


 (12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG


 Anmeldenummer: 83101975.7


 Int. Cl.³: **B 25 B 23/14**


 Anmeldetag: 01.03.83


 Priorität: 25.03.82 DE 3210889


 Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH**, Postfach 50,
D-7000 Stuttgart 1 (DE)

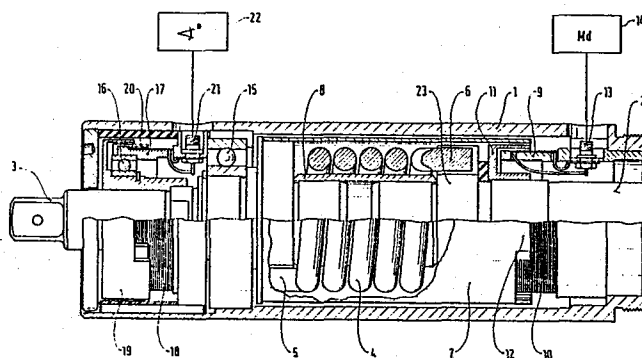

 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 05.10.83
Patentblatt 83/40


 Erfinder: **Hornung, Friedrich, Dipl.-Ing., Am Ochsenwald 10A, D-7000 Stuttgart 80 (DE)**
 Erfinder: **Jundt, Wolfgang, Ing. Grad., Glemsstrasse 4, D-7257 Ditzingen (DE)**
 Erfinder: **Schädlich, Fritz, Dipl.-Ing., Panoramastrasse 4, D-7022 Leinfelden-Echterdingen (DE)**
 Erfinder: **Vogt, Hans-Joachim, Pfarrhausstrasse 51, D-7000 Stuttgart 80 (DE)**
 Erfinder: **Wünsch, Steffen, Ing. grad., Karl-Benz-Strasse 8, D-7405 Dettenhausen (DE)**


 Benannte Vertragsstaaten: **DE GB IT SE**

54 Schraubvorrichtung.


 57 Es wird eine Vorrichtung zur Durchführung von Schraubverbindungen vorgeschlagen, wobei die Antriebswelle und die Abtriebsspindel über eine Torsionsfeder miteinander verbunden sind. Dadurch wird erreicht, speziell harte Schraubfälle zeitlich zu strecken, so daß Zeit für das Abschalten der Antriebsvorrichtung bleibt. Gleichzeitig sind Gebereinrichtungen vorgesehen, mit denen das Drehmoment und der Drehwinkel erfaßbar sind.



R. 17722

17.3.1982 Fd/Pi

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Schraubvorrichtung

Stand der Technik

Die Erfindung geht aus von einer Schraubvorrichtung nach der Gattung des Hauptanspruchs. Beispielsweise aus der DE-OS 27 31 090 ist bereits eine Schraubvorrichtung bekannt, mit der Schraubverbindungen herstellbar sind. Die bekannte Schraubvorrichtung weist eine Drehmomentmeßeinrichtung auf und eine Kupplung, durch die die Antriebsgeschwindigkeit des Schraubers kurz vor dem Festziehen herabgesetzt wird. Weiterhin sind elektrische oder pneumatische Antriebsgeräte bekannt, die mit einer hohen Drehzahl die Schraube eindrehen, um kurz vor Erreichen der Endfestigkeit mit langsamer Drehzahl die Schraube festziehen. Die bekannten Schraubvorrichtungen haben den Nachteil, daß mittels eines Getriebes oder durch Änderungen der Speisefrequenz bei Wechselstrommotoren die Drehzahl kurz vor Beendigung des Schraubvorganges herabgesetzt wird, da ansonsten ein Überdrehen der Schraubverbindung

...

möglich ist, da der Abschaltvorgang eine gewisse Zeit in Anspruch nimmt. Durch die benötigten Umschaltvorrichtungen sind die bekannten Schraubvorrichtungen teuer, außerdem vergeht eine relativ lange Zeit, bis der Schraubvorgang beendet ist.

Vorteile der Erfindung

Die erfindungsgemäße Schraubvorrichtung mit den kennzeichnenden Merkmalen des Hauptanspruchs hat demgegenüber den Vorteil, daß ohne Geschwindigkeitsumschaltung der Verschraubungsvorgang durchgeführt werden kann. Ein zweistufiges Anziehen mit höherer Drehzahl und mit verminderter Drehzahl kann somit umgangen werden. Damit reduziert sich der Aufwand an Getriebe und Schaltkupplungen erheblich. Als weiterer Vorteil ist anzusehen, daß das Gewicht des Schraubers verringert wird, so daß er leichter handhabbar ist.

Durch die in den Unteransprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Hauptanspruch gegebenen Schraubvorrichtung möglich. Besonders vorteilhaft ist es, die Feder in Kupplungsnuten der Antriebswelle und der Abtriebswelle eingreifen zu lassen. Dadurch wird erreicht, daß eine gute kraftschlüssige Verbindung zwischen Antriebswelle und Abtriebswelle gegeben ist. Sind die Kupplungsnuten in Drehrichtung angeschrägt, ergibt sich der Vorteil, daß bei einer Überlast ein Ausrasten der Feder aus der Nut möglich ist.

...

Günstig ist es auch, an der Abtriebswelle und/oder an der Antriebswelle Geber anzuordnen, mit denen der Drehwinkel zu messen ist. Zur Messung eines Drehmomentwinkels ist günstig, den Verdrehwinkel der Feder zu bestimmen, in dem ein Segment des Gebers auf der Antriebswelle und ein weiteres Segment des Gebers auf der Abtriebswelle angebracht ist. Günstig ist es auch, den gesamten Drehwinkel zu bestimmen, in dem ein Geber auf der Antriebswelle und/oder ein Geber auf der Abtriebswelle befestigt ist. Mit einem Geber kann nun der Gesamtdrehwinkel bestimmt werden, während durch Differenzbildung beider Gebersignale, das der Federverdrehung proportionale Drehmoment bestimmbar ist. Die Feder ist vorteilhafterweise durch eine Segmenthülse geschützt, so daß eine Verschmutzung der Vorrichtung nicht auftreten kann. Die Segmenthülse dient vorteilhafterweise einseitig als Segmentring für einen Geber. Dadurch wird ein kostensparender und wenige Teile benötigender Aufbau der Schraubvorrichtung erzielt. Günstig ist es auch, die Geber räumlich benachbart anzuordnen, was zu einer besonders einfachen Konstruktion führt.

Zeichnung

Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen Figur 1 ein Ausführungsbeispiel einer Schraubvorrichtung und Figur 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel mit einer Schraubvorrichtung mit benachbart angeordneten Gebern.

...

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Figur 1 zeigt in einem Gehäuse 1 eine Antriebswelle 2 und eine Abtriebswelle 3. An die Antriebswelle 2 ist ein nicht dargestelltes Getriebe mit einem Motor angeschlossen, der beispielsweise als Elektromotor oder Druckluftmotor ausgebildet sein kann. An die Abtriebswelle 3 ist das Werkzeug aufsteckbar anzubringen. Die Antriebswelle 2 und die Abtriebswelle 3 sind über eine Feder 4 miteinander verbunden. Die Feder 4 greift in eine Nut 5 der Abtriebswelle 3 und in eine Nut 6 der Antriebswelle 2 ein. Die Nuten 5 und 6 sind in Drehrichtung angeschrägt, so daß die Feder im Überlastfall aus der Nut ausdrehbar ist. Die Nut 5 ist in der Abtriebswelle 3, die Nut 6 sind in einer Verdickung 23 der Antriebswelle 2 eingelassen. Die Feder 4 ist von einer Segmenthülse 7 umgeben, die an der Abtriebswelle 3 befestigt ist. Zwischen der Feder 4 und der Antriebswelle 2 bzw. der Abtriebswelle 3 ist des weiteren eine Führungshülse 8 vorgesehen, um die Stabilität der Schraubvorrichtung zu erhöhen und um einen axialen Druck auf die Feder 4 zu verhindern. Die Segmenthülse 7 ist an ihrem oberen Ende 12 als Segmentring ausgebildet, wobei der Segmentring 12 zwei oder geradzahlig vielfache Ausfräsungen aufweist, die über den Umfang gleichmäßig verteilt sind. Der Segmentring 12 dreht sich mit der Abtriebswelle 3. Ortsfest am Gehäuse angebracht ist des weiteren ein Spulenkörper 9, mit einer Spule 10, die die Antriebswelle 2 ringförmig umschließen. Ein weiterer Segmentring 11 ist mit der Antriebswelle 2 fest verbunden. Der Segmentring 11 weist ebenfalls zwei oder geradzahlig vielfache Ausfräsungen auf, die gleichmäßig über dem Umfang des Segmentrings 11

...

verteilt sind. Die Anschlüsse der Spule 10 sind zu einer Steckverbindung 13 geführt, an dessen Anschluß eine Drehmomentmeßvorrichtung 14 anschließbar ist.

Die Feder bietet die Möglichkeit, auf einfache Art und Weise ein Meßsignal für das Drehmoment zu erhalten. Da der Verdrehwinkel der Feder 4 proportional dem jeweils zu übertragenden Drehmoment ist, läßt sich das Drehmoment leicht bestimmen, wenn der Verdrehwinkel bekannt ist. Dieser wird durch den Drehmomentgeber bestimmt. Der Drehmomentgeber besteht im wesentlichen aus der Spule 10 auf dem Spulenkörper 9, sowie den beiden Segmentringen 11 und 12, die zueinander coaxial angeordnet sind, wobei die Spule 10 feststehend am Gehäuse gelagert ist und die beiden Segmentringe 11 und 12 zueinander drehbar sind. Die Segmentringe 11 und 12 bestehen vorzugsweise aus Aluminium. Das Drehmomentsignal wird durch Impedanzänderungen der Spule generiert. Die Impedanzänderung der Spule erfolgt durch das Verdrehen der beiden Segmentringe 11 und 12 zueinander. Dadurch ist es auf einfache Art und Weise möglich, ein Drehmomentsignal zu gewinnen.

Die Abtriebswelle 3 ist vorzugsweise in einem Ringrillenlager 15 gelagert. Ist eine Winkelmessung erwünscht, so ist an der Abtriebswelle 3 ein weiterer Geber anzubringen, der im wesentlichen ähnlich wie der Drehmomentgeber aufgebaut ist. Auf ein mit dem Gehäuse festverbundenen Spulenkörper 17 ist eine Spule 18 angebracht, die die Abtriebswelle ringförmig umschließt. Ein Segmentring 20 ist fest mit dem Spulenkörper verbunden. Der Segmentring 20 weist

...

drei Aussparungen auf, die gleichmäßig über seinem Umfang verteilt sind. Ein weiterer Segmentring 19 ist fest mit der Abtriebswelle verbunden. Der Segmentring 19 weist ebenfalls drei Aussparungen auf, die gleichmäßig über dem Umfang verteilt sind. Ein weiteres Lager 16 bewirkt eine sichere Lagerung der Segmentringe 19 und 20 zueinander. An einer Anschlußbuchse 21 ist ein Winkelsignal abgreifbar. Dieses wird in einer Auswerteschaltung 22 ausgewertet. Die Signalgröße wird beim Winkelgeber ebenfalls durch Impedanzänderungen der Spule 18 generiert. Die Impedanzänderung erfolgt wiederum durch Verdrehen der vorzugsweise als Aluminiumzylinder ausgebildeten Segmentringe 19 und 20. Da der Segmentring 20 feststehend gelagert ist, ergibt sich ein winkelproportionales Signal. Der Winkelgeber liefert beispielsweise als elektrisches Signalspannung eine Dreiecksspannung, wobei drei Perioden bei einer Umdrehung der Abtriebswelle 3 auftreten.

Die Drehmomentmessung kann auch dadurch erfolgen, daß beide Geber als Winkelmesser ausgebildet sind. Dies bedeutet beispielsweise, daß der Segmentring 11 fest mit dem Spulenkörper 9 verbunden ist. Als Drehmoment ist dann die Differenz der Ausgangssignale der beiden Winkelgeber anzusehen. Diese Anordnung bringt zwar gewisse mechanische Vereinfachungen, jedoch gestaltet sich die Auswertung schwieriger, da mit steigendem Winkel die Meßungenauigkeiten zunehmen.

Die Feder 4, die hinsichtlich ihres Verdrehwinkels auf das maximale zu übertragende Moment ausgelegt ist, hat die Aufgabe, den Schraubvorgang speziell bei "harten" Schraubfällen zeitlich zu strecken. Harte Schraubfälle

...

sind beispielsweise gegeben, wenn zwei metallische unnachgiebige Körper miteinander verbunden werden. Durch die Federwirkung wird aus jedem "hartem" Schraubfall ein "weicher" Schraubfall, so daß genügend Zeit für den Abschaltvorgang des Motors verbleibt. Sobald eine vorgegebene Verdrehung und somit ein gewisses Drehmoment erreicht ist, wird der Motor an der Antriebswelle 2 abgeschaltet. Da aufgrund der Trägheit der bewegten Massen und der Schaltverzögerungen diese Abschaltung nicht sofort erfolgt, wird die Verzögerung durch eine weitere Verdrehung der Feder 4 aufgefangen. Dadurch ist es möglich, ohne Umschaltvorgänge vom Eindrehen bis zum Anziehen dieselbe Geschwindigkeit des Schraubers beizubehalten. Das Signal des Winkelgebers mit der Spule 18 dient dabei in der Hauptsache zur Kontrolle, um fehlerhafte Schrauben zu erkennen, die beispielsweise beim Erreichen des vorgeschriebenen Drehmoments bereits die Fließgrenze erreicht haben.

In Figur 2 ist eine weitere Schraubvorrichtung dargestellt. Die Antriebswelle, an die ein nicht dargestellter Motor angeschlossen wird, ist wiederum mit 2 gekennzeichnet. In einer Nut der Antriebswelle 2 ist wiederum ein Ende der Feder 4 gelagert. Das andere Ende der Feder 4 ist in der Nut 5 der Verdickung 23 gelagert. Die Verdickung 23 ist die Verdickung der Abtriebswelle 3. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist eine Führungshülse nicht vorgesehen, sondern die Antriebswelle 3 ist am Ende als Sackloch ausgebildet, in die der Zapfen der Antriebswelle 2 hineinragt. Die Segmenthülse 7 ist jetzt mit der Antriebswelle 2 kraftschlüssig verbunden. Auf einer

...

Spulenhalterung 34, die fest mit dem Gehäuse 1 der Schraubvorrichtung verbunden ist, ist einerseits die Spule 33 und andererseits die Spule 44, die die Abtriebswelle 3 umschließen, aufgebracht. Zur Spule 33 gehören die Segmentringe 30 und 31. Der Segmentring 31 ist das obere Ende der Segmenthülse 7, die wiederum an ihrem Umfang zwei oder geradzahlig vielfache Aussparungen aufweist. Die Segmenthülse 30 ist ihrerseits mit der Abtriebswelle 3 verbunden. Zwei Anschlußdrähte führen von dem als Spulenkörper 32 ausgebildeten Teil der Spulenhalterung 34 zu einem Anschluß 42, wo ein dem Drehmoment proportionales Signal an die Drehmomentmeßvorrichtung 14 abgegeben wird. Weiterhin ist ein Teil der Spulenhalterung 34 als Spulenkörper 43 ausgebildet, auf der eine Spule 44 axial zur Abtriebswelle 3 angeordnet ist. Die Anschlüsse der Spulen 44 führen wiederum zum Anschluß 42. Der Spule 44 zugeordnet sind die Segmentringe 38 und 37, wobei der Segmentring 37 fest mit der Spulenhalterung 34 verbunden ist. Der Segmentring 38 ist drehbar und mit der Abtriebswelle 3 verbunden. Die gesamte Geberanordnung ist auf Lagern 35 und 36 gelagert. Mittels einer Tellerfeder 39 wird der beweglich ausgebildete und an der Abtriebswelle 3 befestigte Segmentring 38 an das Gebersystem gepresst. Ein Ringrillenlager 40, geführt in einer Hülse 41, dient zur Lagerung der Abtriebswelle 3. Das Gehäuse wird zur abtriebsseitigen Seite hin durch einen Gewinding 45 abgeschlossen.

Das in Figur 2 gezeigte Ausführungsbeispiel erfüllt die gleiche Funktion wie das Ausführungsbeispiel nach Figur 1. Impedanzänderungen der Spule 33, deren Segmentring

...

31 durch die Antriebswelle 2 und deren Segmentring 30 durch die Abtriebswelle 3 bewegt wird, dienen dazu, das Drehmoment anzuzeigen. Mit der Spule 44 und den Segmentringen 37 und 38 ist der Winkel durch Impedanzänderung meßbar. Die Montage von dieser Vorrichtung gestaltet sich jedoch einfach, da die Geber auf einer gemeinsamen Halterung 34 angeordnet sind und somit zusammen eingesetzt werden können. Durch diese Anordnung lassen sich die Anschlüsse an einer Stelle des Gehäuses herausführen. Weiterhin ist möglich, die gesamte Gebervorrichtung vor dem Einbau in das Gehäuse 1 vorzumontieren.

R. 07722

17.3.1982 Fd/Pi

ROBERT BOSCH GMBH, 7000 STUTTGART 1

Ansprüche

1. Schraubvorrichtung mit einer Antriebsvorrichtung die in Abhängigkeit von einem Drehmoment abschaltbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebswelle (2) und die Abtriebswelle (3) über eine Feder (4) miteinander verbunden sind.
2. Schraubvorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (4) in Kupplungsnuten (5, 6) der Antriebswelle (2) und der Abtriebswelle (3) eingreift.
3. Schraubvorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplungsnuten (5, 6) in Drehrichtung angeschrägt sind.
4. Schraubvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Verdrehwinkel zwischen der Antriebswelle (2) und der Abtriebswelle (3) gemessen wird.

...

5. Schraubvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Umdrehungswinkel der Antriebswelle (2) und/oder der Abtriebswelle (3) und/oder der Verdrehungswinkel zwischen der Antriebswelle (2) und der Abtriebswelle (3) durch induktive Geber (10, 18, 33, 44) gemessen werden.

6. Schraubvorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Bestimmung des Drehmoments ein Segmentring (12, 31) des Gebers auf der Abtriebswelle (3) und ein anderer Segmentring (11, 30) des Gebers auf der Antriebswelle (2) befestigt ist.

7. Schraubvorrichtung nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß zu mindestens ein Geber (18, 44) zur Bestimmung des Drehwinkels vorgesehen ist.

8. Schraubvorrichtung nach einem der Ansprüche 5 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß ein Geber (10) im Bereich der Antriebswelle (2) und ein Geber (18) im Bereich der Abtriebswelle (3) befestigt ist.

9. Schraubvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Feder (4) durch eine Segmenthülse (7) geschützt ist.

10. Schraubvorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmenthülse (7) zumindest einseitig als Segmentring (12, 31) für einen Geber (10, 33) ausgebildet ist.

11. Schraubvorrichtung nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Segmenthülse (7) mit einer Welle (3 bzw. 2) starr verbunden ist.

12. Schraubvorrichtung nach einem der Ansprüche 4 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Geber (33, 44) räumlich benachbart angeordnet sind und daß die Bewegungsübertragung zu einem der Geber (33) über die fest mit einer Welle (2) verbundene Segmenthülse (7) erfolgt.

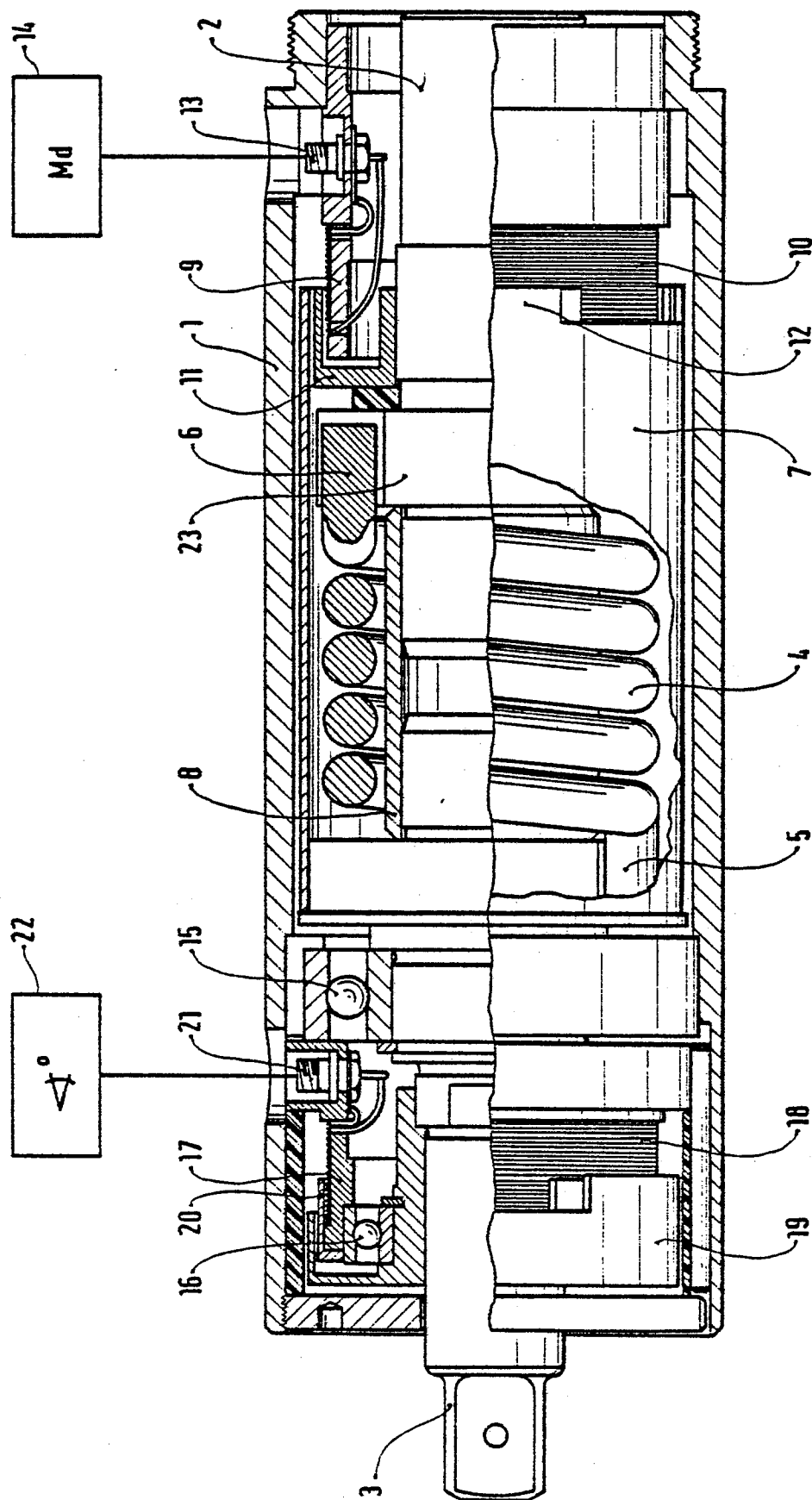


FIG.1

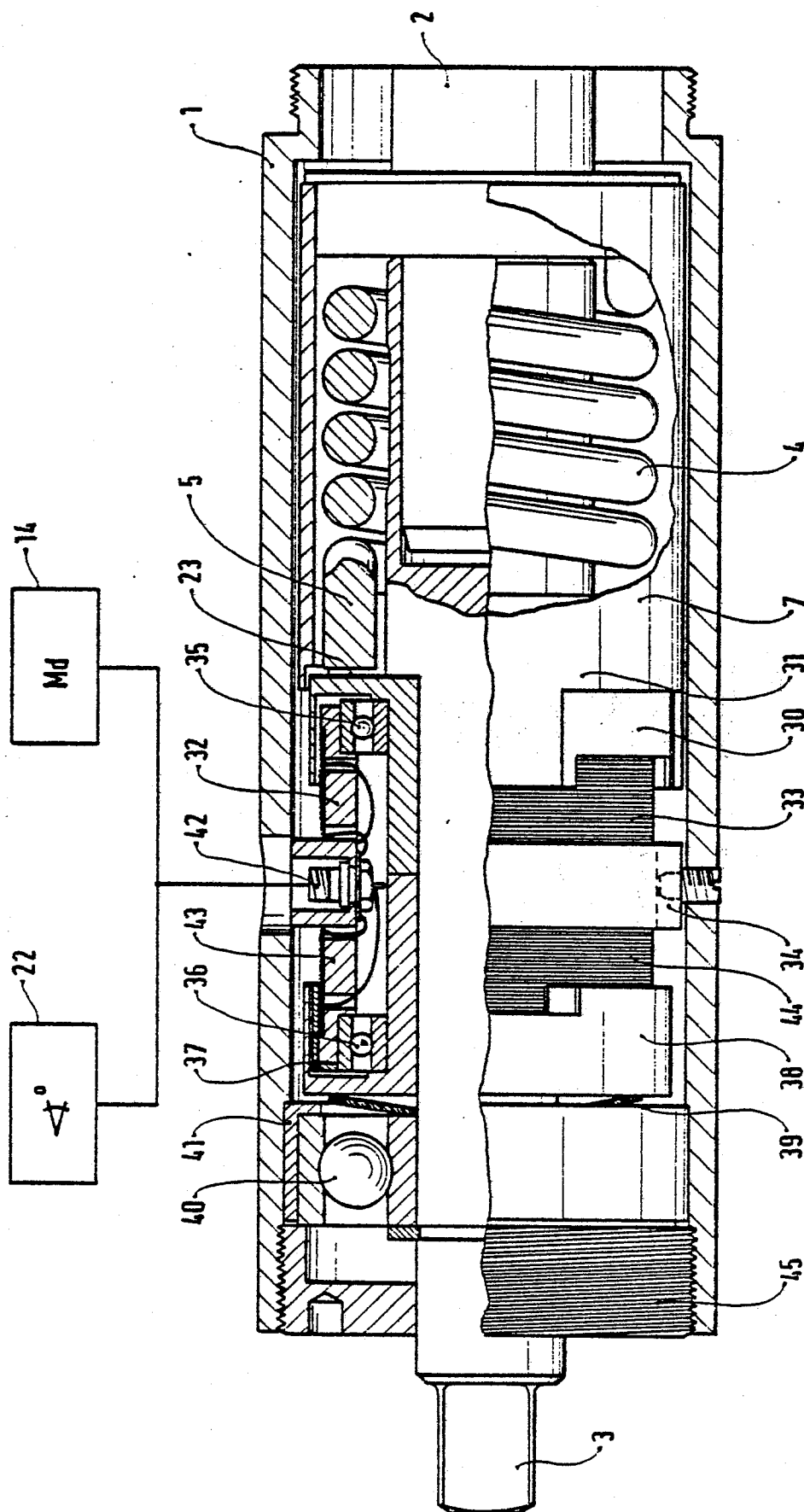


FIG. 2