



(51) Classification internationale des brevets :

B60L 11/18 (2006.01) **H02J 7/00** (2006.01)
H01M 10/44 (2006.01) **B60W 20/00** (2006.01)
H01M 10/48 (2006.01) **B60W 10/26** (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2009/052669

(22) Date de dépôt international :

22 décembre 2009 (22.12.2009)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

0950027 6 janvier 2009 (06.01.2009) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :

PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA [FR/FR];
Route de Gisy, F-78140 Vélizy Villacoublay (FR).

(72) Inventeur; et

(75) Inventeur/Déposant (pour US seulement) :
PORCELLATO, Denis [FR/FR]; 10 allée du Pont
Dauphin, F-78450 Chavenay (FR).

(74) Mandataire : **LEROUX, Jean-Philippe**; Peugeot
Citroën Automobiles SA, Propriété Industrielle - LG081,
18 rue des Fauvelles, F-92250 La Garenne Colombes
(FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre

de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,
AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ,
CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO,
DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP,
KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD,
ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI,
NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD,
SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : DEVICE FOR MANAGING THE CHARGE OF A BATTERY ONBOARD A VEHICLE

(54) Titre : DISPOSITIF DE GESTION DE LA CHARGE D'UNE BATTERIE EMBARQUÉE A BORD D'UN VÉHICULE

AA
Cas des véhicules Hybrides (Full Hybrid et Plug-in Hybrid) :

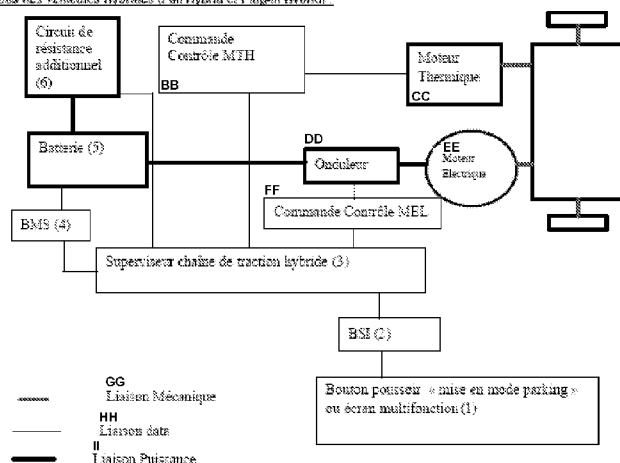


Figure 1

(57) Abstract : The invention relates to a device for managing a battery (2) onboard a vehicle including a detector (4) of the battery charge level, an additional discharge circuit (6), including at least one resistor (9) and enabling the battery (2) to be partially discharged during a long stoppage of the vehicle, so as to obtain an average charge level of the battery that ensures a long service life for said battery.

(57) Abrégé : L'invention se rapporte à dispositif de gestion d'une batterie (2) embarquée dans un véhicule comprenant un détecteur (4) de l'état de charge de la batterie, un circuit additionnel (6) de décharge, comprenant au moins une résistance (9) et permettant la décharge partielle de la batterie (2) lors d'un arrêt de longue durée du véhicule, de sorte à obtenir un état de charge moyen de la batterie assurant une durée de vie longue de ladite batterie.

- 1... "Put into parking mode" push button or multifunctional display
- 3... Hybrid power train supervisor
- 5... Battery
- 6... Additional resistor circuit
- AA... Case of hybrid vehicles (full hybrid and plug-in hybrid)
- BB... MTH command-control
- CC... Heat engine
- DD... Inverter
- EE... Electric motor
- FF... MEL command-control
- GG... Mechanical link
- HH... Data link
- II... Power link



(84) **États désignés** (*sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible*) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv))*

Publiée :

— *sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport (règle 48.2.g))*

DISPOSITIF DE GESTION DE LA CHARGE D'UNE BATTERIE EMBARQUEE A BORD D'UN VEHICULE

La présente invention concerne le domaine des batteries embarquées à bord d'un véhicule automobile, en particulier d'un véhicule à propulsion hybride ou électrique.

Les batteries utilisées dans les véhicules hybrides et électriques
5 sont des sources de stockages électrochimiques qui ont une durée de vie limitée par leur vieillissement progressif. Ce vieillissement est principalement de deux types : le vieillissement du fait de la sollicitation de la batterie, et le vieillissement calendaire, qui se produit lorsque la batterie n'est pas utilisée.

Le vieillissement est un facteur très important de dimensionnement
10 des batteries car l'objectif des fabricants est de fournir des batteries dont la durée de vie soit équivalente à celle du véhicule qu'elles équipent, soit entre dix et quinze ans.

Le vieillissement d'une batterie se concrétise par la perte progressive de performances en termes d'énergie et de puissance disponible.
15 Par conséquent, la batterie doit être surdimensionnée en début de vie pour qu'elle puisse toujours répondre aux spécifications en termes d'énergie et de puissance en fin de vie. Or, la batterie est un composant coûteux qui doit être dimensionnée au plus juste en fonction du cahier des charges du véhicule, pour minimiser l'impact de son coût.

20 Les deux paramètres principaux qui influent sur la durée de vie calendaire et en utilisation sont l'état de charge et la température. Par exemple, plus la température de stockage ou d'utilisation est basse, meilleure est la durée de vie. D'autre part, plus l'état de charge à laquelle est stockée ou utilisée la batterie est bas, meilleure est la durée de vie.

25 L'importance du vieillissement calendaire ne doit pas être sous-estimée car durant sa vie, un véhicule est en moyenne en mode parking 95% du temps. D'autre part, on peut considérer que le vieillissement en cyclage est assimilable à du vieillissement calendaire car l'effet du courant se traduit par une élévation de température plus ou moins grande en fonction de son
30 intensité.

Par conséquent, pour améliorer la durée de vie d'un véhicule à chaîne de traction hybride et électrique :

- il faut faire en sorte que la température de stockage ou d'utilisation soit la plus basse possible en ayant un système de ventilation ou de climatisation efficace.

- il faut baisser l'état de charge au niveau le plus bas possible que peut tolérer l'application. On peut penser de décharger la source de stockage lors des modes parking, en actionnant par exemple la ventilation, la climatisation. Une autre possibilité dont relève cette invention est de décharger la batterie dans une résistance électrique lors d'un mode parking de longue durée prévue.

La durée de vie d'une source de stockage électrochimique dépend donc de l'état de charge et de la température à laquelle elle est stockée et utilisée. Pour certains types de batterie, la durée de vie en fonction de l'état de charge peut varier dans des proportions très importante :

- de 18 ans pour un stockage dans un état de charge de 50% et une température de 25°C,

- à 2,6 ans pour un stockage à SOC dans un état de charge de 100% et une température de 25°C.

L'invention a pour objet un dispositif et un procédé de gestion d'énergie optimisée d'une batterie embarquée dans un véhicule hybride ou électrique permettant de maximiser la durée de vie de la batterie.

Il est connu un dispositif de gestion d'une batterie embarquée dans un véhicule permettant d'en optimiser la durée de vie. Un tel dispositif comporte un détecteur d'état de charge de la batterie et un moyen de décharge partielle de la batterie en réponse à un signal provenant du détecteur d'état de charge pour atteindre un état de charge assurant une durée de vie longue de ladite batterie lors d'un arrêt du véhicule. Le moyen de décharge partielle est constitué par une seconde batterie, la décharge de la première assurant la charge de la seconde. Alternativement, le moyen de décharge partielle peut être un organe consommateur d'énergie présent à bord du véhicule comme par exemple un ventilateur, des vitres chauffantes, un groupe de climatisation...

Cependant ces différents moyens présentent l'inconvénient de ne pas être systématiquement présent à bord du véhicule qui peut avoir une batterie unique, ne pas disposer d'options coûteuses telles qu'un groupe de

climatisation, etc. L'invention a donc pour objet de proposer un dispositif de gestion d'une batterie embarquée qui soit intégré à celle-ci et soit indépendant de la configuration du véhicule, ainsi que le procédé mettant en œuvre ce dispositif.

5 Ainsi, l'invention concerne un dispositif de gestion d'une batterie embarquée dans un véhicule comprenant un détecteur de l'état de charge de la batterie, un circuit additionnel de décharge, comprenant au moins une résistance et permettant la décharge partielle de la batterie lors d'un arrêt de longue durée du véhicule, de sorte à obtenir un état de charge moyen de la
10 batterie assurant une durée de vie longue de ladite batterie.

 Dans une réalisation, la décharge de la batterie est enclenchée par un moyen de commande actionné par l'utilisateur.

 Dans une réalisation, la décharge de la batterie est enclenchée automatiquement après une période d'arrêt du véhicule prédéterminée.

15 Dans une réalisation, le circuit additionnel de décharge comprend plusieurs résistances, de valeurs égales ou différentes.

 Dans une réalisation, le circuit additionnel de décharge comprend une résistance de valeur variable, par exemple un rhéostat piloté.

 Dans une réalisation, la vitesse de décharge de la batterie varie en
20 fonction de l'état de charge de celle-ci.

 Dans une réalisation, le circuit additionnel de décharge est disposé à l'extérieur du véhicule.

 Dans une réalisation, le circuit additionnel de décharge est disposé à proximité immédiate de la batterie, par exemple dans le coffre du véhicule.

25 Enfin l'invention concerne également un véhicule à propulsion électrique ou hybride, comprenant un dispositif de gestion de batterie embarquée tel que défini ci-dessus.

 Le dispositif selon l'invention permet de maintenir la batterie en dessous d'un seuil d'état de charge déterminé, lorsque le véhicule se trouve en
30 mode parking de longue durée, afin de limiter le vieillissement de la batterie. Pour cela le dispositif permet de décharger la batterie dans une résistance afin que la batterie se retrouve en dessous de ce seuil. L'utilisation d'une simple résistance simplifie la gestion du système en le rendant indépendant des équipements optionnels du véhicule à bord duquel il est embarqué.

Grâce au dispositif objet de l'invention, il est possible de maintenir le plus longtemps possible la batterie à son meilleur état de fonctionnement ; et donc de réduire le surdimensionnement de la batterie tel qu'il est pratiqué aujourd'hui tout en assurant une durée de vie suffisante, avec un impact direct sur le coût de la batterie.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée qui suit, description réalisée en références aux figures annexées, parmi lesquelles :

- la figure 1 est un schéma de l'implantation d'un dispositif selon l'invention dans un véhicule à propulsion hybride ;
- la figure 2 est un schéma de l'implantation d'un dispositif selon l'invention dans un véhicule à propulsion électrique ;
- la figure 3 est un schéma d'une première variante de réalisation du dispositif selon l'invention ;
- la figure 4 est un organigramme du procédé de mise en œuvre du dispositif de la figure 3 ;
- la figure 5 montre une deuxième variante de réalisation du dispositif selon l'invention ;
- la figure 6 est un organigramme du procédé de mise en œuvre du dispositif de la figure 5 ;
- les figures 7 et 8 sont des variantes de réalisation du dispositif objet de l'invention.

La figure 1 montre un schéma de l'implantation d'un dispositif selon l'invention dans un véhicule à propulsion hybride. Lors d'une mise en mode parking de longue durée, le superviseur de la chaîne de traction hybride (3), par l'intermédiaire d'un bouton de commande ou d'un écran multifonction (1) et l'intermédiaire du calculateur « habitacle » BSI (2), est informée d'une mise en parking de longue durée. Le superviseur (3) est informé de l'état de charge de la SSE (source de stockage électrochimique) (5) par le BMS (4). Si l'état de charge du système batterie (5) est supérieur au seuil d'état de charge SOCpark, défini préalablement, seuil en dessous duquel l'impact de l'état de charge sur le vieillissement est plus faible, le superviseur commande à la batterie (5) de se décharger dans le circuit de résistance additionnel (6).

La figure 2 montre un schéma de l'implantation d'un dispositif selon l'invention dans un véhicule à propulsion électrique. Lors d'une mise en mode

parking de longue durée, le superviseur de la chaîne de traction électrique (3) par l'intermédiaire d'un bouton de commande ou d'un écran multifonction (1) et l'intermédiaire du calculateur « habitacle » BSI (2), est informée d'une mise en parking de longue durée. Le superviseur (3) est informé de l'état de charge de la SSE (source de stockage électrochimique) (5) par le BMS (4). Si l'état de charge du système batterie (5) est supérieur au seuil d'état de charge SOCpark, défini préalablement, seuil en dessous duquel l'impact de l'état de charge sur le vieillissement est plus faible, le superviseur commande à la batterie (5) de se décharger dans le circuit de résistance additionnel (6).

10 Dans une première variante de réalisation du dispositif objet de l'invention représentée à la figure 3, le mode parking prolongé est activé par l'utilisateur du véhicule.

Au cours du mode charge ou mode roulage, le BMS (5) reçoit en permanence l'intensité du courant qui traverse la batterie (6) par le capteur de courant (10) et détermine ainsi l'état de charge de la batterie (6). Le BMS (5) reçoit en permanence les informations suivantes : Ubat : tension aux bornes de la batterie (6) ; Uelt : tension de chaque élément ou d'un groupe d'éléments ; Tbat : tension de la batterie (6) ; Telt : température de chaque élément ou groupe d'éléments constituant la batterie (6).

20 Lors de la mise en mode parking prolongé (le contacteur principal (7) est ouvert), l'utilisateur active le bouton poussoir (1) de « mise en mode parking longue durée ». Le superviseur (3) est informé de la mise en mode parking prolongé par l'intermédiaire du calculateur BSI (2). Le superviseur (3), reçoit l'information de l'état de charge SOC de la batterie (6) par l'intermédiaire du BMS (5). Si la valeur SOC (« State of Charge ») de l'état de charge est supérieure au seuil prédéfini d'état de charge SOCpark, le superviseur commande à la batterie de se décharger dans le circuit de résistance additionnel (résistance (9), interrupteur commandable (8)). Le superviseur commande l'ouverture de l'interrupteur commandable (7) et commande la fermeture de l'interrupteur commandable (8). La batterie (6) se décharge alors dans la résistance (9). Le BMS calcul en permanence l'état de charge SOC de la Batterie (6) pendant cette phase grâce à l'information intensité du courant mesuré par le capteur de courant (10). Lorsque le SOC de la batterie atteint le seuil SOCpark, le superviseur commande alors l'ouverture de l'interrupteur

commandable (8). La décharge de la batterie s'arrête. Un organigramme de la mise en œuvre de cette première variante est représenté à la figure 4.

Dans une deuxième variante de l'invention (éventuellement combinable à la variante précédente) représentée à la figure 5, on prévoit de
5 mettre en œuvre la décharge de la batterie dans le circuit additionnel lorsque c'est nécessaire, sans intervention de l'utilisateur. Dans ce cas, lorsque le véhicule est mis en mode parking, (le contacteur principal (7) est ouvert), le superviseur (3) commande la décharge de la batterie (6) pour la ramener à SOCpark. La résistance R (9) du circuit additionnel sera déterminée de façon à
10 diminuer l'état de charge en suivant une pente prédéterminée, par exemple de 10% toutes les x heures (x variant par exemple de 24 heures à 168 h, soit une semaine). Avantageusement, on prévoit une temporisation avant que la décharge de la batterie s'enclenche automatiquement, par exemple d'une durée de 72h. Un organigramme de la mise en œuvre de cette première variante est
15 représenté à la figure 6.

Les figures 7 et 8 représentent des variantes de réalisation du circuit additionnel de décharge. Dans une première variante, on prévoit d'utiliser deux résistances de décharge en parallèle de valeurs égales ou différentes. Ainsi, le dispositif est apte à décharger à une vitesse variable en fonction de
20 l'état de charge de la batterie (typiquement, décharge rapide pour un état de charge haut, puis plus lente pour un état de charge plus bas). Pour réaliser cette décharge à vitesse variable, on prévoit plusieurs résistances, chacune étant utilisée pour une plage d'état de charge donnée. Par exemple, jusqu'à un état de charge SOC1, la décharge de la batterie se fait dans une résistance R1
25 (11), puis de SOC1 jusqu'à SOCpark, la batterie se décharge dans une résistance R2 (12). On peut prévoir autant de résistances que le nombre de plages d'état de charge que l'on souhaite définir. Il est également possible de prévoir un fonctionnement simultané de plusieurs voir de l'ensemble des résistances. Dans une deuxième variante (figure 8), on applique le même
30 principe, mais en remplaçant les résistances multiples par une résistance variable, par exemple un rhéostat motorisé (13), piloté selon la valeur du courant ou de la tension.

Dans le cas où le système batterie est placé dans le coffre du véhicule. On pourra supposer la résistance (2) du circuit additionnel placée à
35 l'extérieur du véhicule pour ne pas échauffer l'espace du véhicule où se trouve

- le système batterie. Il est davantage nécessaire de mettre la résistance du circuit additionnel à l'extérieur de l'espace où se trouve la batterie pour un véhicule électrique ou un véhicule hybride de type « Plug-in » car la puissance dissipée est élevée. Pour un véhicule hybride de type « Full hybrid », la
- 5 résistance du circuit additionnel peut être placée à l'intérieur du coffre, vu la faible puissance dissipée. Avantageusement, on prévoit que la résistance (2) soit protégée par un cache.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de gestion d'une batterie (2) embarquée dans un véhicule comprenant un détecteur (4) de l'état de charge de la batterie, un circuit additionnel (6) de décharge, comprenant au moins une résistance (9) et permettant la décharge partielle de la batterie (2) lors d'un arrêt de longue
5 durée du véhicule, de sorte à obtenir un état de charge moyen de la batterie assurant une durée de vie longue de ladite batterie.
2. Dispositif selon la revendication 1, dans lequel la décharge de la batterie (2) est enclenchée par un moyen de commande (1) actionné par l'utilisateur.
- 10 3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, dans lequel la décharge de la batterie est enclenchée automatiquement après une période d'arrêt du véhicule prédéterminée.
4. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le circuit additionnel (6) de décharge comprend plusieurs résistances (11, 12), de valeurs
15 égales ou différentes.
5. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel le circuit additionnel (6) de décharge comprend une résistance (13) de valeur variable, par exemple un rhéostat piloté.
6. Dispositif selon l'une des revendications 4 et 5, dans lequel la vitesse
20 de décharge de la batterie varie en fonction de l'état de charge de celle-ci.
7. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel le circuit additionnel (6) de décharge est disposé à l'extérieur du véhicule.
8. Dispositif selon l'une des revendication 1 à 6, dans lequel le circuit additionnel (6) de décharge est disposé à proximité immédiate de la batterie,
25 par exemple dans le coffre du véhicule.
9. Véhicule à propulsion électrique ou hybride, comprenant un dispositif de gestion de batterie embarquée selon l'une des revendications précédentes.

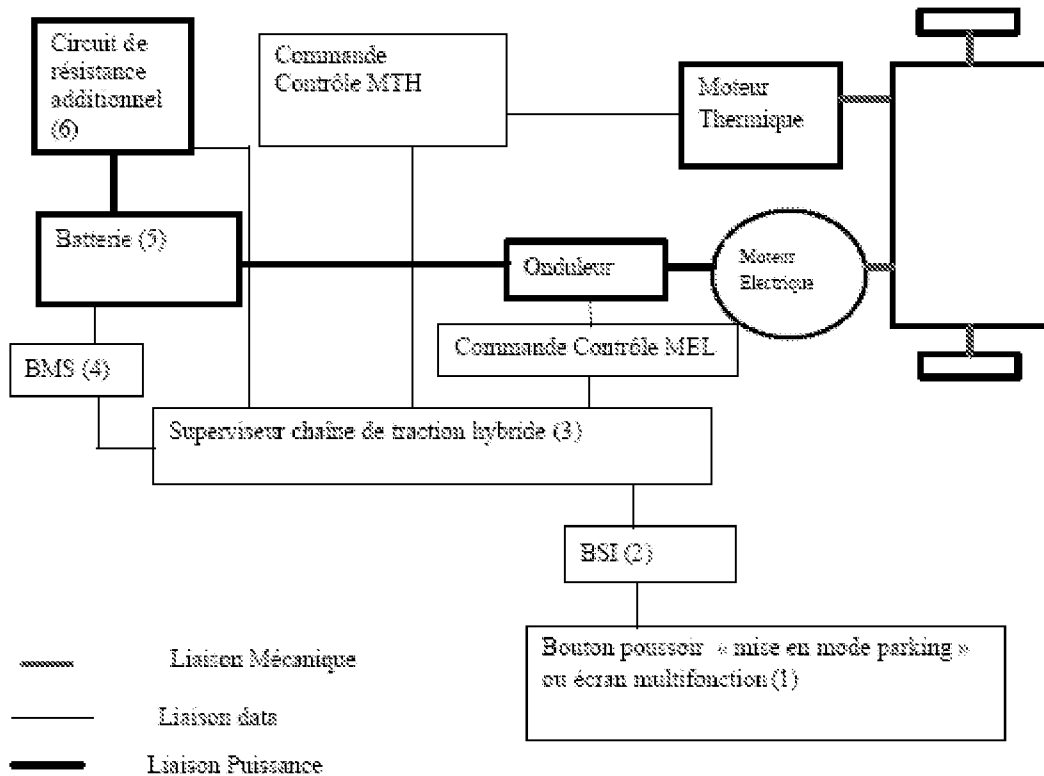
Cas des véhicules Hybrides (Full Hybrid et Plug-in Hybrid) :

Figure 1

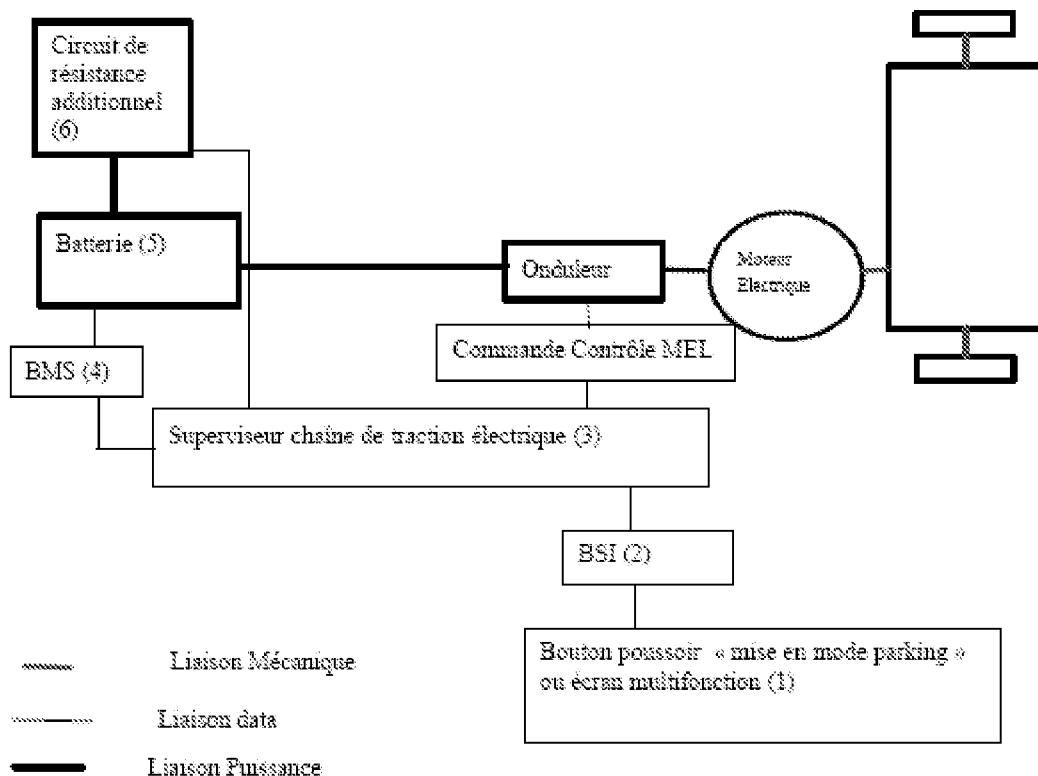
Cas des Véhicules Electriques :

Figure 2

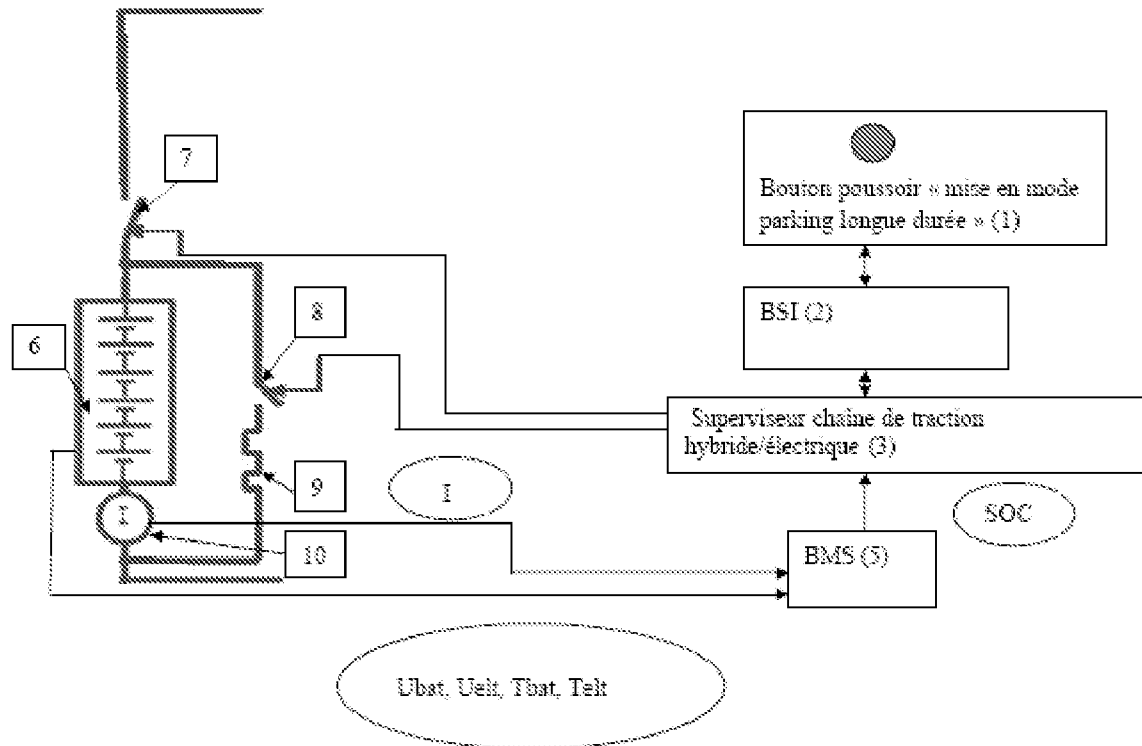


Figure 3

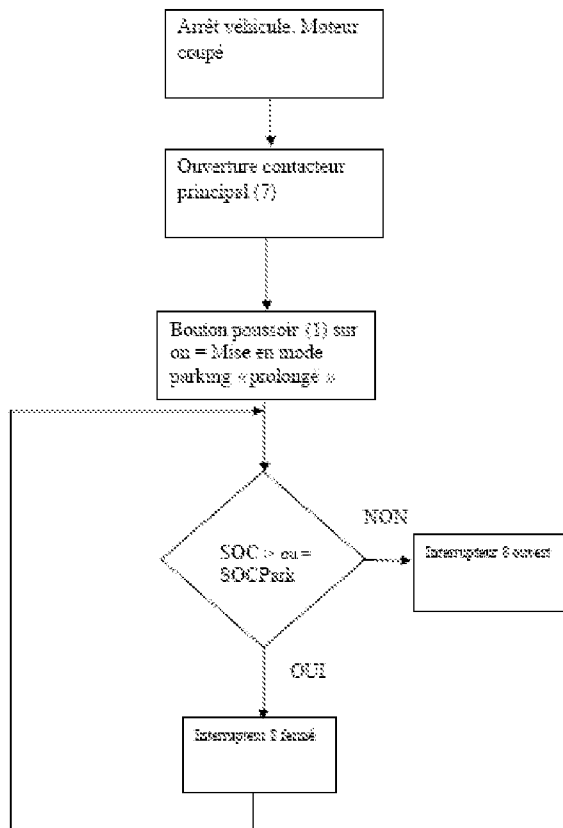


Figure 4

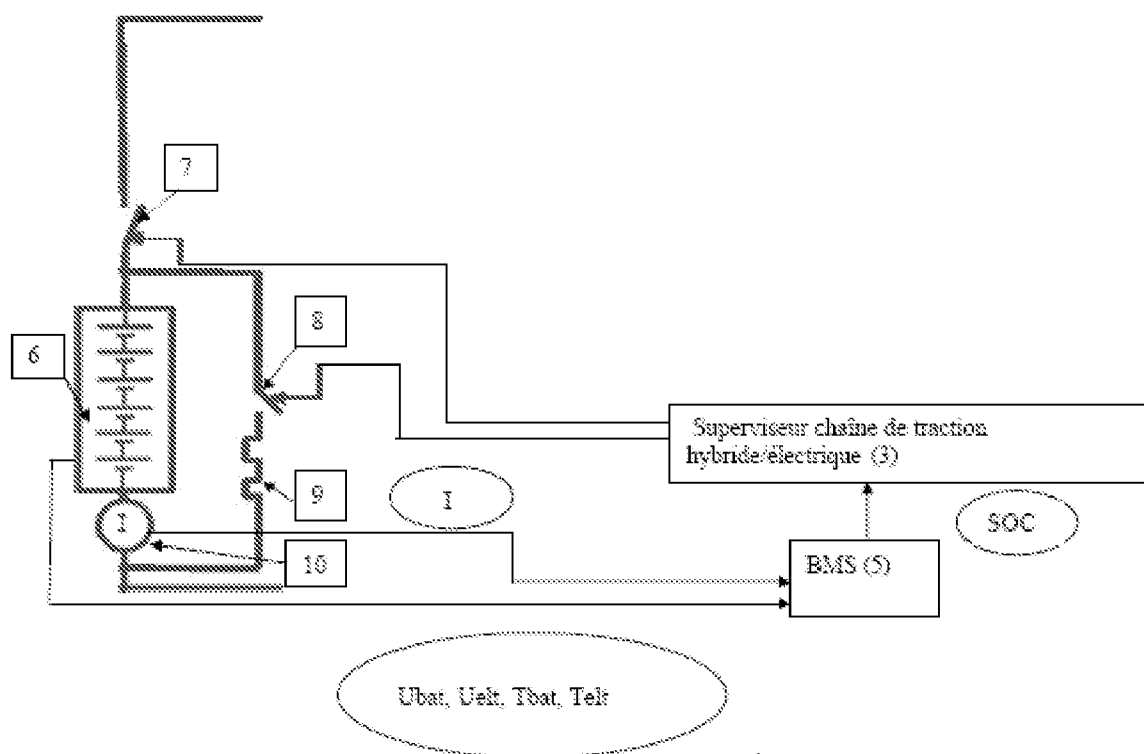


Figure 5

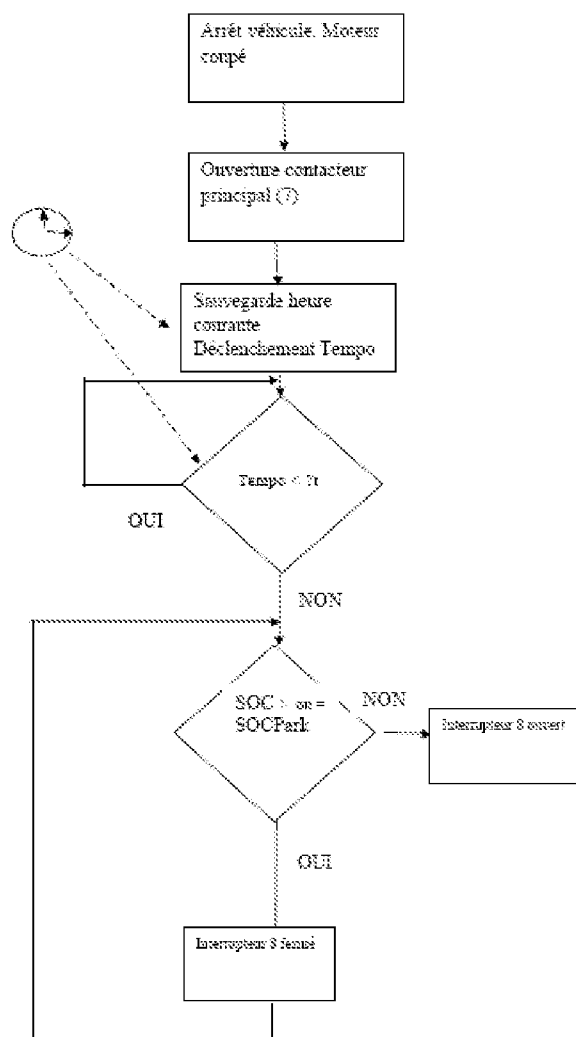


Figure 6

