

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



WIPO | PCT



(10) Numéro de publication internationale

WO 2022/017843 A1

(43) Date de la publication internationale
27 janvier 2022 (27.01.2022)

(51) Classification internationale des brevets :

G06F 15/177 (2006.01) G01R 19/165 (2006.01)

G05B 19/423 (2006.01) G01R 31/50 (2020.01)

G01R 19/145 (2006.01)

(74) Mandataire : WALDMANN, Alexander ; VITESCO
TECHNOLOGIES FRANCE - Intellectual Property De-
partment, 44 avenue du Général de Croutte, 31100 TOU-
LOUSE (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2021/069270

(22) Date de dépôt international :

12 juillet 2021 (12.07.2021)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

2007635 21 juillet 2020 (21.07.2020) FR

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

(72) Inventeurs : ROCHER, Jacques ; VITESCO TECH-
NOLOGIES FRANCE Intellectual Property Department,
44, avenue du Général de Croutte, 31100 TOULOUSE
(FR). LEROY, Yannick ; VITESCO TECHNOLOGIES
FRANCE - Intellectual Property Department, 44, avenue du
Général de Croutte, 31100 TOULOUSE (FR).

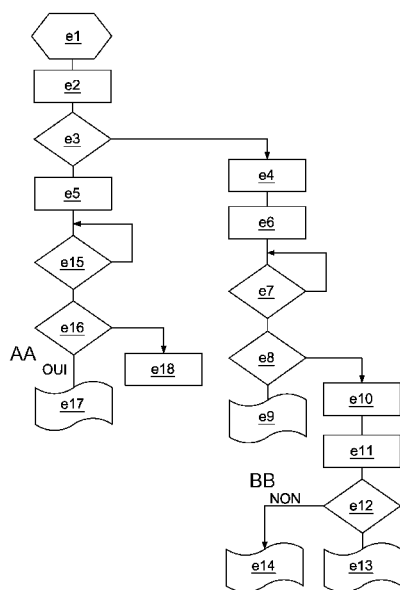
(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO,
AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA,
CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, IT, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP,
KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME,
MG, MK, MN, 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, 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, GH, GM,
KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, MK,
MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI

(54) Title: DEVICE FOR AUTOMATICALLY DETECTING COUPLING BETWEEN ELECTRONIC DEVICES

(54) Titre : DISPOSITIF DE DÉTECTION AUTOMATIQUE DE COUPLAGE ENTRE DISPOSITIFS ÉLECTRONIQUES

Fig. 4



AA Yes
BB No

(57) Abstract: A method for automatically detecting a sensor (2, 20) coupled to an
electronic computer (4), comprising steps of detecting said sensor (2, 20) and steps of
configuring a hardware interface (100).

(57) Abrégé : Procédé de détection automatique d'un capteur (2, 20) couplé à un cal-
culateur (4) électronique comprenant des étapes de détection dudit capteur (2, 20) et
des étapes de configuration d'une interface hardware (100).

(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))

Description

Titre : Dispositif de détection automatique de couplage entre dispositifs électroniques

5 La présente invention se rapporte de manière générale au couplage de dispositifs électronique. L'invention trouve des applications, en particulier, dans le domaine automobile. Elle peut être mise en œuvre, par exemple dans un calculateur électronique.

Un véhicule automobile comporte de nos jours de plus en plus d'électronique embarquée comme, par exemple, des capteurs couplés à des calculateurs
10 électronique. Cette électronique embarquée nécessite une connectique plus ou moins complexe dans le véhicule automobile.

Dans le cas d'un moteur à combustion interne, des capteurs sont utilisés et couplés à au moins un calculateur électronique tel un calculateur de contrôle moteur pour
15 assurer le bon fonctionnement dudit moteur à combustion interne et permettre ainsi une meilleure maîtrise de la consommation en carburant et donc une maîtrise de l'émission de polluants dans l'atmosphère.

Pour réaliser ces capteurs, il est connu de l'art antérieur d'utiliser un capteur de type source de tension positionné face à une cible crantée mobile. Ledit capteur
20 présente de façon générale trois broches de capteur pour transférer un signal de détection sous la forme d'une variation de tension vers le calculateur de contrôle moteur.

Depuis quelques années, une nouvelle technologie de capteur a été développée, ce sont des capteurs de type source de courant. Ces capteurs délivrent une
25 information sous forme d'une variation en courant.

En fonction du type de capteur utilisé, il existe au niveau du calculateur de contrôle moteur une interface hardware dédiée et différente permettant le couplage dudit capteur audit calculateur de contrôle moteur. Cette interface permet avec une électronique adaptée (dans le calculateur électronique) de générer et recevoir des
30 signaux électriques adéquats pour gérer dans le cas d'espèce le moteur à combustion interne.

Ainsi, il est nécessaire, lors de la conception du calculateur de contrôle moteur, de modifier son interface hardware en fonction du type de capteur connecté, c'est-à-dire un capteur de type source de tension ou un capteur de type source de courant. Par conséquent, il n'est plus possible une fois le choix du capteur réalisé de
5 changer de type de capteur, par exemple durant la vie du véhicule, car l'interface hardware n'est pas adaptative.

L'invention propose un dispositif de détection automatique de couplage permettant de remédier partiellement ou totalement au manque technique de l'art antérieur cité.

- 10 A cet effet, l'invention propose un procédé de détection automatique d'un capteur couplé à un calculateur électronique comprenant les étapes suivantes :
- une première étape e1) consistant en la commutation d'un transistor afin d'une part de court-circuiter une première résistance et d'autre part appliquer entre une première broche de calculateur et une deuxième broche de calculateur une
15 impédance de l'ordre d'une deuxième résistance,
 - une deuxième étape e2) consistant en la lecture d'un signal généré par ledit capteur couplé au calculateur,
 - une troisième étape e3) consistant en la comparaison de la valeur du signal généré par le capteur couplé au calculateur à une valeur référence V_{ref1} ,
 - 20 - une quatrième étape e4), dans le cas où le résultat de la comparaison est positif, consistant en la configuration en mode capteur de type source de tension de l'interface hardware, et en la commande du transistor en mode circuit ouvert,
 - une sixième étape e6) consistant en une configuration logicielle de l'interface hardware adaptée pour permettre la lecture des signaux délivrés par le
25 capteur de type source de tension,
 - une septième étape e7), consistant en la surveillance et à la détection d'une information que le démarreur du véhicule a été commandé,
 - une huitième étape e8), consistant en la vérification de la présence et du bon fonctionnement du capteur de type source de tension couplé entre la première
30 broche de calculateur et la deuxième broche de calculateur,
 - une neuvième étape e9), représentative du bon fonctionnement du capteur de type source de tension, consistant en la confirmation de ladite présence et dudit

bon fonctionnement du capteur de type source de tension aux bornes du calculateur,

- une dixième étape e10), représentative d'une potentielle anomalie du capteur, consistant en la commutation du transistor en mode court-circuit,

5 - une onzième étape e11), consistant en une configuration logicielle de l'interface hardware adaptée pour permettre la lecture des signaux délivrés par le capteur de type source de courant,

- une douzième étape e12), consistant en la vérification de la présence et du bon fonctionnement du capteur de type source de courant couplé entre la première

10 broche de calculateur et la deuxième broche de calculateur,

- une treizième étape e13), représentative du bon fonctionnement du capteur de type source de courant, consistant en la confirmation de ladite présence et dudit bon fonctionnement du capteur de type source de courant aux bornes du calculateur,

15 - une quatorzième étape e14), représentative de la présence d'une anomalie, consistant en la confirmation d'une anomalie au niveau du capteur couplé au calculateur,

- une cinquième étape e5) représentative d'un résultat de comparaison négatif, consistant en la configuration en mode capteur de type source de courant

20 de l'interface hardware, et en la configuration logicielle de l'interface hardware pour permettre la lecture des signaux délivrés par le capteur de type source de courant,

- une quinzième étape e15), consistant en la surveillance et à la détection d'une information que le démarreur du véhicule a été commandé,

- une seizième étape e16), consistant en la vérification de la présence et du

25 bon fonctionnement du capteur de type source de courant couplé entre la première broche de calculateur et la deuxième broche de calculateur,

- une dix-septième étape e17), représentative du bon fonctionnement du capteur de type source de courant, consistant en la confirmation de ladite présence et dudit bon fonctionnement du capteur de type source de courant aux bornes du

30 calculateur,

- une dix-huitième étape e18), représentative de la présence d'une anomalie et consistant en la confirmation d'une anomalie au niveau du capteur couplé au calculateur.

Avantageusement, il est possible de détecter la présence et le bon fonctionnement d'un capteur couplé au calculateur. En outre, grâce à l'invention il est possible de détecter et configurer le calculateur en fonction du type de capteur couplé sans modification hardware dudit calculateur.

Un exemple préféré de réalisation de l'invention va maintenant être décrit en référence aux dessins annexés dans lesquels :

10 [Fig. 1] La figure 1 représente une vue schématique d'un calculateur de l'art antérieur couplé à un capteur de type source de tension.

[Fig. 2] La figure 2 représente une vue schématique d'un calculateur de l'art antérieur couplé à un capteur de type source de courant.

15 [Fig. 3] La figure 3 représente une vue schématique d'un calculateur comportant une interface hardware selon l'invention.

[Fig. 4] La figure 4 représente un algorithme du procédé selon la présente invention.

La figure 1 illustre un capteur 2 de type source de tension de l'art antérieur couplé par exemple à un calculateur 4 de contrôle moteur. Le capteur 2 de type source de tension est par exemple un capteur dédié à la détection du positionnement d'un arbre à cames d'un moteur à combustion interne à travers le passage de dents de ladite cible devant ledit capteur 2 de type source de tension.

Un tel capteur 2 de type source de tension comporte généralement trois broches avec une première broche 2_1 de capteur couplée, par exemple à une première broche 4_1 de calculateur et adaptée pour alimenter ledit capteur 2 de type source de tension en énergie électrique ; une deuxième broche 2_2 de capteur couplée à une deuxième broche 4_2 de calculateur dédiée à la réception d'un signal représentatif de la position de l'arbre à cames ; et enfin une troisième broche 2_3 de capteur couplée à une troisième broche 4_3 de calculateur qui est généralement couplée à une masse électrique du véhicule automobile. La structure interne du capteur 2 de type source de tension est bien connue de l'homme de l'art elle ne sera donc pas présentée en détail ici.

Le calculateur 4 de contrôle moteur présente une interface hardware 6 comportant par exemple un module d'alimentation de capteur 8 et un module de traitement de signal 10.

Le module d'alimentation de capteur 8 est adapté pour alimenter en énergie électrique le capteur 2 de type source de tension. Pour ce faire, il présente une première broche 8_1 de module d'alimentation de capteur adaptée pour générer ladite alimentation en énergie électrique vers ledit capteur 2 de type source de tension à travers la première broche 4_1 de calculateur. Par exemple, l'alimentation en énergie électrique présente une valeur de 5V. La structure interne du module d'alimentation de capteur 8 est bien connue de l'homme de l'art et de nombreuses variantes sont à disposition de celui-ci.

Dans un exemple de réalisation, le module d'alimentation de capteur 8 comporte une alimentation en énergie électrique qui peut être une alimentation interne du calculateur 4 de contrôle moteur et une résistance 12 dite de « pull-up ». Ladite résistance 12 de pull-up a pour rôle de polariser la sortie 2_2 du capteur 2 de type source de tension. La résistance 12 de pull-up comporte une première broche 12_1 de résistance couplée d'une part à l'alimentation en énergie électrique et d'autre part à la première broche 8_1 de module d'alimentation de capteur. Elle comporte en outre, une seconde broche 12_2 de résistance couplée à une seconde broche 8_2 de module d'alimentation en énergie électrique.

Le module de traitement de signal 10 est adapté pour mettre en forme et/ou filtrer un signal provenant du capteur 2 de type source de tension. Pour ce faire, le module de traitement de signal 10 comporte une première broche 10_1 de module de traitement de signal, une deuxième broche 10_2 de module de traitement de signal et une troisième broche 10_3 de module de traitement de signal.

Par exemple, la première broche 10_1 de module de traitement de signal est couplée à la deuxième broche 4_2 de calculateur et également à la troisième broche 10_3 de module de traitement de signal. La deuxième broche 10_2 de module de traitement de signal est couplée à la troisième broche 4_3 de calculateur et la troisième broche 10_3 de module de traitement de signal est couplée à la seconde broche 8_2 de module d'alimentation en énergie électrique. Une

quatrième broche 10_4 de module de traitement de signal est adaptée pour générer un signal filtré vers au moins une autre fonction du calculateur 4 de contrôle moteur. En outre, la structure interne du module de traitement de signal 10 peut comporter une première capacité 14 présentant une première broche 14_1 de première

5 capacité et une seconde broche 14_2 de première capacité. La première broche 14_1 de première capacité est couplée à la masse électrique et la seconde broche 14_2 de première capacité est couplée d'une part à une première broche 16_1 de résistance et d'autre part à la troisième broche 10_3 de module de traitement de signal. En outre, la troisième broche 10_3 est couplée à la première broche 10_1.

10 Le module de traitement de signal 10 présente en outre, une résistance 16 présentant une seconde broche 16_2 de résistance. La seconde broche 16_2 de résistance est couplée à la quatrième broche 10_4 de module de traitement de signal. Les valeurs des différents éléments, comme les résistances et la capacité sont bien connues de l'homme de l'art et par conséquent ne sont pas données ici.

15 La figure 2 présente un exemple de capteur 20 de type source de courant de l'art antérieur. Ce capteur 20 de type source de courant fonctionne et est couplé au calculateur 4 de contrôle moteur. Le capteur 20 de type source de courant délivre une information sous la forme d'une variation de courant nécessitant une interface hardware 6 différente au niveau du calculateur 4 de contrôle moteur pour pouvoir

20 détecter des niveaux de courant proches provenant du capteur 20 de type source de courant.

Pour ce faire, il peut être utilisé une résistance 30 nommée par l'homme de l'art résistance de shunt comportant une première broche 30_1 de résistance et une seconde broche 30_2 de résistance. La première broche 30_1 de résistance est

25 couplée à l'alimentation électrique dudit calculateur 4 de contrôle moteur, la seconde broche 30_2 de résistance est couplée d'une part à la deuxième broche 4_2 de calculateur et d'autre part à une première broche 32_1 de dispositif de conversion. Le dispositif de conversion 32 est adapté pour comparer et adapter la tension appliquée sur une première broche 32_1 de dispositif de conversion et la

30 tension de référence appliquée sur la deuxième broche 32_2 de dispositif de conversion.

Le dispositif 32 de conversion présente en outre, une deuxième broche 32_2 de dispositif de conversion couplée à une tension de référence. La valeur de la tension de référence peut être par exemple 4,5V. En outre, le dispositif 32 de conversion présente une troisième broche 32_3 de dispositif de conversion couplée à des
5 fonctions internes du calculateur 4 de contrôle moteur. Cette dernière est donc adaptée pour générer un signal électrique sous forme d'au moins deux niveaux de tension représentatifs du courant traversant la résistance 30 de shunt. Préférentiellement, la résistance 30 de shunt présente une valeur relativement faible de l'ordre par exemple de 10 Ohms.

10 Comme mentionné plus haut dans le texte de la description, pour chaque type de capteur 2, 20 il est donc en amont nécessaire de modifier la structure interne de l'interface hardware 6.

L'invention propose comme illustré à la figure 3 une interface hardware 100 permettant le couplage soit d'un capteur 2 de type source de tension soit d'un
15 capteur 20 de type source de courant sans modifier en amont la structure interne de l'interface hardware 100.

Pour ce faire, astucieusement, il est proposé une interface hardware 100 adaptée pour connecter indifféremment au calculateur 4 de contrôle moteur un capteur 2 de type source de tension ou un capteur 20 de type source de courant sans aucun
20 besoin de modification de l'interface hardware 100 dudit calculateur 4 de contrôle moteur. Ainsi, avantageusement, l'interface hardware 100 est compatible avec les deux types de capteurs 2, 20.

L'interface hardware 100 comporte dans un mode de réalisation préféré, une première entrée 100_1 d'interface hardware, une deuxième entrée 100_2
25 d'interface hardware, une troisième entrée 100_3 d'interface hardware couplées respectivement à la première broche 4_1 de calculateur à la deuxième broche 4_2 de calculateur et à la troisième broche 4_3 de calculateur. L'interface hardware 100 comporte, en outre, une première sortie 100_4 d'interface hardware couplée à des dispositifs internes et/ou externes du calculateur 4 de contrôle moteur.

30 L'interface hardware 100 comporte une première résistance 110, une seconde résistance 120, un transistor 130, et un comparateur 140.

La première résistance 110 comporte une première broche 110_1 de première résistance et une seconde broche 110_2 de première résistance. La seconde résistance 120 comporte une première broche 120_1 de seconde résistance et une seconde broche 120_2 de seconde résistance 120. La première broche 110_1 de première résistance est couplée d'une part à la première broche 100_1 d'interface hardware et d'autre part à une première broche 130_1 de transistor. La seconde broche 110_2 de première résistance est couplée d'une part à la première broche 120_1 de seconde résistance et d'autre part à une deuxième broche 130_2 de transistor. En outre, le transistor 130 comporte une troisième broche 130_3 de transistor correspondant dans le cas d'un transistor 130 de type MOS pour Métal Oxyde Semiconducteur à la grille comme le sait l'homme de l'art.

La seconde broche 120_2 de seconde résistance est couplée d'une part à la deuxième broche 100_2 d'interface hardware et d'autre part à une seconde entrée 140_2 de comparateur. Le comparateur 140 comporte en outre, une première entrée 140_1 couplée à une tension de référence qui peut présenter dans un exemple de réalisation une valeur de 4,5V. La première sortie 140_3 de comparateur est couplée à la première sortie 100_4 d'interface hardware. La troisième entrée 100_3 d'interface hardware est couplée à une masse du véhicule automobile.

Avantageusement, grâce à l'interface hardware 100 selon l'invention et plus précisément grâce à la combinaison du couplage de la première résistance 110, de la seconde résistance 120 et du transistor 130 il est possible de sélectionner une valeur d'impédance faible correspondant à la valeur de la seconde résistance 120 ou une valeur d'impédance importante correspondant à la valeur de la première résistance 110 ajoutée à la valeur de la seconde résistance 120 entre la première broche 100_1 d'interface hardware et la deuxième broche 100_2 d'interface hardware. Il est entendu par valeur d'impédance faible une valeur de l'ordre de la dizaine d'Ohms et par valeur d'impédance importante une valeur de l'ordre du millier d'Ohms. Ainsi, avantageusement, grâce à la sélection de la valeur d'impédance il est possible de connecter aux bornes du calculateur 4 indifféremment un capteur 2 de type source de tension ou un capteur 20 de type source de courant sans modification de l'interface hardware 100.

Comme mentionné plus haut dans le texte de la description, il peut ainsi être couplé à la première broche 4_1 de calculateur, à la deuxième broche 4_2 de calculateur et à la troisième broche 4_3 de calculateur soit un capteur 2 de type source de tension ou un capteur 20 de type source de courant.

- 5 L'invention propose en outre, un procédé comme représentée sur la figure 4 de commande de l'interface hardware 100 permettant de façon automatique de détecter le type de capteur 2 ou 20 couplé au calculateur 4 de contrôle moteur.

Le procédé selon la présente invention présente une première étape e1 consistant en la commutation du transistor 130 dans un état fermé permettant de court-circuiter la première résistance 110. Ainsi, lors de cette première étape e1, il est
10 appliqué entre la première broche 4_1 de calculateur et la deuxième broche 4_2 du calculateur une impédance équivalente à l'impédance de la seconde résistance 120. La commande du transistor 130 est effectuée par un signal de commande appliqué sur la troisième broche 130_3 dudit transistor. Un tel signal de commande
15 est bien connu de l'homme de l'art par conséquent il ne sera ni présenté ni plus expliqué.

Lors d'une deuxième étape e2, il est effectué une lecture d'un signal présent sur la première sortie 100_4 d'interface hardware représentatif d'une tension d'entrée du capteur 2 couplé au calculateur 4 de contrôle moteur. La deuxième étape e2 peut
20 être effectuée par un module interne au calculateur 4 de contrôle moteur qui ne va pas être présenté ici car inutile pour la compréhension du procédé de l'invention. Une fois la lecture du signal présent sur la première sortie 100_4 d'interface hardware réalisée il est ensuite effectué une troisième étape e3.

Lors de la troisième étape e3, il est effectué une comparaison de la valeur du signal
25 présent sur la première sortie 100_4 d'interface hardware à une valeur référence Vref1. Dans un exemple de réalisation, dans le cas où le résultat de la comparaison est positif, représentatif d'un niveau haut sur la première sortie 100_4 d'interface hardware alors le procédé prévoit le passage à une quatrième étape e4 et dans le cas où le résultat de la comparaison est négatif le passage à une sixième étape
30 e6. Dans un exemple de réalisation, la comparaison de la valeur du signal présent sur la première sortie 100_4 est effectuée par un module externe à l'interface hardware 100.

Selon le procédé de l'invention, dans le cas où le résultat de la comparaison est positif (troisième étape e3), cela a pour signification selon la quatrième étape e4 qu'un capteur 2 de type source de tension est probablement couplé au calculateur 4 de contrôle moteur permettant par exemple une optimisation du temps de
5 détection/calibration lors de l'installation d'un nouveau capteur sur le véhicule. En outre, lors de cette quatrième étape e4, il est réalisé la commande du transistor 130 en mode circuit ouvert, c'est-à-dire que la première résistance 110 n'est plus court-circuitée par le transistor 130, afin d'appliquer entre la première broche 4_1 de calculateur et la deuxième broche 4_2 de calculateur une impédance compatible
10 avec un capteur 2 de type source de tension couplé auxdites broches.

Selon le procédé de l'invention, durant une sixième étape e6, il est effectué une configuration logicielle de l'interface hardware 100 pour permettre la lecture des signaux délivrés par le capteur 2 de type source de tension.

Selon le procédé de l'invention, durant une septième étape e7 il est scruté et
15 détecté une information que le démarreur du véhicule a été commandé. Avantageusement, selon le procédé de l'invention une huitième étape e8 n'est pas lancée tant que ladite information que le démarreur a été lancée n'est détectée.

Durant la huitième étape e8 le procédé de l'invention propose de vérifier la présence et le bon fonctionnement du capteur 2 de type source de tension couplé
20 entre la première broche 4_1 de calculateur et la deuxième broche 4_2 de calculateur. Pour ce faire, le procédé réalise durant la huitième étape e8 une analyse du signal provenant du capteur couplé aux broches 4_1 et 4_2 durant une période donnée. Cette période donnée peut être par exemple de quelques millisecondes (ms) ; temps nécessaire pour le passage d'au moins une dent d'une
25 roue crantée couplée à un vilebrequin, représentatif d'une activation dudit moteur par le démarreur.

Dans le cas où durant la période donnée, il est détecté une variation fréquentielle du signal provenant du capteur 2 de type source de tension alors le procédé selon la présente invention propose le passage à une neuvième étape e9. Dans le cas
30 où aucune variation fréquentielle du signal provenant du capteur 2 de type source de tension n'est pas détectée alors le procédé selon la présente invention propose le passage à une dixième étape e10.

Avantageusement, durant la neuvième étape e9 le procédé selon la présente invention confirme la présence et le bon fonctionnement du capteur 2 de type source de tension aux bornes du calculateur 4.

Avantageusement, le procédé selon la présente invention lors de la dixième étape e10 teste le capteur 2, 20 couplé au calculateur 4. En effet, l'absence de variation fréquentielle du signal provenant du capteur 2 de type source de tension aux bornes du calculateur 4 peut être synonyme de plusieurs cas de figures. Il peut s'agir soit de la présence d'un capteur 20 de type source de courant couplé au calculateur 4 à la place d'un capteur 2 de type source de tension, soit de la présence d'une anomalie au niveau dudit capteur 2, 20 couplé ne permettant pas de déterminer le type de capteur 2, 20 couplé.

Pour déterminer l'anomalie présente, le procédé selon la présente invention propose durant la dixième étape e10 de positionner le transistor 130 en mode fermé/court-circuit afin de court-circuiter la première résistance 110 et donc de positionner l'interface hardware 100 dans un mode de configuration logicielle pour un capteur 20 de type source de courant. Dans ce mode de réalisation, l'impédance appliquée entre la première broche 4_1 de calculateur et la deuxième broche 4_2 de calculateur est compatible avec celle d'un capteur 2 de type source de courant. Le procédé propose ensuite le passage à une onzième étape e11 où il est effectué une configuration logicielle de l'interface hardware 100 pour permettre la lecture des signaux délivrés par le capteur 20 de type source de courant avant le passage à une douzième étape e12.

Durant la douzième étape e12, il est vérifié la présence et le bon fonctionnement d'un capteur 20 de type source de courant couplé entre la première broche 4_1 de calculateur et la deuxième broche 4_2 de calculateur. Pour ce faire, le procédé réalise une analyse du signal provenant du capteur 2, 20 couplé aux broches 4_1 et 4_2 durant une période donnée, par exemple quelques millisecondes (ms), temps nécessaire pour le passage d'au moins une dent d'une roue crantée couplée à un vilebrequin, représentatif d'une activation dudit moteur par le démarreur.

Dans le cas où durant la période donnée, il est détecté une variation fréquentielle du signal provenant du capteur 20 de type source de courant alors le procédé selon la présente invention propose le passage à une treizième étape e13. Dans le cas

où aucune variation fréquentielle du signal provenant du capteur 20 de type source de courant n'est détectée alors le procédé selon la présente invention propose le passage à une quatorzième étape e14.

Avantageusement, il est durant la treizième étape e13 détecté et confirmé la
5 présence et le bon fonctionnement du capteur 20 de type source de courant couplé aux bornes du calculateur 4.

Avantageusement, il est durant la quatorzième étape e14 du procédé de l'invention confirmé une anomalie au niveau du capteur 2, 20 couplé au calculateur 4.

Selon le procédé de l'invention, dans le cas où le résultat de la comparaison est
10 négatif (troisième étape e3), cela a pour signification selon la cinquième étape e5 qu'un capteur 20 de type source de courant est probablement couplé au calculateur 4 de contrôle moteur permettant par exemple une optimisation du temps de détection/calibration lors de l'installation d'un nouveau capteur sur le véhicule.
Avantageusement, il est durant la cinquième étape e5 effectué une configuration
15 logicielle de l'interface hardware 100 pour permettre la lecture des signaux délivrés par le capteur 20 de type source de courant.

Selon le procédé de l'invention, durant une quinzième étape e15, il est scruté et détecté une information que le démarreur du véhicule a été commandé.
Avantageusement, selon le procédé de l'invention une seizième étape e16 n'est
20 pas lancée tant que ladite information que le démarreur a été lancée n'est détectée.

Durant la seizième étape e16 le procédé de l'invention propose de vérifier la présence et le bon fonctionnement du capteur 20 de type source de courant couplé entre la première broche 4_1 de calculateur et la deuxième broche 4_2 de calculateur. Pour ce faire, le procédé réalise durant la seizième étape e16 une
25 analyse du signal provenant du capteur couplé aux broches 4_1 et 4_2 durant une période donnée. Cette période donnée peut être par exemple de quelques millisecondes (ms), temps nécessaire pour le passage d'au moins une dent d'une roue crantée couplée à un vilebrequin, représentatif d'une activation dudit moteur par le démarreur.

30 Dans le cas où durant la période donnée, il est détecté une variation fréquentielle du signal provenant du capteur 20 de type source de courant alors le procédé selon la présente invention propose le passage à une dix-septième étape e17. Dans le

cas où aucune variation fréquentielle du signal provenant du capteur 20 de type source de courant n'est détectée alors le procédé selon la présente invention propose le passage à une dix-huitième étape e18.

Avantageusement, durant la dix-septième étape e17 le procédé selon la présente invention confirme la présence et le bon fonctionnement du capteur 20 de type source de courant aux bornes du calculateur 4.

Durant la dix-huitième étape e18 le procédé selon la présente invention confirme la présence d'une anomalie au niveau du capteur 20 de type source de courant. Dans le cas d'une anomalie détectée, cette anomalie est, avantageusement confirmée comme étant une anomalie de type court-circuit masse pour le capteur 20 de type source de courant.

Grâce à l'invention, il est maintenant possible de détecter la présence aux bornes d'un calculateur de contrôle moteur d'un capteur de type source de tension et/ou source de courant de façon automatique. En outre, il est possible de changer de type de capteur durant la vie du calculateur de contrôle moteur sans changer ce dernier en fonction du type de capteur. De surcroît, il est maintenant possible aussi de détecter certains types d'anomalies au niveau du capteur.

Les circuits électroniques de l'interface hardware sont donnés à titre d'illustration et ne sont en aucun cas limitatif quant à la portée de l'invention. Concernant le déroulé des étapes du procédé de l'invention et de son nombre ils sont également donnés à titre illustratif et l'homme de l'art pourra les modifier à convenance afin d'en arriver au même résultat.

Revendications

[Revendication 1] Procédé de détection automatique d'un capteur (2, 20) couplé à un calculateur (4) électronique, comprenant :

- une première étape e1), consistant en la commutation d'un transistor (130) afin
5 d'une part de court-circuiter une première résistance (110) et d'autre part appliquer entre une première broche (4_1) de calculateur et une deuxième broche (4_2) de calculateur une impédance de l'ordre d'une deuxième résistance (120),
- une deuxième étape e2), consistant en la lecture d'un signal généré par ledit
10 capteur (2, 20) couplé au calculateur (4),
- une troisième étape e3), consistant en la comparaison de la valeur du signal généré par le capteur (2, 20) couplé au calculateur (4) à une valeur référence (V_{ref}),
- une quatrième étape e4), dans le cas où le résultat de la comparaison est positif,
15 consistant en la configuration en mode capteur (2) de type source de tension d'une l'interface hardware (100), et en la commande du transistor (130) en mode circuit ouvert,
- une sixième étape e6), consistant en une configuration logicielle de l'interface hardware (100) adaptée pour permettre la lecture des signaux délivrés par le
20 capteur (2) de type source de tension,
- une septième étape e7), consistant en la surveillance et à la détection d'une information qu'un démarreur d'un véhicule a été commandé,
- une huitième étape e8), consistant en la vérification de la présence et du bon fonctionnement du capteur (2) de type source de tension couplé entre la première
25 broche (4_1) de calculateur et la deuxième broche (4_2) de calculateur,
- une neuvième étape e9), représentative du bon fonctionnement du capteur (2) de type source de tension, consistant en la confirmation de ladite présence et dudit bon fonctionnement du capteur (2) de type source de tension aux bornes du calculateur (4),
- une dixième étape e10), représentative d'une potentielle anomalie du capteur (2,
30 20), consistant en la commutation du transistor (130) en mode court-circuit,

- une onzième étape e11), consistant en une configuration logicielle de l'interface hardware (100) adaptée pour permettre la lecture des signaux délivrés par le capteur (20) de type source de courant,
- une douzième étape e12), consistant en la vérification de la présence et du bon
5 fonctionnement du capteur (20) de type source de courant couplé entre la première broche (4_1) de calculateur et la deuxième broche (4_2) de calculateur,
- une treizième étape e13), représentative du bon fonctionnement du capteur (20) de type source de courant, consistant en la confirmation de ladite présence et dudit bon fonctionnement du capteur (20) de type source de courant aux bornes
10 du calculateur (4),
- une quatorzième étape e14), représentative de la présence d'une anomalie, consistant en la confirmation d'une anomalie au niveau du capteur (2, 20) couplé au calculateur (4),
- une cinquième étape e5), représentative d'un résultat de comparaison négatif à
15 l'étape e3, consistant en la configuration en mode capteur (20) de type source de courant de l'interface hardware (100), et en une configuration logicielle de l'interface hardware (100) pour permettre la lecture des signaux délivrés par le capteur (20) de type source de courant,
- une quinzième étape e15), consistant en la surveillance et à la détection d'une
20 information que le démarreur du véhicule a été commandé,
- une seizième étape e16), consistant en la vérification de la présence et du bon fonctionnement du capteur (20) de type source de courant couplé entre la première broche (4_1) de calculateur et la deuxième broche (4_2) de calculateur,
- une dix-septième étape e17), représentative du bon fonctionnement du capteur
25 (20) de type source de courant, consistant en la confirmation de ladite présence et dudit bon fonctionnement du capteur (20) de type source de courant aux bornes du calculateur (4),
- une dix-huitième étape e18), représentative de la présence d'une anomalie et consistant en la confirmation d'une anomalie au niveau du capteur (20) de type
30 source de courant couplé au calculateur (4).

Fig. 1

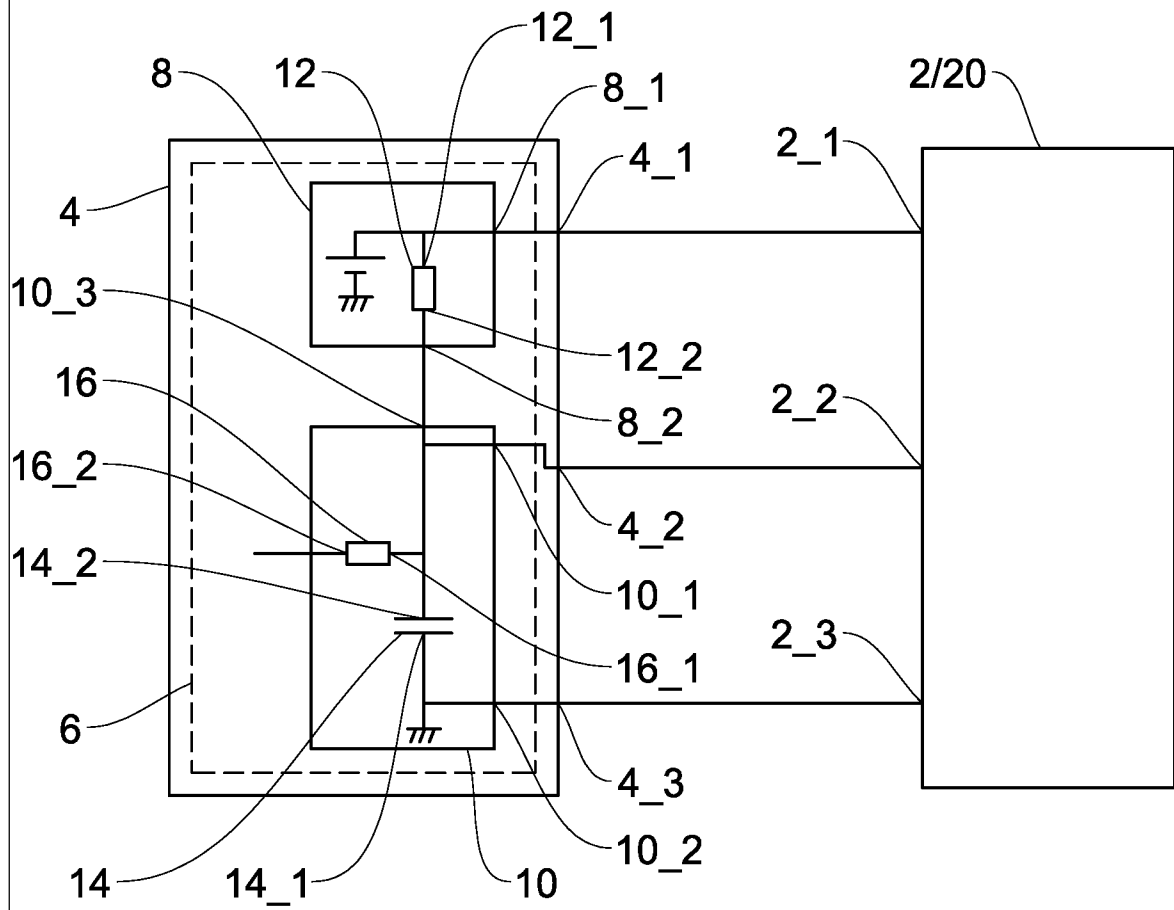
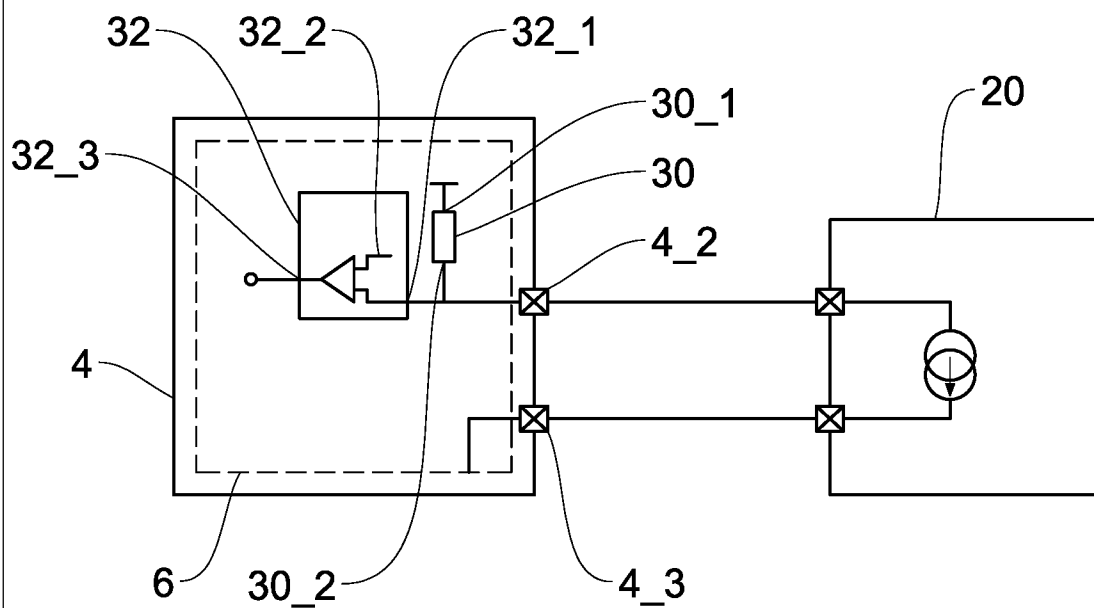
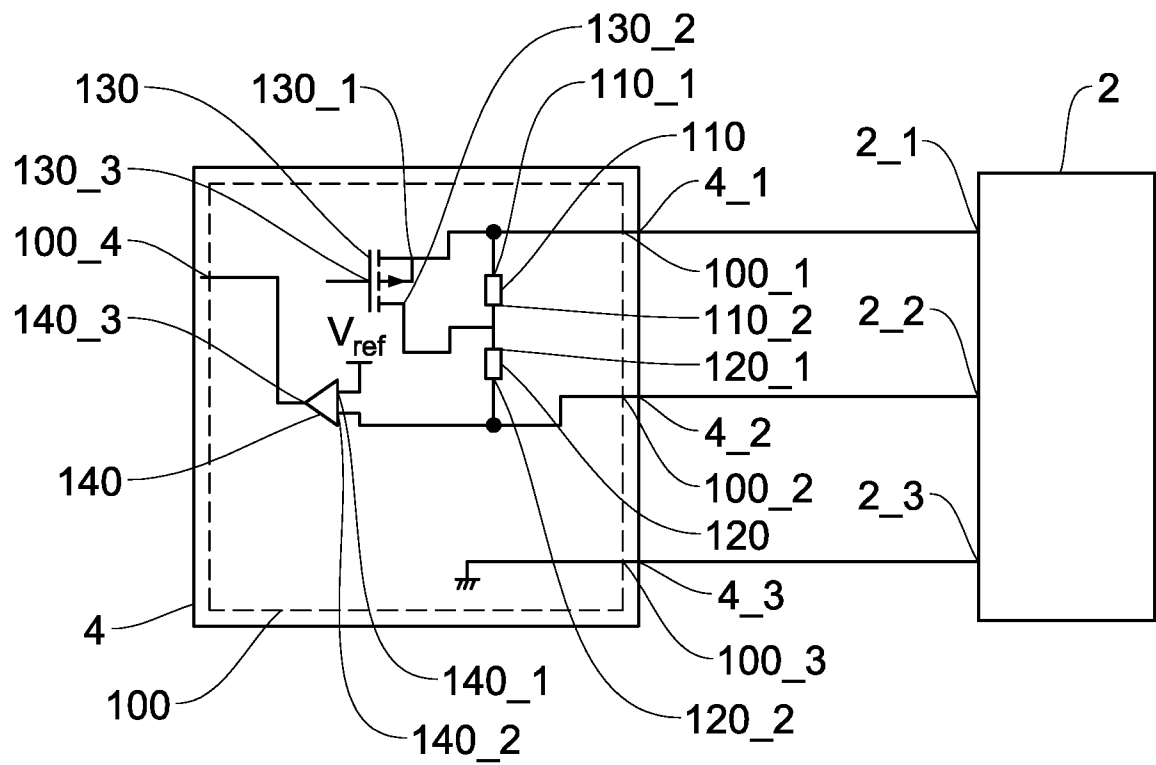


Fig. 2



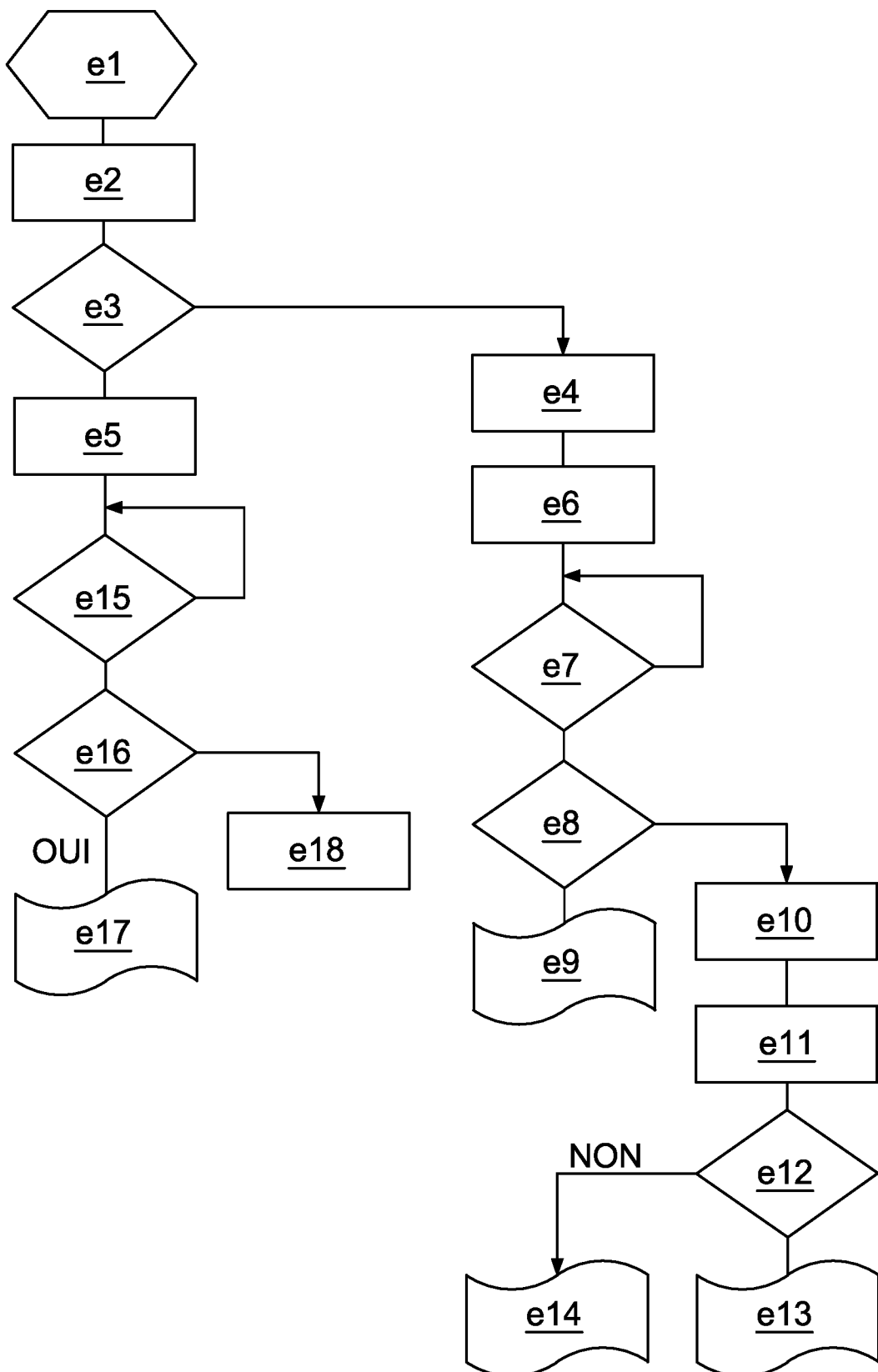
2/3

Fig. 3



3/3

Fig. 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/069270**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****G06F 15/177**(2006.01)i; **G05B 19/423**(2006.01)i; **G01R 19/145**(2006.01)i; **G01R 19/165**(2006.01)i; **G01R 31/50**(2020.01)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)

G05B; G06F; 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, 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	FR 3090888 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE [FR]; CONTINENTAL AUTOMOTIVE [DE]) 26 June 2020 (2020-06-26) paragraphs [0026] - [0041] page 3; figure 3	1
A	FR 3090925 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE [FR]; CONTINENTAL AUTOMOTIVE [DE]) 26 June 2020 (2020-06-26) paragraphs [0025], [0035] - [0037]	1
A	US 2012139615 A1 (ZIMMERMANN CHRISTIAN [DE]) 07 June 2012 (2012-06-07) paragraphs [0017], [0034], [0037], [0053] - [0065] page 7	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

15 October 2021

Date of mailing of the international search report

04 November 2021

Name and mailing address of the ISA/EP

European Patent Office
p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk
Netherlands

Telephone No. (+31-70)340-2040

Facsimile No. (+31-70)340-3016

Authorized officer

Michel, Thierry

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/069270

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
FR	3090888	A1	26 June 2020	CN	113167822	A	23 July 2021
				FR	3090888	A1	26 June 2020
				WO	2020127672	A1	25 June 2020
FR	3090925	A1	26 June 2020	NONE			
US	2012139615	A1	07 June 2012	CN	102540939	A	04 July 2012
				DE	102010053304	A1	06 June 2012
				EP	2461221	A2	06 June 2012
				US	2012139615	A1	07 June 2012

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2021/069270

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. G06F15/177 G05B19/423 G01R19/145 G01R19/165 G01R31/50 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) G05B G06F 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, 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	FR 3 090 888 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE [FR]; CONTINENTAL AUTOMOTIVE [DE]) 26 juin 2020 (2020-06-26) alinéas [0026] - [0041] page 3; figure 3 -----	1
A	FR 3 090 925 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE [FR]; CONTINENTAL AUTOMOTIVE [DE]) 26 juin 2020 (2020-06-26) alinéas [0025], [0035] - [0037] -----	1
A	US 2012/139615 A1 (ZIMMERMANN CHRISTIAN [DE]) 7 juin 2012 (2012-06-07) alinéas [0017], [0034], [0037], [0053] - [0065] page 7 -----	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 15 octobre 2021		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 04/11/2021
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 Michel, Thierry

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2021/069270

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 3090888	A1	26-06-2020	CN 113167822 A	23-07-2021
			FR 3090888 A1	26-06-2020
			WO 2020127672 A1	25-06-2020

FR 3090925	A1	26-06-2020	AUCUN	

US 2012139615	A1	07-06-2012	CN 102540939 A	04-07-2012
			DE 102010053304 A1	06-06-2012
			EP 2461221 A2	06-06-2012
			US 2012139615 A1	07-06-2012
