

(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
23 juillet 2020 (23.07.2020)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2020/148204 A1

(51) Classification internationale des brevets :

B60W 20/00 (2016.01) *G01D 18/00* (2006.01)
F02D 41/00 (2006.01) *G01R 33/00* (2006.01)
G01D 5/14 (2006.01) *G01R 33/06* (2006.01)
G01D 5/244 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2020/050644

(22) Date de dépôt international :

13 janvier 2020 (13.01.2020)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

FR1900418 17 janvier 2019 (17.01.2019) FR

(71) Déposant : CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH

[DE/DE] ; Vahrenwalder Strasse 9, 30165 HANOVRE (DE).

(72) Inventeur : DENIS, Bouscaren ; CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE, Service Intellectual Property, 31100 TOULOUSE (FR).

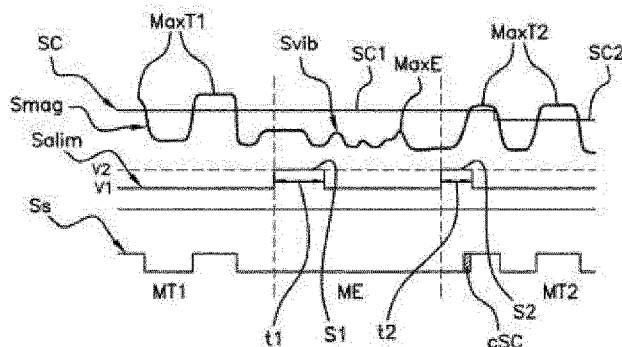
(74) Mandataire : MALANDIN, Sandrine ; CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE, Service Intellectual Property, 1, avenue Paul Ourliac, 31100 TOULOUSE (FR).

(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, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,

(54) Title: METHOD FOR MODIFYING THE OPERATION OF A MAGNETIC FIELD SENSOR FOR A HYBRID VEHICLE COMBUSTION ENGINE DURING ELECTRIC PROPULSION

(54) Titre : PROCÉDÉ DE MODIFICATION DU FONCTIONNEMENT D'UN CAPTEUR DE CHAMP MAGNÉTIQUE POUR MOTEUR THERMIQUE DE VÉHICULE HYBRIDE LORS D'UNE PROPULSION ÉLECTRIQUE

[Fig. 4]



(57) Abstract: The invention relates to a method for modifying operation of a magnetic sensor for a hybrid vehicle combustion engine on the basis of the propulsion mode. Upon a change from a combustion mode (MT1, MT2) to electric mode (ME), an electronic control unit sends a first return signal (S1) via the wired power supply to the sensor with a configuration that is different from the basic power supply signal (Salim) and that was previously stored in memory and can be recognized by the sensor as representative of a change to electric propulsion mode (ME). The sensor suspends recalculating the switching threshold (SC) by keeping in memory the last recalculation of the switching threshold (SC1) that was performed before the first return signal (S1) was received and suspends sending the electrical output signal (Ss) to the control unit until the electronic control unit sends a second return signal (S2) representative of a resumption of combustion mode (MT2).

(57) Abrégé : L'invention concerne un procédé de modification d'un fonctionnement d'un capteur magnétique pour moteur thermique de véhicule hybride en fonction du mode de propulsion. Lors d'une alternance d'un mode thermique (MT1, MT2) en électrique (ME), une unité de contrôle électronique envoie un premier signal en retour (S1) par l'alimentation filaire au capteur avec une configuration différente du signal d'alimentation de base (Salim) et ayant été préalablement mémorisée dans et reconnaissable par le capteur comme représentative d'un passage en mode de propulsion électrique (ME). Le capteur suspend un recalcul du seuil de commutation (SC) en gardant en mémoire le dernier recalcul du seuil de commutation (SC1) effectué avant réception du premier signal en retour (S1) et un envoi du signal électrique de sortie (Ss) vers l'unité de contrôle tant que l'unité de contrôle électronique n'envoie pas un deuxième signal en retour (S2) représentatif d'une reprise en thermique (MT2).

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 (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 : Procédé de modification du fonctionnement d'un capteur de champ magnétique pour moteur thermique de véhicule hybride lors d'une propulsion électrique

DOMAINE TECHNIQUE

5 [0001] La présente invention concerne un procédé de modification du fonctionnement d'un capteur de champ magnétique pour le suivi du mouvement d'un élément mobile associé à un moteur thermique de véhicule automobile hybride lors d'un mode de propulsion électrique entraînant des vibrations angulaires et d'entrefer du capteur de champ magnétique.

10 [0002] Un tel capteur de champ magnétique peut être un capteur de champ magnétique d'arbre à cames ou de vilebrequin en tant qu'élément mobile associé au moteur thermique.

ETAT DE LA TECHNIQUE ANTERIEURE

15 [0003] Des capteurs d'arbre à cames sont utilisés dans un véhicule automobile pour déterminer la position des différents cylindres dans le cycle de combustion du moteur thermique, c'est-à-dire si chaque cylindre est en mode d'admission, en mode de compression, en mode d'explosion ou en mode d'échappement. De même, des capteurs de vilebrequin sont utilisés pour suivre la rotation du vilebrequin, l'association de ces deux capteurs permettant la synchronisation du moteur thermique. Des capteurs de champ magnétique objet de l a présente invention peuvent aussi remplir d'autres fonctions comme par exemple capteur de cliquetis.

20 [0004] La synchronisation d'un moteur thermique consiste à identifier avec précision la position des pièces en mouvement de l'ensemble moteur et éléments associés que sont chaque piston logé dans un cylindre du moteur, le vilebrequin et l'arbre à cames en charge de l'admission et de l'échappement dans la chambre de combustion en prenant en compte le type de moteur à deux temps ou quatre temps afin de permettre à l'électronique de
25 commande du moteur, intégrée dans une unité de contrôle électronique, de gérer le moteur avec la justesse et la précision requises pour son fonctionnement optimal.

[0005] De ce fait, un moteur thermique doit être « phasé » afin de déterminer et d'optimiser le meilleur moment pour brûler le carburant dans le cylindre, d'où, entre autres, une optimisation des émissions et de la consommation de carburant.

30 [0006] Le phasage se réalise généralement en combinant deux informations venant de capteurs associés respectivement à un vilebrequin et à un arbre à cames.

[0007] Ces capteurs comportent un générateur de champ magnétique (par exemple : un aimant permanent), un moyen de détection du champ magnétique (par exemple, cellule à effet Hall, cellule magnéto résistive MR, cellule magnéto résistive géante GMR, etc...) et un circuit électronique de traitement du signal reçu par le moyen de détection du champ magnétique. Ces capteurs, dits capteurs actifs, délivrent un signal digital à un calculateur central pour traitement, le calculateur faisant partie d'une unité de contrôle électronique.

[0008] De manière connue, un tel capteur de champ magnétique est associé à une cible solidaire d'un arbre à cames. Cette cible se présente sous la forme d'un disque dont la périphérie est dentée. Ces dents ont en général une même hauteur mais des espacements (creux) et des longueurs différentes de manière à réaliser un codage (connu en soi) du positionnement des cylindres dans le cycle de combustion d'un moteur thermique pour véhicule automobile.

[0009] Le moyen de détection du champ magnétique, présent dans le capteur, détecte le passage des dents de la cible devant lui et le signal qui en résulte permet de déterminer la position de chaque cylindre par rapport au cycle de combustion du moteur, de manière connue en soi.

[0010] Pour déterminer la position de chaque cylindre dans le cycle du moteur, on observe la courbe des variations du champ magnétique perçu par le capteur de champ magnétique pendant un tour de la cible. Cette courbe présente une suite de créneaux correspondant chacun à une dent de la cible. Par exemple, pour un capteur d'arbre à cames, en mesurant l'espacement entre chaque créneau et la durée de chacun d'eux, il est possible de déterminer la position de chaque cylindre par rapport au cycle de combustion moteur.

[0011] A cet effet, pour tout capteur de champ magnétique, il est donc important de garantir la précision de la position des fronts électriques du signal généré par le capteur vis-à-vis de la position des fronts mécaniques de la cible. Chacun de ses fronts électriques étant représentatif du passage des fronts mécaniques d'une dent, l'objectif est de réduire au minimum le déphasage du signal dû au fait que le capteur et la cible sont écartés l'un par rapport à l'autre de manière variable.

[0012] Le signal électrique généré par le capteur change d'état (haut ou bas) quand le signal magnétique croise un seuil de commutation prédéterminé proportionnel à son amplitude. Pour ce faire, on fixe ce seuil de commutation, de préférence à 75 % de l'amplitude, ce qui correspond à un optimum vis-à-vis de la précision entre fronts électriques/fronts mécaniques pour la majeure partie des cibles existantes mais ce seuil

peut par exemple varier entre 70% et 80% en fonction de la précision souhaitée, pour déterminer l'instant de passage de chaque front définissant une dent.

- [0013]** Ainsi, dès qu'un premier maximum et un premier minimum du champ magnétique perçu sont détectés, on détermine quelle valeur seuil de commutation correspond à 75 % de cette amplitude et on considère que l'on détecte un front descendant si la valeur du champ magnétique mesurée passe en dessous de cette valeur seuil, et inversement on détecte un front montant si la valeur du champ magnétique mesurée passe au-dessus de cette valeur seuil de commutation ou vice-versa. Ce faisant, on optimise le moment de détection du front.
- 10 **[0014]** Les capteurs magnétiques présentent cependant l'inconvénient d'être sensibles au positionnement de la cible sur l'arbre à cames, à la géométrie de cette cible et à la température en vigueur dans la proximité du capteur qui peut faire varier l'entrefer magnétique entre la cible et le capteur, l'entrefer pouvant aussi varier dans la durée d'utilisation du capteur.
- 15 **[0015]** Il est connu de l'art antérieur de calibrer le capteur de champ magnétique et ainsi de délivrer une mesure corrigée qui procure une meilleure précision fronts électriques/fronts mécaniques et une élimination du risque de non-détection d'une dent vers le calculateur central de l'unité de contrôle électronique chargée de déterminer la position de chaque cylindre dans le cycle moteur.
- 20 **[0016]** Dans ce but, le seuil de commutation est recalculé après le passage du maximum et du minimum de dents consécutives, en fonction de la nouvelle amplitude du champ magnétique à chaque passage de dent devant le capteur.
- [0017]** Pour un véhicule automobile hybride, le passage d'un mode de propulsion thermique en un mode de propulsion électrique pendant lequel le capteur de champ magnétique n'est plus nécessaire entraîne le passage par une phase de vibrations incontrôlées. Il s'ensuit qu'il est généré un signal de sortie faux vers l'unité de contrôle électronique durant cette phase de vibrations et qu'un possible calibrage du capteur donnera un calcul de seuil de commutation erroné, ce qui fausse la précision du capteur lors d'une reprise d'un mode de propulsion thermique, ce seuil de commutation calculé pendant cette phase de vibrations étant repris au début de la propulsion thermique.
- 25 30 **[0018]** En se référant à la figure 1, cette figure montre le profil d'une dent DC d'une cible mécanique superposé à deux signaux d'amplitude en fonction du temps. La configuration de la dent de la cible mécanique est de forme rectangulaire en réalisant un palier de détection, un tel palier étant présenté pour chaque dent de la cible, la cible pouvant être

circulaire et les dents DC pouvant être circonférentiellement réparties à une périphérie de la cible.

[0019] Le premier signal issu de la détection de la dent est le signal de détection magnétique Smag effectué par le capteur de champ magnétique. Ce signal de détection magnétique Smag suit sensiblement le profil de la dent DC en variant de 0 à 100% lors d'une détection d'une dent, avec la différence que la montée de détection se fait moins brutalement que le profil de la dent DC et le signal de détection magnétique Smag ne demeure pas constant lors de la détection, comme l'est le palier de la dent DC.

[0020] Pour rendre l'intervalle de détection du signal de détection magnétique Smag équivalent au palier de la dent, il est établi un seuil de commutation SC pouvant être égal entre 70 et 80% de l'amplitude maximale de détection, 0% correspondant à aucune détection et 100% correspondant à une détection complète.

[0021] Le deuxième signal est un signal électrique de sortie Ss envoyé par le capteur de champ magnétique vers une unité de contrôle électronique correspondant à l'atteinte du seuil de commutation SC avec un palier représentant la durée de maintien du signal magnétique Smag au-dessus de ce seuil de commutation SC.

[0022] La figure 2 montre, pour la courbe en partie haute de la figure 2, le signal magnétique Smag obtenu par un capteur magnétique respectivement dans un mode de propulsion électrique ME occasionnant des vibrations et dans un mode de propulsion thermique MT, ceci en mesurant des amplitudes A en fonction du temps t.

[0023] Le signal magnétique en mode de propulsion thermique MT est référencé Smag tandis que le signal en mode de propulsion électrique ME ne concernant que des vibrations aléatoires et parasites est référencé Svib. Lors d'un mode de propulsion thermique ME, le capteur magnétique dédié au moteur thermique ne remplit aucun rôle de contrôle du moteur thermique alors arrêté.

[0024] Les deux courbes en partie basse de la figure 2 montrent respectivement en fonction du temps t, pour la courbe la plus basse, le signal électrique (en volts V) de sortie Ss envoyé par le capteur de champ magnétique vers l'unité de contrôle électronique correspondant à l'atteinte d'un seuil de commutation avec un palier représentant la durée de maintien du signal magnétique Smag au-dessus de ce seuil de commutation et pour la courbe du haut le signal (V) de la commutation idéale Sopt en début et en fin de palier de détection.

[0025] Dans un mode de propulsion thermique MT, les paliers de détection avec un seuil de commutation calculé spécifiquement pour ce mode de propulsion thermique MT donné

sont bien visibles tandis que dans un mode de propulsion électrique ME, les paliers de détection sont aléatoires en correspondant à des vibrations parasites.

[0026] Le problème à la base de la présente invention est, pour un capteur de champ magnétique associé à un moteur thermique pour la synchronisation de ce moteur thermique par une unité de contrôle électronique d'un véhicule automobile hybride, de ne pas perturber la précision du capteur de champ magnétique après passage dans un mode de propulsion électrique en garantissant une reprise de fonctionnement optimal du capteur dès qu'un mode de propulsion thermique est rétabli.

EXPOSE DE L'INVENTION

10 [0027] A cet effet, la présente invention concerne un procédé de modification d'un fonctionnement d'un capteur de champ magnétique pour moteur thermique de véhicule automobile hybride comprenant aussi un moteur électrique en fonction du mode de propulsion en vigueur, une cible comportant une suite alternée de dents et de creux étant associée à un élément du moteur thermique et le capteur de champ magnétique détectant
15 des variations de champ magnétique induites par un passage des dents de la cible à proximité du capteur en élaborant un signal magnétique desdites variations, un seuil de commutation étant périodiquement recalculé par ledit capteur en fonction de l'amplitude détectée du champ magnétique, ledit capteur, en fonctionnement par défaut, étant alimenté électriquement via une alimentation filaire par un signal d'alimentation de base délivré par
20 une unité de contrôle électronique et ledit capteur délivrant périodiquement un signal électrique de sortie vers l'unité de contrôle électronique en vue d'une synchronisation du moteur thermique, le signal électrique de sortie indiquant une position d'une valeur en vigueur du signal magnétique par rapport au seuil de commutation périodiquement recalculé par ledit capteur, l'unité de contrôle électronique étant aussi en charge d'une
25 alternance en modes de propulsion électrique et thermique du véhicule automobile, remarquable en ce que, lors d'une alternance d'un mode de propulsion thermique en un mode de propulsion électrique, l'unité de contrôle électronique envoie un premier signal en retour par l'alimentation filaire au capteur de champ magnétique présentant une configuration spécifique différente du signal d'alimentation de base et ayant été
30 préalablement mémorisée dans et reconnaissable par le capteur comme représentative d'un passage en mode de propulsion électrique, le capteur suspendant temporairement, d'une part, le recalcul du seuil de commutation tout en gardant ou faisant garder en mémoire le dernier recalcul du seuil de commutation effectué avant réception du premier signal en retour et, d'autre part, l'envoi du signal électrique de sortie vers l'unité de contrôle
35 électronique tant que l'unité de contrôle électronique n'envoie pas un deuxième signal en

retour par l'alimentation filaire reconnaissable par le capteur comme représentatif d'une reprise d'un mode de propulsion thermique.

5 [0028] L'effet technique obtenu est une insensibilité aux vibrations angulaires et vibrations d'entrefer pour un moteur hybride, ces vibrations angulaires survenant lors d'un mode de propulsion électrique. Ces vibrations angulaires entraînaient dans l'art antérieur le recalcul d'un seuil de commutation erroné qui était repris pour le mode de propulsion thermique suivant, ce qui faussait le signal de sortie électrique du capteur de champ magnétique vers l'unité de contrôle électronique.

10 [0029] La précision du recalcul du seuil de commutation et du signal électrique de sortie en est renforcée. Une précision identique de la détection de la cible par le capteur de champ magnétique avant et après un mode de propulsion du moteur électrique est obtenue sans besoin de calibration supplémentaire, sans perdre ou sans générer un pulse de détection de la cible par le capteur de champ magnétique respectivement manquant ou supplémentaire lors de la transition d'un mode de propulsion électrique vers un mode de propulsion thermique et vice versa.

20 [0030] Dans l'art antérieur, recalculer le seuil de commutation lors d'un mode de propulsion électrique était superflu et de plus pouvait fausser la valeur du seuil de commutation validé lors d'une reprise d'un mode de propulsion thermique, les vibrations angulaires n'étant pas assimilables à des amplitudes maximales et minimales servant au recalcul du seuil de commutation lors d'un mode thermique et donnant un seuil de commutation faux.

25 [0031] Le procédé de la présente invention prévoit donc de suspendre le recalcul d'un seuil de commutation lors d'un mode de propulsion électrique ainsi que l'envoi d'un signal électrique de sortie du capteur de champ magnétique vers l'unité de contrôle électronique, ce qui n'était pas nécessaire en mode de propulsion électrique dans l'art antérieur.

30 [0032] L'unité de contrôle électronique informe le capteur de champ magnétique du mode de propulsion par envoi d'un signal par la ligne d'alimentation électrique du capteur de champ magnétique, ce qui ne nécessite pas une reconception de l'ensemble du capteur de champ magnétique et de l'unité de contrôle électronique. Il en va de même pour l'information relative à la reprise d'un mode de propulsion thermique.

[0033] Essentiellement, le procédé selon l'invention permet d'ouvrir une fenêtre temporelle durant laquelle toute variation du signal magnétique ne génèrera ni de mise à jour du seuil de commutation du capteur de champ magnétique ou autres registres internes

liés aux signaux magnétiques, ni d'envoi d'un signal électrique de sortie du capteur de champ magnétique vers l'unité de contrôle électronique.

5 [0034] La présente invention permet ainsi de garantir une précision identique avant et après un mode de propulsion électrique engendrant des vibrations. Après un tel mode électrique, le capteur de champ magnétique rentre en calibration pour le recalcul d'un seuil de commutation permettant de compenser toute variation de température sur le seuil de commutation.

10 [0035] Avantageusement, dès une réception du deuxième signal en retour par le capteur, le capteur reprend son fonctionnement par défaut, le dernier recalcul du seuil de commutation effectué avant réception du premier signal en retour étant alors pris comme premier seuil de commutation dans le signal électrique de sortie vers l'unité de contrôle électronique en reprise du mode de propulsion thermique, le capteur effectuant parallèlement un premier recalcul du seuil de commutation remplaçant alors le premier seuil de commutation dans le signal électrique de sortie.

15 [0036] Le dernier recalcul du seuil de commutation effectué avant réception du premier signal en retour, donc au dernier mode de propulsion thermique avant passage au mode de propulsion électrique peut être considéré comme proche du seuil de commutation idéal pour le mode de propulsion alors en vigueur. Cependant, ce dernier recalcul du seuil de commutation n'est pas optimal et est à remplacer par un nouveau recalcul du seuil de commutation pour le mode de propulsion thermique en vigueur.

[0037] En effet, la température du moteur thermique a pu varier, le plus fréquemment à la baisse, lors du mode de propulsion électrique et cela a des incidences sur le seuil de commutation qui doit être recalculé le plus vite possible, avantageusement sur un tour de cible.

25 [0038] Avantageusement, le recalcul du seuil de commutation pendant un mode de propulsion thermique se fait sur au moins un tour de cible avec mesures d'une valeur maximale et d'une valeur minimale du champ magnétique pour chaque dent et calcul d'une amplitude du champ magnétique pour lesdites dents, le seuil de commutation étant calculé pour chaque dent en fonction de l'amplitude ainsi calculée et le premier recalcul du seuil de commutation après envoi du deuxième signal en retour s'effectue dans le capteur sur un

30 unique tour de cible.

[0039] Il convient en effet de déterminer au plus vite le seuil de commutation spécifiquement adapté au mode de propulsion thermique en vigueur, les amplitudes

maximales et minimales détectées pouvant varier d'un mode thermique à un autre mode thermique.

[0040] Avantageusement, dès une réception du premier signal en retour par le capteur, le capteur passe en mode veille avec mémorisation en mémoire non volatile du dernier
5 recalcul du seuil de commutation effectué avant réception du premier signal en retour, le mode veille étant interrompu après réception du deuxième signal en retour.

[0041] Ceci est un premier mode de sélection de l'état du capteur de champ magnétique lors d'un mode de propulsion électrique dans le cadre de la présente invention. Le mode
10 veille permet de conserver la valeur calculée du seuil de commutation dans une mémoire non volatile.

[0042] Avantageusement, dès une réception du premier signal en retour, le capteur sauvegarde en mémoire permanente le dernier recalcul du seuil de commutation effectué avant réception du premier signal en retour ou envoie le dernier recalcul du seuil de
15 commutation à l'unité de contrôle électronique que l'unité de contrôle électronique mémorise, l'unité de contrôle électronique éteignant le capteur par suspension de son alimentation électrique tant que le deuxième signal en retour n'est pas émis, le dernier recalcul du seuil de commutation étant, quand précédemment envoyé à l'unité de contrôle électronique, ensuite renvoyé au capteur par l'unité de contrôle électronique dans le deuxième signal en retour réactivant le capteur et rétablissant son alimentation électrique.

[0043] Ceci est un deuxième mode de réalisation de l'état du capteur de champ magnétique lors d'un mode de propulsion électrique dans le cadre de la présente invention. Le mode arrêt permet d'économiser de l'énergie mais la conservation de la valeur calculée
20 du seuil de commutation se fait alors dans une mémoire permanente.

[0044] Avantageusement, le signal d'alimentation de base délivré par l'unité de contrôle électronique est un signal à une tension fluctuant autour d'une première tension
25 prédéterminée et le premier signal en retour présente une deuxième tension différente de la première tension pendant au moins une première durée prédéterminée du premier signal en retour, le capteur différenciant le premier signal en retour du signal d'alimentation de base et suspendant le recalcul du seuil de commutation avec mémorisation du dernier
30 recalcul du seuil de commutation avant réception du premier signal en retour et l'envoi du signal électrique de sortie vers l'unité de contrôle électronique.

[0045] Ceci est un premier mode de réalisation d'une information du capteur de champ magnétique par l'unité de contrôle électronique en prévoyant un ou des paliers de tension

d'alimentation à une tension différente de la première tension ou tension nominale d'alimentation du capteur de champ magnétique.

- [0046]** Ce mode de réalisation est simple et ne demande pas l'élaboration d'une trame de données par l'unité de contrôle électronique. Les paliers de tension différente doivent cependant être reconnaissables, ce qui peut ne pas être le cas dans un mode de propulsion électrique quand la tension issue d'une batterie de traction est fluctuante ou quand le réseau de bord est perturbé par des baisses ou montées brutales de tension. Il peut être avantageux de dédier une ou des batteries spécifiques pour le capteur de champ magnétique dans ce cas.
- 10 **[0047]** Avantageusement, le premier signal en retour comprend une trame de données selon un protocole de communication prédéfini comme requête de suspension temporaire du recalcul du seuil de commutation avec mémorisation du dernier recalcul du seuil de commutation et la suspension temporaire de l'envoi du signal électrique de sortie, le capteur mettant en œuvre la requête.
- 15 **[0048]** Ceci est un deuxième mode de réalisation d'une information du capteur de champ magnétique par l'unité de contrôle électronique demandant l'élaboration d'une trame de données par l'unité de contrôle électronique. L'information du capteur de champ magnétique est plus complète que dans le premier mode.
- 20 **[0049]** La présente invention concerne un ensemble d'au moins un capteur de champ magnétique pour moteur thermique de véhicule automobile hybride comprenant aussi un moteur électrique et d'une unité de contrôle électronique, le capteur coopérant avec une cible comportant une suite alternée de dents et de creux associée à un élément du moteur thermique et le capteur de champ magnétique comprenant des moyens de détection de variations de champ magnétique induites par le passage des dents de la cible à proximité
- 25 du capteur, des moyens d'élaboration d'un signal magnétique desdites variations, des moyens de calcul d'un seuil de commutation et des moyens d'émission périodique d'un signal électrique de sortie vers l'unité de contrôle électronique en vue d'une synchronisation du moteur thermique, le capteur présentant une ligne filaire d'alimentation commandée par l'unité de contrôle électronique, l'unité de contrôle électronique comportant des moyens
- 30 d'alternance et/ou des moyens de détection de modes de propulsion thermique et électrique, l'ensemble mettant en œuvre un tel procédé, remarquable en ce que l'unité de contrôle électronique comprend des moyens de création et d'envoi par la ligne filaire d'alimentation d'un premier signal en retour quand les moyens d'alternance et/ou les moyens de détection valident un mode de propulsion électrique et d'un deuxième signal en retour quand les

moyens d'alternance et/ou les moyens de détection valident une reprise d'un mode de propulsion thermique, les premier et deuxième signaux en retour étant envoyés vers le capteur de champ magnétique présentant des moyens d'interprétation du premier signal en retour reçu et des moyens de suspension temporaire à la réception du premier signal en

5 retour, d'une part, des moyens de création et d'envoi du signal électrique de sortie vers l'unité de contrôle électronique et, d'autre part, des moyens de calcul du seuil de commutation, le capteur de champ magnétique présentant des moyens d'interprétation du deuxième signal en retour reçu et des moyens de désactivation de la suspension temporaire à la réception du deuxième signal en retour.

10 **[0050]** Avantageusement, ledit au moins un capteur de champ magnétique est un capteur d'arbre à cames et/ou un capteur de vilebrequin du moteur thermique. Ces deux capteurs de champ magnétique sont fréquemment utilisés en combinaison pour effectuer une synchronisation du moteur thermique.

[0051] L'invention concerne un véhicule automobile hybride, remarquable en ce qu'il

15 comprend un tel ensemble d'au moins un capteur de champ magnétique et d'une unité de contrôle électronique.

DESCRIPTION DES DESSINS

[0052] D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre et au regard des dessins annexés

20 donnés à titre d'exemples non limitatifs et sur lesquels :

[Fig. 1] : la **figure 1** est constituée d'un groupe de trois courbes respectivement de configuration d'une dent d'une cible mécanique pour un capteur de champ magnétique, du signal magnétique de détection de la cible émis par le capteur de champ magnétique et du signal électrique de sortie émis par le capteur de champ magnétique pour une entité

25 extérieure, notamment pour une unité de contrôle électronique, le capteur de champ magnétique pouvant être destiné à un moteur thermique et étant commun à l'état de la technique et à la présente invention,

[Fig. 2] : la **figure 2** est constituée d'un groupe de trois courbes avec respectivement une première courbe de signal magnétique de détection d'une cible par un capteur de champ magnétique pour un moteur thermique de véhicule hybride lors d'un

30 mode de propulsion électrique avec créations de vibrations aléatoires et un mode de propulsion thermique avec suivi de la rotation de la cible associée à un élément du moteur thermique, une deuxième courbe de début et de fin de détection optimale et une troisième courbe de signal électrique de sortie émis par le capteur de champ magnétique vers une

entité extérieure, notamment une unité de contrôle électronique, le capteur de champ magnétique ne mettant pas en œuvre le procédé selon l'invention lors d'un passage en mode de propulsion électrique,

[Fig. 3] : la **figure 3** montre un schéma électronique d'un ensemble d'un capteur
5 de champ magnétique et d'une unité de contrôle électronique selon un mode de réalisation de la présente invention,

[Fig. 4] : la **figure 4** est constituée d'un groupe de trois courbes obtenues lors d'une alternance de deux modes de propulsion thermique intercalant entre eux un mode de propulsion électrique, respectivement une première courbe d'amplitude d'un signal de
10 détection de passage d'une cible lors d'un mode thermique ou de vibrations lors d'un mode électrique avec une courbe auxiliaire de seuil de commutation, une deuxième courbe de signal d'alimentation du capteur de champ magnétique avec modification du signal d'alimentation pour une identification d'un début d'un mode électrique et d'un début d'un mode thermique suivant et une troisième courbe du signal de détection électrique envoyé
15 par le capteur de champ magnétique vers une entité extérieure, notamment une unité de contrôle électronique, les trois courbes qualifiant un mode de réalisation du procédé selon la présente invention,

[Fig. 5] : la **figure 5** est constituée d'un groupe de trois courbes similaires à celles de la figure 4 sans mise en œuvre du procédé selon la présente invention, à titre de
20 comparaison avec la figure 4.

[0053] En se référant à toutes les figures et plus particulièrement aux figures 3 et 4, la présente invention concerne un procédé de modification d'un fonctionnement d'un capteur
1 de champ magnétique en fonction du mode de propulsion en vigueur dans un véhicule automobile hybride comprenant un moteur électrique et un moteur thermique auquel le
25 capteur 1 de champs magnétique est associé.

[0054] Le capteur 1 de champ magnétique suit le mouvement d'une cible comportant une suite alternée de dents et de creux, la cible étant associée à un élément lui-même associé au moteur thermique ou faisant partie du moteur thermique, l'élément étant par exemple un vilebrequin ou un arbre à cames du moteur thermique. Avantageusement, il peut y avoir
30 une cible différente sur chacun de ces deux éléments.

[0055] De manière classique, en se référant aussi, en plus des figures 3 à 4, aux figures 1 et 5, le capteur 1 de champ magnétique détecte des variations de champ magnétique induites par un passage des dents DC de la cible à proximité du capteur 1 en élaborant un

signal magnétique Smag desdites variations qui correspond au premier signal de la figure 1.

5 [0056] Un seuil de commutation SC est périodiquement recalculé par le capteur 1 en fonction de l'amplitude détectée du champ magnétique. Le capteur 1 de champ magnétique, en fonctionnement par défaut que le capteur 1 adopte lors d'un mode de propulsion thermique MT1, MT2, est alimenté électriquement via une alimentation filaire 3 par un signal d'alimentation de base Salim délivré par une unité de contrôle électronique 2.

10 [0057] Le capteur 1 de champ magnétique délivre périodiquement un signal électrique de sortie Ss vers l'unité de contrôle électronique 2 en vue d'une synchronisation du moteur thermique, signal électrique de sortie Ss qui est le deuxième signal en bas de la figure 1.

[0058] Le signal électrique de sortie Ss indiquant une position d'une valeur en vigueur du signal magnétique Smag par rapport au seuil de commutation SC périodiquement recalculé par ledit capteur 1.

15 [0059] L'unité de contrôle électronique 2 est aussi en charge d'une alternance en modes de propulsion électrique ME et thermique MT1, MT2 du véhicule automobile soit en l'initiant elle-même selon les conditions de conduite, soit en recevant des demandes d'alternance de mode de propulsion, cette alternance étant demandée, par exemple, par le conducteur.

20 [0060] Selon la présente invention, toujours en se référant principalement aux figures 3 et 4, lors d'une alternance d'un mode de propulsion thermique MT1, MT2 en un mode de propulsion électrique ME qui conduit comme montré aux figures 2, 4 et 5 à l'apparition de vibrations incontrôlées Svib et après laquelle, dans un mode de propulsion électrique ME, le fonctionnement du capteur 1 de champ magnétique dédié à la synchronisation du moteur n'a plus d'utilité, l'unité de contrôle électronique 2 informe le capteur 1 de champ magnétique d'un passage en mode de propulsion électrique ME.

25 [0061] Pour ce faire, l'unité de contrôle électronique 2 envoie un premier signal en retour S1 par l'alimentation filaire 3 au capteur 1 de champ magnétique présentant une configuration spécifique différente du signal d'alimentation de base Salim et ayant été préalablement mémorisée dans et reconnaissable par le capteur 1 comme représentative d'un passage en mode de propulsion électrique ME.

30 [0062] Utiliser l'alimentation filaire 3 déjà présente entre l'unité de contrôle électronique 2 et le capteur 1 de champ magnétique est une solution économique ne demandant pas de rajout d'élément spécifique pour cette émission à part une transformation logicielle dans le capteur 1 de champ magnétique pour la reconnaissance du premier signal en retour S1.

[0063] A la réception du premier signal en retour S1 et après son interprétation, le capteur 1 suspend temporairement, premièrement, le recalcul du seuil de commutation SC, un tel seuil de commutation SC recalculé étant à l'évidence faux compte tenu des vibrations pendant le mode de propulsion électrique ME et l'arrêt du moteur thermique.

- 5 **[0064]** Ceci est fait tout en gardant, c'est-à-dire dans une mémoire du capteur 1 de champ magnétique, ou en faisant garder en mémoire, c'est-à-dire dans une mémoire d'un autre organe présent et couplé avec le capteur 1 de champ magnétique comme par exemple l'unité de contrôle électronique 2, le dernier recalcul du seuil de commutation SC1 effectué avant réception du premier signal en retour S1, ce dernier recalcul étant le plus récent
- 10 recalcul exact disponible effectué pendant un dernier mode de propulsion thermique MT1.

[0065] De plus, à la réception du premier signal en retour S1 et après son interprétation, le capteur 1 suspend temporairement, deuxièmement, l'envoi du signal électrique de sortie Ss vers l'unité de contrôle électronique 2, ce signal électrique de sortie Ss n'étant d'aucune utilité lors d'un mode de propulsion électrique ME et vraisemblablement faux.

- 15 **[0066]** Ceci dure tant que l'unité de contrôle électronique 2 n'envoie pas un deuxième signal en retour S2 par l'alimentation filaire 3 reconnaissable par le capteur 1 comme représentatif d'une reprise d'un mode de propulsion thermique MT2, auquel cas le capteur 1 de champ magnétique reprend son mode par défaut spécifique pour le nouveau mode de propulsion thermique MT2.

- 20 **[0067]** En se référant plus particulièrement à la figure 3, un ensemble d'au moins un capteur 1 de champ magnétique et d'une unité de contrôle électronique 2 pour la mise en œuvre d'un procédé selon la présente invention et tel que précédemment décrit, comprend les caractéristiques suivantes.

- 25 **[0068]** L'unité de contrôle électronique 2 comporte des moyens d'alternance et/ou des moyens de détection de modes de propulsion thermique et électrique tout en étant en charge de l'alimentation électrique du capteur 1 de champ magnétique.

- [0069]** Le capteur 1 de champ magnétique est dédié à un moteur thermique de véhicule automobile hybride comprenant aussi un moteur électrique. Le capteur 1 de champ magnétique coopère avec une cible comportant une suite alternée de dents et de creux
- 30 associée à un élément du moteur thermique tel qu'un vilebrequin en sortie du moteur thermique et/ou un arbre à cames du moteur thermique.

[0070] Le capteur 1 de champ magnétique comprend des moyens de détection de variations de champ magnétique induites par le passage des dents de la cible à proximité du capteur 1, des moyens d'élaboration d'un signal magnétique Smag desdites variations,

des moyens de calcul d'un seuil de commutation SC et des moyens d'émission périodique d'un signal électrique de sortie Ss vers l'unité de contrôle électronique 2 en vue d'une synchronisation du moteur thermique.

5 **[0071]** A la figure 3, le capteur 1 de champ magnétique reçoit une tension d'alimentation par une ligne filaire d'alimentation 3 commandée par l'unité de contrôle électronique 2. Dans une forme préférentielle de la présente invention, la ligne filaire d'alimentation 3 est reliée à une première source d'alimentation à une première tension V1 ou tension nominale, par exemple 5 volts, alimentant le capteur 1 de champ magnétique dans son fonctionnement par défaut ayant lieu pendant un mode de propulsion thermique MT1, MT2.

10 **[0072]** La ligne filaire d'alimentation 3 est reliée à une deuxième source d'alimentation à une deuxième tension V2, par exemple 12 volts, alimentant au moins temporairement ou séquentiellement le capteur 1 de champ magnétique dans son fonctionnement au moins en début de mode de propulsion électrique ME, ceci pour créer le premier signal en retour S1 de l'unité de contrôle électronique 2 vers le capteur 1 de champ magnétique. Après cette
15 séquence à la deuxième tension V2, il peut être retournée à la première tension V1 pour l'alimentation du capteur 1 de champ magnétique.

[0073] Des diodes D1 et D2 sont présentes respectivement sur une branche partant de la première source et une branche partant de la deuxième source d'alimentation pour commuter l'alimentation du capteur 1 de champ magnétique entre les première et deuxième
20 sources. L'unité de contrôle électronique 2 commande l'alternance entre la première source et la deuxième source par un transistor Tr1 commandée par un microcalculateur 2a faisant partie de l'unité de contrôle électronique 2, avantageusement pendant une durée déterminée t1 par le microcalculateur 2a, ce qui sera ultérieurement plus précisément détaillé.

25 **[0074]** Il est présent une connexion à la masse M1 pour le capteur 1 de champ magnétique de même qu'une connexion à la masse M2 dans l'unité de contrôle électronique 2.

[0075] Selon l'invention, l'unité de contrôle électronique 2 comprend, avantageusement dans son microcalculateur 2a, des moyens de création et d'envoi vers le capteur 1 de
30 champ magnétique par la ligne filaire d'alimentation 3 d'un premier signal en retour S1 quand les moyens d'alternance et/ou les moyens de détection valident un mode de propulsion électrique ME.

[0076] Ceci est effectué par une alternance de l'alimentation électrique du capteur 1 de champ magnétique sur la deuxième source d'alimentation dans le mode de réalisation

montré à la figure 3 mais cela pourrait être aussi implémenté différemment, notamment par l'envoi vers le capteur 1 de champ magnétique d'un premier signal en retour S1 comprenant une trame de données indiquant un mode de propulsion électrique ME actif et intégrant une requête de suspension du recalcul du seuil de commutation SC et de l'envoi du signal électrique de sortie Ss vers l'unité de contrôle électronique 2.

[0077] L'unité de contrôle électronique 2 peut comprendre, avantageusement dans son microcalculateur 2a, des moyens de création et d'envoi vers le capteur 1 de champ magnétique par la ligne filaire d'alimentation 3 d'un deuxième signal en retour S2 quand les moyens d'alternance et/ou les moyens de détection valident une reprise d'un mode de propulsion thermique MT2. Les premier et deuxième signaux en retour S1, S2 sont envoyés vers le capteur 1 de champ magnétique présentant des moyens d'interprétation du premier signal en retour S1 reçu ainsi que du deuxième signal en retour S2.

[0078] Le capteur 1 de champ magnétique comprend des moyens de suspension temporaire à la réception du premier signal en retour S1 et, premièrement, des moyens de création et d'envoi du signal électrique de sortie Ss vers l'unité de contrôle électronique 2. Le capteur 1 de champ magnétique comprend aussi, deuxièmement, des moyens de recalcul du seuil de commutation SC juste en fin de mode de propulsion thermique MT1 finissant et des moyens de mémorisation ou d'envoi pour mémorisation du dernier recalcul du seuil de commutation SC1 effectué avant réception du premier signal en retour S1.

[0079] Le capteur 1 de champ magnétique comporte des moyens d'interprétation du deuxième signal en retour S2 reçu et des moyens de désactivation de la suspension temporaire à la réception du deuxième signal en retour S2.

[0080] La figure 4, en se référant aussi à la figure 3, montre pour une succession de modes de propulsion thermique MT1, électrique ME puis à nouveau thermique MT2, une première courbe d'amplitude de champ magnétique Smag avec un suivi d'un seuil de commutation SC, une deuxième courbe de signal d'alimentation Salim contenant un premier signal en retour S1 en début de mode de propulsion électrique ME et un deuxième signal en retour S2 en fin de mode de propulsion électrique ME donc en début d'un nouveau mode de propulsion thermique MT2. Les premier et deuxième signaux en retour S1, S2 sont émis par l'unité de contrôle électronique 2 vers le capteur 1 de champ magnétique.

[0081] La figure 4 présente aussi une troisième courbe de signal électrique de sortie Ss émis par le capteur 1 de champ magnétique vers l'unité de contrôle électronique 2.

[0082] A la première courbe Smag, il est visible que les amplitudes de champ magnétique sont irrégulières en mode de propulsion électrique ME en étant des vibrations apériodiques

formant le signal vibratoire Svib et non reproductibles, d'amplitude maximale variable non répétitive Max E tandis que les courbes d'amplitude en mode de propulsion thermique MT1, MT2 sont plus périodiques avec des amplitudes maximales Max T1, Max T2 et minimales respectivement similaires pour chacun des deux modes de propulsion thermique MT1, MT2.

- 5 La différence entre les amplitudes maximales et minimales est plus élevée en mode de propulsion thermique MT1, MT2 qu'en mode de propulsion électrique ME.

[0083] Associé à la première courbe Smag, dans une courbe de seuil de commutation SC, un seuil de commutation SC1 est calculé pour le premier mode de propulsion thermique MT1 en partant de la gauche de la figure 4. Ce seuil de commutation SC1 est suspendu
10 pour le mode de propulsion électrique ME suivant et repris au début du mode de propulsion thermique suivant MT2, en ayant été mis en mémoire pendant le mode de propulsion électrique ME.

[0084] En effet, le calcul d'un nouveau seuil de commutation pendant le mode de propulsion électrique ME a été suspendu pendant ce mode de propulsion électrique ME.
15 Cependant un nouveau recalcul du seuil de commutation SC2 est effectué, avantageusement le plus vite possible, pour le mode de propulsion thermique suivant MT2 et il est pris un nouveau seuil de commutation SC2, à la figure 4 inférieur au seuil de commutation SC1 du premier mode de propulsion thermique MT1, ce qui n'est pas forcément le cas mais se produit fréquemment.

20 [0085] Le dernier recalcul du seuil de commutation SC1 pendant le précédent mode de propulsion thermique MT1 peut être conservé en mémoire non volatile étant donné que le capteur 1 de champ magnétique est toujours sous tension.

[0086] La deuxième courbe Salim est représentative du signal d'alimentation délivré par l'unité de contrôle électronique 2, signal d'alimentation Salim qui peut être modifié pour
25 informer le capteur 1 de champ magnétique du début d'un mode de propulsion électrique ME ou de la fin d'un mode de propulsion électrique ME remplacé par un mode de propulsion thermique MT2, donc d'une reprise d'un mode de propulsion thermique MT2.

[0087] Pendant le premier mode de propulsion thermique MT1 en partant de la gauche de la figure 4, le signal d'alimentation est le signal d'alimentation de base Salim délivré par
30 l'unité de contrôle électronique 2, par exemple à une première tension V1 ou tension nominale restant constante à 5 Volts, ce qui n'est pas limitatif.

[0088] Toujours en se référant aux figures 3 et 4, en début de mode de propulsion électrique ME, l'unité de contrôle électronique 2 émet un premier signal en retour S1 d'alimentation modifié avec un palier d'une première durée prédéterminée t1 à une

deuxième tension V2 supérieure à la première tension V1 dite nominale, par exemple à 12 Volts au lieu de 5 Volts. La tension d'alimentation peut redescendre après le palier à la première tension V1 nominale de 5 Volts.

5 [0089] Le signal d'alimentation de base Salim délivré par l'unité de contrôle électronique 2 peut donc être un signal à une tension fluctuant autour d'une première tension V1 prédéterminée dite tension nominale et le premier signal en retour S1 pendant un mode de propulsion électrique ME peut présenter une deuxième tension V2 différente de la première tension V1 pendant au moins une première durée prédéterminée t1 du premier signal en retour S1.

10 [0090] Le capteur 1 de champ magnétique peut présenter alors des moyens différenciant le premier signal en retour S1 du signal d'alimentation de base Salim et des moyens de suspension du recalcul du seuil de commutation SC avec mémorisation du dernier recalcul du seuil de commutation SC1 avant réception du premier signal en retour S1 ainsi que des
15 moyens de suspension de l'envoi du signal électrique de sortie Ss vers l'unité de contrôle électronique 2 pendant un mode de propulsion électrique ME.

[0091] Ainsi, dans un mode de réalisation optionnel de la présente invention, dès une réception du premier signal en retour S1 par le capteur 1 de champ magnétique, le capteur 1 de champ magnétique peut passer en mode veille avec mémorisation en mémoire non volatile du dernier recalcul du seuil de commutation SC1 effectué avant réception du
20 premier signal en retour S1, le mode veille étant interrompu après réception du deuxième signal en retour S2.

[0092] Dans un mode alternatif, dès une réception du premier signal en retour S1, le capteur 1 de champ magnétique peut sauvegarder en mémoire permanente le dernier recalcul du seuil de commutation SC1 effectué avant réception du premier signal en retour
25 S1, si le capteur 1 de champ magnétique possède des moyens de mémorisation à mémoire permanente.

[0093] Si le capteur 1 de champ magnétique ne possède pas de tels moyens de mémorisation, le capteur 1 de champ magnétique peut envoyer le dernier recalcul du seuil de commutation SC1 à l'unité de contrôle électronique 2 ou à tout autre organe couplé
30 électroniquement au capteur 1 pour que l'unité de contrôle électronique 2 ou l'organe mémorise le recalcul du seuil de commutation SC1.

[0094] Dans les deux cas précédents, l'unité de contrôle électronique 2 peut éteindre le capteur 1 de champ magnétique par suspension de son alimentation électrique, avec dans le dernier cas précédent, le dernier recalcul du seuil de commutation SC1 étant ensuite

renvoyé au capteur 1 par l'unité de contrôle électronique 2 dans un signal, par exemple dans le deuxième signal en retour S2 réactivant le capteur 1 lors du rétablissement de son alimentation électrique.

5 [0095] En fin de mode de propulsion électrique ME, donc en début de mode de propulsion thermique suivant MT2, il est envoyé au capteur 1 de champ magnétique par l'unité de contrôle électronique 2 le deuxième signal en retour S2 pour informer le capteur 1 de champ magnétique qu'un mode de propulsion thermique MT2 a débuté.

10 [0096] Ce deuxième signal en retour S2 peut présenter un signal d'alimentation modifié avec un palier d'une deuxième durée prédéterminée t_2 à une tension supérieure à la tension nominale, par exemple à 12 Volts au lieu de 5 Volts, cette deuxième durée prédéterminée t_2 pouvant être avantageusement différente de la première durée prédéterminée t_1 pour ne pas confondre les deux signaux en retour S1 et S2. De même, la tension du deuxième signal en retour S2 pour le palier peut être différente de la tension du premier signal en retour S1 pour le palier bien que cela ne soit pas le cas à la figure 4.

15 [0097] En alternative à un premier signal en retour S1 au moins temporairement à une deuxième tension V_2 supérieure à la première tension V_1 nominale d'alimentation du capteur 1 de champ magnétique, le premier signal en retour S1 peut comprendre une trame de données selon un protocole de communication prédéfini comme requête de suspension temporaire du recalcul du seuil de commutation SC.

20 [0098] Il est alors effectué une mémorisation du dernier recalcul du seuil de commutation SC1 et une suspension temporaire de l'envoi du signal électrique de sortie Ss, le capteur 1 de champ magnétique présentant des moyens de lecture de la requête et des moyens de mise en œuvre des deux suspensions.

25 [0099] La troisième courbe de la figure 4 suit le signal électrique de sortie Ss émis par le capteur 1 de champ magnétique vers l'unité de contrôle électronique 2. Dans le premier mode de propulsion thermique MT1 le plus à gauche sur la troisième courbe, le signal électrique de sortie Ss est représentatif du passage d'une dent de la cible avec comme précédemment montré à la figure 1, un signal magnétique Smag numérisé en un créneau élargi en durée par la prise en compte d'un seuil de commutation SC1, avantageusement
30 de 70 à 80% de l'amplitude totale.

[0100] Pendant le mode de propulsion électrique ME, le signal électrique de sortie Ss est suspendu et pendant le mode de propulsion thermique suivant MT2, le signal électrique de sortie Ss reprend sa forme en succession de créneaux, le premier créneau étant obtenu en reprenant le seuil de commutation SC1 calculé pendant le premier mode de propulsion

thermique MT1, le premier créneau pouvant être en retard par rapport à la commutation optimale. C'est pour cela qu'un nouveau seuil de commutation SC2 est alors recalculé le plus vite possible en étant adapté spécifiquement pour ce dernier mode de propulsion thermique MT2 en vigueur, avantageusement sur un unique tour de cible.

- 5 **[0101]** La référence cSC montre un décalage de commutation en ayant conservé le seuil de commutation SC1 calculé pendant le premier mode de propulsion thermique MT1 pour la détection de la première dent de la cible au début du dernier mode de propulsion thermique MT2. Ce décalage n'est valable que pour la détection d'un premier front ascendant de la première dent rencontré de la cible, le seuil de commutation SC1 étant
- 10 remplacé par le nouveau seuil de commutation SC2 alors recalculé pour ce dernier mode de propulsion thermique MT2 en vigueur et donc spécifiquement adapté à ce dernier mode de propulsion thermique MT2.

- [0102]** Ainsi, dès une réception du deuxième signal en retour S2 par le capteur 1 en début de reprise du dernier mode de propulsion thermique MT2, le capteur 1 de champ
- 15 magnétique peut reprendre son fonctionnement par défaut. Le dernier recalcul du seuil de commutation SC1 effectué avant réception du premier signal en retour S1 peut alors être pris comme premier seuil de commutation dans le signal électrique de sortie Ss vers l'unité de contrôle électronique 2 en reprise du mode de propulsion thermique MT2.

- [0103]** Comme ce premier seuil de commutation SC1 peut ne pas être adapté
- 20 optimalement en ne prenant pas en compte l'influence d'une variation de température du moteur thermique pendant le mode de propulsion électrique ME sur le seuil de commutation SC, le capteur 1 de champ magnétique peut effectuer parallèlement un premier recalcul du seuil de commutation SC2 remplaçant alors le premier seuil de commutation SC1 dans le signal électrique de sortie Ss.

- 25 **[0104]** Il est à remarquer que les amplitudes maximales Max T2 sont sensiblement différentes dans le dernier mode de propulsion thermique MT2 le plus à droite à la figure 4 que les amplitudes maximales Max T1 du premier mode de propulsion thermique MT1 le plus à gauche.

- [0105]** Ceci peut être dû à la baisse de la température du moteur thermique n'ayant plus
- 30 tourné et donc ayant refroidi pendant le mode de propulsion électrique ME. Ceci est la principale cause que le seuil de commutation SC1 du premier mode de propulsion thermique MT1 peut ne pas convenir pour le dernier mode de propulsion thermique MT2 et doit être le plus rapidement recalculé.

[0106] Il est connu que le recalcul du seuil de commutation SC pendant un mode de propulsion thermique MT1, MT2 se fait sur au moins un tour de cible avec mesures d'une valeur maximale MaxT1, MaxT2 et d'une valeur minimale MinT1, MinT2, les valeurs minimales MinT1, MinT2 étant référencées uniquement à la figure 5 mais pouvant aussi
5 être extrapolées à la figure 4, du champ magnétique pour chaque dent et calcul d'une différence d'amplitude du champ magnétique pour les dents, le seuil de commutation SC étant calculé pour une dent en fonction de la différence d'amplitude pour cette dent.

[0107] Comme le premier recalcul du seuil de commutation SC2 après envoi du deuxième signal en retour S2 doit s'effectuer le plus vite possible, le seuil de commutation SC1 du
10 premier mode de propulsion thermique MT1 pouvant ne pas convenir pour le dernier mode de propulsion thermique MT2, le premier recalcul du seuil de commutation SC2 après envoi du deuxième signal en retour S2 s'effectue dans le capteur 1 de champ magnétique sur un unique tour de cible.

[0108] La figure 5 reprend les mêmes courbes qu'à la figure 4 mais sans mise en œuvre
15 du procédé selon l'invention. Un seuil de commutation SCE est calculé pendant un mode de propulsion électrique ME en prenant en compte des amplitudes maximales MaxE et minimales de vibrations lors du mode de propulsion électrique ME et est notoirement faux. Le seuil de commutation SCE est néanmoins appliqué au mode de propulsion thermique suivant MT2 en étant complètement décalé par rapport aux amplitudes maximales et
20 minimales Max T2, Min T2 de ce mode de propulsion thermique suivant MT2.

[0109] Ceci fausse le signal électrique de sortie Ss émis par le capteur 1 de champ magnétique vers l'unité de contrôle électronique 2. Il faut attendre un nouveau recalcul du seuil de commutation SC qui n'est pas accéléré, selon l'art antérieur et qui n'est pas montré à la figure 5. Cette attente donne une succession de créneaux du signal électrique de sortie
25 Ss erronés en présentant un décalage de commutation ou erreur de mode cSCa qui est à comparer au décalage de commutation cSC montré à la figure 4 obtenu par la mise en œuvre du procédé selon l'invention.

[0110] A la deuxième courbe de la figure 5, il est donc montré un décalage de commutation ou erreur de mode cSCa liée à la baisse de température du moteur thermique
30 entre le premier mode de propulsion thermique MT1 le plus à gauche et le dernier mode de propulsion thermique le plus à droite MT, MT1, MT22 mais surtout au seuil de commutation SCE calculé sur une vibration pendant le mode de propulsion électrique ME et non adapté à un mode de propulsion thermique.

- [0111] Sans mise en œuvre du procédé selon l'invention, le décalage de commutation cSCa n'est pas automatiquement corrigé et se répète pour plusieurs passages de cibles en faussant plusieurs détections successives pendant le dernier mode de propulsion thermique MT2 alors que le décalage de commutation obtenu par la présente invention cSC
- 5 était le plus rapidement possible corrigé et ne valait que pour la première détection d'un premier front ascendant de la première dent passée devant le capteur 1 dans le dernier mode de propulsion thermique MT2. De plus, le décalage de commutation obtenu par la présente invention cSC était moins important que le décalage de commutation cSCa car non calculé sur des vibrations en mode de propulsion électrique ME.
- 10 [0112] Dans une application préférentielle, l'invention concerne un véhicule automobile hybride comprenant un ensemble d'au moins un capteur 1 de champ magnétique et d'une unité de contrôle électronique 2 tel que précédemment mentionné, avantageusement un capteur 1 de champ magnétique de vilebrequin et un capteur 1 de champ magnétique d'arbre à cames du moteur thermique.

Revendications

[Revendication 1] Procédé de modification d'un fonctionnement d'un capteur (1) de champ magnétique pour moteur thermique de véhicule automobile hybride, comprenant aussi un moteur électrique, en fonction du mode de propulsion en vigueur, une cible comportant une suite alternée de dents (DC) et de creux étant associée à un élément du moteur thermique et le capteur (1) de champ magnétique détectant des variations de champ magnétique induites par un passage des dents (DC) de la cible à proximité du capteur (1) en élaborant un signal magnétique (Smag) desdites variations, un seuil de commutation (SC) étant périodiquement recalculé par ledit capteur (1) en fonction de l'amplitude détectée du champ magnétique, ledit capteur (1), en fonctionnement par défaut, étant alimenté électriquement via une alimentation filaire (3) par un signal d'alimentation de base (Salim) délivré par une unité de contrôle électronique (2) et ledit capteur (1) délivrant périodiquement un signal électrique de sortie (Ss) vers l'unité de contrôle électronique (2) en vue d'une synchronisation du moteur thermique, le signal électrique de sortie (Ss) indiquant une position d'une valeur en vigueur du signal magnétique (Smag) par rapport au seuil de commutation (SC) périodiquement recalculé par ledit capteur (1), l'unité de contrôle électronique (2) étant aussi en charge d'une alternance en modes de propulsion électrique (ME) et thermique (MT, MT1, MT2) du véhicule automobile, un passage d'un mode de propulsion thermique en un mode de propulsion électrique entraînant un passage par une phase de vibrations incontrôlées, **caractérisé en ce que**, lors d'une alternance d'un mode de propulsion thermique (MT, MT1, MT2) en un mode de propulsion électrique (ME), l'unité de contrôle électronique (2) envoie un premier signal en retour (S1) par l'alimentation filaire (3) au capteur (1) de champ magnétique présentant une configuration spécifique différente du signal d'alimentation de base (Salim) et ayant été préalablement mémorisée dans et reconnaissable par le capteur (1) comme représentative d'un passage en mode de propulsion électrique (ME), le capteur (1) suspendant temporairement, d'une part, le recalcul du seuil de commutation (SC) tout en gardant ou faisant garder en mémoire le dernier recalcul du seuil de commutation (SC1) effectué avant réception du premier signal en retour (S1) et, d'autre part, l'envoi du signal électrique de sortie (Ss) vers l'unité de contrôle électronique (2) tant que l'unité de contrôle électronique (2) n'envoie pas un deuxième signal en retour (S2) par l'alimentation filaire (3) reconnaissable par le capteur (1) comme représentatif d'une reprise d'un mode de propulsion thermique (MT, MT1, MT2).

[Revendication 2] Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, dès une réception du deuxième signal en retour (S2) par le capteur (1), le capteur (1) reprend son fonctionnement par défaut, le dernier recalcul du seuil de commutation (SC1) effectué avant réception du premier signal en retour (S1) étant alors pris comme premier seuil de commutation (SC1) dans le signal électrique de sortie (Ss) vers l'unité de contrôle électronique (2) en reprise du mode de propulsion thermique (MT2), le capteur (1) effectuant parallèlement un premier recalcul du seuil de commutation (SC2) remplaçant alors le premier seuil de commutation (SC1) dans le signal électrique de sortie (Ss).

[Revendication 3] Procédé selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** le recalcul du seuil de commutation (SC) pendant un mode de propulsion thermique (MT, MT1, MT2) se fait sur au moins un tour de cible avec mesures d'une valeur maximale (MaxT1, MaxT2) et d'une valeur minimale (MinT1, MinT2) du champ magnétique pour chaque dent et calcul d'une amplitude du champ magnétique pour lesdites dents (DC), le seuil de commutation (SC) étant calculé pour chaque dent en fonction de l'amplitude ainsi calculée et **en ce que** le premier recalcul du seuil de commutation (SC2) après envoi du deuxième signal en retour (S2) s'effectue dans le capteur (1) sur un unique tour de cible.

[Revendication 4] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que**, dès une réception du premier signal en retour (S1) par le capteur (1), le capteur (1) passe en mode veille avec mémorisation en mémoire non volatile du dernier recalcul du seuil de commutation (SC1) effectué avant réception du premier signal en retour (S1), le mode veille étant interrompu après réception du deuxième signal en retour (S2).

[Revendication 5] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce que**, dès une réception du premier signal en retour (S1), le capteur (1) sauvegarde en mémoire permanente le dernier recalcul du seuil de commutation (SC1) effectué avant réception du premier signal en retour (S1) ou envoie le dernier recalcul du seuil de commutation (SC1) à l'unité de contrôle électronique (2) que l'unité de contrôle électronique (2) mémorise, l'unité de contrôle électronique (2) éteignant le capteur (1) par suspension de son alimentation électrique tant que le deuxième signal en retour (S2) n'est pas émis, le dernier recalcul du seuil de commutation (SC1) étant, quand précédemment envoyé à l'unité de contrôle électronique (2), ensuite renvoyé au capteur (1) par l'unité de contrôle électronique (2) dans le deuxième signal en retour (S2) réactivant le capteur (1) et rétablissant son alimentation électrique.

[Revendication 6] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le signal d'alimentation de base (Salim) délivré par l'unité de contrôle électronique (2) est un signal à une tension fluctuant autour d'une première tension (V1) prédéterminée et le premier signal en retour (S1) présente une deuxième tension (V2) différente de la première tension (V1) pendant au moins une première durée prédéterminée (t1) du premier signal en retour (S1), le capteur (1) différenciant le premier signal en retour (S1) du signal d'alimentation de base (Salim) et suspendant le recalcul du seuil de commutation (SC) avec mémorisation du dernier recalcul du seuil de commutation (SC1) avant réception du premier signal en retour (S1) et l'envoi du signal électrique de sortie (Ss) vers l'unité de contrôle électronique (2).

[Revendication 7] Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** le premier signal en retour (S1) comprend une trame de données selon un protocole de communication prédéfini comme requête de suspension temporaire du recalcul du seuil de commutation (SC) avec mémorisation du dernier recalcul du seuil de commutation (SC1) et la suspension temporaire de l'envoi du signal électrique de sortie (Ss), le capteur (1) mettant en œuvre la requête.

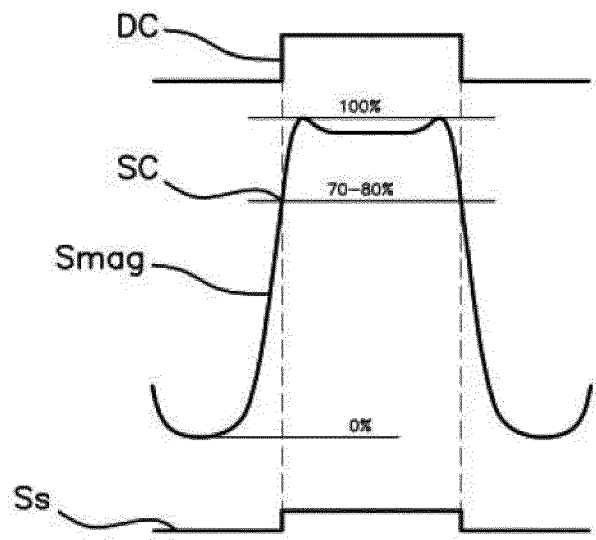
[Revendication 8] Ensemble d'au moins un capteur (1) de champ magnétique pour moteur thermique de véhicule automobile hybride comprenant aussi un moteur électrique et d'une unité de contrôle électronique (2), le capteur (1) coopérant avec une cible comportant une suite alternée de dents (DC) et de creux associée à un élément du moteur thermique et le capteur (1) de champ magnétique comprenant des moyens de détection de variations de champ magnétique induites par le passage des dents (DC) de la cible à proximité du capteur (1), des moyens d'élaboration d'un signal magnétique (Smag) desdites variations, des moyens de calcul d'un seuil de commutation (SC) et des moyens d'émission périodique d'un signal électrique de sortie (Ss) vers l'unité de contrôle électronique (2) en vue d'une synchronisation du moteur thermique, le capteur (1) présentant une ligne filaire d'alimentation (3) commandée par l'unité de contrôle électronique (2), l'unité de contrôle électronique (2) comportant des moyens d'alternance et/ou des moyens de détection de modes de propulsion thermique et électrique, l'ensemble mettant en œuvre un procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'unité de contrôle électronique (2) comprend des moyens de création et d'envoi par la ligne filaire d'alimentation (3) d'un premier signal en retour (S1) quand les moyens d'alternance et/ou les moyens de détection valident un mode de propulsion électrique (ME) et d'un deuxième signal en retour (S2) quand les moyens d'alternance et/ou les moyens de détection valident une reprise d'un mode de propulsion thermique (MT2), les premier et deuxième signaux en

retour étant envoyés vers le capteur (1) de champ magnétique présentant des moyens d'interprétation du premier signal en retour (S1) reçu et des moyens de suspension temporaire à la réception du premier signal en retour (S1), d'une part, des moyens de création et d'envoi du signal électrique de sortie (Ss) vers l'unité de contrôle électronique (2)
5 et, d'autre part, des moyens de calcul du seuil de commutation (SC), le capteur (1) de champ magnétique présentant des moyens d'interprétation du deuxième signal en retour (S2) reçu et des moyens de désactivation de la suspension temporaire à la réception du deuxième signal en retour (S2).

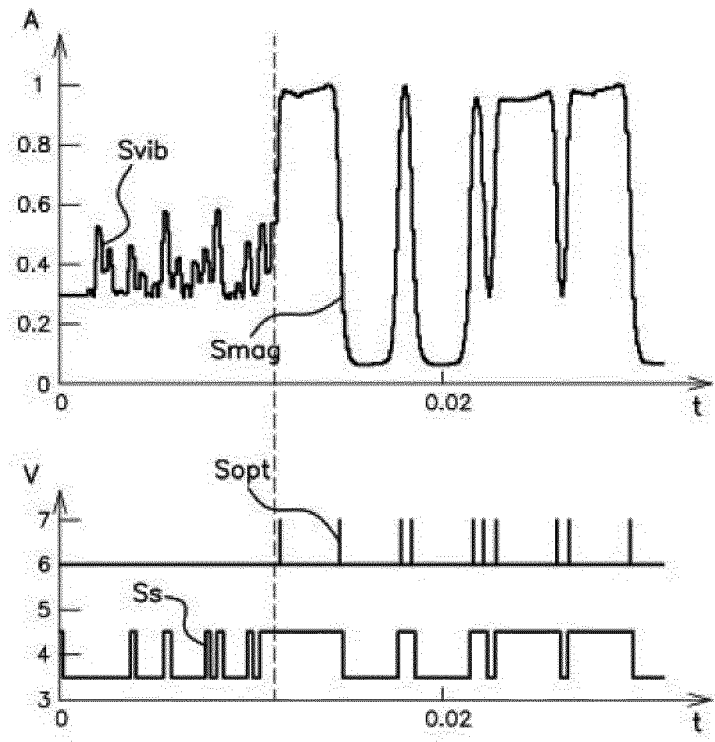
[Revendication 9] Ensemble selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que**
10 ledit au moins un capteur (1) de champ magnétique est un capteur (1) d'arbre à cames et/ou un capteur (1) de vilebrequin du moteur thermique.

[Revendication 10] Véhicule automobile hybride, **caractérisé en ce qu'il** comprend un ensemble d'au moins un capteur (1) de champ magnétique et d'une unité de contrôle électronique (2) selon l'une quelconque des deux revendications précédentes.

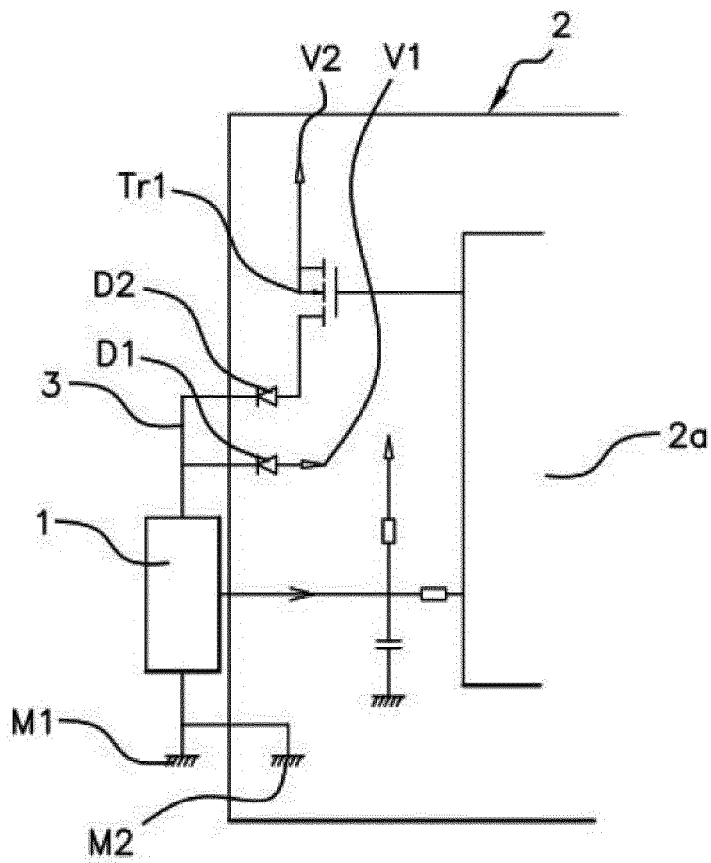
[Fig. 1]



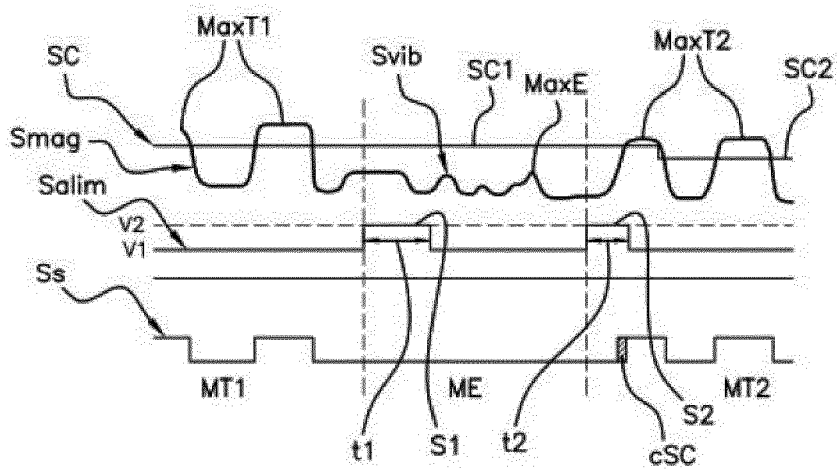
[Fig. 2]



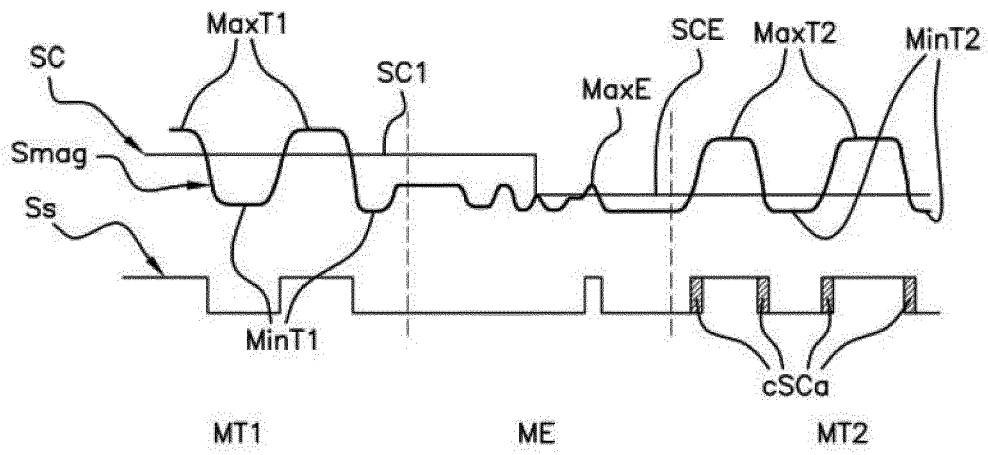
[Fig. 3]



[Fig. 4]



[Fig. 5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2020/050644

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B60W 20/00(2016.01)i; **F02D 41/00**(2006.01)i; **G01D 5/14**(2006.01)i; **G01D 5/244**(2006.01)i; **G01D 18/00**(2006.01)i;
G01R 33/00(2006.01)i; **G01R 33/06**(2006.01)n

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)

B60W; F02D; G01R; G01D

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.
Y	US 2016069316 A1 (MIWA KOJI [JP] ET AL) 10 March 2016 (2016-03-10) paragraphs [0068] - [0122]; figures 1-8	1-10
Y	US 2014074333 A1 (OHKUMA HITOSHI [JP] ET AL) 13 March 2014 (2014-03-13) paragraphs [0029] - [0106]; figures 1-6	1-10
Y	EP 1604219 A1 (MELEXIS NV [BE]) 14 December 2005 (2005-12-14) paragraphs [0004] - [0012], [0021] - [0031]; figures 1-2	1-10
Y	US 2018356256 A1 (MIRASSOU DAVID [FR]) 13 December 2018 (2018-12-13) paragraphs [0002] - [0007], [0012], [0043] - [0073]; figures 1-3	1-10
Y	US 2018259365 A1 (MIRASSOU DAVID [FR] ET AL) 13 September 2018 (2018-09-13) paragraphs [0054] - [0119]; figures 1-3	1,2,4-10
A	DE 102009044472 A1 (KIA MOTORS CORP [KR]; HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 24 March 2011 (2011-03-24) paragraphs [0002] - [0004], [0015], [0031] - [0037], [0042]; figures 1, 5, 6	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

01 April 2020

Date of mailing of the international search report

14 April 2020

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

Philipp, Peter

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2020/050644

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2016069316	A1	10 March 2016	CN	105143004	A	09 December 2015
				EP	2990283	A1	02 March 2016
				JP	6032352	B2	24 November 2016
				JP	WO2014174679	A1	23 February 2017
				US	2016069316	A1	10 March 2016
				WO	2014174679	A1	30 October 2014
US	2014074333	A1	13 March 2014	CN	103380042	A	30 October 2013
				DE	112011104909	T5	28 November 2013
				JP	5709026	B2	30 April 2015
				JP	WO2012111123	A1	03 July 2014
				US	2014074333	A1	13 March 2014
				WO	2012111123	A1	23 August 2012
EP	1604219	A1	14 December 2005	EP	1604219	A1	14 December 2005
				WO	2004079385	A1	16 September 2004
US	2018356256	A1	13 December 2018	CN	108474670	A	31 August 2018
				FR	3044087	A1	26 May 2017
				KR	20180086237	A	30 July 2018
				US	2018356256	A1	13 December 2018
				WO	2017088968	A1	01 June 2017
US	2018259365	A1	13 September 2018	CN	108027252	A	11 May 2018
				FR	3041426	A1	24 March 2017
				KR	20180053394	A	21 May 2018
				US	2018259365	A1	13 September 2018
				WO	2017045747	A1	23 March 2017
DE	102009044472	A1	24 March 2011	DE	102009044472	A1	24 March 2011
				KR	20110029649	A	23 March 2011

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2020/050644

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60W20/00 F02D41/00 G01D5/14 G01D5/244 G01D18/00 G01R33/00 ADD. G01R33/06		
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) B60W F02D G01R G01D		
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
Y	US 2016/069316 A1 (MIWA KOJI [JP] ET AL) 10 mars 2016 (2016-03-10) alinéas [0068] - [0122]; figures 1-8 -----	1-10
Y	US 2014/074333 A1 (OHKUMA HITOSHI [JP] ET AL) 13 mars 2014 (2014-03-13) alinéas [0029] - [0106]; figures 1-6 -----	1-10
Y	EP 1 604 219 A1 (MELEXIS NV [BE]) 14 décembre 2005 (2005-12-14) alinéas [0004] - [0012], [0021] - [0031]; figures 1-2 -----	1-10
Y	US 2018/356256 A1 (MIRASSOU DAVID [FR]) 13 décembre 2018 (2018-12-13) alinéas [0002] - [0007], [0012], [0043] - [0073]; figures 1-3 ----- -/-	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 1 avril 2020		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 14/04/2020
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 Philipp, Peter

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	US 2018/259365 A1 (MIRASSOU DAVID [FR] ET AL) 13 septembre 2018 (2018-09-13) alinéas [0054] - [0119]; figures 1-3 -----	1,2,4-10
A	DE 10 2009 044472 A1 (KIA MOTORS CORP [KR]; HYUNDAI MOTOR CO LTD [KR]) 24 mars 2011 (2011-03-24) alinéas [0002] - [0004], [0015], [0031] - [0037], [0042]; figures 1, 5, 6 -----	1-10

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2020/050644

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2016069316 A1	10-03-2016	CN 105143004 A EP 2990283 A1 JP 6032352 B2 JP WO2014174679 A1 US 2016069316 A1 WO 2014174679 A1	09-12-2015 02-03-2016 24-11-2016 23-02-2017 10-03-2016 30-10-2014
US 2014074333 A1	13-03-2014	CN 103380042 A DE 112011104909 T5 JP 5709026 B2 JP WO2012111123 A1 US 2014074333 A1 WO 2012111123 A1	30-10-2013 28-11-2013 30-04-2015 03-07-2014 13-03-2014 23-08-2012
EP 1604219 A1	14-12-2005	EP 1604219 A1 WO 2004079385 A1	14-12-2005 16-09-2004
US 2018356256 A1	13-12-2018	CN 108474670 A FR 3044087 A1 KR 20180086237 A US 2018356256 A1 WO 2017088968 A1	31-08-2018 26-05-2017 30-07-2018 13-12-2018 01-06-2017
US 2018259365 A1	13-09-2018	CN 108027252 A FR 3041426 A1 KR 20180053394 A US 2018259365 A1 WO 2017045747 A1	11-05-2018 24-03-2017 21-05-2018 13-09-2018 23-03-2017
DE 102009044472 A1	24-03-2011	DE 102009044472 A1 KR 20110029649 A	24-03-2011 23-03-2011