



(12) **Patentschrift**

(21) Deutsches Aktenzeichen: **11 2017 006 219.5**
(86) PCT-Aktenzeichen: **PCT/JP2017/041803**
(87) PCT-Veröffentlichungs-Nr.: **WO 2018/105383**
(86) PCT-Anmeldetag: **21.11.2017**
(87) PCT-Veröffentlichungstag: **14.06.2018**
(43) Veröffentlichungstag der PCT Anmeldung
in deutscher Übersetzung: **29.08.2019**
(45) Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: **13.07.2023**

(51) Int Cl.: **H02J 7/00 (2006.01)**
B60L 9/18 (2006.01)
B60R 16/03 (2006.01)
H02J 1/00 (2006.01)
H02M 3/155 (2006.01)
B60L 50/50 (2019.01)

Innerhalb von neun Monaten nach Veröffentlichung der Patenterteilung kann nach § 59 Patentgesetz gegen das Patent Einspruch erhoben werden. Der Einspruch ist schriftlich zu erklären und zu begründen. Innerhalb der Einspruchsfrist ist eine Einspruchsgebühr in Höhe von 200 Euro zu entrichten (§ 6 Patentkostengesetz in Verbindung mit der Anlage zu § 2 Abs. 1 Patentkostengesetz).

(30) Unionspriorität:
2016-238537 08.12.2016 JP

(73) Patentinhaber:
AutoNetworks Technologies, Ltd., Yokkaichi-shi, Mie, JP; SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD., Osaka, JP; Sumitomo Wiring Systems, Ltd., Yokkaichi-shi, Mie, JP

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

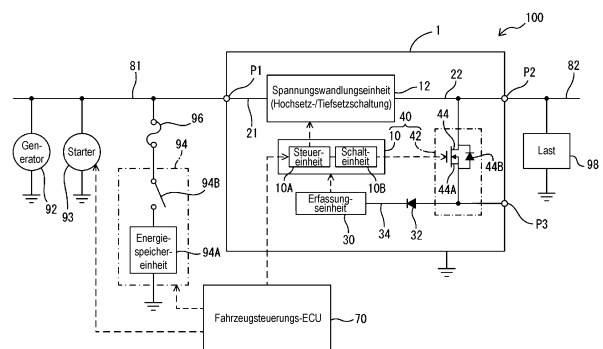
(72) Erfinder:
Itou, Takanori, Yokkaichi-shi, Mie, JP; Takahashi, Seiji, Yokkaichi-shi, Mie, JP

(56) Ermittelter Stand der Technik:
siehe Folgeseiten

(54) Bezeichnung: **Fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung**

(57) Hauptanspruch: Fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung (1, 201, 301), die umfasst:
eine Spannungswandlungseinheit (12, 212), die mit einem ersten Leitungsweg (21), der elektrisch mit einer fahrzeugmontierten Energiespeichereinheit (94A) verbunden ist, und einem zweiten Leitungsweg (22) verbunden ist und dazu ausgebildet ist, einen Tiefsetzbetrieb des Tiefsetzens einer an den ersten Leitungsweg (21) angelegten Spannung und des Anlegens der tiefgesetzten Spannung an den zweiten Leitungsweg (22) sowie einen Hochsetzbetrieb des Hochsetzens einer an den zweiten Leitungsweg (22) angelegten Spannung und des Anlegens der hochgesetzten Spannung an den ersten Leitungsweg (21) durchzuführen;
einen Außenanschluss (P3), mit dem ein Energieversorgungsweg (Lp) von einer externen Energiequelle (Bp) verbindbar ist;
eine Erfassungseinheit (30), die dazu ausgebildet ist, zu erfassen, dass der Energieversorgungsweg (Lp) mit dem Außenanschluss (P3) verbunden ist;
eine Energieversorgungs-Schaltungseinheit (40, 340), die dazu ausgebildet ist, das Fließen eines Stroms von der Seite des Außenanschlusses (P3) zu der Seite des zweiten Leitungswegs (22) mindestens dann zuzulassen, wenn der Energieversorgungsweg (Lp) mit dem Außenanschluss (P3) verbunden ist; und
eine Steuereinheit (10A), die dazu ausgebildet ist, den

Tiefsetzbetrieb und den Hochsetzbetrieb der Spannungswandlungseinheit (12, 212) zu steuern und zu bewirken, dass die Spannungswandlungseinheit (12, 212) den Hochsetzbetrieb durchführt, wenn durch die Erfassungseinheit (30) eine Verbindung zwischen dem Außenanschluss (P3) und dem Energieversorgungsweg (Lp) erfasst wird, wobei, wenn eine Gleichstromenergiequelle mit dem Außenanschluss (P3) verbunden wird, die Energieversorgungs-Schaltungseinheit (40, 340) an den zweiten Leitungsweg (22) eine Gleichspannung anlegt, die einer Ausgangsspannung der Gleichstromenergiequelle entspricht.



(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	10 2007 047 619	A1
DE	10 2014 201 354	A1
US	2012 / 0 136 534	A1
WO	2015/ 110 579	A1

Beschreibung

Technisches Gebiet

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft eine fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung.

Stand der Technik

[0002] Es sind fahrzeugmontierte Systeme bekannt, die zwei Systemen, nämlich einem Niederspannungssystem und einem Hochspannungssystem, elektrische Energie zuführen, und im Zusammenhang mit solchen Systemen wurde eine Technik wie etwa die die im JP 2001-204137A offenbarte vorgeschlagen. Das JP 2001-204137A offenbart eine Energieversorgungsschaltung, die einen Gleichspannungswandler mit geringer Kapazität und einen Gleichspannungswandler mit hoher Kapazität aufweist, die zwischen einer Hochspannungs-Gleichstromenergiequelle und einer Niederspannungslast angeordnet sind und als Gleichspannungswandler zum Tiefsetzen einer Spannung dienen, und die Energieversorgungsschaltung schaltet einen Wandler, der je nach erforderlicher Versorgungsenergie zu verwenden ist.

[0003] Die DE 10 2007 047 619 A1 offenbart ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Starten einer Verbrennungskraftmaschine eines Fahrzeugs mit Hybridantrieb, das mindestens einen Elektroantrieb aufweist und das über ein Hochspannungsnetz mit einer Hochspannungsbatterie elektrisch verbunden werden kann. Das Fahrzeug weist ein Niederspannungsnetz mit einer Bordnetz-Batterie auf, wobei zwischen der Bordnetz-Batterie und dem Elektroantrieb ein DC/DC-Wandler vorgesehen ist. Nachfolgende Verfahrensschritte werden durchgeführt: a) bei entladener Hochspannungsbatterie wird Energie aus dem Niederspannungsnetz über den DC/DC-Wandler in das Hochspannungsnetz übertragen, b) der mindestens eine Elektroantrieb wird durch die im Hochspannungsnetz vorhandene Energie beschleunigt, c) die Verbrennungskraftmaschine wird durch den beschleunigten Elektroantrieb.

[0004] Die WO 2015/110 579 A1 offenbart den Betrieb eines Bordnetzes für ein Kraftfahrzeug, wobei das Bordnetz ein Niederspannungsteilnetz für mindestens einen Niederspannungsverbraucher aufweist, sowie ein Hochspannungsteilnetz für mindestens einen Hochspannungsverbraucher und einen Starter/Generator, wobei das Hochspannungsteilnetz über eine Koppereinheit mit dem Niederspannungsnetz verbunden ist, und dazu eingerichtet ist, Energie aus dem Hochspannungs-Teilnetz zu entnehmen und an das Niederspannungs-Teilnetz zu liefern, wobei das Hochspannungs-Teilnetz eine Batterie umfasst, die ist zur Erzeugung einer Hochspannung und Abgabe derselben an das Hochspan-

nungsteilnetz eingerichtet ist und welche mindestens zwei Batterieeinheiten mit einzelnen Spannungsabgriffen umfasst, die zur Koppereinheit geführt sind, wobei die Kopplungseinheit dazu eingerichtet ist, die Batterieeinheit selektiv auf das Niederspannungsteilnetz zu schalten, dadurch gekennzeichnet, dass ein Wechsel einer an das Niederspannungs-Teilnetz geschalteten ersten Batterieeinheit zu einer an das Niederspannungs-Teilnetz geschalteten zweiten Batterieeinheit in folgenden Schritten durchgeführt wird: a) Unterbrechung eines Leiters zwischen der ersten geschalteten Batterieeinheit und der zweiten geschalteten Batterieeinheit; b) Schalten der zweiten geschalteten Batterieeinheit auf das Niederspannungs-Teilnetz; c) Abschalten der ersten geschalteten Batterieeinheit vom Niederspannungs-Teilnetz; d) Verbindung des Leiters zwischen der vom Niederspannungsteilnetz abgeschalteten ersten Batterieeinheit und der auf das Niederspannungsteilnetz geschalteten zweiten Batterieeinheit.

[0005] Die DE 10 2014 201 354 A1 offenbart ein Bordnetz für ein Kraftfahrzeug, wobei das Bordnetz ein Niederspannungsteilnetz mit zumindest einem Hochspannungsverbraucher und ein Hochspannungsteilnetz mit zumindest einem Niederspannungsverbraucher und einem Generator aufweist, wobei das Hochspannungsteilnetz mit dem Niederspannungsteilnetz über eine Koppereinheit verbunden ist, welche eingerichtet ist, dem Hochspannungsteilnetz Energie zu entnehmen und dem Niederspannungsteilnetz zuzuführen. Dabei ist vorgesehen, dass das Hochspannungsteilnetz eine Batterie aufweist, die eingerichtet ist, die Hochspannung zu erzeugen und an das Hochspannungsteilnetz abzugeben, und die zumindest zwei Batterieeinheiten mit Hochspannungsteilnetzanschlüssen zur Koppereinheit aufweist, wobei die Koppereinheit eingerichtet ist, die Batterieeinheiten dem Niederspannungsteilnetz selektiv zuzuschalten und wobei die Koppereinheit eine Ladeeinheit mit einem Ladeanschluss aufweist, über welche die Batterie aufladbar ist. Die Erfindung betrifft auch ein Kraftfahrzeug mit einem Verbrennungsmotor und einem derartigen Bordnetz.

[0006] Die US 2012 136 534 A1 offenbart ein Solarenergie-Lade- und Verwaltungssystem für ein Fahrzeug mit einer Photovoltaikvorrichtung zum Empfangen von Solarenergie und zum Umwandeln der Solarenergie in elektrische Energie. Das System umfasst eine Benutzerschnittstelle zum Auswählen eines vorbestimmten Solarenergiemodus und eine Steuerung, die operativ mit der Benutzerschnittstelle kommuniziert. Die Schnittstelle ermöglicht ein selektives Verteilen von Energie von der Photovoltaikvorrichtung zum Betreiben einer Fahrzeugkomponente, die dem ausgewählten Solarenergiemodus zugeordnet ist.

Zusammenfassung der Erfindung

Technische Aufgabe

[0007] Wenn in einem System, das elektrische Energie zu zwei Systemen führt, nämlich zu einem Niederspannungssystem und einem Hochspannungssystem, wie im JP 2001-204137A offenbart, das Hochspannungssystem mit einer Energiespeichereinheit ausgestattet ist und der Ausgang dieser Energiespeichereinheit des Hochspannungssystems durch Tiefsetzen des Ausgangs für Lasten des Niederspannungssystems zur Verfügung gestellt wird, kann die Notwendigkeit einer Energiespeichereinheit in dem Niederspannungssystem verringert oder vermieden werden, und die Energiespeichereinheit in dem Niederspannungssystem kann wegfallen oder verkleinert werden. Wenn beispielsweise ein Starter mit elektrischer Energie aus der Energiespeichereinheit des Hochspannungssystems betrieben werden kann, ist zum Starten eines Motors die Energiespeichereinheit des Niederspannungssystems nicht notwendig, und daher kann die Energiespeichereinheit des Niederspannungssystems leicht wegfallen oder verkleinert werden.

[0008] Bei einer solchen Ausbildung, die von der Energiespeichereinheit des Hochspannungssystems abhängt, besteht jedoch das Problem, dass eine erhebliche Verringerung der Kapazität der Energiespeichereinheit des Hochspannungssystems schwierig zu bewältigen ist.

[0009] Wenn die Kapazität der Energiespeichereinheit des Hochspannungssystems sich erheblich verringert, kann der Starter nicht ohne weitere Maßnahmen betrieben werden, so dass ein Motorstart nicht erfolgt. Dementsprechend muss die Energiespeichereinheit des Hochspannungssystems beispielsweise mithilfe einer externen Energiequelle wie etwa einer Batterie (beispielsweise einer 12V-Batterie) geladen werden, die in einem anderen Fahrzeug montiert ist. Jedoch kann in einem Fall, in dem als externe Energiequelle eine Batterie mit niedriger Ausgangsspannung verwendet wird, das Laden nicht durch bloßes Anschließen der externen Energiequelle erfolgen, und daher besteht Bedarf an einer Ausbildung zum Hochsetzen des Ausgangs der externen Energiequelle, nachdem eine Verbindung mit der externen Energiequelle definitiv erfasst wurde, und zum Zuführen des hochgesetzten Ausgangs zu der Energiespeichereinheit des Hochspannungssystems.

[0010] Die vorliegende Erfindung entstand unter den obigen Umständen, und eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung einer fahrzeugmontierten Energieversorgungsvorrichtung, die fähig ist, eine Verbindung mit einer externen Energiequelle definitiv zu erfassen und eine Energiespei-

chereinheit durch Hochsetzen einer Versorgungsspannung, die auf der externen Energiequelle basiert, zu laden.

Lösung der Aufgabe

[0011] Eine fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung als Beispiel für die vorliegende Erfindung weist auf:

eine Spannungswandlungseinheit, die mit einem ersten Leitungsweg, der elektrisch mit einer fahrzeugmontierten Energiespeichereinheit verbunden ist, und einem zweiten Leitungsweg verbunden ist und dazu ausgebildet ist, einen Tiefsetzbetrieb des Tiefsetzens einer an den ersten Leitungsweg angelegten Spannung und des Anlegens der tiefgesetzten Spannung an den zweiten Leitungsweg sowie einen Hochsetzbetrieb des Hochsetzens einer an den zweiten Leitungsweg angelegten Spannung und des Anlegens der hochgesetzten Spannung an den ersten Leitungsweg durchzuführen;

einen Außenanschluss, mit dem ein Energieversorgungsweg von einer externen Energiequelle verbindbar ist;

eine Erfassungseinheit, die dazu ausgebildet ist, zu erfassen, dass der Energieversorgungsweg mit dem Außenanschluss verbunden ist;

eine Energieversorgungs-Schaltungseinheit, die dazu ausgebildet ist, das Fließen eines Stroms von der Seite des Außenanschlusses zu der Seite des zweiten Leitungswegs mindestens dann zuzulassen, wenn der Energieversorgungsweg mit dem Außenanschluss verbunden ist; und

eine Steuereinheit, die dazu ausgebildet ist, den Tiefsetzbetrieb und den Hochsetzbetrieb der Spannungswandlungseinheit zu steuern und zu bewirken, dass die Spannungswandlungseinheit den Hochsetzbetrieb durchführt, wenn durch die Erfassungseinheit eine Verbindung zwischen dem Außenanschluss und dem Energieversorgungsweg erfasst wird.

Vorteilhafte Wirkungen der Erfindung

[0012] Bei der oben beschriebenen fahrzeugmontierten Energieversorgungsvorrichtung erfasst die Erfassungseinheit, dass der Energieversorgungsweg mit dem Außenanschluss verbunden ist, und die Energieversorgungs-Schaltungseinheit lässt das Fließen eines Stroms von der Seite des Außenanschlusses zu der Seite des zweiten Leitungswegs mindestens dann zu, wenn der externe Energieversorgungsweg mit dem Außenanschluss verbunden ist. Des Weiteren bewirkt die Steuereinheit, dass die Spannungswandlungseinheit den Hochsetzbetrieb in einem solchen Zustand durchführt, in dem

elektrische Energie von außen über den Außenanschluss zu der Seite des zweiten Leitungswegs geführt wird, und daher sind das Anlegen einer relativ hohen Spannung an den ersten Leitungsweg, der elektrisch mit der Energiespeichereinheit verbunden ist, und ein vorteilhaftes Laden der Energiespeichereinheit möglich. Wenn die Ladespannung der Energiespeichereinheit sich verringert und Probleme beim Betreiben fahrzeugmontierter Einrichtungen auftreten, ist es insbesondere möglich, eine Verbindung mit der externen Energiequelle definitiv zu erfassen und die Energiespeichereinheit durch Hochsetzen einer Versorgungsspannung auf Basis der externen Energiequelle aufzuladen, und daher ist die Wiederherstellung aus einer solchen Situation korrekt durchführbar.

Figurenliste

Fig. 1 ist ein Schaltbild, das schematisch ein fahrzeugmontiertes Energieversorgungssystem darstellt, welches eine fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung einer ersten Ausführungsform aufweist.

Fig. 2 ist ein veranschaulichendes Schaubild, das einen Zustand darstellt, in dem ein Energieversorgungsweg von einer externen Energiequelle mit einem Außenanschluss in dem fahrzeugmontierten Energieversorgungssystem aus **Fig. 1** verbunden ist.

Fig. 3 ist ein Zeitablaufdiagramm, das schematisch eine Abfolge der Steuerung darstellt, die in dem fahrzeugmontierten Energieversorgungssystem aus **Fig. 1** durchgeführt wird.

Fig. 4 ist ein Schaltbild, das schematisch ein fahrzeugmontiertes Energieversorgungssystem darstellt, welches eine fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung einer zweiten Ausführungsform aufweist.

Fig. 5 ist ein Schaltbild, das schematisch ein fahrzeugmontiertes Energieversorgungssystem darstellt, welches eine fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung einer weiteren Ausführungsform aufweist.

Beschreibung von Ausführungsformen

[0013] Im Folgenden werden bevorzugte Beispiele der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0014] Die Energieversorgungs-Schaltungseinheit kann dazu ausgebildet sein, das Fließen eines Stroms von dem zweiten Leitungsweg zu der Seite des Außenanschlusses mindestens dann zu unterbrechen, wenn der zweite Leitungsweg in einem vorbestimmten normalen Ausgabezustand ist, und das Fließen eines Stroms von der Seite des Außenanschlusses zu der Seite des zweiten Leitungswegs

zuzulassen, wenn der Energieversorgungsweg mit dem Außenanschluss verbunden ist.

[0015] Die so ausgebildete fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung verhindert das Fließen eines Stroms von dem zweiten Leitungsweg zu der Seite des Außenanschlusses, wenn die an den zweiten Leitungsweg angelegte Spannung in dem normalen Ausgabezustand ist, und daher ist es möglich, den Außenanschluss in einem Zustand zu halten, in dem er durch den zweiten Leitungsweg kaum beeinflusst wird. Wenn dagegen der Energieversorgungsweg mit dem Außenanschluss verbunden ist (das heißt, wenn elektrische Energie aus der externen Energiequelle über den Außenanschluss zugeführt werden kann), kann ein Strom von der Seite des Außenanschlusses zu der Seite des zweiten Leitungswegs fließen, und dementsprechend ist es möglich, den Hochsetzbetrieb des Hochsetzens einer Eingangsspannung auf Basis der externen Energiequelle durchzuführen und die hochgesetzte Spannung an den ersten Leitungsweg anzulegen.

[0016] Die Energieversorgungsschaltung kann aufweisen: einen Halbleiterschalter, der einen Diodenabschnitt und einen Schalterabschnitt aufweist, wobei der Diodenabschnitt eine elektrisch mit dem Außenanschluss verbundene Anode und eine elektrisch mit dem zweiten Leitungsweg verbundene Kathode hat, wobei der Schalterabschnitt zwischen einem elektrisch verbundenen Zustand und einem elektrisch getrennten Zustand zwischen dem zweiten Leitungsweg und dem Außenanschluss geschaltet wird; und eine Schalteinheit, die den Schalterabschnitt in den elektrisch getrennten Zustand schaltet, wenn durch die Erfassungseinheit eine Verbindung zwischen dem Außenanschluss und dem Energieversorgungsweg nicht erfasst wird, und den Schalterabschnitt in den elektrisch verbundenen Zustand schaltet, wenn durch die Erfassungseinheit eine Verbindung zwischen dem Außenanschluss und dem Energieversorgungsweg erfasst wird.

[0017] Die so ausgebildete fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung kann das Fließen eines Stroms von dem zweiten Leitungsweg zu der Seite des Außenanschlusses verhindern, wenn durch die Erfassungseinheit eine Verbindung zwischen dem Außenanschluss und dem Energieversorgungsweg (das heißt, ein Zustand, in dem elektrische Energie aus der externen Energiequelle über den Außenanschluss zugeführt wird) nicht erfasst wird, und den Schalterabschnitt in den elektrisch verbundenen Zustand schalten, wenn durch die Erfassungseinheit eine Verbindung zwischen dem Außenanschluss und dem Energieversorgungsweg erfasst wird, und somit kann die fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung das Fließen eines Stroms von der Seite des Außenanschlusses zu der Seite des zweiten Lei-

tungswegs zulassen, während ein Leitungsverlust unterdrückt wird.

[0018] Die Energieversorgungs-Schaltungseinheit kann durch eine Diode gebildet sein, die eine elektrisch mit dem Außenanschluss verbundene Anode und eine elektrisch mit dem zweiten Leitungsweg verbundene Kathode hat.

[0019] Mit der so ausgebildeten fahrzeugmontierten Energieversorgungsvorrichtung kann eine einfachere Ausbildung einer Schaltung realisiert werden, die fähig ist, das Fließen eines Stroms von dem zweiten Leitungsweg zu der Seite des Außenanschlusses zu unterbrechen, wenn der zweite Leitungsweg in dem vorbestimmten normalen Ausgabezustand ist, und das Fließen eines Stroms von der Seite des Außenanschlusses zu der Seite des zweiten Leitungswegs zuzulassen, wenn der Energieversorgungsweg mit dem Außenanschluss verbunden ist.

[0020] Mit dem ersten Leitungsweg kann ein Generator verbunden sein. Wenn durch die Erfassungseinheit eine Verbindung zwischen dem Außenanschluss und dem Energieversorgungsweg erfasst wird, kann die Steuereinheit bewirken, dass die Spannungswandlungseinheit den Hochsetzbetrieb durchführt, so dass eine Spannung, die niedriger als eine Ausgangsspannung des Generators ist, an den ersten Leitungsweg ausgegeben wird.

[0021] Die so ausgebildete fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung kann die Energiespeichereinheit beispielsweise durch bevorzugte Verwendung elektrischer Energie aus dem Generator laden, wenn die Energieerzeugung des Generators und der Hochsetzbetrieb der Spannungswandlungseinheit während des gleichen Zeitraums durchgeführt werden, und daher wird der Verbrauch der elektrischen Energie aus der externen Energiequelle tendenziell unterdrückt.

[0022] Die Spannungswandlungseinheit kann eine Hoch-/Tiefsetzschaltungseinheit aufweisen, die wahlweise den Tiefsetzbetrieb oder den Hochsetzbetrieb durchführt.

[0023] Die so ausgebildete fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung kann, mit einer einfacheren Ausbildung, den Tiefsetzbetrieb des Tiefsetzens einer an den ersten Leitungsweg angelegten Spannung und des Anlegens der tiefgesetzten Spannung an den zweiten Leitungsweg zu einer normalen Zeit durchführen, während derer ein Tiefsetzbetrieb durchgeführt werden soll, und den Hochsetzbetrieb unter der Bedingung durchführen, dass der Energieversorgungsweg mit dem Außenanschluss verbunden ist, wenn ein Laden durch elektrische Verbindung der externen Energiequelle mit dem Außenanschluss durchgeführt werden soll.

[0024] Die Spannungswandlungseinheit kann aufweisen: eine Tiefsetzschaltungseinheit, die den Tiefsetzbetrieb des Tiefsetzens einer an den ersten Leitungsweg angelegten Spannung und des Anlegens der tiefgesetzten Spannung an den zweiten Leitungsweg durchführt, und eine Hochsetzschaltungseinheit, die ein anderer Weg als die Tiefsetzschaltungseinheit ist, eine an den zweiten Leitungsweg angelegte Spannung hochsetzt und die hochgesetzte Spannung an den ersten Leitungsweg anlegt.

[0025] Diese fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung kann den Tiefsetzbetrieb durch die Tiefsetzschaltungseinheit in einem normalen Zustand durchführen, so dass die an den ersten Leitungsweg angelegte Spannung tiefgesetzt wird und an den zweiten Leitungsweg angelegt wird, und kann auch den Hochsetzbetrieb durch die Hochsetzschaltungseinheit durchführen, wenn der Energieversorgungsweg mit dem Außenanschluss verbunden ist, so dass die an den zweiten Leitungsweg angelegte Spannung hochgesetzt wird und an den ersten Leitungsweg angelegt wird. Der Tiefsetzbetrieb und der Hochsetzbetrieb können durch die verschiedenen Schaltungseinheiten unabhängig durchgeführt werden, und daher ist eine Einschränkung des Betriebs der einen Schaltungseinheit durch den Betrieb der anderen Schaltungseinheit unwahrscheinlich.

[0026] Wenn durch die Erfassungseinheit eine Verbindung zwischen dem Außenanschluss und dem Energieversorgungsweg erfasst wird, kann die Steuereinheit bewirken, dass die Tiefsetzschaltungseinheit den Tiefsetzbetrieb durchführt während sie bewirkt, dass die Hochsetzschaltungseinheit den Hochsetzbetrieb durchführt, so dass ein Zeitraum besteht, während dessen sowohl die Hochsetzschaltungseinheit als auch die Tiefsetzschaltungseinheit arbeiten.

[0027] Diese fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung kann den Tiefsetzbetrieb gleichzeitig mit dem Hochsetzbetrieb durchführen, während dessen die Energiespeichereinheit aufgeladen werden kann, und daher kann auch während des Ladens die korrekte elektrische Energie zu einer Einrichtung geführt werden, die mit dem zweiten Leitungsweg verbunden ist.

<Erste Ausführungsform>

[0028] Im Folgenden wird eine erste Ausführungsform als eine spezifische Ausführungsform der vorliegenden Erfindung beschrieben.

[0029] Ein fahrzeugmontiertes Energieversorgungssystem 100 (nachfolgend auch als Energieversorgungssystem 100 bezeichnet), das in **Fig. 1** dargestellt ist, ist als System mit der Fähigkeit ausgebildet,

zwei Systemen elektrische Energie zuzuführen, nämlich einem Energieversorgungsweg 81 eines Hochspannungssystems und einem Energieversorgungsweg 82 eines Niederspannungssystems. Das Energieversorgungssystem 100 ist ein Energieversorgungssystem, das eine relativ hohe Spannung (beispielsweise circa 48 V) an den Energieversorgungsweg 81 des Hochspannungssystems anlegt und eine relativ niedrige Spannung (beispielsweise circa 12 V) an den Energieversorgungsweg 82 des Niederspannungssystems anlegt und dazu fähig ist, elektrischen Einrichtungen, die mit den Energieversorgungswegen 81 und 82 verbunden sind, elektrische Energie zuzuführen.

[0030] Das Energieversorgungssystem 100 weist hauptsächlich einen Generator 92, eine Energiespeichervorrichtung 94, die Energieversorgungswege 81 und 82, eine fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung 1 (nachfolgend auch als Energieversorgungsvorrichtung 1 bezeichnet) und dergleichen auf und wird durch eine oder mehrere Steuervorrichtungen gesteuert (in dem Beispiel aus **Fig. 1** eine Fahrzeugsteuerungs-ECU 70). In dem Energieversorgungssystem 100 sind der Generator 92 und die Energiespeichervorrichtung 94 elektrisch mit dem Energieversorgungsweg 81 des Hochspannungssystems verbunden, und eine Niederspannungslast 98 ist mit dem Energieversorgungsweg 82 des Niederspannungssystems verbunden. Obwohl nicht dargestellt, kann mit dem Energieversorgungsweg 81 des Hochspannungssystems eine Hochspannungslast wie etwa eine Heizung verbunden sein. Die Energieversorgungswege 81 und 82 sind Leitungseinheiten, die als Energiewege zum Übertragen elektrischer Energie dienen.

[0031] Die Fahrzeugsteuerungs-ECU 70 ist eine fahrzeugmontierte elektronische Steuereinheit, die fähig ist, Informationen von dem Generator 92, der Energiespeichervorrichtung 94 und der Energieversorgungsvorrichtung 1 zu empfangen und an dieselben zu senden, und weist verschiedene Vorrichtungen wie etwa eine oder mehrere Informationsverarbeitungsvorrichtungen, eine Speichervorrichtung und einen A/D-Wandler auf. Die Fahrzeugsteuerungs-ECU 70 hat beispielsweise eine Funktion zum Anweisen eines Starters 93 dazu, einen Starterbetrieb durchzuführen, eine Funktion zum Anweisen der Energiespeichervorrichtung 94 dazu, einen Ein/Aus-Betrieb eines Relais 94B durchzuführen, und eine Funktion zum Anweisen einer Steuervorrichtung 10 dazu, einen Hochsetzbetrieb oder einen Tiefsetzbetrieb durchzuführen. Es wird angemerkt, dass die Fahrzeugsteuerungs-ECU 70 durch eine einzelne elektronische Steuervorrichtung oder mehrere elektronische Steuervorrichtungen gebildet sein kann.

[0032] Der Generator 92 ist als bekannter fahrzeugmontierter Generator ausgebildet und hat eine Funktion zum Erzeugen von Elektrizität durch die Rotation einer Rotationswelle eines Motors (nicht dargestellt). Der Starter 93 ist als bekannter fahrzeugmontierter Starter ausgebildet und ist als Starter wirksam, der der Rotationswelle des Motors mit einer Rotationskraft versieht. Wenn der Generator 92 arbeitet, wird durch den Generator 92 erzeugte elektrische Energie gleichgerichtet und dann als Gleichstromenergie der Energiespeichervorrichtung 94 zugeführt. Während der Generator 92 Elektrizität erzeugt legt er an den Energieversorgungsweg 81 eine Ausgangsspannung von beispielsweise einem vorbestimmten Wert V1 an (beispielsweise circa 48 V). Der Starter 93 arbeitet mit elektrischer Energie, die aus der Energiespeichervorrichtung 94 zugeführt wird, während der Motor angehalten ist, und versieht den Motor mit einer Rotationskraft zum Starten.

[0033] Die Energiespeichervorrichtung 94 weist eine fahrzeugmontierte Energiespeichereinheit 94A (nachfolgend auch als Energiespeichereinheit 94A bezeichnet) und das Relais 94B auf.

[0034] Die Energiespeichereinheit 94A ist durch eine bekannte fahrzeugmontierte Energiespeichereinrichtung gebildet wie etwa einen elektrischen Doppelschichtkondensator, eine Bleibatterie oder eine Lithiumionen-Batterie und ist über das Relais 94B und eine Sicherung 96 elektrisch mit dem Energieversorgungsweg 81 verbunden. Wenn die Energiespeichereinheit 94A vollständig aufgeladen ist, beträgt eine Ausgangsspannung der Energiespeichereinheit 94A beispielsweise 48 V, und ihr Anschluss auf der Hochspannungsseite wird auf circa 48 V gehalten. Ein Anschluss der Energiespeichereinheit 94A auf der Niederpotentialseite wird beispielsweise auf einem Massepotential (0 V) gehalten.

[0035] Das Relais 94B ist zwischen einem Ausgangsanschluss (dem Anschluss auf der Hochpotentialseite) der Energiespeichereinheit 94A und dem Energieversorgungsweg 81 angeordnet und führt einen Schaltbetrieb zum elektrischen Verbinden oder Trennen der Energiespeichereinheit 94A und des Energieversorgungswegs 81 durch. Eine nicht dargestellte Ladungssteuervorrichtung ist beispielsweise in der Energiespeichervorrichtung 94 oder der Energieversorgungsvorrichtung 1 vorgesehen und mit der Fähigkeit ausgebildet, eine Tiefentladung der Energiespeichereinheit 94A zu überwachen. Beispielsweise überwacht die Ladungssteuervorrichtung die Ausgangsspannung der Energiespeichereinheit 94A und hält das Relais 94B in eingeschaltetem Zustand, um die Energiespeichereinheit 94A und den Energieversorgungsweg 81 elektrisch zu verbinden, wenn die Ausgangsspannung der Energiespeichereinheit 94A mindestens

eine Schwellenspannung V_{th1} ist (ein Schwellenwert, der niedriger als der oben beschrieben vorbestimmte Wert V_1 gewählt ist). Wenn dagegen die Ausgangsspannung der Energiespeichereinheit 94A geringer als die Schwellenspannung V_{th1} wird, schaltet die Ladungssteuervorrichtung das Relais 94B in einen ausgeschalteten Zustand, um die elektrische Verbindung zwischen der Energiespeichereinheit 94A und dem Energieversorgungsweg 81 zu unterbrechen. Es wird angemerkt, dass die Sicherung 96, die den Strom zum Zeitpunkt einer Tiefenladung unterbricht, zwischen dem Relais 94B und dem Energieversorgungsweg 81 angeordnet ist.

[0036] Die Niederspannungslast 98 ist eine bekannte fahrzeugmontierte elektrische Einrichtung, die in einem Fahrzeug montiert ist, und braucht lediglich mit elektrischer Energie betriebsfähig zu sein, die über den Energieversorgungsweg 82 zugeführt wird, der mit einem zweiten Leitungsweg 22 verbunden ist. Dementsprechend sind Art und Zahl der Lasten 98 nicht begrenzt.

[0037] Die Energieversorgungsvorrichtung 1 ist als Schalt-Energieversorgungsvorrichtung ausgebildet, die zur Durchführung eines Hochsetzbetriebs und eines Tiefsetzbetriebs fähig ist.

[0038] Die Energieversorgungsvorrichtung 1 weist auf: einen ersten Leitungsweg 21, den zweiten Leitungsweg 22, die Steuervorrichtung 10, eine Spannungswandlungseinheit 12, eine Erfassungseinheit 30, eine Zusatzschaltungseinheit 42, eine Diode 32, Anschlüsse P1 und P2, einen Außenanschluss P3, einen ersten Stromsensor und einen zweiten Stromsensor (nicht dargestellt) sowie beispielsweise einen ersten Spannungssensor und einen zweiten Spannungssensor (nicht dargestellt).

[0039] Der erste Leitungsweg 21 ist ein Leitungsweg, mit dem der Generator 92, der eine Gleichspannung mit dem vorbestimmten Wert V_1 ausgibt, elektrisch verbunden ist, und ist als Hochspannungs-Energieversorgungsleitung ausgebildet, an die eine Spannung angelegt ist, die höher als die an den zweiten Leitungsweg 22 angelegte ist, während das Fahrzeug in Betrieb ist. Der erste Leitungsweg 21 ist mit dem Energieversorgungsweg 81 verbunden und ist über den Energieversorgungsweg 81 elektrisch mit dem Generator 92 und der Energiespeichereinheit 94A verbunden. An den ersten Leitungsweg 21 ist eine Spannung entsprechend einem Ausgang des Generators 92 oder der Energiespeichereinheit 94A angelegt. In dem Beispiel aus **Fig. 1** ist der Anschluss P1 an einem Ende des ersten Leitungswegs 21 angeordnet, und der externe Energieversorgungsweg 81 ist mit diesem Anschluss P1 verbunden.

[0040] Der zweite Leitungsweg 22 ist als Niederspannungs-Energieversorgungsleitung ausgebildet, an die eine Spannung angelegt ist, die niedriger als die an den ersten Leitungsweg 21 angelegte ist, während das Fahrzeug in Betrieb ist. Während die Spannungswandlungseinheit 12 in einem Tiefsetzmodus den Tiefsetzbetrieb durchführt, ist an den zweiten Leitungsweg 22 eine Ausgangsspannung der Spannungswandlungseinheit 12 angelegt (beispielsweise eine Ausgangsspannung von circa 12 V). In dem Beispiel aus **Fig. 1** ist der Anschluss P2 an einem Ende des zweiten Leitungswegs 22 angeordnet, und der externe Energieversorgungsweg 82 ist mit diesem Anschluss P2 verbunden.

[0041] Die Steuervorrichtung 10 weist einen Teil, der als Steuereinheit 10A zum Steuern der Spannungswandlungseinheit 12 wirksam ist, und einen Teil auf, der als Schalteinheit 10B zum Schalten der Zusatzschaltungseinheit 42 wirksam ist. Spezifisch weist die Steuervorrichtung 10 eine Steuerschaltung, die eine Berechnungsfunktion hat, und eine Treiberschaltung auf, die ein PWM-Signal entsprechend einem Signal aus der Steuerschaltung ausgibt. Die Steuerschaltung ist beispielsweise als Mikrocomputer ausgebildet und weist beispielsweise eine Berechnungsvorrichtung wie etwa eine CPU, einen Speicher wie etwa ein ROM oder ein RAM sowie einen A/D-Wandler auf. Die Treiberschaltung gibt ein PWM-Signal aus, das einen durch die Steuerschaltung bestimmten Tastgrad hat, und ist zur Bewirkung dessen wirksam, dass die Spannungswandlungseinheit 12 den Hochsetzbetrieb oder den Tiefsetzbetrieb durchführt. Die Steuerschaltung und die Treiberschaltung sind als Steuereinheit 10A wirksam. Die Steuerschaltung ist auch als die Schalteinheit 10B wirksam und ist mit der Fähigkeit ausgebildet, ein- und ausgeschaltete Zustände eines Halbleiterschalters 44 zu steuern. Des Weiteren ist die Steuervorrichtung 10 mit der Fähigkeit ausgebildet, aus der Erfassungseinheit 30, die noch beschrieben wird, ein Erfassungssignal oder ein Nichterfassungssignal zu empfangen. Es wird angemerkt, dass die Steuervorrichtung 10 dazu ausgebildet sein kann, durch eine nicht dargestellte Spannungserfassungsschaltung über eine Ausgangsspannung (Ladespannung) der Energiespeichereinheit 94A informiert zu werden oder ein Signal zu empfangen, an dem identifizierbar ist, ob das Relais 94B in dem eingeschalteten oder dem ausgeschalteten Zustand ist. Obwohl ein Beispiel beschrieben wurde, bei dem die Steuerschaltung als die Steuereinheit 10A und die Schalteinheit 10B wirksam ist, können die Steuereinheit 10A und die Schalteinheit 10B als verschiedene Schaltungen ausgebildet sein, die jeweils zum Erhalten eines Signals aus der Erfassungseinheit 30 fähig sind.

[0042] Die Energieversorgungsvorrichtung 1 ist mit dem nicht dargestellten ersten Stromsensor und

zweiten Stromsensor ausgestattet und ist zum Erfassen jeweiliger Stromwerte des ersten Leitungswegs 21 und des zweiten Leitungswegs 22 fähig. Der erste Stromsensor ist durch eine bekannte Stromerfassungsschaltung gebildet, erfasst einen Stromwert eines über den ersten Leitungsweg 21 fließenden Stroms und gibt in die Steuervorrichtung 10 ein analoges Spannungssignal ein, das den Stromwert angibt. Ebenso ist der zweite Stromsensor durch eine bekannte Stromerfassungsschaltung gebildet, erfasst einen Stromwert eines über den zweiten Leitungsweg 22 fließenden Stroms und gibt in die Steuervorrichtung 10 ein analoges Spannungssignal ein, das den Stromwert angibt. Die Steuereinheit 10A der Steuervorrichtung 10 ist zum Erhalten dieser analogen Spannungssignale fähig.

[0043] Die Energieversorgungsvorrichtung 1 ist mit dem nicht dargestellten ersten Spannungssensor und zweiten Spannungssensor ausgestattet und ist zum Erfassen jeweiliger Spannungswerte des ersten Leitungswegs 21 und des zweiten Leitungswegs 22 fähig. Der erste Spannungssensor ist durch eine bekannte Spannungserfassungsschaltung gebildet, erfasst einen Spannungswert des ersten Leitungswegs 21 und gibt in die Steuervorrichtung 10 ein analoges Spannungssignal ein, das den Spannungswert angibt. Ebenso ist der zweite Spannungssensor durch eine bekannte Spannungserfassungsschaltung gebildet, erfasst einen Spannungswert des zweiten Leitungswegs 22 und gibt in die Steuervorrichtung 10 ein analoges Spannungssignal ein, das den Spannungswert angibt. Die Steuereinheit 10A der Steuervorrichtung 10 ist zum Erhalten dieser analogen Spannungssignale fähig.

[0044] Die Spannungswandlungseinheit 12 ist zwischen dem ersten Leitungsweg 21, der elektrisch mit der Energiespeichereinheit 94A verbunden ist, und dem zweiten Leitungsweg 22 angeordnet und ist mit diesen Leitungswegen verbunden. Die Spannungswandlungseinheit 12 entspricht einem Beispiel für eine Hoch-/Tiefsetzschaltungseinheit und ist als eine Schaltung ausgebildet, die wahlweise den Tiefsetzbetrieb des Tiefsetzens einer an den ersten Leitungsweg 21 angelegten Spannung und des Anlegens der tiefgesetzten Spannung an den zweiten Leitungsweg 22 oder den Hochsetzbetrieb des Hochsetzens einer an den zweiten Leitungsweg 22 angelegten Spannung und des Anlegens der hochgesetzten Spannung an den ersten Leitungsweg 21 durchführt. Die Spannungswandlungseinheit 12 ist beispielsweise als bekannter bidirektionaler Hoch-/Tiefsetz-Gleichspannungswandler ausgebildet, der ein Halbleiterschaltelement, einen Induktor und dergleichen aufweist. Spezifisch ist die Spannungswandlungseinheit 12 beispielsweise als nichtisolierter Gleichspannungswandler mit Synchrongleichrichtung ausgebildet und führt den Tiefsetzbetrieb durch, indem sie eine an den ersten

Leitungsweg 21 angelegte Eingangsspannung durch ein Synchrongleichrichtungsverfahren tiefsetzt und die tiefgesetzte Spannung an den zweiten Leitungsweg 22 ausgibt, und führt den Hochsetzbetrieb durch, indem sie eine an den zweiten Leitungsweg 22 angelegte Eingangsspannung durch das Synchrongleichrichtungsverfahren hochsetzt und die hochgesetzte Spannung an den ersten Leitungsweg 21 ausgibt.

[0045] Der Teil der Steuervorrichtung 10, der als Steuereinheit 10A wirksam ist, ist fähig zur Durchführung von Steuerung in einem Tiefsetzmodus, um zu bewirken, dass die Spannungswandlungseinheit 12 den Tiefsetzbetrieb durchführt, und zur Steuerung in einem Hochsetzmodus, um zu bewirken, dass die Spannungswandlungseinheit 12 den Hochsetzbetrieb durchführt.

[0046] Wenn die Steuereinheit 10A die Steuerung in dem Tiefsetzmodus durchführt, sendet die Steuereinheit 10A an die Spannungswandlungseinheit 12 ein Steuersignal (PWM-Signal) für den Tiefsetzbetrieb, um zu bewirken, dass die Spannungswandlungseinheit 12 den Tiefsetzbetrieb durchführt, so dass eine an den ersten Leitungsweg 21 angelegte Spannung tiefgesetzt wird und an den zweiten Leitungsweg 22 angelegt wird. In dem Tiefsetzmodus wird eine Rückführungsregelung des Steuersignals (PWM-Signal) so durchgeführt, dass die aus der Spannungswandlungseinheit 12 an den zweiten Leitungsweg 22 ausgegebene Ausgangsspannung zu einer vorbestimmten Sollspannung V_a wird (beispielsweise 12 V) und ein Tastverhältnis des Steuersignals (PWM-Signals) durch Rückkopplungsberechnung angepasst wird.

[0047] Wenn die Steuereinheit 10A die Steuerung in dem Hochsetzmodus durchführt, sendet die Steuereinheit 10A ein Steuersignal (PWM-Signal) für den Hochsetzbetrieb an die Spannungswandlungseinheit 12, um zu bewirken, dass die Spannungswandlungseinheit 12 den Hochsetzbetrieb durchführt, so dass eine an den zweiten Leitungsweg 22 angelegte Spannung hochgesetzt und an den ersten Leitungsweg 21 angelegt wird. In dem Hochsetzmodus wird eine Rückführungsregelung des Steuersignals (PWM-Signals) so durchgeführt, dass die aus der Spannungswandlungseinheit 12 an den ersten Leitungsweg 21 ausgegebene Ausgangsspannung zu einer vorbestimmten Sollspannung V_b wird (einem etwas niedrigeren Wert als der Ausgangsspannung V_1 des Generators 92) und ein Tastverhältnis des Steuersignals (PWM-Signals) durch Rückkopplungsberechnung angepasst wird.

[0048] Der Außenanschluss P3 ist ein Anschluss, mit dem ein Energieversorgungsweg L_p von einer externen Energiequelle B_p verbindbar ist. Die externe Energiequelle B_p braucht lediglich eine

Energiequelle mit der Fähigkeit zu sein, elektrische Energie über den Energieversorgungsweg Lp zuzuführen, und kann beispielsweise eine bekannte Speicherbatterie wie etwa eine Bleibatterie mit einer Ausgangsspannung von circa 12 V sein. Der Energieversorgungsweg Lp braucht lediglich ein Leitungsweg mit der Fähigkeit zu sein, einen positiven Ausgangsanschluss der externen Energiequelle Bp und den Außenanschluss P3 elektrisch miteinander zu verbinden, und kann beispielsweise ein bekanntes Überbrückungskabel oder jede andere Leitungseinheit sein. Wenn eine Positivelektroden Einheit der externen Energiequelle Bp durch den Energieversorgungsweg Lp elektrisch mit dem Außenanschluss P3 verbunden ist, wie in **Fig. 2** dargestellt, ist eine Ausgangsspannung der externen Energiequelle Bp an den Außenanschluss P3 angelegt.

[0049] Eine Energieversorgungs-Schaltungseinheit 40 ist durch die Zusatzschaltungseinheit 42 und die oben beschriebene Steuervorrichtung 10 gebildet (spezifisch durch die Schalteinheit 10B der Steuervorrichtung 10). Die Zusatzschaltungseinheit 42 ist durch den Halbleiterschalter 44 und Leitungswege gebildet, die den Halbleiterschalter 44 elektrisch mit jeweiligen Einheiten (dem zweiten Leitungsweg 22, dem Außenanschluss P3 und der Steuervorrichtung 10) verbinden. Der Halbleiterschalter 44 ist beispielsweise als N-Kanal-MOSFET ausgebildet und hat ein Drain, das elektrisch mit dem zweiten Leitungsweg 22 verbunden ist, eine Source, die elektrisch mit dem Außenanschluss P3 und einer Anode der Diode 32 verbunden ist, und ein Gate, das mit einer Signalleitung aus der Steuervorrichtung 10 verbunden ist.

[0050] Der Halbleiterschalter 44 weist auf: einen Diodenabschnitt 44B, der eine Körperdiode mit einer Anode, die elektrisch mit dem Außenanschluss P3 verbunden ist, und einer Kathode, die elektrisch mit dem zweiten Leitungsweg 22 verbunden ist, aufweist, und einen Schalterabschnitt 44A (den Teil außer der Körperdiode), der zwischen einem elektrisch verbundenen Zustand und einem elektrisch getrennten Zustand zwischen dem zweiten Leitungsweg 22 und dem Außenanschluss P3 geschaltet wird. Der Teil der Steuervorrichtung 10, der als die Schalteinheit 10B wirksam ist, gibt wahlweise ein EIN-Signal oder ein AUS-Signal an das Gate des Halbleiterschalters 44 aus. Wenn das Gate des Halbleiterschalters 44 aus der Schalteinheit 10B das EIN-Signal empfängt, wird der Halbleiterschalter 44 eingeschaltet, und wenn das Gate des Halbleiterschalters 44 das AUS-Signal empfängt, wird der Halbleiterschalter 44 ausgeschaltet. Spezifisch ist die Schalteinheit 10B mit der Fähigkeit ausgebildet, ein Signal aus der Erfassungseinheit 30 zu erfassen, und schaltet den Schalterabschnitt 44A in den elektrisch getrennten Zustand, wenn durch die Erfassungseinheit 30 eine Verbindung zwischen dem

Außenanschluss P3 und dem Energieversorgungsweg Lp nicht erfasst wird, und schaltet den Schalterabschnitt 44A in den elektrisch verbundenen Zustand, wenn durch die Erfassungseinheit 30 eine Verbindung zwischen dem Außenanschluss P3 und dem Energieversorgungsweg Lp erfasst wird. Es wird angemerkt, dass in **Fig. 1** zwar der Halbleiterschalter 44 dargestellt ist, der Halbleiterschalter 44 oder der Schalterabschnitt 44A jedoch auch durch einen anderen Schalter wie etwa ein mechanisches Relais ersetzt sein kann.

[0051] Die wie oben beschrieben ausgebildete Energieversorgungs-Schaltungseinheit 40 lässt das Fließen eines Stroms von der Seite des Außenanschlusses P3 zu der Seite des zweiten Leitungswegs 22 mindestens dann zu, wenn der Energieversorgungsweg Lp mit dem Außenanschluss P3 verbunden ist. Spezifisch ist die Energieversorgungs-Schaltungseinheit 40 dazu ausgebildet, das Fließen eines Stroms von dem zweiten Leitungsweg 22 zu der Seite des Außenanschlusses P3 zu unterbrechen, wenn der zweite Leitungsweg 22 in einem vorbestimmten normalen Ausgabezustand ist (wenn eine Spannung mindestens mit einem vorbestimmten Schwellenwert an den zweiten Leitungsweg 22 angelegt ist und der Energieversorgungsweg Lp nicht mit dem Außenanschluss P3 verbunden ist), und das Fließen eines Stroms von der Seite des Außenanschlusses P3 zu der Seite des zweiten Leitungswegs 22 zuzulassen, wenn der Energieversorgungsweg Lp mit dem Außenanschluss P3 verbunden ist.

[0052] Die Diode 32 ist ein Element, das das Fließen eines Stroms von der Seite des Außenanschlusses P3 zu der Seite der Erfassungseinheit 30 zulässt und das Fließen eines Stroms in der entgegengesetzten Richtung einschränkt. Wenn in der Ausbildung aus **Fig. 1** als Ergebnis dessen, dass der Energieversorgungsweg Lp mit dem Außenanschluss P3 verbunden ist, die Ausgangsspannung der externen Energiequelle Bp an den Außenanschluss P3 angelegt ist, wird an einen Leitungsweg 34 eine Spannung entsprechend der Ausgangsspannung der externen Energiequelle Bp angelegt (das heißt, eine Spannung, die durch Abziehen eines Spannungsabfalls an der Diode 32 gewonnen ist). Eine Schwellenspannung V_{th2} , die noch beschrieben wird, ist niedriger gewählt als eine vorgesehene Ausgangsspannung der externen Energiequelle Bp (beispielsweise 12 V), und wenn die vorgesehene Ausgangsspannung der externen Energiequelle Bp (beispielsweise 12 V) an den Außenanschluss P3 angelegt ist, erhöht sich die Spannung des Leitungswegs 34 ausreichend über die Schwellenspannung V_{th2} . Dagegen ist in einem offenen Zustand, in dem der Energieversorgungsweg Lp nicht mit dem Außenanschluss P3 verbunden ist, die Spannung des Leitungswegs 34

ausreichend niedriger als die Schwellenspannung V_{th2} , die noch beschrieben wird.

[0053] Die Erfassungseinheit 30 ist eine Schaltung, die erfasst, dass der Energieversorgungsweg L_p mit dem Außenanschluss P3 verbunden ist. Die Erfassungseinheit 30 ist beispielsweise als Bestimmungsschaltung ausgebildet, die erfasst, ob eine an den Leitungsweg 34 angelegte Spannung mindestens die Schwellenspannung V_{th2} ist, und wenn die an den Leitungsweg 34 angelegte Spannung mindestens die Schwellenspannung V_{th2} ist, ein vorbestimmtes Erfassungssignal an die Steuervorrichtung 10 ausgibt. Wenn die an den Leitungsweg 34 angelegte Spannung niedriger als die Schwellenspannung V_{th2} ist, gibt die Erfassungseinheit 30 ein vorbestimmtes Nichterfassungssignal an die Steuervorrichtung 10 aus. Die Steuereinheit 10A und die Schalteinheit 10B der Steuervorrichtung 10 sind fähig, zu erkennen, welches von dem Erfassungssignal und dem Nichterfassungssignal aus der Erfassungseinheit 30 ausgegeben wird.

[0054] Im Folgenden werden spezifische Betriebe, die das Energieversorgungssystem 100 durchführt, im Detail beschrieben.

[0055] Das Energieversorgungssystem 100 aus **Fig. 1** ist beispielsweise ein System, in dem mit dem Energieversorgungsweg 82 des Niederspannungssystems keine Batterie verbunden ist und das einen Ausgang der Energiespeichereinheit 94A tiefsetzt, der mit dem Energieversorgungsweg 81 des Hochspannungssystems verbunden ist, und den tiefgesetzten Ausgang dem Energieversorgungsweg 82 des Niederspannungssystems zuführt. Des Weiteren sind der Generator 92 und der Starter 93 auf dem Energieversorgungsweg 81 des Hochspannungssystems vorgesehen. Wenn in einer solchen Ausbildung der Ausgang der Energiespeichereinheit 94A sich aus irgendeinem Grund verringert oder endet, besteht das Risiko, dass der Starter 93 den Starterbetrieb nicht durchführen kann, so dass ein Motorstart nicht erfolgt. Daher führt die Energieversorgungsvorrichtung 1 in einem solchen Notfall den Hochsetzbetrieb mit elektrischer Energie aus der externen Energiequelle Bp durch, um die Energiespeichereinheit 94A wieder auf eine korrekte Ladespannung zu bringen.

[0056] **Fig. 3** ist ein Zeitablaufdiagramm, das eine Abfolge der Steuerung darstellt, die in dem Energieversorgungssystem 100 aus **Fig. 1** durchgeführt wird. In **Fig. 3** zeigt die erste Linie die Zustandsveränderung des zweiten Leitungswegs 22 im Zeitverlauf, die zweite Linie zeigt die Zustandsveränderung des Außenanschlusses im Zeitverlauf, die dritte Linie zeigt die Zustandsveränderung der Spannungswandlungseinheit 12 im Zeitverlauf, die vierte Linie zeigt die Zustandsveränderung der Fahrzeugsteuer-

rungs-ECU 70 im Zeitverlauf, und die fünfte Linie zeigt die Zustandsveränderung der Energiespeichervorrichtung 94 im Zeitverlauf.

[0057] In dem Beispiel aus **Fig. 3** ist während des Zeitraums vor der Zeit t_1 ein Zündschalter ausgeschaltet, und der Motor und der Generator 92 sind angehalten. Während des Zeitraums vor der Zeit t_1 ist die Ausgangsspannung der Energiespeichereinheit 94A mindestens die Schwellenspannung V_{th1} (es tritt keine Tiefentladung auf). Da die Ausgangsspannung der Energiespeichereinheit 94A während dieses Zeitraums mindestens die Schwellenspannung V_{th1} ist, hält die Ladungssteuervorrichtung das Relais 94B in dem eingeschalteten Zustand, und an den Energieversorgungsweg 81 ist eine Spannung entsprechend dem Ausgang der Energiespeichereinheit 94A angelegt. Während des Zeitraums vor der Zeit t_1 kann die Fahrzeugsteuerungs-ECU 70 in einem vorbestimmten Ruhezustand oder einem angehaltenen Zustand gehalten werden. Außerdem führt während des Zeitraums vor der Zeit t_1 die Steuereinheit 10A der Steuervorrichtung 10 eine Tiefsetzsteuerung der Spannungswandlungseinheit 12 in einem Dunkelstrommodus durch, und über den zweiten Leitungsweg 22 wird einer minimalen Zahl von Einrichtungen wie etwa der Fahrzeugsteuerungs-ECU 70 Betriebsenergie zugeführt. Der Zustand in dem Zeitraum vor der Zeit t_1 ist ein normaler angehaltener Zustand (ein Zustand, in dem die Energiespeichereinheit 94A mindestens die Schwellenspannung V_{th1} an den Energieversorgungsweg 81 anlegt und die Spannungswandlungseinheit 12 elektrische Energie zuführt), in dem elektrische Energie für den Starterbetrieb des Starters 93 sichergestellt ist und dementsprechend die externe Energiequelle Bp nicht mit dem Außenanschluss P3 verbunden zu sein braucht.

[0058] In dem Beispiel aus **Fig. 3** wird die Ausgangsspannung der Energiespeichereinheit 94A zu der Zeit t_1 geringer als die Schwellenspannung V_{th1} , und die Ladungssteuervorrichtung schaltet das Relais 94B ab der Zeit t_1 aus. Das heißt, der Ausgang aus der Energiespeichereinheit 94A endet ab der Zeit t_1 , und dem Energieversorgungsweg 81 sowie dem ersten Leitungsweg 21 wird keine elektrische Energie mehr zugeführt. In einem solchen Zustand, in dem die Spannungswandlungseinheit 12 keinen korrekten Eingang empfängt, kann die Spannungswandlungseinheit 12 keine korrekte Ausgangsspannung (beispielsweise 12 V) an den zweiten Leitungsweg 22 ausgeben und gelangt in einen angehaltenen Zustand. Ab der Zeit t_1 bleibt der Ausgang aus der Energiespeichereinheit 94A angehalten, und der angehaltene Zustand des Ausgangs der Spannungswandlungseinheit 12 setzt sich fort, und dementsprechend wird der Fahrzeugsteuerungs-ECU 70 keine elektrische Energie zugeführt,

und die Fahrzeugsteuerungs-ECU 70 beendet ebenfalls den Betrieb.

[0059] Wie oben beschrieben, wird sowohl dem ersten Leitungsweg 21 als auch dem zweiten Leitungsweg 22 nach der Zeit t_1 bis zu der Zeit t_3 , die noch beschrieben wird, keine elektrische Energie zugeführt, und sowohl an den ersten Leitungsweg 21 als auch an den zweiten Leitungsweg 22 ist keine korrekte Spannung angelegt. In diesem Zustand kann die Betriebsenergie für den Starter 93 nicht sichergestellt werden, und der Motor kann nicht gestartet werden. Das bedeutet, dass die Energiespeichereinheit 94A durch Betreiben des Generators 92 nicht aufgeladen werden kann und die Energiespeichervorrichtung 94 nicht wiederhergestellt werden kann.

[0060] Wenn zur Behebung dieses Zustands der mit der externen Energiequelle Bp verbundene Energieversorgungsweg Lp mit dem Außenanschluss P3 verbunden wird, wie in **Fig. 2** dargestellt, wird elektrische Energie aus der externen Energiequelle Bp über den Außenanschluss P3 zugeführt. Wenn die externe Energiequelle Bp, die zum Ausgeben einer vorbestimmten Spannung (beispielsweise 12 V) fähig ist, elektrisch mit dem Außenanschluss P3 verbunden wird, wird die Spannung des Leitungswegs 34 mindestens zu der oben beschriebenen Schwellenspannung V_{th2} , und dementsprechend erfasst die Erfassungseinheit 30 diesen Zustand (den Zustand, in dem die externe Energiequelle Bp elektrisch mit dem Außenanschluss P3 verbunden ist und die Spannung des Leitungswegs 34 mindestens die Schwellenspannung V_{th2} ist) und gibt das oben beschriebene Erfassungssignal an die Steuervorrichtung 10 aus.

[0061] Andererseits ist die Steuervorrichtung 10 mit der Fähigkeit ausgebildet, elektrische Energie aus der externen Energiequelle Bp über einen nicht dargestellten Weg aufzunehmen, der mit dem Außenanschluss P3 oder dem Leitungsweg 34 verbunden ist, wenn der Energieversorgungsweg Lp mit dem Außenanschluss P3 verbunden ist, um die externe Energiequelle Bp elektrisch mit dem Außenanschluss P3 zu verbinden. Das heißt, wenn die externe Energiequelle Bp elektrisch mit dem Außenanschluss P3 verbunden ist, gelangt die Steuervorrichtung 10 in einen betriebsfähigen Zustand („aktivierten“ Zustand in **Fig. 3**), in dem sie mit elektrischer Energie betriebsfähig ist, die aus der externen Energiequelle Bp zugeführt wird. Wenn die Steuervorrichtung 10 nach dem Eintritt in den betriebsfähigen Zustand, wie oben beschrieben, das Erfassungssignal aus der Erfassungseinheit 30 empfängt, arbeitet die Steuervorrichtung 10 beim Empfang des Erfassungssignals, um ein vorbestimmtes Benachrichtigungssignal aus der Steuereinheit 10A an die Fahrzeugsteuerungs-ECU 70 auszugeben und ein EIN-Signal aus der Schalteinheit 10B an den Halbleiter-

schalter 44 auszugeben. Es wird angemerkt, dass der Ausgang des vorbestimmten Benachrichtigungssignals sich mindestens fortsetzt, bis die Fahrzeugsteuerungs-ECU 70 aktiviert wird und dieses Signal empfängt, und der Ausgang des EIN-Signals an den Halbleiterschalter 44 sich mindestens fortsetzt, bis ein Tiefsetzbetrieb ausgeführt wird, der noch beschrieben wird.

[0062] Wenn die Schalteinheit 10B an den Halbleiterschalter 44 das EIN-Signal ausgibt, wird der Halbleiterschalter 44 zu der Zeit t_3 eingeschaltet, wenn die Ausgabe des EIN-Signals beginnt, und dem zweiten Leitungsweg 22 wird über den Halbleiterschalter 44 elektrische Energie aus der externen Energiequelle Bp zugeführt. Sobald der Halbleiterschalter 44 eingeschaltet ist, ist an den zweiten Leitungsweg 22 eine Spannung angelegt, die ungefähr eine Ausgangsspannung der externen Energiequelle Bp ist (beispielsweise 12 V). Es wird angemerkt, dass, obwohl elektrische Energie auch während des Zeitraums von der Zeit t_2 bis zu der Zeit t_3 über den Diodenabschnitt 44B (Körperdiode) zugeführt wird, nach der Zeit t_3 ein größerer Strom fließen kann, wobei ein Verlust unterdrückt wird.

[0063] Andererseits gelangt die Fahrzeugsteuerungs-ECU 70 mindestens zu der Zeit t_3 als Ergebnis der Zuführung einer Betriebsspannung über den zweiten Leitungsweg 22 in einen betriebsfähigen Zustand („aktivierten“ Zustand in **Fig. 3**). Wenn die Fahrzeugsteuerungs-ECU 70 nach dem Eintritt in den betriebsfähigen Zustand, wie oben beschrieben, aus der Steuereinheit 10A das oben beschriebene, vorbestimmte Benachrichtigungssignal empfängt, bestimmt die Fahrzeugsteuerungs-ECU 70 in Antwort auf dieses Benachrichtigungssignal, ob die Energiespeichereinheit 94A aufgeladen werden soll. Wenn eine vorbestimmte Ladestartbedingung erfüllt ist (beispielsweise wenn bestimmt wird, dass die Ausgangsspannung (Ladespannung) der Energiespeichereinheit 94A bei einer vorbestimmten Ladungsbestimmungsschwelle oder darunter liegt), gibt die Fahrzeugsteuerungs-ECU 70 ein Ladeanweisungssignal als Anweisung zum Laden an die Steuereinheit 10A aus und gibt ein Ein-Betrieb-Anweisungssignal zum Anweisen eines Ein-Betriebs des Relais 94B an die oben beschriebene Ladungssteuervorrichtung aus (nicht dargestellt). In dem Beispiel aus **Fig. 3** gibt die Fahrzeugsteuerungs-ECU 70 das Ladeanweisungssignal und das Ein-Betrieb-Anweisungssignal zu der Zeit t_4 aus. Der Ein-Betrieb des Relais 94B und ein Ladebetrieb (ein Hochsetzbetrieb) durch die Steuereinheit 10A werden unter der oben beschriebenen Steuerung gestartet. Es wird angemerkt, dass die Fahrzeugsteuerungs-ECU 70 beim Empfang des oben beschriebenen, vorbestimmten Benachrichtigungssignals nach der Aktivierung unmittelbar das Ladeanweisungssignal an die Steuereinheit 10A und das Ein-Betrieb-Anweisungs-

signal an die Ladungssteuervorrichtung ausgeben kann.

[0064] Zu der Zeit t_4 , wenn durch die Fahrzeugsteuerungs-ECU 70 das Ladeanweisungssignal und das Ein-Betrieb-Anweisungssignal ausgegeben werden, wird das Relais 94B eingeschaltet, und die Steuereinheit 10A führt Steuerung zum Bewirken dessen durch, dass die Spannungswandlungseinheit 12 den Hochsetzbetrieb durchführt. Spezifisch wird bewirkt, dass die Spannungswandlungseinheit 12 den Hochsetzbetrieb durchführt, so dass eine Eingangsspannung (eine Spannung auf Basis elektrischer Energie, die aus der externen Energiequelle Bp zugeführt wird), die an den zweiten Leitungsweg 22 angelegt ist, hochgesetzt wird und als Spannung mit einem gewünschten Sollwert (die Spannung V_b , die niedriger als die Ausgangsspannung V_1 des Generators 92 ist) an den ersten Leitungsweg 21 ausgegeben wird.

[0065] Wenn bei dieser Ausbildung, wie oben beschrieben, die Erfassungseinheit 30 eine Verbindung zwischen dem Außenanschluss P3 und dem Energieversorgungsweg Lp gleich nach der Zeit t_2 erfasst, bewirkt die Steuereinheit 10A in Antwort auf diese Erfassung durch die Erfassungseinheit 30, dass die Spannungswandlungseinheit 12 den Hochsetzbetrieb durchführt, um die Spannung V_b , die niedriger als die Ausgangsspannung V_1 des Generators 92 ist, an den ersten Leitungsweg 21 auszugeben.

[0066] Wenn eine vorbestimmte Endbedingung erfüllt ist (beispielsweise wenn die Ausgangsspannung der Energiespeichereinheit 94A eine vorbestimmte Ladestoppsschwelle (Betriebsfähigkeitsschwelle) erreicht, die ermöglicht, dass der Starter 93 den Starterbetrieb durchführt), nachdem der Hochsetzbetrieb der Spannungswandlungseinheit 12 zu der Zeit t_4 gestartet wird, bewirkt die Steuereinheit 10A, dass die Spannungswandlungseinheit 12 den Hochsetzbetrieb anhält. In dem Beispiel aus **Fig. 3** hält die Spannungswandlungseinheit 12 zu der Zeit t_5 den Hochsetzbetrieb an und hält das Laden der Energiespeichereinheit 94A an.

[0067] Wenn eine vorbestimmte Startbedingung erfüllt ist (beispielsweise wenn die Ausgangsspannung (Ladespannung) der Energiespeichereinheit 94A die vorbestimmte Ladestoppsschwelle (Betriebsfähigkeitsschwelle) erreicht, die ermöglicht, dass der Starter 93 den Starterbetrieb durchführt, oder wenn der Hochsetzbetrieb der Spannungswandlungseinheit 12, der ab der Zeit t_4 durchgeführt wurde, angehalten wird), weist die Fahrzeugsteuerungs-ECU 70 den Starter 93 zum Starten und Durchführen des Starterbetriebs an, um den Motor zu starten. Es wird angemerkt, dass die Fahrzeugsteuerungs-ECU 70 bewirken kann, dass der Starter 93 den Starterbe-

trieb zum Starten des Motors automatisch durchführt, wenn die vorbestimmte Startbedingung erfüllt ist, oder bewirken kann, dass der Starter 93 den Starterbetrieb zum Starten des Motors durchführt, wenn ein vorbestimmter Betriebsschalter (ein Betriebsschalter, der ein- und ausgeschaltete Zustände des Zündschalters schaltet) eingeschaltet wird, nachdem die vorbestimmte Startbedingung erfüllt ist.

[0068] Wenn der Motor durch den vom Starter 93 durchgeführten Starterbetrieb gestartet wird, führt der Generator 92 einen Energieerzeugungsbetrieb durch. Nachdem der Energieerzeugungsbetrieb des Generators 92 wie oben beschrieben gestartet ist, bewirkt die Steuereinheit 10A, dass die Spannungswandlungseinheit 12 einen Tiefsetzbetrieb durchführt. In dem Beispiel aus **Fig. 3** bewirkt die Steuereinheit 10A, dass die Spannungswandlungseinheit 12 den Tiefsetzbetrieb (einen Tiefsetzbetrieb des Ausgebens einer vorbestimmten Sollspannung (beispielsweise 12 V) an den zweiten Leitungsweg 22) ab der Zeit t_6 durchführt. Nachdem der Tiefsetzbetrieb durch die Spannungswandlungseinheit 12 gestartet ist, wie oben beschrieben, schaltet die Schalteinheit 10B den Halbleiterschalter 44 aus. Sobald der Halbleiterschalter 44 durch die Schalteinheit 10B ausgeschaltet ist, treten auch dann keine Probleme auf, wenn der Energieversorgungsweg Lp von dem Außenanschluss P3 entfernt wird.

[0069] In dem Beispiel aus **Fig. 3** wird an den zweiten Leitungsweg 22 eine Spannung, die auf elektrischer Energie aus der externen Energiequelle Bp basiert, während eines Zeitraums von der Zeit t_3 , wenn der Halbleiterschalter 44 eingeschaltet wird, bis t_6 angelegt, wenn der Tiefsetzbetrieb gestartet wird, und nach dem Start des Tiefsetzbetriebs bei der Zeit t_6 kann eine Spannung, die auf einem Ausgang der Spannungswandlungseinheit 12 basiert, an den zweiten Leitungsweg 22 angelegt werden. Ein solcher Zustand, in dem die Spannungswandlungseinheit 12 den Tiefsetzbetrieb des Anlegens einer vorbestimmten Ausgangsspannung (beispielsweise 12 V) an den zweiten Leitungsweg 22 durchführt, wobei der Halbleiterschalter 44 ausgeschaltet ist, ist ein normaler Ausgabezustand (regulärer Zustand) der Spannungswandlungseinheit 12, und der normale Ausgabezustand (reguläre Zustand) setzt sich während des Fahrzeugbetriebs fort, bis der Zündschalter ausgeschaltet wird.

[0070] In dem Beispiel aus **Fig. 3** hält die Spannungswandlungseinheit 12 den Hochsetzbetrieb zu der Zeit t_5 an, bevor der Generator 92 den Energieerzeugungsbetrieb beginnt und durchführt, jedoch kann die Spannungswandlungseinheit 12 den Hochsetzbetrieb auch anhalten, nachdem der Generator 92 den Energieerzeugungsbetrieb beginnt und durchführt, nachdem der Hochsetzbetrieb durch die Spannungswandlungseinheit 12 zu der Zeit t_4 gest-

artet wird. Wenn beispielsweise die Ausgangsspannung der Energiespeichereinheit 94A nach der Zeit t_4 eine vorbestimmte Schwelle (Betriebsfähigkeitsschwelle) erreicht, die ermöglicht, dass der Starter 93 den Starterbetrieb durchführt, kann der Starter 93 den Starterbetrieb zum Starten des Motors durchführen, während der Hochsetzbetrieb der Spannungswandlungseinheit 12 sich fortsetzt, und der Hochsetzbetrieb der Spannungswandlungseinheit 12 kann nach dem Start der Energieerzeugung durch den Generator 92 in Antwort auf das Starten des Motors angehalten werden.

[0071] Im Folgenden werden Beispiele für Wirkungen der vorliegenden Ausbildung beschrieben.

[0072] Bei der oben beschriebenen fahrzeugmontierten Energieversorgungsvorrichtung 1 erfasst die Erfassungseinheit 30, dass der Energieversorgungsweg Lp mit dem Außenanschluss P3 verbunden ist, und die Energieversorgungs-Schaltungseinheit 40 lässt das Fließen eines Stroms von der Seite des Außenanschlusses P3 zu der Seite des zweiten Leitungswegs 22 mindestens dann zu, wenn der externe Energieversorgungsweg Lp mit dem Außenanschluss P3 verbunden ist. Des Weiteren bewirkt die Steuereinheit 10A, dass die Spannungswandlungseinheit 12 (Hoch-/Tiefsetzschaltungseinheit) den Hochsetzbetrieb in einem solchen Zustand durchführt, in dem elektrische Energie von außen über den Außenanschluss P3 zu der Seite des zweiten Leitungswegs 22 zugeführt wird, und daher sind das Anlegen einer relativ hohen Spannung an den ersten Leitungsweg 21, der elektrisch mit der Energiespeichereinheit 94A verbunden ist, und ein vorteilhaftes Laden der Energiespeichereinheit 94A möglich. Wenn die Ladespannung der Energiespeichereinheit 94A sich verringert und Probleme beim Betreiben fahrzeugmontierter Einrichtungen auftreten, ist es insbesondere möglich, eine Verbindung mit der externen Energiequelle Bp definitiv zu erfassen und die Energiespeichereinheit 94A durch Hochsetzen einer Versorgungsspannung auf Basis der externen Energiequelle Bp zu laden, und daher ist die Wiederherstellung aus einer solchen Situation korrekt durchführbar.

[0073] Die Energieversorgungs-Schaltungseinheit 40 ist dazu ausgebildet, das Fließen eines Stroms von dem zweiten Leitungsweg 22 zu der Seite des Außenanschlusses P3 mindestens dann zu unterbrechen, wenn der zweite Leitungsweg 22 in dem vorbestimmten normalen Ausgabezustand ist, und das Fließen eines Stroms von der Seite des Außenanschlusses P3 zu der Seite des zweiten Leitungswegs 22 zuzulassen, wenn der Energieversorgungsweg Lp mit dem Außenanschluss P3 verbunden ist.

[0074] Die so ausgebildete fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung 1 verhindert das Fließen

eines Stroms von dem zweiten Leitungsweg 22 zu der Seite des Außenanschlusses P3, wenn der zweite Leitungsweg 22 in dem normalen Ausgabezustand ist, und daher ist es möglich, den Außenanschluss P3 in einem Zustand zu halten, in dem er durch den zweiten Leitungsweg 22 kaum beeinflusst wird. Wenn dagegen der Energieversorgungsweg Lp mit dem Außenanschluss P3 verbunden ist (das heißt, wenn elektrische Energie aus der externen Energiequelle Bp über den Außenanschluss P3 zugeführt werden kann), kann ein Strom von der Seite des Außenanschlusses P3 zu der Seite des zweiten Leitungswegs 22 fließen, und dementsprechend ist es möglich, den Hochsetzbetrieb des Hochsetzens einer Eingangsspannung auf Basis der externen Energiequelle Bp und des Anlegens der hochgesetzten Spannung an den ersten Leitungsweg 21 durchzuführen.

[0075] Die Energieversorgungsschaltung 40 weist auf: den Halbleiterschalter 44, der den Diodenabschnitt 44B mit der Anode, die elektrisch mit dem Außenanschluss P3 verbunden ist, und der Kathode, die elektrisch mit dem zweiten Leitungsweg 22 verbunden ist, aufweist, und den Schalterabschnitt 44A, der zwischen dem elektrisch verbundenen Zustand und dem elektrisch getrennten Zustand zwischen dem zweiten Leitungsweg 22 und dem Außenanschluss P3 geschaltet wird; und die Schalteinheit 10B, die den Schalterabschnitt 44A in den elektrisch getrennten Zustand schaltet, wenn durch die Erfassungseinheit 30 eine Verbindung zwischen dem Außenanschluss P3 und dem Energieversorgungsweg Lp nicht erfasst wird, und den Schalterabschnitt 44A in den elektrisch verbundenen Zustand schaltet, wenn durch die Erfassungseinheit 30 eine Verbindung zwischen dem Außenanschluss P3 und dem Energieversorgungsweg Lp erfasst wird.

[0076] Die so ausgebildete fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung 1 kann das Fließen eines Stroms von dem zweiten Leitungsweg 22 zu der Seite des Außenanschlusses P3 verhindern, wenn durch die Erfassungseinheit 30 eine Verbindung zwischen dem Außenanschluss P3 und dem Energieversorgungsweg Lp (das heißt, ein Zustand, in dem elektrische Energie aus der externen Energiequelle Bp über den Außenanschluss P3 zugeführt wird) nicht erfasst wird, und den Schalterabschnitt 44A in den elektrisch verbundenen Zustand schalten, wenn durch die Erfassungseinheit 30 eine Verbindung zwischen dem Außenanschluss P3 und dem Energieversorgungsweg Lp erfasst wird, und somit kann die fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung 1 das Fließen eines Stroms von der Seite des Außenanschlusses P3 zu der Seite des zweiten Leitungswegs 22 zulassen, während ein Leistungsverlust unterdrückt wird.

[0077] Der erste Leitungsweg 21 ist ein Leitungsweg, mit dem der Generator 92, der die vorbestimmte Spannung V1 ausgibt, elektrisch verbunden ist, und wenn durch die Erfassungseinheit 30 eine Verbindung zwischen dem Außenanschluss P3 und dem Energieversorgungsweg Lp erfasst wird, bewirkt die Steuereinheit 10A, dass die Spannungswandlungseinheit 12 (Hoch-/Tiefsetzschaltungseinheit) den Hochsetzbetrieb durchführt, so dass die Spannung Vb, die niedriger als die Ausgangsspannung V1 des Generators 92 ist, an den ersten Leitungsweg 21 ausgegeben wird.

[0078] Die so ausgebildete fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung 1 kann die Energiespeichereinheit 94A durch bevorzugte Verwendung von elektrischer Energie aus dem Generator 92 laden, beispielsweise wenn der Energieerzeugungsbetrieb des Generators 92 und der Hochsetzbetrieb der Spannungswandlungseinheit 12 während des gleichen Zeitraums durchgeführt werden (beispielsweise wenn ein Verfahren eingesetzt wird, bei dem der Hochsetzbetrieb der Spannungswandlungseinheit 12 nach dem Energieerzeugungsbetrieb des Generators 92 angehalten wird), und daher wird ein Verbrauch der elektrischen Energie aus der externen Energiequelle Bp tendenziell unterdrückt.

[0079] Die Spannungswandlungseinheit 12 ist als Hoch-/Tiefsetzschaltungseinheit ausgebildet, die wahlweise den Tiefsetzbetrieb oder den Hochsetzbetrieb durchführt.

[0080] Diese fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung 1 kann, mit einer einfacheren Ausbildung, den Tiefsetzbetrieb des Tiefsetzens einer an den ersten Leitungsweg 21 angelegten Spannung und des Anlegens der tiefgesetzten Spannung an den zweiten Leitungsweg 22 zu einer normalen Zeit durchführen, während derer der Tiefsetzbetrieb durchgeführt werden soll, und den Hochsetzbetrieb unter der Bedingung durchführen, dass der Energieversorgungsweg Lp mit dem Außenanschluss P3 verbunden ist, wenn ein Laden durch Verbinden der externen Energiequelle Bp mit dem Außenanschluss P3 durchgeführt werden soll.

<Zweite Ausführungsform>

[0081] Als Nächstes wird eine zweite Ausführungsform beschrieben. **Fig. 4** stellt schematisch ein fahrzeugmontiertes Energieversorgungssystem 200 dar, das eine fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung 201 (nachfolgend auch als Energieversorgungsvorrichtung 201 bezeichnet) der zweiten Ausführungsform aufweist. Das fahrzeugmontierte Energieversorgungssystem 200 ist in allen Aspekten das gleiche wie das fahrzeugmontierte Energieversorgungssystem 100 der ersten Ausführungsform, nur dass anstelle der Energieversorgungsvorrich-

tung 1 eine Energieversorgungsvorrichtung 201 verwendet wird. Das heißt, in dem Beispiel aus **Fig. 4** haben die Einheiten bis auf die Energieversorgungsvorrichtung 201 ähnliche Ausbildungen und Funktionen wie entsprechende Einheiten in der ersten Ausführungsform. Die Energieversorgungsvorrichtung 201 der zweiten Ausführungsform ist in allen Aspekten die gleiche wie die Energieversorgungsvorrichtung 1 der ersten Ausführungsform, nur dass die Energieversorgungsvorrichtung 201 anstelle der Spannungswandlungseinheit 12 eine Spannungswandlungseinheit 212 aufweist und die Steuereinheit 10A einen Hochsetzbetrieb einer Hochsetzschaltungseinheit 212A und einen Tiefsetzbetrieb einer Tiefsetzschaltungseinheit 212B unabhängig voneinander steuert.

[0082] Die Spannungswandlungseinheit 212 der Energieversorgungsvorrichtung 201 ist zwischen dem ersten Leitungsweg 21, der elektrisch mit der Energiespeichereinheit 94A verbunden ist, und dem zweiten Leitungsweg 22 angeordnet und ist mit diesen Leitungswegen verbunden. Vorgesehen sind die Tiefsetzschaltungseinheit 212B, die den Tiefsetzbetrieb des Tiefsetzens einer an den ersten Leitungsweg 21 angelegten Spannung und des Anlegens der tiefgesetzten Spannung an den zweiten Leitungsweg 22 durchführt, und die Hochsetzschaltungseinheit 212A, die als ein anderer Weg als die Tiefsetzschaltungseinheit 212B ausgebildet ist, eine an den zweiten Leitungsweg 22 angelegte Spannung hochsetzt und die hochgesetzte Spannung an den ersten Leitungsweg 21 anlegt. Die Tiefsetzschaltungseinheit 212B und die Hochsetzschaltungseinheit 212A sind zwischen dem ersten Leitungsweg 21 und dem zweiten Leitungsweg 22 parallel zueinander angeordnet.

[0083] Die Hochsetzschaltungseinheit 212A ist beispielsweise als bekannter Hochsetz-Gleichspannungswandler ausgebildet, der ein Halbleiterschalt-element, einen Induktor und dergleichen aufweist. Spezifisch ist die Hochsetzschaltungseinheit 212A beispielsweise als nichtisolierter Gleichspannungswandler mit Synchrongleichrichtung ausgebildet und führt den Hochsetzbetrieb durch, indem sie eine an den zweiten Leitungsweg 22 angelegte Eingangsspannung durch das Synchrongleichrichtungsverfahren hochsetzt und die hochgesetzte Spannung an den ersten Leitungsweg 21 ausgibt.

[0084] Die Tiefsetzschaltungseinheit 212B ist beispielsweise als bekannter Tiefsetz-Gleichspannungswandler ausgebildet, der ein Halbleiterschalt-element, einen Induktor und dergleichen aufweist. Spezifisch ist die Tiefsetzschaltungseinheit 212B beispielsweise als nichtisolierter Gleichspannungswandler mit Synchrongleichrichtung ausgebildet und führt den Tiefsetzbetrieb durch Tiefsetzen einer an den ersten Leitungsweg 21 angelegten Eingangs-

spannung durch das Synchrongleichrichtungsverfahren und Ausgeben der tiefgesetzten Spannung an den zweiten Leitungsweg 22 durch.

[0085] Die Steuerung, die die Steuereinheit 10A in dem Hochsetzmodus und dem Tiefsetzmodus durchführt, unterscheidet sich etwas von der in der ersten Ausführungsform, und bis auf die Steuerung zum Bewirken des Hochsetzbetriebs und des Tiefsetzbetriebs ist die Steuerung die gleiche wie in der ersten Ausführungsform. Bei der Durchführung der Steuerung in dem Tiefsetzmodus führt die Steuereinheit 10A die Steuerung in der Weise durch, dass eine an den ersten Leitungsweg 21 angelegte Spannung tiefgesetzt wird und als Ausgangsspannung an den zweiten Leitungsweg 22 angelegt wird, und führt eine Rückführungsregelung auf der Tiefsetzschaltungseinheit 212B mit einem PWM-Signal als Steuersignal in der Weise durch, dass die Ausgangsspannung den oben beschriebenen Sollspannungswert V_a annimmt (beispielsweise 12 V). Bei der Durchführung der Steuerung in dem Hochsetzmodus führt die Steuereinheit 10A die Steuerung in der Weise durch, dass eine an den zweiten Leitungsweg 22 angelegte Spannung hochgesetzt wird und als Ausgangsspannung an den ersten Leitungsweg 21 angelegt wird, und führt eine Rückführungsregelung auf der Hochsetzschaltungseinheit 212A mit einem PWM-Signal als Steuersignal in der Weise durch, dass die Ausgangsspannung den oben beschriebenen Sollspannungswert V_b annimmt (beispielsweise einen etwas niedrigeren Wert als die Ausgangsspannung des Generators 92).

[0086] In der vorliegenden Ausbildung kann die Steuerung auch in einer Abfolge ähnlich derjenigen in der ersten Ausführungsform (der in **Fig. 3** dargestellten Abfolge) durchgeführt werden. Der einzige Unterschied zu der ersten Ausführungsform besteht darin, dass die Hochsetzschaltungseinheit 212A betrieben wird, wenn ab der Zeit t_4 der Hochsetzbetrieb durchgeführt wird, und die Tiefsetzschaltungseinheit 212B vor der Zeit t_1 oder ab der Zeit t_6 betrieben wird.

[0087] In dem normalen Zustand, in dem die Energiespeichereinheit 94A mindestens die Schwellenspannung V_{th1} ausgibt, kann die so ausgebildete fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung 201 den Tiefsetzbetrieb durch die Tiefsetzschaltungseinheit 212B durchführen, so dass die an den ersten Leitungsweg 21 angelegte Spannung tiefgesetzt wird und an den zweiten Leitungsweg 22 angelegt wird, und somit kann die fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung 201 in dem normalen Zustand der Last 98 und dergleichen über den zweiten Leitungsweg 22 die korrekte elektrische Energie zuführen. Wenn dagegen beispielsweise in einer Situation, in der der Ausgang der Energiespeichereinheit 94A angehalten ist, der Energieversor-

gungsweg L_p von einer Bedienungsperson mit dem Außenanschluss P3 verbunden wird (das heißt, wenn elektrische Energie aus der externen Energiequelle Bp über den Außenanschluss P3 zugeführt wird), kann die Hochsetzschaltungseinheit 212A den Hochsetzbetrieb durchführen, so dass die an den zweiten Leitungsweg 22 angelegte Spannung hochgesetzt wird und an den ersten Leitungsweg 21 angelegt wird. Des Weiteren können der Tiefsetzbetrieb und der Hochsetzbetrieb durch die verschiedenen Schaltungseinheiten unabhängig durchgeführt werden, und dementsprechend ist eine Einschränkung des Betriebs der einen Schaltungseinheit durch den Betrieb der anderen Schaltungseinheit unwahrscheinlich.

[0088] Obwohl **Fig. 3** ein Beispiel darstellt, bei dem der Hochsetzbetrieb und der Tiefsetzbetrieb während verschiedener Zeiträume durchgeführt werden, ist dieses Beispiel nicht einschränkend zu verstehen. Wenn beispielsweise durch die Erfassungseinheit 30 eine Verbindung zwischen dem Außenanschluss P3 und dem Energieversorgungsweg L_p erfasst wird, kann die Steuereinheit 10A Steuerung zum Bewirken dessen durchführen, dass die Tiefsetzschaltungseinheit 212B den Tiefsetzbetrieb durchführt, während sie bewirkt, dass die Hochsetzschaltungseinheit 212A den Hochsetzbetrieb durchführt. Wenn die Steuerung wie oben beschrieben durchgeführt wird, kann der Tiefsetzbetrieb gleichzeitig mit dem Hochsetzbetrieb durchgeführt werden, während dessen die Energiespeichereinheit 94A aufgeladen werden kann, und daher kann einer Einrichtung, die mit dem zweiten Leitungsweg 22 verbunden ist, auch während des Ladens die korrekte elektrische Energie zugeführt werden.

[0089] Bei einem Beispiel, in dem der Hochsetzbetrieb und der Tiefsetzbetrieb gleichzeitig durchgeführt werden, ist die Steuerung ab der Zeit t_4 in der in **Fig. 3** dargestellten Abfolge leicht verändert. In einem Fall, in dem die Steuereinheit 10A ab der Zeit t_4 in **Fig. 3** die Hochsetzschaltungseinheit 212A zum Durchführen des Hochsetzbetriebs steuert, kann die Steuereinheit 10A beispielsweise Steuerung zur Bewirkung dessen, dass die Tiefsetzschaltungseinheit 212B den Tiefsetzbetrieb durchführt, während bewirkt wird, dass die Hochsetzschaltungseinheit 212A den Hochsetzbetrieb durchführt, nach einer vorbestimmten Startzeit des Tiefsetzbetriebs durchführen (beispielsweise wenn das Relais 94B der Energiespeichervorrichtung 94 eingeschaltet wird oder wenn die Ausgangsspannung (Ladespannung) der Energiespeichereinheit 94A einen Wert (einen vorbestimmten Wert, der niedriger als die oben beschriebene Ladestoppschwelle ist) überschreitet). In diesem Fall kann der Tiefsetzbetrieb zu der oben beschriebenen Startzeit des Tiefsetzbetriebs gestartet werden, die vor der Zeit t_6 in **Fig. 3** liegt. Es wird angemerkt, dass in diesem Fall der Hochsetzbetrieb

wie in der ersten Ausführungsform zu der Zeit t_5 in **Fig. 3** beendet werden kann (bevor der Generator 92 mit dem Betrieb beginnt), oder nachdem der Generator 92 mit dem Betrieb beginnt.

<Weitere Ausführungsformen>

[0090] Die vorliegende Erfindung ist nicht auf die Ausführungsformen begrenzt, die oben mit Bezug auf die Zeichnungen beschrieben sind, und beispielsweise sind auch folgende Ausführungsformen in dem technischen Gebiet der vorliegenden Erfindung enthalten. Außerdem sind die oben beschriebenen Ausführungsformen und die folgenden Ausführungsformen kombinierbar, solange sich hieraus keine Widersprüche ergeben.

[0091] Obwohl in der ersten und zweiten Ausführungsform als Beispiel die Energieversorgungsschaltungseinheit 40 beschrieben ist, die den Halbleiterschalter 44 als Hauptkomponente aufweist, wie in **Fig. 1** dargestellt, kann die Energieversorgungsschaltungseinheit 40 in der ersten und/oder zweiten Ausführungsform sowie in Varianten derselben auch durch eine Energieversorgungsschaltungseinheit 340 ersetzt sein, wie in **Fig. 5** dargestellt. Es wird angemerkt, dass eine fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung 301, die in **Fig. 5** dargestellt ist, eine Ausbildung ähnlich derjenigen der fahrzeugmontierten Energieversorgungsvorrichtung 1 der ersten Ausführungsform hat, nur dass die Energieversorgungsschaltungseinheit 40 durch die Energieversorgungsschaltungseinheit 340 ersetzt ist und die Steuerung der ein- und ausgeschalteten Zustände des Halbleiterschalters 44 weggelassen ist. Die in **Fig. 5** dargestellte Energieversorgungsschaltungseinheit 340 weist eine Diode 342 mit einer Anode, die elektrisch mit dem Außenanschluss P3 verbunden ist, und einer Kathode auf, die elektrisch mit dem zweiten Leitungsweg 22 verbunden ist, und weist keinen Schalterabschnitt auf. Bei der fahrzeugmontierten Energieversorgungsvorrichtung 301 aus **Fig. 5** ist es auch möglich, das Fließen eines Stroms von dem zweiten Leitungsweg 22 zu der Seite des Außenanschlusses P3 zu unterbrechen, wenn der zweite Leitungsweg 22 in dem vorbestimmten normalen Ausgabezustand ist (wenn durch den Tiefsetzbetrieb der Spannungswandlungseinheit 12 eine Ausgangsspannung mit einem vorbestimmten Wert (beispielsweise 12 V) an den zweiten Leitungsweg 22 angelegt ist und der Energieversorgungsweg Lp nicht mit dem Außenanschluss P3 verbunden ist), und das elektrische Potential des Außenanschlusses P3 auf einem Wert zu halten, der ausreichend niedriger als das elektrische Potential des zweiten Leitungswegs 22 in dem vorbestimmten normalen Ausgabezustand ist. Wenn der Energieversorgungsweg Lp mit dem Außenanschluss P3 verbunden ist, kann infolge des Zuführens elektrischer Energie aus der externen Energiequelle Bp ein Strom von der Seite

des Außenanschlusses P3 zu der Seite des zweiten Leitungswegs 22 fließen. Diese Funktionen sind in dieser Ausführungsform mit einer einfacheren Ausbildung realisierbar. Es wird angemerkt, dass eine Steuerung, die durch die Steuervorrichtung 10 in der Ausbildung aus **Fig. 5** durchgeführt wird, derjenigen in der ersten Ausführungsform ähnlich ist, nur dass die Steuerung der ein- und ausgeschalteten Zustände des Halbleiterschalters 44 weggelassen ist, und die Steuereinheit 10A die Steuerung ähnlich derjenigen in der ersten Ausführungsform durchführt.

[0092] Obwohl der Generator 92 und der Starter 93 in der ersten und der zweiten Ausführungsform als separate Einheiten vorgesehen sind, die elektrisch mit dem Energieversorgungsweg 81 verbunden sind, kann in der ersten und/oder zweiten Ausführungsform sowie in Varianten derselben eine integrierte Einheit verwendet werden, die sowohl als Generator als auch als Starter dient.

[0093] Obwohl in der ersten und der zweiten Ausführungsform als Beispiel die Erfassungseinheit 30 beschrieben ist, die als Bestimmungsschaltung ausgebildet ist, braucht die Erfassungseinheit in der ersten und der zweiten Ausführungsform sowie Varianten derselben lediglich fähig zu sein, zu erfassen, dass die externe Energiequelle Bp elektrisch mit dem Außenanschluss P3 verbunden ist, und bei der Erfassung das Erfassungssignal an die Steuervorrichtung 10 auszugeben.

[0094] Obwohl die in der ersten Ausführungsform als Beispiel beschriebene Ausbildung keine Batterie (keine andere Batterie als die Energiespeichereinheit 94A) aufweist, die mit dem zweiten Leitungsweg 22 auf der Ausgangsseite verbunden ist, kann in der ersten und/oder der zweiten Ausführungsform sowie in Varianten derselben eine Energiespeichereinrichtung elektrisch mit dem zweiten Leitungsweg 22 verbunden sein.

Bezugszeichenliste

1, 201, 301	fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung
10A	Steuereinheit
10B	Schalteinheit
12	Spannungswandlungseinheit (Hoch-/Ziefsetzschaltungseinheit)
21	erster Leitungsweg
22	zweiter Leitungsweg
30	Erfassungseinheit
40, 340	Energieversorgungsschaltungseinheit

44	Halbleiterschalter
92	Generator
212	Spannungswandlungseinheit
212A	Hochsetzschaltungseinheit
212B	Tiefsetzschaltungseinheit
342	Diode
Bp	externe Energiequelle
Lp	Energieversorgungsweg
P3	Außenanschluss

Patentansprüche

1. Fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung (1, 201, 301), die umfasst:
eine Spannungswandlungseinheit (12, 212), die mit einem ersten Leitungsweg (21), der elektrisch mit einer fahrzeugmontierten Energiespeichereinheit (94A) verbunden ist, und einem zweiten Leitungsweg (22) verbunden ist und dazu ausgebildet ist, einen Tiefsetzbetrieb des Tiefsetzens einer an den ersten Leitungsweg (21) angelegten Spannung und des Anlegens der tiefgesetzten Spannung an den zweiten Leitungsweg (22) sowie einen Hochsetzbetrieb des Hochsetzens einer an den zweiten Leitungsweg (22) angelegten Spannung und des Anlegens der hochgesetzten Spannung an den ersten Leitungsweg (21) durchzuführen;
einen Außenanschluss (P3), mit dem ein Energieversorgungsweg (Lp) von einer externen Energiequelle (Bp) verbindbar ist;
eine Erfassungseinheit (30), die dazu ausgebildet ist, zu erfassen, dass der Energieversorgungsweg (Lp) mit dem Außenanschluss (P3) verbunden ist;
eine Energieversorgungs-Schaltungseinheit (40, 340), die dazu ausgebildet ist, das Fließen eines Stroms von der Seite des Außenanschlusses (P3) zu der Seite des zweiten Leitungswegs (22) mindestens dann zuzulassen, wenn der Energieversorgungsweg (Lp) mit dem Außenanschluss (P3) verbunden ist; und
eine Steuereinheit (10A), die dazu ausgebildet ist, den Tiefsetzbetrieb und den Hochsetzbetrieb der Spannungswandlungseinheit (12, 212) zu steuern und zu bewirken, dass die Spannungswandlungseinheit (12, 212) den Hochsetzbetrieb durchführt, wenn durch die Erfassungseinheit (30) eine Verbindung zwischen dem Außenanschluss (P3) und dem Energieversorgungsweg (Lp) erfasst wird, wobei, wenn eine Gleichstromenergiequelle mit dem Außenanschluss (P3) verbunden wird, die Energieversorgungs-Schaltungseinheit (40, 340) an den zweiten Leitungsweg (22) eine Gleichspannung anlegt, die einer Ausgangsspannung der Gleichstromenergiequelle entspricht.

2. Fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung (1, 201, 301) gemäß Anspruch 1, wobei die Energieversorgungs-Schaltungseinheit (40, 340) das Fließen eines Stroms von dem zweiten Leitungsweg (22) zu der Seite des Außenanschlusses (P3) mindestens dann, wenn der zweite Leitungsweg (22) in einem vorbestimmten normalen Ausgabezustand ist, unterbricht und das Fließen eines Stroms von der Seite des Außenanschlusses (P3) zu der Seite des zweiten Leitungswegs (22) zulässt, wenn der Energieversorgungsweg (Lp) mit dem Außenanschluss (P3) verbunden ist.

3. Fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung (1, 201, 301) gemäß Anspruch 2, wobei die Energieversorgungs-Schaltungseinheit (40, 340) aufweist:

einen Halbleiterschalter (44), der einen Diodenabschnitt (44B) und einen Schalterabschnitt (44A) aufweist, wobei der Diodenabschnitt (44B) eine elektrisch mit dem Außenanschluss (P3) verbundene Anode und eine elektrisch mit dem zweiten Leitungsweg (22) verbundene Kathode hat, wobei der Schalterabschnitt (44A) zwischen einem elektrisch verbundenen Zustand und einem elektrisch getrennten Zustand zwischen dem zweiten Leitungsweg (22) und dem Außenanschluss (P3) geschaltet wird; und

eine Schalteinheit (10B), die den Schalterabschnitt (44A) in den elektrisch getrennten Zustand schaltet, wenn durch die Erfassungseinheit (30) eine Verbindung zwischen dem Außenanschluss (P3) und dem Energieversorgungsweg (Lp) nicht erfasst wird, und den Schalterabschnitt (44A) in den elektrisch verbundenen Zustand schaltet, wenn durch die Erfassungseinheit (30) eine Verbindung zwischen dem Außenanschluss (P3) und dem Energieversorgungsweg (Lp) erfasst wird.

4. Fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung (1, 201, 301) gemäß Anspruch 2, wobei die Energieversorgungs-Schaltungseinheit (40, 340) durch eine Diode (342) gebildet ist, die eine elektrisch mit dem Außenanschluss (P3) verbundene Anode und eine elektrisch mit dem zweiten Leitungsweg (22) verbundene Kathode hat.

5. Fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung (1, 201, 301) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 4,

wobei mit dem ersten Leitungsweg (21) ein Generator (92) verbunden ist, und wenn durch die Erfassungseinheit (30) eine Verbindung zwischen dem Außenanschluss (P3) und dem Energieversorgungsweg (Lp) erfasst wird, die Steuereinheit (10A) bewirkt, dass die Spannungswandlungseinheit (12, 212) den Hochsetzbetrieb durchführt, um eine Spannung, die niedriger als eine Ausgangsspannung des Generators (92) ist, an den ersten Leitungsweg (21) auszugeben.

6. Fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung (1, 201, 301) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Spannungswandlungseinheit (12, 212) eine Hoch-/Tiefsetzschaltungseinheit aufweist, die wahlweise den Tiefsetzbetrieb oder den Hochsetzbetrieb durchführt.

7. Fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung (1, 201, 301) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei die Spannungswandlungseinheit (12, 212) aufweist:

eine Tiefsetzschaltungseinheit (212B), die den Tiefsetzbetrieb des Tiefsetzens einer an den ersten Leitungsweg (21) angelegten Spannung und des Anlegens der tiefgesetzten Spannung an den zweiten Leitungsweg (22) durchführt; und

eine Hochsetzschaltungseinheit (212A), die ein anderer Weg als die Tiefsetzschaltungseinheit (212B) ist, eine an den zweiten Leitungsweg (22) angelegte Spannung hochsetzt und die hochgesetzte Spannung an den ersten Leitungsweg (21) anlegt.

8. Fahrzeugmontierte Energieversorgungsvorrichtung (1, 201, 301) gemäß Anspruch 7, wobei, wenn durch die Erfassungseinheit (30) eine Verbindung zwischen dem Außenanschluss (P3) und dem Energieversorgungsweg (Lp) erfasst wird, die Steuereinheit (10A) bewirkt, dass die Tiefsetzschaltungseinheit (212B) den Tiefsetzbetrieb durchführt, während sie bewirkt, dass die Hochsetzschaltungseinheit (212A) den Hochsetzbetrieb durchführt, so dass ein Zeitraum besteht, während dessen sowohl die Hochsetzschaltungseinheit (212A) als auch die Tiefsetzschaltungseinheit (212B) arbeiten.

Es folgen 5 Seiten Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

FIG. 1

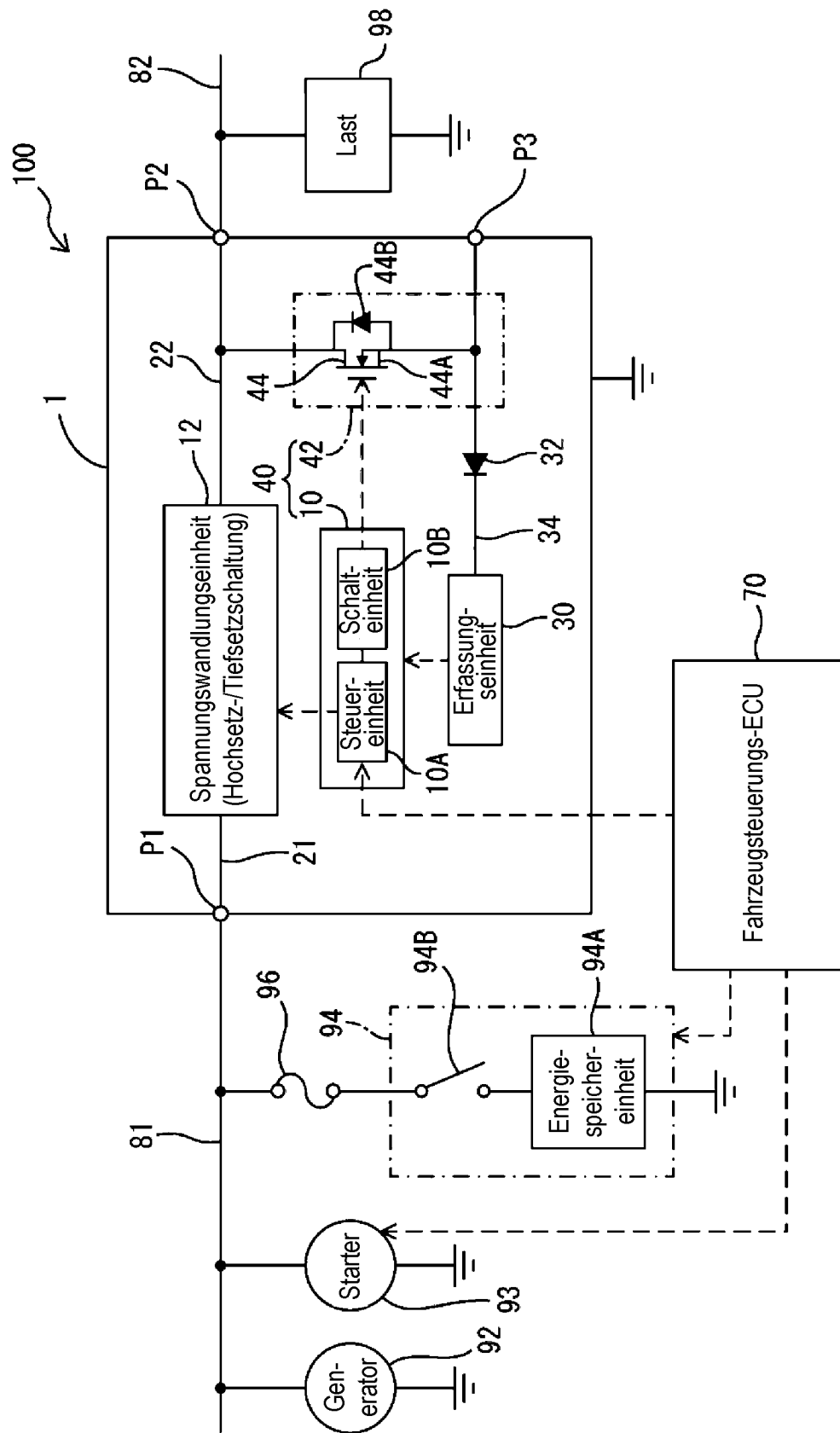


FIG. 2

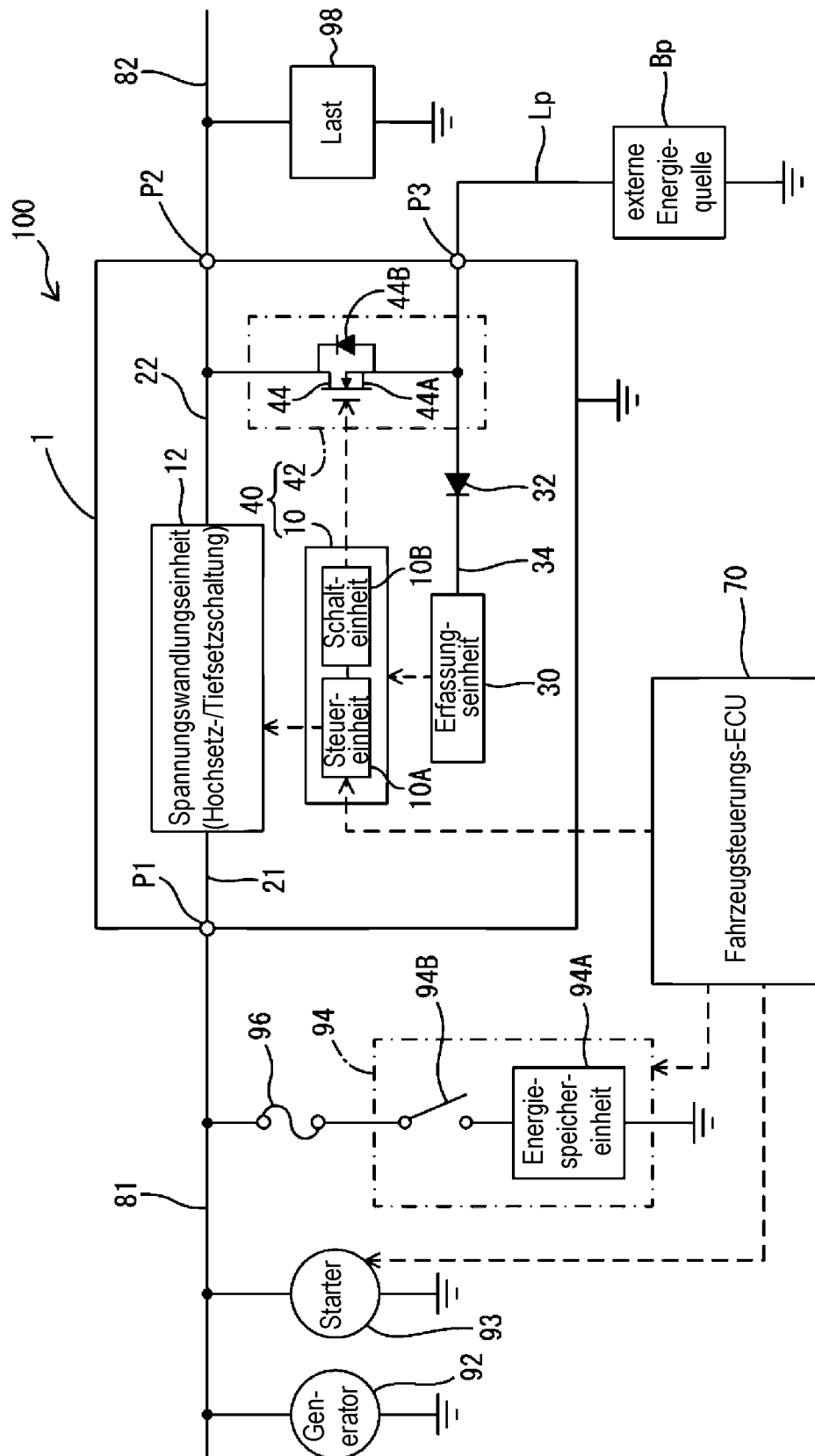


FIG. 3

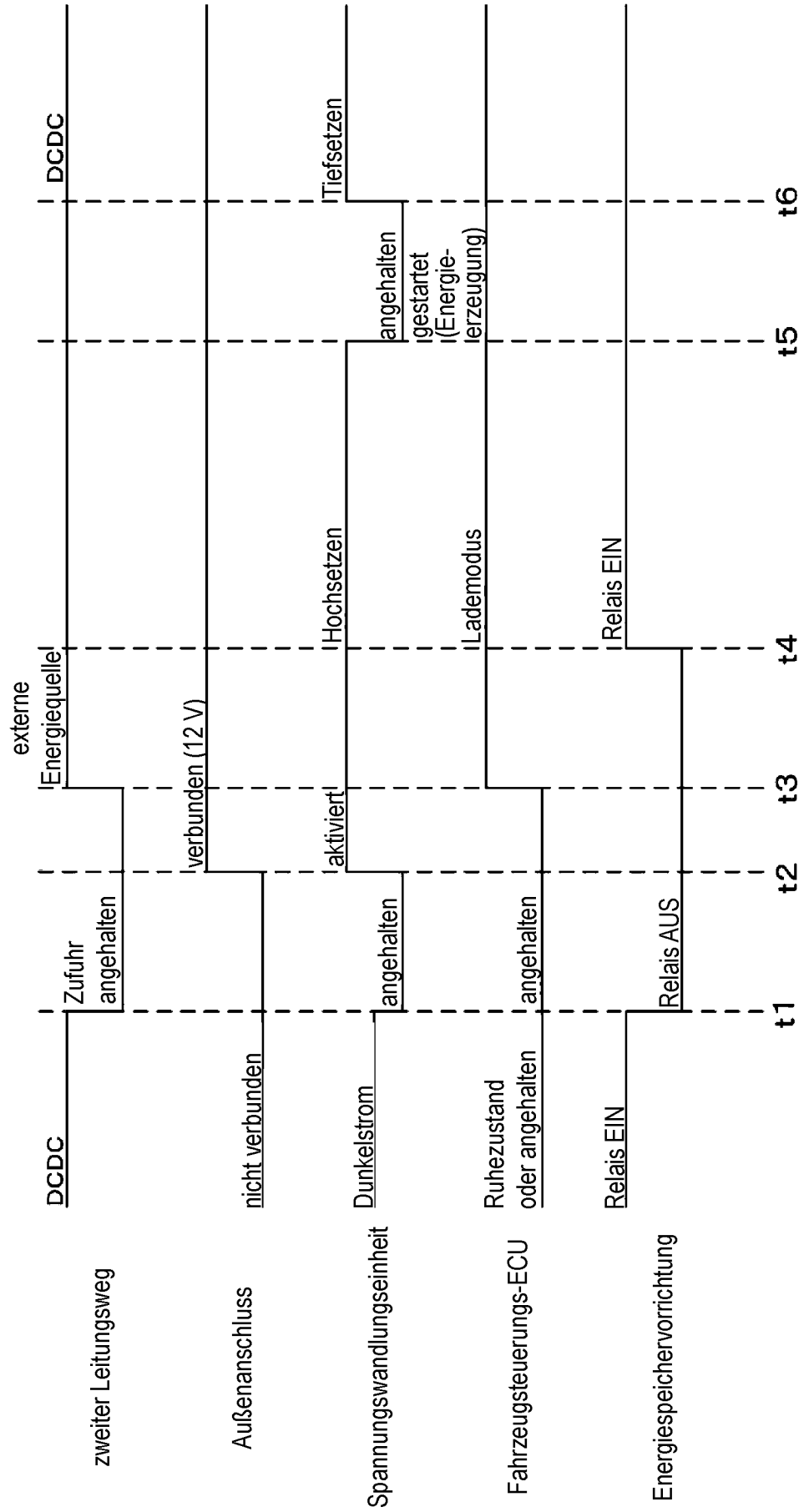


FIG. 4

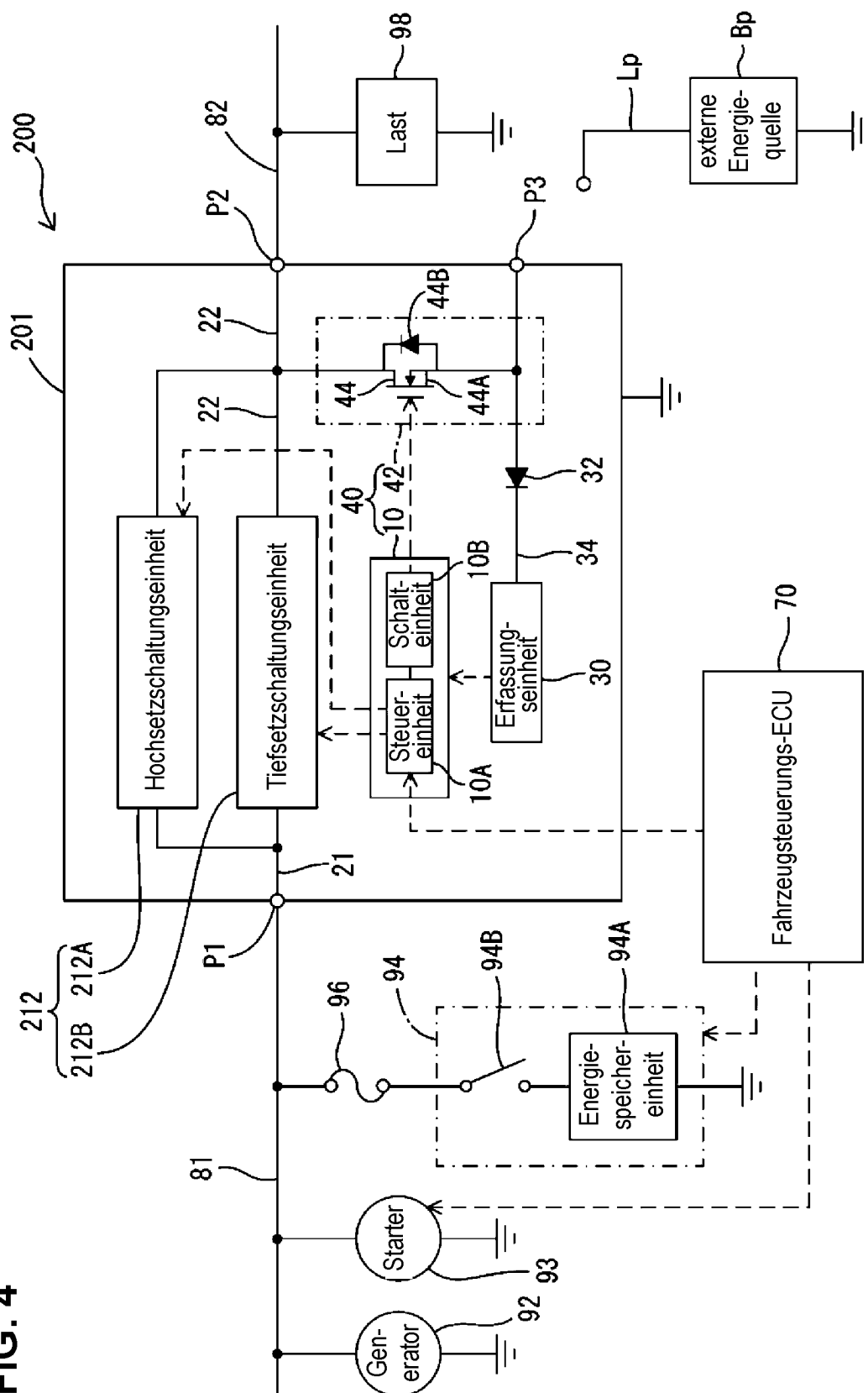


FIG. 5

