

(19)



(11)

**EP 2 510 175 B1**

(12)

**EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT**

(45) Veröffentlichungstag und Bekanntmachung des Hinweises auf die Patenterteilung:  
**06.11.2013 Patentblatt 2013/45**

(51) Int Cl.:  
**E05F 15/12 (2006.01)**

(21) Anmeldenummer: **10720995.9**

(86) Internationale Anmeldenummer:  
**PCT/EP2010/002771**

(22) Anmeldetag: **06.05.2010**

(87) Internationale Veröffentlichungsnummer:  
**WO 2011/069565 (16.06.2011 Gazette 2011/24)**

(54) **ANTRIEBSVORRICHTUNG FÜR EIN AUSSTELLELEMENT EINES KRAFTFAHRZEUGS**

DRIVE DEVICE FOR A DEPLOYMENT ELEMENT OF A MOTOR VEHICLE

DISPOSITIF D'ENTRAÎNEMENT POUR UN ÉLÉMENT ORIENTABLE D'UN VÉHICULE AUTOMOBILE

(84) Benannte Vertragsstaaten:  
**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO SE SI SK SM TR**

(72) Erfinder: **SOMMER, Uwe**  
**96528 Effelder (DE)**

(30) Priorität: **11.12.2009 DE 202009016813 U**

(74) Vertreter: **FDST Patentanwälte**  
**Nordostpark 16**  
**90411 Nürnberg (DE)**

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
**17.10.2012 Patentblatt 2012/42**

(56) Entgegenhaltungen:  
**DE-C2- 4 218 507 DE-U1-202008 003 170**

(73) Patentinhaber: **Brose Fahrzeugteile GmbH & Co. Kommanditgesellschaft, Hallstadt**  
**96103 Hallstadt (DE)**

**EP 2 510 175 B1**

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents im Europäischen Patentblatt kann jedermann nach Maßgabe der Ausführungsordnung beim Europäischen Patentamt gegen dieses Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist. (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

## Beschreibung

**[0001]** Die Erfindung bezieht sich auf eine Antriebsvorrichtung für ein zwischen einer Offenstellung und einer Schließstellung motorisch verstellbares Ausstellelement, mit einem elektromotorisch angetriebenen Stirnradgetriebe. Unter Ausstellelement wird hierbei insbesondere ein schwenkbares, d.h. einseitig angelenktes, ausstellbares Verschleißteil, beispielsweise ein Ausstellfenster, ein Hubdach oder dergleichen eines Kraftfahrzeugs verstanden.

**[0002]** Aus der DE 197 57 346 C2 ist ein Antriebsgerät bekannt, bei dem die Antriebskraft eines Elektromotors über ein Schnecken- und Stirnradgetriebe auf ein mit einer Abtriebswelle einstückiges erstes Verbindungsglied und ein mit diesem gekoppeltes zweites Verbindungsglied auf eine schwenkbare Fensterscheibe übertragbar ist. Bei einer Öffnungs- oder Schließbewegung der Fensterscheibe bewegt sich die Verbindungsstelle zwischen den beiden Verbindungsgliedern entlang einer bogenförmigen Bahn um etwa 180°, während sich die Verbindungsstelle zwischen dem zweiten Verbindungsglied und der Fensterscheibe entlang einer geraden Bahn hin- und her bewegt. Die bogenförmige Bahn der Verbindungsstelle verläuft dabei auf der einem Schwenkscharnier zur Anlenkung der Fensterscheibe gegenüberliegenden Seite der Abtriebswelle, die den Kreismittelpunkt der einen Halbkreis bildenden Bahn darstellt. Das zweite Verbindungsglied zwischen der Verbindungsstelle und der Fensterscheibe ist in einer Ausführungsform bogenförmig ausgebildet und umgibt somit die Abtriebswelle auch bei geschlossenem Ausstellfenster.

**[0003]** Bei einem aus der DE 42 18 507 C2 bekannten Fensterstellglied mit einem elektromotorischen Antrieb und mehrstufigem Spindelgetriebe sowie mit einem ähnlichen Schwenkhebelmechanismus mit zwei gelenkig miteinander verbundenen Hebeln, deren Anlenkpunkt zum Öffnen und Schließen des ausstellbaren Seitenfensters wiederum entlang einer kreisbogenförmigen Bahn um eine Drehwellenachse verschwenkt ist, befindet sich der Anlenkpunkt in der Schließstellung der Fensterscheibe auf der der Fensterscheibe gegenüberliegenden Seite unterhalb der Drehachse. Hierdurch ist die Fensterscheibe gegen ein unerwünschtes (manuelles) Öffnen gesichert.

**[0004]** Sollen derartige Antriebsvorrichtungen auch im so genannten Automatiklauf betreibbar sein, so unterliegen diese prinzipiell den gleichen gesetzlichen Anforderungen von Fensterhebern für Versenkfenster, bei denen im Automatiklauf in die Schließrichtung eine maximale Einklemmkraft von üblicherweise 100N bei einem so genannten 4mm-Stab (obere Einklemmspaltgrenze) zulässig ist.

**[0005]** Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine besonders geeignete Antriebsvorrichtung anzugeben, die einen flexiblen Einbau bei gleichzeitig geringem Bauraum ermöglicht.

**[0006]** Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch die Merkmale des Anspruchs 1. Dazu ist ein Stirnradgetriebe vorgesehen, das ein Abtriebsrad mit angeformtem Koppelhebel zur drehbeweglichen Ankopplung eines Ausstellhebels und ein mit dem Abtriebsrad kämmendes Stirnrad (Ritzel) sowie ein zum Stirnrad koaxiales Zwischenrad umfasst. Das Abtriebsrad, das Stirnrad und das Zwischenrad sind Geradzahnräder, d.h. Zahnräder mit in Achsrichtung (axial) gerade verlaufender Außenverzahnung. Eine derartige Ausstellvorrichtung ist aus DE 20 2008 170 U1 bekannt. Erfindungsgemäß weist das Abtriebsrad eine Außenverzahnung mit einem ersten Verzahnungsabschnitt und mit einem sich daran anschließenden zweiten Verzahnungsabschnitt auf, dessen axiale Zahnbreite kleiner ist als die axiale Zahnbreite des ersten Verzahnungsabschnitts.

**[0007]** Die umfangsseitig unterschiedliche axiale Zahnbreite des Abtriebsrades ermöglicht einerseits unterschiedliche Kraftübertragungen vom antriebsseitigen Stirnrad auf das Abtriebsrad und gewährleistet andererseits eine besonders geringe axiale Gesamtbreite des Stirnradgetriebes inklusive des Zwischenrades. Die unterschiedliche Kraftübertragung wird gezielt genutzt, indem die vergleichsweise große axiale Zahnbreite des ersten Verzahnungsabschnitts des Abtriebsrades mit dem Stirnrad in Eingriff ist, wenn das Ausstellelement des Kraftfahrzeugs, insbesondere ein Ausstellfenster, während des Schließvorgangs mit vergleichsweise hohem Kraftaufwand in eine Schließdichtung einfährt und das Stirnradgetriebe einer entsprechend hohen Belastung ausgesetzt ist. Insbesondere steht der vergleichsweise breite erste Verzahnungsabschnitt mit dem zugeordneten Stirnrad im Eingriff, wenn sich das Ausstellelement in seiner Schließstellung befindet.

**[0008]** Demgegenüber ist das Abtriebsrad mit dessen zweiten Verzahnungsabschnitts mit vergleichsweise geringer axialer Zahnbreite mit dem Stirnrad in Eingriff, wenn das Ausstellelement des Kraftfahrzeugs außerhalb der Dichtung mit vergleichsweise geringem Kraftaufwand verfahren wird und das Stirnradgetriebe einer entsprechend geringen Belastung unterliegt.

**[0009]** Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung ist der mit dem Koppelhebel drehbeweglich verbundene und zu den Drehachsen des Stirnradgetriebes quer verlaufende Ausstellhebel in der Symmetrieebene des Stirnradgetriebes inklusive des zum Stirnrad koaxialen Zwischenzahnades angeordnet. Aufgrund dieser Spiegelsymmetrie ist ein Links- und Rechtseinbau der gleichen Antriebseinheit bei gleichzeitig möglichst geringer axialer Einbaubreite ermöglicht. Hierzu bildet der vergleichsweise schmale zweite Verzahnungsabschnitt einen entsprechenden Freiraum für den an den Koppelhebel angekoppelten Ausstellhebel während dessen Verstellbewegung. Das Zwischenzahnrad befindet sich auf der einen Seite der Symmetrieebene, während sich derjenige Verzahnungsbereich des ersten Verzahnungsabschnitts, der den vergleichsweise schmalen zweiten Verzahnungsabschnitt axial überragt, auf der anderen Seite der Symmetrieebene befindet.

**[0010]** Das Stirnrad und das Zwischenrad sind auf einer gemeinsamen, zur Drehachse des Abtriebrades parallelen Drehachse angeordnet und zweckmäßigerweise miteinander verbunden. Der Zwischenraddurchmesser ist zumindest geringfügig kleiner als der Abtriebraddurchmesser und wesentlich größer als der Stirnraddurchmesser. Die axiale Zahnradbreite des Stirnrades ist größer oder gleich der axialen Zahnbreite des ersten Verzahnungsabschnitts. Das ritzelartige Stirnrad fluchtet mit dem Abtriebsrad auf der dem Zwischenrad abgewandten Seite.

**[0011]** Der vergleichsweise breite erste Verzahnungsabschnitt geht geeigneterweise über einen gewissen Umfangsabschnitt des Abtriebrades linear in den vergleichsweise schmalen zweiten Verzahnungsabschnitt über. Zur Vereinfachung und zur Materialeinsparung ist die Außenverzahnung des Antriebrades zweckmäßigerweise nur auf einem für den Drehwinkel relevanten Außenumfang vorgesehen. Daher weist das Abtriebsrad einen zahnfreien Umfangsabschnitt auf der den beiden Verzahnungsabschnitten gegenüberliegenden Umfangsseite auf.

**[0012]** Der geeigneterweise an das Abtriebsrad angeformte Koppelhebel weist einen zwischen zwei Armen gebildeten Aufnahmeschlitz für einen gelochten Hebelkopf des Ausstellhebels auf. Am der Drehachse des Abtriebrades gegenüberliegenden Freieinde weist der Koppelhebel eine Lageröse für einen Befestigungsbolzen zur drehbeweglichen Halterung des Ausstellhebels am Koppelhebel auf. In der Montagestellung, in der der Befestigungsbolzen mit dem Koppelhebel zweckmäßigerweise verrastet oder verklippt ist, durchsetzt der Befestigungsbolzen die miteinander fluchtenden Lagerösen des Ausstellhebels und des Koppelhebels. Dazu weist die Lageröse eine Rastnocke auf, die eine Ringnut im Bolzenschaft des Befestigungsbolzens hintergreift. Hierdurch wird eine besonders einfache Baugruppenmontage erreicht. Die zahnradseitige Wandung des Aufnahmeschlitzes des entsprechenden Koppelhebelarms bildet eine Ebene, in der die randseitige Ebene des zurückgesetzten (zweiten) Verzahnungsabschnittes liegt. Diese Ebene begrenzt den Freiraum des Ausstellhebels somit abtriebsradseitig.

**[0013]** Die Koppelstelle zwischen dem Koppelhebel und dem Ausstellhebel verfährt während einer Verstellbewegung des Ausstellelementes zwischen dessen Offenstellung und dessen Schließstellung auf einer halbkreisförmigen Verstellbahn. Die Verstellbewegung bzw. die Halbkreisbahn verläuft zweckmäßigerweise zwischen zwei Anschlägen (Anschlagstellen). Diese sind vorzugsweise von mechanischen Dämpfungselementen gebildet. In dem vom Ausstellhebel zwischen diesen Anschlägen überstreichbaren Bereich ist der vergleichsweise schmale zweite Verzahnungsabschnitt des Abtriebrades gegenüber dessen erstem Verzahnungsabschnitt zurückgesetzt. Der radiale Abstand der Koppelstelle zwischen dem Koppelhebel und dem Ausstellhebel zur Drehachse des Abtriebrades ist geringfügig größer als dessen Kopfkreisradius, so dass das Abtriebsrad mit dessen Koppelstelle an den Dämpfungselementen anschlägt.

**[0014]** Das Stirnradgetriebe mit dem Abtriebsrad und mit dem Stirnrad sowie das Zwischenrad sind geeigneterweise Teil eines mehrstufigen Untersetzungsgetriebes mit einem Schneckenrad. Dieses ist einerseits mit dem Zwischenrad gekoppelt und kämmt andererseits mit einer auf der Antriebswelle eines Elektromotors sitzenden Schnecke.

**[0015]** Die Außenverzahnung des Abtriebrades überdeckt geeigneterweise einen Drehwinkel von kleiner 200°. Bezogen auf einen annähernd waagerechten Verstellweg, der einem Winkelbereich von 0° bei Offenstellung und 180° bei Schließstellung des Ausstellelementes entspricht, deckt die Verstellbahn der Koppelstelle zweckmäßigerweise einen Winkelbereich von etwa 180° ab. In Schließstellung des Ausstellelementes ist bei einer auch nur geringen Überschreitung des 180°-Totpunktes eine zuverlässige Blockierstellung des Hebelmechanismus und damit der Antriebsvorrichtung erreicht. Auch ist in der Offenstellung ein kräftemäßiger Totpunkt zuverlässig überschritten, wenn dort der Öffnungswinkel zumindest geringfügig größer als 0° ist.

**[0016]** Die mit der Erfindung erzielten Vorteile bestehen insbesondere darin, dass durch eine Außenverzahnung eines Abtriebszahnades eines Strinradgetriebes mit zumindest zwei Verzahnungsabschnitten unterschiedlicher axialer Zahnbreite einerseits und durch eine symmetrische Anordnung eines an das Abtriebszahnrad angelenkten Ausstellhebels entlang einer Getriebespiegelachse bzw. -ebene andererseits ein Links- und Rechtseinbau der gleichen Antriebseinheit bei gleichzeitig besonders geringer axialer Einbaubreite ermöglicht ist. Hierdurch ist ein automatisches Schließen des Ausstellelementes, insbesondere ein Automatiklauf für beide fondseitigen Ausstellfenster, im Kraftfahrzeug mit geringer Bauteilvielfalt erzielt.

**[0017]** Zudem ist infolge des gezielten Verzahnungseinsatzes der vergleichsweise großen Zahnbreite des Abtriebrades im hoch belasteten Außenverzahnungsbereich, d. h. beim Einfahren einer Ausstellscheibe in eine Schließdichtung, eine ausreichende Schließkraft beim Einsatz eines Elektromotors auch vergleichsweise geringer Leistung möglich. Des Weiteren ist eine Ausführung des Abtriebszahnades aus Kunststoff möglich, was gegenüber einer Metallausführung insgesamt zu einer Gewichtsverringerung der Antriebsvorrichtung führt.

**[0018]** Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Darin zeigen:

- Fig. 1 in perspektivischer Darstellung eine elektromotorische Antriebsvorrichtung mit einem aus einem Gehäuse herausragenden Ausstellhebel,
- Fig. 2 in einer Seitenansicht ein Stirnradgetriebe der Antriebsvorrichtung gemäß Fig. 1 mit an ein Abtriebsrad mit unterschiedlicher axialer Zahnbreite angelenktem Ausstellhebel,
- Fig. 3 in perspektivischer Darstellung das Stirnradgetriebe mit Blick auf das Stirnrad und Anschlag in einer ersten

Verstellposition (Schließstellung),

Fig. 4 in einer Darstellung gemäß Fig. 3 das Stirnradgetriebe mit Anschlag in einer zweiten Verstellposition (Offenstellung),

Fig. 5 in perspektivischer Darstellung das Stirnradgetriebe mit Blick auf ein Zwischenrad und Anschlag in der Schließstellung,

Fig. 6 in einer Darstellung gemäß Fig. 4 das Stirnradgetriebe mit Anschlag in der Offenstellung,

Fig. 7 in einer perspektivischen Darstellung das Abtriebsrad mit angeformtem Koppelhebel und Lageröse, und

Fig. 8 in einer Schnittdarstellung das Abtriebsrad mit in die Lageröse eingeklipstem Befestigungsbolzen für den Ausstellhebel.

[0019] Einander entsprechende Teile sind in allen Figuren mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0020] Fig. 1 zeigt die Antriebsvorrichtung 1 mit einem beispielsweise zweischaligen, geschlossenen Gehäuse in dessen Einbauposition in einer Fahrzeugkarosserie 2, beispielsweise im Bereich der C- oder D-Säule, an einem Flanschbereich 3 einer Seitenwand oder eines Türrahmens im Fond des Kraftfahrzeugs. Ein Ausstellhebel 4 der Antriebsvorrichtung 1 ist durch eine Flanschöffnung 5 nach außen zu einem Ausstellelement 6, beispielsweise in Form eines einseitig an die Fahrzeugkarosserie 2 angelenkten Ausstellfensters, und dort an eine Halte- und/oder Anlenkstelle 7 geführt. Die Antriebsvorrichtung 1 umfasst einen in Fig. 1 hinter einer Gehäusekontur verborgenen Elektromotor 8, der über ein ebenfalls verborgenes mehrstufiges Untersetzungsgetriebe 9 den Ausstellhebel 4 zwischen einer Schließstellung  $P_S$  und einer Offenstellung  $P_O$  des Ausstellfensters 6 antreibt.

[0021] Fig. 2 zeigt ein Stirnradgetriebe 10 und ein Zwischenrad (Zwischenzahnrad) 11 des Untersetzungsgetriebes 9 der Antriebsvorrichtung 1. Das Zwischenrad 11 rotiert um eine Drehachse 12, auf der ein Ritzel oder Stirnrad (Stirnrad) 13 des Stirnradgetriebes 10 sitzt. Das Stirnrad 13 ist mit dem zu diesem koaxialen Zwischenrad 11 fest verbunden, insbesondere an dieses angeformt. Ein Abtriebsrad (Abtriebszahnrad) 14 des Stirnradgetriebes 10 rotiert um eine Drehachse 15, die parallel zur Drehachse 12 des Zwischenrades 11 und des zu diesem koaxialen Stirnrades 13 verläuft. Der Ausstellhebel 4 verläuft in einer zu den Drehachsen 12 und 15 quer verlaufenden Symmetrieebene (Spiegelsymmetrieachse) 16 des Stirnradgetriebes 10 und liegt somit exakt in der Mitte dessen axialer Getriebebreite  $b$ . Die halbe axiale Getriebebreite  $b_1$  des Stirnradgetriebes 10 auf der in der Figur linken Seite der Symmetrieebene 16 ist somit gleich der halben axialen Getriebebreite  $b_2$  des Stirnradgetriebes 10 auf der rechten Seite der Symmetrieebene 16. Das Zwischenrad 11 befindet sich auf der linken Seite der Symmetrieebene 16, während sich das Abtriebsrad 14 im Wesentlichen auf der rechten Seite der Symmetrieebene befindet. Auf der dem Zwischenrad 11 abgewandten Seite der Symmetrieebene 16 fluchtet das Abtriebsrad 14 mit dem Stirnrad 13, überragt dieses also nicht.

[0022] Wie in Verbindung mit den Fig. 3 bis 7 ersichtlich ist, weist das Abtriebsrad 14 eine Außenverzahnung mit zwei Verzahnungsabschnitten 14a und 14b unterschiedlicher axialer Zahnbreite  $b_3$  bzw.  $b_4$  auf. Dabei überragt der erste Verzahnungsabschnitt 14a mit der vergleichsweise großen Zahnbreite  $b_3$  die Symmetrieebene 16 geringfügig zum Zwischenzahnrad 11 auf die linke Getriebeseite hin. Der zweite Verzahnungsabschnitt 14b mit der vergleichsweise geringen axialen Zahnbreite  $b_4$  befindet sich vollständig auf der rechten Seite der Symmetrieebene 16. Der erste Verzahnungsabschnitt 14a und der zweite Verzahnungsabschnitt 14b gehen über einen dritten Verzahnungsabschnitt 14c ineinander über, dessen axiale Zahnbreite vom ersten Verzahnungsabschnitt 14a aus kontinuierlich (linear) zum zweiten Verzahnungsabschnitt 14b hin abnimmt.

[0023] In den Darstellungen gemäß den Fig. 2, 3 und 5 ist das Abtriebsrad 14 mit dessen erstem Verzahnungsabschnitt 14a mit vergleichsweise großer axialer Zahnbreite  $b_3$  mit dem Stirnrad 13 im Eingriff und kämmt mit dessen Außenverzahnung 17 über zumindest annähernd dessen gesamter axialer Zahnbreite  $b_5$  (Fig. 3).

[0024] In dieser Getriebebestellung befindet sich der an einem Koppelhebel 18 des Abtriebsrades 14 angekoppelte Verstellhebel 4 in einem aufgrund der vergleichsweise schmalen axialen Zahnbreite  $b_4$  des zweiten Verzahnungsabschnittes 14b des Abtriebsrades 14 gebildeten Zwischenfreiraum 19, dessen axiale Breite durch die Differenz der beiden Zahnbreiten  $b_3$  und  $b_4$  bestimmt ist. Dadurch ist bei gleichzeitig spiegelsymmetrischem Aufbau des Stirnradgetriebes 10 - und damit der Antriebsvorrichtung 1 - die axiale Getriebebreite  $b$  des Stirnradgetriebes 10 besonders gering und praktisch minimiert. Dies wiederum führt zu einem besonders geringen erforderlichen Bauraum der Antriebsvorrichtung 1.

[0025] Wie aus den Fig. 5 bis 8 vergleichsweise deutlich ersichtlich ist, erfolgt die Ankopplung des Ausstellhebels 4 an den Koppelhebel 18 mittels eines Befestigungsbolzens 20. Hierzu durchgreift dieser eine Lageröse 21 des Koppelhebels 18 sowie eine hiermit fluchtende, geeigneterweise als Langloch ausgeführte Lageröse 22 des Ausstellhebels 4. Der Befestigungsbolzen 20 bildet in Verbindung mit den Lagerösen 21 und 22 die Lager- oder Koppelstelle zwischen dem Koppelhebel 18 und dem Ausstellhebel 4. Der radiale Abstand  $r_A$  der Koppelstelle 20,21,22 zur Drehachse 15 des Abtriebsrades 14 ist größer als dessen Kopfkreisradius  $r_K$ , so dass die Koppelstelle 20,21,22 und damit der an das Abtriebsrad 14 angeformte Koppelhebel 18 das Abtriebsrad 14 umfangsseitig zumindest geringfügig überragt.

[0026] Zur Aufnahme des Ausstellhebels 4 bzw. dessen freidseitigen Lagerkopfes 23 mit der Lageröse 22 ist der Koppelhebel 18 aus einem ersten Koppelhebelarm 18a und einem diesem unter Bildung eines Aufnahmeschlitzes 24 für den Ausstellhebel 4 beabstandet gegenüberliegenden zweiten Koppelhebelarm 18b gebildet. Der zweite Arm 18b

ist dabei im Wesentlichen an einen zahnfreien Umfangsabschnitt 25 des Abtriebrades 15 angeformt. Der erste Arm 18a ist mit dessen der Lageröse 21 abgewandten Halteende an einen zylindrischen Lagerdom 26 für eine nicht dargestellte Lagerwelle des Abtriebrades 14 angeformt. Die randseitige Ebene des zurückgesetzten schmalen Verzahnungsabschnittes 14b des Abtriebrades 14 liegt im Wesentlichen in der Ebene, die die schlitzeitige Koppelhebel- bzw.

5 Armwandung des an den zahnfreien Umfangsabschnitt 25 des Abtriebrades 14 angeformten Armes 18b des Koppelhebels 18 bildet (Fig. 7). Diese Ebene begrenzt den Zwischenfreiraum 19 auf der in Fig. 2 rechten Zeichnungsseite.

**[0027]** Einer der Koppelhebelarme, im Ausführungsbeispiel der zweite Koppelhebelarm 18b des Koppelhebels 18 weist unter Bildung einer Klemmnase oder Rastnocke 27 eine Ausmuldung 28 auf. Im in Fig. 8 dargestellten verrasteten bzw. verclipsten Zustand des Befestigungsbolzens 20 greift diese Rastnocke 27 in eine Ringnut 29 des Befestigungsbolzens 20 ein und hintergreift eine durch die Ringnut 29 gebildete Schulter- oder Rastkontur 30 des Befestigungsbolzens 20. Dieser Rast- oder Klipsmechanismus ermöglicht eine besonders einfache Montage des Ausstellhebels 4 in der durch die Lagerösen 21,22 und den Bolzen 20 hergestellten Koppel- oder Anlenkstelle zwischen dem Ausstellhebel 4 und dem Koppelhebel 18. Ein am der Schulterkontur 30 der Ringnut 29 gegenüberliegenden Bolzenende angeformter Stützkragen 31 des Befestigungsbolzens 20 liegt in dessen Rastposition am Öffnungsrand der Lageröse 21 an und bildet somit zusätzlich zu dem Hintergriff des Rastnockens 27 an der Schulterkontur 30 der Ringnut 29 eine zweite Lageroder Fixierstelle des Befestigungsbolzens 20 in der Lageröse 21 des Koppelhebels 18.

**[0028]** In den Fig. 3 bis 6 sind stab- oder zylinderförmige mechanische Dämpfungselemente 32,33 erkennbar. Die gehäusefesten Dämpfungselemente 32,33 dämpfen einen Anschlag des das Abtriebsrad 14 radial überragenden Koppelhebels 18 im Bereich der durch den Befestigungsbolzen 20 definierten Lagerstelle 20,21,22 in der Offenstellung  $P_O$  bzw. in der Schließstellung  $P_S$  des Ausstellfensters 6. Die mechanischen Dämpfungselemente 32,33, die beispielsweise aus einem weichen, elastischen Kunststoffmaterial bestehen, ermöglichen somit eine geräuschfreie Anlage des Ausstellhebels 4 in den Endstellungen  $P_O$  und  $P_S$  des Ausstellfensters 6.

**[0029]** Aufgrund des spiegelsymmetrischen Aufbaus des Stirnradgetriebes 10 und des Zwischenrades 11 sowie des Ausstellhebels 4 mit dessen Lage innerhalb der Symmetrieebene 16 kann die Antriebsvorrichtung 1 sowohl an der linken als auch an der rechten Fahrzeugseite eingebaut werden, um dort das entsprechende Ausstellfenster 6 automatisch zu betätigen. Die Langlochausführung der Lageröse 22 des Ausstellhebels 4 ermöglicht einen beispielsweise toleranzbedingten Bewegungsausgleich während der Verstellbewegung des Ausstellhebels 4. Dessen Lagerstelle 20,21,22 am Koppelhebel 18 durchläuft während einer Verstellbewegung zwischen der Offenstellung  $P_O$  und der Schließstellung  $P_S$  eine Kreisbahn unter Überstreichen eines Winkelbereichs von größer gleich  $0^\circ$  bis kleiner gleich  $200^\circ$ , vorzugsweise etwa  $180^\circ$ .

Bezugszeichentiste

**[0030]**

35	1	Antriebsvorrichtung	28	Ausnehmung
	2	Fahrzeugkarosserie	29	Ringnut
	3	Flanschbereich	30	Schulter-/Rastkontur
	4	Ausstellhebel	31	Stützkragen
40	5	Flanschöffnung	32	Dämpfungselement
	6	Ausstellelement/-fenster	33	Dämpfungselement
	7	Anlenkstelle		
	8	Elektromotor	b	Getriebebreite
45	9	Untersetzungsgetriebe	$b_{1,2}$	halbe Getriebebreite
	10	Stirnradgetriebe	$b_{3,4,5}$	Zahnbreite
	11	Zwischenrad		
	12	Drehachse	$P_O$	Offenstellung
	13	Stirnrad	$P_S$	Schließstellung
50	14a	erster Verzahnungsabschnitt		
	14b	zweiter Verzahnungsabschnitt	$r_A$	radialer Abstand
	14c	dritter Verzahnungsabschnitt	$r_K$	Kopfkreisradius
	15	Drehachse		
55	16	Spiegel-/Symmetrieachse		
	17	Außenverzahnung		
	18	Koppelhebel		

(fortgesetzt)

5	18a	erster Klemmarm
	18b	zweiter Klemmarm
	19	Zwischenfreiraum
	20	Befestigungsbolzen
	21	Lageröse
	22	langlochartige Lageröse
10	23	Lagerkopf
	24	Aufnahmeschlitz
	25	zahnfreier Umfangsabschnitt
	26	Lagerdom
15	27	Klemmnase/Rastnocke

### Patentansprüche

- 20 1. Antriebsvorrichtung (1) für ein Ausstellelement (6) eines Kraftfahrzeugs, insbesondere für ein schwenkbares Ausstellfenster, das zwischen einer Offenstellung ( $P_O$ ) und einer Schließstellung ( $P_S$ ) motorisch verstellbar ist, mit einem elektromotorisch angetriebenen Stirnradgetriebe (10), das ein Abtriebsrad (14) mit einem Koppelhebel (18) zur drehbeweglichen Ankopplung eines Ausstellhebels (4) der Antriebsvorrichtung (1) und ein mit dem Abtriebsrad (14) kämmendes Stirnrad (13) sowie ein zum Stirnrad (13) koaxiales Zwischenrad (11) zur Kopplung mit einem Elektromotor umfasst, **dadurch gekennzeichnet**,
- 25
- **dass** das Abtriebsrad (14) eine Außenverzahnung mit einem ersten Verzahnungsabschnitt (14a) und mit einem sich daran anschließenden zweiten Verzahnungsabschnitt (14b) aufweist, dessen axiale Zahnbreite ( $b_4$ ) kleiner ist als die axiale Zahnbreite ( $b_3$ ) des ersten Verzahnungsabschnitts (14a), und
  - **dass** der an den Koppelhebel (18) angekoppelte Ausstellhebel (4) in einer zu den Drehachsen (12,15) des Stirnradgetriebes (10) quer verlaufenden Symmetrieebene (16) angeordnet ist.
- 30
- 35 2. Antriebsvorrichtung (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Stirnrad (13) und das Zwischenrad (11) auf einer gemeinsamen, zur Drehachse (15) des Abtriebsrades (14) parallelen Drehachse (12) miteinander verbunden sind.
- 40 3. Antriebsvorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Abtriebsrad (14) einen zahnfreien Umfangsabschnitt (25) aufweist.
- 45 4. Antriebsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** die axiale Zahnbreite ( $b_5$ ) des Stirnrades (13) größer oder gleich der axialen Zahnbreite ( $b_3$ ) des ersten Verzahnungsabschnitts (14a) ist.
- 50 5. Antriebsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** das Stirnrad (13) auf der dem Zwischenrad (11) abgewandten Seite mit dem Abtriebsrad (14) fluchtet.
- 55 6. Antriebsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 5, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der radiale Abstand ( $r_A$ ) der Koppelstelle (20,21,22) zwischen dem Koppelhebel (18) und dem Ausstellhebel (4) zur Drehachse (15) des Abtriebsrades (14) größer ist, als dessen Kopfkreisradius ( $r_K$ ).
7. Antriebsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, **dadurch gekennzeichnet**, **dass** der Koppelhebel (18) einen im Bereich der Drehachse (15) des Abtriebsrades (14) an dieses angeformten ersten Arm (18a) und einen zu diesem unter Bildung eines Aufnahmeschlitzes (24) für den Ausstellhebel (4) beab-

standeten zweiten Arm (18b) aufweist.

8. Antriebsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** zur drehbeweglichen Ankopplung des Ausstellhebels (4) an den Koppelhebel (18) ein Befestigungsbolzen (20) vorgesehen ist, der in einer Lageröse (21) des Koppelhebels (18) verrastet ist.
9. Antriebsvorrichtung (1) nach Anspruch 8,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Koppelstelle (20,21,22) zwischen dem Koppelhebel (18) und dem Ausstellhebel (4) auf einer halbkreisförmigen Kreisbahn zwischen einem der Offenstellung ( $P_O$ ) zugeordneten ersten Anschlag (32) und einem der Schließstellung ( $P_S$ ) zugeordneten zweiten Anschlag (33) geführt ist.
10. Antriebsvorrichtung (1) nach Anspruch 9,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die Anschläge durch mechanische Dämpfungselemente (32,33) gebildet sind.
11. Antriebsvorrichtung (1) nach Anspruch 9 oder 10,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der zweite Verzahnungsabschnitt (14b) des Abtriebsrades (14) in dem vom Ausstellhebel (4) zwischen den Anschlägen (32, 33) überstreichbaren Bereich gegenüber dem Verzahnungsabschnitt (14a) zurückgesetzt ist.
12. Antriebsvorrichtung (1) nach Anspruch 11,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** die randseitige Ebene des zurückgesetzten Verzahnungsabschnittes (14b) im Wesentlichen in der Ebene liegt, die eine Wandung des Aufnahmeschlitzes (24) des Armes (18b) bildet.
13. Antriebsvorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 12,  
**dadurch gekennzeichnet,**  
**dass** der vergleichsweise breite erste Verzahnungsabschnitt (14a) mit dem zugeordneten Stirnrad (13) im Eingriff steht, wenn sich das Ausstellelement (6) in seiner Schließstellung ( $P_S$ ) befindet.

## Claims

1. Drive device (1) for a vent element (6) of a motor vehicle, in particular for a rotatable vent window, which can be adjusted by a motor between an open position ( $P_O$ ) and a closed position ( $P_S$ ), having a spur gear unit (10) powered by an electrical motor, said spur gear unit (10) comprising an output gear (14), with a coupling lever (18) for the rotary coupling of a vent lever (4) of the drive device (1), and a spur gear (13), which meshes with the output gear (14), as well as comprising an idler gear (11), which is coaxial to the spur gear (13), for coupling with an electrical motor, **characterised in that,**
- the output gear (14) has an outer gearing with a first gearing section (14a) and with a second gearing section (14b) that connects to it, the axial tooth width ( $b_4$ ) of which is smaller than the axial tooth width ( $b_3$ ) of the first gearing section (14a), and
  - that the vent lever (4) coupled to the coupling lever (18) is arranged in a plane of symmetry (16), which passes transversely to the axes of rotation (12, 15) of the spur gear unit (10).
2. Drive device (1) according to claim 1,  
**characterised in that,**  
the spur gear (13) and the idler gear (11) are connected with one another on a mutual rotation axis (12), which is parallel to the rotation axis (15) of the output gear (14).
3. Drive device (1) according to claim 1 or 2,  
**characterised in that,**  
the output gear (14) has a gear-free peripheral section (25).
4. Drive device (1) according to one of claims 1 to 3,

**characterised in that,**

the axial tooth width ( $b_5$ ) of the spur gear (13) is larger than or equal to the axial tooth width ( $b_3$ ) of the first gearing section (14a).

- 5 5. Drive device (1) according to one of claims 1 to 4,  
**characterised in that,**  
the spur gear (13) on the side facing away from the idler gear (11) aligns with the output gear (14).
- 10 6. Drive device (1) according to one of claims 1 to 5,  
**characterised in that,**  
the radial distance ( $r_A$ ) of the coupling point (20, 21, 22) between the coupling lever (18) and the vent lever (4) for the rotation axis (15) of the output gear (14) is greater than the tip circle radius ( $r_K$ ) thereof.
- 15 7. Drive device (1) according to one of claims 1 to 6,  
**characterised in that,**  
the coupling lever (18) has a first arm (18a), formed on the output gear (14) in the region of the rotation axis (15) of said output gear (14), and a second arm (18b), which is at a distance to the first arm (18a), forming a receiving slot (24) for the vent lever (4).
- 20 8. Drive device (1) according to one of claims 1 to 7,  
**characterised in that,**  
a mounting bolt (20) is provided for the rotary coupling of the vent lever (4) to the coupling lever (18), said mounting bolt (20) being locked in place in a bearing eye (21) of the coupling lever (18).
- 25 9. Drive device (1) according to claim 8,  
**characterised in that,**  
the coupling point (20, 21, 22) between the coupling lever (18) and the vent lever (4) is guided on a semi-circle-shaped circular path between a first stop (32) allocated to the open position ( $P_O$ ) and a second stop (33) allocated to the closed position ( $P_S$ ).
- 30 10. Drive device (1) according to claim 9,  
**characterised in that,**  
the stops are formed by mechanical damping elements (32, 33).
- 35 11. Drive device (1) according to claim 9 or 10,  
**characterised in that,**  
the second gearing section (14b) of the output gear (14) is set back in the region that can be covered by the vent lever (4) between the stops (32, 33), opposite the gearing section (14a).
- 40 12. Drive device (1) according to claim 11,  
**characterised in that,**  
the edge-side plane of the gearing section (14b) that is set back fundamentally lies in the plane which forms a wall of the receiving slot (24) of the arm (18b).
- 45 13. Drive device (1) according to one of claims 1 to 12,  
**characterised in that,**  
if the vent element (6) is situated in its closed position ( $P_S$ ), the comparatively wide first gearing section (14a) engages with the allocated spur gear (13).

50

**Revendications**

- 55 1. Dispositif d'entraînement (1) pour un élément orientable (6) d'un véhicule automobile, notamment pour une fenêtre orientable pivotante, qui peut être déplacé de manière motorisée entre une position d'ouverture ( $P_o$ ) et une position de fermeture ( $P_s$ ), le dispositif d'entraînement comprenant une transmission à roues droites (10) entraînée par moteur électrique, qui comporte une roue de sortie d'entraînement (14) avec un levier de couplage (18) pour l'accouplement mobile en rotation d'un levier de commande d'orientation (4) du dispositif d'entraînement (1), et une roue droite (13) engrenant avec la roue de sortie d'entraînement (14), ainsi qu'une roue intermédiaire (11) coaxiale

## EP 2 510 175 B1

à la roue droite (13), pour le couplage au moteur électrique,  
**caractérisé**

- 5
- **en ce que** la roue de sortie d'entraînement (14) présente une denture extérieure avec un premier secteur de denture (14a) et un deuxième secteur de denture (14b) qui s'y raccorde, dont la largeur de dent axiale ( $b_4$ ) est inférieure à la largeur de dent axiale ( $b_3$ ) du premier secteur de denture (14a), et
  - **en ce que** le levier de commande d'orientation (4) couplé au levier de couplage (18), est agencé dans un plan de symétrie (16) s'étendant transversalement aux axes de rotation (12, 15) de la transmission à roues droites (10).
- 10
2. Dispositif d'entraînement (1) selon la revendication 1,  
**caractérisé**  
**en ce que** la roue droite (13) et la roue intermédiaire (11) sont reliées l'une à l'autre sur un axe de rotation commun (12) parallèle à l'axe de rotation (15) de la roue de sortie d'entraînement (14).
- 15
3. Dispositif d'entraînement (1) selon la revendication 1 ou la revendication 2,  
**caractérisé**  
**en ce que** la roue de sortie d'entraînement (14) présente un secteur périphérique (25) exempt de dents.
- 20
4. Dispositif d'entraînement (1) selon l'une des revendications 1 à 3,  
**caractérisé**  
**en ce que** la largeur de dent axiale ( $b_5$ ) de la roue droite (13) est supérieure ou égale à la largeur de dent axiale ( $b_3$ ) du premier secteur de denture (14a).
- 25
5. Dispositif d'entraînement (1) selon l'une des revendications 1 à 4,  
**caractérisé**  
**en ce que** la roue droite (13) est alignée, sur son côté opposé à celui dirigé vers la roue intermédiaire (11), avec la roue de sortie d'entraînement (14).
- 30
6. Dispositif d'entraînement (1) selon l'une des revendications 1 à 5,  
**caractérisé**  
**en ce que** la distance radiale ( $r_A$ ) du lieu de couplage (20, 21, 22) entre le levier de couplage (18) et le levier de commande d'orientation (4), à l'axe de rotation (15) de la roue de sortie d'entraînement (14), est supérieure au rayon de cercle de tête ( $r_K$ ) de celle-ci.
- 35
7. Dispositif d'entraînement (1) selon l'une des revendications 1 à 6,  
**caractérisé**  
**en ce que** le levier de couplage (18) présente un premier bras (18a) formé sur la roue de sortie d'entraînement (14), dans la zone de l'axe de rotation (15) de celle-ci, et un deuxième bras (18b) espacé du premier en formant une fente d'accueil (24) pour le levier de commande d'orientation (4).
- 40
8. Dispositif d'entraînement (1) selon l'une des revendications 1 à 7,  
**caractérisé**  
**en ce que** pour le couplage mobile en rotation du levier de commande d'orientation (4) au levier de couplage (18), il est prévu une broche de fixation (20), qui est enclenchée dans un anneau de palier (21) du levier de couplage (18).
- 45
9. Dispositif d'entraînement (1) selon la revendication 8,  
**caractérisé**  
**en ce que** le lieu de couplage (20, 21, 22) entre le levier de couplage (18) et le levier de commande d'orientation (4) est guidé sur une trajectoire circulaire en forme de demi-cercle, entre une première butée (32) associée à la position d'ouverture ( $P_o$ ) et une deuxième butée (33) associée à la position de fermeture ( $P_s$ ).
- 50
10. Dispositif d'entraînement (1) selon la revendication 9,  
**caractérisé**  
**en ce que** les butées sont formées par des éléments amortisseurs mécaniques (32, 33).
- 55
11. Dispositif d'entraînement (1) selon la revendication 9 ou la revendication 10,  
**caractérisé**

## EP 2 510 175 B1

**en ce que** le deuxième secteur de denture (14b) de la roue de sortie d'entraînement (14) est en retrait par rapport au secteur de denture (14a), dans la zone pouvant être balayée par le levier de commande d'orientation (4) entre les butées (32, 33).

5 **12.** Dispositif d'entraînement (1) selon la revendication 11,  
**caractérisé**  
**en ce que** le plan de bordure du secteur de denture (14b) en retrait, se situe sensiblement dans le plan, qui forme une paroi de la fente d'accueil (24) du bras (18b).

10 **13.** Dispositif d'entraînement (1) selon l'une des revendications 1 à 12,  
**caractérisé**  
**en ce que** le premier secteur de denture (14a) relativement large est en prise avec la roue droite (13) associée, lorsque l'élément orientable (6) se trouve dans sa position de fermeture ( $P_s$ ).

15

20

25

30

35

40

45

50

55



FIG. 2

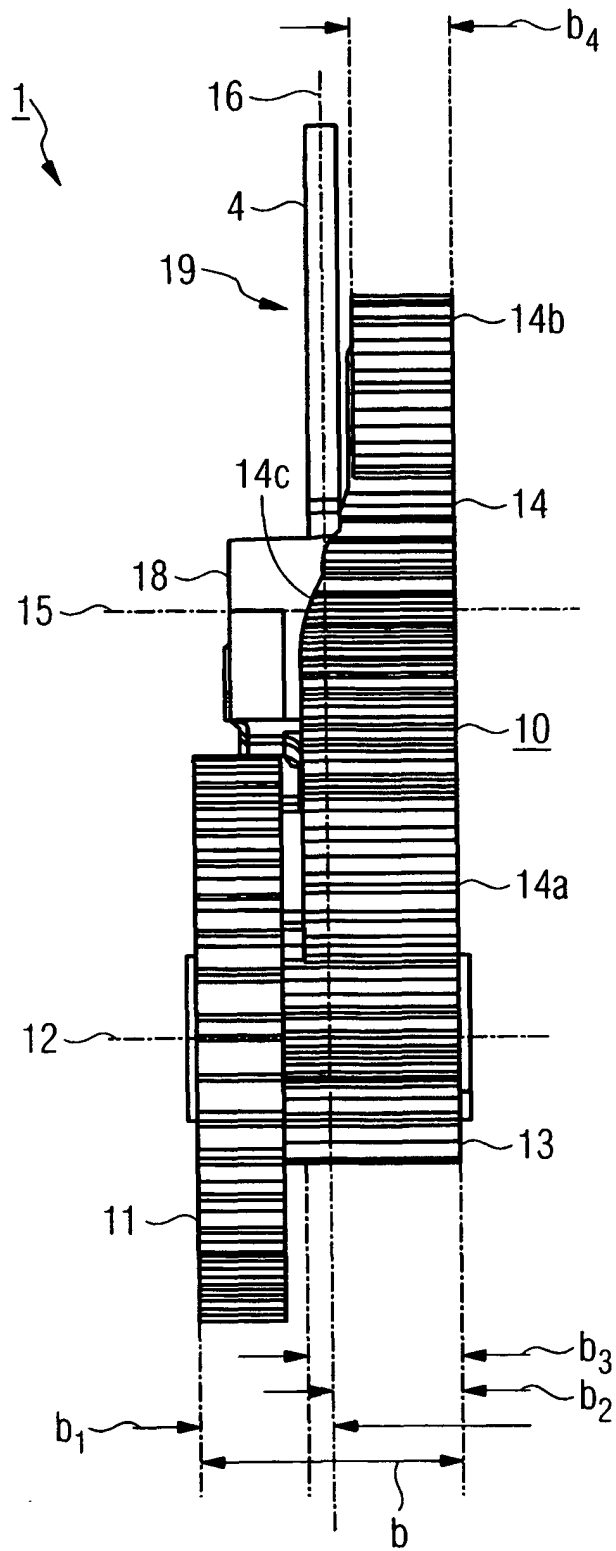


FIG. 3

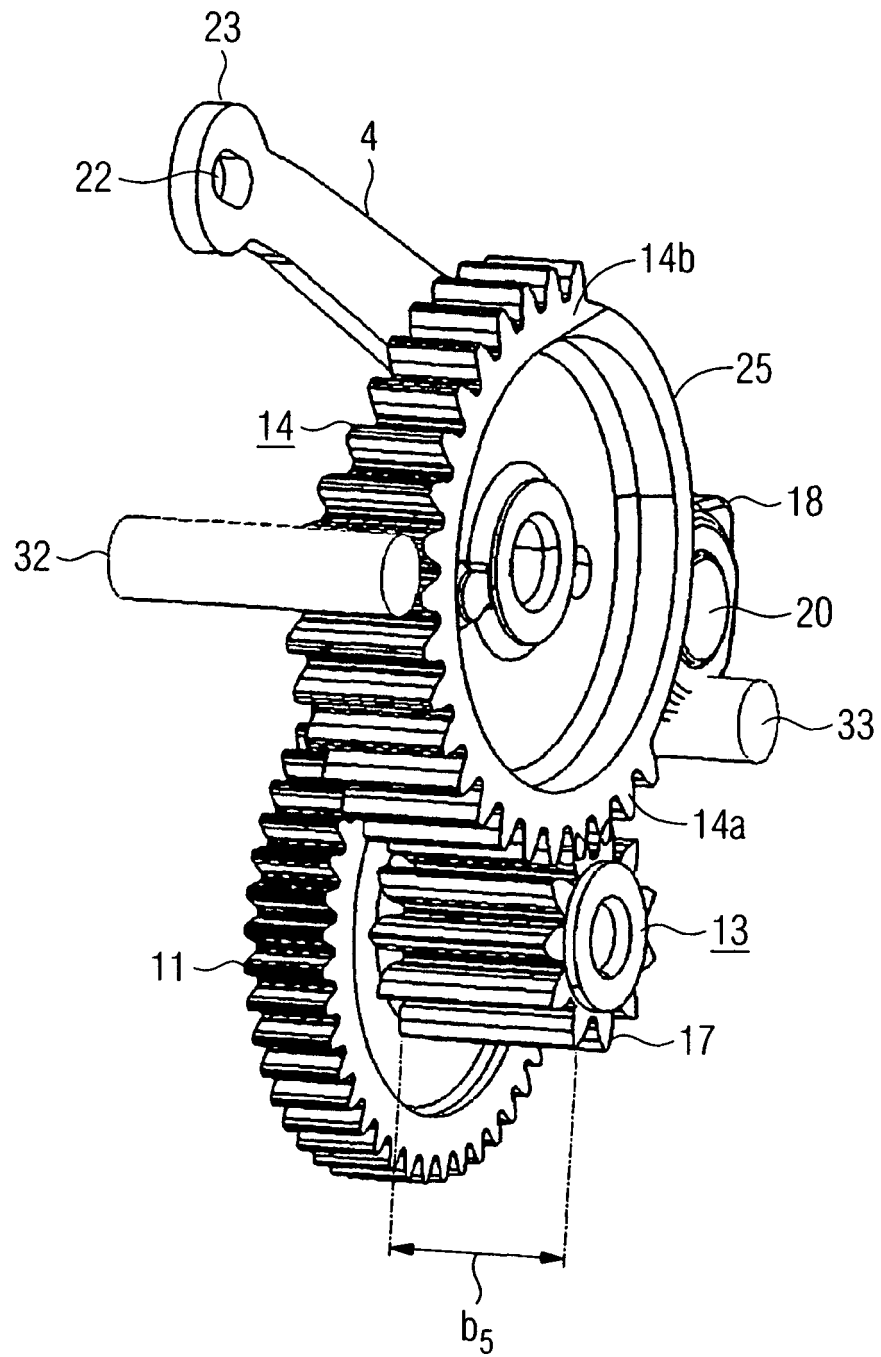


FIG. 4

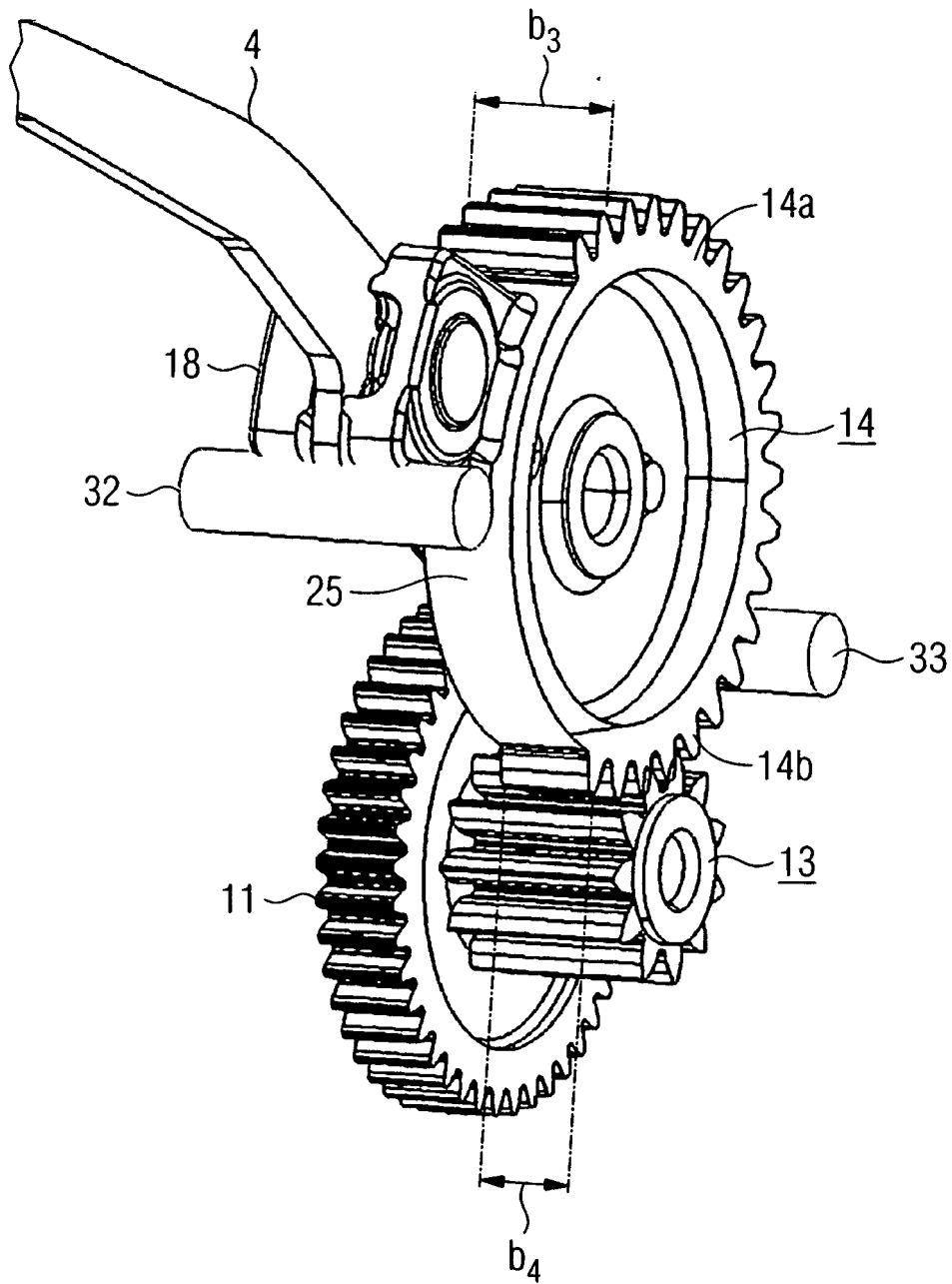


FIG. 5

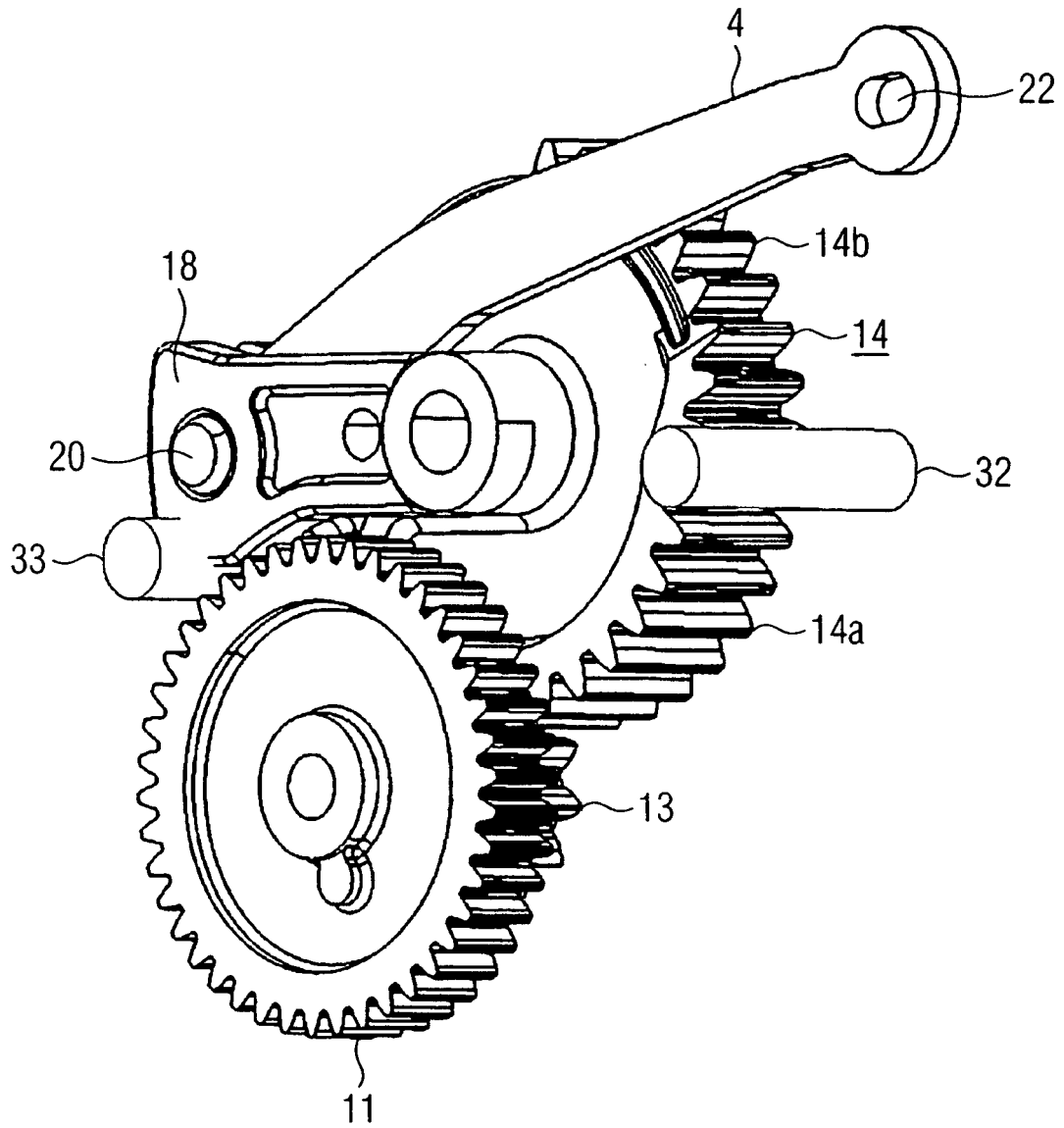


FIG. 6

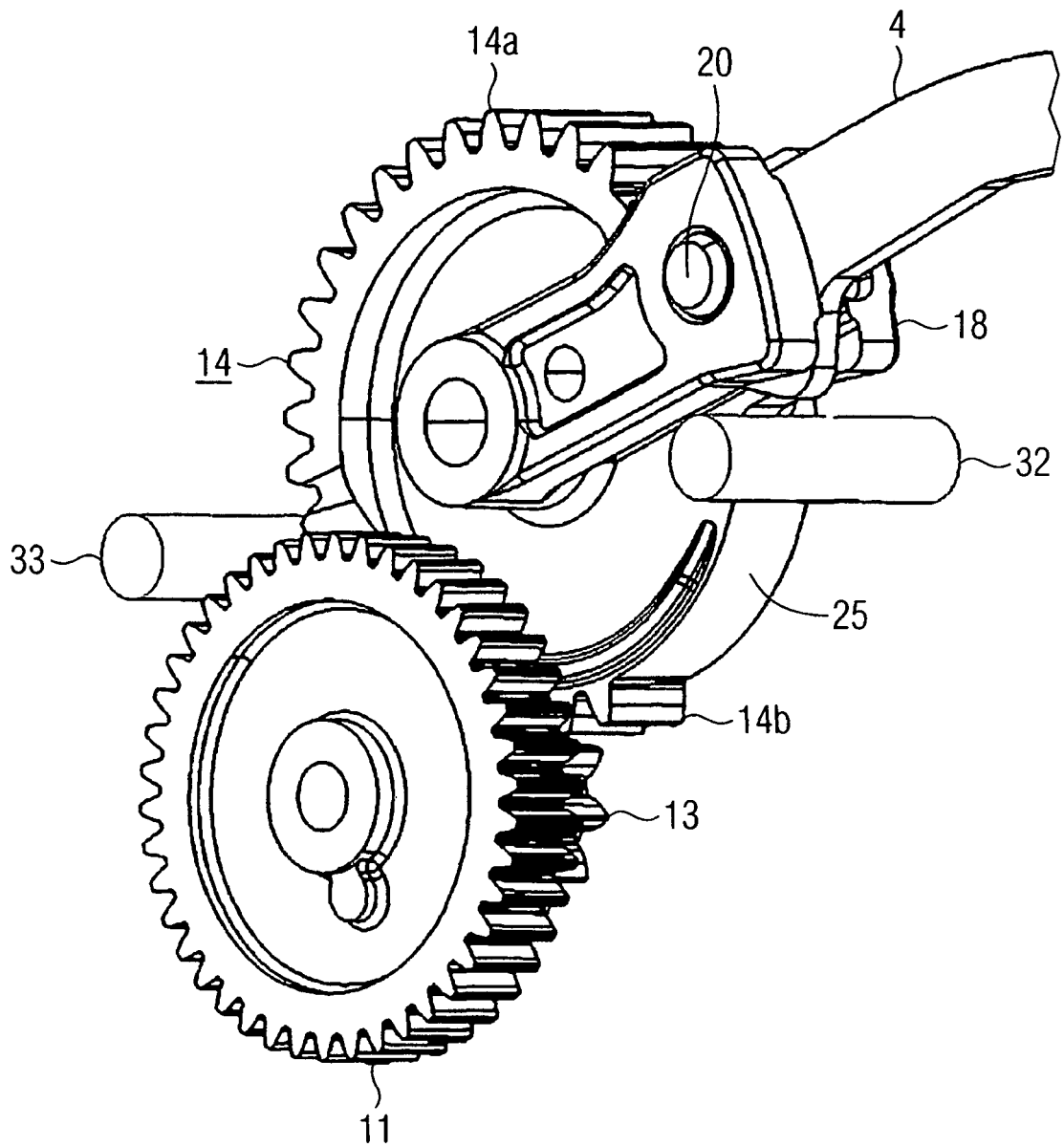


FIG. 7

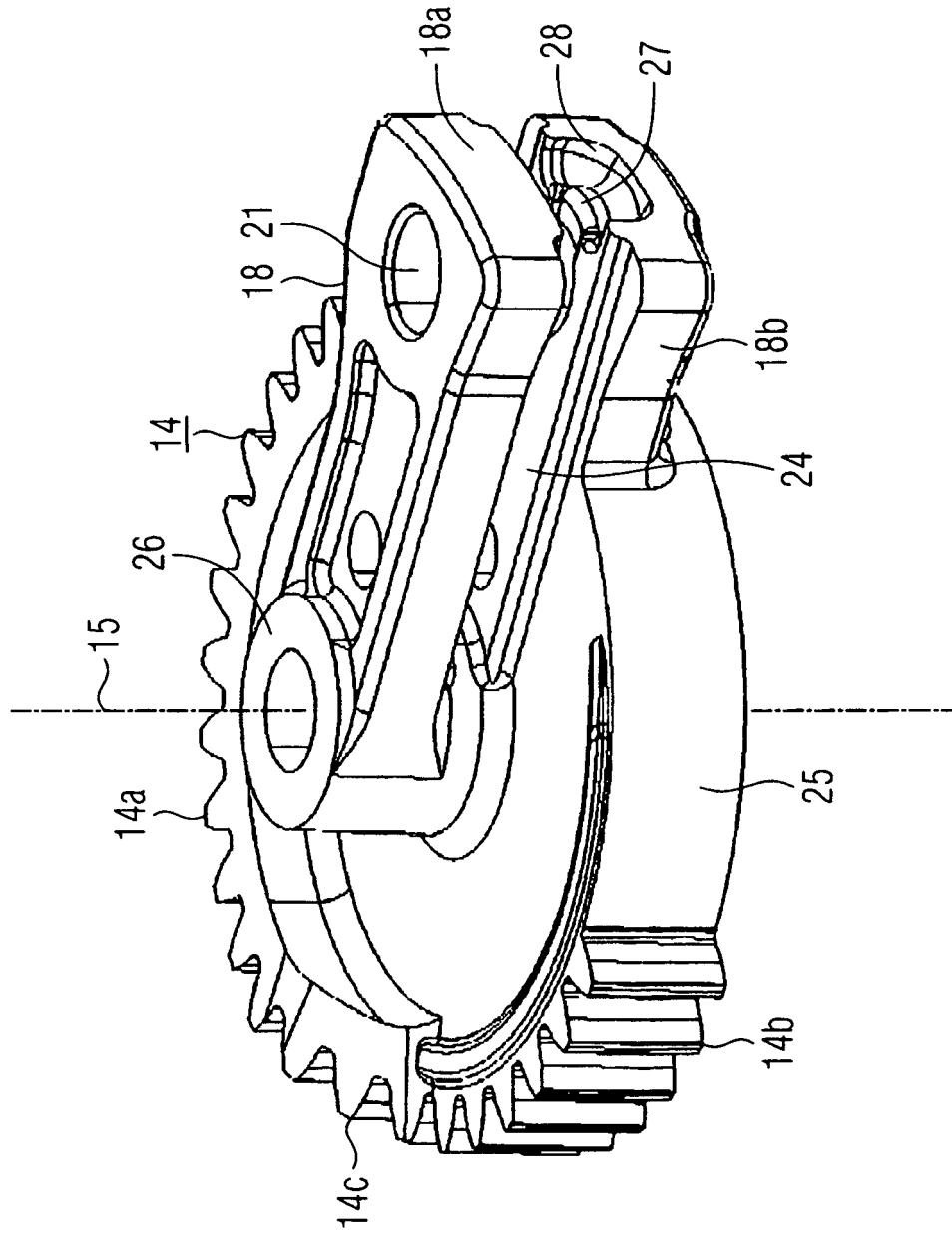
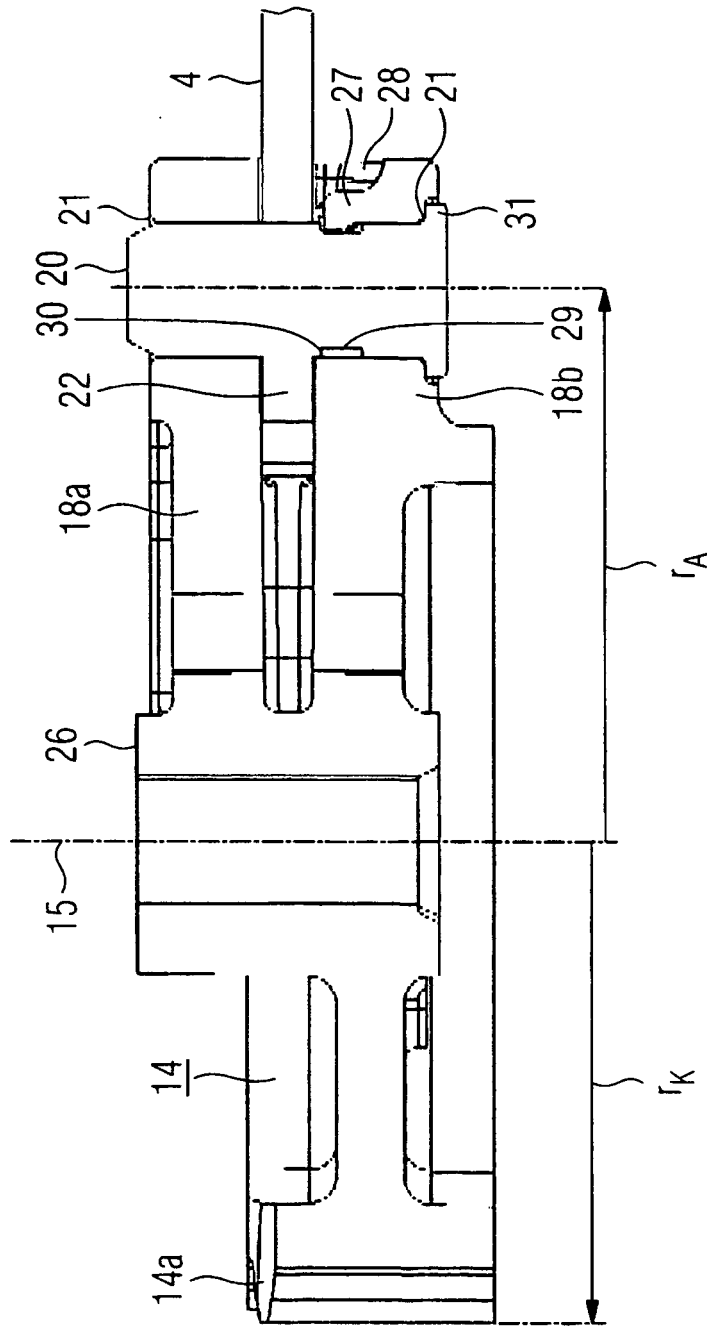


FIG. 8



**IN DER BESCHREIBUNG AUFGEFÜHRTE DOKUMENTE**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde ausschließlich zur Information des Lesers aufgenommen und ist nicht Bestandteil des europäischen Patentdokumentes. Sie wurde mit größter Sorgfalt zusammengestellt; das EPA übernimmt jedoch keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**In der Beschreibung aufgeführte Patentdokumente**

- DE 19757346 C2 [0002]
- DE 4218507 C2 [0003]
- DE 202008170 U1 [0006]