



(10) **DE 11 2017 002 903 T5** 2019.02.21

## Veröffentlichung

(87) der internationalen Anmeldung mit der Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2017/212976** in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2 IntPatÜG)

(51) Int Cl.: **H02J 7/14** (2006.01)  
**F02D 17/00** (2006.01)  
**F02D 29/02** (2006.01)

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2017 002 903.1**  
 (86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2017/019962**  
 (86) PCT-Anmeldetag: **29.05.2017**  
 (87) PCT-Veröffentlichungstag: **14.12.2017**  
 (43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung  
 in deutscher Übersetzung: **21.02.2019**

(30) Unionspriorität:	<b>2016-116494</b>	<b>10.06.2016</b>	<b>JP</b>
(71) Anmelder:	<b>DENSO CORPORATION, Kariya-city, Aichi-pref., JP</b>		

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

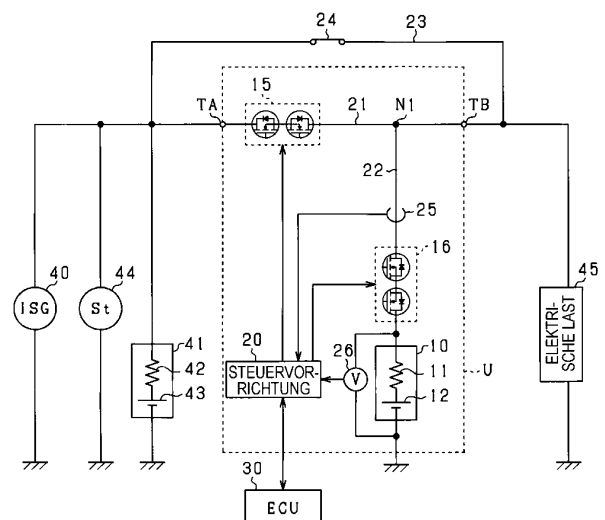
(72) Erfinder:  
**Shibata, Misao, Kariya-city, Aichi-pref., JP**

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

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

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugleistungssystem**

(57) Zusammenfassung: Ein Fahrzeugsystem zum Anbringen in einem Fahrzeug, das eine Steuervorrichtung (20, 30) umfasst. Die Steuervorrichtung (20, 30) umfasst eine Recheneinheit, die eine Abschalt rate berechnet, die ein Prozentsatz eines automatischen Abschaltens in einer vorbestimmten Zeitdauer ist, und eine Ladesteuerung. Die Ladesteuerung führt ein Laden bezüglich einer elektrischen Speichervorrichtung (10, 41) von einem Leistungserzeuger (40) durch, falls eine Laderate niedriger als eine vorbestimmte Laderate ist. Die Ladesteuerung steuert ebenso den Leistungserzeuger derart, dass die Laderate zu der elektrischen Speichervorrichtung mit einem automatischen Neustart erhöht wird.



**Beschreibung**

Querverweis auf verwandte Anmeldungen

**[0001]** Die vorliegende Anmeldung basiert auf der japanischen Anmeldung 2016-116494, deren Inhalte hierin durch Inbezugnahme einbezogen sind.

**[0002]** Ein Fahrzeugleistungssystem ist in einem Fahrzeug angebracht.

Technisches Gebiet

**[0003]** Während eines automatischen Abschaltens einer Maschine aufgrund einer Leerlaufabschaltsteuerung wird eine von einem Leistungserzeuger zugeführte Leistungszufuhr beendet, der durch ein Drehen der Maschinenwelle Elektrizität erzeugt, und eine Leistungszufuhr an elektrische Lasten wird lediglich durch eine elektrische Speichervorrichtung wie etwa eine Bleibatterie durchgeführt. Falls wiederum die Frequenz des automatischen Abschaltens (Abschaltrate) durch die Leerlaufabschaltsteuerung hoch ist, ist ebenso eine zu der elektrischen Last aus der elektrischen Speichervorrichtung zugeführte Leistungsmenge hoch, und ferner ist eine Laderate der elektrischen Speichervorrichtung im Vergleich zu dem Fall einer geringen Abschaltrate gering.

**[0004]** Falls die Laderate der elektrischen Speichervorrichtung bei abgeschaltetem Fahrzeug niedrig ist, da die elektrische Speichervorrichtung geladen wird oder eine Leistung anstatt an die elektrische Speichervorrichtung an die elektrische Last zugeführt wird, wird zusätzlich eine Leistungserzeugung an dem Leistungserzeuger durchgeführt, falls die Maschine gestartet wird. Bei abgeschalteter Maschine wird somit zur Erzeugung von Leistung die Maschine gestartet, und sobald ein Kraftstoffverbrauch in der Maschine durchgeführt wird, wird ein Kraftstoffverbrauchsverringereffekt aufgrund einer Leerlaufabschaltsteuerung verringert. Die Patentschrift 1 offenbart eine Konfiguration derart, dass bei hoher Abschaltrate eine obere Grenze der Laderate für eine elektrische Speichervorrichtung hoch einzustellen ist.

Zitatliste

Patentschriften

**[0005]** Patentschrift 1: Patent Nr. 3880924

**ERFINDUNGSZUSAMMENFASSUNG**

**[0006]** Die Patentschrift 1 stellt eine Konfiguration einer elektrischen Speichervorrichtung bereit, die durch eine Regenerationsleistung geladen wird, die während einer Bremssteuerung des Fahrzeugs erzeugt wird. Falls beispielsweise das Fahrzeug in städtischen Straßengebieten fährt, ist eine Regene-

rationenleistung des Generators infolge einer geringen Fahrzeuggeschwindigkeit gering, und es gibt Bedenken, dass ein automatisches Abschalten aufgrund einer Leerlaufabschaltsteuerung häufig auftritt. Auch falls die in der Patentschrift 1 offenbarte Konfiguration angenommen ist, sobald der Kraftstoffverbrauch in der Maschine bei abgeschaltetem Fahrzeug zur Erzeugung von Leistung durchgeführt wird, gibt es in dieser Situation Bedenken, dass ein durch die Leerlaufabschaltsteuerung verursachter Treibstoffverbrauchsverringereffekt sich verringert.

**[0007]** In Hinblick auf die vorstehend beschriebenen Probleme ist es eine Aufgabe der Erfindung, ein System bereitzustellen, bei dem Treibstoffverbrauch einer Maschine zur Erzeugung einer Leistung durchgeführt wird, falls ein Fahrzeug abgeschaltet ist, wobei eine Verringerung einer durch die Leerlaufabschaltsteuerung verursachten Treibstoffverbrauchsverringereffekt unterdrückt ist.

**[0008]** Eine erste Konfiguration ist ein Fahrzeugleistungssystem, das in einem Fahrzeug angebracht ist. Das Fahrzeugleistungssystem umfasst einen Leistungserzeuger, der eine Leistung durch Drehen einer Ausgabewelle einer Maschine erzeugt; eine elektrische Speichervorrichtung, die mit dem Erzeuger verbunden ist; und eine Steuervorrichtung, die die Maschine automatisch abschaltet, wenn eine vorbestimmte Bedingung für ein automatisches Abschalten erfüllt ist, und die die Maschine durch Antreiben einer Startvorrichtung automatisch neu startet, wenn nach dem automatischen Abschalten der Maschine eine vorbestimmte Neustartbedingung erfüllt ist. Die Steuervorrichtung umfasst eine Recheneinheit, die eine Abschaltrate berechnet, die eine Rate ist, mit der das automatische Abschalten in einer vorbestimmten Zeitdauer durchgeführt ist, und eine Ladesteuerung, die ein Laden bezüglich einem Laden der elektrischen Speichervorrichtung von dem Leistungserzeuger durchführt, falls einer Laderate der elektrischen Speichervorrichtung kleiner als eine vorbestimmte Laderate ist. Die Ladesteuerung steuert ferner den Leistungserzeuger bei dem automatischen Neustart der Maschine zur Erhöhung der Laderate der elektrischen Speichervorrichtung, wenn eine Bedingung erfüllt ist, dass die Berechnung der Abschaltrate einen ersten Schwellwert überschreitet.

**[0009]** Gemäß der Konfiguration kann ein übermäßiges Entladen der elektrischen Speichervorrichtung durch Durchführen eines Ladens bezüglich der elektrischen Speichervorrichtung von dem Leistungserzeuger unterdrückt werden, falls die Laderate der elektrischen Speichervorrichtung geringer als eine vorbestimmte Laderate ist. Falls die Frequenz des automatischen Abschaltens aufgrund der Leerlaufabschaltsteuerung hoch ist, gibt es jedoch an diesem Punkt eine erhöhte Wahrscheinlichkeit dafür, dass

die Laderate der elektrischen Speichervorrichtung um einen Leistungsverbrauch der elektrischen Last niedriger als die vorbestimmte Laderate ist, falls das automatische Abschalten durchgeführt wird. Falls die Abschalttrate hoch ist, wird infolgedessen zur Durchführung eines Ladens der elektrischen Speichervorrichtung von dem Leistungserzeuger die Maschine neu gestartet, und in solch einem Fall gibt es Bedenken, dass sich eine durch den Leistungserzeuger aufgrund eines Treibstoffverbrauchs durchgeführte Frequenz einer Leistungsregeneration erhöht. Darüber hinaus ist eine Dauer der automatischen Abschaltzeitspanne verringert, und ein Treibstoffverbrauch weicht aufgrund eines für die Leistungserzeugung verwendeten Treibstoffverbrauchs ab.

**[0010]** Falls die Abschalttrate den ersten Schwellwert überschreitet, wird gemäß dieser Konfiguration die Steuerung des Leistungserzeugers zur Erhöhung der Laderate der elektrischen Speichervorrichtung zu der Zeit des automatischen Neustarts erhöht. Das heißt, es wird ein Laden bezüglich der elektrischen Speichervorrichtung von dem Leistungserzeuger initiiert. Falls die Abschalttrate höher als der erste Schwellwert ist, wird aus diesem Grund die Laderate der elektrischen Speichervorrichtung erhöht. Infolgedessen kann eine Menge eines aufgrund der elektrischen Last verbrauchten Treibstoffs leicht in der elektrischen Speichervorrichtung sichergestellt werden, falls die Maschine abgeschaltet ist. Darüber hinaus ist die Verringerung der Laderate der elektrischen Speichervorrichtung während eines automatischen Abschaltens des Fahrzeugs unterdrückt. Da ein erzwungenes Betreiben der Maschine zum Laden lediglich unterdrückt ist, kann die Abweichung des verringerten Treibstoffverbrauchs aufgrund des Betriebs der Maschine während des automatischen Abschaltens des Fahrzeugs ebenso unterdrückt werden.

**[0011]** Insbesondere wird eine Verbrennung in der Maschine durchgeführt, und durch den Leistungserzeuger wird unter Verwendung einer Maschinenausgabe eine Leistung erzeugt. In diesem Fall ist eine Energieeffizienz zu einer Zeit eines Fahrens höher als im Vergleich zu einer Energieeffizienz bei einem Start der Maschine zu einer Zeit, zu der das Fahrzeug abgeschaltet ist und die Leistung unter Verwendung des Leistungserzeugers erzeugt ist. Zusätzlich kann zu dem automatischen Neustart ein Laden bezüglich eines Ladens der elektrischen Speichervorrichtung durch den Leistungserzeuger mit einem Laden durch eine Regenerationsleistung überlagert sein, die durch den Leistungserzeuger an die elektrische Speichervorrichtung erzeugt ist.

**[0012]** Eine zweite Konfiguration ist die Ladesteuerung, die die Laderate der elektrischen Speichervorrichtung bei einer Steuerung des Leistungserzeugers erhöht, falls die durch die Rechneinheit berechnete Abschalttrate den ersten Schwell-

wert überschreitet. In diesem Fall beendet die Ladesteuerung ein Laden bezüglich der elektrischen Speichervorrichtung von dem Leistungserzeuger, falls die durch die Rechneinheit berechnete Abschalttrate kleiner als ein zweiter Schwellwert ist.

**[0013]** Im Allgemeinen wird zu einer Zeit einer Bremssteuerung des Fahrzeugs die Erzeugung von Regenerativleistung an dem Erzeuger durchgeführt, und eine aus der Regenerativleistung erlangte Leistung wird an die elektrische Speichervorrichtung geladen. Falls jedoch die Leistungserzeugung bei dem fahrenden Fahrzeug kontinuierlich durchgeführt wird, ist infolge einer Laderate der elektrischen Speichervorrichtung, die sich an einen oberen Grenzwert annähert, die aus der Regenerativleistung erlangte Leistung nicht an die elektrische Speichervorrichtung ladbar. Somit gibt es Bedenken, dass eine Leistungseffizienz allgemein abweicht. In dieser Hinsicht ist die Ladesteuerung derart eingerichtet, dass die Leistungserzeugung bei dem fahrenden Fahrzeug durchgeführt wird, falls die Abschalttrate den ersten Schwellwert überschreitet. Falls die Abschalttrate nachfolgend geringer als der zweite Schwellwert ist, ist die Ladesteuerung dazu eingerichtet, eine Leistungserzeugung bei dem fahrenden Fahrzeug abzuschalten. Infolgedessen ist eine Leistung aus der Regenerativleistung an die elektrische Speichervorrichtung ladbar.

**[0014]** Bei einer dritten Konfiguration bestimmt die Ladesteuerung, ob die berechnete Abschalttrate, die durch die Rechneinheit berechnet ist, den ersten Schwellwert überschritten hat, wenn der automatische Neustart durchgeführt wird. In Übereinstimmung mit einem Bestimmungsergebnis, falls die berechnete Abschalttrate, die durch die Rechneinheit berechnet ist, den ersten Schwellwert überschreitet, steuert die Ladesteuerung den Leistungserzeuger zur Erhöhung der Laderate der elektrischen Speichervorrichtung bei dem automatischen Neustart.

**[0015]** Die Abschalttrate erhöht sich, falls das automatische Abschalten der Maschine durchgeführt wird. Nachfolgend verringert sich die Abschalttrate durch ein Durchführen des Neustarts der Maschine. Das heißt, die Abschalttrate ist zu einer Zeit des automatischen Neustarts maximal. Da die Ladesteuerung gemäß der vorstehend beschriebenen Konfiguration bestimmt, ob die Abschalttrate den ersten Schwellwert zu der Zeit des automatischen Neustarts überschreitet, kann die Anzahl der Male der Bestimmung verringert werden, ob die Abschalttrate den ersten Schwellwert überschreitet, wodurch eine Vereinfachung eines Vorgangs erzielbar ist.

**[0016]** Falls darüber hinaus gemäß der vorstehend beschriebenen Konfiguration die Abschalttrate den ersten Schwellwert zu der Zeit des automatischen

Neustarts überschreitet, wird die Steuerung des Leistungserzeugers derart durchgeführt, dass die Laderate der elektrischen Speichervorrichtung mit dem automatischen Neustart erhöht wird. Da die Laderate der elektrischen Speichervorrichtung erhöht wird, unmittelbar nachdem die Abschalt rate den ersten Schwellwert überschreitet, wird infolgedessen die Verringerung der Laderate der elektrischen Speichervorrichtung während des automatischen Abschaltens der Maschine zuverlässig unterdrückt.

**[0017]** Bei einer vierten Konfiguration stellt die Ladesteuerung das vorbestimmte Laden bei Fahren des Fahrzeugs höher als die vorbestimmte Laderate bei dem abgeschalteten Fahrzeug ein, und je höher die Abschalt rate ist, desto höher ist die vorbestimmte Laderate bei dem fahrenden Fahrzeug eingestellt.

**[0018]** Falls in dieser Weise eine vorbestimmte Laderate bei dem fahrenden Fahrzeug höher als eine vorbestimmte Laderate bei dem abgeschalteten Fahrzeug eingestellt ist, ist somit eine Verbrauchsleistungsmenge beim Abschalten des Fahrzeugs in der elektrischen Speichervorrichtung sichergestellt. Infolgedessen ist die Laderate der elektrischen Speichervorrichtung aufgrund des automatischen Abschaltens der Maschine verringert, und eine Abweichung der Treibstoffverbrauchsverringerung durch den Betrieb der Maschine bei dem abgeschalteten Fahrzeug kann unterdrückt werden.

**[0019]** Hierbei bezieht sich eine höhere Abschalt rate darauf, dass die Abschaltzeitdauer des Fahrzeugs bezüglich der Fahrzeitdauer des Fahrzeugs lang ist, und die Verbrauchsleistungsmenge der elektrischen Last erhöht sich während der Abschaltzeit des Fahrzeugs. Falls bei der hohen Abschalt rate eine hohe vorbestimmte Laderate eingestellt ist, ist die Abweichung der Treibstoffverbrauchsverringerung aufgrund des Maschinenbetriebs bei dem abgeschalteten Fahrzeug unterdrückt.

**[0020]** Bei einer fünften Konfiguration stellt die Ladesteuerung die vorbestimmte Laderate bei dem fahrenden Fahrzeug höher als die vorbestimmte Laderate bei dem abgeschalteten Fahrzeug ein. Die Ladesteuerung stellt die vorbestimmte Laderate bei dem fahrenden Fahrzeug auf der Grundlage einer Multiplikation einer Gesamtmenge der verbrauchten Leistung einer gesamten elektrischen Last der von der elektrischen Speichervorrichtung zugeführten Leistung mit einer Länge einer Zeitdauer ein, in der das automatische Abschalten fortdauernd durchgeführt ist.

**[0021]** Die Gesamtmenge der verbrauchten Leistung der elektrischen Last, wenn das Fahrzeug abgeschaltet ist, ist zu einer Multiplikation der Gesamtmenge der verbrauchten Leistung der gesamten elektrischen Last mit der Länge der Zeit äquivalent, in

der das automatische Abschalten fortdauernd durchgeführt ist. Durch ein Einstellen der vorbestimmten Laderate auf der Grundlage der Multiplikation der Gesamtmenge der verbrauchten Leistung der gesamten elektrischen Last mit der Länge der Zeit, in der das automatische Abschalten fortdauernd durchgeführt ist, kann eine Situation derart unterdrückt werden, dass die elektrische Speichervorrichtung in einem übermäßig entladenen Zustand ist.

**[0022]** Falls in einer sechsten Konfiguration die durch die Berechnungseinheit berechnete Abschalt rate den ersten Schwellwert überschreitet, wird der Leistungserzeuger mit dem automatischen Neustart zur Erhöhung der Laderate der elektrischen Speichervorrichtung gesteuert. Wenn die Laderate der elektrischen Speichervorrichtung kleiner als die vorbestimmte Laderate ist, steuert die Ladesteuerung den Leistungserzeuger derart, dass eine Ausgangsspannung des Leistungserzeugers höher als für den Fall ist, dass ein Laden bezüglich der elektrischen Speichervorrichtung von dem Erzeuger durchgeführt ist.

**[0023]** Je höher die Abschalt rate ist, desto länger ist die Abschaltzeit des Fahrzeugs hinsichtlich der Fahrzeitdauer des Fahrzeugs, und eine Menge des Leistungsverbrauchs der elektrischen Last aufgrund der Abschaltzeitdauer des Fahrzeugs erhöht sich. Falls die Abschalt rate den ersten Schwellwert überschreitet, ist die Ladesteuerung dazu eingerichtet, ein Laden bezüglich der elektrischen Speichervorrichtung durchzuführen. In diesem Fall stellt die Ladesteuerung die Ausgabespannung des Leistungserzeugers höher ein, als für den Fall, dass das Laden mit einem Absinken eines SOC (Ladezustand) durchgeführt ist. Infolgedessen ist bei hoher Abschalt rate eine Menge der geladenen Leistung erhöht, die in der elektrischen Speichervorrichtung gespeichert wird. Aus diesem Grund kann die Menge der verbrauchten Leistung durch die elektrische Last in der elektrischen Speichervorrichtung während eines automatischen Abschaltens der Maschine sichergestellt werden. Darüber hinaus kann die Verringerung der Laderate der elektrischen Speichervorrichtung während des automatischen Abschaltens der Maschine unterdrückt werden, und die Abweichung der Treibstoffverbrauchsverringerung aufgrund des Betriebs der Maschine während des Abschaltens des Fahrzeugs kann ebenso unterdrückt werden.

**[0024]** Bei einer siebten Konfiguration berechnet die Berechnungseinheit als die Abschalt rate einen Prozentsatz einer Zeit, in der das Fahrzeug in der vorbestimmten Zeitdauer abgeschaltet ist. Falls die Maschine mit einer Erniedrigung des SOC zur Erzeugung von Leistung neu gestartet wird, sind eine Zeitdauer, in der das automatische Abschalten der Maschine aktiviert ist, und eine Zeitdauer, in der die Maschine tatsächlich abgestellt ist, unterschiedliche

Zeitwerte. Hierbei sind die Zeitdauer, in der das automatische Abschalten der Maschine aktiviert ist, und die Zeitdauer, in der die Maschine tatsächlich abgestellt ist, fast dieselben. Durch eine Berechnung der Abschalttrate des Fahrzeugs auf der Grundlage der Zeitdauer, wenn das Fahrzeug abgeschaltet ist, kann die Abschalttrate der Maschine in Übereinstimmung mit der Zeitdauer berechnet werden, in der das automatische Abschalten aktiviert ist.

**[0025]** Eine achte Konfiguration ist die Berechnungseinheit, die den Prozentsatz der Zeit berechnet, in der das automatische Abschalten der Maschine in der vorbestimmten Zeitdauer durchgeführt ist. Gemäß der Konfiguration kann eine Abschalttrate berechnet werden, die eine tatsächliche Leerlaufabschaltfrequenz durch eine Berechnung des Prozentsatzes einer Zeit berechnet, in der vorbestimmten Zeitdauer das automatische Abschalten der Maschine durchgeführt wird.

**[0026]** Bei einer neunten Konfiguration stellt die Berechnungseinheit die vorbestimmte Zeitdauer auf der Grundlage einer Fahrstrecke des Fahrzeugs ein. Eine vorbestimmte Zeitdauer kann ebenso auf der Grundlage der Fahrstrecke des Fahrzeugs eingestellt sein.

**[0027]** Bei einer zehnten Konfiguration beschafft die Berechnungseinheit Informationen von einem Navigationssystem, die sich auf einen zukünftigen Fahrzustand eines Fahrzeugs beziehen, und berechnet die Abschalttrate auf der Grundlage der Informationen. Der zukünftige Fahrzustand des Fahrzeugs wird vorhergesagt, und eine zukünftige Abschalttrate des Fahrzeugs kann berechnet werden. In Übereinstimmung mit Änderungen des Fahrzeugzustands kann somit ein geeignetes Laden durchgeführt werden. Beispielsweise kann die Abschalttrate verringert werden, falls es eine hohe Wahrscheinlichkeit für einen Fahrzeugstau gibt.

**[0028]** Bei einer elften Konfiguration umfasst die elektrische Speichervorrichtung eine erste Sekundärbatterie (10) und eine zweite Sekundärbatterie (41). Die jeweilige erste Sekundärbatterie und die zweite Sekundärbatterie sind miteinander über ein Schaltbauelement (15) verbunden. Die Ladesteuerung führt ein Laden der ersten Sekundärbatterie und der zweiten Sekundärbatterie durch, falls eine Steuerung des Leistungserzeugers zur Erhöhung der Laderate der elektrischen Speichervorrichtung bei dem automatischen Neustart durchgeführt wird. Falls die durch die Berechnungseinheit berechnete Abschalttrate den ersten Schwellwert überschreitet, wird in diesem Fall ein Laden durch ein Schalten des Schaltbauelementes in einen elektrischen Leitungszustand durchgeführt.

**[0029]** Ein System, das die erste Sekundärbatterie und die zweite Sekundärbatterie umfasst, ist dazu eingerichtet, ein Laden von sowohl der ersten Sekundärbatterie als auch der zweiten Sekundärbatterie durchzuführen, falls die Leistungserzeugung durch den Leistungserzeuger während des Fahrens des Fahrzeugs durchgeführt wird, und falls die Abschalttrate den ersten Schwellwert überschreitet. In dieser Konfiguration kann die Menge der Leistung, die an die gesamte elektrische Speichervorrichtung geladen wird, erhöht sein, und falls die Maschine automatisch abgeschaltet ist, ist die Menge der Leistung, die zu dem Leistungsverbrauch der elektrischen Last gleich ist, in der elektrischen Speichervorrichtung leicht sichergestellt. Wenn das Fahrzeug abgeschaltet ist, kann infolgedessen eine durch den Leistungserzeuger durchgeführte Leistungserzeugung unter Verbrauch von Kraftstoff der Maschine unterdrückt werden.

**[0030]** Bei einer zwölften Konfiguration umfasst die elektrische Speichervorrichtung die erste Sekundärbatterie (10) und die zweite Sekundärbatterie (41). Die erste Sekundärbatterie und die zweite Sekundärbatterie sind miteinander über Schaltbauelemente (15) verbunden. Die Steuerung des Leistungserzeugers wird zur Erhöhung der Laderate der elektrischen Speichervorrichtung bei dem automatischen Neustart der Maschine hinsichtlich derjenigen Batterie von der ersten Sekundärbatterie und der zweiten Sekundärbatterie durchgeführt, die eine niedrigere Laderate als die vorbestimmte Laderate aufweist. Die Ladesteuerung führt ein Laden hinsichtlich der Batterie durch, die die niedrigere Laderate als die vorbestimmte Laderate aufweist, indem das Schaltbauelement in dem elektrischen leitenden Zustand bereitgestellt ist.

**[0031]** Gemäß der vorstehend beschriebenen Konfiguration ist ein Erhöhen der Laderate der Sekundärbatterie schneller als bei einer Konfiguration eines Ladens der Sekundärbatterie unter Verwendung nur des Erzeugers durchgeführt, und somit ist eine Abweichung der Sekundärbatterie verlässlich unterdrückt.

#### Figurenliste

**[0032]** In der beiliegenden Zeichnung:

zeigt **Fig. 1** eine elektrische Konfiguration eines Leistungssystems;

zeigt **Fig. 2** ein Ablaufdiagramm, das einen Ladevorgang auf der Grundlage eines Ladezustands (SOC) zeigt;

zeigt **Fig. 3** ein Ablaufdiagramm, das einen Ladevorgang auf der Grundlage einer Abschalttrate zeigt; und

zeigt **Fig. 4** ein Zeitablaufdiagramm, das eine Änderung des SOC zeigt, falls der Ladevorgang auf der Grundlage der Abschalt rate durchgeführt wird.

#### BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

**[0033]** Nachstehend sind Ausführungsbeispiele der vorliegenden Erfindung unter Bezugnahme auf die Figuren beschrieben. Ein Leistungssystem des vorliegenden Ausführungsbeispiels kann in einem Fahrzeug angebracht sein, das unter Verwendung einer Maschine (Brennkraftmaschine) als einem Fahr-schalter fährt, das heißt, einer Maschine mit einer Leerlaufabschaltfunktion.

**[0034]** Gemäß **Fig. 1** umfasst das Leistungssystem eine Lithiumionenbatterie **10** (eine erste Sekundärbatterie), einen MOS-Schalter **15** (Schaltbauelement), einen Schaltgleichrichter **16** (sog. „switch mode rectifier“, SMR), einen elektrischen Rotor **40** (Leistungserzeuger, Startvorrichtung), eine Bleibatterie **41** (die zweite Sekundärbatterie), einen Anlasser **44** (Startvorrichtung) und jede Art einer elektrischen Last **45**. Von diesen vorgenannten Teilen sind die Lithiumionenbatterie **10** und jeder der Schalter **15** und **16** in einem Gehäuse (Behältergehäuse), das nicht in den Darstellungen gezeigt ist, untergebracht, und als ein Teil vereinigt, das eine Batterieeinheit **U** konfiguriert. Zusätzlich umfasst die Batterieeinheit **U** eine Steuervorrichtung **20**, die das Fahrzeugleistungssystem steuert, und jeder der Schalter **15** und **16**, sowie die Steuervorrichtung **20** sind auf derselben Platte angebracht und innerhalb des Gehäuses untergebracht.

**[0035]** Die Batterieeinheit **U** ist mit einem ersten Anschluss **TA** als einem externen Anschluss und einem zweiten Anschluss **TB** ausgestattet. Der elektrische Rotor **40**, die Bleibatterie **41** und der Anlasser **44** sind mit dem ersten Anschluss **TA** verbunden, und die elektrische Last **45** ist mit dem zweiten Anschluss **TB** verbunden. Insbesondere ist jeder der beiden Anschlüssen **TA** und **TB** ein Eingabe- und Ausgabeanschluss für einen großen Strom, für eine Eingabe und eine Ausgabe eines fließenden Stromes des elektrischen Rotors.

**[0036]** Eine drehende Welle des elektrischen Rotors **40** ist ein Antrieb, der bezüglich einer Maschinenausgabewelle beispielsweise durch einen Riemen gekoppelt ist. Die Maschinenausgabewelle ist in den Figuren weggelassen. Die Maschinenausgabewelle dreht aufgrund der drehenden Welle des elektrischen Rotors **40** im Gegensatz zu der drehenden Welle des elektrischen Rotors **40**, der durch die Drehung der Maschinenausgabewelle dreht. In diesem Fall umfasst der elektrische Rotor **40** eine Leistungserzeugungswirkung, die eine Leistung durch die Drehung

der Maschinenausgabewelle erzeugt, sowie die Leistung durch die Drehung der Maschinenausgabewelle und einer Fahrzeugwelle (Regenerativleistungserzeugung) erzeugt, und einen integrierten Anlasser-Erzeuger konfiguriert.

**[0037]** Die Bleibatterie **41** und die Lithiumionenbatterie **10** sind parallel relativ zu dem elektrischen Rotor **40** elektrisch verbunden. Die Batterien **10** und **41** sind durch eine Leistungserzeugung der elektrischen Leistung des elektrischen Rotors **40** ladbar. Der elektrische Rotor **40** wird durch die Leistungsversorgung von jeder der Batterien **10** und **41** angetrieben.

**[0038]** Die Bleibatterie **41** ist eine herkömmliche Universalbatterie. Die Lithiumionenbatterie **10** weist beim Laden einen geringen Leistungsverlust auf, und ist im Vergleich zu der Bleibatterie eine Hochdichtebatterie mit einer hohen Ausgabedichte und einer hohen Energiedichte.

**[0039]** Die Bleibatterie **41** ist im Einzelnen mit einem Anodenmaterial aus einem Bleidioxid ( $\text{PbO}_2$ ), einem Kathodenmaterial Blei ( $\text{Pb}$ ) und einer Elektrolytlösung aus einer Schwefelsäure ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) eingerichtet. Eine Vielzahl von aus diesen Elektroden eingerichteten Batteriezellen sind in Serie verbunden. Insbesondere ist bei den vorliegenden Ausführungsbeispielen eine Ladekapazität der Bleibatterie **41** größer als eine Ladekapazität der Lithiumionenbatterie **10** eingestellt.

**[0040]** Im Gegensatz dazu ist ein ein Oxid enthaltenes Lithium (eine Lithiummetallkomplexoxids-substanz) als das Anodenmaterial der Lithiumionenbatterie **10** verwendet. Im Einzelnen können beispielsweise ein  $\text{LiCoO}_2$  (Lithiumkobaltoxid)  $\text{LiMn}_2\text{O}_4$  (Lithiummanganoxid),  $\text{LiNiO}_2$  (Lithiumnickeloxid) und ein  $\text{LiFePO}_4$  (Lithiumeisenphosphat) verwendet sein. Eine Metalllegierung, die Kohlenstoff (C) oder Graphit, Lithiumtitanat (beispielsweise  $\text{Li}_x\text{TiO}_2$ ), und Si oder Sn enthält, kann als das Kathodenmaterial der Lithiumionenbatterie **10** verwendet sein. In der Elektrolytlösung der Lithiumionenbatterie **10** wird eine organische Elektrolytlösung verwendet. Zusätzlich ist die Vielzahl der aus diesen Elektroden eingerichteten Batteriezellen in Serie verbunden.

**[0041]** Insbesondere repräsentieren die Symbole **12** und **43** gemäß **Fig. 1** eine Gerätegruppe von Batteriezellen aus der Lithiumbatterie **10** und der Bleibatterie **41**, und die Symbole **11** und **42** repräsentieren einen internen Widerstand der entsprechenden Lithiumionenbatterie **10** und der Bleibatterie **41**.

**[0042]** In der elektrischen Last **45** ist eine Spannung der Leistungsversorgung im Allgemeinen konstant, oder eine Spannung ist stabil, und ändert sich in zumindest einem vorbestimmten Bereich, das heißt, für Lasten mit Konstantspannungsanforderun-

gen. Ein Navigationsgerät und ein Audiogerät sind konkrete Beispiele der Konstanzspannungsanforderungslasten. In diesem Fall kann durch eine Unterdrückung einer Spannungsänderung ein stabiler Betrieb der vorstehend erwähnten Geräte erzielt werden. Auch in einem Fall, dass sich eine in die Stabilspannungsanforderungslast eingespeiste Spannung ändert, wird die Stabilspannungsanforderungslast neu gestartet, nachdem ein Betrieb der Stabilspannungsanforderungslast abgeschaltet ist. Insbesondere umfasst die elektrische Last **45** eine ECU, die nachstehend ausführlich beschrieben ist.

**[0043]** Ferner umfasst die elektrische Last **45** beispielsweise Frontscheinwerfer, einen Scheibenwischer wie etwa für eine vordere Windschutzscheibe, ein Luftgebläse eines Luftklimatisierungsgerätes und einen Heizer zum Abtauen einer Rückscheibe. Falls die Spannung der Stromversorgung sich beispielsweise für die Frontlichter, Scheibenwischer oder Gebläse ändert, tritt ein Blinken der Frontlichter, eine Änderung der Betriebsgeschwindigkeit der Scheibenwischer und eine Änderung der Drehgeschwindigkeit des Luftgebläses (Änderung des Strömungsgeräusches) auf, sodass daher eine Konstanzspannung einer Stromversorgung benötigt ist.

**[0044]** In der Batterieeinheit **U** sind Verbindungspfade **21** und **22** als elektrische Pfade innerhalb der Einheit bereitgestellt, die jeden der Anschlüsse **TA**, **TB** und die Lithiumionenbatterie **10** miteinander verbinden. Ebenso ist der MOS-Schalter **15** als eine Offen/Geschlossen-Schalteinrichtung in dem ersten Verbindungspfad **21** bereitgestellt, der den ersten Anschluss **TA** mit dem zweiten Anschluss **TB** verbindet. Der SMR-Schalter **16** ist in dem zweiten Verbindungspfad **22** bereitgestellt, der einen Verbindungspunkt **N1** (Batterieverbindungspunkt) in dem ersten Verbindungspfad **21** mit der Lithiumionenbatterie verbindet. Jeder der Schalter **15** und **16** umfasst 2xn MOSFETs (Halbleiterschalter). Parasitäre Dioden der zwei Paare von MOSFETs sind in entgegengesetzter Richtung zueinander seriell verbunden. Falls jeder Schalter **15** und **16** in einem Aus-Zustand ist, ist ein in dem Pfad der Schalter fließender Strom durch die parasitären Dioden vollständig abgeschaltet.

**[0045]** Bei diesem Leistungssystem ist eine Überbrückungsleitung **23** bereitgestellt, die eine Verbindung der Bleibatterie **41** mit der elektrischen Last **45** ermöglicht, ohne durch den MOS-Schalter **15** hindurchzulaufen. Im Einzelnen ist die Umgehungsleitung **23** bereitgestellt, um die Batterieeinheit **U** zu umgehen, und um einen elektrischen Pfad (der ein Pfad ist, der mit der Bleibatterie **41** verbindet), der mit dem ersten Anschluss **TA** verbunden ist, mit einem anderen elektrischen Pfad (einem Pfad, der mit der elektrischen Last **45** verbindet) zu verbinden, der mit dem zweiten Anschluss **TB** verbunden ist. Ein Überbrü-

ckungsschalter **24**, der entweder einen Abschaltzustand oder einen elektrischen Leitungszustand zwischen einer Seite der Bleibatterie **41** und einer Seite der elektrischen Last **45** bereitstellt, ist in der Umgehungsleitung **23** eingerichtet. Der Umgehungsschalter **24** ist ein Relaischalter einer normalerweise geschlossenen Art. Insbesondere sind die Umgehungsleitung **23** und der Umgehungsschalter **24** bereitgestellt, um den MOS-Schalter **15** in der Batterieeinheit **U** umgehen zu können.

**[0046]** Die Steuervorrichtung **20** führt ein Schalten eines AN-(Geschlossen) und AUS-(Offen)-Schaltens der Schalter **15** und **16** durch. In diesem Fall steuert die Steuervorrichtung **20** die AN/AUS-Zustände des MOS-Schalters **15** demgemäß, ob ein Zeitpunkt ein Entladezeitpunkt (Lastansteuerungszeitpunkt) ist, bei dem die Stromversorgung bezüglich der elektrischen Last durchgeführt wird; ein Zeitpunkt ein Ladezeitpunkt eines Ladens durch die Stromversorgung von dem elektrischen Rotor **40** ist; oder ob ein Zeitpunkt der Neustartzeitpunkt ist, zu dem die Maschine durch den elektrischen Rotor **40** in dem abgeschalteten Zustand der Maschine einer Leerlaufabschaltsteuerung neugestartet wird. Insbesondere wird der SMR-Schalter **16** im Wesentlichen in einem AN-Zustand (geschlossen) gehalten, wenn das Fahrzeug fährt, und in einen AUS-Zustand (offen) gesetzt, falls in der Batterieeinheit **U** oder dem elektrischen Rotor **40** eine Anomalie auftritt.

**[0047]** Eine ECU **30** außerhalb der Batterieeinheit ist mit der Steuervorrichtung **20** verbunden. Das heißt, diese Steuervorrichtung **20** und die ECU **30** sind miteinander über ein Kommunikationsnetzwerk wie etwa CAN verbunden. Jede Art von Daten, die in der Steuervorrichtung **20** und der ECU **30** aufgezeichnet sind, sind gemeinsam benutzte Daten zwischen der Steuervorrichtung **20** und der ECU **30**. Die ECU **30** ist eine elektrische Steuervorrichtung, die eine Wirkung derart aufweist, dass sie eine Leerlaufabschaltsteuerung durchführt. Die Leerlaufabschaltsteuerung umfasst ein automatisches Abschalten der Maschine, falls eine bekannte vorbestimmte Automatikabschaltbedingung erfüllt ist, und ein automatisches Neustarten der Maschine, falls eine vorbestimmte Neustartbedingung in dem Automatikabschaltzustand erfüllt ist.

**[0048]** Der elektrische Rotor **40** erzeugt eine Leistung aus einer Drehenergie der Maschinenausgabewelle. Sobald im Einzelnen ein Rotor des elektrischen Rotors **40** durch die Maschinenausgabewelle gedreht wird, wird ein Wechselstrom in einer Statorspule gemäß einem in einer Rotorspule fließenden Anregungsstrom initiiert, und der Wechselstrom wird durch einen Gleichrichter in einen Gleichstrom umgewandelt. Der in der Rotorspule des elektrischen Rotors **40** fließende Anregungsstrom wird nachfolgend durch einen Regler eingestellt, und eine Spannung

der durch die Leistung erzeugte Gleichstrom wird auf eine vorbestimmte eingestellte Spannung  $V_{reg}$  eingestellt.

**[0049]** Die bei dem elektrischen Rotor **40** erzeugte Leistung wird zusätzlich zu der Bleibatterie **41** und der Lithiumionenbatterie **10** an die elektrische Last **45** zugeführt. Falls der Antrieb der Maschine abgeschaltet ist, und keine Leistung an dem elektrischen Rotor **40** erzeugt wird, wird die Leistung von der Bleibatterie **41** und der Lithiumbatterie **10** an die elektrische Last **45** zugeführt. Eine Entlademenge von der Bleibatterie **41** und der Lithiumionenbatterie **10** an die elektrische Last **45**, sowie eine Lademenge von dem elektrischen Rotor **40** werden geeignet derart eingestellt, dass ein SOC (eine Laderate; diese ist eine gegenwärtig geladene Menge relativ zu einer vollständigen Ladekapazität) nicht in einem Bereich einer übermäßigen Entladung ist (SOC-Benutzerbereich).

**[0050]** In diesem Fall begrenzt die Steuervorrichtung **20** eine Lademenge an die Lithiumionenbatterie **10**, und führt zum Schutz gegen ein übermäßiges Entladen aus der Lithiumionenbatterie unter Verwendung eines SOC der Lithiumionenbatterie **10** in dem Benutzerbereich eine Schutzsteuerung durch. Im Einzelnen beschafft die Steuervorrichtung **20** kontinuierlich einen erfassten Wert eines Lade- und Entladestromes  $I$  der Lithiumionenbatterie (**10**) von dem Stromsensor **25** (Stromdetektor), und beschafft kontinuierlich einen erfassten Wert einer Spannung  $V$  zwischen Anschlüssen der Lithiumionenbatterie von einem Spannungssensor **26** (Spannungsdetektor). Die Steuervorrichtung **20** führt ebenso die Schutzsteuerung auf der Grundlage der Spannung  $V$  zwischen den Anschlüssen und des erfassten Wertes des Lade- und Entladestromes  $I$  durch.

**[0051]** Die Steuervorrichtung **20** steuert zum Schutz vor einem übermäßigen Entladen der Lithiumionenbatterie **10** durch ein Laden von dem elektrischen Rotor **40**, falls die Spannung  $V$  zwischen den Anschlüssen der Lithiumionenbatterie auf eine Spannung gefallen ist, die niedriger als eine untere Grenze ist. Die untere Grenzspannung kann auf der Grundlage einer Spannung eingestellt sein, die einem unteren Grenzwert des SOC-Verwendungsbereiches entspricht. Zusätzlich führt die Steuervorrichtung **20** durch Steuern einer Abweichung der eingestellten Spannung  $V_{reg}$  einen Überspannungsschutz derart durch, dass die Spannung  $V$  zwischen den Anschlüssen der Lithiumionenbatterie **10** nicht auf eine höhere Spannung als eine obere Grenzspannung erhöht wird. Die obere Grenzspannung kann auf der Grundlage einer Spannung eingestellt sein, die einem oberen Grenzwert des SOC-Verwendungsbereiches entspricht.

**[0052]** Die Steuervorrichtung **20** beschafft einen erfassten Wert von dem Spannungssensor, der eine

Spannung  $V_p$  zwischen den Anschlüssen der Bleibatterie **41** erfasst, und führt dieselbe Schutzsteuerung der Lithiumionenbatterie **10** bezüglich der Bleibatterie **41** durch. Insbesondere kann eine Konfiguration einer anderen Steuervorrichtung als der Steuervorrichtung **20** (beispielsweise die ECU **30**) zur Durchführung der Schutzsteuerung der Bleibatterie **41** bereitgestellt sein.

**[0053]** Ferner erzeugt bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel der elektrische Rotor **40** eine Leistung durch eine Regenerationsleistung des Fahrzeugs, führt ein Laden der beiden Batterien **10** und **41** durch, und führt eine Regeneration bei niedriger Geschwindigkeit durch. Diese Niedriggeschwindigkeitsregeneration wird durchgeführt, falls beispielsweise Bedingungen des in einem Niedriggeschwindigkeitszustand fahrenden Fahrzeugs und einer Unterbrechung der Kraftstoffeinspritzung an die Maschine erfüllt sind.

**[0054]** Falls die Maschine durch die Leerlaufabschaltsteuerung automatisch abgeschaltet ist, ist die Leistungszufuhr des elektrischen Rotors **40** abgeschaltet, und die Leistungszufuhr an die elektrische Last **45** wird lediglich durch die Batterien **10** und **41** durchgeführt. Falls eine Frequenz (Abschaltrate) des automatischen Abschaltens aufgrund der Leerlaufabschaltsteuerung hoch ist, ist die Menge der Leistungszufuhr an die elektrische Last **45** von den Batterien **10** und **41** groß, und der SOC der Batterien **10** und **41** ist im Vergleich zu dem Fall verringert, bei dem die Abschaltrate niedrig ist. Falls der SOC der Batterien **10** und **41** verringert ist, gibt es Bedenken, dass der automatische Neustart der Leerlaufabschaltsteuerung nicht ausgeführt wird.

**[0055]** Falls sich der SOC der elektrischen Speichervorrichtung verringert, wenn das Fahrzeug abgeschaltet ist, startet die Maschine, und die Leistungserzeugung des elektrischen Rotors **40** wird zum Laden beider Batterien **10** und **41** oder zur Zufuhr von Leistung an die elektrische Last **45** anstatt an beide Batterien **10** und **41** durchgeführt. Sobald die Maschine bei dem abgeschalteten Fahrzeug für eine Leistungserzeugung gestartet wird, verringert sich eine Wirkung eines aufgrund der Leerlaufabschaltsteuerung verringerten Kraftstoffverbrauchs.

**[0056]** In dieser Hinsicht berechnet bei dem Ausführungsbeispiel die Steuervorrichtung **20** als die „Berechnungseinheit“ die Abschaltrate, die ein Prozentsatz ist, mit dem das automatische Abschalten in einer vorbestimmten Zeit ausgeführt wird. Zusätzlich ist die Steuervorrichtung **20** als die „Ladesteuerung“ gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel dazu eingestellt, eine Steuerung des elektrischen Rotors **40** derart durchzuführen, dass der SOC der Batterien **10** und **41** mit dem automatischen Neustart der Maschine erhöht wird, falls eine Bedingung er-



füllt ist, dass die Abschalttrate einen ersten Schwellwert **Th1** überschreitet. Im Einzelnen wird ein Laden der Lithiumionenbatterie **10** und der Bleibatterie **41** vom dem Erzeuger unmittelbar nach einem automatischen Neustart initiiert, wenn das Fahrzeug fährt. Insbesondere kann eine andere Steuervorrichtung als die Steuervorrichtung **20** (beispielsweise die ECU **30**) mit der Wirkung einer „Berechnungseinheit“ und einer Wirkung einer „Ladesteuerung“ ausgestattet sein.

**[0057]** Fig. 2 zeigt ein Ablaufdiagramm eines Vorgangs bezüglich einer Leistungserzeugungssteuerung auf der Grundlage des SOC des vorliegenden Ausführungsbeispiels. Dieser Vorgang wird durch die Steuervorrichtung **20** zu jedem vorbestimmten Durchlauf durchgeführt.

**[0058]** Bei Schritt **S01** bestimmt die Steuervorrichtung **20**, ob ein Laden der Lithiumionenbatterie **10** und der Bleibatterie **41** gerade durchgeführt wird. Falls ein Laden der jeweiligen Lithiumionenbatterie **10** und der Bleibatterie **41** nicht durchgeführt wird (NEIN bei **S01**), wird bei Schritt **S02** bestimmt, ob das Fahrzeug fährt.

**[0059]** Wenn das Fahrzeug fährt (JA bei **S02**), wird bei **S03** die Abschalttrate berechnet, die ein Prozentsatz des automatischen Abschaltens in einer vorbestimmten Zeitdauer ist. Im Einzelnen ist die vorbestimmte Zeitdauer eine Zeitdauer zwischen einem gegenwärtigen Zeitpunkt bis zu einem Zeitpunkt vor der vorbestimmten Zeitdauer. Bei dieser vorbestimmten Zeitdauer ist der Prozentsatz der Zeit, in der das Fahrzeug abgeschaltet ist, als die Abschalttrate berechnet. Bei Schritt **S04** ist die untere Grenze des SOC (vorbestimmte Laderate) für jede der Batterien **10** und **41** eingestellt. Im Einzelnen ist die untere Grenze des SOC umso höher eingestellt, je höher die Abschalttrate ist. Die untere Grenze des SOC ist bei dem fahrenden Fahrzeug höher als die untere Grenze des SOC bei dem abgeschalteten Fahrzeug eingestellt.

**[0060]** Wenn das Fahrzeug abgeschaltet ist (NEIN bei **S02**), wird bei Schritt **S05** die untere Grenze des SOC für sowohl die Lithiumionenbatterie **10** als auch für die Bleibatterie **41** eingestellt. Im Einzelnen ist die untere Grenze des SOC auf einen Wert derart eingestellt, dass der Neustart der Maschine durch den elektrischen Rotor **40** (oder den Anlasser **44**) aus einer Leistung durchgeführt werden kann, die von den Batterien **10** und **41** an den elektrischen Rotor **40** durchgeführt ist.

**[0061]** Bei Schritt **S06** bestimmt die Steuervorrichtung **20**, ob der vorliegende SOC für zumindest eine der Batterien **10** und **41** niedriger als die untere Grenze des SOC ist. Falls der gegenwärtige SOC niedriger als die untere Grenze des SOC für zumindest eine der Batterien **10** und **41** ist, (JA bei **S06**),

wird bei **S07** ein Sollwert einer Ausgabespannung des elektrischen Rotors **40** auf einen vorbestimmten Spannungswert **V1** eingestellt. Bei Schritt **S08** wird ein Laden des gegenwärtigen SOC auf einen niedrigeren Wert als die untere Grenze zwischen den Batterien **10** und **41** initiiert. Falls der gegenwärtige SOC größer oder gleich der unteren Grenze des SOC ist (NEIN bei **S06**), endet der Vorgang für beide Batterien.

**[0062]** Falls ein Laden der Lithiumionenbatterie **10** und der Bleibatterie **41** durchgeführt wird (JA bei **S01**), wird bei Schritt **S09** bestimmt, ob der gegenwärtige SOC für zumindest eine der Batterien **10** und **41** die obere Grenze des SOC überschreitet. Die obere Grenze des SOC ist auf einen Wert eingestellt, so dass das übermäßige Entladen der Batterien **10** und **41** nicht auftreten wird. Falls der gegenwärtige SOC für zumindest eine der Batterien **10** und **41** die obere Grenze des SOC überschreitet (JA bei **S09**), wird bei Schritt **S10** ein Laden bezüglich der Batterien **10** und **41** von dem elektrischen Rotor **40** beendet, und der Vorgang endet. Falls insbesondere der gegenwärtige SOC die obere Grenze des SOC überschreitet, wird das Laden bezüglich der Batterien auf Grundlage der Abschalttrate beendet, wie nachstehend ausführlich beschrieben ist. Falls zusätzlich der gegenwärtige SOC kleiner oder gleich der oberen Grenze des SOC ist (**S09**: NEIN), wird der Vorgang beendet.

**[0063]** Ein Ablaufdiagramm in Fig. 3 zeigt einen Vorgang hinsichtlich einer Leistungserzeugungssteuerung auf der Grundlage der Abschalttrate gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel. Dieser Vorgang wird zu jedem vorbestimmten Durchlauf durch die Steuervorrichtung **20** ausgeführt.

**[0064]** Bei Schritt **S21** wird die Abschalttrate berechnet, die ein Prozentsatz des automatischen Abschaltens ist, das in einer vorbestimmten Zeitdauer durchgeführt ist. Im Einzelnen ist die vorbestimmte Zeitdauer eine Zeitdauer zwischen dem gegenwärtigen Zeitpunkt bis zu dem Zeitpunkt vor der vorbestimmten Zeitdauer. In dieser vorbestimmten Zeitdauer ist der Prozentsatz der Zeit, in der das Fahrzeug abgeschaltet ist, als die Abschalttrate berechnet. Insbesondere kann eine Zeitdauer, in der das Fahrzeug abgeschaltet ist, eine Zeitdauer sein, die ein Parken des Fahrzeugs ausschließt, das den Betrieb des Leistungssystems beendet. Bei Schritt **S22** wird bestimmt, ob die Maschine automatisch abgeschaltet ist.

**[0065]** Falls die Maschine automatisch abgeschaltet ist (JA bei **S22**), wird bei Schritt **S23** bestimmt, ob die Abschalttrate einen ersten Schwellwert **Th1** überschreitet. Falls die Abschalttrate den ersten Schwellwert **Th1** überschreitet (JA bei **S23**), wird bei Schritt **S24** der Sollwert der Ausgabespannung **Vout** des elektrischen Rotors **40** auf ein vorbestimmtes **V2** eingestellt (**V2** > **V1**).

**[0066]** Bei Schritt **S25** wird eine Steuerung des elektrischen Rotors **40** derart eingestellt, dass der SOC der Batterien **10** und **41** mit dem automatischen Neustart der Maschine erhöht wird, und der Vorgang wird beendet. Das heißt, eine Einstellung wird derart durchgeführt, dass ein Laden der Batterien **10** und **41** mit dem automatischen Neustart der Maschine initiiert wird. Als die Ladeinitiationsbetriebsart der Batterien **10** und **41** kann bei dem automatischen Neustart der Maschine eine Konfiguration bereitgestellt sein, bei der ein Laden gestartet wird, falls die Maschine vollständig verbrannt hat (wenn ein unabhängiges Fahren eingeschaltet ist) oder es kann ebenso eine Konfiguration angenommen werden, bei der ein Laden initiiert wird, falls die Motordrehzahl eine Leerlaufdrehzahl überschritten hat. Falls an diesem Punkt ein Laden der Batterien **10** und **41** mit dem automatischen Neustart der Maschine initiiert ist, wird der Schalter **15** auf den AN-Zustand geschaltet, und ein Laden beider Batterien **10** und **41** wird ausgeführt. Die Lademenge für die Batterie **41** wird durch die Steuervorrichtung **20** (Ladesteuerung) derart eingestellt, dass der SOC der Batterie **41** unter Berücksichtigung der verwendeten Leistung der elektrischen Last **45** erhöht wird, die mit der Batterie **41** verbunden ist. Das heißt, falls der Rotor des elektrischen Rotors **40** sich durch die Maschinenausgabewelle dreht, wird die Spannung des bei dem elektrischen Rotor **40** erzeugten Gleichstroms auf eine eingestellte Spannung  $V_{reg}$  derart eingestellt, dass der SOC der Batterie **41** ein beabsichtigter SOC ist.

**[0067]** Für den Fall, das die Maschine nicht automatisch abgeschaltet ist (NEIN bei **S22**), wird bei Schritt **S16** bestimmt, ob sich die Maschine in einem Fahrbetrieb befindet. Falls sich die Maschine in dem Fahrbetrieb befindet (JA bei **S26**), wird bei Schritt **S27** bestimmt, ob ein Laden der Batterien **10** und **41** durchgeführt wird, falls die Bedingung erfüllt ist, dass die Abschalt rate den ersten Schwellwert **Th1** überschreitet.

**[0068]** Falls ein Laden der Batterien **10** und **41** durchgeführt wird, falls die Abschalt rate überschreitet (JA bei **S27**), wird nachfolgend bei Schritt **S18** bestimmt, ob die Abschalt rate niedriger als ein zweiter Schwellwert **Th2** ist ( $Th1 \geq Th2$ ). Falls die Abschalt rate niedriger als der zweite Schwellwert ist (JA bei **S28**), wird bei Schritt **S29** ein Laden der Batterien **10** und **41** beendet, falls die Abschalt rate den ersten Schwellwert **Th1** überschreitet, und der Vorgang wird beendet. Bei Schritt **S29** wird ein Beenden des Ladens der Batterien **10** und **41** nicht durchgeführt, falls der SOC einen unteren Grenzwert erreicht. Insbesondere endet der Vorgang in dem Fall einer negativen Bestimmung in den Schritten **S26** bis **S28**.

**[0069]** Fig. 4 zeigt ein Zeitablaufdiagramm von Änderungen in dem SOC der Lithiumionenbatterie **10** bei Durchführung einer Steuerung gemäß diesem

Ausführungsbeispiel. In Fig. 4 sind unter Verwendung einer durchgezogenen Linie Änderungen des SOC der Lithiumionenbatterie **10** gezeigt, falls eine Ladesteuerung auf der Grundlage der Abschalt rate gemäß diesem Ausführungsbeispiel durchgeführt wird. Zusätzlich sind unter Verwendung einer gestrichelten Linie Änderungen des SOC der Lithiumionenbatterie **10** gezeigt, falls die Ladesteuerung nicht auf der Grundlage der Abschalt rate gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel durchgeführt wird, und die Ladesteuerung lediglich auf der Grundlage des SOC der Lithiumionenbatterie **10** durchgeführt wird. Insbesondere ist bei einem Beispiel gemäß Fig. 4 der SOC der Bleibatterie **41** als ein ausreichend hoher SOC-Wert angenommen.

**[0070]** Zunächst sind Änderungen des SOC (gestrichelte Linie) der Lithiumionenbatterie **10** beschrieben, falls die Ladesteuerung lediglich auf der Grundlage des SOC durchgeführt wird, und die auf der Abschalt rate basierende Ladesteuerung gemäß dem Ausführungsbeispiel nicht durchgeführt wird.

**[0071]** Zu der Zeit **T0** fährt das Fahrzeug, und ein Laden der Lithiumionenbatterie von dem elektrischen Rotor wird beendet. Aus diesem Grund verringert sich nach der Zeit **T0** der SOC der Lithiumionenbatterie mit der Zufuhr von Leistung von der Lithiumionenbatterie **10** an die elektrischen Last **45**.

**[0072]** Zu der Zeit **T1** führt der Fahrer die Bremssteuerung durch, und es wird die Regeneration von Leistung durch den elektrischen Rotor **40** durchgeführt. Der SOC der Lithiumionenbatterie **10** erhöht sich durch ein Laden aufgrund der Erzeugung einer Regenerationsleistung. Zu einem Zeitpunkt **T2** wird das automatische Abschalten der Maschine ausgeführt, falls die Automatikabschaltbedingungen der Maschine erfüllt sind (oder zu einem Zeitpunkt zwischen den Zeiten **T1** bis **T2**). Nach dem Zeitpunkt **T2** verringert sich der SOC der Lithiumionenbatterie **10** mit einer durch die elektrische Last **45** verbrauchten Leistung.

**[0073]** Zu dem Zeitpunkt **T4** sind Bedingungen für den automatischen Neustart der Maschine erfüllt, und die Maschine wird durch die Betätigung des Beschleunigers durch den Fahrer neu gestartet, und das Fahrzeug beginnt zu fahren. Insbesondere wird die elektrische Leistung, die für den automatischen Neustart verwendet wird, von der Bleibatterie **41** zugeführt. Aus diesem Grund verringert sich der SOC der Lithiumionenbatterie **10** nicht. Nach der Zeit **T4** verringert sich der SOC der Lithiumionenbatterie **10** mit der Leistungsversorgung von der Lithiumionenbatterie **10** an die elektrische Last **45**.

**[0074]** Zu dem Zeitpunkt **T5** betätigt der Fahrer die Bremssteuerung, und eine Regeneration von Leistung wird durch den elektrischen Rotor **40** durchge-

führt. Der SOC der Lithiumionenbatterie **10** erhöht sich durch ein Laden aufgrund der Regeneration von Leistung. Nachfolgend wird zu dem Zeitpunkt **T6** das Fahrzeug abgeschaltet.

**[0075]** Zu dem Zeitpunkt **T6**, bei dem die Automatikabschaltbedingungen der Maschine erfüllt sind (oder zu einem Zeitpunkt zwischen den Zeitpunkten **T5** und **T6**), wird das automatische Abschalten der Maschine ausgeführt. Nach dem Zeitpunkt **T6** verringert sich der SOC der Lithiumionenbatterie **10** mit der Leistung, die durch die elektrische Last **45** verbraucht wird. Zu dem Zeitpunkt **T7** erreicht die Lithiumionenbatterie **10** die untere Grenze des SOC, und eine Leistungserzeugung wird durch den elektrischen Rotor **40** durchgeführt. Um eine Leistungserzeugung bei dem elektrischen Rotor **40** durchzuführen, wird die Maschine zu dem Zeitpunkt **T7** neu gestartet.

**[0076]** Zu dem Zeitpunkt **T8** ist die Automatikneustartbedingung der Maschine erfüllt, die Maschine wird durch eine Betätigung des Beschleunigers neugestartet, der durch den Fahrer betätigt wird, und das Fahren des Fahrzeugs beginnt. Nachfolgend wird zu dem Zeitpunkt **T10** ein Laden bezüglich der Lithiumionenbatterie **10** von dem elektrischen Rotor **40** beendet, da der SOC der Lithiumionenbatterie **10** die obere Grenze des SOC erreicht.

**[0077]** Nachfolgend ist eine Änderung des SOC der Lithiumionenbatterie **10** (durchgezogene Linie) beschrieben, falls die Ladesteuerung auf der Grundlage der Abschalttrate gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel durchgeführt wird. Insbesondere wird eine Ladesteuerung auf der Grundlage der Abschalttrate zu den Zeitpunkten **T0** bis **T2** nicht durchgeführt. Da hierbei Änderungen des SOC der Lithiumionenbatterie **10** dieselben sind, wie in dem Fall, dass eine Ladesteuerung lediglich auf der Grundlage des SOC durchgeführt wird (gestrichelte Linie), sind Einzelheiten hierbei weggelassen.

**[0078]** Zu der Zeit **T2** erhöht sich die Abschalttrate mit dem Abschalten des Fahrzeugs. Nachfolgend überschreitet zu dem Zeitpunkt **T3** die Abschalttrate den ersten Schwellwert **Th1**. Aus diesem Grund ist die Ladesteuerung derart eingestellt, dass ein Laden bezüglich der Lithiumionenbatterie **10** mit dem automatischen Neustart initiiert wird. Zu dem Zeitpunkt **T4** wird der automatische Neustart der Maschine ausgeführt. Mit dem automatischen Neustart der Maschine wird ein Laden der Lithiumionenbatterie **10** von dem elektrischen Rotor mit einer Lademenge durchgeführt, die derart eingestellt ist, dass der SOC der Batterie **41** sich unter Berücksichtigung der bei der elektrischen Last **45** verbrauchten elektrischen Leistung erhöht. Infolgedessen erhöht sich der SOC der Lithiumionenbatterie **10**, wenn das Fahrzeug fährt. Der Zeitpunkt **T3**, bei dem die Abschalttrate den ersten Schwellwert überschreitet, ist eine automatische

Abschaltzeitdauer. Eine Steuerung zur Erhöhung des SOC wird zu dem automatischen Neustartzeitpunkt **T4** nachfolgend auf die automatische Abschaltzeitdauer durchgeführt. Sobald die Abschalttrate den ersten Schwellwert überschreitet, erhöhen sich der SOC der Batterien **10** und **41**, und falls die Maschine automatisch abgeschaltet ist, kann eine Verringerung des SOC der Batterien **10** und **41** unterdrückt werden.

**[0079]** Zu dem Zeitpunkt **T6** schaltet das Fahrzeug ab. Zu den Zeitpunkten **T4** bis **T6** ist der SOC der Lithiumionenbatterie **10**, der mit der durchgezogenen Linie gezeigt ist, höher als der der Lithiumionenbatterie **10**, die mit der gestrichelten Linie gezeigt ist, wenn ein Laden der Lithiumionenbatterie **10** durch den elektrischen Rotor **40** durchgeführt wird. Zu dem Zeitpunkt **T6** (oder zwischen den Zeitpunkten **T5** bis **T6**) wird das automatische Abschalten der Maschine ausgeführt. Von dem Zeitpunkt **T6** an verringert sich der SOC der Lithiumionenbatterie **10** mit dem Leistungsverbrauch durch die elektrische Last **45**. Nachfolgend wird der Beschleuniger durch den Fahrer zu dem Zeitpunkt **T8** betätigt, ohne dass der SOC der Lithiumionenbatterie **10** die untere Grenze des SOC erreicht. Durch die durch den Fahrer durchgeführte Betätigung des Beschleunigers wird eine Bedingung für den automatischen Neustart der Maschine erfüllt, und das Fahrzeug fängt mit dem Neustart der Maschine an zu fahren. Da die Abschalttrate zu diesem Zeitpunkt den ersten Schwellwert **Th1** überschreitet, wird ein Laden der Lithiumionenbatterie **10** von dem elektrischen Rotor **40** zu dem automatischen Neustart der Maschine initiiert. Da die Abschalttrate zwischen den Zeitpunkten **T4** bis **T6** nicht unter den zweiten Schwellwert **Th2** gefallen ist (**Fig. 3**, Schritt **S28 NEIN**), wird mit dem automatischen Neustart der Maschine eine Validierung der Ladeinitiiierung fortgesetzt. Aus diesem Grund wird zu dem Zeitpunkt **T8**, auch falls die Abschalttrate den ersten Schwellwert **Th1** nicht überschreitet, ein Laden von dem elektrischen Rotor **40** an die Lithiumionenbatterie initiiert.

**[0080]** Von dem Zeitpunkt **T8** an verringert sich die Abschalttrate mit dem Fahren des Fahrzeugs. Zu dem Zeitpunkt **T9** wird mit dem Fallen der Abschalttrate unter den zweiten Schwellwert **Th2** ein Laden der Lithiumionenbatterie **10** von dem elektrischen Rotor **40** beendet.

**[0081]** Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel wird die Ladesteuerung auf der Grundlage der Abschalttrate durchgeführt. Daher ist der Neustart der Maschine zu dem Zeitpunkt **T7** unterdrückt, und die Verbrennung der Maschine ist zu einer Zeitdauer zwischen den Zeitpunkten **T7** und **T8** unterdrückt. Aus diesem Grund kann eine Abweichung eines verringerten Kraftstoffverbrauchs aufgrund des Betriebs der Maschine bei dem abgeschalteten Fahrzeug unterdrückt werden.

## Weitere Ausführungsbeispiele

**[0082]** Bei dem vorliegend beschriebenen Ausführungsbeispiel ist die untere Grenze des SOC bei dem fahrenden Fahrzeug umso höher eingestellt, je höher die Abschalt rate ist. Jedoch kann die vorstehend beschriebene Konfiguration derart abgewandelt sein, dass die Steuervorrichtung **20** als die Ladesteuerung eine vorbestimmte Laderate (die untere Grenze des SOC) bei dem fahrenden Fahrzeug auf der Grundlage einer Multiplikation eines gesamten Leistungsverbrauchs und der Länge der Zeitdauer einstellt sein, in der das automatische Abschalten fortgesetzt wird. Der gesamte Leistungsverbrauch ist hierbei der gesamte Leistungsverbrauch der gesamten elektrischen Last, der durch die elektrische Leistung von den Batterien **10** und **41** zugeführt wird.

**[0083]** Die Menge des Leistungsverbrauchs der elektrischen Last **45** während einer Zeitdauer, in der das Fahrzeug abgeschaltet ist, ist gleich einer Multiplikation des gesamten Leistungsverbrauchs der gesamten elektrischen Last **45** mit der Länge der Zeitdauer, in der das automatische Abschalten fortgesetzt ist. Da die vorbestimmte Laderate (die untere Grenze des SOC) auf der Grundlage einer Multiplikation des gesamten Leistungsverbrauchs der gesamten elektrischen Last **45** mit der Länge der Zeitdauer, in der das automatische Abschalten fortgesetzt ist, eingestellt ist, ist ein übermäßiger Entladezustand der Batterien **10** und **41** unterdrückt.

**[0084]** Die vorstehend beschriebenen bevorzugten Ausführungsbeispiele sind derart eingerichtet, dass der Prozentsatz der Zeit als die Abschalt rate berechnet ist, während der das Fahrzeug in der vorbestimmten Zeitdauer abgeschaltet ist, falls die vorbestimmte Zeitdauer eine Zeitdauer zwischen dem gegenwärtigen Zeitpunkt bis zu einem Zeitpunkt vor der vorbestimmten Zeitdauer ist. Jedoch kann dies auf eine Konfiguration der Steuervorrichtung **20** als der Berechnungseinheit abgewandelt werden, die den Prozentsatz der Zeit als die Abschalt rate berechnet, in der das Fahrzeug in der vorbestimmten Zeitdauer abgeschaltet ist. Falls gemäß der Konfiguration die Abschalt rate als der Prozentsatz der Zeit berechnet ist, in der die Maschine automatisch in einer vorbestimmten Zeitdauer abgeschaltet ist, kann die Abschalt rate berechnet werden, die tatsächlich eine Frequenz der Leerlaufabschaltsteuerung widerspiegelt.

**[0085]** Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist eine vorbestimmte Zeitdauer als eine Zeitdauer zwischen einem gegenwärtigen Zeitpunkt bis zu einem Zeitpunkt vor der vorbestimmten Zeitdauer eingestellt. Jedoch kann dies auf eine Konfiguration der Steuerung **20** als der Berechnungseinheit abgewandelt werden, die eine vorbestimmte Zeitdauer auf Grundlage einer Fahrdistanz des Fahrzeugs in einer vorbestimmten Zeitdauer einstellt. Das heißt, beim

Fahren einer vorbestimmten Distanz kann als die Abschalt rate ein Verhältnis einer zum Fahren der Distanz benötigten Zeit und einer Zeit berechnet sein, in der das Fahrzeug während dieser Distanz abgeschaltet ist. Falls darüber hinaus das Fahrzeug die vorbestimmte Fahrstrecke fährt, kann als die Abschalt rate ebenso ein Verhältnis der zum Fahren der Distanz benötigten Zeit und einer Zeit berechnet sein, in der das Fahrzeug während dieser Distanz automatisch abgeschaltet ist.

**[0086]** Eine Konfiguration der Steuervorrichtung **20** als der Berechnungseinheit, die Informationen von einem Navigationssystem beschafft, die sich auf einen zukünftigen Fahrzustand beziehen, und eine Berechnung einer Abschalt rate kann ebenso auf der Grundlage dieser Informationen durchgeführt werden. In diesem Fall kann ein zukünftiger Fahrzustand des Fahrzeugs vorhergesagt, und somit kann eine zukünftige Abschalt rate berechnet sein. Darüber hinaus kann ein geeignetes Laden ebenso gemäß Änderungen des Fahrzustands des Fahrzeugs durchgeführt sein. Beispielsweise kann eine Abschalt rate zu einem Zeitpunkt eines Fahrens mit hoher Geschwindigkeit auf einer Autobahn verringert werden. Im Gegensatz dazu kann eine Abschalt rate erhöht werden, falls es eine hohe Wahrscheinlichkeit dafür gibt, dass ein Fahrzeugstau auftritt.

**[0087]** Bei dem vorliegenden bevorzugten Ausführungsbeispiel wird ein Laden von dem elektrischen Rotor **40** bezüglich der Batterien **10** und **41** durchgeführt, falls nachfolgend ein SOC von entweder der Lithiumionenbatterie **10** oder der Bleibatterie **41** geringer als die untere Grenze des SOC ist. Zu der Zeit eines Ladens kann eine Konfiguration derart bereitgestellt sein, dass ein Laden bezüglich einer Batterie durchgeführt wird, die einen SOC aufweist, der niedriger als die untere Grenze des SOC ist, von einer Batterie von den Batterien **10** und **41**, die einen SOC aufweist, der größer oder gleich der unteren Grenze des SOC ist. In diesem Fall wird ein Laden durch Schalten der Schalter **15** und **16** in den AN-Zustand durchgeführt. Bei der beschriebenen Konfiguration kann der SOC der Batterien **10** und **41** im Vergleich zu einer Konfiguration schnell erhöht werden, bei der ein Laden nur unter Verwendung des elektrischen Rotors **40** durchgeführt wird.

**[0088]** Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel ist eine Konfiguration der Lithiumionenbatterie **10** und der Bleibatterie **41** als der elektrischen Speichervorrichtung bereitgestellt. Jedoch kann dieses auf eine elektrische Speichervorrichtung abgewandelt werden, die entweder mit einer oder drei oder mehr Batterien ausgestattet ist. Ebenso können andere Batterien als eine Bleibatterie und eine Lithiumionenbatterie angewendet sein. Beispielsweise kann eine Nickelwasserstoffbatterie verwendet sein.

**[0089]** Bei dem bevorzugten Ausführungsbeispiel wird ein Laden beendet, falls die Abschalttrate unter den zweiten Schwellwert **Th2** fällt, jedoch kann dies weggelassen sein. In einem Fall eines Weglassens dieser Konfiguration wird ein Laden beendet, falls der SOC die obere Grenze des SOC erreicht. Das Laden der Batterien **10** und **41** von dem elektrischen Rotor **40** wird nachfolgend mit dem automatischen Neustart initiiert, falls die Abschalttrate den ersten Schwellwert **Th1** überschreitet. Danach wird ein Laden von dem elektrischen Rotor **40** an die Batterien **10** und **41** nachfolgend beendet, nachdem eine vorbestimmte Zeitdauer verstrichen ist.

**[0090]** Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel ist der Zeitpunkt **T3**, bei dem die Abschalttrate den ersten Schwellwert **Th1** überschreitet, eine Zeitdauer der automatischen Abschaltzeitdauer. Die Steuerung zur Erhöhung des SOC wird nachfolgend zu dem Zeitpunkt **T4** des automatischen Neustartens im Anschluss nach der automatischen Abschaltzeitdauer durchgeführt. Jedoch ist eine Zeit des Durchführens der Steuerung zur Erhöhung des SOC nicht auf das vorstehend Beschriebene begrenzt. Das heißt, eine zweite Steuerung zur Erhöhung des SOC kann ebenso zu einer anderen Zeit als der des automatischen Neustarts durchgeführt werden. Das heißt, der hier genannte automatische Neustart folgt einer automatischen Abschaltzeitdauer nach der automatischen Abschaltzeitdauer, in der die Abschalttrate den ersten Schwellwert **Th1** überschreitet. Im Gegensatz dazu kann eine Konfiguration bereitgestellt sein, bei der die Steuerung zur Erhöhung des SOC nicht zu dem automatischen Neustart durchgeführt wird, der auf die automatische Abschaltzeitdauer nachfolgt, wenn die Abschalttrate den ersten Schwellwert **Th1** überschreitet. In diesem Fall kann eine Steuerung zur Erhöhung des SOC zuerst zu einer Zeit durchgeführt werden, zu der der automatische Neustart nach der automatischen Abschaltzeitdauer durchgeführt wird.

**[0091]** Die Abschalttrate erhöht sich, falls das automatische Abschalten der Maschine durchgeführt wird, und nachfolgend verringert sich die Abschalttrate, falls der Neustart der Maschine durchgeführt wird. Im Einzelnen ist die Abschalttrate zu einem Punkt des automatischen Neustarts maximal. In dieser Hinsicht kann eine Konfiguration einer Bestimmung bereitgestellt sein, ob die Abschalttrate den ersten Schwellwert **Th1** überschreitet. Gemäß dieser Konfiguration kann die Anzahl der Male einer Bestimmung verringert sein, ob die Abschalttrate den ersten Schwellwert **Th1** überschreitet, und somit kann der Vorgang vereinfacht werden.

**[0092]** Zusätzlich dazu kann gemäß dem Bestimmungsergebnis der automatischen Abschalttrate bei dem automatischen Neustart die Steuerung des elektrischen Rotors zur Erhöhung des SOC der Batterien **10** und **41** bei dem automatischen Neustart durch-

geführt werden, falls die Bedingung erfüllt ist, dass die Abschalttrate den ersten Schwellwert überschreitet. Das heißt, in Übereinstimmung mit dem automatischen Neustart wird eine Leistungserzeugung durch den elektrischen Rotor gestartet. Da der SOC der Batterien **10** und **41** bei der Konfiguration erhöht wird, unmittelbar nachdem die Abschalttrate den ersten Schwellwert **Th1** überschreitet, kann eine Verringerung des SOC der Batterien **10** und **41** während des automatischen Abschaltens der Maschine unterdrückt werden.

**[0093]** Bei den vorstehend beschriebenen Ausführungsbeispielen ist als der Leistungserzeuger der elektrische Rotor **40** mit der Leistungserzeugungsfunktion und einer Ausgabefunktion verwendet. Jedoch kann eine Vorrichtung, die eine Leistungserzeugungsfunktion aufweist, das heißt, eine Lichtmaschine, verwendet werden.

#### Bezugszeichenliste

10 Lithiumionenbatterie, 20 Steuervorrichtung, 30 ECU, 40 elektrischer Rotor, 41 Bleibatterie, 44 Anlasser

**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 2016 [0001]
- JP 116494 [0001]

**Patentansprüche**

1. Fahrzeugleistungssystem zum Anbringen in einem Fahrzeug, mit:

einem Leistungserzeuger (40), der eine Leistung durch Drehen einer Ausgabewelle einer Maschine erzeugt;

einer elektrischen Speichervorrichtung (10, 41), die mit dem Erzeuger verbunden ist; und

einer Steuervorrichtung (20, 30), die die Maschine automatisch abschaltet, wenn eine vorbestimmte Bedingung für ein automatisches Abschalten erfüllt ist; und die die Maschine durch Antreiben einer Startvorrichtung (40, 44) automatisch neu startet, wenn nach dem automatischen Abschalten der Maschine eine vorbestimmte Neustartbedingung erfüllt ist,

wobei die Steuervorrichtung umfasst:

eine Berechnungseinheit, die eine Abschalt rate berechnet, die ein Prozentsatz des in einer vorbestimmten Zeitdauer durchgeführten automatischen Abschaltens ist; und

einer Ladesteuerung, die,

falls eine Bedingung erfüllt ist, dass eine Laderate der elektrischen Speichervorrichtung kleiner als eine vorbestimmte Laderate ist, ein Laden bezüglich eines Ladens der elektrischen Speichervorrichtung von dem Leistungserzeuger durchführt, und

den Leistungserzeuger bei dem automatischen Neustart zur Erhöhung der Laderate der elektrischen Speichervorrichtung steuert, wenn eine Bedingung erfüllt ist, dass die durch die Berechnungseinheit berechnete Abschalt rate einen ersten Schwellwert überschreitet.

2. Fahrzeugleistungssystem nach Anspruch 1, wobei

falls die Bedingung erfüllt ist, dass die durch die Berechnungseinheit berechnete Abschalt rate den ersten Schwellwert überschreitet, falls die Steuerung des Leistungserzeugers zur Erhöhung der Laderate der elektrischen Speichervorrichtung durchgeführt wird,

die Ladesteuerung dazu eingerichtet ist, das Laden bezüglich der elektrischen Speichervorrichtung von dem Leistungserzeuger abzuschalten, falls eine Bedingung erfüllt ist, dass die durch die Berechnungseinheit berechnete Abschalt rate kleiner als ein zweiter Schwellwert ist, wobei der zweite Schwellwert niedriger als der erste Schwellwert ist.

3. Fahrzeugleistungssystem nach einem der Ansprüche 1 oder 2, wobei

zu einer Zeit des automatischen Neustartens eine Bestimmung durchgeführt wird, ob die berechnete Abschalt rate, die durch die Berechnungseinheit berechnet ist, den ersten Schwellwert überschreitet; und falls die Bedingung erfüllt ist, dass die durch die Berechnungseinheit berechnete Abschalt rate den ersten Schwellwert überschreitet, die Ladesteuerung als ein Bestimmungsergebnis den Leistungserzeuger

zur Erhöhung der Laderate der elektrischen Speichervorrichtung steuert.

4. Fahrzeugleistungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei

die Ladesteuerung die vorbestimmte Laderate, wenn das Fahrzeug fährt, höher als die vorbestimmte Laderate einstellt, wenn das Fahrzeug abgeschaltet ist; und

die vorbestimmte Laderate umso höher eingestellt ist, je höher die Abschalt rate ist, wenn das Fahrzeug fährt.

5. Fahrzeugleistungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei

die Ladesteuerung die vorbestimmte Laderate, wenn das Fahrzeug fährt, höher als die vorbestimmte Laderate einstellt, wenn das Fahrzeug abgeschaltet ist; und

die Ladesteuerung die vorbestimmte Laderate bei Fahren des Fahrzeugs auf der Grundlage einer Multiplikation einer Gesamtmenge der verbrauchten Leistung einer gesamten elektrischen Last der von der elektrischen Speichervorrichtung zugeführten Leistung mit einer Länge einer Zeitdauer einstellt, in der das automatische Abschalten fortdauernd durchgeführt ist.

6. Fahrzeugleistungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei

falls die Bedingung erfüllt ist, dass die durch die Berechnungseinheit berechnete Abschalt rate den ersten Schwellwert überschreitet, wenn die Steuerung des Leistungserzeugers zum Erhöhen der Laderate von der elektrischen Speichervorrichtung durchgeführt ist,

die Ladesteuerung eine Ausgabespannung des Leistungserzeugers derart steuert, dass die Ausgabespannung höher als in dem Fall ist, dass ein Laden bezüglich der elektrischen Speichervorrichtung von dem Erzeuger durchgeführt ist, wenn die Bedingung erfüllt ist, dass die Laderate der elektrischen Speichervorrichtung kleiner als die vorbestimmte Laderate ist.

7. Fahrzeugleistungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Berechnungseinheit als die

Abschalt rate einen Prozentsatz einer Zeit berechnet, in der das Fahrzeug in der vorbestimmten Zeitdauer abgeschaltet ist.

8. Fahrzeugleistungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei die Berechnungseinheit als die

Abschalt rate einen Prozentsatz einer Zeit berechnet, in der das automatische Abschalten in der vorbestimmten Zeitdauer durchgeführt ist.

9. Fahrzeugleistungssystem nach Anspruch 7 oder 8, wobei die Berechnungseinheit die vorbestimmte

Zeitdauer auf der Grundlage einer Fahrstrecke des Fahrzeugs einstellt.

10. Fahrzeugleistungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei die Berechnungseinheit Informationen bezüglich eines zukünftigen Fahrzustandes des Fahrzeugs von einem Navigationssystem beschafft, und die Abschalt rate auf der Grundlage der Informationen berechnet.

11. Fahrzeugleistungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 10, wobei die elektrische Speichervorrichtung umfasst:

eine erste Sekundärbatterie (10) und eine zweite Sekundärbatterie (41); wobei die erste Sekundärbatterie und die zweite Sekundärbatterie miteinander über ein Schaltbauelement (15) verbunden sind; und falls die Bedingung erfüllt ist, dass die durch die Berechnungseinheit berechnete Abschalt rate den ersten Schwellwert überschreitet, wenn die Steuerung des Leistungserzeugers zum Erhöhen der Laderate der elektrischen Speichervorrichtung bei dem automatischen Neustart durchgeführt ist, die Ladesteuerung ein Laden bezüglich der ersten Sekundärbatterie und der zweiten Sekundärbatterie durch ein Schalten des Schaltbauelementes in einen elektrischen Leitungszustand durchführt.

12. Fahrzeugleistungssystem nach einem der Ansprüche 1 bis 11, wobei

die elektrische Speichervorrichtung die erste Sekundärbatterie (10) und die zweite Sekundärbatterie (41) umfasst, wobei die erste Sekundärbatterie und die zweite Sekundärbatterie miteinander über die Schaltbauelemente (15) verbunden sind; und falls eine Bedingung erfüllt ist, dass die Laderate sowohl der ersten Sekundärbatterie als auch der zweiten Sekundärbatterie niedriger als die vorbestimmte Laderate ist, wenn die Steuerung des Leistungserzeugers zu Erhöhung der Laderate der elektrischen Speichervorrichtung bei dem automatischen Neustart der Maschine durchgeführt ist, die Ladesteuerung ein Laden bezüglich derjenigen Batterie der ersten Sekundärbatterie und der zweiten Sekundärbatterie mit einer Laderate durchführt, die niedriger als die vorbestimmte Laderate ist, indem das Schaltbauelement in dem elektrischen Leitungszustand bereitgestellt ist.

Es folgen 4 Seiten Zeichnungen



## Anhängende Zeichnungen

FIG.1

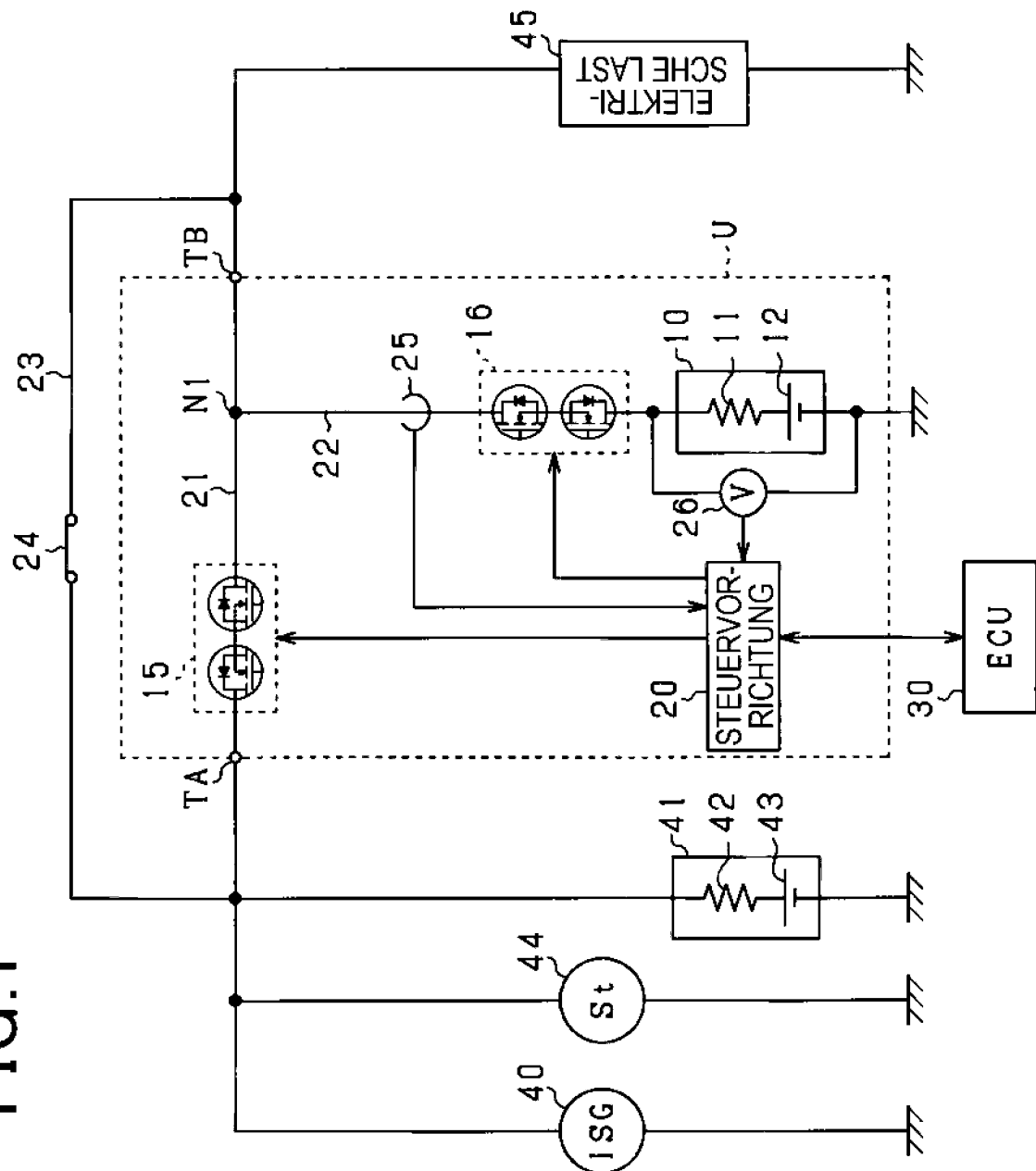


FIG.2

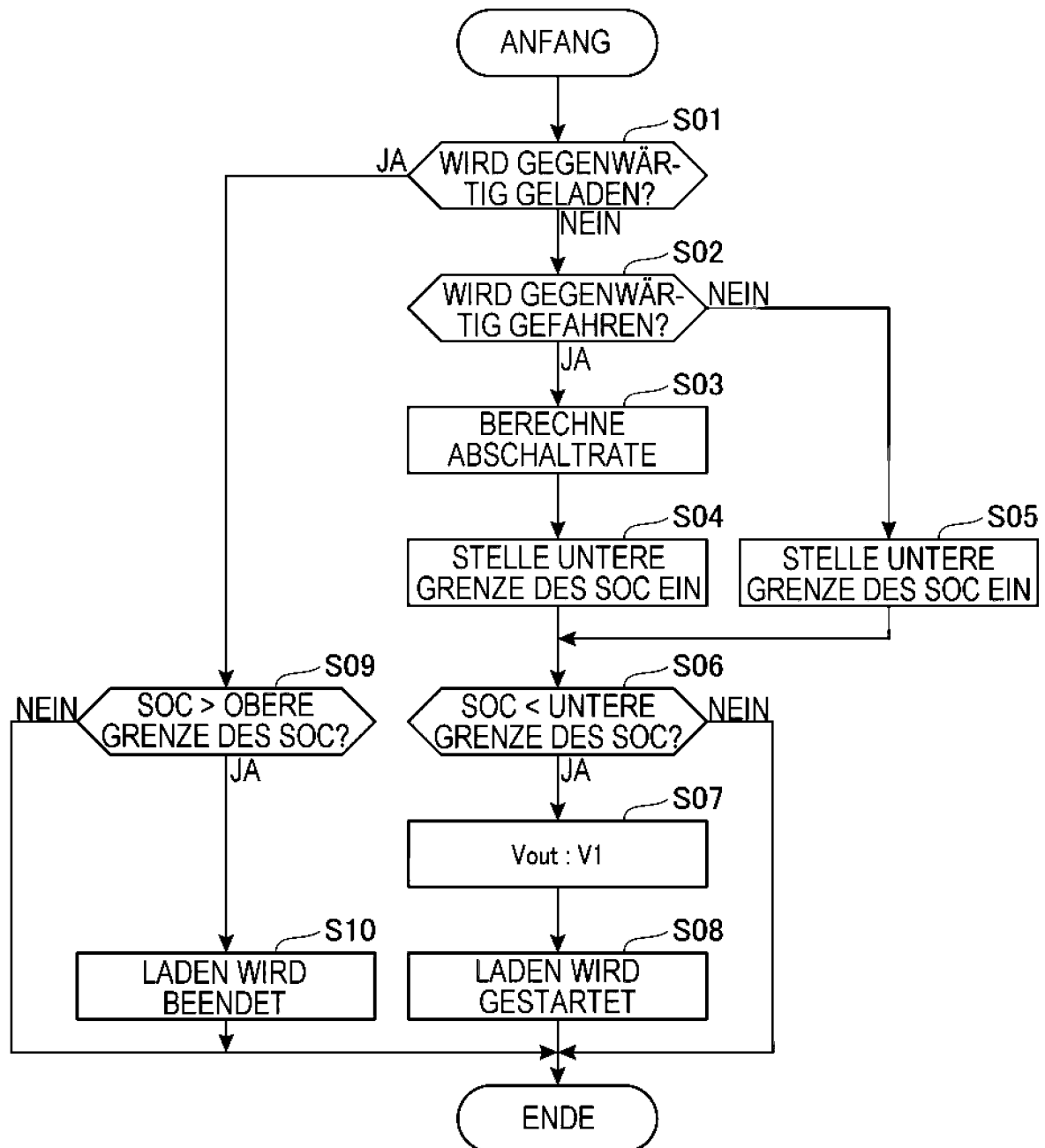


FIG.3

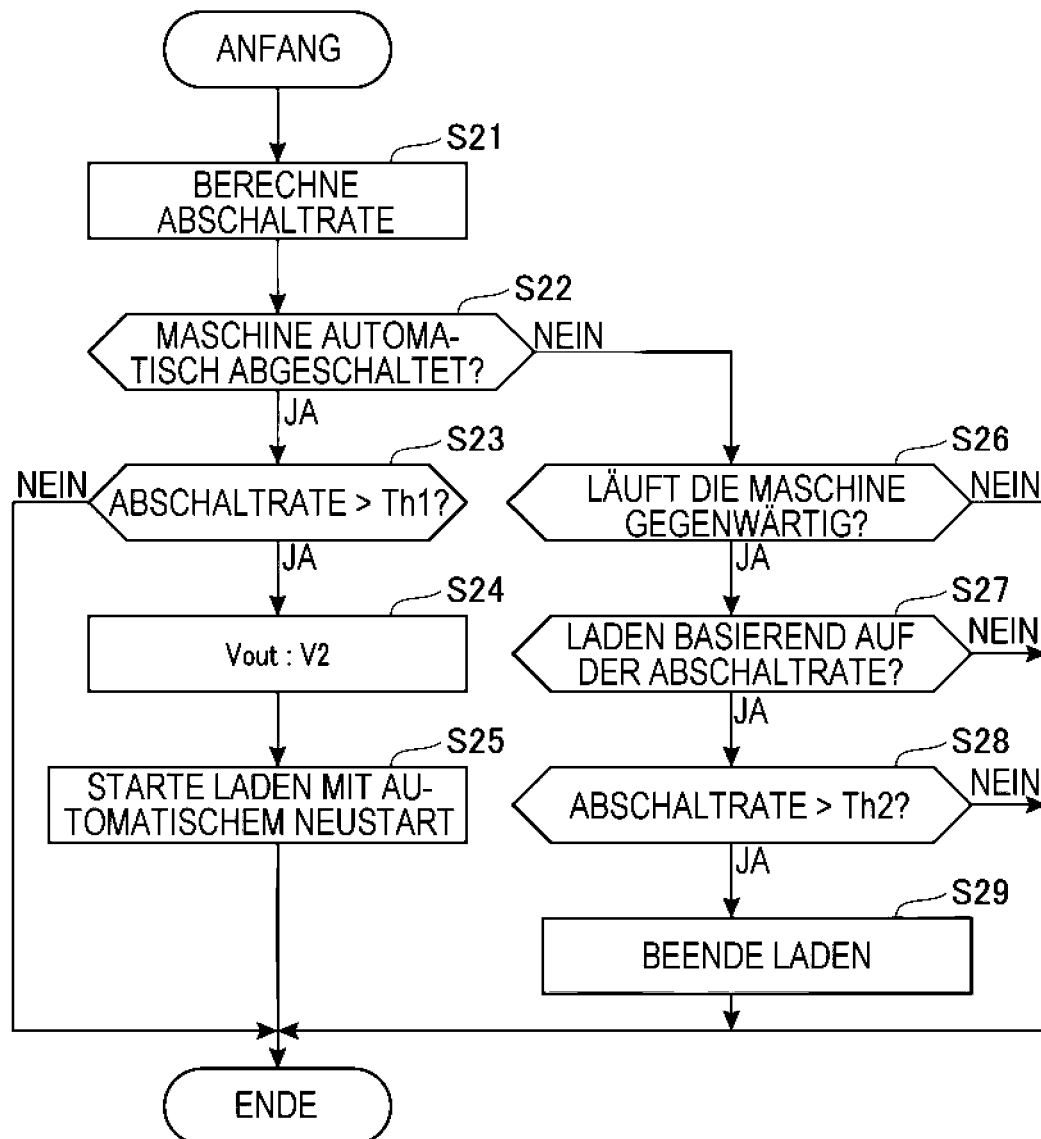


FIG.4

