



(11)

EP 3 820 649 B1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
13.12.2023 Patentblatt 2023/50

(21) Anmeldenummer: **20710077.7**

(22) Anmeldetag: **28.02.2020**

(51) Internationale Patentklassifikation (IPC):
B25B 21/00 ^(2006.01) **B25B 23/147** ^(2006.01)

(52) Gemeinsame Patentklassifikation (CPC):
B25B 23/147; B25B 21/00

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/EP2020/055348

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 2020/182501 (17.09.2020 Gazette 2020/38)

(54) **DREHMOMENTSCHRAUBERANORDNUNG UND VERFAHREN ZUM BETRIEB EINER SOLCHEN DREHMOMENTSCHRAUBERANORDNUNG**

TORQUE SCREWDRIVER ARRANGEMENT AND METHOD FOR OPERATING A TORQUE SCREWDRIVER ARRANGEMENT OF THIS KIND

ENSEMBLE DE VISSEUSE DYNAMOMÉTRIQUE ET PROCÉDÉ DE FONCTIONNEMENT D'UN TEL ENSEMBLE DE VISSEUSE DYNAMOMÉTRIQUE

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorität: **08.03.2019 DE 202019101333 U**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.05.2021 Patentblatt 2021/20

(73) Patentinhaber: **SWEDEX GmbH Industrieprodukte 41468 Neuss (DE)**

(72) Erfinder:
• **USHAKOV, Andreas 41542 Dormagen (DE)**

• **LAZAR, Andreas 41466 Neuss (DE)**
• **UTZENRATH, Marc 41515 Grevenbroich (DE)**

(74) Vertreter: **Paul & Albrecht Patentanwälte PartG mbB Stresemannallee 4b 41460 Neuss (DE)**

(56) Entgegenhaltungen:
DE-A1-102018 124 402 DE-U1- 20 209 850 GB-A- 2 108 272

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

EP 3 820 649 B1

Beschreibung

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Drehmomentschrauberanordnung mit einem Schraubendrehergehäuse, einem in dem Schraubendrehergehäuse angeordneten Antriebsstrang, der ein Antriebsgehäuse, einen in dem Antriebsgehäuse angeordneten Motor, insbesondere einen Elektromotor, und eine Abtriebswelle aufweist, die aus dem Antriebsgehäuse an dessen axial vorderer Stirnseite herausragt und deren axial vorderes Ende einen Bithalter zur Fixierung eines Schraubbits umfasst oder mit einem solchen drehfest verbindbar ist, und einer Drehmomentmesseinrichtung. Darüber hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zum Betrieb einer Drehmomentschrauberanordnung.

[0002] Drehmomentschrauberanordnungen zum Anziehen und Lösen von Schrauben sind allgemein bekannt. Solche Drehmomentschrauberanordnungen sind immer häufiger mit einer Drehmomentmesseinrichtung zur Erfassung des Schraubenanzugsdrehmoments versehen. Beispielsweise offenbart die EP 2 127 812 A1 eine Drehmomentschrauberanordnung mit einem Schraubendrehergehäuse und einem in dem Schraubendrehergehäuse angeordneten Antriebsstrang. Der Antriebsstrang umfasst ein Antriebsgehäuse, einen in dem Antriebsgehäuse angeordneten Elektromotor mit einer Ausgangswelle, ein ebenfalls in dem Antriebsgehäuse angeordnetes und mit dem Elektromotor über dessen Ausgangswelle verbundenes Getriebe, und eine Abtriebswelle des Getriebes, die aus dem Antriebsgehäuse an dessen axial vorderer Stirnseite herausragt und deren axial vorderes Ende über einen Kupplungsmechanismus mit einem Bithalter zur Fixierung eines Schraubbits drehfest verbindbar ist. Außerdem umfasst die Drehmomentschrauberanordnung der EP 2 127 812 A1 eine Drehmomentmesseinrichtung, die in Axialrichtung des Antriebsstrangs zwischen dem Elektromotor und dem Getriebe angeordnet ist. Konkret sind in dem Bereich des Antriebsgehäuses, der die Ausgangswelle des Elektromotors umgibt, Dehnungsmessstreifen auf der Außenseite des Antriebsgehäuses aufgebracht, mittels denen das Schraubenanzugsdrehmoment erfassbar ist. Sobald das erfasste Schraubenanzugsdrehmoment einen vorbestimmten Wert erreicht, kann der Elektromotor entsprechend gestoppt werden. Darüber hinaus ist der Bereich des Antriebsgehäuses, der den Elektromotor umgibt, fest mit dem Schraubendrehergehäuse verbunden. Auf diese Weise wird während eines Betriebs der Drehmomentschrauberanordnung das auf das Antriebsgehäuse ausgeübte Reaktions-Drehmoment großflächig abgestützt. Mittels der Drehmomentschrauberanordnung der EP 2 127 812 A1 ist somit nur eine sehr ungenaue Erfassung des Abtriebs- und/oder Reaktions-Drehmoments möglich.

[0003] Aus der GB 2 108 272 A ist eine Drehmomentschrauberanordnung nach dem Oberbegriff von Anspruch 1 offenbart.

[0004] Vor diesem Hintergrund liegt der vorliegenden

Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Drehmomentschrauberanordnung der eingangs genannten Art bereitzustellen, die eine möglichst präzise Erfassung des Abtriebs-Drehmoments der Abtriebswelle ermöglicht und noch dazu kostengünstig herzustellen und zu betreiben ist.

[0005] Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß bei einer Drehmomentschrauberanordnung nach Anspruch 1 gelöst.

[0006] Der Erfindung liegt somit die Überlegung zugrunde, ein auf das Antriebsgehäuse ausgeübtes Reaktions-Drehmoment an genau einer Abstützstelle zwischen dem Antriebsgehäuse und dem Schraubendrehergehäuse über eine Abstützanordnung abzustützen und das Antriebsgehäuse ansonsten insbesondere um eine Längsachse des Antriebsstrangs drehbar im Schraubendrehergehäuse vorzusehen. Während eines Betriebs der erfindungsgemäßen Drehmomentschrauberanordnung wird das an der Abtriebswelle anfallende Abtriebs-Drehmoment von der Abtriebswelle über eine Antriebsmechanik und das Antriebsgehäuse des Antriebsstrangs an die Abstützanordnung übertragen, an der es als Reaktions-Drehmoment erfassbar ist. Beispielsweise wird das Abtriebs-Drehmoment in eine messbare rotatorische Auslenkung der Abstützanordnung umgewandelt. Eine Erfassung des Reaktions-Drehmoments ist komfortabel, da insbesondere auf eine Messung an der sich drehenden Abtriebswelle, die häufig mit Problemen verbunden ist, verzichtet werden kann. Die Drehmomentmesseinrichtung kann mit der Abstützanordnung verbunden beziehungsweise daran befestigt sein. Grundsätzlich ist es auch möglich, dass die Abstützanordnung zumindest einen Teil der Drehmomentmesseinrichtung umfasst. Indem das Reaktions-Drehmoment unmittelbar an der Abstützanordnung und somit an der einzigen Abstützstelle des Reaktions-Drehmoments erfasst wird, lässt sich das Abtriebs-Drehmoment der Abtriebswelle über das Reaktions-Drehmoment verglichen mit der bekannten Drehmomentschrauberanordnung deutlich präziser erfassen. Außerdem lässt sich die erfindungsgemäße Drehmomentschrauberanordnung kostengünstig herstellen und betreiben. Darüber hinaus bietet die erfindungsgemäße Drehmomenterfassung an der Abstützanordnung gegenüber einer Drehmomenterfassung mittels einer Erfassung des Motorstroms den Vorteil einer erhöhten Messgenauigkeit und der Möglichkeit zum Messen höherer Drehzahlen.

[0007] Gemäß einer Ausgestaltung der Erfindung ist die Abstützanordnung zwischen einem axialen Ende des Antriebsgehäuses, bevorzugt einer axialen Stirnseite des Antriebsgehäuses, und dem Schraubendrehergehäuse angeordnet, und ist das Antriebsgehäuse insbesondere an seinem der Abstützanordnung axial gegenüberliegenden Ende, bevorzugt stirnseitig, über ein Lager, insbesondere ein Wälzlager, bevorzugt ein Rillenkugellager, drehbar im Schraubendrehergehäuse gelagert. Über das drehbar gelagerte Antriebsgehäuse ist insbesondere der gesamte Antriebsstrang drehbar im

Schraubendrehergehäuse gelagert. Diese drehbare Lagerung des Antriebsgehäuses trägt zur Stabilisierung des Antriebsgehäuses innerhalb des Schraubendrehergehäuses bei. Gleichzeitig wird das auf das Antriebsgehäuse ausgeübte Reaktions-Drehmoment lediglich an der axial gegenüberliegenden Abstützstelle zwischen dem Antriebsgehäuse und dem Schraubendrehergehäuse über die Abstützanordnung abgestützt. Beispielsweise ist die Abstützanordnung zwischen dem axial vorderen Ende des Antriebsgehäuses, bevorzugt der axial vorderen Stirnseite des Antriebsgehäuses, und dem Schraubendrehergehäuse angeordnet. In diesem Fall erfolgt die Abstützung und Erfassung des Reaktions-Drehmoments relativ nahe an der Abtriebswelle, was zu einer möglichst präzisen Erfassung des Abtriebs-Drehmoments beiträgt.

[0008] Die Abstützanordnung kann mit dem Schraubendrehergehäuse über ein Zwischenelement verbunden sein. Bevorzugt ist das Zwischenelement mit der Abstützanordnung und/oder dem Schraubendrehergehäuse lösbar verbunden, insbesondere verschraubt. Durch den Einsatz eines geeigneten Zwischenelementes lässt sich die Abstützanordnung mit Schraubendrehergehäusen unterschiedlicher Geometrien verbinden. Schraubverbindungen haben bekanntermaßen den Vorteil, dass sie lösbar sind.

[0009] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass eine Kupplungseinrichtung vorgesehen ist, über die ein Bithalter mit der Abtriebswelle, insbesondere dem axial vorderen Ende der Abtriebswelle, drehfest aber relativ zu dieser axial verschiebbar verbunden ist. Hierbei ist die Kupplungseinrichtung mit der Abtriebswelle verbunden, bevorzugt lösbar verbunden, insbesondere verschraubt, und steht das axial hintere Ende des Bithalters mit der Kupplungseinrichtung in drehfestem, aber axial verschiebbarem Eingriff. Der Bithalter kann am axial vorderen Ende des Schraubendrehergehäuses über eine Lageranordnung, die ein Lager, insbesondere Gleitlager, umfasst, axial verschiebbar geführt sein. Die Kupplungseinrichtung kann von einem Kupplungseinrichtungsgehäuse umgeben sein, das in dem axial vorderen Endabschnitt des Schraubendrehergehäuses angeordnet und mit diesem lösbar verbunden, bevorzugt verschraubt ist. Grundsätzlich kann das Kupplungseinrichtungsgehäuse aber auch einteilig mit dem Schraubendrehergehäuse ausgebildet sein. Zweckmäßigerweise sind elastische Rückstellmittel, wie etwa eine Schraubendruckfeder, Tellerfeder und/oder Gummifeder vorgesehen, welche sich zwischen der Kupplungseinrichtung und dem Bithalter abstützen und den Bithalter in eine axial vordere Ausgangslage drücken. Bevorzugt umgreifen die elastischen Rückstellmittel den Bithalter, um durch diesen innenseitig abgestützt zu werden. Dadurch, dass der Bithalter gegen die Rückstellkraft der elastischen Rückstellmittel relativ zu der Abtriebswelle axial verschiebbar ist, lässt sich beispielsweise mit einer geeigneten Messvorrichtung die auf den Bithalter ausgeübte Anpresskraft erfas-

sen, und sobald die erfasste Anpresskraft den Wert einer gewünschten Auslösekraft erreicht oder überschreitet, der Motor der Drehmomentschrauberanordnung entsprechend einschalten. Falls ein Zwischenelement vorgesehen ist, kann die Abstützanordnung mit dem Schraubendrehergehäuse über das Kupplungseinrichtungsgehäuse als Zwischenelement verbunden sein.

[0010] Das Antriebsgehäuse ist an der Abstützstelle über die Abstützanordnung mit dem Schraubendrehergehäuse verbunden. Die Abstützanordnung kann Antriebsgehäuse-Verbindungsmitel aufweisen, die ausgebildet und/oder eingerichtet sind, um die Abstützanordnung lösbar mit dem Antriebsgehäuse zu verbinden. Die Abstützanordnung kann aber auch fest mit dem Antriebsgehäuse verbunden sein. Beispielsweise kann die Abstützanordnung mit dem Antriebsgehäuse verschweißt, verpresst und/oder verklebt sein. Es ist auch möglich, dass die Abstützanordnung einteilig mit dem Antriebsgehäuse ausgebildet ist. Ebenfalls kann die Abstützanordnung Schraubendrehergehäuse-Verbindungsmitel umfassen, die ausgebildet und/oder eingerichtet sind, um die Abstützanordnung mit dem Schraubendrehergehäuse oder mit einem zwischen dem Schraubendrehergehäuse und der Abstützanordnung vorgesehenen Zwischenelement insbesondere lösbar zu verbinden. Grundsätzlich kann die Abstützanordnung auch einteilig mit dem Zwischenelement ausgebildet sein. Vorteilhaft ist die Drehmomentmeseinrichtung ausgebildet und/oder eingerichtet, um das Reaktions-Drehmoment axial zwischen den Schraubendrehergehäuse-Verbindungsmiteln und den Antriebsgehäuse-Verbindungsmiteln zu erfassen.

[0011] Vorteilhafterweise umfasst die Abstützanordnung einen ringförmigen, insbesondere kreisringförmigen Befestigungsflansch, der zwischen seinen beiden Stirnseiten Durchgangsbohrungen aufweist, als Antriebsgehäuse-Verbindungsmitel, über welche der Befestigungsflansch an einer Stirnseite des Antriebsgehäuses verbunden ist. Der ringförmige Befestigungsflansch kann mit radial nach innen ragenden Materialverstärkungen versehen sein, wobei sich vorzugsweise durch jede dieser Materialverstärkungen eine Durchgangsbohrung erstreckt. Alternativ kann der ringförmige Befestigungsflansch in Radialrichtung gemessen eine gleichmäßige Dicke aufweisen. Bevorzugt sind die Durchgangsbohrungen in Umfangsrichtung des Befestigungsflansches insbesondere gleichmäßig voneinander beabstandet angeordnet. Im Falle einer gleichmäßigen Beabstandung der Durchgangsbohrungen ist der Befestigungsflansch in seiner Umfangsrichtung mit relativ gleichmäßiger Stärke an dem Antriebsgehäuse befestigt. Dies kann ebenfalls zu einer möglichst präzisen Erfassung des Abtriebs-Drehmoments beitragen. Die Durchgangsbohrungen können jeweils als Stufenbohrungen mit einem antriebsgehäuseseitigen Abschnitt kleineren Durchmessers und einem sich daran anschließenden Abschnitt größeren Durchmessers ausgebildet sein. Dies hat beispielsweise zum Vorteil, dass der Kopf eines sich durch die Stufen-

bohrung erstreckenden Befestigungsmittels in dem Abschnitt größeren Durchmessers der Stufenbohrung versenkt werden kann. Vorzugsweise umfasst die Abstützanordnung eine zentrale Durchgangsöffnung, durch welche sich insbesondere ein Teil der Abtriebswelle erstreckt und/oder in welche die Abtriebswelle insbesondere hineinragt.

[0012] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform ist die Abstützanordnung als drehelastische Abstützanordnung ausgebildet und umfasst eine insbesondere die zentrale Durchgangsöffnung der Abstützanordnung definierende Hülse, an der die Schraubendrehergehäuse-Verbindungsmittel ausgebildet sind, und einen die Antriebsgehäuse-Verbindungsmittel aufweisenden Außenring, der insbesondere von dem Befestigungsflansch gebildet wird und der die Hülse radial umgibt. Hierbei sind die Hülse und der Außenring, insbesondere der Befestigungsflansch, über radiale Verbindungsstege bevorzugt drehelastisch miteinander verbunden, vorzugsweise ausschließlich über die radialen Verbindungsstege miteinander verbunden und ansonsten durch einen Spalt, insbesondere einen Luftspalt, voneinander beabstandet. Der Spalt kann zumindest teilweise mit einer elastischen Masse aufgefüllt sein, wodurch einer Verschmutzung vorgebeugt wird. Bevorzugt umfasst zumindest ein Verbindungssteg die Drehmomentmesseinrichtung oder einen Teil davon oder besteht zumindest ein Verbindungssteg aus der Drehmomentmesseinrichtung oder ist zumindest ein Verbindungssteg mit der Drehmomentmesseinrichtung oder einem Teil davon verbunden. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn die Hülse und der Außenring ausschließlich über die Verbindungsstege miteinander verbunden sind, denn in diesem Fall erfolgt die Abstützung des Reaktions-Drehmoments ausschließlich über die Verbindungsstege, weshalb das Reaktions-Drehmoment mittels der Drehmomentmesseinrichtung an den Verbindungsstegen besonders präzise erfasst werden kann. Zweckmäßigerweise befindet sich zwischen zwei in Umfangsrichtung des Befestigungsflansches benachbarten Durchgangsbohrungen jeweils zumindest ein, bevorzugt genau ein Verbindungssteg. Es ist auch möglich, zwischen zumindest einem Paar von in Umfangsrichtung des Befestigungsflansches benachbarten Durchgangsbohrungen keinen Verbindungssteg vorzusehen. Beispielsweise kann es zwei Paare von in Umfangsrichtung des Befestigungsflansches benachbarten Durchgangsbohrungen geben, zwischen denen jeweils kein Verbindungssteg vorgesehen ist. Vorzugsweise liegen sich die beiden Bereiche der Abstützanordnung, an denen kein Verbindungssteg vorgesehen ist, radial gegenüber.

[0013] Die Hülse ist an einem axialen Endbereich, insbesondere ihrem axial hinteren Endbereich, über die Verbindungsstege mit dem Außenring, insbesondere dem Befestigungsflansch, verbunden und an dem gegenüberliegenden axialen Endbereich, insbesondere ihrem axial vorderen Endbereich, mit einem Innen- oder Außengewindeabschnitt als Schraubendrehergehäuse-

Verbindungsmittel versehen. Über den Innen- oder Außengewindeabschnitt kann die drehelastische Abstützanordnung mit einem dazu korrespondierend ausgebildeten Innen- oder Außengewindeabschnitt des Schraubendrehergehäuses oder eines zwischen der drehelastischen Abstützanordnung und dem Schraubendrehergehäuse vorgesehenen Zwischenelements in Gewindeeingriff stehen. Hierbei ist der korrespondierende Innen- oder Außengewindeabschnitt insbesondere am axial hinteren Ende des Zwischenabschnitts vorgesehen. Vorzugsweise ist die Hülse mit einem Außengewindeabschnitt und das Schraubendrehergehäuse oder das Zwischenelement mit einem dazu korrespondierend ausgebildeten Innengewindeabschnitt versehen. Eine derartige Schraubverbindung lässt sich zügig herstellen und auch wieder lösen.

[0014] Die in Umfangsrichtung der drehelastischen Abstützanordnung weisenden Seitenflächen der Verbindungsstege können als planare Flächen ausgebildet sein. Außerdem können die Verbindungsstege in Umfangsrichtung der drehelastischen Abstützanordnung jeweils eine zumindest im Wesentlichen einheitliche Dicke aufweisen. Generell ist es vorteilhaft, wenn die Verbindungsstege eine einheitliche oder zumindest im Wesentlichen einheitliche Abmessung aufweisen. Denn dies erleichtert eine Kalibrierung der Drehmomentmesseinrichtung und/oder der Drehmomentschrauberanordnung. In bevorzugter Weise sind die Verbindungsstege in Umfangsrichtung der drehelastischen Abstützanordnung gleichmäßig voneinander beabstandet angeordnet. Dies ist besonders vorteilhaft, wenn die Drehmomentmesseinrichtung oder Teile davon in die Verbindungsstege integriert oder daran angebracht sind, also die Messung des Reaktions-Drehmoments an den Verbindungsstegen erfolgt. Denn in diesem Fall lässt sich das Abtriebs-Drehmoment aufgrund der gleichmäßig entlang des Umfangs des drehelastischen Verbindungselements verteilten Messpunkte besonders präzise erfassen.

[0015] Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausführungsform umfasst die Drehmomentmesseinrichtung zumindest einen Dehnungsmessstreifen, der derart angeordnet und/oder verschaltet ist, dass damit ein Drehmoment messbar ist, und der bevorzugt nach dem Prinzip der Wheatstone-Brücke zu einer oder mehreren Viertel-, Halb- und/oder Vollbrücken verschaltet ist. Hierbei können mehrere Brücken zueinander in Reihe, parallel und/oder gemischt geschaltet sein. Mittels Dehnungsmessstreifen lassen sich deh nende und stauchende Verformungen messen. Denn Dehnungsmessstreifen ändern bereits bei geringen Verformungen ihren elektrischen Widerstand. Zweckmäßigerweise ist der oder sind die Dehnungsmessstreifen derart ausgebildet und/oder angeordnet und/oder verschaltet, dass sie jeweils bei einer durch ein Reaktions-Drehmoment bewirkten Verformung ihren elektrischen Widerstand ändern und diese Widerstandsänderung messbar ist und daraus wiederum das wirkende Drehmoment ableitbar ist. Vorzugsweise ist der zumindest eine Dehnungsmessstreifen auf eine

in Umfangsrichtung der drehelastischen Abstützanordnung weisende Seitenfläche eines Verbindungsstege aufgebracht. Insbesondere ist auf die in Umfangsrichtung der drehelastischen Abstützanordnung weisenden Seitenflächen der Verbindungsstege jeweils zumindest ein Dehnungsmessstreifen aufgebracht.

[0016] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Abstützanordnung ein antriebsgehäuseseitiges Abstützelement, an dem die Antriebsgehäuse-Verbindungsmittel vorgesehen sind, und ein schraubendrehergehäuseseitiges Abstützelement, an dem die Schraubendrehergehäuse-Verbindungsmittel vorgesehen sind, aufweist. Hierbei kann eines der beiden Abstützelemente mit wenigstens einer Aussparung und das andere Abstützelement mit wenigstens einem dazu korrespondierend ausgebildeten, in die Aussparung hineinragenden Vorsprung versehen sein, wobei jeweils zwischen zwei gegenüberliegenden, in Umfangsrichtung der Abstützanordnung weisenden Seitenflächen einer Aussparung und eines zugehörigen Vorsprungs ein Spalt gebildet ist, und die Anordnung derart getroffen ist, dass die Abstützung des Reaktions-Drehmoments in Umfangsrichtung der Abstützanordnung zwischen den Seitenflächen erfolgt. Bevorzugt ist in wenigstens einem Spalt ein Teil der Drehmomentmess-einrichtung, insbesondere wenigstens ein Piezoelement und/oder piezoelektrischer Sensor und/oder piezoresistiver Sensor der Drehmomentmess-einrichtung angeordnet. Hierbei kann der Teil der Drehmomentmess-einrichtung derart angeordnet, bevorzugt derart an wenigstens einer der beiden Seitenflächen befestigt sein, dass bei einer Verringerung der Breite des Spaltes bei einem gegeneinander Verdrehen der beiden Abstützelemente ein Druck auf den in dem Spalt angeordneten Teil der Drehmomentmess-einrichtung ausgeübt wird, der als elektrisches Signal detektierbar ist. Hierbei ist das elektrische Signal insbesondere mittels einer Steuerungselektronik detektierbar.

[0017] Vorteilhafterweise ist das antriebsgehäuseseitige Abstützelement als ringförmiger Befestigungsflansch ausgebildet und/oder ist das schraubendrehergehäuseseitige Abstützelement als ringförmige Platte ausgebildet. Der wenigstens eine Vorsprung oder die wenigstens eine Vertiefung kann an der dem antriebsgehäuseseitigen Abstützelement zugewandten Stirnseite der ringförmigen Platte angeordnet sein. An der gegenüberliegenden Stirnseite der ringförmigen Platte kann sich ein hülsenartiger Fortsatz befinden, der insbesondere koaxial zu einer zentralen Bohrung der ringförmigen Platte angeordnet ist. Die Bohrung und der Fortsatz der ringförmigen Platte bilden bevorzugt einen Teil einer zentralen Durchgangsöffnung der Abstützanordnung, durch welche sich insbesondere ein Teil der Abtriebswelle erstreckt und/oder in welche die Abtriebswelle hineinragt. Der hülsenartige Fortsatz kann mit einem Innen- oder Außengewindeabschnitt als Schraubendrehergehäuse-Verbindungsmittel versehen sein, über welchen das schraubendrehergehäuseseitige Abstützelement mit ei-

nem dazu korrespondierend ausgebildeten Innen- oder Außengewindeabschnitt des Schraubendrehergehäuses oder eines zwischen dem schraubendrehergehäuseseitigen Abstützelement und dem Schraubendrehergehäuse vorgesehenen Zwischenelement in Gewindeeingriff steht.

[0018] Vorteilhafterweise umfasst die Drehmomentmess-einrichtung zumindest einen Sensor, wie etwa einen Widerstandssensor und/oder einen elektromagnetischen Sensor und/oder einen Hallsensor und/oder einen magnetoresistiven Sensor und/oder einen galvanomagnetischen Sensor und/oder einen optoelektronischen Sensor und/oder ein Piezoelement und/oder einen piezoelektrischen Sensor und/oder einen piezoresistiven Sensor. Die Drehmomentmess-einrichtung kann auch einen Sensor umfassen, der ausgebildet und/oder eingerichtet ist, um einen Verdrehwinkel und/oder eine Position und/oder eine Verformung und/oder eine Verdrehung und/oder eine Verdrehung und/oder eine Torsion und/oder eine Scherkraft und/oder eine Scherung der insbesondere drehelastischen Abstützanordnung, insbesondere eines Bereichs der Abstützanordnung, und/oder des Antriebsgehäuses zu erfassen. Bei der späteren Umrechnung der von einem Sensor erhaltenen Messwerte auf das Reaktions-Drehmoment kann insbesondere die Materialsteifigkeit der drehelastischen Abstützanordnung berücksichtigt werden.

[0019] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass die Drehmomentmess-einrichtung zumindest zwei Messeinrichtungselemente umfasst, die derart ausgebildet und/oder angeordnet sind, dass sie bei einer rotatorischen Auslenkung der insbesondere drehelastischen Abstützanordnung relativ zueinander verschoben werden. Bevorzugt ist zumindest ein Messeinrichtungselement ein Sensor oder ein Teil eines Sensors. Der Sensor kann beispielsweise einer der zuvor aufgeführten Sensoren sein. Besonders bevorzugt handelt es sich bei den Messeinrichtungselementen um ein magnetfelderzeugendes Element und ein magnetfeldmessendes Element. Als magnetfeldmessendes Element kommen beispielsweise ein Hallsensor und/oder ein magnetoresistives Element in Frage. Die Verwendung von magnetfelderzeugenden und magnetfeldmessenden Elementen ermöglicht verglichen mit anderen in Frage kommenden Messeinrichtungselementen eine besonders präzise Erfassung des Abtriebs-Drehmoments. Zudem lassen sich magnetfelderzeugende und magnetfeldmessende Elemente relativ einfach montieren.

[0020] Falls die Abstützanordnung eine Hülse und einen Außenring, insbesondere einen Befestigungsflansch, umfasst, die über Verbindungsstege miteinander verbunden sind, ist ein Messeinrichtungselement der Drehmomentmess-einrichtung bevorzugt an einer radial außen liegenden Fläche der Hülse, insbesondere auf einem Podest montiert, angeordnet. Vorzugsweise ist das Messeinrichtungselement an einer radial außen liegenden Fläche des axialen Endbereichs der Hülse, an dem

die Hülse über die Verbindungsstege mit dem Außenring verbunden ist, insbesondere auf einem Podest montiert, angeordnet. Ein weiteres Messeinrichtungselement der Drehmomentmesseinrichtung ist vorzugsweise an einer radial innen liegenden Fläche des Außenrings, bevorzugt des ringförmigen Befestigungsflansches, insbesondere auf einem Podest montiert, angeordnet. Die Anordnung des einen Messeinrichtungselements an der Hülse und des anderen Messeinrichtungselements an dem Außenring kann selbstverständlich auch vertauscht sein. Vorteilhafterweise liegen sich die beiden Messeinrichtungselemente der Drehmomentmesseinrichtung gegenüber, berühren sich jedoch insbesondere nicht. Die Drehmomentmesseinrichtung kann ausgebildet und/oder eingerichtet sein, um eine Verschiebung ihrer beiden Messeinrichtungselemente in Umfangsrichtung der drehelastischen Abstützanordnung relativ zueinander bei einem gegeneinander Verdrehen der Hülse und des Außenrings, insbesondere des Befestigungsflansches, zu erfassen. Eine Anordnung aus zwei gegenüberliegenden Messeinrichtungselementen der Drehmomentmesseinrichtung kann anstelle eines Verbindungsstegs vorgesehen sein. Außerdem kann die Anordnung in Umfangsrichtung der drehelastischen Abstützanordnung insbesondere zwischen zwei benachbarten Durchgangsbohrungen des Befestigungsflansches positioniert sein. Vorzugsweise ist in einem der Anordnung direkt radial gegenüberliegenden Bereich der drehelastischen Abstützanordnung kein Verbindungssteg vorgesehen.

[0021] Gemäß einer weiteren Ausführungsform weist der Antriebsstrang ein Getriebe auf, das sich an das axial vordere Ende des Motors anschließt und in dem Antriebsgehäuse angeordnet ist. Hierbei kann das Antriebsgehäuse zweiteilig ausgebildet sein, wobei der Motor in einem ersten, insbesondere axial hinteren Teil des Antriebsgehäuses angeordnet ist und das Getriebe in einem zweiten, insbesondere axial vorderen Teil des Antriebsgehäuses angeordnet ist. Weiterhin kann das Antriebsgehäuse in Radialrichtung durch einen Spalt, insbesondere einen Luftspalt, von dem Schraubendrehergehäuse getrennt sein. Dies unterstützt die drehbare Lagerung des Antriebsgehäuses im Schraubendrehergehäuse.

[0022] Eine weitere Ausgestaltung der Erfindung zeichnet sich dadurch aus, dass eine Steuerungselektronik vorgesehen ist, die mit der Drehmomentmesseinrichtung und dem Motor gekoppelt ist, um den Motor in Abhängigkeit von Ausgangssignalen der Drehmomentmesseinrichtung auszuschalten. Somit kann der Motor der Drehmomentschrauberanordnung automatisch ausgeschaltet werden, sobald ein vorbestimmtes Solldrehmoment erreicht oder überschritten ist, wodurch Beschädigungen einer mittels der Drehmomentschrauberanordnung hergestellten Schraubverbindung vermieden werden. Bei der Steuerungselektronik kann es sich um eine an dem Schraubendrehergehäuse angeordnete, insbesondere zumindest teilweise, gegebenenfalls vollständig innerhalb des Schraubendrehergehäuses angeordnete, interne Steuerungselektronik, eine von dem Schrauben-

drehergehäuse entfernt angeordnete, externe Steuerungselektronik und/oder einen übergeordneten Controller handeln. Außerdem kann die Steuerungselektronik einen Speicher, insbesondere einen RAM-Speicher, zum Speichern von mehreren vordefinierten Solldrehmomenten und/oder eine Benutzerschnittstelle oder ein Einstell- und/oder Eingabemittel, insbesondere einen berührungsempfindlichen Bildschirm, ein Jogwheel und/oder eine Folientastatur, zum Einstellen eines insbesondere in dem Speicher gespeicherten Solldrehmoments umfassen. Darüber hinaus kann vorgesehen sein, dass das Drehmoment des Motors über ein Poti insbesondere direkt an einem elektrischen Schraubendreher der Drehmomentschrauberanordnung einstellbar und/oder speicherbar ist.

[0023] Weitere Merkmale und Vorteile der vorliegenden Erfindung werden anhand der nachfolgenden Beschreibung von vier Ausführungsformen einer Drehmomentschrauberanordnung gemäß der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die beiliegende Zeichnung deutlich. Darin ist:

Figur 1 eine schematische Teilschnittansicht einer Drehmomentschrauberanordnung gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Figur 2 eine vergrößerte Ansicht des in Figur 1 mit dem Buchstaben "A" gekennzeichneten Bereichs der Drehmomentschrauberanordnung;

Figur 3 eine vergrößerte Ansicht des in Figur 1 mit dem Buchstaben "A" gekennzeichneten Bereichs der Drehmomentschrauberanordnung mit zusätzlich eingezeichnetem Drehmomentübertragungsweg;

Figur 4 eine vergrößerte Ansicht des in Figur 1 mit dem Buchstaben "B" gekennzeichneten Bereichs der Drehmomentschrauberanordnung;

Figur 5 eine perspektivische Ansicht eines axial vorderen Bereichs der Drehmomentschrauberanordnung gemäß der ersten Ausführungsform;

Figur 6 eine perspektivische Ansicht einer drehelastischen Abstützanordnung der Drehmomentschrauberanordnung gemäß der ersten Ausführungsform;

Figur 7 eine Vorderansicht der drehelastischen Abstützanordnung aus Figur 6;

Figur 8 eine vergrößerte Ansicht des in Figur 7 mit dem Buchstaben "C" gekennzeichneten Be-

- reichs der drehelastischen Abstützanordnung;
- Figur 9 eine weitere Vorderansicht der drehelastischen Abstützanordnung aus Figur 6;
- Figur 10 eine Vorderansicht einer drehelastischen Abstützanordnung einer Drehmomentschrauberanordnung gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Figur 11 eine perspektivische Ansicht einer Abstützanordnung einer Drehmomentschrauberanordnung gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Figur 12 eine Vorderansicht eines antriebsgehäuseseitigen Abstützelements der Abstützanordnung aus Figur 11;
- Figur 13 eine schematische Teilschnittansicht der Drehmomentschrauberanordnung gemäß den ersten, zweiten und dritten Ausführungsformen mit angedeuteter Position einer Abstützstelle zwischen Antriebsgehäuse und Schraubendrehergehäuse;
- Figur 14 eine vergrößerte Ansicht des axial vorderen Bereichs der Drehmomentschrauberanordnung von Figur 13;
- Figur 15 eine schematische Teilschnittansicht einer Drehmomentschrauberanordnung gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und
- Figur 16 eine Veranschaulichung des Reaktions-Drehmoments in Bezug auf das Abtriebs-Drehmoment.

[0024] Die Figuren 1 bis 9 zeigen eine Drehmomentschrauberanordnung 1 gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die Drehmomentschrauberanordnung 1 weist einen elektrischen Schraubendreher 2 und eine mit diesem verbundene, externe Steuerungselektronik 3a auf. Der elektrische Schraubendreher 2 umfasst ein Schraubendrehergehäuse 4, das aus einem axial vorderen Gehäuseabschnitt 4a, einem mittleren Gehäuseabschnitt 4b und einem axial hinteren Gehäuseabschnitt 4c besteht.

[0025] Weiterhin weist der elektrische Schraubendreher 2 einen in den mittleren und axial vorderen Gehäuseabschnitten 4a, 4b des Schraubendrehergehäuses 4 angeordneten Antriebsstrang 5 auf. Dieser weist ein in Radialrichtung durch einen Spalt 6, hier einen Luftspalt, von dem Schraubendrehergehäuse 4 getrenntes, zweiteiliges Antriebsgehäuse 7, einen in einem axial hinteren

Teil 7a des Antriebsgehäuses 7 angeordneten Motor 8 in Form eines Elektromotors, ein in einem axial vorderen Teil 7b des Antriebsgehäuses 7 angeordnetes und mit dem Motor 8 verbundenes Getriebe 9, und eine Abtriebswelle 10 des Getriebes 9 auf. Die Abtriebswelle 10 ragt aus dem Antriebsgehäuse 7 an dessen axial vorderer Stirnseite heraus. Das axial vordere Ende der Abtriebswelle 10 ist mit einem Bithalter 11 mit einer Bitaufnahme 12 zur Fixierung eines nicht dargestellten Schraubbits drehfest verbunden. Des Weiteren umfasst der elektrische Schraubendreher 2 eine drehelastische Abstützanordnung 13, welche an genau einer Abstützstelle 14 vorgesehen ist und über welche das während des Betriebs der Drehmomentschrauberanordnung 1 auf das Antriebsgehäuse 7 ausgeübte Reaktions-Drehmoment an dem Schraubendrehergehäuse 4 abgestützt wird. Das Antriebsgehäuse 7 ist an der Abstützstelle 14 über die drehelastische Abstützanordnung 13 mit dem Schraubendrehergehäuse 4 verbunden und ansonsten drehbar im Schraubendrehergehäuse 4 vorgesehen. Genauer gesagt ist die drehelastische Abstützanordnung 13 zwischen der axial vorderen Stirnseite des Antriebsgehäuses 7 und dem Schraubendrehergehäuse 4 angeordnet und ist das Antriebsgehäuse 7 an seiner axial hinteren Stirnseite vorliegend über ein Walzlager, hier ein Rillenkugellager 15 drehbar im Schraubendrehergehäuse 4 gelagert.

[0026] Darüber hinaus ist der elektrische Schraubendreher 2 mit einer Drehmomentmesseinrichtung 16 mit acht Dehnungsmessstreifen 16a ausgestattet. Die Drehmomentmesseinrichtung 16 ist ausgebildet und/oder eingerichtet, um das Abtriebs-Drehmoment der Abtriebswelle 10 in Form des abgestützten Reaktions-Drehmoments an der drehelastischen Abstützanordnung 13 zu erfassen.

[0027] Des Weiteren umfasst der elektrische Schraubendreher 2 eine Kupplungseinrichtung 17, über die der Bithalter 11 mit dem axial vorderen Ende der Abtriebswelle 10 drehfest aber relativ zu dieser axial verschiebbar verbunden ist. Hierzu steht das axial hintere Ende des Bithalters 11 mit der Kupplungseinrichtung 17 in drehfestem, aber axial verschiebbarem Eingriff. Vorliegend ist der Bithalter 11 am axial vorderen Ende des Schraubendrehergehäuses 4 über eine ein Gleitlager umfassende Lageranordnung 18 axial verschiebbar geführt. Die Kupplungseinrichtung 17 ist mit der Abtriebswelle 10 lösbar verbunden. Außerdem ist die Kupplungseinrichtung 17 von einem Kupplungseinrichtungsgehäuse 19 umgeben, das in dem axial vorderen Gehäuseabschnitt 4a des Schraubendrehergehäuses 4 angeordnet und mit diesem lösbar verbunden, genauer gesagt an einer Verschraubungsstelle 20 verschraubt ist. Der Bithalter 11 wird durch elastische Rückstellmittel 21 in Form einer Schraubendruckfeder in eine axial vordere Ausgangslage gedrückt. Konkret stützt sich die Schraubendruckfeder axial zwischen einer vorderen Stirnfläche der Kupplungseinrichtung 17 und einer rückseitigen Stirnfläche des Bithalters 11 ab, wobei sie auf den axial hinteren

Endabschnitt des Bithalters 11 aufgesetzt ist, sodass sie diesen umgreift und durch diesen innenseitig abgestützt wird.

[0028] Die drehelastische Abstützanordnung 13 weist einen von einem kreisringförmigen Befestigungsflansch 22 gebildeten Außenring auf. Der Befestigungsflansch 22 ist zwischen seinen beiden Stirnseiten mit vier Durchgangsbohrungen 23 als Antriebsgehäuse-Verbindungsmittel versehen, über welche der Befestigungsflansch 22 lösbar mit der axial vorderen Stirnseite des Antriebsgehäuses 7 verbunden ist. Die Durchgangsbohrungen 23 erstrecken sich jeweils durch einen Bereich des Befestigungsflansches 22, an dem letzterer mittels radial nach innen ragender Materialverstärkungen verstärkt ist. Konkret ist der Befestigungsflansch 22 mittels Befestigungsschrauben 24, die sich durch die Durchgangsbohrungen 23 erstrecken, mit dem Antriebsgehäuse 7 verschraubt. Die Durchgangsbohrungen 23 sind in Umfangsrichtung des Befestigungsflansches 22 gleichmäßig voneinander beabstandet angeordnet, und als Stufenbohrungen mit einem antriebsgehäuseseitigen Abschnitt 23a kleineren Durchmessers und einem sich daran anschließenden Abschnitt 23b größeren Durchmessers ausgebildet. Wie insbesondere in Figur 5 zu erkennen ist, sind die Schraubenköpfe 25 der Befestigungsschrauben 24 jeweils in einem der Abschnitte 23a größeren Durchmessers versenkt.

[0029] Des Weiteren umfasst die drehelastische Abstützanordnung 13 eine Hülse 26, die eine zentrale Durchgangsöffnung 27 der drehelastischen Abstützanordnung 13 definiert, durch welche sich die Abtriebswelle 10 hindurch erstreckt. Die Hülse 26 ist von dem Befestigungsflansch 22 radial umgeben und an ihrem axial hinteren Endbereich mit dem Befestigungsflansch 22 über vier radiale Verbindungsstege 28 verbunden. Grundsätzlich kann die Hülse 26 jedoch über beliebig viele Verbindungsstege 28 mit dem Befestigungsflansch 22 verbunden sein. Hierbei sind die Hülse 26 und der Befestigungsflansch 22 ausschließlich über die Verbindungsstege 28 miteinander verbunden und ansonsten durch einen Spalt 29, hier einen Luftspalt, voneinander beabstandet. Der Spalt 29 kann zumindest teilweise mit einer elastischen Masse ausgefüllt sein. Zwischen zwei in Umfangsrichtung des Befestigungsflansches 22 benachbarten Durchgangsbohrungen 23 befindet sich jeweils mittig genau ein Verbindungssteg 28. Auch eine außermittige Anordnung der Verbindungsstege 28 ist möglich. Die Verbindungsstege 28 sind in Umfangsrichtung der drehelastischen Abstützanordnung 13 also gleichmäßig voneinander beabstandet angeordnet. Außerdem weisen die Verbindungsstege 28 in Umfangsrichtung der drehelastischen Abstützanordnung 13 jeweils eine einheitliche Dicke auf. Generell muss die Dicke jedoch nicht einheitlich sein. Die in Umfangsrichtung der drehelastischen Abstützanordnung 13 weisenden Seitenflächen 30 der Verbindungsstege 28 sind als planare Flächen ausgebildet.

[0030] Darüber hinaus ist die Hülse 26 an ihrem axial vorderen Endbereich mit einem Außengewindeabschnitt

31 als Schraubendrehergehäuse-Verbindungsmittel versehen. Über den Außengewindeabschnitt 31 steht die Hülse 26 mit einem dazu korrespondierend ausgebildeten Innengewindeabschnitt 32 am axial hinteren Ende des Kupplungseinrichtungsgehäuses 19 in Gewindeeingriff. Auf diese Weise ist die drehelastische Abstützanordnung 13 mit dem Schraubendrehergehäuse 4 über das Kupplungseinrichtungsgehäuse 19 als Zwischenelement verbunden.

[0031] Außerdem ist die Drehmomentmeseinrichtung 16 mit der drehelastischen Abstützanordnung 13 verbunden und ausgebildet und/oder eingerichtet, um das Reaktions-Drehmoment axial zwischen den Schraubendrehergehäuse-Verbindungsmitteln und den Antriebsgehäuse-Verbindungsmitteln zu erfassen. Hierzu ist vorliegend auf jede Seitenfläche 30 der Verbindungsstege 28 ein Dehnungsmessstreifen 16a aufgebracht. Die Dehnungsmessstreifen 16a sind derart verschaltet, dass damit ein Reaktions-Drehmoment messbar ist. In einer hier nicht dargestellten weiteren Ausführungsform kann ein einziger Dehnungsmessstreifen 16a vorgesehen sein, der auf eine Seitenfläche 30 eines der Verbindungsstege 28 aufgebracht ist.

[0032] Weiterhin weist der elektrische Schraubendreher 2 eine interne Steuerungselektronik 3b auf, die zusammen mit der externen Steuerungselektronik 3a als Steuerungselektronik 3 der Schraubendreheranordnung 1 bezeichnet wird. Die interne Steuerungselektronik 3b ist innerhalb des axial hinteren Gehäuseabschnitts 4c des Schraubendrehergehäuses 4 angeordnet. Die externe Steuerungselektronik 3a liegt außerhalb des elektrischen Schraubendrehers 2 und umfasst einen Speicher 33 mit darin gespeicherten vordefinierten Solldrehmomenten und eine Benutzerschnittstelle 34 in Form eines berührungsempfindlichen Bildschirms. Die interne Steuerungselektronik 3b ist am axial hinteren Ende des Schraubendrehergehäuses 4 über eine Übertragungsleitung 35 mit der externen Steuerungselektronik 3a verbunden. Die Steuerungselektronik 3 ist mit der Drehmomentmeseinrichtung 16 und dem Motor 8 gekoppelt, um den Motor 8 in Abhängigkeit von Ausgangssignalen der Drehmomentmeseinrichtung 16 auszuschalten. In einer hier nicht dargestellten weiteren Ausführungsform weist die Drehmomentschrauberanordnung 1 lediglich eine interne Steuerungselektronik 3b und keine externe Steuerungselektronik 3a auf. In diesem Fall kann die interne Steuerungselektronik 3b die Aufgaben der externen Steuerungselektronik 3a mitübernehmen. Hierzu kann die interne Steuerungselektronik 3b den Speicher 33 und/oder die Benutzerschnittstelle 34 umfassen.

[0033] Figur 10 zeigt eine drehelastische Abstützanordnung 13 einer Drehmomentschrauberanordnung 1 gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die zweite Ausführungsform ist im Wesentlichen identisch zu der ersten Ausführungsform, weshalb im Folgenden nur auf die Unterschiede der zweiten Ausführungsform gegenüber der ersten Ausführungsform eingegangen wird.

[0034] Die zweite Ausführungsform unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform lediglich durch eine leicht veränderte Ausgestaltung der drehelastischen Abstützanordnung 13. Denn die Hülse 26 der drehelastischen Abstützanordnung 13 ist an ihrem axial hinteren Endbereich mit dem Befestigungsflansch 22 der drehelastischen Abstützanordnung 13 lediglich über zwei an-
 5 statt vier radiale Verbindungsstege 28 verbunden. Hierbei liegen sich die beiden Verbindungsstege 28 radial gegenüber. Zwischen zwei Paaren von in Umfangsrichtung des Befestigungsflansches 22 benachbarten Durchgangsbohrungen 23 sind also keine Verbindungsstege 28 vorgesehen. Diese Bereiche ohne Verbindungsstege 28 liegen sich ebenfalls radial gegenüber. Außerdem umfasst die Drehmomentmesseinrichtung 16 keine Dehnungsmessstreifen 16a, sondern anstatt des-
 10 sen zwei Messeinrichtungselemente, bei denen es sich um ein magnetfelderzeugendes Element, hier einen Magneten 16b, und ein magnetfeldmessendes Element, hier einen Hallsensor 16c, handelt. Der Magnet 16b ist an einer radial außen liegenden Fläche 36 der Hülse 26 auf einem Podest 37 montiert angeordnet und der Hallsensor 16c ist an einer radial innen liegenden Fläche 38 des ringförmigen Befestigungsflansches 22 auf einem weiteren Podest 39 montiert angeordnet. In einer hier
 15 nicht dargestellten weiteren Ausführungsform kann der Magnet 16b an der Fläche 38 und der Hallsensor 16c an der Fläche 36 auf einem jeweiligen Podest 37, 39 montiert angeordnet sein. Der Magnet 16b und der Hallsensor 16c liegen sich direkt gegenüber, berühren sich jedoch nicht. Die Anordnung aus den beiden Podesten 37, 39, dem Magneten 16c und dem Hallsensor 16c befindet sich an einer Position, an der in der ersten Ausführungsform ein weiterer Verbindungssteg 28 vorgesehen ist.

[0035] Die Figuren 11 und 12 zeigen eine Abstützanordnung 13 einer Drehmomentschrauberanordnung 1 gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die dritte Ausführungsform ist im Wesentlichen identisch zu den ersten und zweiten Ausführungsformen, weshalb im Folgenden nur auf die Unterschiede der dritten Ausführungsform gegenüber den ersten und zweiten Ausführungsformen eingegangen wird.

[0036] Die dritte Ausführungsform unterscheidet sich von den ersten und zweiten Ausführungsformen lediglich durch eine veränderte Ausgestaltung der Abstützanordnung 13. Diese besteht bei der dritten Ausführungsform aus zwei separaten Elementen, weshalb das Antriebsgehäuse 7 über die Abstützanordnung 13 nicht mit dem Schraubendrehergehäuse 4 verbunden ist. Genauer gesagt weist die Abstützanordnung 13 ein antriebsgehäuseseitiges Abstützelement 40 und ein schraubendrehergehäuseseitiges Abstützelement 41 auf, die mit ihren ein-
 45 ander zuweisenden Stirnseiten 43, 46 aneinander anliegen. Das antriebsgehäuseseitige Abstützelement 40 ist als ringförmiger Befestigungsflansch 22 mit vier Durchgangsbohrungen 23 als Antriebsgehäuse-Verbindungsmittel und einer zentralen Bohrung 42 ausgebildet. Darüber hinaus ist das antriebsgehäuseseitige Abstützele-

ment 40 an seiner dem schraubendrehergehäuseseitigen Abstützelement 41 zugewandten Stirnseite 43 mit einer Aussparung 44 versehen. Das schraubendrehergehäuseseitige Abstützelement 41 ist als ringförmige
 5 Platte 45 ausgebildet, an deren dem antriebsgehäuseseitigen Abstützelement 40 zugewandten Stirnseite 46 ein zu der Aussparung 44 korrespondierend ausgebildeter und in diese hineinragender Vorsprung 47 angeordnet ist. An der gegenüberliegenden Stirnseite 48 der ringförmigen Platte 45 befindet sich ein hülsenartiger Fortsatz 49, der coaxial zu einer zentralen Bohrung 50 der ringförmigen Platte 45 angeordnet ist. Hierbei bilden die zen-
 10 trale Bohrung 50 der ringförmigen Platte 45, der Fortsatz 49 und die zentrale Bohrung 42 des Befestigungsflansches 22 die zentrale Durchgangsöffnung 27 der Abstützanordnung 13. Der hülsenartige Fortsatz 49 ist mit einem Außengewindeabschnitt 51 als Schraubendrehergehäuse-Verbindungsmittel versehen, über welchen das schraubendrehergehäuseseitige Abstützelement 41 mit
 15 dem dazu korrespondierend ausgebildeten Innengewindeabschnitt 32 am axial hinteren Ende des Kupplungseinrichtungsgehäuses 19 in Gewindeeingriff steht.

[0037] Bei der dritten Ausführungsform ist jeweils zwischen zwei gegenüberliegenden, in Umfangsrichtung der Abstützanordnung 13 weisenden Seitenflächen 52 der Aussparung 44 und des Vorsprungs 47 ein Spalt 53
 25 gebildet. Die Anordnung ist derart getroffen, dass die Abstützung des Reaktions-Drehmoments in Umfangsrichtung der Abstützanordnung 13 zwischen den Seitenflächen 52 erfolgt. Vorliegend gibt es also insgesamt zwei Spalte 53, in denen jeweils ein Piezoelement 16d der Drehmomentmesseinrichtung 16 angeordnet ist. An der Abstützanordnung 13 gemäß der dritten Ausführungsform sind also Piezoelemente 16d anstatt Dehnungsmessstreifen 16a beziehungsweise anstatt eines Mag-
 30 neten 16b und eines Hallsensors 16c vorgesehen. Genauer gesagt sind die beiden Piezoelemente 16d jeweils an einer zu dem antriebsgehäuseseitigen Abstützelement 40 gehörenden Seitenfläche 52 eines Spalts 53 befestigt.

[0038] Die Figuren 13 und 14 zeigen schematische Teilschnittansichten der Drehmomentschrauberanordnung 1 gemäß den ersten, zweiten und dritten Ausführungsformen. Diese sollen lediglich dazu dienen, die Lage der Abstützstelle 14 zu verdeutlichen. Im Falle der ersten, zweiten und dritten Ausführungsformen liegt die Abstützstelle 14 am axial vorderen Ende des Antriebsgehäuses 7. Konkret ist die Abstützanordnung 13 zwischen der axial vorderen Stirnseite des Antriebsgehäuses 7 und dem Schraubendrehergehäuse 4 angeordnet.

[0039] Figur 15 zeigt eine schematische Teilschnittansicht einer Drehmomentschrauberanordnung 1 gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. Die vierte Ausführungsform unterscheidet sich von den ersten, zweiten und dritten Ausführungsformen da-
 45 durch, dass die Abstützstelle 14 am axial hinteren Ende des Antriebsgehäuses 7 liegt. Bei der Abstützanordnung 13, über welche das auf das Antriebsgehäuse 7 ausge-

übte Reaktions-Drehmoment an der Abstützstelle 14 an dem Schraubendrehergehäuse 4 abgestützt wird, handelt es sich beispielsweise um eine der im Zusammenhang mit den ersten drei Ausführungsformen beschriebenen Abstützanordnungen 13. Bei der vierten Ausführungsform der Erfindung ist das Antriebsgehäuse 7 entsprechend an seinem axial vorderen Ende drehbar im Schraubendrehergehäuse 4 gelagert.

[0040] Die erfindungsgemäße Drehmomentschrauberanordnung 1 gemäß der zuvor beschriebenen vier Ausführungsformen kann nach dem im Folgenden erläuterten Verfahren betrieben werden.

[0041] An der externen Steuerungselektronik 3a kann ein Benutzer über die Benutzerschnittstelle 34 zunächst ein gewünschtes Solldrehmoment einstellen, indem er das gewünschte Solldrehmoment eingibt oder aus mehreren vordefinierten und in dem Speicher 33 gespeicherten Auswahlmöglichkeiten auswählt. Im Anschluss daran wird der Schraubendreher 2 durch den Benutzer mit einem in der Bitaufnahme 12 des Bithalters 11 fixierten Schraubbit gegen eine zu drehende Schraube gepresst und der Schraubendreher 2 entweder automatisch bei Erreichen einer gewünschten Anpresskraft oder manuell durch den Benutzer aktiviert, also der Motor 8 eingeschaltet. Der Übersichtlichkeit halber sind in den Figuren weder der Schraubbit, noch die Schraube dargestellt.

[0042] Beim Drehen der Schraube mittels des Schraubendrehers 2 wird durch das Abtriebs-Drehmoment der Abtriebswelle 10 ein auf das Antriebsgehäuse 7 ausgeübtes Reaktions-Drehmoment bewirkt, welches an der Abstützstelle zwischen dem Antriebsgehäuse 7 und dem Schraubendrehergehäuse 4 über die Abstützanordnung 13 abgestützt wird. Mittels der Drehmomentmeseinrichtung 16 wird das Abtriebs-Drehmoment der Abtriebswelle 10 in Form des abgestützten Reaktions-Drehmoments an der Abstützanordnung 13 erfasst. Beispielsweise im Falle der ersten Ausführungsform der Erfindung, also im Falle des Einsatzes von Dehnungsmessstreifen 16a, erfolgt die Drehmomenterfassung über die Messung einer Verformung der drehelastischen Abstützanordnung 13, insbesondere der Verbindungsstege 28 oder des Befestigungsflansches 22. Beispielsweise im Falle der zweiten Ausführungsform der Erfindung, also im Falle des Einsatzes eines Magneten 16b und eines Hallsensors 16c, erfolgt die Drehmomenterfassung über die Messung einer Verschiebung und/oder Verdrehung des Magneten 16b und des Hallsensors 16c in Umfangsrichtung der drehelastischen Abstützanordnung 13 relativ zueinander bei einer rotatorischen Auslenkung der drehelastischen Abstützanordnung 13, also einem gegeneinander Verdrehen der Hülse 26 und des Befestigungsflansches 22. Im Falle der dritten Ausführungsform der Erfindung, also im Falle des Einsatzes von Piezoelementen 16d, erfolgt die Drehmomenterfassung, indem bei einer Verringerung der Breite eines Spaltes 53 bei einem gegeneinander Verdrehen der beiden Abstützelemente 40, 41 ein Druck auf das in dem Spalt 53 angeordnete Piezoelement 16d ausgeübt wird, der als elektrisches Signal de-

tektierbar ist. Auf diese Weise lässt sich das Abtriebs-Drehmoment über das Reaktions-Drehmoment verglichen mit vorbekannten Drehmomentschrauberanordnungen deutlich präziser erfassen. Bei Bedarf kann die Messung noch mit einem erfassten Motorstrom des Motors 8 verglichen werden.

[0043] Das erfasste Reaktions-Drehmoment wird dann mittels der Steuerungselektronik 3 mit dem voreingestellten gewünschten Solldrehmoment verglichen. Sobald das Solldrehmoment erreicht oder überschritten ist, bewirkt die Steuerungselektronik 3 eine automatische Abschaltung des Motors 8. Auf diese Weise können Beschädigungen einer mittels der Drehmomentschrauberanordnung 1 hergestellten Schraubverbindung vermieden werden.

[0044] Bei Bedarf kann eine Kalibrierung der Drehmomentschrauberanordnung 1 insbesondere über die Steuerungselektronik 3 erfolgen. Hierbei wird ein zertifiziertes Messverfahren verwendet, welches mit den erfassten Messwerten aus dem Schraubendreher 2 verglichen wird. Je nach Höhe der Abweichung der Messwerte werden dann die erfassten Messwerte des Schraubendrehers 2 angepasst.

[0045] Figur 16 zeigt den Zusammenhang zwischen dem Abtriebs-Drehmoment M_{ab} der Abtriebswelle 10 und dem mittels der Drehmomentmeseinrichtung 16 erfassten Reaktions-Drehmoments M , wobei gilt: $M = - M_{ab}$

Bezugszeichenliste

[0046]

1	Drehmomentschrauberanordnung
2	Schraubendreher
3	Steuerungselektronik
3a	externe Steuerungselektronik
3b	interne Steuerungselektronik
4	Schraubendrehergehäuse
4a	axial vorderer Gehäuseabschnitt
4b	mittlerer Gehäuseabschnitt
4c	axial hinterer Gehäuseabschnitt
5	Antriebsstrang
6	Spalt
7	Antriebsgehäuse
7a	axial hinterer Teil des Antriebsgehäuses
7b	axial vorderer Teil des Antriebsgehäuses
8	Motor
9	Getriebe
10	Abtriebswelle
11	Bithalter
12	Bitaufnahme
13	Abstützanordnung
14	Abstützstelle
15	Walzlager
16	Drehmomentmeseinrichtung
16a	Dehnungsmessstreifen
16b	Magnet
16c	Hallsensor

16d	Piezoelement	
17	Kupplungseinrichtung	
18	Lageranordnung	
19	Kupplungseinrichtungsgehäuse	
20	Verschraubungsstelle	5
21	elastische Rückstellmittel	
22	Befestigungsflansch	
23	Durchgangsbohrung	
23a	Abschnitt kleineren Durchmessers	
23b	Abschnitt größeren Durchmessers	10
24	Befestigungsschraube	
25	Schraubenkopf	
26	Hülse	
27	zentrale Durchgangsöffnung der Abstützanordnung	15
28	Verbindungssteg	
29	Spalt	
30	Seitenfläche	
31	Außengewindeabschnitt	
32	Innengewindeabschnitt	20
33	Speicher	
34	Benutzerschnittstelle	
35	Übertragungsleitung	
36	Fläche	
37	Podest	25
38	Fläche	
39	Podest	
40	antriebsgehäusesseitiges Abstützelement	
41	schraubendrehergehäusesseitiges Abstützelement	30
42	zentrale Bohrung des Befestigungsflansches	
43	Stirnseite	
44	Aussparung	
45	ringförmige Platte	
46	Stirnseite	35
47	Vorsprung	
48	Stirnseite	
49	hülseartiger Fortsatz	
50	zentrale Bohrung der ringförmigen Platte	
51	Außengewindeabschnitt	40
52	Seitenfläche	
53	Spalt	

Patentansprüche

1. Drehmomentschrauberanordnung (1) mit einem Schraubendrehergehäuse (4), einem in dem Schraubendrehergehäuse (4) angeordneten Antriebsstrang (5), der ein Antriebsgehäuse (7), einen in dem Antriebsgehäuse (7) angeordneten Motor (8), insbesondere einen Elektromotor, und eine Abtriebswelle (10) aufweist, die aus dem Antriebsgehäuse (7) an dessen axial vorderer Stirnseite herausragt und deren axial vorderes Ende einen Bithalter (11) zur Fixierung eines Schraubbits umfasst oder mit einem solchen drehfest verbindbar ist, und einer Drehmomentmesseinrichtung (16), wobei an

genaueiner Abstützstelle (14) eine Abstützanordnung (13) vorgesehen ist, über welche das während des Betriebs der Drehmomentschrauberanordnung (1) auf das Antriebsgehäuse (7) ausgeübte Reaktions-Drehmoment an dem Schraubendrehergehäuse (4) abgestützt wird, und das Antriebsgehäuse (7) ansonsten drehbar im Schraubendrehergehäuse (4) vorgesehen oder gelagert ist, und wobei die Drehmomentmesseinrichtung (16), die insbesondere an der Abstützanordnung (13) vorgesehen ist, ausgebildet und/oder eingerichtet ist, um das Abtriebs-Drehmoment der Abtriebswelle (10) in Form des abgestützten Reaktions-Drehmoments an der Abstützstelle (14) zu erfassen, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Antriebsgehäuse (7) an der Abstützstelle (14) über die Abstützanordnung (13) mit dem Schraubendrehergehäuse (4) verbunden ist,

dass die Abstützanordnung (13) Antriebsgehäuse-Verbindungsmitel aufweist, die ausgebildet und/oder eingerichtet sind, um die Abstützanordnung (13) lösbar mit dem Antriebsgehäuse (7) zu verbinden, und Schraubendrehergehäuse-Verbindungsmitel umfasst, die ausgebildet und/oder eingerichtet sind, um die Abstützanordnung (13) mit dem Schraubendrehergehäuse (4) oder mit einem zwischen dem Schraubendrehergehäuse (4) und der Abstützanordnung (13) vorgesehenen Zwischenelement zu verbinden,

dass die Abstützanordnung (13) als drehelastische Abstützanordnung (13) ausgebildet ist und eine Hülse (26) umfasst, an der die Schraubendrehergehäuse-Verbindungsmitel ausgebildet sind, und einen die Antriebsgehäuse-Verbindungsmitel aufweisenden Außenring umfasst, der die Hülse (26) radial umgibt, wobei die Hülse (26) und der Außenring, über radiale Verbindungsstege (28) bevorzugt drehelastisch miteinander verbunden sind, und

dass die Hülse (26) an einem axialen Endbereich, insbesondere ihrem axial hinteren Endbereich, über die Verbindungsstege (28) mit dem Außenring verbunden ist und an dem gegenüberliegenden axialen Endbereich, insbesondere ihrem axial vorderen Endbereich, mit einem Innen- oder Außengewindeabschnitt (31) als Schraubendrehergehäuse-Verbindungsmitel versehen ist, über welchen die drehelastische Abstützanordnung (13) mit einem dazu korrespondierend ausgebildeten Innen- oder Außengewindeabschnitt (32) des Schraubendrehergehäuses (4) oder eines zwischen der drehelastischen Abstützanordnung (13) und dem Schraubendrehergehäuse (4) vorgesehenen Zwischenelements in Gewindeeingriff steht, wobei der korrespondierende Innen- oder Außengewindeabschnitt (32) insbesondere am

axialhinteren Ende des Zwischenabschnitts vorgesehen ist.

2. Drehmomentschrauberanordnung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützanordnung (13) zwischen einem axialen Ende des Antriebsgehäuses (7), bevorzugt einer axialen Stirnseite des Antriebsgehäuses (7), und dem Schraubendrehergehäuse (4) angeordnet ist, und das Antriebsgehäuse (7) insbesondere an seinem der Abstützanordnung (13) axial gegenüberliegenden Ende, bevorzugt stirnseitig, über ein Lager, insbesondere ein Walzlager (15), bevorzugt ein Rillenkugellager, drehbar im Schraubendrehergehäuse (4) gelagert ist. 5
3. Drehmomentschrauberanordnung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützanordnung (13) mit dem Schraubendrehergehäuse (4) über ein Zwischenelement verbunden ist, wobei bevorzugt das Zwischenelement mit der Abstützanordnung (13) und/oder dem Schraubendrehergehäuse (4) lösbar verbunden, insbesondere verschraubt ist. 10
4. Drehmomentschrauberanordnung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Kupplungseinrichtung (17) vorgesehen ist, über die ein Bithalter (11) mit der Abtriebswelle (10), insbesondere dem axial vorderen Ende der Abtriebswelle (10), drehfest aber relativ zu dieser axial verschiebbar verbunden ist, wobei die Kupplungseinrichtung (17) mit der Abtriebswelle (10) verbunden, bevorzugt lösbar verbunden, insbesondere verschraubt ist und das axial hintere Ende des Bithalters (11) mit der Kupplungseinrichtung (17) in drehfestem, aber axial verschiebbarem Eingriff steht, wobei insbesondere elastische Rückstellmittel (21), wie etwa eine Schraubendruckfeder, Tellerfeder und/oder Gummifeder vorgesehen sind, welche sich zwischen der Kupplungseinrichtung (17) und dem Bithalter (11) abstützen und den Bithalter (11) in eine axial vordere Ausgangslage drücken, wobei die elastischen Rückstellmittel (21) den Bithalter (11) bevorzugt umgreifen, um durch diesen innenseitig abgestützt zu werden. 15
5. Drehmomentschrauberanordnung (1) nach Anspruch 4 **dadurch gekennzeichnet, dass** die Kupplungseinrichtung (17) von einem Kupplungseinrichtungsgehäuse (19) umgeben ist, das in dem axial vorderen Endabschnitt des Schraubendrehergehäuses (4) angeordnet und mit diesem lösbar verbunden, insbesondere verschraubt ist, wobei bevorzugt die Abstützanordnung (13) mit dem Schraubendrehergehäuse (4) über das Kupplungseinrichtungsgehäuse (19) als Zwischenelement verbunden ist. 20

6. Drehmomentschrauberanordnung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehmomentmesseinrichtung (16) ausgebildet und/oder eingerichtet ist, um das Reaktions-Drehmoment axial zwischen den Schraubendrehergehäuse-Verbindungsmiteln und den Antriebsgehäuse-Verbindungsmiteln zu erfassen und/oder 25

dass zumindest ein Verbindungssteg (28) die Drehmomentmesseinrichtung (16) oder einen Teil davon umfasst oder aus der Drehmomentmesseinrichtung (16) besteht oder mit der Drehmomentmesseinrichtung (16) oder einem Teil davon verbunden ist und/oder dass die Hülse (26) und der Außenring abschließend über die radialen Verbindungsstege (28) miteinander verbunden und ansonsten durch einen Spalt (29) voneinander beabstandet sind, wobei der Spalt (29) insbesondere zumindest teilweise mit einer elastischen Masse aufgefüllt ist. 30

7. Drehmomentschrauberanordnung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützanordnung (13) als Antriebsgehäuse-Verbindungsmitel einen ringförmigen, insbesondere kreisringförmigen Befestigungsflansch (22) umfasst, welcher insbesondere den Außenring der Antriebsgehäuse-Verbindungsmitel bildet, der zwischen seinen beiden Stirnseiten Durchgangsbohrungen (23) aufweist, über welche der Befestigungsflansch (22) an einer Stirnseite des Antriebsgehäuses (7) verbunden ist. 35

8. Drehmomentschrauberanordnung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützanordnung (13) ein antriebsgehäuseseitiges Abstützelement (40), an dem die Antriebsgehäuse-Verbindungsmitel vorgesehen sind, und ein schraubendrehergehäuseseitiges Abstützelement (41), an dem die Schraubendrehergehäuse-Verbindungsmitel vorgesehen sind, aufweist und eines der beiden Abstützelemente (40, 41) mit wenigstens einer Aussparung (44) und das andere Abstützelement (40, 41) mit wenigstens einem dazu korrespondierend ausgebildeten, in die Aussparung (44) hineinragenden Vorsprung (47) versehen ist, wobei jeweils zwischen zwei gegenüberliegenden, in Umfangsrichtung der Abstützanordnung (13) weisenden Seitenflächen (52) einer Aussparung (44) und eines zugehörigen Vorsprungs (47) ein Spalt (53) gebildet ist, und die Anordnung derart getroffen ist, dass die Abstützung des Reaktions-Drehmoments in Umfangsrichtung der Abstützanordnung (13) zwischenden Seitenflächen (52) erfolgt, wobei insbesondere in wenigstens einem Spalt (53) ein Teil der Drehmomentmesseinrichtung (16), insbesondere 40

re wenigstens ein Piezoelement (16d) und/oder piezoelektrischer Sensor und/oder piezoresistiver Sensor der Drehmomentmeseinrichtung (16), derart angeordnet ist, bevorzugt derart an wenigstens einer der beiden Seitenflächen (52) befestigt ist, dass bei einer Verringerung der Breite des Spaltes (53) bei einem gegeneinander Verdrehen der beiden Abstützelemente (40, 41) ein Druck auf den in dem Spalt (53) angeordneten Teil der Drehmomentmeseinrichtung (16) ausgeübt wird, der als elektrisches Signal detektierbar ist.

9. Drehmomentschrauberanordnung (1) nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** das antriebsgehäuseseitige Abstützelement (40) als ringförmiger Befestigungsflansch (22) ausgebildet ist und/oder das schraubendrehergehäuseseitige Abstützelement (41) als ringförmige Platte (45) ausgebildet ist, an deren dem antriebsgehäuseseitigen Abstützelement (40) zugewandten Stirnseite (46) der wenigstens eine Vorsprung (47) oder die wenigstens eine Vertiefung angeordnet ist und an deren gegenüberliegenden Stirnseite (48) sich ein hülsenartiger Fortsatz (49) befindet, der koaxial zu einer zentralen Bohrung (50) der ringförmigen Platte (45) angeordnet ist, wobei insbesondere der hülsenartige Fortsatz (49) mit einem Innen- oder Außengewindeabschnitt (51) als Schraubendrehergehäuse-Verbindungsmittel versehen ist, über welchen das schraubendrehergehäuseseitige Abstützelement (41) mit einem dazu korrespondierend ausgebildeten Innen- oder Außengewindeabschnitt (32) des Schraubendrehergehäuses (4) oder eines zwischen dem schraubendrehergehäuseseitigen Abstützelement (41) und den Schraubendrehergehäuse (4) vorgesehenen Zwischenelements in Gewindeeingriff steht.
10. Drehmomentschrauberanordnung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche **dadurch gekennzeichnet, dass** die Abstützanordnung (13) eine zentrale Durchgangsöffnung (27) umfasst, welche von der Hülse (26) definiert wird, durch welche sich insbesondere ein Teil der Abtriebswelle (10) erstreckt und/oder in welche die Abtriebswelle (10) insbesondere hineinragt, und die Hülse (26) und der Außenring ausschließlich über die radialen Verbindungsstege (28) miteinander verbunden und ansonsten durch einen Spalt (29) voneinander beabstandet sind, wobei der Spalt (29) insbesondere zumindest teilweise mit einer elastischen Masse aufgefüllt ist.
11. Drehmomentschrauberanordnung (1) nach den Ansprüchen 9 und 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Bohrung (50) und der Fortsatz (49) einen Teil der zentralen Durchgangsöffnung (27) der Abstützanordnung (13) bilden.

12. Drehmomentschrauberanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehmomentmeseinrichtung (16) zumindest einen Dehnungsmessstreifen (16a) umfasst, der derart angeordnet und/oder verschaltet ist, dass damit ein Drehmoment messbar ist, und der bevorzugt nach dem Prinzip der Wheatstone-Brücke zu einer oder mehreren Viertel-, Halb- und/oder Vollbrücken verschaltet ist, wo bei insbesondere mehrere Brücken zueinander in Reihe, parallel und/oder gemischt geschaltet sind, wobei bevorzugt der zumindest eine Dehnungsmessstreifen (16a) auf eine in Umfangsrichtung der drehelastischen Abstützanordnung (13) weisende Seitenfläche (30) eines Verbindungsstege (28) aufgebracht ist, wobei insbesondere auf die in Umfangsrichtung der drehelastischen Abstützanordnung (13) weisenden Seitenflächen (30) der Verbindungsstege (28) jeweils zumindest ein Dehnungsmessstreifen (16a) aufgebracht ist.
13. Drehmomentschrauberanordnung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die in Umfangsrichtung der drehelastischen Abstützanordnung (13) weisenden Seitenflächen (30) der Verbindungsstege (28) als planare Flächen ausgebildet sind und/oder die Verbindungsstege (28) in Umfangsrichtung der drehelastischen Abstützanordnung (13) jeweils eine zumindest im Wesentlichen einheitliche Dicke aufweisen und/oder die Verbindungsstege (28) in Umfangsrichtung der drehelastischen Abstützanordnung (13) gleichmäßig voneinander beabstandet angeordnet sind.
14. Drehmomentschrauberanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Drehmomentmeseinrichtung (16) zumindest einen Sensor umfasst, wie etwa einen Widerstandssensor und/oder einen elektromagnetischen Sensor und/oder einen Hallsensor (16c) und/oder einen magnetoresistiven Sensor und/oder einen galvanomagnetischen Sensor und/oder einen optoelektronischen Sensor und/oder einen Sensor, der ausgebildet und/oder eingerichtet ist, um einen Verdrehwinkel und/oder eine Position und/oder eine Verformung und/oder eine Verdrillung und/oder eine Verdrehung und/oder eine Torsion und/oder eine Scherkraft und/oder eine Scherung der insbesondere drehelastischen Abstützanordnung (13), insbesondere eines Bereichs der Abstützanordnung (13), und/oder des Antriebsgehäuses (7) zu erfassen und/oder

dass die Drehmomentmeseinrichtung (16) zumindest zwei Messeinrichtungselemente umfasst, die derart ausgebildet und/oder angeordnet sind, dass sie bei einer rotatorischen Auslenkung der insbesondere drehelastischen Abstützanordnung (13) relativ zueinander ver-

schoben werden, und von denen zumindest eines ein Sensor oder ein Teil eines Sensor ist, wobei es sich bei den Messeinrichtungselementen insbesondere um ein magnetfelderzeugendes Element (16b) und ein magnetfeldmessendes Element, wie etwa einen Hallsensor (16c) und/oder ein magnetoresistives Element, handelt, und/oder

dass ein Messeinrichtungselement der Drehmomentmesseinrichtung (16) an einer radial außen liegenden Fläche (36) der Hülse (26), insbesondere auf einem Podest (37) montiert, angeordnet ist und ein weiteres Messeinrichtungselement der Drehmomentmesseinrichtung (16) an einer radial innen liegenden Fläche (38) des Außenrings, bevorzugt des ringförmigen Befestigungsflansches (22), insbesondere auf einem Podest (39) montiert, angeordnet ist, oder umgekehrt, wobei sich die beiden Messeinrichtungselemente der Drehmomentmesseinrichtung (16) gegenüberliegen, insbesondere jedoch nicht berühren, und die Drehmomentmesseinrichtung (16) ausgebildet und/oder eingerichtet ist, um eine Verschiebung ihrer beiden Messeinrichtungselemente in Umfangsrichtung der drehelastischen Abstützanordnung (13) relativ zueinander bei einem gegeneinander Verdrehen der Hülse (26) und des Außenrings, insbesondere des Befestigungsflansches (22), zu erfassen, und wobei bevorzugt, die Anordnung aus den beiden gegenüberliegenden Messeinrichtungselementen der Drehmomentmesseinrichtung (16) anstelle eines Verbindungsstegs (28) vorgesehen ist und die Anordnung in Umfangsrichtung der drehelastischen Abstützanordnung (13) insbesondere zwischen zwei benachbarten Durchgangsbohrungen (23) des Befestigungsflansches (22) positioniert ist.

15. Drehmomentschrauberanordnung (1) nach einem der vorherigen Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine Steuerungselektronik (3) vorgesehen ist, die mit der Drehmomentmesseinrichtung (16) und dem Motor (8) gekoppelt ist, um den Motor (8) in Abhängigkeit von Ausgangssignalen der Drehmomentmesseinrichtung (16) auszuschalten, wobei es sich bei der Steuerungselektronik (3) insbesondere um eine an dem Schraubendrehergehäuse (4) angeordnete, insbesondere zumindest teilweise innerhalb des Schraubendrehergehäuses (4) angeordnete, interne Steuerungselektronik (3b), eine von dem Schraubendrehergehäuse (4) entfernt angeordnete, externe Steuerungselektronik (3a) und/oder einen übergeordneten Controller handelt.
16. Drehmomentschrauberanordnung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet,**

zeichnet, dass das Antriebsgehäuse (7) in Radialrichtung durch einen Spalt (6) von dem Schraubendrehergehäuse (4) getrennt ist, und/oder dass der Antriebsstrang (5) ein Getriebe (9) aufweist, das sich an das axial vordere Ende des Motors (8) anschließt und in dem Antriebsgehäuse (7) angeordnet ist.

10 Claims

1. Torque screwdriver arrangement (1) with a screwdriver housing (4), a drive train (5) arranged in the screwdriver housing (4), which has a drive housing (7), a motor (8), in particular an electric motor, arranged in the drive housing (7), and an output shaft (10), which projects out of the drive housing (7) at its axially front end face and whose axially front end comprises a bit holder (11) for fixing a screw bit or can be connected in a rotationally fixed manner to such a bit holder, and a torque measuring device (16), wherein a support arrangement (13) is provided at precisely one support point (14), via which the reaction torque exerted on the drive housing (7) during operation of the torque screwdriver arrangement (1) is supported on the screwdriver housing (4), and the drive housing (7) is otherwise provided or mounted rotatably in the screwdriver housing (4), and wherein the torque measuring device (16), which is provided in particular on the support arrangement (13), is designed and/or set up to detect the output torque of the output shaft (10) in the form of the supported reaction torque at the support arrangement (13), **characterized in that** the drive housing (7) is connected to the screwdriver housing (4) at the support point (14) via the support arrangement (13),

in that the support arrangement (13) has drive housing connecting means which are designed and/or set up to connect the support arrangement (13) releasably to the drive housing (7), and comprises screwdriver housing connecting means which are designed and/or set up to connect the support arrangement (13) to the screwdriver housing (4) or to an intermediate element provided between the screwdriver housing (4) and the support arrangement (13),

in that the support arrangement (13) is designed as a torsionally elastic support arrangement (13) and comprises a sleeve (26) on which the screwdriver housing connecting means are formed, and an outer ring which has the drive housing connecting means and radially surrounds the sleeve (26), the sleeve (26) and the outer ring preferably being torsionally elastically connected to one another via radial connecting webs (28), and

in that the sleeve (26) is connected to the outer

- ring at one axial end region, in particular its axially rear end region, via the connecting webs (28) and is provided at the opposite axial end region, in particular its axially front end region, with an internal or external threaded section (31) as screwdriver housing connecting means, via which the torsionally elastic support arrangement (13) is in threaded engagement with an inner or outer threaded portion (32), designed to correspond thereto, of the screwdriver housing (4) or of an intermediate element provided between the torsionally elastic support arrangement (13) and the screwdriver housing (4), the corresponding inner or outer threaded portion (32) being provided in particular at the axially rear end of the intermediate portion.
2. Torque screwdriver arrangement (1) according to claim 1, **characterized in that** the support arrangement (13) is arranged between an axial end of the drive housing (7), preferably an axial end face of the drive housing (7), and the screwdriver housing (4), and the drive housing (7) is rotatably mounted in the screwdriver housing (4), in particular at its end axially opposite the support arrangement (13), preferably at the end face, via a bearing, in particular a roller bearing (15), preferably a deep groove ball bearing.
 3. Torque screwdriver arrangement (1) according to claim 1 or 2, **characterized in that** the support arrangement (13) is connected to the screwdriver housing (4) via an intermediate element, preferably the intermediate element being detachably connected, in particular screwed, to the support arrangement (13) and/or the screwdriver housing (4).
 4. Torque screwdriver arrangement (1) according to one of the claims 1 to 3, **characterized in that** a coupling device (17) is provided, via which a bit holder (11) is connected to the output shaft (10), in particular the axially front end of the output shaft (10), but axially displaceable relative thereto, wherein the coupling device (17) is connected, preferably detachably connected, in particular screwed, to the output shaft (10) and the axially rear end of the bit holder (11) is in rotationally fixed but axially displaceable engagement with the coupling device (17), wherein in particular elastic restoring means (21), such as a helical compression spring, a disk spring and/or a rubber spring, are provided, which are supported between the coupling device (17) and the bit holder (11) and press the bit holder (11) into an axially forward starting position, wherein the elastic restoring means (21) preferably engage around the bit holder (11) in order to be supported by the latter on the inside.
 5. Torque screwdriver arrangement (1) according to claim 4, **characterized in that** the coupling device (17) is surrounded by a coupling device housing (19) which is arranged in the axially front end section of the screwdriver housing (4) and is detachably connected, in particular screwed, thereto, the supporting arrangement (13) preferably being connected to the screwdriver housing (4) via the coupling device housing (19) as an intermediate element.
 6. Torque screwdriver arrangement (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the torque measuring device (16) is designed and/or arranged to detect the reaction torque axially between the screwdriver housing connecting means and the drive housing connecting means, and/or **in that** at least one connecting web (28) comprises the torque measuring device (16) or a part thereof or consists of the torque measuring device (16) or is connected to the torque measuring device (16) or a part thereof and/or **in that** the sleeve (26) and the outer ring are connected to one another exclusively via the radial connecting webs (28) and are otherwise spaced apart from one another by a gap (29), the gap (29) being in particular at least partially filled with an elastic mass.
 7. Torque screwdriver arrangement (1) according to one of the previous claims, **characterized in that** the support arrangement (13) comprises, as drive housing connection means, an annular, in particular circular, fastening flange (22), which in particular forms the outer ring of the drive housing connection means, which has, between its two end faces, through-holes (23), via which the fastening flange (22) is connected to an end face of the drive housing (7).
 8. Torque screwdriver arrangement (1) according to one of the previous claims, **characterized in that** the support arrangement (13) comprises a drive housing-side support element (40), on which the drive housing connecting means are provided, and a screwdriver housing-side support element (41), on which the screwdriver housing connecting means are provided, and one of the two support elements (40, 41) is provided with at least one recess (44) and the other supporting element (40, 41) is provided with at least one projection (47) corresponding thereto and projecting into the recess (44), a gap (53) being formed in each case between two opposing side faces (52), pointing in the circumferential direction of the supporting arrangement (13), of a recess (44) and of an associated projection (47), and the arrangement is made in such a way that the reaction torque is supported in the circumferential direction of the support arrangement (13) between the side

faces (52), wherein in particular in at least one gap (53) a part of the torque measuring device (16), in particular at least one piezoelectric element (16d) and/or piezoelectric sensor and/or piezoresistive sensor of the torque measuring device (16), is arranged, preferably fastened, to at least one of the two side surfaces (52) in such a way that, in the event of a reduction in the width of the gap (53), when the two supporting elements (40, 41) are rotated relative to one another, a pressure is exerted on the part of the torque measuring device (16) arranged in the gap (53), which pressure can be detected as an electrical signal.

9. Torque screwdriver arrangement (1) according to claim 8, **characterized in that** the drive housing-side support element (40) is designed as an annular fastening flange (22) and/or the screwdriver housing-side support element (41) is designed as an annular plate (45), on whose end face (46) facing the drive housing-side support element (40) the at least one projection (47) or the at least one depression is arranged and on whose opposite end face (48) a sleeve-like extension (49) is located, which is arranged coaxially with a central bore (50) of the annular plate (45), wherein in particular the sleeve-like extension (49) is provided with an internally or externally threaded portion (51) as screwdriver housing connecting means, via which the screwdriver housing-side support element (41) is in threaded engagement with a correspondingly formed internal or external threaded portion (32) of the screwdriver housing (4) or of an intermediate element provided between the screwdriver housing-side support element (41) and the screwdriver housing (4).
10. Torque screwdriver arrangement (1) according to any one of the preceding claims, **characterized in that** the support arrangement (13) comprises a central through opening (27) defined by the sleeve (26) through which in particular a part of the output shaft (10) extends and/or into which in particular the output shaft (10) projects, and the sleeve (26) and the outer ring are connected to one another exclusively via the radial connecting webs (28) and are otherwise spaced apart from one another by a gap (29), the gap (29) being in particular at least partially filled with an elastic mass.
11. Torque screwdriver arrangement (1) according to claims 9 and 10, **characterized in that** the bore (50) and the extension (49) form part of the central through-opening (27) of the support assembly (13).
12. Torque screwdriver arrangement (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the torque measuring device (16) comprises at least

one strain gauge (16a) which is arranged and/or connected in such a way that a torque can be measured with it and which is preferably connected according to the principle of the Wheatstone bridge to form one or more quarter, half and/or full bridges, where, in particular, a plurality of bridges are connected to one another in series, in parallel and/or mixed, wherein preferably the at least one strain gauge (16a) is applied to a side face (30) of a connecting web (28) facing in the circumferential direction of the torsionally elastic support arrangement (13), wherein in particular at least one strain gauge (16a) is applied in each case to the side faces (30) of the connecting webs (28) facing in the circumferential direction of the torsionally elastic support arrangement (13).

13. Torque screwdriver arrangement (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the side surfaces (30) of the connecting webs (28) facing in the circumferential direction of the torsionally elastic support arrangement (13) are designed as planar surfaces and/or the connecting webs (28) in the circumferential direction of the torsionally elastic support arrangement (13) each have an at least substantially uniform thickness and/or the connecting webs (28) are arranged at a uniform distance from one another in the circumferential direction of the torsionally elastic support arrangement (13).
14. Torque screwdriver arrangement (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the torque measuring device (16) comprises at least one sensor, such as a resistance sensor and/or an electromagnetic sensor and/or a Hall sensor (16c) and/or a magnetoresistive sensor and/or a galvanomagnetic sensor and/or an optoelectronic sensor and/or a sensor, which is designed and/or set up to detect a torsion angle and/or a position and/or a deformation and/or a twist and/or a torsion and/or a shear force and/or a shear of the in particular torsionally elastic support arrangement (13), in particular of a region of the support arrangement (13), and/or of the drive housing (7), and/or

in that the torque measuring device (16) comprises at least two measuring device elements which are designed and/or arranged in such a way that they are displaced relative to one another in the event of a rotational deflection of the, in particular, rotationally elastic support arrangement (13), and at least one of which is a sensor or part of a sensor, the measuring device elements being, in particular, a magnetic-field-generating element (16b) and a magnetic-field-measuring element, such as a Hall sensor (16c) and/or a magnetoresistive element, and/or **in that** a measuring device element of the torque measuring device (16) is arranged on a radially

outer surface (36) of the sleeve (26), in particular mounted on a pedestal (37), and a further measuring device element of the torque measuring device (16) is arranged on a radially inner surface (38) of the outer ring, preferably of the annular mounting flange (22), in particular mounted on a pedestal (39), or vice versa, wherein the two measuring device elements of the torque measuring device (16) are opposite each other, in particular, however, do not touch each other, and the torque measuring device (16) is designed and/or arranged to detect a displacement of its two measuring device elements in the circumferential direction of the torsionally elastic support arrangement (13) relative to each other upon a twisting of the sleeve (26) and the outer ring, in particular, of the fastening flange (22), and wherein preferably, the arrangement of the two opposing measuring device elements of the torque measuring device (16) is provided instead of a connecting web (28) and the arrangement is positioned in the circumferential direction of the torsionally elastic support arrangement (13), in particular between two adjacent through holes (23) of the fastening flange (22).

15. Torque screwdriver arrangement (1) according to one of the previous claims, **characterized in that** control electronics (3) are provided which are coupled to the torque measuring device (16) and the motor (8) in order to switch off the motor (8) as a function of output signals of the torque measuring device (16), wherein the control electronics (3) are in particular internal control electronics (3b) arranged on the screwdriver housing (4), in particular at least partially arranged inside the screwdriver housing (4), external control electronics (3a) arranged remotely from the screwdriver housing (4) and/or a higher-level controller.
16. Torque screwdriver arrangement (1) according to one of the preceding claims, **characterized in that** the drive housing (7) is separated from the screwdriver housing (4) in the radial direction by a gap (6), and/or **in that** the drive train (5) has a gear unit (9) which adjoins the axially front end of the motor (8) and is arranged in the drive housing (7).

Revendications

1. Arrangement de tournevis dynamométrique (1) avec un boîtier de tournevis (4), une chaîne d'entraînement (5) disposée dans le boîtier de tournevis (4), qui présente un boîtier d'entraînement (7), un moteur (8), en particulier un moteur électrique, disposé dans

le boîtier d'entraînement (7), et un arbre de sortie (10), qui dépasse du boîtier d'entraînement (7) sur son côté frontal axialement avant et dont l'extrémité axialement avant comprend un porte-embout (11) pour la fixation d'un embout de vissage ou peut être relié à un tel porte-embout de manière solidaire en rotation, et un dispositif de mesure de torque (16), un arrangement d'appui (13) étant prévu en exactement un point d'appui (14), par l'intermédiaire duquel le torque de réaction exercé sur le boîtier d'entraînement (7) pendant le fonctionnement de l'arrangement de tournevis dynamométrique (1) s'appuie sur le boîtier de tournevis (4), et le boîtier d'entraînement (7) étant par ailleurs prévu ou logé de manière à pouvoir tourner dans le boîtier de tournevis (4), et le dispositif de mesure de torque (16), qui est en particulier prévu sur l'arrangement d'appui (13), est conçu et/ou agencé pour détecter le torque de sortie de l'arbre de sortie (10) sous la forme du torque de réaction supporté sur l'arrangement d'appui (13), **caractérisé en ce que** le boîtier d'entraînement (7) est relié au boîtier de tournevis (4) au niveau du point d'appui (14) par l'intermédiaire de l'arrangement d'appui (13),

en ce que l'arrangement d'appui (13) présente des moyens de liaison de boîtier d'entraînement qui sont conçus et/ou aménagés pour relier de manière amovible l'arrangement d'appui (13) au boîtier d'entraînement (7), et comprend des moyens de liaison de boîtier de tournevis qui sont conçus et/ou aménagés pour relier l'arrangement d'appui (13) au boîtier de tournevis (4) ou à un élément intermédiaire prévu entre le boîtier de tournevis (4) et l'arrangement d'appui (13),

en ce que l'arrangement d'appui (13) est réalisé sous forme d'arrangement d'appui (13) élastique en rotation et comprend une douille (26), sur laquelle sont réalisés les moyens de liaison du boîtier de tournevis, et une bague extérieure présentant les moyens de liaison du boîtier d'entraînement, qui entoure radialement la douille (26), la douille (26) et la bague extérieure étant reliées l'une à l'autre de préférence de manière élastique en rotation par l'intermédiaire de nervures de liaison radiales (28), et

en ce que la douille (26) est reliée à la bague extérieure dans une zone d'extrémité axiale, en particulier dans sa zone d'extrémité axiale arrière, par l'intermédiaire des nervures de liaison (28), et est pourvue, dans la zone d'extrémité axiale opposée, en particulier dans sa zone d'extrémité axiale avant, d'un tronçon fileté intérieur ou extérieur (31) servant de moyen de liaison du boîtier de tournevis, par l'intermédiaire duquel l'arrangement d'appui (13) élastique en rotation est en prise par filetage avec un tron-

- çon fileté intérieur ou extérieur (32), réalisé de manière correspondante, du boîtier de tournevis (4) ou d'un élément intermédiaire prévu entre l'arrangement d'appui (13) élastique en rotation et le boîtier de tournevis (4), le tronçon fileté intérieur ou extérieur (32) correspondant étant prévu en particulier à l'extrémité axiale arrière du tronçon intermédiaire.
2. Arrangement de tournevis dynamométrique (1) selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** l'arrangement d'appui (13) est disposé entre une extrémité axiale du boîtier d'entraînement (7), de préférence une face frontale axiale du boîtier d'entraînement (7), et le boîtier de tournevis (4), et le boîtier d'entraînement (7) est monté de manière à pouvoir tourner dans le boîtier de tournevis (4), en particulier à son extrémité axialement opposée à l'arrangement d'appui (13), de préférence sur le côté frontal, par l'intermédiaire d'un palier, en particulier un palier à rouleau (15), de préférence d'un roulement à billes rainuré.
3. Arrangement de tournevis dynamométrique (1) selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** l'arrangement d'appui (13) est relié au boîtier de tournevis (4) par un élément intermédiaire, l'élément intermédiaire étant de préférence relié de manière amovible, en particulier vissé, à l'arrangement d'appui (13) et/ou au boîtier de tournevis (4).
4. Arrangement de tournevis dynamométrique (1) selon l'une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'il** est prévu un dispositif d'accouplement (17) par lequel un porte-embout (11) est relié à l'arbre de sortie (10), en particulier à l'extrémité avant axiale de l'arbre de sortie (10), bloqué en rotation mais déplaçable axialement par rapport à celui-ci, le dispositif d'accouplement (17) étant relié à l'arbre de sortie (10), de préférence de manière amovible, en particulier par vissage, et l'extrémité axialement arrière du porte-embout (11) étant en prise avec le dispositif d'accouplement (17) de manière solidaire en rotation, mais déplaçable axialement, des moyens de rappel élastiques (21), tels qu'un ressort de compression hélicoïdal, une rondelle-ressort et/ou un ressort en caoutchouc, étant notamment prévus, lesquels s'appuient entre le dispositif d'accouplement (17) et le porte-embout (11) et poussent le porte-embout (11) dans une position de départ axialement avant, les moyens de rappel élastiques (21) entourant de préférence le porte-embout (11) pour être soutenus par celui-ci du côté intérieur.
5. Arrangement de tournevis dynamométrique (1) selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** le dispositif d'accouplement (17) est entouré d'un boîtier de dispositif d'accouplement (19) qui est disposé dans la partie d'extrémité axialement avant du boîtier de tournevis (4) et est relié de manière amovible, en particulier par vissage, à ce dernier, l'arrangement d'appui (13) étant de préférence relié au boîtier de tournevis (4) par le boîtier de dispositif d'accouplement (19) en tant qu'élément intermédiaire.
6. Arrangement de tournevis dynamométrique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de mesure de torque (16) est conçu et/ou agencé pour détecter le torque de réaction axialement entre les moyens de liaison du boîtier de tournevis et les moyens de liaison du boîtier d'entraînement, et/ou
- en ce qu'**au moins une nervure de liaison (28) comprend le dispositif de mesure de torque (16) ou une partie de celui-ci ou est constituée du dispositif de mesure de torque (16) ou est reliée au dispositif de mesure de torque (16) ou à une partie de celui-ci, et/ou
- en ce que** la douille (26) et la bague extérieure sont reliées l'une à l'autre exclusivement par les nervures de liaison radiales (28) et sont par ailleurs espacées l'une de l'autre par une fente (29), la fente (29) étant en particulier remplie au moins partiellement d'une masse élastique.
7. Arrangement de tournevis dynamométrique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'arrangement d'appui (13) comprend, en tant que moyen de liaison du boîtier d'entraînement, une bride de fixation (22) annulaire, en particulier circulaire, qui forme en particulier la bague extérieure du moyen de liaison du carter d'entraînement et qui présente entre ses deux faces frontales des trous traversants (23) par lesquels la bride de fixation (22) est reliée à une face frontale du boîtier d'entraînement (7).
8. Arrangement de tournevis dynamométrique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'arrangement d'appui (13) comporte un élément d'appui (40) côté boîtier d'entraînement, sur lequel sont prévus les moyens de liaison du boîtier d'entraînement, et un élément d'appui (41) côté boîtier de tournevis, sur lequel sont prévus les moyens de liaison du boîtier de tournevis, et l'un des deux éléments d'appui (40, 41) est pourvu d'au moins un évidement (44) et l'autre élément d'appui (40, 41) est pourvu d'au moins une saillie (47) réalisée de manière correspondante à celui-ci et pénétrant dans l'évidement (44), une fente (53) étant formée respectivement entre deux surfaces latérales (52) opposées, orientées dans la direction périphérique de l'arrangement d'appui (13), d'un évidement (44) et d'une saillie (47) associée, et l'arrangement est tel que l'appui du torque de réaction s'effectue

dans la direction périphérique de l'arrangement d'appui (13) entre les surfaces latérales (52), une partie du dispositif de mesure de couple (16), en particulier au moins un piézo-élément (16d) et/ou un capteur piézo-électrique et/ou un capteur piézo-résistif du dispositif de mesure de torque (16), étant en particulier logée dans au moins une fente (53), est disposé, de préférence fixé sur au moins l'une des deux surfaces latérales (52), de telle sorte que, lors d'une réduction de la largeur de la fente (53), une pression est exercée sur la partie du dispositif de mesure de torque (16) disposée dans la fente (53) lors d'une rotation réciproque des deux éléments d'appui (40, 41), laquelle pression peut être détectée sous forme de signal électrique.

9. Arrangement de tournevis dynamométrique (1) selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** l'élément d'appui (40) côté boîtier d'entraînement est réalisé sous la forme d'une bride de fixation annulaire (22) et/ou l'élément d'appui (41) côté boîtier de tournevis est réalisé sous la forme d'une plaque annulaire (45), sur la face frontale (46) de laquelle, tournée vers l'élément d'appui (40) côté boîtier d'entraînement, est disposée la au moins une saillie (47) ou le au moins un évidement, et sur la face frontale (48) opposée de laquelle se trouve un prolongement (49) en forme de douille, qui est disposé coaxialement à un perçage central (50) de la plaque annulaire (45), le prolongement (49) en forme de douille en particulier étant pourvu d'une section filetée intérieure ou extérieure (51) comme moyen de liaison du boîtier de tournevis, par l'intermédiaire duquel l'élément d'appui (41) côté boîtier de tournevis est en engagement par filetage avec une section filetée intérieure ou extérieure (32) du boîtier de tournevis (4), réalisée de manière correspondante, ou avec un élément intermédiaire prévu entre l'élément d'appui (41) côté boîtier de tournevis et le boîtier de tournevis (4).

10. Arrangement de tournevis dynamométrique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'arrangement d'appui (13) comprend une ouverture centrale traversante (27) définie par la douille (26), à travers laquelle s'étend en particulier une partie de l'arbre de sortie (10) et/ou dans laquelle l'arbre de sortie (10) en particulier pénètre, et la douille (26) et la bague extérieure sont reliées l'une à l'autre exclusivement par les nervures de liaison radiales (28) et sont par ailleurs espacées l'une de l'autre par une fente (29), la fente (29) étant en particulier remplie au moins partiellement d'une masse élastique.

11. Arrangement de tournevis dynamométrique (1) selon les revendications 9 et 10, **caractérisé en ce que** le perçage (50) et le prolongement (49) forment

une partie de l'ouverture centrale traversante (27) de l'arrangement d'appui (13).

12. Arrangement de tournevis dynamométrique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de mesure de torque (16) comprend au moins une jauge de contrainte (16a) qui est disposée et/ou connectée de manière à pouvoir mesurer un torque et qui est connectée de préférence selon le principe du pont de Wheatstone en un ou plusieurs quarts de pont, demi-ponts et/ou ponts complets, plusieurs ponts étant en particulier connectés en série les uns avec les autres, parallèles et/ou mixtes, de préférence l'au moins une jauge de contrainte (16a) étant appliquée sur une surface latérale (30) d'une nervures de liaison (28) orientée dans la direction périphérique de l'arrangement d'appui (13) élastique en rotation, en particulier au moins une jauge de contrainte (16a) étant appliquée sur chacune des surfaces latérales (30) des nervures de liaison (28) orientées dans la direction périphérique de l'arrangement d'appui (13) élastique en rotation.

13. Arrangement de tournevis dynamométrique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les surfaces latérales (30) des nervures de liaison (28) orientées dans la direction périphérique de l'arrangement d'appui (13) élastique en torsion sont réalisées sous forme de surfaces planes et/ou les nervures de liaison (28) présentent chacune une épaisseur au moins sensiblement uniforme dans la direction périphérique de l'arrangement d'appui (13) élastique en torsion et/ou les nervures de liaison (28) sont disposées à une distance régulière les unes des autres dans la direction périphérique de l'arrangement d'appui (13) élastique en torsion.

14. Arrangement de tournevis dynamométrique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** le dispositif de mesure de torque (16) comprend au moins un capteur, tel qu'un capteur résistif et/ou un capteur électromagnétique et/ou un capteur à effet Hall (16c) et/ou un capteur magnétorésistif et/ou un capteur galvanomagnétique et/ou un capteur optoélectronique et/ou un capteur, qui est réalisé et/ou aménagé pour détecter un angle de rotation et/ou une position et/ou une déformation et/ou ou une torsion et/ou une rotation et/ou une force de cisaillement et/ou un cisaillement de l'arrangement d'appui (13) en particulier élastique en rotation, en particulier d'une zone de l'arrangement d'appui (13), et/ou du boîtier d'entraînement (7) et/ou

en ce que le dispositif de mesure de torque (16) comprend au moins deux éléments de dispositif de mesure qui sont conçus et/ou disposés de

telle sorte qu'ils sont déplacés l'un par rapport à l'autre lors d'une déviation en rotation de l'arrangement d'appui (13) en particulier élastique en rotation, et dont au moins un est un capteur ou une partie d'un capteur, les éléments de dispositif de mesure étant en particulier un élément générateur de champ magnétique (16b) et un élément de mesure de champ magnétique, comme par exemple un capteur à effet Hall (16c) et/ou un élément magnétorésistif, et/ou qu'un élément de dispositif de mesure du dispositif de mesure de torque (16) est disposé sur une surface radialement extérieure (36) de la douille (26), en particulier monté sur une estrade (37), et un autre élément de mesure du dispositif de mesure de couple (16) est disposé sur une surface radialement intérieure (38) de la bague extérieure, de préférence de la bride de fixation annulaire (22), en particulier montée sur une estrade (39), ou inversement, les deux éléments de dispositif de mesure du dispositif de mesure de torque (16) étant opposés l'un à l'autre, en particulier sans toutefois se toucher, et le dispositif de mesure de torque (16) étant conçu et/ou agencé pour détecter un déplacement de ses deux éléments de dispositif de mesure dans la direction périphérique de l'arrangement d'appui (13) de support élastique en rotation l'un par rapport à l'autre lors d'une rotation de la douille (26) et de la bague extérieure, en particulier de la bride de fixation (22), l'une par rapport à l'autre, et de préférence, l'arrangement des deux éléments de dispositif de mesure opposés du dispositif de mesure de torque (16) est prévu à la place d'une nervure de liaison (28) et l'arrangement est positionné dans la direction périphérique de l'arrangement de d'appui (13) élastique en rotation, en particulier entre deux perçages traversants (23) voisins de la bride de fixation (22).

15. Arrangement de tournevis dynamométrique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** est prévu une électronique de commande (3) qui est couplée au dispositif de mesure de torque (16) et au moteur (8) afin d'arrêter le moteur (8) en fonction de signaux de sortie du dispositif de mesure de torque (16), l'électronique de commande (3) étant en particulier une électronique de commande interne (3b) disposée sur le boîtier de tournevis (4), en particulier disposée au moins partiellement à l'intérieur du boîtier de tournevis (4), une électronique de commande externe (3a) disposée à distance du boîtier de tournevis (4) et/ou un contrôleur de niveau supérieur.
16. Arrangement de tournevis dynamométrique (1) selon l'une des revendications précédentes, **caracté-**

risé en ce que le boîtier d'entraînement (7) est séparé du boîtier de tournevis (4) dans la direction radiale par une fente (6), et/ou

en ce que la chaîne d'entraînement (5) comporte un engrenage (9) qui se raccorde à l'extrémité axialement avant du moteur (8) et qui est disposé dans le boîtier d'entraînement (7).

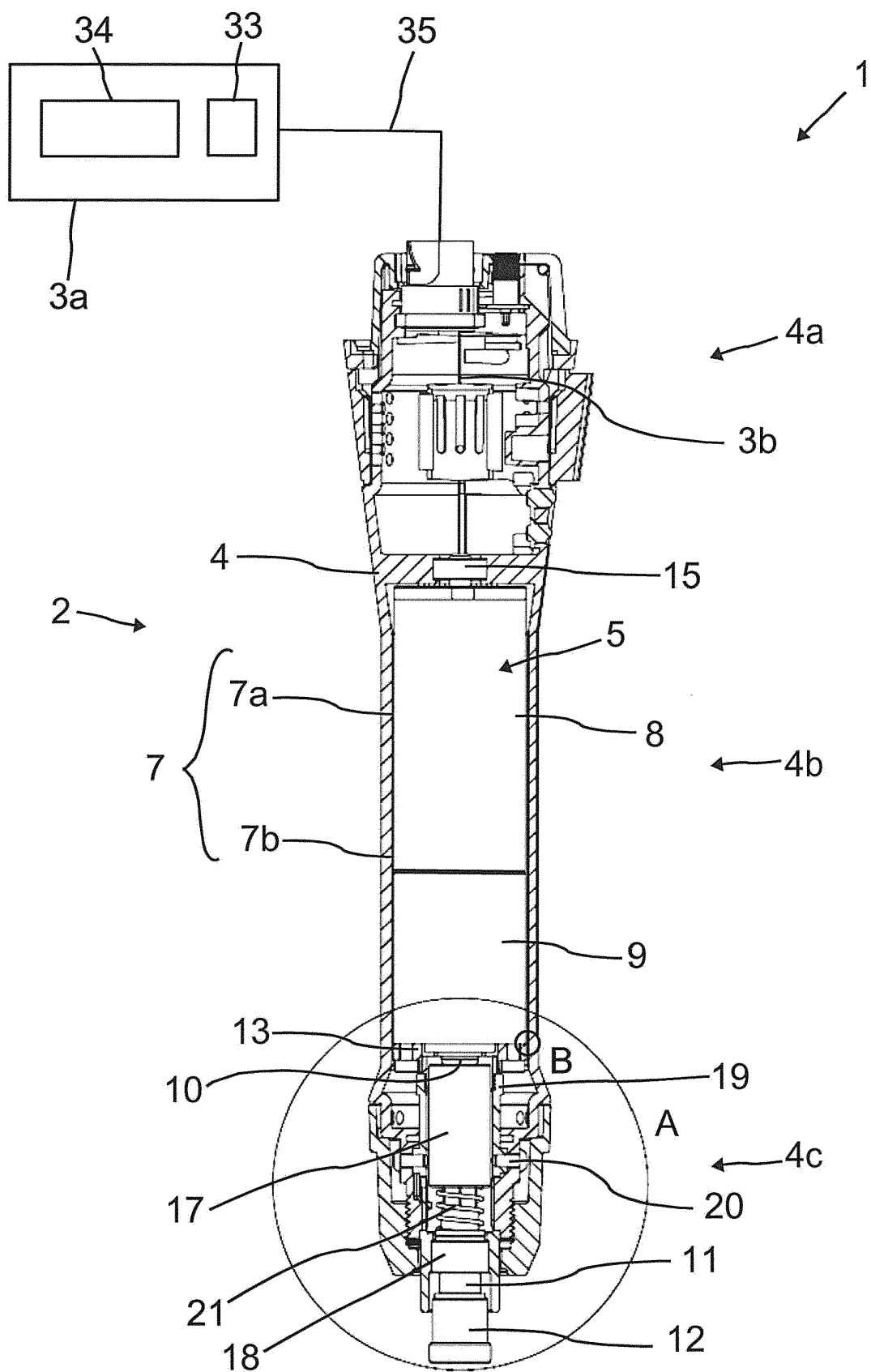


Fig. 1

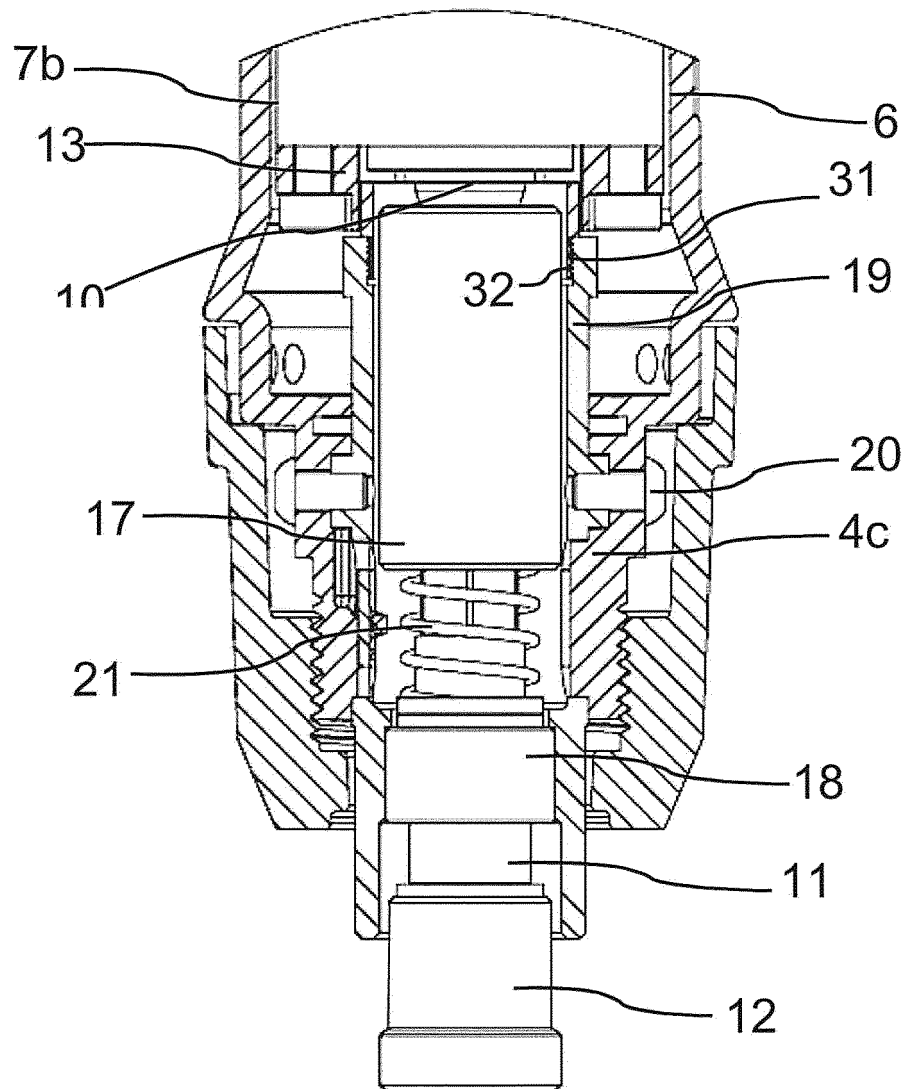


Fig. 2

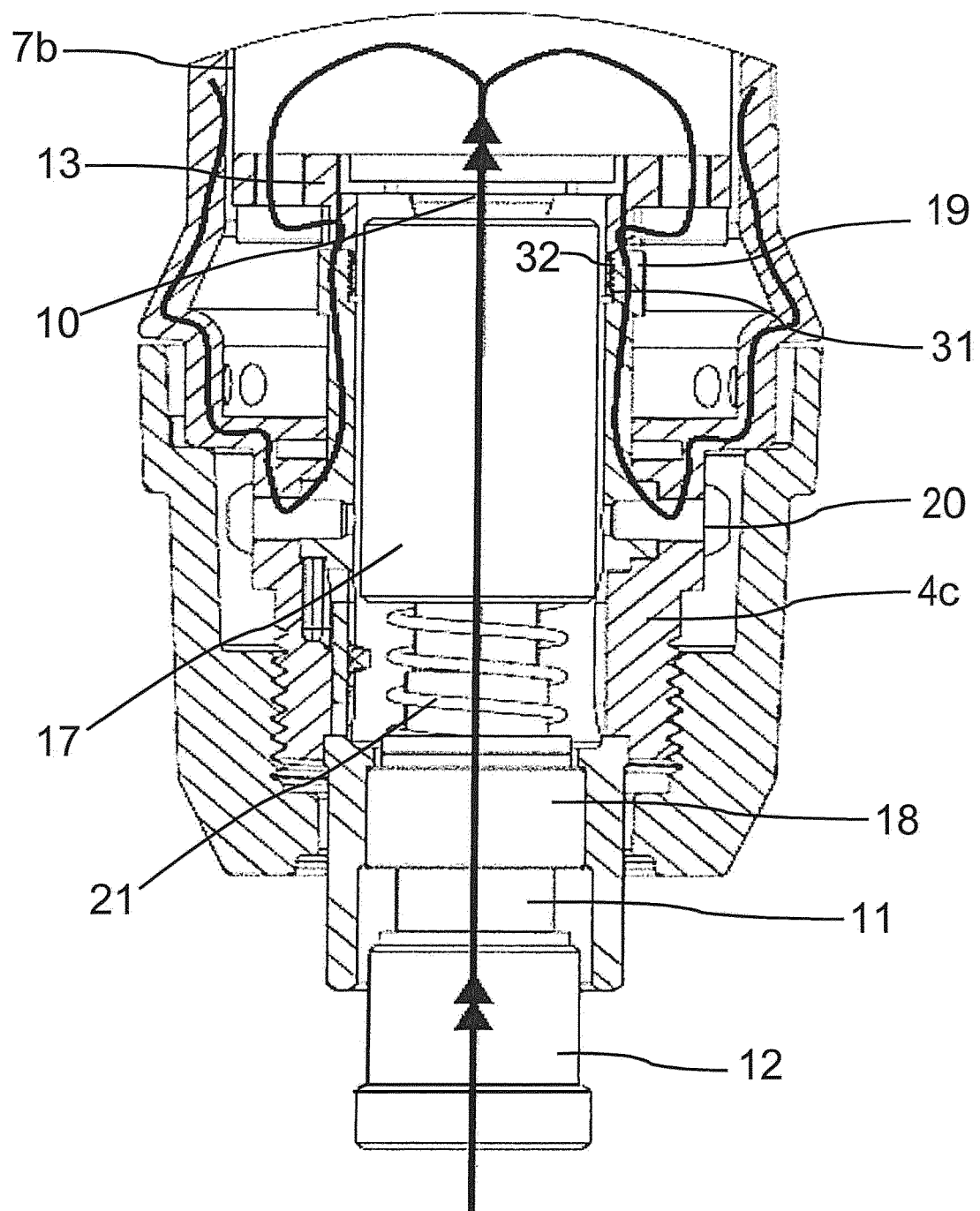


Fig. 3

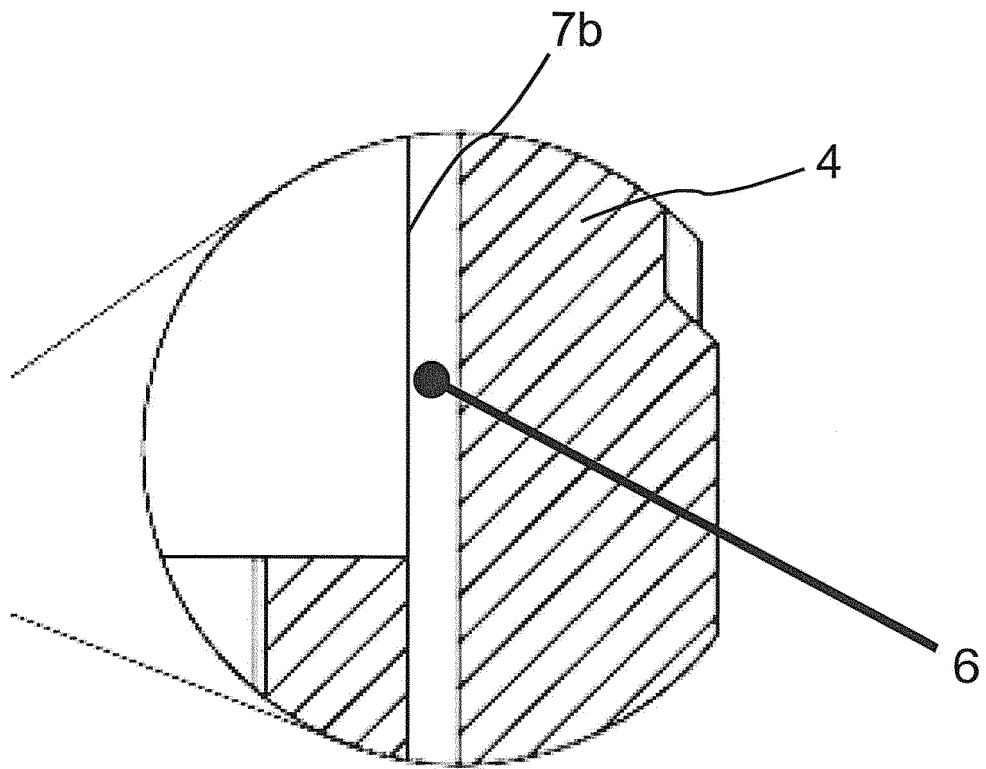


Fig. 4

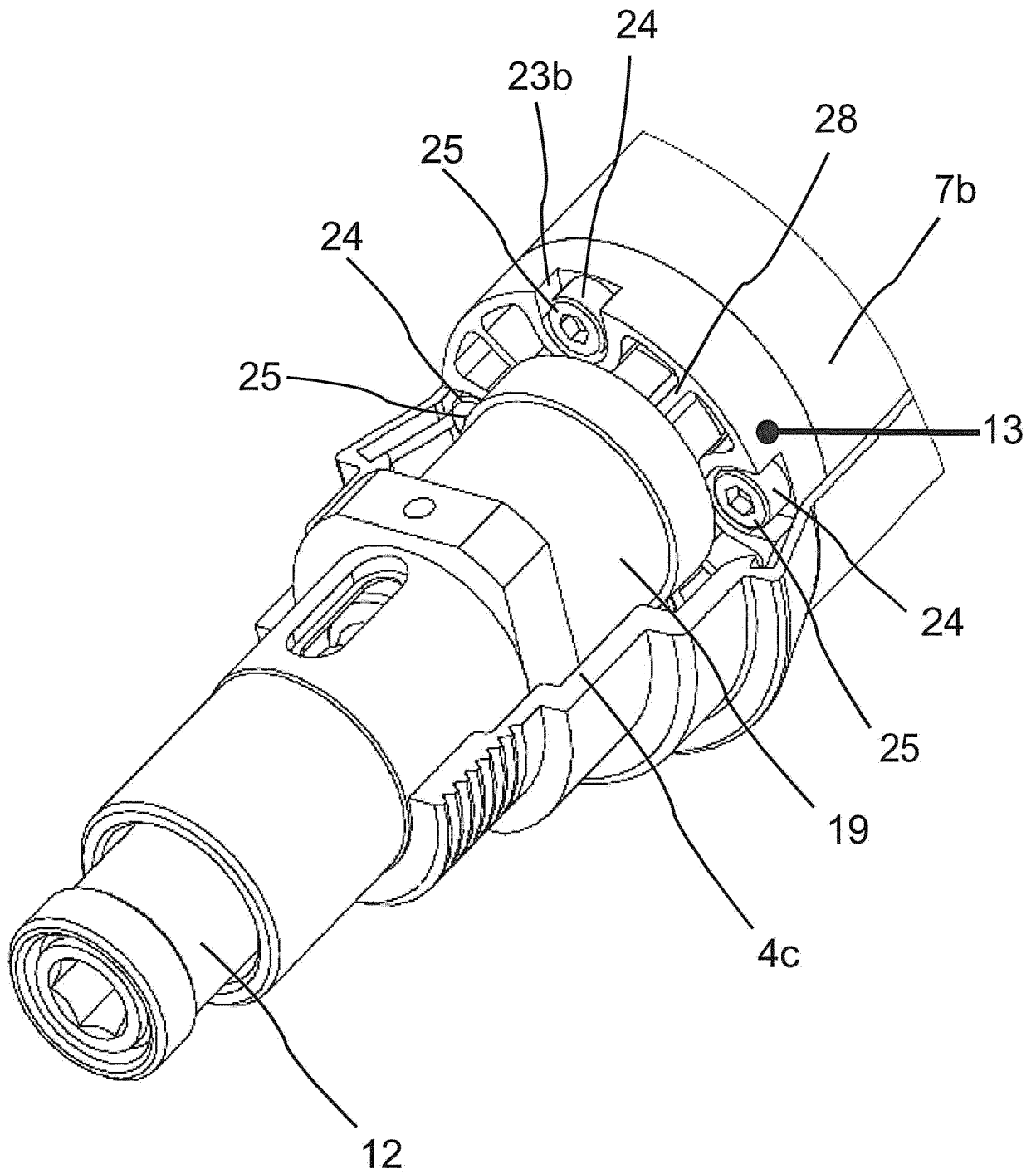


Fig.5

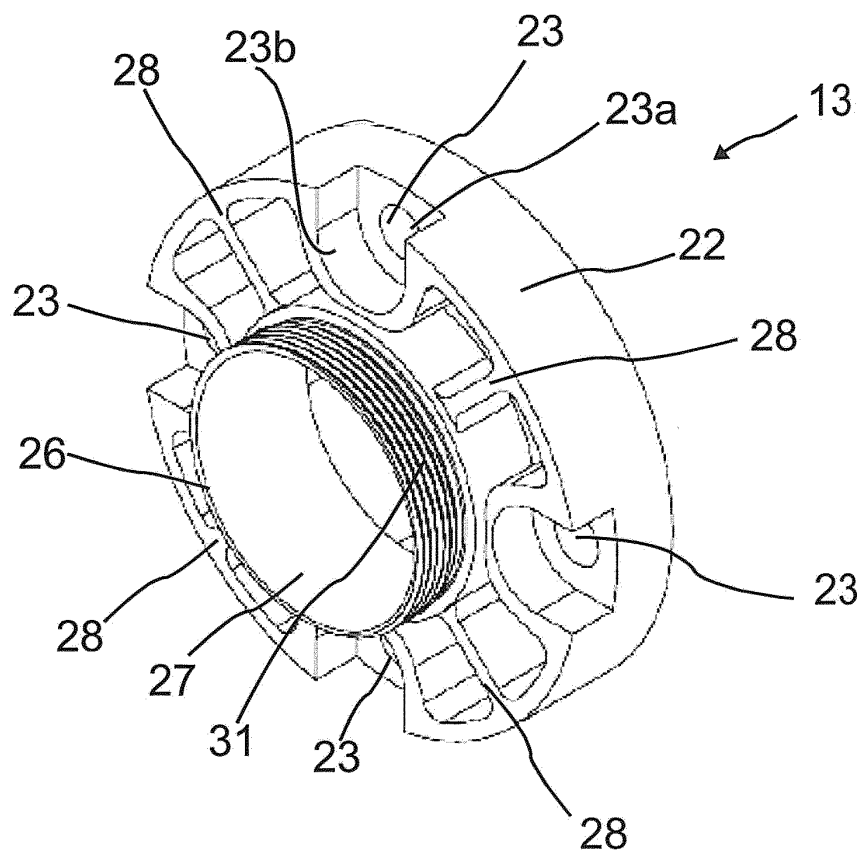


Fig. 6

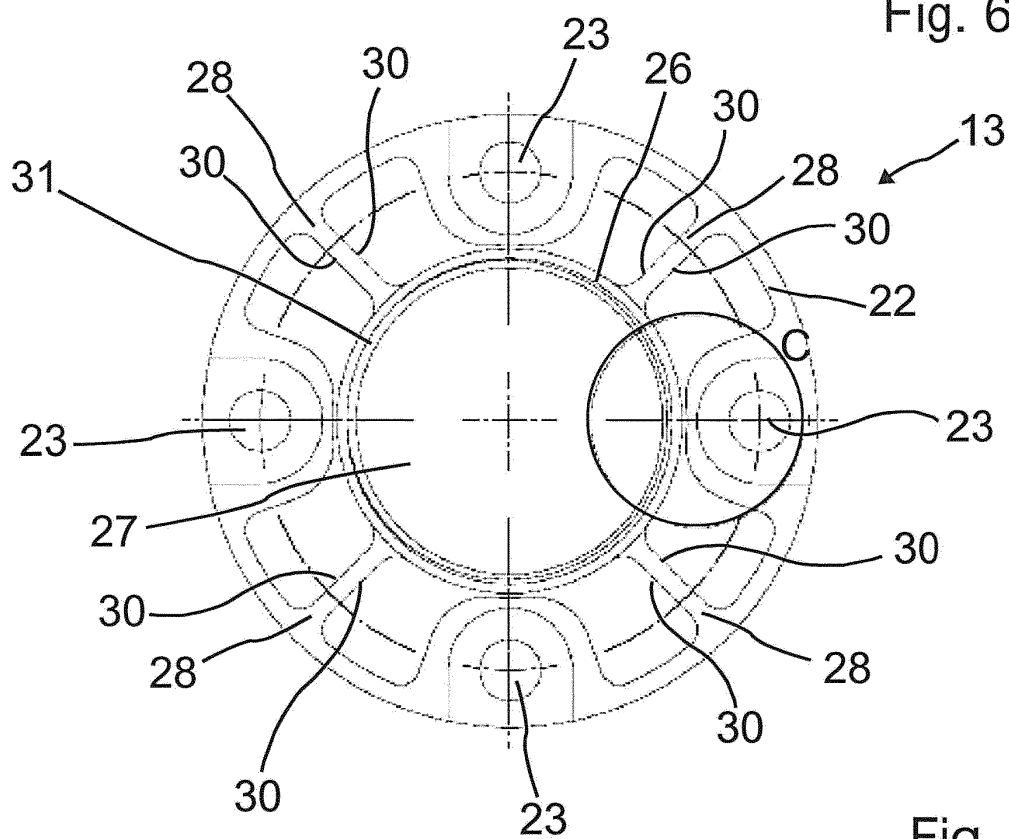


Fig. 7

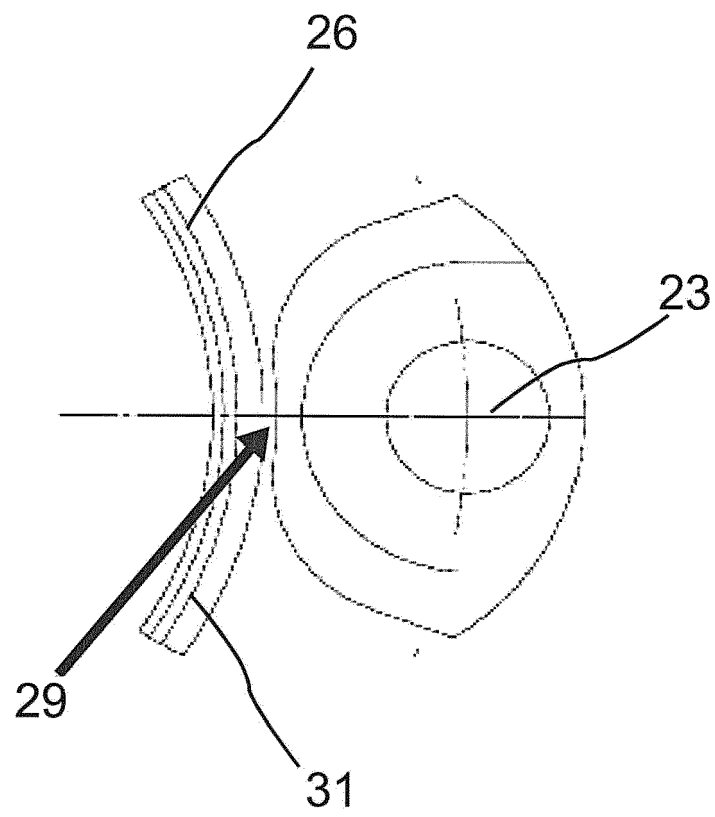


Fig. 8

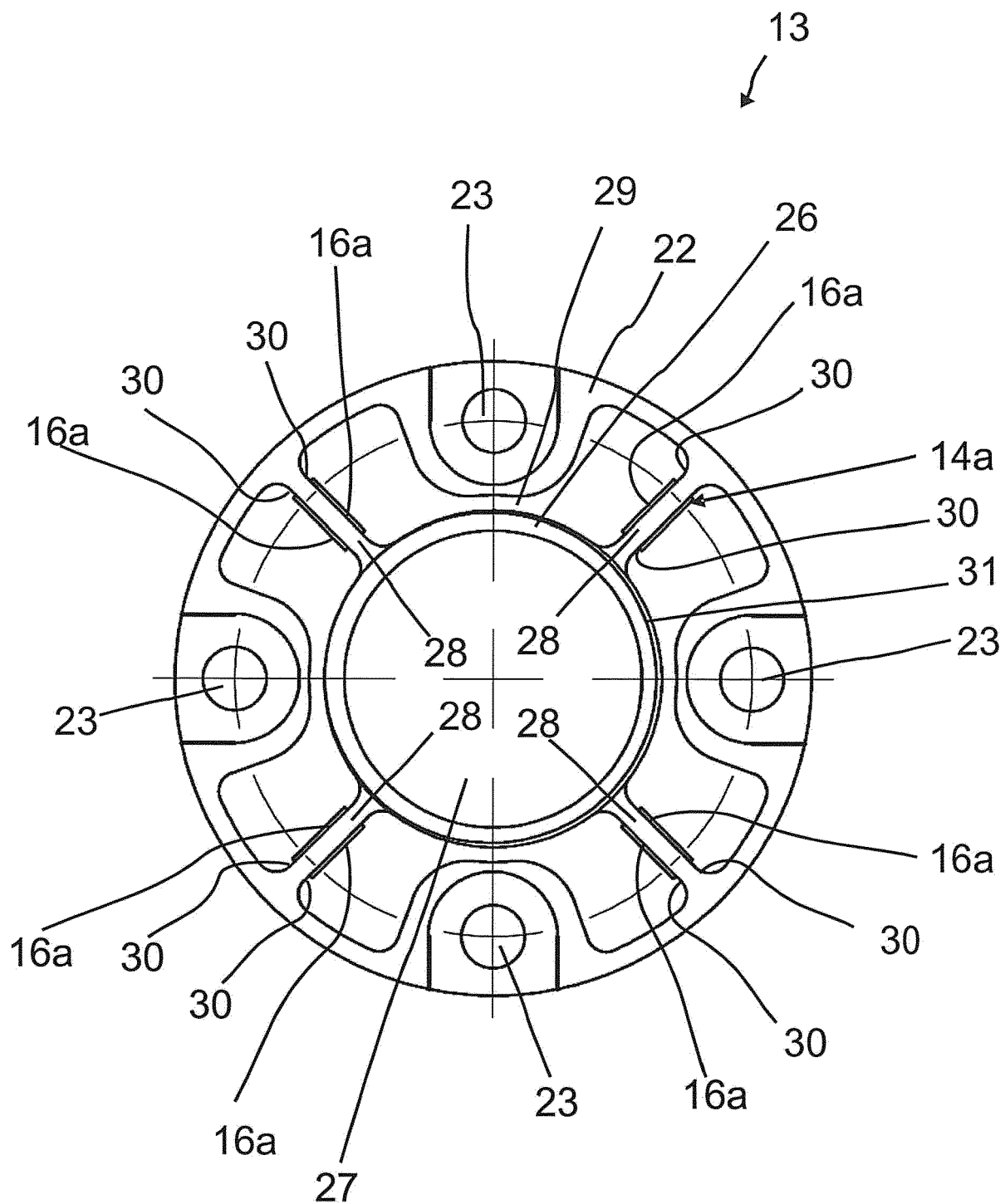


Fig. 9

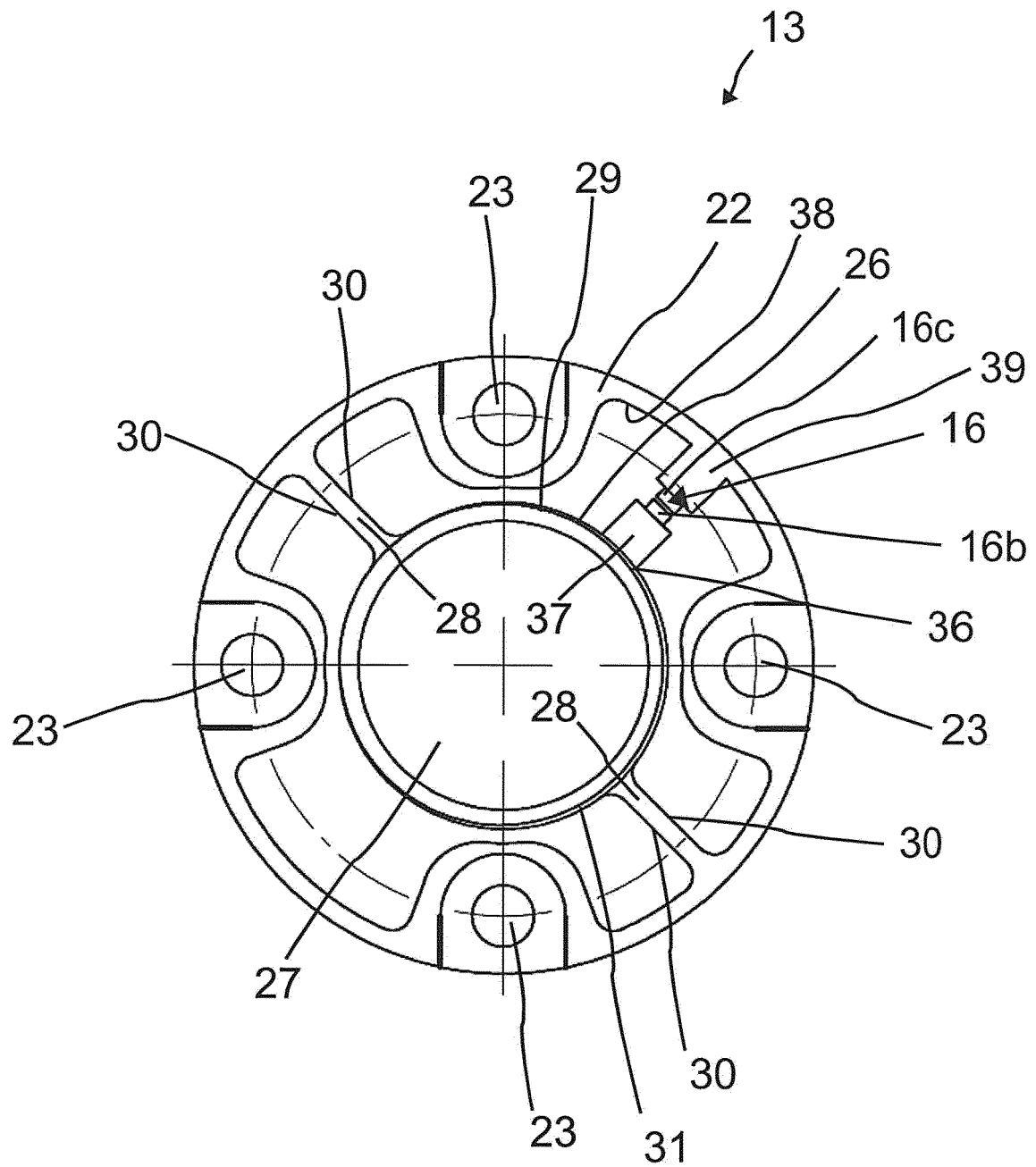


Fig. 10

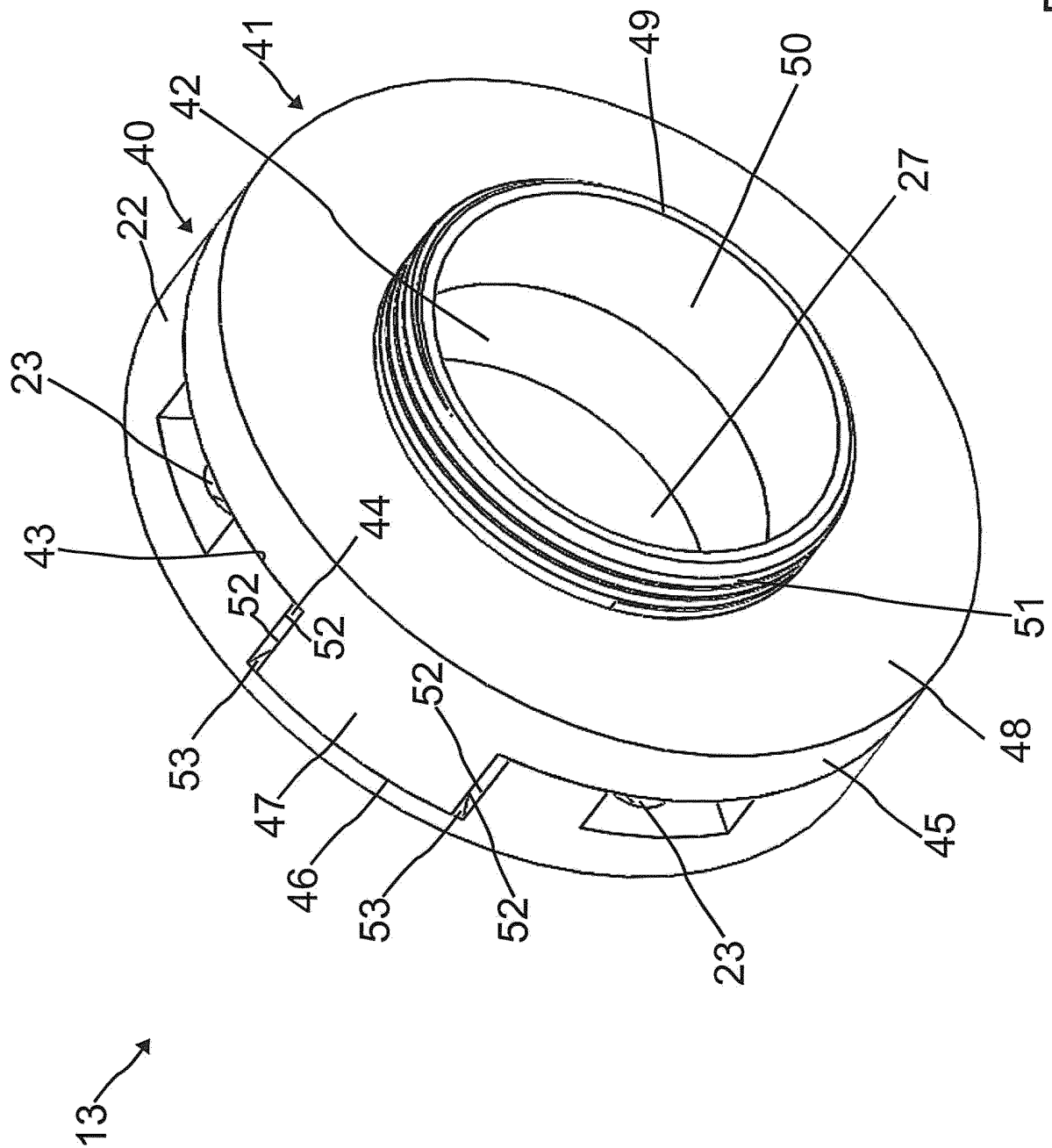


Fig. 11

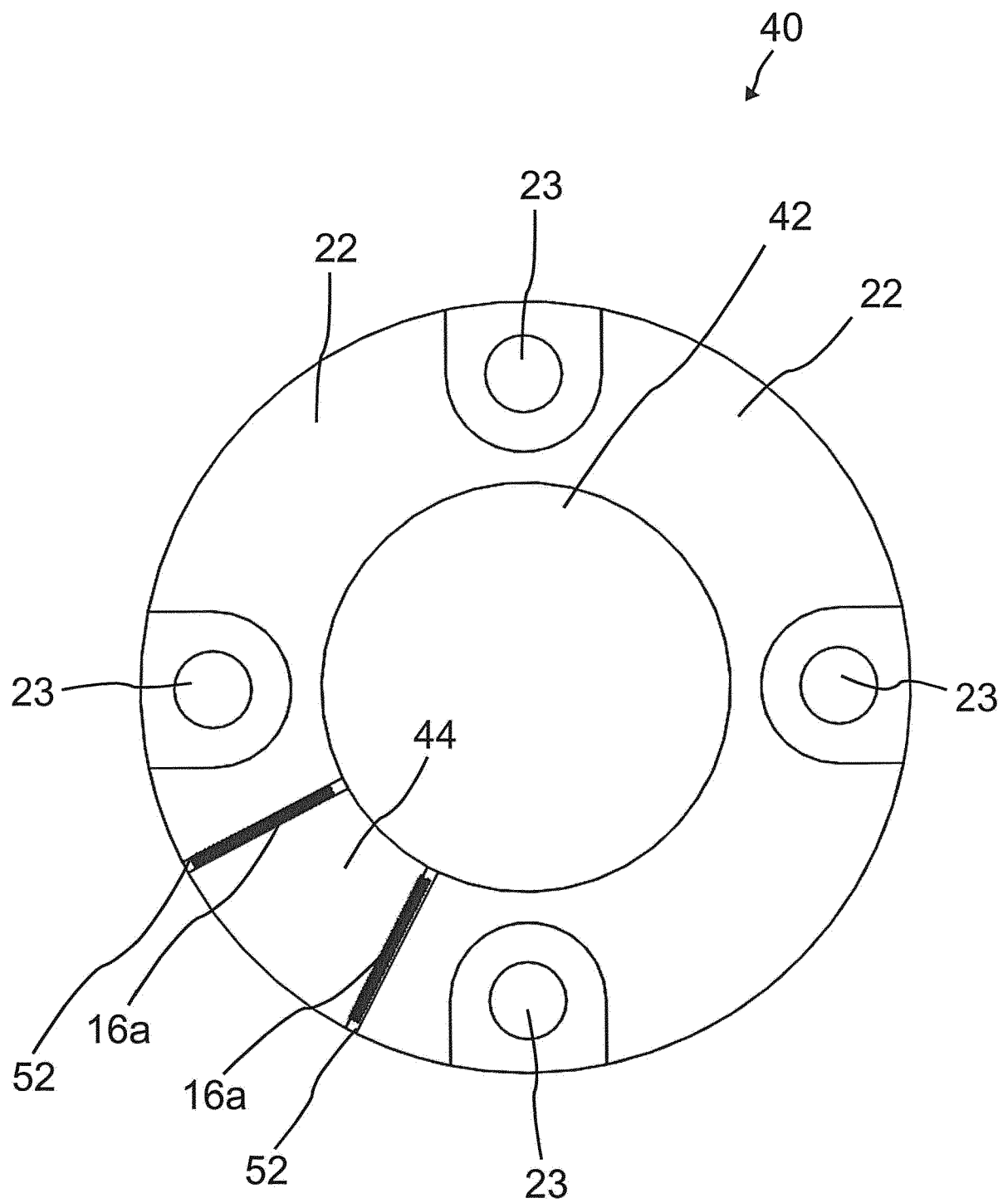


Fig. 12

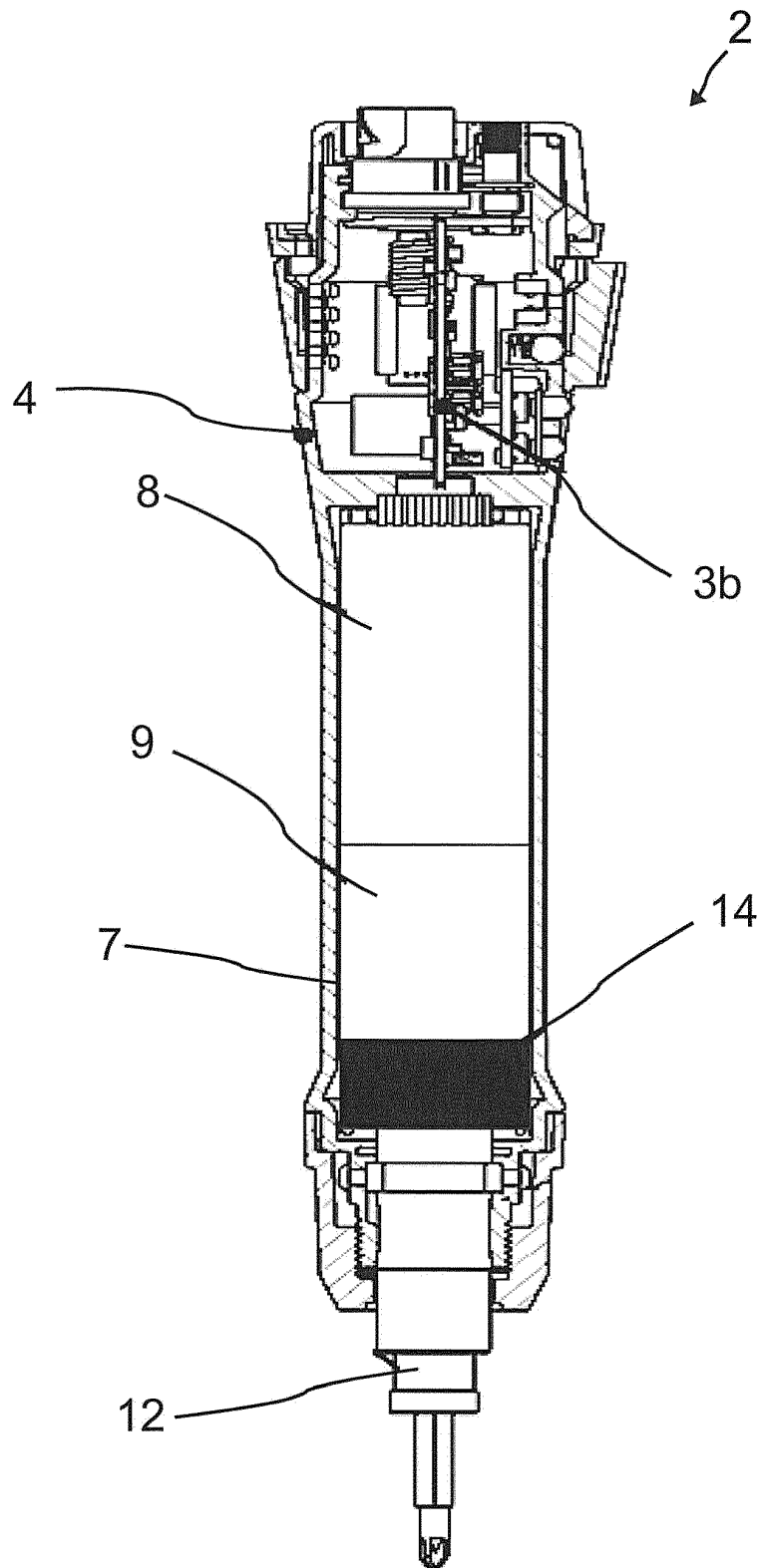


Fig. 13

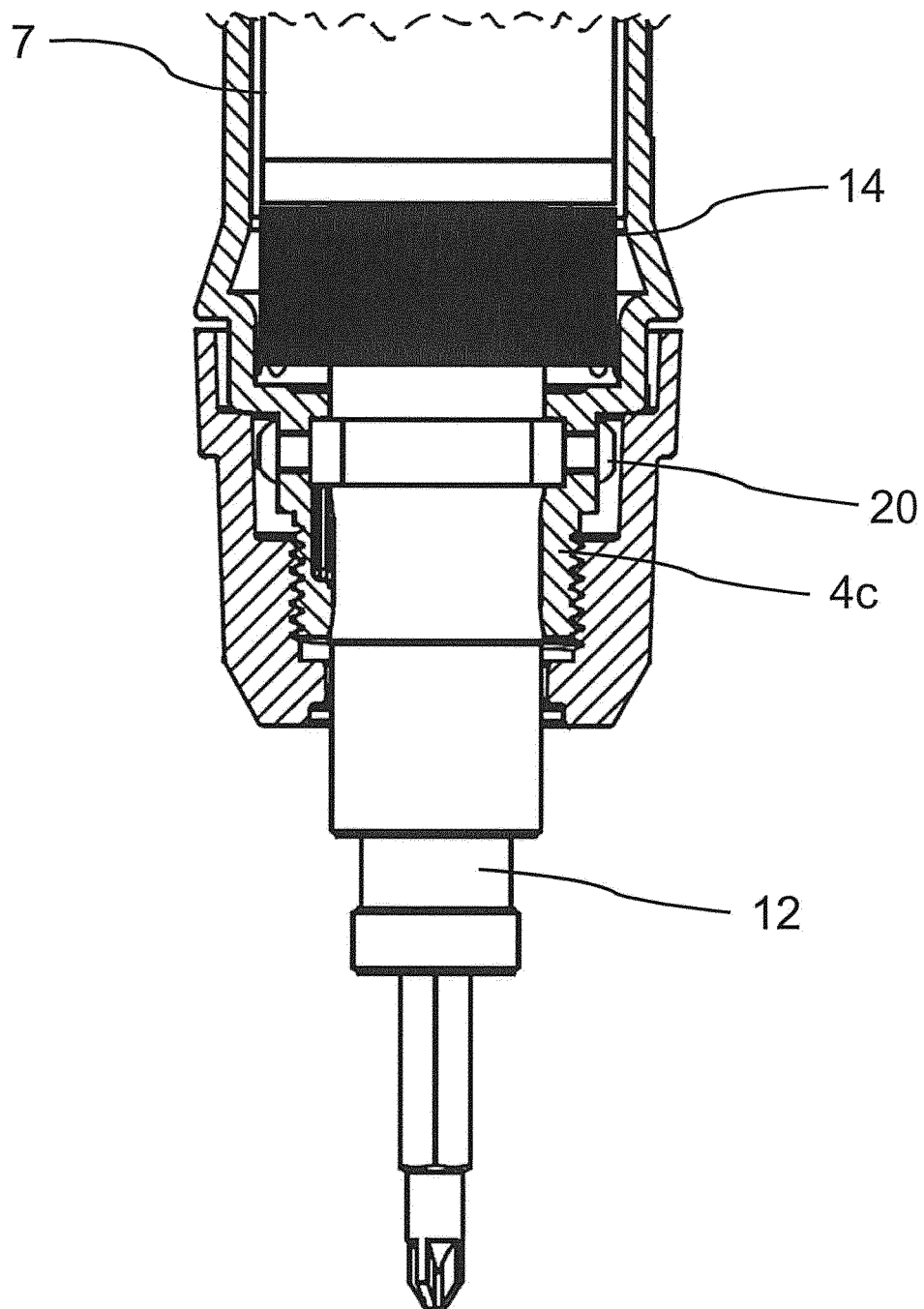


Fig. 14

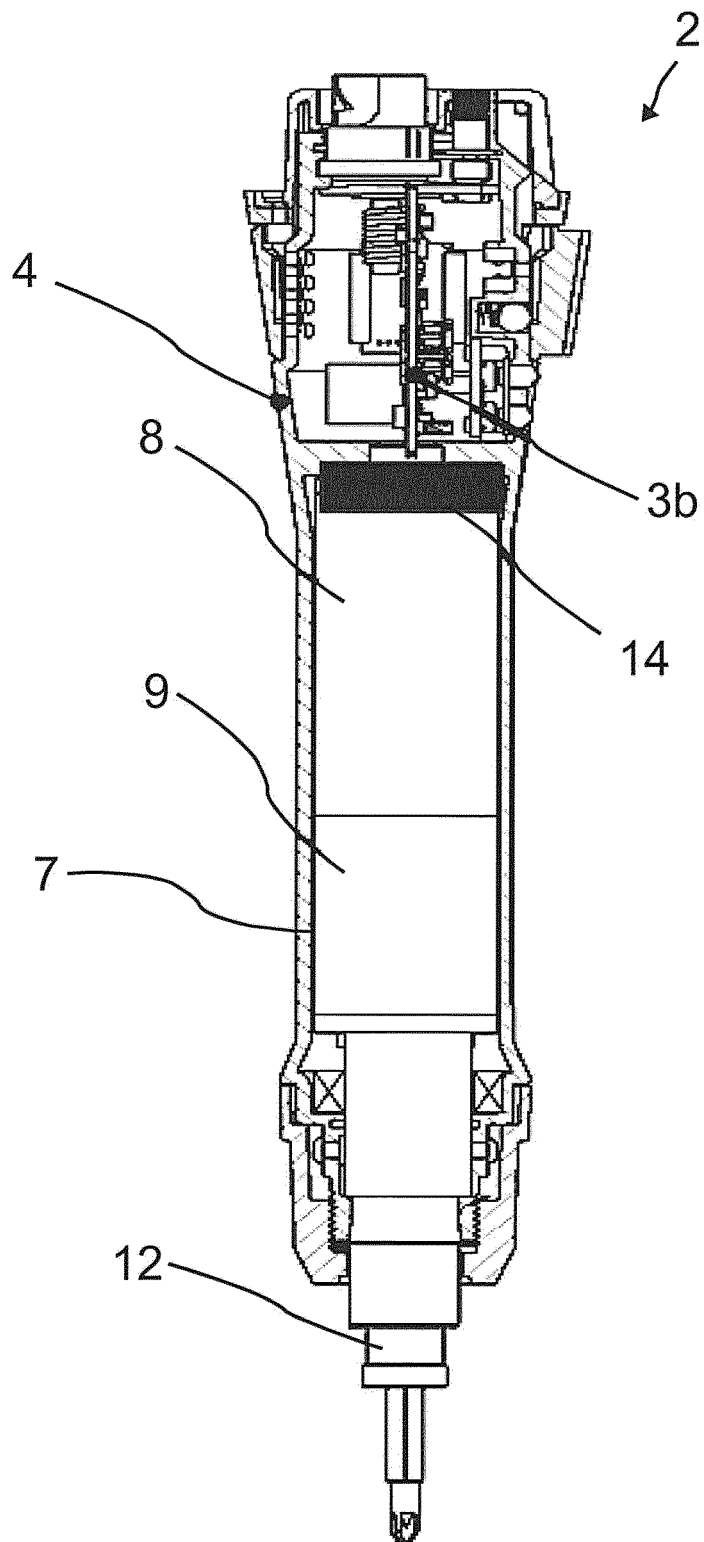


Fig. 15

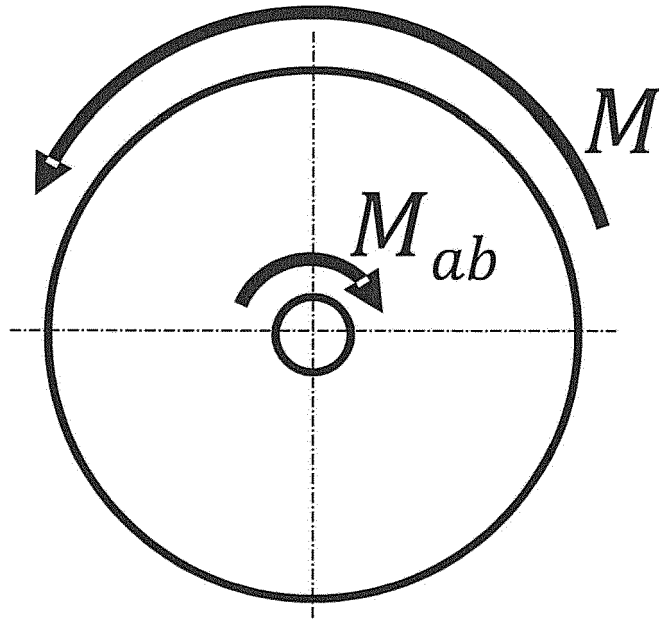


Fig. 16

IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente

- EP 2127812 A1 [0002]
- GB 2108272 A [0003]