

(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
12. Januar 2017 (12.01.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/005641 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 1/32 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2016/065555

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Juli 2016 (01.07.2016)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2015 212 823.7 9. Juli 2015 (09.07.2015) DE

(71) Anmelder: JOHNSON CONTROLS METALS AND
MECHANISMS GMBH & CO. KG [DE/DE];
Merscheider Straße 167, 42699 Solingen (DE).

(72) Erfinder: HOFFMANN, Andreas; Anemonenweg 21,
42489 Wuelfrath (DE).

(74) Anwalt: LIEDHEGENER, Ralf; Johnson Controls
Components GmbH & Co. KG, IP Operations,
Hertelsbrunnenring 2, 67657 Kaiserslautern (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, DE, DK,
DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP,
KR, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: REDUCTION GEAR AND GEAR MOTOR

(54) Bezeichnung : UNTERSETZUNGSGETRIEBE SOWIE GETRIEBEMOTOR

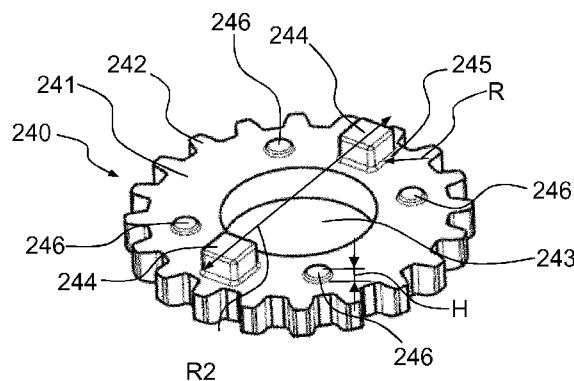


Fig. 7

(57) Abstract: The invention relates to a reduction gear (200) comprising a housing (210), a first gear stage and a second gear stage, wherein the second gear stage has an externally toothed first gear wheel (240), and an internally toothed second gear wheel (260) which meshes with the first gear wheel (240) and is at least indirectly rotationally fixed to an output (270), and a circumferential eccentric (226), driven by the first gear stage, for driving a relative rolling motion from the second gear wheel (260) to the first gear wheel (240), wherein the first gear wheel (240) is moved by the eccentric (226) on a circular path, and a torque support disc (250) which is arranged axially next to the first gear wheel (240) and prevents the first gear wheel (240) from performing a relative rotation with respect to the housing (210), wherein the first gear wheel (240) has at least one guide pin (244) which engages in a guide groove (253) of the torque support disc (250), or the torque support disc has at least one guide pin, which engages in a guide groove of the first gear wheel. According to the invention, the first gear wheel (240) has at least one cam (246) which projects in the axial direction from a base body (241) of the first gear wheel (240) and contacts the torque support disc (250) in such a way that the at least one guide pin (244) does not completely engage in the guide groove (253), or the torque support disc has at least one cam, which projects in the axial direction from a base part of the torque support disc and contacts the first gear wheel in such a way that the at least one guide pin does not completely engage in the guide groove.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/005641 A1



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)

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

Die Erfindung betrifft ein Untersetzungsgetriebe (200) mit einem Gehäuse (210), einer ersten Getriebestufe und einer zweiten Getriebestufe, wobei die zweite Getriebestufe ein außenverzahntes erstes Zahnrad (240) und ein mit dem ersten Zahnrad (240) kämmendes, innenverzahntes zweites Zahnrad (260) aufweist, das mit einem Abtrieb (270) zumindest mittelbar drehfest verbunden ist, und einem von der ersten Getriebestufe angetriebenen, umlaufenden Exzenter (226) zum Antrieb einer relativen Abwälzbewegung von dem zweiten Zahnrad (260) auf dem ersten Zahnrad (240), wobei das erste Zahnrad (240) von dem Exzenter (226) auf einer Kreisbahn bewegt wird, und einer axial neben dem ersten Zahnrad (240) angeordneten Drehmomentstützscheibe (250), die das erste Zahnrad (240) an einer Relativdrehung gegenüber dem Gehäuse (210) hindert, wobei das erste Zahnrad (240) wenigstens einen Führungzapfen (244) aufweist, der in eine Führungsnut (253) der Drehmomentstützscheibe (250) eingreift, oder die Drehmomentstützscheibe wenigstens einen Führungzapfen aufweist, der in eine Führungsnut des ersten Zahnrads eingreift. Erfindungsgemäß weist das erste Zahnrad (240) wenigstens einen Nocken (246) auf, der in axialer Richtung von einem Grundkörper (241) des ersten Zahnrads (240) absteht und an der Drehmomentstützscheibe (250) derart anliegt, dass der wenigstens eine Führungzapfen (244) nicht vollständig in die Führungsnut (253) eingreift, oder die Drehmomentstützscheibe weist wenigstens einen Nocken auf, der in axialer Richtung von einem Grundteil der Drehmomentstützscheibe absteht und an dem ersten Zahnrad derart anliegt, dass der wenigstens eine Führungzapfen nicht vollständig in die Führungsnut eingreift.

UNTERSETZUNGSGETRIEBE SOWIE GETRIEBEMOTOR

Die Erfindung betrifft ein Untersetzungsgetriebe mit einem Gehäuse, einer ersten Getriebestufe und einer zweiten Getriebestufe, wobei die zweite Getriebestufe ein außenverzahntes erstes Zahnrad und ein mit dem ersten Zahnrad kämmendes, innenverzahntes zweites Zahnrad aufweist, das mit einem Abtrieb zumindest
5 mittelbar drehfest verbunden ist, und einem von der ersten Getriebestufe angetriebenen, umlaufenden Exzenter zum Antrieb einer relativen Abwälzbewegung von dem zweiten Zahnrad auf dem ersten Zahnrad, wobei das erste Zahnrad von dem Exzenter auf einer Kreisbahn bewegt wird, und einer axial neben dem ersten Zahnrad angeordneten Drehmomentstützscheibe, die das erste
10 Zahnrad an einer Relativdrehung gegenüber dem Gehäuse hindert, wobei das erste Zahnrad wenigstens einen Führungzapfen aufweist, der in eine Führungsnut der Drehmomentstützscheibe eingreift oder die Drehmomentstützscheibe wenigstens einen Führungzapfen aufweist, der in eine Führungsnut des ersten Zahnrads eingreift. Die Erfindung betrifft zudem einen
15 Getriebemotor.

Stand der Technik

Ein gattungsgemäßes Untersetzungsgetriebe ist aus dem Stand der Technik durch Verwendung in einem Kraftfahrzeugsitz zum Antrieb einer

Höheneinstellvorrichtung bekannt. Ein erstes Zahnrad einer zweiten Getriebestufe weist zwei Führungszapfen auf, die in zwei Führungsnuten einer Drehmomentstützscheibe eingreifen. Die Breite der Führungszapfen entspricht annähernd der Breite der Führungsnuten. Dadurch ist eine Relativdrehung zwischen der Drehmomentstützscheibe und dem ersten Zahnrad vermieden. Die Führungszapfen sind jedoch linear verschiebbar in den Führungsnuten angeordnet. Die Führungszapfen sind jeweils quaderförmig und einteilig aus einem Grundkörper des ersten Zahnrades ausgeformt, insbesondere aus dem Material des ersten Zahnrades durchgestellt. Fertigungsbedingt muss ein Übergangsbereich zwischen jeweils einem Führungszapfen und dem Grundkörper umlaufend mit einem Radius verrundet sein. Infolge des Radius können die Führungszapfen mit Begrenzungskanten der Führungsnuten verklemmen.

Ein Untersetzungsgetriebe mit einer zusätzlichen dritten Getriebestufe ist aus der DE 10 2004 043 310 b4 bekannt.

Aufgabe

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, ein Untersetzungsgetriebe der eingangs genannten Art zu verbessern, insbesondere ein Verklemmen zwischen den Führungszapfen und den Führungsnuten aufgrund von abgerundeten Übergangsbereichen zwischen Führungszapfen und einem Grundkörper eines Zahnrads zu vermeiden, sowie einen entsprechenden Fahrzeugsitz bereitzustellen.

Lösung

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch ein Untersetzungsgetriebe mit den Merkmalen des Anspruchs 1 und einen Getriebemotor mit den Merkmalen des Anspruchs 14 gelöst.

Dadurch, dass das erste Zahnrad wenigstens einen Nocken aufweist, der in axialer Richtung von einem Grundkörper des ersten Zahnrads absteht und an der Drehmomentstützscheibe derart anliegt, dass der wenigstens eine Führungszapfen nicht vollständig in die Führungsnut eingreift, oder dass die

5

Die Abmessungen des wenigstens einen Führungszapfens und der Führungsnut können dadurch so ausgelegt werden, dass eine Linearführung mit einer flächigen Anlage und ohne oder mit nur wenig Spiel bereitgestellt ist.

10

Die positive Wirkung der Erfindung ist unabhängig davon, ob der wenigstens eine Führungszapfen an dem Zahnrad und die Führungsnut an der Drehmomentstützscheibe ausgebildet ist oder umgekehrt. Die erfinderische Lehre ist zudem unabhängig davon, ob der wenigstens eine Nocken an dem Zahnrad oder an der Drehmomentstützscheibe ausgebildet ist.

15

Unter einem Führungszapfen ist jeder Vorsprung zu verstehen, der dazu geeignet ist, mit einer Nut als Linearführung zusammenzuwirken. Eine Grundform des Führungszapfens kann beispielsweise würfelförmig, quaderförmig oder zylindrisch sein. Ein Führungszapfen kann beispielsweise einen runden oder ovalen oder eckigen, insbesondere rechteckigen, oder polygonalen Querschnitt haben. Unter einer Führungsnut ist jede Öffnung oder Vertiefung zu verstehen, die dazu geeignet ist, mit einem Gegenelement, insbesondere einem Führungszapfen, als Linearführung zusammenzuwirken. Unter einem Nocken ist jede Form einer Erhebung zu verstehen, die über eine benachbarte Region hervorsteht.

20

25

Die Drehmomentstützscheibe ist vorzugsweise in einer ersten Richtung linear beweglich in dem Gehäuse geführt, und das erste Zahnrad in einer zweiten Richtung linear beweglich in der Drehmomentstützscheibe geführt. Die wenigstens

30

eine Führungsnut in der Drehmomentstützscheibe verläuft in der zweiten Richtung. Vorteilhafterweise ist die zweite Richtung senkrecht zu der ersten Richtung orientiert. Aufgrund der beiden senkrecht zueinander angeordneten Richtungen sind zwei Linearführungen bereitgestellt, die eine Bewegung des ersten Zahnrades in allen Richtungen einer senkrecht zu der Drehachse angeordneten Ebene zulassen. Die Bewegung wird durch einen Exzenter auf eine Taumelbewegung eingeschränkt.

Besonders geeignet ist ein erstes Zahnrad mit genau zwei Führungszapfen und eine Drehmomentstützscheibe mit genau zwei miteinander fluchtenden oder einer durchgehenden Führungsnut. Auch zwei parallele, aber zueinander versetzte Nuten sind möglich.

Das erste Zahnrad kann mehrere, vorzugsweise wenigstens drei, Nocken aufweisen. Alternativ kann die Drehmomentstützscheibe mehrere, vorzugsweise wenigstens drei, Nocken aufweisen. Drei Nocken bieten eine statisch bestimmte Abstützung zwischen dem ersten Zahnrad und der Drehmomentstützscheibe.

Eine vorteilhafte Anordnung der Nocken lässt sich erreichen, indem das erste Zahnrad oder die Drehmomentstützscheibe genau vier Nocken aufweist, die insbesondere spiegelsymmetrisch zueinander angeordnet sind..

Vorzugsweise sind mehrere Nocken zueinander gleichmäßig verteilt angeordnet. Dabei ist es besonders bevorzugt, dass zwei Führungszapfen auf einer Linie angeordnet sind, die sich mit der zweiten Richtung deckt, und mehrere Nocken spiegelsymmetrisch zu der Linie angeordnet sind.

Die Höhe des wenigstens einen Nockens ist vorzugsweise größer als ein Radius des Übergangsbereichs zwischen dem wenigstens einen Führungszapfen und dem Grundkörper des ersten Zahnrads. Dadurch ist sichergestellt, dass der Übergangsbereich des wenigstens einen Führungszapfen nicht mit Kanten der zugeordneten Führungsnut kollidieren kann, was zu einem Verklemmen zwischen

dem ersten Zahnrad und der Drehmomentstützscheibe führen würde. In der alternativen Ausführung, bei der die Führungszapfen an der Drehmomentstützscheibe ausgebildet sind, sollte die Höhe des wenigstens einen Nockens größer sein als ein Radius einer Abrundung eines Übergangsbereichs zwischen dem wenigstens einen Führungszapfen und dem Grundteil der Drehmomentstützscheibe.

Indem der wenigstens eine Nocken einstückig mit dem ersten Zahnrad oder einstückig mit der Drehmomentstützscheibe verbunden ist, lässt sich die Bauteilanzahl gering halten. Vorzugsweise ist der wenigstens eine Nocken durchgestellt. Der wenigstens eine Nocken kann eine Durchstellung aus einem Grundkörper des ersten Zahnrads sein. Der wenigstens eine Nocken kann eine Durchstellung aus dem Grundteil der Drehmomentstützscheibe sein. Grundsätzlich sind alle bekannten Umformverfahren zur Erzeugung der Nocken geeignet. Der wenigstens eine Nocken kann jedoch auch stoffschlüssig mit dem ersten Zahnrad oder der Drehmomentstützscheibe verbunden sein, beispielsweise durch Schweißen. Der wenigstens eine Nocken kann auch formschlüssig mit dem ersten Zahnrad oder der Drehmomentstützscheibe verbunden sein, beispielsweise mittels einer Clipsverbindung. Der wenigstens eine Nocken kann auch kraftschlüssig mit dem ersten Zahnrad oder der Drehmomentstützscheibe verbunden sein, beispielsweise mittels einer Pressverbindung oder einer Schrumpfverbindung. Der wenigstens eine Nocken kann auch ein Wälzkörper sein, der in einer Vertiefung des ersten Zahnrads und/oder in einer Vertiefung der Drehmomentstützscheibe gelagert ist.

Das erste Zahnrad und/oder die Drehmomentstützscheibe können aus Metall, vorzugsweise aus Stahl gefertigt sein. Die Drehmomentstützscheibe, zumindest ein Grundteil der Drehmomentstützscheibe, ist vorzugsweise ein flaches, scheibenförmiges Bauteil.

Zusammenfassend ausgedrückt werden, um eine Auflage einer als Führungsscheibe ausgebildeten Drehmomentstützscheibe am Radius von

Führungszapfen einer außenverzahnten Scheibe (erstes Zahnrad) zu verhindern, mindestens drei als Durchstellungen ausgebildete Nocken gleichmäßig auf dem ersten Zahnrad verteilt, die als definierte Anlageflächen zur Führungsscheibe dienen. Hierdurch ist eine definierte Lage der Führungsscheibe und der außenverzahnten Scheibe zueinander sichergestellt und ein Kippen oder Verhaken dieser Teile bei einer Relativbewegung zueinander ausgeschlossen. Die Nocken haben eine Mindesthöhe, die dem maximalen Radius der Übergangsbereiche zwischen den Führungszapfen und dem ersten Zahnrad entspricht.

Ein Getriebemotor mit einem Elektromotor und einem erfindungsgemäßen Untersetzungsgetriebe zeichnet sich vorzugsweise dadurch aus, dass eine erste Getriebestufe eine mit einer Motorausgangswelle drehfestverbundene Schnecke und ein Schneckenrad aufweist, wobei insbesondere ein Exzenter fest mit dem Schneckenrad verbunden ist. Ein solcher Getriebemotor ist beispielsweise als Antrieb einer Höheneinstellvorrichtung für einen Fahrzeugsitz einsetzbar.

Figuren und Ausführungsformen der Erfindung

Bevor nachfolgend Ausgestaltungen der Erfindung eingehender an Hand von Zeichnungen beschrieben werden, ist zunächst festzuhalten, dass die Erfindung nicht auf die beschriebenen Komponenten oder die beschriebenen Verfahrensschritte beschränkt ist. Weiterhin stellt auch die verwendete Terminologie keine Einschränkung dar, sondern hat lediglich beispielhaften Charakter. Soweit nachfolgend in der Beschreibung und den Ansprüchen der Singular verwendet wird ist dabei jeweils der Plural mitumfasst, soweit der Kontext dies nicht explizit ausschließt.

Im Folgenden ist die Erfindung anhand eines in den Figuren dargestellten vorteilhaften Ausführungsbeispiels näher erläutert. Die Erfindung ist jedoch nicht auf dieses Ausführungsbeispiel beschränkt. Es zeigen:

Fig. 1: eine perspektivische Darstellung eines aus dem Stand der Technik bekannten Getriebemotors mit einem Elektromotor und einem Untersetzungsgetriebe,

5 Fig. 2: eine weitere perspektivische Ansicht des Getriebemotors aus Fig. 1, in einer gegenüber Fig. 1 entgegengesetzten Blickrichtung,

Fig. 3: eine Explosionsdarstellung des Getriebemotors aus Fig. 1,

10 Fig. 4: eine Draufsicht auf den Getriebemotor aus Fig. 1 ohne Gehäusedeckel,

Fig. 5: eine Draufsicht auf eine Drehmomentstützscheibe des Untersetzungsgetriebes des Getriebemotors aus Fig. 1,

15 Fig. 6 eine perspektivische Ansicht auf ein erstes Zahnrad einer zweiten Getriebestufe des Untersetzungsgetriebes des Getriebemotors aus Fig. 1, und

20 Fig. 7: eine perspektivische Ansicht auf ein erstes Zahnrad einer zweiten Getriebestufe eines erfindungsgemäßen Untersetzungsgetriebes eines erfindungsgemäßen Getriebemotors.

Anhand der Figuren 1 bis 6 wird nachfolgend ein aus dem Stand der Technik bekannter Getriebemotor 100 mit einem Elektromotor 110 und einem
25 Untersetzungsgetriebe 200 beschrieben.

Das Untersetzungsgetriebe 200 ist nahezu vollständig in einem Gehäuse 210 angeordnet. Das Gehäuse 210 ist durch einen Gehäusedeckel 212 weitgehend geschlossen. Der Getriebedeckel 212 weist eine kreisrunde Deckelöffnung 214
30 auf, die mit einer Gehäuseöffnung 216 in dem Gehäuse 210 fluchtet. Der Getriebedeckel 212 ist mittels mehrerer Schrauben 218 mit dem Gehäuse 210 verschraubt. Das Gehäuse 210 ist mit dem Elektromotor 110 verbunden.

- Der Elektromotor 110 weist eine Motorausgangswelle 112 auf, die in den Figuren nicht erkennbar ist, weil diese abschnittsweise innerhalb des Elektromotors 110 und abschnittsweise innerhalb des Gehäuses 210 angeordnet ist. In Figur 4 ist die
- 5 Motorausgangswelle 112 durch eine strichpunktierte Linie angedeutet. Die Motorausgangswelle 112 ragt in das Gehäuse 210 des Untersetzungsgetriebes 200 hinein. An einem von dem Elektromotor 110 abgewandten Ende der Motorausgangswelle 112 ist eine schraubenförmige Schnecke 220 einer ersten
- 10 Getriebestufe des Untersetzungsgetriebes 200 angeordnet und drehfest mit der Motorausgangswelle 112 verbunden. Die Schnecke 220 dreht sich somit bei Betätigung des Elektromotors 110 mit dessen Drehzahl. Die Motorausgangswelle 112 des Elektromotors 110 wirkt zugleich als eine Getriebeeingangswelle des Untersetzungsgetriebes 200.
- 15 Ein Schneckenrad 225 ist vorliegend drehbar auf einer Ausgangswelle 230 gelagert. Ein Ende der Ausgangswelle 230 ist drehbar in der Gehäuseöffnung 216 des Gehäuses 210 gelagert. Die Ausgangswelle 230 ist in einem Winkel von 90° zur Motorausgangswelle 112 angeordnet.
- 20 Die Schnecke 220 und das Schneckenrad 225 bilden die erste Getriebestufe des Untersetzungsgetriebes 200. Das Schneckenrad 225 weist einen Exzenter 226 auf. Der Exzenter 226 weist eine weitgehend hohlzylindrische Form auf, wobei eine innere, zylindrische Öffnung mit einer Drehachse 232 der Ausgangswelle 230 fluchtet. Die verwendeten Begriffe „radial“ und „axial“ sind auf die Drehachse 232
- 25 bezogen. Eine zylindrische, äußere Mantelfläche des Exzenters 226 ist um eine Exzentrizität, beispielsweise 1,2 mm bis 1,3 mm zu der Drehachse 232 versetzt angeordnet. Eine Mittelachse der äußeren Mantelfläche des Exzenters 226 verläuft parallel zu der Drehachse 232, jedoch um die Exzentrizität radial versetzt. Aufgrund der Lagerung des Schneckenrads 225 auf der Ausgangswelle 230
- 30 bewirkt eine Drehung des Schneckenrads 225 eine um die Drehachse 232 taumelnde äußere Mantelfläche des Exzenters 226.

Ein erstes Zahnrad 240 weist einen scheibenförmigen Grundkörper 241 auf, der an seinem Außenumfang eine Außenverzahnung 242 trägt. Der Grundkörper 241 weist eine Lageröffnung 243 auf, die einer Lagerung des ersten Zahnrads 240 auf dem Exzenter 226 des Schneckenrads 225 dient, vorzugsweise unter

5 Zwischenschaltung einer Lagerbuchse. In axialer Richtung stehen von dem Grundkörper 241 des ersten Zahnrads 240 zwei Führungszapfen 244 ab. Die beiden Führungszapfen 244 sind jeweils quaderförmig, vorliegend würfelförmig, und einteilig aus dem Grundkörper 241 ausgeformt, vorzugsweise durchgestellt.

10 Fertigungsbedingt ist jeweils ein Übergangsbereich 245 zwischen dem Grundkörper 241 und dem jeweiligen Führungszapfen 244 umlaufend mit einem Radius R verrundet. Die beiden Führungszapfen 244 liegen einander diametral gegenüber, bezogen auf einen Mittelpunkt der kreisrunden Lageröffnung 243.

15 Eine Drehmomentstützscheibe 250 ist in axialer Richtung betrachtet zwischen dem Schneckenrad 225 und dem ersten Zahnrad 240 angeordnet. Die

Drehmomentstützscheibe 250 wird auch als Führungsscheibe bezeichnet. Die Drehmomentstützscheibe 250 ist ein weitgehend ebenes, plattenförmiges und spiegelsymmetrisch gestaltetes Bauteil, das mittig zu einer Spiegelachse eine Durchgangsöffnung 251 aufweist, deren Innendurchmesser größer ist als die

20 Summe von Außendurchmesser des Exzenters 226 und Exzentrizität des Exzenters 226. Der Exzenter 226 durchragt die Durchgangsöffnung 251 in Richtung des ersten Zahnrads 240. Die Drehmomentstützscheibe 250 hindert das erste Zahnrad 240 an einer Relativdrehung gegenüber dem Gehäuse 210.

25 Zugleich ermöglicht die Drehmomentstützscheibe 250 jedoch eine von dem Exzenter 226 verursachte, umlaufende taumelnde Verlagerung des ersten Zahnrads 240 während einer Drehbewegung des Schneckenrads 225. Dazu weist die Drehmomentstützscheibe 250 zwei Führungsnuten 253 auf, die einander diametral gegenüberliegend angeordnet sind. Die Führungsnuten 253 verlaufen ausgehend von der Durchgangsöffnung 251 in radialer Richtung nach außen und dienen einer Aufnahme der beiden Führungszapfen 244 des ersten Zahnrads 240. Die Länge der Führungsnuten 253 ist derart gewählt, dass die zuvor beschriebene taumelnde Bewegung des ersten Zahnrads 240 aufgrund einer linearen

Relativbeweglichkeit zwischen den Führungsnuten 253 und den Führungzapfen 244 möglich ist.

Die Drehmomentstützscheibe 250 weist zudem eine erste Führungsnase 254, die
5 in radialer Richtung von dem Grundteil 252 absteht, und zwei zweite
Führungsnasen 255 auf. Die beiden zweiten Führungsnasen 255 verlaufen
parallel zueinander und nehmen die Spiegelachse der Drehmomentstützscheibe
250 mittig zwischen sich auf. Mittels der ersten Führungsnase 254 und der beiden
10 zweiten Führungsnasen 255 ist die Drehmomentstützscheibe 250 in
entsprechenden Ausnehmungen 211 in dem Gehäuse 210 linear beweglich
geführt, und zwar in einer ersten Richtung R1. Die erste Richtung R1 verläuft
senkrecht zu einer zweiten Richtung R2, die sich aus der Relativbeweglichkeit
zwischen den Führungsnuten 253 der Drehmomentstützscheibe 250 und den
15 Führungzapfen 244 des ersten Zahnrads 240 ergibt. Aufgrund der zuvor
beschriebenen linearen Führung zwischen dem Gehäuse 210 und der
Drehmomentstützscheibe 250 in der ersten Richtung R1 und der zuvor
beschriebenen linearen Führung zwischen dem ersten Zahnrad 240 und der
Drehmomentstützscheibe 250 in der zweiten Richtung R2 kann das erste Zahnrad
20 240 mit der Exzentrizität des Exzcenters 226 relativ zum Gehäuse 210 taumeln,
ohne sich dabei relativ zum Gehäuse 210 zu drehen.

Die Außenverzahnung 242 des ersten Zahnrads 240 ist in ständigem Zahneingriff
mit einer Innenverzahnung 262 eines zweiten Zahnrads 260, das drehfest mit der
Ausgangswelle 230 verbunden ist. Das erste Zahnrad 240 und das zweite
25 Zahnrad 260 bilden eine zweite Getriebestufe des Untersetzungsgetriebes 200.
Die Innenverzahnung 262 weist mindestens einen Zahn mehr als die
Außenverzahnung 242 auf. Dadurch erzeugt die taumelnde Bewegung des ersten
Zahnrads 240 eine Drehbewegung des zweiten Zahnrads 260 um die Drehachse
232.

30

Auf der von dem ersten Zahnrad 240 abgewandten Seite des zweiten Zahnrads
260 weist das zweite Zahnrad 260 einen Lagerbund 264 auf, der einer

Drehlagerung des zweiten Zahnrads 260 in der Deckelöffnung 214 des Gehäusedeckels 212 dient.

Ein Abtriebsritzel 270 ist auf der von dem zweiten Zahnrad 260 abgewandten Seite des Gehäusedeckels 212 angeordnet und drehfest mit der Ausgangswelle 230 und dem zweiten Zahnrad 260 verbunden. Das Abtriebsritzel 270 dient als Schnittstelle zu einer anzutreibenden Vorrichtung, insbesondere für eine Einstellvorrichtung eines Kraftfahrzeugsitzes.

Ein erfindungsgemäßer Getriebemotor 100 mit einem Elektromotor 110 und einem erfindungsgemäßen Untersetzungsgetriebe 200 entspricht mit Ausnahme von Details eines erfindungsgemäßen ersten Zahnrads 240 exakt dem zuvor beschriebenen und aus dem Stand der Technik bekannten Getriebemotor 100, weshalb dessen Beschreibung auch auf den erfindungsgemäßen Getriebemotor 100 und das erfindungsgemäße Untersetzungsgetriebe 200 zutrifft, sofern nachfolgend nicht abweichend beschrieben. Dem erfindungsgemäßen Getriebemotor 100 sind zudem die gleichen Bezugszeichen zugeordnet, wie dem aus dem zuvor beschriebenen, aus dem Stand der Technik bekannten, Getriebemotor 100.

In Figur 7 ist das erste Zahnrad 240 des erfindungsgemäßen Untersetzungsgetriebes 200 dargestellt. Das Zahnrad 240 unterscheidet sich von dem zuvor beschriebenen Zahnrad 240 dadurch, dass in axialer Richtung vier Nocken 246 von dem Grundkörper 241 abstehen. Die Nocken 246 stehen in der gleichen Richtung von dem Grundkörper 241 ab, wie die beiden Führungzapfen 244. In axialer Richtung weisen alle Nocken 246 eine gleiche Höhe H auf. Dabei ist die Höhe H größer als der Radius R eines Übergangsbereichs 245 zwischen dem Grundkörper 241 und dem jeweiligen Führungzapfen 244. Die vier Nocken 246 sind gleichmäßig über den Umfang des ersten Zahnrads 240 verteilt angeordnet. Die vier Nocken 246 sind spiegelsymmetrisch über den Umfang des ersten Zahnrads 240 verteilt angeordnet. Die vier Nocken 246 und die beiden Führungzapfen 244 sind spiegelsymmetrisch verteilt angeordnet.

Die Bezeichnungen erstes Zahnrad 240 und zweites Zahnrad 260 beschränken die Erfindung nicht auf Untersetzungsgetriebe 100 mit nur zwei Zahnrädern. Insbesondere ist auch das Schneckenrad 225 der ersten Getriebestufe ein
5 Zahnrad. Zudem kann ein erfindungsgemäßes Untersetzungsgetriebe weitere Getriebestufen aufweisen.

Die in der vorstehenden Beschreibung, den Ansprüchen und den Zeichnungen offenbarten Merkmale können sowohl einzeln als auch in Kombination für die
10 Verwirklichung der Erfindung in ihren verschiedenen Ausgestaltungen von Bedeutung sein.

Obwohl die Erfindung in den Zeichnungen und der vorausgegangenen Darstellung im Detail beschrieben wurde, sind die Darstellungen illustrativ und beispielhaft und
15 nicht einschränkend zu verstehen. Insbesondere ist die Wahl der zeichnerisch dargestellten Proportionen der einzelnen Elemente nicht als erforderlich oder beschränkend auszulegen. Weiterhin ist die Erfindung insbesondere nicht auf das erläuterte Ausführungsbeispiel beschränkt. Weitere Varianten der Erfindung und ihre Ausführung ergeben sich für den Fachmann aus der vorangegangenen
20 Offenbarung, den Figuren und den Ansprüchen.

In den Ansprüchen verwendete Begriffe wie „umfassen“, und „aufweisen“, „beinhalten“, „enthalten“ und dergleichen schließen weitere Elemente oder Schritte nicht aus. Die Verwendung des unbestimmten Artikels schließt eine Mehrzahl
25 nicht aus.

Bezugszeichenliste

- 100 Getriebemotor
- 110 Elektromotor
- 112 Motorausgangswelle
- 200 Untersetzungsgetriebe
- 210 Gehäuse
- 211 Ausnehmung
- 212 Gehäusedeckel
- 214 Deckelöffnung
- 216 Gehäuseöffnung
- 218 Schraube
- 220 Schnecke
- 225 Schneckenrad
- 226 Exzenter
- 230 Ausgangswelle
- 232 Drehachse
- 240 erstes Zahnrad
- 241 Grundkörper
- 242 Außenverzahnung
- 243 Lageröffnung
- 244 Führungszapfen
- 245 Übergangsbereich
- 246 Nocken
- 250 Drehmomentstützscheibe
- 251 Durchgangsöffnung
- 252 Grundteil
- 253 Führungsnut
- 254 erste Führungsnase
- 255 zweite Führungsnase

260 zweites Zahnrad

262 Innenverzahnung

264 Lagerbund

270 Abtriebsritzel

H Höhe

R Radius

R1 erste Richtung

R2 zweite Richtung

Patentansprüche

- 5 1. Untersetzungsgetriebe (200) mit einem Gehäuse (210), einer ersten
Getriebestufe und einer zweiten Getriebestufe, wobei die zweite
Getriebestufe ein außenverzahntes erstes Zahnrad (240) und ein mit dem
ersten Zahnrad (240) kämmendes, innenverzahntes zweites Zahnrad (260)
10 aufweist, das mit einem Abtrieb (270) zumindest mittelbar drehfest
verbunden ist, und einem von der ersten Getriebestufe angetriebenen,
umlaufenden Exzenter (226) zum Antrieb einer relativen Abwälzbewegung
von dem zweiten Zahnrad (260) auf dem ersten Zahnrad (240), wobei das
erste Zahnrad (240) von dem Exzenter (226) auf einer Kreisbahn bewegt
15 wird, und einer axial neben dem ersten Zahnrad (240) angeordneten
Drehmomentstützscheibe (250), die das erste Zahnrad (240) an einer
Relativdrehung gegenüber dem Gehäuse (210) hindert, wobei das erste
Zahnrad (240) wenigstens einen Führungzapfen (244) aufweist, der in eine
Führungsnut (253) der Drehmomentstützscheibe (250) eingreift, oder die
20 Drehmomentstützscheibe wenigstens einen Führungzapfen aufweist, der in
eine Führungsnut des ersten Zahnrads eingreift,
dadurch gekennzeichnet, dass
das erste Zahnrad (240) wenigstens einen Nocken (246) aufweist, der in
axialer Richtung von einem Grundkörper (241) des ersten Zahnrads (240)
25 absteht und an der Drehmomentstützscheibe (250) derart anliegt, dass der
wenigstens eine Führungzapfen (244) nicht vollständig in die Führungsnut
(253) eingreift, oder dass die Drehmomentstützscheibe wenigstens einen
Nocken aufweist, der in axialer Richtung von einem Grundteil der
Drehmomentstützscheibe absteht und an dem ersten Zahnrad derart anliegt,
30 dass der wenigstens eine Führungzapfen nicht vollständig in die
Führungsnut eingreift.

2. Untersetzungsgetriebe (200) nach Anspruch 1 für eine Einstellvorrichtung eines Kraftfahrzeugsitzes.
- 5 3. Untersetzungsgetriebe (200) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Abtrieb ein Abtriebsritzel (270) aufweist.
- 10 4. Untersetzungsgetriebe (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Drehmomentstützscheibe (250) in einer ersten Richtung (R1) linear beweglich in dem Gehäuse (210) geführt ist und die wenigstens eine Führungsnut (253) in einer zweiten Richtung (R2) ausgerichtet ist.
- 15 5. Untersetzungsgetriebe (200) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die zweite Richtung (R2) senkrecht zu der ersten Richtung (R1) orientiert verläuft.
- 20 6. Untersetzungsgetriebe (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Zahnrad (240) mehrere Nocken (246) aufweist, oder dass die Drehmomentstützscheibe mehrere Nocken (246) aufweist.
- 25 7. Untersetzungsgetriebe (200) nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Zahnrad (240) wenigstens drei Nocken (246) aufweist, oder dass die Drehmomentstützscheibe wenigstens drei Nocken (246) aufweist.
8. Untersetzungsgetriebe (200) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Zahnrad (240) genau vier Nocken (246) aufweist, oder die Drehmomentstützscheibe genau vier Nocken (246) aufweist.

9. Untersetzungsgetriebe (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass mehrere Nocken (246) zueinander gleichmäßig verteilt angeordnet sind.
- 5 10. Untersetzungsgetriebe (200) nach einem der Ansprüche 4 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass zwei Führungszapfen (244) auf einer Linie angeordnet sind, die sich mit der zweiten Richtung (R2) deckt, und mehrere Nocken (246) spiegelsymmetrisch zu der Linie angeordnet sind.
- 10 11. Untersetzungsgetriebe (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 10, dadurch gekennzeichnet, dass die Höhe (H) des wenigstens einen Nockens (246) größer ist als ein Radius (R) eines abgerundeten Übergangsbereichs (245) zwischen dem wenigstens einen Führungszapfen (244) und dem Grundkörper (241) des ersten Zahnrads (240), oder dass die Höhe des
15 wenigstens einen Nockens größer ist als ein Radius einer Abrundung eines Übergangsbereichs zwischen dem wenigstens einen Führungszapfen und dem Grundteil der Drehmomentstützscheibe.
- 20 12. Untersetzungsgetriebe (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Nocken (246) einstückig mit dem ersten Zahnrad (240) verbunden ist, oder dass der wenigstens eine Nocken (246) einstückig mit der Drehmomentstützscheibe verbunden ist.
- 25 13. Untersetzungsgetriebe (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, dass der wenigstens eine Nocken (246) eine Durchstellung aus dem Grundkörper (241) des ersten Zahnrads (240) ist, oder dass der wenigstens eine Nocken eine Durchstellung aus dem Grundteil der Drehmomentstützscheibe ist.

14. Getriebemotor (100) mit einem Elektromotor (110) und einem
Untersetzungsgetriebe (200) nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch
gekennzeichnet, dass die erste Getriebestufe eine mit einer
Motorausgangswelle (112) drehfestverbundene Schnecke (220) und ein
5 Schneckenrad (225) aufweist.
15. Getriebemotor (100) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass der
Exzenter (226) fest mit dem Schneckenrad (225) verbunden ist.

1/4

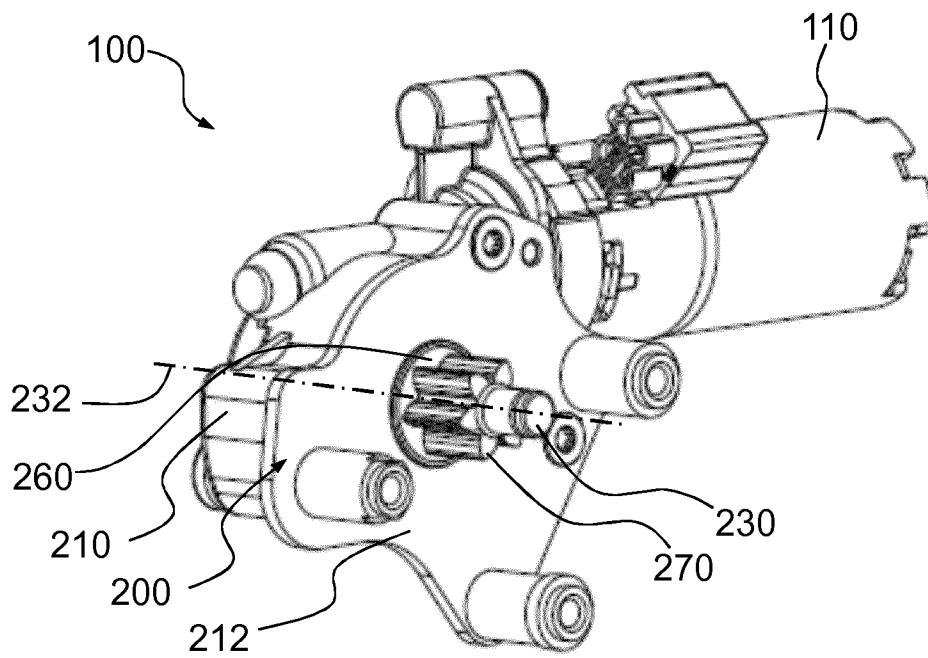


Fig. 1

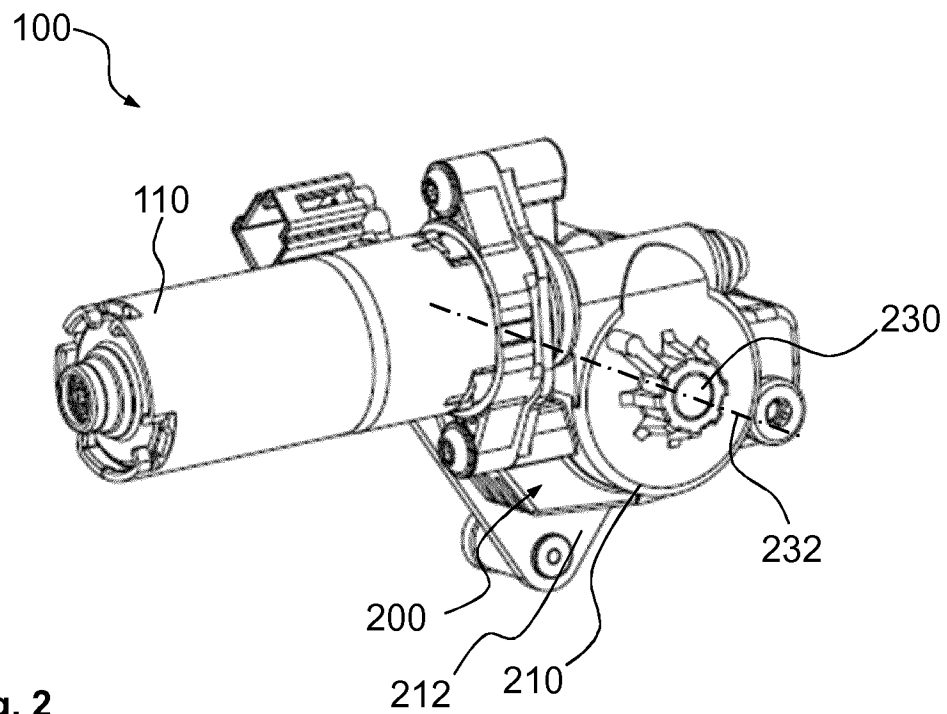


Fig. 2

2/4

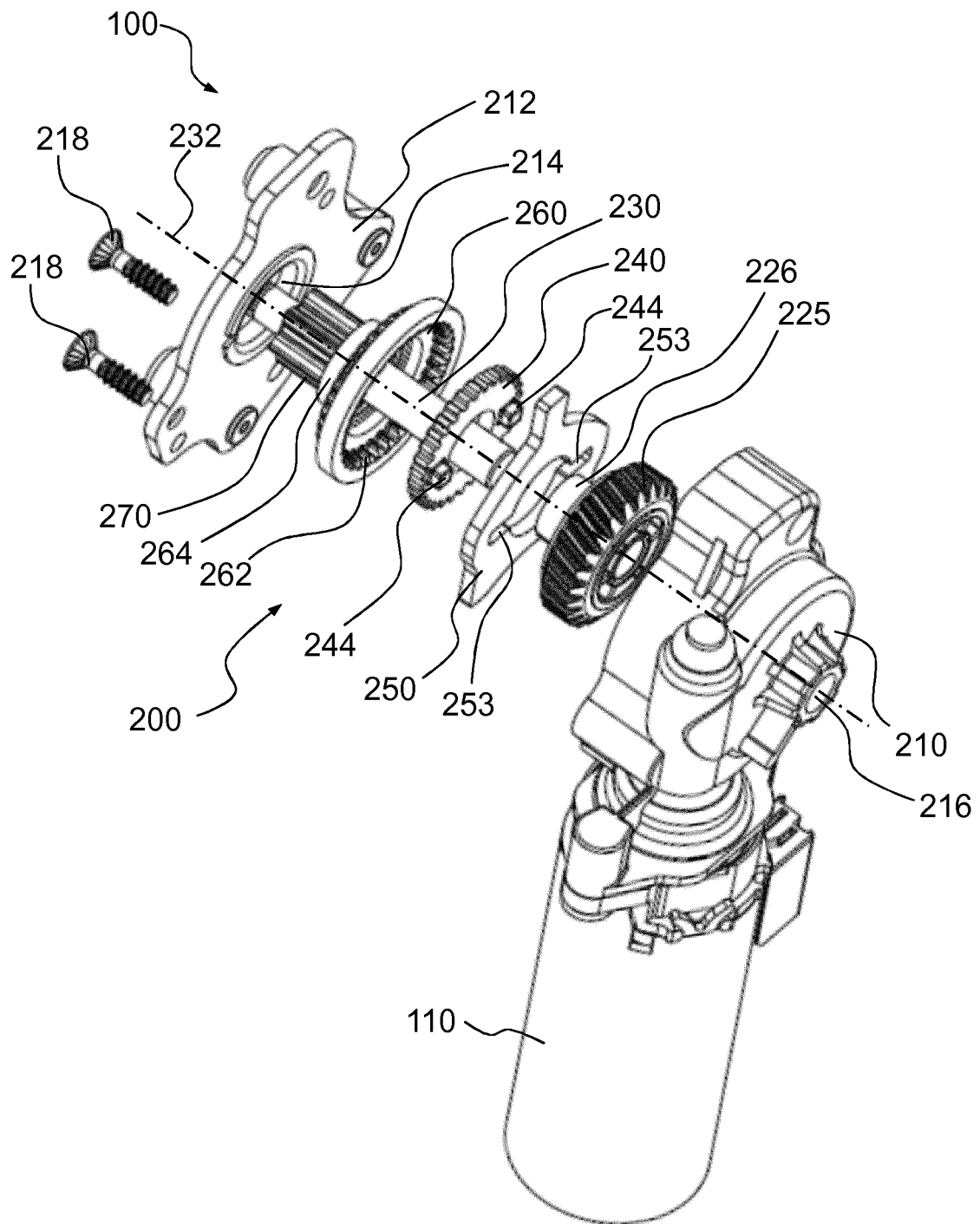


Fig. 3

3/4

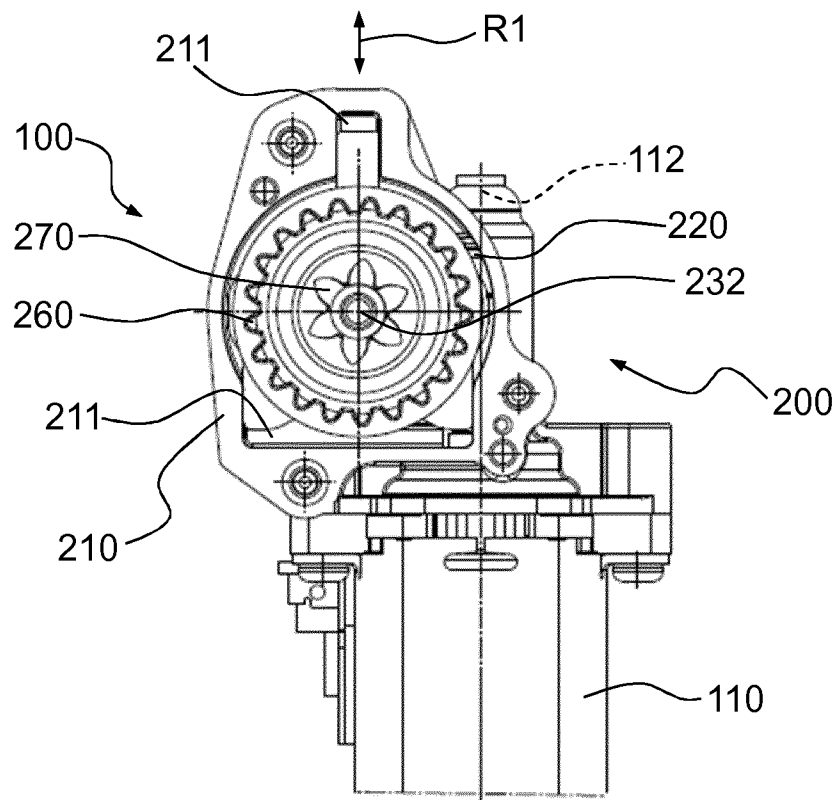


Fig. 4

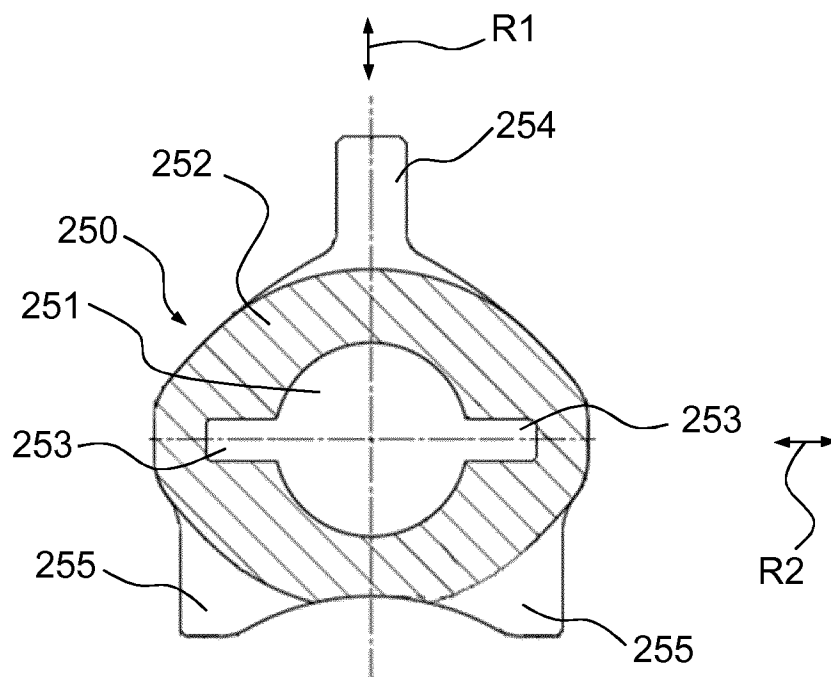


Fig. 5

4/4

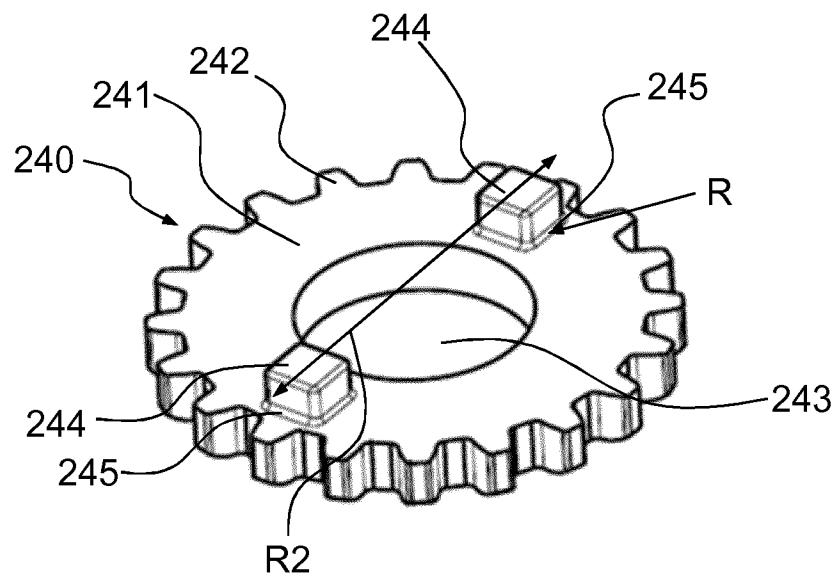


Fig. 6

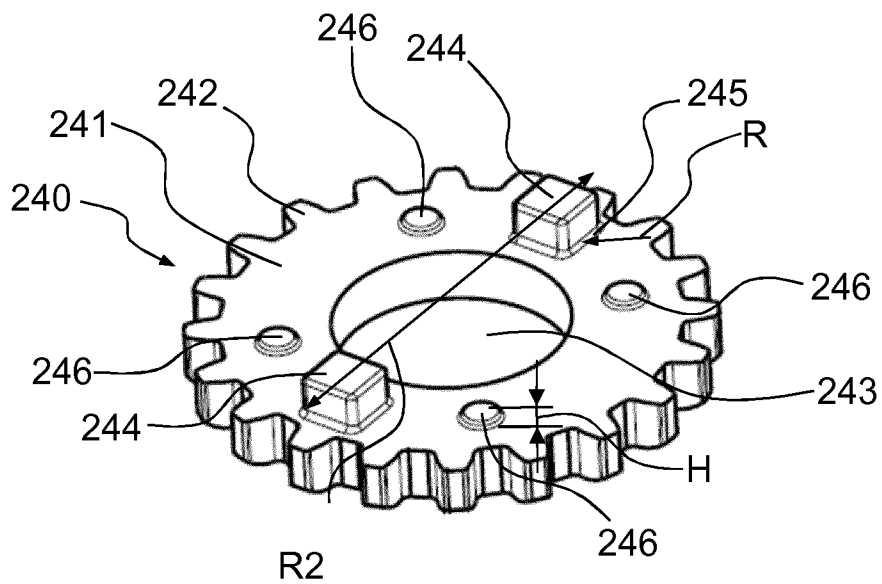


Fig. 7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2016/065555

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F16H1/32
 ADD.

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)
 F16H B60N

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.
A	DE 10 2004 043310 B4 (HAMMERSTEIN GMBH C ROB [DE]) 6 August 2009 (2009-08-06) cited in the application figures 1-6 -----	1-15
A	US 5 716 202 A (KOYAMA MASAKI [JP] ET AL) 10 February 1998 (1998-02-10) figures 1-24 -----	1-15
A	EP 0 143 526 A2 (TOSHIBA KK [JP]) 5 June 1985 (1985-06-05) figures 1, 4 -----	1-15
A	US 2010/050122 A1 (NAKAJIMA HIDEYUKI [JP]) 25 February 2010 (2010-02-25) figures 1-20 -----	1-15



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

21 September 2016

Date of mailing of the international search report

30/09/2016

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

Szodfridt, Tamas

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2016/065555

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 102004043310 B4	06-08-2009	DE 102004043310 A1	23-06-2005
		FR 2863027 A1	03-06-2005
		US 2005119085 A1	02-06-2005

US 5716202 A	10-02-1998	JP 3147676 B2	19-03-2001
		JP H0893664 A	09-04-1996
		US 5716202 A	10-02-1998
		US 5947709 A	07-09-1999

EP 0143526 A2	05-06-1985	AU 560486 B2	09-04-1987
		AU 3349284 A	04-04-1985
		DE 3482276 D1	21-06-1990
		EP 0143526 A2	05-06-1985
		JP H0436275 B2	15-06-1992
		JP S6073080 A	25-04-1985
		US 4696630 A	29-09-1987

US 2010050122 A1	25-02-2010	NONE	

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H1/32
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16H B60N

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.
A	DE 10 2004 043310 B4 (HAMMERSTEIN GMBH C ROB [DE]) 6. August 2009 (2009-08-06) in der Anmeldung erwähnt Abbildungen 1-6 -----	1-15
A	US 5 716 202 A (KOYAMA MASAKI [JP] ET AL) 10. Februar 1998 (1998-02-10) Abbildungen 1-24 -----	1-15
A	EP 0 143 526 A2 (TOSHIBA KK [JP]) 5. Juni 1985 (1985-06-05) Abbildungen 1, 4 -----	1-15
A	US 2010/050122 A1 (NAKAJIMA HIDEYUKI [JP]) 25. Februar 2010 (2010-02-25) Abbildungen 1-20 -----	1-15



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

21. September 2016

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

30/09/2016

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

Szodfridt, Tamas

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2016/065555

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102004043310 B4	06-08-2009	DE 102004043310 A1	23-06-2005
		FR 2863027 A1	03-06-2005
		US 2005119085 A1	02-06-2005

US 5716202 A	10-02-1998	JP 3147676 B2	19-03-2001
		JP H0893664 A	09-04-1996
		US 5716202 A	10-02-1998
		US 5947709 A	07-09-1999

EP 0143526 A2	05-06-1985	AU 560486 B2	09-04-1987
		AU 3349284 A	04-04-1985
		DE 3482276 D1	21-06-1990
		EP 0143526 A2	05-06-1985
		JP H0436275 B2	15-06-1992
		JP S6073080 A	25-04-1985
		US 4696630 A	29-09-1987

US 2010050122 A1	25-02-2010	KEINE	
