



(12)

Patentschrift

(21) Deutsches Aktenzeichen: 11 2010 001 462.0
(86) PCT-Aktenzeichen: PCT/JP2010/052832
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: WO 2010/113572
(86) PCT-Anmeldetag: 24.02.2010
(87) PCT-Veröffentlichungstag: 07.10.2010
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: 16.05.2012
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 12.10.2023

(51) Int Cl.: F16H 25/22 (2006.01)
F16H 25/24 (2006.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2009-084640 31.03.2009 JP

(72) Erfinder:
Yamakura, Wataru, Shingawa-ku, Tokyo, JP

(73) Patentinhaber:
THK Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

(56) Ermittelter Stand der Technik:

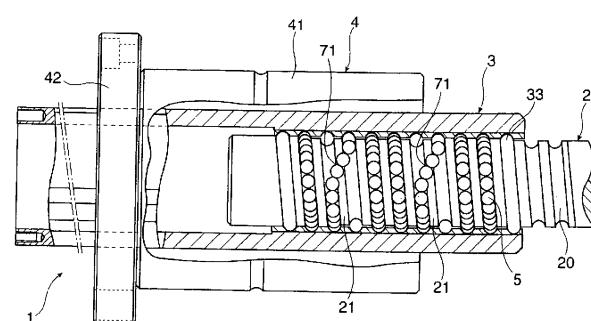
DE 199 44 875 A1
JP H11- 303 966 A

(74) Vertreter:
**Grünecker Patent- und Rechtsanwälte PartG mbB,
80802 München, DE**

(54) Bezeichnung: Kugelgewinde-Keilwellentreib

(57) Hauptanspruch: Kugelgewinde-Keilwellentreib (1), der umfasst:
eine Gewindespindel (2) mit einer Außenumfangsfläche, die mit einer schraubenförmigen Kugel-Rollnut (20) versehen ist;
eine Kugelgewindemutter (3), die in einer im Wesentlichen zylindrischen Form ausgebildet und über eine große Anzahl von Kugeln (5) in Gewindeeingriff mit der Gewindespindel (2) ist; und
eine Keilwellenmutter (4), die über eine große Anzahl von Kugeln (6) an einer Außenseite der Kugelgewindemutter (3) angebracht ist und die einen Endlos-Umlaufweg (43) für die große Anzahl von Kugeln (6) zur freien Hin- und Herbewegung über die gesamte Länge einer axialen Richtung der Kugelgewindemutter (3) enthält,
wobei die Kugelgewindemutter (3) einen Gewinde-Abschnitt (31) sowie einen verlängerten Abschnitt (32) umfasst, die bei gleichem Außendurchmesser integral miteinander ausgebildet sind, und
der Gewinde-Abschnitt (31) eine Innenumfangsfläche hat, die versehen ist mit:
einer Last-Rollnut (33), die der schraubenförmigen Kugel-Rollnut (20) an der Seite der Gewindespindel (2) so zugewandt ist, dass sie zusammen mit der schraubenförmigen Kugel-Rollnut (20) einen Last-Weg für die große Anzahl von Kugeln (5) bildet; und
einen Kugel-Rückleitweg (71), der aneinandergrenzende Talabschnitte der Last-Rollnut (33) miteinander verbindet,

um einen Endlos-Umlaufweg zu bilden, der einem geschlossenen Umlauf um die Gewindespindel (2) herum entspricht, und
wobei die Kugelgewindemutter (3) eine Außenumfangsfläche hat, die mit einer Vielzahl von Kugel-Rollnuten (35) für die Keilwellenmutter (4) versehen ist, und die Kugel-Rollnuten (35) für die Keilwellenmutter (4) über einen Bereich, der dem Gewinde-Abschnitt (31) und dem verlängerten Abschnitt (32) entspricht, an einer Position ausgebildet sind, an der verhindert wird, dass die Kugel-Rollnuten (35) für die Keilwellenmutter (4) den Kugel-Rückleitweg (71) in einer Umfangsrichtung der Kugelgewindemutter (3) überlappt.



Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kugelgewinde-Keilwellentreib, der beispielsweise in einem elektrischen Stellglied eingesetzt wird, das in der Lage ist, ein gewünschtes Hubmaß durch Antreiben eines Elektromotors zu erreichen.

Technischer Hintergrund

[0002] Beispielsweise ist ein in JP 11-303966 A offenbartes elektrisches Stellglied als ein elektrisches Stellglied bekannt, bei dem der Kugelgewinde-Keilwellentreib dieses Typs eingesetzt wird. Der Kugelgewinde-Keilwellentreib enthält einen zylindrisch ausgebildeten Zylinder, eine Keilwellenmutter, die an einem Ende des Zylinders angeordnet ist, eine hohle Keilwelle, die in einem hohlen Abschnitt des Zylinders angeordnet ist und von der Keilwellenmutter geführt wird, sowie eine Gewindespindel, die in einem hohlen Abschnitt der Keilwelle angeordnet ist.

[0003] Eine Gewindenut, in der Kugeln rollen, ist schraubenförmig in einer Außenumfangsfläche der Gewindespindel ausgebildet, und die Gewindespindel wird von einem Motor drehend angetrieben, der an einem anderen Ende des Zylinders befestigt ist. Dabei dient ein Ende der Keilwelle als ein Kugelmutter-Abschnitt, und eine Gewindenut, die der oben erwähnten Gewindenut der Gewindespindel zugewandt ist, ist in einer Innenumfangsfläche des Kugelmutter-Abschnitts ausgebildet. Die Keilwelle ist über eine große Anzahl von Kugeln mit der Gewindespindel in Gewindeeingriff.

[0004] Des Weiteren ist eine Vielzahl von Reihen von Kugel-Rollnuten in einer Außenumfangsfläche der Keilwelle in einer axialen Richtung ausgebildet. Die Keilwellenmutter wird über eine große Anzahl von Kugeln, die in den Kugel-Rollnuten rollen, an der Keilwelle montiert bzw. angebracht.

[0005] Um einen Endlos-Umlaufweg für die Kugeln in Bezug auf den Kugelmutter-Abschnitt der Keilwelle auszubilden, ist ein ebener ausgeschnittener Abschnitt an einer Außenumfangsfläche des einen Endes der Keilwelle ausgebildet. An dem ebenen ausgeschnittenen Abschnitt ist eine Rückleit-Röhre befestigt, mit der die Kugeln, die zu einem Ende der Gewindenut des Kugelmutter-Abschnitts rollen, zu einem anderen Ende der Gewindenut zurückgeleitet werden. Die Rückleit-Röhre steht von der Außenumfangsfläche der Keilwelle zu einer radial außen liegenden Seite hin vor, und so sind die Kugel-Rollnuten, die in der Außenumfangsfläche der Keilwelle ausgebildet sind, in einem Bereich vorhanden, in

dem die Kugel-Rollnuten den Kugelmutter-Abschnitt nicht überlappen.

[0006] Bei dem elektrischen Stellglied, das wie oben beschrieben aufgebaut ist, wirkt, wenn die Gewindespindel von dem Motor gedreht wird, die an dem Zylinder befestigte Keilwellenmutter als ein Drehanschlag für die Keilwelle. So bewegt sich die in Gewindeeingriff mit der Gewindespindel befindliche Keilwelle entsprechend der Drehung der Gewindespindel in der axialen Richtung. Das heißt, die Keilwelle wird um ein Hubmaß bewegt, das einem Drehmaß der Gewindespindel entspricht.

Liste der Anführungen

Patentliteratur

[0007] Patentliteratur 1: JP 11-303966 A

Offenbarung der Erfindung

Mit der Erfindung zu lösende Probleme

[0008] Bei dem oben beschriebenen Kugelgewinde-Keilwellentreib steht jedoch die Rückführöhre des Kugelmutter-Abschnitts von der Außenumfangsfläche der Keilwelle vor, und daher kann sich die Keilwellenmutter nicht an dem Kugelmutter-Abschnitt der Keilwelle bewegen. Das heißt, die Keilwellenmutter kann sich nicht über die gesamte Länge der Keilwelle bewegen. Daher ist es notwendig, die gesamte Länge der Keilwelle so festzulegen, dass sie größer ist als das Hubmaß der Keilwelle, wodurch das elektrische Stellglied, bei dem der oben beschriebene Kugelgewinde-Keilwellentreib eingesetzt wird, größer dimensioniert wird.

Mittel zum Lösen der Probleme

[0009] Die vorliegende Erfindung ist angesichts eines solchen Falls gemacht worden, und daher besteht eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung darin, einen Kugelgewinde-Keilwellentreib zu schaffen, der dazu beiträgt, ein gesamtes elektrisches Stellglied über Verringerung einer Gesamtlänge einer Keilwelle maximal zu verkleinern und dabei ein ausreichendes Hubmaß einer Keilwellenmutter in Bezug auf die gesamte Länge der Keilwelle zu gewährleisten.

[0010] Um die oben beschriebene Aufgabe zu erfüllen, schafft die vorliegende Erfindung einen Kugelgewinde-Keilwellentreib nach Anspruch 1. Gemäß der Offenbarung wird ein Kugelgewinde-Keilwellentreib vorgesehen, der eine Gewindespindel, die eine Außenumfangsfläche aufweist, die mit einer schraubenförmigen Kugel-Rollnut versehen ist, eine Kugelgewindemutter, die in einer im Wesentlichen zylindrischen Form ausgebildet und über eine große Anzahl

von Kugeln in Gewindeeingriff mit der Gewindespindel ist, und eine Keilwellenmutter enthält, die über eine große Anzahl von Kugeln an einer Außenseite der Kugelgewindemutter angebracht ist, und die einen Endlos-Umlaufweg für die große Anzahl von Kugeln enthält, so dass sie sich über die gesamte Länge einer axialen Richtung der Kugelgewindemutter frei hin und her bewegen können.

[0011] Die Kugelgewindemutter enthält einen Gewinde-Abschnitt und einen verlängerten Abschnitt, die bei gleichem Außendurchmesser integral miteinander ausgebildet sind, und der Gewinde-Abschnitt hat eine Innenumfangsfläche, die mit einer Last-Rollnut, die der schraubenförmigen Kugel-Rollnut an der Seite der Gewindespindel zugewandt ist, so dass sie zusammen mit der schraubenförmigen Kugel-Rollnut einen Last-Weg für die große Anzahl von Kugeln bildet, und einem Kugel-Rückleitweg versehen ist, der aneinander-grenzende Talabschnitte der Last-Rollnut verbindet, so dass ein Endlos-Umlaufweg gebildet wird, der einem geschlossenen Umfang um die Gewindespindel herum entspricht.

[0012] Die Kugelgewindemutter weist eine Außen-umfangsfläche auf, die mit einer Vielzahl von Kugel-Rollnuten für die Keilwellenmutter versehen ist, wobei die Kugel-Rollnuten für die Keilwellenmutter über einen Bereich, der dem Gewinde-Abschnitt und dem verlängerten Abschnitt entspricht, an einer Position ausgebildet ist, an der verhindert wird, dass die Kugel-Rollnuten für die Keilwellenmutter den Kugelrückführweg in einer Umfangsrichtung der Kugelgewindemutter überlappt.

Effekte der Erfindung

[0013] Bei dem Kugelgewinde-Keilwellentrieb der vorliegenden Erfindung sind der Gewinde-Abschnitt und der verlängerte Abschnitt der Kugelgewindemutter bei gleichem Außendurchmesser integral miteinander ausgebildet, und des Weiteren ist der Kugel-Rückleitweg in der Innenumfangsfläche des Gewinde-Abschnitts ausgebildet. So stehen die Elemente, die den Endlos-Umlaufweg für die Kugeln bilden, nicht von der Außenumfangsfläche der Kugelgewindemutter vor, und so kann die Keilwellenmutter über die gesamte Länge der Kugelgewindemutter bewegt werden. Das heißt, es kann das Hubmaß der Keilwellenmutter, das der gesamten Länge der Kugelgewindemutter entspricht, gewährleistet werden. Dadurch kann das elektrische Stellglied, bei dem der Kugelgewinde-Keilwellentrieb gemäß der vorliegenden Erfindung eingesetzt wird, kleiner dimensioniert werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnungen.

Fig. 1 ist eine Seitenansicht eines Kugelge-winde-Keilwellentriebs gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung.

Fig. 2 ist eine Vorderansicht des in **Fig. 1** darge-stellten Kugelgewinde-Keilwellentriebs.

Fig. 3 ist eine als Schnitt ausgeführte Seitenan-sicht, bei der eine Kugelgewindemutter teilweise ausgeschnitten ist.

Fig. 4 ist eine Draufsicht auf eine Außenum-fangsfläche der Kugelgewindemutter.

Fig. 5 ist eine Vorderansicht eines äußeren Erscheinungsbildes eines Kugel-Rückföhrele-mentes.

Fig. 6 ist eine Unteransicht des Kugel-Rücklei-lementes.

Fig. 7 ist eine Perspektivansicht, bei der eine in **Fig. 1** dargestellte Keilwellenmutter teilweise ausgeschnitten ist.

Ausführungsweise der Erfindung

[0014] Im Folgenden wird ein Kugelgewinde-Keil-wellentrieb der vorliegenden Erfindung unter Bezug-nahme auf die beigefügten Zeichnungen ausführlich beschrieben.

[0015] **Fig. 1** und **Fig. 2** stellen ein Beispiel eines Kugelgewinde-Keilwellentriebs dar, bei dem die vor-liegende Erfindung eingesetzt wird. **Fig. 1** ist eine Seitenansicht, und **Fig. 2** ist eine Vorderansicht.

[0016] Ein Kugelgewinde-Keilwellentrieb 1 enthält eine Gewindespindel 2, eine Kugelgewindemutter 3, die in einer im Wesentlichen zylindrischen Form aus-gebildet ist und über eine große Anzahl von Kugeln 5 in Gewindeeingriff mit der Gewindespindel 2 ist, sowie eine Keilwellenmutter 4, die in einer im Wesentlichen zylindrischen Form ausgebildet ist und über eine große Anzahl von Kugeln 6 an einer Außenseite der Kugelgewindemutter 3 angebracht ist.

[0017] Die Gewindespindel 2 enthält eine Kugel-Rollnut 20, und die Kugel-Rollnut 20 ist schrauben-förmig mit einer vorgegebenen Steigung an einer Außenumfangsfläche der Gewindespindel 2 ausge-bildet. Der Begriff „Steigung“ steht für eine Distanz, um die die Kugel-Rollnut 2 bei einer Umdrehung der Gewindespindel 2 in einer axialen Richtung der Gewindespindel 2 verschoben wird. Des Weiteren sind Spitzensabschnitte 21 zwischen Talabschnitten der Kugel-Rollnut 20 der Gewindespindel 2 ausgebil-det.

[0018] **Fig.** 3 und **Fig.** 4 stellen die Kugelgewindemutter dar. **Fig.** 3 ist eine als Schnitt ausgeführte Seitenansicht, in der die Kugelgewindemutter teilweise ausgeschnitten ist, und **Fig.** 4 ist eine Draufsicht auf eine Außenumfangsfläche der Kugelgewindemutter.

[0019] Die Kugelgewindemutter 3 enthält einen Gewinde-Abschnitt 31 und einen verlängerten Abschnitt 32, die bei gleichem Außendurchmesser integral miteinander ausgebildet sind. Der Gewinde-Abschnitt 31 und der verlängerte Abschnitt 32 weisen jeweils ein Durchgangsloch auf, durch das die Gewindespindel 2 hindurch tritt. In einer Innenumfangsfläche des Gewinde-Abschnitts 31 ist eine Last-Rollnut 33, die der Kugel-Rollnut 20 der Gewindespindel 2 zugewandt ist, schraubenförmig ausgebildet. Die Last-Rollnut 33 und die Kugel-Rollnut 20 der Gewindespindel 2 sind einander zugewandt und bilden einen schraubenförmigen Lastweg, auf dem die Kugeln 5 um die Gewindespindel 2 herum rollen und dabei Last tragen.

[0020] Dabei ist der Gewinde-Abschnitt 31 der Kugelgewindemutter 3 mit länglichen Einfühlöchern 34 versehen, in denen jeweils ein weiter unten beschriebenes Kugel-Rückleitelement 7 angebracht wird. Die Einfühlöcher 34 sind, wie in **Fig.** 2 dargestellt, in gleichmäßigen Abständen von 120° in einer Umfangsrichtung der Kugelgewindemutter 3 angeordnet. Des Weiteren sind, wie in **Fig.** 3 dargestellt, zwei Einfühlöcher 34 in Reihe in einer axialen Richtung der Kugelgewindemutter 3 vorhanden. Das heißt, es sind sechs Einfühlöcher 34 in einer Außenumfangsfläche des Gewinde-Abschnitts 31 der Kugelgewindemutter 3 vorhanden. Des Weiteren sind an beiden Rändern jedes der Einfühlöcher 34 in einer Längsrichtung Absatzabschnitt 34a und 34a ausgebildet, die mit dem Kugel-Rückleitelement 7 in Eingriff sind.

[0021] Es ist anzumerken, dass **Fig.** 3 eine Schnittansicht ist und daher nur vier Einfühlöcher 34 an der Kugelgewindemutter 3 darstellt. Zwei andere Einfühlöcher 34 sind an der dem Betrachter zugewandten Seite des Zeichnungsblattes in **Fig.** 3 angeordnet und daher nicht dargestellt.

[0022] **Fig.** 5 und **Fig.** 6 stellen das Kugel-Rückleitelement 7 dar. **Fig.** 5 ist eine Vorderansicht eines äußeren Erscheinungsbildes des Kugel-Rückleitelementes 7, und **Fig.** 6 ist eine Unteransicht des Kugel-Rückleitelementes 7.

[0023] Das Kugel-Rückleitelement 7 hat eine Form, die der des Einführlochs 34 entspricht und enthält einen Kugel-Rückleitabschnitt 7a mit einem in einer S-Form ausgebildeten Kugel-Rückleitweg 71 sowie einen Passabschnitt 7b mit vorstehenden Abschnitten 72 und 72, die den Absatzabschnitten 34a des Einführlochs 34 entsprechen. Der Passabschnitt 7b

ist so ausgebildet, dass das Kugel-Rückleitelement 7 vollständig aufgenommen ist, ohne dass es von der Außenumfangsfläche der Kugelgewindemutter 3 vorsteht, wenn es in dem Einführloch 34 der Kugelgewindemutter 3 angebracht ist (siehe **Fig.** 2).

[0024] Der Kugel-Rückleitweg 71 des Kugel-Rückleitabschnitts 7a ist in einer S-Form ausgebildet und ändert eine Laufrichtung der Kugeln 5, die in der Kugel-Rollnut 20 der Gewindespindel 2 auf das Kugel-Rückleitelement 7 zurollen, so, dass die Kugeln 5 über den Spitzenabschnitt 21 der Gewindespindel 2 gelangen. So kehren die Kugeln 5 in den Talabschnitt der Kugel-Rollnut 20 zurück, der dem ursprünglichen Talabschnitt derselben um eine Teilung vorausgeht. Wenn das Kugel-Rückleitelement 7 in dem Einführloch 34 der Kugelgewindemutter 3 angebracht ist, schließen der Kugel-Rückleitweg 71 des Kugel-Rückleitelementes 7 und der Lastweg, der um die Gewindespindel 2 herum ausgebildet ist, einen Endlos-Umlaufweg für die Kugeln 5, wie er in **Fig.** 1 dargestellt ist, und der einem geschlossenen Umlauf um die Gewindespindel 2 herum entspricht. Wenn eine relative Drehbewegung der Kugelgewindemutter 3 und der Gewindespindel 2 zueinander stattfindet, zirkulieren die Kugeln 5 auf dem Endlos-Umlaufweg, wodurch sich die Kugelgewindemutter 3 in der axialen Richtung der Gewindespindel 2 bewegt.

[0025] In der Außenumfangsfläche der Kugelgewindemutter 3 sind sechs Kugel-Rollnuten 35 für die Keilwellenmutter 4 in der axialen Richtung ausgebildet und umgehen dabei die Einfühlöcher 34 (siehe **Fig.** 4). Die Kugel-Rollnuten 35 sind paarig bei 120° in der Umfangsrichtung der Kugelgewindemutter 3 angeordnet. Das heißt, in der Umfangsrichtung der Kugelgewindemutter 3 sind die Einfühlöcher 34 für die Kugel-Rückleitelemente 7 und die Kugel-Rollnuten 35 für die Keilwellenmutter 4 abwechselnd angeordnet (siehe **Fig.** 2). Die Kugel-Rollnuten 35 für die Keilwellenmutter 4 sind über den Bereich ausgebildet, der dem Gewinde-Abschnitt 31 und dem verlängerten Abschnitt 32 der Kugelgewindemutter 3 entspricht, das heißt über die gesamte Länge der Kugelgewindemutter 3.

[0026] **Fig.** 7 ist eine Perspektivansicht, in der die in **Fig.** 1 dargestellte Keilwellenmutter 4 teilweise ausgeschnitten ist. Die Keilwellenmutter 4 enthält einen Mutternkörper 41 sowie einen Flanschabschnitt 42 zum Fixieren der Keilwellenmutter 4 an einer mechanischen Vorrichtung. Der Mutternkörper 41 und der Flanschabschnitt 42 weisen jeweils ein Durchgangsloch auf, durch das die Kugelgewindemutter 3 hindurchtritt. Der Flanschabschnitt 42 ist mit Schraubennlöchern versehen, die beim Fixieren der Keilwellenmutter 4 verwendet werden.

[0027] In einer Innenumfangsfläche des Durchgangslochs des Mutternkörpers 41 der Keilwellenmutter 4, die der Kugelgewindemutter 3 zugewandt ist, sind Endlos-Umlaufwege 43 ausgebildet, in denen die Kugeln 6 endlos umlaufen. Jeder der Endlos-Umlaufwege 43 enthält eine lineare Last-Nut, die der Kugel-Rollnut 35 für die Keilwellenmutter 4 zugewandt ist und die in der Außenumfangsfläche der Kugelgewindemutter 3 ausgebildet ist, eine lastfreie lineare Nut, die parallel zu der linearen Last-Nut ausgebildet ist, sowie Kugel-Umlenknuten, mit denen eine Rollrichtung der Kugeln 6 um 180° zwischen der linearen Last-Nut und der lastfreien linearen Nut geändert wird und bewirkt wird, dass sich die Kugeln 6 zwischen diesen Nuten hin und her bewegen. Der gesamte Bereich des Endlos-Umlaufweges 43 öffnet sich zu der Kugelgewindemutter 3 hin, und die auf dem Endlos-Umlaufweg 43 angeordneten Kugeln 6 laufen auf dem Endlos-Umlaufweg 43 in einem Zustand um, in dem sie der Kugelgewindemutter 3 zugewandt sind.

[0028] Vorlast wird auf die Kugeln 6 ausgeübt, die auf den Endlos-Umlaufwegen 43 rollen und dabei Last aufnehmen, und dadurch wird Spiel zwischen der Kugelgewindemutter 3 und der Keilwellenmutter 4 aufgehoben. Selbst bei der Übertragung von Drehkraft von der Keilwellenmutter 4 auf die Kugelgewindemutter 3 kann die Kugelgewindemutter 3 gleichmäßig mit hoher Genauigkeit in der axialen Richtung hin und her bewegt werden.

[0029] Dabei sind die Kugel-Rollnuten 35 für die Keilwellenmutter 4, die in **Fig. 2** dargestellt sind, paarig ausgebildet. Das heißt, solange Vorlast auf die Kugeln 6 ausgeübt wird, die zwischen der Keilwellenmutter 4 und der Kugelgewindemutter 3 rollen, müssen die Kugel-Rollnuten 35 für die Keilwellenmutter 4 nicht paarig ausgebildet sein. So kann eine einzelne Kugel-Rollnut 35 für die Keilwellenmutter 4 ausgebildet sein.

[0030] Der Kugelgewinde-Keilwellentrieb 1 der vorliegenden Erfindung, der wie oben beschrieben aufgebaut ist, wird beispielsweise in einem elektrischen Stellglied eingesetzt, mit dem ein gewünschtes Hubmaß erzielt werden kann, indem ein Elektromotor angetrieben wird. In diesem Fall wird der Kugelgewinde-Keilwellentrieb 1 wie folgt eingesetzt. Das heißt, während der Elektromotor mit einem anderen Ende der Gewindespindel 2 gekoppelt ist, so dass die Gewindespindel 2 drehend angetrieben wird, ist die Keilwellenmutter 4 mit Schrauben und dergleichen an einem Gehäuse des elektrischen Stellgliedes befestigt. In diesem Fall bewegt sich, wenn die Gewindespindel 2 in Drehung versetzt wird, die Kugelgewindemutter 3 entsprechend einem Maß der Drehung der Gewindespindel 2, da Drehung der Kugelgewindemutter 3 in der Umfangsrichtung durch die Keilwellenmutter 4 unterbrochen wird. Auf diese

Weise kann das elektrische Stellglied um ein gewünschtes Hubmaß bewegt werden.

[0031] Des Weiteren ist bei dem Kugelgewinde-Keilwellentrieb 1 der vorliegenden Erfindung das Kugel-Rückleitelement 7 in dem Einführloch 34 angebracht, ohne dass es von der Außenumfangsfläche der Kugelgewindemutter 3 vorsteht. So wird die Bewegung der Keilwellenmutter 4 im Unterschied zu herkömmlichen Kugelgewinde-Keilwellentreiben nicht durch die Kugel-Rückleitelemente 7 des Gewindeabschnitts 31 behindert, und daher kann die Keilwellenmutter 4 über die gesamte Länge der Kugelgewindemutter 3 bewegt werden. Das heißt, es kann ein Hubmaß der Keilwellenmutter 4 gewährleistet werden, das der gesamten Länge der Kugelgewindemutter 3 entspricht. Dementsprechend kann das elektrische Stellglied, bei dem der Kugelgewinde-Keilwellentrieb gemäß der vorliegenden Erfindung eingesetzt wird, verkleinert werden.

[0032] Es ist anzumerken, dass der oben beschriebene Einsatz des Kugelgewinde-Keilwellentreibs lediglich ein Beispiel darstellt. Beispielsweise kann statt des Drehantriebs der Gewindespindel 2 eine Drehtriebseinrichtung für die Keilwellenmutter 4 vorhanden sein, um sie drehend anzutreiben. Auf diese Weise kann die Kugelgewindemutter in eine Spiralbewegung versetzt werden.

Patentansprüche

1. Kugelgewinde-Keilwellentrieb (1), der umfasst:
eine Gewindespindel (2) mit einer Außenumfangsfläche, die mit einer schraubenförmigen Kugel-Rollnut (20) versehen ist;
eine Kugelgewindemutter (3), die in einer im Wesentlichen zylindrischen Form ausgebildet und über eine große Anzahl von Kugeln (5) in Gewindeeingriff mit der Gewindespindel (2) ist; und
eine Keilwellenmutter (4), die über eine große Anzahl von Kugeln (6) an einer Außenseite der Kugelgewindemutter (3) angebracht ist und die einen Endlos-Umlaufweg (43) für die große Anzahl von Kugeln (6) zur freien Hin- und Herbewegung über die gesamte Länge einer axialen Richtung der Kugelgewindemutter (3) enthält,
wobei die Kugelgewindemutter (3) einen Gewindeabschnitt (31) sowie einen verlängerten Abschnitt (32) umfasst, die bei gleichem Außendurchmesser integral miteinander ausgebildet sind, und der Gewindeabschnitt (31) eine Innenumfangsfläche hat, die versehen ist mit:
einer Last-Rollnut (33), die der schraubenförmigen Kugel-Rollnut (20) an der Seite der Gewindespindel (2) so zugewandt ist, dass sie zusammen mit der schraubenförmigen Kugel-Rollnut (20) einen Last-Weg für die große Anzahl von Kugeln (5) bildet; und
einen Kugel-Rückleitweg (71), der aneinandergren-

zende Talabschnitte der Last-Rollnut (33) miteinander verbindet, um einen Endlos-Umlaufweg zu bilden, der einem geschlossenen Umlauf um die Gewindespindel (2) herum entspricht, und wobei die Kugelgewindemutter (3) eine Außenumfangsfläche hat, die mit einer Vielzahl von Kugel-Rollnuten (35) für die Keilwellenmutter (4) versehen ist, und die Kugel-Rollnuten (35) für die Keilwellenmutter (4) über einen Bereich, der dem Gewinde-Abschnitt (31) und dem verlängerten Abschnitt (32) entspricht, an einer Position ausgebildet sind, an der verhindert wird, dass die Kugel-Rollnuten (35) für die Keilwellenmutter (4) den Kugel-Rückleitweg (71) in einer Umfangsrichtung der Kugelgewindemutter (3) überlappt.

2. Kugelgewinde-Keilwellentrieb (1) nach Anspruch 1,
wobei die Kugelgewindemutter eine Vielzahl der Endlos-Umlaufwege enthält,
wobei eine Vielzahl der Kugel-Rückleitwege (71), die jeweils der Vielzahl der Endlos-Umlaufwege der Kugelgewindemutter entsprechen, in gleichmäßigen Abständen in der Umfangsrichtung der Kugelgewindemutter (3) angeordnet sind, und die Kugel-Rollnuten (35) für die Keilwellenmutter (4) zwischen der Vielzahl der Kugel-Rückleitwege (71) positioniert ist, die in den gleichmäßigen Abständen angeordnet sind.

3. Kugelgewinde-Keilwellentrieb (1) nach Anspruch 1 oder 2,
wobei der jeweilige Kugel-Rückleitweg (71) in einem jeweiligen Rückleitelement (7) ausgebildet ist, und die Kugelgewindemutter (3) mit einem Einführloch (34) versehen ist, in dem das jeweilige Rückleitelement (7) angebracht ist.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

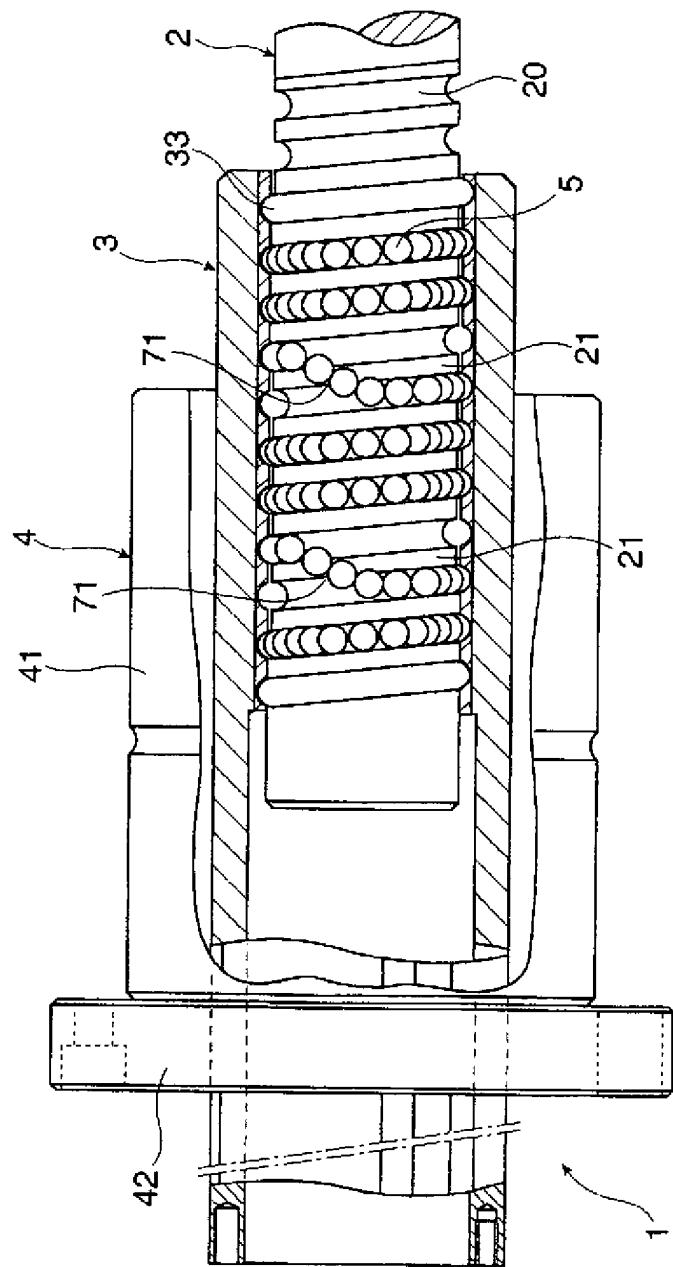


Fig. 2

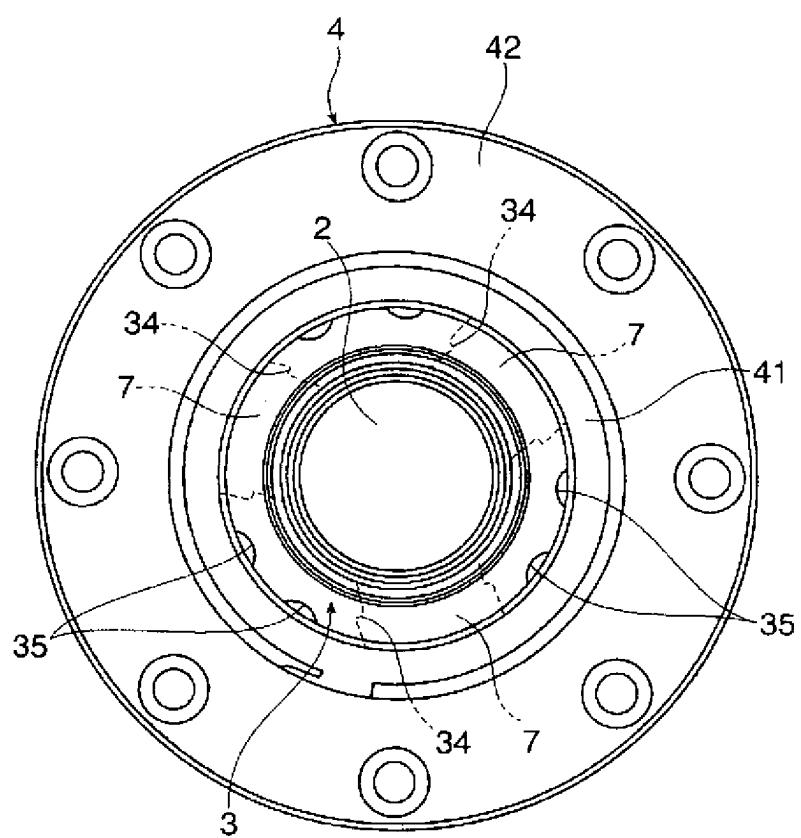


Fig. 3

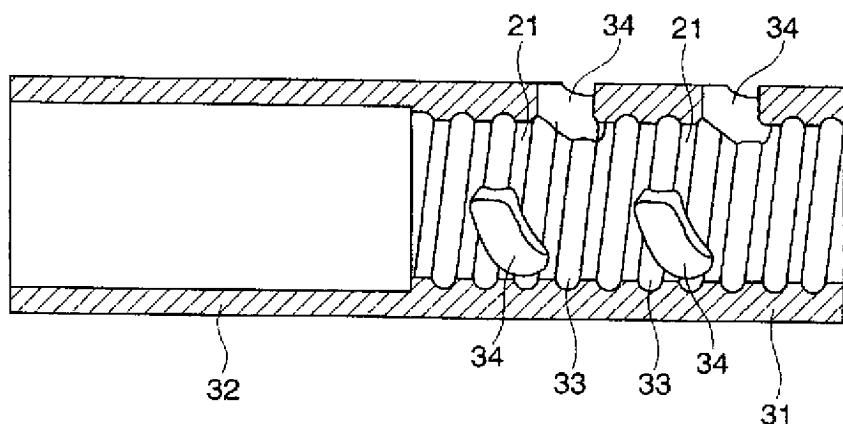


Fig. 4

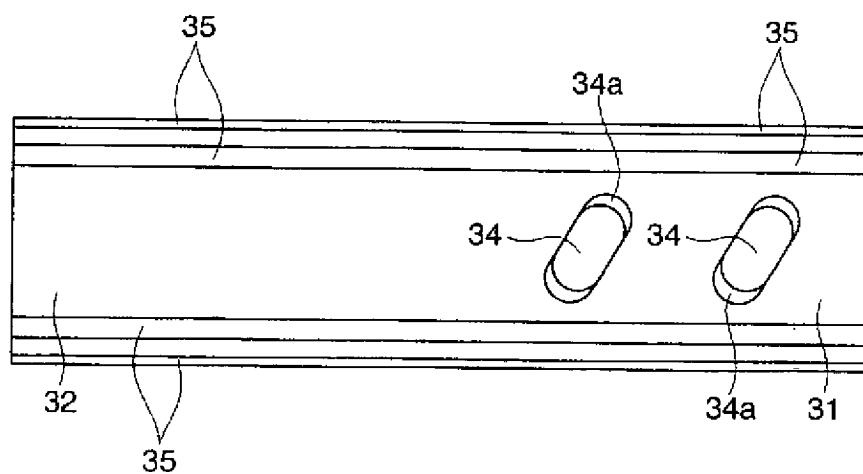


Fig. 5

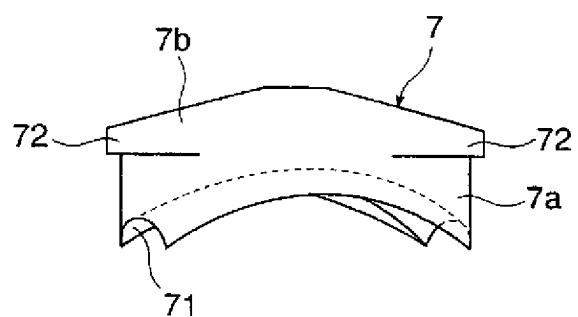


Fig. 6

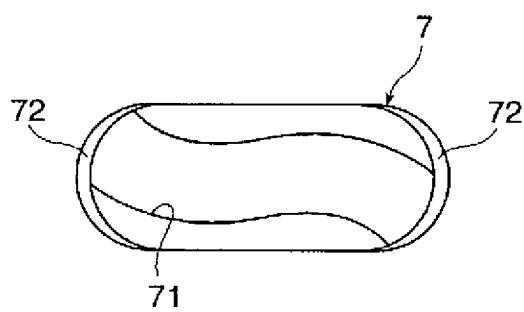


Fig. 7

