(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
23. August 2018 (23.08.2018)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/149441 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
F16H 25/24 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2018/100081

(22) Internationales Anmeldedatum:
01. Februar 2018 (01.02.2018)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2017 001 568.6
20. Februar 2017 (20.02.2017) DE
10 2017 109 147.5
28. April 2017 (28.04.2017) DE

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

(72) Erfinder: **HOLZBERGER, Markus**; Borbath 9, 91448 Emskirchen (DE). **BARTLING, Tim**; Achterstr. 6, 52062 Aachen (DE). **SOMMERKORN, Sebastian**; Drosselweg 7, 91085 Weisendorf (DE). **BRETON, Wilfried**; Sulzbacherstraße 15, 90518 Altdorf (DE). **KREHMER, Hartmut**; Gleiwitzer Straße 35, 91058 Erlangen (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, 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,

(54) **Title:** ACTUATOR OF AN APPARATUS FOR LEVEL ADJUSTMENT OF A MOTOR VEHICLE

(54) **Bezeichnung:** AKTOR EINER VORRICHTUNG ZUR NIVEAUVERSTELLUNG EINES KRAFTFAHRZEUGS

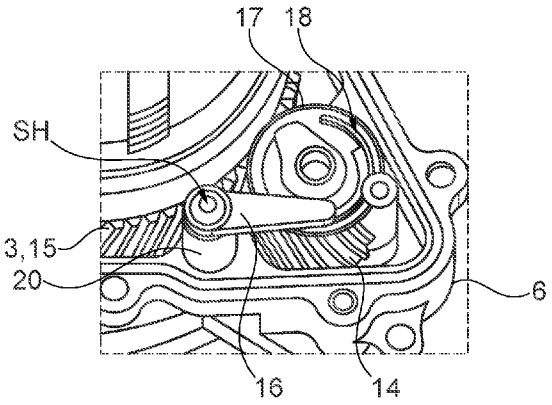


Fig. 5

(57) **Abstract:** An actuator of an apparatus for level adjustment of a motor vehicle comprises a spindle drive (2) which is operated by an electric motor (10) via a gear mechanism (25) and has a rotatable spindle nut (3) which is coupled by means of an axial bearing (5) to a housing (6) which can be displaced in a manner secured against rotation in relation to a spindle (4), and also comprises a blocking unit (12) which is provided for selectively activating and deactivating blocking of the spindle nut (3) by means of operating the electric motor (10), wherein the blocking unit (12) comprises a blocking contour (18), which rotates when the spindle nut (3) rotates and is fitted to the end side of an element of the gear mechanism (25), and a moving blocking element (16, 31) which engages into the blocking contour (18) in the axial direction of the spindle drive (2).

(57) **Zusammenfassung:** Ein Aktor einer Vorrichtung zur Niveauverstellung eines Kraftfahrzeugs umfasst einen durch einen Elektromotor (10) über ein Getriebe (25) betätigten Spindeltrieb (2), welcher eine drehbare Spindelmutter (3) aufweist, die über ein Axiallager (5) mit einem Gehäuse (6) gekoppelt ist, welches gegenüber einer Spindel (4) in verdrehgesicherter Weise verschiebbar ist, sowie eine Sperreinheit (12), welche zur wahlweisen Aktivierung und Deaktivierung einer Blockierung der Spindelmutter (3) mittels Betätigung des Elektromotors (10) vorgesehen ist, wobei die Sperreinheit (12) eine bei Rotation der Spindelmutter (3) drehende, an einem Element des Getriebes (25) stirnseitig angebrachte Sperrkontur (18) und ein bewegliches Sperrelement (16,31) umfasst, welches in Axialrichtung des Spindeltriebs (2) in die Sperrkontur (18) eingreift.

WO 2018/149441 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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)*

Veröffentlicht:

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

Aktor einer Vorrichtung zur Niveauverstellung eines Kraftfahrzeugs

Die Erfindung betrifft einen zur Niveauverstellung eines Kraftfahrzeugs vorgesehenen Aktor, welcher einen elektrisch betätigten Spindeltrieb, insbesondere in Form eines Kugelgewindetriebs, umfasst, wobei die Spindelmutter des Spindeltriebs rotierbar gelagert und durch eine Sperreinheit blockierbar ist.

Die DE 10 2015 206 149 B4 offenbart eine Vorrichtung zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus, welche mit einem Gewindetrieb arbeitet und eine Verriegelungseinrichtung aufweist, die den Gewindetrieb an zumindest zwei axialen Lagen formschlüssig überbrückt. Die Verriegelungseinrichtung arbeitet nach dem sogenannten Kugelschreiberprinzip und weist Verriegelungsanschläge auf, welche auf unterschiedlichen axialen Lagen angeordnet sind und mit Steuernocken zusammenwirken. Eine Verriegelungshülse der Verriegelungseinrichtung ist durch einen Stapel von entlang der Spindelachse axial hintereinander angeordneten Hülsenringen gebildet. Zwischen den einzelnen Hülsenringen sind Abstandshalter angeordnet.

Weitere Vorrichtungen zur Höhenverstellung eines Fahrzeugaufbaus, welche Verriegelungseinrichtungen umfassen, die einen Kugelgewindetrieb überbrücken, sind zum Beispiel in den Dokumenten DE 10 2014 206 142 A1 und WO 2015/021952 A1 offenbart.

Eine aus der DE 10 2015 214 161 A1 bekannte Einrichtung zur Niveauverstellung für ein Kraftfahrzeug umfasst eine Dämpfereinrichtung mit einer Kolben-Zylinder-Einheit und einem Gewindetrieb mit einer Spindel und einer auf dieser über Wälzkörper gelagerten Mutter, mit der ein Federteller der Dämpfereinrichtung gekoppelt ist, wobei die Mutter axial entlang der Spindel bewegbar ist. In die Spindel, das heißt Gewindespindel, ist eine Adapterhülse eingesetzt, welche die Spindel axial abstützt und einen radial nach innen gerichteten Flansch aufweist, der sich an der Kolben-Zylinder-Einheit

abstützt. Mit Hilfe eines elastischen Elementes ist die Adapterhülse zum Zylinder der Kolben-Zylinder-Einheit akustisch entkoppelt.

Ein weiteres aktives Radaufhängungselement, welches mit einem Kugelgewindetrieb arbeitet, ist zum Beispiel aus der DE 10 2013 222 648 A1 bekannt. In diesem Fall ist mit einer axial verlagerbaren Mutter eines Kugelgewindetriebs eine Federaufnahme gekoppelt, an welcher sich sowohl eine Fahrwerksfeder als auch eine Kompensationsfeder abstützt.

Aus der DE 10 2014 213 121 A1 ist ein Fahrwerksaktuator mit einem Malteserkreuzgetriebe bekannt. Das Malterkreuzgetriebe umfasst ein Antriebsrad, welches einen Stift und eine Sperrscheibe aufweist. Mit dem Antriebsrad wirkt ein Sternrad zusammen, welches Schlitze für den Stift sowie gegengleich zu der Sperrscheibe ausgebildete Konturen aufweist.

Die EP 2 657 129 A2 offenbart einen Aktuator für ein Fahrwerk eines Luftfahrzeuges. Dieser Aktuator umfasst einen Gewindetriebe sowie einen elektrischen Verriegelungsmechanismus mit mehreren Arretierungselementen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen gegenüber dem Stand der Technik weiterentwickelten Aktor zur Niveauverstellung, insbesondere Niveauregulierung, eines Kraftfahrzeugs anzugeben, welcher mit einem Kugelgewindetrieb arbeitet und eine zu dessen Blockierung vorgesehene Sperreinheit umfasst, die sich sowohl durch einen kompakten Aufbau als auch durch die Möglichkeit einer feinen Stufung auszeichnet.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch einen Aktor mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Der Aktor weist einen durch einen Elektromotor über ein Getriebe betätigbaren Spindeltrieb auf, wobei dessen Spindelmutter über ein Axiallager mit einem nicht notwendigerweise geschlossenen Gehäuse gekoppelt ist, das gegenüber der Spindel des Spindeltriebs in verdrehgesicherter Weise verschiebbar ist. Die Spin-

del ist beispielsweise an einem Dämpfer des Fahrwerks eines Kraftfahrzeugs, an einem Radträger oder an der Karosserie oder einem Hilfsrahmen eines Kraftfahrzeugs angebunden. In jedem Fall handelt es sich bei der Spindel um ein nicht drehbares Teil des Spindeltriebs, insbesondere Kugelgewindetriebs. Mit Hilfe einer Sperreinheit des Spindeltriebs kann die Rotation der Spindelmutter wahlweise blockiert oder freigegeben werden. Dieser Vorgang der wahlweisen Aktivierung und Deaktivierung der Sperreinheit ist allein durch die Betätigung des Elektromotors bewerkstelligbar. Die Sperreinheit umfasst eine Sperrkontur, welche stirnseitig an einem rotierbaren Element des zur Betätigung des Spindeltriebs vorgesehenen Getriebes angebracht ist. Weiter umfasst die Sperreinheit ein relativ zum genannten Gehäuse bewegliches Sperrelement, welches in Axialrichtung des Spindeltriebs in die drehbare Sperrkontur eingreift.

Der Eingriff des Sperrelements in die Sperrkontur in Axialrichtung des Spindeltriebs bedeutet, dass zumindest ein Abschnitt des Sperrelementes parallel zur Längsachse des Spindeltriebs ausgerichtet ist, beispielsweise in Form eines auf die Sperrkontur zu gerichteten stiftförmigen Endstücks des Sperrelementes, wobei es sich auch um ein kurzes, scheibenförmiges oder konisches oder in anderer Art profiliertes Endstück handeln kann. Im Übrigen erstreckt sich das Sperrelement in typischen Ausgestaltungen nicht in Längsrichtung des Spindeltriebs. Vielmehr erstreckt sich das Sperrelement, soweit es sich um ein längliches Element wie einen Hebel oder einen Schieber handelt, vorzugsweise in einer Richtung, welche mit der Richtung, in die der direkt mit der Sperrkontur zusammenwirkende Abschnitt ausgerichtet ist, einen rechten Winkel einschließt. Im Fall einer größtenteils flächigen Gestaltung des Sperrelementes stellt die Längsachse des Spindeltriebs vorzugsweise eine Flächennormale der Fläche, in welcher das Sperrelement zum größten Teil liegt, dar. Das Sperrelement liegt in diesem Fall überwiegend in einer zur Sperrkontur parallelen Ebene und ist in dieser Ebene verlagerbar, das heißt verschieb- und/oder verschwenkbar, wobei auch in diesem Fall ein Abschnitt des Sperrelementes in Axialrichtung in die Sperrkontur eingreift.

Unabhängig von der Geometrie und der Art der Beweglichkeit des Sperrelementes ist dieses innerhalb der Sperreinheit vorzugsweise mit Haltekräften belastet, welche ausschließlich durch Verschwenkung der Sperrkontur überwindbar sind. Die Haltekräfte

können insbesondere Reibungskräfte umfassen, wobei optional gesonderte Elemente, beispielsweise mindestens ein Federelement, die Reibungskräfte in definierter Weise einstellen. Ebenso ist es beispielsweise möglich, Reibungskräfte, die auf das Sperrelement wirken, mit Hilfe einer Reibbuchse an einer Schwenkachse des Sperrelements zu erzeugen.

Die Reibungskräfte sorgen in jedem Fall dafür, dass das Sperrelement seine aktuelle Position beibehält, solange es nicht durch Verdrehung der im Wesentlichen in einer Ebene liegenden Sperrkontur aus dieser Position verdrängt wird. Die Sperrkontur, welche sich an der Stirnseite eines drehbaren Getriebeelementes befindet, umfasst vorzugsweise eine Mehrzahl an Kurvenbahnen, wobei der in die Sperrkontur eingreifende, beispielsweise als Stift oder Pin ausgeführte Abschnitt des Sperrelementes wahlweise in einer von mehreren Kurvenbahnen geführt werden kann, um eine Verstellung des Spindeltrieb freizugeben oder zu sperren. Eine Umschaltung zwischen verschiedenen Kurvenbahnen ist durch Drehrichtungsumkehr der an dem Getriebeelement angebrachten Sperrkontur, was eine Drehrichtungsumkehr des Elektromotors bedeutet, an definierten Umschaltpunkten möglich.

Das Sperrelement ist gemäß einer möglichen Bauform als um eine Schwenkachse auslenkbarer, mit der Sperrkontur zusammenwirkender Sperrhebel gestaltet. Die Schwenkachse des Sperrhebels ist hierbei parallel zur Mittelachse des Spindeltriebs ausgerichtet, wobei der Sperrhebel, ebenso wie in sonstigen Ausgestaltungen. in Axialrichtung des Spindeltriebs in die Sperrkontur eingreift. Durch die im Wesentlichen flächige Anordnung der Sperrkontur ist besonders in Axialrichtung des Spindeltriebs ein äußerst kompakter Aufbau der Sperreinheit realisierbar.

Das die Sperrkontur aufweisende Element ist um eine Achse drehbar, welche parallel zur Längsachse des Spindeltriebs angeordnet ist. Insbesondere kann die Rotationsachse des die Sperrkontur tragenden Elements mit der Rotationsachse eines weiteren rotierbaren Elementes, beispielsweise der Spindelmutter oder des Rotors des Elektromotors, zusammenfallen. Auch die direkte Bildung der Sperrkontur durch die Spindelmutter ist möglich. Im Extremfall weist der Spindeltrieb eine einzige Rotationsachse

auf, bei welcher es sich sowohl um die Rotationsachse des Elektromotors, als auch um die Rotationsachse der Spindelmutter sowie des die Sperrkontur aufweisenden Elementes handelt. Die Schwenkachse des Sperrhebels ist von der Rotationsachse der Spindelmutter vorzugsweise derart weit beabstandet, dass sie die Spindelmutter nicht schneidet.

Die elektrisch angetriebene Spindelmutter wird zusammen mit dem Gehäuse in Axialrichtung gegenüber der Spindel, das heißt Gewindespindel, verlagert. In vereinfachter Ausgestaltung kann der Spindeltrieb ohne Wälzkörper arbeiten, das heißt als einfaches Bewegungsgewinde ausgebildet sein. Das in jedem Fall erforderliche Axiallager zur Lagerung der Spindelmutter im Gehäuse ist bevorzugt als Axialpendellager, insbesondere Axialpendelnadellager, ausgebildet. Zum technologischen Hintergrund wird in diesem Zusammenhang auf die Dokumente DE 10 2006 018 264 B4, EP 1 630 119 A1, sowie DE 000 R 0013 904 MAZ verwiesen.

In bevorzugter Ausgestaltung ist die Spindelmutter über ein Stirnradgetriebe, insbesondere ein mehrstufiges Stirnradgetriebe mit einer hohen Gesamtübersetzung, angetrieben. Statt eines als Wälzlager ausgebildeten Axiallagers ist prinzipiell auch die Verwendung eines Gleitlagers zur Lagerung der Spindelmutter im Gehäuse möglich, wobei auch in diesem Fall die Lagerung vorzugsweise in der Art einer Pendellagerung ausgebildet ist, womit Verspannungen innerhalb des Spindeltriebs in allen Betriebszuständen des Kraftfahrzeugs effizient entgegengewirkt wird.

Die im Wesentlichen flächige, scheibenförmige Sperrkontur kann derart gestaltet sein, dass längs des Umfangs nur eine einzige Verriegelungsposition gegeben ist. Eine solche Gestaltung kommt insbesondere dann in Betracht, wenn das die Sperrkontur aufweisende Element schneller als die Spindelmutter rotiert, das heißt in Form einer gesonderten Sperrscheibe drehfest mit einem der Spindelmutter vorgeschalteten Getriebeelement gekoppelt oder direkt durch ein solches Getriebeelement gebildet ist. Im Fall einer langsameren Rotation der Sperrscheibe oder eines die Funktion einer Sperrscheibe direkt übernehmenden Getriebeelementes, insbesondere im Fall einer drehfesten Kopplung der Sperrscheibe mit der Spindelmutter, ist es dagegen im Sinne

einer feinen Stufung der Sperreinheit besonders vorteilhaft, mehrere Verriegelungspositionen am Umfang der Sperrscheibe vorzusehen.

Der schwenkbare Sperrhebel ist in bevorzugter Ausgestaltung der Sperreinheit durch Federkraft in Axialrichtung, das heißt in Längsrichtung der Schwenkachse, belastet. Die Federkraft stellt eine Vorspannungskraft dar, welche den Sperrhebel, solange keine größeren Kräfte wirken, in seiner momentanen Winkellage hält. Als Feder zur Erzeugung der Vorspannungskraft ist beispielsweise eine Tellerfeder oder eine Wellringfeder geeignet. Auch die Erzeugung eines definierten Anzugsmomentes durch eine Schraubverbindung ohne gesondertes Federelement ist prinzipiell zur Erzeugung einer definierten Vorspannungskraft, welche den Sperrhebel in Axialrichtung der Schwenkachse belastet, geeignet.

Mit jeglicher Art von Federkraftbelastung ist ein auf den Sperrhebel wirkendes Reibmoment erzeugbar, welches einerseits kleiner ist als das durch die Zusammenwirkung zwischen der Sperrscheibe und dem Sperrhebel in den Sperrhebel einleitbare Stellmoment, jedoch andererseits größer ist als die Summe sämtlicher sonstiger auf den Sperrhebel wirkender Momente, worunter insbesondere durch Massenträgheit bei Stellbewegungen erzeugte Momente fallen.

Auch bei einer Gestaltung des Sperrelementes als verschiebbares Element kann die Beweglichkeit dieses Elementes durch eine gesonderte Vorrichtung, beispielsweise durch eine Bremse, in einfacher Ausgestaltung in Form einer das linear bewegliche Sperrelement kontaktierenden Feder, gezielt erschwert sein.

Ein Abheben des Sperrhebels oder sonstigen Sperrelementes von der Sperrscheibe kann auf verschiedene Arten verhindert werden. So ist es beispielsweise möglich, dass der Sperrhebel mit seinem mit der Sperrscheibe zusammenwirkendem Ende, welches in Axialrichtung in die Sperrscheibe eingreift, in der Art eines Hinterschnittes mit Konturen der Sperrscheibe gekoppelt ist. Ebenso ist es möglich, in Axialrichtung des Spindeltriebs dem Sperrhebel eine Abdeckung vorzulagern, welche gehäusefest

in den Spindeltrieb integriert oder unmittelbar durch das Gehäuse gebildet ist und ein Abheben des Sperrhebels von der Sperrscheibe verhindert. Diese Gestaltungsoptionen sind unabhängig davon realisierbar, ob die Sperrkontur durch eine gesonderte, mit einem Getriebeelement gekoppelte Sperrscheibe bereitgestellt oder in ein verzahntes Element des Getriebes, über welches der Elektromotor die Spindelmutter antreibt, integriert ist.

Die auf einer Stirnseite der Sperrscheibe oder direkt auf der Stirnseite eines Zahnrads ausgebildete Sperrkontur beschreibt in bevorzugter Ausgestaltung zwei ringförmig geschlossene Laufkonturen sowie eine Verriegelungskontur. Hierbei weisen die beiden Laufkonturen mindestens einen gemeinsamen Abschnitt auf, während die Verriegelungskontur mit mindestens einer der Laufkonturen mindestens einen Punkt gemeinsam hat. In der Summe sind damit mindestens drei Umschaltpunkte gegeben, welche eine Umschaltung zwischen den Laufkonturen und der Verriegelungskontur ermöglichen. Die erste Laufkontur entspricht einer Rotation der Spindelmutter in einer ersten Rotationsrichtung; die zweite Laufkontur der Rotation der Spindelmutter in der Gegenrichtung. Die Verriegelungsposition wird nur dann angefahren, wenn die Sperrscheibe in einer bestimmten Richtung gedreht wird. Diese Drehrichtung ist bei einer Absenkung des Fahrzeugniveaus gegeben.

In besonders bevorzugter Ausgestaltung ist die Sperrscheibe drehfest mit einem Zwischenrad verbunden, welches als Teil eines mehrstufigen Getriebes zwischen den Elektromotor und die Spindelmutter geschaltet ist. Das Zwischenrad und mit diesem die Sperrscheibe, welche optional unmittelbar durch das Zwischenrad gebildet ist, rotiert mit einer Drehzahl, welche kleiner als die Drehzahl des Elektromotors, jedoch größer als die Drehzahl der Spindelmutter ist. Diese Konzeption bedeutet einerseits moderate Haltemomente, welche durch die Sperrscheibe aufzunehmen sind, und andererseits eine feine Stufung der Sperreinheit, verglichen mit einem direkt auf die Spindelmutter wirkenden Sperrmechanismus.

Mit Hilfe des Zwischenrads, welches die Sperrkontur trägt, ist eine parallele Kinematik des Sperrmechanismus, das heißt der Sperreinheit, gegeben. Dies heißt, dass die

Sperr- und Entsperrbewegungen parallel zur Antriebsbewegung des Aktors ausgeführt werden und sich nicht im Lastpfad befinden. Damit ist ein sehr sanftes Anfahren, das heißt Deaktivieren der Sperreinheit, und Ablegen, das heißt Aktivieren der Sperreinheit, möglich. Im gesperrten Zustand der Sperreinheit ist der Bereich des Getriebes zwischen der Sperreinheit und dem Elektromotor lastfrei.

Die Rotationsachsen von Spindelmutter, Zwischenrad und Elektromotor sind im Fall der Gestaltung des mehrstufigen Getriebes als Stirnradgetriebe normal zu einer Ebene ausgerichtet, in welcher der Sperrhebel schwenkbar beziehungsweise des Sperrelement verschiebbar ist. Aus einer parallel zu dieser Ebene liegenden, die Spindelmutter sowie das Zwischenrad schneidenden Ebene ist eine gedachte Fläche ausschneidbar, welche durch die Spindelmutter, durch das Zwischenrad, sowie durch eine an die Spindelmutter und an das Zwischenrad gelegte Tangente begrenzt ist.

Der Begriff Spindelmutter schließt in diesem Fall ein Zahnrad ein, welches mit dem über Wälzkörper mit der Gewindespindel zusammenwirkenden Abschnitt der Spindelmutter verbunden oder an diesen Abschnitt angeformt ist. Die genannte gedachte Fläche ist durch zwei annähernd kreisbogenförmige Linien und eine gerade Linie begrenzt, wobei die annähernd kreisbogenförmigen Linien jeweils Verzahnungskonturen darstellen. Die Schwenkachse des Sperrhebels schneidet in besonders raumsparender Gestaltung des Aktors diese Fläche, wobei Teile des in dem Gehäuse gelagerten Sperrhebels über die genannte Fläche hinausragen können. Ebenso wie die Spindelmutter ist auch das Zwischenrad in dem Gehäuse des Aktors gelagert.

Nachfolgend werden mehrere Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Hierin zeigen:

Fig. 1 einen Aktor einer Niveauverstellvorrichtung für ein Kraftfahrzeug in einer Schnittdarstellung,

Fig. 2 den Aktor in Seitenansicht,

Fig. 3 den Aktor in perspektivischer Darstellung,

Fig. 4 und 5 Details des Aktors nach Fig. 1,

Fig. 6 bis 8 verschiedene Varianten eines Sperrhebels für den Aktor nach Fig. 1,

Fig. 9 und 10 Details einer Sperreinheit des Aktors nach Fig. 1,

Fig. 11 bis 14 in vereinfachten Darstellungen verschiedene Betriebszustände einer Sperreinheit des Aktors,

Fig. 15 in schematischer Darstellung die Anordnung verschiedener Elemente der Sperreinheit des Aktors,

Fig. 16 in schematisierter Darstellung die Lagerung einer Spindelmutter des Aktors mittels eines Axialpendellagers,

Fig. 17 in einer Darstellung analog Fig. 11 eine alternative Ausgestaltung einer Sperreinheit eines Aktors einer Niveauverstellvorrichtung.

Ein insgesamt mit dem Bezugszeichen 1 gekennzeichneter Aktor dient der elektromechanischen Niveauverstellung und Niveauregulierung in einem Kraftfahrzeug. Hierbei kann der Aktor 1 der in den Fig. 1 bis 3 dargestellten Bauart entweder an jedem Rad einer Achse oder nur einmal pro Achse vorhanden sein. In beiden Fällen ist mit dem Aktor 1 ein Systemhub von 150 mm realisierbar. Der Aktor 1 umfasst einen Spindeltrieb 2, welcher als Kugelgewindetrieb ausgebildet ist. Die mit 3 bezeichnete Spindelmutter des Spindeltriebs 2 stellt dessen rotierbare Komponente dar und ist gegenüber einer Gewindespindel 4, kurz auch als Spindel bezeichnet, in Linearrichtung verlager-

bar. Die Spindelmutter 3 ist mittels eines Axiallagers 5, nämlich Axialpendellagers, in einem Gehäuse 6 des Aktors 1 rotierbar gelagert. Durch das Gehäuse 6 ist unter anderem ein Federteller 7 gebildet, an welchem eine nicht dargestellte, als Schraubenfeder ausgebildete Fahrwerksfeder abgestützt ist. Die Fahrwerksfeder leitet Kräfte über den Federteller 7, das Axiallager 5 und die Spindelmutter 3 in die Spindel 4 ein.

Mit Hilfe einer Verdrehsicherung 8 ist das Gehäuse 6 gegenüber der Spindel 4 verdrehgesichert. Mit 9 ist ein Fahrzeugadapter zur Anbindung der Spindel 4 an das Fahrzeug bezeichnet. Bei der Spindel 4 handelt es sich um eine nicht drehbare Komponente des Fahrwerks.

Zur Betätigung des Spindeltriebs 2 ist ein Elektromotor 10 vorgesehen, welcher über ein mehrstufiges Getriebe 11, nämlich Stirnradgetriebe, die Spindelmutter 3 antreibt. Eine Sperreinheit 12, auf welche im Folgenden noch näher eingegangen werden wird, ist dem Getriebe 11 zuzurechnen.

Das Getriebe 11 umfasst ein als Evoloid ausgebildetes Antriebszahnrad 13, welches fest mit der Motorwelle des Elektromotors 10 verbunden ist. Das Evoloid 13 leitet ein Drehmoment in ein schrägverzahntes Zwischenrad 14 ein. Von diesem Zwischenrad 14 aus wird Antriebsleistung des Elektromotors 10 auf ein Hauptrad 15 übertragen, welches konzentrisch zu einem Abschnitt der Spindelmutter 3 angeordnet ist, welcher eine schraubenförmige Laufbahn für die Wälzkörper, das heißt Kugeln, des Spindeltriebs 2 bereitstellt. Das Hauptrad 15 des Getriebes 11, das heißt das Abtriebszahnrad des Getriebes 11, wird der Spindelmutter 3 zugerechnet.

Die Sperreinheit 12 umfasst einen Sperrhebel 16, allgemein als Sperrelement bezeichnet, sowie eine mit diesem zusammenwirkende Sperrscheibe 17, welche fest mit dem Zwischenrad 14 verbunden ist. In Fig. 3 sind den Sperrhebel 16 umgebende Komponenten der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt.

Die Sperrscheibe 17 welche auch als Steuerscheibe bezeichnet wird, weist auf ihrer Stirnseite eine Sperrkontur 18 auf, allgemein auch als Steuerkontur bezeichnet, in welche der Sperrhebel 16 mittels eines Endstücks 19, welcher entweder an den Sperrhebel 16 angeformt oder mit dessen auslenkbarem Ende verbunden ist, eingreift.

Mit SH ist Schwenkachse des Sperrhebels 16 bezeichnet. Die Schwenkachse SH befindet sich im Bereich eines Zapfens 20, welcher durch das Gehäuse 6 gebildet ist. In den Zapfen 20 ist eine den Sperrhebel 16 durchdringende Schraube 21 derart eingeschraubt, dass der Sperrhebel 16 mit einer Vorspannkraft in Axialrichtung der Schwenkachse SH belastet ist. Durch diese Vorspannkraft wird ein Reibmoment RM erzeugt, welches hinsichtlich der Sperrfunktion des Sperrhebels 16 in Zusammenwirkung mit der Sperrscheibe 17 von Bedeutung ist.

Verschiedene mögliche Varianten des Endstücks 19, welche jeweils für die Vorrichtung nach Fig. 1 geeignet sind, sind in den Fig. 6 bis 8 skizziert. Während in den Varianten nach den Fig. 6 und 7 das Endstück 19 in Form eines Hinterschnitts in die Sperrscheibe 17 eingreift, ist ein solcher Hinterschnitt in der Variante nach Fig. 8 nicht gegeben. Der Hinterschnitt kann eine T-Form (Fig. 6) oder eine V-Form (Fig. 7) beschreiben. Ein Herausheben des Sperrhebels 16 aus der Sperrkontur 18 ist damit in beiden Fällen unterbunden. Im Fall von Fig. 8 ist ein Abheben es Sperrhebels 16 von der Sperrscheibe 17 durch einen hier nicht dargestellten, in geringem Abstand vom Sperrhebel 16 angeordneten Abschnitt des Gehäuses 6 verhindert.

Die Zusammenwirkung des Sperrhebels 16 mit der Sperrkontur 18 geht insbesondere aus den Fig. 9 bis 14 hervor. Die Sperrkontur 18 umfasst verschiedene Abschnitte 22, 23, 24, nämlich zwei jeweils ringförmig geschlossene Laufkonturen 22, 23 und eine Verriegelungskontur 24. Die äußere Laufkontur 22 ist aktiv, wenn sich die Sperrscheibe 17, bezogen auf die Anordnung nach den Fig. 11 bis 13 gegen den Uhrzeigersinn dreht. Dagegen ist die innere Laufkontur 23 bei Rotation der Sperrkontur 18 im Uhrzeigersinn aktiv.

Innerhalb jeder Laufkontur 22, 23 existieren unterschiedliche Abschnitte, innerhalb welcher das Endstück 19 des Sperrhebels 16 entweder am inneren oder am äußeren Rand der jeweiligen Kontur geführt wird. Mit U1, U2, sind Umschaltpunkte markiert, welche ein Umschalten zwischen den verschiedenen Laufkonturen 22, 23 ermöglichen. An den Umschaltpunkten U1, U2 wechselt die Führung des Endstücks 19 von der Innenseite einer Laufkontur 22, 23 zur Außenseite der anderen Laufkontur 23, 22 oder umgekehrt.

Maßgeblich für die Verschwenkung des Sperrhebels 16 durch die Sperrkontur 18 ist das Radiusverhältnis, welches längs jeder Laufkontur 22,23 mehrfach wechselt. Das Radiusverhältnis bezieht sich auf einen momentanen Radius einer Bahn, auf welcher das Endstück 19 in Relation zur rotierenden Sperrscheibe 17 bewegt wird und ist definiert als das Verhältnis der momentanen Ist-Position des Endstücks 19 zur nächstmöglichen Position bei Weiterdrehung der Sperrscheibe 17.

Ist das Radiusverhältnis kleiner als Eins, bedeutet dies, dass das Endstück 19 an der Innenbahn der jeweiligen Laufkontur 22,23 anliegt und der Sperrhebel 16 nach außen gelenkt wird. Umgekehrt wird bei einem Radiusverhältnis, welches größer als Eins ist, der Sperrhebel 16 von der Außenbahn der jeweiligen Laufkontur 22,23 nach innen gelenkt. Bei diesen Schwenkvorgängen wird ein Stellmoment MSt auf den Sperrhebel 16 aufgebracht, welches in allen Fällen größer als das Reibmoment RM ist. Beträgt das Radiusverhältnis exakt Eins, bleibt die Winkelstellung des Sperrhebels 16 unverändert, wobei in diesem Fall das Reibmoment RM nicht gewünschte Stellbewegungen verhindert.

Das Anfahren der mit VP bezeichneten Verriegelungsposition, wie in Fig. 14 dargestellt, ist von der in Fig. 13 dargestellten Position der Sperreinheit 12 aus möglich, wobei bis zu dem entsprechenden Umschaltpunkt U3, welcher ein Anfahren der Verriegelungsposition ermöglicht, die Sperrscheibe 17 zunächst im Uhrzeigersinn verdreht wird. Anschließend erfolgt ein Verschwenken in den Gegenuhrzeigersinn, bis die Ver-

riegelungsposition VP erreicht ist. In der verriegelten Position der Sperreinheit 12 ist, wie aus Fig. 14 hervorgeht, zwischen einer die Schwenkachse SH und den Mittelpunkt des Endstücks 19 gezogenen Linie und der mit HL bezeichneten Hebellängsachse des Sperrhebels 16 ein rechter Winkel eingeschlossen. Gewichtskräfte des Kraftfahrzeugs, welche auf den Aktor 1 eingeleitet werden, wirken im Sinne einer Verriegelung der Sperreinheit 12. Die beschriebene Verriegelungsfunktion ist auch bei modifizierten Bauformen gegeben, bei welchen der genannte Winkel kein rechter Winkel ist.

Geometrische Merkmale des durch das Antriebszahnrad 13, das Zwischenrad 14, sowie das Hauptrad 15 gebildeten Getriebes 11 des Aktors 1 werden im Folgenden anhand Fig. 15 erläutert. Zusätzlich zur Schwenkachse SH des Sperrhebels 16 ist hierin auch die Mittelachse M des Spindeltriebs 2, welche mit der Rotationsachse der Spindelmutter 3 identisch ist, sowie die mit Z bezeichnete Rotationsachse des Zwischenrads 14 markiert. Eine die Rotationsachsen M, Z verbindende Gerade schließt mit einer Tangente T, welche an das Hauptrad 15 sowie an das Zwischenrad 14 gelegt ist, einen spitzen Winkel ein. Zwischen dieser Tangente T und den beiden Zahnrädern 13, 14 ist eine Fläche FL eingeschlossen, welche in der in Fig. 15 dargestellten Zeichenebene liegt und normal zu den Rotationsachsen M, Z angeordnet ist. Die Schwenkachse SH, welche parallel zu den Rotationsachsen M, Z ausgerichtet ist, schneidet die Fläche FL. Die Sperrkontur 18 ist in Fig. 15 nur andeutungsweise dargestellt.

Merkmale des Axiallagers 5 sind in Fig. 16 veranschaulicht. In Fig. 5 sind auch Wälzkörper 25, nämlich Kugeln, des Spindeltriebs 2 erkennbar. Das zum Spindeltrieb 2 koaxial angeordnete Axiallager 5 weist eine rotierende Scheibe 26 sowie eine nicht rotierende Stützscheibe 30 auf, welche in begrenztem Ausmaß Schwenkbewegungen der Spindelmutter 3 innerhalb des Gehäuses 6 ermöglicht. Die Stützscheibe 30 ist in eine durch das Gehäuse 6 gebildete Lageraufnahme 27 eingesetzt.

Beim Betrieb des Spindeltriebs 2 rotiert die Scheibe 26 zusammen mit der Spindelmutter 3. Auf der Scheibe 26 abrollende Wälzkörper 28, nämlich Rollen, sind in einem Käfig 29 geführt und kontaktieren die Stützscheibe 30, welche die Funktion einer Gehäusescheibe des Axiallagers 5 hat. Die Ausbildung des Axiallagers 5 als Pendella-

ger, nämlich Axialpendelrollenlager, trägt maßgeblich zur Vermeidung von Verspannungen innerhalb des Spindeltriebs 2 bei.

Die Fig. 17 zeigt in einer Ansicht analog Fig. 11 eine alternative Gestaltung der Sperreinheit 12. In diesem Fall ist das Sperrelement als Schieber 31 ausgeführt. Das als Pin geformte Endstück 19 steht rechtwinklig vom übrigen, linear verlagerbaren Sperrelement 31 ab und hat in direkter Zusammenwirkung mit der Sperrkontur 18 die gleiche Funktion wie die Endstücke 19 aller bereits beschriebenen Ausführungsbeispiele. Optional ist durch den Eingriff des Endstücks 19 des Schiebers 31 in die Sperrkontur 18 ein Hinterschnitt realisiert, wie bereits anhand der Figuren 6 und 7 erläutert.

Der Schieber 31 ist in einer Führungskulisse 32, welche fest mit dem Gehäuse 6 verbunden ist, linear verschieblich gelagert, wobei die Verschiebbarkeit derart schwergängig ist, dass – prinzipiell mit einem schwenkbaren Sperrhebel 16 vergleichbar – eine Änderung der Position des Schiebers 31 ausschließlich durch eine Verdrehung der Sperrscheibe 17 möglich ist. Die Querschnitte des Schiebers 17 sowie der Führungskulisse 32 sind, wie bei Linearführungen grundsätzlich bekannt, derart gestaltet, dass ein Herausheben des Schiebers 31 aus der Führungskulisse 32, das heißt aus der Zeichenebene gemäß Fig. 17, nicht möglich ist. Somit ist auch ohne Hinterschnitt am Endstück 19 ein Abheben des Schiebers 31 von der Sperrkontur 18 zuverlässig ausgeschlossen.

Bezugszeichenliste

1	Aktor
2	Spindeltrieb, Kugelgewindetrieb
3	Spindelmutter
4	Spindel
5	Axiallager
6	Gehäuse
7	Federteller
8	Verdrehsicherung
9	Fahrzeugadapter
10	Elektromotor
11	Getriebe
12	Sperreinheit
13	Zahnrad, Evoloid
14	Zwischenrad
15	Hauptrad
16	Sperrhebel, Sperrelement
17	Sperrscheibe
18	Sperrkontur, Steuerkontur
19	Endstück
20	Zapfen
21	Schraube
22	Laufkontur
23	Laufkontur
24	Verriegelungskontur
25	Wälzkörper, Kugel
26	Scheibe
27	Lageraufnahme
28	Wälzkörper, Rolle
29	Käfig
30	Stützscheibe

31	Schieber, Sperrelement
32	Führungskulisse

FL	Fläche
HL	Hebellängsachse
M	Rotationsachse
SH	Schwenkachse
T	Tangente
U1..U3	Umschaltpunkt
VP	Verriegelungsposition
Z	Rotationsachse

Patentansprüche

1. Aktor einer Vorrichtung zur Niveauverstellung eines Kraftfahrzeugs, mit einem durch einen Elektromotor (10) über ein Getriebe (25) betätigten Spindeltrieb (2), welcher eine drehbare Spindelmutter (3) aufweist, die über ein Axiallager (5) mit einem Gehäuse (6) gekoppelt ist, welches gegenüber einer Spindel (4) in verdrehgesicherter Weise verschiebbar ist, sowie mit einer Sperreinheit (12), welche zur wahlweisen Aktivierung und Deaktivierung einer Blockierung der Spindelmutter (3) mittels Betätigung des Elektromotors (10) vorgesehen ist, wobei die Sperreinheit (12) eine bei Rotation der Spindelmutter (3) drehende, an einem Element des Getriebes (25) stirnseitig angebrachte Sperrkontur (18) und ein bewegliches Sperrelement (16,31) umfasst, welches in Axialrichtung des Spindeltriebs (2) in die Sperrkontur (18) eingreift.

2. Aktor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sperrelement (16,31) innerhalb der Sperreinheit (12) mit ausschließlich durch Verschwenkung der Sperrkontur (18) überwindbaren Haltekräften belastet ist.

3. Aktor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sperrelement als Sperrhebel (16) ausgebildet ist, welcher um eine zur Achse (M) des Spindeltriebs (2) parallele Schwenkachse (SH) auslenkbar ist.

4. Aktor nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Sperrhebel (16) in Axialrichtung der Schwenkachse (SH) federkraftbelastet ist.

5. Aktor nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass** durch die Federkraftbelastung ein Reibmoment (MR) auf den Sperrhebel (16) wirkt, welches kleiner als das durch die Zusammenwirkung zwischen einer die Sperrkontur (18) aufweisenden Sperrscheibe (17) und dem Sperrhebel (16) in diesen einleitbare Stellmoment (MSt), jedoch größer als die Summe sämtlicher sonstiger auf den Sperrhebel (16) wirkender Momente, einschließlich durch Massenträgheit erzeugter Momente, ist.

6. Aktor nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sperrelement als Schieber (16) ausgebildet ist, welcher in einer zur Sperrkontur (18) parallelen Ebene verschiebbar ist.

7. Aktor nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Axiallager (5) als Axialpendellager ausgebildet ist.

8. Aktor nach einem der Ansprüche 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Sperrelement (16,31) gegen Abheben von der Sperrkontur (18) gesichert ist.

9. Aktor nach einem der Ansprüche 1 bis 8, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Sperrkontur (18) eine erste ringförmig geschlossene Laufkontur (22), eine zweite ringförmig geschlossene Laufkontur (23), sowie eine Verriegelungskontur (24) aufweist, wobei die beiden Laufkonturen (22,23) einen gemeinsamen Abschnitt aufweisen und die Verriegelungskontur (24) mit mindestens einer der Laufkonturen (22,23) zumindest einen gemeinsamen Punkt (U3) aufweist.

10. Aktor nach einem der Ansprüche 1 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe (25) als Stirnradgetriebe ausgebildet ist.

11. Aktor nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Getriebe (25) als mehrstufiges Stirnradgetriebe ausgebildet ist.

12. Aktor nach Anspruch 11, **dadurch gekennzeichnet, dass** eine die Sperrkontur (18) aufweisende Sperrscheibe (17) drehfest mit einem Zwischenrad (14) des Getriebes (25) verbunden ist.

13. Aktor nach Anspruch 3 und Anspruch 12, **dadurch gekennzeichnet, dass** innerhalb einer normal zu den Rotationsachsen (Z,M) der rotierbaren Elemente des Getriebes (25) ausgerichteten Ebene eine durch die Spindelmutter (3), das Zwischenrad (14) und eine an die Spindelmutter (3) sowie das Zwischenrad (14) gelegte Tangente (T) begrenzte Fläche (FL) existiert, welche durch die Schwenkachse (SH) des Sperrhebels (16) geschnitten wird.

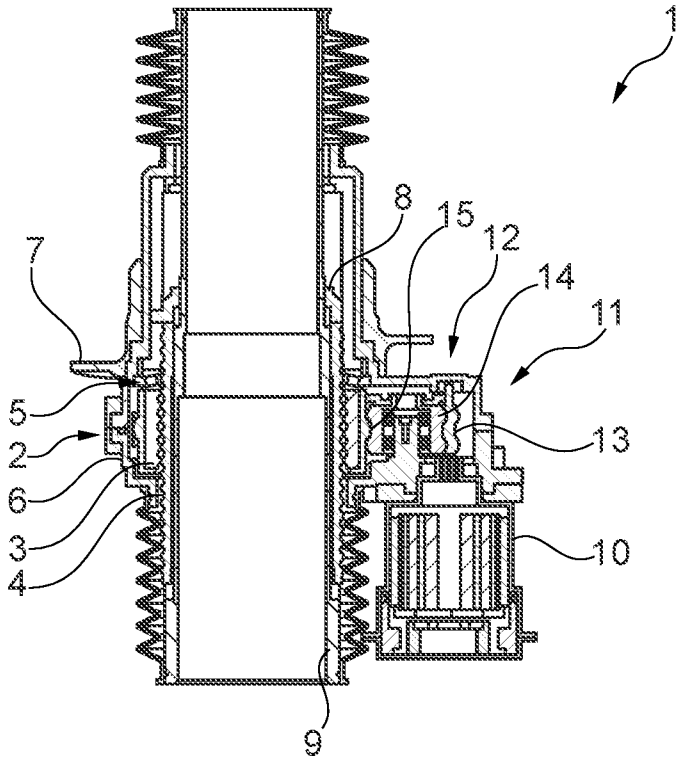


Fig. 1

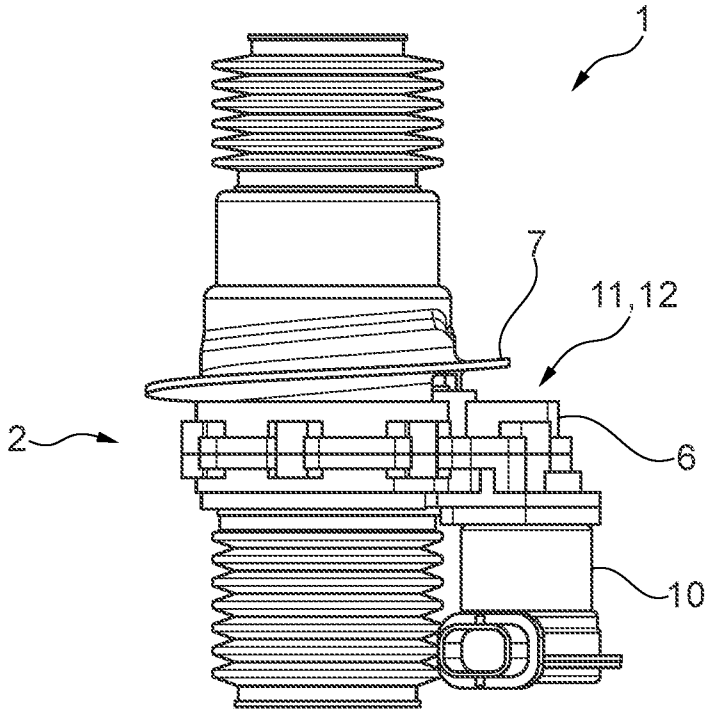


Fig. 2

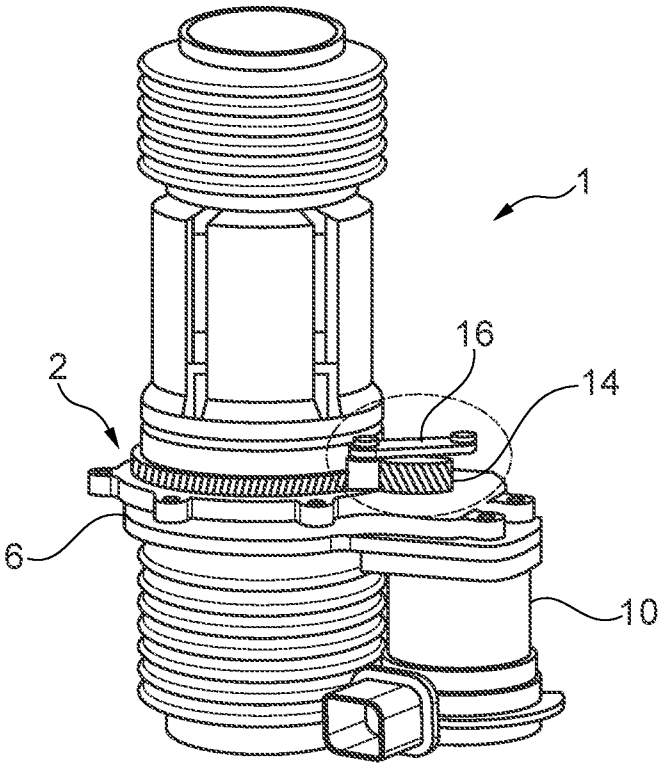


Fig. 3

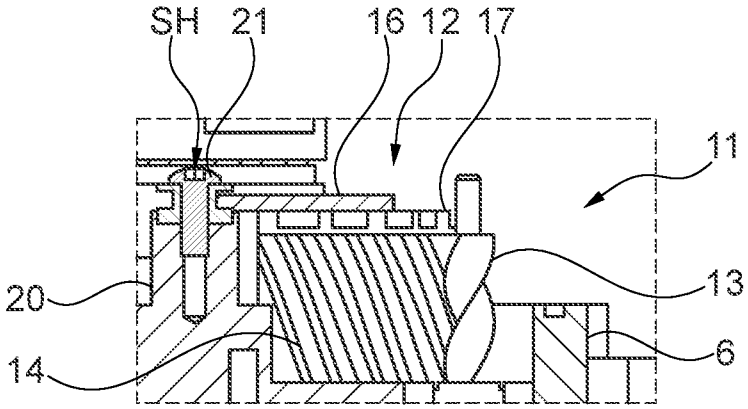


Fig. 4

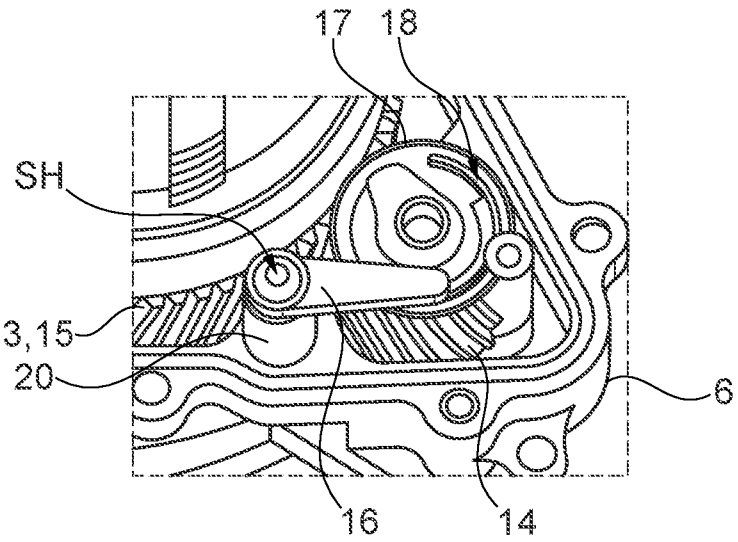


Fig. 5

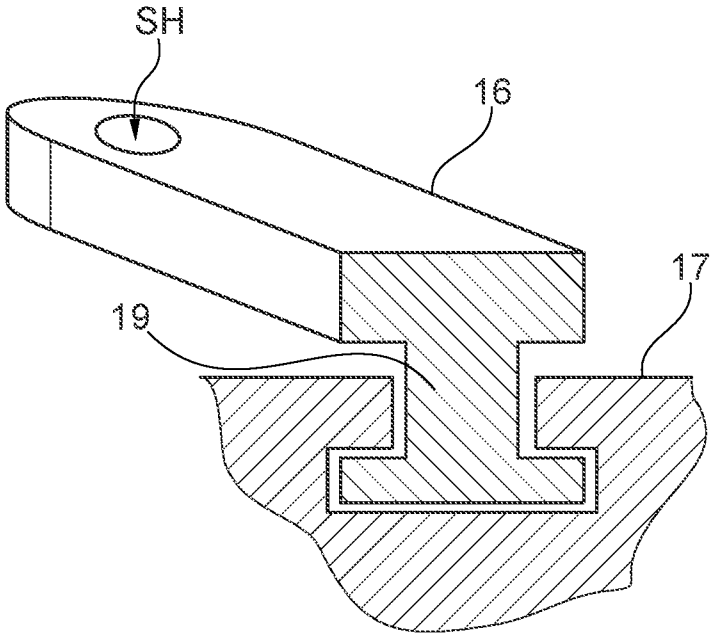


Fig. 6

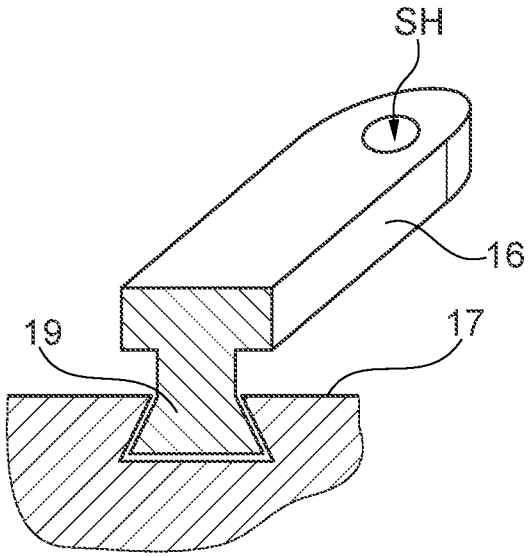


Fig. 7

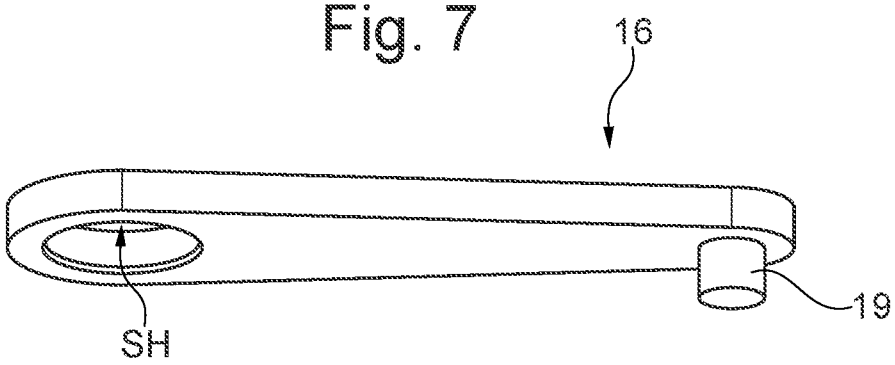


Fig. 8

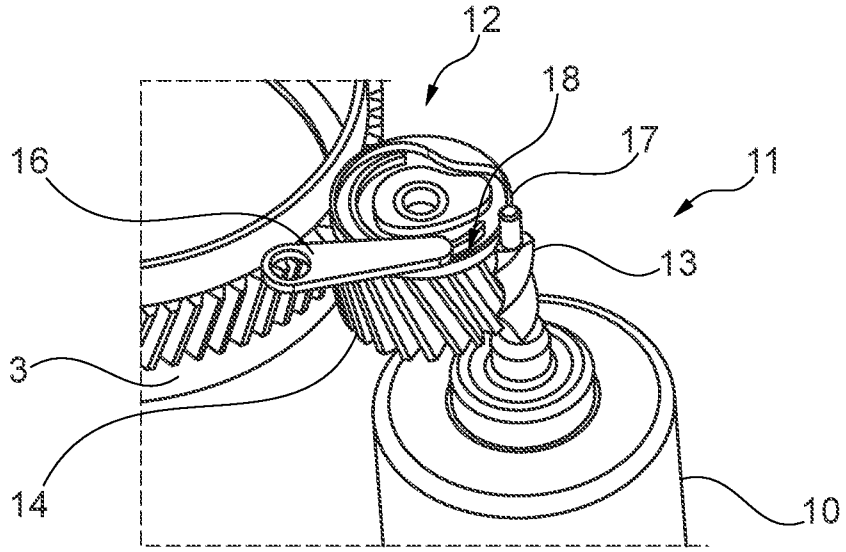


Fig. 9

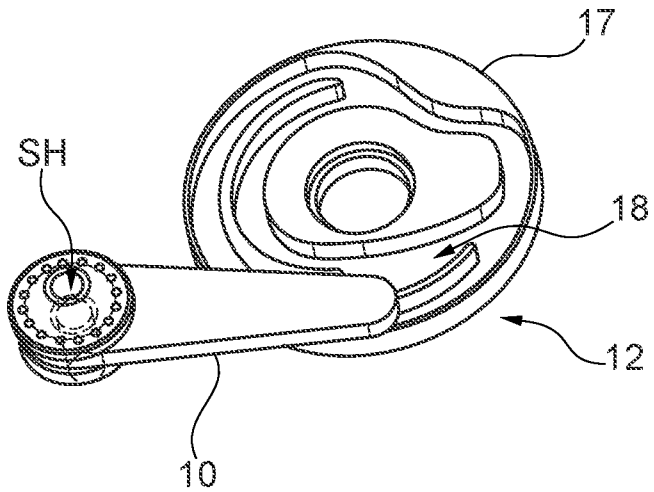


Fig. 10

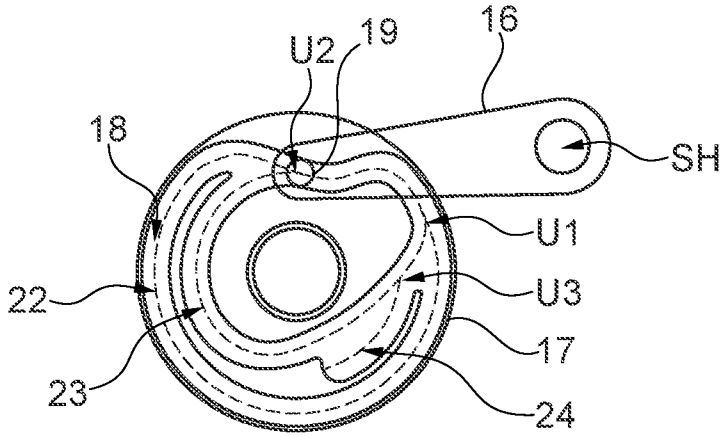


Fig. 11

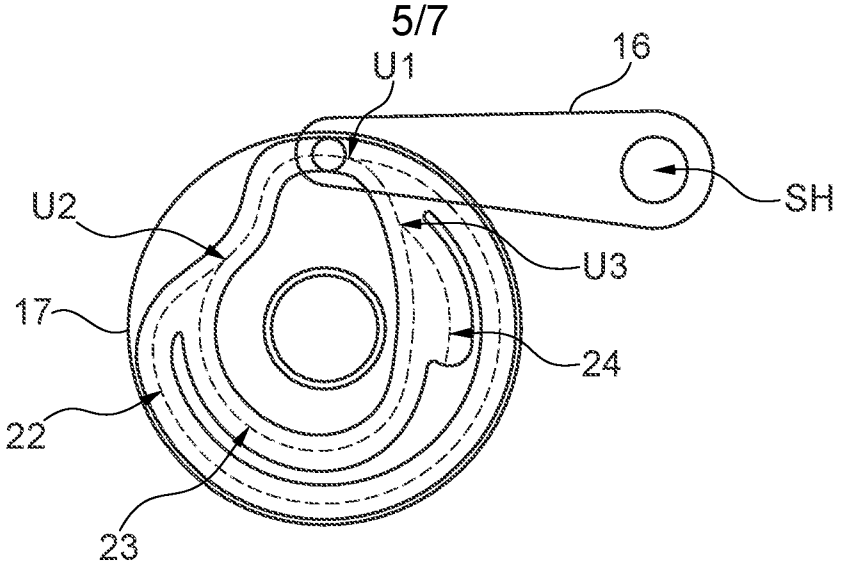


Fig. 12

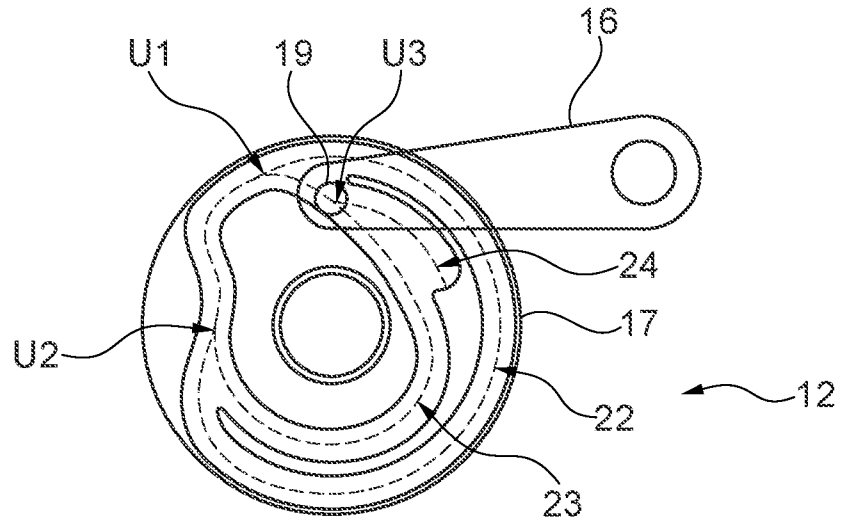


Fig. 13

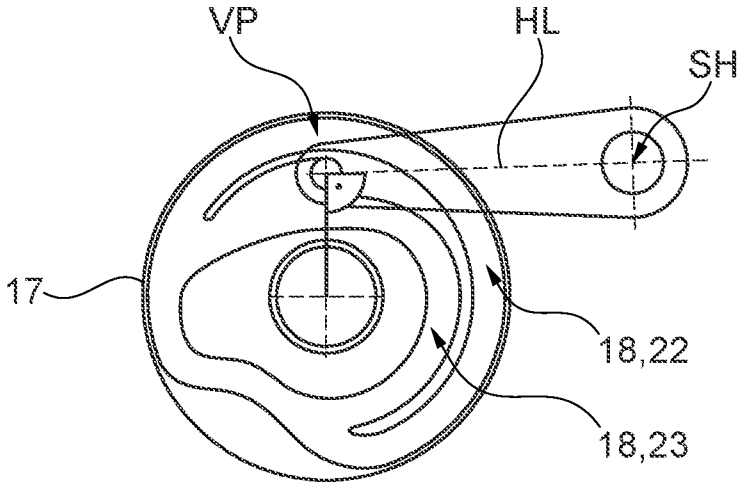


Fig. 14

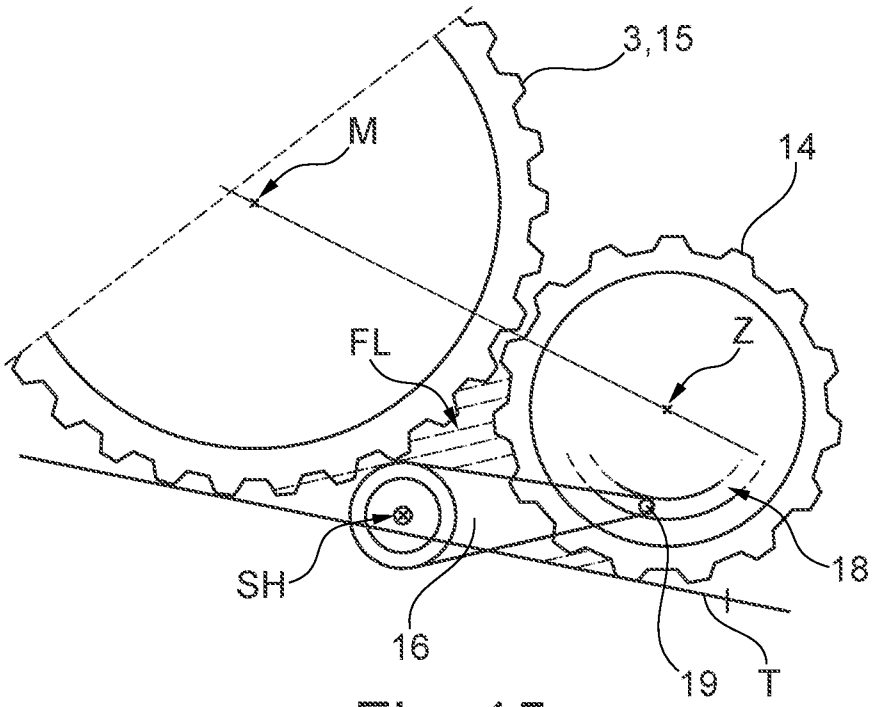


Fig. 15

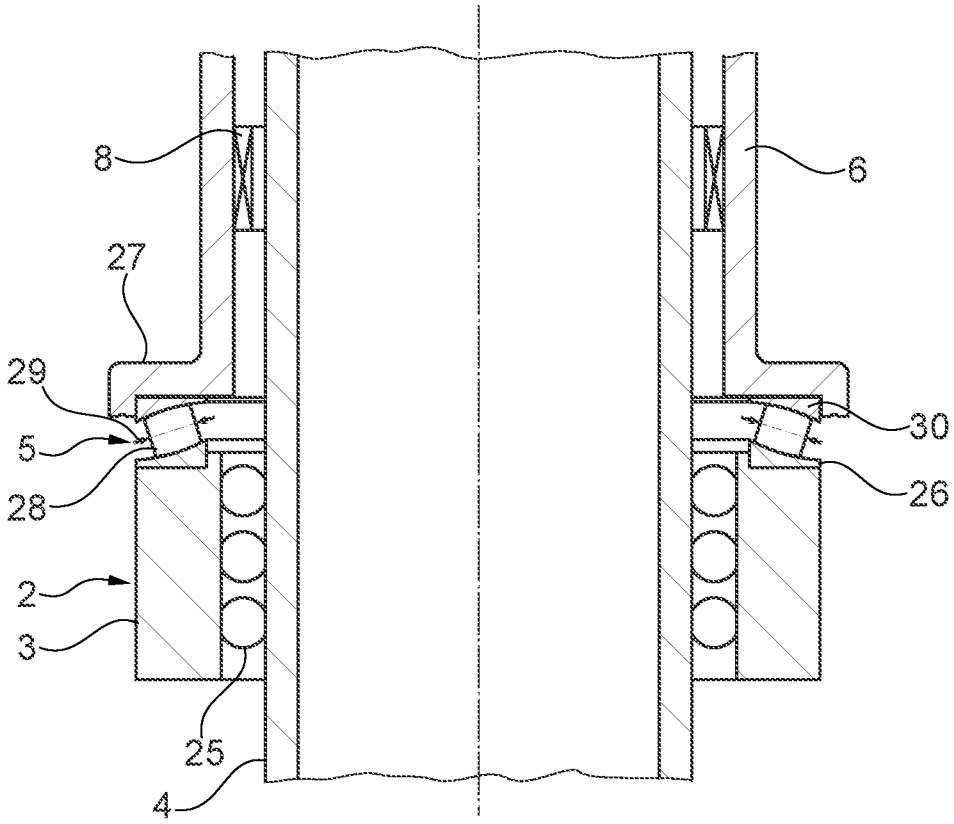


Fig. 16

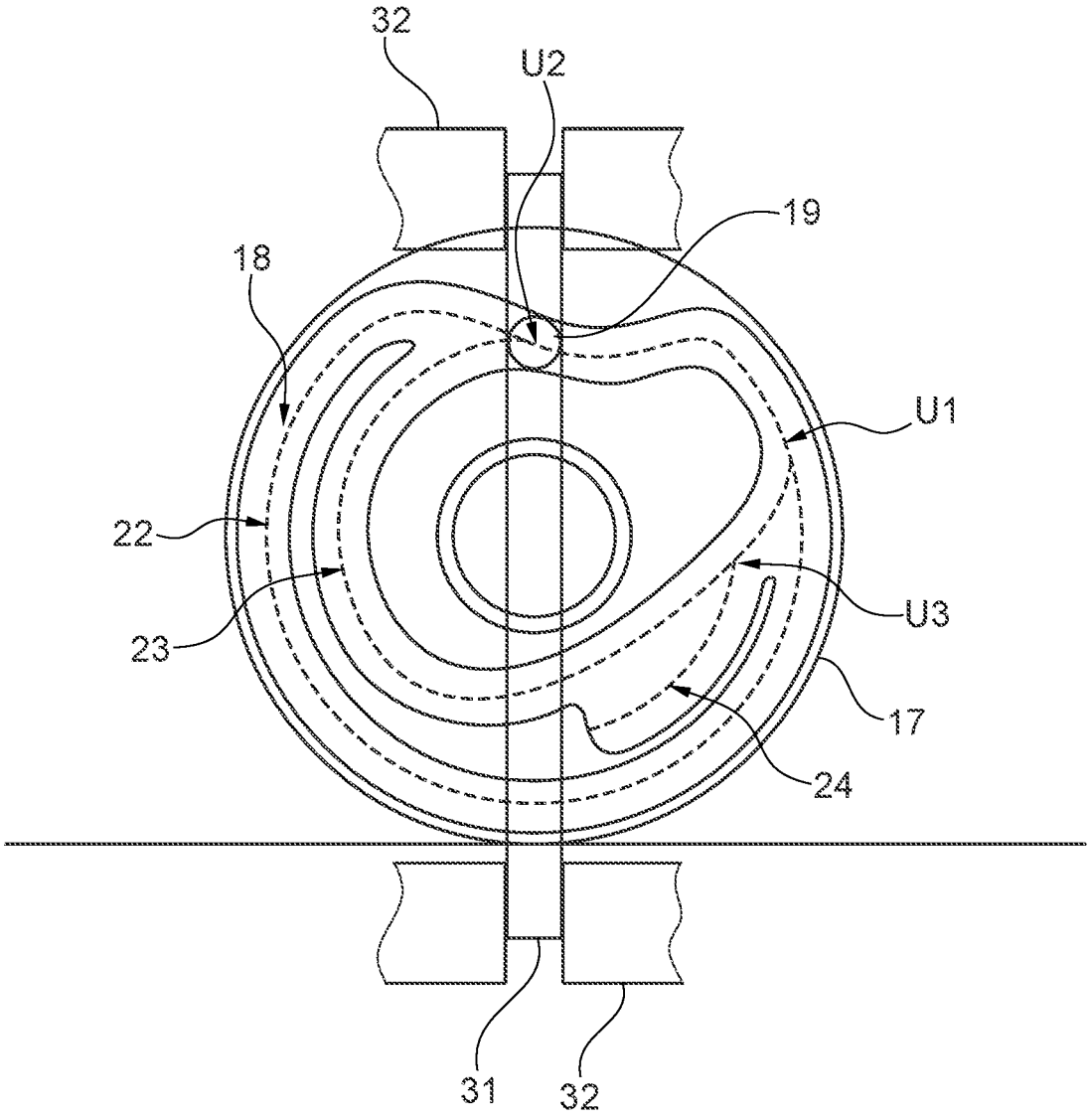


Fig. 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/DE2018/100081

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F16H25/24
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 B60G

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	FR 2 591 701 A1 (JIDOSHA KIKI CO [JP]) 19 June 1987 (1987-06-19) figures 1-3,5	1-13
A	EP 2 236 324 A2 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 6 October 2010 (2010-10-06) the whole document	1-13

☐ 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	Date of mailing of the international search report
2 May 2018	11/05/2018

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Revilla, Xavier

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/DE2018/100081

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2591701 A1	19-06-1987	DE 3642938 A1	19-06-1987
		FR 2591701 A1	19-06-1987
		US 4747319 A	31-05-1988
EP 2236324 A2	06-10-2010	DE 102009016252 A1	07-10-2010
		EP 2236324 A2	06-10-2010

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2018/100081

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. F16H25/24
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16H B60G

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	FR 2 591 701 A1 (JIDOSHA KIKI CO [JP]) 19. Juni 1987 (1987-06-19) Abbildungen 1-3,5	1-13
A	EP 2 236 324 A2 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES GMBH [DE]) 6. Oktober 2010 (2010-10-06) das ganze Dokument	1-13

☐ 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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
2. Mai 2018	11/05/2018

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Revilla, Xavier

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/DE2018/100081

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
FR 2591701 A1	19-06-1987	DE 3642938 A1	19-06-1987
		FR 2591701 A1	19-06-1987
		US 4747319 A	31-05-1988
EP 2236324 A2	06-10-2010	DE 102009016252 A1	07-10-2010
		EP 2236324 A2	06-10-2010