

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication : 3 149 988

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national : 23 06157

51 Int Cl⁸ : G 01 R 31/392 (2023.01), G 01 R 31/389, B 60 R 16/
033

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 16.06.23.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 20.12.24 Bulletin 24/51.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : PSA AUTOMOBILES SA Société par
actions simplifiée (SAS) — FR.

72 Inventeur(s) : BOTCHON YANNICK et KLUNKER
CHRISTOPH.

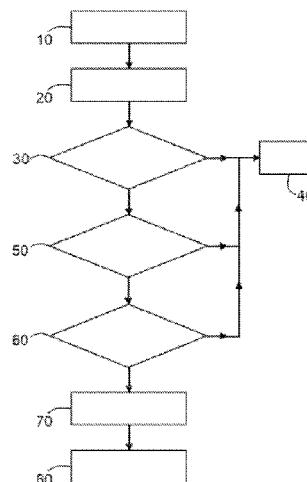
73 Titulaire(s) : STELLANTIS AUTO SAS Société par
actions simplifiée.

54 **CONTRÔLE D'UNE BATTERIE DE SERVITUDE
D'UN VÉHICULE POUR DÉTECTER QUAND ELLE
DOIT ÊTRE REMPLACÉE.**

57 Un procédé de contrôle est implémenté pour un véhicule comprenant une batterie de servitude rechargeable et ayant une résistance interne estimée de façon répétée pendant chaque phase de roulage. Ce procédé comprend une étape (10-80) dans laquelle, on détermine si des résistances internes estimées successivement sont toutes supérieures à un premier

seuil choisi pendant au moins une première durée choisie, et, dans l'affirmative, on génère un message recommandant un remplacement de la batterie de servitude, et on fournit ce message généré au conducteur du véhicule.

Figure 3



FR 3 149 988 - A1



Description

Titre de l'invention : CONTRÔLE D'UNE BATTERIE DE SERVITUDE D'UN VÉHICULE POUR DÉTECTER QUAND ELLE DOIT ÊTRE REMPLACÉE

Domaine technique de l'invention

[0001] L'invention concerne les véhicules comprenant une batterie de servitude rechargeable et propre à alimenter en énergie électrique des équipements électriques, et plus précisément le contrôle d'une telle batterie de servitude pour déterminer quand elle doit être remplacée.

Etat de la technique

[0002] Certains véhicules, éventuellement de type automobile, comprennent une batterie de servitude rechargeable et propre à alimenter en énergie électrique, via un réseau de bord, des équipements électriques.

[0003] Dans ce qui suit et ce qui précède, on entend par « réseau de bord » un réseau d'alimentation électrique auquel sont connectés électriquement des équipements (ou organes) électriques (ou électroniques) consommant de l'énergie électrique et étant « non prioritaires » pour certains d'entre eux et « sécuritaires » (et donc prioritaires) pour certains autres d'entre eux.

[0004] Par ailleurs, dans ce qui suit et ce qui précède, on entend par « équipement (ou organe) sécuritaire » un équipement (ou organe) assurant au moins une fonction dite « sécuritaire » du fait qu'elle concerne la sécurité des passagers d'un véhicule, et donc devant être alimenté en énergie électrique de façon prioritaire. C'est le cas, par exemple, de la direction assistée électrique ou d'un dispositif de freinage électrique (frein de service, frein de secours, système d'aide au freinage ou anti-patinage, par exemple).

[0005] La batterie de servitude est habituellement chargée de fournir de l'énergie électrique au réseau de bord au moins lors de chaque réveil du véhicule (après une phase de veille), et de chaque démarrage du groupe motopropulseur (ou GMP) du véhicule.

[0006] Lorsque le GMP est hybride ou tout électrique, le véhicule comprend habituellement un générateur d'énergie électrique chargé prioritairement de la fourniture du niveau de puissance électrique aux organes sécuritaires concernés à l'instant considéré, mais aussi, en parallèle, du niveau de puissance électrique nécessaire au fonctionnement des autres organes non sécuritaires utilisés à cet instant considéré. En cas d'incapacité du générateur d'énergie électrique à fournir la puissance électrique nécessaire à tous les organes électriques concernés à l'instant considéré, la batterie de servitude est chargée d'assurer un complément d'alimentation électrique permettant d'éviter un écroulement

de la tension aux bornes du réseau de bord et donc d'éviter qu'un organe électrique sécuritaire ne soit pas en capacité de fonctionner correctement (c'est-à-dire avec un niveau de performance suffisant), ce qui pourrait mettre en danger les passagers du véhicule et/ou ce dernier et/ou des personnes situées dans l'environnement de ce véhicule.

[0007] Certains véhicules sont équipés d'un dispositif de test chargé d'effectuer des tests de leur batterie de servitude pendant les phases de roulage afin de permettre une vérification de leur capacité, et donc de déterminer quand elle doit être remplacée. Ces tests consistent généralement à effectuer un ou plusieurs appels de courant successifs au niveau de la batterie de servitude pour déterminer des paramètres tels qu'au moins sa résistance interne et sa tension minimale.

[0008] Lorsque le véhicule est dépourvu d'un tel dispositif de test, il est très difficile, voire impossible, de déterminer quand sa batterie de servitude doit être remplacée. De ce fait, il peut arriver, sans que le conducteur le sache, que la batterie de servitude ne soit plus en capacité d'assurer correctement ses fonctions.

[0009] L'invention a donc notamment pour but d'améliorer la situation.

Présentation de l'invention

[0010] Elle propose notamment à cet effet un procédé de contrôle destiné à être implémenté pour un véhicule comprenant une batterie de servitude rechargeable et ayant au moins une résistance interne estimée de façon répétée pendant chaque phase de roulage.

[0011] Ce procédé de contrôle se caractérise par le fait qu'il comprend une étape dans laquelle on détermine si des résistances internes estimées successivement sont toutes supérieures à un premier seuil choisi pendant au moins une première durée choisie, et, dans l'affirmative, on génère un message recommandant un remplacement de la batterie de servitude, et on fournit ce message généré à un conducteur du véhicule.

[0012] Grâce à l'invention, il est désormais possible de recommander au conducteur de remplacer la batterie de servitude avant que cette dernière ne soit plus en capacité d'assurer ses fonctions, ce qui permet d'améliorer la sécurité du véhicule et de ses passagers, mais aussi des êtres vivants et objets situés dans l'environnement du véhicule.

[0013] Le procédé de contrôle selon l'invention peut comporter d'autres caractéristiques qui peuvent être prises séparément ou en combinaison, et notamment :

[0014] - dans son étape, lorsque la batterie de servitude a aussi un état de charge estimé de façon répétée pendant chaque phase de roulage, on peut déterminer, dès qu'une résistance interne estimée est supérieure au premier seuil, si les états de charge estimés successivement sont tous supérieurs à un deuxième seuil choisi pendant au moins une deuxième durée choisie, et, dans l'affirmative, on peut déterminer si les résistances

internes, estimées successivement pendant que les états de charge estimés sont supérieurs au deuxième seuil, sont toutes supérieures à un troisième seuil choisi strictement supérieur au premier seuil, et, dans l'affirmative, on peut générer le message ;

- [0015] - en présence de la première option, dans son étape, on peut déterminer si les résistances internes, estimées successivement pendant que les états de charge estimés sont supérieurs au deuxième seuil, sont toutes supérieures au troisième seuil pendant une troisième durée choisie strictement supérieure à la première durée, et, dans l'affirmative, on peut générer le message ;
- [0016] - en présence de la dernière sous-option, dans son étape, la troisième durée peut être égale au double de la première durée ;
- [0017] - également en présence de la première option, dans son étape, la deuxième durée peut être égale à un pourcentage choisi de la première durée ;
- [0018] - également en présence de la première option, dans son étape lorsque le véhicule comprend un module de communication par voie d'ondes, on peut utiliser ce module de communication par voie d'ondes pour transmettre à un serveur choisi les résistances internes estimées successivement et les états de charge estimés successivement, et le serveur choisi peut effectuer chaque détermination afin de décider si le message doit être généré, et, dans l'affirmative, peut générer le message puis transmettre ce message généré au module de communication par voie d'ondes et/ou à un équipement de communication mobile du conducteur ;
- [0019] - dans son étape, la première durée peut être comprise entre 20 jours et 40 jours ;
- [0020] - dans son étape, lorsque la batterie de servitude est de type 12 volts, le premier seuil peut être compris entre 7 milliohms et 10 milliohms.
- [0021] 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 contrôle du type de celui présenté ci-avant, pour un véhicule comprenant une batterie de servitude rechargeable et ayant au moins une résistance interne estimée de façon répétée pendant chaque phase de roulage, pour déterminer quand la batterie de servitude doit être remplacée.
- [0022] L'invention propose également un dispositif de contrôle destiné à équiper au moins partiellement un véhicule comprenant une batterie de servitude rechargeable et ayant au moins une résistance interne estimée de façon répétée pendant chaque phase de roulage.
- [0023] Ce dispositif de contrôle 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 si des résistances internes estimées successivement sont toutes supérieures à un premier seuil choisi pendant au moins une première durée choisie, et, dans

l'affirmative, à déclencher une génération d'un message recommandant un remplacement de la batterie de servitude, et une fourniture de ce message généré à un conducteur du véhicule.

[0024] L'invention propose également un véhicule, éventuellement de type automobile, et comprenant, d'une part, une batterie de servitude rechargeable et ayant au moins une résistance interne estimée de façon répétée pendant chaque phase de roulage, et, d'autre part, une partie au moins d'un dispositif de contrôle du type de celui présenté ci-avant.

Brève description des figures

[0025] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après, et des dessins annexés, sur lesquels :

[0026] [Fig.1] illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de réalisation d'un véhicule comprenant une première partie d'un dispositif de contrôle selon l'invention, un réseau de bord, une batterie de servitude associée à un premier calculateur de supervision, et une chaîne de transmission à GMP purement thermique et associé à un second calculateur de supervision,

[0027] [Fig.2] illustre schématiquement et fonctionnellement un exemple de réalisation d'un premier calculateur de supervision comprenant un exemple de réalisation d'une première partie d'un dispositif de contrôle selon l'invention, et

[0028] [Fig.3] illustre schématiquement un exemple d'algorithme mettant en œuvre un procédé de contrôle selon l'invention.

Description détaillée de l'invention

[0029] L'invention a notamment pour but de proposer un procédé de contrôle, et un dispositif de contrôle DC associé, destinés à permettre un contrôle de la batterie de servitude BS d'un véhicule V pour déterminer quand elle doit être remplacée.

[0030] Dans ce qui suit, on considère, à titre d'exemple non limitatif, que le véhicule V est de type automobile. Il s'agit par exemple d'une voiture, comme illustré sur la [Fig.1]. Mais l'invention n'est pas limitée à ce type de véhicule. Elle concerne en effet tout type de véhicule comprenant une batterie de servitude rechargeable et propre à alimenter en énergie électrique, via un réseau de bord, des équipements électriques. Ainsi, elle concerne les véhicules terrestres (véhicules utilitaires, camping-cars, minibus, cars, camions, motocyclettes, engins de voirie, engins de chantier, engins agricoles, engins de loisir (motoneige, kart), engins à chenille(s), les trains et les tramways, par exemple), les aéronefs et les bateaux.

[0031] Par ailleurs, on considère dans ce qui suit, à titre d'exemple non limitatif, que le véhicule V comprend une chaîne de transmission à groupe motopropulseur (ou GMP) purement thermique (et donc dont la motricité est assurée exclusivement par au moins

une machine motrice thermique MMT). Mais le GMP pourrait être de type hybride (et dans ce cas il comporte au moins une machine motrice thermique MMT et au moins une machine motrice électrique) ou tout électrique.

- [0032] On a schématiquement représenté sur la [Fig.1] un véhicule V comprenant une batterie de servitude BS associée à un premier calculateur de supervision CS1, une chaîne de transmission à GMP thermique (et donc à machine motrice thermique MMT) et associé à un second calculateur de supervision CS2, un réseau de bord RB, un module de communication par voie d'ondes MC, et une première partie P1 d'un dispositif de contrôle DC2 selon l'invention (une seconde partie P2 de ce dernier (DC2) étant ici installée dans un serveur choisi SC distant).
- [0033] Le réseau de bord RB est un réseau d'alimentation électrique auquel sont couplés des équipements (ou organes) électriques (ou électroniques) EES et EENS qui consomment de l'énergie électrique, et qui est couplé à la batterie de servitude BS afin d'être alimenté en énergie électrique. Parmi ces équipements (ou organes) électriques (ou électroniques) certains (EENS) sont « non prioritaires » et certains autres (EES) sont « sécuritaires » (et donc prioritaires).
- [0034] Le module de communication par voie d'ondes MC est chargé des communications du véhicule V avec des équipements de communication distants (ou éventuellement présents temporairement dans le véhicule V).
- [0035] Le premier calculateur de supervision CS1, qui est associé à la batterie de servitude BS, est notamment chargé de déterminer ou d'estimer de façon répétée (par exemple périodiquement) au moins la résistance interne ainsi que de préférence l'état de charge de cette dernière (BS). Généralement il détermine ou estime aussi la température interne de la batterie de servitude BS.
- [0036] Par exemple, la 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). 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.
- [0037] Comme illustré, la chaîne de transmission comprend aussi, ici, un arbre moteur AM, un dispositif de couplage DC1, une boîte de vitesses BV, et un arbre de transmission AT.
- [0038] Le fonctionnement de la chaîne de transmission (et donc du GMP) est supervisé par un second calculateur de supervision CS2.
- [0039] La machine motrice thermique MMT comprend un vilebrequin (non représenté) qui est solidarisé fixement à l'arbre moteur AM afin d'entraîner ce dernier (AM) en rotation. Cette machine motrice thermique MMT est propre à fonctionner selon un régime pour fournir un premier couple, sur ordre du second calculateur de supervision CS2. De plus, elle (MMT) est propre à être couplée à l'arbre primaire AP de la boîte de

vitesse BV via le dispositif de couplage DC1. Ce dispositif de couplage DC1 est propre à délivrer un deuxième couple à partir du premier couple produit par la machine motrice thermique MMT, pour la boîte de vitesses BV. Enfin, cette boîte de vitesses BV est propre à délivrer un troisième couple à partir du deuxième couple délivré par le dispositif de couplage DC1, pour au moins un train T1 de roues motrices. Ce troisième couple est défini par une consigne de couple qui est transmise par le second calculateur de supervision CS2.

- [0040] Par exemple, le train T1 peut être situé dans la partie avant PVV du véhicule V. Il est de préférence, et comme illustré, couplé à l'arbre de transmission AT via un différentiel (ici avant) DV. Mais dans une variante ce train T1 pourrait être celui référencé T2 qui est situé dans la partie arrière PRV du véhicule V.
- [0041] Egalement par exemple, le dispositif de couplage DC1 peut être un embrayage (éventuellement double). Mais dans une variante de réalisation il pourrait s'agir d'un convertisseur de couple, par exemple.
- [0042] La boîte de vitesses BV peut être automatisée ou manuelle.
- [0043] Dans l'exemple illustré non limitativement, le vilebrequin de la machine motrice thermique MMT est aussi couplé à une courroie CO, elle-même couplée à un altemo-démarrateur AD qui est alimenté en énergie électrique par la batterie de servitude BS, et qui peut aussi recharger cette dernière (BS). Ainsi, l'alterno-démarrateur AD peut fournir du couple à la courroie CO, laquelle peut fournir ce couple au vilebrequin.
- [0044] On notera, bien que cela ne soit pas illustré sur la [Fig.1], que le premier calculateur de supervision CS1 et le module de communication par voie d'ondes MC peuvent, par exemple, communiquer via un réseau de communication interne du véhicule V, éventuellement multiplexé.
- [0045] Comme évoqué plus haut, l'invention propose notamment un procédé de contrôle destiné à permettre un contrôle de la batterie de servitude BS pour déterminer quand elle doit être remplacée.
- [0046] Ce procédé (de contrôle) peut être mis en œuvre au moins partiellement par le dispositif de contrôle DC2 (illustré au moins partiellement sur les figures 1 et 2) qui comprend à cet effet au moins un processeur PR1, par exemple de signal numérique (ou DCP (« Digital Signal Processor »)), et au moins une mémoire MD. Ce dispositif de contrôle DC2 peut donc être réalisé sous la forme d'une combinaison de circuits ou composants électriques ou électroniques (ou « hardware ») et de modules logiciels (ou « software »). A titre d'exemple, il peut s'agir d'un microcontrôleur.
- [0047] 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 contrôle. Le 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.

- [0048] Dans l'exemple illustré non limitativement sur les figures 1 et 2, une première partie P1 du dispositif de contrôle DC2 fait partie du premier calculateur de supervision CS1 (une seconde partie P2 de ce dispositif de contrôle DC2 est ici installée dans un serveur choisi SC distant). Mais cela n'est pas obligatoire. En effet, au moins la première partie P1 du dispositif de contrôle DC2 pourrait comprendre son propre calculateur dédié, lequel est alors couplé au premier calculateur de supervision CS1, ou bien pourrait faire partie d'un autre calculateur embarqué dans le véhicule V et assurant au moins une autre fonction, par exemple. Par ailleurs, comme on le verra plus loin le dispositif de contrôle DC2 pourrait faire intégralement partie du premier calculateur de supervision CS1 (et dans ce cas il n'a pas besoin de comprendre des première P1 et seconde P2 parties).
- [0049] Comme illustré non limitativement sur la [Fig.3], le procédé (de contrôle), selon l'invention, comprend une étape 10-80 qui est mise en œuvre au moins lorsque le véhicule V est dans une phase de roulage et que le premier calculateur de supervision CS1 estime au moins les résistances internes r_{ie} successives de la batterie de servitude BS de façon répétée (par exemple périodiquement).
- [0050] L'étape 10-80 du procédé comprend une sous-étape 30 dans laquelle on (par exemple le dispositif de contrôle DC2) détermine si des résistances internes r_{ie} estimées successivement sont toutes supérieures à un premier seuil s₁ choisi pendant au moins une première durée d₁ choisie. Il est important de noter que cette première durée d₁ est une durée cumulée de roulage, et donc qui ne prend pas en compte les phases pendant lesquelles le véhicule V n'est pas utilisé.
- [0051] Par exemple, dans l'étape 10-80, lorsque la batterie de servitude BS est de type 12 volts, le premier seuil s₁ peut être compris entre 7 milliohms et 10 milliohms. A titre d'exemple illustratif, le premier seuil s₁ peut être égal à 8 milliohms. Mais d'autres valeurs de premier seuil s₁ peuvent être utilisées. Par exemple, la valeur de ce premier seuil s₁ peut être choisie pendant la phase de mise au point du véhicule V.
- [0052] Egalement par exemple, dans l'étape 10-80 la première durée d₁ peut être comprise entre 20 jours et 40 jours. A titre d'exemple illustratif, la première durée d₁ peut être égale à 30 jours. Mais d'autres valeurs de première durée d₁ peuvent être utilisées. Par exemple, la valeur de cette première durée d₁ peut être choisie pendant la phase de mise au point du véhicule V.
- [0053] Si au moins certaines des résistances internes r_{ie} estimées successivement sont inférieures au premier seuil s₁ pendant la première durée d₁, le procédé prend fin dans une sous-étape 40. On considère en effet que ces résistances internes estimées r_{ie} sont trop faibles pour que la capacité de la batterie de servitude BS soit devenue in-

suffisante.

- [0054] En revanche, si toutes les résistances internes r_{ie} estimées successivement sont supérieures au premier seuil s₁ pendant au moins la première durée d₁ (et donc dans l'affirmative, ou dit autrement si un premier critère est satisfait), l'étape 10-80 du procédé comprend une sous-étape 70 dans laquelle on génère un (par exemple le dispositif de contrôle DC2 déclenche la génération d'un) message (de recommandation) recommandant un remplacement de la batterie de servitude BS.
- [0055] Lorsque le message de recommandation a été généré, l'étape 10-80 du procédé comprend une sous-étape 80 dans laquelle on fournit ce (par exemple le dispositif de contrôle DC2 déclenche la fourniture du) message de recommandation généré au conducteur du véhicule V.
- [0056] Ainsi, il est désormais possible de recommander au conducteur de remplacer la batterie de servitude BS avant que cette dernière (BS) ne soit plus en capacité d'assurer ses fonctions, et alors même que le conducteur n'a pas la possibilité de s'en rendre compte. Cela permet d'améliorer la sécurité du véhicule V et de ses passagers, mais aussi des êtres vivants et objets situés dans l'environnement du véhicule V.
- [0057] Par exemple, et comme illustré non limitativement sur la [Fig.3], l'étape 10-80 peut comprendre une sous-étape 10 dans laquelle on peut commencer par collecter les (par exemple le dispositif de contrôle DC peut commencer par déclencher la collection des) résistances internes r_{ie} estimées successivement.
- [0058] Afin d'augmenter la précision et la fiabilité de la prise de décision de génération d'un message de recommandation, un mode de réalisation particulier du procédé peut être mis en œuvre. Il consiste à déterminer si au moins un deuxième critère (ainsi que de préférence un troisième critère) est (sont) satisfait(s) en plus de la satisfaction du premier critère et avant de décider de générer le message de recommandation.
- [0059] Dans ce cas, comme illustré non limitativement sur la [Fig.3], l'étape 10-80 peut comprendre une sous-étape 50 dans laquelle, lorsque l'on estime aussi de façon répétée pendant chaque phase de roulage l'état de charge e_{cc} de la batterie de servitude BS, on (par exemple le dispositif de contrôle DC2) peut déterminer, dès qu'une résistance interne estimée r_{ie} est supérieure au premier seuil s₁, si les états de charge e_{cc} estimés successivement sont tous supérieurs à un deuxième seuil s₂ choisi pendant au moins une deuxième durée d₂ choisie. Il est important de noter que cette deuxième durée d₂ est une durée cumulée de roulage, et donc qui ne prend pas en compte les phases pendant lesquelles le véhicule V n'est pas utilisé. Par ailleurs, il est aussi important de noter que cette dernière détermination est réalisée après que l'on ait déterminé que le premier critère a été satisfait.
- [0060] Par exemple, dans l'étape 10-80, le deuxième seuil s₂ peut être compris entre 70% et 90% d'un état de charge complet de la batterie de servitude BS. A titre d'exemple

illustratif, le deuxième seuil s_2 peut être égal à 80% de l'état de charge complet de la batterie de servitude BS. Mais d'autres valeurs de deuxième seuil s_2 peuvent être utilisées. Par exemple, la valeur de ce deuxième seuil s_2 peut être choisie pendant la phase de mise au point du véhicule V.

[0061] Egalement par exemple, dans l'étape 10-80 la deuxième durée d_2 peut être égale à un pourcentage choisi de la première durée d_1 . Dans ce cas, la deuxième durée d_2 peut être comprise entre 50% et 70% de la première durée d_1 . A titre d'exemple illustratif, la deuxième durée d_2 peut être égale à 60% de la première durée d_1 . Mais d'autres valeurs de deuxième durée d_2 peuvent être utilisées. Par exemple, la valeur de cette deuxième durée d_2 peut être choisie pendant la phase de mise au point du véhicule V.

[0062] Si au moins certains des états de charge e_{ce} estimés successivement sont inférieurs au deuxième seuil s_2 pendant la deuxième durée d_2 , le procédé prend fin dans la sous-étape 40. On considère en effet que ces états de charge estimés e_{ce} sont trop faibles pour permettre une estimation correcte et donc fiable des résistances internes estimées r_{ie} , et donc on décide de ne pas tenir compte des résistances internes estimées r_{ie} et des états de charge estimés e_{ce} .

[0063] En revanche, si tous les états de charge estimés e_{ce} sont supérieurs au deuxième seuil s_2 pendant au moins la deuxième durée d_2 (et donc dans l'affirmative, ou dit autrement si un deuxième critère est satisfait), l'étape 10-80 du procédé peut comprendre, comme illustré sur la [Fig.3], une sous-étape 60 dans laquelle on détermine si les résistances internes r_{ie} , estimées successivement pendant que les états de charge estimés e_{ce} sont supérieurs au deuxième seuil s_2 , sont toutes supérieures à un troisième seuil s_3 choisi qui est strictement supérieur au premier seuil s_1 . Il est important de noter que cette dernière détermination est réalisée après que l'on ait déterminé que les premier et deuxième critères ont été satisfaits, en analysant une seconde fois les résistances internes estimées r_{ie} .

[0064] Par exemple, dans l'étape 10-80, lorsque la batterie de servitude BS est de type 12 volts et que le premier seuil s_1 est égal à 8 milliohms, le troisième seuil s_3 peut être compris entre 9 milliohms et 11 milliohms. A titre d'exemple illustratif, le troisième seuil s_3 peut être égal à 10 milliohms. Mais d'autres valeurs de troisième seuil s_3 peuvent être utilisées. Par exemple, la valeur de ce troisième seuil s_3 peut être choisie pendant la phase de mise au point du véhicule V.

[0065] Si au moins certaines des résistances internes estimées r_{ie} sont inférieures au troisième seuil s_3 , le procédé prend fin dans une sous-étape 40. On considère en effet qu'il existe un doute sur le caractère continu de la dégradation de la batterie de servitude BS.

[0066] En revanche, si toutes les résistances internes estimées r_{ie} sont supérieures au troisième seuil s_3 (et donc dans l'affirmative, ou dit autrement si un troisième critère

est satisfait), on génère le (par exemple le dispositif de contrôle DC2 déclenche la génération du) message de recommandation dans la sous-étape 70.

- [0067] On considère en effet que si les résistances internes estimées r_{ie} demeurent suffisamment longtemps à des valeurs élevées (supérieures au troisième seuil s_3) alors même que les états de charge estimés e_{ce} sont importants (supérieurs au deuxième seuil s_2), c'est que l'on est en présence d'une dégradation continue effective de la batterie de servitude BS et donc que sa capacité est devenue insuffisante de façon certaine, ce qui requiert qu'elle soit remplacée.
- [0068] On notera que dans la sous-étape 60 de l'étape 10-80, on (par exemple le dispositif de contrôle DC2) peut déterminer si les résistances internes r_{ie} , estimées successivement pendant que les états de charge estimés e_{ce} sont supérieurs au deuxième seuil s_2 , sont toutes supérieures au troisième seuil s_3 pendant une troisième durée d_3 choisie qui est strictement supérieure à la première durée d_1 . Il est important de noter que cette troisième durée d_3 est une durée cumulée de roulage, et donc qui ne prend pas en compte les phases pendant lesquelles le véhicule V n'est pas utilisé.
- [0069] Par exemple, dans l'étape 10-80 la troisième durée d_3 peut être égale au double de la première durée d_1 . A titre d'exemple illustratif, si la première durée d_1 est égale à 30 jours, alors la troisième durée d_3 peut être égale à 60 jours. Mais d'autres valeurs de troisième durée d_3 peuvent être utilisées. Par exemple, la valeur de cette troisième durée d_3 peut être choisie pendant la phase de mise au point du véhicule V.
- [0070] Si au moins certaines des résistances internes estimées r_{ie} sont inférieures au troisième seuil s_3 pendant la troisième durée d_3 ou si les résistances internes estimées r_{ie} ne sont supérieures au troisième seuil s_3 que pendant une durée strictement inférieure à la troisième durée d_3 , le procédé prend fin dans la sous-étape 40. On considère en effet que cette durée n'est pas suffisamment longue pour permettre de décider que la dégradation de la batterie de servitude BS est suffisamment continue pour nécessiter son remplacement.
- [0071] En revanche, si toutes les résistances internes estimées r_{ie} sont supérieures au troisième seuil s_3 pendant au moins la troisième durée d_3 , on considère que les résistances internes estimées r_{ie} sont demeurées suffisamment longtemps à des valeurs élevées (supérieures au troisième seuil s_3) alors même que les états de charge estimés e_{ce} sont importants (supérieurs au deuxième seuil s_2), et donc que la capacité de la batterie de servitude BS est devenue insuffisante de façon certaine, ce qui requiert son remplacement. Dans ce cas (et donc dans l'affirmative), le message de recommandation est généré dans la sous-étape 70.
- [0072] Au moins deux modes de réalisation du procédé peuvent être envisagés.
- [0073] Dans un premier mode de réalisation illustré non limitativement sur la [Fig.3], l'étape 10-80 peut comprendre une sous-étape 20 comprise entre les sous-étapes 10 et 30 et

dans laquelle on peut utiliser le (par exemple le dispositif de contrôle DC2 peut déclencher l'utilisation du) module de communication par voie d'ondes MC pour transmettre à un serveur choisi SC les résistances internes rie estimées successivement et les éventuels états de charge ece estimés successivement. Dans ce cas, c'est le serveur choisi SC qui est chargé d'effectuer chaque détermination afin de décider si le message de recommandation doit être généré, et, dans l'affirmative, de générer ce message de recommandation et donc d'effectuer les sous-étapes 30 à 70. Si cette génération est décidée et effectuée dans la sous-étape 70, le serveur choisi SC transmet dans la sous-étape 80 le message de recommandation généré au module de communication par voie d'ondes MC et/ou à un équipement de communication mobile du conducteur.

- [0074] Lorsque la transmission du message de recommandation est faite au module de communication par voie d'ondes MC, ce dernier (MC) peut, par exemple, le communiquer au combiné central du véhicule V en vue de son affichage sur son écran et/ou sa diffusion par au moins un haut-parleur du véhicule V. Le message de recommandation peut en effet être textuel et/ou sonore. L'équipement de communication mobile du conducteur peut, par exemple, être un téléphone mobile intelligent (ou « smartphone ») permettant l'affichage du message de recommandation transmis sur son écran et/ou sa diffusion par son haut-parleur.
- [0075] On comprendra que les transmissions se font par voie d'ondes via au moins un réseau de communication non filaire d'un opérateur auquel peut se connecter le module de communication par voie d'ondes MC.
- [0076] Ce premier mode de réalisation nécessite, comme illustré non limitativement sur la [Fig.1], que le dispositif de contrôle DC2 comprenne des première P1 et seconde P2 parties. La première partie P1 est installée dans le véhicule V, par exemple dans le premier calculateur de supervision CS1, et est chargée de déclencher chaque collecte des résistances internes estimées rie et des éventuels états de charge estimés ece, de déclencher la transmission des résistances internes estimées rie et éventuels états de charge estimés ece collectés à destination du serveur choisie SC par le module de communication par voie d'ondes MC, et de déclencher chaque communication du message de recommandation reçu par le module de communication par voie d'ondes MC au combiné central du véhicule V et/ou à l'équipement de communication mobile du conducteur. La seconde partie P2 est installée dans le serveur choisie SC et est au moins chargée d'effectuer chacune des déterminations décrites plus haut (sous-étapes 30 à 60), et de déclencher la génération d'un éventuel message de recommandation et la transmission de ce dernier à destination du conducteur.
- [0077] Dans un second mode de réalisation (non illustré), le dispositif de contrôle DC2 est entièrement implanté dans le véhicule V (par exemple dans le premier calculateur de

supervision CS1) et est donc chargé de déclencher chaque collecte de résistance interne estimée r_{ie} et éventuel état de charge estimé e_{ce}, d'effectuer chacune des déterminations décrites plus haut (sous-étapes 30 à 60), et de déclencher la génération d'un éventuel message de recommandation et la fourniture de ce dernier au conducteur.

[0078] On notera également, comme illustré non limitativement sur la [Fig.2], que le premier calculateur de supervision CS1 (ou le (un) calculateur du dispositif de contrôle DC2) peut aussi comprendre une mémoire de masse MM1, notamment pour stocker temporairement les résistances internes estimées r_{ie} et les éventuels états de charge estimés e_{ce}, ainsi que d'éventuelles données intermédiaires intervenant dans tous ses calculs et traitements. Par ailleurs, ce premier calculateur de supervision CS1 (ou le (un) calculateur du dispositif de contrôle DC2) peut aussi comprendre une interface d'entrée IE pour la réception d'au moins les résistances internes estimées r_{ie} et les éventuels états de charge estimés e_{ce}, 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 premier calculateur de supervision CS1 (ou le (un) calculateur du dispositif de contrôle DC2) peut aussi comprendre une interface de sortie IS, notamment pour délivrer un message de recommandation ou de déclenchement de message de recommandation (lorsqu'il comprend l'intégralité du dispositif de contrôle DC2) ou un message (ou ordre) de transmission des résistances internes estimées r_{ie} et éventuels états de charge estimés e_{ce} (lorsqu'il ne comprend que la première partie P1 du dispositif de contrôle DC2).

[0079] Bien que cela n'apparaisse pas sur les figures 1 et 2, lorsque le dispositif de contrôle DC2 comprend une seconde partie P2, cette dernière P2 peut faire partie d'un autre calculateur du serveur choisi SC ou bien peut comprendre son propre autre calculateur installé dans le serveur choisi SC. Dans ce cas, cet autre calculateur peut aussi comprendre une mémoire de masse similaire à MM1, une interface d'entrée similaire à IE, un processeur de signal numérique similaire à PR2, et une interface de sortie similaire à IS.

[0080] 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 contrôle décrit ci-avant pour contrôler pour le véhicule V la batterie de servitude BS pour déterminer quand elle (BS) doit être remplacée.

Revendications

- [Revendication 1] Procédé de contrôle pour un véhicule (V) comprenant une batterie de servitude (BS) rechargeable et ayant au moins une résistance interne estimée de façon répétée pendant chaque phase de roulage, caractérisé en ce qu'il comprend une étape (10-80) dans laquelle on détermine si des résistances internes estimées successivement sont toutes supérieures à un premier seuil choisi pendant au moins une première durée choisie, et, dans l'affirmative, on génère un message recommandant un remplacement de ladite batterie de servitude (BS), et on fournit ce message généré à un conducteur dudit véhicule (V).
- [Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-80), lorsque ladite batterie de servitude (BS) a aussi un état de charge estimé de façon répétée pendant chaque phase de roulage, on détermine, dès qu'une résistance interne estimée est supérieure audit premier seuil, si lesdits états de charge estimés successivement sont tous supérieurs à un deuxième seuil choisi pendant au moins une deuxième durée choisie, et, dans l'affirmative, on détermine si lesdites résistances internes, estimées successivement pendant que lesdits états de charge estimés sont supérieurs audit deuxième seuil, sont toutes supérieures à un troisième seuil choisi strictement supérieur audit premier seuil, et, dans l'affirmative, on génère ledit message.
- [Revendication 3] Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-80) on détermine si lesdites résistances internes, estimées successivement pendant que lesdits états de charge estimés sont supérieurs audit deuxième seuil, sont toutes supérieures audit troisième seuil pendant une troisième durée choisie strictement supérieure à ladite première durée, et, dans l'affirmative, on génère ledit message.
- [Revendication 4] Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-80) ladite troisième durée est égale au double de ladite première durée.
- [Revendication 5] Procédé selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-80) ladite deuxième durée est égale à un pourcentage choisi de ladite première durée.
- [Revendication 6] Procédé selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-80), lorsque ledit véhicule (V) comprend un module de communication par voie d'ondes (MC), on utilise ledit module de communication par voie d'ondes (MC) pour transmettre à un serveur choisi

(SC) lesdites résistances internes estimées successivement et lesdits états de charge estimés successivement, et ledit serveur choisi (SC) effectue chaque détermination afin de décider si ledit message doit être généré, et, dans l'affirmative, génère ledit message puis transmet ce message généré audit module de communication par voie d'ondes (MC) et/ou à un équipement de communication mobile dudit conducteur.

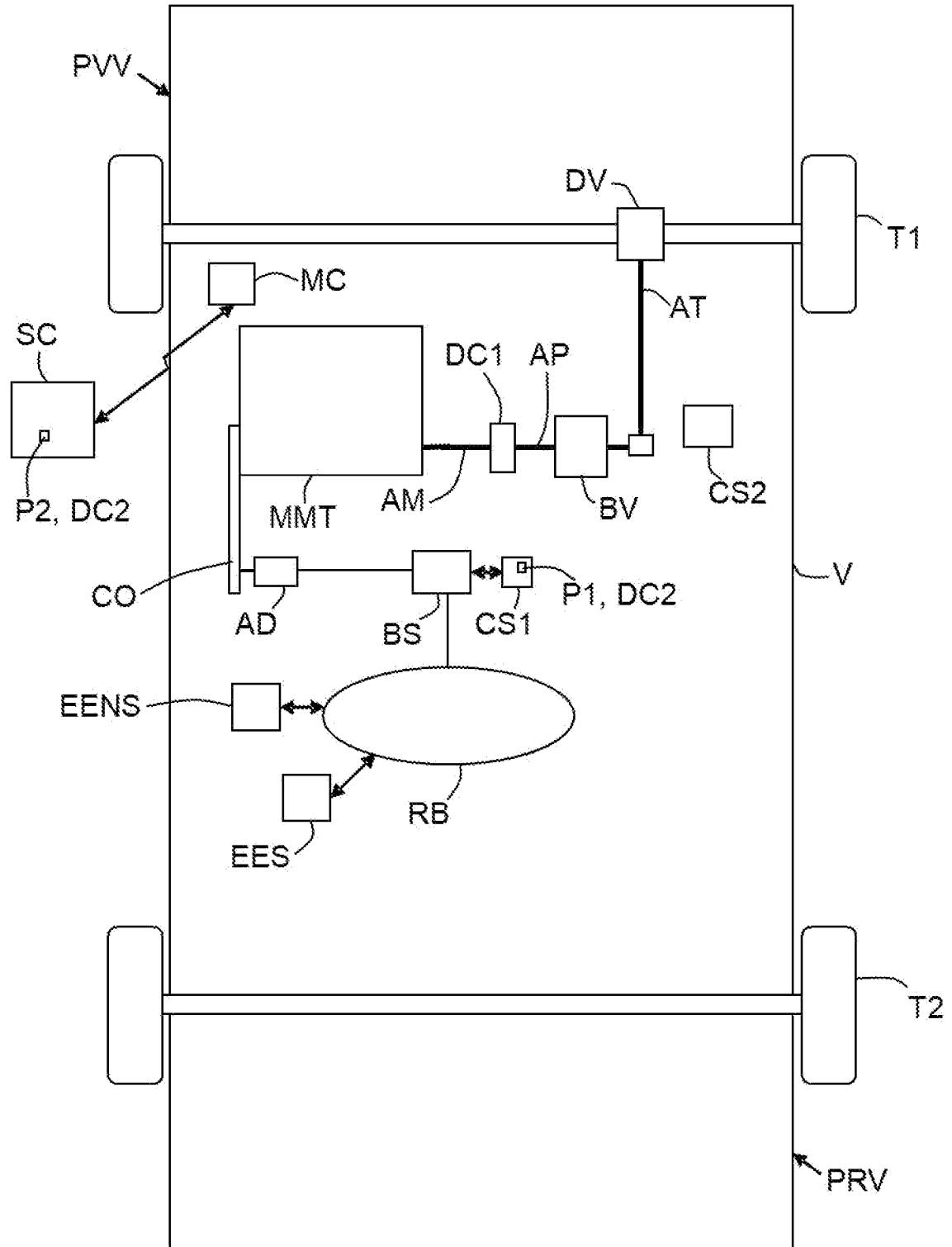
[Revendication 7] Procédé selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que dans ladite étape (10-80), lorsque ladite batterie de servitude (BS) est de type 12 volts, ledit premier seuil est compris entre 7 milliohms et 10 milliohms.

[Revendication 8] 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 contrôle selon l'une des revendications 1 à 7, pour un véhicule (V) comprenant une batterie de servitude (BS) rechargeable et ayant au moins une résistance interne estimée de façon répétée pendant chaque phase de roulage, pour déterminer quand ladite batterie de servitude (BS) doit être remplacée.

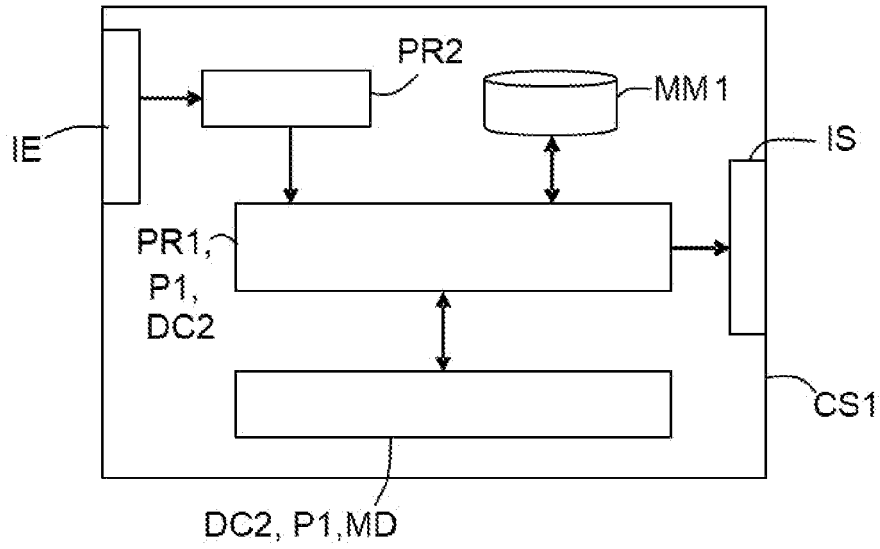
[Revendication 9] Dispositif de contrôle (DC2) propre à équiper au moins partiellement un véhicule (V) comprenant une batterie de servitude (BS) rechargeable et ayant au moins une résistance interne estimée de façon répétée pendant chaque phase de roulage, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un processeur (PR1) et au moins une mémoire (MD) agencés pour effectuer les opérations consistant à déterminer si des résistances internes estimées successivement sont toutes supérieures à un premier seuil choisi pendant au moins une première durée choisie, et, dans l'affirmative, à déclencher une génération d'un message recommandant un remplacement de ladite batterie de servitude (BS), et une fourniture de ce message généré à un conducteur dudit véhicule (V).

[Revendication 10] Véhicule (V) comprenant une batterie de servitude (BS) rechargeable et ayant au moins une résistance interne estimée de façon répétée pendant chaque phase de roulage, caractérisé en ce qu'il comprend en outre une partie au moins d'un dispositif de contrôle (DC2) selon la revendication 9.

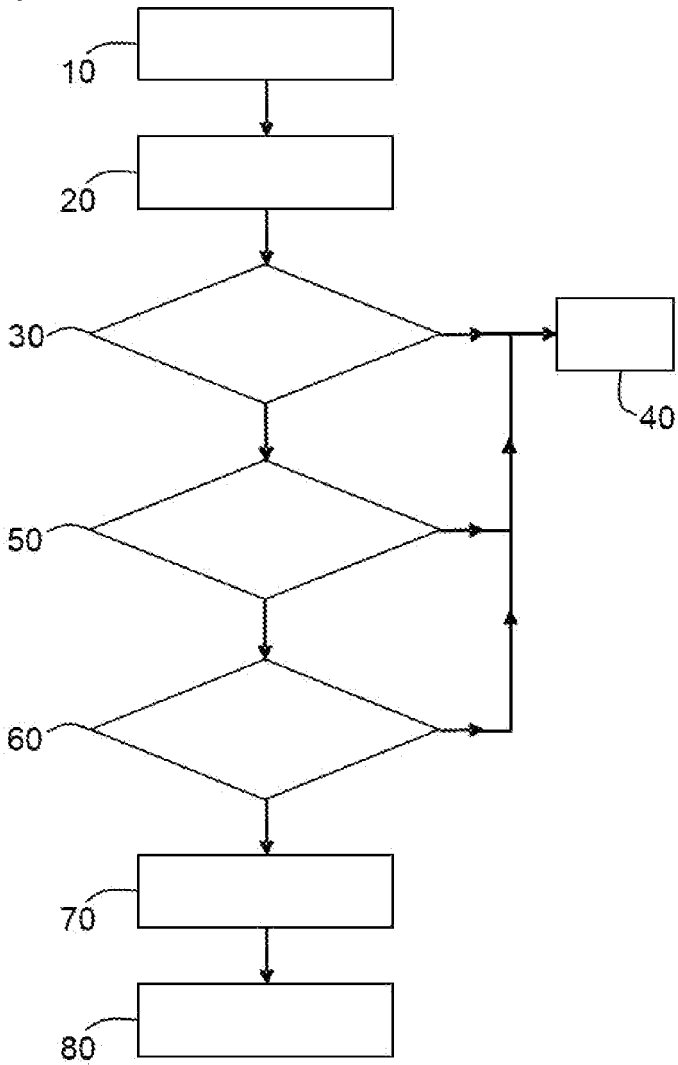
[Fig. 1]



[Fig. 2]



[Fig. 3]



**RAPPORT DE RECHERCHE
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement
national

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

FA 921895
FR 2306157

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 2009/027056 A1 (HUANG YUNG-SHENG [TW] ET AL) 29 janvier 2009 (2009-01-29) * alinéas [0002], [0063], [0092] - [0106], [0115], [0157] - [0162]; figures 1-10 * * abrégé *	1-10	B60R 16/033 G01R 31/389 G01R 31/392
X	US 11 421 567 B2 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]) 23 août 2022 (2022-08-23) * colonne 1, ligne 56 - ligne 57 * * colonne 7, ligne 45 - colonne 8, ligne 8 * * colonne 9, ligne 1 - ligne 22 * * colonne 11, ligne 17 - colonne 12, ligne 19 * * colonne 17, ligne 4 - ligne 15; figures 1-6 * * abrégé *	1-10	
X	US 2022/260643 A1 (SAITO JO [JP] ET AL) 18 août 2022 (2022-08-18) * alinéas [0001], [0007] - [0015], [0048] - [0120]; figures 1-8 * * abrégé *	1-10	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) B60R G07C
X	FR 3 128 909 A1 (PSA AUTOMOBILES SA [FR]) 12 mai 2023 (2023-05-12) * alinéas [0001], [0018], [0049], [0075], [0077]; figures 1,2 * * abrégé *	1-10	
A	US 2007/029974 A1 (UCHIDA MASATOSHI [JP]) 8 février 2007 (2007-02-08) * abrégé; figures 1-9 *	1-10	
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
19 février 2024		Wauters, Jan	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS			
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2306157 FA 921895**

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 **19-02-2024**
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 2009027056 A1	29-01-2009	CN 101354432 A	28-01-2009
		CN 102279368 A	14-12-2011
		EP 2068161 A2	10-06-2009
		TW 200928404 A	01-07-2009
		TW 201346303 A	16-11-2013
		US 2009027056 A1	29-01-2009

US 11421567 B2	23-08-2022	CN 114483337 A	13-05-2022
		EP 4001037 A1	25-05-2022
		JP 7298586 B2	27-06-2023
		JP 2022077601 A	24-05-2022
		US 2022145786 A1	12-05-2022

US 2022260643 A1	18-08-2022	CN 113853525 A	28-12-2021
		JP WO2020240324 A1	03-12-2020
		KR 20220012236 A	03-02-2022
		US 2022260643 A1	18-08-2022
		WO 2020240324 A1	03-12-2020

FR 3128909 A1	12-05-2023	FR 3128909 A1	12-05-2023
		WO 2023084165 A1	19-05-2023

US 2007029974 A1	08-02-2007	DE 102006000397 A1	22-02-2007
		JP 4631761 B2	16-02-2011
		JP 2007074891 A	22-03-2007
		US 2007029974 A1	08-02-2007
