

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 941 066

21 N° d'enregistrement national : 09 50099

51 Int Cl⁸ : G 05 B 15/02 (2006.01), B 60 K 6/00

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 09.01.09.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la demande : 16.07.10 Bulletin 10/28.

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 :

71 Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : GRIVAUX ANTOINE et ROBART NICOLAS.

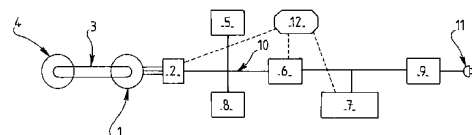
73 Titulaire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA Société anonyme.

74 Mandataire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA.

54 DISPOSITIF D'ASSISTANCE ELECTRIQUE DESTINE A UN VEHICULE HYBRIDE.

57 Le dispositif comprend un moteur électrique (1) couplé mécaniquement au moteur thermique (4) du véhicule, un dispositif de commande électrique (2) qui assure, d'une part, l'alimentation du moteur électrique (1) en énergie électrique depuis un réseau d'alimentation (10) et assure, d'autre part, la fourniture d'énergie électrique au réseau d'alimentation (10) lorsque le moteur électrique (1) fonctionne en mode générateur, et une batterie de service (8) connectée au réseau d'alimentation (10), notamment pour le démarrage du moteur thermique (4). Le dispositif comporte, de plus, une batterie d'assistance (7) pour le transfert d'énergie électrique vers le réseau d'alimentation (10) par l'intermédiaire d'un dispositif d'interface électrique (6), et des moyens qui permettent d'acquérir des données de fonctionnement de la batterie d'assistance (7), afin de déterminer la quantité d'énergie électrique que cette dernière contient, et de piloter ledit dispositif de commande électrique (2).

Véhicules automobiles de type « hybride ». Assistance électrique aux véhicules automobiles de type « hybride ».



FR 2 941 066 - A1



DISPOSITIF D'ASSISTANCE ELECTRIQUE DESTINE A UN
VEHICULE HYBRIDE.

La présente invention concerne un dispositif
5 d'assistance électrique destiné à un véhicule hybride.

Par « véhicule hybride », on entend, dans le présent
texte, un véhicule dont la traction est obtenue par
l'association d'un moteur thermique et d'un moteur
électrique.

10 La présente invention concerne plus particulièrement
un véhicule hybride du type susceptible d'accepter une
recharge électrique de ses stockeurs d'énergie électrique
depuis un réseau électrique, par exemple un réseau
domestique 220 Volts. Un tel véhicule est appelé couramment
15 véhicule hybride « plug-in ».

Les véhicules hybrides « plug-in » bénéficient d'un
apport en énergie électrique régulier, qui leur permet de
réduire substantiellement la consommation de carburant du
véhicule et de diminuer les rejets polluants dans
20 l'atmosphère.

On connaît aussi des véhicules à technologie micro-
hybride, dotés d'un moteur thermique à fonctionnement
intermittent. Ces véhicules comportent un système permettant
de couper et de redémarrer le moteur à volonté, ce qui
25 permet d'en interrompre le fonctionnement lorsque le
véhicule est arrêté, par exemple à un feu rouge, et de le
redémarrer dès qu'il est nécessaire de mouvoir le véhicule.
Le dispositif de redémarrage du moteur le plus utilisé est
un alerno-démarrreur, ou alternateur réversible, accouplé au
30 moteur thermique par l'intermédiaire d'une courroie. Cet
alerno-démarrreur, commandé par un système électronique,
peut tour à tour fonctionner comme un générateur de courant
et alimenter en courant le véhicule, ou fonctionner comme un
démarrreur et entraîner le moteur en rotation à partir de la
35 puissance fournie par la batterie. De tels véhicules
permettent également, pour un coût raisonnable, de réduire

la consommation de carburant du moteur thermique et de diminuer les rejets polluants dans l'atmosphère.

Différents solutions d'assistance électrique appliquées à des véhicules sont connues de l'art antérieur.

5 Le document WO 98/17494 décrit un véhicule hybride avec un moteur électrique qui fournit une assistance en puissance, dite « stratégique », au moteur à combustion interne. Le moteur électrique est couplé en parallèle avec le moteur à combustion interne. Un calculateur électronique
10 commande des paramètres ayant trait au fonctionnement du moteur à combustion interne, et fournit un signal de commande pour la commande du moteur électrique.

Le document EP 0 987 146 B1 décrit un système à deux batteries comprenant une batterie de démarrage, un
15 alternateur, une charge primaire, une batterie de réseau de bord, un démarreur, un commutateur de puissance disposé entre la batterie de démarrage et la batterie de réseau de bord ainsi qu'un commutateur électronique qui peut être commandé en parallèle avec le commutateur de puissance. La
20 batterie de démarrage et la batterie de réseau de bord peuvent être connectées en parallèle par le biais du commutateur de puissance lors du démarrage. Une charge électrique peut être transférée entre la batterie de réseau de bord et la batterie de démarrage par le biais du
25 commutateur électronique, de façon à charger la batterie de démarrage. Le commutateur électronique est un transistor à effet de champ de type MOSFET, dont la borne du drain est reliée à la batterie de démarreur et la borne de source à la batterie de réseau de bord.

30 Le document WO 2006/107807 A3 décrit un véhicule automobile, qui comprend au moins un moteur électrique de propulsion, une source d'énergie électrique rechargeable pour alimenter en énergie le moteur électrique, et une alimentation, dite « APU », pour recharger la source
35 d'énergie électrique quand le véhicule est en roulage. Le véhicule comporte, de plus, un connecteur pour connecter le véhicule à une structure fixe dans le but d'alimenter en

puissance électrique la structure fixe à partir de l'APU lorsque le véhicule n'est pas en fonctionnement. L'APU peut être une pile à combustible à oxyde solide, une pile à combustible à membrane à échange de protons, un générateur
5 ou moteur à combustion interne.

Le document US 2007/0113814 A1 décrit un procédé pour réaliser un premier démarrage d'un moteur à combustion interne d'un véhicule hybride. Selon ce procédé, on active un module de puissance secondaire avant le démarrage pour
10 diriger la puissance stockée dans une batterie à tension élevée dans le module de puissance secondaire à un niveau de tension d'une batterie de tension basse, de façon à assister la batterie de tension faible lors de la mise en puissance d'un moteur de démarrage pour le démarrage du moteur à
15 combustion interne.

Le document WO 2007/037972 A3 décrit un système de propulsion hybride de type « plug-in », qui comporte un dispositif de stockage rapide d'énergie préservant la durée de vie de la batterie. Les éléments de stockage d'énergie du
20 train moteur hybride peuvent être chargés avec de l'électricité fournie par l'extérieur et de l'énergie provenant du moteur ou du freinage rétroactif. On utilise des commutateurs électroniques, une électronique passive, des circuits de régulation, et/ou des algorithmes pour
25 commander le flux de puissance entre un moteur à essence, une batterie, un système de stockage rapide d'énergie, des moteurs de traction, un chargeur, des systèmes secondaires, un système de distribution électrique, et/ou un train
moteur.

30 Le but de la présente invention est de fournir un dispositif d'assistance électrique, qui permette d'apporter à un véhicule de type micro-hybride les avantages liés à la fonctionnalité dite « plug-in », en gardant toutefois un coût compétitif.

35 Un autre but de la présente invention est de fournir un tel dispositif d'assistance électrique, qui permette de diminuer sensiblement la consommation de carburant du

véhicule, de manière relativement économique et sans accroître réellement l'encombrement par rapport à un véhicule de type micro-hybride.

5 Un autre but de la présente invention est de fournir un tel dispositif d'assistance électrique, qui donne au système de traction obtenu une compacité suffisante pour permettre son implantation dans des véhicules de petite taille qui ne pourraient pas accueillir un système de traction hybride de type « plug-in » complet.

10 Enfin, c'est également un but de la présente invention de fournir un tel dispositif d'assistance électrique, qui soit de conception simple, de réalisation aisée, et qui soit fiable.

15 Pour parvenir à ces buts, la présente invention a pour objet un dispositif d'assistance électrique destiné à un véhicule hybride, qui comprend :

- un moteur électrique couplé mécaniquement au moteur thermique du véhicule,
- un dispositif de commande électrique qui assure, 20 d'une part, l'alimentation du moteur électrique en énergie électrique depuis un réseau d'alimentation fournissant une tension continue et, d'autre part, la fourniture d'énergie électrique au réseau d'alimentation lorsque le moteur électrique fonctionne en mode générateur,
- 25 - une batterie de service connectée au réseau d'alimentation, notamment pour le démarrage du moteur thermique,
- une batterie d'assistance, rechargeable, pour le transfert d'énergie électrique vers le réseau d'alimentation 30 par l'intermédiaire d'un dispositif d'interface électrique qui, dans certaines phases de fonctionnement du véhicule, empêche ou limite le transfert d'énergie électrique depuis le réseau d'alimentation vers la batterie d'assistance, et
- 35 - des moyens qui permettent d'acquérir des données de fonctionnement de la batterie d'assistance, afin de déterminer la quantité d'énergie électrique que cette

dernière contient, et de piloter ledit dispositif de commande électrique.

La batterie de service peut permettre également d'alimenter des consommateurs d'énergie embarqués dans le véhicule lorsque le moteur électrique ne fonctionne pas en mode générateur.

Selon un mode préféré de réalisation de l'invention, le dispositif d'assistance électrique comprend, de plus, un chargeur électrique, qui permet de recharger la batterie d'assistance depuis un réseau de distribution électrique auquel le chargeur peut être connecté.

Selon le mode préféré de réalisation de l'invention également, le réseau de distribution électrique peut être un réseau de distribution domestique monophasé, et le chargeur électrique peut être connecté audit réseau de distribution domestique au moyen d'une prise électrique.

Selon encore le mode préféré de réalisation de l'invention, les moyens qui permettent d'acquérir des données de fonctionnement de la batterie d'assistance et de piloter le dispositif de commande électrique peuvent être constitués par un calculateur électronique.

De préférence, le calculateur électronique peut piloter le dispositif d'interface électrique.

Le moteur électrique peut être un alternateur réversible.

Le dispositif de commande électrique peut être un onduleur triphasé.

Le moteur électrique peut être couplé mécaniquement au moteur thermique du véhicule par un mécanisme de couplage du type à renvoi à base de poulies et d'une courroie.

Le dispositif d'interface électrique peut être constitué d'une diode permettant uniquement le transfert d'énergie électrique depuis la batterie d'assistance vers le réseau d'alimentation.

Le dispositif d'interface électrique peut être constitué d'un relais électromécanique piloté par le calculateur électronique, ou bien, en variante, par un

dipôle de transconductance non linéaire, disposé en série sur le conducteur de polarité positive ou négative, ladite transconductance pouvant être ou non modifiée par le calculateur électronique.

5 En variante également, le dispositif d'interface électrique peut être constitué par un convertisseur électrique de type continu/continu, piloté par le calculateur électronique afin de contrôler le transfert d'énergie entre la batterie d'assistance et le réseau
10 d'alimentation.

L'invention a également pour objet un véhicule automobile de type hybride, qui comporte un moteur thermique et un moteur électrique, et ce véhicule comporte un dispositif d'assistance électrique conforme à celui décrit
15 ci-dessus dans ses grandes lignes, ce dispositif d'assistance électrique permettant d'apporter au véhicule les avantages liés à la fonctionnalité dite « plug-in ».

D'autres buts, avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront dans la description qui suit de
20 différents modes de réalisation, non limitatifs de l'objet et de la portée de la présente demande de brevet, accompagnée d'une figure unique, qui est un schéma fonctionnel illustrant le principe de la présente invention.

En référence à cette figure unique, nous allons
25 décrire les éléments principaux d'un dispositif d'assistance électrique selon la présente invention. Le dispositif d'assistance électrique comprend un moteur électrique 1, qui est couplé mécaniquement au moteur thermique 4 du véhicule par l'intermédiaire d'un dispositif de couplage mécanique 3.

30 Le moteur électrique 1 est connecté à un dispositif de commande électrique 2, qui assure l'alimentation électrique à partir d'un réseau d'alimentation 10 délivrant une tension continue. Le dispositif de commande électrique 2 assure aussi la fourniture d'énergie électrique au réseau
35 d'alimentation 10 lorsque le moteur électrique 1, qui est entraîné par le moteur thermique 4, fonctionne en mode générateur.

Au réseau d'alimentation 10 sont connectés une batterie de service 8 et un ou plusieurs consommateurs électriques 5 embarqués dans le véhicule. La batterie de service 8 permet notamment de démarrer le moteur thermique 4 par l'action intermédiaire du moteur électrique 1, et d'alimenter les consommateurs électrique 5 lorsque le moteur électrique ne fonctionne pas en mode générateur.

Le dispositif d'assistance électrique selon la présente invention comporte, outre les éléments précités, une batterie d'assistance 7, de grande capacité, susceptible de transférer de l'énergie électrique vers le réseau d'alimentation 10 au moyen d'un dispositif d'interface électrique 6. Ce dispositif d'interface 6 doit permettre, dans certaines phases de fonctionnement du véhicule, d'empêcher ou de limiter le transfert d'énergie électrique depuis le réseau d'alimentation 10 vers la batterie d'assistance 7.

Un chargeur 9 permet de recharger la batterie d'assistance 7 depuis un réseau de distribution électrique auquel il peut être connecté par l'intermédiaire d'une prise électrique 11. Ce réseau peut être, par exemple, un réseau de distribution domestique monophasé.

Le dispositif d'assistance électrique de l'invention comporte, de plus, un calculateur de contrôle 12, qui acquiert des données paramétriques de fonctionnement relatives à la batterie d'assistance 7 dans le but de déterminer la quantité d'énergie que cette dernière contient. Ce calculateur de contrôle 12 comporte des moyens pour piloter d'une part le dispositif de commande électrique 2 et, d'autre part, le dispositif d'interface électrique 6 dans le cas où ce dernier peut être piloté.

Le dispositif d'assistance électrique de l'invention décrit ci-dessus fonctionne de la manière suivante :

Lorsque le moteur thermique 4 est sollicité pour faire mouvoir le véhicule et que la batterie d'assistance 7 comporte une réserve d'énergie suffisante, le calculateur de contrôle 12 pilote le dispositif de commande 2, de telle

sorte que le moteur électrique 1 génère un couple permettant d'assister le moteur thermique 4. De cette façon, le moteur thermique 4 peut réduire le couple qu'il fournit et sa consommation de carburant s'en trouve diminuée.

5 Simultanément, le dispositif d'interface 6 autorise le transfert d'énergie depuis la batterie d'assistance 7 vers le réseau d'alimentation 10, fournissant de cette façon l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement du moteur électrique 1 et des consommateurs électriques embarqués 5.

10 Lorsque la batterie d'assistance 7 se trouve déchargée, le moteur thermique 4 fournit seul le couple nécessaire à la traction du véhicule. Le calculateur de contrôle 12 pilote alors le moteur électrique 1 en mode générateur, afin que ce dernier fournisse l'énergie
15 nécessaire au maintien de la charge de la batterie de service 8 et à l'alimentation de consommateurs électriques 5 embarqués dans le véhicule. A l'arrêt du moteur thermique 4, la batterie de service 8 alimente les consommateurs électriques 5. Dans ce mode de fonctionnement, le dispositif
20 d'interface électrique 6 limite ou empêche le transfert d'énergie électrique depuis le réseau d'alimentation 10 vers la batterie d'assistance 7. En effet, la restitution d'énergie à la batterie d'assistance 7 se traduirait par une consommation de couple accrue au niveau du moteur thermique
25 4, et donc par une consommation de carburant supplémentaire.

Pour interdire ou limiter cette restitution d'énergie, le dispositif d'interface 6 peut recevoir une commande de la part du calculateur de contrôle 12.

30 Lorsque la prise de charge 11 est branchée sur un réseau de distribution électrique, comme par exemple le réseau de distribution domestique 220 Volts, le chargeur prélève de l'énergie sur ce réseau de distribution pour recharger la batterie d'assistance 7.

35 En addition et en variante, les modes de fonctionnement suivants peuvent aussi être envisagés dans le cadre de la présente invention :

- Lorsque le véhicule est temporairement à l'arrêt et le moteur thermique 4 coupé, le dispositif d'interface 6 autorise le transfert d'énergie électrique depuis la batterie d'assistance 7 vers le réseau d'alimentation 10, fournissant de cette manière l'énergie électrique nécessaire au fonctionnement des consommateurs électriques 5 embarqués.

- Lors de la recharge de la batterie d'assistance 7 depuis le réseau de distribution au moyen du chargeur 9, le calculateur de contrôle 12 pilote le chargeur 9 pour adapter le débit de recharge en fonction des paramètres de fonctionnement de la batterie 7.

- Lors de l'opération de recharge mentionnée ci-dessus, le dispositif d'interface 6 autorise le transfert d'énergie électrique vers le réseau d'alimentation 10, permettant ainsi la recharge éventuelle de la batterie de service 8 et l'alimentation éventuelle des consommateurs électriques 5.

- Lorsque le véhicule décélère, ou lorsque le frein moteur est utilisé, le calculateur de contrôle 12 pilote le dispositif d'interface 6, de telle sorte que ce dernier permette temporairement un transfert d'énergie électrique depuis le réseau d'alimentation 10 vers la batterie d'assistance 7. Cette recharge ne grève pas la consommation de carburant car l'énergie correspondante est récupérée sur l'énergie cinétique ou sur l'énergie potentielle de pesanteur du véhicule.

Selon un mode de réalisation particulier, le moteur électrique 1 est un alerno-démarrreur ou alternateur réversible, le dispositif de commande électrique 2 est un onduleur triphasé, et un renvoi à base de poulies et d'une courroie fait fonction de dispositif de couplage mécanique 3 entre le moteur thermique 4 et l'alerno-démarrreur 1.

La batterie de service 8 est une batterie 12V, par exemple de type plomb/acide, assurant le démarrage et le redémarrage du moteur thermique 4. Cette batterie de service 8 peut aussi être constituée de super condensateurs.

Le dispositif d'interface électrique 6 peut être constitué d'une diode permettant uniquement le transfert d'énergie électrique depuis la batterie d'assistance 7 vers le réseau d'alimentation 10.

5 Selon un autre mode de réalisation, le dispositif d'interface électrique 6 peut être constitué d'un relais électromagnétique piloté par le calculateur de contrôle 12. En variante, le dispositif d'interface électrique 6 peut être constitué d'un transistor piloté par le calculateur de
10 contrôle 12. Plus généralement, le dispositif d'interface électrique 6 peut être constitué d'un dipôle de transconductance non linéaire, disposé en série sur le conducteur de polarité positive ou négative, et ladite transconductance peut être ou non modifiée par le
15 calculateur de contrôle 12.

Une réalisation selon l'un de ces modes exposés ci-dessus peut être combinée à une batterie d'assistance constituée d'une ou plusieurs batteries 12V de type plomb/acide, ou constituée de batteries au lithium.

20 Selon un autre mode de réalisation encore, le dispositif d'interface électrique 6 peut être constitué d'un convertisseur électrique de type continu/continu. Ce convertisseur peut être, par conception, réversible en courant ou non. Le calculateur de contrôle 12 pilote le
25 convertisseur afin de contrôler le transfert d'énergie électrique entre la batterie d'assistance 7 et le réseau d'alimentation 10. Dans ce mode de réalisation, la tension de la batterie d'assistance 7 peut être différente de la tension nominale du réseau d'alimentation 10.

30 Le dispositif d'assistance électrique décrit ci-dessus dans différents modes de réalisation présente de nombreux avantages, parmi lesquels les avantages suivants :

- il permet de diminuer sensiblement la consommation de carburant du moteur thermique du véhicule, en apportant
35 un surcoût et un encombrement raisonnables par rapport à un véhicule de type micro-hybride, parce qu'il suffit d'ajouter des composants de faible puissance (chargeur, batterie

d'assistance, dispositif d'interface) à l'architecture micro-hybride pour obtenir le gain escompté,

- il permet d'obtenir un système de traction très compact, permettant l'implantation de ce dernier dans des
5 véhicules de petite taille qui ne pourraient pas accueillir un système de traction hybride de type « plug-in » complet.

Bien entendu, la présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation décrits et représentés ci-dessus à titre d'exemples ; d'autres modes de réalisation peuvent
10 être conçus par l'homme de métier sans sortir du cadre et de la portée de la présente invention.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'assistance électrique destiné à un véhicule hybride, qui comprend :

5 - un moteur électrique (1) couplé mécaniquement au moteur thermique (4) du véhicule,

- un dispositif de commande électrique (2) qui assure, d'une part, l'alimentation du moteur électrique (1) en énergie électrique depuis un réseau d'alimentation (10) fournissant une tension continue et, d'autre part, la
10 fourniture d'énergie électrique au réseau d'alimentation (10) lorsque le moteur électrique (1) fonctionne en mode générateur,

- une batterie de service (8) connectée au réseau
15 d'alimentation (10), notamment pour le démarrage du moteur thermique (4),

ledit dispositif d'assistance électrique étant caractérisé en ce qu'il comporte, de plus, une batterie d'assistance (7), rechargeable, pour le transfert d'énergie
20 électrique vers le réseau d'alimentation (10) par l'intermédiaire d'un dispositif d'interface électrique (6) qui, dans certaines phases de fonctionnement du véhicule, empêche ou limite le transfert d'énergie électrique depuis le réseau d'alimentation (10) vers la batterie d'assistance
25 (7),

- et des moyens qui permettent d'acquérir des données de fonctionnement de la batterie d'assistance (7), afin de déterminer la quantité d'énergie électrique que cette dernière contient, et de piloter ledit dispositif de
30 commande électrique (2).

2. Dispositif d'assistance électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que la batterie de service (8) permet également d'alimenter des consommateurs d'énergie (5) embarqués dans le véhicule lorsque le moteur
35 électrique (1) ne fonctionne pas en mode générateur.

3. Dispositif d'assistance électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend, de plus,

un chargeur électrique (9), qui permet de recharger la batterie d'assistance (7) depuis un réseau de distribution électrique auquel le chargeur (9) peut être connecté.

4. Dispositif d'assistance électrique selon la
5 revendication 3, caractérisé en ce que ledit réseau de distribution électrique est un réseau de distribution domestique monophasé, et en ce que le dit chargeur électrique (9) peut être connecté audit réseau de distribution domestique au moyen d'une prise électrique
10 (11).

5. Dispositif d'assistance électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens qui permettent d'acquérir des données de fonctionnement de la batterie d'assistance (7) et de piloter le dispositif de
15 commande électrique (2) sont constitués par un calculateur électronique (12).

6. Dispositif d'assistance électrique selon la revendication 5, caractérisé en ce que ledit calculateur électronique (12) pilote le dispositif d'interface
20 électrique (6).

7. Dispositif d'assistance électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moteur électrique (1) est un alternateur réversible.

8. Dispositif d'assistance électrique selon la
25 revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif de commande électrique (2) est un onduleur triphasé.

9. Dispositif d'assistance électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le moteur électrique (1) est couplé mécaniquement au moteur thermique (4) du
30 véhicule par un mécanisme de couplage (3) du type à renvoi à base de poulies et d'une courroie.

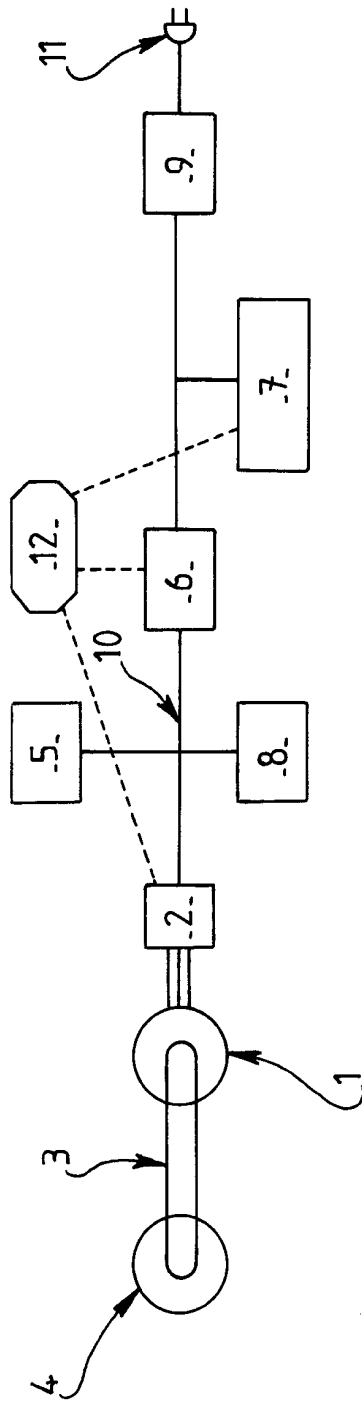
10. Dispositif d'assistance électrique selon la revendication 1, caractérisé en ce que le dispositif d'interface électrique (6) est constitué d'une diode
35 permettant uniquement le transfert d'énergie électrique depuis la batterie d'assistance (7) vers le réseau d'alimentation (10).

11. Dispositif d'assistance électrique selon les revendications 1 et 5, caractérisé en ce que le dispositif d'interface électrique (6) est constitué d'un relais électromécanique piloté par le calculateur électronique
5 (12).

12. Dispositif d'assistance électrique selon les revendications 1 et 5, caractérisé en ce que le dispositif d'interface électrique (6) est constitué par un dipôle de transconductance non linéaire, disposé en série sur le
10 conducteur de polarité positive ou négative, et ladite transconductance peut être ou non modifiée par le calculateur électronique (12).

13. Dispositif d'assistance électrique selon les revendications 1 et 5, caractérisé en ce que le dispositif
15 d'interface électrique (6) est constitué par un convertisseur électrique de type continu/continu, piloté par le calculateur électronique (12) afin de contrôler le transfert d'énergie entre la batterie d'assistance (7) et le réseau d'alimentation (10).

20 14. Véhicule automobile de type hybride, qui comporte un moteur thermique (4) et un moteur électrique (1), caractérisé en ce qu'il comporte un dispositif d'assistance électrique conforme à l'une quelconque des revendications précédentes, ledit dispositif d'assistance électrique
25 permettant d'apporter au véhicule les avantages liés à la fonctionnalité dite « plug-in ».



1/1

Figure unique



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 719090
FR 0950099

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		
X	US 2007/073455 A1 (OYOBE HICHIROSAI [JP] ET AL) 29 mars 2007 (2007-03-29) * alinéas [0043] - [0057]; figure 1 *	1-14	G05B15/02 B60K6/00 DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B60L H02J
X	WO 2008/047615 A (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; SOMA TAKAYA [JP]; MOGARI TAKESHI [JP]) 24 avril 2008 (2008-04-24) * abrégé; figures 1,2 * & EP 2 025 551 A (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 18 février 2009 (2009-02-18) used as translation document * alinéas [0025] - [0075]; figures 1,2 *	1-14	
X	WO 2008/102857 A (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; ICHIKAWA SHINJI [JP]) 28 août 2008 (2008-08-28) * abrégé; figure 2 *	1-14	
X	WO 2007/142165 A (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; KUNO HIROMICHI [JP]) 13 décembre 2007 (2007-12-13) * abrégé; figure 1 * & EP 2 058 894 A (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 13 mai 2009 (2009-05-13) used as translation document * alinéas [0025] - [0064]; figure 1 *	1-14	
X	US 2007/001650 A1 (SOMA TAKAYA [JP] ET AL) 4 janvier 2007 (2007-01-04) * alinéas [0023] - [0044]; figures 1,2 *	1,2,5-14	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
21 octobre 2009		Gusia, Sorin	
<p>CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS</p> <p>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</p>		<p>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</p>	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0950099 FA 719090**

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 **21-10-2009**

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 2007073455	A1	29-03-2007	CN 1941024 A	04-04-2007
			JP 2007094867 A	12-04-2007

WO 2008047615	A	24-04-2008	CN 101529644 A	09-09-2009
			EP 2058894 A1	13-05-2009
			JP 2008098098 A	24-04-2008
			KR 20090069193 A	29-06-2009

EP 2025551	A	18-02-2009	CN 101460333 A	17-06-2009
			JP 4211806 B2	21-01-2009
			JP 2007330022 A	20-12-2007
			WO 2007142165 A1	13-12-2007
			US 2009090574 A1	09-04-2009

WO 2008102857	A	28-08-2008	JP 4144646 B1	03-09-2008
			JP 2008206300 A	04-09-2008

WO 2007142165	A	13-12-2007	CN 101460333 A	17-06-2009
			EP 2025551 A1	18-02-2009
			JP 4211806 B2	21-01-2009
			JP 2007330022 A	20-12-2007
			US 2009090574 A1	09-04-2009

EP 2058894	A	13-05-2009	CN 101529644 A	09-09-2009
			JP 2008098098 A	24-04-2008
			WO 2008047615 A1	24-04-2008
			KR 20090069193 A	29-06-2009

US 2007001650	A1	04-01-2007	CN 1893219 A	10-01-2007
			DE 102006000314 A1	04-01-2007
			JP 2007014072 A	18-01-2007
