

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :

3 133 953

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national :

22 02687

51 Int Cl⁸ : H 02 J 7/00 (2022.01), B 60 W 10/26

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 25.03.22.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 29.09.23 Bulletin 23/39.

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) : BALENGHIEN OLIVIER et SEGUIN
BENOIT.

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

54 **PROCEDE DE RECHARGE D'UNE BATTERIE D'UN
DISPOSITIF.**

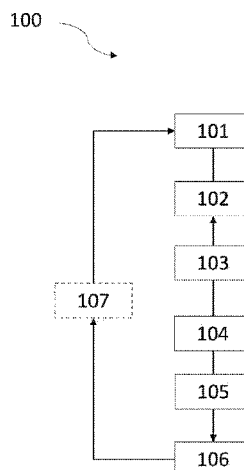
57 Un aspect de l'invention concerne un procédé (100) de

recharge d'une batterie d'un dispositif comportant les étapes de :

Déterminer (101) une puissance batterie maximale de recharge à un instant t; Déterminer (102) une puissance utile à

l'instant t; Déterminer (103) une puissance batterie maxi-
male de recharge que peut supporter la batterie à un instant
futur t+1; Déterminer (104) une puissance utile à l'instant fu-
tur t+1; Déterminer (105) un écart de puissance entre ladite
puissance utile à l'instant t et ladite puissance utile à l'instant
futur t+1; Activer (106) un système de chauffage de ladite
batterie seulement si ledit écart de puissance à l'instant t est
supérieur à une puissance consommée par le système de
chauffage.

Figure 2



FR 3 133 953 - A1



Description

Titre de l'invention : PROCEDE DE RECHARGE D'UNE BATTERIE D'UN DISPOSITIF

- [0001] Un aspect de l'invention se rapporte à un procédé de recharge d'une batterie d'un dispositif. Ce dispositif peut par exemple être formé par une tablette numérique ou un outil portatif. Selon un autre exemple, le dispositif peut être formé par un véhicule électrique ou hybride et la batterie peut, quant à elle, être formée par une batterie de puissance. Un autre aspect de l'invention porte sur un véhicule électrique ou hybride, notamment automobile, agencé pour mettre en œuvre un tel procédé.
- [0002] Ces aspects de l'invention trouvent des applications particulièrement intéressantes dans le domaine de la recharge de batteries de puissance des véhicules automobiles électriques ou hybrides.
- [0003] Lors d'une recharge d'une batterie de puissance, il est connu de déterminer une puissance maximale de recharge que peut supporter cette dernière en fonction d'un état de charge et d'une température de cette batterie de puissance.
- [0004] Cette puissance maximale de recharge que peut supporter de la batterie de puissance peut être déterminée par un système de contrôle batterie (plus connu sous l'acronyme BMS pour Battery Management System en anglais).
- [0005] Lorsque la batterie de puissance est connectée à une borne de recharge électrique, le système de contrôle batterie transmet à la borne de recharge électrique une consigne de courant maximal qu'elle est en mesure de supporter. La borne de recharge électrique limite alors le courant fournit à la batterie de puissance à cette consigne de courant maximal.
- [0006] Il est par ailleurs connu du document WO-A2-201122946 une méthode de recharge d'une batterie de puissance consistant à, en fonction d'un seuil de température prédéterminé,
- Chauffer la batterie de puissance lorsque la température de la batterie de puissance est inférieure au seuil de température prédéterminée, ou
 - Charger la batterie de puissance lorsque la température de la batterie de puissance est supérieure au seuil de température prédéterminé.
- [0007] Ainsi, soit on recharge la batterie de puissance, soit on chauffe celle-ci sans la recharger. Le temps de recharge n'est donc pas optimisé.
- [0008] Le but de l'invention est de pallier les inconvénients de l'art antérieur en proposant un procédé de recharge d'une batterie d'un dispositif permettant d'optimiser son temps de recharge.
- [0009] Dans ce contexte, l'invention se rapporte ainsi, dans son acception la plus large, à

un procédé de recharge d'une batterie d'un dispositif.

[0010] Le procédé selon cet aspect de l'invention comporte, lorsque la batterie est en cours de recharge par un système de recharge électrique et que la batterie présente une température inférieure à une température seuil, les étapes successives, exécutées par des moyens de contrôle du dispositif, de :

- Déterminer une puissance batterie maximale de recharge que peut supporter la batterie à un instant t en fonction d'un état de charge et d'une température de la batterie à l'instant t ;
- Déterminer une puissance utile égale à la plus petite parmi la puissance batterie maximale de recharge à l'instant t déterminée et une puissance système maximale que peut fournir le système de recharge électrique ;
- Déterminer une puissance batterie maximale de recharge que peut supporter la batterie à un instant futur $t+1$, la puissance batterie maximale de recharge à l'instant futur $t+1$ étant fonction de l'état de charge à l'instant t auquel on ajoute un pas d'état de charge et de la température à l'instant t à laquelle on ajoute un pas de température ;
- Déterminer une puissance utile à l'instant futur $t+1$, la puissance utile à l'instant futur $t+1$ étant égale à la plus petite parmi la puissance batterie maximale de recharge à l'instant futur $t+1$ déterminée et la puissance système maximale ;
- Déterminer un écart de puissance entre la puissance utile à l'instant t déterminée et la puissance utile à l'instant futur $t+1$ déterminée ;
- Activer un système de chauffage de la batterie seulement si l'écart de puissance déterminé est supérieur à une puissance consommée par le système de chauffage pour augmenter la température de la batterie.

[0011] Le procédé selon cet aspect de l'invention permet d'identifier le meilleur compromis sur un temps de recharge de la batterie entre :

- Utiliser une partie du courant de recharge fournit par le système de recharge électrique pour réchauffer la batterie, et
- Arrêter le chauffage de la batterie pour emmagasiner la totalité du courant de recharge fournit par le système de recharge électrique dans la batterie.

[0012] Ainsi, le procédé selon l'invention permet d'optimiser le temps de recharge d'une batterie que comporte un dispositif.

[0013] Outre les caractéristiques qui viennent d'être évoquées dans le paragraphe précédent, le procédé selon cet aspect de l'invention peut présenter une ou plusieurs caractéristiques complémentaires parmi les suivantes, considérées individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles.

[0014] Selon un aspect non limitatif de l'invention, lorsque l'état de charge de la batterie

atteint l'état charge à l'instant t auquel on ajoute le pas d'état de charge, le procédé réitère l'ensemble des étapes précitées, le procédé comporte en outre une étape successive à la réitération d'éteindre le système de chauffage seulement si :

- Le système de chauffage est actif, et
- Un écart de puissance déterminé est inférieur à la puissance consommée par le système de chauffage, ou
- La température de la batterie a atteint la température seuil.

[0015] Selon un aspect non limitatif de l'invention, le pas d'état de charge est fixe.

[0016] Selon un aspect non limitatif de l'invention, le pas d'état de charge évolue en fonction de l'état de charge de la batterie, l'évolution du pas d'état de charge étant déterminée au moyen d'une cartographie de puissances illustrant des pas d'état de charge en fonction d'états de charge de la batterie.

[0017] Selon un aspect non limitatif de l'invention, le pas d'état de charge évolue proportionnellement à l'écart de puissance.

[0018] Selon un aspect non limitatif de l'invention, le pas d'état de charge est compris entre 1% et 15% d'un état de charge à 100% de la batterie.

[0019] Selon un aspect non limitatif de l'invention, le pas de température est compris entre 1°C et 10°C, par exemple 5°C.

[0020] Selon un aspect non limitatif de l'invention, la puissance consommée par le système de chauffage est comprise entre 3 et 10kW, par exemple 5kW.

[0021] Selon un aspect non limitatif de l'invention, la température seuil est comprise entre 15 et 25°C, par exemple 20°C.

[0022] Selon un aspect non limitatif de l'invention,

- Le dispositif est un véhicule électrique ou hybride ;
- La batterie est une batterie de puissance ; et
- Le système de recharge électrique est une borne de recharge électrique.

[0023] Un autre aspect de l'invention se rapporte à un véhicule électrique ou hybride comportant des moyens de contrôle agencés pour mettre en œuvre le procédé selon l'un quelconque des aspects de l'invention précités.

[0024] 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.

[0025] [[Fig.1] illustre, de façon schématique, un véhicule selon un aspect non limitatif de l'invention.

[0026] [Fig.2] représente, de façon schématique, un mode de mise en œuvre non limitatif du procédé selon l'invention.

[0027] [Fig.3] représente une cartographie de puissances mise en œuvre par le procédé selon l'invention.

[0028] Pour les exemples non limitatifs de mises en œuvre de l'invention illustrés aux

figures 1, 2 et 3,

- Le dispositif de l'invention est formé par un véhicule électrique ;
- La batterie de l'invention est formée une batterie de puissance dudit véhicule électrique ; et
- Le système de recharge électrique est formé, quant à lui, par une borne de recharge électrique.

[0029] La [Fig.1] illustre un véhicule électrique 1 agencé pour mettre en œuvre le procédé selon l'invention. Le véhicule électrique 1 comporte notamment

- Une batterie de puissance 2, par exemple de 400V ou de 48V,
- Un système de chauffage 3 de la batterie de puissance 2, et
- Des moyens de contrôle 4 agencés pour mettre en œuvre un procédé de recharge d'une batterie selon un aspect de l'invention.

[0030] Dans un exemple de réalisation non limitatif, les moyens de contrôle 4 peuvent comporter :

- Une unité de contrôle véhicule 5 (plus connue sous l'acronyme VCU pour Vehicle Control Unit en anglais), et
- Un système de contrôle batterie 6 (plus connu sous l'acronyme BMS pour Battery Management System en anglais).

[0031] Le véhicule électrique 1 est en outre branché à une borne de recharge électrique 7 agencée pour recharger électriquement la batterie de puissance 2.

[0032] La [Fig.2] montre les étapes d'un mode de mise en œuvre du procédé 100 selon l'invention. Les étapes du procédé 100 sont exécutées par des moyens de contrôle tels que, par exemple, les moyens de contrôle 4 représentés à la [Fig.1].

[0033] Lorsque la batterie de puissance 2 est en cours de recharge par la borne de recharge électrique 7 et que la batterie de puissance 2 présente une température inférieure à une température seuil, par exemple 20°C, le procédé 100 comporte une première étape de déterminer 101 une puissance batterie maximale de recharge que peut supporter la batterie de puissance 2 à un instant t en fonction d'un état de charge de la batterie de puissance 2 et de la température de la batterie de puissance 2 audit instant t.

[0034] L'état de charge de la batterie de puissance 2 est également connu sous la dénomination SoC (pour State of Charge en anglais).

[0035] Dans un exemple de réalisation non limitatif, le système de contrôle batterie 6 détermine l'état de charge de la batterie de puissance 2 ainsi que la température de cette batterie de puissance 2.

[0036] Dans un exemple de réalisation non limitatif, la température de la batterie de puissance 2 est déterminée par le système de contrôle batterie 6 au moyen de valeurs de température mesurées par des capteurs de température (non représentés) que comporte la batterie de puissance 2 et transmises au système de contrôle batterie 6.

- [0037] Dans une mise en œuvre non limitative, le système de contrôle batterie 6 transmet, à l'unité de contrôle véhicule 5, une information relative à l'état de charge de la batterie de puissance 2 à l'instant t et une information relative à la température de la batterie de puissance 2 à l'instant t .
- [0038] L'unité de contrôle véhicule 5 est ensuite en mesure, au moyen d'une cartographie de puissances, de déterminer la puissance batterie maximale de recharge que peut supporter la batterie de puissance 2 à l'instant t en fonction de l'état de charge et de la température de la batterie de puissance 2 à l'instant t qu'elle a reçu.
- [0039] La [Fig.3] illustre de façon schématique un exemple de cartographie de puissances comportant différentes puissances batteries maximales de recharge que peut supporter la batterie de puissance 2 en fonction d'états de charge et de températures batteries. Par exemple, pour une température batterie de 10°C et un état de charge de l'ordre de 30%, la puissance batterie maximale de recharge que peut supporter la batterie de puissance 2 est de 110kW. Cette puissance batterie maximale de recharge que peut supporter la batterie de puissance 2 correspond à une puissance électrique ne risquant pas de l'endommager.
- [0040] Le procédé 100 comporte ensuite une deuxième étape de déterminer 102 une puissance utile à l'instant t égale à la plus petite parmi :
- La puissance batterie maximale de recharge à l'instant t déterminée lors de la première étape 101, dans notre exemple 110kW, et
 - Une puissance système maximale que peut fournir la borne de recharge électrique 7.
- [0041] Dans un exemple de réalisation non limitatif, la puissance système maximale que peut fournir la borne de recharge 7 électrique est transmise par la borne de recharge électrique 7 à l'unité de contrôle véhicule 5. L'étape de déterminer 102 peut ainsi être exécutée par l'unité de contrôle véhicule 5.
- [0042] Le procédé 100 comporte ensuite une troisième étape, exécutée par exemple par l'unité de contrôle véhicule 5, de déterminer 103 une puissance batterie maximale de recharge que peut supporter la batterie de puissance 2 à un instant futur $t+1$. La puissance batterie maximale de recharge à l'instant futur $t+1$ est fonction de l'état de charge à l'instant t auquel on ajoute un pas d'état de charge $E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12$ et de la température à l'instant t à laquelle on ajoute un pas de température $T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10$.
- [0043] Un pas d'état de charge correspond un pourcentage d'une charge à 100% de la batterie de puissance 2.
- [0044] Un pas de température correspond à un nombre de $^{\circ}\text{C}$.
- [0045] Ce pas d'état de charge et ce pas de température peuvent être enregistrés dans l'unité de contrôle véhicule 5. Dans notre exemple de réalisation, si on se réfère à la car-

tographie de puissances enregistrée dans l'unité de contrôle véhicule 5,

- Le pas d'état de charge E1, E2 est de 5% jusqu'à un état de charge de la batterie de puissance égal à 10% ;
- Le pas d'état de charge E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10 est de 10% jusqu'à un état de charge de la batterie de puissance égal à 90% ;
- Le pas d'état de charge E11, E12 est de 5% jusqu'à un état de charge de la batterie de puissance égal à 100% ;

[0046] Dans cet exemple de réalisation, le pas d'état de charge E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12 évolue en fonction de l'état de charge de la batterie de puissance 2, l'évolution du pas d'état de charge E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12 est déterminée au moyen de la cartographie de puissances illustrant les pas d'état de charge E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12.

[0047] Dans l'exemple illustré, le pas de température T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10 est fixe et est de 5°C.

[0048] Dans notre exemple,

- Pour une température batterie de 10°C et un état de charge de l'ordre de 30% à l'instant t, la puissance batterie maximale de recharge que peut supporter la batterie de puissance 2 à l'instant t est de 110kW,
- Pour une température de 15°C ($10^{\circ}\text{C} + (T9=5^{\circ}\text{C})$) et un état de charge de l'ordre de 40% ($30\% + (E5=10\%)$) à l'instant t+1, la puissance batterie maximale de recharge que peut supporter la batterie de puissance 2 à l'instant futur t+1 est égale à 120kW.

[0049] Le procédé 100 comporte ensuite une quatrième étape, exécutée par exemple par l'unité de contrôle véhicule 5, de déterminer 104 une puissance utile à l'instant futur t+1. La puissance utile à l'instant futur t+1 est égale à la plus petite parmi :

- La puissance batterie maximale de recharge à l'instant futur t+1 déterminée lors de la troisième étape 103, dans notre exemple 120kW, et
- La puissance système maximale que peut fournir la borne de recharge électrique 7.

[0050] Le procédé 100 comporte une cinquième étape de déterminer 105 un écart de puissance entre la puissance utile à l'instant t déterminée et la puissance utile à l'instant futur t+1 déterminée.

[0051] Dans notre exemple, pour mémoire, la puissance utile à l'instant t déterminée est de 110kW et la puissance utile à l'instant futur t+1 déterminée est de 120kW. Ainsi l'écart de puissance est de 10kW.

[0052] Le procédé 100 comporte ensuite une sixième étape d'activer 106 le système de chauffage 3 de la batterie de puissance 2 seulement si l'écart de puissance est supérieur à une puissance consommée par le système de chauffage 3 pour augmenter la tem-

pérature de la batterie de puissance 2.

[0053] Dans un exemple de réalisation non limitatif, la puissance consommée par le système de chauffage est de 5kW.

[0054] Ainsi, dans notre exemple, la puissance consommée de 5kW est inférieure à l'écart de puissance de 10kW. Le système de chauffage 3 est donc activé et facilite la recharge de la batterie de puissance 2.

[0055] Lorsque l'état de charge de la batterie de puissance 2 atteint l'état de charge à l'instant t déterminé auquel on ajoute le pas d'état de charge, le procédé 100 réitère l'ensemble des étapes précitées. Le procédé 100 comporte en outre, successivement à la réitération, une septième étape d'éteindre 107 le système de chauffage 3 seulement si :

- Le système de chauffage 3 est actif, et
- Un écart de puissance déterminé est inférieur à la puissance consommée par le système de chauffage 3, ou
- La température de la batterie de puissance 2 a atteint la température seuil, 20°C dans l'exemple.

[0056] Dans notre exemple, si on se réfère à la [Fig.3], lorsque l'état de charge de la batterie de puissance 2 atteint l'état charge déterminé à l'instant t auquel on ajoute le pas d'état de charge, soit 40%, et que la température de la batterie de puissance 2 est de 15°C, la puissance utile à l'instant t est de 120kW. La puissance utile à l'instant futur $t+1$ est, quant à elle, de 122kW (40% d'état de charge de la batterie de puissance 2 à l'instant t auquel on ajoute un pas d'état de charge de 10% et une température de 15°C à laquelle on ajoute un pas de température de 5°C). Ainsi l'écart de puissance est de 2kW. L'écart de puissance est par conséquent inférieur à la puissance consommée par le système de chauffage 3, pour mémoire 5kW. Le procédé 100 éteint donc le système de chauffage 3. Effectivement, si on chauffe la batterie de puissance 2, la puissance consommée par le système de chauffage 3 sera supérieure à la puissance de recharge. Le temps de recharge sera donc augmenté.

[0057] Dans un exemple différent, le pas d'état de charge évolue proportionnellement à l'écart de puissance. Par exemple, si l'écart de puissance déterminé est de 10%, le pas d'état de charge est également de 10%. Puis, si l'écart de puissance déterminé postérieurement est de 5% alors le pas d'état de charge correspondant est de 5%.

[0058] Il convient de noter que l'homme du métier est en mesure d'apporter différentes variantes aux aspects de l'invention précités, par exemple en modifiant les valeurs de la cartographie de puissances et/ou en utilisant un système de chauffage consommant une puissance différente.

En outre, les exemples décrits portent sur un véhicule mais il est entendu que le procédé selon l'invention peut s'appliquer à tout autre type de dispositif équipé d'une

batterie, par exemple une tablette numérique ou un outil portatif.

Revendications

[Revendication 1]

Procédé (100) de recharge d'une batterie (2) d'un dispositif (1), ledit procédé (100) comportant, lorsque ladite batterie (2) est en cours de recharge par un système de recharge électrique (7) et que ladite batterie (2) présente une température inférieure à une température seuil, les étapes successives, exécutées par des moyens de contrôle (4) dudit dispositif (1), de :

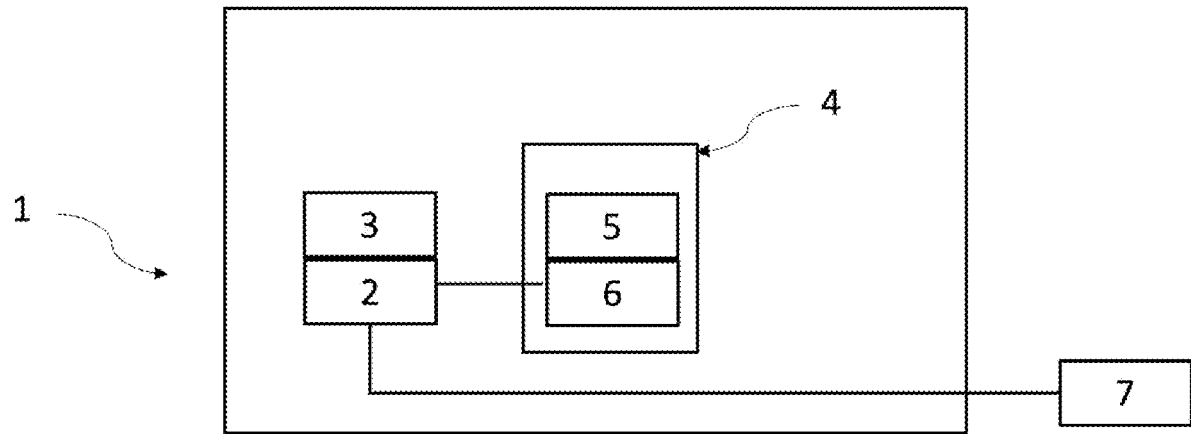
- Déterminer (101) une puissance batterie maximale de recharge que peut supporter ladite batterie (2) à un instant t en fonction d'un état de charge et d'une température de ladite batterie (2) audit instant t ;
- Déterminer (102) une puissance utile égale à la plus petite parmi ladite puissance batterie maximale de recharge audit instant t déterminée et une puissance système maximale que peut fournir ledit système de recharge électrique (7) ;
- Déterminer (103) une puissance batterie maximale de recharge que peut supporter ladite batterie (2) à un instant futur $t+1$, ladite puissance batterie maximale de recharge audit instant futur $t+1$ étant fonction dudit état de charge à l'instant t auquel on ajoute un pas d'état de charge (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12) et de ladite température à l'instant t à laquelle on ajoute un pas de température (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10),
- Déterminer (104) une puissance utile à l'instant futur $t+1$, ladite puissance utile à l'instant futur $t+1$ étant égale à la plus petite parmi ladite puissance batterie maximale de recharge audit instant futur $t+1$ déterminée et ladite puissance système maximale,
- Déterminer (105) un écart de puissance entre ladite puissance utile à l'instant t déterminée et ladite puissance utile à l'instant futur $t+1$ déterminée,
- Activer (106) un système de chauffage (3) de ladite batterie (2) seulement si ledit écart de puissance déterminé est supérieur à une puissance consommée par ledit système de chauffage (3) pour augmenter la température de ladite batterie (2).

- [Revendication 2] Procédé (100) selon la revendication précédente caractérisé en ce que lorsque l'état de charge de la batterie (2) atteint l'état charge à l'instant t auquel on ajoute le pas d'état de charge (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12), ledit procédé (100) réitère l'ensemble des étapes de la revendication 1, ledit procédé (100) comporte en outre, successivement à ladite réitération, une étape d'éteindre (107) ledit système de chauffage (3) seulement si :
- Ledit système de chauffage (3) est actif, et
 - Un écart de puissance déterminé est inférieur à la puissance consommée par le système de chauffage (3), ou
 - La température de la batterie (2) a atteint la température seuil.
- [Revendication 3] Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le pas d'état de charge (E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10) est fixe.
- [Revendication 4] Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le pas d'état de charge (E2, E3, E10, E11) évolue en fonction de l'état de charge de la batterie (2), ladite évolution dudit pas d'état de charge (E2, E3, E10, E11) étant déterminée au moyen d'une cartographie de puissances illustrant des pas d'état de charge (E2, E3, E10, E11) en fonction d'états de charge de ladite batterie (2).
- [Revendication 5] Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le pas d'état de charge évolue proportionnellement à l'écart de puissance.
- [Revendication 6] Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le pas d'état de charge (E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, E12) est compris entre 1% et 15% d'un état de charge à 100% de la batterie (2).
- [Revendication 7] Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le pas de température (T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8, T9, T10) est compris entre 1°C et 10°C.
- [Revendication 8] Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la température seuil est comprise entre 15 et 25°C.
- [Revendication 9] Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que :
- La dispositif (1) est un véhicule électrique ou hybride ;
 - La batterie (2) est une batterie de puissance ; et

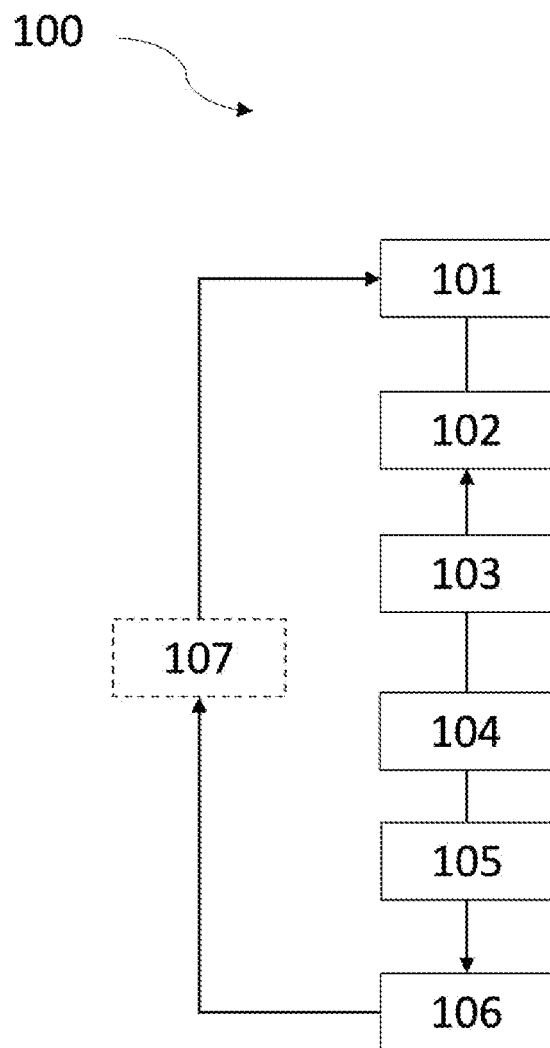
- Le système de recharge électrique (7) est une borne de recharge électrique.

[Revendication 10] Véhicule (1) électrique ou hybride, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens de contrôle (4) agencés pour exécuter les étapes du procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]

		E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	E11	E12	
	C. / %	0	5	10	20	30	40	50	60	70	80	90	95	100
T1	30	35	30	25	25	20	15	25	10	5	5	5	0	0
T2	25	50	30	45	35	30	25	40	15	10	5	5	0	0
T3	20	75	70	60	55	45	45	50	30	20	10	5	2	0
T4	15	95	85	80	70	60	60	70	35	25	10	5	2	0
T5	10	100	95	95	90	90	90	85	45	30	15	5	5	0
T6	5	110	105	100	100	100	95	105	65	45	20	5	5	0
T7	0	115	110	110	100	105	105	105	85	50	25	15	10	0
T8	5	120	110	110	105	105	105	105	100	70	40	30	15	0
T9	50	120	120	115	115	110	110	105	105	95	45	40	20	0
T10	15	125	120	120	120	120	120	105	105	100	75	45	25	0
	20	125	125	125	120	120	120	120	110	105	85	60	30	0

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 904554
FR 2202687

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		
A	US 2021/387541 A1 (ASTORG MARINE [FR] ET AL) 16 décembre 2021 (2021-12-16) * alinéas [0047] - [0115] * -----	1-10	H02J7/00 B60W10/26
A	US 2019/001828 A1 (KO KYU BEOM [KR] ET AL) 3 janvier 2019 (2019-01-03) * alinéas [0031] - [0087] * -----	1-10	
A	US 2012/305662 A1 (MIYANO RYUICHI [JP]) 6 décembre 2012 (2012-12-06) * alinéas [0068] - [0070] * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			H02J H01M
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
16 novembre 2022		Grosse, Philippe	
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 2202687 FA 904554**

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 **16-11-2022**
 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 2021387541 A1	16-12-2021	CN	112970167 A		15-06-2021
		EP	3871311 A1		01-09-2021
		FR	3087899 A1		01-05-2020
		JP	2022505602 A		14-01-2022
		KR	20210082457 A		05-07-2021
		US	2021387541 A1		16-12-2021
		WO	2020083756 A1		30-04-2020

US 2019001828 A1	03-01-2019	KR	20190004138 A		11-01-2019
		US	2019001828 A1		03-01-2019

US 2012305662 A1	06-12-2012	CN	102806839 A		05-12-2012
		DE	102012208980 A1		17-01-2013
		JP	5652331 B2		14-01-2015
		JP	2012248452 A		13-12-2012
		US	2012305662 A1		06-12-2012
