



(10) **DE 11 2007 003 264 B4** 2016.02.04

(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2007 003 264.2**  
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2007/070791**  
 (87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2008/087773**  
 (86) PCT-Anmeldetag: **25.10.2007**  
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: **24.07.2008**  
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung in deutscher Übersetzung: **18.02.2010**  
 (45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: **04.02.2016**

(51) Int Cl.: **B60W 20/00 (2006.01)**  
**B60W 10/06 (2006.01)**  
**B60W 10/08 (2006.01)**  
**B60W 10/26 (2006.01)**

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:  
**2007-006066**      **15.01.2007**      **JP**

(73) Patentinhaber:  
**TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA, Toyota-shi, Aichi-ken, JP**

(74) Vertreter:  
**Winter, Brandl, Fürniss, Hübner, Röss, Kaiser, Polte Partnerschaft mbB, 80336 München, DE**

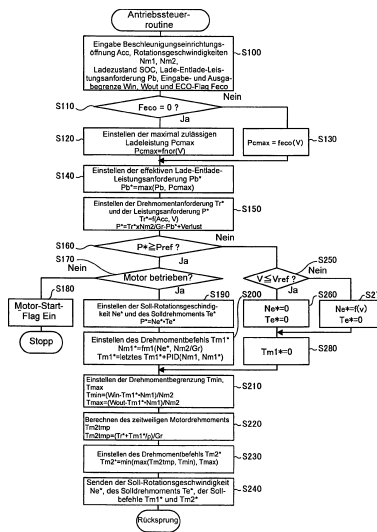
(72) Erfinder:  
**Jinno, Kunihiko, Toyota-shi, Aichi-ken, JP**

(56) Ermittelter Stand der Technik:  
**DE 600 29 811 T2**  
**EP 1 224 092 B1**

(54) Bezeichnung: **Fahrzeug und Steuerverfahren für dieses**

(57) Hauptanspruch: Ein Fahrzeug (20), das aufweist: einen Verbrennungsmotor (22), der zur Ausgabe von Leistung zum Antreiben in der Lage ist, einen Generator (MG1, MG2), der zur Erzeugung elektrischer Leistung durch die Verwendung von zumindest einem Teil der Leistung vom Verbrennungsmotor (22) in der Lage ist, einen Akkumulator (50), der zum Aufnehmen von elektrischer Leistung vom Generator in der Lage ist, einen Kraftstoffverbrauchsratenprioritätsmodusauswahlschalter (88) zum Auswählen eines Kraftstoffverbrauchsratenprioritätsmodus, der der Kraftstoffverbrauchsrate Priorität einräumt, ein Einstellmodul für die maximal zulässige Ladeleistung, das konfiguriert ist, eine maximal zulässige Ladeleistung auf der Grundlage einer ersten Beziehung zur Fahrzeuggeschwindigkeit einzustellen (S120), wenn der Kraftstoffverbrauchsratenprioritätsmodusauswahlschalter (88) ausgeschaltet ist, wobei die maximal zulässige Ladeleistung eine maximale elektrische Leistung ist, die zum Laden des Akkumulators (50) zulässig ist und durch die das Laden des Akkumulators (50) geringfügig eingeschränkt ist, wobei das Einstellmodul für die maximal zulässige Ladeleistung die maximal zulässige Ladeleistung auf der Grundlage einer zweiten Beziehung zur Fahrzeuggeschwindigkeit mit einer Tendenz zum Gestatten des verbesserten Ladens des Akkumulators (50) im Vergleich zur ersten Beziehung einstellt

(S130), wenn der Kraftstoffverbrauchsratenprioritätsmodusauswahlschalter (88) eingeschaltet ist, ein Ladeleistungsanforderungseinstellmodul, das konfiguriert ist, um eine Ladeleistungsanforderung (Pb), die zum Laden des Akkumulators (50) erforderlich ist, innerhalb eines Bereiches mit der durch das Einstellmodul eingestellten maximal zulässigen Ladeleistung (Pcmax) entsprechend einem Zustand des Akkumulators (50) ...



**Beschreibung**

Technisches Gebiet

**[0001]** Die vorliegende Erfindung bezieht sich auf ein Fahrzeug und ein Steuerverfahren für dieses.

Stand der Technik

**[0002]** Herkömmlicherweise wird ein Fahrzeug vorgeschlagen, das eine Batterie und einen Kondensator hat (beispielsweise wird sich auf das Patendokument 1 bezogen). Beim Fahrzeug wird ein Motor in der Nähe eines maximalen Effizienzpunktes betrieben und wird der Kondensator mit der elektrischen Leistung bzw. Energie von einem Generator geladen, wenn eine Ladungsmenge der Batterie nicht größer als ein vorbestimmter Wert ist, und wird die Batterie mit der elektrischen Leistung von dem Kondensator geladen, nachdem die Lademenge der Batterie den vorbestimmten Wert erreicht. Eine solche Steuerung des Ladens verbessert die Kraftstoffverbrauchsrate des Fahrzeugs.

[Patentdokument 1] Japanische Patentoffenlegung JP H07-23504 A

Offenbarung der Erfindung

**[0003]** Jedoch hat das Fahrzeug eine komplexe Struktur, da dieses den Kondensator zum Verbessern der Kraftstoffverbrauchsrate aufweist. Ferner wird beim vorstehenden Fahrzeug der Motor bzw. Verbrennungsmotor bei Betriebspunkten mit hoher Effizienz betrieben, damit die Kraftstoffverbrauchsrate beim Laden der Batterie verbessert wird. Jedoch erzeugt, wenn der Motor bei Betriebspunkten mit hoher Effizienz zum Laden der Batterie während des Stoppens des Fahrzeugs oder während des Fahrens mit niedriger Geschwindigkeit betrieben wird, der Motor eine hohe Rotationsgeschwindigkeit und ein hohes Drehmoment, die für das Fahren nicht erforderlich sind, so dass ein Fahrer und Fahrgäste aufgrund des Motorgeräusches und der Vibration Unbehagen empfinden können. Ferner können einige Fahrer eine Verbesserung des Kraftstoffverbrauchs wählen, selbst wenn diese ein derartiges Unbehagen empfinden.

**[0004]** Dokument DE 60029811T2 bezieht sich auf ein Verfahren zur Steuerung eines Hybridfahrzeugs mit einer Wärmekraftmaschine und zwei Elektromotoren, die durch eine Batterie gespeist werden. Die Sollwerte der Drehmomente der Elektromotoren werden in Abhängigkeit von der Beschleunigung, dem Drehmoment der Wärmekraftmaschine und dem Raddrehmoment in einer solchen Weise berechnet, dass Grenzen von den Elektromotoren und der Batterie bezüglich Leistung, Drehmoment und oberen und unteren Grenzwerten respektiert werden. Es ist ein Schalter zur Auswahl des Wärmekraftmodus, d. h. des

Hybridmodus, in dem sich die Batterie entlädt oder diese geladen wird, oder des elektrischen Modus, in dem die Batterie des Systems Energie zuführt, vorgesehen.

**[0005]** Die vorliegende Erfindung hat die Aufgabe, sowohl eine Verbesserung der Kraftstoffverbrauchsrate als auch eine Verringerung der Geräusche und Vibration als eine Priorität frei auszuwählen.

**[0006]** Die vorliegende Erfindung löst die vorstehend genannte Anforderung durch die folgenden Konfigurationen, die auf ein Fahrzeug und ein Steuerverfahren für dieses bzw. von diesem angewendet werden, entsprechend den Ansprüchen 1 und 8.

**[0007]** Ein Fahrzeug entsprechend der vorliegenden Erfindung ist ein Fahrzeug, das aufweist: einen Verbrennungsmotor, der zur Ausgabe von Leistung zum Antreiben in der Lage ist, einen Generator, der zum Erzeugen von elektrischer Leistung durch die Verwendung von zumindest einen Teil der Leistung vom Verbrennungsmotor in der Lage ist, einen Akkumulator, der zum Aufnehmen von elektrischer Leistung vom Generator in der Lage ist, einen Kraftstoffverbrauchsratenprioritätsmodusauswahlschalter zum Auswählen eines Kraftstoffverbrauchsratenprioritätsmodus, der der Kraftstoffverbrauchsrate Priorität einräumt, ein Einstellmodul für die maximal zulässige Ladeleistung, das konfiguriert ist, um die maximal zulässige Ladeleistung auf der Grundlage einer ersten Beziehung einzustellen, wenn der Kraftstoffverbrauchsraten-Prioritätsmodusauswahlschalter ausgeschaltet ist, wobei die maximal zulässige Ladeleistung eine maximale elektrische Leistung ist, mit der ein Laden des Akkumulators gestattet wird, wobei das Einstellmodul für die maximal zulässige Ladeleistung die maximal zulässige Ladeleistung auf der Grundlage einer zweiten Beziehung mit einer Tendenz zum Gestatten des Ladens des Akkumulators im Vergleich zur ersten Beziehung einstellt, wenn der Kraftstoffverbrauchsratenprioritätsmodusauswahlschalter eingeschaltet ist, ein Ladeleistungs-Anforderungs-Einstellmodul, das konfiguriert ist, um eine Ladeleistungsanforderung, die zum Laden des Akkumulators erforderlich ist, innerhalb eines Bereiches der eingestellten maximal zulässigen Ladeleistung entsprechend einen Zustand des Akkumulators einzustellen, ein Leistungsanforderungseinstellmodul, das konfiguriert ist, um eine für das Fahrzeug geforderte Leistungsanforderung einzustellen, und ein Steuermodul, das konfiguriert ist, um den Verbrennungsmotor und den Generator zu steuern, so dass der Akkumulator mit der eingestellten Ladeleistungsanforderung geladen wird und die eingestellte Leistungsanforderung abgesichert wird.

**[0008]** Beim Fahrzeug wird die maximal zulässige Ladeleistung, die die maximale elektrische

Leistung zum Gestatten des Ladens des Akkumulators ist, auf der Grundlage der ersten Beziehung eingestellt, wenn der Kraftstoffverbrauchsrateprioritätsmodusauswahlschalter ausgeschaltet ist. Wenn der Kraftstoffverbrauchsrateprioritätsmodusauswahlschalter eingeschaltet ist, wird die maximal zulässige Ladeleistung auf der Grundlage der zweiten Beziehung eingestellt, die im Vergleich zur ersten Beziehung die Tendenz zum Gestatten des Ladens des Akkumulators hat. Dann werden der Verbrennungsmotor und der Generator gesteuert, so dass der Akkumulator mit der Ladungsleistungsanforderung, die innerhalb des Bereiches der maximal zulässigen Ladeleistung eingestellt wurde, entsprechend einem Zustand des Akkumulators geladen wird und die Leistungsanforderung, die für das Fahrzeug erforderlich ist, abgesichert. Somit wird im Fahrzeug, wenn der Kraftstoffverbrauchsrateprioritätsmodusauswahlschalter ausgeschaltet wird, das Laden des Akkumulators mit elektrischer Leistung bzw. Energie, die durch den Generator erzeugt wird, geringfügig eingeschränkt; jedoch ist es möglich, das Geräusch und Vibration, die sich aus dem Betrieb des Verbrennungsmotors mit relativ hoher Rotationsgeschwindigkeit und/oder relativ hohem Drehmoment ergeben, zu verringern. Wenn der Kraftstoffverbrauchsrateprioritätsmodusauswahlschalter eingeschaltet wird, wird das Laden des Akkumulators mit durch den Generator erzeugter elektrischer Leistung verbessert, so dass das Geräusch und die Vibration durch den Betrieb des Verbrennungsmotors bei relativ hoher Rotationsgeschwindigkeit und/oder relativ hohem Drehmoment verursacht werden können; jedoch ist es möglich, die Kraftstoffverbrauchsrate zu verbessern, da der Verbrennungsmotor an Betriebspunkten mit hoher Effizienz betrieben werden kann. Dementsprechend ist es beim Fahrzeug möglich, das den Fahrern und ähnlichen gestattet wird, sowohl die Verbesserung der Kraftstoffverbrauchsrate als auch die Verringerung der Geräusche und Vibrationen als eine Priorität frei auszuwählen, indem nur der Kraftstoffverbrauchsrateprioritätsmodusauswahlschalter betätigt wird.

**[0009]** Das Fahrzeug kann ferner eine Fahrzeuggeschwindigkeitserfassungseinheit aufweisen, die eine Fahrzeuggeschwindigkeit des Fahrzeugs erfasst, wobei die erste und zweite Beziehung eine Tendenz zum Verringern der maximal zulässigen Ladeleistung haben, wenn sich die erfasste Fahrzeuggeschwindigkeit jeweils verringert, und die zweite Beziehung kann die maximal zulässige Ladeleistung entsprechend der gleichen Fahrzeuggeschwindigkeit im Vergleich zur ersten Beziehung erhöhen. Durch das Anwenden der ersten und zweiten Beziehung, die die maximal zulässige Ladeleistung verringern, wenn sich die erfasste Fahrzeuggeschwindigkeit verringert, können Straßengeräusche und ähnliches die Geräusche und Vibrationen vom Verbrennungsmotor überdecken. Ferner ist es durch das Anwen-

den der zweiten Beziehung, durch die die maximal zulässige Ladeleistung entsprechend der mit gleichen Fahrzeuggeschwindigkeit im Vergleich zur ersten Beziehung erhöht wird, möglich, dass ein Laden des Akkumulators im Vergleich zum Ausschaltzustand des Kraftstoffverbrauchsrateprioritätsmodusauswahlschalters gestattet wird, wenn dieser eingeschaltet wird bzw. ist.

**[0010]** Das Ladeleistungsanforderungseinstellmodul kann die Ladeleistungsanforderung auf einen geringeren Wert einer grundlegenden elektrischen Ladeleistung entsprechend dem Zustand des Akkumulators und der eingestellten maximal zulässigen Ladeleistung einstellen.

**[0011]** Das Steuermodul kann in der Lage sein, den Verbrennungsmotor auf der Grundlage einer Leistungsanforderung zu steuern, die Leistung, die erforderlich ist, damit die Antriebskraftanforderung zum Fahren abgesichert wird, und Leistung einschließt, die erforderlich ist, damit der Akkumulator mit der eingestellten Ladungsleistungsanforderung geladen wird, so dass der Verbrennungsmotor diskontinuierlich betrieben wird. Beim Fahrzeug ist es, wenn der Kraftstoffverbrauchsrateprioritätsmodusauswahlschalter eingeschaltet wird, möglich, das Laden des Akkumulators mit elektrischer Leistung von dem Generator zu verbessern, indem der Verbrennungsmotor effizient betrieben wird, wodurch ein diskontinuierlicher Betrieb des Verbrennungsmotors gestattet und die Kraftstoffverbrauchsrate verbessert wird.

**[0012]** Das Fahrzeug kann ferner einen Motor aufweisen, der zur Ausgabe von Leistungen und zum Antreiben einer vorbestimmten Achse durch die Verwendung von zumindest elektrischer Leistung von dem Akkumulator in der Lage ist. In diesem Fall kann der Generator eine Einheit sein, die mit der vorbestimmten Achse und einer Abtriebswelle des Verbrennungsmotors verbunden ist und die konfiguriert ist, zur Abtriebswellenseite und der Achsenseite mit der Eingabe/Ausgabe von elektrischer Leistung und mechanischer Leistung einzugeben und auszugeben. Ferner kann das Fahrzeug ein stufenlos verstellbares Getriebe aufweisen, das zum Übertragen von Leistung vom Verbrennungsmotor zur Achse oder einer anderen Achse, die sich von der Achse unterscheidet, in der Lage ist.

**[0013]** Ein Steuerverfahren eines Fahrzeugs entsprechend der vorliegenden Erfindung ist ein Steuerverfahren eines Fahrzeugs mit einem Verbrennungsmotor, der zur Ausgabe von Leistung zum Antreiben in der Lage ist, einem Generator, der zum Erzeugen von elektrischer Leistung durch die Verwendung von zumindest einem Teil der Leistung von dem Verbrennungsmotor in der Lage ist, einem Akkumulator, der zum Aufnehmen von elek-

trischer Leistung vom Generator in der Lage ist, und einem Kraftstoffverbrauchsratenprioritätsmodusauswahlschalter zum Auswählen eines Kraftstoffverbrauchsratenprioritätsmodus, der der Kraftstoffverbrauchsrate Priorität einräumt, wobei das Verfahren die Schritte aufweist:

- (a) Einstellen einer maximal zulässigen Ladeleistung auf der Grundlage einer ersten Beziehung, wenn der Kraftstoffverbrauchsratenprioritätsmodusauswahlschalter ausgeschaltet ist, wobei die maximal zulässige Ladeleistung eine maximale elektrische Leistung ist, die zum Laden des Akkumulators zulässig ist, der Schritt (a) die maximal zulässige Ladeleistung auf der Grundlage einer zweiten Beziehung mit einer Tendenz zum Gestatten des Laden des Akkumulators im Vergleich zur ersten Beziehung einstellt, wenn der Kraftstoffverbrauchsratenprioritätsmodusauswahlschalter eingeschaltet wird bzw. ist,
- (b) Einstellen einer Ladeleistungsanforderung, die zum Laden des Akkumulators erforderlich ist, innerhalb eines Bereiches der maximal zulässigen Ladeleistung, die in Schritt (a) eingestellt wird, entsprechend einem Zustand des Akkumulators, und
- (c) Steuern des Verbrennungsmotors und des Generators, so dass der Akkumulator mit der Ladeleistungsanforderung, die in Schritt (b) eingestellt wurde, geladen wird und die Leistungsanforderung, die für das Fahrzeug erforderlich ist, abgesichert wird.

**[0014]** Entsprechend dem Verfahren wird, wenn der Kraftstoffverbrauchsratenprioritätsmodusauswahlschalter ausgeschaltet wird, das Laden des Akkumulators mit elektrischer Leistung, die durch den Generator erzeugt wird, geringfügig eingeschränkt; jedoch ist es möglich, das Geräusch und die Vibration, die sich aus dem Betrieb des Verbrennungsmotors bei relativ hoher Rotationsgeschwindigkeit und/oder relativ hohem Drehmoment ergeben, zu verringern. Wenn der Kraftstoffverbrauchsratenprioritätsmodusauswahlschalter eingeschaltet wird, wird das Laden des Akkumulators mit durch den Generator erzeugter elektrischer Leistung verbessert, so dass das Geräusch und die Vibration durch den Betrieb des Verbrennungsmotors bei relativ hoher Rotationsgeschwindigkeit und/oder relativ hohem Drehmoment verursacht werden können; jedoch ist es möglich, die Kraftstoffverbrauchsrate zu verbessern, da der Verbrennungsmotor bei Betriebspunkten mit hoher Effizienz betrieben werden kann. Dementsprechend ist es bei dem Verfahren möglich, das den Fahrern und ähnlichen gestattet wird, beliebiges aus einer Verbesserung der Kraftstoffverbrauchsrate und einer Verringerung der Geräusch und Vibration als eine Priorität frei auszuwählen, indem nur der Kraftstoffverbrauchsratenprioritätsmodusauswahlschalter betätigt wird.

**[0015]** Das erste und zweite Verhältnis, die in Schritt (a) verwendet werden, können eine Tendenz aufweisen, die maximal zulässige Ladeleistung zu verringern, wenn sich die Fahrzeuggeschwindigkeit verringert, und wobei die zweite Beziehung die maximal zulässige Ladeleistung entsprechend der gleichen Fahrzeuggeschwindigkeit im Vergleich zur ersten Beziehung erhöht. Der Schritt (b) kann die Ladungsleistungsanforderung auf den kleineren Wert aus grundlegender elektrischer Ladeleistung entsprechend den Zustand des Akkumulators und eingestellter maximal zulässiger Ladeleistung einstellen.

#### Kurze Beschreibung der Zeichnungen

**[0016]** Fig. 1 ist ein schematisches Blockschaltbild eines Hybridfahrzeugs **20** entsprechend einem Ausführungsbeispiel der vorliegenden Erfindung,

**[0017]** Fig. 2 ist ein Fließbild, das ein Beispiel einer Antriebssteueroutine darstellt, die durch eine elektronische Hybridsteuereinheit **70** im Ausführungsbeispiel ausgeführt wird,

**[0018]** Fig. 3 ist eine Ansicht, die ein Beispiel eines Lade/Entlade-Leistungs-Anforderungseinstellverzeichnisses darstellt,

**[0019]** Fig. 4 ist eine Ansicht, die ein normales Einstellverzeichnis für die maximale zulässige Ladeleistung und ein Einstellverzeichnis für die maximal zulässige Ladeleistung im ECO-Modus veranschaulicht,

**[0020]** Fig. 5 ist eine Ansicht, die ein Beispiel eines Drehmomentanforderungseinstellverzeichnisses darstellt,

**[0021]** Fig. 6 ist eine Ansicht, die eine Betriebskurve des Motors **22** und eine Korrelationskurve zwischen einer Sollrotationsgeschwindigkeit  $Ne^*$  und einem Sollandmoment  $Te^*$  darstellt,

**[0022]** Fig. 7 ist eine Ansicht, die ein Ausrichtungsschaubild darstellt, das eine dynamische Beziehung zwischen einer Rotationsgeschwindigkeit und dem Drehmoment von jedem Rotationselement eines Leistungsverteilungs- und Integrationsmechanismus **30** zeigt,

**[0023]** Fig. 8 ist ein schematisches Blockschaltbild eines Hybridfahrzeugs **20A** entsprechend einer Modifikation der vorliegenden Erfindung,

**[0024]** Fig. 9 ist ein schematisches Blockschaltbild eines Hybridfahrzeugs **20B** entsprechend einer weiteren Modifikation der vorliegenden Erfindung,

**[0025]** Fig. 10 ist ein schematisches Blockschaltbild eines Hybridfahrzeugs **20C** entsprechend einer noch weiteren Modifikation der vorliegenden Erfindung und

**[0026]** Fig. 11 ist ein schematisches Blockschaltbild eines Hybridfahrzeugs **20D** entsprechend einer noch weiteren Modifikation der vorliegenden Erfindung.

Beste Art der Ausführung der Erfindung

**[0027]** Nun wird die beste Art zur Ausführung der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf ein Ausführungsbeispiel beschrieben.

**[0028]** Fig. 1 zeigt eine schematische Konfiguration eines Hybridfahrzeugs **20** in einem Ausführungsbeispiel der Erfindung. Das Hybridfahrzeug **20** der dargestellten Konfiguration weist einen Motor bzw. Verbrennungsmotor **22**, einen Dreiwellen-Leistungsverteilungs-Integrationsmechanismus **30**, der über eine Dämpfungseinrichtung **28** mit einer Kurbelwelle **26** oder einer Abtriebswelle eines Motors bzw. Verbrennungsmotors **22** verbunden ist, einen Motor MG1, der mit dem Leistungsverteilungs-und-Integrationsmechanismus **30** verbunden ist und gestaltet ist, so dass dieser eine Leistungserzeugungsfähigkeit hat, ein Untersetzungsgetriebe **35**, das an einer Hohlradwelle **32a** als eine Achse, die mit dem Leistungsverteilungs-und-Integrationsmechanismus **30** verbunden ist, befestigt ist, einen Motor MG2, der mit der Hohlradwelle **32a** über das Untersetzungsgetriebe **35** verbunden ist, und eine elektronische Hybridsteuerereinheit **70** (auf die sich nachfolgend als „Hybrid-ECU“ bezogen wird) auf, die konfiguriert ist, um den Betrieb des gesamten Hybridfahrzeugs **20** zu steuern.

**[0029]** Der Motor **22** ist als Verbrennungsmotor ausgestaltet, der so gestaltet ist, dass dieser einen Kohlenwasserstoffkraftstoff, wie zum Beispiel Benzin oder Leichtöl, verbraucht und dadurch Leistung erzeugt. Der Motor **22** ist unter Betriebssteuerung, wie zum Beispiel Kraftstoffeinspritzsteuerung, Zündzeitpunktsteuerung und Ansaugluftströmungssteuerung einer elektronischen Motorsteuereinheit **24** (auf die sich nachfolgend als „Motor-ECU“ bezogen wird). Die Motor-ECU **24** gibt verschiedene Signale von unterschiedlichen Sensoren, die am Motor **22** montiert sind, ein, um den Betriebszustand des Motors **22** zu messen und zu erfassen. Die Motor-ECU **24** stellt die Kommunikation mit der Hybrid-ECU **70** her, um den Betrieb des Motors **22** im Ansprechen auf Steuersignale von der Hybrid-ECU **70** und unter Bezugnahme auf verschiedene Signale von unterschiedlichen Sensoren zu steuern und Daten in Bezug auf die Betriebszustände des Motors **22** zur Hybrid-ECU **70** entsprechend den Anforderungen auszugeben.

**[0030]** Der Leistungsverteilungs-und-Integrationsmechanismus **30** weist ein Sonnenrad **31** als ein Außenzahnrad, ein Hohlrad **32** als einen Innenzahnrad,

das mit dem Sonnenrad **31** konzentrisch angeordnet ist, mehrere Ritzel **33**, die angeordnet sind, um mit dem Sonnenrad **31** und dem Hohlrad **32** in Eingriff zu stehen, und einen Träger **34** auf, der angeordnet ist, um die mehreren Ritzel **33** in einer solchen Weise zu halten, dass sowohl ihrer Drehung als auch ihrer Umlaufbewegung auf ihren Achsen gestattet werden. Der Leistungsverteilungs-und-Integrationsmechanismus **30** ist somit als ein Planetengetriebemechanismus mit dem Sonnenrad **31**, dem Hohlrad **32** und dem Träger **34** als die Rotationselemente mit unterschiedlichen Bewegungen aufgebaut. Der Träger **34** als ein motorseitiges Rotationselement, das Sonnenrad **31** und das Hohlrad **32** als ein achsenseitiges Rotationselement in dem Leistungsverteilungs-und-Integrationsmechanismus **30** sind jeweils mit der Kurbelwelle **26** des Motors **22**, dem Motor MG1 und dem Untersetzungsgetriebe **35** über die Hohlradwelle **32a** verbunden. Wenn der Motor MG1 als ein Generator arbeitet, verteilt der Leistungsverteilungs-und-Integrationsmechanismus **30** die Leistung des Motors **22**, die über den Träger **34** eingegeben wird, zum Sonnenrad **31** und dem Hohlrad **32** entsprechend ihrem Übersetzungsverhältnis. Wenn der Motor MG1 als ein Motor arbeitet, integriert andererseits der Leistungsverteilungs-und-Integrationsmechanismus **30** die Leistung des Motors **22**, die über den Träger **34** eingegeben wird, mit der Leistung des Motors MG1, die über das Sonnenrad **31** eingegeben wird, und gibt dieser die integrierte Leistung zum Hohlrad **32** aus. Die zum Hohlrad **32** ausgegebene Leistung wird von der Hohlradwelle **32a** über einen Getriebemechanismus **37** und ein Differentialgetriebe **38** übertragen und anschließend zu Antriebsrädern **39a** und **39b** des Hybridfahrzeugs **20** ausgegeben.

**[0031]** Die Motoren MG1 und MG2 sind als bekannte Synchron-Motor-Generatoren aufgebaut, um den Betrieb sowohl als Generator als auch als Motor zu ermöglichen. Die Motoren MG1 und MG2 führen elektrische Leistung einer Batterie **50** als eine Sekundärzelle über Inverter **41** und **42** zu und nehmen diese auf. Versorgungsleitungen **54**, die die Batterie **50** mit den Invertern **41** und **42** verbinden, sind als gemeinsamer positiver Bus und negativer Bus, der durch die Inverter **41** und **42** geteilt werden, strukturiert. Eine solche Verbindung ermöglicht, dass elektrische Leistung, die durch einen der Motoren MG1 und MG2 erzeugt werden, durch den anderen Motor MG2 oder MG1 verbraucht wird. Die Batterie **50** kann somit mit überschüssiger elektrischer Leistung, die entweder durch den Motor MG1 oder den Motor MG2 erzeugt wird, geladen werden, während eine Entladung zum Ergänzen unzureichender elektrischer Leistung stattfindet. Die Batterie **50** wird weder geladen noch entladen bei einem Ausgleich des Eingangs und Ausgangs der elektrischen Leistung zwischen den Motoren MG1 und MG2. Beide Motoren MG1 und MG2 werden durch eine elektronische Motorsteuereinheit **40** (auf die sich nachfolgend als „Motor-ECU“ be-

zogen wird) angetrieben und gesteuert. Die Motor-ECU **40** gibt unterschiedliche Signale ein, die zum Antreiben und Steuern der Motoren MG1 und MG2 erforderlich sind, zum Beispiel Signale, die Rotationspositionen der Rotoren in den Motoren MG1 und MG2 darstellen, von Rotationspositionserfassungssensoren **43** und **44**, und Signale, die Phasenströme darstellen, die auf die Motoren MG1 und MG2 aufgebracht werden, von Stromsensoren (nicht gezeigt). Die Motor-ECU **40** gibt Schaltsteuersignale zu den Invertern **41** und **42** aus. Die Motor-ECU **40** berechnet ebenfalls Rotationsgeschwindigkeiten Nm1 und Nm2 der Rotoren in den Motoren MG1 und MG2 entsprechend einer Rotationsgeschwindigkeitsberechnungsroutine (nicht gezeigt) auf der Grundlage der Ausgangssignale der Rotationspositionserfassungssensoren **43** und **44**. Die Motor-ECU **40** stellt die Kommunikation mit der Hybrid-ECU **70** zum Antreiben und Steuern der Motoren MG1 und MG2 im Ansprechen auf Steuersignale, die von der Hybrid-ECU **70** aufgenommen werden, und zum Ausgeben von Daten in Bezug auf die Betriebsbedingungen der Motoren MG1 und MG2 zu der Hybrid-ECU **70** entsprechend den Anforderungen her.

**[0032]** Die Batterie **50** befindet sich unter Steuerung und Verwaltung einer elektronischen Batteriesteereinheit **52** (auf die sich nachfolgend als „Batterie-ECU“ bezogen wird). Die Batterie-ECU **52** gibt verschiedene Signale, die zum Verwalten und Steuern der Batterie **50** erforderlich sind, zum Beispiel eine Spannung zwischen den Anschlüssen von einem Spannungssensor (nicht gezeigt), der sich zwischen den Anschlüssen der Batterie **50** befindet, einen Lade/Entlade-Strom von einem Stromsensor (nicht gezeigt), der sich in der Versorgungsleitung **54** befindet, die die Verbindung mit dem Ausgangsanschluss der Batterie **50** herstellt, und eine Batterietemperatur  $T_b$  von einem Temperatursensor **51**, der an der Batterie **50** befestigt ist, ein. Die Batterie-ECU **52** gibt Daten in Bezug auf die Betriebszustände der Batterie **50** durch Datenkommunikation mit der Hybrid-ECU **70** und der Motor-ECU **24** entsprechend den Anforderungen aus. Die Batterie-ECU **52** führt ebenfalls unterschiedliche arithmetische Operationen zum Verwalten und Steuern der Batterie **50** aus. Eine verbleibende Kapazität oder ein Ladezustand SOC der Batterie **50** wird aus einem integrierten Wert des Lade-Entlade-Stroms berechnet, der durch den Stromsensor gemessen wird.

**[0033]** Die Hybrid-ECU **70** ist als ein Mikroprozessor mit einer CPU **72**, einem ROM **74**, der zum Speichern von Verarbeitungsprogrammen konfiguriert ist, einem RAM **76**, der zum zeitweiligen Speichern von Daten konfiguriert ist, Eingabe- und Ausgabeanschlüssen (nicht gezeigt) und einem Kommunikationsanschluss (nicht gezeigt) konstruiert. Die Hybrid-ECU **70** gibt über ihren Eingangsanschluss ein Zündsignal von einem Zündungsschalter (Startschalter) **80**, ei-

ne Schaltposition SP oder eine momentane Einstellposition eines Schalthebels **81** von einem Schaltpositionssensor **82**, eine Beschleunigungseinrichtungsöffnung Acc oder den Niederdrückbetrag vom Fahrer eines Fahrpedals **83** von einem Fahrpedalpositionssensor **84**, einen Bremspedalhub BS oder den Niederdrückbetrag durch den Fahrer eines Bremspedals **85** von einem Bremspedalhubsensor **86** und eine Fahrzeuggeschwindigkeit V von einem Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **87** ein, Ein ECO-Schalter (Kraftstoffverbrauchsrateprioritätsauswahlschalter) **88** zum Auswählen eines ECO-Modus (Kraftstoffverbrauchsrateprioritätsmodus), der der Kraftstoffverbrauchsrate gegenüber einer Verringerung von Geräuschen und Vibration Priorität einräumt, als einen Steuermodus zu einem Zeitpunkt des Fahrens befindet sich in der Nähe des Fahrersitzes des Hybridfahrzeugs **20** des vorliegenden Ausführungsbeispiels. Der ECO-Schalter **88** ist mit der Hybrid-ECU **70** verbunden. Wenn der ECO-Schalter **88** durch den Fahrer oder ähnliches eingeschaltet wird, wird ein vorbestimmtes ECO-Flag Feco, das auf den Wert "0" während des Normalbetriebs eingestellt wird (wenn der ECO-Schalter **88** ausgeschaltet wird), auf den Wert "1" eingestellt und wird das Hybridfahrzeug **20** entsprechend unterschiedlichen Steuerprozeduren gesteuert, die zuvor definiert werden, dass diese der Effizienz Priorität einräumen. Gemäß Vorbeschreibung ist die Hybrid-ECU **70** über den Kommunikationsanschluss mit der Motor-ECU **24**, der Motor-ECU **40**, der Batterie-ECU **52** und ähnlichem verbunden und tauscht diese zahlreichen Steuersignale und Daten mit der Motor-ECU **24**, der Motor-ECU **40**, der Batterie-ECU **52** und ähnlichem aus.

**[0034]** Das Hybridfahrzeug **20** des gemäß Vorbeschreibung aufgebauten Ausführungsbeispiels stellt eine Drehmomentanforderung, die zur Hohlradwelle **32a** oder der Antriebswelle, die mit der Achse des Hybridfahrzeugs **20** verbunden ist, ausgegeben werden soll, auf der Grundlage der Fahrzeuggeschwindigkeit V und der Beschleunigungseinrichtungsöffnung Acc entsprechend dem Fahرنiederdrückbetrag des Fahrpedals **83** ein und steuert den Betrieb des Motors **22**, der Motoren MG1 und MG2, um die Ausgabe von Leistung äquivalent zur eingestellten Drehmomentanforderung zur Hohlradwelle **32** abzusichern. Es gibt unterschiedliche Antriebssteuermodi des Motors **22**, der Motoren MG1 und MG2. In einem Drehmomentumwandlungsantriebsmodus werden, während der Motor **22** zum Absichern der Ausgabe der Leistung äquivalent zur Drehmomentanforderung angetrieben und gesteuert wird, die Motoren MG1 und MG2 angetrieben und gesteuert, womit ermöglicht wird, dass die gesamte Ausgangsleistung des Motors **22** der Drehmomentwandlung durch den Leistungsverteilungs-Integrationsmechanismus **30**, die Motoren MG1 und MG2 unterzogen wird und diese zur Hohlradwelle **32a** ausgegeben wird. In einem Lade-Entlade-Antriebsmodus wird der Motor **22** angetrie-

ben und gesteuert, um die Ausgabe von Leistung entsprechend der Summe einer Leistungsanforderung und elektrischer Leistung, die zum Laden der Batterie **50** erforderlich ist, oder elektrischer Leistung, die von der Batterie **50** entladen werden soll, abzusichern. Die Motoren MG1 und MG2 werden angetrieben und gesteuert, damit ermöglicht wird, dass die gesamte Ausgangsleistung des Motors **22** oder ein Teil von dieser mit einem Laden oder Entladen der Batterie **50** einer Drehmomentwandlung durch den Leistungsverteilungs-Integrationsmechanismus **30**, die Motoren MG1 und MG2 unterzogen wird und dass eine Ausgabe der Leistungsanforderung zur Hohlradwelle **32a** abgesichert wird. In einem Motorantriebsmodus wird der Motor MG2 angetrieben und gesteuert, um die Ausgabe der Leistung äquivalent zur Leistungsanforderung zur Hohlradwelle **32a** abzusichern, während der Motor **22** seinen Betrieb stoppt.

**[0035]** Als nächstes wird der Betrieb des Hybridfahrzeugs **20** mit der vorstehenden Konfiguration beschrieben. **Fig. 2** ist ein Flussbild, das ein Beispiel einer Antriebssteueroutine darstellt, die durch die Hybrid-ECU **70** zu vorbestimmten Zeitintervallen (beispielsweise alle einige ms) ausgeführt werden, darstellt.

**[0036]** Zum Start der Antriebssteueroutine in **Fig. 2** führt die CPU **72** der Hybrid-ECU **70** die Eingabeverarbeitung von Daten, die zum Steuern erforderlich sind, aus, wie z. B. der Beschleunigungseinrichtungsöffnung Acc vom Fahrpedalpositionssensor **84**, der Fahrzeuggeschwindigkeit V vom Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **87**, der Rotationsgeschwindigkeiten Nm1, Nm2 der Motoren MG1, MG2, des Ladezustands SOC der Batterie **50**, einer Lade-Entlade-Leistungsanforderung Pb, einer Eingabegrenze Win, die eine zulässige elektrische Ladeleistung ist, die in die Batterie **50** geladen werden soll, und einer Ausgabegrenze Wout, die eine zulässige elektrische Entladeleistung ist, die von der Batterie **50** entladen werden soll, und eines Wertes des ECO-Flags Feco (Schritt S100). Die Rotationsgeschwindigkeiten Nm1, Nm2 der Motoren MG1 und MG2 werden von der Motor-ECU **40** durch Kommunikation eingegeben. Der Ladezustand SOC und die Lade-Entlade-Leistungsanforderung Pb der Batterie **50** werden von der Batterie-ECU **52** durch Kommunikation eingegeben. In dem Ausführungsbeispiel leitet die Batterie-ECU **52** die Lade-Entlade-Leistungsanforderung Pb entsprechend dem Ladezustand, auf der Grundlage eines integrierten Wertes des Lade-Entladestromes von einem Lade-Entlade-Leistungsanforderungs-Einstellverzeichnis, das zuvor im ROM (nicht gezeigt) der Batterie-ECU **52** gespeichert wurde und eine Beziehung bzw. ein Verhältnis zwischen dem Ladezustand SOC und der Lade-Entlade-Leistungsanforderung Pb definiert, ab und stellt diese ein. **Fig. 3** stellt ein Beispiel des Lade-Entlade-Leistungsanforderungs-Einstellverzeichnisses dar. Wie es in

**Fig. 3** gezeigt ist, stellt das Lade-Entlade-Leistungsanforderungs-Einstellverzeichnis die Lade-Entlade-Leistungsanforderung Pb auf einen konstanten Ladebetrag Pc ein, wenn der Ladezustand SOC niedriger als ein Schwellwert SL an der niedrigen verbleibenden Seite ist, und stellt die Lade-Entlade-Leistungsanforderung Pb auf einen konstanten Entladebetrag Pd ein, wenn der Ladezustand SOC gleich einem hohen Schwellwert SH an der verbleibenden Seite oder größer als dieser ist. Auch stellt das Lade-Entlade-Leistungsanforderungs-Einstellverzeichnis die Lade-Entlade-Leistungsanforderung Pb ein, um sich proportional zum Ladezustand SOC mit einem vorbestimmten Gradienten zu erhöhen oder zu verringern, wenn der Ladezustand SOC gleich dem unteren Schwellwert SL der verbleibenden Seite oder größer als dieser ist und kleiner als der hohe Schwellwert SH der verbleibenden Seite ist. Nachfolgend wird angenommen, dass die Lade-Entlade-Leistungsanforderung Pb an einer Ladeanforderungsseite negativ wird und an einer Entladeanforderungsseite positiv wird. Die Eingabegrenze Win und die Ausgabegrenze Wout werden auf der Grundlage der Batterietemperatur Tb der Batterie **50** und des Ladezustands SOC der Batterie **50** eingestellt und von der Batterie-ECU **52** durch Kommunikation eingegeben.

**[0037]** Dann bestimmt die CPU **72**, ob das eingegebene ECO-Flag Feco den Wert "0" hat, d. h., ob der ECO-Schalter **88** durch den Fahrer oder ähnliche ausgeschaltet wurde oder nicht (Schritt S110). Wenn der ECO-Schalter **88** ausgeschaltet ist und der Wert des ECO-Flags Feco den Wert "0" hat, stellt die CPU **72** eine maximal zulässige Ladeleistung P<sub>max</sub> (ein negativer Wert im Ausführungsbeispiel), die eine maximal elektrische Leistung bzw. Energie ist, die zum Laden der Batterie **50** zulässig ist, auf der Grundlage der in Schritt S100 eingegebenen Fahrzeuggeschwindigkeit V und eines normalen Einstellverzeichnisses der maximal zulässigen Ladeleistung als eine erste Beziehung ein (Schritt S120). Andererseits stellt, wenn der ECO-Schalter **88** eingeschaltet ist und der Wert des ECO-Flags Feco den Wert "1" hat, die CPU **72** die maximal zulässige Ladeleistung P<sub>max</sub> auf der Grundlage der in Schritt S100 eingegebenen Fahrzeuggeschwindigkeit V und eines Einstellverzeichnisses für die maximal zulässige Ladeleistung im ECO-Modus als eine zweite Beziehung ein (Schritt S130). Wie es in **Fig. 4** gezeigt ist, definieren das normale Einstellverzeichnis für die maximal zulässige Ladeleistung (siehe Volllinie von **Fig. 4**) und das Einstellverzeichnis für die maximal zulässige Ladeleistung im ECO-Modus (siehe gestrichelte Linie in **Fig. 4**) jeweils eine Beziehung zwischen der Fahrzeuggeschwindigkeit und dem maximal zulässigen Laden P<sub>max</sub> und werden diese im ROM **74** gespeichert. Das normale Einstellverzeichnis für die maximal zulässige Ladeleistung und das Einstellverzeichnis für die maximal zulässige Ladeleistung im ECO-Modus haben jeweils eine Tendenz, die maxi-

mal zulässige Ladeleistung  $P_{\text{cmax}}$  mit der Verringerung der Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  zu verringern. Das Einstellverzeichnis für die maximal zulässige Ladeleistung im ECO-Modus erhöht die maximal zulässige Ladeleistung  $P_{\text{cmax}}$  entsprechend der gleichen Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  im Vergleich zum normalen Einstellverzeichnis für die maximal zulässige Ladeleistung. In den Schritten S120 oder S130 wird die maximal zulässige Ladeleistung  $P_{\text{cmax}}$  entsprechend der gegebenen Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  aus dem normalen Einstellverzeichnis für die maximal zulässige Ladeleistung oder dem Einstellverzeichnis für die maximal zulässige Ladeleistung im ECO-Modus abgeleitet und eingestellt.

**[0038]** Nach dem Einstellen der maximal zulässigen Ladeleistung  $P_{\text{cmax}}$  stellt die CPU **72** eine effektive Lade-Entlade-Leistungsanforderung  $P_{\text{b}}^*$ , die auf die maximal zulässige Ladeleistung eingestellt ist, auf den größeren der Werte der eingestellten maximal zulässigen Ladeleistung  $P_{\text{cmax}}$  und Lade-Entlade-Leistungsanforderung  $P_{\text{b}}$ , die in Schritt S100 eingegeben wurde, ein (Schritt S140). Im Ausführungsbeispiel wird die Lade-Entlade-Leistungsanforderung  $P_{\text{b}}$  an der Ladeanforderungsseite negativ und an der Entladeanforderungsseite positiv. Dementsprechend wird die Lade-Entlade-Leistungsanforderung  $P_{\text{d}}$  als die effektive Lade-Entlade-Leistungsanforderung  $P_{\text{b}}^*$  in Schritt S140 eingestellt, wenn die Lade-Entlade-Leistungsanforderung  $P_{\text{d}}$  an der Entladeanforderungsseite positiv ist. Ferner wird die effektive Lade-Entlade-Leistungsanforderung  $P_{\text{b}}^*$  auf den größeren der Werte Lade-Entlade-Leistungsanforderung  $P_{\text{d}}$  und maximal zulässige Ladeleistung  $P_{\text{cmax}}$  eingestellt, und auf den kleineren von diesen, als die elektrische Ladeleistung, wenn die Lade-Entlade-Leistungsanforderung  $P_{\text{d}}$ , die in Schritt S100 eingegeben wurde, an der Ladeanforderungsseite negativ ist (eine grundlegende elektrische Ladeleistung ist). Dann stellt die CPU **72** eine Drehmomentanforderung  $T_{\text{r}}^*$ , die zur Hohlradwelle **32a** oder der mit den Antriebsrädern **39a** und **39b** verbundenen Achse ausgegeben werden soll, auf der Grundlage der eingegebenen Beschleunigungseinrichtungsöffnung  $\text{Acc}$  und der eingegebenen Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  ein und stellt diese eine Leistungsanforderung  $P^*$  ein, die für das gesamte Fahrzeug erforderlich ist (Schritt S150). Im Ausführungsbeispiel wird die Drehmomentanforderung  $T_{\text{r}}^*$ , die einer gegebenen Beschleunigungseinrichtungsöffnung  $\text{Acc}$  und der gegebenen Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  entspricht, aus einem Drehmomentanforderungseinstellverzeichnis abgeleitet, das zuvor im ROM **74** gespeichert ist und eine Beziehung zwischen der Beschleunigungseinrichtungsöffnung  $\text{Acc}$ , der Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  und der Drehmomentanforderung  $T_{\text{r}}^*$  definiert. **Fig. 5** stellt ein Beispiel des Drehmomentanforderungseinstellverzeichnisses dar. Im Ausführungsbeispiel wird die Leistungsanforderung  $P^*$  als die Summe eines Produkts der eingestellten Drehmomentan-

forderung  $T_{\text{r}}^*$  und einer Rotationsgeschwindigkeit  $N_{\text{r}}$  der Hohlradwelle **32a**, der Lade-Entlade-Leistungsanforderung  $P_{\text{b}}^*$  (wobei positive Werte Entladeanforderungen darstellen) und eines potentiellen Verlusts berechnet. Die Rotationsgeschwindigkeit  $N_{\text{r}}$  der Hohlradwelle **32a** wird erhalten, indem die Rotationsgeschwindigkeit  $N_{\text{m2}}$  des Motors MG2 durch ein Übersetzungsverhältnis  $\text{Gr}$  des Untersetzungsgetriebes **35** geteilt wird oder die Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  mit einem vorbestimmten Umwandlungsfaktor  $k$  multipliziert wird. Dann bestimmt die CPU **72**, ob die eingestellte Leistungsanforderung  $P^*$  gleich einem vorbestimmten Schwellwert  $P_{\text{ref}}$  oder größer als dieser ist oder nicht (Schritt S160). Wenn die Leistungsanforderung  $P^*$  gleich dem Schwellwert  $P_{\text{ref}}$  oder größer als dieser ist, führt die CPU **72** die Betrachtung aus, dass die Leistungsanforderung  $P^*$  vom Motor **22** ausgegeben werden soll und bestimmt diese, ob der Motor **22** betrieben wird oder nicht (Schritt S170). Wenn der Betrieb des Motors **22** gestoppt wird, stellt die CPU **72** ein Motorstartflag ein, um einer Ausführung einer Antriebssteuerroutine zum Starten des Motors zu befehlen, die nicht gezeigt ist (Schritt S180), und beendet diese die Routine. Eine detaillierte Beschreibung der Antriebssteuerroutine zum Starten des Motors wird nicht gegeben, da diese keinen Kern der Erfindung bildet.

**[0039]** Wenn in Schritt S170 bestimmt wird, dass der Motor **22** betrieben wird, stellt die CPU **72** eine Sollrotationsgeschwindigkeit  $N_{\text{e}}^*$  und ein Soll Drehmoment  $T_{\text{e}}^*$  als einen Sollantriebspunkt des Motors **22** auf der Grundlage der Leistungsanforderung  $P^*$ , die in Schritt S150 eingestellt wurde, ein (Schritt S190), so dass der Motor **22** mit hoher Effizienz betrieben wird. Im Ausführungsbeispiel werden die Sollrotationsgeschwindigkeit  $N_{\text{e}}^*$  und das Soll Drehmoment  $T_{\text{e}}^*$  des Motors **22** auf der Grundlage einer vorbestimmten Betriebskurve zum Betreiben des Motors **22** mit hoher Effizienz und der Leistungsanforderung  $P^*$  eingestellt. **Fig. 6** stellt die Betriebskurve des Motors **22** an einer Korrelationskurve zwischen der Sollrotationsgeschwindigkeit  $N_{\text{e}}^*$  und dem Soll Drehmoment  $T_{\text{e}}^*$  dar. Wie es in **Fig. 6** gezeigt ist, können die Sollrotationsgeschwindigkeit  $N_{\text{e}}^*$  und das Soll Drehmoment  $T_{\text{e}}^*$  aus dem Schnittpunkt zwischen der Betriebskurve und der Korrelationskurve, die eine konstante Leistungsanforderung  $P^*$  anzeigen ( $N_{\text{e}}^* \times T_{\text{e}}^*$ ), erhalten werden. Nach dem Einstellen der Sollrotationsgeschwindigkeit  $N_{\text{e}}^*$  und des Soll Drehmoments  $T_{\text{e}}^*$  des Motors **22** berechnet die CPU **72** eine Sollrotationsgeschwindigkeit  $N_{\text{m1}}^*$  des Motors MG1 aus der eingestellten Rotationsgeschwindigkeit  $N_{\text{e}}^*$ , der Rotationsgeschwindigkeit  $N_{\text{r}}$  ( $= N_{\text{m2}}/\text{Gr}$ ) der Hohlradwelle **32** und eines Übersetzungsverhältnisses  $p$  des Leistungsverteilungs-Integrationsmechanismus **30** (ein Quotient der Zähnezahls des Sonnenrades **31** durch die Zähnezahls des Hohlrades **32**) entsprechend der nachstehend genannten Gleichung (1). Dann berechnet



die CPU **72** einen Drehmomentbefehl  $T_{m1}^*$  des Motors MG1 durch die Berechnung der nachstehenden Gleichung (2) auf der Grundlage der berechneten Sollrotationsgeschwindigkeit  $N_{m1}^*$  und einer momentanen Rotationsgeschwindigkeit  $N_{m1}$  des Motors MG1 (Schritt S200). Gleichung (1) ist eine dynamische Relationsbeziehung der jeweiligen Rotations-elemente, die im Leistungsverteilungs-Integrationsmechanismus **30** enthalten sind. **Fig. 7** stellt ein Ausrichtungsschaubild dar, das die Drehmoment-Rotationsgeschwindigkeits-Dynamiken der jeweiligen Rotationselemente, die im Leistungsverteilungs-Integrationsmechanismus **30** enthalten sind, zeigt. In **Fig. 7** stellt die linke Achse "S" eine Rotationsgeschwindigkeit des Sonnenrads **31** dar, die zur Rotationsgeschwindigkeit  $N_{m1}$  des Motors MG1 äquivalent ist, stellt die Mittelachse "C" eine Rotationsgeschwindigkeit des Trägers **34** dar, die zur Rotationsgeschwindigkeit  $N_e$  des Motors **22** äquivalent ist, und stellt die rechte Achse "R" die Rotationsgeschwindigkeit  $N_r$  des Hohlrads **32** dar, die erhalten wird, indem die Rotationsgeschwindigkeit  $N_{m2}$  des Motors MG2 durch das Übersetzungsverhältnis  $Gr$  des Untersetzungsgetriebes **35** geteilt wird. Zwei dicke Pfeile auf der Achse "R" stellen jeweils das Drehmoment, das auf die Hohlradwelle **32a** durch die Ausgabe des Drehmoments  $T_{m1}$  vom Motor MG1 aufgebracht wird, und das Drehmoment, das auf die Hohlradwelle **32a** über das Untersetzungsgetriebe **35** durch die Ausgabe des Drehmoments  $T_{m2}$  vom Motor MG2 aufgebracht wird, dar. Die Gleichung (1) zum Berechnen der Sollrotationsgeschwindigkeit  $N_{m1}^*$  des Motors MG1 wird schnell erhalten, indem die Rotationsgeschwindigkeitsbeziehung im Ausrichtschaubild berücksichtigt wird. Gleichung (2) ist ein Relationsausdruck der Regelung zum Antreiben und Rotieren des Motors MG1 bei der Sollrotationsgeschwindigkeit  $N_{m1}^*$ . In der nachstehenden Gleichung (2) bezeichnen "k1" im zweiten Term und "k2" im dritten Term an der rechten Seite eine Proportionalverstärkung bzw. eine Integralverstärkung.

$$N_{m1}^* = N_e \cdot (1 + \rho) / \rho - N_{m2} / (Gr \cdot \rho) \quad (1)$$

$$T_{m1}^* = \text{letzter } T_{m1}^* + k_1(N_{m1}^* - N_{m1}) + k_2 \int (N_{m1}^* - N_{m1}) dt \quad (2)$$

**[0040]** Nach dem Berechnen des Drehmomentbefehls  $T_{m1}^*$  des Motors MG1 in Schritt S200 berechnet die CPU **72** eine untere Drehmomentbegrenzung  $T_{min}$  und eine obere Drehmomentbegrenzung  $T_{max}$  als zulässige minimale und maximale Drehmomente, die vom Motor MG2 ausgegeben werden sollen, entsprechend den folgenden Gleichungen (3) und (4), indem eine Abweichung zwischen der Ausgabegrenze  $W_{out}$  oder der Eingabegrenze  $W_{in}$  der Batterie **50** und dem Leistungsverbrauch (erzeugte elektrische Leistung) des Motors MG1, der ein Produkt des Drehmomentbefehls  $T_{m1}^*$  und der momentanen Rotationsgeschwindig-

keit  $N_{m1}$  des Motors MG1 ist, durch die Rotationsgeschwindigkeit  $N_{m2}$  des Motors MG2 geteilt wird (Schritt S210). Als nächstes berechnet die CPU **72** ein temporäres Motordrehmoment  $T_{m2tmp}$  als einen Drehmomentwert, der von dem Motor MG2 ausgegeben soll, auf der Grundlage der Drehmomentanforderung  $Tr^*$ , des Drehmomentbefehls  $T_{m1}^*$ , des Übersetzungsverhältnisses  $\rho$  des Leistungsverteilungs-Integrationsmechanismus **30** und des Übersetzungsverhältnisses  $Gr$  des Untersetzungsgetriebes **35** entsprechend der nachstehenden Gleichung (5) (Schritt S220). Dann stellt die CPU **72** ein Drehmomentbefehl  $T_{m2}^*$  des Motors MG2 auf einen Wert ein, der erhalten wird, indem das berechnete temporäre Drehmoment  $T_{m2tmp}$  mit der unteren und oberen Drehmomentbegrenzung  $T_{min}$  und  $T_{max}$  beschränkt wird (Schritt S230). Das Einstellen des Drehmomentbefehls  $T_{m2}^*$  des Motors MG2 auf diese Weise beschränkt das Drehmoment, das zur Hohlradwelle **32a** oder der Achse ausgegeben werden soll, in den Bereich der Eingabegrenze  $W_{in}$  und der Ausgabegrenze  $W_{out}$  der Batterie **50**. Die Gleichung (5) wird schnell aus dem Ausrichtungsschaubild von **Fig. 7** eingeführt. Nach dem Einstellen der Sollrotationsgeschwindigkeit  $N_e^*$  und des Soll Drehmoments  $Te^*$  des Motors **22** und der Drehmomentbefehle  $T_{m1}^*$  und  $T_{m2}^*$  der Motoren MG1 und MG2 sendet die CPU **72** die Sollrotationsgeschwindigkeit  $N_e^*$  und das Soll Drehmoment  $Te^*$  des Motors **22** zur Motor-ECU **24** und die Drehmomentbefehle  $T_{m1}^*$  und  $T_{m2}^*$  der Motoren MG1 und MG2 zur Motor-ECU **40** (Schritt S240) und kehrt diese zu Schritt S100 zurück, um die Verarbeitung von und nach Schritt S100 zu wiederholen. Die Motor-ECU **24** nimmt die Sollrotationsgeschwindigkeit  $N_e^*$  und das Soll Drehmoment  $Te^*$  auf und führt die Steuerung aus, um die Sollrotationsgeschwindigkeit  $N_e^*$  und das Soll Drehmoment  $Te^*$  zu erhalten. Die Motor-ECU **40** nimmt die Drehmomentbefehle  $T_{m1}^*$  und  $T_{m2}^*$  auf und führt die Schaltsteuerung der Schaltelemente, die in den jeweiligen Invertern **41** und **42** enthalten sind, aus, so dass der Motor MG1 entsprechend dem Drehmomentbefehl  $T_{m1}^*$  angetrieben wird und der Motor MG2 entsprechend dem Drehmomentbefehl  $T_{m2}^*$  angetrieben wird.

$$T_{min} = (W_{in} - T_{m1}^* \cdot N_{m1}) / N_{m2} \quad (3)$$

$$T_{max} = (W_{out} - T_{m1}^* \cdot N_{m1}) / N_{m2} \quad (4)$$

$$T_{m2tmp} = (Tr^* + T_{m1}^* / \rho) / Gr \quad (5)$$

**[0041]** Wenn andererseits bestimmt wird, dass die Leistungsanforderung  $P^*$  niedriger als der Schwellwert  $P_{ref}$  ist, bestimmt die CPU **72**, ob die in Schritt S100 eingegebene Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  gleich einer vorbestimmten diskontinuierlichen zulässigen Maximalgeschwindigkeit  $V_{ref}$  oder größer als diese ist oder nicht (Schritt S250). im Ausführungsbeispiel ist die diskontinuierliche bzw. intermittierende zulässige Maximalgeschwindigkeit  $V_{ref}$  ei-

ne Geschwindigkeit, die in einem Bereich von beispielsweise 50 bis 70 km/h ausgewählt wurde. Wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  gleich der diskontinuierlichen zulässigen Maximalgeschwindigkeit  $V_{ref}$  ist oder größer ist, stellt die CPU **72** die Sollrotationsgeschwindigkeit  $N_{e^*}$  und das Soll Drehmoment  $T_{e^*}$  als den Sollantriebspunkt des Motors **22** jeweils auf den Wert "0" (Schritt S260), um den Betrieb des Motors **22** zu stoppen. Ferner stellt die CPU **72** den Drehmomentbefehl  $T_{m1^*}$  für den Motor MG1 auf den Wert "0" (Schritt S280) und führt die Verarbeitung von und nach Schritt S210 aus. Somit kann im Ausführungsbeispiel das Hybridfahrzeug **20** mit der Leistung vom Motor MG2 angetrieben werden, da der diskontinuierliche Betrieb des Motors **22** gestattet ist, wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  gleich der diskontinuierlichen zulässigen Maximalgeschwindigkeit  $V_{ref}$  oder kleiner als diese ist, wenn die Leistungsanforderung  $P^*$ , die für das gesamte Fahrzeug erforderlich ist, relativ niedrig ist. Wenn in Schritt S250 bestimmt wird, dass die Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  größer als die diskontinuierliche zulässige Maximalgeschwindigkeit  $V_{ref}$  ist, gestattet die CPU **72** ferner nicht den diskontinuierlichen bzw. intermittierenden Betrieb des Motors und stellt diese die Sollrotationsgeschwindigkeit  $N_{e^*}$  auf eine autonome Rotationsgeschwindigkeit entsprechend der Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  auf der Grundlage des Einstellverzeichnisses für die autonome Rotationsgeschwindigkeit (nicht gezeigt) ein, so dass der Motor **22** autonom betrieben wird, um im Wesentlichen kein Ausgangsdrehmoment auszugeben, und stellt diese den Drehmomentbefehl  $T_{m1^*}$  für den Motor MG1 auf den Wert "0" (Schritt S270, Schritt S280) ein. Dann führt die CPU **72** die Verarbeitung von Schritt S210 aus.

**[0042]** Gemäß Vorbeschreibung wird im Ausführungsbeispiel die maximal zulässige Ladeleistung  $P_{cmax}$  auf einen größeren Wert als den des Ausschaltzustands des ECO-Schalters **88** eingestellt, wenn dieser eingeschaltet wird. Daher kann beim Hybridfahrzeug **20** die Leistungsanforderung  $P^*$  auf einen relativ großen Wert im Einschaltzustand des ECO-Schalters **88** eingestellt werden, wenn die Leistungsanforderung  $P^*$  auf einen relativ kleinen Wert bei eingeschaltetem ECO-Schalter **88** eingestellt wird (wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  relativ hoch ist und der diskontinuierliche Betrieb des Motors **22** gestattet ist). Dementsprechend kann der Motor **22** bei Betriebspunkten mit hoher Effizienz zum Erzeugen von hoher Rotationsgeschwindigkeit und hohem Drehmoment im Vergleich zum Ausschaltzustand des ECO-Schalters **88** betrieben werden, wenn dieser eingeschaltet wird. Somit wird beim Hybridfahrzeug **20**, wenn der ECO-Schalter **88** eingeschaltet wird, das Laden der Batterie **50** mit elektrischer Leistung, die durch den Motor MG1 erzeugt wird, verbessert, so dass Geräusche und Vibrationen durch den Betrieb des Motors mit einer relativ hohen Rotationsgeschwindigkeit und/oder mit relativ hohem Drehmo-

ment verursacht werden können; jedoch ist es möglich, die Kraftstoffverbrauchsrate zu verbessern, da der Verbrennungsmotor bei Betriebspunkten mit hoher Effizienz betrieben werden kann.

**[0043]** Gemäß Vorbeschreibung wird beim Hybridfahrzeug **20** des Ausführungsbeispiels die maximal zulässige Ladeleistung  $P_{cmax}$ , die die maximal elektrische Leistung ist, mit der ein Laden der Batterie **50** gestattet ist, auf der Grundlage der Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  und des normalen Einstellverzeichnisses für die maximal zulässige Ladeleistung als die erste Beziehung eingestellt, wenn der ECO-Schalter **88** ausgeschaltet ist bzw. wird (Schritt S120). Wenn der ECO-Schalter **88** eingeschaltet wird, wird die maximal zulässige Ladeleistung  $P_{cmax}$  auf der Grundlage der Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  und des Einstellverzeichnisses für die maximal zulässige Ladeleistung im ECO-Modus als die zweite Beziehung eingestellt, die im Vergleich zum normalen Einstellverzeichnis für die maximal zulässige Ladeleistung die Tendenz zum Gestatten des Ladens der Batterie **50** hat (Schritt S130). Dann werden der Motor **22**, die Motoren MG1 und MG2 gesteuert, so dass die Batterie **50** mit der effektiven Lade-Entlade-Leistungsanforderung  $P_{b^*}$  geladen wird, die entsprechend dem Zustand der Batterie **50** in Schritt S140 in den Bereich der maximal zulässigen Ladeleistung  $P_{cmax}$  eingestellt ist, und es wird die Drehmomentanforderung  $T_{r^*}$ , die für das Fahrzeug **20** erforderlich ist, abgesichert (Schritte S150 bis S280). Somit wird beim Hybridfahrzeug **20**, wenn der ECO-Schalter **88** ausgeschaltet wird, das Laden der Batterie **50** mit elektrischer Leistung, die durch den Motor MG1 erzeugt wird, geringfügig begrenzt; jedoch ist es möglich, die Geräusche und Vibrationen zu reduzieren, die sich aus dem Betrieb des Motors **22** bei relativ hoher Rotationsgeschwindigkeit und/oder relativ hohem Drehmoment, die nicht für das Fahren notwendig sind, resultieren. Wenn der ECO-Schalter **88** eingeschaltet wird, wird das Laden der Batterie **50** mit elektrischer Leistung, die durch den Motor MG1 erzeugt wird, verbessert, so dass die Geräusche und Vibrationen durch den Betrieb des Motors bei relativ hoher Rotationsgeschwindigkeit und/oder relativ hohem Drehmoment verursacht werden können; jedoch ist es möglich, die Kraftstoffverbrauchsrate zu verbessern, da der Motor **22** bei Betriebspunkten mit hoher Effizienz betrieben werden kann. Dementsprechend ist es beim Hybridfahrzeug **20** des Ausführungsbeispiels möglich, dass Fahrern und ähnlichen gestattet wird, sowohl die Verbesserung der Kraftstoffverbrauchsrate als auch die Verringerung der Geräusche und Vibrationen als die Priorität frei auszuwählen, indem nur der ECO-Schalter **88** betätigt wird.

**[0044]** Darüber hinaus können ferner durch das Anwenden des normalen Einstellverzeichnisses für die maximal zulässige Ladeleistung und des Einstellverzeichnisses für die maximal zulässige Ladeleistung

im ECO-Modus, die die maximal zulässige Ladeleistung  $P_{cmax}$  bei einer Verringerung der Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  verringern, die Straßengeräusche und ähnliches die Geräusche und Vibrationen vom Motor **22** überdecken. Ferner ist es durch das Anwenden des Einstellverzeichnisses für die maximal zulässige Ladeleistung im ECO-Modus, das die maximal zulässige Ladeleistung  $P_{cmax}$  entsprechend der gleichen Fahrzeuggeschwindigkeit  $V$  im Vergleich zum normalen Einstellverzeichnis für die maximal zulässige Ladeleistung erhöht, möglich, im Vergleich zum Ausschaltzustand des ECO-Schalters **88**, wenn dieser eingeschaltet wird, das Laden der Batterie **50** zu gestatten. Ferner ist es beim Hybridfahrzeug **20**, wenn der ECO-Schalter **88** eingeschaltet wird, möglich, das Laden der Batterie **50** mit elektrischer Leistung von dem Motor MG1 zu verbessern, indem der Motor **22** effizient betrieben wird, wodurch ein diskontinuierlicher Betrieb des Motors **22** auf der Grundlage der Leistungsanforderung  $P$  gestattet wird, einschließlich der Leistung, die zum Absichern der Drehmomentanforderung  $Tr^*$  erforderlich ist ( $Tr^* \times Nm^2/Gr$ ), und der effektiven Lade-Entlade-Leistungsanforderung  $Pb^*$ , die zum Laden der Batterie **50** erforderlich ist, und wodurch die Kraftstoffverbrauchsrate verbessert wird.

**[0045]** Obwohl das Hybridfahrzeug **20** des vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiels ein Fahrzeug ist, das die Leistung des Motors MG2 zu einer mit der Hohlradwelle **32a** verbundenen Achse ausgibt, ist eine Aufgabe zur Anwendung der vorliegenden Erfindung nicht darauf beschränkt. Genauer gesagt kann, wie im Fall eines Hybridfahrzeugs **20A** als ein Modifikationsbeispiel, das in **Fig. 8** gezeigt ist, die vorliegende Erfindung auf ein Fahrzeug angewendet werden, bei dem die Leistung des Motors MG2 zu einer Achse ausgegeben wird (Achse, die mit den Rädern **39c** und **39d** in **Fig. 8** verbunden ist), die sich von der Achse (Achse, mit der die Räder **39a** und **39b** verbunden sind) unterscheidet, die mit der Hohlradwelle **32a** verbunden ist. Obwohl das Hybridfahrzeug **20** des vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiels ein Fahrzeug ist, das die Leistung des Motors **22** zur Hohlradwelle **32a** als eine Achse, die mit den Rädern **39a** und **39b** verbunden ist, über den Leistungsverteilungs- und Integrationsmechanismus **30** ausgibt, ist ferner eine Aufgabe zur Anwendung der vorliegenden Erfindung nicht darauf beschränkt. Genauer gesagt kann, wie im Fall eines Hybridfahrzeugs **20B** als ein in **Fig. 9** gezeigtes Modifikationsbeispiel, die vorliegende Erfindung ebenfalls auf ein Fahrzeug angewendet werden, das einen Motor **230** mit paarweisem Rotor aufweist, der einen Innenrotor **232**, der mit der Kurbelwelle des Motors **22** verbunden ist, und einen Außenrotor **234** hat, der mit der Achse verbunden ist, die die Leistung zu den Rädern **39a** und **39b** ausgibt und die einen Teil der Leistungsausgabe von dem Motor **22** zu der Achse überträgt, während der

Rest der Leistung in elektrische Leistung bzw. Energie umgewandelt wird.

**[0046]** Die vorliegende Erfindung kann ebenfalls auf ein Fahrzeug angewendet werden, das ein stufenlos verstellbares Getriebe (auf das sich nachfolgend als "CVT" bezogen wird) als einen Leistungsübertragungsmechanismus aufweist, der die Leistung vom Motor **22** zur Achsenseite überträgt, statt des Leistungsverteilungs- und Integrationsmechanismus **30** im Hybridfahrzeug, der das Hohlrad **32** als das achsseitige Rotationselement und den Träger **34** als das motorseitige Rotationselement hat. Ein Hybridfahrzeug **20C**, das ein Beispiel dieser Art von Fahrzeug ist, ist in **Fig. 10** dargestellt. Das Hybridfahrzeug **20C** als ein in **Fig. 10** gezeigtes Modifikationsbeispiel weist auf: ein Vorderradantriebssystem, das die Leistung vom Motor **22** zu z. B. Rädern **39a** und **39b**, die Vorderräder sind, über einen Drehmomentwandler **130**, einen Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus **135**, einen Riemen-CVT **140**, einen Getriebemechanismus **37**, ein Differentialgetriebe **38** und ähnliches ausgibt, ein Hinterradantriebssystem, das die Leistung von einem Motor MG, der ein Synchron-Motor-Generator ist, zu z. B. Rädern **39c** und **39d**, die Hinterräder sind, über einen Getriebemechanismus **37**, ein Differentialgetriebe **38'** und ähnliches ausgibt, und eine Hybrid-ECU **70**, die das gesamte Fahrzeug steuert. In diesem Fall ist der Drehmomentwandler **130** als ein Fluid-Drehmomentwandler konfiguriert, der einen Verriegelungsmechanismus hat. Ferner weist der Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus **135** beispielsweise einen Doppelritzel-Planetengeriebemechanismus, eine Bremse und eine Kupplung auf. Der Vorwärts-/Rückwärts-Schaltmechanismus **135** nimmt das Schalten zwischen der Vorwärts- und Rückwärtsbewegung und das Verbinden/Trennen des Drehmomentwandlers **130** und des CVT **140** vor. Das CVT **140** hat eine Primärscheibe, die zum Ändern einer Nutbreite in der Lage ist und die mit einer Antriebswelle **141** als ein motorseitiges Rotationselement verbunden ist, eine Sekundärscheibe **140**, die in ähnlicher Weise zum Ändern der Nutbreite in der Lage ist und die mit einer Abtriebswelle **142** als ein achsseitiges Rotationselement verbunden ist, und einen Riemen **145**, der um die Primärscheibe **143** und die Sekundärscheibe **144** gewickelt ist. Durch das Ändern der Nutbreite der Primärscheibe **143** und der Sekundärscheibe **144** mittels Hydrauliköl von einer Hydraulikschaltung **147**, die durch eine elektronische CVT-Steuereinheit **146** angetrieben und gesteuert wird, ändert das CVT **140** kontinuierlich die Geschwindigkeit der in die Eingangswelle **141** eingegebenen Leistung und gibt diese die sich ergebende Leistung zur Abtriebswelle **142** aus. Ferner kann statt des Riemen-CVT **140** ein Toroid-CVT auf das in **Fig. 10** gezeigte Hybridfahrzeug **20C** angewendet werden. Der Motor MG ist mit einem Wechselstromgenerator **29**, der durch den Motor **22** angetrieben wird, über einen Inverter **45** verbunden und

ist mit einer Batterie (Hochspannungsbatterie) **50** verbunden, die einen Ausgangsanschluss hat, der mit einer Versorgungsleitung vom Wechselstromgenerator **29** verbunden ist. Somit wird der Motor MG durch die Leistung vom Wechselstromgenerator **29** oder der Batterie **50** angetrieben und führt diese das Regenerieren zum Laden der Batterie **50** mit elektrischer Leistung aus, die dadurch erzeugt wird. Das auf diese Weise aufgebaute Hybridfahrzeug **20C** treibt durch die Ausgabe hauptsächlich von Leistung vom Motor **22** zu den Rädern **39a** und **39b**, die Vorderräder sind, entsprechend einer Betätigung des Fahrpedals **83** durch den Fahrer an und treibt nach Notwendigkeit durch Vierradantrieb an, bei dem zusätzlich zur Ausgabe der Leistung zu den Rädern **39a** und **39b** Leistung vom Motor MG zu den Rädern **39c** und **39d**, die Hinterräder sind, ausgegeben wird.

**[0047]** Ferner kann die vorliegende Erfindung ebenfalls auf ein serielles Hybridfahrzeug (nicht gezeigt) angewendet werden. Ferner kann die vorliegende Erfindung ebenfalls auf ein Fahrzeug **20D** angewendet werden, das in **Fig. 11** veranschaulicht ist und das Leistung vom Motor **22** zu den Rädern **39a** und **39b** über das CVT **140** überträgt und eine Batterie **50D** aufweist, die mit elektrischer Leistung geladen wird, die durch den Wechselstromgenerator **29** erzeugt wird, der durch den Motor **22** angetrieben wird.

**[0048]** Die Korrelation zwischen den Hauptelementen der Ausführungsbeispiele und Modifikationsbeispiele und den Hauptelementen der Erfindung, die im Abschnitt "Offenbarung der Erfindung" beschrieben sind, werden nun beschrieben. D. h., das im vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispiel und den vorstehend beschriebenen Modifikationsbeispielen der Motor **22** bzw. Verbrennungsmotor, der zur Ausgabe von Leistung zur Hohlradwelle **32a** und ähnlichem in der Lage ist, dem "Verbrennungsmotor" entspricht, der Motor MG1, der Motor **230** mit paarweisem Rotor und der Wechselstromgenerator **29** dem "Generator" entsprechen, die Batterie **50** dem "Akkumulator" entspricht, der ECO-Schalter **88** zum Auswählen des ECO-Modus, der der Kraftstoffverbrauchsrate statt der Verringerung der Geräusche und Vibrationen Priorität einräumt, dem "Kraftstoffverbrauchsratenprioritätsmodusauswahlschalter" entspricht, die Hybrid-ECU **70** und ähnliche, die die in **Fig. 2** gezeigte Antriebssteueroutine ausführen, dem "Einstellmodul für die maximal zulässige Ladeleistung", dem "Einstellmodul für die Ladeleistungsanforderung", dem "Einstellmodul für die Leistungsanforderung" und dem "Steuermodul" entspricht und die Motoren MG und MG2 dem "Motor" entsprechen. In jedem Fall beschränkt das Entsprechen zwischen den Hauptelementen und dem Ausführungsbeispiel und der Variante und den Hauptelementen in der Erfindung, die in "Offenbarung der Erfindung" beschrieben sind, nicht die Elemente der Erfindung, die in "Offenbarung der Erfin-

dung" beschrieben sind, da das Ausführungsbeispiel ein Beispiel zum Beschreiben in detaillierter Weise der besten Art zur Ausführung der Erfindung ist, die in "Offenbarung der Erfindung" beschrieben ist. Genauer gesagt ist das Ausführungsbeispiel lediglich ein detailliertes Beispiel der Erfindung, die in "Offenbarung der Erfindung" beschrieben ist und sollte die Erfindung, die in "Offenbarung der Erfindung" beschrieben ist, auf der Grundlage der hierin enthaltenen Beschreibung aufgefasst werden.

**[0049]** Vorstehend wurden die Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Zeichnungen beschrieben; jedoch ist die vorliegende Erfindung nicht auf die vorstehenden Ausführungsbeispiele beschränkt. Es ist ersichtlich, dass verschiedene Modifikationen bei der vorliegenden Erfindung vorgenommen werden können, ohne vom Geltungsbereich und Geist der vorliegenden Erfindung abzuweichen.

#### Industrielle Anwendbarkeit

**[0050]** Das Verfahren der Erfindung wird vorzugsweise bei der Herstellungsindustrie von Fahrzeugen angewendet.

#### Patentansprüche

1. Ein Fahrzeug (**20**), das aufweist:  
 einen Verbrennungsmotor (**22**), der zur Ausgabe von Leistung zum Antreiben in der Lage ist,  
 einen Generator (MG1, MG2), der zur Erzeugung elektrischer Leistung durch die Verwendung von zumindest einem Teil der Leistung vom Verbrennungsmotor (**22**) in der Lage ist,  
 einen Akkumulator (**50**), der zum Aufnehmen von elektrischer Leistung vom Generator in der Lage ist,  
 einen Kraftstoffverbrauchsratenprioritätsmodusauswahlschalter (**88**) zum Auswählen eines Kraftstoffverbrauchsratenprioritätsmodus, der der Kraftstoffverbrauchsrate Priorität einräumt,  
 ein Einstellmodul für die maximal zulässige Ladeleistung, das konfiguriert ist, eine maximal zulässige Ladeleistung auf der Grundlage einer ersten Beziehung zur Fahrzeuggeschwindigkeit einzustellen (S120), wenn der Kraftstoffverbrauchsratenprioritätsmodusauswahlschalter (**88**) ausgeschaltet ist, wobei die maximal zulässige Ladeleistung eine maximale elektrische Leistung ist, die zum Laden des Akkumulators (**50**) zulässig ist und durch die das Laden des Akkumulators (**50**) geringfügig eingeschränkt ist, wobei das Einstellmodul für die maximal zulässige Ladeleistung die maximal zulässige Ladeleistung auf der Grundlage einer zweiten Beziehung zur Fahrzeuggeschwindigkeit mit einer Tendenz zum Gestatten des verbesserten Ladens des Akkumulators (**50**) im Vergleich zur ersten Beziehung einstellt (S130), wenn der Kraftstoffverbrauchsratenprioritätsmodusauswahlschalter (**88**) eingeschaltet ist,

ein Ladeleistungsanforderungseinstellmodul, das konfiguriert ist, um eine Ladeleistungsanforderung (Pb), die zum Laden des Akkumulators (50) erforderlich ist, innerhalb eines Bereiches mit der durch das Einstellmodul eingestellten maximal zulässigen Ladeleistung (Pcmax) entsprechend einem Zustand des Akkumulators (50) einzustellen, ein Fahrzeugleistungsanforderungseinstellmodul, das konfiguriert ist, eine Leistungsanforderung, die für das Fahrzeug erforderlich ist, einzustellen, und ein Steuermodul, das konfiguriert ist, um den Verbrennungsmotor (22) und den Generator (MG1, MG2) zu steuern, so dass der Akkumulator (50) mit der eingestellten Ladeleistungsanforderung geladen wird und die eingestellte Fahrzeugleistungsanforderung abgesichert wird.

2. Ein Fahrzeug nach Anspruch 1, das ferner aufweist:

eine Fahrzeuggeschwindigkeitserfassungseinheit (87), die eine Fahrzeuggeschwindigkeit (V) des Fahrzeugs erfasst,

wobei die erste und zweite Beziehung zur Fahrzeuggeschwindigkeit jeweils eine Tendenz zum Verringern der maximal zulässigen Ladeleistung (Pcmax) haben, wenn sich die erfasste Fahrzeuggeschwindigkeit (V) verringert, und wobei die zweite Beziehung zur Fahrzeuggeschwindigkeit die maximal zulässige Ladeleistung (Pcmax) entsprechend der gleichen Fahrzeuggeschwindigkeit im Vergleich zur ersten Beziehung zur Fahrzeuggeschwindigkeit erhöht.

3. Ein Fahrzeug nach Anspruch 1, wobei das Ladeleistungsanforderungseinstellmodul die Ladungsleistungsanforderung auf den kleineren der Werte grundlegende elektrische Ladungsleistung entsprechend dem Zustand des Akkumulators und eingestellte maximal zulässige Ladeleistung einstellt.

4. Ein Fahrzeug nach Anspruch 1, wobei das Steuermodul in der Lage ist, den Verbrennungsmotor (22) auf der Grundlage der Leistungsanforderung einschließlich der Leistung, die zum Absichern der Antriebskraftanforderung zum Fahren erforderlich ist, und der Leistung, die zum Laden des Akkumulators (50) mit der eingestellten Ladeleistungsanforderung erforderlich ist, zu steuern, so dass der Verbrennungsmotor (22) diskontinuierlich betrieben wird.

5. Ein Fahrzeug nach Anspruch 1, das ferner aufweist:

einen Motor, der zur Ausgabe von Leistung zum Antreiben einer vorbestimmten Achse durch die Verwendung von zumindest der elektrischen Leistung vom Akkumulator (50) in der Lage ist.

6. Ein Fahrzeug nach Anspruch 5, wobei der Generator (MG1, MG2) eine Einheit ist, die mit der vorbestimmten Achse und einer Abtriebswelle des Verbrennungsmotors (22) verbunden ist und die konfi-

guriert ist, mit der Eingabe/Ausgabe von elektrischer Leistung und mechanischer Leistung zur Abtriebswelle und Achswelle einzugeben und auszugeben.

7. Ein Fahrzeug nach Anspruch 5, das ferner aufweist:

ein stufenlos verstellbares Getriebe (30, 35), das zum Übertragen von Leistung vom Verbrennungsmotor (22) zur Achse oder einer anderen Achse, die sich von der Achse unterscheidet, in der Lage ist.

8. Ein Steuerverfahren eines Fahrzeugs (20) mit einem Verbrennungsmotor (22), der zur Ausgabe von Leistung zum Antreiben in der Lage ist, einem Generator (MG1, MG2), der zum Erzeugen von elektrischer Leistung durch die Verwendung von zumindest einem Teil der Leistung vom Verbrennungsmotor (22) in der Lage ist, einem Akkumulator (50), der zum Aufnehmen von elektrischer Leistung vom Generator (MG1, MG2) in der Lage ist, und einem Kraftstoffverbrauchsrateprioritätsauswahlschalter (88) zum Auswählen eines Kraftstoffverbrauchsrateprioritätsmodus, der der Kraftstoffverbrauchsrate Priorität einräumt, wobei das Verfahren die Schritte hat:

(a) Einstellen (S120) einer maximal zulässigen Ladeleistung auf der Grundlage einer ersten Beziehung zur Fahrzeuggeschwindigkeit, wenn der Kraftstoffverbrauchsrateprioritätsmodusauswahlschalter (88) ausgeschaltet ist, wobei die maximal zulässige Ladeleistung eine elektrische Maximalleistung ist, die zum Laden des Akkumulators (50) zulässig ist und durch die das Laden des Akkumulators (50) geringfügig eingeschränkt ist, wobei der Schritt (a) die maximal zulässige Ladeleistung auf der Grundlage einer zweiten Beziehung zur Fahrzeuggeschwindigkeit mit einer Tendenz zum Gestatten des verbesserten Ladens des Akkumulators (50) im Vergleich zur ersten Beziehung zur Fahrzeuggeschwindigkeit einstellt, wenn der Kraftstoffverbrauchsrateprioritätsmodusauswahlschalter (88) eingeschaltet ist,

(b) Einstellen einer Ladeleistungsanforderung, die zum Laden des Akkumulators (50) in der Lage ist, innerhalb eines Bereiches der maximal zulässigen Ladeleistung, die in Schritt (a) eingestellt wurde, entsprechend einem Zustand des Akkumulators (50), und

(c) Steuern des Verbrennungsmotors (22) und des Generators (MG1, MG2), so dass der Akkumulator (50) mit der Ladeleistungsanforderung, die in Schritt (b) eingestellt wurde, geladen wird und die Fahrzeugleistungsanforderung, die für das Fahrzeug erforderlich ist, abgesichert wird.

9. Ein Steuerverfahren eines Fahrzeugs nach Anspruch 8, wobei die erste und zweite Beziehung zur Fahrzeuggeschwindigkeit, die in Schritt (a) verwendet werden, jeweils eine Tendenz zum Verringern der maximal zulässigen Ladeleistung bei einer Verringerung der Fahrzeuggeschwindigkeit haben und

wobei die zweite Beziehung zur Fahrzeuggeschwindigkeit die maximal zulässige Ladeleistung entsprechend der gleichen Fahrzeuggeschwindigkeit im Vergleich zur ersten Beziehung zur Fahrzeuggeschwindigkeit erhöht.

10. Ein Steuerverfahren eines Fahrzeugs nach Anspruch 8, wobei der Schritt (b) die Ladeleistungsanforderung auf einen kleineren der Werte grundlegende elektrische Ladeleistung entsprechend dem Zustand des Akkumulators (**50**) und eingestellte maximal zulässige Ladeleistung einstellt.

Es folgen 9 Seiten Zeichnungen



Fig. 2

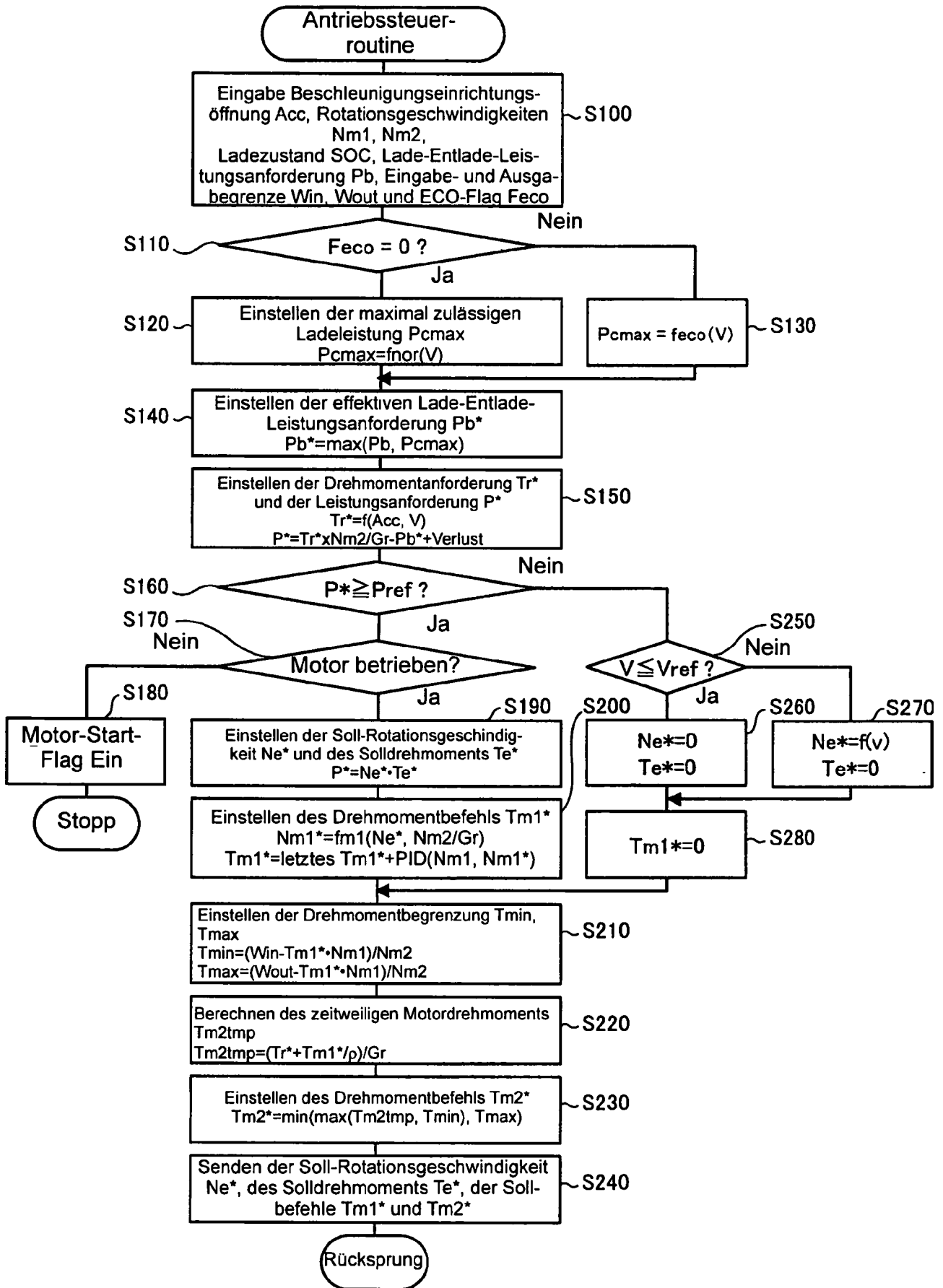




Fig. 3

Lade-Entlade-  
Leistungsanforderung  $P_b$

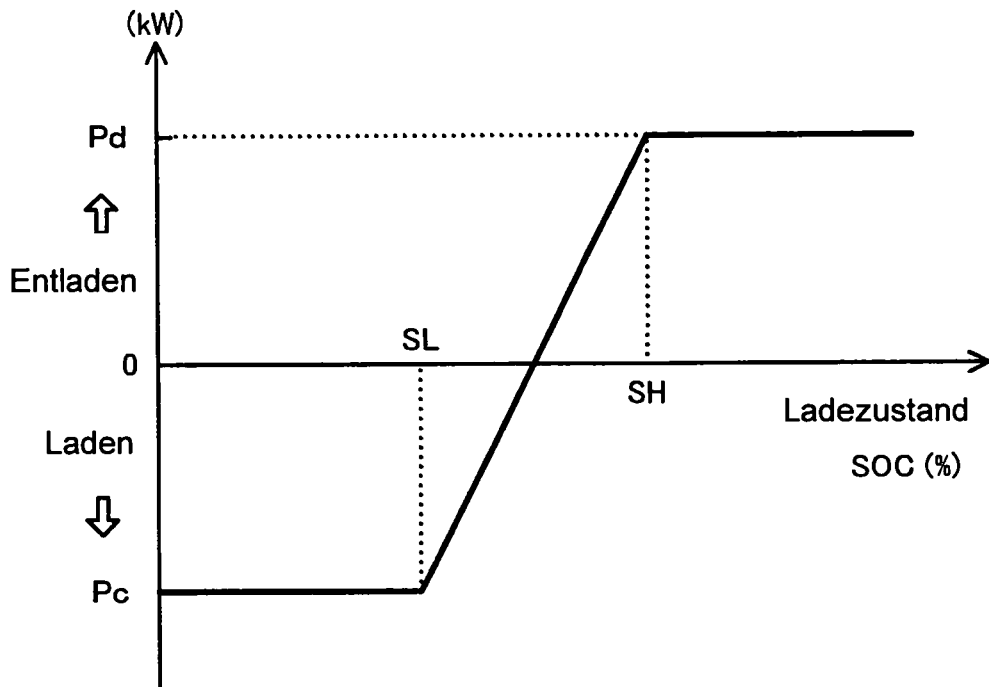


Fig. 4

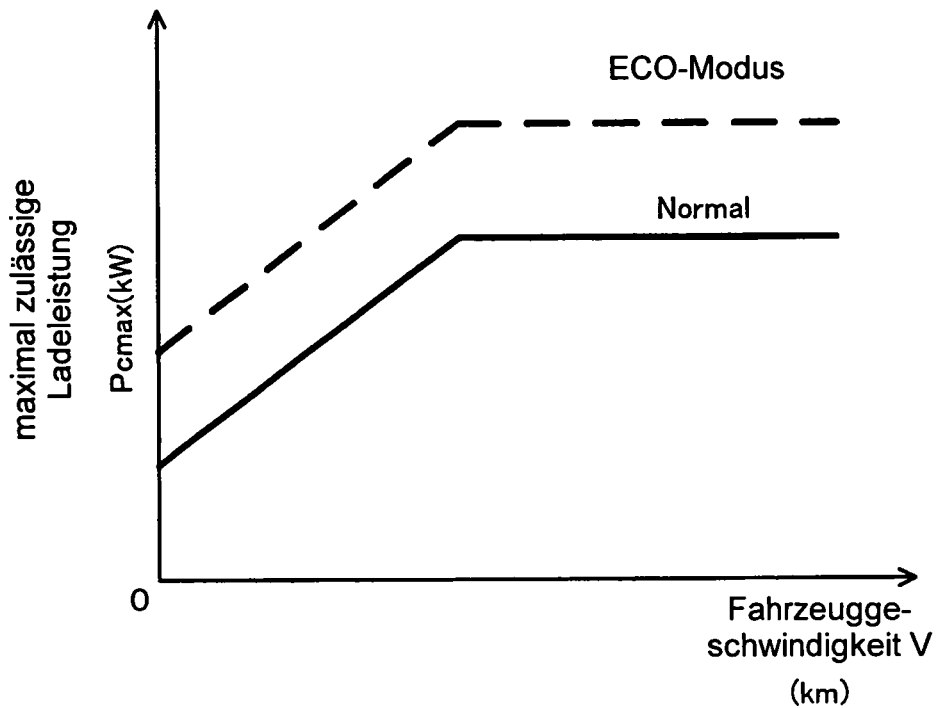


Fig. 5

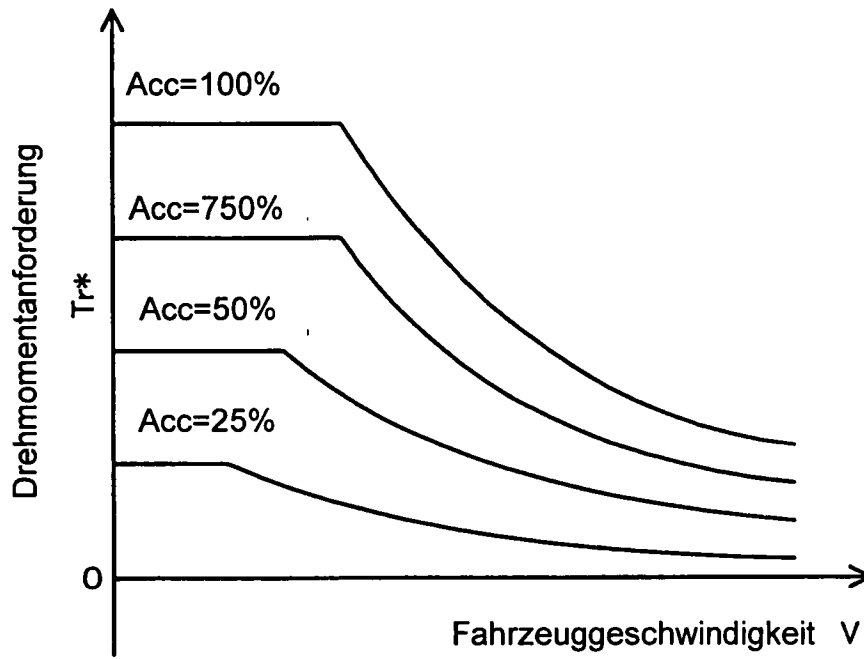


Fig. 6

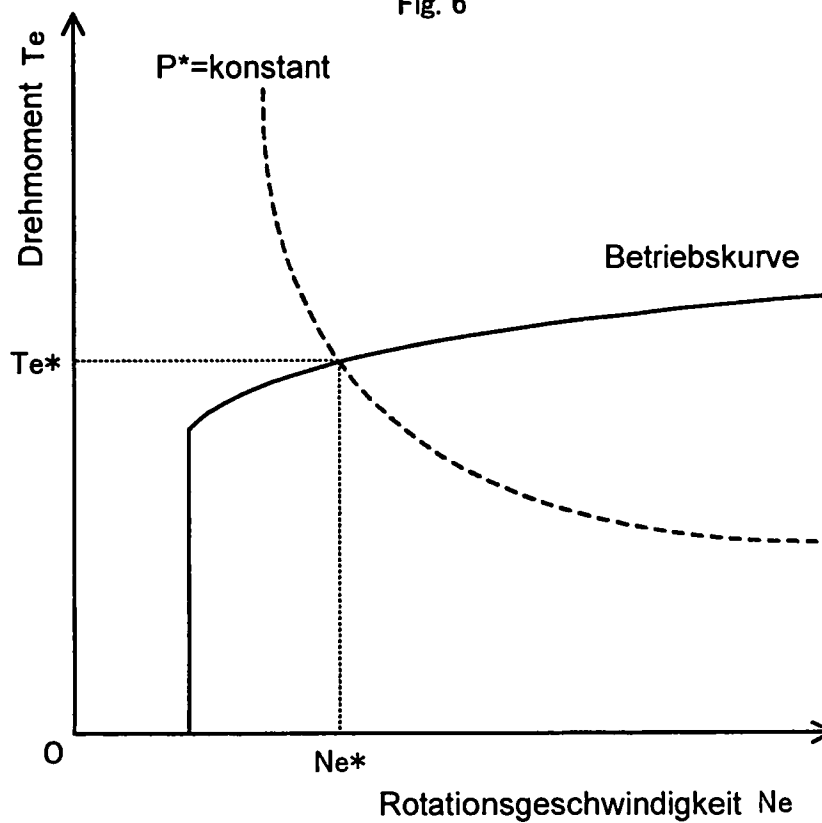


Fig. 7

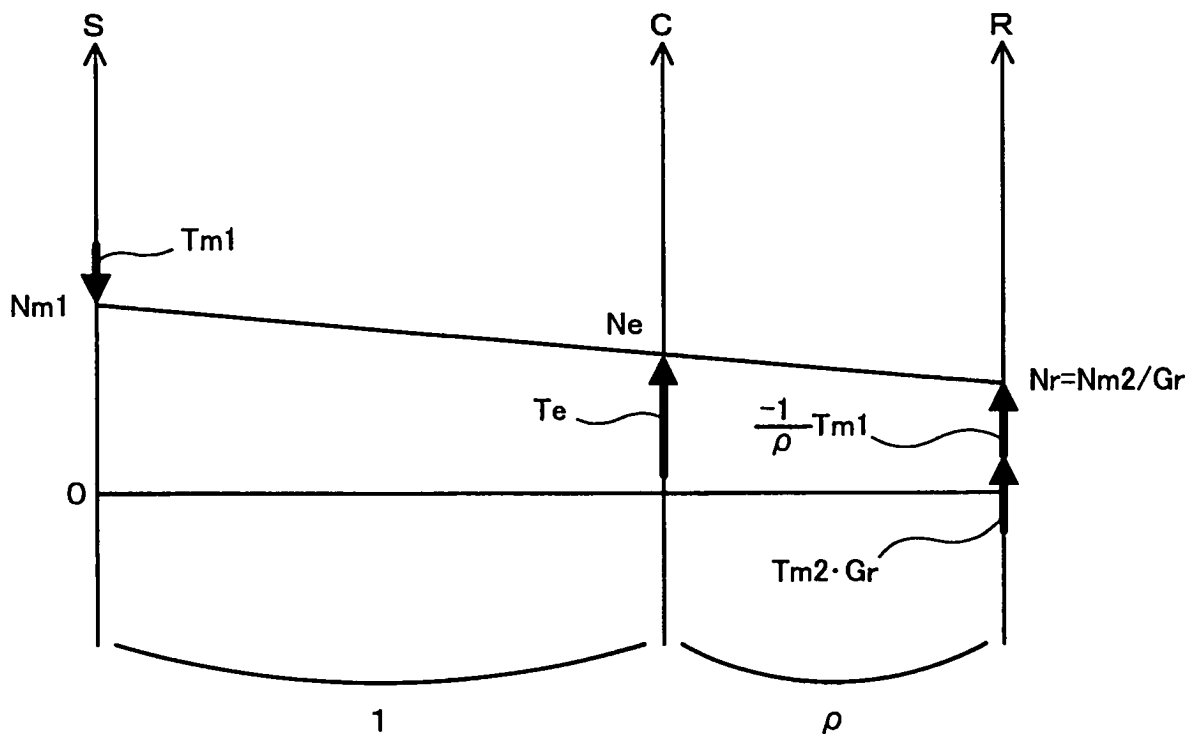


Fig. 8

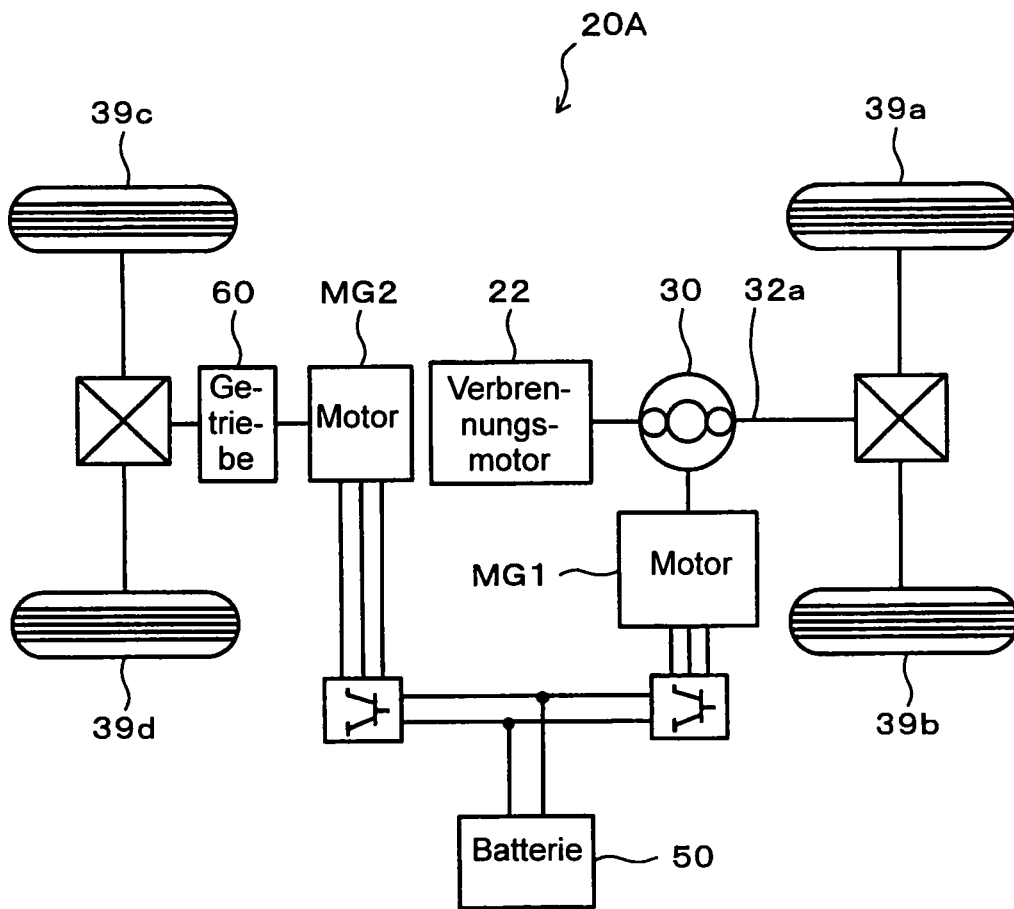


Fig. 9

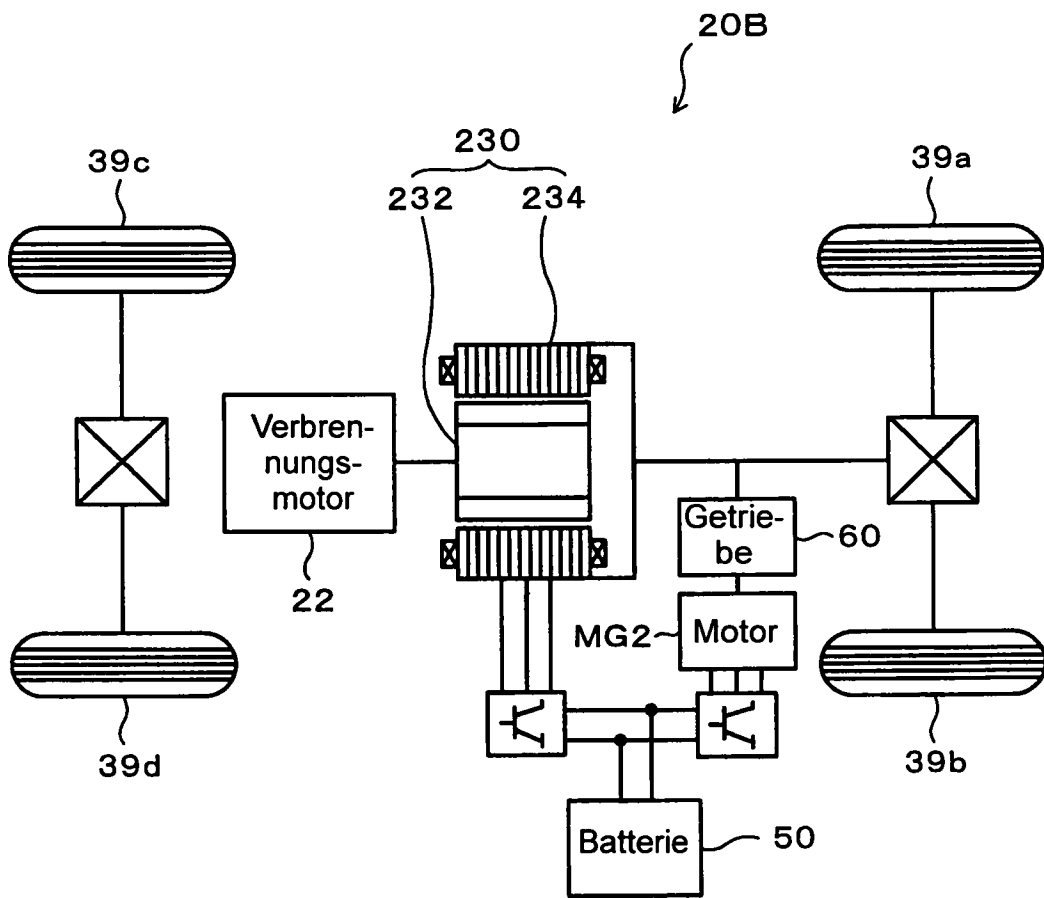


Fig. 10

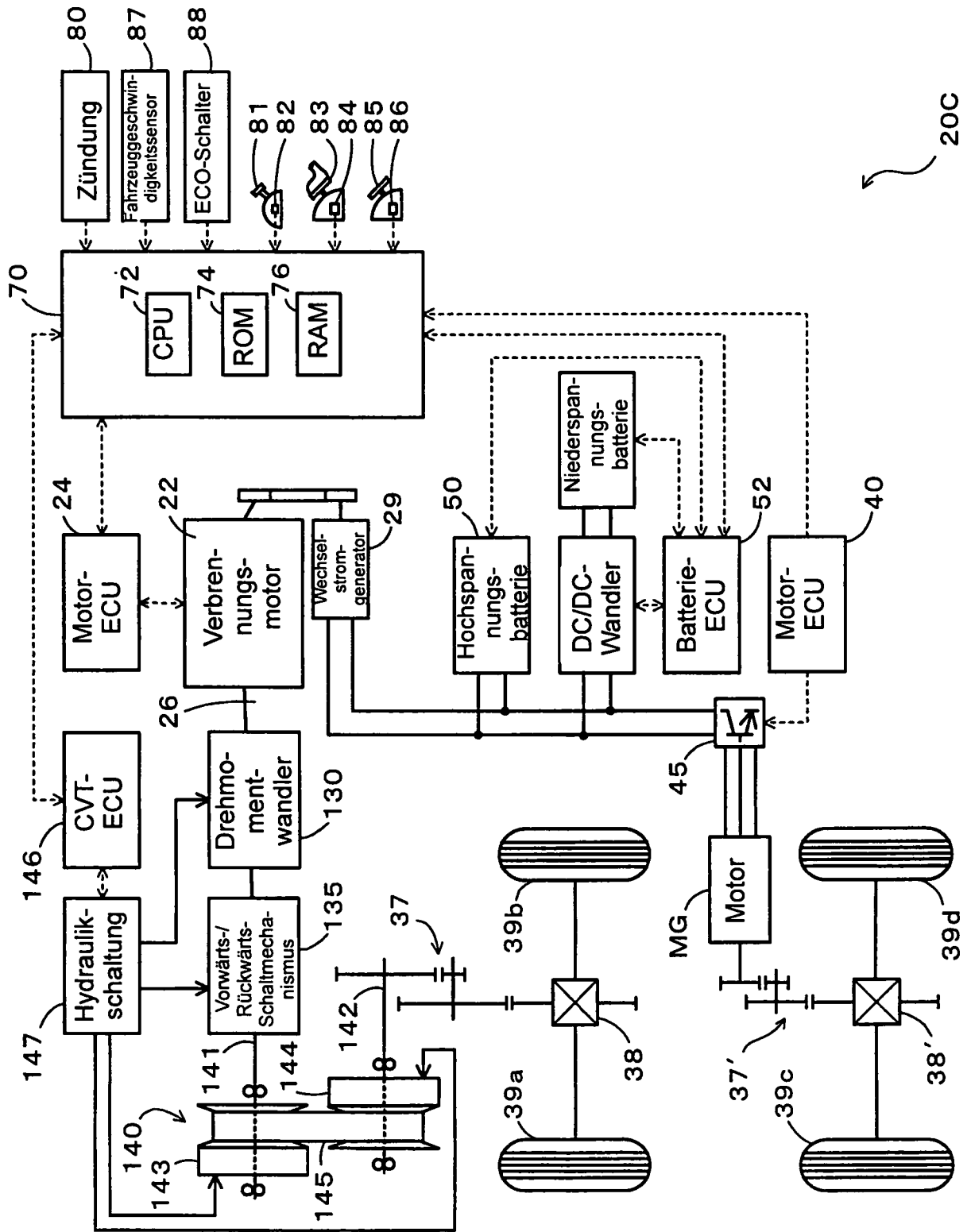


Fig. 11

