

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 50348/2014
(22) Anmeldetag: 16.05.2014
(43) Veröffentlicht am: 15.11.2015

(51) Int. Cl.: **H02J 7/00** (2006.01)
H01M 10/46 (2006.01)
G01R 31/36 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
EP 2509185 A1
CN 201750190 U
US 5754027 A
US 5760570 A
US 2013106357 A1

(71) Patentanmelder:
Omicron electronics GmbH
6833 Klaus (AT)

(74) Vertreter:
Patentanwälte Pinter & Weiss OG
1040 Wien (AT)

(54) **Wiederaufladbares Batteriesystem und Verfahren zum Steuern des Aufladens eines wiederaufladbaren Batteriesystems**

(57) Es wird ein wiederaufladbares Batteriesystem (100) beschrieben, bei dem eine Leistungsbetrachtung möglich ist, um zu beurteilen, wann eine wiederaufladbare Batterie (32) des Batteriesystems (100) geladen werden kann und wann nicht. Mehrere derartige Batteriesysteme (100) können vorzugsweise kaskadenartig kombiniert werden.

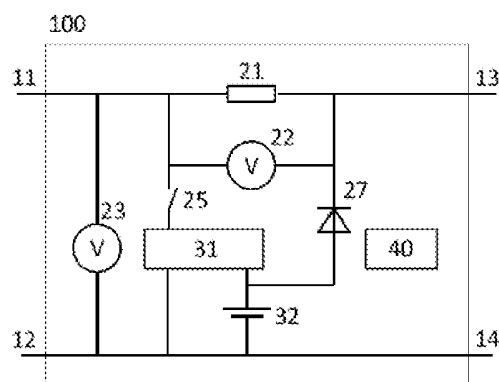


FIG. 1

Zusammenfassung

- Es wird ein wiederaufladbares Batteriesystem (100) beschrieben, bei dem eine Leistungsbetrachtung möglich ist, um zu beurteilen, wann eine wiederaufladbare
- 5 Batterie (32) des Batteriesystems (100) geladen werden kann und wann nicht. Mehrere derartige Batteriesysteme (100) können vorzugsweise kaskadenartig kombiniert werden.

(Fig. 1)

10

Wiederaufladbares Batteriesystem und Verfahren zum Steuern des Aufladens eines wiederaufladbaren Batteriesystems

5 Die vorliegende Erfindung betrifft ein wiederaufladbares Batteriesystem zur Versorgung von elektrischen Verbrauchern beliebiger Art, insbesondere von mobilen elektrischen Verbrauchern, sowie ein entsprechend ausgestaltetes Verfahren zum Steuern des Aufladens eines wiederaufladbaren Batteriesystems. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein derartiges wiederaufladbares Batteriesystem,
10 welches besonders einfach und flexibel erweiterbar ist, um somit für den jeweiligen elektrischen Verbraucher abhängig von der Erweiterung des Batteriesystems eine variable Versorgungsspannung zur Verfügung stellen zu können.

Bei den meisten herkömmlichen wiederaufladbaren Batteriesystemen zur Versorgung von mobilen Verbrauchern ist die jeweilige Batterie im Verbraucher integriert.
15 Einige Batteriesysteme umfassen eine externe wiederaufladbare Batterie, wobei in diesen Batteriesystemen nur eine einzige aufladbare Batterie gleichzeitig angeschlossen werden kann. Der Benutzer muss sich für eine bestimmte Größe von Batterie entscheiden, d.h. zur Erzielung einer längeren Betriebszeit des jeweiligen Verbrauchers müsste entweder eine größere Batterie gewählt werden oder die
20 Batterie nach einem Teil der Betriebszeit gewechselt werden.

Wiederaufladbare Batteriemodule können auch mittels eines Kommunikationsbus miteinander verbunden werden, um das Laden oder Entladen der Batteriemodule zu steuern. Wenn jedoch die einzelnen Batteriemodule nicht miteinander kommunizieren können oder beispielsweise aus Kostengründen nicht miteinander kommunizieren sollen, bleiben nur wenige Möglichkeiten zur Realisierung einer Steuerung ob geladen oder entladen werden soll bzw. ob überhaupt genügend Leistung zum gleichzeitigen Laden aller Batteriemodule vorhanden ist. Eine bekannte Möglichkeit ist eine Regelung über die Spannung; wenn zu viele Batteriemodule parallelgeschaltet sind und gleichzeitig geladen werden sollen, kann die Spannung der zur Ladung der Batteriemodule vorgesehenen Ladequelle so weit nach unten ge-
25
30

hen, dass die Batteriemodule nur langsamer laden können und dadurch die gesamte Leistungsaufnahme kleiner wird oder die Ladequelle überlastet wird.

5 Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein wiederaufladbares Batteriesystem bereitzustellen, welches einfach und flexibel erweiterbar ist und dabei die zuvor beschriebenen Probleme vermeidet. Insbesondere ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein flexibel erweiterbares wiederaufladbares Batteriesystem bereitzustellen, wobei eine Überlastung einer zur Ladung der Batteriemodule vorgesehenen Ladequelle verhindert wird und eine gleichzeitige oder sequenzielle
10 Ladung so vieler Batteriemodule mit maximaler Geschwindigkeit möglich ist wie es die Ladeleistung der vorhandenen Ladequelle erlaubt, ohne dass hierzu eine Kommunikation zwischen den Batteriemodulen erforderlich ist. Des Weiteren ist es eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein entsprechend ausgestaltetes Verfahren zum Steuern des Aufladens eines wiederaufladbaren Batteriesystems vorzuschlagen.
15

Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch ein wiederaufladbares Batteriesystem mit den im Anspruch 1 definierten Merkmalen und ein Verfahren mit den im Anspruch 17 definierten Merkmalen gelöst. Die abhängigen Ansprüche definieren bevorzugte oder vorteilhafte Ausführungsformen der Erfindung.
20

Das erfindungsgemäße Batteriesystem umfasst einen ersten Anschluss oder Eingangsanschluss zum Empfangen einer Eingangsspannung, einen zweiten Anschluss oder Ausgangsanschluss zum Ausgeben einer Ausgangsspannung und
25 eine zwischen den Eingangsanschluss und den Ausgangsanschluss geschaltete wiederaufladbare Batterie. Darüber hinaus ist eine Strommesseinrichtung zum Messen eines von einem elektrischen Kontakt des Eingangsanschlusses zu einem elektrischen Kontakt des Ausgangsanschlusses fließenden Stroms vorgesehen, wobei eine Steuereinrichtung ein Aufladen der wiederaufladbaren Batterie auf
30 Grundlage der Eingangsspannung abhängig von dem durch die Messeinrichtung gemessenen Strom steuert. Die Steuereinrichtung kann eine Steuerung beispielsweise in Form eines Microcontrollers umfassen, welcher in Abhängigkeit von dem

erfassten Strom ermittelt, ob eine Ladeelektronik des Batteriesystems freigeschaltet werden kann, um die wiederaufladbare Batterie zu laden.

5 Das Batteriesystem ist vorzugsweise in der Lage, alleine einen elektrischen Verbraucher zu versorgen oder geladen zu werden, oder mit anderen, baugleichen Batteriesystemen in Form einer größeren Batterieanordnung zusammengeschaltet einen elektrischen Verbraucher zu versorgen oder geladen zu werden. Ladung und Versorgung ist auch gleichzeitig möglich.

10 Die Strommesseinrichtung kann einen zwischen dem elektrischen Kontakt des Eingangsanschlusses und dem elektrischen Kontakt des Ausgangsanschlusses geschalteten Messwiderstand umfassen, wobei die Steuereinrichtung vorzugsweise derart ausgestaltet ist, dass sie eine an dem Messwiderstand abfallende Spannung auswertet, um davon abhängig das Aufladen der wiederaufladbaren Batterie zu steuern.

15 Vorzugsweise ist die Steuereinrichtung derart ausgestaltet ist, dass sie ein Aufladen der wiederaufladbaren Batterie veranlasst, falls der von der Strommesseinrichtung gemessene Strom unter einem Schwellenwert liegt. Dabei wird bei ausreichender Spannung und keinem oder einem relativ geringen Stromfluss die Batterie insbesondere so schnell wie möglich geladen, während bei einem relativ großen Stromfluss, d.h. einem Stromfluss, der einen entsprechenden Schwellenwert übersteigt, keine Ladung erfolgt.

25 Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform wird die Batterie mit einer geringeren Leistung als der maximalen Ladeleistung, d.h. mit einer geringeren Geschwindigkeit, geladen, falls der gemessene Strom anzeigt, dass die Ladequelle noch nicht voll ausgelastet ist, aber auch nicht mehr genügend Leistungsreserve vorhanden ist, um die Batterie mit voller Geschwindigkeit zu laden, d.h. wenn
30 der gemessene Strom zwischen einem entsprechenden unteren Schwellenwert und einem entsprechenden oberen Schwellenwert liegt.

- Die wiederaufladbare Batterie kann über eine Schalteinrichtung, welche beispielsweise durch Schalter und/oder Dioden realisiert sein kann, mit dem Eingangsanschluss und/oder dem Ausgangsanschluss gekoppelt sein, wobei die Schalteinrichtung derart ausgestaltet ist, dass sie abhängig von der Eingangsspannung an dem Eingangsanschluss bzw. abhängig von der Ausgangsspannung an dem Ausgangsanschluss wahlweise sperrt oder leitet. Auf diese Weise kann gewährleistet werden, dass bei Unterschreiten der Spannung an dem jeweiligen Anschluss die Spannung durch die Batterie aufrecht erhalten wird.
- 10 Das Batteriesystem kann derart ausgestaltet sein, dass es unerheblich ist, ob eine Versorgungsspannung an den ersten Anschluss oder an den zweiten Anschluss angelegt wird, da das Batteriesystem in beide Richtungen funktioniert, d.h. sowohl bei einem Stromfluss von dem ersten Anschluss zu dem zweiten Anschluss als auch bei einem Stromfluss von dem zweiten Anschluss zu dem ersten Anschluss.
- 15 Als "Eingangsanschluss" im Sinne der vorliegenden Erfindung wird somit jeweils derjenige Anschluss verstanden, an den die Eingangsspannung angelegt wird, während der "Ausgangsanschluss" denjenigen Anschluss bezeichnet, welcher die Ausgangsspannung zur Verfügung stellt.
- 20 Das Batteriesystem kann über einen Kommunikationsanschluss zur Kommunikation mit einem weiteren Batteriesystem, einer Ladequelle, welche die Eingangsspannung für das Batteriesystem zur Verfügung stellt, und/oder einem mit der Ausgangsspannung des Batteriesystems zu versorgenden elektrischen Verbraucher verfügen, wobei der Kommunikationsanschluss insbesondere genutzt werden kann, um dem Batteriesystem die Leistung der Ladequelle bzw. den Typ der Ladequelle mitzuteilen. Ist die Leistung der Ladequelle bekannt, kann die Steuereinrichtung des Batteriesystems davon abhängig das Laden der wiederaufladbaren Batterie steuern.
- 25
- 30 Alternativ oder zusätzlich kann das Batteriesystem mit Hilfe einer Spannungsmesseinrichtung die jeweils an dem Eingangsanschluss anliegende Spannung, d.h.

die Ladespannung, erfassen und davon abhängig auf den Typ bzw. die Leistung der Ladequelle schließen.

5 Das erfindungsgemäße Batteriesystem kann mit anderen Batteriesystemen derselben Art kaskadenartig zu einer Batterieanordnung verschaltet werden, so dass von einem Nutzer flexibel die Kapazität der somit gebildeten Batterieanordnung an die jeweiligen Bedürfnisse oder Verbraucher angepasst werden können

10 Mit der vorliegenden Erfindung wird somit eine Möglichkeit geschaffen, mehrere erfindungsgemäße Batteriesysteme zu kaskadieren, wobei eine Überlastung einer zur Ladung der Batteriesysteme bzw. der entsprechenden Batterien vorgesehenen Ladequelle verhindert wird und eine gleichzeitige oder sequenzielle Ladung so vieler Batteriesysteme mit voller möglicher Ladegeschwindigkeit möglich ist wie dies der zur Verfügung stehenden Ladeleistung entspricht. Dabei ist insbesondere
15 keine Kommunikation zwischen den einzelnen Batteriesystemen erforderlich.

Im Rahmen der vorliegenden Erfindung wird somit auch ein Verfahren zum Steuern des Aufladens einer wiederaufladbaren Batterie eines Batteriesystems, welches einen ersten Anschluss oder Eingangsanschluss zum Empfangen einer Eingangsspannung und einen zweiten Anschluss oder Ausgangsanschluss zum Aus-
20 geben einer Ausgangsspannung aufweist, vorgeschlagen, wobei das Verfahren die folgenden Schritte umfasst: Messen eines von einem elektrischen Kontakt des Eingangsanschlusses zu einem elektrischen Kontakt des Ausgangsanschlusses fließenden Stroms, und Steuern des Aufladens der wiederaufladbaren Batterie auf
25 Grundlage der Eingangsspannung abhängig von dem gemessenen Strom.

Das Verfahren wird insbesondere automatisch von der Steuereinrichtung des zuvor erläuterten erfindungsgemäßen Batteriesystems durchgeführt.

30 Die Erfindung wird nachfolgend anhand bevorzugter Ausführungsbeispiele unter Bezugnahme auf die beigelegte Zeichnung erläutert.

Figur 1 zeigt ein Batteriesystem gemäß einem ersten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

5 Figur 2 zeigt ein Batteriesystem gemäß einem zweiten Ausführungsbeispiel der Erfindung.

Figur 3 zeigt eine kaskadenartige Zusammenschaltung mehrerer Batteriesysteme der vorliegenden Erfindung zu einem größeren Batteriesystem bzw. einer Batterieanordnung mit einer Ladequelle und einem elektrischen Verbraucher.

10

Fig. 1 zeigt ein wiederaufladbares Batteriesystem 100, welches insbesondere in Form einer in einem Gehäuse eines Batteriemoduls oder Batteriepacks integrierten Schaltung ausgestaltet ist. Das dargestellte Batteriesystem 100 umfasst einen Eingangsanschluss mit einem spannungsführenden Eingangspin 11 und einem
15 masseführenden Eingangspin 12, wobei an den Eingangsanschluss eine Eingangs- oder Ladespannung einer (nicht gezeigten) Ladequelle oder Versorgungsspannungsquelle anzulegen ist.

Wie in Fig. 1 gezeigt, ist zwischen jeweils einen Pin oder Kontakt der beiden Anschlüsse, insbesondere zwischen die beiden spannungsführenden Pins 11, 13 ein
20 Messwiderstand oder Shunt-Widerstand 21 geschaltet, welcher zusammen mit einer Spannungsmesseinrichtung 22 die Funktion einer Strommesseinrichtung realisiert. Die an dem Messwiderstand 21 abfallende Spannung wird von der Spannungsmesseinrichtung 22 erfasst und von einer Steuerung 40 ausgewertet,
25 welche beispielsweise durch einen Microcontroller realisiert sein kann, um somit den Strom durch den Messwiderstand 21 zu bestimmen.

Zwischen den Eingangsanschluss und den Ausgangsanschluss ist eine wiederaufladbare Batterie bzw. ein Akkumulator geschaltet, welcher in Abhängigkeit von der
30 an dem Eingangsanschluss anliegenden Eingangsspannung mit Hilfe einer Ladeelektronik 31 wahlweise aufgeladen oder nicht geladen werden kann.

Die wiederaufladbare Batterie 32 ist über eine Diode 27 mit dem spannungsführenden Pin 13 des Ausgangsanschlusses gekoppelt, während die Ladeelektronik 31 über einen steuerbaren Schalter 25 mit dem spannungsführenden Pin 11 des Eingangsanschlusses gekoppelt ist. Der Schalter 25 und die Diode 27 stehen dabei lediglich beispielhaft für die Funktion einer entsprechenden Schalteinrichtung, welche wahlweise sperrt oder leitet. So können auch beide Komponenten 25, 27 durch steuerbare Schalter oder Dioden oder durch andere ähnlich wirkende Bauelemente realisiert sein. Bei dem dargestellten Ausführungsbeispiel dient der steuerbare Schalter 25 insbesondere zum Einschalten der Ladeelektronik, während die Diode 27 zur Versorgung des mit dem Ausgangsanschluss zu koppelnden Verbrauchers dient.

Die Funktionsweise des dargestellten Batteriesystems 100 ist wie folgt.

Die Steuerung 40 ermittelt in Abhängigkeit von dem gemessenen Strom durch den Messwiderstand 21, ob die Ladeelektronik 31 durch Schließen des Schalters 25 freigeschaltet werden kann, um die Batterie 32 zu laden.

Bei ausreichender Spannung und bei keinem oder einem relativ geringen Stromfluss durch den Messwiderstand 21 steuert die Steuerung 40 die Ladeelektronik 31 derart an, dass die Batterie 32 geladen wird. Vorzugsweise wird die Batterie in diesem Fall so schnell wie möglich geladen. Unter einem relativ geringen Stromfluss in diesem Sinne wird dabei ein Schwellenwert verstanden, bei dem die Leistung der jeweiligen Ladequelle ausreicht, um zusätzlich zu der elektrischen Leistung, welche durch das Batteriesystem 10 fließt, die Batterie 32 des Batteriesystems 100 zu laden. Fließt ein Strom durch den Messwiderstand 21, der nicht vom Batteriesystem 100 selbst verbraucht wird, geht die Steuerung 40 davon aus, dass an den Ausgangsanschluss entweder ein elektrischer Verbraucher angeschlossen ist oder mindestens ein weiteres Batteriesystem nachgeschaltet ist, welches ebenfalls geladen wird.

Wird eine gewisse obere Schwelle im Stromfluss erreicht, reicht die bekannte Leistung der Ladequelle nicht mehr aus, um das Batteriesystem 100 überhaupt noch zu laden, und es darf daher keine Ladung erfolgen. Demzufolge deaktiviert die Steuerung 40 die Ladeelektronik 31 durch Öffnen des Schalters 25, wenn der

5

Vorzugsweise sind jedoch die beiden genannten Schwellenwerte unterschiedlich, wobei bei einem Strom durch den Messwiderstand 21, welcher zwischen den beiden Schwellenwerten liegt, die Steuerung 40 die Ladeelektronik 31 derart ansteuert, dass die Batterie 32 mit einer geringeren Leistung bzw. mit einer geringeren Geschwindigkeit als die maximal mögliche Leistung bzw. Geschwindigkeit geladen wird. Dies bedeutet, dass die Ladeelektronik 31 angesteuert wird, die Batterie 32 mit weniger Leistung als der maximalen Ladeleistung zu laden, wenn die Leistung in einem Bereich liegt, bei dem die Ladequelle noch nicht voll ausgelastet ist, aber auch nicht mehr genügend Leistungsreserve vorhanden ist, um die Batterie 32 mit voller Geschwindigkeit zu laden,

20

Wie in Fig. 1 gezeigt, kann die Batterie 32 so mittels einer steuerbaren Schalteinrichtung oder Diode mit zumindest einem Pin eines Anschlusses angeschlossen sein, dass bei Unterschreiten der Spannung an dem jeweiligen Pin die Spannung durch die Batterie 32 gehalten wird. Liegt also keine Ladespannung mehr an, wird die Spannung durch die Batterie 32 weiter aufrecht erhalten. In Fig. 1 ist beispielhaft lediglich die Diode 27 für den spannungsführenden Pin oder Kontakt 13 des Ausgangsanschlusses gezeigt. Selbstverständlich kann jedoch eine entsprechende Schalteinrichtung oder Diode auch für die anderen Pins bzw. für den Eingangsanschluss vorgesehen sein.

25

30

Fig. 2 zeigt eine alternative Ausführungsform des Batteriesystems 100, bei dem die Funktion der Diode 27 von einem steuerbaren Schalter 26 übernommen wird,

wobei der Schalter 26 abhängig von der an dem Ausgangsanschluss anliegenden Spannung wahlweise geschlossen oder geöffnet wird.

Das Batteriesystem 100 kann wie in Fig. 2 gezeigt zusätzlich mit mindestens einem Kommunikationspin 15 oder einem Kommunikationsanschluss ausgestattet sein. Erfindungsgemäß wird wie beschrieben der Stromfluss durch den Messwiderstand 21 erfasst und in Abhängigkeit vom gemessenen Stromfluss ermittelt, ob die Ladeelektronik 31 freigeschaltet werden kann, um die Batterie 32 zu laden. Der Steuerung 40 des Batteriesystems 100 muss dazu bekannt sein welche Leistung die Ladequelle zur Verfügung hat. Ist der Typ der Ladequelle immer derselbe, ist die Ladeleistung der Steuerung 40 bekannt. Ist die Ladeleistung hingegen nicht bekannt, kann der Typ der Ladequelle bzw. die entsprechende Ladeleistung der Steuerung 40 über einen derartigen Kommunikationsanschluss mitgeteilt werden. Allgemein kann der Kommunikationsanschluss 15 zur Kommunikation des Batteriesystems 100 mit anderen Batteriesystemen, mit der Ladequelle oder mit dem jeweils angeschlossenen elektrischen Verbraucher genutzt werden.

Zur Realisierung einer Umschaltung zwischen verschiedenen Leistungsstufen ist sowohl in Fig. 1 als auch in Fig. 2 auch eine Spannungsmesseinrichtung 23 vorgesehen, welche die an dem Eingangsanschluss 11, 12 anliegende Lade- oder Eingangsspannung erfasst und an die Steuerung 40 weiterleitet. Liegt die Eingangsspannung unter einem bestimmten Schwellenwert (beispielsweise in der Größenordnung von 20V), nimmt die Steuerung 40 an, dass ein bestimmter Ladequellentyp mit einer bestimmten Ladeleistung (beispielsweise in der Größenordnung von 24W) vorhanden ist, während bei Überschreiten des Schwellenwerts ein anderer Ladequellentyp mit einer entsprechend höheren Ladeleistung (beispielsweise in der Größenordnung von 75W) angenommen wird. Abhängig von der jeweils angenommenen Ladeleistung wird von der Steuerung 40 die Ladeelektronik 31 entsprechend angesteuert.

In Fig. 3 ist beispielhaft eine kaskadenartige Verschaltung mehrerer erfindungsgemäßer Batteriesysteme 100, 200, 300 gezeigt, um eine Batterieanordnung mit einer gewünschten Kapazität zu realisieren.

- 5 Das erste Batteriesystem 100 ist eingangsseitig an eine beispielsweise als Ladegerät ausgestaltete Ladequelle 1 angeschlossen, während der Ausgangsanschluss des ersten Batteriesystems 100 mit dem Eingangsanschluss des zweiten Batteriesystems 200 verbunden ist. Der Ausgangsanschluss des zweiten Batterie-
- 10 300 verbunden, welches ausgangsseitig einen elektrischen Verbraucher 2 mit einer gewünschten Versorgungsspannung versorgt.

- Die von der Ladequelle 1 zur Verfügung gestellte Spannung wird durch die drei Batteriesysteme 100, 200 und 300 durchgereicht und kommt beim Verbraucher 2
- 15 an. Der Spannungsabfall durch die Messwiderstände 21 ist dabei sehr klein. Jedes Batteriesystem 100, 200 und 300 beobachtet den Strom durch seinen Messwiderstand 21. Würde beispielsweise von der Ladequelle 1 maximal eine Ladeleistung von 200W geliefert, der Verbraucher 2 würde nur eine Leistung von 50W benötigen und jedes Batteriesystem könnte mit maximal 100W jeweils seine Batterie
- 20 32 laden, so würde der Verbraucher 2 eine Leistung von 50W erhalten. Das letzte Batteriesystem 300 würde mittels seines Messwiderstands 21 und seiner Spannungsmesseinrichtung 23 erkennen, dass eine Leistung in Höhe von 50W durch das Batteriesystem durchgereicht werden, und würde bei entsprechendem Ladezustand seiner Batterie 32 die Ladeelektronik 31 mit voller Leistung einschalten.
- 25 Dadurch würde im Batteriesystem 200 mittels dessen Messwiderstands 21 und dessen Spannungsmesseinrichtung 23 eine Leistung von 200W gemessen werden. Je nach Fähigkeit der Ladeelektronik 31 würde jetzt mit halber Leistung oder - falls die Ladeelektronik 31 dazu nicht in der Lage ist - gar nicht geladen. Erst wenn das Batteriesystem 300 die eigene Batterie 32 voll geladen hat, würde das
- 30 Batteriesystem 200 mit voller Leistung laden können. Das Batteriesystem 100 könnte entsprechend später mit voller Leistung laden, nämlich erst wenn die Bat-

terien 32 der Batteriesysteme 200 und 300 voll geladen sind. Die Kette wird sozusagen von hinten nach vorne geladen.

5 Selbstverständlich könnten bei ausreichender Leistung der Ladequelle 1 alle Batteriesysteme 100-300 gleichzeitig mit voller Leistung laden. Ebenso könnte auch kein Verbraucher 2 angeschlossen sein, so dass nur die Batteriesysteme 100-300 mittels der Ladequelle 1 geladen werden.

10 Es könnte auch keine Ladequelle 1 angeschlossen sein, und alle Batteriesysteme 100-300 könnten nur einen oder mehrere Verbraucher 2 versorgen. Dabei würde bei der in Fig. 1 gezeigten Ausführungsform mit Dioden das Batteriesystem mit der stärksten Batterie 32 am meisten zur Versorgung beitragen. Bei gleich geladenen Batterien 32 würde das in der Kette letzte Batteriesystem 300 aufgrund der Spannungsabfälle an den Messwiderständen 21 geringfügig mehr als die vorderen Batteriesysteme 100, 200 zur Versorgung des Verbrauchers 2 beitragen.

20 Das zuvor beschriebene Batteriesystem funktioniert in beide Richtungen. Die Stecker der Anschlüsse 11, 12 und 13, 14 können identisch ausgeführt sein, und an beide Anschlüsse können sowohl eine Ladequelle als auch ein elektrischer Verbraucher angeschlossen werden. Die Steuerung 40 kann den Betrag des Stromes durch den Messwiderstand 21 betrachten und bei der Berechnung der Leistung berücksichtigen. Ist eine Ladequelle 1 beispielsweise am Anschluss 11, 12 angeschlossen, so fließt der vom Batteriesystem 100 verbrauchte Strom der Ladeelektronik 31 nicht durch den Messwiderstand 21, wohl aber wenn die Ladequelle 1 am
25 Anschluss 13, 14 angeschlossen wäre.

Patentansprüche

1. Batteriesystem (100), umfassend
einen Eingangsanschluss (11, 12) zum Empfangen einer Eingangsspannung,
5 einen Ausgangsanschluss (13, 14) zum Ausgeben einer Ausgangsspannung,
eine zwischen den Eingangsanschluss (11, 12) und den Ausgangsanschluss (13, 14) geschaltete wiederaufladbare Batterie (32),
eine Strommesseinrichtung (21) zum Messen eines von einem elektrischen Kontakt des Eingangsanschlusses (11, 12) zu einem elektrischen Kontakt des Ausgangsanschlusses (13, 14) fließenden Stroms, und
10 eine Steuereinrichtung (31, 40), welche derart ausgestaltet ist, dass sie ein Aufladen der wiederaufladbaren Batterie (32) auf Grundlage der Eingangsspannung abhängig von dem durch die Messeinrichtung (21) gemessenen Strom steuert.
- 15 2. Batteriesystem (100) nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Strommesseinrichtung einen zwischen dem elektrischen Kontakt des Eingangsanschlusses (11) und dem elektrischen Kontakt des Ausgangsanschlusses (13, 14) geschalteten Messwiderstand (21) umfasst.
- 20 3. Batteriesystem (100) nach Anspruch 2,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuereinrichtung (31, 40) derart ausgestaltet ist, dass sie eine an dem Messwiderstand (21) abfallende Spannung auswertet, um davon abhängig das
25 Aufladen der wiederaufladbaren Batterie (32) zu steuern.
4. Batteriesystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass der elektrische Kontakt des Eingangsanschlusses (11, 12) und der elektrische Kontakt des Ausgangsanschlusses (13, 14) jeweils ein spannungsführender
30 elektrischer Kontakt ist.

5. Batteriesystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass das Batteriesystem in Form einer in ein Gehäuse eines Batteriemoduls integrierten Einheit ausgestaltet ist.

5

6. Batteriesystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuereinrichtung (31, 40) derart ausgestaltet ist, dass sie ein Aufladen der wiederaufladbaren Batterie (32) veranlasst, falls der von der Strommesseinrichtung (21) gemessene Strom unter einem Schwellenwert liegt.

10

7. Batteriesystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuereinrichtung (31, 40) derart ausgestaltet ist, dass sie die wiederaufladbare Batterie (32) nicht auflädt, falls der von der Strommesseinrichtung (21) gemessene Strom über einem Schwellenwert liegt.

15

7. Batteriesystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuereinrichtung (31, 40) derart ausgestaltet ist, dass sie ein Aufladen der wiederaufladbaren Batterie (32) veranlasst, falls der von der Strommesseinrichtung (21) gemessene Strom unter einem ersten Schwellenwert liegt, während sie die wiederaufladbare Batterie (32) nicht auflädt, falls der von der Strommesseinrichtung (21) gemessene Strom über einem zweiten Schwellenwert, welcher größer als der erste Schwellenwert ist, liegt.

20

25

8. Batteriesystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuereinrichtung (31, 40) derart ausgestaltet ist, dass sie ein Aufladen der wiederaufladbaren Batterie (32) mit einer ersten Aufladegeschwindigkeit veranlasst, falls der von der Strommesseinrichtung (21) gemessene Strom unter einem ersten Schwellenwert liegt, während sie ein Aufladen der wiederaufladbaren

30

Batterie (32) mit einer zweiten Aufladegeschwindigkeit veranlasst, falls der von der Strommesseinrichtung (21) gemessene Strom zwischen dem ersten Schwellenwert und einem zweiten Schwellenwert, welcher größer als der erste Schwellenwert ist, liegt, wobei die zweite Aufladegeschwindigkeit geringer als die erste Aufladegeschwindigkeit ist.

9. Batteriesystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die wiederaufladbare Batterie (32) über eine Schalteinrichtung (27) mit dem Eingangsanschluss (11, 12) und/oder dem Ausgangsanschluss (13, 14) gekoppelt ist, wobei die Schalteinrichtung (27) derart ausgestaltet ist, dass sie abhängig von der Eingangsspannung an dem Eingangsanschluss (11, 12) bzw. abhängig von der Ausgangsspannung an dem Ausgangsanschluss (13, 14) wahlweise sperrt oder leitet.

10. Batteriesystem (100) nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Schalteinrichtung (25-27) einen steuerbaren Schalter (26) und/oder eine Diode (27) umfasst.

11. Batteriesystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass ein Kommunikationsanschluss (15) zur Kommunikation mit einem weiteren Batteriesystem (200, 300), einer Ladequelle (1), welche die Eingangsspannung für das Batteriesystem (100) zur Verfügung stellt, und/oder einem mit der Ausgangsspannung des Batteriesystems zu versorgenden elektrischen Verbraucher (2) vorgesehen ist.

12. Batteriesystem (100) nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet,

dass der Kommunikationsanschluss (15) zur Übermittlung einer Information über eine verfügbare Leistung der Ladequelle (1) an das Batteriesystem (100) vorgesehen ist.

5 13. Batteriesystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Batteriesystem (100) eine Spannungsmesseinrichtung (23) zum Messen der an dem Eingangsanschluss (11, 12) anliegenden Eingangsspannung umfasst.

10 14. Batteriesystem (100) nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (31, 40) derart ausgestaltet ist, dass sie abhängig von der durch die Spannungsmesseinrichtung (23) gemessenen Spannung eine verfügbare Leistung einer Ladequelle (1), welche die Eingangsspannung zur Verfügung stellt, bestimmt und davon abhängig das Aufladen der wiederaufladbaren Batterie (32) steuert.

15 15. Batterieanordnung, umfassend ein erstes Batteriesystem (100) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, und
20 ein zweites Batteriesystem (200, 300) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Ausgangsanschluss (13, 14) des ersten Batteriesystems (100) mit dem Eingangsanschluss (11, 12) des zweiten Batteriesystems (200) gekoppelt ist, so dass das erste Batteriesystem (100) an seinem Ausgangsanschluss die Eingangsspannung für das zweite Batteriesystem (200) zur Verfügung stellt.

25 16. Batterieanordnung nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Eingangsanschluss (11, 12) des ersten Batteriesystems (100) mit einer
30 Ladequelle (1) verbunden ist, und

dass der Ausgangsanschluss (13, 14) des zweiten Batteriesystem (200) mit einem elektrischen Verbraucher (2) oder dem Eingangsanschluss (11, 12) eines weiteren Batteriesystems (300) nach einem der Ansprüche 1-14 verbunden ist.

5 17. Verfahren zum Steuern eines Aufladens einer wiederaufladbaren Batterie (32) eines Batteriesystems (100), welches einen Eingangsanschluss (11, 12) zum Empfangen einer Eingangsspannung und einen Ausgangsanschluss (13, 14) zum Ausgeben einer Ausgangsspannung aufweist, umfassend die Schritte:

10 Messen eines von einem elektrischen Kontakt des Eingangsanschlusses (11, 12) zu einem elektrischen Kontakt des Ausgangsanschlusses (13, 14) fließenden Stroms, und Steuern des Aufladens der wiederaufladbaren Batterie (32) auf Grundlage der Eingangsspannung abhängig von dem gemessenen Strom.

15 18. Verfahren nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, dass das Verfahren automatisch von der Steuereinrichtung (31, 40) des Batteriesystems (100) nach einem der Ansprüche 1-14 durchgeführt wird.

20

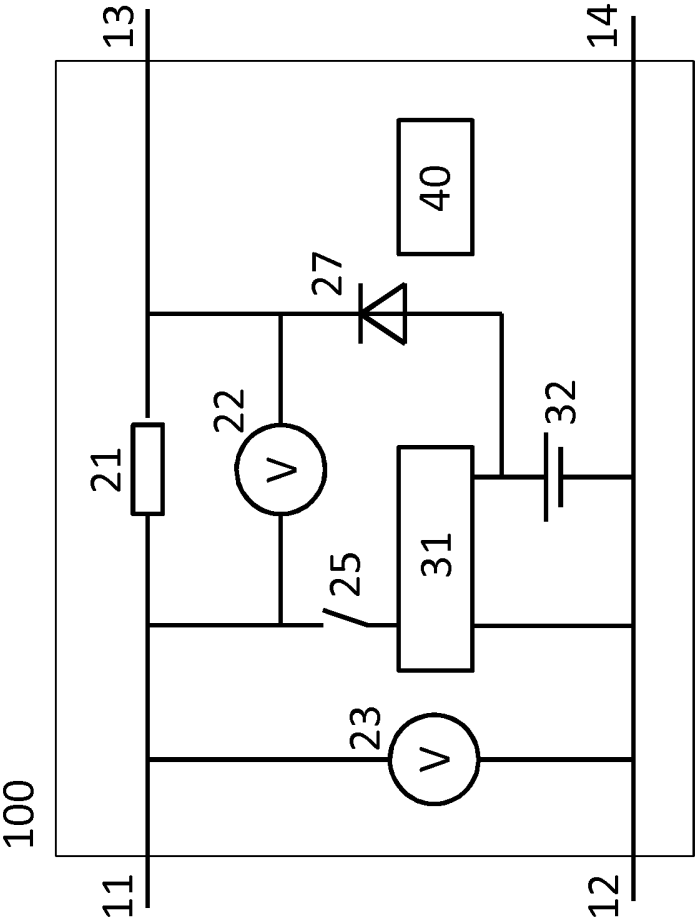


FIG. 1

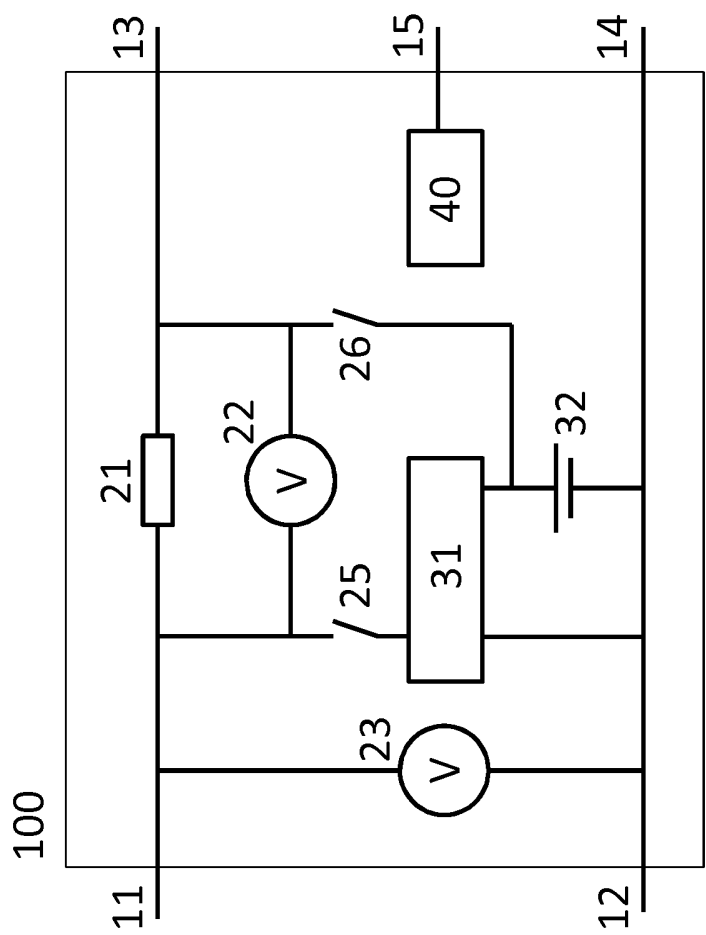


FIG. 2

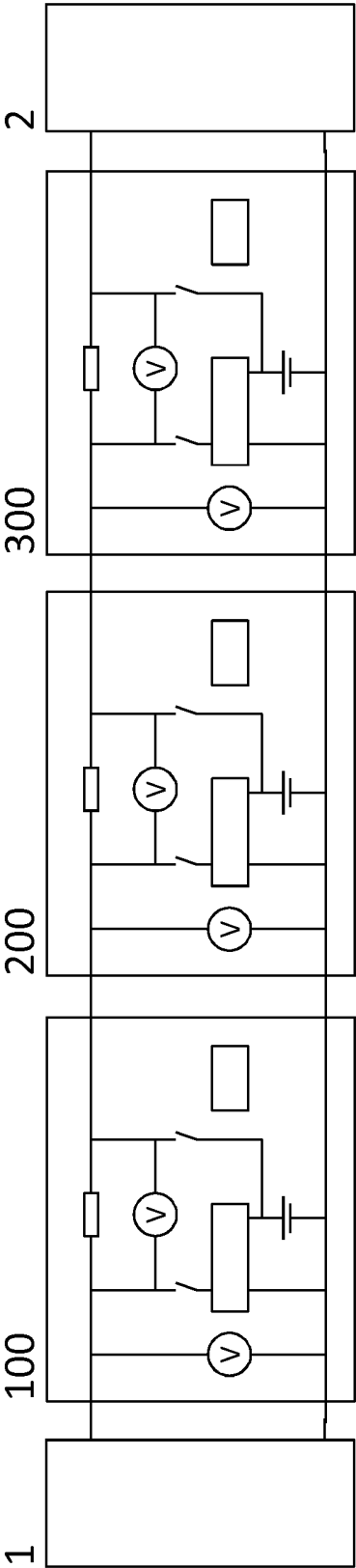


FIG. 3