

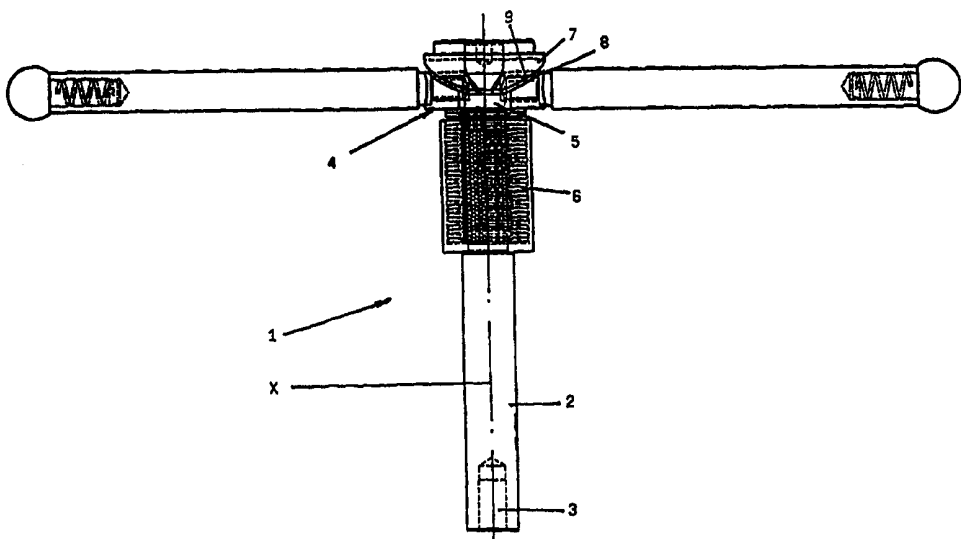
PCT

 WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM

 Internationales Büro

 INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE

 INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)

(51) Internationale Patentklassifikation ⁶ : B25B 23/14, 23/142	A1	(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/42252 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 26. August 1999 (26.08.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP99/00182 (22) Internationales Anmeldedatum: 14. Januar 1999 (14.01.99) (30) Prioritätsdaten: 298 02 767.4 18. Februar 1998 (18.02.98) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): FRITZ SCHUNK GMBH & CO. KG [-/DE]; Bahnhofstrasse 106-134, D-74348 Lauffen (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MICHLER, Gerhard [DE/DE]; Nordstrasse 9, D-74360 Ilsfeld (DE). ÜBELE, André [DE/DE]; Albert-Schweitzer-Strasse 8, D-71546 Aspach (DE). WÖRZ, Stefan [DE/DE]; Lamparter Weg 7, D-88400 Biberach (DE). (74) Anwälte: PAUL, Dieter-Alfred usw.; Fichtestrasse 18, D-41464 Neuss (DE).	(81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht.	
(54) Title: DYNAMOMETRIC KEY FOR TIGHTENING A THREADED ELEMENT WITH A DEFINED TORQUE (54) Bezeichnung: DREHMOMENTSCHLÜSSEL ZUM FESTZIEHEN EINES GEWINDEELEMENTS MIT EINEM DEFINIERTEN DREHMOMENT (57) Abstract The invention relates to a dynamometric key for tightening a threaded element with a defined torque. Said dynamometric key comprises a key body (2) on whose one axial end a coupling element (3) is carried. The coupling element is provided for connecting to the threaded element which is to be screwed down. A handle element (4) which is provided for turning the key body (2) is carried on the other axial end thereof. The handle element (4) can rotate around the key body axis (X) and is held on the key body (2) in such a way that it can be axially displaced. In addition, the handle element is axially pressed against a stop (7), said stop being provided on the key body (2), by an elastic element (6) in such a way that torque can be transmitted from the handle element (4) to the stop (7) and thus to the key body (2).		
		

(57) Zusammenfassung

Drehmomentschlüssel zum Festziehen eines Gewindeelementes mit einem definierten Drehmoment, mit einem Schlüsselkörper (2), der an seinem einen axialen Ende ein Kupplungselement (3) zur Verbindung mit dem festzuschraubenden Gewindeelement und an seinem anderen axialen Ende ein Griffelement (4) zum Drehen des Schlüsselkörpers (2) trägt, wobei das Griffelement (4) um die Schlüsselkörperachse (X) drehbar und axial verschiebbar am Schlüsselkörper (2) gehalten ist und wobei es durch ein elastisches Element (6) axial gegen einen am Schlüsselkörper (2) vorgesehenen Anschlag (7) gedrückt wird, so daß ein Drehmoment vom Griffelement (4) auf den Anschlag (7) und damit auf den Schlüsselkörper (2) übertragen werden kann.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

Beschreibung:Drehmomentschlüssel zum Festziehen eines Gewindeelements mit einem definierten Drehmoment

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Drehmomentschlüssel zum Festziehen eines Gewindeelements mit einem definierten Drehmoment, mit einem Schlüsselkörper, der an seinem einen axialen Ende ein Kupplungselement zur Verbindung mit dem festzuschraubenden Gewindeelement und an seinem anderen axialen Ende ein Griffelement zum Drehen des Schlüsselkörpers trägt.

Drehmomentschlüssel dieser Art sind bekannt und werden verwendet, um Schrauben, Gewindebolzen oder dergleichen mit einem definierten Anzugsmoment festzuschrauben und auf diese Weise zwei Bauteile mit einer definierten Spannkraft zu verbinden. Hierzu ist bei den bekannten Drehmomentschlüsseln üblicherweise zwischen dem Schlüsselkörper und dem Griffelement eine Reibungskupplung vorgesehen, die ein bestimmtes, maximales Drehmoment vom Griffelement an den Schlüsselkörper übertragen kann und bei Überschreiten dieses maximalen Drehmoments durchrutscht.

Die bekannten Drehmomentschlüssel haben sich zwar in der Praxis durchaus bewährt. Nachteilig ist jedoch, daß sie relativ

kompliziert im Aufbau und daher teuer sind.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, einen Drehmomentschlüssel der eingangs genannten Art zu schaffen, der einfach im Aufbau und preiswert in der Herstellung ist.

Diese Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Griffelement um die Schlüsselkörperachse drehbar und axial verschiebbar am Schlüsselkörper gehalten ist, wobei es durch ein elastisches Element axial gegen einen am Schlüsselkörper vorgesehenen Anschlag gedrückt wird, so daß ein Drehmoment vom Griffelement auf den Anschlag und damit auf den Schlüsselkörper übertragen werden kann, und daß die miteinander in Berührung kommenden Kontaktbereiche an Griffelement und Anschlag derart ausgebildet sind und zusammenwirken, daß beim Festschrauben eines Gewindeelements eine relative Drehbewegung des Griffelements gegenüber dem Anschlag zu einer Axialbewegung des Griffelements am Schlüsselkörper entgegen der Federkraft des elastischen Elements führt.

Gemäß der Erfindung besteht somit zwischen dem Griffelement und dem am Schlüsselkörper vorgesehenen Anschlag in ähnlicher Weise wie bei den bekannten Drehmomentschlüsseln ein Reibschluß, über den ein Drehmoment vom Griffelement auf den Anschlag und damit auf den Schlüsselkörper übertragen werden kann, wobei die Höhe des übertragbaren Drehmoments von der Axialkraft abhängt, mit der das Griffelement durch das elastische Element gegen den Anschlag gedrückt wird.

Wenn das maximal übertragbare Drehmoment überschritten wird führt das Griffelement gegenüber dem Anschlag eine relative

Drehbewegung aus, die aufgrund der durch die Kontaktbereiche gebildeten Zwangsführung eine Axialbewegung des Griffelements entgegen der Federkraft des elastischen Elements mit sich bringt. Wenn das elastische Element beispielsweise durch ein Tellerfederpaket gebildet wird, wird dieses durch die Axialbewegung des Griffelements zusammengedrückt mit dem Ergebnis, daß sich dessen Spannkraft und damit auch das vom Griffelement auf den Schlüsselkörper übertragbare Drehmoment erhöht.

Mit anderen Worten wird durch eine Drehung des Griffelements gegenüber dem Schlüsselkörper eine Veränderung des maximal übertragbaren Drehmoments bewirkt, wobei das der jeweiligen relativ Winkelstellung zwischen diesen beiden Bauteilen entsprechende übertragbare Drehmoment exakt bestimmt ist.

Zum Einschrauben beispielsweise eines Gewindebolzens in eine Gewindebohrung wird der erfindungsgemäße Drehmomentschlüssel zunächst über sein Kupplungselement mit dem Gewindebolzen verbunden, so daß die Schlüsselkörperachse und die Gewindeelementachse miteinander fluchten. Dann wird der Drehmomentschlüssel über das Griffelement, welches gegenüber dem Schlüsselkörper eine Ausgangslage einnimmt, in der nur ein vergleichsweise geringes Drehmoment vom Griffelement auf den Schlüsselkörper übertragen werden kann, gedreht, wodurch der Gewindebolzen in die Gewindebohrung eingeschraubt wird. Wenn dabei das reibungsbedingte Widerstandsmoment, das dem Schraubvorgang entgegengesetzt wird, das vom Griffelement auf den Schlüsselkörper übertragbare Drehmoment übersteigt, führt dies dazu, daß nur das Griffelement weitergedreht wird und aufgrund der Zwangsführung durch die Kontaktbereiche gleichzeitig eine Axialbewegung entgegen der Federkraft des elasti-

schen Elements ausführt, durch die das maximal übertragbare Drehmoment erhöht wird. Dieser Vorgang dauert so lange an, bis das Griffelement gegenüber dem Schlüsselkörper die dem gewünschten Anzugsmoment entsprechende Drehlage einnimmt, die beispielsweise über eine Skalierung abgelesen werden kann. Wenn man jetzt das Griffelement losläßt, wird es durch die Rückstellkraft des elastischen Elements in seine Ausgangslage zurückgeführt.

Im Ergebnis läßt sich mit dem erfindungsgemäßen Drehmomentschlüssel ein Gewindeelement mit dem gewünschten Anzugsmoment festschrauben, wobei der Drehmomentschlüssel einfach aufgebaut sein kann, da lediglich die Kontaktbereiche an Griffelement und Anschlag entsprechend ausgebildet zu sein brauchen. Im einfachsten Fall kann an einem der beiden Bauteile eine Steuerkurve beispielsweise in Form einer Schrägfläche vorgesehen sein, die mit einer Steuerkante an dem anderen Bauteil zusammenwirkt. Der erfindungsgemäße Drehmomentschlüssel ist damit einfach und preiswert in der Herstellung.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung ist vorgesehen, daß die jeweils zur Herbeiführung einer Axialbewegung des Griffelements zusammenwirkenden Kontaktbereiche an Griffelement und Anschlag so ausgebildet sind, daß sie flächig in Anlage kommen. Hierdurch wird eine geringe Flächenpressung erreicht. Insbesondere können die Kontaktbereiche komplementär zueinander ausgebildet sein.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Kontaktbereiche eine sich in Umfangsrichtung ändernde Neigung gegenüber der Schlüsselkörperachse haben. Hierdurch

wird erreicht, daß die Größe des vom Griffelement auf den Schlüsselkörper übertragbaren Drehmoments sich nicht allein mit der Vorspannkraft des elastischen Elements ändert, sondern auch von dem jeweiligen Neigungswinkel, so daß kein linearer Zusammenhang zwischen der Drehung des Griffelements gegenüber dem Schlüsselkörper und der Größe des übertragbaren Drehmoments besteht. Diese Ausgestaltung eröffnet die Möglichkeit, einen progressiven oder degressiven Zusammenhang zwischen dem Winkelweg des Griffelements und der Erhöhung des übertragbaren Drehmoments herzustellen, indem sich die Neigung der Kontaktbereiche entsprechend kontinuierlich steiler oder flacher wird.

Auch ist es möglich, die Kontaktbereiche an Griffelement und Anschlag jeweils in Umfangsrichtung in mehrere Kontaktbereichsabschnitte zu unterteilen, wobei die Kontaktbereichsabschnitte innerhalb eines Kontaktbereiches jeweils unterschiedliche Neigungen gegenüber der Schlüsselkörperachse besitzen.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform des erfindungsgemäßen Drehmomentschlüssels ist vorgesehen, daß über den Umfang des Schlüsselkörpers verteilt mehrere Kontaktbereiche am Griffelement vorgesehen sind, die gleichzeitig mit entsprechenden Kontaktbereichen am Anschlag in Eingriff stehen, so daß ein Drehmoment gleichmäßig über den Umfang verteilt vom Griffelement auf den Anschlag übertragen wird. Beispielsweise können am Griffelement zwei sich diametral gegenüberliegende Kontaktbereiche vorgesehen sein, die gleichzeitig mit entsprechenden Kontaktbereichen am Anschlag in Eingriff stehen.

In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß das dem Kupplungselement gegenüberliegende axiale Ende des Schlüsselkörpers als Zapfen ausgebildet ist, auf den das elastische Element und das Griffelement aufgeschoben sind, wobei die Anordnung Griffelement/elastisches Element durch den Anschlag, der an dem freien Ende des Zapfens angebracht, insbesondere am Zapfen festgeschweißt oder auf den Zapfen aufgeschraubt ist, gegen einen Absatz des Schlüsselkörpers gespannt ist. Diese Ausbildung gewährleistet eine einfache Montage des erfindungsgemäßen Drehmomentschlüssels.

Hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausgestaltungen der Erfindung wird auf die Unteransprüche sowie die nachfolgende Beschreibung eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung verwiesen. In der Zeichnung zeigt

- Figur 1 in Vorderansicht eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Drehmomentschlüssels in seiner Ausgangsstellung,
- Figur 2 den Drehmomentschlüssel aus Figur 1 mit angedeuteten Innenkonturen,
- Figur 3a den Drehmomentschlüssel aus Figur 1 mit verdrehtem Griffelement,
- Figur 3b die Kräfte, die an den Kontaktbereichen zwischen Griffelement und Anschlag des im Drehmomentschlüssels aus Figur 3a auftreten,

- Figur 4 den Drehmomentschlüssel aus Figur 3 mit ange-
deuteten Innenkonturen,
- Figur 5 den Drehmomentschlüssel aus Figur 1 mit einer
aufgesetzten Verkleidung,
- Figur 6 in perspektivischer Darstellung den Anschlag
eines erfindungsgemäßen Drehmomentschlüssels
mit den daran vorgesehenen Kontaktbereichen
und
- Figur 7 einen Teil eines Griffelements mit daran vor-
gesehenen Kontaktbereichen.

In den Figuren ist eine Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Drehmomentschlüssels 1 dargestellt, der zum Festschrauben von Gewindebolzen etc. mit einem definierten Drehmoment bestimmt ist. Der Drehmomentschlüssel 1 besitzt einen zylinderförmigen Schlüsselkörper 2, der an seinem einen axialen Ende ein Kupplungselement 3 in der Form eines Innenvierkants zur Verbindung mit dem festzuschraubenden Gewindeelement und an seinem anderen axialen Ende ein Griffelement 4 zum Drehen des Schlüsselkörpers 2 trägt. Das Griffelement 4 ist auf einen Zapfen 5 des Schlüsselkörpers 2 axial verschiebbar sowie um die Schlüsselkörperachse X drehbar aufgeschoben und wird durch ein zuvor auf den Zapfen 5 aufgeschobenes Tellerfederpaket 6, das an einem Absatz 2a des Schlüsselkörpers 2 anliegt, abgestützt. Auf das freie Ende des Zapfens 5 ist ein Anschlag 7 aufgeschraubt, so daß das Griffelement 4 mit dem Tellerfederpaket 6 verspannt wird und damit das Griffelement unter der Vorspannkraft des Tellerfederpaketes 6 gegen den

Anschlag 7 gedrückt wird. Hierdurch entsteht eine Reibschlußverbindung zwischen dem Griffelement 4 und dem Anschlag 7, durch die ein Drehmoment bestimmter Größe vom Griffelement 4 auf den Anschlag 7 und damit auf den Schlüsselkörper 2 übertragen werden kann.

Die miteinander in Berührung kommenden Kontaktbereiche 8, 9 an Griffelement 4 und Anschlag 7 sind komplementär zueinander ausgebildet, so daß sie jeweils flächig aneinander zur Anlage kommen und somit die Flächenpressung zwischen den Bauteilen 4, 7 gering ist, und sie wirken nach Art von Auflaufschrägen derart zusammen, daß beim Festschrauben eines Gewindeelementes eine relative Drehbewegung des Griffelements 4 gegenüber dem Anschlag 7 zu einer Axialbewegung des Griffelementes aus der in Figur 1 dargestellten Ausgangslage vom Anschlag 7 weg führt, wodurch das Tellerfederpaket 6 zusammengedrückt wird, wie es in Figur 3a angedeutet ist. Dies hat zur Folge, daß sich die Federkraft F_f , mit der das Griffelement 4 gegen den Anschlag 7 gepreßt wird, erhöht, so daß ein größeres Drehmoment vom Griffelement 4 auf den Anschlag 7 und damit den Schlüsselkörper 2 übertragen werden kann.

Die Funktionsweise des erfindungsgemäßen Drehmomentschlüssels 1 ist aus der Zusammenschau der Figuren 1, 3 und 3a, in der die zwischen Griffelement 4 und Anschlag 7 wirkenden Kräfte eingezeichnet sind, deutlich. In der Figur 3a ist die Federkraft, mit der das Griffelement 4 von dem Tellerfederpaket 6 gegen den Anschlag 7 gedrückt wird, mit F_f bezeichnet. Diese Federkraft F_f läßt sich aufteilen in eine senkrecht zu dem Preßspalt stehende Komponente F_{fn} und eine in Preßspaltrichtung verlaufenden Komponente F_{fp} . Aus der normal zum Preß-

spalt stehenden Kraftkomponente F_{FN} läßt sich über den Reibungskoeffizienten zwischen Griffelement 4 und Anschlag 7 die im Preßspalt wirkende Reibkraft F_R bestimmen, welche einer Relativbewegung zwischen Griffelement 4 und Anschlag 7 entgegenwirkt.

Wenn ein Drehmoment M in das Griffelement 4 eingeleitet wird, resultiert hieraus im Preßspalt eine senkrecht zur Federkraft F_F gerichtete Kraft F_N , die sich ebenfalls aufteilen läßt in eine senkrecht zum Preßspalt gerichtete Komponente F_{MN} und eine parallel zum Preßspalt gerichtete Komponente F_{MS} . Diese Kraftkomponente F_{MN} ist der Reibungskraft F_R und der Federkraftkomponente F_{FS} entgegengerichtet mit dem Ergebnis, daß sich das Griffelement 4 relativ zu dem Anschlag 7 am Zapfen 5 zu drehen beginnt, wenn die Kraftkomponente F_{MN} größer wird als die Summe von der Reibungskraft F_R und der in Preßspaltrichtung wirkenden Federkraftkomponente F_{FS} . Das Griffelement 4 dreht sich dann so lange, bis sich die Federkraft F_F durch die mit der Drehbewegung zwangsläufig verbundene Axialbewegung des Griffelementes 4 soweit erhöht hat, daß die in der Preßspaltebene wirkenden Kräfte im Gleichgewicht stehen.

Aus der vorstehenden Erläuterung wird deutlich, daß die Größe des Drehmoments, welches maximal über den Reibschluß zwischen Griffelement 4 und Anschlag 7 übertragen werden kann, abhängt von der Federkraft F_F , mit welcher das Griffelement 4 gegen den Anschlag 7 gedrückt wird, sowie dem mittleren Radius und der Neigung der miteinander in Berührung kommenden Kontaktbereiche 8, 9 gegenüber der Schlüsselkörperachse X . Dabei entspricht jeder relativen Drehwinkelstellung zwischen dem Griffelement 4 und dem Anschlag 7 ein durch die Federkraft F_F und

die Neigung der miteinander in Berührung kommenden Kontaktbereiche 8, 9 an Griffelement 4 und Anschlag 7 exakt definiertes, maximal übertragbares Drehmoment. Die relative Drehwinkelstellung zwischen Griffelement 4 und Anschlag 7 und damit das maximal übertragbare Drehmoment M können beispielsweise anhand einer Skalierung 11 abgelesen werden, die an dem Anschlag 7 und dem Griffelement 4 beziehungsweise einer mit dem Griffelement 4 verbundenen Verkleidung 10 vorgesehen ist, wie dies in Figur 5 dargestellt ist.

Um ein Drehmoment möglichst gleichmäßig über den Umfang verteilt in den Schlüsselkörper 2 einleiten zu können, sind, wie in Figur 7 gezeigt ist, an dem Griffelement 4 zwei sich bezüglich der Schlüsselkörperachse X diametral gegenüberliegende Kontaktbereiche 8 vorgesehen, die gleichzeitig mit entsprechenden Kontaktbereichen 9 des Anschlages 7 in Eingriff stehen. Im übrigen ist in den Figuren 6 und 7 gut erkennbar, daß die Kontaktbereiche 8 am Griffelement 4 und die entsprechenden Kontaktbereiche 9 am Anschlag 7 jeweils unterteilt sind in drei Kontaktbereichsabschnitte 8a, 8c, 9a, 9c, wobei jeweils nur ein Kontaktbereichsabschnitt 8a, 8c eines jeden Kontaktbereiches 8 des Griffelements 4 mit einem entsprechenden, zumindest bereichsweise komplementär ausgebildeten Kontaktbereichsabschnitt 9a, 9c des zugehörigen Kontaktbereiches 9 am Anschlag 7 in Eingriff steht.

Zum Einschrauben beispielsweise eines Gewindebolzens in eine Gewindebohrung wird der erfindungsgemäße Drehmomentschlüssel 1 zunächst über sein Kupplungselement 3 mit dem Gewindebolzen verbunden, so daß die Schlüsselkörperachse X und die Gewindeelementachse miteinander fluchten. Dann wird der Drehmoment-

schlüssel 1 über das Griffelement 4, welches gegenüber dem Schlüsselkörper 1 die in Figur 1 gezeigte Ausgangslage einnimmt, in der die Kontaktbereichsabschnitte 8a, 8c von Griffelement 4 und Anschlag 7 miteinander in Eingriff stehen und nur ein vergleichsweise geringes Drehmoment vom Griffelement 4 auf den Schlüsselkörper 2 übertragen werden kann, gedreht, wodurch der Gewindebolzen in die Gewindebohrung eingeschraubt wird. Wenn dabei das reibungsbedingte Widerstandsmoment, das dem Schraubvorgang entgegengesetzt wird, das vom Griffelement 4 auf den Schlüsselkörper 2 übertragbare Drehmoment übersteigt, führt dies dazu, daß nur das Griffelement 4 weitergedreht wird und dieses aufgrund der Zwangsführung durch die Kontaktbereichsabschnitte 8a, 9a gleichzeitig eine Axialbewegung ausführt, durch die das Tellerfederpaket 6 zusammengedrückt wird mit dem Ergebnis, daß sich dessen Vorspannkraft und damit auch das maximal vom Griffelement 4 auf den Schlüsselkörper 2 übertragbare Drehmoment erhöht. Dieser Vorgang dauert so lange an, bis das Griffelement 4 gegenüber dem Schlüsselkörper 2 die dem gewünschten Anzugsmoment entsprechende Drehlage einnimmt, die über die Skalierung abgelesen werden kann. Der maximale Federweg des Tellerfederpakets 6 ist so gewählt, daß es auf Block 1 läuft, bevor die Kontaktflächenabschnitte 8a, 9a außer Eingriff geraten, so daß eine hohe Betriebssicherheit gewährleistet ist.

Wenn man nach dem Festziehen des Gewindeelements das Griffelement 4 losläßt, wird es durch die Rückstellkraft des Tellerfederpakets 6 in seine Ausgangslage zurückgeführt.

An Gewindeelement 4 und Anschlag 7 sind desweiteren Kontaktbereichsabschnitte 8c, 9c ausgebildet, die zum Lösen des Ge-

windeelements miteinander zusammenwirken und hierzu eine entsprechende Neigung haben, die entgegengesetzt ist zu der Neigung der Kontaktbereichsabschnitte 8a, 9a, die zum Festziehen des Gewindeelements miteinander zusammenwirken. In optimaler Weise sind die Kontaktbereiche 8, 9 jeweils mittensymmetrisch ausgebildet, so daß die Kontaktbereichsabschnitte 8a, 9a; 8c, 9c beispielsweise sowohl zum Festziehen eines rechtsgängigen Gewindeelements als auch zum Lösen eines linksgängigen Gewindeelements nutzbar sind.

Ansprüche:**Drehmomentschlüssel zum Festziehen eines Gewindeelements mit einem definierten Drehmoment**

1. Drehmomentschlüssel zum Festziehen eines Gewindeelementes mit einem definierten Drehmoment, mit einem Schlüsselkörper (2), der an seinem einen axialen Ende ein Kupplungselement (3) zur Verbindung mit dem festzuschraubenden Gewindeelement und an seinem anderen axialen Ende ein Griffelement (4) zum Drehen des Schlüsselkörpers (2) trägt, dadurch gekennzeichnet, daß das Griffelement (4) um die Schlüsselkörperachse (X) drehbar und axial verschiebbar am Schlüsselkörper (2) gehalten ist, wobei es durch ein elastisches Element (6) axial gegen einen am Schlüsselkörper (2) vorgesehenen Anschlag (7) gedrückt wird, so daß ein Drehmoment vom Griffelement (4) auf den Anschlag (7) und damit auf den Schlüsselkörper (2) übertragen werden kann, und daß die miteinander in Berührung kommenden Kontaktbereiche (8, 9) an Griffelement (4) und Anschlag (7) derart ausgebildet sind und zusammenwirken, daß beim Festschrauben eines Gewindeelements eine relative Drehbewegung des Griffelements (4) gegenüber dem Anschlag (7) zu einer Axialbewe-

gung des Griffelements (4) am Schlüsselkörper (2) entgegen der Federkraft des elastischen Elements (6) führt.

2. Drehmomentschlüssel nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die jeweils zur Herbeiführung einer Axialbewegung des Griffelements (4) zusammenwirkenden Kontaktbereiche (8, 9) an Griffelement (4) und Anschlag (7) so ausgebildet sind, daß sie flächig in Anlage kommen.
3. Drehmomentschlüssel nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die zur Herbeiführung der Axialbewegung des Griffelements (4) zusammenwirkenden Kontaktbereiche (8, 9) an Griffelement (4) und Anschlag (7) komplementär zueinander ausgebildet sind.
4. Drehmomentschlüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktbereiche (8, 9) eine sich in Umfangsrichtung ändernde Neigung gegenüber der Schlüsselkörperachse (X) haben.
5. Drehmomentschlüssel nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktbereiche (8, 9) an Griffelement (4) und Anschlag (7) jeweils in Umfangsrichtung unterteilt sind in mehrere Kontaktbereichsabschnitte (8a, 8b, 8c, 9a, 9b, 9c), wobei die Kontaktbereichsabschnitte (8a, 8b, 8c, 9a, 9b, 9c) innerhalb eines Kontaktbereiches (8, 9) jeweils unterschiedliche Neigungen gegenüber der Schlüsselkörperachse (X) besitzen.

6. Drehmomentschlüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß über den Umfang des Schlüsselkörpers (2) verteilt mehrere Kontaktbereiche (8) am Griffelement (4) vorgesehen sind, die gleichzeitig mit entsprechenden Kontaktbereichen am Anschlag (7) in Eingriff stehen, so daß ein Drehmoment gleichmäßig über den Umfang verteilt vom Griffelement (4) auf den Anschlag (7) übertragen wird.
7. Drehmomentschlüssel nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß an Griffelement (4) und Anschlag (9) jeweils zwei sich diametral bezüglich der Schlüsselkörperachse (X) gegenüberliegende Kontaktbereiche (8, 9) vorgesehen sind.
8. Drehmomentschlüssel nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das dem Kupplungselement (3) gegenüberliegende axiale Ende des Schlüsselkörpers (2) als Zapfen (5) ausgebildet ist, auf den das elastische Element (6) und das Griffelement (4) aufgeschoben sind, wobei die Anordnung Griffelement/elastisches Element durch den Anschlag (7), der an dem freien Ende des Zapfens (6) lösbar angebracht, insbesondere auf den Zapfen (5) aufgeschraubt ist, gegen einen Absatz des Schlüsselkörpers (2) gespannt ist.
9. Drehmomentschlüssel nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das elastische Element als

Federelement, insbesondere als Tellerfederpaket (6) ausgebildet ist.

1/6

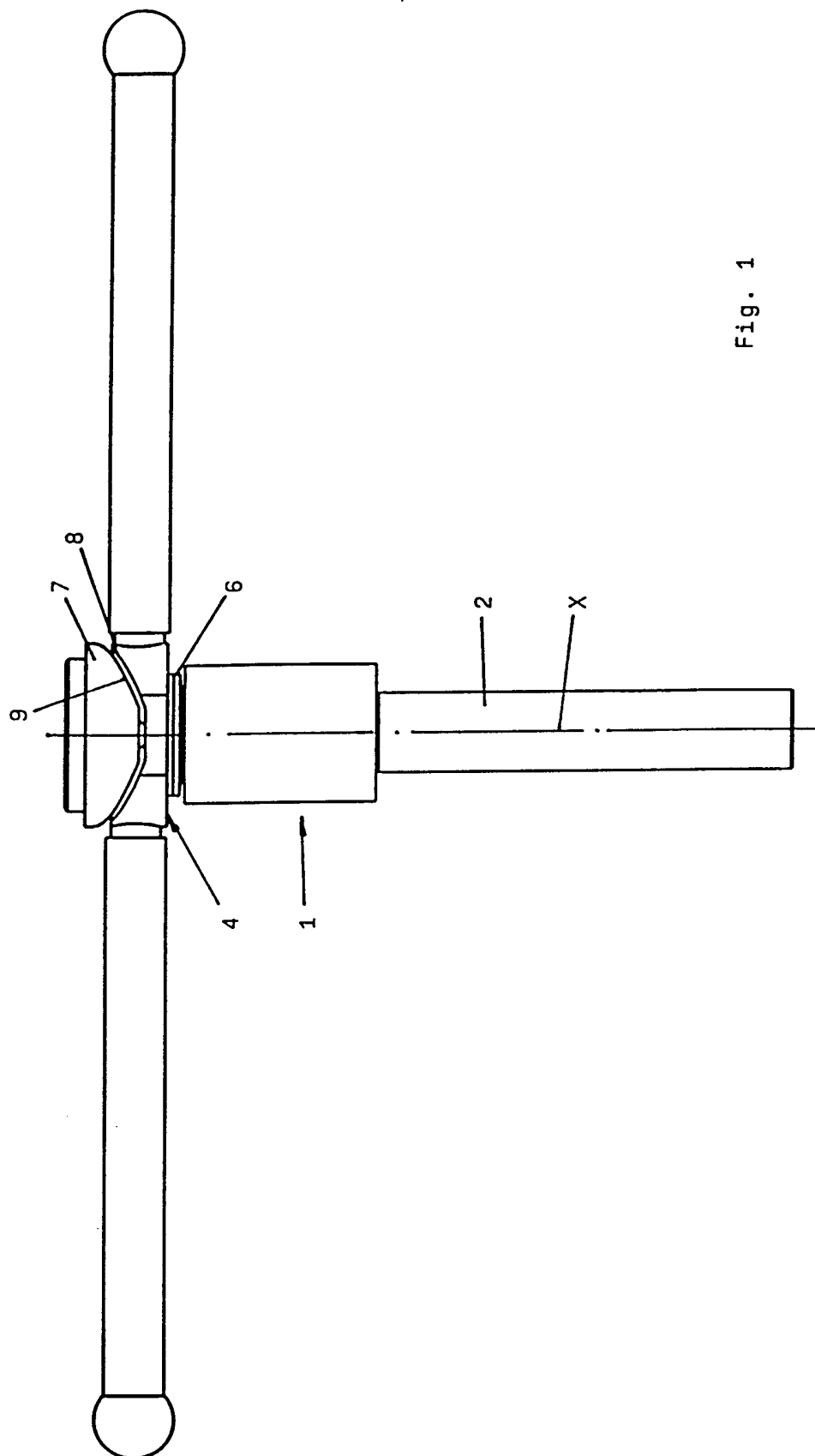


Fig. 1

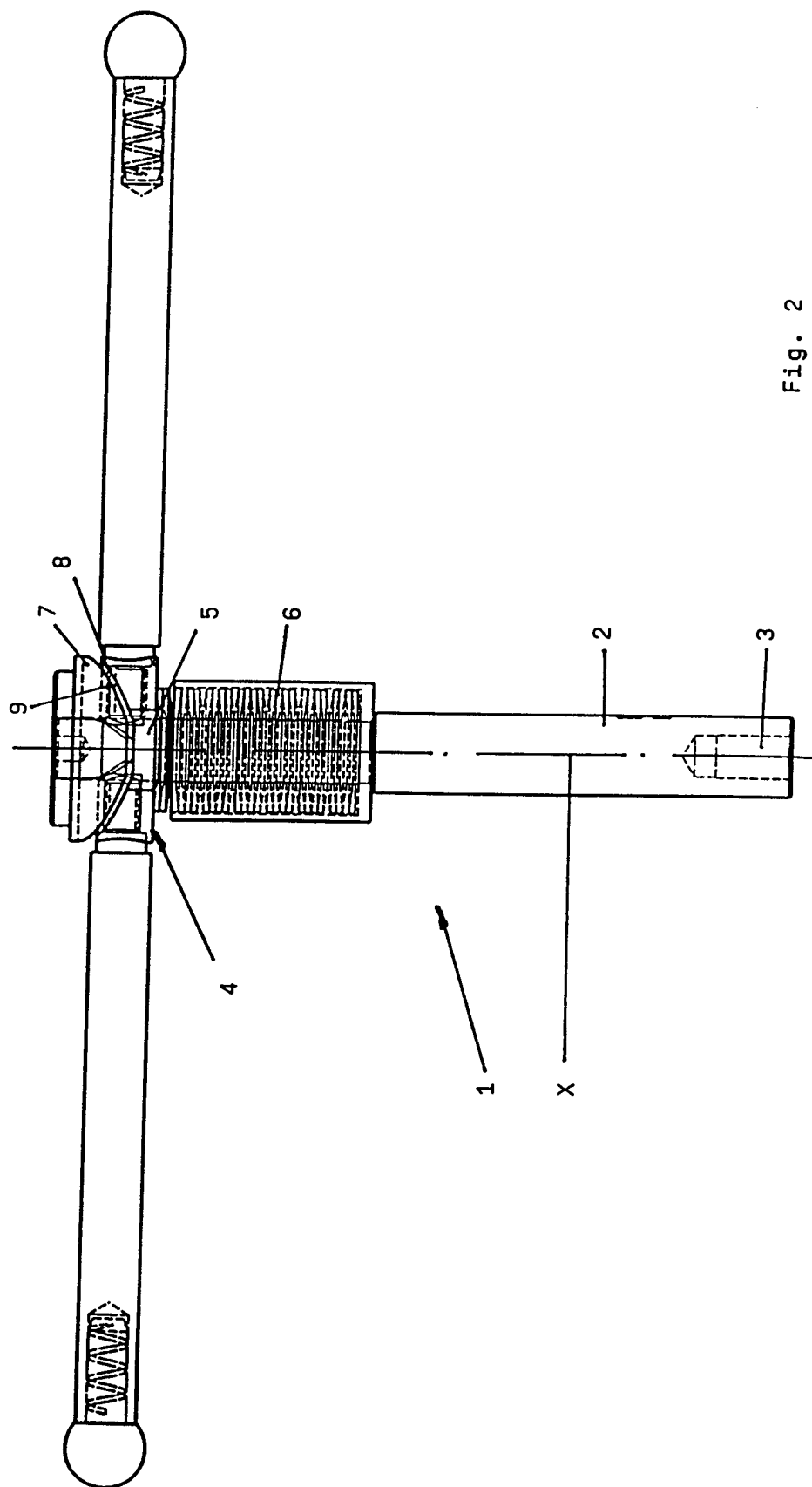
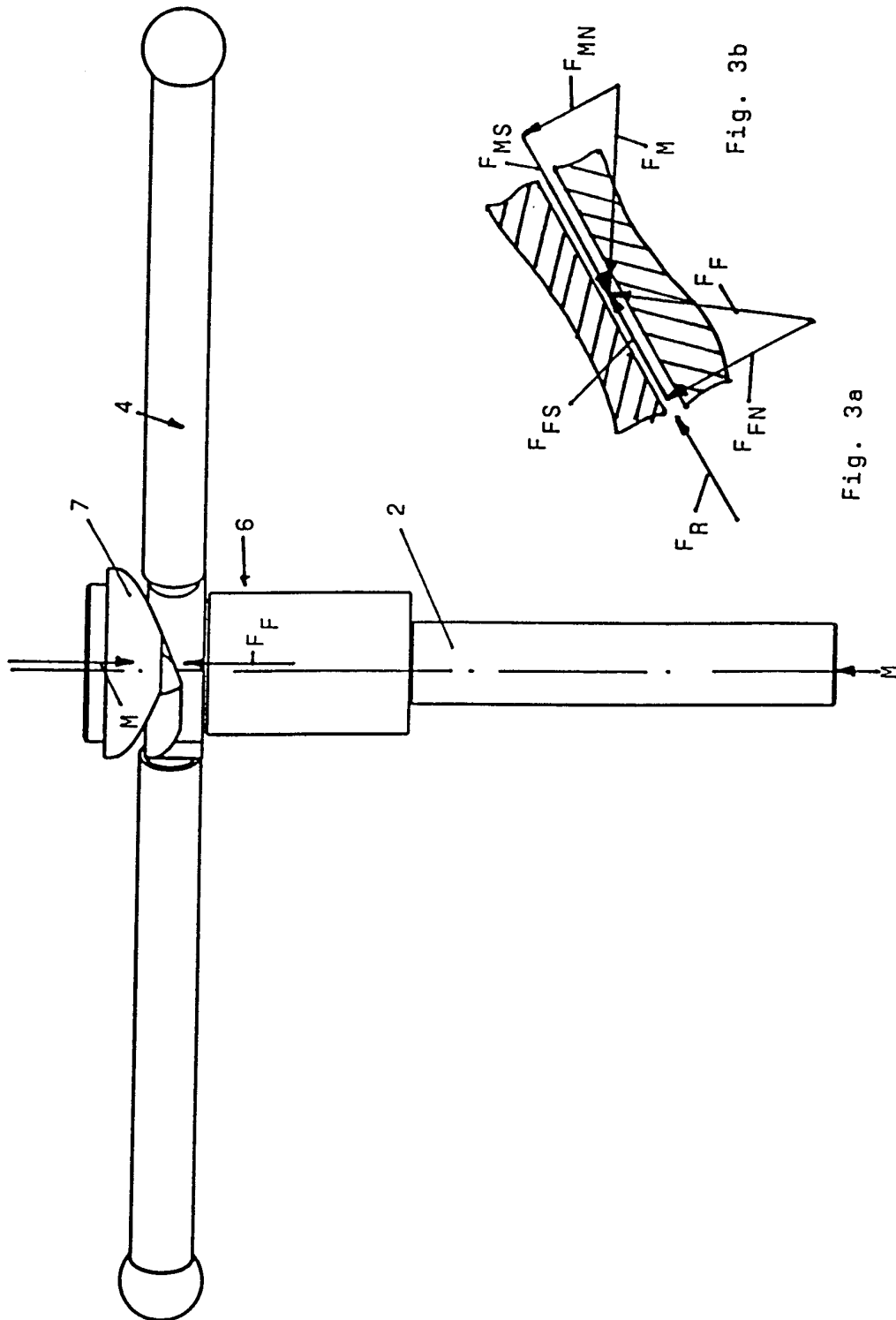


Fig. 2



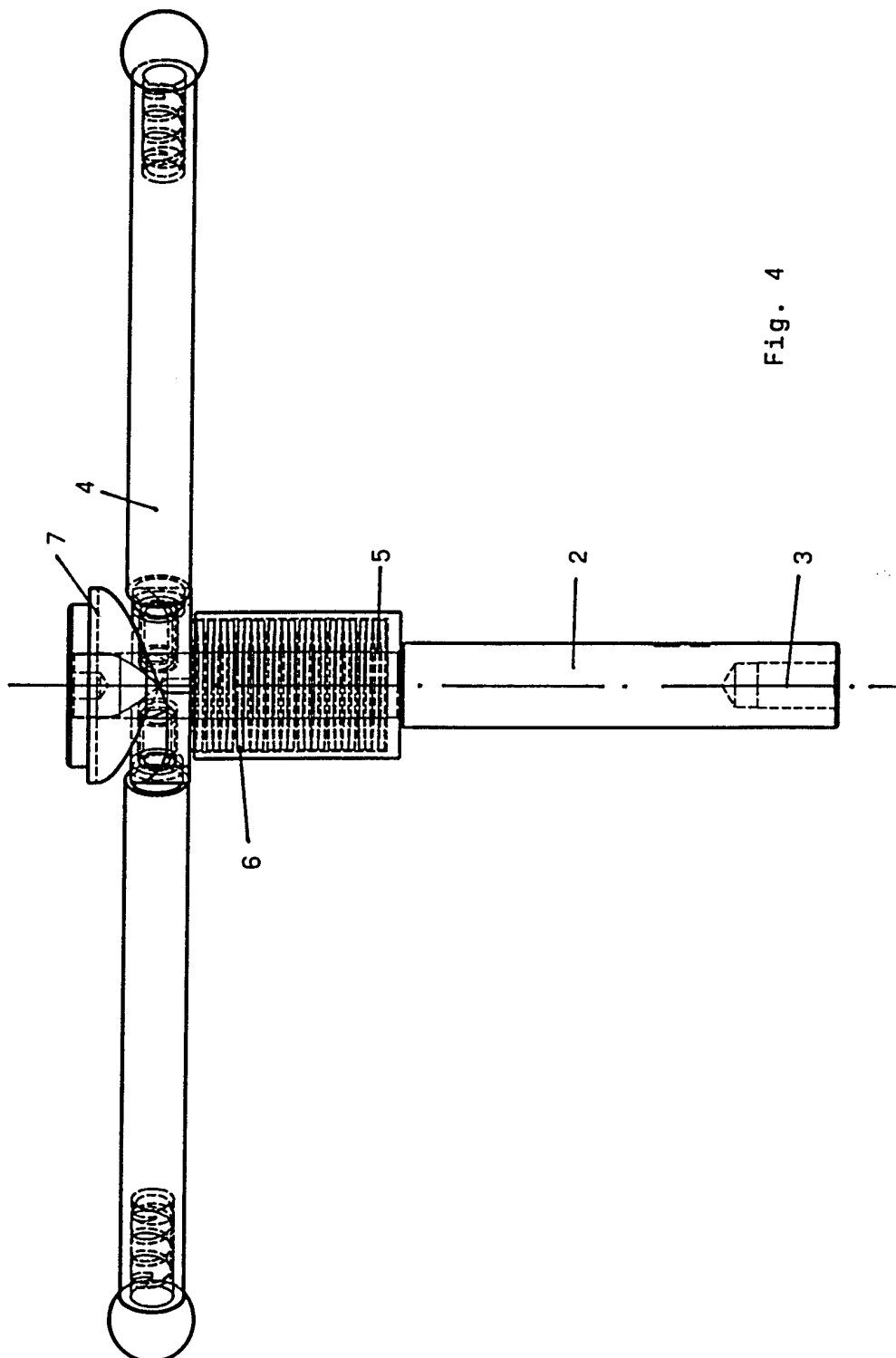


Fig. 4

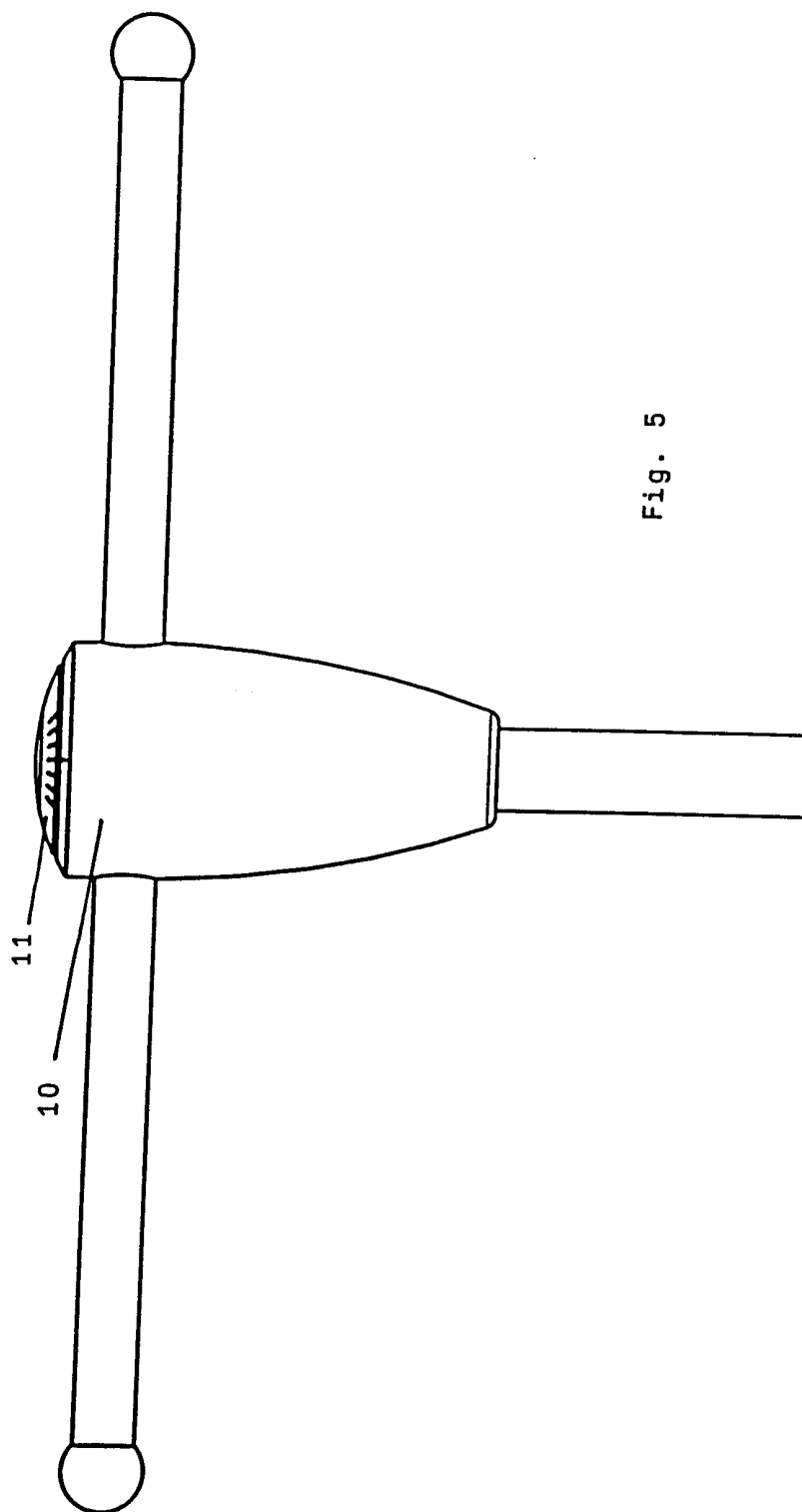


Fig. 5

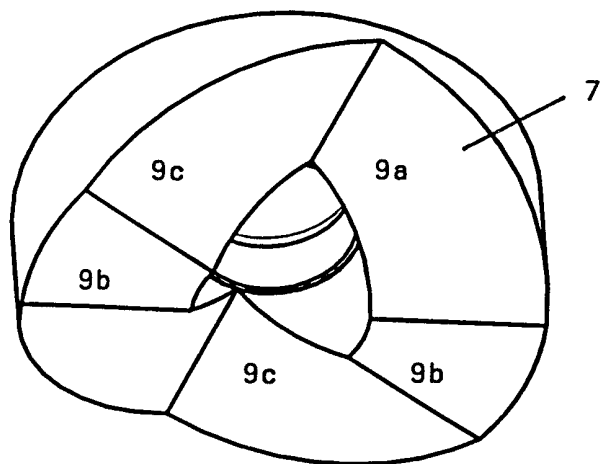


Fig. 6

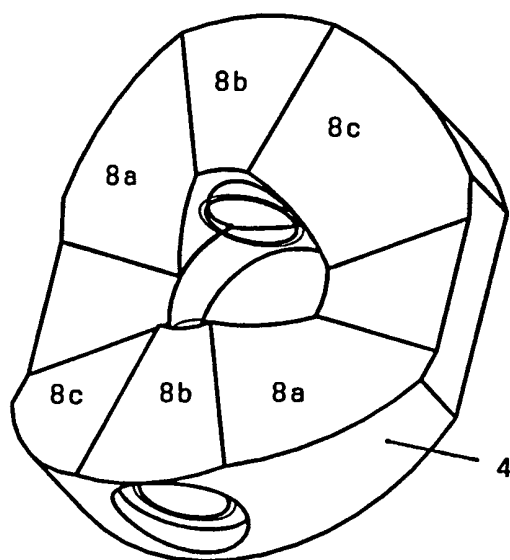


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inter. nat. Application No

PCT/EP 99/00182

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 B25B23/14 B25B23/142

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 B25B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	FR 2 063 259 A (JOHANNES SA) 9 July 1971	1-3,5-8
Y	see the whole document ---	4,9
X	US 3 876 369 A (A.J.BEHRENS) 8 April 1975 see claims; figures ---	1-3,5-9
X	FR 652 350 A (G.PIEQUET) 7 March 1929 see page 1, line 47 - line 64; figures 1-3 ---	1,4,6-8
Y	US 2 576 069 A (W.F.HOAG ET AL.) 20 November 1951 see column 1, line 55 - column 2, line 15 see column 2, line 43 - line 47; figures 1,2 -----	4,9

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

° Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

23 April 1999

Date of mailing of the international search report

04/05/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Majerus, H

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inter. nal Application No

PCT/EP 99/00182

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2063259	A	09-07-1971	NONE	
US 3876369	A	08-04-1975	NONE	
FR 652350	A	06-03-1929	NONE	
US 2576069	A	20-11-1951	NONE	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 99/00182

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 B25B23/14 B25B23/142

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 B25B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	FR 2 063 259 A (JOHANNES SA) 9. Juli 1971	1-3,5-8
Y	siehe das ganze Dokument ---	4,9
X	US 3 876 369 A (A.J.BEHEENS) 8. April 1975 siehe Ansprüche; Abbildungen ---	1-3,5-9
X	FR 652 350 A (G.PIEQUET) 7. März 1929 siehe Seite 1, Zeile 47 - Zeile 64; Abbildungen 1-3 ---	1,4,6-8
Y	US 2 576 069 A (W.F.HOAG ET AL.) 20. November 1951 siehe Spalte 1, Zeile 55 - Spalte 2, Zeile 15 siehe Spalte 2, Zeile 43 - Zeile 47; Abbildungen 1,2 -----	4,9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

° Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

23. April 1999

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/05/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Majerus, H

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Intern. Aktenzeichen

PCT/EP 99/00182

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2063259	A	09-07-1971	KEINE	
US 3876369	A	08-04-1975	KEINE	
FR 652350	A	06-03-1929	KEINE	
US 2576069	A	20-11-1951	KEINE	