

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges
Eigentum

Internationales Büro

(43) Internationales
Veröffentlichungsdatum
5. Oktober 2017 (05.10.2017)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2017/167540 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H02J 7/00 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2017/054906

(22) Internationales Anmeldedatum:
2. März 2017 (02.03.2017)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2016 205 360.4 31. März 2016 (31.03.2016) DE

(71) Anmelder: **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT**
[DE/DE]; Werner-von-Siemens-Straße 1, 80333 München
(DE).

(72) Erfinder: **ROMPE, Andre**; Eschenstr. 2a, 12621 Berlin
Kaulsdorf (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW,
BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK,

DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,
GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH,
KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA,
NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,
RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV,
SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,
VN, ZA, ZM, ZW.

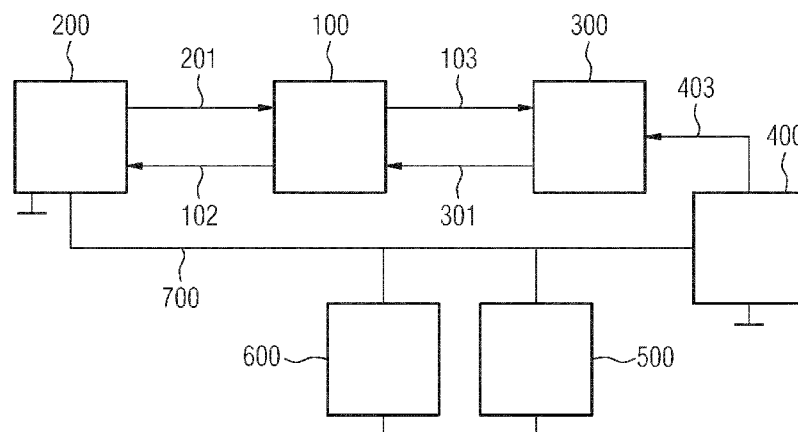
(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW,
GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST,
SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG,
KZ, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH,
CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE,
IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO,
RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR REGULATING A BATTERY CHARGING PROCESS

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUR REGELUNG EINES LADEVORGANGS EINER BATTERIE



(57) Abstract: The device (100) comprises an input for a signal connection (403, 301), via which input a charging current strength I_{bev} which is preferred for charging can be signalled to the device, and an output for a further signal connection (102), via which the device (100) can signal a current strength I_{anf} which is required for charging. The device (100) is designed to receive signalling of a charging current strength I_{enf} , received from the battery, via the signal connection (403, 301), and to use the received charging current strength I_{enf} together with the preferred charging current strength I_{bev} for the determination of the required current strength I_{anf} . Since the received charging current strength I_{enf} is used, together with the preferred charging current strength I_{bev} , for the determination of the required current strength I_{anf} , the current strength I_{anf} can be determined in such way that current strength losses between the charging device and the battery, which may be caused, for example, by consumers connected in parallel, can be compensated without direct knowledge about causes of the current strength losses.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

WO 2017/167540 A1



Die Vorrichtung (100) umfasst einen Eingang für eine Signalverbindung (403, 301), über welchen der Vorrichtung eine zum Laden bevorzugte Ladestromstärke I_{bev} signalisiert werden kann, und einen Ausgang für eine weitere Signalverbindung (102), über welchen die Vorrichtung (100) eine zum Laden angeforderte Stromstärke I_{anf} signalisieren kann. Die Vorrichtung (100) ist ausgebildet, über die Signalverbindung (403, 301) eine von der Batterie empfangene Ladestromstärke I_{emf} signalisiert zu bekommen und die empfangene Ladestromstärke I_{emf} zusammen mit der bevorzugten Ladestromstärke I_{bev} für die Bestimmung der angeforderten Stromstärke I_{anf} zu verwenden. Da die empfangene Ladestromstärke I_{emf} zusammen mit der bevorzugten Ladestromstärke I_{bev} für die Bestimmung der angeforderten Stromstärke I_{anf} verwendet wird, kann die Stromstärke I_{anf} so bestimmt werden, dass Stromstärkenverluste zwischen dem Ladegerät und der Batterie, die beispielsweise durch parallel geschaltete Verbraucher bedingt sein können, ohne direkte Kenntnis über Ursachen der Stromstärkenverluste kompensiert werden können.

Beschreibung

Vorrichtung und Verfahren zur Regelung eines Ladevorgangs einer Batterie

5

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zur Regelung eines Ladevorgangs einer Batterie und ein System mit einer solchen Vorrichtung.

10 Wiederaufladbare Batterien, die auch als Sekundärbatterien und im Folgenden einfach als Batterien bezeichnet werden, finden in vielen Gebieten der Technik Anwendung. Ein Anwendungsbeispiel ist die Verwendung in Antriebssträngen in zumindest teilweise elektrisch angetriebenen Fahrzeugen. Ein
15 Beispiel für solche Fahrzeuge sind elektrisch betriebene Linienfahrzeuge. Elektrische Antriebe sind für Linienfahrzeuge deshalb vorteilhaft, da normalerweise die Linienfahrzeiten begrenzt und durch Zeiträume (Fahrpausen) getrennt sind, in denen die Batterie aufgeladen werden kann.

20

Beim Laden von Batterien kann, insbesondere dann, wenn die zu ladende Batterie zu Beginn des Ladevorgangs einen geringen Ladezustand aufweist, eine hohe Stromstärke auftreten.

25 Die Ladeleistung ist dabei durch die aktuelle Batteriespannung und die Stromstärke des Ladestroms bestimmt.

Um zu verhindern, dass der auftretende Ladestrom die Batterie oder andere Komponenten schädigt, wird im sogenannten CCCV-
30 Ladeverfahren (CCCV steht für constant current constant voltage, zu Deutsch: konstanter Strom, konstante Spannung) der Ladevorgang durch den Lader so geregelt, dass in einer ersten Phase ein Ladestrom konstanter Stromstärke bereitsteht. Dies wird erreicht, indem in der ersten Phase der
35 Strom entsprechend geregelt wird.

Das Ladegerät kann zusätzlich oder alternativ konfiguriert sein, die Stromstärke unter Verwendung von einer batteriesei-

tig bevorzugten Ladestromstärke I_{bev} und/oder einer batterie-seitig bevorzugten Ladespannung U_{bev} zu bestimmen.

Die Batterie und/oder ein Batteriemanagementsystem kann beziehungsweise können entsprechend ausgebildet sein, die bevorzugte Ladestromstärke und/oder die bevorzugte Ladespannung U_{bev} zu bestimmen und weiter zu signalisieren.

Erfindungsgemäß wird eine Vorrichtung gemäß Anspruch 1 und ein Verfahren gemäß Anspruch 11 zur Regelung eines Ladevorgangs einer Batterie zur Verfügung gestellt.

Die Vorrichtung umfasst einen Eingang für eine Signalverbindung, über welchen der Vorrichtung eine zum Laden bevorzugte Ladestromstärke I_{bev} signalisiert werden kann, und einen Ausgang für eine weitere Signalverbindung, über welche die Vorrichtung eine zum Laden angeforderte Stromstärke I_{anf} signalisieren kann.

Die Vorrichtung ist weiterhin ausgebildet, über die Signalverbindung eine von der Batterie empfangene Ladestromstärke I_{emf} signalisiert zu bekommen und die empfangene Ladestromstärke I_{emf} zusammen mit der bevorzugten Ladestromstärke I_{bev} für die Bestimmung der angeforderten Stromstärke I_{anf} zu verwenden.

Das erfindungsgemäße Verfahren umfasst entsprechende Schritte.

Da die empfangene Ladestromstärke I_{emf} zusammen mit der bevorzugten Ladestromstärke I_{bev} für die Bestimmung der angeforderten Stromstärke I_{anf} verwendet wird, kann die Stromstärke I_{anf} so bestimmt werden, dass Stromstärkenverluste zwischen dem Ladegerät und der Batterie, die beispielsweise durch parallel geschaltete Verbraucher bedingt sein können, ohne direkte Kenntnis über Ursachen der Stromstärkenverluste kompensiert werden können.

In einer bevorzugten Ausführungsform kann der Vorrichtung weiterhin eine zum Laden der Batterie bevorzugte Ladespannung U_{bev} signalisiert werden, und die Vorrichtung ist ausgebildet, dem Ladegerät eine zum Laden der Batterie angeforderte Ladespannung U_{anf} zu signalisieren.

Damit bieten sich der Vorrichtung erweiterte Regelungsmöglichkeiten, durch die sich der Ladevorgang noch besser regeln lässt.

Insbesondere kann die angeforderte Ladespannung U_{anf} gleich der bevorzugten Ladespannung U_{bev} sein.

So wird sichergestellt, dass das Ladegerät die Batterie mit der von einer batterieseitig bevorzugten Ladespannung laden kann.

Die Vorrichtung kann so vorgerichtet sein, dass über noch eine weitere Signalverbindung weiterhin zumindest eine zum Laden der Batterie bereitgestellte Ladespannung U_{ber} signalisiert werden kann. Dann kann die Vorrichtung vorgerichtet sein, die angeforderte Stromstärke I_{anf} unter Verwendung der bereitgestellten Ladespannung U_{ber} zu bestimmen.

Damit wird die Vorrichtung ertüchtigt, die bereitgestellte Ladespannung U_{ber} bei der Laderegulierung zu berücksichtigen, wodurch eine noch genauere Regelung ermöglicht wird.

Die Vorrichtung kann weiterhin so vorgerichtet sein, dass ihr weiterhin zumindest eine zum Laden der Batterie bereitgestellte Stromstärke I_{ber} signalisiert werden kann. Dann kann die Vorrichtung vorgerichtet sein, die angeforderte Stromstärke I_{anf} unter Verwendung der bereitgestellten Stromstärke I_{ber} zu bestimmen.

Damit wird die Vorrichtung ertüchtigt, die bereitgestellte Stromstärke I_{ber} bei der Laderegulierung zu berücksichtigen, wodurch eine noch genauere Regelung ermöglicht wird. Insbeson-

dere kann dann festgestellt werden, ob die empfangene Stromstärke I_{emf} der bereitgestellten Stromstärke I_{ber} entspricht.

Die Vorrichtung kann weiterhin ausgebildet sein, das Ausgangssignal so zu bestimmen, dass die angeforderte Stromstärke I_{anf} eine Differenz zwischen der bevorzugten Stromstärke I_{bev} und der empfangenen Stromstärke I_{emf} kompensiert.

So werden Stromstärkenverluste zwischen dem Ladegerät und der Batterie, die beispielsweise durch parallel geschaltete Verbraucher bedingt sein können, ohne direkte Kenntnis über Ursachen der Stromstärkenverluste kompensiert.

Die Vorrichtung kann weiterhin ausgebildet sein, das Ausgangssignal so zu bestimmen, dass die angeforderte Stromstärke I_{anf} proportional zur Differenz zwischen dem Zweifachen des bevorzugten Ladestroms I_{bev} und der empfangenen Stromstärke I_{emf} ist: $I_{anf} \sim 2 \cdot I_{bev} - I_{emf}$.

Dies ist eine Form der Kompensation. Insbesondere kann $I_{anf} = 2 \cdot I_{bev} - I_{emf}$ sein.

Erfindungsgemäß wird weiterhin ein System nach Anspruch 8 vorgestellt. Das System umfasst die erfindungsgemäß vorgestellte Vorrichtung und die Batterie. Die Batterie umfasst zumindest einen Spannungseingang, über den die Batterie vom Ladegerät geladen werden kann. Die Batterie umfasst weiterhin mindestens einen Ausgang für die Signalverbindung.

In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das System weiterhin das Ladegerät, wobei das Ladegerät einen mit dem Spannungseingang der Batterie verbundenen Spannungsausgang zur Bereitstellung eines Ladestroms zum Laden der Batterie mit einer Stromstärke I_{ber} und einen Eingang für die weitere Signalverbindung umfasst.

Das System kann so ausgebildet sein, dass der Vorrichtung weiterhin eine zum Laden der Batterie bevorzugte Ladespannung

U_{bev} signalisiert werden kann, und die Vorrichtung ausgebildet ist, dem Ladegerät eine zum Laden der Batterie angeforderte Ladespannung U_{anf} zu signalisieren, wobei dann das Ladegerät vorgerichtet sein kann, die Stromstärke I_{ber} unter Verwendung der angeforderten Ladespannung U_{anf} und einer bereitgestellten Ladespannung U_{ber} , mit der der Ladestrom bereitgestellt wird, zu bestimmen.

In einer bevorzugten Ausführungsform umfasst das erfindungsgemäße Verfahren Bestimmen einer zum weiteren Laden erforderlichen Spannung U_{erf} unter Verwendung der bevorzugten Stromstärke I_{bev} und Übertragen der bestimmten erforderlichen Spannung U_{erf} an das Ladegerät.

Die oben beschriebenen Eigenschaften, Merkmale und Vorteile dieser Erfindung sowie die Art und Weise, wie diese erreicht werden, werden klarer und deutlicher verständlich im Zusammenhang mit der folgenden Beschreibung der Ausführungsbeispiele, die im Zusammenhang mit der Zeichnung näher erläutert werden. Es zeigen:

Figur 1 ein System mit einer Vorrichtung 100 zur Regelung eines Ladevorgangs einer Batterie gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

In der Figur 1 ist ein System mit einer Vorrichtung 100 zur Regelung eines Ladevorgangs einer Batterie 400 gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung gezeigt. Das System umfasst weiterhin ein Ladegerät 200, beispielsweise eine Hochleistungsladestation (HPCS für High Power Charging Station). Die Vorrichtung 100 ist beispielsweise ein mikroprozessorgesteuertes Ladesteuergerät (OnBoard Charging Control, ComBox, CICU, electro vehicle charge control (EVCC)).

Das Ladegerät 200 ist über eine Spannungsversorgungsverbindung 700 zur Bereitstellung eines Ladestroms mit der Batterie 400 verbunden. Entlang der Spannungsversorgungsverbindung 700 sind beispielhaft zwei Verbraucher 500, 600, etwa eine Hei-

zung und eine Lüftung, parallel geschaltet. Die Rückverbindung wird im dargestellten Beispiel über Massekontakte bewirkt.

5 Im Normalbetrieb, wenn die Batterie 400 nicht durch das Ladegerät 200 geladen wird, werden die Verbraucher 500, 600 gegebenenfalls von der Batterie 400 mit Strom versorgt. Im Ladebetrieb, wenn die Batterie 400 durch das Ladegerät 200 geladen wird, werden die Verbraucher 500, 600 gegebenenfalls vom
10 Ladegerät 200 mit Strom versorgt.

Die Vorrichtung 100 umfasst einen logischen oder physikalischen Eingang für eine Signalverbindung 403, 301, über welche die Batterie 400 eine zum Laden bevorzugte Ladestromstärke
15 I_{bev} signalisiert.

Die Vorrichtung 100 umfasst weiterhin einen logischen oder physikalischen Ausgang für eine weitere Signalverbindung 102, über welche die Vorrichtung 100 dem Ladegerät 200 eine zum
20 Laden sowie gegebenenfalls zur Versorgung der Hilfssysteme 500 und 600 angeforderte Stromstärke I_{anf} signalisiert.

Die Vorrichtung 100 umfasst einen weiteren logischen oder physikalischen Eingang für eine Signalverbindung 201, über
25 welchen das Ladegerät 200 der Vorrichtung 100 die bereitgestellte Stromstärke I_{ber} signalisiert. Die Signalverbindung 201 ist optional und umfasst in einer weiteren Ausführungsform Signalisierung der bereitgestellten Spannung U_{ber} .

30 Die Vorrichtung 100 umfasst weiterhin einen weiteren logischen oder physikalischen Ausgang für eine weitere Signalverbindung 103, über welche die Vorrichtung 100 der Batterie 400 die bereitgestellte Stromstärke I_{ber} des Ladestroms signalisiert. Die Signalverbindung 103 ist optional und umfasst in
35 einer weiteren Ausführungsform Signalisierung der bereitgestellten Spannung U_{ber} .

Signalverbindungen 102, 201, 103, 301 und 403 können durch ein Bussystem realisiert sein. Das Bussystem kann auch die Spannungsversorgungsverbindung 700 realisieren.

5 Der Vorrichtung 100 wird über die Signalverbindung 403, 301 von der Batterie 400 auch eine empfangene Ladestromstärke I_{emf} signalisiert. Die Vorrichtung 100 verwendet die empfangene Ladestromstärke I_{emf} zusammen mit der bevorzugten Ladestromstärke I_{bev} für die Bestimmung der angeforderten Stromstärke
10 I_{anf} . In einer weiteren Ausführungsform umfasst die Signalverbindung 403, 301 Signalisierung einer bevorzugten Ladespannung U_{bev} .

Im dargestellten Beispiel umfasst die Signalverbindung 403,
15 301 ein Batteriemanagementsystem 300, welches über Signalteilverbindung 403 von der Batterie 400 die empfangene Ladestromstärke I_{emf} und die bevorzugte Ladestromstärke I_{bev} signalisiert bekommt und über Signalteilverbindung 301 die empfangene Ladestromstärke I_{emf} und die bevorzugte Ladestromstärke
20 I_{bev} der Vorrichtung 100 signalisiert.

Die Vorrichtung 100 ist weiterhin ausgebildet, das Ausgangssignal so zu bestimmen, dass die angeforderte Stromstärke I_{anf} eine Differenz zwischen der bevorzugten Ladestromstärke I_{bev}
25 und der empfangenen Ladestromstärke I_{emf} kompensiert.

So werden Stromstärkenverluste zwischen dem Ladegerät 200 und der Batterie 400, die durch entlang der Spannungsversorgungsverbindung 700 parallel geschaltete Verbraucher 500, 600,
30 beispielsweise eine Heizung und eine Lüftung oder eine Klimaanlage, bedingt sein können, ohne direkte Kenntnis über Ursachen und Betrag der Stromstärkenverluste kompensiert.

Die Kompensation kann unterschiedlich erfolgen. Ziel der Kompensation ist, die Differenz zwischen $I_{bev} - I_{emf}$ für jeden
35 Zeitpunkt zu minimieren, insbesondere so, dass $I_{bev} - I_{emf}$ stets gleich Null ist.

In einem Ausführungsbeispiel ist die angeforderte Stromstärke I_{anf} proportional zur Differenz zwischen dem Zweifachen des bevorzugten Ladestroms I_{bev} und der empfangenen Ladestromstärke I_{emf} ist:

- 5 $I_{anf} \sim 2 \cdot I_{bev} - I_{emf}$. In einer speziellen Ausführungsform dieses Beispiels ist
 $I_{anf} = 2 \cdot I_{bev} - I_{emf}$. Sofern zwischen I_{bev} und I_{emf} eine Differenz besteht, wird diese durch die Regelung sofort und vollständig kompensiert. Besteht hingegen keine Differenz, ist
10 $I_{anf} = I_{bev}$.

- Die Vorrichtung kann weiterhin dahin gehend ertüchtigt sein, auch Schutz der Batterie vor zu hoher Bestromung bei Lastabwurf, also wenn ein parallel geschalteter Verbraucher während
15 des Ladevorgangs abgeschaltet wird, zu bieten. Dies kann erreicht werden, wenn die Vorrichtung 100 ausgebildet ist, zusätzlich zur angeforderten Stromstärke I_{anf} eine für Bereitstellung der bevorzugten Stromstärke I_{bev} erforderliche Spannung U_{erf} zu bestimmen und an das Ladegerät zu übermitteln.
20 Der bevorzugten Stromstärke I_{bev} entspricht nämlich ein Ladungszustand der Batterie und damit eine zum weiteren Laden erforderliche Spannung U_{erf} , die geringer ist als eine Schlussspannung U_{fin} , auf die der Ladevorgang grundsätzlich begrenzt ist und mit der eine nahezu vollständig geladene
25 Batterie geladen werden muss. Erfolgt ein Lastabwurf bewirkt eine Spannungsbegrenzung auf die erforderliche Spannung U_{erf} , dass das Ladegerät lediglich die nach Lastabwurf anzufordernde Stromstärke liefert. Insbesondere wird eine eigenständige Spannungsbegrenzung auf die Schlussspannung U_{fin} überflüssig,
30 da sich die erforderliche Spannung U_{erf} an die Schlussspannung U_{fin} mit steigendem Ladungszustand der Batterie asymptotisch annähert.

- In einer beispielhaften Ausführungsform des erfindungsgemäßen
35 Verfahrens wird ein Ladevorgang einer Batterie geregelt, wobei der Ladevorgang durch ein Ladegerät entsprechend einer übertragenen angeforderten Stromstärke I_{anf} erfolgt. Dazu wird eine zum Laden der Batterie bevorzugte Stromstärke I_{bev} , bei-

spielsweise von der Batterie oder von einem Steuergerät, empfangen. Zusätzlich wird eine von der Batterie empfangene Stromstärke I_{emf} , beispielsweise von der Batterie oder von dem Steuergerät, empfangen. Dann wird eine angeforderte Stromstärke I_{anf} unter Verwendung der empfangenen Stromstärke I_{emf} und der bevorzugten Stromstärke I_{bev} bestimmt. Schließlich wird die bestimmte angeforderte Stromstärke I_{anf} an das Ladegerät übertragen.

- 10 Die Erfindung kann beispielsweise für Ladevorgänge von zumindest teilweise elektrisch angetriebenen Fahrzeugen verwendet werden. Durch die Kompensation wird dabei erreicht, dass die Batterie einen bestimmten Ladezustand innerhalb eines vorgegebenen Ladezeitraums erreicht unabhängig davon, ob die weiteren Verbraucher im Betrieb sind oder nicht. Dies ist insbesondere vorteilhaft für elektrisch oder hybrid angetriebene Linienfahrzeuge mit durch Linienfahrtzeiten begrenzten Ladezeiträumen.
- 20 Obwohl die Erfindung im Detail durch bevorzugte Ausführungsbeispiele näher illustriert und beschrieben wurde, so ist die Erfindung nicht durch die offenbarten Beispiele eingeschränkt und andere Variationen können vom Fachmann hieraus abgeleitet werden, ohne den Schutzzumfang der Erfindung zu verlassen.

Patentansprüche

1. Vorrichtung (100) zur Regelung eines Ladevorgangs einer Batterie (400), wobei die Vorrichtung (100) einen Eingang für eine Signalverbindung (403, 301), über welchen der Vorrichtung eine zum Laden bevorzugte Ladestromstärke I_{bev} signalisiert werden kann, und einen Ausgang für eine weitere Signalverbindung (102), über welchen die Vorrichtung (100) eine angeforderte Stromstärke I_{anf} signalisieren kann, umfasst, dadurch gekennzeichnet, dass die Vorrichtung (100) weiterhin ausgebildet ist, über die Signalverbindung (403, 301) oder eine andere Signalverbindung eine von der Batterie empfangene Ladestromstärke I_{emf} signalisiert zu bekommen und die empfangene Ladestromstärke I_{emf} zusammen mit der bevorzugten Ladestromstärke I_{bev} für die Bestimmung der angeforderten Stromstärke I_{anf} zu verwenden.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, wobei der Vorrichtung (100) weiterhin eine zum Laden der Batterie (400) bevorzugte Ladespannung U_{bev} signalisiert werden kann, und die Vorrichtung (100) ausgebildet ist, eine zum Laden der Batterie (400) angeforderte Ladespannung U_{anf} an das Ladegerät (200) zu signalisieren.
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei die angeforderte Ladespannung U_{anf} gleich der bevorzugten Ladespannung U_{bev} ist.
4. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Vorrichtung (100) über noch eine weitere Signalverbindung (201) weiterhin zumindest eine zum Laden der Batterie (400) bereitgestellte Ladespannung U_{ber} signalisiert werden kann und die Vorrichtung (100) vorgerichtet ist, die angeforderte Stromstärke I_{anf} unter Verwendung der bereitgestellten Ladespannung U_{ber} zu bestimmen.

5. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei der Vorrichtung (100) weiterhin zumindest eine zum Laden der Batterie (400) bereitgestellte Stromstärke I_{ber} signalisiert werden kann und die Vorrichtung (100) vorgerichtet ist, die

5 angeforderte Stromstärke I_{anf} unter Verwendung der bereitgestellten Stromstärke I_{ber} zu bestimmen.

6. Vorrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Vorrichtung (100) weiterhin ausgebildet ist, das Ausgangssignal so zu bestimmen, dass die angeforderte Stromstärke I_{anf} eine Differenz zwischen der bevorzugten Ladestromstärke I_{bev} und der empfangenen Ladestromstärke I_{emf} kompensiert.

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Vorrichtung (100) weiterhin ausgebildet ist, das Ausgangssignal so zu bestimmen, dass die angeforderte Stromstärke I_{anf} proportional zur Differenz zwischen dem Zweifachen des bevorzugten Ladestroms I_{bev} und der empfangenen Ladestromstärke I_{emf} ist: $I_{anf} \sim 2 * I_{bev} - I_{emf}$.

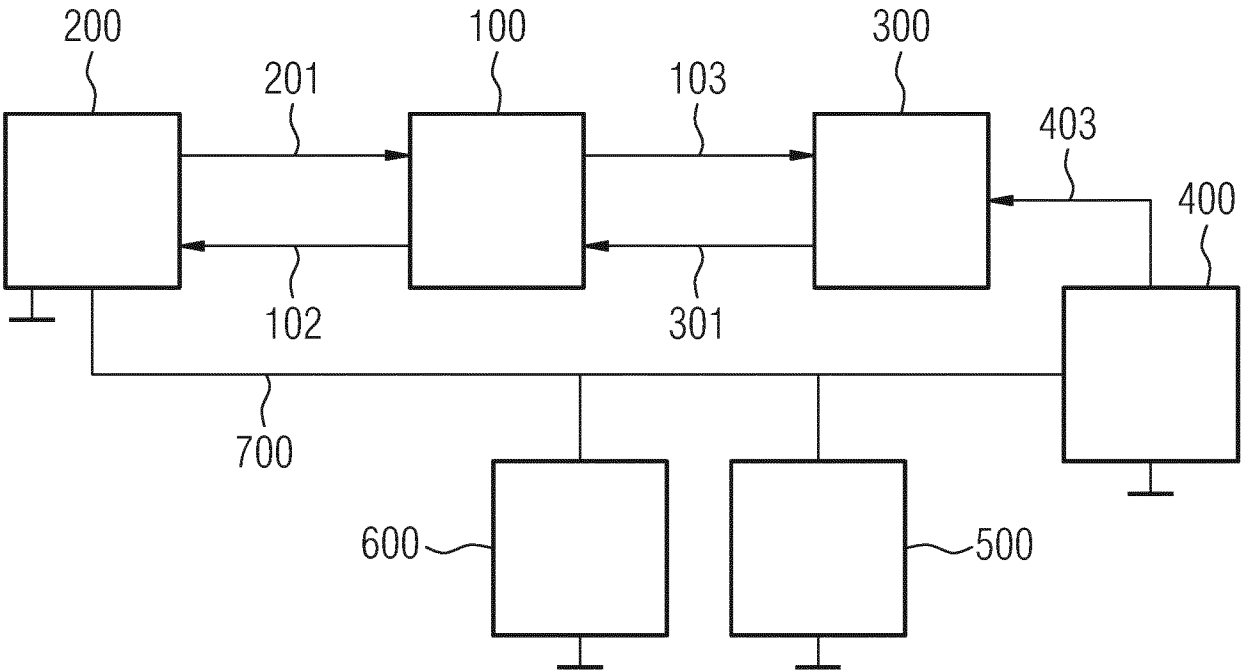
8. System umfassend eine Vorrichtung (100) nach einem der vorangehenden Ansprüche und die Batterie (400), wobei die Batterie zumindest einen Spannungseingang umfasst, über den die Batterie (400) von einem Ladegerät (200) geladen werden kann, und wobei die Batterie (400) weiterhin mindestens einen Ausgang für die Signalverbindung (403, 301) umfasst.

9. System nach einem der Ansprüche 7 und 8 weiterhin umfassend das Ladegerät, wobei das Ladegerät (200) einen Eingang für die weitere Signalverbindung (102) und einen mit dem Spannungseingang der Batterie verbundenen Spannungsausgang zur Bereitstellung eines Ladestroms zum Laden der Batterie mit einer Stromstärke I_{ber} umfasst.

10. System nach Anspruch 9, wobei die Vorrichtung (100) gemäß Anspruch 2 ausgebildet ist und das Ladegerät (200) vorgerichtet ist, die Stromstärke I_{ber} unter Verwendung der angeforderten Ladespannung U_{anf} und einer Ladespannung U_{ber} , mit der der Ladestrom bereitgestellt wird, zu bestimmen.

11. Verfahren zur Regelung eines Ladevorgangs einer Batterie (400), wobei der Ladevorgang durch ein Ladegerät entsprechend einer angeforderten Stromstärke I_{anf} erfolgt, gekennzeichnet durch: Empfangen einer zum Laden der Batterie bevorzugten Stromstärke I_{bev} , Empfangen einer von der Batterie empfangenen Stromstärke I_{emf} , Bestimmen der angeforderten Stromstärke I_{anf} unter Verwendung der empfangenen Stromstärke I_{emf} und der bevorzugten Stromstärke I_{bev} und Übertragen der bestimmten angeforderten Stromstärke I_{anf} an das Ladegerät.

12. Verfahren nach Anspruch 11, weiterhin umfassend: Bestimmen einer zum weiteren Laden erforderlichen Spannung U_{erf} unter Verwendung der bevorzugten Stromstärke I_{bev} und Übertragen der bestimmten erforderlichen Spannung U_{erf} an das Ladegerät.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/054906

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H02J7/00
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
H02J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	US 5 684 382 A (FRITZ BRIAN C [US] ET AL) 4 November 1997 (1997-11-04) Spalte 8, Zeilen 45-54; Spalte 11, Zeilen 38-60; Spalte 12, Zeilen 15-18; claim 1; figure 1 -----	1-4,6,8, 9,11,12 5,7,10
X	US 5 463 305 A (KOENCK STEVEN E [US]) 31 October 1995 (1995-10-31) claims 1, 2; figure 28 -----	1,11



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

27 April 2017

Date of mailing of the international search report

10/05/2017

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Meyer, Andreas Hans

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/054906

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5684382	A	04-11-1997	NONE	

US 5463305	A	31-10-1995	US 5463305 A	31-10-1995
			US 5696435 A	09-12-1997

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

INV. H02J7/00

ADD.

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

H02J

Recherchierte, aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X A	US 5 684 382 A (FRITZ BRIAN C [US] ET AL) 4. November 1997 (1997-11-04) Spalte 8, Zeilen 45-54; Spalte 11, Zeilen 38-60; Spalte 12, Zeilen 15-18; Anspruch 1; Abbildung 1 -----	1-4,6,8, 9,11,12 5,7,10
X	US 5 463 305 A (KOENCK STEVEN E [US]) 31. Oktober 1995 (1995-10-31) Ansprüche 1, 2; Abbildung 28 -----	1,11



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" frühere Anmeldung oder Patent, die bzw. das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

27. April 2017

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

10/05/2017

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Meyer, Andreas Hans

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2017/054906

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5684382	A	04-11-1997	KEINE

US 5463305	A	31-10-1995	US 5463305 A 31-10-1995
		US 5696435	A 09-12-1997
