(19) Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets

(11) EP 0 758 288 B1

(12) **EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:
28.10.1998 Patentblatt 1998/44

(21) Anmeldenummer: **96901715.1**

(22) Anmeldetag: **09.02.1996**

(51) Int. Cl.[6]: **B25B 23/14**

(86) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE96/00202

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 96/27481 (12.09.1996 Gazette 1996/41)

(54) EINRICHTUNG ZUR SIGNALÜBERTRAGUNG, INSBESONDERE FÜR EINE SCHRAUBVORRICHTUNG ZUM ULTRASCHALLGESTEUERTEN ANZIEHEN VON SCHRAUBVERBINDUNGEN

SIGNAL-TRANSMISSION DEVICE, IN PARTICULAR A DEVICE FOR TRANSMITTING SIGNALS TO AN ULTRASONICALLY CONTROLLED DEVICE FOR TIGHTENING SCREW JOINTS

EMETTEUR DE SIGNAUX, NOTAMMENT A DESTINATION D'UNE UNITE COMMANDE PAR ULTRASONS POUR LE RESERRAGE DE RACCORDS A VIS

(84) Benannte Vertragsstaaten:
DE FR GB SE

(30) Priorität: **03.03.1995 DE 19507389**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
19.02.1997 Patentblatt 1997/08

(73) Patentinhaber: **ROBERT BOSCH GMBH**
70442 Stuttgart (DE)

(72) Erfinder: **HABELE, Michael**
71111 Waldenbuch (DE)

(74) Vertreter:
Wierspecker, Horst et al
c/o ROBERT BOSCH GMBH,
Postfach 30 02 02
70442 Stuttgart (DE)

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 164 574
EP-A- 0 182 185
EP-A- 0 467 262
DE-A- 4 025 430
FR-A- 2 683 903
US-A- 3 572 447

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

EP 0 758 288 B1

Beschreibung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Einrichtung zur Signalübertragung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1. Es ist schon eine derartige Einrichtung bekannt (EP 467 262 A1), die einen in einer Antriebsspindel untergebrachten ersten Leiter zur Kontaktierung eines Schwingkörpers und einen außerhalb der Antriebsspindel angeordneten zweiten Leiter zur Kontaktierung einer Steuereinrichtung aufweist. Die Signalübertragung vom ersten zum zweiten Leiter erfolgt dabei berührend durch Schleifkontakte, sie kann jedoch auch berührungslos induktiv oder kapazitiv erfolgen. In jedem Falle sind hierzu separate Signalübertragungsmittel erforderlich.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Einrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß die Signalübertragung ohne aufwendige, separate Signalübertragungsmittel erfolgt. Auf diese Weise ist ein einfacher und kompakter Aufbau der Einrichtung zur Signalübertragung möglich.

Durch die in den abhängigen Ansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Einrichtung möglich.

Zeichnung

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Figur 1 zeigt eine Einrichtung zur Signalübertragung in einer Schraubvorrichtung zum ultraschallgesteuerten Anziehen von Schraubverbindungen und Figur 2 eine vergrößerte Darstellung eines mit II bezeichneten Ausschnitts aus Figur 1.

Beschreibung des Ausführungsbeispiels

In Figur 1 und 2 ist mit 10 eine Schraubvorrichtung zum ultraschallgesteuerten Anziehen von Schraubverbindungen bezeichnet. Bei einer solchen Schraubvorrichtung 10 wird in einer in Figur 1 schematisch dargestellten Schraubverbindung 11 eine ggf. vorliegende Vorspannkraft nach einem bekannten Ultraschallaufzeit-Meßverfahren ermittelt und in einer Steuereinrichtung 13 als Steuerungsgröße zum Steuern des Schraubvorgangs herangezogen. Aufgrund der hohen Genauigkeit, mit der die in der Schraubverbindung 11 vorhandene Vorspannkraft ermittelbar ist, können sehr enge Toleranzen bezüglich zu erreichender Verschraubungssollwerte erzielt werden.

Die Schraubvorrichtung 10 weist zur elektrischen Verbindung eines Schwingkörpers 12 mit der Steuereinrichtung 13 und umgekehrt Verbindungsleitungen 14, 15 auf. Bei dem Schwingkörper 12 handelt es sich beispielsweise um einen Piezokristall, der bei entsprechender elektrischer Anregung hochfrequente akkustische Schwingungen erzeugt und in die Schraubverbindung 11 leitet. Umgekehrt empfängt der Piezokristall Echoschwingungen aus der Schraubverbindung 11 und wandelt diese in zugehörige elektrische Echosignale um. Durch Vergleichen von Erregersignalen und Echosignalen in der schematisch dargestellten Steuereinrichtung 13 kann in bekannter Weise auf den Spannungszustand in der Schraubverbindung 11 und damit auf die aktuelle Vorspannkraft geschlossen werden.

Die Schraubvorrichtung 10 ist mit einer Drehspindel 19 versehen, welche in Lagern 20, 21 gegenüber einem hohlzylindrischen Gehäuseteil 22 gelagert ist. An ihrem einem nicht dargestellten Antriebsmotor zugewandten Ende 23 ist die Drehspindel 19 mit Mitteln 24 zur Drehmitnahme ausgestattet, die beispielsweise als Aufnahmeöffnung 18 für einen Außenmehrkant ausgebildet sind. In die Aufnahmeöffnung 18 ist eine nicht dargestellte, mit Außenmehrkant versehene Antriebswelle eines Antriebsmotors einsteckbar. An ihrem anderen, der Schraubverbindung 11 zugewandten Ende 25 bildet die Drehspindel 19 eine Werkzeugaufnahme 26, auf die ein in Figur 1 nicht dargestelltes Schraubwerkzeug, beispielsweise eine Sechskantnuß, aufsteckbar ist.

Aufgrund der Verdrehbarkeit der Drehspindel 19 gegenüber dem Gehäuseteil 22 sind zur Signalübertragung zwischen Schwingkörper 12 und Steuereinrichtung 13 Signalübertragungsmittel 16 erforderlich. Die Verbindungsleitungen 14, 15 bilden einen ersten Leiter 14, der teilweise im Gehäuseteil 22 untergebracht ist und dessen Wandung radial durchragt. Ein zweiter Leiter 15 ist teilweise innerhalb der Drehspindel 19 untergebracht. Ein Teilstück 15a des zweiten Leiters 15 durchragt die Wandung der Drehspindel 19 radial und ein Teilstück 15b durchzieht die Drehspindel 19 in einer axialen Durchgangsöffnung 27 zum Ende 15 der Drehspindel 19 hin. Daran schließt sich ein als Kontaktstift ausgebildetes Teilstück 15c an, mittels dessen der Schwingkörper 12 elektrisch leitend kontaktierbar ist.

In Figur 2 ist ein in Figur 1 mit II bezeichneter, gestrichelt angedeuteter Ausschnitt näher darstellt. Deutlich erkennbar ist die im Gehäuseteil 22 mittels der Lagerstelle 21 drehbar gelagerte Drehspindel 19, innerhalb der der zweite Leiter 15 mit seinen Teilstücken 15a und 15b untergebracht ist. Die Teilstücke 15b und 15c sind in einer Verbindungsstelle 30 mittels einer Schraube 31 und einer Metallhülse 32 elektrisch leitend verbunden. Ein Isolator 33 fixiert das Teilstück 15b des Leiters 15 innerhalb der Durchgangsöffnung 27 in der Drehspindel 19. Das Teilstück 15b des Leiters 15 wird durch ein mit Isolierschicht umgebendes Kabelstück gebildet. Ebenso ist das Teilstück 15a des Leiters 15 mit einer Isolierschicht umgeben.

Die elektrische Kontaktierung des ersten Leiters 14

mit dem zweiten Leiter 15 erfolgt über das Lager 21, das als handelsübliches Wälzlager ausgebildet ist. Das Lager 21 weist einen Außenring 34 und einen Innenring 35 mit dazwischenliegenden Wälzkörpern 36, insbesondere Kugeln, auf. Außenring 34, Innenring 35 und Wälzkörper 36 sind aus elektrisch leitenden Material gefertigt. Das Lager 21 kann zusätzlich ein- oder beidseitig mit Dicht- oder Deckscheiben 37 versehen sein, die das Lager 21 gegen Eintritt von Staub und Austritt von Schmiermittel schützen. Die Drehspindel 19 ist zu ihrem Ende 23 hin abgesetzt. Auf das abgesetzte Spindelstück 38 ist eine Isolierhülse 39 aufgesetzt, die mit der Drehspindel 19 drehfest verbunden, z.B. verklebt ist. Auf der Isolierhülse 39 sitzt der Innenring 35 des Lagers 21 und wird vom Teilstück 15a des zweiten Leiters 15 elektrisch kontaktiert. Die Isolierhülse 39 weist hierzu im Bereich eines Bundes 40, der als axialer Anschlag für den Innenring 35 dient, eine Bohrung 41 auf, durch die ein Ende des Teilstücks 15a zum Innenring 35 hindurchragt und den Innenring 35 kontaktiert. Der Außenring 34 des Lagers 21 sitzt ebenfalls in einem ringförmigen Isolierkörper 42, der spielfrei im Gehäuseteil 22 angeordnet ist und einen radial nach innen vorspringenden Bund 45 als axialer Anschlag für den Außenring 34 bildet. In Umfangsrichtung wird der Isolierkörper 42 durch einen Radialstift 43 gehalten, der radial in eine Längsnut 44 des Isolierkörpers 42 eingreift und diesen gegen Verdrehen sichert. Im Isolierkörper 42 ist ebenfalls eine Bohrung 46 vorgesehen, durch die hindurch der erste Leiter 14 sich zum Außenring 34 erstreckt und diesen elektrisch kontaktiert.

Da sich die Wälzkörper 36 einerseits am Außenring 34, andererseits am Innenring 35 des Lagers 21 abstützen, ist stets ein elektrischer Kontakt zwischen Außenring 34 und Innenring 35 gegeben. Der sich dabei einstellende Widerstand kann beispielsweise durch die Verwendung eines elektrisch gut leitenden Schmiermittels verringert werden. Insbesondere bei der Übertragung hochfrequenter Signale bei geringeren Drehzahlen (kleiner 500 U/min) kommt die kapazitive Koppelkomponente besonders gut zum tragen.

Eine weitere elektrische Kontaktierung des Schwingkörpers 12 z.B. für den Masseanschluß, ist über das Gehäuseteil 22, das Lager 20, die Drehspindel 19 und das Schraubwerkzeug in entsprechender Weise möglich. Das Lager 20 ist hierzu ohne Isolierung zwischen Gehäuseteil 22 und Drehspindel 19 angeordnet. Durch die Isolierung des Lagers 21 gegenüber der Drehspindel 19 und dem Gehauseteil 22 läßt sich insgesamt ein geschlossener Stromkreis realisieren.

Die Erfindung ist nicht auf das gezeigte Ausführungsbeispiel beschränkt. Insbesondere laßt sich eine erfindungsgemäße Signalübertragung auch über ein anderes elektrisch leitendes Lager, z.B. Gleitlager, Axiallager, ermöglichen. Die Signalübertragungsmittel 16 können beispielsweise auch in einer Meßwelle zur Drehmomenterfassung vorgesehen sein. Die Erfindung ist auch ganz allgemein zur Signalübertragung bei relativ zueinander beweglichen Bauteilen anwendbar, von denen ein erstes Bauteil entsprechend dem Gehäuseteil 22 zu einem zweiten Bauteil entsprechend der Drehspindel 19 verdrehbar und/oder verschiebbar gelagert ist.

Patentansprüche

1. Einrichtung zur Signalübertragung zwischen relativ zueinander beweglich gelagerten Bauteilen (19, 22), insbesondere zur Signalübertragung in einer Schraubvorrichtung (10) zum ultraschallgesteuerten Anziehen von Schraubverbindungen, mit einem ersten Bauteil (22), einem zumindest teilweise im ersten Bauteil (22) untergebrachten, gegenüber diesem elektrisch isolierten ersten elektrischen Leiter (14), einem relativ zum ersten Bauteil (22) beweglichen zweiten Bauteil (19) mit darin zumindest teilweise untergebrachtem, gegenüber diesem elektrisch isolierten zweiten elektrischen Leiter (15) und mit Signalübertragungsmitteln (16), die eine Signalübertragung vom ersten Leiter (14) auf den zweiten Leiter (15) bzw. umgekehrt ermöglichen, dadurch gekennzeichnet, daß als Signalübertragungsmittel (16) wenigstens ein Lager (21), insbesondere Wälzlager, vorgesehen ist, mittels dessen das erste Bauteil (22) gegenüber dem zweiten Bauteil (19) axial und/oder in Umfangsrichtung verschiebbar bzw. verdrehbar gelagert ist, daß das Lager (21) zumindest teilweise aus elektrisch leitendem Material besteht, daß das Lager (21) sowohl gegenüber dem ersten Bauteil (22), als auch gegenüber dem zweiten Bauteil (19) elektrisch isoliert angeordnet ist und daß der erste (14) und der zweite (15) Leiter mit dem Lager (21) elektrisch leitend verbunden sind.

2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Bauteil (22) als Gehäuseteil und das zweite Bauteil (19) als Drehspindel ausgebildet sind.

3. Einrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Leiter (14, 15) über das Lager (21) eine Steuereinrichtung (13) mit einer Meßeinrichtung (12) der Schraubvorrichtung (10) elektrisch leitend verbinden.

4. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Lager (21) als Wälzlager mit einem Außenring (34), einem Innenring (35) und dazwischenliegenden Wälzkörpern (35) ausgebildet ist, welche jeweils aus elektrisch leitendem Material hergestellt sind.

5. Einrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen dem ersten Bauteil (22) und dem Außenring (34) des Lagers (21) ein ring-

förmiger Isolierkörper (42) und zwischen dem zweiten Bauteil (15) und dem Innenring (35) des Lagers (21) eine Isolierhülse (41) angeordnet ist.

6. Einrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierhülse (41) gegenüber dem zweiten Bauteil (19) und der Isolierkörper (42) gegenüber dem ersten Bauteil (22) verdrehfest angeordnet sind.

7. Einrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß das zweite Bauteil (19) ein abgesetztes, zylindrisches Ende (23) aufweist, mit dem die Isolierhülse (41) verklebt ist.

8. Einrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Isolierhülse (41) und der Isolierkörper (42) mit Bünden (40, 45) versehen sind, die jeweils als axialer Anschlag für den Innenring (35) und den Außenring (34) dienen.

9. Einrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Bauteil (22) über ein zweites Lager (20) mit dem zweiten Bauteil (19) elektrisch leitend verbunden ist.

Claims

1. Device for signal transmission between components (19, 22) mounted so as to be moveable relative to one another, in particular for signal transmission in a screwing appliance (10) for the ultrasonically controlled tightening of screw connections, with a first component (22), with a first electrical conductor (14) accommodated at least partially in the first component (22) and electrically insulated relative to the latter, with a second component (19) moveable relative to the first component (22) and having a second electrical conductor (15) accommodated at least partially therein and electrically insulated relative to the latter, and with signal transmission means (16) which allow signal transmission from the first conductor (14) to the second conductor (15), and vice versa, characterized in that there is provided as signal transmission means (16) at least one bearing (21), in particular a rolling bearing, by means of which the first component (22) is mounted so as to be axially and/or circumferentially displaceable or rotatable relative to the second component (19), in that the bearing (21) consists at least partially of electrically conductive material, in that the bearing (21) is arranged so as to be electrically insulated both relative to the first component (22) and relative to the second component (19), and in that the first conductor (14) and second conductor (15) are connected electrically conductively to the bearing (21).

2. Device according to Claim 1, characterized in that the first component (22) is designed as a housing part and the second component (19) as a rotary spindle.

3. Device according to Claim 1 or 2, characterized in that the conductors (14, 15) connect a control device (13) to a measuring device (12) of the screwing appliance (10) electrically conductively via the bearing (21).

4. Device according to one of the preceding claims, characterized in that the bearing (21) is designed as a rolling bearing with an outer ring (34), an inner ring (35) and intermediate rolling bodies (35) which are in each case produced from electrically conductive material.

5. Device according to Claim 4, characterized in that an annular insulating body (42) is arranged between the first component (22) and the outer ring (34) of the bearing (21) and an insulating sleeve (41) is arranged between the second component (15) and the inner ring (35) of the bearing (21).

6. Device according to Claim 5, characterized in that the insulating sleeve (41) is arranged fixedly in terms of rotation relative to the second component (19) and the insulating body (42) is arranged fixedly in terms of rotation relative to the first component (22).

7. Device according to Claim 6, characterized in that the second component (19) has a stepped cylindrical end (23), to which the insulating sleeve (41) is adhesively bonded.

8. Device according to one of Claims 5 to 7, characterized in that the insulating sleeve (41) and the insulating body (42) are provided with collars (40, 45) which in each case serve as an axial stop for the inner ring (35) and the outer ring (34).

9. Device according to one of the preceding claims, characterized in that the first component (22) is connected electrically conductively to the second component (19) via a second bearing (20).

Revendications

1. Installation pour transmettre un signal entre deux pièces (19, 22) mobiles l'une par rapport à l'autre, notamment pour transmettre un signal dans un dispositif de vissage (10) de liaisons vissées de façon commandée par des ultrasons, comprenant :

   - une première pièce (22) logeant au moins partiellement un premier conducteur électrique

(14) dans la première pièce (22), isolé électriquement par rapport à celle-ci,

- une seconde pièce (19), mobile par rapport à la première pièce (22), logeant au moins en partie un second conducteur isolant (19) isolé électriquement par rapport à cette pièce,
- des moyens de transmission de signal (16) permettant de transmettre le signal du premier conducteur (14) au second conducteur (15) et inversement,

caractérisée en ce que

- les moyens de transmission de signaux (16) sont constitués par au moins un palier (21) notamment un palier à roulement par lequel la première pièce (22) est montée coulissante ou à rotation axialement et/ou dans la direction périphérique par rapport à la seconde pièce (19),
- le palier (21) est au moins en partie en matière conductrice électrique,
- le palier (21) est isolé électriquement à la fois par rapport à la première pièce (22) et par rapport à la seconde pièce (19) et
- le premier conducteur (14) et le second conducteur (15) sont reliés électriquement au palier (21).

2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que la première pièce (22) est une partie de boîtier et la seconde pièce (19) est une broche tournante.

3. Installation selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que les conducteurs (14, 15) relient électriquement, par le palier (21), une installation de commande (13) à une installation de mesure (12) du dispositif de vissage (10).

4. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que le palier (21) est un palier de roulement comprenant une cage extérieure (34), une cage intérieure (35) avec entre elles des organes de roulement (35), ces différentes pièces sont en matière conductrice électrique.

5. Installation selon la revendication 4, caractérisée par un organe isolant (42) annulaire entre la première pièce (22) et la cage extérieure (34) du palier (21) et par un manchon isolant (41) entre la seconde pièce (15) et la cage intérieure (35) du palier (21).

6. Installation selon la revendication 5, caractérisée en ce que le manchon isolant (41) est solidaire en rotation de la seconde pièce (19) et le corps isolant (42) est solidaire en rotation de la première pièce (22).

7. Installation selon la revendication 6, caractérisée en ce que la seconde pièce (19) comprend l'extrémité cylindrique décolletée (23) à laquelle est collé le manchon isolant (41).

8. Installation selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisée en ce que le manchon isolant (41) et le corps isolant (42) sont munis de collerettes (40, 45) servant chaque fois de butées axiales pour la cage intérieure (35) et la cage extérieure (34).

9. Installation selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisée en ce que la première pièce (22) est reliée électriquement à la seconde pièce (19) par un second palier (20).

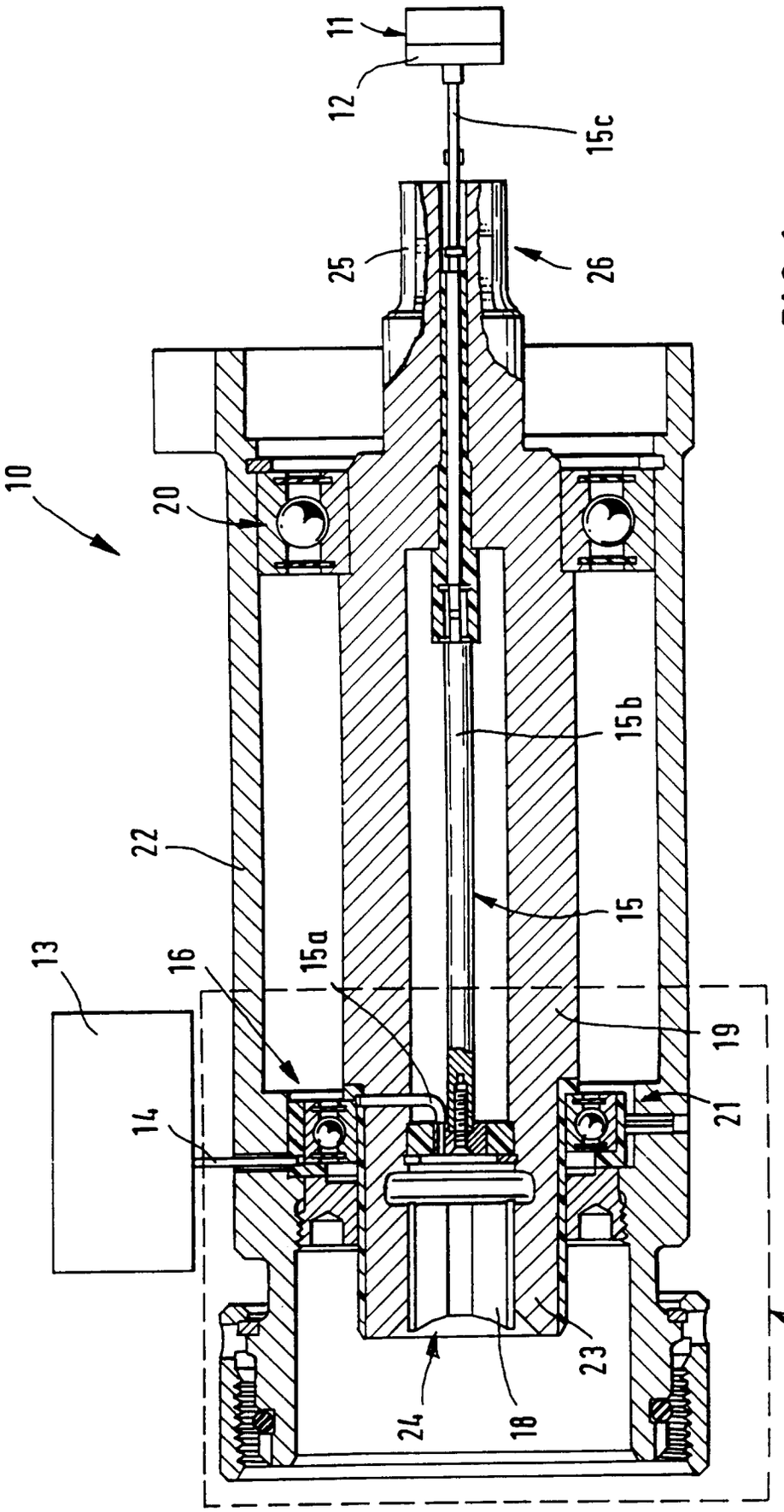


FIG.1

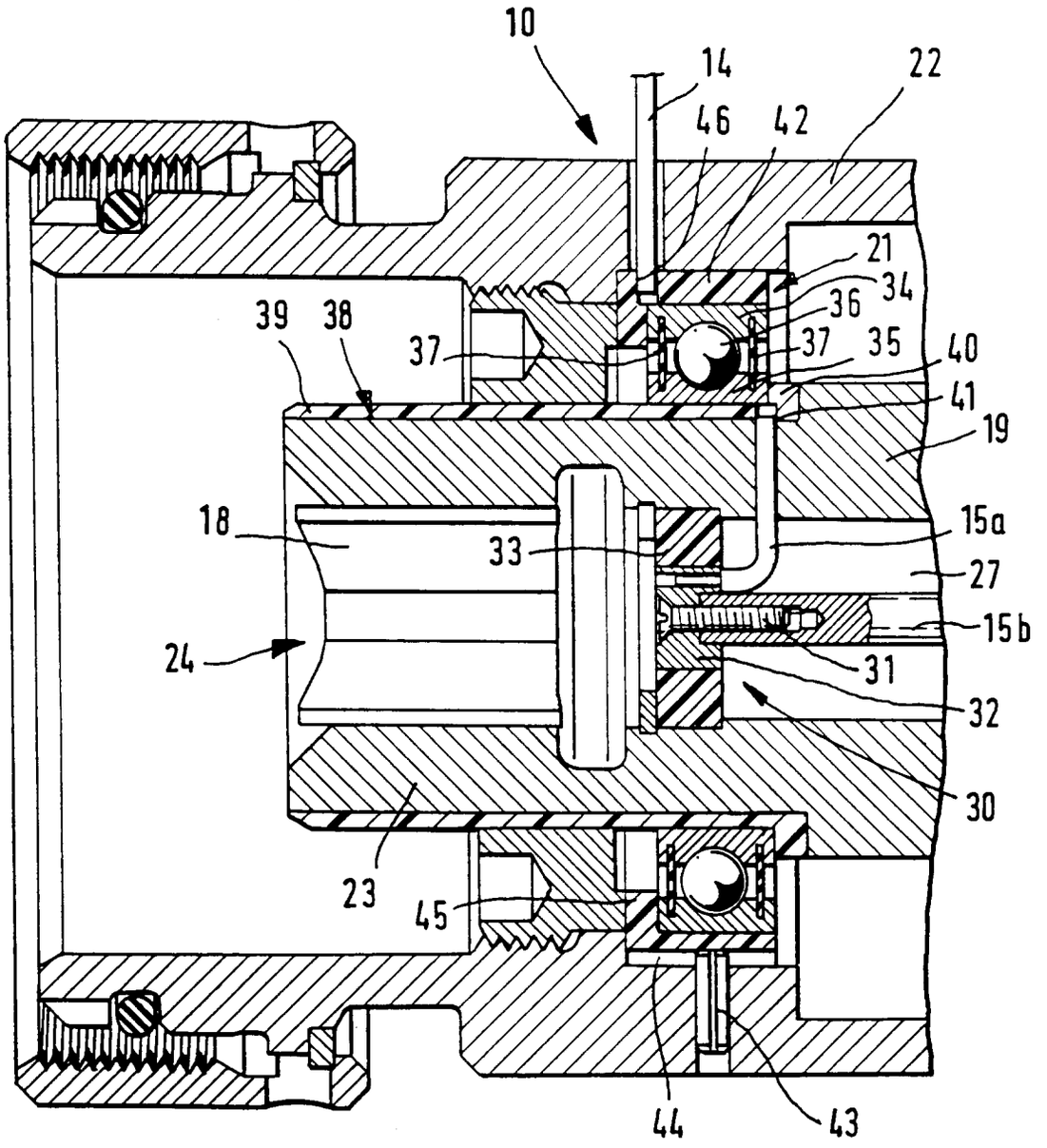

10
14
22
46
42
21
34
36
39
38
37
37
35
40
41
19
18
33
15a
27
15b
24
31
32
30
23
45
44
43

FIG. 2