

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

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2016/046460 A1

(43) Date de la publication internationale
31 mars 2016 (31.03.2016)

(51) Classification internationale des brevets :
F02P 5/00 (2006.01) *G01L 23/22* (2006.01)
F02P 5/152 (2006.01) *F02P 17/12* (2006.01)
F02D 41/14 (2006.01)

(74) Mandataire : **BOURGUIGNON, Eric**; Peugeot Citroen
Automobiles SA, Propriété Industrielle, 18 rue des Fau-
velles, F-92250 La Garenne Colombes (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2015/052211

(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, DK, DM,
DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT,
HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR,
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, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN,
TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(22) Date de dépôt international :
17 août 2015 (17.08.2015)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1459036 24 septembre 2014 (24.09.2014) FR

(71) Déposant : **PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA**
[FR/FR]; Route de Gisy, F-78140 Velizy Villacoublay
(FR).

(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).

(72) Inventeurs : **PARODI, Julien**; 990 Bld Guillaume Apolli-
na, F-06600 Antibes (FR). **BRENOT, Sebastien**; 2 Rue du
Clair Soleil, F-25400 Audincourt (FR). **DAMBRI-
COURT, Frederic**; 1 Rle De La Vieille Egli, F-78600
Maisons Laffitte (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR REGULATING IGNITION ADVANCE FOR MANAGING THE DEFECTS OF A KNOCK SENSOR

(54) Titre : PROCÉDÉ DE RÉGLAGE D'AVANCE A L'ALLUMAGE POUR LA GESTION DES DÉFAUTS D'UN CAPTEUR DE CLIQUETIS

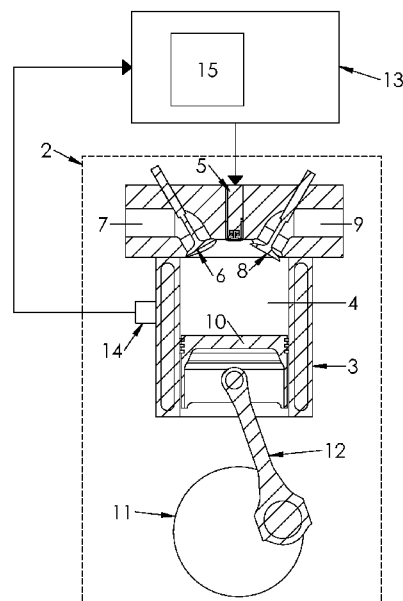


FIG. 2

(57) Abstract : The invention relates to a method for regulating ignition advance for managing the defects of a knock sensor (14), said method comprising the operations consisting, for a computer (13), of: detecting a malfunction of the knock sensor (14); stopping the calculation of an adaptive correction (15); and calculating a corrective ignition advance from the last adaptive correction value (15) calculated.

(57) Abrégé : Procédé de réglage d'avance à l'allumage pour la gestion des défauts d'un capteur (14) de cliquetis, ce procédé comprenant les opérations consistant, pour un calculateur (13), à: détecter un défaut de fonctionnement du capteur (14) de cliquetis, arrêter le calcul d'une correction (15) adaptative, et calculer une avance à l'allumage de correction à partir d'une dernière valeur de correction (15) adaptative calculée.

WO 2016/046460 A1

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)*

Publiée :

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

— *avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues (règle 48.2.h)*

**PROCEDE DE REGLAGE D'AVANCE A L'ALLUMAGE POUR LA
GESTION DES DEFAUTS D'UN CAPTEUR DE CLIQUETIS**

[0001] L'invention a trait au domaine du contrôle des moteurs à
5 allumage commandé et plus précisément aux systèmes de calcul de
l'avance à l'allumage.

[0002] Un moteur à explosion (appellation faisant référence à la
combustion interne qui le caractérise) et à allumage commandé est
10 alimenté, lors de chaque cycle (cycle à quatre temps ou à deux temps),
par un mélange comprenant de l'air et du carburant (mélange
air/carburant).

[0003] Nous étudierons, ci-après, un moteur à quatre temps, ce
moteur comprenant au moins un cylindre et un piston mobile dans le
cylindre.

15 [0004] Chaque cycle comprend quatre temps, ci-après nommés
phases, et notamment, une phase de « combustion-détente » en aval
d'une phase de « compression ». Cette phase de « combustion-
détente » est initiée par un allumage, via une bougie d'allumage, du
mélange air/carburant comprimé.

20 [0005] Afin d'optimiser les performances du moteur, tant en termes
de puissance qu'en termes de consommation, l'allumage est déclenché
en amont d'une position extrême dite de point mort haut (PMH) du
piston dans le cylindre, à l'issue de la phase de compression. Afin de
pouvoir régler l'allumage, les motoristes utilisent un paramètre
25 permettant au mélange air/carburant de s'enflammer au moment le plus
favorable appelé « avance à l'allumage » correspondant à un écart
angulaire (ou angle de rotation) ayant pour référentiel un vilebrequin,
entre l'instant de l'allumage et l'instant du passage du piston en
position de point mort haut (PMH), la position de point mort haut étant
30 la position de référence.

[0006] Les moteurs à allumage commandé sont soumis au cliquetis,
phénomène d'auto-inflammation connu des motoristes, engendrant une
combustion à contretemps d'une partie du mélange air/carburant
indépendamment d'une étincelle de la bougie d'allumage.

35 [0007] Les cliquetis peuvent provoquer des nuisances sonores au
sein de l'habitacle et une dégradation accélérée des éléments moteur
(notamment des pistons).

[0008] L'apparition du cliquetis est attribuable à différents facteurs, comme par exemple l'utilisation d'un carburant dégradé.

[0009] Selon les pays, la qualité, ou autrement dit l'indice d'octane (RON, Research Octane Number en anglais), du carburant varie, c'est
5 pourquoi il est nécessaire d'adapter le fonctionnement du moteur à la qualité du carburant pour prévenir le cliquetis. Il est ainsi entendu qu'un carburant dégradé est un carburant ayant un indice d'octane plus faible, autrement dit, un carburant moins raffiné.

[0010] Lors de l'assemblage d'un véhicule automobile, les moteurs à
10 allumage commandé sont programmés pour fonctionner avec un carburant ayant un RON prédéfini en fonction de la zone géographique dans laquelle le véhicule sera utilisé, ce réglage permettant d'éviter les cliquetis.

[0011] De plus, les motoristes cherchent actuellement à développer
15 des moteurs de plus faibles cylindrées, suralimentés (par l'ajout éventuel d'un turbo), permettant de diminuer la consommation de carburant (et donc les émissions de CO₂) tout en maintenant le confort de conduite et la puissance du moteur (également appelé, sous la désignation anglaise, « downsizing »). Il résulte de ce développement,
20 une sensibilité plus forte au cliquetis et aux carburants dégradés.

[0012] Différentes corrections complémentaires entre elles, lors de la
détection par capteur (par exemple capteur piézoélectrique) du cliquetis, sont mises en place au niveau d'un calculateur pilotant le
moteur à allumage commandé. Ces corrections visent à modifier
25 l'avance à l'allumage pour permettre de réduire et, dans le meilleur des cas, d'annuler le cliquetis.

[0013] Parmi ces corrections, on trouve d'une part une correction
curative visant à, au moins, réduire rapidement le phénomène de cliquetis lors de son apparition. Cette correction curative consiste à
30 appliquer un retrait d'avance à l'allumage à chaque détection du cliquetis puis à retourner à une avance à l'allumage prédéfinie lorsqu'il n'y a plus de cliquetis sur une durée suffisamment importante (environ égale à 10s).

[0014] On trouve d'autre part une correction adaptative qui utilise
35 tout ou partie de la correction curative afin d'effectuer une série d'opérations (et notamment une moyenne des corrections curatives) permettant d'obtenir un retrait ou un ajout d'avance à

l'allumage appliqué lors de cliquetis prolongés, généralement dus à l'emploi d'un carburant dégradé.

[0015] Ces corrections curative et adaptative sont exploitables uniquement lors de la détection de cliquetis. Le brevet français FR 5 2 337 261 propose une solution d'inhibition du cliquetis, lors d'un défaut d'un capteur de cliquetis. Cette solution consiste à ne plus utiliser les corrections curative et adaptative, faussées par le défaut du capteur de cliquetis, et à activer une correction de défaillance prédéfinie. Cette correction de défaillance prédéfinie offre un retard 10 d'avance à l'allumage suffisant pour éviter les cliquetis.

[0016] Un tel procédé permet effectivement de stopper les cliquetis afin de protéger le moteur, mais abaisse simultanément l'efficacité de celui-ci. En effet, l'avance à l'allumage de défaillance, appliquée en cas de défaut dans le capteur de cliquetis, réduit l'avance à l'allumage 15 prédéfinie, ce qui provoque, entre autre, une augmentation de la consommation en carburant ainsi qu'une baisse de puissance du moteur. Or les moteurs actuels ont pour nécessité de consommer de moins en moins de carburant, sans amoindrir la puissance du véhicule, dans chacune des phases de vie du véhicule. Les phases de vie du 20 véhicule peuvent être un fonctionnement du moteur à froid, un démarrage en côte mais aussi un dysfonctionnement dans un capteur du moteur. Il serait donc avantageux d'établir un procédé permettant, lors d'un défaut dans le capteur de cliquetis, de définir une avance à l'allumage proche de l'avance à l'allumage employée lors d'un 25 fonctionnement sans défaut du moteur et établissant un seuil de sécurité afin d'éviter les cliquetis.

[0017] Un premier objectif est de proposer un procédé de réglage d'avance à l'allumage d'un moteur à combustion interne, en fonction d'un défaut d'un capteur de cliquetis du moteur.

30 [0018] Un deuxième objectif est de proposer un procédé de réglage d'avance à l'allumage d'un moteur à combustion interne, offrant une efficacité optimale au fonctionnement du moteur tout en stoppant les cliquetis.

[0019] Un troisième objectif est d'utiliser une valeur d'une dernière 35 valeur d'une correction adaptative calculée, en vue d'établir une avance à l'allumage de correction, lors d'un défaut de détection des cliquetis.

[0020] Un quatrième objectif est de proposer un véhicule automobile comprenant un moteur dont l'avance à l'allumage est pilotée par un calculateur utilisant un procédé répondant aux trois premiers objectifs.

[0021] A cet effet, il est proposé, en premier lieu, un procédé de réglage d'avance à l'allumage pour la gestion des défauts d'un capteur de cliquetis, ce procédé comprenant les opérations consistant, pour un calculateur, à :

- détecter un défaut de fonctionnement du capteur de cliquetis, et
- transmettre une avance à l'allumage de correction prédéfinie,

10 ce procédé comprenant également les étapes suivantes :

- arrêter le calcul d'une correction adaptative, et
- calculer l'avance à l'allumage de correction à partir d'une dernière valeur de correction adaptative calculée.

[0022] Diverses caractéristiques supplémentaires peuvent être prévues, seules ou en combinaison :

- la correction adaptative est limitée par une valeur d'inhibition d'ajout, définissant une avance à l'allumage limitée ;
- l'avance à l'allumage de correction est la somme de l'avance à l'allumage limitée et d'un retrait d'avance à l'allumage forfaitaire ;
- le retrait d'avance à l'allumage forfaitaire est prédéfini ;
- lorsqu'aucun défaut de fonctionnement du capteur de cliquetis n'est décelé, la correction adaptative est limitée par une saturation maximale prédéfinie, définissant une avance à l'allumage limitée ;
- lorsqu'aucun défaut de fonctionnement du capteur de cliquetis n'est décelé, l'avance à l'allumage de correction est la somme de l'avance à l'allumage limitée et d'une valeur non-sécuritaire.

30 [0023] Il est proposé, en deuxième lieu, un calculateur apte à réaliser un procédé de réglage d'avance à l'allumage pour la gestion des défauts du capteur de cliquetis tel que présenté ci-dessus.

[0024] Il est proposé, en troisième lieu, un véhicule automobile équipé d'un moteur à allumage commandé par un calculateur tel que
35 présenté ci-dessus.

[0025] D'autres objets et avantages de l'invention apparaîtront à la lumière de la description d'un mode de réalisation, faite ci-après en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente un véhicule automobile comprenant un moteur à allumage commandé ;
- la figure 2 représente schématiquement un moteur à allumage commandé lié à un calculateur et un capteur de cliquetis ;
- la figure 3 est un schéma illustrant le fonctionnement d'un procédé de réglage d'avance à l'allumage pour la gestion des défauts d'un capteur de cliquetis, ici en position de fonctionnement sans défaut.

[0026] Sur la figure 1 est représenté un véhicule 1 automobile comprenant un moteur 2 à allumage commandé (plus couramment appelé moteur essence).

[0027] Le moteur 2 comprend, au minimum, un cylindre 3 définissant une chambre 4 de combustion, tel que représenté schématiquement sur la figure 2, auquel est associée, dans une portion supérieure, une bougie 5 d'allumage permettant de produire une étincelle nécessaire à une combustion d'un mélange air/carburant. Le cylindre 3 est d'une part associé à une soupape 6 d'admission qui contrôle une admission du mélange air/carburant à l'intérieur de la chambre 4 de combustion par une tubulure 7 d'admission, et d'autre part à une soupape 8 d'échappement qui contrôle une évacuation de gaz d'échappement, issus de la combustion du mélange air/carburant, hors de la chambre 4 de combustion par une tubulure 9 d'échappement.

[0028] Un moteur 2 à allumage commandé peut comprendre entre trois et douze cylindres 3 auxquels, pour chaque cylindre 3, est associée une bougie 5 d'allumage.

[0029] Le moteur 2 fonctionne selon un cycle de quatre phases défini dans l'ordre suivant : une phase d'admission, une phase de compression, une phase de combustion et de détente, et une phase d'échappement.

[0030] Le travail produit par un moteur 2 provient de la combustion, initiée par la bougie 5 d'allumage du mélange air/carburant comprimé au sein du cylindre 3 par un piston 10 se déplaçant suivant une translation rectiligne le long de la chambre 4 de combustion, de façon alternative entre une position extrême haute et une position extrême

basse par rapport au cylindre, respectivement appelées position Point Mort Haut (PMH) et position Point Mort Bas (PMB). Le mouvement alternatif du piston 10 permet l'entraînement en rotation d'un vilebrequin 11 par l'intermédiaire d'une bielle 12 reliant le piston 10 au vilebrequin 11.

[0031] Lors d'un cycle moteur, l'allumage du mélange air/carburant, via la bougie 5 d'allumage, se produit en amont de la position dite de point mort haut (PMH) du piston 10 à l'issue de la phase de compression. Afin de calibrer l'allumage, les motoristes définissent un paramètre appelé « avance à l'allumage » correspondant à un écart angulaire (exprimé par exemple en degré), ayant pour référentiel le vilebrequin 11, entre l'instant de l'allumage et l'instant du passage du piston 10 en position Point Mort Haut (PMH), la position Point Mort Haut (PMH) du piston 10 correspondant à la position de référence. Une avance à l'allumage prédéfinie est calibrée en usine procurant un fonctionnement initial au moteur 2.

[0032] Tel qu'illustré sur la figure 2, les bougies 5 d'allumage sont pilotées par un calculateur 13. Le calculateur 13 comprend les moyens d'acquisition, de traitement et de commande requis à la mise en œuvre du procédé de réglage d'avance à l'allumage de l'invention. Le calculateur 13 permet, grâce aux retours d'informations des différents capteurs, de contrôler indépendamment l'allumage de chaque cylindre 3 et par conséquent leur avance à l'allumage. Le calculateur 13 est ainsi relié à différents capteurs qui lui fournissent en temps réel des données du véhicule 1 et plus particulièrement du moteur 2. Parmi ces données, on trouve notamment la présence et l'intensité du cliquetis, via par exemple un capteur 14 de cliquetis piézoélectrique.

[0033] Le moteur 2 à allumage commandé est soumis au cliquetis, phénomène d'auto-inflammation connu des motoristes, engendrant la combustion à contretemps d'une partie du mélange air/carburant indépendamment de l'étincelle de la bougie 5 d'allumage et provoquant notamment des nuisances sonores au sein de l'habitacle, une dégradation accélérée des éléments moteur (notamment des pistons) ou encore une augmentation de la consommation de carburant.

[0034] Le calculateur 13 comprend ainsi différentes corrections complémentaires entre elles, susceptibles d'être appliquées lors de la

détection du cliquetis par le capteur **14** de cliquetis, celles-ci permettant de modifier l'avance à l'allumage pour stopper le cliquetis.

[0035] Le cliquetis peut être présent soit de façon ponctuelle soit de façon continue.

5 [0036] Lors d'une apparition ponctuelle de cliquetis, le calculateur **13** met en place une correction curative visant à stopper rapidement le phénomène de cliquetis lors de son apparition. Cette correction curative consiste à appliquer une rectification curative, correspondant à l'application d'un retrait curatif (valeur prédéfinie lors de la
10 programmation, par exemple égale à 7°) sur l'avance à l'allumage prédéfinie, à chaque détection du cliquetis, puis à retourner sur l'avance à l'allumage prédéfinie lorsqu'il n'y a plus de cliquetis pendant une durée suffisamment importante (par exemple égale à 10s).

[0037] Lors d'une apparition continue de cliquetis le calculateur **13**
15 applique une correction **15** adaptative qui récupère tout ou partie de la correction curative afin d'effectuer une série d'opérations (et notamment une moyenne des corrections curatives) permettant d'appliquer un retrait ou un ajout calculé (valeur calculée selon un modèle prédéfini) sur l'avance à l'allumage prédéfinie.

20 [0038] La correction **15** adaptative est ainsi mise en place notamment lorsque l'apparition du cliquetis provient de l'emploi d'un carburant dégradé, étant donné que, dans ce cas-ci, il est nécessaire d'adapter l'avance à l'allumage du moteur **2** sur une période longue.

[0039] Sur la figure 3 est représentée schématiquement une
25 correction **15** adaptative comprenant un calcul **16** adaptatif, permettant de définir l'avance à l'allumage transmise par la correction **15** adaptative, une restitution **17** adaptative pouvant être assimilée à une mémoire conservant une dernière correction **15** adaptative calculée par le calcul **16** adaptatif. Un interrupteur **18** commandé de fin de calcul
30 permet de disjoindre automatiquement le calcul **16** adaptatif et la restitution **17** adaptative, en fonction d'une valeur **19a** de sélection.

[0040] Un procédé **20** de réglage d'avance à l'allumage pour la
gestion des défauts du capteur **14** de cliquetis permet de définir une
avance à l'allumage **21** de correction, offrant un fonctionnement optimal
35 et sans cliquetis au moteur **2**.

[0041] Le procédé **20** utilise un détecteur **22** de défauts du capteur **14** de cliquetis, capable de déceler un problème dans le fonctionnement

du capteur **14** de cliquetis et de transmettre ce qu'il a détecté via une valeur **19a** et **19b** de sélection.

[0042] Le procédé **20** utilise également une mémoire **23** apte à enregistrer des données **24** à **27** mémoire définies lors de la conception du dit procédé **20**. Ces données **24** à **27** mémoire sont, dans notre
5 exemple, une saturation **24** maximale prédéfinie (ici, un nombre réel positif), une valeur **25** d'inhibition d'ajout (ici, égale à 0), une valeur **26** non-sécuritaire (ici, égale à 0) et un retrait **27** d'avance à l'allumage forfaitaire (ici, un nombre réel négatif).

[0043] Le procédé **20** utilise de surcroît un commutateur **28** commandé de non-ajout et un commutateur **29** commandé de protection. Chaque commutateur commandé permet de sélectionner automatiquement une donnée **24** à **27** mémoire, sur les deux données **24** et **25** ou **26** et **27** mémoire à sa disposition, en fonction de la valeur
15 **19b** de sélection.

[0044] En outre, une porte **30** de comparaison à valeur maximale transmettant une valeur d'entrée, de cette porte **30** de comparaison, limitée, en valeur maximale, par une valeur **31** limitative, ainsi qu'une porte **32** somme capable d'additionner plusieurs valeurs entre elles,
20 font partie du procédé **20** de réglage d'avance à l'allumage pour la gestion des défauts du capteur **14** de cliquetis.

[0045] Comme représenté sur la figure 3, lorsqu'aucun problème n'est décelé dans le capteur **14** de cliquetis par le détecteur **22** de défauts, la valeur **19a** de sélection commande la fermeture de l'interrupteur **18** commandé de fin de calcul, qui lie le calcul **16** adaptatif et la restitution **17** adaptative, permettant de mettre à jour, dans la restitution **17** adaptative, la dernière valeur calculée par le calcul **16** adaptatif. Lorsqu'un problème est décelé dans le capteur **14** de cliquetis par le détecteur **22** de défauts, le calcul **16** adaptatif étant
25 faussé par le défaut du capteur **14** de cliquetis, la valeur **19a** de sélection commande l'ouverture de l'interrupteur **18** commandé de fin de calcul, qui disjoint le calcul **16** adaptatif et la restitution **17** adaptative, permettant de conserver, dans la restitution **17** adaptative, la dernière valeur calculée par le calcul **16** adaptatif avant apparition du
35 défaut.

[0046] Le commutateur **28** transmet, lorsqu'aucun problème n'est décelé dans le capteur **14** de cliquetis par le détecteur **22** de défauts, la

saturation **24** maximale prédéfinie (ici, un nombre réel positif) et, lorsqu'un problème est décelé dans le capteur **14** de cliquetis par le détecteur **22** de défauts, la valeur **25** d'inhibition d'ajout (ici, égale à 0).

[0047] La porte **30** de comparaison transmet une avance à l'allumage **33** limitée égale à la restitution **17** adaptative limitée, en valeur maximale, par la donnée **24** ou **25** mémoire sélectionnée par le commutateur **28**, en fonction du décèlement ou non d'un problème dans le capteur **14** de cliquetis par le détecteur **22** de défauts.

[0048] Le commutateur **29** transmet, lorsqu'aucun problème n'est décelé dans le capteur **14** de cliquetis par le détecteur **22** de défauts, la valeur **26** non-sécuritaire (ici, égale à 0) et, lorsqu'un problème est décelé dans le capteur **14** de cliquetis par le détecteur **22** de défauts, le retrait **27** d'avance à l'allumage forfaitaire (ici, un nombre réel négatif).

[0049] La porte **32** somme transmet l'avance à l'allumage **21** de correction égale à la somme de l'avance à l'allumage **33** limitée, transmise par la porte **30** de comparaison, et de la donnée **26** ou **27** mémoire sélectionnée par le commutateur **29**, en fonction du décèlement ou non d'un problème dans le capteur **14** de cliquetis par le détecteur **22** de défauts.

[0050] Ainsi, si aucun problème n'est décelé par le détecteur **22** de défauts du capteur **14** de cliquetis, la restitution **17** adaptative de la correction **15** adaptative est limitée en ajout d'avance à l'allumage par la saturation **24** maximale prédéfinie (ici, un nombre réel positif) puis transmise, en tant qu'avance à l'allumage **33** limitée, par la porte **30** de comparaison à valeur maximale. Cette avance à l'allumage **33** limitée est additionnée, par la porte **32** somme, avec la valeur **26** non-sécuritaire (ici, égale à 0) transmise par le commutateur **29** commandé de protection. Dans le mode de réalisation décrit, en cas de fonctionnement correct du capteur **14** de cliquetis, l'avance à l'allumage **21** de correction, transmise en sortie de la porte **32** somme, est donc la restitution **17** adaptative de la correction **15** adaptative, limitée en ajout par la saturation **24** maximale prédéfinie (ici, un nombre réel positif).

[0051] Si un problème est décelé par le détecteur **22** de défauts du capteur **14** de cliquetis, la valeur **19a** de sélection commande l'ouverture de l'interrupteur **18** commandé de fin de calcul, permettant de disjoindre automatiquement le calcul **16** adaptatif et la restitution **17** adaptative. La dernière valeur de restitution **17** adaptative mémorisée

avant l'apparition du défaut est limitée en ajout d'avance à l'allumage par la valeur **25** d'inhibition d'ajout (ici, égale à 0) puis transmise, en tant qu'avance à l'allumage **33** limitée, par la porte **30** de comparaison à valeur maximale. Cette avance à l'allumage **33** limitée est additionnée, par la porte **32** somme, avec le retrait **27** d'avance à l'allumage forfaitaire (ici, un nombre réel négatif) transmis par le commutateur **29** commandé de protection. Dans le mode de réalisation décrit, en cas de défaut dans le fonctionnement du capteur **14** de cliquetis, l'avance à l'allumage **21** de correction, transmise en sortie de la porte **32** somme, est donc la dernière valeur de restitution **17** adaptative mémorisée avant apparition du défaut, inhibée en ajout par la valeur **25** d'inhibition d'ajout (ici, égale à 0) puis additionnée du retrait **27** d'avance à l'allumage forfaitaire (ici, un nombre réel négatif), offrant un seuil de sécurité supplémentaire afin de limiter les risques de cliquetis.

REVENDEICATIONS

1. Procédé (20) de réglage d'avance à l'allumage pour la gestion des défauts d'un capteur (14) de cliquetis, ce procédé (20) comprenant les opérations consistant, pour un calculateur (13), à :

- détecter un défaut de fonctionnement du capteur (14) de cliquetis, et
- transmettre une avance à l'allumage (21) de correction prédéfinie, ce procédé (20) étant caractérisé en ce qu'il comprend également les étapes suivantes :
- arrêter le calcul d'une correction (15) adaptative, et
- calculer l'avance à l'allumage (21) de correction à partir d'une dernière valeur de correction (15) adaptative calculée.

2. Procédé (20) selon la revendication 1, caractérisé en ce que la correction (15) adaptative est limitée par une valeur (25) d'inhibition d'ajout, définissant une avance à l'allumage (33) limitée.

3. Procédé (20) selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'avance à l'allumage (21) de correction est la somme de l'avance à l'allumage (33) limitée et d'un retrait (27) d'avance à l'allumage forfaitaire.

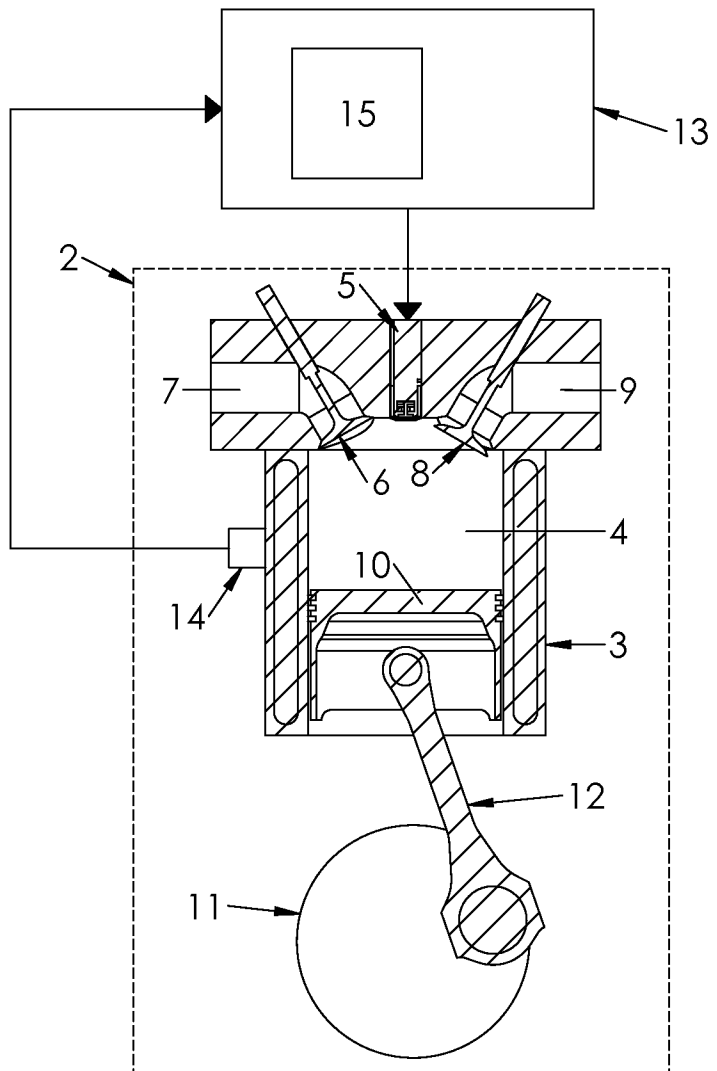
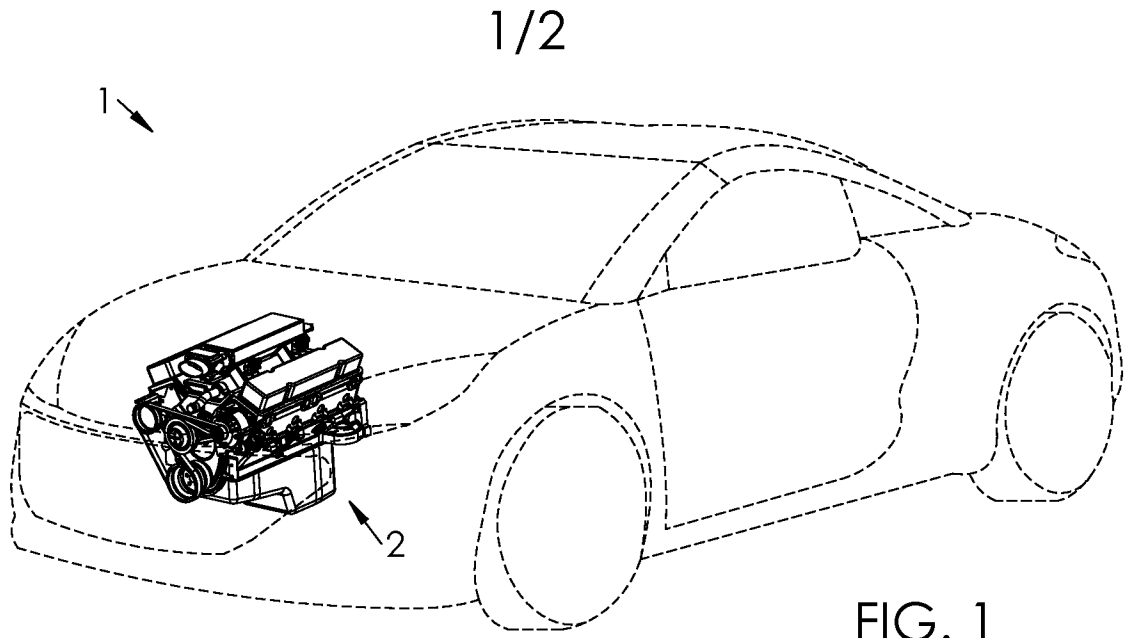
4. Procédé (20) selon la revendication 3, caractérisé en ce que le retrait (27) d'avance à l'allumage forfaitaire est prédéfini.

5. Procédé (20) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que, lorsqu'aucun défaut de fonctionnement du capteur (14) de cliquetis n'est décelé, la correction (15) adaptative est limitée par une saturation (24) maximale prédéfinie, définissant une avance à l'allumage (33) limitée.

6. Procédé (20) selon la revendication 5, caractérisé en ce que, lorsqu'aucun défaut de fonctionnement du capteur (14) de cliquetis n'est décelé, l'avance à l'allumage (21) de correction est la somme de l'avance à l'allumage (33) limitée et d'une valeur (26) non-sécuritaire.

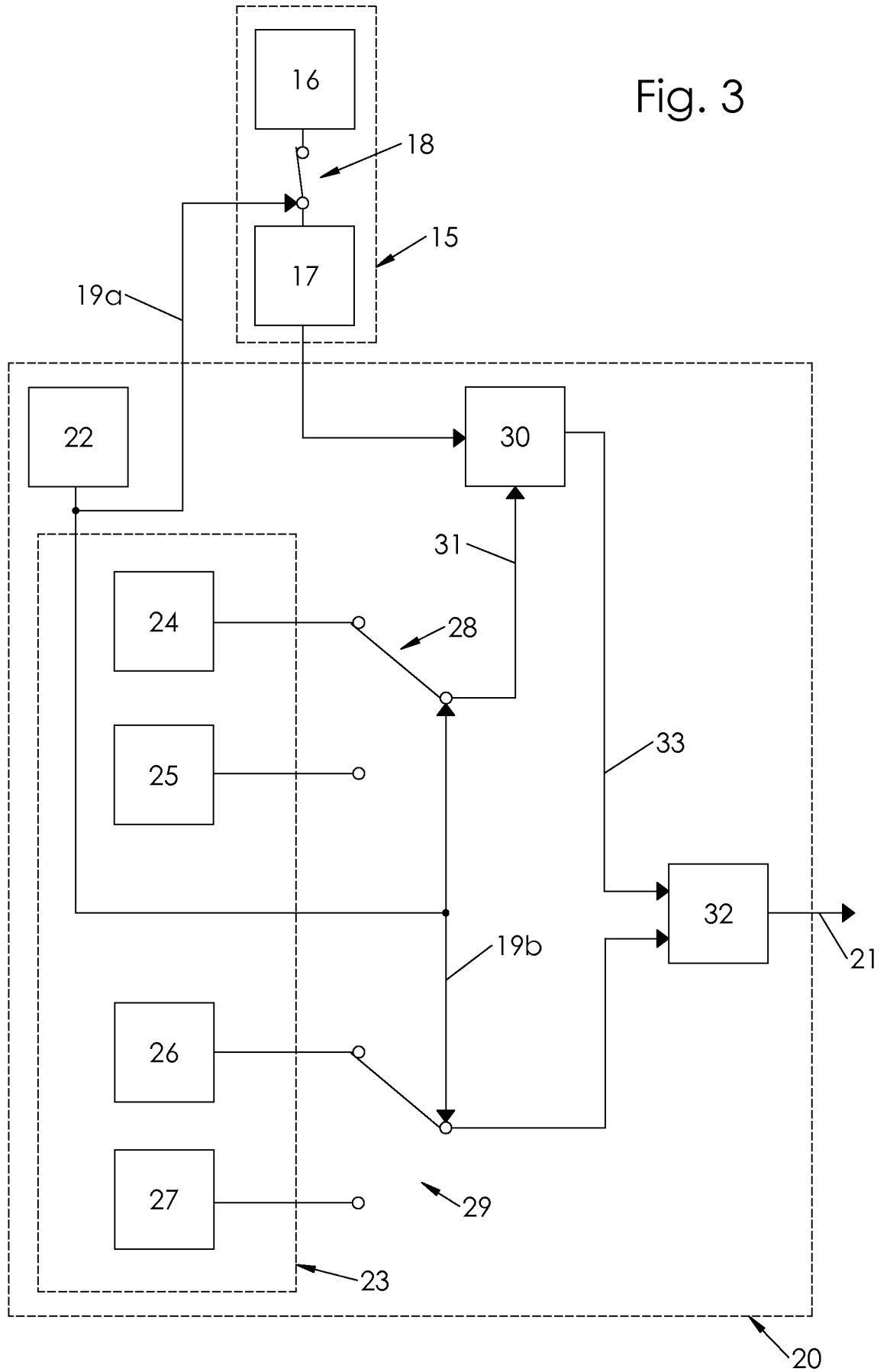
7. Calculateur (13) apte à réaliser le procédé (20) de réglage d'avance à l'allumage pour la gestion des défauts d'un capteur (14) de cliquetis selon l'une des revendications précédentes.

8. Véhicule (1) automobile comprenant un moteur (2) à allumage commandé par le calculateur (13) selon la revendication 7.



2/2

Fig. 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2015/052211

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 INV. F02P5/00 F02P5/152 F02D41/14 G01L23/22
 ADD. F02P17/12

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)
 F02P F02D G01L

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

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	FR 2 987 404 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 30 August 2013 (2013-08-30) page 1, line 5 - line 10 page 3, line 1 - page 4, line 26 claim 1	1,7,8
Y	GB 2 231 920 A (FUJI HEAVY IND LTD [JP]) 28 November 1990 (1990-11-28) page 7, last paragraph - page 13, last paragraph figures	1,7,8
A	FR 2 986 278 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 2 August 2013 (2013-08-02) paragraph [0004] - paragraph [0007] paragraph [0027]	1,7,8
	----- -/--	

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

<p>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date</p> <p>"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)</p> <p>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p>	<p>"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</p> <p>"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</p> <p>"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</p> <p>"&" document member of the same patent family</p>
---	---

Date of the actual completion of the international search 21 January 2016	Date of mailing of the international search report 29/01/2016
---	---

Name and mailing address of the ISA/ European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer De Vita, Diego
--	---

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2015/052211

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 3 001 002 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 18 July 2014 (2014-07-18) paragraph [0002] - paragraph [0036] -----	1,7,8
A	WO 2004/053328 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; VOLLMER MARTIN [DE]; HEINSTEIN AXEL [DE]; KONR) 24 June 2004 (2004-06-24) page 1, line 3 - page 1, line 7 page 7, last paragraph - page 9, last paragraph figure 2 -----	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2015/052211

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2987404	A1	30-08-2013	NONE

GB 2231920	A	28-11-1990	DE 4016127 A1 22-11-1990
			GB 2231920 A 28-11-1990
			JP 2950848 B2 20-09-1999
			JP H02305370 A 18-12-1990
			US 5038736 A 13-08-1991

FR 2986278	A1	02-08-2013	NONE

FR 3001002	A1	18-07-2014	NONE

WO 2004053328	A1	24-06-2004	CN 1630785 A 22-06-2005
			DE 10257994 A1 01-07-2004
			EP 1576285 A1 21-09-2005
			JP 2006509943 A 23-03-2006
			KR 20050088379 A 05-09-2005
			US 2006124107 A1 15-06-2006
			WO 2004053328 A1 24-06-2004

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2015/052211

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F02P5/00 F02P5/152 F02D41/14 G01L23/22 ADD. F02P17/12		
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) F02P F02D G01L		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
Y	FR 2 987 404 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 30 août 2013 (2013-08-30) page 1, ligne 5 - ligne 10 page 3, ligne 1 - page 4, ligne 26 revendication 1 -----	1,7,8
Y	GB 2 231 920 A (FUJI HEAVY IND LTD [JP]) 28 novembre 1990 (1990-11-28) page 7, dernier alinéa - page 13, dernier alinéa figures -----	1,7,8
A	FR 2 986 278 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 2 août 2013 (2013-08-02) alinéa [0004] - alinéa [0007] alinéa [0027] -----	1,7,8
	-/--	
<input checked="" type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents		<input checked="" type="checkbox"/> 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 21 janvier 2016		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 29/01/2016
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 De Vita, Diego

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	FR 3 001 002 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 18 juillet 2014 (2014-07-18) alinéa [0002] - alinéa [0036] -----	1,7,8
A	WO 2004/053328 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]; VOLLMER MARTIN [DE]; HEINSTEIN AXEL [DE]; KONR) 24 juin 2004 (2004-06-24) page 1, ligne 3 - page 1, ligne 7 page 7, dernier alinéa - page 9, dernier alinéa figure 2 -----	1-8

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2015/052211

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2987404	A1	30-08-2013	AUCUN	

GB 2231920	A	28-11-1990	DE 4016127 A1	22-11-1990
			GB 2231920 A	28-11-1990
			JP 2950848 B2	20-09-1999
			JP H02305370 A	18-12-1990
			US 5038736 A	13-08-1991

FR 2986278	A1	02-08-2013	AUCUN	

FR 3001002	A1	18-07-2014	AUCUN	

WO 2004053328	A1	24-06-2004	CN 1630785 A	22-06-2005
			DE 10257994 A1	01-07-2004
			EP 1576285 A1	21-09-2005
			JP 2006509943 A	23-03-2006
			KR 20050088379 A	05-09-2005
			US 2006124107 A1	15-06-2006
			WO 2004053328 A1	24-06-2004
