

(12)

BREVET D'INVENTION

B1

(54) PROCÉDE DE GESTION D'UN ETAT DE CHARGE D'UNE BATTERIE LAISSEE AU REPOS.

(22) Date de dépôt : 20.12.17.

(30) Priorité :

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

(71) Demandeur(s) : COMMISSARIAT A L'ENERGIE
ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES —
FR.

(43) Date de mise à la disposition du public
de la demande : 21.06.19 Bulletin 19/25.

(45) Date de la mise à disposition du public du
brevet d'invention : 30.04.21 Bulletin 21/17.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

(72) Inventeur(s) : DELAILLE ARNAUD.

(73) Titulaire(s) : COMMISSARIAT A L'ENERGIE
ATOMIQUE ET AUX ENERGIES ALTERNATIVES.

(74) Mandataire(s) : CABINET CAMUS LEBKIRI Société
à responsabilité limitée.

FR 3 075 469 - B1



PROCÉDÉ DE GESTION D'UN ÉTAT DE CHARGE D'UNE BATTERIE LAISSÉE AU REPOS

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

La présente invention concerne un procédé de gestion d'un état de charge
5 d'une batterie laissée au repos.

ARRIÈRE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

Une alimentation sans interruption, également appelée UPS pour
« Uninterruptible Power Supply » en anglais, est un dispositif qui a pour fonction
d'alimenter une charge en énergie électrique lorsque l'alimentation principale de cette
10 charge est défaillante. Un tel dispositif procure une protection contre les coupures de
courant en fournissant de l'énergie électrique stockée par exemple dans une batterie
rechargeable.

Dans ce type d'application, la batterie a un fonctionnement dit « non cyclé »,
c'est-à-dire qu'elle n'est ni chargée ni déchargée pendant des périodes prolongées.
15 La batterie est laissée au repos. Cependant, en cas de coupure d'alimentation, la
batterie est censée prendre le relai pendant un certain temps.

La batterie est généralement maintenue à pleine charge. Or il est connu que
cette façon de procéder a pour conséquence de provoquer un vieillissement prématuré
et donc une perte de capacité de la batterie. Il est donc souvent nécessaire de devoir
20 remplacer la batterie pour que le dispositif soit toujours en mesure d'assurer son rôle.

Par ailleurs, le document US 2004/0066171 A1 décrit un procédé pour ajuster
l'état de charge d'une batterie équipant un appareil mobile tel qu'un téléphone
portable, un ordinateur portable ou un appareil photo numérique, en fonction de
l'emploi du temps de l'utilisateur de l'appareil. En particulier, la batterie est
25 complètement chargée lorsqu'il est prévu un besoin élevé d'autonomie. Inversement,
la batterie est placée dans un état de charge plus faible lorsqu'il est prévu de connecter
l'appareil à une source d'alimentation externe.

RÉSUMÉ DE L'INVENTION

Il ressort de ce qui précède qu'il existe un besoin de disposer d'une méthode permettant d'optimiser la charge d'une batterie pour qu'elle puisse remplir la fonction qui lui est assignée tout en limitant son vieillissement.

5 La présente invention vise à répondre à ce besoin en proposant un procédé de gestion d'un état de charge d'une batterie laissée au repos et subissant des pertes de capacité au cours du temps, le procédé de gestion étant caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes répétées périodiquement :

- déterminer les pertes de capacité subies par la batterie ;
- 10 – déterminer, en fonction des pertes de capacités subies par la batterie, une valeur cible de l'état de charge pour laquelle la batterie est en mesure de fournir au moins une quantité de charge prédéterminée ;
- ajuster l'état de charge de la batterie à la valeur cible.

Grâce au procédé de l'invention, la batterie présente un niveau de charge qui 15 permet à la batterie à la fois d'exécuter une certaine fonction pendant une durée prédéterminée et de prolonger sa durée de vie en n'étant pas maintenue à pleine charge.

Le procédé de gestion selon l'invention peut également comporter une ou plusieurs caractéristiques parmi les suivantes considérées individuellement ou selon 20 toutes les combinaisons techniquement possibles.

Selon un mode de mise en œuvre, les pertes de capacité subies par la batterie sont déterminées au cours d'un test de capacité comprenant les opérations suivantes :

- mesurer une quantité de charge résiduelle présente dans la batterie ;
- 25 – mesurer une capacité de décharge maximale de la batterie.

Selon un mode de mise en œuvre, la capacité de décharge maximale de la batterie est mesurée en effectuant successivement une première phase de décharge complète de la batterie, une phase de charge complète de la batterie puis une deuxième phase de décharge complète de la batterie, la quantité de charge résiduelle

de la batterie étant mesurée lors de la première phase de décharge complète de la batterie.

5 Selon un mode de mise en œuvre, la batterie présente un rendement faradique atteignant sensiblement 100%, la capacité de décharge maximale de la batterie étant mesurée en effectuant successivement une phase de décharge complète de la batterie puis une phase de charge complète de la batterie, la quantité de charge résiduelle de la batterie étant mesurée lors de la phase de décharge complète de la batterie.

10 Selon un mode de mise en œuvre, le procédé de gestion comporte en outre une étape consistant à vérifier si la batterie présente une capacité de décharge maximale supérieure ou égale à la quantité de charge prédéterminée.

Selon un mode de mise en œuvre, la valeur cible de l'état de charge correspond à une quantité de charge cible comprise entre 110 % et 150 % de la quantité de charge prédéterminée.

15 Selon un mode de mise en œuvre, les pertes de capacité comprennent des pertes réversibles dont une première partie est due à un courant de consommation délivré par la batterie, la première partie des pertes réversibles étant compensée entre deux étapes d'ajustement de l'état de charge successives.

20 Selon un mode de mise en œuvre, la compensation de la première partie des pertes réversibles est prise en compte au cours de l'étape de détermination des pertes de capacités.

Selon un mode de mise en œuvre, le procédé de gestion comporte en outre une étape de mesure d'une température de fonctionnement de la batterie, une capacité de décharge instantanée de la batterie étant déterminée en fonction de la température de fonctionnement de la batterie.

25 Selon un mode de mise en œuvre, la valeur cible de l'état de charge est modifiée en fonction de la capacité de décharge instantanée.

BRÈVE DESCRIPTION DES FIGURES

L'invention et ses différentes applications seront mieux comprises à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent, parmi lesquelles :

- la figure 1 est une représentation fonctionnelle d'un procédé de gestion d'un état de charge d'une batterie, selon un mode de mise en œuvre de l'invention ;
- la figure 2 représente schématiquement l'état de la batterie au cours de différentes étapes du procédé de la figure 1.

Les figures ne sont présentées qu'à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention.

Pour plus de clarté, les éléments identiques ou similaires sont repérés par des signes de référence identiques sur toutes les figures.

DESCRIPTION DETAILLÉE DE MODES DE MISE EN ŒUVRE DE L'INVENTION

Une batterie est un dispositif de stockage d'énergie électrique qui peut être notamment caractérisée par deux paramètres, à savoir un état de santé, également appelé SOH pour « State Of Health » en anglais, et un état de charge, également appelé SOC pour « State Of Charge » en anglais.

L'état de santé est exprimé en pourcentage et correspond au rapport entre la capacité de décharge maximale et la capacité nominale de la batterie. La capacité de décharge maximale représente la quantité de charge que la batterie peut fournir lorsqu'elle est complètement chargée. La capacité nominale est la capacité de décharge maximale initiale de la batterie, c'est-à-dire lorsque la batterie est neuve. Plus la capacité de décharge maximale est proche de la capacité nominale, meilleur est l'état de santé de la batterie.

L'état de charge est exprimé en pourcentage et correspond au rapport entre la quantité de charge stockée dans la batterie à un instant donné et la capacité de décharge maximale de la batterie à cet instant.

Un mode de mise en œuvre d'un procédé de gestion de l'état de charge d'une batterie selon l'invention va maintenant être décrit en référence aux figures 1 et 2.

Dans le contexte de l'invention, la batterie 2 est laissée au repos pendant une durée prolongée, en particulier dans un état de charge non nul. Autrement dit, pendant cette durée, la batterie 2 n'est pas utilisée pour fournir de l'énergie électrique. Toutefois, la batterie 2 est destinée à délivrer une quantité d'énergie électrique prédéterminée pour permettre à un dispositif électrique d'exécuter une fonction pendant un certain temps. Par exemple, le dispositif électrique équipé de la batterie peut être une alimentation sans interruption, également appelée UPS pour « Uninterruptible Power Supplies » en anglais, consistant à délivrer du courant en cas de défaillance du système d'alimentation principal. Un autre exemple est celui d'une batterie d'un bloc autonome d'éclairage de sécurité (BAES), consistant à alimenter un système d'éclairage en cas de coupure d'électricité pour indiquer une sortie de secours. On peut également citer à titre d'exemple, toujours non limitatif, le cas d'une batterie d'un vélo à assistance électrique ou encore d'un outillage électroportatif, non utilisée parfois sur des périodes prolongées, mais pouvant être conservée avantagement à un état de charge non nul pour dépanner en cas de besoin immédiat.

On entend par « durée prolongée » une durée au cours de laquelle la batterie 2 subie des pertes de capacité qui peuvent être quantifiées, les pertes de capacités étant par exemple supérieures à 1% de l'état de charge de la batterie 2. Il est à noter que les pertes de capacité dépendent des conditions de stockage de la batterie 2, et en particulier de la température, de l'état de charge, et de l'état de santé de la batterie 2.

En fonction du type d'application, la batterie 2 peut être une batterie lithium-ion (Li-ion), une batterie nickel-hydrure métallique (NiMH), une batterie au plomb, une batterie sodium-ion, une batterie sodium-chlorure de nickel, ou tout autre batterie adaptée.

Le procédé de gestion 100 comporte une première étape 110 de détermination des pertes de capacité subies par la batterie 2. Ces pertes de capacités peuvent être classées en deux catégories, à savoir les pertes irréversibles et les pertes réversibles.

Les pertes de capacité irréversibles correspondent à une diminution de la capacité de décharge maximale de la batterie 2. En d'autres termes, il s'agit de pertes définitives d'autonomie qui ne peuvent pas être recouvrées en rechargeant la

batterie 2. Les pertes irréversibles sont dues au vieillissement de la batterie 2 et elles peuvent être suivies à travers le paramètre d'état de santé de la batterie 2.

Inversement, les pertes de capacité réversibles correspondent à une diminution de la quantité de charge stockée dans la batterie 2. Les pertes réversibles peuvent donc être recouvrées en rechargeant la batterie 2. Les pertes réversibles peuvent être suivies à travers le paramètre d'état de charge de la batterie 2. Les pertes réversibles comportent une première part appelée « autodécharge » et une deuxième part correspondant à une consommation tirée de la batterie 2.

L'autodécharge est due à des réactions électrochimiques parasites qui entraînent une diminution de l'état de charge de la batterie 2, même lorsque cette dernière n'est pas sollicitée. L'autodécharge peut également être provoquée par un transfert d'électrons d'une électrode à l'autre dû à des défauts de fabrication et/ou à la conductivité électronique de l'électrolyte.

La valeur de l'autodécharge dépend de l'état de charge et de la température de la batterie 2. À titre d'exemple, l'état de charge d'une batterie lithium-ion à une température de 30° diminue d'environ 4%, respectivement 8%, par mois lorsque l'état de charge initial est de l'ordre de 30 à 40%, respectivement 100%. Lorsque la température de la batterie lithium-ion est de 45°, la diminution de l'état de charge passe à environ 8%, respectivement 25%, pour un état de charge initial de l'ordre de 30 à 40%, respectivement 100%

La consommation tirée de la batterie 2 peut être due à un courant de fuite, à un courant alimentant un dispositif de gestion électronique de la batterie 2, également appelé BMS pour « Battery Management System » en anglais, et/ou à un courant utilisé dans le cadre d'une gestion thermique de la batterie 2. La gestion thermique consiste à refroidir ou à réchauffer la batterie dans le but de limiter son vieillissement.

Le procédé de gestion 100 comporte également une deuxième étape 120 de détermination d'une valeur cible SOC_{cible} pour l'état de charge de la batterie 2, en fonction notamment des pertes de capacité subies par la batterie 2. La valeur cible SOC_{cible} est définie de manière à ce que la batterie comporte une quantité de charge cible Q_{cible} au moins égale à une quantité de charge minimale Q_{min} nécessaire pour exécuter pendant la durée souhaitée la fonction du dispositif électrique associé à la

batterie 2. La valeur cible SOC_{cible} de l'état de charge peut être défini par l'équation suivante :

$$SOC_{cible} = \frac{Q_{cible}}{Q_{max}}$$

où Q_{max} est la capacité de décharge maximale de la batterie 2.

5 Au cours d'une troisième étape 130 du procédé de gestion 100, l'état de charge de la batterie 2 est ajusté à la valeur cible SOC_{cible} . Cette étape ainsi que la première étape 110 de détermination des pertes de capacité et la deuxième étape 120 de détermination de la valeur cible SOC_{cible} de l'état de charge sont répétées périodiquement. Ainsi, grâce à l'invention, la charge de la batterie 2 est mise à un
10 niveau suffisant pour permettre d'exécuter la fonction prévue. La batterie 2 n'est donc pas maintenue en permanence à sa pleine charge, ce qui augmente sa durée de vie.

 Pour donner un ordre d'idées de la période T de répétition des étapes 110, 120, 130 du procédé de gestion 100, on citera l'exemple des blocs autonomes d'éclairage de sécurité (BAES) pour lesquels l'état des batteries est vérifié environ tous les trois
15 mois. Il est bien entendu que cette valeur est donnée à titre indicatif et que la période T avec laquelle les étapes 110, 120, 130 sont répétées peut prendre n'importe quelle valeur adaptée au contexte de mise en œuvre de l'invention.

 Avantageusement, la quantité de charge cible Q_{cible} est définie supérieure à la quantité de charge minimale Q_{min} afin de tenir compte des pertes de capacité
20 survenant entre deux étapes 130 d'ajustement de l'état de charge successives. En d'autres termes, il est prévu une marge de sécurité lors du calcul de la quantité de charge cible Q_{cible} . Il est ainsi possible de s'assurer que la batterie 2 est toujours en mesure de remplir son rôle. La quantité de charge cible Q_{cible} est par exemple comprise entre 110 % et 150 % de la quantité de charge minimale Q_{min} .

25 L'étape 110 de détermination des pertes de capacité consiste par exemple en un test de capacité 110. Au début du test de capacité 110 d'indice i, où i est un entier strictement positif, la batterie 2 comporte une quantité de charge résiduelle $Q_{Rés_i}$. Le test de capacité 110 comporte une première opération 111 au cours de laquelle la quantité de charge résiduelle $Q_{Rés_j}$ stockée dans la batterie 2 est mesurée, par

exemple en intégrant le courant fourni par la batterie 2 pendant une première phase de décharge complète. Il est ainsi possible de déterminer les pertes de charges subies par la batterie 2 depuis la dernière mise à niveau de l'état de charge à la valeur cible SOC_{Cible_i-1} . Les pertes de capacité réversibles $\Delta Q_{R\acute{e}v_i}$ peuvent être définies par

5 l'équation suivante :

$$\Delta Q_{R\acute{e}v_i} = Q_{Cible} - Q_{R\acute{e}s_i}$$

Après la mesure de la quantité de charge résiduelle $Q_{R\acute{e}s_i}$, la capacité de décharge maximale Q_{max_i} de la batterie 2 est également mesurée au cours d'une deuxième opération 112. Pour ce faire, la batterie 2 est par exemple complètement
10 chargée puis complètement déchargée. Au cours de cette deuxième phase de décharge complète, la capacité de décharge maximale Q_{max_i} peut être mesurée en intégrant le courant fourni par la batterie 2.

Selon un autre mode de mise en œuvre, lorsque la batterie 2 présente un rendement faradique sensiblement égal à 100%, la capacité de décharge maximale
15 Q_{max_i} de la batterie 2 peut être mesurée directement pendant la phase de charge complète qui suit la première phase de décharge complète qui permet de mesurer la quantité de charge résiduelle $Q_{R\acute{e}s_i}$. Ainsi, la mesure de la capacité de décharge maximale Q_{max_i} est réalisée plus rapidement, ce qui réduit le temps pendant lequel la batterie 2 n'assure plus sa fonction.

20 Dans l'ensemble de la description et dans les revendications, on entend par « rendement faradique sensiblement égal à 100% » un rendement faradique supérieure ou égal à 99 %. Dans ce cas, la quantité de charge chargée dans la batterie 2 est considérée équivalente à la quantité de charge délivrée. C'est le cas par exemple pour les batteries lithium-ion.

25 Avantageusement, le procédé de gestion 100 comporte une quatrième étape 140 de vérification de l'aptitude de la batterie 2 à stocker la quantité de charge cible Q_{cible} . Autrement dit, on vérifie si la capacité de décharge maximale Q_{max_i} , qui est égale à la capacité nominale de la batterie 2 moins l'ensemble des pertes de capacité irréversibles ΔQ_{Irr_i} , est supérieure ou égale à la quantité de charge cible
30 Q_{cible} . Si ce n'est pas le cas, la batterie 2 est à remplacer. Cette étape revient à

surveiller l'état de santé SOH_i de la batterie 2 qui peut être défini par l'équation suivante :

$$SOH_i = \frac{Q_{\max_i}}{Q_0}$$

où Q_0 est la capacité nominale de la batterie 2.

- 5 Avantageusement, cette quatrième étape 140 de vérification est également effectuée périodiquement, de préférence avec la même période que les première, deuxième et troisième étapes 110, 120, 130 du procédé de gestion 100.

10 Comme décrit précédemment, les pertes de capacité comportent une part liée à un courant de consommation fourni par la batterie 2. Lorsque l'on ne fait pas de gestion thermique de la batterie 2, le courant de consommation peut être considéré comme constant. Dans ce cas, la part $\Delta Q_{\text{Rév_conso}}$ des pertes de capacité liée à ce courant de consommation I_{conso} a un comportement linéaire dans le temps t et peut être définie par l'équation suivante :

$$\Delta Q_{\text{Rév_conso}} = I_{\text{conso}} \cdot t$$

- 15 Avantageusement, les pertes de capacité $\Delta Q_{\text{Rév_conso}}$ dues à la consommation peuvent être compensées entre deux étapes 130 successives d'ajustement de l'état de charge. Ainsi, il est possible de réduire la valeur de la quantité de charge cible Q_{Cible} pour qu'elle se rapproche de la valeur de la quantité de charge minimale Q_{min} que la batterie 2 doit stockée. Cela permet d'optimiser davantage la gestion de l'état de charge de la batterie 2.

25 En pratique, les pertes de capacités liées à la consommation sont généralement relativement faibles, le courant de consommation étant de l'ordre du micro-ampère. Il peut donc être difficile de compenser ces pertes de capacité au moyen d'un courant de charge constant qui devrait être sensiblement égal au courant de consommation. Dans ce cas, la compensation de telles pertes peut s'effectuer ponctuellement et en plusieurs fois entre deux étapes 130 successives d'ajustement de l'état de charge. Le courant de charge est alors plus élevé et donc plus facile à fournir à la batterie 2.

Avantageusement, les modifications de l'état de charge de la batterie 2 qui ont lieu entre les étapes 130 d'ajustement de l'état de charge à la valeur cible SOC_{Cible} sont intégrées au fur et à mesure de manière à ne pas altérer le calcul des pertes de capacités.

5 Selon une variante de mise en œuvre, la température de fonctionnement de la batterie 2, lorsqu'elle est au repos, est mesurée. Il est ainsi possible de déterminer la capacité instantanée de la batterie 2, par exemple à partir d'abaques donnant la capacité de la batterie 2 en fonction du courant de décharge et de la température. La valeur cible SOC_{Cible} de l'état de charge peut alors être modifiée en fonction de la valeur
10 de cette capacité instantanée pour que la fonction de la batterie 2 soit toujours assurée. A titre d'exemple, cela consiste à recharger la batterie 2 lorsque la température de fonctionnement diminue et à décharger la batterie lorsque la température de fonctionnement augmente.

15 Naturellement, l'invention n'est pas limitée aux modes de mise en œuvres décrits en référence aux figures et des variantes pourraient être envisagées sans sortir du cadre de l'invention.

Revendications

1. Procédé de gestion (100) d'un état de charge d'une batterie (2) laissée au repos et subissant des pertes de capacité au cours du temps, le procédé de gestion étant caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes répétées périodiquement :
 - 5 – (110) déterminer les pertes de capacité subies par la batterie (2) ;
 - (120) déterminer, en fonction des pertes de capacités subies par la batterie (2), une valeur cible (SOC_{Cible}) de l'état de charge, la valeur cible (SOC_{Cible}) de l'état de charge étant strictement inférieure à 100 % et déterminée de manière à ce que la batterie (2) comporte une quantité de charge cible (Q_{Cible}) au moins égale
 - 10 à une quantité de charge minimale (Q_{min}) nécessaire pour exécuter la fonction d'un dispositif électrique associé à la batterie pendant une durée prédéterminée ;
 - (130) ajuster l'état de charge de la batterie (2) à la valeur cible (SOC_{Cible}).
2. Procédé de gestion (100) selon la revendication 1, caractérisé en ce que les
 - 15 pertes de capacité subies par la batterie (2) sont déterminées au cours d'un test de capacité (110) comprenant les opérations suivantes :
 - (111) mesurer une quantité de charge résiduelle ($Q_{Rés}$) présente dans la batterie (2) ;
 - (112) mesurer une capacité de décharge maximale (Q_{max}) de la batterie (2).
- 20 3. Procédé de gestion (100) selon la revendication 2, caractérisé en ce que la capacité de décharge maximale (Q_{max}) de la batterie (2) est mesurée en effectuant successivement une première phase de décharge complète de la batterie (2), une phase de charge complète de la batterie (2) puis une deuxième phase de décharge complète de la batterie (2), la quantité de charge résiduelle ($Q_{Rés}$) de la batterie
 - 25 (2) étant mesurée lors de la première phase de décharge complète de la batterie (2).
4. Procédé de gestion (100) selon la revendication 2, caractérisé en ce que la batterie (2) présente un rendement faradique atteignant sensiblement 100%, la capacité de décharge maximale (Q_{max}) de la batterie (2) étant mesurée en effectuant successivement une phase de décharge complète de la batterie (2) puis une phase de

charge complète de la batterie (2), la quantité de charge résiduelle ($Q_{\text{Rés}}$) de la batterie (2) étant mesurée lors de la phase de décharge complète de la batterie (2).

5. Procédé de gestion (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une étape (140) consistant à vérifier si la
5 batterie (2) présente une capacité de décharge maximale (Q_{max}) supérieure ou égale à la quantité de charge prédéterminée (Q_{min}).

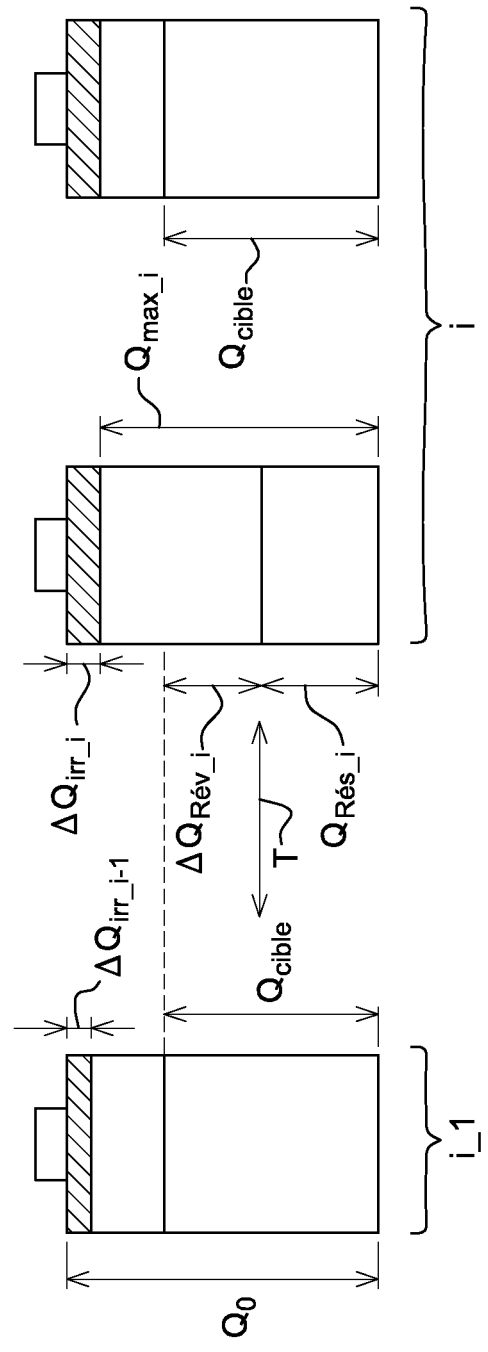
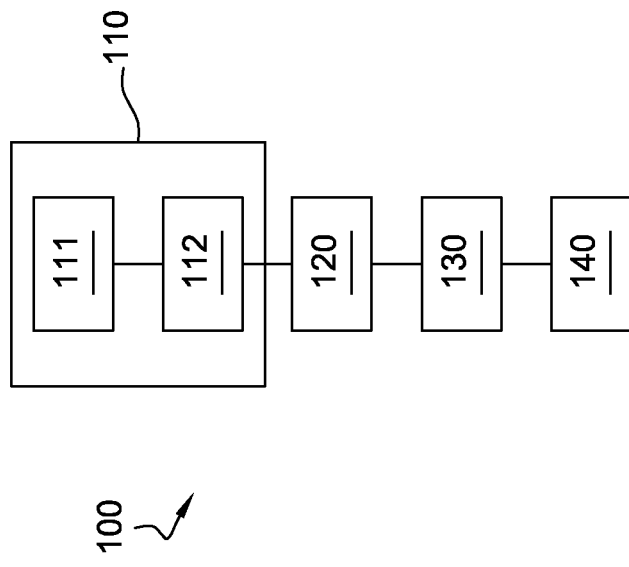
6. Procédé de gestion (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que la valeur cible ($\text{SOC}_{\text{Cible}}$) de l'état de charge correspond une
10 quantité de charge cible (Q_{Cible}) comprise entre 110 % et 150 % de la quantité de charge prédéterminée (Q_{min}).

7. Procédé de gestion (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les pertes de capacité comprennent des pertes réversibles dont
une première partie est due à un courant de consommation délivré par la batterie (2), la première partie des pertes réversibles étant compensée entre deux étapes (130)
15 d'ajustement de l'état de charge successives.

8. Procédé de gestion (100) selon la revendication 7, caractérisé en ce que la compensation de la première partie des pertes réversibles est prise en compte au
cours de l'étape (110) de détermination des pertes de capacités.

9. Procédé de gestion (100) selon l'une quelconque des revendications 1 à 8,
20 caractérisé en ce qu'il comporte en outre une étape de mesure d'une température de fonctionnement de la batterie (2), une capacité de décharge instantanée de la batterie (2) étant déterminée en fonction de la température de fonctionnement de la batterie (2).

10. Procédé de gestion (100) selon la revendication 10, caractérisé en ce que la
25 valeur cible ($\text{SOC}_{\text{Cible}}$) de l'état de charge est modifiée en fonction de la capacité de décharge instantanée.



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

☒ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

**1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN
CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION**

US 6 664 764 B1 (ODAOHHARA SHIGEFUMI [JP]) 16 décembre 2003 (2003-12-16)

US 2004/066171 A1 (MORI IICHIRO [JP]) 8 avril 2004 (2004-04-08)

**2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN
TECHNOLOGIQUE GENERAL**

NEANT

**3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND
DE LA VALIDITE DES PRIORITES**

NEANT