



(10) **DE 10 2015 114 261 A1** 2016.04.14

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2015 114 261.9**

(22) Anmeldetag: **27.08.2015**

(43) Offenlegungstag: **14.04.2016**

(51) Int Cl.: **B60W 20/00 (2006.01)**

B60W 10/02 (2006.01)

B60W 10/06 (2006.01)

B60W 10/08 (2006.01)

B60W 30/18 (2006.01)

(30) Unionspriorität:

2014-209242

10.10.2014

JP

(71) Anmelder:

TOYOTA JIDOSHA KABUSHIKI KAISHA, Toyota-shi, Aichi-ken, JP

(74) Vertreter:

**KUHNEN & WACKER Patent- und
Rechtsanwaltsbüro, 85354 Freising, DE**

(72) Erfinder:

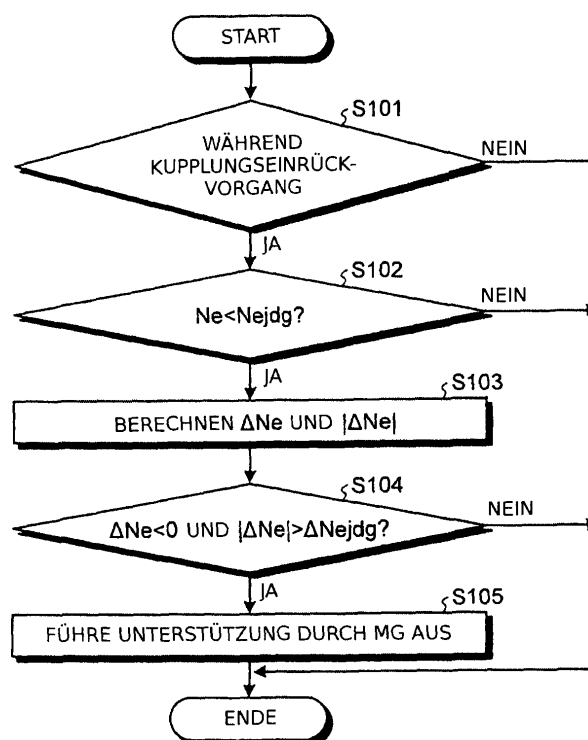
**Hayashima, Naoki, Toyota-shi, Aichi-ken, JP;
Toyora, Sachio, Toyota-shi, Aichi-ken, JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Steuervorrichtung für ein Fahrzeug**

(57) Zusammenfassung: Eine Steuervorrichtung für ein Fahrzeug (100; 100A) enthält: eine Maschine (1), die eine Abtriebswelle (1a) enthält, die konfiguriert ist, um ein Maschinenmoment auszugeben, das zu einem Antriebsrad (6) übertragen wird; einen Elektromotor (2), der mit der Abtriebswelle (1a) der Maschine (1) verbunden ist; einen Kupplungsmechanismus (3), der konfiguriert ist, um zwischen einem Übertragungszustand, in dem das Maschinenmoment zwischen der Abtriebswelle (1a) und dem Antriebsrad (6) übertragen wird, und einem Sperrzustand, in dem eine Übertragung des Maschinenmoments gesperrt ist, zu wechseln; und eine Drehzahlerfassungseinheit (31), die konfiguriert ist, um eine Drehzahl der Maschine (1) zu erfassen, wobei die Steuervorrichtung eine Steuereinheit (50) enthält, die konfiguriert ist, um zu bestimmen, ob ein Motormoment des Elektromotors (2) erzeugt werden soll, das an die Abtriebswelle (1a) der Maschine (1) ausgegeben werden soll, in Abhängigkeit einer Abnahmegeschwindigkeit der Drehzahl zu einem Zeitpunkt, zu dem die durch die Drehzahlerfassungseinheit (31) erfasste Drehzahl der Maschine (1) mit der Zeit abnimmt.



Beschreibung**HINTERGRUND DER ERFINDUNG****1. Gebiet der Erfindung**

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine Steuervorrichtung für ein Fahrzeug.

2. Stand der Technik

[0002] Ein Fahrzeug, an dem ein manuelles Getriebe angebracht ist, ist mit einem Kupplungsmechanismus ausgestattet, der fähig ist, zwischen einem Übertragungszustand, bei dem ein Maschinenmoment zwischen einer Abtriebswelle einer Maschine und einem manuellen Getriebe übertragen wird, und einem Sperrzustand, bei dem eine Übertragung gesperrt ist, zu wechseln. Der Kupplungsmechanismus ist beispielsweise durch eine reibschlüssige Einrückkupplungsvorrichtung gebildet und ist fähig, in Abhängigkeit eines Betriebes eines Kupplungspedals, zwischen dem Übertragungszustand und dem Sperrzustand durch Einrücken/Ausrücken einer Schwungscheibe, die mit der Abtriebswelle der Maschine verbunden ist, mit/von einer Kupplungsscheibe, die mit einer Eingangswelle des manuellen Getriebes verbunden ist, zu wechseln.

[0003] Ein Betrieb wird beschrieben, wenn solch ein Fahrzeug, das mit dem manuellen Getriebe und einem Kupplungsmechanismus vorgesehen ist, startet. Zuerst drückt ein Fahrer das Kupplungspedal, um den Kupplungsmechanismus zu betätigen, um von dem Übertragungszustand in den Sperrzustand zu wechseln, und betätigt danach einen Schalthebel derart, dass das manuelle Getriebe eine erste Gangstufe einnimmt. Dann nimmt der Fahrer das Kupplungspedal schrittweise zurück und betätigt die Kupplung dadurch, um schrittweise von dem Sperrzustand zu dem Übertragungszustand zu wechseln, während er ein Gaspedal drückt, um eine Maschinendrehzahl zu erhöhen. Dementsprechend wird das Maschinenmoment zu einem Antriebsrad über das manuelle Getriebe übertragen. Zu diesem Zeitpunkt kann der Fahrer das Kupplungspedal und das Gaspedal derart betätigen, dass das Maschinenmoment in Abhängigkeit von der Maschinendrehzahl und das Kupplungsmoment in Abhängigkeit von der Kupplungsbetätigung harmonisieren, um dadurch das Fahrzeug sanft zu starten.

[0004] Wenn jedoch die Harmonisierung der Betätigung des Kupplungspedals und des Gaspedals nicht ausreichend ist, wenn das Fahrzeug startet, d. h., wenn ein Betätigungsbetrag des Gaspedals durch den Fahrer relativ zu einem Betätigungsbetrag des Kupplungspedals nicht ausreichend ist und das Kupplungsmoment beispielsweise größer als das Maschinenmoment wird, kann die Maschinendreh-

zahl absinken und ein Abwürgen bzw. Ausgehen der Maschine (nachfolgend einfach als Abwürgen bezeichnet) kann auftreten.

[0005] Eine Technologie, um eine unzureichende Antriebskraft aufgrund einer Abnahme der Maschinendrehzahl zu kompensieren, indem eine Leistung erhöht wird, die durch einen Elektromotor generiert wird, wenn die Maschinendrehzahl nicht höher als eine vordefinierte Drehzahl in dem Fahrzeug ist, das mit der Maschine und dem Elektromotor als Leistungsquellen für das Antriebsrad vorgesehen ist, wird als Technologie einer Verhinderung des Auftretens des Abwürgens der Maschine zu dem Zeitpunkt eines Starts offenbart (siehe die japanische Patentanmeldung mit der Offenlegungsnummer JP 2011-194970 A).

[0006] Es gibt einen Fall, in dem eine Maschine nicht abgewürgt wird, auch wenn die von einem Elektromotor generierte Leistung nicht erhöht wird, wenn eine Maschinendrehzahl wie oben beschrieben nicht höher als eine vordefinierte Drehzahl in einem realen Fahrzeug wird. Beispielsweise wird, abhängig von einer Betätigung eines Gaspedals und eines Kupplungspedals durch einen Fahrer, nachdem die Maschinendrehzahl nicht höher als die vordefinierte Drehzahl wird, ein Kupplungsmoment niedriger als ein Maschinenmoment und die Maschinendrehzahl steigt an, um das Abwürgen zu vermeiden. Wenn das Fahrzeug das Maschinenmoment durch eine elektronische Steuerdrossel steuert, gibt es den Fall, in dem das Abwürgen durch ein Steuern verhindert wird, um das Maschinenmoment durch Vergrößern einer Drosselöffnung ohne Bezug auf die Betätigung des Gaspedals durch den Fahrer zu erhöhen, wenn die Maschinendrehzahl beispielsweise niedriger als eine Leerlaufdrehzahl wird.

[0007] In der bekannten Technologie wird jedoch eine Unterstützung durch die Leistung des Elektromotors auch dann gesteuert, wenn das Abwürgen ohne die Unterstützung durch die Leistung des Elektromotors vermieden wird, wenn die Maschinendrehzahl nicht höher als die vordefinierte Drehzahl ist. Daher gibt es ein Problem, dass elektrische Energie für die Unterstützung, die eigentlich nicht benötigt wird, verschwenderisch verbraucht wird.

[0008] Es besteht Bedarf an einer Steuervorrichtung für das Fahrzeug, die fähig ist, den verschwenderischen Verbrauch der elektrischen Energie zu verhindern.

KURZFASSUNG DER ERFINDUNG

[0009] Es ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, zumindest teilweise die Probleme in der herkömmlichen Technologie zu lösen.

[0010] Eine Steuervorrichtung für ein Fahrzeug, aufweisend: eine Maschine, die eine Abtriebswelle enthält, die konfiguriert ist, um ein Maschinenmoment auszugeben, das zu einem Antriebsrad übertragen wird; einen Elektromotor, der mit der Abtriebswelle der Maschine verbunden ist; einen Kupplungsmechanismus, der konfiguriert ist, um zwischen einem Übertragungszustand, in dem das Maschinenmoment zwischen der Abtriebswelle und dem Antriebsrad übertragen wird, und einem Sperrzustand, in dem eine Übertragung des Maschinenmoments gesperrt ist, zu wechseln; und eine Drehzahlerfassungseinheit, die konfiguriert ist, um eine Drehzahl der Maschine zu erfassen, kann eine Steuereinheit aufweisen, die konfiguriert ist, um zu bestimmen, ob ein Motormoment des Elektromotors erzeugt werden soll, das an die Abtriebswelle der Maschine ausgegeben werden soll, in Abhängigkeit einer Abnahmegeschwindigkeit der Drehzahl zu einem Zeitpunkt, zu dem die durch die Drehzahlerfassungseinheit erfasste Drehzahl der Maschine mit der Zeit abnimmt.

[0011] Die obige und weitere Aufgaben, Merkmale, Vorteile sowie die technische und wirtschaftliche Bedeutung dieser Erfindung können besser durch Lesen der folgenden detaillierten Beschreibung der aktuell bevorzugten Ausführungsformen der Erfindung verstanden werden, wenn sie in Verbindung mit den beigefügten Zeichnungen betrachtet werden.

KURZE BESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

[0012] Fig. 1 ist ein schematisches Konfigurationsdiagramm eines Fahrzeugs, an dem eine Steuervorrichtung gemäß einer Ausführungsform angebracht ist;

[0013] Fig. 2 ist eine Ansicht, die einen Zeitverlauf der Maschinendrehzahl darstellt;

[0014] Fig. 3 ist ein Flussdiagramm, das ein Beispiel einer Steuerung durch die Ausführungsform darstellt; und

[0015] Fig. 4 ist ein schematisches Konfigurationsdiagramm einer anderen Form eines Fahrzeugs, an dem die Steuervorrichtung gemäß der Ausführungsform angebracht ist.

DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSFORMEN

[0016] Eine Ausführungsform einer Getriebeschaltsteuervorrichtung nach der vorliegenden Erfindung wird nachfolgend detailliert mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben. Dabei ist die Erfindung nicht auf die Ausführungsform begrenzt.

[0017] Fig. 1 ist ein schematisches Konfigurationsdiagramm eines Fahrzeugs, an dem eine Steuervor-

richtung gemäß der Ausführungsform angebracht ist. Wie in Fig. 1 dargestellt ist, ist ein Fahrzeug 100 als ein Ein-Motor-Hybridfahrzeug ausgebildet und ist mit einer Maschine (ENG) 1, einem Motor/Generator (MG) 2, einer Kupplung 3, die ein Kupplungsmechanismus ist, einem Stufengetriebe (T/M) 4, einem Differentialgetriebe 5, rechten und linken Antriebsrädern 6, einer hydraulischen Steuervorrichtung 7, einer Hilfsmaschine 8, Riemenscheiben 11, 12 und 13, einem Transmissionsriemen 14, der um die Riemenscheiben 11, 12 und 13 gelegt ist, einem Umrichter 20, einer Hochspannungsbatterie 21, einem Leistungswandler bzw. Stromwandler 22, einer Batterie 23, einer Last 24, einem Maschinendrehzahlsensor 31, einem Kupplungspedalsensor 32, einem Kupplungspedal 40, einem Gaspedal 41 und einer elektronischen Steuereinheit (ECU) 50 vorgesehen.

[0018] Die Maschine 1 wirkt als eine Antriebsquelle bzw. Leistungsquelle des Fahrzeugs 100 und ein Ende einer Abtriebswelle 1a von dieser ist mit dem Stufengetriebe 4 über die Kupplung 3 verbunden ist. Ein Abtriebsmoment (Maschinenmoment) der Maschine 1 wird von der Abtriebswelle 1a ausgegeben, über die Kupplung 3 in das Stufengetriebe eingeleitet und zu den Antriebsrädern 6 über das Differentialgetriebe 5 übertragen. Die Riemenscheibe 11 ist mit dem anderen Ende der Abtriebswelle 1a verbunden.

[0019] Der MG 2 ist beispielsweise durch einen AC-Synchronelektromotor (Wechselstrom-Synchronelektromotor) vom Permanentmagnettyp gebildet, und die Riemenscheibe 12 ist an einer Rotationswelle von diesem derart vorgesehen, dass sie integral rotierbar ist. Die Rotationswelle des MG 2 und die Abtriebswelle 1a der Maschine 1 sind miteinander über die Riemenscheiben 11 und 12 und den Transmissionsriemen 14 verbunden. Dementsprechend wird das Motormoment des MG 2 an die Abtriebswelle 1a weitergeleitet bzw. übertragen. Der MG 2 leitet das Motormoment, das durch einen Leistungsfahrmodus generiert wird, an die Abtriebswelle 1a der Maschine 1, um als die Antriebsquelle des Fahrzeugs 100 zu fungieren, und fungiert als ein Stromgenerator bei regenerativem Fahren. Ein Antriebszustand des MG 2 wird durch den Umrichter 20 gesteuert.

[0020] Die Kupplung 3 wird beispielsweise durch eine reibschlüssige Einrückkupplungsvorrichtung gebildet. Die Kupplung 3 wird eingerückt oder ausgerückt, um das Maschinenmoment zwischen der Abtriebswelle 1a der Maschine 1 und den Antriebsrädern 6 zu übertragen oder zu sperren. Die Kupplung 3 ist konfiguriert, um zwischen einem Übertragungszustand und einem Sperrzustand in Abhängigkeit einer Betätigung des Kupplungspedals 40 durch einen Fahrer wechseln zu können.

[0021] Das Stufengetriebe 4 ist ein manuelles Getriebe, das einen Gangwechsel ansprechend auf ei-

ne Schaltposition eines Schalthebels in Abhängigkeit einer Betätigung des Schalthebels durch den Fahrer ausführt. Eine Rotation der Maschine **1**, die auf eine Eingangswelle des Stufengetriebes **4** aufgebracht wird, wird zu den Antriebsrädern **6** über eine Abtriebswelle übertragen, nachdem eine Drehzahl dieser durch das Stufengetriebe **4** verändert wird.

[0022] Die hydraulische Steuervorrichtung **7** steuert einen Zufluss und einen Abfluss von hydraulischem Druck zu und von der Kupplung **3** in Abhängigkeit eines Steuersignals von der ECU **50**, und wechselt dadurch den Zustand der Kupplung **3** zwischen dem Übertragungszustand und dem Sperrzustand.

[0023] Die Hilfsmaschine **8** ist eine Pumpe für eine Servolenkung, ein Kompressor für eine Klimaanlage und ähnliches, und die Riemenscheibe **13** ist an einer Eingangswelle dieser derart vorgesehen, dass sie integral rotierbar ist. Daher sind die Eingangswelle der Hilfsmaschine **8**, die Rotationswelle des MG **2** und die Abtriebswelle **1a** der Maschine **1** miteinander über die Riemenscheiben **11**, **12** und **13** und den Transmissionsriemen **14** verbunden.

[0024] Die Hochspannungsbatterie **21** ist mit dem Umrichter **20** verbunden, um als eine Stromquelle verwendet werden zu können, um Motorantriebsstrom zu dem MG **2** zu liefern, und speichert generierten Strom, wenn der MG **2** als der Stromgenerator wirkt. Die Hochspannungsbatterie **21** ist beispielsweise als eine 48 V Lithiumionenbatterie ausgebildet.

[0025] Der Leistungswandler **22** ist mit einem DC/DC Wandler (Gleichspannungswandler) vorgesehen und ist mit dem Umrichter **20** und der Hochspannungsbatterie **21** verbunden. Weiter ist der Leistungswandler **22** mit der Batterie **23** verbunden. Die Batterie **23** wird als eine Stromquelle verwendet, um Strom zu der Last **24** zu liefern, die beispielsweise aus verschiedenen elektrischen Komponenten und an dem Fahrzeug **100** angebrachten elektrischen Geräten besteht. Die Batterie **23** wird beispielsweise durch eine 12 V Zinkbatterie ausgebildet. Der Leistungswandler **22** ist konfiguriert, um Spannung von der Hochspannungsbatterie **21** und Spannung des durch den MG **2** generierten Stroms herunterzusetzen, um die Batterie **23** zu laden.

[0026] Der Maschinendrehzahlsensor **31** als eine Drehzahlerfassungseinheit, der mit der ECU **50** verbunden ist, erfasst eine Drehzahl einer Kurbelwelle, die mit der Abtriebswelle **1a** der Maschine verbunden ist, als eine Maschinendrehzahl und gibt ein Signal an die ECU **50** aus, das die erfasste Maschinendrehzahl anzeigt.

[0027] Der Kupplungspedalsensor **32**, der elektrisch mit der ECU **50** verbunden ist, erfasst eine durch den Fahrer verursachte Betriebsgröße des Kupplungspe-

dals **40** und gibt ein Signal an die ECU **50** aus, das die erfasste Betriebsgröße des Kupplungspedals **40** anzeigt. Der Kupplungspedalsensor **32** wirkt als eine Zustandserfassungseinheit, die erfasst, ob die Kupplung **3** einen Wechsel von dem Sperrzustand zu dem Übertragungszustand startet. Dabei ist es möglich, einen Kupplungssensor, der fähig ist eine Kupplungsposition (eine Position bezüglich eines Einrückens oder Ausrückens) zu erfassen, oder das Kupplungsmoment der Kupplung **3** an der Kupplung **3** an Stelle des Kupplungspedalsensors **32** als die Zustandserfassungseinheit vorzusehen.

[0028] Die ECU **50** ist physikalisch eine elektronische Schaltung, die hauptsächlich durch einen bekannten Mikrocomputer ausgebildet ist, die eine zentrale Recheneinheit (CPU), einen Arbeitsspeicher (RAM), einen Festwertspeicher (ROM) und eine Eingabe/Ausgabe-Schnittstelle und ähnliches enthält. Funktionen der ECU werden durch das Laden eines im ROM hinterlegten Anwendungsprogramms in das RAM zur Ausführung durch die CPU realisiert, wodurch das zu steuernde Ziel unter der Steuerung der CPU und das Lesen/Schreiben von Daten aus der/in das RAM und ROM betrieben wird.

[0029] Die ECU **50** erfasst einen Betriebszustand der Maschine **1** auf Basis von Erfassungsergebnissen der verschiedenen Sensoren, die die oben beschriebenen Sensoren enthalten, und steuert einen Kraftstoffeinspritzmenge, einen Einspritzzeitpunkt durch einen Injektor und einen Zündzeitpunkt durch eine Zündkerze. Wenn die Maschinendrehzahl niedriger als eine Leerlaufdrehzahl wird, führt die ECU **50** eine Steuerung durch, um eine Öffnung einer elektronischen Steuerdrossel unabhängig von einer Gasbetätigung durch den Fahrer zu erhöhen, um dadurch die Maschinendrehzahl zu erhöhen.

[0030] Die ECU **50** gibt das Steuersignal zu der hydraulischen Steuervorrichtung **7** auf Basis des Erfassungsergebnisses des Kupplungspedalsensors **32** aus. Die hydraulische Steuervorrichtung **7** wechselt den Zustand der Kupplung **3** zwischen dem Übertragungszustand und dem Sperrzustand auf Basis des Steuersignals.

[0031] Die Steuervorrichtung gemäß dieser Ausführungsform wird durch eine Konfiguration realisiert, die die ECU **50** enthält.

[0032] Die Steuervorrichtung gemäß dieser Ausführungsform ist konfiguriert, um, wenn die Drehzahl der Maschine **1** mit der Zeit abnimmt, bestimmen zu können, ob das Motormoment des MG **2** generiert werden soll, um an die Abtriebswelle **1a** der Maschine **1** weitergeleitet zu werden, d. h., ob die Maschinendrehzahl durch Unterstützung des MG **2** in Abhängigkeit einer Abnahmegeschwindigkeit der Drehzahl erhöht werden soll. Gemäß der Konfiguration dieser

Ausführungsform ist es möglich, die Auftretenswahrscheinlichkeit eines Abwürgens der Maschine **1** genauer zu bestimmen, um dadurch genauer zu bestimmen, ob die Unterstützung durch den MG **2** benötigt wird. Demzufolge ist es möglich, eine unnötige Unterstützung des MG **2** zu verhindern oder zu hemmen, so dass es möglich ist, einen verschwenderischen Verbrauch elektrischer Energie der Hochspannungsbatterie **21** zu verhindern.

[0033] Wenn die Maschinendrehzahl zu dem Zeitpunkt t auf $Ne(t)$ eingestellt wird und die Abnahmegeschwindigkeit der Maschinendrehzahl auf $\Delta Ne(t)$ eingestellt wird, wird $\Delta Ne(t)$ durch die folgende Gleichung (1) repräsentiert.

$$\Delta Ne(t) = \{Ne(t) - Ne(t - \Delta t)\} / \Delta t \quad (1)$$

[0034] Hierin ist $Ne(t)$ ein durch den Maschinendrehzahlsensor **31** erfasster Wert. Ein Zeitintervall $\Delta(t)$ ist eine Zeit, die ausreichend kürzer ist als eine Zeit, in der sich die Maschinendrehzahl ändert. $Ne(t)$ wird beispielsweise durch den Maschinendrehzahlsensor **31** zu einem Zeitintervall $\Delta(t)$ erhalten. Wie aus der Gleichung (1) ersichtlich wird, ist $\Delta Ne(t)$ ein negativer Wert, wenn die Maschinendrehzahl mit der Zeit abnimmt.

[0035] Zu dem Zeitpunkt, zu dem ein Absolutwert $|\Delta Ne(t)|$ der Abnahmegeschwindigkeit der Drehzahl der Maschine **1** größer als ein Motorantriebsbestimmungsgrenzwert ist, bestimmt die ECU **50**, dass das Motormoment des MG **2** zu generieren ist, um an die Abtriebswelle **1a** der Maschine **1** weitergeleitet zu werden, und liefert den Motorantriebsstrom von der Hochspannungsbatterie **21** zu dem MG **2**, um dadurch den Leistungsfahrmodus des MG **2** durchzuführen. Wenn der Absolutwert der Abnahmegeschwindigkeit der Drehzahl nicht größer als der Motorantriebsbestimmungsgrenzwert ist, bestimmt dies dagegen, dass das Motormoment des MG **2** nicht zu generieren ist, und steuert derart, dass der Motorantriebsstrom nicht zu dem MG **2** geliefert wird. Demzufolge ist es möglich, durch ein Weiterleiten des Motormoments zu dem MG **2** zu unterstützen, um das Abwürgen der Maschine angemessen zu verhindern, wenn der Absolutwert der Abnahmegeschwindigkeit der Drehzahl der Maschine **1** größer als der Motorantriebsbestimmungsgrenzwert ist, und einen Verbrauch elektrischer Energie der Hochspannungsbatterie **21** zu verhindern, wenn der Absolutwert der Abnahmegeschwindigkeit der Drehzahl nicht größer als der Motorantriebsbestimmungsgrenzwert ist. Der Motorantriebsbestimmungsgrenzwert ist der Absolutwert der Abnahmegeschwindigkeit, bei der das Abwürgen der Maschine leicht auftritt, der durch einen früheren Test oder ähnliches eingestellt wird. Der Motorantriebsbestimmungsgrenzwert kann in der ECU **50** im Voraus gespeichert werden.

[0036] Wenn die Drehzahl der Maschine **1** niedriger als ein Maschinendrehzahlabnahmebestimmungsgrenzwert ist, bestimmt die ECU **50**, ob das Motormoment des MG **2** zu generieren ist, um zu der Maschine **1** weitergeleitet zu werden und dieses wird nicht bestimmt, wenn die Drehzahl nicht niedriger als der Maschinendrehzahlabnahmebestimmungsgrenzwert ist. Sogar bei der gleichen Abnahmegeschwindigkeit der Maschinendrehzahl tritt, wenn die Maschinendrehzahl niedrig ist, das Abwürgen leicht im Vergleich zu einem Fall auf, bei dem die Maschinendrehzahl hoch ist. Daher ist ein genaueres Bestimmen möglich, indem die Unterstützung durch den MG **2** in Abhängigkeit der Maschinendrehzahl bestimmt wird. Der Maschinendrehzahlabnahmebestimmungsgrenzwert ist ein Wert der Maschinendrehzahl, bei dem das Abwürgen der Maschine leicht auftritt und der durch den früheren Test oder ähnliches eingestellt wird. Der Maschinendrehzahlabnahmebestimmungsgrenzwert kann in der ECU **50** im Voraus gespeichert werden.

[0037] Nachfolgend wird die Steuerung dieser Ausführungsform weiter mit Bezug auf eine Zeichnung beschrieben, die den Zeitverlauf der Maschinendrehzahl in **Fig. 2** darstellt. In **Fig. 2** werden die Zeit und die Maschinendrehzahl jeweils entlang einer horizontalen und einer vertikalen Achse aufgetragen. Der Maschinendrehzahlabnahmebestimmungsgrenzwert für die Drehzahl der Maschine **1** wird auf Ne_{jdg} eingestellt. Der Motorantriebsbestimmungsgrenzwert der Abnahmegeschwindigkeit der Maschinendrehzahl wird auf ΔNe_{jdg} eingestellt. ΔNe_{jdg} ist ein positiver Wert. In **Fig. 2** zeigt Linie L1 eine Gerade mit einer Steigung von $-\Delta Ne_{jdg}$ an.

[0038] Zuerst führt der Fahrer zu einem Zeitpunkt $t = 0$ einen Startvorgang der Fahrzeugs **100** durch. D. h., der Fahrer drückt das Kupplungspedal **40**, um die Kupplung **3** zu betätigen, um von dem Übertragungszustand zu dem Sperrzustand zu wechseln, und betätigt hiernach den Schalthebel derart, dass das Stufengetriebe **4** eine erste Gangstufe bildet. Dann nimmt der Fahrer das Kupplungspedal **40** vor dem Zeitpunkt t_1 schrittweise zurück, um dadurch die Kupplung **3** schrittweise von dem Sperrzustand zu dem Übertragungszustand zu wechseln, während das Gaspedal **41** gedrückt wird, um die Maschinendrehzahl zu erhöhen.

[0039] Während die Kupplung **3** von dem Sperrzustand zu dem Übertragungszustand wechselt, wird angenommen, dass die Maschinendrehzahl anfängt abzunehmen, wie durch die Linie L2 zu dem Zeitpunkt t_1 angezeigt wird. Wenn die Maschinendrehzahl niedriger als die Ne_{jdg} wird, berechnet die ECU **50** $\Delta Ne(t)$ auf Basis der Gleichung (1) zu dem Zeitpunkt t_2 . Zu diesem Zeitpunkt ist $\Delta Ne(t_2)$ ein Wert einer Steigung einer Geraden, die durch die Linie L3 angezeigt ist. Wie aus **Fig. 2** ersichtlich, ist ein Abso-

lutwert der Steigung der Linie L3 kleiner als ein Absolutwert der Steigung der Linie L1, d. h., $\Delta\text{Nejdg} > |\Delta\text{Ne}(t_2)|$ wird erfüllt, so dass die ECU **50** bestimmt, das Motormoment des MG **2** nicht generieren zu lassen, und den Umrichter **20** derart steuert, dass die Motorantriebsleistung nicht zu dem MG **2** geliefert wird. Zu diesem Zeitpunkt steigt die Drehzahl der Maschine **1** auf einen Wert, der größer als Nejdg ist, beispielsweise durch eine Anpassung der Drosselöffnung durch die ECU **50**, und das Abwürgen der Maschine **1** wird ohne die Unterstützung durch den MG **2** verhindert. Daher wird der Leistungsfahrmodus des MG **2** in diesem Fall nicht durchgeführt, so dass der Verbrauch der elektrischen Energie der Hochspannungsbatterie **21** verhindert werden kann.

[0040] Im Gegensatz dazu berechnet die ECU **50**, wenn die Maschinendrehzahl, wie durch Linie L4 angezeigt, anfängt zu dem Zeitpunkt t_1 abzunehmen, um niedriger als die Nejdg zu werden, $\Delta\text{Ne}(t)$ auf Basis der Gleichung (1) zu einem Zeitpunkt t_3 . Zu diesem Zeitpunkt ist $\Delta\text{Ne}(t_3)$ ein Wert einer Steigung einer Geraden, die durch Linie L5 angezeigt ist. Zu diesem Zeitpunkt ist ein Absolutwert der Steigung der Linie L5 größer als der Absolutwert der Steigung der Linie L1, d. h., $|\Delta\text{Ne}(t_3)| > \Delta\text{Nejdg}$ ist erfüllt, so dass die Maschinendrehzahl auf 0 abnimmt, wie durch die gestrichelte Linie L6 angezeigt ist, wenn die Unterstützung durch den MG **2** nicht durchgeführt wird und das Abwürgen tritt auf. Daher bestimmt die ECU **50**, das Motormoment des MG **2** generieren zu lassen, um es zu der Maschine **1** weiterzuleiten und steuert den Umrichter **20**, um den Motorantriebsstrom zu dem MG **2** liefern zu lassen. Demzufolge verändert sich die Drehzahl der Maschine **1**, wie durch Linie L4 angezeigt ist, durch die Unterstützung durch den MG **2** und der Absolutwert der Abnahmegeschwindigkeit wird kleiner als ΔNejdg . Als ein Ergebnis steigt diese hiernach auf einen Wert an, der größer als Nejdg ist, durch beispielsweise die Anpassung der Drosselöffnung durch die ECU **50**, so dass das Abwürgen der Maschine **1** verhindert wird.

[0041] In einem Fall, in dem der Fahrer die Kupplung **3** einrückt, während die Maschinendrehzahl durch den Beschleunigungsvorgang ansteigt, wenn die Kupplung **3** betätigt wird, um von dem Sperrzustand zu dem Übertragungszustand zu wechseln, oder wenn die Maschinendrehzahl mit der Zeit wie in einer Zeitspanne ansteigt, in der die Maschinendrehzahl mit der Zeit in Linie L2 und L4 in Fig. 3 beispielsweise ansteigt, wird die Unterstützung durch den MG **2** nicht durchgeführt.

[0042] Nachfolgend wird ein Beispiel der Steuerung dieser Ausführungsform mit Bezug zu einem in Fig. 3 dargestellten Flussdiagramm für eine Steueroutine genau beschrieben. Dabei wird die in Fig. 3 dargestellte Steueroutine von "Start" bis "Ende" mit einer

Zeitspanne von beispielsweise etwa 10 ms wiederholt ausgeführt, während die Maschine **1** rotiert.

[0043] Zuerst bestimmt die ECU in einem Schritt S101, ob ein Einrückvorgang der Kupplung **3** durchgeführt wird. Genauer bestimmt die ECU **50** auf Basis des Erfassungsergebnisses des Kupplungspedalsensors **32**, ob der Fahrer das Kupplungspedal **40** drückt und dieses schrittweise zurücknimmt, so dass die Kupplung **3** ein Wechseln von dem Sperrzustand zu dem Übertragungszustand beginnt. Wenn bestimmt wird, dass der Einrückvorgang der Kupplung **3** durchgeführt wird (Ja in Schritt S101), wechselt der Prozess zu Schritt S102 und, wenn bestimmt wird, dass der Einrückvorgang nicht durchgeführt wird (Nein in Schritt S101), wird diese Steueroutine beendet.

[0044] In dem Schritt S102 bestimmt die ECU **50** auf Basis des Erfassungsergebnisses des Maschinendrehzahlsensors **31**, ob die Maschinendrehzahl Ne niedriger als der Maschinendrehzahlabnahmebestimmungsgrenzwert Nejdg ist, der im Voraus gespeichert wurde, d. h., ob $\text{Ne} < \text{Nejdg}$ erfüllt wird. Wenn bestimmt wird, dass $\text{Ne} < \text{Nejdg}$ erfüllt wird (Ja in Schritt S102), wechselt der Prozess zu Schritt S103 und wenn bestimmt wird, dass $\text{Ne} < \text{Nejdg}$ nicht erfüllt wird (Nein in Schritt S102), wird diese Steueroutine beendet.

[0045] In Schritt S103 berechnet die ECU **50** die Abnahmegeschwindigkeit ΔNe der Maschinendrehzahl und den Absolutwert $|\Delta\text{Ne}|$ derselben auf Basis der Gleichung (1).

[0046] In Schritt S104 bestimmt die ECU **50** nachfolgend, ob die Abnahmegeschwindigkeit ΔNe der Maschinendrehzahl, die in Schritt S103 berechnet wurde, der negative Wert ist, und der Absolutwert $|\Delta\text{Ne}|$ von diesem größer als der Motorantriebsbestimmungsgrenzwert ΔNejdg ist, der im Voraus gespeichert wurde, d. h., ob beide $\Delta\text{Ne} < 0$ und $|\Delta\text{Ne}| > \Delta\text{Nejdg}$ erfüllt werden. Wenn bestimmt wird, dass beide $\Delta\text{Ne} < 0$ und $|\Delta\text{Ne}| > \Delta\text{Nejdg}$ erfüllt werden (Ja in Schritt S104), wechselt der Prozess zu Schritt S105. Wenn bestimmt wird, dass beide $\Delta\text{Ne} < 0$ und $|\Delta\text{Ne}| > \Delta\text{Nejdg}$ nicht erfüllt werden, weil $\Delta\text{Ne} \geq 0$ oder $|\Delta\text{Ne}| \leq \Delta\text{Nejdg}$ nicht erfüllt wird (Nein in Schritt S104), wird diese Steueroutine beendet.

[0047] In Schritt S105 führt die ECU **50** die Unterstützung durch den MG **2** aus. Genauer steuert diese den Umrichter **20** derart, um den Motorantriebsleistung, die für die Unterstützung benötigt wird, zu dem MG **2** zu liefern. Danach wird diese Steueroutine beendet.

[0048] Wie oben beschrieben ist, wird diese Steueroutine mit einer vordefinierten Zeitspanne wiederholt ausgeführt. Während in Schritt S104 bestimmt wird, dass beide $\Delta\text{Ne} < 0$ und $|\Delta\text{Ne}| > \Delta\text{Nejdg}$ erfüllt wer-

den, wird $|\Delta N_e|$, das in Schritt S103 berechnet wurde, durch die Unterstützung durch den MG 2 in Schritt S105 kleiner, sobald die Zeitspanne wiederholt wird. Wenn in Schritt S104 in der nachfolgenden Phase bestimmt wird, dass beide $\Delta N_e < 0$ und $|\Delta N_e| > \Delta N_{ejd}$ nicht erfüllt werden, wird die Unterstützung durch den MG 2 in dieser Phase beendet.

[0049] Wie oben beschrieben ist, ist es gemäß dieser Ausführungsform möglich, den verschwenderischen Verbrauch der elektrischen Energie der Hochspannungsbatterie 21 zu verhindern.

[0050] Dabei ist das Fahrzeug, an dem die Steuervorrichtung gemäß dieser Ausführungsform angebracht sein kann, nicht auf das Fahrzeug mit der Konfiguration in Fig. 1 begrenzt. Fig. 4 ist ein schematisches Konfigurationsdiagramm einer weiteren Form eines Fahrzeugs, an dem die Steuervorrichtung gemäß dieser Ausführungsform angebracht wird. Ein in Fig. 4 dargestelltes Fahrzeug 100A unterscheidet sich von dem in Fig. 1 dargestellten Fahrzeug 100 dadurch, dass der MG 2 in Reihe zwischen der Maschine 1 und der Kupplung 3 angeordnet ist und hat in anderen Punkten eine ähnliche Konfiguration. Dabei ist die Konfiguration der Hilfsmaschine 8 und ähnlichem nicht in Fig. 4 dargestellt. Auf diese Weise kann die Steuervorrichtung gemäß dieser Ausführungsform vorzugsweise an einem Fahrzeug mit der Maschine angebracht sein, die die Abtriebswelle hat, um das Maschinenmoment auszugeben, das zu den Abtriebsrädern übertragen werden soll, dem Elektromotor, der fähig ist, das Motormoment an die Abtriebswelle der Maschine weiterzugeben, dem Kupplungsmechanismus, der fähig ist zwischen dem Übertragungszustand und dem Sperrzustand des Maschinenmoments zwischen der Abtriebswelle und den Antriebsrädern zu schalten und der Maschinendrehzahlfassungseinheit.

[0051] In der oben beschriebenen Ausführungsform wird bestimmt, ob das Motormoment des MG 2 generiert werden soll, um an die Abtriebswelle 1a der Maschine weitergeleitet zu werden, wenn die Drehzahl der Maschine 1 niedriger als der Maschinendrehzahlabnahmebestimmungsgrenzwert ist, aber es ist nicht zwingend nötig, dies auf Basis der Drehzahl der Maschine 1 zu bestimmen. D. h., Schritt S102 kann in der Steueroutine, die in Fig. 3 dargestellt ist, beispielsweise ausgelassen werden.

[0052] Obwohl eine Bestimmung, ob das Motormoment des MG 2 generiert werden soll, um an die Abtriebswelle 1a der Maschine 1 weitergeleitet zu werden, gestartet wird, nachdem erfasst wurde, ob die Kupplung 3 einen Wechsel von dem Sperrzustand zu dem Übertragungszustand beginnt, ist es nicht zwingend nötig, die auf Basis des Zustand der Kupplung 3 zu bestimmen. D. h., es ist beispielsweise möglich

Schritt S101 in der in Fig. 3 dargestellten Steueroutine auszulassen.

[0053] Obwohl ein Startzeitpunkt des Fahrzeugs 100 als ein Beispiel der Betätigung des Kupplungspedals 40 in der oben beschriebenen Ausführungsform beschrieben wird, ist eine Situation, in der ein Effekt der vorliegenden Erfindung angewendet wird, hierauf nicht begrenzt. Wenn beispielsweise das Kupplungspedal 40 zu dem Zeitpunkt eines Gangwechsellvorgangs des Stufengetriebes 4 betätigt wird und wenn das Kupplungspedal 40 intermittierend zu dem Zeitpunkt eines Fahrens bei niedriger Drehzahl in dichtem Verkehr betätigt wird, gibt es die Möglichkeit, dass die Maschinendrehzahl abnimmt und das Abwürgen der Maschine auftritt, so dass der Effekt der Erfindung vorzugsweise angewendet wird.

[0054] Gemäß der Ausführungsform gibt es einen Effekt eines Verhinderns eines verschwenderischen Verbrauchs von elektrischer Energie.

[0055] Obwohl die Erfindung mit Bezug zu spezifische Ausführungsformen zum Zwecke einer vollständigen und klaren Offenbarung beschrieben wurde, sind die angehängten Ansprüche dadurch nicht begrenzt, sondern sollen als alle Modifikationen und alternativen Konstruktionen, die sich für einen Fachmann ergeben, umfassend interpretiert werden, die angemessen in die hierin beschriebene Grundlehre fallen.

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 2011-194970 A [0005]

Patentansprüche

1. Steuervorrichtung für ein Fahrzeug (**100; 100A**), aufweisend:

eine Maschine (**1**), die eine Abtriebswelle (**1a**) enthält, die konfiguriert ist, um ein Maschinenmoment auszugeben, das zu einem Antriebsrad (**6**) übertragen wird; einen Elektromotor (**2**), der mit der Abtriebswelle (**1a**) der Maschine (**1**) verbunden ist; einen Kupplungsmechanismus (**3**), der konfiguriert ist, um zwischen einem Übertragungszustand, in dem das Maschinenmoment zwischen der Abtriebswelle (**1a**) und dem Antriebsrad (**6**) übertragen wird, und einem Sperrzustand, in dem eine Übertragung des Maschinenmoments gesperrt ist, zu wechseln; und eine Drehzahl erfassungseinheit (**31**), die konfiguriert ist, um eine Drehzahl der Maschine (**1**) zu erfassen, wobei die Steuervorrichtung aufweist:

eine Steuereinheit (**50**), die konfiguriert ist, um zu bestimmen, ob ein Motormoment des Elektromotors (**2**) erzeugt werden soll, das an die Abtriebswelle (**1a**) der Maschine (**1**) ausgegeben werden soll, in Abhängigkeit einer Abnahmegeschwindigkeit der Drehzahl zu einem Zeitpunkt, zu dem die durch die Drehzahl erfassungseinheit (**31**) erfasste Drehzahl der Maschine (**1**) mit der Zeit abnimmt.

2. Steuervorrichtung für das Fahrzeug (**100; 100A**) nach Anspruch 1, wobei die Steuereinheit (**50**) zu einem Zeitpunkt, zu dem ein Absolutwert der Abnahmegeschwindigkeit der Drehzahl der Maschine (**1**) größer als ein Motorantriebsbestimmungsgrenzwert ist, bestimmt, das Motormoment zu generieren, und steuert, um eine Motorantriebsstrom zu dem Elektromotor (**2**) zu liefern, und zu einem Zeitpunkt, zu dem der Absolutwert der Abnahmegeschwindigkeit nicht größer als der Motorantriebsbestimmungsgrenzwert ist, bestimmt, das Motormoment nicht zu generieren, und steuert, so dass die Motorantriebsstrom nicht zu dem Elektromotor (**2**) geliefert wird.

3. Steuervorrichtung für das Fahrzeug (**100; 100A**) nach Anspruch 1 oder 2, wobei die Steuereinheit (**50**) zu einem Zeitpunkt, zu dem die Drehzahl der Maschine (**1**) niedriger als ein Maschinendrehzahlabnahmebestimmungsgrenzwert ist bestimmt, ob das Motormoment des Elektromotors (**2**) erzeugt werden soll, das an die Abtriebswelle (**1a**) der Maschine (**1**) ausgegeben werden soll, und die Bestimmung zu einem Zeitpunkt nicht durchführt, zu dem die Drehzahl der Maschine (**1**) nicht niedriger als der Maschinendrehzahlabnahmebestimmungsgrenzwert ist.

4. Steuervorrichtung für das Fahrzeug nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei das Fahrzeug (**100; 100A**) eine Zustandserfassungseinheit (**32**) enthält, die konfiguriert ist, um zu erfassen, ob der Kupplungsmechanismus (**3**) ein Wechseln von dem Sperrzustand zu dem Übertragungszustand beginnt, und

die Steuereinheit (**50**) zu bestimmen beginnt, ob das Motormoment des Elektromotors (**2**) erzeugt werden soll, das an die Abtriebswelle (**1a**) der Maschine (**1**) ausgegeben werden soll, nachdem die Zustandserfassungseinheit (**32**) den Start des Wechsels erfasst.

5. Steuervorrichtung für ein Fahrzeug (**100; 100A**) nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei das Fahrzeug (**100; 100A**) ein manuelles Getriebe (**4**) enthält, das zwischen der Abtriebswelle (**1a**) der Maschine (**1**) und dem Antriebsrad (**6**) verbunden ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG.1

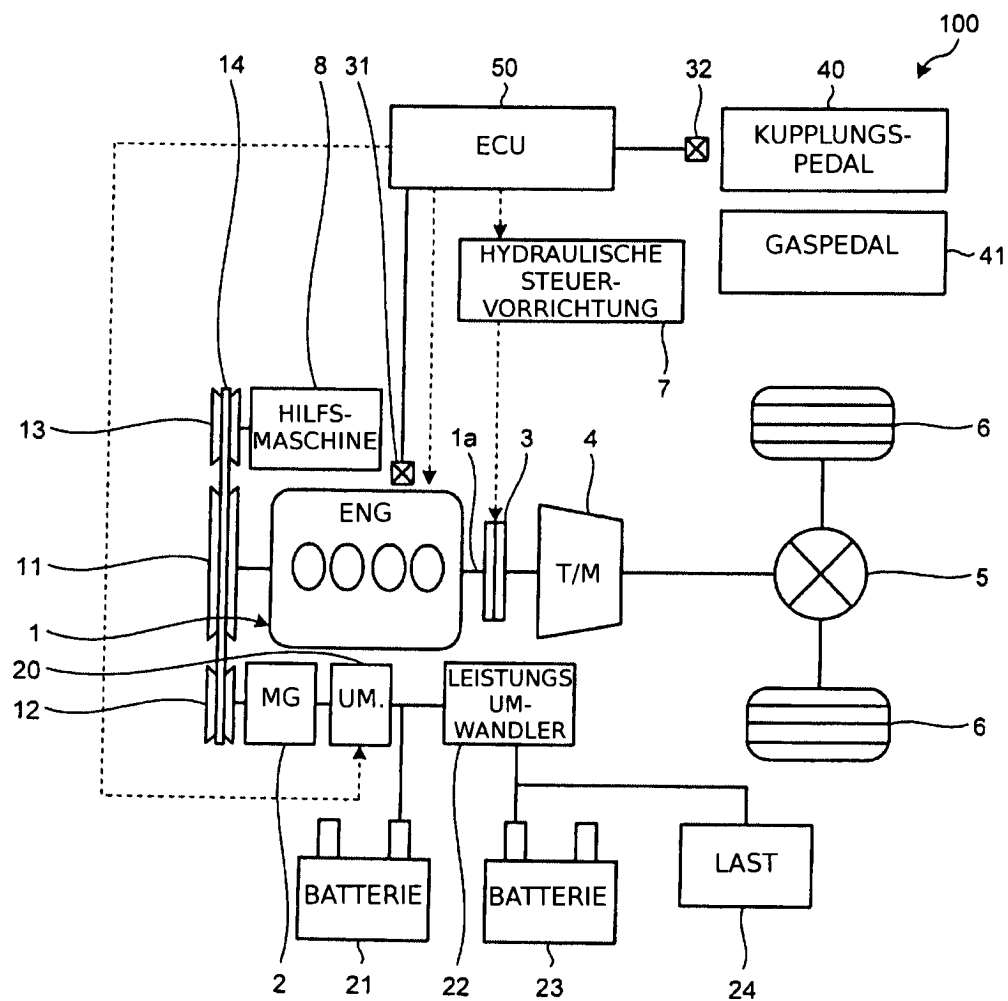


FIG.2

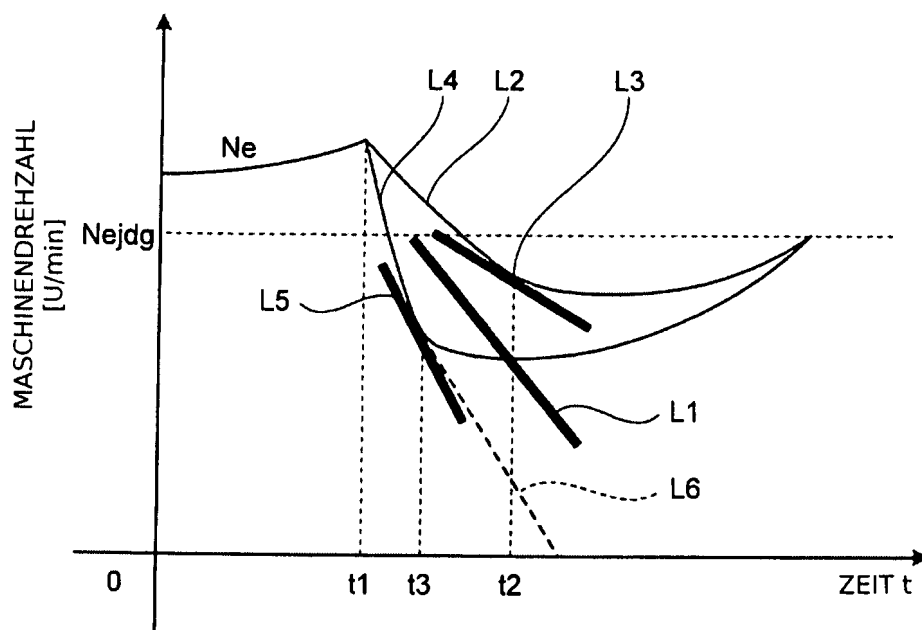


FIG.3

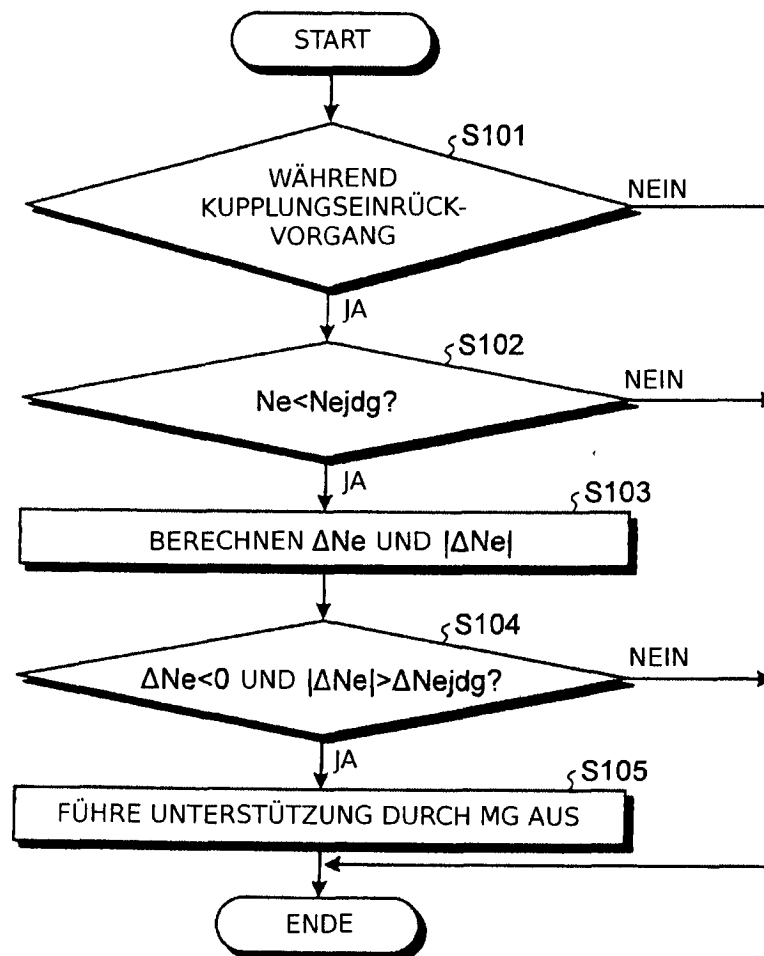


FIG.4

