

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 24.05.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 29.11.24 Bulletin 24/48.

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) : HMAMOUCHE KHALID.

73 Titulaire(s) : STELLANTIS AUTO SAS Société par
actions simplifiée.

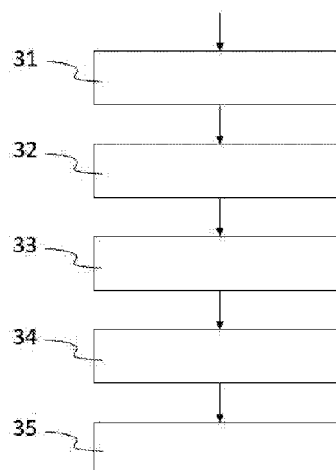
54 **Procédé de contrôle de l'état d'une
batterie de traction d'un véhicule électrique.**

57 L'invention concerne un procédé de contrôle d'un état

d'une batterie de traction d'un véhicule électrique, ledit procédé comprenant une première étape de transmission (31) d'une requête représentative d'une demande de données relatives à l'état de la batterie de traction du véhicule, une deuxième

étape de réception (32) de premières données représentatives d'un état courant de la batterie de traction et de deuxièmes données représentatives d'un historique d'un ensemble de distances parcourues par le véhicule électrique en fonction d'un ensemble d'états de la batterie. Le procédé comprend également une étape de détermination (33) d'une autonomie théorique du véhicule électrique en fonction des premières données et une étape de détermination (34) d'une autonomie réelle du véhicule électrique en fonction des premières et deuxièmes données. Dans une cinquième étape, une alerte vocale est rendue (35) en fonction de l'autonomie théorique et de l'autonomie réelle.

Figure pour l'abrégé : Figure 3



Description

Titre de l'invention : Procédé et dispositif de contrôle de l'état d'une batterie de traction d'un véhicule électrique

Domaine technique

[0001] L'invention concerne un procédé et un système de contrôle de l'état d'une batterie de traction d'un véhicule électrique, notamment de type automobile. L'invention concerne également un procédé et un système d'alerte d'un utilisateur sur l'état d'une batterie de traction d'un véhicule électrique.

Arrière-plan technologique

[0002] Les besoins en énergie électrique d'un véhicule sont assurés par une ou plusieurs batteries embarquées dans ce véhicule. Avec le développement des véhicules électriques, ces besoins sont de plus en plus importants, y compris quand le véhicule est à l'arrêt et que la recharge de la ou les batteries n'est pas assurée. Par exemple, les véhicules contemporains embarquent certains dispositifs nécessitant de rester en fonctionnement même lorsque le véhicule n'est pas utilisé pour se déplacer, par exemple pour assurer la sécurité du véhicule, le contrôle du véhicule à distance ou la remontée d'informations du véhicule vers un ou plusieurs dispositifs distants tels qu'un serveur ou un dispositif de communication mobile. Ces dispositifs correspondent par exemple à des calculateurs, aussi appelés UCE (« Unité de Commande Electronique » ou en anglais ECU « Electronic Control Unit »), ou à des unités de contrôle télématique, dites TCU (de l'anglais « Telematic Control Unit »).

[0003] En fonction du niveau de charge de la batterie, la quantité d'énergie électrique disponible dans le véhicule permet d'assurer une certaine autonomie du véhicule. L'autonomie du véhicule ainsi définie permet à un utilisateur de parcourir une distance inférieure ou égale à cette autonomie sans devoir charger le véhicule.

[0004] La quantité d'énergie électrique que peut stocker une batterie dépend de l'âge et de l'état de santé de la batterie. De plus, les facteurs environnementaux comme la température ont également une influence sur la charge de la batterie. Lorsque la température diminue pour passer sous un seuil, les performances d'une batterie se dégradent, notamment au niveau de la tenue de la charge.

[0005] Il est important qu'un utilisateur d'un véhicule électrique connaisse l'autonomie restante afin d'anticiper la nécessité de charger le véhicule et d'adapter son trajet en fonction de cette autonomie.

Résumé de la présente invention

[0006] Un objet de la présente invention est de résoudre au moins l'un des problèmes de l'arrière-plan technologique décrit précédemment.

- [0007] Un autre objet de la présente invention est d'informer un utilisateur de l'état de charge d'une batterie de traction d'un véhicule électrique.
- [0008] Un troisième objet de l'invention est d'optimiser le cycle de vieillissement d'une batterie de traction et d'améliorer la gestion du cycle de vie des batteries de traction.
- [0009] Selon un premier aspect, l'invention concerne un procédé de contrôle d'un état d'une batterie de traction d'un véhicule électrique, le procédé comprenant les étapes suivantes :
- transmission d'une requête représentative d'une demande de données relatives à l'état de la batterie de traction du véhicule ;
 - réception de premières données représentatives d'un état courant de la batterie de traction et de deuxièmes données représentatives d'un historique d'un ensemble de distances parcourues par le véhicule électrique en fonction d'un ensemble d'états de la batterie de traction ;
 - détermination d'une autonomie théorique du véhicule électrique en fonction des premières données ;
 - détermination d'une autonomie réelle du véhicule électrique en fonction des premières et deuxièmes données ; et
 - rendu d'une alerte vocale en fonction des autonomie théorique et autonomie réelle.
- [0010] Ainsi, un utilisateur du véhicule électrique connaît l'autonomie théorique ou réelle du véhicule électrique.
- [0011] Selon une première variante de procédé, la requête est transmise via une connexion sans fil courte distance.
- [0012] L'utilisation du procédé ne nécessite donc pas de manipulation visant à brancher plusieurs dispositifs ensemble.
- [0013] Selon une deuxième variante de procédé, les premières données sont représentatives d'une tension de la batterie de traction, les autonomie théorique et autonomie réelle étant calculées en fonction de la tension.
- [0014] Selon une autre variante de procédé, les premières données sont représentatives d'une résistance de la batterie de traction, les autonomie théorique et autonomie réelle étant calculées en fonction de la résistance.
- [0015] La tension et la résistance d'une batterie sont des paramètres permettant d'évaluer le niveau de charge et l'état de santé d'une batterie.
- [0016] Selon une variante supplémentaire, le procédé comprend une étape de détermination d'un temps de recharge de la batterie de traction.
- [0017] Une telle information permet à un utilisateur d'évaluer le besoin de charger la batterie de traction avant d'utiliser le véhicule électrique.
- [0018] Selon encore une variante de procédé, l'alerte vocale est émise par un système audio du véhicule électrique.

- [0019] De cette manière un conducteur peut recevoir l'alerte vocale sans quitter la route des yeux, rendant ainsi la délivrance du message plus sécuritaire.
- [0020] Selon un deuxième aspect, l'invention concerne un dispositif de contrôle d'un état d'une batterie de traction d'un véhicule électrique, le dispositif comprenant une mémoire associée à au moins un processeur configuré pour la mise en œuvre des étapes du procédé tel que décrit selon le premier aspect de l'invention.
- [0021] Selon un troisième aspect, l'invention concerne un tableau de bord d'un véhicule électrique comprenant un dispositif tel que décrit ci-dessus selon le deuxième aspect de l'invention.
- [0022] Selon un quatrième aspect, l'invention concerne un véhicule électrique comprenant un dispositif tel que décrit ci-dessus selon le deuxième aspect de l'invention ou un tableau de bord tel que décrit ci-dessus selon le troisième aspect de l'invention.
- [0023] Selon un cinquième aspect, l'invention concerne un système comprenant le véhicule tel que décrit ci-dessus selon le quatrième aspect de l'invention et un dispositif distant, par exemple un dispositif de communication mobile, relié au véhicule via une liaison sans fil.
- [0024] Selon un sixième aspect, l'invention concerne un programme d'ordinateur qui comporte des instructions adaptées pour l'exécution des étapes du procédé selon le premier aspect de l'invention, ceci notamment lorsque le programme d'ordinateur est exécuté par au moins un processeur.
- [0025] Un tel programme d'ordinateur peut utiliser n'importe quel langage de programmation, et être sous la forme d'un code source, d'un code objet, ou d'un code intermédiaire entre un code source et un code objet, tel que dans une forme partiellement compilée, ou dans n'importe quelle autre forme souhaitable.
- [0026] Selon un septième aspect, l'invention concerne un support d'enregistrement lisible par un ordinateur sur lequel est enregistré un programme d'ordinateur comprenant des instructions pour l'exécution des étapes du procédé selon le premier aspect de l'invention.
- [0027] D'une part, le support d'enregistrement peut être n'importe quel entité ou dispositif capable de stocker le programme. Par exemple, le support peut comporter un moyen de stockage, tel qu'une mémoire ROM, un CD-ROM ou une mémoire ROM de type circuit microélectronique, ou encore un moyen d'enregistrement magnétique ou un disque dur.
- [0028] D'autre part, ce support d'enregistrement peut également être un support transmissible tel qu'un signal électrique ou optique, un tel signal pouvant être acheminé via un câble électrique ou optique, par radio classique ou hertzienne ou par faisceau laser autodirigé ou par d'autres moyens. Le programme d'ordinateur selon l'invention peut être en particulier téléchargé sur un réseau de type Internet.

[0029] Alternativement, le support d'enregistrement peut être un circuit intégré dans lequel le programme d'ordinateur est incorporé, le circuit intégré étant adapté pour exécuter ou pour être utilisé dans l'exécution du procédé en question.

Brève description des figures

[0030] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description des modes de réalisation non limitatifs de l'invention ci-après, en référence aux figures 1 à 4 annexées, sur lesquelles :

[0031] [Fig.1] illustre de façon schématique un environnement comprenant un véhicule électrique, selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ;

[0032] [Fig.2] illustre schématiquement un dispositif de contrôle d'un état d'une batterie de traction du véhicule électrique de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ;

[0033] [Fig.3] illustre un organigramme des différentes étapes d'un procédé de contrôle d'un état d'une batterie de traction du véhicule de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention ; et

[0034] [Fig.4] illustre un tableau de bord du véhicule de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention.

Description des modes de réalisation

[0035] Un procédé et un dispositif de contrôle de contrôle d'un état d'une batterie de traction d'un véhicule électrique vont maintenant être décrits dans ce qui va suivre en référence conjointement aux figures 1 à 4. Des mêmes éléments sont identifiés avec des mêmes signes de référence tout au long de la description qui va suivre.

[0036] Selon un exemple particulier et non limitatif de réalisation de l'invention, un procédé de contrôle d'un état d'une batterie de traction d'un véhicule électrique comprend une première étape de transmission d'une requête représentative d'une demande de données relatives à l'état de la batterie de traction du véhicule et une deuxième étape de réception de premières données représentatives d'un état courant de la batterie de traction et de deuxièmes données représentatives d'un historique d'un ensemble de distances parcourues par le véhicule électrique en fonction d'un ensemble d'états de la batterie de traction.

[0037] En fonction des premières données, une autonomie théorique du véhicule électrique est déterminée dans une troisième étape.

[0038] En fonction des premières et deuxièmes données, une autonomie réelle du véhicule électrique est déterminée dans une quatrième étape.

[0039] Dans une cinquième étape, une alerte vocale est rendue en fonction de l'autonomie théorique et de l'autonomie réelle.

[0040] La [Fig.1] illustre schématiquement un environnement comprenant un véhicule

électrique 10, selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention.

[0041] Le véhicule électrique 10 correspond par exemple à un véhicule automobile, par exemple un véhicule à moteur électrique comprenant un ou plusieurs moteurs électriques.

[0042] Le véhicule électrique 10 n'est pas limité à un véhicule automobile mais s'étend à tout type de véhicule terrestre à moteur électrique.

[0043] Le véhicule électrique 10 embarque une batterie de traction 101. Le terme « batterie » est utilisé pour désigner un bloc de batterie comprenant une ou plusieurs batteries, chaque batterie comprenant un ou plusieurs accumulateurs électriques.

[0044] La batterie 101 correspond par exemple à un accumulateur électrique conçu pour fournir de l'énergie électrique au véhicule, notamment pour alimenter au moins un moteur de traction du véhicule électrique 10. Un tel moteur de traction correspond par exemple à un moteur relié à une boîte de vitesse, à un arbre de transmission ou à une roue du véhicule électrique 10. La batterie 101 correspond par exemple à une batterie au plomb ou plomb-acide ou encore à une batterie nickel-hydrure d'aluminium, ces batteries étant conçues pour fournir rapidement une grande quantité de courant et pour être rapidement rechargées.

[0045] Un système BMS (de l'anglais « Battery Management System » ou en français « Système de contrôle des batteries ») est par exemple associé ou couplé à la batterie 101. Un tel système BMS permet d'obtenir ou de mesurer un ou plusieurs paramètres de la batterie à un instant t déterminé, tels que par exemple :

- la tension : totale ou de chaque cellule de la batterie ;
- l'énergie stockée : totale ou de chaque cellule de la batterie ;
- la température : température moyenne, température d'admission de liquide refroidissement, température de sortie de liquide de refroidissement, température de chaque cellule de la batterie ;
- l'état de charge, dit SOC (de l'anglais « State of Charge ») ou profondeur de décharge, dit DOD (de l'anglais « Depth of Discharge ») indiquant le niveau de charge de la batterie ;
- l'état de santé, dit SOH (de l'anglais « State Of Health ») ;
- le courant (intensité en ampères) dans la batterie ou hors de la batterie ; et/ou
- la résistance interne de la batterie : résistance ohmique et résistance ionique.

[0046] Le véhicule électrique 10 embarque également, par exemple, un calculateur 102 recevant un ou plusieurs des paramètres de la batterie 101 listés ci-dessus et mettant en œuvre les opérations du processus décrit ci-après.

[0047] Le véhicule électrique 10 embarque également, par exemple, une unité de communication 103. Le dispositif 103 correspond par exemple à un lecteur de communication en champ proche. La communication en champ proche, dite CCP (ou NFC en langue

anglaise, pour « Near-Field Communication »), est basée sur une technologie de communication sans fil à courte portée et à haute fréquence, par exemple 13,56 MHz. Une telle technologie permet l'échange d'informations entre des périphériques jusqu'à une distance de quelques centimètres, par exemple 4 ou 10 cm.

- [0048] Selon un mode de réalisation particulier, le système BMS associé à la batterie 101, le calculateur 102 et l'unité de communication 103 sont avantageusement reliés via un réseau filaire, par exemple un réseau de type CAN (de l'anglais « Controller Area Network » ou en français « Réseau de contrôleurs »), CAN FD (de l'anglais « Controller Area Network Flexible Data-Rate » ou en français « Réseau de contrôleurs à débit de données flexible »), FlexRay (selon la norme ISO 17458) ou Ethernet (selon la norme ISO/IEC 802.3). Selon une variante de réalisation, l'unité de communication 103 et le système BMS sont reliés via le réseau filaire par l'intermédiaire du calculateur 102.
- [0049] Selon un mode de réalisation particulier, un processus de contrôle d'un état d'une batterie de traction 101 d'un véhicule électrique 10, par exemple par le calculateur 102 et/ou par le système comprenant le calculateur 102, le système BMS, la batterie 101 et l'unité de communication 103, comprend les opérations décrites ci-dessous.
- [0050] L'unité de communication 103 intègre, par exemple, une puce ou un badge (couramment appelé « tag »). Cette puce ou ce badge contiennent des informations relatives à un état de la batterie de traction 101 en mémoire ou ont accès à ces informations.
- [0051] L'unité de communication 103 communique et échange des informations avec des périphériques compatibles, c'est-à-dire avec des périphériques présentant également une puce ou un badge utilisant une même technologie de communication et un même protocole de communication.
- [0052] Un tel périphérique compatible est par exemple un terminal de communication 11 de type téléphone intelligent (de l'anglais « smartphone »), une tablette ou autre dispositif doté d'au moins un processeur et un dispositif de communication en champ proche.
- [0053] Lorsqu'un utilisateur du véhicule électrique 10, par exemple un conducteur du véhicule électrique 10, souhaite contrôler l'état de la batterie de traction 101 du véhicule électrique 10, ce dernier présente le terminal de communication 11 à proximité du dispositif de communication 103. Ce terminal de communication 11 est alors présent dans un champ proche de l'unité de communication 103 et communique avec cette dernière via une liaison sans fil.
- [0054] Selon un mode de réalisation particulier et comme illustré schématiquement dans la [Fig.4], l'unité de communication 103 est positionnée dans un habitacle 4 du véhicule électrique 10. De cette manière, un utilisateur est en mesure de disposer le terminal de communication 11 à proximité du dispositif de communication 103 lorsqu'il est

installé dans le véhicule. Le dispositif de communication 103 est par exemple positionné dans le tableau de bord 40 du véhicule électrique 10. Selon cet exemple, le tableau de bord 40 du véhicule électrique 10 comprend un dispositif de communication 103 avantageusement placé contre une paroi externe 41 du tableau de bord 40 du véhicule électrique 10.

- [0055] Suivant un mode de réalisation particulier, cette paroi externe 41 forme une surface globalement plane accueillant le terminal de communication 11, le terminal de communication 11 étant posé sur cette paroi externe 41.
- [0056] Suivant un autre mode de réalisation particulier, cette paroi externe 41 forme une cavité accueillant le terminal de communication 11, le terminal de communication 11 étant posé à l'intérieur d'une cavité formée, au moins partiellement, par la paroi externe 41.
- [0057] Dans une première opération 31, le terminal de communication 11 transmet une requête représentative d'une demande de données relatives à l'état de la batterie de traction 101 du véhicule électrique 10. Le véhicule électrique 10 reçoit alors la requête par l'intermédiaire du dispositif de communication 103.
- [0058] La requête est par exemple transmise par le dispositif de communication 103 selon la liaison sans fil à la suite de l'entrée du terminal de communication 11 dans un champ proche du terminal de communication 103.
- [0059] Selon un mode de réalisation, l'ensemble du processus est mis en œuvre sans action d'un utilisateur, les différentes opérations se succédant automatiquement. Ainsi, dans le cas où un utilisateur est un conducteur du véhicule électrique 10, celui-ci n'est pas déconcentré par d'éventuelles manipulations ou tâches qui lui seraient assignées.
- [0060] Selon un autre mode de réalisation, au moins une action d'un utilisateur est requise. Une telle action, par exemple de validation d'opérations, évite toute intrusion imprévue voire malveillante dans un système ou dispositif du véhicule électrique 10. Une telle action d'un utilisateur correspond par exemple à :
 - un appui sur un bouton du terminal de communication 11 ;
 - une activation de l'envoi de l'instruction via une IHM (Interface Homme Machine), par exemple l'IHM d'une application installée sur un téléphone intelligent (en anglais « smartphone ») ou une IHM installée sur un dispositif du véhicule électrique 10.
- [0061] L'instruction est par exemple reçue par le calculateur 102 par l'intermédiaire de l'unité de communication 103 ou par l'intermédiaire d'un réseau filaire, par exemple un réseau de type CAN.
- [0062] Dans une deuxième opération 32, le terminal de communication 11 reçoit des premières données représentatives d'un état courant de la batterie de traction 101 et des deuxièmes données représentatives d'un historique d'un ensemble de distances parcourues par le véhicule électrique 10 en fonction d'un ensemble d'états de la

batterie de traction 101.

[0063] Les premières données correspondent, par exemple, à tout ou partie des paramètres courants de la batterie de traction 101 obtenus via le BMS ou à des valeurs représentatives de ces paramètres :

- la tension,
- l'énergie stockée,
- la température,
- l'état de charge ou profondeur de décharge indiquant le niveau de charge de la batterie,
- l'état de santé,
- le courant dans la batterie ou hors de la batterie, et/ou
- la résistance interne de la batterie.

[0064] Les deuxièmes données correspondent, par exemple, à des valeurs historiques des paramètres précédents combinés à des distances parcourues ou à des évolutions de ces paramètres en fonction de distances parcourues, de dates déterminées, ou encore à des types de parcours réalisés liés à ces paramètres.

[0065] Les deuxièmes données sont représentatives, par exemple, de l'évolution d'une énergie consommée lors d'un trajet effectué par le véhicule électrique 10 en fonction d'un des paramètres précédemment cités en fonction :

- d'un nombre de kilomètres parcourus,
- de conditions climatiques,
- d'un type de trajet parcouru (urbain, extra-urbain, citadin),
- d'une vitesse moyenne,
- d'un conducteur,
- de périphériques du véhicule électrique 10 actifs, et/ou
- d'une date.

[0066] Dans une troisième opération 33, le terminal de connexion 11 détermine une autonomie théorique du véhicule électrique 10 en fonction des paramètres courants de la batterie de traction 101.

[0067] Par exemple, une autonomie théorique est déterminée en fonction de l'énergie courante stockée dans la batterie de traction 101 du véhicule électrique 10 et en fonction d'une consommation d'énergie déterminée pour chaque kilomètre parcouru par le véhicule électrique 10, la consommation d'énergie étant déterminée suivant des paramètres d'usine ou des performances évaluées pour une famille de véhicules comprenant le véhicule électrique 10.

[0068] Suivant un autre exemple, une autonomie théorique est déterminée en fonction de l'état de charge courant de la batterie et d'une autonomie déterminée pour une valeur similaire d'état de charge. Ainsi, si pour un état de charge correspondant à 100% d'une

charge d'une batterie de traction, l'autonomie d'un véhicule de même type que le véhicule électrique 10 est déterminée égale à 500km, alors l'autonomie théorique du véhicule électrique 10 déterminée pour un état de charge courant de la batterie de traction 101 correspondant à une batterie totalement chargée est de 500km.

- [0069] Cette autonomie théorique déterminée permet ainsi de ne pas prendre en compte certains facteurs liés à une utilisation antérieure du véhicule électrique 10.
- [0070] Dans une quatrième opération 34, le terminal de connexion 11 détermine une autonomie réelle du véhicule électrique 10 en fonction des premières et deuxièmes données.
- [0071] Par exemple, une autonomie réelle est déterminée en fonction de l'énergie courante stockée dans la batterie de traction 101 du véhicule électrique 10 et en fonction d'une consommation d'énergie déterminée pour chaque kilomètre parcouru par le véhicule électrique 10 lors des derniers trajets effectués, par exemple lors des 5, 10, 20 derniers trajets effectués.
- [0072] Suivant un autre exemple, une autonomie réelle est déterminée en fonction de l'état de charge courant de la batterie de traction 101 du véhicule électrique 10 et en fonction d'une consommation d'énergie déterminée pour chaque kilomètre récemment parcouru par le véhicule électrique 10 avec certains périphériques du véhicule électrique 10 actifs, par exemple un système de climatisation ou un système d'éclairage.
- [0073] Cette autonomie réelle déterminée permet ainsi de prendre en compte certains facteurs liés au vieillissement de la batterie de traction 101, à un conducteur et son type de conduite par exemple souple ou dynamique, ou encore à des conditions atmosphériques. Selon le dernier exemple, l'autonomie réelle du véhicule électrique 10 est plus faible si la température extérieure est basse, l'autonomie réelle est déterminée à partir de données stockées en mémoire du dispositif de communication 103, du calculateur 102 ou du BMS associé à la batterie de traction 101 correspondant à des données obtenues lors d'utilisations du véhicule électrique 10 ultérieures suivant des mêmes conditions atmosphériques.
- [0074] Dans une cinquième opération 35, le terminal de communication 11 rend une alerte vocale en fonction, autonomie théorique et autonomie réelle.
- [0075] Suivant un mode de réalisation particulier, une alerte vocale est émise depuis un dispositif audio du terminal de communication 11 une fois les deux autonomies théorique et réelle déterminées et consiste à indiquer à un utilisateur une valeur d'autonomie obtenue à l'aide des valeurs d'autonomie précédemment déterminées.
- [0076] Cette valeur d'autonomie correspond par exemple à la moyenne de l'autonomie théorique et de l'autonomie réelle, ou encore à la valeur minimale de ces deux autonomies précédemment déterminées.
- [0077] Suivant un autre mode de réalisation particulier, une alerte vocale est émise lorsqu'un

état de la batterie de traction 101 est anormal. Par exemple, si l'autonomie réelle déterminée est nettement inférieure à l'autonomie théorique déterminée, par exemple si l'autonomie réelle a une valeur inférieure à 50% ou 70% de la valeur d'autonomie théorique. Un tel écart s'explique par une batterie de traction 101 en fin de vie ou défaillante. L'alerte vocale émise consiste alors à indiquer à un utilisateur une fin de vie ou un défaut de batterie de traction 101.

[0078] Suivant un autre mode de réalisation particulier, l'alerte vocale est émise depuis un dispositif audio du terminal de communication 11 lorsque l'une des autonomies théorique et réelle atteint un seuil, par exemple lorsque l'autonomie réelle déterminée est inférieure à 30, 50 ou 100km.

[0079] Suivant encore un mode de réalisation particulier, l'alerte vocale est émise lorsqu'une des autonomies théorique ou réelle déterminées atteint une valeur seuil définie en fonction d'une distance à parcourir séparant le véhicule électrique 10 d'un point de recharge ou de la fin d'un parcours planifié par exemple via un dispositif de guidage. L'autonomie théorique ou réelle calculée est par exemple inférieure à 1,2 fois la distance séparant le véhicule électrique 10 de sa destination.

[0080] Suivant un mode de réalisation particulier, le rendu correspond à une alerte vocale émise depuis un système audio du véhicule électrique 10. Le terminal de communication 11 transmet une information correspondant à l'alerte vocale au dispositif de communication 103 qui relaie ensuite l'information à un système audio du véhicule électrique 10. L'alerte vocale est alors diffusée, par exemple, à travers des enceintes du système audio du véhicule électrique 10.

[0081] Dans une sixième opération, le terminal de communication 11 détermine un temps de recharge de la batterie de traction 101.

[0082] La sixième opération est par exemple déclenchée lorsque le véhicule électrique 10 atteint sa destination, lorsque l'alimentation électrique du dispositif de communication 103 est coupée ou lorsque le terminal de communication 11 ne communique plus avec le dispositif de communication 103.

[0083] Le temps de recharge de la batterie est défini à partir des paramètres courants de la batterie de traction 101 précédemment obtenus, par exemple à partir de son état de charge.

[0084] Dans une septième opération, une alerte vocale est rendue, par exemple depuis un dispositif audio du terminal de communication 11.

[0085] Ainsi, avec la présente invention, un utilisateur suit et est alerté sur l'état de charge / décharge de la batterie de traction 101 de la voiture électrique 10. Il connaît également une autonomie déterminée notamment en fonction de l'état de santé de la batterie de traction 101 de son véhicule électrique 10

[0086] La [Fig.2] illustre schématiquement un dispositif de contrôle d'un état d'une batterie

de traction du véhicule électrique de la [Fig.1], selon un exemple de réalisation particulier de la présente invention. Le dispositif 2 correspond par exemple à un calculateur 102 du véhicule électrique 10.

[0087] Le dispositif 2 est par exemple configuré pour la mise en œuvre des étapes du procédé décrit en regard de la [Fig.3]. Des exemples d'un tel dispositif 2 comprennent, sans y être limités, un serveur, un ordinateur, un dispositif de calcul, un équipement électronique embarqué tel qu'un ordinateur de bord d'un véhicule, un calculateur électronique tel qu'une UCE, une unité de contrôle télématique TCU (de l'anglais « Telematic Control Unit »), un téléphone intelligent (de l'anglais « smartphone »), une tablette, un ordinateur portable ou une combinaison de plusieurs des éléments listés ci-avant. Les éléments du dispositif 2, individuellement ou en combinaison, peuvent être intégrés dans un unique circuit intégré, dans plusieurs circuits intégrés, et/ou dans des composants discrets. Le dispositif 2 peut être réalisé sous la forme de circuits électroniques ou de modules logiciels (ou informatiques) ou encore d'une combinaison de circuits électroniques et de modules logiciels. Selon différents modes de réalisation particuliers, le dispositif 2 est couplé en communication avec d'autres dispositifs ou systèmes similaires, par exemple par l'intermédiaire d'un bus de communication ou au travers de ports d'entrée / sortie dédiés.

[0088] Le dispositif 2 comprend un (ou plusieurs) processeur(s) 20 configurés pour exécuter des instructions pour la réalisation des étapes du procédé et/ou pour l'exécution des instructions du ou des logiciels embarqués dans le dispositif 2. Le processeur 20 peut inclure de la mémoire intégrée, une interface d'entrée/sortie, et différents circuits connus de l'homme du métier. Le dispositif 2 comprend en outre au moins une mémoire 21 correspondant par exemple une mémoire volatile et/ou non volatile et/ou comprend un dispositif de stockage mémoire qui peut comprendre de la mémoire volatile et/ou non volatile, telle que EEPROM, ROM, PROM, RAM, DRAM, SRAM, flash, disque magnétique ou optique.

[0089] Le code informatique du ou des logiciels embarqués comprenant les instructions à charger et exécuter par le processeur est par exemple stocké sur la mémoire 21.

[0090] Selon un mode de réalisation particulier et non limitatif, le dispositif 2 comprend un bloc 22 d'éléments d'interface pour communiquer avec des dispositifs externes, par exemple un serveur distant ou le « cloud », un système de communication d'un véhicule, un calculateur, une TCU. Les éléments d'interface du bloc 22 comprennent une ou plusieurs des interfaces suivantes :

- interface radiofréquence RF, par exemple de type Bluetooth® ou Wi-Fi®, LTE (de l'anglais « Long-Term Evolution » ou en français « Evolution à long terme »), LTE-Advanced (ou en français LTE-avancé), 3GPP 5G ;
- interface USB (de l'anglais « Universal Serial Bus » ou « Bus Universel en

- Série » en français) ;
- interface HDMI (de l'anglais « High Definition Multimedia Interface », ou « Interface Multimedia Haute Definition » en français).
- [0091] Des données sont par exemples chargées vers le dispositif 2 via l'interface du bloc 22 en utilisant un réseau 4G (ou LTE Advanced selon 3GPP release 10 – version 10) ou 5G.
- [0092] Selon un autre mode de réalisation particulier, le dispositif 2 comprend une interface de communication 23 qui permet d'établir une communication avec d'autres dispositifs, tels que par exemple le système de localisation de type GPS, le système de communication mobile (GSM, GPRS, Wi-Fi, Bluetooth, LTE, LTE-V, ITS G5)) ou les radars du système de radars via un canal de communication 230. L'interface de communication 23 correspond par exemple à un transmetteur configuré pour transmettre et recevoir des informations et/ou des données via le canal de communication 230. L'interface de communication 23 correspond par exemple à un réseau filaire de type CAN (de l'anglais « Controller Area Network » ou en français « Réseau de contrôleurs »), CAN FD (de l'anglais « Controller Area Network Flexible Data-Rate » ou en français « Réseau de contrôleurs à débit de données flexible »), Ethernet Automotive (ou en français « Ethernet automobile »), FlexRay (selon la norme ISO 17458) ou Ethernet (selon la norme ISO/IEC 802.3).
- [0093] Selon un mode de réalisation particulier supplémentaire, le dispositif 2 peut fournir des signaux de sortie à un ou plusieurs dispositifs externes, tels qu'un écran d'affichage, un ou des haut-parleurs et/ou d'autres périphériques via respectivement des interfaces de sortie non représentées.
- [0094] La [Fig.3] illustre un organigramme des différentes étapes d'un procédé de contrôle d'un état d'une batterie de traction 101 d'un véhicule électrique 10, selon un exemple de réalisation particulier et non limitatif de la présente invention. Le procédé est avantageusement mis en œuvre dans le véhicule électrique 10, par exemple mis en œuvre par le dispositif 2 de la [Fig.2].
- [0095] Dans une première étape 31, une requête représentative d'une demande de données relatives à l'état de la batterie de traction 101 du véhicule électrique 10 est transmise.
- [0096] Dans une deuxième étape 32, des premières données représentatives d'un état courant de la batterie de traction 101 et des deuxièmes données représentatives d'un historique d'un ensemble de distances parcourues par le véhicule électrique 10 en fonction d'un ensemble d'états de la batterie de traction 101 sont reçues.
- [0097] Dans une troisième étape 33, une autonomie théorique du véhicule électrique 10 est déterminée en fonction des premières données.
- [0098] Dans une quatrième étape 34 une autonomie réelle du véhicule électrique 10 est déterminée en fonction des premières et deuxièmes données.

- [0099] Dans une quatrième étape 35 une alerte vocale est rendue en fonction des autonomie théorique et autonomie réelle.
- [0100] L'état d'une batterie de traction 101 d'un véhicule électrique 10 est contrôlé.
- [0101] Bien entendu, l'invention ne se limite pas aux modes de réalisation décrits ci-avant mais s'étend à un procédé de gestion de la quantité d'énergie d'une batterie, et au dispositif configuré pour la mise en œuvre d'un tel procédé.
- [0102] L'invention concerne également un système comprenant le calculateur 102 relié en communication au système BMS.
- [0103] L'invention concerne également un véhicule comprenant le calculateur 102 (ou le dispositif 2 de la [Fig.2]) ou le système ci-dessus.
- [0104] L'invention concerne également un système comprenant le véhicule électrique 10 et le dispositif distant 11 relié en communication sans fil au véhicule électrique 10.

Revendications

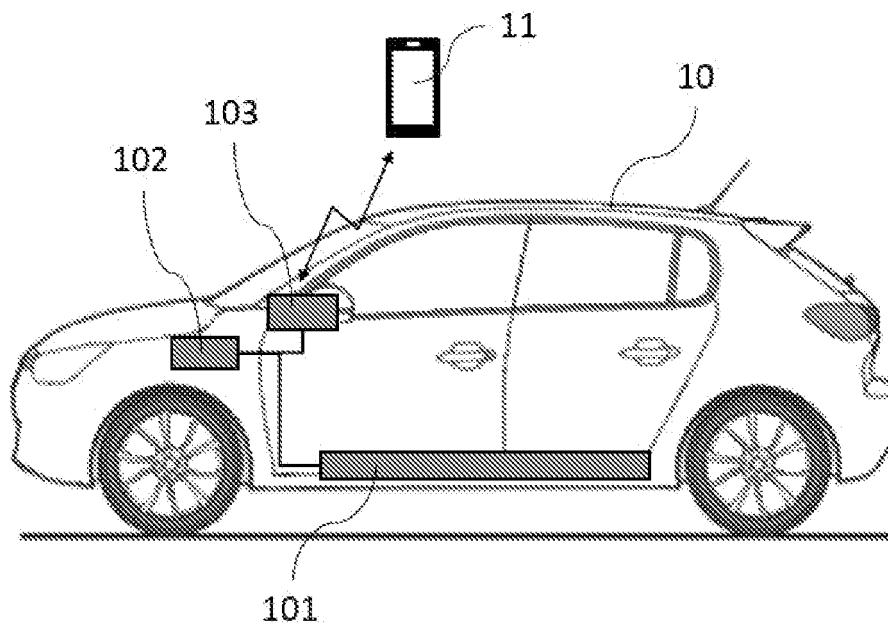
- [Revendication 1] Procédé de contrôle d'un état d'une batterie de traction (101) d'un véhicule électrique (10), ledit procédé comprenant les étapes suivantes :
- transmission (31) d'une requête représentative d'une demande de données relatives à l'état de la batterie de traction (101) du véhicule électrique (10) ;
 - réception (32) de premières données représentatives d'un état courant de la batterie de traction (101) et de deuxièmes données représentatives d'un historique d'un ensemble de distances parcourues par le véhicule électrique (10) en fonction d'un ensemble d'états de la batterie de traction (101) ;
 - détermination (33) d'une autonomie théorique dudit véhicule électrique (10) en fonction desdites premières données ;
 - détermination (34) d'une autonomie réelle dudit véhicule électrique (10) en fonction desdites premières et deuxièmes données ; et
 - rendu (35) d'une alerte vocale en fonction desdites autonomie théorique et autonomie réelle.
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, pour lequel ladite requête est transmise via une connexion sans fil courte distance.
- [Revendication 3] Procédé selon l'une des revendications 1 à 2, pour lequel lesdites premières données sont représentatives d'une tension de ladite batterie de traction (101), lesdites autonomie théorique et autonomie réelle étant calculées en fonction de ladite tension.
- [Revendication 4] Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, pour lequel lesdites premières données sont représentatives d'une résistance de ladite batterie de traction (101), lesdites autonomie théorique et autonomie réelle étant calculées en fonction de ladite résistance.
- [Revendication 5] Procédé selon l'une des revendications 1 à 4, comprenant une étape de détermination d'un temps de recharge de ladite batterie de traction (101).
- [Revendication 6] Procédé selon l'une des revendications 1 à 5, pour lequel ladite alerte vocale est émise par un système audio dudit véhicule électrique (10).
- [Revendication 7] Dispositif (2) de contrôle de l'état d'une batterie de traction d'un véhicule électrique, ledit dispositif comprenant une mémoire (21) associée à au moins un processeur (20) configuré pour la mise en œuvre des étapes du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 6.
- [Revendication 8] Tableau de bord d'un véhicule électrique comprenant le dispositif selon

la revendication 7.

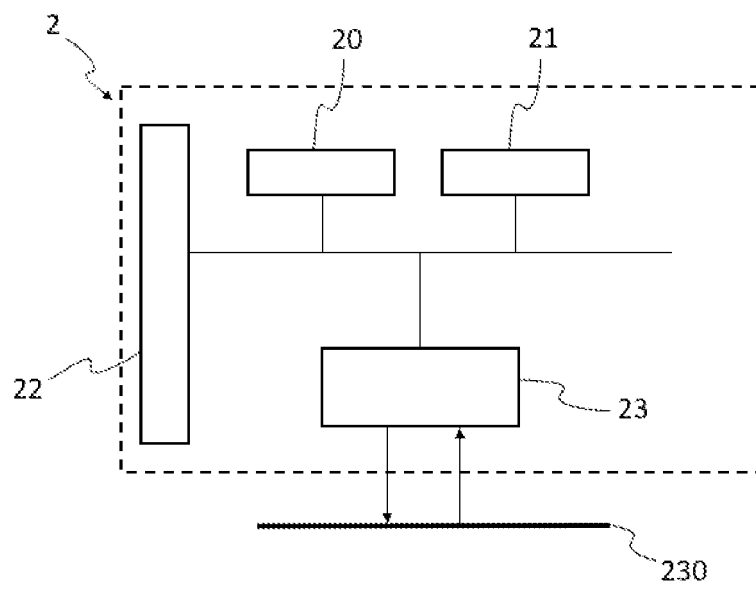
[Revendication 9] Véhicule électrique (10) comprenant le dispositif selon la revendication 7 ou le tableau de bord selon la revendication 8.

[Revendication 10] Produit programme d'ordinateur comportant des instructions adaptées pour l'exécution des étapes du procédé selon l'une des revendications 1 à 6, lorsque le programme d'ordinateur est exécuté par au moins un processeur.

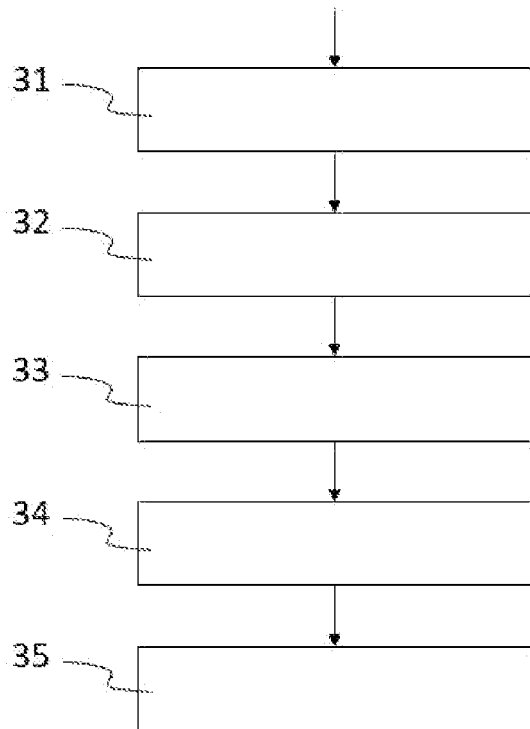
[Fig. 1]



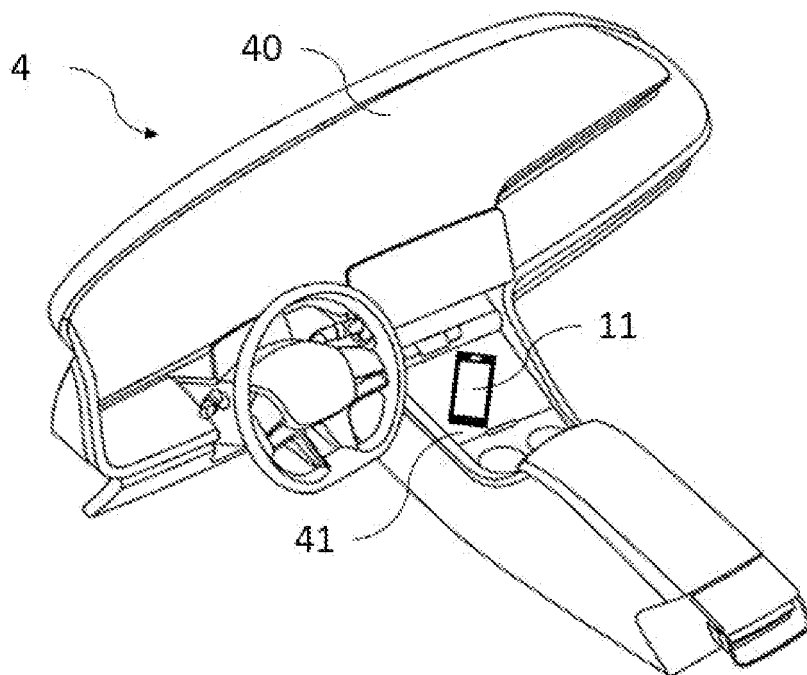
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement
national

FA 919069
FR 2305137

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		
Y	US 2021/316635 A1 (BOOKS MARTIN MARTIN T [US] ET AL) 14 octobre 2021 (2021-10-14) * alinéa [0054] - alinéa [0060] * * alinéa [0073] - alinéa [0074] * * figure 1 * -----	1-10	B60L 58/12 G01R 31/36 G08B 21/18 H04W 4/40 H04W 4/80
Y	US 2014/074329 A1 (YANG HONG [US] ET AL) 13 mars 2014 (2014-03-13) * alinéa [0025] - alinéa [0027] * -----	1-10	
A	US 10 500 974 B2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 10 décembre 2019 (2019-12-10) * le document en entier * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60L
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
28 novembre 2023		Marín Saldaña, I	
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 2305137 FA 919069**

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 **28-11-2023**
 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 2021316635 A1		14-10-2021	CN 113167837 A	23-07-2021
			EP 3821266 A1	19-05-2021
			US 2021316635 A1	14-10-2021
			WO 2020113107 A1	04-06-2020

US 2014074329 A1		13-03-2014	AUCUN	

US 10500974 B2		10-12-2019	BR 102017015605 A2	30-10-2018
			CN 107655489 A	02-02-2018
			EP 3276305 A1	31-01-2018
			JP 6551332 B2	31-07-2019
			JP 2018019483 A	01-02-2018
			KR 20180012212 A	05-02-2018
			RU 2678151 C1	23-01-2019
			US 2018029500 A1	01-02-2018
