



(10) **DE 10 2013 105 731 A1** 2013.12.05

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2013 105 731.4**
 (22) Anmeldetag: **04.06.2013**
 (43) Offenlegungstag: **05.12.2013**

(51) Int Cl.: **B60K 6/36 (2013.01)**
B60K 6/445 (2013.01)
B60K 6/547 (2013.01)

(30) Unionspriorität:
10-2012-0060455 05.06.2012 KR
10-2013-0052732 09.05.2013 KR

(74) Vertreter:
Viering, Jentschura & Partner, 81675, München, DE

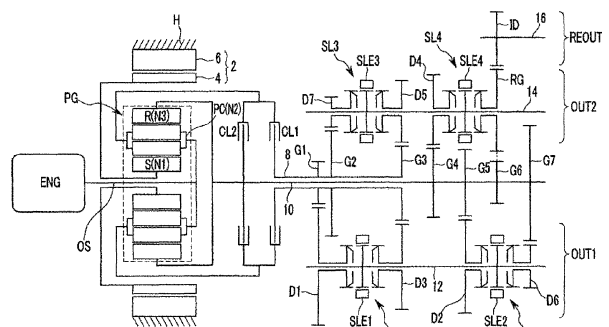
(71) Anmelder:
Hyundai Motor Company, Seoul, KR

(72) Erfinder:
Cho, Hyung Wook, Ansan, Kyonggi, KR; Lee, Sueng Ho, Seoul, KR; Park, Jongsool, Hwaseong, Kyonggi, KR

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **KRAFTÜBERTRAGUNGSVORRICHTUNG FÜR EIN FAHRZEUG**

(57) Zusammenfassung: Eine Kraftübertragungsvorrichtung weist auf: eine elektrische Zusatzantriebseinheit; eine Drehmomentumwandlungsvorrichtung, aufweisend ein Planetengetriebe (PG), welches aufweist ein erstes Rotationselement (N1), welches mit der elektrischen Zusatzantriebseinheit verbunden ist, ein zweites Rotationselement (N2), welches mit einem Verbrennungsmotor (ENG) verbunden ist, und ein drittes Rotationselement (N3), welches als ein Ausgangselement betrieben ist; eine Eingabevorrichtung, aufweisend: eine erste Eingangswelle (8), welche mittels einer Kupplung (CL1) selektiv mit dem zweiten Rotationselement (N2) verbunden ist und mit zumindest einem Eingangszahnrad, welches fest darauf angeordnet ist, versehen ist; und eine zweite Eingangswelle (10), welche auf der gleichen Achse wie die erste Eingangswelle (8), ohne die erste Eingangswelle (8) rotatorisch zu beeinträchtigen, angeordnet ist, direkt mit dem dritten Rotationselement (N3) verbunden ist, mittels einer anderen Kupplung (CL2) selektiv mit dem zweiten Rotationselement (N2) verbunden ist und mit zumindest einem Eingangszahnrad, welches fest darauf angeordnet ist, versehen ist; und eine Gangausgabevorrichtung, welche ein Drehmoment der Eingabevorrichtung umwandelt und das umgewandelte Drehmoment ausgibt.



Beschreibung

[0001] Die vorliegende Anmeldung beansprucht die Prioritäten der koreanischen Patentanmeldungen mit den Nummern 10-2012-0060455, eingereicht am 5. Juni 2012, und 10-2013-0052732, eingereicht am 9. Mai 2013, deren gesamter Inhalt für alle Zwecke durch diese Bezugnahme hierin einbezogen ist.

[0002] Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf eine Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug, welche ein sanftes Starten sowie Schalten erzielen kann und eine Kraftstoffwirtschaftlichkeit sowie ein Beschleunigungsvermögen verbessern kann, als eine Konsequenz des Hinzufügens einer elektrischen Zusatzantriebseinheit und einer Drehmomentumwandlungsvorrichtung zu einer Doppelkupplungs-Kraftübertragungsvorrichtung.

[0003] Umweltfreundliche Technik von Fahrzeugen ist sehr wichtig, da das Überleben von zukünftiger Motor- bzw. Fahrzeugindustrie davon abhängt. Fahrzeughersteller konzentrieren sich auf eine Entwicklung von umweltfreundlichen Fahrzeugen, um die Vorschriften bezüglich Umwelt und Kraftstoffverbrauch zu erfüllen.

[0004] Einige Beispiele von zukünftigen Fahrzeugen sind ein Elektrofahrzeug (EV) und ein Hybrid-Elektrofahrzeug (HEV), welche eine elektrische Energie verwenden, und ein Doppelkupplungsgetriebe (DCT), welches Effizienz und Bequemlichkeit verbessert.

[0005] Zusätzlich fördern die Fahrzeughersteller die Verbesserung von Effizienz in einem Antriebskraftliefersystem, um länderspezifische Abgasvorschriften zu erfüllen und ein Kraftstoffverbrauchsverhalten zu verbessern. Um die Effizienz des Antriebskraftliefersystems zu verbessern, versuchen die Fahrzeughersteller, ein „Leerlauf-Stopp-und-Fahren“ (ISG: „Idle Stop and Go“)-System und ein regeneratives Bremssystem (bzw. System für ein Energierückgewinnungsbremssystem) in praktische Verwendung umzusetzen.

[0006] Das ISG-System stoppt einen Verbrennungsmotor, wenn ein Fahrzeug stoppt, und startet den Verbrennungsmotor wieder, wenn das Fahrzeug zu fahren beginnt. Das regenerative Bremssystem betreibt beim Bremsen einen Generator, welche die kinetische Energie des Fahrzeugs nutzt, anstatt das Fahrzeug durch Reibung zu bremsen, speichert eine elektrische Energie, welche zu dieser Zeit erzeugt wird, in einer Batterie (bzw. einem Akkumulator) und nutzt die elektrische Energie wieder, wenn das Fahrzeug fährt.

[0007] Ferner ist das Hybrid-Elektrofahrzeug ein Fahrzeug, welches zwei oder mehr Antriebskraftquellen nutzt, und diese zwei oder mehr Antriebs-

kraftquellen können auf verschiedene Weisen kombiniert werden. Typischerweise verwendet das Hybrid-Elektrofahrzeug einen Benzinmotor oder einen Dieselmotor, welche mittels eines fossilen Kraftstoffs angetrieben werden, und einen Elektromotor-Generator (bzw. eine elektrische Vorrichtung, welche je nach Betriebsart als Motor oder als Generator arbeitet), welcher mittels elektrischer Energie angetrieben wird.

[0008] Zusätzlich ist ein Beispiel von einem Getriebe, welches auf das Hybrid-Elektrofahrzeug angewandt wird, das DCT. Gemäß dem DCT werden zwei Kupplungen auf ein Layout eines Schaltgetriebes (z. B. Handschaltgetriebes) angewandt. Daher können Effizienz und Bequemlichkeit verbessert werden.

[0009] Das heißt, das DCT erreicht alternierend ungerade und gerade Gänge mittels Verwendung von zwei Kupplungen. Ein Mechanismus zum alternierenden Erreichen der ungeraden Gänge und der geraden Gänge verbessert ein Schaltgefühl, um die Probleme eines konventionellen Schaltgetriebes bzw. Handschaltgetriebes (MT: „Manual Transmission“) und eines automatisierten Schaltgetriebes (AMT: „Automated Manual Transmission“) zu lösen.

[0010] Allerdings hat das DCT die Probleme eines Kupplungsschadens und eines Energieverlustes aufgrund von eventuell auftretendem Kupplungsschlupf beim Starten, einer eventuellen Nicht-Gewährleistung von Sicherheit, da ein Rückwärtsrollen aufgrund eines Kupplungsschlupfes exzessiv beim Anfahren an einer Steigung auftritt und eines eventuell starken Schaltschocks (bzw. -stoßes) im Vergleich mit einem Automatikgetriebe, da aufgrund von thermischer Kapazität einer Kupplung eine Schaltzeit kurz gehalten wird.

[0011] Die hier in diesem Hintergrund der Erfindung offenbarten Information soll lediglich dem besseren Verständnis des allgemeinen Hintergrunds der Erfindung dienen und sollen nicht als eine Anerkennung oder irgendeine Form von Hinweis verstanden werden, dass diese Information einen dem Fachmann bereits bekannten Stand der Technik darstellt.

[0012] Verschiedene Aspekte der vorliegenden Erfindung stellen bereit eine Kraftübertragungsvorrichtung (z. B. ein Schaltgetriebe mit einem vorgeschalteten Planetengetriebe) für ein Fahrzeug, welche Vorteile darin aufweist, ein sanftes Anfahren und Schalten mittels Hinzufügens einer elektrischen Zusatzantriebseinheit und einer Drehmomentumwandlungsvorrichtung zu einer Doppelkupplungs-Kraftübertragungsvorrichtung zu realisieren, eine Kraftstoffwirtschaftlichkeit mittels Ermöglichens eines regenerativen Bremsens zu verbessern und ein Beschleunigungsvermögen mittels Verwendung von Drehmo-

ment eines Elektromotor-Generators beim Beschleunigen zu verbessern.

[0013] Eine Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung kann aufweisen: eine elektrische Zusatzantriebseinheit, welche als ein Elektromotor oder ein Generator betrieben ist; eine Drehmomentumwandlungsvorrichtung, aufweisend ein Planetengetriebe (bzw. einen Planetensatz bzw. einen Planetengetriebezug), welches ein erstes, ein zweites und ein drittes Rotationselement aufweist, wobei das erste Rotationselement mit der elektrischen Zusatzantriebseinheit verbunden ist, das zweite Rotationselement mit einem Verbrennungsmotor verbunden ist und das dritte Rotationselement als ein Ausgangselement betrieben ist; eine Eingabevorrichtung, aufweisend: eine erste Eingangswelle (bzw. Antriebswelle bzw. Eingabewelle), welche mittels einer Kupplung selektiv mit dem zweiten Rotationselement verbunden ist und mit zumindest einem Eingangszahnrad (bzw. Antriebszahnrad bzw. Eingabezahnrad), welches fest darauf angeordnet ist, versehen ist; und eine zweite Eingangswelle, welche koaxial zur ersten Eingangswelle, ohne die erste Eingangswelle rotatorisch zu beeinträchtigen (bzw. zu beeinflussen), angeordnet ist, direkt mit dem dritten Rotationselement verbunden ist, mittels einer anderen Kupplung selektiv mit dem zweiten Rotationselement verbunden ist und mit zumindest einem Eingangszahnrad, welches fest darauf angeordnet ist, versehen ist; und eine Gangausgabevorrichtung, welche ein Drehmoment der Eingabevorrichtung umwandelt und das umgewandelte Drehmoment ausgibt.

[0014] Die Gangausgabevorrichtung kann aufweisen eine erste und eine zweite Ausgangswelle (bzw. Abtriebswelle bzw. Ausgabewelle), welche parallel zur ersten und zur zweiten Eingangswelle angeordnet sind, und eine Mehrzahl von Gangzahnradern (bzw. Abtriebszahnradern), welche mittels Synchronisationsmodule (z. B. aufweisend Synchronring und Synchronkörper), welche auf der ersten und der zweiten Ausgangswelle angeordnet sind, betriebsfähig mit der ersten Ausgangswelle oder der zweiten Ausgangswelle selektiv verbunden sind.

[0015] Die erste Eingangswelle kann eine Hohlwelle sein und die zweite Eingangswelle kann die erste Eingangswelle koaxial durchdringen.

[0016] Die elektrische Zusatzantriebseinheit kann aufweisen: einen Rotor, welcher mit dem ersten Rotationselement der Drehmomentumwandlungsvorrichtung verbunden ist; und einen Stator, welcher den Rotor umschließt und an einem Getriebegehäuse befestigt ist.

[0017] Das Planetengetriebe kann ein Planetengetriebe mit Doppel-Planetenrädern (z. B. sich paarwei-

se direkt kämmende Planetenräder) sein, das erste Rotationselement kann ein Sonnenrad sein, das zweite Rotationselement kann ein Planetenradträger sein; und das dritte Rotationselement kann ein Hohlrad sein.

[0018] Die erste Kupplung kann zwischen dem zweiten Rotationselement der Drehmomentumwandlungsvorrichtung und der ersten Eingangswelle zum selektiven Verbinden des zweiten Rotationselements mit der ersten Eingangswelle angeordnet sein, und die zweite Kupplung kann zwischen dem zweiten Rotationselement der Drehmomentumwandlungsvorrichtung und der zweiten Eingangswelle zum selektiven Verbinden des zweiten Rotationselements mit der zweiten Eingangswelle angeordnet sein.

[0019] Das zumindest eine Eingangszahnrad, welches auf der ersten Eingangswelle fest angeordnet ist, kann aufweisen ein erstes Eingangszahnrad, welches bei einem ersten Vorwärtsgang betrieben ist, ein zweites Eingangszahnrad, welches bei einem siebten Vorwärtsgang betrieben ist, und ein drittes Eingangszahnrad, welches bei einem fünften Vorwärtsgang betrieben ist, wobei das erste, das zweite und das dritte Eingangszahnrad in der genannten Reihenfolge von einer vorderen Seite zu einer hinteren Seite der ersten Eingangswelle angeordnet sind.

[0020] Das zumindest eine Eingangszahnrad, welches auf der zweiten Eingangswelle fest angeordnet ist, kann aufweisen ein viertes Eingangszahnrad, welches bei einem vierten Vorwärtsgang betrieben ist, ein fünftes Eingangszahnrad, welches bei einem zweiten Vorwärtsgang betrieben ist, ein sechstes Eingangszahnrad, welches bei einem Rückwärtsgang betrieben ist, und ein siebtes Eingangszahnrad, welches bei einem sechsten Vorwärtsgang betrieben ist, wobei das vierte, das fünfte, das sechste und das siebte Eingangszahnrad in der genannten Reihenfolge von einer vorderen Seite zu einer hinteren Seite der zweiten Eingangswelle angeordnet sind.

[0021] Die Gangausgabevorrichtung kann aufweisen: eine erste Gangausgabeeinheit, welche aufweist eine erste Ausgangswelle, welche parallel zu der ersten und der zweiten Eingangswelle angeordnet ist, und ein erstes sowie ein zweites Synchronisationsmodul, welche auf der ersten Ausgangswelle angeordnet sind, wobei die erste Gangausgabeeinheit vier Gangzahnradern mittels eines selektiven Betriebs des ersten und des zweiten Synchronisationsmoduls mit der ersten Ausgangswelle selektiv verbindet und das Drehmoment als vier Gänge (bzw. ein Übersetzungsverhältnis bzw. ein gemäß dem Übersetzungsverhältnis verändertes Drehmoment) ausgibt; eine zweite Gangausgabeeinheit, welche aufweist eine zweite Ausgangswelle, welche parallel zu der ersten und der zweiten Eingangswelle angeordnet ist, und ein drittes sowie ein viertes Synchroni-

sationsmodul, welche auf der zweiten Ausgangswelle angeordnet sind, wobei die zweite Gangausgabereinheit andere vier Gangzahnäder mittels eines selektiven Betriebs des dritten und des vierten Synchronisationsmoduls mit der zweiten Ausgangswelle selektiv verbindet und das Drehmoment als andere vier Gänge ausgibt; und eine Rückwärtsgangausgabereinheit, welche aufweist eine Rückwärtsgangswelle und ein Leerlaufzahnrad, welches auf der Rückwärtsgangswelle angeordnet ist und mit irgendeinem Eingangszahnrad unter den Eingangszahnädern auf der zweiten Eingangswelle und irgendeinem Gangzahnrad unter den Gangzahnädern auf der zweiten Ausgangswelle im Eingriff ist.

[0022] Das erste Synchronisationsmodul kann das erste Gangzahnrad, welches mit dem ersten Eingangszahnrad im Eingriff ist, oder das dritte Gangzahnrad, welches mit dem dritten Eingangszahnrad im Eingriff ist, selektiv mit der ersten Ausgangswelle verbinden.

[0023] Das zweite Synchronisationsmodul kann das zweite Gangzahnrad, welches mit dem fünften Eingangszahnrad im Eingriff ist, oder das sechste Gangzahnrad, welches mit dem siebten Eingangszahnrad im Eingriff ist, selektiv mit der ersten Ausgangswelle verbinden.

[0024] Das dritte Synchronisationsmodul kann das siebte Gangzahnrad, welches mit dem zweiten Eingangszahnrad im Eingriff ist, oder das fünfte Gangzahnrad, welches mit dem dritten Eingangszahnrad im Eingriff ist, selektiv mit der zweiten Ausgangswelle verbinden.

[0025] Das vierte Synchronisationsmodul kann das vierte Gangzahnrad, welches mit dem vierten Eingangszahnrad im Eingriff ist, oder ein Rückwärtsgangzahnrad, welches mit dem Leerlaufzahnrad im Eingriff ist, selektiv mit der zweiten Ausgangswelle verbinden.

[0026] Das Leerlaufzahnrad kann mit dem sechsten Eingangszahnrad der zweiten Eingangswelle im Eingriff sein.

[0027] Die zweite Eingangswelle kann eine Hohlwelle sein, und die erste Eingangswelle kann die zweite Eingangswelle coaxial durchdringen.

[0028] Das Planetengetriebe kann ein Planetengetriebe mit Doppel-Planetenrädern sein, das erste Rotationselement kann ein Planetenradträger sein, das zweite Rotationselement kann ein Sonnenrad sein, und das dritte Rotationselement kann ein Hohlrad sein.

[0029] Die eine Kupplung kann zwischen dem Sonnenrad und der ersten Eingangswelle angeordnet

sein, und die andere Kupplung kann zwischen dem Sonnenrad und der zweiten Eingangswelle angeordnet sein.

[0030] Das Planetengetriebe kann ein Planetengetriebe mit Einfach-Planetenrädern (bzw. Planetenrädern, welche einzeln direkt mit dem Sonnenrad und dem Hohlrad kämmen) sein, das erste Rotationselement kann ein Sonnenrad sein, das zweite Rotationselement kann ein Hohlrad sein, und das dritte Rotationselement kann ein Planetenradträger sein.

[0031] Die eine Kupplung kann zwischen dem Hohlrad und der ersten Eingangswelle angeordnet sein, und die andere Kupplung kann zwischen dem Hohlrad und der zweiten Eingangswelle angeordnet sein.

[0032] Das Planetengetriebe kann ein Planetengetriebe mit Einfach-Planetenrädern sein, das erste Rotationselement kann ein Hohlrad sein, das zweite Rotationselement kann ein Sonnenrad sein und das dritte Rotationselement kann ein Planetenradträger sein.

[0033] Die eine Kupplung kann zwischen dem Sonnenrad und der ersten Eingangswelle angeordnet sein, und die andere Kupplung kann zwischen dem Sonnenrad und der zweiten Eingangswelle angeordnet sein.

[0034] Das zumindest eine Eingangszahnrad, welches auf der zweiten Eingangswelle fest angeordnet ist, kann aufweisen ein erstes Eingangszahnrad, welches bei einem zweiten Vorwärtsgang oder einem Rückwärtsgang betrieben ist, und ein zweites Eingangszahnrad, welches bei einem vierten Vorwärtsgang oder einem sechsten Vorwärtsgang betrieben ist, wobei das erste und das zweite Eingangszahnrad in der genannten Reihenfolge von einer vorderen Seite zu einer hinteren Seite der zweiten Eingangswelle angeordnet sind.

[0035] Das zumindest eine Eingangszahnrad, welches auf der ersten Eingangswelle fest angeordnet ist, kann aufweisen ein drittes Eingangszahnrad, welches bei einem siebten Vorwärtsgang betrieben ist, ein viertes Eingangszahnrad, welches bei einem ersten Vorwärtsgang betrieben ist, ein fünftes Eingangszahnrad, welches bei einem fünften Vorwärtsgang betrieben ist, und ein sechstes Eingangszahnrad, welches bei einem dritten Vorwärtsgang betrieben ist, wobei das dritte, das vierte, das fünfte und das sechste Eingangszahnrad in der genannten Reihenfolge von einer vorderen Seite zu einer hinteren Seite der ersten Eingangswelle angeordnet sind.

[0036] Die Gangausgabevorrichtung kann aufweisen: eine erste Gangausgabereinheit, welche aufweist eine erste Ausgangswelle, welche parallel zu der ersten und der zweiten Eingangswelle angeordnet ist, und ein erstes sowie ein zweites Synchroni-

sationsmodul, welche auf der ersten Ausgangswelle angeordnet sind, wobei die erste Gangausgabereinheit vier Gangzahnäder mittels eines selektiven Betriebs des ersten und des zweiten Synchronisationsmoduls selektiv mit der ersten Ausgangswelle verbindet und das Drehmoment als vier Gänge ausgibt; eine zweite Gangausgabereinheit, welche aufweist eine zweite Ausgangswelle, welche parallel zu der ersten und der zweiten Eingangswelle angeordnet ist, und ein drittes sowie ein viertes Synchronisationsmodul, welche auf der zweiten Ausgangswelle angeordnet sind, wobei die zweite Gangausgabereinheit andere vier Gangzahnäder mittels eines selektiven Betriebs des dritten und des vierten Synchronisationsmoduls selektiv mit der zweiten Ausgangswelle verbindet und das Drehmoment als andere vier Gänge ausgibt; und eine Rückwärtsgangausgabereinheit, welche aufweist eine Rückwärtsgangswelle und ein Leerlaufzahnrad, welches auf der Rückwärtsgangswelle angeordnet ist und mit irgendeinem Eingangszahnrad unter den Eingangszahnädern auf der zweiten Eingangswelle und irgendeinem Gangzahnrad unter den Gangzahnädern auf der zweiten Ausgangswelle im Eingriff ist.

[0037] Das erste Synchronisationsmodul kann das zweite Gangzahnrad, welches mit dem ersten Eingangszahnrad im Eingriff ist, oder das sechste Gangzahnrad, welches mit dem zweiten Eingangszahnrad im Eingriff ist, selektiv mit der ersten Ausgangswelle verbinden.

[0038] Das zweite Synchronisationsmodul kann das erste Gangzahnrad, welches mit dem vierten Eingangszahnrad im Eingriff ist, oder das dritte Gangzahnrad, welches mit dem sechsten Eingangszahnrad im Eingriff ist, selektiv mit der ersten Ausgangswelle verbinden.

[0039] Das dritte Synchronisationsmodul kann das Rückwärtsgangzahnrad, welches mit dem Leerlaufzahnrad im Eingriff ist, oder das vierte Gangzahnrad, welches mit dem zweiten Eingangszahnrad im Eingriff ist, selektiv mit der zweiten Ausgangswelle verbinden.

[0040] Das Leerlaufzahnrad kann mit dem ersten Eingangszahnrad der zweiten Eingangswelle im Eingriff sein.

[0041] Das Leerlaufzahnrad kann ein Zahnrad mit einem großen (bzw. größeren) Durchmesser und ein Zahnrad mit einem kleinen (bzw. kleineren) Durchmesser, welche auf der Rückwärtsgangswelle angeordnet sind, aufweisen, wobei das Zahnrad mit dem großen Durchmesser mit dem ersten Eingangszahnrad im Eingriff ist und das Zahnrad mit dem kleinen Durchmesser mit dem Rückwärtsgangzahnrad im Eingriff ist.

[0042] Das vierte Synchronisationsmodul kann das siebte Gangzahnrad, welches mit dem dritten Eingangszahnrad im Eingriff ist, oder das fünfte Gangzahnrad, welches mit dem fünften Eingangszahnrad im Eingriff ist, selektiv mit der zweiten Ausgangswelle verbinden.

[0043] Die Verfahren und Vorrichtungen der vorliegenden Erfindung haben weitere Merkmale und Vorteile, wie im weiteren Detail aus den angehängten Zeichnungen, die hierin einbezogen sind, und der folgenden näheren Beschreibung sichtbar werden, die zusammen zur Erläuterung gewisser Prinzipien der vorliegenden Erfindung dienen.

[0044] [Fig. 1](#) ist ein schematisches Diagramm einer beispielhaften Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0045] [Fig. 2](#) ist eine Betriebstabelle der Kraftübertragungsvorrichtung von [Fig. 1](#).

[0046] [Fig. 3](#) ist ein schematisches Diagramm einer beispielhaften Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0047] [Fig. 4](#) ist eine Betriebstabelle der Kraftübertragungsvorrichtung von [Fig. 3](#).

[0048] [Fig. 5](#) ist ein schematisches Diagramm einer beispielhaften Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0049] [Fig. 6](#) ist ein schematisches Diagramm einer beispielhaften Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß der vorliegenden Erfindung.

[0050] Es wird nun im Detail Bezug genommen auf verschiedene Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung, von denen Beispiele in den beiliegenden Zeichnungen dargestellt und unten beschrieben sind. Während die Erfindung im Zusammenhang mit den beispielhaften Ausführungsformen beschrieben wird, versteht sich, dass die vorliegende Beschreibung nicht beabsichtigt, die Erfindung auf diese beispielhaften Ausführungsformen zu beschränken. Auf der anderen Seite ist beabsichtigt, dass die Erfindung nicht nur die beispielhaften Ausführungsformen, sondern auch verschiedene Alternativen, Modifikationen, Äquivalente und andere Ausführungsformen deckt, die in den Sinn und Schutzbereich der Erfindung fallen, wie in den angehängten Patentansprüchen definiert.

[0051] Eine Beschreibung von Komponenten, welche nicht zur Erläuterung der verschiedenen Ausführungsformen notwendig sind, wird weggelassen, und die gleichen Bestandteile werden in diesen Unterlagen mit den gleichen Bezugszeichen versehen.

[0052] In der ausführlichen Beschreibung werden Ordnungsnummern zum Unterscheiden von Bestandteilen, welche die gleiche Bezeichnung haben, verwendet und haben keine besondere Bedeutung.

[0053] **Fig. 1** ist ein schematisches Diagramm einer beispielhaften Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

[0054] Bezugnehmend auf **Fig. 1** weist eine Kraftübertragungsvorrichtung gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung auf: eine elektrische Zusatzantriebseinheit **2**, eine Drehmomentumwandlungsvorrichtung PG, eine Eingabevorrichtung **8**, **10**, eine variable Verbindungsvorrichtung CL1, CL2 und eine Gangausgabevorrichtung OUT1, OUT2, REOUT.

[0055] Die elektrische Zusatzantriebseinheit weist einen Elektromotor-Generator **2** auf, welcher in einem konventionellen Elektrofahrzeug verwendet wird, und der Elektromotor-Generator **2** weist einen Rotor **4** und einen Stator **6** auf, um gleichzeitig als ein Motor (bzw. Elektromotor) und ein Generator zu funktionieren.

[0056] Der Rotor **4** ist mit irgendeinem Rotationselement der Drehmomentumwandlungsvorrichtung verbunden, und der Stator **6** ist an einem Getriebegehäuse H befestigt.

[0057] Die Drehmomentumwandlungsvorrichtung weist ein Planetengetriebe PG auf. In verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung wird ein Planetengetriebe mit Doppel-Planetenrädern, welches drei Rotationselemente aufweist, als die Drehmomentumwandlungsvorrichtung verwendet.

[0058] Die drei Rotationselemente sind ein erstes Rotationselement N1, welches aus einem Sonnenrad S besteht, ein zweites Rotationselement N2, welches aus einem Planetenradträger PC besteht, und ein drittes Rotationselement N3, welches aus einem Hohlrad R besteht.

[0059] Das erste Rotationselement N1 ist mit dem Rotor **4** verbunden, um ein Drehmoment des Rotors **4** zu erhalten oder ein Drehmoment auf den Rotor **4** zu übertragen.

[0060] Das zweite Rotationselement N2 ist direkt mit einer Ausgangswelle (bzw. Abtriebswelle) OS eines Verbrennungsmotors ENG verbunden, welcher eine Antriebskraftquelle ist, um als ein Eingangselement (bzw. Antriebselement) betrieben zu werden. Zusätzlich überträgt das zweite Rotationselement N2 eine Drehzahl der Ausgangswelle OS auf die Gangausgabevorrichtung.

[0061] Das dritte Rotationselement N3 wird als ein Ausgangselement betrieben, welches ein Drehmoment auf die Gangausgabevorrichtung überträgt.

[0062] Die Eingabevorrichtung weist eine erste Eingangswelle **8** und eine zweite Eingangswelle **10** auf.

[0063] Die erste Eingangswelle **8** ist eine Hohlwelle, und ein vorderer Endabschnitt der ersten Eingangswelle **8** ist selektiv mit dem zweiten Rotationselement N2 der Drehmomentumwandlungsvorrichtung verbunden. Die zweite Eingangswelle **10** ist ohne rotatorische Beeinträchtigung der ersten Eingangswelle **8** in die erste Eingangswelle **8** eingesetzt. Ein vorderer Endabschnitt der zweiten Eingangswelle **10** ist direkt mit dem dritten Rotationselement N3 der Drehmomentumwandlungsvorrichtung verbunden.

[0064] Ein erstes, ein zweites und ein drittes Eingangszahnrad G1, G2 und G3 sind auf der ersten Eingangswelle **8** in vorbestimmten Abständen angeordnet. Das erste, das zweite und das dritte Eingangszahnrad G1, G2 und G3 sind in einer Reihenfolge des ersten, des zweiten und des dritten Eingangszahnrades G1, G2 und G3 von einer vorderen Seite (z. B. nahe des Verbrennungsmotors bzw. der Kupplungen) zu einer hinteren Seite angeordnet.

[0065] Ein viertes, ein fünftes, ein sechstes und ein siebtes Eingangszahnrad G4, G5, G6 und G7 sind auf der zweiten Eingangswelle **10** in vorbestimmten Abständen angeordnet. Das vierte, das fünfte, das sechste und das siebte Eingangszahnrad G4, G5, G6 und G7 sind an einem hinteren Abschnitt der zweiten Eingangswelle **10**, welche die erste Eingangswelle **8** durchdringt, angeordnet und sind in einer Reihenfolge des vierten, des fünften, des sechsten und des siebten Eingangszahnrades G4, G5, G6 und G7 von einer vorderen Seite zu einer hinteren Seite angeordnet.

[0066] Das erste, das zweite, das dritte, das vierte, das fünfte, das sechste und das siebte Eingangszahnrad G1, G2, G3, G4, G5, G6 und G7 sind Eingangszahnräder, welche im jeweiligen Gang in Betrieb sind. Das heißt, das erste Eingangszahnrad G1 wird bei einem ersten Vorwärtsgang betrieben, das zweite Eingangszahnrad G2 wird bei einem siebten Vorwärtsgang betrieben, das dritte Eingangszahnrad G3 wird bei einem dritten und einem fünften Vorwärtsgang betrieben, das vierte Eingangszahnrad G4 wird bei einem vierten Vorwärtsgang betrieben, das fünfte Eingangszahnrad G5 wird bei einem zweiten Vorwärtsgang betrieben, das sechste Eingangszahnrad G6 wird bei einem Rückwärtsgang betrieben, und das siebte Eingangszahnrad G7 wird bei einem sechsten Vorwärtsgang betrieben.

[0067] Zusätzlich sind die Eingangszahnräder für ungerade Gänge auf der ersten Eingangswelle **8**

angeordnet, und die Eingangszahnräder für gerade Gänge und einen Rückwärtsgang sind auf der zweiten Eingangswelle **10** angeordnet.

[0068] Die variable Verbindungsvorrichtung weist eine erste Kupplung CL1 und eine zweite Kupplung CL2 auf.

[0069] Die erste Kupplung CL1 ist zwischen der ersten Eingangswelle **8** und dem zweiten Rotations-element N2 angeordnet und übermittelt selektiv das Drehmoment der Drehmomentumwandlungsvorrichtung an die erste Eingangswelle **8**.

[0070] Die zweite Kupplung CL2 ist zwischen der zweiten Eingangswelle **10** und dem zweiten Rotations-element N2 angeordnet und versetzt das Planetengetriebe PG, welches die Drehmomentumwandlungsvorrichtung ist, selektiv in einen Direktkopp-lungszustand.

[0071] Die erste und die zweite Kupplung CL1 und CL2 können konventionelle Mehrscheibenkupplungen des Nass-Typs sein und werden mittels eines hydraulischen Steuersystems gesteuert. Ferner können die erste und die zweite Kupplung CL1 und CL2 Mehrscheibenkupplungen des Trocken-Typs sein.

[0072] Die Gangausgabevorrichtung ist eingerichtet, Drehmoment von jeweiligem Eingangszahnrad zu empfangen, das Drehmoment umzuwandeln und das umgewandelte Drehmoment auszugeben. Die Gangausgabevorrichtung weist eine erste und eine zweite Gangausgabeeinheit OUT1 und OUT2 sowie eine Rückwärtsgangausgabeeinheit REOUT auf, welche in vorgegebenen Abständen zur ersten und zur zweiten Eingangswelle **8** und **10** und parallel dazu angeordnet sind.

[0073] Die erste Gangausgabeeinheit OUT1 weist auf eine erste Ausgangswelle **12**, welche in einem vorgegebenen Abstand zur ersten und zur zweiten Eingangswelle **8** und **10** und parallel dazu angeordnet ist, ein erstes, ein zweites, ein drittes und ein sechstes Gangzahnrad D1, D2, D3 und D6, ein erstes Synchronisationsmodul SL1, welches auf der ersten Ausgangswelle **12** angeordnet ist und das erste Gangzahnrad D1 oder das dritte Gangzahnrad D3 selektiv mit der ersten Ausgangswelle **12** verbindet, und ein zweites Synchronisationsmodul SL2, welches auf der ersten Ausgangswelle **12** angeordnet ist und das zweite Gangzahnrad D2 oder das sechste Gangzahnrad D6 selektiv mit der ersten Ausgangswelle **12** verbindet.

[0074] Das erste Gangzahnrad D1 ist mit dem ersten Eingangszahnrad G1 im Eingriff, und das dritte Gangzahnrad D3 ist mit dem dritten Eingangszahnrad G3 im Eingriff.

[0075] Das zweite Gangzahnrad D2 ist mit dem fünften Eingangszahnrad G5 im Eingriff, und das sechste Gangzahnrad D6 ist mit dem siebten Eingangszahnrad G7 im Eingriff.

[0076] Ferner wird das Drehmoment, welches mittels der ersten Gangausgabeeinheit OUT1 umgewandelt wird, über ein erstes Ausgangszahnrad, welches an einem vorderen oder einem hinteren Endabschnitt der ersten Ausgangswelle **12** montiert ist, auf eine konventionelle Differenzialvorrichtung übertragen.

[0077] Die zweite Gangausgabeeinheit OUT2 weist auf eine zweite Ausgangswelle **14**, welche in einem Abstand zur ersten und zur zweiten Eingangswelle **8** und **10** und parallel dazu angeordnet ist, ein viertes, ein fünftes und ein siebtes Gangzahnrad D4, D5 und D7 sowie ein Rückwärtsgangzahnrad RG, ein drittes Synchronisationsmodul SL3, welches auf der zweiten Ausgangswelle **14** angeordnet ist und das fünfte Gangzahnrad D5 oder das siebte Gangzahnrad D7 selektiv mit der zweiten Ausgangswelle **14** verbindet, und ein viertes Synchronisationsmodul SL4, welches auf der zweiten Ausgangswelle **14** angeordnet ist und selektiv das vierte Gangzahnrad D4 oder das Rückwärtsgangzahnrad RG mit der zweiten Ausgangswelle **14** verbindet.

[0078] Das siebte Gangzahnrad D7 ist mit dem zweiten Eingangszahnrad G2 im Eingriff, und das fünfte Gangzahnrad D5 ist mit dem dritten Eingangszahnrad G3 im Eingriff.

[0079] Das vierte Gangzahnrad D4 ist mit dem vierten Eingangszahnrad G4 im Eingriff, und das Rückwärtsgangzahnrad RG ist mit einem Leerlaufzahnrad ID der Rückwärtsgangausgabeeinheit REOUT im Eingriff.

[0080] Ferner wird das Drehmoment, welches mittels der zweiten Gangausgabeeinheit OUT2 umgewandelt wird, über ein zweites Ausgangszahnrad, welches an einem vorderen oder einem hinteren Endabschnitt der zweiten Ausgangswelle **14** montiert ist, auf die konventionelle Differenzialvorrichtung übertragen.

[0081] Die Rückwärtsgangausgabeeinheit REOUT weist ein Leerlaufzahnrad ID auf, welche integral mit einer Rückwärtsgangswelle **16** geformt ist.

[0082] Das Leerlaufzahnrad ID ist gleichzeitig im Eingriff mit dem sechsten Eingangszahnrad G6 und dem Rückwärtsgangzahnrad RG. Daher wird ein Drehmoment des sechsten Eingangszahnrades G6 über das Leerlaufzahnrad ID auf das Rückwärtsgangzahnrad RG übertragen, wenn die zweite Eingangswelle **10** rotiert, und das umgewandelte Drehmoment wird über das zweite Ausgangszahnrad der zweiten

Ausgangswelle **14** auf die konventionelle Differenzialvorrichtung übertragen. Zu dieser Zeit wird eine Rückwärtsdrehzahl ausgegeben.

[0083] Da das erste, das zweite, das dritte und das vierte Synchronisationsmodul SL1, SL2, SL3 und SL4 einem Fachmann wohl bekannt sind, wird eine detaillierte Beschreibung davon weggelassen. Zusätzlich werden Muffen (z. B. Schaltmuffen) SLE1, SLE2, SLE3 und SLE4 auf das erste, das zweite, das dritte und das vierte Synchronisationsmodul SL1, SL2, SL3 und SL4 angewandt, und, wie einem Fachmann wohl bekannt, werden diese mittels zusätzlicher Aktuatoren betrieben, und die Aktuatoren werden mittels einer Getriebesteuereinheit gesteuert.

[0084] [Fig. 2](#) ist eine Betriebstabelle der Kraftübertragungsvorrichtung von [Fig. 1](#).

[0085] Bezugnehmend auf [Fig. 2](#) wird die erste Kupplung CL1 bei ungeraden Gängen betrieben, und die zweite Kupplung CL2 wird beim Rückwärtsgang, bei geraden Gängen und beim Aufladen betrieben. Die Muffen SLE1, SLE2, SLE3 und SLE4 des ersten, des zweiten, des dritten und des vierten Synchronisationsmoduls SL1, SL2, SL3 und SL4 werden mit den Zahnradern D1, D2, D3, D4, D5, D6, D7 und RG der jeweiligen Gänge betriebsfähig gekuppelt.

Neutral

[0086] Bei einem neutralen N-Zustand sind die erste Ausgangswelle **12** und das zweite Gangzahnrad D2 mittels der Muffe SLE2 des zweiten Synchronisationsmoduls SL2 betriebsfähig verbunden, oder ein anderes Synchronisationsmodul ist nicht in Betrieb.

[0087] Der Grund, warum die erste Ausgangswelle **12** und das zweite Gangzahnrad D2 beim neutralen N-Zustand betriebsfähig verbunden sind, ist, dass das Fahrzeug nicht beim ersten Vorwärtsgang sondern beim zweiten Vorwärtsgang gestartet wird.

[0088] Ferner, wenn eine Batterie beim neutralen N-Zustand aufgeladen wird, wird die zweite Kupplung CL2 betrieben, um die Drehmomentumwandlungsvorrichtung in den Direktkopplungszustand zu bringen. In diesem Fall wird das Drehmoment des Verbrennungsmotors auf den Rotor **4** übertragen, um die Batterie effektiv aufzuladen.

Rückwärtsgang

[0089] Wenn das Fahrzeug gestartet wird beim Rückwärtsgang REV, sind die zweite Ausgangswelle **14** und das Rückwärtsgangzahnrad RG über die Muffe SLE4 des vierten Synchronisationsmoduls SL4 betriebsfähig verbunden, bevor die zweite Kupplung CL2 betrieben wird, und eine Startsteuerung des Verbrennungsmotors ENG und des Elektromotor-Generators **2** wird ausgeführt.

Danach wird ein Schalten in den Rückwärtsgang REV durch den Betrieb der zweiten Kupplung CL2 abgeschlossen.

Erster Vorwärtsgang

[0090] Die erste Ausgangswelle **12** und das zweite Gangzahnrad D2 werden mittels der Muffe SLE2 des zweiten Synchronisationsmoduls SL2 betriebsfähig verbunden, wenn das Fahrzeug in einem D-Bereich (bzw. Vorwärtsfahrt-Bereich) gestartet wird, und die Startsteuerung des Verbrennungsmotors ENG und des Elektromotor-Generators **2** wird ausgeführt.

[0091] Nachdem die erste Ausgangswelle **12** und das erste Gangzahnrad D1 mittels der Muffe SLE1 des ersten Synchronisationsmoduls SL1 betriebsfähig verbunden worden sind, während das Fahrzeug gestartet wird, wird ein Schalten in den ersten Vorwärtsgang mittels Betriebs der ersten Kupplung CL1 abgeschlossen.

Zweiter Vorwärtsgang

[0092] Die erste Kupplung CL1, welche beim ersten Vorwärtsgang in Betrieb war, wird entkuppelt, und die Muffe SLE1 des ersten Synchronisationsmoduls SL1 wird beim zweiten Vorwärtsgang in eine neutrale Position gesteuert. Danach, wenn die zweite Kupplung CL2 betrieben wird, wird ein Schalten in den zweiten Vorwärtsgang abgeschlossen.

Dritter Vorwärtsgang

[0093] Die zweite Kupplung CL2, welche beim zweiten Vorwärtsgang in Betrieb war, wird entkuppelt, und die erste Ausgangswelle **12** und das dritte Gangzahnrad D3 werden betriebsfähig mittels der Muffe SLE1 des ersten Synchronisationsmoduls SL1 verbunden. Danach, wenn die erste Kupplung CL1 betrieben wird, wird ein Schalten in den dritten Vorwärtsgang abgeschlossen.

[0094] Zu dieser Zeit sind die erste Ausgangswelle **12** und das zweite Gangzahnrad D2 mittels der Muffe SLE2 des zweiten Synchronisationsmoduls SL2 betriebsfähig verbunden, allerdings hat dies keine Auswirkung auf das Schalten.

Vierter Vorwärtsgang

[0095] Die erste Kupplung CL1, welche beim dritten Vorwärtsgang in Betrieb war, wird entkuppelt, und die Muffe SLE1 des ersten Synchronisationsmoduls SL1 sowie die Muffe SLE2 des zweiten Synchronisationsmoduls SL2 werden in deren neutrale Positionen bewegt. Danach, wenn die zweite Ausgangswelle **14** und das vierte Gangzahnrad D4 mittels der Muffe SLE4 des vierten Synchronisationsmoduls SL4 betriebsfähig verbunden werden und die zweite Kupp-

lung CL2 betrieben wird, wird ein Schalten in den vierten Vorwärtsgang abgeschlossen.

Fünfter Vorwärtsgang

[0096] Die zweite Kupplung CL2, welche beim vierten Vorwärtsgang in Betrieb war, wird entkuppelt, und die zweite Ausgangswelle **14** sowie das fünfte Gangzahnrad D5 werden mittels der Muffe SLE3 des dritten Synchronisationsmoduls SL3 betriebsfähig verbunden. Danach, wenn die erste Kupplung CL1 betrieben wird, wird ein Schalten in den fünften Vorwärtsgang abgeschlossen.

[0097] Zu dieser Zeit sind die zweite Ausgangswelle **14** und das vierte Gangzahnrad D4 mittels der Muffe SLE4 des vierten Synchronisationsmoduls SL4 betriebsfähig verbunden, allerdings hat dies keine Auswirkung auf das Schalten.

Sechster Vorwärtsgang

[0098] Die erste Kupplung CL1, welche beim fünften Vorwärtsgang in Betrieb war, wird entkuppelt, und die Muffe SLE3 des dritten Synchronisationsmoduls SL3 und die Muffe SLE4 des vierten Synchronisationsmoduls SL4 werden in deren neutrale Positionen bewegt. Danach, wenn die erste Ausgangswelle **12** und das sechste Gangzahnrad D6 mittels der Muffe SLE2 des zweiten Synchronisationsmoduls SL2 betriebsfähig verbunden werden und die zweite Kupplung CL2 betrieben wird, wird ein Schalten in den sechsten Vorwärtsgang abgeschlossen.

Siebter Vorwärtsgang

[0099] Die zweite Kupplung CL2, welche beim sechsten Vorwärtsgang in Betrieb war, wird entkuppelt, und die zweite Ausgangswelle **14** und das siebte Gangzahnrad D7 werden betriebsfähig mittels der Muffe SLE3 des dritten Synchronisationsmoduls SL3 verbunden. Danach, wenn die erste Kupplung CL1 betrieben wird, wird ein Schalten in den siebten Vorwärtsgang abgeschlossen.

[0100] Zu dieser Zeit sind die erste Ausgangswelle **12** und das sechste Gangzahnrad D6 mittels der Muffe SLE2 des zweiten Synchronisationsmoduls SL2 betriebsfähig verbunden, allerdings hat dies keine Auswirkung auf das Schalten.

[0101] Ferner, wenn der Elektromotor-Generator **2**, welcher die elektrische Zusatzantriebseinheit ist, in einem Zustand, in welchem die zweite Kupplung CL2 nicht betrieben wird, angetrieben wird, ändert sich die Drehmomentumwandlungsvorrichtung und gibt das Drehmoment gemäß Drehzahlen des Elektromotor-Generators **2** und des Verbrennungsmotors ENG aus.

[0102] Wenn der Elektromotor-Generator **2**, welcher die elektrische Zusatzantriebseinheit ist, in Betrieb ist, wenn das Fahrzeug in den Vorwärtsgängen und im Rückwärtsgang läuft, ist ein regeneratives Bremsen möglich.

[0103] **Fig. 3** ist ein schematisches Diagramm einer beispielhaften Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

[0104] Bezugnehmend auf **Fig. 3** weist eine Kraftübertragungsvorrichtung gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung auf: eine elektrische Zusatzantriebseinheit **2**, eine Drehmomentumwandlungsvorrichtung PG, eine Eingabevorrichtung **8**, **10**, eine variable Verbindungsvorrichtung CL1, CL2 und eine Gangausgabevorrichtung OUT1, OUT2, REOUT.

[0105] Da die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß **Fig. 3** ähnlich ist zu der von **Fig. 1**, werden die Unterschiede beschrieben.

[0106] Die Drehmomentumwandlungsvorrichtung weist ein Planetengetriebe PG auf. In verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung wird ein Planetengetriebe mit Doppel-Planetenrädern, welches drei Rotationselemente aufweist, als die Drehmomentumwandlungsvorrichtung verwendet.

[0107] Die drei Rotationselemente sind ein erstes Rotationselement N1, welches aus einem Planetenradträger PC besteht, ein zweites Rotationselement N2, welches aus einem Sonnenrad S besteht, und ein drittes Rotationselement N3, welches aus einem Hohlrad R besteht.

[0108] Die Eingabevorrichtung weist eine erste Eingangswelle **8** und eine zweite Eingangswelle **10** auf.

[0109] Die zweite Eingangswelle **10** ist eine Hohlwelle, und ein vorderer Endabschnitt der zweiten Eingangswelle **10** ist direkt mit dem dritten Rotationselement N3 der Drehmomentumwandlungsvorrichtung verbunden und selektiv mit dem zweiten Rotationselement N2 der Drehmomentumwandlungsvorrichtung verbunden. Die erste Eingangswelle **8** ist ohne rotatorische Beeinträchtigung der zweiten Eingangswelle **10** in die zweite Eingangswelle **10** eingesetzt. Ein vorderer Endabschnitt der ersten Eingangswelle **8** ist selektiv mit dem zweiten Rotationselement N2 der Drehmomentumwandlungsvorrichtung verbunden.

[0110] Ein erstes und ein zweites Eingangszahnrad G1 und G2 sind auf der zweiten Eingangswelle **10** in einem vorbestimmten Abstand angeordnet.

[0111] Ein drittes, ein viertes, ein fünftes und ein sechstes Eingangszahnrad G3, G4, G5 und G6 sind auf der ersten Eingangswelle **8** in vorbestimmten Abständen angeordnet. Das dritte, das vierte, das fünfte und das sechste Eingangszahnrad G3, G4, G5 und G6 sind an einem hinteren Abschnitt der ersten Eingangswelle **8**, welche die zweite Eingangswelle **10** durchdringt, angeordnet und sind in einer Reihenfolge des dritten, des vierten, des fünften und des sechsten Eingangszahnrades G3, G4, G5 und G6 von einer vorderen Seite zu einer hinteren Seite angeordnet.

[0112] Das erste, das zweite, das dritte, das vierte, das fünfte und das sechste Eingangszahnrad G1, G2, G3, G4, G5 und G6 sind Eingangszahnräder, welche beim jeweiligen Gang im Betrieb sind. Das heißt, das erste Eingangszahnrad G1 wird bei einem zweiten Vorwärtsgang und einem Rückwärtsgang betrieben, das zweite Eingangszahnrad G2 wird bei einem vierten Vorwärtsgang und einem sechsten Vorwärtsgang betrieben, das dritte Eingangszahnrad G3 wird bei einem siebten Vorwärtsgang betrieben, das vierte Eingangszahnrad G4 wird bei einem ersten Vorwärtsgang betrieben, das fünfte Eingangszahnrad G5 wird bei einem fünften Vorwärtsgang betrieben, und das sechste Eingangszahnrad G6 wird bei einem dritten Vorwärtsgang betrieben.

[0113] Zusätzlich sind die Eingangszahnräder für ungerade Gänge auf der ersten Eingangswelle **8** angeordnet, und die Eingangszahnräder für gerade Gänge und einen Rückwärtsgang sind auf der zweiten Eingangswelle **10** angeordnet.

[0114] Die variable Verbindungsvorrichtung weist eine erste Kupplung CL1 und eine zweite Kupplung CL2 auf.

[0115] Die erste Kupplung CL1 ist zwischen der ersten Eingangswelle **8** und dem zweiten Rotations-element N2 angeordnet und übermittelt selektiv das Drehmoment der Drehmomentumwandlungsvorrichtung an die erste Eingangswelle **8**.

[0116] Die zweite Kupplung CL2 ist zwischen der zweiten Eingangswelle **10** und dem zweiten Rotations-element N2 angeordnet und versetzt das Planetengetriebe PG, welches die Drehmomentumwandlungsvorrichtung ist, selektiv in einen Direktkoppplungszustand.

[0117] Die Gangausgabevorrichtung ist eingerichtet, Drehmoment von jeweiligem Eingangszahnrad zu empfangen, das Drehmoment umzuwandeln und das umgewandelte Drehmoment auszugeben. Die Gangausgabevorrichtung weist eine erste und eine zweite Gangausgabeeinheit OUT1 und OUT2 sowie eine Rückwärtsgangausgabeeinheit REOUT auf, welche in vorgegebenen Abständen zur ersten und zur zwei-

ten Eingangswelle **8** und **10** und parallel dazu angeordnet sind.

[0118] Die erste Gangausgabeeinheit OUT1 weist auf eine erste Ausgangswelle **12**, welche in einem vorgegebenen Abstand zur ersten und zur zweiten Eingangswelle **8** und **10** und parallel dazu angeordnet ist, ein erstes, ein zweites, ein drittes und ein sechstes Gangzahnrad D1, D2, D3 und D6, ein erstes Synchronisationsmodul SL1, welches auf der ersten Ausgangswelle **12** angeordnet ist und das zweite Gangzahnrad D2 oder das sechste Gangzahnrad D6 selektiv mit der ersten Ausgangswelle **12** verbindet, und ein zweites Synchronisationsmodul SL2, welches auf der ersten Ausgangswelle **12** angeordnet ist und das erste Gangzahnrad D1 oder das dritte Gangzahnrad D3 selektiv mit der ersten Ausgangswelle **12** verbindet.

[0119] Das zweite Gangzahnrad D2 ist mit dem ersten Eingangszahnrad G1 im Eingriff, und das sechste Gangzahnrad D6 ist mit dem zweiten Eingangszahnrad G2 im Eingriff.

[0120] Das erste Gangzahnrad D1 ist mit dem vierten Eingangszahnrad G4 im Eingriff, und das dritte Gangzahnrad D3 ist mit dem sechsten Eingangszahnrad G6 im Eingriff.

[0121] Ferner wird das Drehmoment, welches mittels der ersten Gangausgabeeinheit OUT1 umgewandelt wird, über ein erstes Ausgangszahnrad, welches an einem vorderen oder einem hinteren Endabschnitt der ersten Ausgangswelle **12** montiert ist, auf eine konventionelle Differenzialvorrichtung übertragen.

[0122] Die zweite Gangausgabeeinheit OUT2 weist auf eine zweite Ausgangswelle **14**, welche in einem Abstand zur ersten und zur zweiten Eingangswelle **8** und **10** und parallel dazu angeordnet ist, ein viertes, ein fünftes und ein siebtes Gangzahnrad D4, D5 und D7 sowie ein Rückwärtsgangzahnrad RG, ein drittes Synchronisationsmodul SL3, welches auf der zweiten Ausgangswelle **14** angeordnet ist und das Rückwärtsgangzahnrad RG oder das vierte Gangzahnrad D4 selektiv mit der zweiten Ausgangswelle **14** verbindet, und ein viertes Synchronisationsmodul SL4, welches auf der zweiten Ausgangswelle **14** angeordnet ist und selektiv das fünfte Gangzahnrad D5 oder das siebte Gangzahnrad D7 mit der zweiten Ausgangswelle **14** verbindet.

[0123] Das Rückwärtsgangzahnrad RG ist mit einem Leerlaufzahnrad der Rückwärtsgangausgabeeinheit REOUT im Eingriff, und das vierte Gangzahnrad D4 ist mit dem zweiten Eingangszahnrad G2 im Eingriff.

[0124] Das fünfte Gangzahnrad D5 ist mit dem fünften Eingangszahnrad G5 im Eingriff, und das siebte

Gangzahnrad D7 ist mit dem dritten Eingangszahnrad G3 im Eingriff.

[0125] Ferner wird das Drehmoment, welches mittels der zweiten Gangausgabereinheit OUT2 umgewandelt wird, über ein zweites Ausgangszahnrad, welches an einem vorderen oder einem hinteren Endabschnitt der zweiten Ausgangswelle **14** montiert ist, auf eine konventionelle Differenzialvorrichtung übertragen.

[0126] Die Rückwärtsgangausgabereinheit REOUT weist eine Rückwärtsgangswelle **16** und das Leerlaufzahnrad auf, welches ein Zahnrad mit einem großen Durchmesser **18** und ein Zahnrad mit einem kleinen Durchmesser **20** aufweist und auf der Rückwärtsgangswelle **16** angeordnet ist.

[0127] Die Rückwärtsgangswelle **16** ist parallel zur ersten und zur zweiten Ausgangswelle **12** und **14** angeordnet, und das Zahnrad mit dem großen Durchmesser **18** ist mit dem ersten Eingangszahnrad G1 im Eingriff, und das Zahnrad mit dem kleinen Durchmesser **20** ist immer mit dem Rückwärtsgangzahnrad RG im Eingriff.

[0128] Daher wird ein Drehmoment des ersten Eingangszahnrades G1 über das Zahnrad mit dem großen Durchmesser **18** und das Zahnrad mit dem kleinen Durchmesser **20** auf das Rückwärtsgangzahnrad RG übertragen, und das umgewandelte Drehmoment wird über das zweite Ausgangszahnrad der zweiten Ausgangswelle **14** auf die konventionelle Differenzialvorrichtung übertragen. Zu dieser Zeit wird eine Rückwärtsdrehzahl ausgegeben.

[0129] Da das erste, das zweite, das dritte und das vierte Synchronisationsmodul SL1, SL2, SL3 und SL4 einem Fachmann wohl bekannt sind, wird eine detaillierte Beschreibung davon weggelassen. Zusätzlich werden Muffen SLE1, SLE2, SLE3 und SLE4 auf das erste, das zweite, das dritte und das vierte Synchronisationsmodul SL1, SL2, SL3 und SL4 angewandt, und, wie einem Fachmann wohl bekannt, werden diese mittels zusätzlicher Aktuatoren betrieben, und die Aktuatoren werden mittels einer Getriebebesteuereinheit gesteuert.

[0130] [Fig. 4](#) ist eine Betriebstabelle der Kraftübertragungsvorrichtung von [Fig. 3](#).

[0131] Bezugnehmend auf [Fig. 4](#) wird die erste Kupplung CL1 bei den ungeraden Gängen betrieben, und die zweite Kupplung CL2 wird beim Rückwärtsgang, bei den geraden Gängen und beim Aufladen betrieben. Die Muffen SLE1, SLE2, SLE3 und SLE4 des ersten, des zweiten, des dritten und des vierten Synchronisationsmoduls SL1, SL2, SL3 und SL4 werden mit den Zahnradern D1, D2, D3, D4, D5, D6,

D7 und RG der jeweiligen Gänge betriebsfähig gekuppelt.

Neutral

[0132] Bei einem neutralen N-Zustand sind die erste Ausgangswelle **12** und das zweite Gangzahnrad D2 mittels der Muffe SLE1 des ersten Synchronisationsmodul SL1 betriebsfähig verbunden, oder ein anderes Synchronisationsmodul ist nicht in Betrieb.

[0133] Der Grund, warum die erste Ausgangswelle **12** und das zweite Gangzahnrad D2 beim neutralen N-Zustand betriebsfähig verbunden sind, ist, dass das Fahrzeug nicht beim ersten Vorwärtsgang sondern beim zweiten Vorwärtsgang gestartet wird.

[0134] Ferner, wenn eine Batterie beim neutralen N-Zustand aufgeladen wird, wird die zweite Kupplung CL2 betrieben, um die Drehmomentumwandlungsvorrichtung in den Direktkopplungszustand zu bringen. In diesem Fall wird das Drehmoment des Verbrennungsmotors auf den Rotor **4** übertragen, um die Batterie effektiv aufzuladen.

Rückwärtsgang

[0135] Wenn das Fahrzeug gestartet wird beim Rückwärtsgang REV, sind die zweite Ausgangswelle **14** und das Rückwärtsgangzahnrad RG über die Muffe SLE3 des dritten Synchronisationsmoduls SL3 betriebsfähig verbunden, und eine Startsteuerung des Verbrennungsmotors ENG und des Elektromotor-Generators **2** wird ausgeführt. Danach wird ein Schalten in den Rückwärtsgang REV durch den Betrieb der zweiten Kupplung CL2 abgeschlossen.

Erster Vorwärtsgang

[0136] Die erste Ausgangswelle **12** und das zweite Gangzahnrad D2 werden mittels der Muffe SLE1 des ersten Synchronisationsmoduls SL1 betriebsfähig verbunden, wenn das Fahrzeug in einem D-Bereich gestartet wird, und die Startsteuerung des Verbrennungsmotors ENG und des Elektromotor-Generators **2** wird ausgeführt.

[0137] Nachdem die erste Ausgangswelle **12** und das erste Gangzahnrad D1 mittels der Muffe SLE2 des zweiten Synchronisationsmoduls SL2 betriebsfähig verbunden worden sind, während das Fahrzeug gestartet wird, wird ein Schalten in den ersten Vorwärtsgang mittels Betriebs der ersten Kupplung CL1 abgeschlossen.

Zweiter Vorwärtsgang

[0138] Die erste Kupplung CL1, welche beim ersten Vorwärtsgang in Betrieb war, wird entkuppelt, und die Muffe SLE2 des zweiten Synchronisationsmoduls

SL2 wird beim zweiten Vorwärtsgang in eine neutrale Position gesteuert. Danach, wenn die zweite Kupplung CL2 betrieben wird, wird ein Schalten in den zweiten Vorwärtsgang abgeschlossen.

Dritter Vorwärtsgang

[0139] Die zweite Kupplung CL2, welche beim zweiten Vorwärtsgang in Betrieb war, wird entkuppelt, und die erste Ausgangswelle **12** und das dritte Gangzahnrad D3 werden betriebsfähig mittels der Muffe SLE2 des zweiten Synchronisationsmoduls SL2 verbunden. Danach, wenn die erste Kupplung CL1 betrieben wird, wird ein Schalten in den dritten Vorwärtsgang abgeschlossen.

[0140] Zu dieser Zeit sind die erste Ausgangswelle **12** und das zweite Gangzahnrad D2 mittels der Muffe SLE1 des ersten Synchronisationsmoduls SL1 betriebsfähig verbunden, allerdings hat dies keine Auswirkung auf das Schalten.

Vierter Vorwärtsgang

[0141] Die erste Kupplung CL1, welche beim dritten Vorwärtsgang in Betrieb war, wird entkuppelt, und die Muffe SLE1 des ersten Synchronisationsmoduls SL1 sowie die Muffe SLE2 des zweiten Synchronisationsmoduls SL2 werden in deren neutrale Positionen bewegt. Danach, wenn die zweite Ausgangswelle **14** und das vierte Gangzahnrad D4 mittels der Muffe SLE3 des dritten Synchronisationsmoduls SL3 betriebsfähig verbunden werden und die zweite Kupplung CL2 betrieben wird, wird ein Schalten in den vierten Vorwärtsgang abgeschlossen.

Fünfter Vorwärtsgang

[0142] Die zweite Kupplung CL2, welche beim vierten Vorwärtsgang in Betrieb war, wird entkuppelt, und die zweite Ausgangswelle **14** sowie das fünfte Gangzahnrad D5 werden mittels der Muffe SLE4 des vierten Synchronisationsmoduls SL4 betriebsfähig verbunden. Danach, wenn die erste Kupplung CL1 betrieben wird, wird ein Schalten in den fünften Vorwärtsgang abgeschlossen.

[0143] Zu dieser Zeit sind die zweite Ausgangswelle **14** und das vierte Gangzahnrad D4 mittels der Muffe SLE3 des dritten Synchronisationsmoduls SL3 betriebsfähig verbunden, allerdings hat dies keine Auswirkung auf das Schalten.

Sechster Vorwärtsgang

[0144] Die erste Kupplung CL1, welche beim fünften Vorwärtsgang in Betrieb war, wird entkuppelt, und die Muffe SLE3 des dritten Synchronisationsmoduls SL3 und die Muffe SLE4 des vierten Synchronisationsmoduls SL4 werden in deren neutrale Positionen be-

wegt. Danach, wenn die erste Ausgangswelle **12** und das sechste Gangzahnrad D6 mittels der Muffe SLE1 des ersten Synchronisationsmoduls SL1 betriebsfähig verbunden werden und die zweite Kupplung CL2 betrieben wird, wird ein Schalten in den sechsten Vorwärtsgang abgeschlossen.

Siebter Vorwärtsgang

[0145] Die zweite Kupplung CL2, welche beim sechsten Vorwärtsgang in Betrieb war, wird entkuppelt, und die zweite Ausgangswelle **14** und das siebte Gangzahnrad D7 werden betriebsfähig mittels der Muffe SLE4 des vierten Synchronisationsmoduls SL4 verbunden. Danach, wenn die erste Kupplung CL1 betrieben wird, wird ein Schalten in den siebten Vorwärtsgang abgeschlossen.

[0146] Zu dieser Zeit sind die erste Ausgangswelle **12** und das sechste Gangzahnrad D6 mittels der Muffe SLE1 des ersten Synchronisationsmoduls SL1 betriebsfähig verbunden, allerdings hat dies keine Auswirkung auf das Schalten.

[0147] Ferner, wenn der Elektromotor-Generator **2**, welcher die elektrische Zusatzantriebseinheit ist, in einem Zustand, in welchem die zweite Kupplung CL2 nicht betrieben wird, angetrieben wird, ändert sich die Drehmomentumwandlungsvorrichtung und gibt das Drehmoment gemäß Drehzahlen des Elektromotor-Generators **2** und des Verbrennungsmotors ENG aus.

[0148] Wenn der Elektromotor-Generator **2**, welcher die elektrische Zusatzantriebseinheit ist, in Betrieb ist, wenn das Fahrzeug bei den Vorwärtsgängen und dem Rückwärtsgang läuft, ist ein regeneratives Bremsen möglich.

[0149] [Fig. 5](#) ist ein schematisches Diagramm einer beispielhaften Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

[0150] Bezugnehmend auf [Fig. 5](#) verwendet eine Kraftübertragungsvorrichtung gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ein Planetengetriebe mit Einfach-Planetenrädern als das Planetengetriebe PG der Drehmomentumwandlungsvorrichtung.

[0151] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind das Sonnenrad S das erste Rotationselement N1, das Hohlrاد R das zweite Rotationselement N2 und der Planetenradträger PC das dritte Rotationselement N3.

[0152] Zu dieser Zeit ist die erste Kupplung CL1 zwischen dem Hohlrاد R und der ersten Eingangswelle **8** angeordnet, und die zweite Kupplung CL2 ist zwi-

schen dem Hohlrad R und der zweiten Eingangswelle **10** angeordnet.

[0153] Da Funktionen der Kraftübertragungsvorrichtung von **Fig. 5** ähnlich zu denen von **Fig. 3** sind, mit Ausnahme von dem Typ des Planetengetriebes PG, wird eine detaillierte Beschreibung davon weggelassen.

[0154] **Fig. 6** ist ein schematisches Diagramm einer beispielhaften Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung.

[0155] Bezugnehmend auf **Fig. 6** verwendet eine Kraftübertragungsvorrichtung gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung ein Planetengetriebe mit Einfach-Planetenrädern als das Planetengetriebe PG der Drehmomentumwandlungsvorrichtung.

[0156] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sind daher das Hohlrad R das erste Rotationselement N1, das Sonnenrad S das zweite Rotationselement N2 und der Planetenradträger PC das dritte Rotationselement N3.

[0157] Zu dieser Zeit ist die erste Kupplung CL1 zwischen dem Sonnenrad S und der ersten Eingangswelle **8** angeordnet, und die zweite Kupplung CL2 ist zwischen dem Sonnenrad S und der zweiten Eingangswelle **10** angeordnet.

[0158] Da Funktionen der Kraftübertragungsvorrichtung von **Fig. 6** ähnlich zu denen von **Fig. 3** sind, mit Ausnahme von dem Typ des Planetengetriebes PG, wird eine detaillierte Beschreibung davon weggelassen.

[0159] Gemäß verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung werden ein Anfahren und ein Schalten mittels Verwendung des Elektromotor-Generators, welcher die elektrische Zusatzantriebseinheit ist, und des Planetengetriebes, welches die Drehmomentumwandlungsvorrichtung ist, erreicht. Daher können ein sanftes Anfahren und Schalten erreicht werden.

[0160] Da ein Kupplungsschlupf minimiert werden kann und ein regeneratives Bremsen bei einer Abbremsung möglich ist, kann die Kraftstoffwirtschaftlichkeit verbessert werden.

[0161] Ferner, da der Elektromotor-Generator, welcher die elektrische Zusatzantriebseinheit ist, ein Drehmoment beim Beschleunigen unterstützt, kann das Beschleunigungsvermögen verbessert werden.

[0162] Zwecks Erläuterung und genauer Definition der angehängten Ansprüche werden Begriffe wie

zum Beispiel „vordere“, „hintere“ usw. zur Beschreibung der Merkmale der beispielhaften Ausführungsformen mit Bezug auf die Positionen solcher Merkmale verwendet, wie sie in den Figuren dargestellt sind.

[0163] Die vorhergehenden Beschreibungen der spezifischen beispielhaften Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dienen dem Zweck der Darstellung und Beschreibung. Sie sollen nicht als erschöpfend oder die Erfindung auf die genaue offenbarte Form einschränkend verstanden werden. Es sind offensichtlich viele Modifikationen und Variationen möglich angesichts der obigen Lehre. Die beispielhaften Ausführungsformen wurden ausgewählt und beschrieben, um bestimmte Grundsätze der Erfindung und deren praktische Anwendung zu erläutern und damit dem Fachmann die Herstellung und den Gebrauch der verschiedenen Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung sowie von deren zahlreichen Alternativen und Modifikationen davon zu ermöglichen. Es ist beabsichtigt, dass der Schutzzumfang der Erfindung durch die angeführten Ansprüche und deren Äquivalente definiert wird.

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

- KR 10-2012-0060455 [\[0001\]](#)
- KR 10-2013-0052732 [\[0001\]](#)

Patentansprüche

1. Eine Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug, aufweisend:

eine elektrische Zusatzantriebseinheit, welche als ein Elektromotor oder ein Generator betrieben ist;

eine Drehmomentumwandlungsvorrichtung, aufweisend ein Planetengetriebe (PG), welches ein erstes, ein zweites und ein drittes Rotationselement (N1, N2, N3) aufweist, wobei das erste Rotationselement (N1) mit der elektrischen Zusatzantriebseinheit verbunden ist, das zweite Rotationselement (N2) mit einem Verbrennungsmotor (ENG) verbunden ist und das dritte Rotationselement (N3) als ein Ausgangselement betrieben ist;

eine Eingabevorrichtung, aufweisend: eine erste Eingangswelle (8), welche mittels einer Kupplung (CL1) selektiv mit dem zweiten Rotationselement (N2) verbunden ist und mit zumindest einem Eingangszahnrad, welches fest darauf angeordnet ist, versehen ist; und eine zweite Eingangswelle (10), welche koaxial zur ersten Eingangswelle (8), ohne die erste Eingangswelle (8) rotatorisch zu beeinträchtigen, angeordnet ist, direkt mit dem dritten Rotationselement (N3) verbunden ist, mittels einer anderen Kupplung (CL2) selektiv mit dem zweiten Rotationselement (N2) verbunden ist und mit zumindest einem Eingangszahnrad, welches fest darauf angeordnet ist, versehen ist; und

eine Gangausgabevorrichtung, welche ein Drehmoment der Eingabevorrichtung umwandelt und das umgewandelte Drehmoment ausgibt.

2. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 1, wobei die Gangausgabevorrichtung aufweist eine erste und eine zweite Ausgangswelle (12, 14), welche parallel zur ersten und zur zweiten Eingangswelle (8, 10) angeordnet sind, und eine Mehrzahl von Gangzahnradern, welche mittels Synchronisationsmodule, welche auf der ersten und der zweiten Ausgangswelle (12, 14) angeordnet sind, betriebsfähig mit der ersten Ausgangswelle (12) oder der zweiten Ausgangswelle (14) selektiv verbunden sind.

3. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei die erste Eingangswelle (8) eine Hohlwelle ist und die zweite Eingangswelle (10) die erste Eingangswelle (8) koaxial durchdringt.

4. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei die elektrische Zusatzantriebseinheit aufweist:

einen Rotor (4), welcher mit dem ersten Rotationselement (N1) der Drehmomentumwandlungsvorrichtung verbunden ist; und

einen Stator (6), welcher den Rotor (4) umschließt und an einem Getriebegehäuse (H) befestigt ist.

5. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei:

das Planetengetriebe (PG) ein Planetengetriebe mit Doppel-Planetenrädern ist;

das erste Rotationselement (N1) ein Sonnenrad (S) ist;

das zweite Rotationselement (N2) ein Planetenradträger (PC) ist; und

das dritte Rotationselement (N3) ein Hohlrad (R) ist.

6. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei:

die erste Kupplung (CL1) zwischen dem zweiten Rotationselement (N2) der Drehmomentumwandlungsvorrichtung und der ersten Eingangswelle (8) zum selektiven Verbinden des zweiten Rotationselements (N2) mit der ersten Eingangswelle (8) angeordnet ist; und

die zweite Kupplung (CL2) zwischen dem zweiten Rotationselement (N2) der Drehmomentumwandlungsvorrichtung und der zweiten Eingangswelle (10) zum selektiven Verbinden des zweiten Rotationselements (N2) mit der zweiten Eingangswelle (10) angeordnet ist.

7. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei:

das zumindest eine Eingangszahnrad, welches auf der ersten Eingangswelle (8) fest angeordnet ist, aufweist ein erstes Eingangszahnrad (G1), welches bei einem ersten Vorwärtsgang betrieben ist, ein zweites Eingangszahnrad (G2), welches bei einem siebten Vorwärtsgang betrieben ist, und ein drittes Eingangszahnrad (G3), welches bei einem fünften Vorwärtsgang betrieben ist, wobei das erste, das zweite und das dritte Eingangszahnrad (G1, G2, G3) in der genannten Reihenfolge von einer vorderen Seite zu einer hinteren Seite der ersten Eingangswelle (8) angeordnet sind; und

das zumindest eine Eingangszahnrad, welches auf der zweiten Eingangswelle (10) fest angeordnet ist, aufweist ein viertes Eingangszahnrad (G4), welches bei einem vierten Vorwärtsgang betrieben ist, ein fünftes Eingangszahnrad (G5), welches bei einem zweiten Vorwärtsgang betrieben ist, ein sechstes Eingangszahnrad (G6), welches bei einem Rückwärtsgang betrieben ist, und ein siebtes Eingangszahnrad (G7), welches bei einem sechsten Vorwärtsgang betrieben ist, wobei das vierte, das fünfte, das sechste und das siebte Eingangszahnrad (G4, G5, G6, G7) in der genannten Reihenfolge von einer vorderen Seite zu einer hinteren Seite der zweiten Eingangswelle (10) angeordnet sind.

8. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 7, wobei die Gangausgabevorrichtung aufweist:

eine erste Gangausgabereinheit (OUT1), welche aufweist eine erste Ausgangswelle (12), welche parallel zu der ersten und der zweiten Eingangswelle (8, 10)

angeordnet ist, und ein erstes sowie ein zweites Synchronisationsmodul (SL1, SL2), welche auf der ersten Ausgangswelle (**12**) angeordnet sind, wobei die erste Gangausgabereinheit (OUT1) vier Gangzahnäder mittels eines selektiven Betriebs des ersten und des zweiten Synchronisationsmoduls (SL1, SL2) mit der ersten Ausgangswelle (**12**) selektiv verbindet und das Drehmoment als vier Gänge ausgibt; eine zweite Gangausgabereinheit (OUT2), welche aufweist eine zweite Ausgangswelle (**14**), welche parallel zu der ersten und der zweiten Eingangswelle (**8**, **10**) angeordnet ist, und ein drittes sowie ein viertes Synchronisationsmodul (SL3, SL4), welche auf der zweiten Ausgangswelle (**14**) angeordnet sind, wobei die zweite Gangausgabereinheit (OUT2) andere vier Gangzahnäder mittels eines selektiven Betriebs des dritten und des vierten Synchronisationsmoduls (SL3, SL4) mit der zweiten Ausgangswelle (**14**) selektiv verbindet und das Drehmoment als andere vier Gänge ausgibt; und eine Rückwärtsgangausgabereinheit (REOUT), welche aufweist eine Rückwärtsgangswelle (**16**) und ein Leerlaufzahnrad (ID), welches auf der Rückwärtsgangswelle (**16**) angeordnet ist und mit irgendeinem Eingangszahnrad unter den Eingangszahnädern auf der zweiten Eingangswelle (**10**) und irgendeinem Gangzahnrad unter den Gangzahnädern auf der zweiten Ausgangswelle (**14**) im Eingriff ist.

9. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 8, wobei das erste Synchronisationsmodul (SL1) das erste Gangzahnrad (D1), welches mit dem ersten Eingangszahnrad (G1) im Eingriff ist, oder das dritte Gangzahnrad (D3), welches mit dem dritten Eingangszahnrad (G3) im Eingriff ist, selektiv mit der ersten Ausgangswelle (**12**) verbindet.

10. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 8, wobei das zweite Synchronisationsmodul (SL2) das zweite Gangzahnrad (D2), welches mit dem fünften Eingangszahnrad (G5) im Eingriff ist, oder das sechste Gangzahnrad (D6), welches mit dem siebten Eingangszahnrad (G7) im Eingriff ist, selektiv mit der ersten Ausgangswelle (**12**) verbindet.

11. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 8, wobei das dritte Synchronisationsmodul (SL3) das siebte Gangzahnrad (D7), welches mit dem zweiten Eingangszahnrad (G2) im Eingriff ist, oder das fünfte Gangzahnrad (D5), welches mit dem dritten Eingangszahnrad (G3) im Eingriff ist, selektiv mit der zweiten Ausgangswelle (**14**) verbindet.

12. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 8, wobei das vierte Synchronisationsmodul (SL4) das vierte Gangzahnrad (D4), welches mit dem vierten Eingangszahnrad (G4) im Eingriff ist, oder ein Rückwärtsgangzahnrad (RG), welches mit dem Leerlaufzahnrad (ID) im Eingriff ist, selektiv mit der zweiten Ausgangswelle (**14**) verbindet.

13. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 12, wobei das Leerlaufzahnrad (ID) mit dem sechsten Eingangszahnrad (G6) der zweiten Eingangswelle (**10**) im Eingriff ist.

14. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei die zweite Eingangswelle (**10**) eine Hohlwelle ist und die erste Eingangswelle (**8**) die zweite Eingangswelle (**10**) koaxial durchdringt.

15. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 14, wobei:
das Planetengetriebe (PG) ein Planetengetriebe mit Doppel-Planetenrädern ist;
das erste Rotationselement (N1) ein Planetenradträger (PC) ist;
das zweite Rotationselement (N2) ein Sonnenrad (S) ist; und
das dritte Rotationselement (N3) ein Hohlrad (R) ist.

16. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 15, wobei die eine Kupplung (CL1) zwischen dem Sonnenrad (S) und der ersten Eingangswelle (**8**) angeordnet ist und die andere Kupplung (CL2) zwischen dem Sonnenrad (S) und der zweiten Eingangswelle (**10**) angeordnet ist.

17. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 14, wobei:
das Planetengetriebe (PG) ein Planetengetriebe mit Einfach-Planetenrädern ist;
das erste Rotationselement (N1) ein Sonnenrad (S) ist;
das zweite Rotationselement (N2) ein Hohlrad (R) ist; und
das dritte Rotationselement (N3) ein Planetenradträger (PC) ist.

18. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 17, wobei die eine Kupplung (CL1) zwischen dem Hohlrad (R) und der ersten Eingangswelle (**8**) angeordnet ist und die andere Kupplung (CL2) zwischen dem Hohlrad (R) und der zweiten Eingangswelle (**10**) angeordnet ist.

19. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 14, wobei:
das Planetengetriebe (PG) ein Planetengetriebe mit Einfach-Planetenrädern ist;
das erste Rotationselement (N1) ein Hohlrad (R) ist;
das zweite Rotationselement (N2) ein Sonnenrad (S) ist; und
das dritte Rotationselement (N3) ein Planetenradträger (PC) ist.

20. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 19, wobei die eine Kupplung (CL1) zwischen dem Sonnenrad (S) und der ersten Eingangswelle (**8**) angeordnet ist und die andere Kupplung (CL2) zwi-

schen dem Sonnenrad (S) und der zweiten Eingangswelle (**10**) angeordnet ist.

21. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 2, wobei:

das zumindest eine Eingangszahnrad, welches auf der zweiten Eingangswelle (**10**) fest angeordnet ist, aufweist ein erstes Eingangszahnrad (G1), welches bei einem zweiten Vorwärtsgang oder einem Rückwärtsgang betrieben ist, und ein zweites Eingangszahnrad (G2), welches bei einem vierten Vorwärtsgang oder einem sechsten Vorwärtsgang betrieben ist, wobei das erste und das zweite Eingangszahnrad (G1, G2) in der genannten Reihenfolge von einer vorderen Seite zu einer hinteren Seite der zweiten Eingangswelle (**10**) angeordnet sind; und

das zumindest eine Eingangszahnrad, welches auf der ersten Eingangswelle (**8**) fest angeordnet ist, aufweist ein drittes Eingangszahnrad (G3), welches bei einem siebten Vorwärtsgang betrieben ist, ein viertes Eingangszahnrad (G4), welches bei einem ersten Vorwärtsgang betrieben ist, ein fünftes Eingangszahnrad (G5), welches bei einem fünften Vorwärtsgang betrieben ist, und ein sechstes Eingangszahnrad (G6), welches bei einem dritten Vorwärtsgang betrieben ist, wobei das dritte, das vierte, das fünfte und das sechste Eingangszahnrad (G3, G4, G5, G6) in der genannten Reihenfolge von einer vorderen Seite zu einer hinteren Seite der ersten Eingangswelle (**8**) angeordnet sind.

22. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 21, wobei die Gangausgabevorrichtung aufweist:

eine erste Gangausgabereinheit (OUT1), welche aufweist eine erste Ausgangswelle (**12**), welche parallel zu der ersten und der zweiten Eingangswelle (**8**, **10**) angeordnet ist, und ein erstes sowie ein zweites Synchronisationsmodul (SL1, SL2), welche auf der ersten Ausgangswelle (**12**) angeordnet sind, wobei die erste Gangausgabereinheit (OUT1) vier Gangzahnradern mittels eines selektiven Betriebs des ersten und des zweiten Synchronisationsmoduls (SL1, SL2) selektiv mit der ersten Ausgangswelle (**12**) verbindet und das Drehmoment als vier Gänge ausgibt;

eine zweite Gangausgabereinheit (OUT2), welche aufweist eine zweite Ausgangswelle (**14**), welche parallel zu der ersten und der zweiten Eingangswelle (**8**, **10**) angeordnet ist, und ein drittes sowie ein viertes Synchronisationsmodul (SL3, SL4), welche auf der zweiten Ausgangswelle (**14**) angeordnet sind, wobei die zweite Gangausgabereinheit (OUT2) andere vier Gangzahnradern mittels eines selektiven Betriebs des dritten und des vierten Synchronisationsmoduls (SL3, SL4) selektiv mit der zweiten Ausgangswelle (**14**) verbindet und das Drehmoment als andere vier Gänge ausgibt; und

eine Rückwärtsgangausgabereinheit (REOUT), welche aufweist eine Rückwärtsgangswelle (**16**) und ein Leerlaufzahnrad, welches auf der Rückwärtsgang-

welle (**16**) angeordnet ist und mit irgendeinem Eingangszahnrad unter den Eingangszahnradern auf der zweiten Eingangswelle (**10**) und irgendeinem Gangzahnrad unter den Gangzahnradern auf der zweiten Ausgangswelle (**14**) im Eingriff ist.

23. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 22, wobei das erste Synchronisationsmodul (SL1) das zweite Gangzahnrad (D2), welches mit dem ersten Eingangszahnrad (G1) im Eingriff ist, oder das sechste Gangzahnrad (D6), welches mit dem zweiten Eingangszahnrad (G2) im Eingriff ist, selektiv mit der ersten Ausgangswelle (**12**) verbindet.

24. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 22, wobei das zweite Synchronisationsmodul (SL2) das erste Gangzahnrad (D1), welches mit dem vierten Eingangszahnrad (G4) im Eingriff ist, oder das dritte Gangzahnrad (D3), welches mit dem sechsten Eingangszahnrad (G6) im Eingriff ist, selektiv mit der ersten Ausgangswelle (**12**) verbindet.

25. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 22, wobei das dritte Synchronisationsmodul (SL3) das Rückwärtsgangzahnrad (RG), welches mit dem Leerlaufzahnrad im Eingriff ist, oder das vierte Gangzahnrad (D4), welches mit dem zweiten Eingangszahnrad (G2) im Eingriff ist, selektiv mit der zweiten Ausgangswelle (**14**) verbindet.

26. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 25, wobei das Leerlaufzahnrad mit dem ersten Eingangszahnrad (G1) der zweiten Eingangswelle (**10**) im Eingriff ist.

27. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 26, wobei das Leerlaufzahnrad ein Zahnrad mit einem großen Durchmesser (**18**) und ein Zahnrad mit einem kleinen Durchmesser (**20**), welche auf der Rückwärtsgangswelle (**16**) angeordnet sind, aufweist, wobei das Zahnrad mit dem großen Durchmesser (**18**) mit dem ersten Eingangszahnrad (G1) im Eingriff ist und das Zahnrad mit dem kleinen Durchmesser (**20**) mit dem Rückwärtsgangzahnrad (RG) im Eingriff ist.

28. Die Kraftübertragungsvorrichtung gemäß Anspruch 22, wobei das vierte Synchronisationsmodul (SL4) das siebte Gangzahnrad (D7), welches mit dem dritten Eingangszahnrad (G3) im Eingriff ist, oder das fünfte Gangzahnrad (D5), welches mit dem fünften Eingangszahnrad (G5) im Eingriff ist, selektiv mit der zweiten Ausgangswelle (**14**) verbindet.

Es folgen 6 Blatt Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

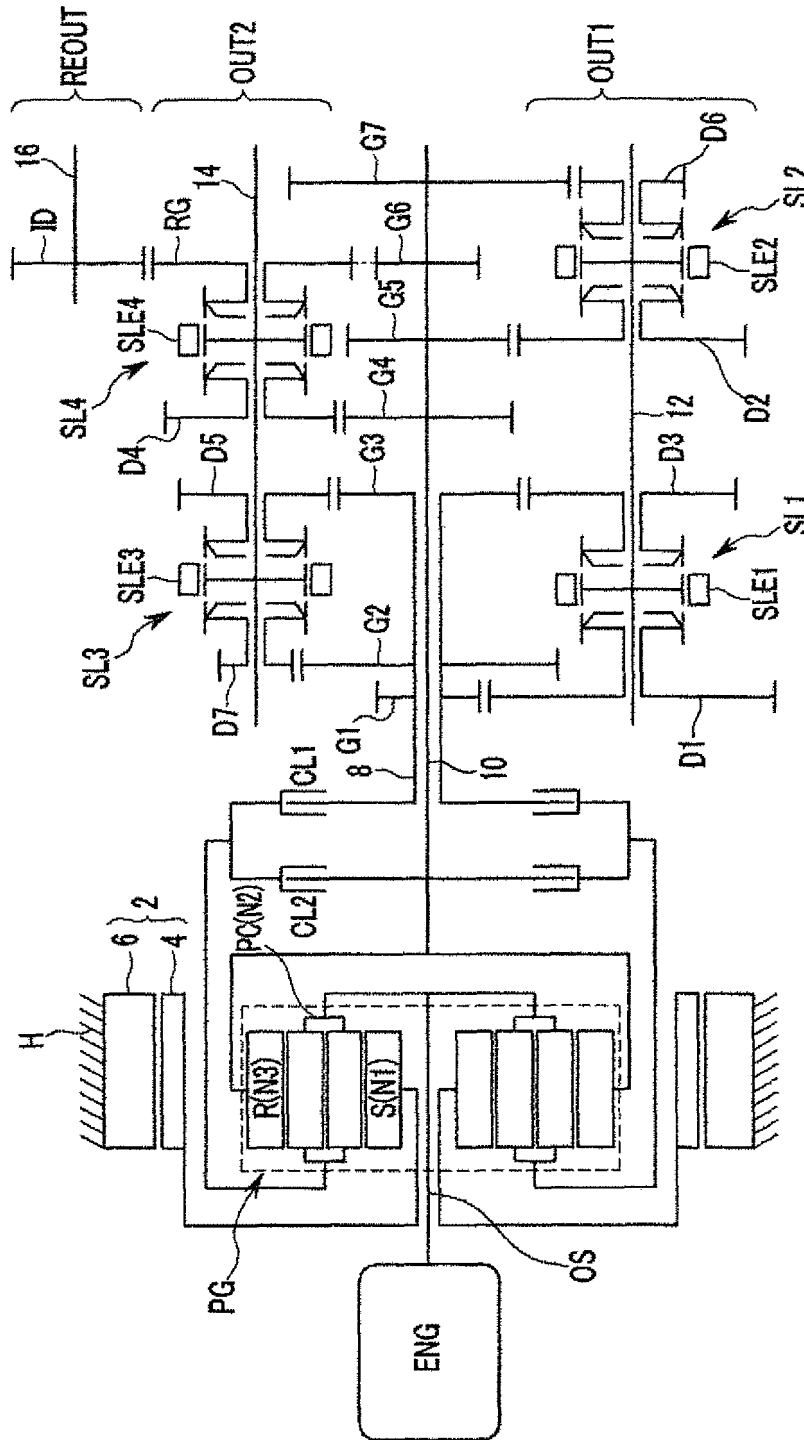


FIG.2

	CL1	CL2	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Rev.	Bemerkung
REV		●								●	Regeneratives Bremsen möglich, wenn MG in Betrieb
Starten (REV)										●	Startsteuerung von VM und MG
N			(●)								Leerlaufzustand von VM
Aufladen (N)		●									Aufladen beim N-Bereich (Stromerzeugung wird gesteuert)
Starten (D-Bereich)			(●)	●							Startsteuerung von VM und MG
1. Vorwärtsgang	●		●	●							Regeneratives Bremsen möglich, wenn MG in Betrieb
2. Vorwärtsgang		●		●							
3. Vorwärtsgang	●			●	●						
4. Vorwärtsgang		●				●					
5. Vorwärtsgang	●					●	●				
6. Vorwärtsgang		●						●			
7. Vorwärtsgang	●							●	●		

MG: Elektromotor-Generator
 VM: Verbrennungsmotor
 REV: Rückwärtsgang
 N: Neutral
 D: Vorwärtsfahrt

FIG. 3

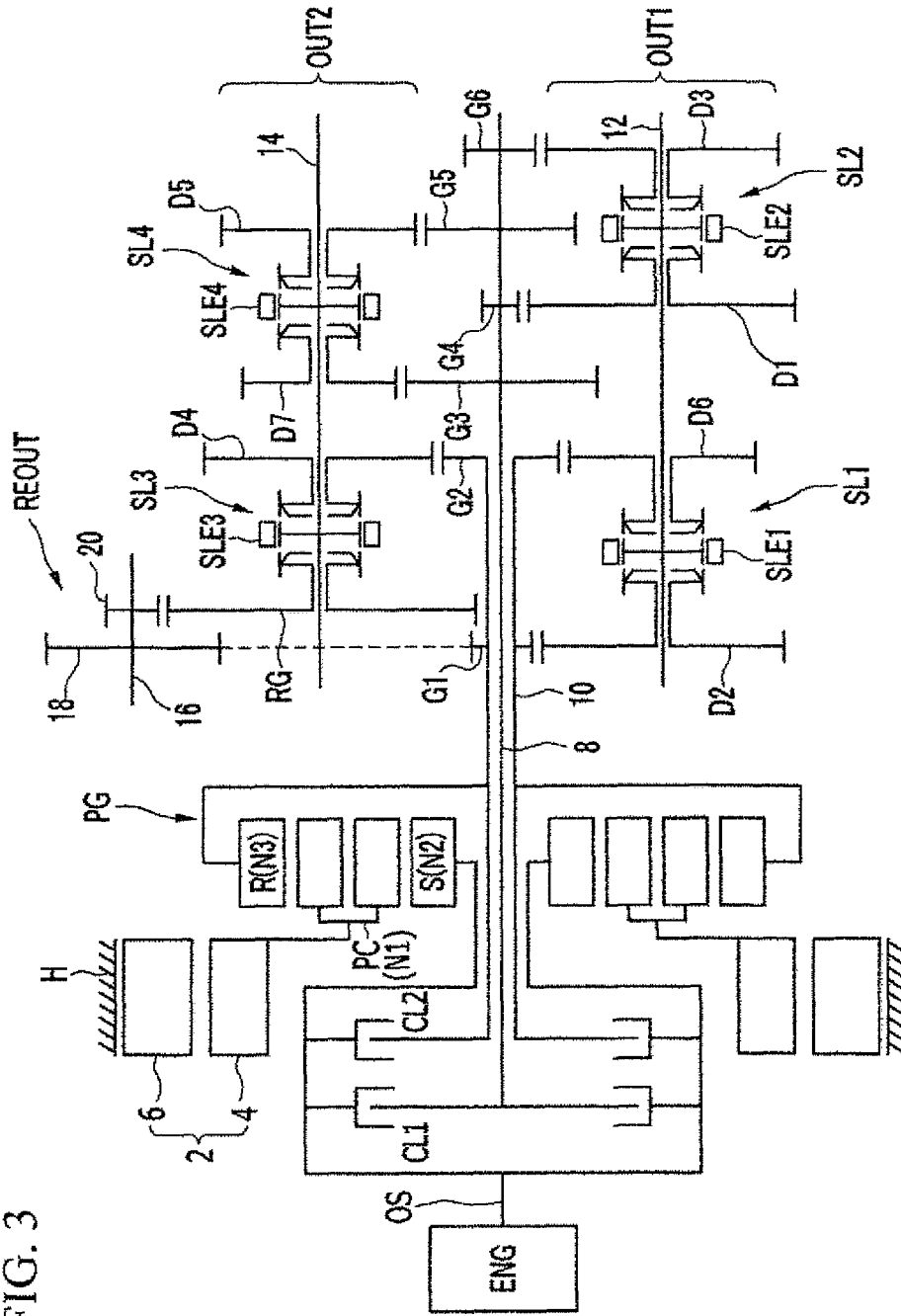


FIG.4

	CL1	CL2	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	Rev.	Bemerkung
REV		●								●	Regeneratives Bremsen möglich, wenn MG in Betrieb
Starten (REV)										●	Startsteuerung von VM und MG
N				(●)							Leerlaufzustand von VM
Aufladen (N)		●									Aufladen beim N-Bereich (Stromerzeugung wird gesteuert)
Starten (D-Bereich)			(●)	●							Startsteuerung von VM und MG
1. Vorwärtsgang	●		●	(●)							Regeneratives Bremsen möglich, wenn MG in Betrieb
2. Vorwärtsgang		●		●							
3. Vorwärtsgang	●			(●)	●						
4. Vorwärtsgang		●				●					
5. Vorwärtsgang	●					(●)	●				
6. Vorwärtsgang		●						●			
7. Vorwärtsgang	●								(●)	●	

MG: Elektromotor-Generator
 VM: Verbrennungsmotor
 REV: Rückwärtsgang
 N: Neutral
 D: Vorwärtsfahrt

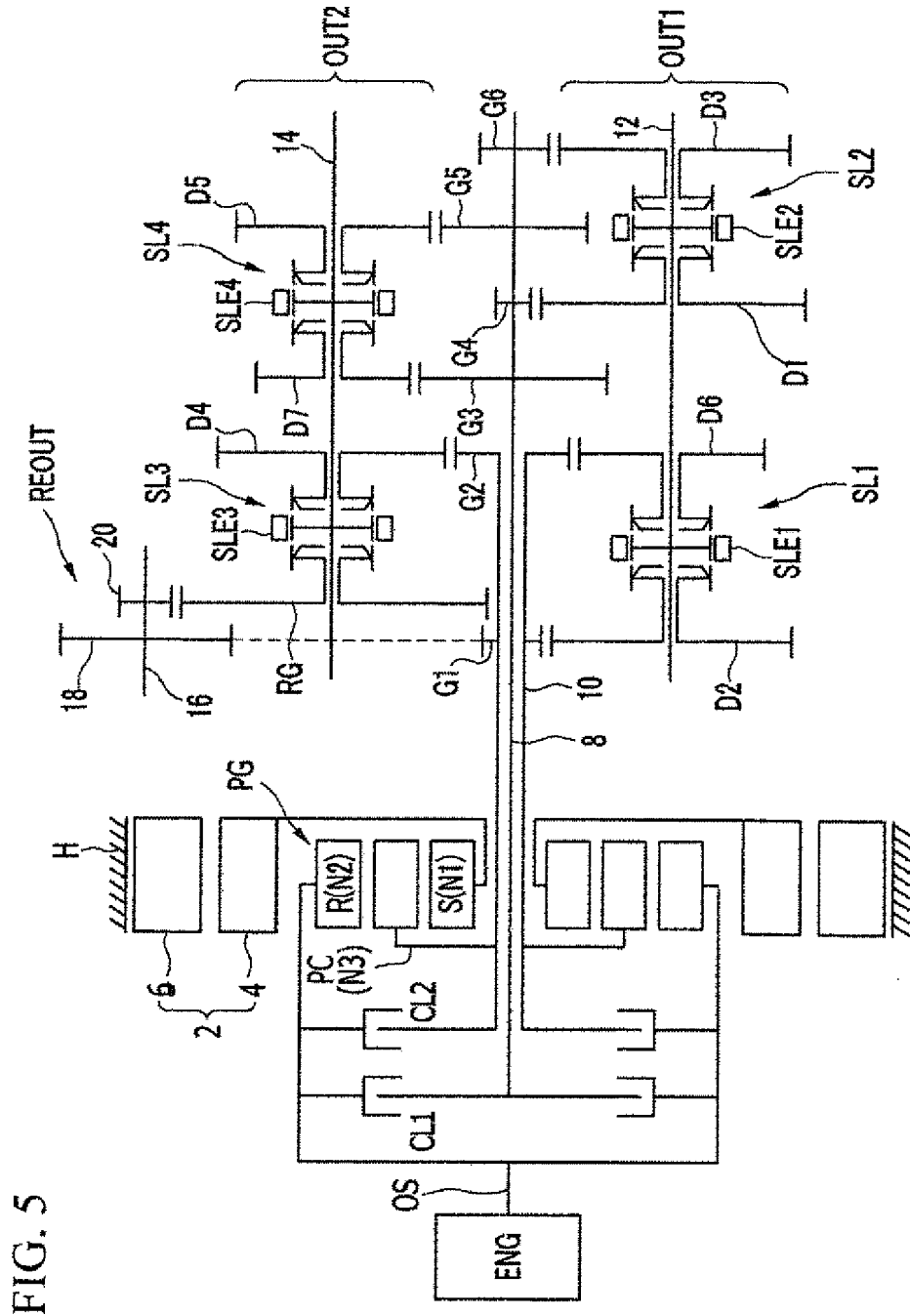


FIG. 5

