

(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 2022/013046 A1

(43) Date de la publication internationale
20 janvier 2022 (20.01.2022)

(51) Classification internationale des brevets :

F02D 41/00 (2006.01) *G01D 5/14* (2006.01)
G01D 5/245 (2006.01) *F02P 7/07* (2006.01)
F02D 41/28 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2021/068918

(22) Date de dépôt international :

07 juillet 2021 (07.07.2021)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

FR2007443 16 juillet 2020 (16.07.2020) FR

(71) Déposant : CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH

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

(72) Inventeurs : LARUE, Marie-Nathalie ; CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE, 1, Avenue Paul Ourliac

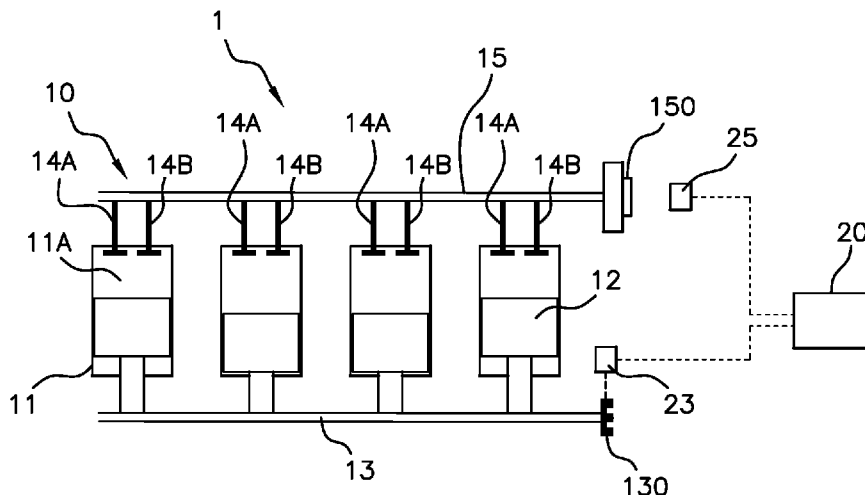
- Service Intellectual Property, 31100 TOULOUSE (FR). JOSEPH, Fabien ; CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE, 1, Avenue Paul Ourliac - Service Intellectual Property, 31100 TOULOUSE (FR). ELOY, Stéphane ; CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE, 1, Avenue Paul Ourliac - Service Intellectual Property, 31100 TOULOUSE (FR).

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

(54) Title: MAGNETIC SENSOR FOR A VEHICLE DRIVE SHAFT

(54) Titre : CAPTEUR MAGNÉTIQUE D'ARBRE D'ENTRAÎNEMENT POUR VÉHICULE

Fig 1



(57) Abstract: The invention relates to a sensor (25) for a motor vehicle (1), the vehicle (1) comprising a combustion engine (10) and an engine monitoring computer (20), the engine (10) comprising at least one drive shaft (15) capable of being rotated, the at least one drive shaft (15) comprising at least one magnetic element (150), the sensor (25) being arranged opposite the at least one magnetic element (150), the computer (20) being configured to determine the angular position of the at least one drive shaft (15) relative to a predefined reference angular position from an output signal provided by the sensor (25), the sensor (25) being characterised in that it is capable of generating an output signal in slots, each slot being characterised by a starting time and a time width such that each starting time is associated with a predefined angular position of the drive shaft (15).

(57) Abrégé : L'invention concerne un capteur (25) pour véhicule (1) automobile, ledit véhicule (1) comprenant un moteur thermique (10) et un calculateur (20) de contrôle moteur, ledit moteur (10) comprenant au moins un arbre d'entraînement (15) apte à être entraîné en rotation, ledit au moins un arbre d'entraînement (15) comportant au moins un élément magnétique (150), ledit capteur (25) étant disposé en regard dudit au moins un élément magnétique (150), ledit calculateur (20) étant configuré pour déterminer la position angulaire de l'au moins un arbre d'entraînement (15) par rapport à une position angulaire de référence prédéfinie à partir d'un signal de sortie fourni

(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 (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))

par le capteur (25), le capteur (25) étant caractérisé en ce qu'il est apte à générer un signal de sortie en créneaux, dans lequel chaque créneau est caractérisé par un instant initial et une largeur temporelle, en associant chaque instant initial avec une position angulaire prédéfinie de l'arbre d'entraînement (15).

Description

Titre de l'invention : Capteur magnétique d'arbre d'entraînement pour véhicule

Domaine technique

[0001] L'invention concerne le domaine des moteurs thermiques pour véhicule, notamment automobile, et plus précisément un capteur et un procédé pour la synchronisation des moteurs thermiques.

Etat de la technique

- [0002] De manière connue, un moteur thermique de véhicule automobile comprend des cylindres creux délimitant chacun une chambre de combustion dans laquelle est injecté un mélange d'air et de carburant. Ce mélange est comprimé dans le cylindre par un piston et enflammé de manière à provoquer le déplacement du piston en translation à l'intérieur du cylindre. Le déplacement des pistons dans chaque cylindre du moteur entraîne en rotation un arbre moteur appelé « vilebrequin » permettant, via un système de transmission, d'entraîner en rotation les roues du véhicule.
- [0003] L'air est injecté dans la chambre de combustion par l'intermédiaire d'une ou plusieurs soupapes d'admission, régulièrement ouvertes et fermées. De même, les gaz issus du mélange d'air et de carburant sont évacués par une ou plusieurs soupapes d'échappement. Ces soupapes sont reliées à un ou plusieurs arbres à cames permettant de commander successivement à leur ouverture et à leur fermeture. Le vilebrequin et les arbres à cames sont notamment mécaniquement reliés par une courroie ou une chaîne de distribution.
- [0004] Afin d'optimiser le fonctionnement du moteur thermique, et notamment afin de déterminer le moment opportun pour compresser le mélange d'air et de carburant dans chaque cylindre, un phasage du moteur thermique doit être réalisé.
- [0005] En effet, lors d'un cycle du moteur, le vilebrequin effectue deux rotations tandis que l'arbre à cames en effectue une seule. Aussi, il est nécessaire de savoir dans lequel du premier tour ou du deuxième tour le vilebrequin se situe dans le cycle du moteur afin d'injecter le carburant au moment et dans les cylindres adéquats, cette étape étant appelée synchronisation du moteur.
- [0006] Pour cela, un capteur de vilebrequin et un capteur d'arbre à cames sont montés dans le véhicule afin de mesurer respectivement la position angulaire du vilebrequin et la position angulaire de l'arbre à cames.
- [0007] A cette fin, dans une première solution existante, chaque capteur est monté en regard d'une cible dentée fixée sur l'arbre et mesure les variations du champ magnétique générées par le passage des dents devant le capteur. Le capteur génère ainsi un signal de type sinusoïdal qu'il envoie au calculateur de contrôle

moteur du véhicule afin que ce dernier l'analyse pour déterminer la position angulaire de l'arbre. Connaissant la position angulaire du vilebrequin et la position angulaire de l'arbre à cames, le calculateur peut déterminer dans quel tour se trouve le vilebrequin dans le cycle moteur et ainsi synchroniser le moteur.

- [0008] Dans une deuxième solution existante, il est connu d'utiliser un capteur d'arbre à cames dit « magnétique » car il fonctionne en association avec un aimant fixé sur l'arbre à cames. Ce capteur détermine instantanément une valeur de la position angulaire de l'arbre à cames à partir du déplacement de l'aimant à proximité du capteur, le déplacement de l'aimant faisant varier le champ magnétique selon deux composantes sinusoïdales déphasées entre elles.
- [0009] Le capteur magnétique envoie en temps réel l'information numérique de position angulaire de l'aimant au calculateur de contrôle moteur du véhicule via un bus de communication numérique dédié afin que ledit calculateur puisse gérer l'injection de carburant dans les cylindres.
- [0010] La plupart des véhicules à moteur thermique utilisent aujourd'hui la première solution de capteur associé à une cible dentée mais il devient de plus en plus avantageux pour les constructeurs automobiles d'utiliser la deuxième solution de capteur. Or, l'utilisation d'un bus de communication numérique dédié complexifie le véhicule et nécessite une modification de l'intelligence du calculateur de contrôle moteur qui est particulièrement onéreuse.
- [0011] Il existe donc le besoin d'une solution permettant de remédier au moins en partie à ces inconvénients.

Exposé de l'invention

- [0012] L'invention concerne un capteur pour véhicule automobile, ledit véhicule comprenant un moteur thermique et un calculateur de contrôle moteur, ledit moteur comprenant au moins un arbre d'entraînement apte à être entraîné en rotation, ledit au moins un arbre d'entraînement comportant au moins un élément magnétique, ledit capteur étant disposé en regard dudit au moins un élément magnétique, ledit calculateur étant configuré pour déterminer la position angulaire de l'au moins un arbre d'entraînement par rapport à une position angulaire de référence prédéfinie à partir d'un signal de sortie fourni par le capteur, le capteur étant remarquable en ce qu'il est apte à générer un signal de sortie en créneaux, à partir d'une mesure de position angulaire absolue de l'arbre d'entraînement d'un signal dans lequel chaque créneau est caractérisé par un instant initial et une largeur temporelle, en associant chaque instant initial avec une position angulaire prédéfinie de l'arbre d'entraînement.
- [0013] Ainsi, le capteur, associé avec un élément magnétique, est apte à fonctionner avec un calculateur de contrôle moteur configuré pour fonctionner avec un capteur associé avec une cible dentée. Autrement dit, dans le cas présent, le capteur de mesure de position angulaire absolue, ainsi modifié selon l'invention,

permet d'avoir un arbre d'entraînement dépourvu de tout type de cible dentée, sans pour autant devoir modifier le calculateur utilisé dans le véhicule.

- [0014] Par ailleurs, le capteur permet d'éviter l'ajout d'un bus de communication numérique dédié aux échanges de données entre le capteur et le calculateur.
- [0015] Le capteur selon l'invention permet donc également de diminuer le coût de fabrication d'un moteur thermique, puisqu'il évite l'ajout d'un bus de communication supplémentaire et qu'il permet d'utiliser un arbre d'entraînement dépourvu de tout type de cible dentée.
- [0016] Le capteur d'arbre à cames permet donc également de simplifier l'architecture du moteur.
- [0017] De préférence, le capteur est configuré pour :
- a. mesurer le champ magnétique généré par le passage de l'au moins un élément magnétique devant le capteur lors de la rotation de l'arbre d'entraînement,
 - b. générer une composante cosinoïdale et une composante sinusoïdale du champ magnétique mesuré,
 - c. générer un signal intermédiaire donnant la position angulaire absolue de l'arbre d'entraînement à partir de ladite composante cosinoïdale et de ladite composante sinusoïdale,
 - d. générer le signal de sortie en créneau du capteur, en associant chaque instant initial avec une position angulaire absolue du signal intermédiaire généré, correspondant à une position angulaire prédéfinie de l'arbre d'entraînement sur un tour complet dudit arbre d'entraînement.
- [0018] De manière avantageuse, chaque instant initial désigne le front montant ou le front descendant d'un créneau.
- [0019] Avantageusement, l'élément magnétique est un aimant, comprenant deux pôles, fixé sur une extrémité de l'arbre d'entraînement.
- [0020] De préférence, l'élément magnétique se présente sous la forme d'un disque métallique fixé sur la face plane de l'extrémité de l'arbre d'entraînement.
- [0021] L'invention concerne également un véhicule, notamment automobile, comprenant un moteur thermique et un calculateur de contrôle moteur, ledit moteur comprenant au moins un arbre d'entraînement apte à être entraîné en rotation, ledit au moins un arbre d'entraînement comportant au moins un élément magnétique, ledit véhicule étant remarquable en ce qu'il comprend un capteur de mesure de position angulaire absolue de l'arbre d'entraînement, tel que présenté précédemment, ledit calculateur étant configuré pour déterminer la position angulaire de l'au moins un arbre d'entraînement par rapport à une position angulaire de référence prédéfinie à partir d'un signal de sortie en créneaux fourni par le capteur.
- [0022] L'invention concerne également un procédé de génération d'un signal de sortie mis en œuvre par un capteur tel que présenté précédemment, le procédé étant remarquable en ce qu'il comprend une étape de génération d'un signal de sortie

en créneaux, à partir de la mesure de la position angulaire absolue de l'arbre d'entraînement, dans lequel chaque créneau est caractérisé par un instant initial et une largeur temporelle, en associant chaque instant initial avec une position angulaire absolue prédéfinie de l'arbre d'entraînement.

[0023] De préférence, le procédé comprend les étapes de :

- a. mesure du champ magnétique généré par le passage de l'au moins un élément magnétique devant le capteur lors de la rotation de l'arbre d'entraînement,
- b. génération d'une composante cosinusoidale et d'une composante sinusoidale du champ magnétique mesuré,
- c. génération d'un signal intermédiaire donnant la position angulaire absolue de l'arbre d'entraînement à partir de ladite composante cosinusoidale et de ladite composante sinusoidale,
- d. génération du signal en créneau de sortie du capteur, en associant chaque instant initial avec une position angulaire absolue du signal intermédiaire généré, correspondant à une position angulaire prédéfinie l'arbre d'entraînement sur un tour complet dudit arbre d'entraînement.

[0024] L'invention concerne également un produit programme d'ordinateur remarquable en ce qu'il comporte un ensemble d'instructions de code de programme qui, lorsqu'elles sont exécutées par un ou plusieurs processeurs, configurent le ou les processeurs pour mettre en œuvre un procédé tel que décrit précédemment.

Description des figures

[0025] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront encore à la lecture de la description qui va suivre. Celle-ci est purement illustrative et doit être lue en regard des dessins annexés sur lesquels :

[0026] [Fig. 1] La figure 1 illustre schématiquement une forme de réalisation d'un moteur selon l'invention,

[0027] [Fig. 2] La figure 2 illustre une forme de réalisation de l'élément magnétique monté sur un arbre à cames du moteur selon la figure 1,

[0028] [Fig. 3] La figure 3 illustre une forme de réalisation du capteur d'arbre à cames selon l'invention,

[0029] [Fig. 4] La figure 4 illustre schématiquement un mode de réalisation du procédé selon l'invention,

[0030] [Fig. 5] La figure 5 illustre un mode de réalisation de l'étape de génération d'une composante cosinusoidale et d'une composante sinusoidale, et un mode de réalisation de l'étape de génération d'un signal intermédiaire du procédé selon l'invention,

[0031] [Fig. 6] La figure 6 représente le signal intermédiaire, sur une période de la

composante cosinusoidale et de la composante sinusoidale, généré lors de l'étape de génération d'un signal intermédiaire du procédé selon l'invention,

[0032] [Fig. 7] La figure 7 représente une forme de réalisation du signal de sortie généré lors de l'étape de génération d'un signal de sortie du procédé selon l'invention,

[0033] [Fig. 8] La figure 8 représente une autre forme de réalisation du signal de sortie généré lors de l'étape de génération d'un signal de sortie du procédé selon l'invention.

Description détaillée d'au moins un mode de réalisation

[0034] L'invention sera présentée en vue d'une mise en œuvre dans un véhicule automobile. Cependant, toute mise en œuvre dans un contexte différent, en particulier pour tout véhicule comprenant un moteur thermique, dont il est nécessaire de synchroniser un vilebrequin et un arbre à cames, est également visée par la présente invention.

[0035] On a représenté à la figure 1 un exemple de véhicule 1 selon l'invention.

[0036] Véhicule 1

[0037] Le véhicule 1 comprend un moteur thermique 10 et un calculateur 20 dit « de contrôle moteur » apte à contrôler ledit moteur thermique 10 et notamment à commander les injections de carburant dans les cylindres 11 dudit moteur thermique 10.

[0038] Moteur

[0039] Le moteur thermique 10 comprend une pluralité de cylindres 11, un vilebrequin 13, au moins un arbre à cames 15, un capteur de vilebrequin 23 et au moins un capteur d'arbres à cames 25.

[0040] Dans cet exemple non limitatif, le moteur thermique 10 comprend une ligne de cylindres 11 reliée à un arbre à cames 15 et au vilebrequin 13. Toutefois, dans une autre forme de réalisation, le moteur thermique 10 pourrait comprendre plus d'une ligne de cylindres 11, chaque ligne de cylindres 11 étant associée à un arbre à cames 15 différent et la pluralité de lignes de cylindres 11 étant reliées à un unique vilebrequin 13.

[0041] 1) Cylindres 11

[0042] La ligne de cylindres 11 comprend une pluralité de cylindres 11, par exemple deux, trois, quatre, cinq ou six cylindres 11, délimitant chacun une chambre de combustion 11A dans laquelle coulisse un piston 12 dont le mouvement est entraîné par compression et détente des gaz issus de la compression d'un mélange d'air et de carburant introduit dans les chambres de combustion 11A.

[0043] Plus précisément, dans cet exemple, le moteur thermique 10 est de type moteur à quatre temps. Aussi, lors du fonctionnement du moteur 10, quatre phases de fonctionnement sont nécessaires pour chaque cylindre 11 : une phase d'admission d'air et de carburant dans la chambre de combustion 11A du

cylindre 11, une phase de compression du mélange obtenu au terme de laquelle va s'effectuer sa combustion, une phase de détente des gaz issus de la combustion du mélange générant la poussée du piston 12 et une phase d'échappement des gaz hors de la chambre de combustion 11A. Ces quatre phases forment un cycle du moteur thermique 10 qui se répète. Lors de la phase d'admission et de la phase de détente, le piston 12 descend en position basse. Lors de la phase de compression et de la phase d'échappement, le piston 12 monte en position haute.

[0044] 2) Arbres à cames 13

[0045] L'air et les gaz sont respectivement introduits et expulsés, de la chambre de combustion 11A, via des soupapes d'admission 14A et des soupapes d'échappement 14B, reliées à l'arbre à cames 15 de la ligne de cylindres 11 correspondant.

[0046] Plus précisément, l'arbre à cames 15 en rotation permet alternativement l'ouverture et la fermeture des soupapes d'admission 14A et d'échappement 14B de chaque chambre de combustion 11A. De manière alternative, le moteur 10 du véhicule 1 pourrait tout aussi bien comprendre deux arbres à cames 15 par ligne de cylindres 11, l'un dédié aux soupapes d'admission 14A et l'autre aux soupapes d'échappement 14B. De même, dans cet exemple, chaque cylindre 11 est relié à une soupape d'admission 14A et une soupape d'échappement 14B, cependant chaque cylindre 11 pourrait également être relié à plusieurs soupapes d'admission 14A et à plusieurs soupapes d'échappement 14B.

[0047] 3) Vilebrequin 13

[0048] Chaque cylindre 11 est relié au vilebrequin 13 via son piston 12. La mise en rotation du vilebrequin 13 est donc réalisée par la poussée de chaque piston 12 et permet le transfert d'énergie par un volant d'inertie (non représenté), entraînant la rotation des roues du véhicule 1.

[0049] Lors d'un cycle du moteur, le vilebrequin 13 effectue deux tours pendant que l'arbre à cames 15 effectue un seul tour. Autrement dit, le vilebrequin 13 tourne deux fois plus que l'arbre à cames 15.

[0050] Ainsi, afin d'assurer le bon fonctionnement du moteur thermique 10, il faut synchroniser le moteur thermique 10 et donc synchroniser la position angulaire de l'arbre à cames 15 et la position angulaire du vilebrequin 13. Autrement dit, il faut tout d'abord connaître la position angulaire de l'arbre à cames 15 et du vilebrequin 13.

[0051] Afin de déterminer la position angulaire du vilebrequin 13, le vilebrequin 13 comprend une roue dentée 130, communément appelée « cible vilebrequin » par l'homme du métier. La roue dentée 130 comporte par exemple un nombre prédéterminé de dents espacées régulièrement et un espace libre servant de référence de position angulaire. Dans une autre forme de réalisation, la roue dentée 130 pourrait comprendre plus d'un espace libre. Une telle roue dentée

130 étant connue en soi, elle ne sera pas davantage décrite ici.

[0052] Capteur de vilebrequin 23

[0053] Un capteur de vilebrequin 23 est monté en regard de la roue dentée 130 de manière à permettre la détection de l'espace libre de ladite roue dentée 130 et le passage des dents de la roue dentée 130 défilant devant ledit capteur de vilebrequin 23 lorsque le vilebrequin 13 est en rotation.

[0054] Pour ce faire, le capteur de vilebrequin 23 est configuré pour délivrer un signal comprenant des fronts ascendants et descendants représentant le passage des dents et de l'espace libre de la roue dentée 130.

[0055] Le capteur de vilebrequin 23 peut par exemple être un capteur à effet Hall, connu de l'homme du métier.

[0056] Arbre à cames 15

[0057] Dans cet exemple, en référence à la figure 2, chaque arbre à cames 15 se présente sous la forme d'un arbre cylindrique de section circulaire.

[0058] Afin de déterminer la position angulaire de l'arbre à cames 15, l'arbre à cames 15 comporte au moins un élément magnétique 150. Dans le cas présent, afin de simplifier la description, il sera considéré que l'arbre à cames 15 ne comprend qu'un seul élément magnétique 150.

[0059] De préférence, l'élément magnétique 150 est un aimant comprenant deux pôles.

[0060] L'élément magnétique 150 peut par exemple être fixé sur une extrémité de l'arbre à cames 15.

[0061] Dans cet exemple, comme illustré sur la figure 2, l'élément magnétique 150 se présente sous la forme d'un disque métallique fixé sur la face plane de l'extrémité de l'arbre à cames 15 de manière coaxiale audit arbre, c'est-à-dire de sorte que l'axe de révolution du disque soit confondu avec l'axe de révolution de l'arbre à cames 15.

[0062] Selon une autre forme de réalisation, l'élément magnétique 150 se présente sous la forme d'un tore métallique, désignant notamment un volume engendré par un cercle, ou un rond, qui tourne autour d'un axe de révolution, l'axe de révolution étant situé dans le plan du cercle, ou du rond, et ne passant pas par le centre dudit cercle, ou dudit rond. Le tore métallique est fixé sur la face plane de l'extrémité de l'arbre à cames 15 de manière coaxiale audit arbre, c'est-à-dire de sorte que l'axe de révolution du tore métallique soit confondu avec l'axe de révolution de l'arbre à cames 15.

[0063] Capteur d'arbre à cames 25

[0064] De nouveau en référence à la figure 1, le moteur thermique 10 comprend un capteur d'arbre à cames 25, dit « magnétique », monté en regard de l'élément magnétique 150. Le capteur d'arbre à cames 25 comprend trois connecteurs, un connecteur dédié à l'alimentation du capteur d'arbre à cames 25, un connecteur dédié à la masse et un connecteur dédié à la communication notamment avec un calculateur. Autrement dit, en référence à la figure 3, le capteur d'arbre à cames

- 25 comprend une broche de connexion 251 comprenant trois connecteurs 252.
- [0065] Lorsque l'arbre à cames 15 est entraîné en rotation, le capteur d'arbre à cames 25 est configuré pour générer un signal permettant au calculateur 20 de déterminer la position angulaire de l'arbre à cames 15.
- [0066] Pour cela, le capteur d'arbre à cames 25 est configuré pour mesurer le champ magnétique généré par l'au moins un élément magnétique 150 lors de la rotation de l'arbre à cames 15 en fonction du temps afin de déterminer la position angulaire absolue de l'arbre à cames 15. On entend par un tel capteur, un capteur capable de déterminer la position angulaire de l'arbre à cames à une précision de $0,1^\circ$. Cependant la mise en œuvre d'un tel capteur de mesure angulaire absolue nécessite la modification du bus de communication entre le dit capteur et le calculateur 20, ainsi qu'une modification du calculateur 20 afin de pouvoir traiter les données. En effet, la quantité de mesure et donc de données générées par ledit capteur est augmentée et envoyée en continu, il est donc nécessaire de dimensionner le bus de communication et les capacités de réception de données et de traitement du calculateur 20 de manière appropriée. Or ces modifications sont onéreuses. L'invention propose donc un capteur permettant d'éviter de telles modifications.
- [0067] Plus précisément, le capteur d'arbre à cames 25 est configuré pour mesurer le champ magnétique dans le plan comprenant l'extrémité de l'arbre à cames 15 à laquelle est fixé l'élément magnétique 150.
- [0068] De plus, en référence au premier graphique de la figure 5, le capteur d'arbre à cames 25 est configuré pour générer une composante cosinusoidale B_x et d'une composante sinusoidale B_y du champ magnétique mesuré précédemment en fonction du temps T .
- [0069] Autrement dit, la composante cosinusoidale B_x désigne le cosinus de la position angulaire absolue a_1 , représentée à la figure 2.
- [0070] De plus, la composante sinusoidale B_y désigne le sinus de la position angulaire absolue a_1 , représentée à la figure 2.
- [0071] Le capteur d'arbre à cames 25 est également configuré pour générer un signal intermédiaire à partir de ladite composante cosinusoidale B_x et de ladite composante sinusoidale B_y générées. Pour cela, le capteur d'arbre à cames 25 est configuré pour déterminer à chaque instant, autrement dit pour chaque ensemble comprenant une valeur de composante cosinusoidale B_x et une valeur de composante sinusoidale B_y , la position angulaire absolue a_1 de l'arbre à cames 15.
- [0072] Notamment, le capteur d'arbre à cames 25 est configuré pour déterminer la position angulaire absolue a_1 de l'arbre à cames 15, à chaque instant, en déterminant la position angulaire a_1 vérifiant la formule suivante :
- [0073]
- [0074] $B_y^2 + B_x^2 = 1$ où $B_x = \cos(a_1)$ et $B_y = \sin(a_1)$.

- [0075] Par ailleurs, une période de la composante cosinusoidale B_x et de la composante sinusoidale B_y représente un cycle du moteur thermique 10, et donc un tour d'arbre à cames 15. Autrement dit, pour un cycle du moteur thermique 10, l'ensemble de position angulaires a_1 déterminées de l'arbre à cames 15 varie de 0° à 360° , désignés $^\circ\text{CAM}$.
- [0076] Selon l'invention, pour chaque cycle du moteur thermique 10, et donc pour chaque tour d'arbre à cames 15, le capteur d'arbre à cames 25 est également apte à générer un signal de sortie en créneaux, dans lequel chaque créneau est caractérisé par un instant initial et une largeur temporelle, en associant chaque instant initial avec une position angulaire absolue prédéfinie de l'arbre à cames 15. Plus précisément, chaque instant initial est associé avec une position angulaire absolue a_1 du signal intermédiaire généré, correspondant à une position angulaire prédéfinie de l'arbre à cames 15.
- [0077] Le signal de sortie est donc généré sur au moins un tour complet de l'arbre à cames 15.
- [0078] L'ensemble de positions angulaires prédéfinies désigne un ensemble de positions angulaires définies préalablement entre 0°CAM et 360°CAM , l'intervalle entre 0°CAM et 360°CAM représentant un tour complet de l'arbre à cames 15. Plus précisément, l'ensemble de positions angulaires prédéfinies comprend n valeurs de positions angulaires, n étant un entier naturel, notamment compris entre 1 et 360, et plus précisément entre 6 et 120, réparties à intervalles réguliers, et au moins une valeur de position angulaire dite « de référence » ou « asymétrique » permettant de déterminer la position angulaire de l'arbre à cames 15 à un instant donné.
- [0079] Selon l'exemple présenté ici, le nombre de valeurs n de positions angulaires prédéfinies équiréparties est égal à 12. Ainsi, l'ensemble de positions angulaires prédéfinies comprend la valeur 0°CAM et tous les multiples de 30°CAM , jusqu'à 360°CAM et une seule valeur de position angulaire de référence prédéfinie par exemple à 105°CAM .
- [0080] Autrement dit, pour chaque cycle du moteur thermique 10, le capteur d'arbre à cames 25 est configuré pour sélectionner les positions angulaires déterminées correspondant, autrement dit étant égales, aux positions angulaires prédéfinies. De plus, comme expliqué précédemment, le capteur d'arbre à cames 25 est configuré pour associer chaque position angulaire déterminée et sélectionnée à l'instant initial d'un créneau.
- [0081] Le capteur d'arbre à cames 25 est également configuré pour associer à chaque instant initial, un front montant ou un front descendant d'un créneau.
- [0082] De plus, le capteur d'arbre à cames 25 est configuré pour définir la largeur temporelle et l'amplitude en tension de chaque créneau. Notamment, la largeur temporelle de chaque créneau est définie à partir d'une largeur temporelle prédéfinie. L'amplitude en tension correspond notamment à la tension

d'alimentation du capteur d'arbre à cames 25.

[0083] Par exemple, la largeur temporelle prédéfinie est égale à une valeur comprise entre 20 μ s et 150 μ s, de préférence 45 μ s.

[0084] L'amplitude en tension varie notamment entre 0 et 5 volts.

[0085] Le capteur d'arbre à cames 25 est également configuré pour envoyer le signal de sortie généré au calculateur 20 de contrôle moteur.

[0086] Calculateur 20

[0087] Afin de synchroniser la position angulaire du vilebrequin 13 et de l'arbre à cames 15, le calculateur 20 de contrôle moteur est monté dans le véhicule et est connecté au capteur de vilebrequin 23 et au capteur d'arbre à cames 25.

[0088] Le calculateur 20 est configuré pour recevoir un signal délivré par le capteur de vilebrequin 23, et pour déterminer la position angulaire de 0° à 720°, désignés °CRK, du vilebrequin 13, à partir dudit signal délivré.

[0089] Le calculateur 20 est également configuré pour recevoir le signal de sortie généré et envoyé par le capteur d'arbre à cames 25. De plus, le calculateur 20 est configuré pour détecter le créneau dit « de référence », autrement dit une dent de référence ou un creux de référence du signal de sortie, correspondant à la position angulaire de référence prédéfinie. Enfin, le calculateur 20 est configuré pour déterminer la position angulaire de l'arbre à cames entre 0°CAM à 360°CAM à partir dudit signal de sortie délivré et par rapport au créneau de référence détecté.

[0090] Le calculateur peut également être configuré pour déterminer la vitesse de rotation de l'arbre à cames 15.

[0091] **Procédé**

[0092] En référence à la figure 4, il va maintenant être décrit un mode de réalisation du procédé, mis en œuvre par un moteur thermique 10 tel que présenté précédemment. Selon ledit mode de réalisation du procédé, la vitesse de rotation de l'arbre à cames 15 est constante. Cependant il va de soi que la vitesse de rotation peut varier d'un tour d'arbre à cames 15 à l'autre.

[0093] Mesure du champ magnétique E1

[0094] Le procédé comprend tout d'abord une étape de mesure du champ magnétique E1 généré par l'au moins un élément magnétique 150 lors de la rotation de l'arbre à cames 15 en fonction du temps T.

[0095] En effet, lors de la rotation de l'arbre à cames 15, l'élément magnétique 150 effectue également une rotation autour de son axe de révolution, faisant varier le champ magnétique généré par l'élément magnétique 150.

[0096] Plus précisément, lors de cette étape, le capteur d'arbre à cames 25 mesure le champ magnétique, dans le plan dans lequel est défini l'élément magnétique 150.

[0097] Génération composante cos/sin E2

[0098] Le procédé comprend ensuite une étape de génération E2, par le capteur d'arbre à cames 25, d'une composante cosinusoidale Bx et d'une composante

sinusoïdale B_y du champ magnétique mesuré précédemment en fonction du temps T .

- [0099] En référence à la figure 5, la composante cosinusoidale B_x et la composante sinusoïdale B_y du champ mesuré sont représentées sur le premier graphique.
- [0100] Autrement dit, la composante cosinusoidale B_x désigne le cosinus de la position angulaire absolue a_1 , représentée à la figure 2.
- [0101] De plus, la composante sinusoïdale B_y désigne le sinus de la position angulaire absolue a_1 , représentée à la figure 2.
- [0102] Génération d'un signal intermédiaire E3
- [0103] Selon l'invention, le procédé comprend ensuite une étape de génération d'un signal intermédiaire E3, par le capteur d'arbre à cames 25, à partir de ladite composante cosinusoidale B_x et de ladite composante sinusoïdale B_y .
- [0104] En référence à la figure 5, le signal intermédiaire est représenté sur le deuxième graphique. Plus précisément, lors de cette étape, le capteur d'arbre à cames 25 détermine à chaque instant, autrement dit pour chaque ensemble comprenant une valeur de composante cosinusoidale B_x et une valeur de composante sinusoïdale B_y , la position angulaire absolue a_1 de l'arbre à cames 15.
- [0105] Ainsi, le signal intermédiaire est défini par la variation de la position angulaire absolue a_1 de l'arbre à cames 15 en fonction du temps T .
- [0106] De plus, puisque la vitesse de rotation de l'arbre à cames 15 est constante, le signal intermédiaire est une fonction linéaire.
- [0107] Par exemple, pour déterminer la position angulaire absolue a_1 du signal intermédiaire pour chaque instant, le capteur d'arbre à cames 25 détermine la position angulaire a_1 vérifiant la formule suivante :
- [0108] $B_y^2 + B_x^2 = 1$ où $B_x = \cos(a_1)$ et $B_y = \sin(a_1)$.
- [0109] Génération d'un signal de sortie E4
- [0110] Le procédé comprend ensuite une étape de génération, par le capteur d'arbre à cames 25, d'un signal de sortie E4 en créneaux, pour chaque cycle du moteur thermique 10.
- [0111] Ainsi, en référence à la figure 6, le signal intermédiaire est donc considéré sur une période de la composante cosinusoidale B_x et de la composante sinusoïdale B_y .
- [0112] Notamment, chaque créneau du signal de sortie est caractérisé par un instant initial et une largeur temporelle. Chaque instant initial est associé avec une position angulaire prédéfinie de l'arbre à cames 15. Plus précisément, chaque instant initial est associé avec une position angulaire absolue a_1 du signal intermédiaire généré, correspondant à une position angulaire prédéfinie de l'arbre à cames 15.
- [0113] L'instant initial de chaque créneau est donc défini à partir du signal intermédiaire généré et de l'ensemble de positions angulaires prédéfinies entre 0°CAM et 360°CAM .

- [0114] Plus précisément, sur le signal intermédiaire, les positions angulaires absolues a_1 déterminées correspondant aux positions angulaires prédéfinies, sont sélectionnées.
- [0115] Chaque instant initial est ensuite associé à une position angulaire déterminée sélectionnée.
- [0116] Chaque instant initial est associé à un créneau, et plus précisément au front montant ou au front descendant dudit créneau.
- [0117] De plus, afin de générer le signal de sortie, la largeur temporelle de chaque créneau a été prédéfinie, comme expliqué précédemment, notamment entre 20 μ s et 150 μ s, de préférence 45 μ s.
- [0118] De plus, chaque créneau du signal est caractérisé par une amplitude en tension, notamment entre 0 et 5 V.
- [0119] Ainsi, en référence à la figure 7, il est représenté une forme de réalisation du signal de sortie. Le signal de sortie représente donc un profil de cible virtuelle de l'arbre à cames 15. Selon cet exemple, chaque instant initial correspond au front montant d'un créneau. Ainsi, chaque créneau orienté vers le haut représente une dent dans la cible virtuelle de l'arbre à cames 15.
- [0120] Ainsi, la cible virtuelle comprend douze dents équiréparties et une treizième dent de référence, puisqu'elle correspond à la position angulaire de référence prédéfinie. Les treize dents ont une largeur temporelle de 45 μ s. L'amplitude en tension est définie à 5 volts.
- [0121] Par ailleurs, en référence à la figure 8, il est représenté une autre forme de réalisation du signal de sortie représentant un profil de cible virtuelle de l'arbre à cames 15. Selon cet exemple, chaque instant initial correspond au front descendant d'un créneau. Ainsi, chaque créneau orienté vers le bas représente un creux dans la cible virtuelle de l'arbre à cames 15.
- [0122] Ainsi, la cible virtuelle comprend treize creux, dont douze sont équirépartis et un creux de référence correspondant à la position angulaire de référence prédéfinie. Les treize creux ont une largeur temporelle de 45 μ s. L'amplitude en tension est définie à 5 volts.
- [0123] Envoi E5
- [0124] Le procédé comprend ensuite une étape d'envoi E5 du signal de sortie généré, par le capteur d'arbre à cames 25 au calculateur 20, via le connecteur du capteur d'arbre à cames 25 dédié à la communication vers le calculateur 20.
- [0125] Le calculateur 20 reçoit donc le signal de sortie, et détermine à partir dudit signal de sortie reçu, la position angulaire de l'arbre à cames 15.
- [0126] Le calculateur peut également déterminer la vitesse de rotation de l'arbre à cames 15.
- [0127] Pour cela, le calculateur 20 détecte le créneau de référence, autrement dit la dent de référence ou le creux de référence, correspondant à la position angulaire de référence prédéfinie. Enfin, le calculateur 20 détermine à tout instant la position

angulaire de l'arbres à cames 15, par rapport au créneau de référence détecté.

- [0128] Ainsi, le capteur d'arbre à cames 25 permet de déterminer un profil de cible virtuelle d'arbre à cames 15 à partir de mesures du champ magnétique généré par un élément magnétique 150, fixé audit arbre à cames 15. Ledit profil de cible virtuelle peut être analysé par des calculateurs connus de l'homme du métier afin de déterminer la position angulaire de l'arbre à cames 15, et notamment la vitesse de rotation de l'arbre à cames 15, et ainsi contrôler la synchronisation entre l'au moins un arbre à cames 15 et le vilebrequin 13.

Revendications

[Revendication 1] Procédé de génération d'un signal de sortie mis en œuvre par un capteur (25) pour véhicule (1) automobile, ledit véhicule (1) comprenant un moteur thermique (10) et un calculateur (20) de contrôle moteur, ledit moteur (10) comprenant au moins un arbre d'entraînement (15) apte à être entraîné en rotation, ledit au moins un arbre d'entraînement (15) comportant au moins un élément magnétique (150), ledit capteur (25) étant destiné à être disposé en regard dudit au moins un élément magnétique (150), ledit calculateur (20) étant configuré pour déterminer la position angulaire de l'au moins un arbre d'entraînement (15) par rapport à une position angulaire de référence prédéfinie à partir d'un signal de sortie fourni par le capteur (25), le procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes de :

- i. mesure (E1) du champ magnétique généré par le passage de l'au moins un élément magnétique (150) devant le capteur (25) lors de la rotation de l'arbre d'entraînement (15),
- ii. génération (E2) d'une composante cosinusoidale (B_x) et d'une composante sinusoidale (B_y) du champ magnétique mesuré,
- iii. génération d'un signal intermédiaire (E3) donnant la position angulaire absolue (a_1) de l'arbre d'entraînement à partir de ladite composante cosinusoidale (B_x) et de ladite composante sinusoidale (B_y),
- iv. génération du signal de sortie (E4) en créneau, dans lequel chaque créneau est caractérisé par un instant initial et une largeur temporelle, en associant chaque instant initial avec une position angulaire absolue (a_1) du signal intermédiaire généré, correspondant à une position angulaire prédéfinie de l'arbre d'entraînement (15) sur un tour complet dudit arbre d'entraînement (15).

[Revendication 2] Produit programme d'ordinateur caractérisé en ce qu'il comporte un ensemble d'instructions de code de programme qui, lorsqu'elles sont exécutées par un ou plusieurs processeurs, configurent le ou les processeurs pour mettre en œuvre un procédé selon la revendication précédente.

[Revendication 3] Capteur (25) pour véhicule (1) automobile, ledit véhicule (1) comprenant un moteur thermique (10) et un calculateur (20) de contrôle moteur, ledit moteur (10) comprenant au moins un arbre d'entraînement (15) apte à être entraîné en rotation, ledit au moins un arbre d'entraînement (15) comportant au moins un élément magnétique (150), ledit capteur (25) étant destiné à être disposé en regard dudit au moins un élément magnétique (150), ledit calculateur (20) étant configuré pour déterminer la position angulaire de l'au moins un arbre d'entraînement (15) par rapport à une position angulaire de référence prédéfinie à partir d'un signal de sortie fourni par le capteur (25), le capteur (25) étant caractérisé en ce qu'il est apte à :

- i. mesurer le champ magnétique généré par le passage de l'au moins un élément magnétique (150) devant le capteur (25) lors de la rotation de l'arbre d'entraînement (15),
- ii. générer une composante cosinusoidale (B_x) et une composante sinusoidale (B_y) du champ magnétique mesuré,
- iii. générer un signal intermédiaire donnant la position angulaire absolue (a_1) de l'arbre d'entraînement (15) à partir de ladite composante cosinusoidale (B_x) et de ladite composante sinusoidale (B_y),
- iv. générer le signal de sortie en créneau du capteur (25), dans lequel chaque créneau est caractérisé par un instant initial et une largeur temporelle, en associant chaque instant initial avec une position angulaire absolue (a_1) du signal intermédiaire généré, correspondant à une position angulaire prédéfinie de l'arbre d'entraînement sur un tour complet dudit arbre d'entraînement (15).

[Revendication 4] Capteur (25) selon la revendication précédente dans lequel chaque instant initial désigne le front montant ou le front descendant d'un créneau.

[Revendication 5] Véhicule (1), notamment automobile, comprenant un moteur thermique (10) et un calculateur (20) de contrôle moteur, ledit moteur (10) comprenant au moins un arbre d'entraînement (15) apte à être entraîné en rotation, ledit au moins un arbre d'entraînement (15) comportant au moins un élément magnétique (150), ledit véhicule (1) étant caractérisé en ce qu'il comprend un capteur (25), selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, ledit capteur (25) mesurant la position angulaire absolue de l'arbre d'entraînement (15), ledit calculateur (20) étant configuré pour déterminer la position angulaire de l'au moins un arbre d'entraînement (15) par rapport à une position angulaire de référence prédéfinie à partir d'un signal de sortie en créneaux fourni par le capteur (25).

[Revendication 6] Véhicule (1) selon la revendication précédente, dans lequel l'élément magnétique (150) est un aimant, comprenant deux pôles, fixé sur une extrémité de l'arbre d'entraînement (15).

[Revendication 7] Véhicule (1) selon l'une quelconque des revendications 5 et 6, dans lequel l'élément magnétique (150) se présente sous la forme d'un disque métallique fixé sur la face plane de l'extrémité de l'arbre d'entraînement (15).

1/5

Fig 1

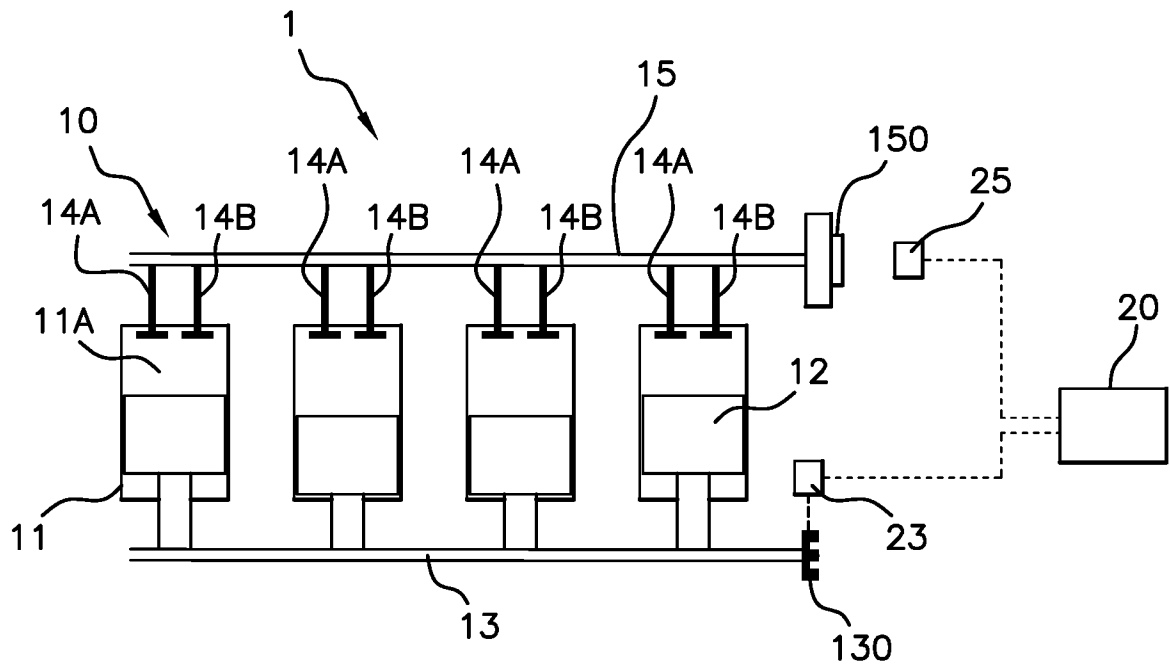
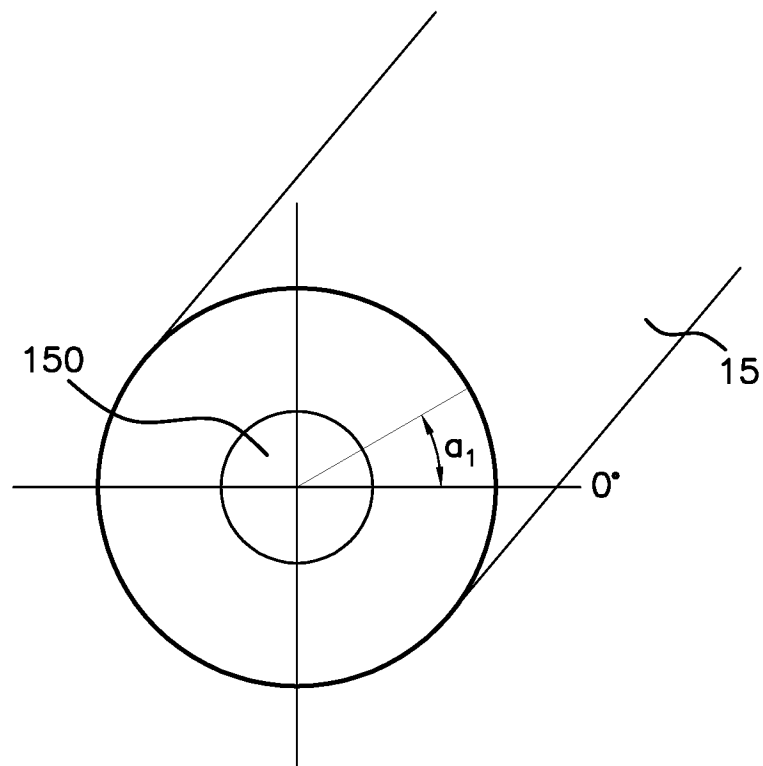


Fig 2



2/5

Fig 3

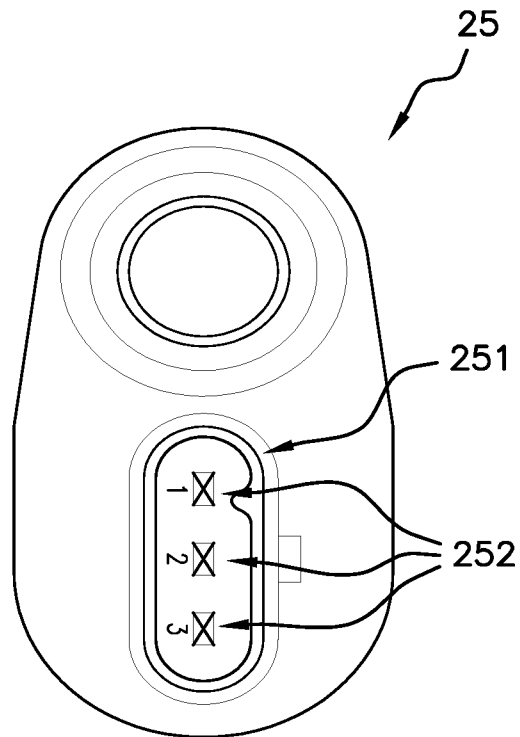


Fig 4

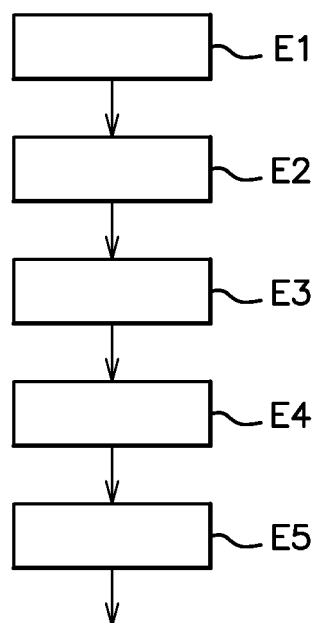


Fig 5

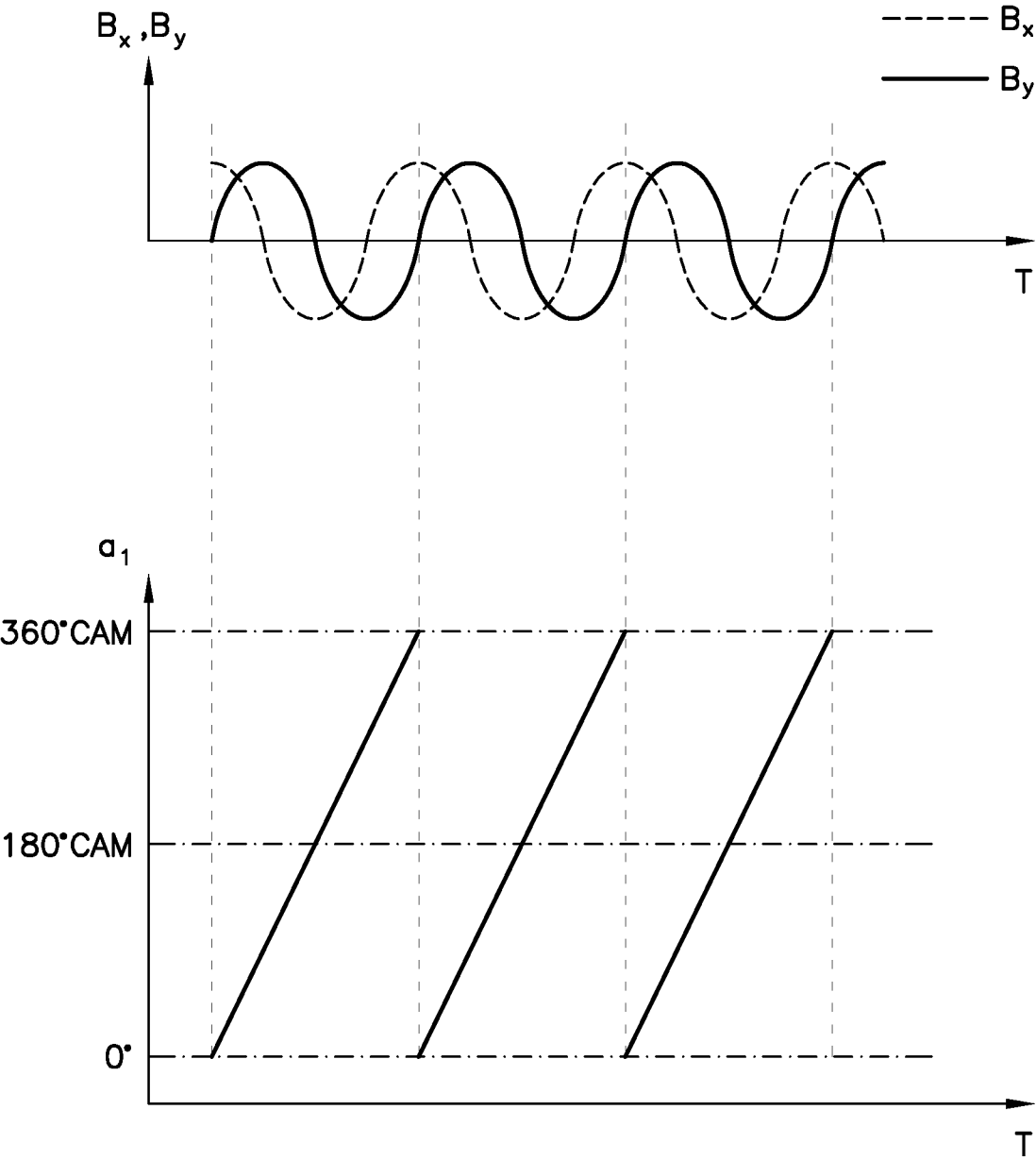


Fig 6

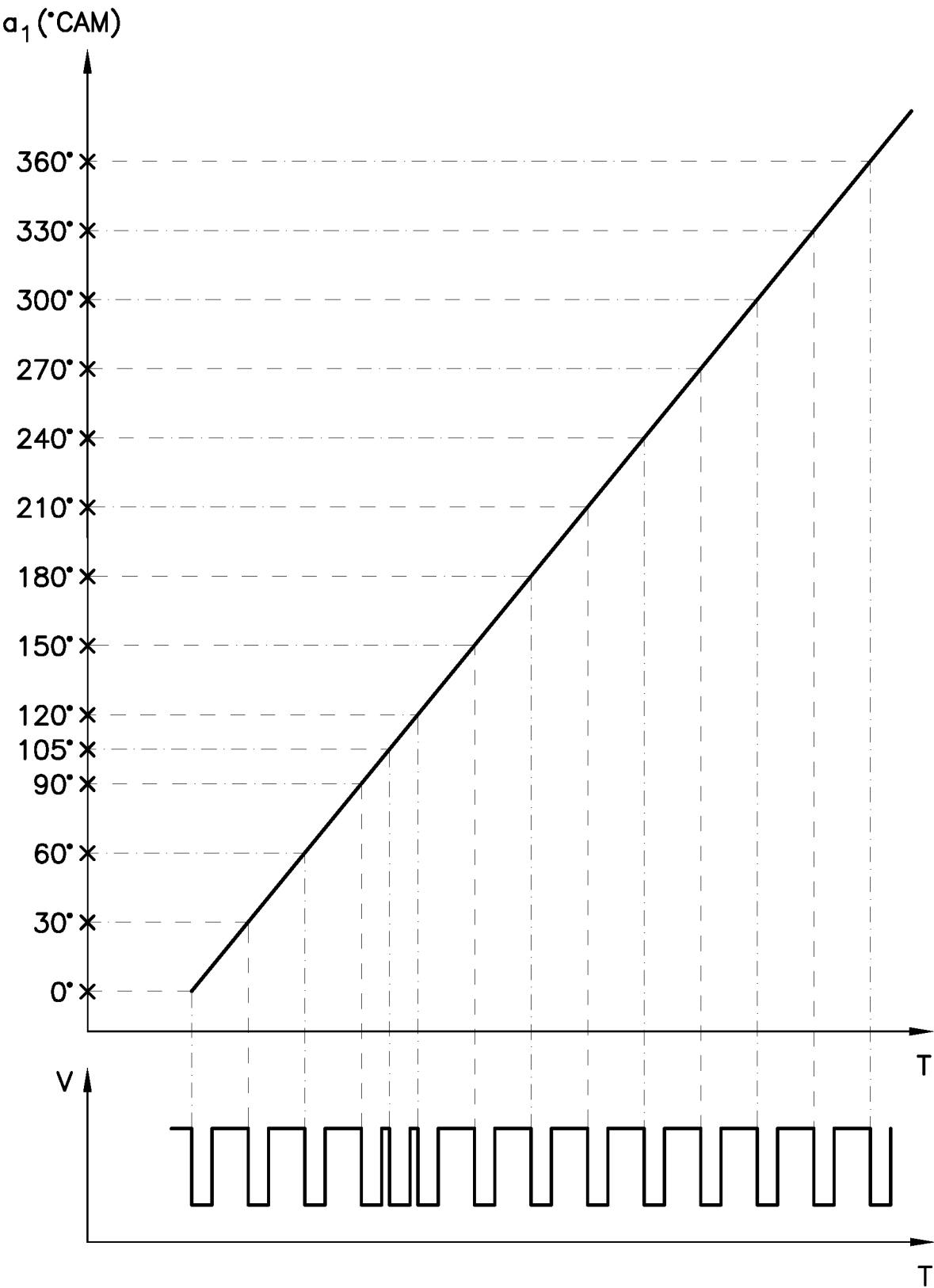


Fig 7

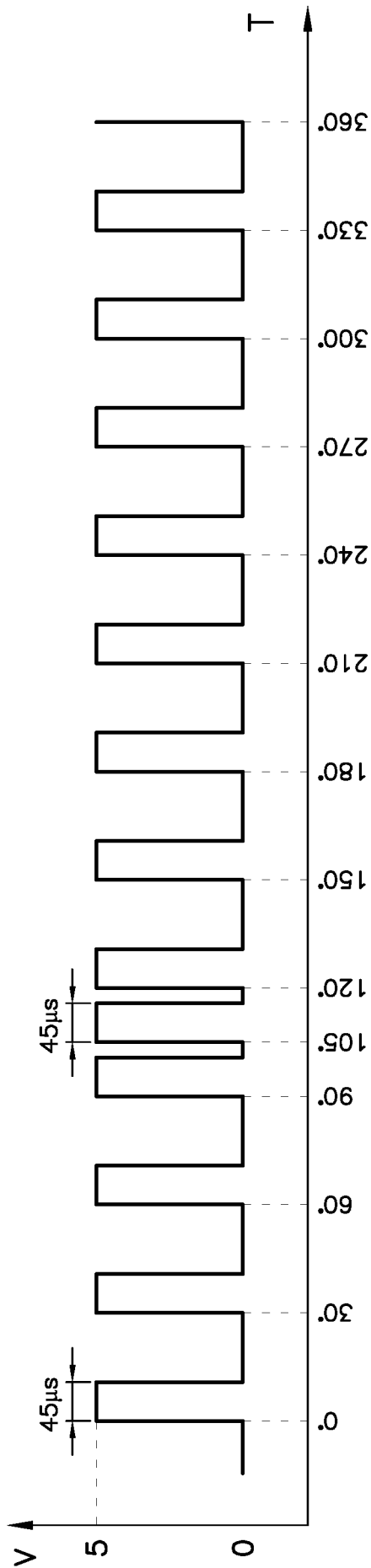
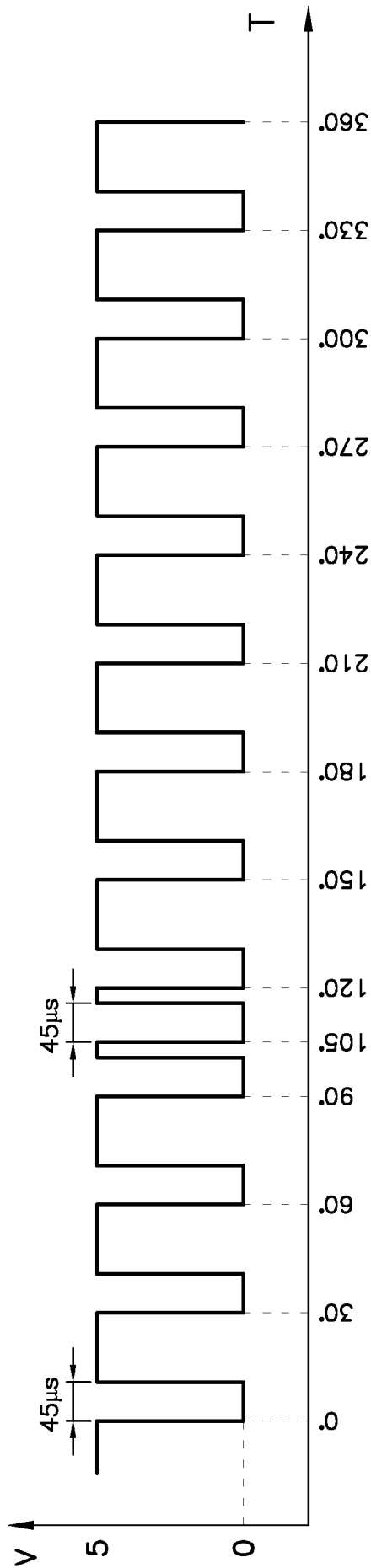


Fig 8



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/EP2021/068918**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F02D 41/00**(2006.01)i; **G01D 5/245**(2006.01)i; **F02D 41/28**(2006.01)n; **G01D 5/14**(2006.01)n; **F02P 7/07**(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)

F02D; G01D; F01L

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

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

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6479987 B1 (MARX KLAUS [DE] ET AL) 12 November 2002 (2002-11-12) column 3, line 52 - column 5, line 11; claims 1,2; figures 1,2	1-7
A	US 2008136404 A1 (GAUTHIER DANIEL G [US] ET AL) 12 June 2008 (2008-06-12) paragraphs [0047], [0048]; figures 6,7	1-7
A	FR 2925156 A1 (SNR ROULEMENTS SOC PAR ACTIONS [FR]; ELECTRICFIL AUTOMOTIVE [FR]) 19 June 2009 (2009-06-19) page 6, line 11 - page 9, line 4; figure 5	1-7
A	WO 2016082933 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE [FR]; CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 02 June 2016 (2016-06-02) page 5, line 25 - page 8, line 21; figures 1,2	1-7



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

08 October 2021

Date of mailing of the international search report

19 October 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

Deseau, Richard

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/EP2021/068918

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)	
US	6479987	B1	12 November 2002	AU	751979	B2	05 September 2002
				DE	19817356	A1	21 October 1999
				EP	0990120	A1	05 April 2000
				JP	2002506530	A	26 February 2002
				US	6479987	B1	12 November 2002
				WO	9954684	A1	28 October 1999
US	2008136404	A1	12 June 2008	JP	2007298032	A	15 November 2007
				US	2007251474	A1	01 November 2007
				US	2008136404	A1	12 June 2008
FR	2925156	A1	19 June 2009	NONE			
WO	2016082933	A1	02 June 2016	CN	107209025	A	26 September 2017
				FR	3029283	A1	03 June 2016
				US	2017322053	A1	09 November 2017
				WO	2016082933	A1	02 June 2016

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2021/068918

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F02D41/00 G01D5/245 ADD. F02D41/28 G01D5/14 F02P7/07		
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) F02D G01D F01L		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 6 479 987 B1 (MARX KLAUS [DE] ET AL) 12 novembre 2002 (2002-11-12) colonne 3, ligne 52 - colonne 5, ligne 11; revendications 1,2; figures 1,2 -----	1-7
A	US 2008/136404 A1 (GAUTHIER DANIEL G [US] ET AL) 12 juin 2008 (2008-06-12) alinéas [0047], [0048]; figures 6,7 -----	1-7
A	FR 2 925 156 A1 (SNR ROULEMENTS SOC PAR ACTIONS [FR]; ELECTRICFIL AUTOMOTIVE [FR]) 19 juin 2009 (2009-06-19) page 6, ligne 11 - page 9, ligne 4; figure 5 ----- -/--	1-7
☒ 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 8 octobre 2021		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 19/10/2021
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 Deseau, Richard

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	WO 2016/082933 A1 (CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE [FR]; CONTINENTAL AUTOMOTIVE GMBH [DE]) 2 juin 2016 (2016-06-02) page 5, ligne 25 - page 8, ligne 21; figures 1,2 -----	1-7

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2021/068918

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6479987	B1	12-11-2002	AU 751979 B2	05-09-2002
			DE 19817356 A1	21-10-1999
			EP 0990120 A1	05-04-2000
			JP 2002506530 A	26-02-2002
			US 6479987 B1	12-11-2002
			WO 9954684 A1	28-10-1999

US 2008136404	A1	12-06-2008	JP 2007298032 A	15-11-2007
			US 2007251474 A1	01-11-2007
			US 2008136404 A1	12-06-2008

FR 2925156	A1	19-06-2009	AUCUN	

WO 2016082933	A1	02-06-2016	CN 107209025 A	26-09-2017
			FR 3029283 A1	03-06-2016
			US 2017322053 A1	09-11-2017
			WO 2016082933 A1	02-06-2016
