

(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 2010/125261 A1**

(43) Date de la publication internationale  
4 novembre 2010 (04.11.2010)

(51) Classification internationale des brevets :  
F02P 5/152 (2006.01)

Chaville (FR). VALENCIENNES, Edouard [FR/FR]; 95 rue des Morillons, F-75015 Paris (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2010/050390

(74) Mandataire : RENAULT S.A.S.; Sce 00267 - TCR GRA 2 36, 1 avenue du Golf, F-78288 Guyancourt Cedex (FR).

(22) Date de dépôt international :  
8 mars 2010 (08.03.2010)

(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, 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, 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, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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.

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
0952887 30 avril 2009 (30.04.2009) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :  
RENAULT S.A.S. [FR/FR]; 13-15 quai Le Gallo, F-92100 Boulogne-billancourt (FR).

(72) Inventeurs; et

(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), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE,

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : PINTEAU, Franck [FR/FR]; 116 avenue Roger Salengro, F-92370

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR ADAPTING AN ENGINE TO THE FUEL GRADE BY DECREMENTING THE INITIAL OCTANE NUMBER OF THE FUEL

(54) Titre : PROCÉDE D'ADAPTATION D'UN MOTEUR A L'INDICE DE CARBURANT PAR DECREMENTATION DE L'INDICE D'OCTANE APPRIS DU CARBURANT

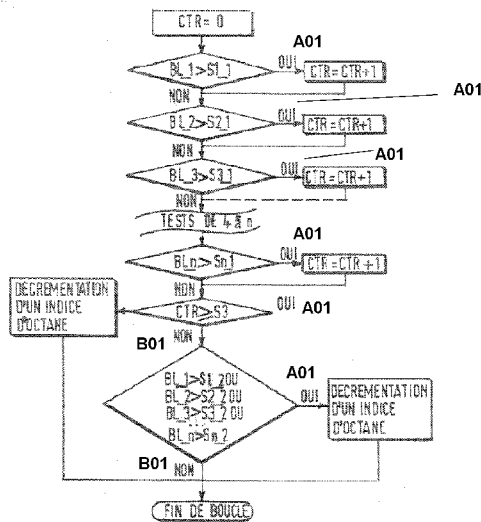


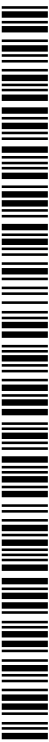
FIG. 2

(57) Abstract : The invention relates to a method for adapting an engine to the octane number of the fuel by decrementing the initial octane number. Starting with a reference setting of the spark advance in an engine operating range (10) for a given octane number, the engine operating range (10) being divided into a plurality of zones (1 to 16), each including an anti-pinking corrective value of the spark advance of the reference setting, the engine is switched to a reference setting that corresponds to a lower octane number: when a threshold value (S 1\_2 to S 16\_2) of the advance correction loop is exceeded in at least one zone, or when a counter of the number of zones, in which another threshold value (S 1\_1 to S 16\_1) of the advance correction loop is exceeded, exceeds a multi-zone threshold (S3).

(57) Abrégé : L'invention concerne

[Suite sur la page suivante]

FIG. 2:  
A01 YES  
B01 NO  
TESTS DE 4 à n TESTS FROM 4 to n  
DECREMENTATION D'UN INDICE D'OCTANE DECREMENTATION OF ONE OCTANE NUMBER  
FIN DE BOUCLE END OF LOOP



WO 2010/125261 A1



ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV,  
MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE, SI, SK, SM,  
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 (règle 48.2.h)*

**Publiée :**

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

---

un procédé d'adaptation du moteur à l'indice d'octane du carburant par décrémentation de l'indice d'octane appris. En partant d'un réglage de référence de l'avance à l'allumage dans un champ de fonctionnement moteur (10) pour un indice d'octane déterminé, le champ de fonctionnement moteur (10) étant découpé en plusieurs zones (1 à 16), chacune d'elle comprenant une valeur corrective anti-cliquetis de l'avance à l'allumage du réglage de référence, on provoque le basculement vers un réglage de référence correspondant à un indice d'octane inférieur : lorsqu'une valeur seuil (S1\_2 à S 16\_2) de la boucle de correction d'avance est dépassée dans au moins une zone, ou lorsqu'un compteur de nombre de zones dans lesquelles une autre valeur seuil (S1\_1 à S16\_1) de la boucle de correction d'avance est dépassée, dépasse un seuil multizone (S3).

## **Procédé d'adaptation d'un moteur à l'indice de carburant par décrémentement de l'indice d'octane appris du carburant**

L'invention concerne un procédé d'adaptation du moteur à la richesse du carburant, et notamment à l'indice d'octane de ce carburant. Cette invention concerne notamment les moteurs à allumage commandé dont l'avance à l'allumage peut être contrôlée électroniquement. Plus  
5 particulièrement, l'invention concerne un procédé d'adaptation par décrémentement de l'indice d'octane appris du carburant.

Actuellement, on trouve divers types de carburants présentant des caractéristiques différentes. Parmi ces caractéristiques figure l'indice d'octane. Parmi les différents carburants, l'indice d'octane peut  
10 couramment prendre les valeurs approximatives de 98, 95, 91 et 87. Les carburants présentant des indices 98 et 95 sont souvent utilisés en Europe de l'ouest, ceux présentant un indice d'octane 91 peuvent être rencontrés aux Etats-Unis et ceux présentant un indice d'octane 87 sont par exemple utilisés en Iran.

15 Pour optimiser le compromis performance, consommation, fiabilité, il est souhaitable d'avoir un réglage moteur, et notamment le réglage d'avance à l'allumage, adapté pour chaque indice d'octane.

Lorsque le réglage d'avance à l'allumage est défini pour un indice d'octane et que le carburant utilisé présente un indice d'octane  
20 différent, notamment lors d'un changement de zone géographique, le moteur peut présenter un fonctionnement insatisfaisant. Il peut par exemple présenter un phénomène de cliquetis, en particulier dans le cas où le moteur est optimisé pour un carburant ayant un indice d'octane supérieur au carburant utilisé, ou bien les capacités du  
25 moteur peuvent ne pas être optimisées au mieux dans le cas d'un carburant ayant un indice d'octane inférieur à celui pour lequel le moteur est réglé.

Le cliquetis peut notamment être dû à un phénomène de combustion anormale par détonation générant notamment un transfert de chaleur  
30 important susceptible d'endommager la chambre de combustion. Le cliquetis peut apparaître de façon plus ou moins aléatoire dans certaines conditions de fonctionnement, notamment lorsque l'indice d'octane du carburant n'est pas adapté au réglage du moteur.

Parmi les techniques pour corriger le phénomène de cliquetis on peut citer la correction anti cliquetis expliquée ci dessous. Celle-ci est utilisée essentiellement lorsque les écarts sont faibles. Cette correction, curative, ne permet pas de corriger de façon satisfaisante les effets de cliquetis lorsque la différence d'indice d'octane est trop importante.

Cette correction anti cliquetis connue comprend deux types d'action :

- une correction rapide, appelée aussi boucle rapide (BR), qui réduit fortement l'avance à l'allumage, et

- une correction lente, appelée aussi boucle lente (BL), qui réduit l'avance à l'allumage de façon moins significative.

Ainsi, par exemple, lors de la détection de cliquetis à un temps  $t$ , la boucle rapide (BR) et la boucle lente (BL) sont activées afin d'obtenir une valeur de  $X^\circ$  de correction d'avance à l'allumage en vue de supprimer le cliquetis.

A un temps  $t+1$ , si le cliquetis n'est plus détecté, on réduit la valeur de la boucle lente (BL) d'une valeur donnée. Cette valeur est réduite de nouveau à chaque temps  $t+1$  pour lequel le cliquetis n'est pas détecté.

Dans le cas où le phénomène de cliquetis est à nouveau détecté, la boucle rapide (BR) et la boucle lente (BL) sont activées à nouveau afin de corriger à nouveau l'avance à l'allumage.

Il est également connu un dispositif permettant de gérer deux réglages basés sur deux indices d'octane différents. Si le cliquetis est détecté pendant une certaine période de temps avec un réglage basé sur l'indice d'octane 98, le réglage est modifié pour se baser sur le réglage de l'indice d'octane 91. Lors de l'arrêt du moteur, le réglage est « remis à zéro », c'est à dire que le réglage revient au réglage par défaut (basé sur l'indice d'octane 98).

Ces dispositifs de correction ne sont cependant pas idéaux. En effet, soit ils manquent de performance et de finesse sur l'indice d'octane détecté, soit ils restent en permanence à la limite de la détection de cliquetis, ce qui peut continuer à endommager la chambre de combustion.

L'invention a pour objectif de permettre au moteur d'être adapté au mieux à l'indice du carburant.

Selon un premier aspect, l'invention a pour objet un procédé d'adaptation du moteur à l'indice d'octane du carburant (par décrémentation de l'indice d'octane appris), dans lequel

5 le moteur présente un réglage de référence de l'avance à l'allumage dans un champ de fonctionnement moteur pour un indice d'octane déterminé, ledit réglage de référence correspondant à un fonctionnement sans cliquetis du moteur (mais en limite d'apparition du cliquetis) pour un régime et un couple déterminés,

10 le champ de fonctionnement moteur est découpé en plusieurs zones, comprenant chacune une valeur corrective anti cliquetis de l'avance à l'allumage du réglage de référence, le procédé comprenant au moins les étapes suivantes :

- détection de la présence de cliquetis sur une période de temps  $t$ ;
- activation d'une boucle de correction de l'avance de l'angle  
15 d'allumage dans le cas d'une détection de la présence de cliquetis sur la période de temps  $t$  ;
- incrémentation d'un compteur de nombre de zones (CTR) à chaque période de temps ( $X$  ms) du nombre de zones dans lesquelles la correction de l'avance de la zone concernée est supérieure à un  
20 premier seuil prédéterminé propre à cette zone ;
- test de la correction de l'avance de chaque zone pour déterminer si ladite correction de l'avance dépasse un deuxième seuil prédéterminé propre à cette zone ;

25 dans lequel lorsque que le compteur du nombre de zones atteint ou dépasse un troisième seuil prédéterminé, ou lorsque la correction d'avance d'au moins une zone dépasse ledit deuxième seuil propre à cette zone, on provoque le basculement vers un réglage de référence correspondant à un indice d'octane inférieur.

30 Par « champ de fonctionnement moteur », on entend une plage de valeurs comprises entre l'axe des abscisses représentant le régime (vitesse) du moteur, généralement en tours par minute (tr/min), l'axe des ordonnées représentant la charge du moteur, généralement en Newton mètre (N.m) et une courbe représentant les performances maximum du moteur.

Par « réglage de référence », on entend les valeurs données de pilotage du moteur dont une valeur donnée de l'avance à l'allumage dans un champ de fonctionnement moteur, le réglage étant donné pour un régime et un couple déterminés.

5 Chaque réglage de référence peut être particulier à un champ de fonctionnement moteur donné, différents en fonction de l'indice d'octane du carburant. Par exemple, le couple maximal délivrable par le moteur est dépendant de l'indice d'octane. On comprend alors que le basculement vers un réglage de référence correspond également à un  
10 basculement vers un champ de fonctionnement moteur différent.

De préférence, la boucle de correction comporte une boucle de correction rapide et une boucle de correction lente, l'incrémentation du compteur de nombre de zones et la détermination de la correction à l'allumage reposant sur les valeurs de boucle lente (BL) dans les  
15 différentes zones du champ de fonctionnement moteur.

Avantageusement, chaque zone conserve en mémoire la dernière correction de l'angle d'avance à l'allumage, notamment la dernière correction de la boucle lente (BL) d'avance à l'allumage.

La mise en mémoire de la dernière correction de boucle lente (BL) de l'angle d'allumage dans une zone permet notamment, lorsque l'on  
20 revient dans la zone, de ne pas repartir d'une valeur d'avance à l'allumage de base mais de bénéficier des performances déterminées au préalable et de repartir de la dernière valeur de correction obtenue.

En particulier, le basculement d'un réglage de référence à un réglage de référence inférieur réinitialise les mémoires de chaque zone de la  
25 valeur de correction de l'angle d'allumage.

Avantageusement, le compteur de nombre de zones est remis à zéro à pas de calcul pour avoir un nombre de zones toujours à jour.

En particulier, le procédé comprend au moins trois réglages de  
30 référence.

Avantageusement, les réglages de référence sont basés sur au moins trois indices d'octane réglables. Les indices d'octane suivants peuvent être choisis : 98, 95, 91 et 87. Toutefois, ces indices d'octane peuvent être choisis librement pour permettre une adaptation aux besoins et  
35 contraintes du moteur.

Selon un mode de réalisation particulier, on peut ajouter au moins un réglage éthanol, ayant pour indice E85 et/ou E100.

5 Selon un mode de réalisation particulier, chaque réglage de référence comprend au moins quatre zones et avantageusement au moins seize zones.

Avantageusement, le champ de fonctionnement moteur de chaque réglage de référence comprend au moins 18 zones.

10 Une première zone, ci-après nommée zone 0, ne nécessitant pas de valeur correctrice de l'avance à l'allumage, les risques de cliquetis étant jugés suffisamment faibles.

Une zone extrême, ci-après nommée zone 17, dans laquelle il est délicat de détecter le cliquetis moteur, pour laquelle on appliquera la valeur de correction de cliquetis de la zone précédente.

15 Les zones suivantes sont appelées zone 1 à zone 16, et comprennent chacune une valeur initiale correctrice de cliquetis ainsi que deux seuils associés à un basculement monozone ou multizone.

L'invention est maintenant décrite en faisant référence aux dessins, non limitatifs, dans lesquels :

20 La figure 1 représente le champ de fonctionnement moteur d'un véhicule;

La figure 2 représente un diagramme du procédé d'adaptation selon l'invention.

25 La figure 1 représente le champ de fonctionnement moteur d'un véhicule ou l'axe des abscisses représente le nombre de tour/minute du moteur et l'axe des ordonnées représente la charge du moteur, appelée encore le couple, en N.m. La courbe représente les performances maximum du moteur.

Sur cette figure est représenté un quadrillage composé de dix-huit zones numérotées de 0 à 17.

30 La zone 0, déterminée en dessous d'un couple particulier, ne nécessite pas de réglage d'avance particulier, le phénomène de cliquetis étant rare et ne risquant donc pas d'endommager la chambre de combustion.

Dans la zone 17, déterminée au dessus d'une vitesse donnée, il devient difficile de détecter le phénomène de cliquetis. On applique alors la valeur corrective de la précédente zone traversée.

5 Les zones 1 à 16 comprennent chacune une valeur de correction boucle lente (BL) anti-cliquetis de l'avance à l'allumage.

Par exemple, la zone 1 peut avoir une valeur corrective (BL\_1) de 2°, la zone 2 une valeur corrective (BL\_2) de 5°, la zone 3 une valeur corrective (BL\_3) de 4°, la zone 4 une valeur corrective (BL\_4) de 1° et ainsi de suite.

10 Lors du fonctionnement du moteur, le passage dans la zone 1 attribuera alors une avance à l'allumage de 29°, correspondant au réglage de référence 31°, moins une valeur corrective de 2°, correspondant à la valeur corrective de la zone 1. Si le moteur passe dans la zone 2, l'avance à l'allumage sera de 35°, correspondant aux  
15 40° du réglage de référence, moins 5° correspondant à la valeur corrective de la zone 2. Ces différentes valeurs correctives doivent corriger l'avance à l'allumage afin d'obtenir un fonctionnement sans cliquetis.

20 Toutefois, le phénomène de cliquetis n'est pas toujours éradiqué, notamment si l'on a choisi un carburant possédant un indice d'octane plus faible.

A chaque phénomène de cliquetis, et ce quelque soit la zone concernée, on active une boucle de correction de l'avance, comprenant habituellement une boucle rapide (BR) et une boucle lente (BL). Ainsi,  
25 à chaque phénomène de cliquetis, la boucle lente (BL) s'incrémente d'une valeur prédéterminée. Pour l'exemple, on considérera que la boucle rapide (BR) apporte une correction de 4° et la boucle lente (BL) une correction de 2°, à chaque phénomène de cliquetis. Si le phénomène de cliquetis n'est plus détecté, la boucle lente (BL) est  
30 dégressive dans le temps d'une valeur prédéterminée. Pour l'exemple, on considérera qu'à chaque temps t+1, la valeur diminuera du quart de sa valeur initiale, soit de 0,5°.

On obtient alors le fonctionnement suivant, lors du passage dans la zone 1, on applique la valeur globale déterminée plus haut, soit 31°-2°.  
35 Si on détecte un cliquetis, on ajoute les valeurs de boucle rapide (BR),

4°, ainsi que la valeur de boucle lente (BL), 2°. On obtient alors un réglage de l'avance à l'allumage de  $31^\circ - 4^\circ - 2^\circ$  soit  $25^\circ$ . A un temps t+1, si le phénomène de cliquetis n'est plus là, on décrémente la valeur de la boucle lente, dans l'exemple de  $0,5^\circ$ . Dans le même instant, la  
5 boucle rapide (BR) s'annule. On aura alors à un temps t+1, une valeur corrective de  $29,5^\circ$  ( $31^\circ - 1,5^\circ$ ) et à un temps t+2 une valeur corrective de  $30^\circ$  et ainsi de suite. Quand on détecte à nouveau un phénomène de cliquetis, on active à nouveau la boucle de correction. On peut alors se positionner à un temps t+3 où l'on détecte le cliquetis, la valeur  
10 corrective précédente étant de  $30^\circ$ , on en retranche la valeur de BR + BL, soit  $4^\circ + 2^\circ$ . On obtient alors un réglage d'avance à l'allumage de  $24^\circ$ .

L'invention repose sur deux modes de basculement vers un réglage de référence correspondant à un indice d'octane inférieur, illustrés par le  
15 diagramme de la figure 2.

Le premier mode de basculement repose sur le fait que chaque zone de 1 à 16 comprend une valeur seuil (S1\_2 à S16\_2) de la boucle de correction d'avance. Si la valeur seuil est dépassée dans au moins une zone, on estime que le réglage de l'avance n'est pas adapté pour ce type  
20 de carburant et l'on passe alors à un réglage de référence adapté pour un indice d'octane inférieur.

Dans notre exemple, prenons comme valeur seuil de basculement, une valeur de boucle de correction lente (BL) de  $4^\circ$  d'avance, et ce quelque soit la zone concernée. On se fixe alors un seuil de  $4^\circ$  d'avance  
25 (S1\_2=4) pour la zone 1,  $4^\circ$  d'avance (S2\_2=4) pour la zone 2 et ainsi de suite. On pourrait envisager d'avoir des seuils différents dans des zones différentes.

Si l'on se trouve dans la zone 1, la correction boucle lente (BL\_1) est incrémentée ou décrémentée en fonction du cliquetis détecté. Lorsque  
30 l'on est dans cette zone et que du cliquetis est détecté, la correction de la boucle lente est pleinement incrémentée (de  $2^\circ$  dans l'exemple). Les corrections boucles lentes des zones voisines sont partiellement incrémentées. Lorsque l'on est dans la zone 1 et qu'il n'y a pas de cliquetis détecté, avec une amplitude plus faible que dans le cas du  
35 cliquetis détecté ( $0,5$  dans l'exemple), on décrémente pleinement la

correction de boucle lente (BL<sub>1</sub>) de la zone 1 et partiellement les corrections de boucles lentes des zones voisines.

Les valeurs de corrections de boucles lentes peuvent être mises en mémoire ou remises à zéro régulièrement, par exemple lors de l'ajout  
5 de carburant ou à tout autre moment prédéterminé.

Compte tenu des mécanismes d'incrémentation et de décrémentation de la correction de boucle lente, dès que cette dernière atteint au moins 4° dans la zone 1, on bascule vers un réglage de référence adapté à un carburant ayant un indice d'octane 91 (En considérant  
10 que le réglage de référence était initialement basé sur un indice d'octane 98).

On peut envisager d'avoir plusieurs réglages de référence, correspondant à divers indices d'octane. Chaque réglage de référence de l'avance à l'allumage définissant les réglages d'avance à l'allumage  
15 ainsi que les valeurs de seuils de correction de boucle lente de changement d'indice d'octane de référence.

Le deuxième mode de basculement vers un réglage de référence relatif à un carburant d'indice d'octane inférieur au réglage de référence en cours repose sur le fait que, pour chaque zone, on définit un autre  
20 seuil (S1<sub>1</sub> à S16<sub>1</sub>) de correction de boucle lente (BL) au-delà duquel on comptabilise cette zone au moyen d'un compteur de nombre de zone (CTR). On obtient alors un nombre de zones pour lesquelles le seuil Sn<sub>1</sub> associé à chacune des zones n est dépassé. Lorsque ce nombre de zones atteint ou dépasse un seuil multizone (S3), on  
25 commute alors vers un réglage de référence relatif à un carburant d'indice d'octane inférieur au réglage de référence en cours.

Ainsi, par exemple, si le seuil S3 est défini à 3, il suffit que la boucle lente de la zone 1 dépasse S1<sub>1</sub>, la boucle lente de la zone 2 dépasse S2<sub>1</sub>, et la boucle lente de la zone 4 dépasse S4<sub>1</sub> pour que l'on  
30 commute sur le réglage d'indice d'octane 91 (En considérant que le réglage de référence était initialement basé sur un indice d'octane 95).

Ce comptage de zone par le compteur CTR est effectué chaque X ms (X valant par exemple 100), ce compteur étant remis à zéro toutes les Xms avant de débiter le comptage.

On obtient ainsi deux modes possibles de commutation vers le réglage d'indice d'octane inférieur, le premier reposant sur le dépassement d'un seuil de correction d'avance boucle lente dans au moins une zone et le second étant déclenché lorsqu'on atteint ou dépasse un nombre  
5 de zones dans lesquelles la correction boucle lente dépasse un autre seuil.

Chaque zone conserve la dernière valeur de correction boucle lente du réglage d'avance afin de repartir de la valeur optimum de réglage lors  
10 du prochain passage dans ladite zone. Ces valeurs peuvent toutefois être remises à zéro lors du changement de réglage de référence et donc de champ de fonctionnement moteur.

## REVENDEICATIONS

1. Procédé d'adaptation du moteur à l'indice d'octane du carburant par décrémentation de l'indice d'octane appris, ledit procédé partant d'un réglage de référence de l'avance à l'allumage dans un champ de fonctionnement moteur (10) pour un indice d'octane déterminé, ledit  
5 réglage de référence correspondant à un fonctionnement sans cliquetis du moteur pour un régime (N) et un couple déterminés, le champ de fonctionnement moteur (10) étant découpé en plusieurs zones (1 à 16), chacune d'elle comprenant une valeur corrective anti-cliquetis de l'avance à l'allumage du réglage de référence, le procédé comprenant  
10 au moins les étapes suivantes :

- Détection de la présence de cliquetis sur un période de temps  $t$  ;
- Activation d'une boucle de correction de l'avance de l'angle d'allumage dans le cas d'une détection de la présence de  
15 cliquetis sur la période de temps  $t$ ;
- incrémentation d'un compteur de nombre de zones (CTR) à chaque période de temps ( $X$  ms) du nombre de zones dans lesquelles la correction de l'avance de la zone concernée est supérieure à un premier seuil prédéterminé propre à  
20 cette zone ;
- test de la correction de l'avance de chaque zone pour déterminer si ladite correction de l'avance dépasse un deuxième seuil prédéterminé propre à cette zone ;

dans lequel, lorsque que le compteur du nombre de zones atteint ou  
25 dépasse un troisième seuil prédéterminé, ou lorsque la correction d'avance d'au moins une zone dépasse ledit deuxième seuil propre à cette zone, on provoque le basculement vers un réglage de référence correspondant à un indice d'octane inférieur.

30 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que la boucle de correction comporte une boucle de correction rapide (BR) et une boucle de correction lente (BL), l'incrémentation du compteur de nombre de zones et la détermination de la correction à l'allumage reposant sur les valeurs de boucle lente (BL) dans les différentes zones du champ de  
35 fonctionnement moteur.

3. Procédé selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que chaque zone conserve en mémoire la dernière correction de l'angle d'avance à l'allumage.
- 5 4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le basculement d'un réglage de référence à un réglage de référence inférieur réinitialise les mémoires de chaque zone de la valeur de correction de l'angle d'allumage.
- 10 5. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il comprend au moins trois réglages de référence.
6. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que chaque réglage de référence comprend au moins quatre zones et avantageusement au moins seize zones.
- 15

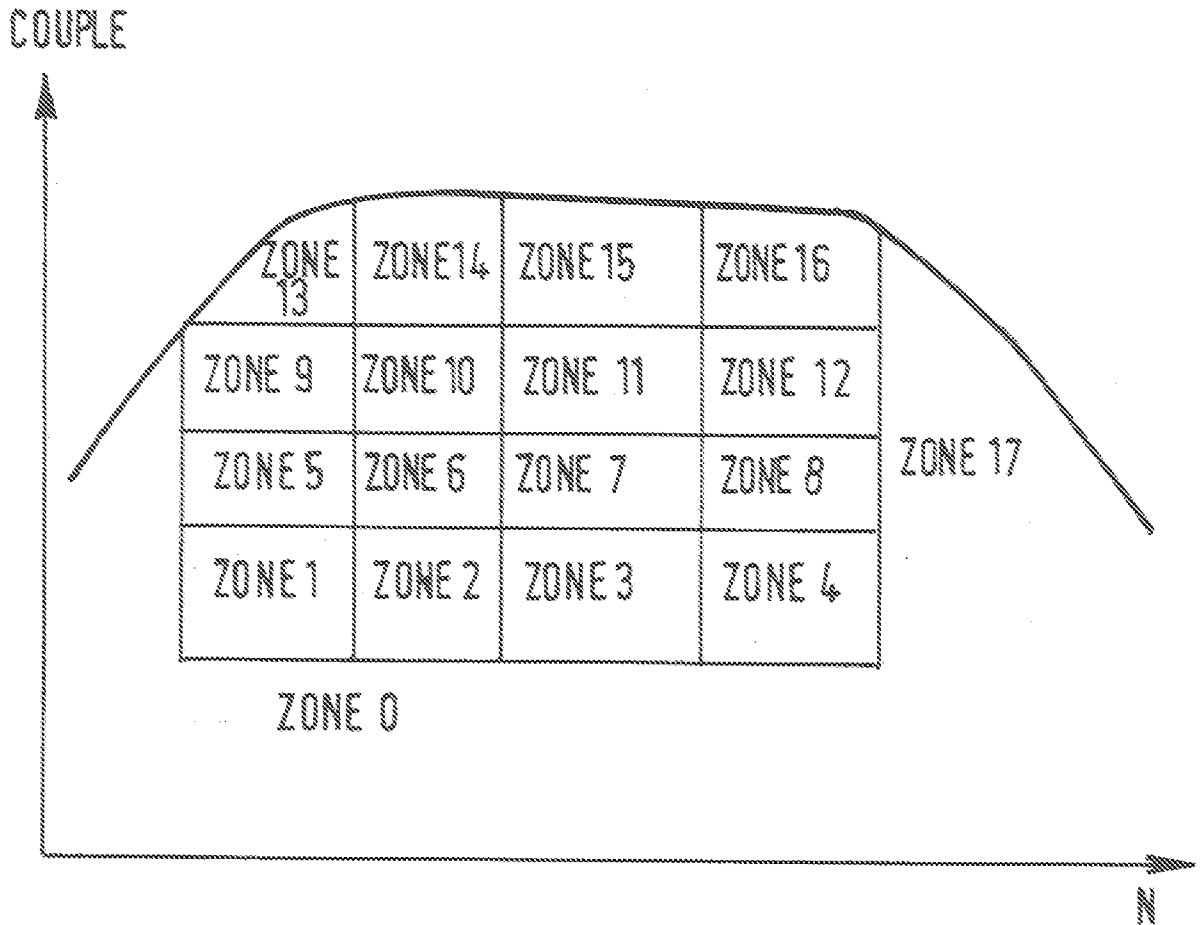


FIG.1

2/2

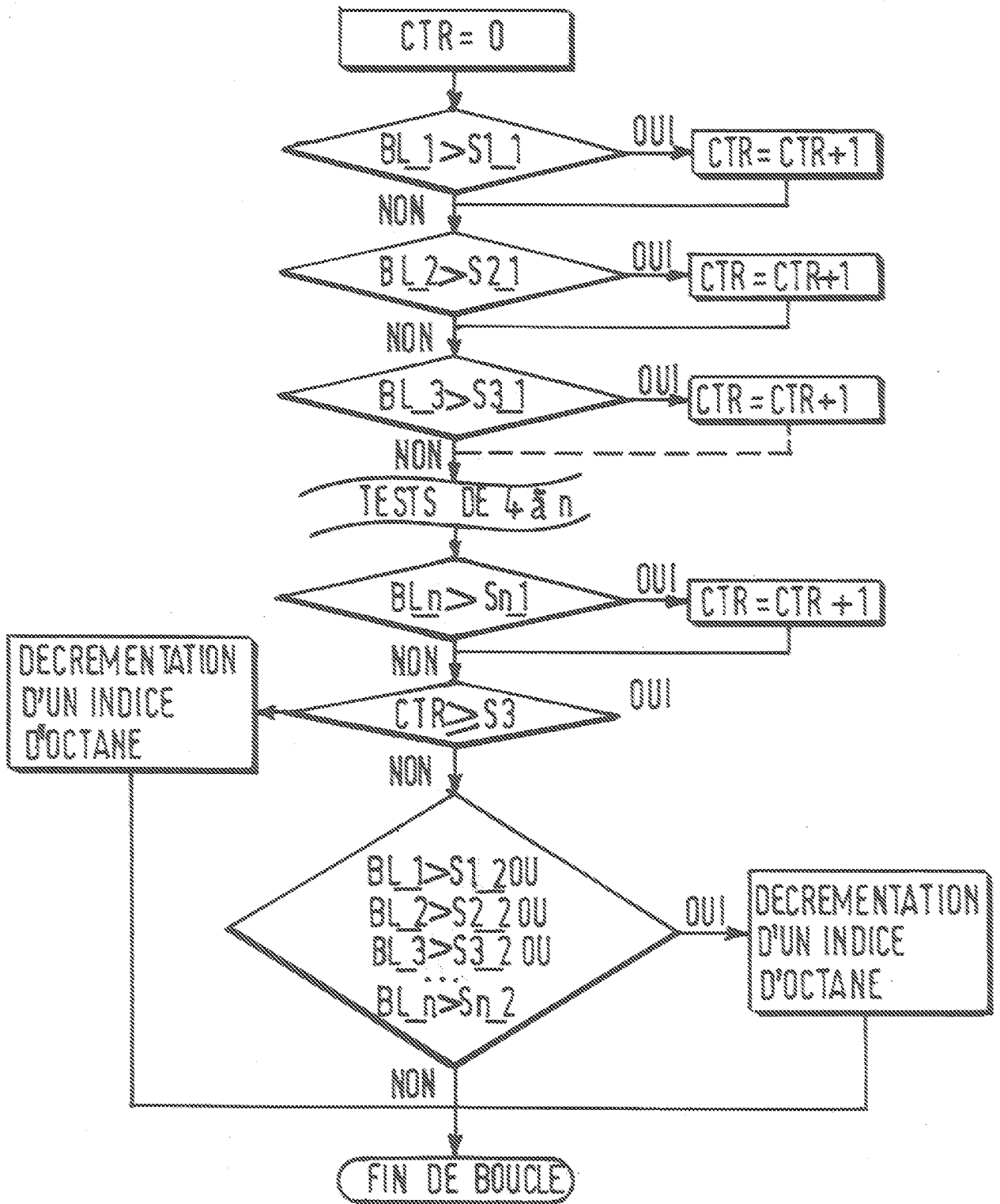


FIG.2

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No  
PCT/FR2010/050390

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> INV. F02P5/152 ADD.		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) F02P		
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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 40 01 476 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 1 August 1991 (1991-08-01) figure 5	1-6
A	DE 40 01 474 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 1 August 1991 (1991-08-01) figure 2	1-6
A	US 4 934 327 A (HIDAKA TERUFUMI [JP]) 19 June 1990 (1990-06-19) figure 2	1-6
A	US 5 235 953 A (KATO AKIRA [JP] ET AL) 17 August 1993 (1993-08-17) figures 5,8	1-6
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C.		
<input checked="" type="checkbox"/> 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	"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	
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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	
"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)	"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.	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed		
Date of the actual completion of the international search  <h3 style="text-align: center;">10 August 2010</h3>	Date of mailing of the international search report  <h3 style="text-align: center;">30/08/2010</h3>	
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  <h2 style="text-align: center;">Ulivieri, Enrico</h2>	

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2010/050390

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 4001476	A1	01-08-1991	NONE
DE 4001474	A1	01-08-1991	WO 9110829 A1 25-07-1991 EP 0511220 A1 04-11-1992 JP 5504388 T 08-07-1993
US 4934327	A	19-06-1990	JP 1060775 A 07-03-1989
US 5235953	A	17-08-1993	JP 5157033 A 22-06-1993

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2010/050390

<b>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</b> INV. F02P5/152 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
<b>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</b>		
Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F02P		
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		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</b>		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	DE 40 01 476 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 1 août 1991 (1991-08-01) figure 5	1-6
A	DE 40 01 474 A1 (AUDI NSU AUTO UNION AG [DE]) 1 août 1991 (1991-08-01) figure 2	1-6
A	US 4 934 327 A (HIDAKA TERUFUMI [JP]) 19 juin 1990 (1990-06-19) figure 2	1-6
A	US 5 235 953 A (KATO AKIRA [JP] ET AL) 17 août 1993 (1993-08-17) figures 5,8	1-6
<input 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  10 août 2010		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale  30/08/2010
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  Ulivieri, Enrico

**RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE**

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2010/050390

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 4001476	A1	01-08-1991	AUCUN
DE 4001474	A1	01-08-1991	WO 9110829 A1 25-07-1991 EP 0511220 A1 04-11-1992 JP 5504388 T 08-07-1993
US 4934327	A	19-06-1990	JP 1060775 A 07-03-1989
US 5235953	A	17-08-1993	JP 5157033 A 22-06-1993