

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 543 221

②1 N° d'enregistrement national :

84 02053

⑤1 Int Cl³ : F 02 D 1/16, 5/00.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 10 février 1984.

③0 Priorité : DE, 25 mars 1983, n° P 33 10 920.6.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 39 du 28 septembre 1984.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : ROBERT BOSCH GMBH.
— DE.

⑦2 Inventeur(s) : Ulrich Steinbrenner et Dieter Günther.

⑦3 Titulaire(s) :

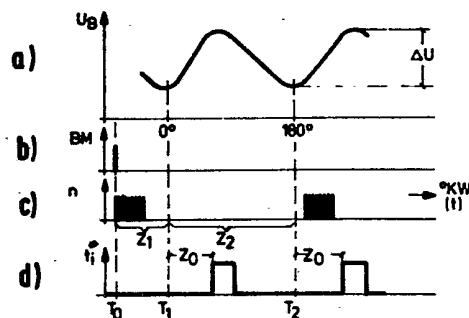
⑦4 Mandataire(s) : Bert, de Keravenant et Herrburger.

⑤4 Procédé et dispositif pour déterminer l'instant d'injection dans les moteurs à combustion interne pendant le processus de démarrage.

⑤7 Procédé et dispositif pour déterminer l'instant d'injection dans des moteurs à combustion interne pendant le processus de démarrage.

Procédé caractérisé en ce que, dans les conditions de démarrage, l'instant de commande des soupapes d'injection est décalé d'un retard ou d'un angle Z_0 , t_w , dépendant de la vitesse de rotation ou de la tension de batterie, de sorte que cet instant de commande se trouve chaque fois à peu près au maximum immédiatement suivant de la tension de réseau de bord (tension de batterie U_B) fluctuant cycliquement en fonction de la vitesse de rotation.

L'invention concerne un procédé et un dispositif pour déterminer l'instant d'injection dans des moteurs à combustion interne pendant le processus de démarrage.



FR 2 543 221 - A1

D

1.-

"Procédé et dispositif pour déterminer l'instant d'injection dans des moteurs à combustion interne pendant le processus de démarrage."

5 L'invention concerne un procédé pour déterminer l'instant d'injection pendant le processus de démarrage, dans des moteurs à combustion interne, avec injection intermittente, procédé caractérisé en ce que, dans les conditions de démarrage, l'instant de commande des soupapes
10 d'injection est décalé d'un retard ou d'un angle dépendant de la vitesse de rotation ou de la tension de batterie, de sorte que cet instant de commande se trouve chaque fois à peu près au maximum immédiatement suivant de la tension de réseau de bord fluctuant cycliquement en fonction de
15 la vitesse de rotation. Elle concerne aussi un dispositif pour déterminer, pendant le processus de démarrage, l'instant d'injection de moteur à combustion interne à injection intermittente, pour la mise en oeuvre du procédé, dispositif caractérisé en ce qu'il est prévu un circuit de totalisation qui, à l'instant de l'apparition d'un signal d'allumage ou bien d'un repère de référence, ajoute un temps
20 ou un angle de retard dépendant de la vitesse de rotation, de sorte que l'instant réel d'injection intervient aux maxima de la tension de batterie affectée d'ondulations.

25 Le dosage de la quantité de carburant pendant le processus de démarrage d'un moteur à combustion interne est toujours d'une certaine façon problématique, notamment lorsque règnent des températures basses ou très basses de

2.-

démarrage. Il est, d'une part, nécessaire de fournir au
moteur à combustion interne froid une certaine quantité
supplémentaire de carburant pour compenser les effets de
la condensation sur les parois froides des canalisations
5 et des cylindres, et pour assurer un démarrage autant que
possible rapide et sûr du moteur à combustion interne,
mais, d'autre part aussi, le mélange ne doit pas être ex-
cessivement enrichi car, dans ce cas, le moteur a tendance
à ne plus démarrer du tout. Dans ce cas, il y a, de façon
10 générale, encore lieu de tenir compte de la faiblesse
croissante de la batterie pour de basses températures de
démarrage.

Il est en conséquence connu d'adapter soigneu-
sement les quantités de carburant pendant le processus de
15 démarrage d'un moteur à combustion interne à la température
environnante et à d'autres grandeurs caractéristiques du
fonctionnement du moteur à combustion interne, et de les
adapter aussi éventuellement aux antécédents, ce qui peut,
toutefois, par exemple dans le cas d'installations d'injec-
20 tion à injection intermittente, être remis en question par
des difficultés en ce qui concerne les soupapes d'injection
actionnées électriquement, car les basses tensions du ré-
seau de bord dues à la charge importante de la batterie,
se traduisent précisément, lors du processus de démarrage,
25 par des problèmes en ce qui concerne une manoeuvre sûre des
soupapes d'injection avec une large dispersion correspon-
dante de temps de manoeuvre sur chaque soupape d'injection
électromagnétique considérée.

Le but de la présente invention, est en con-
30 séquence, d'obtenir, lors du démarrage d'un moteur, malgré
la charge correspondante de la batterie, une manoeuvre sûre
et un temps de manoeuvre sans ambiguïté des soupapes d'in-
jection dans une installation d'injection de carburant, de
façon à pouvoir améliorer ainsi dans l'ensemble les condi-
35 tions de démarrage et ne pas réduire à néant les efforts

3.-

pour un dosage précis du carburant pendant le processus de démarrage.

L'invention atteint ce but grâce aux caractéristiques de la revendication principale ou bien de la première revendication de dispositif. Elle présente l'avantage que, du fait du décalage dans le temps du début de l'injection à un maximum respectif de la tension du réseau de bord, il est assuré, même pour de très basses températures de démarrage, et donc pour de très basses tensions du réseau de bord, que cette tension du réseau de bord se trouve chaque fois à l'instant d'injection ainsi décalé à une valeur maximale, grâce à quoi, une augmentation plus que proportionnelle de la précision lors du fonctionnement des soupapes d'injection, peut être atteinte. C'est ainsi qu'il peut, par exemple, se produire, pour des températures de démarrage très basses, des minima de tension du réseau de bord qui, lorsque, par exemple, on considère une alimentation de réseau de bord de 12 Volts, se situent seulement à 6 Volts, ce qui implique un fonctionnement à peu près irrégulier des soupapes d'injection. Mais, si on parvient à commander les soupapes d'injection pour des maxima de la tension, qui, dans le cas de comparaisons considérées, peuvent se situer à environ 8 Volts ou même encore au-dessus, alors ces problèmes de manoeuvre des soupapes d'injection actionnées électriquement, s'atténuent.

L'invention repose en conséquence sur la notion que, lors des démarrages d'un moteur, du fait de la charge de la batterie par le démarreur, notamment pour des températures de démarrage très basses, de très basses tensions du réseau de bord présentent, en outre, une ondulation prononcée, due au fait que le démarreur prélève toujours sur la batterie le courant maximal lorsqu'un cylindre donné du moteur à combustion interne se trouve au voisinage du point mort haut. Par ailleurs, l'instant d'injection, c'est-à-dire la commande de la soupape d'injection respectivement

4.-

associée, a toujours lieu lorsque le cylindre considéré se trouve au point mort haut, c'est-à-dire à un instant où des minima prononcés de la tension d'alimentation du réseau de bord, interviennent.

5 L'invention évite ces problèmes, permet d'obtenir une manoeuvre sûre des soupapes d'injection pour des conditions de démarrage avec un temps de manoeuvre très court, permet la mise en oeuvre d'une commande précise de démarrage à froid et permet ainsi, en outre, indirectement, 10 un dosage plus précis de la quantité de carburant respectivement nécessaire pendant le processus de démarrage, car, grâce à la solution conforme à l'invention, la dispersion des temps de manoeuvre pour des tensions plus élevées sur les soupapes d'injection électro-magnétiques, est considé- 15 rablement réduite.

Il est obtenu, en outre, grâce à l'invention, l'avantage d'une meilleure possibilité d'optimisation sur la soupape d'injection en ce qui concerne la linéarité pour de petites quantités, car la tension minimale de ma- 20 noeuvre n'apparaît plus ou bien n'apparaît plus dans une mesure critique.

Grâce aux dispositions exposées dans la suite, d'autres formes avantageuses et des améliorations de l'in- 25 vention sont concevables. La détermination de la durée de décalage pour le début de la durée d'injection, à partir de la dérivée de l'évolution de la tension de la batterie pendant le processus de démarrage, lors du dépassement d'un accroissement minimal prédéfini, est particulièrement avan- 30 tageuse. Il est en outre avantageux, dans ce cas, que le décalage de l'instant d'injection soit fonction de la vitesse de rotation.

Dans un autre contexte, il est connu de décaler l'instant d'injection dans les limites d'alimenta- 35 tion en carburant d'un moteur à combustion interne (DE-OS 29 29 516), mais toutefois pour permettre d'améliorer la

5.-

composition des gaz d'échappement.

Des exemples de réalisation de l'invention sont représentés à l'aide des dessins ci-joints et sont exposés plus en détail dans la description qui suit :

5 - la figure 1 montre, sous forme de diagramme, les évolutions connues de la tension du réseau de bord ou de la batterie ainsi que celles des injections en fonction du temps,

- la figure 2, associée au diagramme de la figure 3, montre une forme de réalisation du décalage de l'instant d'injection dans le cas d'une information continue sur la position de l'arbre de vilebrequin,

10 - la figure 4, avec les diagrammes de la figure 5, ou bien la figure 6 avec la figure 7, montrent deux variantes de formes de réalisation pour le décalage de l'instant d'injection dans le cas de systèmes pour lesquels la position de l'arbre de vilebrequin peut être dérivée d'une position de l'instant d'allumage.

L'idée de la base de la présente invention consiste à décaler respectivement le début du temps d'injection, c'est-à-dire la commande des soupapes d'injection dans le cas de moteurs à combustion interne équipés d'installations d'injection, au maximum de la tension de batterie, un retard supplémentaire étant introduit en fonction d'informations sur d'autres états de fonctionnement.

20 En se référant à la figure 1, il est tout d'abord exposé l'évolution de l'injection et de la courbe de tension de batterie dans le cas de moteurs à combustion interne équipé d'une installation d'injection classique. Le diagramme supérieur de la figure 1, en a, représente en fonction du temps, l'intervention du repère de point mort haut, (repère OT), et il est visible, à partir de l'évolution de la tension de batterie représentée en b de la figure 1, qu'après le début du démarrage et après que le démarreur soit enclenché, il se produit tout d'abord une

6.-

chute extrêmement forte de la tension de batterie, de 12 V à environ 6 V dans le cas supposé, pour de très basses températures de démarrage, avec une ondulation prononcée ΔU de la tension de batterie U_B avec des minima respectifs au voisinage de l'intervention du repère OT. Le court retard entre t_0 (début proprement dit du démarrage) et t_1 est conditionné par le temps d'enclenchement du démarreur. L'ondulation prononcée de la tension du réseau de bord provient de ce que le démarreur prélève respectivement au point mort haut du moteur, le courant maximal et qu'en conséquence, la batterie est chargée au maximum aux instants OT, avec les fortes chutes de tension qui en découlent.

Il se produit, en principe dans le cas des installations d'injection connues, les impulsions d'injection t_i correspondant à c en figure 1, mais, également pendant le processus de démarrage vers les instants OT, éventuellement avec des impulsions d'injection supplémentaires t_i' avec double fréquence d'injection, respectivement 180° après une impulsion normale d'injection t_i , l'exemple indiqué en figure 1 correspondant au total à un moteur à 4 cylindres.

Le schéma séquentiel de fonctionnement représenté en figure 2 montre, de façon plus précise, ce dont il s'agit. Le schéma de fonctionnement comporte des blocs individuels de commutation remplissant des fonctions déterminées et qui, dans leur représentation d'ensemble, assurent en connexion réciproque, la fonction de base conforme à l'invention. Il va de soi que les exemples de réalisation indiqués en figure 2 et suivantes, sont uniquement donnés à titre d'exemples pour les fonctions de base conformes à l'invention et que cette invention peut également, être mise en oeuvre grâce à d'autres calculateurs ou d'autres commandes électroniques logiques, y compris leurs indicateurs périphériques, coopérant de façon analogue, notamment aussi grâce à la mise en oeuvre de microprocesseurs dans le

7.-

cadre d'un calculateur à une seule fin convenant pour le processus de démarrage ou bien dans le cadre d'une conception d'ensemble mise en oeuvre grâce à un calculateur à fins multiples intervenant dans plusieurs domaines individuels (dosage du carburant de façon générale, boîte de vitesses, allumage).

Dans le premier exemple de réalisation représenté en figure 2 avec l'existence d'une information sur l'arbre du vilebrequin, il est prévu deux systèmes indicateurs qui, dans l'exemple de réalisation pratique, peuvent également être constitués d'un indicateur commun remplissant deux fonctions. Cet exemple de réalisation convient particulièrement pour la mise en oeuvre au moyen de composants et de groupes de composants ressortant de la technique numérique. Le décalage de l'instant d'injection s'effectue sous la forme d'un décalage angulaire, par exemple par comptage de repères de vitesse de rotation (décalage d'un angle fixe $\Delta \alpha$). Un premier indicateur revêt la forme d'un indicateur de repères de référence 10 et fournit pour un instant prédéfini T_0 avant le point mort supérieur (OT) de la position de l'arbre de vilebrequin, un repère de référence (RM) grâce auquel le déroulement ultérieur dans le temps peut être déterminé. L'indicateur de repère de référence 10 peut, par exemple, être constitué par un détecteur 10a, optique et électrique, inductif ou bien capacitif, et par un repérage d'indication 10b sur une pièce tournant en synchronisme avec l'arbre de vilebrequin, ou bien aussi, explorer uniquement un marquage spécial sur un second système indicateur 11 qui, conformément à la figure 2, revêt la forme d'un indicateur de vitesse de rotation et qui, par exemple, engendre des repères de vitesse de rotation (repères n) en captant le passage de dents 11b sur la couronne dentée du démarreur tournant en synchronisme avec l'arbre du vilebrequin, repères qui, quantifiés de façon appropriée, constituent une information sur la position considérée de

8.-

l'arbre du vilebrequin. Sur les courbes b et c de la figure 3, sont représentées l'apparition des repères de référence en fonction de l'angle de l'arbre de vilebrequin ($^{\circ}KW$), c'est-à-dire une fois par révolution de l'arbre de vilebrequin, ainsi que l'apparition des repères n en fonction de l'angle de l'arbre de vilebrequin, par exemple 120 fois par révolution de l'arbre de vilebrequin, l'évolution de l'ondulation de la tension de batterie U_B , rapportée dans le temps à ces apparitions, étant représentée en a.

Les repères de référence EM de l'arbre de vilebrequin, ainsi que les repères de vitesse de rotation, sont appliqués, par l'intermédiaire des blocs de traitement 12 et 13 branchés à la suite des indicateurs respectifs 10a, 11a, à un premier circuit d'exploitation ou de calcul, qui adjoint à l'instant T_0 déterminé par l'apparition des repères de référence EM, un décalage angulaire prédéfini Z1 pour le début d'injection normale, décalage variant éventuellement avec d'autres paramètres de fonctionnement et, en tout cas, dépendant dans tous les cas, de l'information sur la vitesse de rotation donnée par les repères n. Ce circuit de calcul 14 délivre en conséquence un signal de sortie T1 qui, par l'intermédiaire d'un conducteur de liaison 15, est tout d'abord appliqué directement à un bloc de totalisation 16 branché à la suite. Ce bloc de totalisation 16 détermine finalement le début du temps d'injection réel, qui est, soit établi sous la forme d'instant $T_0 + Z1$ pour le fonctionnement normal, ou bien qui reçoit un autre décalage angulaire Z0 par un bloc 17. Les déroulements individuels dans le temps sont représentés en d en figure 3. On voit que le décalage supplémentaire Z0 peut dépendre au moins d'une information sur la vitesse de rotation et, bien entendu, d'une information de démarrage qui indique qu'il s'agit effectivement d'un processus de démarrage. Grâce à ce décalage supplémentaire, l'instant d'injection normalement calculé,

9.-

rapporté à la révolution de l'arbre de vilebrequin, peut être décalé hors de la zone du point mort haut (tension minimale de réseau de bord) dans une zone de tension maximale du réseau de bord, comme permet de le voir la comparaison des courbes a et d de la figure 3. Ces impulsions d'injection décalées dans le temps sur la base de l'information de démarrage, sont désignées par t_i^* . Le bloc de circuit d'exploitation peut, par exemple, être constitué par un compteur de repères n, qui, après comptage, d'un nombre prédéfini d'impulsions de repères n ($\Delta \propto$ fixes) engendre un signal de sortie correspondant au décalage angulaire supplémentaire Z0.

S'il s'agit d'un système avec double fréquence d'injection lors du processus de démarrage, il peut alors être adjoint à l'instant T1, par l'intermédiaire d'un autre bloc de totalisation 18, un décalage angulaire Z2 correspondant à un angle de 180° de l'arbre de vilebrequin, ce décalage angulaire Z2 pouvant être déterminé à partir de l'information de repères n appliquée par l'intermédiaire du conducteur supplémentaire 18a directement au second bloc de totalisation 18. A la sortie de ce second bloc de totalisation 18, on a alors le second instant T2 décalé de 180° d'angle de vilebrequin, sur l'échelle de repérage dans le temps de l'arbre de vilebrequin correspondant à la figure 3, cet instant T2 se complétant, avec le décalage angulaire supplémentaire Z0 délivré de façon synchrone correspondant par le bloc 17, en une autre impulsion d'injection supplémentaire t_i^{*} .

Dans le cas de systèmes de dosage de carburant pour lesquels des informations sur l'arbre de vilebrequin ne sont pas disponibles, les décalages dans le temps pour le début d'injection, peuvent également être dérivés d'informations existantes sur l'instant d'allumage. Un circuit approprié est indiqué en figure 4, avec représentation du déroulement fonctionnel sur les diagrammes de

10.-

la figure 5.

Après traitement dans le bloc 20, le signal d'allumage arrive à un premier circuit de décision 21, qui, par l'intermédiaire d'un conducteur 21a, interroge un bloc de démarrage 22 pour savoir si une condition de démarrage est présente. A ce bloc de démarrage 22, est appliquée, par l'intermédiaire d'un autre circuit de traitement 23, une information de démarrage dérivée par exemple de la rotation de la clé d'allumage ou bien de la rotation du démarreur. S'il n'y a pas de condition de démarrage, le signal d'allumage est alors directement transmis à la sortie 21b du circuit de décision 21 à un point de commutation 24 servant à déterminer l'instant d'injection dans le cas normal.

S'il existe un processus de démarrage (par exemple un signal de démarrage à un niveau élevé sur le bloc de démarrage 20), le bloc de démarrage 22 délivre un premier signal de libération à une entrée 25a d'un bloc de différenciation 25 formant la différentielle dU/dt de la tension de batterie U_B et auquel est appliqué à son entrée 25b, un autre signal de libération en provenance d'un circuit de temporisation 26, qui, lors de l'apparition du signal d'allumage, (dans le cas d'une fréquence d'injection de 180°) est chaque fois activé et, après un temps de retard prédéfini t_v qui peut aussi bien être déterminé en fonction de la vitesse de rotation qu'être aussi éventuellement constant, déclenche la dérivation en fonction du temps de la tension de batterie, ainsi que la transmission de la différentielle ainsi formée à un circuit de comparaison 27 branché à la suite du bloc de différenciation 26. La formation de la différentielle dU/dt correspond à une interrogation directe de l'allure de la tension de batterie.

La comparaison de la différentielle résultant de l'évolution dans le temps de la tension de batte-

11.-

rie avec une différentielle prédéfinie dite de seuil, lorsqu'un autre bloc de décision 28 constate, alors qu'on se trouve en présence de la condition de démarrage, que, par exemple, la vitesse de rotation du moteur à combustion interne se situe au-dessous d'une vitesse de seuil prédéfinie ou que, par exemple, un signal d'ondulation de la tension de batterie est analysé en ce sens que celle-ci dépasse une ondulation prédéfinie, ou bien que sa valeur absolue dépasse un niveau de tension absolue, qui justifie le décalage de l'instant d'injection. Dans ce cas, un signal d'instant d'injection décalé parvient du circuit de comparaison 27 au point de commutation 24.

Au total, le déroulement du fonctionnement est le suivant :

15 Après un temps prédéfini t_v après chaque instant d'allumage (voir les allures de diagramme en b et d en figure 5), la formation de la dérivée de la tension de batterie en fonction du temps, est déclenchée et enregistrée, auquel cas, à l'instant où la dérivée déterminée de façon continue de la tension de batterie franchit vers le bas une valeur inférieure prédéfinie (correspondant à l'angle α sur la courbe a de la figure 5) - cette valeur est désignée par dérivée de seuil - la commande de la soupape d'injection s'effectue en étant décalée dans le temps.

20

25 Ceci correspond à une injection à peu près au point mort haut correspondant à des maxima de la tension de batterie. Le retard t_v prédéfini par le circuit de temporisation 26 avec un déclenchement retardé en conséquence de l'enregistrement de la dérivée par rapport à l'instant d'allumage,

30 est recommandable parce que, au minimum de la tension de batterie, intervient également une valeur de pente qui est inférieure à la valeur de seuil de la dérivée de la tension de batterie en fonction du temps. Il va de soi que le déclenchement de l'enregistrement ou du traitement

35 de la dérivée peut intervenir tout aussi bien sur le bloc

12.-

de comparaison 27. Ce retard est poursuivi jusqu'à ce qu'en moyenne, une tension de batterie déterminée s'applique (U_B de, par exemple, environ 9 V) ou bien qu'une certaine vitesse de rotation du moteur, (ce qui correspond à une tension de batterie plus élevée avec une ondulation réduite) soit obtenue. Ceci est déterminé par le second bloc de comparaison 28, auquel sont appliqués des signaux correspondant de vitesse de rotation et de tension de batterie.

Une seconde possibilité pour dériver le décalage de l'instant d'injection à partir de l'instant d'allumage est représentée en figure 6. Elle repose sur la notion que le temps, entre l'instant d'allumage et l'apparition d'une tension maximale sur la courbe d'ondulation de la tension de batterie, se trouve dans un rapport fixe avec la vitesse de rotation du moteur, de sorte que le début d'injection décalé dans le temps s'effectuant lorsque la condition de démarrage existe, peut s'effectuer en général après un certain temps de retard qui est une fonction de la vitesse de rotation, c'est-à-dire $t_V = f(n)$. Conformément à la figure 6, le signal d'allumage arrive après traitement dans le bloc 30 et à un premier circuit de décision 31 qui peut correspondre dans sa constitution au circuit de décision 21 de la figure 4, comme également à un bloc de circuit de retard 32 qui détermine un temps de retard $t_V = f(n)$ correspondant à la courbe de la figure 7.

Le fonctionnement est alors tel que, lorsque le bloc de décision 31 décide qu'une condition de démarrage est présente, un bloc de totalisation 33 est commandé et déclenché, qui ajoute au signal d'allumage intervenant à l'instant T le retard t_V dépendant de la vitesse de rotation et assure la transmission à un point de commutation 34 pour la détermination réelle du début d'injection décalé. Pour la réalisation du circuit de la figure 6,

13.-

le diagramme d'impulsions correspondant à la figure 5 est valable, cette forme de réalisation simplifiée reposant sur la considération que le décalage de l'instant d'injection lors de conditions de démarrage, ne doit être effectué que si la commande de la soupape d'injection se situe dans une large mesure au voisinage des maxima de tension de la batterie, qui présentent, en fait, une certaine étendue dans le temps.

La courbe de la figure 7 peut être obtenue par un indicateur de temps constitué de façon appropriée au voisinage du bloc de circuit de retard 32, par exemple par utilisation d'une monobascule avec un temps de positionnement commandé en fonction de la vitesse de rotation. Un tel indicateur de temps, sous la forme d'un organe basculant monostable, est activé à l'instant T. Le temps de positionnement de la bascule est alors en rapport avec le nombre d'informations de vitesse de rotation introduites, par exemple d'impulsions de repères n. La réalisation peut être effectuée par l'intermédiaire d'un intégrateur (condensateur) totalisant les repères n, et dont le niveau de charge constitue une mesure valable du temps de basculement de la monobascule utilisée. La durée de l'état métastable de la monobascule correspond alors au retard dépendant de la vitesse de rotation dans la mesure considérée.

L'interruption du retard pour le début d'injection selon les figures 6 et 7 peut alors être effectuée progressivement, selon la fonction I indiquée sur le diagramme de la figure 7, ou bien aussi de façon surproportionnelle à partir d'une vitesse de rotation déterminée suivant l'allure indiquée en traits points en I'.

Il va de soi par ailleurs, que le décalage dans le temps des impulsions d'injection, ne peut aussi s'effectuer qu'une seule fois.

14.-

R E V E N D I C A T I O N S

1.- Procédé pour déterminer l'instant d'injection pendant le processus de démarrage, dans des moteurs à combustion interne avec injection intermittente, procédé
5 caractérisé en ce que, dans les conditions de démarrage, l'instant de commande des soupapes d'injection est décalé d'un retard ou d'un angle (Z_0, t_v), dépendant de la vitesse de rotation ou de la tension de batterie, de sorte que cet instant de commande se trouve chaque fois à peu près
10 au maximum immédiatement suivant de la tension de réseau de bord (tension de batterie U_B) fluctuant cycliquement en fonction de la vitesse de rotation.

2.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, lors de la présence d'une information de repères de référence (EM) se rapportant au point mort haut (OT), ainsi que d'une information d'angle d'arbre de vilebrequin (repères n), le début d'injection normal est tout d'abord déterminé par addition d'une première durée dépendant des repères n ou bien d'un angle fixe (Z_1) d'arbre de vilebrequin par rapport à l'instant du repère de référence (T0) et, qu'ensuite, un retard ou un angle (Z_0) supplémentaire dépendant de la vitesse de rotation, est ajouté
20 pour déterminer le début décalé du temps d'injection.

3.- Procédé selon la revendication 2, caractérisé en ce que, dans le cas d'une double fréquence d'injection, une durée constante (Z_2) correspondant selon le nombre de cylindres à un angle prédéfini ($90^\circ, 120^\circ, 180^\circ$) de l'arbre de vilebrequin, est ajoutée à l'instant normal d'injection (T1) pour déterminer un second instant normal
30 d'injection (T2), avec addition correspondante du retard ou de l'angle (Z_0) correspondant à la vitesse de rotation.

4.- Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que, en l'absence d'informations rapportées à l'angle de l'arbre de vilebrequin, l'instant d'injection
35 décalé dans le temps, est déterminé à partir de l'informa-

15.-

tion d'instant d'allumage (T).

5.- Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que, après un retard interne prédéfini (t_v) éventuellement dépendant de la vitesse de rotation, l'enregistrement de la dérivée en fonction du temps (dU/dt) de la tension de batterie (U_B) ou bien la comparaison de cette dérivée avec une dérivée de seuil prédéfinie est déclenché et que la commande des soupapes d'injection s'effectue après contrôle de décision sur la présence de conditions de démarrage, ainsi qu'en outre, sur l'existence d'une vitesse de rotation ainsi que de conditions de tension de réseau de bord déterminées.

6.- Procédé selon la revendication 4, caractérisé en ce que, à l'instant (T) de l'apparition du signal d'allumage, un bloc de temporisation est activé pour déterminer un retard (t_v) dépendant de la vitesse de rotation, tandis qu'en présence d'une information de démarrage, la totalisation de ce retard et de l'instant d'allumage (T) est déclenchée, pour décaler l'instant d'injection au maximum de la tension de batterie.

7.- Procédé selon la revendication 6, caractérisé en ce que le retard décrit une courbe prédéfinie en fonction de la vitesse de rotation, et, qu'éventuellement, aussi, il n'est prévu qu'un décalage en une seule fois de l'impulsion d'injection.

8.- Dispositif pour déterminer, pendant le processus de démarrage, l'instant d'injection de moteur à combustion interne à injection intermittente, pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, dispositif caractérisé en ce qu'il est prévu un circuit de totalisation (16, 33) qui, à l'instant (T, T₀) de l'apparition d'un signal d'allumage ou bien d'un repère de référence, ajoute un temps ou un angle de retard ($Z_1 + Z_0; t_v$) dépendant de la vitesse de rotation de sorte que l'instant réel d'injection intervient

16.-

aux maxima de la tension de batterie (U_B) affectée d'ondulations.

9.- Dispositif pour déterminer l'instant d'injection, pendant le processus de démarrage, de moteur
5 à combustion interne à injection intermittente, pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que l'allure de la courbe de tension de la batterie est directement interrogée par formation de la dérivée dans le temps de la tension de
10 batterie par un bloc de dérivation (25) et que le déclenchement du début du temps d'injection, lorsque des conditions de démarrage sont présentes, s'effectue en se rapportant à cette interrogation.

10.- Dispositif selon la revendication 8, caractérisé en ce que, après traitement d'une information
15 de repères de référence du point mort haut (EM) et d'informations proportionnelles à l'angle de l'arbre de vilebrequin (repères n) dans des blocs de décision (12, 13), il est prévu un premier circuit de totalisation (14) qui,
20 à l'instant du repère de référence (T_0), ajoute une durée (angle de décalage Z_1) rapportée à l'arbre de vilebrequin et éventuellement dépendante d'autres paramètres de fonctionnement, pour obtenir un second instant (T_1) rapporté à la position de l'arbre du vilebrequin et qui est appli-
25 qué comme point de départ pour le décalage de l'instant d'injection, au second circuit de totalisation (16), lequel reçoit le retard ou l'angle de décalage (Z0) dépendant de la vitesse de rotation d'un bloc de circuit (17), lequel en présence d'une information de démarrage, délivre
30 le retard ou l'angle (Z0) à partir d'un signal de vitesse de rotation (repères n).

11.- Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que, un signal d'instant d'allumage (T), après traitement dans un bloc (30), est appliqué à un bloc
35 de temporisation (32) qui délivre un temps de retard (t_v)

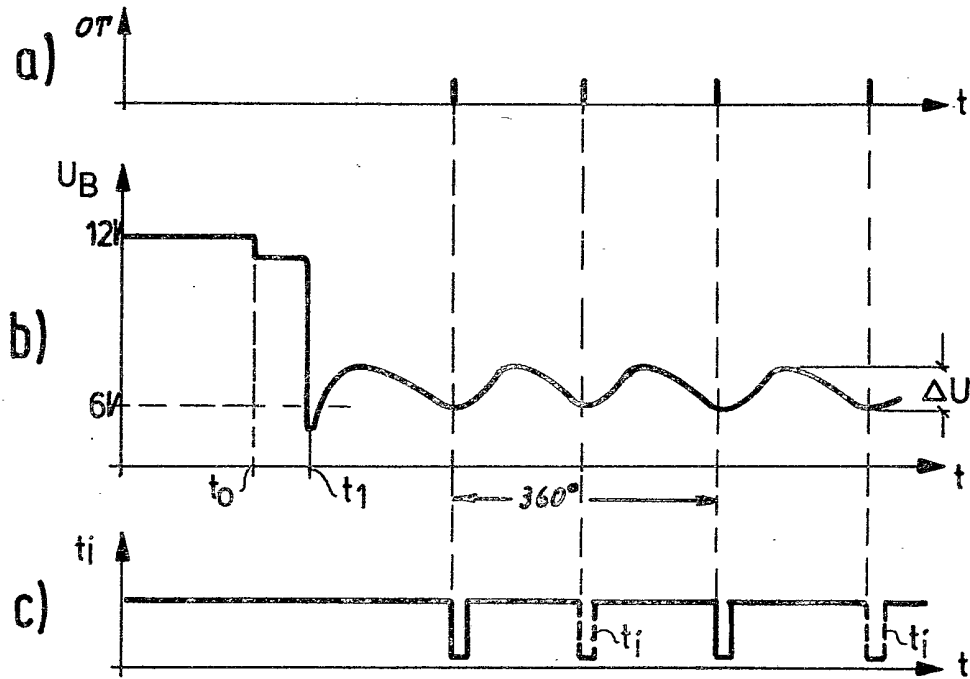
17.-

en fonction de la vitesse de rotation et de façon correspondante à une courbe prédéfinie, et le transmet à un totalisateur (33) qui est commandé à partir d'un circuit de décision (31), lors de la présence d'une information de démarrage, pour déclencher l'instant d'injection.

12.- Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce que, pour l'interrogation directe du signal de tension de batterie, il est prévu un bloc de dérivation (25) qui, éventuellement avec un retard dans le temps par rapport à l'instant d'allumage, est déclenché pour former la dérivée en fonction du temps (dU/dt) de la tension de batterie (U_B) et à la suite duquel est branché un circuit de comparaison (27) qui compare la dérivée de la tension de batterie avec une dérivée de seuil prédéfinie, et en cas de coïncidence, engendre un signal de commande retardé dans le temps pour les soupapes d'injection.

13.- Dispositif selon la revendication 12, caractérisé en ce qu'il est prévu un bloc de démarrage (22) dont le signal de sortie est appliqué à un circuit de décision de démarrage (21), lequel lors de la présence de conditions de démarrage, commande un second circuit de décision (28) qui déclenche alors le circuit de comparaison des dérivées (27) pour obtenir un instant d'injection décalé dans le temps, lorsqu'une vitesse de rotation de seuil prédéfinie n'est pas dépassée ou bien jusqu'à ce qu'une tension déterminée de la batterie est établie de toutes façons.

FIG. 1



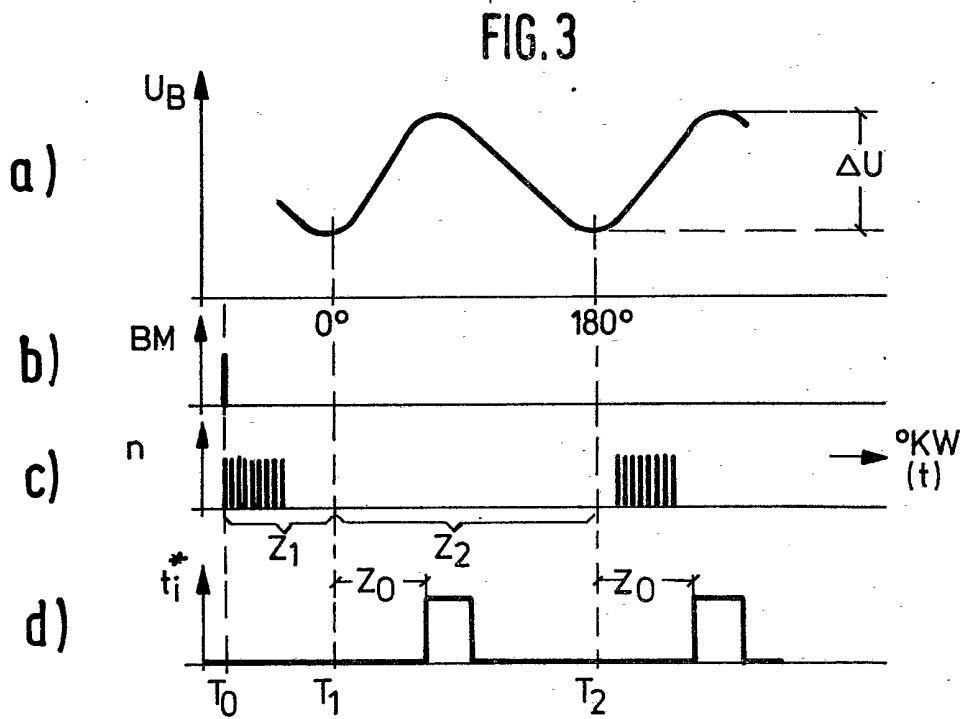
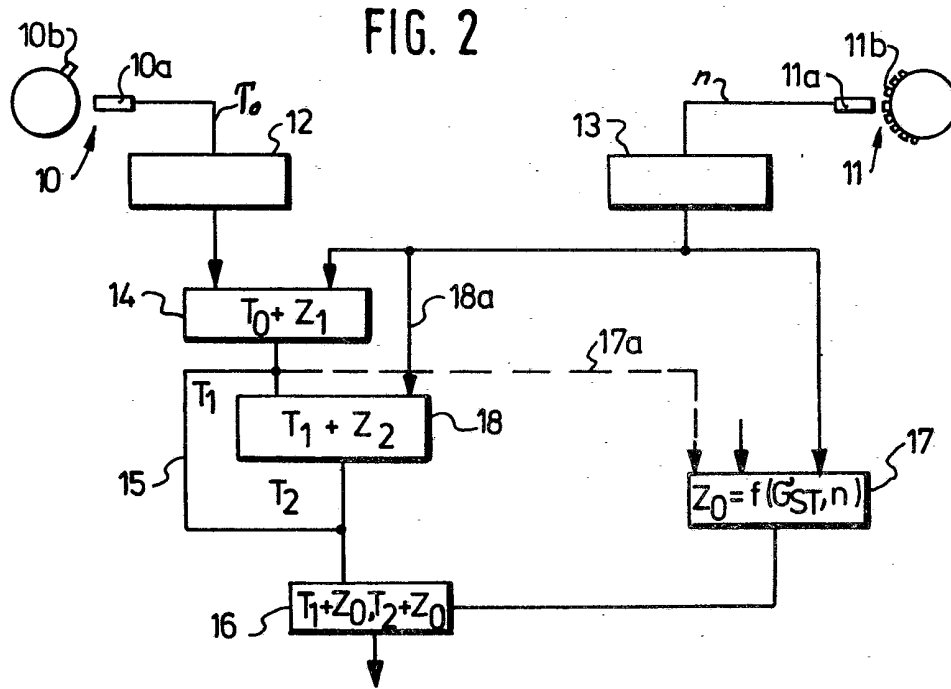


FIG. 4

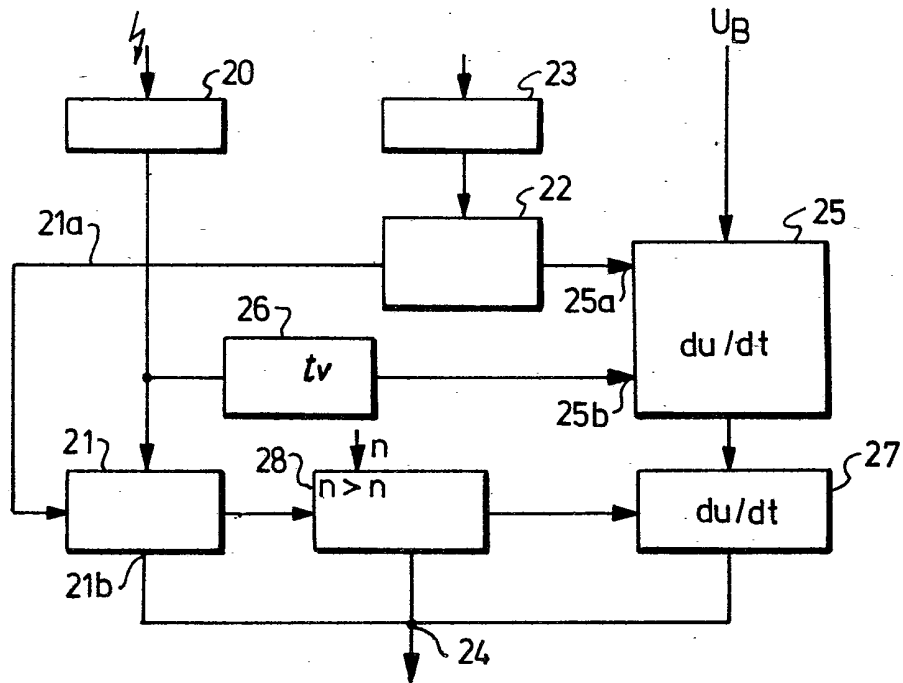


FIG. 5

