

⑫ **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

④⑤ Veröffentlichungstag der Patentschrift:
26.08.87

⑥① Int. Cl.4: **B 25 B 23/142**

②① Anmeldenummer: **82104347.8**

②② Anmeldetag: **18.05.82**

⑤④ **Vorrichtung zum Anziehen einer Schraubverbindung, insbesondere zum streckgrenzüberschreitenden Anziehen mittels Drehwinkelsteuerung.**

④③ Veröffentlichungstag der Anmeldung:
23.11.83 Patentblatt 83/47

⑦③ Patentinhaber: **Eduard Wille GmbH & Co.,
Lindenallee 27, D-5600 Wuppertal 12 (DE)**

④⑤ Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
26.08.87 Patentblatt 87/35

⑦② Erfinder: **Neuhaus, Klaus, Kohlfurther Brücke 43c,
D-5600 Wuppertal 12 (DE)**

⑧④ Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI NL SE

⑦④ Vertreter: **Weisse, Jürgen, Dipl.-Phys. et al,
Patentanwälte Dipl.-Phys. Jürgen Weisse Dipl.-Chem.
Dr. Rudolf Wolgast Bökenbusch 41 Postfach 11 03 86,
D-5620 Velbert 11 Langenberg (DE)**

⑤⑥ Entgegenhaltungen:
DE - A - 2 843 406
DE - A - 2 914 287
DE - B - 1 603 768
DE - B - 2 520 918
FR - A - 2 133 324
US - A - 2 889 729

EP 0 094 444 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum streckgrenzüberschreitenden Anziehen einer Schraubverbindung um eine Achse mittels Drehwinkelsteuerung, enthaltend

- (a) ein rohrförmiges Gehäuse,
- (b) ein an einem Ende des rohrförmigen Gehäuses angeordnetes Kopfstück zur Verbindung mit der Schraubverbindung und
- (c) einen Griff am entgegengesetzten Ende des Gehäuses,
- (d) eine Einrichtung zur Messung des Drehwinkels beim Anziehen der Schraubverbindung mit einem Winkelanzeiger.

Aus der DE-OS 2 914 287 ist ein Schraubwerkzeug der eingangs beschriebenen Art bekannt, wobei das Schraubwerkzeug eine Scheibe mit einer gleichachsig zur Drehachse der Anfassung des Werkzeuges angeordneten Winkelskala und einer mit der Winkelskala zusammenwirkenden Anzeigemarkierung aufweist, wobei die die Winkelskala aufweisende Scheibe und die Anzeigemarkierung gleichachsig zur Drehachse der Anfassung gegeneinander verdrehbar und einerseits dreh schlüssig mit dem Schraubwerkzeug verbunden und andererseits gegen Mitdrehen gesichert am Werkstück gehalten sind. Dieses bekannte Schraubwerkzeug besitzt zwar den Vorteil, dass nur ein einziges Werkzeug zum Anziehen der Schraubverbindung über die Streckgrenze hinaus erforderlich ist, jedoch ist zunächst ein Anziehen nur bis zum Haltepunkt, d.h. bis zum Erreichen des Fügedrehmomentes möglich. Danach muss zunächst die Scheibe auf den gewünschten Drehwinkel eingestellt werden, und danach kann erst das weitere Anziehen erfolgen. Somit muss der Anziehvorgang für zusätzliche Manipulationen unterbrochen werden. Desgleichen muss beim Nachfassen während des Anziehvorganges, wie es aus Platzgründen oder wegen der Arbeitshaltung des Bedienenden notwendig sein kann und weshalb z.B. eine Knarre vorgesehen ist, der jeweils erreichte Teil-Drehwinkel vor dem Nachfassen abgelesen und die Scheibe vor dem Weiterziehen auf den Rest-Drehwinkel eingestellt werden. Dies erfordert besonders bei mehrmaligem Nachfassen einen erheblichen Zeitaufwand und kann zu Anziehfehlern führen. Darüber hinaus ist das Einstellen der Winkelscheibe an schwer zugänglichen Stellen schwierig und ebenfalls das Ablesen derselben. Darüber hinaus kann dieses Werkzeug nicht bei Schraubverbindungen eingesetzt werden, die schwer zugänglich sind und wo nur ein geringer Raum zum Anziehen vorhanden ist, da die Winkelscheibe einen erheblichen Platz erfordert und darüber hinaus auch noch Raum erforderlich ist, um mit der Hand jeweils die Winkelscheibe einstellen zu können.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung der eingangs genannten Art kompakt auszubilden und so, dass auch schwer zugängliche Schraubverbindungen bei bequemer Ablesbarkeit des Drehwinkels angezogen werden können.

Erfindungsgemäss wird diese Aufgabe dadurch gelöst, dass

- (e) die Einrichtung zur Messung des Drehwinkels (e₁) ein gleichachsig zur Achse der Schraubverbindung relativ zu dem Gehäuse drehbar gelagertes Kopfzahnrad,
- (e₂) einen einerseits mit dem Kopfzahnrad und andererseits mit einem feststehenden Teil verbindbaren Hebel zum raumfesten Halten dieses Kopfzahnrades,
- (3₃) einen an dem Gehäuse angebrachten Winkelanzeiger und
- (e₄) ein Getriebe zur Übertragung der Drehbewegung des Kopfzahnrades relativ zu dem Gehäuse auf den Winkelanzeiger aufweist.

Durch das raumfest gehaltene Kopfzahnrad wird die Bewegung des Gehäuses um die Achse der Schraubverbindung erfasst. Die Relativbewegung zwischen diesem Kopfzahnrad und dem Gehäuse wird über das Getriebe auf den am Gehäuse vorgesehenen und daher leicht ablesbaren Winkelanzeiger übertragen.

Um sicherzustellen, dass ein mehrmaliges Nachfassen beim Anziehen keinen Einfluss auf die Anzeige des tatsächlichen Drehwinkels ausübt, kann das Getriebe weiterhin einen Freilauf enthalten. Auf diese Weise wird die Rückbewegung beim Nachfassen nicht auf den Drehwinkelanzeiger übertragen.

Vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

In der Teilanmeldung EP-A-0 198 304 wird auch Schutz für eine Vorrichtung zum streckgrenzüberschreitenden Anziehen einer Schraubverbindung um eine Achse mittels Drehwinkelsteuerung begehrt.

Anhand des in den beiliegenden Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiels wird die Erfindung nun näher erläutert.

Es zeigen:

Fig. 1 eine Ansicht des vorderen Bereiches einer Vorrichtung zum streckgrenzüberschreitenden Anziehen einer Schraubverbindung und eines Einsteckwerkzeuges, zum Teil geschnitten,

Fig. 2 eine Ansicht des Griffbereiches der Vorrichtung, zum Teil geschnitten,

Fig. 3 einen Schnitt durch einen erfindungsgemässen Winkelanzeiger in vergrösserter Darstellung.

Die Vorrichtung zum streckgrenzüberschreitenden Anziehen einer Schraubverbindung enthält ein Gehäuserohr 1 von rechteckigem Querschnitt. In das eine Ende des Gehäuserohres 1 ist ein Einsteckwerkzeug 2 einsteckbar, das als Knarre, Vierkant oder Ring- oder Maulschlüsselwerkzeug ausgebildet sein kann. Am anderen Ende des Gehäuserohres sitzt ein Griff 3.

Die Einrichtung zur Messung des Drehwinkels enthält ein im vorderen Ende des Gehäuserohres 1 um eine vertikale Drehachse Z drehbares Kopfzahnrad 26. Die vertikale Drehachse Z stimmt mit der Drehachse einer anzuziehenden Schraubverbindung, die nicht dargestellt ist, überein. In das Kopfzahnrad 26 ist ein Vierkant 27 gleichachsig einsetzbar, an dem ein Hebel 28 schwenk- und

drehbar befestigt ist. An einem abgewinkelten Ende des Hebels 28 ist ein Magnet 29 um die Achse des abgewinkelten Endes drehbar befestigt. Dieser Magnet 29 dient zur kraftschlüssigen Festlegung des Hebelarms 28, z. B. an einem Bauteil, das die anziehende Schraubverbindung aufweist. Statt der kraftschlüssigen Verbindung kann auch eine formschlüssige Verbindung vorhanden sein. Dadurch wird gleichzeitig die Ausgangsstellung für die Drehwinkelmessung fixiert, da der Hebel 28 über den Vierkant 27 drehfest mit dem Kop fzahnrad 26 verbunden ist. Bei Verschwenkung des Gehäuserohres 1 um die Drehachse Z, die ebenfalls die Mittel- und Drehachse des Einsteckwerkzeuges 2 bildet, ist somit die Drehung des Kop fzahnrades relativ zum Gehäuserohr 1 ein Mass für den Drehwinkel der Verdrehung der anzuziehenden Schraubverbindung. Mittels eines Zahnriemens 31, der mit dem Kop fzahnrad 26 im Eingriff ist, wird die relative Drehung des Kop fzahnrades 26 im Verhältnis 1:1 auf eine Winkelanzeigevorrichtung übertragen, wie nachfolgend beschrieben. Durch die Verwendung des Zahnriemens 31 kann mit einfachen Mitteln die Drehung des Kop fzahnrades 26 um die Drehachse Z der anzuziehenden Schraubverbindung in eine Drehung um hierzu senkrechte Achse umgesetzt werden, die in Längsrichtung des Gehäuserohres 1 verläuft. Dabei ergibt sich eine äusserst raumsparende Konstruktion. Der Zahnriemen 31 liegt nach der Umschlingung des Kop fzahnrades 26 in einer zur Drehachse des Zahnrades senkrechten Ebene. Beide Trumme des Zahnriemens werden dann über Umlenkrollen 32 auf ein Umlenkzahnrad 33 geführt, dessen Drehachse senkrecht zur Drehachse des Kop fzahnrades 26 in Richtung der Längsachse des Gehäuserohres 1 verläuft. Das Umlenkzahnrad 33 und die Umlenkrollen 32 sind an einem Lagerkörper 34 gelagert. Der Lagerkörper 34 ist im Gehäuserohr 1 verschiebbar geführt, und zwar gegen den Druck einer Schraubenfeder 35. Dadurch ist der Zahnriemen stets gleichmässig gespannt. Über eine Verbindungsstange 36 wird jede Drehbewegung des Kop fzahnrades nun auf die Welle 44 eines Winkelanzeigers 37 übertragen. Die Verbindungsstange 36 ist mit dem Umlenkzahnrad 33 und dem Winkelanzeiger 37 jeweils dreh schlüssig, jedoch in Längsrichtung verschiebbar gelagert und kann auch geringe Schrägstellungen ausgleichen. Dadurch können Versätze und Montageungenauigkeiten wie auch Verwindungen des Gehäuserohres ausgeglichen und somit Beeinträchtigungen vermieden werden. Die Verbindungsstange 36 ist an ihren Enden als Flachkant ausgebildet, der in einem Schlitz 38 geführt ist. Die Schlitz 38 sind in Fortsätzen 39, 41 des Umlenkzahnrades 33 bzw. der Welle 44 des Winkelanzeigers 37 gebildet. Die Flachkant-Enden sind in den Schlitz 38 der Fortsätze 39, 41 durch Druckfedern 42 dreh schlüssig gehalten.

Der Winkelanzeiger 37 erfüllt folgende Forderungen:

1. Sperrbarkeit einer Skalentrommel 43 in Nullstellung, z. B. mittels Auslösehebel 21 bei Verschwenkung des Gehäuserohres in Anziehrichtung

und entsprechender Drehung des Kop fzahnrades 26;

2. sofortige Mitnahme und Drehung der Skalentrommel nach Auslösung bei Überschreitung eines eingestellten Drehmomentes während jeder Verschwenkung des Gehäuserohres in Anziehrichtung und entsprechender Drehung des Kop fzahnrades;

3. Festhalten der Skalentrommel bei Verschwenkung des Gehäuserohres entgegen der Anziehrichtung, trotz Drehung des Kop fzahnrades;

4. Einstellbarkeit der Nullstellung der Skalentrommel bei stillstehendem Kop fzahnrad.

Der Winkelanzeiger 37 enthält eine Welle 44, die in einem Gehäuse 45 gelagert und beiderseits der Lagerbohrung gegen Verschiebung gesichert ist und die am aussenliegenden Wellenende mit der Verbindungsstange 36 gekoppelt ist und hierdurch jede Drehbewegung des Kop fzahnrades 26 mitmacht. Auf dem innenliegenden Wellenende ist ein Freilauf 46 in Form eines Nadelfreilaufs gelagert. Der Freilauf 46 ist in eine diesen umschliessende Antriebsbuchse 47 mit seinem Gehäuse eingepresst. Der Freilauf 46 sperrt in Drehrichtung der Welle 44 gemäss dem Pfeil I. Die Antriebsbuchse 47 besteht aus Stahl und haftet mit ihrer, mit einem umlaufenden Absatz 48 versehenen Stirnfläche an der Innenseite eines scheibenförmigen doppelseitig wirkenden Dauermagneten 49. Der Dauermagnet 49 ist als Boden in die Skalentrommel 43 eingesetzt und fest mit dieser verbunden. Die Skalentrommel umschliesst die Antriebsbuchse 47 und wird von deren Absatz 48 radial geführt. Bei Drehung der Antriebsbuchse 47 werden infolge der Magnetkraft und der dabei auftretenden Reibungskraft der Dauermagnet 49 und die Skalentrommel 43 mitgenommen. Auf der der Welle 44 gegenüberliegenden Seite ist im Gehäuse 45 eine Rückstellscheibe 52 mittels eines einstückigen Lageransatzes 53 verschiebesicher gelagert. Der Dauermagnet 49 haftet mit seiner Aussenseite an der Stirnfläche der Rückstellscheibe 52. Diese Stirnfläche ist kleiner als die Stirnfläche der Antriebsbuchse 47. Dadurch ergibt sich hier eine geringere, durch die Magnetkraft bewirkte Mitnahme-Reibkraft. Auf einem nach hinten aus dem Gehäuse 45 ragenden Zapfen der Rückstellscheibe 52 ist eine Aufsatzscheibe 58 befestigt. Durch eine in der Aufsatzscheibe umlaufend angeordnete Druckfeder 59, deren Federkraft in Drehrichtung III wirkt und grösser ist als die bei Drehung gegenwirkende Mitnahme-Reibkraft, wird die Aufsatzscheibe zusammen mit der Rückstellscheibe gegen einen Festanschlag des Gehäuses 45 gehalten. Über einen in der Aufsatzscheibe radial befestigten, durch eine Öffnung des Gehäuserohres 1 nach aussen ragenden Betätigungsstift 57 kann von Hand eine Drehbewegung der Rückstellscheibe 52 von ca. 60° gegen den Widerstand der Druckfeder 59 eingeleitet werden. Im Bereich der Rückstellscheibe 52 weist die Skalentrommel 51 einen zylinderförmigen Ansatz 54 auf. Am Umfang dieses Ansatzes ist eine Sperrna-

se 56 gebildet, die mit dem Auslösehebel 21 der Drehmomenteinrichtung zusammenwirkt.

Die beschriebene Einrichtung arbeitet wie folgt:

Befindet sich der Auslösehebel 21 in der in Fig. 3 gezeigten Ausgangsstellung, dann liegt die Sperrnase 56 der Skalentrommel 43 an seiner Spitze an, so dass eine Drehung der Skalentrommel 43 und des Dauermagneten 49 in Drehrichtung I gesperrt ist. Wird nun die Welle 44 beim Anziehvorgang aufgrund der Drehung des Kopfzahnrades 26 in Richtung des Pfeils I gedreht, wird die Antriebsbuchse 47 aufgrund der Freilaufsperrung des Freilaufs 46 unter Überwindung der Reibkraft zwischen der Antriebsbuchse 47 und dem mit der Skalentrommel 43 gesperrten Dauermagneten 49 mitgenommen. Löst nun die auf Drehmoment ansprechende Einrichtung aus, indem der Auslösehebel 21 über die Sperrnase angehoben wird, erfolgt eine Freigabe der Sperrnase 56 und dadurch eine Freigabe der Skalentrommel 43 mit dem Dauermagneten 49. Die Skalentrommel 43 und der Dauermagnet 49 werden jetzt von der Antriebsbuchse 47 infolge der Reibkraft mitgenommen werden. Die geringere Reibkraft zur federfixierten Rückstellscheibe wird dabei überwunden. Da die Drehung des Kopfzahnrades 26 auf die Skalentrommel im Verhältnis 1:1 übertragen wird, kann durch Auftragen einer entsprechenden Gradskala am Umfang der Skalentrommel auf dieser der jeweilige Anzugswinkel nach Erreichen des Auslösemoments abgelesen werden. Hierzu ist oberhalb der Skalentrommel 43 im Gehäuserohr 1 ein Fenster 61 mit Nullpunktmarkierung angeordnet. Bei einer Rückdrehung des Gehäuserohrs 1 entgegen der Anziehrichtung, z.B. bei Verwendung eines Knarreinsatzes 2, der ein mehrmaliges Anziehen in kleinen Winkelschritten ermöglicht, erfolgt keine Rückdrehung der Skalentrommel 43. Vielmehr verbleibt die Skalentrommel 43 jeweils in der erreichten Stellung, so dass die einzelnen Winkelschritte auf der Skalentrommel addiert werden. Dies ist dadurch möglich, dass bei einer Rückdrehung der Welle 44 in Richtung II aufgrund des nun wirksamen Freilaufs 46 keine Mitnahme der Antriebsbuchse 47 erfolgt und die Skalentrommel 51 durch die Haftverbindung sowohl der Antriebsbuchse 47 als auch der fixierten Rückstellscheibe 52 mit dem Dauermagneten 49 fixiert bleibt. Nach Beendigung des Anziehvorgangs und Loslassen des Griffes 3 kehrt der Auslösehebel 21 wieder in seine Ausgangsstellung zurück und ist sperrbereit.

Um die Skalentrommel für den nächsten Anziehvorgang aus ihrer erreichten Anzeigestellung wieder in die Nullstellung, d.h. zur Anlage der Sperrnase 56 an die Spitze des Auslösehebels 21 zu bringen, werden mit dem von der angezogenen Schraubenverbindung abgehobenen Schlüssel bei festgelegtem Hebelarm 28 einige Schwenkbewegungen um die Achse Z des Kopfzahnrades 26 ausgeführt werden. Hierzu kann auch das Eindrehen der nächsten anzuziehenden Schraubenverbindung benutzt werden. Ausserdem kann die Nullpunkteinstellung dadurch erfolgen, dass zunächst die Rückstellscheibe 52 über den Betäti-

gungsstift 57 von Hand in Richtung IV gegen die Federkraft der Druckfeder 59 verschwenkt wird. Dabei erfolgt keine Mitnahme der Skalentrommel 43, sondern es wird die Reibkraft zwischen der Rückstellscheibe 52 und dem Dauermagneten 49 überwunden, da sowohl die Sperre des Freilaufs 46 als auch die Reibkraft zwischen dem Dauermagneten und der Antriebsbuchse 47 einen grösseren Widerstand bieten als die Reibkraft zwischen Rückstellscheibe 52 und Dauermagneten 49. Nach dem Loslassen des Betätigungsstiftes wird die Rückstellscheibe 52 durch die Federkraft der Druckfeder 59 in Richtung III zurückgedrückt. Dabei werden sowohl der Dauermagnet 49 mit der Skalentrommel 43 durch die Rückstellscheibe 52 als auch die Antriebsbuchse 47 durch den Dauermagneten 49 in Freilaufrichtung mitgenommen werden. Auch hier kann die Rückstellung in mehreren Schritten erfolgen, bis die Sperrnase 56 wieder an dem Auslösehebel 21 anliegt.

Die erfindungsgemässe Vorrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass sie sehr kompakt ausgeführt werden kann, so dass sie auch an schwer zugänglichen Stellen ohne weiteres eingesetzt werden kann. Weiterhin kann mit ihr das streckgrenzüberschreitende Anziehverfahren mittels Drehwinkelsteuerung in einem Anziehvorgang ohne Absetzen oder Anhalten durchgeführt werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum streckgrenzüberschreitenden Anziehen einer Schraubverbindung um eine Achse (Z) mittels Drehwinkelsteuerung, enthaltend

- (a) ein rohrförmiges Gehäuse (1),
- (b) ein an einem Ende des rohrförmigen Gehäuses (1) angeordnetes Kopfstück zur Verbindung mit der Schraubverbindung und
- (c) einen Griff (3) am entgegengesetzten Ende des Gehäuses (1),
- (d) eine Einrichtung zur Messung des Drehwinkels beim Anziehen der Schraubverbindung mit einem Winkelanzeiger (37),

dadurch gekennzeichnet, dass

- (e) die Einrichtung zur Messung des Drehwinkels
 - (e₁) ein gleichachsig zur Achse (Z) der Schraubverbindung relativ zu dem Gehäuse (1) drehbar gelagertes Kopfzahnrad (26),
 - (e₂) einen einerseits mit dem Kopfzahnrad (28) und andererseits mit einem feststehenden Teil verbindbaren Hebel (28) zum raumfesten Halten dieses Kopfzahnrades (26),
 - (e₃) einen an dem Gehäuse (1) angebrachten Winkelanzeiger (37) und
 - (e₄) ein Getriebe (31, 33, 36, 46, 47, 49) zur Übertragung der Drehbewegung des Kopfzahnrades (26) relativ zu dem Gehäuse (1) auf den Winkelanzeiger (37) aufweist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe weiterhin einen Freilauf (46) enthält.

3. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

(a) die Achse (Z) zu der Längsachse des Gehäuses (1) im wesentlichen senkrecht ist, und

(b) das Getriebe einen Zahnriemen (31) enthält, der im wesentlichen in Längsrichtung des Gehäuses (1) verläuft, um das Getriebeglied (26) herumgeführt und mit diesem in Eingriff ist, durch Umlenkrollen (32), die an einem Lagerkörper (34) um eine zur Längsrichtung des Gehäuses (1) senkrechte Drehachse drehbar an einem Lagerkörper (34) gelagert sind, umgelenkt wird und um ein Zahnrad (33) in Eingriff damit herumgeführt ist, das in dem Lagerkörper (34) um eine in Längsrichtung des Gehäuses (1) verlaufende Achse drehbar gelagert ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass der Lagerkörper (34) in dem rohrförmigen Gehäuse (1) verschiebbar und von einer Feder (35) zum Spannen des Zahnriemens (31) belastet ist.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das Getriebe eine sich in Längsrichtung des Gehäuses (1) erstreckende Verbindungsstange (36) enthält, die an einem Ende mit dem an dem Lagerkörper (34) gelagerten Zahnrad (33) und an dem anderen Ende mit einer drehbar gelagerten Welle (44) verbunden ist, die mit dem Winkelanzeiger (37) in Antriebsverbindung steht.

6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verbindungsstange (36) an beiden Enden längsverschiebbar aber unverdrehbar mit dem Zahnrad (33) bzw. der Welle (44) verbunden ist.

Claims

1. Apparatus for tightening exceedingly the yield point a threaded connection about an axis (Z) by means of rotary angle control, comprising

- (a) a tubular housing (1),
- (b) a head piece arranged at one end of the tubular housing (1) for connection to the threaded connection and
- (c) a handle (3) at the opposite end of the housing (1),
- (d) a device for measuring the rotary angle when tightening the threaded connection, which device has an angle indicator (37),

characterized in that

- (e) the device for measuring the rotary angle has
 - (e₁) a head gear wheel (26) mounted coaxially with the axis (Z) of the threaded connection and rotatably relative to the housing,
 - (e₂) a lever (28) for stationarily retaining this head gear wheel (26), which lever (28) is connectable to the head gear wheel (26) on the one hand and to a stationary part on the other hand,
 - (e₃) an angle indicator (37) attached to the housing (1),
 - (e₄) a gear (31, 33, 36, 46, 47, 49) for transmission of the rotary movement of the head gear wheel (26) relative to the housing (1) to the angle indicator (37).

2. Apparatus as set forth in claim 1, characterized in that the gear furthermore has a free-wheel (46).

3. Apparatus as set forth in claim 1, characterized in that

(a) the axis (Z) is substantially perpendicular to the longitudinal axis of the housing (1), and

(b) the gear comprises a toothed belt (31), which extends substantially in the longitudinal direction of the housing (1), is guided around the gear member (26) in mesh therewith, is deflected by deflector rollers (32) which are rotatably mounted on a bearing body (34) about an axis of rotation perpendicular to the longitudinal direction of the housing (1), and is guided around a gear wheel (33) in mesh therewith, which gear wheel (33) is rotatably mounted in the bearing body (34) about an axis extending in the longitudinal direction of the housing (1).

4. Apparatus as set forth in claim 3, characterized in that the bearing body (34) is movable in the tubular housing (1) and biased by a spring (35) to tension the toothed belt (31).

5. Apparatus as set forth in claim 3, characterized in that the gear comprises a connecting rod (36) extending in the longitudinal direction of the housing (1), which connecting rod (36) is connected at one end to the gear wheel (33) mounted on the bearing body (34) and at the other end to a rotatably mounted shaft (44), which is in driving engagement with the angle indicator (37).

6. Apparatus as set forth in claim 5, characterized in that the connecting rod (36) at both ends is connected longitudinally slidably but not rotatably to the gear wheel (33) and the shaft (44), respectively.

Revendications

1. Dispositif destiné à serrer un raccord à vis de manière à dépasser la limite d'élasticité autour d'un axe (Z) au moyen d'une commande à l'angle de rotation, comprenant

- (a) un boîtier tubulaire (1),
- (b) un élément de tête disposé sur une extrémité du boîtier tubulaire (1) et destiné au raccordement au raccord à vis, et
- (c) une poignée (3) sur l'extrémité opposée du boîtier (1),
- (d) une installation destinée à mesurer l'angle de rotation lors du serrage du raccord à vis et ayant un indicateur de l'angle (37), caractérisé par le fait que
- (e) l'installation destinée à mesurer l'angle de rotation présente
 - (e₁) une roue dentée de tête (26) montée de manière rotative par rapport au boîtier (1) et équiaxe à l'axe (Z) du raccord à vis,
 - (e₂) un levier (28) destiné à tenir cette roue dentée de tête (26) stationnairement dans l'espace et qui est reliable d'une part à la roue dentée de tête (26) et d'autre part à un élément fixe,
 - (e₃) un indicateur de l'angle (37) fixé au boîtier (1), et
 - (e₄) un engrenage (31, 33, 36, 46, 47, 49) destiné à

transmettre le mouvement rotatif de la roue dentée de tête (26) par rapport au boîtier (1) à l'indicateur de l'angle (37).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'engrenage comprend, en outre, une roue libre (46).

3. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé par le fait que

(a) l'axe (Z) est essentiellement vertical par rapport à l'axe longitudinal du boîtier (1), et

(b) l'engrenage comprend une courroie dentée (31) qui s'étend essentiellement dans la direction longitudinale du boîtier (1), qui est guidée autour du membre d'engrenage (26) en engrenage avec celle-ci, qui est renvoyée par des poulies de renvoi (32) montées rotativement sur un corps de palier (34) autour d'un axe de rotation vertical à la direction longitudinale du boîtier (1), et qui est guidée autour d'une roue dentée (33) en engrenage avec celle-ci, cette roue dentée étant montée dans le corps de palier (34) rotativement

autour d'un axe s'étendant dans la direction longitudinale du boîtier (1).

4. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait que le corps de palier (34) est déplaçable dans le boîtier tubulaire (1) et chargé par un ressort (35) destiné à tendre la courroie dentée (31).

5. Dispositif selon la revendication 3, caractérisé par le fait que l'engrenage comprend une barre de connexion (36) s'étendant dans la direction longitudinale du boîtier (1) et qui, à une extrémité, est reliée à la roue dentée (33) montée sur le corps de palier (34), et à l'autre extrémité à un arbre (44) monté rotativement et en connexion de commande avec l'indicateur de l'angle (37).

6. Dispositif selon la revendication 5, caractérisé par le fait que les deux extrémités de la barre de connexion (36) sont reliées de manière déplaçable en direction longitudinale mais non rotative respectivement à la roue dentée (33) et à l'arbre (44).

25

30

35

40

45

50

55

60

65

6

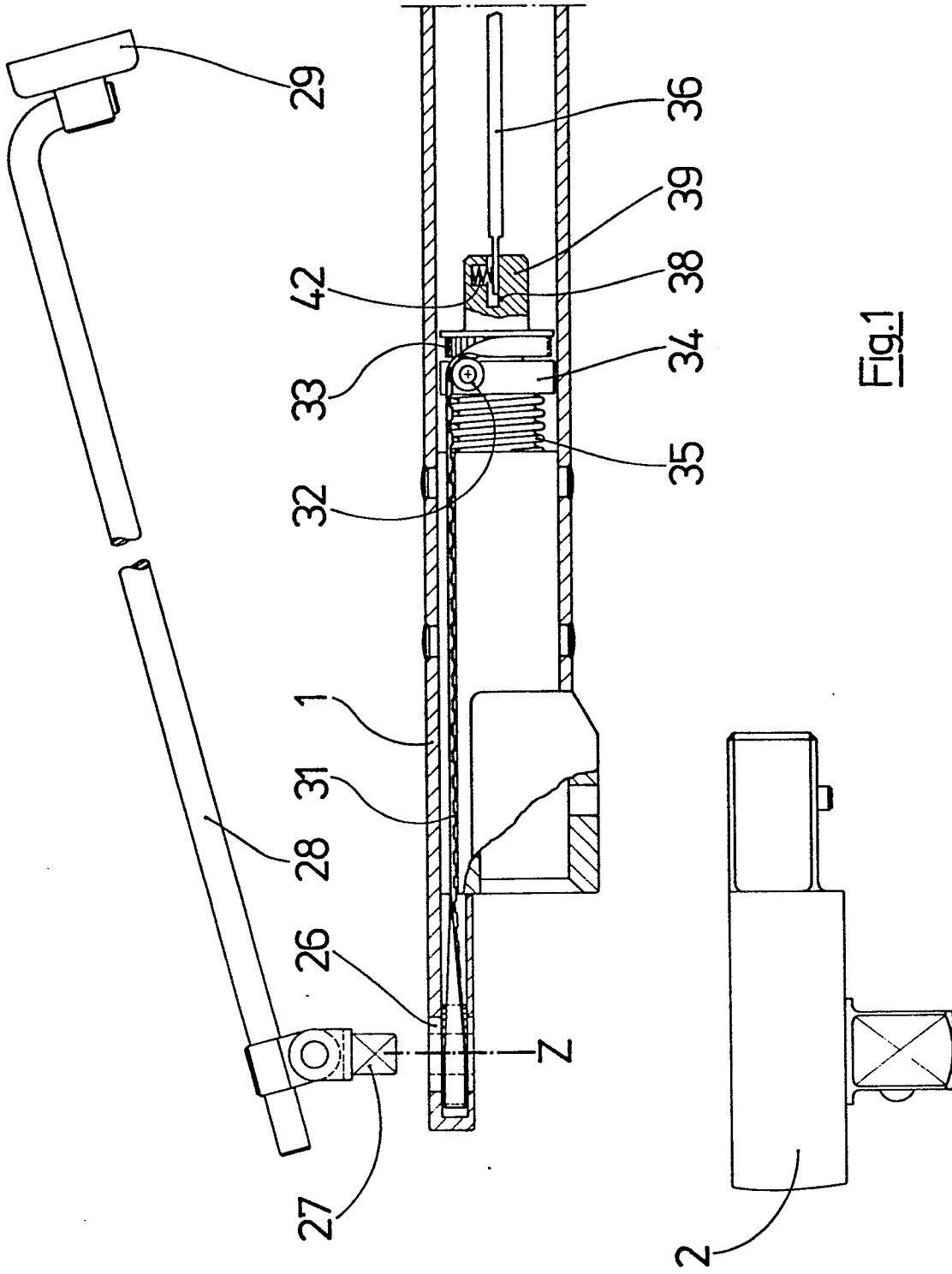


Fig.1

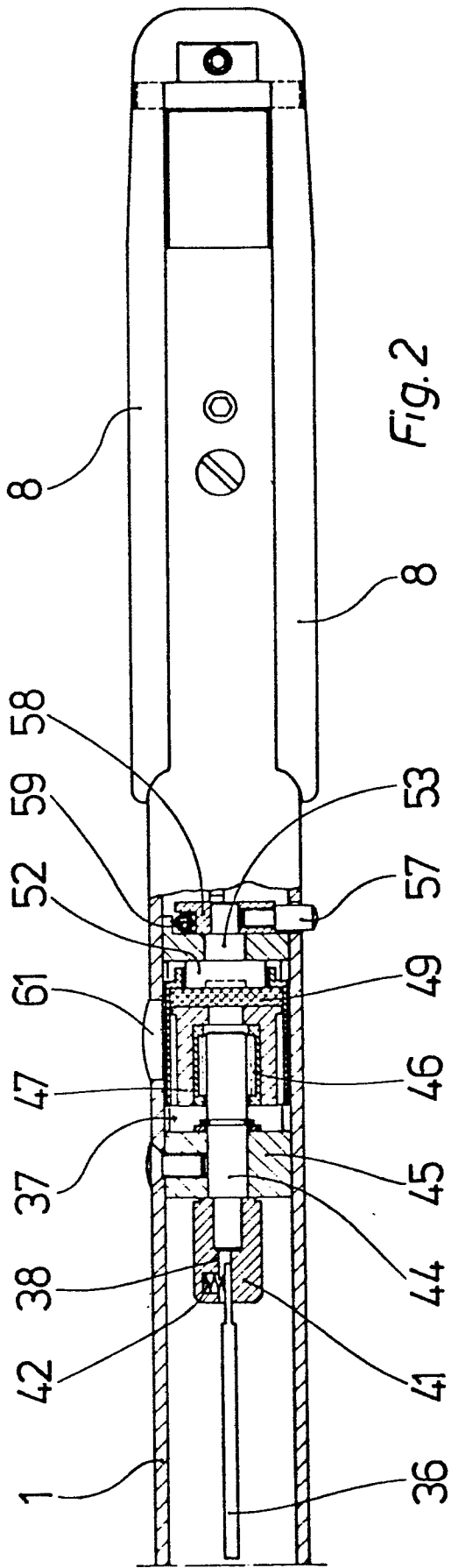


Fig. 2

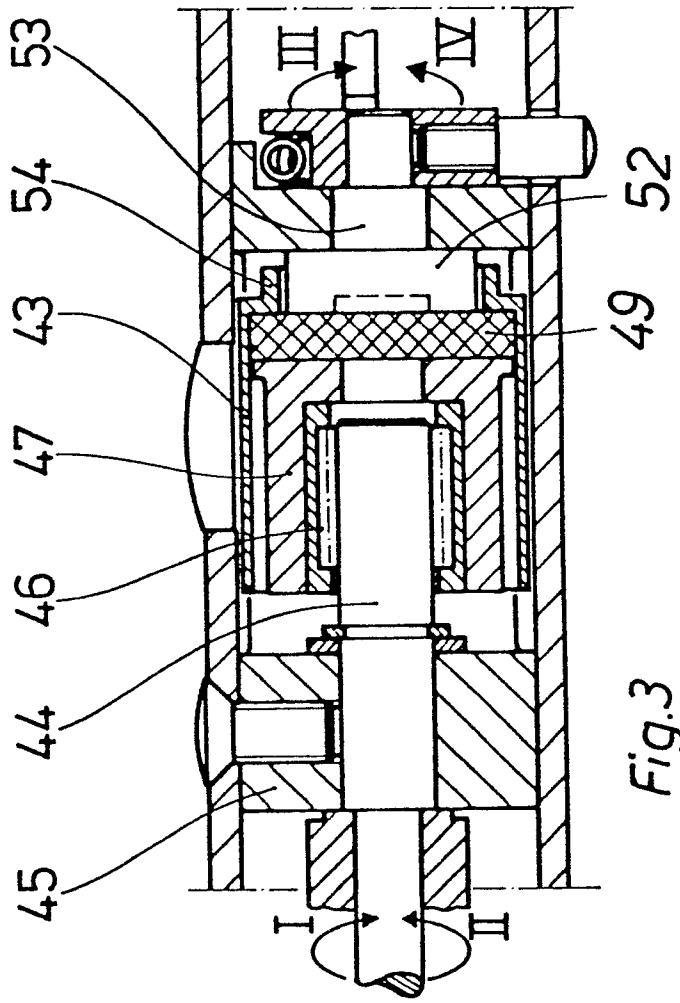


Fig. 3