



(12) **Offenlegungsschrift**

(21) Aktenzeichen: **10 2016 205 880.0**

(22) Anmeldetag: **08.04.2016**

(43) Offenlegungstag: **13.10.2016**

(51) Int Cl.: **H02J 1/00** (2006.01)

H02J 7/00 (2006.01)

(30) Unionspriorität:
2015-081208 **10.04.2015** **JP**

(74) Vertreter:
Kilian Kilian & Partner, 81379 München, DE

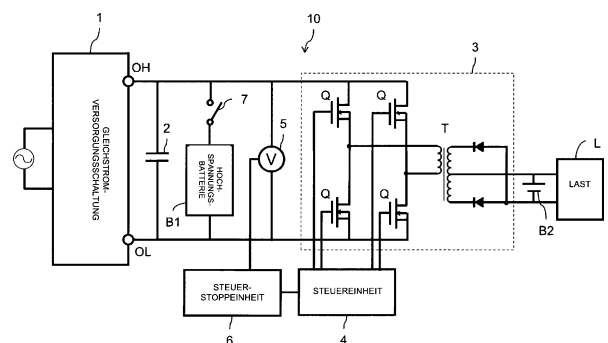
(71) Anmelder:
Omron Automotive Electronics Co., Ltd., Komaki-shi, Aichi, JP

(72) Erfinder:
Takeuchi, Toshiyuki, Komaki-shi, Aichi-ken, JP; Yusaku, Ido, Komaki-shi, Aichi-ken, JP; Yamada, Takashi, Komaki-shi, Aichi-ken, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Stromversorgungsvorrichtung und Steuerverfahren für eine Stromversorgungsvorrichtung**

(57) Zusammenfassung: Eine Stromversorgungsvorrichtung umfasst: eine Gleichstromversorgungsschaltung, die eine erste Batterie mit Gleichstrom versorgt; ein Glättungskondensator, er mit einer Ausgangsseite der Gleichstromversorgungsschaltung verbunden ist; eine Spannungswandlungsschaltung; eine Steuereinheit, die die Spannungswandlungsschaltung steuert; eine Eingangsspannungserfassungsschaltung, die eine Eingangsspannung der Spannungswandlungsschaltung erfasst; einen Schalter, der die erste Batterie und die Stromversorgungsvorrichtung miteinander elektrisch verbindet oder voneinander trennt; und eine Steueranhalteeinheit, die eine Spannungswandlungsteuerung stoppt, falls die Eingangsspannung kleiner als ein erster Spannungsreferenzwert ist. Falls der Schalter ausgeschaltet ist, stoppt die Steueranhalteeinheit die Spannungswandlungsteuerung, nachdem die Spannungswandlungsteuerung für eine vorbestimmte Zeit fortgesetzt worden ist, derart dass in dem Glättungskondensator geladene elektrische Ladungen um eine vorbestimmte Menge entladen werden.



BeschreibungQUERVERWEISE ZU
VERWANDETEN ANMELDUNGEN

[0001] Diese Anmeldung basiert auf der am 10. April 2015 eingereichten Japanischen Patentanmeldung Nr. 2015-081208 und nimmt deren Priorität in Anspruch. Deren gesamter Inhalt ist hierin durch Bezugnahme eingeschlossen.

GEBIET

[0002] Eine oder mehrere Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung betreffen eine Stromversorgungsvorrichtung mit einer Gleichstromversorgung und einem Gleichspannungswandler, der eine Spannung einer Hochspannungsbatterie, die durch die Gleichstromversorgung geladen wird, in eine Niederspannung umwandelt, und ein Verfahren zum Steuern der Stromversorgungsvorrichtung.

HINTERGRUND

[0003] In einer Stromversorgungsvorrichtung oder dergleichen, die eine Gleichstromversorgung für ein Fahrzeug, eine Spannungswandlungsschaltung, wie etwa einen Gleichspannungswandler, der eine Spannung einer durch die Gleichstromversorgung geladenen Hochspannungsbatterie absenkt, und einen Kondensator zum Glätten einer Spannung umfasst, ist im Allgemeinen ein Mechanismus bekannt, welcher im Kondensator verbliebene elektrische Ladungen entlädt.

[0004] So offenbart beispielsweise JP-A-10-224902 eine Motorantriebsteuervorrichtung für ein elektrisches Fahrzeug, die anstrebt, einen Gleichspannungszwischenkondensator in kurzer Zeit zu entladen, nachdem ein Schlüsselschalter abgeschaltet worden ist. Die Motorantriebsteuervorrichtung startet den Betrieb von Ladeschaltern, welche die Gesamtlast einer Batterie an- oder abschalten, startet eine Hilfsschaltung, und entlädt im Gleichspannungszwischenkondensator geladene elektrische Ladungen unter Zuhilfenahme der Hilfsschaltung, nachdem der Schlüsselschalter abgeschaltet worden ist. Somit können im Gleichspannungszwischenkondensator verbliebene elektrische Ladungen in kurzer Zeit entladen werden, nachdem der Schlüsselschalter abgeschaltet worden ist, ohne einen Entladewiderstand zu verwenden, womit es möglich ist, verschwenderischen Stromverbrauch einer Hauptbatterie zu verhindern und kurzfristig eine Wartung durchzuführen (für weitere Informationen wird Bezug genommen auf JP-A-03-222602, welches die gleiche Technologie offenbart).

[0005] Zusätzlich offenbart WO 2012/049755 eine Stromversorgungsvorrichtung für ein Fahrzeug, die

derart konfiguriert ist, dass ein Ladegerät über eine externe Stromversorgung mit Strom versorgt wird, und eine Haupt- und Hilfsspeichervorrichtung lädt, wobei die Stromversorgungsvorrichtung einen Kondensator umfasst zum Glätten der Ladespannung, die an die Hauptspeichervorrichtung ausgegeben wird. Die Stromversorgungsvorrichtung für ein Fahrzeug steuert das Aufladen der Hilfsspeichervorrichtung, die derart durch das Ladegerät geladen wird, dass die Hilfsspeichervorrichtung verbliebene elektrische Ladungen vom Kondensator erhalten kann, und steuert das Ladegerät derart, dass die verbliebenen elektrischen Ladungen des Kondensators zur Hilfsspeichervorrichtung entladen werden, nachdem das Aufladen der Hauptspeichervorrichtung, welches durch das Ladegerät durchgeführt wird, beendet ist.

[0006] JP-A-2005-304128 offenbart eine Stromversorgungsschutzvorrichtung, die darauf abzielt, ein Problem zu lösen, bei dem ein Schutzvorgang nicht durchgeführt werden kann, weil ein Strom zum Zeitpunkt eines thermischen Durchbruchs eines Hauptschaltelementes nicht erfasst wird aufgrund des durchgehenden Flusses einer relativen hohen Stroms. Die Stromversorgungsschutzvorrichtung wird bestimmt durch eine Überlastungserkennungseinheit, welche einen durch ein Hauptschaltelement fließenden Strom erfasst, eine Niedereingangserkennungseinheit, welche erfasst, ob eine Hauptgleichstromeingangsspannung kleiner oder gleich einem vorbestimmten Wert ist, und eine Überlastungsschutzschaltung, welche ein Schalten des Hauptschaltelementes stoppt, falls ein durch das Hauptschaltelement fließender Strom größer oder gleich einem vorbestimmten Wert ist und falls ein Hauptgleichstromeingang kleiner oder gleich dem vorbestimmten Wert ist.

[0007] Zusätzlich offenbart JP-A-2004-336908 eine Umschaltstromversorgung vom Synchrongleichrichtungstyp, die anstrebt, einen Gegenstrom oder einen Regenerativstrom verlässlich zu vermeiden, bevor der Strom erzeugt wird. Im Zeitpunkt des Normalbetriebs versorgt die Umschaltstromversorgung einen Anregungsumschaltkreis, der Hauptwindungsdrähte eines Transformators anregt, und einen Gleichrichterschaltkreis, der ein Ausgangssignal des Transformators gleichrichtet, mit einem Steuersignal, welches auf der Grundlage einer Ausgangsspannung erzeugt wird. Falls eine von einer Überwachungsschaltung überwachte Eingangsspannung kleiner oder gleich einem vorbestimmten Wert ist, wird das Steuersignal, mit dem der Gleichrichterschaltkreis versorgt wird, blockiert, und der Gleichrichterschaltkreis stoppt.

KURZÜBERSICHT

[0008] Eine oder mehrere Ausführungsformen der Erfindung sehen eine Stromversorgungsvorrichtung vor, die in einem Glättungskondensator verbliebene

elektrische Ladungen in kurzer Zeit entlädt, falls eine Batterie nach dem Beenden eines Ladevorgangs entfernt wird, oder falls die Fahrt eines Fahrzeugs beendet wird, und ein Verfahren zum Steuern der Stromversorgungsvorrichtung.

[0009] Zur Lösung der oben genannten Aufgabe ist eine Stromversorgungsvorrichtung vorgesehen, die eine Batterie lädt und eine Gleichspannung in eine andere Gleichspannung umwandelt, und umfasst: eine Gleichstromversorgungsschaltung, die eine erste Batterie mit Gleichstrom versorgt; ein Glättungskondensator, der mit einer Ausgangsseite der Gleichstromversorgungsschaltung verbunden ist; eine Spannungswandlungsschaltung, die eine von der Gleichstromversorgungsschaltung ausgegebene Spannung in eine andere Spannung umwandelt, und die eine zweite Batterie mit Gleichstrom versorgt; eine Steuereinheit, die eine Spannungsumwandlung der Spannungswandlungsschaltung steuert; eine Eingangsspannungserfassungsschaltung, die eine Eingangsspannung der Spannungswandlungsschaltung erfasst; einen Schalter, der die erste Batterie und die Stromversorgungsvorrichtung miteinander elektrisch verbindet oder voneinander elektrisch trennt; und eine Steueranhalteeinheit, die eine von der Steuereinheit durchgeführte Spannungswandlungsteuerung stoppt, wenn die von der Eingangsspannungserfassungsschaltung erfasste Eingangsspannung kleiner als ein erster Spannungsreferenzwert ist, wobei die Steueranhalteeinheit, wenn der Schalter ausgeschaltet ist, nachdem die von der Steuereinheit durchgeführte Spannungswandlungsteuerung für eine vorbestimmte Zeit derart fortgesetzt wird, dass in dem Glättungskondensator geladene elektrische Ladungen um eine vorbestimmte Menge entladen werden, die von der Steuereinheit durchgeführte Spannungswandlungsteuerung stoppt.

[0010] Damit ist es möglich, eine Stromversorgungsvorrichtung vorzusehen, wobei, obwohl die der Spannungswandlungsschaltung zugeführte Spannung kleiner als der Referenzwert ist, durch den die Spannungswandlungsteuerung gestoppt wird, die Spannungsumwandlung für eine vorbestimmte Zeit derart durchgeführt wird, dass die im Glättungskondensator geladenen elektrischen Ladungen um eine vorbestimmte Menge entladen werden, falls sich die Batterie in einem Trennzustand befindet. Somit können die im Glättungskondensator verbliebenen elektrischen Ladungen in kurzer Zeit entladen werden, falls die Batterie nach dem Beenden des Ladevorgangs oder der Fahrt eines Fahrzeugs entfernt wird.

[0011] Wenn ferner eine von der Eingangsspannungserfassungsschaltung erfasste Eingangsspannung kleiner als ein zweiter Spannungsreferenzwert ist, welcher kleiner als der erste Spannungsreferenzwert ist, stoppt die Steueranhalteeinheit die von

der Steuereinheit durchgeführte Spannungswandlungsteuerung.

[0012] Dadurch, dass die Spannungswandlungsteuerung durchgeführt wird, bis eine der Spannungswandlungsschaltung zugeführte Spannung kleiner als ein vorbestimmter Spannungsreferenzwert ist, können im Glättungskondensator verbliebene elektrische Ladungen sehr stabil werden.

[0013] Zur Lösung der oben genannten Aufgabe ist ein Verfahren zum Steuern einer Stromversorgungsvorrichtung vorgesehen, welche umfasst: eine Gleichstromversorgungsschaltung, die eine erste Batterie mit Strom versorgt, einen Glättungskondensator, der mit einer Ausgangsseite der Gleichstromversorgungsschaltung verbunden ist, eine Spannungswandlungsschaltung, die eine von der Gleichstromversorgungsschaltung ausgegebene Spannung in eine andere Spannung umwandelt, und die eine andere Batterie mit Gleichstrom versorgt, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst: Stoppen einer Spannungswandlungsteuerung falls eine der Spannungswandlungsschaltung zugeführte Spannung kleiner als ein vorbestimmter Referenzwert ist; und Veranlassen eines Stopps der Spannungswandlungsschaltung nachdem eine Spannungsumwandlung für eine vorbestimmte Zeit fortgesetzt wird, derart dass in dem Glättungskondensator geladene elektrische Ladungen um eine vorbestimmte Menge entladen werden, falls sich die erste Batterie in einem Trennzustand befindet.

[0014] Somit ist es möglich ein Verfahren zum Steuern der Stromversorgungsvorrichtung vorzusehen, wobei, obwohl die der Spannungswandlungsschaltung zugeführte Spannung kleiner als der Referenzwert ist, durch den die Spannungswandlungsteuerung gestoppt wird, die Spannungsumwandlung für eine vorbestimmte Zeit derart durchgeführt wird, dass die im Glättungskondensator geladenen elektrischen Ladungen um eine vorbestimmte Menge entladen werden, falls sich die Batterie in einem Trennzustand befindet. Somit können die im Glättungskondensator verbliebenen elektrischen Ladungen in kurzer Zeit entladen werden, falls die Batterie nach dem Beenden des Ladevorgangs oder der Fahrt eines Fahrzeugs entfernt wird.

[0015] Wie oben beschrieben ist es gemäß einer oder mehrerer Ausführungsformen der Erfindung möglich, eine Stromversorgungsvorrichtung und ein Verfahren zum Steuern der Stromversorgungsvorrichtung vorzusehen, wobei, falls eine Batterie nach dem Beenden eines Ladevorgangs oder nach der Fahrt eines Fahrzeugs entfernt wird, in einem Glättungskondensator verbliebene elektrische Ladungen in kurzer Zeit entladen werden können.

KURZBESCHREIBUNG DER FIGUREN

[0016] Fig. 1 ist ein Blockdiagramm, das eine Stromversorgungsanordnung gemäß einer Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0017] Fig. 2 ist ein Flussdiagramm, das ein Verfahren zum Steuern der Stromversorgungsanordnung gemäß der Ausführungsform der Erfindung zeigt;

[0018] Fig. 3 ist ein erklärendes Blockdiagramm, das einen Betrieb der Stromversorgungsanordnung gemäß der Ausführungsform der Erfindung während des Ladens zeigt;

[0019] Fig. 4 ist ein erklärendes Blockdiagramm, das einen Betrieb der Stromversorgungsanordnung gemäß der Ausführungsform der Erfindung während des Beendens des Ladens zeigt;

[0020] Fig. 5 ist ein erklärendes Blockdiagramm, das einen Betrieb der Stromversorgungsanordnung gemäß der Ausführungsform der Erfindung im Zeitpunkt des Trennens der Hochspannungsbatterie zeigt;

[0021] Fig. 6 ist ein erklärendes Blockdiagramm, das die Stromversorgungsanordnung gemäß der Ausführungsform der Erfindung zeigt, wenn das Entladen beendet ist; und

[0022] Fig. 7A zeigt Spannungskennlinien der Stromversorgungsanordnung gemäß der Ausführungsform der Erfindung im Zeitpunkt des Trennens eines Schalters, und

[0023] Fig. 7B zeigt Spannungskennlinien der Stromversorgungsanordnung gemäß der Ausführungsform der Erfindung im Zeitpunkt des Verbindens eines Schalters.

AUSFÜHRLICHE BESCHREIBUNG

[0024] In den nachstehend beschriebenen Ausführungsformen der Erfindung werden zahlreiche Einzelheiten erläutert um ein tiefgehendes Verständnis der Erfindung zu ermöglichen. Dem Fachmann ist jedoch unmittelbar einsichtig, dass die Erfindung ohne diese Einzelheiten umgesetzt werden kann. An anderen Stellen wurden wohlbekannt Merkmale nicht näher beschrieben, um die Erfindung nicht zu verschleiern.

[0025] Nachstehend werden eine oder mehrere Ausführungsformen der Erfindung mit Bezug auf die beigefügten Figuren beschrieben.

[0026] Unter Bezugnahme auf Fig. 1 wird im Folgenden eine Stromversorgungsanordnung **10** gemäß der vorliegenden Ausführungsform beschrieben. Eine Stromversorgungsanordnung nach einer oder mehreren Ausführungsformen der Erfindung ist

eine Gleichstromversorgungsanordnung, die Wechselspannung einer handelsüblichen Wechselstromversorgungsanordnung in eine Gleichspannung umwandelt, oder eine Gleichstromversorgungsanordnung auf der Grundlage von Strom von einer Stromerzeugung, die die Antriebskraft eines Fahrzeugs oder Entsprechendes als Stromquelle nutzt. Darüber hinaus hat die Stromversorgungsanordnung eine Ladefunktion für eine Batterie (Sekundärbatterie), und eine Gleichspannungswandlungsfunktion, bei der eine Spannung der Gleichstromversorgungsanordnung auf eine andere Spannung angehoben oder abgesenkt wird.

[0027] Die Stromversorgungsanordnung **10** nach der vorliegenden Ausführungsform umfasst eine Gleichstromversorgungsanordnung **1** führt eine Wechselstrom-Gleichstrom-Umwandlung mit einer Spannung von einer handelsüblichen Wechselstromversorgungsanordnung durch. Gleichstromversorgungsanordnung **1** versorgt eine Hochspannungsbatterie B1 (erste Batterie) mit einer hohen Gleichspannung (zum Beispiel 300 V), die von der handelsüblichen Wechselstromversorgungsanordnung umgewandelt wird. Die Wechselstrom-Gleichstrom-Umwandlung der Gleichstromversorgungsanordnung **1** erfolgt durch ein bekanntes Verfahren.

[0028] Stromversorgungsanordnung **10** umfasst ferner einen Glättungskondensator **2**, der an eine Ausgangsseite der Gleichstromversorgungsanordnung **1** angeschlossen ist. Insbesondere weist Glättungskondensator **2** einen Anschluss auf, der mit einer positiven Elektrode OH der Gleichstromversorgungsanordnung **1** verbunden ist, und einen anderen Anschluss, der mit einer negativen Elektrode OL der Gleichstromversorgungsanordnung **1** verbunden ist. Glättungskondensator **2** glättet eine Spannung, mit der eine Hochspannungsbatterie B1 versorgt wird, aber Glättungskondensator **2** wird auch geladen zum Zeitpunkt des Beendens des Aufladens oder Entsprechendem, so dass Glättungskondensator **2** verbliebene elektrische Ladungen aufweist. Falls Hochspannungsbatterie B1 zu diesem Zeitpunkt entfernt wird, kann der Fahrer von den auf Glättungskondensator **2** verbliebenen elektrischen Ladungen einen Stromschlag erleiden. Deshalb ist es notwendig, die auf Glättungskondensator **2** verbliebenen elektrischen Ladungen nach dem Beenden des Aufladens (oder eines entsprechenden Vorgangs) schnell zu entladen.

[0029] Darüber hinaus wandelt die Stromversorgungsanordnung **10** eine Spannung, die von der Gleichstromversorgungsanordnung **1** ausgegeben wird, in eine andere Spannung um, versorgt eine Batterie B2 (zweite Batterie), die sich von der Hochspannungsbatterie B1 unterscheidet, mit einer Gleichstromversorgung, und enthält eine Spannungswandlungsschaltung **3**, die eine sogenannte Gleichspan-

nungswandlung ausführt. In der vorliegenden Ausführungsform liefert die Batterie B2 beispielsweise 12 V und die Spannungswandlungsschaltung 3 führt eine Spannungswandlung von beispielsweise 300 V auf 12 V aus. Spannungswandlungsschaltung 3 enthält eine Brückenschaltung, die umfasst: vier Feldeffekttransistoren Q, einen Anschluss, der mit der positiven Elektrode OH der Gleichstromversorgungsschaltung 1 verbunden ist, und einen anderen Anschluss, der mit der negativen Elektrode OL der Gleichstromversorgungsschaltung 1 verbunden ist und eine Transformatoreinheit T. Eine Gleichspannungswandlung der Spannungswandlungsschaltung 3 wird nach einem bekannten Verfahren durchgeführt. Batterie B2 versorgt eine Last L mit Strom, beispielsweise eine elektronische Vorrichtung, die in einem Fahrzeug oder dergleichen verwendet wird.

[0030] Stromversorgungsvorrichtung 10 umfasst ferner eine Steuereinheit 4, die die Spannungswandlung der Spannungswandlungsschaltung 3 steuert. Steuereinheit 4 wird durch einen Mikrocontroller oder dergleichen konfiguriert, steuert die Brückenschaltung in angemessener Weise, und führt eine Spannungswandlung einer Spannung, die von der Gleichstromversorgungsschaltung 1 ausgegeben wird, derart durch, dass sie sich für eine Spannung der Batterie B2 eignet.

[0031] Stromversorgungsvorrichtung 10 umfasst ferner eine Eingangsspannungserfassungsschaltung 5, die einen Anschluss enthält, der mit der positiven Elektrode OH der Gleichstromversorgungsschaltung 1 verbunden ist, und einen anderen Anschluss, der mit der negativen Elektrode OL der Gleichstromversorgungsschaltung 1 verbunden ist, und die eine Eingangsspannung der Spannungswandlungsschaltung 3 erfasst. Eingangsspannungserfassungsschaltung 5 ist ein Spannungssensor, der eine Ausgangsspannung der Gleichstromversorgungsschaltung 1 und eine Eingangsspannung der Spannungswandlungsschaltung 3 erfasst.

[0032] Stromversorgungsvorrichtung 10 umfasst ferner einen Schalter 7, der die Hochspannungsbatterie B1 mit der Stromversorgungsvorrichtung 10 elektrisch verbindet oder davon trennt. Wenn sich der Schalter 7 in einem ON-Zustand befindet, ist der eine Anschluss der Hochspannungsbatterie B1 mit der positiven Elektrode OH der Gleichstromversorgungsschaltung 1 und der andere Anschluss der Hochspannungsbatterie B1 mit der negativen Elektrode OL der Gleichstromversorgungsschaltung 1 verbunden. Wenn sich der Schalter 7 jedoch in einem OFF-Zustand befindet, ist die Hochspannungsbatterie B1 von der Schaltung der Stromversorgungsvorrichtung 10 getrennt. Falls vorgesehen ist, die Hochspannungsbatterie B1 zu entfernen, trennt Schalter 7 Hochspannungsbatterie B1 von Stromversorgungsvorrichtung 10. Stromversorgungsvorrichtung 10 kann ei-

ne Schalterzustanderkennungseinheit (nicht gezeigt) enthalten, die einen ON- oder OFF-Zustand des Schalters 7 erfasst. Ferner kann an Stelle des Schalters 7 eine Stromversorgungsstopperfassungseinheit vorgesehen sein, die erfasst, dass die Stromversorgung durch Hochspannungsbatterie B1 gestoppt ist, und wenn die Stromversorgungsstopperfassungseinheit erfasst, dass die Stromversorgung durch Hochspannungsbatterie B1 gestoppt ist, wird daraus geschlossen, dass Hochspannungsbatterie B1 von Stromversorgungsvorrichtung 10 getrennt ist.

[0033] Stromversorgungsvorrichtung 10 umfasst ferner eine Steueranhalteeinheit 6, die die von der Steuereinheit 4 durchgeführte Spannungswandlungsteuerung stoppt. Steueranhalteeinheit 6 ist mit der Eingangsspannungserfassungsschaltung 5 und der Steuereinheit 4 verbunden, und steuert die Spannungswandlungsteuerung der Steuereinheit 4, auf der Grundlage einer Eingangsspannung, die an die Spannungswandlungsschaltung 3 eingegeben wird, und die durch die Eingangsspannungserfassungsschaltung 5 erfasst wird. Für den Fall, dass Hochspannungsbatterie B1 mit Stromversorgungsvorrichtung 10 verbunden ist, bewirkt Steueranhalteeinheit 6, dass Steuereinheit 4 eine Spannungswandlungsteuerung durchführt, bis die umgewandelte Spannung zu einer vorbestimmten Eingangsspannung (erster Spannungsreferenzwert) wird, so dass Batterie B2 und Last L mit Strom versorgt werden, und die Spannungswandlungsteuerung stoppt, nachdem die Spannung einen Wert angenommen hat, der niedriger ist, als eine vorbestimmte Eingangsspannung, wie nachstehend beschrieben. Falls ferner Hochspannungsbatterie B1, unabhängig von Last L, von Stromversorgungsvorrichtung 10 getrennt ist, bewirkt Steueranhalteeinheit 6, dass Steuereinheit 4 die Spannungswandlungsteuerung während einer vorbestimmten Zeit durchführt oder bis die umgewandelte Spannung zu einer vorbestimmten Eingangsspannung (zweite Spannungsreferenzwert) wird, um so die Entladung zu beginnen, und stoppt die Entladung durch Stoppen der Spannungswandlungsteuerung, nachdem eine vorbestimmte Zeit verstrichen ist oder nachdem die Spannung eine Spannung geworden ist, die einen niedrigeren Wert als die vorbestimmte Eingangsspannung (zweite Spannungsreferenzwert) annimmt.

[0034] Ein Verfahren zum Steuern der Stromversorgungsvorrichtung 10 wird nachstehend mit Bezug auf die Fig. 2 bis Fig. 6 beschrieben. Im Flussdiagramm steht das Zeichen "S" für "Schritt". Fig. 3 zeigt einen Fall bei dem Stromversorgungsvorrichtung 10 das Laden mittels einer handelsüblichen Wechselstromversorgungsvorrichtung oder durch die Fahrt eines Fahrzeugs durchführt. In diesem Fall führt die Gleichstromversorgungsschaltung 1 in der Stromversorgungsvorrichtung 10 eine Wechselstrom-Gleichstrom-Umwandlung durch und lädt die Hochspan-

nungsbatterie B1 auf beispielsweise 300 V, und die Steuereinheit 4 weist die Spannungswandlungsschaltung 3 an, eine Gleichspannungswandlung auf beispielsweise 12 V durchzuführen, wobei die Spannung an Batterie B2 und Last L geliefert wird. In diesem Fall wird auch Glättungskondensator 2 mit elektrischen Ladungen geladen.

[0035] Das Flussdiagramm von Fig. 2 zeigt die Verfahrensschritte nachdem das Aufladen beendet ist, wie in Fig. 3 gezeigt. Das bedeutet, dass das Flussdiagramm beginnt nachdem das Aufladen der Stromversorgungsvorrichtung 10 durch die handelsübliche Wechselstromversorgungsvorrichtung oder nachdem das Aufladen der Stromversorgungsvorrichtung 10, das durch das Fahren eines Fahrzeugs erfolgt, in Schritt S10 beendet wird. In Schritt S100 prüft Stromversorgungsvorrichtung 10, ob der Betrieb von Geräten, von einem Fahrzeug oder dergleichen, welche oder welches Stromversorgungsvorrichtung 10 verwenden, vollständig beendet ist oder nicht. Falls der Betrieb nicht vollständig beendet ist, führt Stromversorgungsvorrichtung 10 nichts Besonderes durch.

[0036] In Schritt S102 prüft Stromversorgungsvorrichtung 10, ob Schalter 7 die Hochspannungsbatterie B1 trennt oder nicht. Falls Hochspannungsbatterie B1 angeschlossen ist, prüft Stromversorgungsvorrichtung 10, ob die mit Batterie B2 verbundene Last L in Schritt S110 verwendet wird oder nicht. Falls Last L nicht verwendet wird, führt Stromversorgungsvorrichtung 10 nichts Besonderes durch. Falls Last L jedoch verwendet wird, veranlasst Stromversorgungsvorrichtung 10 Steuereinheit 4 dazu, die Spannungswandlungsteuerung in Schritt S112 durchzuführen, womit Batterie B2 geladen wird und Last L mit Strom versorgt wird. Das heißt, dass Stromversorgungsvorrichtung 10 wie in Fig. 4 gezeigt eine Spannungsumwandlung durchführt auf der Grundlage der Energie, die in Hochspannungsbatterie B1 geladen ist, um so Batterie B2 zu laden oder Last L mit Strom zu versorgen.

[0037] Falls Hochspannungsbatterie B1 durchgehend verwendet wird, fällt eine Spannung der Hochspannungsbatterie B1 allmählich ab. Falls die Spannung der Hochspannungsbatterie B1 unter eine vorbestimmte Spannung (erster Spannungsreferenzwert) sinkt, wird Strom verbraucht, der in Hochspannungsbatterie B1 geladen ist, und Energie wird nicht wirksam in Batterie B2 gespeichert. Folglich prüft Stromversorgungsvorrichtung 10 in Schritt S114, ob eine Ausgangsspannung der Hochspannungsbatterie B1, mit anderen Worten, eine Eingangsspannung, die von Eingangsspannungserfassungsschaltung 5 erfasst wird, unter die vorbestimmte Spannung (beispielsweise 200 V) gesunken ist oder nicht. Falls die Eingangsspannung größer oder gleich der vorbestimmten Spannung ist, führt Stromversorgungsvor-

richtung 10 eine Spannungsumwandlung durch. Falls die Eingangsspannung jedoch kleiner als die vorbestimmte Spannung ist, veranlasst Stromversorgungsvorrichtung 10 in Schritt S116 die Steuereinheit 4, die Spannungsumwandlung zu beenden, womit das Laden der Batterie B2 und die Stromversorgung zu Last L beendet sind.

[0038] Falls die Hochspannungsbatterie B1 in Schritt S102 getrennt ist, führt Stromversorgungsvorrichtung 10 in Schritt S104 eine Spannungsumwandlung durch, um die elektrischen Ladungen zu entladen, die in Glättungskondensator 2 geladen sind. Selbst für den Fall, dass, wie in Fig. 5, gezeigt Hochspannungsbatterie B1 von der aktuellen Vorrichtung durch Schalter 7 getrennt wird, werden die elektrischen Ladungen, die im Glättungskondensator 2 geladen sind und dort verbleiben, während der Durchführung der durch Steuereinheit 4 durchgeführten Spannungswandlungsteuerung entladen, und die elektrischen Ladungen werden in Batterie B2 geladen. Falls Hochspannungsbatterie B1 entfernt wird nachdem der Ladevorgang beendet ist, kann ein Fahrer aufgrund der im Glättungskondensator 2 verbliebenen elektrischen Ladungen einen Stromschlag erleiden, doch dadurch ist es möglich, schnell die im Glättungskondensator 2 verbliebenen elektrischen Ladungen zu entladen, und so zu verhindern, dass der Fahrer einen Stromschlag erhält.

[0039] In Schritt S106 prüft Stromversorgungsvorrichtung 10, ob die im Glättungskondensator 2 geladenen elektrischen Ladungen ausreichen entladen sind oder nicht. Um zu bestätigen, ob die im Glättungskondensator 2 geladenen elektrischen Ladungen ausreichend entladen sind oder nicht, wird beispielsweise bestätigt, ob Glättungskondensator 2 für eine vorbestimmte Zeit entladen worden ist oder nicht, ob eine vorbestimmte Menge an elektrischen Ladungen von Glättungskondensator 2 entladen worden ist oder nicht, oder dergleichen.

[0040] Darüber hinaus kann zum Zweck der Bestätigung, ob die im Glättungskondensator 2 geladenen elektrischen Ladungen ausreichend entladen sind oder nicht, geprüft werden, ob eine Spannung (eine von der Eingangsspannungserfassungsschaltung 5 erfasste Eingangsspannung), die durch die verbliebenen elektrischen Ladungen des Glättungskondensator 2 erzeugt wird, kleiner ist als der zweite Spannungsreferenzwert, der eine vorbestimmte Spannung ist, die wiederum kleiner ist als der erste Spannungsreferenzwert, der die Spannungswandlungsteuerung in Schritt S114 beendet. Der zweite Spannungsreferenzwert ist eine Niederspannung von beispielsweise ungefähr 20 V und ein Wert, der keinen Stromschlag verursacht. Darüber hinaus kann die Menge an elektrischen Ladungen oder die Zeit, die benötigt wird, bis die im Glättungskondensator 2 verbliebenen elektrischen Ladungen von beispielsweise 300

V auf 20 V reduziert sind, in einfacher Weise durch einen Versuch oder dergleichen berechnet werden, der im Voraus durchgeführt wird. Durch Durchführen der Spannungswandlungsteuerung bis eine der Spannungswandlungsschaltung **3** zugeführte Spannung kleiner ist als ein vorbestimmter Spannungsreferenzwert (zweiter Spannungsreferenzwert), können somit die im Glättungskondensator **2** verbleibenden elektrischen Ladungen zu sehr stabilen elektrischen Ladungen werden.

[0041] Falls ferner bestimmt wird, dass die elektrischen Ladungen ausreichend von Glättungskondensator **2** entladen sind, beendet Stromversorgungsvorrichtung **10** das Entladen durch Beenden der Spannungsumwandlung in Schritt S108. **Fig. 6** zeigt einen Zeitpunkt, zu dem das Entladen beendet ist, und zeigt einen Zustand, bei dem Hochspannungsbatterie B1 vom vorliegenden Gerät getrennt ist, und die Mehrheit der elektrischen Ladungen nicht im Glättungskondensator **2** verbleiben.

[0042] **Fig. 7A** und **Fig. 7B** zeigen Spannungskennlinien zum Zeitpunkt des Trennens oder Verbindens eines Schalters **7**. Stromversorgungsvorrichtung **10** führt einen Ladevorgang durch bis eine volle Ladespannung erreicht ist, und beendet den Ladevorgang, sobald sie vollständig geladen ist. Ferner wird, wie in **Fig. 7B** gezeigt, ein Spannungsumwandlungsbetrieb durchgeführt um Last L mit Strom zu versorgen und um Batterie B2 zu laden, wenn Schalter **7** angeschaltet wird nachdem ein Fahrzeug oder dergleichen, welches Stromversorgungsvorrichtung **10** verwendet, vollständig den Betrieb beendet. Der Spannungsumwandlungsbetrieb wird beendet, sobald die umgewandelte Spannung eine Spannung (erster Spannungsreferenzwert) erreicht, mit der Batterie B2 nicht mehr wirksam geladen werden kann, das bedeutet, sobald eine Eingangsspannung der Spannungswandlungsschaltung **3** kleiner ist als der erste Spannungsreferenzwert.

[0043] In der Zwischenzeit wird, wie in **Fig. 7A** gezeigt, ein Spannungsumwandlungsbetrieb durchgeführt, um die elektrischen Ladungen, die im Glättungskondensator **2** geladen sind, ausreichend zu entladen, wenn Schalter **7** ausgeschaltet wird nachdem ein Fahrzeug oder dergleichen, welches Stromversorgungsvorrichtung **10** verwendet, vollständig den Betrieb beendet. Beim Spannungsumwandlungsbetrieb wird eine Entladung durchgeführt bis die umgewandelte Spannung zu einer Spannung (zweiter Spannungsreferenzwert) wird, die kleiner als der erste Spannungsreferenzwert ist, und durch die ein Fahrer keinen Stromschlag erleidet, und wird beendet, wenn die Eingangsspannung der Spannungswandlungsschaltung **3** kleiner als der zweite Spannungsreferenzwert ist.

[0044] Wie oben beschrieben erreicht Hochspannungsbatterie B1 einen Trennzustand von einem Verbindungszustand nachdem ein Betrieb beendet ist, und Stromversorgungsvorrichtung **10** führt einen Spannungsumwandlungsbetrieb für unterschiedliche Ziele durch. Obwohl eine Eingangsspannung, die von der Eingangsspannungserfassungsschaltung **5** erfasst wird, kleiner als der erste Spannungsreferenzwert ist, durch den die Spannungswandlungsteuerung, die von Steuereinheit **4** durchgeführt wird, beendet wird, falls Schalter **7** angeschaltet ist, beendet Stromversorgungsvorrichtung **10** die von der Steuereinheit **4** durchgeführte Spannungswandlungsteuerung, falls Schalter **7** abgeschaltet wird nachdem die von der Steuereinheit **4** durchgeführte Spannungswandlungsteuerung für eine vorbestimmte Zeit derart fortgesetzt wird, dass die in Glättungskondensator **2** geladenen elektrischen Ladungen um eine vorbestimmte Menge entladen werden. Somit ist es möglich, falls Hochspannungsbatterie B1 nach dem Beenden eines Aufladevorgangs entfernt wird oder falls die Fahrt des Fahrzeugs beendet wird, Stromversorgungsvorrichtung **10** vorzusehen, die in kurzer Zeit die im Glättungskondensator **2** verbliebenen elektrischen Ladungen entladen kann.

[0045] Zusätzlich können die oben beschriebenen Inhalte verstanden werden durch ein Verfahren zum Steuern einer Stromversorgungsvorrichtung, welche umfasst: eine Gleichstromversorgungsschaltung, die eine Batterie mit Gleichstrom versorgt, einen Glättungskondensator, der mit einer Ausgangsseite der Gleichstromversorgungsschaltung verbunden ist, und eine Spannungswandlungsschaltung, die eine andere Batterie mit Gleichstrom versorgt durch Umwandeln einer Spannung, die von der Gleichstromversorgungsschaltung ausgegeben wird, in eine andere Spannung. Das heißt, das Verfahren ist ein Steuerverfahren, wobei, obwohl eine der Spannungswandlungsschaltung zugeführte Spannung kleiner als ein Referenzwert ist, durch den eine Spannungswandlungsteuerung beendet wird, wenn sich eine Batterie in einem Trennzustand befindet, die Spannungswandlungsschaltung den Betrieb einstellt nachdem eine Spannungsumwandlung für eine vorbestimmte Zeit derart fortgesetzt wird, dass im Glättungskondensator geladene elektrische Ladungen um eine vorbestimmte Menge entladen werden. Somit ist es möglich ein Verfahren zum Steuern einer Stromversorgungsvorrichtung vorzusehen, wobei, obwohl die der Spannungswandlungsschaltung zugeführte Spannung kleiner als der Referenzwert ist, durch den die Spannungswandlungsteuerung gestoppt wird, wenn sich die Batterie in einem Trennzustand befindet, die Spannungsumwandlung für eine vorbestimmte Zeit derart durchgeführt wird, dass die im Glättungskondensator geladenen elektrischen Ladungen um eine vorbestimmte Menge entladen werden. Damit können die im Glättungskondensator verbliebenen elektrischen Ladungen in kurzer Zeit ent-

laden werden, wenn die Batterie entfernt wird, nachdem der Ladevorgang beendet wird oder nachdem die Fahrt eines Fahrzeugs beendet ist.

[0046] Die Erfindung ist nicht auf die beschriebenen Beispiele beschränkt und kann durch eine Reihe von Anordnungen verwirklicht werden, ohne vom Inhalt abzuweichen, der in den Abschnitten des Anspruchsbereichs beschrieben ist. Mit anderen Worten ist die Erfindung vorrangig und insbesondere mit Blick auf eine besondere Ausführungsform gezeigt und beschrieben, aber der Fachmann kann die oben beschriebenen Ausführungsformen verschiedenartig verändern, bezüglich der Anzahl und anderer detaillierter Anordnungen, ohne von der technischen Idee und dem Aufgabenbereich der Erfindung abzuweichen.

[0047] Wenngleich die Erfindung unter Bezugnahme auf eine begrenzte Zahl von Ausführungsformen beschrieben worden ist, erkennt der Fachmann im Lichte dieser Offenbarung, dass andere Ausführungsformen entworfen werden können, die nicht vom hierin offenbarten Umfang der Erfindung abweichen. Dementsprechend ist der Umfang der Erfindung nicht lediglich durch die beigefügten Ansprüche beschränkt.

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 2015-081208 [0001]
- JP 10-224902 A [0004]
- JP 03-222602 A [0004]
- WO 2012/049755 [0005]
- JP 2005-304128 A [0006]
- JP 2004-336908 A [0007]

Patentansprüche

1. Stromversorgungsvorrichtung, welche eine Batterie auflädt und eine Gleichspannung in eine andere Gleichspannung umwandelt, wobei die Stromversorgungsvorrichtung umfasst:

eine Gleichstromversorgungsschaltung, die eine erste Batterie mit Gleichstrom versorgt;

ein Glättungskondensator, der mit einer Ausgangsseite der Gleichstromversorgungsschaltung verbunden ist;

eine Spannungswandlungsschaltung, die eine von der Gleichstromversorgungsschaltung ausgegebene Spannung in eine andere Spannung umwandelt, und die eine zweite Batterie mit Gleichstrom versorgt;

eine Steuereinheit, die eine Spannungsumwandlung der Spannungswandlungsschaltung steuert;

eine Eingangsspannungserfassungsschaltung, die eine Eingangsspannung der Spannungswandlungsschaltung erfasst;

einen Schalter, der die erste Batterie und die Stromversorgungsvorrichtung miteinander elektrisch verbindet oder voneinander elektrisch trennt; und

eine Steueranhalteeinheit, die eine von der Steuereinheit durchgeführte Spannungswandlungsteuerung stoppt, wenn die von der Eingangsspannungserfassungsschaltung erfasste Eingangsspannung kleiner als ein erster Spannungsreferenzwert ist,

wobei die Steueranhalteeinheit, wenn der Schalter ausgeschaltet ist, nachdem die von der Steuereinheit durchgeführte Spannungswandlungsteuerung für eine vorbestimmte Zeit derart fortgesetzt wird, dass in dem Glättungskondensator geladene elektrische Ladungen um eine vorbestimmte Menge entladen werden, die von der Steuereinheit durchgeführte Spannungswandlungsteuerung stoppt.

2. Stromversorgungsvorrichtung nach Anspruch 1, wobei die Steueranhalteeinheit, wenn eine von der Eingangsspannungserfassungsschaltung erfasste Eingangsspannung kleiner als ein zweiter Spannungsreferenzwert ist, welcher kleiner als der erste Spannungsreferenzwert ist, die von der Steuereinheit durchgeführte Spannungswandlungsteuerung stoppt.

3. Verfahren zum Steuern einer Stromversorgungsvorrichtung, welche umfasst: eine Gleichstromversorgungsschaltung, die eine erste Batterie mit Strom versorgt, einen Glättungskondensator, der mit einer Ausgangsseite der Gleichstromversorgungsschaltung verbunden ist, eine Spannungswandlungsschaltung, die eine von der Gleichstromversorgungsschaltung ausgegebene Spannung in eine andere Spannung umwandelt, und die eine andere Batterie mit Gleichstrom versorgt, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst:

Stoppen einer Spannungswandlungsteuerung falls eine der Spannungswandlungsschaltung zugeführte

Spannung kleiner als ein vorbestimmter Referenzwert ist; und

Veranlassen eines Stopps der Spannungswandlungsschaltung nachdem eine Spannungsumwandlung für eine vorbestimmte Zeit fortgesetzt wird, derart dass in dem Glättungskondensator geladene elektrische Ladungen um eine vorbestimmte Menge entladen werden, falls sich die erste Batterie in einem trennzustand befindet.

Es folgen 7 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

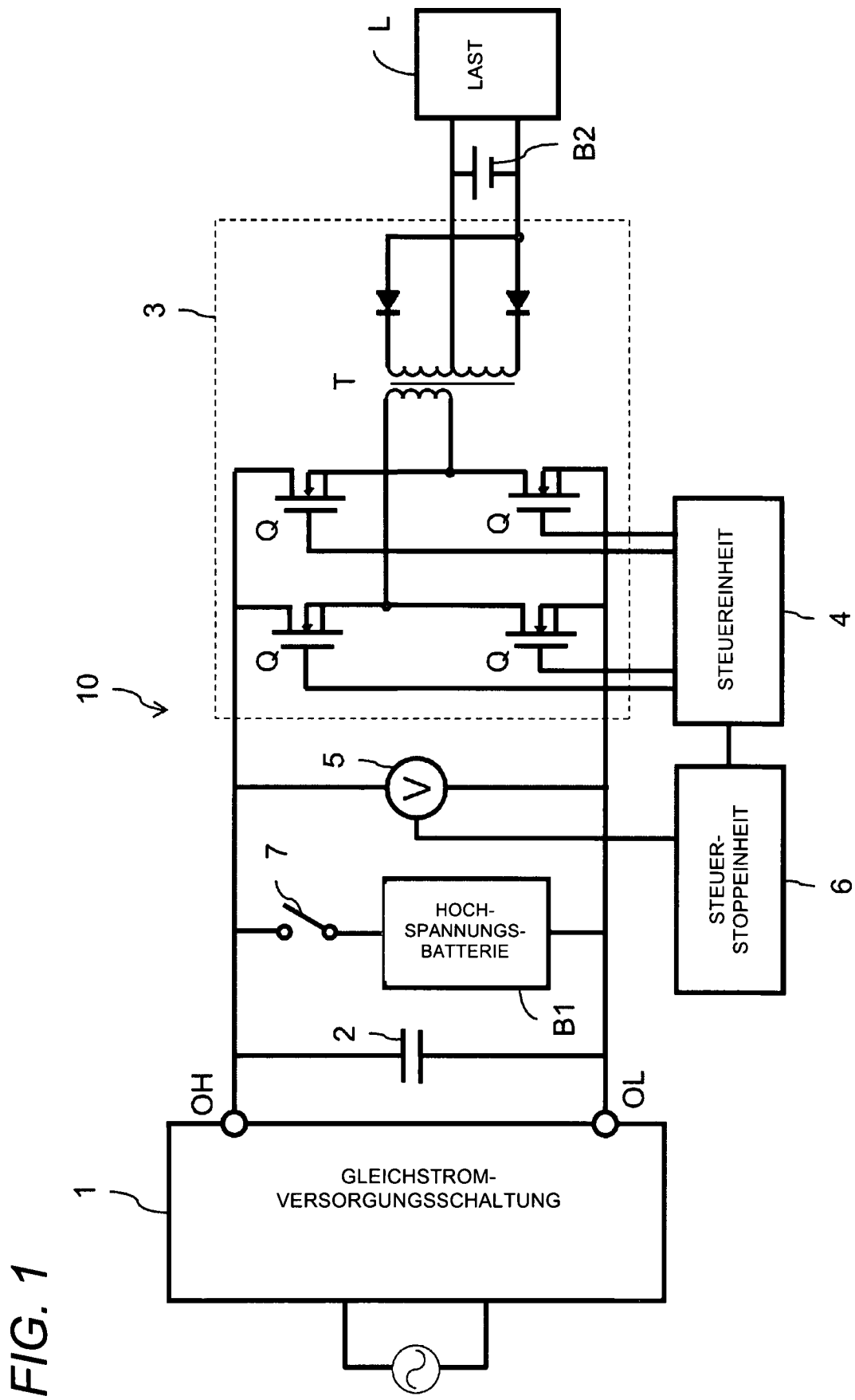


FIG. 2

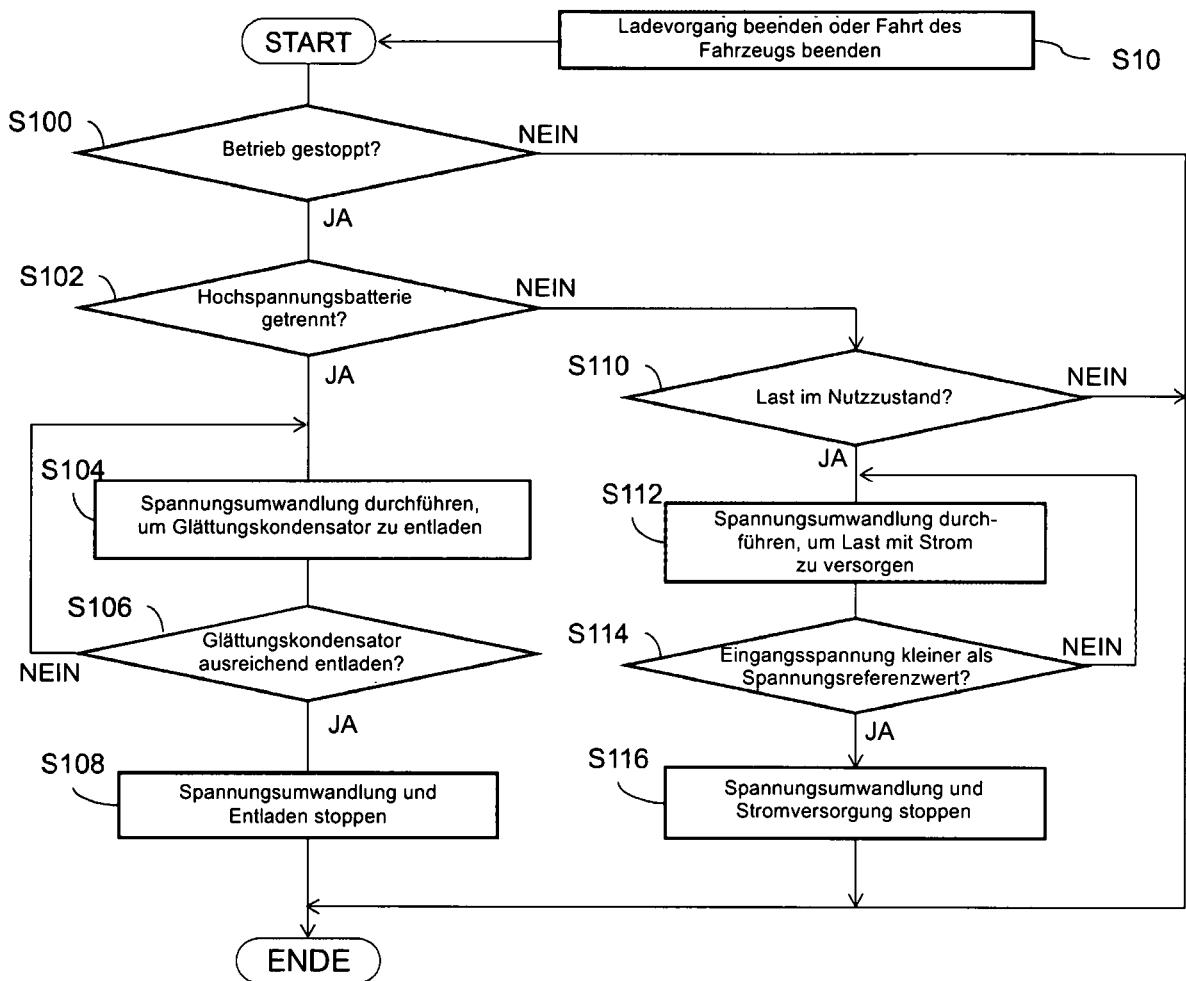


FIG. 3

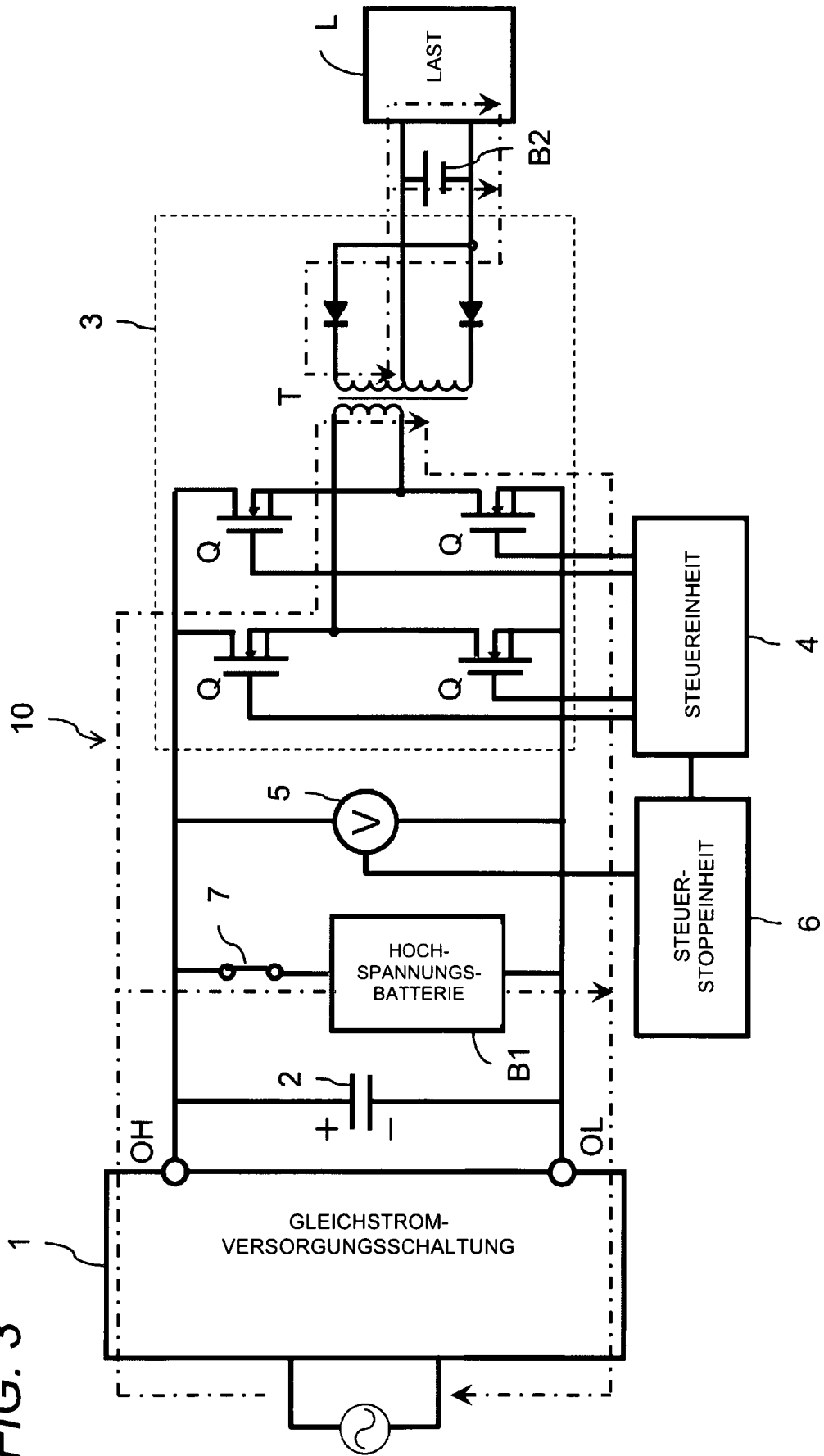


FIG. 4

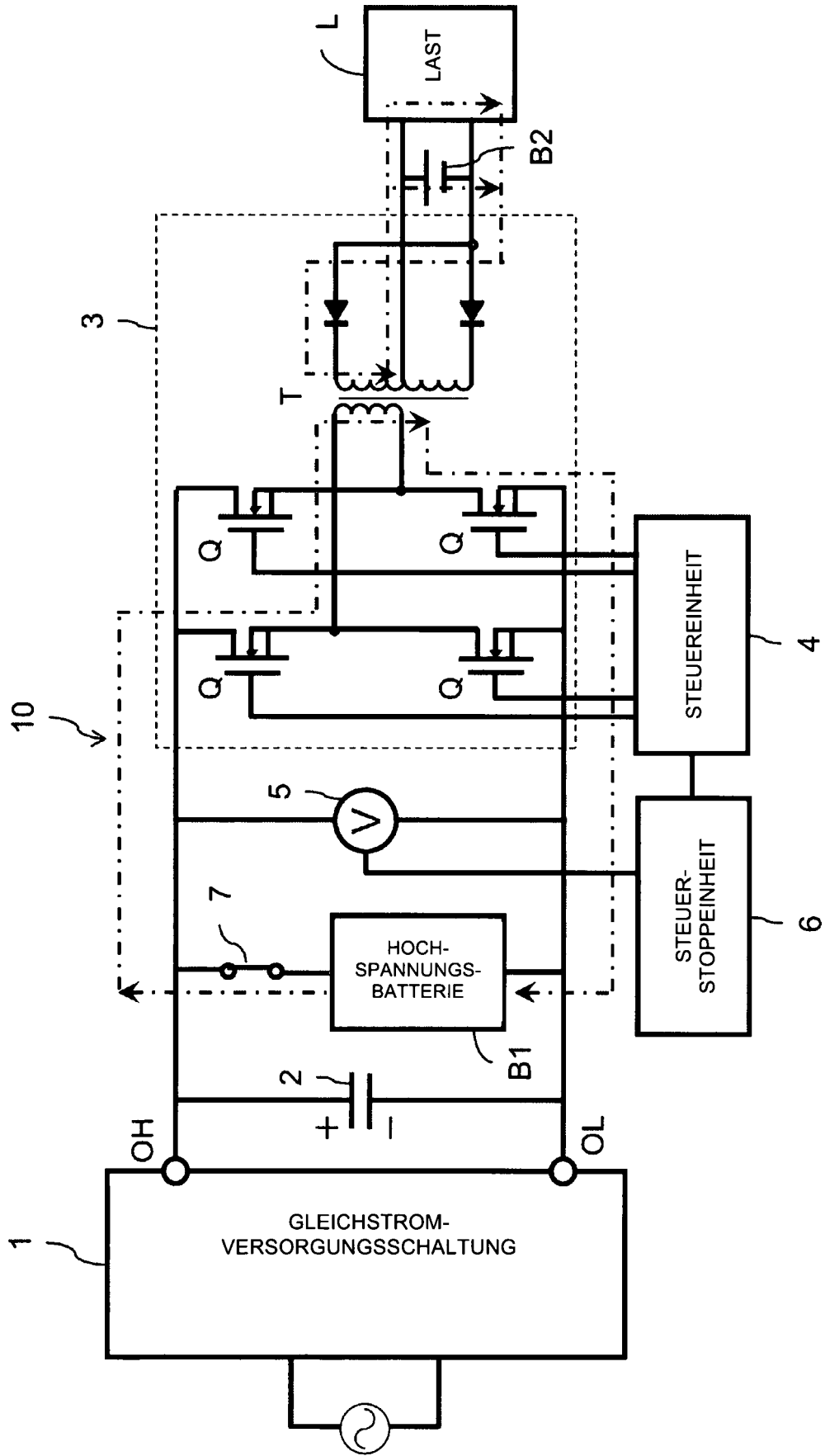
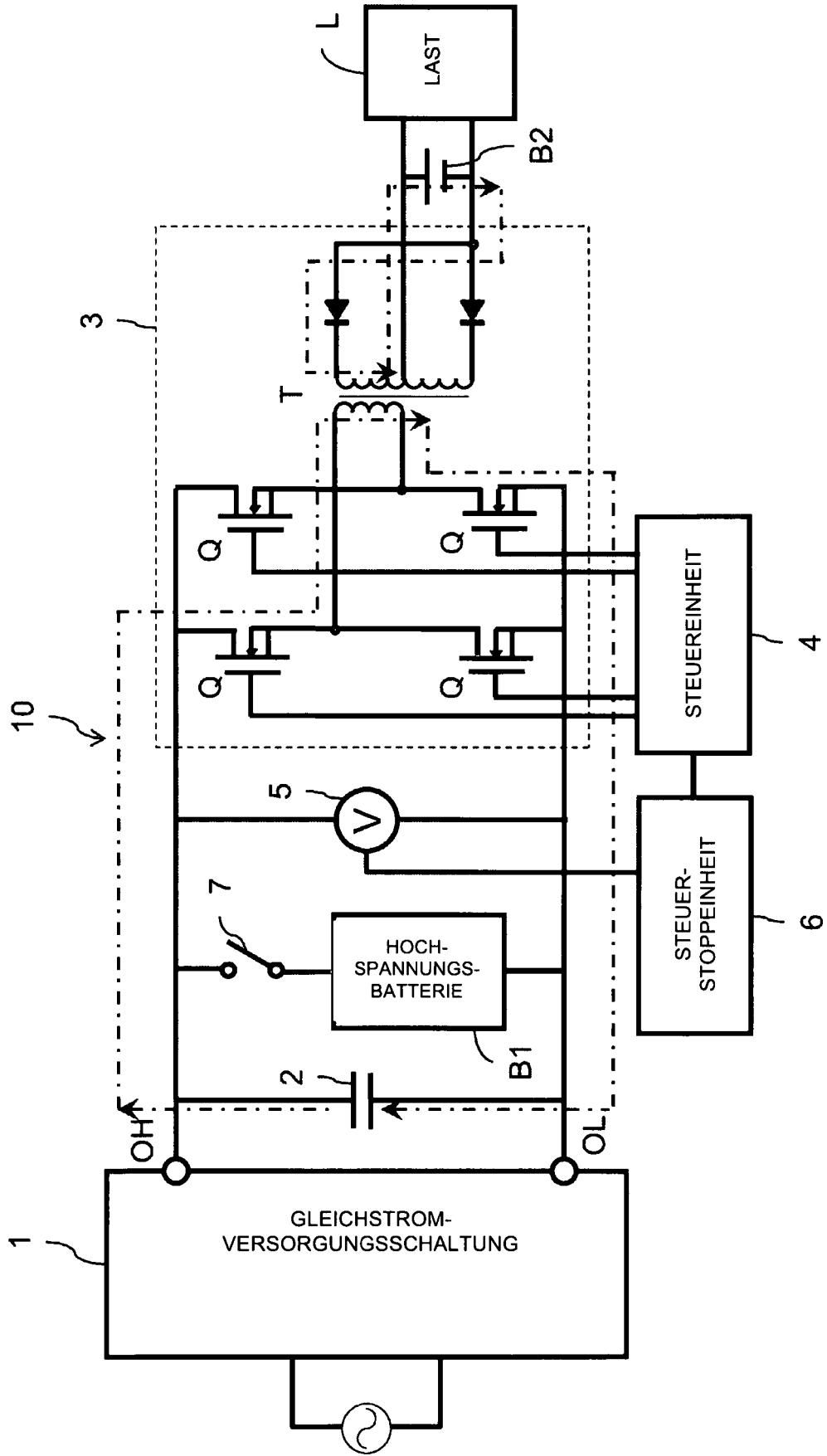


FIG. 5



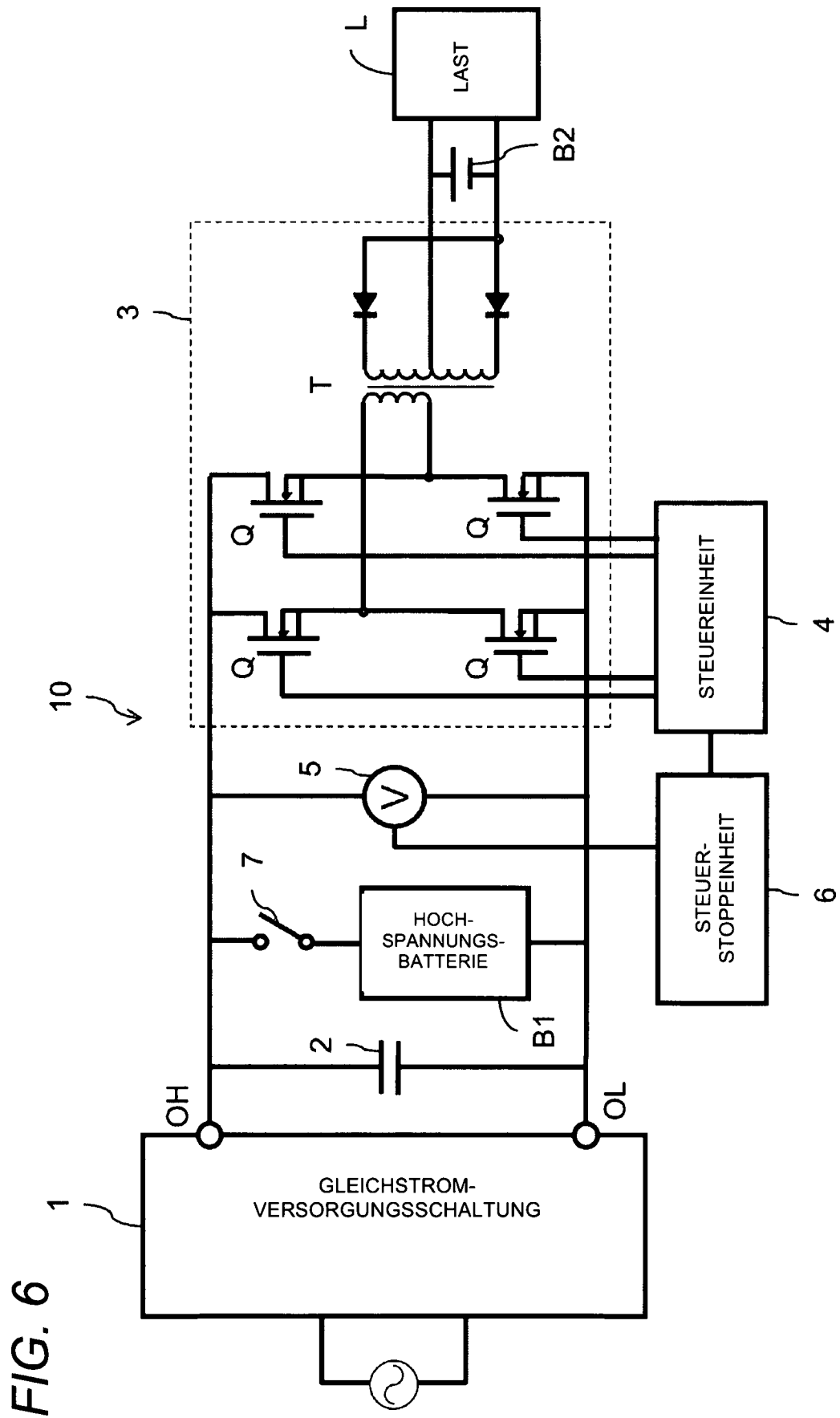


FIG. 7A

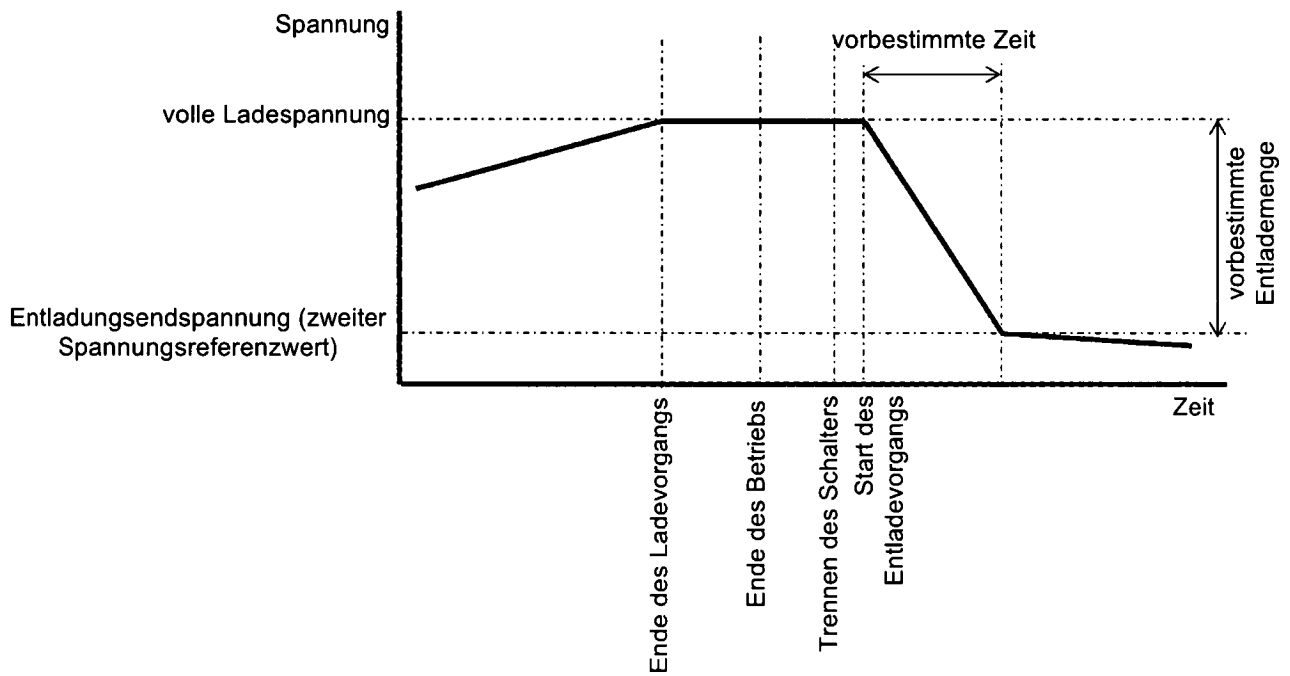


FIG. 7B

