



(12) **Veröffentlichung**

der internationalen Anmeldung mit der
(87) Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2020/241215**
in der deutschen Übersetzung (Art. III § 8 Abs. 2
IntPatÜbkG)
(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2020 002 644.2**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2020/018761**
(86) PCT-Anmeldetag: **11.05.2020**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **03.12.2020**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **10.03.2022**

(51) Int Cl.: **H01M 10/637 (2014.01)**
H01M 10/615 (2014.01)
H01M 10/44 (2006.01)
B60R 16/033 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2019-098238 **27.05.2019** **JP**

(74) Vertreter:
**Horn Kleimann Waitzhofer Patentanwälte PartG
mbB, 80339 München, DE**

(71) Anmelder:
**AutoNetworks Technologies, Ltd., Yokkaichi-shi,
Mie, JP; SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES,
LTD., Osaka, JP; Sumitomo Wiring Systems, Ltd.,
Yokkaichi-shi, Mie-ken, JP**

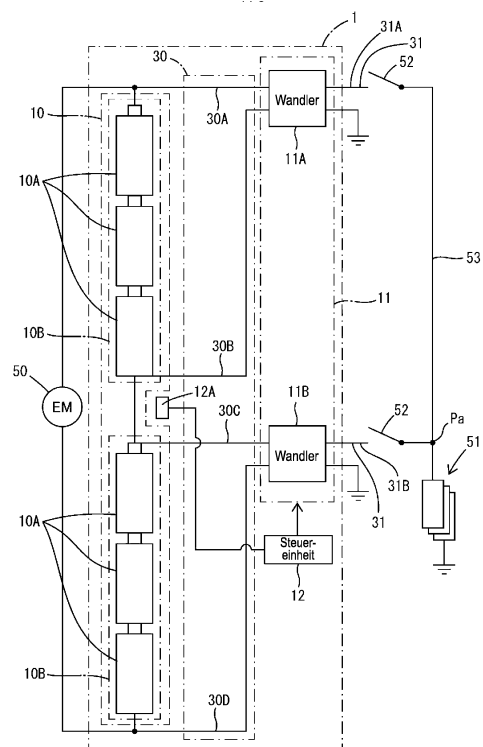
(72) Erfinder:
Uchida, Koki, Yokkaichi-shi, Mie, JP

Prüfungsantrag gemäß § 44 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen.

(54) Bezeichnung: **Bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung**

(57) Zusammenfassung: Es wird eine Technik bereitgestellt, die die Temperatur einer Batterieeinheit mit einer einfacheren Konfiguration effektiver erhöhen kann. Eine bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung (1) umfasst eine Batterieeinheit (10), in der mehrere Einheitsbatterien (10A) in Reihe geschaltet sind, eine Spannungswandlungseinheit (11), die mit mehreren Wandlern (11A, 11B) versehen ist, die eine eingegebene Spannung erhöhen oder verringern und die resultierende Spannung ausgeben, und eine Steuereinheit (12), die eingerichtet ist, die Spannungswandlungseinheit zu steuern, einen ersten Schaltkreisabschnitt (30), der einen Teil eines Strompfads zwischen der Spannungswandlungseinheit (11) und der Batterieeinheit (10) bildet; und einen zweiten Schaltkreisabschnitt (31), der einen Teil eines Strompfads zwischen der Spannungswandlungseinheit (11) und einer Last (51) bildet, wobei die Batterieeinheit (10) mit mehreren Umwandlungszielabschnitten (10B) versehen ist und die Umwandlungszielabschnitte (10B) durch eine oder mehrere der in Reihe geschalteten Einheitsbatterien (10A) gebildet werden.



Beschreibung

MITTEL ZUM LÖSEN DER AUFGABE

TECHNISCHES GEBIET

[0001] Die vorliegende Offenbarung bezieht sich auf eine bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung.

TECHNISCHER HINTERGRUND

[0002] Es ist bekannt, dass Batteriemodule, die aus mehreren in Reihe geschalteten Einheitsbatterien gebildet sind, als Antriebsstromversorgung für Elektroautos und dergleichen verwendet werden. Das Patentedokument 1 offenbart ein Beispiel für eine Stromversorgungseinrichtung, die mit einer solchen Art von Batteriemodul ausgestattet ist.

VORBEKANNTE TECHNISCHE DOKUMENTE

PATENTDOKUMENTE

[0003] Patentedokument 1: JP 2014-54143A

ÜBERBLICK ÜBER DIE ERFINDUNG

VON DER ERFINDUNG ZU LÖSENDE AUFGABEN

[0004] Bei dieser Art von Batteriemodul ist die Ladekapazität der Einheitsbatterien von der Temperatur abhängig, und je niedriger die Temperatur der Einheitsbatterien ist, desto mehr steigt der Innenwiderstand der Einheitsbatterien und nimmt die Ladekapazität ab. Mit anderen Worten: Je niedriger die Temperatur der Einheitsbatterien ist, desto schmaler sind die Aufladbarkeitsbereiche der Einheitsbatterien. In einer Umgebung, in der die Temperatur der Einheitsbatterien wahrscheinlich sinkt (z.B. in einem kalten Gebiet oder im Winter), wird die Hauptladekapazität der Einheitsbatterien aufgrund dieser Eigenschaft wahrscheinlich abnehmen.

[0005] Angesichts dieses Problems wird in der Stromversorgungseinrichtung des Patentedokuments 1 die Temperatur eines Lademoduls (Batterieeinheit) erhöht, indem ein Konstantspannungsladen und ein Konstantstromladen durchgeführt werden, wobei der von einem externen Ladegerät gelieferte Strom verwendet wird, um das durch einen Zustand niedriger Temperatur verursachte Problem zu mildern. Die Stromversorgungseinrichtung des Patentedokuments 1 ist jedoch so konfiguriert, dass ein externes Ladegerät zwingend erforderlich ist, um die Temperatur einer montierten Batterie zu erhöhen.

[0006] In Anbetracht dessen bietet die vorliegende Offenbarung eine Technik, mit der es möglich ist, die Temperatur einer Batterieeinheit mit einer einfacheren Konfiguration effektiver zu erhöhen.

[0007] Eine bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung ist eine bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung, die Folgendes aufweist:

eine Batterieeinheit, in der mehrere Einheitsbatterien in Reihe geschaltet sind;

eine Spannungswandlungseinheit, die mit mehreren Wandlern versehen ist, die eine Eingangsspannung erhöhen oder verringern und die resultierende Spannung ausgeben;

eine Steuereinheit zum Steuern der Spannungswandlungseinheit;

einen ersten Schaltkreisabschnitt, der einen Teil eines Strompfads zwischen der Spannungswandlungseinheit und der Batterieeinheit bildet; und

einen ersten Schaltkreisabschnitt, der einen Teil eines Strompfads zwischen der Spannungswandlungseinheit und einer Last bildet,

wobei die Batterieeinheit mit mehreren Umwandlungszielabschnitten versehen ist,

die Umwandlungszielabschnitte aus einer oder mehrerer der in Reihe geschalteten Einheitsbatterien gebildet sind,

der erste Schaltkreisabschnitt mit mehreren ersten Leitungspfaden versehen ist, die Leitungspfade sind, die die Elektroden mit dem höchsten Potential der Umwandlungszielabschnitte und die jeweiligen Wandler miteinander verbinden, und mit mehreren zweiten Leitungspfaden, die Leitungspfade sind, die die Elektroden mit dem niedrigsten Potential der Umwandlungszielabschnitte und die jeweiligen Wandler miteinander verbinden,

der zweite Schaltkreisabschnitt mit mehreren dritten Leitungspfaden versehen ist, die Leitungspfade sind, die jeweils zwischen den entsprechenden Wandlern und einem Leitungspfad auf der Lastseite angeordnet sind,

wenn eine erste Bedingung erfüllt ist, die Steuereinheit die Mehreren Wandlern veranlasst, einen Entladevorgang durchzuführen, in dem eine Potentialdifferenz zwischen dem ersten Leitungspfad und dem zweiten Leitungspfad als Eingangsspannung erhöht oder verringert und eine Ausgangsspannung an den dritten Leitungspfad angelegt wird, und

wenn eine zweite Bedingung erfüllt ist, die Steuereinheit einen oder mehrere der Wandler veranlasst, den Entladevorgang durchzuführen, und den anderen Wandler oder die anderen Wandler veranlasst, einen Ladevorgang durch-

zuführen, in dem eine an den dritten Leitungspfad angelegte Spannung erhöht oder verringert und die Ausgangsspannung zwischen dem ersten Leitungspfad und dem zweiten Leitungspfad angelegt wird.

VORTEILHAFTE EFFEKTE DER ERFINDUNG

[0008] Gemäß der vorliegenden Offenbarung ist es möglich, die Temperatur einer Batterieeinheit mit einer einfacheren Konfiguration effektiver zu erhöhen.

Figurenliste

Fig. 1 ist ein Schaltbild, das schematisch eine bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung gemäß einer ersten Ausführungsform zeigt.

Fig. 2 ist ein Flussdiagramm, das den Betrieb der bordeigenen Reservestromversorgungseinrichtung gemäß der ersten Ausführungsform zeigt.

Fig. 3 ist ein Schaltbild, das schematisch eine bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung gemäß einer zweiten Ausführungsform zeigt.

Fig. 4 ist ein Flussdiagramm, das den Betrieb der bordeigenen Reservestromversorgungseinrichtung gemäß der zweiten Ausführungsform zeigt.

Fig. 5 ist ein Schaltbild, das schematisch eine bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung gemäß einer dritten Ausführungsform zeigt.

AUSFÜHRUNGSFORMEN DER ERFINDUNG

Beschreibung von Ausführungsformen der Offenbarung

[0009] Zunächst werden Ausführungsformen der vorliegenden Offenbarung aufgeführt und beschrieben.

[0010] (1) Eine Fahrzeug-Backup- bzw. bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung umfasst eine Batterieeinheit, in der mehrere Einheitsbatterien in Reihe geschaltet sind, eine Spannungswandlungseinheit, die mit mehreren Wandlern versehen ist, die eine Eingangsspannung herauf- oder herabsetzen und die resultierende Spannung ausgeben, und eine Steuereinheit, die zur Steuerung der Spannungswandlungseinheit eingerichtet ist. Die bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung enthält einen ersten Schaltkreisabschnitt, der einen Teil eines Strompfads zwischen der Spannungswandlungsein-

heit und der Batterieeinheit bildet, und einen ersten Schaltkreisabschnitt, der einen Teil eines Strompfads zwischen der Spannungswandlungseinheit und einer Last bildet. Die Batterieeinheit ist mit mehreren Umwandlungszielabschnitten ausgestattet. Ein Umwandlungszielabschnitt wird durch die Einheitsbatterie oder mehrere in Reihe geschalteten Einheitsbatterien gebildet. Der erste Schaltkreisabschnitt ist mit mehreren ersten Leitungspfaden und mehreren zweiten Leitungspfaden versehen. Bei den ersten Leitungspfaden handelt es sich um Leitungspfade, die die das höchste Potential aufweisenden Elektroden der Umwandlungszielabschnitte und die jeweiligen Wandler verbinden. Bei den zweiten Leitungspfaden handelt es sich um Leitungspfade, die die das niedrigste Potential aufweisenden Elektroden der jeweiligen

[0011] Umwandlungszielabschnitte und die jeweiligen Wandler verbinden. Der zweite Schaltkreisabschnitt 31 ist mit mehreren dritten Leitungspfaden versehen, die Leitungspfade sind, die jeweils zwischen den entsprechenden Wandlern und den Leitungspfaden auf der Lastseite angeordnet sind. Wenn die erste Bedingung erfüllt ist, veranlasst die Steuereinheit die Wandler, einen Entladevorgang durchzuführen, in dem eine Potentialdifferenz zwischen dem ersten Leitungspfad und dem zweiten Leitungspfad als Eingangsspannung erhöht oder verringert und eine Ausgangsspannung an den dritten Leitungspfad angelegt wird. Wenn die zweite Bedingung erfüllt ist, veranlasst die Steuereinheit ferner einen Wandler, den Entladevorgang durchzuführen. Darüber hinaus veranlasst die Steuereinheit den anderen Wandler, einen Ladevorgang durchzuführen, um eine Spannung, die als Eingangsspannung an den dritten Leitungspfad angelegt wird, zu erhöhen oder zu verringern und die Ausgangsspannung zwischen dem ersten Leitungspfad und dem zweiten Leitungspfad anzulegen. Mit dieser Konfiguration ist es mit dieser bordeigenen Reservestromversorgungseinrichtung möglich, die Temperatur der Batterieeinheit zu erhöhen, indem veranlasst wird, dass ein Wandler den Entladevorgang von der Batterieeinheit und der andere Wandler den Ladevorgang der Batterieeinheit durchführt. Mit anderen Worten: Mit dieser bordeigenen Reservestromversorgungseinrichtung kann die Temperatur einer Batterieeinheit mit einer einfacheren Konfiguration effektiver erhöht werden, ohne dass eine spezielle Konfiguration zur Erhöhung der Temperatur der Batterieeinheit erforderlich ist.

[0012] (2) In einer bordeigenen Reservestromversorgungseinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung kann die Steuereinheit, wenn die zweite Bedingung erfüllt ist, mindestens zwei oder mehr der Wandler veranlassen, den Ladevorgang und den Entladevorgang abwechselnd zu wiederholen.

[0013] Da die Wandler bei dieser Konfiguration nicht nur entweder einen Lade- oder einen Entladevorgang durchführen, kann der Fall vermieden werden, dass die Batterien überladen oder übermäßig entladen werden, und die Wandler können kontinuierlich sowohl den Lade- als auch den Entladevorgang durchführen. Auf diese Weise kann die bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung die Temperatur der Batterieeinheit in günstiger Weise erhöhen.

[0014] (3) In einer bordeigenen Reservestromversorgungseinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung sind in der Batterieeinheit mehrere der Einheitsbatterien und/oder der Umwandlungszielabschnitte nebeneinander entlang einer vorbestimmten Richtung angeordnet. Die Steuereinheit kann eine Herabsetzungssteuerung durchführen, um einen Ausgangsstrom im Entladevorgang eines Wandlers, der einer Einheitsbatterie oder einem Umwandlungszielabschnitt zugeordnet ist, die bzw. der sich in einem mittleren Abschnitt in der vorbestimmten Richtung befindet, so einzustellen, dass dieser Ausgangsstrom kleiner ist als ein Ausgangsstrom zum Zeitpunkt des Entladevorgangs der Wandler, die den Einheitsbatterien oder den Umwandlungszielabschnitten zugeordnet sind, die sich an den beiden Enden in der vorbestimmten Richtung befinden

[0015] Mit dieser Konfiguration ist es möglich, einen übermäßigen Temperaturanstieg des mittleren Abschnitts der Batterieeinheit sowie einen Fall zu unterdrücken, in dem ein Temperaturunterschied zwischen den beiden Seiten und dem mittleren Abschnitt der Batterieeinheit auftritt.

[0016] (4) In einer bordeigenen Reservestromversorgungseinrichtung gemäß der vorliegenden Offenbarung kann die Steuereinheit die Herabsetzungssteuerung zumindest in einem Fall durchführen, in dem eine Temperatur an dem mittleren Abschnitt höher ist als eine Temperatur an der Außenseite des mittleren Abschnitts.

[0017] Mit dieser Konfiguration ist es möglich, die Herabsetzungssteuerung nur in dem Fall durchzuführen, in dem ein Temperaturunterschied zwischen der Außenseite und dem mittleren Abschnitt der Batterieeinheit auftritt.

BESCHREIBUNG VON AUSFÜHRUNGSFORMEN DER OFFENBARUNG

Erste Ausführungsform

[0018] Wie in **Fig. 1** gezeigt, umfasst eine bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung 1 einer ersten Ausführungsform (im Folgenden auch als „Stromversorgungseinrichtung 1“ bezeichnet) eine Batterieeinheit 10, eine Spannungswandlungseinheit 11 und eine Steuereinheit 12. In der Batterieeinheit

10 werden Batterien wie z.B. Lithiumionen-Batterien verwendet, die aus mehreren Einheitsbatterien 10A (Zellen) gebildet sind. Die Batterieeinheit 10 wird als Stromversorgung für den Antrieb von elektromotorischen Geräten (z.B. Motor) in Fahrzeugen wie Hybrid- oder Elektroautos (EV (Elektrofahrzeuge)) verwendet. Die Batterieeinheit 10 hat eine Konfiguration, bei der mehrere als Lithiumionen-Batterien konfigurierte Einheitsbatterien 10A in Reihe geschaltet sind und ein Modul bilden, das einen Umwandlungszielabschnitt 10B darstellt, und mehrere Umwandlungszielabschnitte 10B sind in Reihe geschaltet, so dass sie eine gewünschte Ausgangsspannung ausgeben können.

[0019] In der Batterieeinheit 10 sind z.B. mehrere Einheitsbatterien 10A und mehrere Umwandlungszielabschnitten 10B nebeneinander entlang einer vorbestimmten Richtung (Auf-Ab-Richtung in **Fig. 1**) angeordnet. Eine in einem Fahrzeug montierte Stromerzeugungsvorrichtung 50 ist elektrisch mit den Elektroden an den beiden Enden der Batterieeinheit 10 verbunden, und die Batterieeinheit 10 kann durch die Stromerzeugungsvorrichtung 50 geladen werden. Die Stromerzeugungsvorrichtung 50 ist als bekannter bordeigener Stromgenerator konfiguriert und kann durch die Drehung der Rotationsachse eines Motors (nicht dargestellt) Strom erzeugen. Wenn die Stromerzeugungsvorrichtung 50 in Betrieb ist, wird der von der Stromerzeugungsvorrichtung 50 erzeugte Strom gleichgerichtet und dann als Gleichstrom an die Batterieeinheit 10 geliefert.

[0020] Die Batterieeinheit 10 ist mit einer Temperaturerfassungseinheit 12A ausgestattet. Die Temperaturerfassungseinheit 12A wird beispielsweise durch einen bekannten Temperatursensor gebildet und ist in Kontakt mit einem Oberflächenabschnitt oder dergleichen der Batterieeinheit 10 oder in der Nähe des Oberflächenabschnitts der Batterieeinheit 10 angeordnet, ohne mit diesem in Kontakt zu sein. Die Temperaturerfassungseinheit 12A kann einen Spannungswert ausgeben, der die Temperatur an der Position angibt, an der sie angeordnet ist (d.h. die Temperatur der Oberfläche oder die Temperatur nahe der Oberfläche der Batterieeinheit 10), und den Spannungswert in die Steuereinheit 12 eingeben.

[0021] Die Spannungswandlungseinheit 11 umfasst mehrere Wandler 11A und 11B. Die Wandler 11A und 11B sind z.B. als bekannte bidirektionale Aufwärts-/Abwärts-Gleichstromwandler mit Halbleiter-Schaltelementen, Induktivitäten usw. ausgeführt und erhöhen oder verringern die ihnen zugeführte Spannung und geben die resultierende Spannung aus. Die Wandler 11A und 11B sind über einen ersten Schaltkreisabschnitt 30 elektrisch mit den Umwandlungszielabschnitten 10B verbunden. Der erste Schaltkreisabschnitt 30 bildet einen Teil eines Strompfads zwischen der Spannungswandlungsein-

heit 11 und der Batterieeinheit. Der erste Schaltkreisabschnitt 30 ist mit ersten Leitungspfaden 30A und 30C und zweiten Leitungspfaden 30B und 30D versehen. Der Wandler 11A ist über den ersten Leitungspfad 30A elektrisch mit der Elektrode mit dem höchsten Potential in dem Umwandlungszielabschnitt 10B verbunden. Der Wandler 11A ist über den zweiten Leitungspfad 30B elektrisch mit der Elektrode mit dem niedrigsten Potential in dem Umwandlungszielabschnitt 10B verbunden. Die Potentialdifferenz zwischen dem ersten Leitungspfad 30A und dem zweiten Leitungspfad 30B wird dem Wandler 11A als Eingangsspannung zugeführt. Der Wandler 11B ist über den ersten Leitungspfad 30C mit der Elektrode mit dem höchsten Potential im Umwandlungszielabschnitt 10B elektrisch verbunden. Der Wandler 11B ist über den zweiten Leitungspfad 30D mit der Elektrode mit dem niedrigsten Potential im Umwandlungszielabschnitt 10B elektrisch verbunden. Die Potentialdifferenz zwischen dem ersten Leitungspfad 30C und dem zweiten Leitungspfad 30D wird dem Wandler 11A als Eingangsspannung zugeführt.

[0022] Die Wandler 11A und 11B sind über dritte Leitungspfade 31A und 31B, die in einem zweiten Schaltkreisabschnitt 31 enthalten sind, elektrisch mit Schalterelementen 52 zum Umschalten von elektrischer Verbindung/nichtelektrischer Verbindung zwischen den Wandlern 11A und 11B und dem lastseitigen Leitungspfad 53, der die Last 51 mit Strom versorgt, verbunden. Der dritte Leitungspfad 31A ist zwischen dem Wandler 11A und dem lastseitigen Leitungspfad 53 auf der Seite der Last 51 angeordnet, und der dritte Leitungspfad 31B ist zwischen dem Wandler 11B und dem lastseitigen Leitungspfad 53 auf der Seite der Last 51 angeordnet. Der zweite Schaltkreisabschnitt 31 bildet einen Teil eines Strompfads zwischen den Spannungswandlungseinheiten 11 und der Last 51. Die Schalterelemente 52 werden z.B. durch MOSFETs (Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistors) o.ä. gebildet. Die Schalterelemente 52 sind über den lastseitigen Leitungspfad 53 elektrisch mit der Last 51 verbunden.

[0023] Wenn eine erste Bedingung erfüllt ist, können die Wandler 11A und 11B von der Steuereinheit 12 gesteuert werden und einen Entladevorgang durchführen, um die Potentialdifferenz zwischen den ersten Leitungspfaden 30A und 30C und den zweiten Leitungspfaden 30B und 30D als Eingangsspannung zu erhöhen oder zu verringern und die Ausgangsspannung an die dritten Leitungspfade 31A und 31B anzulegen. Dass die erste Bedingung erfüllt ist, kann bedeuten, dass z.B. ein im Fahrzeug vorhandener Zündschalter (nicht dargestellt) von Aus auf Ein geschaltet wird.

[0024] Wenn eine zweite Bedingung erfüllt ist, kann ein Wandler 11A oder 11B, der von der Steuereinheit 12 gesteuert wird, den Entladevorgang durchführen, und zusätzlich dazu kann der andere Wandler 11A oder 11B einen Ladevorgang (im Folgenden auch als „Temperaturerhöhungsvorgang“ bezeichnet) durchführen, um die an die dritten Leitungspfade 31A oder 31B angelegte Spannung als Eingangsspannung zu erhöhen/verringern und die Ausgangsspannung zwischen den ersten Leitungspfaden 30A und 30C oder den zweiten Leitungspfaden 30B und 30D anzulegen. Wenn genauer gesagt der eine Wandler 11A oder 11B den Entladevorgang durchführt, führt der andere Wandler 11A oder 11B einen Ladevorgang auf der Grundlage der Ausgangsspannung durch, die an die dritten Leitungspfade 31A und 31B ausgegeben wird, und erzeugt eine vorbestimmte Potentialdifferenz zwischen den ersten Leitungspfaden 30A und 30C und den zweiten Leitungspfaden 30B und 30D und gibt die Potentialdifferenz als Ausgangsspannung aus. Dass die zweite Bedingung erfüllt ist, kann beispielsweise bedeuten, dass der die Temperatur der Batterieeinheit 10 anzeigende Spannungswert, der von der Temperaturerfassungseinheit 12A ausgegeben wird (im Folgenden auch als „Spannungswert von der Temperaturerfassungseinheit 12A“ bezeichnet), einen vorgegebenen Schwellenwert oder weniger erreicht hat (d.h. eine vorgegebene Temperatur oder weniger anzeigt).

[0025] Die Steuereinheit 12 ist beispielsweise hauptsächlich aus einem Mikrocomputer gebildet und umfasst eine Recheneinheit wie eine CPU (Central Processing Unit), einen Speicher wie einen ROM (Read Only Memory) oder einen RAM (Random Access Memory), einen A/D-Wandler und dergleichen. Die Steuereinheit 12 kann die Temperatur der Batterieeinheit 10 auf der Grundlage eines Signals von der Temperaturerfassungseinheit 12A erfassen, die die Temperatur der Oberfläche oder in der Nähe der Oberfläche der Batterieeinheit 10 erfasst.

[0026] Die Steuereinheit 12 steuert den Betrieb der Spannungswandlungseinheit 11 auf der Grundlage des Spannungswertes von der Temperaturerfassungseinheit 12A. Wenn die erste Bedingung erfüllt ist, führt die Steuereinheit 12 genauer gesagt eine Steuerung durch, um die Spannungswandlungseinheit 11 zu veranlassen, den Entladevorgang durchzuführen. Wenn die zweite Bedingung erfüllt ist, führt die Steuereinheit 12 eine Steuerung durch, um die Spannungswandlungseinheit 11 zu veranlassen, den Temperaturerhöhungsvorgang durchzuführen.

[0027] Als nächstes wird die Funktionsweise der Stromversorgungseinrichtung 1 beschrieben.

[0028] Zunächst startet der Benutzer des Fahrzeugs, in das die Stromversorgungseinrichtung 1 eingebaut ist, einen Vorlaufvorgang des Fahrzeugs, indem er eine Fernsteuerung oder ähnliches verwendet, die das Fahrzeug beispielsweise anweisen kann, einen vorbestimmten Vorgang durchzuführen. Der Vorlaufvorgang ist z.B. ein Vorgang, der bei ausgeschalteter Zündung und kurz vor dem Einschalten durchgeführt wird. Der Vorlaufvorgang endet, wenn eine vorher festgelegte Bedingung erfüllt ist. Dass die vorgegebene Bedingung erfüllt ist, kann z.B. bedeuten, dass der Spannungswert der Temperaturerfassungseinheit 12A größer als der Schwellenwert ist. Im Vorlaufvorgang ermittelt die Steuereinheit 12, wie in **Fig. 2** dargestellt, die Temperatur der Batterieeinheit 10. Zunächst stellt die Steuereinheit 12 fest, ob die zweite Bedingung erfüllt ist (Schritt S1). Insbesondere stellt die Steuereinheit 12 fest, ob der Spannungswert von der Temperaturerfassungseinheit 12A der Schwellenwert oder weniger ist. Der Schwellenwert ist z.B. im ROM des Steuergeräts 12 oder ähnlichem gespeichert. Wenn festgestellt wird, dass der Spannungswert von der Temperaturerfassungseinheit 12A größer als der Schwellenwert ist (Schritt S1: Nein), beendet die Steuereinheit 12 außerdem die Verarbeitung und wiederholt die im Flussdiagramm von **Fig. 2** dargestellte Steuerung.

[0029] Wenn festgestellt wird, dass der Spannungswert von der Temperaturerfassungseinheit 12A der Schwellenwert oder weniger ist (Schritt S1: Ja) (d.h. wenn die zweite Bedingung erfüllt ist), geht die Steuereinheit 12 zu Schritt S2 über und veranlasst die Spannungswandlungseinheit 11, den Temperaturerhöhungsvorgang durchzuführen. Auf diese Weise wird die Temperatur des Umwandlungszielabschnitts 10B, mit dem ein Wandler 11A oder 11B, der den Entladevorgang durchführt, verbunden ist, durch den entladenden Umwandlungszielabschnitt 10B erhöht. Auch die Temperatur des Umwandlungszielabschnitts 10B, mit dem der andere Wandler 11A oder 11B, der den Ladevorgang durchführt, verbunden ist, wird durch das Aufladen des Umwandlungszielabschnitts 10B erhöht. Zu diesem Zeitpunkt sind die dritten Leitungspfade 31A und 31B über die Schalterelemente 52 elektrisch mit dem lastseitigen Leitungspfad 53 verbunden. Auf diese Weise sind die dritten Leitungspfade 31A und 31B der Wandler 11A und 11B elektrisch miteinander verbunden, und es kann Strom zwischen den Wandlern 11A und 11B ausgetauscht werden. Außerdem ist ein Schalter (nicht dargestellt) zwischen einem Punkt Pa auf dem lastseitigen Leitungspfad 53 und der Last 51 vorgesehen, so dass die Last 51 nicht mit Strom versorgt wird, da dieser Schalter während des Temperaturerhöhungsvorgangs geöffnet wird.

[0030] Als nächstes geht die Steuereinheit 12 zu Schritt S3 über und ermittelt, ob die zweite Bedingung erfüllt ist. Insbesondere stellt die Steuereinheit

12 fest, ob der Spannungswert von der Temperaturerfassungseinheit 12A der Schwellenwert oder weniger ist. Wenn festgestellt wird, dass der Spannungswert von der Temperaturerfassungseinheit 12A ein Schwellenwert oder weniger ist (Schritt S3: Ja), geht das Steuergerät 12 zu Schritt S2 über. Wenn festgestellt wird, dass der Spannungswert von der Temperaturerfassungseinheit 12A größer als der Schwellenwert ist (Schritt S3: Nein), beendet die Steuereinheit 12 außerdem die Verarbeitung und den Temperaturerhöhungsvorgang und wiederholt die im Flussdiagramm von **Fig. 2** dargestellte Steuerung.

[0031] Wenn die Steuereinheit 12 die Spannungswandlungseinheit 11 veranlasst, den Temperaturerhöhungsvorgang durchzuführen, veranlasst die Steuereinheit 12 mindestens zwei oder mehr der Wandler 11A und 11B, den Ladevorgang und den Entladevorgang abwechselnd zu wiederholen. In der ersten Ausführungsform wiederholen die beiden Wandler 11A und 11B, wenn die Spannungswandlungseinheit 11 den Temperaturerhöhungsvorgang durchführt, komplementär und alternierend den Ladevorgang und den Entladevorgang. Insbesondere wenn der Wandler 11A den Entladevorgang durchführt, führt der Wandler 11B den Ladevorgang durch, und wenn der Wandler 11B den Entladevorgang durchführt, führt der Wandler 11A den Ladevorgang durch. Diese Vorgänge werden alternierend wiederholt.

[0032] Genauer gesagt sind zunächst die Schalterelemente 52 geschlossen, und die dritten Leitungspfade 31A und 31B sind über den lastseitigen Leitungspfad 53 elektrisch miteinander verbunden. Zu diesem Zeitpunkt wird der Schalter (nicht dargestellt) zwischen dem Punkt Pa auf dem lastseitigen Leitungspfad 53 und der Last 51 geöffnet, so dass die Last 51 nicht mit Strom versorgt wird. Dann führt der Wandler 11A, in der ersten Periode, den Entladevorgang durch, um die Potentialdifferenz zwischen dem ersten Leitungspfad 30A und dem zweiten Leitungspfad 30B als Eingangsspannung zu erhöhen oder zu verringern und die Ausgangsspannung an den dritten Leitungspfad 31A anzulegen. Dann erzeugt der Wandler 11B auf der Grundlage der Ausgangsspannung des dritten Leitungspfads 31B eine vorbestimmte Potentialdifferenz zwischen dem ersten Leitungspfad 30C und dem zweiten Leitungspfad 30D und gibt die Potentialdifferenz als Ausgangsspannung aus, um den Umwandlungszielabschnitt 10B zu laden.

[0033] Dann führt der Wandler 11B, in der zweiten Periode, den Entladevorgang durch, um die Potentialdifferenz zwischen dem ersten Leitungspfad 30C und dem zweiten Leitungspfad 30D als Eingangsspannung zu erhöhen oder zu verringern und die Ausgangsspannung an den dritten Leitungspfad

31B anzulegen. Dann erzeugt der Wandler 11A auf der Grundlage der Ausgangsspannung des dritten Leitungspfads 31A eine vorbestimmte Potentialdifferenz zwischen dem ersten Leitungspfad 30A und dem zweiten Leitungspfad 30B und gibt die Potentialdifferenz als Ausgangsspannung aus, um den Umwandlungszielabschnitt 10B aufzuladen. Es ist zu beachten, dass die erste Periode und die zweite Periode so festgelegt sind, dass sie sich nicht überlappen.

[0034] Da die Steuereinheit 12 die Wandler 11A und 11B veranlasst, abwechselnd den Ladevorgang und den Entladevorgang zu wiederholen, kann der Temperaturerhöhungsvorgang fortgesetzt werden, ohne dass die Batterieeinheit 10 überladen oder übermäßig entladen wird. Durch wiederholtes Ausführen des in **Fig. 2** dargestellten Flussdiagramms vergleicht die Steuereinheit 12 periodisch den Spannungswert, der die Temperatur der Batterieeinheit 10 anzeigt, mit dem Schwellenwert. Wenn festgestellt wird, dass der Spannungswert, der die Temperatur der Batterieeinheit 10 anzeigt, größer als der Schwellenwert ist (d.h. die zweite Bedingung ist nicht erfüllt), beendet die Steuereinheit 12 den von der Spannungswandlungseinheit 11 durchgeführten Temperaturerhöhungsvorgang. Da zu diesem Zeitpunkt eine vorher festgelegte Bedingung erfüllt ist, endet der Vorlaufvorgang.

[0035] Nach Beendigung des Vorlaufvorgangs wird die Zündung eingeschaltet. Dementsprechend ist die erste Bedingung erfüllt. Dann werden die Wandler 11A und 11B von der Steuereinheit 12 gesteuert, um den Entladevorgang durchzuführen, um die Potentialdifferenz zwischen den ersten Leitungspfaden 30A und 30C und den zweiten Leitungspfaden 30B und 30D als Eingangsspannung zu erhöhen oder zu verringern und die Ausgangsspannung an die dritten Leitungspfade 31A und 31B anzulegen. Wenn die erste Bedingung im Entladevorgang erfüllt ist, wird der Schalter (nicht dargestellt) geschlossen, und die Last 51 wird über den lastseitigen Leitungspfad 53 mit Strom versorgt.

[0036] Im Folgenden werden die Effekte dieser Konfiguration erläutert.

[0037] Eine bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung 1 gemäß der vorliegenden Offenbarung umfasst:

eine Batterieeinheit 10, in der mehrere Einheitsbatterien 10A in Reihe geschaltet sind, eine Spannungswandlungseinheit 11, die mit mehreren Wandlern 11A und 11B versehen ist, die eine eingegebene Spannung erhöhen oder verringern und die resultierende Spannung ausgeben, und eine Steuereinheit 12, die eingerichtet ist, die Spannungswandlungseinheit 11 zu steuern. Die bordeigene Reservestromversor-

gungseinrichtung 1 umfasst ferner einen ersten Schaltkreisabschnitt 30, der einen Teil eines Strompfads zwischen der Spannungswandlungseinheit 11 und der Batterieeinheit 10 bildet, und einen zweiten Schaltkreisabschnitt 31, der einen Teil eines Strompfads zwischen der Spannungswandlungseinheit 11 und einer Last 51 bildet. Die Batterieeinheit 10 ist mit mehreren Umwandlungszielabschnitten 10B versehen. Ein Umwandlungszielabschnitt 10B wird durch die Einheitsbatterie 10A oder mehrere in Reihe geschalteten Einheitsbatterien 10A gebildet. Der erste Schaltkreisabschnitt 30 ist mit mehreren ersten Leitungspfaden 30A und 30C und mehreren zweiten Leitungspfaden 30B und 30D versehen. Die ersten Leitungspfade 30A und 30C sind Leitungspfade, die die Elektroden mit dem höchsten Potential der Umwandlungszielabschnitte 10B und die jeweiligen Wandler 11A und 11B verbinden. Die zweiten Leitungspfade 30B und 30D sind Leitungspfade, die die Elektroden mit dem niedrigsten Potential der jeweiligen Umwandlungszielabschnitte 10B und die jeweiligen Wandler 11A verbinden. Der zweite Schaltkreisabschnitt 31 ist mit mehreren dritten Leitungspfaden 31A und 31B versehen, die jeweils zwischen den entsprechenden Wandlern 11A und den Leitungspfaden auf der Seite der Last 51 angeordnet sind. Wenn die erste Bedingung erfüllt ist, veranlasst die Steuereinheit 12 die Wandler 11A und 11B, einen Entladevorgang durchzuführen, in dem eine Potentialdifferenz zwischen dem ersten Leitungspfad 30A und 30C und dem zweiten Leitungspfad 30B und 30D als Eingangsspannung erhöht oder verringert und eine Ausgangsspannung an den dritten Leitungspfad 31A und 31B angelegt wird. Wenn die zweite Bedingung erfüllt ist, veranlasst die Steuereinheit 12 außerdem einen der Wandler 11A oder 11B, den Entladevorgang durchzuführen. Darüber hinaus veranlasst die Steuereinheit 12 den anderen Wandler 11A oder 11B, einen Ladevorgang durchzuführen, um eine Spannung, die an den dritten Leitungspfad 31A und 31B als Eingangsspannung angelegt wird, zu erhöhen oder zu verringern und die Ausgangsspannung zwischen dem ersten Leitungspfad 30A und 30C und dem zweiten Leitungspfad 30B und 30D anzulegen. Auf diese Weise veranlasst die bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung 1 den einen Wandler 11A oder 11B, den Entladevorgang der Batterieeinheit 10 durchzuführen. Darüber hinaus kann die bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung 1 die Temperatur der Batterieeinheit 10 erhöhen, indem sie den anderen Wandler 11A oder 11B veranlasst, den Ladevorgang an der Batterieeinheit 10 durchzuführen. Mit anderen Worten ist es mit der bordeigenen Reservestromversorgungsein-

richtung 1 möglich, die Temperatur einer Batterieeinheit 10 mit einer einfacheren Konfiguration effektiver zu erhöhen, ohne eine spezielle Konfiguration zur Erhöhung der Temperatur der Batterieeinheit 10 vorzusehen.

[0038] Wenn die zweite Bedingung erfüllt ist, veranlasst die Steuereinheit 12 der bordeigenen Reservestromversorgungseinrichtung 1 gemäß der vorliegenden Offenbarung die Wandler 11A und 11B, alternierend den Ladevorgang und den Entladevorgang zu wiederholen.

[0039] Mit dieser Konfiguration kann eine Situation verhindert werden, bei der die Wandler 11A und 11B nur einen der beiden Vorgänge - Laden oder Entladen - ausführen. Aus diesem Grund ist es möglich, einen Fall zu vermeiden, in dem die Einheitsbatterien 10A überladen oder übermäßig entladen werden, und die Wandler 11A und 11B können kontinuierlich sowohl den Ladevorgang als auch den Entladevorgang durchführen. Dementsprechend kann die bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung 1 die Temperatur der Batterieeinheit 10 in günstiger Weise erhöhen.

Zweite Ausführungsform

[0040] Als Nächstes wird eine bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung 2 (im Folgenden als „Stromversorgungseinrichtung 2“ bezeichnet) gemäß einer zweiten Ausführungsform unter Bezugnahme auf die **Fig. 3** und **Fig. 4** beschrieben. Die Stromversorgungseinrichtung 2 unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform dadurch, dass die Wandler 111A, 111B, 111C, 111D, 111E und 111F (im Folgenden auch als „Wandler 111A bis 111F“ bezeichnet) in Zuordnung zu den jeweiligen Einheitsbatterien 10A vorgesehen sind. Dieselben Bestandteile sind mit denselben Bezugszeichen versehen, und die Beschreibung ihres Aufbaus, ihrer Funktionsweise und ihrer Wirkung wird weggelassen.

[0041] Die Batterieeinheit 110 der Stromversorgungseinrichtung 2 gemäß der zweiten Ausführungsform ist durch mehrere in Reihe geschalteten Einheitsbatterien 10A gebildet. In der Batterieeinheit 110 sind mehrere Einheitsbatterien 10A nebeneinander längs einer bestimmten Richtung angeordnet.

[0042] Die Batterieeinheit 110 ist mit mehreren Temperaturerfassungseinheiten 12A, 12B und 12C ausgestattet. Insbesondere ist die Temperaturerfassungseinheit 12A in einer vorbestimmten Richtung angeordnet, in der die Einheitsbatterien 10A angeordnet sind, und zwar in Kontakt mit dem Oberflächenabschnitt eines mittleren Abschnitts 10D der Batterieeinheit 110 oder in der Nähe des Oberflächenabschnitts eines mittleren Abschnitts 10D ohne Kontakt. Die Temperaturerfassungseinheit 12B ist in

Kontakt mit dem Oberflächenabschnitt des einen Endes 10C oder in der Nähe des Oberflächenabschnitts des einen Endes 10C ohne Kontakt angeordnet. Die Temperaturerfassungseinheit 12C ist in Kontakt mit dem Oberflächenabschnitt des anderen Endes 10C oder in der Nähe des Oberflächenabschnitts des anderen Endes 10C ohne Kontakt angeordnet.

[0043] Die Spannungswandlungseinheit 111 umfasst die Wandler 111A bis 111F. Die Wandler 111A bis 111F sind in Zuordnung zu den jeweiligen Einheitsbatterien 10A vorgesehen. Die Wandler 111A bis 111F sind über der erste Schaltkreisabschnitt 130 elektrisch mit den jeweiligen Einheitsbatterien 10A verbunden. Der erste Schaltkreisabschnitt 130 ist mit ersten Leitungspfaden 130A, 130C, 130E, 130G, 130J und 130L (im Folgenden auch als „erste Leitungspfade 130A bis 130L“ bezeichnet) und zweiten Leitungspfaden 130B, 130D, 130F, 130H, 130K und 130M (im Folgenden auch als „zweite Leitungspfade 130B bis 130M“ bezeichnet) ausgestattet. Die ersten Leitungspfade 130A bis 130L verbinden elektrisch jeweils die Hochpotentialelektrode der Einheitsbatterien 10A mit den Wandlern 111A bis 111F, die den Einheitsbatterien 10A zugeordnet sind. Die zweiten Leitungspfade 130B bis 130M verbinden elektrisch die Niederpotentialelektroden der Einheitsbatterien 10A und die den jeweiligen Einheitsbatterien 10A zugeordneten Wandler 111A bis 111F.

[0044] Eine Elektrode zwischen zwei in Reihe geschalteten Einheitsbatterien 10A ist elektrisch mit dem zweiten Leitungspfad verbunden, der mit dem Wandler verbunden ist, der der Hochpotential-Einheitsbatterie 10A zugeordnet ist, und mit dem ersten Leitungspfad, der mit dem Wandler verbunden ist, der der Niederpotential-Einheitsbatterie 10A zugeordnet ist. Der zweite Leitungspfad 130B, der mit dem Wandler 111A verbunden ist, der der Hochpotential-Einheitsbatterie 10A zugeordnet ist, und der erste Leitungspfad 130C, der mit dem Wandler 111B verbunden ist, der der Niederpotential-Einheitsbatterie 10A zugeordnet ist, sind zum Beispiel elektrisch mit der Elektrode zwischen den Einheitsbatterien 10A verbunden. Die Potentialdifferenz zwischen dem ersten Leitungspfad und dem zweiten Leitungspfad wird den Wandlern als Eingangsspannung zugeführt. Die Potentialdifferenz zwischen dem ersten Leitungspfad 130A und dem zweiten Leitungspfad 130B beispielsweise wird dem Wandler 111A als Eingangsspannung zugeführt.

[0045] Die Wandler 111A bis 111F sind über die in dem zweiten Schaltkreisabschnitt 131 enthaltenen dritten Leitungspfade 131A, 131B, 131C, 131D, 131E und 131F (im Folgenden auch als „dritte Leitungspfade 131A bis 131F“ bezeichnet) elektrisch mit den Schalterelementen 52 zum Umschalten von

Leitung/Nichtleitung zur Last 51 verbunden.

[0046] Als nächstes wird die Funktionsweise der Stromversorgungseinrichtung 2 beschrieben.

[0047] Zunächst startet der Benutzer des Fahrzeugs, in das die Stromversorgungseinrichtung 2 eingebaut ist, einen Vorlaufvorgang des Fahrzeugs, indem er eine Fernbedienung oder ähnliches verwendet, mit der er das Fahrzeug z.B. zum Betrieb anweisen kann. Wie in **Fig. 4** dargestellt, ermittelt die Steuereinheit 12 im Vorlaufvorgang die Temperatur der Batterieeinheit 110. Zunächst stellt die Steuereinheit 12 fest, ob die zweite Bedingung erfüllt ist (Schritt S11). Insbesondere stellt die Steuereinheit 12 fest, ob die Spannungswerte, die die Temperaturen der Batterieeinheit 110 anzeigen und von den Temperaturerfassungseinheiten 12A, 12B und 12C eingegeben werden (im Folgenden auch als „Spannungswerte von den Temperaturerfassungseinheiten 12A, 12B und 12C“ bezeichnet), ein Schwellenwert oder weniger sind.

[0048] Wenn festgestellt wird, dass mindestens einer der Spannungswerte der Temperaturerfassungseinheiten 12A, 12B oder 12C der Schwellenwert oder weniger ist (Schritt S11: Ja) (d.h. wenn die zweite Bedingung erfüllt ist), geht die Steuereinheit 12 zu Schritt S12 über und veranlasst die Spannungswandlungseinheit 111, den Temperaturerhöhungsvorgang durchzuführen. Zu diesem Zeitpunkt sind die dritten Leitungspfade 131A bis 131F über die Schalterelemente 52 elektrisch mit dem lastseitigen Leitungspfad 53 verbunden. Auf diese Weise sind die dritten Leitungspfade 131A bis 131F der Wandler 111A bis 111F elektrisch miteinander verbunden, und zwischen den Wandlern 111A bis 111F kann Strom ausgetauscht werden. Außerdem ist ein Schalter (nicht dargestellt) zwischen dem lastseitigen Leitungspfad 53 und der Last 51 vorgesehen, so dass während des Temperaturerhöhungsvorgangs kein Strom vom lastseitigen Leitungspfad 53 an die Last 51 geliefert wird.

[0049] Wenn die Steuereinheit 12 die Spannungswandlungseinheit 111 veranlasst, den Temperaturerhöhungsvorgang durchzuführen, veranlasst die Steuereinheit 12 die Wandler 111A bis 111F, den Ladevorgang und den Entladevorgang abwechselnd zu wiederholen.

[0050] Beispielsweise sind zunächst die Schalterelemente 52 geschlossen, und die dritten Leitungspfade 131A bis 131F sind über den lastseitigen Leitungspfad 53 elektrisch miteinander verbunden. Dann wird der Schalter (nicht dargestellt) zwischen dem lastseitigen Leitungspfad 53 und der Last 51 geöffnet, so dass die Last 51 nicht mit Strom versorgt wird. Dann führen die Wandler 111A, 111B und 111C, in der ersten Periode, den Entladevorgang

durch, um die Potentialdifferenz zwischen den ersten Leitungspfaden 130A, 130C und 130E und den zweiten Leitungspfaden 130B, 130D und 130F als Eingangsspannung zu erhöhen oder zu verringern und die Ausgangsspannung an die dritten Leitungspfade 131A, 131B und 131C anzulegen. Darüber hinaus erzeugen die Wandler 111D, 111E und 111F auf der Grundlage der Ausgangsspannung der dritten Leitungspfade 131D, 131E und 131F eine vorbestimmte Potentialdifferenz zwischen den ersten Leitungspfaden 131G, 131J und 131L und den zweiten Leitungspfaden 130H, 130K und 130M und geben die Potentialdifferenz als Ausgangsspannung aus. Auf diese Weise werden die den Wandlern 111D, 111E und 111F zugeordneten Einheitsbatterien 10A geladen.

[0051] In der zweiten Periode führen die Wandler 111D, 111E und 111F den Entladevorgang aus, um die Potentialdifferenz zwischen den ersten Leitungspfaden 130G, 130J und 130L und den zweiten Leitungspfaden 130H, 130K und 130M als Eingangsspannung zu erhöhen oder zu verringern, und legen die Ausgangsspannung an die dritten Leitungspfade 131D, 131E und 131F an. Darüber hinaus erzeugen die Wandler 111A, 111B und 111C auf der Grundlage dieser Ausgangsspannung der dritten Leitungspfade 131A, 131B und 131C eine vorbestimmte Potentialdifferenz zwischen den ersten Leitungspfaden 130A, 130C und 130E und den zweiten Leitungspfaden 130B, 130D und 130F und geben die Potentialdifferenz als Ausgangsspannung aus. Auf diese Weise werden die den Wandlern 111A, 111B und 111C zugeordneten Einheitsbatterien 10A geladen. Es ist zu beachten, dass die erste Periode und die zweite Periode so festgelegt sind, dass sie sich nicht überlappen.

[0052] Hier wird der Betrieb, bei dem der Ladevorgang und der Entladevorgang des Wandlers 111A, 111B und 111C und des Wandlers 111D, 111E und 111F abwechselnd wiederholt werden, durchgeführt, aber die Kombination der Wandler, die abwechselnd den Ladevorgang und den Entladevorgang wiederholen, ist nicht darauf beschränkt. Beispielsweise ist auch eine Konfiguration möglich, bei der die Wandler 111A und 111B, 111C, 111D, 111E und 111F miteinander kombiniert werden, oder die Wandler 111A und 111B und 111C, 111D, 111E und 111F miteinander kombiniert werden, und dergleichen.

[0053] Als nächstes geht die Steuereinheit 12 zu Schritt S13 über und stellt fest, ob eine vorbestimmte Temperaturbedingung erfüllt ist. Insbesondere kann die Steuereinheit 12 einen Spannungswert an einem mittleren Abschnitt mit Spannungswerten an den beiden Endabschnitten vergleichen. Der Spannungswert am mittleren Abschnitt ist ein Spannungswert von der Temperaturerfassungseinheit 12A, die im mittleren Abschnitt 10D der Batterieeinheit 110 in

einer vorbestimmten Richtung angeordnet ist, in der die Einheitsbatterien 10A angeordnet sind, wenn die Steuereinheit 12 die Spannungswandlungseinheit 111 veranlasst, den Temperaturerhöhungsvorgang durchzuführen. Bei den Spannungswerten an den beiden Endabschnitten handelt es sich um Spannungswerte von den Temperaturerfassungseinheiten 12B und 12C, die an den beiden Enden 10C der Batterieeinheit 110 angeordnet sind.

[0054] Da bei der Durchführung des Temperaturerhöhungsvorgangs in der vorbestimmten Richtung, in der die Batterieeinheiten 10A angeordnet sind, die Kontaktfläche des mittleren Abschnitts 10D mit der Umgebungsluft kleiner ist als die der beiden Enden 10C der Batterieeinheit 110, ist es wahrscheinlicher, dass die Temperatur des mittleren Abschnitts 10D steigt. Wenn die Steuereinheit 12 die Spannungswandlungseinheit 111 veranlasst, den Temperaturerhöhungsvorgang durchzuführen, vergleicht die Steuereinheit 12 beispielsweise den Spannungswert am mittleren Abschnitt mit den Spannungswerten an den beiden Endabschnitten und überprüft die Differenz zwischen dem Spannungswert in der Mitte und den Spannungswerten an den beiden Endabschnitten. Wenn die vorgegebene Temperaturbedingung erfüllt ist, wonach der Spannungswert am mittleren Abschnitt größer ist als die Spannungswerte an den beiden Endteilen und die Differenz zwischen diesen Werten größer ist als ein vorgegebener Schwellenwert (Schritt S13; Ja), geht die Steuereinheit 12 zu Schritt S14 über, um eine Herabsetzungssteuerung durchzuführen. Die Herabsetzungssteuerung ist eine Steuerung zum Einstellen des Ausgangsstroms an den dritten Leitungspfad 131B, 131C, 131D und 131E im Entladevorgang, der von den Wandlern 111B, 111C, 111D und 111E durchgeführt wird, die den Einheitsbatterien 10A im mittleren Abschnitt 10D zugeordnet sind, kleiner als der Ausgangsstrom im Entladevorgang, der von den Wandlern 111A und 111F durchgeführt wird, die den Einheitsbatterien 10A an den beiden Enden 10C zugeordnet sind.

[0055] Wenn der Spannungswert an dem mittleren Abschnitt nicht größer ist als die Spannungswerte an den beiden Endabschnitten oder die Differenz zwischen dem Spannungswert an dem mittleren Abschnitt und den Spannungswerten an den beiden Endabschnitten ein vorbestimmter Schwellenwert oder weniger ist (Schritt S13: Nein) (d.h. eine vorgegebene Temperaturbedingung ist nicht mehr erfüllt), beendet die Steuereinheit 12 die Herabsetzungssteuerung (Schritt S15).

[0056] Wenn die vorbestimmte Temperaturbedingung erfüllt ist, kann die Steuereinheit 12 auch die Herabsetzungssteuerung wie unten beschrieben in Übereinstimmung mit der Differenz zwischen dem Spannungswert am mittleren Abschnitt und den Spannungswerten an den beiden Endabschnitten

durchführen. Wenn beispielsweise die vorgegebene Temperaturbedingung erfüllt ist und die Differenz zwischen dem Spannungswert im mittleren Abschnitt und den Spannungswerten an den beiden Endabschnitten zunimmt, kann die Steuereinheit 12 den an die dritten Leitungspfade 131B bis 131E abzugebenden Ausgangsstrom bei dem von den Wandlern 111B bis 111E, die den Einheitsbatterien 10A im mittleren Abschnitt 10D zugeordnet sind, durchgeführten Entladevorgang verringern. Wenn eine vorbestimmte Temperaturbedingung erfüllt ist und die Differenz zwischen dem Spannungswert am mittleren Abschnitt und den Spannungswerten an den beiden Endabschnitten abnimmt, kann die Steuereinheit 12 außerdem den Ausgangsstrom erhöhen, der an die dritten Leitungspfade 131B bis 131E in dem Entladevorgang auszugeben ist, der von den Wandlern 111B bis 111E durchgeführt wird, die den Einheitsbatterien 10A des mittleren Abschnitts 10D zugeordnet sind.

[0057] Als nächstes geht die Steuereinheit 12 zu Schritt S16 über und stellt fest, ob eine zweite Bedingung erfüllt ist. Insbesondere wenn festgestellt wird, dass alle Spannungswerte der Temperaturerfassungseinheiten 12A, 12B und 12C größer als der Schwellenwert sind (Schritt S16: Nein) (d.h. die zweite Bedingung ist nicht erfüllt), beendet die Steuereinheit 12 den von der Spannungswandlungseinheit 111 durchgeführten Temperaturerhöhungsvorgang. Zu diesem Zeitpunkt endet der Vorlaufvorgang. Wenn außerdem festgestellt wird, dass mindestens einer der Spannungswerte von den Temperaturerfassungseinheiten 12A, 12B oder 12C der Schwellenwert oder weniger ist (Schritt S16: Ja) (d.h. die zweite Bedingung ist erfüllt), geht die Steuereinheit 12 zu Schritt S12 über.

[0058] Nach Beendigung des Vorlaufvorgangs schaltet das Steuergerät 12 den Zündschalter ein. Dementsprechend ist die erste Bedingung erfüllt. Die Steuereinheit 12 veranlasst die Wandler 111A bis 111F, den Entladevorgang durchzuführen, um die Potentialdifferenz zwischen den ersten Leitungspfaden 130A bis 130L und den zweiten Leitungspfaden 130B bis 130M als Eingangsspannung zu erhöhen oder zu verringern und die Ausgangsspannung an die dritten Leitungspfade 131A bis 131F anzulegen. Wenn die erste Bedingung im Entladevorgang erfüllt ist, wird außerdem der Schalter (nicht dargestellt) geschlossen und somit die Last 51 über den lastseitigen Leitungspfad 53 mit Strom versorgt.

[0059] Im Folgenden werden die Effekte dieser Konfiguration erläutert.

[0060] In der Batterieeinheit 110 der bordeigenen Reservestromversorgungseinrichtung 2 gemäß der vorliegenden Offenbarung sind die mehreren Batterieeinheiten 10A nebeneinander entlang einer vorgegebenen Richtung angeordnet. Die Steuereinheit 12

stellt die Ausgangsspannung, die an die dritten Leitungspfade 131B bis 131E im Entladevorgang ausgegeben wird, der von den Wandlern 111B bis 111E durchgeführt wird, die den Einheitsbatterien 10A zugeordnet sind, die sich am mittleren Teil 10D in einer vorbestimmten Richtung der Batterieeinheit 110 befinden, kleiner ein als die Ausgangsspannung, die von den Wandlern 111A und 111F auszugeben ist, die den Einheitsbatterien 10A zugeordnet sind, die sich an den beiden Enden 10C in einer vorbestimmten Richtung der Batterieeinheit 110 befinden.

[0061] Mit dieser Konfiguration ist es möglich, einen Fall zu vermeiden, in dem die Temperatur des mittleren Abschnitts 10D der Batterieeinheit 110 übermäßig ansteigt, und einen Fall zu unterdrücken, in dem ein Temperaturunterschied zwischen den beiden Enden 10C und dem mittleren Abschnitt 10D der Batterieeinheit 110 auftritt.

[0062] In der bordeigenen Reservestromversorgungseinrichtung 2 gemäß der vorliegenden Offenbarung führt die Steuereinheit 12 die Herabsetzungssteuerung in dem Fall durch, in dem die Temperatur des mittleren Abschnitts 10D höher ist als die Temperatur an dessen Außenseite.

[0063] Mit dieser Konfiguration ist es möglich, die Herabsetzungssteuerung nur in dem Fall durchzuführen, in dem es einen Temperaturunterschied zwischen den beiden Enden 10C und dem mittleren Abschnitt 10D der Batterieeinheit 110 gibt.

Dritte Ausführungsform

[0064] Als nächstes wird eine bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung 3 (im Folgenden auch als „Stromversorgungseinrichtung 3“ bezeichnet) gemäß einer dritten Ausführungsform unter Bezugnahme auf **Fig. 5** beschrieben. Die Stromversorgungseinrichtung 3 unterscheidet sich von der ersten Ausführungsform dadurch, dass keine Temperaturerfassungseinheit vorgesehen ist. Die gleichen Bestandteile wie bei der ersten Ausführungsform sind mit den gleichen Bezugszeichen versehen, und die Beschreibung ihres Aufbaus, ihrer Funktionsweise und ihrer Wirkung wird weggelassen.

[0065] Zunächst startet der Benutzer des Fahrzeugs, in das die Stromversorgungseinrichtung 3 eingebaut ist, einen Vorlaufvorgang des Fahrzeugs, indem er eine Fernsteuerung oder ähnliches verwendet, die das Fahrzeug beispielsweise anweisen kann, einen vorbestimmten Vorgang durchzuführen. Beispielsweise veranlasst die Steuereinheit 12 die Spannungswandlungseinheit 11, den Temperaturerhöhungsvorgang durchzuführen. Außerdem wird die Temperatur des Umwandlungszielabschnitts 10B, an den ein Wandler 11A oder 11B, der den Entladevorgang durchführt, angeschlossen ist, durch das

Entladen des Umwandlungszielabschnitts 10B erhöht. Außerdem wird die Temperatur des Umwandlungszielabschnitts 10B, an den der andere Wandler 11A oder 11B, der den Ladevorgang durchführt, angeschlossen ist, durch den gerade aufgeladenen Umwandlungszielabschnitt 10B erhöht. Zu diesem Zeitpunkt sind die dritten Leitungspfade 31A und 31B über die Schalterelemente 52 elektrisch mit dem lastseitigen Leitungspfad 53 verbunden. Auf diese Weise sind die dritten Leitungspfade 31A und 31B der Wandler 11A und 11B elektrisch miteinander verbunden, und es kann Strom zwischen den Wandlern 11A und 11B ausgetauscht werden. Außerdem ist ein Schalter (nicht dargestellt) zwischen dem lastseitigen Leitungspfad 53 und der Last 51 vorgesehen, so dass die Last 51 nicht mit Strom versorgt wird, da dieser Schalter während des Temperaturerhöhungsvorgangs geöffnet wird.

[0066] Als Nächstes ermittelt die Steuereinheit 12, ob seit dem Beginn des Temperaturerhöhungsvorgangs eine vorgegebene Zeit verstrichen ist. Wenn festgestellt wird, dass seit dem Beginn des Temperaturerhöhungsvorgangs eine vorgegebene Zeit nicht verstrichen ist, setzt die Steuereinheit 12 den Temperaturerhöhungsvorgang fort. Wenn festgestellt wird, dass seit dem Beginn des Temperaturerhöhungsvorgangs eine vorgegebene Zeit verstrichen ist, beendet die Steuereinheit 12 den Temperaturerhöhungsvorgang. Da zu diesem Zeitpunkt eine vorher festgelegte Bedingung erfüllt ist, endet der Vorlaufvorgang.

[0067] Der Betrieb der Wandler 11A und 11B der Spannungswandlungseinheit 11 im Temperaturerhöhungsvorgang in der dritten Ausführungsform ist ähnlich dem der ersten Ausführungsform. Da die Steuereinheit 12 die Wandler 11A und 11B veranlasst, abwechselnd den Lade- und den Entladevorgang zu wiederholen, kann in der Stromversorgungseinrichtung 3 der Temperaturerhöhungsvorgang fortgesetzt werden, ohne dass die Batterieeinheit 10 überladen oder übermäßig entladen wird.

[0068] Nach Beendigung des Vorlaufvorgangs schaltet das Steuergerät 12 den Zündschalter ein. Dementsprechend ist die erste Bedingung erfüllt. Die Steuereinheit 12 veranlasst die Wandler 11A und 11B, den Entladevorgang durchzuführen, um die Potentialdifferenz zwischen den ersten Leitungspfaden 30A und 30C und den zweiten Leitungspfaden 30B und 30D als Eingangsspannung zu erhöhen oder zu verringern und die Ausgangsspannung an die dritten Leitungspfade 31A und 31B anzulegen. Wenn die erste Bedingung im Entladevorgang erfüllt ist, wird außerdem der Schalter (nicht dargestellt) geschlossen und somit die Last 51 über den lastseitigen Leitungspfad 53 mit Strom versorgt.

Andere Ausführungsformen	11, 111	Spannungswandlungseinheit
[0069] Die Konfiguration ist nicht auf die Ausführungsformen beschränkt, die anhand der obigen Beschreibung und der Zeichnungen beschrieben sind, und zum Beispiel sind die folgenden Ausführungsformen auch in den technischen Anwendungsbereich der vorliegenden Erfindung eingeschlossen.	11A, 11B, 111A, 111B, 111C, 111D, 111E, 111F	Wandler
	12	Steuereinheit
	12A, 12B, 12C	Temperaturerfassungseinheit
[0070] Obwohl in der zweiten Ausführungsform eine Konfiguration des Wandlers 111A dargestellt ist, der der Einheitsbatterie 10A zugeordnet ist, ist auch eine Konfiguration möglich, in der in der Batterieeinheit, in der mehrere der durch mehrere Einheitsbatterien gebildeten Umwandlungszielabschnitte in Reihe angeordnet sind, der Betrieb der Wandler, die den jeweiligen Umwandlungszielabschnitten zugeordnet sind, wie in der zweiten Ausführungsform gesteuert werden kann.	30, 130	Erster Schaltkreisabschnitt
	30A, 30C, 130A, 130C, 130E, 130G, 130J, 130L	Erster Leitungspfad
	30B, 30D, 130B, 130D, 130F, 130H, 130K, 130M	Zweiter Leitungspfad
	31, 131	Zweiter Schaltkreisabschnitt
	31A, 31B, 131A, 131B, 131C, 131D, 131E, 131F	Dritter Leitungspfad
[0071] In der zweiten Ausführungsform wird die Ausgangsspannung von den Wandlern 111B, 111C, 111D und 111E im mittleren Abschnitt 10D zu den dritten Leitungspfaden 131B, 131C, 131D und 131E auf der Grundlage des Spannungswertes von mehreren Temperaturerfassungseinheiten 12A abgesenkt. Andererseits ist auch eine Konfiguration möglich, bei der die Ausgangsspannung zum dritten Leitungspfad von den in der Mitte des mittleren Abschnitts befindlichen Wandlern kleiner eingestellt ist als die Ausgangsspannung zum dritten Leitungspfad von den an der Außenseite des mittleren Abschnitts befindlichen Wandlern.	50	Stromerzeugungsvorrichtung
	51	Last
	52	Schalterelement
	53	Lastseitiger Leitungspfad
[0072] Wenn drei oder mehr Wandler vorgesehen sind, kann beim Temperaturerhöhungsvorgang zusätzlich zu dem Wandler, der den Entladevorgang durchführt, und dem Wandler, der den Ladevorgang durchführt, auch ein Wandler vorhanden sein, der keinen Vorgang durchführt.		
[0073] Die hier offenbarten Ausführungsformen sollten in allen Aspekten als beispielhaft und nicht als einschränkend angesehen werden. Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die hierin offenbarten Ausführungsformen beschränkt, sondern wird in den Ansprüchen definiert und soll alle Modifikationen innerhalb von deren Schutzzumfang und deren Äquivalenten umfassen.		

Bezugszeichenliste

1, 2, 3	Bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung
10, 110	Batterieeinheit
10A	Einheitsbatterie
10B	Umwandlungszielabschnitt

ZITATE ENTHALTEN IN DER BESCHREIBUNG

Zitierte Patentliteratur

- JP 2014054143 A [0003]

Patentansprüche

1. Bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung, aufweisend:

eine Batterieeinheit, in der mehrere Einheitsbatterien in Reihe geschaltet sind;

eine Spannungswandlungseinheit, die mit mehreren Wandlern versehen ist, die eine Eingangsspannung erhöhen oder verringern und die resultierende Spannung ausgeben;

eine Steuereinheit zum Steuern der Spannungswandlungseinheit;

einen ersten Schaltkreisabschnitt, der einen Teil eines Strompfads zwischen der Spannungswandlungseinheit und der Batterieeinheit bildet; und

einen zweiten Schaltkreisabschnitt, der einen Teil eines Strompfads zwischen der Spannungswandlungseinheit und einer Last bildet,

wobei die Batterieeinheit mit mehreren Umwandlungszielabschnitten versehen ist,

die Umwandlungszielabschnitte aus einer oder mehrerer der in Reihe geschalteten Einheitsbatterien gebildet sind,

der erste Schaltkreisabschnitt mit mehreren ersten Leitungspfaden versehen ist, die Leitungspfade sind, die die Elektroden mit dem höchsten Potential der Umwandlungszielabschnitte und die jeweiligen Wandler miteinander verbinden, und mit mehreren zweiten Leitungspfaden, die Leitungspfade sind, die die Elektroden mit dem niedrigsten Potential der Umwandlungszielabschnitte und die jeweiligen Wandler miteinander verbinden,

der zweite Schaltkreisabschnitt mit mehreren dritten Leitungspfaden versehen ist, die Leitungspfade sind, die jeweils zwischen den entsprechenden Wandlern und einem Leitungspfad auf der Lastseite angeordnet sind,

wenn eine erste Bedingung erfüllt ist, die Steuereinheit die mehreren Wandler veranlasst, einen Entladevorgang durchzuführen, in dem eine Potentialdifferenz zwischen dem ersten Leitungspfad und dem zweiten Leitungspfad als Eingangsspannung erhöht oder verringert und eine Ausgangsspannung an den dritten Leitungspfad angelegt wird, und

wenn eine zweite Bedingung erfüllt ist, die Steuereinheit einen oder mehrere der Wandler veranlasst, den Entladevorgang durchzuführen, und den anderen Wandler oder die anderen Wandler veranlasst, einen Ladevorgang durchzuführen, in dem eine an den dritten Leitungspfad angelegte Spannung erhöht oder verringert und die Ausgangsspannung zwischen dem ersten Leitungspfad und dem zweiten Leitungspfad angelegt wird.

2. Bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung nach Anspruch 1, wobei, wenn die zweite Bedingung erfüllt ist, die Steuereinheit mindestens zwei oder mehr der mehreren Wandler veranlasst, den Ladevorgang und den Entladevorgang abwechselnd zu wiederholen.

3. Bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, wobei in der Batterieeinheit mehrere der Einheitsbatterien und/oder der Umwandlungszielabschnitte nebeneinander entlang einer vorbestimmten Richtung angeordnet sind, und die Steuereinheit eine Herabsetzungssteuerung durchführt, um einen Ausgangsstrom im Entladevorgang eines Wandlers, der einer Einheitsbatterie oder einem Umwandlungszielabschnitt zugeordnet ist, die bzw. der sich in einem mittleren Abschnitt in der vorbestimmten Richtung befindet, so einzustellen, dass dieser Ausgangsstrom kleiner ist als ein Ausgangsstrom zum Zeitpunkt des Entladevorgangs der Wandler, die den Einheitsbatterien oder den Umwandlungszielabschnitten zugeordnet sind, die sich an den beiden Enden in der vorbestimmten Richtung befinden.

4. Bordeigene Reservestromversorgungseinrichtung nach Anspruch 3, wobei die Steuereinheit die Herabsetzungssteuerung zumindest in einem Fall durchführt, in dem eine Temperatur an dem mittleren Abschnitt höher ist als eine Temperatur zur Außenseite des mittleren Abschnitts.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

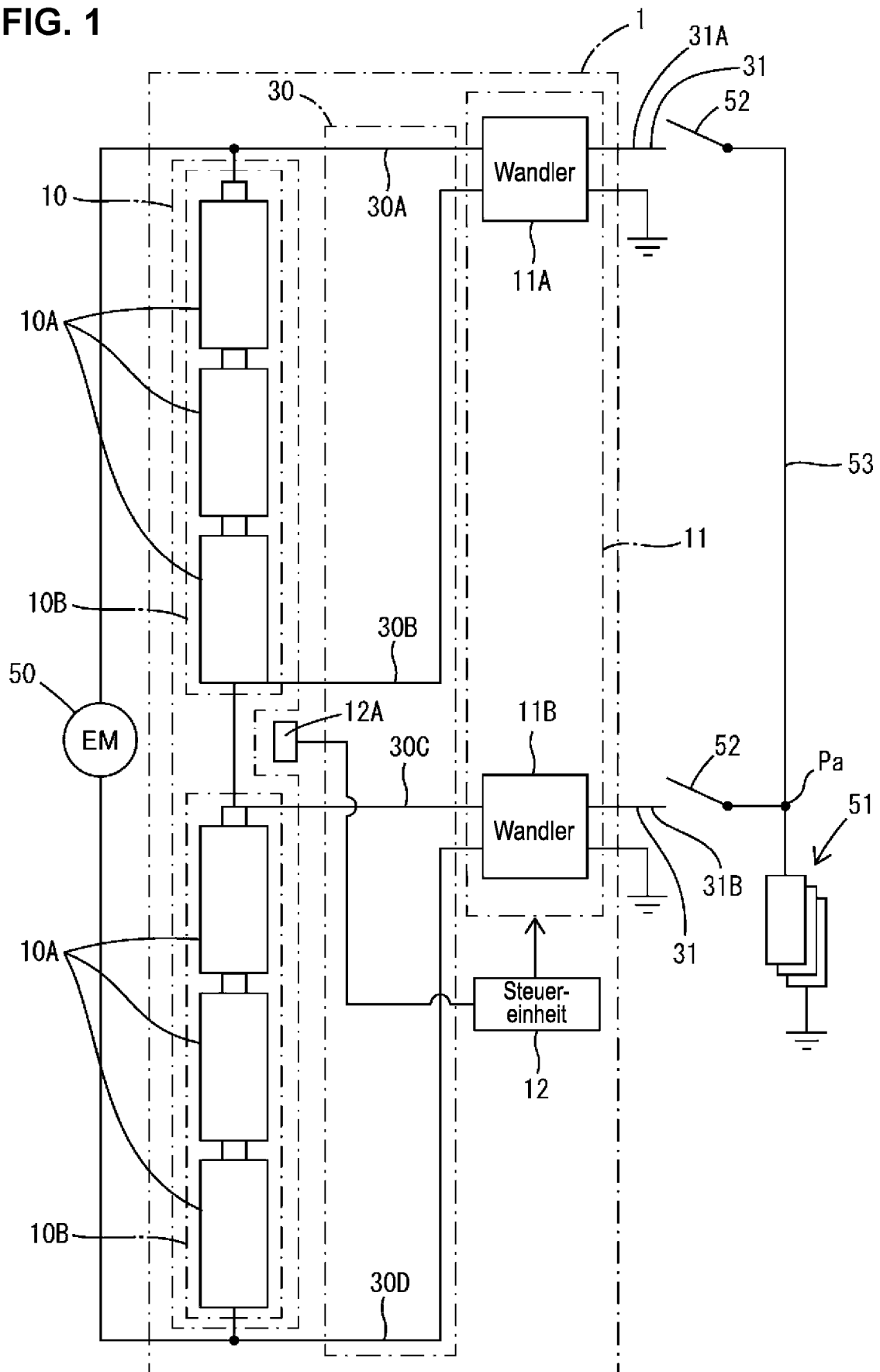


FIG. 2

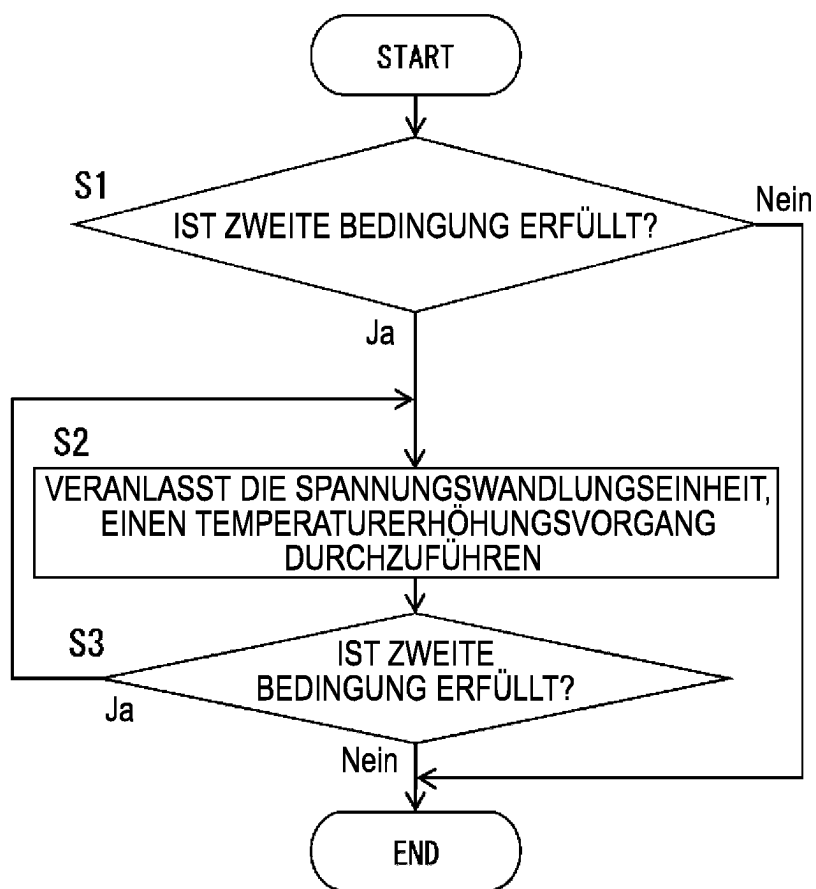


FIG. 3

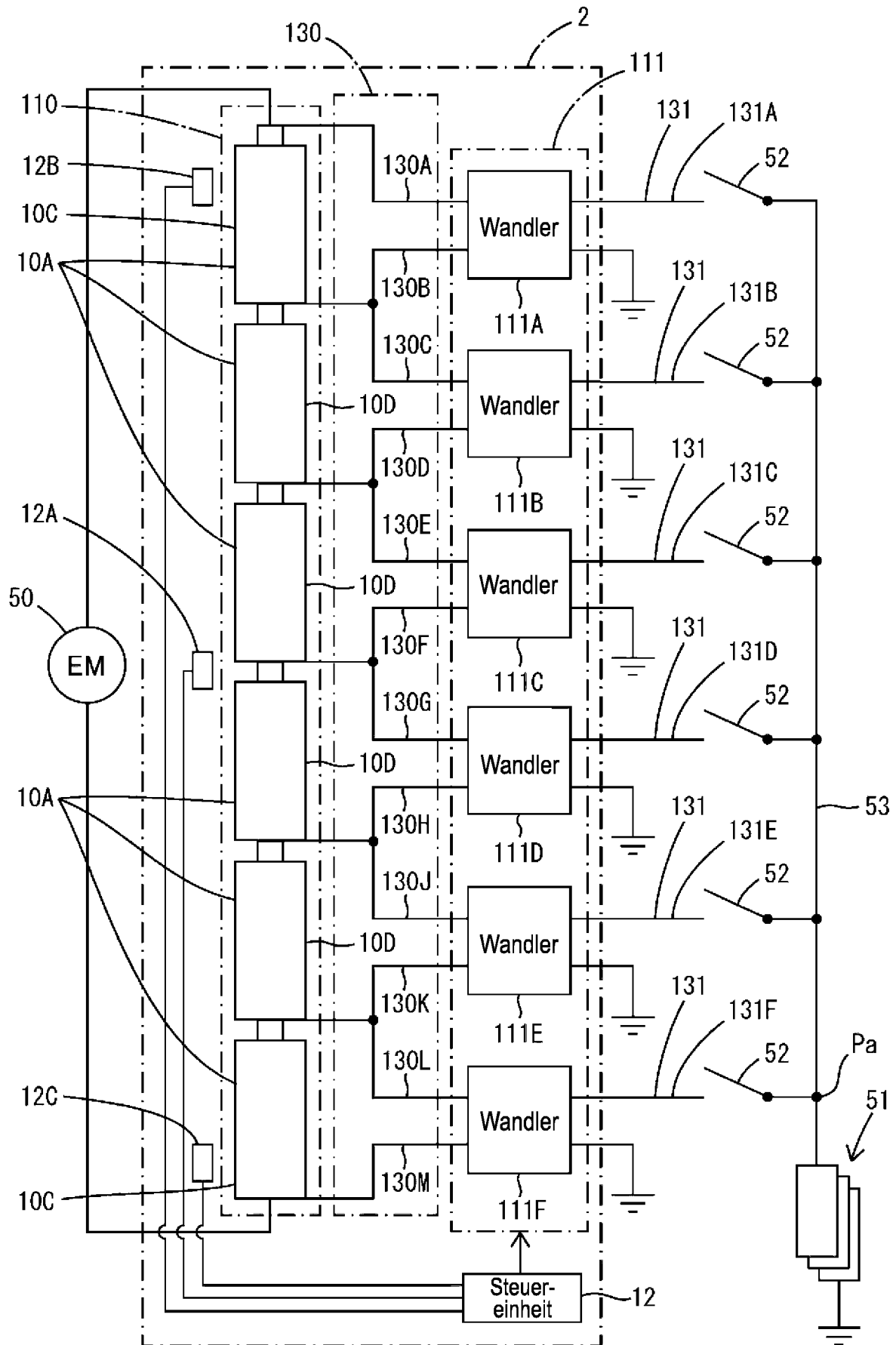


FIG. 4

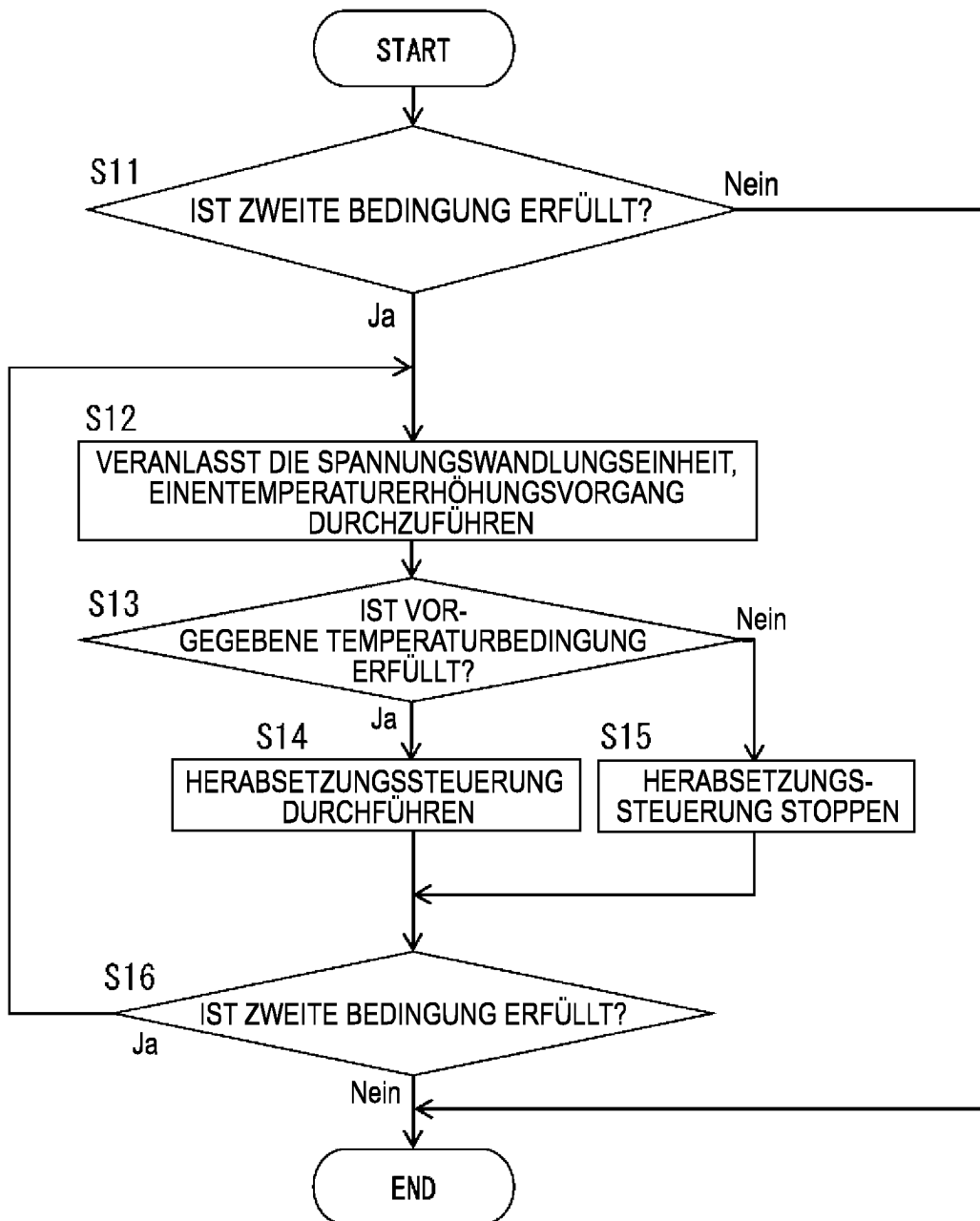


FIG. 5

