

(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
16 janvier 2025 (16.01.2025)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2025/012191 A1

(51) Classification internationale des brevets :
H01H 47/00 (2006.01) F02N 11/08 (2006.01)
H01H 51/06 (2006.01)

Général de Croutte, 31100 Toulouse (FR). **BOYER, Jean-Luc** ; c/o Vitesco Technologies France, Intellectual Property Department, 40 avenue du Général de Croutte, 31100 Toulouse (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2024/069158

(74) Mandataire : **VITESCO TECHNOLOGIES - ASSOCIATION NO. 1137** ; Landsberger Straße 187, Haus D, 80687 München (DE).

(22) Date de dépôt international :
08 juillet 2024 (08.07.2024)

(25) Langue de dépôt : français

(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, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH,

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
FR2307394 11 juillet 2023 (11.07.2023) FR

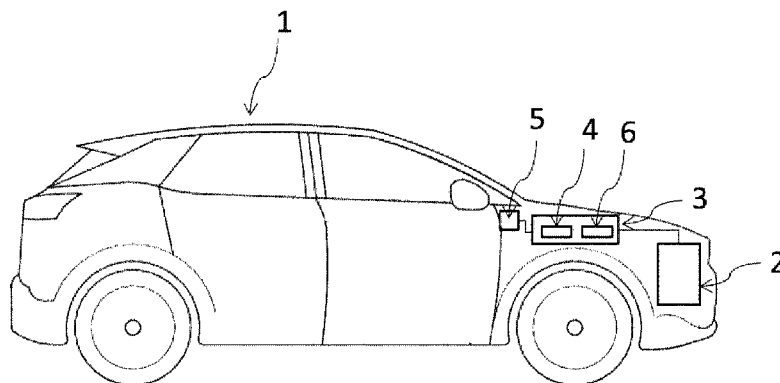
(71) Déposant : **VITESCO TECHNOLOGIES GMBH**
[DE/DE] ; Siemensstraße, 12, 93055 Regensburg (DE).

(72) Inventeurs : **GUIENNE, Romain** ; c/o Vitesco Technologies France, Intellectual Property Department, 40 avenue du

(54) Title: METHOD FOR DETECTING A CONTACT STATE OF A STARTER SWITCH OF A MOTOR VEHICLE

(54) Titre : PROCÉDE DE DETECTION D'UN ETAT DE CONTACT D'UN CONTACTEUR DE DEMARRAGE D'UN VEHICULE AUTOMOBILE

[Fig. 1]



(57) Abstract: The invention relates to a method (100) for detecting a contact state of a starter switch of a motor vehicle, the method (100) comprising the steps of: receiving (101) a raw signal reflecting information about the contact state of the switch; filtering (102) the signal bounces of the raw signal; determining (103) a first contact state of the switch from the filtered raw signal; determining (105) a second contact state of the switch from the received raw signal; when the determined second contact state is different from a previously determined second contact state, triggering (106) a time counter; when the time counter expires, comparing (107) the determined first and second contact states; when they are different, selecting (108) the determined second contact state as the safe information.

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé (100) de détection d'un état de contact d'un contacteur de démarrage d'un véhicule automobile, le procédé (100) comportant les étapes de : Recevoir (101) un signal brut reflétant une information sur un état de contact du contacteur; Filtrer (102) des rebonds du signal brut; Déterminer (103) un premier état de contact du contacteur à partir du signal brut filtré; Déterminer (105) un deuxième état de contact du contacteur à partir du signal brut reçu; Lorsque le deuxième état de contact déterminé est différent d'un deuxième état de contact précédemment déterminé, déclencher (106) un compteur de temps; Lorsque le compteur de temps est expiré, Comparer (107) les premier et deuxième états de contact déterminés; Lorsqu'ils sont différents, sélectionner (108) le deuxième état de contact déterminé comme information sécuritaire.

[Suite sur la page suivante]

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).

Publiée:

- avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))
- en noir et blanc ; la demande internationale telle que déposée était en couleur ou en échelle de gris et est disponible sur PATENTSCOPE pour téléchargement.

DESCRIPTION

PROCEDE DE DETECTION D'UN ETAT DE CONTACT D'UN CONTACTEUR DE DEMARRAGE D'UN VEHICULE AUTOMOBILE

DOMAINE TECHNIQUE DE L'INVENTION

- 5 [0001] Un aspect de l'invention se rapporte à un procédé de détection d'un état de contact d'un contacteur de démarrage d'un véhicule automobile. L'invention trouve une application particulièrement intéressante dans le domaine des véhicules automobiles muni d'un moteur thermique et/ou d'un moteur électrique.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE DE L'INVENTION

- 10 [0002] Il est connu des véhicules équipés d'une clé de démarrage. Pour démarrer le véhicule, la clé est insérée dans une serrure puis tournée pour passer d'une position, dite OFF, à une position, dite ON. Pour éteindre le véhicule, la clé est tournée en sens inverse de manière à passer de la position ON à la position OFF.

- 15 [0003] Il est également connu des véhicules équipés d'une carte électronique de démarrage. Selon un mode de mise en œuvre, lorsque le conducteur souhaite démarrer le véhicule, il insère la clé dans un logement prévu pour la carte, puis appuie sur un bouton de démarrage. Pour éteindre le véhicule, le conducteur appuie une nouvelle fois sur le bouton de démarrage.

- 20 [0004] S'agissant des cartes électroniques de démarrage sans contact, muni de sa carte électronique de démarrage, le conducteur s'installe dans l'habitacle du véhicule, puis il appuie sur un bouton de démarrage pour démarrer le véhicule et appuie une nouvelle fois dessus afin de l'éteindre.

- 25 [0005] Lorsque le conducteur tourne la clé de démarrage dans la serrure de son véhicule, le contacteur de démarrage du véhicule passe d'une position ouverte à une position fermée. A partir d'un signal brut reflétant une information sur l'état de contact du contacteur de démarrage, à savoir un état ouvert, dit OFF, ou un état fermé, dit ON du contacteur de démarrage, un calculateur du véhicule exécute une étape de filtrage dudit signal brut.

- 30 [0006] Effectivement, lorsque le conducteur tourne la clé de démarrage du véhicule dans le la serrure du véhicule, le contact électrique du contacteur de démarrage n'est pas nécessairement parfaitement réalisé du premier coup, ce qui génère des rebonds sur le signal brut. Un tel filtrage est également connu sous la terminologie anglo-

saxonne de « anti-bounce ». Cette étape de filtrage permet d'atténuer ces rebonds du signal brut.

[0007] A partir de ce signal filtré, le calculateur en déduit un état de contact du contacteur de démarrage, et donc la volonté du conducteur de démarrer ou éteindre le moteur du véhicule.

[0008] Selon ce procédé, lorsqu'une erreur logicielle liée au filtrage du signal brut se produit, l'état de contact du contacteur de démarrage déduit peut être erroné. Ainsi, si l'état de contact du contacteur de démarrage est fermé et que le procédé détecte un état de contact du contacteur de démarrage erroné, à savoir ouvert dans le cas présent, alors ce procédé peut empêcher le conducteur de démarrer le moteur de son véhicule.

[0009] A l'inverse, si l'état de contact du contacteur de démarrage est ouvert et que le procédé détecte un état de contact du contacteur de démarrage erroné, à savoir fermé, alors le moteur du véhicule peut être maintenu en marche alors que le conducteur souhaite l'éteindre.

RESUME DE L'INVENTION

[0010] Le but de l'invention est de pallier les inconvénients de l'art antérieur en proposant un procédé de détection d'un état de contact d'un contacteur de démarrage d'un véhicule automobile permettant d'éviter une mauvaise détection de l'état de contact dudit contacteur.

[0011] Dans ce contexte, l'invention se rapporte ainsi, dans son acceptation la plus large, à un procédé de détection d'un état de contact d'un contacteur de démarrage d'un véhicule automobile, le véhicule comportant un calculateur muni d'un premier module de détection d'un premier état de contact du contacteur de démarrage et un deuxième module de détection d'un deuxième état de contact du contacteur de démarrage, le procédé comportant les étapes de :

- Recevoir un signal brut reflétant une information sur un état de contact du contacteur de démarrage, le signal brut étant reçu par le premier module de détection et le deuxième module de détection ;
- Filtrer des rebonds, au moyen du premier module de détection, du signal brut ;

- Déterminer, au moyen du premier module de détection, un premier état de contact du contacteur de démarrage à partir du signal brut filtré ;
- Déterminer, au moyen du deuxième module de détection, un deuxième état de contact du contacteur de démarrage à partir du signal brut reçu ;
- 5 - Lorsque le deuxième état de contact déterminé est différent d'un deuxième état de contact précédemment déterminé, déclencher un compteur de temps ;
- Lorsque le compteur de temps est expiré,
 - Comparer le premier état de contact déterminé avec le deuxième
 - 10 état de contact déterminé ;
 - Lorsque le premier état de contact et le deuxième état de contact déterminés sont différents, sélectionner le deuxième état de contact déterminé comme information sécuritaire.

[0012] Grâce au procédé selon l'invention, le premier état de contact déterminé à partir d'un signal brut filtré est comparé à un deuxième état de contact déterminé à partir dudit signal brut non filtré. Le deuxième état de contact n'étant pas filtré, le traitement logiciel est quasi-inexistant. Ainsi, si un défaut apparaît lors du traitement logiciel exécuté par le premier module, ce défaut ne sera pas reproduit par le deuxième module. La comparaison entre le premier état de contact obtenu par un filtrage du signal brut et le deuxième état de contact obtenu par le signal brut non filtré permet ainsi d'identifier un éventuel défaut logiciel généré lors du filtrage. Dans ce cas, l'état de contact utilisé par les fonctions sécuritaires du véhicule est le deuxième état de contact.

[0013] Outre les caractéristiques qui viennent d'être évoquées dans le paragraphe précédent, le procédé selon cet aspect de l'invention peut présenter une ou plusieurs caractéristiques complémentaires parmi les suivantes, considérées individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles.

[0014] Selon un aspect non limitatif de l'invention, lorsque le premier état de contact et le deuxième état de contact déterminés sont identiques, le procédé comporte une étape de sélectionner le premier état de contact comme information sécuritaire.

[0015] Selon un aspect non limitatif de l'invention, le procédé comporte une étape de synchroniser au moins deux coeurs du calculateur pour transmettre le premier état contact déterminé aux deux coeurs, l'étape de synchroniser étant successive à l'étape de déterminer un premier état de contact.

5 [0016] Selon un aspect non limitatif de l'invention, le temps comptabilisé par le compteur de temps est au moins égal au temps nécessaire au premier module de détection pour déterminer le premier état de contact.

[0017] Selon un aspect non limitatif de l'invention, lorsque le premier état de contact et le deuxième état de contact déterminés sont différents, le procédé comporte
10 une étape d'enregistrer une information reflétant la différence dans une mémoire non-volatile du véhicule.

[0018] Selon un aspect non limitatif de l'invention, lorsque le premier état de contact et le deuxième état de contact déterminés sont différents, le procédé comporte une étape de réinitialiser le calculateur.

15 [0019] Selon un aspect non limitatif de l'invention, lorsqu'une réinitialisation du calculateur est effectuée, le procédé comporte une étape de comptabiliser la réinitialisation, l'étape de réinitialiser le calculateur étant interdite lorsque le nombre de réinitialisation atteint une valeur seuil.

[0020] Selon un aspect non limitatif de l'invention, le signal brut reçu est un signal
20 logique.

[0021] Un autre aspect de l'invention se rapporte à un véhicule automobile comportant un calculateur configuré pour exécuter les étapes du procédé selon l'un quelconque des aspects précités.

[0022] Selon un aspect de l'invention, le calculateur comporte un premier module
25 de détection d'un premier état de contact d'un contacteur de démarrage du véhicule et un deuxième module de détection d'un deuxième état de contact du contacteur de démarrage, le deuxième module de détection étant un module de détection, dit ASIL.

[0023] L'invention et ses différentes applications seront mieux comprises à la lecture de la description qui suit et à l'examen des figures qui l'accompagnent.

30 **BREVE DESCRIPTION DES FIGURES**

[0024] Les figures sont présentées à titre indicatif et nullement limitatif de l'invention.

[0025] [Fig. 1] illustre, de façon schématique, un véhicule selon un aspect non limitatif de l'invention.

[0026] [Fig. 2] montre, de façon schématique, les étapes d'un procédé selon un aspect non limitatif de l'invention.

5 DESCRIPTION DETAILLEE

[0027] Sauf précision contraire, un même élément apparaissant sur des figures différentes présente une référence unique.

[0028] La figure 1 illustre de façon schématique un véhicule 1 automobile conforme à une mise en œuvre non limitative de l'invention.

10 [0029] Dans cet exemple de réalisation, le véhicule 1 est un véhicule automobile équipé d'un moteur thermique 2.

[0030] Le véhicule 1 comporte un calculateur 3, par exemple un calculateur moteur formé par un microprocesseur.

15 [0031] Le calculateur 3 est muni d'un premier module de détection 4 d'un premier état de contact d'un contacteur de démarrage 5 et un deuxième module de détection 6 d'un deuxième état de contact du contacteur de démarrage 5.

[0032] Le premier module de détection 4 est configuré pour exécuter des traitements de données du moteur thermique 2. Le deuxième module de détection 6 est, quant à lui, configuré pour contrôler les traitements de données exécutés par le premier module de détection 4. Le deuxième module de détection 6 est, par exemple,
20 un module dit ASIL C (pour « Automotive System Integrity Level » de niveau C).

[0033] Le contacteur de démarrage 5 peut être actionné au moyen d'une clé de démarrage.

25 [0034] Lors d'une transition entre une position ouverte et une position fermée du contacteur de démarrage 5, un signal brut reflétant une information sur l'état de contact du contacteur de démarrage 5 est généré.

[0035] A partir de ce signal brut, le calculateur 3 est configuré pour exécuter les étapes d'un procédé 100 de détection d'un état de contact du contacteur de démarrage 5 du véhicule 1 selon l'invention tel qu'illustré à la figure 2.

[0036] Le procédé 100 comporte une étape 101 de recevoir le signal brut reflétant une information sur un état de contact du contacteur de démarrage 5. Selon un mode de réalisation non limitatif, le signal brut est un signal logique pouvant prendre la valeur de 0V ou 5V.

- 5 [0037] Le même signal brut est reçu à la fois par le premier module de détection 4 et le deuxième module de détection 6.

[0038] Ensuite, à partir de ce signal brut reçu, le premier module de détection 4 exécute une étape de filtrer 102 des rebonds du signal brut. Cette étape de filtrage permet d'éviter des fausses détections.

- 10 [0039] Le premier module de détection 4 exécute une étape successive de déterminer 103 un premier état de contact du contacteur de démarrage 5 à partir du signal brut précédemment filtré.

- [0040] Selon un mode de réalisation non limitatif, le premier module de détection 4 exécute une étape successive de synchroniser 104 au moins deux coeurs (non
15 illustrés) du calculateur 3. Ainsi, le premier état contact déterminé lors de l'étape 103 est transmis aux deux coeurs.

- [0041] Parallèlement aux étapes 102 à 104, le procédé 100 comporte une étape de déterminer 105, au moyen du deuxième module de détection 6, un deuxième état de contact du contacteur de démarrage 5 en fonction du signal brut reçu lors de
20 l'étape 101.

[0042] Lorsque le deuxième état de contact déterminé par le deuxième module de détection 6 est différent d'un deuxième état de contact précédemment déterminé par le deuxième module de détection 6, le procédé 100 comporte une étape, exécutée par le deuxième module de détection 6, de déclencher 106 un compteur de temps.

- 25 [0043] Si le deuxième état de contact déterminé est différent d'un deuxième état de contact précédemment déterminé, cela traduit une transition d'un état fermé a un état ouvert, ou inversement, du contacteur de démarrage 5.

- [0044] Le temps comptabilisé par le compteur de temps est au moins égal au
30 temps nécessaire au premier module de détection 4 pour déterminer le premier état de contact.

[0045] Dans le cas présent, le temps comptabilisé par le compteur de temps est égal au temps nécessaire au premier module de détection 4 pour déterminer le premier état de contact et pour synchroniser les deux coeurs.

5 [0046] Le temps nécessaire au premier module de détection 4 pour déterminer le premier état de contact et pour synchroniser les deux coeurs peut, par exemple, être compris entre 20 ms et 40 ms, typiquement 30 ms. Ainsi, le temps comptabilisé par le compteur de temps peut être de 30 ms.

[0047] Lorsque le compteur de temps est expiré, le procédé 100 comporte une étape, exécutée par le calculateur 3, de comparer 107 le premier état de contact
10 déterminé lors de l'étape 103 avec le deuxième état de contact déterminé lors de l'étape 105.

[0048] Si les premier et deuxième états de contact déterminés sont différents, le procédé 100 comporte une étape de sélectionner 108 le deuxième état de contact déterminé par le deuxième module de détection 6 comme information sécuritaire.

15 [0049] Une information reflétant un état de contact déterminée à partir d'un signal brut est plus robuste qu'une information déterminée à partir d'un signal filtré ayant subi des traitements logiciels. Les traitements logiciels peuvent effectivement générer des erreurs lors du traitement de données. Ainsi, grâce au procédé selon l'invention, s'il y a une différence entre les premier et deuxième états de contact déterminés, les
20 fonctions logicielles sécuritaires des calculateurs du véhicule 1 utiliseront le deuxième état de contact comme donnée d'entrée.

[0050] Lorsque le premier état de contact et le deuxième état de contact déterminés sont différents, le procédé 100 peut comporter une étape d'enregistrer 109 une information reflétant la différence dans une mémoire non-volatile du véhicule 1.
25 Ainsi, lors d'un diagnostic du véhicule 1 réalisé par le service après-vente, celui-ci sera en mesure d'identifier la défaillance et y remédier si nécessaire, par exemple par une mise à jour du logiciel embarqué par le premier module de détection 4.

[0051] En outre, selon une mise en œuvre non limitative, lorsque le premier état de contact et le deuxième état de contact déterminés sont différents, le procédé 100
30 comporte une étape de réinitialiser 110 le calculateur 3. La réinitialisation du calculateur 3 peut permettre de remédier à un défaut de fonctionnement du logiciel embarqué par le premier module de détection 4.

[0052] Néanmoins, si la réinitialisation ne remédie pas à ce défaut de fonctionnement malgré quelques réinitialisations du calculateur 3, il est inutile de poursuivre ces réinitialisations.

5 [0053] Ainsi, lorsqu'une réinitialisation du calculateur 3 est effectuée, le procédé 100 comporte une étape de comptabiliser 111 ladite réinitialisation, l'étape de réinitialiser 110 le calculateur 3 étant interdite lorsque le nombre de réinitialisation atteint une valeur seuil, par exemple 2.

10 [0054] Selon une mise en œuvre non limitative, si le premier état de contact et le deuxième état de contact déterminés sont identiques, le procédé 100 comporte une étape de sélectionner 112 le premier état de contact comme information sécuritaire. Dans ce cas, le deuxième état de contact permet de confirmer la véracité du premier état de contact déterminé.

REVENDICATIONS

1. Procédé (100) de détection d'un état de contact d'un contacteur de démarrage (5) d'un véhicule (1) automobile, ledit véhicule (1) comportant un calculateur (3) muni d'un premier module de détection (4) d'un premier état de contact dudit contacteur de démarrage (5) et un deuxième module de détection (6) d'un deuxième état de contact dudit contacteur de démarrage (5), ledit procédé (100) comportant les étapes de :
- Recevoir (101) un signal brut reflétant une information sur un état de contact dudit contacteur de démarrage (5), ledit signal brut étant reçu par ledit premier module de détection (4) et ledit deuxième module de détection (6) ;
 - Filtrer (102) des rebonds, au moyen dudit premier module de détection (4), dudit signal brut ;
 - Déterminer (103), au moyen dudit premier module de détection (4), un premier état de contact dudit contacteur de démarrage (5) à partir dudit signal brut filtré ;
 - Déterminer (105), au moyen dudit deuxième module de détection (4), un deuxième état de contact dudit contacteur de démarrage (5) à partir dudit signal brut reçu ;
 - Lorsque ledit deuxième état de contact déterminé est différent d'un deuxième état de contact précédemment déterminé, déclencher (106) un compteur de temps ;
 - Lorsque ledit compteur de temps est expiré,
 - Comparer (107) ledit premier état de contact déterminé avec ledit deuxième état de contact déterminé ;
 - Lorsque ledit premier état de contact et ledit deuxième état de contact déterminés sont différents, sélectionner (108) ledit deuxième état de contact déterminé comme information sécuritaire.
2. Procédé (100) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que lorsque le premier état de contact et le deuxième état de contact déterminés sont

identiques, le procédé (100) comporte une étape de sélectionner (112) ledit premier état de contact comme information sécuritaire.

3. Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte une étape de synchroniser (104) au moins deux
5 coeurs du calculateur (3) pour transmettre le premier état contact déterminé auxdits au moins deux coeurs, ladite étape de synchroniser (104) étant successive à l'étape de déterminer (103) un premier état de contact.

4. Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le temps comptabilisé par le compteur de temps est au
10 moins égal au temps nécessaire au premier module de détection (4) pour déterminer (103) le premier état de contact.

5. Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lorsque le premier état de contact et le deuxième état de contact déterminés sont différents, le procédé (100) comporte une étape
15 d'enregistrer (109) une information reflétant ladite différence dans une mémoire non-volatile du véhicule (1).

6. Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lorsque le premier état de contact et le deuxième état de contact déterminés sont différents, le procédé (100) comporte une étape de
20 réinitialiser (110) le calculateur (3).

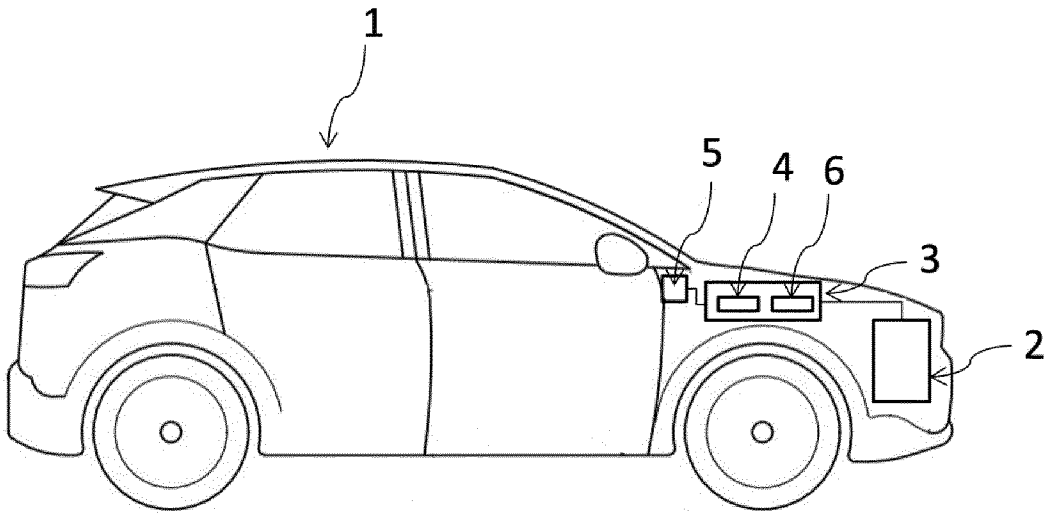
7. Procédé (100) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que lorsqu'une réinitialisation du calculateur (3) est effectuée, le procédé (100) comporte une étape de comptabiliser (111) ladite réinitialisation, l'étape de réinitialiser (110) le calculateur (3) étant interdite lorsque le nombre de
25 réinitialisation atteint une valeur seuil.

8. Procédé (100) selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le signal brut reçu est un signal logique.

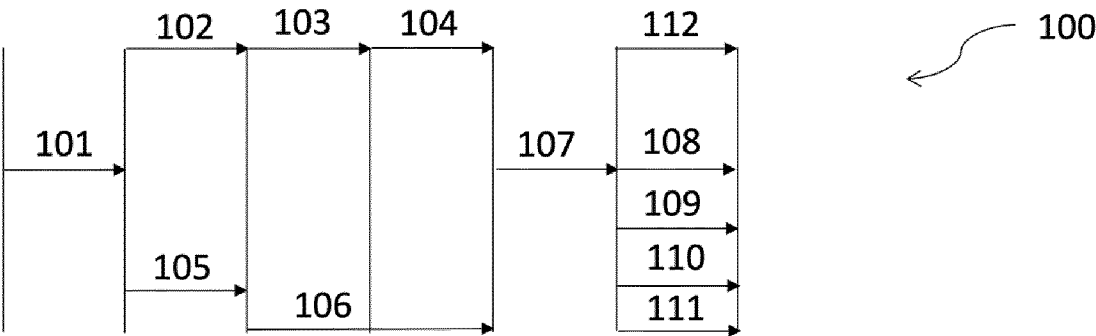
9. Véhicule (1) automobile, caractérisé en ce qu'il comporte un calculateur (3) configuré pour exécuter les étapes du procédé (100) selon l'une quelconque
30 des revendications précédentes.

10. Véhicule (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le
calculateur (3) comporte un premier module de détection (4) d'un premier état
de contact d'un contacteur de démarrage (5) du véhicule (1) et un deuxième
module de détection (6) d'un deuxième état de contact dudit contacteur de
5 démarrage (5), ledit deuxième module de détection (6) étant un module de
détection, dit ASIL.

[Fig. 1]



[Fig. 2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2024/069158

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**H01H 47/00**(2006.01)i; **H01H 51/06**(2006.01)i; **F02N 11/08**(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)

H01H; F02P; F02N

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, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2023178310 A1 (BRAITHWAITE PAUL [GB] ET AL) 08 June 2023 (2023-06-08) paragraph [0096]	1
A	US 2018158635 A1 (TASHIMA YUKI [JP] ET AL) 07 June 2018 (2018-06-07) paragraph [0030]	1-10
A	EP 4160232 A1 (MAZDA MOTOR [JP]) 05 April 2023 (2023-04-05) abstract; figure 1	1

☐ 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

14 August 2024

Date of mailing of the international search report

16 September 2024

Name and mailing address of the ISA/EP

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

Authorized officer

Simonini, Stefano

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/EP2024/069158

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2023178310	A1	08 June 2023	CN	116238436	A	09 June 2023
				DE	102022132568	A1	15 June 2023
				US	2023178310	A1	08 June 2023

US	2018158635	A1	07 June 2018	CN	107924788	A	17 April 2018
				EP	3422384	A1	02 January 2019
				JP	6705207	B2	03 June 2020
				JP	2017152264	A	31 August 2017
				US	2018158635	A1	07 June 2018
				WO	2017145655	A1	31 August 2017

EP	4160232	A1	05 April 2023	CN	115932563	A	07 April 2023
				EP	4160232	A1	05 April 2023
				JP	2023053715	A	13 April 2023
				US	2023116289	A1	13 April 2023

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. H01H47/00 H01H51/06 F02N11/08 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) H01H F02P F02N		
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, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2023/178310 A1 (BRAITHWAITE PAUL [GB] ET AL) 8 juin 2023 (2023-06-08) alinéa [0096] -----	1
A	US 2018/158635 A1 (TASHIMA YUKI [JP] ET AL) 7 juin 2018 (2018-06-07) alinéa [0030] -----	1 - 10
A	EP 4 160 232 A1 (MAZDA MOTOR [JP]) 5 avril 2023 (2023-04-05) abrégé; figure 1 -----	1
☐ 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 14 août 2024		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 16/09/2024
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Simonini, Stefano

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2024/069158

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication		Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 2023178310	A1	08-06-2023	CN	116238436 A		09-06-2023
			DE	102022132568 A1		15-06-2023
			US	2023178310 A1		08-06-2023

US 2018158635	A1	07-06-2018	CN	107924788 A		17-04-2018
			EP	3422384 A1		02-01-2019
			JP	6705207 B2		03-06-2020
			JP	2017152264 A		31-08-2017
			US	2018158635 A1		07-06-2018
			WO	2017145655 A1		31-08-2017

EP 4160232	A1	05-04-2023	CN	115932563 A		07-04-2023
			EP	4160232 A1		05-04-2023
			JP	2023053715 A		13-04-2023
			US	2023116289 A1		13-04-2023
