



(10) **DE 11 2011 105 109 T5** 2014.01.16

(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2012/131958**
in deutscher Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2011 105 109.3**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2011/058135**
(86) PCT-Anmeldetag: **30.03.2011**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **04.10.2012**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **16.01.2014**

(51) Int Cl.: **B60W 10/08 (2013.01)**
B60K 6/48 (2013.01)
B60K 6/547 (2013.01)
B60W 10/30 (2013.01)
B60W 20/00 (2013.01)

(71) Anmelder:
TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA, Toyota-shi, Aichi-ken, JP

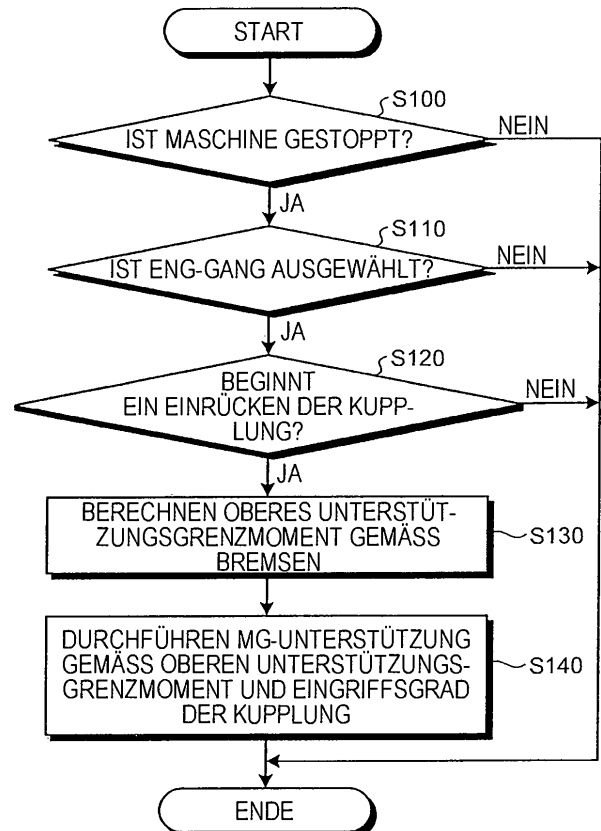
(72) Erfinder:
Takahashi, Tomoya, Toyota-shi, Aichi, JP

(74) Vertreter:
TBK, 80336, München, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugsteuerungsvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (1-1; 1-2) hat eine Maschine (1), einen Motor (4), der näher zu Antriebsradseiten als die Maschine (1) in einem Fahrzeug angeordnet ist, und eine Kupplung (2), die zwischen der Maschine (1) und dem Motor (4) angeordnet ist und die gestaltet ist, um gemäß einer Betätigungseingabe eingerückt oder ausgerückt zu werden, wobei, wenn die Kupplung (2) eingerückt wird, um die Maschine (1) und die Antriebsräder (8) zu verbinden (S100: JA, S120: JA), während das Fahrzeug fährt und die Maschine (1) gestoppt ist (S100: Y), die Maschine (1) durch die Leistung gestartet wird, die zu der Maschine (1) über die Kupplung (2) übertragen wird, und bewirkt wird, dass der Motor (4) ein Unterstützungsmoment zum Unterdrücken einer Verringerung einer Beschleunigung des Fahrzeugs, die dadurch verursacht wird, dass die Kupplung (2) eingerückt wird, ausgibt (S140), und das Unterstützungsmoment, wenn ein Bremsbetrieb durchgeführt wird, kleiner ist als das Unterstützungsmoment, wenn der Bremsbetrieb nicht durchgeführt wird (S130).



Beschreibung

Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Fahrzeugsteuerungsvorrichtung.

Hintergrund

[0002] Herkömmlich ist es vorgeschlagen, eine Ausgabe eines Moments eines Motors zu bewirken, wenn eine Maschine während eines Fahrens startet. Beispielsweise offenbart Patentliteratur 1 eine Technologie einer Antriebssteuerungsvorrichtung eines Hybridfahrzeugs, das mit einer Unterstützungsbetragfestlegungseinrichtung versehen ist, wobei die Unterstützungsbetragfestlegungseinrichtung ein Ausgabemoment eines Elektromotors um ein Motormoment, das zum Drehen einer Brennkraftmaschine notwendig ist, oder um ein Moment erhöht, das einem Moment entspricht, das durch Hinzufügen eines Trägheitsmoments gemäß einer Änderungsrate einer Umdrehungszahl der Brennkraftmaschine zu dem Motormoment erhalten wird, wenn durch eine Startanfragebestimmungseinrichtung bestimmt ist, dass eine Anfrage zum Starten der Brennkraftmaschine ausgegeben ist.

Zitierungsliste

Patentliteratur

[0003]

Patentliteratur 1: Japanische Patentanmeldungs-offenlegungsschrift Nr. 11-178113

Zusammenfassung

Technisches Problem

[0004] Wenn eine Ausgabe eines Moments eines Motors bewirkt wird, wird Leistung durch den Motor verbraucht. Es ist gewünscht, einen Leistungsverbrauch des Motors durch Bewirken zu unterdrücken, dass der Motor ein geeignetes Moment ausgibt, wenn eine Maschine startet, und dergleichen.

[0005] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine Fahrzeugsteuerungsvorrichtung vorzusehen, die einen Leistungsverbrauch unterdrücken kann, wenn ein Ausgeben eines Moments eines Motors zu der Zeit eines Maschinenstarts während eines Fahrens bewirkt wird.

Lösung des Problems

[0006] Eine Fahrzeugsteuerungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung hat eine Maschine; einen Motor, der näher zu Antriebsradseiten als die Maschine in einem Fahrzeug angeordnet ist; und eine

Kupplung, die zwischen der Maschine und dem Motor angeordnet ist und gestaltet ist, um gemäß einer Betätigungseingabe eingerückt oder ausgerückt zu werden, wobei, wenn die Kupplung eingerückt wird, um die Maschine und Antriebsräder zu verbinden, während das Fahrzeug fährt und die Maschine gestoppt ist, die Maschine durch die Leistung gestartet wird, die zu der Maschine über die Kupplung übertragen wird, und bewirkt wird, dass der Motor ein Unterstützungsmoment zum Unterdrücken einer Verringerung einer Beschleunigung des Fahrzeugs ausgibt, die dadurch verursacht wird, dass die Kupplung eingerückt wird, und wobei das Unterstützungsmoment, wenn ein Bremsbetrieb durchgeführt wird, kleiner ist als das Unterstützungsmoment, wenn der Bremsbetrieb nicht durchgeführt wird.

[0007] In der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung ist es bevorzugt, dass ein voreingestelltes vorbestimmtes Moment als eine obere Grenze festgelegt ist und das Unterstützungsmoment gemäß einer Erhöhung eines Grads eines Eingriffs der Kupplung zu der Zeit festgelegt wird, zu der die Kupplung eingerückt wird, und das vorbestimmte Moment, wenn der Bremsbetrieb durchgeführt wird, ist bevorzugt kleiner als das vorbestimmte Moment, wenn der Bremsbetrieb nicht durchgeführt wird.

[0008] In der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung ist es bevorzugt, des Weiteren eine Bremsvorrichtung zu umfassen, die eine Bremskraft steuern kann, wobei, wenn die Kupplung eingerückt wird, um die Maschine und die Antriebsräder zu verbinden, während das Fahrzeug fährt und die Maschine gestoppt ist, der Motor und die Bremsvorrichtung bevorzugt zusammenwirkend auf der Basis einer Sollverzögerungskraft auf der Basis des Bremsbetriebs gesteuert werden.

[0009] In der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung ist es bevorzugt, dass bewirkt wird, dass, statt des Motors, die Bremsvorrichtung wenigstens einen Teil des Unterstützungsmoments ausgibt.

[0010] In der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung ist es bevorzugt, dass eine Erzeugung einer Verzögerungskraft durch eine Regeneration des Motors Vorrang hat vor einer Erzeugung einer Verzögerungskraft durch die Bremsvorrichtung.

[0011] In der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung ist es bevorzugt, dass das vorbestimmte Moment, wenn ein Bremsbetrieb nicht durchgeführt wird, dem Eingriffsgrad der Kupplung entspricht, bei dem ein Ankurbeln der Maschine beginnt.

[0012] In der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung ist es bevorzugt, des Weiteren ein manuelles Getriebe zu haben, das zwischen der Kupplung und den Antriebsrädern angeordnet ist, wobei ein Hybridfahren, in dem

ein Fahren des Fahrzeugs durch die Leistung der Maschine und die Leistung des Motors bewirkt wird, und ein EV-Fahren, in dem ein Fahren des Fahrzeugs durch die Leistung des Motors ohne von der Leistung der Maschine abzuhängen, wenn das manuelle Getriebe in einem Neutralzustand ist, bewirkt wird, bevorzugt ausgeführt werden können, und wenn eine Gangschaltstufe für das Hybridfahren in dem manuellen Getriebe während des EV-Fahrens ausgewählt ist und wenn die Kupplung eingerückt wird, um das EV-Fahren zu dem Hybridfahren zu schalten, wird bevorzugt eine Ausgabe des Unterstützungsmoments des Motors bewirkt.

Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung

[0013] In der Fahrzeugsteuervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung, wenn die Kupplung eingerückt wird und die Maschine mit den Antriebsrädern verbunden wird, während das Fahrzeug fährt und die Maschine gestoppt ist, wird die Maschine durch die Leistung gestartet, die zu der Maschine über die Kupplung übertragen wird, und es wird bewirkt, dass der Motor das Unterstützungsmoment zum Unterdrücken einer Verringerung einer Beschleunigung des Fahrzeugs ausgibt, die dadurch verursacht wird, dass die Kupplung eingerückt wird. Das Unterstützungsmoment, wenn der Bremsbetrieb durchgeführt wird, ist kleiner als das Unterstützungsmoment, wenn der Bremsbetrieb nicht durchgeführt wird. Demzufolge wird gemäß der Fahrzeugsteuervorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung ein Effekt erreicht, das ein Leistungsverbrauch unterdrückt werden kann, wenn bewirkt wird, dass der Motor ein Moment zu der Zeit ausgibt, wenn die Maschine startet, während das Fahrzeug fährt.

Kurzbeschreibung der Zeichnungen

[0014] Fig. 1 ist ein Flussdiagramm, das einen Betrieb einer ersten Ausführungsform darstellt.

[0015] Fig. 2 ist eine Ansicht, die eine schematische Gestaltung eines Fahrzeugs gemäß der ersten Ausführungsform darstellt.

[0016] Fig. 3 ist eine Ansicht, die eine Pedalgestaltung eines Hybridfahrzeugs darstellt.

[0017] Fig. 4 ist eine Ansicht, die ein Beispiel einer Schaltschnittstelle (Schaltmuster) eines Schalthebels gemäß der ersten Ausführungsform darstellt.

[0018] Fig. 5 ist ein Zeitdiagramm gemäß einer Fahrzeugsteuerung der ersten Ausführungsform.

[0019] Fig. 6 ist eine erklärende Ansicht eines oberen Unterstützungsgrenzmoments.

[0020] Fig. 7 ist eine Ansicht, die eine Beziehung zwischen einem Bremsbetriebsbetrag und dem oberen Unterstützungsgrenzmoment darstellt.

[0021] Fig. 8 ist eine Ansicht, die ein Beispiel eines Schaltmusters eines Fahrzeugs darstellt, an dem ein Freilaufsystem montiert ist.

[0022] Fig. 9 ist eine Ansicht, die eine schematische Gestaltung eines Fahrzeugs gemäß einer zweiten Ausführungsform darstellt.

[0023] Fig. 10 ist ein Flussdiagramm, das einen Betrieb der zweiten Ausführungsform darstellt.

[0024] Fig. 11 ist eine erklärende Ansicht einer Fahrzeugsteuerung, wenn ein Kupplungsmoment geschätzt werden kann.

[0025] Fig. 12 ist eine erklärende Ansicht einer Fahrzeugsteuerung, wenn das Kupplungsmoment nicht geschätzt werden kann.

[0026] Fig. 13 ist ein Zeitablaufdiagramm gemäß einer Fahrzeugsteuerung, wenn ein zweites Sollmoment größer als ein regeneratives Maximalmoment ist.

[0027] Fig. 14 ist ein weiteres Zeitablaufdiagramm gemäß der Fahrzeugsteuerung, wenn das zweite Sollmoment größer ist als das regenerative Maximalmoment.

[0028] Fig. 15 ist ein Zeitablaufdiagramm gemäß der Fahrzeugsteuerung, wenn das zweite Sollmoment kleiner ist als das regenerative Maximalmoment.

Beschreibung von Ausführungsformen

[0029] Eine Fahrzeugsteuervorrichtung gemäß Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung wird nachstehend im Detail mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. Es sei angemerkt, dass die vorliegende Erfindung nicht durch die Ausführungsformen beschränkt ist. Des Weiteren umfassen Komponenten in den Ausführungsformen Komponenten, die von einem Fachmann leicht erdacht werden können, oder im Wesentlichen die gleichen Komponenten.

Erste Ausführungsform

[0030] Eine erste Ausführungsform wird mit Bezug auf Fig. 1 bis Fig. 7 erklärt. Die Ausführungsform betrifft eine Fahrzeugsteuervorrichtung. Fig. 1 ist ein Flussdiagramm, das einen Betrieb der ersten Ausführungsform darstellt, und Fig. 2 ist eine Ansicht, die eine schematische Gestaltung eines Fahrzeugs gemäß der ersten Ausführungsform darstellt.

[0031] In einer Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **1-1** der Ausführungsform ist ein Motor (siehe Bezugszeichen **4** in **Fig. 2**) näher zu einer Antriebsräderseite angeordnet als eine Kupplung (siehe Bezugszeichen **2** von **Fig. 2**) und die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **1-1** steuert ein Fahrzeug, an dem ein Drei-Pedalsystem montiert ist. Während das Fahrzeug fährt und eine Maschine gestoppt ist (siehe Bezugszeichen **1** von **Fig. 2**), startet die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **1-1** die Maschine **1** zu einem Zeitpunkt, wenn ein Fahrer einen Maschinenfahrgang auswählt und die Kupplung **2** einrückt. Zu der Zeit wird ein Auftreten eines Gefühls einer Verzögerung durch eine Motorunterstützung unterdrückt, bis ein Eingriffsgrad der Kupplung, bei dem ein Kupplungsmoment erzeugt wird, das ein Ankurbeln durchführen kann, erreicht wird. Mit diesem Betrieb wird unterdrückt, dass der Fahrer aufgrund des Auftretens des Gefühls der Verzögerung einen Kupplungspedalrückführbetätigung stoppt, bevor das Ankurbeln beginnt, und dadurch kann die Maschine sicher gestartet werden.

[0032] Wenn der Betrieb zum Einrücken der Kupplung **2** durch Auswählen des Maschinenfahrgangs durchgeführt wird, während eine Bremse niedergedrückt wird, neigt der Fahrer dazu, das Fahrzeug zu verzögern. Zu der Zeit, wenn die Motorunterstützung durchgeführt wird und ebenso wenn der Bremsbetrieb nicht durchgeführt wird, wird elektrische Leistung in verschwenderischer Weise verbraucht. Die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **1-1** der Ausführungsform verringert ein Moment, um das Gefühl der Verzögerung aufzuheben, wenn die Bremse niedergedrückt ist. Mit dem Betrieb kann Leistung durch Verringern eines Unterstützungsmoments des Motors **4** eingespart werden.

[0033] In der Ausführungsform ist es eine Voraussetzung, dass das Fahrzeug mit Systemen montiert ist, die nachstehend beschrieben sind.

- (1) ein Drei-Pedalsystem;
- (2) ein System, in dem der MG näher an der Fahrzeugseite (der Antriebsräderseite) als die Kupplung angeordnet ist (der MG kann an einer beliebigen von einer Eingangswelle oder einer Ausgangswelle eines T/M positioniert sein); und
- (3) ein System, in dem die Maschine während eines Fahrens gestoppt werden kann.

[0034] Wie in **Fig. 2** dargestellt ist, hat ein Hybridfahrzeug **100** gemäß der Ausführungsform die Maschine **1**, die Kupplung **2**, ein manuelles Getriebe **3**, den Motor **4** und ein ECU **30**. Des Weiteren hat die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **1-1** gemäß der Ausführungsform die Maschine **1**, den Motor **4**, die Kupplung **2** und die ECU **30**.

[0035] Die Maschine **1** kann als eine Leistungsquelle des Hybridfahrzeugs **100** funktionieren. Die Maschine **1** wandelt eine Verbrennungsenergie eines Kraft-

stoffs in eine Drehbewegung einer Ausgangswelle **1a** um und gibt die umgewandelte Energie aus. Die Ausgangswelle **1a** ist mit einer Eingangswelle **3A** des manuellen Getriebes **3** über die Kupplung **2** verbunden.

[0036] Die Kupplung **2** ist an einem Leistungsübertragungsweg zwischen der Maschine **1** und der Eingangswelle **3A** des manuellen Getriebes **3** angeordnet und verbindet oder unterbricht eine Übertragung der Leistung zwischen der Maschine **1** und der Eingangswelle **3A** gemäß einer Eingabe des Fahrers. Die Kupplung **2** ist beispielsweise eine Kupplungsvorrichtung einer Reibeingriffsbauart und hat ein eingangsseitiges Eingriffsbauteil **21** und ein ausgangsseitiges Eingriffsbauteil **22**. Das eingangsseitige Eingriffsbauteil **21** ist mit der Ausgangswelle **1a** der Maschine **1** gekoppelt, und das ausgangsseitige Eingriffsbauteil **22** ist mit der Eingangswelle **3A** des manuellen Getriebes **3** gekoppelt. Die Kupplung **2** verbindet die Übertragung von Leistung zwischen der Maschine **1** und der Eingangswelle **3A** dadurch, dass das eingangsseitige Eingriffsbauteil **21** mit dem ausgangsseitigen Eingriffsbauteil **22** eingreift, und blockiert die Übertragung von Leistung zwischen der Maschine **1** und der Eingangswelle **3A**, wenn das eingangsseitige Eingriffsbauteil **21** von dem ausgangsseitigen Eingriffsbauteil **22** gelöst (getrennt) ist. Die Kupplung **2** wird durch eine Betriebseingabe des Fahrers zu einem Kupplungspedal eingerückt oder ausgerückt und kann nicht an der Fahrzeugseite optional betätigt werden.

[0037] **Fig. 3** ist eine Ansicht, die eine Pedalgestaltung des Hybridfahrzeugs **100** darstellt. Wie in **Fig. 3** dargestellt ist, hat das Hybridfahrzeug **100** drei Pedale, das heißt ein Kupplungspedal **41**, ein Bremspedal **42** und ein Beschleunigerpedal **43**. Die Kupplung **2** wird dadurch ausgerückt, dass das Kupplungspedal **41** niedergedrückt wird, und die Kupplung **2** wird eingerückt, wenn das Kupplungspedal **41** freigegeben wird. Das Kupplungspedal **41** ist mit einem Kupplungspedalhubsensor **44** zum Erfassen eines Pedalhubes des Kupplungspedals **41** versehen.

[0038] Mit Bezug auf **Fig. 2** hat der Motor (MG) **4** einen Stator **4a** und einen Rotor **4b**. Der Rotor **4b** ist mit einer Drehwelle **4c** verbunden und dreht einstückig mit der Drehwelle **4c** unter Verwendung der Drehwelle **4c** als eine Drehmitte. Die Drehwelle **4c** ist mit einem MG-Rad **4d** versehen, das einstückig mit der Drehwelle **4c** dreht. Der Motor **4** ist ein Elektromotor, der mit einer Batterie **5** verbunden ist, und gibt Leistung zu der Drehwelle **4c** durch Verbrauchen von elektrischer Leistung, die von der Batterie **5** zugeführt wird, aus. Es sei angemerkt, dass der Motor **4** auch als ein Generator zum Umwandeln von Leistung, die zu ihm über die Drehwelle **4c** übertragen wird, in elektrische Leistung funktionieren kann und die elektrische Leistung ausgibt.

[0039] Das manuelle Getriebe **3** ist ein Getriebe der manuellen Schaltbauart, bei dem ein Gang dadurch geschaltet wird, dass der Fahrer einen Schalthebel betätigt. Das manuelle Getriebe **3** hat die Eingangswelle **3A**, eine Ausgangswelle **3B**, und eine nicht dargestellte SynchronisierungsVorrichtung. Das manuelle Getriebe **3** ist ein Getriebe einer konstanten Kämmbauart und hat mehrere Vorwärtsfahrradpaare **31**, **32**, **33**, **34**, **35**, die konstant kämmen, und ein Rückwärtsfahrradpaar **36**. Die SynchronisierungsVorrichtung hat einen Synchronisationsmechanismus zum Synchronisieren einer Drehung der Eingangswelle **3A** mit einer Drehung der Ausgangswelle **3B** in Verbindung mit einer Schaltbetätigung des Schalthebels.

[0040] Die jeweiligen Vorwärtsfahrradpaare **31**, **32**, **33**, **34**, **35** bilden Gangschaltstufen, die jeweils ein unterschiedliches Schaltübersetzungsverhältnis haben. Das erste Radpaar **31** hat ein Eingangsrads **31a**, das an der Eingangswelle **31a** angeordnet ist und frei ist, um relativ zu der Eingangswelle **3A** zu drehen, und ein Ausgangsrads **31b**, das an der Ausgangswelle **3B** angeordnet ist und nicht relativ zu der Ausgangswelle **3B** drehen kann. Das zweite Radpaar **32**, das dritte Radpaar **33**, das vierte Radpaar **34**, das fünfte Radpaar **35** und das Rückwärtsfahrradpaar **36** haben Eingangsräder **32a**, **33a**, **34a**, **35a**, **36a**, die gleich zu dem Eingangsrads **31a** sind, und Ausgangsräder **32b**, **33b**, **34b**, **35b**, **36b**, die gleich zu dem Ausgangsrads **31b** sind. In dem Rückwärtsfahrradpaar **36** ist das Eingangsrads **36a** mit dem Ausgangsrads **36b** über ein Zwischenrad **36c** verbunden. Die Ausgangswelle **3B** ist mit einem Ausgangsrads **37** angeordnet. Das Ausgangsrads **37** ist mit der Ausgangswelle **3B** gekoppelt, um nicht relativ zu der Ausgangswelle **3B** drehen zu können. Das Ausgangsrads **37** kämmt mit dem MG-Rad **4d** des Motors **4**. Das heißt der Motor **4** ist näher zu der Seite der Antriebsräder **8** angeordnet als die Maschine **1** und die Kupplung **2**.

[0041] Die SynchronisierungsVorrichtung verbindet eine Übertragung von Leistung zwischen der Eingangswelle **3A** und der Ausgangswelle **3B** durch die Radpaare **31**, **32**, **33**, **34**, **35**, **36**, indem diese beispielsweise wahlweise mit einem der Radpaare **31**, **32**, **33**, **34**, **35**, **36** eingreifen, und synchronisiert eine Drehung der Eingangswelle **3A** mit einer Drehung der Ausgangswelle **3B**. Die SynchronisierungsVorrichtung wird in Verbindung mit der Betätigungseingabe zu dem Schalthebel betrieben und ist mit einem Radpaar in Eingriff, das einem Bereich entspricht, der durch den Schalthebel ausgewählt ist. Des Weiteren versetzt die SynchronisierungsVorrichtung das manuelle Getriebe **3** in einen Neutralzustand durch Trennen aller Radpaare von der Eingangswelle **3A**, wenn der Schalthebel zu einem N-Bereich und einem EV-Bereich betätigt wird.

[0042] Die Ausgangswelle **3B** des manuellen Getriebes **3** ist mit einem Ritzel **38** verbunden. Das Ritzel

38 kämmt mit einem Differenzialhohlrad **6**. Das Differenzialhohlrad **6** ist mit dem rechten/linken Antriebsrad **8** über einen Differenzialmechanismus **7** verbunden. Die Leistung der Maschine **1** und des Motors **4**, die zu der Ausgangswelle **3B** ausgegeben wird, wird über das Ritzel **38**, das Differenzialhohlrad **6** und den Differenzialmechanismus **7** zu den Antriebsrädern **8** übertragen.

[0043] Die ECU **30** ist eine elektronische Steuerungseinheit mit einem Computer und hat eine Funktion als eine FahrsteuerungsVorrichtung des Hybridfahrzeugs **100**. Die ECU **30** ist mit der Maschine **1**, der Kupplung **2**, dem manuellen Getriebe **3** und dem Motor **4** verbunden. Die ECU **30** kann eine Kraftstoffeinspritzsteuerung, eine Zündungssteuerung, eine Startsteuerung und dergleichen der Maschine **1** ausführen. Des Weiteren ist der Kupplungspedalhubsensor **44** mit der ECU **30** verbunden. Die ECU **30** kann einen Eingriffsgrad der Kupplung **2** auf der Basis eines Signals erfassen, das von dem Kupplungspedalsensor **44** eingegeben wird. Es sei angemerkt, dass die ECU **30** den Eingriffsgrad der Kupplung **2** auf der Basis eines Erfassungsergebnisses eines Kupplungshubsensors zum Erfassen eines Hubs der Kupplung **2** statt eines Erfassungsergebnisses des Kupplungspedalhubensors **44** erhalten kann.

[0044] Des Weiteren kann die ECU **30** den Motor **4** und eine ausgegebene Leistung zu dem Motor **4** steuern. Die Leistung, die von dem Motor **4** ausgegeben wird, wird zu den Antriebsrädern **8** über die Ausgangswelle **3B** und den Differenzialmechanismus **7** übertragen und wird eine Antriebskraft zum Bewirken eines Fahrens des Hybridfahrzeugs **100**. Des Weiteren kann die ECU **30** auch bewirken, dass der Motor **4** elektrische Leistung erzeugt. Die ECU **30** kann eine Größe der Leistung, die von dem Motor **4** ausgegeben wird, und einen Betrag einer Leistung steuern, die von dem Motor **4** erzeugt wird. Es sei angemerkt, dass in der Beschreibung, in Bezug auf ein Moment, das auf die Antriebsräder **8** wirkt, ein Moment zum Vorwärtsantreiben des Hybridfahrzeugs **100** als ein positives Moment beschrieben ist, und ein Moment zum Rückwärtsantreiben des Hybridfahrzeugs **100** als ein negatives Moment oder Bremsmoment beschrieben ist. Die ECU **30** kann bewirken, dass der Motor **4** eines von dem positiven Moment oder dem negativen Moment ausgibt. Die ECU **30** kann ein Bremsmoment aufgrund einer Leistungserzeugungslast des Motors **4** durch Einstellen beispielsweise des Leistungserzeugungsbetrags des Motors **4** steuern. Es sei angemerkt, dass in der folgenden Erklärung das Ausgabemoment des Motors **4** auch als „MG-Moment“ beschrieben ist.

[0045] Zu der ECU **30** werden Signale eingegeben, die ein Erfassungsergebnis eines Schaltpositionssensors bzw. eines Neutralschalters des manuellen Getriebes **3** zeigen. Der Schaltpositionssensor er-

fasst einen Bereich, der in dem manuellen Getriebe **3** ausgewählt ist. Der Neutralschalter erfasst, dass das manuelle Getriebe **3** in dem Neutralzustand ist, mit anderen Worten gesagt, dass die Übertragung von Leistung zwischen der Eingangswelle **3A** und der Ausgangswelle **3B** blockiert ist.

[0046] Die ECU **30** ist mit der Batterie **5** verbunden und kann ein Laden und Entladen der Batterie **5** steuern. Des Weiteren ist die ECU **30** mit einem Sensor zum Erfassen einer Spannung, einem Lade-/Entladestrom und dergleichen der Batterie **5** verbunden und kann einen Ladebetrag SOC der Batterie **5** auf der Basis eines Erfassungsergebnisses des Sensors erhalten.

[0047] Die ECU **30** berechnet ein angefragtes Moment oder eine angefragte Antriebskraft, die zu den Antriebsrädern **8** zu übertragen ist, auf der Basis von Bedingungen, wie einer Fahrzeuggeschwindigkeit, einem Beschleunigeröffnungsgrad und dergleichen, und steuert die Maschine **1** und den Motor **4** auf der Basis eines Berechnungsergebnisses. Die ECU **30** kann ein Hybridfahren, in dem bewirkt wird, dass das Hybridfahrzeug **100** durch die Leistung fährt, die von der Maschine **1** und dem Motor **4** ausgegeben wird, und ein EV-Fahren ausführen, in dem bewirkt wird, dass das Hybridfahrzeug **100** durch die Leistung des Motors **4**, unabhängig von der Leistung der Maschine **1**, fährt.

[0048] Fig. 4 ist eine Ansicht, die ein Beispiel einer Schaltschnittstelle (Schaltmuster) des Schalthebels darstellt. Der Schalthebel des manuellen Getriebes **3** ist mit einem R(Rückwärts)-Bereich, einem N (Neutral)-Bereich, und einem EV-Bereich versehen, zusätzlich zu fünf Bereichen (Schaltpositionen), die den Gangschaltstufen von einem ersten Gang bis zu einem fünften Gang entsprechen. Der EV-Bereich ist ein Bereich zum Anweisen des Durchführens des EV-Fahrens. Wenn eine Schaltposition zu den fünf Bereichen von dem ersten Gang zu dem fünften Gang betätigt wird, wird die Leistung der Maschine **1** von der Eingangswelle **3A** zu der Ausgangswelle **3B** über ein Radpaar, das zu der Schaltposition korrespondiert, übertragen.

[0049] Die ECU **30** bewirkt ein Fahren des Hybridfahrzeugs **100** in dem Hybridfahren, wenn einer der fünf Bereiche von dem ersten Gang bis zu dem fünften Gang ausgewählt ist. In dem Hybridfahren bewirkt die ECU **30** ein Fahren des Hybridfahrzeugs durch die Leistung der Maschine **1**. Des Weiteren ist es möglich, dass die ECU **30** bewirkt, dass der Motor **4** die Maschine **1** durch Ausgeben eines positiven Moments unterstützt, bzw. bewirkt, dass der Motor **4** elektrische Leistung durch Antreiben des Motors **4** durch die Leistung der Maschine **1** erzeugt. Des Weiteren ist es möglich, dass die ECU **30** bewirkt, dass der Motor **4** eine regenerative Leistungserzeugung

durchführt, wenn das Hybridfahrzeug **100** verzögert wird, und dergleichen.

[0050] Wenn der EV-Bereich ausgewählt wird, wird das manuelle Getriebe **3** in den Neutralzustand in Verbindung damit versetzt, dass der Schalthebel zu dem EV-Bereich betätigt wird. Mit der Betätigung, während der EV-Bereich ausgewählt ist, wird eine Übertragung von Leistung zwischen der Maschine **1** und der Ausgangswelle **3B** abgeschaltet. Die ECU **30** führt das EV-Fahren durch Stoppen der Maschine **1** aus, wenn der EV-Bereich ausgewählt wird. Die ECU **30** steuert das Ausgabemoment des Motors **4**, um das angefragte Moment zu realisieren.

[0051] Die ECU **30** startet die Maschine **1** wieder, wenn ein Gang zu einer der Gangschaltstufen von dem ersten Gang bis zu dem fünften Gang zum Vorwärtsfahren durch die Eingabebetätigung des Fahrers während des EV-Fahrens geschaltet wird und die Kupplung **2** eingerückt wird. Mit anderen Worten gesagt startet die ECU **30** die Maschine, wenn die Kupplung **2** eingerückt ist und die Maschine **1** mit den Antriebsrädern **8** verbunden wird, während das Fahrzeug fährt und die Maschine **1** gestoppt ist. Die ECU **30** startet die Maschine durch Erhöhen einer Maschinendrehzahl N_e durch ein Ankurbelmoment, das durch Einrücken der Kupplung **2** erzeugt wird. Das heißt die ECU **30** startet die Maschine durch die Leistung, die über die Kupplung **2** zu der Maschine **1** übertragen wird. Das Moment, das über die Kupplung **2** zu der Maschine **1** übertragen wird, umfasst ein Moment, das von den Antriebsrädern **8** über das manuelle Getriebe **3** übertragen wird, und ein Moment, das von dem Motor **4** über das manuelle Getriebe **3** übertragen wird.

[0052] Hier ist ein gewisser Grad einer Größe des Moments notwendig, so dass die sich die in Ruhe befindliche Maschine **1** dreht und ein Ankurbeln beginnt. In der Beschreibung wird ein Moment, bei dem die Maschine **1** ein Ankurbeln beginnt, als „Ankurbelstartmoment“ bezeichnet. Das Ankurbelstartmoment ist eine untere Grenze des Kupplungsmoments, bei der das Ankurbeln der Maschine **1** möglich wird. Selbst falls die Kupplung **2** eingerückt wird, wenn das Kupplungsmoment der Kupplung **2** geringer als das Ankurbelstartmoment ist, bleibt die Maschine **1** gestoppt. Es sei angemerkt, dass das Kupplungsmoment einem Eingriffsgrad der Kupplung **2** entspricht und auf ein maximales Moment festgelegt sein kann, das in der Kupplung **2** übertragen werden kann.

[0053] Wenn die Kupplung **2** eingerückt wird, wird eine Fahrzeugbeschleunigung (Fahrzeug G) des Hybridfahrzeugs **100** verringert und das Gefühl einer Verzögerung wird erzeugt. Es gibt eine Möglichkeit, dass das Gefühl der Verzögerung bewirkt, dass der Fahrer das Freigeben des Kupplungspedals **41** stoppt, da er erwartet, dass sich die Maschinendreh-

zahl N_e erhöht, und den Kupplungshub hält. Dies hat beispielsweise damit zu tun, dass das Ankurbelstartmoment, das notwendig ist, um eine Erhöhung einer Drehung der sich in Ruhe befindlichen Maschine **1** zu beginnen, größer ist als ein Moment, das notwendig ist, um eine Drehzahl der bereits drehenden Maschine **1** zu erhöhen. Wenn ein gewisser Grad des Gefühls der Verzögerung auftritt, obwohl der Fahrer erwartet, dass die Kupplung **2** ausreichend eingerückt ist und sich die Maschinendrehzahl N_e erhöht, kann ein Zustand auftreten, dass das Kupplungsmoment nicht eine Größe erreicht, die das Drehen der Maschine **1** starten kann. Wenn die Maschine **1** gestoppt bleibt, ungeachtet davon, dass der Fahrer die Erhöhung der Maschinendrehzahl N_e erwartet, da der Fahrer ein unkomfortables Gefühl verspürt, gibt es eine Möglichkeit, dass eine Fahrbarkeit verringert ist. Es ist bevorzugt, dass, wenn die Kupplung **2** eingerückt wird, die Maschine sicherer gestartet werden kann.

[0054] In der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **1-1** der Ausführungsform, wenn ein Hybridfahrbereich während des EV-Fahrens ausgewählt wird und die Kupplung **2** eingerückt wird, wird bewirkt, dass der Motor **4** ein Unterstützungsmoment zum Unterdrücken einer Verringerung einer Beschleunigung des Hybridfahrzeugs **100** dadurch, dass die Kupplung eingerückt wird, ausgibt. Selbst falls die Kupplung **2** ein Einrücken beginnt, da das Auftreten des Gefühls der Verzögerung unterdrückt wird, wird unterdrückt, dass der Fahrer ein Freigeben des Kupplungspedals **41** stoppt, bevor das Kupplungsmoment das Ankurbelstartmoment erreicht. Mit dem Betrieb, da erwartet wird, dass der Fahrer das Kupplungspedal **41** sicher freigibt, bis der Kupplungshub, bei dem das Ankurbeln startet, erhalten wird, kann die Maschine **1** sicherer gestartet werden.

[0055] Wenn der Bremsbetrieb durchgeführt wird, falls bewirkt wird, dass der Motor **4** das Unterstützungsmoment zu dem Einrücken der Kupplung **2** in gleicher Weise dazu ausgibt, wenn der Bremsbetrieb nicht durchgeführt wird, gibt es hier ein Problem darin, dass elektrische Leistung in verschwenderischer Weise verbraucht wird. Wenn eine Gangschaltstufe zum Fahren in einem Zustand ausgewählt wird, in dem das Bremspedal **42** niedergedrückt ist und das Kupplungspedal **41** freigegeben ist, erwartet der Fahrer eine Verzögerung. Im Gegensatz dazu führt dies zu einer Erhöhung eines elektrischen Leistungsverbrauchs durch den Motor **4**, um eine Erzeugung einer Verzögerung durch das Unterstützungsmoment des Motors **4** zu unterdrücken.

[0056] In der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **1-1** der Ausführungsform ist das Unterstützungsmoment, wenn der Bremsbetrieb durchgeführt wird, kleiner als das Unterstützungsmoment, wenn der Bremsbetrieb nicht durchgeführt wird. Mit anderen Wor-

ten gesagt, ist das Unterstützungsmoment, wenn der Bremsbetrieb durchgeführt wird, ein Unterstützungsmoment an einer Seite, wo die Beschleunigung des Hybridfahrzeugs **100** mehr verringert wird als das Unterstützungsmoment, wenn der Bremsbetrieb nicht durchgeführt wird. Als eine Folge kann der elektrische Leistungsverbrauch des Hybridfahrzeugs **100** unterdrückt werden, wie nachstehend mit Bezug auf **Fig. 5** erklärt wird.

[0057] **Fig. 5** ist ein Zeitablaufdiagramm einer Fahrzeugsteuerung der Ausführungsform. **Fig. 5** zeigt die Fahrzeugsteuerung, wenn der Bremsbetrieb mit einem konstanten Bremsbetriebsbetrag durchgeführt wird, bevor die Kupplung **2** eingerückt wird. In **Fig. 5** zeigt (a) den Kupplungshub des Kupplungspedals **41**, (b) zeigt das Kupplungsmoment, (c) zeigt eine Drehzahl der Eingangswelle **3A** des manuellen Getriebes **3**, (d) zeigt die Maschinendrehzahl N_e , (e) zeigt die Fahrzeugbeschleunigung und (f) zeigt das MG-Moment. Des Weiteren zeigen Bezugszeichen **101**, **103** die Fahrzeugbeschleunigung bzw. das MG-Moment, wenn der Bremsbetrieb nicht durchgeführt wird (nachstehend als „Fahrzeugbeschleunigung zu der Zeit des Nichtbremsens“ und „MG-Moment zu der Zeit des Nichtbremsens“ beschrieben). Bezugszeichen **102**, **104** zeigen die Fahrzeugbeschleunigung bzw. das MG-Moment, wenn der Bremsbetrieb durchgeführt wird (nachstehend als „Fahrzeugbeschleunigung zu der Zeit des Bremsens“ und „MG-Moment zu der Zeit des Bremsens“ beschrieben). Es sei angemerkt, dass in **Fig. 5** angenommen wird, dass der Motor **4** kein anderes Moment als das Unterstützungsmoment sowohl der Zeit des Bremsens als auch zu der Zeit des Nichtbremsens ausgibt.

[0058] In der Fahrzeugsteuerungsvorrichtung **1-1** der Ausführungsform wird das Unterstützungsmoment zu dem Motor **4** gemäß dem Kupplungsmoment ausgegeben, wenn eine Gangschaltstufe zum Hybridfahren während des EV-Fahrens ausgewählt wird und die Kupplung **2** eingerückt wird. Ein Bereich, in dem das Unterstützungsmoment erhöht wird, wird für das Kupplungsmoment bestimmt, und das obere Unterstützungsgrenzmoment, das eine obere Grenze des Bereichs ist, basiert auf dem Ankurbelstartmoment. Wenn das Kupplungsmoment ein vorbestimmtes oberes Unterstützungsgrenzmoment erreicht hat, wird das Unterstützungsmoment des Motors **4** nicht höher als das vorbestimmte obere Unterstützungsgrenzmoment erhöht.

[0059] Das obere Unterstützungsgrenzmoment unterscheidet sich in Abhängigkeit davon, ob der Bremsbetrieb durchgeführt wird. Ein oberes Unterstützungsgrenzmoment T_s zu der Zeit des Bremsens ist kleiner als das obere Unterstützungsgrenzmoment T_{s1} zu der Zeit des Nichtbremsens. Mit anderen Worten gesagt wird eine Erhöhung des Unterstützungsmoments in einem Stadium beendet, in dem das

Kupplungsmoment zu der Zeit des Bremsens kleiner ist als das zu der Zeit des Nichtbremsens. Wie vorstehend beschrieben ist, selbst falls das Unterstützungsmoment zu der Zeit des Bremsens stärker verringert wird als zu der Zeit des Nichtbremsens, wird es erachtet, dass der Fahrer das unkomfortable Gefühl wahrscheinlich nicht spürt und eine Maschinenstartbarkeit dadurch nicht verringert ist.

[0060] Zu der Zeit des Bremsens erwartet der Fahrer, dass eine Verzögerung erzeugt wird. Demzufolge kann erachtet werden, dass selbst falls das Gefühl der Verzögerung durch Beenden der Erhöhung des Unterstützungsmoments in einem Stadium auftritt, in dem das Kupplungsmoment gering ist, das unkomfortable Gefühl wahrscheinlich nicht auf den Fahrer übertragen wird, der die Verzögerung erwartet. Demzufolge kann erwartet werden, dass der Fahrer einen Freigabebetrieb des Kupplungspedals **41** weiter fortführt, bis das Ankurbeln begonnen wird.

[0061] Es sei angemerkt, dass, wenn die Fahrzeugbeschleunigung **102** durch Stoppen der Erhöhung des Unterstützungsmoments zu einer Zeit t_2 verringert wird, es auch eine Möglichkeit gibt, dass der Fahrer, der das Gefühl der Verzögerung spürt, eine Kupplungsbetätigung in Anbetracht dessen stoppt, dass die Kupplung **2** eingerückt worden ist. In dem Fall kann eine Zeit, bis die Maschine startet, lange werden und ein Schalten zu einer Beschleunigung kann verzögert werden. Da jedoch der Fahrer den Bremsbetrieb durchführt und eine Verzögerung erwartet, wird erachtet, dass, selbst falls eine Zeit bis die Maschine startet geringfügig lang wird, dadurch eine Bedienbarkeit wahrscheinlich nicht verringert wird.

[0062] Ein Betrieb der Ausführungsform wird mit Bezug auf **Fig. 1** und **Fig. 5** beschrieben. Ein Steuerungsablauf, der in **Fig. 1** dargestellt ist, wird ausgeführt, während das Hybridfahrzeug **100** fährt, und wird wiederholt in beispielsweise einem vorbestimmten Intervall ausgeführt.

[0063] Zuerst wird in Schritt S100 durch die ECU **30** bestimmt, ob die Maschine **1** gestoppt ist. Wenn das Fahrzeug in dem EV-Fahren ist, wird in Schritt S100 bestimmt, dass die Maschine **1** gestoppt ist (JA). Als eine Folge der Bestimmung bei Schritt S100, wenn bestimmt worden ist, dass die Maschine gestoppt ist (Schritt S100: JA) geht ein Prozess weiter zu Schritt S110, und wenn die Maschine nicht gestoppt ist (Schritt S100: NEIN) wird der Steuerungsablauf beendet.

[0064] In Schritt S110 wird durch die ECU **30** bestimmt, ob ein ENG-Gang ausgewählt ist. Der ENG-Gang ist eine Gangschaltstufe, in der das Fahrzeug in einem Zustand fährt, in dem die Maschine **1** in Betrieb ist. Wenn beispielsweise eine ausgewählte Gang-

schaltstufe eine Gangschaltstufe für ein Hybridfahren von dem ersten Gang bis zu dem fünften Gang ist, wird in Schritt S110 eine positive Bestimmung gemacht. Als eine Folge der Bestimmung in Schritt S110, wenn bestimmt wird, dass der ENG-Gang ausgewählt ist (Schritt S110: JA), geht der Prozess weiter zu Schritt S120, und wenn der ENG-Gang nicht ausgewählt ist (Schritt S110: NEIN), wird der Steuerungsablauf beendet.

[0065] In Schritt S120 wird durch die ECU **30** bestimmt, ob die Kupplung **2** ein Eingreifen beginnt. Die ECU **30** kann die Bestimmung in Schritt S120 auf der Basis eines Erfassungsergebnisses des Kupplungspedalhubensors **44** durchführen. Die ECU **30** speichert im Voraus einen Wert (Erfüllungspunkt) des Kupplungshubs, bei dem die Kupplung **2** ein Eingreifen beginnt, und kann die Bestimmung in Schritt S120 auf der Basis eines Vergleichsergebnisses eines Pedalhub des Erfüllungspunkts mit dem erfassten Pedalhub durchführen. Wenn als eine Folge der Bestimmung in Schritt S120 bestimmt wird, dass die Kupplung **2** ein Eingreifen beginnt (Schritt S120: JA), geht der Prozess weiter zu Schritt S130, und wenn die Kupplung **2** einen Eingriff nicht beginnt (Schritt S120: NEIN), wird der Steuerungsablauf beendet.

[0066] In Schritt S130 wird das obere Unterstützungsgrenzmoment durch die ECU **30** berechnet. Die ECU **30** berechnet das obere Unterstützungsmoment gemäß einem Bremsbetriebsbetrag. Die ECU **30** berechnet das obere Unterstützungsmoment auf der Basis beispielsweise des Pedalhub des Bremspedals **42** oder des Hauptzylinderdrucks einer Bremsvorrichtung.

[0067] Zuerst wird ein Verfahren des Bestimmens des oberen Unterstützungsgrenzmoments T_{s1} zu der Zeit des Nichtbremsens erklärt. In der Ausführungsform ist das obere Unterstützungsgrenzmoment T_{s1} zu der Zeit des Nichtbremsens beispielsweise das Ankurbelstartmoment. Das obere Unterstützungsgrenzmoment T_{s1} zu der Zeit des Nichtbremsens kann durch beispielsweise den folgenden Ausdruck (1) berechnet werden.

$$T_{s1} = \text{maximaler Kompressionsdruck} + \text{maximale statische Reibung} \quad (1)$$

[0068] Die ECU **30** kann das obere Unterstützungsgrenzmoment T_{s1} zu der Zeit des Nichtbremsens auf der Basis des maximalen Kompressionsdrucks der Maschine **1** und des maximalen statischen Reibungsmoments der Maschine **1** berechnen.

[0069] Es sei angemerkt, dass das obere Unterstützungsgrenzmoment T_{s1} zu der Zeit des Nichtbremsens ein Moment sein kann, das das Ankurbeln innerhalb einer vorbestimmten Zeit beginnt, nachdem ein Moment auf die Maschine **1** aufgebracht worden

ist. Wenn die Maschine **1** in dem Zustand stoppt, in dem ein Moment auf die Maschine **1** aufgebracht wird, wird Luft in einem Zylinder verringert, wenn eine Zeit verstreicht, und ein Kompressionsdruck wird verringert. Selbst falls ein Aufbringen des Moments beginnt, obwohl sich die Maschinendrehzahl N_e nicht sofort erhöht, gibt es demzufolge ein Moment, bei dem das Ankurbeln durch die Verringerung des Kompressionsdrucks beginnt. Wenn angenommen wird, dass das Moment, bei dem das Ankurbeln innerhalb einer vorbestimmten Wartezeit beginnt, das obere Unterstützungsgrenzmoment T_{s1} zu der Zeit des Nichtbremsens ist, kann der elektrische Leistungsverbrauch des Motors **4** unterdrückt werden.

[0070] Als Nächstes wird ein Verfahren des Bestimmens des oberen Unterstützungsgrenzmoments T_s zu der Zeit des Bremsens erklärt. **Fig. 6** ist eine erklärende Ansicht des oberen Unterstützungsgrenzmoments, und **Fig. 7** ist eine Ansicht, die eine Beziehung zwischen dem Bremsbetriebsbetrag und dem oberen Unterstützungsgrenzmoment darstellt. Wie in **Fig. 6** dargestellt ist, ist das obere Unterstützungsgrenzmoment T_s zu der Zeit des Bremsens ein Moment, das kleiner ist als das obere Unterstützungsgrenzmoment T_{s1} zu der Zeit des Nichtbremsens und ist variabel, wie durch einen Pfeil Y_1 gezeigt ist. In der Ausführungsform ist das obere Unterstützungsgrenzmoment T_s zu der Zeit des Bremsens variabel gemäß dem Bremsbetriebsbetrag gemacht, wie mit Bezug auf **Fig. 7** erklärt ist.

[0071] In **Fig. 7** zeigt eine horizontale Achse den Bremsbetriebsbetrag, beispielsweise einen Bremspedalhub oder den Hauptzylinderdruck. Ein Bezugszeichen **201** zeigt ein Beispiel des Bestimmungsverfahrens des oberen Unterstützungsgrenzmoments T_s zu der Zeit des Bremsens auf der Basis des Bremsbetriebsbetrags, und ein Bezugszeichen **202** zeigt ein weiteres Beispiel des Bestimmungsverfahrens des oberen Unterstützungsgrenzmoments T_s zu der Zeit des Bremsens auf der Basis des Bremsbetriebsbetrags.

[0072] Wie in **Fig. 7** dargestellt ist, ist in dem oberen Unterstützungsgrenzmoment T_s ein Wert, wenn der Bremsbetriebsbetrag groß ist, kleiner als ein Wert, wenn der Bremsbetriebsbetrag klein ist. Das obere Unterstützungsgrenzmoment T_s zu der Zeit des Bremsens kann einer von einem kleinem Wert oder einem großen Wert über einen Schwellenwert P_t des Bremsbetriebsbetrags sein, wie beispielsweise durch das Bezugszeichen **201** gezeigt ist. Als ein Beispiel kann das obere Unterstützungsgrenzmoment T_s zu der Zeit des Bremsens ein Wert sein, der gleich zu dem oberen Unterstützungsgrenzmoment T_{s1} zu der Zeit des Nichtbremsens ist, wenn der Bremsbetriebsbetrag kleiner ist als der Schwellenwert P_t , und kann ein Wert T_{s2} , der kleiner ist als das obere Unterstützungsgrenzmoment T_{s1} zu der Zeit des Nichtbrem-

sens, sein, wenn der Bremsbetriebsbetrag gleich wie oder größer als der Schwellenwert P_t ist. Es sei angemerkt, dass, wenn sich das obere Unterstützungsgrenzmoment T_s zu der Zeit des Bremsens diskontinuierlich ändert, wie vorstehend beschrieben ist, eine Hysterese in der Umgebung des Schwellenwerts P_t vorgesehen sein kann.

[0073] Des Weiteren kann das obere Unterstützungsgrenzmoment T_s zu der Zeit des Bremsens in der Umgebung des Schwellenwerts P_t gemäß einer Änderung des Bremsbetriebsbetrags, wie durch das Bezugszeichen **202** gezeigt ist, allmählich geändert werden, anstatt dass das obere Unterstützungsgrenzmoment T_s an dem Schwellenwert P_t diskontinuierlich geändert wird. Das heißt, dass obere Unterstützungsgrenzmoment T_s zu der Zeit des Bremsens kann gemäß einer Erhöhung des Bremsbetriebsbetrags allmählich verringert werden. Als ein Beispiel kann das obere Unterstützungsgrenzmoment T_s zu der Zeit des Bremsens linear gemäß der Erhöhung des Bremsbetriebsbetrags in einem mittleren Bereich P_{b2} des Bremsbetriebsbetrags, der den Schwellenwert P_t umfasst, allmählich verringert werden, und das obere Unterstützungsgrenzmoment T_s zu der Zeit des Bremsens kann auf vorbestimmte Werte in einem Bereich P_{b1} , in dem der Bremsbetriebsbetrag kleiner ist als der in dem mittleren Bereich P_{b2} , bzw. in einem Bereich P_{b3} festgelegt sein, in dem der Bremsbetriebsbetrag größer ist als der des mittleren Bereichs P_{b2} .

[0074] Wenn das obere Unterstützungsgrenzmoment gemäß dem Bremsbetriebsbetrag in Schritt S_{130} berechnet ist, geht der Prozess weiter zu Schritt S_{140} .

[0075] In Schritt S_{140} wird eine MG-Unterstützung durch die ECU **30** gemäß dem oberen Unterstützungsgrenzmoment und dem Eingriffsgrad der Kupplung durchgeführt. Die ECU **30** steuert das Unterstützungsmoment, das zu dem Motor **4** ausgegeben wird, auf der Basis des oberen Unterstützungsgrenzmoments, das in Schritt S_{130} berechnet wird, und des Eingriffsgrads der Kupplung, der durch den Kupplungspedalhubsensor **44** erfasst wird. Die ECU **30** speichert eine Korrespondenzbeziehung zwischen dem Kupplungshub, der durch den Kupplungspedalhubsensor **44** erfasst wird, und dem Eingriffsgrad der Kupplung. Hier ist der Eingriffsgrad der Kupplung ein Eingriffsgrad zwischen dem eingangsseitigen Eingriffsbauteil **21** und dem ausgangsseitigen Eingriffsbauteil **22** der Kupplung **2** und entspricht dem Kupplungsmoment der Kupplung **2**.

[0076] Die ECU **30** legt das Unterstützungsmoment, wenn der Eingriffsgrad der Kupplung **2** groß ist, als ein Moment fest, das größer ist als das Unterstützungsmoment, wenn der Eingriffsgrad der Kupplung **2** gering ist, unter Verwendung des oberen Unterstüt-

zungsgrenzmoments, das in Schritt S130 berechnet wird, als eine obere Grenze. In **Fig. 5**, wenn die Kupplung **2** zu einer Zeit t_1 gemäß der Betätigungseingabe des Fahrers zu dem Kupplungspedal **41** einzurücken beginnt, erhöht sich ein Unterstützungsmoment **103**, **104**, das von dem Motor **4** erzeugt wird, gemäß einer Erhöhung des Kupplungsmoments.

[0077] Zu der Zeit des Nichtbremsens erhöht die ECU **30** das MG-Moment **103** gemäß der Erhöhung des Kupplungsmoments, wenn das MG-Moment **103** geringer ist als eine obere Grenze **103a** entsprechend dem oberen Unterstützungsgrenzmoment T_{s1} zu der Zeit des Nichtbremsens. Mit diesem Betrieb kann eine Verringerung der Fahrzeugbeschleunigung **101** des Hybridfahrzeugs, die dadurch verursacht wird, dass die Kupplung **2** eingerückt wird, unterdrückt werden. In der Ausführungsform ist das obere Unterstützungsgrenzmoment T_{s1} zu der Zeit des Nichtbremsens auf das gleiche Moment wie das Ankurbelstartmoment festgelegt. Als eine Folge wird, wenn das Kupplungsmoment das obere Unterstützungsgrenzmoment T_{s1} zu der Zeit des Nichtbremsens zu einer Zeit t_3 erreicht, das Ankurbeln begonnen und die Maschinendrehzahl N_e beginnt sich zu erhöhen und der Maschinenstart ist zu einer Zeit t_4 abgeschlossen.

[0078] Hier tritt zu einer Zeit des Bremsens, wenn das Unterstützungsmoment des Motors **4** bis zu dem gleichen Kupplungsmoment wie das zu der Zeit des Nichtbremsens erzeugt wird (bis zu der oberen Grenze **103a** des Unterstützungsmoments zu der Zeit des Nichtbremsens) ein Zustand auf, in dem die Unterstützung durch den Motor **4** durch eine Bremse gestoppt wird, und dadurch wird elektrische Leistung verschwendet.

[0079] In der Ausführungsform macht die ECU **30** eine obere Grenze (vorbestimmtes Moment) **104a** des Unterstützungsmoments zu der Zeit des Bremsens kleiner als die obere Grenze (vorbestimmtes Moment) **103a** des Unterstützungsmoments zu der Zeit des Nichtbremsens. Zu der Zeit des Nichtbremsens erhöht die ECU **30** das Unterstützungsmoment **103** gemäß der Erhöhung des Kupplungsmoments unter Verwendung der oberen Grenze **103a** des Unterstützungsmoments zu der Zeit des Nichtbremsens als eine obere Grenze. Des Weiteren erhöht die ECU **30** zu der Zeit des Bremsens das Unterstützungsmoment **104** gemäß der Erhöhung des Kupplungsmoments unter Verwendung der oberen Grenze **104a** des Unterstützungsmoments zu der Zeit des Bremsens als eine obere Grenze.

[0080] Die obere Grenze **103a** des Unterstützungsmoments zu der Zeit des Nichtbremsens entspricht dem oberen Unterstützungsgrenzmoment T_{s1} zu der Zeit des Nichtbremsens und unterdrückt eine Verringerung einer Fahrzeugbeschleunigung, die dadurch

verursacht wird, dass die Kupplung **2** bei dem Eingriffsgrad einrückt, bei dem das obere Unterstützungsgrenzmoment T_{s1} zu der Zeit des Nichtbremsens erreicht wird. Im Gegensatz dazu entspricht die obere Grenze **104a** des Unterstützungsmoments zu der Zeit des Bremsens dem oberen Unterstützungsgrenzmoment T_s zu der Zeit des Bremsens und unterdrückt eine Verringerung einer Fahrzeugbeschleunigung, die dadurch verursacht wird, dass die Kupplung **2** mit dem Eingriffsgrad einrückt, bei dem das obere Unterstützungsgrenzmoment T_s zu der Zeit des Bremsens erreicht wird. Der elektrische Leistungsverbrauch kann dadurch verringert werden, dass die obere Grenze **104a** des Unterstützungsmoments zu der Zeit des Bremsens verringert wird. Des Weiteren beginnt eine Verringerung der Fahrzeugbeschleunigung **102** zu der Zeit t_2 früher als zu der Zeit des Nichtbremsens dadurch, dass die obere Grenze **104a** des Unterstützungsmoments zu der Zeit des Bremsens verringert ist. Als eine Folge kann eine Absicht einer Verzögerung des Fahrers, die durch Einrücken der Kupplung **2** gezeigt ist, bei einer früheren Zeitabstimmung realisiert werden.

[0081] Es sei angemerkt, dass, wenn das Kupplungsmoment nicht geschätzt werden kann, wie wenn das Hybridfahrzeug **100** nicht mit dem Kupplungspedalhubsensor **44** versehen ist, und dergleichen, das Unterstützungsmoment des Motors **4** auf der Basis der Fahrzeugbeschleunigung **102** eingestellt werden kann. Wenn beispielsweise das MG-Moment auf der Basis des Bremsbetriebsbetrags geregelt wird, um eine Sollbeschleunigung zu realisieren, kann die Verringerung der Fahrzeugbeschleunigung **102**, die durch das Einrücken der Kupplung **2** verursacht wird, unterdrückt werden. Zu der Zeit, wenn das obere Unterstützungsgrenzmoment T_s zu der Zeit des Bremsens zu dem oberen Grenzmoment des MG-Moments gemacht ist, wird es möglich, den elektrischen Leistungsverbrauch zu der Zeit des Bremsens zu verringern, um die Absicht einer Verzögerung des Fahrers zu einer frühen Zeitabstimmung zu realisieren, und dergleichen. Wenn die MG-Unterstützung in Schritt S140 ausgeführt ist, wird der Steuerungsablauf beendet.

[0082] Es sei angemerkt, dass in der Ausführungsform, als ein Verfahren zum Kleinermachen des Unterstützungsmoments, wenn der Bremsbetrieb durchgeführt wird, als das Unterstützungsmoment, wenn der Bremsbetrieb nicht durchgeführt wird, obwohl das obere Unterstützungsgrenzmoment T_s zu der Zeit des Bremsens kleiner gemacht ist als das obere Unterstützungsgrenzmoment T_{s1} zu der Zeit des Nichtbremsens, die Ausführungsform nicht darauf beschränkt ist. Beispielsweise kann ein Erhöhungsverhältnis des Unterstützungsmoments zu der Zeit des Bremsens kleiner sein als zu der Zeit des Nichtbremsens in Bezug auf eine Erhöhung des gleichen Kupplungsmoments. Beispielsweise kann in **Fig. 5**,

wenn die Kupplung **2** einen Eingriff zu der Zeit t_1 beginnt, ein Ansteigen des MG-Moments **104** zu der Zeit des Bremsens flacher gemacht sein als ein Ansteigen des MG-Moments **103** zu der Zeit des Nichtbremsens.

[0083] Obwohl in der Ausführungsform das obere Unterstützungsgrenzmoment T_s zu der Zeit des Bremsens sich gemäß dem Bremsbetriebsbetrag ändert, kann das obere Unterstützungsgrenzmoment T_s zu der Zeit des Bremsens gemäß einem noch weiteren Parameter geändert werden. Beispielsweise kann gemäß einem Ladezustand SOC der Batterie **5** das obere Unterstützungsgrenzmoment T_s zu der Zeit des Bremsens, wenn der Ladezustand SOC niedrig ist, auf einen Wert festgelegt sein, der kleiner als das obere Unterstützungsgrenzmoment T_s zu der Zeit des Bremsens ist, wenn der Ladezustand SOC hoch ist. Des Weiteren kann das obere Unterstützungsgrenzmoment T_s zu der Zeit des Bremsens variabel gemäß Umgebungsparametern, wie einer Steigung, gemacht sein.

Modifikation der ersten Ausführungsform

[0084] Eine Modifikation der ersten Ausführungsform wird mit Bezug auf **Fig. 8** erklärt. Obwohl in der ersten Ausführungsform die Steuerung, die eine Differenz, die in Abhängigkeit davon bestimmt ist, ob der Bremsbetrieb durchgeführt wird oder nicht, für die obere Grenze des Unterstützungsmoments einrichtet, wenn die Kupplung eingerückt wird, während des EV-Fahrens ausgeführt wird, ist die erste Ausführungsform nicht darauf beschränkt. Zusätzlich zu der Bedingung während des EV-Fahrens kann eine Differenz, die in Abhängigkeit davon bestimmt ist, ob der Bremsbetrieb durchgeführt wird oder nicht, für die obere Grenze des Unterstützungsmoments eingerichtet sein, wenn die Maschine **1** gestoppt wird und die Kupplung **2** eingerückt wird, während das Fahrzeug fährt und die Maschine **1** mit Antriebsrädern **8** verbunden wird.

[0085] Als ein Beispiel ist es in einem Fahrzeug, das mit einem Freilaufsystem zum Ausführen eines Freilaufs durch Stoppen der Maschine **1**, während das Fahrzeug fährt, montiert ist, möglich, die Differenz, die in Abhängigkeit davon bestimmt ist, ob der Bremsbetrieb durchgeführt wird oder nicht, für die obere Grenze des Unterstützungsmoments einzurichten, wenn eine Gangschaltstufe zum Vorwärtsfahren ausgewählt ist und die Kupplung **2** eingerückt wird.

[0086] **Fig. 8** ist eine Ansicht, die ein Beispiel eines Schaltmusters darstellt, wenn das Hybridfahrzeug **100** mit dem Freilaufsystem montiert ist. Der EV-Bereich ist nicht anders als bei dem Schaltmuster der ersten Ausführungsform (**Fig. 4**) vorgesehen. Wenn der N-Bereich ausgewählt wird, während das

Fahrzeug fährt, stoppt die ECU **30** die Maschine **1**. Als ein Beispiel stoppt die ECU **30** die Maschine **1**, wenn die Kupplung **2** in dem Zustand eingerückt wird, in dem der N-Bereich ausgewählt wird. Da das manuelle Getriebe **3** in den Neutralzustand ist, ist ein Freilaufzustand, in dem keine Maschinenbremse auf die Antriebsräder **8** aufgebracht wird, erreicht, und somit fährt das Hybridfahrzeug **100** durch Trägheit. In dem Freilauf kann ein Kraftstoffverbrauch durch Stoppen der Maschine **1** verbessert werden.

[0087] Die ECU **30** startet die Maschine **1** durch die Leistung, die über die Kupplung **2** zu der Maschine **1** übertragen wird, wenn die Maschine **1** in dem Freilauf stoppt, ein Gangschaltbereich zum Vorwärtsfahren von dem ersten Gang bis zu dem fünften Gang ausgewählt ist, während das Fahrzeug fährt, und die Kupplung **2** eingerückt wird, mit anderen Worten gesagt, wenn die Kupplung **2** eingerückt wird und die Maschine **1** mit den Antriebsrädern **8** verbunden wird. Zu dieser Zeit wird, in gleicher Weise wie bei der ersten Ausführungsform, das Unterstützungsmoment zu der Zeit des Bremsens kleiner als das Unterstützungsmoment zu der Zeit des Nichtbremsens.

Zweite Ausführungsform

[0088] Eine zweite Ausführungsform wird mit Bezug auf **Fig. 9** bis **Fig. 15** erklärt. In Bezug auf die zweite Ausführungsform sind die Komponenten mit der gleichen Funktion wie die der Komponenten, die in der Ausführungsform erklärt sind, mit den gleichen Bezugszeichen bezeichnet und eine doppelte Erklärung wird nicht wiederholt. **Fig. 9** ist eine Ansicht, die eine schematische Gestaltung eines Fahrzeugs gemäß der Ausführungsform darstellt, und **Fig. 10** ist ein Flussdiagramm, das einen Betrieb der Ausführungsform darstellt. Eine Fahrzeugsteuervorrichtung **1-2** der Ausführungsform unterscheidet sich von der Fahrzeugsteuervorrichtung **1-1** der ersten Ausführungsform darin, dass eine ECB **50** vorgesehen ist, und wenn ein Bremsbetrieb zu der Zeit durchgeführt wird, wenn eine Kupplung eingerückt wird, um eine Maschine wieder zu starten, wird eine Sollbeschleunigungskraft, die durch den Bremsbetrieb bestimmt ist, zu einer Beschleunigungskraft aufgrund eines MG-Moments und eines Einrückens einer Kupplung **2** und zu einer Beschleunigungskraft aufgrund von Bremsen verzweigt. Mit dem Betrieb kann ein Regenerationsbetrag erhöht werden und elektrische Leistung kann eingespart werden.

[0089] Wie in **Fig. 9** dargestellt ist, hat die Fahrzeugsteuervorrichtung **1-2** der Ausführungsform die Bremsen **9** und die ECB **50**, zusätzlich zu den Komponenten der Fahrzeugsteuervorrichtung **1-1** der ersten Ausführungsform. Die Bremsen **9** sind Bremsvorrichtungen, die Bremskräfte steuern können. Die Bremsen **9** sind beispielsweise hydraulische Bremsen, die die Bremskraft durch einen Hy-

drailikdruck steuern können, der zu diesen zugeführt wird. Die ECB **50** kann die Bremskraft, die durch die Bremsen **9** von jeweiligen Rädern erzeugt wird, auf eine Bremskraft steuern, die sich von der Bremskraft entsprechend einem Bremsbetätigungsbetrag durch einen Fahrer unterscheidet. Beispielsweise kann die ECB **50** die Bremskraft der jeweiligen Räder auf gewünschte Werte durch Steuern des Hydraulikdrucks steuern, der zu den Bremsen **9** zugeführt wird.

[0090] Die ECU **30** ist mit der ECB **50** verbunden und steuert eine Verzögerungskraft, die an dem Hybridfahrzeug **100** erzeugt wird, in Zusammenwirken mit der ECB **50**.

[0091] Eine Fahrzeugsteuerung der Ausführungsform wird mit Bezug auf **Fig. 10** erklärt. Ein Steuerungsablauf, der in **Fig. 10** dargestellt ist, wird ausgeführt, wenn das Hybridfahrzeug **100** fährt, und wird beispielsweise wiederholt in einem vorbestimmten Intervall ausgeführt.

[0092] Der Ablauf von Schritt S200 bis Schritt S220 kann gleich gemacht sein zu dem Ablauf von Schritt S100 bis Schritt S120 der ersten Ausführungsform (**Fig. 1**). Das heißt die ECU **30** geht zu Schritt S230, wenn die Maschine **1** gestoppt ist (Schritt S200: JA), ein ENG-Gang ausgewählt ist (Schritt S210: JA) und die Kupplung ein Einrücken beginnt (Schritt S220: JA).

[0093] In Schritt S230 wird eine Verzögerungskraft T_b durch die ECU **30** berechnet. Die Verzögerungskraft T_b hat einen negativen Wert. Die ECU **30** berechnet die Verzögerungskraft T_b auf der Basis eines Bremsbetriebsbetrags des Bremspedals **42**. Die Verzögerungskraft T_b ist eine Sollverzögerungskraft, die durch den Bremsbetrieb des Fahrers bestimmt ist. Wenn die Verzögerungskraft T_b berechnet ist, geht ein Prozess weiter zu Schritt S240.

[0094] In Schritt S240 wird ein oberes Unterstützungsgrenzmoment durch die ECU **30** berechnet. Die ECU **30** berechnet das obere Unterstützungsgrenzmoment auf der Basis des Bremsbetriebsbetrags des Bremspedals **42**. Die ECU **30** kann das obere Unterstützungsgrenzmoment in gleicher Weise wie beispielsweise in Schritt S130 der ersten Ausführungsform berechnen. Wenn Schritt S240 ausgeführt ist, geht der Prozess zu Schritt S250.

[0095] In Schritt S250 wird ein Bremsen durch die MG-Unterstützung und die hydraulische Bremse durch die ECU **30** gemäß dem oberen Unterstützungsgrenzmoment und einem Eingriffsgrad der Kupplung ausgeführt. Die ECU **30** führt eine Bremssteuerung aus, wie sie nachstehend erklärt wird, gemäß dem oberen Unterstützungsgrenzmoment, das in Schritt S140 berechnet wird, und dem Eingriffsgrad der Kupplung **2** aus.

[0096] **Fig. 11** ist eine erklärende Ansicht der Fahrzeugsteuerung, wenn ein Kupplungsmoment geschätzt werden kann.

[0097] In **Fig. 11** zeigt ein Bezugszeichen T_{b1} ein Sollbremsmoment entsprechend der Verzögerungskraft T_b , die in Schritt S230 berechnet wird, und ein Bezugszeichen T_m zeigt ein Unterstützungsmoment zu der Zeit des Bremsens gemäß dem Kupplungsmoment. Eine Summe ($T_{b1} + T_m$) des Sollbremsmoments T_{b1} und des Unterstützungsmoments T_m zu der Zeit des Bremsens gemäß dem Kupplungsmoment zeigt einen Sollwert eines Moments, das durch einen Motor **4** und die Bremsen **9** erzeugt wird (nachstehend einfach als „erstes Sollmoment“ beschrieben).

[0098] Des Weiteren zeigt ein Bezugszeichen T_g ein regeneratives Maximalmoment des Motors **4**. Das regenerative Maximalmoment T_g ist ein negatives Moment, das zu der Drehwelle **4c** ausgegeben werden kann, wenn der Motor **4** eine regenerative Leistungserzeugung durchführt, und hat eine maximale Größe. Die ECU **30** realisiert das erste Sollmoment durch den Motor **4**, wenn das erste Sollmoment durch einen Regenerationsbetrieb realisiert werden kann, der durch den Motor **4** durchgeführt wird, das heißt wenn das regenerative Maximalmoment T_g ein Moment ist, das kleiner ist als das erste Sollmoment ($T_{b1} + T_m$), wie durch ein Bezugszeichen T_{g1} gezeigt ist. Die ECU **30** legt ein Ausgabemoment des Motors **4** als das erste Sollmoment fest. Zu dieser Zeit ist ein Bremsmoment, das durch die Bremsen erzeugt wird, auf 0 festgelegt.

[0099] Wenn im Gegensatz dazu das erste Sollmoment nicht nur durch den Regenerationsbetrieb durch den Motor **4** realisiert werden kann, das heißt, wenn das regenerative Maximalmoment T_g ein Moment ist, das größer ist als das erste Sollmoment ($T_{b1} + T_m$), wie durch ein Bezugszeichen T_{g2} gezeigt ist, realisiert die ECU **30** das erste Sollmoment durch Bewirken, dass der Motor **4** mit den Bremsen **9** zusammenwirkt. Die ECU **30** bewirkt, dass der Motor **4** eine Leistung erzeugt, die einen Regenerationsbetrag des Motors maximiert, und legt ein Bremsmoment, das durch die Bremsen **9** erzeugt wird, auf einen Betrag fest, der durch den Regenerationsbetrieb des Motors **4** ungenügend wird, das heißt auf einen Wert fest, der durch den folgenden Ausdruck (2) gezeigt ist.

$$\text{Durch Bremsen erzeugtes Bremsmoment} = T_{b1} + T_m - T_g \quad (2)$$

[0100] Wie vorstehend beschrieben ist, kann eine Erhöhung des Regenerationsbetrags durch den Motor **4** durch Festlegen einer höheren Priorität für die Erzeugung eines Bremsmoments durch den Regenerationsbetrieb des Motors **4** als für eine Erzeugung

eines Bremsmoments durch die Bremsen realisiert werden.

[0101] Fig. 12 ist eine erklärende Ansicht der Fahrzeugsteuerung, wenn das Kupplungsmoment nicht geschätzt werden kann. Wenn es unmöglich ist, das Kupplungsmoment zu schätzen, wie in einem Fall, in dem ein Fahrzeug nicht mit dem Kupplungspedalhubsensor **44** versehen ist, ist es ausreichend, eine Momentsteuerung so durchzuführen, das beispielsweise eine tatsächliche Verzögerungskraft eine Sollverzögerungskraft wird. Die ECU **30** legt ein beispielsweise ein MG-Regenerationsmoment, das eine Verzögerungskraft realisiert, die durch den Bremsbetriebsbetrag bestimmt ist, wenn die Kupplung **2** nicht eingerückt ist, und das Bremsmoment, das durch die Bremsen **9** erzeugt wird, als Anfangswerte des MG-Moments und des Bremsmoments fest. Die ECU **30** realisiert die Sollverzögerungskraft durch eine zusammenwirkende Steuerung des Motors **4** und der Bremsen **9**, wenn die Kupplung eingerückt wird und die Verzögerungskraft durch das Kupplungsmoment erzeugt wird. In der zusammenwirkenden Steuerung werden das MG-Moment und das Bremsmoment der Bremsen **9** gesteuert, um eine Sollverzögerungskraft auf der Basis des Bremsbetriebs des Fahrers zu realisieren.

[0102] Zu der Zeit, wenn die Verzögerungskraft übermäßig wird, kann eine Priorität für die Erzeugung eines Bremsmoments durch den Regenerationsbetrieb des Motors **4** durch zuerst Entfernen der Bremskraft, die durch die Bremsen **9** erzeugt wird, und Erhöhen des MG-Moments, wenn die Bremskraft, die durch die Bremsen **9** erzeugt wird, 0 wird, festgelegt werden. Die ECU **30** steuert das Bremsmoment, das durch die Bremsen **9** erzeugt wird, und das MG-Moment, wie beispielsweise nachstehend erklärt ist.

[0103] Eine Summe ($T_{b1} + T_s$) des Sollbremsmoments T_{b1} und des oberen Unterstützungsgrenzmoments T_s zu der Zeit des Bremsens, die in Fig. 12 gezeigt sind, zeigen einen maximalen Wert eines Sollwerts eines Moments, das durch den Motor **4** und die Bremsen **9** erzeugt wird (nachstehend einfach als „zweites Sollmoment T_x “ beschrieben). Wie durch ein Bezugszeichen T_{g3} gezeigt ist, wenn das regenerative Maximalmoment T_g kleiner ist als das zweite Sollmoment ($T_x = T_{b1} + T_s$), gibt es einen Bereich des Kupplungsmoments, in dem die Sollverzögerungskraft durch das Bremsmoment des Motors **4** erzeugt werden kann, ohne von der Bremskraft abhängen, die durch die Bremsen **9** erzeugt wird. Das heißt wenn sich der Eingriffsgrad der Kupplung **2** erhöht, gibt es einen Fall, in dem die Sollverzögerungskraft durch das MG-Moment durch Verringern der Bremskraft, die durch die Bremsen **9** erzeugt wird, bis auf 0 realisiert werden kann. Das zweite Sollmoment T_x wird als eine obere Grenze des MG-Moments ver-

wendet, wenn das MG-Moment in dem Fall geändert wird.

[0104] Fig. 13 und Fig. 14 zeigen Zeitablaufdiagramme gemäß der Fahrzeugsteuerung, wenn das zweite Sollmoment T_x größer ist als das regenerative Maximalmoment T_g . Fig. 13 ist ein Zeitablaufdiagramm, wenn das zweite Sollmoment T_x negativ ist, und Fig. 14 ist ein Zeitablaufdiagramm, wenn das zweite Sollmoment T_x positiv ist.

[0105] In Fig. 13 zeigt ein Bezugszeichen **111** eine Fahrzeugbeschleunigung zu der Zeit des Nichtbremsens, ein Bezugszeichen **113** zeigt das MG-Moment zu der Zeit des Nichtbremsens, ein Bezugszeichen **112** zeigt die Fahrzeugbeschleunigung zu der Zeit des Bremsens, und ein Bezugszeichen **114** zeigt das MG-Moment zu der Zeit des Bremsens. In Fig. 14 zeigt ein Bezugszeichen **121** die Fahrzeugbeschleunigung zu der Zeit des Nichtbremsens, ein Bezugszeichen **123** zeigt das MG-Moment zu der Zeit des Nichtbremsens, ein Bezugszeichen **122** zeigt die Fahrzeugbeschleunigung zu der Zeit des Bremsens und ein Bezugszeichen **124** zeigt das MG-Moment zu der Zeit des Bremsens.

[0106] In Fig. 13 und Fig. 14 wird die Fahrzeugbeschleunigung ein negativer Wert dadurch, dass der Bremsbetrieb durchgeführt wird, bevor ein Einrücken der Kupplung **2** beginnt. Des Weiteren zeigen Fig. 13 und Fig. 14 einen Fall, in dem die Verzögerungskraft gemäß dem Bremsbetriebsbetrag durch das Bremsmoment des Motors erzeugt werden kann und die ECU **30** ein Bremsen auf das Hybridfahrzeug **100** durch den Regenerationsbetrieb des Motors **4** ohne Betreiben der Bremsen **9** aufbringt. In Fig. 13, wenn zu einer Zeit t_{11} ein Einrücken der Kupplung **2** beginnt, wird das MG-Moment **114** auf der Basis einer Verzögerung des Hybridfahrzeugs **100** gesteuert. Die ECU **30** steuert das MG-Moment **114** auf der Basis von beispielsweise der Vorwärts-/Rückwärtsbeschleunigung des Hybridfahrzeugs **100**, die durch einen Beschleunigungssensor erfasst wird, so dass die tatsächliche Beschleunigung eine Beschleunigung gemäß dem Bremsbetriebsbetrag wird.

[0107] Das MG-Moment **114** erreicht das zweite Sollmoment T_x als eine obere Grenze zu einer Zeit t_{12} . Anschließend wird, selbst falls sich das Kupplungsmoment erhöht und die Fahrzeugbeschleunigung **112** sich verringert, das MG-Moment **114** bei dem zweiten Sollmoment gehalten. Da das MG-Moment **114** zu der Zeit des Bremsens kleiner gemacht ist als das MG-Moment **113** zu der Zeit des Nichtbremsens, erhöht sich der Regenerationsbetrag des Motors **4**. Es sei angemerkt, dass eine Zeit t_{13} eine Zeit ist, bei der das Kupplungsmoment das obere Unterstützungsgrenzmoment T_{s1} zu der Zeit des Nichtbremsens erreicht, und eine Zeit t_{14} eine Zeit ist, bei der ein Start der Maschine **1** abgeschlossen ist.

[0108] Das Gleiche gilt auch in Bezug auf **Fig. 14**, wo die Kupplung **2** ein Einrücken zu einer Zeit t_{21} beginnt, und das MG-Moment **124** zu der Zeit des Bremsens das zweite Sollmoment T_x zu einer Zeit t_{22} erreicht. Nach der Zeit t_{22} wird das MG-Moment **124** bei dem zweiten Sollmoment T_x gehalten. Im Unterschied zu **Fig. 13**, da das MG-Moment nach der Zeit t_{22} einen positiven Wert hat, verbraucht hier der Motor **4** elektrische Leistung und erzeugt das Unterstützungsmoment. Da das MG-Moment **124** zu der Zeit des Bremsens einen Wert hat, der kleiner ist als das MG-Moment **123** zu der Zeit des Nichtbremsens, wird die elektrische Leistung, die durch den Motor **4** verbraucht wird, unterdrückt. Es sei angemerkt, dass eine Zeit t_{23} eine Zeit ist, bei der das Kupplungsmoment das obere Unterstützungsgrenzmoment T_{s1} zu der Zeit des Nichtbremsens erreicht, und eine Zeit t_{24} eine Zeit ist, bei der der Start der Maschine **1** abgeschlossen ist.

[0109] Als Nächstes wird die Fahrzeugsteuerung erklärt, wenn das zweite Sollmoment T_x kleiner ist als das regenerative Maximalmoment T_g . Wie durch ein Bezugszeichen T_{g4} in **Fig. 12** gezeigt ist, wenn das regenerative Maximalmoment T_g größer ist als das zweite Sollmoment ($T_x = T_{b1} + T_s$), selbst falls das Moment auf das regenerative Maximalmoment T_g festgelegt ist, kann das zweite Sollmoment T_x nicht realisiert werden. In dem Fall legt die ECU **30** das MG-Moment auf das regenerative Maximalmoment T_g fest und bewirkt, dass die Bremsen **9** das fehlende Bremsmoment erzeugen. Im Speziellen stellt die ECU **30** die Bremsen **9** unter Festlegung eines oberen Grenzwerts des Bremsmoments, das durch die Bremsen **9** erzeugt wird, auf einen Wert des folgenden Ausdrucks (3) ein und legt das MG-Moment auf das regenerative Maximalmoment T_g fest.

Obere Grenze des durch Bremsen erzeugten Bremsmoments = $T_{b1} + T_s - T_g$ (3)

[0110] **Fig. 15** zeigt ein Zeitablaufdiagramm gemäß der Fahrzeugsteuerung, wenn das zweite Sollmoment T_x kleiner ist als das regenerative Maximalmoment T_g . In **Fig. 15** zeigt (g) das Bremsmoment, das durch die Bremsen **9** erzeugt wird. Ein Bezugszeichen **131** zeigt die Fahrzeugbeschleunigung zu der Zeit des Nichtbremsens, ein Bezugszeichen **133** zeigt das MG-Moment zu der Zeit des Nichtbremsens, ein Bezugszeichen **132** zeigt die Fahrzeugbeschleunigung zu der Zeit des Bremsens, ein Bezugszeichen **134** zeigt das MG-Moment zu der Zeit des Bremsens, und ein Bezugszeichen **135** zeigt das Bremsmoment, das durch die Bremsen erzeugt wird. Vor einer Zeit t_{31} wird ein Bremsbetrieb durch den Fahrer begonnen. Die ECU **30** legt das MG-Moment **134** auf das regenerative Maximalmoment T_g fest und realisiert des Weiteren das Sollbremsmoment T_{b1} gemäß dem Bremsbetriebsbetrag durch Erzeugen des Bremsmoments **135** durch die Bremsen.

[0111] Wenn die Kupplung **2** zu einer Zeit t_{31} ein Einrücken beginnt, verringert die ECU **30** eine Größe des Bremsmoments **135**, das durch die Bremsen erzeugt wird (verringert die Bremskraft), um das Sollbremsmoment T_{b1} zu realisieren. Eine Verringerung der Beschleunigung **132** des Hybridfahrzeugs **100**, die dadurch verursacht wird, dass die Kupplung **2** eingerückt wird, wird durch Verringern der Größe des Bremsmoments **135** unterdrückt, das durch die Bremsen erzeugt wird. Das heißt die ECU **30** bewirkt, dass statt des Motors **4**, die Bremsen **9** als die Bremsvorrichtungen das Unterstützungsmoment ausgeben. Es sei angemerkt, dass ein Teil des Unterstützungsmoments durch die Bremsen **9** zusätzlich zu einem Gesamtbetrag des Unterstützungsmoments ausgegeben werden kann.

[0112] Die ECU **30** legt die obere Grenze des Bremsmoments **135**, das durch die Bremsen erzeugt wird, auf 0 fest und erhöht das Bremsmoment **135**. Selbst falls das Kupplungsmoment sich weiter erhöht, nachdem das Bremsmoment **135**, das durch die Bremsen erzeugt wird, 0 geworden ist, hält die ECU **30** des Weiteren das MG-Moment **134** zu der Zeit des Bremsens bei dem regenerativen Maximalmoment T_g , ohne das Unterstützungsmoment durch den Motor **4** zu erzeugen. Mit diesem Betrieb wird, obwohl die Fahrzeugbeschleunigung **132** sich nach einer Zeit t_{33} verringert, da der Bremsbetrieb durchgeführt wird, das unkomfortable Gefühl bei dem Fahrer unwahrscheinlich erzeugt. Gemäß der Steuerung, da das MG-Moment **134** zu der Zeit des Bremsens bei dem regenerativen Maximalmoment T_g gehalten werden kann, kann der Regenerationsbetrag mehr erhöht werden als wenn das Unterstützungsmoment durch den Motor **4** erzeugt wird, wie bei dem MG-Moment **133** zu der Zeit des Nichtbremsens. Des Weiteren wird das Unterstützungsmoment durch das Bremsmoment **135** erzeugt, bis das Bremsmoment **135**, das durch die Bremsen erzeugt wird, 0 wird. Demzufolge wird unterdrückt, dass die Fahrzeugbeschleunigung **132** sich zu verringern beginnt, bevor das Ankurbeln beginnt, und dadurch kann eine Startbarkeit der Maschine **1** sichergestellt werden.

[0113] Die Inhalte, die in den jeweiligen Ausführungsformen offenbart sind, können durch geeignete Kombination ausgeführt werden.

Bezugszeichenliste

1-1, 1-2	Fahrzeugsteuerungsvorrichtung
1	Maschine
2	Kupplung
3	Manuelles Getriebe
4	Motor
8	Antriebsrad
30	ECU
100	Hybridfahrzeug

103a	Obere Grenze des Unterstützungsmoments zu der Zeit des Nichtbremsens	4. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung nach Anspruch 3, wobei bewirkt wird, dass, anstelle des Motors, die Bremsvorrichtung wenigstens einen Teil des Unterstützungsmoments ausgibt.
104a	Obere Grenze des Unterstützungsmoments zu der Zeit des Bremsens	5. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung nach Anspruch 3, wobei eine Erzeugung einer Verzögerungskraft durch eine Regeneration des Motors Vorrang hat vor einer Erzeugung einer Verzögerungskraft durch die Bremsvorrichtung.
ts	Oberes Unterstützungsgrenzmoment zu der Zeit des Bremsens	6. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung nach Anspruch 2, wobei das vorbestimmte Moment, wenn ein Bremsbetrieb nicht durchgeführt wird, dem Eingriffsgrad der Kupplung entspricht, bei dem ein Ankurbeln der Maschine beginnt.
ts1	Oberes Unterstützungsgrenzmoment zu der Zeit des Nichtbremsens	7. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, des Weiteren mit: einem manuellen Getriebe, das zwischen der Kupplung und den Antriebsrädern angeordnet ist, wobei ein Hybridfahren, in dem ein Fahren des Fahrzeugs durch die Leistung der Maschine und die Leistung des Motors bewirkt wird, und EV-Fahren, in dem ein Fahren des Fahrzeugs durch die Leistung des Motors, ohne von der Leistung der Maschine abzuhängen, bewirkt wird, wenn das manuelle Getriebe in einem Neutralzustand ist, ausgeführt werden können, und wenn eine Gangschaltstufe für das Hybridfahren in dem manuellen Getriebe während des EV-Fahrens ausgewählt wird und wenn die Kupplung eingerückt wird, um das EV-Fahren zu dem Hybridfahren zu schalten, bewirkt wird, dass der Motor das Unterstützungsmoment ausgibt.

Patentansprüche

1. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung mit:
einer Maschine;
einem Motor, der näher zu Antriebsradseiten als die Maschine in einem Fahrzeug angeordnet ist; und
einer Kupplung, die zwischen der Maschine und dem Motor angeordnet und gestaltet ist, um gemäß Betätigungseingabe eingerückt oder ausgerückt zu werden, wobei
wenn die Kupplung eingerückt wird, um die Maschine und Antriebsräder zu verbinden, während das Fahrzeug fährt und die Maschine gestoppt ist, die Maschine durch die Leistung gestartet wird, die zu der Maschine über die Kupplung übertragen wird, und bewirkt wird, dass der Motor ein Unterstützungsmoment zum Unterdrücken einer Verringerung einer Beschleunigung des Fahrzeugs, die dadurch verursacht wird, dass die Kupplung eingerückt wird, ausgibt, und das Unterstützungsmoment, wenn ein Bremsbetrieb durchgeführt wird, kleiner ist als das Unterstützungsmoment, wenn der Bremsbetrieb nicht durchgeführt wird.

2. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei
ein voreingestelltes vorbestimmtes Moment als eine obere Grenze festgelegt ist und das Unterstützungsmoment gemäß einer Erhöhung eines Eingriffsgrads der Kupplung zu der Zeit erhöht wird, zu der die Kupplung eingerückt wird, und
das vorbestimmte Moment, wenn der Bremsbetrieb durchgeführt wird, kleiner ist als das vorbestimmte Moment, wenn der Bremsbetrieb nicht durchgeführt wird.

3. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, des Weiteren mit:
einer Bremsvorrichtung, die eine Bremskraft steuern kann, wobei
wenn die Kupplung eingerückt wird, um die Maschine und die Antriebsräder zu verbinden, während das Fahrzeug fährt und die Maschine gestoppt ist, der Motor und die Bremsvorrichtung auf der Basis einer Sollbeschleunigungskraft auf der Basis des Bremsbetriebs im zusammenwirkender Weise gesteuert werden.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

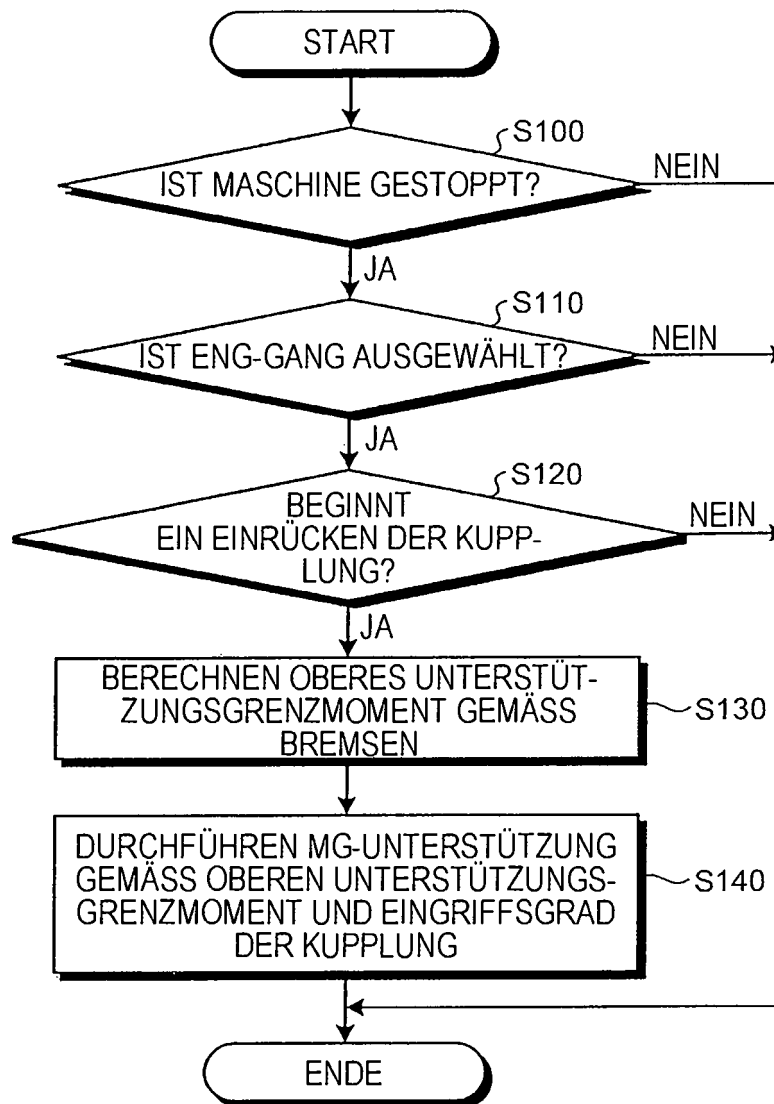


FIG.2

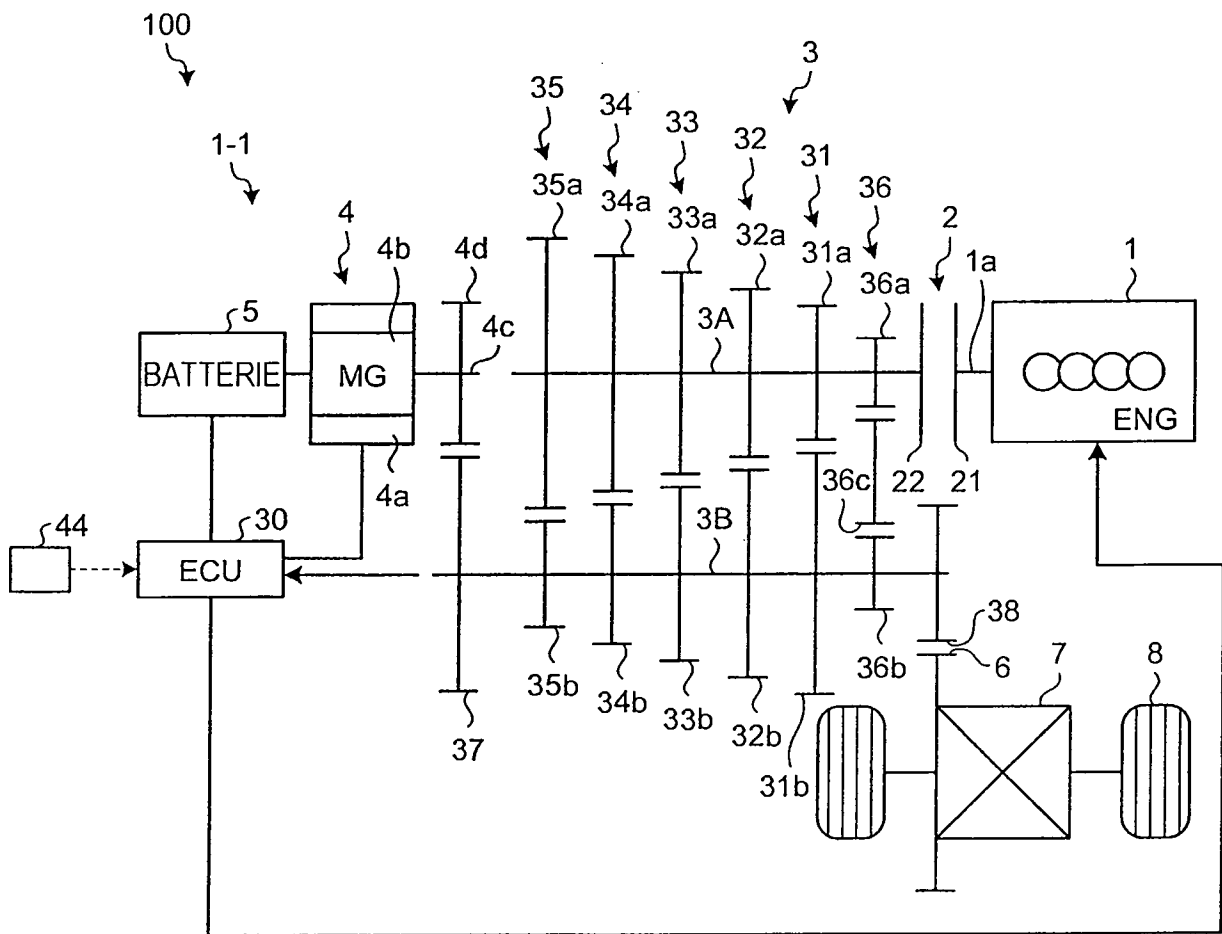


FIG.3

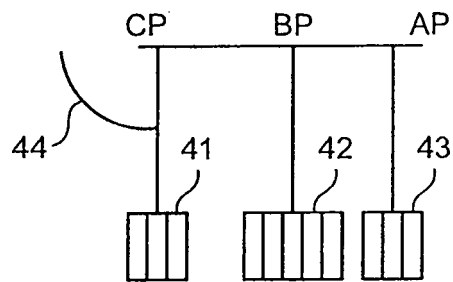


FIG.4

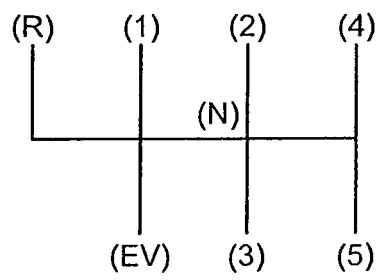


FIG.5

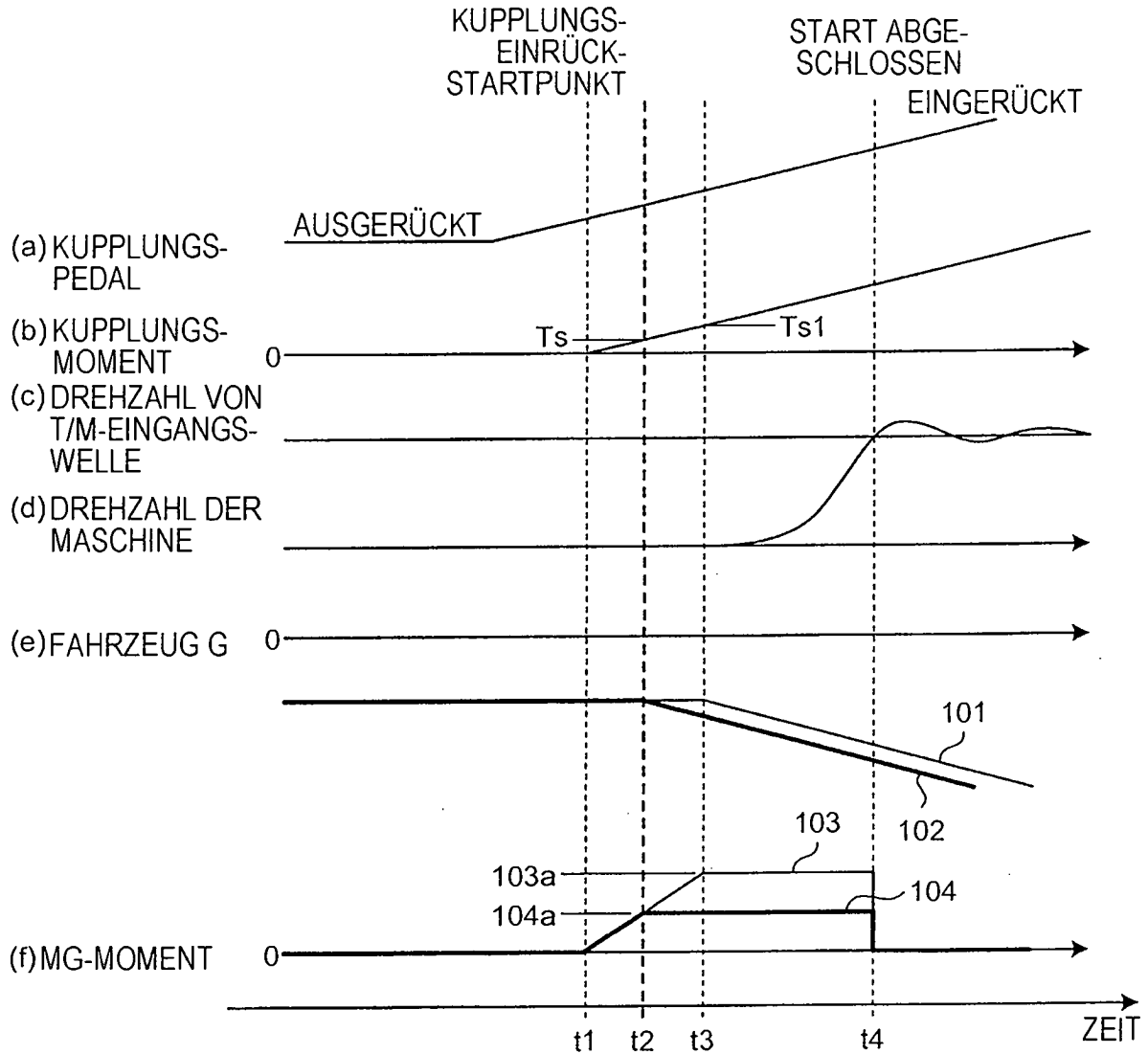


FIG.6

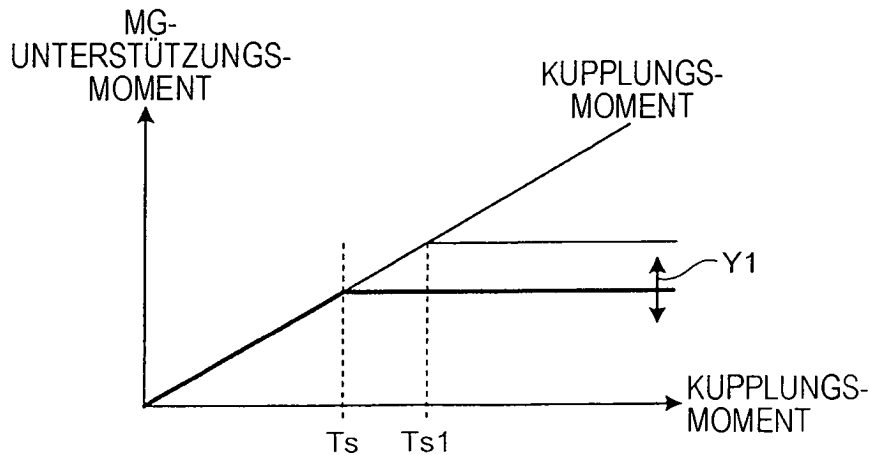


FIG.7

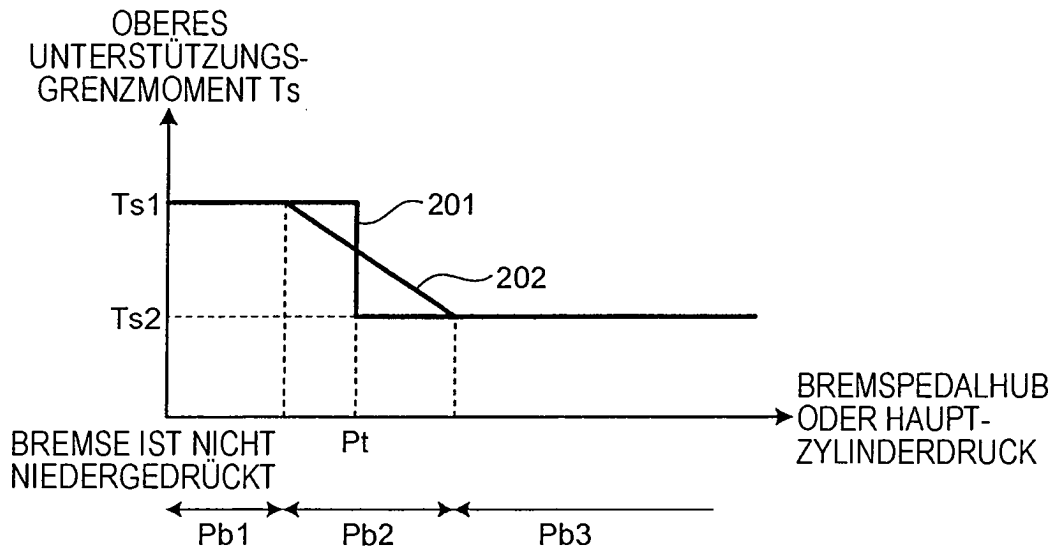


FIG.8

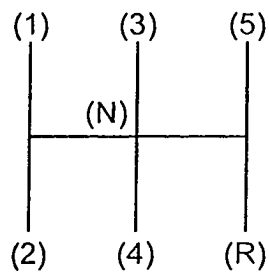


FIG.9

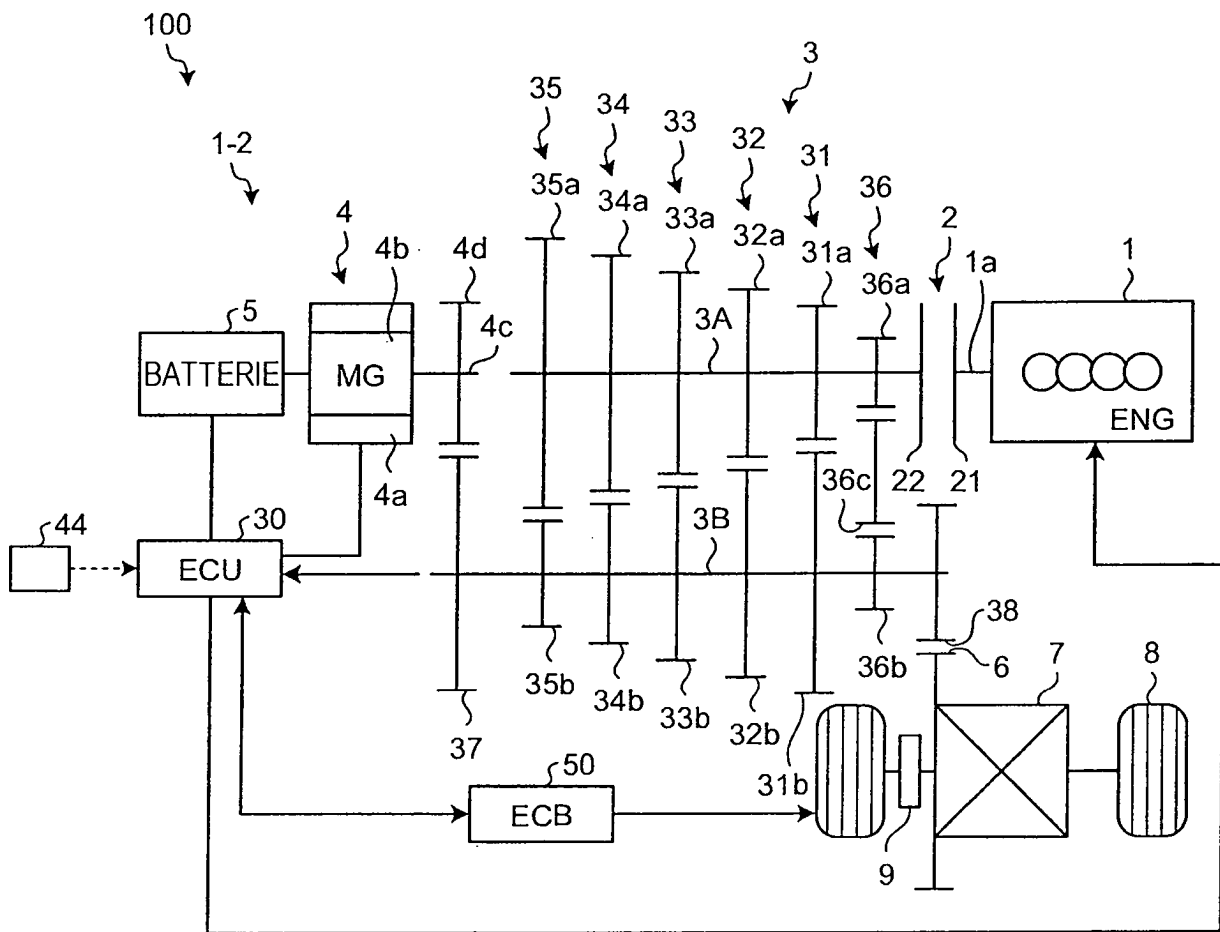


FIG.10

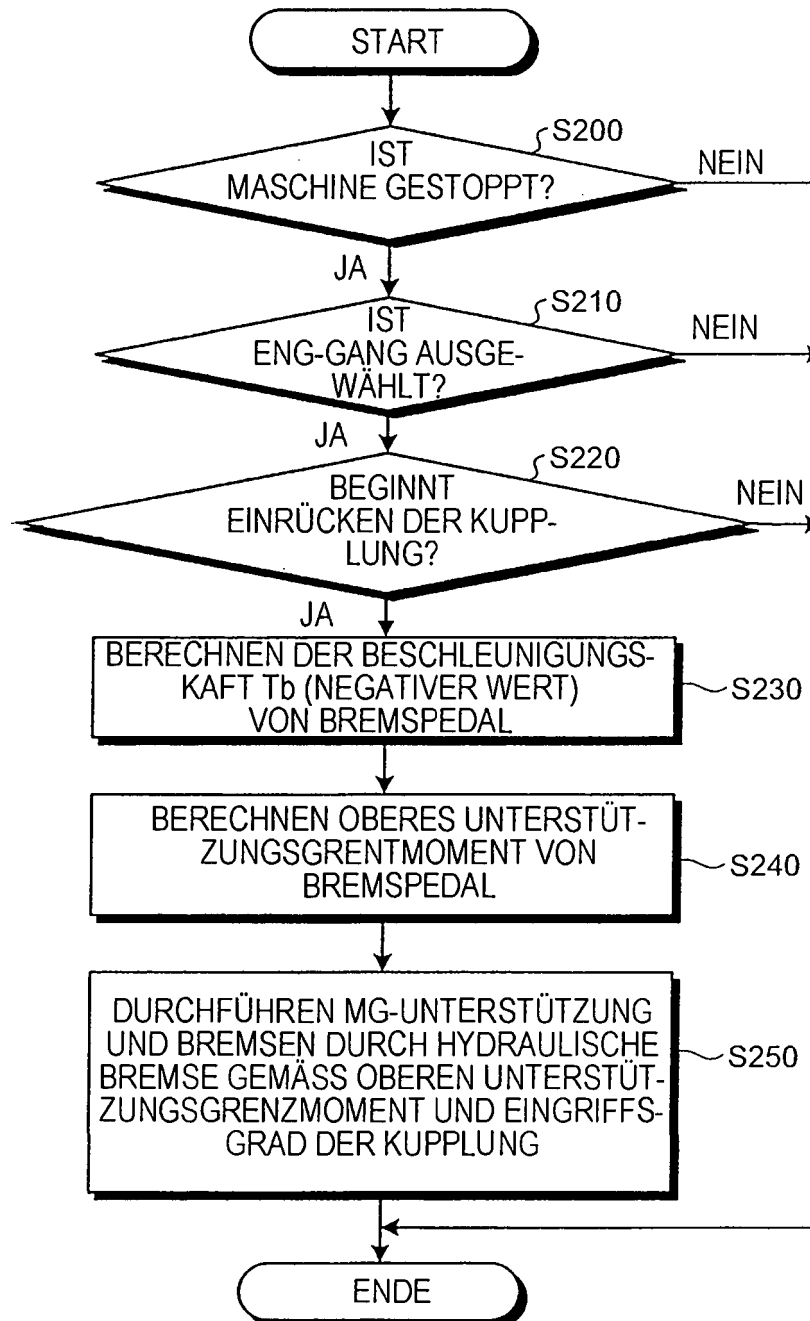


FIG.11

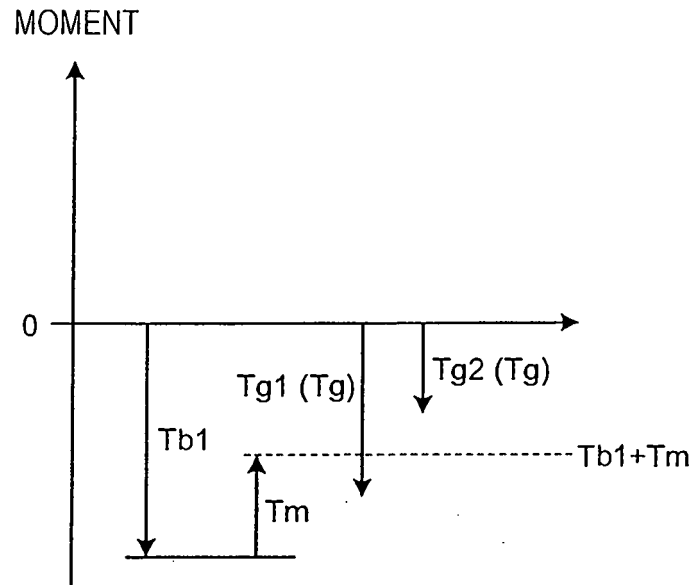


FIG.12

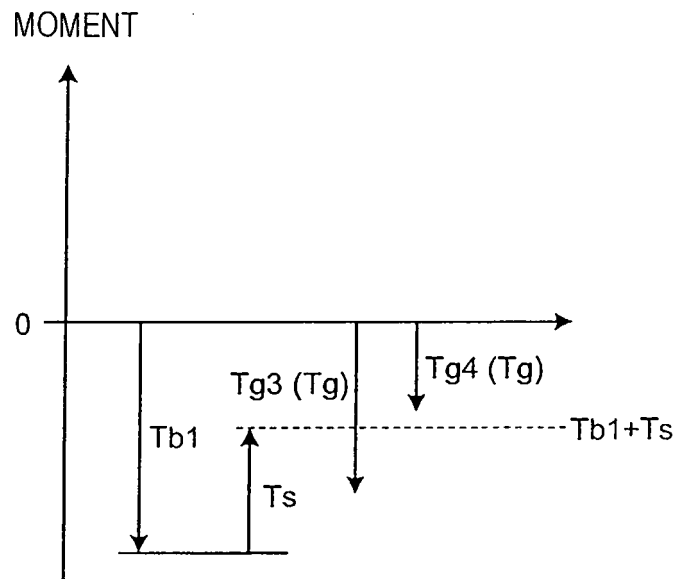


FIG.13

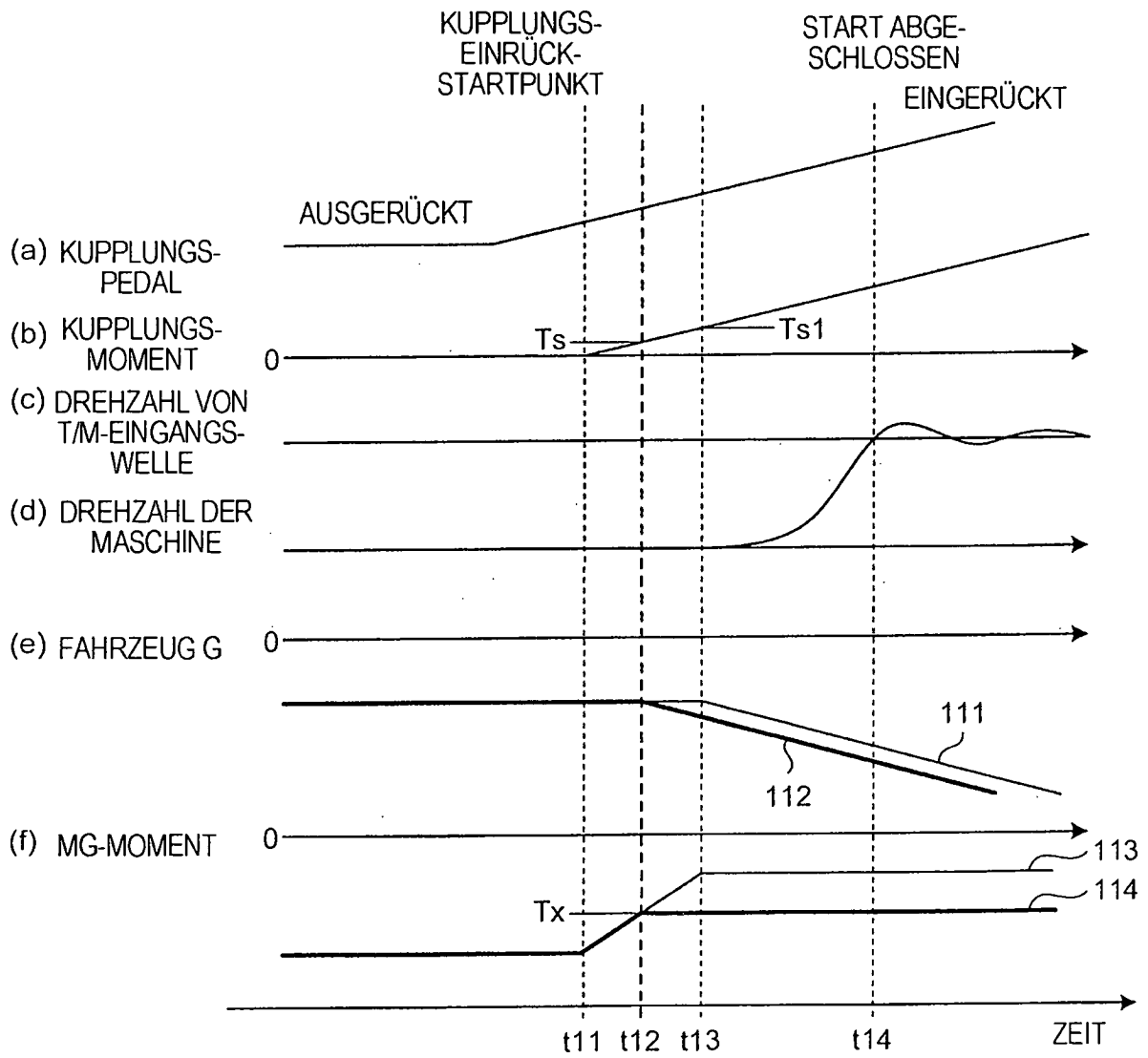


FIG.14

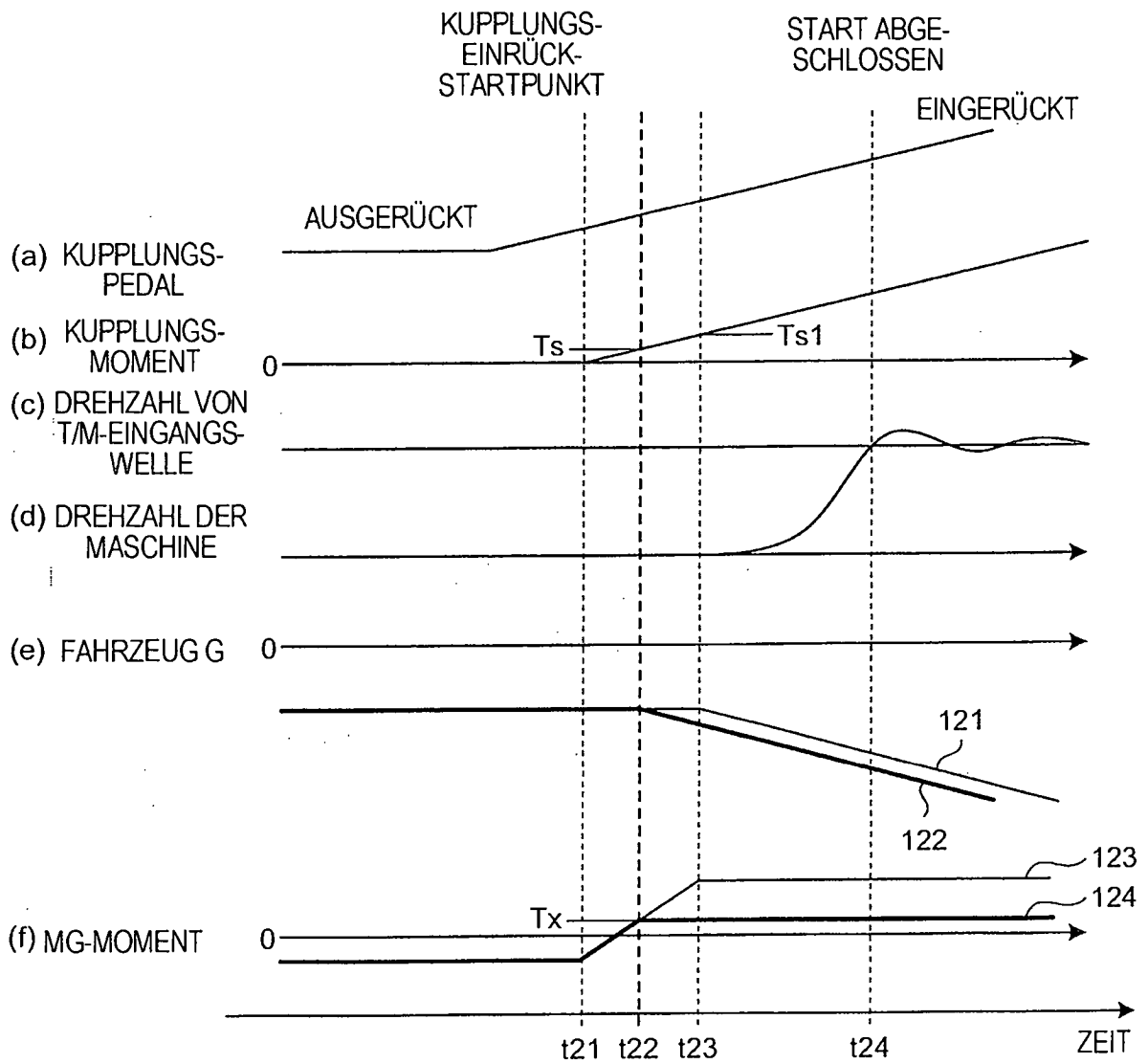


FIG.15

