

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

22 Date de dépôt : 17.02.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 18.08.23 Bulletin 23/33.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société par
actions simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : BENIERE ARNAUD, PARENTEAU
JEAN et SAFA ALAIN.

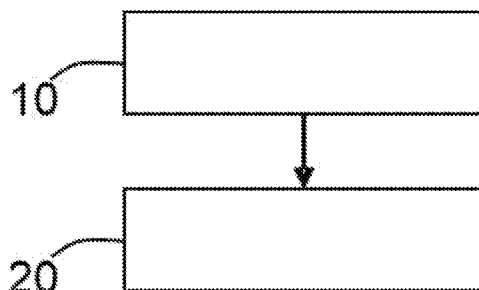
73 Titulaire(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société par
actions simplifiée (SAS).

54 **CONTRÔLE DE LA CONSIGNE DE TEMPÉRATURE
D'UN DISPOSITIF D'ÉCHANGE THERMIQUE
COUPLÉ À UNE BATTERIE D'UN SYSTÈME.**

57 Un procédé est chargé de contrôler le fonctionnement, en fonction d'au moins une consigne de température, d'un dispositif d'échange thermique couplé à une batterie d'un système ayant un état de charge en cours. Ce procédé comprend une étape (10-20) dans laquelle on détermine, pour un intervalle temporel choisi et pour chacun d'au moins deux intervalles

d'états de charge, un temps passé par le système en ayant un état de charge compris dans l'intervalle d'états de charge considéré, puis on détermine, pour chaque intervalle d'états de charge, chaque consigne de température en fonction du temps passé déterminé pour cet intervalle d'états de charge, afin de contrôler le dispositif d'échange thermique pendant une durée choisie en fonction de la consigne de température déterminée pour l'intervalle d'états de charge auquel appartient l'état de charge en cours.

Figure 3



Description

Titre de l'invention : CONTRÔLE DE LA CONSIGNE DE TEMPÉRATURE D'UN DISPOSITIF D'ÉCHANGE THERMIQUE COUPLÉ À UNE BATTERIE D'UN SYSTÈME

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne les systèmes comprenant une batterie couplée à un dispositif d'échange thermique, et plus précisément le contrôle du fonctionnement du dispositif d'échange thermique qui est couplé à une telle batterie.

Etat de la technique

[0002] Certains systèmes, comme par exemple certains véhicules (éventuellement de type automobile), comprennent une batterie ayant un état de charge en cours et couplée à un dispositif d'échange thermique qui fonctionne en fonction d'au moins une consigne de température.

[0003] On notera que lorsque le système est un véhicule, la batterie est parfois dite « principale » (ou de traction) du fait qu'elle est chargée d'alimenter en courant électrique une machine motrice électrique du groupe motopropulseur (ou GMP).

[0004] Généralement, le dispositif d'échange thermique assure au moins le refroidissement de la batterie lorsqu'une température interne de cette dernière est supérieure à un premier seuil, et interrompt ce refroidissement lorsque cette température interne devient inférieure à un second seuil, strictement inférieur au premier seuil. La régulation thermique est donc de type « tout ou rien ». Mais parfois le dispositif d'échange thermique assure aussi le réchauffage de la batterie lorsqu'une température interne de cette dernière est inférieure à un seuil.

[0005] La température interne peut être fournie par un modèle théorique ou par le capteur qui est associé à la cellule de la batterie (lorsqu'elle est cellulaire) qui a la température la plus élevée (pour l'activation) ou la plus froide (pour l'interruption).

[0006] Généralement, la plage de régulation (définie par les premier et second seuils) est fixe quel que soit l'état de charge (ou SOC (« State Of Charge »)) de la batterie. Cette plage est issue d'un compromis entre durabilité et performance tout état de charge confondu. Cette plage de température ignore l'état de charge de la batterie, ce qui contribue à dégrader précocement la capacité de stockage d'énergie électrique de la batterie.

[0007] En effet, lorsque la batterie est notamment cellulaire la vitesse de vieillissement d'une cellule (qui se traduit par une diminution de sa capacité maximale de stockage) dans son domaine d'utilisation fonctionnel est principalement dépendante de quatre paramètres : la température de la cellule (en raison du principe général d'augmentation

des cinétiques de réaction et de la diffusion qui dépendent exponentiellement de la température d'après la loi d'Arrhenius), le niveau de charge (ou quantité d'énergie stockée) de la cellule (plus l'énergie stockée est importante, plus la cinétique de dégradation est importante rapportée au temps), la profondeur de décharge de la cellule (ou quantité d'énergie consommée entre deux recharges), et la plage de décharge de la cellule (ou quantité d'énergie restante dans la cellule en fin de charge).

[0008] De plus, le courant de charge maximum, à partir duquel peut apparaître le phénomène à proscrire de déposition d'une espèce chimique (par exemple du lithium) qui peut occasionner un risque d'incendie, a aussi une incidence sur la durée de vie d'une cellule de batterie. En effet, pour une cellule donnée, ce courant de charge maximum dépend de trois paramètres : la température interne de la cellule, la quantité d'électricité présente dans la cellule, et la capacité de stockage maximum de la cellule (qui diminue au cours du temps suite à des phénomènes de vieillissement).

[0009] En outre, le courant de décharge maximum, à partir duquel peuvent apparaître des phénomènes à proscrire, comme par exemple la dissolution du cuivre de l'électrode négative qui peut occasionner un risque d'incendie, a aussi une incidence sur la durée de vie d'une cellule de batterie. En effet, pour une cellule donnée, ce courant de décharge maximum dépend de trois paramètres : la température interne de la cellule, la quantité d'électricité présente dans la cellule, et la capacité de stockage maximum de la cellule (qui diminue au cours du temps suite à des phénomènes de vieillissement).

[0010] On comprendra donc que la température interne d'une cellule de batterie a deux conséquences : plus elle est élevée, plus la cellule va vieillir vite (car chaque cycle entraînera une perte plus importante d'autonomie, une diminution plus importante des performances et une diminution plus importante du nombre de cycles maximum que pourra effectuer la batterie), et plus elle est basse plus les performances seront faibles (car il y aura une diminution du brio (lors des accélérations dans le cas d'un véhicule), une diminution de la vitesse maximum (dans le cas d'un véhicule), une diminution de la capacité de récupération de l'énergie de freinage (dans le cas d'un véhicule) et donc une diminution de l'autonomie kilométrique), et une augmentation de la résistance interne de la cellule. A titre d'exemple, une diminution de 10°C (typiquement de 35°C à 25°C) de la température des cellules diminue la vitesse de dégradation de la capacité de stockage d'environ 30%, et une diminution de 10°C (typiquement de 35°C à 25°C) de la température des cellules augmente la résistance interne des cellules d'un peu moins de 10%.

[0011] On notera cependant que les études démontrent que l'impact du SOC est bien plus important que celui de la température interne de la batterie.

[0012] L'invention a donc notamment pour but de permettre une diminution de la vitesse de vieillissement des batteries lors des phases de fonctionnement de leurs systèmes tout en

n'induisant qu'un impact négligeable, ou pour le moins acceptable, sur les pertes de performances et/ou d'autonomie du système.

Présentation de l'invention

- [0013] Elle propose notamment à cet effet un procédé de contrôle destiné à être mis en œuvre dans un système comprenant une batterie ayant un état de charge en cours et couplée à un dispositif d'échange thermique fonctionnant en fonction d'au moins une consigne de température.
- [0014] Ce procédé de contrôle se caractérise par le fait qu'il comprend une étape dans laquelle on détermine, pour un intervalle temporel choisi et pour chacun d'au moins deux intervalles d'états de charge, un temps passé par le véhicule en ayant un état de charge compris dans l'intervalle d'états de charge considéré, puis on détermine, pour chaque intervalle d'états de charge, chaque consigne de température en fonction du temps passé déterminé pour cet intervalle d'états de charge, afin de contrôler le dispositif d'échange thermique pendant une durée choisie en fonction de la consigne de température déterminée pour l'intervalle d'états de charge auquel appartient l'état de charge en cours.
- [0015] Cette détermination d'un historique du profil d'utilisation de la batterie, et l'utilisation de cet historique pour adapter les consignes de température du dispositif d'échange thermique permettent d'obtenir un compromis autonomie de fonctionnement du système / durabilité de la batterie qui est bien meilleur que lorsque les consignes de température sont fixes et prédéfinies.
- [0016] Le procédé de contrôle selon l'invention peut comporter d'autres caractéristiques qui peuvent être prises séparément ou en combinaison, et notamment :
- [0017] - dans un premier mode de réalisation, dans son étape on peut déterminer chaque intervalle d'états de charge ayant un temps passé déterminé supérieur à un seuil choisi, puis on peut déterminer pour chaque intervalle d'états de charge déterminé, dit premier intervalle d'états de charge, chaque consigne de température, dite première consigne de température, et pour chaque autre intervalle d'états de charge non déterminé, dit second intervalle d'états de charge, chaque autre consigne de température, dite seconde consigne de température et différente d'une première consigne de température correspondante ;
- [0018] - dans ce premier mode de réalisation le seuil choisi peut, par exemple, être compris entre 50% et 80% de l'intervalle temporel choisi ;
- [0019] - dans un second mode de réalisation, dans son étape on peut déterminer parmi les intervalles d'états de charge celui qui a le plus grand temps passé déterminé, puis on peut déterminer pour cet intervalle d'états de charge déterminé, dit premier intervalle d'états de charge, chaque consigne de température, dite première consigne de température, et

- pour chaque autre intervalle d'états de charge non déterminé, dit second intervalle d'états de charge, chaque autre consigne de température, dite seconde consigne de température et différente d'une première consigne de température correspondante ;
- [0020] - dans son étape l'intervalle temporel choisi peut être compris entre 20 heures et 100 heures ;
- [0021] - dans son étape les intervalles d'états de charge peuvent avoir une largeur comprise entre 10% et 30% ;
- [0022] - dans son étape on peut déterminer pour chaque intervalle d'états de charge chaque consigne de température en fonction en outre d'un mode de fonctionnement en cours du système, choisi parmi un mode de recharge de la batterie et un mode de fourniture d'énergie électrique par la batterie, et/ou d'une information représentative d'une durée prévue d'utilisation de la batterie.
- [0023] L'invention propose également un produit programme d'ordinateur comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement, est propre à mettre en œuvre un procédé de contrôle du type de celui présenté ci-avant pour contrôler le fonctionnement, en fonction d'au moins une consigne de température, d'un dispositif d'échange thermique couplé à une batterie d'un système.
- [0024] L'invention propose également un dispositif de contrôle destiné à équiper un système comprenant une batterie ayant un état de charge en cours et couplée à un dispositif d'échange thermique fonctionnant en fonction d'au moins une consigne de température.
- [0025] Ce dispositif de contrôle se caractérise par le fait qu'il comprend au moins un processeur et au moins une mémoire agencés pour effectuer les opérations consistant à déterminer, pour un intervalle temporel choisi et pour chacun d'au moins deux intervalles d'états de charge, un temps passé par le véhicule en ayant un état de charge compris dans l'intervalle d'états de charge considéré, puis à déterminer, pour chaque intervalle d'états de charge, chaque consigne de température en fonction du temps passé déterminé pour cet intervalle d'états de charge, afin de contrôler le dispositif d'échange thermique pendant une durée choisie en fonction de la consigne de température déterminée pour l'intervalle d'états de charge auquel appartient l'état de charge en cours.
- [0026] L'invention propose également un système, éventuellement un véhicule, et comprenant, d'une part, une batterie ayant un état de charge en cours et couplée à un dispositif d'échange thermique fonctionnant en fonction d'au moins une consigne de température, et, d'autre part, un dispositif de contrôle du type de celui présenté ci-avant.

Brève description des figures

[0027] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés, sur lesquels :

[0028] [Fig.1] illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de réalisation d'un véhicule comprenant un GMP à machine motrice électrique alimentée par une batterie principale, et un dispositif de contrôle selon l'invention,

[0029] [Fig.2] illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de réalisation d'un calculateur de batterie comportant un dispositif de contrôle selon l'invention, et

[0030] [Fig.3] illustre schématiquement un exemple d'algorithme mettant en œuvre un procédé de contrôle selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

[0031] L'invention a notamment pour but de proposer un procédé de contrôle, et un dispositif de contrôle DC associé, destinés à permettre un contrôle du fonctionnement, en fonction d'au moins une consigne de température ct_k , d'un dispositif d'échange thermique DE couplé à une batterie BP d'un système S.

[0032] Dans ce qui suit, on considère, à titre d'exemple non limitatif, que le système S est un véhicule de type automobile, comme par exemple une voiture, comme illustré sur la [Fig.1]. Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de système. Elle concerne en effet tout type de système comprenant au moins une batterie rechargeable (quel qu'en soit le mode) et couplée à un dispositif d'échange thermique. Ainsi, elle concerne, par exemple, les véhicules terrestres (véhicules utilitaires, camping-cars, minibus, cars, camions, motocyclettes, engins de voirie, engins de chantier, engins agricoles, engins de loisir (motoneige, kart), et engins à chenille(s), par exemple), les bateaux et les aéronefs, mais aussi tout système fixe ou stationnaire, comme par exemple une installation de fourniture d'énergie électrique et plus généralement tout appareil électronique (éventuellement de grande consommation), tout bâtiment ou toute installation (y compris de type industriel). A titre d'exemple illustratif la batterie BP du système S peut être raccordée à une source d'énergie renouvelable (notamment photovoltaïque ou éolienne).

[0033] Par ailleurs, on considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que le système S (ici un véhicule) comprend un groupe motopulseur (ou GMP) de type tout électrique (et donc dont la motricité est assurée exclusivement par au moins une machine motrice électrique MME). Mais le GMP pourrait être de type hybride (thermique et électrique).

[0034] De plus, on considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que la batterie BP est une batterie principale (ou de traction). Mais la batterie BP pourrait être une batterie de servitude (éventuellement rechargeable via un convertisseur alimenté en énergie électrique par une batterie principale).

- [0035] On a schématiquement représenté sur la [Fig.1] un système S (ici un véhicule) comprenant une chaîne de transmission à GMP électrique, un réseau de bord RB, un groupe d'alimentation comprenant une batterie de servitude BS et (ici) un générateur d'énergie électrique GE associé à une batterie (principale) BP associée à un dispositif d'échange thermique DE, et un dispositif de contrôle DC selon l'invention.
- [0036] Le réseau de bord RB est un réseau d'alimentation électrique auquel sont couplés des équipements (ou organes) électriques (ou électroniques) qui consomment de l'énergie électrique.
- [0037] La batterie de servitude BS est chargée de fournir de l'énergie électrique au réseau de bord RB, en complément de celle fournie par le générateur d'énergie électrique GE alimenté par la batterie principale BP, et parfois à la place de ce générateur d'énergie électrique GE (en particulier lorsque le GMP est endormi et le générateur d'énergie électrique GE inactif). Par exemple, cette batterie de servitude BS peut être agencée sous la forme d'une batterie de type très basse tension (typiquement 12 V, 24 V ou 48 V). Elle est rechargeable au moins par le générateur d'énergie électrique GE. On considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que la batterie de servitude BS est de type Lithium-ion 12 V.
- [0038] La chaîne de transmission a un GMP qui est, ici, purement électrique, et donc qui comprend, notamment, une machine motrice MME électrique, un arbre moteur AM, et un arbre de transmission AT. On entend ici par « machine motrice électrique » une machine électrique agencée de manière à fournir ou récupérer du couple pour déplacer le système S (ici un véhicule). Le fonctionnement du GMP est supervisé par un calculateur de supervision CS.
- [0039] La machine motrice électrique MME (ici un moteur électrique) est couplée à la batterie principale BP, afin d'être alimentée en énergie électrique et d'alimenter cette batterie principale BP en énergie électrique pendant une phase de freinage récupératif. Elle est couplée à l'arbre moteur AM, pour lui fournir du couple par entraînement en rotation. Cet arbre moteur AM est ici couplé à un réducteur RD qui est aussi couplé à l'arbre de transmission AT, lui-même couplé à un premier train T1 (ici de roues), de préférence via un différentiel D1.
- [0040] Ce premier train T1 est ici situé dans la partie avant PVV du véhicule S. Mais dans une variante ce premier train T1 pourrait être celui qui est ici référencé T2 et qui est situé dans la partie arrière PRV du véhicule S.
- [0041] La machine motrice MME est, ici, aussi couplée au générateur d'énergie électrique GE qui est aussi couplé indirectement à la batterie de servitude BS, notamment pour la recharger avec de l'énergie électrique issue de la batterie principale BP et convertie.
- [0042] Ce générateur d'énergie électrique GE est un convertisseur de courant couplé électriquement au connecteur de recharge CN du véhicule S, à titre d'exemple. Il est ici

aussi chargé d'alimenter le réseau de bord RB en énergie électrique issue de la batterie principale BP et convertie lorsque le GMP est en fonctionnement ou lorsque le GMP est endormi mais que le véhicule S est dans une phase de recharge de sa batterie principale BP, en plus d'assurer la recharge de la batterie de servitude BS.

- [0043] Dans l'exemple illustré non limitativement sur la [Fig.1] la batterie principale BP est adaptée non seulement aux recharges en mode 2 ou 3, mais aussi aux recharges en mode 4.
- [0044] Par exemple, la batterie principale BP peut comprendre des cellules de stockage d'énergie électrique CE, éventuellement de type électrochimique (par exemple de type lithium-ion (ou Li-ion) ou Ni-Mh ou Ni-Cd). Egalement par exemple, la batterie principale BP peut être de type basse tension (typiquement 450 V à titre illustratif). Mais elle pourrait être de type moyenne tension ou haute tension.
- [0045] On notera, comme illustré non limitativement sur la [Fig.1], que les cellules CE peuvent faire partie de modules MC qui sont couplés entre eux, par exemple en série, au sein de la batterie principale BP. On entend ici par « module MC » un groupe d'au moins une cellule CE. Lorsqu'un module MC comprend plusieurs cellules CE, ces dernières (CE) peuvent être couplées entre elles en série et/ou en parallèle.
- [0046] On notera également que la batterie principale BP est associée à un boîtier de batterie BB qui comprend notamment des moyens de mesure de tension, courant et température interne (non illustrés) et un calculateur de batterie CB. Ce calculateur de batterie CB centralise les mesures de courant, les mesures de tension et les mesures de température interne (notamment celles qui concernent individuellement chacune des cellules CE), et estime des paramètres de la batterie principale BP en fonction de ces mesures, et notamment sa résistance interne, sa tension minimale et son état de charge (ou SOC) en cours.
- [0047] Par exemple, le dispositif d'échange thermique DE, qui est couplé à la batterie principale BP, assure au moins le refroidissement de cette dernière (BP) lorsqu'une température interne de cette dernière (BP) est supérieure à un premier seuil (ou consigne de température), et interrompt ce refroidissement lorsque cette température interne devient inférieure à un second seuil (ou consigne de température), strictement inférieur au premier seuil. La régulation thermique est donc de type « tout ou rien ». Mais ce dispositif d'échange thermique DE peut aussi assurer le réchauffage de la batterie principale BP lorsqu'une température interne de cette dernière (BP) est inférieure à un seuil.
- [0048] A titre d'exemple, le dispositif d'échange thermique DE peut être un échangeur de chaleur à plaques dans lequel circule un fluide caloporteur.
- [0049] On notera que ce dispositif d'échange thermique DE est de préférence dédié à la seule batterie principale BP. Mais cela n'est pas obligatoire.

- [0050] On notera également que dans l'exemple illustré non limitativement sur la [Fig.1] le véhicule S comprend aussi un boîtier de distribution BD auquel sont couplés la batterie de servitude BS, le générateur d'énergie électrique GE et le réseau de bord RB. Ce boîtier de distribution BD est chargé de distribuer dans le réseau de bord RB l'énergie électrique qui est produite par le générateur d'énergie électrique GE ou stockée dans la batterie de servitude BS, pour l'alimentation des organes (ou équipements) électriques couplés au réseau de bord RB, en fonction de demandes d'alimentation reçues (notamment du calculateur de supervision CS du GMP).
- [0051] Comme évoqué plus haut, l'invention propose notamment un procédé de contrôle destiné à permettre le contrôle du fonctionnement, en fonction d'au moins une consigne de température ct_k , du dispositif d'échange thermique DE qui est couplé à la batterie principale BP du système S.
- [0052] Ce procédé (de contrôle) peut être mis en œuvre au moins partiellement par le dispositif de contrôle DC (illustré sur les figures 1 et 2) qui comprend à cet effet au moins un processeur PR1, par exemple de signal numérique (ou DSP (« Digital Signal Processor »)), et au moins une mémoire MD. Ce dispositif de contrôle DC peut donc être réalisé sous la forme d'une combinaison de circuits ou composants électriques ou électroniques (ou « hardware ») et de modules logiciels (ou « software »). A titre d'exemple, il peut s'agir d'un microcontrôleur.
- [0053] La mémoire MD est vive afin de stocker des instructions pour la mise en œuvre par le processeur PR1 d'une partie au moins du procédé de contrôle. Le processeur PR1 peut comprendre des circuits intégrés (ou imprimés), ou bien plusieurs circuits intégrés (ou imprimés) reliés par des connections filaires ou non filaires. On entend par circuit intégré (ou imprimé) tout type de dispositif apte à effectuer au moins une opération électrique ou électronique.
- [0054] Dans l'exemple illustré non limitativement sur les figures 1 et 2, le dispositif de contrôle DC fait partie du calculateur de batterie CB (et donc du boîtier de batterie BB). Mais cela n'est pas obligatoire. En effet, le dispositif de contrôle DC pourrait comprendre son propre calculateur dédié, lequel peut alors être couplé au calculateur de batterie CB.
- [0055] Comme illustré non limitativement sur la [Fig.3], le procédé (de contrôle), selon l'invention, comprend une étape 10-20 qui est mise en œuvre dans le système S (ici un véhicule) chaque fois que des nouvelles consignes de température ct_k doivent être déterminées, par exemple à la demande du calculateur de batterie CB (mais cela pourrait être automatisé de façon périodique par programmation du dispositif de contrôle DC).
- [0056] On considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que l'on doit déterminer une première consigne de température ct_1 ($k = 1$) pour déclencher (ou activer) la régulation du refroidissement par le dispositif d'échange thermique DE, et une

seconde consigne de température ct_2 ($k = 2$) pour arrêter la régulation du refroidissement par le dispositif d'échange thermique DE. Mais on pourrait envisager de n'avoir qu'une seule consigne de température à déterminer pour déclencher (ou activer) la régulation et arrêter la régulation.

- [0057] Cette étape 10-20 comprend une sous-étape 10 dans laquelle on (le dispositif de contrôle DC) commence par déterminer pour un intervalle temporel it choisi et pour chacun d'au moins deux intervalles d'états de charge iec_n (avec $n \geq 2$) le temps passé tp_n par le système S en ayant un état de charge ec compris dans l'intervalle d'états de charge iec_n considéré.
- [0058] Cette sous-étape 10 nécessite que l'état de charge ec de la batterie principale BP soit régulièrement enregistré (par exemple périodiquement au moins lorsque la batterie principale BP est utilisée pour fournir ou recevoir de l'énergie électrique) en correspondance d'une date, pour que le dispositif de contrôle DC puisse déduire de ces enregistrements le temps passé tp_n par le système S en ayant un état de charge ec compris dans chaque intervalle d'états de charge iec_n pour l'intervalle temporel it considéré.
- [0059] L'étape 10-20 comprend aussi une sous-étape 20 dans laquelle on (le dispositif de contrôle DC) détermine pour chaque intervalle d'états de charge iec_n chaque consigne de température ct_k en fonction du temps passé tp_n déterminé pour cet intervalle d'états de charge iec_n . Cela permet ensuite de contrôler le dispositif d'échange thermique DE pendant une durée choisie dc en fonction de chaque consigne de température ct_k qui a été déterminée pour l'intervalle d'états de charge iec_n auquel appartient l'état de charge ec en cours.
- [0060] Grâce à la détermination d'un historique du profil d'utilisation de la batterie principale BP, et à l'utilisation de cet historique pour adapter les consignes de température ct_k du dispositif d'échange thermique DE on obtient un compromis autonomie de fonctionnement du système S / durabilité de la batterie principale BP qui est bien meilleur que lorsque les consignes de température ct_k sont fixes et prédéfinies.
- [0061] L'autonomie se traduit par un balayage de toute la plage d'utilisation de la batterie principale BP. Mais, si l'on intègre sur toute la durée de vie de la batterie principale BP le temps passé tp_n par intervalle d'états de charge iec_n , une majorité des trajets (dans le cas d'un véhicule) se fait dans un même intervalle d'états de charge iec_n , pour la très grande majorité des usagers. Cet intervalle d'états de charge iec_n peut correspondre à des SOC élevés du fait que de nombreux usagers ont l'habitude de recharger systématiquement la batterie principale BP de leur véhicule S lorsqu'ils arrivent chez eux et/ou sur leur lieu de travail, en particulier lorsque le GMP est purement électrique et que le véhicule S est quasiment exclusivement utilisé pour des petits trajets urbains. Mais cet intervalle d'états de charge iec_n peut aussi correspondre à des SOC moyens si certaines stratégies de charge sont appliquées par des usagers ou par un calculateur de leur

véhicule S. Par conséquent, en utilisant des consignes de température ct_k plus basses pour diminuer plus fortement la température de la batterie principale BP lorsque l'état de charge ec est compris dans un intervalle d'états de charge iec_n associé à un temps passé tp_n élevé (voire le plus élevé), on diminue le vieillissement de la batterie principale BP pendant une partie importante (voire une majorité) du temps passé tp_n tout en affectant de manière limitée une décharge totale.

- [0062] Par exemple, si 70% de l'intervalle temporel it sont passés dans un intervalle d'états de charge iec_n de 20%, baisser la température de régulation (par un abaissement de la consigne de température ct_k) chaque fois que l'état de charge ec en cours de la batterie principale BP est compris dans cet intervalle d'états de charge iec_n va permettre d'agir 70% du temps intégré sur la vie de cette batterie principale BP mais la dégradation d'autonomie ne sera que de 20% de ce qu'elle aurait été avec une consigne de température fixe et plus basse.
- [0063] On comprendra que ce sont au moins les processeur PR1 et mémoire MD du dispositif de contrôle DC qui sont agencés pour effectuer les opérations consistant à déterminer pour chaque intervalle temporel it choisi et pour chaque intervalle d'états de charge iec_n un temps passé tp_n par le système S en ayant un état de charge ec compris dans l'intervalle d'états de charge iec_n considéré, puis à déterminer pour chaque intervalle d'états de charge iec_n chaque consigne de température ct_k en fonction du temps passé tp_n déterminé pour cet intervalle d'états de charge iec_n , afin de contrôler le dispositif d'échange thermique DE pendant la durée choisie dc en fonction de la consigne de température ct_k déterminée pour l'intervalle d'états de charge iec_n auquel appartient l'état de charge ec en cours.
- [0064] Par exemple, dans la sous-étape 10 de l'étape 10-20 l'intervalle temporel choisi it peut être compris entre 20 heures et 100 heures. A titre d'exemple illustratif l'intervalle temporel choisi it peut être égal à 50 heures. Mais d'autres valeurs d'intervalle temporel choisi it peuvent être utilisées.
- [0065] Egalement par exemple, dans la sous-étape 10 de l'étape 10-20 chaque intervalle d'états de charge iec_n peut avoir une largeur comprise entre 10% et 30%. A titre d'exemple illustratif chaque intervalle d'états de charge iec_n peut avoir une largeur égale à 20%. Dans ce cas on peut utiliser cinq intervalles d'états de charge iec_1 à iec_5 ($n = 1$ à 5), avec $iec_1 = [0\%, 20\%[$, $iec_2 = [20\%, 40\%[$, $iec_3 = [40\%, 60\%[$, $iec_4 = [60\%, 80\%[$ et $iec_5 = [80\%, 100\%]$. Mais d'autres largeurs d'intervalle d'états de charge iec_n peuvent être utilisées. De même, les différents intervalles d'états de charge iec_n peuvent avoir des largeurs différentes.
- [0066] Egalement par exemple, dans la sous-étape 20 de l'étape 10-20 chaque consigne de température ct_k peut être déterminée dans au moins une table (ou cartographie) établissant une correspondance entre les intervalles d'états de charge iec_n , des consignes

de température ct_k et des temps passés tp_n . Chaque table (ou cartographie) peut être obtenue lors de phases d'essais ou de mise au point d'un système qui est similaire au système S.

- [0067] Au moins deux modes de réalisation peuvent être envisagés pour déterminer les consignes de température ct_k .
- [0068] Dans un premier mode de réalisation, dans la sous-étape 20 de l'étape 10-20 on (le dispositif de contrôle DC) peut déterminer chaque intervalle d'états de charge iec_n ayant un temps passé déterminé tp_n qui est supérieur à un seuil $s1$ choisi. Par exemple, les temps passés déterminés tp_n et le seuil $s1$ peuvent être exprimés en pourcentages de l'intervalle de temps it choisi.
- [0069] Puis, dans la sous-étape 20 on (le dispositif de contrôle DC) peut déterminer pour chaque intervalle d'états de charge iec_n déterminé (soit $tp_n > s1$), dit premier intervalle d'états de charge, chaque consigne de température ct_k , dite première consigne de température, et pour chaque autre intervalle d'états de charge iec_n non déterminé (soit $tp_n \leq s1$), dit second intervalle d'états de charge, chaque autre consigne de température ct'_k , dite seconde consigne de température et différente d'une première consigne de température ct_k correspondante.
- [0070] En d'autres termes, dans ce premier mode de réalisation on associe à tous les premiers intervalles d'états de charge iec_n ayant un temps passé tp_n supérieur au seuil $s1$ une (ou des) première(s) consigne(s) de température ct_k , et on associe à tous les seconds intervalles d'états de charge iec_n ayant un temps passé tp_n inférieur ou égal au seuil $s1$ une (ou des) seconde(s) consigne(s) de température ct'_k . Par conséquent, chaque fois que l'état de charge ec en cours est compris dans un premier intervalle d'états de charge iec_n , on utilise la (ou les) première(s) consigne(s) de température ct_k , et chaque fois que l'état de charge ec en cours est compris dans un second intervalle d'états de charge iec_n , on utilise la (ou les) seconde(s) consigne(s) de température ct'_k .
- [0071] Par exemple, le seuil $s1$ peut être compris entre 50% et 80% de la durée de l'intervalle temporel it . A titre d'exemple illustratif le seuil $s1$ peut être égal à 70% de la durée de l'intervalle temporel it . Mais d'autres valeurs de seuil $s1$ peuvent être utilisées.
- [0072] Dans ce premier mode de réalisation chaque consigne de température ct_k peut être déterminée dans au moins une table (ou cartographie) établissant une correspondance entre les intervalles d'états de charge iec_n , des paires de première ct_k et seconde ct'_k consignes de température et des temps passés tp_n . On comprendra que lorsque l'état de charge ec en cours appartient à un premier intervalle d'états de charge iec_n , on choisit dans la table (ou cartographie) chaque première consigne de température ct_k correspondant à ce premier intervalle d'états de charge iec_n pour le temps passés tp_n supérieur au seuil $s1$. En revanche, lorsque l'état de charge ec en cours appartient à un

second intervalle d'états de charge iec_n , on choisit dans la table (ou cartographie) chaque seconde consigne de température ct'_k correspondant à ce second intervalle d'états de charge iec_n pour le temps passés tp_n inférieur ou égal au seuil $s1$. Chaque table (ou cartographie) peut être obtenue lors de phases d'essais ou de mise au point d'un système qui est similaire au système S.

[0073] Dans un second mode de réalisation, dans la sous-étape 20 de l'étape 10-20 on (le dispositif de contrôle DC) peut déterminer parmi tous les intervalles d'états de charge iec_n celui qui a le plus grand temps passé déterminé tp_n .

[0074] Puis, dans la sous-étape 20 on (le dispositif de contrôle DC) peut déterminer pour cet unique intervalle d'états de charge iec_n déterminé, dit premier intervalle d'états de charge, chaque consigne de température ct_k , dite première consigne de température, et pour chaque autre intervalle d'états de charge iec_n non déterminé, dit second intervalle d'états de charge, chaque autre consigne de température ct'_k , dite seconde consigne de température et différente d'une première consigne de température ct_k correspondante.

[0075] En d'autres termes, dans ce second mode de réalisation on associe à l'unique premier intervalle d'états de charge iec_n ayant le plus grand temps passé tp_n une (ou des) première(s) consigne(s) de température ct_k , et on associe à tous les seconds intervalles d'états de charge iec_n n'ayant pas le plus grand temps passé tp_n une (ou des) seconde(s) consigne(s) de température ct'_k . Par conséquent, chaque fois que l'état de charge ec en cours est compris dans l'unique premier intervalle d'états de charge iec_n , on utilise la (ou les) première(s) consigne(s) de température ct_k , et chaque fois que l'état de charge ec en cours est compris dans un second intervalle d'états de charge iec_n , on utilise la (ou les) seconde(s) consigne(s) de température ct'_k .

[0076] Dans ce second mode de réalisation chaque consigne de température ct_k peut être aussi déterminée dans au moins une table (ou cartographie) établissant une correspondance entre les intervalles d'états de charge iec_n , des paires de première ct_k et seconde ct'_k consignes de température et des temps passés tp_n . Mais, ici, lorsque l'état de charge ec en cours appartient au seul premier intervalle d'états de charge iec_n , on choisit dans la table (ou cartographie) chaque première consigne de température ct_k correspondant à ce premier intervalle d'états de charge iec_n pour le temps passés tp_n . En revanche, lorsque l'état de charge ec en cours appartient à un second intervalle d'états de charge iec_n , on choisit dans la table (ou cartographie) chaque seconde consigne de température ct'_k correspondant à ce second intervalle d'états de charge iec_n pour le temps passés tp_n . Chaque table (ou cartographie) peut être obtenue lors de phases d'essais ou de mise au point d'un système qui est similaire au système S.

[0077] On notera que dans la sous-étape 20 de l'étape 10-20 on le dispositif de contrôle DC) peut déterminer pour chaque intervalle d'états de charge iec_n chaque consigne de température ct_k en fonction également d'un mode de fonctionnement en cours du système

S, choisi parmi un mode de recharge de la batterie principale BP et un mode de fourniture d'énergie électrique par la batterie principale BP, et/ou d'une information représentative d'une durée prévue d'utilisation de la batterie principale BP.

[0078] On comprendra que lorsque le système S constitue un véhicule, le mode de fourniture d'énergie électrique est le mode de roulage pendant lequel le véhicule S circule, et la durée prévue d'utilisation de la batterie principale BP est la durée d'un trajet devant être emprunté par le véhicule S.

[0079] On différencie ici le mode de recharge et le mode de fourniture d'énergie électrique (ou de roulage) car dans le mode de recharge le compromis est entre la vitesse de vieillissement de la batterie principale BP et la durée de la recharge de la batterie principale BP, et à un second niveau le rendement de recharge. En effet, dans le cas de certaines recharges où le système S est laissé branché en temps masqué (c'est-à-dire pendant qu'il n'est pas utilisé par ses usagers, par exemple la nuit ou pendant une journée de travail), quelques minutes de recharge supplémentaires sont négligeables. Il est donc possible de proposer une régulation de température (ici un refroidissement) à une température qui peut être en-dessous de la température extérieure ce qui induit une augmentation de la durée de recharge. Il est aussi possible de maintenir un refroidissement de la batterie principale BP pendant toute la durée du branchement y compris une fois que la batterie principale BP est complètement chargée, tout particulièrement pour les pays considérés comme « chaud » du fait qu'ils présentent des températures en hiver et en été qui sont respectivement au-dessus de 15°C et 35°C. Par conséquent, dans le mode de fourniture d'énergie électrique (ou de roulage), on utilisera préférentiellement des consignes de température ct_k plus élevées que celles utilisées dans le mode de recharge.

[0080] Lorsque l'on connaît la durée prévue d'utilisation de la batterie principale BP (par exemple celle d'un trajet), plus cette durée sera longue, plus on utilisera préférentiellement des consignes de température ct_k élevées. En effet, plus la température de la batterie principale BP est élevée, plus l'autonomie du système S est importante. A titre d'exemple, on peut utiliser une consigne de température ct_k égale à 45°C lorsque le trajet programmé sur un système de navigation embarqué représente une distance qui est importante par rapport à l'autonomie kilométrique du véhicule S (typiquement un trajet d'au moins 300 km pour une autonomie kilométrique d'environ 400 km).

[0081] On notera que dans la sous-étape 20 de l'étape 10-20 on (le dispositif de contrôle DC) peut déterminer pour chaque intervalle d'états de charge iec_n chaque consigne de température ct_k en fonction également de l'état de santé en capacité (ou SOHC (« State Of Health of Capacity »)) et/ou de l'état de santé résistif (ou SOHR (« State Of Health of Resistance »)) et/ou de la température extérieure (par exemple pour maîtriser l'énergie nécessaire au refroidissement de la batterie principale BP) et/ou de l'énergie

rechargée cumulée et/ou de la quantité d'électricité rechargée cumulée et/ou d'une demande d'un usager du système S (par exemple pour choisir entre performances et durée de vie de la batterie principale BP). Chaque table (ou cartographie) est alors adaptée en fonction de chaque paramètre supplémentaire pris en compte dans la détermination de chaque consigne de température ct_k .

[0082] On notera également que l'influence de l'état de charge ec étant bien plus importante que celle de la température, il est préférable de conserver une valeur de température de batterie plus élevée dans les intervalles d'états de charge iec_n où l'état de charge ec est plus élevé. Par exemple, on peut utiliser une consigne de température ct_k égale à 35°C lorsque l'état de charge ec est supérieur à 80% et une consigne de température ct_k égale à 25°C lorsque l'état de charge ec est inférieur ou égal à 80%. Dans ce cas, à 25 °C le courant maximum de recharge autorisé lorsque l'état de charge ec est égal à 60% reste supérieur à celui qui est autorisé lorsque l'état de charge ec est égal à 80% à 35°C. Egalement dans ce cas, à 25 °C le courant maximum de décharge autorisé lorsque l'état de charge ec est égal à 20% reste supérieur à celui qui est autorisé lorsque l'état de charge ec est égal à 15% à 35°C.

[0083] Pour ce qui concerne l'influence sur la résistance des cellules CE du contrôle permis par l'invention, il est rappelé que cette résistance influe sur l'énergie qui est perdue par effet joule et l'énergie qui est nécessaire pour évacuer les calories produites. Mais l'augmentation de ces pertes et dépenses d'énergie résultant du contrôle selon l'invention est très limitée, typiquement très inférieure à 1% de la capacité de stockage de la batterie principale BP et donc de l'autonomie offerte par cette dernière (BP).

[0084] Pour ce qui concerne l'énergie de freinage récupérée, l'invention permet d'optimiser, en fonction de l'intervalle d'états de charge iec_n auquel appartient l'état de charge ec en cours, le compromis régénération / vieillissement en ne dégradant pas la capacité à régénérer. Par exemple, en utilisant une consigne de température ct_k égale à 35°C au-dessus d'un état de charge d'environ 90%, il n'y a pas de dégradation de la capacité à régénérer, et en utilisant une consigne de température ct_k égale à 25°C en-dessous d'un état de charge d'environ 85%, la vitesse de dégradation de la capacité à régénérer est diminuée.

[0085] On notera également que l'état de charge ec peut aussi être pris en compte pour déterminer des consignes de température pour une phase d'après-refroidissement (ou « post-cooling ») de la batterie principale BP pendant laquelle on déclenche une nouvelle phase de refroidissement une fois le véhicule S arrêté.

[0086] On notera également, comme illustré non limitativement sur la [Fig.2], que le calculateur de batterie CB (ou le calculateur dédié du dispositif de contrôle DC) peut aussi comprendre une mémoire de masse MM1, notamment pour le stockage temporaire des SOC's, des éventuels SOHC's, SOHR's, températures internes et températures ex-

térieures, et d'éventuelles données intermédiaires intervenant dans tous ses calculs et traitements. Par ailleurs, ce calculateur de batterie CB (ou le calculateur dédié du dispositif de contrôle DC) peut aussi comprendre une interface d'entrée IE pour la réception d'au moins les SOC's, les éventuels SOHC's, SOHR's, températures internes et températures extérieures pour les utiliser dans des calculs ou traitements, éventuellement après les avoir mis en forme et/ou démodulés et/ou amplifiés, de façon connue en soi, au moyen d'un processeur de signal numérique PR2. De plus, ce calculateur de batterie CB (ou le calculateur dédié du dispositif de contrôle DC) peut aussi comprendre une interface de sortie IS, notamment pour délivrer chaque consigne de température ct_k , ct'_k .

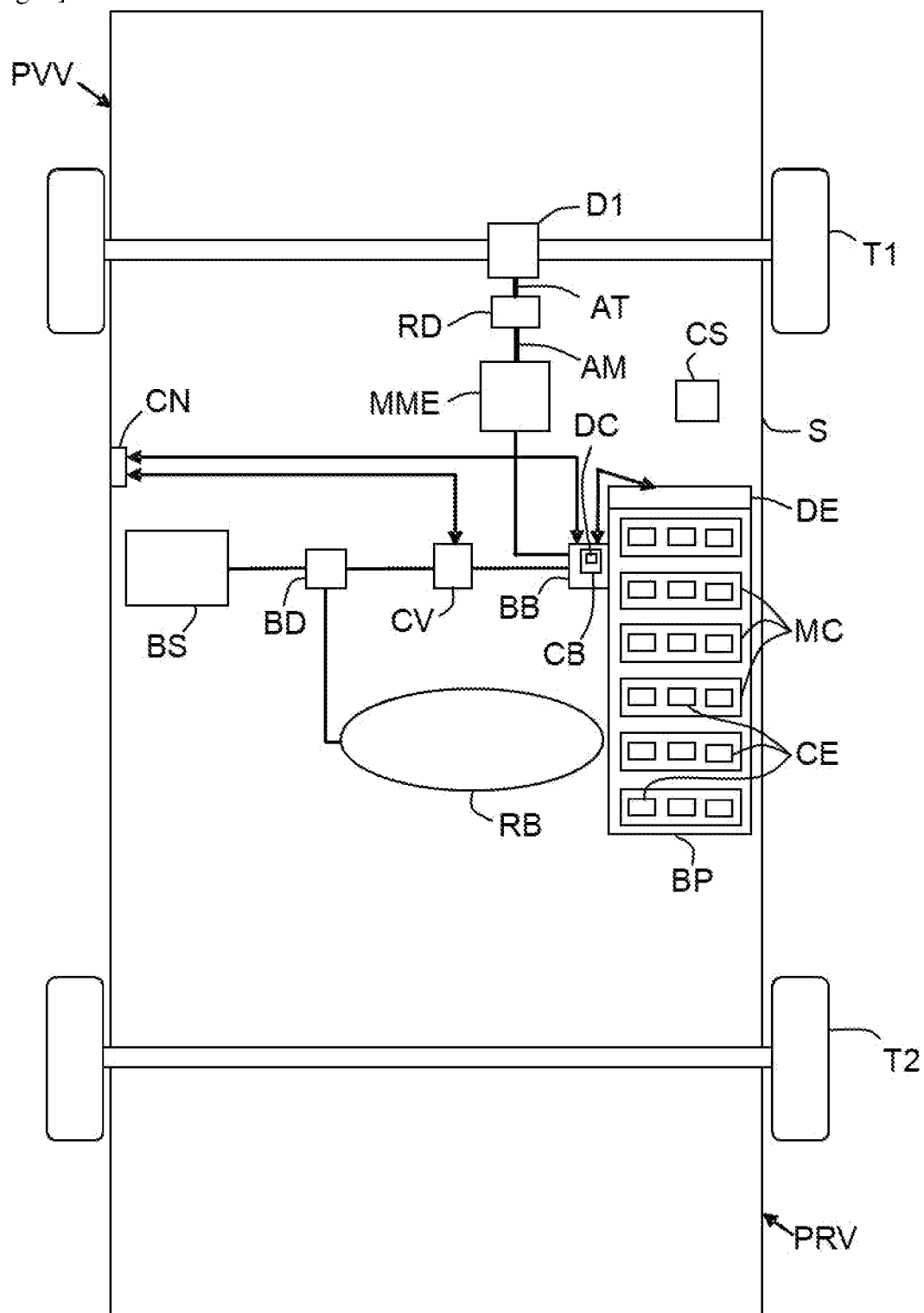
- [0087] On notera également que l'invention propose aussi un produit programme d'ordinateur (ou programme informatique) comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement de type circuits électroniques (ou hardware), comme par exemple le processeur PR1, est propre à mettre en œuvre le procédé de contrôle décrit ci-avant pour contrôler le fonctionnement, en fonction d'au moins une consigne de température ct_k , du dispositif d'échange thermique DE qui est couplé à la batterie (principale) BP du système S.

Revendications

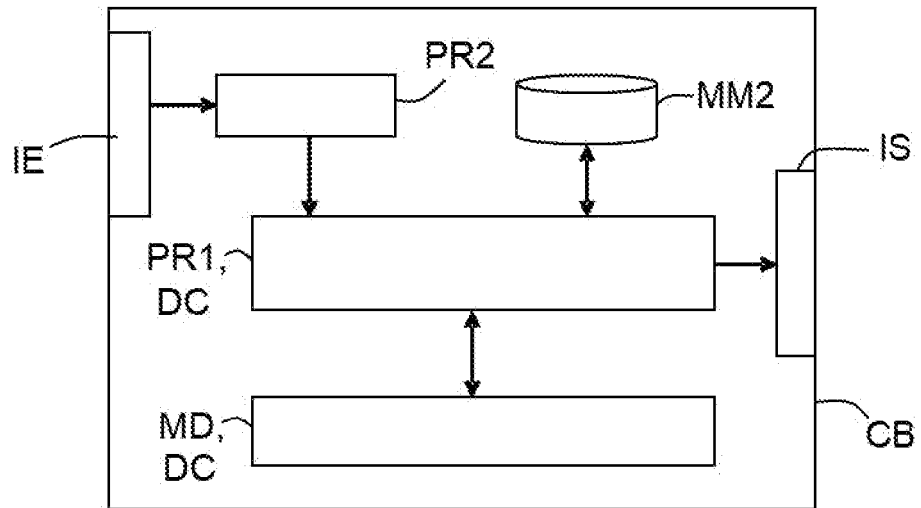
- [Revendication 1] Procédé de contrôle pour un système (S) comprenant une batterie (BP) ayant un état de charge en cours et couplée à un dispositif d'échange thermique (DE) fonctionnant en fonction d'au moins une consigne de température, caractérisé en ce qu'il comprend une étape (10-20) dans laquelle on détermine, pour un intervalle temporel choisi et pour chacun d'au moins deux intervalles d'états de charge, un temps passé par ledit système (S) en ayant un état de charge compris dans l'intervalle d'états de charge considéré, puis on détermine, pour chaque intervalle d'états de charge, chaque consigne de température en fonction du temps passé déterminé pour cet intervalle d'états de charge, afin de contrôler ledit dispositif d'échange thermique (DE) pendant une durée choisie en fonction de la consigne de température déterminée pour l'intervalle d'états de charge auquel appartient ledit état de charge en cours.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-20) on détermine chaque intervalle d'états de charge ayant un temps passé déterminé supérieur à un seuil choisi, puis on détermine pour chaque intervalle d'états de charge déterminé, dit premier intervalle d'états de charge, chaque consigne de température, dite première consigne de température, et pour chaque autre intervalle d'états de charge non déterminé, dit second intervalle d'états de charge, chaque autre consigne de température, dite seconde consigne de température et différente d'une première consigne de température correspondante.
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit seuil choisi est compris entre 50% et 80% dudit intervalle temporel choisi.
- [Revendication 4] Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-20) on détermine parmi lesdits intervalles d'états de charge celui qui a le plus grand temps passé déterminé, puis on détermine pour ledit intervalle d'états de charge déterminé, dit premier intervalle d'états de charge, chaque consigne de température, dite première consigne de température, et pour chaque autre intervalle d'états de charge non déterminé, dit second intervalle d'états de charge, chaque autre consigne de température, dite seconde consigne de température et différente d'une première consigne de température correspondante.
- [Revendication 5] Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-20) ledit intervalle temporel choisi est compris entre 20 heures et 100 heures.

- [Revendication 6] Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-20) lesdits intervalles d'états de charge ont une largeur comprise entre 10% et 30%.
- [Revendication 7] Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-20) on détermine pour chaque intervalle d'états de charge chaque consigne de température en fonction en outre d'un mode de fonctionnement en cours dudit système (S), choisi parmi un mode de recharge de ladite batterie (BP) et un mode de fourniture d'énergie électrique par ladite batterie (BP), et/ou d'une information représentative d'une durée prévue d'utilisation de ladite batterie (BP).
- [Revendication 8] Produit programme d'ordinateur comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement, est propre à mettre en œuvre le procédé de contrôle selon l'une des revendications 1 à 7 pour contrôler le fonctionnement, en fonction d'au moins une consigne de température, d'un dispositif d'échange thermique (DE) couplé à une batterie (BP) d'un système (S).
- [Revendication 9] Dispositif de contrôle (DC) pour un système (S) comprenant une batterie (BP) ayant un état de charge en cours et couplée à un dispositif d'échange thermique (DE) fonctionnant en fonction d'au moins une consigne de température, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un processeur (PR1) et au moins une mémoire (MD) agencés pour effectuer les opérations consistant à déterminer, pour un intervalle temporel choisi et pour chacun d'au moins deux intervalles d'états de charge, un temps passé par ledit système (S) en ayant un état de charge compris dans l'intervalle d'états de charge considéré, puis à déterminer, pour chaque intervalle d'états de charge, chaque consigne de température en fonction du temps passé déterminé pour cet intervalle d'états de charge, afin de contrôler ledit dispositif d'échange thermique (DE) pendant une durée choisie en fonction de la consigne de température déterminée pour l'intervalle d'états de charge auquel appartient ledit état de charge en cours.
- [Revendication 10] Système (S) comprenant une batterie (BP) ayant un état de charge en cours et couplée à un dispositif d'échange thermique (DE) fonctionnant en fonction d'au moins une consigne de température, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif de contrôle (DC) selon la revendication 9.

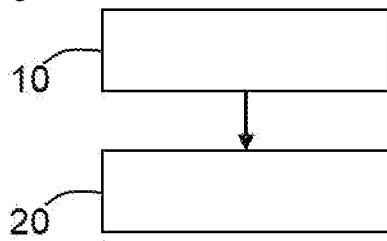
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 904226
FR 2201405

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 2010/305638 A1 (MCCABE AARON R [US] ET AL) 2 décembre 2010 (2010-12-02) * alinéas [0004] - [0036], [0043] - [0096] * * figures 1-4 * * abrégé * -----	1-10	H01M10/42 G01R31/36 G01R31/367
A	US 2016/082860 A1 (MARCHAL CAROLINE [FR] ET AL) 24 mars 2016 (2016-03-24) * alinéas [0001] - [0017] * * abrégé * -----	1-10	
A	US 2012/261397 A1 (SCHWARZ JONATHAN R [US] ET AL) 18 octobre 2012 (2012-10-18) * alinéas [0011] - [0036] * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H01M G01R
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 septembre 2022		Mercedes González	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2201405 FA 904226**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **19-09-2022**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2010305638 A1	02-12-2010	AUCUN	
US 2016082860 A1	24-03-2016	CN 105307896 A	03-02-2016
		EP 2991855 A1	09-03-2016
		FR 3005208 A1	31-10-2014
		JP 6351710 B2	04-07-2018
		JP 2016524783 A	18-08-2016
		KR 20160003148 A	08-01-2016
		US 2016082860 A1	24-03-2016
		WO 2014177793 A1	06-11-2014
US 2012261397 A1	18-10-2012	CN 102738537 A	17-10-2012
		DE 102012205852 A1	18-10-2012
		US 2012261397 A1	18-10-2012