

(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
11 décembre 2008 (11.12.2008)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2008/148485 A1

(51) Classification internationale des brevets :

F02D 41/12 (2006.01) **F02D 41/34** (2006.01)
F02D 41/14 (2006.01) **F02D 41/36** (2006.01)

du Faget, F-31850 Mondouzil (FR). **ZOUBOFF, Pierre**
[FR/FR]; 19, rue de la République, F-31300 Toulouse
(FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/EP2008/004220

(22) Date de dépôt international : 28 mai 2008 (28.05.2008)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :

07/03956 4 juin 2007 (04.06.2007) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **CONTINENTAL AUTOMOTIVE FRANCE** [FR/FR]; 1, avenue Paul Ourliac, F-31100 Toulouse (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **CARBONNE, Laure** [FR/FR]; 23, rue des Saules, F-31400 Toulouse (FR). **CREMONA, Patrick** [FR/FR]; Chemin

(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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, 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, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM),

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: DETERMINING AND CORRECTING THE PHASING OF THE ANGULAR POSITION OF A FOUR-STROKE INTERNAL COMBUSTION ENGINE WITH INDIRECT INJECTION AND WITH INTERRUPTION OF SEQUENTIAL INJECTION/SEQUENTIAL REINJECTION THAT IS CONTROLLED IN TERMS OF TIME

(54) Titre : DÉTERMINATION ET CORRECTION DU PHASAGE DE LA POSITION ANGULAIRE D'UN MOTEUR QUATRE TEMPS À COMBUSTION INTERNE À INJECTION INDIRECTE ET À COUPURE D'INJECTION SÉQUENTIELLE/RÉINJECTION SÉQUENTIELLE CONTRÔLÉE DANS LE TEMPS

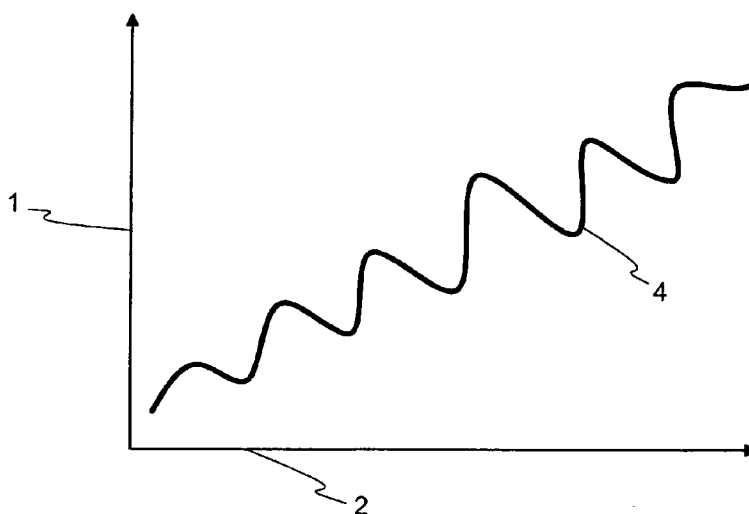


Figure 2

(57) Abstract: Method of determining the phasing of the angular position of a four-stroke internal combustion engine with indirect injection and with interruption of sequential injection/sequential reinjection that is controlled in terms of time, characterized in that it comprises the following steps when the engine is running: observation of the curve (3, 4) of the engine speed (1) as a function of time (2) during a phase of interrupting sequential injection and/or sequential reinjection carried out in accordance with the expected transmission oscillations; discrimination based on the shape of said curve (3, 4), a substantially linear shape (3) being indicative of correct phasing, while a substantially sinusoidal shape (4) is indicative of incorrect phasing. Application to the correction of phasing.

[Suite sur la page suivante]

WO 2008/148485 A1



européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale

(57) Abrégé : Procédé de détermination du phasage de la position angulaire d'un moteur quatre temps à combustion interne à injection indirecte et à coupure d'injection séquentielle/réinjection séquentielle contrôlée dans le temps, caractérisé en ce qu'il comprend, le moteur étant en fonctionnement, les étapes suivantes : a) observation de la courbe (3, 4) du régime moteur (1) en fonction du temps (2) durant une phase de coupure d'injection séquentielle et/ou de réinjection séquentielle réalisée en accord avec les oscillations attendues de la transmission, b) discrimination selon la forme de ladite courbe (3, 4), une forme sensiblement linéaire (3) étant indicative d'un phasage correct, alors qu'une forme sensiblement sinusoïdale (4) est indicative d'un phasage incorrect. Application à la correction du phasage.

Détermination et correction du phasage de la position angulaire d'un moteur quatre temps à combustion interne à injection indirecte et à coupure d'injection séquentielle / réinjection séquentielle contrôlée dans le temps

La présente invention concerne un procédé de détermination du phasage de la position angulaire d'un moteur quatre temps à combustion interne à injection indirecte et à coupure d'injection séquentielle / réinjection séquentielle contrôlée dans le temps et un procédé de correction dudit phasage.

5 Dans le domaine du contrôle des moteurs à combustion interne il est connu de synchroniser, pour chaque cylindre, les différentes commandes d'injection et le cas échéant d'allumage en fonction de la position angulaire du vilebrequin. C'est cette synchronisation qui est communément appelée "phasage" dans la suite du document. La position angulaire du vilebrequin est généralement déterminée par un capteur de position
10 angulaire de vilebrequin existant sur un moteur, tel par exemple un capteur associé à une cible dentée comportant 60 dents dont deux sont supprimées afin de servir d'index de référence. Cependant un cycle moteur à quatre temps se déroule sur deux tours de vilebrequin et la mesure de position angulaire est ainsi entachée d'une incertitude d'un tour de vilebrequin, soit 360°.

15 Sous certaines conditions détaillées plus avant, un moteur peut démarrer et fonctionner malgré un tel déphasage de 360°. Cependant un tel fonctionnement déphasé s'accompagne d'une dégradation de l'agrément de conduite et d'une émission de polluants augmentée.

Une méthode statistique pour traiter ce problème de phasage du moteur consiste
20 à démarrer le moteur avec un phasage quelconque et inconnu. Cette méthode n'est pas satisfaisante en ce qu'elle produit 50% de phasages incorrects.

Une autre méthode objet du brevet FR 2 663 369 consiste à mémoriser la position du moteur lors de son arrêt et d'utiliser cette référence lors du démarrage suivant. Cette solution n'est pas robuste en ce qu'une poussée du véhicule à l'arrêt qui engendrerait une
25 rotation du vilebrequin peut modifier ladite référence.

Un autre moyen de résoudre le problème est l'emploi d'un capteur de position angulaire de l'arbre à cames. La position angulaire de l'arbre à cames, qui effectue de manière synchrone un tour par cycle moteur (ou encore un tour pour deux tours de vilebrequin) permet de connaître la position angulaire du moteur entre 0 et 360°CAM ou
30 entre 0 et 720°CRK sans problème de phasage. Par convention, classique dans le domaine, les degrés CAM sont mesurés pour l'arbre à cames (camshaft en anglais, abrégé CAM) les degrés CRK sont mesurés pour le vilebrequin (crankshaft en anglais, abrégé CRK). En l'absence de précision, les degrés sont supposés CRK. Un tel capteur mesurant la position angulaire de l'arbre à cames, spécifiquement installé pour

l'application, implique un surcoût et peut de plus être sujet à défaillance. L'invention se propose d'éviter ce surcoût ou de permettre de pallier une telle défaillance.

L'invention concerne un procédé de détermination du phasage de la position angulaire d'un moteur quatre temps à combustion interne à injection indirecte et à
5 coupure d'injection séquentielle / réinjection séquentielle contrôlée dans le temps, remarquable en ce qu'il comprend, le moteur étant en fonctionnement, les étapes suivantes :

- observation de la courbe du régime moteur en fonction du temps durant une phase de coupure d'injection séquentielle et/ou de réinjection séquentielle
10 réalisée en accord avec les oscillations attendues de la transmission,
- discrimination selon la forme de ladite courbe, une forme sensiblement linéaire étant indicative d'un phasage correct, alors qu'une forme sensiblement sinusoïdale est indicative d'un phasage incorrect.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la discrimination est effectuée par
15 un seuillage de la variation d'amplitude de ladite courbe.

Selon une autre caractéristique de l'invention, la discrimination est effectuée par une analyse fréquentielle de ladite courbe.

Avantageusement, dans le cas d'un moteur à combustion interne à allumage commandé, une étape additionnelle de confirmation du phasage incorrect par mesure de
20 la correction de l'avance à l'allumage mise en œuvre. En cas de constatation de l'inefficacité de mise en œuvre de grandes valeurs de retard à l'allumage sur la forme de ladite courbe afin de la rendre linéaire, alors le diagnostic de phasage incorrect est confirmé.

L'invention concerne encore un procédé de correction du phasage de la position
25 angulaire d'un moteur à combustion interne à injection indirecte et à coupure d'injection séquentielle / réinjection séquentielle contrôlée dans le temps, comprenant, le moteur étant en fonctionnement, les étapes suivantes : détermination du phasage de la position angulaire dudit moteur par le procédé précédent ; si le phasage est correct, le procédé est terminé ; si le phasage est incorrect, resynchronisation du moteur.

30 Selon une autre caractéristique de l'invention, après une resynchronisation, une nouvelle détermination du phasage de la position angulaire dudit moteur par le même procédé est appliquée.

Un avantage de l'invention est de permettre l'économie d'un capteur de position angulaire de l'arbre à cames.

35 Un autre avantage de l'invention est de permettre de fonctionner sur un phasage correct, limitant les émissions de polluants et améliorant l'agrément de conduite.

D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus

clairement de la description détaillée donnée ci-après à titre indicatif en relation avec des dessins sur lesquels :

- la figure 1 représente une courbe du régime moteur en fonction du temps pour un moteur à injection indirecte fonctionnant avec un phasage correct,
- 5 • la figure 2 représente une courbe du régime moteur en fonction du temps pour un moteur à injection indirecte fonctionnant avec un phasage incorrect.

L'invention concerne une assistance au contrôle d'un moteur quatre temps à combustion interne à injection indirecte. Dans un tel moteur l'évènement important pour le contrôle moteur est l'injection de carburant. Le contrôle moteur détermine pour chaque cylindre l'instant auquel l'injection de carburant doit être réalisée en fonction de la position angulaire du vilebrequin. Lorsque cette position angulaire est déterminée par un capteur de position angulaire de vilebrequin, il a été montré précédemment qu'une erreur de phasage de 360° CRK peut être commise. Dans le cas d'un moteur à injection indirecte, l'injection est effectuée dans la tubulure d'admission (également appelé collecteur d'admission) en amont de la soupape d'admission. Dans le cas d'un phasage correct, ladite injection est effectuée peu de temps avant l'ouverture de la soupape d'admission qui permet l'accès du mélange à la chambre de combustion. Dans le cas d'un phasage incorrect, le mélange injecté reste bloqué dans le collecteur d'admission, derrière la soupape fermée durant un tour de vilebrequin (360° CRK), puis finit, 360°CRK plus tard, par entrer dans la chambre de combustion lors de l'ouverture "déphasée" de la soupape d'admission. Le cycle est ainsi globalement retardé de 360° mais le moteur fonctionne néanmoins.

Dans le cas d'un moteur à injection directe, le moteur ne fonctionne pas lorsque le phasage est erroné. Le problème ne se pose donc pas.

L'invention est applicable à tout moteur à injection indirecte, qu'il soit essence ou diesel. Pour que le problème de détermination du phasage se pose il est cependant nécessaire que le moteur démarre effectivement, même avec un phasage incorrect. Pour cela il faut que le mélange carburant / comburant rencontre un moyen d'allumage lors de son entrée dans la chambre de combustion. Ceci est toujours le cas pour un moteur diesel où l'allumage est obtenu spontanément au point mort haut par compression. Ceci est également le cas pour un moteur à essence dans un premier cas où l'allumage est déclenché, indépendamment de l'injection, directement par l'arbre à cames. Ceci est encore le cas pour un moteur à essence dans un second cas où l'allumage est dit semi-statique (l'allumage est déclenché à chaque tour de vilebrequin, soit deux fois par cycle moteur). Dans ce dernier cas, deux cylindres en opposition sont avantageusement allumés simultanément.

Un moteur à combustion interne, comprenant classiquement plusieurs cylindres, voit

son vilebrequin entraîné de manière discontinue suite aux combustions successives de chacun des cylindres. Dans le cas d'un moteur fonctionnant avec un phasage correct, une combustion apparaît juste avant une décélération occasionnée par les jeux de la transmission et vient ainsi compenser de potentiels à coups pouvant apparaître au niveau
5 de ladite transmission. Ceci contribue à produire un bon agrément de conduite. Pour un moteur fonctionnant avec un phasage incorrect, cet agrément de conduite est détérioré.

Néanmoins, la très grande majorité des moteurs, en vue d'améliorer encore l'agrément de conduite, sont équipés d'un dispositif dit de coupure séquentiel et de réinjection séquentielle contrôlée dans le temps. Un moteur équipé d'un tel dispositif
10 fonctionne comme suit.

Le dispositif de contrôle du moteur coupe l'injection de carburant dès que la commande d'accélérateur se lève. Cette coupure n'est cependant, dans les faits, pas brutale, sinon des à-coups se manifesteraient dans la transmission. Il est donc procédé à la coupure de l'injection selon un ordre précis. Cet ordre est établi par des essais et
15 dépend du régime moteur, de la charge appliquée, du type de moteur, ainsi que de la démultiplication utilisée (puisque ces à-coups viennent des oscillations de la transmission). Pour chaque type de moteur et de boîte de vitesse associé, des essais particuliers permettent alors d'établir une cartographie qui sera mémorisée afin d'être appliquée sur les modèles de la série.

20 De manière analogue, suite à une coupure séquentielle de l'injection, il y a lieu de procéder à une réinjection séquentielle contrôlée afin de répondre à une sollicitation du conducteur du véhicule par actionnement de la commande d'accélérateur. Des essais permettent là encore d'établir des cartographies afin d'optimiser les instants d'injection en fonction des paramètres énoncés plus haut.

25 C'est dans un tel cas de figure, c'est à dire pour un moteur à injection indirecte muni d'un dispositif de coupure de l'injection séquentielle et d'une réinjection séquentielle contrôlée dans le temps, que l'invention est mise en œuvre. Elle n'est applicable que pour ce type de configuration. Dans un tel cas de figure, les à-coups mentionnés plus haut que le dispositif de contrôle du moteur va essayer d'éliminer à l'aide des cartographies en sa
30 possession ne pourront pas l'être. Ainsi, lorsque le moteur est incorrectement phasé, c'est à dire avec une erreur de 360° CRK, les combustions se produisent avec un décalage par rapport à ce que le contrôle du moteur prévoit dans les phases de coupure séquentielle de l'injection ou de réinjection séquentielle. Les combustions n'étant plus en accord avec les oscillations de la transmission, des à-coups sont perceptibles des occupants du
35 véhicule et l'agrément de conduite en est détérioré. Ces à-coups produisent également une série d'accélération et de décélération bien visibles sur le régime moteur.

Le procédé selon l'invention met à profit cette constatation en observant le signal de

régime moteur. Le procédé suppose que le moteur fonctionne déjà, ayant démarré sur un phasage inconnu. A défaut, une étape préliminaire au procédé peut démarrer le moteur. Le procédé comprend une première étape d'observation de la courbe 3, 4 du régime moteur 1 en fonction du temps 2. Les figures 1 et 2 montrent des exemples illustratifs de
5 telles courbes. Sur les deux figures, l'axe 2 représente le temps, ou -ce qui est équivalent- une position angulaire du moteur, tandis que l'axe 1 représente le régime moteur. Le régime moteur est classiquement obtenu en traitant le signal issu du capteur de position angulaire de vilebrequin.

La figure 1 représente une courbe 3 du régime moteur 1 dans le cas d'un phasage
10 correct. La figure 2 représente une courbe 4 correspondante du régime moteur 1 dans le cas d'un phasage incorrect, tous les autres paramètres étant identiques. On observe une courbe 3 sensiblement linéaire, tandis que la courbe 4 apparaît plus perturbée.

Au cours d'une seconde étape est réalisée une discrimination selon la forme de ladite courbe 3, 4. Une forme sensiblement linéaire 3 du type de celle de la figure 1 est
15 indicative d'un phasage correct, alors qu'une forme sensiblement sinusoïdale 4 du type de celle de la figure 2 est indicative d'un phasage incorrect.

Selon un premier mode de réalisation la discrimination est effectuée par un seuillage de la variation d'amplitude de ladite courbe 3, 4. Une soustraction préalable de la valeur moyenne continue permet de s'affranchir des variations de faible fréquence.
20 Ainsi sur les exemples des figures 1 et 2, la pente ascendante, correspond à une montée en régime. Cette variation supprimée, il est possible de déterminer une variation d'amplitude. Cette variation est quasi nulle dans le cas de la courbe 3 qui présente peu d'oscillations. Elle est plus importante dans le cas de la courbe 4. Cette importance est indicative de la perturbation et des oscillations de la courbe 4 de la figure 2 correspondant
25 à un phasage incorrect. Un seuillage permet alors de distinguer un phasage correct d'un phasage incorrect.

D'autres méthodes sont encore envisageables, telles par exemple les méthodes d'analyse fréquentielles. La fréquence principale d'oscillation de la courbe perturbée 4 étant directement liée au fonctionnement du cycle moteur est aisément détectable et fait
30 apparaître une raie dans un spectre fréquentiel. La présence significative d'une telle raie dans un spectre permet de déterminer un phasage incorrect.

Le diagnostic de phasage incorrect peut être confirmé au moyen de données accessibles au dispositif de contrôle du moteur dans le cas d'un moteur à allumage commandé. En effet, lorsque le contrôle du moteur va constater les à-coups du régime
35 moteur lors des phases de coupure séquentielle de l'injection ou de réinjection séquentielle, un moyen habituellement mis en œuvre afin de réduire, voire d'éliminer lesdits à-coups, consiste à modifier l'instant d'allumage du mélange carburant / comburant

(action appelée gestion de l'avance à l'allumage). Or dans le cas d'un moteur au phasage incorrect, malgré de grandes modifications de l'avance à l'allumage (de grands retraits d'avance à l'allumage en l'occurrence), les à-coups persistent à se manifester. Ceci peut servir de confirmation du diagnostic initial le cas échéant.

- 5 Le procédé de détermination du phasage de la position angulaire précédemment décrit peut être appliqué à la correction dudit phasage. Le moteur est supposé en fonctionnement. A défaut, le procédé peut débiter par une commande de démarrage du moteur. Un tel procédé de correction comprend une première étape de détermination du phasage de la position angulaire du moteur selon l'un des modes de réalisation du
- 10 procédé précédemment décrit. Deux cas se présentent alors. Si le phasage est correct, nulle correction n'est nécessaire et le procédé de correction est terminé. Dans le cas contraire, si le phasage est incorrect, il est procédé à une resynchronisation du moteur.

Une resynchronisation du moteur s'effectue, au niveau du contrôle du moteur, par changement des références angulaires. Toutes les références sont décalées de 360°.

- 15 Ainsi le contrôle des injections et le cas échéant des allumages postérieurs à la resynchronisation est correctement phasé.

Selon un mode de réalisation optionnel, il est possible, après une resynchronisation, de procéder à une nouvelle détermination du phasage de la position angulaire dudit moteur par le même procédé de détermination. Ceci permet de vérifier et de confirmer le

- 20 bon déroulement de l'ensemble des opérations de détermination et de resynchronisation.

REVENDICATIONS

1/ Procédé de détermination du phasage de la position angulaire d'un moteur quatre temps à combustion interne à injection indirecte et à coupure d'injection séquentielle / réinjection séquentielle contrôlée dans le temps, caractérisé en ce qu'il comprend, le moteur étant en fonctionnement, les étapes suivantes :

- 5 • observation de la courbe (3, 4) du régime moteur (1) en fonction du temps (2) durant une phase de coupure d'injection séquentielle et/ou de réinjection séquentielle réalisée en accord avec les oscillations attendues de la transmission,
- 10 • discrimination selon la forme de ladite courbe (3, 4), une forme sensiblement linéaire (3) étant indicative d'un phasage correct, alors qu'une forme sensiblement sinusoïdale (4) est indicative d'un phasage incorrect.

2/ Procédé de détermination du phasage selon la revendication 1, où la discrimination est effectuée par un seuillage de la variation d'amplitude de ladite courbe (3, 4).

- 15 3/ Procédé de détermination du phasage selon la revendication 1, où la discrimination est effectuée par une analyse fréquentielle de ladite courbe (3, 4).

4/ Procédé de détermination du phasage selon l'une des revendications 1 à 3 appliqué à un moteur à combustion interne à allumage commandé, caractérisé en ce qu'il comprend une étape additionnelle de confirmation du phasage incorrect par mesure de la

20 correction de l'avance à l'allumage mise en œuvre.

5/ Procédé de détermination du phasage selon la revendication 4, caractérisé en ce qu'en cas de constatation de l'inefficacité de mise en œuvre de grandes valeurs de retard à l'allumage sur la forme de ladite courbe (3, 4) afin de la rendre linéaire (3), alors le diagnostic de phasage incorrect est confirmé.

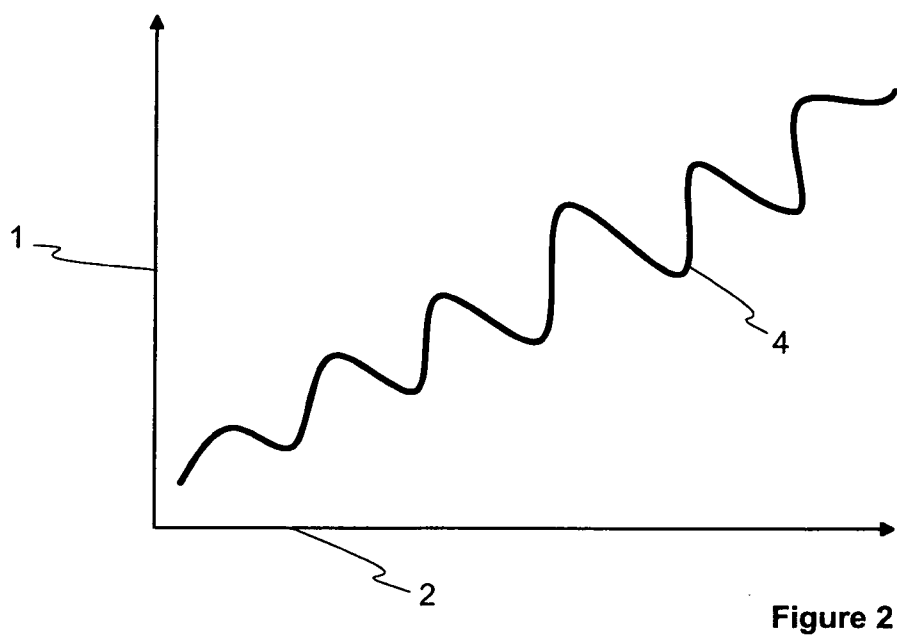
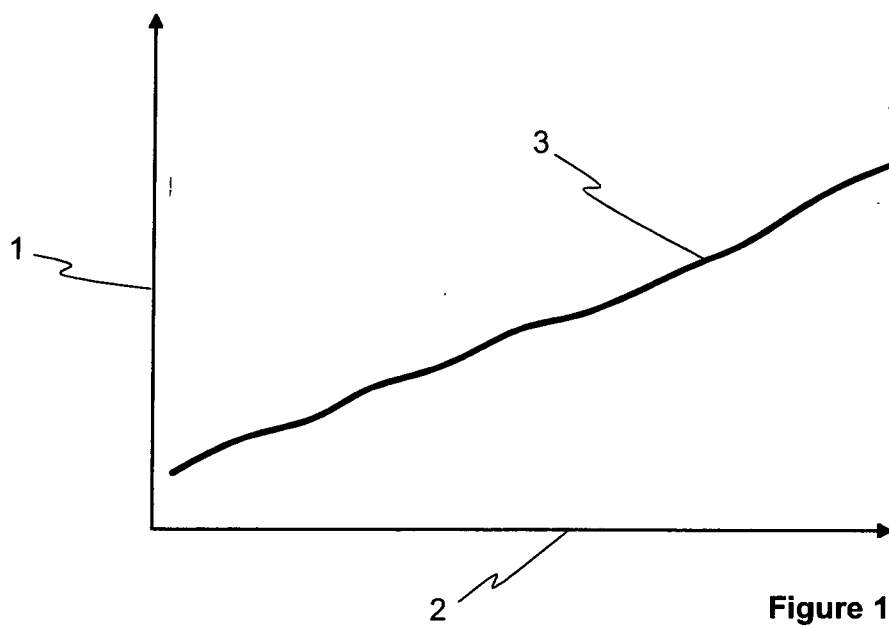
25 6/ Procédé de correction du phasage de la position angulaire d'un moteur à combustion interne à injection indirecte et à coupure d'injection séquentielle / réinjection séquentielle contrôlée dans le temps, caractérisé en ce qu'il comprend, le moteur étant en fonctionnement, les étapes suivantes :

- 30 • détermination du phasage de la position angulaire dudit moteur par le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5,
- si le phasage est correct, le procédé est terminé,
- si le phasage est incorrect, resynchronisation du moteur.

7/ Procédé de correction selon la revendication 6, comprenant encore, après une resynchronisation, une nouvelle détermination du phasage de la position angulaire dudit

35 moteur par le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5.

1 / 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/EP2008/004220

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02D41/12 F02D41/14 F02D41/34 F02D41/36

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

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 practical, 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.
A	DE 198 44 910 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 6 April 2000 (2000-04-06) abstract column 1, line 49 - line 65 column 2, line 61 - column 4, line 9 -----	1-7
A	DE 101 20 800 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21 November 2002 (2002-11-21) abstract paragraphs [0008] - [0011] -----	1-7
A	EP 0 576 334 A (RENAULT [FR]) 29 December 1993 (1993-12-29) abstract column 3, line 49 - column 4, line 19 column 5, line 52 - column 6, line 43 -----	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 document 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.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 septembre 2008

Date of mailing of the international search report

07/10/2008

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Wettemann, Mark

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2008/004220

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19844910	A1	06-04-2000	BR 9909572 A 19-12-2000 WO 0019077 A1 06-04-2000 EP 1045967 A1 25-10-2000 JP 2002525494 T 13-08-2002 RU 2230210 C2 10-06-2004
DE 10120800	A1	21-11-2002	NONE
EP 0576334	A	29-12-1993	DE 69301280 D1 22-02-1996 DE 69301280 T2 22-08-1996 FR 2692623 A1 24-12-1993 JP 3261212 B2 25-02-2002 JP 6058184 A 01-03-1994 US 5425340 A 20-06-1995

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2008/004220

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE

INV. F02D41/12 F02D41/14 F02D41/34 F02D41/36

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

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
A	DE 198 44 910 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 6 avril 2000 (2000-04-06) abrégé colonne 1, ligne 49 - ligne 65 colonne 2, ligne 61 - colonne 4, ligne 9 -----	1-7
A	DE 101 20 800 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 21 novembre 2002 (2002-11-21) abrégé alinéas [0008] - [0011] -----	1-7
A	EP 0 576 334 A (RENAULT [FR]) 29 décembre 1993 (1993-12-29) abrégé colonne 3, ligne 49 - colonne 4, ligne 19 colonne 5, ligne 52 - colonne 6, ligne 43 -----	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

Z document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

24 septembre 2008

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

07/10/2008

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, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Wettemann, Mark

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2008/004220

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19844910	A1	06-04-2000	BR 9909572 A 19-12-2000
		WO 0019077 A1 06-04-2000	
		EP 1045967 A1 25-10-2000	
		JP 2002525494 T 13-08-2002	
		RU 2230210 C2 10-06-2004	
DE 10120800	A1	21-11-2002	AUCUN
EP 0576334	A	29-12-1993	DE 69301280 D1 22-02-1996
		DE 69301280 T2 22-08-1996	
		FR 2692623 A1 24-12-1993	
		JP 3261212 B2 25-02-2002	
		JP 6058184 A 01-03-1994	
		US 5425340 A 20-06-1995	