



(10) **DE 10 2011 086 743 A1 2013.05.23**

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2011 086 743.0**

(51) Int Cl.: **B60K 17/14 (2012.01)**

(22) Anmeldetag: **21.11.2011**

(43) Offenlegungstag: **23.05.2013**

(71) Anmelder:

**Schaeffler Technologies AG & Co. KG, 91074,
Herzogenaurach, DE**

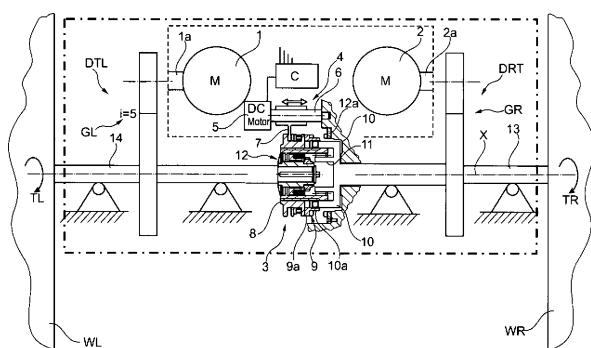
(72) Erfinder:

**Mehlis, Thomas, 91077, Kleinsendelbach, DE;
Schubert, Thorsten, 91074, Herzogenaurach, DE;
Witt, Christian, 91487, Vestenbergsgreuth, DE**

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Elektromechanische Fahrzeugantriebseinrichtung**

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung bezieht sich auf eine elektromechanische Fahrzeugantriebseinrichtung, insbesondere für den Einsatz in mehrspurigen Elektrofahrzeugen für den urbanen Individualverkehr. Bei dieser Fahrzeugantriebseinrichtung sind für eine Fahrzeugachse zwei separate Radantriebsstränge vorgesehen, die jeweils über einen eigenen Elektromotor verfügen. Die beiden Radantriebsstränge sind selektiv über eine Koppelungseinrichtung verbindbar. Die Koppelungseinrichtung ist so ausgebildet, dass diese unterschiedliche Radwinkelgeschwindigkeiten zulässt und zudem in einen Parksperrzustand bringbar ist, in welchem beide Radantriebsstränge gesperrt, d.h. arretiert sind.



Beschreibung**Gebiet der Erfindung**

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf eine elektromechanische Fahrzeugantriebseinrichtung, insbesondere für den Einsatz in mehrspurigen Elektrofahrzeugen für den urbanen Individualverkehr (z.B. sog. „Citycars“), wobei diese Fahrzeugantriebseinrichtung einen ersten Radantriebsmotor und einen zweiten Radantriebsmotor umfasst, die jeweils einem linken, bzw. rechten Radantriebsstrang einer zweimotorig angetriebenen Fahrzeugachse zugeordnet sind.

Hintergrund der Erfindung

[0002] Aus DE 196 80 744 T1 ist eine Antriebseinrichtung für ein Kraftfahrzeug bekannt, die als solche einen ersten Elektromotor und einen zweiten Elektromotor umfasst die jeweils über eine Umlaufrädergetriebebestufe mit einer linken bzw. rechten Radantriebswelle gekoppelt sind. Die Hohlräder dieser Umlaufrädergetriebebestufen sind miteinander gekoppelt und zudem über eine Arretiereinrichtung arretierbar. Bei Festlegung der beiden Hohlräder kann über den entsprechenden Elektromotor die diesem zugeordnete linke bzw. rechte Antriebswelle mit einer durch die jeweilige Umlaufrädergetriebebestufe verursachten Untersetzung angetrieben werden.

[0003] Aus JP 11 278 084 A ist ein Hilfsantrieb für ein Fahrzeug bekannt, der zwei sog. Kugeluntersetzungsgtriebe umfasst, die in einem Umlaufgehäuse aufgenommen sind. Die Kugeluntersetzungsgtriebe sind einem linken bzw. einem rechten Antriebsrad zugeordnet und jeweils mit einem Elektromotor gekoppelt. Bei temporärer Fixierung des Umlaufgehäuses und entsprechender Aktivierung des jeweiligen Elektromotors wird es möglich, das linke bzw. das rechte Antriebsrad jeweils über die genannten Elektromotoren anzutreiben.

[0004] Bei Elektrokomaktfahrzeugen, insbesondere mehrspurigen Kleinfahrzeugen, werden in zunehmendem Maße Antriebskonzepte in Betracht gezogen, bei welchen die Umwandlung der durch elektrische Energiespeichersysteme zur Verfügung gestellten elektrischen Energie in mechanische Arbeit nicht durch einen Einzelelektromotor, sondern durch mehrere separate, jeweils unmittelbar einem Fahrzeuggrad zugeordnete Motoren erfolgt. Bei diesen Mehrmotorkonzepten ist es möglich, beide Räder einer Fahrzeugachse mit einem durch den jeweiligen Antriebsmotor aufgebrachten Antriebsmoment über eine kurze Antriebswellenmechanik zu beaufschlagen und auf ein Differentialgetriebe – wie es bei Zentralmotorantrieben erforderlich ist – zu verzichten.

[0005] Bei diesen Mehrmotor-Antriebskonzepten besteht jedoch das Problem, dass bei Ausfall eines

Motors, oder bei Traktionsverlust eines Rades der Fahrzeugvortrieb nur noch über ein Rad und den entsprechenden Einzelmotor bewerkstelligt wird.

Aufgabe der Erfindung

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine elektromechanische Fahrzeugantriebseinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, bei welcher bei einem Aus- oder Leistungsabfall oder der steuerungstechnisch veranlassten Abschaltung eines der beiden Radantriebsmotoren, sowie ggf. auch bei einem einseitigen Traktionsverlust, ein hinreichender Fahrzeugvortrieb realisiert werden kann, und bei welcher selektiv eine zuverlässige Sperrung der angetriebenen Räder erreichbar ist.

Erfindungsgemäße Lösung

[0007] Die vorangehend genannte Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch eine elektromechanische Fahrzeugantriebseinrichtung für ein mehrspuriges Elektrofahrzeug, mit:

- einem ersten Elektromotor, der einem linken Antriebsrad zugeordnet ist und mit diesem über einen linken Radsantriebsstrang gekoppelt ist, zur Aufbringung eines das linke Antriebsrad antreibenden Antriebsmomentes,
- einem zweiten Elektromotor der einem rechten Antriebsrad zugeordnet ist und mit diesem über einen rechten Radsantriebsstrang gekoppelt ist, zur Aufbringung eines das rechte Antriebsrad antreibenden Antriebsmomentes,
- wobei in einem zwischen dem linken Antriebsrad und dem rechten Antriebsrad liegenden Zwischenbereich eine Koppelungseinrichtung vorgesehen ist, zur selektiven Koppelung des linken und des rechten Radantriebsstranges, und
- wobei die Koppelungseinrichtung derart ausgebildet ist, dass diese einen Überholzustand einnehmen kann, und dieser Überholzustand temporär unterschiedliche Winkelgeschwindigkeiten der Antriebsräder zulässt, und
- wobei die Koppelungseinrichtung zudem derart ausgebildet ist, dass über diese der linke und der rechte Radantriebsstrang sperrbar ist.

[0008] Dadurch wird es auf vorteilhafte Weise möglich, bei einem mehrspurigen Elektrofahrzeug bei welchem im Normalbetrieb der Leistungzufluss zu den Rädern einer Achse über zwei separate, mechanisch entkoppelte Antriebsstränge mit separaten Elektromotoren bewerkstelligt wird, bei bestimmten Fahrzeugbetriebszuständen die separaten Radantriebsstränge zu koppeln und damit das von einem der beiden Motoren bereitgestellte Antriebsmoment auf beide Antriebsräder zu übertragen. Hierdurch wird es insbesondere möglich, bei Ausfall oder thermischer Überlastung eines Elektromotors weiterhin beide Räder der Achse anzutreiben und damit

eine Notlauffunktion zu bieten die beispielsweise eine Werkstattfahrt ermöglicht. Das erfindungsgemäße Konzept bietet auch bei temporär einseitigem Traktionsverlust Vorteile, da die Antriebsleistung des Elektromotors des traktionsschwachen Rades dem anderen Antriebsrad zugeführt werden kann und an diesem Rad damit ein erhöhtes Antriebsmoment zur Verfügung steht. In vorteilhafter Weise kann durch das erfindungsgemäße Konzept auch bei Aktivierung nur eines Motors eine hinreichende Geraulaufcharakteristik des Fahrzeuges erreicht werden. Die Koppelungseinrichtung ist nach Maßgabe einer Schalteinrichtung selektiv in einen Schaltzustand bringbar, in welchem diese die beiden Radantriebsstränge gegen das Getriebegehäuse sperrt.

[0009] Die Erfindung kann bei E-Fahrzeugen mit zwei unabhängig arbeitenden E-Motoren als Notlaufdifferential genutzt werden. Das Notlaufdifferential ermöglicht eine Kopplung beider Radantriebswellen im Falle eines Motordefekts (zwei Motoren gehören zur Antriebseinheit). Bei geschaltetem Notlaufdifferential treibt der noch funktionsfähige Motor beide Räder an, das Fahrzeug bleibt fahrbereit und ermöglicht eine zwar leistungsreduzierte, jedoch sichere Heimoder Werkstattfahrt. Bei Kurvenfahrt wird die erforderliche Drehzahlendifferenz zwischen linkem und rechtem Rad durch gezieltes Durchrutschen der Kupplung ermöglicht.

[0010] Die dem jeweiligen Rad zugeordneten Elektromotoren arbeiten im Fahrzeugnormalbetrieb unabhängig voneinander und die beiden Räder sind nicht über ein Antriebsstrangsystem verbunden. Auf ein Achsgetriebe mit Differentialfunktion wie es bei konventionellen Fahrzeugkonstruktionen mit einem einzigen, beiden Rädern zugeordneten Elektromotor erforderlich wäre, kann verzichtet werden. Durch das erfindungsgemäße Konzept wird es möglich, die beiden separaten Radantriebsstränge in einem Notlaufmodus zu koppeln. Die hierzu erfindungsgemäß vorgesehene Koppelungseinrichtung bietet die Funktion eines „Notlaufdifferentials“ welche durch ein gezieltes Durchrutschen eine hinreichend unabhängige Raddrehung und damit eine weitgehend radumfangsschlupffreie Kurvenfahrt ermöglicht.

[0011] Erfindungsgemäß werden beide Radantriebsstränge, vorzugsweise unmittelbar die Radantriebswellen selektiv mittels einer das Koppelungsdrehmoment begrenzenden Klauenkupplung (Notlaufdifferential) gekoppelt. Die Koppelungseinrichtung rutscht bei Überschreitung eines max. anliegenden Antriebsmoments, hervorgerufen durch Verspannung der Antriebswelle bei Kurvenfahrt, durch. Geschaltet wird die Klauenkupplung vorzugsweise mittels Schiebermuffe und Schaltgabel. Die Schaltgabel wird vorzugsweise mittels eines Gleichstrommotors, oder eines Stellmotors betätigt. Die Antriebsein-

heit kann achsparallel oder auch koaxial zur Antriebswelle liegen.

[0012] Die Koppelungseinrichtung umfasst vorzugsweise eine Aktuatoreninrichtung, zur Verbringung der Koppelungsstrukturen in eine Koppelungsschaltstellung, oder eine Freilaufstellung. Diese Aktuatoreninrichtung kann als elektromechanische Stelleinrichtung ausgebildet sein.

[0013] Die Koppelungseinrichtung umfasst vorzugsweise eine Klauenkupplung. Diese Klauenkupplung ist vorzugsweise so aufgebaut, dass diese nach Maßgabe des Stellzustands der Aktuatoreninrichtung ein- oder ausgerückt ist.

[0014] Die Koppelungseinrichtung, kann als Überlastkupplung ausgeführt sein, die bei Überschreiten eines Grenzdrehmomentes öffnet oder rutscht und damit unterschiedliche Radumfangsgeschwindigkeiten ermöglicht. Diese Überlastkupplung kann insbesondere durch entsprechende Gestaltung der Klauenkupplung realisiert sein, beispielsweise indem die Eingriffsverzahnung der Klauenkupplung Schräg- oder Kurvenflächenflächen bildet die bei Überlast ein Aufgleiten der Klauenkupplung ermöglichen.

[0015] Gemäß einem besonderen Aspekt der Erfindung umfasst die Koppelungseinrichtung jedoch eine als Überlastkupplung fungierende Rutschkupplung durch welche in eingerücktem Zustand der Klauenkupplung das Koppelungsmoment begrenzt wird.

[0016] Die Rutschkupplung kann so ausgebildet sein, dass das Rutschmoment einstellbar veränderbar ist. Eine entsprechende Stellmechanik kann im Zusammenspiel mit der zur Betätigung der Klauenkupplung vorgesehenen Aktuatoreninrichtung realisiert werden. So ist es in vorteilhafter Weise möglich, die Koppelungseinrichtung derart auszubilden, dass bei Einrücken der Klauenkupplung sich die Rutschkupplung zunächst in einem Zustand mit niedrigem Rutschmoment befindet, wobei das Rutschmoment durch weitere Ansteuerung der Aktuatoreninrichtung kontinuierlich auf höhere Werte einstellbar ist. Hierdurch wird ein im wesentlichen schaltrucksfreies Einrücken der Klauenkupplung ermöglicht.

[0017] Die erfindungsgemäße Koppelungseinrichtung wird vorzugsweise über eine elektronische Steuereinrichtung angesteuert. Diese Steuereinrichtung kann eine Vielzahl von Fahrzeugbetriebsparametern bei der Ansteuerung der Koppelungseinrichtung berücksichtigen. Die Steuereinrichtung kann so ausgelegt sein, dass diese die Fahrzeuggeschwindigkeit berücksichtigt und beispielsweise das Einrücken der Koppelungseinrichtung nur bis zu einer bestimmten Geschwindigkeit zulässt. Weiterhin kann über die Steuereinrichtung das Durchrutschmoment der Rutschkupplung in Abhängigkeit vom Fahrzeugbe-

triebszustand eingestellt werden. So ist es insbesondere möglich, bei niedrigen Fahrzeuggeschwindigkeiten höhere Koppelungsmomente einzustellen, als bei höheren Fahrzeuggeschwindigkeiten. Weiterhin kann über die Steuereinrichtung auch der Lenkradeinschlagwinkel berücksichtigt werden. Bei niedrigen Geschwindigkeiten und kleinen Lenkradeinschlagwinkeln können hierbei hohe Koppelungsmomente, oder Koppelungsmomente die zur erwarteten Winkelgeschwindigkeitsdifferenz führen, eingestellt werden. Es ist auch möglich, über die Steuereinrichtung Informationen über die Raddrehung, insbesondere auch der weiteren, nicht-angetriebenen Räder des Fahrzeugs zu berücksichtigen. So kann aus diesen Rad-drehungsinformationen ermittelt werden, ob zu erwarten ist, dass das dem momentan passiven Elektromotor zugeordnete Rad voraussichtlich eine deutlich höhere, oder niedriger Umfangsgeschwindigkeit haben sollte als das dem aktiven Elektromotor zugeordnete Rad. In diesem Falle kann der Kopplungszustand aktiv aufgehoben, oder das Rutschmoment aktiv abgesenkt werden.

[0018] Die Aktivierung der erfindungsgemäß vorgesehenen Koppelungseinrichtung kann von einer fahrerseitigen Selektion abhängig gemacht werden, Hierzu können beispielsweise im Cockpitbereich entsprechende Schalter vorgesehen sein. Hinweise auf eine empfohlene Aktivierung des Systems können durch entsprechende Anzeigen zur Kenntnis gebracht werden. Das System kann auch als Notfahrsystem selbsttätig aktiv werden.

[0019] Das erfindungsgemäße Konzept ermöglicht es, bei Antriebssystemen mit separaten Radantriebsmotoren eine gewisse Redundanz zu erreichen, indem beispielsweise in einem Notlaufzustand das Antriebsmoment eines Motors auf beide Räder übertragen wird. Das erfindungsgemäße System ist mit relativ kostengünstig herstellbaren Komponenten realisierbar. Auf ein Umlaufrädergetriebe als Differentialgetriebe kann verzichtet werden.

[0020] Anstelle einer Rutschkupplung bei welcher eine Kräfteübertragung im Wege Coulombscher Reibung über einen Reibbelag, oder eine (Lamellen-)Packung von trockenen, oder nassen Reibbelägen erfolgt, kann die Koppelungseinrichtung auch so aufgebaut sein, dass diese die Funktion eines Rotationsdämpfers bietet. Ein derartiger Rotationsdämpfer kann nach Art einer Verdränger- insbesondere mit-umlaufenden Planetenrad-Zahnradpumpe aufgebaut sein, wobei der bei Drehzahldifferenzen zwischen den beiden Fahrzeugrädern innerhalb der Zahnradpumpe geförderte Ölstrom über eine Drossel- oder Ventileinrichtung geführt wird. Bei geschlossenem Ventil werden dann die beiden Radantriebsstränge ausgeprägt gekoppelt. Wird das Ventil geöffnet, so wird das Koppelungsmoment abgesenkt und es wird ein entsprechend geringeres Drehmoment zwischen

dem linken und dem rechten Radantriebsstrang übertragen. Diese Koppelungseinrichtung kann so aufgebaut werden, dass deren Reaktionsverhalten einen gewissen Offset bereitstellt indem z.B. das Überströmventil mit einer Feder vorgespannt ist und erst bei entsprechendem Systemdruck öffnet.

[0021] Die Koppelungseinrichtung kann weiterhin so ausgebildet sein, dass diese bezüglich des Koppelungsmomentes ein nicht-lineares Verhalten, insbesondere eine Depression oder bei definierten Betriebszuständen auch eine Progression bietet. (z.B. hohes "Losbrechmoment", geringes Differentialmoment oder alternativ niedriges Losbrechmoment und stark ansteigendes Differentialmoment). Das Überstromventil kann durch eine elektronische Steuerungseinrichtung nach Maßgabe von Regelstrategien angesteuert werden die auf das entsprechende Fahrzeug und ggf. einen vom Fahrer gewünschten Betriebsmodus abgestimmt sind. Über diese elektronische Steuerungseinrichtung können verschiedene Systemgrößen durch regelungstechnische Ansätze verarbeitet werden, um eine für den momentanen Fahrzustand optimale Koppelungscharakteristik zu erreichen.

[0022] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist es auch möglich, die Koppelungseinrichtung so auszubilden, dass diese Koppelungsorgane umfasst bei welchen das Koppelungsmoment über ein magneto- oder elektrorheologisches Fluid, insbesondere Silikonöl durch ein Magnet- oder E-Feld gesteuert oder geregelt werden kann.

[0023] Die erfindungsgemäße Koppelungseinrichtung kann aus so ausgebildet sein, dass deren rheologische oder hydraulische Koppelungsstruktur derart aktivierbar ist, dass von starren Koppelungsgliedern abgesehen werden kann und die Sperrwirkung der Koppelungseinrichtung im wesentlichen nur über diese rheologischen oder hydraulischen Strukturen eingestellt wird. Die Aktivierung geschieht dann beispielsweise nur über die Drehzahldifferenz oder über eine aktive Ansteuerung der Drosselung.

[0024] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist es möglich, die Koppelung des linken und des rechten Radantriebsstranges über ein kompaktes Parallelgetriebe zu bewerkstelligen, welches die Umdrehungsdifferenzen R/L erfasst und mit steigendem Differenzwinkel zunehmend sperrt. Über dieses Konzept wird es möglich eine Fahrzeugantriebseinheit zu schaffen bei welcher dann, wenn auf einer Antriebsseite das Moment ausbleibt (ob das Rad nun auf Glatteis steht oder ein Motor ausfällt ist unerheblich) das Koppelungsmoment mit zunehmender Winkeldifferenz zunimmt. Hierbei ist es möglich, in dem System eine gewisse "Leck-Charakteristik" zu implementieren die dazu führt, dass mit dem Zeitfortschritt zunächst erfasste Winkeldifferen-

zen "vergessen" werden, so dass z.B. ein mehrfaches Umfahren eines Kreisverkehrs keine Winkeldifferenzinformationen liefert die zu einem unerwünschten Anstieg des Koppelungsmomentes führen. Diese Kompensationsfunktion kann insbesondere den Lenkradeinschlagwinkel, oder die Drehzahldifferenz zwischen den Rädern einer anderen, insbesondere nicht-angetriebenen Achse berücksichtigen. Drehzahldifferenzen die sich damit z.B. aus dem tatsächlichen Kurs des Fahrzeuges ergeben, führen dann noch nicht zum Anstieg des Koppelungsmomentes.

[0025] Der Koppelungsgrad zwischen dem linken Radantriebsstrang und dem rechten Radantriebsstrang kann insbesondere in Abhängigkeit vom Momentenungleichgewicht, der beispielsweise über die ABS-Sensoren erfassten Drehzahldifferenz (ggf. über einem definierten Schwellenwert) oder auch dem sich ergebenden Verdrehwinkel zwischen den Antriebswellen (der I-Komponente bei Drehzahldifferenzregelung), sowie dem Lenkradeinschlagwinkel eingestellt werden.

[0026] Über die erfindungsgemäße Koppelungseinrichtung wird weiterhin auch eine Parksperrfunktion realisiert. Hierzu kann beispielsweise die Koppelungseinrichtung in zwei Stufen angesteuert werden. Bei erreichen der 1. Stufe werden beide Antriebssseiten wie beschrieben mit einem festen, oder veränderlichen Koppelungsmoment gekoppelt. In der 2. Stufe wird eine Achssperrfunktion erreicht, indem z.B. eine Schiebemuffe betätigt wird. Diese Schiebemuffe ist beispielsweise verschiebbar auf der rechten Kupp lungshälfte angeordnet. In Endposition ist dann die Schiebemuffe formschlüssig im Gehäuse verrastet.

Kurzbeschreibung der Figuren

[0027] Weitere Einzelheiten und Merkmale der Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit der Zeichnung. Es zeigt:

[0028] [Fig. 1](#) eine Schemadarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus einer erfindungsgemäßen Fahrzeugantriebseinrichtung;

[0029] [Fig. 2](#) eine vereinfachte Detaildarstellung zur Veranschaulichung des Aufbaus einer erfindungsgemäßen Koppelungseinrichtung;

[0030] [Fig. 3](#) eine weitere Detaildarstellung einer erfindungsgemäßen Koppelungseinrichtung ähnlich [Fig. 2](#) ebenfalls mit einer Parksperrreinrichtung;

[0031] [Fig. 4](#) eine Schemadarstellung einer erfindungsgemäßen Fahrzeugantriebseinrichtung zur Veranschaulichung von drei verschiedenen Einbindungsberichen der erfindungsgemäß eine Parksperrfunktion bietenden Koppelungseinrichtung zwi-

schen den zum linken und zum rechten Fahrzeugrad führenden Radantriebssträngen.

Ausführliche Beschreibung der Figuren

[0032] [Fig. 1](#) zeigt eine elektromechanische Fahrzeugantriebseinrichtung für ein mehrspuriges Elektrofahrzeug. Diese umfasst einen ersten Elektromotor **1**, der einem linken Antriebsrad WL zugeordnet ist und mit diesem über einen linken Radsantriebsstrang DTL gekoppelt ist, zur Aufbringung eines das linke Antriebsrad antreibenden Antriebsmomentes TL. Die Fahrzeugantriebseinrichtung umfasst weiterhin einen zweiten Elektromotor **2** der einem rechten Antriebsrad WR zugeordnet ist und mit diesem über einen rechten Radsantriebsstrang DTR gekoppelt ist zur Aufbringung eines das rechte Antriebsrad antreibenden Antriebsmomentes TR. Die beiden Antriebsmomente TL, TR haben bezüglich der Radachse X die gleiche Orientierung.

[0033] Die hier gezeigte elektromechanische Fahrzeugantriebseinrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass in einem zwischen dem linken Antriebsrad WL und dem rechten Antriebsrad WR liegenden Zwischenbereich eine Koppelungseinrichtung **3** vorgesehen ist, zur selektiven Koppelung des linken und des rechten Radantriebsstranges DTL, DTR. Die Koppelungseinrichtung **3** ist hierbei derart ausgebildet, das diese einen Überholzustand einnehmen kann, wobei dieser Überholzustand temporär unterschiedliche Winkelgeschwindigkeiten der Antriebsräder WL, WR zulässt.

[0034] Die Koppelungseinrichtung **3** umfasst eine hier vereinfacht dargestellte Aktuatorenreinrichtung **4**, zur Verbringung der Koppelungsstrukturen in eine Koppelungsschaltstellung, oder – wie hier angedeutet – in eine Freilaufstellung.

[0035] Die Aktuatorenreinrichtung **4** ist bei diesem Ausführungsbeispiel als elektromechanische Stelleinrichtung ausgebildet und umfasst einen Stellmotor **5** über welchen eine Stellspindel **6** antreibbar ist. Auf der Stellspindel **6** sitzt eine Schaltgabel **7**. Diese Schaltgabel **7** steht mit einer Schiebemuffe **8** in Eingriff. Durch entsprechende Ansteuerung des Stellmotors **5** kann über die Stellspindel **6** die Schaltgabel **7** und damit auch die mit dieser gekoppelte Schiebemuffe **8** axial verlagert werden.

[0036] Die hier gezeigte Koppelungseinrichtung **3** umfasst weiterhin eine Klauenkupplung **9**. Diese Klauenkupplung **9** umfasst Klauen **9a** die an der Schiebemuffe **8** ausgebildet sind, sowie Gegenklauen **10a** die an der Klauenkupplungsbuchse **10** ausgebildet sind.

[0037] Die Koppelungseinrichtung **3** umfasst weiterhin eine Rutschkupplung **12**. Diese Rutschkupplung

12 ist als Überlastkupplung ausgeführt und bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel auf ein vorgegebenes Grenzdrehmoment eingestellt. Die Rutschkupplung **12** umfasst eine Kupplungsbuchse **12a**. Die Kupplungsbuchse **12a** ist in der Klauenkupplungsbuchse **10** über ein Wälzlager **11** zentriert. Rutschkupplung und Klauenkupplung sind hinsichtlich des Leistungsflusses in Serie angeordnet.

[0038] Bei der hier gezeigten erfindungsgemäßen Fahrzeugantriebseinrichtung ist es möglich, bei Ausfall, oder betriebsbedingter Abschaltung von einem der Elektromotoren **1, 2** über die Koppelungseinrichtung **3** die beiden Radantriebsstränge DTL, DTR miteinander zu koppeln. Hierdurch wird es möglich, das über den linken oder rechten Radantriebsmotor **1, 2** generierte Antriebsdrehmoment an beide Räder WL, WR anzulegen. In einem Fahrzeugbetriebszustand in welchem eines der beiden Räder WL, WR aufgrund momentan verminderter Radtraktion keinen erheblichen Beitrag zum Fahrzeugvortrieb leisten kann, steht dann die Antriebsleistung dieses Motors dem anderen Fahrzeugrad zur Verfügung.

[0039] Die Leistungsabgabe der separaten Elektromotoren **1, 2** erfolgt bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel über separate Untersetzungsgetriebestufen GL, GR. Bei der gezeigten Variante erfolgt über die Koppelungseinrichtung eine drehmomentbegrenzte Koppelung der Radantriebswellen **13, 14**. Es ist auch möglich, die Koppelung des linken Radantriebsstranges DTL mit dem rechten Radantriebsstrang DTR über eine Koppelungseinrichtung zu bewerkstelligen die beispielsweise die Läufer der Motoren **1, 2**, oder weniger stark übersetzte Abschnitte der beiden Radantriebsstränge DTL, DTR verbindet. Die Koppelungseinrichtung **3** hat dann niedrigere Drehmomente, bei entsprechend höheren Drehzahlen zu übertragen.

[0040] Die hier gezeigte Variante eignet sich insbesondere für eine Hinterachskonstruktion mit einem starren Achskörper der beispielsweise über einen Panhardstab quer zur Fahrzeuggängsrichtung abgestützt ist. Die Elektromotoren **1, 2** können direkt an diesem Achskörper sitzen. Über die Koppelungseinrichtung **3** können dann direkt die Radantriebswellen **13, 14** selektiv, lastmomentbegrenzt gekoppelt werden. Alternativ hierzu eignet sich das hier gezeigte Konzept auch für Einzelradaufhängungen bei welchen die Radantriebsstränge DTL, DTR jeweils eine zum jeweiligen Rad WL, WR führende Gelenkwelle umfassen. Über die Koppelungseinrichtung können dann in einem der jeweiligen Gelenkwelle im Leistungsfluss vorgelagerten Bereich die Radantriebsstränge DTL, DTR miteinander gekoppelt werden. In diesem Falle kann die Koppelungseinrichtung **3** beispielsweise so angeordnet werden, dass durch diese direkt die Motorwellen **1a, 2a** der Elektromotoren **1, 2** gekoppelt werden.

[0041] Bei dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel erfolgt die Ansteuerung der Koppelungseinrichtung **3** über eine elektronische Steuereinrichtung C. Diese Steuereinrichtung C steht mit mehreren Sensoren des Fahrzeuges in Signalverbindung und kann nach Maßgabe eines Steuerungsprogramms den Stellmotor **5** ansteuern. Dieses Steuerungsprogramm kann beispielsweise einen Fahrzeugnotbetriebsmodus umfassen in welchem das Fahrzeug über nur einen Motor betrieben werden kann, wenn beispielsweise der entsprechend andere Motor momentan – z.B. aufgrund eines Defekts – keinen Leistungsbeitrag liefern kann. Auch in Situationen mit einseitig verminderter Radtraktion kann über die Steuereinrichtung eine temporäre Koppelung der beiden Radantriebsstränge DTL, DTR veranlasst werden. So kann beispielsweise beim Ausparken eines einseitig auf unbefestigtem Grund geparkten Fahrzeuges die Antriebsleistung des Motors des traktionsschwachen Rades dem noch auf der Fahrbahn aufstehenden Rad zugeführt werden. Hierdurch wird die thermische Belastung beider Motoren vergleichmäßig.

[0042] Durchfährt ein Fahrzeug das mit einer erfindungsgemäßen Fahrzeugantriebseinrichtung ausgestattet ist eine Kurve, so kann die Umfangsgeschwindigkeitsdifferenz zwischen den gekoppelten Rädern über die Koppelungseinrichtung ausgeglichen werden, indem diese einen entsprechenden inneren Schlupf ermöglicht.

[0043] In [Fig. 2](#) ist in Form einer vereinfachten Detaildarstellung die Koppelungseinrichtung **3** dargestellt, wie sie bei der Fahrzeugantriebseinrichtung nach [Fig. 1](#) vorgesehenen ist. Die Koppelungseinrichtung **3** dient der selektiven und drehmomentbegrenzten Koppelung der über separate Antriebsmotoren betriebenen Radantriebsstränge DTL, DTR. Die Koppelungseinrichtung **3** ist durch Ansteuerung des Stellmotors **5** in einen Kupplungszustand, oder in den hier gezeigten Freilaufzustand verbringbar. Die Koppelungseinrichtung bildet weiterhin auch Bestandteil einer Parksperreinrichtung.

[0044] Die Koppelungseinrichtung **3** umfasst eine an den rechten Radantriebsstrang DTR angebundene Klauenkupplungsbuchse **10**. Diese Klauenkupplungsbuchse **10** bildet Gegenklauen **10a** die mit den Klauen **9a** der Schiebemuffe **8** in Eingriff bringbar sind. Die Schiebemuffe **8** sitzt auf der Kupplungsbuchse **12a** der Rutschkupplung **12**. Diese Kupplungsbuchse **12a** ist über das Wälzlager **11** in der Klauenkupplungsbuchse **10** zentriert und drehbar gelagert. Die Klauenkupplungsbuchse **10** ist über eine Axialverzahnung **8b** auf einer komplementären Axialverzahnung **12b** der Kupplungsbuchse **12** geführt.

[0045] Im Innenbereich der Kupplungsbuchse **12a** ist ein Ringsteg **12c** ausgebildet. Dieser Ringsteg **12c** sitzt zwischen zwei Reibringen **16, 17**.

Auf einem Wellenzapfen **14** des linken Radantriebsstranges DTL sitzt eine Reibkupplungsnabe **18**. Die Reibkupplungsnabe **18** bildet eine Ringschulter auf welcher einer der Reibringbeläge **16** sitzt. Die reibschlüssige Drehmomentübertragung über die Reibrutschkupplung **12** erfolgt indem der Ringsteg **12c** zwischen den Reibbelägen **16, 17** gespannt wird. Die Aufbringung der Spannkraft erfolgt über einen Druckplatten- oder Spannring **19**. Dieser Spannring **19** trägt mehrere Druckfedern **20**. Diese Druckfedern **20** stützen sich axial in dem Druckring und an einem Stützring **21** ab. Der Stützring ist über eine Fixiermutter **22** axial auf der Reibkupplungsnabe **18** gesichert. Über die Federcharakteristik und Vorspannung der Druckfedern, den Reibkoeffizienten der Reibbeläge **16, 17** und die geometrischen Verhältnisse des Reibkraftübertragungssystems kann das Rutschmoment der Rutschkupplung **12** abgestimmt werden. Vorzugsweise wird dieses Moment auf etwa 50% des maximalen Antriebsmomentes eines der Motoren **1, 2** begrenzt. Bei diesem Moment sind eine ausreichende Notdifferentialfunktion und eine hinreichende Leistungsübergabe gewährleistet.

[0046] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die hier beispielhaft gezeigte Ausführungsform beschränkt. Die Koppelungseinrichtung **3** kann auch einen abweichenden Aufbau aufweisen, beispielsweise als Lamellenkupplung mit Servowirkung ausgeführt sein. Während bei der hier gezeigten Variante die Stellglieder, insbesondere der Stellmotor **5** nach Herbeiführen des geforderten Kupplungszustandesstromlos gehalten werden können, ist es auch möglich, die Koppelungseinrichtung **3** als Magnetkupplung auszubilden, die ggf. während der Aufrechterhaltung des Eingriffszustandes unter Strom zu halten ist. Der Stelltrieb zur Einstellung des Kupplungszustands kann auch einen anderweitigen Aufbau haben. So kann insbesondere die Schaltgabel **7** auch als schwenkbewegbar verlagerbare Struktur **7** ausgeführt sein. Es ist auch möglich, die Betätigung der Koppelungseinrichtung **3** auf rein mechanischem Wege, beispielsweise über einen Seilzug, ein Gestänge, oder auch über ein über einen Seilzug, ein Gestänge, oder auch über ein Druckmedium in Verbindung mit einer Balg- Membran-, oder Zylindereinrichtung zu bewerkstelligen.

[0047] Gemäß einem besonderen Aspekt der vorliegenden Erfindung ist es möglich, die Koppelungseinrichtung so auszubilden, dass das durch diese selektiv übertragbare Koppelungsdrehmoment einstellbar veränderbar ist. Bei Einsatz einer Reibrutschkupplung kann beispielsweise durch Einstellung der Reibbelagsspannung das maximal übertragbare Drehmoment eingestellt werden.

[0048] Das jeweils einzustellende maximale Koppelungsmoment kann in Abhängigkeit von Fahrzeugbetriebsparametern eingestellt werden. So kann bei-

spielsweise in Abhängigkeit vom Lenkradeinschlagwinkel und der Fahrzeuggeschwindigkeit das maximale Koppelungsmoment festgelegt werden. Weiterhin kann das maximale Koppelungsmoment in Abhängigkeit vom momentanen Motordrehmoment des aktiven Radantriebsmotors eingestellt, beispielsweise auf 52% desselben eingestellt werden. Bei dieser Einstellung ergibt sich eine gleichmäßige Leistungsaufteilung und die Unabhängigkeit der Drehung der beiden Räder wird nicht über einen zur gleichmäßigen Leistungsverteilung erforderlichen Koppelungsgrad hinaus beeinträchtigt.

[0049] Soweit das Fahrzeug mit einem elektromechanischen Lenkhilfssystem ausgestattet ist, ist es möglich, etwaigen Änderungen der Lenkcharakteristik – wie sie sich aus dem Einrücken der Koppelungseinrichtung ergeben, insbesondere dem etwas strammerem Geradeauslauf – durch Modifikation der Lenkkraftunterstützungsfunktion zu begegnen. Soweit nach Lösen der Koppelungseinrichtung eine temporär asymmetrische Vortriebsgenerierung durch einseitigen Radantrieb erfolgt, kann der sich hierbei ergebenden Veränderung der Lenkcharakteristik ebenfalls durch Modifikation der Lenkkraftunterstützungsfunktion Rechnung getragen werden. Soweit das Fahrzeug über ESP oder ABS verfügt, kann der Eingriffszustand der Koppelungseinrichtung **3** auch unter Berücksichtigung dieser Systeme abgestimmt werden.

[0050] Die erfindungsgemäße Fahrzeugantriebseinrichtung kann als Achseinheit, insbesondere Hinterachseinheit ausgebildet sein, die als weitgehend vormontierte Antriebsbaugruppe in ein entsprechendes Fahrzeug eingesetzt wird. Diese Antriebsbaugruppe kann eine starre Antriebsachse bilden bei welcher somit beide Räder stets um eine gemeinsame, gegenüber dem Fahrzeug gefederte Achse rotieren. Diese Fahrzeugantriebseinrichtung kann auch als Achseinheit für ein Fahrzeug mit Einzelradaufhängung ausgelegt sein. Die Koppelungseinrichtung sitzt dann beispielsweise zwischen den Gelenkwellenflanschen an welche die Radantriebsgelenkwellen fahrzeugseitig angebunden sind. Wie oben bereits angesprochen, kann die erfindungsgemäße Koppelungseinrichtung (**3**) im Leistungsfluss auch näher bei den Radantriebsmotoren angeordnet sein, insbesondere die Motorwellen direkt selektiv koppeln. Die Radantriebsmotoren können über entsprechende Strukturbauten zu einer Motorbaugruppe zusammengefasst sein. Über diese Strukturbauten kann eine Gehäuseeinrichtung für die Koppelungseinrichtung einschließlich Aktuatoren einrichtung gebildet werden.

[0051] Die erfindungsgemäß in die dargestellte Baugruppe integrierte Parksperreinrichtung umfasst eine Sperrschiebemuffe **20**. Diese Sperrschiebemuffe **20** ist auf der Schiebemuffe **8** drehfest, axial verschiebar geführt. Die Sperrschiebemuffe trägt eine Ein-

griffsverzahnung **21**. Diese Eingriffsverzahnung **21** ist an der Stirnseite der Sperrschiebemuffe **20** ausgebildet und ist nach Überwindung eines entsprechenden Stellweges mit einer gehäuseseitig festgelegten Gegenverzahnung **22** formschlüssig in Eingriff bringbar. In einer derartigen Eingriffsstellung sind die beiden Radantriebsstränge miteinander starr gekoppelt und zudem am Getriebegehäuse G über die Gegenverzahnung **22** festgelegt. Dieser (hier nicht dargestellte) Zustand entspricht einem Parksperrzustand. Um diesen Parksperrzustand zu erreichen wird über die Schaltgabel **7** zunächst die Schiebemuffe **8** axial verschoben, bis die Verzahnungen **9a**, **10a** miteinander in Eingriff treten. Durch diesen Eingriffszustand werden die beiden Radantriebsstränge miteinander gekoppelt. Die Schaltgabel **7** liegt hierbei an einem Anlauftring **23** an. Der Anlauftring **23** sitzt auf mehreren, in Umfangsrichtung der Schiebemuffe **8** abfolgenden Stempelköpfen **24**. Die Stempelköpfe **24** werden durch Spiralfedern **25** gegen den Anlaufring **24** gedrückt und ziehen dabei über jene die Stempelköpfe **24** tragenden Schäfte die Sperrschiebemuffe **20** in die hier gezeigte Ausgangsstellung.

[0052] Wird über die Schaltgabel **7** die Schiebemuffe **8** mit der Verzahnung **10a** in Eingriff gebracht, so werden zunächst die beiden Radantriebsstränge DTL und DTR unter Einbindung der Reibungskupplung **16** miteinander gekoppelt. Wird die Stellkraft der Schaltgabel **7** weiter erhöht, so verlagert diese den Anlaufring **23** in dieser Darstellung weiter nach rechts und rückt damit die Sperrschiebemuffe **20** in die gehäuseseitige Verzahnung **22** ein. Nunmehr sind die Radantriebsstränge DTL und DTR am Getriebegehäuse G festgelegt und damit gesperrt. Die Sperrschiebemuffe **20** sitzt auf der Schiebemuffe **8** und zentriert sich zudem auf der Klauenkupplungsbuchse **10**.

[0053] In [Fig. 3](#) ist eine weitere Variante einer erfindungsgemäßen Koppelungseinrichtung dargestellt, durch welche der linke Radantriebsstrang DTL mit dem rechten Radantriebsstrang DTR selektiv und drehmomentenbegrenzt koppelbar ist. Die hier gezeigte Variante umfasst weiterhin eine Parksperrreinrichtung **40**. Durch diese Parksperrreinrichtung **40** kann die Kupplungsklauenbuchse **10** an einem stationären Gehäuse **41** festgelegt werden. An dem Gehäuse **41** sind hierzu Verzahnungen **42** ausgebildet. In diese Verzahnungen ist eine Komplementärverzahnung **43** einfahrbar. Diese Komplementärverzahnung **43** ist hier an einer Stirnseite der Schiebemuffe **8** ausgebildet. An der Schiebemuffe **8** ist eine weitere Arretierverzahnung **44** ausgebildet, die mit den Gegenklauen **10a** der Klauenkupplungsbuchse **10** in Eingriff bringbar sind. Um das System in den Park- oder Vollarretierzustand zu verbringen, wird durch entsprechende Ansteuerung des Stellmotors **5** über die Stellspindel **6** die Schaltgabel **7** und damit auch die mit dieser gekoppelte Schiebemuffe **8** axial nach links verlagert. Hierbei gelangen die Ver-

zahnungen **42**, **43** und **10a**, **44** miteinander in Eingriff. Damit ist die Klauenkupplungsbuchse **10** am Gehäuse **41** festgelegt. Der linke Antriebsstrang DTL ist über die Rutschkupplung **12** mit der Kupplungsbuchse **12a** reibschlüssig gekoppelt. Die Kupplungsbuchse **12a** ist über die Schiebemuffe **8** am Gehäuse **41** festgelegt. Durch die starre Arretierung des rechten Antriebsstranges DTR und die reibschlüssige Arretierung des linken Antriebsstranges DTL kann eine hinreichende Arretierwirkung der zweimotorig betriebenen Fahrzeugachse bewerkstelligt werden. Es ist auch möglich, weitere Verzahnungen, z.B. an der Reibkupplungsnabe **18** auszubilden, so dass auch diese starr mit dem Gehäuse **41** oder einer anderweitigen, festlegbaren Struktur arretierbar ist.

[0054] Die erfindungsgemäße Koppelungseinrichtung kann weiterhin so aufgebaut sein, dass diese in einen Betriebszustand bringbar ist, in welchem eine Koppelung der beiden Radantriebsstränge derart bewerkstelligt ist, dass Drehwinkeldifferenzen zwischen den Antriebssträngen ermöglicht sind, und zudem ein Betriebszustand selektierbar ist, in welchem eine starre Koppelung der Radantriebsstränge DTL, DTR erreicht wird.

[0055] Die erfindungsgemäße Koppelungseinrichtung kann in Ihrem Aufbau auch stark von dem hier gezeigten Beispiel abweichen. So kann die Reibungskupplung als nasse Lamellenkupplung ausgeführt sein. Diese Lamellenkupplung kann wiederum so gestaltet sein, dass diese eine Kennlinie bietet, bei welcher das Koppelungsmoment von der Winkelgeschwindigkeitsdifferenz der Antriebsstränge abhängig ist. Auch die Stellmechanik kann in ihrem Aufbau erheblich von der hier beispielhaft gezeigten Variante abweichen. Das gesamte System kann mit mehreren Sicherungseinrichtungen versehen sein durch welche in Abhängigkeit vom Fahrzustand festgelegt wird, welche Einstellzustände die Koppelungseinrichtung einnehmen darf.

[0056] [Fig. 4](#) zeigt stark vereinfacht eine elektromechanische Fahrzeugantriebseinrichtung für ein mehrspuriges Elektrofahrzeug. Diese umfasst einen ersten Elektromotor **1**, der einem linken Antriebsrad WL zugeordnet ist und mit diesem über einen linken Radsantriebsstrang DTL gekoppelt ist, zur Aufbringung eines das linke Antriebsrad antreibenden Antriebsmomentes. Die Fahrzeugantriebseinrichtung umfasst weiterhin einen zweiten Elektromotor **2** der einem rechten Antriebsrad WR zugeordnet ist und mit diesem über einen rechten Radsantriebsstrang DTR gekoppelt ist zur Aufbringung eines das rechte Antriebsrad antreibenden Antriebsmomentes. Die beiden Antriebsmomente haben im Normalbetrieb bezüglich der Radachse X die gleiche Orientierung.

[0057] Die hier gezeigte elektromechanische Fahrzeugantriebseinrichtung zeichnet sich dadurch aus,

dass in einem zwischen dem linken Antriebsrad WL und dem rechten Antriebsrad WR liegenden Zwischenbereich eine Koppelungseinrichtung **3a**, **3b** oder **3c** vorgesehen ist, zur selektiven Koppelung des linken und des rechten Radantriebsstranges DTL, DTR. Die Koppelungseinrichtung **3a**, **3b** oder **3c** ist hierbei derart ausgebildet, das diese einen Überholzustand einnehmen kann, wobei dieser Überholzustand temporär unterschiedliche Winkelgeschwindigkeiten der Antriebsräder WL, WR zulässt. Zudem ist die Koppelungseinrichtung **3a**, **3b** oder **3c** derart ausgebildet, dass über diese die beiden Radantriebsstränge DTL, DTR selektiv sperrbar sind.

[0058] In dieser Schemadarstellung ist beispielhaft dargestellt, an welchen Stellen zwischen den Radantriebssträngen die erfindungsgemäße Koppelungseinrichtung **3a**, **3b**, **3c** angeordnet werden kann.

[0059] Über die durch das Bezugszeichen **3a** gekennzeichnete Koppelungseinrichtung **3a** können unmittelbar die Motorausgangswellen ohne Zwischenübersetzung miteinander gekoppelt werden. Die Koppelungseinrichtung **3a** kann in diesem Falle relativ kleinbauend ausgeführt werden und muss deutlich geringere Kopplungsmomente übertragen als im Falle der nachfolgend beschriebenen Einbausituationen **3b** oder **3c**. Die Koppelungseinrichtung **3a** ist hier praktisch auf Motorebene wirksam.

[0060] Bei Anordnung der Koppelungseinrichtung in der durch das Bezugszeichen **3b** gekennzeichneten Stelle wird die Koppelungseinrichtung **3b** zwischen den Radantriebssträngen DTL und DTR in einem bereits übersetzten Strangabschnitt wirksam und ist auf entsprechend höhere Kopplungsmomente auszulegen.

[0061] Bei Anordnung der Koppelungseinrichtung in der durch das Bezugszeichen **3c** gekennzeichneten Stelle wird die Koppelungseinrichtung **3c** zwischen den Radantriebssträngen DTL und DTR zwischen den Ausgangswellen wirksam und ist damit auf das zwischen den Rädern WL, WR erforderliche Kopplungsmoment auszulegen. Die Koppelungseinrichtung **3c** befindet sich hinsichtlich des Übertragungsmomentes „praktisch auf Radebene“.

[0062] Die entsprechend an den Positionen **3a**, **3b** oder **3c** zwischen den Radantriebssträngen vorgesehene Koppelungseinrichtung ermöglicht eine selektive Koppelung der Radantriebsstränge DTL, DTR mit Überhol- bzw. Notlaufdifferentialfunktion. Weiterhin wird über diese Koppelungseinrichtung auch eine Parksperrfunktion realisiert indem beispielsweise ein zur Herbeiführung des Koppelungszustands vorgesehenes Koppelungsorgan selektiv in eine Funktionsstellung verfahren werden kann, welche die beiden Radantriebsstränge mit dem Getriebegehäuse versperrt.

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.

Zitierte Patentliteratur

- DE 19680744 T1 [[0002](#)]
- JP 11278084 A [[0003](#)]

Patentansprüche

1. Elektromechanische Fahrzeugantriebseinrichtung für ein mehrspuriges Elektrofahrzeug, mit:
 – einem ersten Elektromotor (1), der einem linken Antriebsrad (WL) zugeordnet ist und mit diesem über einen linken Radsantriebsstrang (DTL) gekoppelt ist, zur Aufbringung eines das linke Antriebsrad (WL) antreibenden Antriebsmomentes (TL),
 – einem zweiten Elektromotor (2) der einem rechten Antriebsrad (WR) zugeordnet ist und mit diesem über einen rechten Radsantriebsstrang (DTR) gekoppelt ist zur Aufbringung eines das rechte Antriebsrad antreibenden Antriebsmomentes (TR),
 – wobei in einem zwischen dem linken Antriebsrad (WL) und dem rechten Antriebsrad (WR) liegenden Zwischenbereich eine Koppelungseinrichtung (3) vorgesehen ist, zur selektiven Koppelung des linken und des rechten Radantriebsstranges (DTL, DTR), und
 – und eine Parksperreinrichtung (20, 21, 22, 23, 24) vorgesehen ist, über welche die beiden Radantriebsstränge (DTL, DTR) arretierbar sind.

2. Elektromechanische Fahrzeugantriebseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelungseinrichtung (3) derart ausgebildet ist, dass diese einen Überholzustand einnehmen kann, und dieser Überholzustand temporär unterschiedliche Winkelgeschwindigkeiten der Antriebsräder (WL, WR) zulässt und dass die Koppelungseinrichtung (3) eine Aktuatorenrichtung (4) umfasst, zur Verbringung von Koppelungsstrukturen (9a, 10a) in eine Koppelungsschaltstellung, oder in eine Freilaufstellung.

3. Elektromechanische Fahrzeugantriebseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktuatorenrichtung (4) als elektromechanische Stelleinrichtung ausgebildet ist, und dass die Parksperreinrichtung (20, 21, 22, 23, 24) ein Sperrglied umfasst das über diese Stelleinrichtung verlagerbar ist.

4. Elektromechanische Fahrzeugantriebseinrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass die Aktuatorenrichtung (4) derart ausgebildet ist, dass diese nach Herbeiführen des geforderten Schaltzustandes stromlos gehalten werden kann.

5. Elektromechanische Fahrzeugantriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelungseinrichtung (3) eine Klauenkupplung (9) umfasst.

6. Elektromechanische Fahrzeugantriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Koppelungseinrichtung (3) eine Rutschkupplung (12) umfasst.

7. Elektromechanische Fahrzeugantriebseinrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, dass die Rutschkupplung (12) als Überlastkupplung ausgeführt ist.

8. Elektromechanische Fahrzeugantriebseinrichtung nach Anspruch 6 oder 7, dadurch gekennzeichnet, dass das Rutschmoment einstellbar veränderbar ist.

9. Elektromechanische Fahrzeugantriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Parksperreinrichtung (20, 21, 22, 23, 24) eine Schiebebuchse (20) umfasst die mit einer seitens des Getriebegehäuses (G) vorgesehenen Gegenverzahnung (22) drehfest in Eingriff bringbar ist.

10. Elektromechanische Fahrzeugantriebseinrichtung nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Steuereinrichtung (C) vorgesehen ist, zur Ansteuerung der Koppelungseinrichtung (3), derart, dass diese in einen Parksperrzustand gelangt.

Es folgen 4 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

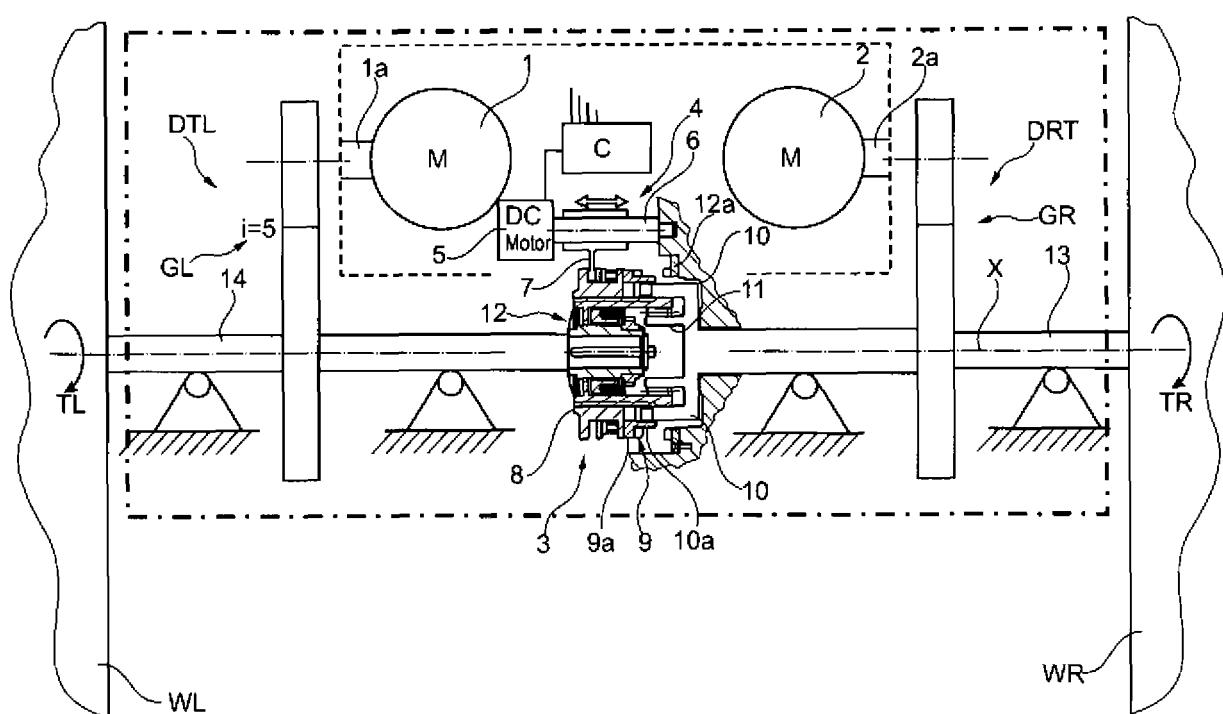


Fig. 1

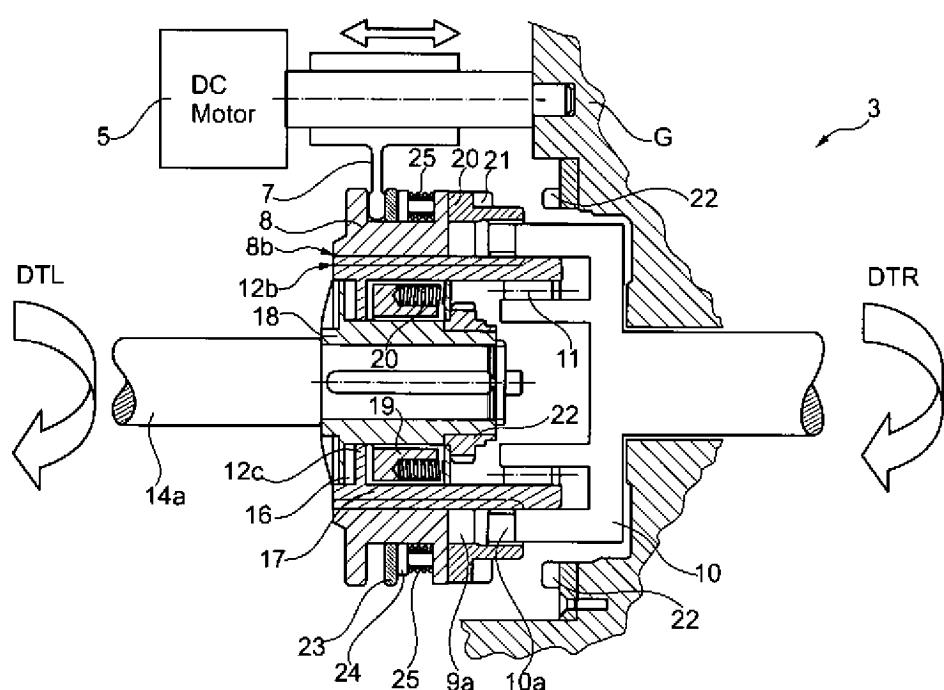


Fig. 2

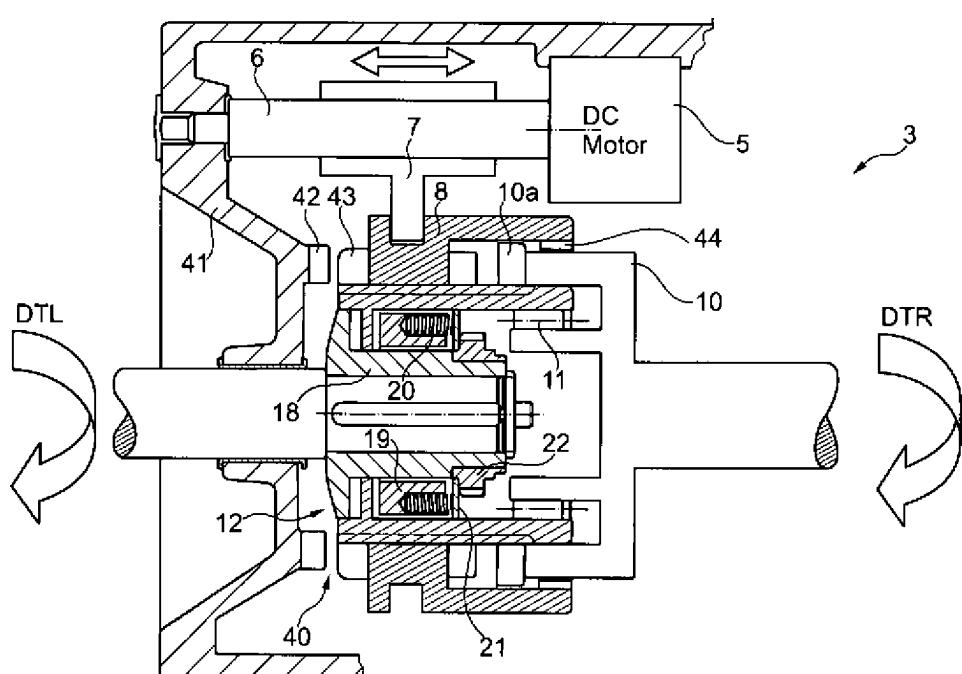


Fig. 3

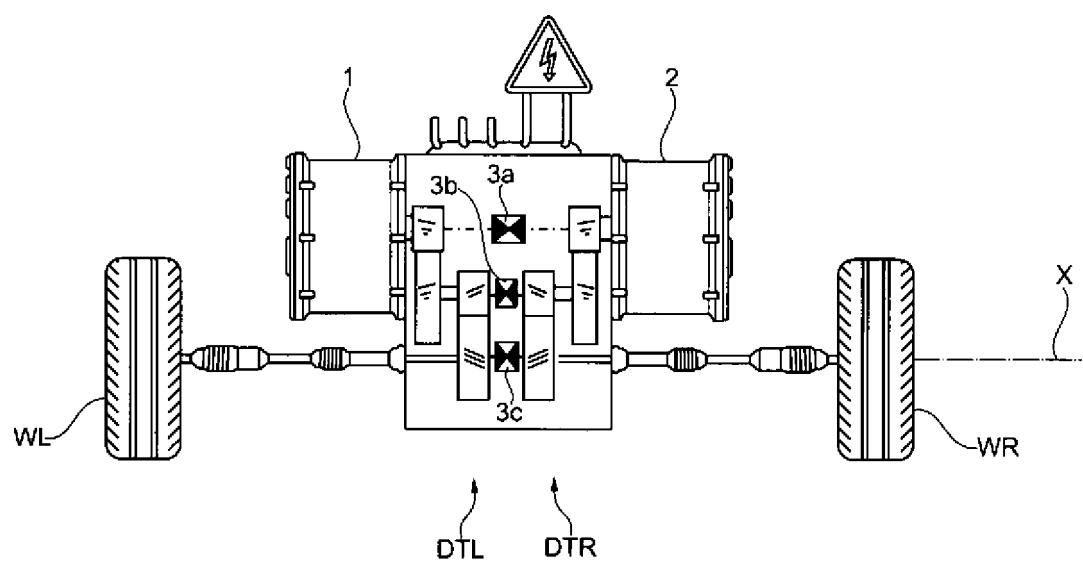


Fig. 4