(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
02 janvier 2025 (02.01.2025)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2025/003586 A1

(51) Classification internationale des brevets :
G01R 31/389 (2019.01) *G01R 35/00* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2024/050659

(22) Date de dépôt international :
22 mai 2024 (22.05.2024)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR2306753 28 juin 2023 (28.06.2023) FR

(71) Déposant : **STELLANTIS AUTO SAS** [FR/FR] ; 2-10 Boulevard de l'Europe, 78300 Poissy (FR).

(72) Inventeurs : **BOTCHON, Yannick** ; 93 AVENUE DIVISION LECLERC, 92160 ANTONY (FR). **KLUNKER, Christoph** ; c/o Opel Automobile GmbH, Bahnhofsplatz, 65428 Rüsselsheim am Main (DE).

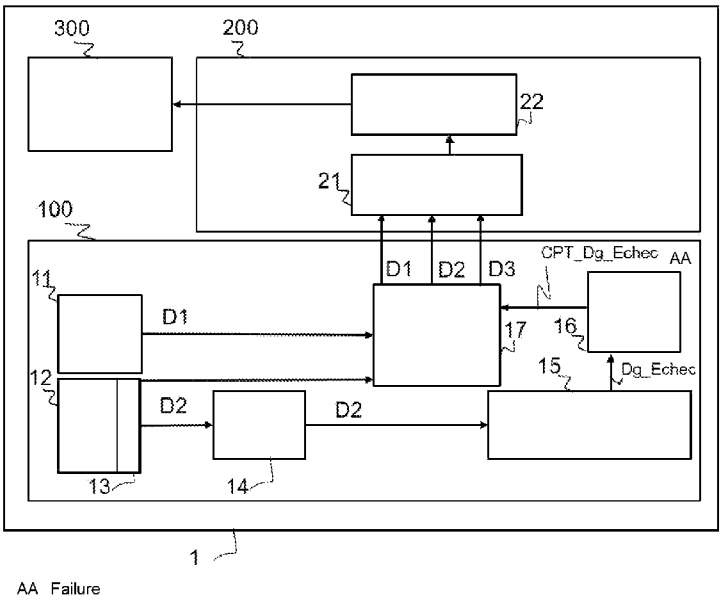
(74) Mandataire : **BONNIN, Patrick** ; STELLANTIS AUTO SAS, VEIP-YT800, 2-10 Boulevard de l'Europe, 78300 POISSY (FR).

(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, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO,

(54) **Title:** METHOD FOR DIAGNOSING AN ELECTRIC-VEHICLE SERVICE BATTERY AND DIAGNOSTIC SYSTEM

(54) **Titre :** PROCEDE DE DIAGNOSTIC D'UNE BATTERIE DE SERVITUDE DE VEHICULE ELECTRIFIE ET SYSTEME DE DIAGNOSTIC

[Fig. 1]



(57) **Abstract:** The present invention relates to a method for identifying a cause of failure of a diagnostic test of a service battery (12) of a DC voltage network of a first electric vehicle (100) implemented by a diagnostic system (1) comprising transmitting electrical parameters (D1, D2, D3) to a diagnostics-analysing first device (200), monitoring a number of successive failures of the diagnostic test, identifying a cause of the successive failures based on said transmitted electrical parameters (D1, D2, D3), generating an alert containing information on the cause of the failures detected by the diagnostics-analysing first device (200) and transmitting said alert to a second device (300) for supervising handling of malfunctions of the service battery for a set containing first and second electric vehicles.

[Suite sur la page suivante]

WO 2025/003586 A1

RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

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

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

(57) Abrégé : La présente invention a pour objet un procédé d'identification d'une cause d'échec d'un test de diagnostic d'une batterie de servitude (12) d'un réseau de tension continue d'un premier véhicule électrifié (100) mis en œuvre par un système de diagnostic (1) comportant la transmission de paramètres électriques (D1, D2, D3) à un premier équipement d'analyse de diagnostic (200), la surveillance d'un nombre d'échecs successifs du test de diagnostic, l'identification d'une cause des échecs successifs à partir desdits paramètres électriques transmis (D1, D2, D3), la génération d'une alerte comprenant une information de la cause des échecs détectés par le premier équipement d'analyse de diagnostic (200) et la transmission de ladite alerte à destination d'un deuxième équipement (300) de supervision de traitement des pannes de la batterie de servitude pour un ensemble comprenant le premier et de deuxièmes véhicules électrifiés.

DESCRIPTION

TITRE : PROCEDE DE DIAGNOSTIC D'UNE BATTERIE DE SERVITUDE DE VEHICULE ELECTRIFIE ET SYSTEME DE DIAGNOSTIC

[001] La présente invention revendique la priorité de la demande française N°2306753 déposée le 28.06.2023 dont le contenu (texte, dessins et revendications) est ici incorporé par référence.

[002] Le domaine de l'invention concerne un procédé d'identification d'une cause d'un échec de diagnostic d'une batterie de servitude d'un véhicule électrifié.

[003] Les véhicules électrifiés, à motorisation hybride et motorisation entièrement électrique, peuvent démarrer alors que la batterie de servitude (12 volts) se trouve dans un état dégradé. Par état dégradé, on entend qu'elle présente des difficultés pour soutenir un niveau de tension suffisant du réseau de bord lors de sollicitations électriques importantes. Généralement, pour les véhicules à motorisation thermique cet état de dégradation de la batterie peut être détecté dès le démarrage du moteur thermique.

[004] En outre, les véhicules électriques comprennent des équipements électriques sécuritaires dont l'alimentation doit être assurée à chaque instant du roulage. Ces équipements dits sécuritaires ou prioritaires sont par exemple un système de frein à actionnement électrique, un système de direction assistée électrique ou bien encore un système de contrôle et de stabilité de trajectoire. En particulier, lors de manœuvres de freinage d'urgence ou d'évitement, la batterie de servitude joue un rôle fondamental, car elle doit garantir, en cas de défaillance du producteur d'énergie électrique, généralement le convertisseur de tension continue DCDC, des niveaux de tensions minimums à ces équipements. Il est donc nécessaire pour des raisons de sécurité de tester la batterie de servitude au démarrage du véhicule de façon à vérifier avec certitude sa capacité à répondre aux besoins sécuritaires.

[005] On connait de l'état de la technique la demande de brevet FR-A1-3122260 décrivant un procédé de diagnostic d'état de fonctionnement d'un stockeur d'énergie électrique de véhicule automobile qui vise à éviter les mauvais diagnostics réalisés par un testeur débarqué. On connait en outre de l'état de la technique la demande de brevet WO-A1-2023/021247 décrivant un dispositif de supervision de tests de la batterie de

servitude d'un véhicule configuré pour solliciter la batterie au moyen d'un ou plusieurs appels de courant successifs, afin d'évaluer des paramètres électriques, tels que sa résistance interne et sa tension minimale. Le dispositif de supervision est configuré judicieusement pour éviter les situations de faussement du résultat du test en garantissant l'opérativité d'un dispositif d'isolement du réseau électrique. Il est en outre prévu des moyens pour estimer une information de fiabilité d'un test se basant sur le niveau de fiabilité des valeurs mesurées des paramètres électriques.

[006] Malgré ces contrôles de fiabilité des tests, lorsqu'une alerte est signalée, on a constaté que les services de réparation n'identifient pas toujours correctement la cause de la défaillance électrique. Cela a pour conséquence un remplacement de la batterie de servitude ou du convertisseur de tension DCDC alors que ces équipements ne sont pas en réalité la source de la défaillance électrique.

[007] Il existe donc un besoin de pallier les problèmes précités. Un objectif de l'invention est de renforcer et améliorer la détection des défaillances électriques des véhicules électrifiés. Un autre objectif est d'améliorer le fonctionnement et le contrôle des systèmes électriques sécuritaires. Un autre objectif est d'améliorer les diagnostics et l'opération des services après-vente des véhicules électrifiés.

[008] Plus précisément, l'invention concerne un procédé d'identification d'une cause d'échec d'un test de diagnostic d'une batterie de servitude d'un réseau de tension continue d'un premier véhicule électrifié mis en œuvre par un système de diagnostic comprenant les étapes suivantes :

[009] - l'exécution du test de diagnostic de la batterie de servitude exécuté par un superviseur du premier véhicule comprenant la détermination d'un paramètre d'état représentatif d'un échec du test de diagnostic en fonction du comportement électrique de la batterie de servitude lors du test,

[010] - la collecte de paramètres électriques pendant chaque diagnostic,

[011] le procédé comportant en outre les étapes suivantes :

[012] - la transmission desdits paramètres électriques à un premier équipement d'analyse de diagnostic,

[013] - la surveillance d'un nombre d'échecs successifs du test de diagnostic exécuté par le premier véhicule mise en œuvre par le premier équipement d'analyse de diagnostic,

[014] - l'identification d'une cause des échecs successifs par le premier équipement d'analyse de diagnostic à partir desdits paramètres électriques transmis,

[015] - la génération d'une alerte comprenant une information de la cause des échecs détectés par le premier équipement d'analyse de diagnostic et la transmission de ladite alerte à destination d'un deuxième équipement de supervision de traitement des pannes de la batterie de servitude pour un ensemble comprenant le premier et de deuxièmes véhicules électrifiés.

[016] Le procédé selon l'invention peut comporter les caractéristiques additionnelles suivantes, seules ou en combinaison :

[017] - De préférence, l'étape d'identification est exécutée lorsque le nombre d'échecs de diagnostic successifs est supérieur à un seuil d'échec, par exemple six échecs successifs.

[018] - Le test de diagnostic de la batterie de servitude comprend une première sous-étape de diagnostic consistant à activer un équipement consommateur alimenté par ledit réseau de tension continue par le superviseur du premier véhicule de sorte à générer une sollicitation de courant, une deuxième sous-étape de diagnostic consistant à piloter le test durant lequel le convertisseur de tension alimentant ledit réseau de tension continue est piloté selon un profil de tension adapté permettant la génération d'une sollicitation de courant à la batterie de servitude pour alimenter l'équipement consommateur, et une troisième sous-étape de diagnostic consistant à déterminer l'état du paramètre d'échec du test de diagnostic en fonction du comportement électrique de la batterie de servitude lors de la sollicitation de courant, et dans lequel lesdits paramètres transmis lors de l'étape de transmission comprennent au moins des premiers paramètres du test de diagnostic incluant au moins des informations délivrées par le superviseur, des deuxièmes paramètres de la réponse électrique de la batterie de servitude et un paramètre représentatif du nombre d'échec successifs du test de diagnostic.

[019] - L'étape de transmission desdits paramètres électriques au premier équipement d'analyse de diagnostic est mise en œuvre par des moyens de

communication radiofréquence sans fil à travers un réseau de communication étendu vers un serveur distant hébergeant ledit premier équipement.

[020] - L'identification de la cause des échecs comporte une première sous-étape de détection consistant à surveiller un paramètre représentatif de l'état de conversion de tension du convertisseur de tension pendant l'exécution du diagnostic et à signaler une défaillance du convertisseur en fonction du résultat de la première sous-étape de détection.

[021] - - L'identification de la cause des échecs comporte une deuxième sous-étape de détection consistant à surveiller un paramètre représentatif de l'état de la requête d'activation de l'équipement consommateur pendant l'exécution du diagnostic et à signaler une défaillance du superviseur du premier véhicule en fonction du résultat de la deuxième sous-étape de détection.

[022] - L'identification de la cause des échecs comporte une troisième sous-étape de détection consistant à surveiller un paramètre représentatif de l'état d'activation de l'équipement consommateur pendant l'exécution du diagnostic et à signaler une défaillance de l'équipement consommateur en fonction du résultat de la troisième sous-étape de détection.

[023] - L'identification de la cause des échecs comporte une quatrième sous-étape de détection consistant à surveiller un paramètre représentatif de l'état de la requête d'activation du convertisseur de tension pilotée par le superviseur du premier véhicule pendant l'exécution du diagnostic et à signaler une défaillance du superviseur en fonction du résultat de la quatrième sous-étape de détection.

[024] - L'identification de la cause des échecs comporte une cinquième sous-étape de détection consistant à surveiller un paramètre représentatif de l'état de la requête de pilotage du convertisseur de tension générée par un calculateur du convertisseur pour générer la consigne du profil de tension pendant l'exécution du diagnostic et à signaler une défaillance du calculateur du convertisseur en fonction du résultat de la cinquième sous-étape de détection et dans lequel l'identification de la cause des échecs comporte une sixième sous-étape de détection consistant à surveiller la consigne du profil de tension pendant l'exécution du diagnostic et la tension du convertisseur résultante de la consigne et à signaler une défaillance du convertisseur en fonction du résultat de la sixième sous-étape de détection.

[025] - L'identification de la cause des échecs comporte une septième sous-étape de détection consistant à surveiller un paramètre représentatif du profil de courant de la batterie de servitude et la mise à jour des paramètres de la batterie de servitude pendant l'exécution du diagnostic et à signaler une défaillance du calculateur de la batterie de servitude en fonction du résultat de la septième sous-étape de détection.

[026] Il est prévu en outre selon l'invention un système de diagnostic comprenant un premier véhicule électrifié, un premier équipement d'analyse de diagnostic distant et un deuxième équipement de supervision de traitement des pannes de la batterie de servitude pour un ensemble comprenant le premier et de deuxièmes véhicules électrifiés, dans lequel que le système de diagnostic est configuré pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des modes de réalisation précédents.

[027] Le procédé et le système de diagnostic selon l'invention permet une amélioration de l'identification des causes des échecs de diagnostics de la batterie de servitude d'un ensemble de véhicules. L'invention permet en outre d'améliorer l'analyse des données de diagnostic et le traitement des pannes.

[028] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaitront plus clairement à la lecture de la description détaillée qui suit comprenant des modes de réalisation de l'invention donnés à titre d'exemples nullement limitatifs et illustrés par les dessins annexés, dans lesquels :

[029] [Fig.1] représente schématiquement un système de diagnostic configuré pour la mise en œuvre du procédé de diagnostic selon l'invention ;

[030] [Fig.2] est un diagramme fonctionnel du procédé de diagnostic selon l'invention.

[031] La figure 1 représente un mode de réalisation d'un système de diagnostic 1 configuré pour la mise en œuvre du procédé selon l'invention visant à améliorer l'identification des causes d'échec d'un diagnostic d'une batterie de servitude d'un véhicule électrifié et le traitement des pannes en relation à ce diagnostic. Dans ce mode de réalisation, le système 1 comprend un premier véhicule 100, un premier équipement de diagnostic 200 et un deuxième équipement 300 de supervision de traitement des pannes de la batterie de servitude du véhicule 100 et d'un ensemble de deuxièmes véhicules.

[032] Plus précisément, le véhicule 100 comporte un calculateur de supervision 11, désigné également par le terme superviseur ou unité de contrôle électronique, une batterie de servitude 12 couplée ou commandée par un calculateur de contrôle 13 spécifique à la batterie 12, une première unité d'analyse 14 de données D2 de la batterie 12 délivrées par le calculateur de contrôle 13, une deuxième unité 15 de détermination d'échec ou de réussite de tests de diagnostics de la batterie 12, une troisième unité 16 de comptage du nombre d'échecs successifs du test de diagnostic de la batterie 12, une quatrième unité 17 de transmission d'un ensemble de données collectées parmi lesquelles des premières données D1 délivrées par le superviseur 11 du véhicule 100, des deuxièmes données D2 délivrées par le calculateur 13 en relation aux paramètres électriques de la batterie de servitude 12 et à la réponse électrique de la batterie de servitude lors d'un diagnostic et des troisièmes données D3 en lien avec les surveillances des échecs et réussites des tests de diagnostic. Il convient de noter que le terme unité peut être interprété comme un calculateur spécifique ou une fonction logicielle spécifique, et où un calculateur (par exemple le calculateur de supervision 11) ou plusieurs calculateurs peuvent mettre en œuvre une ou plusieurs desdites unités.

[033] Plus précisément, la batterie de servitude 12 est une unité de stockage d'énergie destinée à alimenter un réseau de tension continue du premier véhicule 100. La batterie de servitude est de type 12 volts. Le premier véhicule 100 comporte en outre un réseau de tension continue DCDC (non représenté sur la figure 1) fonctionnant en tension de type 12 volts destiné à alimenter les systèmes électriques du premier véhicule 100, notamment les calculateurs des systèmes électriques embarqués. Parmi ces systèmes électriques embarqués, il est prévu des systèmes non prioritaires (par exemple systèmes de chauffage) et des systèmes dits prioritaires ou sécuritaires dont les niveaux de tension doivent être sécurisés et garantis à chaque instant du roulage, notamment lors de l'activation de manœuvres sécuritaires de freinage et d'évitement. Par systèmes prioritaires, on entend notamment un système de frein électrique, un système de contrôle de trajectoire. En outre, le premier véhicule 100 comporte un convertisseur de tension continue DCDC (non représenté sur la figure 1) en charge de convertir une tension délivrée par un système de stockage d'énergie principal (non représenté en figure 1) du premier véhicule 100, d'un niveau de tension supérieur à la batterie de servitude 12. Le système de stockage d'énergie principal est prévu pour alimenter une machine motrice électrique du premier véhicule 100, pour une tension pouvant être comprise entre 48 volts

et plusieurs centaines de volts, par exemple de type 350/450 volts ou de type 800/900 volts. Le système de stockage d'énergie principal comporte par exemple des cellules électrochimiques de type Lithium-ion.

[034] Par ailleurs, les systèmes électriques prioritaires doivent rester alimentés même en cas de panne du convertisseur de tension DCDC alimentant le réseau de tension continue. A cet effet, la batterie de servitude 12 doit être régulièrement contrôlée pour garantir cette fonction et soutenir les niveaux de tension minimaux pour chaque système prioritaire en cas de manœuvre sécuritaire.

[035] Par conséquent, le calculateur de supervision 11 du véhicule met en œuvre une fonction de diagnostic de la batterie de servitude 12 qui s'opère périodiquement, par exemple au moins à chaque démarrage du véhicule. Cette fonction de diagnostic consiste à opérer un test de sollicitations électriques du réseau de tension continue de manière à simuler les sollicitations en pics de courant pouvant être demandées à la batterie de servitude en cas de défaillance du convertisseur de tension ou du système de stockage d'énergie principal lors de manœuvre dites sécuritaires.

[036] Plus précisément, dans ce mode de réalisation préférentiel, mais non limitatif, le principe du test de diagnostic consiste à activer un consommateur d'énergie électrique alimenté par le réseau de bord, par exemple un système de chauffage comprenant des résistances chauffantes, et de piloter un profil de tension au niveau du convertisseur de tension spécifiquement prévu pour que la contribution du convertisseur de tension soit nulle à un instant donné afin de tester la capacité de la batterie à répondre, seule, à une sollicitation de courant. La séquence du diagnostic sera décrite plus en détail dans la suite de la description du procédé de diagnostic.

[037] Le système 1 comporte en outre le premier équipement d'analyse de diagnostic 200 donc la fonction principale, mise en œuvre par une unité fonctionnelle 21, est d'identifier les causes d'échec du diagnostic et de générer une alerte, mise en œuvre par une unité fonctionnelle 22, contenant une information permettant d'informer le deuxième équipement 300 de traitement des pannes d'un ensemble de deuxièmes véhicules. Dans cet exemple préférentiel, le premier équipement 200 est un système à serveur distant hébergeant la fonction d'identification 21 des causes des échecs. Le premier équipement 200 comporte un système à microprocesseur et des mémoires permettant l'exécution de la fonction d'identification et de génération des alertes et est adapté pour la mise en

œuvre d'un programme d'identification des causes des échecs du diagnostic. Le premier équipement 200 est connecté en communication d'une part avec le premier véhicule 100 et d'autre part avec l'ensemble des deuxièmes véhicules à travers des moyens de communication radiofréquence sans fil formant un réseau de communication étendu entre un ou plusieurs serveurs distants hébergeant ledit premier équipement. Le réseau de communication sans fil est par exemple un réseau de communication cellulaire de type 4G ou 5G. Le premier équipement 200 est donc adapté pour collecter des informations de plusieurs véhicules coopératifs, les dites informations comprenant des paramètres électriques incluant au moins des premiers paramètres délivrés par le superviseur de ces véhicules, des paramètres délivrés par le calculateur de la batterie de servitude et des paramètres en lien avec le nombre d'échecs successifs de diagnostic de chaque véhicule.

[038] L'unité de collecte et transmission 17 du véhicule 100 comporte des moyens de communication adaptés pour la transmission de données avec l'équipement 200. Le véhicule comporte un boitier télématique prévu à cet effet munis de moyen de connexion et identification individuel pour l'usage d'un réseau de communication sans fil. Classiquement, le boitier télématique peut être équipé par exemple d'une carte d'identification physique ou logicielle (type SIM pour « Subscriber Identification Module » ou eSIM pour « Embedded Subscriber Identification Module ») pour sa connexion à un réseau de données étendu.

[039] La mise en œuvre de la fonction d'identification des échecs se basent sur les paramètres électriques D1, D2 et D3, déterminés tout d'abord en format brut, c'est-à-dire sous la forme de signaux électriques, données analogiques ou données numériques, puis communiqués par le superviseur 11, le calculateur 13 et l'unité 16 du véhicule 100 vers l'unité 17 de collecte et transmission des données. Ces paramètres D1, D2 et D3 sont traités par l'unité 17 pour être transmis sous forme de données adaptées à la transmission vers le premier équipement 200 d'analyse de diagnostic à travers des moyens de communication radiofréquence sans fil via une communication de type 4G ou 5G par exemple.

[040] Les paramètres D1 comprennent des informations représentatives du test de diagnostic incluant des informations de pilotage du profil de tension, du convertisseur de tension et du réseau de tension. Plus précisément, ces paramètres D1 comprennent les

informations d'une requête de pilotage RQ_SQ_test du convertisseur de tension DCDC pour les besoins du test de la batterie de servitude, d'une commande de pilotage CMD_CTP de l'équipement consommateur utilisé pour le test pour accroitre le courant consommé par le réseau de tension continue DCDC, par exemple des résistances chauffantes, la consigne de tension CS_DCDC envoyée au convertisseur de tension DCDC, la mesure de tension U_DCDC aux bornes du convertisseur de tension DCDC du côté du réseau de tension continue de type 12 volts, la mesure de courant I_DCDC produit par le convertisseur de tension DCDC pour alimenter le réseau de tension continue (12 volts) et l'état général ST_DCDC du convertisseur de tension DCDC.

[041] Les paramètres D2 de la réponse électrique de la batterie de servitude comprennent notamment le courant I_bat de la batterie de servitude 12, qui par convention est mesuré négatif dans le cadre d'une décharge de la batterie de servitude vers le réseau de tension continue. Les paramètres D2 qui permettent de déterminer un échec du diagnostic comprennent des informations représentatives de la valeur de la tension minimum Ubat_min aux bornes de la batterie de servitude (exprimée en volts), de la valeur de la résistance interne Rint_bat (exprimée en ohms) et une information représentative d'un statut de ces données ST_Rint permettant de connaître le niveau de fiabilité des informations précédentes fournies pendant le test de diagnostic de façon à savoir si elles peuvent être exploitées pour caractériser l'état de la batterie de servitude.

[042] Les paramètres D3 comportent au moins une information représentative d'un échec et du nombre d'échec successifs CPT_Dg_Echec du test de diagnostic.

[043] Les unités 14, 15 et 16 ont pour fonction la mise en œuvre du diagnostic et le comptage du nombre d'échecs successifs de tests de diagnostic. Plus précisément, l'unité 14 a pour fonction d'analyser les paramètres D2 reçus du calculateur 13 de la batterie de servitude 12. Ces paramètres sont transmis à travers un bus de communication filaire embarqué, par exemple de type CAN (« Controler Area Network »). L'unité 14 délivre à l'unité 15 des données D2 comprenant des informations représentatives de la résistance interne Rint_bat et de la tension minimale Ubat_min de la batterie de servitude pendant un test de diagnostic.

[044] Plus précisément, l'unité 14 à chaque sollicitation de courant du test de diagnostic doit mettre à jour les informations de résistance interne Rint_bat et de la tension minimale

Ubat_min. Par ailleurs, l'unité 14 reçoit du calculateur 13 l'information de fiabilité ST_Rint associée à ces données pour estimer un niveau de fiabilité de ces données.

[045] L'unité 15 est configurée pour déterminer si le test de diagnostic a été exécuté oui ou non, ou si son exécution n'a pas permis d'actualiser les informations de résistance interne Rint_bat, de la tension minimale Ubat_min et l'information de fiabilité ST_Rint associée à ces données. Si le diagnostic n'a pas été exécuté ou si les informations D2 n'ont pas été actualisées à la suite d'un test alors cette unité détecte que le diagnostic a échoué. L'unité 15 délivre un signal Dg_Echec informant la détection d'un échec.

[046] Par ailleurs, l'unité 16 est configurée pour compter le nombre d'échecs successifs d'un diagnostic de la batterie de servitude à partir du signal Dg_Echec sur une période comprenant plusieurs cycles de roulage, c'est-à-dire de plusieurs cycles de démarrages et arrêts du véhicule. Cette fonction met en œuvre un compteur incrémentant une variable à chaque détection d'échec. Cette fonction permet ainsi de détecter et identifier une défaillance persistante de la batterie de servitude. L'unité 16 délivre un signal CPT_Dg_Echec à l'unité 17 permettant ainsi d'informer l'équipement 200 pour identifier les causes des échecs grâce à l'ensemble des données D1 et D2 qui ont été également collectées lors de la mise en exécution d'un test de diagnostic. L'unité 17 est configurée pour transmettre une information D3 représentative du nombre total d'échecs durant l'usage du véhicule et/ou le nombre d'échecs successifs des tests de diagnostic.

[047] Par ailleurs, le premier équipement d'analyse de diagnostic 200 comporte une unité d'identification 21 de la cause des échecs de diagnostic à partir des données reçues D1, D2 et D3 par le premier véhicule et des deuxièmes véhicules. L'unité d'identification met en œuvre une fonction d'identification pour chaque véhicule collaboratif et délivre une information représentative de la cause des échecs de diagnostic d'une batterie de servitude. Une unité 22 est en charge de générer une alerte identifiant la cause possible et de la transmettre au deuxième équipement 300 de supervision de traitement des pannes de la batterie de servitude d'un ensemble de deuxièmes véhicules électrifiés.

[048] Le deuxième équipement peut être un serveur ou un système de serveur fournissant un service de supervision des pannes pour un réseau d'atelier de réparation ou un réseau de service après-vente de véhicules. Le deuxième équipement est connecté en communication de données avec le premier équipement, classiquement par réseau informatique de type internet ou réseau propriétaire pouvant être radiofréquence sans fil

ou filaire. Ce deuxième équipement 300 permet d'informer aux services après-vente les causes d'échec affectant le premier véhicule spécifiquement ou les causes d'un ensemble de deuxièmes véhicules de manière à améliorer le traitement des pannes.

[049] En figure 2, le procédé d'identification d'une cause d'échec de diagnostic selon l'invention est représenté sous la forme d'un diagramme en schéma bloc fonctionnel. Ce procédé est mis en œuvre par un système de diagnostic tel que décrit en figure 1.

[050] Lors d'une première étape E1, le procédé comporte l'exécution d'un diagnostic de la batterie de servitude par un véhicule automobile électrique. Ce diagnostic est déclenché périodiquement, par exemple à chaque démarrage ou à chaque cycle de roulage d'un véhicule. Dans cet exemple préférentiel, le calculateur de supervision d'un véhicule détecte le démarrage et ce calculateur vérifie que le convertisseur de tension DCDC du véhicule entre un réseau haute tension alimenté par le système de stockage principal et un réseau basse tension auquel est connecté la batterie de servitude est actif et en capacité de réaliser la conversion de tension.

[051] Ensuite, selon le procédé de diagnostic, une première sous étape, commandée par le calculateur de supervision, consiste à activer un équipement consommateur alimenté par le réseau de tension continue (12 volts) par le superviseur du véhicule de sorte à générer une sollicitation de courant, par exemple une requête générant un besoin supplémentaire de courant d'environ 40 ampères, par exemple, par rapport à la consommation préalable à l'activation de l'équipement consommation. Cet équipement consommateur est par exemple un système de chauffage à résistance électrique.

[052] Lors de la première étape E1, le procédé comporte en outre une deuxième sous-étape de diagnostic consistant à piloter un test durant lequel le convertisseur de tension est piloté selon un profil de tension adapté permettant la génération d'une sollicitation de courant à la batterie de servitude pour alimenter l'équipement consommateur. Le calculateur du convertisseur DCDC est en charge, en réponse à ce profil, de convertir ce profil en une consigne de tension évoluant entre une première valeur haute (par exemple 13.1 volts) permettant une alimentation du réseau de tension continue 12 volts uniquement par le convertisseur (la contribution de la batterie de servitude est alors nulle) et une deuxième valeur basse (par exemple 10.6 volts) qui a pour objectif de réduire à 0 ampère la contribution du convertisseur de tension DCDC à l'alimentation du réseau de tension continue 12 volts (la contribution de la batterie de servitude 12 volts à

l'alimentation du réseau de tension continue étant alors totale). Ainsi, lors de l'exécution du profil de tension, le courant fourni par la batterie de servitude varie dynamiquement entre 0 ampère et la valeur de la totalité du courant demandé par le réseau de tension.

[053] Lors de la première étape E1, le procédé comporte en outre une troisième sous-étape de diagnostic consistant à déterminer la valeur des paramètres électriques de la résistance interne Rint_bat, de la tension minimale Ubat_min mesurée atteinte à l'instant de chaque appel de courant. Cette troisième sous-étape est mise en œuvre par l'unité d'analyse 14. Lors de cette troisième sous-étape le procédé comporte en outre la détermination de la capacité de la batterie de servitude pour répondre à chaque sollicitation de courant et l'état du paramètre d'échec Dg_echec du test de diagnostic en fonction du comportement électrique de la batterie de servitude lors de la sollicitation de courant, notamment à partir de l'état du signal de fiabilité et l'actualisation des valeurs de tension minimale et de résistance interne.

[054] Plus précisément, l'unité d'analyse détermine trois cas. Dans un premier cas, l'information de fiabilité estime que les informations de résistance interne Rint_bat et de la tension minimale Ubat_min ne sont pas fiables, ce qui déclenche la détection d'un échec. Dans un deuxième cas, l'information de fiabilité estime que les informations sont fiables. Les paramètres de résistance interne Rint_bat, de la tension minimale Ubat_min sont alors actualisés. Dans un troisième cas, l'information de fiabilité estime que les informations sont fiables, néanmoins il est détecté que les paramètres de résistance interne Rint_bat, de la tension minimale Ubat_min restent figés pendant la sollicitation de courant de la batterie de servitude. Cette situation déclenche par conséquence la détection d'un échec du test de diagnostic.

[055] Ensuite, le procédé comporte une étape de collecte E2 des paramètres électriques D1, D2 et D3 pendant chaque diagnostic. La collecte est mise en œuvre à travers le bus de communication embarqué pour un traitement des données permettant leur transmission vers le premier équipement d'analyse de diagnostic 200. La collecte est mise en œuvre par exemple par un calculateur du véhicule destiné à centraliser des données et informations.

[056] Ensuite, le procédé comporte une étape de transmission E3 desdits paramètres électriques D1, D2 et D3 au premier équipement d'analyse de diagnostic 200. Dans ce mode de réalisation préférentiel, le premier équipement 200 est hébergé sur un serveur

distant afin de centraliser les données de plusieurs véhicules afin de mettre en œuvre un suivi et un traitement des pannes de manière globale à l'ensemble des véhicules du constructeur automobile. La transmission E3 est donc mise en œuvre par des moyens de communication radiofréquence sans fil à travers un réseau de communication étendu, de type 4G ou 5G, ou par communication satellite par exemple, vers ce serveur distant hébergeant le premier équipement 200. Dans la plupart des cas, cette transmission E3 est réalisée en situation d'usage normal du véhicule, par exemple au domicile du conducteur, au démarrage ou bien en situation de recharge du véhicule.

[057] Toutefois, on n'écarte pas la possibilité que la fonction d'analyse de diagnostic 21 et que la fonction de génération d'une alerte 22 incluant une information de la cause des échecs puissent être hébergées l'une et/ou l'autre sur un calculateur embarqué d'un véhicule.

[058] Ensuite, conformément à l'invention, le procédé comporte une étape de surveillance E4 du nombre d'échecs successifs du test de diagnostic exécuté par le premier véhicule. Cette étape E4 est mise en œuvre par le premier équipement d'analyse de diagnostic 200. Plus précisément, la surveillance E4 consiste a comparé le nombre d'échecs successifs par rapport à un seuil d'échec prédéterminé, par exemple six échecs successifs. Dès que le seuil est dépassé, tout d'abord une alerte est générée au niveau d'un calculateur du premier véhicule via un voyant par exemple, afin que le conducteur fasse contrôler son véhicule. Le système électrique d'alimentation électrique du réseau de tension continue 12 volts est une fonction essentielle et sécuritaire, il est donc nécessaire d'alerter les équipes de suivis et traitement de panne et en premier lieu par le propriétaire du véhicule concerné.

[059] En outre, dans le cas de l'invention, le procédé prévoit qu'en cas de détection que le nombre d'échecs est supérieur à ce seuil d'échec, le procédé comporte une étape d'identification E5 d'une cause des échecs successifs par le premier équipement d'analyse de diagnostic 200 à partir desdits paramètres électriques transmis D1, D2 et D3. Cela permet d'assurer une analyse globale de l'ensemble des véhicules de manière automatisée afin de prévenir un risque systématique à grande échelle.

[060] Cette étape d'identification E5 prévoit plusieurs cas d'échec détectables spécifiquement par les sous-étapes de détection décrites ci-après plus en détail

permettant d'approfondir le diagnostic et identifier le système du véhicule susceptible d'avoir provoqué les échecs à répétition. Il est prévu au moins sept cas d'échec.

[061] Lors de l'identification E5, une première sous-étape de détection consiste à surveiller le paramètre ST_DCDC, parmi les paramètres D1, représentatif de l'état de conversion de tension du convertisseur de tension pendant l'exécution du diagnostic. En cas de détection que l'état du convertisseur de tension n'est pas en opération de conversion de tension alors la première sous-étape signale une défaillance du convertisseur au moyen d'un signal ou donnée comprenant une information identifiant le convertisseur de tension comme étant la cause de l'échec spécifiquement, par exemple via un code d'alerte spécifique.

[062] Lors de l'identification E5, une deuxième sous-étape de détection consiste à surveiller un paramètre de la requête CMD_CTP, parmi les paramètres D1, représentatif de l'état de la requête d'activation de l'équipement consommateur pendant l'exécution du diagnostic. En cas de détection que la requête CMD_CTP n'a pas été émise par le calculateur de supervision du premier véhicule, alors la deuxième sous-étape comporte le signalement d'une défaillance du superviseur du véhicule au moyen d'un signal ou donnée comprenant une information identifiant le calculateur de supervision comme étant la cause de l'échec spécifiquement, par exemple via un code d'alerte spécifique.

[063] Lors de l'identification E5, une troisième sous-étape de détection consiste à surveiller un paramètre, parmi les données D1 ou D2, représentatif de l'état d'activation de l'équipement consommateur pendant l'exécution du diagnostic, par exemple un paramètre d'état d'activation de l'équipement consommateur, la valeur des courants du réseau I_DCDC ou de la batterie de servitude I_bat. En cas de détection que l'équipement consommateur n'est pas activé, la troisième sous-étape comporte le signalement d'une défaillance de l'équipement consommateur au moyen d'un signal ou donnée comprenant une information identifiant l'équipement consommateur comme étant la cause de l'échec spécifiquement, par exemple via un code d'alerte spécifique.

[064] Lors de l'identification E5, une quatrième sous-étape de détection consiste à surveiller un paramètre, parmi les données D1, représentatif de l'état de la requête d'activation du convertisseur de tension RQ_SQ_test pilotée par le superviseur du premier véhicule pendant l'exécution du diagnostic. En cas de détection que le calculateur de supervision n'émet pas la requête, la quatrième sous-étape comporte le

signalement d'une défaillance du superviseur au moyen d'un signal ou donnée comprenant une information identifiant le calculateur de supervision comme étant la cause de l'échec spécifiquement, par exemple via un code d'alerte spécifique.

[065] Lors de l'identification E5, une cinquième sous-étape de détection consiste à surveiller le paramètre RQ_SQ_test représentatif de l'état de la requête de pilotage du convertisseur de tension générée par un calculateur du convertisseur pour générer la consigne du profil de tension CS_DCDC pendant l'exécution du diagnostic et si ce calculateur génère la consigne du profil de tension résultante. En cas de détection, que la requête est émise mais que la consigne CS_DCDC n'est pas pilotée, alors cette cinquième sous-étape signale une défaillance du calculateur du convertisseur au moyen d'un signal ou donnée comprenant une information identifiant le calculateur du convertisseur comme étant la cause de l'échec spécifiquement, par exemple via un code d'alerte spécifique.

[066] Lors de l'identification E5, une sixième sous-étape de détection consiste à surveiller la consigne du profil de tension CS_DCDC pendant l'exécution du diagnostic et la tension du convertisseur U_DCDC résultante de la consigne. En cas de détection que le convertisseur ne pilote pas la tension U_DCDC, alors la sixième sous-étape comporte le signalement d'une défaillance du convertisseur au moyen d'un signal ou donnée comprenant une information identifiant le convertisseur comme étant la cause de l'échec spécifiquement, par exemple via un code d'alerte spécifique.

[067] Enfin, lors de l'identification E5 une septième sous-étape de détection consiste à surveiller le paramètre représentatif du profil de courant de la batterie de servitude I_bat et la mise à jour des paramètres de la batterie de servitude pendant l'exécution du diagnostic. En cas de détection que les paramètres électriques caractéristiques de la batterie ne sont pas actualisés, la septième sous-étape comporte le signalement d'une défaillance du calculateur de la batterie de servitude au moyen d'un signal ou donnée comprenant une information identifiant le calculateur de la batterie de servitude comme étant la cause de l'échec spécifiquement, par exemple via un code d'alerte spécifique.

[068] Enfin, l'invention comporte une étape E6 de génération d'une alerte à partir des signaux et données générées pendant l'étape d'identification E6 comprenant une information de la cause des échecs. L'alerte est transmise depuis le premier équipement 200 à destination du deuxième équipement 300 de supervision de traitement des pannes

de la batterie de servitude d'un ensemble de deuxièmes véhicules électrifiés. Ce partage d'informations permet de centraliser les diagnostics par un service dont la finalité est d'améliorer la gestion des développements des systèmes électriques et des réparations. Cela permet d'éviter notamment le remplacement de la batterie en cas de défaillance d'un autre équipement intervenant lors de la réalisation du diagnostic. Cette alerte signale explicitement la cause de l'échec, par exemple via un code ou la donnée informative.

[069] Dans une variante du procédé, on envisage que l'étape d'identification de la cause d'un échec puisse être exécutée avant que le seuil d'échec soit atteint. Les causes d'échecs peuvent être enregistrées en mémoire du premier équipement 200 afin de conserver un historiques des causes des échecs.

[070] L'invention prévoit un ou des calculateurs munis de mémoires pour l'enregistrement de programmes comportant des instructions qui lorsque les programmes sont exécutés, conduisent ceux-ci à mettre en œuvre le procédé d'identification des causes d'échec d'un test de diagnostic d'une batterie de servitude selon l'invention. Les calculateurs et programmes sont distribués dans le système de diagnostic parmi les systèmes du véhicule, plateformes et serveurs distants selon le choix d'architecture matérielle voulu. Les calculateurs et mémoires sont munis de circuits intégrés et peuvent être de type FPGA (« Field Programmable Gate Array », DSP (« Digital Signal Processor »), ASIC (« Application Specific Integrated Circuit ») par exemple.

[071] L'invention est décrite dans ce qui précède à titre d'exemple. Il est entendu que la personne de l'art est à même de réaliser différentes variantes de réalisation de l'invention en associant par exemple les différentes caractéristiques ci-dessus prises seules ou en combinaison, sans pour autant sortir du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'identification d'une cause d'échec d'un test de diagnostic d'une batterie de servitude (12) d'un réseau de tension continue d'un premier véhicule électrifié (100) mis en œuvre par un système de diagnostic (1) comprenant les étapes suivantes :

- l'exécution (E1) du test de diagnostic de la batterie de servitude (12) exécuté par un superviseur (11) du premier véhicule (100) comprenant la détermination d'un paramètre d'état représentatif d'un échec (Dg_Echec) du test de diagnostic en fonction du comportement électrique de la batterie de servitude (12) lors du test,
- la collecte (E2) de paramètres électriques (D1, D2, D3) pendant chaque diagnostic,

le procédé étant caractérisé en ce qu'il comporte les étapes suivantes :

- la transmission (E3) desdits paramètres électriques (D1, D2, D3) à un premier équipement d'analyse de diagnostic (200),
- la surveillance (E4) d'un nombre d'échecs successifs du test de diagnostic exécuté par le premier véhicule (100) mise en œuvre par le premier équipement d'analyse de diagnostic (200),
- l'identification (E5) d'une cause des échecs successifs par le premier équipement d'analyse de diagnostic (200) à partir desdits paramètres électriques transmis (D1, D2, D3),
- la génération (E6) d'une alerte comprenant une information de la cause des échecs détectés par le premier équipement d'analyse de diagnostic (200) et la transmission (E6) de ladite alerte à destination d'un deuxième équipement (300) de supervision de traitement des pannes de la batterie de servitude pour un ensemble comprenant le premier et de deuxièmes véhicules électrifiés.

2. Procédé selon la revendication 1 dans lequel le test de diagnostic de la batterie de servitude (12) comprend :

- une première sous-étape de diagnostic consistant à activer un équipement consommateur alimenté par ledit réseau de tension continue par le superviseur (11) du premier véhicule (100) de sorte à générer une sollicitation de courant,
- une deuxième sous-étape de diagnostic consistant à piloter le test durant lequel le convertisseur de tension alimentant ledit réseau de tension continue est piloté

selon un profil de tension adapté permettant la génération d'une sollicitation de courant à la batterie de servitude (12) pour alimenter l'équipement consommateur,

- et une troisième sous-étape de diagnostic consistant à déterminer l'état du paramètre d'échec (Dg_echec) du test de diagnostic en fonction du comportement électrique de la batterie de servitude (12) lors de la sollicitation de courant,

et dans lequel lesdits paramètres (D1, D2, D3) transmis lors de l'étape de transmission (E3) comprennent au moins des premiers paramètres (D1) du test de diagnostic incluant au moins des informations délivrées par le superviseur (11), des deuxièmes paramètres (D2) de la réponse électrique de la batterie de servitude (12) et un paramètre (D3) représentatif du nombre d'échec successifs (CPT_Dg_Echec) du test de diagnostic.

3. Procédé selon la revendication 2, dans lequel l'étape de transmission (E3) desdits paramètres électriques (D1, D2, D3) au premier équipement d'analyse de diagnostic (200) est mise en œuvre par des moyens de communication radiofréquence sans fil à travers un réseau de communication étendu vers un serveur distant hébergeant ledit premier équipement.

4. Procédé selon la revendication 2 ou 3, dans lequel l'identification (E5) de la cause des échecs comporte une première sous-étape de détection consistant à surveiller un paramètre représentatif de l'état de conversion de tension du convertisseur de tension pendant l'exécution du diagnostic et à signaler une défaillance du convertisseur en fonction du résultat de la première sous-étape de détection.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel l'identification (E5) de la cause des échecs comporte une deuxième sous-étape de détection consistant à surveiller un paramètre représentatif de l'état de la requête d'activation de l'équipement consommateur pendant l'exécution du diagnostic et à signaler une défaillance du superviseur (11) du premier véhicule (100) en fonction du résultat de la deuxième sous-étape de détection.

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, dans lequel l'identification (E5) de la cause des échecs comporte une troisième sous-étape de détection consistant à surveiller un paramètre représentatif de l'état d'activation de l'équipement consommateur pendant l'exécution du diagnostic et à signaler une

défaillance de l'équipement consommateur en fonction du résultat de la troisième sous-étape de détection.

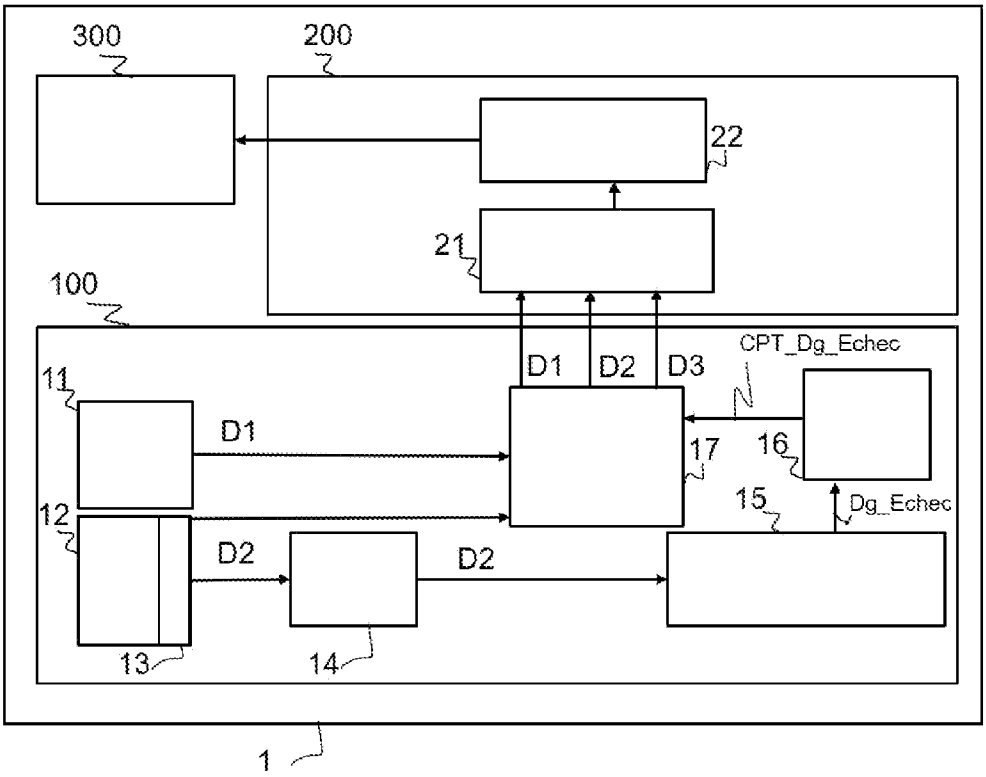
7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 6, dans lequel l'identification (E5) de la cause des échecs comporte une quatrième sous-étape de détection consistant à surveiller un paramètre représentatif de l'état de la requête d'activation du convertisseur de tension pilotée par le superviseur (11) du premier véhicule (100) pendant l'exécution du diagnostic et à signaler une défaillance du superviseur (11) en fonction du résultat de la quatrième sous-étape de détection.

8. Procédé selon l'une quelconque des revendications 2 à 7, dans lequel l'identification (E5) de la cause des échecs comporte une cinquième sous-étape de détection consistant à surveiller un paramètre représentatif de l'état de la requête de pilotage du convertisseur de tension générée par un calculateur du convertisseur pour générer la consigne du profil de tension pendant l'exécution du diagnostic et à signaler une défaillance du calculateur du convertisseur en fonction du résultat de la cinquième sous-étape de détection et dans lequel l'identification de la cause des échecs comporte une sixième sous-étape de détection consistant à surveiller la consigne du profil de tension pendant l'exécution du diagnostic et la tension du convertisseur résultante de la consigne et à signaler une défaillance du convertisseur en fonction du résultat de la sixième sous-étape de détection.

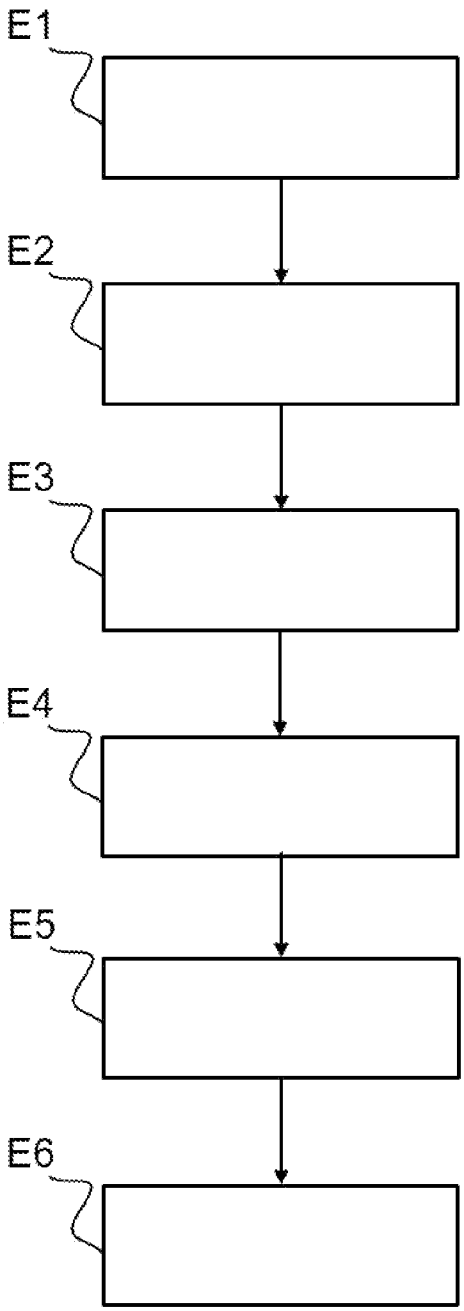
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, dans lequel l'identification (E5) de la cause des échecs comporte une septième sous-étape de détection consistant à surveiller un paramètre représentatif du profil de courant de la batterie de servitude (12) et la mise à jour des paramètres de la batterie de servitude pendant l'exécution du diagnostic et à signaler une défaillance du calculateur de la batterie de servitude en fonction du résultat de la septième sous-étape de détection.

10. Système de diagnostic (1) comprenant un premier véhicule électrifié (100), un premier équipement d'analyse de diagnostic distant (200) et un deuxième équipement de supervision de traitement des pannes (300) de la batterie de servitude pour un ensemble comprenant le premier (100) et de deuxièmes véhicules électrifiés, caractérisé en ce que le système de diagnostic (1) est configuré pour la mise en œuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 9.

[Fig. 1]


300
200
22
21
100
D1
D2
D3
CPT_Dg_Echec
11
D1
17
16
12
15
Dg_Echec
D2
D2
13
14
1

[Fig. 2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/FR2024/050659

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G01R 31/389(2019.01)i; ***G01R 35/00***(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 3122260 A1 (PSA AUTOMOBILES SA [FR]) 28 October 2022 (2022-10-28) cited in the application claims 1,3,8	1-10
A	WO 2023021247 A1 (PSA AUTOMOBILES SA [FR]) 23 February 2023 (2023-02-23) cited in the application the whole document	1-10

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
02 July 2024	**18 July 2024**

Name and mailing address of the ISA/EP	Authorized officer
European Patent Office **p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk** **Netherlands (Kingdom of the)** Telephone No. **(+31-70)340-2040** Facsimile No. **(+31-70)340-3016**	**Dogueri, Ali Kerem** Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/FR2024/050659

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
FR 3122260 A1	28 October 2022	NONE	
WO 2023021247 A1	23 February 2023	CN 117836641 A	05 April 2024
		EP 4388331 A1	26 June 2024
		FR 3126246 A1	24 February 2023
		WO 2023021247 A1	23 February 2023

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2024/050659

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. G01R31/389 G01R35/00
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
G01R

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 3 122 260 A1 (PSA AUTOMOBILES SA [FR]) 28 octobre 2022 (2022-10-28) cité dans la demande revendications 1,3,8	1-10

A	WO 2023/021247 A1 (PSA AUTOMOBILES SA [FR]) 23 février 2023 (2023-02-23) cité dans la demande le document en entier	1-10

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée
"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
"X" document particulièrement pertinent;; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
"Y" document particulièrement pertinent;; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
2 juillet 2024	18/07/2024

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Dogueri, Ali Kerem

Formulaire PCT/ISA/210 (deuxième feuille) (avril 2005)

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2024/050659

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3122260 A1	28-10-2022	AUCUN	
WO 2023021247 A1	23-02-2023	CN 117836641 A	05-04-2024
		EP 4388331 A1	26-06-2024
		FR 3126246 A1	24-02-2023
		WO 2023021247 A1	23-02-2023