

(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  
16. Februar 2012 (16.02.2012)

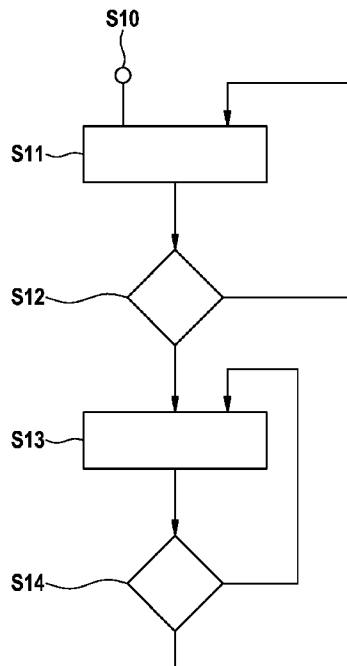
(10) Internationale Veröffentlichungsnummer  
**WO 2012/019960 A1**

- (51) Internationale Patentklassifikation:  
*G01R 31/36* (2006.01)
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/063433
- (22) Internationales Anmeldedatum:  
4. August 2011 (04.08.2011)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:  
102010039326.6 13. August 2010 (13.08.2010) DE
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **SB LIMOTIVE COMPANY LTD.** [KR/KR]; 428-5 Gongse-dong, Giheung-gu, Yongin-si, Gyeonggi-do 446-577 (KR). **SB LIMOTIVE GERMANY GMBH** [DE/DE]; Kruppstrasse 20, 70469 Stuttgart (DE).
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KRIEG, Berengar** [DE/DE]; Brennerstraße 59, 70839 Gerlingen (DE).
- (74) Anwalt: **BEE, Joachim**; 30 02 20, c/o Robert Bosch GmbH, Abteilung C/IPE, 70442 Stuttgart (DE).
- (81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR DETERMINING A CHARGE STATE OF A BATTERY

(54) Bezeichnung : VERFAHREN ZUR BESTIMMUNG EINES LADEZUSTANDES EINER BATTERIE



(57) Abstract: The invention relates to a method for determining a charge state of a battery having a battery management unit. In a first operating state of the battery management unit (20), a battery current is regularly detected (S11) by the battery management unit. The battery management unit switches to a second operating state (22, S13) when the battery current exceeds (S12) a predetermined current threshold value. In the second operating state (22), information about the charge state of the battery is collected (S13). Furthermore, a battery having a battery management unit is described, which is designed to carry out the method according to the invention.

(57) Zusammenfassung: Es wird ein Verfahren zur Bestimmung eines Ladezustandes einer Batterie mit einer Batteriemanagementeinheit vorgeschlagen. In einem ersten Betriebszustand der Batteriemanagementeinheit (20) wird ein Batteriestrom durch die Batteriemanagementeinheit regelmäßig erfasst (S11). Die Batteriemanagementeinheit wechselt in einen zweiten Betriebszustand (22, S13), wenn der Batteriestrom einen vorbestimmten Stromschwellenwert überschreitet (S12). In dem zweiten Betriebszustand (22) werden Informationen über den Ladezustand der Batterie gesammelt (S13). Ferner wird eine Batterie mit einer Batteriemanagementeinheit beschrieben, welche dazu ausgelegt ist, das erfindungsgemäße Verfahren auszuführen.

Fig. 4

WO 2012/019960 A1



RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eingehen (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe h)

**Veröffentlicht:**

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz 3)

5 Beschreibung

Titel

Verfahren zur Bestimmung eines Ladezustandes einer Batterie

10

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zur Bestimmung eines Ladezustandes einer Batterie, eine Batterie, die dazu ausgebildet ist, das erfindungsgemäße Verfahren auszuführen, sowie ein Kraftfahrzeug mit der erfindungsgemäßen Batterie.

15

Stand der Technik

20

Aus dem Stand der Technik sind verschiedene Verfahren zur Bestimmung eines Ladezustandes einer Batterie bekannt. Bei einem dieser bekannten Verfahren wird die Batteriezustandserkennung dadurch erreicht, dass die Spannung der nicht belasteten Batterie, auch OCV (open circuit voltage) genannt, gemessen wird. Teilweise wird diese zusätzlich mit der Spannung unter Belastung verglichen. Das Verfahren ist bei einer steilen Abhängigkeit des Ladezustandes von der Spannung der nicht belasteten Batterie relativ zuverlässig, ist aber ungeeignet bei Batteriesystemen, welche einen flachen derartigen Verlauf aufweisen, wie dies in Figur 1 am Beispiel einer Batterie auf Lithium-Eisen-Phosphat-Basis dargestellt ist.

25

30

Bei einem weiteren Verfahren zur Bestimmung des Ladezustandes einer Batterie wird ein durch die Batterie fließender Batteriestrom gemessen und über die Zeit integriert. Ein solches Verfahren wird zum Beispiel bei Batteriesystemen eingesetzt, welche während der Nichtnutzung vom Verbrauchernetz abgetrennt werden können. Ein solcher inaktiver Betriebszustand kann dann vorliegen, wenn eine übergeordnete Steuereinheit, beispielsweise eine Motorsteuereinheit in einem Kraftfahrzeug, ausgeschaltet ist. Muss vom Batteriesystem eine gewisse Ruhestromanforderung abgedeckt werden, kann in einem solchen inaktiven Betriebszustand der Batterieelektronik die Batterie merklich entladen werden. Zur hinreichend genauen Ladezustandsbestimmung müsste eine die zeitliche Integration des Batteriestroms

35

ausführende Komponente dauerhaft aktiv sein, was zu einer erhöhten Entladung der Batterie während des inaktiven Betriebszustandes führen würde.

#### Offenbarung der Erfindung

5

Erfindungsgemäß wird ein Verfahren zur Bestimmung eines Ladezustandes einer Batterie mit einer Batteriemanagementeinheit zur Verfügung gestellt. In einem ersten Betriebszustand der Batteriemanagementeinheit wird ein Batteriestrom durch die Batteriemanagementeinheit regelmäßig beziehungsweise kontinuierlich erfasst. Die Batteriemanagementeinheit wechselt in einen zweiten Betriebszustand, wenn der Batteriestrom einen vorbestimmten Stromschwellenwert überschreitet. In dem zweiten Betriebszustand werden Informationen über den Ladezustand der Batterie gesammelt. Idealerweise wird der Ladezustand der Batterie vollständig bestimmt.

15

Unter dem Begriff Batteriemanagementeinheit fallen vor allem Batteriemanagementsysteme, welche bei höherwertigen Batterien zum Beispiel für Traktionsnetze in Hybridfahrzeugen eingesetzt werden. Unter dem Begriff Batteriemanagementeinheit fallen jedoch auch Batteriesensorsysteme in bestimmten Batterien, welche beispielsweise bei Start-Stopp-Anwendungen in Kraftfahrzeugen eingesetzt werden. Auch mit solchen Batteriesensorsystemen kann das erfindungsgemäße Verfahren ausgeführt werden, so lange sie dazu ausgelegt sind, Informationen über den Ladezustand der Batterie zu sammeln.

20

Das erfindungsgemäße Verfahren stellt einen Aktivierungsmechanismus der Batteriemanagementeinheit dar. Im Unterschied zu bereits bekannten Aktivierungsmechanismen, welche die Batteriemanagementeinheit durch ein über ein Kommunikationsprotokoll oder eine Hardware-Leitung gesendetes Aufwecksignal in einen aktiven Betriebszustand versetzen, sieht das erfindungsgemäße Verfahren einen Aufweckmechanismus vor, welcher batterieintern verläuft.

30

Das erfindungsgemäße Verfahren hat den Vorteil, dass die Entladung der Batterie in dem ersten Betriebszustand gering gehalten wird. Der erste Betriebszustand entspricht hierbei typischerweise einem inaktiven Betriebszustand, in welchem das Batteriesystem nicht oder nur in geringem Maße genutzt wird, aber dennoch an das Verbrauchernetz angeschlossen bleibt, entweder weil auf eine Trennung des

35

Batteriesystems von dem Verbrauchernetz verzichtet wird oder weil eine solche nicht erforderlich ist, da die Systemspannung ausreichend niedrig ist.

5 In dem ersten Betriebszustand ist es normalerweise nicht erforderlich, Informationen über den Ladezustand der Batterie zu sammeln. Bevorzugt werden in dem ersten Betriebszustand zusätzlich zur Erfassung des Batteriestromes keine Funktionen ausgeübt. Somit ist der erste Betriebszustand der energiesparsamste Betriebszustand der Batteriemanagementeinheit.

10 In dem zweiten Betriebszustand können Informationen über den Ladezustand der Batterie gesammelt werden, indem der Batteriestrom über die Zeit integriert wird. Darüber hinaus kann jedoch der zweite Betriebszustand ebenfalls energiespar-  
15 sein, indem mindestens eine Funktion der Batteriemanagementeinheit, welche die Batteriemanagementeinheit in einem dritten Betriebszustand, insbesondere in einem Vollbetriebszustand, ausüben kann, gesperrt wird. Beispielsweise kann die Kommunikation zu einer der Batteriemanagementeinheit übergeordneten Steuereinheit im zweiten Betriebszustand unterbunden werden, während sie im Vollbetriebszustand aktiviert ist.

20 Die übergeordnete Steuereinheit kann jedoch die Batteriemanagementeinheit in den dritten Betriebszustand versetzen, insbesondere durch das Übersenden eines Wecksignals. Dies kann beispielsweise auf einem Controller Area Network (CAN)-Bus erfolgen.

25 Die Batteriemanagementeinheit kann im ersten Betriebszustand mit einer niedrigeren Taktfrequenz betrieben werden als im zweiten Betriebszustand. Sogar kann die Elektronik bis auf eine kontinuierlich arbeitende, ungetaktete Schaltung, die den Batteriestrom auf Überschreitung eines Schwellwerts überwacht, deaktiviert bleiben. Ebenso kann sie im zweiten Betriebszustand mit einer niedrigeren Taktfrequenz  
30 betrieben werden als im dritten Betriebszustand, welcher normalerweise dem Vollbetrieb entspricht.

Die Batteriemanagementeinheit kann von dem zweiten in den ersten Betriebszustand zurückwechseln, wenn der Batteriestrom den vorbestimmten Stromschwellenwert  
35 wiederum unterschreitet.

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft eine Batterie, bevorzugt eine Lithium-Ionen-Batterie, welche eine Batteriemanagementeinheit mit einem Stromsensor umfasst. Die Batteriemanagementeinheit ist dazu ausgebildet, das erfindungsgemäße Verfahren auszuführen.

5

Bevorzugt ist, dass der Stromsensor ein passives Bauelement, insbesondere einen Shunt-Widerstand umfasst. Dies hat den Vorteil, dass die Batteriemanagementeinheit auch in dem ersten Betriebszustand mit geringem Strombedarf betrieben werden kann und die zur Ausführung des Verfahrens erforderlichen Strommessungen energiesparsam ausgewertet werden können. Die Überwachung des Batteriestromes auf Überschreiten des vorbestimmten Stromschwellenwertes (beispielsweise 0,5 bis 2 A) kann beispielsweise durch einen Komparator erfolgen, welcher eine ausreichend geringe Stromaufnahme von einigen  $\mu\text{A}$  erfordert. Dabei ist der Strom sowohl in Entlade- als auch in Laderichtung zu überwachen.

10

15

Ein weiterer Aspekt der Erfindung betrifft ein Kraftfahrzeug, welches die erfindungsgemäße Batterie umfasst.

Zeichnungen

20

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden anhand der Zeichnungen und der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

25

Figur 1 einen Verlauf der Spannung einer nicht belasteten Batterie auf Lithium-Eisen-Phosphat-Basis in Abhängigkeit des Ladezustandes der Batterie,

Figur 2 verschiedene Betriebszustände eines Kraftfahrzeugs,

30

Figur 3 verschiedene Betriebszustände einer Batteriemanagementeinheit gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung, und

Figur 4 ein Flussdiagramm des erfindungsgemäßen Verfahrens zur Bestimmung des Ladezustandes einer Batterie gemäß einem Ausführungsbeispiel.

35

Figur 2 zeigt fünf mögliche Betriebszustände in einem nicht hybridisierten Kraftfahrzeug, welches eine Batterie (Auto- oder Starterbatterie) umfasst.

Ein erster Betriebszustand 10 entspricht einem Parkzustand des Kraftfahrzeugs, bei welchem die Batterie eine Ruhestromanforderung von typischerweise 10 bis 60 mA bei einer Standzeit von bis zu sechs Wochen abdecken muss.

5

Ein zweiter Betriebszustand des Kraftfahrzeugs 12 entspricht der Entladung der Batterie bei ausgeschalteter Zündung und damit auch ausgeschalteter übergeordneter Steuereinheit, beispielsweise Motorsteuereinheit, wobei Verbraucher wie Innenraumbeleuchtung, Fahrzeugbeleuchtung, Warnblinker oder Radio einen Strom von einigen 100 mA bis mehreren A in einem Zeitraum von wenigen Minuten bis zu mehreren Stunden verbrauchen.

10

Ein dritter Betriebszustand des Kraftfahrzeugs 14 entspricht der Entladung der Batterie bei eingeschalteter Zündung oder anderweitig eingeschalteter übergeordneter Steuereinheit, wobei ein Strom von einigen 100 mA bis mehreren A über wenige Sekunden bis mehreren Minuten fließen kann.

15

Ein vierter Betriebszustand des Kraftfahrzeugs 16 entspricht der Ladung der Batterie bei eingeschalteter Zündung und eingeschalteter übergeordneter Steuereinheit bei laufendem Verbrennungsmotor.

20

Ein fünfter Betriebszustand des Kraftfahrzeugs 18 entspricht schließlich der Ladung der Batterie bei ausgeschalteter Zündung und ausgeschalteter übergeordneter Steuereinheit, beispielsweise wenn die Ladung durch ein externes Ladegerät erfolgt.

25

Zwischen den einzelnen Betriebszuständen 10 bis 18 ist ein Wechsel jederzeit möglich (in Figur 2 nur schematisch dargestellt). Eine Bestimmung des Ladezustandes der Batterie ist gemäß dem Stand der Technik mit vertretbarem Energieverbrauch nur in den Betriebszuständen 14 und 16 möglich, da in diesen Zuständen die übergeordnete Steuereinheit eingeschaltet ist und sich das Kraftfahrzeug in keinem Energiesparmodus befindet. Dagegen ist eine Bestimmung des Ladezustandes der Batterie mit aus dem Stand der Technik bekannten Batteriemangementeinheiten in den Betriebszuständen 10, 12 und 18 nicht möglich, da diese eine Leistungsaufnahme von bis zu 20 W im Betrieb aufweisen und damit eine zu hohe Belastung der Batteriekapazität verursachen.

30

35

Figur 3 zeigt verschiedene Betriebszustände einer Batteriemanagementeinheit gemäß einem Ausführungsbeispiel der Erfindung.

5 In einem ersten Betriebszustand der Batteriemanagementeinheit 20 befindet sich diese in einem Energiesparmodus. Es wird ein Batteriestrom gemessen und mit einem Stromschwellenwert verglichen. Darüber hinaus führt die Batteriemanagementeinheit nur wenige oder gar keine Funktionen aus. Eine Kommunikation zur übergeordneten Steuereinheit wird unterdrückt.

10 In einem zweiten Betriebszustand der Batteriemanagementeinheit 22 befindet sich diese ebenso in einem Energiesparmodus. Der Batteriestrom wird gemessen und über die Zeit integriert, um den Ladungszustand der Batterie zu bestimmen. Darüber hinaus führt die Batteriemanagementeinheit nur wenige oder gar keine Funktionen aus. Gegebenenfalls wird eine Batteriealterung berechnet. Auf eine Leistungsprädiktion wird  
15 verzichtet. Eine Kommunikation zur übergeordneten Steuereinheit wird auch hier unterdrückt.

Der erste oder zweite Betriebszustand der Batteriemanagementeinheit 20 beziehungsweise 22 wird eingenommen, wenn die übergeordnete Steuereinheit des Kraftfahrzeugs ausgeschaltet ist, also in einem der Betriebszustände 10, 12 und 18  
20 des Kraftfahrzeugs. Wechselt das Kraftfahrzeug in einen der Betriebszustände 14 oder 16, in welchem die übergeordnete Steuereinheit eingeschaltet ist, kann diese die Batteriemanagementeinheit durch Aussendung eines Wecksignals auf einem CAN-Bus, Local Interconnect Network (LIN)-Bus, anderweitig ausgeprägten Bussystem  
25 oder einer Hardware-Weckleitung, an welchem beziehungsweise an welcher beide Komponenten angeschlossen sind, aufwecken und in einen dritten Betriebszustand 24 versetzen, welcher einem Vollbetriebsmodus entspricht. Auch eine Rückkehr vom dritten Betriebszustand 24 in den ersten oder zweiten Betriebszustand der Batteriemanagementeinheit 20 beziehungsweise 22 ist möglich.

30 Figur 4 zeigt ein Ausführungsbeispiel eines erfindungsgemäßen Verfahrens zur Bestimmung eines Ladezustands einer Batterie. Das Verfahren startet in Schritt S10, wenn sich das Kraftfahrzeug in einem der Betriebszustände 10, 12 oder 18 befindet und somit die der Batterie übergeordnete Steuereinheit ausgeschaltet ist. Die Batteriemanagementeinheit der Batterie befindet sich dabei in dem ersten  
35

Betriebszustand 20, in welchem die Batteriemanagementeinheit lediglich den Batteriestrom erfasst (S11), darüber hinaus jedoch keine Funktionen ausübt.

5 Im Schritt S12 wird der erfasste Batteriestrom mit einem vorbestimmten Stromschwellenwert verglichen. Wenn der erfasste Batteriestrom nicht größer als der vorbestimmte Stromschwellenwert ist, wird zum Beginn des Verfahrens in Schritt S11 zurückverzweigt, andernfalls wird im Schritt S13 in den zweiten Betriebszustand der Batteriemanagementeinheit 22 gewechselt, in welchem der Batteriestrom über die Zeit integriert wird, um dadurch den Ladezustand der Batterie zu bestimmen. Die  
10 Batteriemanagementeinheit ist auch in ihrem zweiten Betriebszustand 22 im Wesentlichen inaktiv, das heißt, sie bestimmt lediglich den Ladezustand der Batterie, führt aber weitere Funktionen nicht oder nur in geringem Umfang aus. Insbesondere ist eine Kommunikation mit der übergeordneten Steuereinheit in dem zweiten Betriebszustand der Batteriemanagementeinheit 22 gesperrt, beziehungsweise kann  
15 lediglich durch die übergeordnete Steuereinheit selbst aufgenommen werden.

Im Schritt S14 wird der erfasste Batteriestrom mit dem vorbestimmten Stromschwellenwert verglichen. Wenn der erfasste Batteriestrom nicht kleiner als der vorbestimmte Stromschwellenwert ist, wird weiterhin der Ladezustand der Batterie  
20 bestimmt (S13), andernfalls wird wieder in den ersten Betriebszustand der Batteriemanagementeinheit 20 gewechselt (S11).

Der Fehler, welcher dadurch entsteht, dass in dem ersten Betriebszustand der Batteriemanagementeinheit 20 keine Bestimmung des Ladezustands erfolgt, kann  
25 durch die Dauer der Phase, in welcher sich die Batteriemanagementeinheit in dem ersten Betriebszustand 20 befindet, abgeschätzt werden, da der in diesem Betriebszustand fließende Batteriestrom relativ konstant ist. Beispielsweise kann ein Maximalfehler als das Produkt von Stromschwellenwert und Dauer der genannten Phase berechnet werden.

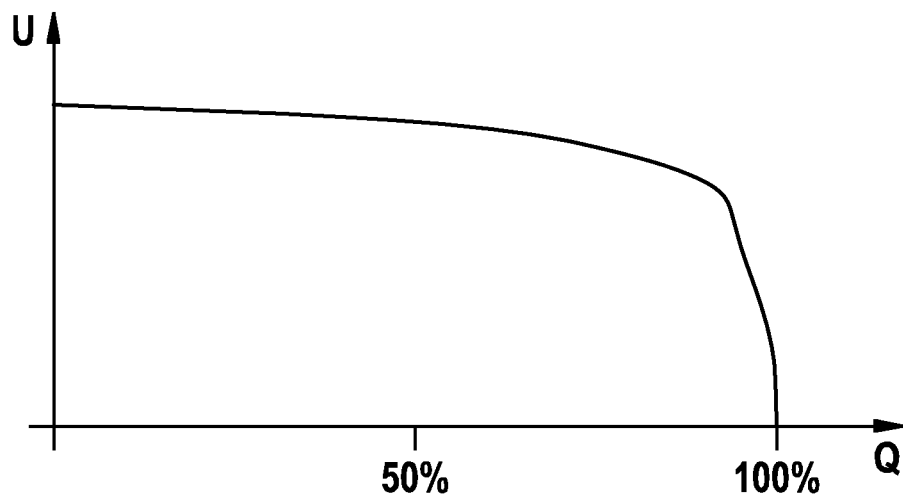
30

## 5 Ansprüche

1. Verfahren zur Bestimmung eines Ladezustandes einer Batterie mit einer Batteriemanagementeinheit, dadurch gekennzeichnet, dass in einem ersten Betriebszustand der Batteriemanagementeinheit (20) ein Batteriestrom durch die Batteriemanagementeinheit regelmäßig erfasst wird (S11), und dass die Batteriemanagementeinheit in einen zweiten Betriebszustand (22) wechselt (S13), wenn der Batteriestrom einen vorbestimmten Stromschwellenwert überschreitet (S12), wobei in dem zweiten Betriebszustand (22) Informationen über den Ladezustand der Batterie gesammelt werden (S13), insbesondere der Ladezustand der Batterie bestimmt wird.
2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei in dem ersten Betriebszustand (20) keine Informationen über den Ladezustand der Batterie gesammelt werden.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei in dem zweiten Betriebszustand (22) Informationen über den Ladezustand der Batterie gesammelt werden (S13), indem der Batteriestrom über die Zeit integriert wird.
4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Batteriemanagementeinheit in dem ersten Betriebszustand (20) zusätzlich zur Erfassung des Batteriestromes keine Funktionen ausübt.
5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei in dem zweiten Betriebszustand (22) mindestens eine Funktion der Batteriemanagementeinheit, welche die Batteriemanagementeinheit in einem dritten Betriebszustand (24), insbesondere in einem Vollbetriebszustand, ausüben kann, gesperrt wird.
6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei eine übergeordnete Steuereinheit die Batteriemanagementeinheit in den dritten

Betriebszustand (24) versetzt, insbesondere durch das Übersenden eines Wecksignals.

- 5 7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Batteriemanagementeinheit im ersten Betriebszustand (20) mit einer niedrigeren Taktfrequenz betrieben wird als im zweiten Betriebszustand (22) und/oder im zweiten Betriebszustand (22) mit einer niedrigeren Taktfrequenz betrieben wird als im dritten Betriebszustand (24).
- 10 8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, wobei die Batteriemanagementeinheit von dem zweiten (22) in den ersten Betriebszustand (20) wechselt (S14), wenn der Batteriestrom den vorbestimmten Stromschwellenwert unterschreitet (S14).
- 15 9. Batterie umfassend eine Batteriemanagementeinheit mit einem Stromsensor, dadurch gekennzeichnet, dass die Batteriemanagementeinheit dazu ausgebildet ist, ein Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche auszuführen.
- 20 10. Batterie nach Anspruch 9, wobei der Stromsensor ein passives Bauelement, insbesondere einen Shunt-Widerstand, umfasst.
11. Kraftfahrzeug mit einer Batterie nach einem der Ansprüche 9 oder 10.



**Fig. 1**

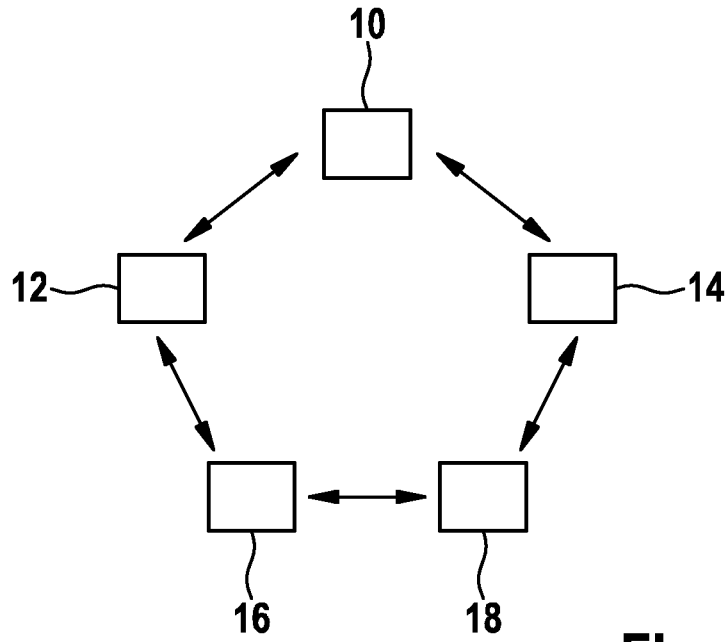


Fig. 2

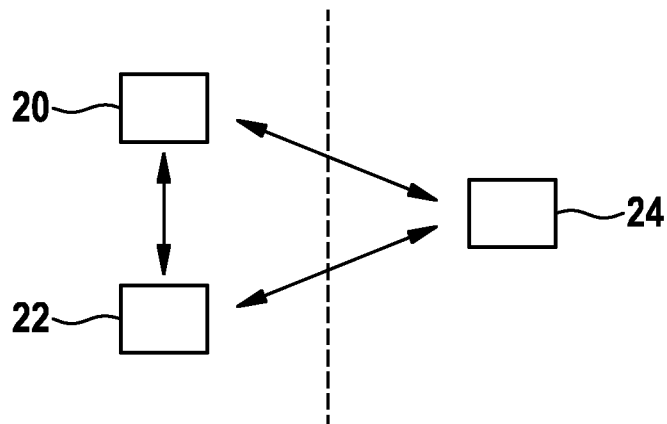


Fig. 3

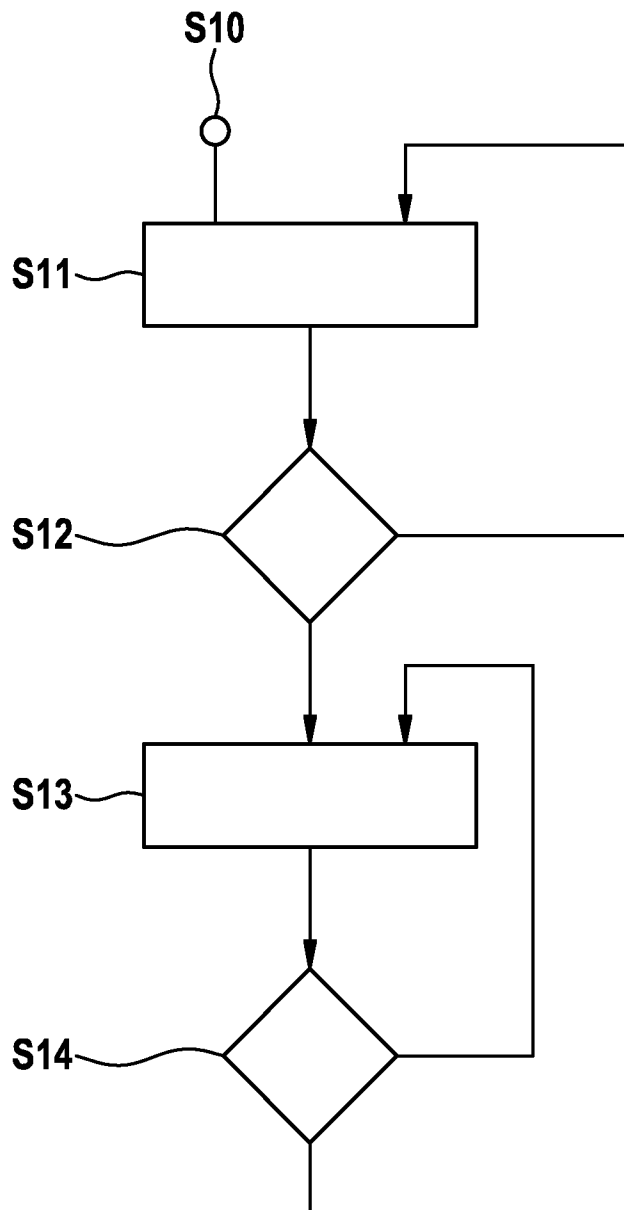


Fig. 4

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2011/063433

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
 INV. G01R31/36  
 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)  
 G01R

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 practical, search terms used)

EPO-Internal, COMPENDEX, INSPEC, 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	DATABASE EPODOC [Online] EUROPEAN PATENT OFFICE, THE HAGUE, NL; 13 September 2005 (2005-09-13), YAZAKI CORP: "BATTERY CONDITION DETECTOR", XP002664660, Database accession no. JP20050264811 abstract	1-11
X	-& JP 2007 078443 A (YAZAKI CORP) 29 March 2007 (2007-03-29) the whole document	1-11
A	----- WO 2009/096565 A1 (KYOCERA CORP [JP]; KOYAMA AKIRA) 6 August 2009 (2009-08-06) abstract; figures 2, 3	1-11
A	----- DE 199 12 300 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21 September 2000 (2000-09-21) the whole document	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 document 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

29 November 2011

Date of mailing of the international search report

19/12/2011

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

Koll, Hermann

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/EP2011/063433

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 794 438 A2 (SONY CORP [JP]) 10 September 1997 (1997-09-10) column 10, line 28 - column 11, line 9 -----	1,9
A	WO 2005/111642 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]; SKODA AUTO AS [CZ]; HOLZ MATTHIAS [DE]; ZILLMER MI) 24 November 2005 (2005-11-24) abstract; figures 1, 2 -----	1-11

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No PCT/EP2011/063433
---

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2007078443	A	29-03-2007	NONE
-----			
WO 2009096565	A1	06-08-2009	JP 2009183067 A 13-08-2009
			US 2010332880 A1 30-12-2010
			WO 2009096565 A1 06-08-2009
-----			
DE 19912300	A1	21-09-2000	DE 19912300 A1 21-09-2000
			EP 1039306 A2 27-09-2000
-----			
EP 0794438	A2	10-09-1997	CN 1166711 A 03-12-1997
			DE 69737821 T2 06-03-2008
			EP 0794438 A2 10-09-1997
			JP 4706689 B2 22-06-2011
			JP 2008157918 A 10-07-2008
			US 2001008424 A1 19-07-2001
-----			
WO 2005111642	A1	24-11-2005	DE 102004023621 A1 01-12-2005
			WO 2005111642 A1 24-11-2005
-----			

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. G01R31/36 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTE GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole ) G01R		
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, COMPENDEX, INSPEC, WPI Data		
C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DATABASE EPODOC [Online] EUROPEAN PATENT OFFICE, THE HAGUE, NL; 13. September 2005 (2005-09-13), YAZAKI CORP: "BATTERY CONDITION DETECTOR", XP002664660, Database accession no. JP20050264811 Zusammenfassung	1-11
X	-& JP 2007 078443 A (YAZAKI CORP) 29. März 2007 (2007-03-29) das ganze Dokument	1-11
A	----- WO 2009/096565 A1 (KYOCERA CORP [JP]; KOYAMA AKIRA) 6. August 2009 (2009-08-06) Zusammenfassung; Abbildungen 2, 3 -----	1-11
A	DE 199 12 300 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21. September 2000 (2000-09-21) das ganze Dokument -----	1-11
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> 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" älteres Dokument, 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 anderen 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		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
29. November 2011		19/12/2011
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  Koll, Hermann

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 794 438 A2 (SONY CORP [JP]) 10. September 1997 (1997-09-10) Spalte 10, Zeile 28 - Spalte 11, Zeile 9 -----	1,9
A	WO 2005/111642 A1 (VOLKSWAGEN AG [DE]; SKODA AUTO AS [CZ]; HOLZ MATTHIAS [DE]; ZILLMER MI) 24. November 2005 (2005-11-24) Zusammenfassung; Abbildungen 1, 2 -----	1-11

**INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT**

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/063433

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 2007078443 A	29-03-2007	KEINE	
WO 2009096565 A1	06-08-2009	JP 2009183067 A US 2010332880 A1 WO 2009096565 A1	13-08-2009 30-12-2010 06-08-2009
DE 19912300 A1	21-09-2000	DE 19912300 A1 EP 1039306 A2	21-09-2000 27-09-2000
EP 0794438 A2	10-09-1997	CN 1166711 A DE 69737821 T2 EP 0794438 A2 JP 4706689 B2 JP 2008157918 A US 2001008424 A1	03-12-1997 06-03-2008 10-09-1997 22-06-2011 10-07-2008 19-07-2001
WO 2005111642 A1	24-11-2005	DE 102004023621 A1 WO 2005111642 A1	01-12-2005 24-11-2005