

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 12 juin 1987.

30 Priorité :

43 Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 50 du 16 décembre 1988.

60 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

71 Demandeur(s) : *HAMON François* — FR.

72 Inventeur(s) : Yves Micolon ; Hervé Hamon.

73 Titulaire(s) :

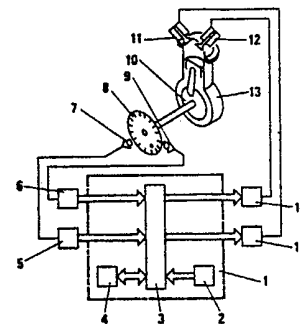
74 Mandataire(s) :

54 Dispositif électronique de commande de soupapes de moteur à combustion interne et procédés de mise en œuvre.

57 L'invention concerne un dispositif permettant de commander les soupapes d'un moteur thermique grâce à une centrale électronique de commande 1 selon une distribution variable en fonction, entre autres, du régime du moteur.

Un microcalculateur 4 prélève dans le module de mémorisation 2 de la cartographie de la distribution, définie au préalable sur un banc d'essais de moteurs, les données (les angles de distribution) appropriées au régime du moteur déterminé à partir de signaux émis par un capteur de vitesse de rotation 7 via un module d'entrée 5. Grâce à un capteur 9 qui détermine en permanence la position angulaire du vilebrequin 10, le microcalculateur envoie au moment approprié un signal électrique vers les soupapes 11 12 via un (des) étage(s) de sortie 14 15.

Divers procédés de mise en œuvre du dispositif faisant l'objet de la présente invention sont fondés sur la variabilité de la distribution en fonction du régime du moteur et sur les possibilités de programmation du microcalculateur.



DISPOSITIF ÉLECTRONIQUE DE COMMANDE
DE SOUPAPES DE MOTEUR A COMBUSTION INTERNE
ET PROCEDES DE MISE EN OEUVRE

La présente invention se rapporte à un dispositif électronique de commande de soupapes de moteur à combustion interne et à certains procédés de mise en oeuvre du dispositif.

La plupart des moteurs thermiques à 4 temps sont équipés
5 d'une commande mécanique des soupapes (arbre à cames, poussoirs, culbuteurs, etc...) dont, par nature, la caractéristique principale est l'utilisation d'un diagramme constant de distribution déterminé par le profil des cames. Cela entraîne un rendement relativement médiocre du moteur du fait que le profil
10 des cames est défini de telle manière que le temps d'ouverture des soupapes et, par conséquent, le remplissage du cylindre et la combustion du mélange gazeux ne peuvent être considérés comme optimaux qu'à un régime donné du moteur (régime correspondant à l'obtention du couple maximum du moteur).

15 La présente invention a pour objet un dispositif électronique permettant de commander les soupapes de telle manière que celles-ci s'ouvrent et se ferment selon un diagramme de distribution variable en fonction du régime du moteur (modulation du temps de croisement et de la durée d'ouverture
20 des soupapes). Un des buts du dispositif est d'améliorer sensiblement le remplissage du cylindre et la combustion du mélange gazeux aux différents régimes. La puissance du moteur et son rendement se trouvent alors augmentés.

Le dispositif conforme à l'invention remplace la partie
25 mécanique de la distribution (arbre à cames, culbuteurs, courroie ou pignons de distribution, etc...). Il comporte un capteur de vitesse de rotation et de référence angulaire du vilebrequin. Il fournit des informations à une centrale de commande utilisant avantageusement un microcalculateur. Les informations nécessaires
30 à la commande de distribution (la cartographie de la distribution, les angles d'ouverture et de fermeture des soupapes) sont déterminées au préalable sur un banc d'essais de

moteurs puis mémorisées dans un module électronique selon les techniques en vigueur.

Le microcalculateur détermine les angles d'ouverture et de fermeture successifs des soupapes à partir de ces informations et de celles transmises par le capteur. Puis, via une (des) interface(s) de sortie, il commande électriquement les soupapes.

La présente invention sera mieux comprise à la lecture de la description détaillée d'un mode de réalisation de ce dispositif adapté à un moteur 4 temps monocylindre équipé de soupapes électromagnétiques, pris comme exemple non limitatif, et illustré par le dessin annexé, sur lequel la figure représente le schéma fonctionnel du dispositif: la centrale de commande (1) se compose d'une carte imprimée qui supporte un microcalculateur (4), un module de mémoire (2) contenant à la fois la cartographie de la distribution et le logiciel de traitement des données.

Les capteurs optiques (7)(9) placés au niveau d'un disque gradué (8) monté directement ou non sur le vilebrequin (10) du moteur (13) produisent des signaux qui, par l'intermédiaire d'étages d'entrée (5) et (6) (codeurs), sont transformés de manière à pouvoir être transmis au microcalculateur (4) via un bus de données (3) qui permet les échanges d'informations entre les différents organes de la centrale de commande (1); le programme informatique utilisé n'est pas décrit dans la présente demande car la description fonctionnelle du dispositif permet à l'homme de l'art de l'écrire sans difficulté; ce programme a plusieurs fonctions: il traite les signaux précédemment cités dans le but d'obtenir l'information de vitesse; cette information permet au microcalculateur (4) de prélever les données appropriées dans le module de mémoire (2). Le capteur (7) fournissant en permanence la position angulaire du vilebrequin (10), le microcalculateur (4) envoie au moment opportun un signal qui, amplifié par un étage de sortie (14)(15) permet de commander la (les) soupape(s) d'admission (11) et la (les) soupape(s) d'échappement (12).

Dans le dessin proposé, des soupapes électromagnétiques sont représentées; d'autres dispositifs de commande électrique des soupapes peuvent être utilisés comme des dispositifs

pneumatiques ou hydrauliques commandés électriquement.

De la même manière, en complément aux deux paramètres essentiels que sont la vitesse de rotation et la référence angulaire du vilebrequin, d'autres paramètres peuvent être
5 utilisés avantageusement: température de l'air, pression atmosphérique, hygrométrie, température du moteur (huile, eau) etc... Cette possibilité implique donc le montage d'autres capteurs spécifiques à ces paramètres; l'utilisation de ceux-ci doit, bien entendu, être prévue dans le logiciel de traitement
10 des données ainsi que dans la détermination de la cartographie.

Le montage de ce dispositif peut être avantageusement effectué sur tous les moteurs à combustion interne. Il a pour avantage de supprimer un certain nombre d'éléments mécaniques (arbres à cames, culbuteurs, poussoirs, pignons de distribution
15 etc ...). Cela permet d'éliminer, entre autres, une cause du rendement relativement médiocre de ce type de moteurs: l'énergie absorbée par ces éléments. D'autre part, la détermination sur banc d'essais d'une cartographie de distribution appropriée permet l'obtention d'un couple moteur maximum dès les bas
20 régimes jusqu'aux régimes les plus élevés permis par le moteur : cela a pour conséquence l'obtention d'une puissance supérieure ou égale à celle d'un moteur classique quelque soit le régime.

Quelques procédés de mise en oeuvre de ce dispositif montrent les possibilités d'usage de la présente invention:

25 - Régulation du régime: certains moteurs ne nécessitent pas de régimes élevés du fait de leur utilisation ou pour des raisons de sécurité: une cartographie de distribution appropriée permet de limiter le régime du moteur.

30 - Une cartographie évolutive: application au rodage d'un moteur: le rodage d'un moteur nécessite en général une utilisation de celui-ci à un régime limité pendant une certaine période ou sans à-coups d'accélération: le présent dispositif permet d'utiliser une cartographie de distribution adaptée au rodage, puis, après une certaine durée de service mesurée par le
35 microcalculateur, celui-ci prélève les informations utiles dans une autre cartographie appropriée au fonctionnement normal du moteur. Ce changement de cartographie peut également être effectué par le remplacement du module de mémorisation.

- Utilisation d'un nombre variable de soupapes pendant le fonctionnement du moteur: le régime du ralenti ne nécessite pas l'utilisation de toutes les soupapes d'admission; le dispositif permet d'en commander le nombre approprié au ralenti, puis, en
5 fonction des besoins, d'en commander la totalité.

- La suppression des éléments mécaniques permet une implantation optimale des soupapes dans la culasse qui peut prendre une forme hémisphérique, ce qui permet une disposition radiale des soupapes dont l'avantage est l'obtention d'une
10 circulation et d'une combustion optimales des gaz.

- Le ralenti du moteur et son accélération sont déterminés par la modulation du temps d'ouverture des soupapes.

- La cartographie de distribution pour un moteur peut être mémorisée et utilisée pour des moteurs du même type sans qu'il
15 soit nécessaire d'effectuer des essais spécifiques pour chaque moteur: il suffit de recopier le contenu du module de mémorisation selon les techniques en vigueur.

- Un frein-moteur puissant est obtenu par une grande ouverture des soupapes d'admission et une ouverture limitée des
20 soupapes d'échappement: la distribution normale du moteur est modifiée dans ce but lorsque le microcalculateur reçoit, par l'intermédiaire d'un interrupteur manuel ou non, l'information précisant le besoin de frein-moteur.

- Le dispositif est tel qu'un programme informatique
25 approprié permet la rotation du moteur dans un sens ou dans l'autre suivant les besoins de l'utilisateur. Le besoin de changement de sens est précisé au microcalculateur par un signal émis par un interrupteur.

- Les soupapes peuvent être commandées indépendamment les
30 unes des autres, c'est à dire que leur mouvement n'est pas obligatoirement identique: le dispositif est alors doté d'autant d'étages de sortie que de soupapes.

- Les possibilités multiples de mise en oeuvre du
35 dispositif sont fondées sur le fait que, d'une part une cartographie de la distribution est déterminée en fonction du régime du moteur et d'autre part que le microcalculateur est programmable, donc peut exécuter des instructions traitant des informations provenant de différents capteurs et interrupteurs.

REVENDEICATIONS

1) Dispositif de commande des soupapes de moteur thermique caractérisé par le fait qu'il comporte une centrale électronique de commande des soupapes.

5 2) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé par le fait que la centrale (1) comporte un microcalculateur (4).

3) Dispositif selon les revendications 1 et 2 caractérisé par le fait qu'il comporte au moins un capteur (7)(9) reliés au microcalculateur (4) via des interfaces (étages de sortie) (4)(5) permettant de déterminer directement ou par calcul, comme
10 paramètres principaux, la vitesse de rotation et la position angulaire du vilebrequin.

4) Dispositif selon les revendications 1 et 2 caractérisé par le fait qu'il comporte au moins un capteur permettant de déterminer des paramètres autres que ceux cités dans la
15 revendication 3, telles la température de l'air, la pression atmosphérique, l'hygrométrie, la température du moteur.

5) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé par le fait qu'il comporte un module de mémorisation (2) des informations caractérisant la cartographie de la distribution.

20 6) Dispositif selon les revendications précédentes caractérisé par le fait que la centrale (1) comporte un (des) étage(s) de sortie (14)(15). Ce(s) étage(s) envoie(nt) un signal électrique selon les angles de distribution déterminés vers un dispositif actionnant les soupapes (11)(12).

25 7) Procédé de mise en oeuvre du dispositif décrit dans les revendications précédentes caractérisé par le fait que, à partir des informations issues du (des) capteurs (7)(9) et du module de mémorisation (2), le microcalculateur (4) détermine les angles de distribution appropriées au régime du moteur.

30 8) Procédé selon la revendication 5 caractérisé par le fait que les informations caractérisant la cartographie de la distribution sont déterminées sur un banc d'essais de moteur, puis mémorisées dans le module (2) selon les techniques en vigueur.

