

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50292/2018
(22) Anmeldetag: 10.04.2018
(43) Veröffentlicht am: 15.06.2019

(51) Int. Cl.: **B60K 6/36** (2007.10)
B60K 6/38 (2007.10)
B60K 17/356 (2006.01)
B60W 10/02 (2006.01)
B60W 10/10 (2012.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2012259492 A1
DE 4217313 A1
AT 7740 U1

(71) Patentanmelder:
AVL List GmbH
8020 Graz (AT)
(72) Erfinder:
Schmidt Christian Dipl.Ing.
8524 Bad Gams (AT)
Lichtenegger Stefan
8511 St. Stefan ob Stainz (AT)
Kassler Helmut Ing.
8570 Voitsberg (AT)
(74) Vertreter:
Babeluk Michael Dipl.Ing. Mag.
1080 Wien (AT)

(54) **VORRICHTUNG ZUM SCHALTEN EINER ANTRIEBSSTRANGANORDNUNG**

(57) Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Schalten einer Antriebsstranganordnung (2), insbesondere zum Antreiben eines Kraftfahrzeuges, wobei die Antriebsstranganordnung (2) antriebsseitig eine insbesondere elektrische erste Antriebsmaschine (4a) und eine insbesondere elektrische zweite Antriebsmaschine (4b) und abtriebsseitig ein erstes Abtriebsselement (5a) und ein zweites Abtriebsselement (5b) aufweist. Um die Betriebssicherheit zu erhöhen, ist vorgesehen, dass die erste Antriebsmaschine (4a) mit dem ersten Abtriebsselement (5a) über eine erste Drehmomentübergabeeinrichtung (6a) und die zweite Antriebsmaschine (4b) mit dem zweiten Abtriebsselement (5b) über eine zweite Drehmomentübergabeeinrichtung (6b) antriebsverbindbar ist, wobei die erste Drehmomentübergabeeinrichtung (6a) über ein erstes Schaltelement (7a) und die zweite Drehmomentübergabeeinrichtung (6b) über ein zweites Schaltelement (7b) steuerbar sind, und dass eine einzige gemeinsame Betätigungseinrichtung (8) zur Betätigung des ersten Schaltelements (7a) und des zweiten Schaltelements (7b) vorgesehen ist, welche sowohl mit dem ersten Schaltelement (7a), als auch mit dem zweiten Schaltelement (7b) verbunden ist.

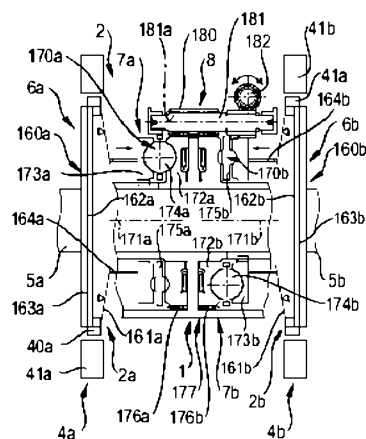


Fig. 1

Z U S A M M E N F A S S U N G

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) zum Schalten einer Antriebsstranganordnung (2), insbesondere zum Antreiben eines Kraftfahrzeuges, wobei die Antriebsstranganordnung (2) antriebsseitig eine insbesondere elektrische erste Antriebsmaschine (4a) und eine insbesondere elektrische zweite Antriebsmaschine (4b) und abtriebsseitig ein erstes Abtriebselement (5a) und ein zweites Abtriebselement (5b) aufweist.

Um die Betriebssicherheit zu erhöhen, ist vorgesehen, dass die erste Antriebsmaschine (4a) mit dem ersten Abtriebselement (5a) über eine erste Drehmomentübergabeeinrichtung (6a) und die zweite Antriebsmaschine (4b) mit dem zweiten Abtriebselement (5b) über eine zweite Drehmomentübergabeeinrichtung (6b) antriebsverbindbar ist, wobei die erste Drehmomentübergabeeinrichtung (6a) über ein erstes Schaltelement (7a) und die zweite Drehmomentübergabeeinrichtung (6b) über ein zweites Schaltelement (7b) steuerbar sind, und dass eine einzige gemeinsame Betätigungseinrichtung (8) zur Betätigung des ersten Schaltelements (7a) und des zweiten Schaltelements (7b) vorgesehen ist, welche sowohl mit dem ersten Schaltelement (7a), als auch mit dem zweiten Schaltelement (7b) verbunden ist.

Fig. 1

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Schalten einer Antriebsstranganordnung insbesondere zum Antreiben eines Kraftfahrzeuges, wobei die Antriebsstranganordnung antriebsseitig eine erste Antriebsmaschine und eine zweite Antriebsmaschine und abtriebsseitig ein erstes Abtriebselement und ein zweites Abtriebselement aufweist.

Weiters betrifft die Erfindung eine Antriebseinheit mit einer Antriebsstranganordnung, insbesondere zum Antreiben eines Kraftfahrzeuges, welche antriebsseitig zumindest eine insbesondere elektrische erste Antriebsmaschine und eine insbesondere elektrische zweite Antriebsmaschine und abtriebsseitig zumindest ein erstes Abtriebselement und ein zweites Abtriebselement aufweist, mit einer Vorrichtung zum Schalten der Antriebsstranganordnung.

Insbesondere elektrisch betreibbare Kraftfahrzeuge oder Hybridfahrzeuge weisen häufig Antriebsstranganordnungen mit mehreren Antriebsmaschinen auf, wobei jeder Antriebsmaschine ein beispielsweise auf ein Antriebsrad wirkendes Abtriebselement zugeordnet ist.

Aus der US 2014/0077641 A1 ist eine Antriebseinheit für ein Hybridfahrzeug bekannt, welche ein als Elektromaschine ausgebildetes Antriebsaggregat und eine Kupplung zur Herstellung einer Drehmitnahmeverbindung des Rotors mit einem Abtriebselement aufweist. Zum Ausrücken der Kupplung ist ein als Ausrückorgan ausgebildetes Schaltelement vorgesehen, welches mittels einer Betätigungseinrichtung axial verlagerbar ist. Der Ausrückvorgang ist als Kugelrampenhubmechanismus ausgebildet. Die Betätigungseinrichtung wird mittels eines durch einen elektrischen Stellantriebsmotor gebildeten Aktuators betätigt.

Ähnliche Antriebseinheiten mit jeweils einer mittels eines Kugelrampenhubmechanismus ausrückbaren Kupplung sind aus DE 10 2015 121 138 A1 oder WO 2016/055236 A1 bekannt.

Bei mehreren Antriebseinheiten ist üblicherweise pro Schaltelement ein Aktuator erforderlich, um eine Antriebsverbindung zwischen der Antriebsseite und der Abtriebsseite der Kupplung herzustellen. Bei einem Antriebsstrang, bei der die

Antriebsräder einer Achse jeweils durch eine elektrische Antriebsmaschine angetrieben werden, ist somit pro Antriebseinheit ein Aktuator erforderlich. Dadurch ergeben sich Nachteile im Hinblick auf Teilezahl, Gewicht und Bauvolumen. Weiters können sich im Falle einer fehlerhaften einseitigen Betätigung – also beispielsweise bei Ausfall eines Aktuators – gewisse Fahrsicherheitsrisiken für das Kraftfahrzeug ergeben.

Aufgabe der Erfindung ist es, mit möglichst geringem konstruktivem Aufwand die Betriebssicherheit zu erhöhen.

Ausgehend von einer Vorrichtung der eingangs genannten Art wird die Lösung der Aufgabe erfindungsgemäß dadurch erreicht, dass die erste Antriebsmaschine mit dem ersten Abtriebselement über ein erstes Schaltelement und die zweite Antriebsmaschine mit dem zweiten Abtriebselement über ein zweites Schaltelement antriebsverbindbar ist, und dass eine einzige gemeinsame Betätigungseinrichtung zur Betätigung des ersten Schaltelements und des zweiten Schaltelements vorgesehen ist, welche sowohl mit dem ersten Schaltelement, als auch mit dem zweiten Schaltelement verbunden ist.

Vorzugsweise sind das erste Schaltelement und das zweite Schaltelement durch die Betätigungseinrichtung gleichzeitig betätigbar. Durch die synchrone, insbesondere gleichsinnige Betätigung, ist gewährleistet, dass die Drehmomentübertragung zwischen der ersten Antriebsmaschine und dem ersten Abtriebselement einerseits, sowie die Drehmomentübertragung zwischen der zweiten Antriebsmaschine und dem zweiten Abtriebselement andererseits zum selben Zeitpunkt gestartet oder beendet wird, sodass auf die angetriebenen Räder einer Achse das gleiche Antriebsmoment wirkt. Ein ungewünschtes Giermoment durch einseitigen Antrieb kann somit vermieden werden.

Gleichsinnig bedeutet hier, dass durch die Betätigung des ersten und zweiten Schaltelementes ein gleiches Ergebnis für das erste und zweite Abtriebselement erzielt wird, also die Herstellung jeweils einer Antriebsverbindung zwischen der ersten Antriebsmaschine und dem ersten Abtriebselement einerseits und zwischen der zweiten Antriebsmaschine und dem zweiten Abtriebselement andererseits. Analoges gilt für die Aufhebung der Antriebsverbindungen zwischen der ersten Antriebsmaschine und dem ersten Abtriebselement einerseits und zwischen der zweiten Antriebsmaschine und dem zweiten Abtriebselement andererseits.

In einer sehr kompakten Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass das erste und das zweite Schaltelement als gemeinsame Baueinheit ausgebildet sind. Diese erleichtert die Fertigung und Montage und hilft die Anzahl der Bauteile klein zu halten.

In bestimmten Fällen kann es dagegen auch vorteilhaft sein, wenn das erste Schaltelement und das zweite Schaltelement als getrennte Baueinheiten ausgebildet und räumlich axial voneinander beabstandet im Fahrzeug verbaubar sind. Der Raum zwischen den beiden Schaltelementen kann somit anderwärtig genutzt werden.

Das Aufheben der Antriebsverbindung kann durch Unterbrechung des Antriebsstranges beispielsweise durch eine mechanische Schaltkupplung erfolgen. In diesem Fall sieht eine erfindungsgemäße Ausführungsvariante vor, dass zumindest eine Drehmomentübergabeeinrichtung durch eine Schaltkupplung gebildet ist, wobei vorzugsweise die erste Drehmomentübergabeeinrichtung durch eine erste Schaltkupplung und die zweite Drehmomentübertragungseinrichtung durch eine zweite Schaltkupplung gebildet sind. Dabei ist in einer Ausführungsvariante der Erfindung das Schaltelement zumindest einer als Schaltkupplung ausgebildeten Drehmomentübergabevorrichtung durch einen Kugelrampenhubmechanismus gebildet, wobei vorzugsweise das erste Schaltelement durch einen ersten Kugelrampenhubmechanismus und das zweite Schaltelement durch einen zweiten Kugelrampenhubmechanismus gebildet sind.

Der Kugelrampenmechanismus weist dabei vorzugsweise zumindest einen um eine Hubmittelachse verdrehbar gelagerten Hubring und einen nicht verdrehbaren, aber entlang der Hubmittelachse axial verschiebbaren Druckring auf, wobei der Hubring und/oder der Druckring zumindest eine vorzugsweise rampenartig eingeformte Kugellaufbahn zur Aufnahme zumindest einer zwischen dem Hubring und dem Druckring angeordneten Kugel aufweisen/aufweist, wobei vorzugsweise der Hubring durch eine Zahnritzelwelle der Betätigungseinrichtung verdrehbar ist.

Der Druckring ist mit einer Druckplatte einer Schaltkupplung – beispielsweise einer Lamellenkupplung, Scheibenkupplung oder Klauenkupplung verbunden. Durch Drehung des Hubringes kann die Druckplatte der jeweiligen Schaltkupplung ausgelenkt und somit die Schaltkupplung getrennt werden. Die Verdrehung des Hubringes erfolgt beispielsweise über ein auf eine beispielsweise als

Außenverzahnung ausgebildete Verzahnung des Hubringes eingreifendes Zahnritzel einer Zahnritzelwelle der Betätigungseinrichtung. In einer Ausführungsvariante der Erfindung ist vorgesehen, dass die Betätigungseinrichtung nur ein einziges Zahnritzel und/oder nur eine einzige Zahnritzelwelle aufweist, welche sowohl auf eine erste Verzahnung des ersten Hubringes, als auch auf eine zweite Verzahnung des zweiten Hubringes eingreift.

Zur Verdrehung des Zahnritzels kann die Betätigungseinrichtung beispielsweise ein Schneckengetriebe oder ein Zahnstangengetriebe aufweisen, welches durch einen einzigen - beispielsweise elektrischen, hydraulischen oder pneumatischen - Aktuator betätigt wird.

Durch die einzige Betätigungseinrichtung ist eine asymmetrische Drehmomentanbindung der ersten und zweiten Antriebsmaschinen mit den ersten bzw. zweiten Abtriebselementen im Falle einer Fehlfunktion eines Aktuators weitgehend ausgeschlossen. Darüber hinaus können Bauraum, Bauteile und Gewicht, sowie Herstellungskosten eingespart werden.

Eine Ausführungsvariante der Erfindung sieht vor, dass der erste Kugelrampenhubmechanismus eine erste Hubmittelachse und der zweite Kugelrampenhubmechanismus eine zweite Hubmittelachse aufweist, wobei die erste Hubmittelachse und die zweite Hubmittelachse voneinander beabstandet und parallel, insbesondere axial versetzt zueinander angeordnet sind. In dieser Ausführung sind der erste Kugelrampenhubmechanismus und der zweite Kugelrampenhubmechanismus auf unterschiedlichen Seiten einer durch die Drehachse der Zahnradritzelwelle verlaufenden Bezugsebene angeordnet.

Alternativ zu einer mechanischen Unterbrechung des Antriebsstranges durch Schaltkupplungen kann eine Drehmomentsteuerung im Antriebsstrang mittels Umlaufrädergetriebe durchgeführt werden. Hierdurch kann vorteilhaft eine Übersetzung zwischen Antrieb und Abtrieb realisiert werden und das Schaltelement als Bremse, also mit einem feststehenden Teil, realisiert werden.

Das Umlaufrädergetriebe kann dabei jeweils beispielsweise durch ein einfaches Planetengetriebe mit einer Sonnenradwelle, einer Stegwelle und einer Hohlradwelle ausgebildet sein. Dies ermöglicht eine sehr kompakte und kostengünstige Konstruktion.

Demgemäß ist in einer Ausführungsvariante der Erfindung vorgesehen, dass zumindest eine Drehmomentübergabeeinrichtung durch ein Umlaufrädergetriebe mit zumindest drei Wellen gebildet ist, von denen eine – vorzugsweise als Differenzwelle ausgebildete - erste Welle, beispielsweise eine Sonnenradwelle, mit einer der beiden Antriebsmaschinen, eine – vorzugsweise als Summenwelle ausgebildete - zweite Welle, beispielsweise eine Stegwelle, mit einem Abtriebselement und eine – vorzugsweise als weitere Differenzwelle ausgebildete - dritte Welle, beispielsweise eine Hohlradwelle, mit einem Schaltelement verbunden ist.

Vorzugsweise sind die erste Drehmomentübergabeeinrichtung durch ein erstes Umlaufrädergetriebe und die zweite Drehmomentübertragungseinrichtung durch ein zweites Umlaufrädergetriebe gebildet. Dies bietet die Möglichkeit Gleichteile einzusetzen und die Fertigung zu vereinfachen.

Das Schaltelement ist dabei vorteilhafter Weise ausgebildet, um in einer Festhalteschaltstellung die dritte Welle festzuhalten und in einer Freigabeschaltstellung die dritte Welle freizugeben. Dies ermöglicht eine sehr einfache Steuerung des im Antriebsstrang zwischen Antriebsmaschine und Abtriebselement übertragenen Drehmomentes. In der Festhalteschaltstellung ist die dritte Welle blockiert und erzeugt ein Abstützmoment für die Planetenräder – das Umlaufgetriebe wird somit im Zweiwellenbetrieb im Zwangslauf mit fester Übersetzung betrieben. In der Freigabestellung dagegen ist die nun ungebremste dritte Welle drehmomentenfrei drehbar. Dadurch kann kein Drehmoment zwischen Antriebsmaschine und Abtriebselement übertragen werden, der Leistungsfluss zwischen Antriebsseite und Abtriebsseite der Vorrichtung ist somit unterbrochen.

Das Festhalten der dritten Welle kann auf verschiedene Arten erfolgen. Im Rahmen der vorliegenden Erfindung sind Ausführungsvarianten vorgesehen, bei denen das Schaltelement zumindest einer Drehmomentübergabeeinrichtung eine schaltbare Freilaufkupplung, eine schaltbare Magnetkupplung und/oder eine Reibungskupplung, beispielsweise eine Lamellenbremse, aufweist, über welche die dritte Welle festgehalten, also mit dem Gehäuse verbunden werden kann.

Schaltbare Freilaufkupplungen, elektromagnetische Kupplungen und Reibungsbremseinrichtungen sind an sich in anderen Zusammenhängen bekannt und Standardelemente im allgemeinen Maschinenbau. Nur beispielhaft wird in

diesem Zusammenhang auf die Druckschrift EP 0 2 280 185 A2, DE 10 2008 038 053 A1, DE 10 2006 049 771 A1, DE 2 005 894 A1, DE 1 909 302 A1 verwiesen, welche schaltbare Freilaufkupplungen beschreiben. Schaltbare Magnetkupplungen sind beispielsweise aus den Dokumenten DE 11 2014 004 884 A5 oder DE 10 2010 012 610 A1 bekannt.

Die Erfindung wird im Folgenden an Hand der in den nicht einschränkenden Figuren gezeigten Ausführungsvarianten näher erläutert. Darin zeigen schematisch

Fig. 1 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einer ersten Ausführungsvariante in einer ersten Schaltstellung,

Fig. 2 diese Vorrichtung in einer zweiten Schaltstellung,

Fig. 3 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einer zweiten Ausführungsvariante in einer ersten Schaltstellung,

Fig. 4 diese Vorrichtung in einer zweiten Schaltstellung,

Fig. 5 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einer dritten Ausführungsvariante,

Fig. 6 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einer vierten Ausführungsvariante,

Fig. 7a einen Hubring eines Kugelrampenhubmechanismus der erfindungsgemäßen Vorrichtung in einer axonometrischen Darstellung,

Fig. 7b einen Käfig des Kugelrampenhubmechanismus in einer axonometrischen Darstellung,

Fig. 7c einen Druckring des Kugelrampenhubmechanismus in einer axonometrischen Darstellung

Fig. 8 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einer fünften Ausführungsvariante,

Fig. 9 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einer sechsten Ausführungsvariante,

Fig. 10 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einer siebenten Ausführungsvariante und

Fig. 11 eine erfindungsgemäße Vorrichtung in einer achten Ausführungsvariante.

Funktionsgleiche Bauteile sind in den Ausführungsvarianten mit gleichen Bezugszeichen versehen.

Die Figuren zeigen jeweils eine Vorrichtung 1 zum Schalten einer Antriebsstranganordnung 2 einer Antriebseinheit 3, beispielsweise eines Kraftfahrzeuges, welche antriebsseitig zumindest eine elektrische erste Antriebsmaschine 4a und eine elektrische zweite Antriebsmaschine 4b und abtriebsseitig zumindest ein erstes Abtriebselement 5a und ein zweites Abtriebselement 5b - beispielsweise die Abtriebswellen des Kraftfahrzeuges - aufweist. Die Antriebsstranganordnung 2 weist dabei einen ersten Antriebsteilstrang 2a und einen zweiten Antriebsteilstrang 2b auf, und dient dazu um die Antriebsleistung der beiden Antriebsmaschinen 4a, 4b auf die beiden Abtriebselemente 5a, 5b zu übertragen, um beispielsweise die (nicht weiter dargestellten) Antriebsräder des Kraftfahrzeuges anzutreiben.

Die Vorrichtung 1 dient dazu, um bei Bedarf in einem Schaltvorgang die Antriebsverbindung im ersten Antriebsteilstrang 2a zwischen der ersten Antriebsmaschine 4a und dem ersten Abtriebselement 5a einerseits und die Antriebsverbindung im zweiten Antriebsteilstrang 2b zwischen der zweiten Antriebsmaschine 4b und dem zweiten Abtriebselement 5b unterbrechen zu können. Dadurch können in bestimmten Fahrsituation die Antriebsmaschinen 4a, 4b von den Antriebsrädern entkoppelt werden.

Dazu weist die Vorrichtung 1 pro Antriebsteilstrang 2a, 2b eine Drehmomentübergabeeinrichtung 6a, 6b und ein Schaltelement 7a, 7b auf. Dem ersten Antriebsteilstrang 2a ist somit eine erste Drehmomentübergabeeinrichtung 6a und ein erstes Schaltelement 7a, und dem zweiten Antriebsteilstrang 2b eine zweite Drehmomentübergabeeinrichtung 6b und ein zweites Schaltelement 7b zugeordnet.

Über die erste Drehmomentübergabeeinrichtung 6a kann die erste Antriebsmaschine 4a mit dem ersten Abtriebselement 5a, und über die zweite

Drehmomentübergabeeinrichtung 6b die zweite Antriebsmaschine 4b mit dem zweiten Abtriebselement 5b antriebsverbunden werden. Die Steuerung der ersten Drehmomentübergabeeinrichtung 6a erfolgt über das erste Schaltelement 7a und die Steuerung der zweiten Drehmomentübergabeeinrichtung 6b über das zweite Schaltelement 7b.

Zur gleichzeitigen – gleichsinnigen oder gegensinnigen - Betätigung des ersten Schaltelementes 7a und des zweiten Schaltelementes 7b sind diese mit einer einzigen gemeinsamen Betätigungseinrichtung 8 verbunden und können somit durch diesen gemeinsam bedient werden.

Die Fig. 1 bis 7 zeigen Ausführungsvarianten, bei denen die Drehmomentübertragungseinrichtungen 6a, 6b durch Schaltkupplungen 160a, 160b und die Schaltelemente 7a, 7b durch jeweils einen Kugelrampenhubmechanismus 170a, 170b gebildet sind.

Die erste Drehmomentübertragungseinrichtung 6a weist dabei eine erste Schaltkupplung 160a und die zweite Drehmomentübertragungseinrichtung 6b eine zweite Schaltkupplung 160b auf. Die Schaltkupplungen 160a, 160b können beispielsweise als Scheibenkupplungen, Lamellenkupplungen oder Klauenkupplungen ausgeführt sein. Der das erste Schaltelement 7a bildende erste Kugelrampenhubmechanismus 170a dient zum Ausrücken – also Öffnen – oder Einrücken – also Schließen der ersten Schaltkupplung 160a und der das zweite Schaltelement 7b bildende zweite Kugelrampenhubmechanismus 170b dient zum Ausrücken oder Einrücken der zweiten Schaltkupplung 160b.

Jeder Kugelrampenhubmechanismus 170a, 170b dient dazu, eine rotatorische oder lineare Antriebsbewegung mit großem Weg und kleiner Kraft in eine lineare Ausrückbewegung mit kleinem Weg und großer Kraft zu übersetzen.

Jeder Kugelrampenhubmechanismus 170a, 170b weist einen um eine Hubmittelachse 171a, 171b verdrehbar gelagerten Hubring 172a, 172b einen axial verschiebbaren, aber nicht verdrehbaren Druckring 173a, 173b und Kugeln 174a, 174b auf, welche durch einen Käfig 175a, 175b in definierter Position zwischen Hubring 172a, 172b und Druckring 173a, 173b gehalten werden (Fig. 7b). Die Aufnahme der Kugeln 174a, 174b zwischen dem Hubring 172a, 172b und dem Druckring 173a, 173b erfolgt über entsprechend in die zueinander gewandten

Ringflächen 1720a, 1720b; 1730a, 1730b des Hubringes 172a, 172b und Druckringes 173a, 173b eingeformte Kugellaufbahnen 1721a, 1721b; 1731a, 1731b (Fig. 7a, Fig. 7c), in welchen die Kugeln 174a, 174b abwälzen können. Zumindest die Kugellaufbahn 1721a, 1721b des Hubringes 172a, 172b ist rampenartig derart gestaltet, dass sich bei Verdrehung des Hubringes 172a, 172b die Kugeln 174a, 174b infolge der Abwälzbewegung in Axialrichtung relativ zum Hubring 172a, 172b bewegen und dadurch den Druckring 173a, 173b axial verschieben. Der Druckring 173a, 173b wirkt über Übertragungselemente 164a, 164b auf eine Membranfeder 161a, 161b der Schaltkupplung 160a, 160b ein, die mit einer Druckplatte 162a, 162b der Schaltkupplung 160a, 160b verbunden ist und diese axial verschiebt, wodurch die Kupplungsflächen 163a, 163b der Schaltkupplung 160a, 160b getrennt oder verbunden werden. Je nach axialer Position der Druckplatte 162a, 162b und der Elemente des Kugelrampenhubmechanismus 170a, 170b spricht man vom „eingerückten“ Zustand - in welchem die Antriebsverbindung zwischen der Antriebsmaschine 4a, 4b und dem Abtriebselement 5a, 5b hergestellt ist - oder vom „ausgerückten“ Zustand - in welchem die Antriebsverbindung zwischen Antriebsmaschine 4a, 4b und Abtriebselement 5a, 5b unterbrochen ist.

Allen in den Fig. 1 bis 6 gezeigten Ausführungen ist gemeinsam, dass jeweils der erste Hubring 172a eine – beispielsweise als Außenverzahnung ausgebildete - erste Verzahnung 176a und der zweite Hubring 172b eine – beispielsweise ebenso als Außenverzahnung ausgebildete - zweite Verzahnung 176b aufweisen. In die erste Verzahnung 176a und die zweite Verzahnung 176b greift in den in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Ausführungen ein gemeinsames Zahnritzel 180 einer einzigen gemeinsamen Zahnritzelwelle 181 ein. Die Zahnritzelwelle 181 wird über ein Schneckengetriebe 182 (Fig. 1 und 2) oder ein Zahnstangengetriebe 183 (Fig. 3 und 4) durch einen in den Fig. 1 bis 7 nicht weiter dargestellten Aktuator verdreht. Die Elemente Zahnritzelwelle 181, Zahnritzel 180, Schneckengetriebe 182 oder Zahnstangengetriebe 183 und Aktuator sind Teil der gemeinsamen Betätigungseinrichtung 8.

Die Fig. 1 und 2 zeigen eine gleichsinnige Betätigung des ersten und des zweiten Schaltelements 7a, 7b. Dies bedeutet, dass bei einem Betätigungsvorgang beide Kugelrampenhubmechanismen 170a, 170b und somit beide Schaltkupplungen 160a, 160b entweder eingerückt oder beide Kugelrampenhubmechanismen 170a, 170b und somit beide Schaltkupplungen 160a, 160b ausgerückt werden. Fig. 1

zeigt dabei den ersten Kugelrampenhubmechanismus 170a und den zweiten Kugelrampenhubmechanismus 170b im eingerückten Zustand, in welchem die Kupplungsflächen 163a, 163b der Schaltkupplung 160a, 160b aneinander gepresst sind. Fig. 2 zeigt den ersten Kugelrampenhubmechanismus 170a und den zweiten Kugelrampenhubmechanismus 170b im „ausgerückten“ Zustand, in welchem die Kupplungsflächen 163a, 163b der Schaltkupplung 16a, 160b voneinander getrennt sind.

Die Fig. 3 und 4 zeigen eine ungleichsinnige, also gegensinnige, Betätigung des ersten und des zweiten Schaltelements 7a, 7b. Dies bedeutet, dass bei oder nach einem Betätigungsvorgang von beiden Kugelrampenhubmechanismen 170a, 170b und Schaltkupplungen 160a, 160b nur ein Kugelrampenhubmechanismus 170a; 170b und eine Schaltkupplung 160a; 160b eingerückt, und der andere Kugelrampenhubmechanismus 170b; 170a und die andere Schaltkupplung 160b; 160a ausgerückt werden. Fig. 3 zeigt dabei den ersten Kugelrampenhubmechanismus 170a im eingerückten und den zweiten Kugelrampenhubmechanismus 170b im ausgerückten Zustand. Fig. 4 zeigt den ersten Kugelrampenhubmechanismus 170a im ausgerückten und den zweiten Kugelrampenhubmechanismus 170b im eingerückten Zustand.

Bei den in den Fig. 1 bis 4 dargestellten Ausführungen sind die beiden Kugelrampenhubmechanismen 170a, 170b als eine gemeinsame Baueinheit 177 ausgeführt. Dies erleichtert die Fertigung und Montage und vermindert die Teilezahl.

Fig. 5 zeigt eine Ausführungsvariante, bei der die Hubmittelachsen 171a, 171b der beiden Kugelrampenhubmechanismen 170a, 170b zwar achsgleich angeordnet sind, die Hubringe 172a, 172b der Kugelrampenhubmechanismen 170a, 170b axial aber mit größerem Abstand als bei den Ausführungen der Fig. 1 bis 4 angeordnet und als separate Baueinheiten 177a, 177b ausgeführt sind. Insbesondere kann Bauraum zwischen den Hubringen 172a, 172b anderwärtig genutzt werden.

Fig. 6 zeigt eine weitere Ausführungsvariante, bei der die beiden Kugelrampenhubmechanismen 170a, 170b als separate Bauteile 177a, 177b ausgeführt sind, wobei in diesem Fall der erste Kugelrampenhubmechanismus 170a und der zweite Kugelrampenhubmechanismus 170b auf unterschiedlichen Seiten einer durch die Drehachse 181a der Zahnritzelwelle 181 verlaufenden Bezugsebene

ε angeordnet sind. Die erste Hubmittelachse 171a des ersten Kugelrampenhubmechanismus 170a und die zweite Hubmittelachse 171b des zweiten Kugelrampenhubmechanismus 170b sind parallel voneinander beabstandet, sowie versetzt angeordnet.

Wie bei den in den Fig. 1 bis 4 gezeigten Ausführungen werden die beiden Kugelrampenhubmechanismen 170a, 170b durch eine gemeinsame Zahnritzelwelle 181 betätigt, wobei bei den Fig. 5 und 6 dem ersten Hubring 172a des ersten Kugelrampenhubmechanismus 170a ein erstes Zahnritzel 180a und dem zweiten Hubring 172b des zweiten Kugelrampenhubmechanismus 170b ein zweites Zahnritzel 180b zugeordnet ist. Die beiden Zahnritzel 180a, 180b sind drehfest mit der Zahnritzelwelle 181 verbunden und können gemeinsam durch diese gedreht werden.

Bei den in den Fig. 8 bis 11 gezeigten Ausführungsvarianten werden die erste Drehmomentübergabeeinrichtung 6a durch ein erstes Umlaufrädergetriebe 260a und die zweite Drehmomentübergabeeinrichtung 6b durch ein zweites Umlaufrädergetriebe 260b gebildet.

Die Umlaufrädergetriebe 260a, 260b können jeweils beispielsweise als Einfach-Planetenradsatz mit drei Wellen ausgeführt sein, wobei in den Ausführungsbeispielen jeweils eine erste Welle 261a, 261b jedes Umlaufrädergetriebes 260a, 260b - insbesondere eine erste Differenzwelle - mit einer der beiden Antriebsmaschinen 4a, 4b, eine zweite Welle 262a, 262b - insbesondere eine Summenwelle - mit einem Abtriebselement 5a, 5b verbunden ist und eine dritte Welle 263a, 263b - insbesondere eine zweite Differenzwelle - über ein Schaltelement 7a, 7b festgehalten, also mit dem Gehäuse 1a der Vorrichtung 1 verbunden werden kann.

Bei einem Einfach-Planetenradsatz bilden Sonnenradwelle und Hohlradwelle die zwei Differenzwellen und die Stegwelle die Summenwelle. Bei einem Doppel-Planetenradsatz bilden Sonnenradwelle und Stegwelle die zwei Differenzwellen und die Hohlradwelle die Summenwelle.

Jeder Drehmomentübertragungseinrichtung 6a, 6b ist auch hier jeweils ein Schaltelement 7a, 7b zugeordnet, welches Schaltelement 7a, 7b zwischen zwei Zuständen - einer Festhaltstellung und einer Freigabestellung geschaltet werden

kann. Jedes Schaltelement 7a, 7b ist derart ausgebildet, dass in einer Festhalteschaltstellung die dritte Welle 263a, 263b festgehalten und in einer Freigabeschaltstellung die dritte Welle 263a, 263b freizugeben wird.

Das erste Schaltelement 7a und das zweite Schaltelement 7b können dabei zum Festhalten der jeweiligen dritten Welle 263a, 263b eine schaltbare Freilaufkupplung 270 und/oder eine schaltbare Magnetkupplung 271 und/oder eine schaltbare Reibungsbremseinrichtung 272, vorzugsweise eine Lamellenbremse aufweisen.

Die Fig. 8 zeigt eine Antriebseinheit 3 mit zwei elektrischen Antriebsmaschinen 4a, 4b in Außenläufer-Bauform, sowie mit einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1, welche als Drehmomentübergabeeinrichtungen 6a, 6b zwei als Einfach-Planetensätze ausgebildete Umlaufrädergetriebe 260a, 260b und als Schaltelemente 7a, 7b zwei schaltbare Freilaufkupplungen 270a, 270b aufweist, wobei die beiden Schaltelemente 7a, 7b über eine gemeinsame Betätigungseinrichtung 8 betätigt werden können. Die Betätigungseinrichtung 8 kann einen mechanischen, elektrischen, pneumatischen oder hydraulischen Aktuator aufweisen. Außenläufer-Bauform bedeutet, dass der Rotor 40a, 40b der elektrischen Maschine 4a, 4b außerhalb des jeweiligen Stators 41a, 41b angeordnet ist.

Die in Fig. 9 dargestellte Ausführungsform unterscheidet sich von Fig. 8 dadurch, dass die Schaltelemente 7a, 7b durch Reibungsbremseinrichtungen 272a, 272b, beispielsweise Lamellenbremsen ausgeführt sind. Fig. 10 zeigt eine analoge Ausführung, bei der die beiden elektrischen Antriebsmaschinen 4a, 4b in Innenläufer-Bauform ausgeführt sind. Innenläufer-Bauform bedeutet, dass der Rotor 40a, 40b der elektrischen Maschine 4a, 4b innerhalb des jeweiligen Stators 41a, 41b angeordnet ist.

Fig. 11 zeigt eine Ausführungsform mit zwei elektrischen Antriebsmaschinen 4a, 4b in Außenläufer-Bauform, zwei als Einfach-Planetensätze ausgeführten Umlaufrädergetrieben 260a, 260b und zwei elektromechanischen Schaltelementen 7a, 7b, bestehend aus zwei mechanischen Freilaufkupplungen 270a, 270b und zwei schaltbaren Magnetkupplungen 271a, 271b welche über eine gemeinsame Betätigungseinrichtung 8 gemeinsamen elektrisch angesteuert werden können.

Durch die synchrone Betätigung der Schaltelemente 7a, 7b für die Drehmomentübertragungseinrichtungen 6a, 6b ist sichergestellt, dass auch im Fehlerfall der Aktorik kein ungewolltes Giermoment übertragen wird. Somit kann die Betriebssicherheit des Kraftfahrzeuges entscheidend verbessert werden.

P A T E N T A N S P R Ü C H E

1. Vorrichtung (1) zum Schalten einer Antriebsstranganordnung (2), insbesondere zum Antreiben eines Kraftfahrzeuges, wobei die Antriebsstranganordnung (2) antriebsseitig eine insbesondere elektrische erste Antriebsmaschine (4a) und eine insbesondere elektrische zweite Antriebsmaschine (4b) und abtriebsseitig ein erstes Abtriebselement (5a) und ein zweites Abtriebselement (5b) aufweist, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Antriebsmaschine (4a) mit dem ersten Abtriebselement (5a) über eine erste Drehmomentübergabeeinrichtung (6a) und die zweite Antriebsmaschine (4b) mit dem zweiten Abtriebselement (5b) über eine zweite Drehmomentübergabeeinrichtung (6b) antriebsverbindbar ist, wobei die erste Drehmomentübergabeeinrichtung (6a) über ein erstes Schaltelement (7a) und die zweite Drehmomentübergabeeinrichtung (6b) über ein zweites Schaltelement (7b) steuerbar sind, und dass eine einzige gemeinsame Betätigungseinrichtung (8) zur Betätigung des ersten Schaltelements (7a) und des zweiten Schaltelements (7b) vorgesehen ist, welche sowohl mit dem ersten Schaltelement (7a) als auch mit dem zweiten Schaltelement (7b) verbunden ist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Schaltelement (7a) und das zweite Schaltelement (7b) durch die Betätigungseinrichtung (8) gleichzeitig betätigbar sind.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Drehmomentübergabeeinrichtung (6a) und die zweite Drehmomentübergabeeinrichtung (6b) durch die Betätigungseinrichtung (8) gleichsinnig betätigbar sind.
4. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Drehmomentübergabeeinrichtung (6a) und die zweite Drehmomentübergabeeinrichtung (6b) durch die Betätigungseinrichtung (8) gegensinnig betätigbar sind.
5. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Schaltelement (7a) und das zweite Schaltelement (7b) als gemeinsame Baueinheit (177) ausgebildet sind.

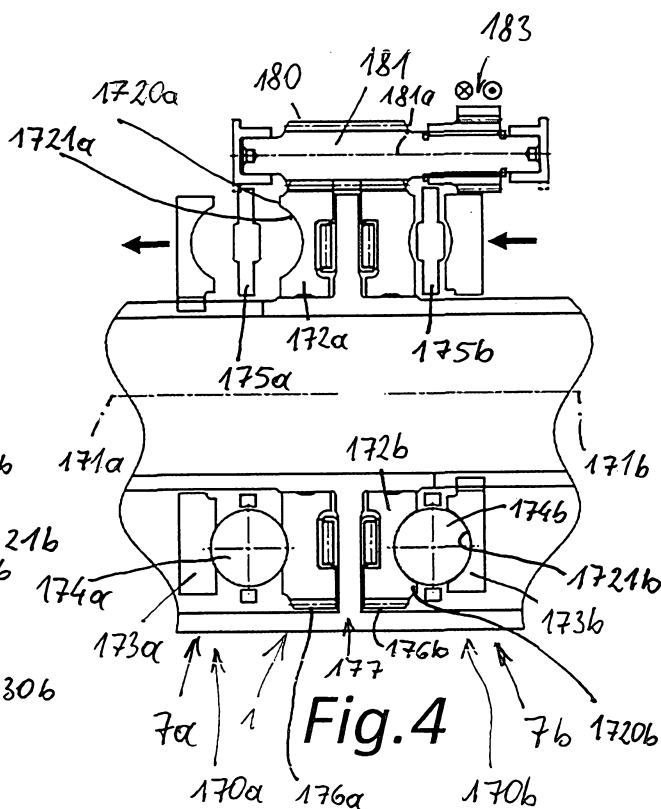
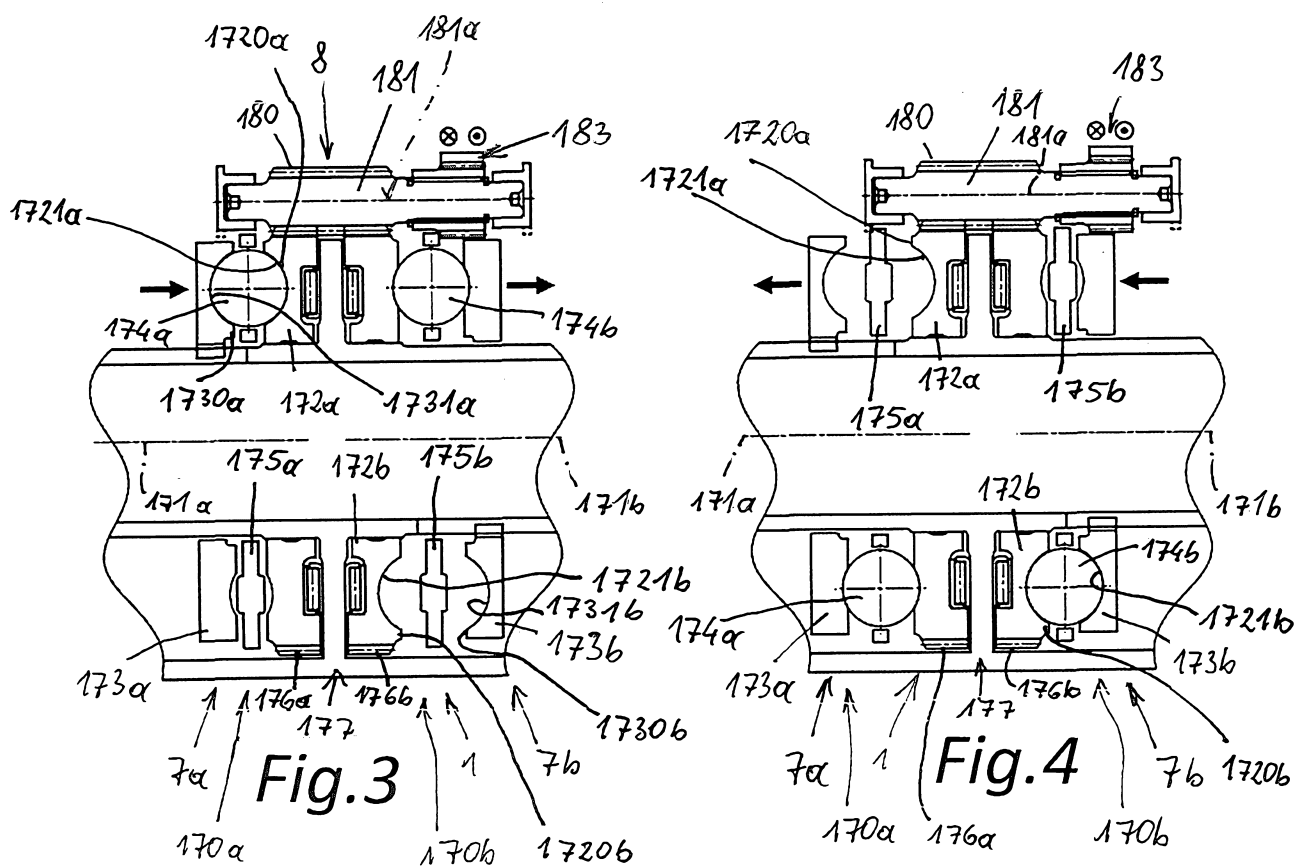
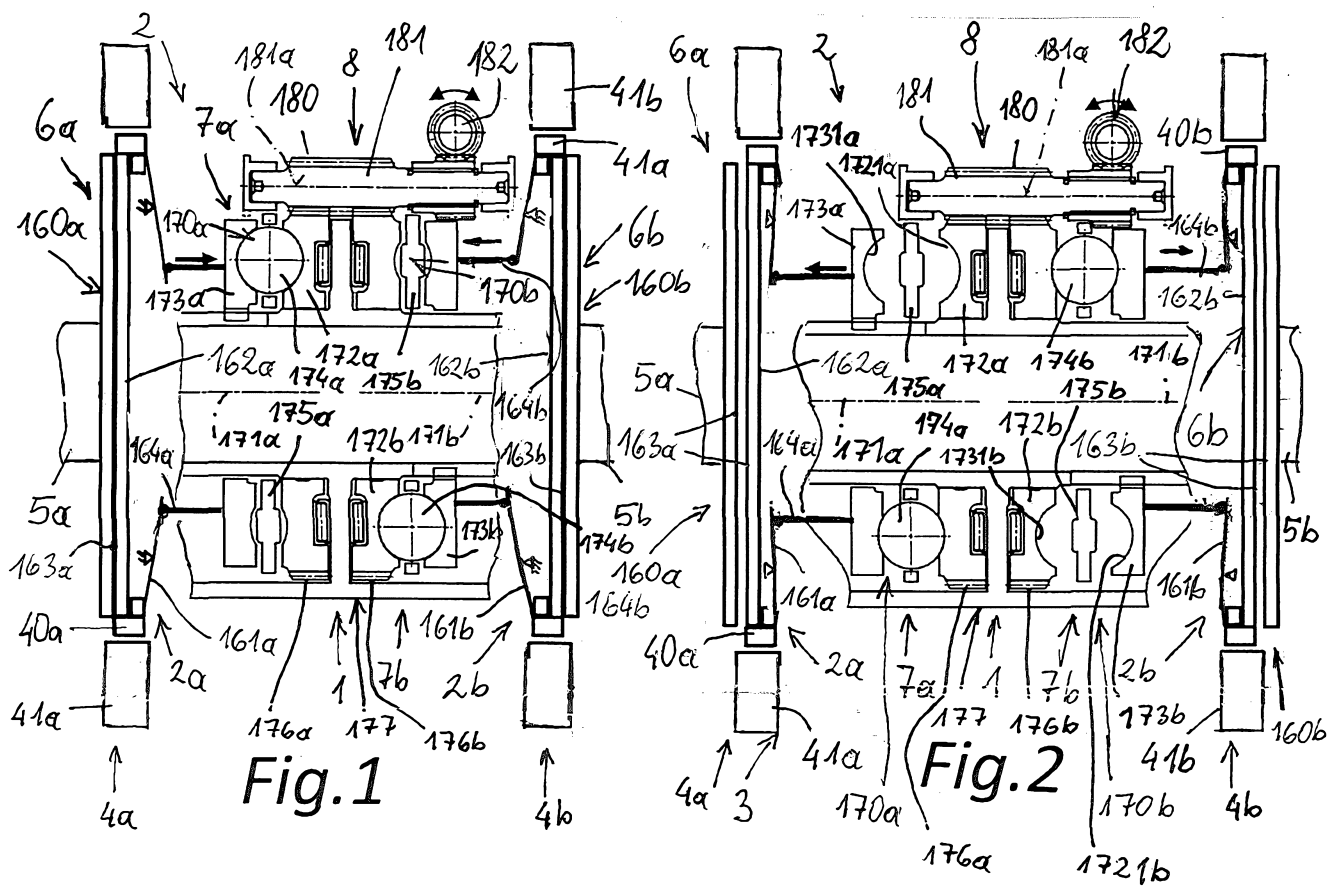
6. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass das erste Schaltelement (7a) und das zweite Schaltelement (7b) als separate Baueinheiten (177a, 177b) ausgebildet sind und voneinander räumlich distanziert im Kraftfahrzeug verbaubar sind.
7. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Drehmomentübergabeeinrichtung (6a, 6b) durch eine Schaltkupplung (160a, 160b) gebildet ist, wobei vorzugsweise die erste Drehmomentübergabeeinrichtung (6a) durch eine erste Schaltkupplung (160a) und die zweite Drehmomentübertragungseinrichtung (6b) durch eine zweite Schaltkupplung (160b) gebildet sind.
8. Vorrichtung (1) nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltelement (7a, 7b) zumindest einer als Schaltkupplung (160a, 160b) ausgebildeten Drehmomentübergabeeinrichtung (6a, 6b) durch einen Kugelrampenhubmechanismus (170a, 170b) gebildet ist, wobei vorzugsweise das erste Schaltelement (7a) durch einen ersten Kugelrampenhubmechanismus (170a) und das zweite Schaltelement (7b) durch einen zweiten Kugelrampenhubmechanismus (170b) gebildet sind.
9. Vorrichtung (1) nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass der Kugelrampenhubmechanismus (170a, 170b) zumindest einen um eine Hubmittelachse (171a, 171b) verdrehbar gelagerten Hubring (172a, 172b) und einen nicht verdrehbaren, aber entlang der Hubmittelachse (171a, 171b) axial verschiebbaren Druckring (173a, 173b) aufweist, wobei der Hubring (172a, 172b) und/oder der Druckring (173a, 173b) zumindest eine vorzugsweise rampenartig eingeformte Kugellaufbahn (1721a, 1721b; 1731a, 1731b) zur Aufnahme zumindest einer zwischen dem Hubring (172a, 172b) und dem Druckring (173a, 173b) angeordneten Kugel (174a, 174b) aufweisen/aufweist, wobei vorzugsweise der Hubring (172a, 172b) durch eine Zahnritzelwelle (181) der Betätigungseinrichtung (8) verdrehbar ist.
10. Vorrichtung (1) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungseinrichtung (8) ein einziges Zahnritzel (180) und/oder eine einzige Zahnritzelwelle (181) aufweist, welche sowohl auf eine erste Verzahnung (176a) des ersten Hubringes (172a), als auch auf eine zweite Verzahnung (176b) des zweiten Hubringes (172b) eingreift.

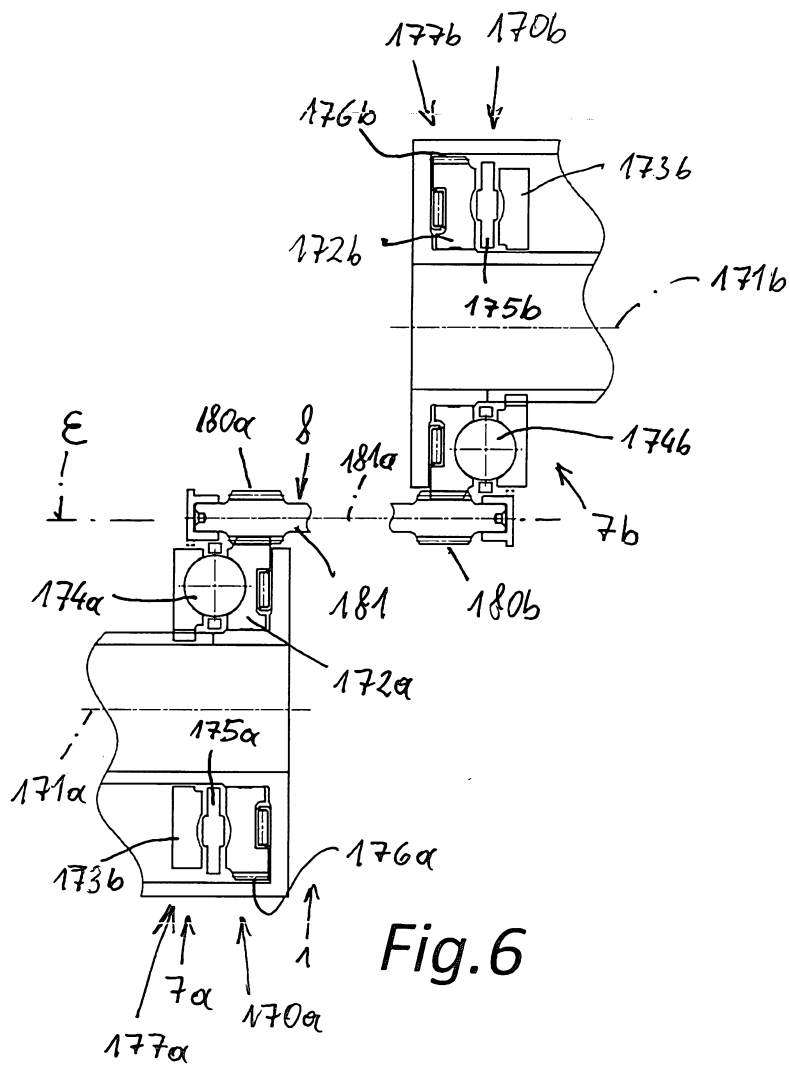
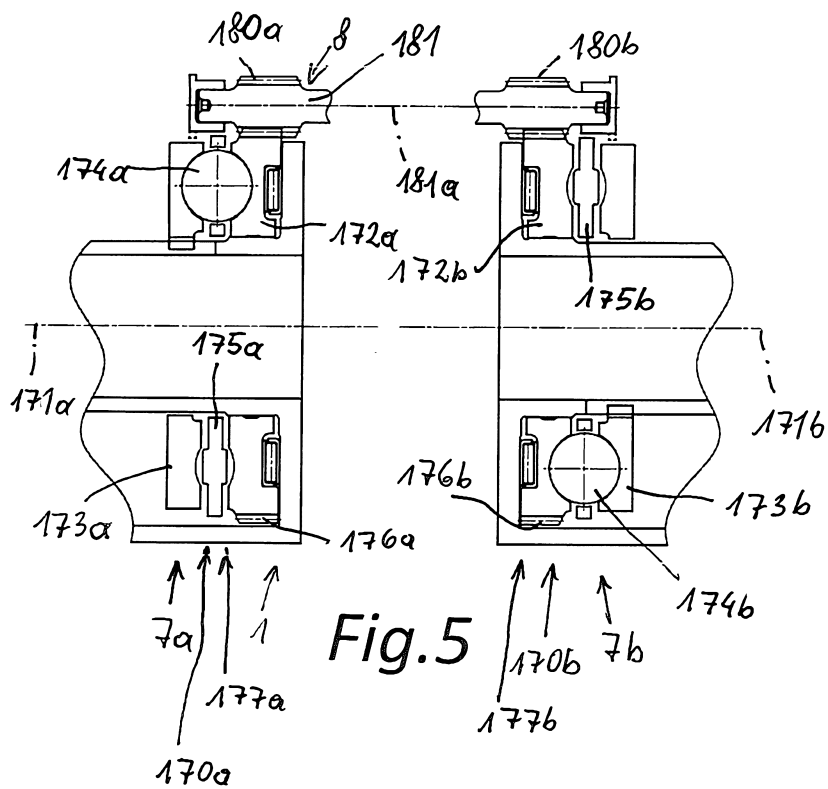
11. Vorrichtung (1) nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass der erste Kugelrampenhubmechanismus (170a) eine erste Hubmittelachse (171a) und der zweite Kugelrampenhubmechanismus (170b) eine zweite Hubmittelachse (171b) aufweist, wobei die erste Hubmittelachse (171a) und die zweite Hubmittelachse (171b) voneinander beabstandet und parallel zueinander angeordnet sind.
12. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungseinrichtung (8) ein Schneckengetriebe (182) aufweist.
13. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Betätigungseinrichtung (8) ein Zahnstangengetriebe (183) aufweist.
14. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Drehmomentübergabeeinrichtung (6a, 6b) durch ein Umlaufrädergetriebe (260a, 260b) mit drei Wellen gebildet ist, von denen eine – vorzugsweise als Differenzwelle ausgebildete - erste Welle (261a, 261b) mit einer der beiden Antriebsmaschinen (4a, 4b), eine – vorzugsweise als Summenwelle ausgebildete - zweite Welle (262a, 262b) mit einem Abtriebselement (5a, 5b) verbunden ist und eine – vorzugsweise als weitere Differenzwelle ausgebildete - dritte Welle (263a, 263b) über ein Schaltelement (7a, 7b) festhaltbar ist.
15. Vorrichtung (1) nach Anspruch 14, dadurch gekennzeichnet, dass die erste Drehmomentübergabeeinrichtung (6a) durch ein erstes Umlaufrädergetriebe (260a) und die zweite Drehmomentübertragungseinrichtung (6b) durch ein zweites Umlaufrädergetriebe (260b) gebildet sind.
16. Vorrichtung (1) nach Anspruch 14 oder 15, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltelement (7a, 7b) ausgebildet ist, um in einer Festhalteschaltstellung die dritte Welle (263a, 263b) festzuhalten und in einer Freigabeschaltstellung die dritte Welle (263a, 263b) freizugeben.
17. Vorrichtung (1) nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, dass einer dritten Welle (263a) des ersten Umlaufgetriebes (260a) das erste

Schaltelement (7a) und einer dritten Welle (263b) des zweiten Umlaufgetriebes (260b) das zweite Schaltelement (7b) zugeordnet sind.

18. Vorrichtung (1) nach Anspruch 14 bis 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Schaltelement (7a, 7b) zumindest einer Drehmomentübergabeeinrichtung (6a, 6b) eine schaltbare Freilaufkupplung (270a, 270b) und/oder eine schaltbare Magnetkupplung (271a, 271b) und/oder eine schaltbare Reibungsbremseinrichtung (272a, 272b), vorzugsweise eine Lamellenbremse aufweist.
19. Vorrichtung (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, dass zumindest eine Drehmomentübergabevorrichtung (6a, 6b) und/oder ein Schaltelement (7a, 7b) innerhalb einer Antriebsmaschine (4a, 4b) angeordnet sind/ist.
20. Antriebseinheit (3) mit einer Antriebsstranganordnung (2), insbesondere zum Antreiben eines Kraftfahrzeuges, welche antriebseitig zumindest eine insbesondere elektrische erste Antriebsmaschine (4a) und eine insbesondere elektrische zweite Antriebsmaschine (4b) und abtriebsseitig zumindest ein erstes Abtriebselement (5a) und ein zweites Abtriebselement (5b) aufweist, mit einer Vorrichtung (1) zum Schalten der Antriebsstranganordnung (2) nach einem der Ansprüche 1 bis 19.

10.04.2018
FU





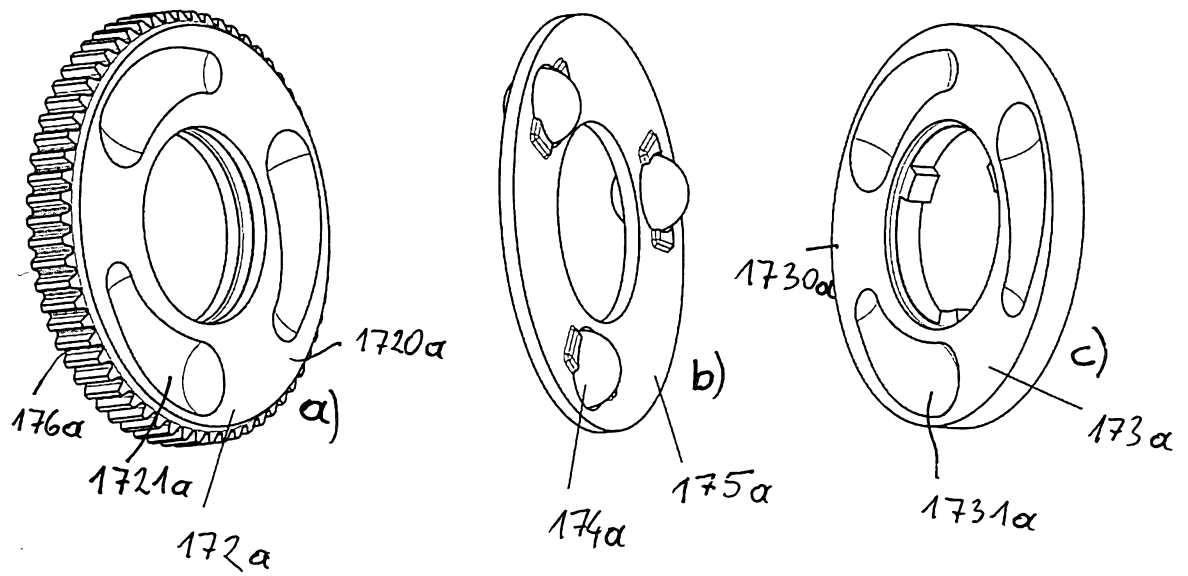
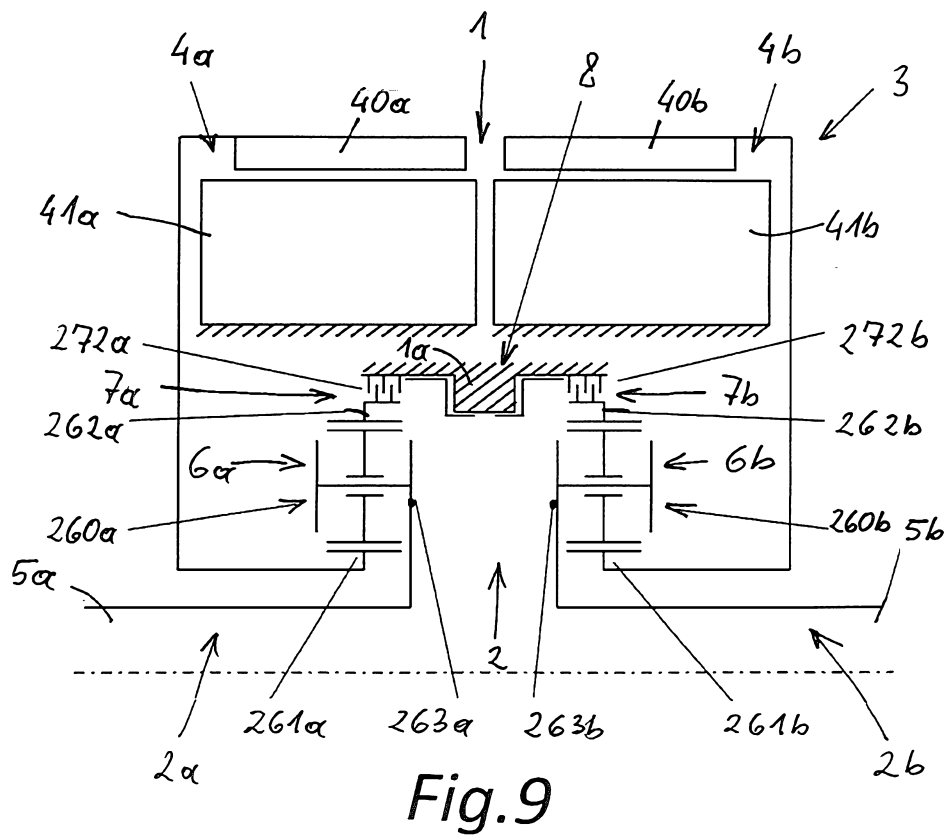
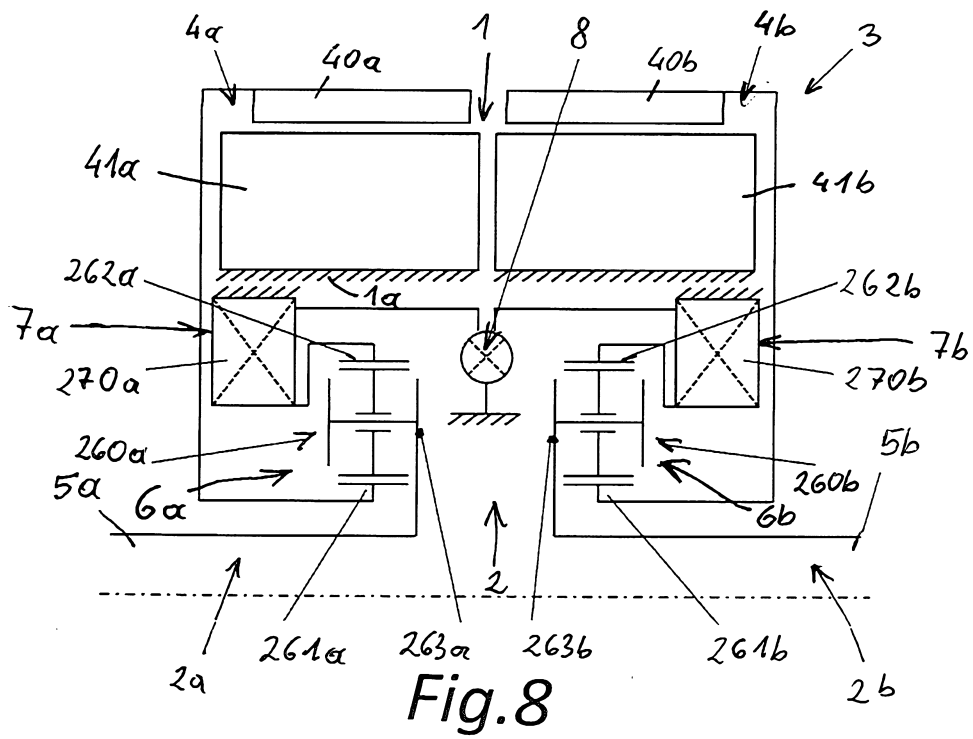
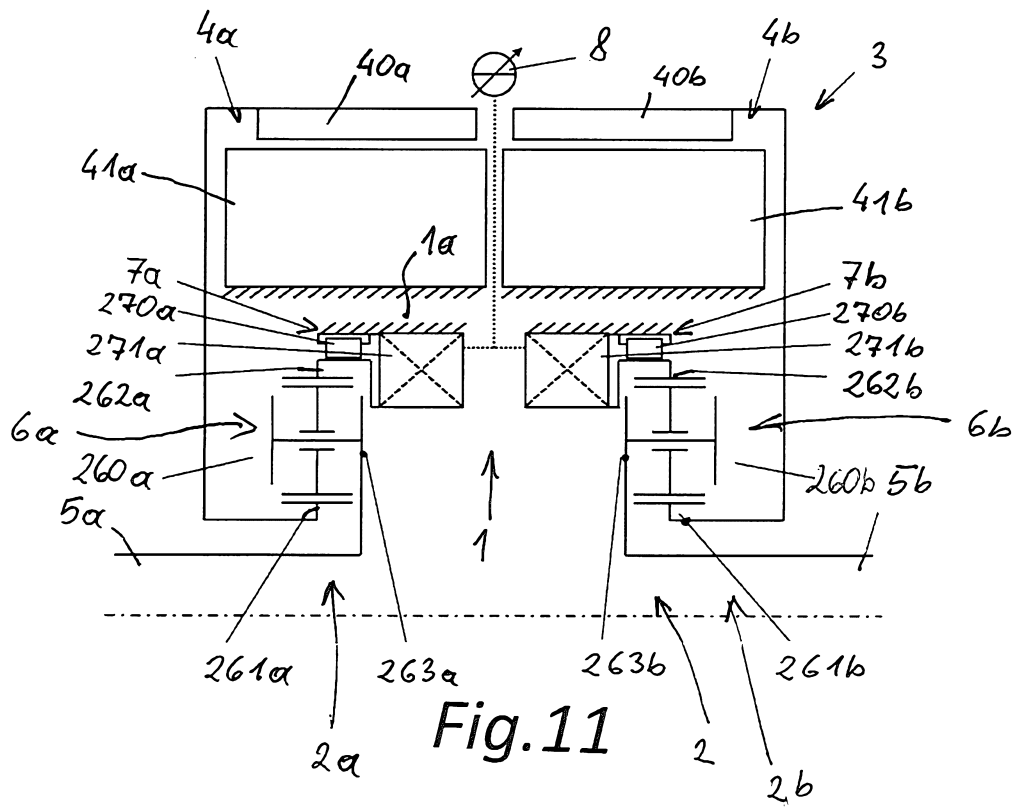
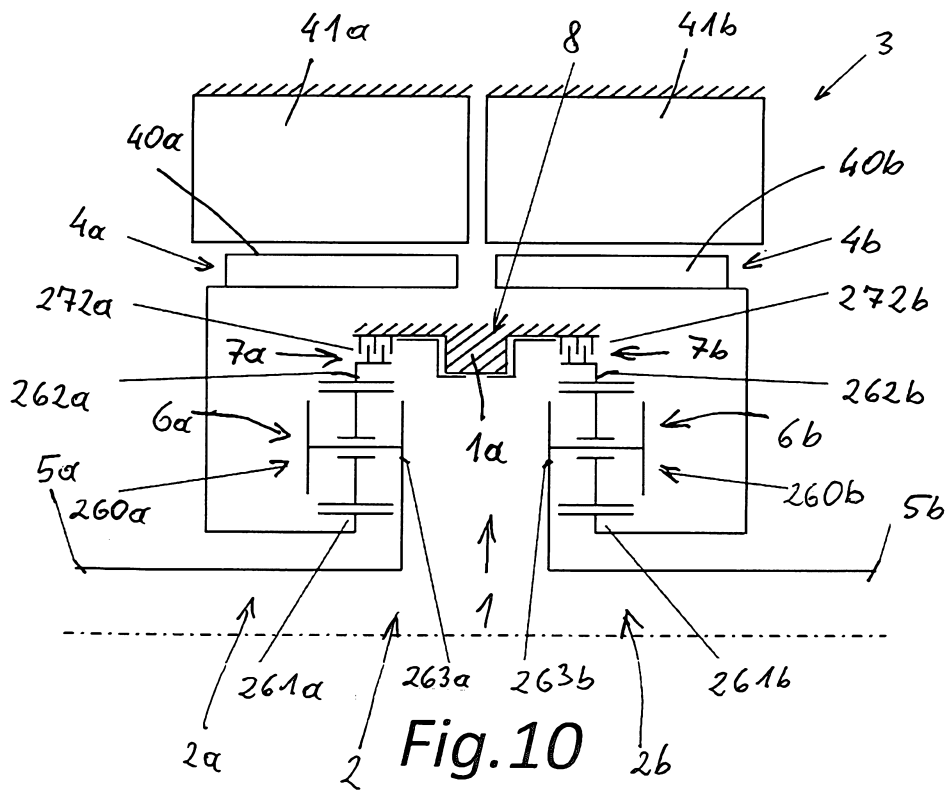


Fig.7





Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß IPC:

B60K 6/36 (2007.10); **B60K 6/38** (2007.10); **B60K 17/356** (2006.01); **B60W 10/02** (2006.01); **B60W 10/10** (2012.01)

Klassifikation des Anmeldungsgegenstands gemäß CPC:

B60K 6/36 (2013.01); **B60K 6/38** (2017.08); **B60K 17/356** (2013.01); **B60W 10/02** (2013.01); **B60W 10/10** (2013.01)

Recherchierter Prüfstoff (Klassifikation):

B60K, B60W

Konsultierte Online-Datenbank:

EPODOC, WPIAP, TXTnn

Dieser Recherchenbericht wurde zu den am 14.02.2018 eingereichten Ansprüchen 1 bis 20 erstellt.

Kategorie ^{*)}	Bezeichnung der Veröffentlichung: Ländercode, Veröffentlichungsnummer, Dokumentart (Anmelder), Veröffentlichungsdatum, Textstelle oder Figur soweit erforderlich	Betreffend Anspruch
X	US 2012259492 A1 (YAMAMOTO AKIHIRO [JP], KATO JUNJI [JP], NAKAMURA YUICHI [JP], MURAKAMI HIROSHI [JP]) 11. Oktober 2012 (11.10.2012) Abs. 55 - 60, Fig. 1 bis 24	1, 2, 3, 5, 12 bis 20
Y		4, 7 bis 11
Y	DE 4217313 A1 (GKN AUTOMOTIVE AG [DE]) 02. Dezember 1993 (02.12.1993) Spalte 4, Zeilen 12 bis 37, Fig. 1 bis 8	4, 7 bis 11
A	AT 7740 U1 (MAGNA STEYR FAHRZEUGTECHNIK AG [AT]) 25. August 2005 (25.08.2005) Fig. 1 und 2	1 bis 20

Datum der Beendigung der Recherche:
18.12.2018

Seite 1 von 1

Prüfer(in):

WEISZ Andreas

^{*)} Kategorien der angeführten Dokumente:

- X** Veröffentlichung **von besonderer Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann allein aufgrund dieser Druckschrift nicht als neu bzw. auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden.
- Y** Veröffentlichung **von Bedeutung**: der Anmeldungsgegenstand kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren weiteren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese **Verbindung für einen Fachmann naheliegend** ist.

- A** Veröffentlichung, die den allgemeinen **Stand der Technik** definiert.
- P** Dokument, das von **Bedeutung** ist (Kategorien X oder Y), jedoch **nach dem Prioritätstag** der Anmeldung veröffentlicht wurde.
- E** Dokument, das **von besonderer Bedeutung** ist (Kategorie X), aus dem ein „**älteres Recht**“ hervorgehen könnte (früheres Anmeldedatum, jedoch nachveröffentlicht, Schutz ist in Österreich möglich, würde Neuheit in Frage stellen).
- &** Veröffentlichung, die Mitglied der selben **Patentfamilie** ist.

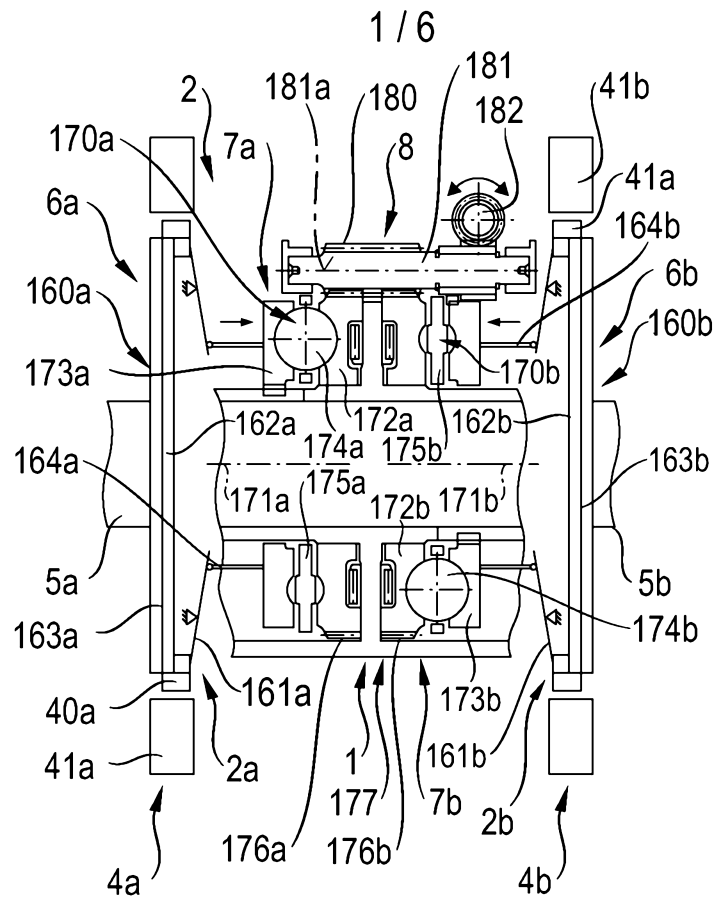


Fig. 1

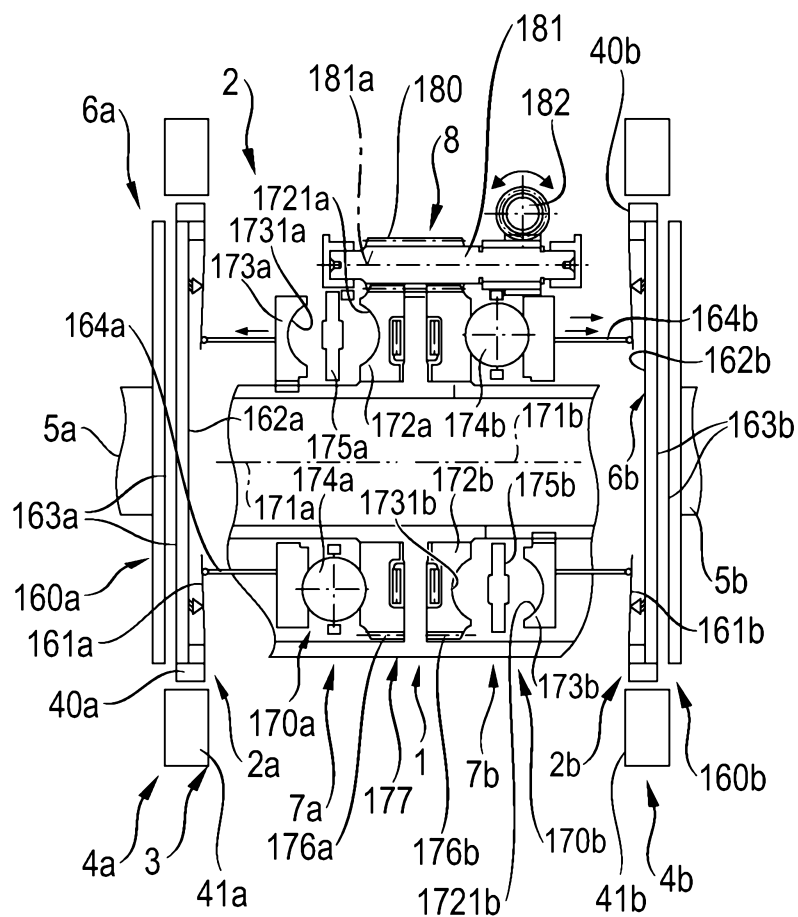


Fig. 2

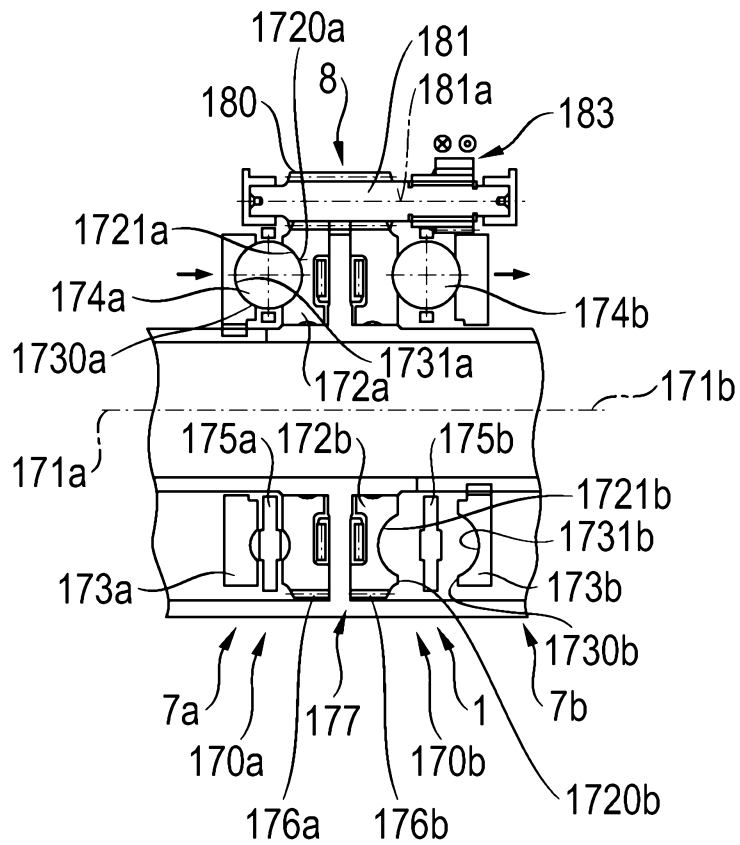


Fig. 3

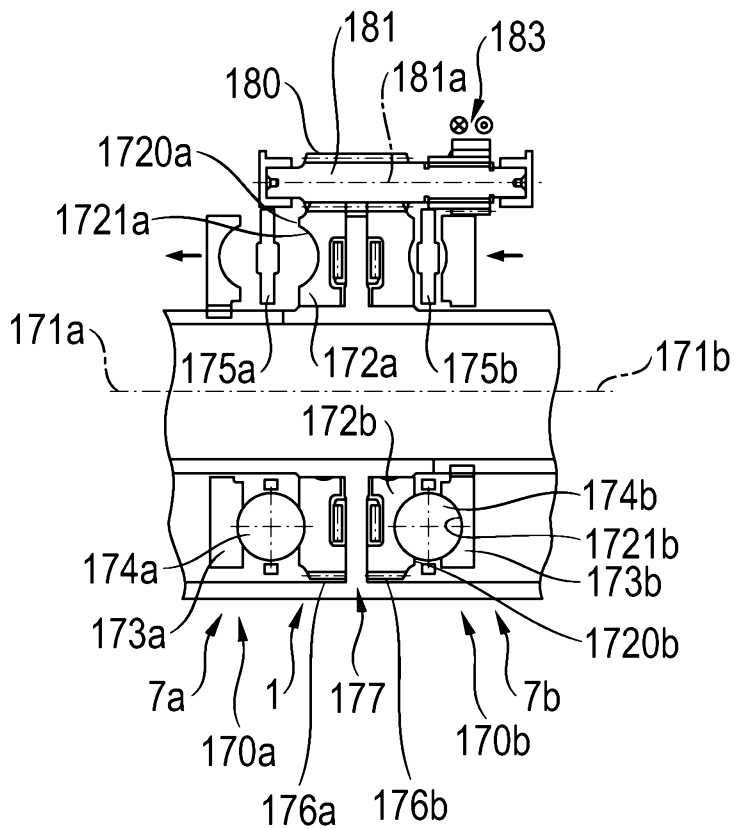


Fig. 4

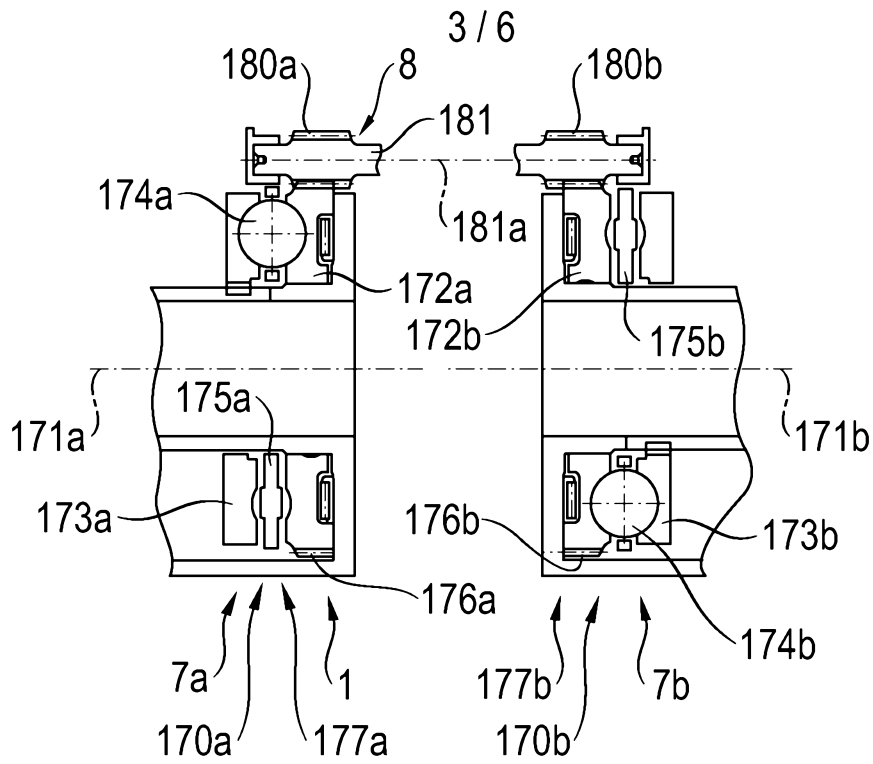


Fig. 5

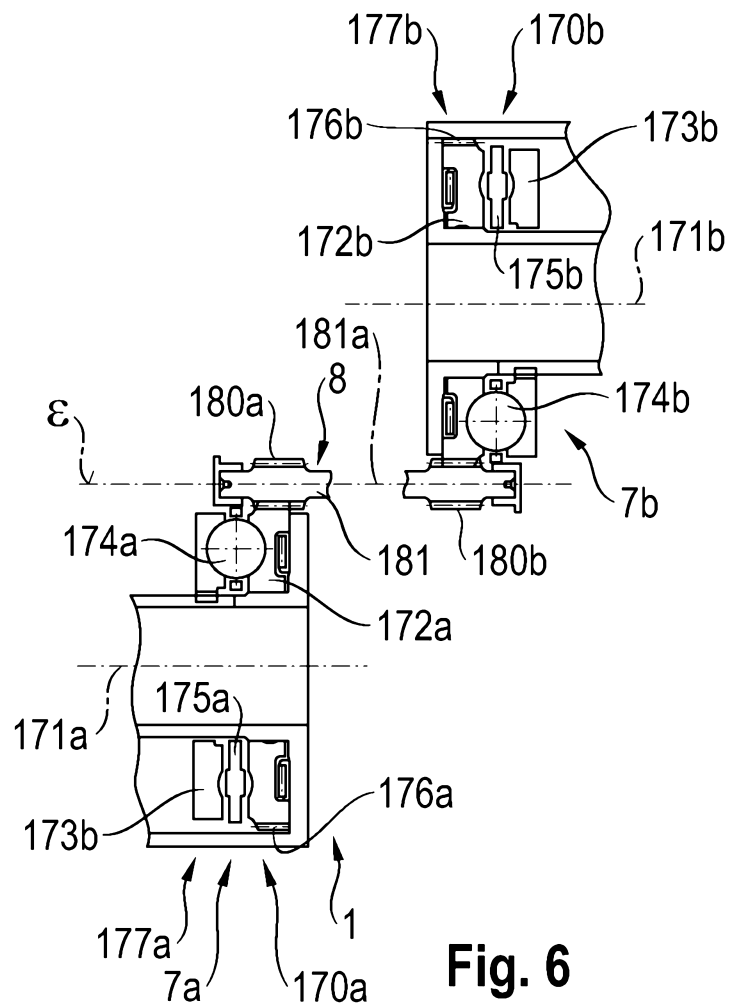


Fig. 6

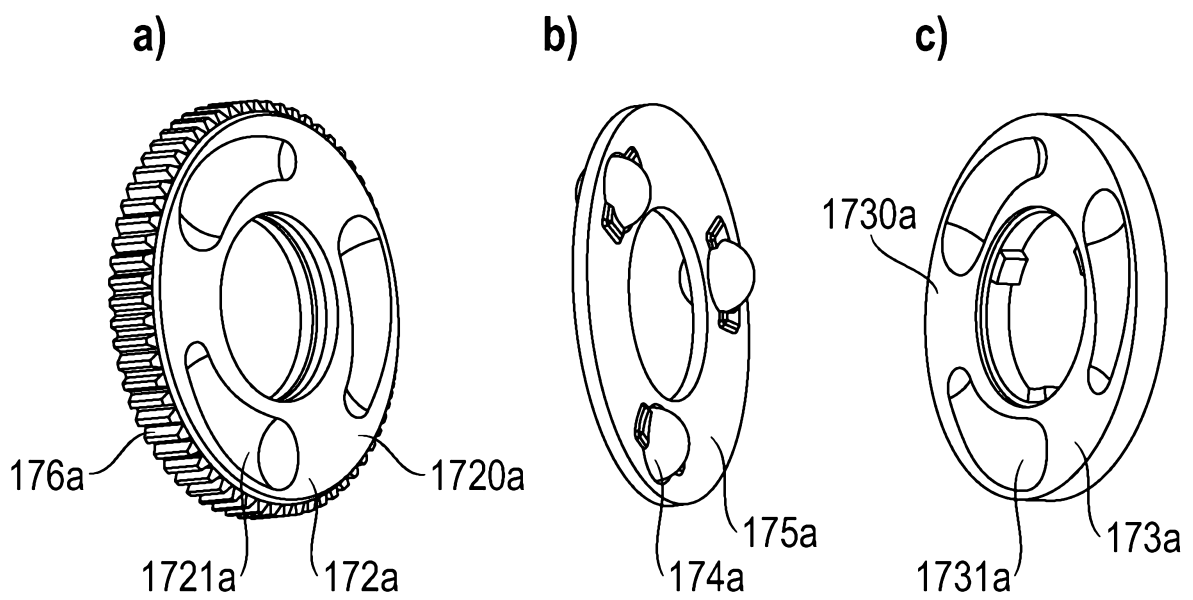


Fig. 7

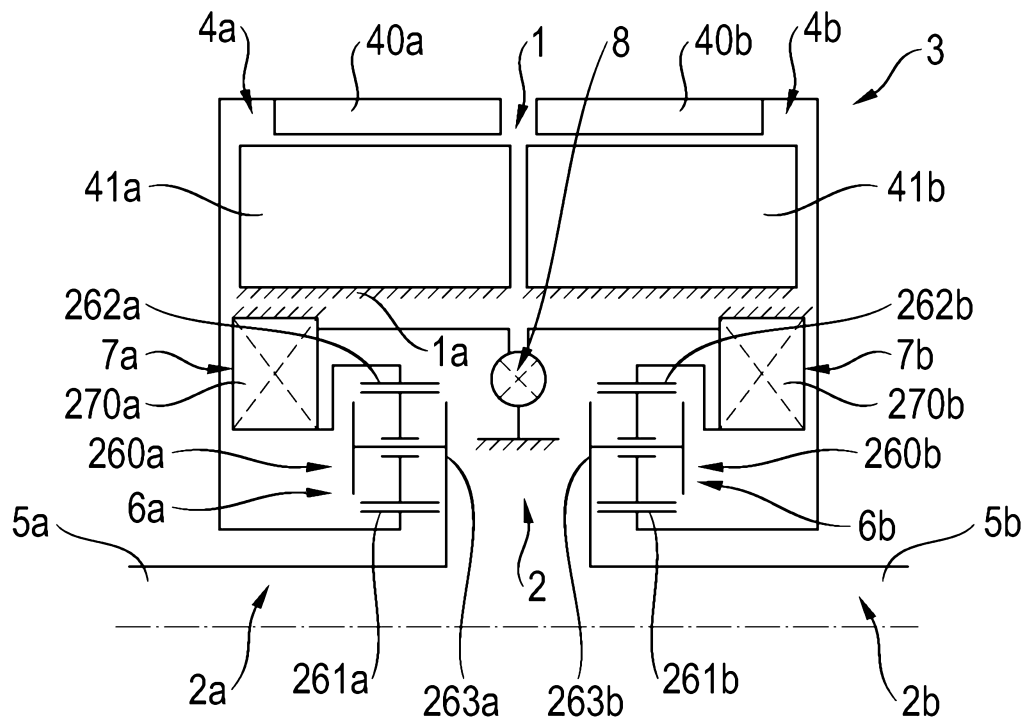


Fig. 8

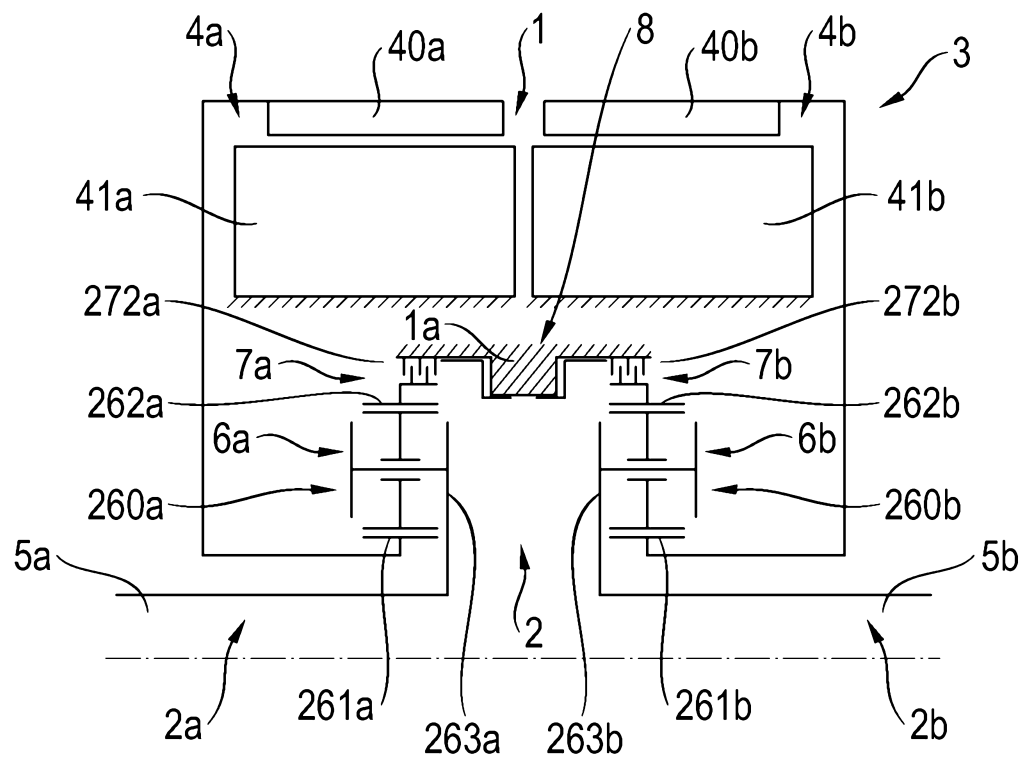


Fig. 9

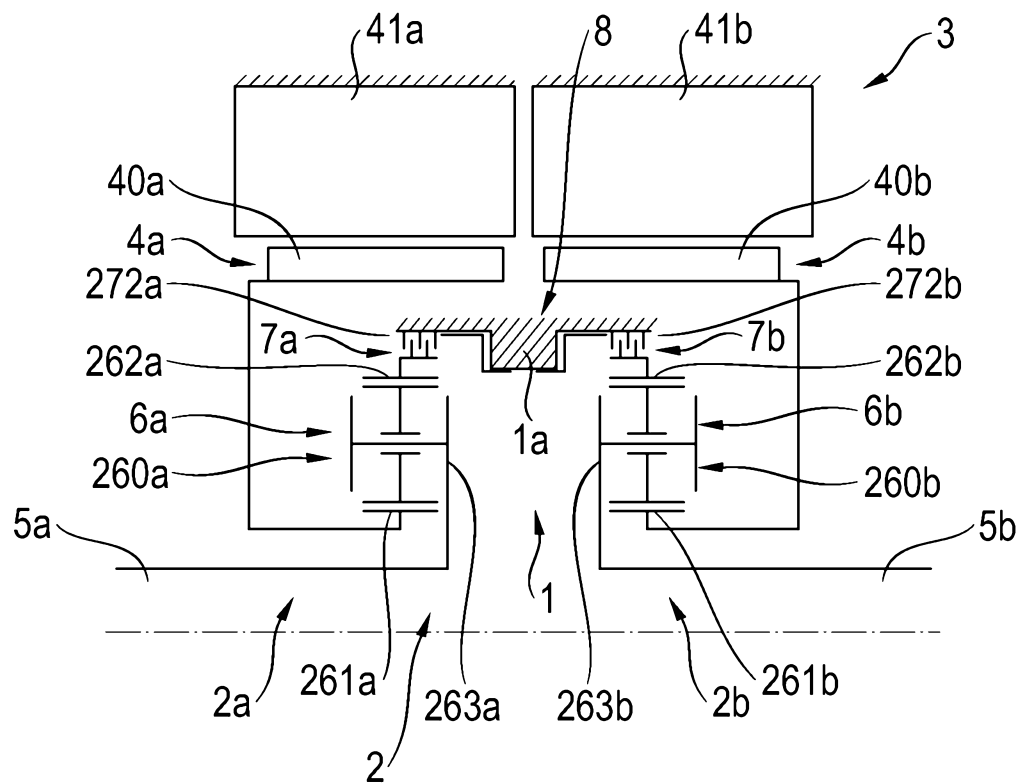


Fig. 10

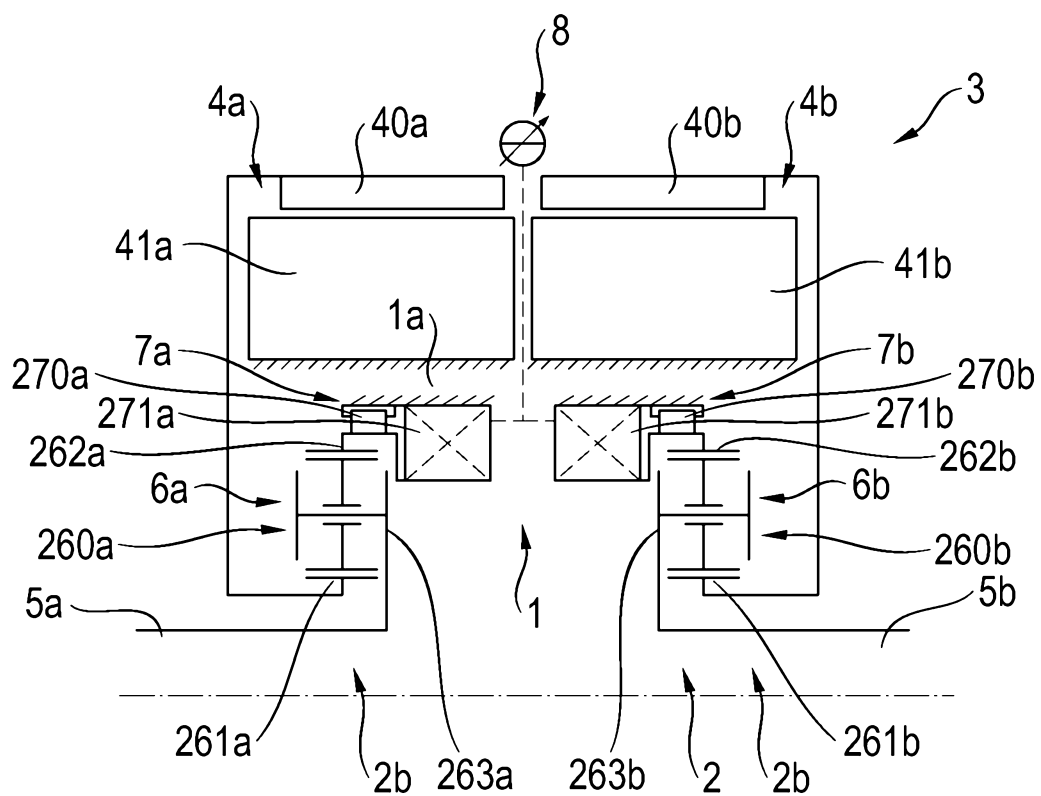


Fig. 11