

(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
15. März 2018 (15.03.2018)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2018/046047 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:

F16D 23/02 (2006.01) *F16D 23/04* (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2017/100678

(22) Internationales Anmeldedatum:

11. August 2017 (11.08.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:

10 2016 216 932.7

07. September 2016 (07.09.2016) DE

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

(72) Erfinder: **BERTHELEMY, Pierre-Yves**; 13, residence beau rivage, 67460 Souffelweyersheim (FR).

(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, 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,

(54) Title: SWITCHING DEVICE FOR SYNCHRONIZATION IN A TRANSMISSION

(54) Bezeichnung: SCHALTEINRICHTUNG ZUR SYNCHRONISATION BEI EINEM GETRIEBE

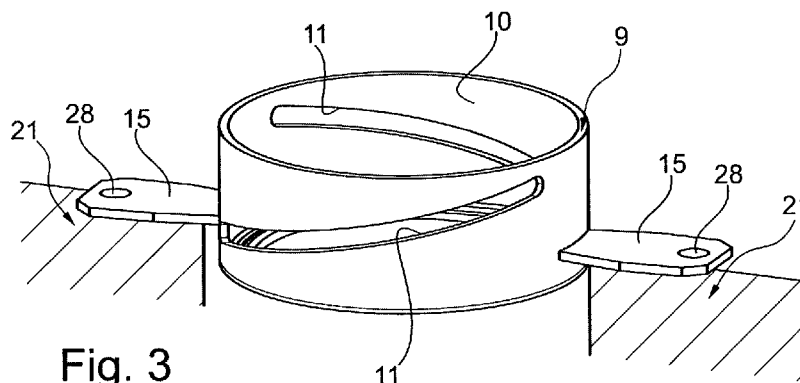


Fig. 3

(57) Abstract: The invention relates to a switching device (100) for synchronization in a transmission. The switching device (100) has a synchronization system (200), which is arranged between a first gearwheel (2) and a second gearwheel (3). The synchronization system (200) comprises a sliding sleeve carrier (4) and a sliding sleeve (5) that can be moved in the axial direction (A). In order to move the sliding sleeve (5), a screw ring (6), which has at least one threaded piece (12), is provided. The screw ring (6) surrounds the sliding sleeve (5), and is fixedly mounted thereon. In a threaded sleeve (9), at least one threaded slot (11) is formed in a sleeve wall (10), through which one each threaded piece (12) of the screw ring (6) engages. An actuating sleeve (8) surrounds the threaded sleeve (9) and is operatively connected to the at least one threaded piece (12).

(57) Zusammenfassung: Es ist eine Schalteinrichtung (100) zur Synchronisation bei einem Getriebe offenbart. Die Schalteinrichtung (100) besitzt ein Synchronisationssystem (200), das zwischen einem ersten Zahnrad (2) und einem zweiten Zahnrad (3) angeordnet ist. Das Synchronisationssystem (200) umfasst einen Schiebemuffenträger (4) und eine in axialer Richtung (A) bewegliche Schiebemuffe (5). Zur Bewegung der Schiebemuffe (5) ist ein Schraubring (6) vorgesehen, der mindestens ein Gewindestück (12) ausgebildet hat. Der Schraubring (6) umgibt die Schiebemuffe (5) und sitzt fest auf dieser. Eine Gewindehülse (9) hat in einer Hülsewand (10) mindestens einen Gewindeschlitz (11) ausgebildet, durch den jeweils ein Gewindestück (12) des Schraubrings (6) greift. Eine Betätigungshülse (8) umgibt die Gewindehülse (9) und steht mit dem mindestens einen Gewindestück (12) in Wirkzusammenhang.

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)*

Schalteinrichtung zur Synchronisation bei einem Getriebe

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Schalteinrichtung zur Synchronisation in einem Getriebe. Die Schalteinrichtung umfasst mindestens ein erstes Zahnrad und
5 mindestens ein zweites Zahnrad. Auf einer Getriebewelle sind die Zahnräder drehbar angeordnet.

Die deutsche Patentanmeldung DE 10 2011 007 266 A1 offenbart eine Schalteinrichtung mit wenigstens einer Kupplungseinrichtung. Ferner ist eine Welle mit einer axial verschiebbaren und drehfest zur Welle angeordneten Schaltmuffe der
10 Kupplungseinrichtung vorgesehen. Eine Aktuatoranordnung dient zum axialen Verschieben der Schaltmuffe. Dem relativ zur Welle und um die Rotationsachse drehbaren Kupplungselement ist wenigstens eine Kupplungsverzahnung und der Schaltmuffel ist wenigstens eine mit der Kupplungsverzahnung korrespondierende Gegenverzahnung drehfest zugeordnet. Ein ringförmiges Aktuatorelement der
15 Aktuatoranordnung umgibt die Schaltmuffe umfangsseitig um die Rotationsachse. Die Schalteinrichtung kann mit einer Schwenkbewegung betätigt werden.

Die deutsche Patentanmeldung DE 10 2014 215 708 A1 offenbart ebenfalls eine Schalt- oder Synchronisierungseinrichtung. Die Schalt- oder Synchronisierungseinrichtung ist auf einer Getriebewelle angeordnet. Auf der
20 Getriebewelle sind ferner mehrere Zahnräder angeordnet. Jeweils ein Kupplungskörper ist dabei drehfest mit einem Zahnrad verbunden. Zwischen den Kupplungskörpern der Zahnräder ist die Synchronisierungseinrichtung vorgesehen, die den Muffenträger und die axial verschiebbar gelagerte Schiebemuffe umfasst. Die Schiebemuffe wirkt mit einem Schaltfinger zusammen, über welchem die
25 Schiebemuffe axial verschiebbar ist.

Die deutsche Gebrauchsmusterschrift DE 20 2016 100 792.5 offenbart eine Synchronisierungsvorrichtung und ein Schaltgetriebe mit einer solchen Synchronisierungsvorrichtung. Hierzu ist eine Schiebemuffe vorgesehen, die eine
30 Innenverzahnung mit einer Vielzahl von Schiebemuffenzähnen aufweist und um eine Getriebeachse drehbar gelagert ist. Ferner ist ein Kupplungskörper eines Gangrades vorgesehen, der eine Außenverzahnung mit einer Vielzahl von

Kupplungskörperzähnen aufweist, in die die Innenverzahnung der Schiebemuffe eingreifen kann. Eine Synchronisierungseinheit dient dazu, eine axiale Bewegung der Schiebemuffe zu blockieren. Hierzu ist ein nicht näher bezeichneter Aktuator vorgesehen, der die Schiebemuffe in axialer Richtung verschiebt und somit die

5 Synchronisation herstellt.

Ein Nachteil der Schalteinrichtung der Dokumente des Standes der Technik ist, dass eine reine Axialbetätigung der Synchronisationssysteme für Schalteinrichtung bei Getrieben viel axialen Bauraum beansprucht. Dies rührt unter anderem daher, dass eine Schaltgabel zwischen den zu schaltenden Rädern auch den gleichen Axialweg schaffen soll. Eine axiale Verkürzung der Getriebebaulänge ist daher sehr begrenzt möglich.

Eine weitere Schwierigkeit der Synchronisationssysteme des Standes der Technik tritt bei der Betätigung der Synchronisationssysteme mit einer schwenkenden Bewegung in einer Dreheinführung und einer Umwandlung der Drehbewegung in eine Axialbewegung auf. Hierdurch werden bedeutende Axialkräfte erzeugt. Diese Axialkräfte sind üblicherweise außerhalb der Zahnräder am Gehäuse abgestützt und erfordern demnach dicke Zwischenwände, die das Potenzial der Axialverkürzung bei Nutzung einer Schwenkbetätigung beeinträchtigt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Schalteinrichtung zur Synchronisation in einem Getriebe zu schaffen, die eine vereinfachte Bauweise aufweist und ebenso eine gewichtsreduzierte Konstruktion der Synchronisationssysteme ermöglicht. Hinzu kommt, dass die Schalteinrichtung bzw. das Synchronisationssystem derart im Getriebe verbaut ist, dass ein Mindestmaß an Bauraum beansprucht und gleichzeitig für eine funktionsgerechte Abstützung der Axialkräfte gesorgt wird.

25 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Schalteinrichtung zur Synchronisation in einem Getriebe gelöst, die die Merkmale des Anspruchs 1 umfasst.

Die Schalteinrichtung zur Synchronisation in einem Getriebe umfasst ein Synchronisationssystem, das zwischen einem ersten Zahnrad und einem zweiten Zahnrad angeordnet ist. Auf einer Getriebewelle sind Zahnräder drehbar angeordnet. Die Getriebewelle trägt ebenfalls das Synchronisationssystem, wobei das

30

Synchronisationssystem einen Schiebemuffenträger und eine in axialer Richtung bewegliche Schiebemuffe umfasst. Das Synchronisationssystem ist zumindest teilweise derart innerhalb einer topfförmigen Ausnehmung eines der Zahnräder angeordnet, dass eine Abstützung von Axialkräften zwischen bzw. innerhalb des ersten Zahnrads (drehendes Bauteil) und/oder des zweiten Zahnrads (drehendes Bauteil) erfolgt.

Ein Schraubring umgibt die Schiebemuffe und sitzt fest auf dieser. Der Schraubring trägt mindestens ein Gewindestück, das in mindestens einen Gewindeschlitz eingreift, der in einer Hülsenwand einer Gewindehülse ausgebildet ist. Eine Betätigungshülse umgibt die Gewindehülse und steht dabei mit dem mindestens einen Gewindestück in Wirkzusammenhang, so dass bei der Betätigung der Betätigungshülse eine axiale Verschiebung der Schiebemuffe erfolgt. Dies hat den Vorteil, dass durch eine Schwenkbewegung des Betätigungselements eine Axialverschiebung der Schiebemuffe erreicht wird. Hinzu kommt, dass die dabei entstehenden Axialkräfte intern abgestützt sind. Unter dem Begriff „intern“ ist zu verstehen, dass die Abstützung und das Auffangen der Axialkräfte innerhalb des Zahnradpaares erfolgt.

Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform hat der Schraubring mindestens zwei Gewindestücke ausgebildet, die in jeweils einem Gewindeschlitz der Gewindehülse geführt sind. Der Vorteil dieser Ausführungsform ist, dass durch die symmetrische Verteilung der mindestens zwei Gewindestücke eine gleichmäßige axiale Verschiebung der Schiebemuffe erreicht wird, ohne dass es zu einer Klemmung führen kann.

Bevorzugt hat die Betätigungshülse für jedes Gewindestück eine Aussparung ausgebildet, die eine Drehbewegung des Gewindestücks unterbindet und eine Bewegung des Gewindestücks in axialer Richtung ermöglicht.

In einer Ausführungsform ist mit der Betätigungshülse ferner ein Betätigungsblech verbunden. Das Betätigungselement hat an zumindest einem äußeren Segmentabschnitt eine Zahnung ausgebildet, über die die Drehbewegung um eine Achse der Schalteinrichtung ausführbar ist. Der Schraubring wird über die Betätigungshülse und das Betätigungsblech rotativ betätigt. Die Betätigungshülse und das Betätigungsblech sind miteinander verbunden und können um die Gewindehülse gedreht werden. Wie bereits erwähnt, besitzt zu diesem Zweck das

Betätigungselement an einem Umfang mindestens ein Segment, das mit Zähnen versehen ist, an denen ein Aktuator angreift, um somit das Betätigungsblech zusammen mit der Betätigungshülse um einen bestimmten Winkelbereich zu schwenken.

- 5 In einer Ausführungsform ist die Gewindehülse mit mindestens einer Lasche versehen, mit der die Gewindehülse an einem Gehäuseteil ortsfest festgelegt ist. Damit verbleibt die Gewindehülse stets fest am Gehäuse.

- In einer Ausführungsform ist zwischen einem Montagering des Betätigungsblech und dem äußeren Segmentabschnitt eine segmentartige Verbindung vorgesehen. Diese
10 segmentartige Verbindung ist gekrümmt ausgebildet. Dies hat den Vorteil, dass die segmentartige Verbindung mit der mindestens einen Lasche der Gewindehülse zusammenwirkt und somit einen Anschlag für die Begrenzung der Drehbewegung bildet. Auch diese gekrümmte Ausbildung der segmentartigen Verbindung ermöglicht einen platzsparenden Einbau des Betätigungsblechs in axialer Richtung.

- 15 In einer Ausführungsform umfasst oder ist das Synchronisationssystem zumindest eine Einkonus-Synchronisation.

- Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung hat mindestens eines der Zahnräder eine topfförmige Ausnehmung ausgebildet. Die topfförmige Ausnehmung ist durch eine äußere Wand, eine innere Wand und eine Stirnwand definiert. Die
20 äußere Wand und die innere Wand sind parallel zur Achse der Getriebewelle. Die Stirnwand ist senkrecht zur Achse ausgerichtet. Jedes der Zahnräder hat an einer Außenfläche der äußeren Wand eine Zahnung ausgeformt.

- Gemäß einer weiteren Ausführungsform ist in der topfförmigen Ausnehmung ein erster Kupplungskörper mit der Stirnwand und der inneren Wand fest verbunden.
25 Gegenüberliegend ist an dem anderen Zahnrad ein zweiter Kupplungskörper fest angebracht. Somit ist das Synchronisationssystem zwischen dem ersten Kupplungskörper und dem zweiten Kupplungskörper angeordnet. Das Synchronisationssystem ist dabei in der Betriebsstellung zumindest teilweise innerhalb der topfförmigen Ausnehmung angeordnet. Zumindest der äußere
30 Segmentabschnitt des Betätigungsblechs, der die Zahnung trägt, überragt dabei mindestens eines der Zahnräder in radialer Richtung. So kann an der Zahnung ein

Antrieb angreifen und die Betätigungshülse in Drehung versetzen beziehungsweise schwenken.

Der Vorteil der Anordnung der Synchronisationseinrichtung in der Ausnehmung mindestens eines Zahnrads hat den Vorteil, dass eine interne Axialkraftabstützung (innerhalb der Zahnräder) erreicht wird. Durch diese Anordnung wird somit eine Gewichtsreduzierung erreicht, da Zwischenwände oder Gehäusewände nicht entsprechend dick ausgebildet sein müssen, um diese bedeutenden Axialkräfte aufzufangen.

Ein weiterer Vorteil liegt in der erforderlichen Blechdicke der Befestigungslaschen.

Üblicherweise sind die Schaltgabeln massiv und steif konstruiert, damit sie die Axialkraft an die Schiebemuffe übertragen können. Da die Axialkräfte gemäß der Erfindung intern ausgeglichen sind, müssen die Laschen des Betätigungsblechs im Wesentlichen nur die Momente abstützen und können dadurch dünn dimensioniert werden. Die Schalteinrichtung ist daher axial sehr kompakt und leicht. Ebenso wird durch die Anordnung der Schalteinrichtung in der topfförmigen Ausnehmung eines der Zahnräder eine äußerst vorteilhafte Anordnung erreicht, da ein minimaler Axialabstand zwischen den Zahnrädern erreicht wird, der letztendlich durch die Blechdicke des Betätigungsblechs bestimmt ist.

Im Folgenden sollen Ausführungsbeispiele die Erfindung und ihre Vorteile anhand der beigefügten Figuren näher erläutern. Die Größenverhältnisse in den Figuren entsprechen nicht immer den realen Größenverhältnissen, da einige Formen vereinfacht und andere Formen zur besseren Veranschaulichung vergrößert im Verhältnis zu anderen Elementen dargestellt sind. Dabei zeigen:

Figur 1 eine teilweise Schnittansicht zumindest eines Teils eines Getriebes der Schalteinrichtung in Bezug zu den Zahnrädern und der Getriebewelle;

Figur 2 eine geschnittene Explosionsdarstellung der Anordnung der Zahnräder sowie der Elemente der Schalteinrichtung zum Erreichen der Synchronisation zwischen den Zahnrädern;

Figur 3 eine perspektivische Ansicht der Gewindehülse in Verbindung mit einem Gehäuseteil;

Figur 4 eine perspektivische Ansicht des Schraubbrings gemäß der Erfindung;

- Figur 5 eine perspektivische Ansicht des Zusammenwirkens des Schraubings, der Gewindehülse und der Betätigungshülse mit dem Betätigungsblech, im Teilschnitt;
- 5 Figur 6 eine Schnittansicht der Schalteinrichtung in Verbindung mit den Zahnrädern und der Getriebewelle, wobei die Schalteinrichtung eine Einkonus-Synchronisierung umfasst;
- Figur 7 eine perspektivische Schnittansicht zumindest eines Teils des Getriebes der Schalteinrichtung in Verbindung mit den Zahnrädern mit der Einkonus-Synchronisierung aus Figur 6;
- 10 Figur 8 eine Schnittansicht zumindest eines Teils des Getriebes mit einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schalteinrichtung, die einen Abstützring umfasst;
- Figur 9 eine perspektivische Ansicht im Schnitt der Ausführungsform, die den Abstützring aus Figur 8 verwendet;
- 15 Figur 10 eine perspektivische Ansicht des in Figur 8 und Figur 9 verwendeten Abstützrings;
- Figur 11 eine perspektivische Ansicht des zusammengebauten Getriebes, wobei das Betätigungsblech einen Segmentabschnitt mit einer Zahnung ausgebildet hat, über die die Betätigungshülse gedreht werden kann;
- 20 Figur 12 eine Draufsicht auf das in Figur 11 verwendete Betätigungsblech;
- Figur 13 eine perspektivische Ansicht des zusammengebauten Getriebes, wobei der äußere Segmentabschnitt des Betätigungsblechs mit der Zahnung in einem geschlossenen Ring angeordnet ist;
- Figur 14 eine Draufsicht für die Ausführungsform des Betätigungsblechs, welches in
25 Figur 13 verwendet ist;
- Figur 15 eine Schnittansicht einer weiteren möglichen Ausführungsform der Schalteinrichtung mit einem Abstützring;
- Figur 16 grafische Darstellung des Axialkraftverlaufs der Schalteinrichtung mit einer Einkonus-Synchronisierung; und

Figur 17 grafische Darstellung des Axialkraftverlaufs der Schalteinrichtung mit einer Dreikonus-Synchronisierung.

Für gleiche oder gleich wirkende Elemente der Erfindung werden identische Bezugszeichen verwendet. Ferner werden der Übersicht halber nur Bezugszeichen in den einzelnen Figuren dargestellt, die für die Beschreibung der jeweiligen Figur erforderlich sind. Die nachstehende Beschreibung verwendet die Begriffe erstes Zahnrad und zweites Zahnrad, was nicht dahingehend verstanden werden soll, dass das Getriebe lediglich aus einem ersten und einem zweiten Zahnrad besteht. Die Bezeichnung erstes Zahnrad und zweites Zahnrad wird lediglich zur besseren Verständlichkeit der Beschreibung der Zeichnungen verwendet und soll nicht als eine Beschränkung der Erfindung aufgefasst werden.

In **Figur 1** ist ein Teilschnitt zumindest eines Teils eines Getriebes 50 zu sehen, bei dem die erfindungsgemäße Schalteinrichtung 100 in das Getriebe 50 eingesetzt ist. Die Schalteinrichtung 100 ist zwischen einem ersten Zahnrad 2 und einem zweiten Zahnrad 3 des Getriebes 50 angeordnet. Das erste Zahnrad 2 und das zweite Zahnrad 3 sind an einer Getriebewelle 1 gelagert. Mit dem ersten Zahnrad 2 ist ein erster Kupplungskörper 16 fest verbunden. Ebenso ist mit dem zweiten Zahnrad 3 ein zweiter Kupplungskörper 17 fest verbunden. Zwischen dem ersten Kupplungskörper 16 und dem zweiten Kupplungskörper 17 ist ein Synchronisationssystem 200 angeordnet. In der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform besteht das Synchronisationssystem 200 aus einer Mehrkonus-Synchronisation. Durch die Verwendung einer Mehrkonus-Synchronisation kann die Schaltkraft (Axialkraft) gering gehalten werden. Die in Figur 1 gezeigte Darstellung des Synchronisationssystems 200 ist eine Dreikonus-Synchronisation 40. Bei der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform hat das erste Zahnrad 2 eine topfförmige Ausnehmung 22 ausgebildet. In der topfförmigen Ausnehmung 22 wird die Synchronisationseinrichtung 200 im Wesentlichen (fast komplett) aufgenommen werden. Dies hat den Vorteil, dass man dadurch eine Baulängenreduzierung des Getriebes 50 in axialer Richtung A erzielt. Ferner ist in Figur 1 zu erkennen, dass das Synchronisationssystem 200 in der Betriebsstellung zumindest teilweise innerhalb der topfförmigen Ausnehmung 22 angeordnet ist. Der äußere Segmentabschnitt 14 des Betätigungsblechs 7 mit der Zahnung 25 überragt mindestens eines der Zahnräder 2, 3 in radialer Richtung R. Das

Synchronisationssystem 200 umfasst einen Schiebemuffenträger 4 und eine in axialer Richtung A bewegliche Schiebemuffe 5. Das Synchronisationssystem 200 ist zumindest teilweise derart innerhalb einer topfförmigen Ausnehmung 22 eines der Zahnräder 2 oder 3 angeordnet, dass eine Abstützung von Axialkräften K zwischen
5 bzw. innerhalb des ersten Zahnrads 2 (drehendes Bauteil) und/oder des zweiten Zahnrads 3 (drehendes Bauteil) erfolgt.

Figur 2 zeigt eine Explosionsdarstellung der in Figur 1 gezeigten Ausführungsform des Getriebes 50. Die Schalteinrichtung 100 besteht aus dem Schiebemuffenträger 4, dem ersten Kupplungskörper 16 am ersten Zahnrad 2, dem zweiten Kupplungskörper
10 17 am zweiten Zahnrad 3 und der Synchronisationseinrichtung 200 (siehe Figur 1).

Bei der in Figur 1 und Figur 2 gezeigten Ausführungsform besteht die Synchronisationseinrichtung 200 aus der Schiebemuffe 5, mit der der Schraubring 6 fest verbunden ist, der Gewindehülse 9 und der Betätigungshülse 8 mit dem Betätigungsblech 7. Ferner ist beidseits der Synchronisationseinrichtung 200 in axialer
15 Richtung jeweils eine Dreikonus-Synchronisation 40 vorgesehen. Die Dreikonus-Synchronisation 40 besteht aus einem Zwischenring 41, der zwischen einem äußeren Synchronisationsring 42 und einem inneren Synchronisationsring 43 eingesetzt ist. Die Zwischenringe 41 der beiden Dreikonus-Synchronisationen 40 sind jeweils formschlüssig am Schiebemuffenträger 4 verdreh-gesichert angeordnet, um
20 Reibmomente übertragen zu können. Ferner sind am Schiebemuffenträger 4 an dessen Umfang mehrere Druckstücke 44 vorgesehen, die als Arretierung für die Dreikonus-Synchronisation 40 wirken sollen.

Die Betätigung der Schiebemuffe 5 in Richtung der Achse 20 erfolgt durch einen Gewindemechanismus. Der Gewindemechanismus besteht aus dem Schraubring 6,
25 der mit der Schiebemuffe 5 fest verbunden ist. Das mindestens eine Gewindestück 12 des Schraubings 6 greift dabei in einen dafür vorgesehenen Gewindeschlitz 11 der Gewindehülse 9. Die Gewindehülse 9 ist dabei derart konstruiert, dass es sich in Richtung der Achse 20 links oder rechts abstützen kann. Bei der in Figur 1 gezeigten Darstellung erfolgt die Axialabstützung der Gewindehülse 9 rechts am zweiten
30 Zahnrad 3.

Die Betätigungshülse 8, welche mit dem Betätigungsblech 7 verbunden ist, umschließt die Gewindehülse 9. Die Betätigungshülse 8 hat eine Aussparung 13 ausgebildet, in

der jeweils ein Gewindestück 12 hineinragt (siehe Figur 5). Bei Betätigung der Betätigungshülse 8 können die Gewindestücke 12 des Schraubings 6 sich immer in den Gewindeschlitzen 11 der Gewindehülse 9 bewegen. Aufgrund dieser Bewegung erhält man eine Axialverschiebung der Schiebemuffe 5. Durch das Betätigungsblech 7 wird der Betätigungshülse 8 eine rotative Bewegung D aufgeprägt. Die rotative Drehbewegung D der Betätigungshülse 8 wird in eine Verschiebung in axialer Richtung A der Schiebemuffe 5 umgewandelt (siehe Figur 5).

Bei der in Figur 2 gezeigten Ausführungsform ist die Schiebemuffe 5 in einen ersten Teil 5.1 und einem zweiten Teil 5.2 getrennt. Die Trennung der Schiebemuffe 5 in den ersten Teil 5.1 und den zweiten Teil 5.2 ist erforderlich, damit der Schraubring 6 in der Schiebemuffennut 19 (siehe Figur 1) montiert werden kann. Der erste Teil 5.1 und der zweite Teil 5.2 der Schiebemuffe 5 sind fest miteinander verbunden und halten somit den Schraubring 6 fest an der Schiebemuffe 5.

Figur 3 zeigt eine Ausführungsform der Gewindehülse 9, die bei der erfindungsgemäßen Schalteinrichtung 100 verwendet wird. Die Gewindehülse 9 bleibt dabei immer fest am Gehäuse 21 verankert. Die Gewindehülse 9 hat hierzu mindestens eine Lasche 15 ausgebildet, über die sie fest mit dem feststehenden Gehäuse 21 beziehungsweise Gehäuseteil verbunden werden kann. Bei der hier gezeigten Ausführungsform sind zwei Laschen 15 an der Gewindehülse 9 angebracht. Jede Lasche 15 hat eine Bohrung 28 ausgeformt, durch die mittels einer Schraube oder anderem Montagemittel (nicht dargestellt) die Gewindehülse 9 lösbar und fest mit dem Gehäuse 21 verbunden werden kann. Die Gewindehülse 9 hat bei der in Figur 3 gezeigten Ausführungsform in einer Hülsenwand 10 zwei Gewindeschlitze 11 ausgebildet.

Figur 4 zeigt eine perspektivische Ansicht des Schraubings 6. Bei der hier gezeigten Ausführungsform trägt der Schraubring 6 zwei Gewindestücke 12. Damit die Gewindestücke 12 in den in Figur 3 gezeigten Gewindeschlitzen 11 der Gewindehülse 9 laufen können, haben diese entsprechende Gewindeflanken 32 ausgeformt. Obwohl bei der hier gezeigten Ausführungsform des Gewinderings 6 zwei Gewindestücke 12 vom Schraubring 6 getragen sind, soll dies nicht als eine Beschränkung aufgefasst werden. Der Schraubring 6 kann gemäß der Erfindung ein oder mehrere Gewindestücke 12 tragen. Entsprechend der Anzahl der Gewindestücke 12 ist eine

entsprechende Anzahl von Gewindeschlitzen 11 in der Hülswand 10 der Gewindehülse 9 ausgebildet.

Figur 5 zeigt eine perspektivische Teilansicht des Zusammenwirkens des Schraubings 6, der Gewindehülse 9 und der Betätigungshülse 8. Der Schraubring 6 wird mittels der Betätigungshülse 8 und des Betätigungsblechs 7 rotativ aktuiert. Die Betätigungshülse 8 und das Betätigungsblech 7 sind fest miteinander verbunden und können um die Gewindehülse 9 gedreht werden. Um der Betätigungshülse 8 eine Drehbewegung D aufzuprägen, ist das Betätigungsblech 7 mit einem Segmentabschnitt 14 versehen, an dem eine Zahnung 18 ausgebildet ist. Ein Aktor (nicht dargestellt) wirkt mit der Zahnung 18 zusammen und versetzt somit die Betätigungshülse 8 in die erforderliche Drehbewegung D um die Achse 20. Wie bereits in der Beschreibung zu Figur 4 aufgeführt, sind die Gewindestücke 12 des Schraubings 6 so ausgelegt, dass dessen Gewindeflanken 32 in den Gewindeschlitzen 11 der Gewindehülse 9 geführt werden können. Die Betätigungshülse 8 umgibt die Gewindehülse 9, und die Gewindestücke 12 des Schraubings 6 passen dabei in die jeweiligen Aussparungen 13 der Betätigungshülse 8. Die Aussparung 13 der Betätigungshülse 8 ist dabei derart ausgebildet, dass eine Drehbewegung D der Betätigungshülse 8 auf das Gewindestück 12 übertragen wird. Gleichzeitig ist neben der Drehbewegung D der Betätigungshülse 8 eine Bewegung des Gewindestücks 12 in axialer Richtung A möglich. Die Bewegung des Gewindestücks 12 in axialer Richtung A wird durch deren Bewegung in den Gewindeschlitzen 11 erzielt. Der Gewindering 6 überträgt die Bewegung der Gewindestück 12 in axialer Richtung A auf die Schiebemuffe 5, so dass dadurch eine Verschiebung der Schiebemuffe 5 in axialer Richtung A erzielt wird.

Zwischen dem äußeren Segmentabschnitt 14 und dem Montagering 31 ist eine segmentartige Verbindung 30 vorgesehen. Diese segmentartige Verbindung 30 ist gekrümmt, damit die radiale und segmentartige Verbindung 30 zusammen mit der mindestens einen Lasche 15 der Gewindehülse 9 einen Anschlag für die Drehbewegung D des Betätigungsblechs 7 bildet. Durch die Krümmung der radialen, segmentartigen Verbindung 30 wird erreicht, dass der äußere Segmentabschnitt 14 des Betätigungsblechs 7 mit der Zahnung 18 auf einer anderen radialen Ebene liegt als die radiale und segmentartige Verbindung 30. Die radiale und segmentartige Verbindung 30 liegt somit auf der gleichen radialen Ebene wie die Laschen 15.

Dadurch ist es möglich, den Anschlag zu erzielen. Die Ausgestaltung mit der gekrümmten radialen, segmentartigen Verbindung 30 hat den Vorteil, dass dadurch der maximale Axialabstand zwischen dem ersten Zahnrad 2 und dem zweiten Zahnrad 3 im Wesentlichen nur durch die Blechdicke des Betätigungsblechs 7

bestimmt ist. Ferner ist der Betätigungsmechanismus zur Umwandlung einer Drehbewegung D in eine Bewegung axialer Richtung A sehr kompakt. Ferner erreicht man eine Gewichtsersparnis des gesamten Getriebes 50.

Wie aus der Beschreibung zu Figur 2 und Figur 3 ersichtlich ist, ist ein Reibring 45 mit der Gewindehülse 9 verbunden. Der Reibring 45 wird auf der Seite der Gewindehülse 9 angebracht, um die Gewindeschlitze 11 zu verschließen. Für die Montage des Gewinderings 6 mit dessen Gewindestücken 12 sind die Gewindeschlitze 11 auf einer Seite offen. Für den Verschluss dieser Gewindeschlitze wird dann der Reibring 45 formschlüssig und drehfest mit der Gewindehülse 9 verbunden. Eine andere Ausführungsform der Gewindehülse 9 ist, dass diese Gewindehülse 9 im montierten Zustand einteilig ausgebildet ist und die Gewindeschlitze 11 auf beiden Seiten der Gewindehülse 9 nicht offen sind (siehe hierzu Figur 3). In diesem Fall muss für die Montage der Schraubring 6 zweiteilig ausgestaltet sein. Bei der Montage werden die beiden Teile der Gewindehülse 9 permanent verbunden, so dass die einteilige Gewindehülse 9 vorliegt.

Figur 6 und **Figur 7** zeigen eine Ausführungsform der erfindungsgemäßen Schalteinrichtung 100 des Getriebes 50, bei der die Einkonus-Synchronisation 60 verwendet wird. Die Einkonus-Synchronisation 60 hat im Gegenteil zur Dreikonus-Synchronisation 40 (siehe Figur 2 oder Figur 8) erhöhte Reibkräfte bei der Betätigung der Synchronisation. Der Axialkraftverlauf bei der Einkonus-Synchronisation 60 ist in Figur 16 und der Axialkraftverlauf bei der Dreikonus-Synchronisation 40 ist in Figur 17 dargestellt. Bei der in den Figuren 6 und 7 dargestellten Ausführungsform ist ein erster Abschnittskörper 61 und ein zweiter Abschnittskörper 62 vorgesehen, die beide auf dem Schiebemuffenträger 4 aufgesetzt sind. Durch den ersten Abschnittskörper 61 ist auch gleichzeitig eine Reibfläche beziehungsweise Abstützfläche mit dem ersten Zahnrad 2 gegeben. Wie aus den Figuren 6 und 7 hervorgeht, erfolgt die Abstützung im Innern des ersten Zahnrads 2. Mit dem ersten Abschnittskörper 61 (drehendes Bauteil) werden z.B. die Axialkräfte K am ersten Zahnrad 3 (drehend) abgestützt. Mit dem zweiten Abstützkörper 62 werden die Axialkräfte K abgestützt.

Figur 8 und **Figur 9** zeigen eine Ausführungsform der Schalteinrichtung 100, die eine Dreikonus-Synchronisation 40 verwendet. Hier ist ein Abstützring 47 verwendet, der am Schiebemuffenträger 4 eingehängt ist. Die in den Figuren 8 und 9 dargestellte Ausführungsform der Schalteinrichtung 100 mit dem Abstützring 47 ist besonders vorteilhaft für benachbarte Zahnräder 2 und 3, die einen großen Stufensprung aufweisen. Bei der hier gezeigten Darstellung ist zwischen dem ersten Zahnrad 2 und dem zweiten Zahnrad 3 ein großer Stufensprung ausgebildet. Somit ist eine Axialabstützung am zweiten Zahnrad 3 nicht möglich. Diese Axialabstützung der Axialkräfte K wird durch den drehenden Axialring 47 (drehendes Bauteil) übernommen.

Figur 10 zeigt eine perspektivische Detailansicht des Abstützrings 47, der bei der in den Figuren 8 und 9 offenbarten Ausführungsform verwendet wird. Der Abstützring 47 trägt eine Vielzahl von Armen 46, die an einem freien Ende 48 eines jeden Arms 46 eine Umkantung 49 ausgeformt haben. Die Arme 46 sind am Abstützring 47 nicht gleich verteilt angeordnet. In mindestens einem Bereich 55 fehlt mindestens einer dieser Arme 46. Der mindestens eine Bereich 55 dient zur Aufnahme der Druckstücke 44 (siehe hierzu Figur 2). Die Umkantungen 49 der Arme 46 dienen zur Montage des Abstützrings 47 am Schiebemuffenträger 4 (siehe hierzu Figur 8 und Figur 9). Der Schiebemuffenträger 4 hat hierzu einen Absatz 56 ausgebildet, den die Umkantungen 49 der Arme 46 des Abstützrings 47 hintergreifen (siehe hierzu Figur 8 und Figur 9).

Figur 11 zeigt das Getriebe 50 in der zusammengebauten Form. Zwischen dem ersten Zahnrad 2 und dem zweiten Zahnrad 3 ist eine mögliche Ausführungsform des Betätigungsblechs 7 vorgesehen. Der Segmentabschnitt 14 des Betätigungsblechs 7 mit der Zahnung 18 sowie die Lasche 15 überragen das Niveau des ersten Zahnrads 2 und des zweiten Zahnrads 3.

Figur 12 zeigt die in Figur 11 verwendete Ausführungsform des Betätigungsblechs 7. Vom Montagering 31 des Betätigungsblechs 7 führt eine segmentartige Verbindung 30 zum Segmentabschnitt 14, der die Zahnung 18 für den Antrieb des Betätigungsblechs 7 und somit der Betätigungshülse 8 (hier nicht dargestellt) trägt. Der Betätigungswinkel liegt bei der in Figur 12 gezeigten Ausführungsform bei etwa $\pm 60^\circ$. Der Betätigungswinkel kann mittels unterschiedlicher Gewindesteigung angepasst werden. Bei der in Figur 11 gezeigten Ausführungsform des Getriebes 50

hat die Gewindehülse 9 (hier nicht dargestellt) einen einzigen Gewindeschlitz 11 ausgebildet.

Figur 13 zeigt eine weitere Ausführungsform eines Betätigungsblechs 7, das zwischen dem ersten Zahnrad 2 und dem zweiten Zahnrad 3 des Getriebes 50 angeordnet ist.

Die Ausführungsform des bei dieser Ausführungsform verwendeten Betätigungsblechs 7 ist in **Figur 14** in der Draufsicht dargestellt. Hier schließt sich an den Segmentabschnitt 14 mit der Zahnung 18 ein weiterer Segmentabschnitt 58 an, der keine Zahnung trägt. Der Segmentabschnitt 14 mit der Zahnung und der Segmentabschnitt 58 ohne Zahnung bilden somit einen geschlossenen Ring. Zur Erzielung einer Stabilität des Betätigungsblechs 7 ist zwischen dem Segmentabschnitt 14 mit der Zahnung 18 und dem Montagering 31 eine segmentartige Verbindung 30 vorgesehen. Ebenso ist zwischen dem Segmentabschnitt 58, der keine Zahnung trägt, und dem Montagering 31 eine segmentartige Verbindung 30 vorgesehen.

Die Ausgestaltung des Betätigungsblechs 7 der Ausführungsform der Figur 14 hat den Vorteil, dass das Betätigungsblech 7 nicht 360° abdecken darf. Dies könnte beispielsweise dann der Fall sein, wenn es zu einer Kollision mit einer parallel angeordneten Getriebewelle (hier nicht dargestellt) kommen könnte.

Figur 15 zeigt eine weitere Ausführungsform der Ausgestaltung der Schalteinrichtung 100. Die Gewindehülse 9 hat eine Abkantung 9A ausgebildet. Der Absatz 9A der Gewindehülse 9 wirkt mit einem Absatz 17A des zweiten Kupplungskörpers 17 zusammen. Bei der in Figur 15 gezeigten Ausführungsform ist das zweite Zahnrad 3 im Durchmesser derart klein bemessen, dass eine Abstützung am zweiten Zahnrad 3 nicht möglich ist, deshalb wird hier vorteilhafter Weise die Abstützung am zweiten Kupplungskörper 17 hergestellt.

Figur 16 zeigt eine grafische Darstellung des Axialkraftverlaufs in einem Punkt P1 der Schalteinrichtung 100 mit einer Einkonus-Synchronisierung. Die Schaltkraft ist dabei aufgetragen als Funktion des Schaltwegs. Um das zweite Zahnrad 3 zu synchronisieren, treten Reibflächen 70 des zweiten Kupplungskörpers 17 und Reibflächen 70 des Synchronrings 42 miteinander in Kontakt. Der zweite Kupplungskörper 17 hat eine Schaltverzahnung 17Z und der Synchronisationsring 42 hat Sperrzähne 42Z ausgebildet. Die Sperrzähne 42Z und die Schaltverzahnung 17Z

treten in Wirkzusammenhang und synchronisieren somit das zweite Zahnrad 3. In der Neutralstellung ① ist eine gewisse Schaltkraft bereits notwendig, um eine Vorsynchronisierung ② einzuleiten. Bis die Synchronisierung ③ erreicht ist, steigt die Schaltkraft an, wobei sich parallel dazu die Schaltmuffe 4 bewegt und somit einen entsprechenden Schaltweg zurücklegt. Wenn nun die Verzahnung ④ zwischen den Sperrzähnen 42Z und der Schaltverzahnung 17Z erfolgt, wird wieder ein Anstieg der Schaltkraft verzeichnet. Bei der Verzahnung ④ fällt die Schaltkraft ab und steigt letztendlich bei Erreichen der Endposition ⑤ wieder etwas an, um in etwa das Niveau der Schaltkraft in der Neutralstellung ① zu erreichen.

- 10 **Figur 17** zeigt den Axialkraftverlauf bei einer Schalteinrichtung 100 mit einer Dreikonus-Synchronisation 40. Der Axialkraftverlauf wird dabei in einem Punkt P2, der an der Stelle des Zusammenwirkens des Gewinderings 6 und der Schaltmuffe 5 liegt, gemessen. Ebenso wird ein Axialkraftverlauf in einem Punkt P3 gemessen, der der Stelle entspricht, an der die Gewindehülse 9 das zweite Zahnrad 3 berührt. In der
- 15 Neutralstellung ① hat bei der Dreikonus-Synchronisierung 40 der Axialkraftverlauf den Wert 0 und steigt zu einem gewissen Maß bei der Vorsynchronisierung ② an. Bei der Synchronisierung ③ wird ein Maximum erreicht, welches dann bei weiter fortschreitendem Schaltweg wieder im Wesentlichen auf 0 abfällt. Bei Erreichen der Verzahnung ④ zwischen den Sperrzähnen und der Schaltverzahnung wird wieder ein
- 20 Anstieg der Schaltkraft erkennbar, welcher wieder abfällt und letztendlich bei Erreichen der Endposition ⑤ wieder ansteigt. Bei dem im Punkt P3 gemessenen Axialkraftverlauf wird bemerkt, dass ein Teil der Axialkraftverlauf über den Schaltweg durch die Gewindehülse 9 übernommen wird, die sich am zweiten Zahnrad 3 abstützt. Der übernommene Axialkraftbereich hängt vom Axialspiel und der Axialsteifigkeit der
- 25 Laschen 15 der Gewindehülse 9 ab. Die Restkraft 80, die nicht durch die Gewindehülse 9 abgestützt wird, wird intern im Getriebe 50 abgestützt. Summiert man den Axialkraftverlauf im Punkt P2 und den Axialkraftverlauf im Punkt P3 der Dreikonus-Synchronisierung 40 zu den Reibungsverlusten auf, erhält man die Axialkraft plus die Reibungsverluste der Dreikonus-Synchronisation 40. Aus der
- 30 Aufsummierung wird ersichtlich, dass die gesamten Reibungsverluste des Konzepts der Dreikonus-Synchronisierung 40 trotz der zusätzlichen Reibstelle kleiner als die Reibverluste einer Standard Einkonus-Synchronisierung 60 werden.

Die Erfindung wurde in Bezug auf bevorzugte Ausführungsformen beschrieben. Es ist für einen Fachmann jedoch selbstverständlich, dass Änderungen und Abwandlungen gemacht werden können, ohne dabei den Schutzbereich der nachstehenden Ansprüche zu verlassen.

Bezugszeichenliste

	1	Getriebewelle
	2	erstes Zahnrad
	3	zweites Zahnrad
5	4	Schiebemuffenträger
	4A	Absatz
	5	Schiebemuffe
	5.1	erster Teil
	5.2	zweiter Teil
10	6	Schraubring
	7	Betätigungsblech
	8	Betätigungshülse
	9	Gewindehülse
	9A	Abkantung
15	10	Hülsenwand
	11	Gewindeschlitz
	12	Gewindestück
	13	Aussparung
	14	Segmentabschnitt
20	15	Lasche
	16	erster Kupplungskörper
	17	zweiter Kupplungskörper
	17Z	Schaltverzahnung
	18	Zahnung
25	19	Schiebemuffenut
	20	Achse
	21	Gehäuseteil
	22	topfförmige Ausnehmung
	23	äußere Wand
30	24	innere Wand
	25	Zahnung
	26	Stirnwand
	27	Außenfläche

	28	Bohrung
	30	Verbindung
	31	Montagering
	32	Gewindeflanken
5	40	Dreikonus-Synchronisation
	41	Zwischenring
	42	äußerer Synchronisationsring
	42Z	Sperrzähne
	43	innerer Synchronisationsring
10	44	Druckstücke
	45	Reibring
	46	Arme
	47	Abstützring
	48	freies Ende
15	49	Umkantung
	50	Getriebe
	55	Bereich
	56	Absatz
	58	Segmentabschnitt
20	60	Einkonus-Synchronisation
	70	Reibflächen
	80	Restkraft
	100	Schalteinrichtung
	200	Synchronisationssystem
25	A	axiale Richtung
	D	Drehbewegung
	P1	Punkt
	P2	Punkt
	P3	Punkt
30	R	radiale Richtung

Patentansprüche

1. Schalteinrichtung (100) zur Synchronisation bei einem Getriebe (50) mit
mindestens einem ersten Zahnrad (2) und einem zweiten Zahnrad (3) und
5 einer Getriebewelle (1), um die die Zahnräder (2, 3) drehbar angeordnet sind,
gekennzeichnet durch: ein Synchronisationssystem (200), das zwischen dem
einen ersten Zahnrad (2) und dem mindestens einen zweiten Zahnrad (3)
angeordnet ist und die Getriebewelle (1) umgibt wobei das
Synchronisationssystem (200) einen Schiebemuffenträger (4) und eine in
10 axialer Richtung (A) bewegliche Schiebemuffe (5) umfasst und zumindest
teilweise derart innerhalb einer topfförmigen Ausnehmung (22) eines der
Zahnräder (2, 3) angeordnet ist, dass eine Abstützung von Axialkräften (K)
zwischen bzw. innerhalb des ersten Zahnrads (2) oder des zweiten Zahnrads
(3) oder an drehenden Bauteilen der Schalteinrichtung (100) erfolgt.
15
2. Schalteinrichtung (100) nach Anspruch 1, wobei das Synchronisationssystem
(200) ferner einen Schraubring (6) umfasst, der mindestens ein Gewindestück
(12) ausgebildet hat, die Schiebemuffe (5) umgibt und auf dieser fest sitzt, eine
Gewindehülse (9) besitzt, die in einer Hülsenwand (10) mindestens einen
20 Gewindeschlitz (11) ausgebildet hat, durch die jeweils das mindestens eine
Gewindestück (12) des Schraubrings (6) greift; und eine Betätigungshülse (8)
aufweist, die die Gewindehülse (9) umgibt und mit dem mindestens einen
Gewindestück (12) in Wirkzusammenhang steht.
- 25 3. Schalteinrichtung (100) nach Anspruch 2, wobei der Schraubring (6)
mindestens zwei Gewindestücke (12) ausgebildet hat, die in jeweils einem
Gewindeschlitz (11) der Gewindehülse (9) geführt sind.
4. Schalteinrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die
30 Betätigungshülse (8) für jedes Gewindestück (12) eine Aussparung (13)
ausgebildet hat, in die die Gewindestücke (12) des Schraubrings (6) greifen,
und wobei die Aussparung (13) eine Drehbewegung (D) der Betätigungshülse

(8) auf das Gewindestück (12) überträgt und eine Bewegung des Gewindestücks (12) in axialer Richtung (A) ermöglicht.

5. Schalteinrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei ein
5 Betätigungsblech (7) mit der Betätigungshülse (8) verbunden ist und das Betätigungsblech (7) an zumindest einem äußeren Segmentabschnitt (14) eine Zahnung (18) ausgebildet hat, über die die Drehbewegung (D) um eine Achse (20) der Schalteinrichtung (100) ausführbar ist.
- 10 6. Schalteinrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Gewindehülse (9) mindestens eine Lasche (15) besitzt, mit der die Gewindehülse (9) an einem Gehäuseteil (21) ortsfest festgelegt ist.
- 15 7. Schalteinrichtung (100) nach Anspruch 6, wobei zumindest eine radiale, segmentartige Verbindung (30) zwischen einem Montagering (31) des Betätigungsblech (7) und dem äußeren Segmentabschnitt (14) gekrümmt ist, damit diese zusammen mit der mindestens einen Lasche (15) einen Anschlag für die Drehbewegung (D) des Betätigungsblechs (7) bildet.
- 20 8. Schalteinrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei mindestens eines der Zahnräder (2, 3) die topfförmige Ausnehmung (22) ausgebildet hat, die durch eine äußere Wand (23), eine innere Wand (24) und eine Stirnwand (26) definiert ist, wobei die äußere Wand (23) und die innere Wand (24) sich parallel zur Achse (20) der Getriebewelle (1) erstrecken und die
25 Stirnwand (26) senkrecht zur Achse (20) ausgerichtet ist, und wobei jedes der Zahnräder (2, 3) an einer Außenfläche (27) der äußeren Wand (23) eine Zahnung (25) trägt.
- 30 9. Schalteinrichtung (100) nach Anspruch 8, wobei in der topfförmigen Ausnehmung (22) ein erster Kupplungskörper (16) mit der Stirnwand (26) und der inneren Wand (24) fest verbunden ist, und wobei gegenüberliegend mit dem anderen Zahnrad (2, 3) ein zweiter Kupplungskörper (17) fest verbunden ist, so dass das Synchronisationssystem (200) zwischen dem erstem Kupplungskörper (16) und dem zweiten Kupplungskörper (17) sitzt.

10. Schalteinrichtung (100) nach Anspruch 9, wobei das Synchronisationssystem (200) in der Betriebsstellung zumindest teilweise innerhalb der topfförmigen Ausnehmung (22) angeordnet ist und zumindest den äußeren Segmentabschnitt (14) des Betätigungsblechs (7) mit der Zahnung (25)
- 5 mindestens eines der Zahnräder (2, 3) in radialer Richtung (R) überragt.

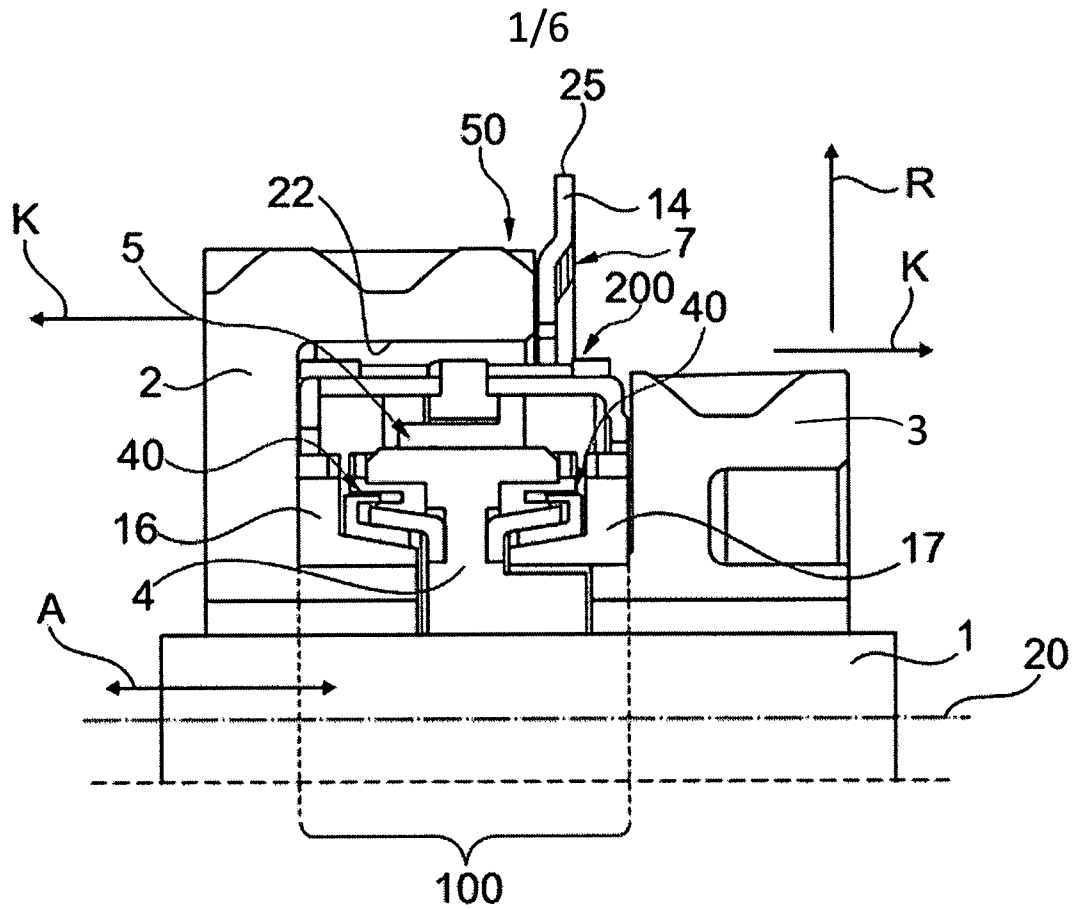


Fig. 1

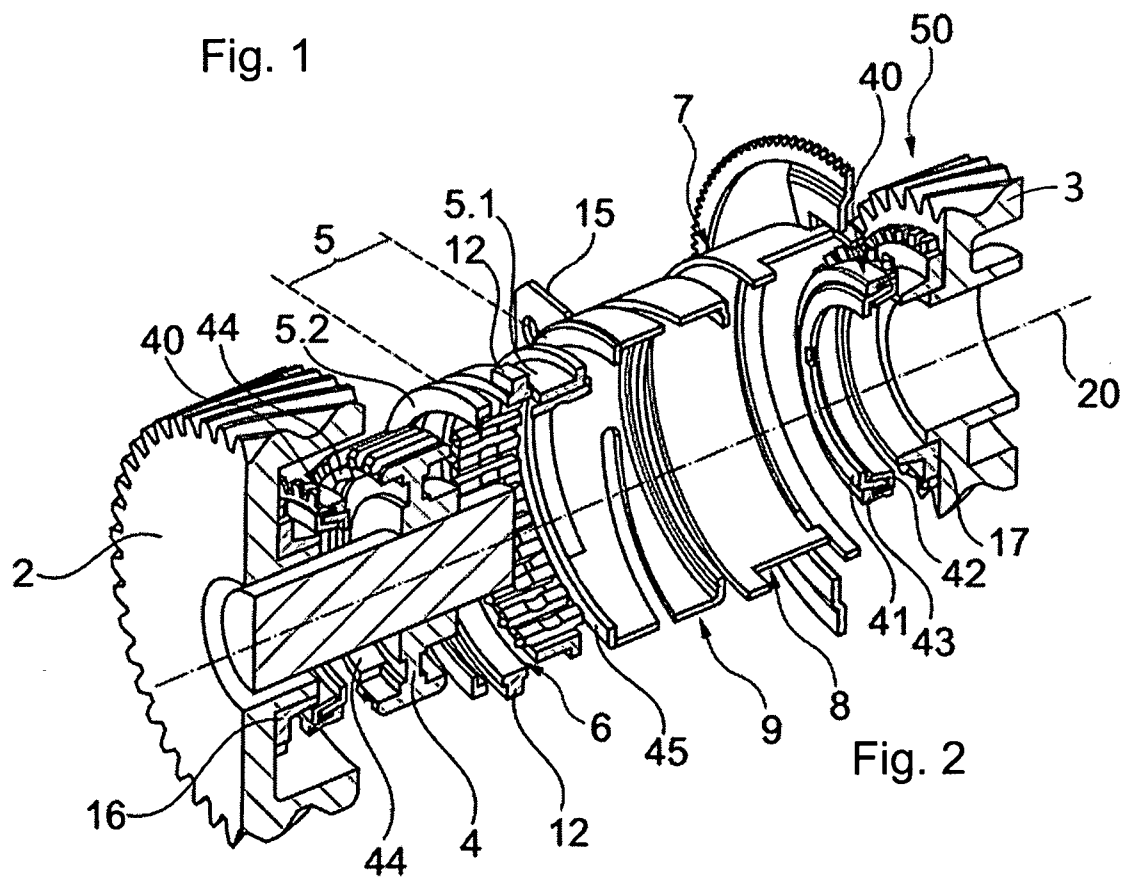


Fig. 2

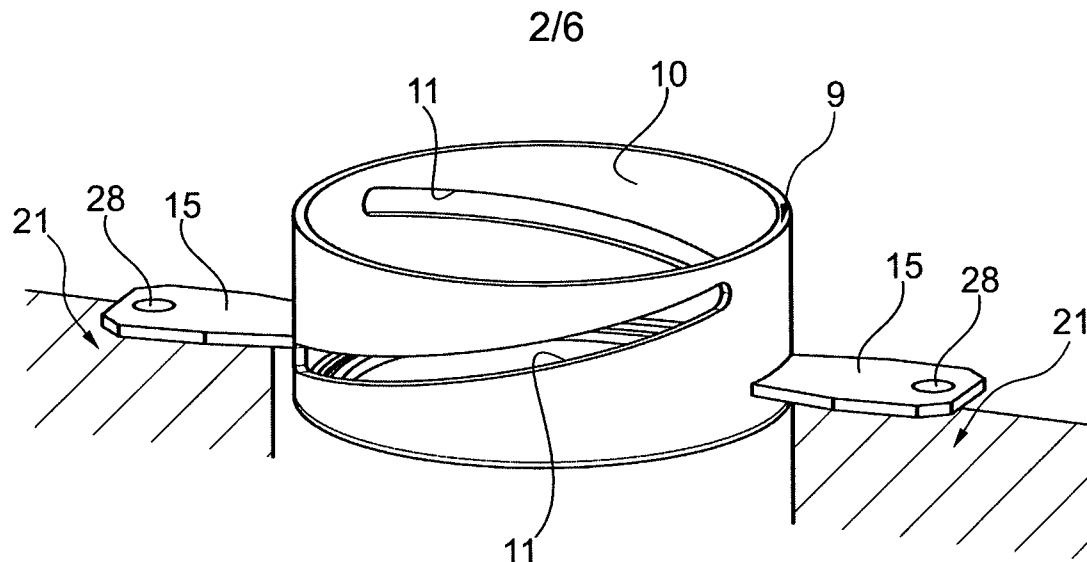


Fig. 3

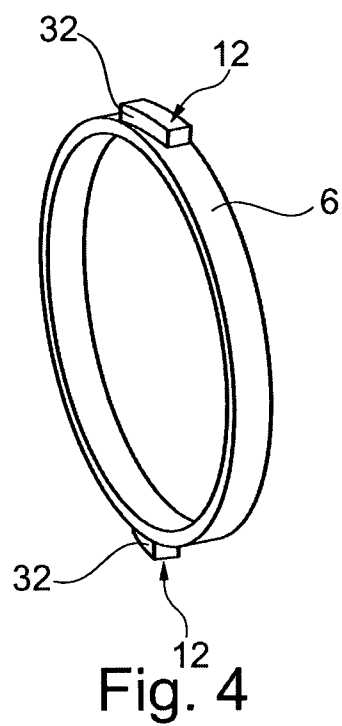


Fig. 4

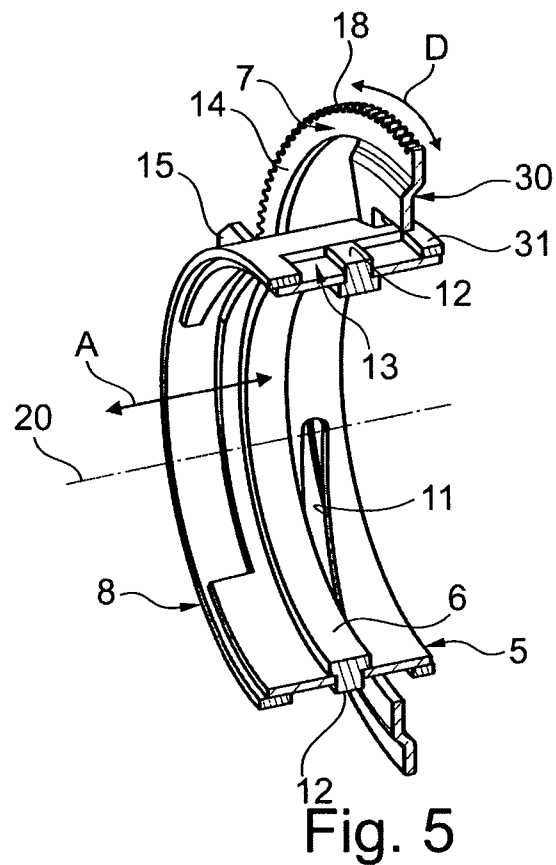


Fig. 5

3/6

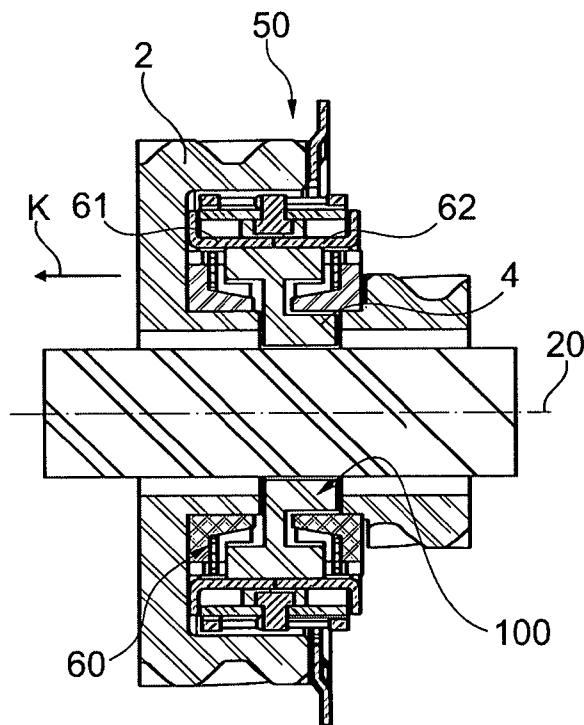


Fig. 6

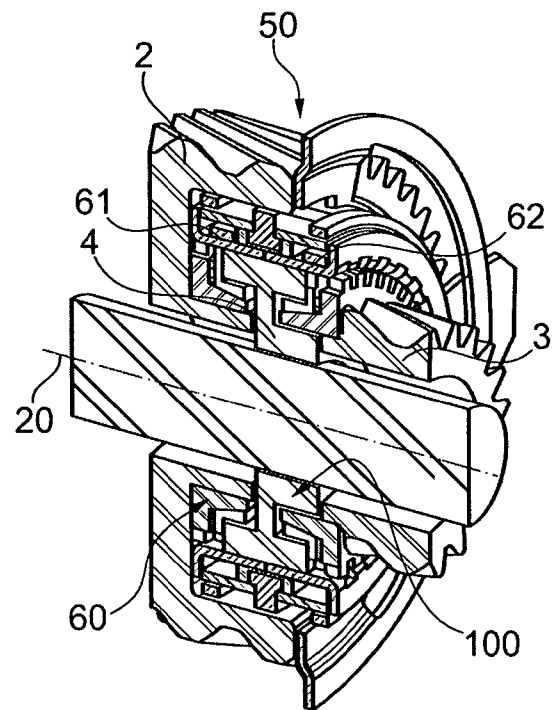


Fig. 7

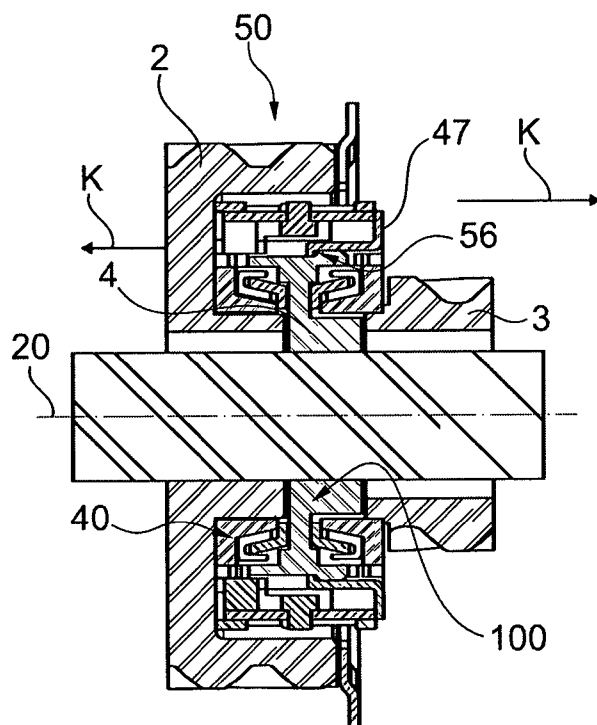


Fig. 8

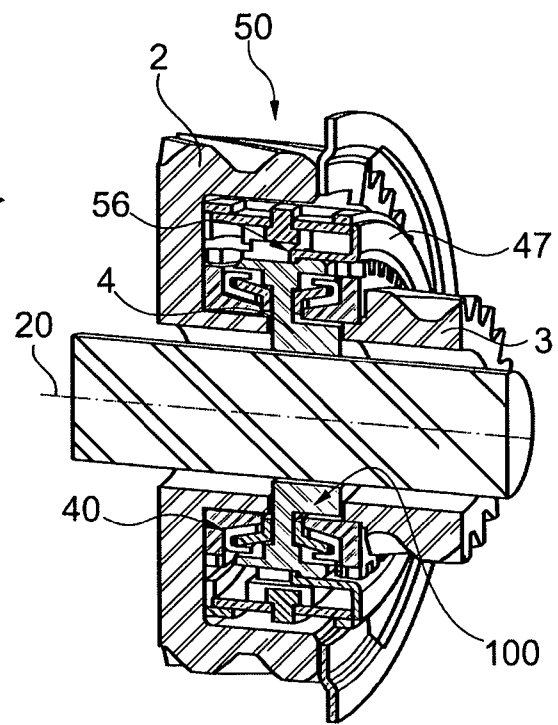


Fig. 9

4/6

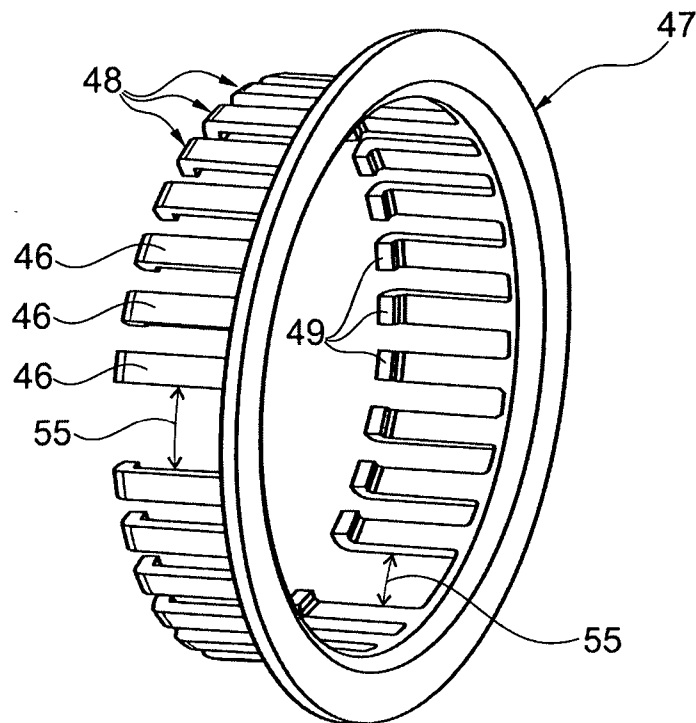


Fig. 10

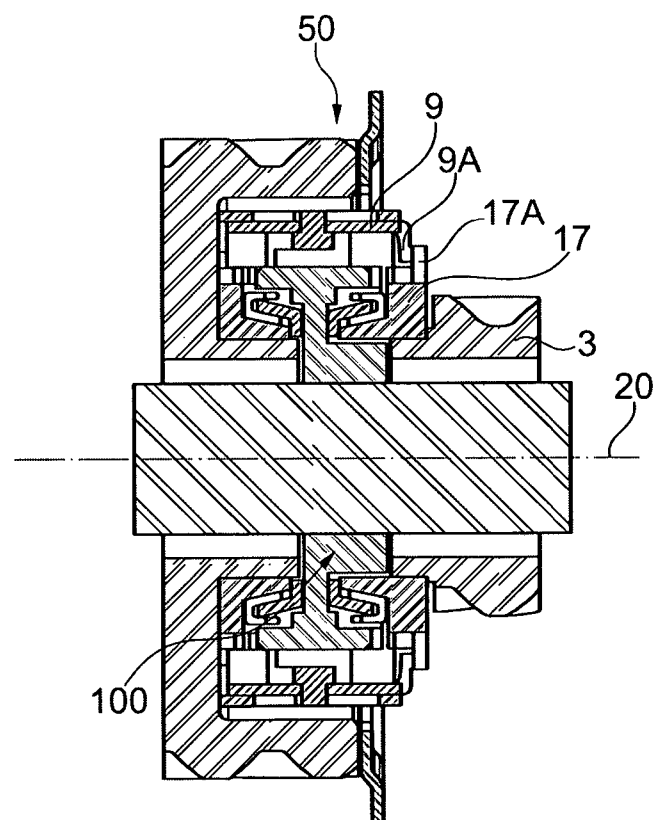


Fig. 15

5/6

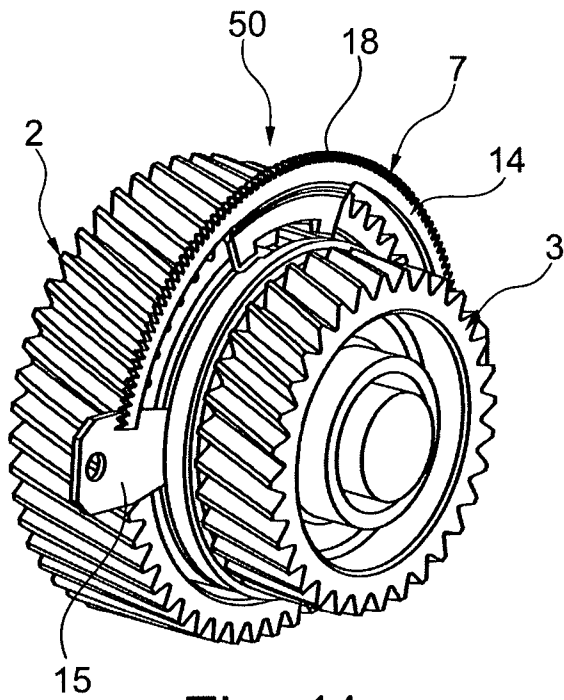


Fig. 11

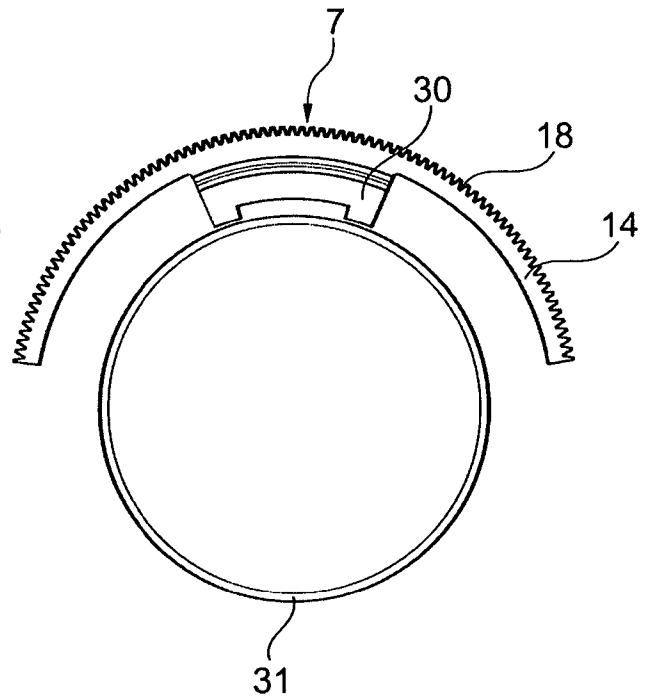


Fig. 12

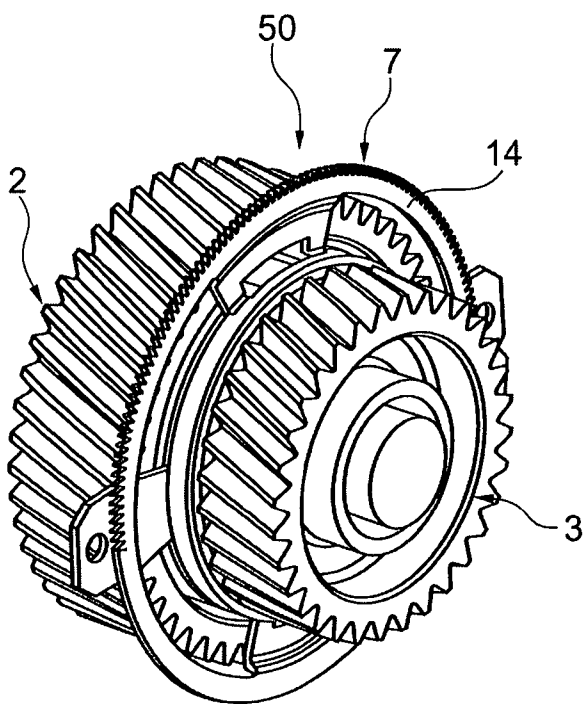


Fig. 13

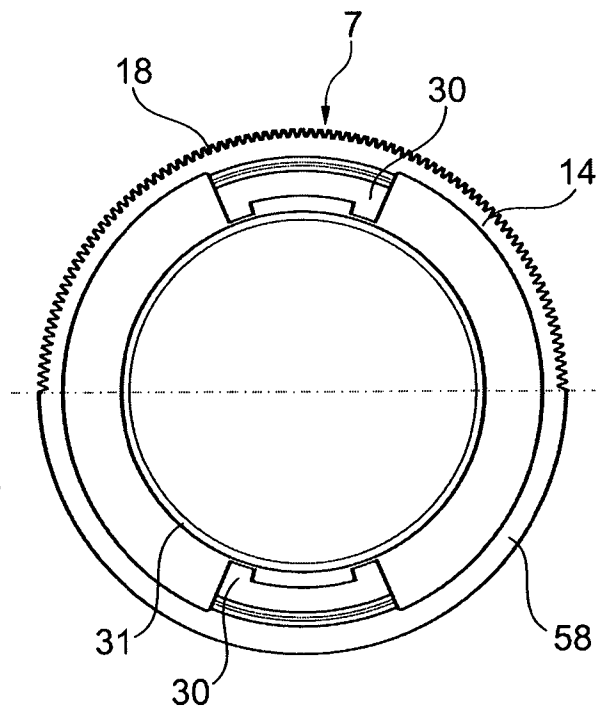


Fig. 14

6/6

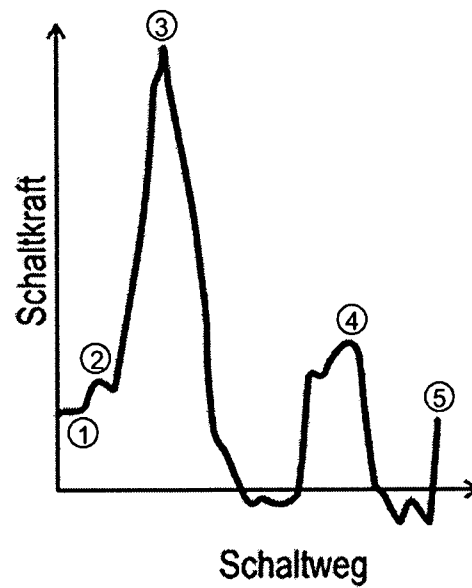
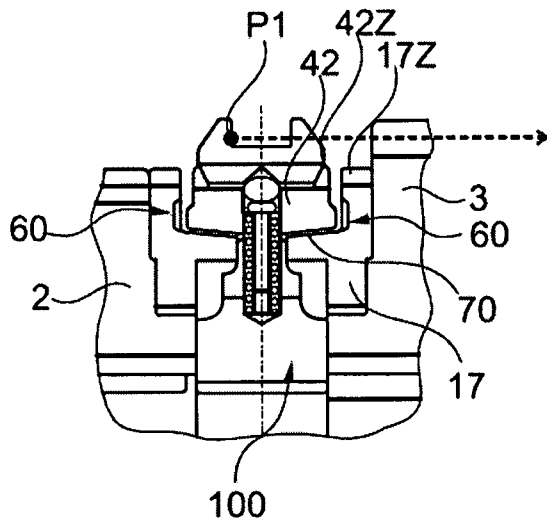


Fig. 16

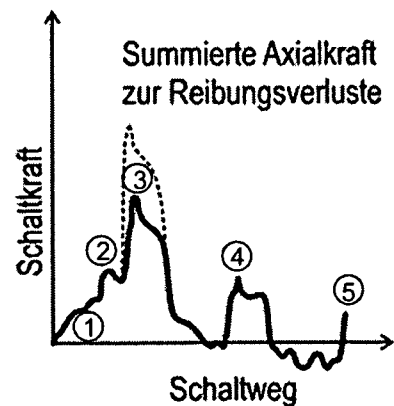
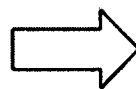
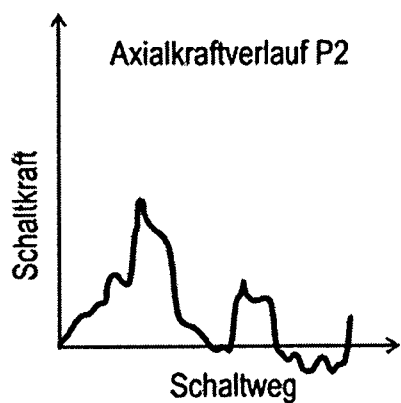
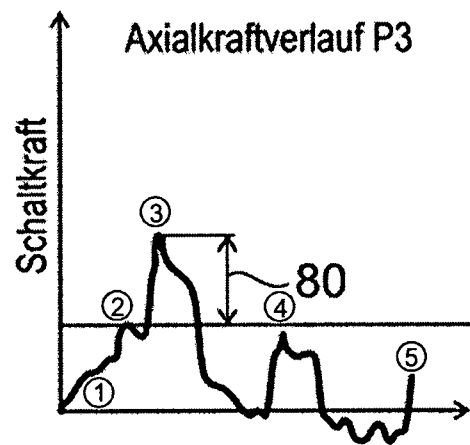
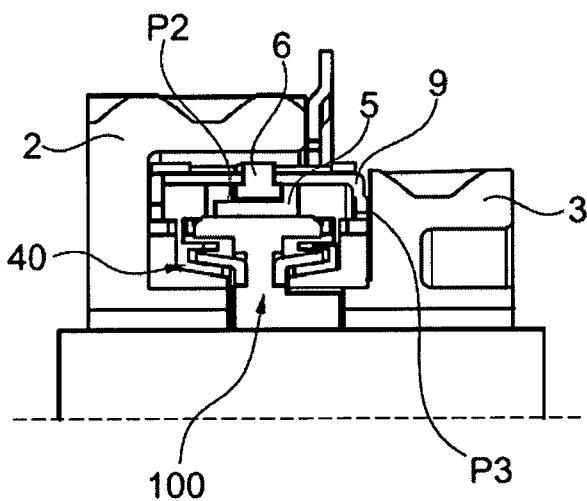


Fig. 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2017/100678

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F16D23/02 F16D23/04
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)

F16D

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	DE 24 20 206 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 13 November 1975 (1975-11-13)	1,8,9
Y	figure 1	2-7,10
X	DE 195 06 988 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 29 August 1996 (1996-08-29)	1,8,9
Y	abstract figures 2-7	2-7,10
	----- -/--	



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

17 November 2017

Date of mailing of the international search report

15/12/2017

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

Michel, Aaron

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/DE2017/100678

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 10 2011 007266 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 18 October 2012 (2012-10-18) cited in the application abstract paragraphs [0008] - [0013], [0017], [0023] figure 2 claim 1	2-7,10
Y	----- US 2015/021138 A1 (WANG YANG [US]) 22 January 2015 (2015-01-22) paragraphs [0005] - [0010], [0023] - [0025] figure 2	2-7,10
A	----- WO 2012/055386 A1 (NEUMAYER TEKFOR HOLDING GMBH [DE]; VETTER SEBASTIAN [DE]) 3 May 2012 (2012-05-03) the whole document -----	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/DE2017/100678

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 2420206	A1	13-11-1975	DE 2420206 A1 13-11-1975
		FR 2268986 A1	21-11-1975
		GB 1502346 A	01-03-1978
		IT 1035474 B	20-10-1979
		PL 97232 B1	28-02-1978
		SE 413543 B	02-06-1980
		SE 7807692 A	10-07-1978
		YU 93175 A	25-02-1982

DE 19506988	A1	29-08-1996	NONE

DE 102011007266	A1	18-10-2012	CN 103597233 A 19-02-2014
			DE 102011007266 A1 18-10-2012
			US 2014123794 A1 08-05-2014
			WO 2012139834 A1 18-10-2012

US 2015021138	A1	22-01-2015	DE 102014212532 A1 22-01-2015
			US 2015021138 A1 22-01-2015

WO 2012055386	A1	03-05-2012	DE 102010048739 A1 19-04-2012
			WO 2012055386 A1 03-05-2012

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. F16D23/02 F16D23/04
ADD.

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

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
F16D

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	DE 24 20 206 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN) 13. November 1975 (1975-11-13)	1,8,9
Y	Abbildung 1	2-7,10
X	DE 195 06 988 A1 (ZAHNRADFABRIK FRIEDRICHSHAFEN [DE]) 29. August 1996 (1996-08-29)	1,8,9
Y	Zusammenfassung Abbildungen 2-7	2-7,10
	----- -/-	



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

17. November 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

15/12/2017

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

Michel, Aaron

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
Y	DE 10 2011 007266 A1 (SCHAEFFLER TECHNOLOGIES AG [DE]) 18. Oktober 2012 (2012-10-18) in der Anmeldung erwähnt Zusammenfassung Absätze [0008] - [0013], [0017], [0023] Abbildung 2 Anspruch 1 -----	2-7,10
Y	US 2015/021138 A1 (WANG YANG [US]) 22. Januar 2015 (2015-01-22) Absätze [0005] - [0010], [0023] - [0025] Abbildung 2 -----	2-7,10
A	WO 2012/055386 A1 (NEUMAYER TEKFOR HOLDING GMBH [DE]; VETTER SEBASTIAN [DE]) 3. Mai 2012 (2012-05-03) das ganze Dokument -----	1-10

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE2017/100678

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 2420206	A1	13-11-1975	DE 2420206 A1 13-11-1975
			FR 2268986 A1 21-11-1975
			GB 1502346 A 01-03-1978
			IT 1035474 B 20-10-1979
			PL 97232 B1 28-02-1978
			SE 413543 B 02-06-1980
			SE 7807692 A 10-07-1978
			YU 93175 A 25-02-1982

DE 19506988	A1	29-08-1996	KEINE

DE 102011007266	A1	18-10-2012	CN 103597233 A 19-02-2014
			DE 102011007266 A1 18-10-2012
			US 2014123794 A1 08-05-2014
			WO 2012139834 A1 18-10-2012

US 2015021138	A1	22-01-2015	DE 102014212532 A1 22-01-2015
			US 2015021138 A1 22-01-2015

WO 2012055386	A1	03-05-2012	DE 102010048739 A1 19-04-2012
			WO 2012055386 A1 03-05-2012
