

(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
6. Februar 2014 (06.02.2014)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2014/019771 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01R 31/36 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2013/063233

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Juni 2013 (25.06.2013)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102012213726.2 2. August 2012 (02.08.2012) DE

(71) Anmelder: **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE];
Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE). **SAMSUNG SDI
CO., LTD.** [KR/KR]; 428-5 Gongse-dong, Giheung-gu,
Yongin-si, Gyeonggi-do, 446-577 (KR).

(72) Erfinder: **THOMAS, Robert**; Sankt-Pöltener-Str. 28,
70469 Stuttgart (DE). **ROTH, Manuel**; Stettiner Straße
22, 71032 Böblingen (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, 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, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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, 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: MONITORING APPARATUS AND METHOD FOR MONITORING A BATTERY

(54) Bezeichnung : ÜBERWACHUNGSVORRICHTUNG SOWIE VERFAHREN ZUR ÜBERWACHUNG EINER BATTERIE

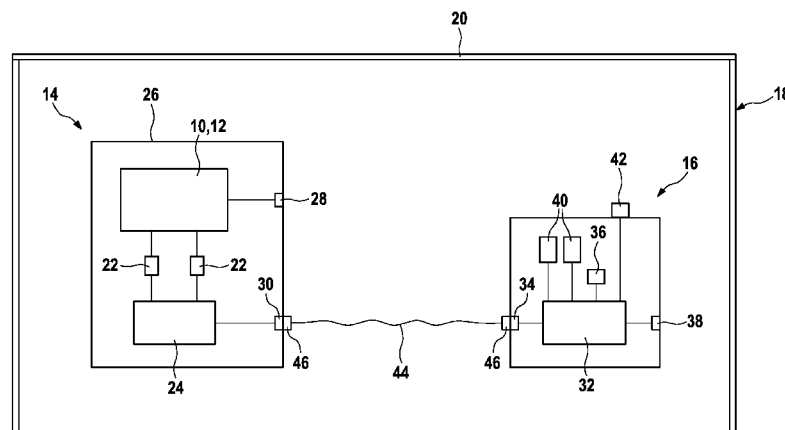


FIG. 2

(57) Abstract: The invention describes an external monitoring apparatus (16) for monitoring batteries (14) during the transport and/or storage thereof. The external monitoring apparatus (16) comprises: a communication interface (34) which is set up to communicate with a battery's own communication interface (30) and to read in a value provided at the battery's own communication interface (30), a processing unit (32) which is set up to process the value, a memory (36) which is designed to store the value and/or data based on the value, and/or an interface (38) for communicating with an external third-party device, which interface is designed to transmit the value and/or data based on the value to the third-party device. A transport arrangement comprising the monitoring apparatus (16) and a battery (14) and a method for monitoring a battery (14) using the monitoring apparatus (16) according to the invention are also proposed.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



Es wird eine externe Überwachungs Vorrichtung (16) zur Überwachung von Batterien (14) während ihres Transports und/oder ihrer Lagerung beschrieben. Die externe Überwachungs Vorrichtung (16) umfasst: eine Kommunikationsschnittstelle (34), die eingerichtet ist, mit einer batterieeigenen Kommunikationsschnittstelle (30) zu kommunizieren und einen, an der batterieeigenen Kommunikationsschnittstelle (30) bereitgestellten Wert einzulesen, eine Verarbeitungseinheit (32), welche dazu eingerichtet ist, den Wert zu verarbeiten, einen Speicher (36), welcher dazu ausgebildet ist, den Wert und/oder auf dem Wert basierende Daten zu speichern und/oder eine Schnittstelle (38) zur Kommunikation mit einem externen Drittgerät, die ausgebildet ist, den Wert und/oder auf dem Wert basierende Daten an das Drittgerät zu übermitteln. Ferner wird eine Transportanordnung umfassend die Überwachungs Vorrichtung (16) und eine Batterie (14) sowie ein Verfahren zur Überwachung einer Batterie (14) unter Verwendung der erfindungsgemäßen Überwachungs Vorrichtung (16) vorgeschlagen.

5 Beschreibung

Titel

Überwachungsvorrichtung sowie Verfahren zur Überwachung einer Batterie

10 Die vorliegende Erfindung betrifft eine externe Überwachungsvorrichtung zur Überwachung von Batterien während ihres Transports und/oder ihrer Lagerung. Ferner betrifft die vorliegende Erfindung Verfahren zur Überwachung einer Batterie unter Verwendung der Überwachungsvorrichtung.

15 Stand der Technik

Vorschriften betreffend einen Transport von Lithium-Ionen-Batterien basieren auf Empfehlungen für die Beförderung gefährlicher Güter und dem Handbuch über Prüfungen und Kriterien der Vereinten Nationen. Da ein Betrieb von Lithium-Ionen-Batterien außerhalb eines sicheren Betriebsbereiches mit unerwünschten Folgen enden kann, ist eine Überwachung der Lithium-Ionen-Batterien während des Transports oder einer Lagerung wünschenswert, um einen Ausbruch von Feuer oder einen Austritt von Chemikalien zu verhindern.

25 Der sichere Betriebsbereich (safe operating area SOA) von Lithium-Ionen-Batterien ist durch Grenzwerte für Strom, Spannung und Temperatur definiert. Wenn Lithium-Ionen-Batterien z. B. über eine bestimmte Spannung geladen werden, können diese in Flammen aufgehen. Batterien können auch beschädigt werden, wenn sie unter eine bestimmte Spannung entladen werden. Zudem wird
30 die Lebenserwartung von Lithium-Ionen-Batterien signifikant reduziert, wenn sie außerhalb eines bestimmten Temperaturbereichs entladen werden. Wenn die Batterien eine sichere Temperatur überschreiten, kann dies in einem thermischen Durchgehen und einer Entflammung infolge einer Anwesenheit von organischem Elektrolyt resultieren. Deshalb wäre eine Überwachung der
35 Temperatur, Feuchtigkeit und einer Abgabe von organischem Elektrolyt essenziell für einen sicheren Transport von Batterien. Eine Überwachung von

Spannungen der Batterie und deren Batteriezellen ist während deren Transports genauso wichtig wie während deren Lagerung.

Die Überwachung der oben genannten Parameter ist zur Gewährleistung der Sicherheit, ferner aber auch für Garantieangelegenheiten wichtig. Zudem wird erwartet, dass eine Batterie mit den vom Batteriehersteller angegebenen Leistungsdaten ohne Verschlechterung zum Kunden geliefert wird. Deshalb ist es während der Lieferung von großer Bedeutung, essenzielle Parameter der Batterie zu überwachen, sodass jede Veränderung ihrer Leistungsdaten sowie jede Leckage und/oder jeder mechanische Defekt z. B. aufgrund eines Aufpralls bemerkt und dokumentiert wird.

Momentan ist keine solche Überwachungseinrichtung verfügbar, welche einer Batterie beigelegt oder an dieser angebracht werden kann. Deshalb hat der Batteriehersteller keine Möglichkeit, einen Status der Batterie während des Transports zu messen oder zu überwachen, nachdem die Batterie den Herstellungsbetrieb verlassen hat.

Temperatur, Druck, Feuchtigkeit und atmosphärische Änderungen können die Betriebseigenschaften einer Batterie beeinflussen. Ebenso können nach einem Aufprall unerwünschte Folgen auftreten. Deshalb ist eine Überwachung der Batterie während des Transports vom Batteriehersteller zum Kunden von beträchtlicher Bedeutung.

Die DE 10 2009 035 479 A1 offenbart eine Vorrichtung zur Erfassung von Beschleunigungen und/oder Stößen einer Batterie beispielsweise durch ein Fallenlassen beim Transport der Batterie. Beim Auftreten unzulässig hoher Beschleunigungen werden diese in einem Datenspeicher gespeichert. Der Datenspeicher kann beispielsweise der Datenspeicher einer ohnehin vorhandenen Batterieelektronik sein.

Offenbarung der Erfindung

Erfindungsgemäß wird eine externe Überwachungsvorrichtung zur Überwachung von Batterien während ihres Transports und/oder ihrer Lagerung zur Verfügung gestellt, wobei die zu überwachende Batterie eine Mehrzahl an Batteriezellen,

wenigstens ein Messmittel, ein batterieeigenes Batteriemanagementsystem sowie eine batterieeigene Kommunikationsschnittstelle zur Kommunikation des Batteriemanagementsystems mit batterieexternen Geräten aufweist. Das Batteriemanagementsystem ist eingerichtet, einen Wert, basierend auf
5 wenigstens einer, von dem wenigstens einen Messmittel erfassten Messgröße an der Kommunikationsschnittstelle bereitzustellen. Die bezüglich der Batterie/n externe Überwachungsvorrichtung umfasst eine Kommunikationsschnittstelle, die eingerichtet ist, mit der batterieeigenen Kommunikationsschnittstelle zu kommunizieren und den, an der batterieeigenen Kommunikationsschnittstelle
10 bereitgestellten Wert einzulesen, eine Verarbeitungseinheit, welche dazu eingerichtet ist den Wert zu verarbeiten, einen Speicher, welcher dazu ausgebildet ist, den Wert und/oder auf dem Wert basierende Daten zu speichern und/oder eine Schnittstelle zur Kommunikation mit einem externen Drittgerät, die ausgebildet ist, den Wert und/oder auf dem Wert basierende Daten an das
15 Drittgerät zu übermitteln.

Die einzelnen Komponenten wirken auf geeignete, dem Fachmann geläufige Weise miteinander zusammen.

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, eine Batterie auch während ihrer Lagerung und besonders während ihres Transportes mittels einer externen Überwachungsvorrichtung überwachen zu können. Dies wird ermöglicht, indem die externe Überwachungsvorrichtung mit einer batterieeigenen
20 Kommunikationsschnittstelle der Batterie verbunden ist. Dadurch kann die externe Überwachungsvorrichtung auf Werte eines Batteriemanagementsystems der Batterie zugreifen und/oder mit dem Batteriemanagementsystem kommunizieren. Batterien gemäß dem Stand der Technik verfügen über eine
25 solche batterieeigene Kommunikationsschnittstelle, in der Regel um mit batterieexternen Geräten, wie zum Beispiel Steuergeräte in einem Kraftfahrzeug zu kommunizieren. Unter „kommunizieren“ kann die Ausgabe und/oder
30 Entgegennahme von Daten verstanden werden.

Einer der Vorteile der Erfindung ist in einer erhöhten Zugänglichkeit zu einem aktuellen Batteriezustand zu jeder Zeit zu sehen. Dies betrifft beispielsweise eine
35 Lagerung der Batterie und im Speziellen einen Transport der Batterie von einem Batteriehersteller zu einem Kunden der Batterie.

Bevorzugt kann die Überwachungsvorrichtung ein Transportbehältnis umfassen, wobei das Transportbehältnis dazu ausgebildet ist, in seinem Inneren wenigstens eine Batterie aufzunehmen. Das Transportbehältnis dient dabei dem Schutz der Batterie beim Transport und stellt in der Regel Aufnahmepunkte zum Transport des Transportbehältnisses bereit – beispielsweise Griffe oder Aufnahmen für eine Gabel eines Gabelstaplers. Die Überwachungsvorrichtung kann an das Transportbehältnis gebunden sein.

Der Wert basiert auf wenigstens einer Messgröße, welche von einem Messmittel der Batterie erfasst wird. Der Wert kann also einer, von dem Messmittel erfassten Messgröße entsprechen. Ferner kann der Wert auch einem Wert entsprechen, welcher aus mehreren erfassten Messgrößen abgeleitet, beispielsweise errechnet oder über ein Kennfeld bestimmt wird. Auf dem Wert basierende Daten können Daten sein, welche von der Verarbeitungseinheit beim Verarbeiten des Wertes erzeugt werden.

Bevorzugt entspricht der Wert, basierend auf der wenigstens einen, von dem wenigstens einen Messmittel erfassten Messgröße:

-) einer Spannung,
 -) einem Strom,
 -) einer Temperatur und/oder
 -) einem Ladezustand
- der Batterie oder einer einzelnen Batteriezelle.

Aus diesen Werten können Rückschlüsse auf den Zustand der Batterie und/oder deren Batteriezellen getroffen werden.

Zudem kann gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung auch die Überwachungsvorrichtung wenigstens ein Messmittel umfassen, welches insbesondere dazu ausgebildet ist, wenigstens eine der folgenden Messgrößen und/oder Informationen zu bestimmen:

-) eine Lichtstärke,
-) eine Feuchtigkeit, insbesondere einen Dampf,
-) einen Gasgehalt, insbesondere eine CO₂-Konzentration
-) eine Beschleunigung, und/oder
-) eine geografische Position der Überwachungsvorrichtung.

Wird eine Lichtstärke innerhalb eines Transportbehältnisses bestimmt, können daraus Rückschlüsse getroffen werden, ob das Transportbehältnis geöffnet wurde. Durch das Bestimmen einer Feuchtigkeit kann festgestellt werden, ob Wasser in die Batterie eingedrungen ist. Ferner kann ein Entgasen von Batteriezellen der Batterie festgestellt werden. Eine erhöhte CO₂-Konzentration kann auf einen Brand hinweisen. Ferner können auch weitere Gase wie z. B. NO_x bestimmt werden. Eine Beschleunigung kann dazu dienen, ein Fallenlassen des Transportbehältnisses nachzuweisen. Eine geografische Position der Überwachungsvorrichtung entspricht in der Regel auch einer geografischen Position der Batterie und kann z. B. der Abfrage des Transportstatus dienen.

Eine Verbindung der Kommunikationsschnittstellen kann beispielsweise über ein Kabel oder ein direktes Ineinanderstecken der Kommunikationsschnittstellen erfolgen.

Bevorzugt ist die Kommunikationsschnittstelle der Überwachungsvorrichtung für eine kabellose Kommunikation eingerichtet. Eine kabellose Kommunikation ist z. B. möglich, indem die batterieeigene Kommunikationsschnittstelle und die Kommunikationsschnittstelle der Überwachungsvorrichtung jeweils einen Sender und/oder einen Empfänger zur kabellosen Kommunikation umfassen. Dadurch, dass die Überwachungsvorrichtung nicht mittels eines Kabels oder Ähnlichem mit der Batterie verbunden werden muss, kann sich die Überwachungsvorrichtung auch außerhalb eines Transportbehältnisses, beispielsweise zusammen mit weiteren Überwachungsvorrichtungen an einem gemeinsamen Ort befinden. Zudem ist es damit ohne großen Aufwand möglich, mehrere Batterien mittels einer einzigen Überwachungsvorrichtung gleichzeitig zu überwachen.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfasst die Überwachungsvorrichtung eine Sende- und/oder Empfangsvorrichtung zur kabellosen Kommunikation mit der Kommunikationsschnittstelle der Überwachungsvorrichtung, wobei die Sende- und/oder Empfangsvorrichtung an die batterieeigene Kommunikationsschnittstelle insbesondere über eine Steckverbindung koppelbar ist. Die herkömmliche Kommunikation zwischen einer Batterie und z. B. einem Steuergerät eines Kraftfahrzeuges erfolgt in der Regel kabelgebunden. Eine batterieeigene Kommunikationsschnittstelle, welche zusätzlich für eine kabellose Kommunikation eingerichtet ist, wäre somit während

des Betriebs in einem Kraftfahrzeug eine unnötige Funktionalität. Eine kabellose Kommunikation im Rahmen der vorliegenden Erfindung der Batterie mit der Überwachungsvorrichtung kann aber dennoch erfolgen, indem die Sende- und/oder Empfangsvorrichtung beispielsweise über ein Kabel und/oder eine Steckverbindung mit der batterieeigenen Kommunikationsschnittstelle verbunden wird. Daten, welche von der Batterie an die Überwachungsvorrichtung übertragen werden, werden zunächst über die batterieeigene Kommunikationsschnittstelle an die Sende- und/oder Empfangsvorrichtung übertragen und anschließend von der Sende- und/oder Empfangsvorrichtung kabellos an die Kommunikationsschnittstelle der Überwachungsvorrichtung übertragen.

Vorzugsweise erfolgt eine Energieversorgung zum Betreiben der Überwachungsvorrichtung durch die zu überwachende Batterie, insbesondere über die Kommunikationsschnittstelle. Ebenso ist es vorteilhaft möglich, dass die Überwachungsvorrichtung eine eigene Versorgungsbatterie oder einen Netzstromanschluss für ihren Betrieb umfasst. Erfolgt die Energieversorgung zum Betreiben der Überwachungsvorrichtung jedoch durch die Batterie selbst, so kann die Versorgungsbatterie entfallen. Batterien können eine elektrische Spannung von mehreren hundert Volt zur Verfügung stellen, um hohe elektrische Leistungen, beispielsweise zur Versorgung eines Antriebsmotors zu ermöglichen. Die Überwachungsvorrichtung wird jedoch in der Regel mit weit niedrigeren Spannungen betrieben. Manche batterieeigenen Kommunikationsschnittstellen stellen auch eine niedrigere Spannung für eine geringere elektrische Leistung, beispielsweise zur Stromversorgung eines Bordnetzes eines Kraftfahrzeugs zur Verfügung. Vorteilhaft kann somit die batterieeigene Kommunikationsschnittstelle zur Energieversorgung der Überwachungsvorrichtung dienen.

Die Schnittstelle zur Kommunikation mit einem Drittgerät kann zur Kommunikation mittels eines Kabels oder mittels einer direkten Steckverbindung ausgebildet sein. Somit kann die Überwachungsvorrichtung beispielsweise an einen Computer angeschlossen, oder in einen Sockel einer Datenübertragungsstation eingesetzt werden.

Vorzugsweise ist die Schnittstelle zur Kommunikation mit einem Drittgerät ein WWAN-Modem (Wireless Wide Area Network). Damit kann ein örtliches

Mobilfunknetz, z. B. ein UMTS-Netz (Universal Mobile Telecommunications System) analog einem Datenmodem eines Mobiltelefons zur Datenübertragung genutzt werden.

5 Bevorzugt umfasst die Überwachungsvorrichtung ein optisches Signalgebungsmittel. Das optische Signalgebungsmittel kann z. B. Leuchtdioden (LED - Light-Emitting Diode) umfassen und kann genutzt werden, um einen insbesondere unzulässigen Status der Batterie anzuzeigen.

10 Ferner wird eine Transportanordnung zur Verfügung gestellt. Die Transportanordnung umfasst eine Überwachungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche und eine Batterie mit einer Mehrzahl an Batteriezellen, wenigstens einem Messmittel, einem batterieeigenen Batteriemanagementsystem sowie einer batterieeigenen
15 Kommunikationsschnittstelle zur Kommunikation des Batteriemanagementsystems mit batterieexternen Geräten, wobei das Batteriemanagementsystem eingerichtet ist, einen Wert, basierend auf wenigstens einer, von dem wenigstens einen Messmittel erfassten Messgröße, an der Kommunikationsschnittstelle bereitzustellen. Die
20 Überwachungsvorrichtung ist mit der Batterie über die Kommunikationsschnittstellen auf geeignete Weise verbunden. Durch die Transportanordnung wird eine durchgehende Überwachung der Batterie während ihres Transportes und oder ihrer Lagerung ermöglicht.

25 Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Batterie eine Lithium-Ionen-Batterie umfassend eine Vielzahl an Lithium-Ionen-Batteriezellen (Sekundärzellen). Durch Verwendung der Lithium-Ionen-Technologie wird insbesondere eine hohe Energiedichte erreicht, was besonders im Bereich der Elektromobilität weitere Vorteile mit sich bringt.

30 Gemäß einem weiteren Aspekt der Erfindung wird ein Verfahren zur Überwachung einer Batterie unter Verwendung einer erfindungsgemäßen Überwachungsvorrichtung während des Lagerns oder Transportierens der Batterie zur Verfügung gestellt. Das Verfahren umfasst die folgenden Schritte:
35 I) Erfassen wenigstens einer Messgröße durch das wenigstens eine Messmittel der Batterie;

II) Bereitstellen eines Wertes basierend auf der wenigstens einen Messgröße an der batterieeigenen Kommunikationsschnittstelle durch das batterieeigene Batteriemanagementsystem;

III) Einlesen des Wertes über die Kommunikationsschnittstelle der Überwachungs Vorrichtung ();

IV) Verarbeiten des Wertes mittels der Verarbeitungseinheit V)

-) Speichern des Wertes und/oder von auf dem Wert basierenden Daten im Speicher und/oder

-) Übertragen des Wertes und/oder von auf dem Wert basierenden Daten auf ein Drittgerät über die Schnittstelle zur Kommunikation mit einem externen Drittgerät.

Im einfachsten Fall wird der Wert mittels der Verarbeitungseinheit verarbeitet, indem er lediglich dem Speicher zugeteilt und/oder über die Schnittstelle zur Kommunikation mit einem externen Drittgerät an ein Drittgerät übertragen wird.

Durch das Verfahren kann eine nahtlose Überwachung der Batterie auch beim Transport vom Batteriehersteller zu dessen Kunden ermöglicht werden.

Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung umfasst das Verfahren ferner einen Schritt des Überprüfens der Werte und/oder der auf dem Wert basierenden Daten durch die Verarbeitungseinheit. Somit kann mittels der Überwachungs Vorrichtung eine Überprüfung z. B. einer Zulässigkeit der Werte und/oder der auf dem Wert basierenden Daten erfolgen.

Bevorzugt umfasst das Verfahren einen Schritt des Anzeigens eines Wertes und/oder von auf dem Wert basierenden Daten größer oder kleiner einem vordefinierten Grenzwert. Bei Überschreiten eines vordefinierten Grenzwertes kann dies durch die Überwachungs Vorrichtung signalisiert werden.

Beispielsweise können Leuchtdioden aktiviert werden.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben und in der Beschreibung beschrieben.

Zeichnungen

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

5

Figur 1 eine Batteriezelle, ein Batteriemodul und eine Batterie,

Figur 2 eine schematische Darstellung einer ersten Ausgestaltung einer Transportanordnung, und

10

Figur 3 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausgestaltung einer Transportanordnung.

15

Figur 1 zeigt, wie mehrere Batteriezellen 10, welche jeweils zwei Polanschlüsse umfassen, zu einem Batteriemodul 12 und anschließend mehrere Batteriemodule 12 zu einer Batterie 14 zusammengefasst werden können. Dies erfolgt durch eine nicht dargestellte Parallel- und/oder Reihenschaltung der Polanschlüsse der Batteriezellen 10. Die Verschaltung der Polanschlüsse geschieht in der Regel über nicht dargestellte Zellverbinder. Die elektrische Spannung einer Batterie 14 beträgt beispielsweise zwischen 12 und 750 Volt Gleichspannung.

20

25

Figur 2 zeigt eine schematische Darstellung einer ersten Ausgestaltung einer Transportanordnung. Eine Batterie 14 und eine Überwachungsvorrichtung 16 sind in einem Transportbehältnis 18 angeordnet. Das Transportbehältnis 18 kann beispielsweise über einen Deckel 20 zugänglich sein. Die Überwachungsvorrichtung 16 kann an das Transportbehältnis 18 gebunden, also an dieser montiert oder in diese integriert sein, ferner besteht auch die Möglichkeit, dass die Überwachungsvorrichtung 16 an die Batterie 14 gebunden ist.

30

35

Die Batterie 14 umfasst mehrere Batteriezellen 10, welche zu Batteriemodulen 12 zusammengefasst sein können. Die Batteriemodule 12 sind für gewöhnlich zusammen mit Messmitteln 22 und einem Batteriemanagementsystem 24 innerhalb eines Batteriegehäuses 26 angeordnet. Zudem umfasst die Batterie 14 einen Stromanschluss 28 und eine batterieeigene Kommunikationsschnittstelle 30.

Die Überwachungsvorrichtung 16 umfasst in der gezeigten Ausgestaltung eine Kommunikationsschnittstelle 34, eine Verarbeitungseinheit 32, einen Speicher 36 z. B. einen Speicherchip und eine Schnittstelle 38 zur Kommunikation mit einem externen Drittgerät. Ferner kann die Überwachungsvorrichtung 16 Messmittel 40 umfassen, wobei ein Messmittel 40 beispielsweise ein Lichtsensor, ein Feuchtigkeitssensor, ein Gassensor, ein Beschleunigungssensor oder ein GPS-Empfänger (Global Positioning System) sein kann. Der GPS-Empfänger sollte so angeordnet sein, dass dieser einen Satellitenkontakt herstellen kann. Dazu kann dieser außerhalb des Transportbehältnisses 18 angeordnet sein. Überdies umfasst die gezeigte Überwachungsvorrichtung auch ein optisches Signalgebungsmittel 42, beispielsweise eine Leuchtdiode. Zudem kann die Überwachungsvorrichtung einen RFID Transponder (Radio-Frequency Identification) umfassen, oder der RFID Transponder ist an der Batterie befestigt.

Die Überwachungsvorrichtung 16 ist mit der Batterie 14 über die Kommunikationsschnittstellen 30, 34 verbunden. Dies kann beispielsweise über ein Kabel 44 mit zu den Kommunikationsschnittstellen 30, 34 kompatiblen Steckverbindern 46 erfolgen. In der Regel sind die Kommunikationsschnittstellen 30, 34 auch ohne Adapter miteinander kompatibel und realisieren ein Kommunikationsbussystem.

Die Transportanordnung zeichnet sich durch folgende Funktionsweise aus: Das Batteriemanagementsystem 24 der Batterie 14 überwacht ständig relevante Parameter der Batterie 14. Dazu gehören insbesondere Messgrößen wie Spannungen, Ströme und Temperaturen der Batterie 14 oder auch der Batteriezellen 10 oder der Batteriemodule 12. Die Messmittel 22 erfassen die Messgrößen und liefern entsprechende Messwerte an das Batteriemanagementsystem 24. Das Batteriemanagementsystem 24 bestimmt daraus weitere, auf den Messgrößen basierende Batterieparameter wie z. B. einen Ladezustand.

Über die batterieeigene Kommunikationsschnittstelle 30 ist eine Kommunikation des Batteriemanagementsystems 24 mit batterieexternen Geräten möglich. Beim Einsatz der Batterie 14 in einem Kraftfahrzeug dient die batterieeigene Kommunikationsschnittstelle 30 für gewöhnlich zur Kommunikation mit einem

Steuergerät des Kraftfahrzeuges. In der gezeigten Anordnung wird die batterieeigene Kommunikationsschnittstelle 30 dazu verwendet, um Werte, welche auf den Messgrößen basieren, an der batterieeigenen Kommunikationsschnittstelle 30 zur Verfügung zu stellen und an die Kommunikationsschnittstelle 34 der Überwachungsvorrichtung 16 zu übertragen.

In der gezeigten Ausgestaltung werden die Kommunikationsschnittstellen 30, 34 darüber hinaus auch zur Energieversorgung der Überwachungsvorrichtung 16 verwendet. Dies ist möglich, da batterieeigene Kommunikationsschnittstellen 30 oftmals zur Versorgung einer Bordelektronik in einem Kraftfahrzeug ausgebildet sind und deshalb z. B. einen 12 Volt Anschluss umfassen.

Die Messmittel 40 der Überwachungsvorrichtung 16 messen zudem weitere relevante Messgrößen und übertragen die entsprechenden Messwerte an die Verarbeitungseinheit 32 der Überwachungsvorrichtung 16. Beispielsweise kann eine Feuchtigkeit, z. B. in Form von Wasser oder Wasserdampf bestimmt werden. Des Weiteren können Flüssigkeiten, (organische) Dämpfe oder auch Gase, wie sie bei einer Entgasung der Batteriezellen 10 freigesetzt werden, detektiert werden. Zudem können gasförmige Verbrennungsprodukte, wie z. B. bei einem Brand entstehendes CO₂ detektiert werden. Um übermäßige mechanische Belastungen der Batterie 14 beim Transport, z. B. infolge eines Aufpralls detektieren zu können, kann auch eine Beschleunigung, bevorzugt in allen drei Raumrichtungen gemessen werden. Diese Messwerte sind insbesondere dann von großer Bedeutung, wenn ein Schadensfall durch Sichtprüfung nicht erkannt werden kann, wie beispielsweise eine Beschädigung im Inneren der Batterie 14.

Des Weiteren kann eine Lichtstärke gemessen werden, welche darüber Aufschluss gibt, ob das Transportbehältnis geöffnet oder geschlossen ist.

Die Messmittel 40 der Überwachungsvorrichtung 16 können zudem weitere relevante Informationen bestimmen und übertragen diese ebenfalls an die Verarbeitungseinheit 32 der Überwachungsvorrichtung 16. Beispielsweise kann eine von den Messmitteln 40 bestimmte geografische Position darüber Aufschluss geben, ob eine geplante Transportroute eingehalten wurde.

Die Werte der Batterie und die Messwerte und Informationen der Messmittel 40 der Überwachungsvorrichtung 16 werden von der Überwachungsvorrichtung 16 überwacht. Dies erfolgt, indem diese von der Verarbeitungseinheit 32 der Überwachungsvorrichtung 16 verarbeitet und von der Verarbeitungseinheit 32 an den Speicher 36 der Überwachungsvorrichtung 16 oder an die Schnittstelle 38 zur Kommunikation mit externen Drittgeräten übergeben werden. Der Speicher 36 kann nach erfolgtem Transport über die Schnittstelle 38 zur Kommunikation mit externen Drittgeräten ausgelesen werden. Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung ist die Schnittstelle 38 zur Kommunikation mit externen Drittgeräten als WWAN-Modem (Wireless Wide Area Network) ausgebildet. Damit ist es möglich, bereits während des Transports der Batterie 14 Daten an den Batteriehersteller z. B. über das UMTS-Netz (Universal Mobile Telecommunications System) zu übermitteln. Die Daten können während des gesamten Transports, also auch während Lade- und Entladevorgängen, in oder aus einem Lastkraftwagen überwacht werden und zu jeder Zeit gespeichert und/oder an den Batteriehersteller übermittelt werden.

Über das optische Signalgebungsmittel 42 kann signalisiert werden, in welchem Zustand sich die Batterie 14 befindet. Dadurch kann nach dem Öffnen des Transportbehältnisses, insbesondere anhand einer Farbcodierung, erkannt werden, ob es zu Problemen kam, oder ob sich die Batterie in einwandfreiem Zustand befindet. So kann ein Aufprall, eine Elektrolyt-Leckage oder ein verringerter Ladezustand im Vergleich zu einem Wert vor dem Transport angezeigt werden.

Über den RFID Transponder kann z. B. eine Seriennummer der Batterie ausgelesen werden, ohne das Transportbehältnis öffnen zu müssen.

Die Überwachungsvorrichtung 16 kann zudem eine Funktionalität aufweisen, wonach der Speicher 36 durch den Kunden auch nach dem Transport (also nachdem die Daten an den Hersteller übermittelt wurden) verwendet werden kann. Dazu können die im Speicher 36 gespeicherten Daten z. B. als Referenzmaterial im Speicher 36 gespeichert bleiben, welche in Folge vom Kunden ausgelesen werden können. Überdies kann die Überwachungsvorrichtung 16 auch vom Kunden für eine Überwachung der

Batterie 14 bei einer weiteren Lagerung genutzt werden, z. B. kann der Speicher 36 vom Kunden auch mit eigenen Daten überschrieben werden.

Alternativ dazu besteht auch die Möglichkeit, dass die Überwachungsvorrichtung 16 vom Hersteller für einen Transport einer weiteren Batterie 14 wiederverwendet wird.

Oftmals werden in der Batterie 14 integrierte Funktionalitäten, welche allein für den Transport der Batterie 14 benötigt werden, von einem Kunden der Batterie 14 nicht benötigt. Eine solche Funktionalität kann z. B. eine kabellose Kommunikation zwischen der Batterie 14 und der Überwachungsvorrichtung 16 sein. Diese kabellose Kommunikation bietet beim Transport jedoch einige Vorteile. Beispielsweise kann die Überwachungsvorrichtung 16 auch außerhalb des Transportbehältnisses 18 angeordnet werden, oder es kann ohne aufwändige Verkabelung eine einzige Überwachungsvorrichtung 16 mehrere Batterien 14 überwachen.

Eine Möglichkeit, um dennoch eine kabellose Kommunikation zwischen der Batterie 14 und der Überwachungsvorrichtung 16 zu ermöglichen, ist in Figur 3 dargestellt. So zeigt Figur 3 eine schematische Darstellung einer zweiten Ausgestaltung einer Überwachungsvorrichtung. Im Unterschied zur in Figur 2 gezeigten Transportanordnung ist die Kommunikationsschnittstelle 34 der Überwachungsvorrichtung 16 für eine kabellose Kommunikation ausgebildet. Die batterieeigene Kommunikationsschnittstelle 30 ist wie auch in Figur 2 für eine kabellose Kommunikation nicht geeignet. Um dennoch eine kabellose Kommunikation zwischen der Batterie 14 und der Überwachungsvorrichtung 16 zu ermöglichen, umfasst die Überwachungsvorrichtung 16 eine Sende- und/oder Empfangsvorrichtung 48. Die Sende- und/oder Empfangsvorrichtung 48 ist mit der batterieeigenen Kommunikationsschnittstelle 30 gekoppelt, üblicherweise wie dargestellt über eine Steckverbindung. Ebenso könnten auch beide Kommunikationsschnittstellen 30, 34 für eine kabellose Kommunikation ausgebildet sein. Zudem umfasst die Überwachungsvorrichtung 16 eine Versorgungsbatterie 50. Aufgrund der kabellosen Kommunikation kann die Überwachungsvorrichtung 16 auch einfach außerhalb des Transportbehältnisses 18 angeordnet sein.

Während des Transports und/oder der Lagerung werden die Werte, welche an der batterieeigenen Kommunikationsschnittstelle 30 vom Batteriemanagementsystem 24 bereitgestellt werden, an die Sende- und/oder Empfangsvorrichtung 48 übertragen. Die Sende- und/oder Empfangsvorrichtung 48 überträgt die Werte kabellos an die Überwachungsvorrichtung 16, wozu deren Kommunikationsschnittstelle 34 als kompatibler Sender und/oder Empfänger ausgebildet ist. Die Versorgungsbatterie 50 stellt eine Energieversorgung der Überwachungsvorrichtung 16 unabhängig von der Batterie 14 sicher.

5

10

5 Ansprüche

1. Überwachungsvorrichtung (16) zur Überwachung von Batterien (14) während ihres Transports und/oder ihrer Lagerung; wobei die zu überwachende Batterie (14) eine Mehrzahl an Batteriezellen (10),
10 wenigstens ein Messmittel (22), ein batterieeigenes Batteriemanagementsystem (24) sowie eine batterieeigene Kommunikationsschnittstelle (30) zur Kommunikation des Batteriemanagementsystems (24) mit batterieexternen Geräten aufweist, wobei das Batteriemanagementsystem (24) eingerichtet ist, einen Wert,
15 basierend auf wenigstens einer, von dem wenigstens einen Messmittel (22) erfassten Messgröße an der Kommunikationsschnittstelle (30) bereitzustellen;
wobei die batterie-externe Überwachungsvorrichtung (16) umfasst:
– eine Kommunikationsschnittstelle (34), die eingerichtet ist, mit der
20 batterieeigenen Kommunikationsschnittstelle (30) zu kommunizieren und den an der batterieeigenen Kommunikationsschnittstelle (30) bereitgestellten Wert einzulesen,
– eine Verarbeitungseinheit (32), welche dazu eingerichtet ist, den Wert zu verarbeiten,
25 – einen Speicher (36), welcher dazu ausgebildet ist, den Wert und/oder auf dem Wert basierende Daten zu speichern und/oder
– eine Schnittstelle (38) zur Kommunikation mit einem externen Drittgerät, die ausgebildet ist, den Wert und/oder auf dem Wert basierende Daten an das Drittgerät zu übermitteln.
- 30
2. Überwachungsvorrichtung (16) nach Anspruch 1, wobei die Kommunikationsschnittstelle (34) der Überwachungsvorrichtung (16) für eine kabellose Kommunikation eingerichtet ist.
- 35
3. Überwachungsvorrichtung (16) nach Anspruch 2, ferner umfassend eine Sende- und/oder Empfangsvorrichtung (48) zur kabellosen Kommunikation

mit der Kommunikationsschnittstelle (34) der Überwachungsvorrichtung (16), wobei die Sende- und/oder Empfangsvorrichtung (38) an die batterieeigene Kommunikationsschnittstelle (30), insbesondere über eine Steckverbindung, koppelbar ist.

4. Überwachungsvorrichtung (16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei eine Energieversorgung zum Betreiben der Überwachungsvorrichtung (16) durch die zu überwachende Batterie (14) erfolgt, insbesondere über die Kommunikationsschnittstelle (34).

5. Überwachungsvorrichtung (16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei der Wert, basierend auf der wenigstens einen, von dem wenigstens einen Messmittel (22) erfassten Messgröße entspricht:

-) einer Spannung,
 -) einem Strom,
 -) einer Temperatur, und/oder
 -) einem Ladezustand
- der Batterie (14) oder einer einzelnen Batteriezelle (10).

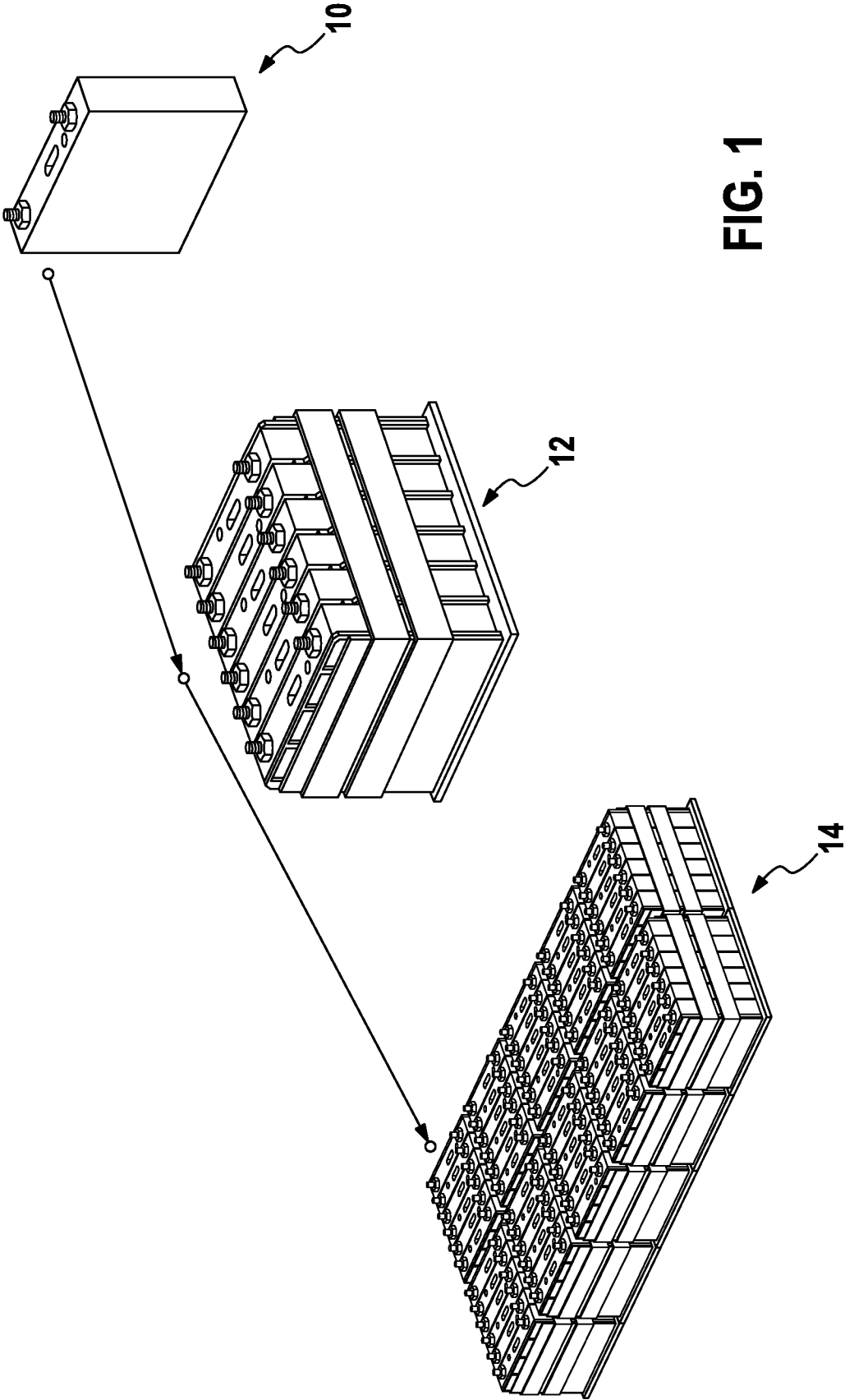
6. Überwachungsvorrichtung (16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend wenigstens ein Messmittel (22), welches insbesondere dazu ausgebildet ist, wenigstens eine der folgenden Messgrößen und/oder Informationen zu bestimmen:

-) eine Lichtstärke,
-) eine Feuchtigkeit, insbesondere einen Dampf,
-) einen Gasgehalt, insbesondere eine CO₂-Konzentration,
-) eine Beschleunigung, und/oder
-) eine geografische Position der Überwachungsvorrichtung.

7. Überwachungsvorrichtung (16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, ferner umfassend ein optisches Signalgebungsmittel (42).

8. Überwachungsvorrichtung (16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Schnittstelle (38) zur Kommunikation mit einem Drittgerät ein WWAN-Modem ist.

9. Transportanordnung umfassend eine Überwachungsvorrichtung (16) nach einem der vorhergehenden Ansprüche und
eine Batterie (14) mit einer Mehrzahl an Batteriezellen (10), wenigstens
5 einem Messmittel (22), einem batterieeigenen Batteriemanagementsystem (24) sowie einer batterieeigenen Kommunikationsschnittstelle (30) zur Kommunikation des Batteriemanagementsystems (24) mit batterieexternen Geräten, wobei das Batteriemanagementsystem (24) eingerichtet ist, einen Wert, basierend auf wenigstens einer, von dem wenigstens einen Messmittel
10 (22) erfassten Messgröße, an der Kommunikationsschnittstelle (30) bereitzustellen.
10. Verfahren zur Überwachung einer Batterie (14) unter Verwendung einer Überwachungsvorrichtung (16) nach einem der Ansprüche 1 bis 8, während
15 des Lagerns oder Transportierens der Batterie umfassend die folgenden Schritte:
- I) Erfassen wenigstens einer Messgröße durch das wenigstens eine Messmittel (22) der Batterie (14);
 - II) Bereitstellen eines Wertes basierend auf der wenigstens einen
20 Messgröße an der batterieeigenen Kommunikationsschnittstelle (30) durch das batterieeigene Batteriemanagementsystem (24);
 - III) Einlesen des Wertes über die Kommunikationsschnittstelle (34) der Überwachungsvorrichtung (16);
 - IV) Verarbeiten des Wertes mittels der Verarbeitungseinheit (24)
 - 25 V)
 -) Speichern des Wertes und/oder von auf dem Wert basierenden Daten im Speicher (36) und/oder
 -) Übertragen des Wertes und/oder von auf dem Wert basierenden Daten auf
ein Drittgerät über die Schnittstelle (38) zur Kommunikation mit einem
30 externen Drittgerät.



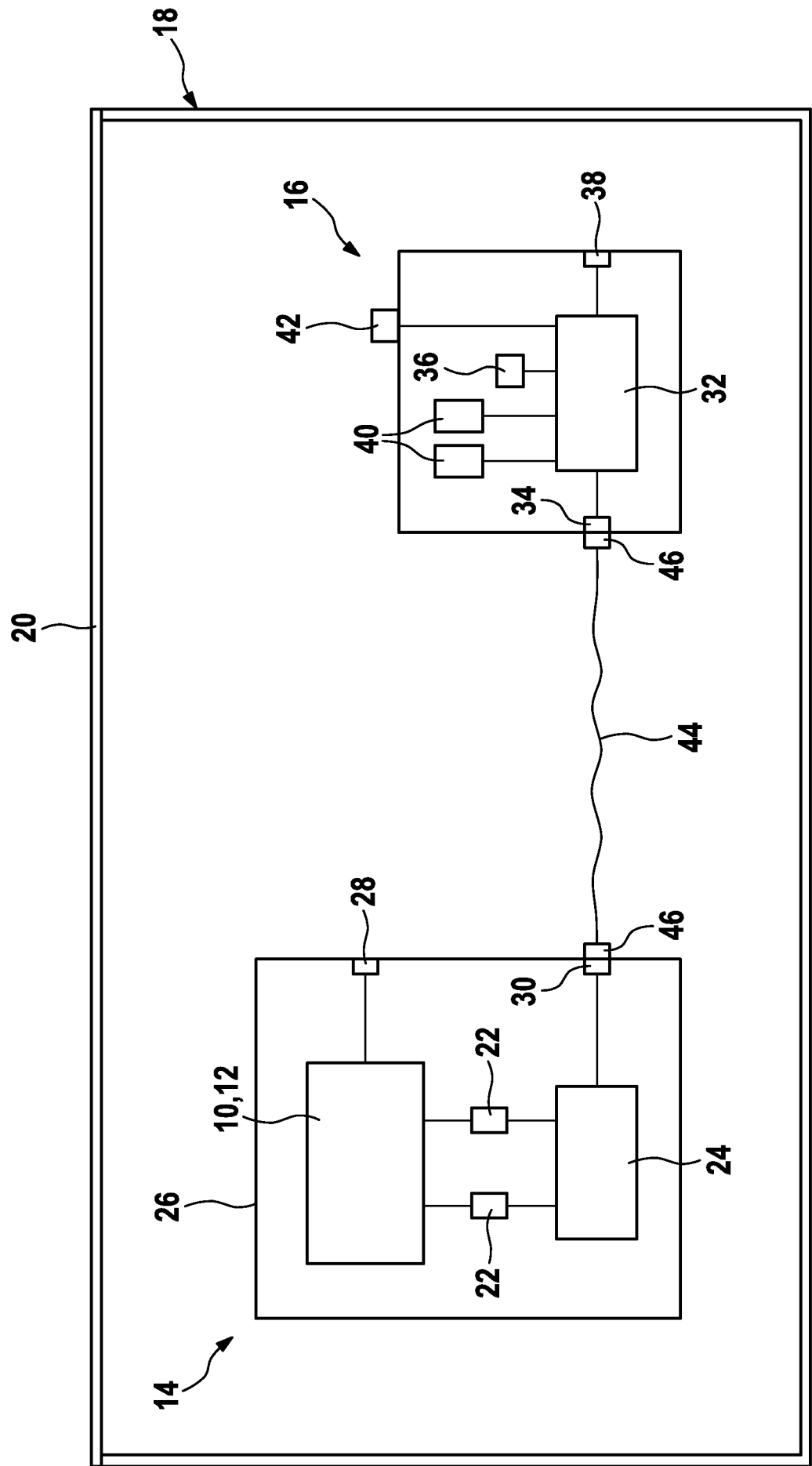


FIG. 2

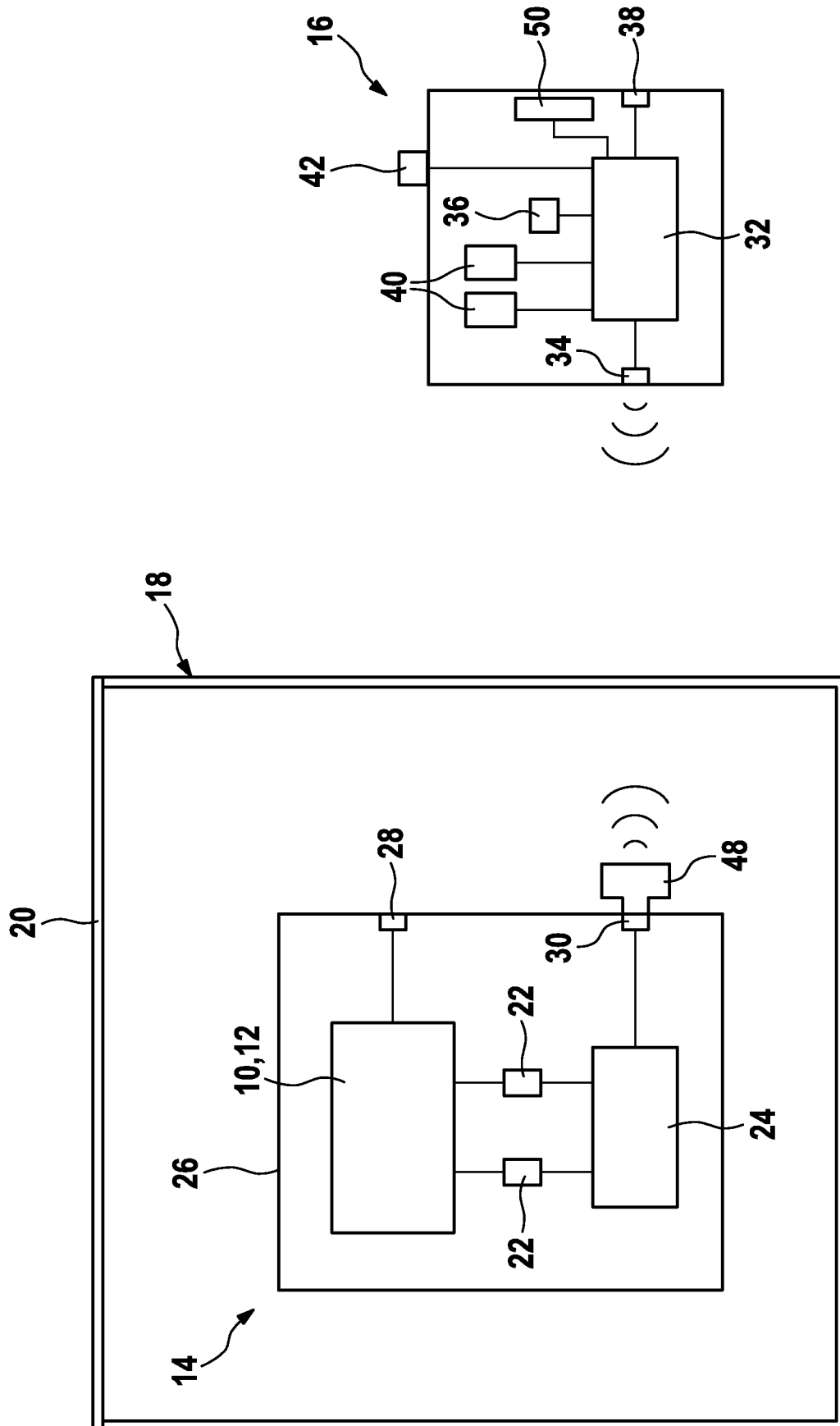


FIG. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2013/063233

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 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	WO 2011/126909 A2 (GRRREEN INC [US]) 13 October 2011 (2011-10-13) page 1, line 19 - line 25; claim 16; figure 1	1-10
X	----- US 2006/006876 A1 (BERTNESS KEVIN I [US]) 12 January 2006 (2006-01-12) the whole document -----	1-10



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

25 September 2013

Date of mailing of the international search report

04/10/2013

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

Dogueri, Ali Kerem

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2013/063233

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2011126909	A2	13-10-2011	NONE

US 2006006876	A1	12-01-2006	GB 2416215 A 18-01-2006
		US 2006006876 A1	12-01-2006

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, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	WO 2011/126909 A2 (GRRREEN INC [US]) 13. Oktober 2011 (2011-10-13) Seite 1, Zeile 19 - Zeile 25; Anspruch 16; Abbildung 1	1-10
X	US 2006/006876 A1 (BERTNESS KEVIN I [US]) 12. Januar 2006 (2006-01-12) das ganze Dokument	1-10



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

25. September 2013

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

04/10/2013

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

Dogueri, Ali Kerem

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2013/063233

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
WO 2011126909 A2	13-10-2011	KEINE	

US 2006006876 A1	12-01-2006	GB 2416215 A	18-01-2006
		US 2006006876 A1	12-01-2006
