

12 **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

21 Anmeldenummer: 81104499.9

51 Int. Cl.<sup>3</sup>: **B 25 B 23/145**

22 Anmeldetag: 11.06.81

30 Priorität: 20.06.80 DE 3023005

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
30.12.81 Patentblatt 81/52

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

71 Anmelder: **Wagner, Paul-Heinz**

**D-5203 Much-Birrenbachshöhe Nr. 70(DE)**

72 Erfinder: **Müller, Johann**  
**Nesshoven**  
**D-5203 Much(DE)**

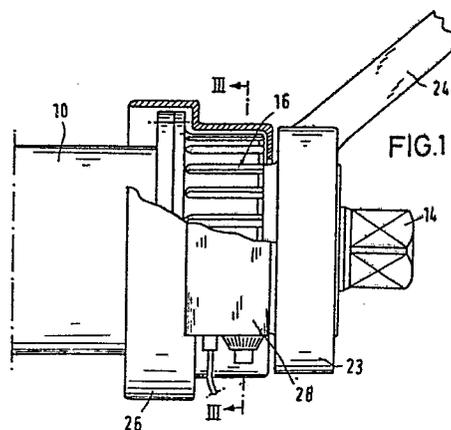
72 Erfinder: **Hirtsiefer, Karl Richard**  
**Köbach**  
**D-5206 Neunkirchen(DE)**

72 Erfinder: **Dubiel, Oswald**  
**Kepler Strasse 1**  
**D-5206 Neunkirchen-S. 1(DE)**

74 Vertreter: **Selting, Günther, Dipl.-Ing. et al,**  
**Deichmannhaus am Hauptbahnhof**  
**D-5000 Köln 1(DE)**

54 **Schraubvorrichtung mit Drehmomentermittlung.**

57 Die Schraubvorrichtung weist eine Antriebseinrichtung auf, deren Ausgangswelle (14) mit einer Schlüsselnuß zum Aufstecken auf einen Schraubenkopf verbunden werden kann. Um zu verhindern, daß das Gehäuse (10) der Antriebseinrichtung sich dreht, ist an dem Gehäuse (10) ein Stützfuß (24) angebracht, der gegen ein festes Widerlager gesetzt wird. Der Stützfuß (24) weist einen die Ausgangswelle umgebenden Ring (23) auf, der über ein drehelastisches Element (16) mit dem Gehäuse (10) verbunden ist. Die Torsionsverformung des drehelastischen Elementes (16) wird als Maß für das auf den Schraubenkopf einwirkende Drehmoment benutzt.



VON KREISLER SCHÖNWALD EISHOLD FUES  
VON KREISLER KELLER SELTING WERNER 0042548  
DEICHMANNHAUS AM HAUPTBAHNHOF, D - 5000 KÖLN 1

Paul-Heinz Wagner

- 1 -  
Sg-fe

Schraubvorrichtung mit Drehmomentermittlung  
-----

Die Erfindung betrifft eine Schraubvorrichtung mit Drehmomentermittlung, mit einer in einem Gehäuse angeordneten Antriebseinrichtung, deren Ausgangswelle aus dem Gehäuse herausragt, einem über eine elastische Verbindungsvorrichtung an das Gehäuse angekoppelten, entlang einer Hülse mit unrundem Profil längsbewegbaren Stützfuß zum Festhalten des Gehäuses gegen Drehung und mit einer Einrichtung zur Feststellung des Schraubmomentes durch Ermittlung des auf den Stützfuß einwirkenden Abstützmomentes.

Es ist bekannt, zum Festziehen von Schrauben Schraubvorrichtungen zu verwenden, die mit einem elektromotorischen, hydraulischen oder pneumatischen Antrieb versehen sind. Nach dem Ansetzen an eine zu drehende Schraube, wird die Antriebseinrichtung eingeschaltet. Ist die Schraube mit dem erforderlichen Drehmoment angezogen, dann erfolgt über einen Drehmomentbegrenzer automatisch eine Anzeige bzw. eine Abschaltung der Antriebseinrichtung.

Bei einer bekannten Schraubvorrichtung (DE-A-25 20 250) weist das Gehäuse der Antriebseinrichtung einen Ansatz auf, an dem ein Stützfuß längsverschiebbar, jedoch unverdrehbar geführt ist. Der Stützfuß ist zweiteilig ausgebildet und er besteht aus einem drehfest mit dem Ansatz verbundenen Rohr und einem drehbar auf dem Rohr gelagerten Gehäuse. Der von dem Rohr abstehende Arm wirkt auf eine an dem Gehäuse befestigte Kraftmeßvorrichtung ein, die eine Anzeigeeinrichtung aufweist. Wirkt auf den Stützfuß eine Kraft, dann wird das Rohr in dem Gehäuse

bewegt und die betreffende Kraft wird an der Anzeigeeinrichtung angezeigt. Die bekannte Schraubvorrichtung hat den Nachteil, daß der Stützfuß zweiteilig ausgebildet sein muß, und daß beide Teile des Stützfußes koaxial zu-

5 einander gelagert sein müssen. Hierbei können durch die Reibungsverluste in den Drehlagern und durch Verklemmungen bzw. Verkantungen Verfälschungen des anzuzeigenden Drehmomentes auftreten. Ferner muß der Stützfuß einen abstehenden Arm aufweisen, an dem die Kraftmeßeinrichtung

10 befestigt ist. Hierdurch erhält das gesamte Gerät relativ große Abmessungen in radialer Richtung, so daß die Einsatzmöglichkeiten der Schraubvorrichtung beschränkt sind.

Bei einer Schraubmaschine für die Befestigung von Eisenbahnschienen (DE-C-26 37 954) ist das Gehäuse an einer

15 ortsfesten Halterung angebracht, so daß ein Stützfuß nicht vorhanden ist. In die Schraubspindel der Schraubmaschine ist eine Drehmoment-Meßvorrichtung eingebaut. Diese Drehmoment-Meßvorrichtung enthält ein drehelastisches Zwischenteil, das an seinem einen Ende drehfest mit der

20 Schraubspindel und an seinem anderen Ende drehfest mit einem Antriebsflansch verbunden ist. Bei einer derartigen Vorrichtung kann das Drehmoment nur im Stillstand ermittelt werden, weil sich die gesamte Drehmoment-Meßvorrichtung mit der Schraubspindel dreht. Die Drehmomenten-

25 messung ist daher nur dann möglich, wenn eine vorgeschaltete Rutschkupplung ausgelöst hat. Ferner die Ablesung dadurch erschwert, daß nach dem Stillstand der Schraubspindel erst die Stelle gesucht werden muß, an der sich die Markierung zum Ablesen des Drehmomentes befindet.

30 Bei hydraulischen oder pneumatischen Kraftschraubern besteht prinzipiell die Möglichkeit, den Druck des Arbeitsmittels in der zur Antriebseinrichtung führenden Druck-

leitung zu messen und zur Drehmomentbestimmung auszu-  
nutzen. Versuche haben jedoch gezeigt, daß dieser Druck  
periodischen zeitlichen Änderungen unterliegt, so daß  
die Druckauswertung zur Drehmomentbestimmung nicht ohne  
5 aufwendige Zusatzeinrichtungen angewandt werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schraub-  
vorrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen,  
bei dem das die Drehmomentbegrenzung auslösende Bau-  
element am Ausgang des Schraubers, also in unmittelbarer  
10 Nähe der Schraube angeordnet ist, und keinen Eingriff  
in die die Schraubkraft übertragende Ausgangswelle der  
Antriebseinrichtung erfordert.

Zur Lösung dieser Aufgabe ist erfindungsgemäß vorgesehen,  
daß die Verbindungsvorrichtung ein die Ausgangswelle  
15 umgebendes, tordierbares Teil ist, dessen eines Ende an  
dem Gehäuse drehfest angebracht ist und dessen anderes  
Ende drehfest an der Hülse angreift.

Hierbei wird zwar prinzipiell die auf den Stützfuß ein-  
wirkende Reaktionskraft zur Ermittlung des Drehmomentes  
20 genutzt, jedoch ist das verformbare Bauelement nicht am  
Stützfuß selbst angebracht, sondern es umgibt coaxial  
die Ausgangswelle des Kraftschraubers. Das drehelastische  
Verbindungsstück wird während des Schraubvorganges mit  
zunehmenden Schraubmoment zunehmend tordiert und betätigt  
25 den elastischen Schalter, wenn eine bestimmte Verfor-  
mungsamplitude erreicht ist. Gewicht und Größe des Kraft-  
schraubers werden hierdurch nur unwesentlich erhöht. Da-  
durch, daß das drehelastische Verbindungsstück die Aus-  
gangswelle bzw. einen Teil des Gehäuses mit geringem  
30 Abstand umgibt, erzielt man eine günstige Anpassung der  
Form des Verbindungsstückes an die Gehäuseform, so daß

durch den Drehmomentbegrenzer keine wesentliche Vergrößerung des Volumens des Kraftschraubers eintritt.

Das tordierbare (drehelastische) Teil kann ein Rohrstück sein, das an einem Ende von dem Gehäuse festgehalten wird, während das andere Ende von dem Stützfuß verdreht wird. Die Torsionsdrehung zwischen den beiden Enden des Rohrstückes wird hierbei als Maß für das aufgebrachte Drehmoment benutzt. Auf dem Rohrstück können auch Dehnmeßstreifen angebracht sein, die die Verformung des Rohrstückes ermitteln und an eine elektrische Auswerteschaltung angeschlossen sind.

Die Drehelastizität der Verbindungsvorrichtung kann durch die Form und Größe von Schlitzten oder anderen Öffnungen, die an der Verbindungsvorrichtung angebracht sind, leicht auf das erforderliche Maß gebracht werden. Die Verbindungsvorrichtung besteht in der Regel aus Stahl oder einem anderen Material mit der erforderlichen Elastizität. Damit können selbst hohe Drehmomente bei kleinen Torsionswinkeln mit großer Genauigkeit festgestellt werden.

Die Drehmomentermittlung kann so erfolgen, daß bei Erreichen eines bestimmten Grenzwertes des Drehmomentes ein Schalter betätigt wird, der die Abschaltung der Antriebseinrichtung bewirkt. Eine andere Möglichkeit besteht darin, eine stetige Messung und Anzeige des jeweiligen Drehmomentes durchzuführen, wobei die Bedienungsperson das Gerät abschaltet, wenn das Drehmoment eine bestimmte Größe erreicht hat.

Wenn durch die Drehmomentermittlung lediglich ein Schaltvorgang bei Erreichen eines Grenzwertes durchgeführt werden soll, kann in vorteilhafter Ausgestaltung der Erfin-

- 5      dung das Rohrstück ein Schaltteil zum Betätigen eines elektrischen Schalters tragen. Der Schalter und das Schaltteil sind an dem Rohrstück in axialer Richtung zueinander versetzt angebracht und das Schaltteil wirkt über einen Arm auf den Schalter ein. Dadurch, daß sowohl das Schaltteil als auch der Schalter an dem Rohrstück angebracht sind, ist eine exakte definierte Anbringung der tordierbaren Verbindungsvorrichtung an dem Gehäuse des Schraubgerätes nicht erforderlich. Eine solche definierte An-
- 10     bringung wird dagegen benötigt, wenn das Schaltteil an der drehelastischen Verbindungsvorrichtung, der Schalter dagegen an dem Gehäuse befestigt ist, oder umgekehrt. Die Anbringung beider Teile an dem Rohrstück hat zur Folge, daß das Rohrstück relativ lose an dem Gehäuse befestigt
- 15     werden kann, so daß es sich bei Belastung frei einstellt und keinen zusätzlichen Einspannkräften unterworfen ist. Eine lose Ankopplung des Rohrstückes an das Gehäuse mit der Möglichkeit einer freien Einstellung im Belastungsfall ist für genaue Messungen erforderlich.
- 20     In zweckmäßiger Weiterbildung der Erfindung ist vorgesehen, daß das Schaltteil im unbelasteten Zustand den Schalter schließt, und daß bei Erreichen des vorgegebenen Torsionswinkels die Kopplung zwischen Schaltteil und Schalter unterbrochen wird. Der Schalter hat somit die
- 25     Funktion eines Ruhekontaktes, also eines Kontaktes, der normalerweise geschlossen ist, und der zum Abschalten der Antriebseinrichtung geöffnet wird. Bei Funktionsstörung des Schalters wird auf diese Weise die Antriebseinrichtung abgeschaltet.
- 30     Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist eine den Arm in Richtung auf den Schalter bewegende Feder vorgesehen und ein die Bewegung des Armes begrenzender

und den Arm von dem Schalter abhebender Anschlag ist im wesentlichen drehfest mit dem Gehäuse bzw. dem gehäuseseitigen Ende des drehelastischen Verbindungsstückes verbunden.

5 Der Stützfuß bewirkt zwar die Entstehung eines Torsionsmomentes an der drehelastischen Verbindungsvorrichtung, jedoch ist er selbst nicht Bestandteil der Vorrichtung zur Drehmomentbegrenzung. Seine Form und Abmessung gehen nicht in das Meßergebnis bzw. den Schaltpunkt ein. Um den Stützfuß  
10 auswechseln zu können, weist die Verbindungsvorrichtung an ihrem Ende ein Zahnprofil auf, auf dem ein Ring des Stützfußes längsverschiebbar und unverdrehbar geführt ist.

Die Erfindung basiert auf dem Gedanken einer Drehmoment-  
15 bestimmung durch Messung einer möglichst reinen Torsionsbewegung. Um zu verhindern, daß die drehelastische Verbindungsvorrichtung zusätzlich Biegekräften ausgesetzt wird, die das Meßergebnis verfälschen könnten, ist das Ende der Verbindungsvorrichtung auf einem zylindrischen  
20 Ansatz des Gehäuses gelagert.

Gemäß einer zweiten Variante der Erfindung ist vorgesehen, daß die Verbindungsvorrichtung als tordierbares Teil einen im wesentlichen radialen Meßflansch aufweist, der an seinem inneren Ende drehfest mit der Hülse und an seinem  
25 äußeren Ende drehfest aber längsverschiebbar mit dem Gehäuse verbunden ist.

Wichtig ist, daß der Meßflansch nicht an seinen beiden Enden starr eingespannt ist, sondern daß mindestens das eine Ende relativ zu dem Gehäuse der Schraubvorrichtung

längsverschiebbar ist. Auf diese Weise wird verhindert, daß Querkräfte und Biegespannungen von dem Stützfuß auf den Meßflansch übertragen werden, wodurch das Meßergebnis verfälscht würde. Der Meßflansch muß sich in axialer  
5 Richtung mindestens an einem Ende - vorzugsweise aber an seinen beiden Enden - frei einstellen können. An einer der beiden Stirnseiten des Meßflansches können Dehnungsmeßstreifen angebracht sein, die die Torsionsverformung des Meßflansches messen und an einer Anzeigeeinrichtung  
10 anzeigen.

Im folgenden werden unter Bezugnahme auf die Figuren zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung näher erläutert.

Es zeigen:

15 Figur 1 eine Teil-Draufsicht einer ersten Ausführungsform des Kraftschraubers, teilweise aufgeschnitten,

Figur 2 einen Längsschnitt durch den Kraftschrauber nach Fig. 1,

20 Figur 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III von Fig. 1,

Figur 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV von Fig. 3,

25 Figur 5 eine perspektivische Ansicht des drehelastischen Verbindungsstückes mit schematischer Darstellung des Schalters und des Schaltteiles bei dem Kraftschrauber nach Fig. 1,

Figur 6 eine Seitenansicht einer zweiten Ausführungsform des Kraftschrauber, teilweise geschnitten, und

5 Figur 7 eine schematische Darstellung der elektrischen Auswerteschaltung für den Kraftschrauber der Fig. 6.

Der in den Fig. 1 - 5 dargestellte Kraftschrauber weist eine in einem Gehäuse 10 untergebrachte Antriebseinrichtung 11 auf, die beispielsweise aus einem Hydraulikmotor bestehen kann.

10 Die Antriebseinrichtung 11 ist aus Gründen der Übersichtlichkeit in Fig. 2 nur angedeutet, im übrigen jedoch nicht näher dargestellt. Das Gehäuse 10 ist im wesentlichen zylindrisch und weist an seinem vorderen Ende einen axial abstehenden hohlen Ansatz 12 mit verringertem Durchmesser auf, durch den die Ausgangswelle 13 der Antriebseinrichtung 11 hinausragt. Am äußeren Ende der Antriebswelle 13 befindet sich ein Vierkant 14 zum Aufstecken einer Schlüsselnuß o.dgl.

An einem um das Gehäuse 10 umlaufenden Ringflansch 15 ist das Rohrstück 16 mit einem Ringflansch 17 befestigt. Das drehelastische Rohrstück 16 besteht aus dem in Fig. 5 dargestellten Käfig. An den Ringflansch 17 schließt sich ein zylindrischer Abschnitt 18 an, dessen Zylinderwand durch zahlreiche parallele längslaufende Schlitze 19 unterbrochen ist. Die Schlitze 19 setzen sich in einer nach innen gerichteten Stirnwand 20 jeweils ein kurzes Stück fort. Von der Stirnwand 20 steht eine Hülse 21 ab, die eine Verzahnung 22 bzw. längslaufende Keilnuten aufweist. Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, ist die Hülse 21 auf dem Ansatz 12 des Gehäuses 10 gelagert, während der tordierbare Teil 18 des Rohrstückes 16 das Ende des Ge-

häuses unter Bildung eines kleinen ringförmigen Zwischenraumes umschließt. Das Rohrstück 16 paßt sich also der Kontur des von ihm umschlossenen Teils des Gehäuses 10 im wesentlichen an.

- 5 Auf die Verzahnung 22 an der vorderen Hülse 21 des Rohrstückes 16 ist ein Ring 23 aufgeschoben, der eine in die Verzahnung 22 passende Innenverzahnung aufweist. Der Ring 23 ist Bestandteil des Stützfußes 24, der einen schräg nach vorne abstehenden Arm aufweist, welcher an  
10 ein festes Widerlager angesetzt werden kann, um eine Rotation des Gehäuses 10 zu verhindern.

Zum Schutze des drehelastischen Bereiches 18 des Rohrstückes 16 ist eine Schutzkappe 26 vorgesehen, die die Ringflansche 15 und 17 sowie den Bereich 18 des Rohrstückes übergreift und an dem Gehäuse 10 befestigt ist.  
15 Für die Funktion des Gerätes hat die Schutzkappe 26 keine Bedeutung.

An dem zylindrischen Teil 18 des Rohrstückes 16 ist in der Nähe des Ringflansches 17 ein L-förmiger Block 27  
20 befestigt, dessen einer Schenkel 28 parallel zu dem Ringflansch 17 verläuft und in unmittelbarer Nähe des Ringflansches 17 an dem drehelastischen Teil 18 befestigt ist. Der andere Schenkel 29 des Blockes 27 steht frei nach vorne vor und überdeckt das Teil 18.

25 An der Stirnwand 20 des Rohrstückes 16 ist ein radial abstehendes Schaltelement 30 in Form eines Stiftes befestigt. Das Schaltelement 30 ragt durch ein Langloch 31 eines etwa achsparallel zum Verbindungsstück 16 verlaufenden Armes 32 hindurch, dessen anderes Ende einen elek-  
30 trischen Schalter 33 betätigt, der fest an dem Block 27

angebracht ist. Der Arm 32 wird von einer in dem Block 27 abgestützten Feder 34 in Richtung auf den Schalter 33 gedrückt.

Parallel zu dem Schalter 33 verläuft ein Gewindebolzen 35,  
5 dessen Feingewinde durch eine Querbohrung einer recht-  
winklig zu dem Gewindebolzen 35 verlaufenden Schraube 36  
hindurchgeht. Durch Verdrehen der Schraube 36 kann die  
Position des Schraubbolzens 35 relativ zu dem Arm 32  
verändert werden, so daß durch Drehen der Schraube 36  
10 eine Kalibrierung der Drehmomentbegrenzung möglich ist.  
Die Einstellung des Abschalt Drehmomentes geschieht durch  
Drehen des Schraubbolzens 35 an einem Drehknopf 37. Der  
Drehknopf 37 ist an der Querschraube 36 mit einer Feder  
38 abgestützt, damit die Einstellung spielfrei erfolgt.  
15 Durch Drehen des Knopfes 37 wird der Schraubbolzen 35  
vorgeschoben oder zurückgezogen. Damit wird das Abschalt-  
drehmoment eingestellt. An dem Knopf 37 befindet sich  
eine Skala, an der das eingestellte Abschalt Drehmoment  
abgelesen werden kann.

20 Die Wirkungsweise der Schaltvorrichtung ist folgende:

Wird von der Antriebseinrichtung 11 die Ausgangswelle 13  
gedreht, dann wird auf den (nicht dargestellten) Schrau-  
benkopf ein Drehmoment ausgeübt. Der Stützfuß 24 hält  
über das Verbindungsstück 16 das Gehäuse 10 fest. Bei  
25 größer werdendem Drehmoment wird das drehelastische  
Rohrstück 16 zunehmend auf Torsion beansprucht, d.h.,  
seine vordere Stirnseite 20 verdreht sich relativ zu dem  
Stirnflansch 17. Der Block 27 verändert dabei seine Lage  
jedoch nicht, weil er an dem rückwärtigen Ende des Rohr-  
30 stückes 16 befestigt ist. Dadurch behalten auch das

Schaltteil 30 und der Gewindebolzen 35 ihre Position bei. Zunächst beginnt das Schaltteil 30 in dem Langloch 31 zu wandern. Sobald das Langloch 31 durchlaufen ist, nimmt das Schaltteil 30 den Arm 32 mit, bis dieser gegen das vordere Ende des Gewindebolzens 35 stößt. Der Arm 32 wird dann um das vordere Ende des Gewindebolzens 35 herum verschwenkt, so daß sein eines Ende von dem Schalter 33 abhebt, der nun nicht mehr gedrückt gehalten wird und somit öffnet. Der Schalter 33 bewirkt über eine Elektromechanikschaltung die Betätigung eines Magnetventils, das die Antriebseinrichtung 11 abschaltet.

Das drehelastische Rohrstück 16 ist an seinem einen Ende mit seinem Ringflansch 17 an dem Ringflansch 15 des Gehäuses 10 befestigt. Hierzu weisen die beiden Ringflansche Schraublöcher 40 auf. Der Durchmesser der Schraublöcher 40 ist jedoch beträchtlich größer als der Durchmesser der hindurchgesteckten Schrauben, die mit (nicht dargestellten) Unterlegscheiben an dem Ringflansch 17 abgestützt sind. Die Schrauben werden auch nicht vollständig festgezogen, so daß der Ringflansch 17 sich relativ zu dem Ringflansch 15 frei einstellen kann. Auf diese Weise werden zusätzliche Materialspannungen vermieden und es wird erreicht, daß der zylindrische Teil 18 des Verbindungsstücks 16 eine reine Torsionsbeanspruchung erfährt.

Bei dem Ausführungsbeispiel von Fig. 6 sind diejenigen Teile, die in Aufbau und Funktion mit den entsprechenden Teilen des ersten Ausführungsbeispiels übereinstimmen mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

Die Ausgangswelle 13 der Schraubvorrichtung ist von einer Hülse 21 umgeben, die eine längslaufende Verzahnung 22 aufweist. Auf diese Hülse ist der Ring 23 des Stützfußes

24 lose aufgeschoben. An dem gegen die vordere Stirnwand 50 des Gehäuses 10 stoßenden Ende der Hülse 21 befindet sich eine weitere Verzahnung 51 mit längslaufenden Zähnen. In diese Verzahnung 51 greift die Innenverzahnung eines Meßflansches 52 ein, der parallel zu der Stirnwand 50 verläuft und in axialer Richtung bewegbar ist. Der Meßflansch 52 ist an seinem äußeren Rand 53 nach hinten umgebogen und trägt an seinem äußeren Ende eine Innenverzahnung 54, die in eine Außenverzahnung 55 der Stirnwand 50 eingreift. Auf diese Weise kann der Meßflansch 52 sich relativ zu der Stirnwand 50 des Gehäuses 10 und relativ zu der Hülse 21 in axialer Richtung frei einstellen, jedoch wird durch ihn die Hülse 21 rotatorisch elastisch mit dem Gehäuse 10 gekoppelt. Da der Stirnflansch 52 drehelastisch ist, verformt er sich bei Übertragung eines Drehmomentes. Auf der der Stirnwand 50 zugewandten Seite des Stirnflansches 52 befinden sich Dehnmeßstreifen 56, die gemäß Fig. 7 in bekannter Weise zu einer Brückenschaltung 57 zusammengeschaltet sind. Die Brückenschaltung 57 weist Speiseleitungen 58 und Signalleitungen 59 auf, die mit einem Steuergerät 60 verbunden sind. Das Steuergerät 60 weist eine Anzeigeeinrichtung 61 und einen Einstellknopf 62 für das Abschalt-Drehmoment auf. Ein in dem Steuergerät 60 befindlicher elektrischer Schalter 63 bewirkt die Abschaltung der Antriebseinrichtung für das Schraubgerät dann, wenn die Ausgangsspannung der Brückenschaltung 57 an den Signalleitungen 59 den an dem Knopf 62 eingestellten Grenzwert übersteigt.

Dadurch, daß der Meßflansch 52 gemäß Fig. 6 ausschließlich Torsionskräfte überträgt, jedoch keine Querkräfte und Biegespannungen, ist er für die Drehmomentenerfassung hervorragend geeignet. Die Hülse 21 umgibt die Ausgangswelle 13, die sich in ihr dreht, lose. Die Hülse 21 hat

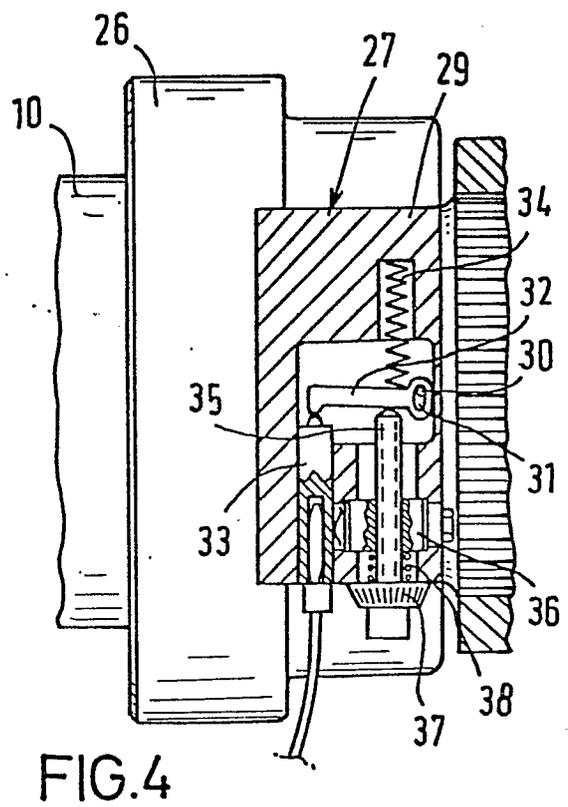
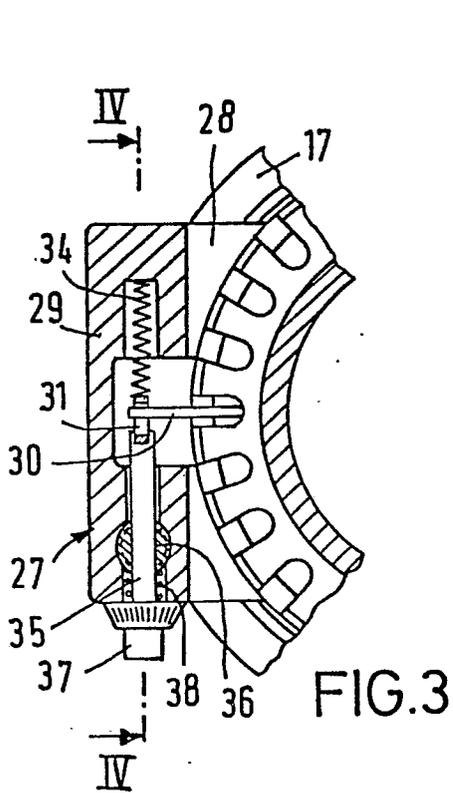
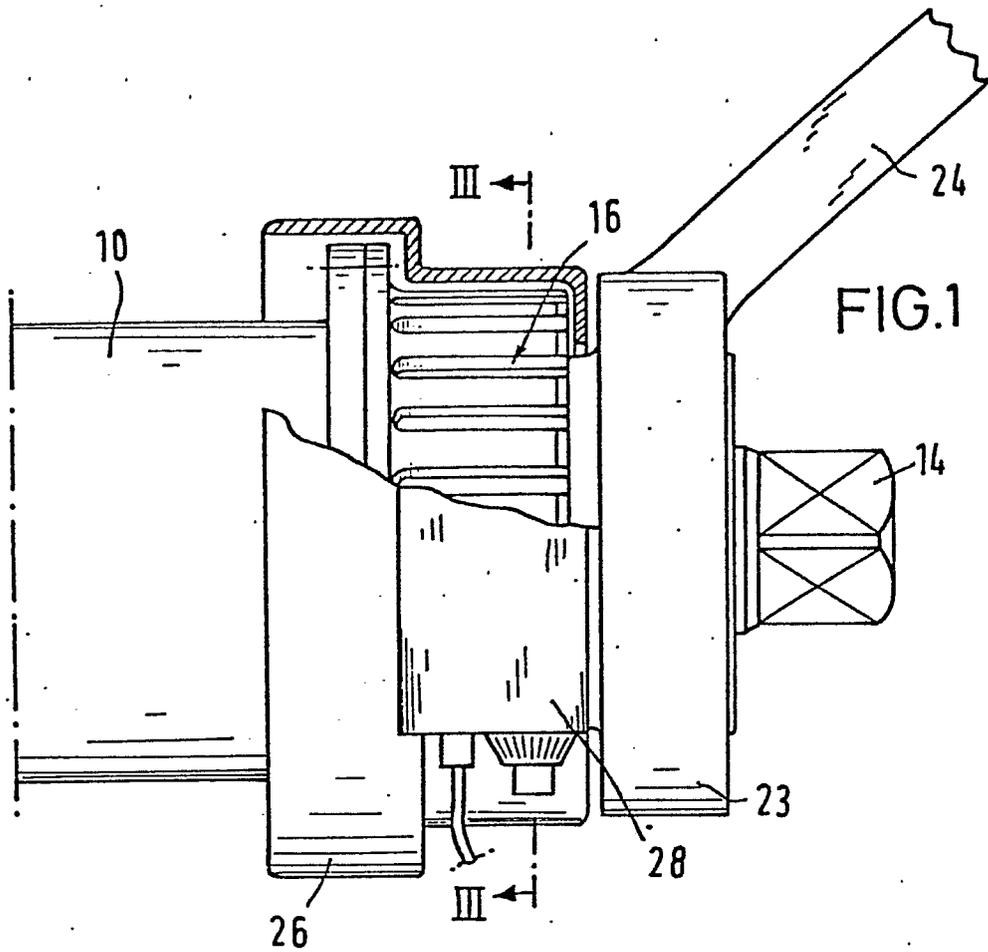
keine feste Verbindung mit dem Gehäuse 10. Sie wird durch (nicht dargestellte) Haltemittel lediglich daran gehindert, von der Ausgangswelle 13 (gemäß Fig. 6 nach rechts) abzufallen. Die rotatorische Kopplung der Hülse 5 21 mit dem Gehäuse 10 erfolgt über den tordierbaren Meßflansch 52.

PATENTANSPRÜCHE

1. Schraubvorrichtung mit Drehmomentermittlung, mit einer in einem Gehäuse angeordneten Antriebseinrichtung, deren Ausgangswelle aus dem Gehäuse herausragt, einem über eine elastische Verbindungsvorrichtung an das Gehäuse angekoppelten, entlang einer Hülse mit unrundem Profil längsbewegbaren Stützfuß zum Festhalten des Gehäuses gegen Drehung und mit einer Einrichtung zur Feststellung des Schraubmomentes durch Ermittlung des auf den Stützfuß einwirkenden Abstützmomentes, d a d u r c h g e - k e n n z e i c h n e t , daß die Verbindungsvorrichtung (16) ein die Ausgangswelle (13) umgebendes, tordierbares Teil ist, dessen eines Ende an dem Gehäuse (10) drehfest angebracht ist und dessen anderes Ende drehfest an der Hülse (21) angreift.

2. Schraubvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das tordierbare Teil ein Rohrstück (16) ist.
3. Schraubvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrstück (16) längslaufende Schlitze (19) aufweist.
4. Schraubvorrichtung nach Anspruch 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrstück (16) ein Schaltteil (30) zum Betätigen eines elektrischen Schalters (33) trägt, daß der Schalter (33) und das Schaltteil (30) an dem Rohrstück (16) in axialer Richtung zueinander versetzt angebracht sind, und daß das Schaltteil (30) über einen Arm (32) auf den Schalter (33) einwirkt.
5. Schraubvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Schaltteil (30) im unbelasteten Zustand den Schalter (33) schließt, und daß bei Erreichen des vorgegebenen Torsionswinkels die Kopplung zwischen Schaltteil (30) und Schalter (33) unterbrochen wird.
6. Schraubvorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine den Arm (32) in Richtung auf den Schalter (33) bewegende Feder (34) vorgesehen ist, und daß ein die Bewegung des Armes (32) begrenzender und den Arm von dem Schalter (33) abhebender Anschlag (35) im wesentlichen drehfest mit dem Gehäuse (10) verbunden ist.

7. Schraubvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein Schalter, der von einem an der Verbindungsvorrichtung befestigten Schaltteil betätigt wird, an dem Gehäuse angebracht ist.
8. Schraubvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrstück (16) das Gehäuse (10) auf einem Teil seiner Länge umschließt.
9. Schraubvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das Ende des Rohrstückes (16) auf einem zylindrischen Ansatz (12) des Gehäuses (10) gelagert ist.
10. Schraubvorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Rohrstück (16) mit einem Stirnflansch (17) an dem Gehäuse (10) befestigt ist, und daß durch den Stirnflansch (17) Schrauben hindurchgehen, die eine freie Einstellung des Stirnflansches (17) relativ zu dem Gehäuse (10) zulassen.
11. Schraubvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungsvorrichtung als tordierbares Teil einen im wesentlichen radialen Meßflansch (52) aufweist, der an seinem inneren Ende drehfest mit der Hülse (21) und an seinem äußeren Ende drehfest, aber längsverschiebbar mit dem Gehäuse (10) verbunden ist.
12. Schraubvorrichtung nach Anspruch 1 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß das tordierbare Teil mindestens einen Dehnmeßstreifen (56) trägt, der mit einer elektrischen Auswerteschaltung (60) verbunden ist.



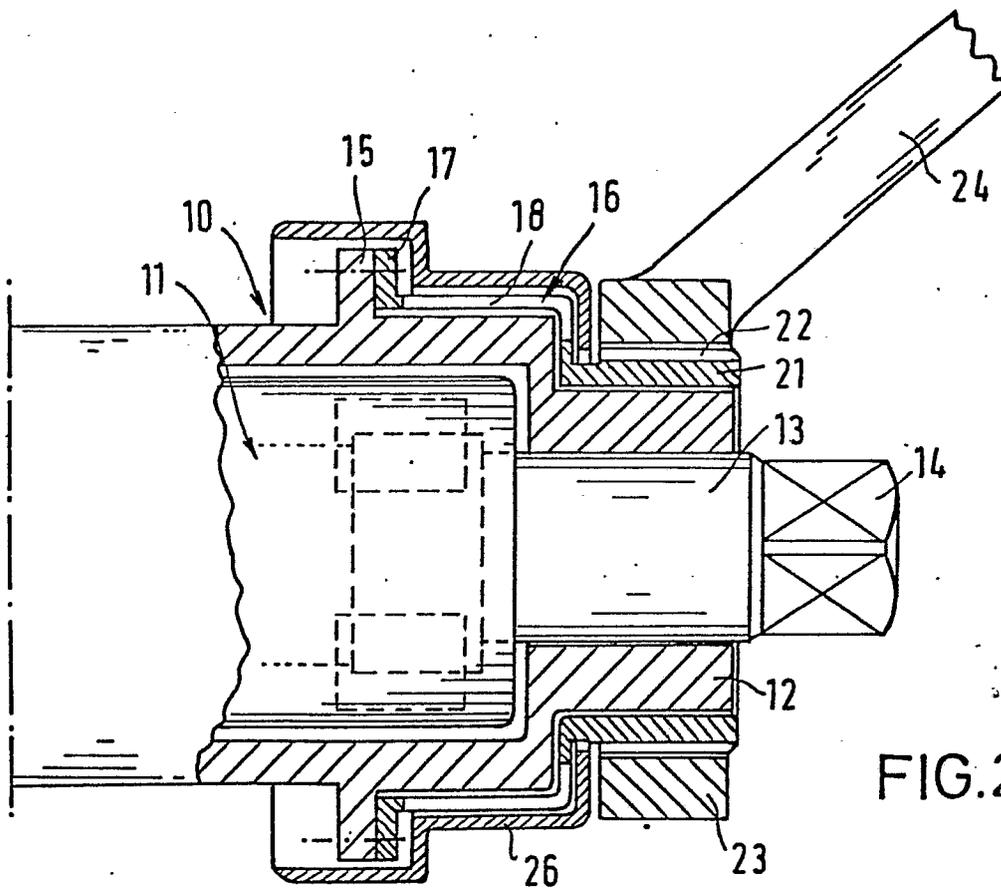


FIG. 2

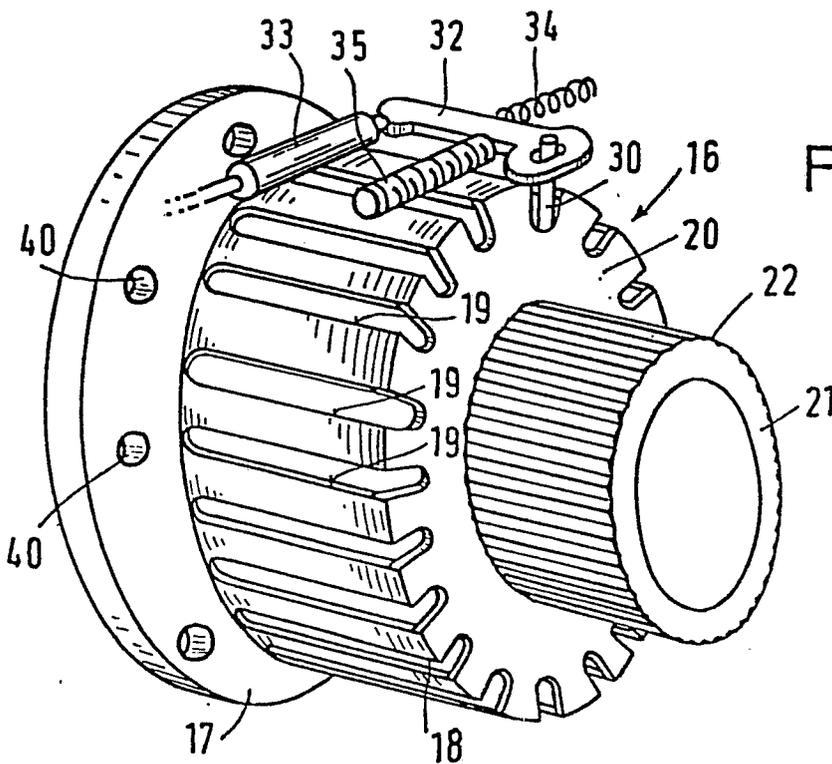


FIG. 5

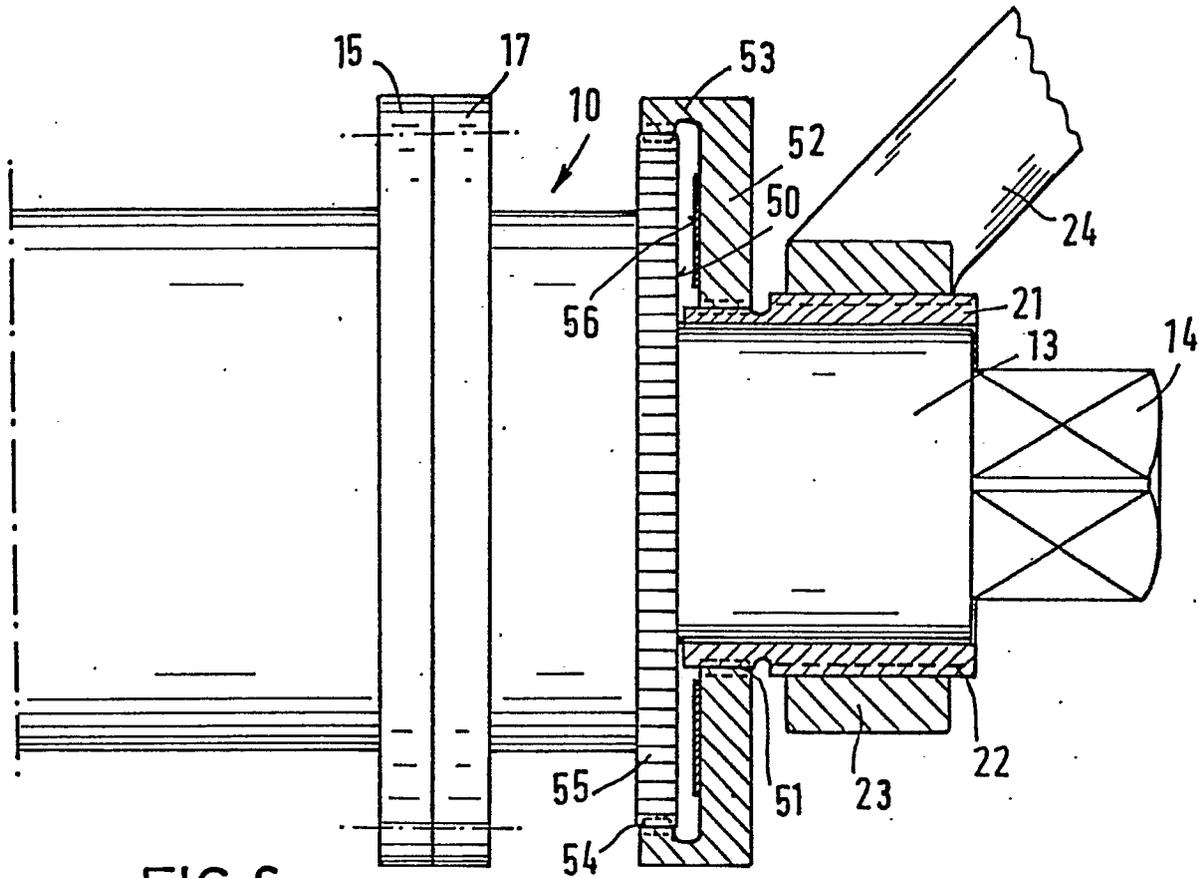


FIG. 6

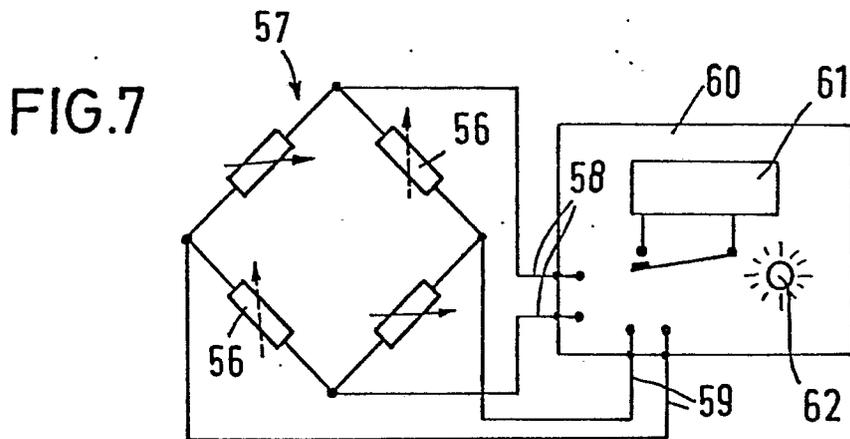


FIG. 7



Europäisches  
Patentamt

**EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT**

**0042548**

Nummer der Anmeldung

EP 81 10 4499.9

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl. <sup>3</sup> )
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	betrifft Anspruch	
D	DE - B2 - 2 637 954 (G. ROBEL GMBH) * Spalte 2, Zeilen 30 bis 67 *	1	B 25 B 23/145
D	DE - A1 - 2 520 250 (P.H. WAGNER MASCHINENFABRIKATION) * Ansprüche 1 bis 5 *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int. Cl. <sup>3</sup> )
			B 25 B 23/14
			KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE
			X: von besonderer Bedeutung A: technologischer Hintergrund O: nichtschriftliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: kollidierende Anmeldung D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus andern Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument
X	Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	
Berlin	16-09-1981	HOFFMANN	