

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

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
16. Februar 2012 (16.02.2012)

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2012/019740 A1

(51) Internationale Patentklassifikation:
H01M 10/50 (2006.01)

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2011/003945

(22) Internationales Anmeldedatum:
5. August 2011 (05.08.2011)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2010 034 081.2
12. August 2010 (12.08.2010) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **LI-TEC BATTERY GMBH** [DE/DE]; Am Wiesengrund 7, 01917 Kamenz (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **ZAHN, Christian** [DE/DE]; Rueckertstrasse 17, 01129 Dresden (DE).

(74) Anwalt: **WALLINGER, Michael**; Wallinger Ricker Schlotter Foerstl, Zweibrückenstrasse 5-7, 80331 München (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, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AL, AT, BE, BG, CH, CY,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: CASING FOR AN ELECTROCHEMICAL CELL

(54) Bezeichnung : UMHÜLLUNG FÜR EINE ELEKTROCHEMISCHE ZELLE

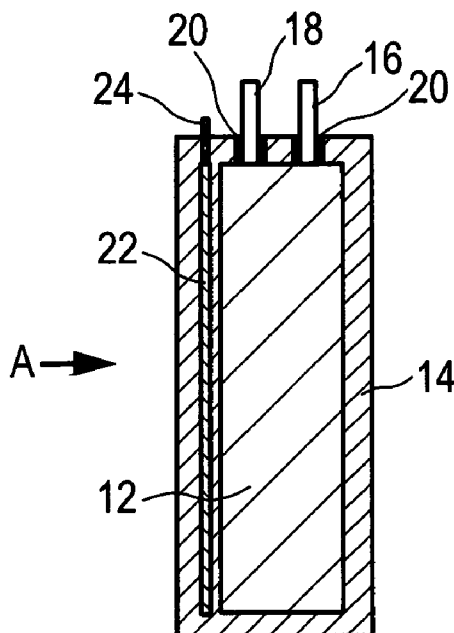


FIG. 1

(57) Abstract: The invention relates to an electrochemical cell (10) that has an electrode stack (12), at least one current conductor (16, 18) that is connected to the electrode stack (12), and a casing (14) that at least partly surrounds the electrode stack (12). The at least one current conductor (16, 18) extends at least partly out of the casing (14). At least one heating device (22, 23) is integrated into the casing (14) of the electrochemical cell (10), said heating device having at least one preferably flat heating zone (27) that extends at least over a sub-region of the casing (14).

(57) Zusammenfassung: Eine elektrochemische Zelle (10) weist einen Elektrodenstapel (12), wenigstens einen Stromableiter (16, 18), welcher mit dem Elektrodenstapel (12) verbunden ist, und eine Umhüllung (14), welche den Elektrodenstapel (12) zumindest teilweise umschließt, wobei sich der wenigstens eine Stromableiter (16, 18) zumindest teilweise aus der Umhüllung (14) heraus erstreckt, auf. In die Umhüllung (14) der elektrochemischen Zelle (10) ist wenigstens eine Heizvorrichtung (22, 23) integriert ist, welche wenigstens eine vorzugsweise flächige Heizzone (27) aufweist, die sich zumindest über einen Teilbereich der Umhüllung (14) erstreckt.

WO 2012/019740 A1

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).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht (Artikel 21 Absatz
3)

5

Umhüllung für eine elektrochemische Zelle

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Umhüllung für eine elektrochemische Zelle, eine elektrochemische Zelle mit einer solchen Umhüllung sowie einen elektrochemischen Energiespeicher mit wenigstens einer solchen elektrochemischen Zelle.

Als elektrochemische Speichervorrichtung sind Batterien (Primärspeicher) und Akkumulatoren (Sekundärspeicher) bekannt, die aus einer oder mehreren Speicherzellen aufgebaut sind, in denen bei Anlegen eines Ladestroms elektrische Energie in einer elektrochemischen Ladereaktion zwischen einer Kathode und einer Anode in bzw. zwischen einem Elektrolyten in chemische Energie umgewandelt und so gespeichert wird und in denen bei Anschließen eines elektrischen Verbrauchers chemische Energie in einer elektrochemischen Entladereaktion in elektrische Energie umgewandelt wird. Dabei werden Primärspeicher in der Regel nur ein Mal aufgeladen und nach ihrer Entladung entsorgt, während Sekundärspeicher mehrere (von einigen 100 bis über 10.000) Zyklen von Aufladung und Entladung erlauben. In diesem Zusammenhang ist anzumerken, dass insbesondere im Kraftfahrzeugbereich auch Akkumulatoren als Batterien bezeichnet werden.

Die vorliegende Erfindung wird im Zusammenhang mit Lithium-Ionen-Batterien zur Versorgung von Kfz-Antrieben beschrieben. Es wird darauf hingewiesen, dass die Erfindung aber auch unabhängig von der Chemie und der Bauart der

elektrochemischen Zelle und der Batterie und auch unabhängig von der Art des versorgten Antriebes Verwendung finden kann.

5 Aus dem Stand der Technik sind elektrochemische Zellen bekannt, die einen Elektrodenstapel aufweisen, der von einer Umhüllung zumindest teilweise umschlossen ist. Die Umhüllung soll einerseits den Austritt von Chemikalien aus dem Elektrodenstapel in die Umgebung verhindern und andererseits die Bestandteile der Zelle vor unerwünschter Wechselwirkung mit der Umgebung, beispielsweise gegen Wasser oder Wasserdampf, schützen.

10

Des Weiteren ist es bekannt, dass der Wirkungsgrad, die Ladekapazität, die Leistungsabgabe und die Lebensdauer von elektrochemischen Energiespeichern von deren Betriebstemperatur abhängen. So treten während der Wandlung elektrischer Energie in chemische Energie und umgekehrt unumkehrbare (irreversible) chemische Reaktionen auf, welche eine Alterung des Energiespeichers bewirken. Mit steigender Temperatur innerhalb der Zellen eines elektrochemischen Energiespeichers ist deshalb neben einer schnelleren Wandlung der Energie auch die Alterung des Energiespeichers beschleunigt. Steigt die Temperatur in den Zellen zu stark an, so besteht sogar die Gefahr einer Zerstörung des Energiespeichers. Es sind deshalb verschiedene Maßnahmen bekannt, um eine Kühlung solcher elektrochemischen Energiespeicher zu bewirken.

25 Andererseits arbeiten viele elektrochemische Energiespeicher erst oberhalb einer unteren Betriebstemperatur effizient und zuverlässig. Diese untere Betriebstemperatur ist insbesondere abhängig von der Bauart und dem Wirkprinzip des Energiespeichers und seiner Zellen. Es kann deshalb je nach Einsatzzweck, Anwendung und Umgebungstemperatur eines elektrochemischen Energiespeichers wünschenswert sein, seine Temperatur durch Wärmezufuhr zu erhöhen.

30

Wie beispielhaft in Figur 5A dargestellt, nimmt der Innenwiderstand R_i einer elektrochemischen Zelle zu niedrigen Temperaturen T hin sehr stark zu. Dies hat zur Folge, dass die Verlustleistung P_v der Zelle zu niedrigen Temperaturen T hin stark zunimmt und der Wirkungsgrad W der Zelle entsprechend zu niedrigen Temperaturen hin abnimmt, wie in Figur 5B beispielhaft veranschaulicht.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen verbesserten elektrochemischen Energiespeicher zu schaffen, dem Wärme zugeführt werden kann.

10

Dies wird erfindungsgemäß durch die Lehre der unabhängigen Ansprüche erreicht. Zu bevorzugende Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

15 Erfindungsgemäß ist eine Umhüllung für eine elektrochemische Zelle vorgesehen, in welche wenigstens eine Heizvorrichtung integriert ist. Diese wenigstens eine Heizvorrichtung weist wenigstens eine vorzugsweise flächige Heizzone auf, die sich zumindest über einen Teilbereich der Umhüllung erstreckt.

20

Erfindungsgemäß ist auch eine elektrochemische Zelle vorgesehen, die einen Elektrodenstapel, wenigstens einen Stromableiter, welcher mit dem Elektrodenstapel verbunden ist, und eine erfindungsgemäße Umhüllung, welche den Elektrodenstapel zumindest teilweise umschließt, wobei sich der wenigstens eine Stromableiter zumindest teilweise aus der Umhüllung heraus erstreckt, aufweist.

25

Erfindungsgemäß ist weiter ein elektrochemischer Energiespeicher vorgesehen, der ein Gehäuse und wenigstens eine in dem Gehäuse angeordnete, erfindungsgemäße elektrochemische Zelle aufweist.

30

Gemäß der vorliegenden Erfindung ist wenigstens eine Heizvorrichtung in die Umhüllung einer elektrochemischen Zelle eines elektrochemischen Energiespeichers integriert. Auf diese Weise ist die Heizvorrichtung sehr nahe an der zu temperierenden Zelle bzw. deren zu temperierenden Bestandteilen angeordnet, sodass die von der Heizvorrichtung erzeugte Wärme möglichst verlustfrei auf die Zelle bzw. deren Bestandteile übertragen werden kann. Hierdurch kann ein hoher Wirkungsgrad der Heizvorrichtung erzielt werden. Durch die Integration der Heizvorrichtung in die Umhüllung der Zelle kann zudem ggf. eine homogenere Temperaturverteilung in der Zelle erreicht werden.

10

Mit Hilfe der wenigstens einen in die Umhüllung integrierten Heizvorrichtung kann der elektrochemische Energiespeicher selbst bei niedrigen Umgebungstemperaturen bei einer optimalen Betriebstemperatur und damit mit einem hohen Wirkungsgrad betrieben werden.

15

Durch die Integration der wenigstens einen Heizvorrichtung in die Umhüllung der elektrochemischen Zelle kann ferner eine kompakte Bauweise der Zelle erzielt werden. Außerdem kann in vorteilhafter Weise eine separate Montage einer Heizvorrichtung nach der Fertigung der elektrochemischen Zelle entfallen.

20

Unter einem „elektrochemischen Energiespeicher“ soll vorliegend jede Art von Energiespeicher verstanden werden, dem elektrische Energie entnommen werden kann, wobei im Innern des Energiespeichers eine elektrochemische Reaktion abläuft. Der Begriff umfasst Energiespeicher aller Art, insbesondere Primärbatterien und Sekundärbatterien. Der elektrochemische Energiespeicher weist wenigstens eine elektrochemische Zelle, bevorzugt mehrere elektrochemische Zellen auf. Die mehreren elektrochemischen Zellen können zum Speichern einer größeren Ladungsmenge parallel geschaltet sein oder zur Erzielung einer gewünschten Betriebsspannung in Serie geschaltet sein oder eine Kombination aus Parallel- und Serienschaltung bilden.

30

Unter einer „elektrochemischen Zelle“ oder „elektrochemischen Energiespeicherzelle“ ist vorliegend eine Vorrichtung zu verstehen, welche der Abgabe elektrischer Energie dient, wobei die Energie in chemischer Form gespeichert wird. Im Fall von wiederaufladbaren Sekundärbatterien ist die Zelle auch ausgebildet, um elektrische Energie aufzunehmen, in chemische Energie umzuwandeln und abzuspeichern. Die Gestalt (d.h. insbesondere die Größe und die Geometrie) einer elektrochemischen Zelle kann abhängig von dem verfügbaren Raum gewählt werden. Bevorzugt ist die elektrochemische Zelle im Wesentlichen prismatisch oder zylindrisch ausgebildet.

10

In diesem Zusammenhang soll unter einem „Elektrodenstapel“ eine Anordnung aus wenigstens zwei Elektroden und einem dazwischen angeordneten Elektrolyten verstanden werden. Der Elektrolyt kann teilweise von einem Separator aufgenommen sein. Dann trennt der Separator die Elektroden. Bevorzugt weist der Elektrodenstapel mehrere Schichten von Elektroden und Separatoren auf, wobei die Elektroden gleicher Polarität jeweils vorzugsweise elektrisch miteinander verbunden, insbesondere parallel geschaltet sind. Die Elektroden sind zum Beispiel plattenförmig oder folienartig ausgebildet und sind bevorzugt im Wesentlichen parallel zueinander angeordnet (prismatische Energiespeicherzellen). Der Elektrodenstapel kann auch gewickelt sein und eine im Wesentlichen zylindrische Gestalt besitzen (zylindrische Energiespeicherzellen). Der Begriff „Elektrodenstapel“ soll auch derartige Elektrodenwickel beinhalten. Der Elektrodenstapel kann Lithium oder ein anderes Alkalimetall auch in ionischer Form aufweisen.

25

Unter einem „Stromableiter“ soll im Zusammenhang mit der vorliegenden Erfindung ein elektrisch leitendes Konstruktionselement einer elektrochemischen Zelle verstanden werden, welches zum Transport elektrischer Energie in die Zelle oder aus der Zelle heraus dient. Elektrochemische Zellen weisen üblicherweise zwei Arten von Stromableitern auf, die jeweils mit einer der beiden Elektroden oder Elektrodengruppen – Anoden bzw. Kathoden – im Innern der Zelle elektrisch leitend verbunden sind. Mit anderen Worten weist jede Elektrode

30

des Elektrodenstapels der Zelle einen eigenen Stromableiter auf bzw. sind die Elektroden gleicher Polarität des Elektrodenstapels mit einem gemeinsamen Stromableiter verbunden. Die Gestalt der Stromableiter ist an die Gestalt der elektrochemischen Zelle bzw. ihres Elektrodenstapels angepasst.

5

Der Begriff „Umhüllung“ soll jede Art von Vorrichtung beinhalten, welche geeignet ist, den Austritt von Chemikalien aus dem Elektrodenstapel in die Umgebung zu verhindern und die Bestandteile des Elektrodenstapels vor schädigenden äußeren Einflüssen zu schützen. Die Umhüllung kann aus einem oder mehreren Formteilen und/oder folienartig ausgebildet sein. Weiter kann die Umhüllung einlagig oder mehrlagig ausgebildet sein. Außerdem kann die Umhüllung aus einem im Wesentlichen steifen Material oder aus einem elastischen Material gefertigt sein. Um die Wärmezufuhr von der integrierten Heizvorrichtung ins Innere der elektrochemischen Zelle zu verbessern, ist die Umhüllung – zumindest auf ihrer dem Innern der Zelle zugewandten Seite bevorzugt wärmeleitend ausgestaltet. Ferner ist die Umhüllung vorzugsweise aus einem gasdichten und elektrisch isolierenden Werkstoff oder Schichtverbund gebildet. Die Umhüllung umschließt den Elektrodenstapel bevorzugt möglichst ohne Spalte und Luftpolster, um eine gute Wärmeleitung zwischen der Umhüllung und dem Innern der elektrochemischen Zelle zu ermöglichen.

20

Mit dem Begriff „Heizzone“ soll der Abschnitt der Heizvorrichtung bezeichnet werden, in dem die Heizfunktion und die Wärmezufuhr ins Innere der Zelle erfolgen. Unter einer „flächigen“ Heizzone sind in diesem Zusammenhang solche Heizzonen zu verstehen, welche eine maßgebliche Ausdehnung in zwei Raumrichtungen haben und so eine effiziente Wärmeübertragungsfläche aufweisen.

25

Erfindungsgemäß soll „wenigstens eine Heizvorrichtung“ in die Umhüllung der elektrochemischen Zelle integriert sein. Dies bedeutet, dass bevorzugt eine, zwei, drei, vier oder mehr Heizvorrichtungen in die Umhüllung integriert sind. Im Fall einer im Wesentlichen prismatischen Zelle, welche zwei Hauptseiten bzw.

30

Hauptflächen besitzt, ist bevorzugt eine Heizvorrichtung in einer Hauptseite der Umhüllung integriert oder jeweils eine Heizvorrichtung in eine der beiden Hauptseiten der Umhüllung integriert. Ebenso bevorzugt ist die Integration von zwei Heizvorrichtung in eine der beiden Hauptseiten oder in beide Hauptseiten der
5 Umhüllung.

Unter dem Begriff „Integration“ soll in diesem Zusammenhang jede Art von Einbindung der Komponente Heizvorrichtung in die Komponente Umhüllung bedeuten. Bevorzugt führt die Integration der Heizvorrichtung in die Umhüllung
10 zu einer vorgefertigten Komponente, die bei der Fertigung der elektrochemischen Zelle als ein Bauteil gehandelt werden kann. Die Integration wird insbesondere in Abhängigkeit von dem Material der Umhüllung mittels eines geeigneten Herstellungsverfahrens durchgeführt. Die Verbindung zwischen der
15 wenigstens einen Heizvorrichtung und der Umhüllung ist bevorzugt stoffschlüssig, kraftschlüssig und/oder formschlüssig. Mit der Integration wird dabei bevorzugt ein im Wesentlichen vollständiges Einschließen der Heizvorrichtung innerhalb des Materials der Umhüllung erreicht. Ebenso bevorzugt sind ein
20 teilweises Einschließen der Heizvorrichtung innerhalb des Materials der Umhüllung und gleichzeitig ein zumindest teilweises Freilassen der Heizvorrichtung auf der dem Innern der Zelle zugewandten Seite der Umhüllung und/oder auf der dem Innern der Zelle abgewandten Seite der Umhüllung.

Nachfolgend werden zu bevorzugende Weiterbildungen der Erfindung beschrieben.
25

Vorteilhaft weist die wenigstens eine Heizzone der wenigstens einen Heizvorrichtung eine Geometrie und/oder Größe auf, welche an eine Geometrie bzw. Größe der Umhüllung angepasst ist. Diese Anpassung in Geometrie und/oder Größe fördert die Effizienz und die Homogenität der Wärmeübertragung von der
30 Heizvorrichtung in der Umhüllung ins Innere der elektrochemischen Zelle. Bei dieser Anpassung wird bevorzugt eine Seite bzw. Fläche der Umhüllung möglichst großflächig oder sogar nahezu vollständig mit wenigstens einer Heiz-

zone der wenigstens einen Heizvorrichtung ausgestattet. Die wenigstens eine Heizvorrichtung weist bevorzugt genau eine Heizzone auf, kann aber auch zwei oder mehr separate oder miteinander verbundene Heizzonen aufweisen.

- 5 Vorteilhaft weist die Heizvorrichtung eine elektrische Heizvorrichtung auf. Die elektrische Heizvorrichtung ist einfach anzusteuern und in einfacher und kompakter Bauweise zu realisieren. Der Begriff „elektrische Heizvorrichtung“ umfasst alle Heizvorrichtungen, die ausgebildet sind, um elektrische Energie in thermische Energie umzuwandeln. Die elektrische Heizvorrichtung weist bevor-
10 zugt einen Heizdraht, eine Heizfolie oder dergleichen auf.

In anderen Ausführungsformen weist die Heizvorrichtung ein Wärmeleitmaterial, das mit einer Wärmequelle thermisch leitend in Kontakt steht, Fluidkanäle zum Durchleiten eines warmen Fluids, oder dergleichen auf.

15

- Vorteilhaft weist die Heizvorrichtung wenigstens eine Heizzone auf, die sich im Wesentlichen innerhalb einer Ebene in der Umhüllung erstreckt. Durch die Anordnung der Heizzone der Heizvorrichtung innerhalb einer Ebene kann eine sehr kompakte Bauweise der Umhüllung mit integrierter Heizvorrichtung erreicht
20 werden. Unter der Anordnung der wenigstens einen Heizzone „innerhalb einer Ebene“ soll in diesem Zusammenhang eine im Wesentlichen einschichtige bzw. einlagige Anordnung verstanden werden.

- Vorteilhaft weist die Heizvorrichtung wenigstens einen Versorgungsanschluss
25 auf, der im Wesentlichen in der Ebene der Heizzone der Heizvorrichtung angeordnet ist. Durch die Anordnung des wenigstens einen Versorgungsanschlusses in der Ebene der Heizzone der Heizvorrichtung kann eine kompakte Bauform der elektrochemischen Zelle erreicht werden. Unter einem „Versorgungsanschluss“ soll in diesem Zusammenhang jede Art von Anschluss verstanden
30 werden, welcher der Heizvorrichtung die der Heizvorrichtung entsprechende Versorgung (z.B. elektrischer Strom, Fluidstrom, etc.) zur Verfügung stellt. Je

nach Art und Anzahl der Heizvorrichtungen sind bevorzugt ein oder mehrere Versorgungsanschlüsse vorgesehen.

Vorteilhaft weist die Umhüllung wenigstens eine Hauptfläche auf und erstreckt
5 bzw. erstrecken sich die Heizzone(n) der wenigstens einen Heizvorrichtung der Umhüllung im Wesentlichen über diese gesamte Hauptfläche. Im Fall einer im Wesentlichen prismatischen Zelle weist die Umhüllung zwei im Wesentlichen rechteckige Hauptflächen, welche die größte Flächenausdehnung der insgesamt sechs Flächen bzw. Seiten der Zelle haben, auf. Im Fall einer im Wesentlichen
10 zylindrischen Zelle weist die Umhüllung eine Zylindermantelfläche als die Hauptfläche der Umhüllung auf.

Wenn der elektrochemische Energiespeicher wenigstens zwei elektrochemische Zellen aufweist, sind vorteilhaft alle elektrochemischen Zellen des Energie-
15 speichers gemäß der oben beschriebenen Erfindung ausgestaltet, d.h. insbesondere mit einer Umhüllung mit integrierter Heizvorrichtung versehen. Auf diese Weise kann eine homogenere Temperaturverteilung über den gesamten Energiespeicher erreicht werden.

Vorteilhaft weist der Energiespeicher wenigstens ein Anschlusselement auf,
20 welches mit dem Stromableiter der elektrochemischen Zelle bzw. den Stromableitern der elektrochemischen Zellen verbunden ist, wobei sich das wenigstens eine Anschlusselement zumindest teilweise aus dem Gehäuse heraus erstreckt. In einer Ausführungsform ist bzw. sind die elektrischen
25 Heizvorrichtung(en) der Umhüllung(en) der elektrochemischen Zelle(n) dann an dieses Anschlusselement angeschlossen oder anschließbar. Bei dieser Konstruktion kann der elektrochemische Energiespeicher selbst die Heizvorrichtungen in den elektrochemischen Zellen betreiben. In diesem Fall sind die elektrischen Heizvorrichtungen bevorzugt auf die Batteriespannung des elektro-
30 chemischen Energiespeichers konfiguriert. Diese Ausführungsform ermöglicht auch die Implementierung eines Heiz-Algorithmus für eine permanente Wärmezufuhr ins Innere der Zellen im Stand.

Vorteilhaft weist der Energiespeicher wenigstens ein weiteres Anschlusselement auf, welches mit dem Versorgungsanschluss der wenigstens einen Heizvorrichtung der elektrochemischen Zelle bzw. den Versorgungsanschlüssen der Heizvorrichtungen der elektrochemischen Zellen verbunden oder verbindbar ist, wobei sich dieses wenigstens eine weitere Anschlusselement zumindest teilweise aus dem Gehäuse heraus erstreckt. Diese Ausführungsform ist sowohl bei elektrischen Heizvorrichtungen als auch bei anderen Heizvorrichtungen anwendbar und ermöglicht den Betrieb der Heizvorrichtungen unabhängig vom Betriebszustand des elektrochemischen Energiespeichers.

In einer Ausführungsform weist der elektrochemische Energiespeicher wenigstens ein Anschlusselement und wenigstens ein weiteres Anschlusselement auf. In diesem Fall ist vorteilhaft eine Schaltvorrichtung zum Umschalten zwischen der Verbindung mit dem Anschlusselement und der Verbindung mit dem weiteren Anschlusselement vorgesehen. Auf diese Weise können die elektrischen Heizvorrichtungen wahlweise durch den Energiespeicher selbst oder durch eine externe Stromquelle betrieben werden.

Vorteilhaft ist bzw. sind die Heizvorrichtung(en) der Umhüllung(en) der elektrochemischen Zelle(n) durch ein Batteriemanagementsystem (BMS) des Energiespeichers ansteuerbar. Das Batteriemanagementsystem ist bevorzugt in den elektrochemischen Energiespeicher integriert. In einer anderen Ausführungsform ist das Batteriemanagementsystem außerhalb des Energiespeichers vorgesehen. Weiter bildet das Batteriemanagement bevorzugt mit dem Energiespeicher eine Einheit. In diesem Zusammenhang ist das „Batteriemanagementsystem“ eine Vorrichtung zum Überwachen und Steuern des elektrochemischen Energiespeichers und insbesondere seiner elektrochemischen Zellen. Zu den Aufgaben eines Batteriemanagementsystems zählen bevorzugt die Steuerung der Lade- und Entladevorgänge, die Temperaturüberwachung, die Abschätzung der Ladekapazität, die Überwachung der Zellenspannungen und dergleichen. Mit Hilfe des Batteriemanagementsystems soll bevorzugt ein optimales Betriebs-

verhalten des Energiespeichers erreicht werden, um möglichst eine Verbesserung der Lebensdauer, Reichweite und Zuverlässigkeit desselben zu erzielen. Das Batteriemanagementsystem ist dabei bevorzugt an die Konfiguration des elektrochemischen Energiespeichers und seiner elektrochemischen Zellen angepasst. Weiter ist das Batteriemanagementsystem bevorzugt mit der Steuereinheit zum Beispiel des Kraftfahrzeugs verbunden.

Weitere Vorteile, Merkmale und Anwendungsmöglichkeiten der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung bevorzugter Ausführungsbeispiel in Zusammenhang mit den Figuren. Dabei zeigen:

- Fig. 1 eine schematische Schnittdarstellung einer elektrochemischen Zelle für einen elektrochemischen Energiespeicher gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 2 eine schematische Seitenansicht der elektrochemischen Zelle von Fig. 1 gemäß Ansicht A gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 3 eine schematische Schnittdarstellung einer elektrochemischen Zelle für einen elektrochemischen Energiespeicher gemäß einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;
- Fig. 4 eine schematische Schnittdarstellung eines elektrochemischen Energiespeichers mit mehreren Zellen, die beispielsweise nach Fig. 1 oder 3 ausgestaltet sind, gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und
- Fig. 5 ein beispielhaftes Innenwiderstand-Temperatur-Diagramm, ein beispielhaftes Verlustleistung-Temperatur-Diagramm und ein beispielhaftes Wirkungsgrad-Temperatur-Diagramme einer elektrochemischen Zelle.

Figur 1 zeigt den Aufbau einer erfindungsgemäßen elektrochemischen Zelle 10. Die Zelle 10 weist wenigstens einen Elektrodenstapel 12 auf, der von einer Umhüllung 14 umschlossen ist. Der Elektrodenstapel 12 weist mehrere
5 Schichten von Elektroden und dazwischen angeordneten Separatoren auf, wobei ein Elektrolyt zumindest teilweise von den Separatoren aufgenommen ist.

Die Elektroden der einen Polarität sind mit einem ersten Stromableiter 16 verbunden und die Elektroden der anderen Polarität sind mit einem zweiten
10 Stromableiter 18 verbunden. Die beiden Stromableiter 16, 18 erstrecken sich aus der Umhüllung 14 heraus, wobei in dem Durchtrittsbereich der Stromableiter 16, 18 ein Siegelbereich 20 vorgesehen ist.

In dem Ausführungsbeispiel von Figur 1 ist die elektrochemische Zelle 10 im
15 Wesentlichen prismatisch ausgebildet und weist zwei Hauptflächen bzw. -seiten (rechts und links in Figur 1) auf. In der einen Hauptfläche der Umhüllung 14 (links in Figur 1) ist eine elektrische Heizvorrichtung 22 integriert. Diese elektrische Heizvorrichtung 22 ist mit einem Versorgungsanschluss 24 ausgestattet, um der Heizvorrichtung 22 Strom zuführen zu können.

20

Wie in der Seitenansicht von Figur 2 dargestellt, weist die elektrische Heizvorrichtung 22 einen Heizdraht 26 auf, der in einer Schleife verlegt ist. Diese Schleife des Heizdrahtes 26 definiert eine Heizzone 27, welche sich über einen
25 Großteil der einen Hauptfläche der Umhüllung 14 erstreckt. Form und Größe der Heizzone 27 sind dabei an die Hauptfläche der Umhüllung 14 angepasst.

Der Heizdraht 26 der elektrischen Heizvorrichtung 22 ist im Wesentlichen innerhalb einer Ebene in der Umhüllung 14 der Zelle 10 angeordnet und bildet eine flächige Heizzone 27. Der Versorgungsanschluss 24 der Heizvorrichtung
30 22 ist im Wesentlichen in der Ebene der Heizzone 27 bzw. des Heizdrahtes 26 angeordnet. Die Umhüllung 14 mit integrierter elektrischer Heizvorrichtung 22

benötigt daher nur unwesentlich mehr Raum als eine herkömmliche Umhüllung 14 ohne eine solche Heizvorrichtung 22.

5 Um eine gute Wärmezufuhr von der elektrischen Heizvorrichtung 22 ins Innere der elektrochemischen Zelle 10 zu erzielen, sollte die Umhüllung 14 zumindest auf ihrer dem Elektrodenstapel 12 zugewandten Innenseite eine hohe Wärmeleitfähigkeit besitzen.

10 Figur 3 zeigt eine elektrochemische Zelle 10 gemäß einer zweiten Ausführungsform. Während im ersten Ausführungsbeispiel von Figur 1 nur eine Hauptfläche der Umhüllung 14 mit einer integrierten elektrischen Heizvorrichtung 22 ausgestaltet ist, ist bei der elektrochemischen Zelle 10 von Figur 3 in beiden Hauptflächen der Umhüllung 14 jeweils wenigstens eine elektrische Heizvorrichtung 22, 23 integriert. Dabei sind beide Heizvorrichtungen 22, 23 im Wesentlichen
15 aus einem Heizdraht 26 gebildet, der zur Bildung einer flächigen Heizzone 27 in einer Schleife verlegt ist, wie in Figur 2 veranschaulicht.

Ein elektrochemischer Energiespeicher wie beispielsweise eine Sekundär-
20 batterie weist ein Gehäuse 28 auf, in dem mehrere elektrochemische Zellen 10 angeordnet und parallel und/oder in Serie miteinander verbunden sind, wie in Figur 4 veranschaulicht. Als elektrochemische Zellen können beispielsweise die Zellen von Figur 1 oder die Zellen von Figur 3 verwendet werden.

25 Die ersten Stromableiter 16 der Elektrodenstapel 12 der mehreren Zellen 10 sind elektrisch leitend mit einem ersten Anschlusselement 30 (z.B. Pluspol) verbunden, während die zweiten Stromableiter 18 der Elektrodenstapel 22 der mehreren Zellen 10 elektrisch leitend mit einem zweiten Anschlusselement 32 (z.B. Pluspol) verbunden sind. Die beiden Anschlusselemente 30, 32 ragen teilweise aus dem Gehäuse 28 des Energiespeichers heraus, um einen
30 elektrischen Verbraucher oder eine Ladevorrichtung anschließen zu können.

In dem Ausführungsbeispiel von Figur 4 weist der Energiespeicher zudem ein weiteres Anschlusselement 34 auf, welches elektrisch leitend mit den Versorgungsanschlüssen 24 der elektrischen Heizvorrichtungen 22 der elektrochemischen Zellen 10 verbunden ist. Auch dieses weitere Anschlusselement 34
5 ragt teilweise aus dem Gehäuse 28 des Energiespeichers heraus, um eine Stromquelle anschließen zu können.

Außerdem sind die Versorgungsanschlüsse 24 der Heizvorrichtungen 22 der Zellen 10 im Innern des Gehäuses 28 gemeinsam mit den Anschlusselementen
10 bzw. Polen 30, 32 des Energiespeichers elektrisch leitend verbunden. Die elektrischen Heizvorrichtungen 22 können so von dem elektrochemischen Energiespeicher selbst mit elektrischer Energie versorgt werden.

In dem Gehäuse 28 des elektrochemischen Energiespeichers ist zudem ein
15 Batteriemanagementsystem (BMS) 38 angeordnet. Neben Überwachungs- und Steuerfunktionen der Zellen 10 hat dieses BMS 38 auch die Aufgabe, die elektrischen Heizvorrichtungen 22 der Zellen 10 anzusteuern. Zu diesem Zweck steuert das BMS 38 eine Schaltvorrichtung 36 in dem Gehäuse 28 an, welche bei Bedarf eine elektrische Verbindung der Versorgungsanschlüsse 24 der
20 elektrischen Heizvorrichtungen 22 wahlweise mit den Polen 30, 32 des Energiespeichers oder mit dem weiteren Anschlusselement 34 des Energiespeichers herstellt.

Während in dem Ausführungsbeispiel von Figur 4 die Versorgungsanschlüsse
25 24 der elektrischen Heizvorrichtungen 22 der Zellen 10 entweder mit den Polen 30, 32 des Energiespeichers oder mit dem weiteren Anschlusselement 34 verbunden werden können, kann auch nur eine dieser beiden Alternativen zur Verfügung gestellt sein. In diesem Fall hat die Schaltvorrichtung 36 keine Umschaltfunktion mehr, sondern nur eine einfache Einschaltfunktion, welche
30 von dem BMS 38 angesteuert wird.

Patentansprüche

1. Umhüllung (14) für eine elektrochemische Zelle (10), **dadurch gekennzeichnet, dass**
5 wenigstens eine Heizvorrichtung (22, 23) in die Umhüllung (14) integriert ist, welche wenigstens eine vorzugsweise flächige Heizzone (27) aufweist, die sich zumindest über einen Teilbereich der Umhüllung (14) erstreckt.
2. Umhüllung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass**
10 die wenigstens eine Heizzone (27) der wenigstens einen Heizvorrichtung (22, 23) eine Geometrie und/oder Größe aufweist, welche an eine Geometrie bzw. Größe der Umhüllung (14) angepasst ist.
3. Umhüllung gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
15 die Heizvorrichtung (22, 23) eine elektrische Heizvorrichtung aufweist.
4. Umhüllung gemäß mindestens einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass**
20 die Heizvorrichtung (22, 23) wenigstens eine Heizzone (27) aufweist, die sich im Wesentlichen innerhalb einer Ebene in der Umhüllung (14) erstreckt.
5. Umhüllung gemäß Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**
25 die Heizvorrichtung (22, 23) wenigstens einen Versorgungsanschluss (24) aufweist, wobei dieser wenigstens einen Versorgungsanschluss (24) im Wesentlichen in der Ebene der Heizzone (27) der Heizvorrichtung (22, 23) angeordnet ist.

6. Elektrochemische Zelle, mit einem Elektrodenstapel (12); wenigstens einem Stromableiter (16, 18), welcher mit dem Elektrodenstapel (12) verbunden ist; und einer Umhüllung (14), welche den Elektrodenstapel (12) zumindest teilweise umschließt, wobei sich der wenigstens eine
5 Stromableiter (16, 18) zumindest teilweise aus der Umhüllung (14) heraus erstreckt, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Umhüllung (14) gemäß mindestens einem der Ansprüche 1 bis 5 ausgestaltet ist.
7. Elektrochemische Zelle gemäß Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass**
10 die Umhüllung (14) wenigstens eine Hauptfläche aufweist und sich die Heizzone(n) (27) der wenigstens einen Heizvorrichtung (22, 23) der Umhüllung (14) im Wesentlichen über diese gesamte Hauptfläche erstreckt bzw. erstrecken.
- 15 8. Elektrochemischer Energiespeicher, mit einem Gehäuse (28) und wenigstens einer in dem Gehäuse (28) angeordneten elektrochemischen Zelle (10) gemäß mindestens einem der Ansprüche 6 bis 7.
9. Elektrochemischer Energiespeicher gemäß Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, dass**
20 der Energiespeicher wenigstens zwei elektrochemische Zellen (10) aufweist, wobei alle elektrochemischen Zellen des Energiespeichers gemäß mindestens einem der Ansprüche 6 bis 7 ausgestaltet sind.
10. Elektrochemischer Energiespeicher gemäß mindestens einem der Ansprüche 8 bis 9, **dadurch gekennzeichnet, dass**
25 der Energiespeicher wenigstens ein Anschlusselement (30, 32) aufweist, welches mit dem Stromableiter (16, 18) der elektrochemischen Zelle (10) bzw. den Stromableitern (16, 18) der elektrochemischen Zellen (10) verbunden ist, wobei sich das wenigstens eine Anschlusselement (30, 32)

zumindest teilweise aus dem Gehäuse (28) heraus erstreckt; und die Heizvorrichtung(en) (22, 23) der Umhüllung(en) (14) der elektrochemischen Zelle(n) (10) an dieses Anschlusselement (30, 32) angeschlossen oder anschließbar ist bzw. sind.

- 5 11. Elektrochemischer Energiespeicher gemäß mindestens einem der Ansprüche 8 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, dass**
der Energiespeicher wenigstens ein weiteres Anschlusselement (34) aufweist, welches mit dem Versorgungsanschluss (24) der wenigstens einen Heizvorrichtung (22, 23) der elektrochemischen Zelle (10) bzw. den
10 Versorgungsanschlüssen (24) der Heizvorrichtungen (22) der elektrochemischen Zellen (10) verbunden oder verbindbar ist, wobei sich dieses wenigstens eine weitere Anschlusselement (34) zumindest teilweise aus dem Gehäuse (28) heraus erstreckt.
- 15 12. Elektrochemischer Energiespeicher gemäß Anspruch 10 und 11, **dadurch gekennzeichnet, dass**
eine Schaltvorrichtung (36) zum Umschalten zwischen der Verbindung mit dem Anschlusselement (30, 32) und der Verbindung mit dem weiteren Anschlusselement (34) vorgesehen ist.
- 20 13. Elektrochemischer Energiespeicher gemäß mindestens einem der Ansprüche 8 bis 12, **dadurch gekennzeichnet, dass**
die Heizvorrichtung(en) (22, 23) der Umhüllung(en) (14) der elektrochemischen Zelle(n) (10) durch ein Batteriemanagementsystem (34) des Energiespeichers ansteuerbar ist bzw. sind.

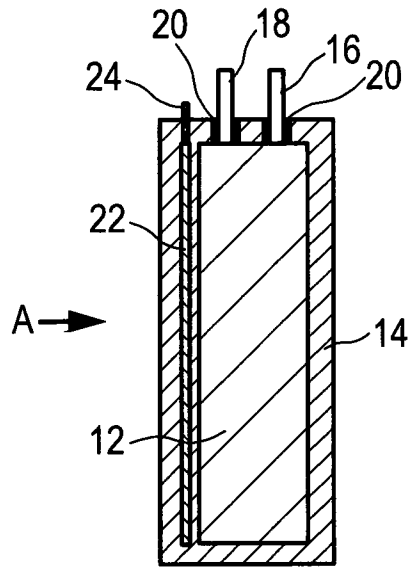


FIG. 1

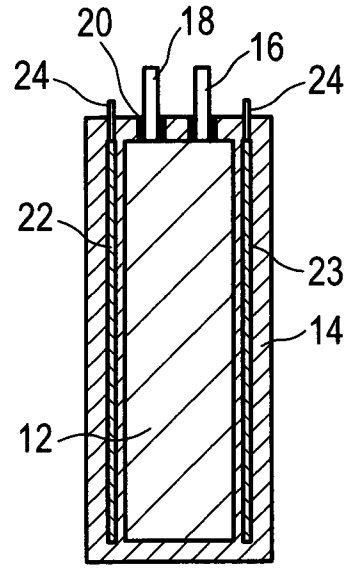


FIG. 3

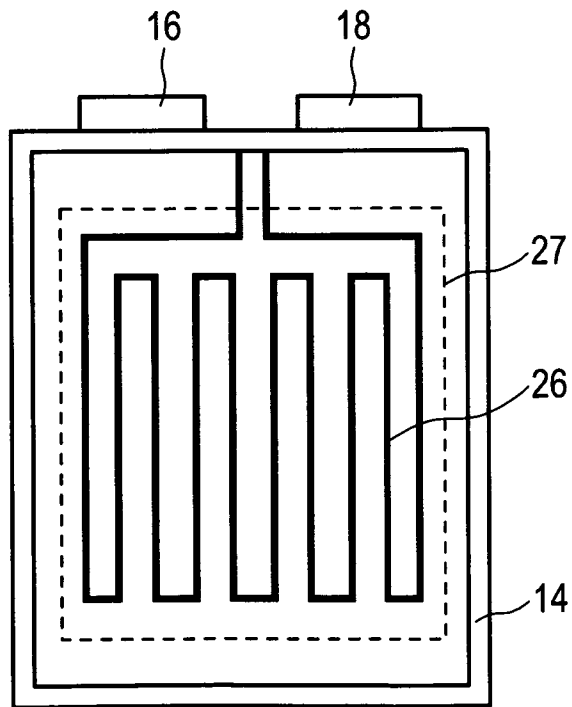


FIG. 2

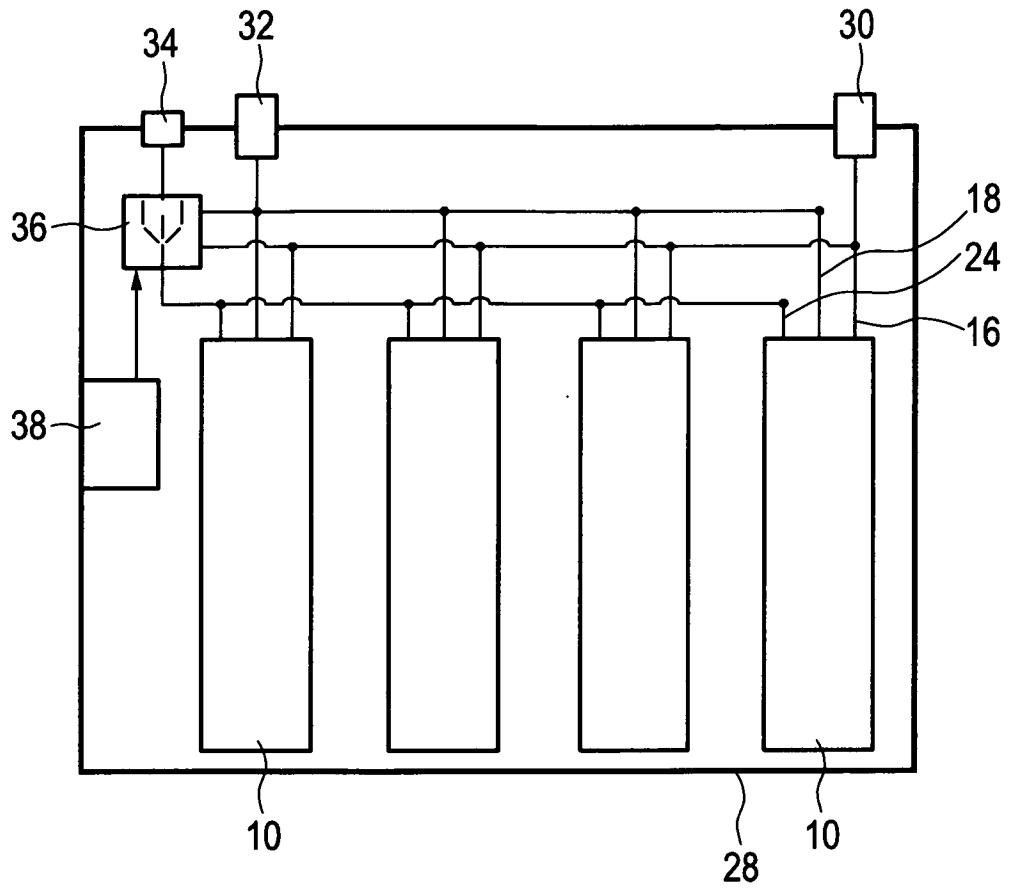


FIG. 4

3/3

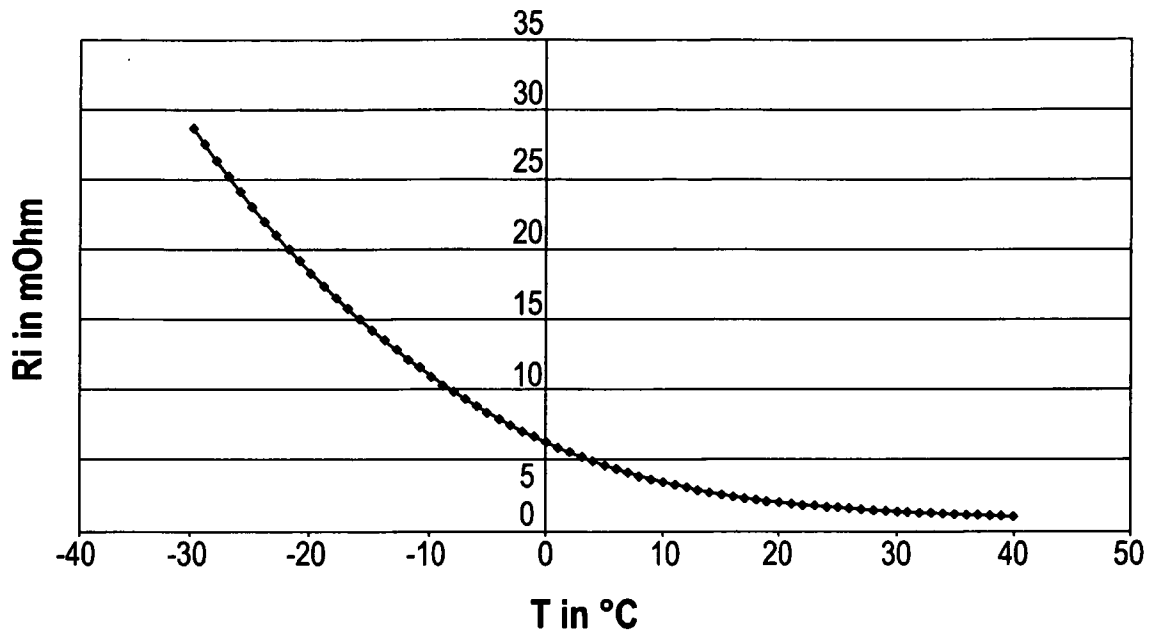


FIG. 5A

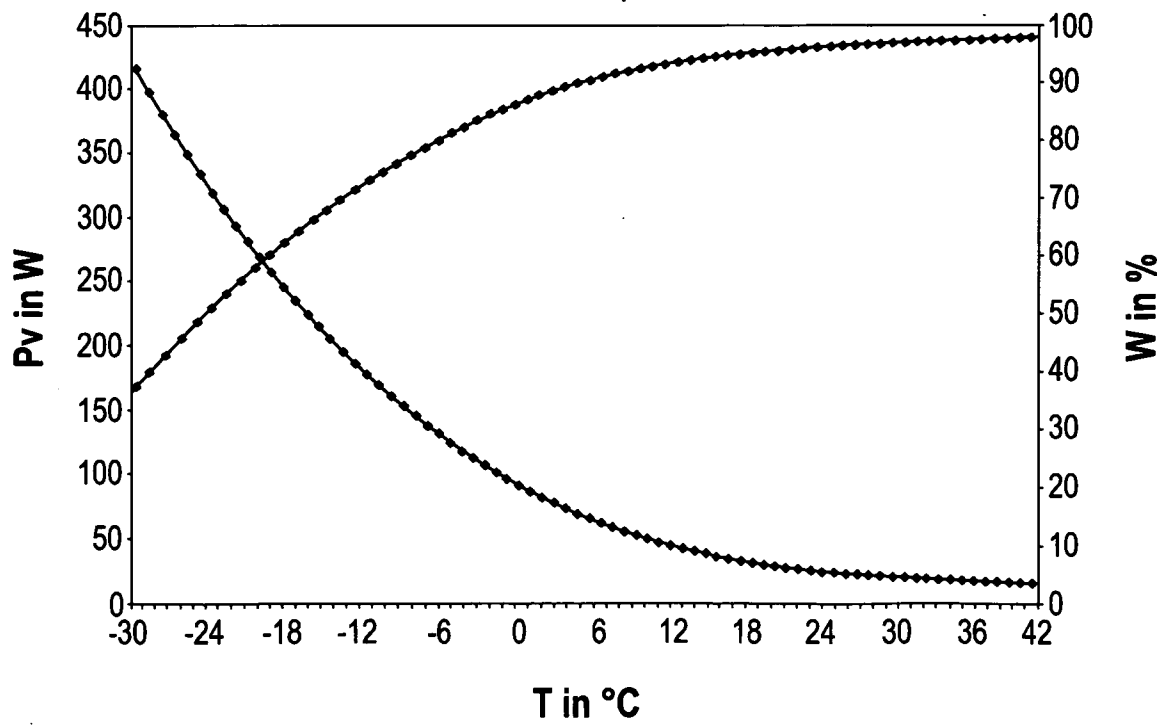


FIG. 5B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/003945

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. H01M10/50
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)
H01M

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)
EPO-Internal, 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	DE 36 20 041 A1 (LICENTIA GMBH [DE]) 17 December 1987 (1987-12-17) the whole document	1-13
X	US 2010/151307 A1 (NAGANUMA ATSUHIRO [JP]) 17 June 2010 (2010-06-17) paragraph [0006] - paragraph [0043]; figures 4-11	1-13
X	US 2006/024566 A1 (PLUMMER LEW [US]) 2 February 2006 (2006-02-02) paragraph [0026] - paragraph [0028]; figure 2	1-13
X	US 2008/226969 A1 (FATTIG ROBERT N [US]) 18 September 2008 (2008-09-18) paragraph [0017] - paragraph [0031]; figures 1-3	1-13
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 10 October 2011	Date of mailing of the international search report 18/10/2011
Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Brune, Markus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2011/003945

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2008/096072 A1 (FUKUSAKO NAOKI [JP] ET AL) 24 April 2008 (2008-04-24) paragraph 53 - page 79; figures 1-10 -----	1-13
X	DE 10 2008 034869 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 18 June 2009 (2009-06-18) paragraphs [0037] - [0066]; figures 1-18 -----	1,2,4-9
X	US 2008/268333 A1 (BARRELLA JOSEPH [US] ET AL) 30 October 2008 (2008-10-30) paragraph [0027]; figure 1 -----	1-4,6-9
X	US 5 994 669 A (MCCALL DANIEL J [US]) 30 November 1999 (1999-11-30) column 3, lines 19-48; figures 1-4 -----	1-12
A	DE 16 71 855 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 9 March 1972 (1972-03-09) the whole document -----	1-13
A	DE 195 06 161 A1 (SANYO ELECTRIC CO [JP]) 29 August 1996 (1996-08-29) the whole document -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2011/003945

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 3620041	A1	17-12-1987	NONE
US 2010151307	A1	17-06-2010	JP 2010140802 A 24-06-2010
US 2006024566	A1	02-02-2006	US 2010285344 A1 11-11-2010
US 2008226969	A1	18-09-2008	NONE
US 2008096072	A1	24-04-2008	JP 2008053149 A 06-03-2008
DE 102008034869	A1	18-06-2009	NONE
US 2008268333	A1	30-10-2008	NONE
US 5994669	A	30-11-1999	NONE
DE 1671855	A1	09-03-1972	FR 1555229 A 24-01-1969 GB 1204789 A 09-09-1970 NL 6802861 A 03-09-1968 US 3623916 A 30-11-1971
DE 19506161	A1	29-08-1996	JP 3416229 B2 16-06-2003 JP 7153499 A 16-06-1995

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES INV. H01M10/50 ADD.		
Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPC) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPC		
B. RECHERCHIERTER GEBIETE		
Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole) H01M		
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	DE 36 20 041 A1 (LICENTIA GMBH [DE]) 17. Dezember 1987 (1987-12-17) das ganze Dokument -----	1-13
X	US 2010/151307 A1 (NAGANUMA ATSUHIRO [JP]) 17. Juni 2010 (2010-06-17) Absatz [0006] - Absatz [0043]; Abbildungen 4-11 -----	1-13
X	US 2006/024566 A1 (PLUMMER LEW [US]) 2. Februar 2006 (2006-02-02) Absatz [0026] - Absatz [0028]; Abbildung 2 -----	1-13
X	US 2008/226969 A1 (FATTIG ROBERT N [US]) 18. September 2008 (2008-09-18) Absatz [0017] - Absatz [0031]; Abbildungen 1-3 ----- -/--	1-13
<input checked="" type="checkbox"/> Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen <input checked="" type="checkbox"/> Siehe Anhang Patentfamilie		
* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen : "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt) "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht "P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist		
Datum des Abschlusses der internationalen Recherche		Absenddatum des internationalen Recherchenberichts
10. Oktober 2011		18/10/2011
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Bevollmächtigter Bediensteter Brune, Markus

C. (Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 2008/096072 A1 (FUKUSAKO NAOKI [JP] ET AL) 24. April 2008 (2008-04-24) Absatz 53 - Seite 79; Abbildungen 1-10 -----	1-13
X	DE 10 2008 034869 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]) 18. Juni 2009 (2009-06-18) Absätze [0037] - [0066]; Abbildungen 1-18 -----	1,2,4-9
X	US 2008/268333 A1 (BARRELLA JOSEPH [US] ET AL) 30. Oktober 2008 (2008-10-30) Absatz [0027]; Abbildung 1 -----	1-4,6-9
X	US 5 994 669 A (MCCALL DANIEL J [US]) 30. November 1999 (1999-11-30) Spalte 3, Zeilen 19-48; Abbildungen 1-4 -----	1-12
A	DE 16 71 855 A1 (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD) 9. März 1972 (1972-03-09) das ganze Dokument -----	1-13
A	DE 195 06 161 A1 (SANYO ELECTRIC CO [JP]) 29. August 1996 (1996-08-29) das ganze Dokument -----	1-13

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2011/003945

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 3620041	A1	17-12-1987	KEINE
US 2010151307	A1	17-06-2010	JP 2010140802 A 24-06-2010
US 2006024566	A1	02-02-2006	US 2010285344 A1 11-11-2010
US 2008226969	A1	18-09-2008	KEINE
US 2008096072	A1	24-04-2008	JP 2008053149 A 06-03-2008
DE 102008034869	A1	18-06-2009	KEINE
US 2008268333	A1	30-10-2008	KEINE
US 5994669	A	30-11-1999	KEINE
DE 1671855	A1	09-03-1972	FR 1555229 A 24-01-1969 GB 1204789 A 09-09-1970 NL 6802861 A 03-09-1968 US 3623916 A 30-11-1971
DE 19506161	A1	29-08-1996	JP 3416229 B2 16-06-2003 JP 7153499 A 16-06-1995