



(43) Date de la publication internationale
20 décembre 2012 (20.12.2012)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/172035 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G01R 31/36 (2006.01) *H01M 10/48* (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01) *H02J 7/00* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2012/061400

(22) Date de dépôt international :
15 juin 2012 (15.06.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1155303 17 juin 2011 (17.06.2011) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **COM-
MISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE ET AUX
ENERGIES ALTERNATIVES** [FR/FR]; 25 rue Leblanc,
Bâtiment "le Ponant D", F-75015 Paris (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **ZARA,
Henri** [FR/FR]; Route de Marcy, F-69380 Charnay (FR).
BRUN-BUISSON, David [FR/FR]; 155 Le Village, F-
38470 Vatilieu (FR).

(74) Mandataires : **AIVAZIAN, Denis** et al.; NOVAIMO, Ar-
champs Technopole, Immeuble EUROPA 2, F-74160 Ar-
champs (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection nationale disponible) : 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.

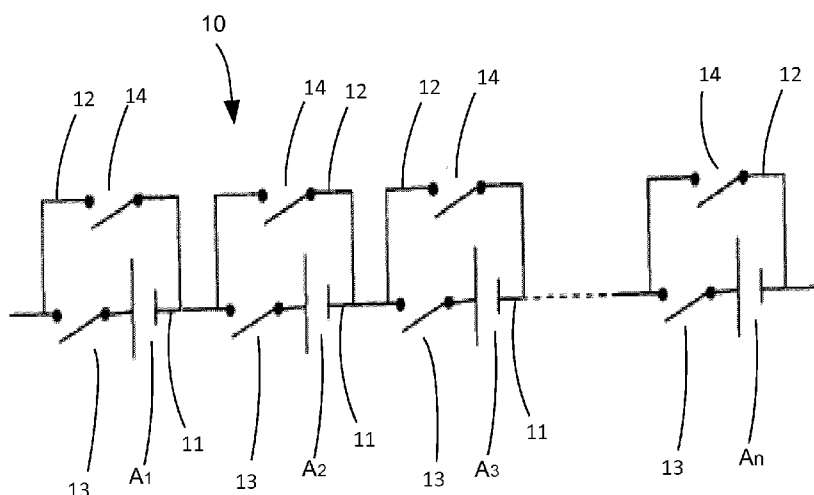
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre
de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,
GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ,
UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,
TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK,
EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, 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).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD OF MANAGING AND DIAGNOSING A BATTERY

(54) Titre : PROCEDE DE GESTION ET DIAGNOSTIC D'UNE BATTERIE

FIG.2



(57) Abstract : Method of managing a battery (10) comprising several accumulators A, connected in series, each accumulator being able to be bypassed, characterized in that it comprises the repetition of the following steps in a phase of charging or discharging of the battery, for all the accumulators of the battery: - as soon as an accumulator A reaches a predefined voltage threshold, it is bypassed; - continuation of the phase of charging or discharging of the battery as long as the last accumulator A is not bypassed.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

Procédé de gestion d'une batterie (10) comprenant plusieurs accumulateurs A, liés en série, chaque accumulateur pouvant être by-passé, caractérisé en ce qu'il comprend la répétition des étapes suivantes dans une phase de charge ou décharge de la batterie, pour tous les accumulateurs de la batterie : - dès qu'un accumulateur A, atteint un seuil de tension prédéfini, il est by-passé; - poursuite de la phase de charge ou décharge de la batterie tant que le dernier accumulateur A, n'est pas by-passé.

Procédé de gestion et diagnostic d'une batterie

L'invention concerne un procédé de gestion d'une batterie, comprenant notamment la réalisation du diagnostic de ses différents sous-ensembles.

5 Elle concerne aussi une batterie en tant que telle comprenant un agencement permettant de mettre en œuvre ce procédé de gestion. Enfin, elle concerne aussi un système de gestion de batterie mettant en œuvre ce procédé de gestion de batterie.

10 Il existe des batteries d'accumulateurs composées d'un assemblage de plusieurs accumulateurs, disposés en série, afin de fournir une tension de sortie suffisante dans certaines applications exigeantes, comme pour l'alimentation d'un moteur d'entraînement d'un véhicule automobile. La figure 1 illustre ainsi schématiquement une telle architecture de batterie 1,
15 qui comprend n accumulateurs A_i disposés en série.

Le document US2008072859 décrit une batterie dont l'architecture est du type précédent, mais qui permet de plus de disposer les différents accumulateurs en série ou en parallèle, à l'aide d'interrupteurs intercalés
20 entre les accumulateurs, pilotés par un circuit électronique dédié. Cette solution permet la mise en œuvre d'un équilibrage entre les accumulateurs en les disposant en parallèle, ce qui induit l'équilibrage de charges automatique entre les accumulateurs. Cet équilibrage des différents accumulateurs est réalisé à la fin d'une période de charge : il
25 permet de positionner la batterie dans une configuration idéale avant sa prochaine utilisation.

La gestion des batteries de l'état de la technique fait appel à un indicateur représentatif du vieillissement d'une batterie, souvent appelé par sa
30 dénomination anglo-saxonne de « State Of Health » pour état de santé, ou

plus simplement SOH. Cet indicateur est couramment utilisé dans le diagnostic d'une batterie. L'évaluation de cet indicateur est importante pour une bonne maîtrise du fonctionnement de la batterie, ainsi que pour gérer au mieux sa fin de vie. L'estimation du SOH est réalisée lors d'une

5 opération de diagnostic spécifique durant laquelle la batterie n'est pas utilisée. De plus, les solutions préconisées pour la réalisation de ce diagnostic ne sont toutefois pas optimales.

Ainsi, un objet général de l'invention est de proposer une solution de

10 gestion d'une batterie qui permet d'améliorer son utilisation en phase de charge et de décharge, tout en permettant en option la réalisation du diagnostic de l'état de la batterie, et plus particulièrement le calcul de son état de santé SOH.

15 A cet effet, l'invention repose sur un procédé de gestion d'une batterie comprenant plusieurs accumulateurs A_i liés en série, chaque accumulateur pouvant être by-passé, caractérisé en ce qu'il comprend la répétition des étapes suivantes dans une phase de charge ou décharge de la batterie, pour tous les accumulateurs de la batterie :

- 20
- dès qu'un accumulateur A_i atteint un seuil de tension prédéfini, il est by-passé ;
 - poursuite de la phase de charge ou décharge de la batterie tant que le dernier accumulateur A_i n'est pas by-passé,

et en ce qu'il comprend la réalisation simultanée d'un diagnostic d'au

25 moins un accumulateur A_i de la batterie pendant une phase de charge ou de décharge de la batterie, comprenant une estimation de l'état de santé SOH de ce au moins un accumulateur A_i en comparant la valeur d'une grandeur représentative de la charge ou décharge de ce au moins un accumulateur A_i avec la valeur de cette même grandeur prise pour un

autre accumulateur ou prise à l'état initial dudit au moins un accumulateur A_i .

Le seuil de tension prédéfini peut correspondre à une tension maximale atteinte par un accumulateur lors d'une phase de charge de la batterie, correspondant à sa charge maximale, et/ou le seuil de tension prédéfini peut correspondre à un seuil bas de tension atteint par un accumulateur A_i lors d'une phase de décharge de la batterie, correspondant à sa décharge totale.

10

Le procédé de gestion d'une batterie peut comprendre une étape préalable de mise en série de tous les accumulateurs et le by-pass d'un accumulateur peut comprendre l'ouverture d'un interrupteur série et la fermeture d'un interrupteur parallèle.

15

Le procédé de gestion d'une batterie peut comprendre une étape de calcul de la charge Q_i reçue par un accumulateur A_i durant sa charge ou de la décharge Q_i fournie par un accumulateur A_i durant sa décharge.

20 Le calcul de la charge ou décharge Q_i reçue ou fournie par un accumulateur i durant sa charge ou sa décharge peut être obtenue par la formule suivante, intégrée sur la durée de la phase de charge ou décharge de l'accumulateur A_i : $X = \int I dt$, où I est le courant de charge ou de décharge.

25

Le procédé de gestion d'une batterie peut comprendre une étape de calcul de l'état de santé SOH_i d'au moins un accumulateur A_i par le calcul suivant :

$$SOH_i = \frac{Q_i}{Q_0}$$

30 Où Q_0 est la capacité initiale de l'accumulateur i .

Le procédé de gestion d'une batterie peut comprendre une estimation de l'état de santé SOH d'au moins un accumulateur A_i en comparant la durée de charge ou décharge de cet accumulateur A_i avec la durée de charge ou
5 décharge des autres accumulateurs.

Le procédé de gestion d'une batterie peut comprendre une estimation de l'état de santé SOH d'au moins un accumulateur A_i par l'observation de son énergie stockée et restituée dans une phase de charge ou décharge.
10

L'invention porte aussi sur une batterie comprenant plusieurs accumulateurs (A_i) connectés en série, caractérisée en ce que chaque accumulateur (A_i) peut être by-passé, et en ce que la batterie comprend un calculateur qui met en œuvre le procédé de gestion de batterie tel que
15 décrit précédemment.

La batterie peut comprendre un interrupteur série disposé en série avec chaque accumulateur (A_i) de sorte à pouvoir déconnecter un accumulateur (A_i) du reste de la batterie par l'ouverture d'un interrupteur série et peut
20 comprendre un interrupteur parallèle disposé en parallèle avec chaque accumulateur (A_i) de sorte à pouvoir by-passer un accumulateur (A_i) par la fermeture d'un interrupteur parallèle (14).

La batterie peut comprendre un circuit de commande des interrupteurs, et/ou au moins un capteur de mesure de tension et/ou de courant et/ou de température relié par un moyen de communication au calculateur.
25

L'invention porte aussi sur un système de gestion d'une batterie, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un calculateur qui met en
30 œuvre le procédé de gestion décrit ci-dessus.

L'invention porte aussi sur un support informatique lisible par une unité de gestion, caractérisé en ce qu'il comprend un programme informatique enregistré comprenant des moyens de codes de programme informatique
5 de mise en œuvre du procédé de gestion de batterie tel que décrit précédemment.

Ces objets, caractéristiques et avantages de la présente invention seront exposés en détail dans la description suivante d'un mode de réalisation
10 particulier fait à titre non-limitatif en relation avec les figures jointes parmi lesquelles :

La figure 1 représente schématiquement l'architecture d'une batterie selon un état de la technique.

15

La figure 2 représente schématiquement l'architecture d'une batterie selon un mode de réalisation de l'invention.

Le procédé de l'invention dont un mode de réalisation va être décrit ci-dessous s'applique tant lors d'une charge d'une batterie que lors d'une
20 décharge. Le mode de réalisation qui va suivre se rapporte à une charge de batterie mais il est aisé de le transposer à une décharge d'une batterie.

La figure 2 représente une batterie 10 selon un mode de réalisation de
25 l'invention, qui comprend comme précédemment l'association de n accumulateurs A_i disposés en série. La liaison entre ces accumulateurs comprend une branche 11 disposée entre leurs bornes de signe opposé, sur laquelle est disposé un premier interrupteur 13, que nous appellerons « interrupteurs série ». Ensuite, une branche 12 de by-pass comprenant

un interrupteur 14, que nous appellerons « interrupteur parallèle », est associée à chaque accumulateur.

Selon un mode de réalisation avantageux, chaque accumulateur est une
5 batterie élémentaire. Une telle batterie élémentaire se présente par exemple sous une forme cylindrique, comprend une multitude d'électrodes positives et négatives, se présentant sous la forme de cylindres concentriques imbriqués ou de couches enroulées en forme de spirale, séparés par des couches d'électrolytes et de membranes. Ces éléments
10 représentent la partie active de la structure de la batterie élémentaire, c'est-à-dire qu'ils forment un ensemble qui participe directement à la fonction de stockage et restitution d'énergie électrique. Dans cet exemple, cette partie active est de nature chimique. En remarque, une telle batterie élémentaire peut comprendre une partie active basée sur d'autres
15 composants chimiques, ou une partie active de nature capacitive. D'autre part, la partie active de la batterie élémentaire est disposée dans un boîtier dont une première face externe forme la borne positive ou premier collecteur de courant et une seconde face externe forme la borne négative ou second collecteur de courant. Ce boîtier a pour fonction le maintien et
20 support de la partie active de la batterie élémentaire, et son étanchéité vis-à-vis de l'extérieur. Il enferme un assemblage physique qui forme un ensemble monolithique figé, indissociable, dont la connectique électrique est non modifiable pour un utilisateur de la batterie élémentaire, qui voit un courant sortant égal au courant entrant sur ses deux bornes.

25

En variante, chaque accumulateur peut se présenter sous la forme d'une combinaison de plusieurs batteries élémentaires.

La batterie est de plus associée à un système de gestion, qui comprend
30 des moyens matériels (hardware) et/ou logiciels (software), au moins un

calculateur, pour mettre en œuvre le procédé de gestion de la batterie qui va être détaillé par la suite. Ce système de gestion pilote notamment les interrupteurs 13, 14 de la batterie. Il peut aussi recevoir des mesures comme la tension de chaque accumulateur, à partir d'un capteur de tension non représenté disposé au niveau de chaque accumulateur. En variante, il pourrait recevoir des mesures de courant et/ou température. Ce système de gestion de la batterie est de préférence intégré au sein de la structure de la batterie, et même partiellement distribué au niveau des accumulateurs. Pour cela, un circuit de commande peut être disposé au niveau de chaque accumulateur et peut directement piloter les interrupteurs, à partir de commande échangée avec un calculateur central, éventuellement par le biais d'une isolation galvanique. Les différents composants électroniques disposés localement, comme un circuit de commande des interrupteurs, des éventuels capteurs de mesure, comme des capteurs de courant, tension, température, etc., peuvent être disposés sur un circuit imprimé disposé au sein de la structure de la batterie, au plus proche des accumulateurs pour éviter des câblages complexes. De plus, selon une réalisation avantageuse, ces composants électroniques locaux peuvent être alimentés localement, c'est-à-dire par la tension fournie par un accumulateur de la batterie.

Une telle architecture de batterie permet la mise en œuvre d'un procédé de gestion de la batterie avantageux lors d'une charge de la batterie.

Cette charge comprend une étape préalable consistant à mettre tous les accumulateurs en série, par la fermeture de tous les interrupteurs série 13 et l'ouverture de tous les interrupteurs parallèles 14, avant d'envoyer un courant de charge dans la batterie, qui traverse donc tous ces accumulateurs. De plus, cette phase de charge commence

avantageusement après la décharge totale de tous les accumulateurs de la batterie.

Ensuite, le procédé de charge de la batterie 10 comprend la répétition des étapes suivantes, pour tous les accumulateurs de la batterie :

- Dès qu'un accumulateur i atteint sa tension maximale, il est by-passé (shunté), c'est-à-dire que son interrupteur série 13 est ouvert et que son interrupteur parallèle 14 est fermé ;
- La charge se poursuit ensuite sans cet accumulateur, pour les accumulateurs restants uniquement.

En remarque, on entend par accumulateur by-passé ou shunté un accumulateur dont le courant est totalement dévié par un autre chemin électrique.

Le procédé de gestion de la batterie comprend donc une mesure ou une estimation de la tension aux bornes de chaque accumulateur, répétée périodiquement au cours d'une phase de charge ou décharge.

Avantageusement, ce procédé permet ainsi d'obtenir la pleine charge de tous les accumulateurs de la batterie (soit un état de charge, souvent appelé SOC à partir de la dénomination anglo-saxonne de « State Of Charge », de 100%). Il présente donc l'avantage d'équilibrer parfaitement la batterie, en tenant compte des différences entre ses différents accumulateurs, et évite par exemple ainsi la baisse de performance globale de la batterie dès qu'un accumulateur est défaillant. Le procédé peut aussi s'appliquer pour des charges ou des décharges partielles dans le cas où la batterie est utilisée dans des gammes intermédiaires.

D'autre part, ce procédé de charge de la batterie permet avantageusement la réalisation simultanée de son diagnostic et notamment le calcul de l'état de santé SOH de tous ses accumulateurs.

- 5 Pour cela, il comprend une étape supplémentaire de calcul de la charge Q_i reçue par un accumulateur i durant sa charge.

Cette charge est par exemple obtenue par la formule suivante, intégrée sur la durée de la phase de charge de l'accumulateur i : $X = \int I dt$, où I est
10 le courant de charge. Ce courant peut être mesuré par un capteur, ou en variante, il peut être estimé par tout modèle ou toute autre méthode.

Cette charge Q_i peut être mémorisée dans une mémoire électronique associée à la batterie, par exemple une mémoire du système de gestion
15 associé à la batterie.

Ensuite, l'état de santé de l'accumulateur i est obtenu par le calcul suivant :

20
$$SOHi = \frac{Q_i}{Q_0}$$

Où Q_0 est la capacité initiale de l'accumulateur i , c'est-à-dire la charge initiale considérée, qui peut être la charge stockée à l'état neuf ou à un autre état choisi comme référence.

- 25 En variante, l'état de santé SOH peut être estimé sans calculer le courant et la charge, mais en comparant la durée de charge de chaque accumulateur avec la durée de charge des autres accumulateurs. Cette étude permet par exemple de déterminer qu'un accumulateur dont la durée de charge est inférieure à 80% de la durée totale de charge de la
30 batterie est défaillant et nécessite son changement.

Selon une autre variante encore, cet état de santé pourrait aussi s'évaluer par l'observation d'autres grandeurs électriques, par exemple comme les puissances offertes par un accumulateur, et donc l'énergie stockée et restituée, qui évolue en diminuant avec le vieillissement de la batterie. L'implémentation de cette approche peut être réalisée sur la base des mesures de tension et de courant.

Ainsi, plus généralement, le diagnostic d'au moins un accumulateur A_i de la batterie pendant une phase de charge ou de décharge de la batterie, comprend une estimation de l'état de santé SOH de ce au moins un accumulateur A_i en comparant la valeur d'une grandeur représentative de la charge ou décharge de ce au moins un accumulateur A_i avec la valeur de cette même grandeur prise pour un autre accumulateur ou prise à l'état initial dudit au moins un accumulateur A_i .

Le procédé de diagnostic d'un accumulateur est mis en œuvre lors des phases de charge ou décharge de la batterie et présente l'avantage de ne pas nécessiter une phase distincte, qui immobiliserait la batterie pendant une certaine durée spécifique de diagnostic.

En remarque, le procédé de charge de la batterie décrit ci-dessus permet d'obtenir la charge totale de tous les accumulateurs. Ensuite, le procédé de charge est poursuivi par une phase complémentaire, souvent appelée par sa dénomination anglo-saxonne de « floating », qui consiste à maintenir une tension de charge constante jusqu'à ce que le courant descende sous une valeur prédéterminée, en général faible par rapport au courant de charge nominal. Pour cela, les différents accumulateurs sont de nouveau tous positionnés en série.

L'invention porte aussi sur une batterie en tant que telle, se présentant comme illustré par la figure 2, et comprenant en outre un circuit de commande de ses interrupteurs, ainsi qu'au moins un calculateur pour mettre en œuvre les calculs explicités. En variante, ces composants

5 peuvent être externes à la batterie, appartenir à un système externe de gestion de batterie. Selon une autre variante mixte, les différents composants mentionnés sont répartis en partie au sein de la batterie et en partie au sein d'un système de gestion externe.

10 Naturellement, le principe de fonctionnement de la batterie décrit précédemment pour une phase de charge se reproduit de manière similaire pour une phase de décharge, c'est-à-dire une phase de fonctionnement dans laquelle la batterie restitue l'énergie stockée. Pour cela, le procédé de décharge de la batterie 10 comprend la répétition des

15 étapes suivantes, pour tous les accumulateurs de la batterie :

- Dès qu'un accumulateur *i* atteint un seuil bas de tension, il est by-passé, c'est-à-dire que son interrupteur série 13 est ouvert et que son interrupteur parallèle 14 est fermé ;
 - La décharge se poursuit ensuite sans cet accumulateur, pour les
- 20 accumulateurs restants uniquement.

Ainsi, il apparaît bien dans tous les cas de fonctionnement que la batterie est gérée en comparant la tension aux bornes de chaque accumulateur, de sorte à déconnecter chaque accumulateur du reste de la batterie

25 lorsque cette tension atteint un seuil prédéfini, haut ou bas selon les phases de charge et de décharge.

Revendications

1. Procédé de gestion d'une batterie (10) comprenant plusieurs accumulateurs A_i liés en série, chaque accumulateur pouvant être shunté, caractérisé en ce qu'il comprend la répétition des étapes suivantes dans une phase de charge ou décharge de la batterie, pour tous les accumulateurs de la batterie :
- dès qu'un accumulateur A_i atteint un seuil de tension prédéfini, il est shunté ;
 - poursuite de la phase de charge ou décharge de la batterie tant que le dernier accumulateur A_i n'est pas shunté,
- et en ce qu'il comprend la réalisation simultanée d'un diagnostic d'au moins un accumulateur A_i de la batterie pendant une phase de charge ou de décharge de la batterie, comprenant une estimation de l'état de santé SOH de ce au moins un accumulateur A_i en comparant la valeur d'une grandeur représentative de la charge ou décharge de ce au moins un accumulateur A_i avec la valeur de cette même grandeur prise pour un autre accumulateur ou prise à l'état initial dudit au moins un accumulateur A_i .
2. Procédé de gestion d'une batterie selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le seuil de tension prédéfini correspond à une tension maximale atteinte par un accumulateur lors d'une phase de charge de la batterie, correspondant à sa charge maximale, et/ou en ce que le seuil de tension prédéfini correspond à un seuil bas de tension atteint par un accumulateur A_i lors d'une phase de décharge de la batterie, correspondant à sa décharge totale.
3. Procédé de gestion d'une batterie selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une étape préalable de

mise en série de tous les accumulateurs et en ce que le by-pass d'un accumulateur comprend l'ouverture d'un interrupteur série (13) et la fermeture d'un interrupteur parallèle (14).

5 4. Procédé de gestion d'une batterie selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de calcul de la charge Q_i reçue par un accumulateur A_i durant sa charge ou de la décharge Q_i fournie par un accumulateur A_i durant sa décharge.

10 5. Procédé de gestion d'une batterie selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le calcul de la charge ou décharge Q_i reçue ou fournie par un accumulateur i durant sa charge ou sa décharge est obtenue par la formule suivante, intégrée sur la durée de la phase de charge ou décharge de l'accumulateur A_i : $X = \int I dt$, où I est le courant de
15 charge ou de décharge.

6. Procédé de gestion d'une batterie selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de calcul de l'état de santé SOH_i d'au moins un accumulateur A_i par le calcul suivant :

20 $SOH_i = \frac{Q_i}{Q_0}$

Où Q_0 est la capacité initiale de l'accumulateur i .

7. Procédé de gestion d'une batterie selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comprend une estimation de l'état de santé SOH
25 d'au moins un accumulateur A_i en comparant la durée de charge ou décharge de cet accumulateur A_i avec la durée de charge ou décharge des autres accumulateurs.

8. Procédé de gestion d'une batterie selon l'une des revendications 1 à 3,
30 caractérisé en ce qu'il comprend une estimation de l'état de santé SOH

d'au moins un accumulateur A_i par l'observation de son énergie stockée et restituée dans une phase de charge ou décharge.

9. Batterie comprenant plusieurs accumulateurs (A_i) connectés en série, caractérisée en ce qu'elle comprend des interrupteurs aptes à pouvoir shunter chaque accumulateur (A_i), et en ce que la batterie comprend un calculateur qui met en œuvre le procédé de gestion de batterie selon l'une des revendications précédentes.
10. Batterie selon la revendication précédente, caractérisée en ce qu'elle comprend un interrupteur série (13) disposé en série avec chaque accumulateur (A_i) de sorte à pouvoir déconnecter un accumulateur (A_i) du reste de la batterie par l'ouverture d'un interrupteur série (13) et en ce qu'elle comprend un interrupteur parallèle (14) disposé en parallèle avec chaque accumulateur (A_i) de sorte à pouvoir shunter un accumulateur (A_i) par la fermeture d'un interrupteur parallèle (14).
11. Batterie selon la revendication précédente, caractérisée en ce qu'elle comprend un circuit de commande des interrupteurs (13, 14), et/ou au moins un capteur de mesure de tension et/ou de courant et/ou de température relié par un moyen de communication au calculateur.
12. Système de gestion d'une batterie, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un calculateur qui met en œuvre le procédé de gestion d'une batterie selon l'une des revendications 1 à 8.
13. Support informatique lisible par une unité de gestion, caractérisé en ce qu'il comprend un programme informatique enregistré comprenant des moyens de codes de programme informatique de mise en œuvre du procédé de gestion de batterie selon l'une des revendications 1 à 8.

1/1

FIG.1

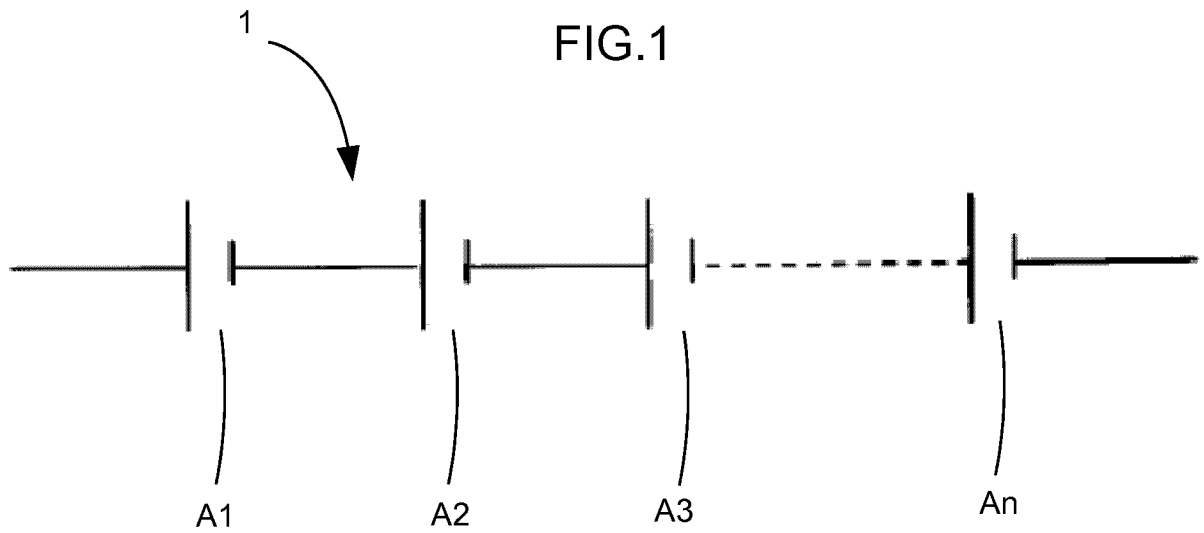
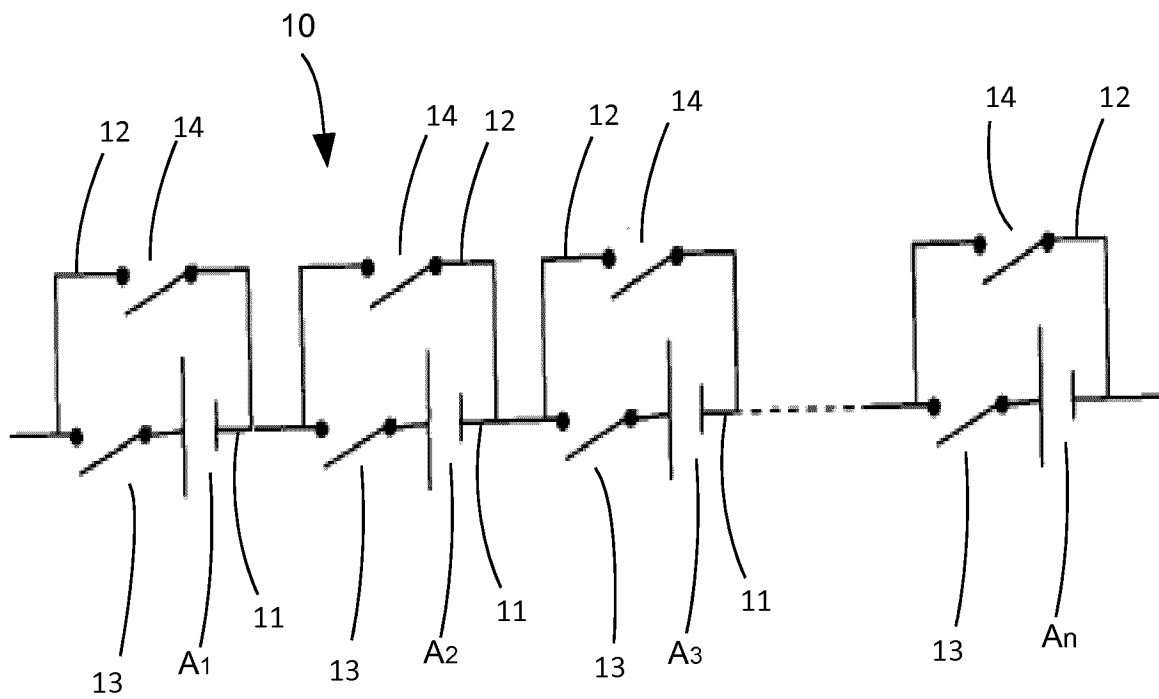


FIG.2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/061400

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. G01R31/36 H01M10/44 H01M10/48 H02J7/00
 ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01R H01M H02J

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2009/091349 A2 (LINEAR TECHN INC [US]; BRISEBOIS GLEN JAMES [US]) 23 July 2009 (2009-07-23) abstract page 5, paragraph [0022] - page 11, paragraph [0041]; figures 2-4 -----	1-13
X	WO 98/58271 A1 (PECO II INC [US]) 23 December 1998 (1998-12-23) abstract page 6, line 22 - page 29, line 12; figures 1-6 -----	1-13
A	US 2003/062874 A1 (FURUKAWA KIMHIKO [JP]) 3 April 2003 (2003-04-03) abstract page 4, paragraph [0056] - page 8, paragraph [0111]; figures 1-8 ----- -/-	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 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

30 July 2012

Date of mailing of the international search report

06/08/2012

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

Bergado Colina, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/061400

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 42 31 732 A1 (MENTZER ELECTRONIC GMBH [DE]) 24 March 1994 (1994-03-24) abstract column 3, line 24 - column 7, line 57; figures 1-3 -----	1-13
A	US 6 034 506 A (HALL JOHN C [US]) 7 March 2000 (2000-03-07) abstract column 2, line 46 - column 5, line 7; figures 1-4 -----	1-13
A	US 5 814 970 A (SCHMIDT HERIBERT [DE]) 29 September 1998 (1998-09-29) abstract column 3, line 14 - column 5, line 20; figures 1-3 -----	1-13
A	FR 2 947 112 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 24 December 2010 (2010-12-24) abstract page 6, line 12 - page 12, line 3; figures 1-9 -----	1-13
A	GB 2 337 166 A (FORD MOTOR CO [US]) 10 November 1999 (1999-11-10) abstract page 5, line 8 - page 7, line 26; figures 1, 2 -----	1-13
A	EP 2 053 717 A2 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 29 April 2009 (2009-04-29) abstract page 5, paragraph [0039] - page 12, paragraph [0100]; figures 1-25 -----	1-13
A	WO 2009/038564 A1 (UTC POWER CORP [US]; FREDETTE STEVEN J [US]) 26 March 2009 (2009-03-26) abstract page 8, line 23 - page 15, line 3; figures 1-4 -----	1-13
A	JP 2002 325370 A (DENSO CORP) 8 November 2002 (2002-11-08) abstract; figures 1-7 -----	1-13
A	US 2010/283473 A1 (VANDENSANDE GEERT [BE]) 11 November 2010 (2010-11-11) abstract page 3, paragraph [0024] - page 4, paragraph [0025]; figures 2A-2C -----	1-13
	-/--	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2012/061400

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2008/072859 A1 (ESAKA TOSHINORI [JP] ET AL) 27 March 2008 (2008-03-27) cited in the application abstract page 2, paragraph [0017] - page 4, paragraph [0033]; figures 1-5 -----	1-13
A	DE 10 2007 060329 A1 (KARLSRUHE FORSCHZENT [DE]) 2 July 2009 (2009-07-02) abstract page 5, paragraph [0028] - page 7, paragraph [0038]; figures 1-5 -----	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/061400

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2009091349 A2	23-07-2009	EP 2132855 A2 JP 2010524421 A KR 20100015998 A TW 200841035 A US 2010327806 A1 WO 2009091349 A2	16-12-2009 15-07-2010 12-02-2010 16-10-2008 30-12-2010 23-07-2009
WO 9858271 A1	23-12-1998	US 5886503 A WO 9858271 A1	23-03-1999 23-12-1998
US 2003062874 A1	03-04-2003	CN 1409455 A JP 3615507 B2 JP 2003111288 A US 2003062874 A1	09-04-2003 02-02-2005 11-04-2003 03-04-2003
DE 4231732 A1	24-03-1994	NONE	
US 6034506 A	07-03-2000	NONE	
US 5814970 A	29-09-1998	DE 4427077 C1 EP 0772785 A1 ES 2141943 T3 US 5814970 A WO 9604564 A1	21-03-1996 14-05-1997 01-04-2000 29-09-1998 15-02-1996
FR 2947112 A1	24-12-2010	NONE	
GB 2337166 A	10-11-1999	GB 2337166 A US 6064178 A	10-11-1999 16-05-2000
EP 2053717 A2	29-04-2009	EP 2053717 A2 JP 4587233 B2 JP 2009106062 A US 2009102422 A1	29-04-2009 24-11-2010 14-05-2009 23-04-2009
WO 2009038564 A1	26-03-2009	CN 101803102 A EP 2212966 A1 JP 2010541520 A US 2010171503 A1 WO 2009038564 A1	11-08-2010 04-08-2010 24-12-2010 08-07-2010 26-03-2009
JP 2002325370 A	08-11-2002	JP 4258133 B2 JP 2002325370 A	30-04-2009 08-11-2002
US 2010283473 A1	11-11-2010	CN 101888101 A TW 201104275 A US 2010283473 A1	17-11-2010 01-02-2011 11-11-2010
US 2008072859 A1	27-03-2008	CN 101091299 A EP 1869748 A1 JP 4622645 B2 JP 2006304394 A US 2008072859 A1 WO 2006112512 A1	19-12-2007 26-12-2007 02-02-2011 02-11-2006 27-03-2008 26-10-2006
DE 102007060329 A1	02-07-2009	DE 102007060329 A1 DE 202007018842 U1 WO 2009077040 A2	02-07-2009 02-07-2009 25-06-2009

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2012/061400

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2012/061400

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G01R31/36 H01M10/44 H01M10/48 H02J7/00 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) G01R H01M H02J		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2009/091349 A2 (LINEAR TECHN INC [US]; BRISEBOIS GLEN JAMES [US]) 23 juillet 2009 (2009-07-23) abrégé page 5, alinéa [0022] - page 11, alinéa [0041]; figures 2-4 -----	1-13
X	WO 98/58271 A1 (PECO II INC [US]) 23 décembre 1998 (1998-12-23) abrégé page 6, ligne 22 - page 29, ligne 12; figures 1-6 -----	1-13
A	US 2003/062874 A1 (FURUKAWA KIMIHIKO [JP]) 3 avril 2003 (2003-04-03) abrégé page 4, alinéa [0056] - page 8, alinéa [0111]; figures 1-8 ----- -/-	1-13
☒ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 30 juillet 2012		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 06/08/2012
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Bergado Colina, J

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 42 31 732 A1 (MENTZER ELECTRONIC GMBH [DE]) 24 mars 1994 (1994-03-24) abrégé colonne 3, ligne 24 - colonne 7, ligne 57; figures 1-3 -----	1-13
A	US 6 034 506 A (HALL JOHN C [US]) 7 mars 2000 (2000-03-07) abrégé colonne 2, ligne 46 - colonne 5, ligne 7; figures 1-4 -----	1-13
A	US 5 814 970 A (SCHMIDT HERIBERT [DE]) 29 septembre 1998 (1998-09-29) abrégé colonne 3, ligne 14 - colonne 5, ligne 20; figures 1-3 -----	1-13
A	FR 2 947 112 A1 (COMMISSARIAT ENERGIE ATOMIQUE [FR]) 24 décembre 2010 (2010-12-24) abrégé page 6, ligne 12 - page 12, ligne 3; figures 1-9 -----	1-13
A	GB 2 337 166 A (FORD MOTOR CO [US]) 10 novembre 1999 (1999-11-10) abrégé page 5, ligne 8 - page 7, ligne 26; figures 1, 2 -----	1-13
A	EP 2 053 717 A2 (HONDA MOTOR CO LTD [JP]) 29 avril 2009 (2009-04-29) abrégé page 5, alinéa [0039] - page 12, alinéa [0100]; figures 1-25 -----	1-13
A	WO 2009/038564 A1 (UTC POWER CORP [US]; FREDETTE STEVEN J [US]) 26 mars 2009 (2009-03-26) abrégé page 8, ligne 23 - page 15, ligne 3; figures 1-4 -----	1-13
A	JP 2002 325370 A (DENSO CORP) 8 novembre 2002 (2002-11-08) abrégé; figures 1-7 -----	1-13
A	US 2010/283473 A1 (VANDENSANDE GEERT [BE]) 11 novembre 2010 (2010-11-11) abrégé page 3, alinéa [0024] - page 4, alinéa [0025]; figures 2A-2C -----	1-13
	----- -/--	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2012/061400

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2008/072859 A1 (ESAKA TOSHINORI [JP] ET AL) 27 mars 2008 (2008-03-27) cité dans la demande abrégé page 2, alinéa [0017] - page 4, alinéa [0033]; figures 1-5 -----	1-13
A	DE 10 2007 060329 A1 (KARLSRUHE FORSCHZENT [DE]) 2 juillet 2009 (2009-07-02) abrégé page 5, alinéa [0028] - page 7, alinéa [0038]; figures 1-5 -----	1-13

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2012/061400

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2009091349	A2	23-07-2009	EP 2132855 A2	16-12-2009
			JP 2010524421 A	15-07-2010
			KR 20100015998 A	12-02-2010
			TW 200841035 A	16-10-2008
			US 2010327806 A1	30-12-2010
			WO 2009091349 A2	23-07-2009
WO 9858271	A1	23-12-1998	US 5886503 A	23-03-1999
			WO 9858271 A1	23-12-1998
US 2003062874	A1	03-04-2003	CN 1409455 A	09-04-2003
			JP 3615507 B2	02-02-2005
			JP 2003111288 A	11-04-2003
			US 2003062874 A1	03-04-2003
DE 4231732	A1	24-03-1994	AUCUN	
US 6034506	A	07-03-2000	AUCUN	
US 5814970	A	29-09-1998	DE 4427077 C1	21-03-1996
			EP 0772785 A1	14-05-1997
			ES 2141943 T3	01-04-2000
			US 5814970 A	29-09-1998
			WO 9604564 A1	15-02-1996
FR 2947112	A1	24-12-2010	AUCUN	
GB 2337166	A	10-11-1999	GB 2337166 A	10-11-1999
			US 6064178 A	16-05-2000
EP 2053717	A2	29-04-2009	EP 2053717 A2	29-04-2009
			JP 4587233 B2	24-11-2010
			JP 2009106062 A	14-05-2009
			US 2009102422 A1	23-04-2009
WO 2009038564	A1	26-03-2009	CN 101803102 A	11-08-2010
			EP 2212966 A1	04-08-2010
			JP 2010541520 A	24-12-2010
			US 2010171503 A1	08-07-2010
			WO 2009038564 A1	26-03-2009
JP 2002325370	A	08-11-2002	JP 4258133 B2	30-04-2009
			JP 2002325370 A	08-11-2002
US 2010283473	A1	11-11-2010	CN 101888101 A	17-11-2010
			TW 201104275 A	01-02-2011
			US 2010283473 A1	11-11-2010
US 2008072859	A1	27-03-2008	CN 101091299 A	19-12-2007
			EP 1869748 A1	26-12-2007
			JP 4622645 B2	02-02-2011
			JP 2006304394 A	02-11-2006
			US 2008072859 A1	27-03-2008
			WO 2006112512 A1	26-10-2006
DE 102007060329	A1	02-07-2009	DE 102007060329 A1	02-07-2009
			DE 202007018842 U1	02-07-2009
			WO 2009077040 A2	25-06-2009

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2012/061400

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
