

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro

(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Mai 2018 (24.05.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/091034 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

B60T 13/74 (2006.01) F16D 125/40 (2012.01)
F16H 25/22 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100956

(22) Internationales Anmeldedatum:
13. November 2017 (13.11.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 222 771.8
18. November 2016 (18.11.2016) DE

(71) Anmelder: SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG &
CO. KG [DE/DE]; Industriestraße 1-3, 91074 Herzogenau-
rach (DE).

(72) Erfinder: OSWALD, Markus; Paul-Gossen-Str. 97,
91052 Erlangen (DE). ADLER, Dieter; Bahnhofstr. 33,
95173 Schönwald (DE). WILHELM, Sigurd; von-We-
ber-Str. 22, 91074 Herzogenaurach (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,

AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY,
BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DJ, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN,
HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ,
OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ,
RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT,
LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI,
SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN,
GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Erklärungen gemäß Regel 4.17:

- hinsichtlich der Identität des Erfinders (Regel 4.17 Ziffer i)
- Erfindererklärung (Regel 4.17 Ziffer iv)

(54) Title: BALL SCREW DRIVE

(54) Bezeichnung: KUGELGEWINDETRIEB

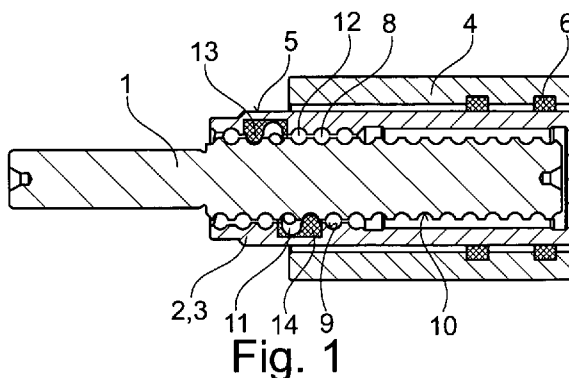


Fig. 1

(57) Abstract: The invention relates to a ball screw drive, comprising a threaded spindle (1), a threaded nut (2) arranged thereon and balls (7), which are arranged between the threaded spindle (1) and the threaded nut (2) and which are arranged in at least one ball channel (8), which comprises ball grooves (9, 10) of the threaded nut (2) and of the threaded spindle (1), which ball grooves are helically wound around the spindle axis, wherein an outer lateral surface of the threaded nut (2) is designed as an outer cylindrical sealing surface (5), characterized in that the outer cylindrical sealing surface (5) is arranged axially at least in overlap with the ball channel (8).

(57) Zusammenfassung: Kugelgewindetrieb, mit einer Gewindespindel (1) und einer darauf angeordneten Gewindemutter (2), und mit zwischen der Gewindespindel (1) und der Gewindemutter (2) angeordneten Kugeln (7), die in wenigstens einem Kugelkanal (8) angeordnet sind, der schraubenförmig um die Spindelachse gewundene Kugelrillen (9, 10) der Gewindemutter (2) und der Gewindespindel (1) aufweist, wobei eine äußere Mantelfläche der Gewindemutter (2) als äußere zylinderförmige Dichtfläche (5) ausgeführt ist, dadurch gekennzeichnet, dass die äußere zylinderförmige Dichtfläche (5) axial zumindest überlappend mit dem Kugelkanal (8) angeordnet ist.



WO 2018/091034 A1

Veröffentlicht:

- *mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)*

Kugelgewindetrieb

5

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Kugelgewindetrieb. Derartige Getriebe wandeln eine rotative in eine translatorische Bewegung um. Die Erfindung betrifft auch elektrohydraulische Bremsen und Bremskraftverstärker, in denen
10 derartige Kugelgewindetriebe zum Erzeugen eines hydraulischen Drucks eingesetzt werden. Kugelgewindetriebe werden bevorzugt elektromotorisch betätigt. Wahlweise werden die Gewindemutter oder die Gewindespindel drehangetrieben.

15 Aus DE102012217092 A1 ist ein Bremskraftverstärker bekannt geworden, der einen Kugelgewindetrieb gemäß Oberbegriff des Anspruchs 1 aufweist. Die Gewindemutter des Kugelgewindetriebs ist als Kolben ausgeführt, dessen äußere Mantelfläche als äußere zylinderförmige Dichtfläche ausgebildet ist. Der mit der Gewindemutter kombinierte Kolben ist längsverschieblich in einem Gehäuse eines Bremskraftverstärkers angeordnet und bedingt durch seine kombinierte Bauweise erheblichen axialen Bauraum. In modernen Kraftfahrzeugen ist
20 der zur Verfügung stehende Bauraum knapp bemessen.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung war es, einen Kugelgewindetrieb gemäß
25 dem Oberbegriff des Anspruchs 1 anzugeben, der in axialer Richtung raumsparend ausgebildet werden kann.

Erfindungsgemäß wurde diese Aufgabe durch den Kugelgewindetrieb gemäß Anspruch 1 gelöst, der mit einer Gewindespindel und einer darauf angeordneten Gewindemutter versehen ist. Vorzugsweise ist die Gewindespindel drehangetrieben und axial stillstehend; die Gewindemutter wird in diesem Fall unter
30 Drehbetätigung der Gewindespindel axial gegenüber der Gewindemutter verschoben.

Zwischen der Gewindespindel und der Gewindemutter sind Kugeln angeordnet, die in wenigstens einem Kugelkanal angeordnet sind, der schraubenförmig um die Spindelachse gewundene Kugelrillen der Gewindemutter und der Gewinde-
5 spindel aufweist.

Eine äußere Mantelfläche der Gewindemutter ist als äußere zylinderförmige Dichtfläche ausgeführt. An dieser Dichtfläche kann beispielsweise eine Dichtung anliegen, die die Gewindemutter umgreift. Diese Dichtung kann als Dicht-
10 ring ausgeführt sein. Diese äußere zylinderförmige Dichtfläche ist erfindungsgemäß axial zumindest überlappend mit dem Kugelkanal angeordnet. Demzufolge ist in axialer Richtung gesehen der Teil der Gewindemutter als Kolben nutzbar, in dem die Kugelkanäle untergebracht sind. Der Kugelkanal ist erfindungsgemäß demzufolge teilweise oder vollständig axial innerhalb der axialen
15 Erstreckung der zylinderförmigen Dichtfläche angeordnet. Wenn die Überlappung vollständig ist umgibt die zylinderförmige Dichtfläche vollständig die Kugelkanäle in axialer Richtung. Jedenfalls stellt die Erfindung einen Kugelgewindetrieb bereit, dessen zylinderförmige Dichtfläche und der Kugelkanal ineinander verschachtelt angeordnet sind, so dass eine sehr kompakte Bauweise in
20 axialer Richtung möglich ist. Ineinander verschachtelt bedeutet demzufolge, dass der Kugelkanal radial innerhalb und axial teilweise oder vollständig innerhalb der zylinderförmigen Dichtfläche angeordnet ist.

Die Gewindemutter kann als Kolben ausgebildet sein, der in einem Zylinder
25 längsverschieblich angeordnet ist und gemeinsam mit dem Zylinder einen Druckraum begrenzt. Die zylinderseitige Dichtung kann dichtend an der zylinderförmigen Dichtfläche des Kolbens anliegen, der zugleich die Gewindemutter des Kugelgewindetriebes bildet. Auf diese Weise kann der axiale Bauraum beispielsweise eines Bremskraftverstärkers erheblich reduziert werden.

30

Der Kugelkanal ist vorzugsweise endlos ausgebildet und weist einen Lastabschnitt sowie einen Umlenkabschnitt auf. Der Lastabschnitt ist von den schraubenförmig um die Spindelachse gewundenen Kugelrillen gebildet. Der Umlen-

- kabschnitt verbindet einen Anfang und ein Ende des Lastabschnitts endlos miteinander. Der Umlenkabschnitt ist in diesem Fall zumindest axial überlappend mit der zylinderförmigen Dichtfläche angeordnet. Diese Umlenkabschnitte können mutterseitig angeordnet sein und müssen in diesem Fall die Gewin-
- 5 schulter der spindelseitig vorgesehenen Kugelrille übergreifen. Der Umlenkabschnitt ist gemäß dieser zweckmäßigen Weiterbildung radial innerhalb der äußeren Mantelfläche der Gewindemutter untergebracht, ohne diese Mantelfläche zu durchdringen.
- 10 Der genannte Umlenkabschnitt kann ein Umlenkstück aufweisen, das in einer am Innenumfang der Gewindemutter vorgesehenen Ausnehmung angeordnet ist, die innerhalb der Wanddicke der Gewindemutter ausgebildet ist. Zu diesem Zweck kann eine Tasche am Innenumfang der Gewindemutter ausgebildet werden, die die äußere Mantelfläche der Gewindemutter nicht durchstößt. Auf
- 15 diese Weise ist sichergestellt, dass der endlose Kugelkanal radial vollständig innerhalb der äußeren Mantelfläche untergebracht ist und axial innerhalb der zylinderförmigen Dichtfläche liegen kann.
- Zweckmäßigerweise können mehrere entlang der Spindelachse angeordnete
- 20 endlose Kugelkanäle vorgesehen werden, deren Umlenkabschnitte jeweils einen Anfang und ein Ende des Lastabschnitts einer gemeinsamen Windung verbinden, wobei die Umlenkstücke über den Umfang verteilt und axial hintereinander in den taschenförmigen Ausnehmungen angeordnet sind.
- 25 Die Gewindemutter kann an ihrem Außenumfang mit wenigstens einer koaxial angeordneten Ringnut zur Aufnahme eines Dichtrings versehen sein, wobei die Ringnut axial benachbart zu der zylinderförmigen Dichtfläche angeordnet ist. Diese Ausbildung ist zweckmäßig, wenn der Kugelgewindetrieb beispielsweise Teil eines elektrohydraulischen Bremskraftverstärkers ist. Die Gewindemutter
- 30 kann in diesem Fall als Kolben ausgeführt sein, der in einem Zylinder längsverschieblich angeordnet ist und mit diesem einen hydraulischen Druckraum begrenzt. Die Abdichtung zwischen Kolben und Zylinder ist in diesem Fall in günstiger Weise dergestalt, dass der kolbenseitige Dichtring an der Wandung des

Zylinders dichtend anliegt und ein zylinderseitig angebrachter Dichtring an der zylinderförmigen Dichtfläche des Kolbens anliegen kann.

Die Gewindemutter kann in einer zweckmäßigen Weiterbildung an ihrem Innenumfang mit einer inneren zylinderförmigen Dichtfläche versehen sein, die axial benachbart zu dem Kugelkanal angeordnet ist. Diese Weiterbildung kann ebenfalls für den vorstehend beschriebenen Anwendungsfall geeignet sein, wenn in die Gewindemutter oder in den durch die Gewindemutter gebildeten Kolben ein weiterer Kolben eingreift, der längsverschieblich gegenüber der Gewindemutter angeordnet ist und dichtend an der inneren zylinderförmigen Dichtfläche anliegt. Diese innere zylinderförmige Dichtfläche kann axial überlappend mit der oben beschriebenen Ringnut am Außenumfang der Gewindemutter angeordnet sein.

Sofern die Gewindemutter als Kolben ausgebildet ist, ist vorzugsweise ein einstückig hergestelltes Bauteil bezeichnet, dessen Kolben und Gewindemutter aus einem einzigen Bauteil erzeugt werden wie „aus einem Guss“.

Erfindungsgemäße Kugelgewindetriebe sind bevorzugt in Bremskraftverstärkern eingesetzt, wobei die Gewindemutter als Kolben ausgebildet ist, der in einem Zylinder längsverschieblich angeordnet ist, und wobei die Gewindespindel drehangetrieben ist für eine axiale Verlagerung des Kolbens gegenüber dem Zylinder. Dadurch, dass die Kugelkanäle und die äußere zylinderförmigen Dichtfläche in axialer Richtung einander überlappen, kann eine axial kurze Bauweise des Bremskraftverstärkers erzielt werden, die in Anbetracht des knapp bemessenen Bauraums in modernen Kraftfahrzeugen sehr vorteilhaft ist.

Nachstehend wird die Erfindung anhand von zwei in insgesamt vier Figuren beschriebenen Ausführungsbeispielen näher erläutert. Es zeigen:

30

Figur 1 einen Längsschnitt durch einen erfindungsgemäßen Kugelgewindetrieb in einer ersten Lage,

- Figur 2 einen Längsschnitt durch den Kugelgewindetrieb aus Figur 1 in einer zweiten Lage,
- Figur 3 ein weiteres Ausführungsbeispiel eines erfindungsge-
mäßigen Kugelgewindetriebes in perspektivischer Darstel-
lung und aufgebrochen und
- Figur 4 in schematischer Darstellung einen Ausschnitt einer
Bremsanlage eines Kraftfahrzeuges mit Bremskraftverstär-
ker.

Die Figuren 1 und 2 zeigen ein erstes Ausführungsbeispiel eines erfindungs-
gemäßen Kugelgewindetriebes, der eine drehangetriebene Gewindespindel 1
und eine auf der Gewindespindel 1 axial verschieblich angeordnete Gewinde-
mutter 2. Figur 1 zeigt den Kugelgewindetrieb mit eingefahrener Gewindemutter
2 und Figur 2 mit ausgefahrener Gewindemutter 2.

Die Gewindemutter 2 ist als Kolben 3 ausgebildet, der in einen lediglich ange-
deuteten Zylinder 4 eingreift. Anstelle eines Zylinders kann ein Gehäuse vorge-
sehen sein. Die äußere Mantelfläche der Gewindemutter 2 ist als zylinderförmige
Dichtfläche 5 des Kolbens 3 ausgebildet. Nicht abgebildet ist ein hydraulischer
Druckraum, der von dem Kolben 3 und von dem Zylinder 4 begrenzt wird. Dieser
Druckraum schließt an das rechts gelegene Ende des Zylinders 4 an.
Unter Betätigung des Kugelgewindetriebes – also unter Drehantrieb der Ge-
windespindel 1 - wird der Kolben 3 axial gegenüber dem Zylinder 4 verlagert
und somit der Druckraum vergrößert oder verkleinert.

Am Innenumfang des Zylinders 4 sind zwei axial benachbart angeordnete
Dichtringe 6 angeordnet, die dichtend an der zylinderförmigen Dichtfläche 5
des Kolbens 3 anliegen und somit den Druckraum hydraulisch abdichten.

Zwischen der Gewindespindel 1 und der Gewindemutter 2 sind Kugeln 7 (Figur

3) angeordnet, die in mehreren endlosen Kugelkanälen 8 angeordnet sind. Jeder Kugelkanal 8 ist von schraubenförmig um die Spindelachse gewundenen Kugelrillen 9, 10 der Gewindemutter 2 und der Gewindespindel 1 sowie von Umlenkabschnitten 11 gebildet. Die Umlenkabschnitte 11 verbinden jeweils
5 einen Anfang und ein Ende eines Lastabschnitts 12 einer gemeinsamen Windung.

Die Umlenkabschnitte 11 sind jeweils an einem Umlenkstück 13 ausgebildet. Diese Umlenkstücke 13 sind über den Umfang verteilt und axial aufeinander
10 folgend in taschenförmigen Ausnehmungen 14 der Gewindemutter 2 angeordnet. Die Figuren zeigen deutlich die Anordnung der taschenförmigen Ausnehmungen 14 radial innerhalb der Mantelfläche der Gewindemutter 2, also innerhalb der Wanddicke der Gewindemutter 2.

15 Die taschenförmigen Ausnehmungen 14 durchstoßen demzufolge nicht die zylinderförmige Dichtfläche 5 am Außenumfang der Gewindemutter 2.

Die Figuren zeigen deutlich, dass die zylinderförmige Dichtfläche 5 und die Kugelkanäle 8 axial einander überlappend angeordnet sind.

20

Figur 3 zeigt ein weiteres erfindungsgemäßes Ausführungsbeispiel, das sich von dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel im Wesentlichen dadurch unterscheidet, dass die als Kolben 3 ausgebildete Gewindemutter 2 an ihrem einen axialen Ende an ihrem Außenumfang mit zwei koaxial zur Spindelachse und axial benachbart angeordneten Ringnuten 15 zur Aufnahme von
25 nicht abgebildeten Dichtringen versehen ist, wobei die Ringnuten 15 beide axial benachbart zu der zylinderförmigen Dichtfläche 5 angeordnet sind.

Ein weiterer Unterschied zu dem ersten Ausführungsbeispiel besteht darin,
30 dass die Gewindemutter 2 axial durchgehend geöffnet ist und an ihrem Innenumfang mit einer inneren zylinderförmigen Dichtfläche 16 versehen ist, die axial benachbart zu den Kugelkanälen 8 angeordnet ist. Diese innere zylinderförmige Dichtfläche 16 ist axial überlappend mit den Ringnuten 15 angeordnet. An die-

ser inneren zylinderförmigen Dichtfläche 16 kann ein nicht abgebildeter innerer Kolben längsverschieblich geführt sein und mit seinen Dichtringen dichtend anliegen.

- 5 Ferner ist in Figur 3 am linksseitigen Ende der Gewindespindel 1 ein mit Zähnen versehenes Ritzel 17 ausgebildet, das über ein nicht abgebildetes Antriebsrad angetrieben werden kann. Über das fest mit der Gewindespindel 1 verbundene Ritzel 17 wird die Gewindespindel 1 drehangetrieben.
- 10 Figur 4 zeigt lediglich schematisch einen Ausschnitt einer Bremsanlage eines Kraftfahrzeuges. In diesem Ausschnitt sind abgebildet: ein Bremskraftverstärker 18 mit dem erfindungsgemäßen Kugelgewindetrieb wie beschrieben, ein Hauptbremszylinder 19 und ein Bremspedal 20. Der in den Figuren 1 und 2 angedeutete Zylinder 4 ist Teil des Bremskraftverstärkers 18 und kann an ei-
- 15 nem Gehäuse des Bremskraftverstärkers 18 gelagert sein.

Bezugszeichenliste

	1	Gewindespindel
	2	Gewindemutter
5	3	Kolben
	4	Zylinder
	5	zylinderförmige Dichtfläche
	6	Dichtring
	7	Kugel
10	8	Kugelkanal
	9	Kugelrille
	10	Kugelrille
	11	Umlenkabschnitt
	12	Lastabschnitt
15	13	Umlenkstück
	14	taschenförmige Ausnehmung
	15	Ringnut
	16	innere zylinderförmige Dichtfläche
	17	Ritzel
20	18	Bremskraftverstärker
	19	Hauptbremszylinder
	20	Bremspedal

Patentansprüche

1. Kugelgewindetrieb, mit einer Gewindespindel (1) und einer darauf angeordneten Gewindemutter (2), und mit zwischen der Gewindespindel (1) und der Gewindemutter (2) angeordneten Kugeln (7), die in wenigstens einem Kugelkanal (8) angeordnet sind, der schraubenförmig um die Spindelachse gewundene Kugelrillen (9, 10) der Gewindemutter (2) und der Gewindespindel (1) aufweist, wobei eine äußere Mantelfläche der Gewindemutter (2) als äußere zylinderförmige Dichtfläche (5) ausgeführt ist, **dadurch gekennzeichnet**, dass die äußere zylinderförmige Dichtfläche (5) axial zumindest überlappend mit dem Kugelkanal (8) angeordnet ist.
2. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 1, dessen Kugelkanal (8) endlos ausgebildet ist und einen von den schraubenförmig gewundenen Kugelrillen (9, 10) gebildeten Lastabschnitt (12) sowie einen Anfang und ein Ende des Lastabschnitts (12) endlos verbindenden Umlenkabschnitt (11) aufweist, der zumindest axial überlappend mit der zylinderförmigen Dichtfläche (5) angeordnet ist.
3. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 2, dessen Umlenkabschnitt (11) radial innerhalb der zylinderförmigen Dichtfläche (5) angeordnet ist.
4. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 3, dessen den Umlenkabschnitt (11) aufweisendes Umlenkstück (13) in einer am Innenumfang der Gewindemutter vorgesehenen Ausnehmung (14) angeordnet ist, die innerhalb der Wanddicke der Gewindemutter (2) ausgebildet ist.
5. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 4, mit mehreren entlang der Spindelachse angeordneten endlosen Kugelkanälen (8), deren Umlenkabschnitte (11) jeweils einen Anfang und ein Ende des Lastabschnitts (12) einer gemeinsamen Windung verbinden, wobei die Umlenkstücke (13) über den Umfang verteilt und axial hintereinander in den taschenförmigen Ausnehmungen (14) angeordnet sind.

6. Kugelgewindetrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dessen Gewindemutter (2) an ihrem Außenumfang mit wenigstens einer koaxial angeordneten Ringnut (15) zur Aufnahme eines Dichtrings versehen ist, wobei die Ringnut
5 (15) axial benachbart zu der äußeren zylinderförmigen Dichtfläche (5) angeordnet ist.

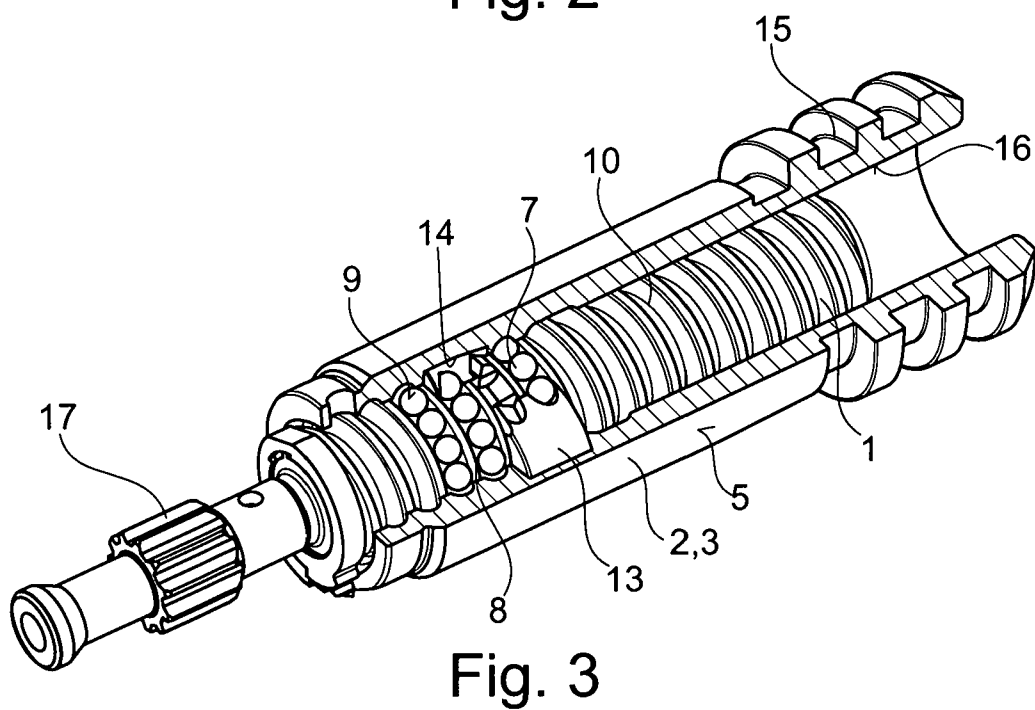
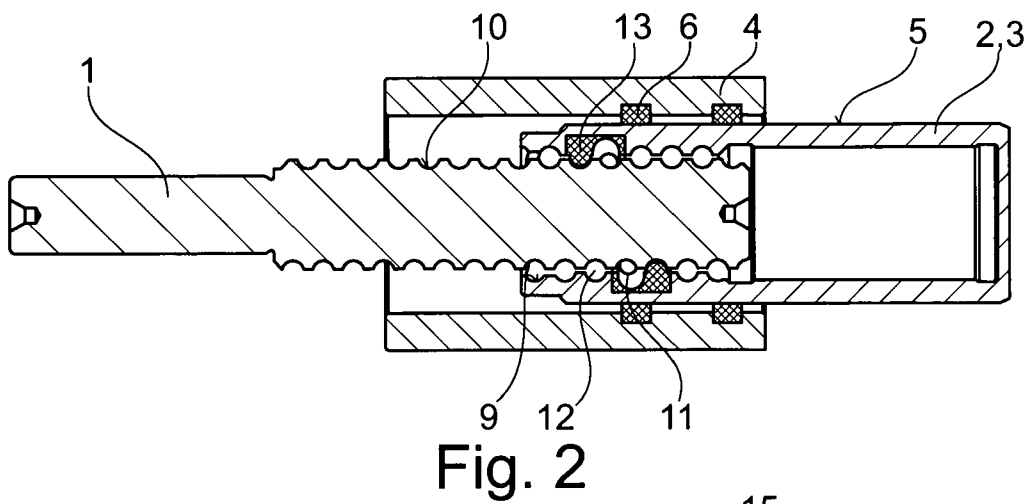
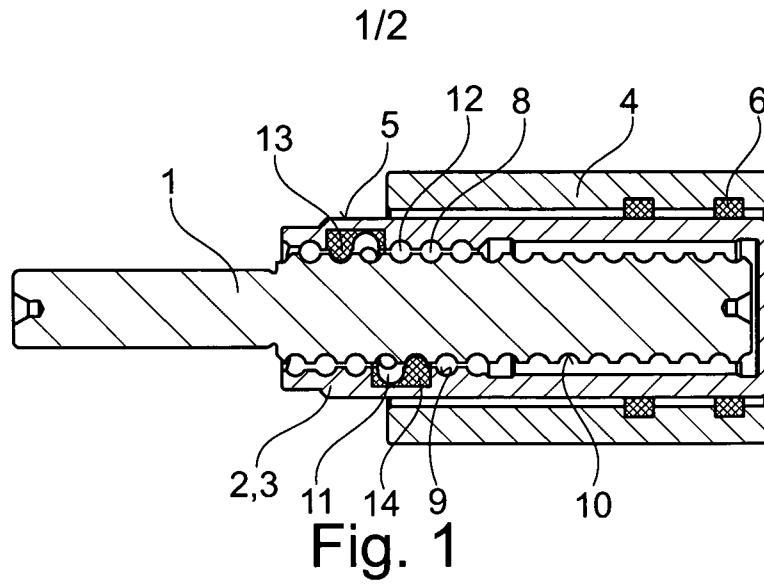
7. Kugelgewindetrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dessen Gewindemutter (2) an ihrem Innenumfang mit einer inneren zylinderförmigen Dichtfläche
10 (16) versehen ist, die axial benachbart zu dem Kugelkanal (8) angeordnet ist.

8. Kugelgewindetrieb nach den Ansprüchen 6 und 7, dessen innere zylinderförmige Dichtfläche (16) axial überlappend mit der Ringnut (15) angeordnet ist.

15 9. Kugelgewindetrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dessen Gewindemutter (2) als Kolben (3) ausgebildet ist, der in einem Zylinder (4) oder in einem Gehäuse längsverschieblich angeordnet ist, wobei eine zylinderseitige Dichtung (6) dichtend an der äußeren zylinderförmigen Dichtfläche (5) des Kolbens (3) anliegt.

20

10. Bremskraftverstärker mit einem Kugelgewindetrieb nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dessen Gewindemutter (2) als Kolben (3) ausgebildet ist, der in einem Zylinder (4) längsverschieblich angeordnet ist, wobei die Gewindespindel (1) drehangetrieben ist für eine axiale Verlagerung des Kolbens (4) gegenüber
25 dem Zylinder (4).



2/2

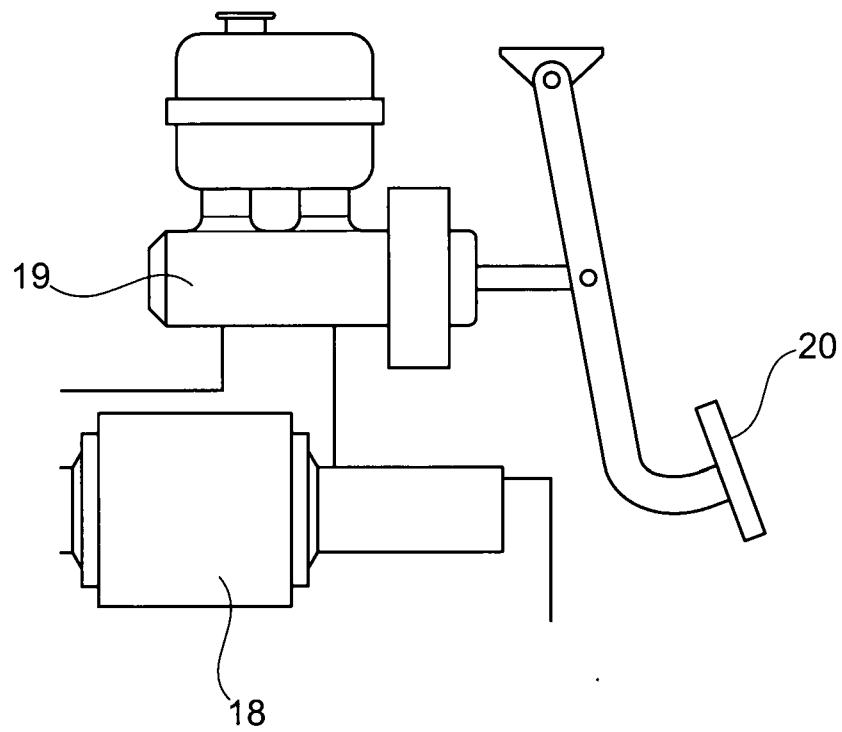


Fig. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2017/100956

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60T13/74 F16H25/22
ADD. F16D125/40

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

B60T F16D F16H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GB 2 156 021 A (TEVES GMBH ALFRED) 2 October 1985 (1985-10-02) the whole document	1-6,8-10
X	----- DE 10 2012 216588 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 20 March 2014 (2014-03-20)	1,10
A	the whole document -----	2-9



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

25 January 2018

Date of mailing of the international search report

05/02/2018

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Masset, Candie

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100956

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
GB 2156021	A	02-10-1985	DE 3410006 A1 19-09-1985
			FR 2561189 A1 20-09-1985
			GB 2156021 A 02-10-1985
			IT 1184165 B 22-10-1987
			JP H0624925 B2 06-04-1994
			JP S60206766 A 18-10-1985
			SE 461458 B 19-02-1990
			US 4658939 A 21-04-1987

DE 102012216588 A1	20-03-2014	CN 104641149 A	20-05-2015
		DE 102012216588 A1	20-03-2014
		EP 2895772 A1	22-07-2015
		KR 20150058204 A	28-05-2015
		US 2015240893 A1	27-08-2015
		WO 2014040948 A1	20-03-2014

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 INV. B60T13/74 F16H25/22
 ADD. F16D125/40

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 B60T F16D F16H

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GB 2 156 021 A (TEVES GMBH ALFRED) 2. Oktober 1985 (1985-10-02) das ganze Dokument	1-6,8-10
X	DE 10 2012 216588 A1 (CONTINENTAL TEVES AG & CO OHG [DE]) 20. März 2014 (2014-03-20)	1,10
A	das ganze Dokument	2-9



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

25. Januar 2018

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

05/02/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Masset, Candie

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100956

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
GB 2156021 A	02-10-1985	DE 3410006 A1	19-09-1985
		FR 2561189 A1	20-09-1985
		GB 2156021 A	02-10-1985
		IT 1184165 B	22-10-1987
		JP H0624925 B2	06-04-1994
		JP S60206766 A	18-10-1985
		SE 461458 B	19-02-1990
		US 4658939 A	21-04-1987

DE 102012216588 A1	20-03-2014	CN 104641149 A	20-05-2015
		DE 102012216588 A1	20-03-2014
		EP 2895772 A1	22-07-2015
		KR 20150058204 A	28-05-2015
		US 2015240893 A1	27-08-2015
		WO 2014040948 A1	20-03-2014
