

⑫

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt: 85401363.8

⑤① Int. Cl.<sup>4</sup>: **F 02 D 41/14, F 02 D 41/26,**  
**F 02 D 41/34**

㉔ Date de dépôt: 05.07.85

③① Priorité: 23.07.84 FR 8411668

⑦① Demandeur: **REGIE NATIONALE DES USINES**  
**RENAULT**, Boîte postale 103 8-10 avenue Emile Zola,  
F-92109 Boulogne-Billancourt (FR)

④③ Date de publication de la demande: 26.03.86  
Bulletin 86/13

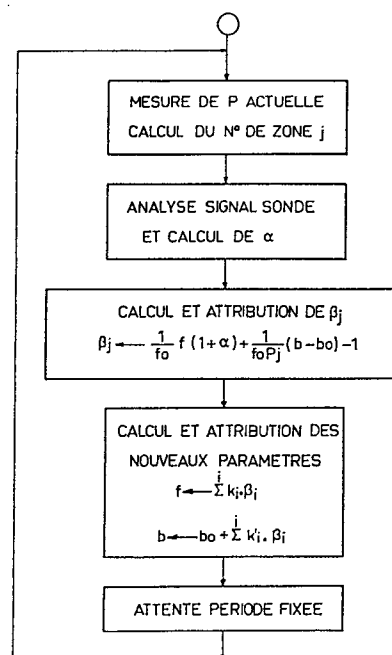
⑦② Inventeur: **Lefevre, Rémi**, 38 bis, rue Henry Litolff,  
F-92700 Colombes (FR)  
Inventeur: **Lagrue, Jean-Pierre**, 15, rue Gallieni,  
F-91120 Palaiseau (FR)

⑧④ Etats contractants désignés: CH DE GB IT LI NL SE

⑦④ Mandataire: **Réal, Jacques et al**, Régie Nationale des  
Usines Renault SCE 0804, F-92109 Boulogne Billancourt  
Cedex (FR)

⑤④ Procédé adaptatif de régulation de l'injection d'un moteur à injection.

⑤⑦ Procédé adaptatif de régulation de l'injection d'un moteur à injection, selon lequel on détermine en permanence le temps d'injection par une régulation classique en fonction de la pression d'admission (P) ou du débit d'air à l'admission à partir d'une droite de régulation définie par sa pente et son ordonnée à l'origine, et l'on réajuste périodiquement, par cycles d'adaptation successifs, les valeurs de la pente (f) et de l'ordonnée à l'origine (b) de la droite de régulation en fonction des écarts de richesses éventuels constatés par une sonde d'analyse des gaz d'échappement en procédant selon l'organigramme représenté.



Procédé adaptatif de régulation de l'injection d'un moteur à injection.

L'invention concerne la régulation précise de l'injection de carburant dans un moteur à combustion interne par analyse des gaz d'échappement.

5 Il est connu de déterminer en permanence le temps d'injection par une régulation classique en fonction de la pression dans le collecteur d'admission, ou encore du débit d'air à l'admission, à partir d'une droite de régulation définie par sa pente et son ordonnée à l'origine dans le diagramme des temps d'injection en fonction des pressions. Ces valeurs sont calculées  
10 au plus juste pendant la période de mise au point du moteur; mais il est connu qu'elles varient aléatoirement au cours du temps en fonction de paramètres divers, par exemple le colmatage du filtre à air qui réduit le débit d'air pour une même pression. Il est donc nécessaire pour une régulation précise de réajuster périodiquement les paramètres de cette droite  
15 de régulation.

Pour cela, il existe un procédé, dit "procédé américain", décrit notamment dans l'article "A Closed-Loop A/F Control Model for Internal Combustion Engines" de Douglas R.HAMBOURG et Michael A.SHULMAN, publié en 1980 par la "Society of Automotive Engineers, Inc." Ce procédé consiste à  
20 utiliser une sonde dite "sonde Lambda" d'analyse des gaz d'échappement qui donne un signal qui varie lorsque l'on a un défaut d'oxygène dans les gaz d'échappement, ce qui témoigne d'une richesse franchissant la valeur 1 correspondant au mélange stoechiométrique. Lorsque cela se produit, on corrige les paramètres à la droite de régulation de la manière suivante : si  
25 la pression P à l'admission est inférieure à un seuil déterminé, on applique une correction seulement sur l'ordonnée à l'origine de la droite, tandis que si la valeur de la pression est supérieure à ce seuil, on applique une correction uniquement sur la pente de la droite. Ce procédé est donc approximatif. En effet, si les conditions actuelles se maintiennent, la  
30 droite recalculée finit toujours par passer par le point de fonctionnement actuel, mais une anomalie locale peut fausser le calcul de tous les autres points. En outre, ce procédé ne fonctionne qu'avec une richesse unité, alors que les problèmes d'économie d'énergie et de pollution conduisent de plus en plus à utiliser des richesses inférieures à l'unité.

On connaît par ailleurs le procédé dit "de surinjection", décrit dans la demande de brevet français 83 17 538 au nom de la demanderesse, et qui consiste, lorsque l'injection est régulée à une richesse inférieure à l'unité, à effectuer périodiquement une augmentation progressive de la richesse jusqu'à ce que l'on obtienne le déclenchement de la sonde d'analyse des gaz, puis à revenir à la richesse initiale en conservant la valeur de l'augmentation relative du temps d'injection qui a été ainsi nécessaire, laquelle, comparée à l'augmentation théorique résultant de la richesse voulue, donne la correction nécessaire. La demande de brevet susvisée indique comment on peut éviter les à-coups résultants de cette incursion momentanée en richesse par action sur l'avance à l'allumage. Toutefois, ces surinjections doivent être suffisamment espacées dans le temps, avec une période par exemple de 10 minutes.

On pourrait naturellement en fonction de cet état de la technique envisager d'utiliser le procédé américain, même avec une richesse inférieure à 1, en le combinant avec le procédé de surinjection. Cependant, dans ce cas, le manque de précision de ce procédé américain serait encore accru par l'augmentation importante de la période de réajustement due au procédé de surinjection.

Le but de l'invention est d'éliminer les inconvénients précédents en réalisant un procédé adaptatif de régulation de l'injection dont l'adaptation soit plus précise en tous ses points et moins sensible aux anomalies locales, tout en s'accommodant de n'importe quelle périodicité.

L'invention consiste essentiellement à diviser l'espace des pressions utilisables en un certain nombre  $n$  de zones, et à affecter à chaque zone  $j$  la pression centrale  $P_j$  de la zone, les  $n$  valeurs  $P_j$  étant stockées en mémoire morte, puis périodiquement, avec une périodicité quelconque déterminée à l'avance, à effectuer le cycle d'opération suivant :

On mesure la pression d'admission  $P$  et l'on calcule le numéro  $j$  de zone dans laquelle elle se trouve par division entière ou arrondi;

A partir des indications d'une sonde d'analyse des gaz d'échappement et de la richesse voulue, on détermine le facteur de correction

$\alpha$  par rapport à la droite actuelle tel que le point de fonctionnement correct à l'abscisse considérée soit dans le rapport  $(1 + \alpha)$  avec le point correspondant de la droite actuelle;

On calcule ensuite, pour l'indice  $j$  considéré, la valeur du facteur correctif  $\beta$  par rapport à la droite initiale, dont les paramètres sont en mémoire morte, à l'aide d'une simple formule linéaire en fonction de coefficients en mémoire morte et de paramètres en mémoire vive, et l'on attribue la nouvelle valeur calculée à la variable  $\beta_j$  en mémoire vive;

Enfin, en fonction des diverses valeurs de  $\beta$  se trouvant en mémoire, on calcule les nouvelles valeurs de la pente et de l'ordonnée à l'origine de la droite de régulation à l'aide de formules linéaires ne mettant en jeu que des constantes de pondération en mémoire morte.

D'autres particularités de l'invention apparaîtront dans la description qui va suivre d'un mode de mise en oeuvre pris comme exemple et représenté sur le dessin annexé, sur lequel :

la figure 1 est un diagramme des droites de régulation dans l'espace pression/temps, et

la figure 2 représente l'organigramme du procédé.

Tant que le moteur fonctionne, et a un régime supérieur à celui du ralenti, on détermine en permanence le temps d'injection  $T_i$  par une régulation classique en fonction de la pression d'admission  $P$ , ou encore dans certains cas, du débit d'air à l'admission mesuré par un débitmètre, et à partir d'une droite de régulation que l'on peut exprimer par l'équation :

$$T_i = a.P + b$$

$$\text{où } a = (1 + c/256) (1 + c'/256) (\dots) (1 + f/256)$$

$c$ ,  $c'$ ... étant des corrections en fonction de paramètres mesurés, tels que température de l'eau, température de l'air, etc. et  $f$  étant le coefficient d'échelle. Les dénominateurs 256 sont des valeurs arbitraires correspondant de préférence à la capacité de stockage d'un octet pour que les faibles valeurs de correction soient ramenées à des valeurs entières. Les valeurs  $f$  et  $b$  peuvent être considérées comme représentant respectivement la pente et l'ordonnée à l'origine de la droite de régulation, compte non tenu des autres corrections.

En outre, et c'est en cela que le procédé de régulation est adaptatif, on réajuste périodiquement les valeurs de  $f$  et  $b$  en fonction des écarts de richesse constatés par une sonde d'analyse des gaz d'échappement. Il peut s'agir d'une sonde dite Lambda à l'oxyde de zirconium sensible à un excès d'oxygène, ou de toute autre sonde ou procédé d'analyse.

Si le moteur fonctionne avec une richesse unité, c'est-à-dire en mélange stoechiométrique, selon les normes les plus fréquentes en usage aux Etats-Unis, le signal de la sonde indique immédiatement si l'on doit augmenter ou réduire la richesse, c'est-à-dire le temps d'injection.

5 Si au contraire, le moteur fonctionne avec une richesse constante ou variable selon les circonstances mais inférieure à l'unité, par exemple de 0.8, comme c'est de plus en plus fréquemment l'usage selon les normes européennes afin de réduire la consommation et la pollution, la valeur de la correction est un peu plus complexe à établir. On peut en particulier  
10 utiliser le procédé dit de surinjection, décrit dans le brevet français susvisé, et qui consiste, à chaque cycle d'adaptation, à accroître progressivement le temps d'injection jusqu'à ce que la sonde d'analyse bascule, puis à revenir rapidement à la richesse précédente. Si par exemple la richesse est fixée à 0.8, il suffit, à partir du temps d'injection actuel,  
15 de l'augmenter de 25% pour obtenir théoriquement ce basculement. Si ce basculement a lieu plus tôt ou plus tard, une simple règle de trois donne la valeur de la correction à apporter.

Sur le diagramme de la figure 1, le point théorique de fonctionnement M est ainsi déterminé à partir du point A de même abscisse sur la droite de  
20 fonctionnement actuelle D par un terme correctif  $\alpha$  tel que l'ordonnée de N soit égale à l'ordonnée de A multipliée par  $(1 + \alpha)$ . Le procédé connu de surinjection comprend en outre des mesures pour éviter que l'incursion en richesses supérieures, bien que brève, n'introduise un à-coup dans le fonctionnement du véhicule, et ce en altérant momentanément l'avance à  
25 l'allumage de façon proportionnée.

Chaque cycle d'adaptation détermine donc un point théorique M de fonctionnement à l'abscisse P correspondant à la pression actuelle de l'admission. Si ce point M est sur la droite de régulation D, naturellement il n'y a aucune correction à apporter. Si au contraire le point est en dehors  
30 de la droite, il peut être nécessaire de corriger celle-ci.

Pour cela, selon l'état de la technique, et en particulier selon le procédé américain indiqué plus haut, on détermine un seuil de pression moyenne, et si la pression actuelle P est inférieure à ce seuil, on corrige uniquement l'ordonnée à l'origine b de la droite D sans modifier la pente f  
35 de cette droite de manière qu'elle passe progressivement par le point

théorique M, alors qu'au contraire, si cette pression est supérieure au seuil, on corrige uniquement la pente  $f$  sans modifier l'ordonnée à l'origine  $b$  de manière que cette droite passe progressivement par le nouveau point M. Ce procédé est donc simple mais peu précis et est très sensible aux anomalies locales possibles.

Au contraire, selon l'invention, on divise l'espace des pressions  $P$  en un certain nombre  $n$  de zones, par exemple quatre dans l'exemple de la figure 1, et pour chaque zone de rang  $j$  on définit la pression moyenne  $P_j$  correspondant à l'abscisse du centre de la zone.

Lors de la mise au point du moteur, on détermine la droite de régulation initiale idéale  $D_0$ , dont les paramètres  $f_0$  et  $b_0$  sont chargés en mémoires mortes. Au contraire, les paramètres  $f$  et  $b$  de la droite de régulation actuelle  $D$  sont chargés en mémoires vives et contiennent les valeurs résultant de l'utilisation antérieure. A défaut, c'est-à-dire en cas d'effacement des mémoires vives, celles-ci sont chargées avec les valeurs  $f_0$  et  $b_0$ .

Les cycles d'adaptation se succèdent à une période qui peut être relativement courte (une fraction de secondes) si l'on utilise la richesse unité, et qui ont intérêt à être plus espacés, par exemple de 10 minutes, si l'on utilise une richesse inférieure à l'unité et le procédé de surinjection pour la raison indiquée plus haut.

A chaque nouveau cycle d'adaptation, illustré par l'organigramme de la figure 2, on mesure la pression d'admission actuelle  $P$  et l'on détermine le numéro  $j$  de la zone dans laquelle se trouve cette pression  $P$ . Pour cela, on opère habituellement par voie numérique et il suffit d'effectuer une division entière ou un arrondi.

Ayant déterminé  $j$ , on procède à l'analyse du signal de la sonde et au calcul du terme correctif  $1 + \alpha$  par rapport à la droite de régulation actuelle  $D$ . Ceci implique en particulier, dans le cas d'utilisation d'une richesse inférieure à l'unité, l'application du procédé de surinjection dans son ensemble. C'est en effet à partir du point A que l'on opère l'incursion en richesses jusqu'au point M et retour au point A, le rapport des ordonnées de M et de A, comparé à la richesse fixée, permettant de déterminer directement  $1 + \alpha$ . Ces calculs sont effectués en confondant la valeur  $P$  de la pression avec la valeur la plus voisine, par exemple  $P_2$  dans l'exemple de la figure 1 si  $j = 2$ .

On dispose par ailleurs de  $n$  mémoires vives contenant diverses valeurs de  $\beta_j$ ,  $j$  variant de 1 à  $n$ , les coefficients  $\beta$  étant définis comme les coefficients  $\alpha$  mais à partir de la droite de régulation initiale  $D_0$ . En d'autres termes, on passe du point B sur cette droite au point M en multipliant les ordonnées par le facteur  $1 + \beta$ .

Pour la valeur de  $j$  calculée en début de cycle, on calcule et on attribue à la mémoire  $\beta_j$  la valeur indiquée sur la figure 2, valeur qui résulte d'une expression purement linéaire en fonction de  $\alpha$ , puisque  $1/f_0$  et  $1/f_{0j}$  sont des constantes, ainsi que  $b_0$ , tandis que  $f$  et  $b$  sont les valeurs actuelles en mémoires vives des paramètres de la droite de régulation D. Ce calcul purement linéaire est donc facile et rapide. Bien entendu, il n'affecte que le  $\beta_j$ , tandis que les autres  $\beta_i$ , pour  $i$  différent de  $j$  demeurent à leur ancienne valeur.

En poursuivant le cycle d'adaptation, on calcule alors et on attribue aux mémoires  $f$  et  $b$  des valeurs également purement linéaires s'exprimant en fonction des  $\beta_i$ , pour toutes les valeurs de  $i$  de 1 à  $n$ , avec des coefficients de pondération  $k_i$  et  $k'_i$ .

Ces  $2n$  constantes  $k_i$  et  $k'_i$  sont naturellement contenues en mémoires mortes et sont déterminées, expérimentalement ou par le calcul, de telle manière que la nouvelle droite D ainsi déterminée passe le plus près possible de tous les points tels que M précédemment calculés.

La régulation du temps d'injection se poursuit avec les nouvelles valeurs des paramètres  $f$  et  $b$  de la droite de régulation, tandis qu'indépendamment le cycle d'adaptation se poursuit par une boucle d'attente de la période fixée avant de recommencer au début du cycle.

Au cours du fonctionnement du moteur, la pression d'admission  $P$  varie naturellement et passe plus ou moins fréquemment par toutes les valeurs de l'espace prévu, ce qui permet d'actualiser successivement et périodiquement les divers points correspondant aux diverses zones. Mais il est clair que chaque cycle d'adaptation tient compte non seulement du point de fonctionnement M de la zone  $j$  considérée, mais également de tous les autres points calculés précédemment, c'est-à-dire de l'historique qui précède. En particulier, chaque nouvelle droite D ne passe en général pas par tous les points mais atténue par conséquent l'influence des anomalies locales éventuelles.

Le calculateur n'utilise que peu de variables :  $P, j, \alpha, f, b, \beta_i$  (n valeurs) et peu de constantes :  $1/f_o, 1/f_o^P, b_o, k_i$  (n valeurs),  $k'_i$  (n valeurs), richesse, périodicité. De plus, les calculs sont extrêmement simples, puisque tous linéaires et à petit nombre de termes, et néanmoins assez précis pour assurer une convergence rapide s'accommodant éventuellement d'une période de cycle élevée.

Naturellement, le procédé s'applique indifféremment au mélange stoechiométrique ou aux richesses différentes de l'unité, même variables comme on l'a vu, et il est toujours possible de lui adjoindre une pondération supplémentaire en n'effectuant chaque fois qu'une fraction des corrections calculées, ou encore en augmentant les coefficients que d'une unité à la fois dans le sens calculé, et ceci d'une manière connue.

REVENDECATIONS

1. Procédé adaptatif de régulation de l'injection d'un moteur à injection, selon lequel on détermine en permanence le temps d'injection ( $T_i$ ) par une régulation classique en fonction de la pression d'admission ( $P$ ) ou du débit d'air à l'admission à partir d'une droite de régulation ( $D$ ) définie par sa pente ( $f$ ) et son ordonnée à l'origine ( $b$ ), abstraction faite d'autres corrections éventuelles ( $c, c'...$ ), et l'on réajuste périodiquement, par cycles d'adaptation successifs selon une période déterminée, les valeurs de la pente ( $f$ ) et de l'ordonnée à l'origine ( $b$ ) de la droite de régulation en fonction des écarts de richesses éventuels constatés par une sonde d'analyse des gaz d'échappement, l'espace des pressions étant divisé en un certain nombre ( $n$ ) de zones à chacune desquelles correspond une valeur centrale ( $P_j$ ) de la pression,
- 15 procédé caractérisé par le fait qu'à chaque cycle d'adaptation d'une période fixée, après avoir mesuré la pression d'admission ( $P$ ) actuelle et déterminé le numéro de zone correspondant ( $j$ ), on effectue successivement les opérations suivantes :
  - en fonction des indications de la sonde et de la richesse
  - 20 désirée, on détermine le facteur correctif ( $1 + \alpha$ ) par rapport à la droite de régulation actuelle ( $D$ ) ;
  - on calcule et on attribue individuellement pour chaque zone un facteur correctif ( $\beta_j$ ), par rapport à une droite initiale ( $D_0, f_0, b_0$ ) définie en mémoire morte, par un calcul purement linéaire en
  - 25 fonction du facteur correctif ( $1 + \alpha$ ) défini précédemment, et en fonction des paramètres ( $f, b$ ) de la droite actuelle, ainsi que de constantes ;
  - en fonction des diverses valeurs ( $\beta_i$ ) en mémoire vive de ce dernier paramètre correctif, on calcule et on attribue de nouvelles
  - 30 valeurs des paramètres ( $f, b$ ) de la droite de régulation ( $D$ ) par des formules purement linéaires et par application de constantes ( $k_i, k'_i, b_0$ ) en mémoire morte ;
  - les coefficients de pondération ( $k_i, k'_i$ ), utilisés pour le calcul des paramètres ( $f, b$ ) de la droite de régulation au cours de
  - 35 chaque cycle d'adaptation, étant déterminés de manière que cette droite passe le plus près possible des divers points ( $M$ ) correspondant aux diverses zones.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on utilise une richesse unité (mélange stoechiométrique), et une période courte pour le cycle d'adaptation.

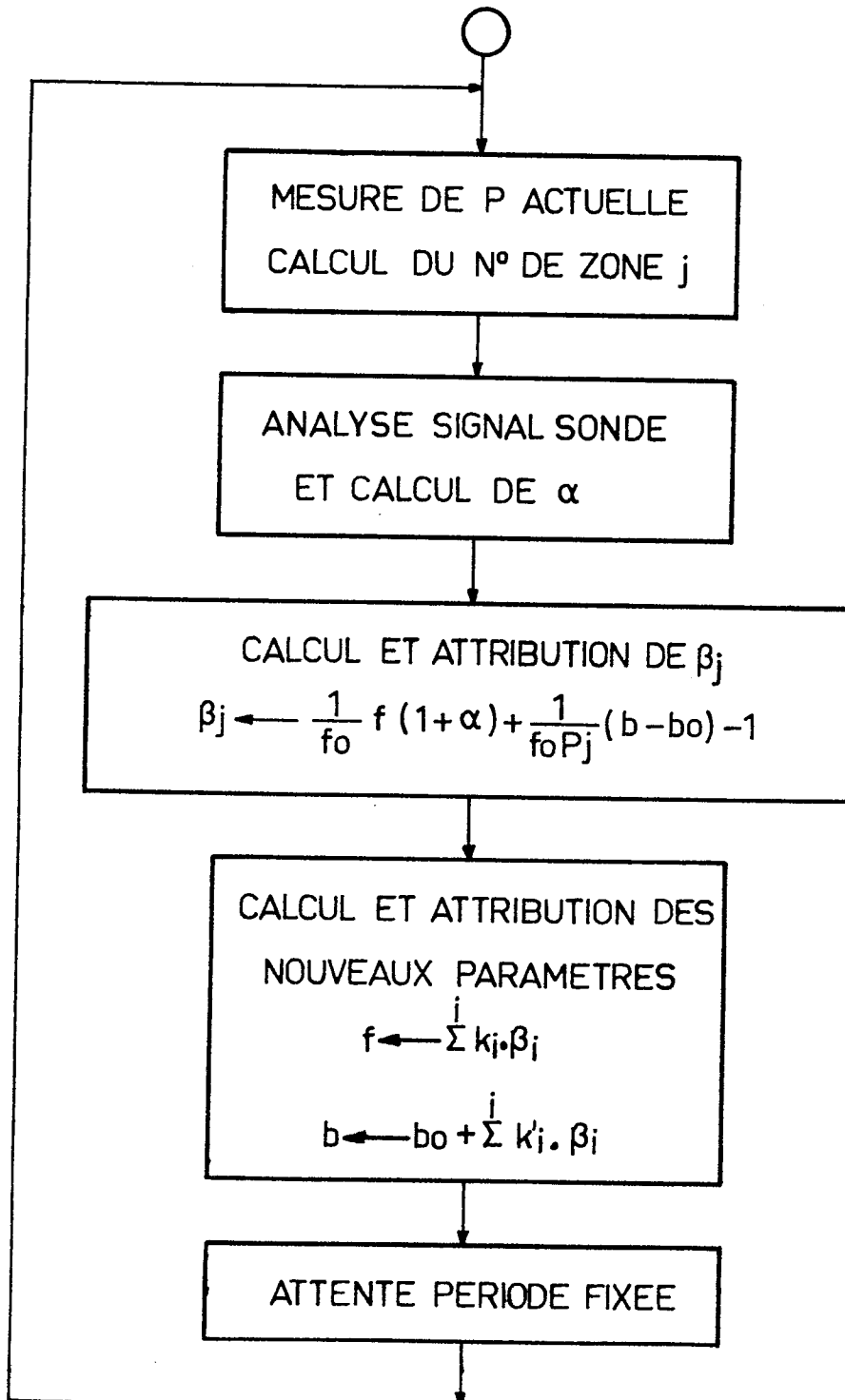
5 3. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que l'on utilise une richesse inférieure à l'unité, constante ou variable, et une période relativement élevée, compatibles avec l'utilisation du procédé connu de surinjection pour l'évaluation du terme correctif  $(1 + \alpha)$  par rapport à la droite actuelle.

10 4. Procédé selon l'une des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'on lui adjoint une pondération supplémentaire en n'appliquant à chaque cycle d'adaptation qu'une partie de la correction.

15 5. Dispositif de régulation de l'injection d'un moteur à injection, caractérisé par la mise en oeuvre du procédé selon une des revendications précédentes.



2/2

FIG.2



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0175595

Numero de la demande

EP 85 40 1363

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                           | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                                                     | Revendication concernée                                                                                                                                                                                                                                             | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)                     |
| Y                                                                                                                                                                                                                                   | US-A-3 824 967 (GORDON)<br>* Figure 4; colonne 1, lignes 43-62; colonne 15, ligne 19 - colonne 16, ligne 14 *                                       | 1-3,5                                                                                                                                                                                                                                                               | F 02 D 41/14<br>F 02 D 41/26<br>F 02 D 41/34              |
| Y                                                                                                                                                                                                                                   | US-A-4 200 064 (ENGELE)<br>* Figures 1-6; colonne 1, ligne 59 - colonne 2, ligne 6; colonne 2, ligne 42 - colonne 4, ligne 51 *                     | 1-3,5                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | US-A-4 201 161 (SASAYAMA et al.)<br>* Figure 4; colonne 2, lignes 5-21,39-44; colonne 5, lignes 14-27; colonne 8, ligne 16 - colonne 11, ligne 12 * | 1,2,5                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                           |
| A                                                                                                                                                                                                                                   | DE-A-3 310 600 (TOYOTA)<br>* Page 13, ligne 10 - page 14, ligne 12; page 16, lignes 1-15; page 18, lignes 12-18; figures 4,5 *                      | 1                                                                                                                                                                                                                                                                   | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4)<br><br>F 02 D |
| Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |
| Lieu de la recherche                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                     | Date d'achèvement de la recherche                                                                                                                                                                                                                                   | Elaborateur                                               |
| LAPEYRONIE                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                     | 07-11-1985                                                                                                                                                                                                                                                          | LAPEYRONIE P. J. F.                                       |
| <b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b>                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                           |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |                                                                                                                                                     | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br><br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                                           |



| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |                                             |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------------------|
| Catégorie                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes                                                                                                                                                                                                        | Revendication concernée                         | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)       |
| A, P                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | US-A-4 467 769 (MATSUMURA)<br><br>* Figures 3-6; colonne 1, ligne 16 - colonne 2, ligne 36; colonne 6, ligne 34 - colonne 7, ligne 4; colonne 8, ligne 31 - colonne 9, ligne 45; colonne 10, ligne 55 - colonne 11, ligne 4 * & JP - A - 57 165 769 (NIPPON DENSO) Cat. A<br><br>----- | 1, 2, 4-6                                       |                                             |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4) |
| Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |                                             |
| Lieu de la recherche<br>JAPON                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Date d'achèvement de la recherche<br>05-11-1985 | Inventeur<br>LAPEYRONIE P. J. F.            |
| <b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b><br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire<br>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |                                             |