



(10) **DE 11 2016 004 789 T5** 2018.07.05

(12)

Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2017/069040**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2016 004 789.4**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2016/080394**
(86) PCT-Anmeldetag: **13.10.2016**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **27.04.2017**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **05.07.2018**

(51) Int Cl.: **H02K 7/12 (2006.01)**

B60K 1/00 (2006.01)
B60K 6/40 (2007.10)
B60K 6/48 (2007.10)
B60K 6/543 (2007.10)
B60K 17/04 (2006.01)
B60L 11/14 (2006.01)
F16H 3/60 (2006.01)
F16H 3/62 (2006.01)
F16H 3/72 (2006.01)
F16H 9/12 (2006.01)
F16H 48/08 (2006.01)
H02K 1/06 (2006.01)
H02K 21/14 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2015-206491 20.10.2015 JP
2016-183438 20.09.2016 JP
(71) Anmelder:
Exedy Corporation, Neyagawa-shi, Osaka, JP

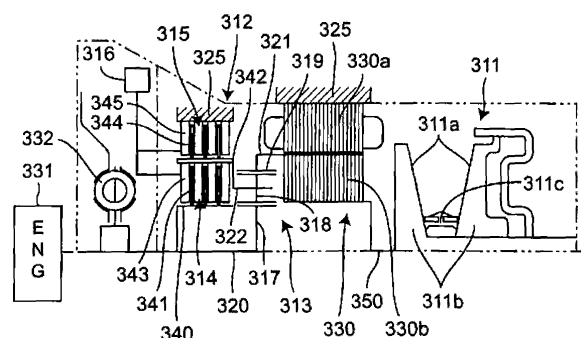
(74) Vertreter:
WITTE, WELLER & PARTNER Patentanwälte mbB,
70173 Stuttgart, DE

(72) Erfinder:
Katsura, Hitoshi, Neyagawa-shi, Osaka, JP;
Murata, Kohsuke, Neyagawa-shi, Osaka, JP;
Kitamura, Taichi, Neyagawa-shi, Osaka, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Kraftübertragungsvorrichtung für Fahrzeug und Kraftübertragungssystem für Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Eine Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug, die in ein Fahrzeug mit einem Getriebe (311) aufgenommen ist, beinhaltet einen Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus (312) mit Anfahrfunktion, die erzeugt wird, indem eine Funktion einer Fahrzeuganfahrkupplung dem Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus hinzugefügt wird. Ferner beinhaltet ein Kraftübertragungssystem für ein Fahrzeug eine Verbrennungsmaschine (331), die eine Leistungsquelle zum Fahren des Fahrzeugs darstellt, ein Getriebe (311), eine Torsionsvibrationsdämpfer (332), der ein Drehmoment der Verbrennungsmaschine zu dem Getriebe überträgt, und den Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus (312) mit Anfahrfunktion der Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug. Der Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus (312) mit Anfahrfunktion ist zwischen dem Getriebe und der Verbrennungsmaschine sowie dem Torsionsvibrationsdämpfer angeordnet (**Fig. 1**).



Beschreibung

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug und betrifft ferner ein Kraftübertragungssystem für ein Fahrzeug.

STAND DER TECHNIK

[0002] Es ist ein Stand der Technik bekannt, wie er in **Fig. 5** dargestellt ist, der einen Drehmomentwandler 302 aufweist, der zwischen einer Verbrennungsmaschine 300 als eine Leistungsquelle und einem Getriebe 301 angeordnet ist und der Funktion zum Anfahren eines Fahrzeuges hat, und der ferner einen Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus 306 aufweist, der eine einen Planetenradsatz 303, eine Reibkupplung 304 sowie eine Reibbremse 305 beinhaltet und der auf einer stromab liegenden Seite des Drehmomentwandlers 302 angeordnet ist, um ein Beispiel zu nennen (siehe Patendliteratur 1 bis 3).

LITERATURLISTE

PATENTLITERATUR

PTL 1: Publikation des japanischen Patentes Nr. 3826730

PTL 2: Publikation des japanischen Patentes Nr. 4597138

PTL 3: Publikation des japanischen Patentes Nr. 5159683

ÜBERBLICK ÜBER DIE ERFINDUNG

TECHNISCHES PROBLEM

[0003] Es ist eine Bauraumreduzierung einer existierenden Verbrennungsmaschine oder einer Kraftübertragungsvorrichtung verlangt worden, bei einer Zunahme eines Fahrzeuginnenraumes eines Fahrzeugs und bei einer Hinzufügung eines elektrischen Motors zu einer Leistungsquelle eines Fahrzeugs.

[0004] Demgemäß ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das zuvor genannte Problem zu lösen, und zwar durch Bereitstellen einer Kraftübertragungsvorrichtung bzw. Kraftübertragungsvorrichtung bzw. einer Leistungsgetriebevorrichtung für ein Fahrzeug und eines Kraftübertragungssystems für ein Fahrzeug, die jeweils dazu in der Lage sind, die Anforderung hinsichtlich der Bauraumreduzierung zu erfüllen.

LÖSUNG DES PROBLEMS

[0005] Zum Erreichen dieser und weiterer Aufgaben wird gemäß einem Aspekt der vorliegenden Erfindung eine Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, wobei die Vorrichtung in einem mit einem Getriebe ausgestatteten Fahrzeug enthalten ist, mit einem Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit Anfahrfunktion, die erzeugt wird, indem eine Funktion einer Fahrzeuganfahrkupplung zu dem Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus hinzugefügt wird.

VORTEILHAFTHE WIRKUNGEN DER ERFINDUNG

[0006] Gemäß dem oben beschriebenen Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Anforderung einer Bauraumreduzierung erreichbar durch Integrieren von Funktionen einer Anfahrereinrichtung und eines Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus, die herkömmlich durch unterschiedliche Komponenten ausgebildet sind, und zwar durch Integrieren in eine einzelne Vorrichtung.

Figurenliste

[0007] Diese und weitere Aufgaben und Merkmale der vorliegenden Erfindung ergeben sich im Lichte der nachstehenden Beschreibung, die sich auf bevorzugte Ausführungsformen bezieht, die die beigefügten Zeichnungen beschreiben. In der Zeichnung sind:

- Fig. 1** eine schematische Konfigurationsansicht einer Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 2A** eine erläuternde Ansicht, die einen geöffneten Zustand eines eingangsseitigen Gliedes und eines ausgangsseitigen Gliedes der Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt;
- Fig. 2B** eine erläuternde Ansicht, die einen Schlupfzustand des eingangsseitigen Gliedes und des ausgangsseitigen Gliedes der Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt;
- Fig. 2C** eine erläuternde Ansicht, die einen geschlossenen Zustand des eingangsseitigen Gliedes und des ausgangsseitigen Gliedes der Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt;
- Fig. 3A** ein Diagramm, das einen Betriebszustand eines Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus eines herkömmlichen Standes der Technik bei einem Anfahrvorgang oder bei anderen Gelegenheiten darstellt;
- Fig. 3B** ein Diagramm, das einen Betriebszustand der Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bei einem Anfahrvorgang oder bei anderen Gelegenheiten darstellt;
- Fig. 4A** eine schematische Konfigurationsansicht einer Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß einem modifizierten Beispiel der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 4B** eine schematische Konfigurationsansicht einer Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß einem modifizierten Beispiel der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 5** eine schematische Konfigurationsansicht des Standes der Technik, auf den sich bezogen wird, um die erste Ausführungsform der vorliegenden Erfindung zu beschreiben;
- Fig. 6** eine Querschnittsansicht einer rotierenden elektrischen Maschine mit variabler Überdeckungslänge bzw. Überlappungslänge bzw. Stapeldicke („stacking thickness“) gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 7** eine Querschnittsansicht einer rotierenden elektrischen Maschine mit variabler Überdeckungslänge gemäß einem modifizierten Beispiel der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 8** ein Diagramm, das eine Beziehung zwischen Drehmomenten und Rotationsgeschwindigkeiten der rotierenden elektrischen Maschine mit variabler Überdeckungslänge gemäß der zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt;
- Fig. 9** eine schematische Konfigurationsansicht, die eine Antriebsvorrichtung für ein Hybridfahrzeug gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt;
- Fig. 10** eine schematische Konfigurationsansicht, die eine Antriebsvorrichtung für ein Hybridfahrzeug gemäß einem modifizierten Beispiel der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt;
- Fig. 11** eine schematische Konfigurationsansicht einer Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 12** ein Anpassungsdiagramm bzw. ein Ausrichtungsdiagramm eines Betriebszustandes (variable Geschwindigkeit, Umkehrrotation) der Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß der vierten Ausführungsform;
- Fig. 13** ein Anpassungsdiagramm eines Betriebszustandes (feststehendes Untersetzungsverhältnis, Umkehrrotation) der Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß der vierten Ausführungsform;
- Fig. 14** ein Anpassungsdiagramm eines Betriebszustandes (variable Geschwindigkeit bzw. Drehzahl, normale Rotation) der Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß der vierten Ausführungsform;
- Fig. 15** ein Anpassungsdiagramm eines Betriebszustandes (feststehendes Untersetzungsverhältnis, normale Rotation) der Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß der vierten Ausführungsform;
- Fig. 16** eine schematische Konfigurationsansicht einer Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 17** ein Leistungsfluss-Blockdiagramm der Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß der fünften Ausführungsform;

Fig. 18 eine schematische Konfigurationsansicht einer Hybrid-Antriebsvorrichtung bzw. eines Hybrid-Antriebstranges gemäß einer sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 19 ein Leistungsfluss-Blockdiagramm der Hybrid-Antriebsvorrichtung gemäß der sechsten Ausführungsform;

Fig. 20 eine schematische Konfigurationsansicht einer Hybrid-Antriebsvorrichtung gemäß einem modifizierten Beispiel (1) der sechsten Ausführungsform;

Fig. 21 ein Leistungsfluss-Blockdiagramm der Hybrid-Antriebsvorrichtung gemäß dem modifizierten Beispiel (1) und einem unterschiedlichen modifizierten Beispiel (3) der sechsten Ausführungsform;

Fig. 22 eine schematische Konfigurationsansicht einer Hybrid-Antriebsvorrichtung gemäß einem unterschiedlichen modifizierten Beispiel (2) der sechsten Ausführungsform;

Fig. 23 eine schematische Konfigurationsansicht einer Hybrid-Antriebsvorrichtung gemäß dem unterschiedlichen modifizierten Beispiel (3) des modifizierten Beispiels (1) der sechsten Ausführungsform; und

Fig. 24 eine schematische Konfigurationsansicht einer Hybrid-Antriebsvorrichtung gemäß einem unterschiedlichen modifizierten Beispiel (4) des modifizierten Beispiels (2) der sechsten Ausführungsform.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0008] Ausführungsformen gemäß der vorliegenden Erfindung werden nachstehend im Detail unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben.

(Erste Ausführungsform)

[0009] Eine Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß einer ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in einem Fahrzeug enthalten, das mit einem Getriebe ausgestattet ist. Die Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug fügt eine Funktion einer Fahrzeuganfahrkupplung zu einem Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus hinzu, der einen Planetenradsatz, eine Reibkupplung und eine Reibbremse beinhaltet, um eine im Stand der Technik existierende Anfahreinrichtung wie einen Drehmomentwandler zu eliminieren und hierdurch eine Bauraumreduktion bzw. Baugrößenreduzierung zu erreichen. Darüber hinaus ist eine Verbesserung des Kraftstoffverbrauches eines Fahrzeugs erreichbar, indem ein elektrischer Motor in einem Bauraum positioniert wird, der erzeugt wird durch Eliminieren einer bestehenden Anfahreinrichtung oder durch andere Verfahren, wodurch ein Hybrid-System gebildet wird, das eine Verbrennungsmaschine und den elektrischen Motor beinhaltet.

[0010] Die Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß der ersten Ausführungsform ist in einem Fahrzeug enthalten, das mit einem Getriebe **311** ausgestattet ist, und enthält einen Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit Anfahrfunktion **312**, die erzeugt wird, indem eine Funktion einer Fahrzeuganfahrkupplung dem Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus hinzugefügt wird.

[0011] Der Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit Anfahrfunktion **312** beinhaltet einen Planetenradsatz **313**, eine Reibkupplung **314**, eine Reibbremse **315** und einen Steuermechanismus **316**, der eine Schließsteuerung (Schließen oder Öffnen) der Reibkupplung **314** und/oder der Reibbremse **315** durchführt. Die Reibkupplung **314** und die Reibbremse **315** sind auf einer stromauf liegenden Seite des Planetenradsatzes **313** angeordnet. Der Steuermechanismus **316** ist vorliegend ein Hydraulikkolben oder ein elektrischer Aktuator, um ein Beispiel zu nennen, und schließt oder öffnet unabhängig voneinander die Reibkupplung **314** und/oder die Reibbremse **315**. Beispielsweise überträgt die Reibkupplung **314** ein Drehmoment, indem ein axialer Druck gegen Lamellen **341** und angetriebene Platten **343** ausgeübt wird, die alternierend und einander überlappend vorgesehen sind. In diesem Fall wird eine Andruckwirkung erreichbar, indem ein direkter Druck mittels eines Hydraulikkolbens ausgeübt wird, oder durch einen Druck mittels eines elektrischen Aktuators über ein Lager. Die Reibbremse **315** beendet eine Rotation durch einen axialen Druck gegen Lamellen **344** und angetriebene Platten **345**, die alternierend und überlappend zueinander angeordnet sind. In diesem Fall wird eine Andruckwirkung erreicht durch einen direkten Druck mittels eines Hydraulikkolbens oder durch einen Druck mittels eines elektrischen Aktuators über ein Lager.

[0012] Nachstehend wird eine Betriebsweise der Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß der ersten Ausführungsform, die den Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit Anfahrfunktion **312** beinhaltet, im Vergleich zu einer Betriebsweise einer Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß dem Stand der Technik beschrieben, die einen Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus ohne Anfahrfunktion beinhaltet.

[0013] Zu Beginn ist ein Zustand zwischen einem eingangsseitigen Glied **291** und einem ausgangsseitigen Glied **292** von sowohl der Reibkupplung **314** als auch der Reibbremse **315** in dem Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus als ein Zustand definiert, der bei dem Stand der Technik und der ersten Ausführungsform gemeinsam vorhanden ist. Beispielsweise entsprechen jede der Lamellen **341** und jede der angetriebenen Platten **343** der Reibkupplung **314** gemäß der ersten Ausführungsform vorliegend dem eingangsseitigen Glied **291** bzw. dem ausgangsseitigen Glied **292**. Die **Fig. 2A**, **Fig. 2B** und **Fig. 2C** sind jeweils Ansichten, die Geschwindigkeits- bzw. Drehzahlübertragungszustände zwischen dem eingangsseitigen Glied **291** und dem ausgangsseitigen Glied **292** des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus darstellen, und zwar in einem geöffneten Zustand, in einem Schlupfzustand und in einem geschlossenen Zustand des eingangsseitigen Gliedes **291** und des ausgangsseitigen Gliedes **292**. Genauer gesagt stellt **Fig. 2A** einen Zustand eines Abstandes dar, der zwischen dem eingangsseitigen Glied **291** und dem ausgangsseitigen Glied **292** erzeugt ist. In diesem Fall berühren sich die Elemente nicht, so dass in diesem Zustand eine Rotationskraft nicht von dem eingangsseitigen Glied **291** auf das ausgangsseitige Glied **292** übertragen wird. Demgemäß rotiert das ausgangsseitige Glied **292** überhaupt nicht, selbst wenn das eingangsseitige Glied **291** rotiert. **Fig. 2B** stellt einen Zustand eines leichten Kontaktes zwischen dem eingangsseitigen Glied **291** und dem ausgangsseitigen Glied **292** dar, wobei ein Schlupf dazwischen erzeugt wird. In diesem Fall wird eine leichte Rotationskraft von dem eingangsseitigen Glied **291** auf das ausgangsseitige Glied **292** übertragen. Demgemäß rotiert das ausgangsseitige Glied **292** mit einer Rotationsgeschwindigkeit, die niedriger ist als eine Rotationsgeschwindigkeit des eingangsseitigen Gliedes **291**. **Fig. 2C** stellt einen Zustand eines vollständigen Kontaktes zwischen dem eingangsseitigen Glied **291** und dem ausgangsseitigen Glied **292** dar, ohne jeden Abstand dazwischen. In diesem Fall wird im Wesentlichen eine vollständige Rotationskraft von dem eingangsseitigen Glied **291** auf das ausgangsseitige Glied **292** übertragen. Demgemäß drehen sich das ausgangsseitige Glied **292** und das eingangsseitige Glied **291** einstückig bzw. drehfest mit der gleichen Rotationsgeschwindigkeit.

[0014] **Fig. 3A** ist ein Diagramm, das einen Betriebszustand bei einem Anfahrvorgang oder bei anderen Gelegenheiten in dem Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus gemäß dem Stand der Technik darstellt. Ein oberer Teil des Diagramms ist ein Graph, der eine Beziehung zwischen der Zeit und der Rotationsgeschwindigkeit eines Drehmomentwandlers zeigt, der beispielhaft als eine Anfahrereinrichtung präsentiert wird, wohingegen ein unterer Teil des Diagramms ein Graph ist, der eine Beziehung zwischen der Zeit und Zuständen des herkömmlichen Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus ohne eine Funktion einer Fahrzeuanfahrkupplung zeigt. In diesem Fall ändert sich der Zustand des herkömmlichen Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus von einem geöffneten Zustand über einen Schlupfzustand und dann in einen geschlossenen Zustand, und zwar innerhalb einer kurzen Zeit nach einem Beginn einer Fahrzeuanhaltezeitspanne, wie es in dem unteren Teil des Diagramms dargestellt ist. Hiernach wird der geschlossene Zustand in verbleibenden jeweiligen Zeitspannen fortgesetzt bzw. beibehalten, wie einer Fahrzeuanhaltezeitspanne, einer Anfahrzeitspanne, einer Beschleunigungszeitspanne und einer Zeitspanne eines gleichmäßigen Fahrens, solange kein Rückwärts-Schaltvorgang erfolgt. In diesem Fall wird in der Fahrzeuanhaltezeitspanne eine Rotation nicht von der Eingangsseite zu der Ausgangsseite des Drehmomentwandlers übertragen, wie es in dem oberen Teil des Diagramms dargestellt ist. Demgemäß wird die Rotationsgeschwindigkeit der Eingangsseite des Drehmomentwandlers konstant gehalten, wohingegen die Rotationsgeschwindigkeit der Ausgangsseite des Drehmomentwandlers auf Null gehalten wird. Bei der Anfahrzeitspanne wird eine Übertragung der Rotationskraft eingeleitet von der Eingangsseite auf die Ausgangsseite des Drehmomentwandlers. Demgemäß nimmt die Rotationsgeschwindigkeit der Ausgangsseite graduell zu, und zwar gemäß einer graduellen Zunahme der Rotationsgeschwindigkeit der Eingangsseite des Drehmomentwandlers. In einer finalen Stufe der Anfahrzeitspanne werden die Rotationsgeschwindigkeit der Eingangsseite und die Rotationsgeschwindigkeit der Ausgangsseite im Wesentlichen äquivalent zueinander. In solchen Zeitspannen wie der Beschleunigungszeitspanne und der Zeitspanne eines gleichmäßigen Fahrens wird die gesamte Rotationskraft von der Eingangsseite auf die Ausgangsseite des Drehmomentwandlers übertragen. Demgemäß wird der ausgeglichene bzw. gleichgesetzte („equalized“) Zustand der Rotationsgeschwindigkeit der Eingangsseite des Drehmomentwandlers und der Rotationsgeschwindigkeit der Ausgangsseite des Drehmomentwandlers aufrechterhalten.

[0015] Neben dem Betrieb der Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß dem Stand der Technik stellt ein Diagramm in **Fig. 3B** einen Betriebszustand der Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug bei einem Anfahrvorgang gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung dar. Bei der ersten Ausführungsform ist eine Anfahrereinrichtung wie ein Drehmomentwandler eliminiert, weswegen ein Graph in einem oberen Teil eine Beziehung zwischen der Zeit und Rotationsgeschwindigkeiten eines Drehmomentwandlers nicht dargestellt bzw. präsentiert ist. Andererseits ist ein unterer Teil des Diagramms ein Graph, der eine Beziehung zwischen der Zeit und Zuständen des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus **312** mit einer Funktion einer Fahrzeuanfahrkupplung gemäß der ersten Ausführungsform darstellt.

[0016] Wie es in dem unteren Teil des Diagramms dargestellt ist, wird der geöffnete Zustand nur während der Fahrzeughaltespanne aufrechterhalten, um ein Beispiel zu nennen. Bei der Anfahrzeitspanne werden die jeweiligen eingangsseitigen Glieder **291** und die jeweiligen ausgangsseitigen Glieder **292** versetzt, so dass sie sich graduell annähern und einander kontaktieren, und zwar in einer direkt proportionalen Art und Weise über der Zeit, derart, dass sich der geöffnete Zustand über einen Schlupfzustand hin zu dem geschlossenen Zustand ändert, und zwar innerhalb einer Zeitlänge von einem Anfang zu einem Ende der Anfahrzeitspanne. In diesem Fall ist die Betriebsweise bei einem Anfahrvorgang vollkommen unterschiedlich gegenüber jener des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus des Standes der Technik. Der Steuermechanismus **316** führt eine Schließsteuerung der Reibkupplung **314** durch, um den geöffneten Zustand auf diese Art und Weise in den geschlossenen Zustand zu verändern und um hierdurch die Funktion der Fahrzeughaltespanne durchzuführen. Gemäß einem Beispiel, das in **Fig. 1** dargestellt ist, beinhaltet, was nachstehend beschrieben werden wird, jedes der eingangsseitigen Glieder **291** der **Fig. 2A** bis **Fig. 2C** die ringförmige Lamelle **341** für die Reibkupplung **314**, wohingegen jedes der ausgangsseitigen Glieder **292** eine ringförmige angetriebene Platte **343** für die Reibkupplung **314** beinhaltet. Der Steuermechanismus **316** erreicht einen Kontakt und eine Trennung der ringförmig angetriebenen Platten **343**, die jeweils dem ausgangsseitigen Glied **292** entsprechen, hin zu bzw. von den ringförmigen Lamellen **341**, die jeweils dem eingangsseitigen Glied **291** entsprechen. Die Reibkupplung **314** behält den geschlossenen Zustand in darauffolgenden Zeitspannen bei, wie einer Beschleunigungszeitspanne und einer Zeitspanne eines gleichmäßigen Fahrens.

[0017] Der Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus **312** ist dazu in der Lage, die Rotationsrichtung des ausgangsseitigen Gliedes **292** in Bezug auf das eingangsseitige Glied **291** zu schalten, indem zwei Zustände geschaltet werden:

- (1) ein Festlegungszustand eines Planetenträgers **322** des Planetenradsatzes **313**; und
- (2) ein synchroner Rotationszustand von drei Elementen (Sonnenrad **317**, Planetenträger **322** und Hohlrad **319**) des Planetenradsatzes **313**.

In diesem Fall wird eine Wirkung eines „Festhaltens“ des Planetenträgers **322** in dem Zustand (1) durch die Reibbremse **315** durchgeführt. Andererseits wird eine Wirkung zum „synchrone Rotieren“ der drei Elemente in dem Zustand (2) durch die Reibkupplung **314** durchgeführt.

[0018] Beispiele einer möglichen Verwendung des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus **312** beinhalten dann, wenn das Getriebe **311** ein variables Getriebe bzw. ein kontinuierlich variables Getriebe (CVT) ist, zwei Typen: einen Mechanismus, der einen Zustand von Rotationen des eingangsseitigen Gliedes und des ausgangsseitigen Gliedes in der gleichen Richtung als eine Vorwärtsbewegung des Fahrzeugs nutzt; und ein Mechanismus, der einen Zustand von Rotationen des eingangsseitigen Gliedes und des ausgangsseitigen Gliedes in den Rückwärtsrichtungen bzw. in entgegengesetzten Richtungen als eine Vorwärtsbewegung bzw. eine Rückwärtsbewegung des Fahrzeugs nutzt. Die erste Ausführungsform ist auf beide dieser Typen anwendbar. In einem spezifischeren tatsächlichen Beispiel ist ein Beginn bzw. ein Anfahren in einer Vorwärtsbewegung oder einer Rückwärtsbewegung realisierbar durch Zustandsübergänge der entsprechenden Elemente (Reibkupplung **314** und Reibbremse **315**) aus dem geöffneten Zustand in den Schlupfzustand und in den geschlossenen Zustand, wie es in Tabelle 1 für diese zwei Typen und die Vorwärts- und die Rückwärtsbewegung dargestellt ist.

[Tabelle 1]

	Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus		Kupplung	Bremsen	Fahrzeugzustand
	Eingang	Ausgang			
Typ 1	normale Rotation	normale Rotation	geschlossen	offen	Vorwärtsbewegung
		Umkehrrotation	offen	geschlossen	Rückwärtsbewegung
Typ 2	normale Rotation	Umkehrrotation	offen	geschlossen	Vorwärtsbewegung
		normale Rotation	geschlossen	offen	Rückwärtsbewegung

[0019] Wie es sich aus dem Obigen ergibt, ist der Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus **312** gemäß der ersten Ausführungsform dadurch gekennzeichnet, dass eine Betriebsweise erreicht wird, die sich deutlich von

dem Betrieb des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus gemäß dem Stand der Technik unterscheidet, und zwar bei einem Anfahrvorgang.

[0020] Ferner ist die Funktion der Fahrzeuanfahrkupplung dem Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus hinzugefügt, um den Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit Anfahrfunktion **312** zu bilden, derart, dass Kapazitäten bzw. Leistungsfähigkeiten bzw. Nennleistungen der Reibkupplung **314** und der Reibbremse **315** des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit Anfahrfunktion **312** größer sind als die entsprechenden Kapazitäten einer Reibkupplung und einer Reibbremse, die für den herkömmlichen Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus ohne Anfahrfunktion ausgewählt bzw. angepasst sind. Spezifische Beispiele von Verfahren zum Steigern der Kapazitäten beinhalten eine Zunahme der Flächen der Kupplung **314** und der Bremse **315**, eine Änderung der Reibmaterialien, eine Zunahme der Anzahl der Reibflächen, eine Zunahme der Andruckkraft und eine Kombination einer Mehrzahl dieser Verfahren. Hinsichtlich einer Zunahme der Kapazitäten der Kupplung **314** und/oder der Bremse **315** werden der Reibkupplung **314** und der Reibbremse **315** der Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß der ersten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung eine Funktion erteilt, dass zusätzlich Energie absorbiert wird, und zwar entsprechend einer Energie, die von dem Drehmomentwandler des Standes der Technik absorbiert wird, d.h. eine Energie, die synchronisiert ist mit einer Umdrehungsgeschwindigkeit einer Maschine als Trägheitskraft des Fahrzeugs. Demgemäß müssen die Kapazitäten der Kupplung **314** und/oder der Bremse **315** gemäß der hinzugefügten Absorbierungsfunktion erhöht werden.

[0021] Unterdessen beinhaltet, wie es in **Fig. 1** dargestellt ist, der Planetenradsatz **313** ein Sonnenrad **317**, ein Planetenrad **318**, ein Hohlrad **319** und einen Planetenträger **322**, und der Planetenradsatz **313** weist einen Sonnenradeingang auf, der durch das Sonnenrad **317** und eine Eingangswelle **320** definiert ist, die mit dem Sonnenrad **317** verbunden ist, wobei der Planetenradsatz **313** ferner einen Hohlradausgang aufweist, der durch das Hohlrad **319** und eine Ausgangswelle **321** definiert ist, die mit dem Hohlrad **319** verbunden ist. Das Sonnenrad **317** steht mit dem Planetenrad **318** in Eingriff. Das Planetenrad **318** steht mit dem Hohlrad **319** in Eingriff. Der Planetenträger **322** ist dazu in der Lage, das Planetenrad **318** zu regulieren.

[0022] Die Reibkupplung **314** reguliert relative Rotationen des Planetenträgers **322** und des Sonnenrades **317** (d.h. des eingangsseitigen Gliedes **340**) des Planetenradsatzes **313**, wohingegen die Reibbremse **315** relative Rotationen des Planetenträgers **322** (d.h. eines ausgangsseitigen Gliedes **342**) des Planetenradsatzes **313** und eines festgelegtes Ende (Gehäuses) **325** des Getriebes **311** reguliert. Genauer gesagt, wie es in **Fig. 1** dargestellt ist, haben die Reibkupplung **314** und die Reibbremse **315** die folgenden Konfigurationen, um das ausgangsseitige Glied **342** mit dem Planetenträger **322** zu verbinden.

[0023] Das eingangsseitige Glied **340** ist mit der Eingangswelle **320** verbunden, die gemäß einem Antrieb einer Verbrennungsmaschine rotiert, wie einer Maschine **331**, wohingegen das Sonnenrad **317** des Planetenradsatzes **313** auf einer stromab liegenden Seite des eingangsseitigen Gliedes **340** angeschlossen ist.

[0024] Die ringförmigen Lamellen **341** für die Reibkupplung **314** sind mit einer äußeren Fläche des eingangsseitigen Gliedes **340** verbunden. Das ausgangs seitige Glied (z.B. Antriebsring bzw. angetriebener Ring) **342**, dessen Drehachse konzentrisch zu dem eingangsseitigen Glied **340** angeordnet ist, beinhaltet an einer inneren Oberflächenseite die ringförmigen angetriebenen Platten **343** für die Reibkupplung **314**, die den Lamellen **341** gegenüberliegen. Das ausgangsseitige Glied **342** ist in der Rotationsrichtung der Eingangswelle **320** beschränkt bzw. ist auf diese Rotationsrichtung beschränkt. Die ringförmigen Lamellen **344** für die Reibbremse **315** sind mit der äußeren Oberflächenseite des ausgangsseitigen Gliedes **342** verbunden. Die ringförmigen angetriebenen Platten **345** für die Reibbremse **315** sind mit der inneren umfänglichen Fläche des Gehäuses (festgelegtes Ende) **325** der Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug verbunden, und zwar an Positionen, so dass sie den ringförmigen Lamellen **344** gegenüberliegen. Es ist anzumerken, dass die angetriebenen Platten **345** hinsichtlich ihrer Rotationsrichtung in Bezug auf das festgelegte Ende **325** beschränkt sind, sie sind jedoch in der axialen Richtung der Eingangswelle **320** beweglich. Auf diese Weise sind die ringförmigen Lamellen **341** für die Reibkupplung **314** und die ringförmigen angetriebenen Platten **343** für die Reibkupplung **314** alternierend angeordnet, wobei ein Abstand bzw. ein Zwischenraum dazwischen verbleibt. Zusätzlich hierzu sind die ringförmigen Lamellen **344** für die Reibbremse **315** und die ringförmigen angetriebenen Platten **345** für die Reibbremse **315** alternierend angeordnet, wobei ein Abstand dazwischen verbleibt. Demgemäß sind die Lamellen **341** und die angetriebenen Platten **343** benachbart zueinander angeordnet, um es der Reibkupplung **314** zu ermöglichen, dass diese unter Druck in Kontakt gelangen oder voneinander getrennt werden, um eine relative Rotationsregulierung zu erreichen, und zwar durch axiale Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung unter Verwendung eines hydraulischen Kolbens oder eines elektrischen Aktuators, um ein Beispiel zu nennen, wobei dies erfolgt unter Verwendung der Schließsteuerung des Steuermechanismus **316**. Gleichzeitig sind die Lamellen **344** und die ringförmigen angetriebenen Platten **345** für die Reibbremse **315** benachbart zueinander

angeordnet, so dass sie sich auf ähnliche Weise berühren können, und zwar unter Druck, oder voneinander trennen können, um eine relative Rotationsregulierung zu erreichen. Es ist anzumerken, dass die Lamellen **344** und die angetriebenen Platten **345** für die Reibbremse **315** so ausgebildet sind, dass eine Vorwärts- und eine Rückwärtsbewegung in der axialen Richtung zugelassen wird, wohingegen der Antriebsring **342** in der axialen Richtung festgelegt ist.

[0025] Darüber hinaus ist das ausgangsseitige Glied **342** mit dem Planetenträger **322** verbunden. In diesem Fall sind die Lamellen **341** und die angetriebenen Platten **343**, die in der Reibkupplung **314** benachbart zueinander angeordnet sind, so ausgebildet, dass sie sich relativ unter Druck berühren können oder voneinander trennen können, und zwar unter der Wirkung einer Schließsteuerung des Steuermechanismus **316**, um eine Übertragung oder eine Auslöschung einer Übertragung einer Rotationskraft zu erreichen. Ferner können sich die Lamellen **344** und die ringförmigen angetriebenen Platten **345**, die in der Reibbremse **315** benachbart zueinander angeordnet sind, relativ zueinander unter Druck berühren oder voneinander trennen, und zwar unter dem Einfluss der Schließsteuerung des Steuermechanismus **316**, um eine Übertragung oder eine Auslöschung einer Übertragung einer Rotationskraft zu erreichen.

[0026] Der Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit Anfahrfunktion **312**, der konfiguriert ist, wie oben angegeben, ist zwischen dem Getriebe **311** und der Maschine **331** und einem Dämpfer **332** angeordnet, wobei er eine herkömmliche Komponente ersetzt, die als eine Anfahrereinrichtung in einem Getriebe funktioniert. Die Anfahrereinrichtung ist hierbei bspw. ein Drehmomentwandler oder eine Reibkupplung. Der Dämpfer **332** ist ein Dämpfer, der zum Übertragen von Drehmoment von der Maschine **331** bereitgestellt ist, sowie zum Absorbieren und Isolieren von Torsionsvibrationen.

[0027] Die Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß dieser Ausführungsform kann einen elektrischen Motor **330** beinhalten, der auf einer stromab liegenden Seite der Maschine **331** und der Kupplung **314** angeordnet ist, um ein Hybrid-System zu bilden. Ein Stator **330a** des elektrischen Motors **330** ist an einem Gehäuse **325** festgelegt, wohingegen ein Rotor **330b** hiervon eine Rotationswelle beinhaltet, die parallel zu der Eingangswelle **320** angeordnet ist und mit der ersten Ausgangswelle **321** verbunden ist. Der Rotor **330b** ist ferner mit dem Getriebe **311** über eine zweite Ausgangswelle **350** verbunden.

[0028] Wenn das Getriebe **311** vorliegend ein manuelles Getriebe ist, kann das Getriebe **311** konfiguriert sein durch Zahnradpaarungen mit parallelen Achsen.

[0029] Wenn das Getriebe **311** ein automatisches Getriebe ist, kann das Getriebe **311** durch eine Vielzahl von Planetenradsätzen gebildet sein.

[0030] Wenn das Getriebe **311** ein CVT ist, kann das Getriebe **311** durch ein Paar von Scheiben bzw. Antriebsscheiben **311b** gebildet sein (nur eine der Scheiben **311b** ist gezeigt, die andere Scheibe ist nicht gezeigt), die in der Lage sind, eine Distanz zwischen gegenüberliegenden Laufflächen **311a** einzustellen, wobei ein bandförmiges Glied **311c** wie ein Riemen oder eine Kette zwischen das Paar von Antriebsscheiben **311b** eingelegt ist.

[0031] Gemäß der ersten Ausführungsform sind die Funktionen der Anfahrereinrichtung und des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus, die herkömmlich durch unterschiedliche Komponenten konfiguriert sind, in eine Vorrichtung integriert. Demgemäß sind eine Bauraumeinsparung und eine Kostenreduktion ermöglicht. In diesem Fall ist ein Abbrennen von Reibmaterial, was durch einen Schlupf bei einem Anfahrvorgang hervorgerufen werden kann, vermeidbar, wenn man die Kapazitäten der Reibkupplung und der Reibbremse erhöht. Darüber hinaus ist eine Verbesserung des Kraftstoffverbrauchs des Fahrzeugs erreichbar, indem ein Bauraum verwendet wird, der bereitgestellt wird durch Eliminieren einer bestehenden Anfahrereinrichtung und durch Positionieren des elektrischen Motors **330** in diesem Bauraum, und zwar zur Hybridisierung einer Antriebsquelle bzw. Leistungsquelle. Ferner ist es zum Zwecke einer Hybridisierung der Antriebsquelle vorgesehen, dass man eine Trennung der Verbrennungsmaschine von einem Leistungsübertragungspfad während eines Antriebsvorganges und eine Regeneration bzw. Rekuperation durch den einzelnen elektrischen Motor ermöglicht, und zwar dadurch, dass man den elektrischen Motor **330** auf der stromab liegenden Seite des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus **312** anordnet. In diesem Fall ist kinetische Energie effizienter wiedergewinnbar.

[0032] Es ist anzumerken, dass der Planetenradsatz **313** in einem modifizierten Beispiel einen Hohlradeingang haben kann, der durch das Hohlrad **319** und die Eingangswelle **320** definiert ist, die mit dem Hohlrad **319** verbunden ist, und einen Sonnenradausgang haben kann, der durch das Sonnenrad **317** und die Ausgangswelle **321** definiert ist, die mit dem Sonnenrad **317** verbunden ist, wie es in **Fig. 4A** dargestellt ist.

[0033] Gemäß diesem modifizierten Beispiel lassen sich Wirkungen erhalten, die ähnlich sind zu den Wirkungen, die mit der ersten Ausführungsform erzeugt werden.

[0034] Darüber hinaus kann, wie es in **Fig. 4B** dargestellt ist, die Reibkupplung **314** in einem unterschiedlichen modifizierten Beispiel dazu konfiguriert sein, relative Rotationen des Hohlrades **319** und des Sonnenrades **317** des Planetenradsatzes **313** zu regulieren.

[0035] Gemäß diesem modifizierten Beispiel wird eine Schließsteuerung der Reibkupplung **314** auf ähnliche Art und Weise mittels des Steuermechanismus **316** erreicht, wodurch Wirkungen erhalten werden können, die ähnlich sind zu den Wirkungen, die in der ersten Ausführungsform erzeugt werden.

(Zweite Ausführungsform)

[0036] Eine rotierende elektrische Maschine bzw. elektrische Rotationsmaschine mit variabler Überdeckungslänge („stacking thickness variable rotating electrical machine“) gemäß einer zweiten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung betrifft einen Motor, der adoptiert bzw. angewendet wird, wenn eine Anfahrereinrichtung durch einen mit einer Kupplung ausgestatteten Motor ersetzt wird. Dieser Motor wird nachstehend im Detail als ein beispielhafter Motor für ein Fahrzeug beschrieben. Der hier beschriebene Motor hat jedoch einen weiten und generellen Anwendungsbereich als auch eine generelle Anwendbarkeit auf ein Fahrzeug.

[0037] Die rotierende elektrische Maschine mit variabler Überdeckungslänge ist vorliegend in einer rotierenden elektrischen Synchronmaschine mit Permanentmagnet enthalten und ist dazu in der Lage, einen magnetischen Ankerverknüpfungsfluss („armature interlinkage magnetic flux“) einzustellen und dazu, in einem weiten Bereich von einer niedrigeren Geschwindigkeit bis hin zu einer höheren Geschwindigkeit anzutreiben, und zwar durch Variieren einer wirksamen Stapeldicke bzw. Überdeckungslänge.

[0038] Beispiele von vorgeschlagenen Verfahren zum Verbessern eines Antriebsbereiches einer rotierenden elektrischen Synchronmaschine mit Permanentmagneten beinhalten eine Technologie, die die Anzahl der Wicklungen für eine niedrige Geschwindigkeit und die Anzahl der Wicklungen für eine höhere Geschwindigkeit variiert bzw. verändert (Patentliteratur **1**: JP 6-205573 A), und eine Technologie, die eine magnetische Koerzitivkraft variiert (Patentliteratur **2**: JP 2006-280195 A).

[0039] Diese Technologien erzielen jedoch lediglich eine elektrische Variabilität und erzeugen keine mechanische Variabilität.

[0040] Die zweite Ausführungsform gemäß der vorliegenden Erfindung stellt eine rotierende elektrische Synchronmaschine mit Permanentmagneten bereit, die dazu in der Lage ist, einen Antriebsbereich der rotierenden elektrischen Synchronmaschine mit Permanentmagneten bei jeder beliebigen Rotationsgeschwindigkeit zu verbessern.

[0041] Wie es in **Fig. 6** dargestellt ist, beinhaltet eine rotierende elektrische Maschine **20** mit variabler Überdeckungslänge gemäß der zweiten Ausführungsform einen Stator **2**, einen Rotor **4** und einen Mechanismus **6** für eine variable Überdeckungslänge.

[0042] Der Stator **2** beinhaltet eine Ankerwicklung **1**.

[0043] Der Rotor **4** ist so angebracht, dass er frei relativ zu dem Stator **2** rotieren kann, und an einer Rotationswelle **7** festgelegt ist, wobei der Rotor **4** im Inneren des Rotors **4** einen Permanentmagneten **4a** aufweist.

[0044] Ein Gehäuse **5** der rotierenden elektrischen Maschine **20** nimmt den Stator **2** und den Rotor **4** auf. Der Stator **2** ist an dem Gehäuse **5** festgelegt. Die Rotationswelle **7**, an der der Rotor **4** festgelegt ist, ist durch eine Vielzahl von Lagern **13** gehalten, so dass sie frei relativ zu dem Gehäuse **5** rotierbar ist. Der Rotor **4** und die Rotationswelle **7** rotieren synchron zueinander.

[0045] Der Mechanismus **6** für die variable Überdeckungslänge ist an dem Gehäuse **5** angeordnet und verschiebt den Stator **2** und den Rotor **4** relativ zueinander entlang einer Rotationsmittelachse **14** des Rotors **4**, und zwar gemäß einer Rotationsgeschwindigkeit bzw. Drehzahl des Rotors **4**.

[0046] Beispielsweise kann der Mechanismus **6** für die variable Überdeckungslänge einen Mechanismus **8** zum Erzeugen einer Druckkraft und einen Mechanismus **9** zum Erzeugen einer Reaktionskraft beinhalten.

[0047] Der Mechanismus **8** zum Erzeugen einer Druckkraft ist so angeschlossen, dass der relativ zu dem Rotor **4** frei rotierbar ist, und bringt eine Andruckkraft entlang der Rotationsmittelachse **14** der Rotationswelle **7** auf, an der der Rotor **4** festgelegt ist. Der Mechanismus **8** zum Erzeugen einer Druckkraft beinhaltet in einem speziellen Beispiel eine Hydraulikpumpe **11**, einen Kolben **12**, der unter Öldruck, der von der Hydraulikpumpe **11** aufgewendet wird, gegenüber einem Kolbeneinbauloch **5a** des Gehäuses **5** vorsteht bzw. aus diesem herausgedrückt wird, und ein Lager **15**, das zwischen dem Kolben **12** und dem Rotor **4** angeordnet ist. Der Rotor **4** ist an einem Schieber **16** festgelegt, der relativ zu einer Schiene (z.B. vorstehender Abschnitt einer Axial- bzw. Keilnutverzahnung) **17** verschieblich ist, die sich entlang der Rotationsmittelachse **14** der Rotationswelle **7** erstreckt. Das Lager **15** ist zwischen einem vorderen Abschnitt (rechter Endabschnitt in **Fig. 6**) des Kolbens **12** und einem Endabschnitt (linker Endabschnitt in **Fig. 6**) des Schiebers **16** angeordnet, und das Lager **15** ermöglicht es dem Rotor **4**, sich zwanglos zu drehen, wohingegen eine Blockage der Rotation des Rotors **4** durch den Kolben **12** verhindert wird. Während bei dieser Ausführungsform ein Öldruck verwendet wird, kann in einer anderen Konfiguration ein Luftdruck verwendet werden.

[0048] Der Mechanismus **9** zum Erzeugen einer Reaktionskraft ist auf einer Seite des Rotors **4** gegenüberliegend dem Mechanismus **8** zum Erzeugen einer Druckkraft angeordnet, und zwar so, dass der Rotor **4** zwischen dem Mechanismus **9** zum Erzeugen der Reaktionskraft und dem Mechanismus **8** zum Erzeugen der Druckkraft angeordnet ist. Der Mechanismus **9** zum Erzeugen einer Reaktionskraft erzeugt eine Reaktionskraft, und zwar in einer Richtung entgegengesetzt zu der Richtung der Andruckkraft, die entlang der Rotationsmittelachse **14** wirkt. Genauer gesagt beinhaltet der Mechanismus **9** zum Erzeugen einer Reaktionskraft eine Feder **18**, die zwischen dem anderen Endabschnitt (rechter Endabschnitt in **Fig. 6**) des Schiebers **16** und einem Endabschnitt (linker Endabschnitt in **Fig. 6**) der Schiene **17** zusammengedrückt ist. Die Druckkraft der Feder **18** drückt den anderen Endabschnitt des Schiebers **16** konstant in Richtung hin zu dem Kolben, und zwar in Bezug auf den Endabschnitt der Schiene **17**.

[0049] Eine Steuereinrichtung **10** berechnet eine Rotationsgeschwindigkeit des Rotors **4**, d.h. der Rotationswelle **7**, und zwar auf der Grundlage von Information über einen elektrischen Strom, der in der Ankerwicklung **1** des Stators **2** fließt, oder über einen Winkel, der von einem Drehgeber bzw. Resolver erfasst wird, um ein Beispiel zu nennen, und beginnt ein Ansteuern bzw. Antreiben des Mechanismus **6** für eine variable Überdeckungslänge dann, wenn die berechnete Rotationsgeschwindigkeit des Rotors **4**, d.h. der Rotorwelle **7**, einen vorbestimmten Schwellenwert erreicht. Der vorbestimmte Schwellenwert kann vorliegend jeder beliebige Wert sein, der ausgewählt ist von einem Wert der Grenze zwischen einer niedrigen Rotationsgeschwindigkeit und einer hohen Rotationsgeschwindigkeit, einem beliebigen Wert einer niedrigen Rotationsgeschwindigkeit, und einem beliebigen Wert einer hohen Rotationsgeschwindigkeit. Der Beginn des Ansteuerns des Mechanismus **6** für die variable Überdeckungslänge wird insbesondere erreicht, indem eine Verschiebung des Rotors **4** erfolgt, und zwar gegen die Rückstell- bzw. Widerstandskraft der Feder **18** durch einen Druck des Kolbens **12** gegen den Rotor **4** über den Schieber **16** entlang der Rotationsmittelachse **14**, und zwar in Bezug auf die Rotationswelle **7**, und zwar gemäß einer Bewegung des Kolbens **12**, so dass dieser durch eine Betätigung der Hydraulikpumpe **11** gegenüber dem Kolbeneinbauloch bzw. -zylinder **5a** des Gehäuses **5** vorsteht. Es wird bspw. angenommen, dass ein Verschiebungsbetrag entsprechend etwa der halben axialen Länge des Rotors **4** ein maximaler Verschiebungsbetrag bzw. -weg ist. Wenn das Antreiben des Mechanismus **6** für die variable Überdeckungslänge endet, endet entsprechend der Betrieb der Hydraulikpumpe **11**. In diesem Fall wird die Druckkraft, die von dem Kolben **12** ausgeübt wird, auslöscht bzw. beendet, wohingegen die Rückstellkraft der Feder **18** den Rotor **4** über den Schieber **16** entlang der Rotationsmittelachse **14** in Bezug auf die Rotationswelle **7** in die entgegengesetzte Richtung verschiebt. Auf diese Art und Weise kann man die Überdeckungslängen von Stator **2** und Rotor **4** variieren lassen. Zu einem Zeitpunkt einer Positions- bzw. Lagesteuerung zum Positionieren des Rotors **4** an einer beliebigen Position entlang der Rotationsmittelachse **14** wird eine von einem Fahrzeugbeschleunigungsdetektor **21B** erfasste Fahrzeugbeschleunigung in die Steuereinrichtung **10** eingegeben. In diesem Fall erfasst die Steuereinrichtung **10** ein Drehmoment, das auf der Fahrzeugbeschleunigung basiert, und bestimmt, ob eine geeignete Verschiebung erreicht worden ist bzw. eingerichtet worden ist nicht. Alternativ hierzu wird ein Versatzbetrag, der von einem Versatzdetektor **21A** erfasst wird, der Steuereinrichtung **10** eingegeben, um zu bestimmen, ob eine geeignete Verschiebung erreicht worden ist oder nicht. Stattdessen kann ein Versatzbetrag, der von einer Versatzanforderungseinheit **21C** angefordert ist, wie ein übergeordneter Controller, der Steuereinrichtung **10** eingegeben werden, um zu bestimmen, ob eine geeignete Verschiebung erreicht worden ist oder nicht.

[0050] Demgemäß arbeitet der Mechanismus **8** zum Erzeugen der Druckkraft bspw. nicht bei einer Rotation niedriger Geschwindigkeit. In diesem Fall sind der Rotor **4** und der Stator **2** in der Rotationsachsenrichtung in der gleichen Position angeordnet. Im Ergebnis wird die effektive Überdeckungslänge maximal, weshalb ein magnetischer Ankerverknüpfungsfluss bzw. -rückwirkungsfluss maximal wird. Demgemäß zeigt sich eine

Charakteristik einer Rotation geringer Geschwindigkeit bzw. einer niedrigen Drehzahl und eines hohen Drehmomentes.

[0051] Während einer Rotation mit hoher Geschwindigkeit wird der Mechanismus **8** zum Erzeugen der Druckkraft betätigt und verschiebt den Rotor **4** und den Stator **3** relativ zueinander in der Rotationsachsenrichtung. In diesem Fall nimmt die wirksame Überdeckungslänge ab, wodurch der magnetische Ankerverknüpfungsfluss abnehmen kann. Im Ergebnis zeigt sich eine Charakteristik einer hohen Drehzahl und eines niedrigen Drehmomentes.

[0052] In einem Graph, der in **Fig. 8** dargestellt ist, stellt die horizontale Achse eine Rotationsgeschwindigkeit dar, wohingegen die vertikale Achse ein Drehmoment darstellt. Eine durchgezogene Linie in diesem Graph stellt eine Charakteristik in einem Zustand dar, bei dem der Rotor **4** und der Stator **2** an der gleichen Position angeordnet sind. Eine gestrichelte Linie stellt eine Charakteristik in einem Zustand dar, bei dem der Rotor **4** und der Stator **2** relativ zueinander verschoben sind und eine Lageabweichung erzielt ist.

[0053] Gemäß der hier beschriebenen zweiten Ausführungsform wird der Mechanismus **6** für eine variable Überdeckungslänge während eines Antreibens des Fahrzeugs betätigt, um einen weiten Antriebsbereich von Drehmoment oder einer Rotationsgeschwindigkeiten der rotierenden elektrischen Maschine (Motor) zu ermöglichen.

[0054] Es ist anzumerken, dass bei der zweiten Ausführungsform die Feder **18**, d.h. der Mechanismus **9** zum Erzeugen einer Reaktionskraft des Mechanismus **6** für die variable Überdeckungslänge, eliminiert werden kann. Beispielsweise kann der Mechanismus **6** für die variable Überdeckungslänge so angeschlossen sein, dass er frei drehbar relativ zu dem Rotor **4** ist, und einen Druck- und Zugmechanismus beinhaltet, der den Stator **2** und den Rotor **4** relativ zueinander entlang der Rotationsmittelachse **14** des Rotors **4** vorwärts und rückwärts verschiebt. Beispielsweise kann dieser Druck- und Zugmechanismus ein elektromagnetischer Solenoid sein.

[0055] Darüber hinaus ist der Mechanismus **6** für eine variable Überdeckungslänge nicht auf eine einzelne Einheit beschränkt. Eine Vielzahl von Mechanismen **6** für eine variable Überdeckungslänge kann um die Rotationsmittelachse **14** herum angeordnet sein.

[0056] Wenn ein Eingriff zwischen dem Mechanismus **6** für eine variable Überdeckungslänge und der Rotationswelle **7** durch eine Axialverzahnung bzw. eine Keilnut erreicht wird, ist es ferner schwierig, bei Erzeugung von Reibung eine sanfte Bewegung mit einer Drehmomentübertragung zu erreichen. Demgemäß kann sich ein Ausgang momentan oder absatzweise verringern oder kann auf Null eingestellt werden. Genauer gesagt beinhaltet die rotierende elektrische Maschine **20** mit variabler Überdeckungslänge als die Steuereinrichtung **10** einen Inverter, der einen Motorausgang einschaltet oder abschaltet, um ein Antriebssystem mit einer rotierenden elektrischen Synchronmaschine mit Permanentmagneten zu bilden. Eine mögliche Konfiguration des so konfigurierten Systems beinhaltet eine Konfiguration einer Verknüpfung mit der Hydraulikpumpe **11** über die Steuereinrichtung **10**, um ein Beispiel zu nennen. Eine Verringerung des Ausgangs bezieht sich hierbei auf eine Verringerung auf eine analoge Art und Weise.

[0057] Zusätzlich hierzu ist der Mechanismus **6** für die variable Überdeckungslänge nicht auf einen Mechanismus beschränkt, der den Rotor **4** verschiebt, sondern kann ein Mechanismus sein, der mit dem Stator **2** verbunden ist, um den Stator **2** entlang der Rotationsmittelachse **14** des Rotors **4** zu verschieben, wie es in **Fig. 7** dargestellt ist. In diesem Fall ist die Konfiguration des Mechanismus **6** für die variable Überdeckungslänge ähnlich zu der entsprechenden Konfiguration, die den Rotor **4** verschiebt.

[0058] Der Stator **2** ist an einem Schieber **16A** festgelegt, der sich relativ zu einer Schiene **17A** verschiebt, die sich in der Richtung der Rotationsmittelachse **14** der Rotationswelle **7** erstreckt. Die Schiene **17A** ist an dem Gehäuse **5** festgelegt.

[0059] Der Mechanismus **9** zum Erzeugen der Reaktionskraft beinhaltet eine Feder **18A**, die zwischen dem anderen Endabschnitt (rechter Endabschnitt in **Fig. 7**) des Schiebers **16A** und einem Endabschnitt (rechter Endabschnitt in **Fig. 7**) der Schiene **17A** komprimiert ist. Eine Druckkraft bzw. Rückstellkraft der Feder **18A** drückt den anderen Endabschnitt des Schiebers **16A** konstant in Richtung hin zu dem Kolben, und zwar in Bezug auf den Endabschnitt der Schiene **17A**.

[0060] Demgemäß wird der Stator **2** verschoben, und zwar gegen die Rückstellkraft der Feder **18A**, durch einen Druck eines Kolbens **12A** gegen den Stator **2** über den Schieber **16A** entlang der Rotationsmittelachse **14**

bezüglich der Rotationswelle 7, und zwar gemäß einer Bewegung des Kolbens 12A, der durch eine Betätigung der Hydraulikpumpe 11 gegenüber dem Kolbeneinbauloch 5b des Gehäuses 5 vorsteht.

[0061] Der Beginn des Ansteuerns des Mechanismus 6 für die variable Überdeckungslänge wird insbesondere erreicht durch eine Verschiebung des Stators 2, während der Rückstellkraft der Feder 18A entgegengewirkt wird, und zwar durch einen Druck des Kolbens 12A gegen den Stator 2 über den Schieber 16A entlang der Rotationsmittelachse 14 in Bezug auf die Rotationswelle 7, und zwar gemäß einer Bewegung des Kolbens 12A durch eine Betätigung der Hydraulikpumpe 11, so dass der Kolben 12A gegenüber dem Kolbeneinbauloch 5b des Gehäuses 5 vorsteht. Es wird bspw. angenommen, dass ein Verschiebungsbetrag entsprechend etwa der Hälfte der axialen Länge des Stators 2 der maximale Verschiebungsbetrag ist. Wenn das Antreiben des Mechanismus 6 für die variable Überdeckungslänge endet, endet der Betrieb der Hydraulikpumpe 11 entsprechend. In diesem Fall ist die Druckkraft, die von dem Kolben 12A ausgeübt wird, ausgelöscht, wohingegen die Rückstellkraft der Feder 18A den Stator 2 über den Schieber 16A in die entgegengesetzte Richtung entlang der Rotationsmittelachse 14 verschiebt. Auf diese Art und Weise kann man die Überdeckungslängen des Stators 2 und des Rotors 4 variieren lassen. Die Art und Weise der Verschiebung des Stators 2 blockiert nicht die rotierende Wirkung, wobei eine gesamte Konfiguration vereinfacht werden kann.

(Dritte Ausführungsform)

[0062] Wie es in **Fig. 9** dargestellt ist, ist eine Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug 200 gemäß einer dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung durch ein Hybrid-System konfiguriert, das in einem Fahrzeug eingebaut ist, welches ein quer montiertes Getriebe 203 beinhaltet, d.h. ein Getriebe 203, das so angeordnet ist, dass die Vorwärts-/Rückwärts-Richtung des Fahrzeugs und eine Getriebewelle 213 des Getriebes 203 sich rechtwinklig kreuzen. Ein Kraft- bzw. Leistungsübertragungspfad eines elektrischen Motors 202, der in diesem Hybrid-System enthalten ist, ist entlang einer Achse eines Differentialkäfigs 209 eines Differentials 201 angeschlossen.

[0063] Das Differential 201 beinhaltet ein erstes Seitenrad 205, an dem ein Ende einer ersten Antriebswelle 204 festgelegt ist, ein zweites Seitenrad 206, an dem ein Ende einer zweiten Antriebswelle 210 festgelegt ist, ein erstes Ritzelrad 207, ein zweites Ritzelrad 208, den Differentialkäfig 209 und ein Hohlrad bzw. Ringrad 211. Das erste Ritzelrad 207 und das zweite Ritzelrad 208 stehen jeweils mit dem ersten Seitenrad 205 und dem zweiten Seitenrad 206 in Eingriff, und zwar in einem oberen und einem unteren Teils in **Fig. 9**. Das Hohlrad 211, das um die Mittenachse der ersten Antriebswelle 204 und der zweiten Antriebswelle 210 rotierbar ist, ist an die Außenseite des Differentialkäfigs 209 festgelegt, der das erste Ritzelrad 207 und das zweite Ritzelrad 208 derart lagert, dass das erste Ritzelrad 207 und das zweite Ritzelrad 208 frei drehbar sind.

[0064] Eine Getriebewelle 213 des Getriebes 203 steht mit dem Hohlrad 211 des Differentialkäfigs 209 des Differentials 201 über ein Parallelrad bzw. Stirnrad 214 in Eingriff.

[0065] Ein Kegelrad 212, das als ein Beispiel eines orthogonalen Zahnrades bereitgestellt ist, ist an einem Ende des Differentialkäfigs 209 festgelegt, und zwar auf einer Seite eines Endabschnittes einer ersten Antriebswelle 204. Der Differentialkäfig 209 und das Kegelrad 212 rotieren einstückig miteinander.

[0066] Das Kegelrad 212 steht mit einem Kegelrad 216 in Eingriff, das als ein Beispiel eines orthogonalen Zahnrades bereitgestellt ist, das an einer Rotationswelle 215 des elektrischen Motors 202 festgelegt ist. Demgemäß ist der elektrische Motor 202 mit dem Differential 201 über das Kegelrad 216 verbunden. Mit anderen Worten ist der elektrische Motor 202 nicht direkt mit den Antriebswellen 204 und 210 verbunden, sondern mit dem Differentialkäfig 209 des Differentials 201.

[0067] Der elektrische Motor 202 beinhaltet einen Stator 202a und einen Rotor 202b, der mit der Rotationswelle 215 verbunden ist.

[0068] Das Kegelrad 216 beinhaltet ferner ein gerades Kegelrad oder ein Spiral-Kegelrad oder ein Hypoid-Zahnrad, oder ein anderes.

[0069] Die Rotationswelle 215 des elektrischen Motors 202 in **Fig. 9** ist so angeordnet, dass die Antriebswellen 204 und 210 des Differentials 201 die Getriebewelle 213 des Getriebes 203 unter rechten Winkeln kreuzen bzw. windschief hierzu liegen. Die Antriebswellen 204 und 210 des Differentials 201 und die Getriebewelle 213 des Getriebes 203 sind parallel zueinander angeordnet.

[0070] Gemäß der dritten Ausführungsform ist der elektrische Motor 202 nicht auf der stromauf liegenden Seite des Getriebes 203 angeschlossen, sondern an einer Position nahe an einem Reifen auf einer stromab liegenden Seite des Getriebes 203. Demgemäß ist ein Antreiben und eine Regeneration mittels des elektrischen Motors 202 erreichbar, während Getriebe- bzw. Übertragungsverluste reduziert werden und eine Übertragungseffizienz gesteigert wird. Darüber hinaus verbessert das Hinzufügen des elektrischen Motors 202 den Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs. Ferner ist der Leistungsübertragungspfad des elektrischen Motors 202 mit der Achse des Differentialkäfigs 209 des Differentials 201 verbunden. Demgemäß ist eine Ausstattung des Fahrzeugs mit einem elektrischen Antrieb erreichbar, ohne die Notwendigkeit, an einer inneren Struktur eines bestehenden Getriebes beträchtliche Änderungen vornehmen zu müssen.

[0071] **Fig. 10** ist eine schematische Konfigurationsansicht, die die Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug 200 gemäß einem modifizierten Beispiel der dritten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung darstellt.

[0072] Dieses modifizierte Beispiel unterscheidet sich von der dritten Ausführungsform in einem Punkt eines Verbindungsmechanismus zwischen dem Differential 201 und dem elektrischen Motor 202. Lediglich dieser unterschiedliche Punkt wird hauptsächlich beschrieben, und identischen Teilen sind gleiche Bezugszeichen gegeben und werden nicht nochmals beschrieben.

[0073] Wie es in **Fig. 10** dargestellt ist, kann der elektrische Motor 202 mit dem Differential 201 über einen Stirnradsatz 222 verbunden sein. Der Stirnradsatz 222 beinhaltet ein gratverzahntes Zahnrad oder ein schrägverzahntes Zahnrad, oder weitere. Genauer gesagt beinhaltet der Stirnradsatz 222 der **Fig. 10** das Hohlrad 211 des Differentialkäfigs 209 des Differentials 201 sowie ein Stirnrad 213A, das mit der Rotationswelle 215 des elektrischen Motors 202 verbunden ist. Die Rotationswelle 215 des elektrischen Motors 202, die Antriebswellen 204 und 210 des Differentials 201 sowie die Getriebewelle 213 des Getriebes 203 sind in **Fig. 10** parallel zueinander angeordnet.

[0074] Bei dem modifizierten Beispiel der dritten Ausführungsform lassen sich Wirkungen erzielen, die ähnlich zu den Wirkungen der dritten Ausführungsform sind. Beispiele von Wirkungen, die für das modifizierte Beispiel der dritten Ausführungsform besonders sind, beinhalten eine höhere spezifische Getriebeeffizienz des Zahnradeingriffs im Vergleich zu einem orthogonalen Zahnrad.

(Vierte Ausführungsform)

[0075] Wie es in **Fig. 11** dargestellt ist, beinhaltet eine Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug 513 gemäß einer vierten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung einen Ravigneaux-Planetenradsatz 501, eine Reibkuppelung 502 und eine Reibbremse 503. Die Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug 513 beinhaltet Eingangspfade von zwei Systemen und einen Ausgangspfad von einem System für den Ravigneaux-Planetenradsatz 501, und erreicht eine variable Einstellung des Ausgangs von dem System durch Einstellen von jedem Eingang der zwei Systeme.

[0076] Patentliteratur 3: Japanisches Patent Nr. 4660583 offenbart einen Stand der Technik, der ein kontinuierlich variables Getriebe (CVT) und ein zweigängiges Teilgetriebe kombiniert und eine diskontinuierliche Änderung eines Geschwindigkeituntersetzungsverhältnisses zum Zeitpunkt eines Schaltens zwischen zwei Stufen des hohen und des niedrigen Gangs erzeugt.

[0077] Wenn ein zweigängiges Teilgetriebe („two-speed sub-transmission“) mit einem kontinuierlich variablen Getriebe kombiniert wird, wie im Stand der Technik, wird zum Zeitpunkt eines Umschaltens bzw. Schaltens zwischen einer hohen Gangstufe und einer niedrigen Gangstufe eine diskontinuierliche Änderung eines Geschwindigkeits- bzw. Drehzahluntersetzungsverhältnisses erzeugt. In diesem Fall kann ein Drehzahl- bzw. Geschwindigkeitsänderungsstoß oder ein Mangel an Komfort, der von einem Nutzer erfahren wird, aufgrund einer diskontinuierlichen Änderung der Beschleunigung hervorgerufen werden, und zwar zum Zeitpunkt einer Absorption einer relativen Rotationsgeschwindigkeitsdifferenz.

[0078] Gemäß der vierten Ausführungsform wird jedoch anstelle des zweigängigen Teilgetriebes ein variables Teilgetriebe eingesetzt, um das Problem zu lösen, das sich aus dem Stand der Technik ergibt. Dieser Punkt wird nachstehend im Detail ausgeführt.

[0079] Der Ravigneaux-Planetenradsatz 501 beinhaltet ein erstes Sonnenrad 504, ein zweites Sonnenrad 505, ein erstes Planetenrad 506, ein zweites Planetenrad 507 und ein Hohlrad 508. Das erste Sonnenrad 504 steht mit dem zweiten Planetenrad 507 und dem ersten Planetenrad 506 in Eingriff, und zwar reguliert durch

einen identischen Planetenträger 509. Das zweite Sonnenrad 505 steht mit dem ersten Planetenrad 506 in Eingriff. Das erste Planetenrad 506 und das Hohlrad 508 stehen miteinander in Eingriff.

[0080] Ein erster Eingangspfad der Eingangspfade der zwei Systeme ist mit dem zweiten Sonnenrad 505 verbunden, wohingegen ein zweiter Eingangspfad hiervon mit dem ersten Sonnenrad 504 verbunden ist. Der Ausgangspfad des einen Systems ist mit dem Hohlrad 508 verbunden.

[0081] Beispielsweise beinhaltet der erste Eingangspfad der Eingangspfade der zwei Systeme in **Fig. 11** eine erste Ausgangswelle 515 einer Maschine 510, die als ein Beispiel einer Verbrennungsmaschine bereitgestellt ist, und das zweite Sonnenrad 505 ist mit der ersten Ausgangswelle 515 verbunden. Der zweite Eingangspfad hiervon beinhaltet eine Rotationswelle 516, die einstückig mit einem Rotor 511a eines elektrischen Motors 511 rotiert, und das erste Sonnenrad 504 ist mit der Rotationswelle 516 verbunden. Eine zweite Ausgangswelle 517, die als der Ausgangspfad des einen Systems bereitgestellt ist, ist mit dem Hohlrad 508 verbunden.

[0082] Die Reibkupplung 502 und die Reibbremse 503 sind auf ähnliche Art und Weise mit der Rotationswelle 516 verbunden, die einstückig mit dem Rotor 511a des elektrischen Motors 511 rotiert. Demgemäß sind die Reibkupplung 502 und die Reibbremse 503 dazu konfiguriert, ein Antreiben ausschließlich unter Verwendung der Maschine 510 zu ermöglichen, selbst wenn zum Zeitpunkt einer Leistungsver sorgungsunterbrechung von einer Batterie ein elektrischer Eingang von dem elektrischen Motor 511 Null wird.

[0083] Konfigurationen der Reibkupplung 502 und der Reibbremse 503 sind ähnlich zu den Strukturen der Reibkupplung 314 und der Reibbremse 315 in **Fig. 1**.

[0084] Die Reibkupplung 502 ist dazu konfiguriert, relative Rotationen von beliebigen zwei Elementen zu regulieren, die ausgewählt sind aus dem ersten Sonnenrad 504, dem zweiten Sonnenrad 505, dem Planetenträger 509 und dem Hohlrad 508. Die Reibbremse 503 ist dazu konfiguriert, relative Rotationen des Planetenträgers 509 und eines festgelegten Endes (Gehäuse der Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug 513) 520 zu regulieren.

[0085] Der Begriff „zu regulieren“ bezieht sich hierbei auf jede beliebige Wirkung, die ausgewählt ist aus einer Verbindung zwischen Komponenten, einer Trennung von Komponenten und einem gleitenden Kontakt zwischen Komponenten (Halbkupplung bzw. Schlupf).

[0086] **Fig. 12** ist ein Anpassungsdiagramm von Betriebszuständen (variable Geschwindigkeit, Umkehrrotation) der Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug 513. **Fig. 13** ist ein Anpassungsdiagramm von Betriebszuständen (feststehendes Untersetzungsverhältnis, Umkehrrotation) der Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug 513. **Fig. 14** ist ein Anpassungsdiagramm von Betriebszuständen (variable Geschwindigkeit, normale Rotation) der Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug 513. **Fig. 15** ist ein Anpassungsdiagramm von Betriebszuständen (feststehendes Untersetzungsverhältnis, normale Rotation) der Antriebsvorrichtung 513 für ein Fahrzeug.

[0087] Jede der **Fig. 12** bis **Fig. 15** ist vorliegend ein Anpassungs- bzw. Ausrichtungsdiagramm, das eine mechanische Beziehung zwischen Rotationsgeschwindigkeiten und Drehmomenten von jeweiligen Rotations-elementen in der Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug 513 zeigt. Vier vertikale Linien in einer Richtung einer Horizontalachse X bzw. versetzt in X-Richtung von jedem der Anpassungsdiagramme in den **Fig. 12** bis **Fig. 15** stellt Übersetzungsbeziehungen von Rotationselementen dar, d.h. dem zweiten Sonnenrad 505, dem Planetenträger 509, dem Hohlrad 508 bzw. dem ersten Sonnenrad 504 des Ravigneaux-Planetenradsatzes 501, und zwar in dieser Reihenfolge von links in dem Diagramm aus gesehen. Jede der vier vertikale Linien zeigt zwei-dimensionale Koordinaten an, die eine relative Rotationsgeschwindigkeit in der Richtung der vertikalen Y-Achse ausdrücken. Eine gestrichelte schräge Linie zeigt Rotationsgeschwindigkeiten an, d.h. jeweilige Rotationsgeschwindigkeiten des elektrischen Motors 511 und der Maschine 510, die als ein Beispiel einer Verbrennungsmaschine bereitgestellt ist, die mit der Ausgangswelle verbunden ist.

[0088] **Fig. 12** zeigt einen variablen Geschwindigkeitsmodus, wobei das zweite Sonnenrad 505 (Eingang) und das Hohlrad 508 (Ausgang) eine Beziehung von entgegengesetzten Rotationsrichtungen haben. Zusätzlich ist ein Wert eines Ausgangs von dem Hohlrad 508 durch ein beliebiges Drehzahluntersetzungsverhältnis einstellbar, das erhalten wird durch Einstellen der Rotationsgeschwindigkeit des elektrischen Motors 511, der mit dem ersten Sonnenrad 504 verbunden ist, und der Rotationsgeschwindigkeit der Maschine 510, die mit dem zweiten Sonnenrad 505 verbunden ist, und zwar in einem freien Zustand des Planetenträgers 509.

[0089] **Fig. 13** zeigt einen Modus eines festen Drehzahluntersetzungsverhältnisses, wobei das zweite Sonnenrad 505 (Eingang) und das Hohlrad 508 (Ausgang) eine Beziehung von entgegengesetzten Drehrichtun-

gen haben. Zusätzlich hierzu ist ein Geschwindigkeits- bzw. Drehzahluntersetzungsverhältnis festgelegt, wenn die Rotationsgeschwindigkeit der Maschine 510, die mit dem zweiten Sonnenrad 505 verbunden ist, in einem festgelegten Zustand des Planetenträgers 509 bestimmt ist, und zwar durch Betätigung der Bremse 503, die mit dem Planetenträger 509 verbunden ist. In diesem Fall werden eine Rotationsgeschwindigkeit des elektrischen Motors 511, der mit dem ersten Sonnenrad 504 verbunden ist, und ein Wert eines Ausgangs von dem Hohlrad 508 bestimmt.

[0090] Fig. 14 zeigt einen variablen Geschwindigkeitsmodus, wobei das zweite Sonnenrad 505 (Eingang) und das Hohlrad 508 (Ausgang) eine Beziehung haben, bei der sie sich in der gleichen Richtung drehen. Zusätzlich hierzu, wenn die Rotationsrichtung des elektrischen Motors 511, der mit dem ersten Sonnenrad 504 verbunden ist, gleichgesetzt wird mit der Rotationsrichtung der Maschine 510, die mit dem zweiten Sonnenrad 505 verbunden ist, und zwar in einem freien Zustand des Planetenträgers 509, dann ist die Rotationsrichtung des Ausgangs von dem Hohlrad 508 gleichgesetzt („equalized“). Darüber hinaus ist ein Wert eines Ausgangs von dem Hohlrad 508 einstellbar durch ein beliebiges Geschwindigkeitsuntersetzungsverhältnis, das erhalten wird durch Einstellen der Rotationsgeschwindigkeit des elektrischen Motors 511, der mit dem ersten Sonnenrad 504 verbunden ist, und der Rotationsgeschwindigkeit der Maschine 510, die mit dem zweiten Sonnenrad 505 verbunden ist.

[0091] Fig. 15 zeigt einen Modus mit einem festen Geschwindigkeitsuntersetzungsverhältnis, wobei das zweite Sonnenrad 505 (Eingang) und das Hohlrad 508 (Ausgang) eine Beziehung haben, bei der sie sich in der gleichen Richtung drehen. Zusätzlich hierzu ist das Geschwindigkeitsuntersetzungsverhältnis auf 1 festgelegt, und zwar durch Verbindung des Planetenträgers 509 und des ersten Sonnenrades 504 über die Kupplung 502, die mit dem Planetenträger 509 verbunden ist. In diesem Fall ist eine Rotationsgeschwindigkeit bzw. Drehzahl des elektrischen Motors 511, der mit dem ersten Sonnenrad 504 verbunden ist, und einen Wert eines Ausgangs von dem Hohlrad 508 bestimmt, wenn die Rotationsgeschwindigkeit der Maschine 510 bestimmt ist, die mit dem zweiten Sonnenrad 505 verbunden ist.

[0092] Gemäß der vierten Ausführungsform funktioniert die Antriebsvorrichtung 513 für ein Fahrzeug als ein variables Teilgetriebe, wenn es mit dem existierenden Getriebe 512 kombiniert wird. Demzufolge erweitert sich ein Bereich eines Getriebeübersetzungsverhältnisses (Übersetzungsabdeckung bzw. Spreizung) des existierenden Getriebes 512, wobei sich die Fahreigenschaften und der Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs verbessern. Darüber hinaus ermöglicht die Antriebsvorrichtung 513 für ein Fahrzeug, die als ein variables Teilgetriebe funktioniert, einen sanften bzw. ruckfreien Betrieb. Ferner verbessert das Hinzufügen des elektrischen Motors 511 den Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs. Zusätzlich hierzu ist das variable Teilgetriebe, das gemäß der vierten Ausführungsform bereitgestellt wird, im Vergleich zu dem zweigängigen Teilgetriebe der Patentliteratur 3 dazu in der Lage, einen Geschwindigkeitsveränderungsstoß zu reduzieren, der durch eine Geschwindigkeitsänderung bzw. Drehzahländerung des Teilgetriebes hervorgerufen wird, oder einen Mangel an Komfort zu reduzieren, der von einem Benutzer als ein Ergebnis einer diskontinuierlichen Änderung einer Beschleunigung erfahren wird.

[0093] Bei einem modifizierten Beispiel der vierten Ausführungsform können die Eingangspfade der zwei Systeme gebildet sein durch einen ersten Eingangspfad, der definiert ist durch eine Verbindung zwischen dem zweiten Sonnenrad 505 und dem elektrischen Motor 511, und einen zweiten Eingangspfad, der definiert ist durch eine Verbindung zwischen dem ersten Sonnenrad 504 und der Maschine 510, die als ein Beispiel einer Verbrennungsmaschine bereitgestellt ist, und zwar so, dass die Reibbremse mit dem Hohlrad verbunden ist und ein Ausgang mit dem Planetenträger verbunden ist. Gemäß diesem modifizierten Beispiel lassen sich Wirkungen erzielen, die ähnlich zu den Wirkungen der vierten Ausführungsform sind.

[0094] Bei einem unterschiedlichen modifizierten Beispiel können die Eingangspfade der zwei Systeme gebildet sein durch einen ersten Eingangspfad, der definiert ist durch eine Verbindung zwischen dem zweiten Sonnenrad 505 und dem elektrischen Motor 511, der als ein erster elektrischer Motor bereitgestellt ist, und einen zweiten Eingangspfad, der definiert ist durch eine Verbindung zwischen dem ersten Sonnenrad 504 und einem zweiten elektrischen Motor. Gemäß diesem unterschiedlichen modifizierten Beispiel lassen sich die folgenden Wirkungen erzielen. Generell ist ein elektrischer Motor erforderlich, um einen Bereich einer geringen Last und einer niedrigen Effizienz zu verwenden, wenn während des Antriebs eines Fahrzeugs eine notwendige Antriebskraft klein ist. In diesem Fall wird entweder der erste elektrische Motor oder der zweite elektrische Motor als ein elektrischer Motor zum Antreiben bzw. Fahren verwendet, wohingegen der andere Motor von erstem und zweitem elektrischen Motor als ein Leistungsgenerator verwendet wird, d.h. als ein elektrischer Motor für eine Last. Gemäß dieser Konfiguration wird der elektrische Motor zum Antreiben in einem Bereich einer höheren Last und einer höheren Effizienz betrieben, wohingegen Leistung, die die zum Antrei-

ben des Fahrzeugs notwendige Antriebskraft überschreitet, durch den anderen elektrischen Motor genutzt und zur Regeneration verwendet wird, wobei diese Leistung als elektrische Energie gespeichert werden kann. Die hier gespeicherte elektrische Energie kann für ein darauffolgendes Fahren des Fahrzeugs verwendet werden. Wenn eine notwendige Antriebskraft zum Antreiben eines Fahrzeugs in einem entgegengesetzten Fall groß ist, ist ein elektrischer Motor erforderlich, um eine große Last und einen niedrigen Effizienzbereich zu verwenden. In diesem Fall wird die Antriebskraft auf den ersten elektrischen Motor und den zweiten elektrischen Motor aufgeteilt, um die jeweilige Last für die elektrischen Motoren zu verringern und ein Antreiben in einem höheren Effizienzbereich zu erreichen.

[0095] Bei einem weiteren unterschiedlichen modifizierten Beispiel kann eine zusätzliche Kupplung zwischen einem Torsionsvibrationsdämpfer 521 und dem zweiten Sonnenrad 505 vorgesehen sein, um eine Trennung bzw. Abtrennung der Maschine 510 zu ermöglichen. Der Dämpfer 521 ist ein Dämpfer, der zum Übertragen von Drehmoment der Maschine 510 bereitgestellt ist, sowie zum Absorbieren und Isolieren von Torsionsvibrationen. Gemäß diesem unterschiedlichen modifizierten Beispiel können Verluste, die durch eine Co-Rotation mit der Maschine erzeugt werden (Reib- und Pumpverluste) eliminiert werden, wenn das Fahrzeug nur durch den elektrischen Motor angetrieben wird, oder wenn kinetische Energie des Fahrzeugs in elektrische Energie durch den elektrischen Motor regeneriert wird. Demgemäß lässt sich eine Regenerierungsmenge verbessern.

(Fünfte Ausführungsform)

[0096] Eine Hybrid-Antriebsvorrichtung 620 gemäß einer fünften Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in ein Fahrzeug eingebaut, das mit einem automatischen Getriebe eines Typs ausgestattet ist, der einen Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus auf einer stromauf liegenden Seite eines Getriebes positioniert. Die Hybrid-Antriebsvorrichtung 620 ermöglicht die Eingabe von Motorausgangsleistung auf einer Ausgangsseite des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus, um hierdurch eine Hybrid-Funktion bereitzustellen, und zwar mit nur einem kleinen Bereich einer Remodellierung bzw. eines Umbaus, und zur Verbesserung eines Kraftstoffverbrauchs des Fahrzeugs.

[0097] Herkömmlicherweise schlägt die Patentliteratur **4**: JP 2013-16642 A ein Verfahren vor, bei dem ein Motor einem kontinuierlich variablen Getriebe hinzugefügt wird, um eine Hybrid-Antriebsvorrichtung bzw. einen Hybrid-Antriebsstrang zu bilden. Gemäß diesem Verfahren ist der Motor auf einer Seite einer Antriebsscheibe des kontinuierlich variablen Getriebes angeordnet, die einer Maschine gegenüberliegt, und der Motor ist koaxial in Bezug auf eine Rotationswelle einer solchen Maschine angeordnet.

[0098] Gemäß dem vorstehenden Verfahren nimmt jedoch eine Gesamtlänge des Getriebes durch bzw. um die Länge eines Motors bzw. einer Motorwelle zu. Dieses Verfahren ist daher schwierig auf ein kompaktes Fahrzeug anzuwenden.

[0099] Die fünfte Ausführungsform wurde entwickelt, um dieses Problem zu lösen.

[0100] Wie es in den **Fig. 16** und **Fig. 17** dargestellt ist, beinhaltet eine Hybrid-Antriebsvorrichtung 620 gemäß der fünften Ausführungsform einen Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus (F/R) 601, ein Getriebe (z.B. CVT) 602, einen Eingangspfad auf der Ausgangsseite des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus 601 und einen Motor 603, der mit dem Eingangspfad verbunden ist. Beispielsweise ist das Getriebe 602 durch ein CTV gebildet bzw. als CTV konfiguriert.

[0101] Der Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus 601 beinhaltet eine Reibkupplung 605, eine Reibbremse 606 und einen Planetenradsatz 607.

[0102] Der Planetenradsatz 607 beinhaltet ein Sonnenrad 610, ein Planetenrad 611, das mit dem Sonnenrad 610 in Eingriff steht, sowie ein Hohlradsatz 612, das mit dem Planetenrad 611 in Eingriff steht.

[0103] Eingangsleistung von einer Maschine (E/G) 608 wird auf das Sonnenrad 610 des Planetenradsatzes 607 eingeleitet, und zwar über eine Anfahrereinrichtung (z.B. T/C als Drehmomentwandler) 604. Beispielsweise ist die Anfahrereinrichtung 604 ein Drehmomentwandler.

[0104] Die Reibkupplung 605 ist mit dem Sonnenrad 610 und dem Planetenrad 611 verbunden.

[0105] Die Reibbremse 606 ist mit dem Planetenrad 611 verbunden.

[0106] Das Hohlrad 612 ist mit einer Eingangswelle 613 des Getriebes 602 verbunden.

[0107] An einer äußeren Umfangsseite des Hohlrades 612 ist ein Zahnrad 612a bereitgestellt und bildet einen Eingangspfad. Genauer gesagt steht das Zahnrad 612a an der äußeren Umfangsfläche des Hohlrades 612 mit einem Zahnrad 631 in Eingriff, das an der Ausgangswelle 630 des Motors 603 festgelegt ist. Drehmoment des Motors 603 wird auf das Hohlrad 612 eingeleitet, und zwar entsprechend der Ausgangsseite des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus 601.

[0108] Es ist anzumerken, dass an einer Ausgangswelle 651, die sich in **Fig. 16** von dem Getriebe 602 erstreckt, ein Zahnrad 652 festgelegt ist. Das Zahnrad 652 steht mit einem Zahnrad 653 eines Differentials (Diff) 650 in Eingriff. Ein Paar von Antriebswellen 654 ist mit dem Differential 650 verbunden.

[0109] Gemäß der fünften Ausführungsform kann das Hinzufügen des Motors 603 die Fahreigenschaften und den Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs verbessern. Genauer gesagt kann die Verwendung des Motors 603 zur Bereitstellung von Hilfsleistung zusätzlich zur Maschinenleistung die notwendige Ausgangsleistung der Maschine verringern. Darüber hinaus hat das Hohlrad äußere Zähne, wohingegen der Motor zur Eingabe eine unterschiedliche Achse hat. Demgemäß ist eine Ausstattung des Fahrzeugs mit einer elektrischen Antriebseinheit realisierbar, ohne die Notwendigkeit, eine innere Struktur eines bestehenden Getriebes beträchtlich ändern zu müssen. Darüber hinaus wird Drehmoment von dem Motor 603 auf der Eingangsseite des Getriebes eingegeben. In diesem Fall kann der Motor 603 einen Betriebsbereich erweitern, indem ein Getriebe-Übersetzungsverhältnis des Getriebes verwendet wird. Demgemäß verbessert sich der Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs. Zusätzlich hierzu können die Kupplung 605 und die Bremse 606 des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus 601 geöffnet werden, um einen Ausgang von der Maschine 608 abzukoppeln, und zwar zum Zeitpunkt eines Bremsens bzw. einer negativen Beschleunigung des Fahrzeugs. Demzufolge kann eine Menge einer Regenerationsenergie bzw. Rekuperationsenergie gesteigert werden, und zwar durch Eliminieren von Maschinenreibverlusten.

[0110] Bei einem modifizierten Beispiel der fünften Ausführungsform kann der Eingangspfad des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus 601 durch ein Kettenrad definiert sein, welches die äußere Umfangsfläche des Hohlrades 612 bildet. In diesem Fall kann die Ausgangswelle 630 des Motors 603 über eine Kette mit dem Kettenrad verbunden sein.

[0111] Bei einem anderen modifizierten Beispiel kann der Eingangspfad des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus 601 an einer Seitenfläche des Hohlrades 612 angeordnet sein, oder an einer Eingangswelle 613 des Getriebes 602.

(Sechste Ausführungsform)

[0112] Eine Hybrid-Antriebsvorrichtung gemäß einer sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung ist in ein Fahrzeug eingebaut, das mit einem automatischen Getriebe ausgestattet ist. Diese Hybrid-Antriebsvorrichtung fügt einem Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus eine Anfahrkupplungsfunktion hinzu, eliminiert eine herkömmliche Anfahreinrichtung wie einen Drehmomentwandler oder eine Kupplung, und positioniert einen Motor in einem Bauraum, wo die herkömmliche Anfahreinrichtung angeordnet ist, und zwar insgesamt zum Zwecke einer Verbesserung des Kraftstoffverbrauches des Fahrzeugs.

[0113] Herkömmlicherweise muss, bspw. im Falle eines quer montierten Getriebes, ein Motor, der an einer Ausgangswelle (z.B. sekundäre Antriebsscheibenwelle eines CVT) des Getriebes angeordnet ist, zwischen einer Antriebswelle und einer Eingangswelle (z.B. primäre Antriebsscheibenwelle des CVT) des Getriebes positioniert werden. Demgemäß werden in der radialen Richtung beträchtliche Einschränkungen auferlegt. Darüber hinaus muss der Motor, der an der Ausgangswelle des Getriebes angeordnet ist, zusammen mit einem Bremsmechanismus bzw. einem Mechanismus zum Erzeugen einer negativen Beschleunigung bereitgestellt werden.

[0114] Die Hybrid-Antriebsvorrichtung, die gemäß der sechsten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung bereitgestellt wird, ist dazu in der Lage, diese Beschränkungen zu reduzieren, und ermöglicht, in einem beschränkten Bauraum bereitgestellt zu werden.

[0115] **Fig. 18** ist eine schematische Konfigurationsansicht der Hybrid-Antriebsvorrichtung gemäß der sechsten Ausführungsform. **Fig. 19** ist ein Leistungsfluss-Blockdiagramm der Hybrid-Antriebsvorrichtung gemäß der sechsten Ausführungsform.

[0116] Wie es in den **Fig. 18** und **Fig. 19** dargestellt ist, beinhaltet die Hybrid-Antriebsvorrichtung gemäß der sechsten Ausführungsform einen Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus 701, ein Getriebe 702 und einen Motor 705, der mit einer Ausgangswelle 703 des Getriebes 702 verbunden ist, und zwar über einen Radsatz 704. Der Motor 705 ist koaxial zu der Maschine 706 und dem Getriebe 702 angeordnet und liegt in axialer Richtung dazwischen.

[0117] Der Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus 701 ist konfiguriert durch eine Reibkupplung, eine Reibbremse und einen Planetenradsatz, ähnlich zu der Konfiguration der **Fig. 16**.

[0118] Der Planetenradsatz beinhaltet ein Sonnenrad, ein Planetenrad, das mit dem Sonnenrad in Eingriff steht, sowie ein Hohlrad, das mit dem Planetenrad in Eingriff steht.

[0119] Eingangsleistung von der Maschine 706, d.h. von einer Ausgangswelle 708 der Maschine 706, wird auf das Sonnenrad des Planetenradsatzes eingeleitet.

[0120] Die Reibkupplung ist mit dem Sonnenrad und dem Planetenrad verbunden.

[0121] Die Reibbremse ist mit dem Planetenrad verbunden.

[0122] Das Hohlrad ist mit einer Eingangswelle 707 des Getriebes 702 verbunden.

[0123] Die Reibkupplung und die Reibbremse sind eine Reibkupplung und eine Reibbremse, denen jeweils eine Funktion einer Fahrzeuganfahrkupplung hinzugefügt ist, ähnlich zu der Reibkupplung und der Reibbremse, die in der ersten Ausführungsform beschrieben worden sind.

[0124] Der Radsatz 704, der in Verbindung mit der Ausgangswelle 703 des Getriebes 702 und dem Motor 705 vorgesehen bzw. zugeordnet ist, hat bspw. die folgende Konfiguration.

[0125] An der Ausgangswelle 703 sind ein großes Zahnrad 731 und ein kleines Zahnrad 732 festgelegt. Das kleine Zahnrad 732 ist über ein Zahnrad 733 mit einem Differential 734 verbunden, das mit einem Paar von Antriebswellen 740 verbunden ist. Das große Zahnrad 731 steht mit einem Zahnrad 735 in Eingriff. Eine Rotationswelle 737, an der das Zahnrad 735 festgelegt ist, ist koaxial zu der Ausgangswelle 708 der Maschine 706 angeordnet und ist mit einem Rotor 705a des elektrischen Motors (Motor) 705 verbunden. Die Ausgangswelle 708 der Maschine 706 durchdringt drehbar ein Durchgangsloch 737a der Rotationswelle 737. Ein Stator 705b ist an einem Gehäuse 739 der Hybrid-Antriebsvorrichtung festgelegt. Ein Bezugszeichen 745 in **Fig. 19** zeigt einen Torsionsvibrationsdämpfer für die Maschine. Der Dämpfer 745 ist ein Dämpfer, der zum Übertragen von Drehmoment der Maschine 706 bereitgestellt ist, sowie zum Absorbieren und Isolieren einer Torsionsvibration.

[0126] Gemäß der sechsten Ausführungsform ist der Motor 705 koaxial zu der Eingangswelle 707 des Getriebes 702 angeordnet, um Beschränkungen in radialer Richtung des Motors 705 zu reduzieren. Darüber hinaus kann die Konfiguration, wonach die Rotationswelle 737 des Motors 705 gegenüber der Ausgangswelle 703 des Getriebes 702 versetzt ist, dazu genutzt werden, um einen Verzögerungsmechanismus zu bilden, und zwar durch den Radsatz 704 oder dergleichen. Demgemäß kann die Hybrid-Antriebsvorrichtung in einem beschränkten Bauraum vorgesehen werden, und zwar durch Positionieren des Motors 705 in einem Bauraum, bei dem die herkömmlichen Anfahrereinrichtung angeordnet ist. Darüber hinaus kann der Motor 705 mit einer hohen Übertragungs- bzw. Getriebeeffizienz verwendet werden, und zwar ohne Wirkungen von Übertragungsverlusten durch Anschließen des Motors 705 auf der Ausgangsseite des Getriebes 702. Ferner verbessert das Hinzufügen des Motors 705 die Fahreigenschaften und den Kraftstoffverbrauch des Fahrzeugs.

[0127] Modifizierte Beispiele der sechsten Ausführungsform werden nachstehend beschrieben.

[0128] **Fig. 20** ist eine schematische Konfigurationsansicht einer Hybrid-Antriebsvorrichtung gemäß einem modifizierten Beispiel (1) der sechsten Ausführungsform. **Fig. 21** ist ein Leistungsfluss-Blockdiagramm von sowohl einer Hybrid-Antriebsvorrichtungen gemäß dem modifizierten Beispiel (1) und einem unterschiedlichen modifizierten Beispiel (3) der sechsten Ausführungsform. **Fig. 21** stellt folgende Situation dar. Wenn eine erste Kupplung 721, in einem geöffneten Zustand einer zweiten Kupplung 722, angeschlossen bzw. geschlossen ist, wird Drehmoment des Motors 705 auf einen Bereich zwischen dem Dämpfer 745 und dem Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus 701 übertragen. Wenn in einem entgegengesetzten Fall die zweite Kupplung 722 angeschlossen bzw. geschlossen ist, und zwar in einem geöffneten Zustand der ersten Kupplung 721,

wird Drehmoment des Motors 705 auf einem Bereich zwischen dem Getriebe 702 und dem Differential 734 übertragen.

[0129] Bei dem ersten modifizierten Beispiel (1) der sechsten Ausführungsform kann die erste Kupplung 721, die Drehmoment von dem Motor 705 überträgt oder abschneidet, zwischen dem Motor 705 und dem Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus 701 bereitgestellt werden, wohingegen die zweite Kupplung 722, die Drehmoment von dem Motor 705 überträgt oder abschneidet, zwischen dem Motor 705 und der Ausgangswelle 703 des Getriebes 702 bereitgestellt sein kann, wie es in **Fig. 20** und **Fig. 21** dargestellt ist.

[0130] Genauer gesagt ist die erste Kupplung 721 an der Ausgangswelle 708 der Maschine 706 bereitgestellt, und zwar zwischen dem Motor 705 und dem Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus 701. Eine Kupplungsplatte 721b der ersten Kupplung 721 ist mit der Ausgangswelle 708 verbunden, derart, dass sie in der axialen Richtung mittels einer Keilnut- oder einer Axialverzahnung frei beweglich ist, und die Kupplungsplatte 721b ist in der Drehrichtung derart festgelegt, dass sie einstückig mit der Ausgangswelle 708 verbunden, um einstückig hiermit zu drehen bzw. zur drehfesten Verbindung. Ein Kupplungsgehäuse 721a der ersten Kupplung 721 ist an der Rotationswelle 737 festgelegt, die mit dem Rotor 705a des Motors 705 verbunden ist. Demgemäß ist die erste Kupplung 721 dazu in der Lage, Drehmoment von dem Motor 705 zu dem Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus 701 zu übertragen oder hiervon abzuschneiden.

[0131] Darüber hinaus ist an der Ausgangswelle 703 des Getriebes 702 ein Zahnrad 750 festgelegt. Das Zahnrad 750 steht mit einem Zahnrad 751 in Eingriff, an dem das Kupplungsgehäuse 722a der zweiten Kupplung 722 festgelegt ist. Die Kupplungsplatte 722b der zweiten Kupplung 722 ist mit einer Axialverzahnung bzw. einer Keilnutverzahnung („spline“) verbunden, die an einer äußeren Umfangsfläche des Kupplungsgehäuses 721a der ersten Kupplung 721 ausgebildet ist. Die Kupplungsplatte 722b ist so angeschlossen, dass sie in axialer Richtung frei beweglich ist und in Rotationsrichtung festgelegt, um einstückig zu rotieren, insbesondere mit dem Rotor. Demgemäß ist die zweite Kupplung 722 dazu in der Lage, Drehmoment von dem Motor 705 zu der Ausgangswelle 703 des Getriebes 702 zu übertragen oder hiervon abzuschneiden.

[0132] Gemäß diesem modifizierten Beispiel sind die erste Kupplung 721 und die zweite Kupplung 722 als Kupplungen zur Motorabtrennung und Motorverbindung bereitgestellt. Demgemäß wird der Motor 705 von den Kupplungen zur Motorabtrennung bzw. -verbindung abgetrennt, um Antriebsverluste zu reduzieren, wenn der Motor 705 während eines Fahrens nicht notwendig ist. Darüber hinaus ist gemäß der Konfiguration der **Fig. 20** der Motoreingangspfad auf der Eingangsseite des Getriebes 702 vorgesehen, und zwar zur Verbindung mit der ersten Kupplung 721. In diesem Fall wird Motorleistung des Motors 705 über das Getriebe 702 ausgegeben, wodurch ein Betriebsbereich des Motors 705 erweiterbar ist. Ferner ist die erste Kupplung 721 während einer Verzögerung des Fahrzeugs geöffnet, wohingegen die zweite Kupplung 722 verbunden bzw. geschlossen ist. Zusätzlich hierzu sind die Kupplung und die Bremse des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus 701 geöffnet, während die Maschinenausgangswelle 708 abgetrennt ist. Demgemäß kann eine Menge einer Regenerations- bzw. Rekuperationsenergie erhöht werden, und zwar durch Eliminieren von Maschinenreibverlusten. Zusätzlich hierzu sind die Kupplung und die Bremse des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus 701 geöffnet. In diesem Zustand ist die erste Kupplung 721 angeschlossen bzw. geschlossen, wohingegen die zweite Kupplung 722 geöffnet ist. In diesem Fall kann Regenerationsenergie durch Maschinenleistung erzeugt werden, und zwar selbst in einem Anhaltezustand des Fahrzeugs.

[0133] Ferner sind die erste Kupplung 721 und die zweite Kupplung 722 auf einem Innenumfang bzw. einem Außenumfang eines konzentrischen Kreises angeordnet. In diesem Fall ist eine größere Reduktion einer axialen Länge erreichbar als bei einer Konfiguration, bei der die erste Kupplung 721 und die zweite Kupplung 722 in axialer Richtung seriell bzw. hintereinander angeordnet sind.

[0134] **Fig. 22** ist eine schematische Konfigurationsansicht einer Hybrid-Antriebsvorrichtung gemäß einem unterschiedlichen modifizierten Beispiel (2) der sechsten Ausführungsform. Bei dem modifizierten Beispiel (2) kann zwischen dem Motor 705 und der Ausgangswelle 703 des Getriebes 702 nur eine zweite Kupplung 724 vorgesehen sein, die Drehmoment von dem Motor 705 überträgt oder abschneidet.

[0135] Gemäß dem modifizierten Beispiel (2) ist die zweite Kupplung 724 als eine Kupplung zur Motorabtrennung und -verbindung bereitgestellt. Demgemäß kann der Motor 705 von der Kupplung zur Motorabtrennung und -verbindung abgetrennt werden, um Antriebsverluste zu verringern, wenn der Motor 705 während einer Fahrt nicht notwendig ist.

[0136] Fig. 23 ist eine schematische Konfigurationsansicht der Hybrid-Antriebsvorrichtung gemäß dem unterschiedlichen modifizierten Beispiel (3) des modifizierten Beispiels (1) der sechsten Ausführungsform. Bei dem modifizierten Beispiel (3) kann die erste Kupplung 721 an dem Innenumfang des Rotors 705a des Motors 705 angeordnet sein.

[0137] Die Hybrid-Antriebsvorrichtung, die gemäß dem modifizierten Beispiel (3) bereitgestellt ist, erreicht eine größere Bauraumeinsparung als die Vorrichtung bei dem modifizierten Beispiel (1).

[0138] Fig. 24 ist eine schematische Konfigurationsansicht einer Hybrid-Antriebsvorrichtung gemäß einem unterschiedlichen modifizierten Beispiel (4) des modifizierten Beispiels (2) der sechsten Ausführungsform. Bei dem modifizierten Beispiel (4) kann zwischen dem Motor 705 und der Ausgangswelle 703 des Getriebes 702 nur eine zweite Kupplung 723 vorgesehen sein, die Drehmoment von dem Motor 705 überträgt oder abschneidet. Zusätzlich hierzu kann die zweite Kupplung 723 an dem Innenumfang des Rotors 705a des Motors 705 angeordnet sein.

[0139] Die Hybrid-Antriebsvorrichtung, die gemäß dem modifizierten Beispiel (4) bereitgestellt ist, erreicht eine größere Bauraumeinsparung als die Hybrid-Antriebsvorrichtung bei dem modifizierten Beispiel (2).

[0140] Schließlich werden verschiedene Aspekte der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0141] Gemäß einem ersten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine rotierende elektrische Synchronmaschine mit Permanentmagneten bereitgestellt, die aufweist:

einen Stator, der eine Ankerwicklung beinhaltet;

einen Rotor, der so angebracht bzw. gelagert ist, dass er relativ zu dem Stator frei rotierbar ist, wobei der Rotor im Inneren einen Permanentmagnet aufweist;

ein Gehäuse, das den Stator und den Rotor hält; und

einen Mechanismus für eine variable Überdeckungslänge bzw. Stapeldicke, wobei der Mechanismus an dem Gehäuse angeordnet ist und den Stator und den Rotor relativ zueinander entlang einer Rotationsmittelachse des Rotors verschiebt, und zwar gemäß einer Rotationsgeschwindigkeit des Rotors.

[0142] Gemäß einem zweiten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine rotierende elektrische Synchronmaschine mit Permanentmagneten bereitgestellt, wie sie im ersten Aspekt beschrieben ist, wobei der Mechanismus für eine variable Überdeckungslänge einen Druck- und Zugmechanismus beinhaltet, der so angeschlossen ist, dass er relativ zu dem Rotor frei rotierbar ist und den Stator und den Rotor relativ zueinander entlang der Rotationsmittelachse des Rotors verschiebt, und zwar gemäß der Rotationsgeschwindigkeit des Rotors.

[0143] Gemäß einem dritten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine rotierende elektrische Synchronmaschine mit Permanentmagneten bereitgestellt, wie sie in dem ersten und in dem zweiten Aspekt beschrieben ist, wobei der Mechanismus für die variable Überdeckungslänge einen Mechanismus zum Erzeugen einer Druckkraft beinhaltet, der so angeschlossen ist, dass er relativ zu dem Rotor frei rotierbar ist und in einer Rotationsachsenrichtung eine Andruckkraft auf den Rotor ausübt, und zwar gemäß der Rotationsgeschwindigkeit des Rotors, und einen Mechanismus zum Erzeugen einer Reaktionskraft beinhaltet, der auf der Seite des Rotors gegenüber dem Mechanismus zum Erzeugen einer Druckkraft angeordnet ist, wobei der Rotor zwischen dem Mechanismus zum Erzeugen einer Druckkraft und dem Mechanismus zum Erzeugen einer Reaktionskraft angeordnet ist, und wobei der Mechanismus zum Erzeugen einer Reaktionskraft eine Reaktionskraft in einer Richtung entgegengesetzt zu der Richtung zu der Druckkraft erzeugt, die entlang der Rotationsachsenrichtung wirkt.

[0144] Gemäß einem vierten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die rotierende elektrische Synchronmaschine mit Permanentmagneten bereitgestellt, wie sie in einem beliebigen des ersten bis dritten Aspekts beschrieben ist, wobei der Mechanismus für die variable Überdeckungslänge an den Stator angeschlossen ist und den Stator in der Rotationsachsenrichtung des Rotors verschiebt.

[0145] Gemäß einem fünften Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Antriebssystem mit einer rotierenden elektrischen Synchronmaschine mit Permanentmagneten bereitgestellt, das aufweist:

die rotierende elektrische Synchronmaschine mit Permanentmagneten, wie sie in einem der Aspekte eins bis vier beschrieben ist; und

eine Steuereinrichtung, die momentan bzw. sofort oder absatzweise bzw. mit Unterbrechungen eine Ausgangsleistung von der rotierenden elektrischen Maschine absenkt, oder die Ausgangsleistung auf Null setzt, und zwar während eines Betriebs des Mechanismus für die variable Überdeckungslänge.

[0146] Gemäß einem sechsten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, wobei die Vorrichtung ein Hybrid-System ist, das in ein Fahrzeug eingebaut ist, das mit einem Getriebe ausgestattet ist, wobei ein Leistungsübertragungspfad eines elektrischen Motors mit einer Differentialwelle eines Differentials verbunden ist.

[0147] Gemäß einem siebten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, wie in dem sechsten Aspekt beschrieben ist, wobei das Getriebe in einer derartigen Position angeordnet ist, dass sich eine Vorwärts-/Rückwärts-Richtung des Fahrzeugs und eine Welle des Getriebes unter einem rechten Winkel kreuzen bzw. windschief zueinander angeordnet sind.

[0148] Gemäß einem achten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, wie sie in dem sechsten Aspekt beschrieben ist, wobei die Differentialwelle und der Leistungsübertragungspfad des elektrischen Motors über ein Winkelgetriebe bzw. orthogonales Zahnrad verbunden sind.

[0149] Gemäß einem neunten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, wie sie in dem sechsten Aspekt beschrieben ist, wobei die Verbindung zwischen dem Leistungsübertragungspfad des elektrischen Motors und der Differentialwelle durch ein Paar von Zahnrädern hergestellt ist, das gebildet ist durch ein Zahnrad, das an der Differentialwelle angeordnet ist, und ein Zahnrad, das an einer Achse angeordnet ist, die parallel zu der Differentialwelle ausgerichtet ist.

[0150] Gemäß einem zehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung wird eine Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, wobei die Vorrichtung in ein Fahrzeug eingebaut ist, das mit einem Getriebe ausgestattet ist, und wobei die Vorrichtung einen Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit einer Anfahrfunktion beinhaltet, die erzeugt wird, indem die Funktion einer Fahrzeuganfahrkupplung dem Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus hinzugefügt wird.

[0151] Gemäß einem elften Aspekt der vorliegenden Erfindung wird die Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, die in dem zehnten Aspekt beschrieben ist, wobei der Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit Anfahrfunktion einen Planetenradsatz, eine Reibkupplung, eine Reibbremse und einen Steuermechanismus beinhaltet, der eine Schließsteuerung der Reibkupplung und der Reibbremse durchführt.

[0152] Gemäß einem weiteren Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, wie sie in dem zehnten oder dem elften Aspekt beschrieben ist, wobei sowohl die Reibkupplung als auch die Reibbremse des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit Anfahrfunktion ein eingangsseitiges Glied und ein ausgangsseitiges Glied aufweisen, wobei ein relativer Kontakt und eine Trennung zwischen dem eingangsseitigen Glied und dem ausgangsseitigen Glied jeweils erreichbar sind durch die Schließsteuerung mittels des Steuermechanismus, und wobei, bei einem Anfahrvorgang, der Steuermechanismus die Schließsteuerung der Reibkupplung und der Reibbremse derart durchführt, dass ein Zustand des eingangsseitigen Gliedes und des ausgangsseitigen Gliedes sich von einem geöffneten Zustand, bei dem das eingangsseitige Glied und das ausgangsseitige Glied voneinander getrennt sind, über einen Schlupfzustand, bei dem das eingangsseitige Glied und das ausgangsseitige Glied einander mit einem relativen Schlupf berühren, in einen geschlossenen Zustand ändert, bei dem das eingangsseitige Glied und das ausgangsseitige Glied in relativen Kontakt zueinander gelangen.

[0153] Gemäß einem zwölften Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, wie sie in dem elften Aspekt beschrieben ist, wobei Kapazitäten der Reibkupplung und der Reibbremse des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit Anfahrfunktion größer sind als Kapazitäten einer Reibkupplung und einer Reibbremse, die für einen Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus ohne Anfahrfunktion ausgelegt sind.

[0154] Gemäß einem dreizehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, wie sie in dem elften oder dem zwölften Aspekt beschrieben ist, wobei der Planetenradsatz einen Sonnenradeingang und einen Hohlradausgang aufweist.

[0155] Gemäß einem vierzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, wie sie in den elften oder dem zwölften Aspekt beschrieben ist, wobei der Planetenradsatz einen Hohlradeingang und einen Sonnenradausgang aufweist.

[0156] Gemäß einem fünfzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, wie sie in dem elften oder dem zwölften Aspekt beschrieben ist, wobei die Reibkupplung relative Rotationen eines Planetenträgers und eines Sonnenrades des Planetenradsatzes reguliert.

[0157] Gemäß einem sechzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, wie sie in dem elften oder dem zwölften Aspekt beschrieben ist, wobei die Reibkupplung relative Rotationen eines Hohlrades und eines Sonnenrades des Planetenradsatzes reguliert.

[0158] Gemäß einem siebzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, die in dem elften oder dem zwölften Aspekt beschrieben ist, wobei die Reibkupplung relative Rotationen eines Planetenträgers und eines Hohlrades des Planetenradsatzes reguliert.

[0159] Gemäß einem achtzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, die in dem elften oder dem zwölften Aspekt beschrieben ist, wobei die Reibbremse relative Rotationen eines Planetenträgers des Planetenradsatzes und eines feststehenden Endes des Getriebes bzw. eines Gehäuses reguliert.

[0160] Gemäß einem neunzehnten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist ein Kraftübertragungssystem für ein Fahrzeug bereitgestellt, wobei das System aufweist:

eine Verbrennungsmaschine, die eine Leistungsquelle zum Antreiben eines Fahrzeugs darstellt;

ein Getriebe;

einen Torsionsvibrationsdämpfer, der ein Drehmoment der Verbrennungsmaschine auf das Getriebe überträgt; und

den Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit Anfahrfunktion, der in der Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug enthalten ist, die in einem beliebigen des zehnten bis achtzehnten Aspekts beschrieben ist, wobei der Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit Anfahrfunktion zwischen dem Getriebe und der Verbrennungsmaschine sowie dem Torsionsvibrationsdämpfer angeordnet ist.

[0161] Gemäß einem zwanzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist das Kraftübertragungssystem für ein Fahrzeug bereitgestellt, das in dem neunzehnten Aspekt beschrieben ist, wobei ein elektrischer Motor auf einer stromab liegenden Seite der Verbrennungsmaschine angeordnet ist und dem Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit Startfunktion hinzugefügt ist, um ein Hybrid-System zu bilden.

[0162] Gemäß einem einundzwanzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist das Kraftübertragungssystem für ein Fahrzeug bereitgestellt, das in dem neunzehnten oder in dem zwanzigsten Aspekt beschrieben ist, wobei das Getriebe Zahnradpaarungen mit parallelen Achsen beinhaltet.

[0163] Gemäß einem zweiundzwanzigsten Aspekt ist das Kraftübertragungssystem für ein Fahrzeug bereitgestellt, das in dem neunzehnten oder in dem zwanzigsten Aspekt beschrieben ist, wobei das Getriebe eine Vielzahl von Planetenradsätzen beinhaltet.

[0164] Gemäß einem dreiundzwanzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist das Kraftübertragungssystem für ein Fahrzeug bereitgestellt, das in dem neunzehnten oder in dem zwanzigsten Aspekt beschrieben ist, wobei das Getriebe ein Paar von Antriebsscheiben aufweist, die dazu in der Lage sind, eine Distanz zwischen einander gegenüberliegenden Laufflächen einzustellen, wobei ein bandförmiges Glied zwischen das Paar von Antriebsscheiben eingelegt ist.

[0165] Gemäß einem vierundzwanzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, wobei die Vorrichtung konfiguriert ist durch einen Ravigneaux-Planetenradsatz, eine Reibkupplung und eine Reibbremse, und wobei die Antriebsvorrichtung Eingangspfade von zwei Systemen und einen Ausgangspfad von einem System für den Ravigneaux-Planetenradsatz beinhaltet, um jeden Eingang bzw. den jeweiligen Eingang der zwei Systeme einzustellen und hierdurch eine variable Einstellung des Ausgangs des einen Systems durchzuführen.

[0166] Gemäß einem fünfundzwanzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, die in dem vierundzwanzigsten Aspekt beschrieben ist, wobei der Ravigneaux-Planetenradsatz ein erstes Sonnenrad, ein zweites Sonnenrad, ein erstes Planetenrad, ein zweites Planetenrad und ein Hohlrad aufweist.

[0167] Gemäß einem sechsundzwanzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, wie sie in dem fünfundzwanzigsten Aspekt beschrieben ist, wobei das erste Sonnenrad mit dem zweiten Planetenrad in Eingriff steht, wobei das erste Planetenrad durch einen identischen Planetenträger reguliert wird, wobei das zweite Sonnenrad mit dem ersten Planetenrad in Eingriff steht, und wobei das erste Planetenrad und das Hohlrad miteinander in Eingriff stehen.

[0168] Gemäß einem siebenundzwanzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, die in dem fünfundzwanzigsten oder in dem sechsundzwanzigsten Aspekt beschrieben ist, wobei die Eingangspfade der zwei Systeme derart miteinander verbunden sind, dass ein erster Eingangspfad mit dem zweiten Sonnenrad verbunden ist und ein zweiter Eingangspfad mit dem ersten Sonnenrad verbunden ist, und wobei der Ausgangspfad des einen Systems mit dem Hohlrad verbunden ist.

[0169] Gemäß einem achtundzwanzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, die in einem beliebigen des vierundzwanzigsten bis siebenundzwanzigsten Aspekt beschrieben ist, wobei die Eingangspfade der zwei Systeme derart verbunden sind, dass ein erster Eingangspfad mit der Verbrennungsmaschine verbunden ist und ein zweiter Eingangspfad mit einem elektrischen Motor verbunden ist.

[0170] Gemäß einem neunundzwanzigsten der vorliegenden Erfindung ist die Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, die in dem siebenundzwanzigsten Aspekt beschrieben ist, wobei die Eingangspfade der zwei Systeme derart angeschlossen bzw. verbunden sind, dass ein erster Eingangspfad mit einem elektrischen Motor verbunden ist und ein zweiter Eingangspfad mit einer Verbrennungsmaschine verbunden ist.

[0171] Gemäß einem dreißigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, die in einem beliebigen des vierundzwanzigsten bis siebenundzwanzigsten Aspekts beschrieben ist, wobei die Eingangspfade der zwei Systeme derart angeschlossen bzw. verbunden sind, dass ein erster Eingangspfad mit einem ersten elektrischen Motor verbunden ist und ein zweiter Eingangspfad mit einem zweiten elektrischen Motor verbunden ist.

[0172] Gemäß einem einunddreißigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Antriebsvorrichtung für ein Fahrzeug bereitgestellt, die in dem sechsundzwanzigsten Aspekt beschrieben ist, wobei die Reibkupplung relative Rotationen von beliebigen zwei Elementen reguliert, die ausgewählt sind aus dem ersten Sonnenrad, dem zweiten Sonnenrad, dem Planetenträger und dem Hohlrad, und wobei die Reibbremse relative Rotationen des Planetenträgers und eines feststehenden Endes bzw. Gehäuses reguliert.

[0173] Gemäß einem zweiunddreißigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Hybrid-Antriebsvorrichtung bereitgestellt, die einen Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus, ein Getriebe, einen Eingangspfad, der auf der Ausgangsseite des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus angeordnet ist, und einen Motor aufweist, der mit dem Eingangspfad verbunden ist.

[0174] Gemäß einem dreiunddreißigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Hybrid-Antriebsvorrichtung bereitgestellt, die in dem zweiunddreißigsten Aspekt beschrieben ist, wobei der Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus eine Reibkupplung, eine Reibbremse und einen Planetenradsatz aufweist, wobei der Planetenradsatz ein Sonnenrad, ein Planetenrad, das mit dem Sonnenrad in Eingriff steht, und ein Hohlrad beinhaltet, das mit dem Planetenrad in Eingriff steht, wobei Maschineneingangsleistung auf das Sonnenrad des Planetenradsatzes über eine Anfahrereinrichtung eingeleitet wird, wobei die Reibkupplung mit dem Sonnenrad und dem Planetenrad verbunden ist, und wobei die Reibbremse mit dem Planetenrad und dem Hohlrad verbunden ist und mit einer Eingangswelle des Getriebes verbunden ist.

[0175] Gemäß einem vierunddreißigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Hybrid-Antriebsvorrichtung bereitgestellt, die in dem dreiunddreißigsten Aspekt beschrieben ist, wobei die Anfahreinrichtung ein Drehmomentwandler ist.

[0176] Gemäß einem fünfunddreißigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Hybrid-Antriebsvorrichtung bereitgestellt, die in dem dreiunddreißigsten Aspekt beschrieben ist, wobei an einer äußeren Umfangsfläche des Hohlrades des Planetenradsatzes ein Zahnrad ausgebildet ist und einen Eingangspfad definiert.

[0177] Gemäß einem sechsunddreißigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Hybrid-Antriebsvorrichtung bereitgestellt, die in dem fünfunddreißigsten Aspekt beschrieben ist, wobei eine Ausgangswelle des Motors mit dem Eingangspfad über ein Zahnrad verbunden ist, das mit dem Zahnrad in Eingriff steht, das an der äußeren Umfangsfläche des Hohlrades ausgebildet ist.

[0178] Gemäß einem siebenunddreißigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Hybrid-Antriebsvorrichtung bereitgestellt, die in dem dreiunddreißigsten Aspekt beschrieben ist, wobei eine äußere Umfangsfläche des Hohlrades durch ein Kettenrad in dem Eingangspfad definiert ist, und wobei eine Ausgangswelle des Motors mit dem Kettenrad über eine Kette verbunden ist.

[0179] Gemäß einem achtunddreißigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Hybrid-Antriebsvorrichtung bereitgestellt, die in dem dreiunddreißigsten Aspekt beschrieben ist, wobei der Eingangspfad an einer Seitenfläche des Hohlrades angeordnet ist.

[0180] Gemäß einem neununddreißigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Hybrid-Antriebsvorrichtung bereitgestellt, die in dem zweiunddreißigsten Aspekt beschrieben ist, wobei der Eingangspfad an einer Eingangswelle des Getriebes angeordnet ist.

[0181] Gemäß einem vierzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist eine Hybrid-Antriebsvorrichtung bereitgestellt, die einen Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus, ein Getriebe und einen Motor beinhaltet, der mit einer Ausgangswelle des Getriebes über ein Zahnrad bzw. einen Radsatz verbunden ist.

[0182] Gemäß einem einundvierzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Hybrid-Antriebsvorrichtung bereitgestellt, die in dem vierzigsten Aspekt beschrieben ist, wobei der Motor coaxial zwischen einer Maschine und dem Getriebe angeordnet ist.

[0183] Gemäß einem zweiundvierzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Hybrid-Antriebsvorrichtung bereitgestellt, die in dem einundvierzigsten Aspekt beschrieben ist, wobei der Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus eine Reibkupplung, eine Reibbremse und einen Planetenradsatz beinhaltet, wobei der Planetenradsatz ein Sonnenrad, ein Planetenrad, das mit dem Sonnenrad in Eingriff steht, und ein Hohlrad beinhaltet, das mit dem Planetenrad in Eingriff steht, wobei Maschineneingangsleistung auf das Sonnenrad des Planetenradsatzes eingeleitet bzw. eingegeben wird, wobei die Reibkupplung mit dem Sonnenrad und dem Planetenrad verbunden ist, wobei Reibbremse mit dem Planetenrad verbunden ist, und wobei das Hohlrad mit einer Eingangswelle des Getriebes verbunden ist.

[0184] Gemäß einem dreiundvierzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Hybrid-Antriebsvorrichtung bereitgestellt, die in dem zweiundvierzigsten Aspekt beschrieben ist, wobei die Reibkupplung und die Bremse eine Reibkupplung und eine Reibbremse sind, denen jeweils eine Funktion einer Fahrzeuganfahrkupplung hinzugefügt ist.

[0185] Gemäß einem vierundvierzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Hybrid-Antriebsvorrichtung bereitgestellt, die in einem beliebigen des vierzigsten bis zum dreiundvierzigsten Aspekt beschrieben ist, wobei eine erste Kupplung, die Drehmoment von dem Motor überträgt oder abschneidet, zwischen dem Motor und dem Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus angeordnet ist, und wobei eine zweite Kupplung, die Drehmoment von dem Motor überträgt oder abschneidet, zwischen dem Motor und dem Getriebe vorgesehen ist.

[0186] Gemäß einem fünfundvierzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Hybrid-Antriebsvorrichtung bereitgestellt, die in dem vierundvierzigsten Aspekt beschrieben ist, wobei die erste Kupplung und die zweite Kupplung an einem Innenumfang bzw. einem Außenumfang eines konzentrischen Kreises angeordnet sind.

[0187] Gemäß einem sechsundvierzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Hybrid-Antriebsvorrichtung bereitgestellt, die in dem vierundvierzigsten Aspekt beschrieben ist, wobei die erste Kupplung und die zweite Kupplung koaxial zwischen dem Motor und dem Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus angeordnet sind.

[0188] Gemäß einem siebenundvierzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Hybrid-Antriebsvorrichtung bereitgestellt, die in dem vierundvierzigsten Aspekt beschrieben ist, wobei die erste Kupplung an dem Innenumfang des Motors angeordnet ist, und wobei die zweite Kupplung koaxial zwischen dem Motor und dem Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus angeordnet ist.

[0189] Gemäß einem achtundvierzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Hybrid-Antriebsvorrichtung bereitgestellt, die in einem beliebigen des vierzigsten bis dreiundvierzigsten Aspektes beschrieben ist, wobei eine zweite Kupplung zwischen dem Motor und dem Getriebe bereitgestellt ist, die Drehmoment von dem Motor überträgt oder abschneidet.

[0190] Gemäß einem neunundvierzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Hybrid-Antriebsvorrichtung bereitgestellt, die in dem achtundvierzigsten Aspekt beschrieben ist, wobei die zweite Kupplung koaxial zwischen dem Motor und dem Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus angeordnet ist.

[0191] Gemäß einem fünfzigsten Aspekt der vorliegenden Erfindung ist die Hybrid-Antriebsvorrichtung bereitgestellt, die in dem achtundvierzigsten Aspekt beschrieben ist, wobei die zweite Kupplung an dem Innenumfang des Motors angeordnet ist.

[0192] Durch geeignetes Kombinieren der beliebigen Ausführungsform bzw. Ausführungsformen oder des modifizierten Beispiels oder von modifizierten Beispielen der zuvor genannten verschiedenen Ausführungsformen und des modifizierten Beispiels bzw. der modifizierten Beispiele, lassen sich Wirkungen erzeugen, die diese Ausführungsform bzw. diesen Ausführungsformen oder diesem oder modifizierten Beispiel bzw. diesen modifizierten Beispielen zuzuschreiben sind. Darüber hinaus lassen sich Kombinationen der Ausführungsformen vornehmen, Kombinationen der Arbeitsbeispiele und Kombinationen der Ausführungsform(en) und des Arbeitsbeispiels bzw. von Arbeitsbeispielen. Ferner lassen sich Kombinationen der Merkmale vornehmen, die in den unterschiedlichen Ausführungsformen oder Arbeitsbeispielen enthalten sind.

[0193] Obgleich die vorliegende Erfindung vollständig in Verbindung mit deren Ausführungsformen beschrieben worden ist, und zwar unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung, versteht es sich, dass für Fachleute verschiedene Änderungen und Modifikationen ergeben. Derartige Änderungen und Modifikationen sollen im Schutzbereich der vorliegenden Erfindung liegen, wie er durch die beigefügten Ansprüche definiert ist, es sei denn, sie weichen hiervon ab.

GEWERBLICHE ANWENDBARKEIT

[0194] Eine Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug und ein Kraftübertragungssystem für ein Fahrzeug gemäß der vorliegenden Erfindung sind dazu in der Lage, eine Anforderung nach Baugrößenreduzierung zu erfüllen, indem Funktionen einer Anfahrereinrichtung und eines Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus, die konventionellerweise als unterschiedliche Komponenten bereitgestellt sind, in eine Vorrichtung integriert werden, wodurch sie in der Lage sind, ein Hybrid-System zu bilden, und zwar selbst in einem begrenzten Bauraum, und wobei die Erfindung auf verschiedene Arten von Fahrzeugen einschließlich eines Kompaktfahrzeugs anwendbar ist.

Bezugszeichenliste

1. Ankerwicklung
2. Stator
4. Rotor
5. Gehäuse

- 6.** Mechanismus für variable Überdeckungslänge bzw. für variable Stapeldicke
- 8.** Mechanismus zum Erzeugen einer Druckkraft
- 9.** Mechanismus zum Erzeugen einer Reaktionskraft
- 10.** Steuereinrichtung
- 14.** Rotationsmittelachse
- 20.** elektrische Rotationsmaschine mit variabler Überdeckungslänge
- 291.** eingangsseitiges Glied
- 292.** ausgangsseitiges Glied
- 311.** Getriebe
- 311a.** Lauffläche
- 311b.** Antriebsscheibe
- 311c.** bandförmiges Glied
- 312.** Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit Anfahrfunktion
- 313.** Planetenradsatz
- 314.** Reibkupplung
- 315.** Reibbremse
- 316.** Steuermechanismus
- 317.** Sonnenrad
- 319.** Hohlrad
- 320.** Eingangswelle
- 321.** Ausgangswelle
- 322.** Planetenträger
- 325.** festgelegtes Ende des Getriebes (Gehäuse)
- 330.** elektrischer Motor
- 330a.** Stator
- 330b.** Rotor
- 331.** Maschine
- 332.** Dämpfer
- 340.** eingangsseitiges Glied
- 341, 344.** Lamelle
- 342.** ausgangsseitiges Glied
- 343, 345.** angetriebene Platte bzw. Antriebsplatte

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

- JP 6205573 A [0038]
- JP 2006280195 A [0038]
- JP 4660583 [0076]
- JP 2013016642 A [0097]

Patentansprüche

1. Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug, wobei die Vorrichtung in einem mit einem Getriebe ausgestatteten Fahrzeug enthalten ist und einen Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit einer Anfahrfunktion aufweist, die erzeugt wird, indem eine Funktion einer Fahrzeuanfahrkupplung dem Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus hinzugefügt wird.
2. Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug nach Anspruch 1, wobei der Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit der Anfahrfunktion einen Planetenradsatz, eine Reibkupplung, eine Reibbremse und einen Steuermechanismus aufweist, der eine Schließsteuerung der Reibkupplung und der Reibbremse durchführt.
3. Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug nach Anspruch 2, wobei sowohl die Reibkupplung als auch die Reibbremse des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit Anfahrfunktion ein eingangsseitiges Glied und ein ausgangsseitiges Glied aufweisen, wobei ein relativer Kontakt und eine Trennung zwischen dem eingangsseitigen Glied und dem ausgangsseitigen Glied erzielt werden durch eine Schließsteuerung, die von dem Steuermechanismus durchgeführt wird, und wobei, bei einem Anfahrvorgang der Steuermechanismus die Schließsteuerung der Reibkupplung und der Reibbremse derart durchführt, dass ein Zustand des eingangsseitigen Gliedes und des ausgangsseitigen Gliedes sich von einem geöffneten Zustand, bei dem das eingangsseitige Glied und das ausgangsseitige Glied voneinander getrennt sind, über einen Schlupfzustand, bei dem das eingangsseitige Glied und das ausgangsseitige Glied sich mit einem relativen Schlupf berühren, hin zu einem geschlossenen Zustand ändert, bei dem das eingangsseitige Glied und das ausgangsseitige Glied in relativen Kontakt zueinander gelangen.
4. Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug nach Anspruch 2 oder 3, wobei die Kapazitäten bzw. die Leistungsfähigkeiten bzw. die Nennleistungen der Reibkupplung und der Reibbremse des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit Anfahrfunktion größer sind als die Kapazitäten einer Reibkupplung und einer Reibbremse, die für einen Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus ohne Anfahrfunktion ausgelegt sind.
5. Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei der Planetenradsatz einen Sonnenradeingang und einen Hohlradausgang aufweist.
6. Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei der Planetenradsatz einen Hohlradeingang und einen Sonnenradausgang aufweist.
7. Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Reibkupplung relative Rotationen eines Planetenträgers und eines Sonnenrades des Planetenradsatzes reguliert bzw. einstellt bzw. steuert.
8. Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Reibkupplung relative Rotationen eines Hohlrades und eines Sonnenrades des Planetenradsatzes reguliert.
9. Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Reibkupplung relative Rotationen eines Planetenträgers und eines Hohlrades des Planetenradsatzes reguliert.
10. Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug nach einem der Ansprüche 2 bis 4, wobei die Reibbremse relative Rotationen eines Planetenträgers des Planetenradsatzes und eines festgelegten Endes bzw. Abschnittes des Getriebes reguliert.
11. Kraftübertragungssystem für ein Fahrzeug, wobei das System aufweist:
eine Verbrennungsmaschine, die eine Leistungsquelle zum Fahren des Fahrzeugs darstellt;
ein Getriebe;
einen Torsionsvibrationsdämpfer, der ein Drehmoment der Verbrennungsmaschine zu dem Getriebe überträgt;
und
einen Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit Anfahrfunktion der Kraftübertragungsvorrichtung für ein Fahrzeug gemäß einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei der Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit Anfahrfunktion zwischen dem Getriebe und der Verbrennungsmaschine sowie dem Torsionsvibrationsdämpfer angeordnet ist.

12. Kraftübertragungssystem für ein Fahrzeug gemäß Anspruch 11, wobei ein elektrischer Motor, der auf einer stromab liegenden Seite der Verbrennungsmaschine und des Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus mit Anfahrfunktion angeordnet ist, hinzugefügt ist, um ein Hybrid-System zu bilden.

13. Kraftübertragungssystem für ein Fahrzeug gemäß Anspruch 11 oder 12, wobei das Getriebe Radpaarungen mit parallelen Achsen aufweist.

14. Kraftübertragungssystem für ein Fahrzeug gemäß Anspruch 11 oder 12, wobei das Getriebe eine Vielzahl von Planetenradsätzen aufweist.

15. Kraftübertragungssystem für ein Fahrzeug gemäß Anspruch 11 oder 12, wobei das Getriebe ein Paar von Antriebsscheiben aufweist, die dazu ausgebildet sind, eine Distanz zwischen gegenüberliegenden Lauflächen einzustellen, wobei ein bandförmiges Glied zwischen dem Paar von Antriebsscheiben eingelegt ist.

Es folgen 18 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

Fig. 1

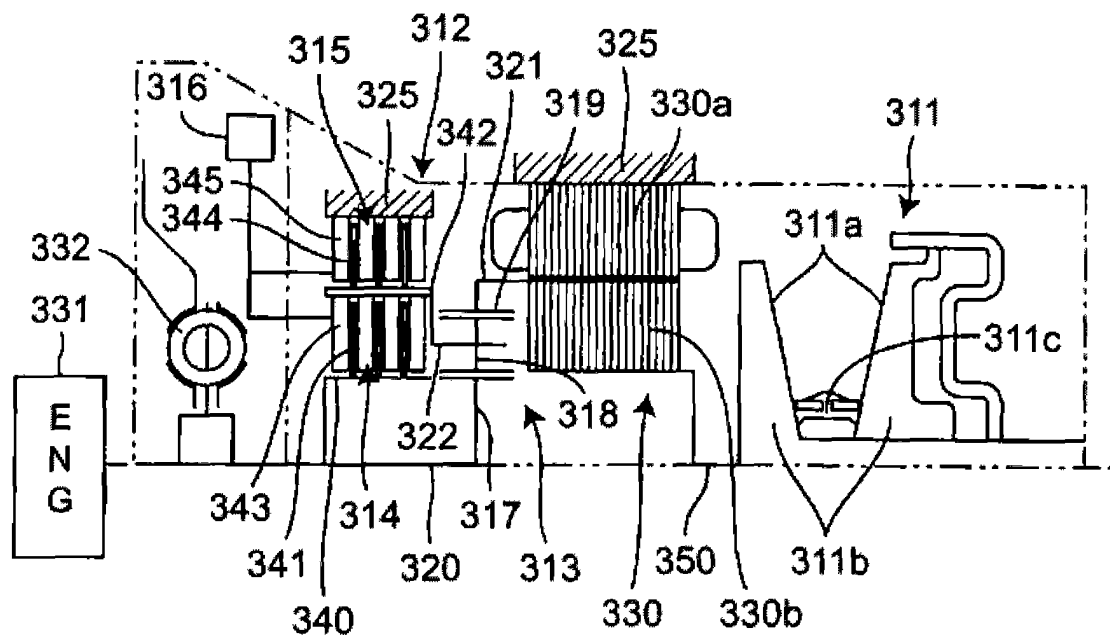


Fig.2A

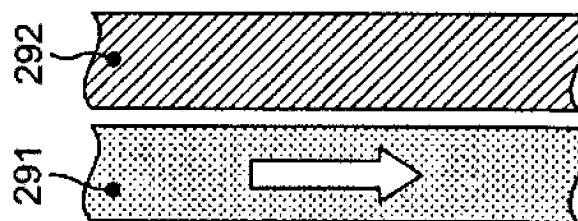


Fig.2B

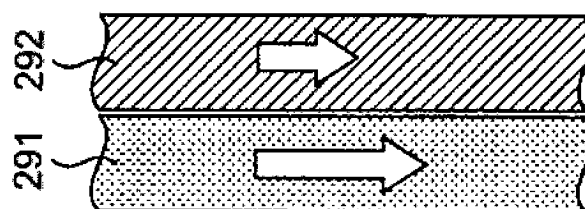


Fig.2C

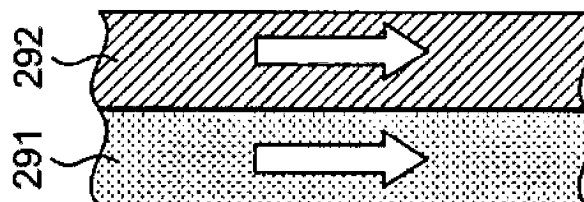


Fig.3A

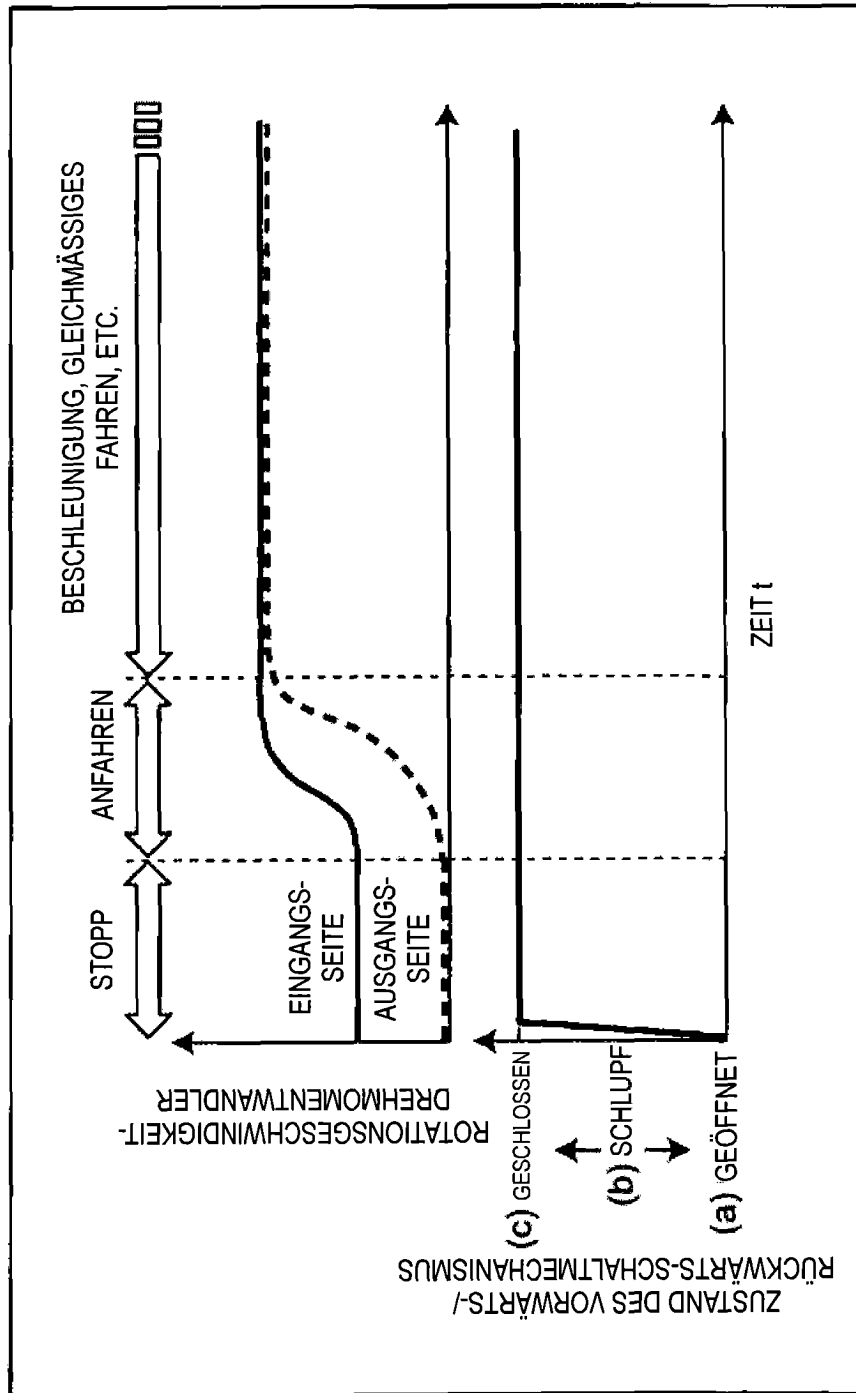


Fig.3B

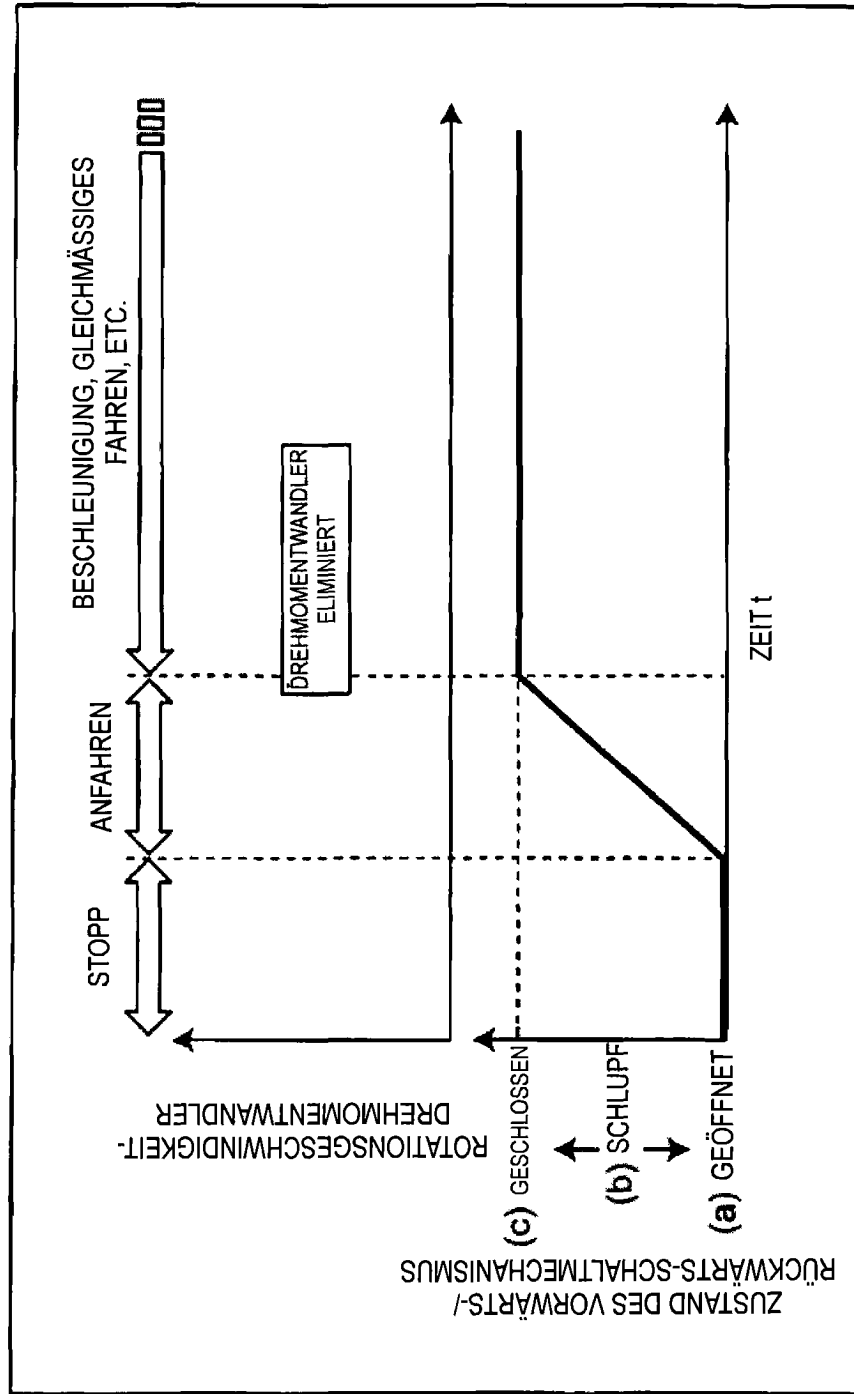
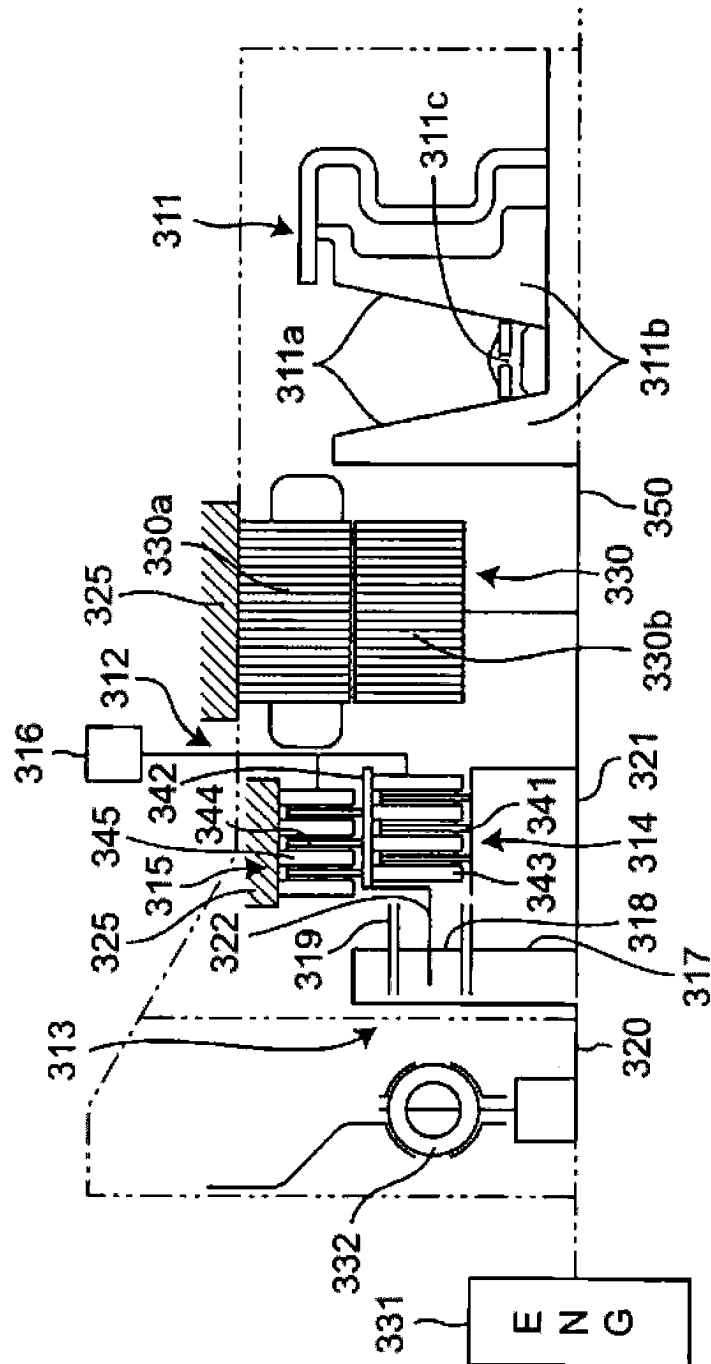


Fig. 4A



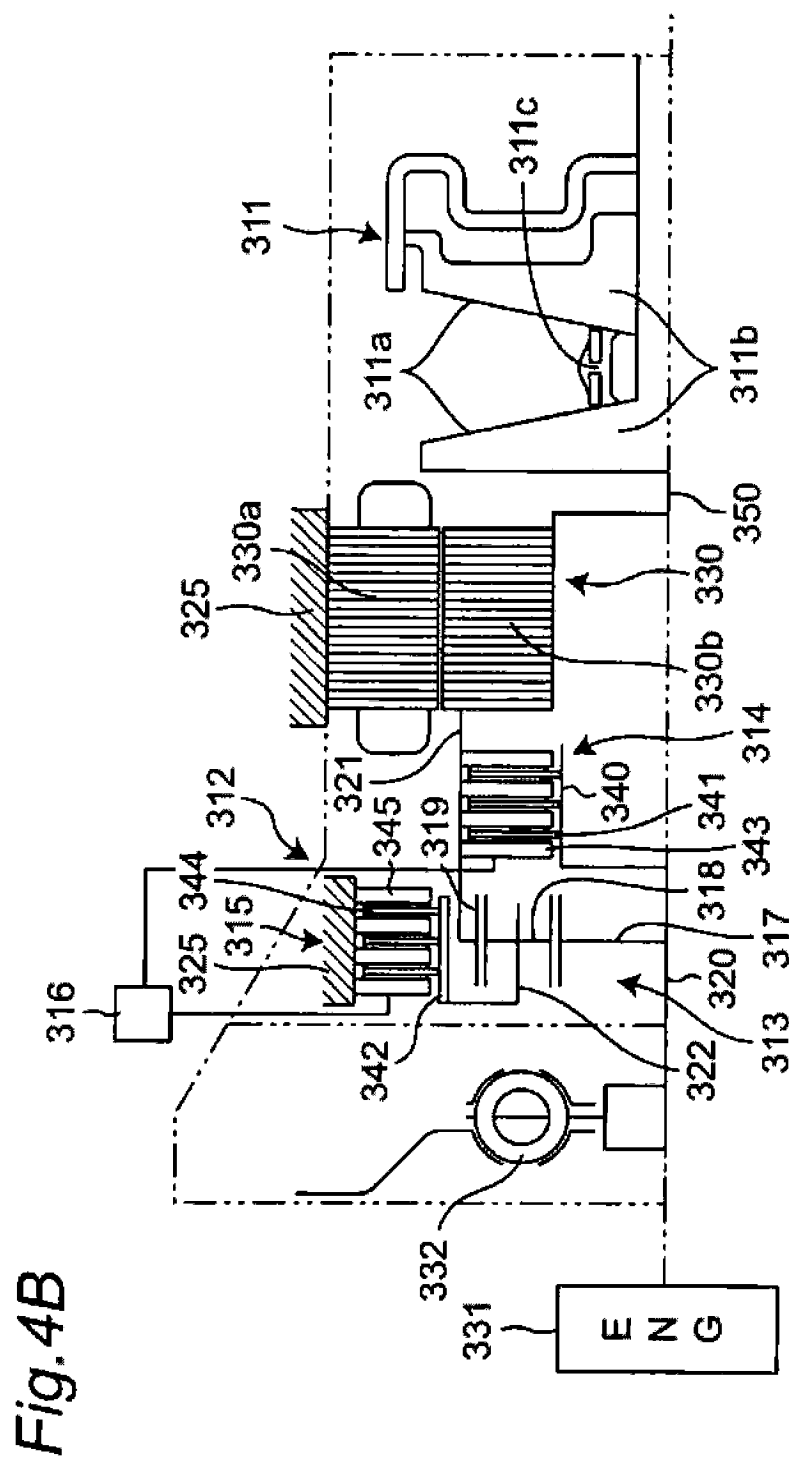


Fig.5

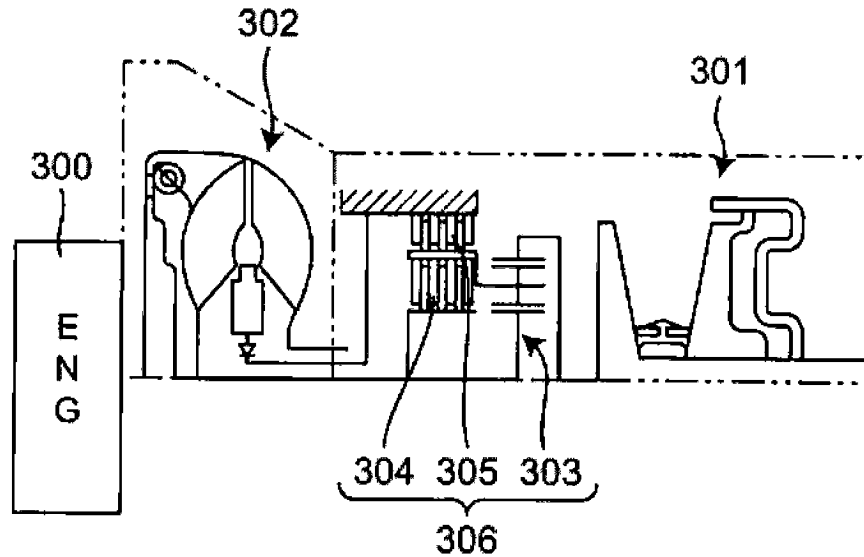


Fig.6

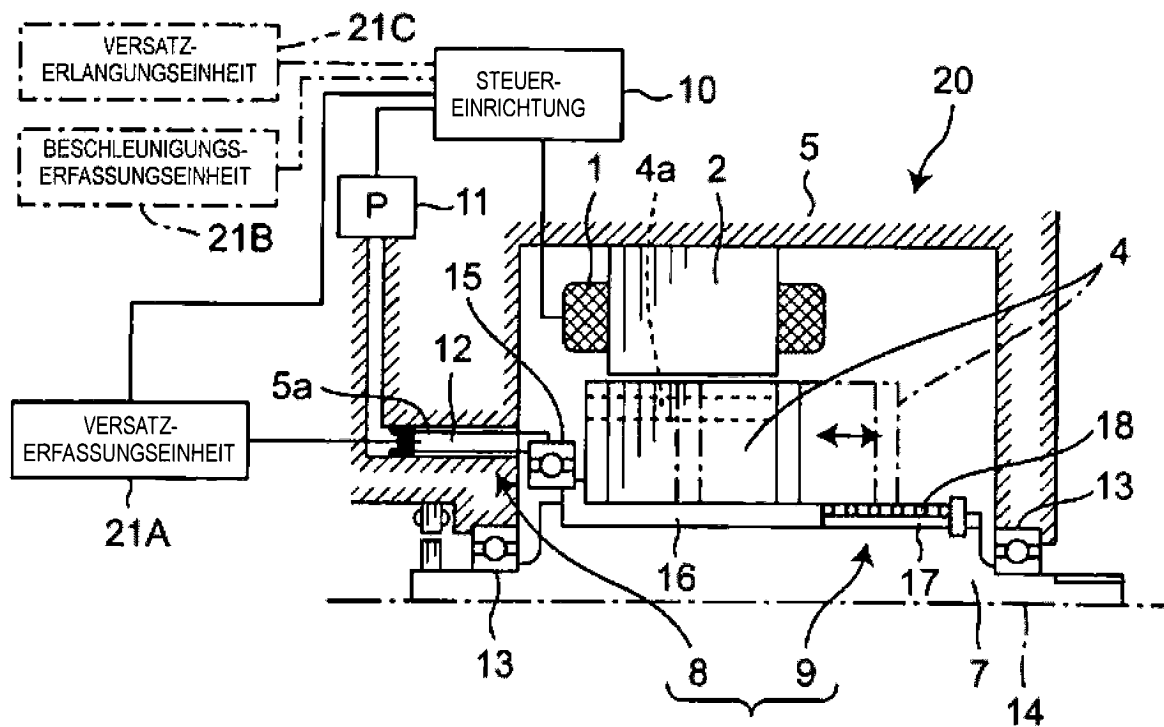


Fig. 7

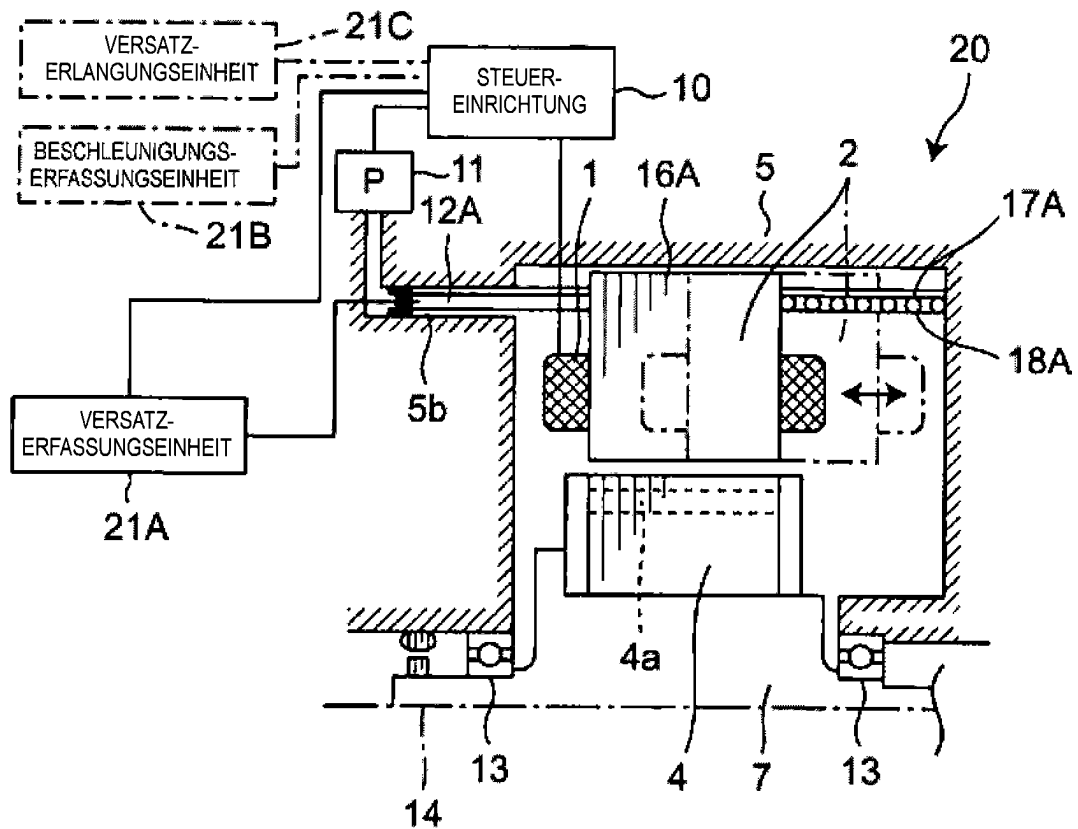


Fig. 8

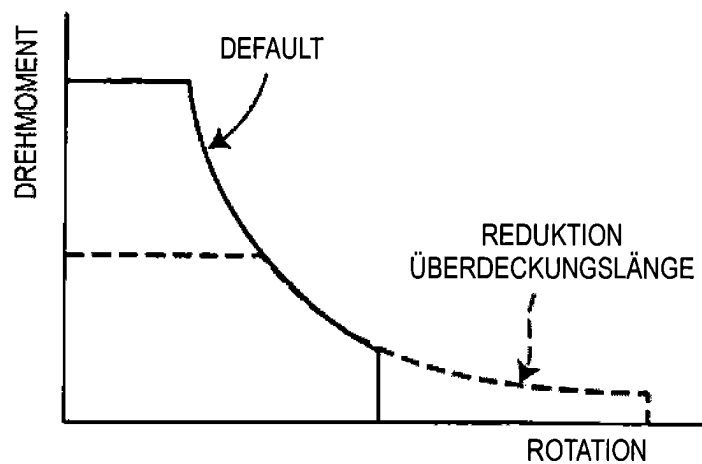


Fig.9

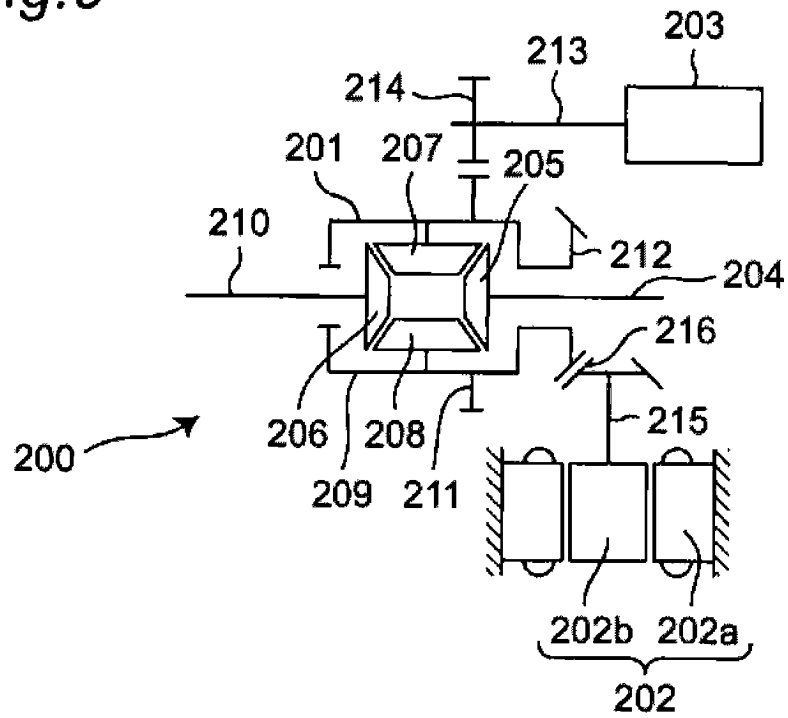


Fig. 10

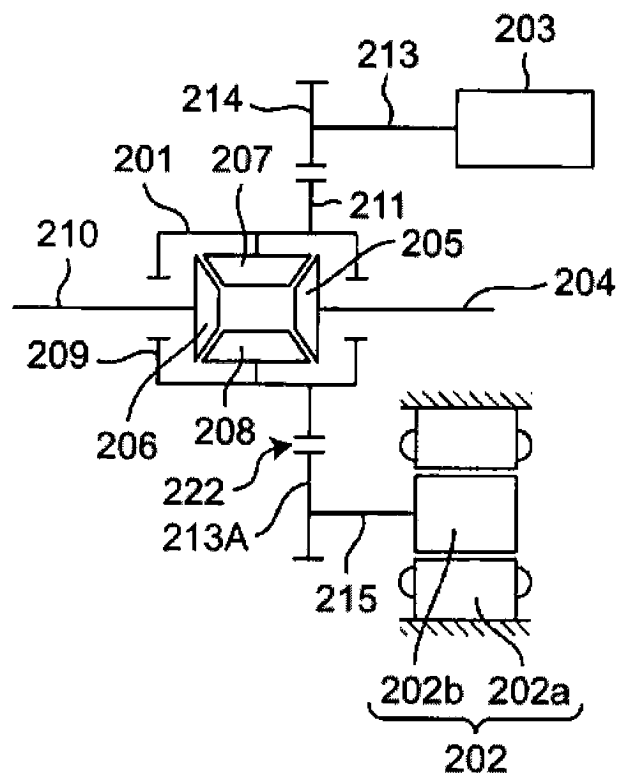


Fig. 11

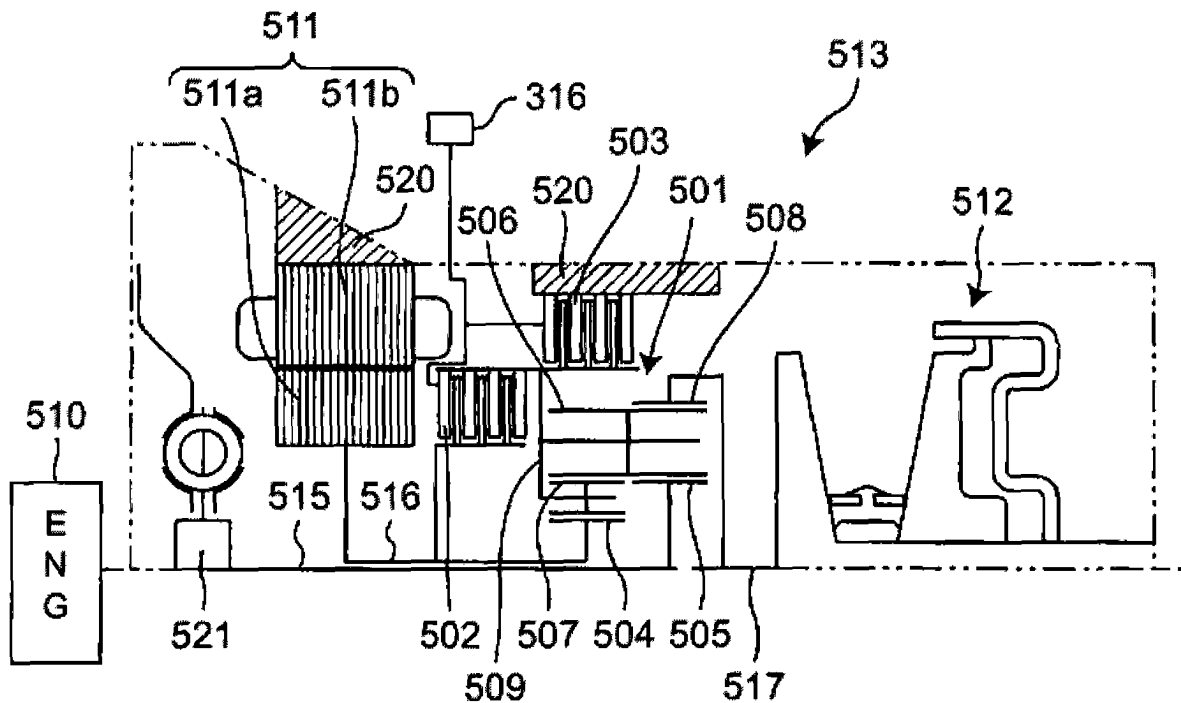


Fig. 12

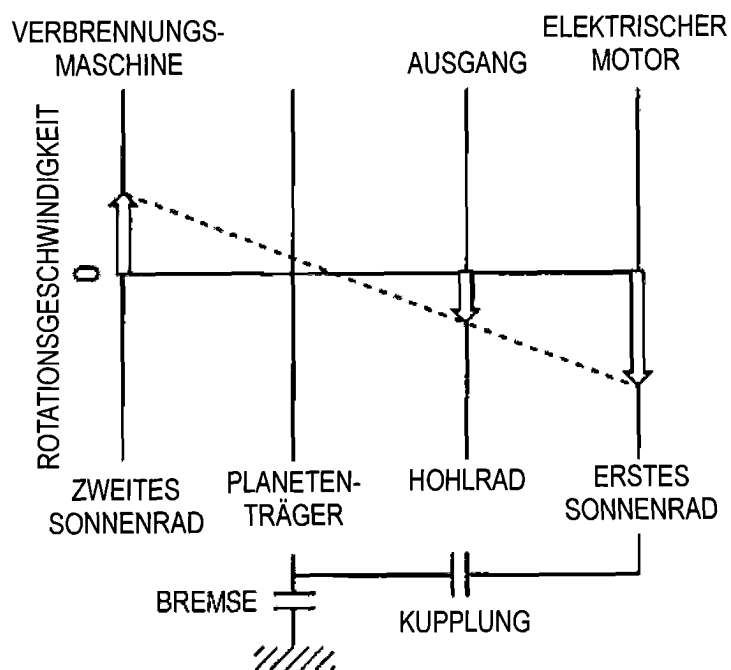


Fig.13

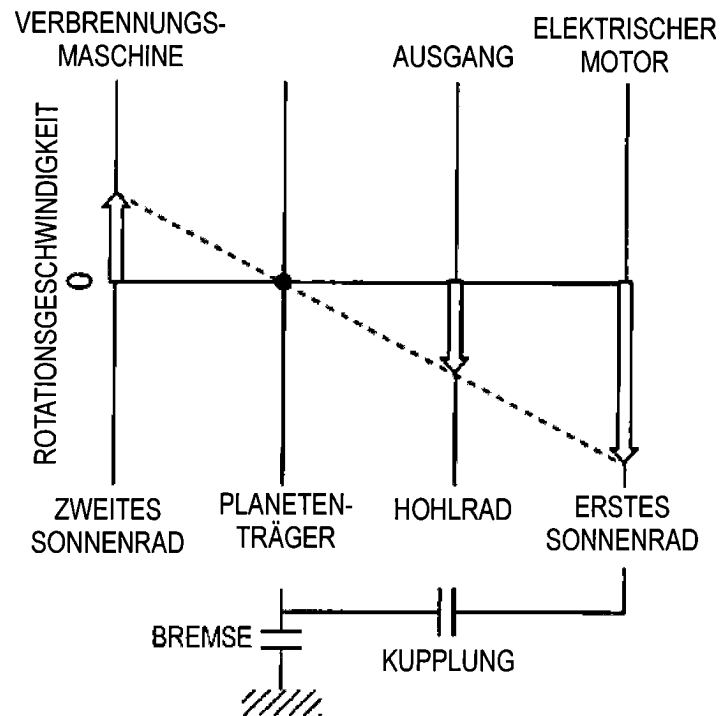


Fig.14

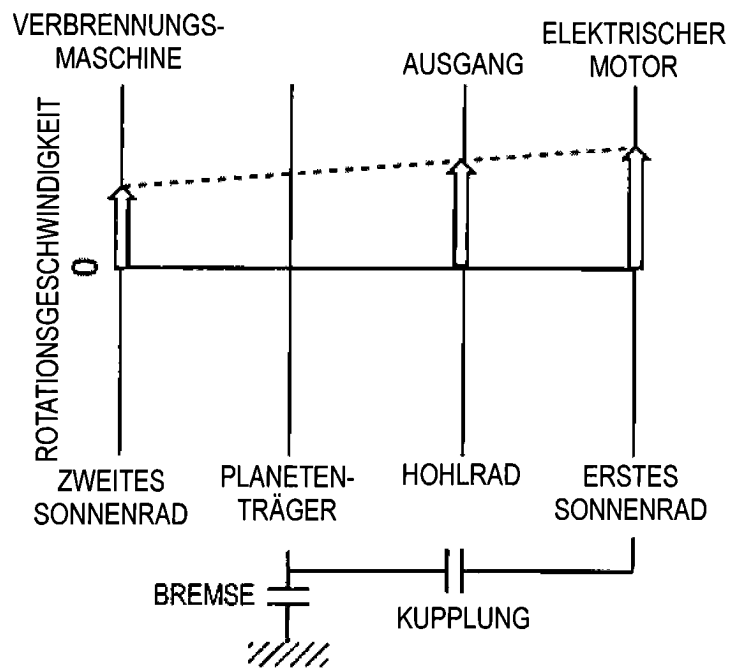


Fig.15

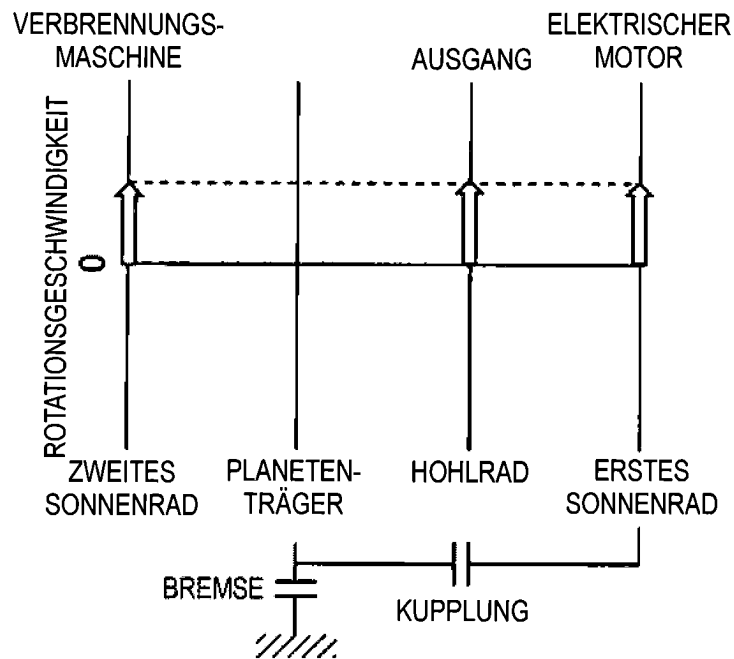


Fig.16

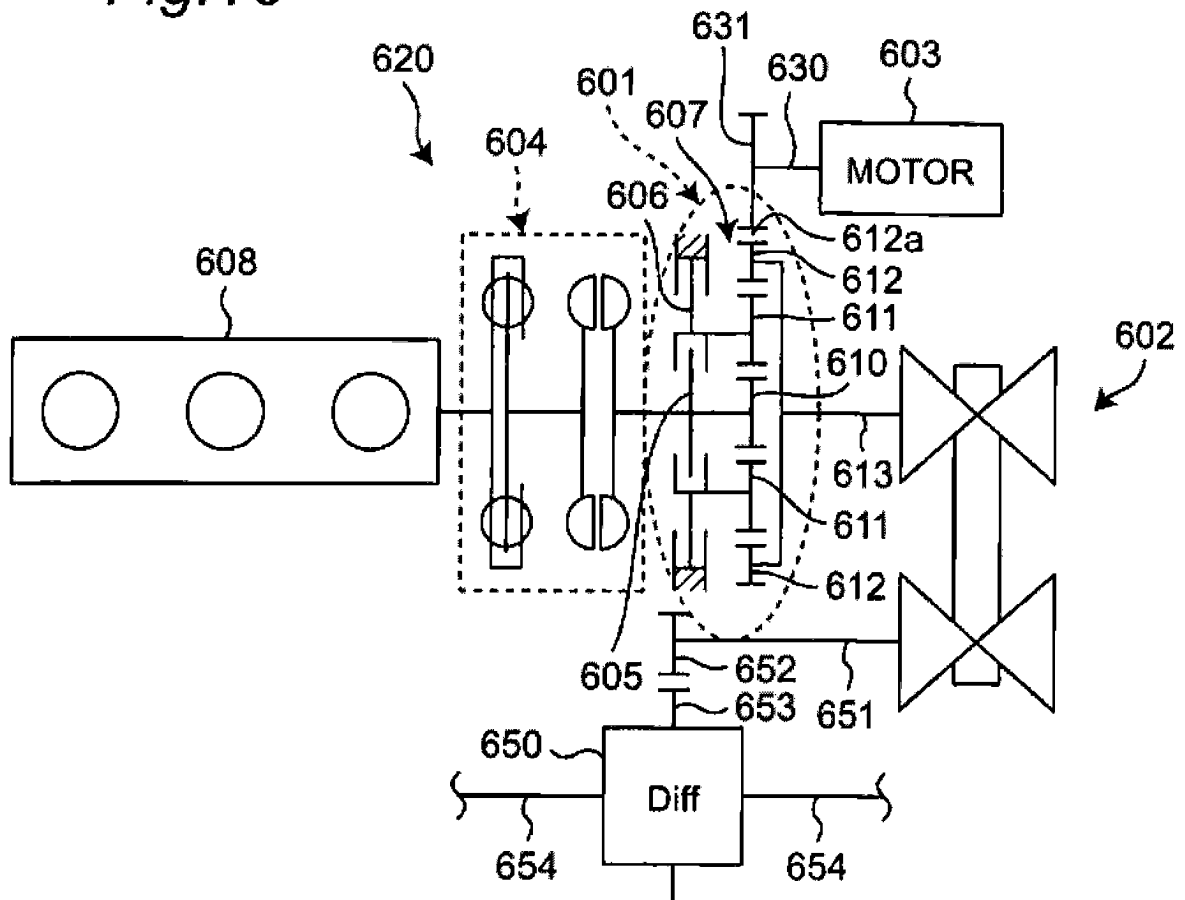


Fig. 17

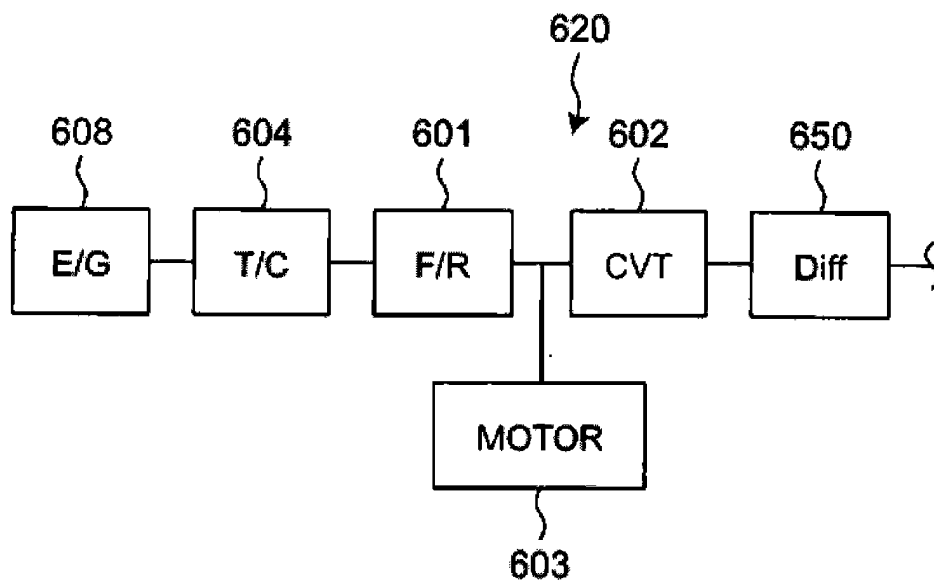


Fig.18

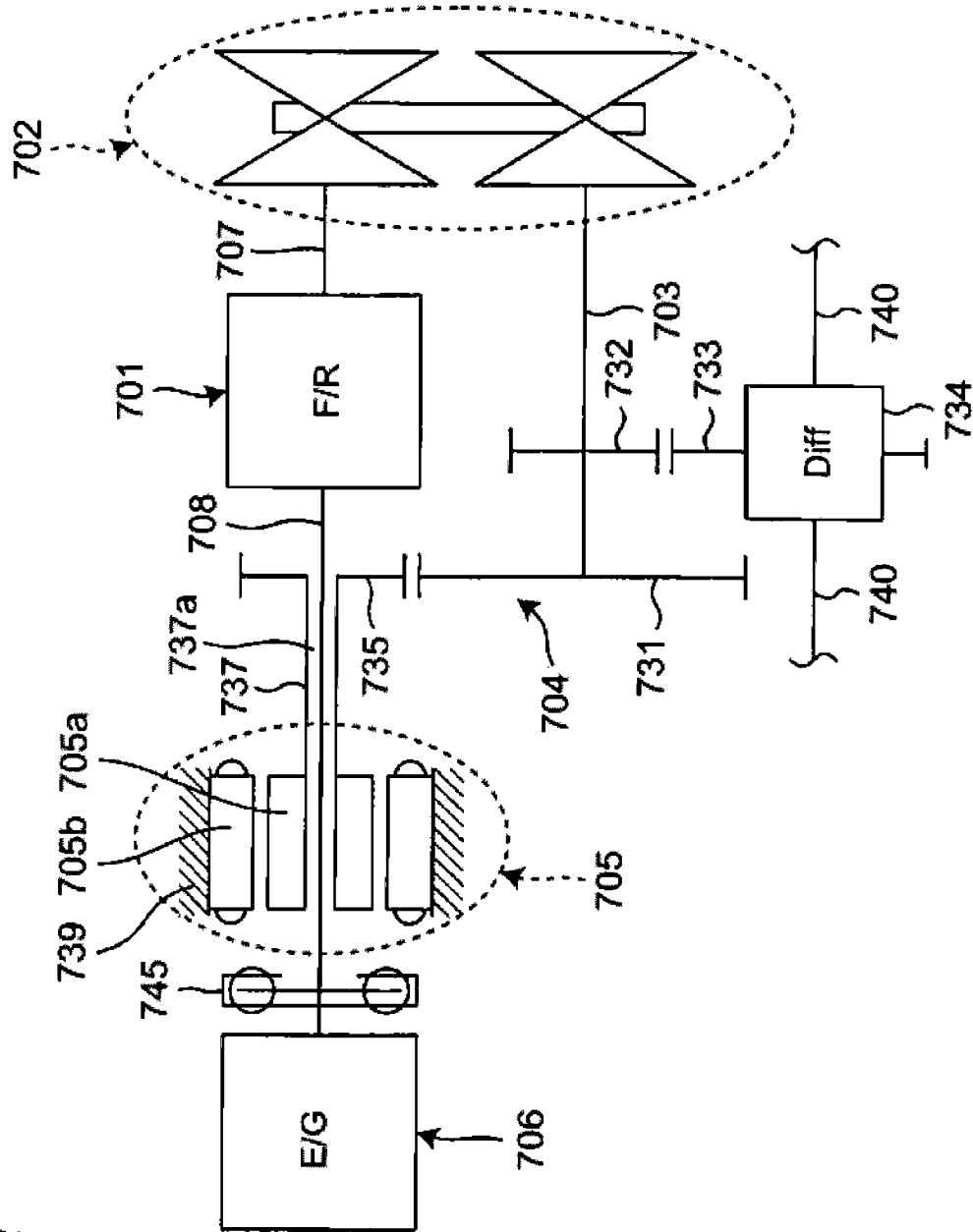
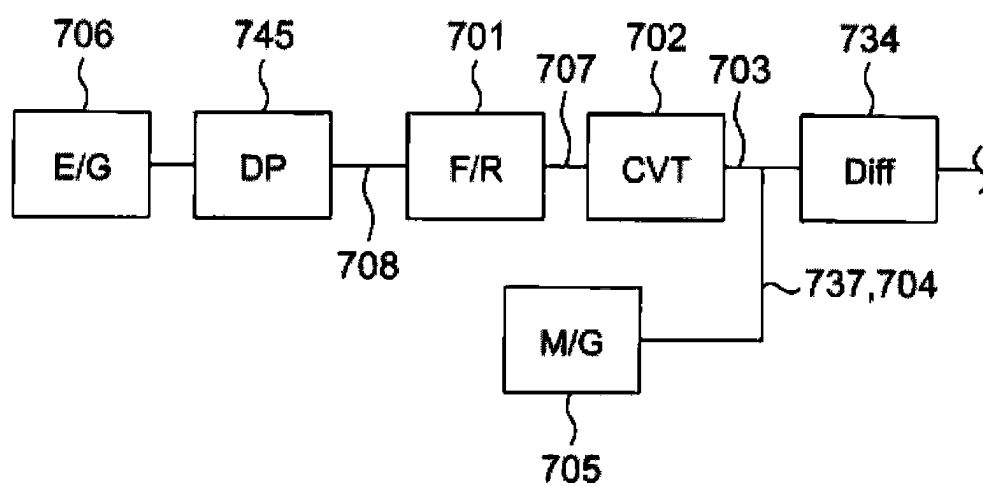


Fig. 19



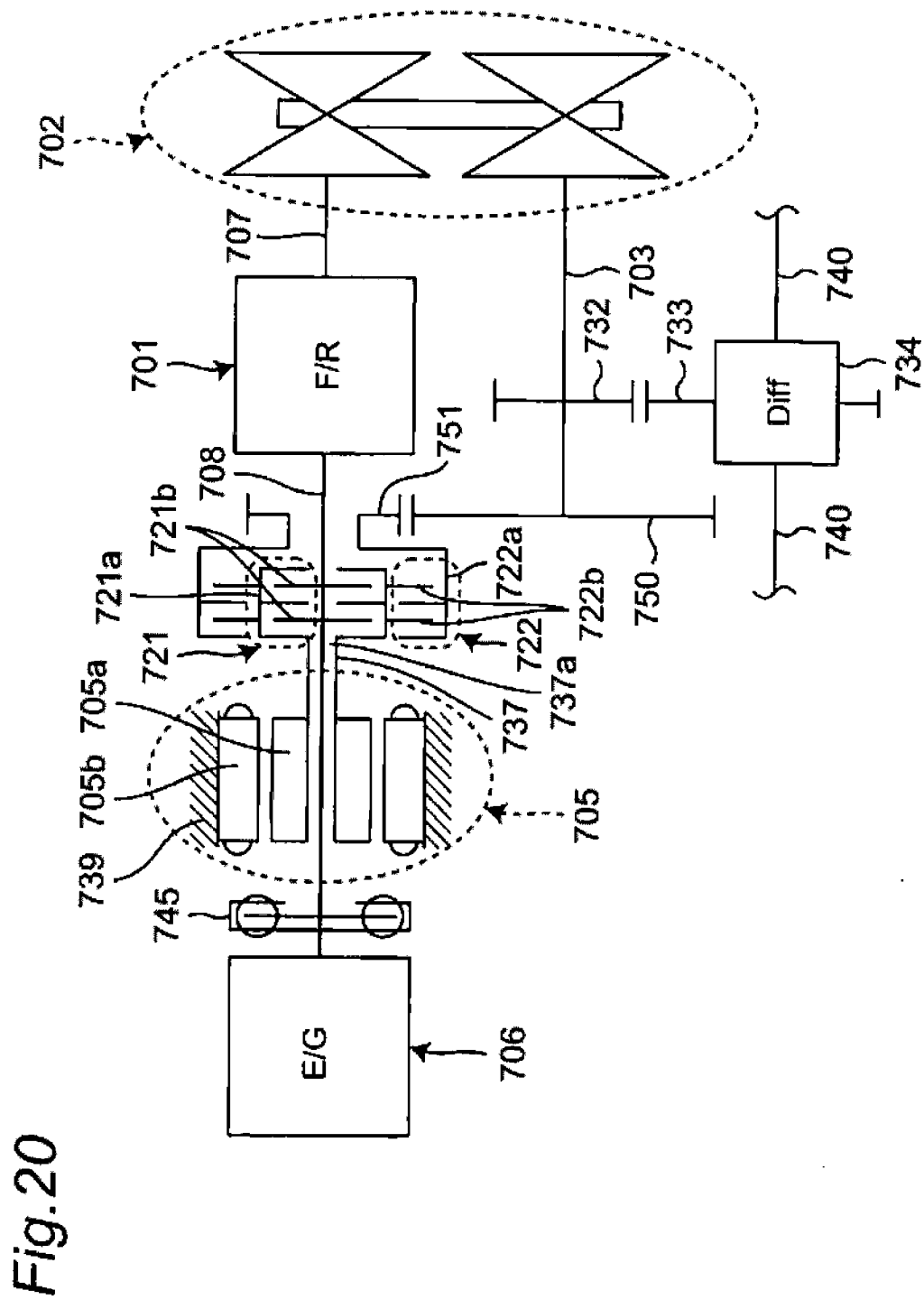


Fig.21

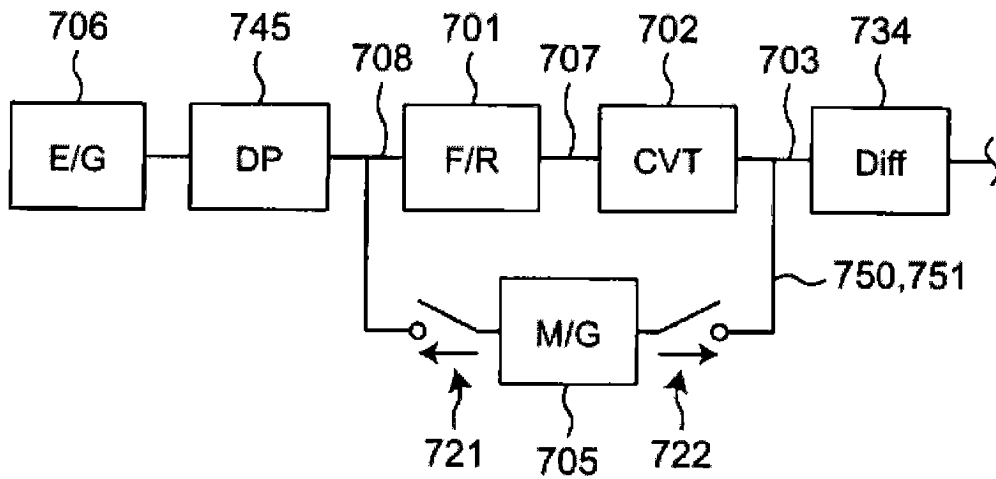


Fig.22

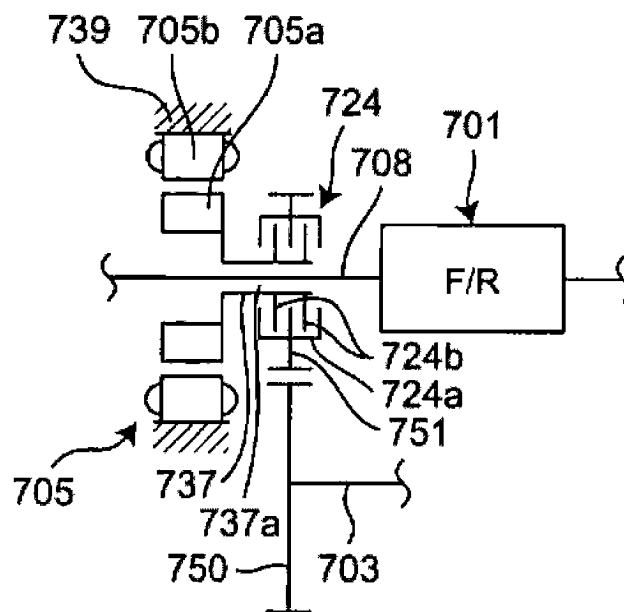


Fig.23

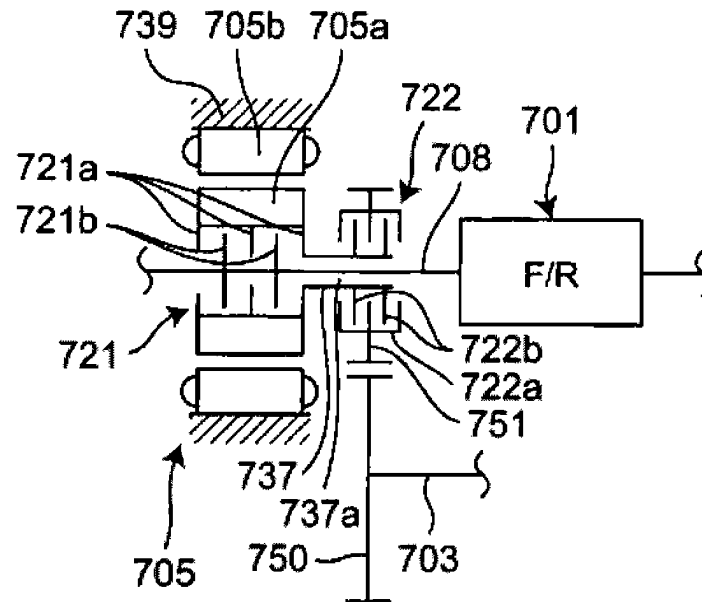


Fig.24

