



(51) Classification internationale des brevets :

H01M 10/44 (2006.01) H01M 10/615 (2014.01)
B60L 11/18 (2006.01) H01M 10/625 (2014.01)
H01M 10/613 (2014.01) H01M 10/633 (2014.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2014/050199

(22) Date de dépôt international :

4 février 2014 (04.02.2014)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1351335 15 février 2013 (15.02.2013) FR

(71) Déposant : RENAULT S.A.S [FR/FR]; 13-15 quai Le Gallo, F-92100 Boulogne-Billancourt (FR).

(72) Inventeurs : MARCHAL, Caroline; 1B avenue du Pas du Lac, F-78180 Montigny-le Bretonneux (FR). RECOUVREUR, Philippe; 59 bis avenue Henri Ginoux, F-92120 Montrouge (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, BN, 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, IR, IS, JP, KE, KG, 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, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

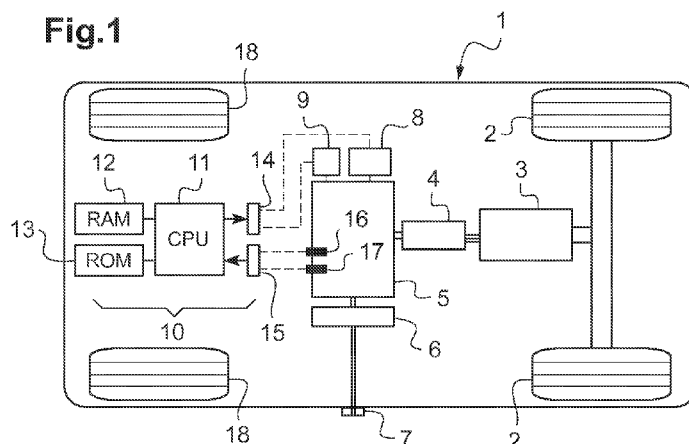
Publiée :

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

(54) Title : METHOD OF REGULATING THE TEMPERATURE OF AN ACCUMULATOR BATTERY

(54) Titre : PROCEDE DE REGULATION DE LA TEMPERATURE D'UNE BATTERIE D'ACCUMULATEURS

Fig.1



(57) Abstract : The invention relates to a method of regulating the temperature of an accumulator battery (5) in the course of charging or discharging. According to the invention, there is provision for steps consisting in: a) acquiring a state of charge relating to the level of charge of said accumulator battery, b) measuring values of the temperature of said accumulator battery at a first state of charge and at a second state of charge which is different, c) estimating, as a function of the values of the temperature measured in step b), the value of the temperature of said accumulator battery at a future third state of charge, and d) commanding means of control (8, 9) of the temperature of said accumulator battery as a function of the value of the temperature estimated in step c).

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



L'invention concerne une méthode de régulation de la température d'une batterie d'accumulateurs (5) en cours de charge ou de décharge. Selon l'invention, il est prévu des étapes consistant à: a) acquérir un état de charge relatif au niveau de charge de ladite batterie d'accumulateurs, b) mesurer des valeurs de la température de ladite batterie d'accumulateurs à un premier état de charge et à un second état de charge différent, c) estimer, en fonction des valeurs de la température mesurées à l'étape b), la valeur de la température de ladite batterie d'accumulateurs à un futur troisième état de charge, et d) piloter des moyens de contrôle (8, 9) de la température de ladite batterie d'accumulateurs en fonction de la valeur de la température estimée à l'étape c).

PROCEDE DE REGULATION DE LA TEMPERATURE D'UNE BATTERIE D'ACCUMULATEURS

DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

5 La présente invention concerne de manière générale les batteries d'accumulateurs.

Elle concerne plus particulièrement une méthode de régulation de la température d'une batterie d'accumulateurs en cours de charge ou de décharge.

Elle concerne également un véhicule automobile comportant une batterie d'accumulateurs, un chargeur pour charger ladite batterie d'accumulateurs, un
10 moteur électrique alimenté par ladite batterie d'accumulateurs, un moyen d'acquisition d'un état de charge de ladite batterie d'accumulateurs, un moyen de mesure de la température de ladite batterie d'accumulateurs, et des moyens de contrôle de la température de ladite batterie d'accumulateurs.

15 ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

On connaît du document US2011/0316486 un véhicule automobile du type précité.

Dans un tel véhicule, on cherche généralement à charger la batterie d'accumulateurs dans une plage de températures nominale, à l'intérieur de
20 laquelle les performances de charge de la batterie d'accumulateurs sont optimales.

En dessous de cette plage de températures, la charge de la batterie est en effet plus longue et incomplète. La batterie présente en outre une autonomie plus faible et des performances réduites.

25 Au-dessus de cette plage de températures, toute charge ou décharge de la batterie d'accumulateurs a un effet négatif sur la durée de vie de cette batterie.

Dans le document précité, il est alors prévu, exclusivement pendant la charge de la batterie d'accumulateurs, de réchauffer ou de refroidir cette batterie grâce à des moyens de contrôle de température, de telle sorte que la température
30 de la batterie reste confinée à l'intérieur de cette plage de températures nominale.

Si cette solution s'avère efficace, elle provoque toutefois une consommation électrique excessive pour alimenter les moyens de contrôle de température. Elle est donc difficilement applicable lorsque la batterie se décharge

pour alimenter en courant le moteur électrique. De plus, elle ne permet pas d'adapter le contrôle en température au comportement du conducteur, le phénomène d'échauffement étant accentué en cas de conduite sévère.

OBJET DE L'INVENTION

5 Afin de remédier à l'inconvénient précité de l'état de la technique, la présente invention propose d'adapter l'alimentation électrique des moyens de contrôle de température en fonction des conditions rencontrées, sur le principe d'un apprentissage, notamment l'apprentissage du profil de conduite de l'utilisateur.

10 Plus particulièrement, on propose selon l'invention une méthode de régulation telle que définie dans l'introduction, dans laquelle il est prévu des étapes consistant à :

a) acquérir des valeurs successives d'un état de charge qui est relatif au niveau de charge de ladite batterie d'accumulateurs,

15 b) mesurer deux valeurs de la température de ladite batterie d'accumulateurs lorsque ledit état de charge prend successivement une première valeur et une seconde valeur,

c) estimer, en fonction des valeurs de la température mesurées à l'étape b), la valeur de la température de ladite batterie d'accumulateurs lorsque ledit état de charge aura atteint une troisième valeur, et

20 d) piloter des moyens de contrôle de la température de ladite batterie d'accumulateurs en fonction de la valeur de la température estimée à l'étape c).

Ainsi, grâce à l'invention, il est possible de mesurer les fluctuations de la température de la batterie d'accumulateurs lorsque l'état de charge varie entre ses première et seconde valeurs, d'en déduire une probable fluctuation de

25 température de la batterie lorsque l'état de charge variera entre ses seconde et troisième valeurs, et de piloter les moyens de contrôle au plus juste, en réduisant ainsi la consommation électrique de ces moyens de contrôle.

L'invention permet par ailleurs de s'assurer de manière plus sûre que la

30 température de la batterie d'accumulateurs reste dans sa plage nominale.

D'autres caractéristiques avantageuses et non limitatives de la méthode de régulation conforme à l'invention sont les suivantes :

- ladite étape a) est réalisée en continue ou est répétée à intervalles de temps réguliers et réduits ;
 - les étapes b) à d) sont répétées en boucle ;
 - lesdites première, seconde et troisième valeurs de l'état de charge sont
- 5 prédéterminées ;
- l'une au moins desdites première, seconde et troisième valeurs de l'état de charge est déterminée en fonction de la valeur de l'état de charge de la batterie d'accumulateurs en début de charge ou de décharge ;
 - l'étape c) est réalisée à l'aide d'une fonction mathématique affine qui
- 10 associe, à chaque état de charge, une température correspondante ;
- à l'étape d), lesdits moyens de contrôle sont pilotés de telle manière que la température de la batterie d'accumulateurs atteigne une valeur cible ;
 - ladite valeur cible est prédéterminée ; ou
 - ladite valeur cible est déterminée en fonction de l'un et/ou l'autre des
- 15 paramètres suivants : la température extérieure, la première seconde ou troisième valeur dudit état de charge, une information selon laquelle la batterie d'accumulateurs est en charge ou en décharge, la durée de décharge moyenne de ladite batterie d'accumulateurs, la durée de charge moyenne de ladite batterie d'accumulateurs.
- 20 L'invention propose également un véhicule automobile tel que défini en introduction, comportant en outre une unité de pilotage desdits moyens de contrôle, adaptée en mettre en œuvre un procédé de régulation tel que précité.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN EXEMPLE DE REALISATION

La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à

25 titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

Sur les dessins annexés :

- la figure 1 est une vue schématique d'un véhicule automobile selon l'invention, et
- 30 - la figure 2 est un graphique illustrant l'évolution de la température d'une batterie d'accumulateurs du véhicule automobile de la figure 1, en fonction de l'état de charge de cette batterie d'accumulateurs, lors d'une décharge de cette

batterie.

Sur la figure 1, on a représenté très schématiquement un véhicule automobile 1 qui comporte deux roues motrices 2 et deux roues non-motrices 18.

Il s'agit ici d'un véhicule électrique. En variante, il pourrait également
5 s'agir d'un véhicule hybride.

Le véhicule automobile 1 représenté sur la figure 1 comporte donc un moteur électrique 3 permettant d'entraîner les deux roues motrices 2 en rotation.

Il comporte également une batterie d'accumulateurs 5 qui permet d'alimenter ce moteur électrique 3 en courant, via un onduleur 4. Classiquement,
10 cet onduleur 4 est conçu pour transformer le courant continu débité par la batterie d'accumulateurs 5 en un courant triphasé.

Le véhicule automobile 1 comporte aussi un chargeur 6 équipé d'une prise de courant 7 qui est accessible à l'utilisateur pour y brancher une fiche électrique connectée à un réseau électrique extérieur. Ce chargeur 6 est alors
15 prévu pour réguler le courant issu du réseau électrique extérieur afin de charger au mieux la batterie d'accumulateurs 5.

Le véhicule automobile 1 comporte par ailleurs des moyens de contrôle 8, 9 de la température T de la batterie d'accumulateurs 5.

Tels que représentés sur la figure 1, ces moyens de contrôle comportent
20 notamment un moyen de réchauffement 8 et un moyen de refroidissement 9 de la batterie d'accumulateurs 5. Ces moyens de réchauffement 8 et de refroidissement 9 peuvent être distincts (en se présentant par exemple sous la forme d'une résistance électrique et d'un ventilateur électrique) ou être confondus (en se présentant par exemple sous la forme d'une cellule Peltier).

Ces moyens de réchauffement 8 et de refroidissement 9 nécessitent quoi
25 qu'il en soit de l'énergie pour fonctionner. Cette énergie est issue, directement ou indirectement, de la batterie d'accumulateurs 5, si bien qu'il convient de l'économiser au mieux pour accroître l'autonomie du véhicule automobile 1 (en particulier lorsque la batterie d'accumulateurs se décharge pour alimenter en
30 courant le moteur électrique). C'est d'ailleurs l'objet de la présente invention.

Le véhicule automobile 1 comporte à cet effet un moyen de mesure 17 de la température T de cette batterie d'accumulateurs 5 et un moyen d'acquisition

16 d'un état de charge EdC de la batterie d'accumulateurs 5.

Le moyen de mesure 17 peut classiquement se présenter sous la forme d'une sonde de température implantée à l'intérieur de la batterie d'accumulateurs 5.

5 Le moyen d'acquisition 16 est quant à lui prévu pour déterminer le niveau de charge de la batterie d'accumulateurs. Il acquiert ici un état de charge qui s'exprime en pourcentage.

Cet état de charge EdC est considéré égal à 100% lorsque le niveau de charge de la batterie d'accumulateurs est maximum. Il décroît lorsque la batterie d'accumulateurs 5 alimente le moteur électrique 3 en courant. Il croît lorsque la batterie d'accumulateurs 5 est alimentée par le chargeur 6.

Pour piloter ses différents organes, le véhicule automobile 1 comporte un calculateur 10 qui comprend un processeur 11 (CPU), une mémoire vive 12 (RAM), une mémoire morte 13 (ROM) et différentes interfaces d'entrée 15 et de sortie 14.

Grâce à ses interfaces d'entrée 15, le calculateur 10 est adapté à recevoir des signaux d'entrée provenant des moyens de mesure 17 et d'acquisition 16. Il est ainsi adapté à acquérir la température T et l'état de charge EdC de la batterie d'accumulateurs 5.

Grâce à un logiciel installé dans sa mémoire morte 13, le calculateur 10 est adapté à calculer, pour chaque condition de fonctionnement du véhicule automobile 1, des consignes de pilotage des moyens de réchauffement 8 et de refroidissement 9.

25 Enfin, grâce à ses interfaces de sortie 14, le calculateur 10 est adapté à transmettre ces consignes de pilotage aux moyens de réchauffement 8 et de refroidissement 9 afin de réguler au mieux la température de la batterie d'accumulateurs 5.

Selon une caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention, le calculateur 10 est adapté à mettre en œuvre une méthode de régulation de la température T de la batterie d'accumulateurs 5 qui comprend des étapes consistant à :

a) acquérir les valeurs EdC_{60} , EdC_{70} successives de l'état de charge EdC ,

b) mesurer deux valeurs de la température T de la batterie d'accumulateurs 5, dont une première valeur T_{70} lorsque l'état de charge atteint une première valeur EdC_{70} puis une seconde valeur T_{60} lorsque l'état de charge atteint une seconde valeur EdC_{60} ,

c) estimer, en fonction des valeurs T_{60} , T_{70} mesurées à l'étape b), la valeur T_{est} de la température T de la batterie d'accumulateurs 5 lorsque l'état de charge EdC aura atteint une troisième valeur EdC_{50} , et

d) piloter les moyens de réchauffement 8 et de refroidissement 9 en fonction de la valeur T_{est} estimée à l'étape c).

Dans la suite de cet exposé, on pourra décrire plus en détail chacune de ces étapes a) à d), en référence à la figure 2.

Sur cette figure 2, on a en effet représenté, en trait continu, l'évolution de la température T de la batterie d'accumulateurs 5 en fonction de l'état de charge EdC , lorsque la batterie d'accumulateurs 5 alimente le moteur électrique 3 et se décharge en conséquence.

L'étape a) d'acquisition de valeurs successives de l'état de charge EdC est préférentiellement réalisée en continue, à l'aide du moyen d'acquisition 16.

Elle pourrait bien entendu être réalisée à intervalles de temps réguliers, pour autant que cet intervalle de temps soit réduit. Cet intervalle de temps sera alors préférentiellement inférieur ou égal à 5 minutes.

Selon l'exemple représenté sur la figure 2, on observe que la valeur EdC_{ini} de l'état de charge EdC au démarrage du véhicule automobile est d'environ 75 %. La valeur de l'état de charge EdC décroît ensuite progressivement jusqu'à 50%.

On observe également sur cette figure que la température T croît lorsque la batterie d'accumulateurs 5 se décharge.

L'étape b) consiste alors, lorsque l'état de charge EdC atteint la première valeur EdC_{70} , à mesurer la première valeur T_{70} de la température T de la batterie d'accumulateurs 5 puis, lorsque l'état de charge EdC atteint la seconde valeur EdC_{60} , à mesurer la seconde valeur T_{60} de la température T de la batterie

d'accumulateurs 5.

Dans l'exemple représenté sur la figure 2, les valeurs EdC_{60} , EdC_{70} de l'état de charge EdC auxquelles on mesure la température T de la batterie d'accumulateurs 5 sont prédéterminées.

5 Ici, ces valeurs EdC_{60} , EdC_{70} sont choisies égales à des multiples de 10% (10%, 20%, ...). Ainsi, la première valeur T_{70} de la température T est mesurée pour une valeur EdC_{70} d'état de charge égale à 70% et la seconde valeur T_{60} de la température T est mesurée pour une valeur EdC_{60} d'état de charge EdC égale à 60%.

10 En variante, ces valeurs EdC_{60} , EdC_{70} d'état de charge EdC pourraient être déterminées autrement.

A titre d'exemple, elles pourraient être déterminées en fonction de la valeur (EdC_{ini}) de l'état de charge de la batterie d'accumulateurs au début de la décharge (au démarrage du moteur électrique). Alors, dans l'exemple considéré,
15 la première valeur de la température serait mesurée lorsque la valeur de l'état de charge serait égale à 75% et la seconde valeur de la température serait mesurée lorsque la valeur de l'état de charge serait égale à 65%.

Encore en variante, on pourrait prévoir de mesurer la température de la batterie d'accumulateurs avec une fréquence plus grande (par exemple tous les
20 5% de décharge). Cette fréquence ne doit en revanche pas être trop élevée, de manière que les différences entre les deux valeurs de température mesurées soient représentatives de l'inertie thermique de la batterie d'accumulateurs.

L'étape c) est une étape prédictive qui consiste à estimer, en fonction des valeurs T_{60} , T_{70} de température T mesurées à l'étape b), la valeur T_{est} de la
25 température T de la batterie d'accumulateurs 5 lorsque l'état de charge EdC aura atteint une troisième valeur EdC_{50} .

Ici encore, cette troisième valeur EdC_{50} est prédéterminée. Elle est choisie inférieure de 10% à la seconde valeur EdC_{60} .

En variante, elle pourrait être déterminée autrement, notamment en
30 fonction de la valeur (EdC_{ini}) de l'état de charge de la batterie d'accumulateurs au début de la décharge.

Le calcul de la valeur T_{est} estimée de la température T est ici réalisé à

l'aide d'une fonction mathématique affine qui associe, à chaque état de charge EdC, une température T correspondante.

On comprend que cette méthode se base sur le postulat selon lequel la température T de la batterie d'accumulateurs 5 variera de la même manière entre 70% et 60% de charge qu'entre 60% et 50% de charge.

La valeur T_{est} est ainsi obtenue à l'aide du calcul suivant :

$$T_{est} = 2.T_{60} - T_{70}.$$

La dernière étape d) consiste à piloter les moyens de réchauffement 8 et de refroidissement 9 en fonction de la valeur T_{est} estimée à l'étape c), de manière que la température T de la batterie d'accumulateurs 5 atteigne plus rapidement la plage de température nominale de cette batterie (c'est-à-dire la plage de température à l'intérieur de laquelle la batterie d'accumulateurs 5 présente des performances optimales).

Cette étape est opérée de telle manière que, lorsque l'état de charge EdC aura atteint sa troisième valeur EdC₅₀, la température T de la batterie d'accumulateurs 5 atteindra une valeur cible T_{cib} .

Dans l'exemple représenté sur la figure 2, cette valeur cible T_{cib} sera prédéterminée, de manière à être comprise dans la plage de températures nominale de la batterie d'accumulateurs 5.

La puissance électrique ΔP à fournir au moyen de réchauffement 8 (si T_{cib} est supérieur à T_{est}) ou au moyen de refroidissement 9 (si T_{cib} est inférieur à T_{est}) pour que la température T de la batterie d'accumulateurs 5 atteigne cette valeur cible T_{cib} est alors calculée à l'aide de la formule suivante :

$$\Delta P = a \left(\frac{T_{60} - T_{cib}}{60\% - 50\%} - \frac{T_{70} - T_{60}}{70\% - 60\%} \right) \cdot \frac{dEdC}{dt},$$

avec a un coefficient dépendant du type de la batterie d'accumulateurs 5.

En pratique, comme le montre la figure 2, cette étape d) ne permet pas d'atteindre exactement la valeur cible T_{cib} de la température T, notamment du fait des approximations réalisées dans le calcul de la puissance électrique ΔP .

Les étapes b) à d) sont alors répétées en boucle, ici tous les 10% de décharge de la batterie d'accumulateurs 5, de manière que la température T de la batterie d'accumulateurs 5 s'approche au mieux de la valeur cible T_{cib} .

Comme cela a été exposé supra, sur la figure 2, on a représenté un cycle de décharge de la batterie d'accumulateurs 5.

Lors d'un cycle de charge (au cours duquel l'état de charge EdC croîtra), les étapes a) à d) seront mises en œuvre de manière homologue, afin que la température T de la batterie d'accumulateurs 5 s'approche au mieux de la valeur cible T_{cib} .

La présente invention n'est nullement limitée au mode de réalisation décrit et représenté, mais l'homme du métier saura y apporter toute variante conforme à son esprit.

En particulier, on pourrait prévoir que la valeur cible ne soit pas prédéterminée, mais qu'elle soit au contraire déterminée en fonction de divers paramètres.

Ainsi, on pourrait prévoir de déterminer la valeur cible en fonction de la température extérieure, de l'état de santé de la batterie (par exemple en fonction de l'évolution de sa résistance interne), ou encore de la puissance de charge ou décharge pouvant être délivrée par la batterie. La valeur cible pourrait notamment être choisie d'autant plus faible que la température extérieure serait élevée, pour tenir compte de l'élévation naturelle de température après que la température T aura atteint cette valeur cible.

On pourrait également prévoir de déterminer la valeur cible en fonction de l'une ou l'autre des première, seconde et troisième valeurs de l'état de charge. La valeur cible pourrait notamment être choisie d'autant plus faible que la valeur d'état de charge considérée serait grande, pour tenir compte de la durée de décharge restante (après que la température T aura atteint cette valeur cible) au cours de laquelle la batterie continuera de s'échauffer.

On pourrait aussi prévoir de déterminer la valeur cible en fonction d'une information selon laquelle la batterie d'accumulateurs est en charge ou en décharge. La valeur cible pourrait notamment être choisie plus faible si la batterie d'accumulateurs est en charge, pour tenir compte de l'échauffement qui est plus grand en charge qu'en décharge.

On pourrait par ailleurs aussi prévoir de déterminer la valeur cible en fonction de la durée de décharge ou de charge moyenne de la batterie

d'accumulateurs. En effet, si l'utilisateur a pour habitude de laisser son véhicule en charge sur une courte durée, on pourra prévoir de réduire la puissance électrique à délivrer au moyen de réchauffement ou de refroidissement, en supposant que cette courte durée de charge ne permettra pas d'atteindre suffisamment vite la

5 plage de température nominale de la batterie d'accumulateurs.

Selon une autre variante de réalisation de l'invention, on pourra prévoir de délivrer une puissance électrique initiale prédéterminée au moyen de réchauffement ou de refroidissement, lors du démarrage du véhicule, de manière que la température de la batterie d'accumulateurs atteigne plus rapidement la

10 valeur cible. Ainsi, sur l'exemple représenté sur la figure 2, on pourra prévoir de mesurer la valeur de la température T au démarrage du moteur, puis, en fonction de cette valeur, de délivrer une puissance électrique initiale au moyen de réchauffement ou au moyen de refroidissement tant que l'état de charge n'a pas atteint 60 %. La puissance électrique fournie ensuite (entre 60% et 50%) sera

15 alors adaptée en conséquence, selon la méthode exposée supra.

Selon une autre variante de réalisation de l'invention, on pourra prévoir, à l'étape b), de relever un plus grand nombre de valeurs de température, par exemple trois valeurs, puis, à l'étape c), d'estimer la valeur de température à l'aide d'une fonction d'interpolation non affine qui dépende de ces trois valeurs.

REVENDICATIONS

1. Méthode de régulation de la température (T) d'une batterie d'accumulateurs (5) en cours de charge ou de décharge, caractérisée en ce
5 qu'elle comprend des étapes consistant à :
- a) acquérir des valeurs (EdC_{60} , EdC_{70}) successives d'un état de charge (EdC) qui est relatif au niveau de charge de ladite batterie d'accumulateurs (5),
 - b) mesurer deux valeurs (T_{60} , T_{70}) de la température (T) de ladite batterie d'accumulateurs (5) lorsque ledit état de charge prend successivement une
10 première valeur (EdC_{70}) et une seconde valeur (EdC_{60}),
 - c) estimer, en fonction des valeurs (T_{60} , T_{70}) de la température (T) mesurées à l'étape b), la valeur (T_{est}) de la température (T) de ladite batterie d'accumulateurs (5) lorsque ledit état de charge (EdC) aura atteint une troisième valeur (EdC_{50}), et
 - 15 d) piloter des moyens de contrôle (8, 9) de la température (T) de ladite batterie d'accumulateurs (5) en fonction de la valeur (T_{est}) de la température (T) estimée à l'étape c).
2. Méthode de régulation selon la revendication précédente, selon laquelle ladite étape a) est réalisée en continue ou est répétée à intervalles de
20 temps réguliers.
3. Méthode de régulation selon l'une des revendications précédentes, selon laquelle les étapes b) à d) sont répétées en boucle.
4. Méthode de régulation selon l'une des revendications 1 à 3, selon laquelle lesdites première, seconde et troisième valeurs (EdC_{50} , EdC_{60} , EdC_{70}) de
25 l'état de charge (EdC) sont prédéterminées.
5. Méthode de régulation selon l'une des revendications 1 à 3, selon laquelle l'une au moins desdites première, seconde et troisième valeurs (EdC_{50} , EdC_{60} , EdC_{70}) de l'état de charge (EdC) est déterminée en fonction de la valeur (EdC_{ini}) de l'état de charge (EdC) de la batterie d'accumulateurs (5) en début de
30 charge ou de décharge.
6. Méthode de régulation selon l'une des revendications précédentes, selon laquelle l'étape c) est réalisée à l'aide d'une fonction mathématique affine

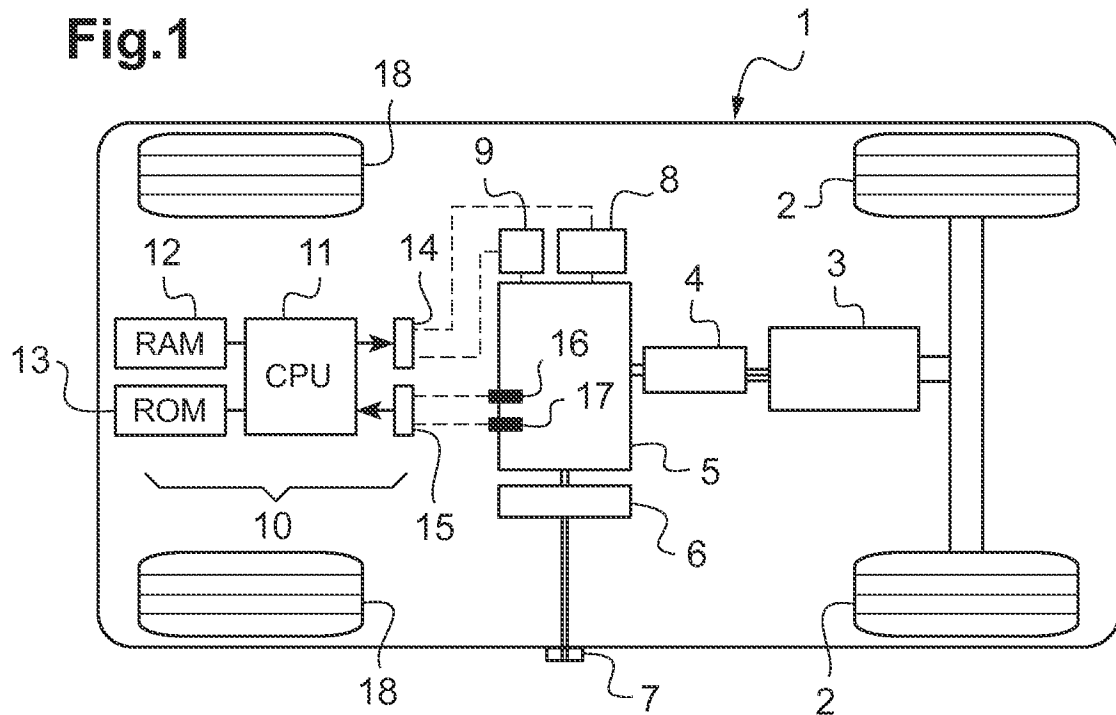
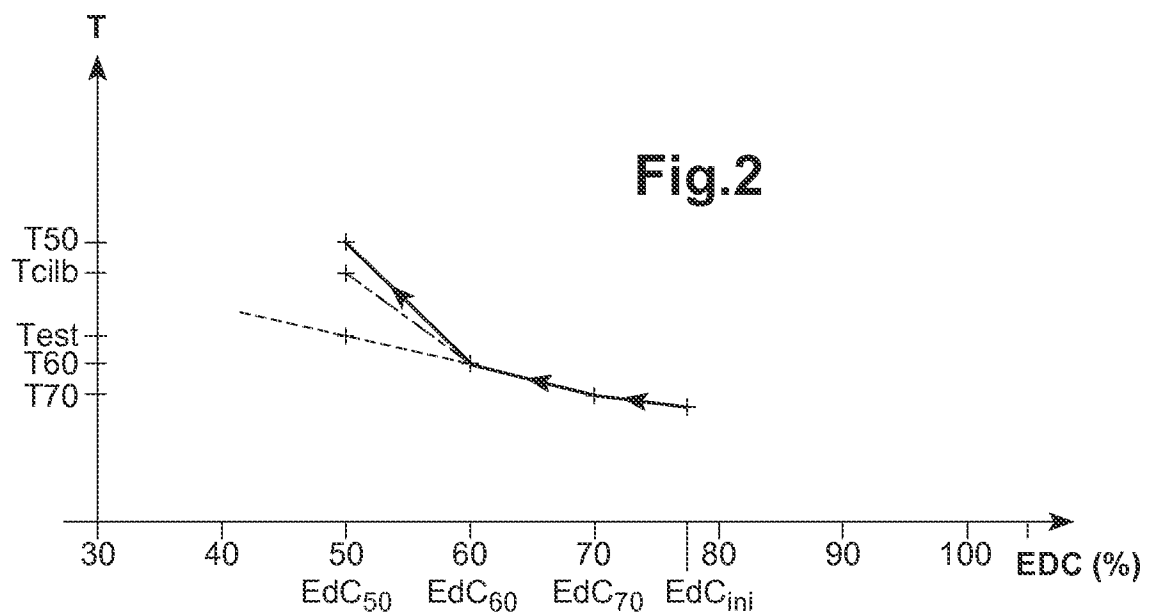
qui associe, à chaque état de charge (EdC), une température (T) correspondante.

7. Méthode de régulation selon l'une des revendications précédentes, selon laquelle, à l'étape d), lesdits moyens de contrôle (8, 9) sont pilotés de telle manière que la température (T) de la batterie d'accumulateurs (5) atteigne une
5 valeur cible (T_{cib}).

8. Méthode de régulation selon la revendication 7, selon laquelle ladite valeur cible (T_{cib}) est prédéterminée.

9. Méthode de régulation selon la revendication 7, selon laquelle ladite valeur cible (T_{cib}) est déterminée en fonction de l'un et/ou l'autre des paramètres
10 suivants : la température extérieure, la première valeur (EdC_{70}) de l'état de charge (EdC), la seconde valeur (EdC_{60}) de l'état de charge (EdC), la troisième valeur (EdC_{50}) de l'état de charge (EdC), une information selon laquelle la batterie d'accumulateurs (5) est en charge ou en décharge, la durée de décharge moyenne de ladite batterie d'accumulateurs (5), la durée de charge moyenne de
15 ladite batterie d'accumulateurs (5).

10. Véhicule automobile (1) comportant une batterie d'accumulateurs (5), un chargeur (6) pour charger ladite batterie d'accumulateurs (5), un moteur électrique (3) alimenté par ladite batterie d'accumulateurs (5), un moyen d'acquisition (16) d'un état de charge (EdC) de ladite batterie d'accumulateurs (5),
20 un moyen de mesure (17) de la température (T) de ladite batterie d'accumulateurs (5), et des moyens de contrôle (8, 9) de la température (T) de ladite batterie d'accumulateurs (5), caractérisé en ce qu'il comporte une unité de pilotage (10) desdits moyens de contrôle (8, 9), adaptée en mettre en œuvre un procédé de régulation selon l'une des revendications précédentes.

Fig.1**Fig.2**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2014/050199

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER INV. H01M10/44 B60L11/18 H01M10/613 H01M10/615 H01M10/625 H01M10/633 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 B60L 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 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Category*</th> <th style="width: 70%;">Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th style="width: 20%;">Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">X</td> <td>JP H07 73907 A (HONDA MOTOR CO LTD) 17 March 1995 (1995-03-17) abstract paragraphs [0017] - [0024] -----</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td>US 2009/024256 A1 (ADAMS DANIEL THOMAS [US] ET AL) 22 January 2009 (2009-01-22) paragraphs [0027] - [0032] -----</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1-10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">A</td> <td>FR 2 967 303 A1 (RENAULT SA [FR]) 11 May 2012 (2012-05-11) the whole document -----</td> <td style="text-align: center; vertical-align: top;">1-10</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	JP H07 73907 A (HONDA MOTOR CO LTD) 17 March 1995 (1995-03-17) abstract paragraphs [0017] - [0024] -----	1-10	A	US 2009/024256 A1 (ADAMS DANIEL THOMAS [US] ET AL) 22 January 2009 (2009-01-22) paragraphs [0027] - [0032] -----	1-10	A	FR 2 967 303 A1 (RENAULT SA [FR]) 11 May 2012 (2012-05-11) the whole document -----	1-10
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	JP H07 73907 A (HONDA MOTOR CO LTD) 17 March 1995 (1995-03-17) abstract paragraphs [0017] - [0024] -----	1-10												
A	US 2009/024256 A1 (ADAMS DANIEL THOMAS [US] ET AL) 22 January 2009 (2009-01-22) paragraphs [0027] - [0032] -----	1-10												
A	FR 2 967 303 A1 (RENAULT SA [FR]) 11 May 2012 (2012-05-11) the whole document -----	1-10												
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.														
* Special categories of cited documents : "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family														
Date of the actual completion of the international search 12 May 2014	Date of mailing of the international search report 20/05/2014													
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 Raimondi, Fabio													

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2014/050199

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP H0773907	A	17-03-1995	NONE
US 2009024256	A1	22-01-2009	NONE
FR 2967303	A1	11-05-2012	CN 103299474 A 11-09-2013
		EP 2636093 A1	11-09-2013
		FR 2967303 A1	11-05-2012
		JP 2013543366 A	28-11-2013
		US 2013300361 A1	14-11-2013
		WO 2012059551 A1	10-05-2012

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2014/050199

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01M10/44 B60L11/18 H01M10/613 H01M10/615 H01M10/625 H01M10/633 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) H01M B60L 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	JP H07 73907 A (HONDA MOTOR CO LTD) 17 mars 1995 (1995-03-17) abrégé alinéas [0017] - [0024] -----	1-10
A	US 2009/024256 A1 (ADAMS DANIEL THOMAS [US] ET AL) 22 janvier 2009 (2009-01-22) alinéas [0027] - [0032] -----	1-10
A	FR 2 967 303 A1 (RENAULT SA [FR]) 11 mai 2012 (2012-05-11) le document en entier -----	1-10
☐ 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
12 mai 2014	20/05/2014	
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale		Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Raimondi, Fabio

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2014/050199

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP H0773907	A	17-03-1995	AUCUN	

US 2009024256	A1	22-01-2009	AUCUN	

FR 2967303	A1	11-05-2012	CN 103299474 A	11-09-2013
			EP 2636093 A1	11-09-2013
			FR 2967303 A1	11-05-2012
			JP 2013543366 A	28-11-2013
			US 2013300361 A1	14-11-2013
			WO 2012059551 A1	10-05-2012
