

A1

**DEMANDE
DE BREVET D'INVENTION**

(21)

N° 80 00191

(54)

Dispositif de détection de défauts de combustion dans un moteur à explosions.

(51)

Classification internationale (Int. Cl.³). F 02 B 77/08; F 02 D 37/02; F 02 P 5/14.

(22)

Date de dépôt..... 7 janvier 1980.

(33) (32) (31)

Priorité revendiquée :

(41)

Date de la mise à la disposition du
public de la demande..... B.O.P.I. — « Listes » n° 28 du 10-7-1981.

(71)

Déposant : Société dite : AUTOMOBILES PEUGEOT et Société dite : SOCIÉTÉ ANONYME
AUTOMOBILES CITROEN, résidant en France.

(72)

Invention de : Raymond Roger.

(73)

Titulaire : *Idem* (71)

(74)

Mandataire : Cabinet Lavoix,
2, place d'Estienne-d'Orves, 75441 Paris Cedex 09.

La présente invention se rapporte à la détection de défauts de combustion dans un moteur à explosions et elle vise, plus particulièrement, le défaut connu sous l'appellation de "cliquetis".

5 La détection du cliquetis dans un moteur à un ou plusieurs cylindres se fait généralement à partir d'un capteur du type accéléromètre ou d'un capteur de pression, placé de façon appropriée sur la culasse du moteur. Le cap-
10 teur transmet un certain nombre d'informations à un système chargé de l'exploitation du signal. Ces informations représentent principalement le "bruit" dû au fonctionnement du moteur, bruit duquel il faut extraire l'information éventuelle de l'existence du cliquetis.

Le problème est complexe, car le niveau du "bruit"
15 varie d'un moteur à l'autre, d'un cylindre à l'autre pour un même moteur, ainsi qu'en fonction de la charge et du régime pour un même cylindre. La comparaison du signal délivré par le capteur avec un seuil fixe ne permet donc
20 pas de détecter, de façon certaine, l'apparition du cliquetis. L'invention a pour but de fournir un dispositif simple délivrant une information sûre dès l'apparition du cliquetis.

Elle a donc pour objet un dispositif de détection de défauts de combustion dans un moteur à explosions, com-
25 prenant un capteur placé sur la culasse du moteur et un système d'exploitation des signaux dudit capteur, caractérisé en ce que ledit système d'exploitation comprend des moyens de conversion des données analogiques fournies par ledit capteur en données numériques, des moyens d'emmagas-
30 inage temporaire au cours de chaque cycle, des données numériques relatives à chaque cylindre du moteur et des moyens de comparaison des données relatives à chaque cylindre emmagasinées successivement au cours d'un cycle aux données correspondantes obtenues au cours du cycle
35 suivant.

Un exemple de réalisation de l'invention fait

l'objet de la description qui suit, faite en référence aux dessins joints dans lesquels :

- la Fig.1 est un schéma du dispositif selon l'invention;

5 - la Fig.2 est un schéma du dispositif associé à un dispositif de déclenchement de l'allumage conforme à la demande de brevet français n° 78 17 157, au nom des Demanderesses.

Le dispositif décrit est supposé utilisé pour la
10 détection du cliquetis sur un moteur à explosions M à quatre cylindres 1,2,3,4. Ce dispositif est constitué par une partie analogique et une partie numérique.

La partie analogique comprend un capteur de cliquetis 5, par exemple un accéléromètre, fixé sur le moteur
15 M, un amplificateur de charge 6, un filtre passe-bande 7, destiné à éliminer les fréquences indésirables, et un circuit 8 qui élabore une tension de crête maximale au cours de chaque période de mesure correspondant à un créneau obtenu par un décodeur 9. Ce décodeur peut être déclenché
20 par exemple, à partir d'un système d'allumage électronique 10. Le créneau permet de faire la mesure, pour chaque cylindre dans un intervalle angulaire au cours duquel le cliquetis est susceptible de se produire.

La partie numérique comprend un convertisseur
25 analogique/numérique 11, un circuit d'aiguillage 12, un ensemble de quatre registres à décalage 13,14,15,16 montés en série, un codeur 17, un sommateur 18 et un comparateur 19 à deux entrées A,B et une sortie C.

Le fonctionnement du dispositif décrit est le
30 suivant.

La partie analogique du circuit élabore une tension fonction de la valeur de crête maximale donnée par le capteur de cliquetis 5, pendant la durée du créneau.

Le convertisseur analogique/numérique transforme
35 cette tension en une valeur numérique qui est envoyée, d'une

part sur l'aiguillage 12 et d'autre part sur l'entrée A du comparateur 19.

Dans le cas représenté, d'un moteur à quatre cylindres, lorsque le capteur 5 reçoit l'information relative au cylindre 1, les registres à décalage 13,14,15,16 contiennent les valeurs de crête maximales correspondant respectivement aux cylindres 2,4,3,1. Ces valeurs sont celles qui ont été relevées, pour chaque cylindre, au cycle précédent.

10 A la sortie du registre 16, on a la valeur de crête maximale précédente du cylindre 1. A cette valeur on ajoute, dans le sommateur 18, une valeur de seuil Δ fournie par le codeur 17 et qui lorsqu'elle est atteinte indique la présence de cliquetis. Cette somme est envoyée sur l'entrée B du comparateur 19 et est comparée à la valeur issue directement du convertisseur 11 et introduite par l'entrée A.

Si $A > B$, il y a cliquetis. La sortie C du comparateur est au niveau "1" et est utilisée pour diminuer l'avance à l'allumage, de manière à éliminer le cliquetis. Dans ce cas, on reboucle la sortie du registre 16 sur le registre 13, par l'aiguillage 12, avant de faire le décalage.

Si $A < B$, il n'y a pas de cliquetis. La sortie C du comparateur est au niveau "0". On applique la sortie du convertisseur 11 à l'entrée du registre 13, par l'aiguillage 12, avant de faire le décalage.

Le décalage des registres 13,14,15,16 est déclenché par la fin du créneau obtenu par le décodeur 9.

Le dispositif décrit, d'une grande simplicité, présente les avantages suivants :

On utilise un seuil de comparaison variable pour extraire l'information "présence de cliquetis" du signal de bruit.

Ce seuil est élaboré par mesure, à chaque cycle moteur du niveau de bruit durant une course angulaire d'observation du phénomène, ce niveau de bruit étant mis en mé-

moire en vue d'une comparaison avec celui du cycle suivant. Ceci rend le système indépendant des dispersions du niveau de bruit d'un moteur à l'autre et de sa variation en fonction de la charge, du régime et de l'évolution du moteur
5 dans le temps.

La comparaison est faite, pour chaque cylindre, avec la valeur précédente obtenue sur le même cylindre. On s'affranchit ainsi des différences entre les cylindres d'un même moteur.

10 En cas de détection de cliquetis, le niveau de bruit précédemment mémorisé est conservé comme référence jusqu'à disparition de l'anomalie.

En se référant à la Fig.2, le circuit précédent, repéré par la référence générale 20, est associé au
15 dispositif de déclenchement de l'allumage représenté à la Fig.2 de la demande de brevet français n° 78 17 157.

Ce dispositif comporte deux capteurs 24 et 25 placés au voisinage d'un disque 26 muni d'une encoche 27. Le capteur 25 et le repère 27 sont positionnés pour que le
20 passage du repère devant le capteur se fasse pour une position angulaire du vilebrequin correspondant à l'avance minimale à l'allumage. Le capteur 24 est positionné en avance de α degrés sur le capteur 25, la valeur de l'angle α étant telle que α est supérieur à l'amplitude maximale
25 désirée d'avance par rapport à l'avance initiale. Les sorties des capteurs 24 et 25 sont connectées par l'intermédiaire de circuits de mise en forme 26 et 27, aux entrées d'un circuit basculeur 28, dont une première sortie commande un commutateur 29. Ce dernier est destiné à connecter un
30 diviseur programmable décompteur 30 recevant des impulsions d'une horloge 31, soit à un circuit 32 de mémorisation de l'angle β égal à la différence entre 360° et l'angle α séparant les deux capteurs 24 et 25, soit à un circuit de verrouillage 33. L'autre sortie du basculeur 28 commande un se-
35 cond commutateur 34 destiné à connecter le diviseur programmable décompteur 30 à une première ou à une seconde entrée

d'un compteur-décompteur prépositionnable 35 dont la sortie est connectée à un étage de puissance 36 d'alimentation de la bobine d'allumage 37 des bougies telles que 38 du moteur M de la Fig. 1.

5 Le compteur-décompteur 35 comporte une sortie connectée au circuit de verrouillage 33 par l'intermédiaire d'un contact 39 couplé au commutateur 34. La sortie du circuit de verrouillage 33 est connectée à une mémoire 40 et au diviseur programmable décompteur 30 par l'intermédiaire
10 du commutateur 29. La sortie de la mémoire 40 est connectée à son tour à un additionneur binaire 41 dont une autre entrée est connectée, par l'intermédiaire d'un circuit 42 de corrections additives. La sortie de l'additionneur binaire 41 est connectée à une entrée de prépositionnement
15 du compteur-décompteur 35, par l'intermédiaire d'un autre contact 44 couplé au commutateur 34.

Les commutateurs 29, 34 et les contacts 39, 44 peuvent être commandés indifféremment, par l'une ou l'autre des sorties du basculeur 28.

20 Dans l'ensemble qui vient d'être décrit, le décodeur 9 (Fig. 1) donnant le créneau au cours duquel est réalisée la mesure, reçoit une information représentative de l'état du diviseur programmable décompteur 30.

La sortie du circuit 20 qui est la sortie C du
25 comparateur 19 est reliée au circuit 42 de corrections additives, constitué par un compteur-décompteur. Ce dernier est également relié à la sortie du diviseur programmable décompteur 30, à travers un diviseur 45 dont une entrée est reliée à la sortie C du comparateur 19.

30 Lorsque la sortie C est au niveau "1" annonçant la présence de cliquetis, le compteur-décompteur 42 agit dans le sens du comptage, ce qui provoque une diminution de l'avance. Cette diminution croît à chaque cycle, tant que le cliquetis subsiste, jusqu'à un maximum prédéterminé.

35 Lorsque la sortie C revient au niveau "0", annon-

çant la disparition du cliquetis, le compteur-décompteur
42 agit dans le sens du décomptage ce qui provoque le re-
tour progressif à l'avance initiale. Ce retour à l'avance
initiale se fait plus lentement que la diminution de l'a-
5 vance sous l'effet du cliquetis, par action sur le divi-
seur 45 à partir de la sortie C du comparateur 19.

REVENDECATIONS

1. Dispositif de détection de défauts de combustion dans un moteur à explosions, comprenant un capteur placé sur la culasse du moteur et un système d'exploitation des signaux dudit capteur, caractérisé en ce que ledit système d'exploitation comprend des moyens (11) de conversion des données analogiques fournies par ledit capteur (5) en données numériques, des moyens (13 à 16) d'emmagasinement temporaire au cours de chaque cycle, des données numériques relatives à chaque cylindre (1 à 4) du moteur et des moyens (19) de comparaison des données relatives à chaque cylindre (1 à 4) emmagasinées successivement au cours d'un cycle aux données correspondantes obtenues au cours du cycle suivant.
2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé en ce que lesdits moyens (11) de conversion analogique-numérique et lesdits moyens d'emmagasinement temporaire (13 à 16) sont commandés par un décodeur (9) qui délivre un signal en forme de créneau dont la durée correspond à un intervalle angulaire de rotation du volant du moteur (M) au cours duquel le défaut est susceptible de se produire.
3. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que lesdits moyens d'emmagasinement temporaire comprennent autant de registres à décalage (13,14,15,16) montés en série que le moteur (M) comporte de cylindres (1,2,3,4), lesdits registres étant reliés à un aiguillage (12) commandé par le signal de sortie desdits moyens de comparaison (19) et destiné à connecter le premier registre à décalage (13) soit avec la sortie du convertisseur (11), soit avec la sortie du dernier registre à décalage (16), cette dernière sortie étant en outre connectée à des moyens (18) de sommation avec une valeur de seuil (Δ), reliés auxdits moyens de comparaison (19).

4. Dispositif suivant la revendication 3, caractérisé en ce qu'un codeur (17) d'élaboration de ladite valeur de seuil (Δ) est connecté auxdits moyens de sommation (18).

5 5. Dispositif de déclenchement de l'allumage d'un moteur à combustion interne, caractérisé en ce qu'il est équipé d'un dispositif de détection de défauts de combustion suivant l'une quelconque des revendications 1 à 4, destiné à modifier l'avance à
10 l'allumage si des défauts de combustion sont détectés.

2473114

1/1

