



(10) **DE 10 2012 015 921 A1** 2014.02.13

(12)

Offenlegungsschrift

(21) Aktenzeichen: **10 2012 015 921.8**

(22) Anmeldetag: **10.08.2012**

(43) Offenlegungstag: **13.02.2014**

(51) Int Cl.: **B60R 16/033** (2006.01)

H02J 1/00 (2006.01)

H02J 7/14 (2006.01)

(71) Anmelder:

Daimler AG, 70327, Stuttgart, DE

(72) Erfinder:

Dörsam, Thomas, Dr.-Ing., 70499, Stuttgart, DE;
Falsett, Rainer, Dipl.-Ing., 64832, Babenhausen,
DE

(56) Ermittelter Stand der Technik:

DE	101 02 243	A1
DE	103 14 360	A1
DE	198 05 926	A1
DE	10 2009 057 919	A1
US	2004 / 0 130 214	A1
US	2004 / 0 222 771	A1
US	5 710 699	A

Rechercheantrag gemäß § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG ist gestellt.

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

(54) Bezeichnung: **Energieversorgungseinheit, insbesondere für ein Kraftfahrzeug**

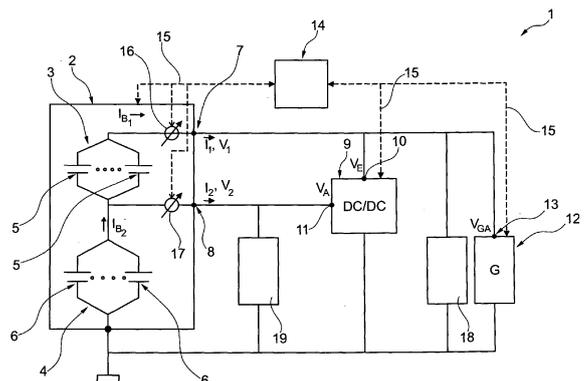
(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft eine Energieversorgungseinheit (1) umfassend:

– ein Batterie-System (2) mit zwei Batteriesträngen (3, 4), welches einen ersten Spannungsabgriff (7) und einen zweiten Spannungsabgriff (8) aufweist,

– eine Spannungs-Konvertierungseinheit (9) mit einem Eingangs- und einem Ausgangsanschluss (10, 11), welche eine an dem Eingangsanschluss (10) anliegende elektrische Eingangsspannung (V_E) in eine an dem Ausgangsanschluss (11) bereitgestellte kleinere elektrische Ausgangsspannung (V_A) umwandelt, wobei der Eingangsanschluss (10) mit dem ersten Spannungsabgriff (7) und der Ausgangsanschluss (11) mit dem zweiten Spannungsabgriff (8) betriebsmäßig elektrisch verbunden ist,

– mit einer an den ersten Spannungsabgriff (7) angeschlossenen elektrischen Generatoreinheit (12), mittels welcher eine elektrische Generator-Ausgabespannung (V_{GA}) erzeugbar ist oder erzeugt wird,

– mit einer Regelungseinheit (14), mittels welcher durch Einstellen der elektrischen Generator-Ausgabespannung (V_{GA}) und der konvertierten elektrischen Ausgangsspannung (V_A) ein durch den zweiten Spannungsabgriff (8) fließender elektrischer Strom (I_2) im Wesentlichen auf einen Null-Wert geregelt wird.



Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Energieversorgungseinheit, insbesondere für ein Kraftfahrzeug, sowie ein Kraftfahrzeug mit einer solchen Energieversorgungseinheit.

[0002] Zur Versorgung von verschiedenen Fahrzeugkomponenten moderner Kraftfahrzeuge mit elektrischer Energie sind üblicherweise wenigstens zwei verschiedene elektrische Spannungsebenen erforderlich, d. h. Energieversorgungseinheiten solcher Kraftfahrzeuge müssen derart ausgelegt sein, dass sie wenigstens zwei verschiedene elektrische Ausgangsspannungen bereitstellen können. In solchen Kraftfahrzeugen wird dabei für jede bereitzustellende elektrische Spannungsebene eine separate Batterie bereitgestellt. Solche herkömmliche Energieversorgungseinheiten weisen jedoch den Nachteil auf, dass die in ihr verwendeten Batterien in Abhängigkeit der von ihnen bereitzustellenden elektrischen Ströme unterschiedlich schnell altern und somit eine jeweils unterschiedliche Lebensdauer aufweisen können. Dies bedeutet, dass in einem Praxisbetrieb der Energieversorgungseinheit in einem Kraftfahrzeug die in diesem verbauten Batterien unter Umständen zu unterschiedlichen Zeitpunkten erneuert werden müssen.

[0003] Die DE 10 2009 057 919 A1 offenbart ein elektrisches Bordnetz für ein Kraftfahrzeug mit wenigstens zwei elektrischen Spannungsebenen, sowie mit zumindest einem elektrischen Verbraucher für jede der beiden elektrischen Spannungsebenen und mit zumindest zwei Energiespeichern. Das elektrische Bordnetz umfasst ferner einen ersten Generator, welcher eine erste elektrische Spannung erzeugt, deren Amplitude im Wesentlichen ein elektrisches Potential einer ersten Spannungsebene bestimmt. Entsprechend erzeugt ein zweiter elektrischer Generator eine zweite elektrische Spannung, deren Amplitude im Wesentlichen die elektrische Potentialdifferenz zwischen der ersten Spannungsebene und einer zweiten Spannungsebene festlegt, deren elektrisches Potential größer ist als das der ersten Spannungsebene.

[0004] Die DE 101 02 243 A1 beschreibt eine Vorrichtung zur Erzeugung und Verteilung von elektrischer Energie in einem Kraftfahrzeug. Die Vorrichtung weist wenigstens einen elektrischen Antriebsmotor auf, der über einen Umrichter mit einer Brennstoffzellen-Einheit verbunden ist. Die Brennstoffzellen-Einheit ist mit zumindest einem ersten, einem zweiten und einem dritten Spannungsnetz verbunden, wobei jedem Spannungsnetz zumindest ein elektrischer Verbraucher und/oder zumindest ein Energiespeicher zugeordnet ist. Das erste Spannungsnetz ist durch ein Brennstoffzellen-Spannungsnetz gebildet und über einen ersten bidirektionalen DC/DC-Wandler mit dem zweiten elektrischen Span-

nungsnetz verbunden. Mittels dieses DC/DC-Wandlers wird das erste elektrische Spannungsnetz von dem zweiten elektrischen Spannungsnetz galvanisch getrennt.

[0005] Die DE 103 14 360 A1 offenbart eine Spannungsversorgung für ein Kraftfahrzeug, bei der zur Versorgung eines Spannungsbordnetzes oder/und für einen elektrischen Fahrzeugantrieb mindestens zwei Spannungskreise mit unterschiedlichen Spannungsniveaus geschaltet sind. Zur Energieeinspeisung ist mindestens eine Energiequelle vorgesehen, wobei diese Energiequelle ein Energiewandler ist, der als ein Brennstoffzellen-Stack aus in Serie geschalteten Brennstoffzellen-Elementen ausgebildet ist. Der Brennstoffzellen-Stack weist einen Mehrfach-Spannungsabgriff auf, über den die für die Spannungskreise vorgesehenen jeweiligen Spannungsniveaus abgreifbar sind, und über den die den Spannungskreisen zugeordneten Verbraucher versorgbar sind.

[0006] Es ist eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, eine verbesserte Ausführungsform für eine Energieversorgungseinheit bereitzustellen, bei welcher der oben genannte Nachteil beseitigt oder zumindest reduziert ist.

[0007] Die oben genannte Aufgabe wird gelöst durch den Gegenstand der unabhängigen Ansprüche. Bevorzugte Ausführungsformen sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

[0008] Die Erfindung beruht auf dem allgemeinen Gedanken, eine Energieversorgungseinheit als aufladbare Mehrspannungsbatterie mit wenigstens zwei Batteriesträngen auszubilden, welche wenigstens jeweils eine erste und eine zweite elektrische Ausgangsspannung bereitstellen. Die Energieversorgungseinheit umfasst dabei eine Regelungseinheit, mittels welcher durch geeignetes Einstellen der elektrischen Ströme, welche in der Mehrspannungsbatterie erzeugt werden, sichergestellt ist, dass die die verschiedenen elektrischen Ausgangsspannungen bereitstellenden Batteriestränge nicht unerwünschter Weise unterschiedlich schnell altern. Die erfindungsgemäße Energieversorgungseinheit umfasst ein Batterie-System mit einem ersten Batteriestrang und einem zu dem ersten Batteriestrang elektrisch in Reihe geschalteten zweiten Batteriestrang. Das Batterie-System weist einen ersten Spannungsabgriff zur Ausgabe einer ersten elektrischen Ausgangsspannung und einen zweiten Spannungsabgriff zur Ausgabe einer zweiten elektrischen Ausgangsspannung auf. Das Batterie-System ist also in der Art einer Mehrspannungsbatterie ausgebildet, welche wenigstens zwei verschiedene elektrische Ausgangsspannungen bereitstellen kann. Die Energieversorgungseinheit weist ferner eine Spannungs-Konvertierungseinheit mit einem Eingangs- und einem Ausgangsan-

schluss auf, welche eine an dem Eingangsanschluss anliegende elektrische Eingangsspannung in eine an dem Ausgangsanschluss bereitgestellte konvertierte elektrische Ausgangsspannung umwandelt. Die an dem Ausgangsanschluss bereitgestellte konvertierte elektrische Ausgangsspannung ist dabei kleiner als die elektrische Eingangsspannung. Erfindungsgemäß ist der Eingangsanschluss der Spannungs-Konvertierungseinheit mit dem ersten Spannungsabgriff betriebsmäßig elektrisch verbunden. Ferner ist der Ausgangsanschluss mit dem zweiten Spannungsabgriff betriebsmäßig elektrisch verbunden. Des Weiteren umfasst die erfindungsgemäße Energieversorgungseinheit eine an den elektrischen Spannungsabgriff angeschlossene elektrische Generatoreinheit, mittels welcher eine elektrische Generator-Ausgabespannung erzeugbar ist oder erzeugt wird. Die Generatoreinheit kann dabei auch als sogenannter Generatormotor ausgebildet sein. Schließlich umfasst die erfindungsgemäße Energieversorgungseinheit eine Regelungseinheit, mittels welcher durch Einstellen der elektrischen Generator-Ausgabespannung und der konvertierten elektrischen Ausgabespannung ein durch den zweiten Spannungsabgriff des Batterie-Systems fließender elektrischer Strom im Wesentlichen auf einen Null-Wert geregelt wird.

[0009] Durch ein solches erfindungsgemäßes Regeln auf einen Null-Wert wird sichergestellt, dass ein durch den zweiten Batteriestrang fließender elektrischer Strom immer auch durch den ersten Batteriestrang fließt (und umgekehrt), so dass der erste und zweite Batteriestrang des Batterie-Systems jeweils stets gleichzeitig entladen (und wieder aufgeladen) werden und folglich auch gleich schnell altern.

[0010] Mittels der durch die erfindungsgemäße Regelungseinheit bereitgestellten Regelungsstrategie wird also eine gleichmäßige Belastung der beiden Batteriestränge bewirkt, was somit zu einer im Wesentlichen identischen und auch maximalen Lebensdauer der Batteriestränge des Batterie-Systems führt. Insbesondere wird auf diese Weise vermieden, dass aufgrund einer unterschiedlichen Alterung einer der beiden Batteriestränge zeitlich vor dem jeweils anderen Batteriestrang ausgetauscht werden muss bzw. dass das gesamte Batterie-System ausgetauscht werden muss, obwohl nur einer der beiden Batteriestränge zu diesem Zeitpunkt bereits seine maximale Lebensdauer erreicht hat.

[0011] Mittels der erfindungsgemäßen Energieversorgungseinheit ist also ein optimiertes Energiemanagement der Energieversorgungseinheit möglich, welches dafür sorgt, dass auch für den Fall, dass zur Versorgung verschiedener Fahrzeugkomponenten mit elektrischer Energie eine jeweils unterschiedliche Energiemenge aus den beiden Batterie-Strängen erforderlich ist, dennoch die die beiden elektrischen Ausgabespannungen bereitstellenden Bat-

teriestränge im Wesentlichen gleichmäßig belastet werden.

[0012] Vorzugsweise umfasst der erste Batteriestrang eine erste Mehrzahl von elektrisch parallel geschalteten aufladbaren ersten Batterie-Einheiten, wobei der zweite Batteriestrang eine zweite Mehrzahl von elektrisch parallel geschalteten aufladbaren zweiten Batterie-Einheiten umfasst und wobei die erste Mehrzahl gleich der zweiten Mehrzahl ist. Mittels eines derartigen symmetrischen Aufbaus der beiden Batteriestränge hinsichtlich der sie jeweils bildenden Anzahl von Batterie-Einheiten wird eine besonders gleichmäßige Belastung der Batterie-Einheiten der beiden Batteriestränge sichergestellt, wodurch die Lebensdauer des die beiden Batteriestränge umfassenden Batterie-Systems optimiert werden kann.

[0013] In einer technisch besonders einfach zu realisierenden, bevorzugten Ausführungsform kann die Spannungs-Konvertierungseinheit auch ein DC/DC-Wandler sein oder einen solchen DC/DC-Wandler umfassen.

[0014] Um die erfindungsgemäße Regelung des durch den zweiten Spannungsabgriff fließenden elektrischen Stroms auf einen Null-Wert sicherzustellen, kann in einer weiterbildenden Ausführungsform die Energieversorgungseinheit einen jeweils mit der Regelungseinheit in Kommunikationsverbindung stehenden ersten und zweiten Stromsensor aufweisen, mittels welchem der jeweils durch den ersten bzw. zweiten Spannungsabgriff fließende elektrische Strom bestimmbar und an die Regelungseinheit übermittelbar ist.

[0015] Um die Energieversorgungseinheit hinsichtlich ihrer Verwendbarkeit in einem Kraftfahrzeug und den in diesem Kraftfahrzeug zum Einsatz kommenden Fahrzeugkomponenten zu optimieren, kann die erste elektrische Ausgabespannung in einer besonders bevorzugten Ausführungsform im Wesentlichen 48 V betragen und die zweite elektrische Ausgabespannung im Wesentlichen 12 V betragen. Auf diese Weise kann die erste elektrische Ausgabespannung beispielsweise zur Versorgung eines 48 V-Bordnetzes und die zweite elektrische Ausgabespannung zur elektrischen Energieversorgung eines 12 V-Bordnetzes, wie sie in Kraftfahrzeugen üblicherweise zum Einsatz kommen, verwendet werden.

[0016] Zur optimierten Regelung des durch den zweiten Spannungsabgriff fließenden elektrischen Stromes kann die elektrische Generatoreinheit von der Regelungseinheit derart ansteuerbar ausgestaltet sein, dass die von ihr erzeugte elektrische Generator-Ausgangsspannung auf einen Wert zwischen 0 V und der ersten elektrischen Ausgabespannung einstellbar ist.

[0017] In einer weiterbildenden Ausführungsform können die Spannungs-Konvertierungseinheit und die elektrische Generatoreinheit mittels einer Kommunikationseinrichtung, insbesondere eines CAN-Bussystems, mit der Regelungseinheit in Kommunikationsverbindung stehen, so dass von der Regelungseinrichtung die zweite elektrische Ausgangsspannung bzw. die elektrische Generator-Ausgangsspannung einstellbar ist. Auf diese Weise kann eine in dem Kraftfahrzeug standardmäßig verbaute Kommunikationseinrichtung zwischen verschiedenen Fahrzeugkomponenten auch zur Kommunikation der Spannungs-Konvertierungseinheit mit der elektrischen Generatoreinheit verwendet werden. Somit lassen sich die Herstellungskosten der Energieversorgungseinheit, insbesondere bei der Integration in ein Kraftfahrzeug, deutlich senken.

[0018] Die Erfindung betrifft ferner ein Kraftfahrzeug mit einer Energieversorgungseinheit mit einem oder mehreren der vorangehend genannten Merkmale sowie mit wenigstens einem mit dem ersten Spannungsabgriff des Batterie-Systems verbundenen ersten elektrischen Verbraucher und mit wenigstens einem mit dem zweiten Spannungsabgriff des Batterie-Systems verbundenen zweiten elektrischen Verbraucher.

[0019] Die Erfindung betrifft ferner ein integriertes Batteriesystem, bei dem eine Regeleinheit und ein Spannungswandler in das Batteriesystem integriert sind. Ein Regelalgorithmus regelt dann die Leistungsabgabe des Bordnetzgenerators und die Spannungsteilung des Spannungswandler zwischen den beiden Teilbordnetzen. Regelstrategie ist es, dass die Belastung der beiden Batteriestränge im wesentlichen dieselbe ist. Hierfür überwacht der Regelalgorithmus die Ströme an den Spannungsabgriffen der Batterie und regelt den Bordnetzgenerator und den Spannungswandler derart, dass der Strom aus dem 12 V Spannungsabgriff zwischen den beiden Batteriesträngen im wesentlichen zu Null wird. Dann ist im wesentlichen ein Blockequalizing erreicht. Die beiden Batteriestränge werden, dann gleich belastet. Mit dieser Regelstrategie wird eine unterschiedliche Be- und Entladung der Zellen in den Teilblöcken der Mehrspannungsbatterie vermieden. Die Regelstrategie sorgt somit für eine maximale Lebensdauer der Mehrspannungsbatterie.

[0020] Weitere wichtige Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen, aus der Zeichnung und aus der zugehörigen Figurenbeschreibung anhand der Zeichnung.

[0021] Es versteht sich, dass die vorstehend genannten und die nachstehend noch zu erläuternden Merkmale nicht nur in der jeweils angegebenen Kombination, sondern auch in anderen Kombinationen

oder in Alleinstellung verwendbar sind, ohne den Rahmen der vorliegenden Erfindung zu verlassen.

[0022] Ein bevorzugtes Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung dargestellt und wird in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert.

[0023] In der **Fig. 1** ist eine erfindungsgemäße Energieversorgungseinheit grobschematisch dargestellt und mit **1** bezeichnet. Die Energieversorgungseinheit **1** umfasst ein Batterie-System **2** mit einem ersten Batteriestrang **3** und einem zu dem ersten Batteriestrang **3** elektrisch in Reihe geschalteten zweiten Batteriestrang **4**. Der erste Batteriestrang **3** kann eine erste Mehrzahl von elektrisch parallel zueinander geschalteten aufladbaren ersten Batterie-Einheiten **5** umfassen. Entsprechend kann der zweite Batteriestrang **4** eine zweite Mehrzahl von elektrisch parallel zueinander geschalteten aufladbaren zweiten Batterie-Einheiten **6** umfassen, wobei die erste Mehrzahl dabei gleich der zweiten Mehrzahl ist.

[0024] Das Batterie-System **2** weist einen ersten Spannungsabgriff **7** zur Ausgabe einer ersten elektrischen Ausgangsspannung V_1 und einen zweiten Spannungsabgriff **8** zur Ausgabe einer zweiten elektrischen Ausgangsspannung V_2 auf. Die erste elektrische Ausgangsspannung V_1 kann dabei im Wesentlichen 48 V betragen und die zweite elektrische Ausgangsspannung V_2 im Wesentlichen 12 V betragen; es sind aber auch grundsätzlich andere Werte für die erste bzw. zweite elektrische Ausgangsspannung V_1 bzw. V_2 denkbar. Die Energieversorgungseinheit **1** umfasst des Weiteren eine Spannungs-Konvertierungseinheit **9** mit einem Eingangsanschluss **10** und einem Ausgangsanschluss **11**. Der Eingangsanschluss **10** ist mit dem ersten Spannungsabgriff **7** verbunden, der Ausgangsanschluss **11** mit dem zweiten Spannungsabgriff **8**. Die Spannungs-Konvertierungseinheit **9** ist vorzugsweise als DC/DC-Wandler ausgebildet und konvertiert die an dem Eingangsanschluss **10** anliegende elektrische Eingangsspannung V_E in eine an dem Ausgangsanschluss **11** bereitgestellte konvertierte elektrische Ausgangsspannung V_A , die kleiner ist als die elektrische Eingangsspannung V_E . Die Energieversorgungseinheit **1** umfasst ferner eine an den ersten elektrischen Spannungsabgriff **7** angeschlossene Generatoreinheit **12**, mittels welcher eine elektrische Generator-Ausgangsspannung V_{GA} erzeugbar ist oder erzeugt wird. Die Generator-Ausgangsspannung V_{GA} wird dabei an einem Generator-Ausgangsanschluss **13**, der mit dem ersten Spannungsabgriff **7** elektrisch verbunden ist, bereitgestellt.

[0025] Erfindungsgemäß umfasst die Energieversorgungseinheit **1** ferner eine Regelungseinheit **14**, mittels welcher durch Einstellen der elektrischen Generator-Ausgangsspannung V_{GA} und der konvertierten elektrischen Ausgangsspannung V_A ein durch

den zweiten Spannungsabgriff fließender elektrischer Strom I_2 im Wesentlichen auf einen Null-Wert geregelt wird. Zur Durchführung dieser Regelung kann die Energieversorgungseinheit einen jeweils mit der Regelungseinheit **14** in Kommunikationsverbindung (vgl. Pfeile **15**) stehenden ersten und zweiten elektrischen Stromsensor **16**, **17** aufweisen, mittels welchem der jeweils durch den ersten bzw. zweiten Spannungsabgriff **7**, **8** fließende elektrische Strom I_1 bzw. I_2 bestimmbar und an die Regelungseinheit übermittelbar ist. Die Regelung mittels der Regelungseinheit **14** erfolgt erfindungsgemäß derart, dass der zweite Stromsensor **17** für den von ihm gemessenen elektrischen Strom einen Null-Wert liefert.

[0026] Alternativ können das Batteriesystem **2**, die Regeleinheit **14** und die Spannungs-Konvertierungseinheit **9** als integrierte Energieversorgungseinheit ausgebildet sein.

[0027] Die elektrische Generatoreinheit **12** ist von der Regelungseinheit **14** mittels einer Kommunikationseinrichtung, insbesondere in der Art eines CAN-Bussystems, (vgl. Pfeile **15**) derart ansteuerbar, dass die von ihr erzeugte elektrische Generator-Ausgangsspannung V_{GA} auf einen Wert zwischen 0 V und der ersten elektrischen Ausgabespannung V_1 einstellbar ist. Auch die Spannungs-Konvertierungseinheit **9** und die elektrische Generatoreinheit **12** können mittels der Kommunikationseinrichtung **15** mit der Regelungseinheit **14** in Kommunikationsverbindung stehen, so dass von der Regelungseinheit **14** auch die konvertierte elektrische Ausgabespannung V_A einstellbar ist.

[0028] Mittels der erfindungsgemäßen Regelung des elektrischen Stroms I_2 auf einen Null-Wert wird erreicht, dass ein von dem zweiten Batteriestrang **4** ausgehender elektrischer Strom I_{B2} automatisch auch als elektrischer Strom I_{B1} durch den ersten Batteriestrang **3** fließen muss. Dieser elektrische Strom I_{B1} ist, da der durch den zweiten Spannungsabgriff **8** fließende elektrische Strom I_2 ja (im Wesentlichen) gleich Null ist, automatisch gleich dem durch den ersten elektrischen Spannungsabgriff **7** fließenden elektrischen Strom I_1 . Es gilt also $I_{B1} = I_{B2} = I_1$ und $I_2 \approx 0$. Folglich werden die Batterieeinheiten **5** und **6** des ersten bzw. zweiten Batteriestrangs **3**, **4** innerhalb eines bestimmten Zeitraums immer von nahezu identischen elektrischen Strömen durchströmt, so dass die beiden Batteriestränge **3**, **4** in etwa gleich schnell altern, denn die beiden Batteriestränge **3**, **4** werden gleich häufig entladen (und wieder aufgeladen) und somit gleich stark belastet.

[0029] Die erfindungsgemäße Energieversorgungseinheit **1** kann in einem Kraftfahrzeug zum Einsatz kommen, welches wenigstens einen mit dem ersten Spannungsabgriff **7** verbundenen ersten elektrischen Verbraucher **18** und wenigstens einen mit dem zwei-

ten Spannungsabgriff **8** verbundenen zweiten elektrischen Verbraucher **19** umfasst. Die beiden elektrischen Verbraucher **18**, **19** können dabei insbesondere ein erstes und zweites Bordnetz des Kraftfahrzeugs sein.

[0030] Für den Fall, dass es aufgrund von Spitzenbelastungen durch die elektrischen Verbraucher **18**, **19** kommt, kann die Regelungseinheit **14** die erfindungsgemäße Regelungsstrategie vorübergehend ändern und ein Abweichen der Regelung von dem angestrebten Null-Wert für den elektrischen Strom I_2 zulassen. In diesem Fall erfolgt die Regelung dann derart, dass innerhalb eines vorbestimmten, möglichst kurzen Zeitraums im zeitlichen Mittel der Null-Wert für den elektrischen Strom durch den zweiten Spannungsabgriff **8** sichergestellt ist.

[0031] Da es sich bei den ersten und zweiten Batterieeinheiten **5**, **6** um aufladbare Batterie-Einheiten handelt, kann ein elektrischer Strom auch von der Generatoreinheit **12** zu den beiden Batterie-Strängen **3**, **4** fließen. Auch in diesem Fall sorgt die Regelungseinheit **14** dafür, dass der durch den zweiten Spannungsabgriff **8** fließende elektrische Strom I_2 im Wesentlichen auf einen Null-Wert geregelt bleibt. Selbstverständlich kann die Generatoreinheit **12** Teil eines Generator-Motors des Kraftfahrzeugs sein, d. h. die Generatoreinheit **8** kann zum einen, beispielsweise in einem Schubbetrieb des Kraftfahrzeugs, als Generator für die erfindungsgemäße Energieversorgungseinheit **1** wirken, aber gleichzeitig auch als Antriebs-einheit zum Antreiben des Kraftfahrzeugs wirken.

[0032] Mittels der erfindungsgemäßen Energieversorgungseinheit **1** werden der benötigte Bauraum und das Gewicht im Vergleich zu herkömmlichen Energieversorgungseinheiten in dem Kraftfahrzeug erheblich reduziert.

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

- DE 102009057919 A1 [0003]
- DE 10102243 A1 [0004]
- DE 10314360 A1 [0005]

Patentansprüche

1. Energieversorgungseinheit (1), insbesondere für ein Kraftfahrzeug, umfassend:

- ein Batterie-System (2) mit einem ersten Batteriestrang (3) und einem zu dem ersten Batteriestrang (3) elektrisch in Reihe geschalteten zweiten Batteriestrang (4), welches einen ersten Spannungsabgriff (7) zur Ausgabe einer ersten elektrischen Ausgangsspannung (V_1) und einen zweiten Spannungsabgriff (8) zur Ausgabe einer zweiten elektrischen Ausgangsspannung (V_2) aufweist,
- eine Spannungs-Konvertierungseinheit (9) mit einem Eingangs- und einem Ausgangsanschluss (10, 11), welche eine an dem Eingangsanschluss (10) anliegende elektrische Eingangsspannung (V_E) in eine an dem Ausgangsanschluss (11) bereitgestellte konvertierte elektrische Ausgangsspannung (V_A) umwandelt, die kleiner ist als die elektrische Eingangsspannung (V_E), wobei der Eingangsanschluss (10) mit dem ersten Spannungsabgriff (7) betriebsmäßig elektrisch verbunden ist und der Ausgangsanschluss (11) mit dem zweiten Spannungsabgriff (8) betriebsmäßig elektrisch verbunden ist,
- mit einer an den ersten Spannungsabgriff (7) angeschlossenen elektrischen Generatoreinheit (12), mittels welcher eine elektrische Generator-Ausgangsspannung (V_{GA}) erzeugbar ist oder erzeugt wird,
- mit einer Regelungseinheit (14), mittels welcher durch Einstellen der elektrischen Generator-Ausgangsspannung (V_{GA}) und der konvertierten elektrischen Ausgangsspannung (V_A) ein durch den zweiten Spannungsabgriff (8) fließender elektrischer Strom (I_2) im Wesentlichen auf einen Null-Wert geregelt wird.

2. Energieversorgungseinheit (1) nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- der erste Batteriestrang (3) eine erste Mehrzahl von elektrisch parallel zueinander geschalteten aufladbaren ersten Batterie-Einheiten (5) umfasst,
- der zweite Batteriestrang (4) eine zweite Mehrzahl von elektrisch parallel zueinander geschalteten aufladbaren zweiten Batterie-Einheiten (6) umfasst,
- die erste Mehrzahl gleich der zweiten Mehrzahl ist.

3. Energieversorgungseinheit (1) nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spannungs-Konvertierungseinheit (9) ein DC/DC-Wandler ist.

4. Energieversorgungseinheit (1) nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Energieversorgungseinheit (1) einen jeweils mit der Regelungseinheit (14) in Kommunikationsverbindung stehenden ersten und zweiten Stromsensor (16, 17) aufweist, mittels welchen der jeweils durch den ersten bzw. zweiten Spannungsabgriff (7, 8) fließende elektrische Strom (I_1 , I_2) bestimmbar und an die Regelungseinheit (14) übermittelbar ist.

5. Energieversorgungseinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass

- die erste elektrische Ausgangsspannung (V_1) im Wesentlichen 48 V beträgt,
- die zweite elektrische Ausgangsspannung (V_2) im Wesentlichen 12 V beträgt.

6. Energieversorgungseinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die elektrische Generatoreinheit (12) von der Regelungseinheit (14) derart ansteuerbar ist, dass die von ihr erzeugte elektrische Generator-Ausgangsspannung (V_{GA}) auf einen Wert zwischen 0 V und der ersten elektrischen Ausgangsspannung (V_1) einstellbar ist:

7. Energieversorgungseinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Spannungs-Konvertierungseinheit (9) und die elektrische Generatoreinheit (12) mittels einer Kommunikationseinrichtung, insbesondere eines CAN-Bussystems, mit der Regelungseinheit (14) in Kommunikationsverbindung stehen, so dass von der Regelungseinheit (14) die zweite elektrische Ausgangsspannung (V_2) bzw. die elektrische Generator-Ausgangsspannung (V_{GA}) einstellbar ist.

8. Kraftfahrzeug,

- mit einer Energieversorgungseinheit (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
- mit wenigstens einem mit dem ersten Spannungsabgriff (7) verbundenen ersten elektrischen Verbraucher (18),
- mit wenigstens einem mit dem zweiten Spannungsabgriff (8) verbundenen zweiten elektrischen Verbraucher (19).

9. Batteriesystem (2) mit einem ersten Batteriestrang (3) und einem zu dem ersten Batteriestrang (3) elektrisch in Reihe geschalteten zweiten Batteriestrang (4), welches einen ersten Spannungsabgriff (7) zur Ausgabe einer ersten elektrischen Ausgangsspannung (V_1) und einen zweiten Spannungsabgriff (8) zwischen den beiden Batteriesträngen zur Ausgabe einer zweiten elektrischen Ausgangsspannung (V_2) aufweist, umfassend, eine integrierte Regelungseinheit (14), zur Ansteuerung einer elektrischen Generator-Ausgangsspannung (V_{GA}) und zur Ansteuerung einer Spannungs-Konvertierungseinheit (9) für Spannungsteilung zwischen zwei Teilbordnetzen, derart, dass der durch den zweiten Spannungsabgriff (8) fließende elektrische Strom (I_2) im Wesentlichen auf einen Null-Wert geregelt wird.

Es folgt eine Seite Zeichnungen

Anhängende Zeichnungen

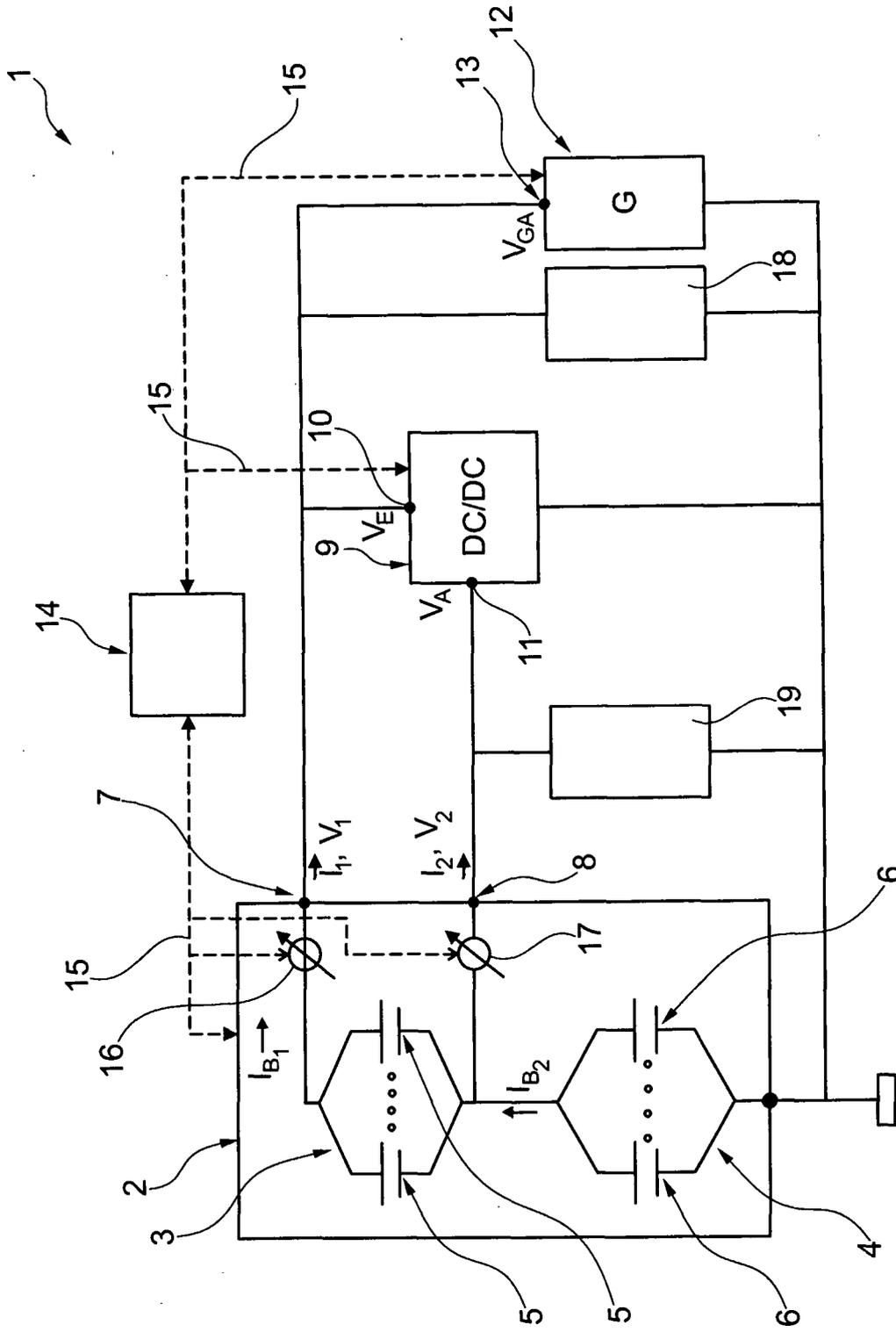


Fig. 1