(19) Deutsches Patent- und Markenamt

(10) **DE 10 2019 107 684 A1** 2020.10.01

(12) # Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2019 107 684.6**
(22) Anmeldetag: **26.03.2019**
(43) Offenlegungstag: **01.10.2020**

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

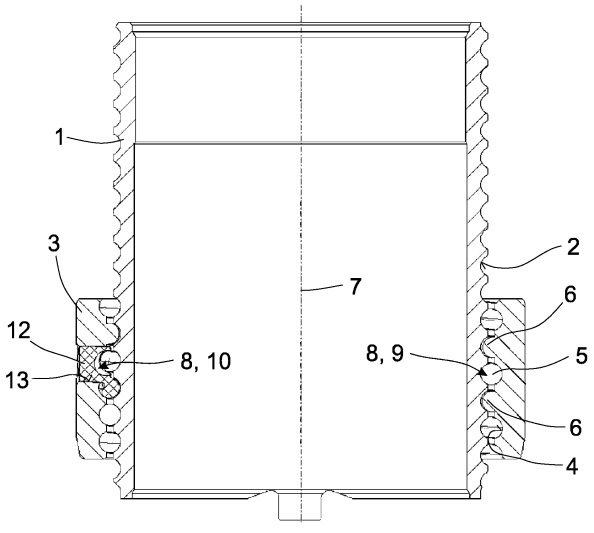
(71) Anmelder:
Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074 Herzogenaurach, DE

(72) Erfinder:
Holzberger, Markus, 91448 Emskirchen, DE;
Krehmer, Hartmut, 91058 Erlangen, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Kugelgewindetrieb**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Kugelgewindetrieb, umfassend eine Gewindespindel (1) mit einem Außengewinde (2) sowie eine Gewindemutter (3) mit einem Innengewinde (4), die die Gewindespindel (1) radial umschließt, wobei räumlich zwischen dem Außengewinde (2) der Gewindespindel (1) und dem Innengewinde (4) der Gewindemutter (3) eine Vielzahl von Wälzkörper (5) geführt sind, wobei räumlich zwischen dem Außengewinde (2) der Gewindespindel (1) und dem Innengewinde (4) der Gewindemutter (3) ferner zumindest ein Formelement (6) angeordnet ist, dass komplementär zum Außengewinde (2) der Gewindespindel (1) ausgebildet ist, um einen Impuls von der Gewindemutter (3) aufzunehmen und über die Gewindespindel (1) abzuleiten.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft einen Kugelgewindetrieb, umfassend eine Gewindespindel mit einem Außengewinde sowie eine Gewindemutter mit einem Innengewinde, die die Gewindespindel radial umschließt, wobei räumlich zwischen dem Außengewinde der Gewindespindel und dem Innengewinde der Gewindemutter eine Vielzahl von Wälzkörper geführt sind.

[0002] Aus der DE 10 2008 058 888 A1 geht ein Kugelgewindetrieb hervor, mit einer auf einer Gewindespindel über Kugeln drehbar gelagerte Spindelmutter. Die Kugeln laufen in mehreren, schraubenförmig um die Spindelachse gewundenen Kugelkanälen endlos um, die jeweils gebildet sind aus einem Lastabschnitt und einem Umlenkabschnitt. Der Umlenkabschnitt verbindet einen Anfang mit einem Ende einer gemeinsamen Windung des Lastabschnittes. Jeweils zwei Umlenkabschnitte sind von zwei endlosen Kugelkanälen an einem gemeinsamen Umlenkstück ausgebildet, wobei das Umlenkstück in eine Ausnehmung der Spindelmutter eingesetzt ist.

[0003] Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, einen Kugelgewindetrieb dahingehend weiterzuentwickeln, dass seine Lebensdauer verbessert wird.

[0004] Diese Aufgabe wird durch einen Kugelgewindetrieb mit den Merkmalen des Anspruchs 1 gelöst. Bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, der nachfolgenden Beschreibung sowie den beigefügten Figuren.

[0005] Ein erfindungsgemäßer Kugelgewindetrieb umfasst eine Gewindespindel mit einem Außengewinde sowie eine Gewindemutter mit einem Innengewinde, die die Gewindespindel radial umschließt, wobei räumlich zwischen dem Außengewinde der Gewindespindel und dem Innengewinde der Gewindemutter eine Vielzahl von Wälzkörper geführt sind, wobei räumlich zwischen dem Außengewinde der Gewindespindel und dem Innengewinde der Gewindemutter ferner zumindest ein Formelement angeordnet ist, dass komplementär zum Außengewinde der Gewindespindel ausgebildet ist, um einen Impuls von der Gewindemutter aufzunehmen und über die Gewindespindel abzuleiten.

[0006] Der Kugelgewindetrieb kann insbesondere für eine Vorrichtung zur Niveauverstellung eines Fahrzeugaufbaus genutzt werden, wobei diese Vorrichtung insbesondere dazu vorgesehen ist, durch das axiale Verlagern der Gewindemutter gegenüber der Gewindespindel eine Hubbewegung auszuführen und dabei das an einer Fahrzeugachse aufliegende Fahrzeuggewicht zu tragen und anzuheben oder abzusenken. Dadurch wird ein Höhenstand des Fahrzeugs verändert und das Fahrzeug kann in eine gewünschte Soll-Niveaulage gebracht werden. Mit anderen Worten ist in diesem Fall die Gewindespindel axial unverschieblich sowie drehangetrieben, wobei ein Drehantrieb der Gewindespindel zu einer Längsverlagerung der Gewindemutter führt.

[0007] Ein auf die Gewindemutter wirkender Impuls wird beispielsweise bei einem Überfahren eines Hindernisses oder bei einem Durchfahren von Schlaglöchern mit dem Fahrzeug erzeugt, wobei eine Fahrwerksfeder dabei einfedert und das Fahrwerk an einem Endanschlag, der zumindest mittelbar mit der Gewindemutter verbunden ist, zur Anlage kommt, mithin der Impuls in die Gewindemutter eingeleitet wird. Mit anderen Worten ist der Impuls eine zusätzlich auf die Vorrichtung wirkende Kraft, nämlich eine sogenannte Endanschlagskraft, die in die Gewindemutter eingeleitet wird und neben der regelmäßigen Federkraft der Fahrwerksfeder zusätzlich von der Vorrichtung aufgenommen und in ein Gehäuse bzw. eine Karosserie des Fahrzeugs eingeleitet wird.

[0008] Sowohl der Impuls bzw. die Endanschlagskraft als auch die Federkraft werden von der Gewindemutter über das zumindest eine Formelement in die Gewindespindel eingeleitet. Das Formelement bezweckt, dass die Wälzkörper vor Schaden aufgrund einer möglichen Überbelastung geschützt werden. Infolge eines Impulses wird somit die Last über einen sogenannten Last-Bypass in Form des jeweiligen Formelements in die Gewindespindel geleitet. Das jeweilige Formelement kann dabei beispielsweise einstückig mit der Gewindemutter verbunden sein. In diesem Fall stützt sich das jeweilige Formelement infolge eines Impulses in axialer Richtung am Außengewinde der Gewindespindel ab. Alternativ kann das jeweilige Formelement auch als ein separates Eingriffsteil ausgebildet sein, dass zwischen der Gewindespindel und der Gewindemutter eingelegt wird, sodass sich das jeweilige Formelement infolge eines Impulses in axialer Richtung sowohl am Außengewinde der Gewindespindel als auch am Innengewinde der Gewindemutter abstützt. Beide Möglichkeiten verhindern eine Überbelastung der Wälzkörper und auch hohe Lasten haben keine negativen Einflüsse auf die Lebensdauer des Kugelgewindetriebs. Ferner kann auf zusätzliche Bauteile, die die Impulse aufnehmen und in die Gewindespindel leiten, verzichtet werden, sodass insbesondere ein axialer Bauraumbedarf reduziert wird.

[0009] Vorzugsweise laufen die Wälzkörper in mindestens einem endlosen, schraubenförmig um eine Spindelachse gewundenen Kugelkanal um, der jeweils aus einem Lastabschnitt und einem Umlenkabschnitt gebildet ist, wobei der Umlenkabschnitt einen Anfang mit einem Ende einer gemeinsamen Windung des jeweiligen Lastabschnittes verbindet. Der

Lastabschnitt ist somit gebildet durch an der Gewindespindel und an der Gewindemutter ausgebildeten, schraubenförmig um die Spindelachse gewundenen Kugelrillen.

[0010] Bevorzugt ist das zumindest eine Formelement in einem jeweiligen Totgangabschnitt der Gewindespindel in Umfangsrichtung angeordnet. Der Totgangabschnitt bildet einen Bereich in Längsrichtung der Kugelrillen, der in Umfangsrichtung zwischen den Einzelumlenkungen liegt und nicht von den Wälzkörpern überrollt wird. Unter Einzelumlenkungen sind insbesondere die Kugelbahnen zur Führung der Wälzkörper zu verstehen, die aus einem Lastabschnitt und einem Umlenkabschnitt ausgebildet sind.

[0011] Der Kugelgewindetrieb kann insbesondere derart ausgebildet sein, dass mehrere Kugelkanäle vorgesehen sind, deren jeweiliger Lastabschnitt über einen dazugehörigen Umlenkabschnitt endlos ausgebildet ist. Die Lastabschnitte und Umlenkabschnitte sind ausschließlich zur Führung der Wälzkörper vorgesehen sind, wobei zu keinem Zeitpunkt das zumindest eine Formelement entlang der Lastabschnitte und Umlenkabschnitte geführt wird. Demgegenüber ist der Totgangabschnitt ausschließlich zur Aufnahme und Führung des jeweiligen Formelements vorgesehen, wobei die Totgangabschnitte nicht von Wälzkörper überrollt werden.

[0012] Ferner bevorzugt ist der Umlenkabschnitt an einem separaten Umlenkstück ausgebildet, wobei das Umlenkstück in eine Ausnehmung der Gewindemutter eingesetzt ist. Das Umlenkstück weist insbesondere zwei jeweils die Ausnehmung überragende Arme auf, die jeweils in eine der Spindelmutter zugeordneten Kugelrille des endlosen Kugelkanals eingreifen. Die freien Enden der beiden Arme des Umlenkstücks sind in Umfangsrichtung der Spindelmutter gegenläufig zueinander angeordnet.

[0013] Weitere die Erfindung verbessernde Maßnahmen werden nachstehend gemeinsam mit der Beschreibung von zwei bevorzugten Ausführungsbeispielen der Erfindung anhand der Figuren näher dargestellt. Es zeigen

Fig. 1 eine schematische Längsschnittdarstellung eines erfindungsgemäßen Kugelgewindetriebs gemäß einer ersten Ausführungsform, und

Fig. 2 eine schematische Schnittdarstellung einer Gewindemutter des erfindungsgemäßen Kugelgewindetriebs gemäß einer zweiten Ausführungsform.

[0014] Gemäß **Fig. 1** umfasst ein Kugelgewindetrieb eine Gewindespindel **1** mit einem Außengewinde **2** sowie eine Gewindemutter **3** mit einem Innengewinde **4**, die die Gewindespindel **1** radial umschließt. Räumlich zwischen dem Außengewinde **2** der Gewindespindel **1** und dem Innengewinde **4** der Gewindemutter **3** sind eine Vielzahl von als Kugeln ausgebildete Wälzkörper **5** geführt. Die Wälzkörper **5** laufen vorliegend in endlosen, schraubenförmig um eine Spindelachse **7** gewundenen Kugelkanälen **8** um, die jeweils aus einem Lastabschnitt **9** und einem Umlenkabschnitt **10** gebildet ist. Der jeweilige Lastabschnitt **9** und der jeweilige Umlenkabschnitt **10** sind eindeutig in **Fig. 2** dargestellt. Der jeweilige Umlenkabschnitt **10** verbindet einen Anfang mit einem Ende einer gemeinsamen Windung des jeweiligen Lastabschnittes **9**. Anders gesagt bilden der Umlenkabschnitt **10** und der Lastabschnitt **10** jeweils eine Einzelwindung mit einem endlosen Kugelkanal **8** aus.

[0015] Jeder Umlenkabschnitt **10** ist an einem separaten, insbesondere aus Kunststoff ausgebildeten Umlenkstück **12** ausgeformt, wobei das Umlenkstück **12** in eine jeweilige Ausnehmung **13** der Gewindemutter **3** radial eingesetzt ist.

[0016] Nach **Fig. 1** sind an der Innenmantelfläche der Gewindemutter **3** vorliegend zwei Formelemente **6** angeformt, die komplementär zum Außengewinde **2** der Gewindespindel **1** ausgebildet sind. Die Formelemente **6** sind dafür vorgesehen, einen axial auf die Gewindemutter **3** einwirkenden Impuls aufzunehmen und direkt die Gewindespindel **1** abzuleiten. Mit anderen Worten stützt sich das jeweilige Formelement **6** infolge eines einwirkenden Impulses am Außengewinde **2** der Gewindespindel **1** ab. Die Formelemente **6** sind in einem jeweiligen Totgangabschnitt **11** der Gewindespindel **1** angeordnet, wie besser in **Fig. 2** zu sehen. Im jeweiligen Totgangabschnitt **11** rollen keine Wälzkörper **5** entlang dem Innen- bzw. Außengewinde **2**, **4** ab. Anders gesagt sind die Totgangabschnitt **11** zwischen den Einzelwindungen angeordnet.

[0017] Nach **Fig. 2**, der Schnittdarstellung der Gewindemutter **3** nach einem alternativen Ausführungsbeispiel, ist das jeweilige Formelement **6** als separates Eingriffsteil ausgebildet, das zwischen der Gewindespindel **1** und der Gewindemutter **3** angeordnet ist. Vorliegend ist lediglich ein einziges exemplarisches Formelement **6** gezeigt, das in einem Totgangabschnitt **11** zwischen zwei Umlenkstücken angeordnet ist. Das jeweilige Formelement **6** stützt sich infolge eines einwirkenden Impulses sowohl am Außengewinde **2** der Gewindespindel **1** als auch am Innengewinde **4** der Gewindemutter **3** ab. Die übrige Ausbildung des Kugelgewindetriebs ist analog zu **Fig. 1**.

Bezugszeichenliste

1	Gewindespindel
2	Außengewinde
3	Gewindemutter

4 Innengewinde

5 Wälzkörper

6 Formelement

7 Spindelachse

8 Kugelkanal

9 Lastabschnitt

10 Umlenkabschnitt

11 Totgangabschnitt

12 Umlenkstück

13 Ausnehmung

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 102008058888 A1 [0002]

Patentansprüche

1. Kugelgewindetrieb, umfassend eine Gewindespindel (1) mit einem Außengewinde (2) sowie eine Gewindemutter (3) mit einem Innengewinde (4), die die Gewindespindel (1) radial umschließt, wobei räumlich zwischen dem Außengewinde (2) der Gewindespindel (1) und dem Innengewinde (4) der Gewindemutter (3) eine Vielzahl von Wälzkörper (5) geführt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass räumlich zwischen dem Außengewinde (2) der Gewindespindel (1) und dem Innengewinde (4) der Gewindemutter (3) ferner zumindest ein Formelement (6) angeordnet ist, dass komplementär zum Außengewinde (2) der Gewindespindel (1) ausgebildet ist, um einen Impuls von der Gewindemutter (3) aufzunehmen und über die Gewindespindel (1) abzuleiten.

2. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Wälzkörper (5) in mindestens einem endlosen, schraubenförmig um eine Spindelachse (7) gewundenen Kugelkanal (8) umlaufen, der jeweils aus einem Lastabschnitt (9) und einem Umlenkabschnitt (10) gebildet ist, wobei der Umlenkabschnitt (10) einen Anfang mit einem Ende einer gemeinsamen Windung des jeweiligen Lastabschnittes (9) verbindet.

3. Kugelgewindetrieb nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass das zumindest eine Formelement (6) in einem jeweiligen Totgangabschnitt (11) der Gewindespindel (1) angeordnet ist.

4. Kugelgewindetrieb nach einem der Ansprüche 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass der Umlenkabschnitt (10) an einem separaten Umlenkstück (12) ausgebildet ist, wobei das Umlenkstück (12) in eine Ausnehmung (13) der Gewindemutter (3) eingesetzt ist.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

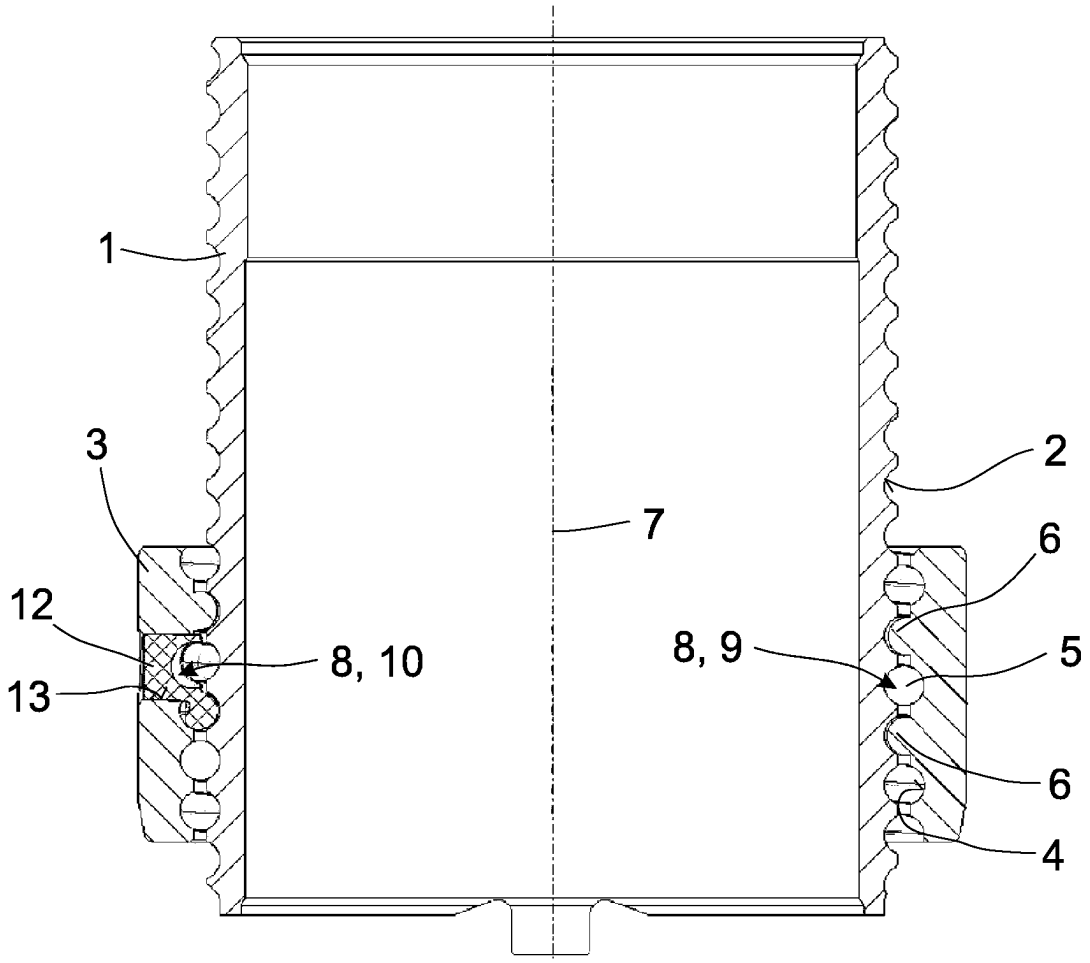


Fig. 1

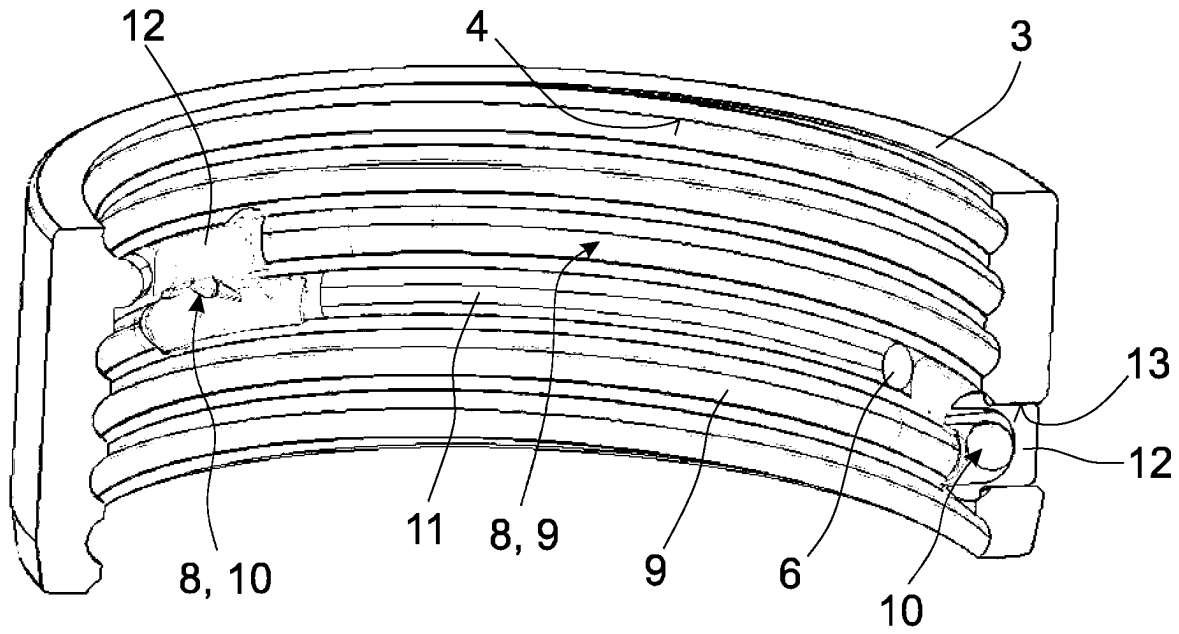


Fig. 2

 Das Dokument wurde durch die Firma Jouve erstellt.