

12 DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

22 Date de dépôt : 17.05.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 22.11.24 Bulletin 24/47.

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) : GUERIN STEPHANE et SOUIDI FAY-
CAL.

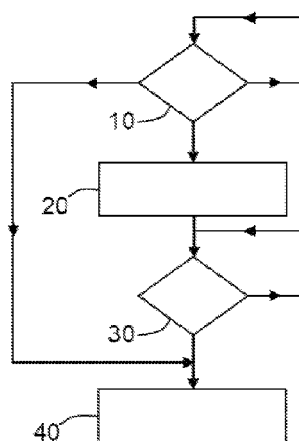
73 Titulaire(s) : STELLANTIS AUTO SAS Société par
actions simplifiée.

54 **SURVEILLANCE DU FONCTIONNEMENT D'UNE
BATTERIE CELLULAIRE RECHARGEABLE D'UN
VÉHICULE.**

57 Un procédé de surveillance est mis en œuvre dans un véhicule comprenant une batterie comportant au moins deux cellules ayant chacune une tension cellulaire propre à être mesurée et propres chacune à participer à la délivrance d'un courant de décharge via un premier circuit d'interface et à recevoir un courant de recharge via un second circuit d'interface,

ces premier et second circuits d'interface ayant chacun des états ouvert et fermé. Ce procédé comprend une étape (10-40) dans laquelle, en cas d'absence d'au moins une tension cellulaire mesurée, on place les premier et second circuits d'interface respectivement dans leurs états fermé et ouvert pour autoriser la décharge de la batterie et interdire toute recharge de cette dernière.

Figure 3



Description

Titre de l'invention : SURVEILLANCE DU FONCTIONNEMENT D'UNE BATTERIE CELLULAIRE RECHARGEABLE D'UN VÉHICULE

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne les véhicules comprenant une batterie cellulaire rechargeable, et plus précisément la surveillance au sein de tels véhicules du fonctionnement de la batterie cellulaire.

Etat de la technique

[0002] Certains véhicules, éventuellement de type automobile, comprennent une batterie comportant au moins deux cellules propres chacune à participer à la délivrance d'un courant de décharge via un premier circuit d'interface et à recevoir un courant de recharge via un second circuit d'interface. Ces premier et second circuits d'interface font partie d'un dispositif d'interface et peuvent chacun être placés dans un état ouvert (ou non passant) et un état fermé (ou passant).

[0003] On notera qu'une telle batterie cellulaire est généralement couplée à au moins une machine motrice électrique du groupe motopropulseur (ou GMP) de son véhicule, afin de l'alimenter en énergie électrique via le premier circuit d'interface pour qu'elle puisse produire un couple moteur pour déplacer ce véhicule. On comprendra que lors d'une telle alimentation la batterie cellulaire se décharge. Une telle batterie cellulaire est généralement dite « principale » (ou « de traction »).

[0004] On notera également qu'une telle batterie cellulaire est aussi couplée, via le second circuit d'interface, à un connecteur de recharge de son véhicule qui, lorsqu'il est couplé temporairement à une source d'alimentation externe, permet sa recharge en courant. Le type du courant que doit fournir la source d'alimentation externe pour recharger la batterie cellulaire dépend de l'agencement interne du véhicule. Ce type peut être continu ou bien alternatif (et dans ce cas le courant doit être converti en courant continu par un convertisseur équipant le véhicule).

[0005] On notera également qu'une telle batterie cellulaire peut aussi parfois être rechargée en énergie électrique par une machine motrice électrique du GMP lorsque cette dernière est agencée de manière à récupérer de l'énergie dans le véhicule (par exemple de l'énergie de freinage).

[0006] Dans les véhicules présentés ci-avant, la tension mesurée de chaque cellule est surveillée de façon permanente (périodiquement) par un calculateur, généralement associé à la batterie cellulaire. Cette surveillance individuelle est destinée à s'assurer que chaque cellule reste bien dans une plage de fonctionnement prédéfinie. Ac-

tuellement, dès que la tension mesurée d'une cellule est manquante (par exemple en raison d'un défaut de connectique, ou d'un fil initialement mal fixé et ayant fini par être coupé suite à l'abrasion provoquée par les vibrations du véhicule), le calculateur assurant la surveillance décide de placer les premier et second circuits d'interface dans leur état ouvert afin de protéger les cellules. Or, une telle ouverture des premier et second circuits d'interface provoque une brusque interruption de l'alimentation en énergie électrique de la (chaque) machine motrice électrique et donc une perte de puissance du GMP (totale et durable lorsque ce dernier est tout électrique, ou bien au moins temporaire et possiblement partielle lorsque le GMP est hybride). On comprendra que dans certaines conditions de circulation (comme par exemple l'engagement dans le trafic avec traversée d'une voie de circulation ou dans une phase de dépassement nécessitant une bonne accélération) cette brusque interruption de l'alimentation en énergie électrique peut s'avérer dangereuse.

[0007] L'invention a donc notamment pour but d'améliorer la situation.

Présentation de l'invention

[0008] Elle propose notamment à cet effet un procédé de surveillance destiné à être mis en œuvre dans un véhicule comprenant une batterie comportant au moins deux cellules ayant chacune une tension cellulaire propre à être mesurée et propres chacune à participer à la délivrance d'un courant de décharge via un premier circuit d'interface et à recevoir un courant de recharge via un second circuit d'interface, ces premier et second circuits d'interface ayant chacun des états ouvert et fermé.

[0009] Ce procédé de surveillance se caractérise par le fait qu'il comprend une étape dans laquelle, en cas d'absence d'au moins une tension cellulaire mesurée, on place les premier et second circuits d'interface respectivement dans leurs états fermé et ouvert pour autoriser la décharge de la batterie et interdire toute recharge de cette dernière.

[0010] Grâce à l'invention, lorsqu'une tension cellulaire mesurée est manquante, il n'y a désormais plus de risque que cela provoque une brusque interruption de l'alimentation en énergie électrique de la (chaque) machine motrice électrique du véhicule et donc le GMP de ce dernier ne risque plus de faire l'objet d'une perte de puissance (même partielle), ce qui permet d'améliorer notablement la sécurité du véhicule.

[0011] Le procédé de surveillance selon l'invention peut comporter d'autres caractéristiques qui peuvent être prises séparément ou en combinaison, et notamment :

[0012] - dans son étape, on peut signaler à un calculateur de supervision, supervisant un fonctionnement d'un groupe motopropulseur du véhicule, qu'il n'est pas autorisé à réaliser une recharge de la batterie ;

[0013] - dans son étape, on peut surveiller un courant délivré par la batterie afin de placer le premier circuit d'interface dans son état ouvert lorsque le courant est négatif ;

- [0014] - dans son étape, en cas d'absence d'au moins cinq tensions cellulaires mesurées pendant une durée choisie, on peut placer le premier circuit d'interface dans son état ouvert ;
- [0015] - en présence de la dernière option, dans son étape, la durée choisie peut être comprise entre 500 ms et 2 s.
- [0016] 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 surveillance du type de celui présenté ci-avant, dans un véhicule comprenant une batterie comportant au moins deux cellules ayant chacune une tension cellulaire propre à être mesurée et propres chacune à participer à la délivrance d'un courant de décharge via un premier circuit d'interface et à recevoir un courant de recharge via un second circuit d'interface, ces premier et second circuits d'interface ayant chacun des états ouvert et fermé, pour surveiller le fonctionnement de la batterie.
- [0017] L'invention propose également un dispositif de surveillance destiné à équiper un véhicule comprenant une batterie comportant au moins deux cellules ayant chacune une tension cellulaire propre à être mesurée et propres chacune à participer à la délivrance d'un courant de décharge via un premier circuit d'interface et à recevoir un courant de recharge via un second circuit d'interface, ces premier et second circuits d'interface ayant chacun des états ouvert et fermé.
- [0018] Ce dispositif de surveillance se caractérise par le fait qu'il comprend au moins un processeur et au moins une mémoire agencés pour effectuer les opérations consistant, en cas d'absence d'au moins une tension cellulaire mesurée, à déclencher un placement des premier et second circuits d'interface respectivement dans leurs états fermé et ouvert pour autoriser la décharge de la batterie et interdire toute recharge de cette dernière.
- [0019] L'invention propose également un véhicule, éventuellement de type automobile, et comprenant, d'une part, une batterie comportant au moins deux cellules ayant chacune une tension cellulaire propre à être mesurée et propres chacune à participer à la délivrance d'un courant de décharge via un premier circuit d'interface et à recevoir un courant de recharge via un second circuit d'interface, ces premier et second circuits d'interface ayant chacun des états ouvert et fermé, et, d'autre part, un dispositif de surveillance du type de celui présenté ci-avant.
- [0020] Par exemple, ce véhicule peut comprendre un groupe motopropulseur (ou GMP) comportant au moins une machine motrice électrique couplée à sa batterie.

Brève description des figures

- [0021] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la

description détaillée ci-après, et des dessins annexés, sur lesquels :

- [0022] [Fig.1] illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de réalisation d'un véhicule comprenant un dispositif de surveillance selon l'invention et une chaîne de transmission à GMP à machine motrice électrique associée à une batterie cellulaire et associée à un calculateur de batterie et un dispositif d'interface, et supervisé par un calculateur de supervision,
- [0023] [Fig.2] illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de réalisation d'un calculateur de batterie comprenant un exemple de réalisation d'un dispositif de surveillance selon l'invention, et
- [0024] [Fig.3] illustre schématiquement un exemple d'algorithme mettant en œuvre un procédé de surveillance selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

- [0025] L'invention a notamment pour but de proposer un procédé de surveillance, et un dispositif de surveillance DS associé, destinés à permettre la surveillance du fonctionnement d'une batterie cellulaire BP équipant un véhicule V.
- [0026] Dans ce qui suit, on considère, à titre d'exemple non limitatif, que le véhicule V est de type automobile. Il s'agit par exemple d'une voiture, comme illustré sur la [Fig.1]. Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de véhicule. Elle concerne en effet tout type de véhicule comprenant au moins une batterie cellulaire rechargeable. Ainsi, elle concerne les véhicules terrestres (véhicules utilitaires, camping-cars, minibus, cars, camions, motocyclettes, engins de voirie, engins de chantier, engins agricoles, engins de loisir (motoneige, kart), engins à chenille(s), les trains et les tramways, par exemple), les aéronefs et les bateaux.
- [0027] Par ailleurs, on considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que le véhicule V comprend une chaîne de transmission à groupe motopropulseur (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).
- [0028] On a schématiquement représenté sur la [Fig.1] un véhicule V comprenant une chaîne de transmission à GMP (ici) électrique (et donc à machine motrice électrique MME), un calculateur de supervision CS, un réseau de bord RB, une batterie de servitude BS, une batterie cellulaire BP associée à un dispositif d'interface DI et un calculateur de batterie CB, un circuit électrique principal CEP, un convertisseur CV, et un dispositif de surveillance DS selon l'invention.
- [0029] 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.

- [0030] 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 convertisseur CV alimenté par la batterie cellulaire BP via le circuit électrique principal CEP, et parfois à la place de ce convertisseur CV. 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 convertisseur CV. 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.
- [0031] Le circuit électrique principal (ou « haute tension ») CEP est connecté, d'une part, à la batterie cellulaire BP via le dispositif d'interface DI, et, d'autre part, à des équipements électroniques, comme par exemple le convertisseur CV et la machine motrice électrique MME. Il permet aussi la recharge de la batterie cellulaire BP par une source d'alimentation externe et temporairement couplée à un connecteur de recharge CR du véhicule V. Ce circuit électrique principal CEP comprend donc au moins un circuit d'alimentation P1 assurant le couplage entre la batterie cellulaire BP et au moins les machine motrice électrique MME et convertisseur CV, et un circuit de recharge P2 connecté au connecteur de recharge CR et permettant de recharger la batterie cellulaire BP via une source d'alimentation externe et temporairement couplée au connecteur de recharge CR via un câble de recharge.
- [0032] Dans l'exemple illustré non limitativement sur la [Fig.1] le circuit de recharge P2 permet de recharger la batterie cellulaire BP non seulement en courant continu (ou mode 4), mais aussi en courant alternatif (ou mode 2 ou 3), sous le contrôle des calculateur de chargeur CA (associé au convertisseur CV) et calculateur de batterie CB (associé à la batterie cellulaire BP). Mais dans des variantes de réalisation non illustrées, le circuit de recharge P2 pourrait ne permettre que les recharges en courant continu (ou mode 4) ou que les recharges en courant alternatif (ou mode 2 ou 3).
- [0033] La chaîne de transmission a un GMP qui est (ici) purement électrique et donc qui comprend, notamment, une machine motrice électrique MME, 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 du couple pour déplacer le véhicule V lorsqu'elle est alimentée en énergie électrique, ainsi qu'éventuellement à récupérer du couple dans la chaîne de transmission.
- [0034] Le fonctionnement de la chaîne de transmission (et donc du GMP) est supervisé par un calculateur de supervision CS.
- [0035] La machine motrice électrique MME (ici un moteur électrique) est ici couplée à la batterie cellulaire BP via le circuit d'alimentation P1 du circuit électrique principal CEP, afin d'être alimentée en énergie électrique, ainsi qu'éventuellement d'alimenter cette batterie cellulaire BP en énergie électrique, par exemple lors d'une phase de

freinage récupératif.

- [0036] Par ailleurs, cette machine motrice électrique MME 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 DV.
- [0037] Ce premier train T1 est ici situé dans la partie avant PVV du véhicule V. 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 V.
- [0038] Le convertisseur CV est aussi chargé, ici, pendant les phases de roulage du véhicule V de convertir une partie du courant électrique stocké dans la batterie cellulaire BP pour alimenter en courant électrique converti le réseau de bord RB et la batterie de servitude BS (pour la recharger).
- [0039] On notera, comme illustré non limitativement sur la [Fig.1], que le convertisseur CV peut faire partie d'un chargeur CH comprenant aussi un calculateur de chargeur CA chargé, au moins, de contrôler les recharges de la batterie cellulaire BP.
- [0040] La batterie cellulaire BP alimentant ici la machine motrice électrique MME, elle constitue une batterie principale (ou de traction). Elle comprend au moins deux cellules de stockage d'énergie électrique ayant chacune une tension cellulaire qui est propre à être mesurée, par exemple périodiquement (la période peut être comprise entre 50 millisecondes et 100 millisecondes, par exemple).
- [0041] Chaque cellule est propre à participer à la délivrance d'un courant de décharge via un premier circuit d'interface CI1 et à recevoir un courant de recharge via un second circuit d'interface CI2. Ces premier CI1 et second CI2 circuits d'interface ont chacun un état ouvert (ou non passant) et un état fermé (ou passant), et font ici partie du dispositif d'interface DI.
- [0042] Par exemple, les cellules peuvent être électrochimiques. Dans ce cas, elles peuvent être de type lithium-ion (ou Li-ion) ou Ni-Mh ou Ni-Cd, par exemple. Egalement par exemple, la batterie cellulaire BP peut être de type basse tension (typiquement 450 V à titre illustratif). Mais elle pourrait être de type moyenne tension ou haute tension.
- [0043] Par ailleurs, la batterie cellulaire BP est (ici) associée à un boîtier de batterie BB qui comprend notamment le dispositif d'interface DI, des moyens de mesure de tension/courant (non illustrés), et le calculateur de batterie CB. Par exemple, la batterie cellulaire BP et le boîtier de batterie BB peuvent faire partie d'un ensemble (ou « pack ») de batterie.
- [0044] Le dispositif d'interface DI est ici agencé de manière à isoler en cas de besoin la batterie cellulaire BP de l'intégralité du circuit électrique principal CEP, ainsi qu'individuellement du connecteur de recharge CR, de la machine motrice électrique MME, et du convertisseur CV. Il comprend notamment des contacteurs (ou inter-

rupteurs) C_j et des fusibles de protection qui font partie du premier CI1 ou second CI2 circuit d'interface. Ces contacteurs (ou interrupteurs) C_j sont éventuellement à base de MOSFET(s), et peuvent être placés chacun dans un état ouvert (ou non passant) ou un état fermé (ou passant) sur ordre du calculateur de batterie CB.

[0045] Dans l'exemple illustré non limitativement sur la [Fig.2] le dispositif d'interface DI comprend cinq contacteurs (ou interrupteurs) C1 à C5 ($j = 1$ à 5).

[0046] Le premier contacteur (ou interrupteur) C1 est ici connecté à une deuxième borne positive (U6) du connecteur de recharge CR et au quatrième contacteur C4 et à une résistance de précharge R (U3). Il est donc aussi couplé à une première borne positive (U1) de la batterie cellulaire BP. Ce premier contacteur C1 doit toujours être placé dans son état fermé pendant une phase de recharge en courant continu et dans son état ouvert pendant une phase de décharge. Il fait partie du second circuit d'interface CI2.

[0047] Le deuxième contacteur (ou interrupteur) C2 est ici connecté à une deuxième borne négative (U02) du connecteur de recharge CR et au cinquième contacteur C5. Il est donc aussi couplé à une première borne négative (U00) de la batterie cellulaire BP. Ce deuxième contacteur C2 doit toujours être placé dans son état fermé pendant une phase de recharge en courant continu et dans son état ouvert pendant une phase de décharge. Il fait partie du second circuit d'interface CI2.

[0048] Le troisième contacteur (ou interrupteur) C3 est ici connecté à la première borne positive (U1) de la batterie cellulaire BP et monté en série avec la résistance de précharge R qui est connectée plus ou moins directement aux bornes positives des convertisseur CV (U4) et machine motrice MME (U3). Ce troisième contacteur (ou interrupteur) C3 est toujours placé dans son état ouvert pendant une phase de recharge et dans son état fermé pendant une phase de décharge. Il fait partie du premier circuit d'interface CI1.

[0049] Le quatrième contacteur (ou interrupteur) C4 est ici monté en parallèle du troisième contacteur (ou interrupteur) C3 et de la résistance de précharge R (entre U1 et U3). Il assure le couplage/découplage de la batterie cellulaire BP (U1) au/du convertisseur CV (U4). Il fait partie du second circuit d'interface CI2.

[0050] Le cinquième contacteur (ou interrupteur) C5 est ici connecté à la première borne négative (U00) de la batterie cellulaire BP et à la borne négative (U01) de la machine motrice MME. Il assure le couplage/découplage de la batterie cellulaire BP (U00) à/de la machine motrice MME (U01). Il fait partie du premier circuit d'interface CI1.

[0051] On notera également que dans l'exemple illustré non limitativement sur la [Fig.1] le véhicule V comprend aussi un boîtier de distribution BD auquel sont couplés la batterie de servitude BS, le convertisseur CV et le réseau de bord RB. Ce boîtier de distribution BD est chargé de distribuer dans le réseau de bord RB l'énergie électrique stockée dans la batterie de servitude BS ou produite par le convertisseur CV, 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).

- [0052] Comme évoqué plus haut, l'invention propose notamment un procédé de surveillance destiné à permettre la surveillance du fonctionnement de la batterie cellulaire BP.
- [0053] Ce procédé (de surveillance) peut être mis en œuvre au moins partiellement par le dispositif de surveillance DS (illustré au moins partiellement 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 surveillance DS 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.
- [0054] 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 surveillance. Le processeur PR1 peut comprendre des circuits intégrés (ou imprimés), ou bien plusieurs circuits intégrés (ou imprimés) reliés par des connexions 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.
- [0055] Dans l'exemple illustré non limitativement sur les figures 1 et 2, le dispositif de surveillance DS fait partie du calculateur de batterie CB. Mais cela n'est pas obligatoire. En effet, le dispositif de surveillance DS pourrait comprendre son propre calculateur dédié, lequel est alors couplé au calculateur de batterie CB, ou bien pourrait faire partie d'un autre calculateur embarqué dans le véhicule V et assurant au moins une autre fonction.
- [0056] Comme illustré non limitativement sur la [Fig.3], le procédé (de surveillance), selon l'invention, comprend une étape 10-40 qui est mise en œuvre au moins chaque fois que la batterie cellulaire BP est utilisée.
- [0057] L'étape 10-40 du procédé comprend une sous-étape 20 dans laquelle, en cas d'absence d'au moins une tension cellulaire mesurée, on place les (par exemple le dispositif de surveillance DS déclenche le placement des) premier CI1 et second CI2 circuits d'interface respectivement dans l'état fermé et l'état ouvert pour autoriser la décharge de la batterie cellulaire BP et interdire toute recharge de cette dernière (BP).
- [0058] On comprendra qu'en plaçant le premier circuit d'interface CI1 dans son état fermé on permet la décharge de la batterie cellulaire BP (et donc l'alimentation de la machine motrice électrique MME), et en plaçant le second circuit d'interface CI2 dans son état ouvert on interdit la recharge de la batterie cellulaire BP (que ce soit via le connecteur de recharge CR ou via la machine motrice électrique MME). Ainsi, lorsqu'une tension cellulaire mesurée est manquante, il n'y a plus de risque que cela provoque une

brusque interruption de l'alimentation en énergie électrique de la machine motrice électrique MME et donc le GMP ne risque plus de faire l'objet d'une perte de puissance (même partielle), ce qui permet d'améliorer notablement la sécurité du véhicule V.

- [0059] Par exemple, et comme illustré non limitativement sur la [Fig.3], l'étape 10-40 peut comprendre une sous-étape 10 dans laquelle on (par exemple le dispositif de surveillance DS) peut analyser toutes les tensions cellulaires mesurées de façon périodique. Dans ce cas, lorsqu'on (par exemple le dispositif de surveillance DS) s'aperçoit qu'il manque une tension cellulaire mesurée, on (par exemple le dispositif de surveillance DS) effectue la sous-étape 20. En revanche, si toutes les tensions cellulaires mesurées sont présentes, on (par exemple le dispositif de surveillance DS) ne fait rien, puis on (par exemple le dispositif de surveillance DS) et effectue de nouveau la sous-étape 10 lorsque le jeu suivant de tensions cellulaires mesurées est reçu.
- [0060] Egalement par exemple, dans la sous-étape 20 de l'étape 10-40 on peut signaler (le dispositif de surveillance DS peut déclencher le signalement) au calculateur de supervision CS qu'il n'est pas autorisé à réaliser une recharge de la batterie cellulaire BP. Toute recharge est ici interdite, qu'elle se fasse via le connecteur de recharge CR ou par la machine motrice électrique MME.
- [0061] Egalement par exemple, et comme illustré non limitativement sur la [Fig.3], l'étape 10-40 peut comprendre une sous-étape 30 dans laquelle on (par exemple le dispositif de surveillance DS) peut surveiller le courant qui est délivré par la batterie cellulaire BP. Si ce courant est positif on (par exemple le dispositif de surveillance DS) peut effectuer de nouveau la sous-étape 30 avec la valeur suivante du courant délivré par la batterie cellulaire BP. En revanche, lorsque le courant est négatif, l'étape 10-40 peut comprendre, comme illustré non limitativement sur la [Fig.3], une sous-étape 40 dans laquelle on peut placer le (par exemple le dispositif de surveillance DS peut déclencher le placement du) premier circuit d'interface CI1 dans son état ouvert.
- [0062] On comprendra en effet que si le courant délivré par la batterie cellulaire BP est négatif c'est que cette dernière (BP) est dans une phase de recharge interdite ou bien qu'elle fait l'objet d'un dysfonctionnement, ce qui est potentiellement dangereux. On décide donc d'interdire tout fonctionnement (et donc toute utilisation) de la batterie cellulaire BP, par sécurité.
- [0063] Egalement par exemple, dans la sous-étape 20 de l'étape 10-40, en cas d'absence d'au moins cinq tensions cellulaires mesurées pendant une durée choisie dc, on peut placer le (par exemple le dispositif de surveillance DS peut déclencher le placement du) premier circuit d'interface CI1 dans son état ouvert. On notera que le nombre de tensions cellulaires mesurées absentes (ou manquantes) simultanément peut être plus important que celui précité (ici égal à 5). Par exemple, il peut être choisi égal à dix ou

quinze, voire plus encore.

- [0064] On comprendra en effet que s'il y a simultanément et durablement un nombre important de tensions cellulaires mesurées manquantes il y a une probabilité élevée que la batterie cellulaire BP fasse l'objet d'un dysfonctionnement potentiellement dangereux (éventuellement un début d'emballement thermique). On décide donc d'interdire tout fonctionnement (et donc toute utilisation) de la batterie cellulaire BP, par sécurité.
- [0065] Egalement par exemple, dans son étape 10-40 la durée choisie dc peut être comprise entre 500 ms et 2 s. A titre d'exemple illustratif, la durée choisie dc peut être égale à 1 s. Mais d'autres valeurs de cette durée choisie dc peuvent être utilisées. Par exemple, la valeur de cette durée choisie dc peut être choisie pendant la phase de mise au point du véhicule V.
- [0066] On notera également, comme illustré non limitativement sur la [Fig.2], que le calculateur de batterie CB (ou le calculateur du dispositif de surveillance DS) peut aussi comprendre une mémoire de masse MM1, notamment pour stocker chaque tension cellulaire mesurée, ainsi que d'éventuelles données intermédiaires intervenant dans tous ses calculs et traitements. Par ailleurs, ce calculateur de batterie CB (ou le calculateur du dispositif de surveillance DS) peut aussi comprendre une interface d'entrée IE pour la réception d'au moins les tensions cellulaires mesurées pour les utiliser dans des calculs ou traitements, éventuellement après les avoir mises en forme et/ou démodulées et/ou amplifiées, de façon connue en soi, au moyen d'un processeur de signal numérique PR2. De plus, ce calculateur de batterie CB (ou le calculateur du dispositif de surveillance DS) peut aussi comprendre une interface de sortie IS, notamment pour délivrer un message (ou ordre) de placement du second CI2 ou premier CI1 circuit d'interface dans son état ouvert.
- [0067] 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 surveillance décrit ci-avant pour surveiller dans le véhicule V le fonctionnement de la batterie cellulaire BP.

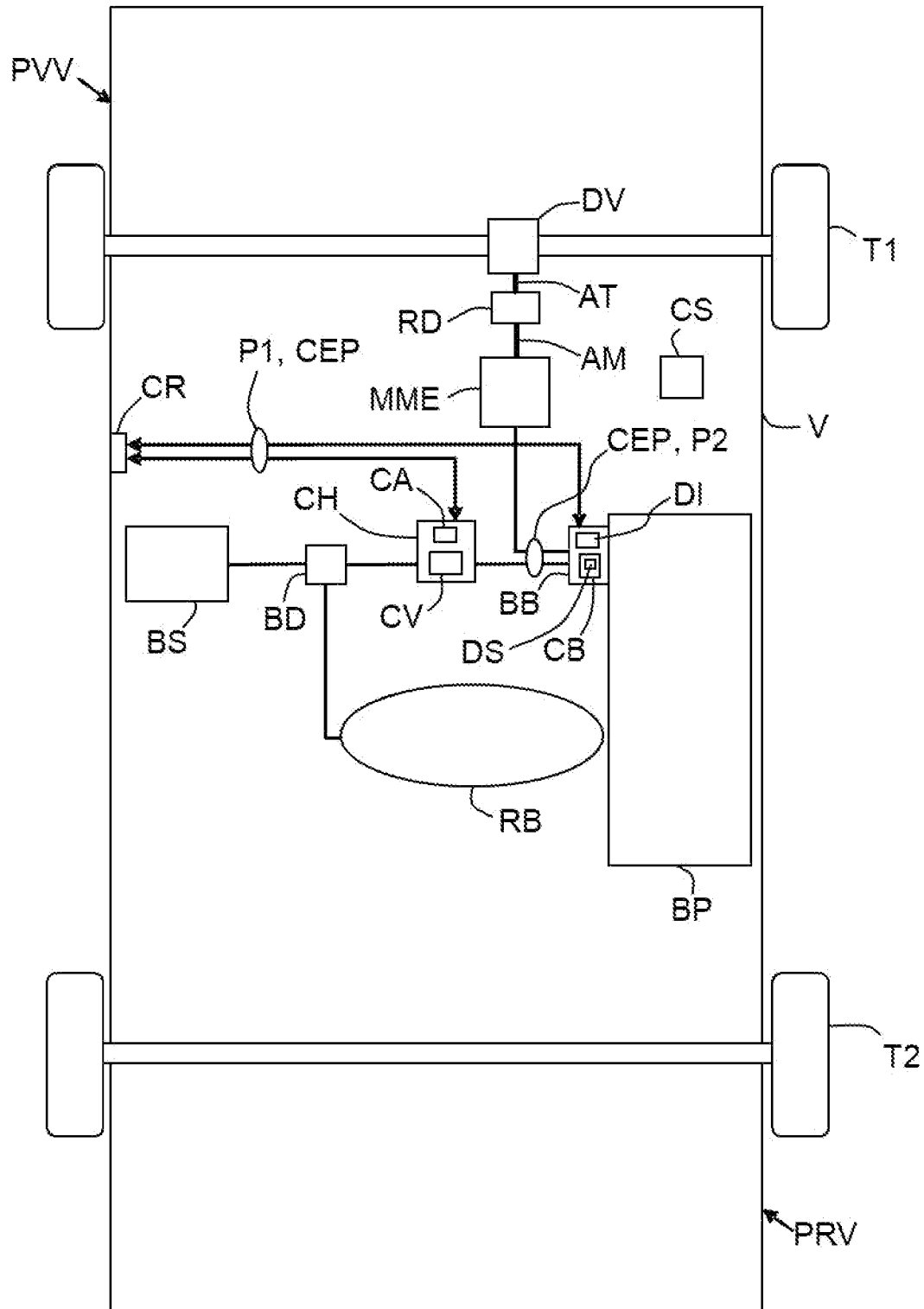
Revendications

- [Revendication 1] Procédé de surveillance pour un véhicule (V) comprenant une batterie (BP) comportant au moins deux cellules ayant chacune une tension cellulaire propre à être mesurée et propres chacune à participer à la délivrance d'un courant de décharge via un premier circuit d'interface (CI1) et à recevoir un courant de recharge via un second circuit d'interface (CI2), lesdits premier (CI1) et second (CI2) circuits d'interface ayant chacun des états ouvert et fermé, caractérisé en ce qu'il comprend une étape (10-40) dans laquelle, en cas d'absence d'au moins une tension cellulaire mesurée, on place lesdits premier (CI1) et second (CI2) circuits d'interface respectivement dans leurs états fermé et ouvert pour autoriser la décharge de ladite batterie (BP) et interdire toute recharge de cette dernière (BP).
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-40) on signale à un calculateur de supervision (CS), supervisant un fonctionnement d'un groupe motopropulseur dudit véhicule (V), qu'il n'est pas autorisé à réaliser une recharge de ladite batterie (BP).
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-40) on surveille un courant délivré par ladite batterie (BP) afin de placer ledit premier circuit d'interface (CI1) dans son état ouvert lorsque ledit courant est négatif.
- [Revendication 4] Procédé selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-40), en cas d'absence d'au moins cinq tensions cellulaires mesurées pendant une durée choisie, on place ledit premier circuit d'interface (CI1) dans son état ouvert.
- [Revendication 5] Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-40) ladite durée choisie est comprise entre 500 ms et 2 s.
- [Revendication 6] 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 surveillance selon l'une des revendications 1 à 5, dans un véhicule (V) comprenant une batterie (BP) comportant au moins deux cellules ayant chacune une tension cellulaire propre à être mesurée et propres chacune à participer à la délivrance d'un courant de décharge via un premier circuit d'interface (CI1) et à recevoir un courant de recharge via un second circuit d'interface (CI2), lesdits premier (CI1) et second (CI2) circuits d'interface ayant chacun des états ouvert et fermé, pour surveiller le fonctionnement de ladite batterie

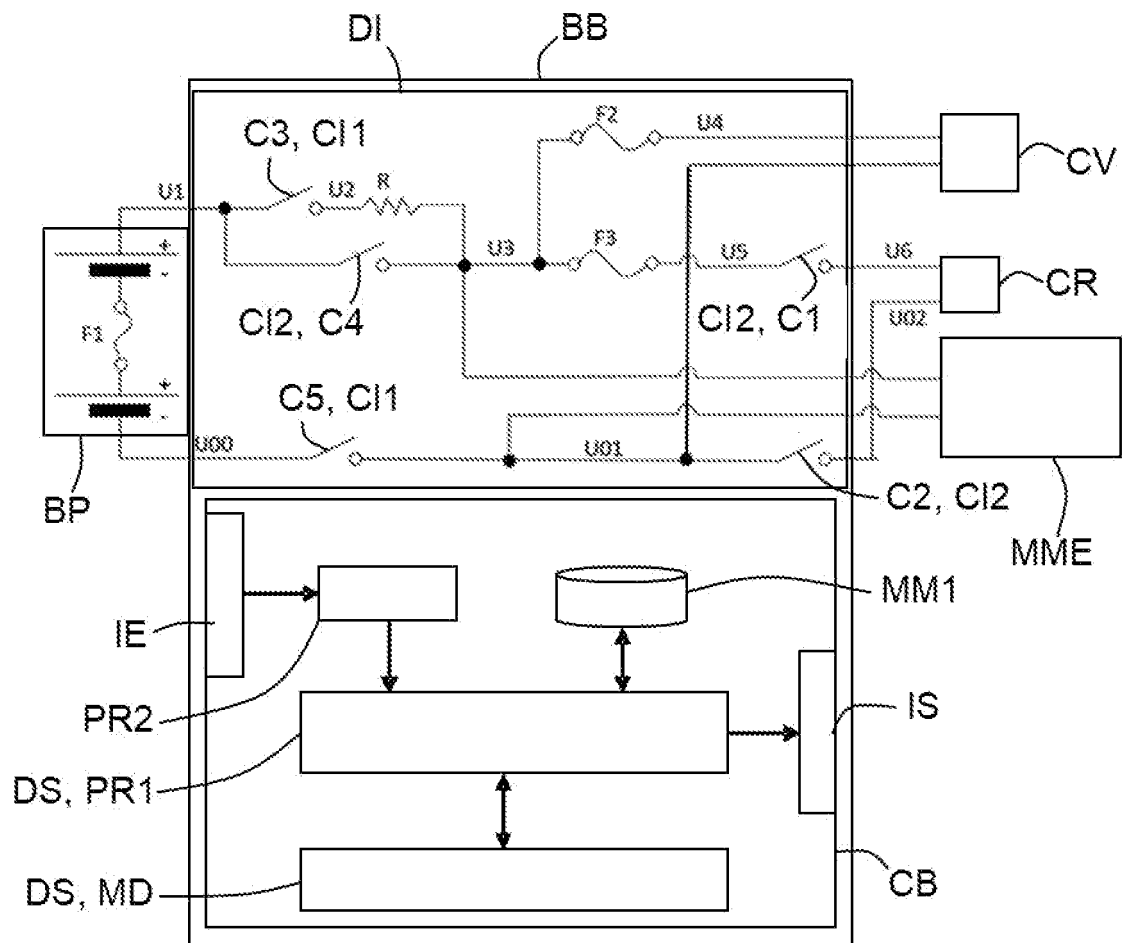
(BP).

- [Revendication 7] Dispositif de surveillance (DS) pour un véhicule (V) comprenant une batterie (BP) comportant au moins deux cellules ayant chacune une tension cellulaire propre à être mesurée et propres chacune à participer à la délivrance d'un courant de décharge via un premier circuit d'interface (CI1) et à recevoir un courant de recharge via un second circuit d'interface (CI2), lesdits premier (CI1) et second (CI2) circuits d'interface ayant chacun des états ouvert et fermé, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un processeur (PR1) et au moins une mémoire (MD) agencés pour effectuer les opérations consistant, en cas d'absence d'au moins une tension cellulaire mesurée, à déclencher un placement desdits premier (CI1) et second (CI2) circuits d'interface respectivement dans leurs états fermé et ouvert pour autoriser la décharge de ladite batterie (BP) et interdire toute recharge de cette dernière (BP).
- [Revendication 8] Véhicule (V) comprenant une batterie (BP) comportant au moins deux cellules ayant chacune une tension cellulaire propre à être mesurée et propres chacune à participer à la délivrance d'un courant de décharge via un premier circuit d'interface (CI1) et à recevoir un courant de recharge via un second circuit d'interface (CI2), lesdits premier (CI1) et second (CI2) circuits d'interface ayant chacun des états ouvert et fermé, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif de surveillance (DS) selon la revendication 7.
- [Revendication 9] Véhicule selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'il comprend un groupe motopropulseur comportant au moins une machine motrice électrique (MME) couplée à ladite batterie (BP).
- [Revendication 10] Véhicule selon la revendication 8 ou 9, caractérisé en ce qu'il est de type automobile.

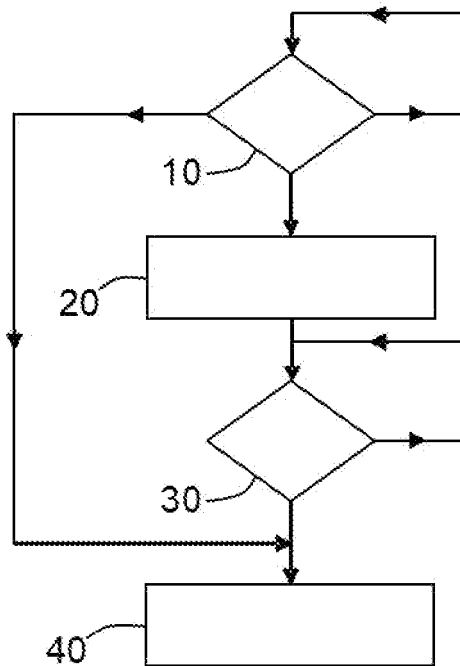
[Fig. 1]



[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 919222
FR 2304944

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 2014/152261 A1 (YAMAUCHI TATSUMI [JP] ET AL) 5 juin 2014 (2014-06-05) * alinéa [0067] - alinéa [0429]; revendications 22-43; figures 1-35 *	1-10	G01R 31/382 H02H 3/24
Y	DE 10 2013 204509 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; SAMSUNG SDI CO [KR]) 18 septembre 2014 (2014-09-18) * alinéa [0020] - alinéa [0075]; revendications 1-10; figures 4-11 *	1-10	
A	US 8 723 527 B2 (KUDO AKIHIKO [JP]; KIKUCHI MUTSUMI [JP] ET AL.) 13 mai 2014 (2014-05-13) * colonne 4 - colonne 44; revendications 1-21; figures 1-28 *	1-10	
A	US 2017/210229 A1 (BROCHHAUS CHRISTOPH [DE]) 27 juillet 2017 (2017-07-27) * alinéa [0033] - alinéa [0049]; revendications 1-10; figures 1-4 *	1-10	
A	US 2018/172770 A1 (SUN CHEIN-CHUNG [TW] ET AL) 21 juin 2018 (2018-06-21) * le document en entier *	1-10	
A	US 11 031 640 B2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 8 juin 2021 (2021-06-08) * le document en entier *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B60L H01M H02J G01R
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
28 novembre 2023		Koutsorodis, Dafni	
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 2304944 FA 919222**

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 2014152261 A1	05-06-2014	JP	5787997 B2	30-09-2015
		JP	5961679 B2	02-08-2016
		JP	6222754 B2	01-11-2017
		JP	6400814 B2	03-10-2018
		JP	6595063 B2	23-10-2019
		JP	2015112007 A	18-06-2015
		JP	2017005989 A	05-01-2017
		JP	2018050454 A	29-03-2018
		JP	2019024307 A	14-02-2019
		JP WO	2012164761 A1	31-07-2014
		US	2014152261 A1	05-06-2014
		WO	2012164761 A1	06-12-2012

DE 102013204509 A1	18-09-2014	AUCUN		

US 8723527 B2	13-05-2014	CN	101825688 A	08-09-2010
		CN	104635162 A	20-05-2015
		CN	105128677 A	09-12-2015
		EP	2224257 A2	01-09-2010
		JP	5221468 B2	26-06-2013
		JP	2010249793 A	04-11-2010
		US	2010244847 A1	30-09-2010
		US	2014159739 A1	12-06-2014
US	2016303977 A1	20-10-2016		

US 2017210229 A1	27-07-2017	CN	106536260 A	22-03-2017
		DE 102014214996 A1	04-02-2016	
		US	2017210229 A1	27-07-2017
		WO	2016015989 A1	04-02-2016

US 2018172770 A1	21-06-2018	CN	108206306 A	26-06-2018
		TW	201824686 A	01-07-2018
		US	2018172770 A1	21-06-2018

US 11031640 B2	08-06-2021	CN	111224180 A	02-06-2020
		JP	7247543 B2	29-03-2023
		JP	2020087661 A	04-06-2020
		US	2020168960 A1	28-05-2020
