

(12) **Österreichische Patentanmeldung**

(21) Anmeldenummer: A 200/2015
(22) Anmeldetag: 02.04.2015
(43) Veröffentlicht am: 15.09.2016

(51) Int. Cl.: **H02J 7/00** (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01)

(56) Entgegenhaltungen:
US 2012159220 A1
US 2015008884 A1

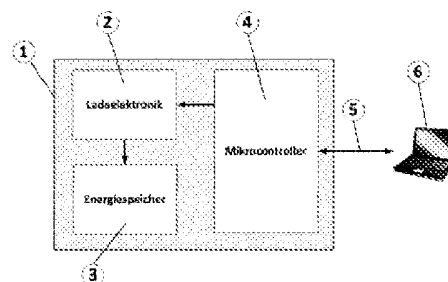
(71) Patentanmelder:
Atzenhofer Florian
8932 St. Gallen (AT)
Berger Christoph
3311 Zeillern (AT)
Langwieser Christoph
3340 Waidhofen an der Ybbs (AT)
Ofenberger Tobias
3333 Bruckbach (AT)
Zettel Michael
3293 Lunz am See (AT)

(72) Erfinder:
Atzenhofer Florian
8932 St. Gallen (AT)
Berger Christoph
3311 Zeillern (AT)
Langwieser Christoph
3340 Waidhofen an der Ybbs (AT)
Ofenberger Tobias
3333 Bruckbach (AT)
Zettel Michael
3293 Lunz am See (AT)

(74) Vertreter:
(EX OFFO) HELLMICH KARL WINFRIED
DIPL.ING.
LINZ

(54) **Optimiertes Verfahren zum Laden von Energiespeichern zur Maximierung der Lebensdauer und entnehmbaren Energie**

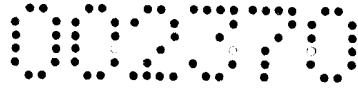
(57) Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Laden von Energiespeichereinrichtungen (1). Zuerst wird die unmittelbar benötigte Energiemenge festgelegt. Danach wird der Ladezustand der Energiespeichereinrichtung (1) ermittelt und die zum Erreichen der festgelegten Energiemenge erforderliche Restmenge eingespeist.



Zusammenfassung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Laden von Energiespeichereinrichtungen (1). Zuerst wird die unmittelbar benötigte Energiemenge festgelegt. Danach wird der Ladezustand der Energiespeichereinrichtung (1) ermittelt und die zum Erreichen der festgelegten Energiemenge erforderliche Restmenge eingespeist.

Fig. 1



Optimiertes Verfahren zum Laden von Energiespeichern zur Maximierung der Lebensdauer und entnehmbaren Energie

Die Erfindung betrifft ein optimiertes Verfahren zum Laden von Energiespeichern bei dem sowohl die Lebensdauer als auch die dem Energiespeicher (z.B.: solche auf Lithium- oder Metallhydridbasis, wie Lithium-Ionen Akku) entnehmbare Energie maximiert wird.

Jeder Laptop- und Notebookuser kennt das Problem: die Betriebsdauer des eingebauten Akkus nimmt kontinuierlich ab und nach spätestens ein bis zwei Jahren muss der sehr teure Akku ersetzt werden.

Dieses Verhalten (Eigenschaft) von Energiespeichern tritt bei fast allen Akkutechnologien auf und ist, bei den in neuen Konsumelektronik oder Informationsgeräten neuerdings fast ausschließlich verwendeten, Lithium-Ionen-Akkus aber besonders ausgeprägt.

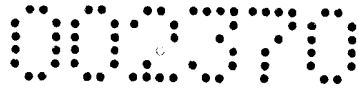
Eine Möglichkeit dieses Problem zu lösen liefern die elektrochemischen Grundlagen der derzeit am Markt erhältlichen Akkumulatoren: So steigt beispielsweise die Lebensdauer eines Lithium-Ionen-Akkus (Energiespeicher) enorm an, wenn er

- mit dem niedrigstem, möglichen Strom geladen
- so langsam wie möglich geladen wird
- bei Lithium-Ionen-Akkus nicht bis zur Maximalkapazität aufgeladen

wird.

Konsequent angewandt führt das zum erfindungsgemäßen Konzept der „Bedarfsabhängigen Ladeverfahren“, d.h. man lädt nur die Energie (+kleiner Reserve) in den Energiespeicher, die für den jeweiligen mobilen, netzunabhängigen Betrieb unbedingt erforderlich ist. Die dazu notwendigen, optimalen Ladeparameter errechnet der in dem jeweiligen zu versorgenden Gerät eingebaute Mikrocontroller oder Computer, mit einer speziellen Energie-Management-Software, unter Berücksichtigung der noch vorhandenen Restenergie.

Dazu gibt man über Softkeys oder Touchpanels die benötigten Betriebsstunden im mobilen, netzunabhängigen Betrieb und den Einsatzzeitpunkt des zu versorgenden Gerätes ein. Der Mikrocontroller berechnet zunächst aus dem Leistungsverbrauch und den benötigten Betriebsstunden die hineinzuladende Energie. Aus der Differenz zwischen Dateneingabezeitpunkt und Startzeit des netzunabhängigen Betriebes erhält er die maximal zur Verfügung stehende Ladezeit und über die hineinzuladende Energie den minimalen Ladestrom und startet dann unmittelbar die Aufladung.



Die installierte Akkukapazität ist dabei so zu bemessen, dass nie mehr als 80% davon hineingeladen wird. Durch die an den tatsächlichen Bedarf angepasste Ladung wird der Akku oft nur zu einem deutlich niedrigeren Prozentsatz aufgeladen werden müssen, was die Lebensdauer weiter deutlich erhöht.

Zwecks weiterer Optimierung der Lebensdauer des Energiespeichers und des Bedienungskomforts, kann die Energie-Management-Software über eine Schnittstelle (z.B.: USB) eines Desktops oder Laptops und der darauf laufenden Zeitplanersoftware (iCal, Google-Calendar, Outlook, ...) und einem Routenplaner (Google-Maps) mit einer Zusatzsoftware vernetzt werden:

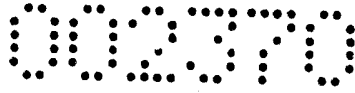
Will man z.B.: ein mit einem Akku versorgtes elektronisches Gerät (Laptop, Notebook, Mobiltelefon, ...) während einer Dienstreise benutzen, muss man nur mehr das Reiseziel und den Startzeitpunkt eingeben und die Zusatzsoftware errechnet die zu erwartende Reisezeit (+ einstellbarer Reserve) und die dafür erforderlichen Ladeparameter.

Verwendet der Anwender für sein Zeitmanagement eine Zeitplanersoftware, so können aus den Termindaten der kommenden Tage und Wochen entsprechend dem Bedarf an netzunabhängigen Betriebszeiten verschiedener elektronischer Geräte, bei Fahrtenplanung auch unter zur Hilfenahme eine vernetzten Routenplaners, die Ladeparameter automatisch berechnet werden, womit eine manuelle Eingabe unnötig wird.

Um eine Verringerung der Lebensdauer oder gar eine Zerstörung der Akkuzellen durch ungültige oder nicht mögliche Eingaben zu verhindern, werden diese Parameter bereits softwareseitig begrenzt. (Ladeleistung, Ladeschlussstrom, Ladeschlussspannung, Entladeleistung, Entladeschlussspannung). Die Energiemanagement-Software ist selbstlernend, indem sie die berechneten Ladeparameter ständig mit den tatsächlich erreichten Werten vergleicht und bei der nächsten Ladung berücksichtigt.

Ein Ausführungsbeispiel des Erfindungsgegenstandes wird nachstehend anhand der Zeichnung Fig. 1 beschrieben:

In ein mit Energiespeichern versorgtes Gerät (1) ist ein Mikrocontroller (4) eingebaut, der über eine Ladeelektronik (2) den Energiespeicher (3) bedarfsabhängig auflädt. Die optionale Verbindung mit Zeitplanersoftware eines Laptops (6) erfolgt über die Eingabevorrichtung (5).



Patentansprüche:

1. Verfahren zum Laden von Energiespeichereinrichtungen, insbesondere solche auf Lithiumbasis bzw. Metallhybridbasis, dadurch gekennzeichnet, dass zunächst die unmittelbar benötigte Energiemenge festgelegt wird, wonach dann der Ladezustand der Energiespeichereinrichtung ermittelt und die zum Erreichen der festgelegten Energiemenge erforderliche Restenergie eingespeist wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Energiespeisung der benötigten Energiemenge mit kleinstem möglichem Ladestrom vorgenommen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass zur Erreichung einer garantierten Minimallebensdauer der Energiespeicher (3) nur zu einem bestimmten Prozentsatz der Maximalenergie aufgeladen wird.
4. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, dass zur Ermittlung der auf Reisen für unterbrechungsfreien Betrieb zur Versorgung elektronischer Geräte unmittelbar benötigte Energiemenge ein Routenplaner verwendet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass zur automatischen Ermittlung der unmittelbaren Energiemenge der Routenplaner mit einer Zeitplanersoftware vernetzt wird.
6. Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens nach Anspruch 1 oder 2 oder 3 oder 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass dem Energiespeicher (3) der Energiespeichereinrichtung (1) eine Ladeelektronik (2) vorgeschaltet ist, die einen Mikrocontroller (4) enthält, in welchem die Parameter der Energiespeichereinrichtung (1) berechnet und gespeichert sind, wobei eine Eingabevorrichtung (5) mit dem Mikrocontroller (4) verbunden ist, mittels welcher die zur Ermittlung der benötigten Energiemenge erforderlichen Daten einzugeben sind.

000370

Blockschaltbild des bedarfsabhängigen Ladeverfahrens zum optimierten Laden von Energiespeichern:

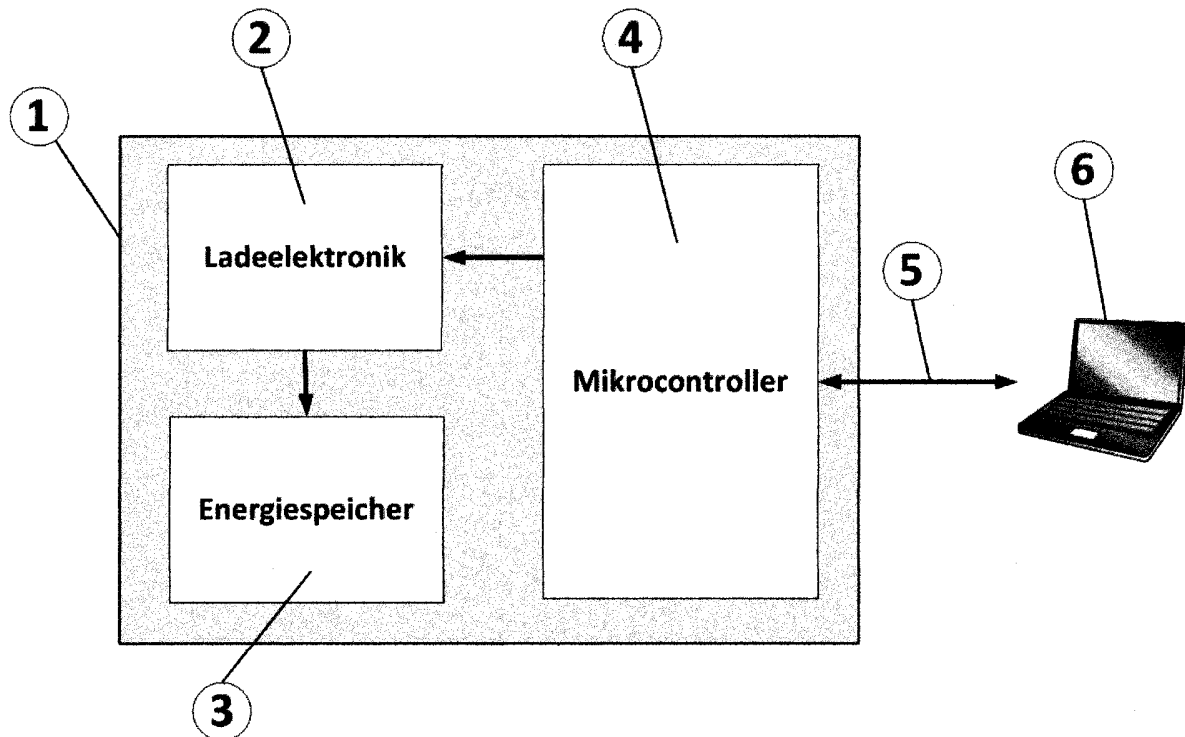


Fig. 1 - Blockschaltbild des bedarfsabhängigen Ladeverfahrens zum optimierten Laden von Energiespeichern