

(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. Dezember 2012 (06.12.2012)



(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/163504 A2

(51) Internationale Patentklassifikation: Nicht klassifiziert

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2012/002239

(22) Internationales Anmeldedatum:
25. Mai 2012 (25.05.2012)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2011 103 118.2 1. Juni 2011 (01.06.2011) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme
von US): **DAIMLER AG** [DE/DE]; Mercedesstrasse 137,
70327 Stuttgart (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BLOME, Frank**
[DE/DE]; Birkenweg 23, 14547 Fichtenwalde (DE).
MEILER, Markus [DE/DE]; Weiherstrasse 24, 72669
Unterensingen (DE). **SOCZKA-GUTH, Thomas**
[DE/DE]; Rosenweg 6, 89601 Schelklingen (DE). **SPIER,**
Bernd [DE/DE]; Flurweg 22, 88483 Burgrieden (DE).
WILSTERMANN, Hartung [DE/DE]; Höhenweg 26,
72631 Aichtal (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, DE, 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, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR AUTOMATICALLY DISCHARGING A BATTERY

(54) Bezeichnung : VORRICHTUNG UND VERFAHREN ZUM AUTOMATISCHEN ENTLADEN EINER BATTERIE EINES
FAHRZEUGES

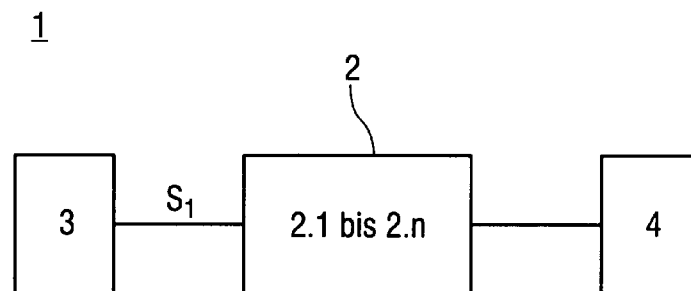


FIG 1

2... 2.1 to 2.n

(57) Abstract: The invention relates to a device (1) and method for automatically discharging a battery (2) having a number of electrochemical energy storage devices (2.1 to 2.n) which are connected in parallel and/or in series with one another by means of cell connectors, wherein the automatic discharge can be carried out by means of at least one discharge resistor (4). According to the invention the battery (2) comprises a battery-monitoring unit (3) connected to a monitoring element arranged on the cell connector, wherein in trouble-free operation the battery-monitoring unit (3) continuously transmits a first operating signal (S+) to the monitoring element and/or the monitoring element continuously transmits a second operating signal to the battery-monitoring unit (3), wherein in the absence of the first operating signal (S₁) and/or the second operating signal the battery (2) can be automatically discharged by means of the at least one discharge resistor.

(57) Zusammenfassung:

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



WO 2012/163504 A2

**Veröffentlicht:**

- *ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu veröffentlichen nach Erhalt des Berichts (Regel 48 Absatz 2 Buchstabe g)*

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung (1) und ein Verfahren zum automatischen Entladen einer Batterie (2) mit einer Anzahl von elektrochemischen Energiespeichern (2.1 bis 2.n), welche mittels Zellverbindern parallel und/oder seriell miteinander verschaltet sind, wobei das automatische Entladen mittels mindestens eines Entladewiderstandes (4) durchführbar ist. Erfindungsgemäß weist die Batterie (2) eine mit einem an dem Zellverbinder angeordneten Überwachungselement verbundene Batterieüberwachungseinheit (3) auf, wobei die Batterieüberwachungseinheit (3) im störungsfreien Betrieb fortlaufend ein erstes Betriebssignal (S_1) an das Überwachungselement sendet und/oder das Überwachungselement fortlaufend ein zweites Betriebssignal an die Batterieüberwachungseinheit (3) sendet, wobei bei einem Ausbleiben des ersten Betriebssignals (S_1) und/oder des zweiten Betriebssignals die Batterie (2) mittels des mindestens einen Entladewiderstandes (4) automatisch entladbar ist.

Vorrichtung und Verfahren zum automatischen Entladen einer Batterie eines Fahrzeuges

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung und ein Verfahren zum automatischen Entladen einer Batterie mit einer Anzahl von elektrochemischen Energiespeichern, welche mittels Zellverbindern parallel und/oder seriell miteinander verschaltet sind, wobei das automatische Entladen mittels mindestens eines Entladewiderstandes durchführbar ist.

Aus der US 2010/0026242 A1 sind ein Verfahren und eine Vorrichtung zur Entladung eines elektrischen Energiespeichers, insbesondere für ein Hybridfahrzeug bekannt. Kollidiert das Hybridfahrzeug mit einem Objekt, besteht die Gefahr, dass der Energiespeicher beschädigt ist und somit ein Gefährdungspotential für Fahrzeuginsassen, Rettungspersonal und/oder andere zu Hilfe eilenden Personen darstellt. Die Vorrichtung zur Entladung umfasst ein Energiespeichersystem, einen ersten Entladewiderstand, welcher mittels eines ersten Verbinders mit dem Energiespeichersystem verbindbar ist, mindestens eine Speichereinheit mit einem unter Druck stehenden Kühlmedium, so dass das Kühlmedium beim Öffnen der Speichereinheit einen Kühlstrom erzeugt. Der Kühlstrom ist dem ersten Entladewiderstand beim Entladen des Energiespeichers zuführbar, um die bei der Entladung entstehende Wärme abzuführen. Die Entladung des Energiespeichers ist mittels eines Auslösesignals aktivierbar, wobei das Auslösesignal automatisch vom Fahrzeug und/oder manuell mittels einer Fernsteuerung vom Rettungspersonal gesendet wird. Alternativ dazu ist die Entladung des Energiespeichers mittels eines Signals eines Kollisionssensors oder mittels einer Erfassungseinheit, die eine dem Hybridfahrzeug bevorstehende Kollision erfasst, automatisch aktivierbar.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine gegenüber dem Stand der Technik verbesserte Vorrichtung und ein verbessertes Verfahren zur automatischen Entladung

eines Energiespeichers, insbesondere einer Lithium-Ionen-Batterie, eines Fahrzeuges anzugeben.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß hinsichtlich der Vorrichtung durch die in Anspruch 1 und hinsichtlich des Verfahrens durch die in Anspruch 8 angegebenen Merkmale gelöst.

Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Eine Vorrichtung zum automatischen Entladen einer Batterie mit einer Anzahl von elektrochemischen Energiespeichern, welche mittels Zellverbindern parallel und/oder seriell miteinander verschaltet sind, weist mindestens einen Entladewiderstand auf, mittels dessen das automatische Entladen durchführbar ist. Erfindungsgemäß weist die Batterie eine mit einem an dem Zellverbinder angeordneten Überwachungselement verbundene Batterieüberwachungseinheit auf, wobei die Batterieüberwachungseinheit im störungsfreien Betrieb fortlaufend ein erstes Betriebssignal an das Überwachungselement sendet und/oder das Überwachungselement fortlaufend ein zweites Betriebssignal an die Batterieüberwachungseinheit sendet, wobei bei einem Ausbleiben des ersten Betriebssignals und/oder des zweiten Betriebssignals die Batterie mittels des mindestens einen Entladewiderstandes automatisch entladbar ist.

Ist ein Fahrzeug, in welchem die Vorrichtung angeordnet ist, beispielsweise in eine Kollision involviert, wodurch die Batterieüberwachungseinheit beschädigt wurde und somit kein erstes Betriebssignal an das Überwachungselement sendet, liegt ein Störfall vor, so dass das Entladen der Batterie automatisch eingeleitet wird. Vorzugsweise senden bzw. sendet die Batterieüberwachungseinheit und/oder das Überwachungselement ihr jeweiliges Betriebssignal in regelmäßigen Abständen an seinen Gegenüber.

Dabei dient das Überwachungselement vorzugsweise der Überwachung von auftretenden Spannungen und fließendem Strom für eine vorgegebene Anzahl von elektrochemischen Energiespeichern, wobei sich mittels erfasster Werte der Spannung und des Stromes ein Widerstand ermitteln lässt.

Die Batterieüberwachungseinheit ist insbesondere eine Steuereinheit, mittels welcher die Batterie überwachbar ist sowie Lade- und Entladevorgänge im Betrieb der Batterie regelbar sind.

Mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist die Sicherheit der im Fahrzeug angeordneten Batterie bei Beschädigung derselben in besonders vorteilhafter Weise erhöht, da eine Brand- und/oder Explosionsgefahr im Fall einer Beschädigung vermieden oder zumindest vermindert ist. Dabei ist die Brand- und/oder Explosionsgefahr selbst nach Tagen der Beschädigung weitestgehend ausgeschlossen.

Dadurch, dass die Brand- und/oder Explosionsgefahr der beschädigten Batterie vermieden oder zumindest vermindert ist, ist eine Gefährdung von Fahrzeuginsassen, einem Rettungspersonal und weiteren zu Hilfe eilenden Personen insbesondere bei einer Verunfallung des Fahrzeuges weitestgehend ausgeschlossen.

Besonders bevorzugt ist der mindestens eine Entladewiderstand innerhalb eines Batteriegehäuses, in welchem sich die elektrochemischen Energiespeicher befinden, angeordnet, wodurch der Entladewiderstand vorteilhaft vor Verschmutzungen und/oder mechanischen Einflüssen geschützt ist.

Vorzugsweise handelt es sich bei dem Entladewiderstand um einen Innenwiderstand des elektrochemischen Energiespeichers, einen zumindest durch Anordnung der Zellverbinder auftretenden Übergangswiderstand und/oder einen Ausgleichswiderstand als elektrisches Bauteil.

Bei Entladung des jeweiligen elektrochemischen Energiespeichers mittels seines Innenwiderstandes ist zumindest ein Teil der in dem elektrochemischen Energiespeicher gespeicherten elektrischen Energie in demselben als Wärme umsetzbar.

Dabei ist der jeweilige Entladewiderstand vorzugsweise so ausgeführt, dass die Batterie vergleichsweise langsam entlädt und somit die erzeugte und gespeicherte elektrische Energie relativ langsam in Wärme umsetzbar ist.

In einer besonders vorteilhaften Ausgestaltung sind die Zellverbinder als eine Zellverbinderplatine ausgebildet, so dass keine separaten Einzelteile zur Verbindung der elektrochemischen Energiespeicher untereinander erforderlich sind.

Dabei ist die Zellverbinderplatine polseitig auf den elektrochemischen Energiespeichern angeordnet, wobei die Zellverbinderplatine an ihrer Oberseite mit den Zellverbindern versehen ist, wodurch die elektrochemischen Energiespeicher seriell und/oder parallel elektrisch miteinander verschaltet sind. Die Zellverbinder sind als ein Formteil mit der

Zellverbinderplatine ausgebildet, wobei die Zellverbinder mit elektrischen Leiterbahnen der Zellverbinderplatine elektrisch kontaktiert sind. Die Zellverbinderplatine ist beispielsweise zur Überwachung von Lade- und Entladevorgängen der einzelnen elektrochemischen Energiespeicher und zur Temperaturüberwachung vorgesehen.

Die Zellverbinderplatine ist mit Aussparungen für eine Durchführung von Polen der elektrochemischen Energiespeicher versehen. Diese Aussparungen sind derart ausgeformt, dass die Pole des jeweiligen elektrochemischen Energiespeichers durch diese hindurchführbar sind und in diesen Aussparungen ein freies Spiel haben, so dass die Pole nicht aufgrund von Abmessungsdifferenzen der elektrochemischen Energiespeicher, insbesondere Höhendifferenzen der Pole in diesen Aussparungen verklemmbar sind. Dadurch sind Beschädigungen der Zellverbinderplatine vermeidbar.

Die Zellverbinder der Zellverbinderplatine sind mit den Polen der elektrochemischen Energiespeicher form-, stoff-, und/oder kraftschlüssig verbunden, beispielsweise verschraubt, vernietet, verlötet, verschweißt und/oder pressgeschweißt. Auf diese Weise sind die Zellverbinder mit den elektrochemischen Energiespeichern perfekt kontaktiert und fest mit diesen verbunden, so dass die elektrochemischen Energiespeicher mittels der Zellverbinder an der Zellverbinderplatine gehalten sind.

Sind die Zellverbinder als Zellverbinderplatine ausgebildet, ist es in besonders vorteilhafter Weise möglich, das Überwachungselement an der Zellverbinderplatine anzuordnen oder in diese zu integrieren.

Darüber hinaus ist der Ausgleichswiderstand als separates elektrisches Bauteil ebenfalls an der Zellverbinderplatine anordbar oder in diese integrierbar.

Sind das Überwachungselement und der Ausgleichswiderstand in die Zellverbinderplatine integriert oder fest mit dieser verbunden, verringert sich bevorzugt die Anzahl separater Bauteile der Vorrichtung, so dass dieselbe in besonders vorteilhafter Weise als kompakte Baueinheit ausgebildet sein kann.

In einer Ausgestaltung handelt es sich bei der Batterie um eine Traktionsbatterie eines Elektrofahrzeuges, eines Hybridfahrzeuges oder eines mit Brennstoffzellen betriebenen Fahrzeuges, wobei die Batterie eine Hochvolt-Batterie ist.

Die Vorrichtung zum automatischen Entladen der Batterie ist in besonders vorteilhafter Weise als eine autark funktionierende Elektronik ausgeführt, so dass die Funktion der Vorrichtung beispielsweise nicht auf weiteren im oder am Fahrzeug angeordneten Erfassungseinheiten, wie aus dem Stand der Technik bekannt ist, basiert.

Darüber hinaus betrifft die Erfindung ein Verfahren zum automatischen Entladen einer Batterie eines Fahrzeuges mit einer Anzahl von elektrochemischen Energiespeichern, welche mittels Zellverbindern parallel und/oder seriell miteinander verschaltet sind und das automatische Entladen mittels mindestens eines Entladewiderstandes durchgeführt wird. Erfindungsgemäß werden bzw. wird mittels einer mit einem an einem Zellverbinder angeordneten Überwachungselement verbundenen Batterieüberwachungseinheit im störungsfreien Betrieb fortlaufend ein erstes Betriebssignal an das Überwachungselement gesendet und/oder mittels des Überwachungselementes fortlaufend ein zweites Betriebssignal an die Batterieüberwachungseinheit gesendet, wobei bei einem Ausbleiben des ersten Betriebssignals und/oder des zweiten Betriebssignals die Batterie mittels des mindestens einen Entladewiderstandes automatisch entladen wird.

Dabei wird die elektrische Energie der Batterie innerhalb einiger Stunden in Wärme umgesetzt, wobei die Batterie so langsam zeit- und/oder temperaturgesteuert entladen wird, dass keine gefährliche Überhitzung beim Entladen der Batterie auftritt.

Darüber hinaus sieht das Verfahren in einer vorteilhaften Ausgestaltung vor, den elektrochemischen Energiespeicher und/oder den Entladewiderstand während des Entladens zu kühlen, so dass einer übermäßigen Wärmentwicklung beim Entladen der Batterie entgegen gewirkt ist.

Ausführungsbeispiele der Erfindung werden im Folgenden anhand einer Zeichnung näher erläutert.

Dabei zeigt die:

Fig. 1 schematisch ein Blockschaltbild einer Vorrichtung zum automatischen Entladen einer Batterie eines Fahrzeuges.

In der einzigen Figur ist ein Blockschaltbild einer erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 zum automatischen Entladen einer Batterie 2 eines Fahrzeuges dargestellt.

Die Vorrichtung 1 umfasst die Batterie 2, eine Batterieüberwachungseinheit 3 und einen Entladewiderstand 4.

Bei der Batterie 2 handelt es sich um eine Traktionsbatterie eines Elektrofahrzeuges, eines Hybridfahrzeuges mit einer elektrisch betriebenen Antriebseinheit oder eines mit Brennstoffzellen betriebenen Fahrzeuges.

Die Batterie 2 weist ein nicht näher dargestelltes Batteriegehäuse auf, in welchem eine Anzahl von elektrochemischen Energiespeichern 2.1 bis 2.n angeordnet ist. Die elektrochemischen Energiespeicher 2.1 bis 2.n sind als zyklensichere Lithium-Ionen-Akkumulatoren ausgeführt, die wieder aufladbar und somit mehrfach verwendbar sind.

Wie jede reale Spannungsquelle besitzt jeder der elektrochemischen Energiespeicher 2.1 bis 2.n einen Innenwiderstand.

Die einzelnen elektrochemischen Energiespeicher 2.1 bis 2.n sind mittels einer nicht gezeigten Zellverbinderplatine elektrisch miteinander verbunden, d. h. seriell und/oder parallel miteinander verschaltet.

Dazu weist die Zellverbinderplatine Aussparungen auf, die mit Aussparungen von auf einer Oberseite der Zellverbinderplatine angeordneten Zellverbindern korrespondieren. Vorzugsweise sind die Zellverbinderplatine und die Zellverbinder als ein Formteil ausgebildet. Die Zellverbinder sind mit elektrischen Leiterbahnen der Zellverbinderplatine elektrisch kontaktiert, so dass mittels der Zellverbinderplatine beispielsweise eine Überwachung von Lade- und Entladevorgängen der einzelnen elektrochemischen Energiespeicher und eine Überwachung der Temperatur durchführbar ist.

Darüber hinaus ist an den Zellverbindern jeweils ein Überwachungselement als Sende- und Empfangseinheit angeordnet, welches mittels der Zellverbinder elektrisch leitend mit der Zellverbinderplatine verbunden ist.

Zur elektrischen Kontaktierung sind die Pole des jeweiligen elektrochemischen Energiespeichers 2.1 bis 2.n durch die miteinander korrespondierenden Aussparungen der Zellverbinderplatine und des Zellverbinders geführt. Vorzugsweise sind die Pole mit dem Zellverbinder verschraubt, wodurch die elektrochemischen Energiespeicher 2.1 bis 2.n

fest mit den Zellverbindern und somit auch mit der Zellverbinderplatine verbunden und elektrisch kontaktiert sind.

Dadurch, dass es sich bei den Polen der elektrochemischen Energiespeicher 2.1 bis 2.n sowie bei den Zellverbindern um elektrisch leitende Körper handelt und die Pole beispielsweise mittels Schrauben an den Zellverbindern befestigt sind, tritt an dieser Stelle ein Übergangswiderstand auf. Dabei setzt sich der Übergangswiderstand aus Kontaktwiderständen und Widerständen der Materialien der Pole, der Zellverbinder sowie der Schraube zusammen.

Über den Übergangswiderstand fällt eine von einer oder von beiden mittels des Zellverbinders verbundenen elektrochemischen Energiespeicher 2.1 bis 2.n erzeugten Spannung im Betrieb der Batterie 2 ab.

Weiterhin ist an der Zellverbinderplatine der als Ausgleichswiderstand ausgeführte Entladewiderstand 4 als elektrisches Bauteil und Bestandteil der Vorrichtung 1 angeordnet.

Alternativ zur Anordnung eines Ausgleichswiderstandes als Entladewiderstand 4 können auch mehrere Ausgleichswiderstände verwendet werden und an der Zellverbinderplatine angeordnet sein.

Die Zellverbinderplatine der Batterie 2 ist drahtlos oder drahtgebunden mit der im oder am Fahrzeug angeordneten Batterieüberwachungseinheit 3 verbunden. Bei der Batterieüberwachungseinheit 3 handelt es sich um eine Steuereinheit, mittels der Parameter der Batterie 2 überwacht werden und die Batterie 2 geregelt wird.

Um zu vermeiden, dass die Batterie 2 im Beschädigungsfall, beispielsweise durch eine Kollision des Fahrzeuges, eine Gefährdung für die Fahrzeuginsassen und beispielsweise für ein Rettungspersonal darstellt, da die Batterie 2 brennen und/oder explodieren kann, ist die erfindungsgemäße Vorrichtung 1 wie folgt beschrieben.

Dabei ist vorgesehen, dass die Batterieüberwachungseinheit 3 in regelmäßigen Abständen ein erstes Betriebssignal S_1 an die an den Zellverbinder angeordneten Überwachungselemente sendet. Mittels des gesendeten ersten Betriebssignals S_1 wird die Information eines störungsfreien Betriebs an die Überwachungselemente und somit auch an die Zellverbinderplatine der Batterie 2 gesendet.

Zusätzlich oder alternativ können die Überwachungselemente in regelmäßigen Abständen ein zweites Betriebssignal an die Batterieüberwachungseinheit 3 senden, wodurch ebenfalls ein störungsfreier Betrieb signalisiert wird.

Ist die Batterieüberwachungseinheit 3, beispielsweise aufgrund der Kollision des Fahrzeuges beschädigt, ist die Verbindung zwischen der Batterieüberwachungseinheit 3 und den Überwachungselementen und somit der Batterie 2 gestört, so dass das erste Betriebssignal S_1 für den störungsfreien Betrieb nicht aussendbar ist. Es liegt ein Störfall vor.

Dadurch, dass die Batterieüberwachungseinheit 3 das erste Betriebssignal S_1 nicht mehr sendet und somit das Überwachungselement das erste Betriebssignal S_1 nicht mehr empfängt, wird innerhalb der Zellverbinderplatine, die mit den Überwachungselementen verbunden ist, ein Signal zum automatischen Entladen der Batterie 2, d. h. der elektrochemischen Energiespeicher 2.1 bis 2.n erzeugt.

Ist vorgesehen, dass die Überwachungselemente alternativ oder zusätzlich das zweite Betriebssignal S_2 aussenden, wird bei Beschädigung der Batterie 2 das Signal zum automatischen Entladen der Batterie 2, d. h. der elektrochemischen Energiespeicher 2.1 bis 2.n, mittels der Überwachungselemente und der Elektronik der Zellverbinderplatine selbsttätig ausgelöst. Hierbei werden die elektrochemischen Energiespeicher 2.1 bis 2.n, wie im Folgenden näher beschrieben, automatisch entladen.

Das Signal ist ein Auslösesignal, so dass ein in die Zellverbinderplatine integrierter Schaltkreis, in welchem der als Ausgleichswiderstand angeordnete Entladewiderstand 4 als elektrischer Verbraucher angeordnet ist, automatisch geschlossen wird. Hierzu ist der als Entladewiderstand 4 ausgeführte Ausgleichswiderstand besonders bevorzugt auf eine höhere Verlustleistung ausgelegt.

Dadurch, dass der Entladewiderstand 4 den elektrischen Verbraucher darstellt, wird mittels der elektrochemischen Energiespeicher 2.1 bis 2.n weiterhin elektrische Energie in Form von Strom erzeugt, welcher in dem nun geschlossenen Schaltkreis fließt. Wird die elektrische Energie dem Entladewiderstand 4 zugeführt, wandelt dieser die elektrische Energie in Wärme um, wodurch die elektrochemischen Energiespeicher 2.1 bis 2.n allmählich entladen werden.

Die Batterieüberwachungseinheit 3 ist beschädigt und die Verbindung zwischen dieser und den Überwachungselementen und somit zu der Zellverbinderplatine der Batterie 2 ist unterbrochen, wodurch verhindert ist, dass sich die elektrochemischen Energiespeicher 2.1 bis 2.n bei Erreichen eines bestimmten Ladezustandes erneut aufladen.

Der jeweilige elektrochemische Energiespeicher 2.1 bis 2.n erzeugt weiterhin elektrische Energie, die als Strom den Innenwiderstand durchfließt, so dass ein Spannungsabfall auftritt und somit die elektrische Energie in Wärme umgewandelt wird.

Zusätzlich wird die von den elektrochemischen Energiespeichern 2.1 bis 2.n erzeugte Energie weiterhin mittels des Übergangswiderstandes in Wärme umgewandelt, so dass der jeweilige elektrochemische Energiespeicher 2.1 bis 2.n auch mittels des an den Zellverbinder auftretenden Übergangswiderstandes allmählich entladen wird.

Die elektrochemischen Energiespeicher 2.1 bis 2.n werden also mittels des Innenwiderstandes, mittels des Übergangswiderstandes und mittels des als Ausgleichswiderstand ausgeführten Entladewiderstandes 4 entladen.

Bevorzugt ist innerhalb des Batteriegehäuses eine Kühlvorrichtung angeordnet, so dass die elektrischen Energiespeicher 2.1 bis 2.n und vorzugsweise der Entladewiderstand 4 während des Entladens kühlbar sind.

Alternativ oder zusätzlich zur Kühlung mittels der Kühlvorrichtung kann das Batteriegehäuse auch permeabel ausgeführt sein, so dass die beim ausgelösten automatischen Entladen der elektrochemischen Energiespeicher 2.1 bis 2.n entstehende Wärme mittels Konvektion aus dem Batteriegehäuse abführbar ist.

Mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung 1 wird die Batterie 2 des Fahrzeuges vergleichsweise langsam entladen, wodurch einer hohen Wärmeentwicklung durch die Umwandlung der elektrischen Energie mittels des Entladewiderstandes 4, des Innenwiderstandes und des Übergangswiderstandes in Wärme entgegen gewirkt ist.

Die Batterie 2, d. h. die elektrochemischen Energiespeicher 2.1 bis 2.n, werden bei Beschädigung der Batterie 2 und/oder bei Beschädigung der Batterieüberwachungseinheit 3 automatisch entladen, so dass ein Brand und/oder eine Explosion der Batterie 2 im Wesentlichen ausgeschlossen sind bzw. ist.

Darüber hinaus wird das automatische Entladen der Batterie 2 auch dann ausgelöst, wenn die Batterie 2 aus dem Fahrzeug entfernt wird.

Bezugszeichenliste

1	Vorrichtung
2	Batterie
2.1 bis 2.n	elektrochemischer Energiespeicher
3	Batterieüberwachungseinheit
4	Entladewiderstand
S ₁	erstes Betriebssignal

Patentansprüche

1. Vorrichtung (1) zum automatischen Entladen einer Batterie (2) mit einer Anzahl von elektrochemischen Energiespeichern (2.1 bis 2.n), welche mittels Zellverbindern parallel und/oder seriell miteinander verschaltet sind, wobei das automatische Entladen mittels mindestens eines Entladewiderstandes (4) durchführbar ist, dadurch gekennzeichnet, dass
die Batterie (2) eine mit einem an dem Zellverbinder angeordneten Überwachungselement verbundene Batterieüberwachungseinheit (3) aufweist, wobei die Batterieüberwachungseinheit (3) im störungsfreien Betrieb fortlaufend ein erstes Betriebssignal (S_1) an das Überwachungselement sendet und/oder das Überwachungselement fortlaufend ein zweites Betriebssignal an die Batterieüberwachungseinheit (3) sendet, wobei bei einem Ausbleiben des ersten Betriebssignals (S_1) und/oder des zweiten Betriebssignals die Batterie (2) mittels des mindestens einen Entladewiderstandes (4) automatisch entladbar ist.
2. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass
der mindestens eine Entladewiderstand (4) innerhalb eines Batteriegehäuses angeordnet ist.
3. Vorrichtung (1) nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass
der mindestens eine Entladewiderstand (4) ein Innenwiderstand des elektrochemischen Energiespeichers (2.1 bis 2.n), ein Übergangswiderstand und/oder ein Ausgleichswiderstand ist.

4. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Zellverbinder als eine Zellverbinderplatine ausgebildet sind.
5. Vorrichtung (1) nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Überwachungselement an der Zellverbinderplatine angeordnet ist.
6. Vorrichtung (1) nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass der Ausgleichswiderstand an der Zellverbinderplatine angeordnet ist.
7. Vorrichtung (1) nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Batterie (2) eine Traktionsbatterie eines Elektrofahrzeuges, eines Hybridfahrzeuges oder eines Brennstoffzellen betriebenen Fahrzeuges ist.
8. Verfahren zum automatischen Entladen einer Batterie (2) mit einer Anzahl von elektrochemischen Energiespeichern (2.1 bis 2.n), welche mittels Zellverbindern parallel und/oder seriell miteinander verschaltet sind, wobei das automatische Entladen mittels mindestens eines Entladewiderstandes (4) durchgeführt wird, dadurch gekennzeichnet, dass mittels einer mit einem an einem Zellverbinder angeordneten Überwachungselement verbundenen Batterieüberwachungseinheit (3) im störungsfreien Betrieb fortlaufend ein erstes Betriebssignal (S_1) an das Überwachungselement gesendet wird und/oder mittels des Überwachungselementes fortlaufend ein zweites Betriebssignal an die Batterieüberwachungseinheit (3) gesendet wird, wobei bei einem Ausbleiben des ersten Betriebssignals (S_1) und/oder des zweiten Betriebssignals die Batterie (2) mittels des mindestens einen Entladewiderstandes (4) automatisch entladen wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass

die Batterie (2) mittels eines Innenwiderstandes der elektrochemischen Energiespeicher (2.1 bis 2.n), eines Übergangswiderstandes und/oder eines Ausgleichswiderstandes automatisch entladen wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8 oder 9,
dadurch gekennzeichnet, dass
die elektrochemischen Energiespeicher (2.1 bis 2.n) und/oder der
Entladewiderstand (4) während des Entladens gekühlt werden.

1/1

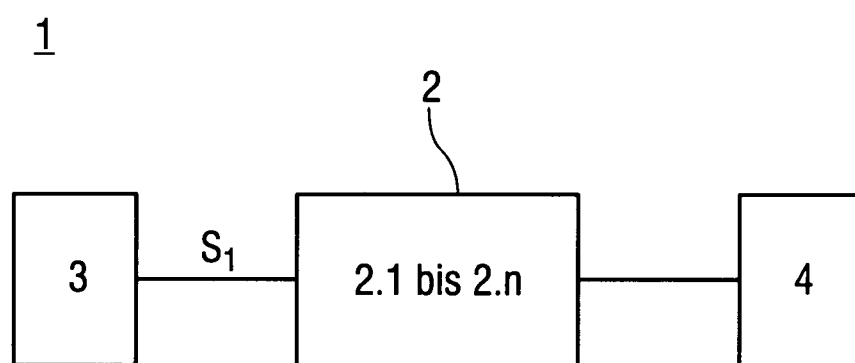


FIG 1