



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 723 839 A1**

(12) **EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG**

(43) Veröffentlichungstag:
31.07.1996 Patentblatt 1996/31

(51) Int. Cl.⁶: **B25B 23/143**

(21) Anmeldenummer: **95118584.2**

(22) Anmeldetag: **25.11.1995**

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB IT SE

(30) Priorität: **28.01.1995 DE 29501355 U**

(71) Anmelder: **HAZET-WERK HERMANN ZERVER
GmbH & Co. KG
D-42857 Remscheid (DE)**

(72) Erfinder: **Zerver, Hermann J.
D-42859 Remscheid (DE)**

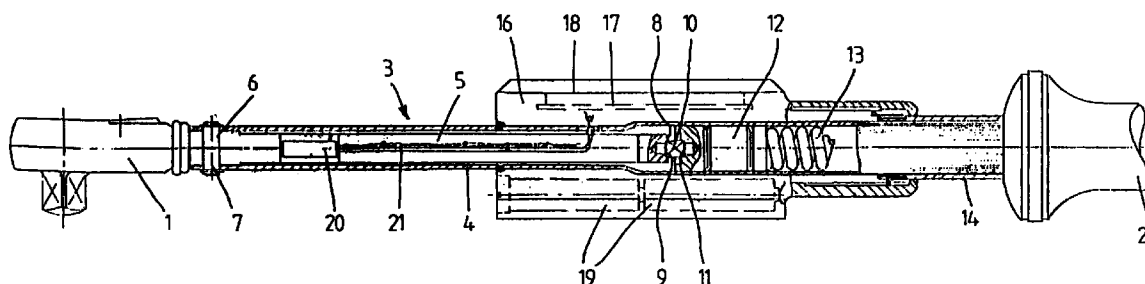
(74) Vertreter: **Stenger, Watzke & Ring
Patentanwälte
Kaiser-Friedrich-Ring 70
40547 Düsseldorf (DE)**

(54) **Drehmomentschlüssel**

(57) Die Erfindung betrifft einen Drehmoment-schlüssel zum kontrollierten Anziehen von Schrauben, Muttern etc., wobei mit einem ersten Schaft (4), der an seinem äußeren Ende mit einem Handgriff versehen ist, einem zweiten Schaft (5), der fest mit einem Werkzeugkopf (1) verbunden ist, einem die Schäfte (4, 5) gelenkig verbindenden Schwenkbolzen (6) mit quer zur Anzugsrichtung ausgerichteter Achse, einem zwischen zwei einander gegenüberliegenden Aufnahmen (9, 11) der Schäfte (5, 4) angeordneten, federbelasteten Sperrelement, welches die Schäfte (4, 5) unterhalb eines einstellbaren Drehmomentwertes gegeneinander sperrt

und oberhalb des Drehmomentwertes entsperrt, so daß diese eine begrenzte Relativverschwenkung durchführen können, einem Meßelement (20) zum Erfassen der an einem der Schäfte (4, 5) wirkenden Materialspannungen, einer Auswerteeinheit (17) zur Verarbeitung der Meßwerte des Meßelementes (20) und zur Umrechnung der Meßwerte in Drehmomentwerte, und einem Anzeigeelement (18) für die Anzeige des vorgegebenen Drehmomentwertes sowie für die stufenlose Anzeige der errechneten Drehmomentwerte, eine genauere Dosierung des Anzugsmomentes ermöglicht wird.

Fig.1



EP 0 723 839 A1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Drehmomentschlüssel zum kontrollierten Anziehen von Schrauben, Muttern etc. Drehmomentschlüssel mit einstellbaren Drehmomentwerten sind bekannt. Das Überschreiten des eingestellten Drehmoments macht sich für den Benutzer durch ein kurzzeitiges Nachgeben des Drehmomentschlüssels, das sogenannte "Auslösen", bemerkbar. Der Benutzer spürt einen kurzen Ruck, verbunden mit einem knackenden Geräusch, wodurch ihm signalisiert ist, daß nunmehr der eingestellte Drehmomentwert erreicht ist.

Eine wirklich genaue Dosierung des Anzugsmomentes ist mit einem solchen Drehmomentschlüssel nicht möglich, da bei einem forcierten Anziehen des Drehmomentschlüssels nach Erreichen des eingestellten Drehmomentes keine wirkliche Auslösung im Sinne einer sofortigen Unterbrechung des Anzugsmomentes stattfindet. Vielmehr führt die Auslösung nur zu einem kurzzeitigen Absinken des Anzugsmomentes, worauf dann anschließend sofort wieder das vom Benutzer aufgebraachte Hebelmoment einwirkt. Denn infolge der Geschwindigkeit, mit der diese Vorgänge ablaufen, hat es der Benutzer praktisch nicht in der Hand, auf das Auslösesignal sofort mit einem Beenden der Anzugskraft zu reagieren. Der Drehmomentschlüssel wird über den eingestellten Anzugswert hinaus "übrissen".

Der Erfindung liegt die **Aufgabe** zugrunde, einen mit mechanischer Auslösung arbeitenden Drehmomentschlüssel zu schaffen, der eine genauere Dosierung des Anzugsmomentes ermöglicht.

Zur **Lösung** dieser Aufgabe wird ein Drehmomentschlüssel zum kontrollierten Anziehen von Schrauben, Muttern etc. vorgeschlagen, mit

einem ersten Schaft, der an seinem äußeren Ende mit einem Handgriff versehen ist,

einem zweiten Schaft, der fest mit einem Werkzeugkopf verbunden ist, einem die Schäfte gelenkig verbindenden Schwenkbolzen mit quer zur Anzugsrichtung ausgerichteter Achse,

einem zwischen zwei einander gegenüberliegenden Aufnahmen der Schäfte angeordneten, federbelasteten Sperrelement, welches die Schäfte unterhalb eines einstellbaren Drehmomentwertes gegeneinander sperrt und oberhalb des Drehmomentwertes entsperrt, so daß diese eine begrenzte Relativverschwenkung durchführen können,

einem Meßelement zum Erfassen der an einem der Schäfte wirkenden Materialspannungen,

einer Auswerteeinheit zur Verarbeitung der Meßwerte des Meßelementes und zur Umrechnung der Meßwerte in Drehmomentwerte,

und einem Anzeigeelement für die Anzeige des vorgegebenen Drehmomentwertes sowie für die stufenlose Anzeige der errechneten Drehmomentwerte.

Ein solcher Drehmomentschlüssel ermöglicht dem Benutzer eine besonders genaue Dosierung des Anzugsmomentes. Die aktuellen Drehmomentwerte

werden laufend ermittelt, und dem Benutzer über das Anzeigeelement angezeigt. Für den Benutzer ist auf diese Weise jederzeit abschätzbar, wie weit das von ihm aufgebraachte Anzugsmoment sich bereits dem einstellbaren maximalen Drehmomentwert angenähert hat. Der Benutzer kann daher, nachdem er das baldige Erreichen des Auslösemomentes erkennt, seine Kraft gezielt bis zum Erreichen des Auslösewertes dosieren. Die Gefahr eines Überreißens durch ein im Bereich des Auslösewertes zu heftiges Anziehen des Drehmomentschlüssels wird deutlich vermindert.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung ist das Sperrelement ein würfelförmiges Kippelement, welches zugleich an Aufnahmeflächen beider Schäfte anliegt.

Mit der Erfindung wird ferner vorgeschlagen, daß der eine Schaft den anderen Schaft auf einem Teil von dessen Länge umhüllt, und daß das Meßelement ein Dehnungsmeßelement ist, welches in die Mantelfläche des innenliegenden Schaftes eingelassen ist.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung wird vorgeschlagen, daß die Auswerteeinheit über eine Datenschnittstelle zum Abrufen der Meßdaten von außerhalb verfügt. Auf diese Weise lassen sich die mit dem Drehmomentschlüssel erzeugten Anzugsmomente dokumentieren, etwa im Rahmen einer Qualitätskontrolle.

Zum Zwecke einer Dokumentation der erreichten Auslösewerte wird ferner vorgeschlagen, daß die Auswerteeinheit mit einem Speicher für Meßdaten versehen ist.

Schließlich ist vorgesehen, daß das Anzeigeelement unter anderem über eine graphische Anzeige verfügt, wobei der Anzeige eine für den eingestellten Drehmomentwert repräsentative Maximalwert-Anzeige optisch zugeordnet ist. Der Benutzer kann durch Beobachten der Anzeige exakt nachverfolgen, inwieweit sich der momentan erzeugte Drehmomentwert bereits dem Maximalwert angenähert hat. Dadurch ist eine besonders feinfühlige Betätigung des Drehmomentschlüssels bis zum Erreichen des Auslösewertes möglich, ohne daß der Benutzer, wie dies bei Verwendung einer Ziffernanzeige erforderlich wäre, laufend Differenzwerte berechnen muß. Als graphische Anzeige kann z. B. eine Balken-Anzeige verwendet werden.

In der Zeichnung ist ein Ausführungsbeispiel eines Drehmomentschlüssels der erfindungsgemäßen Art dargestellt. Darin zeigen:

Fig. 1 in einem teilweisen Längsschnitt einen Drehmomentschlüssel und

Fig. 2 eine Draufsicht auf den Drehmomentschlüssel nach Fig. 1.

Der Drehmomentschlüssel besteht in an sich bekannter Weise aus einem Werkzeugkopf 1 mit einem Werkzeugantriebs-element in Form eines umschaltbaren Ratschenelements, einem am entgegengesetzten

Ende befestigten Handgriff 2 sowie einem Stab 3 zum Aufbringen eines hinreichend großen Hebearms.

Der Stab 3 setzt sich aus einem ersten Schaft 4, der mit dem Handgriff 2 verbunden ist, sowie einem zweiten Schaft 5 zusammen, der fest mit dem Werkzeugkopf 1 verbunden ist. Ein nahe dem Werkzeugkopf 1 in dem ersten Schaft 4 befestigter Schwenkbolzen 6 mit quer zur Anzugsrichtung ausgerichteter Achse 7 verbindet den ersten Schaft 4 mit dem zweiten Schaft 5. Hierbei ist der erste Schaft 4 rohrförmig ausgebildet, und umschließt den als langgestreckter Zylinder ausgebildeten zweiten Schaft 5. Der zweite Schaft 5 ist an seinem dem Werkzeugkopf 1 abgewandten Ende mit einer Stirnfläche 8 versehen, in die eine quadratische Aufnahme 9 für ein würfelförmiges Kippelment 10 eingearbeitet ist. Die gegenüberliegende Fläche des Kippelmentes 10 stützt sich an einer weiteren Aufnahme 11 ab, die in der Stirnfläche eines Druckstückes 12 ausgebildet ist. An der der Aufnahme 11 abgewandten Stirnfläche wird das Druckstück 12 durch die Kraft einer Druckfeder 13 beaufschlagt, deren Federspannung sich durch Verdrehen des Handgriffs 2 einstellen läßt. Hierzu ist der mit dem Handgriff 2 verbundene äußere Abschnitt 14 des ersten Schaftes 4 gegenüber der übrigen Länge des ersten Schaftes 4 verdrehbar. Durch Verdrehen dieser Teile zueinander wird die Lage des äußeren Endes der Druckfeder 13 verändert, so daß deren Spannung einstellbar ist. Die Größe des Einstellwertes kann auf dem Anzeigeelement 18 abgelesen werden.

Auf dem ersten Schaft 4 ist ein Gehäuse 16 befestigt. Das Gehäuse ist mit einer vorzugsweise auf einer Platine 17 angeordneten Auswerteeinheit versehen, und weist an seiner Oberseite ein Anzeigeelement 18 in Gestalt einer LCD-Anzeige auf. Zur elektrischen Versorgung der Auswerteeinheit 17 sowie des Anzeigeelementes 18 ist im unteren Teil des Gehäuses 16 ein Fach für mehrere Akkus oder Batterien 19 vorgesehen.

Meßelemente 20 in Gestalt von Dehnungsmeßstreifen sind auf der Außenseite des zweiten Schaftes 5 in der Nähe des Schwenkbolzens 6 angebracht. Die Anordnung der Dehnungsmeßstreifen erfolgt auf der Zug- sowie der Druckseite des ersten Schaftes 4. Signalleitungen 21 führen von den Meßelementen 20 zu der Auswerteeinheit 17.

Über verschiedene, auf der Oberseite des Gehäuses 16 angeordnete Tasten 22 lassen sich Funktionen und Meßdaten abrufen. Die Meßergebnisse werden auf dem Anzeigeelement 18 dargestellt. Über Steckkontakte 23 ist ein Anschluß des Drehmomentschlüssels an externe Datenauswertegeräte möglich, zum Beispiel einen Drucker oder eine zentrale Datenerfassung. Eine Kontrollleuchte 24 zeigt dem Benutzer an, daß die Batteriekapazität ausreichend ist.

Im Gebrauch wird zunächst durch Verdrehen des Handgriffs 2 der gewünschte Drehmomentwert eingestellt. Der so eingestellte Drehmomentwert wird digital auf dem Anzeigeelement 18 angezeigt. Sodann wird der Werkzeugkopf 1 mit dem an dessen Vierkant befe-

stigten Werkzeug auf die anzuziehende Schraube oder Mutter aufgesetzt, und das erforderliche Anzugsmoment aufgebracht. Das aktuell vorliegende Drehmoment wird jederzeit digital auf dem Anzeigeelement 18 angezeigt. Zusätzlich ist eine graphische Anzeige 25 vorgesehen, bei der die Länge der dargestellten Grafik 26 ein Maß für den aktuell erzeugten Drehmomentwert ist. Neben der Grafik 26 befindet sich in optischer Zuordnung eine Maximalwert-Anzeige 27. Durch Vergleich der Grafik 26 mit dem Ort der Maximalwert-Anzeige 27 kann der Benutzer jederzeit feststellen, wie weit sich der aktuelle Drehmomentwert bereits dem Maximalwert genähert hat. Auf diese Weise ist ein besonders feinfühliges Arbeiten bis zum Erreichen des Maximalwertes möglich. Vorzugsweise ist die Grafik 26 und die Maximalwert-Anzeige 27 erst dann sichtbar, wenn zumindest die Hälfte des Maximalwertes erreicht ist.

Dem Benutzer wird das Erreichen des gewünschten Drehmomentes ferner dadurch signalisiert, daß der Drehmomentschlüssel auslöst. Dieser Zustand ist erreicht, sobald die auf den zweiten Schaft 5 einwirkende Biegebelastung zu einem Kippen des ursprünglich an beiden Aufnahmen 9, 11 anliegenden Kippelmentes 10 führt. Infolge dieses Kippens tritt eine geringfügige, aber schlagartige Winkelveränderung zwischen erstem Schaft 4 und zweitem Schaft 5 um die Achse 7 auf, die für den Benutzer deutlich spürbar ist, und ferner von einem gut hörbaren, knackenden Geräusch begleitet wird. Für den Benutzer ist dies das Zeichen, das der gewünschte Drehmomentwert erreicht ist.

Die Auswerteeinheit 17 ist mit einem Speicher versehen, um eine Vielzahl vorangegangener Drehmomentwerte zum Zwecke der Kontrolle oder Dokumentation abzuspeichern. Die gespeicherten Werte können auch von außerhalb abgerufen oder dort ausgedruckt werden, wozu die Datenschnittstelle in Gestalt der Steckkontakte 23 vorgesehen ist.

Über die Tasten 22 lassen sich weitere Funktionen abrufen, zum Beispiel Höchstwerte, Mindestwerte oder Durchschnittswerte. Es kann außerdem nach eingestelltem, ausgelöstem und erreichtem Drehmomentwert unterschieden werden, und diese können getrennt angezeigt werden. Eine Umrechnung und Anzeige in anderen Maßsystemen ist ebenfalls möglich.

Bezugszeichenliste

1	Werkzeugkopf
2	Handgriff
3	Stab
4	erster Schaft
5	zweiter Schaft
6	Schwenkbolzen
7	Achse
8	Stirnfläche
9	Aufnahme
10	Kippelment

11	Aufnahme	
12	Druckstück	
13	Druckfeder	
14	äußerer Abschnitt des ersten Schaftes	
16	Gehäuse	5
17	Auswerteeinheit	
18	Anzeigeelement	
19	Batterie	
20	Meßelement	
21	Signalleitung	10
22	Taste	
23	Steckkontakt	
24	Kontrolleuchte	
25	graphische Anzeige	
26	Grafik	15
27	Maximalwert-Anzeige	

Patentansprüche

1. Drehmomentschlüssel zum kontrollierten Anziehen von Schrauben, Muttern etc., mit einem ersten Schaft (4), der an seinem äußeren Ende mit einem Handgriff versehen ist, einem zweiten Schaft (5), der fest mit einem Werkzeugkopf (1) verbunden ist, einem die Schäfte (4, 5) gelenkig verbindenden Schwenkbolzen (6) mit quer zur Anzugsrichtung ausgerichteter Achse, einem zwischen zwei einander gegenüberliegenden Aufnahmen (9, 11) der Schäfte (5, 4) angeordneten, federbelasteten Sperrelement, welches die Schäfte (4, 5) unterhalb eines einstellbaren Drehmomentwertes gegeneinander sperrt und oberhalb des Drehmomentwertes entsperrt, so daß diese eine begrenzte Relativverschwenkung durchführen können, einem Meßelement (20) zum Erfassen der an einem der Schäfte (4, 5) wirkenden Materialspannungen, einer Auswerteeinheit (17) zur Verarbeitung der Meßwerte des Meßelementes (20) und zur Umrechnung der Meßwerte in Drehmomentwerte, und einem Anzeigeelement (18) für die Anzeige des vorgegebenen Drehmomentwertes sowie für die stufenlose Anzeige der errechneten Drehmomentwerte. 20 25 30 35 40 45
2. Drehmomentschlüssel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Sperrelement (10) ein würfelförmiges Kippelement ist, welches zugleich an Aufnahmeflächen beider Schäfte (4, 5) anliegt. 50
3. Drehmomentschlüssel nach Anspruch 1 oder Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der eine Schaft (4) den anderen Schaft (5) auf einem Teil von dessen Länge umhüllt, und daß das Meßelement (20) ein Dehnungsmeßstreifen ist, welcher in die Mantelfläche des innenliegenden Schaftes (5) eingelassen ist. 55

4. Drehmomentschlüssel nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinheit (17) über eine Datenschnittstelle (bei 23) zum Abrufen der Meßdaten von außerhalb verfügt.
5. Drehmomentschlüssel nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Auswerteeinheit (17) mit einem Speicher für Meßdaten versehen ist.
6. Drehmomentschlüssel nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Anzeigeelement (18) unter anderem über eine graphische Anzeige (25), vorzugsweise eine Balken-Anzeige, verfügt, bei der die Länge der Grafik (26) ein Maß für den aktuellen Drehmomentwert ist, wobei der Grafik (26) eine für den eingestellten Drehmomentwert repräsentative Maximalwert-Anzeige (27) optisch zugeordnet ist.

Fig. 1

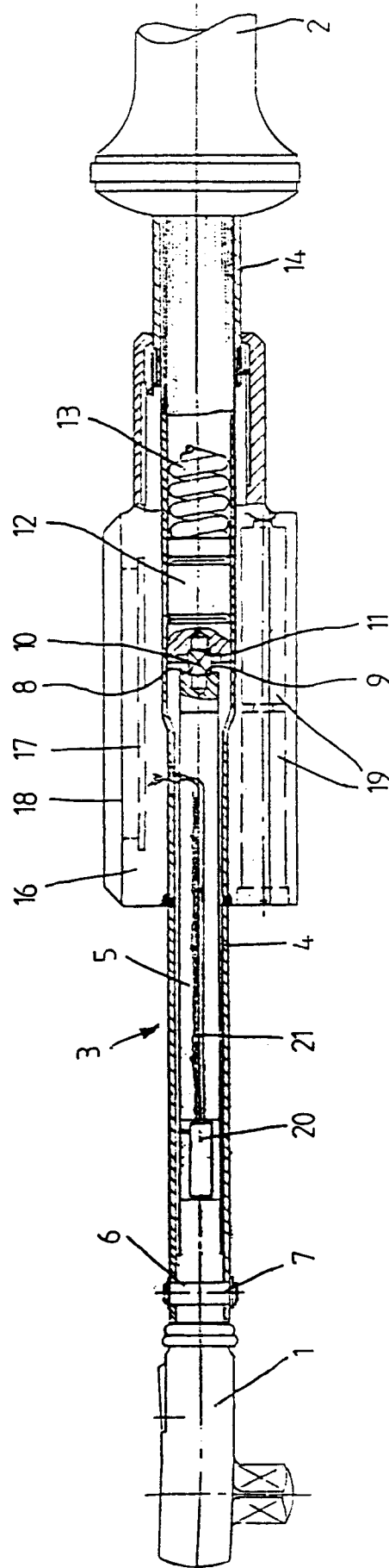
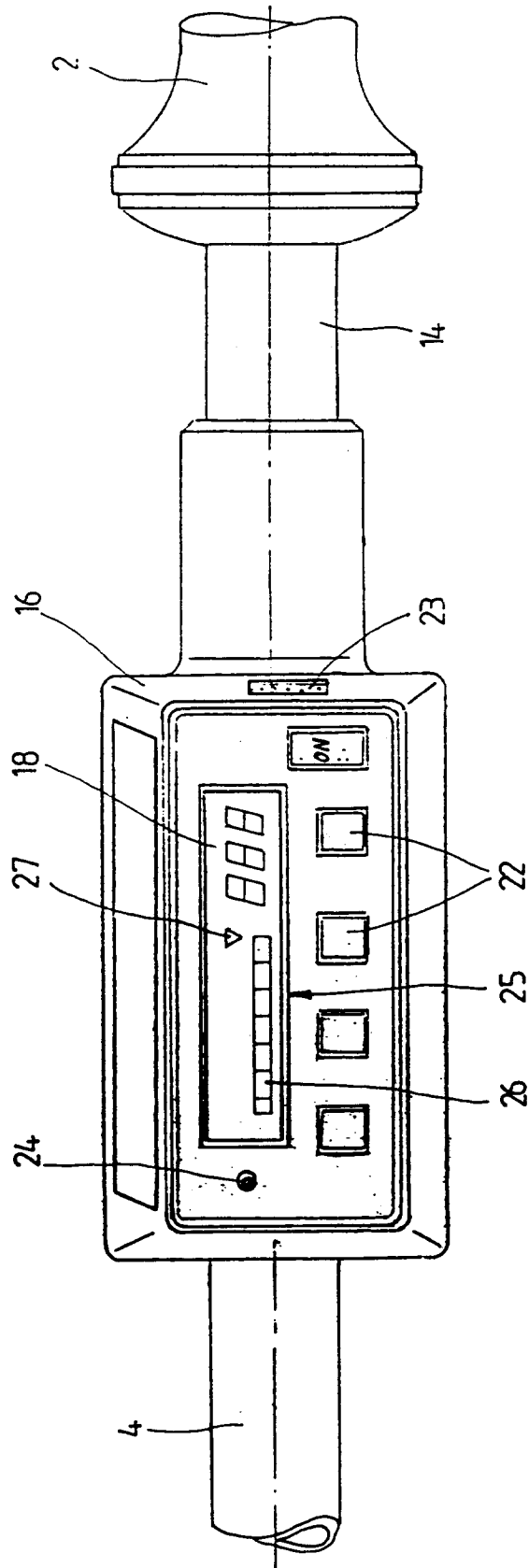


Fig. 2





Europäisches
Patentamt

EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 95 11 8584

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.6)
X	EP-A-0 360 893 (JOMI TRUST REG.)	1-3	B25B23/143
Y	* Ansprüche 1-4; Abbildung *	4-6	

X	DE-A-31 39 374 (DR. STAIGER MOHILO + CO GMBH)	1	
	* Ansprüche 4-6 *		

Y	EP-A-0 490 376 (SALTUS-WERK MAX FORST GMBH & CO)	4,5	B25B
	* Spalte 6, Zeile 34 - Zeile 44; Abbildung 4 *		

Y	WO-A-92 021 483 (SCHATZ GMBH)	6	
	* Abbildungen 1-3 *		

Y	EP-A-0 119 928 (FACOM)	6	RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (Int.Cl.6)
	* Seite 4, Zeile 16 - Zeile 18; Abbildung 1 *		

A	GB-A-2 231 293 (MHH ENGINEERING CO LTD)	1	
	* Abbildung 1 *		

A	EP-A-0 274 575 (CONSOLIDATED DEVICES INC.)	2	B25B
	* Abbildungen 2-4,6 *		

A	DE-U-93 11 013 (MERCEDES-BENZ AG)	4,5	
	* Anspruch 8 *		

Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort DEN HAAG		Abschlußdatum der Recherche 19.April 1996	Prüfer Carmichael, Guy
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus andern Gründen angeführtes Dokument ----- & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			

EPO FORM 1503 03.92 (P04C03)