(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

COURBEVOIE

(11) **N° de publication :** **3 132 988**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **22 01505**

(51) Int Cl[8] : ***H 02 J 7/14*** *(2022.01)*

(12) BREVET D'INVENTION B1

(54) GESTION OPTIMISÉE DE LA TENSION APPLIQUÉE À UNE BATTERIE DE SERVITUDE D'UN SYSTÈME.

(22) **Date de dépôt :** 21.02.22.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 25.08.23 Bulletin 23/34.

(45) **Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention :** 12.07.24 Bulletin 24/28.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche :**

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) :** BOTCHON YANNICK.

(73) **Titulaire(s) :** STELLANTIS AUTO SAS.

(74) **Mandataire(s) :**

FR 3 132 988 - B1

Description

Titre de l'invention : GESTION OPTIMISÉE DE LA TENSION APPLIQUÉE À UNE BATTERIE DE SERVITUDE D'UN SYSTÈME

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne les systèmes comprenant une batterie de servitude, et plus précisément la gestion de la consigne de tension définissant une tension devant être appliquée aux bornes d'une telle batterie.

Etat de la technique

[0002] Certains systèmes, comme par exemple certains véhicules (éventuellement de type automobile), comprennent un réseau de bord alimenté en énergie électrique par un groupe d'alimentation comprenant un générateur d'énergie électrique et une batterie de servitude rechargeable. Par exemple, dans le cas d'un véhicule ce générateur d'énergie électrique peut être un alternateur ou un alterno-démarreur lorsque le véhicule comprend un groupe motopropulseur (ou GMP) comportant au moins une machine motrice thermique, ou bien un convertisseur de courant associé à une batterie principale (ou de traction) de type basse, moyenne ou haute tension, lorsque le GMP comprend au moins une machine motrice électrique.

[0003] Dans ce qui suit et ce qui précède, on entend par « batterie de servitude » une batterie rechargeable par au moins un générateur d'énergie électrique, de type très basse tension (typiquement de 12 V à 48 V), et fournissant de l'énergie électrique au réseau de bord de son système dans les phases de réveil et de démarrage de ce dernier et lorsque ce dernier est endormi avec son générateur d'énergie électrique inactif et qu'au moins l'un des équipements électriques couplés au réseau de bord en a besoin (éventuellement à la demande d'un usager).

[0004] Par ailleurs, dans ce qui suit et ce qui précède, on entend par « réseau de bord » un réseau d'alimentation électrique auquel sont couplés des équipements (ou organes) électriques (ou électroniques) consommant de l'énergie électrique.

[0005] Parmi les systèmes présentés ci-avant, certains offrent de nombreuses fonctionnalités qui sont assurées par des équipements électriques (ou électroniques) qui sont couplés à leur réseau de bord et donc qui consomment de l'énergie électrique. Certaines de ces fonctionnalités ne peuvent être assurées que lorsque le système est dans un état de fonctionnement actif (avec son générateur d'énergie électrique actif). Mais certaines autres fonctionnalités peuvent être assurées lorsque le système est dans un état de fonctionnement actif (avec son générateur d'énergie électrique actif) et lorsque le système est dans un état de fonctionnement inactif (avec son générateur

d'énergie électrique actif ou inactif). C'est par exemple le cas de fonctionnalités telles que l'accès virtuel (ou à distance), la mise à jour logicielle par voie d'ondes, ou les télécommunications.

[0006] Tant que le générateur d'énergie électrique est actif, il peut alimenter des équipements électriques couplés au réseau de bord à partir de l'énergie électrique qui est stockée dans une batterie principale, ce qui évite de décharger la batterie de servitude. Mais lorsque le générateur d'énergie électrique est inactif, c'est la batterie de servitude qui doit alimenter le réseau de bord, ce qui contribue à la décharger et donc peut s'avérer problématique. En effet, il peut arriver qu'au moment où l'on veut réveiller le système et par exemple mettre en fonctionnement son GMP (lorsqu'il s'agit d'un véhicule) l'état de charge de la batterie de servitude ne le permette pas, ce qui contraint l'usager à démarrer une phase de recharge de la batterie principale qui va permettre également de recharger la batterie de servitude, ce qui n'est pas toujours possible.

[0007] Par ailleurs, lorsque le générateur d'énergie électrique est actif mais incapable de fournir à lui seul l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement d'un équipement électrique sécuritaire (ou prioritaire), comme par exemple une direction assistée électrique, un dispositif de freinage tout électrique (frein de service, frein de secours, système d'aide au freinage ou anti-patinage, par exemple), ou un dispositif de gestion de trajectoire, c'est la batterie de servitude qui doit fournir en partie ou en totalité cette énergie électrique, ce qui contribue à la décharger et donc peut s'avérer problématique lorsque le générateur d'énergie électrique ne peut pas la recharger. En effet, la batterie de servitude peut se retrouver incapable d'offrir sur ses bornes une tension compatible avec le niveau de performance minimal attendu d'un équipement électrique sécuritaire, ce qui peut mettre en danger les usagers du système.

[0008] L'invention a donc notamment pour but d'améliorer la situation par une gestion optimisée de la consigne de tension définissant la tension devant être appliquée aux bornes de la batterie de servitude de nature à optimiser l'état de charge de cette dernière.

Présentation de l'invention

[0009] Elle propose notamment à cet effet un procédé de gestion destiné à être mis en œuvre dans un système comprenant une batterie de servitude rechargeable par un générateur d'énergie électrique par application aux bornes de cette batterie de servitude d'une tension définie par une consigne de tension.

[0010] Ce procédé de gestion se caractérise par le fait qu'il comprend une étape dans laquelle on détermine une configuration de gestion énergétique du système en fonction d'états de fonctionnement en cours du système et du générateur d'énergie électrique, et

on détermine cette consigne de tension en fonction de cette configuration déterminée et d'une température de la batterie de servitude.

[0011] Grâce à l'invention, la consigne de tension déterminée pour la batterie de servitude est désormais adaptée à la phase de vie dans laquelle se trouve le système à l'instant considéré, ce qui permet d'optimiser l'état de charge de la batterie de servitude tout en minimisant le risque de l'endommager (ou de réduire sa durée de vie).

[0012] Le procédé de gestion selon l'invention peut comporter d'autres caractéristiques qui peuvent être prises séparément ou en combinaison, et notamment :

[0013] - dans son étape la configuration de gestion énergétique peut être déterminée parmi une première configuration associée à un état de fonctionnement actif du système et un état de fonctionnement actif du générateur d'énergie électrique, une deuxième configuration associée à un état d'endormissement en cours du système et un état de fonctionnement actif du générateur d'énergie électrique pendant une première durée choisie avant un placement dans un état de fonctionnement inactif, une troisième configuration associée à un état de fonctionnement endormi du système et un état de fonctionnement actif du générateur d'énergie électrique pendant une deuxième durée choisie pour recharger la batterie de servitude, une quatrième configuration associée à un état de fonctionnement endormi du système et un état de fonctionnement actif du générateur d'énergie électrique pendant une troisième durée choisie pour recharger une batterie principale, couplée au générateur d'énergie électrique et équipant le système, à partir d'un courant de recharge fourni par une source d'alimentation externe couplée temporairement au générateur d'énergie électrique, et une cinquième configuration associée à une situation dans laquelle la température est indisponible ;

[0014] - en présence de la première option, dans son étape, en cas de détermination de la première configuration, on peut déterminer la consigne de tension en fonction de cette première configuration, de la température et de l'une au moins de valeurs de tension minimale et maximale fonction d'un besoin énergétique d'au moins un équipement électrique susceptible d'être prochainement utilisé ;

[0015] - également en présence de la première option, dans son étape, en cas de détermination de la deuxième configuration, on peut déterminer la consigne de tension en fonction de la température, de cette deuxième configuration, et dans le but d'optimiser une recharge de la batterie de servitude pendant la première durée ;

[0016] - également en présence de la première option, dans son étape, en cas de détermination de la troisième configuration, on peut déterminer la consigne de tension en fonction de la température, de cette troisième configuration, et dans le but d'optimiser la recharge de la batterie de servitude pendant la deuxième durée ;

[0017] - également en présence de la première option, dans son étape, en cas de détermination de la quatrième configuration, on peut déterminer la consigne de tension

en fonction de la température, de cette quatrième configuration, et dans le but de minimiser un risque d'endommagement de la batterie de servitude ;

[0018] - également en présence de la première option, dans son étape, en cas de détermination de la cinquième configuration, on peut déterminer une consigne de tension par défaut.

[0019] 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 gestion du type de celui présenté ci-avant pour gérer dans un système une consigne de tension définissant une tension à appliquer aux bornes d'une batterie de servitude rechargeable par un générateur d'énergie électrique.

[0020] L'invention propose également un dispositif de gestion destiné à équiper un système comprenant une batterie de servitude rechargeable par un générateur d'énergie électrique par application aux bornes de cette batterie de servitude d'une tension définie par une consigne de tension.

[0021] Ce dispositif de gestion se caractérise par le fait qu'il comprend au moins un processeur et au moins une mémoire agencés pour effectuer les opérations consistant à déterminer une configuration de gestion énergétique du système en fonction d'états de fonctionnement en cours du système et du générateur d'énergie électrique, et à déterminer cette consigne de tension en fonction de cette configuration déterminée et d'une température de la batterie de servitude.

[0022] L'invention propose également un système comprenant une batterie de servitude rechargeable par un générateur d'énergie électrique par application aux bornes de cette batterie de servitude d'une tension définie par une consigne de tension, ainsi qu'un dispositif de gestion du type de celui présenté ci-avant.

[0023] Par exemple, ce système peut être un véhicule, éventuellement de type automobile.

Brève description des figures

[0024] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés, sur lesquels :

[0025] [Fig.1] illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de réalisation d'un véhicule comprenant notamment un GMP, un réseau de bord, une batterie de servitude et un calculateur de supervision comportant un dispositif de gestion selon l'invention,

[0026] [Fig.2] illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de réalisation d'un calculateur de supervision comprenant un dispositif de gestion selon l'invention, et

[0027] [Fig.3] illustre schématiquement un exemple d'algorithme mettant en œuvre un procédé de gestion selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

[0028] L'invention a notamment pour but de proposer un procédé de gestion, et un dispositif de gestion DG associé, destinés à permettre la gestion optimisée de la consigne de tension ct définissant la tension devant être appliquée aux bornes d'une batterie de servitude BS rechargeable par un générateur d'énergie électrique GE d'un système S.

[0029] Dans ce qui suit, on considère, à titre d'exemple non limitatif, que le système S est un véhicule de type automobile, comme par exemple une voiture, comme illustré sur la [Fig.1]. Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de système. Elle concerne en effet tout type de système comprenant un réseau de bord alimenté en énergie électrique par un groupe d'alimentation comprenant un générateur d'énergie électrique et une batterie de servitude. Ainsi, l'invention concerne, par exemple, les véhicules terrestres (véhicules utilitaires, camping-cars, minibus, cars, camions, motocyclettes, engins de voirie, engins de chantier, engins agricoles, engins de loisir (motoneige, kart), et engins à chenille(s), par exemple), les bateaux, les aéronefs, les installations électrifiées (éventuellement de type industrielle), et les bâtiments électrifiés.

[0030] Par ailleurs, on considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que le véhicule S comprend un groupe motopropulseur (ou GMP) de type tout électrique (et donc dont la motricité est assurée exclusivement par au moins une machine motrice électrique). Mais le GMP pourrait être de type hybride (thermique et électrique).

[0031] On a schématiquement représenté sur la [Fig.1] un système S (ici un véhicule) comprenant une chaîne de transmission à GMP électrique, un réseau de bord RB, des équipements électriques EE, une batterie de servitude BS, un générateur d'énergie électrique GE associé à une batterie principale BP, et un dispositif de gestion DG selon l'invention.

[0032] Le réseau de bord RB est un réseau d'alimentation électrique auquel sont couplés (ou connectés) des équipements (ou organes) électriques (ou électroniques) EE qui consomment de l'énergie électrique pour assurer des fonctions. On notera qu'au moins certaines de ces fonctions peuvent être réalisées lorsque le système S est inactif (ou endormi).

[0033] La batterie de servitude BS est chargée de fournir de l'énergie électrique au réseau de bord RB, en complément de celle fournie par le générateur d'énergie électrique GE, et parfois à la place de ce générateur d'énergie électrique GE.

[0034] Par exemple, cette batterie de servitude BS peut être agencée sous la forme d'une batterie de type très basse tension (typiquement 12 V, 24 V ou 48 V). Elle est rechargeable au moins par le générateur d'énergie électrique GE. On considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que la batterie de servitude BS est de type Lithium-ion 12 V.

[0035] On notera que dans l'exemple illustré non limitativement sur la [Fig.1] le véhicule S comprend un premier boîtier de batterie BB1 qui est couplé à la batterie de servitude

BS et qui est chargé de déterminer, estimer ou mesurer au moins sa température (interne), la tension à ses bornes et son état de charge en cours. Ce premier boîtier de batterie BB1 comprend un calculateur de batterie CB qui peut aussi parfois déterminer une consigne de tension définissant la tension à appliquer aux bornes de la batterie de servitude BS.

[0036] La chaîne de transmission a un GMP qui est, ici, purement électrique et donc qui comprend, notamment, une machine motrice électrique MM1, un arbre moteur AM, une batterie principale BP et un arbre de transmission AT. On entend ici par « machine motrice électrique » une machine électrique agencée de manière à fournir ou récupérer du couple pour déplacer le véhicule S.

[0037] La machine motrice électrique MM1 (ici un moteur électrique) est couplée à la batterie principale BP, afin d'être alimentée en énergie électrique, ainsi qu'éventuellement d'alimenter cette batterie principale BP en énergie électrique, notamment lors d'un freinage récupératif. Elle est couplée à l'arbre moteur AM, pour lui fournir du couple par entraînement en rotation. Cet arbre moteur AM est ici couplé à un réducteur RD qui est aussi couplé à l'arbre de transmission AT, lui-même couplé à un premier train T1 (ici de roues), de préférence via un différentiel D1.

[0038] Ce premier train T1 est ici situé dans la partie avant PVV du système S. Mais dans une variante ce premier train T1 pourrait être celui qui est ici référencé T2 et qui est situé dans la partie arrière PRV du système S.

[0039] La batterie principale (ou de traction) BP peut, par exemple, comprendre des cellules de stockage d'énergie électrique, éventuellement électrochimiques (par exemple de type lithium-ion (ou Li-ion) ou Ni-Mh ou Ni-Cd). Egalement par exemple, la batterie principale BP peut être de type basse tension (typiquement 450 V à titre illustratif). Mais elle pourrait être de type moyenne tension ou haute tension.

[0040] Cette batterie principale (ou de traction) BP est rechargeable en mode 2 ou 3 et/ou en mode 4. Il est rappelé que dans une recharge en mode 2 ou 3 le générateur d'énergie électrique GE est couplé temporairement à une source d'alimentation externe SA qui est temporairement couplée au connecteur de recharge CN du véhicule S via un câble de recharge CR, et alimente la batterie principale BP en courant continu, après une conversion AC/DC (« Alternative Current / Direct Current »), par exemple de 230 V vers 450 V, afin de la recharger. Il est également rappelé que dans une recharge en mode 4, la batterie principale BP est alimentée directement en courant continu élevé (typiquement entre 100 A et 400 A) sous une tension d'entrée basse (typiquement 450 V) par une source d'alimentation externe SA qui est temporairement couplée au connecteur de recharge CN du véhicule S via un câble de recharge CR et qui fournit un courant de recharge continu. Dans ce mode 4 il n'y a donc pas de conversion par le

générateur d'énergie électrique GE du courant de recharge qui est fourni par la source d'alimentation externe SA, contrairement à ce qui se passe dans le mode 2 ou 3.

[0041] On notera, comme illustré non limitativement sur la [Fig.1], que le générateur d'énergie électrique GE peut faire partie d'un chargeur CH comprenant aussi un calculateur de recharge CC chargé, au moins, de contrôler la recharge de la batterie principale BP en fonction d'instructions fournies par un second boîtier de batterie BB2 associé à la batterie principale BP et couplé au générateur d'énergie électrique GE et au connecteur de recharge CN.

[0042] A titre d'exemple le générateur d'énergie électrique GE peut être un convertisseur de courant, ce qui lui permet d'alimenter le réseau de bord RB en énergie électrique issue de la batterie principale BP et convertie, en plus d'assurer la recharge de la batterie de servitude BS.

[0043] On notera également que dans l'exemple illustré non limitativement sur la [Fig.1] la batterie principale BP est adaptée non seulement aux recharges en mode 4, mais aussi aux recharges en mode 2 ou 3, sous le contrôle du calculateur de recharge CC associé au générateur d'énergie électrique GE. Mais la batterie principale BP pourrait n'être adaptée qu'aux recharges en mode 4 ou bien qu'aux recharges en mode 2 ou 3.

[0044] On notera également que dans l'exemple illustré non limitativement sur la [Fig.1] le système S comprend un boîtier de distribution BD auquel sont couplés la batterie de servitude, le générateur d'énergie électrique GE et le réseau de bord RB. Ce boîtier de distribution BD est chargé de distribuer dans le réseau de bord RB l'énergie électrique produite par le générateur d'énergie électrique GE et/ou stockée dans la batterie de servitude BS, pour l'alimentation des équipements (ou organes) électriques EE en fonction de demandes d'alimentation reçues. La gestion de la distribution de cette énergie électrique peut être assurée par un calculateur de supervision CS. Dans l'exemple illustré non limitativement sur la [Fig.1], le calculateur de supervision CS fait partie du boîtier de distribution BD. Mais dans une variante de réalisation (non illustrée) le calculateur de supervision CS pourrait ne pas faire partie du boîtier de distribution BD.

[0045] On notera également pour la suite de la description que le système S peut avoir un état de fonctionnement actif (par exemple lorsqu'il est entièrement réveillé et que son GMP est éventuellement actif (c'est notamment le cas dans une phase de roulage lorsqu'il constitue un véhicule)), un état de fonctionnement inactif (ou endormi) dans lequel tous, ou la plupart de, ses équipements électriques EE, GE, CS, CC, CB, BS, BP sont inactifs (ou endormis), et un état d'endormissement en cours dans lequel son GMP est inactif (ou endormi) et certains de ses équipements électriques sont déjà endormis (ou inactifs) alors que les autres équipements électriques vont bientôt être endormis (ou inactifs).

[0046] De même, le générateur d'énergie électrique GE peut avoir un état de fonctionnement actif (ou réveillé), éventuellement temporairement, dans lequel il peut soit alimenter le réseau de bord RB, soit recharger la batterie principale BP (en mode 2 ou 3) et/ ou recharger la batterie de servitude BS, et un état de fonctionnement inactif (ou endormi).

[0047] Comme évoqué plus haut, l'invention propose notamment un procédé de gestion destiné à permettre la gestion optimisée de la consigne de tension ct définissant la tension à appliquer aux bornes de la batterie de servitude BS par le générateur d'énergie électrique GE du système S.

[0048] Ce procédé (de gestion) peut être mis en œuvre au moins en partie par un dispositif de gestion DG du type de celui illustré sur la [Fig.2] et comprenant au moins un processeur PR1 et au moins une mémoire MD qui sont agencés pour effectuer des opérations lorsqu'il a été réveillé.

[0049] On notera que dans l'exemple illustré non limitativement sur la [Fig.1], le dispositif de gestion DG fait partie du calculateur de supervision CS qui fait lui-même partie du boîtier de distribution BD. Mais il pourrait s'agir d'un équipement comprenant son propre calculateur (comportant le processeur PR1 et la mémoire MD) et couplé au calculateur de supervision CS, ou bien il pourrait faire partie d'un autre calculateur du système S. D'une manière générale, le dispositif de gestion DG est réalisé sous la forme d'une combinaison de circuits ou composants électriques ou électroniques (ou « hardware ») et de modules logiciels (ou « software »). Ainsi, il peut, par exemple, s'agir d'un microcontrôleur.

[0050] Le processeur PR1 peut, par exemple, être un processeur de signal numérique (ou DSP (« Digital Signal Processor »)). Ce processeur PR1 peut comprendre des circuits intégrés (ou imprimés), ou bien plusieurs circuits intégrés (ou imprimés) reliés par des connections filaires ou non filaires. On entend par circuit intégré (ou imprimé) tout type de dispositif apte à effectuer au moins une opération électrique ou électronique.

[0051] 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 gestion décrit ci-dessous (et donc de ses fonctionnalités).

[0052] Comme illustré non limitativement sur la [Fig.3], le procédé (de gestion), selon l'invention, comprend une étape 10-30 qui est mise en œuvre chaque fois qu'une consigne de tension ct doit être déterminée pour le générateur d'énergie électrique GE (et donc fournie au calculateur de recharge CC associé à ce dernier (GE)).

[0053] L'étape 10-30 comprend une sous-étape 20 dans laquelle on (le dispositif de gestion DG) détermine une configuration de gestion énergétique du système S en fonction de l'état de fonctionnement en cours du système S et de l'état de fonctionnement en cours du générateur d'énergie électrique GE.

[0054] Par exemple, et comme illustré non limitativement sur la [Fig.3] l'étape 10-30 peut comprendre une sous-étape 10 (préliminaire) dans laquelle on (le dispositif de gestion DG) détermine auprès d'au moins un calculateur du système S des informations permettant de déterminer l'état de fonctionnement en cours du système S et l'état de fonctionnement en cours du générateur d'énergie électrique GE.

[0055] L'étape 10-30 comprend aussi une sous-étape 30 dans laquelle on (le dispositif de gestion DG) détermine la consigne de tension ct, qui définit la tension à appliquer aux bornes de la batterie de servitude BS, en fonction de la configuration déterminée dans la sous-étape 20 et d'une température tbs de la batterie de servitude BS. Cette consigne de tension ct est ensuite transmise au calculateur de recharge CC qui est associé au générateur d'énergie électrique GE afin qu'il l'instaure dans le but d'appliquer une tension choisie (et définie par cette consigne de tension ct) aux bornes de la batterie de servitude BS.

[0056] On notera que la température tbs est de préférence une température interne. Elle peut, par exemple, être fournie par le calculateur de batterie CB lorsqu'elle est disponible. Sinon, elle peut être estimée, par exemple par le calculateur de batterie CB, ou bien considérée comme ayant une valeur par défaut (comme on le verra plus loin).

[0057] Grâce à la détermination de la configuration de gestion énergétique du système S qui est adaptée à la phase de vie dans laquelle se trouve le système S à l'instant considéré, la consigne de tension ct déterminée est donc également adaptée à cette phase de vie, ce qui permet d'optimiser l'état de charge de la batterie de servitude BS (en particulier lors de ses recharges), tout en minimisant le risque de l'endommager (ou de réduire sa durée de vie).

[0058] On comprendra que ce sont les processeur PR1 et mémoire MD du dispositif de gestion DG qui sont agencés pour effectuer les opérations consistant à déterminer une configuration de gestion énergétique du système S en fonction d'états de fonctionnement en cours du système S et du générateur d'énergie électrique GE, et à déterminer la consigne de tension ct en fonction de cette configuration déterminée et de la température tbs de la batterie de servitude BS.

[0059] Par exemple, dans la sous-étape 20 de l'étape 10-30 la configuration de gestion énergétique peut être déterminée parmi :

[0060] - une première configuration qui est associée à l'état de fonctionnement actif du système S et l'état de fonctionnement actif du générateur d'énergie électrique GE,

[0061] - une deuxième configuration qui est associée à l'état d'endormissement en cours du système S et l'état de fonctionnement actif du générateur d'énergie électrique GE pendant une première durée d1 choisie avant qu'il ne soit placé dans l'état de fonctionnement inactif,

[0062] - une troisième configuration qui est associée à l'état de fonctionnement endormi (ou inactif) du système S et l'état de fonctionnement actif du générateur d'énergie électrique GE pendant une deuxième durée d2 choisie pour recharger la batterie de servitude BS,

[0063] - une quatrième configuration qui est associée à l'état de fonctionnement endormi (ou inactif) du système S et l'état de fonctionnement actif du générateur d'énergie électrique GE pendant une troisième durée d3 choisie pour recharger la batterie principale BP à partir d'un courant de recharge qui est fourni par une source d'alimentation externe SA couplée temporairement au générateur d'énergie électrique GE, et

[0064] - une cinquième configuration qui est associée à une situation dans laquelle la température tbs est indisponible.

[0065] Bien entendu, cette liste est donnée à titre d'exemple et est nullement limitative. D'autres configurations peuvent en effet être utilisées dès lors qu'elles correspondent à des combinaisons différentes des états de fonctionnement du système S et du générateur d'énergie électrique GE.

[0066] On comprendra que dans la première configuration le générateur d'énergie électrique GE est actif, et donc en capacité d'alimenter au moins un équipement électrique EE et/ou de recharger la batterie de servitude BS avec de l'énergie électrique fournie par la batterie principale BP et convertie. Par conséquent, on peut en profiter pour recharger la batterie de servitude BS afin qu'elle puisse offrir à ses bornes une tension compatible avec le niveau de performance minimal attendu d'un équipement électrique sécuritaire au cas où le générateur d'énergie électrique GE ne serait pas en capacité de le faire seul.

[0067] Par exemple, dans la sous-étape 30 de l'étape 10-30, en cas de détermination de la première configuration dans la sous-étape 20, on (le dispositif de gestion DG) peut déterminer la consigne de tension ct en fonction de cette première configuration, de la température tbs et d'une valeur de tension minimale umin et/ou d'une valeur de tension maximale umax fonction d'un besoin énergétique d'au moins un équipement électrique EE susceptible d'être prochainement utilisé. Cette détermination peut, par exemple, se faire en deux phases. Dans une première phase on peut déterminer une consigne de tension initiale en fonction de la première configuration et de la température tbs. Puis, dans une seconde phase on peut déterminer la consigne de tension ct en adaptant la consigne de tension initiale déterminée en fonction de la valeur de tension minimale umin et/ou de la valeur de tension maximale umax.

[0068] Par exemple, la consigne de tension initiale peut être déterminée au sein d'une première table (ou cartographie) établissant une correspondance entre des températures de batterie de servitude et des consignes de tension, et déterminée lors de phases

d'essais ou de mise au point d'un système similaire à celui concerné (S), pour la première configuration. On notera que la première table (ou cartographie) peut, par exemple, être stockée dans le dispositif de gestion DG. On notera également qu'au lieu d'utiliser une première table (ou cartographie) on peut utiliser au moins une première formule (ou équation) mathématique donnant la consigne de tension initiale en fonction de la température tbs.

[0069] On comprendra également que dans la deuxième configuration le générateur d'énergie électrique GE est maintenu actif pendant la première durée d1 après l'endormissement quasi complet du système S afin de pouvoir continuer à alimenter en énergie électrique au moins un équipement électrique EE. Il est donc en capacité de recharger la batterie de servitude BS avec de l'énergie électrique fournie par la batterie principale BP et convertie. Par conséquent, on peut en profiter pour recharger la batterie de servitude BS afin qu'elle puisse offrir à ses bornes une tension compatible avec le niveau de performance minimal attendu d'un équipement électrique éventuellement sécuritaire pendant la durée de l'endormissement du système S et lors du réveil complet de ce dernier (S).

[0070] La valeur de la première durée d1 dépend de la tâche à effectuer. A titre d'exemple illustratif elle peut être comprise entre 5 minutes et 20 minutes.

[0071] Par exemple, dans la sous-étape 30 de l'étape 10-30, en cas de détermination de la deuxième configuration dans la sous-étape 20, on (le dispositif de gestion DG) peut déterminer la consigne de tension ct en fonction de la température tbs, de cette deuxième configuration, et dans le but d'optimiser la recharge de la batterie de servitude BS pendant la première durée d1.

[0072] On notera que la consigne de tension ct déterminée en présence de la deuxième configuration peut être plus importante que celle déterminée en présence de la première configuration de façon à optimiser la recharge pendant une première durée d1 qui est limitée dans le temps. De plus, l'utilisation de cette consigne de tension ct peut durer plus ou moins longtemps, en fonction de l'atteinte d'un état de charge cible spécifique pour la phase de vie concernée (et par exemple égal à 90%), tout en ayant une durée maximale égale à d1 et préalablement définie.

[0073] Par exemple, la consigne de tension ct peut être déterminée au sein d'une deuxième table (ou cartographie) établissant une correspondance entre des températures de batterie de servitude et des consignes de tension, et déterminée lors de phases d'essais ou de mise au point d'un système similaire à celui concerné (S), pour la deuxième configuration. On notera que la deuxième table (ou cartographie) peut, par exemple, être stockée dans le dispositif de gestion DG. On notera également qu'au lieu d'utiliser une deuxième table (ou cartographie) on peut utiliser au moins une deuxième formule (ou équation) mathématique donnant la consigne de tension ct en fonction de la

température tbs. On notera également que la deuxième table (ou deuxième formule) peut être éventuellement différente de la première table (ou première formule).

[0074] On comprendra également que dans la troisième configuration le générateur d'énergie électrique GE est réveillé pendant la deuxième durée d2 (éventuellement du fait d'une programmation) alors que le système S est endormi (ou inactif), afin de recharger la batterie de servitude BS avec de l'énergie électrique fournie par la batterie principale BP et convertie. Ce réveil est destiné à garantir que la batterie de servitude BS pourra offrir à ses bornes une tension compatible avec le niveau de performance minimal attendu d'un équipement électrique, éventuellement sécuritaire, pendant une phase d'endormissement du système S et lors du réveil complet de ce dernier (S).

[0075] La valeur de la deuxième durée d2 est définie par programmation préalable ou par la réception d'un message issu d'un usager du système S (et transmis par voie d'ondes). A titre d'exemple illustratif elle peut être comprise entre 10 minutes et 40 minutes.

[0076] Par exemple, dans la sous-étape 30 de l'étape 10-30, en cas de détermination de la troisième configuration dans la sous-étape 20, on (le dispositif de gestion DG) peut déterminer la consigne de tension ct en fonction de la température tbs, de cette troisième configuration, et dans le but d'optimiser la recharge de la batterie de servitude BS pendant la deuxième durée d2.

[0077] On notera que la consigne de tension ct déterminée en présence de la troisième configuration peut être inférieure à celle déterminée en présence de la deuxième configuration de façon à optimiser la recharge pendant une deuxième durée d2 qui est à priori plus longue que la première durée d1 et donc moins limitée dans le temps que cette dernière (d1). De plus, l'utilisation de cette consigne de tension ct peut durer plus ou moins longtemps, en fonction de l'atteinte d'un état de charge cible spécifique pour la phase de vie concernée (et par exemple égal à 85%), tout en ayant une durée maximale égale à d2 et préalablement définie.

[0078] Par exemple, la consigne de tension ct peut être déterminée au sein d'une troisième table (ou cartographie) établissant une correspondance entre des températures de batterie de servitude et des consignes de tension, et déterminée lors de phases d'essais ou de mise au point d'un système similaire à celui concerné (S), pour la troisième configuration. On notera que la troisième table (ou cartographie) peut, par exemple, être stockée dans le dispositif de gestion DG. On notera également qu'au lieu d'utiliser une troisième table (ou cartographie) on peut utiliser au moins une troisième formule (ou équation) mathématique donnant la consigne de tension ct en fonction de la température tbs. On notera également que la troisième table (ou troisième formule) peut être éventuellement différente de la première table (ou première formule) ou de la deuxième table (ou deuxième formule).

[0079] On comprendra également que la quatrième configuration correspond à une phase de recharge de la batterie principale BP après couplage d'une source d'alimentation externe SA au connecteur de recharge CN du système S. Le générateur d'énergie électrique GE est donc dans son état actif pendant la troisième durée d3 de la recharge, alors que le système S est endormi (ou inactif) par sécurité. On notera que le générateur d'énergie électrique GE est aussi en capacité de recharger la batterie de servitude BS avec de l'énergie électrique fournie par la source d'alimentation externe SA (en mode 2 ou 3) ou par la batterie principale BP (en mode 4) et convertie. Par conséquent, on peut aussi en profiter pour recharger la batterie de servitude BS afin qu'elle puisse offrir à ses bornes une tension compatible avec le niveau de performance minimal attendu d'un équipement électrique éventuellement sécuritaire pendant la durée de l'endormissement du système S et lors du réveil complet de ce dernier (S).

[0080] La valeur de la troisième durée d3 est très variable puisqu'elle dépend notamment de l'état de charge initial de la batterie principale BP, de l'état de charge final souhaité par l'usager du système S pour la batterie principale BP, du courant de recharge maximal que peut supporter la batterie principale BP, et du courant de recharge que peut fournir la source d'alimentation externe SA.

[0081] Par exemple, dans la sous-étape 30 de l'étape 10-30, en cas de détermination de la quatrième configuration dans la sous-étape 20, on (le dispositif de gestion DG) peut déterminer la consigne de tension ct en fonction de la température tbs, de cette quatrième configuration, et dans le but de minimiser le risque d'endommagement de la batterie de servitude BS lié à la durée de la recharge de la batterie principale BP (laquelle peut en effet durer plusieurs heures).

[0082] On notera que la consigne de tension ct déterminée en présence de la quatrième configuration peut être constante et égale à une valeur prédéfinie. Par exemple, lorsque le réseau de bord RB est de type 12 V, cette valeur prédéfinie peut être comprise entre 13 V et 14 V. A titre d'exemple illustratif cette valeur prédéfinie peut être égale à 13,6 V.

[0083] On comprendra également que la cinquième configuration correspond à une situation dans laquelle la température tbs est indisponible, par exemple du fait que le capteur de température installé à l'intérieur de la batterie de servitude BS et/ou le calculateur de batterie CB n'a (n'ont) pas (encore) été réveillé(s).

[0084] Par exemple, dans la sous-étape 30 de l'étape 10-30, en cas de détermination de la cinquième configuration dans la sous-étape 20, on (le dispositif de gestion DG) peut déterminer la consigne de tension ct en prenant une consigne de tension par défaut, ayant une valeur prédéfinie et correspondant à une température par défaut de la batterie de servitude BS. La température tbs est donc ici remplacée par une température par défaut. On notera que l'on peut envisager de n'utiliser qu'une seule valeur prédéfinie

de consigne de tension ct correspondant à une unique température par défaut. Mais cela n'est pas obligatoire. En effet, on peut envisager que la température par défaut puisse être grossièrement estimée par un calculateur du système S, éventuellement le calculateur du (ou comprenant le) dispositif de gestion DG, et dans ce cas, on peut, par exemple, prévoir plusieurs (au moins deux) valeurs prédéfinies de consigne de tension ct associées respectivement à plusieurs (au moins deux) températures par défaut.

[0085] Par exemple, lorsque le réseau de bord RB est de type 12 V et que l'on n'utilise qu'une seule valeur prédéfinie de consigne de tension ct, cette dernière peut être comprise entre 13,5 V et 14,5 V. A titre d'exemple illustratif cette valeur prédéfinie peut être égale à 13,9 V.

[0086] On notera également, comme illustré non limitativement sur la [Fig.2], que le calculateur de supervision CS (ou l'éventuel calculateur du dispositif de gestion DG) peut aussi comprendre, en complément des mémoire vive MD et processeur PR1, une mémoire de masse MM2, notamment pour le stockage de la température tbs, des informations représentatives de l'état de fonctionnement (actif/inactif/endormissement en cours) du système S, des informations représentatives de l'état de fonctionnement (actif/inactif) du générateur d'énergie électrique GE, de l'éventuel état de charge en cours ou avant l'endormissement du système S de la batterie de servitude BS, de l'éventuelle valeur de tension minimale umin, de l'éventuelle valeur de tension maximale umax, et de données intermédiaires intervenant dans tous ses calculs et traitements. Par ailleurs, ce calculateur de supervision CS (ou l'éventuel calculateur du dispositif de gestion DG) peut aussi comprendre une interface d'entrée IE pour la réception d'au moins la température tbs, les informations représentatives de l'état de fonctionnement (actif/inactif/ endormissement en cours) du système S, les informations représentatives de l'état de fonctionnement (actif/inactif) du générateur d'énergie électrique GE, l'éventuel état de charge en cours ou avant l'endormissement du système S de la batterie de servitude BS, l'éventuelle valeur de tension minimale umin, et l'éventuelle valeur de tension maximale umax, pour les utiliser dans des calculs ou traitements, éventuellement après les avoir mis en forme et/ou démodulés et/ou amplifiés, de façon connue en soi, au moyen d'un processeur de signal numérique PR2. De plus, ce calculateur de supervision CS (ou l'éventuel calculateur du dispositif de gestion DG) peut aussi comprendre une interface de sortie IS, notamment pour délivrer les requêtes d'obtention de la température tbs et d'informations représentatives des états de fonctionnement du système S et du générateur d'énergie électrique GE, les éventuelles requêtes d'obtention de l'état de charge en cours ou avant l'endormissement du système S de la batterie de servitude BS, de la valeur de tension minimale umin, et de la valeur de tension maximale umax, et les messages contenant

les consignes de tension ct pour le calculateur de recharge CC associé au générateur d'énergie électrique GE.

[0087] On notera également que l'invention propose aussi un produit programme d'ordinateur (ou programme informatique) comprenant un jeu d'instructions qui, lorsqu'il est exécuté par des moyens de traitement de type circuits électroniques (ou hardware), comme par exemple le processeur PR1, est propre à mettre en œuvre le procédé de gestion décrit ci-avant pour gérer dans le système S la consigne de tension ct définissant la tension à appliquer aux bornes de la batterie de servitude BS par le générateur d'énergie électrique GE.

Revendications

[Revendication 1] Procédé de gestion pour un système (S) comprenant une batterie de servitude (BS) rechargeable par un générateur d'énergie électrique (GE) par application aux bornes de ladite batterie de servitude (BS) d'une tension définie par une consigne de tension, caractérisé en ce qu'il comprend une étape (10-30) dans laquelle on détermine une configuration de gestion énergétique dudit système (S) en fonction d'états de fonctionnement en cours dudit système (S) et dudit générateur d'énergie électrique (GE), et on détermine ladite consigne de tension en fonction de ladite configuration déterminée et d'une température de ladite batterie de servitude (BS), ladite configuration de gestion énergétique étant déterminée parmi :
- une première configuration associée à un état de fonctionnement actif dudit système (S) et un état de fonctionnement actif dudit générateur d'énergie électrique (GE),
- une deuxième configuration associée à un état d'endormissement en cours dudit système (S) et un état de fonctionnement actif dudit générateur d'énergie électrique (GE) pendant une première durée choisie avant un placement dans un état de fonctionnement inactif,
- une troisième configuration associée à un état de fonctionnement endormi dudit système (S) et un état de fonctionnement actif dudit générateur d'énergie électrique (GE) pendant une deuxième durée choisie pour recharger ladite batterie de servitude (BS),
- une quatrième configuration associée à un état de fonctionnement endormi dudit système (S) et un état de fonctionnement actif dudit générateur d'énergie électrique (GE) pendant une troisième durée choisie pour recharger une batterie principale (BP), couplée audit générateur d'énergie électrique (GE) et équipant ledit système (S), à partir d'un courant de recharge fourni par une source d'alimentation externe (SA) couplée temporairement audit générateur d'énergie électrique (GE),
- et une cinquième configuration associée à une situation dans laquelle ladite température est indisponible.

[Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-30), en cas de détermination de ladite première configuration, on détermine ladite consigne de tension en fonction de cette première configuration, de ladite température et de l'une

au moins de valeurs de tension minimale et maximale fonction d'un besoin énergétique d'au moins un équipement électrique (EE) susceptible d'être prochainement utilisé.

[Revendication 3] Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-30), en cas de détermination de ladite deuxième configuration, on détermine ladite consigne de tension en fonction de ladite température, de cette deuxième configuration, et dans le but d'optimiser une recharge de ladite batterie de servitude (BS) pendant ladite première durée.

[Revendication 4] Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-30), en cas de détermination de ladite troisième configuration, on détermine ladite consigne de tension en fonction de ladite température, de cette troisième configuration, et dans le but d'optimiser la recharge de ladite batterie de servitude (BS) pendant ladite deuxième durée.

[Revendication 5] Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-30), en cas de détermination de ladite quatrième configuration, on détermine ladite consigne de tension en fonction de ladite température, de cette quatrième configuration, et dans le but de minimiser un risque d'endommagement de ladite batterie de servitude (BS).

[Revendication 6] Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-30), en cas de détermination de ladite cinquième configuration, on détermine une consigne de tension par défaut.

[Revendication 7] 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 gestion selon l'une des revendications 1 à 6 pour gérer dans un système (S) une consigne de tension définissant une tension à appliquer aux bornes d'une batterie de servitude (BS) rechargeable par un générateur d'énergie électrique (GE).

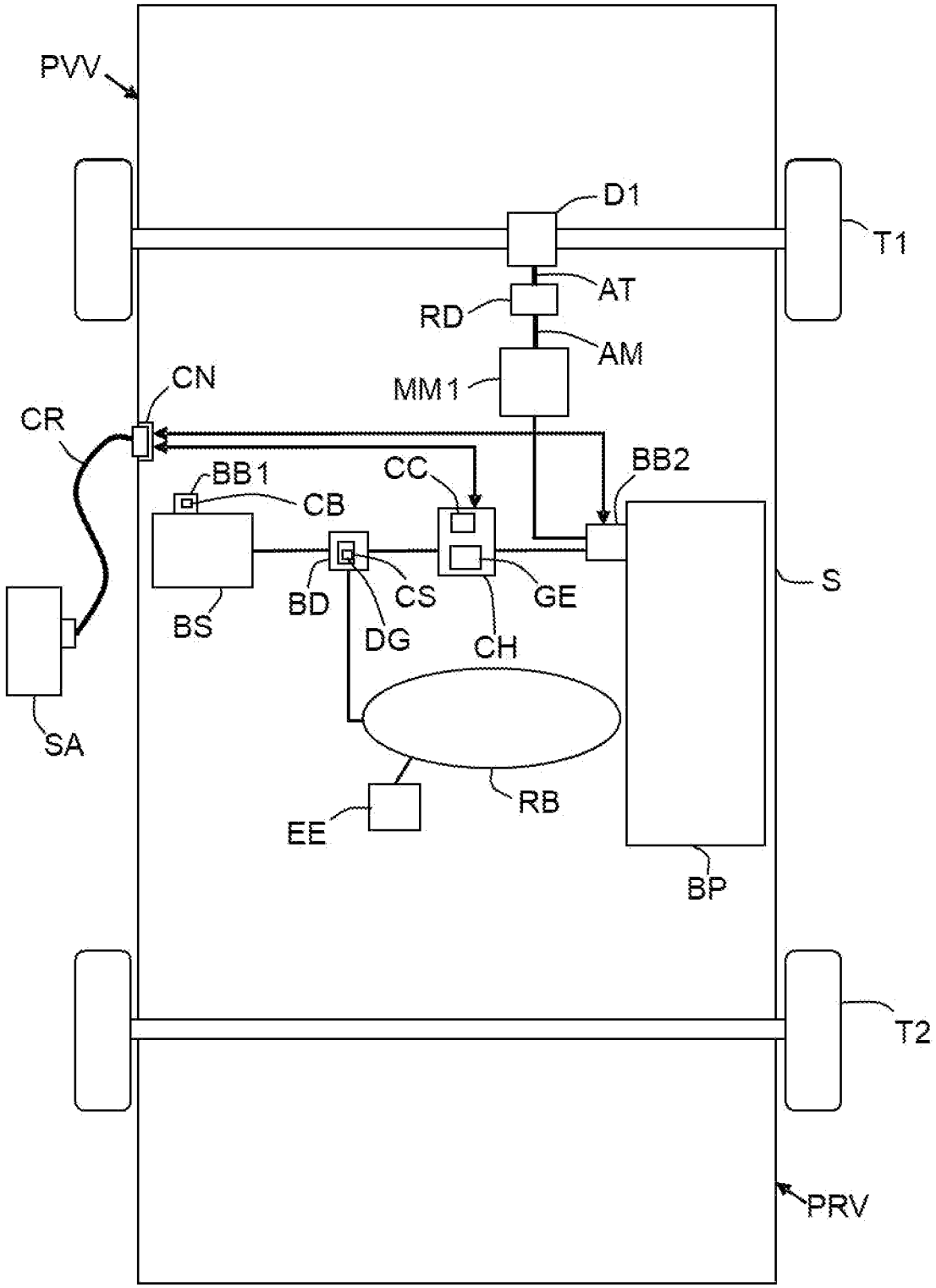
[Revendication 8] Dispositif de gestion (DG) pour un système (S) comprenant une batterie de servitude (BS) rechargeable par un générateur d'énergie électrique (GE) par application aux bornes de ladite batterie de servitude (BS) d'une tension définie par une consigne de tension, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un processeur (PR1) et au moins une mémoire (MD) agencés pour effectuer les opérations consistant à déterminer une configuration de gestion énergétique

dudit système (S) en fonction d'états de fonctionnement en cours dudit système (S) et dudit générateur d'énergie électrique (GE), et à déterminer ladite consigne de tension en fonction de ladite configuration déterminée et d'une température de ladite batterie de servitude (BS), ladite configuration de gestion énergétique étant déterminée parmi :

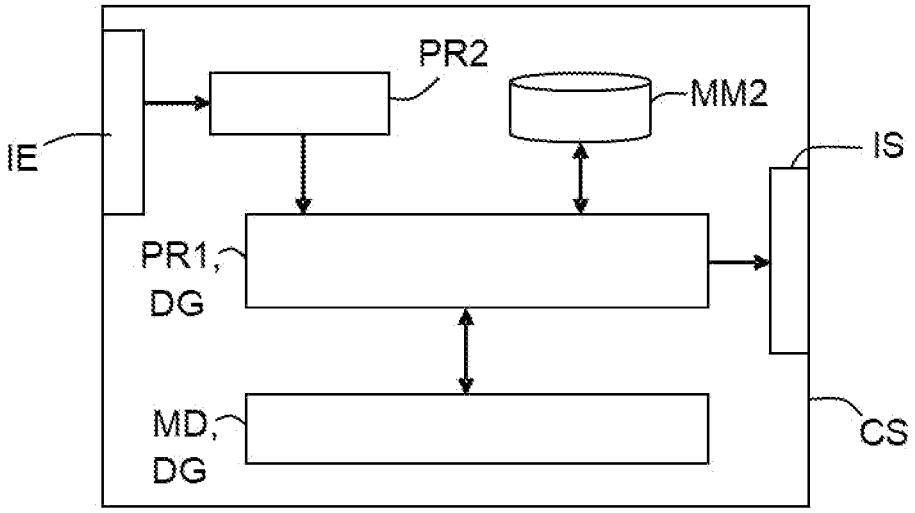
- une première configuration associée à un état de fonctionnement actif dudit système (S) et un état de fonctionnement actif dudit générateur d'énergie électrique (GE),
- une deuxième configuration associée à un état d'endormissement en cours dudit système (S) et un état de fonctionnement actif dudit générateur d'énergie électrique (GE) pendant une première durée choisie avant un placement dans un état de fonctionnement inactif,
- une troisième configuration associée à un état de fonctionnement endormi dudit système (S) et un état de fonctionnement actif dudit générateur d'énergie électrique (GE) pendant une deuxième durée choisie pour recharger ladite batterie de servitude (BS),
- une quatrième configuration associée à un état de fonctionnement endormi dudit système (S) et un état de fonctionnement actif dudit générateur d'énergie électrique (GE) pendant une troisième durée choisie pour recharger une batterie principale (BP), couplée audit générateur d'énergie électrique (GE) et équipant ledit système (S), à partir d'un courant de recharge fourni par une source d'alimentation externe (SA) couplée temporairement audit générateur d'énergie électrique (GE),
- et une cinquième configuration associée à une situation dans laquelle ladite température est indisponible.

[Revendication 9] Système (S) comprenant une batterie de servitude (BS) rechargeable par un générateur d'énergie électrique (GE) par application aux bornes de ladite batterie de servitude (BS) d'une tension définie par une consigne de tension, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un dispositif de gestion (DG) selon la revendication 8.

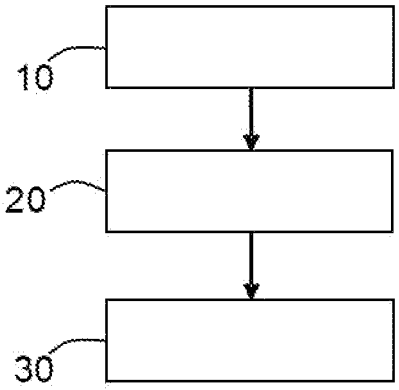
[Fig. 1]


PVV
D1
T1
AT
RD
AM
MM1
CN
CR
BB1
CB
CC
BB2
S
BS
BD
CS
GE
DG
CH
SA
RB
EE
BP
T2
PRV

[Fig. 2]



[Fig. 3]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveauté) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.
Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

[x] Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☐ Le demandeur a maintenu les revendications.

[x] Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

[x] Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

NEANT

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

CN 113 752 897 A (FAW BESTURN CAR CO LTD)
7 décembre 2021 (2021-12-07)

EP 2 073 371 A2 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR])
24 juin 2009 (2009-06-24)

US 2014/306668 A1 (LEE MIN-WOO [KR])
16 octobre 2014 (2014-10-16)

EP 1 410 481 B1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR])
7 mars 2007 (2007-03-07)

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT