



(10) **DE 10 2014 116 996 A1** 2015.06.18

(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2014 116 996.4**

(22) Anmeldetag: **20.11.2014**

(43) Offenlegungstag: **18.06.2015**

(51) Int Cl.: **B60K 6/36 (2007.10)**

**B60K 6/365 (2007.10)**

**B60K 6/48 (2007.10)**

(30) Unionspriorität:  
**10-2013-0158815 18.12.2013 KR**

(71) Anmelder:  
**HYUNDAI MOTOR COMPANY, Seoul, KR**

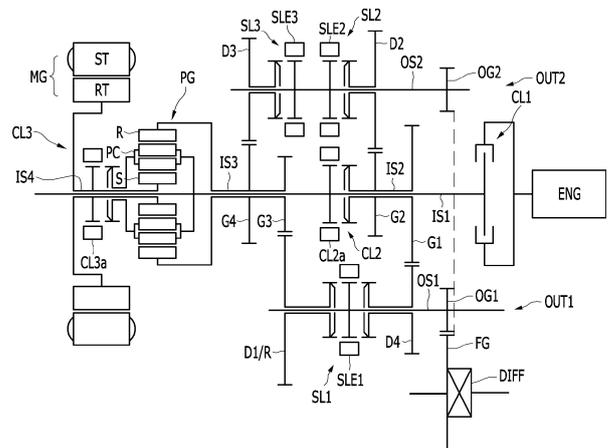
(74) Vertreter:  
**Viering, Jentschura & Partner Patent- und  
Rechtsanwälte, 81675 München, DE**

(72) Erfinder:  
**Lee, Kyeonghun, Seoul, KR; Park, Jongsool,  
Hwaseong-si, Gyeonggi-do, KR; Lee, Sueng Ho,  
Seoul, KR**

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

(54) Bezeichnung: **Leistungsübertragungsvorrichtung für ein Hybrid-Elektrofahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Leistungsübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug, aufweisend eine erste Antriebswelle (IS1), die geeignet ist, ein Drehmoment eines Verbrennungsmotors (ENG) wahlweise aufzunehmen, eine zweite Antriebswelle (IS2), die ohne Drehbeeinflussung mit der ersten Antriebswelle (IS1) angeordnet ist, mit der ersten Antriebswelle (IS1) wahlweise verbunden ist und wenigstens ein Antriebsrad aufweist, das daran fest angeordnet ist, eine dritte Antriebswelle (IS3), die in einer Reihe mit der zweiten Antriebswelle (IS2) und ohne Drehbeeinflussung mit der ersten Antriebswelle (IS1) angeordnet ist und wenigstens ein Planetengetriebe (PG), das ein erstes Drehelement, ein zweites Drehelement, das mit der dritten Antriebswelle (IS3) direkt verbunden ist, und ein drittes Drehelement aufweist, das mit der ersten Antriebswelle (IS1) direkt verbunden ist, einen Motor/Generator (MG), der mit dem ersten Drehelement direkt verbunden ist und als ein Motor oder ein Generator betrieben wird, eine erste Gangabtriebseinheit (OUT1), die geeignet ist, das von der zweiten Antriebswelle (IS2) oder der dritten Antriebswelle (IS3) eingegebene Drehmoment umzuwandeln und das umgewandelte Drehmoment abzugeben, und eine zweite Gangabtriebseinheit (OUT2), die geeignet ist, das von der zweiten Antriebswelle (IS2) oder der dritten Antriebswelle (IS3) eingegebene Drehmoment umzuwandeln und das umgewandelte Drehmoment abzugeben.



**Beschreibung**

**[0001]** Für die Anmeldung wird die Priorität der am 18. Dezember 2013 eingereichten koreanischen Patentanmeldung Nr. 10-2013-0158815 beansprucht, deren gesamter Inhalt durch Bezugnahme hierin einbezogen ist.

**[0002]** Die Erfindung betrifft eine Leistungsübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug, und insbesondere eine Leistungsübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug, die einen sanften Start und ein schnelles Schalten durch Hinzufügen eines Motor/Generators und eines Planetengetriebebesatzes zu einem automatisierten Handschaltgetriebe realisiert und die Kraftstoffwirtschaftlichkeit durch Realisieren eines regenerativen Bremsens und eines Startladens verbessert.

**[0003]** Eine umweltfreundliche Technik von Fahrzeugen ist sehr wichtig für den Fortbestand der zukünftigen Automobilindustrie. Die Fahrzeughersteller konzentrieren sich auf die Entwicklung umweltfreundlicher Fahrzeuge, um die Umwelt- und Kraftstoffverbrauchsbestimmungen zu erfüllen.

**[0004]** Einige Beispiele von zukünftigen Fahrzeugtechniken sind ein Elektrofahrzeug (EV) und ein Hybrid-Elektrofahrzeug (HEV), die elektrische Energie verwenden, und ein Doppelkupplungsgetriebe (DCT), das die Effizienz und den Komfort verbessert.

**[0005]** Außerdem fördern die Fahrzeughersteller die Verbesserung der Effizienz bei einem Leistungsabgabesystem, um die Abgasbestimmungen der Länder zu erfüllen und die Kraftstoffverbrauchseffizienz zu verbessern. Um die Effizienz des Leistungsabgabesystems zu verbessern, versuchen die Fahrzeughersteller, ein Start-Stopp(ISG)-System und ein Regenerativbremsungssystem in die praktische Verwendung umzusetzen.

**[0006]** Das ISG-System stoppt einen Verbrennungsmotor, wenn ein Fahrzeug stoppt, und startet den Verbrennungsmotor erneut, wenn das Fahrzeug zu fahren beginnt. Das Regenerativbremsungssystem betreibt anstelle des Bremsens des Fahrzeuges durch Reibung einen Generator mittels kinetischer Energie des Fahrzeuges, wenn das Fahrzeug bremst, speichert elektrische Energie, die zu diesem Zeitpunkt erzeugt wird, in einer Batterie, und verwendet die elektrische Energie wieder, wenn das Fahrzeug fährt.

**[0007]** Außerdem ist das Hybrid-Elektrofahrzeug ein Fahrzeug, das mehr als zwei Antriebsquellen verwendet, die verschiedenartig kombiniert werden. Typischerweise verwendet das Hybrid-Elektrofahrzeug einen Benzinmotor oder einen Dieselmotor, der durch fossilen Brennstoff angetrieben wird, und einen Mo-

tor/Generator, der von elektrischer Energie angetrieben wird.

**[0008]** Außerdem ist ein Beispiel eines Getriebes, das bei dem Hybrid-Elektrofahrzeug verwendet wird, das DCT. Bei dem DCT werden zwei Kupplungen in der Anordnung eines Handschaltgetriebes verwendet. Daher können die Effizienz und der Komfort verbessert werden.

**[0009]** Das heißt, das DCT realisiert abwechselnd ungeradzahlige Gänge und geradzahlige Gänge mittels zweier Kupplungen. Ein Mechanismus, der abwechselnd die ungeradzahlichen Gänge und die geradzahlichen Gänge realisiert, verbessert das Schaltgefühl, um die Probleme eines herkömmlichen Handschaltgetriebes (MT) und eines automatisierten Handschaltgetriebes (AMT) zu lösen.

**[0010]** Jedoch hat das DCT derartige Probleme, dass infolge von Kupplungsschlupf beim Starten ein Kupplungsschaden und ein Energieverlust auftreten können, die Sicherheit nicht gewährleistet werden kann, da infolge von Kupplungsschlupf beim Berganfahren ein Rückwärtsrollen übermäßig auftritt, und ein Schaltstoß im Vergleich zu einem Automatikgetriebe stark sein kann, da die Schaltzeit infolge der Wärmekapazität einer Kupplung zu kurz gesteuert wird.

**[0011]** Mit der Erfindung wird eine Leistungsübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug geschaffen, die einen sanften Start und ein schnelles Schalten durch Hinzufügen eines Motor/Generators und eines Planetengetriebebesatzes zu einem automatisierten Handschaltgetriebe realisiert und die Kraftstoffwirtschaftlichkeit durch Realisieren eines regenerativen Bremsens und eines Startladens verbessert.

**[0012]** Nach einem Aspekt der Erfindung kann eine Leistungsübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug eine erste Antriebswelle, die geeignet ist, ein Drehmoment eines Verbrennungsmotors wahlweise aufzunehmen, eine zweite Antriebswelle, die ohne Drehbeeinflussung mit der ersten Antriebswelle angeordnet ist, mit der ersten Antriebswelle wahlweise verbunden ist und wenigstens ein Antriebsrad aufweist, das daran fest angeordnet ist, eine dritte Antriebswelle, die in einer Reihe mit der zweiten Antriebswelle und ohne Drehbeeinflussung mit der ersten Antriebswelle angeordnet ist und wenigstens ein Antriebsrad aufweist, das daran fest angeordnet ist, einen Planetengetriebebesatz, der ein erstes Drehelement, ein zweites Drehelement, das mit der dritten Antriebswelle direkt verbunden ist, und ein drittes Drehelement aufweist, das mit der ersten Antriebswelle direkt verbunden ist, einen Motor/Generator, der mit dem ersten Drehelement direkt verbunden ist und als ein Motor oder ein Generator betrieben wird, eine erste Gangabtriebseinheit, die geeignet ist, das von

der zweiten Antriebswelle oder der dritten Antriebswelle eingegebene Drehmoment umzuwandeln und das umgewandelte Drehmoment abzugeben, und eine zweite Gangabtriebseinheit aufweisen, die geeignet ist, das von der zweiten Antriebswelle oder der dritten Antriebswelle eingegebene Drehmoment umzuwandeln und das umgewandelte Drehmoment abzugeben.

**[0013]** Das wenigstens eine Antriebsrad, das an der zweiten Antriebswelle fest angeordnet ist, kann geradzahlige Gänge realisieren, und das wenigstens eine Antriebsrad, das an der dritten Antriebswelle fest angeordnet ist, kann ungeradzahlige Gänge einschließlich einen Rückwärtsgang realisieren.

**[0014]** Ein erstes Antriebsrad zum Realisieren eines vierten Vorwärtsganges und ein zweites Antriebsrad zum Realisieren eines zweiten Vorwärtsganges können an der zweiten Antriebswelle fest angeordnet sein, und ein drittes Antriebsrad zum Realisieren eines ersten Vorwärtsganges oder des Rückwärtsganges und ein viertes Antriebsrad zum Realisieren eines dritten Vorwärtsganges können an der dritten Antriebswelle fest angeordnet sein.

**[0015]** Der Planetengetriebebesatz kann ein Planetengetriebebesatz mit Doppelplanetenrädern sein, das erste Drehelement kann ein Sonnenrad sein, das zweite Drehelement kann ein Hohlrad sein, und das dritte Drehelement kann ein Planetenradträger sein.

**[0016]** Die Leistungsübertragungsvorrichtung kann ferner eine erste Kupplung, die den Verbrennungsmotor mit der ersten Antriebswelle wahlweise verbindet, und eine zweite Kupplung aufweisen, welche die erste Antriebswelle mit der zweiten Antriebswelle wahlweise verbindet.

**[0017]** Die Leistungsübertragungsvorrichtung kann ferner eine dritte Kupplung aufweisen, welche zwei Drehelemente von dem ersten, dem zweiten und dem dritten Drehelement des Planetengetriebebesatzes wahlweise miteinander verbindet und den Planetengetriebebesatz wahlweise direkt kuppelt.

**[0018]** Jede von der zweiten und der dritten Antriebswelle kann eine Hohlwelle sein, und die erste Antriebswelle kann durch die zweite und die dritte Antriebswelle hindurchtreten.

**[0019]** Die zweite und die dritte Antriebswelle können in einer Reihenfolge der zweiten und der dritten Antriebswelle von dem einen Ende zu dem anderen Ende der ersten Antriebswelle angeordnet sein.

**[0020]** Die dritte Kupplung kann an der einen Seite des Planetengetriebebesatzes angeordnet sein und kann die erste Antriebswelle mit dem Motor/Genera-

tor wahlweise derart verbinden, dass der Planetengetriebebesatz direkt gekuppelt ist.

**[0021]** Die dritte Kupplung kann an der einen Seite der dritten Antriebswelle angeordnet sein und kann die dritte Antriebswelle mit dem Motor/Generator wahlweise derart verbinden, dass der Planetengetriebebesatz direkt gekuppelt ist.

**[0022]** Die erste Gangabtriebseinheit kann eine erste Abtriebswelle, die parallel zu der zweiten und der dritten Antriebswelle angeordnet ist, ein erstes Abtriebsrad, das an der ersten Abtriebswelle fest angeordnet ist und ein Drehmoment der ersten Abtriebswelle abgibt, ein erstes/Rückwärts-Gangrad und ein viertes Gangrad, die an der ersten Abtriebswelle drehbar angeordnet sind, und eine erste Synchronisierereinrichtung aufweisen, die das erste/Rückwärts-Gangrad oder das vierte Gangrad mit der ersten Abtriebswelle wahlweise verbindet.

**[0023]** Das erste/Rückwärts-Gangrad kann mit dem dritten Antriebsrad im Eingriff stehen, und das vierte Gangrad kann mit dem ersten Antriebsrad im Eingriff stehen.

**[0024]** Die zweite Gangabtriebseinheit kann eine zweite Abtriebswelle, die parallel zu der zweiten und der dritten Antriebswelle angeordnet ist, ein zweites Abtriebsrad, das an der zweiten Abtriebswelle fest angeordnet ist und ein Drehmoment der zweiten Abtriebswelle abgibt, ein zweites und ein drittes Gangrad, die an der zweiten Abtriebswelle drehbar angeordnet sind, eine zweite Synchronisierereinrichtung, die das zweite Gangrad mit der zweiten Abtriebswelle wahlweise verbindet, und eine dritte Synchronisierereinrichtung aufweisen, die das dritte Gangrad mit der zweiten Abtriebswelle wahlweise verbindet.

**[0025]** Das zweite Gangrad kann mit dem zweiten Antriebsrad im Eingriff stehen, und das dritte Gangrad kann mit dem vierten Antriebsrad im Eingriff stehen.

**[0026]** Ein Rückwärtsgang kann durch umgekehrte Drehung des Motor/Generators realisiert werden.

**[0027]** Nach einem anderen Aspekt der Erfindung kann eine Leistungsübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug eine erste Antriebswelle, die geeignet ist, ein Drehmoment eines Verbrennungsmotors wahlweise aufzunehmen, eine zweite Antriebswelle, die ohne Drehbeeinflussung mit der ersten Antriebswelle angeordnet ist, mit der ersten Antriebswelle wahlweise verbunden ist und ein erstes und ein zweites Antriebsrad aufweist, die daran fest angeordnet sind, eine dritte Antriebswelle, die in einer Reihe mit der zweiten Antriebswelle und ohne Drehbeeinflussung mit der ersten Antriebswelle angeordnet ist und ein drittes und ein viertes Antriebsrad aufweist, die

daran fest angeordnet sind, einen Planetengetriebe-  
satz, der ein erstes Drehelement, ein zweites Dre-  
helement, das mit der dritten Antriebswelle direkt ver-  
bunden ist, und ein drittes Drehelement aufweist, das  
mit der ersten Antriebswelle direkt verbunden ist, ein-  
nen Motor/Generator, der mit dem ersten Drehele-  
ment direkt verbunden ist und als ein Motor oder ein  
Generator betrieben wird, eine erste Kupplung, die  
den Verbrennungsmotor mit der ersten Antriebswelle  
wahlweise verbindet, eine zweite Kupplung, welche  
die erste Antriebswelle mit der zweiten Antriebswel-  
le wahlweise verbindet, eine dritte Kupplung, welche  
zwei Drehelemente von drei Drehelementen des Pla-  
netengetriebebesatzes wahlweise miteinander verbind-  
et und den Planetengetriebebesatz wahlweise direkt  
kuppelt, eine erste Gangabtriebseinheit, die eine er-  
ste Abtriebswelle, die parallel zu der zweiten und der  
dritten Antriebswelle angeordnet ist, ein erstes Ab-  
triebsrad, das an der ersten Abtriebswelle fest ange-  
ordnet ist und ein Drehmoment der ersten Abtriebs-  
welle abgibt, ein erstes/Rückwärts-Gangrad, das an  
der ersten Abtriebswelle drehbar angeordnet ist und  
mit dem dritten Antriebsrad im Eingriff steht, ein vier-  
tes Gangrad, das an der ersten Abtriebswelle dreh-  
bar angeordnet ist und mit dem ersten Antriebsrad  
im Eingriff steht, und eine erste Synchronisiererein-  
richtung aufweist, die das erste/Rückwärts-Gangrad  
oder das vierte Gangrad mit der ersten Abtriebswelle  
wahlweise verbindet, und eine zweite Gangabtriebs-  
einheit aufweisen, die eine zweite Abtriebswelle, die  
parallel zu der zweiten und der dritten Antriebswel-  
le angeordnet ist, ein zweites Abtriebsrad, das an  
der zweiten Abtriebswelle fest angeordnet ist und ein  
Drehmoment der zweiten Abtriebswelle abgibt, ein  
zweites Gangrad, das an der zweiten Abtriebswelle  
drehbar angeordnet ist und mit dem zweiten Antriebs-  
rad im Eingriff steht, ein drittes Gangrad, das an der  
zweiten Abtriebswelle drehbar angeordnet ist und mit  
dem vierten Antriebsrad im Eingriff steht, eine zweite  
Synchronisierereinrichtung, die das zweite Gangrad mit  
der zweiten Abtriebswelle wahlweise verbindet, und  
eine dritte Synchronisierereinrichtung aufweist, die das  
dritte Gangrad mit der zweiten Abtriebswelle wahl-  
weise verbindet.

**[0028]** Die dritte Kupplung kann durch wahlweises  
Verbinden der ersten Antriebswelle mit dem Motor/  
Generator den Planetengetriebebesatz wahlweise di-  
rekt kuppeln.

**[0029]** Die dritte Kupplung kann durch wahlweises  
Verbinden der dritten Antriebswelle mit dem Motor/  
Generator den Planetengetriebebesatz wahlweise di-  
rekt kuppeln.

**[0030]** Ein Rückwärtsgang kann durch umgekehrte  
Drehung des Motor/Generators realisiert werden.

**[0031]** Es versteht sich, dass der Begriff „Fahrzeug“  
allgemeine Kraftfahrzeuge, wie Personenkraftwagen,

die Geländewagen (SUV) einschließen, Busse, Last-  
wagen, verschiedene Nutzfahrzeuge, Wasserfahr-  
zeuge, die eine Vielfalt von Booten und Schiffen  
einschließen, Luftfahrzeuge, und dergleichen, sowie  
Hybridfahrzeuge, Elektrofahrzeuge, Steckdosen-Hy-  
brid-Elektrofahrzeuge, wasserstoffbetriebene Fahr-  
zeuge und andere Fahrzeuge mit Alternativkraftstoff  
(z. B. Kraftstoffe, die aus anderen Rohstoffen als Erd-  
öl stammen) umfasst. Wie hierin Bezug genommen  
wird, ist ein Hybridfahrzeug ein Fahrzeug, das zwei  
oder mehrere Antriebsquellen, zum Beispiel sowohl  
Benzinantrieb als auch Elektroantrieb aufweist.

**[0032]** Die Erfindung wird mit Bezug auf die Zeich-  
nung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

**[0033]** Fig. 1 ein Schema einer Leistungsübertra-  
gungsvorrichtung gemäß einer beispielhaften Aus-  
führungsform der Erfindung;

**[0034]** Fig. 2 eine Betriebstabelle einer Leistungs-  
übertragungsvorrichtung gemäß einer beispielhaften  
Ausführungsform der Erfindung; und

**[0035]** Fig. 3 ein Schema einer Leistungsübertra-  
gungsvorrichtung gemäß einer anderen beispielhaf-  
ten Ausführungsform der Erfindung.

**[0036]** Mit Bezug auf Fig. 1 weist eine Leistungs-  
übertragungsvorrichtung gemäß einer beispielhaften  
Ausführungsform der Erfindung eine erste, eine zwei-  
te, eine dritte und eine vierte Antriebswelle IS1, IS2,  
IS3 und IS4, einen Planetengetriebebesatz PG, einen  
Motor/Generator MG, eine erste, eine zweite und ei-  
ne dritte Kupplung CL1, CL2 und CL3 und eine er-  
ste und eine zweite Gangabtriebseinheit OUT1 und  
OUT2 auf.

**[0037]** Die erste Antriebswelle IS1 ist mit einer Ab-  
triebsseite eines Verbrennungsmotors ENG wahlwei-  
se verbunden.

**[0038]** Die zweite Antriebswelle IS2 ist eine Hohlwel-  
le, ist an dem einen Endabschnitt der ersten Antriebs-  
welle IS1 ohne Drehbeeinflussung dazwischen ange-  
ordnet und ist mit der ersten Antriebswelle IS1 wahl-  
weise verbunden.

**[0039]** Ein erstes und ein zweites Antriebsrad G1  
und G2 sind an der zweiten Antriebswelle IS2 von  
dem einen Ende zu dem anderen Ende nacheinander  
und fest angeordnet.

**[0040]** Die dritte Antriebswelle IS3 ist eine Hohlwelle  
und ist an einem Mittelabschnitt der ersten Antriebs-  
welle IS1 ohne Drehbeeinflussung dazwischen ange-  
ordnet.

**[0041]** Ein drittes und ein viertes Antriebsrad G3 und  
G4 sind an der dritten Antriebswelle IS3 von dem ei-

nen Ende zu dem anderen Ende nacheinander und fest angeordnet.

**[0042]** Die vierte Antriebswelle IS4 ist eine Hohlwelle und ist an dem anderen Endabschnitt der ersten Antriebswelle IS1 ohne Drehbeeinflussung dazwischen angeordnet.

**[0043]** Das erste, das zweite, das dritte und das vierte Antriebsrad G1, G2, G3 und G4 sind Antriebsräder, die in jedem Gang wirken. Das heißt, das erste Antriebsrad G1 ist ein Antriebsrad zum Realisieren eines vierten Vorwärtsganges, das zweite Antriebsrad G2 ist ein Antriebsrad zum Realisieren eines zweiten Vorwärtsganges, das dritte Antriebsrad G3 ist ein Antriebsrad zum Realisieren eines ersten Vorwärtsganges oder eines Rückwärtsganges, und das vierte Antriebsrad G4 ist ein Antriebsrad zum Realisieren eines dritten Vorwärtsganges.

**[0044]** Hier sind die Antriebsräder zum Realisieren der geradzahigen Gänge an der zweiten Antriebswelle IS2 angeordnet, und die Antriebsräder zum Realisieren des Rückwärtsganges und der ungeradzahigen Gänge sind an der dritten Antriebswelle IS3 angeordnet.

**[0045]** Der Planetengetriebesatz PG ist zwischen der dritten Antriebswelle IS3 und der vierten Antriebswelle IS4 angeordnet und weist ein erstes, ein zweites und ein drittes Drehelement auf.

**[0046]** Das erste Drehelement ist mit der vierten Antriebswelle IS4 direkt verbunden, das zweite Drehelement ist mit der dritten Antriebswelle IS3 direkt verbunden, und das dritte Drehelement ist mit der ersten Antriebswelle IS1 direkt verbunden.

**[0047]** Das heißt, der Planetengetriebesatz PG ist ein Planetengetriebesatz mit Doppelplanetenrädern, bei dem das erste Drehelement ein Sonnenrad S ist, das zweite Drehelement ein Hohlrad R ist, und das dritte Drehelement ein Planetenradträger PC ist.

**[0048]** Der Motor/Generator MG kann als ein Motor oder ein Generator betrieben werden und ist an einer radialen Außenseite des Planetengetriebesatzes PG angeordnet.

**[0049]** Außerdem weist der Motor/Generator MG einen Stator ST, der an einem Getriebegehäuse fixiert ist, und einen Rotor RT auf, der in dem Stator ST drehbar abgestützt ist. Der Rotor RT ist über die vierte Antriebswelle IS4 ständig mit dem Sonnenrad S verbunden, welches das erste Drehelement des Planetengetriebesatzes PG ist.

**[0050]** Daher kann der Motor/Generator MG mittels des Drehmoments des Verbrennungsmotors ENG als ein Generator betrieben werden und durch die er-

zeugte elektrische Energie eine Batterie laden, oder kann als ein Motor zum Erzeugen eines Antriebsdrehmoments betrieben werden.

**[0051]** Die erste Kupplung CL1 ist zwischen der Abtriebsseite des Verbrennungsmotors ENG und der ersten Antriebswelle IS1 angeordnet und verbindet die erste Antriebswelle IS1 wahlweise mit der Abtriebsseite des Verbrennungsmotors ENG. Die erste Kupplung CL1 kann eine herkömmliche Mehrscheibenkupplung des Naßtyps sein und kann von einem Hydrauliksteuerungssystem gesteuert werden.

**[0052]** Die zweite Kupplung CL2 ist an dem anderen Endabschnitt der zweiten Antriebswelle IS2 angeordnet und verbindet die zweite Antriebswelle IS2 wahlweise mit der ersten Antriebswelle IS1.

**[0053]** Die dritte Kupplung CL3 ist an der anderen Seite des Planetengetriebesatzes PG angeordnet und verbindet die vierte Antriebswelle IS4 (oder das Sonnenrad S) wahlweise mit der ersten Antriebswelle IS1 (oder dem Planetenradträger PC), um den Planetengetriebesatz PG wahlweise direkt zu koppeln.

**[0054]** Die zweite und die dritte Kupplung CL2 und CL3 sind einem technisch versierten Fachmann wohl bekannt, so dass deren ausführliche Beschreibung weggelassen wird. Außerdem werden Muffen CL2a und CL3a, die bei Synchronisierereinrichtungen verwendet werden und einem technisch versierten Fachmann wohlbekannt sind, von zusätzlichen Betätigungseinrichtungen (nicht gezeigt) betrieben, die von einer Getriebebesteuereinrichtung gesteuert werden.

**[0055]** Die zweite und die dritte Kupplung CL2 und CL3 müssen keine Synchronisierereinrichtungen sein, sondern können auch Klauenkupplungen oder Mehrscheiben-Hydraulikkupplungen sein.

**[0056]** Die erste Gangabtriebseinheit OUT1 weist eine erste Abtriebswelle OS1, die parallel zu und abseits von der zweiten und der dritten Antriebswelle IS2 und IS3 angeordnet ist, ein erstes/Rückwärts- und ein viertes Gangrad D1/R und D4 sowie eine erste Synchronisierereinrichtung SL1 auf, die das erste/Rückwärts- Gangrad D1/R oder das vierte Gangrad D4 mit der ersten Abtriebswelle OS1 wahlweise verbindet.

**[0057]** Das erste/Rückwärts-Gangrad D1/R steht mit dem dritten Antriebsrad G3 im Eingriff, und das vierte Gangrad D4 steht mit dem ersten Antriebsrad G1 im Eingriff.

**[0058]** Außerdem wird das Drehmoment, das von der ersten Gangabtriebseinheit OUT1 umgewandelt wird, über ein erstes Antriebsrad OG1, das an dem einen Endabschnitt oder dem anderen Endabschnitt

der ersten Abtriebswelle OS1 fest angeordnet ist, und ein Enduntersetzungsrad FG, das mit dem ersten Abtriebsrad OG1 im Eingriff steht, an eine Differentialvorrichtung DIFF übertragen.

**[0059]** Die zweite Gangabtriebseinheit OUT2 weist eine zweite Abtriebswelle OS2, die parallel zu und abseits von der zweiten und der dritten Antriebswelle IS2 und IS3 angeordnet ist, ein zweites und ein drittes Gangrad D2 und D3, eine zweite Synchronisierereinrichtung SL2, die das zweite Gangrad D2 mit der zweiten Abtriebswelle OS2 wahlweise verbindet, und eine dritte Synchronisierereinrichtung SL3 auf, die das dritte Gangrad D3 mit der zweiten Abtriebswelle OS2 wahlweise verbindet.

**[0060]** Die zweite Synchronisierereinrichtung SL2 ist an einem Seitenabschnitt der zweiten Abtriebswelle OS2 angeordnet, und die dritte Synchronisierereinrichtung SL3 ist an einem anderen Seitenabschnitt der zweiten Abtriebswelle OS2 angeordnet.

**[0061]** Das zweite Gangrad D2 steht mit dem zweiten Antriebsrad G2 im Eingriff, und das dritte Gangrad D3 steht mit dem vierten Antriebsrad G4 im Eingriff.

**[0062]** Außerdem wird das Drehmoment, das von der zweiten Gangabtriebseinheit OUT2 umgewandelt wird, über ein zweites Abtriebsrad OG2, das an dem einen Endabschnitt oder dem anderen Endabschnitt der zweiten Abtriebswelle OS2 fest angeordnet ist, und das Enduntersetzungsrad FG, das mit dem zweiten Abtriebsrad OG2 im Eingriff steht, an die Differentialvorrichtung DIFF übertragen.

**[0063]** Ferner sind eine zweite und eine dritte Muffe SLE2 und SLE3 der zweiten bzw. der dritten Synchronisierereinrichtung SL2 und SL3 einander gegenüberliegend angeordnet.

**[0064]** Da die erste, die zweite und die dritte Synchronisierereinrichtung SL1, SL2 und SL3 einem technisch versierten Fachmann wohlbekannt sind, wird deren ausführliche Beschreibung weggelassen. Außerdem werden eine erste, die zweite und die dritte Muffe SLE1, SLE2 und SLE3, die bei der ersten, der zweiten bzw. der dritten Synchronisierereinrichtung SL1, SL2 und SL3 verwendet werden und einem technisch versierten Fachmann wohlbekannt sind, von zusätzlichen Betätigungseinrichtungen (nicht gezeigt) betrieben, die von einer Getriebesteuereinrichtung gesteuert werden.

**[0065]** Nachfolgend wird mit Bezug auf die Betriebstabelle in Fig. 2 der Betrieb einer Leistungsübertragungsvorrichtung gemäß einer beispielhaften Ausführungsform der Erfindung beschrieben.

[Neutral Laden]

**[0066]** Wenn in einem Zustand des Startens des Verbrennungsmotors ENG Neutral Laden durchgeführt wird, wird das erste/Rückwärts-Gangrad D1/R über die erste Muffe SLE1 der ersten Synchronisierereinrichtung SL1 mit der ersten Abtriebswelle OS1 wirksam verbunden, und die erste Kupplung CL1 wird betrieben.

**[0067]** In diesem Falle wird das Drehmoment der ersten Antriebswelle IS1 an den Planetenradträger PC eingegeben, und das Hohlräder R wird durch die dritte Antriebswelle IS3 als ein feststehendes Element betrieben. Daher dreht sich das Sonnenrad S mit einer hohen Drehzahl und bewirkt, dass der Motor/Generator MG als ein Generator betrieben wird. Daher erzeugt der Motor/Generator MG elektrische Energie, und die Batterie wird durch die elektrische Energie geladen.

[Erster Vorwärtsgang]

**[0068]** Im ersten Vorwärtsgang wird das erste/Rückwärts-Gangrad D1/R über die erste Muffe SLE1 der ersten Synchronisierereinrichtung SL1 mit der ersten Abtriebswelle OS1 wirksam verbunden, und die vierte Antriebswelle IS4 (oder das Sonnenrad S) wird über die Muffe CL3a der dritten Kupplung CL3 mit der ersten Antriebswelle IS1 (oder dem Planetenradträger PC) wirksam verbunden. Danach wird die erste Kupplung CL1 betrieben.

**[0069]** Somit wird das Drehmoment des Verbrennungsmotors ENG über die erste Kupplung CL1, die erste Antriebswelle IS1, den Planetengetriebesatz PG, die dritte Antriebswelle IS3, das dritte Antriebsrad G3, das erste/Rückwärts-Gangrad D1/R, die erste Abtriebswelle OS1 und das erste Abtriebsrad OG1 an das Enduntersetzungsrad FG übertragen.

**[0070]** Nachdem das Schalten in den ersten Vorwärtsgang vollendet ist, wird für ein nächstes Schalten in den zweiten Vorwärtsgang das zweite Gangrad D2 über die zweite Muffe SLE2 der zweiten Synchronisierereinrichtung SL2 mit der zweiten Abtriebswelle OS2 wirksam verbunden.

[Zweiter Vorwärtsgang]

**[0071]** Wenn sich die Fahrzeuggeschwindigkeit im ersten Vorwärtsgang erhöht und das Schalten in den zweiten Vorwärtsgang notwendig ist, wird die Muffe CL3a der dritten Kupplung CL3 in eine Neutralposition bewegt, um die vierte Antriebswelle IS4 (oder das Sonnenrad S) von der ersten Antriebswelle IS1 (oder dem Planetenradträger PC) zu trennen, und die zweite Kupplung CL2 wird betrieben, um die erste Antriebswelle IS1 über die Muffe CL2a der zweiten

Kupplung CL2 mit der zweiten Antriebswelle IS2 wirksam zu verbinden.

**[0072]** Wie oben beschrieben, wird in einem Zustand, in dem das zweite Gangrad D2 über die zweite Muffe SLE2 der zweiten Synchronisierereinrichtung SL2 mit der zweiten Abtriebswelle OS2 wirksam verbunden ist, das Drehmoment des Verbrennungsmotors ENG über die erste Kupplung CL1, die erste Antriebswelle IS1, die zweite Kupplung CL2, die zweite Antriebswelle IS2, das zweite Antriebsrad G2, das zweite Gangrad D2, die zweite Abtriebswelle OS2 und das zweite Abtriebsrad OG2 an das Enduntersetzungsrad FG übertragen.

**[0073]** Nachdem das Schalten in den zweiten Vorwärtsgang vollendet ist, wird für ein nächstes Schalten in den dritten Vorwärtsgang die erste Muffe SLE1 der ersten Synchronisierereinrichtung SL1 in eine Neutralposition bewegt, und das dritte Gangrad D3 wird über die dritte Muffe SLE3 der dritten Synchronisierereinrichtung SL3 mit der zweiten Abtriebswelle OS2 wirksam verbunden.

[Dritter Vorwärtsgang]

**[0074]** Wenn sich die Fahrzeuggeschwindigkeit im zweiten Vorwärtsgang erhöht und das Schalten in den dritten Vorwärtsgang notwendig ist, wird die Muffe CL2a der zweiten Kupplung CL2 in eine Neutralposition bewegt, um die erste Antriebswelle IS1 von der zweiten Antriebswelle IS2 zu trennen, und die vierte Antriebswelle IS4 (oder das Sonnenrad S) wird über die Muffe CL3a der dritten Kupplung CL3 mit der ersten Antriebswelle IS1 (oder dem Planetenradträger PC) wirksam verbunden.

**[0075]** Wie oben beschrieben, wird in einem Zustand, in dem das dritte Gangrad D3 über die dritte Muffe SLE3 der dritten Synchronisierereinrichtung SL3 mit der zweiten Abtriebswelle OS2 wirksam verbunden ist, das Drehmoment des Verbrennungsmotors ENG über die erste Kupplung CL1, die erste Antriebswelle IS1, den Planetengetriebebesatz PG, die dritte Antriebswelle IS3, das vierte Antriebsrad G4, das dritte Gangrad D3, die zweite Abtriebswelle OS2 und das zweite Abtriebsrad OG2 an das Enduntersetzungsrad FG übertragen.

**[0076]** Nachdem das Schalten in den dritten Vorwärtsgang vollendet ist, wird für ein nächstes Schalten in den vierten Vorwärtsgang die zweite Muffe SLE2 der zweiten Synchronisierereinrichtung SL2 in eine Neutralposition bewegt, und das vierte Gangrad D4 wird über die erste Muffe SLE1 der ersten Synchronisierereinrichtung SL1 mit der ersten Abtriebswelle OS1 wirksam verbunden.

[Vierter Vorwärtsgang]

**[0077]** Wenn sich die Fahrzeuggeschwindigkeit im dritten Vorwärtsgang erhöht und das Schalten in den vierten Vorwärtsgang notwendig ist, wird die Muffe CL3a der dritten Kupplung CL3 in die Neutralposition bewegt, um die vierte Antriebswelle IS4 (oder das Sonnenrad S) von der ersten Antriebswelle IS1 (oder dem Planetenradträger PC) zu trennen, und die zweite Kupplung CL2 wird betrieben, um die erste Antriebswelle IS1 über die Muffe CL2a der zweiten Kupplung CL2 mit der zweiten Antriebswelle IS2 wirksam zu verbinden.

**[0078]** Wie oben beschrieben, wird in einem Zustand, in dem das vierte Gangrad D4 über die erste Muffe SLE1 der ersten Synchronisierereinrichtung SL1 mit der ersten Abtriebswelle OS1 wirksam verbunden ist, das Drehmoment des Verbrennungsmotors ENG über die erste Kupplung CL1, die erste Antriebswelle IS1, die zweite Kupplung CL2, die zweite Antriebswelle IS2, das erste Antriebsrad G1, das vierte Gangrad D4, die erste Abtriebswelle OS1 und das erste Abtriebsrad OG1 an das Enduntersetzungsrad FG übertragen.

**[0079]** Nachdem das Schalten in den vierten Vorwärtsgang vollendet ist, wird die dritte Muffe SLE3 der dritten Synchronisierereinrichtung SL3 in eine Neutralposition bewegt.

[EV-Rückwärtsgang]

**[0080]** Im Elektrofahrzeug(EV)-Rückwärtsgang wird in einem Zustand, in dem der Verbrennungsmotor ENG gestoppt ist, die erste Abtriebswelle OS1 über die erste Muffe SLE1 der ersten Synchronisierereinrichtung SL1 mit dem ersten/Rückwärts-Gangrad D1/R wirksam verbunden, und die dritte Kupplung CL3 wird betrieben.

**[0081]** Da der Planetengetriebebesatz PG durch den Betrieb der dritten Kupplung CL3 im Direktkupplungszustand ist, wird ein umgekehrtes Drehmoment des Motor/Generators MG über die vierte Antriebswelle IS4, die dritte Kupplung CL3, den Planetengetriebebesatz PG, die dritte Antriebswelle IS3, das dritte Antriebsrad G3, das erste/Rückwärtsgangrad D1/R, die erste Abtriebswelle OS1 und das erste Abtriebsrad OG1 an das Enduntersetzungsrad FG übertragen.

**[0082]** Die Schaltvorgänge sind bei fortlaufender Erhöhung der Gänge beschrieben. Wenn sich die Gänge fortlaufend verringern, werden die Schaltvorgänge in einer umgekehrten Weise durchgeführt.

**[0083]** Bei den Schaltvorgängen kann das Antriebsdrehmoment des Motor/Generators MG als zusätzliches Drehmoment für den Verbrennungsmotor ENG verwendet werden. Außerdem dreht sich der Ro-

tor RT des Motor/Generators MG ständig, wenn das Fahrzeug durch das Drehmoment des Verbrennungsmotors ENG angetrieben wird. Daher erzeugt der Motor/Generator MG elektrische Energie, die verwendet wird, um die Batterie zu laden.

**[0084]** Außerdem kann die Leistungsübertragungsvorrichtung gemäß der Erfindung zwei Vorwärtsgänge in einem Hybrid-Elektrofahrzeug(HEV)-Modus realisieren.

**[0085]** Da im HEV-Modus sowohl der Verbrennungsmotor ENG als auch der Motor/Generator MG betrieben werden, ist ein Schalten in einen auf die dritte Antriebswelle IS3 bezogenen Gang möglich.

**[0086]** Daher wird der erste Vorwärtsgang als ein erster HEV-Gang realisiert, und der dritte Vorwärtsgang wird als ein zweiter HEV-Gang realisiert. Zu diesem Zeitpunkt ist die dritte Kupplung CL3 in einer Neutralposition positioniert.

**[0087]** Das heißt, das Drehmoment des Verbrennungsmotors ENG und das Drehmoment des Motor/Generators MG werden an den Planetengetriebebesatz PG eingegeben, und die Drehmomente des Verbrennungsmotors ENG und des Motor/Generators MG werden an die dritte Antriebswelle IS3 übertragen.

**[0088]** Außerdem kann die Leistungsübertragungsvorrichtung gemäß der Erfindung zwei Vorwärtsgänge in einem Elektrofahrzeug(EV)-Modus realisieren.

**[0089]** Da im EV-Modus das Fahrzeug nur durch das Drehmoment des Motor/Generators MG angetrieben wird, ist ein Schalten in einen auf die dritte Antriebswelle IS3 bezogenen Gang möglich.

**[0090]** Daher wird der erste Vorwärtsgang als ein erster EV-Gang realisiert, und der dritte Vorwärtsgang wird als ein zweiter EV-Gang realisiert. Zu diesem Zeitpunkt wird durch den Betrieb der dritten Kupplung CL3 die vierte Antriebswelle IS4 (oder das Sonnenrad S) mit der ersten Antriebswelle IS1 (oder dem Planetenradträger PC) wirksam verbunden, und der Planetengetriebebesatz PG ist im Direktkupplungszustand.

**[0091]** Das heißt, da der Planetengetriebebesatz PG im Direktkupplungszustand ist, wird das Drehmoment des Motor/Generators MG an die dritte Antriebswelle IS3 übertragen.

**[0092]** Die Leistungsübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß der Erfindung kann vier Vorwärtsgänge durch das Drehmoment des Verbrennungsmotors ENG realisieren, zwei Vorwärtsgänge im HEV-Modus durch das Drehmoment des Verbrennungsmotors ENG und das Drehmoment des Motor/Generators MG realisieren, und zwei Vorwärtsgän-

ge und einen Rückwärtsgang im EV-Modus durch das Drehmoment des Motor/Generators MG realisieren. Daher kann die Kraftstoffwirtschaftlichkeit erhöht werden.

**[0093]** Außerdem kann durch den Verbrennungsmotor ENG und den Motor/Generator MG, die mit den jeweiligen Drehelementen des Planetengetriebebesatzes PG verbunden sind, ein sanftes Starten ohne Schlupf von Reibelementen durchgeführt werden. Darüber hinaus ist in einem Zustand, in dem der Verbrennungsmotor ENG gestoppt ist, das Starten lediglich durch den Motor/Generator MG möglich.

**[0094]** Da der Schlupf der Reibelemente beim Starten nicht auftritt, kann die Haltbarkeit der Reibelemente verbessert werden, der Energieverlust kann minimiert werden, und die Kraftstoffwirtschaftlichkeit kann erhöht werden.

**[0095]** Da das Schalten nicht durch Schlupf der Reibelemente, sondern durch den Motor/Generator MG durchgeführt wird, kann ein sanftes Schalten ermöglicht werden.

**[0096]** Außerdem kann, wenn das Fahrzeug durch das Drehmoment des Verbrennungsmotors fährt, der Motor/Generator MG ein zusätzliches Drehmoment zuführen. Daher kann das Beschleunigungsvermögen verbessert werden.

**[0097]** Da der Rückwärtsgang durch umgekehrtes Drehen des Motor/Generators MG realisiert wird, ist keine zusätzliche Rückwärtsgangabtriebsvorrichtung anstatt der ersten und der zweiten Gangabtriebseinheit OUT1 und OUT2 erforderlich. Daher kann die Länge des Getriebes verkürzt werden, und die Montierbarkeit kann verbessert werden.

**[0098]** Mit Bezug auf **Fig. 3** ist bei einer Leistungsübertragungsvorrichtung gemäß einer anderen beispielhaften Ausführungsform der Erfindung der Planetengetriebebesatz PG nicht wie bei zuvor beschriebenen Ausführungsform zwischen der dritten Antriebswelle IS3 und der vierten Antriebswelle IS4, sondern zwischen der zweiten Antriebswelle IS2 und der dritten Antriebswelle IS3 angeordnet.

**[0099]** Zu diesem Zweck ist die vierte Antriebswelle IS4 in einer Radialrichtung zwischen der ersten Antriebswelle IS1 und der dritten Antriebswelle IS3 angeordnet, und der eine Endabschnitt der dritten Antriebswelle IS3 ist mit dem Hohlrad R verbunden, welches das zweite Drehelement des Planetengetriebebesatzes PG ist.

**[0100]** Daher verbindet die dritte Kupplung CL3 die dritte Antriebswelle IS3 wahlweise mit der vierten Antriebswelle IS4, um zu bewirken, dass der Planeten-

getriebeatz PG in den Direktkupplungszustand gelangt.

**[0101]** Da die Anordnung und die Funktion dieser Ausführungsform mit Ausnahme der Position des Planetengetriebeatzes PG dieselben wie bei der zuvor beschriebenen Ausführungsform sind, wird deren ausführliche Beschreibung weggelassen.

**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 10-2013-0158815 [0001]

## Patentansprüche

1. Leistungsübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug, aufweisend:

eine erste Antriebswelle (IS1), die geeignet ist, ein Drehmoment eines Verbrennungsmotors (ENG) wahlweise aufzunehmen;

eine zweite Antriebswelle (IS2), die ohne Drehbeeinflussung mit der ersten Antriebswelle (IS1) angeordnet ist, mit der ersten Antriebswelle (IS1) wahlweise verbunden ist und wenigstens ein Antriebsrad aufweist, das daran fest angeordnet ist;

eine dritte Antriebswelle (IS3), die in einer Reihe mit der zweiten Antriebswelle (IS2) und ohne Drehbeeinflussung mit der ersten Antriebswelle (IS1) angeordnet ist und wenigstens ein Antriebsrad aufweist, das daran fest angeordnet ist;

einen Planetengetriebesatz (PG), der ein erstes Drehelement, ein zweites Drehelement, das mit der dritten Antriebswelle (IS3) direkt verbunden ist, und ein drittes Drehelement aufweist, das mit der ersten Antriebswelle (IS1) direkt verbunden ist;

einen Motor/Generator (MG), der mit dem ersten Drehelement direkt verbunden ist und als ein Motor oder ein Generator betrieben wird;

eine erste Gangabtriebseinheit (OUT1), die geeignet ist, das von der zweiten Antriebswelle (IS2) oder der dritten Antriebswelle (IS3) eingegebene Drehmoment umzuwandeln und das umgewandelte Drehmoment abzugeben; und

eine zweite Gangabtriebseinheit (OUT2), die geeignet ist, das von der zweiten Antriebswelle (IS2) oder der dritten Antriebswelle (IS3) eingegebene Drehmoment umzuwandeln und das umgewandelte Drehmoment abzugeben.

2. Leistungsübertragungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei

das wenigstens eine Antriebsrad, das an der zweiten Antriebswelle (IS2) fest angeordnet ist, geradzahlige Gänge realisiert, und

das wenigstens eine Antriebsrad, das an der dritten Antriebswelle (IS3) fest angeordnet ist, ungeradzahlige Gänge einschließlich einen Rückwärtsgang realisiert.

3. Leistungsübertragungsvorrichtung nach Anspruch 2, wobei

ein erstes Antriebsrad (G1) zum Realisieren eines vierten Vorwärtsganges und ein zweites Antriebsrad (G2) zum Realisieren eines zweiten Vorwärtsganges an der zweiten Antriebswelle (IS2) fest angeordnet sind, und

ein drittes Antriebsrad (G3) zum Realisieren eines ersten Vorwärtsganges oder des Rückwärtsganges und ein viertes Antriebsrad (G4) zum Realisieren eines dritten Vorwärtsganges an der dritten Antriebswelle (IS3) fest angeordnet sind.

4. Leistungsübertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei der Planetengetriebesatz (PG) ein Planetengetriebesatz mit Doppelplanetenrädern ist, das erste Drehelement ein Sonnenrad (S) ist, das zweite Drehelement ein Hohlräder (R) ist, und das dritte Drehelement ein Planetenradträger (PC) ist.

5. Leistungsübertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, ferner aufweisend:

eine erste Kupplung (CL1), die den Verbrennungsmotor (ENG) mit der ersten Antriebswelle (IS1) wahlweise verbindet; und

eine zweite Kupplung (CL2), welche die erste Antriebswelle (IS1) mit der zweiten Antriebswelle (IS2) wahlweise verbindet.

6. Leistungsübertragungsvorrichtung nach Anspruch 5, ferner aufweisend eine dritte Kupplung (CL3), welche zwei Drehelemente von dem ersten, dem zweiten und dem dritten Drehelement des Planetengetriebesatzes (PG) wahlweise miteinander verbindet und den Planetengetriebesatz (PG) wahlweise direkt kuppelt.

7. Leistungsübertragungsvorrichtung nach Anspruch 6, wobei jede von der zweiten und der dritten Antriebswelle (IS2, IS3) eine Hohlwelle ist, und die erste Antriebswelle (IS1) durch die zweite und die dritte Antriebswelle (IS2, IS3) hindurchtritt.

8. Leistungsübertragungsvorrichtung nach Anspruch 7, wobei die zweite und die dritte Antriebswelle (IS2, IS3) in einer Reihenfolge der zweiten und der dritten Antriebswelle (IS2, IS3) von dem einen Ende zu dem anderen Ende der ersten Antriebswelle (IS1) angeordnet sind.

9. Leistungsübertragungsvorrichtung nach Anspruch 8, wobei die dritte Kupplung (CL3) an der einen Seite des Planetengetriebesatzes (PG) angeordnet ist und die erste Antriebswelle (IS1) mit dem Motor/Generator (MG) wahlweise derart verbindet, dass der Planetengetriebesatz (PG) direkt gekuppelt ist.

10. Leistungsübertragungsvorrichtung nach Anspruch 8, wobei die dritte Kupplung (CL3) an der einen Seite der dritten Antriebswelle (IS3) angeordnet ist und die dritte Antriebswelle (IS3) mit dem Motor/Generator (MG) wahlweise derart verbindet, dass der Planetengetriebesatz (PG) direkt gekuppelt ist.

11. Leistungsübertragungsvorrichtung nach Anspruch 3, wobei die erste Gangabtriebseinheit (OUT1) aufweist:

eine erste Abtriebswelle (OS1), die parallel zu der zweiten und der dritten Antriebswelle (IS2, IS3) angeordnet ist;

ein erstes Abtriebsrad (OG1), das an der ersten Abtriebswelle (OS1) fest angeordnet ist und ein Drehmoment der ersten Abtriebswelle (OS1) abgibt;  
 ein erstes/Rückwärts-Gangrad (D1/R) und ein viertes Gangrad (D4), die an der ersten Abtriebswelle (OS1) drehbar angeordnet sind; und  
 eine erste Synchronisierereinrichtung (SL1), die das erste/Rückwärts-Gangrad (D1/R) oder das vierte Gangrad (D4) mit der ersten Abtriebswelle (OS1) wahlweise verbindet.

12. Leistungsübertragungsvorrichtung nach Anspruch 11, wobei das erste/Rückwärts-Gangrad (D1/R) mit dem dritten Antriebsrad (G3) im Eingriff steht, und das vierte Gangrad (D4) mit dem ersten Antriebsrad (G1) im Eingriff steht.

13. Leistungsübertragungsvorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, wobei die zweite Gangabtriebseinheit (OUT2) aufweist:  
 eine zweite Abtriebswelle (OS2), die parallel zu der zweiten und der dritten Abtriebswelle (IS2, IS3) angeordnet ist;  
 ein zweites Abtriebsrad (OG2), das an der zweiten Abtriebswelle (OS2) fest angeordnet ist und ein Drehmoment der zweiten Abtriebswelle (OS2) abgibt;  
 ein zweites und ein drittes Gangrad (D2, D3), die an der zweiten Abtriebswelle (OS2) drehbar angeordnet sind;  
 eine zweite Synchronisierereinrichtung (SL2), die das zweite Gangrad (D2) mit der zweiten Abtriebswelle (OS2) wahlweise verbindet; und  
 eine dritte Synchronisierereinrichtung (SL3), die das dritte Gangrad (D3) mit der zweiten Abtriebswelle (OS2) wahlweise verbindet.

14. Leistungsübertragungsvorrichtung nach Anspruch 13, wobei das zweite Gangrad (D2) mit dem zweiten Antriebsrad (G2) im Eingriff steht, und das dritte Gangrad (D3) mit dem vierten Antriebsrad (G4) im Eingriff steht.

15. Leistungsübertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, wobei ein Rückwärtsgang durch umgekehrte Drehung des Motor/Generators (MG) realisiert wird.

16. Leistungsübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug, aufweisend:  
 eine erste Abtriebswelle (IS1), die geeignet ist, ein Drehmoment eines Verbrennungsmotors (ENG) wahlweise aufzunehmen;  
 eine zweite Abtriebswelle (IS2), die ohne Drehbeeinflussung mit der ersten Abtriebswelle (IS1) angeordnet ist, mit der ersten Abtriebswelle (IS1) wahlweise verbunden ist und ein erstes und ein zweites Antriebsrad (G1, G2) aufweist, die daran fest angeordnet sind;  
 eine dritte Abtriebswelle (IS3), die in einer Reihe mit der zweiten Abtriebswelle (IS2) und ohne Drehbeein-

flussung mit der ersten Abtriebswelle (IS1) angeordnet ist und ein drittes und ein viertes Antriebsrad (G3, G4) aufweist, die daran fest angeordnet sind;  
 einen Planetengetriebesatz (PG), der ein erstes Drehelement, ein zweites Drehelement, das mit der dritten Abtriebswelle (IS3) direkt verbunden ist, und ein drittes Drehelement aufweist, das mit der ersten Abtriebswelle (IS1) direkt verbunden ist;  
 einen Motor/Generator (MG), der mit dem ersten Drehelement direkt verbunden ist und als ein Motor oder ein Generator betrieben wird;  
 eine erste Kupplung (CL1), die den Verbrennungsmotor (ENG) mit der ersten Abtriebswelle (IS1) wahlweise verbindet;  
 eine zweite Kupplung (CL2), welche die erste Abtriebswelle (IS1) mit der zweiten Abtriebswelle (IS2) wahlweise verbindet;  
 eine dritte Kupplung (CL3), welche zwei Drehelemente von drei Drehelementen des Planetengetriebesatzes (PG) wahlweise miteinander verbindet und den Planetengetriebesatz (PG) wahlweise direkt kuppelt;  
 eine erste Gangabtriebseinheit (OUT1), die aufweist:  
 eine erste Abtriebswelle (OS1), die parallel zu der zweiten und der dritten Abtriebswelle (IS2, IS3) angeordnet ist;  
 ein erstes Abtriebsrad (OG1), das an der ersten Abtriebswelle (OS1) fest angeordnet ist und ein Drehmoment der ersten Abtriebswelle (OS1) abgibt;  
 ein erstes/Rückwärts-Gangrad (D1/R), das an der ersten Abtriebswelle (OS1) drehbar angeordnet ist und mit dem dritten Antriebsrad (G3) im Eingriff steht;  
 ein viertes Gangrad (D4), das an der ersten Abtriebswelle (OS1) drehbar angeordnet ist und mit dem ersten Antriebsrad (G1) im Eingriff steht; und  
 eine erste Synchronisierereinrichtung (SL1), die das erste/Rückwärts-Gangrad (D1/R) oder das vierte Gangrad (D4) mit der ersten Abtriebswelle (OS1) wahlweise verbindet; und  
 eine zweite Gangabtriebseinheit (OUT2), die aufweist:  
 eine zweite Abtriebswelle (OS2), die parallel zu der zweiten und der dritten Abtriebswelle (IS2, IS3) angeordnet ist;  
 ein zweites Abtriebsrad (OG2), das an der zweiten Abtriebswelle (OS2) fest angeordnet ist und ein Drehmoment der zweiten Abtriebswelle (OS2) abgibt;  
 ein zweites Gangrad (D2), das an der zweiten Abtriebswelle (OS2) drehbar angeordnet ist und mit dem zweiten Antriebsrad (G2) im Eingriff steht;  
 ein drittes Gangrad (D3), das an der zweiten Abtriebswelle (OS2) drehbar angeordnet ist und mit dem vierten Antriebsrad (G4) im Eingriff steht;  
 eine zweite Synchronisierereinrichtung (SL2), die das zweite Gangrad (D2) mit der zweiten Abtriebswelle (OS2) wahlweise verbindet; und  
 eine dritte Synchronisierereinrichtung (SL3), die das dritte Gangrad (D3) mit der zweiten Abtriebswelle (OS2) wahlweise verbindet.

17. Leistungsübertragungsvorrichtung nach Anspruch 16, wobei die dritte Kupplung (CL3) durch wahlweises Verbinden der ersten Antriebswelle (IS1) mit dem Motor/Generator (MG) den Planetengetriebebesatz (PG) wahlweise direkt kuppelt.

18. Leistungsübertragungsvorrichtung nach Anspruch 16, wobei die dritte Kupplung (CL3) durch wahlweises Verbinden der dritten Antriebswelle (IS3) mit dem Motor/Generator (MG) den Planetengetriebebesatz (PG) wahlweise direkt kuppelt.

19. Leistungsübertragungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 16 bis 18, wobei ein Rückwärtsgang durch umgekehrte Drehung des Motor/Generators (MG) realisiert wird.

Es folgen 3 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

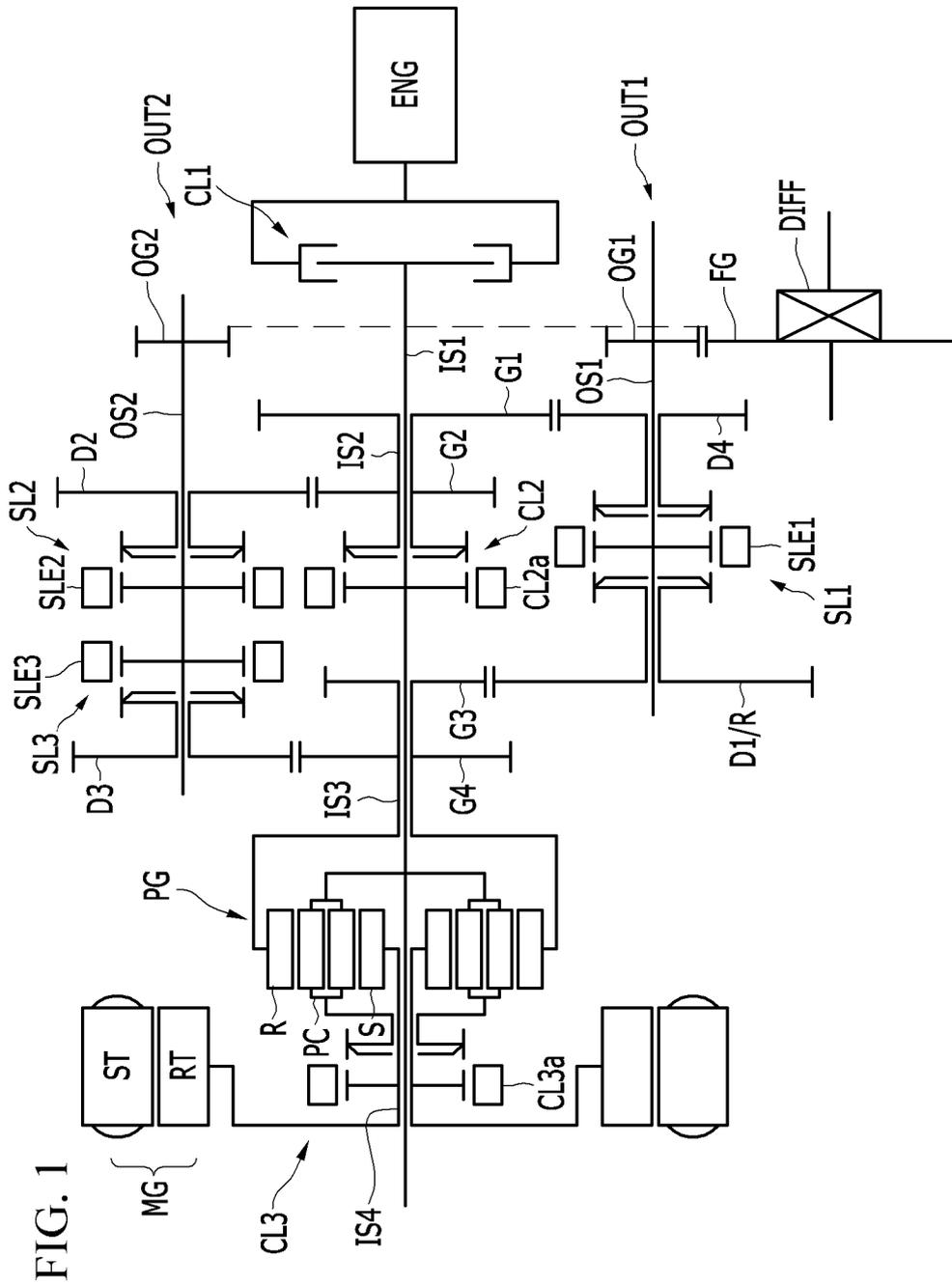


FIG. 1

FIG. 2

Gang	CL1	CL2	CL3	SL1		SL2	SL3	Bemerkung
				1.	4.	2.	3.	
Neutral				●				Verbrennungs- motor EIN
Neutral Laden	●			●				
D1	●		●	●				
D2	●	●		●		●		
D3	●		●				●	
D4	●	●			●			
HEV D1	●			●				Verbrennungs- motor EIN Motor EIN
HEV D2	●						●	
EV D1			●	●				Verbrennungs- motor AUS Motor EIN
EV D2			●				●	
EV- Rückwärts- gang			●	●				Verbrennungs- motor AUS Motor dreht sich umgekehrt

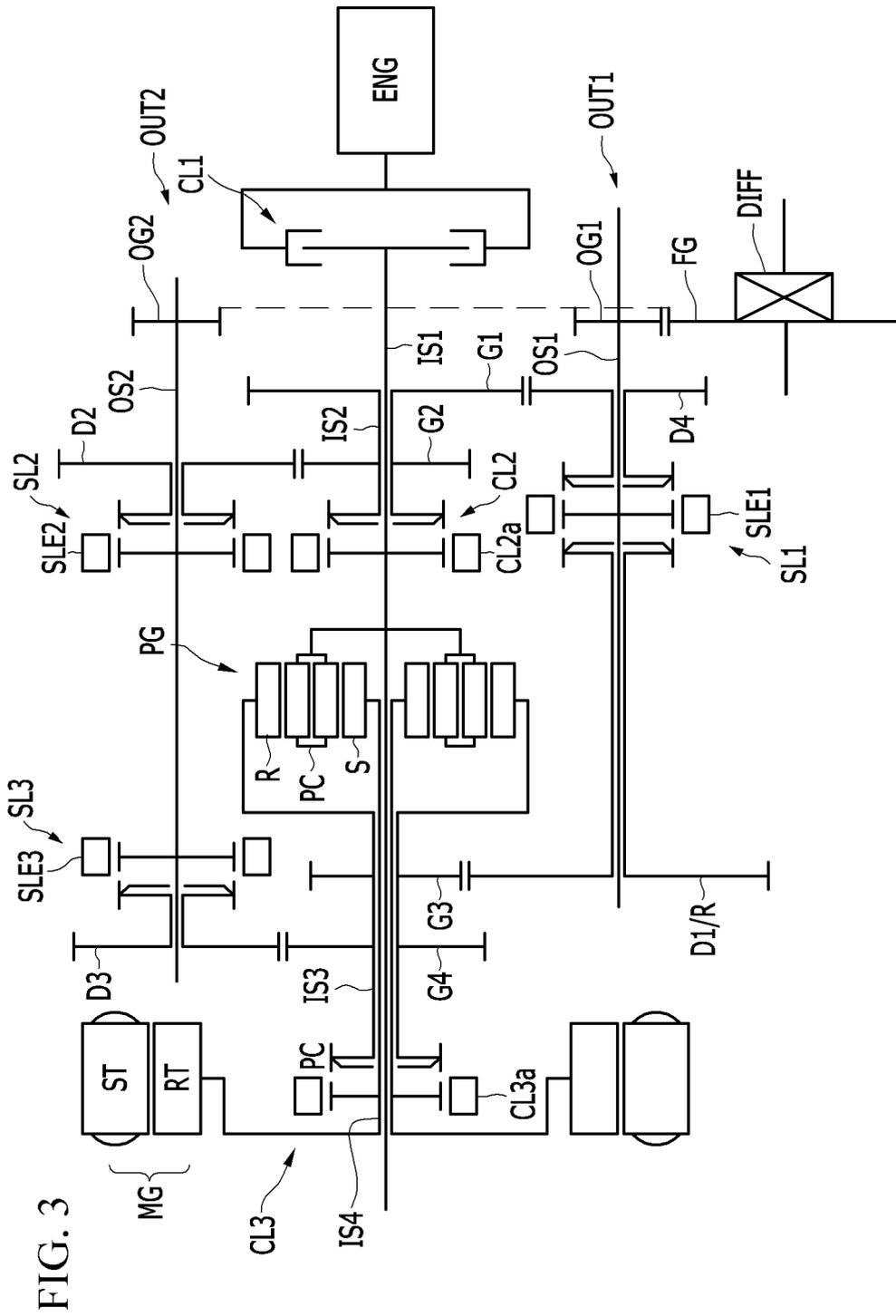


FIG. 3