



(12)

## Veröffentlichung

der internationalen Anmeldung mit der  
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2017/183519**  
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2  
IntPatÜG)  
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2017 002 061.1**  
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2017/014806**  
(86) PCT-Anmeldetag: **11.04.2017**  
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **26.10.2017**  
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
in deutscher Übersetzung: **27.12.2018**

(51) Int Cl.: **F16D 48/02 (2006.01)**  
**B60T 8/00 (2006.01)**  
**B60W 10/06 (2006.01)**  
**B60W 10/08 (2006.01)**  
**B60W 10/10 (2012.01)**

(30) Unionspriorität:  
**2016-082728** 18.04.2016 JP

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

(71) Anmelder:  
**DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref.,  
JP**

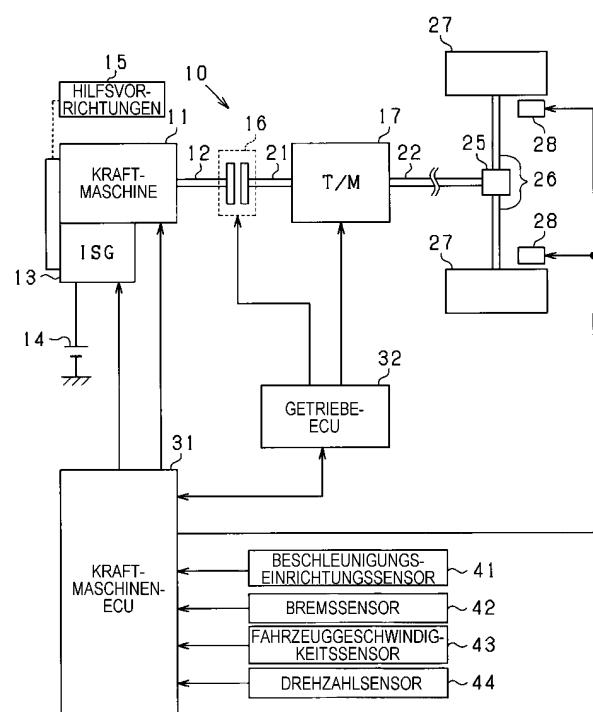
(72) Erfinder:  
**Akita, Toshikazu, Kariya-city, Aichi-pref., JP; Ose,  
Tomohisa, Kariya-city, Aichi-pref., JP; Maeda,  
Shigeru, Kariya-city, Aichi-pref., JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **FAHRZEUGSTEUERUNGSVORRICHTUNG**

(57) Zusammenfassung: Eine Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (31) wird bei einem Fahrzeug (10) angewendet, das eine Kraftmaschine (11) als eine Fahrantriebsquelle und eine Kupplungsvorrichtung (16) in einem Leistungsübertragungspfad umfasst, der mit einer Ausgabewelle (12) der Kraftmaschine verbunden ist. Die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung veranlasst, dass das Fahrzeug in einem Leerlaufzustand ist, indem eine Leistung, die in dem Pfad übertragen wird, durch einen Kupplungsvorrichtungsbetrieb bei Erfüllung einer vorbestimmten Implementierungsbedingung verringert wird, wobei sie einen Leerlaufzustand durch einen Kupplungsvorrichtungsbetrieb bei Erfüllung einer vorbestimmten Leerlauffahrzustand aufhebt, die zumindest eine Beschleunigungseinrichtungsbedingung während des Leerlauffahrens umfasst. Die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung umfasst eine Fahrbestimmungssektion, die einen Leerlaufzustand des Fahrzeugs bestimmt, und eine Kupplungssteuerungssektion, die eine Halbkupplungssteuerung während des Leerlauffahrens zumindest bei einem Beginn des Leerlauffahrens und unmittelbar bevor das Leerlauffahren aufgehoben wird ausführt, wobei die Halbkupplungssteuerung einen Grad eines Kupplungsvorrichtungseingriffs auf einen Zwischengrad einstellt.



**Beschreibung**

[Querverweis auf verwandte Anmeldungen]

**[0001]** Diese Anmeldung beruht auf der japanischen Patentanmeldung Nr. 2016-082728, die am 18. April 2016 eingereicht wurde, deren Inhalt hiermit durch Bezugnahme aufgenommen wird.

[Technisches Gebiet]

**[0002]** Die vorliegende Offenbarung betrifft eine Fahrzeugsteuerungsvorrichtung.

[Hintergrund der Erfindung]

**[0003]** In den jüngsten Jahren ist zur Verbesserung der Kraftstoffwirtschaftlichkeit und dergleichen eine Technik in der Praxis angewendet worden, in der, wenn eine Beschleunigungseinrichtung ausgeschaltet wird, während ein Fahrzeug fährt, das Fahrzeug veranlasst wird, in einem Leerlauffahrzustand beziehungsweise Segelfahrzustand oder Coasting-Zustand zu sein, indem eine Kupplungsvorrichtung, die zwischen einer Kraftmaschine und einem Getriebe bereitgestellt ist, außer Eingriff gebracht beziehungsweise ausgekuppelt wird. Beispielsweise wird entsprechend einer Technik, die in der Patentdruckschrift 1 beschrieben ist, die auf einem Betrag einer Beschleunigungseinrichtungsbetätigung und einem Betrag einer Bremsbetätigung beruht, die durch einen Fahrer ausgeführt werden, eine angeforderte Beschleunigung/Verzögerung, die durch den Fahrer angefordert wird, berechnet, wobei eine erste Beschleunigung/Verzögerung eines Fahrzeugs in einem Nicht-Leerlauffahrzustand und eine zweite Beschleunigung/Verzögerung des Fahrzeugs in einem Leerlauffahrzustand berechnet werden. Dann wird ein Umschalten zwischen einem Leerlauffahren und einem Nicht-Leerlauffahren auf der Grundlage eines Vergleichs zwischen der angeforderten Beschleunigung/Verzögerung und der ersten sowie zweiten Beschleunigung/Verzögerung ausgeführt. Des Weiteren wird, wenn die Kupplungsvorrichtung außer Eingriff gebracht beziehungsweise ausgekuppelt ist, die Beschleunigung/Verzögerung des Fahrzeugs auf die angeforderte Beschleunigung/Verzögerung durch eine Reibungsbremse des Fahrzeugs verringert.

[Zitierungsliste]

[Patent Druckschrift]

**[0004]** [Patent Druckschrift 1] JP 2014-136476 A

[Kurzzusammenfassung der Erfindung]

**[0005]** Wenn ein Umschalten zwischen einem Leerlauffahren und einem Nicht-Leerlauffahren ausgeführt wird, ist ein Leistungsübertragungspfad, der mit

der Kraftmaschine verbunden ist, durch die Kupplungsvorrichtung intermittierend, wobei somit eine Verzögerung des Fahrzeugs vor und nach dem Umschalten diskontinuierlich sein kann. Diesbezüglich versucht die Technik gemäß der Patentdruckschrift 1, die Verzögerung unter Verwendung der Reibungsbremse in einem Leerlauffahrzustand zu justieren.

**[0006]** Wenn jedoch die Kupplungsvorrichtung auf einen in Eingriff befindlichen Zustand oder einen außer Eingriff befindlichen Zustand geschaltet wird, tritt eine Betriebsverzögerung in einem tatsächlichen Übergang zu dem in Eingriff befindlichen Zustand oder dem außer Eingriff befindlichen Zustand in Reaktion auf einen Befehl an die Kupplungsvorrichtung auf. Entsprechend der Technik gemäß der Patent Druckschrift 1 kann folglich eine Bremskraft nicht in geeigneter Weise durch die Reibungsbremse hinzugefügt werden, wobei dies eine Kontinuität der Verzögerung beeinträchtigen kann. Beispielsweise kann, wenn die Kupplungsvorrichtung entsprechend einem Hydraulikdruck aktiviert wird, eine Verzögerung in einer Änderung in dem Hydraulikdruck in Reaktion auf einen Befehl auftreten, wobei dies eine Kontinuität der Verzögerung beeinträchtigen kann.

**[0007]** Die vorliegende Offenbarung ist im Lichte der vorstehend beschriebenen Umstände gemacht worden, wobei sie eine Hauptaufgabe in einem Beifüllen einer Fahrzeugsteuerungsvorrichtung aufweist, die eine Diskontinuität einer Verzögerung während eines Schaltens zwischen einem Leerlauffahren und einem Nicht-Leerlauffahren beseitigt und ferner eine geeignete Leerlauffahrsteuerung erreicht.

**[0008]** Nachstehend wird eine Beschreibung von Mitteln zur Lösung des vorstehend beschriebenen Problems und von zugehörigen Wirkungen gegeben.

**[0009]** Eine Fahrzeugsteuerungsvorrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung wird bei einem Fahrzeug angewendet, das eine Kraftmaschine als eine Fahrantrebsquelle und eine Kupplungsvorrichtung umfasst, die in einem Leistungsübertragungspfad bereitgestellt ist, der mit einer Ausgabewelle der Kraftmaschine verbunden ist, wobei die Steuerungsvorrichtung das Fahrzeug veranlasst, in einem Leerlauffahrzustand zu sein, indem eine Leistung, die in dem Leistungsübertragungspfad übertragen wird, durch einen Betrieb der Kupplungsvorrichtung bei einer Erfüllung einer vorbestimmten Implementierungsbedingung verringert wird, wobei sie einen Leerlauffahrzustand durch eine Betätigung der Kupplungsvorrichtung bei einer Erfüllung einer vorbestimmten Leerlauffahraufhebbedingung aufhebt, die zumindest eine Beschleunigungseinrichtungsbedingung während eines Leerlauffahrahren umfasst. Die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung umfasst eine Fahrbestimmungssektion, die bestimmt, dass das Fahrzeug in einem Leerlauffahrzustand ist, und eine Kupplungsteue-

rungssektion, die eine Halbkupplungssteuerung in einem Leerlauffahrzustand zumindest bei einem bei dem Beginn eines Leerlauffahrens und unmittelbar bevor ein Leerlauffahren aufgehoben wird ausführt, wobei die Halbkupplungssteuerung einen Eingriffsgrad der Kupplungsvorrichtung auf einen Zwischengradzustand einstellt.

**[0010]** Wenn ein Leerlauffahren gestartet oder aufgehoben wird, wird eine Bremskraft, die durch eine Kraftmaschinendrehung verursacht wird (das so genannte Kraftmaschinenbremsen) als eine Bremskraft des Fahrzeugs entfernt oder hinzugefügt. In diesem Fall kann eine Verzögerung des Fahrzeugs sich plötzlich vor und nach einem Zustandsübergang, wenn ein Leerlauffahren gestartet oder aufgehoben wird, verändern, wobei dies eine Fahrbarkeit verschlechtern kann. Diesbezüglich wird gemäß der vorstehend beschriebenen Konfiguration in einem Leerlauffahrzustand zumindest bei einem des Beginns eines Leerlauffahrens und unmittelbar bevor das Leerlauffahren aufgehoben wird die Halbkupplungssteuerung ausgeführt, in der der Eingriffsgrad der Kupplungsvorrichtung auf den Zwischengradzustand eingestellt wird. Dies verringert oder verhindert eine plötzliche Änderung in der Fahrzeugverzögerung, die durch eine Vergrößerung oder eine Verkleinerung in der Bremskraft verursacht wird, die durch die Kraftmaschinendrehung verursacht wird. Insbesondere wird, wenn die Kupplungsvorrichtung eingestellt wird, um in dem Halbkupplungszustand zu sein, ein Leistungsübertragungszustand direkt justiert. Dies ermöglicht eine geeignete Justierung der Verzögerung des Fahrzeugs. Dementsprechend be seitigt dies eine Diskontinuität der Verzögerung während eines Schaltens zwischen einem Leerlauffahren und einem Nicht-Leerlauffahren, wobei es ferner eine geeignete Leerlauffahrsteuerung erreicht.

#### Figurenliste

**[0011]** Die vorstehende genannte Aufgabe sowie weitere Aufgaben, Merkmale und Vorteile der vorliegenden Offenbarung werden durch die nachstehende ausführliche Beschreibung unter Bezugnahme auf die Zeichnung klargestellt.

**[0012]** Es zeigen:

**Fig. 1** ein Blockschaltbild, das einen Entwurf eines Fahrzeugsteuerungssystems veranschaulicht;

**Fig. 2** ein Diagramm, das Verzögerungskennlinien entsprechend einer Fahrzeuggeschwindigkeit veranschaulicht;

**Fig. 3** ein Flussdiagramm, das eine Prozedur für eine Leerlauffahrsteuerung zeigt;

**Fig. 4** im Nachgang zu **Fig. 3** ein Flussdiagramm, das eine Prozedur für eine Leerlauffahrsteuerung zeigt;

**Fig. 5** eine Beziehung zwischen einem Betrag einer Bremsbetätigung, einer Fahrzeuggeschwindigkeit und einer Verzögerung;

**Fig. 6** Verzögerungskennlinien entsprechend einer Fahrzeuggeschwindigkeit;

**Fig. 7** eine Beziehung zwischen einem Betrag einer Beschleunigungseinrichtungsbetätigung, einer Fahrzeuggeschwindigkeit und einer Verzögerung;

**Fig. 8** ein Flussdiagramm, das eine Prozedur für eine Halbkupplungssteuerung zeigt;

**Fig. 9** eine Beziehung zwischen einem Betrag einer Bremsbetätigung und einem Kupplungsdruck;

**Fig. 10(a)** eine Beziehung zwischen einer Kraftmaschinendrehzahl und einem ISG-Drehmoment, und **Fig. 10(b)** eine Beziehung zwischen einem Grad einer Beschleunigungsanforderung und einem ISG-Drehmoment;

**Fig. 11** ein Zeitablaufdiagramm, das spezifisch eine Leerlauffahrsteuerung veranschaulicht;

**Fig. 12** ein Zeitablaufdiagramm, das spezifisch eine Leerlauffahrsteuerung veranschaulicht;

**Fig. 13** ein Flussdiagramm, das eine Prozedur für eine Leerlauffahrsteuerung in einem zweiten Ausführungsbeispiel zeigt;

**Fig. 14** eine Beziehung zwischen einem verbleibenden Kupplungsdruck und einem ISG-Drehmoment;

**Fig. 15** ein Flussdiagramm, das eine Beschleunigungsunterstützungsverarbeitung in einem dritten Ausführungsbeispiel zeigt.

[Beschreibung der Ausführungsbeispiele]

**[0013]** Eine Beschreibung wird für Ausführungsbeispiele der vorliegenden Offenbarung unter Bezugnahme auf die Zeichnung angegeben. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel werden in einem Fahrzeug, das mit einer Kraftmaschine als eine Fahr antriebsquelle ausgestattet ist, ein normales Fahren, in dem das Fahrzeug fährt, während eine Kupplung in einem Leistungsübertragungszustand ist, und ein Leerlauffahren (Coasting-Fahren), in dem das Fahrzeug fährt, während die Kupplung in einem Leistungsabschaltzustand ist, selektiv ausgeführt.

(Erstes Ausführungsbeispiel)

**[0014]** In einem Fahrzeug **10**, das in **Fig. 1** veranschaulicht ist, ist eine Kraftmaschine **11** eine Mehrzylinder-Verbrennungskraftmaschine, die durch ei

ne Verbrennung eines Kraftstoffs, wie beispielweise Benzin, Dieselöl oder dergleichen, angetrieben wird. Wie es allgemein bekannt ist, umfasst die Kraftmaschine **11** eine Kraftstoffeinspritzeinrichtung, eine Zündvorrichtung und dergleichen, wie es geeignet ist. Ein ISG **13** (integrierter Startergenerator) als ein elektrischer Motor ist integral bei der Kraftmaschine **11** angebracht, wobei eine Drehwelle des ISG **13** antriebsfähig mit einer Kraftmaschinenausgabewelle **12** mit einem Riemen oder dergleichen gekoppelt ist. In diesem Fall wird die Drehwelle des ISG **13** durch eine Drehung der Kraftmaschinenausgabewelle **12** gedreht, während die Kraftmaschinenausgabewelle **12** durch eine Drehung der Drehwelle des ISG **13** gedreht wird. Spezifisch weist der ISG **13** eine Leistungserzeugungsfunktion zum Erzeugen einer elektrischen Leistung (regenerative Leistungserzeugung) durch die Drehung der Kraftmaschinenausgabewelle **12** und eine Leistungslauffunktion zur Bereitstellung einer Drehkraft für die Kraftmaschinenausgabewelle **12** auf. Wenn die Kraftmaschine **11** gestartet beziehungsweise angelassen wird, führt die Kraftmaschine **11** eine Anfangsdrehung (Ankurbeldrehung) durch eine Drehung des ISG **13** aus. Wenn das Fahrzeug **10** beschleunigt, stellt der ISG **13** eine Antriebskraft in geeigneter Weise bereit.

**[0015]** Eine im Fahrzeug angebrachte Batterie **14** ist elektrisch mit dem ISG **13** verbunden. In diesem Fall wird der ISG **13** durch eine elektrische Leistung angetrieben, die von der Batterie **14** zugeführt wird, wobei die Batterie **14** mit einer elektrischen Leistung aufgeladen wird, die durch den ISG **13** erzeugt wird. Die elektrische Leistung der Batterie **14** wird verwendet, um verschiedene im Fahrzeug angebrachte elektrische Lasten anzusteuern beziehungsweise anzutreiben.

**[0016]** Zusätzlich zu dem ISG **13** sind Hilfsvorrichtungen **15**, wie beispielsweise eine Wasserpumpe und eine Kraftstoffpumpe, in dem Fahrzeug **10** als Vorrichtungen angebracht, die durch die Drehung der Kraftmaschinenausgabewelle **12** anzutreiben sind. Zusätzlich kann das Fahrzeug **10** einen Klimalagenverdichter als eine anzutreibende Vorrichtung umfassen. Neben den Vorrichtungen, die antriebsfähig mit der Kraftmaschine **11** mit dem Riemen oder dergleichen gekoppelt sind, umfassen anzutreibende Vorrichtungen eine Vorrichtung, die direkt an die Kraftmaschinenausgabewelle **12** gekoppelt ist, und eine Vorrichtung, deren Kopplung mit der Kraftmaschinenausgabewelle **12** durch eine Kupplungseinrichtung intermittierend gemacht wird.

**[0017]** Ein Getriebe **17** ist mit der Kraftmaschinenausgabewelle **12** über eine Kupplungsvorrichtung **16** verbunden, die eine Leistungsübertragungsfunktion aufweist. Beispielsweise ist die Kupplungsvorrichtung **16** eine hydraulisch betätigte Reibungskupplung. Die Kupplungsvorrichtung **16** umfasst ein

Paar von Kupplungsmechanismen, die eine Scheibe (Schwungrad oder dergleichen), die mit der Kraftmaschinenausgabewelle **12** auf einer Seite der Kraftmaschine **11** verbunden ist, und eine Scheibe (Kupplungsscheibe oder dergleichen) aufweisen, die mit einer Getriebeeingangswelle **21** auf einer Seite des Getriebes **17** verbunden ist. Wenn die Scheiben in Kontakt miteinander in der Kupplungsvorrichtung **16** kommen, ist die Kupplungsvorrichtung **16** in einem Leistungsübertragungszustand (Kupplungsengriffszustand), in dem eine Leistung zwischen der Kraftmaschine **11** und dem Getriebe **17** übertragen wird. Wenn die Scheiben voneinander getrennt sind, ist die Kupplungsvorrichtung **16** in einem Leistungsabschaltzustand (Kupplungsaußereingriffszustand beziehungsweise Kupplungsauskoppelzustand), in dem eine Leistungsübertragung zwischen der Kraftmaschine **11** und dem Getriebe **17** abgeschaltet ist. Die Kupplungsvorrichtung **16** gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist als eine Automatikkupplung konfiguriert, in der ein Schalten zwischen dem Kupplungseingriffszustand und dem Kupplungsaußereingriffszustand mit einem Hydraulikdruck ausgeführt wird. Die Kupplungsvorrichtung **16** kann innerhalb des Getriebes **17** angebracht sein. Die Kupplungsvorrichtung **16** kann konfiguriert sein, zwischen dem Eingriffszustand und dem Außereingriffszustand durch einen Motor geschaltet zu werden.

**[0018]** Beispielsweise kann das Getriebe **17** ein stufenloses Getriebe (CVT) oder ein Mehrfachstufengetriebe mit einer Vielzahl von Gängen sein. Das Getriebe **17** verändert beziehungsweise verschiebt eine Leistung der Kraftmaschine **11**, die von der Getriebeeingangswelle **21** eingegeben wird, mit einem Getriebeübersetzungsverhältnis entsprechend einer Fahrzeuggeschwindigkeit oder einer Kraftmaschinendrehzahl und gibt die Leistung zu einer Getriebeausgabewelle **22** aus.

**[0019]** Räder **27** sind mit der Getriebeausgabewelle **22** über ein Differenzialgetriebe **25** und einer Antriebswelle **26** (Fahrzeugantriebswelle) verbunden. Eine Bremsvorrichtung **28** ist bei jedem der Räder **27** angebracht. Die Bremsvorrichtung **28** stellt eine Bremskraft bei jedem der Räder **27** bereit, indem sie durch eine (nicht gezeigte) Hydraulikschaltung oder dergleichen angesteuert wird. Die Bremsvorrichtung **28** justiert die Bremskraft, die bei jedem der Räder **27** bereitgestellt wird, entsprechend einem Druck in einem (nicht gezeigten) Hauptbremszylinder, der eine Pedalkraft eines Bremspedals zu einer Hydraulikflüssigkeit überträgt.

**[0020]** Des Weiteren umfasst dieses System als in einem Fahrzeug angebrachte Steuerungseinrichtungen eine Kraftmaschinen-ECU **31**, die einen Betriebszustand der Kraftmaschine **11** steuert, und eine Getriebe-ECU **32**, die die Kupplungsvorrichtung **16**

und das Getriebe **17** steuert. Diese ECUs **31** und **32** sind jeweils eine allgemein bekannte elektronische Steuerungseinheit, die einen Mikrocomputer und dergleichen umfasst, und steuern in geeigneter Weise die Kraftmaschine **11**, das Getriebe **17** und dergleichen beispielsweise auf der Grundlage eines Ergebnisses einer Erfassung, die durch verschiedene Sensoren ausgeführt wird, die in dem System angebracht sind. Die ECUs **31** und **32** sind miteinander verbunden, um in der Lage zu sein, miteinander zu kommunizieren und ein Steuerungssignal, ein Datensignal und dergleichen miteinander zu teilen. Entsprechend dem vorliegenden Ausführungsbeispiel umfasst das System die zwei ECUs **31** und **32**, wobei die Kraftmaschinen-ECU **31** eine „Fahrzeugsteuerungsvorrichtung“ bildet. Die Konfiguration ist jedoch nicht hierauf begrenzt, wobei beispielsweise die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung durch zwei oder mehr ECUs gebildet werden kann.

**[0021]** Als die Sensoren umfasst das System einen Beschleunigungseinrichtungssensor **41**, der einen Betrag einer Tretbetätigung eines Beschleunigungseinrichtungspedals beziehungsweise Gaspedals als ein Beschleunigungseinrichtungsbetätigungslement (einen Betrag einer Beschleunigungseinrichtungsbetätigung) erfasst, einen Bremssensor, der einen Betrag einer Tretbetätigung eines Bremspedals als ein Bremsbetätigungslement (einen Betrag einer Bremsbetätigung) erfasst, einen Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **43**, der eine Fahrzeuggeschwindigkeit erfasst, einen Drehzahlsensor **44**, der eine Kraftmaschinendrehzahl erfasst, und dergleichen. Ein Erfassungssignal jedes dieser Sensoren wird sequentiell in die Kraftmaschinen-ECU **31** eingegeben. Zusätzlich umfasst das System einen Neigungswinkelsensor, der einen Winkel einer Neigung einer Straßenoberfläche erfasst, auf der das Fahrzeug **10** fährt, einen Spannungssensor, der eine Batteriespannung erfasst, einen Lastsensor (Luftströmungsmesser, Einlassdrucksensor), der eine Kraftmaschinenlast erfasst, einen Kühlmitteltemperatursensor, einen Außenlufttemperatursensor, einen Atmosphärischer-Druck-Sensor und dergleichen, obwohl diese Sensoren in **Fig. 1** nicht veranschaulicht sind.

**[0022]** Auf der Grundlage von Ergebnissen von Erfassungen, die durch verschiedene Sensoren und dergleichen ausgeführt werden, führt die Kraftmaschinen-ECU **31** verschiedene Typen einer Kraftmaschinensteuerung, wie beispielsweise eine Steuerung einer Menge einer Kraftstoffeinspritzung, die durch die Kraftstoffeinspritzseinrichtung ausgeführt wird, und eine Steuerung einer Zündung, die durch die Zündvorrichtung ausgeführt wird, eine Steuerung eines Kraftmaschinenstarts, einer Kraftmaschinendrehmomentunterstützung und einer Leistungserzeugung, die durch die ISG **13** ausgeführt wird, und eine Steuerung eines Bremsens aus, das durch

die Bremsvorrichtung **28** ausgeführt wird. Des Weiteren führt die Getriebe-ECU **32** auf der Grundlage der Ergebnisse eine Erfassung, die durch verschiedene Sensoren und dergleichen ausgeführt wird, eine intermittierende Steuerung, die durch die Kupplungsvorrichtung **16** ausgeführt wird, und eine Steuerung einer Übertragung, die durch das Getriebe **17** ausgeführt wird, aus.

**[0023]** Das Fahrzeug **10** gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel weist eine Funktion zum Veranlassen des Fahrzeugs **10**, im Leerlauf zu fahren, indem die Kupplungsvorrichtung **16** in einer Situation, in der das Fahrzeug durch einen Betrieb der Kraftmaschine **11** fährt, außer Eingriff gebracht wird, auf. Ein derartiges Leerlauffahren wird ausgeführt, um zu versuchen, die Kraftstoffwirtschaftlichkeit zu verbessern. Die Kraftmaschinen-ECU **31** weist eine Steuerungsfunktion bezüglich eines Leerlauffahrens auf und führt ein Schalten zwischen einem normalen Fahrzustand, in dem das Fahrzeug **10** fährt, während die Kraftmaschine **11** in einem Betriebszustand ist und die Kupplungsvorrichtung **16** in einem in Eingriff befindlichen Zustand ist (Kupplung-EIN-Zustand), und einem Leerlauffahrzustand aus, in dem das Fahrzeug **10** im Leerlauf fährt, während die Kraftmaschine **11** in einem Stoppzustand ist und die Kupplungsvorrichtung **16** in einem außer Eingriff befindlichen Zustand (Kupplung-AUS-Zustand) ist.

**[0024]** Es ist anzumerken, dass anders als die Konfiguration, bei der in dem Leerlauffahrzustand die Kraftmaschine **11** in dem Stoppzustand ist und die Kupplungsvorrichtung **16** in dem außer Eingriff befindlichen Zustand ist, die Kraftmaschinen-ECU **31** derart konfiguriert sein kann, dass in einem Leerlauf Fahrzustand die Kraftmaschine **11** in dem Betriebszustand (beispielsweise in einem Leerlaufzustand) ist und die Kupplungsvorrichtung **16** in dem außer Eingriff befindlichen Zustand ist. In diesem Fall wird in dem Kupplung-AUS-Zustand die Kraftmaschine **11** vorzugsweise in dem Betriebszustand in Vorbereitung für eine nächste erneute Beschleunigung oder dergleichen gehalten, wobei, wenn dies getan wird, die Kraftmaschine **11** vorzugsweise in dem Leerlaufzustand gehalten wird, um Kraftstoff zu sparen.

**[0025]** Während eines normalen Fahrens des Fahrzeugs **10** veranlasst die Kraftmaschinen-ECU **31** das Fahrzeug **10**, in dem Leerlauffahrzustand zu sein, indem die Kupplungsvorrichtung **16** bei Erfüllung von vorbestimmten Implementierungsbedingungen, die eine Beschleunigungseinrichtungsbedingung und eine Bremsbedingung umfassen, außer Eingriff gebracht wird (AUS-Zustand). Die Implementierungsbedingungen umfassen vorzugsweise eine Kraftmaschinendrehzahl, die bei einem vorbestimmten Wert oder mehr stabil ist (beispielsweise eine Leerlaufdrehzahl oder mehr), eine Fahrzeuggeschwindigkeit, die innerhalb eines vorbestimmten Bereichs liegt

(beispielsweise der Bereich von 20 bis 120 km/h), einen Gradienten (Neigung) der Straßenoberfläche, der innerhalb eines vorbestimmten Bereichs liegt, eine Ansteuerungsmenge beziehungsweise ein Ansteuerungsbetrag der elektrischen Lasten, der ein vorbestimmter Wert oder weniger ist, und dergleichen. Während eines Leerlauffahrens des Fahrzeugs **10** hebt die Kraftmaschinen-ECU **31** den Leerlaufzustand auf, indem die Kupplungsvorrichtung **16** bei Erfüllung von vorbestimmten Leerlauffahraufhebbedingungen, die eine Beschleunigungseinrichtungsbedingung und eine Bremsbedingung umfassen, in Eingriff gebracht wird (EIN-Zustand). In diesem Fall wird der Leerlauffahrzustand vorzugsweise aufgehoben, wenn die Implementierungsbedingungen für ein Leerlauffahren nicht erfüllt werden.

**[0026]** Eine ausführliche Beschreibung einer Konfiguration bezüglich der Bedingungen, unter denen ein Schalten von einem Leerlauffahren zu einem normalen Fahren (Nicht-Leerlauffahren) auftritt, wird angegeben.

**[0027]** Wenn das Fahrzeug **10** in einem Leerlaufahrzustand ist, während die Beschleunigungseinrichtung AUS ist und die Kupplung AUS ist, nimmt eine Fahrzeuggeschwindigkeit relativ langsam ab. Eine Verzögerung [ $m/s^2$ ] in diesem Fall weist einen Wert entsprechend der Fahrzeuggeschwindigkeit auf, wobei beispielsweise die Verzögerung eine Verzögerungskennlinie zeigt, die als eine Kupplung-AUS-Kennlinie XA in **Fig. 2** gezeigt ist. Ein derartiger Zustand ist ein langsamer Verzögerungszustand, in dem kein Kraftmaschinenbremsen angelegt beziehungsweise aufgebracht wird, wobei das Fahrzeug hauptsächlich durch einen Fahrzeuglaufwiderstand verzögert. In **Fig. 2** ist die Verzögerung [ $m/s^2$ ] als eine negative Beschleunigung [ $m/s^2$ ] angegeben.

**[0028]** Demgegenüber ist, wenn das Fahrzeug **10** in dem normalen Fahrzustand ist, während die Beschleunigungseinrichtung AUS ist und die Kupplung EIN ist, die Verzögerung [ $m/s^2$ ] größer als in dem Leerlauffahrzustand, wobei die Verzögerung beispielsweise eine Verzögerungskennlinie zeigt, die als eine Kupplung-EIN-Kennlinie XB in **Fig. 2** gezeigt ist. Das heißt, während das Fahrzeug fährt, wobei die Beschleunigungseinrichtung AUS ist, fühlt ein Fahrer die Kennlinie-XA-Verzögerung, wenn die Kupplung AUS ist, wobei der Fahrer die Kennlinie-XB-Verzögerung fühlt, wenn die Kupplung EIN ist.

**[0029]** Die Kennlinien in **Fig. 2** werden unter der Annahme bestimmt, dass ein CVT als das Getriebe **17** verwendet wird, wobei berücksichtigt wird, dass ein Getriebeübersetzungsverhältnis des CVT entsprechend der Fahrzeuggeschwindigkeit geschaltet wird. Wenn ein mehrstufiges Getriebe, das eine Vielzahl von Gängen (Schaltpositionen) aufweist, als das Getriebe verwendet wird, werden die Kupplung-

AUS-Kennlinie XA und die Kupplung-EIN-Kennlinie XB vorzugsweise unter Berücksichtigung der Gänge des mehrstufigen Getriebes bestimmt. Beispielsweise ist es zu bevorzugen, eine Vielzahl von Kennlinien XA und XB für die jeweiligen Gänge zu bestimmen.

**[0030]** In **Fig. 2** ist eine Region oberhalb der Kennlinie XB eine Verzögerungsregion, in der eine Kraftstoffeinspritzung ausgeführt wird, wenn die Kupplung in dem Kupplung-EIN-Zustand ist. Spezifisch ist die Region oberhalb der Kennlinie XB eine Region, in der die Verzögerung verringert wird, indem ein Kraftmaschinenbremsen mit einem Kraftstoffverbrennungsdrehmoment überwunden wird, während das Fahrzeug **10** verzögert. Eine Region unterhalb der Kennlinie XB ist eine Verzögerungsregion, die erreicht wird, indem eine Bremsbetätigung ausgeführt wird, wenn die Kupplung in einem Kupplung-EIN-Zustand ist. Wenn die Kupplung in dem Kupplung-EIN-Zustand ist, entspricht die Verzögerung, die durch die Kennlinie XA angegeben wird, der Verzögerung, die erreicht wird, indem eine Kraftstoffeinspritzung ausgeführt wird, das heißt der Verzögerung in der Region, in der die Verzögerung verringert wird, indem ein Kraftmaschinenbremsen mit dem Kraftstoffverbrennungsdrehmoment überwunden wird.

**[0031]** Nachfolgend wird ein Fall untersucht, in dem ein Übergang von dem Kupplung-AUS-Zustand zu dem Kupplung-EIN-Zustand ausgeführt wird, um ein Leerlauffahren aufzuheben. Beispielsweise wird in einem Fall, in dem eine Bremsbetätigung durch den Fahrer ausgeführt wird und eine Verzögerung des Fahrzeugs dementsprechend verursacht wird, wobei die Verzögerung zu der Kennlinie-XB-Verzögerung zunimmt, wenn ein Übergang zu dem Kupplung-EIN-Zustand gemacht wird, eine Verzögerung, die für den Kupplung-EIN-Zustand geeignet ist, verursacht, sodass ein Verzögerungsverhalten des Fahrzeugs **10** entsprechend einer Verzögerungsanforderung von dem Fahrer erhalten wird. In diesem Fall ist es zu bevorzugen, zu gestatten, dass die Bremsbetätigung, die durch den Fahrer ausgeführt wird, die Verzögerung verursacht, bis die Kennlinie-XB-Verzögerung erhalten wird. Spezifisch ist es, auch wenn eine Bremsbetätigung durch den Fahrer ausgeführt wird, zu bevorzugen, einen Leerlauffahrzustand aufrecht zu erhalten, bis ein Übergang zu einem Zustand gemacht wird, in dem die Kennlinie-XB-Verzögerung verursacht wird. Dann ist, wenn die Kennlinie-XB-Verzögerung erhalten wird, die Kupplung vorzugsweise in den Kupplung-EIN-Zustand, sodass ein Leerlauffahren aufgehoben ist.

**[0032]** In Bezug auf den Fahrzeugverzögerungszustand während eines Nicht-Leerlauffahrens wird in der Region, in der die Verzögerung kleiner als die Kennlinie-XB-Verzögerung ist, eine gewünschte Verzögerung (eine Verzögerung, die kleiner als die Kennlinie-XB-Verzögerung ist) erhalten, indem eine

Kraftstoffeinspritzung ausgeführt wird. Während eines Leerlauffahrens wird das Leerlauffahren fortgesetzt, bis die Verzögerung die Kennlinie-XB-Verzögerung erreicht. In diesem Fall wird in einer Region zwischen der Kennlinie XA und der Kennlinie XB eine gewünschte Verzögerung durch die Bremsbetätigung, die durch den Fahrer ausgeführt wird, erhalten. Somit wird keine Kraftstoffeinspritzung zum Erreichen der Verzögerung in der Region zwischen der Kennlinie XA und der Kennlinie XB ausgeführt. Dies ermöglicht eine Verringerung in einem Kraftstoffverbrauch.

**[0033]** Entsprechend dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird als eine Leerlauffahrsteuerung, die durch die Kraftmaschinen-ECU **31** ausgeführt wird, in einem Fahrzeugverzögerungszustand während eines Leerlauffahrens ein angeforderter Verzögerungsgrad, der ein Grad einer Fahrzeugverzögerung ist, die durch eine Bremsbetätigung angefordert wird, die durch den Fahrer ausgeführt wird, berechnet, wobei bestimmt wird, ob der angeforderte Verzögerungsgrad größer als ein Schwellenwert (ein Schwellenwert, der auf der Kennlinie XB beruht, entsprechend einem ersten Schwellenwert) ist, der als ein Grad einer Fahrzeugverzögerung definiert ist, während die Beschleunigungseinrichtung AUS ist und die Kupplung EIN ist. Wenn bestimmt wird, dass der angeforderte Verzögerungsgrad größer als der Schwellenwert ist, wird ein Leerlauffahren aufgehoben, wobei, wenn bestimmt wird, dass der angeforderte Verzögerungsgrad kleiner als der Schwellenwert ist, ein Leerlauffahren aufrecht erhalten wird.

**[0034]** Eine ausführliche Beschreibung wird bezüglich einer Konfiguration hinsichtlich der Bedingungen, unter denen ein Schalten von einem normalen Fahren (Nicht-Leerlauffahren) zu einem Leerlauffahren auftritt, angegeben.

**[0035]** In einem Fall, in dem der Betrag einer Beschleunigungseinrichtungsbetätigung verringert wird, wenn das Fahrzeug **10** in dem normalen Fahrzustand ist, während die Beschleunigungseinrichtung EIN ist und die Kupplung EIN ist, führt das Fahrzeug **10** einen Übergang von einem Beschleunigungszustand oder einem konstanten Geschwindigkeitszustand zu einem Verzögerungszustand während der Verringerung (bis die Beschleunigungseinrichtung auf AUS geschaltet ist) aus. Spezifisch umfasst der Bereich des Betrags einer Beschleunigungseinrichtungsbetätigung den Bereich des Betrags einer Betätigung, der eine Beschleunigung oder eine konstante Geschwindigkeit bereitstellt, und den Bereich des Betrags einer Betätigung, der eine Verzögerung bereitstellt, entsprechend der Fahrzeuggeschwindigkeit. Wenn der Betrag einer Beschleunigungseinrichtungsbetätigung verringert wird, geht das Fahrzeug **10** von dem Beschleunigungszustand oder dem konstanten Geschwindigkeitszustand auf den Verzögerungszustand über, wenn der Betrag einer Beschleuni-

gungseinrichtungsbetätigung einen Grenzschwellenwert dieser Bereiche erreicht.

**[0036]** Nachstehend wird ein Fall untersucht, in dem ein Übergang von dem Kupplung-EIN-Zustand zu dem Kupplung-AUS-Zustand auftritt, um ein Leerlauffahren aufzuheben. In einem Fall, in dem eine Verzögerung des Fahrzeugs **10** durch eine Verringerung in dem Betrag einer Beschleunigungseinrichtungsbetätigung verursacht wird, und die Verzögerung zu der Kennlinie-XA-Verzögerung zunimmt, wird, wenn ein Übergang zu dem Kupplung-AUS-Zustand gemacht wird, eine Verzögerung, die für den Kupplung-AUS-Zustand geeignet ist, verursacht, sodass ein Verzögerungsverhalten des Fahrzeugs **10** entsprechend einer Verzögerungsanforderung von dem Fahrer erhalten wird. In diesem Fall ist es, auch wenn der Fahrer den Betrag einer Beschleunigungseinrichtungsbetätigung verringert, zu bevorzugen, ein Leerlauffahren nicht zu starten, bis die Kennlinie-XA-Verzögerung erhalten wird, und ein Leerlauffahren zu starten, wenn die Kennlinie-XA-Verzögerung erhalten wird.

**[0037]** In Bezug auf eine Kraftstoffeinspritzung ist, wenn die Verzögerung auf die Kennlinie-XA-Verzögerung zugenommen hat, um die Verzögerung zu diesem Moment zu erreichen, die Kraftstoffeinspritzung in dem Kupplung-EIN-Zustand erforderlich, wobei aber die Kraftstoffeinspritzung in dem Kupplung-AUS-Zustand nicht erforderlich ist. Somit beseitigt ein Starten eines Leerlauffahrens, wenn die Verzögerung auf die Kennlinie-XA-Verzögerung zugenommen hat, das Erfordernis, ein Verbrennungsdrrehmoment in der Kraftmaschine **11** zu erzeugen. Dies ermöglicht eine Verringerung in dem Kraftstoffverbrauch.

**[0038]** Entsprechend dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird als eine Leerlauffahrsteuerung, die durch die Kraftmaschinen-ECU **31** ausgeführt wird, in dem Fahrzeugverzögerungszustand während eines Nicht-Leerlauffahrens ein angeforderter Verzögerungsgrad, der ein Grad einer Fahrzeugverzögerung ist, die durch eine Verringerung in dem Betrag einer Beschleunigungseinrichtungsbetätigung, die durch den Fahrer ausgeführt wird, angefordert wird, berechnet, wobei bestimmt wird, ob der angeforderte Verzögerungsgrad größer als ein Schwellenwert (ein Schwellenwert, der auf der Kennlinie XA beruht, entsprechend einem zweiten Schwellenwert) ist, der als ein Grad einer Fahrzeugverzögerung definiert ist, während die Beschleunigungseinrichtung AUS ist und die Kupplung AUS ist. Wenn bestimmt wird, dass der angeforderte Verzögerungsgrad größer als der Schwellenwert ist, wird ein Leerlauffahren gestartet, wobei, wenn bestimmt wird, dass der angeforderte Verzögerungsgrad kleiner als der Schwellenwert ist, das Nicht-Leerlauffahren aufrecht erhalten wird.

**[0039]** Entsprechend dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird eine angeforderte Verzögerung [ $m/s^2$ ], die eine Verzögerung ist, die für das Fahrzeug angefordert wird, als der „angeforderte Verzögerungsgrad“ verwendet, wobei ein Schwellenwert für eine Verzögerung [ $m/s^2$ ] als der „Schwellenwert“ verwendet wird. Die Verzögerung, die hier verwendet wird, ist ein Absolutwert einer Beschleunigung, wobei eine große Verzögerung einen großen Verzögerungsgrad bedeutet.

**[0040]** Wenn ein Leerlauffahren und ein Nicht-Leerlauffahren des Fahrzeugs **10** selektiv ausgeführt wird, wird die Kupplungsvorrichtung **16** grundsätzlich zwischen dem in Eingriff befindlichen Zustand (EIN) und dem außer Eingriff befindlichen Zustand (AUS) geschaltet. In dem Fahrzeugverzögerungszustand liegt eine Differenz zwischen dem Kupplung-EIN-Zustand und dem Kupplung-AUS-Zustand darin, ob eine Bremskraft, die durch die Kraftmaschinendrehung verursacht wird (das sogenannten Kraftmaschinenbremsen), aufgebracht wird. In diesem Fall wird, wenn ein Leerlauffahren gestartet oder aufgehoben wird, ein Kraftmaschinenbremsen als die Bremskraft des Fahrzeugs **10** entfernt oder hinzugefügt. So mit kann die Verzögerung des Fahrzeugs **10** sich plötzlich vor und nach einem Zustandsübergang ändern, wenn ein Leerlauffahren gestartet oder aufgehoben wird, wobei dies eine Fahrbarkeit verschlechtern kann.

**[0041]** Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird folglich zu dem Beginn, wenn ein Leerlauffahren gestartet wird, und unmittelbar bevor ein Leerlauffahren aufgehoben wird, eine Halbkupplungssteuerung ausgeführt, in der ein Eingriffsgrad der Kupplungsvorrichtung **16** auf einen Zwischengradzustand (der sogenannte Halbkupplungszustand) eingestellt wird. Dies verringert oder verhindert, dass eine plötzliche Änderung in der Fahrzeugverzögerung aufgrund einer Vergrößerung oder einer Verkleinerung in einer Verzögerung, die durch das Kraftmaschinenbremsen verursacht wird, auftritt, wobei es ferner eine Verschlechterung in einer Fahrbarkeit verringert oder verhindert. Der Eingriffsgrad der Kupplungsvorrichtung **16** wird ebenso als ein Schlupfverhältnis oder ein Grad eines Presseingriffs bezeichnet, wenn die Scheiben miteinander in einen Presseingriff gebracht werden.

**[0042]** Insbesondere kann es einen Fall geben, in dem der Fahrer eine Bremsbetätigung ausführt, während das Fahrzeug **10** im Leerlauf fährt, wobei, wenn eine Beschleunigungsanforderung gemacht wird, indem die Beschleunigungseinrichtung auf EIN betätigt wird, während der Fahrer die Bremsbetätigung ausführt, eine plötzliche Kursänderung, eine Kollisionsvermeidung oder dergleichen angenommen wird. In diesem Fall ist vermutlich eine Beschleunigungsleistung erforderlich, die äquivalent zu der oder besser

als die einer normalen Beschleunigungseinrichtungsbetätigung ist. Somit wird in dem Leerlauffahrzustand der Eingriffsgrad der Kupplungsvorrichtung **16** auf der Grundlage einer Bremsbetätigungsinformation über eine Bremsbetätigung, die durch den Fahrer ausgeführt wird, gesteuert. Dies ermöglicht ein rasches Umschalten von einer Bremsbetätigung zu einer Beschleunigungseinrichtungsbetätigung, wobei dies ferner eine langsame Beschleunigung in einem Leerlauffahrzustand beseitigt.

**[0043]** **Fig. 3** und **Fig. 4** zeigen jeweils ein Flussdiagramm, das eine Prozedur für eine Leerlauffahrsteuerung zeigt, wobei die vorliegende Verarbeitung wiederholt durch die Kraftmaschinen-ECU **31** in einem vorbestimmten Zyklus ausgeführt wird.

**[0044]** In **Fig. 3** wird in Schritt **S11** bestimmt, ob das Fahrzeug **10** derzeit in einem Leerlauffahrzustand ist, in dem die Kupplung in einem Kupplung-AUS-Zustand ist. Wenn eine positive Bestimmung (JA) in Schritt **S11** getroffen wird, schreitet die Verarbeitung zu Schritt **S12** voran, wobei, wenn eine negative Bestimmung (NEIN) in Schritt **S11** getroffen wird, die Verarbeitung zu Schritt **S31** in **Fig. 4** voranschreitet. In Schritt **S11** wird, wenn die Kupplungsvorrichtung **16** in dem Halbkupplungszustand ist, bestimmt, dass das Fahrzeug **10** in einem Leerlauffahrzustand ist, wobei eine positive Bestimmung in Schritt **S11** getroffen wird.

**[0045]** In Schritt **S12** wird bestimmt, ob das Bremsen auf EIN ist. Wenn der Betrag einer Bremsbetätigung, die durch den Bremssensor **42** erfasst wird, null überschreitet, wird bestimmt, dass das Bremsen auf EIN ist. Wenn eine positive Bestimmung (JA) in Schritt **S12** getroffen wird, schreitet die Verarbeitung zu Schritt **S13** voran.

**[0046]** In Schritt **S13** wird eine angeforderte Verzögerung **A1** [ $m/s^2$ ] des Fahrzeugs berechnet, die durch eine Bremsbetätigung angefordert wird, die durch den Fahrer ausgeführt wird. Spezifisch wird die angeforderte Verzögerung **A1** unter Verwendung einer Beziehung berechnet, die in **Fig. 5** gezeigt ist. **Fig. 5** definiert eine Beziehung zwischen dem Betrag einer Bremsbetätigung, der Fahrzeuggeschwindigkeit und der Verzögerung. Die angeforderte Verzögerung **A1** wird auf der Grundlage des Betrags einer Bremsbetätigung (Tretbetrag eines Bremspedals), der durch den Bremssensor **42** erfasst wird, und der Fahrzeuggeschwindigkeit berechnet. In diesem Fall wird, wenn der Betrag der Bremsbetätigung größer ist oder wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit größer ist, ein größerer Wert als die angeforderte Verzögerung **A1** erhalten.

**[0047]** In einem nachfolgenden Schritt **S14** wird ein Schwellenwert **B1** [ $m/s^2$ ], der als die Verzögerung des Fahrzeugs definiert ist, während die Beschleunigungseinrichtung AUS ist und die Kupplung

EIN ist (Nicht-Leerlauffahr-Verzögerungszustand), berechnet. Spezifisch wird der Schwellenwert **B1** unter Verwendung von Korrelationsdaten berechnet, die in **Fig. 6** gezeigt sind. **Fig. 6** zeigt die Kennlinien XA und XB, die ähnlich zu denen in **Fig. 2** sind, wobei zur Vereinfachung die longitudinale Achse die „Verzögerung“ angibt. In diesem Fall entspricht die Kupplung-EIN-Kennlinie XB in **Fig. 6** Korrelationsdaten, die eine Korrelation zwischen der Fahrzeuggeschwindigkeit und der Fahrzeugverzögerung angeben, während die Beschleunigungseinrichtung AUS ist und die Kupplung EIN ist. Die Korrelationsdaten werden verwendet, um den Schwellenwert **B1** auf der Grundlage der derzeitigen Fahrzeuggeschwindigkeit zu berechnen. Der Schwellenwert **B1** wird als ein größerer Wert einer Verzögerung als ein Schwellenwert **B2** (nachstehend beschrieben) berechnet.

**[0048]** In Schritt **S15** wird bestimmt, ob die angeforderte Verzögerung **A1** kleiner als der Schwellenwert **B1** ist. Wenn  $A1 < B1$  ist, schreitet die Verarbeitung zu Schritt **S16** voran, wobei, wenn  $A1 \geq B1$  ist, die Verarbeitung zu Schritt **S18** voranschreitet.

**[0049]** In Schritt **S16** wird eine Halbkupplungssteuerung ausgeführt, in der der Eingriffsgrad der Kupplungsvorrichtung **16** auf den Zwischeneingriffszustand eingestellt wird. Bei einem nachfolgenden Schritt **S17** wird bestimmt, den Kupplung-AUS-Zustand aufrecht zu erhalten, das heißt, den Leerlauf-fahrzustand aufrecht zu erhalten. In diesem Fall führt die Kraftmaschinen-ECU **31** eine in **Fig. 8** gezeigte Verarbeitung als die Halbkupplungssteuerung in Schritt **S16** aus.

**[0050]** In **Fig. 8** wird in Schritt **S41** eine Temperatur der Kupplungsvorrichtung **16** beschafft. In diesem Fall wird die Kupplungstemperatur vorzugsweise als ein geschätzter Wert oder ein Erfassungswert beschafft. Beispielsweise wird in der Kupplungsvorrichtung **16** die Kupplungstemperatur auf der Grundlage von Historieninformationen über den EIN-/AUS-Zustand und den Halbkupplungszustand, einer Außenlufttemperatur und dergleichen geschätzt. Alternativ hierzu ist ein Temperatursensor in der Kupplungsvorrichtung **16** angebracht, wobei die Kupplungstemperatur durch den Temperatursensor erfasst wird.

**[0051]** In Schritt **S42** wird bestimmt, ob die Kupplungstemperatur innerhalb eines Hochtemperaturbereichs ist, der höher als eine vorbestimmte Temperatur ist. Wenn die Kupplungstemperatur innerhalb des Hochtemperaturbereichs liegt, endet die vorliegende Verarbeitung, ohne Schritte **S43** bis **S45** auszuführen. In diesem Fall wird eine Einstellung des Grades eines Kupplungseingriffs und dergleichen nicht ausgeführt, wobei somit verhindert wird, dass die Kupplungsvorrichtung **16** in dem Halbkupplungszustand ist.

**[0052]** Wenn die Kupplungstemperatur nicht innerhalb des Hochtemperaturbereichs liegt, werden die Schritte **S43** bis **S45** ausgeführt. Spezifisch wird in Schritt **S43** der Betrag einer Bremsbetätigung, die durch den Fahrer ausgeführt wird, beschafft, wobei in einem nachfolgenden Schritt **S44** der Eingriffsgrad der Kupplungsvorrichtung **16** auf der Grundlage des Betrags der Bremsbetätigung eingestellt wird. Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird der Eingriffsgrad der Kupplungsvorrichtung **16** mit einem Kupplungsdruck gesteuert, der ein Hydraulikdruck für einen Presseingriff der Scheiben der Kupplungsvorrichtung **16** miteinander ist. Beispielsweise wird der Kupplungsdruck unter Verwendung einer in **Fig. 9** gezeigten Beziehung eingestellt. **Fig. 9** definiert eine Beziehung, in der der Kupplungsdruck zunimmt, wenn der Betrag der Bremsbetätigung (das heißt der Tretbetrag des Bremspedals) größer ist. Dies bedeutet, dass der Grad eines Kupplungseingriffs zunimmt, wenn der Betrag einer Bremsbetätigung größer ist.

**[0053]** Nachfolgend wird in Schritt **S45** eine Verarbeitung zur Begrenzung eines Bremsdrucks, der durch die Bremsvorrichtung **28** aufgebracht wird, ausgeführt, wobei dann die Verarbeitung zu der Verarbeitung in **Fig. 3** zurückspringt. In diesem Fall wird eine Verarbeitung zur Verringerung des Bremsdrucks, der durch die Bremsvorrichtung **28** aufgebracht wird, eine Verarbeitung zur Einstellung des Bremsdrucks, der durch die Bremsvorrichtung **28** aufgebracht wird, auf null oder dergleichen ausgeführt. Spezifisch wird, während das Fahrzeug im Leerlauf fährt und das Bremsen auf EIN ist, ein Bremsdruck normal durch die Bremsvorrichtung **28** entsprechend dem Betrag der Bremsbetätigung (einer Bremspedalkraft), die durch den Fahrer ausgeführt wird, aufgebracht. Unter Berücksichtigung eines Kraftmaschinenbremsens, das auftritt, wenn die Kupplungsvorrichtung **16** in dem Halbkupplungszustand ist, wird jedoch der Bremsdruck begrenzt.

**[0054]** Zurück zu der Verarbeitung, die in **Fig. 3** gezeigt ist, wird in Schritt **S18** ein Befehl zum Stoppen der Halbkupplungssteuerung ausgegeben. In einem nachfolgenden Schritt **S19** wird ein Übergang zu dem Kupplung-EIN-Zustand, das heißt ein Aufheben des Leerlauf-fahrzustands, bestimmt.

**[0055]** Wenn in Schritt **S12** bestimmt wird, dass das Bremsen nicht auf EIN ist, schreitet die Verarbeitung zu Schritt **S21** voran, wobei bestimmt wird, ob ein Übergang von dem Beschleunigungseinrichtung-AUS-Zustand zu dem Beschleunigungseinrichtung-EIN-Zustand unmittelbar zuvor gemacht worden ist. Der Übergang zu dem Beschleunigungseinrichtung-EIN-Zustand bedeutet ein Auftreten einer Beschleunigungsanforderung bei dem Fahrzeug **10**. Wenn eine positive Bestimmung (JA) in Schritt **S21** getroffen wird, schreitet die Verarbeitung zu Schritt **S22** voran, wobei bestimmt wird, ob der Beschleuni-

gungseinrichtung-EIN-Zustand zu dieser Zeit durch ein Umschalten von dem Bremsen-EIN-Zustand zu dem Beschleunigungseinrichtung-EIN-Zustand verursacht wird. Wenn das Bremsen auf EIN ist, unmittelbar bevor die Beschleunigungseinrichtung EIN ist, ist die Halbkupplungssteuerung in Schritt **S16** bei diesem Punkt ausgeführt worden. Somit schreitet die Verarbeitung zu Schritt **S18** voran, wobei ein Befehl zum Stoppen der Halbkupplungssteuerung ausgegeben wird. Dann wird in Schritt **S19** ein Übergang zu dem Kupplung-EIN-Zustand, das heißt ein Aufheben des Leerlauffahrzustands bestimmt.

**[0056]** Wenn eine negative Bestimmung (NEIN) in Schritt **S21** getroffen wird, das heißt wenn das Fahrzeug im Leerlauf fährt und das Bremse nicht auf EIN ist, oder ein Übergang zu dem Beschleunigungseinrichtung-EIN-Zustand nicht gemacht worden ist, schreitet die Verarbeitung zu Schritt **S23** voran. In Schritt **S23** wird bestimmt, ob ein Übergang zu einem Leerlauffahren unmittelbar zuvor gemacht worden ist. Wenn der Übergang zu einem Leerlauffahren unmittelbar zuvor gemacht worden ist, schreitet die Verarbeitung zu Schritt **S24** voran, wobei eine Halbkupplungssteuerung ausgeführt wird. Diese Halbkupplungssteuerung ist eine Verarbeitung, die zu der Halbkupplungssteuerung in Schritt **S16** unterschiedlich ist, wobei sie beispielsweise eine Verarbeitung für ein allmähliches Verringern des Grades eines Kupplungseingriffs von dem Beginn eines Leerlauffahrens ist. In diesem Fall wird von dem Beginn eines Leerlauffahrens der Grad eines Kupplungseingriffs vorzugsweise allmählich von 100% (Kupplung-EIN-Zustand) verringert. In der Halbkupplungssteuerung kann, anstatt den Grad eines Kupplungseingriffs allmählich zu verringern, der Grad eines Kupplungseingriffs zeitweilig bei einem vorbestimmten Zwischengrad (beispielsweise 50%) aufrecht erhalten werden.

**[0057]** In Schritt **S31** in **Fig. 4** wird bestimmt, ob das Fahrzeug **10** derzeit in dem normalen Fahrzustand ist, in dem die Kupplung EIN ist, wobei, wenn eine positive Bestimmung (JA) in Schritt **S31** getroffen wird, die Verarbeitung zu Schritt **S32** voranschreitet. In Schritt **S32** wird bestimmt, ob die Beschleunigungseinrichtung EIN ist und das Fahrzeug in dem Verzögerungszustand ist. Wenn der Betrag einer Beschleunigungseinrichtungsbetätigung, der durch den Beschleunigungseinrichtungssensor **41** erfasst wird, null überschreitet, wird bestimmt, dass die Beschleunigungseinrichtung EIN ist. Wenn eine Fahrzeuggeschwindigkeit, die durch den Fahrzeuggeschwindigkeitssensor **43** erfasst wird, verringert wird, wird bestimmt, dass das Fahrzeug in dem Verzögerungszustand ist. Wenn eine Beschleunigungsanforderung bei dem Fahrzeug **10** durch eine Tretbetätigung des Beschleunigungseinrichtungspedals gemacht worden ist, wird in Schritt **S32** eine negative Bestimmung getroffen. Wenn eine positive Bestim-

mung (JA) in Schritt **S32** getroffen wird, schreitet die Verarbeitung zu Schritt **S33** voran.

**[0058]** In Schritt **S33** wird eine angeforderte Verzögerung **A2** [ $m/s^2$ ] des Fahrzeugs berechnet, die durch eine Verringerung in dem Betrag der Beschleunigungseinrichtungsbetätigung, die durch den Fahrer ausgeführt wird, angefordert wird. Spezifisch wird die angeforderte Verzögerung **A2** berechnet, indem eine in **Fig. 7** gezeigte Beziehung verwendet wird. **Fig. 7** definiert eine Beziehung zwischen dem Betrag einer Beschleunigungseinrichtungsbetätigung, der Fahrzeuggeschwindigkeit und der Verzögerung. Die angeforderte Verzögerung **A2** wird auf der Grundlage des Betrags der Beschleunigungseinrichtungsbetätigung (Tretbetrag des Beschleunigungseinrichtungspedals), der durch den Beschleunigungseinrichtungssensor **41** erfasst wird, und der Fahrzeuggeschwindigkeit berechnet. In diesem Fall wird, wenn der Betrag der Beschleunigungseinrichtungsbetätigung kleiner ist oder wenn die Fahrzeuggeschwindigkeit größer ist, ein größerer Wert als die angeforderte Verzögerung **A2** erhalten.

**[0059]** In einem nachfolgenden Schritt **S34** wird der Schwellenwert **B2** [ $m/s^2$ ] berechnet, der als die Verzögerung des Fahrzeugs definiert ist, während die Beschleunigungseinrichtung AUS ist und die Kupplung AUS ist (Leerlauffahrverzögerungszustand). Spezifisch wird der Schwellenwert **B2** berechnet, indem in **Fig. 6** gezeigte Korrelationsdaten verwendet werden. In diesem Fall entspricht die Kupplung-AUS-Kennlinie **XA** in **Fig. 6** Korrelationsdaten, die eine Korrelation zwischen der Fahrzeuggeschwindigkeit und der Fahrzeugverzögerung angeben, während die Beschleunigungseinrichtung AUS ist und die Kupplung AUS ist. Die Korrelationsdaten werden verwendet, um den Schwellenwert **B2** auf der Grundlage der derzeitigen Fahrzeuggeschwindigkeit zu berechnen.

**[0060]** In Schritt **S35** wird bestimmt, ob die angeforderte Verzögerung **A2** kleiner als der Schwellenwert **B2** ist. Wenn  $A2 < B2$  ist, schreitet die Verarbeitung zu Schritt **S36** voran, wobei, wenn  $A2 \geq B2$  ist, die Verarbeitung zu Schritt **S37** voranschreitet. In Schritt **S36** wird bestimmt, den Kupplung-EIN-Zustand aufrecht zu erhalten, das heißt den normalen Fahrzustand aufrecht zu erhalten. In Schritt **S37** wird bestimmt, einen Übergang zu dem Kupplung-AUS-Zustand, das heißt einen Übergang zu dem Leerlauffahrzustand zu machen. Des Weiteren wird bestimmt, den Betrieb der Kraftmaschine **11** zusammen mit dem Übergang zu dem Leerlauffahrzustand zu stoppen. Alternativ hierzu kann die Kraftmaschine **11** in einen Leerlaufbetriebszustand geschaltet werden.

**[0061]** Wenn eine negative Bestimmung (NEIN) in Schritt **S32** gemacht wird, schreitet die Verarbeitung zu Schritt **S38** voran, wobei bestimmt wird, ob ein

Leerlauffahren unmittelbar zuvor aufgehoben worden ist und eine Beschleunigungsanforderung gemacht worden ist. Beispielsweise wird, wenn das Beschleunigungseinrichtungspedal kontinuierlich während eines Leerlauffahrens niedergedrückt wird, eine positive Bestimmung in Schritt **S38** getroffen. Wenn eine positive Bestimmung (JA) in Schritt **S38** getroffen wird, schreitet die Verarbeitung zu Schritt **S39** voran, wobei eine Beschleunigungsunterstützungsverarbeitung durch den ISG **13** ausgeführt wird, wobei dann die vorliegende Verarbeitung endet.

**[0062]** In der Beschleunigungsunterstützungsverarbeitung wird ein Betrag einer Drehmomentunterstützung, die durch den ISG **13** bereitgestellt wird (ISG-Drehmoment), auf der Grundlage zumindest eines Parameters der Kraftmaschinendrehzahl und des Grades einer Beschleunigungsanforderung, wenn die Beschleunigungseinrichtung EIN ist, berechnet, wobei der ISG **13** durch einen Leistungslauf angetrieben wird, der auf dem ISG-Drehmoment beruht. Beispielsweise wird das ISG-Drehmoment vorzugsweise unter Verwendung von Beziehungen berechnet, die in den **Fig. 10(a)** und (b) gezeigt sind. **Fig. 10(a)** zeigt eine Beziehung, in der das ISG-Drehmoment vergrößert wird, wenn die Kraftmaschinendrehzahl kleiner ist. **Fig. 10(b)** zeigt eine Beziehung, in der das ISG-Drehmoment vergrößert wird, wenn der Grad einer Beschleunigungsanforderung größer ist. Der Grad einer Beschleunigungsanforderung wird vorzugsweise entsprechend dem Betrag einer Beschleunigungseinrichtungsbetätigung (Drückbetrag des Beschleunigungseinrichtungspedals) bestimmt. Der Grad einer Beschleunigungsanforderung ist größer, wenn der Betrag einer Beschleunigungseinrichtungsbetätigung größer ist.

**[0063]** Als Nächstes wird eine genauere Beschreibung bezüglich einer Leerlauffahrsteuerung gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel unter Verwendung von Zeitablaufdiagrammen gemäß den **Fig. 11** und **Fig. 12** angegeben. Die **Fig. 11** und **Fig. 12** zeigen jeweils ein Beispiel, in dem eine Bremsbetätigung durch den Fahrer des Fahrzeugs **10** in einem Leerlauffahrzustand ausgeführt wird und dann ein Leerlauffahren aufgehoben wird. **Fig. 11** zeigt ein Beispiel, in dem ein Leerlauffahren aufgehoben wird, wenn die angeforderte Verzögerung **A1** den Schwellenwert **B1** aufgrund einer Vergrößerung in dem Betrag einer Bremsbetätigung überschreitet. **Fig. 12** zeigt ein Beispiel, in dem ein Leerlauffahren aufgehoben wird, wenn ein Umschalten von einer Bremsbetätigung zu einer Beschleunigungseinrichtungsbetätigung auftritt und eine Beschleunigungsanforderung durch die Beschleunigungseinrichtungsbetätigung gemacht wird. In den **Fig. 11** und **Fig. 12** ist eine Zeitdauer **TA** eine Leerlauffahrzeitdauer, wobei eine Zeitdauer **TB** einen Nicht-Leerlauffahrzeitdauer ist.

**[0064]** In **Fig. 11** nimmt, wenn eine Bremsbetätigung durch den Fahrer zu einem Zeitpunkt **t1** in einer Leerlauffahrzeitdauer **TA** gestartet wird, eine Verzögerung entsprechend allmählich zu, wie es in **Fig. 11** gezeigt ist. Nach dem Zeitpunkt **t1** wird die Halbkupplungssteuerung ausgeführt. Bei diesem Punkt wird der Kupplungsdruck entsprechend dem Betrag der Bremsbetätigung eingestellt, sodass die Kupplungsvorrichtung **16** in dem Halbkupplungszustand ist. In dem Halbkupplungszustand wird eine Leistung in dem Leistungsübertragungspfad durch einen Kupplungseingriff übertragen. Dementsprechend tritt ein Kraftmaschinenbremsen entsprechend dem Grad des Eingriffs auf, wobei ein Bremsen des Fahrzeugs **10** mit der Kraftmaschinenbremskraft ausgeführt wird. Somit wird der Bremsdruck der Bremsvorrichtung **28** in Erwartung des Kraftmaschinenbremsens begrenzt. In **Fig. 11** wird während einer Zeitdauer zwischen Zeitpunkten **t1** und **t2**, obwohl die Bremsbetätigung durch den Fahrer ausgeführt wird, der Bremsdruck bei null aufrecht erhalten. Der Bremsdruck muss jedoch nicht null sein und muss lediglich auf einen Wert begrenzt sein, der kleiner als der des Bremsdrucks ist, der dem Betrag der Bremsbetätigung entspricht, die durch den Fahrer ausgeführt wird.

**[0065]** Danach wird zu einem Zeitpunkt **t2**, wenn die angeforderte Verzögerung **A1** den Schwellenwert **B1** erreicht, das Leerlauffahren aufgehoben. In diesem Fall ist zu dem Zeitpunkt **t2** der Grad eines Kupplungseingriffs 100% oder nahe an 100%, sodass verringert oder verhindert wird, dass eine plötzliche Änderung in der Verzögerung bei dem Übergang zu dem Nicht-Leerlauffahrzustand auftritt. Dann stellt nach dem Zeitpunkt **t2** die Bremsvorrichtung **28** eine Bremskraft bereit.

**[0066]** In **Fig. 12** nimmt, wenn eine Bremsbetätigung durch den Fahrer zu einem Zeitpunkt **t11** in der Leerlauffahrzeitdauer **TA** gestartet wird, eine Verzögerung entsprechend allmählich zu, wie es in **Fig. 12** gezeigt ist. Nach dem Zeitpunkt **t11** wird die Halbkupplungssteuerung ausgeführt, sodass die Kupplungsvorrichtung **16** in dem Halbkupplungszustand ist. In **Fig. 12** ist ein Befehlswert des Kupplungsdrucks durch eine durchgezogene Linie angegeben, wobei ein Ist-Druck durch eine gestrichelte Linie angegeben ist. Der Ist-Druck ändert sich mit einer Verzögerung nach einer Änderung des Befehlswerts. Ähnlich zu **Fig. 11** wird der Bremsdruck begrenzt, wobei, obwohl die Bremsbetätigung durch den Fahrer ausgeführt wird, der Bremsdruck bei null aufrecht erhalten wird.

**[0067]** In **Fig. 12** erreicht jedoch anders als in **Fig. 11** die angeforderte Verzögerung **A1** nicht den Schwellenwert **B1**, wobei in diesem Zustand nach einem Zeitpunkt **t12** ein Umschalten von einer Bremsbetätigung zu einer Beschleunigungseinrichtungsbetätigung

tigung auftritt. Beispielsweise tritt, wenn eine plötzliche Kursänderung, eine Kollisionsvermeidung oder dergleichen ausgeführt wird, das Umschalten von einer Bremsbetätigung zu einer Beschleunigungseinrichtungsbetätigung auf, wobei dies vermutlich verursacht, dass eine Beschleunigungsanforderung bei dem Fahrzeug **10** gemacht wird.

**[0068]** Spezifisch wird zu dem Zeitpunkt **t12** die Bremsbetätigung, die durch den Fahrer ausgeführt wird, aufgehoben, wobei sich dementsprechend der Befehlswert für den Kupplungsdruck auf null ändert. Zu einem Zeitpunkt **t13**, der unmittelbar nach dem Aufheben der Bremsbetätigung liegt, wird die Beschleunigungseinrichtungsbetätigung durch den Fahrer gestartet, wobei die Beschleunigungseinrichtungsbetätigung einen Übergang zu dem Kupplung-EIN-Zustand, das heißt ein Aufheben des Leerlauffahrens verursacht. In diesem Fall ändert sich in der Kupplungsvorrichtung **16** der Ist-Druck mit einer Verzögerung nach der Änderung des Befehlswerts für den Kupplungsdruck, wobei der Kupplungsdruck zu dem Zeitpunkt **t13** verbleibt. Somit wird der Übergang zu dem Kupplung-EIN-Zustand rasch ausgeführt. Des Weiteren wird zu dem Zeitpunkt **t13** das ISG-Drehmoment auf der Grundlage der Kraftmaschinendrehzahl und des Grades der Beschleunigungsanforderung eingestellt, wobei der ISG **13** durch einen Leistungslauf auf der Grundlage des ISG-Drehmoments angetrieben wird.

**[0069]** Hierbei wird entsprechend der existierenden Technik keine Halbkupplungssteuerung während eines Leerlauffahrens ausgeführt, wobei somit, auch wenn ein Befehl, die Kupplung auf EIN zu schalten, in dem Kupplung-AUS-Zustand ausgegeben wird, eine Verzögerung in einer Hydraulikdruckzunahme eine Verzögerung in einem Betreiben der Kupplung auf EIN verursacht, wobei dies wahrscheinlich eine langsame Beschleunigung verursacht. Demgegenüber verringert oder verhindert die Halbkupplungssteuerung, die wie vorstehend beschrieben ausgeführt wird, eine langsame Beschleunigung, wenn eine Beschleunigung des Fahrzeugs **10** gestartet wird.

**[0070]** Das vorliegende Ausführungsbeispiel, das vorstehend ausführlich beschrieben ist, ergibt die nachstehend genannten positiven Wirkungen.

**[0071]** Wenn ein Leerlauffahren gestartet oder aufgehoben wird, wird eine Bremskraft, die durch die Kraftmaschinendrehung verursacht wird (das sogenannte Kraftmaschinenbremsen), als die Bremskraft des Fahrzeugs **10** entfernt oder hinzugefügt. In diesem Fall kann die Verzögerung des Fahrzeugs **10** sich plötzlich vor und nach einem Zustandsübergang, wenn ein Leerlauffahren gestartet oder aufgehoben wird, ändern, wobei dies eine Fahrbarkeit verschlechtern kann. Diesbezüglich wird gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Halbkupplungssteue-

itung der Kupplungsvorrichtung **16** in einem Leerlaufzustand zu dem Beginn, wenn ein Leerlauffahren gestartet wird, und unmittelbar bevor das Leerlauffahren aufgehoben wird, ausgeführt. Dies verringert oder verhindert eine plötzliche Änderung in der Fahrzeugverzögerung, die durch eine Vergrößerung oder Verkleinerung in der Bremskraft verursacht wird, die durch die Kraftmaschinendrehung verursacht wird. Insbesondere wird, wenn die Kupplungsvorrichtung **16** eingestellt ist, um in dem Halbkupplungszustand zu sein, der Leistungsübertragungszustand direkt justiert. Dies ermöglicht eine geeignete Justierung der Verzögerung des Fahrzeugs **10**. Dementsprechend beseitigt dies eine Diskontinuität der Verzögerung während des Schaltens zwischen einem Leerlauffahren und einem Nicht-Leerlauffahren, wobei es ferner eine geeignete Leerlaufahrsteuerung erreicht.

**[0072]** Wenn eine Beschleunigungsanforderung durch ein Niederdrücken der Beschleunigungseinrichtung gemacht wird, während der Fahrer eine Bremsbetätigung während eines Leerlauffahrens des Fahrzeugs **10** ausführt, wird angenommen, dass eine plötzliche Kursänderung, eine Kollisionsvermeidung oder dergleichen erforderlich ist. In diesem Fall ist vermutlich eine Beschleunigungsleistung erforderlich, die äquivalent zu der oder besser als die einer normalen Beschleunigungseinrichtungsbetätigung ist. Diesbezüglich wird entsprechend dem vorliegenden Ausführungsbeispiel in einem Leerlaufzustand die Halbkupplungssteuerung ausgeführt, in der der Eingriffsgrad der Kupplungsvorrichtung **16** auf der Grundlage von Bremsbetätigungsinformationen über eine Bremsbetätigung, die durch den Fahrer ausgeführt wird, gesteuert wird. Dies ermöglicht eine rasche Reaktion auf das Umschalten von einer Bremsbetätigung zur einer Beschleunigungseinrichtungsbetätigung, wobei somit eine Beschleunigungsanforderung in geeigneter Weise erfüllt wird. Kurz gesagt wird eine langsame Beschleunigung in einem Leerlaufzustand beseitigt.

**[0073]** Des Weiteren ist es, wenn eine Bremsbetätigung während eines Leerlauffahrens ausgeführt wird, im Vergleich dazu, wenn eine normale Beschleunigungseinrichtungsbetätigung ausgeführt wird, aufgrund einer Verringerung in einer Trägheitskraft, die durch eine Verzögerung des Fahrzeugs **10** verursacht wird, wahrscheinlicher, dass eine langsame Beschleunigung auftritt. Die vorstehend beschriebene Konfiguration verringert oder verhindert jedoch eine langsame Beschleunigung aufgrund der Verringerung in der Trägheitskraft.

**[0074]** Wenn ein Übergang von dem Bremsen-EIN-Zustand zu dem Beschleunigungseinrichtung-EIN-Zustand gemacht wird, während das Fahrzeug im Leerlauf fährt, ist der Grad der Beschleunigungsanforderung an das Fahrzeug von dem Fahrer ver-

mutlich größer, wenn der Betrag einer Bremsbetätigung, unmittelbar bevor die Beschleunigungseinrichtung auf EIN geschaltet wird, größer ist. Der Grund hierfür ist, dass, wenn die Verzögerung größer ist, der größere Beschleunigungsbetrag erforderlich ist, um auf eine Beschleunigung umzuschalten. Diesbezüglich wird gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der Eingriffsgrad der Kupplungsvorrichtung **16** vergrößert, wenn der Betrag einer Bremsbetätigung größer ist. Dies erreicht eine Beschleunigung des Fahrzeugs **10**, wie sie durch den Fahrer beabsichtigt ist.

**[0075]** Wenn die Kupplungsvorrichtung **16** in dem Halbkupplungszustand während eines Leerlauffahrten ist, tritt ein Kraftmaschinenbremsen auf, wobei dies ein Bremsen des Fahrzeugs mit der Kraftmaschinenbremskraft ermöglicht. Somit ermöglicht ein Begrenzen der Bremskraft der Bremsvorrichtung **28** in Erwartung der Kraftmaschinenbremskraft eine geeignete Bremsverzögerung des Fahrzeugs.

**[0076]** Wenn ein Leerlauffahren durch eine Betätigung der Beschleunigungseinrichtung auf EIN aufgehoben wird, kann, wenn die Kraftmaschine **11** bei einer niedrigeren Drehzahl ist, eine Beschleunigungsleistung, unmittelbar nachdem ein Leerlauffahren aufgehoben worden ist, sich mehr verschlechtern. Diesbezüglich wird gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel in einem Fall, in dem ein Leerlauffahren durch eine Betätigung der Beschleunigungseinrichtung auf EIN aufgehoben wird, eine Beschleunigungsunterstützung mit der Antriebskraft des ISG **13** auf der Grundlage der Kraftmaschinendrehzahl, wenn die Beschleunigungseinrichtung EIN ist, bereitgestellt. Dies erreicht eine geeignete Beschleunigung auch bei einer niedrigen Kraftmaschinendrehzahl.

**[0077]** Des Weiteren wird, wenn ein Leerlauffahren durch eine Betätigung der Beschleunigungseinrichtung auf EIN aufgehoben wird, eine Beschleunigungsunterstützung mit der Antriebskraft des ISG **13** auf der Grundlage des Grades der Beschleunigungsanforderung, die gemacht wird, wenn die Beschleunigungseinrichtung EIN ist, bereitgestellt. Dies erreicht eine geeignete Beschleunigung, wie sie in der Beschleunigungsanforderung von dem Fahrer beabsichtigt ist.

**[0078]** Wenn die Kupplungsvorrichtung **16** bei einer hohen Temperatur ist, kann die Kupplungsvorrichtung **16** durch die Halbkupplungssteuerung beschädigt werden. Diesbezüglich wird gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel, wenn bestimmt wird, dass die Temperatur der Kupplungsvorrichtung **16** innerhalb des hohen Temperaturbereichs liegt, verhindert, dass die Kupplungsvorrichtung **16** auf den Halbkupplungszustand in der Halbkupplungssteuerung eingestellt wird. Dies erreicht einen geeigneten

Schutz der Kupplungsvorrichtung **16**, während eine Reibungswärme, die durch die Halbkupplungssteuerung erzeugt wird, berücksichtigt wird.

**[0079]** Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird in dem Verzögerungszustand während eines Leerlauffahrten (Kupplung-AUS-Zustand) die angeforderte Verzögerung **A1** des Fahrzeugs **10** mit dem Schwellenwert **B1** verglichen, der als die Verzögerung des Fahrzeugs **10** definiert ist, während die Beschleunigungseinrichtung AUS ist und die Kupplung EIN ist, wobei, wenn die angeforderte Verzögerung **A1** größer als der Schwellenwert **B1** ist, ein Leerlauffahren aufgehoben wird. In diesem Fall ist zu der Zeit des Übergangs auf den Kupplung-EIN-Zustand für ein Freigeben eines Leerlauffahrten eine Ist-Verzögerung, die für den Kupplung-EIN-Zustand geeignet ist, veranlasst worden. Somit wird ein Verzögerungsverhalten des Fahrzeugs **10** entsprechend einer Verzögerungsanforderung von dem Fahrer erhalten. Des Weiteren wird, wenn die angeforderte Verzögerung **A1** kleiner als der Schwellenwert **B1** ist, ein Leerlauffahren aufrecht erhalten. In diesem Fall wird verringert oder verhindert, dass ein häufiges Auftreten eines Leerlauffahren-EIN/AUS (eines Umschaltens) auftritt, wobei somit eine Vergrößerung der Wirkung einer Verbesserung einer Kraftstoffwirtschaftlichkeit und eine Verbesserung bezüglich der Fahrbarkeit erwartet werden können. Dies erreicht eine geeignete Leerlauffahrsteuerung.

**[0080]** Des Weiteren wird während eines Leerlauffahrten das Leerlauffahren unter der Bedingung aufgehoben, dass die angeforderte Verzögerung **A1** des Fahrzeugs **10** zunimmt, um den Schwellenwert **B1** auf der Kennlinie XB zu erreichen. Dementsprechend wird, wenn ein Leerlauffahren aufgehoben wird, eine gewünschte Verzögerung ohne das Erfordernis nach einer Kraftstoffeinspritzung erhalten. Dies ermöglicht eine Verringerung in dem Kraftstoffverbrauch.

**[0081]** Der Grad einer Fahrzeugverzögerung, während die Beschleunigungseinrichtung AUS ist und die Kupplung EIN ist (Nicht-Leerlauffahr-Verzögerungszustand), variiert in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit. Unter Berücksichtigung hiervon kann der Schwellenwert **B1**, der auf der Grundlage der Fahrzeuggeschwindigkeit berechnet wird, eine geeignete Leerlauffahrsteuerung erreichen.

**[0082]** Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird, wenn das Fahrzeug **10** durch eine Bremsbetätigung während eines Leerlauffahrten verzögert, die angeforderte Verzögerung **A1** auf der Grundlage des Betrags einer Bremsbetätigung berechnet, die durch den Fahrer ausgeführt wird. Dies ermöglicht eine geeignete Leerlauffahrsteuerung, während eine Verzögerungsanforderung von dem Fahrer direkt reflektiert wird.

**[0083]** Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird in dem Verzögerungszustand während eines Nicht-Leerlauffahrens (Kupplung-EIN-Zustand) die angeforderte Verzögerung **A2** des Fahrzeugs **10** mit dem Schwellenwert **B2** verglichen, der als die Verzögerung des Fahrzeugs **10** definiert ist, während die Beschleunigungseinrichtung AUS ist und die Kupplung AUS ist, wobei, wenn die angeforderte Verzögerung **A2** größer als der Schwellenwert **B2** ist, ein Leerlauffahren gestartet wird. In diesem Fall ist zu der Zeit des Übergangs zu dem Kupplung-AUS-Zustand für ein Leerlauffahren eine Ist-Verzögerung, die für den Kupplung-AUS-Zustand geeignet ist, veranlasst worden. Somit wird ein Verzögerungsverhalten des Fahrzeugs **10** erhalten, das einer Verzögerungsanforderung von dem Fahrer entspricht. Des Weiteren wird, wenn die angeforderte Verzögerung **A2** kleiner als der Schwellenwert **B2** ist, das Nicht-Leerlauffahren aufrecht erhalten. In diesem Fall wird ein häufiges Auftreten eines Leerlauffahren-EIN/AUS (eines Umschaltens) verringert oder verhindert, wobei so mit eine Vergrößerung in der Wirkung einer Verbesserung einer Kraftstoffwirtschaftlichkeit und eine Verbesserung in einer Fahrbarkeit erwartet werden können. Dies erreicht ebenso eine geeignete Leerlauf-fahrsteuerung.

**[0084]** Des Weiteren wird während eines Nicht-Leerlauffahrens ein Leerlauffahren unter der Bedingung gestartet, dass die angeforderte Verzögerung **A2** des Fahrzeugs **10** zunimmt, um den Schwellenwert **B2** auf der Kennlinie XA zu erreichen. Dementsprechend wird, wenn ein Leerlauffahren gestartet wird, eine gewünschte Verzögerung ohne das Erfordernis nach einer Kraftstoffeinspritzung erhalten. Dies ermöglicht ebenso eine Verringerung in einem Kraftstoffverbrauch.

**[0085]** Der Grad einer Fahrzeugverzögerung, während die Beschleunigungseinrichtung AUS ist und die Kupplung AUS ist (Leerlaufahrverzögerungszustand), variiert in Abhängigkeit von der Fahrzeuggeschwindigkeit. Unter Berücksichtigung hiervon kann der Schwellenwert **B2**, der auf der Grundlage der Fahrzeuggeschwindigkeit berechnet wird, eine geeignete Leerlaufahrsteuerung erreichen.

**[0086]** Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird, wenn das Fahrzeug **10** durch eine Verringerung in dem Betrag einer Beschleunigungseinrichtungsbetätigung während eines Nicht-Leerlauf-fahrens verzögert wird, die angeforderte Verzöge-rung **A2** auf der Grundlage des Betrags einer Be-schleunigungseinrichtungsbetätigung berechnet, die durch den Fahrer ausgeführt wird. Dies ermöglicht eine geeignete Leerlaufahrsteuerung, während eine Verzögerungsanforderung von dem Fahrer direkt reflektiert wird.

**[0087]** Des Weiteren werden die Kennlinien XA und XB, die für ein Erhalten der Schwellenwerte **B1** und **B2** verwendet werden, entsprechend dem Getriebe-übersetzungsverhältnis des Getriebes **17** bestimmt. Dies erreicht die gewünschte Leerlaufahrsteuerung, indem ebenso der Verzögerungszustand berücksichtigt wird, der von dem Getriebeübersetzungsverhältnis abhängt.

**[0088]** Entsprechen dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird der Schwellenwert **B1** für die Verzögerung, wenn ein Leerlauffahren aufgehoben wird, auf einen Wert, der größer als der Schwellenwert **B2** für die Verzögerung, wenn ein Leerlauffahren gestartet wird, das heißt einen größeren Wert des Verzögerungsgrades als der Schwellenwert **B2** einge-stellt. Dies ermöglicht eine geeignete Leerlaufahrsteuerung, wenn ein Leerlauffahren aufgehoben oder gestartet wird, während die Kupplung-AUS-Kennlinie XA und die Kupplung-EIN-Kennlinie XB des Fahrzeugs **10** reflektiert werden.

**[0089]** Nachstehend wird eine Beschreibung bezüg-lich Ausführungsbeispiele angegeben, die zu dem ersten Ausführungsbeispiel unterschiedlich sind, mit einem besonderen Schwerpunkt auf Unterschiede zu dem ersten Ausführungsbeispiel.

(Zweites Ausführungsbeispiel)

**[0090]** Entsprechend dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird in einem Fall in dem die Halbkupplungssteuerung ausgeführt worden ist, unmittelbar bevor ein Leerlauffahren aufgehoben wird, und ein Leerlauffahren durch eine Betätigung der Beschleu-nigungseinrichtung auf EIN in einem Leerlaufahrzu-stand aufgehoben wird, eine Beschleunigungsunter-stützung mit der Antriebskraft des ISG **13** auf der Grundlage eines verbleibenden Eingriffsrades bereit-gestellt, der in der Kupplungsvorrichtung **16** verbleibt, nachdem die Halbkupplungssteuerung endet, wenn die Beschleunigungseinrichtung EIN ist.

**[0091]** **Fig. 13** zeigt ein Flussdiagramm, das eine Pro-zedur für eine Leerlaufahrsteuerung zeigt, wobei die vorliegende Verarbeitung eine Verarbeitung ist, die teilweise bezüglich der Verarbeitung in **Fig. 4**, die vor-stehend beschrieben ist, modifiziert ist. Zur Vereinfachung sind in **Fig. 13** den gleichen Schritten wie de-nen in **Fig. 4** die gleichen Schritt-zahlen gegeben.

**[0092]** In **Fig. 13** schreitet, wenn in Schritt **S38** eine positive Bestimmung (JA) getroffen wird, das heißt, wenn beispielsweise Bedingungen, dass das Fahr-zeug **10** in dem normalen Fahrzustand ist, ein Leer-lauffahren unmittelbar zuvor aufgehoben ist und eine Beschleunigungsanforderung gemacht worden ist, alle erfüllt sind, die Verarbeitung zu Schritt **S51**. In Schritt **S51** wird in einem Fall, in dem eine Halbkupplungssteuerung ausgeführt worden ist, unmittelbar

bevor ein Leerlauffahren aufgehoben wird, ein verbleibender Kupplungsdruck, der in der Kupplungsvorrichtung **16** verbleibt, nachdem die Halbkupplungssteuerung endet, wenn die Beschleunigungseinrichtung EIN ist, geschätzt. Kurz gesagt wird der Ist-Druck (der Druck, der in der Kupplungsvorrichtung **16** verbleibt) zu dem Zeitpunkt **t13** in **Fig. 12** geschätzt. Der verbleibende Kupplungsdruck entspricht dem „verbleibenden Eingriffsdruck“.

**[0093]** Beispielsweise weist der Ist-Druck der Kupplungsvorrichtung **16**, wenn die Beschleunigungseinrichtung EIN ist, vermutlich einen Wert auf, der dem Eingriffsgrad in der Halbkupplungssteuerung oder einer Zeit entspricht, die vergangen ist, nachdem die Halbkupplungssteuerung endet (die Zeit zwischen **t12** und **t13** in **Fig. 12**). Somit wird der Ist-Druck der Kupplungsvorrichtung **16** auf der Grundlage dieser Parameter geschätzt.

**[0094]** Dann wird in Schritt **S52** eine Beschleunigungsunterstützungsverarbeitung auf der Grundlage des verbleibenden Kupplungsdrucks, der in Schritt **S51** geschätzt wird, ausgeführt. In der Beschleunigungsunterstützungsverarbeitung wird beispielsweise ein ISG-Drehmoment unter Verwendung einer Beziehung, die in **Fig. 14** gezeigt ist, berechnet, wobei der ISG **13** durch einen Leistungslauf angetrieben wird, der auf dem ISG-Drehmoment beruht. **Fig. 14** zeigt eine Beziehung, in der das ISG-Drehmoment vergrößert wird, wenn der verbleibende Kupplungsdruck kleiner ist. Als der verbleibende Eingriffsgrad kann ein beliebiger Parameter verwendet werden, vorausgesetzt, dass der Parameter den Eingriffsgrad angibt, der verbleibt, nachdem die Halbkupplungssteuerung endet.

**[0095]** Alternativ hierzu kann in Schritt **S52** zumindest ein Parameter der Kraftmaschinendrehzahl und des Grades einer Beschleunigungsanforderung, wenn die Beschleunigungseinrichtung EIN ist, ebenso verwendet werden, um den Betrag einer Drehmomentunterstützung, die durch den ISG **13** bereitgestellt wird (ISG-Drehmoment), zu berechnen und den ISG **13** durch einen Leistungslauf, der auf dem ISG-Drehmoment beruht, anzutreiben.

**[0096]** Kurz gesagt nimmt der Kupplungsdruck allmählich ab, nachdem die Halbkupplung endet, wobei der Grad einer langsamen Beschleunigung vermutlich in Abhängigkeit von dem verbleibenden Kupplungsdruck, wenn die Beschleunigungseinrichtung EIN ist, variiert. Diesbezüglich wird entsprechend dem vorliegenden Ausführungsbeispiel die Beschleunigungsunterstützung auf der Grundlage des verbleibenden Kupplungsdrucks (verbleibender Eingriffsgrad) bereitgestellt. Dies erreicht eine geeignete Beschleunigungsleistung, während eine langsame Beschleunigung verringert oder verhindert wird.

**[0097]** Die Beschleunigungsunterstützungsverarbeitung in Schritt **S39** in **Fig. 4** kann wie in **Fig. 15** gezeigt implementiert werden. Spezifisch wird, wenn ein Leerlauffahren unmittelbar zuvor aufgehoben worden ist und eine Beschleunigungsanforderung gemacht worden ist, die Beschleunigungsunterstützungsverarbeitung gemäß **Fig. 15** ausgeführt.

**[0098]** In **Fig. 15** wird in Schritt **S61** bestimmt, ob die Kraftmaschine **11** in dem Stoppzustand, das heißt einem Zustand ist, in dem eine Verbrennung stoppt. Wenn die Kraftmaschine **11** in dem Stoppzustand ist, schreitet die Verarbeitung zu Schritt **S62** voran, wobei, wenn die Kraftmaschine **11** in dem Betriebszustand ist, die Verarbeitung zu Schritt **S65** voranschreitet.

**[0099]** In Schritt **S62** wird bestimmt, ob eine Kraftmaschinendrehzahl, wenn die Beschleunigungseinrichtung EIN ist, höher ist als ein vorbestimmter Wert **K1**. Der vorbestimmte Wert **K1** ist ein Schwellenwert zur Bestimmung, ob die Kraftmaschine **11**, die in dem Stoppzustand während eines Leerlauffahrens ist, in einem Drehzustand ist, in dem die Kraftmaschine **11** durch eine Verbrennung von Kraftstoff erneut gestartet werden kann, und beträgt beispielsweise **K1** = 300 upm. Wenn die Kraftmaschinendrehzahl niedriger als der vorbestimmte Wert **K1** ist und eine negative Bestimmung in Schritt **S62** getroffen wird, schreitet die Verarbeitung zu Schritt **S63** voran, wobei bestimmt wird, die Kraftmaschine **11** unter Verwendung der Antriebskraft des ISG **13** und eines Startens einer Verbrennung in der Kraftmaschine **11** erneut zu starten.

**[0100]** Wenn die Kraftmaschinendrehzahl höher als der vorbestimmte Wert **K1** ist und eine positive Bestimmung in Schritt **S62** getroffen wird, schreitet die Verarbeitung zu Schritt **S64** voran, wobei bestimmt wird, die Kraftmaschine **11** erneut zu starten, indem eine Verbrennung der Kraftmaschine **11** gestartet wird, ohne die Antriebskraft des ISG **13** zu verwenden.

**[0101]** Schritt **S62** dient dazu auszuwählen, ob die Kraftmaschine **11** unter Verwendung lediglich des Kraftmaschinendrehmoments neu zu starten ist oder die Kraftmaschine **11** unter Verwendung sowohl des Kraftmaschinendrehmoments als auch des ISG-Drehmoments neu zu starten ist. Der Neustart der Kraftmaschine kann selektiv ausgeführt werden, indem nicht nur die Kraftmaschinendrehzahl, sondern auch die Fahrzeuggeschwindigkeit und der Kupplungsdruck berücksichtigt werden.

**[0102]** Dann wird in Schritt **S65** das ISG-Drehmoment auf der Grundlage des Grades einer Beschleunigungsanforderung eingestellt, die durch die derzeitige Beschleunigungseinrichtung auf EIN gemacht

wird. Die Einstellung des ISG-Drehmoments kann nur ausgeführt werden, wenn die Kraftmaschinendrehzahl hoch ist. Alternativ hierzu kann die Kraftmaschinen-ECU **31** konfiguriert sein, die Verarbeitung zum Einstellen des ISG-Drehmoments in **Fig. 13** nicht auszuführen.

**[0103]** Gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist die Kraftmaschinen-ECU **31** derart konfiguriert, dass, wenn ein Leerlauffahren durch eine Betätigung der Beschleunigungseinrichtung auf EIN aufgehoben wird, die Kraftmaschinen-ECU **31** auf der Grundlage der Kraftmaschinendrehzahl, wenn die Beschleunigungseinrichtung EIN ist, auswählt, ob die Kraftmaschine **11** unter Verwendung lediglich des Kraftmaschinendrehmoments neu zu starten ist oder die Kraftmaschine **11** unter Verwendung sowohl des Kraftmaschinendrehmoments als auch des ISG-Drehmoments neu zu starten ist. Dies erreicht einen raschen Start und eine rasche Verzögerung unter Verwendung des ISG-Drehmoments, auch wenn die Kraftmaschinendrehzahl niedrig ist und es schwierig ist, die Kraftmaschine **11** unter Verwendung lediglich einer Verbrennung in der Kraftmaschine **11** neu zu starten. Wenn die Kraftmaschinendrehzahl in ausreichendem Maße hoch ist, sodass eine Beschleunigung ausgeführt werden kann, indem ein Kraftmaschinendrehmoment rasch ausgegeben wird, wird ein Energieverbrauch verringert, indem das ISG-Drehmoment nicht verwendet wird.

(Andere Ausführungsbeispiele)

**[0104]** Entsprechend dem vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen wird der Betrag einer Bremsbetätigung (Tretbetrag eines Bremspedals), die durch den Fahrer ausgeführt wird, als die Bremsbetätigungsinformationen beschafft. Alternativ hierzu können Informationen über einen EIN-/AUS-Zustand einer Bremsbetätigung als die Bremsbetätigungsinformationen beschafft werden. In diesem Fall wird die Halbkupplungssteuerung vorzugsweise ausgeführt, indem der Grad eines Kupplungseingriffs auf einen vorbestimmten Wert eingestellt wird, unter der Bedingung, dass das Bremsen während eines Leerlauffahrens EIN ist.

**[0105]** Entsprechend den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen wird die Halbkupplungssteuerung der Kupplungsvorrichtung **16** zu dem Beginn, wenn ein Leerlauffahren gestartet wird, und unmittelbar bevor ein Leerlauffahren aufgehoben wird, ausgeführt. Alternativ hierzu kann die Halbkupplungssteuerung der Kupplungsvorrichtung **16** zu dem Beginn, wenn ein Leerlauffahren gestartet wird, oder unmittelbar bevor ein Leerlauffahren aufgehoben wird, ausgeführt werden.

**[0106]** Entsprechend den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen wird die angeforderte

Verzögerung **A1** in einem Leerlauffahrverzögerungszustand auf der Grundlage des Betrags einer Bremsbetätigung berechnet, der ein Betrag eines Niedrindrückens des Bremspedals ist, wobei dies aber verändert werden kann. Beispielsweise kann anstelle von oder zusätzlich zu dem Betrag einer Bremsbetätigung die angeforderte Verzögerung **A1** auf der Grundlage eines Drucks, der durch eine Bremsbetätigung erzeugt wird, die durch den Fahrer ausgeführt wird (ein Bremshydraulikdruck der Bremsvorrichtung **28**), oder einer Tretgeschwindigkeit des Bremspedals berechnet werden. In diesem Fall muss die angeforderte Verzögerung **A1** lediglich auf der Grundlage einer Betriebsart der Bremsbetätigung berechnet werden.

**[0107]** Des Weiteren kann die angeforderte Verzögerung **A2** auf der Grundlage einer Betriebsart der Beschleunigungseinrichtungsbetätigung berechnet werden, die unter Verwendung eines Parameters bestimmt wird, der zu dem Betrag einer Beschleunigungseinrichtungsbetätigung unterschiedlich ist, die der Tretbetrag des Beschleunigungseinrichtungspedals ist. Beispielsweise wird die angeforderte Verzögerung **A2** auf der Grundlage einer Zeit berechnet, die vergangen ist, nachdem der Betrag der Beschleunigungseinrichtungsbetätigung beginnt abzunehmen.

**[0108]** Während eines Leerlauffahrens kann ein Hydraulikdruck bis zu einem derartigen Umfang aufgebracht werden, dass der Kupplung-AUS-Zustand der Kupplungsvorrichtung **16** aufrecht erhalten wird, das heißt bis zu einem derartigen Umfang, dass der Raum zwischen den Scheiben verringert wird, aber keine Reibungskraft erzeugt wird. In diesem Fall führt die Kraftmaschine-ECU **31** eine Hydraulikdrucksteuerung zu Verringerung des Raums zwischen den Scheiben aus.

**[0109]** Kurz gesagt erfordert der Übergang von dem außer Eingriff befindlichen Zustand zu dem in Eingriff befindlichen Zustand der Kupplungsvorrichtung **16** eine Hydraulikdruckfüllzeit zur Verringerung des Raums zwischen den Scheiben, wobei die Hydraulikdruckfüllzeit eine Verzögerung in einem Eingriff verursacht. Diesbezüglich ermöglicht die Hydraulikdrucksteuerung, die während eines Leerlauffahrens ausgeführt wird, eine Hydraulikdruckfüllung im Voraus, wobei dies eine Verzögerung in einem Eingriff verringert oder verhindert. Dies ermöglicht einen raschen Übergang zu dem Leistungsübertragungszustand, wenn eine Verzögerung oder Beschleunigung während eines Leerlauffahrens angefordert wird, wobei somit eine Kontinuität der Verzögerung und eine Genauigkeit in einer Beschleunigungsansprechempfindlichkeit verbessert werden.

**[0110]** Die vorliegende Offenbarung ist auf der Grundlage der Ausführungsbeispiele beschrieben;

die vorliegende Offenbarung wird jedoch so betrachtet, dass sie nicht auf die Ausführungsbeispiele oder die Konfigurationen begrenzt ist. Die vorliegende Offenbarung umfasst verschiedene modifizierte Beispiele und Modifikationen innerhalb eines Äquivalenzbereichs. Zusätzlich umfassen eine Kategorie oder Konzepte der vorliegenden Offenbarung verschiedene Kombinationen und Formen sowie andere Kombinationen oder Formen, die lediglich ein Element, ein Element oder mehrere Elemente oder eines oder weniger Elemente hiervon umfassen.

**ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG**

*Diese Liste der vom Anmelder aufgeführten Dokumente wurde automatisiert erzeugt und ist ausschließlich zur besseren Information des Lesers aufgenommen. Die Liste ist nicht Bestandteil der deutschen Patent- bzw. Gebrauchsmusteranmeldung. Das DPMA übernimmt keinerlei Haftung für etwaige Fehler oder Auslassungen.*

**Zitierte Patentliteratur**

- JP 2016082728 [0001]
- JP 2014136476 A [0004]

**Patentansprüche**

1. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung (31), die bei einem Fahrzeug (10) angewendet wird, das eine Kraftmaschine (11) als eine Fahrantriebsquelle und eine Kupplungsvorrichtung (16) umfasst, die in einem Leistungsübertragungspfad bereitgestellt ist, der mit einer Ausgabewelle (12) der Kraftmaschine verbunden ist, wobei die Steuerungsvorrichtung das Fahrzeug veranlasst, in einem Leerlauffahrzustand zu sein, indem eine Leistung, die in dem Leistungsübertragungspfad übertragen wird, durch einen Betrieb der Kupplungsvorrichtung bei Erfüllung einer vorbestimmten Implementierungsbedingung verringert wird, wobei sie den Leerlauffahrzustand durch eine Betätigung der Kupplungsvorrichtung bei einer Erfüllung einer vorbestimmten Leerlauffahraufhebbedingung aufhebt, die zumindest eine Beschleunigungs-einrichtungsbedingung während eines Leerlauffahrers umfasst, wobei die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung umfasst :

eine Fahrbestimmungssektion, die bestimmt, dass das Fahrzeug in dem Leerlauffahrzustand ist; und eine Kupplungsteuerungssektion, die eine Halbkupplungssteuerung in einem Leerlauffahrzustand zumindest bei einem des Beginns eines Leerlauffahrens und unmittelbar bevor ein Leerlauffahren aufgehoben wird ausführt, wobei die Halbkupplungssteuerung einen Eingriffsgrad der Kupplungsvorrichtung auf einen Zwischengradzustand einstellt.

2. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung nach Anspruch 1, ferner mit:  
einer Beschaffungssektion, die Bremsbetätigungs-informationen über eine Bremsbetätigung, die durch einen Fahrer ausgeführt wird, beschafft, wobei die Kupplungssteuerungssektion den Eingriffsgrad der Kupplungsvorrichtung auf der Grundlage der Bremsbetätigungsinformationen steuert, die durch die Beschaffungssektion in einem Leerlauffahrzustand beschafft werden.

3. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung nach Anspruch 2, wobei:  
die Beschaffungssektion einen Betrag einer Brems-betätigung als die Bremsbetätigungsinformationen beschafft; und  
die Kupplungssteuerungssektion den Eingriffsgrad der Kupplungsvorrichtung vergrößert, wenn der Be-trag der Bremsbetätigung in dem Leerlauffahrzustand größer ist.

4. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, ferner mit:  
einer Bremssteuerungssektion, die eine Bremskraft einer Bremsvorrichtung (28) begrenzt, wenn die Halbkupplungssteuerung durch die Kupplungssteue-rungssektion ausgeführt wird, wobei die Bremskraft entsprechend einem Betrag einer Bremsbetätigung,

die durch den Fahrer ausgeführt wird, bereitgestellt wird.

5. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, die bei dem Fahrzeug angewendet wird, das einen elektrischen Motor (13) umfasst, der eine Antriebskraft erzeugt, die verwendet wird, um das Fahrzeug zu beschleunigen, wobei die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung ferner umfasst:  
eine Beschleunigungssteuerungssektion, die eine Beschleunigungsunterstützung mit der Antriebskraft des elektrischen Motors auf der Grundlage eines verbleibenden Eingriffsgrades bereitstellt, der in der Kupplungsvorrichtung verbleibt, nachdem die Halbkupplungsteuerung endet, wenn eine Beschleuni-gungseinrichtung EIN ist, in einem Fall, in dem die Halbkupplungssteuerung ausgeführt worden ist, un-mittelbar bevor ein Leerlauffahren aufgehoben wird, und ein Leerlauffahren aufgehoben wird, indem die Beschleunigungseinrichtung auf EIN in dem Leerlauf-fahrzustand geschaltet wird.

6. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, die bei dem Fahrzeug angewendet wird, das einen elektrischen Motor (13) umfasst, der eine Antriebskraft erzeugt, die verwendet wird, um das Fahrzeug zu beschleunigen, wobei die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung ferner umfasst:  
eine Beschleunigungssteuerungssektion, die eine Beschleunigungsunterstützung mit der Antriebskraft des elektrischen Motors auf der Grundlage einer Kraftmaschinendrehzahl bereitstellt, wenn eine Be-schleunigungseinrichtung EIN ist, in einem Fall, in dem ein Leerlauffahren aufgehoben wird, indem die Beschleunigungseinrichtung auf EIN in dem Leerlauf-fahrzustand geschaltet wird.

7. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, die bei dem Fahrzeug angewendet wird, in dem die Kraftmaschine in einem Leerlauffahrzustand gestoppt wird und das einen elektrischen Motor (13) umfasst, der eine Antriebskraft erzeugt, die verwendet wird, um das Fahrzeug zu beschleu-nigen, wobei die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung ferner umfasst:  
eine Drehbestimmungssektion;  
eine Startsteuerungssektion, wobei die Drehbestimmungssektion bestimmt, ob eine Kraftmaschinendrehzahl, wenn eine Beschleuni-gungseinrichtung EIN ist, höher als ein vorbestimmt-er Wert ist, bei dem die Kraftmaschine durch eine Ver-brennung von Kraftstoff neu gestartet werden kann, in einem Fall, in dem ein Leerlauffahren aufgehoben wird, indem die Beschleunigungseinrichtung auf EIN in dem Leerlauffahrzustand geschaltet wird, und die Startsteuerungssektion die Kraftmaschine erneut startet, indem eine Verbrennung in der Kraftmaschi-ne gestartet wird, ohne die Antriebskraft des elektri-schen Motors zu verwenden, in einem Fall, in dem be-stimmt wird, dass die Kraftmaschinendrehzahl, wenn

die Beschleunigungseinrichtung EIN ist, höher als der vorbestimmte Wert ist, und die Startsteuerungssektion die Kraftmaschine unter Verwendung der Antriebskraft des elektrischen Motors und durch Starten einer Verbrennung in der Kraftmaschine erneut startet, in einem Fall, in dem bestimmt wird, dass die Kraftmaschinendrehzahl, wenn die Beschleunigungseinrichtung EIN ist, niedriger als der vorbestimmte Wert ist.

8. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, die bei dem Fahrzeug angewendet wird, das einen elektrischen Motor (13) umfasst, der eine Antriebskraft erzeugt, die verwendet wird, um das Fahrzeug zu beschleunigen, wobei die Fahrzeugsteuerungsvorrichtung ferner umfasst: eine Beschleunigungssteuerungssektion, die eine Beschleunigungsunterstützung mit der Antriebskraft des elektrischen Motors auf der Grundlage eines Grades einer Beschleunigungsanforderung bereitstellt, die gemacht wird, wenn eine Beschleunigungseinrichtung EIN ist, in einem Fall, in dem ein Leerlauffahren aufgehoben wird, indem die Beschleunigungseinrichtung auf EIN in dem Leerlauffahrzustand geschaltet wird.

9. Fahrzeugsteuerungsvorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8, ferner mit: einer Temperaturbestimmungssektion, die bestimmt, ob eine Temperatur der Kupplungsvorrichtung innerhalb eines vorbestimmten hohen Temperaturbereichs liegt, wobei die Kupplungssteuerungssektion verhindert, dass die Kupplungsvorrichtung in den Zwischengradzustand in der Haltkupplungssteuerung eingestellt wird, wenn bestimmt wird, dass die Temperatur der Kupplungsvorrichtung innerhalb des hohen Temperaturbereichs liegt.

Es folgen 11 Seiten Zeichnungen

FIG.1

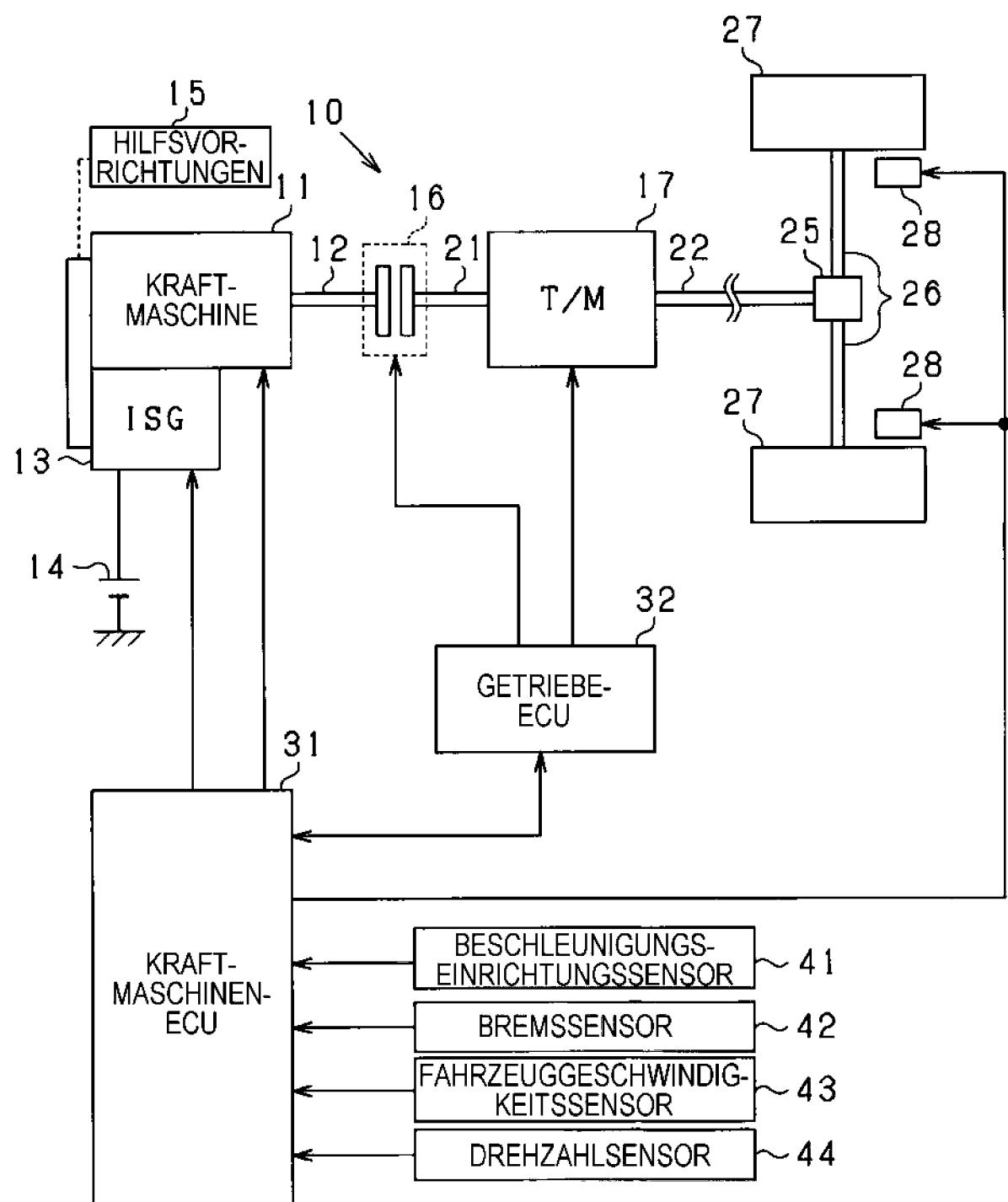


FIG.2

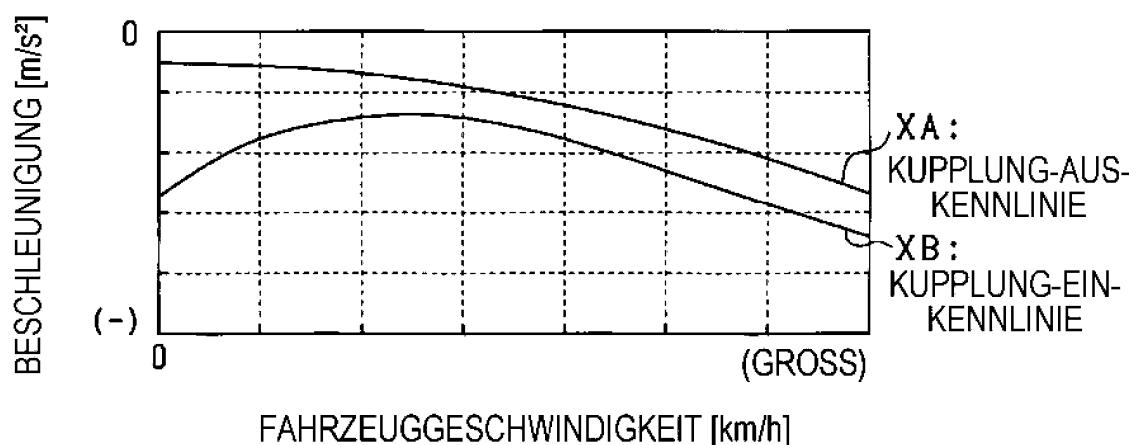


FIG.3

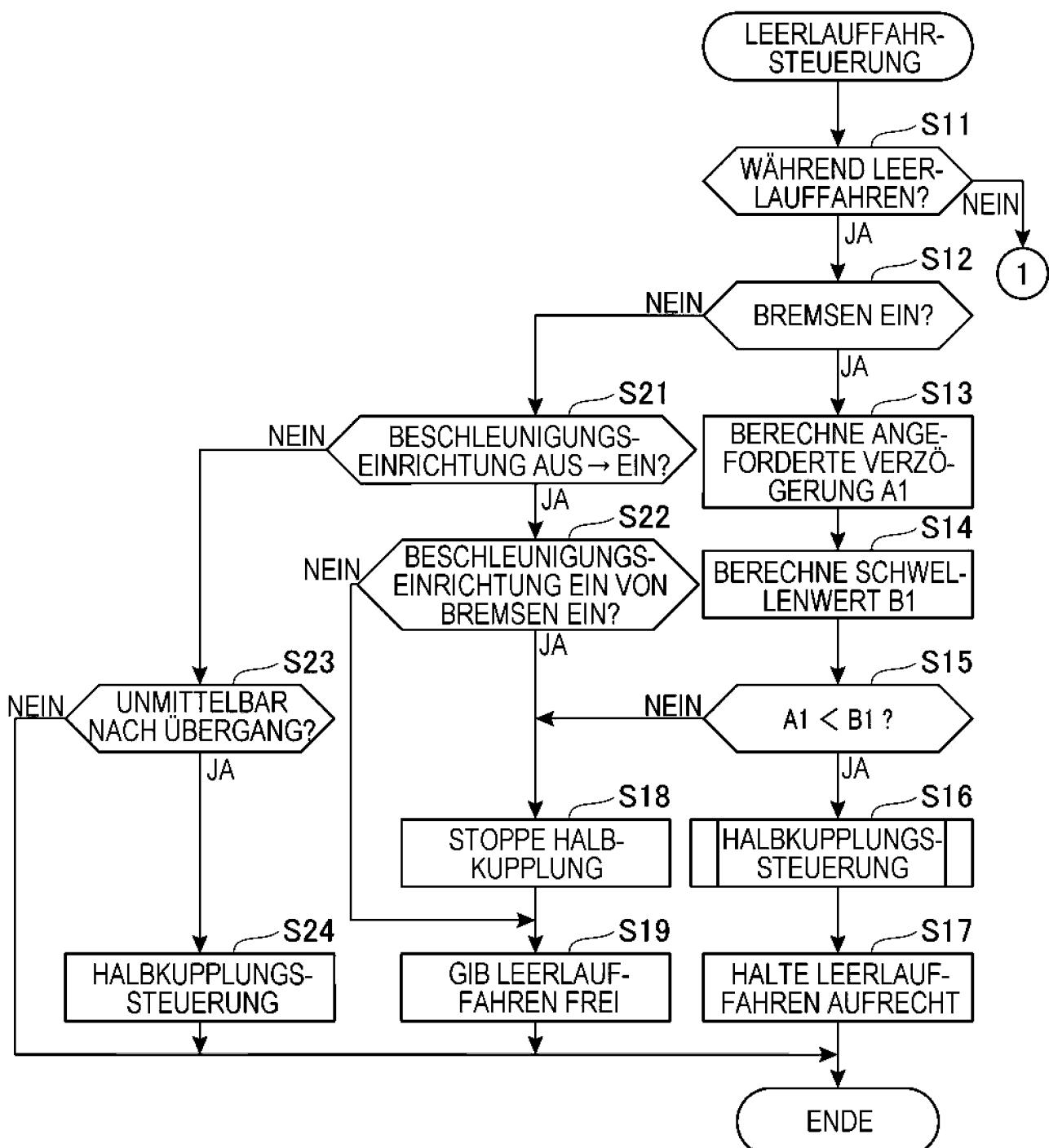
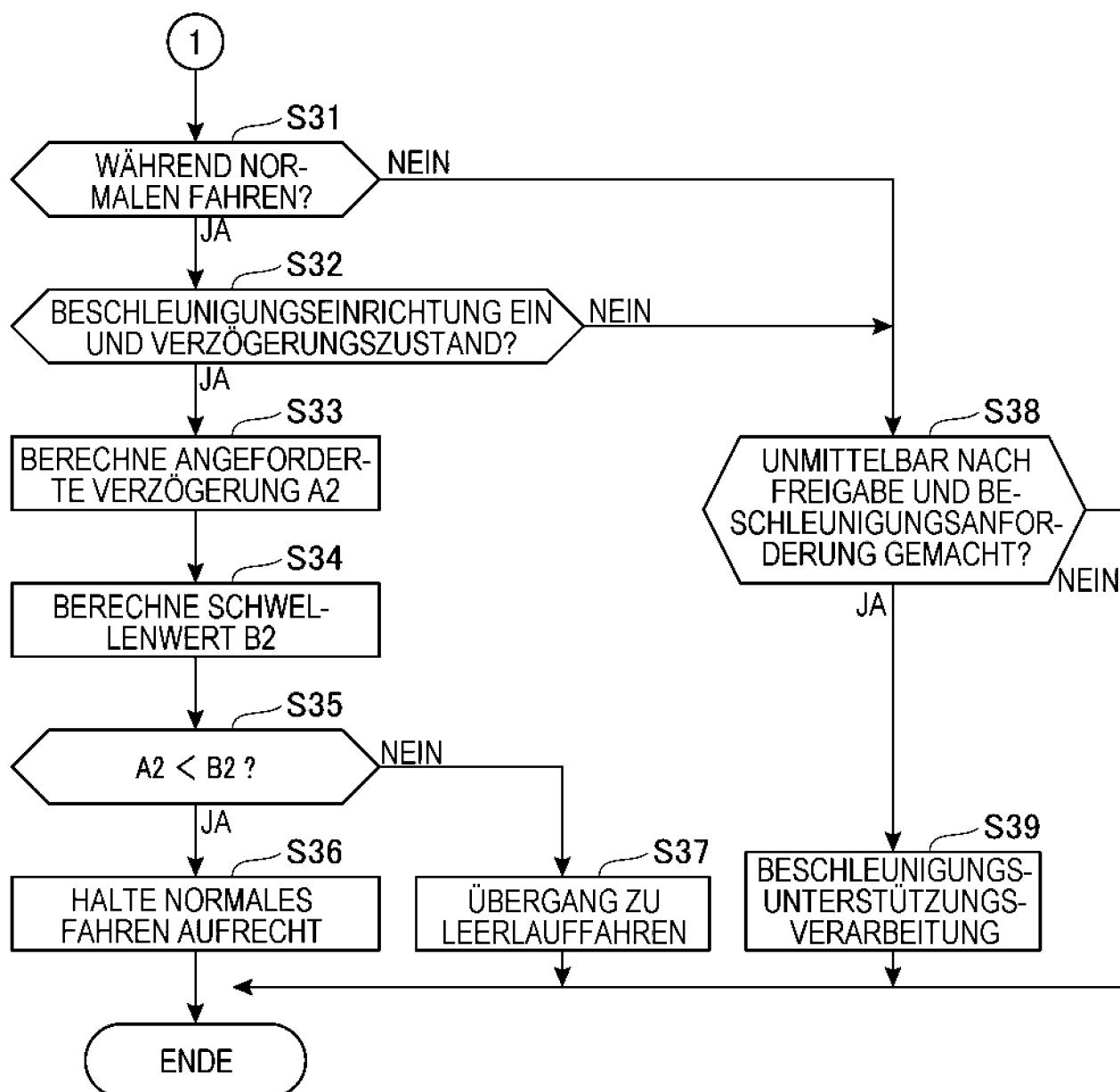
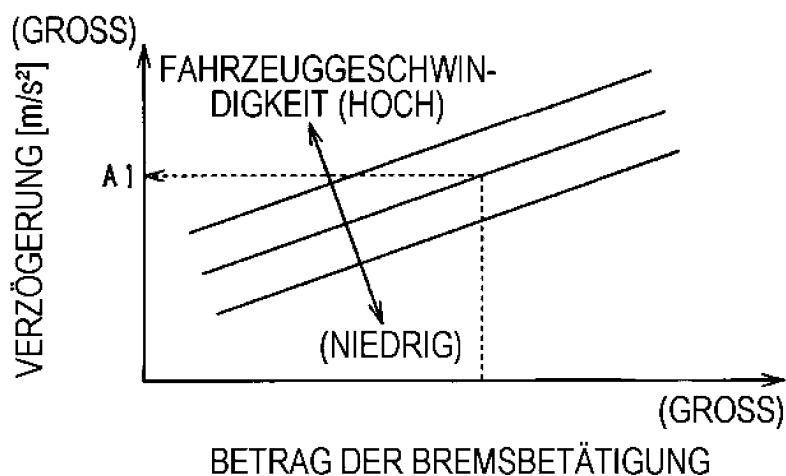


FIG.4



**FIG.5**



**FIG.6**

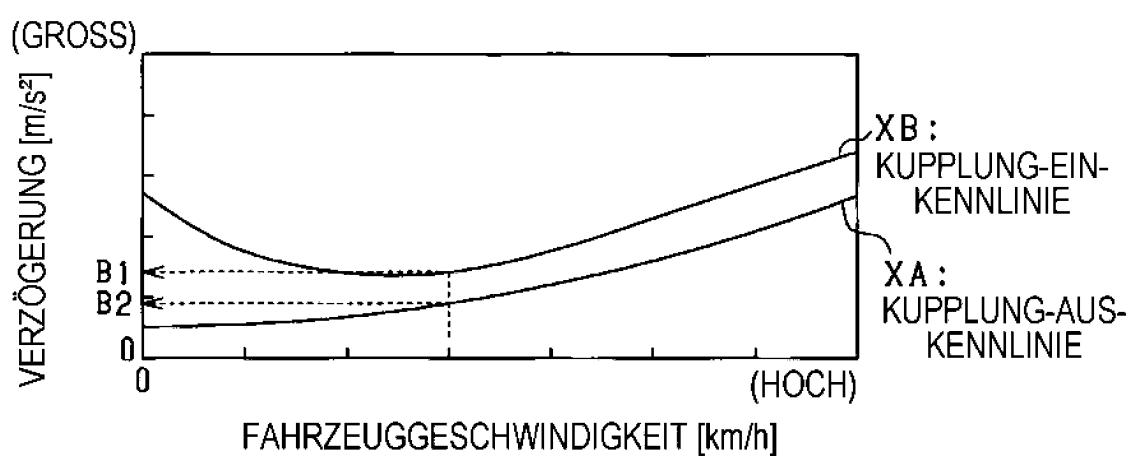


FIG.7

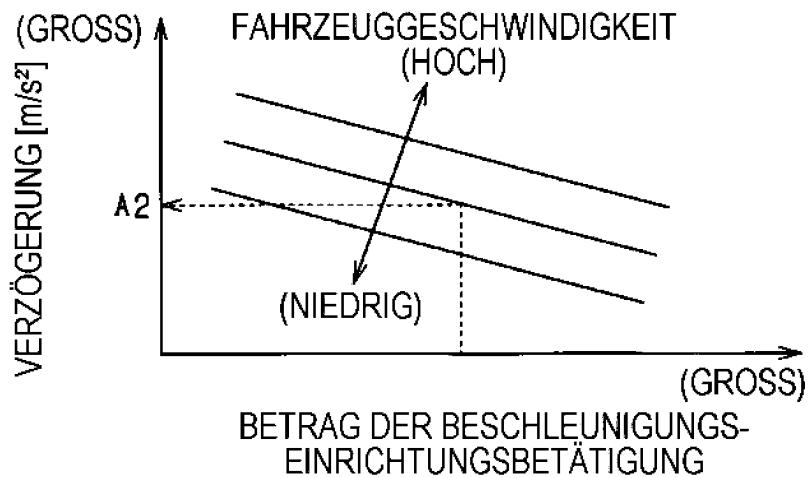
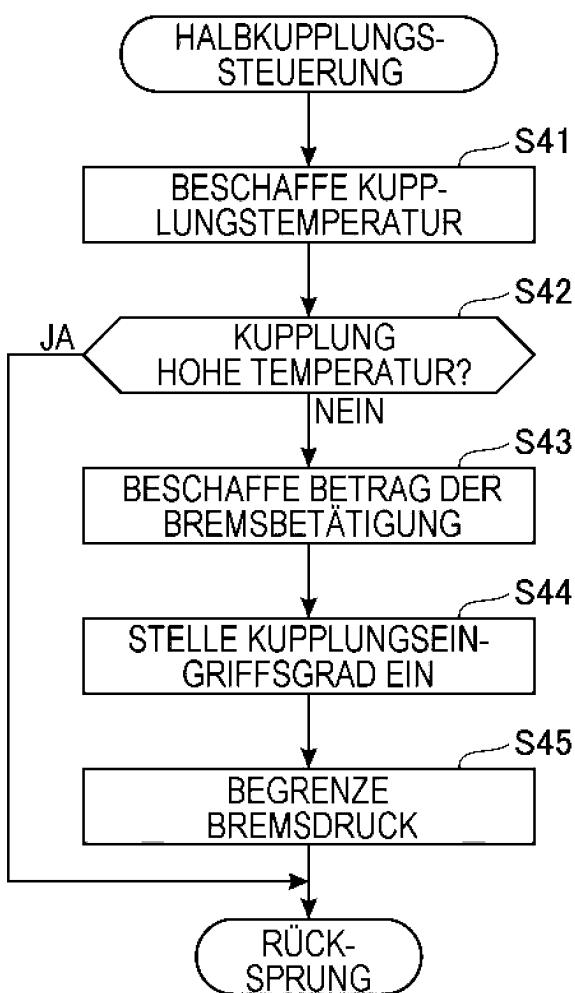
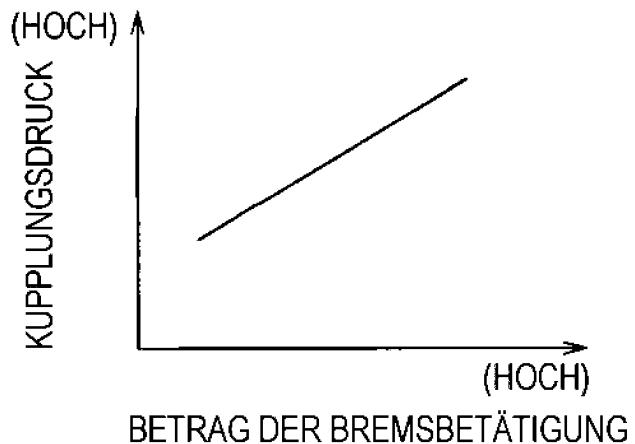


FIG.8

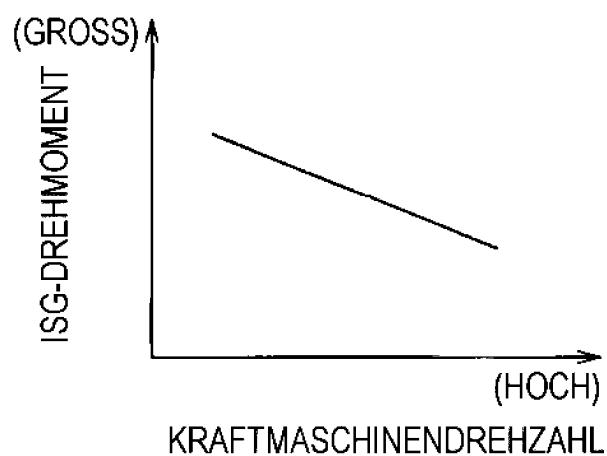


**FIG.9**



**FIG.10**

( a )



( b )

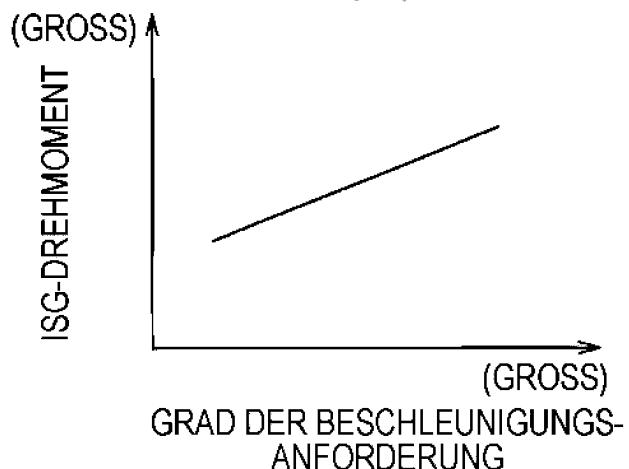


FIG.11

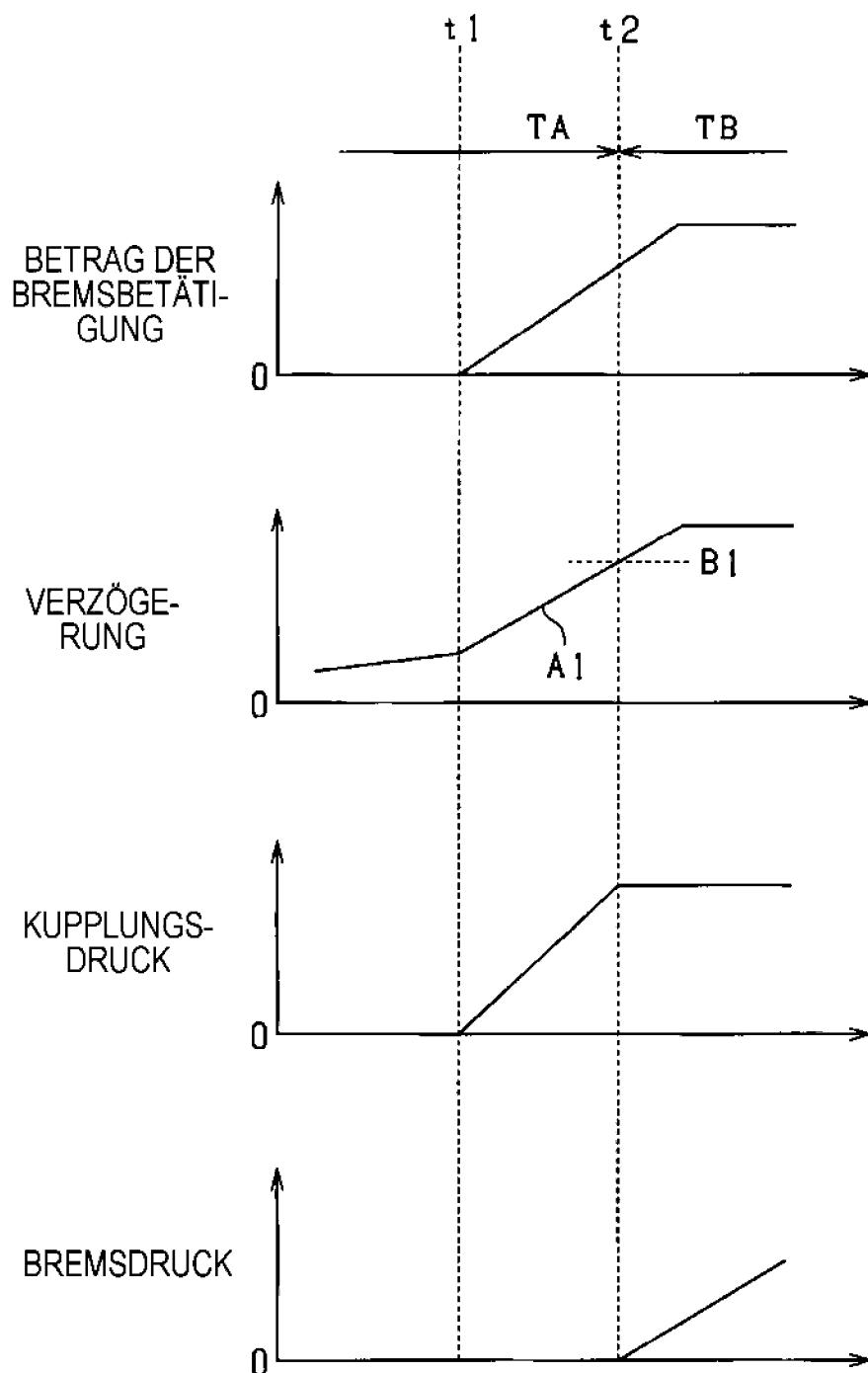


FIG.12

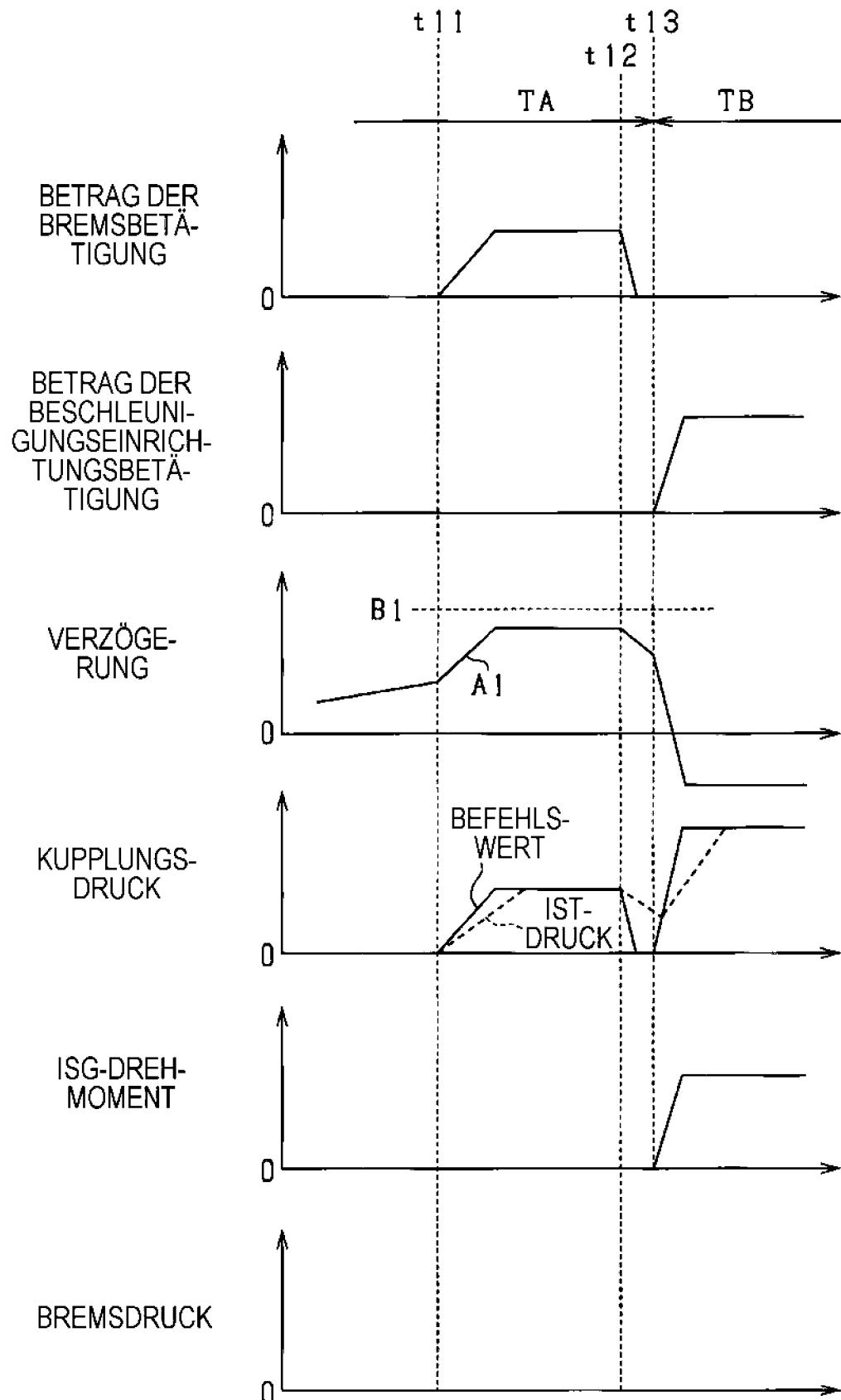


FIG. 13

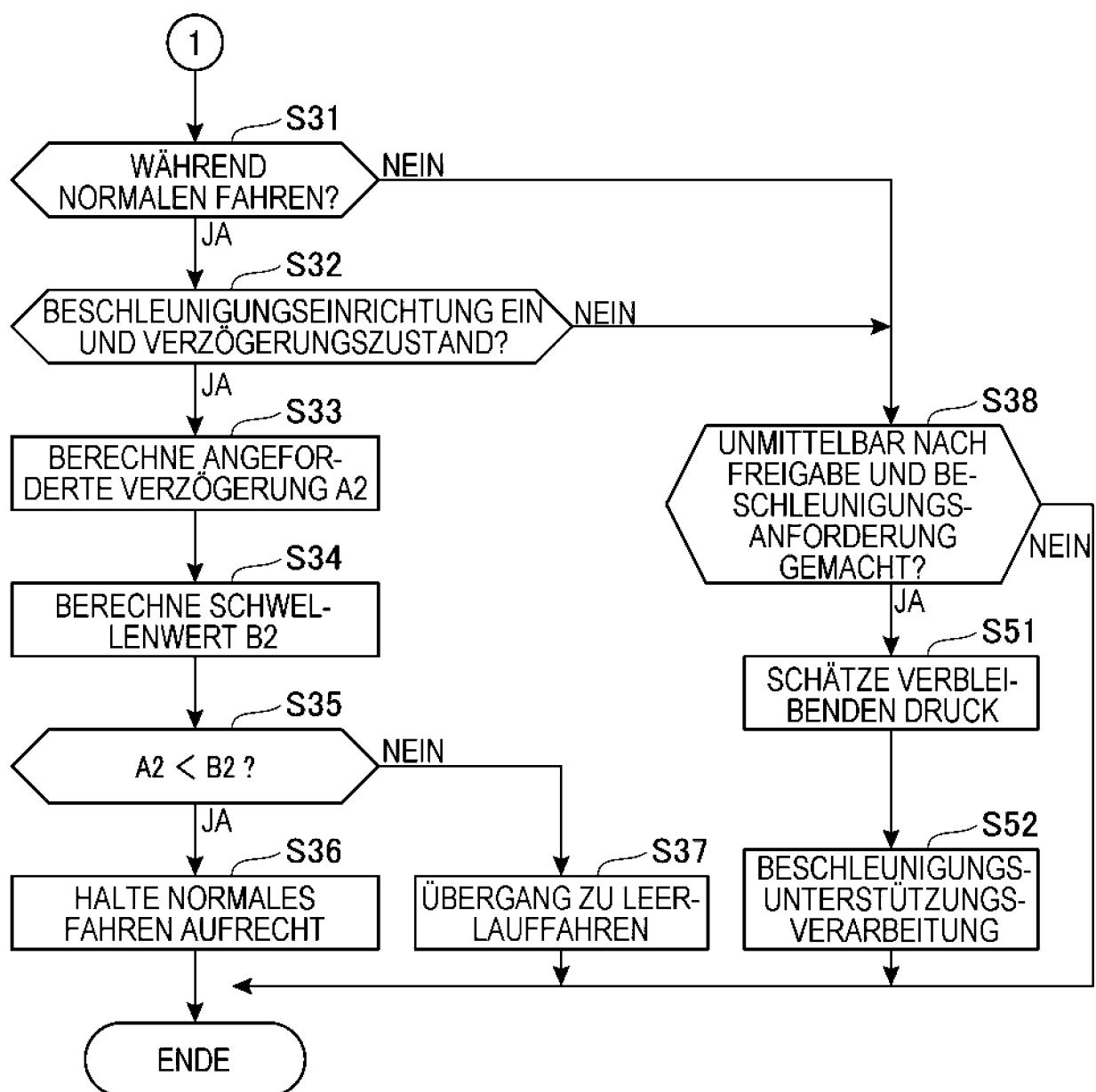


FIG.14

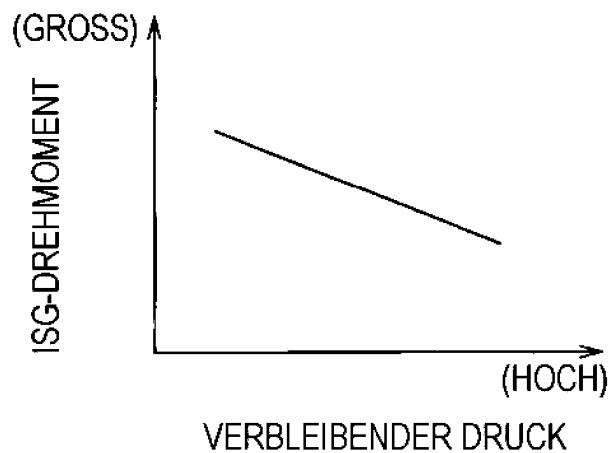


FIG.15

