(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
26. März 2020 (26.03.2020)

WIPO | PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2020/058092 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
G01R 31/382 (2019.01) *G01R 31/36* (2020.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2019/074403

(22) Internationales Anmeldedatum:
12. September 2019 (12.09.2019)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2018 215 786.3
18. September 2018 (18.09.2018) DE

(71) Anmelder: **CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH** [DE/DE]; Vahrenwalder Straße 9, 30165 Hannover (DE).

(72) Erfinder: **FRENZEL, Henryk**; c/o Continental Teves AG & Co. OHG, Intellectual Property, 60488 Frankfurt am Main (DE). **SCHRAMME, Martin**; c/o Continental Teves AG & Co. OHG, Intellectual Property, 60488 Frankfurt am Main (DE). **AUMER, Andreas**; c/o Continental Teves AG & Co. OHG, Intellectual Property, 60488 Frankfurt am Main (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, JO, 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,

(54) **Title:** METHOD AND BATTERY SENSOR FOR MONITORING A CIRCUIT IN A VEHICLE

(54) **Bezeichnung:** VERFAHREN UND BATTERIESENSOR ZUR ÜBERWACHUNG EINES STROMKREISES IN EINEM FAHRZEUG

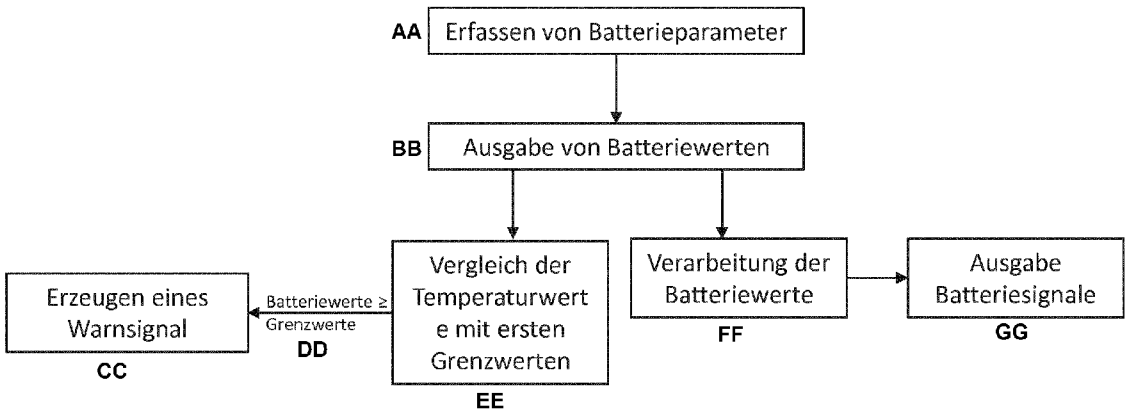

Fig. 3

AA Sensing battery parameter
BB Outputting battery values
CC Producing a warning signal
DD battery values ≥ limit values
EE Comparing the temperature values with first limit values
FF Processing the battery values
GG Outputting battery signals

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for monitoring a circuit (32) in a vehicle (10). The circuit (32) comprises a vehicle battery (12), a battery sensor (26) and at least one load (22, 24), which are electrically connected to one another by electrical connections (30). The battery sensor (26) has at least one sensing device (38, 44, 60) for sensing a battery parameter of the vehicle battery (12) and for outputting a battery value dependent on the battery parameter and an evaluation circuit (42) for evaluating the battery values and for outputting battery signals. The method comprises the following steps: sensing the at least one battery parameter by means of the at least one sensing device (38, 44, 60) and outputting the battery values, comparing the battery values with at least one limit value (70, 72, 74) stored in the evaluation circuit (42), the limit value corresponding to a critical value of the battery parameter for the vehicle battery

WO 2020/058092 A1

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

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)*

(12), for the battery sensor (26), for the at least one load (22, 24) and/or for the at least one electrical connection (30), and producing a warning signal by means of the evaluation circuit (42) if at least one limit value is reached or exceeded. The invention further relates to a battery sensor for carrying out said method.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung eines Stromkreises (32) in einem Fahrzeug (10), wobei der Stromkreis (32) eine Fahrzeugbatterie (12), einen Batteriesensor (26) sowie zumindest einen Verbraucher (22, 24) aufweist, die über elektrische Verbindungen (30) untereinander elektrisch verbunden sind, wobei der Batteriesensor (26) mit zumindest einer Erfassungseinrichtung (38, 44, 60) zur Erfassung eines Batterieparameters der Fahrzeugbatterie (12) und zur Ausgabe eines von den Batterieparameter abhängigen Batteriewertes sowie eine Auswerteschaltung (42) zur Auswertung der Batteriewerte und zur Ausgabe von Batteriesignalen aufweist. Das Verfahren weist die folgenden Schritte auf: - Erfassen des zumindest einen Batterieparameters mit der zumindest einen Erfassungseinrichtung (38, 44, 60) und Ausgabe der Batteriewerte, - Vergleich der Batteriewerte mit zumindest einem in der Auswerteschaltung (42) gespeicherten Grenzwert (70, 72, 74), wobei der Grenzwert zu einem kritischen Wert des Batterieparameter für die Fahrzeugbatterie (12), den Batteriesensor (26), den zumindest einen Verbraucher (22, 24) und/oder die zumindest eine elektrische Verbindung (30) korrespondiert, und - Erzeugen eines Warnsignals durch die Auswerteschaltung (42), wenn zumindest ein Grenzwert erreicht oder überschritten wird. Die Erfindung betrifft des Weiteren einen Batteriesensor zur Durchführung dieses Verfahrens.

Beschreibung

Verfahren und Batteriesensor zur Überwachung eines Stromkreises in einem Fahrzeug

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Überwachung eines Stromkreises in einem Fahrzeug, wobei der Stromkreis eine Fahrzeugbatterie, einen Batteriesensor sowie zumindest einen Verbraucher aufweist, die über elektrische Verbindungen untereinander elektrisch verbunden sind. Die Erfindung betrifft des Weiteren einen Batteriesensor zur Durchführung eines solchen Verfahrens.

Batteriesensoren werden in Fahrzeugen eingesetzt, um Informationen über den Batteriezustand, beispielsweise den Ladezustand der Batterie, zu erhalten. Die zu erfassenden Batterieparameter sind beispielsweise die Batteriespannung, der Batteriestrom sowie die Temperatur der Batterie. Insbesondere die Batteriespannung und der Batteriestrom müssen permanent erfasst werden, um beispielsweise eine exakte Aussage über den Ladezustand der Batterie treffen zu können.

Der Batteriesensor ist üblicherweise in einem Stromkreis mit der Fahrzeugbatterie sowie zumindest einem Verbraucher des Fahrzeugs angeordnet, sodass der gesamte Stromfluss der Fahrzeugbatterie über den Batteriesensor erfolgt und somit von dem Batteriesensor überwacht wird. Die Fahrzeugbatterie, der Batteriesensor sowie die Verbraucher des Fahrzeugs sind untereinander über elektrische Verbindungen, insbesondere über Kabel, miteinander verbunden.

Um einen zulässigen Betrieb des Fahrzeugs sicherzustellen, ist eine zuverlässige Funktion des Stromkreises sowie der Komponenten des Stromkreises, also der Fahrzeugbatterie, des Bat-

teriesensors, der Verbraucher sowie der elektrischen Verbindung sicherzustellen. Dies umfasst die Funktion sowie die Kontaktierung der einzelnen Verbraucher sowie des Batteriesensors. Darüber hinaus umfasst dies auch die elektrischen Verbindungen, insbesondere Kabel, und deren Kontaktierung mit den weiteren Komponenten des elektrischen Stromkreises. Eine Überwachung bzw. eine Diagnose des Stromkreises ist bislang sehr aufwändig. Beispielsweise erfordert eine Überwachung des Stromkreises zusätzliche Stromkontakte und Sensoren, da beispielsweise ein fehlerhafter Stromfluss nur durch eine Parallelmessung über eine zweite elektrische Verbindung erkannt werden kann.

Aufgabe der Erfindung ist es, ein Verfahren zur Überwachen eines Stromkreises in einem Fahrzeug bereitzustellen, das eine einfache Erfassung von Fehlerzuständen bzw. eine Vorhersage von möglichen Fehlerzuständen des Stromkreises ermöglicht. Aufgabe der Erfindung ist es des Weiteren einen Sensor für ein solches Verfahren bereitzustellen.

Zur Lösung der Aufgabe ist ein Verfahren zur Überwachung eines Stromkreises in einem Fahrzeug vorgesehen, wobei der Stromkreis eine Fahrzeugbatterie, einen Batteriesensor sowie zumindest einen Verbraucher aufweist, die über elektrische Verbindungen untereinander elektrisch verbunden sind, wobei der Batteriesensor zumindest eine Erfassungseinrichtung zur Erfassung eines Batterieparameters der Fahrzeugbatterie und zur Ausgabe eines von den Batterieparameter abhängigen Batteriewertes sowie eine Auswerteschaltung zur Auswertung der Batteriewerte und zur Ausgabe von Batteriesignalen aufweist. Das Verfahren weist die folgenden Schritte auf:

- Erfassen des zumindest einen Batterieparameters mit der zumindest einen Erfassungseinrichtung und Ausgabe der Batteriewerte an die Auswerteschaltung

- Vergleich des zumindest einen Batteriewertes mit zumindest einem in der Auswerteschaltung gespeicherten Referenzwert durch die Auswerteschaltung, wobei der Referenzwert zu einem kritischen Wert des Batterieparameters für die Fahrzeugbatterie, den Batteriesensor, den zumindest einen Verbraucher und/oder die zumindest eine elektrische Verbindung korrespondiert, und
- Erzeugen zumindest eines Warnsignals durch die Auswerteschaltung, wenn der Batteriewert mit zumindest einem Referenzwert übereinstimmt oder diesen überschreitet.

Erfindungsgemäß wird für zumindest eine Komponente des Stromkreises, also die Fahrzeugbatterie, einen Verbraucher, den Batteriesensor oder eine elektrische Verbindung, ein kritischer Wert für einen Batterieparameter, der mit dem Batteriesensor erfasst wird, definiert. Der kritische Wert kann beispielsweise so definiert sein, dass ein zuverlässiger Betrieb der Komponente des Stromkreises gewährleistet ist, solange der Batterieparameter diesen kritischen Wert nicht überschreitet. Bei Überschreiten des kritischen Wertes können weitere Maßnahmen erforderlich sein, um den zuverlässigen Betrieb der Komponente weiterhin zu gewährleisten. Diese Maßnahmen können beispielsweise eine Überprüfung, eine Verkürzung von Prüfungsintervallen, eine Reparatur, eine Kalibrierung oder ein Austausch der jeweiligen Komponente darstellen.

Des Weiteren wird ein Grenzwert für einen Batterieparameter definiert, bei dem dieser kritische Wert für die Komponente des Stromkreises erreicht bzw. zu erwarten ist. Wird mit dem Batteriesensor ein Batteriewert ermittelt, der den Grenzwert entspricht oder diesen überschreitet, wird also davon ausgegangen, dass auch der kritische Wert des Batterieparameters für die entsprechende Komponente erreicht oder überschritten wird. Anschließend wird ein Warnsignal erzeugt. Das Warnsignal kann der

Auswerteschaltung bereitgestellt und/oder ausgegeben werden, insbesondere an einem Ausgang der Auswerteschaltung, beispielsweise zur Ausgabe an eine Steuerung.

Der Batteriesensor wird also nicht nur zur Erfassung von Batterieparametern und zur Beurteilung des Batteriezustandes verwendet, sondern nunmehr auch zur Überwachung bzw. zur Früherkennung und Vorhersage von Fehlern des gesamten Stromkreises und seine Komponenten verwendet. Es sind somit keine zusätzlichen Sensoren oder Schaltungen erforderlich, um den Stromkreis zu überwachen.

Die Überwachung des Stromkreises bzw. die Vorhersage von möglichen Fehlerzustände hat zudem grundsätzlich den Vorteil, dass eine bessere Dimensionierung der Komponenten des Stromkreises erfolgen kann. Bisher wurden Komponenten, insbesondere elektrische Verbindungen und elektrische Kontaktierung so ausgelegt, dass auch bei einer Überlast eine zuverlässige Funktion der Komponenten sichergestellt ist, da eine Fehlererkennung sehr aufwendig ist. Mit dem vorstehend beschriebenen Verfahren kann indirekt, also nicht über die Erfassung der an der jeweiligen Komponente anliegenden Belastung, sondern über die Erfassung der Batterieparameter über den Batteriesensor ein Fehlerzustand bzw. ein bevorstehender oder wahrscheinlicher Fehlerzustand erkannt oder vorhergesagt werden. Anschließend können entsprechende Maßnahmen durchgeführt werden, um den Fehlerzustand zu vermeiden oder diesen zu beheben.

Ein solcher Fehlerzustand kann beispielsweise in dem bestehenden oder bevorstehenden Ausfall oder einer Fehlfunktion der Komponente bestehen.

Das Warnsignal kann beispielsweise eine erforderliche Überprüfung oder Kalibrierung des Stromkreises oder einer seiner Komponenten anzeigen.

Um den zuverlässigen Betrieb des Stromkreises sicherzustellen, kann beispielsweise nach dem Erzeugen des Warnsignals ein Prüfzyklus für den Stromkreis, die Fahrzeugbatterie, Batteriesensor, den zumindest einen Verbraucher und/oder zumindest eine elektrische Verbindung durchgeführt werden. Der Prüfzyklus kann beispielsweise durch die Komponente selbst durchgeführt werden, beispielsweise wenn diese Einrichtungen zur Überprüfung aufweist, beispielsweise bei einem Batteriesensor. Alternativ kann die Überprüfung durch zusätzliche Bauteile des Stromkreises oder durch zusätzlich anzuschließen Einrichtungen durchgeführt werden.

Der kritische Wert kann beispielsweise auch einen Wert des Batterieparameters charakterisieren, der zu einer fehlerhaften Funktion eine Komponente des Strompreises führen kann. Beispielsweise können hohe Ströme oder hohe Spannungen bei Messvorrichtungen dazu führen, dass die Genauigkeit der Messvorrichtung abnimmt, sodass eine Kalibrierung oder eine Eichung der Messvorrichtung erforderlich ist. Insbesondere bei Batteriesensoren ist eine hohe Genauigkeit über die Messzeitraum erforderlich, sodass eine schnelle Erkennung sowie Prüfung und Behebung von möglichen Ungenauigkeiten im Messverfahren erforderlich ist. Nach Ausgabe des Warnsignals kann daher beispielsweise auch eine Kalibrierung des Batteriesensors, insbesondere der zumindest einen Erfassungseinrichtung, durchgeführt werden. Üblicherweise haben die Batteriesensoren Einrichtungen für eine Selbstdiagnose und/oder eine Kalibrierung der Erfassungseinrichtungen, die in definierten, beispielsweise regelmäßigen, Abständen durchgeführt wird. Durch das Warnsignal kann außerplanmäßig eine Kalibrierung oder eine Selbstdiagnose

durchgeführt werden, um die Messgenauigkeit des Batteriesensors zu erhöhen.

Der Grenzwert kann beispielsweise ein Maximalwert für zumindest einen Batterieparameter sein, wobei es bei Überschreiten dieses Maximalwertes zu einer Beeinflussung oder einer Fehlfunktion einer Komponente des Strompreises kommen kann.

Eine Beeinflussung der Komponenten des Stromkreises kann aber auch durch die längere Einwirkung eines hohen Parameters erfolgen, dessen Maximalwert grundsätzlich nicht problematisch für die Komponenten des Stromkreises sind. Beispielsweise kann es durch einen über einen längeren Zeitraum anliegenden hohen Strom zu einer unerwünschten Erwärmung einzelner Komponenten des Strompreises kommen. Der Grenzwert kann daher auch ein zeitlicher Verlauf zumindest eines Batterieparameters sein.

Beispielsweise kann der Grenzwert auch das wiederholte Auftreten eines bestimmten Grenzwertes darstellen. Das heißt, über einen Zähler wird die Anzahl der Ereignisse, bei denen der Grenzwert überschritten wird, bestimmt und bei Erreichen einer kritischen Anzahl ein Warnsignal erzeugt und beispielsweise bereitgestellt oder ausgegeben.

In der Auswerteschaltung können auch mehrere Grenzwerte für einen Batterieparameter gespeichert sein, wobei sich die Grenzwerte im zeitlichen Verlauf und/oder im Maximalwert unterscheiden. Beispielsweise können für die verschiedenen Komponenten des Stromkreises verschiedene Grenzwerte abgespeichert sein, wobei für eine Komponente des Stromkreises auch mehrere verschiedene Grenzwerte abgespeichert werden können, um verschiedene Belastungsszenarien detektieren zu können.

Insbesondere kann in Abhängigkeit von dem erreichten Grenzwert von der Auswerteschaltung auch ein komponentenabhängiges Warnsignal erzeugt werden, sodass anhand des Warnsignals erkannt werden kann, welche der Komponenten überprüft, kalibriert und/oder ausgetauscht werden soll.

In Abhängigkeit von dem zumindest einen Grenzwert, der mit dem Batteriewerten übereinstimmt oder von diesem überschritten wird, kann eine Ausgabe eines Fehlersignals, eine Auslösung eines Prüfzyklus und/oder eine Auslösung eines Kalibrierverfahrens erfolgt. D. h. bei Erreichen verschiedener Grenzwerte werden verschiedene Maßnahmen empfohlen oder durchgeführt. Beispielsweise kann bei Erreichen eines niedrigen Grenzwertes eine Prüfung der Komponenten oder eine neue Kalibrierung ausreichend sein. Bei Erreichen eines zweiten, höheren Grenzwertes kann beispielsweise der Austausch einer Komponente des Stromkreises empfohlen oder erforderlich sein. Durch verschiedene Warnsignale kann eine Unterscheidung zwischen dem Erreichen der verschiedenen Grenzwerten und somit eine Unterscheidung der erforderlichen Maßnahmen erfolgen.

Der Batteriesensor kann auch mehrere Erfassungseinrichtungen zur Erfassung von jeweils zumindest einem Batterieparameter aufweisen, wobei in der Auswerteschaltung jeweils zumindest ein zu einem Batterieparameter korrespondierender Grenzwert gespeichert ist und für jeden der Batterieparameter ein Vergleich der Batteriewerte mit dem zumindest einen korrespondierenden Grenzwert erfolgt, und ein Warnsignal erzeugt wird, wenn die Batteriewerte mit den Grenzwerten übereinstimmen oder diese überschreiten. Insbesondere können auch Grenzwerte für Kombinationen verschiedener Batterieparameter definiert sein, sodass eine genauere Bestimmung möglicher Fehlerzustände erfolgen kann. Beispielsweise kann das vorhergesagte Auftreten eines kritischen Wertes des Batterieparameters für eine Kom-

ponente des Stromkreises über einen kritischen Wert eines weiteren Batterieparameters plausibilisiert werden.

Zur Lösung der Aufgabe ist des Weiteren ein Batteriesensor, insbesondere für eine Fahrzeugbatterie, vorgesehen, mit zumindest einer Erfassungseinrichtung für Batteriewerte eines Batterieparameters, und mit zumindest einer Auswerteschaltung zur Auswertung der Batteriewerte und zur Ausgabe von Batteriesignalen. Die Auswerteschaltung ist zum Vergleich der Batteriewerte mit zumindest einem in der Auswerteschaltung gespeicherten Referenzwert ausgebildet, wobei der Referenzwert zu einem kritischen Wert des Batterieparameters für die Fahrzeugbatterie, den Batteriesensor, den zumindest einen Verbraucher und/oder die zumindest eine elektrische Verbindung korrespondiert. Des Weiteren ist die Auswerteschaltung zur Erzeugung eines Warnsignals ausgebildet, wenn zumindest ein Referenzwert erreicht oder überschritten wird.

Insbesondere kann die Auswerteschaltung zur Bereitstellung und/oder zur Ausgabe des Warnsignals, insbesondere an einem Signalausgang, ausgebildet sein.

Das Warnsignal kann nach der Erzeugung innerhalb des Batteriesensors bereitgestellt werden, wenn das Warnsignal innerhalb des Batteriesensors verarbeitet wird, beispielsweise zum Start eines Prüfzyklus oder einer Kalibrierung. Das Warnsignal kann optional oder zusätzlich auch an einem externen Ausgang des Batteriesensors ausgegeben werden, beispielsweise um das Warnsignal über eine Fahrzeugsteuerung dem Fahrzeugbediener mitzuteilen, Prüfzyklen für andere Komponenten des Stromkreises durchzuführen oder andere Maßnahmen des Fahrzeugs durchzuführen.

Die Erfassungseinrichtung kann jeweils eine Spannungserfassungseinrichtung, eine Stromerfassungseinrichtung und/oder eine Temperaturerfassungseinrichtung umfassen.

Weitere Vorteile und Merkmale ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung in Verbindung mit dem beigefügten Zeichen. In diesem zeigen:

Figur 1 eine schematische Darstellung eines Fahrzeugs mit einem Stromkreis;
Figur 2 eine schematische Darstellung eines Batteriesensors; und
Figur 3 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zur Überwachung eines Stromkreises mit dem Batteriesensor aus Figur 2.

In Figur 1 ist ein Fahrzeug 10 gezeigt. Das Fahrzeug 10 hat einen Motorraum 12, in dem eine Antriebseinheit 14 vorgesehen ist. Des Weiteren ist eine Fahrzeugbatterie 16 mit zwei Batteriepolen 18, 20 vorgesehen, die mit mehreren elektrischen Verbrauchern 22, 24 elektrisch verbunden ist. Die elektrischen Verbraucher 22, 24 können beliebige elektrische oder elektronische Komponenten des Fahrzeugs 10 sein, beispielsweise eine Klimaanlage, Fahrassistenzsysteme oder auch Teile der Antriebseinheit 14. Insbesondere kann die Antriebseinheit 14 ebenfalls ein elektrischer Verbraucher sein, der mit der Fahrzeugbatterie 16 elektrisch verbunden ist.

An der Fahrzeugbatterie 16, insbesondere am Batteriepol 18 ist des Weiteren ein Batteriesensor 26 vorgesehen. Der Batteriesensor 26 erfasst zumindest einen, vorzugsweise mehrere Batteriewerte, um Aussagen über den Batteriezustand, insbesondere über den Ladezustand der Fahrzeugbatterie 16, treffen zu können. Der Batteriesensor 26 kann mit einer Steuereinheit 28 des

Fahrzeugs verbunden sein, die die Signale des Batteriesensor 26 auswertet.

Der Batteriesensor 26, die Verbraucher 22, 24 sowie die Fahrzeugbatterie 16 sind untereinander über elektrische Verbindungen 30 verbunden und bilden zusammen mit diesen elektrischen Verbindungen 30 einen Stromkreis 32. die elektrischen Verbindungen 30 können beispielsweise durch Kabel oder Teile der Fahrzeugkarosserie gebildet sein.

In Figur 2 ist eine Ausführungsform eines Batteriesensors 26 gezeigt. An einem ersten Anschluss 34 des Batteriesensor 26 ist eine elektrische Verbindung 30 vorgesehen, die über die Verbraucher 22, 24 mit einem Batteriepol 18 der Fahrzeugbatterie 16 verbunden ist. Der zweite Anschluss 36 ist durch eine Polklemme gebildet, über die der Batteriesensor 26 mit dem zweiten Batteriepol 20 elektrisch verbunden ist.

Der hier dargestellte Batteriesensor 26 ist dazu ausgebildet, die Batteriespannung, den Batteriestrom sowie die Batterietemperatur zu erfassen.

Zur Messung der Batteriespannung ist eine Spannungserfassungseinrichtung 38 vorgesehen, die mit dem ersten Anschluss 30 bzw. dem ersten Batteriepol 18 verbunden ist. Die Spannungserfassungseinrichtung 38 ist über einen Analog-Digital-Wandler mit einer Auswerteschaltung 42 des Batteriesensors 26 verbunden.

Des Weiteren ist eine Stromerfassungseinrichtung 44 zur Erfassung des Laststroms 46 zwischen dem ersten Batteriepole 18 und dem zweiten Batteriepol 20 vorgesehen. Die Stromerfassungseinrichtung hat einen im Pfad des Laststroms 46 angeordneten Messwiderstand 48 mit einem bekannten elektrischen Widerstand.

Vorzugsweise ist der Messwiderstand 48 aus einem Material hergestellt, dass eine geringe Temperaturabhängigkeit sowie eine geringe Alterungsdrift des elektrischen Widerstandes aufweist, beispielsweise aus einer Kupfer-Nickel-Mangan-Legierung.

Die Stromerfassungseinrichtung 44 weist des Weiteren eine Spannungsmesseinrichtung 50 auf, die mit Kontaktstellen 52, 54 vor und nach dem Messwiderstand 48 kontaktiert ist, sodass diese eine Spannungsabfall des Laststroms 46 über den Messwiderstand 48 erfassen kann. Die Stromerfassungseinrichtung 44 weist des Weiteren einen Verstärker 56 sowie einen Analog-Digital-Wandler 58 auf, der mit der Auswerteschaltung 42 verbunden ist.

Aus dem mit der Spannungsmesseinrichtung 50 erfassten Spannungsabfall über den Messwiderstand 48 und dem bekannten elektrischen Widerstand des Messwiderstandes 48 kann über das ohmsche Gesetz der über den Messwiderstand 48 fließende Strom, also der Laststroms 46, ermittelt werden.

Die Batterietemperatur wird mit einer Temperaturerfassungseinrichtung 60 erfasst, die einen ersten Temperatursensor 62 und einen zweiten Temperatursensor 64 aufweist. Der erste Temperatursensor 62 ist auf einer Leiterplatte 57 angeordnet, auf der auch die Auswerteschaltung 42 sowie die Analog-Digital-Wandler 40 und 58 vorgesehen sind. Der zweite Temperatursensor 64 kann beispielsweise am Messwiderstand 48 oder der Fahrzeugbatterie 16 vorgesehen sein. Über einen Umschalter 66 ist wahlweise der erste Temperatursensor 62 oder der zweite Temperatursensor 64 mit einem Analog-Digital-Wandler 68 verbindbar, der mit der Auswerteschaltung 42 verbunden ist.

Der Batteriesensor 26 wird zusätzlich zur Überwachung der Fahrzeugbatterie 16 auch zur Überwachung des gesamten Stromkreises 32 verwendet. Die Überwachung umfasst vorzugsweise die

Vorhersage und die Erkennung von kritischen oder möglicherweise bzw. wahrscheinlichen kritischen Zuständen. Beispielsweise können hohe Ströme und/oder hohe Spannungen, insbesondere auch, wenn diese über einen längeren Zeitraum anliegen, zu einer Schädigung oder Schwächung verschiedener Komponenten des Stromkreises 32 führen. Mit der Überwachung des Stromkreises soll eine Überbeanspruchung einzelner Komponenten des Stromkreises 32 erkannt bzw. vorhergesagt werden, um diese rechtzeitig überprüfen, reparieren und/oder austauschen zu können.

In der Auswerteschaltung 42 sind in Grenzwerte 70, 72, 74 für die Batterieparameter, also für die Batteriespannung, den Batteriestrom und/oder die Batterietemperatur gespeichert. Die Grenzwerte 70, 72, 74 korrespondieren mit kritischen Werten des jeweiligen Batterieparameters für den Batteriesensor 26, den zumindest einen Verbraucher 22, 24 und/oder die elektrischen Verbindungen 30. Das heißt, wenn der Batterieparameter den Grenzwert erreicht, liegt am Batteriesensor 26, am Verbraucher 22, 24 oder an der elektrischen Verbindung 30 ein Wert des Batterieparameters an, der für diese kritisch sein könnte.

Ein kritischer Wert kann in diesem Zusammenhang so definiert sein, dass eine zuverlässige Funktion der jeweiligen Komponente des Stromkreises 32 sichergestellt ist, wenn der Batterieparameter diesen Wert nicht überschreitet. Bei Überschreiten des kritischen Wertes kann beispielsweise eine höhere Wahrscheinlichkeit eine Fehlfunktion oder einer nicht einwandfreien Funktion der jeweiligen Komponente nicht ausgeschlossen werden, sodass weitere Maßnahmen zur Sicherstellung der Funktion des Stromkreises erforderlich sein können. Die Maßnahmen können die Durchführung eine Funktionsprüfung, der Verkürzung von Prüfungsintervallen, eine Kalibrierung, eine Reparatur oder einen Austausch der jeweiligen Komponente darstellen.

Bei einem Batteriesensor kann es beispielsweise bei Erreichen oder Überschreiten eines kritischen Wertes eines Batterieparameters am Batteriesensor 26, die außerhalb des vorgesehenen Messereichs des Batteriesensors 26 liegen, nachfolgend zu Messungenauigkeiten des Batteriesensors 26 kommen, sodass eine Kalibrierung des Batteriesensors 26 erforderlich ist. Wirken auf die elektrischen Verbindungen 30 zu hohe Ströme, kann es aufgrund der dabei entstehenden hohen Temperaturen beispielsweise zu einer vorzeitigen Materialermüdung oder einem Setzen von Schraubverbindungen kommen. Werden diese rechtzeitig erkannt bzw. vorhergesagt, können die elektrischen Verbindungen 30 geprüft und beispielsweise Kontaktstellen erneuert oder elektrische Verbindungen ausgetauscht werden.

Die Grenzwerte 70, 72, 74 können hierbei Maximalwerte eines oder mehrerer Batterieparameter darstellen. Alternativ können die Grenzwerte 70, 72, 74 auch zeitliche Verläufe eines oder mehrere weitere Parameter darstellen. Beispielsweise kann das Anliegen eines hohen Stroms über einen längeren Zeitraum zu einer starken Erwärmung einzelner Komponenten, beispielsweise einer elektrischen Verbindung, führen. Beispielsweise kann der Grenzwert 70, 72, 74 auch aus einem mehrmaligen Auftreten eines Maximalwertes bestehen, wobei die Auswerteschaltung 42 in diesem Fall einen Zähler für das Auftreten des jeweiligen Grenzwertes aufweist.

Insbesondere in können für einen Batterieparameter mehrere verschiedene Grenzwerte 70, 72, 74 in der Auswerteschaltung 42 gespeichert sein

Zur Überwachung des Stromkreises 32 werden zunächst die Batterieparameter mit dem Batteriesensor 26, also der Spannungserfassungseinrichtung 38, der Stromerfassungseinrichtungen 44 und der Temperaturerfassungseinrichtungen 60 erfasst

und die erfassten Batteriewerte an die Auswerteschaltung 42 ausgegeben (Figur 3).

Die Auswerteschaltung 42 verarbeitet die Batteriewerte der Batterieparameter und gibt Batteriesignale an die Steuereinheit 28 aus.

Des Weiteren werden die Batteriewerte mit den in der Auswerteschaltung 42 gespeicherten Grenzwerten 70, 72, 74 verglichen. Entspricht einer der Batteriewerte eines Batterieparameters einem für diesen Batterieparameter in der Auswerteschaltung 42 gespeicherten Grenzwert 70, 72, 74 oder überschreitet diesen, wird ein Warnsignal von der Auswerteschaltung 42 erzeugt und bereitgestellt bzw. ausgegeben.

Das Warnsignal kann beispielsweise innerhalb der Auswerteschaltung 42 verarbeitet werden. Beispielsweise entspricht der Grenzwert 70, 72, 74, der erreicht oder überschritten ist, einen kritischen Wert des Batterieparameters für den Batteriesensor 26 oder eine Erfassungseinrichtungen 38, 44, 60 des Batteriesensors 26. Nach Ausgabe des Warnsignals kann anschließend eine Selbstdiagnose des Batteriesensors 26 oder eine Neukalibrierung des Batteriesensors 26 durchgeführt werden.

Optional oder zusätzlich kann das Warnsignal an einem Ausgang ausgegeben werden, beispielsweise an die Steuereinheit 28. Das Warnsignal kann von der Steuereinheit 28 einem Fahrzeugbediener mitgeteilt werden, beispielsweise optisch, akustisch oder auf andere Weise. Der Fahrzeugbediener kann anschließend geeignete Maßnahmen veranlassen, um den Stromkreises 32 oder einzelne Komponenten des Stromkreises 32 zu prüfen, zu reparieren oder zu ersetzen.

Alternativ kann die Steuereinheit 28 eine Selbstdiagnose oder eine Neukalibrierung einzelner Komponenten des Stromkreises 32 veranlassen.

Vorzugsweise kann mit dem Warnsignal eine Information ausgegeben werden, für welche der Komponenten des Stromkreises 32 ein kritischer Wert des Batterieparameters erreicht ist, insbesondere wenn verschiedene Grenzwerte 70, 72, 74 für verschiedene Komponenten des Stromkreises 32 in der Auswerteschaltung 42 gespeichert sind. Eine Prüfung der Komponenten des Stromkreises 32 kann dadurch auf die durch den entsprechenden Batterieparameter belasteten Komponenten eingeschränkt werden.

Insbesondere können auch mehrere Grenzwerte 70, 72, 74 für einen Batterieparameter in der Auswerteschaltung 42 gespeichert sein. In Abhängigkeit davon, welcher der Grenzwerte erreicht ist, können verschiedene Warnsignale erzeugt werden. Beispielsweise kann bei Erreichen eines niedrigen Grenzwertes 70, 72, 74 lediglich eine Prüfung oder eine Neukalibrierung erforderlich sein. Bei Erreichen eines zweiten, höheren Grenzwertes 70, 72, 74 kann dagegen ein Austausch der entsprechenden Komponente empfohlen sein. Durch die Verwendung verschiedener Warnsignale können dem Fahrzeugbediener somit bereits erforderliche Maßnahmen mitgeteilt werden.

Bezugszeichenliste

10	Fahrzeug
12	Motorraum
14	Antriebseinheit
16	Fahrzeugbatterie
18	erster Batteriepol
20	zweiter Batteriepol
22	Verbraucher
24	Verbraucher
26	Batteriesensor
28	Steuerung
30	elektrische Verbindung
32	Stromkreis
34	erster Anschluss
36	zweiter Anschluss
38	Spannungserfassungseinrichtung
40	Analog-Digital-Wandler
42	Auswerteschaltung
44	Stromerfassungseinrichtung
46	Laststrom
48	Messwiderstand
50	Spannungsmesseinrichtung
52	Kontaktstelle
54	Kontaktstelle
56	Verstärker
58	Analog-Digital-Wandler
60	Temperaturerfassungseinrichtung
57	Leiterplatte
62	erster Temperatursensor
64	zweiter Temperatursensor
66	Umschalter
68	Analog-Digital-Wandler
70	Grenzwert
72	Grenzwert
74	Grenzwert

Patentansprüche

1. Verfahren zur Überwachung eines Stromkreises (32) in einem Fahrzeug (10), wobei der Stromkreis (32) eine Fahrzeugbatterie (12), einen Batteriesensor (26) sowie zumindest einen Verbraucher (22, 24) aufweist, die über elektrische Verbindungen (30) untereinander elektrisch verbunden sind, wobei der Batteriesensor (26) mit zumindest einer Erfassungseinrichtung (38, 44, 60) zur Erfassung eines Batterieparameters der Fahrzeugbatterie (12) und zur Ausgabe eines von dem Batterieparameter abhängigen Batteriewertes sowie eine Auswerteschaltung (42) zur Auswertung der Batteriewerte und zur Ausgabe von Batteriesignalen aufweist, mit folgenden Schritten:
   - Erfassen des zumindest einen Batterieparameters mit der zumindest einen Erfassungseinrichtung (38, 44, 60) und Ausgabe der Batteriewerte an die Auswerteschaltung (42),
   - Vergleich des zumindest einen Batteriewertes mit zumindest einem in der Auswerteschaltung (42) gespeicherten Grenzwert (70, 72, 74) durch die Auswerteschaltung (42), wobei der Grenzwert zu einem kritischen Wert des Batterieparameter für die Fahrzeugbatterie (12), den Batteriesensor (26), den zumindest einen Verbraucher (22, 24) und/oder die zumindest eine elektrische Verbindung (30) korrespondiert, und
   - Erzeugen eines Warnsignals durch die Auswerteschaltung (42), wenn zumindest ein Grenzwert erreicht oder überschritten wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Erzeugen des Warnsignals ein Prüfzyklus für die Fahrzeugbatterie (12), den Batteriesensor (26), zumindest

einen Verbraucher (22, 24) und/oder die zumindest eine elektrische Verbindung (30) durchgeführt wird.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** nach Erzeugen des Warnsignals eine Kalibrierung des Batteriesensors (26), insbesondere der zumindest einen Erfassungseinrichtung (38, 44, 60), durchgeführt wird.

4. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grenzwert ein Maximalwert zumindest eines Batteriewerts ist.

5. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Grenzwert ein zeitlicher Verlauf zumindest einen Batteriewertes ist.

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 und 5, **dadurch gekennzeichnet, dass** in der Auswerteschaltung (42) mehrere Grenzwerte (70, 72, 74) für einen Batteriewert gespeichert sind, wobei sich die Grenzwerte im zeitlichen Verlauf und oder im Maximalwert unterscheiden.

7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, **dadurch gekennzeichnet, dass** in Abhängigkeit von dem zumindest einen Grenzwert (70, 72, 74), der mit dem Batteriewerten übereinstimmt oder von diesem überschritten wird, eine Ausgabe eines Fehlersignals, eine Auslösung eines Prüfzyklus und/oder eine Auslösung eines Kalibrierverfahrens erfolgt.

8. Verfahren nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Batteriesensor (26) mehrere Erfassungseinrichtungen (38, 44, 60) zur Erfassung von

jeweils zumindest einem Batterieparameter aufweist, wobei in der Auswerteschaltung (42) jeweils zumindest ein zu einem Batterieparameter korrespondierender Grenzwert (70, 72, 74) gespeichert ist und für jeden der Batterieparameter ein Vergleich der Batteriewerte mit dem zumindest einen korrespondierenden Grenzwert (70, 72, 74) erfolgt und ein Warnsignal erzeugt wird, wenn die Batteriewerte mit den Grenzwerten (70, 72, 74) übereinstimmen oder diese überschreiten.

9. Batteriesensors (26), insbesondere für eine Fahrzeugbatterie (12), mit zumindest einer Erfassungseinrichtung (38, 44, 60)für Batteriewerte eines Batterieparameters, und mit zumindest einer Auswerteschaltung (42) zur Auswertung der Batteriewerte und zur Ausgabe von Batteriesignalen, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Auswerteschaltung (42) zum Vergleich der Batteriewerte mit zumindest einem in der Auswerteschaltung gespeicherten Grenzwert (70, 72, 74) ausgebildet ist, wobei der Grenzwert (70, 72, 74) zu einem kritischen Wert des Batterieparameter für die Fahrzeugbatterie (12), den Batteriesensor (26), den zumindest einen Verbraucher (22, 24) und/oder die zumindest eine elektrische Verbindung (30) korrespondiert, und dass die Auswerteschaltung (42) zur Erzeugen eines Warnsignals ausgebildet ist, wenn zumindest ein Grenzwert (70, 72, 74) erreicht oder überschritten wird.

10. Batteriesensor nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Erfassungseinrichtung (38, 44, 60) eine Spannungserfassungseinrichtung (38), eine Stromerfassungseinrichtung (44) und/oder eine Temperaturerfassungseinrichtung (60) umfasst.

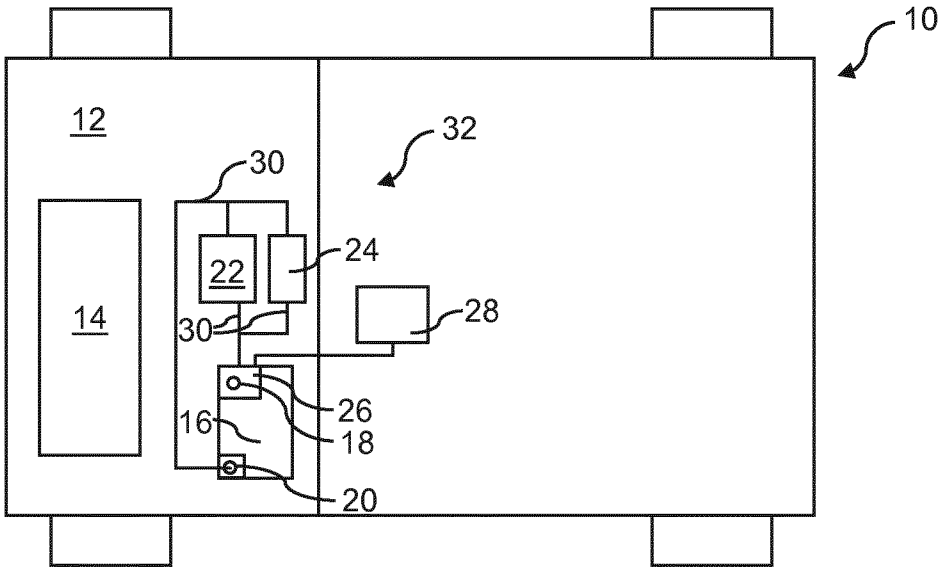
10
12
32
30
22
24
14
30
28
26
16
18
20

Fig. 1

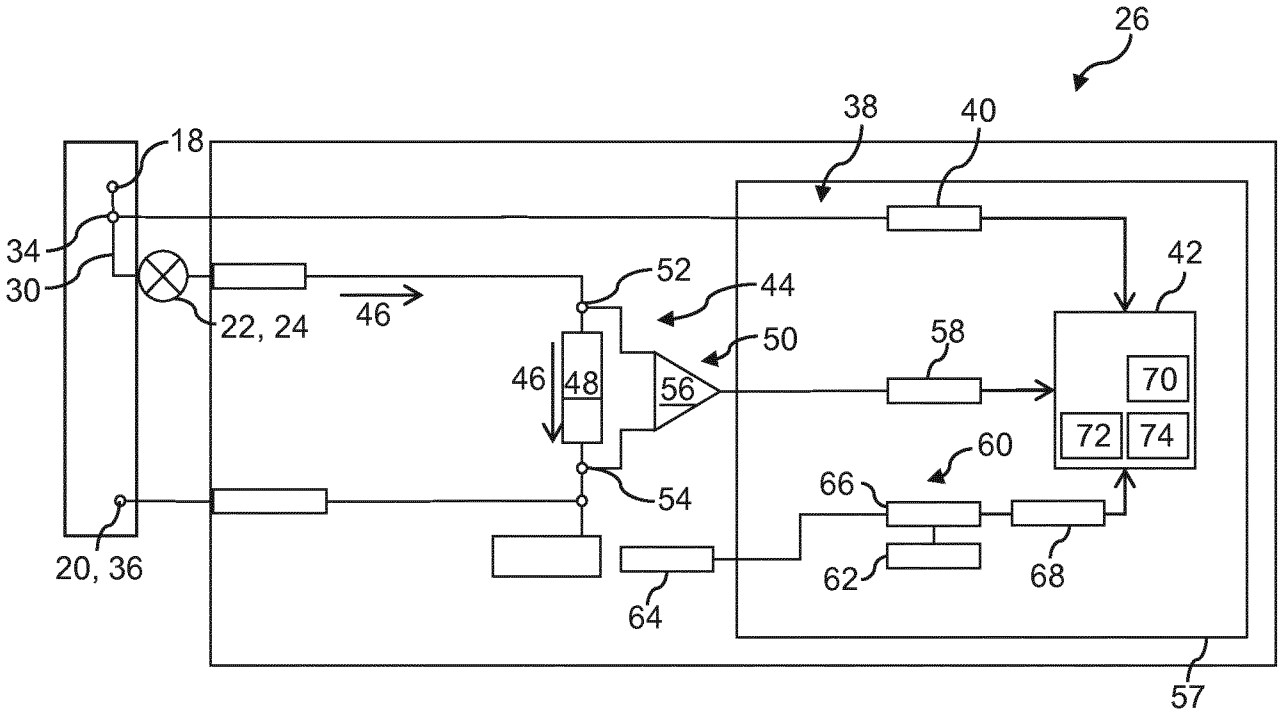
26
38
40
18
34
30
22, 24
46
52
44
42
50
58
46
48
56
70
72
74
60
66
54
20, 36
62
68
64
57

Fig. 2

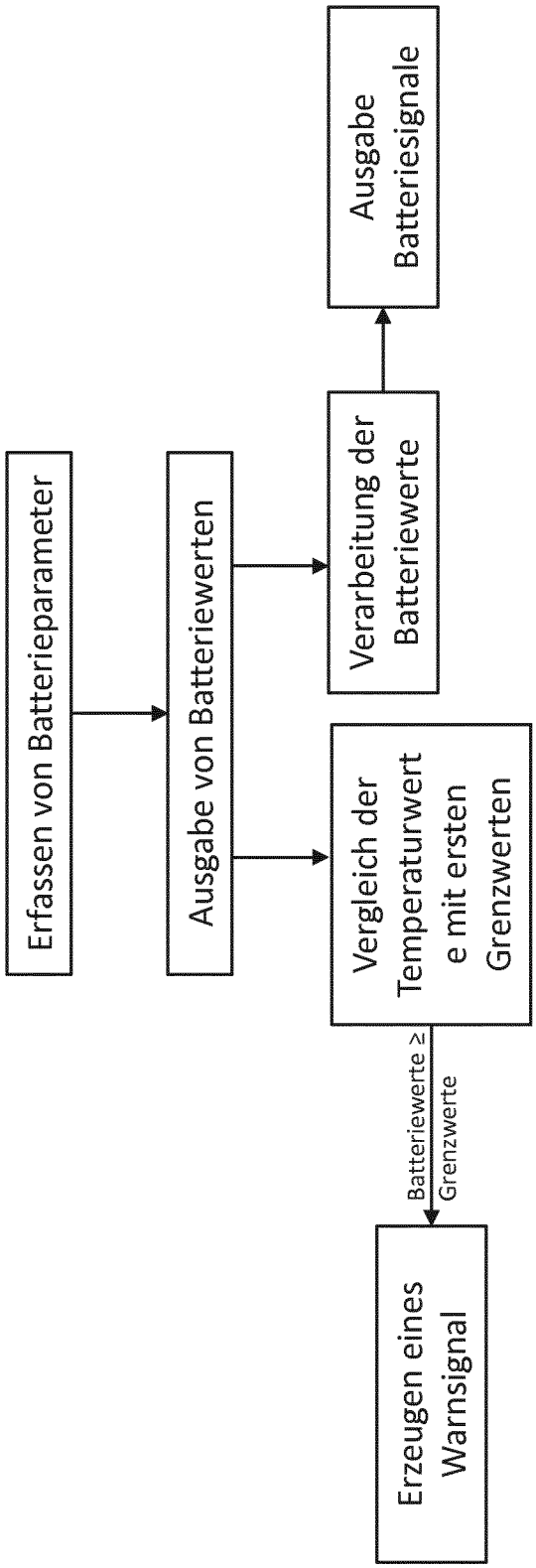
Erfassen von Batterieparameter
Ausgabe von Batteriewerten
Verarbeitung der Batteriewerte
Ausgabe Batteriesignale
Vergleich der Temperaturwerte mit ersten Grenzwerten
Batteriewerte ≥ Grenzwerte
Erzeugen eines Warnsignal

Fig. 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/EP2019/074403

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 31/382(2019.01)i; ***G01R 31/36***(2020.01)i

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 102014202622 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 13 August 2015 (2015-08-13) abstract; figures 1-6 paragraphs [0006] - [0036], [0050] - [0068]	1-10
X	DE 102007061112 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25 June 2009 (2009-06-25) abstract paragraphs [0006] - [0012]	1-10
A	DE 102010039785 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 01 March 2012 (2012-03-01) paragraphs [0008] - [0013]	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	Date of mailing of the international search report
16 December 2019	**03 January 2020**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**Kleiber, Michael** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2019/074403

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE 102014202622 A1	13 August 2015	NONE	
DE 102007061112 A1	25 June 2009	NONE	
DE 102010039785 A1	01 March 2012	CN 103069292 A	24 April 2013
		DE 102010039785 A1	01 March 2012
		EP 2609437 A1	03 July 2013
		KR 20130140620 A	24 December 2013
		US 2013141108 A1	06 June 2013
		WO 2012025297 A1	01 March 2012

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/074403

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
INV. G01R31/382 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

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 10 2014 202622 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 13. August 2015 (2015-08-13) Zusammenfassung; Abbildungen 1-6 Absätze [0006] - [0036], [0050] - [0068]	1-10
X	DE 10 2007 061112 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 25. Juni 2009 (2009-06-25) Zusammenfassung Absätze [0006] - [0012]	1-10
A	DE 10 2010 039785 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 1. März 2012 (2012-03-01) Absätze [0008] - [0013]	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	Absendedatum des internationalen Recherchenberichts
16. Dezember 2019	03/01/2020

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde	Bevollmächtigter Bediensteter
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Kleiber, Michael

1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2019/074403

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 102014202622 A1	13-08-2015	KEINE	
DE 102007061112 A1	25-06-2009	KEINE	
DE 102010039785 A1	01-03-2012	CN 103069292 A	24-04-2013
		DE 102010039785 A1	01-03-2012
		EP 2609437 A1	03-07-2013
		KR 20130140620 A	24-12-2013
		US 2013141108 A1	06-06-2013
		WO 2012025297 A1	01-03-2012