



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 0 922 844 A1**

(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
16.06.1999 Bulletin 1999/24

(51) Int. Cl.⁶: **F02D 35/00**

(21) Numéro de dépôt: **98204165.9**

(22) Date de dépôt: **09.12.1998**

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(30) Priorité: **09.12.1997 FR 9715570**

(71) Demandeur: **RENAULT**
92109 Boulogne-Billancourt (FR)

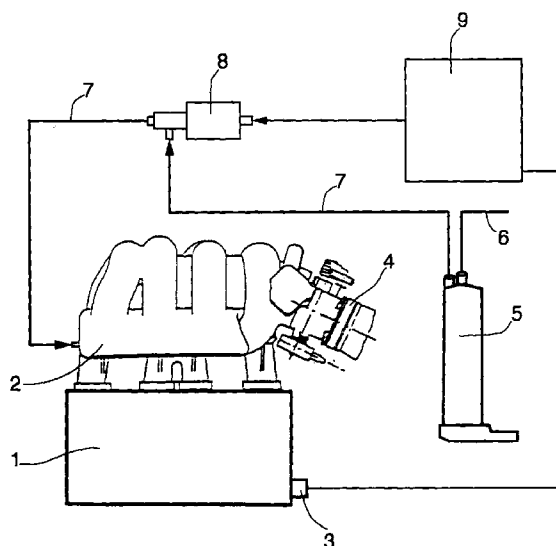
(72) Inventeur: **Beurthey, Stéphan**
91430 Vauhallan (FR)

(74) Mandataire:
Fernandez, Francis Lionel et al
Renault,
Technocentre,
S.0267 - TCR AVA 0-56,
1, avenue du Golf
78288 Guyancourt (FR)

(54) **Procédé de gestion des vapeurs d'hydrocarbures dans un réservoir de véhicule à moteur à combustion interne**

(57) Procédé de gestion des vapeurs d'hydrocarbures dans un réservoir de véhicule à moteur à combustion interne pourvu d'un récupérateur à charbons actifs, d'une purge du récupérateur en communication avec un organe d'admission du moteur, d'une sonde de richesse disposée à l'échappement du moteur et d'un calculateur d'injection électronique capable de déterminer le débit de carburant Q_{em} devant être injecté. On calcule le débit de carburant Q_{ep} en provenance de la purge du récupérateur, et on calcule un débit de carburant de consigne en provenance du réservoir en retranchant le débit de carburant Q_{ep} en provenance de la purge du récupérateur du débit de carburant Q_{em} devant être injecté. On commande l'admission d'un débit de carburant en provenance du réservoir égal au débit de consigne, et on injecte dans le moteur un débit de carburant égal au débit de carburant de consigne déterminé par le calculateur.

FIG.1



EP 0 922 844 A1

Description

[0001] La présente invention concerne le domaine de la gestion des vapeurs d'hydrocarbures dans un réservoir de véhicule à moteur à combustion interne, les vapeurs d'hydrocarbures étant récupérées par un récupérateur à charbons actifs également appelé canister.

[0002] Les émissions d'hydrocarbures dans l'atmosphère sont considérées comme responsables de la formation d'ozone atmosphérique ainsi que d'autres polluants d'origine photochimique. Ces émissions proviennent pour environ 50% de l'activité humaine, notamment des solvants, du raffinage du pétrole, du transport des hydrocarbures, et pour une part de l'évaporation provenant des véhicules. Pour réduire cette dispersion d'hydrocarbures dans l'atmosphère, outre l'amélioration de l'étanchéité des organes contenant des hydrocarbures, il convient de récupérer les vapeurs d'hydrocarbures présentes dans le réservoir du véhicule.

[0003] Le système couramment employé est un récupérateur à charbons actifs, les charbons actifs récupérant les vapeurs d'essence. La capacité de récupération des charbons actifs n'étant pas illimitée, le récupérateur est purgé directement dans le plénum d'admission du moteur du véhicule. L'apport supplémentaire de carburant provoque une perturbation de la richesse, des désagréments dans la conduite du véhicule tels que des à-coups et l'apparition d'odeurs indésirables.

[0004] La présente invention a pour objet de remédier à ces inconvénients en commandant la purge du récupérateur à charbons actifs et en adaptant l'alimentation du moteur à cette purge. L'invention a également pour objet de proposer une stratégie de gestion des vapeurs d'hydrocarbures adaptée à un moteur fonctionnant à une richesse variable et permettant la purge du récupérateur.

[0005] Le procédé de gestion des vapeurs d'hydrocarbure dans un réservoir de véhicule de moteur à combustion interne, selon l'invention, est prévu pour un véhicule équipé d'un récupérateur à charbons actifs, d'une purge du récupérateur en communication avec un organe d'admission du moteur, d'une sonde de richesse disposée à l'échappement du moteur et d'un calculateur d'injection électronique capable de déterminer le débit de carburant Q_{em} devant être injecté. Le procédé comprend des étapes :

- de calcul du débit de carburant Q_{ep} en provenance de la purge du récupérateur,
- de calcul d'un débit de carburant de consigne en provenance du réservoir en retranchant le débit de carburant Q_{ep} en provenance de la purge du récupérateur du débit de carburant Q_{em} devant être injecté,
- de commande de l'admission d'un débit de carburant en provenance du réservoir égal au débit de consigne,
- d'injection dans le moteur d'un débit de carburant égal au débit de carburant de consigne déterminé par le calculateur.

[0006] Ainsi, cette stratégie est basée sur un apprentissage de la charge du récupérateur en carburant grâce à la sonde de richesse linéaire disposée à l'échappement d'un moteur, par exemple à allumage commandé. Lorsque cet apprentissage est effectué, la richesse de combustion de consigne désirée est respectée quel que soit la quantité d'essence provenant du récupérateur, en adaptant la quantité de carburant injectée par les injecteurs dans la chambre de combustion, dans le cas d'un moteur à injection directe, ou dans les pipes d'admission, dans le cas d'un moteur à injection indirecte. La quantité de carburant provenant de la purge et du récupérateur peut être modulée grâce à une électrovanne permettant de gérer le débit de gaz, air et vapeur de carburant, provenant de la purge du récupérateur et entrant dans le plénum d'admission.

[0007] Dans un mode de réalisation de l'invention, le débit de carburant Q_{ep} en provenance de la purge du récupérateur est calculé à partir d'une estimation du débit total du mélange de vapeur de carburant et d'air provenant de la purge du récupérateur et de la richesse r_p dudit mélange. On peut déterminer la richesse r_p du mélange provenant de la purge du récupérateur par l'équation $r_p = Q_{ep} / Q_{ap} \times K_s$

[0008] Q_{ap} étant le débit d'air provenant de la purge, K_s étant un coefficient de mise à l'échelle déterminé par : $r_m = Q_{em} / Q_{am} \times K_s$

[0009] r_m étant la richesse de combustion de consigne déterminé par le calculateur et Q_{am} étant le débit d'air entrant dans le moteur estimé par le calculateur.

[0010] Avantageusement, le débit de carburant Q_{ep} en provenance de la purge du récupérateur est calculé à partir de la richesse r_p du mélange provenant de la purge du récupérateur par l'équation : $Q_{ep} = Q_{em} \times r_p \times t / r_m / (1 + r_p / K_s)$ avec $t = (Q_{ap} + Q_{ep}) / Q_{am}$ c'est-à-dire le taux de gaz provenant de la purge et étant estimé à partir de l'ouverture d'une vanne de la purge.

[0011] Dans un mode de réalisation de l'invention, en l'absence de purge, on calcule le temps d'injection T_i en effectuant le produit du débit de carburant Q_{em} devant être injecté par un coefficient K' de mise à l'échelle, avec $T_i = r_m \times K \times Q_{am} \times (1 + \alpha)$, K étant un coefficient de mise à l'échelle et α un facteur de correction de débit d'air, lorsque que le débit d'air est parfaitement estimé, α est constant et égal à α_{ep} ; et qu'en présence de purge, $T_i = K' \times (Q_{em} - Q_{ep}) = r_m \times Q_{am} \times (1 + \alpha_{ap})$, le facteur de correction α ayant pris la valeur α_{ap} pour respecter la

richesse de combustion r_m , ce qui permet d'en déduire : $Q_{ep} = Q_{em} \times (\alpha_{sp} - \alpha_{ap}) (1 + \alpha_{sp})$.

[0012] Dans un mode de réalisation de l'invention, on limite la proportion de carburant provenant de la purge c'est-à-dire le rapport $\tau = Q_{ep}/Q_{em} = (\alpha_{sp} - \alpha_{ap})/(1 + \alpha_{sp})$, à des valeurs objectif τ_{obj} stockées dans une table pouvant faire l'objet d'une lecture par le calculateur. Avantagusement, des valeurs objectif τ_{obj} du taux de gaz provenant de la purge sont données par : $\tau_{obj} = r_m / \tau_{obj} / \beta$; β étant une variable indépendante du taux de purge t et de la richesse r_m , obtenue par : $\beta = r_m \times (\alpha_{sp} - \alpha_{ap}) / (1 + \alpha_{sp}) / t = r_p / (1 + r_p / Ks)$.

[0013] On peut ajuster le taux de purge t de façon proportionnelle à la valeur objectif τ_{obj} et à la richesse r_m de manière à respecter la valeur objectif τ_{obj} quelle que soit la richesse r_m , avec $t = P \times \tau \times r_m$, P étant un rapport de proportionnalité.

[0014] Lorsque le facteur de correction α varie faiblement, on peut figer la valeur de la variable β , seules les valeurs du taux de purge t , le rapport τ et la richesse r_m évoluant. A intervalles de temps donnés on peut effectuer le calcul d'une nouvelle valeur de la variable de β .

[0015] Dans un autre mode de réalisation de l'invention, on mesure directement la richesse $r_m(k)$ à un instant donné k et l'on en déduit la valeur de la variable β à l'instant donné k : $\beta_k = f(d) / t$; avec $f(d) = r_m(k) - r_s$ (1 + α_{k-d}) (1 - $\beta_{k-d} \times t / r_s$) ; d étant le temps nécessaire au transfert des gaz de l'admission à la sonde de mesure et étant connu ; r_s étant la richesse que l'on devrait mesurer au niveau de la sonde.

[0016] On peut ainsi utiliser de façon satisfaisante les vapeurs de carburant en provenance de la purge du récupérateur à charbons actifs et ce sans perturber la richesse de combustion et en diminuant la quantité de carburant en provenance des injecteurs, ce qui se traduit par une amélioration du confort de conduite, la suppression de mauvaises odeurs et une diminution de la consommation de carburant tout en évitant l'émission de vapeurs d'hydrocarbures dans l'atmosphère.

[0017] La présente invention sera mieux comprise et d'autres avantages apparaîtront à l'étude de la description détaillée de quelques modes de réalisation illustrés sur les dessins annexés, sur lesquels :

la figure 1 est un schéma montrant un moteur à combustion interne pourvu d'un récupérateur à charbons actifs et d'un calculateur d'injection ;

la figure 2 est un diagramme temporel montrant un premier mode de fonctionnement de l'invention ; et

la figure 3 est diagramme temporel montrant un second mode de fonctionnement de l'invention.

[0018] Comme on peut le voir sur la figure 1, le moteur à combustion interne 1 comprend des organes d'admission tel que le répartiteur d'admission 2 et une sonde de richesse linéaire 3 disposée du côté échappement du moteur et permettant de connaître la richesse de combustion dans le moteur. Le moteur 1 est alimenté par des organes d'injection et d'alimentation en air 4.

[0019] De plus, le moteur 1 comprend un récupérateur à charbons actifs 5 relié par une conduite 6 au réservoir de carburant, non représenté, du véhicule. Ce récupérateur 5 est en communication par une conduite de purge 7 avec le répartiteur d'admission 2 du moteur. Une électrovanne 8 commandée par un calculateur d'injection 9 est prévue sur la conduite de purge 7 de façon à pouvoir commander la purge du récupérateur 5 par conséquent la quantité de vapeurs de carburant en provenance dudit récupérateur 5 en fonction des besoins du moteur 1. Le calculateur 9 reçoit une information de richesse de combustion en provenance de la sonde 3 et commande aussi les organes d'injection et d'alimentation en air 4.

[0020] Pour une bonne gestion de la purge du récupérateur 5 et de l'injection du moteur 1, il est nécessaire de connaître la richesse du mélange de vapeurs de carburant et d'air provenant de la purge. A partir d'une estimation de la richesse et d'une estimation du débit total de gaz, vapeurs de carburant et air, provenant de la purge, il est possible de déduire le débit de carburant Q_{ep} provenant de ladite purge. Il suffit ensuite de le retrancher du débit de carburant nécessaire au moteur Q_{em} , déterminé par les besoins du moteur 1 et calculé par le calculateur d'injection 9, pour déterminer le débit à injecter par les injecteurs.

[0021] Dans le cas d'un système d'injection à richesse variable r_m , en l'absence de purge du récupérateur 5, le temps d'injection T_i calculé par le calculateur 9 est proportionnel au débit de carburant nécessaire au moteur Q_{em} ou encore proportionnel au débit d'air frais Q_{am} entrant dans le moteur et à la richesse r_m . On peut ajouter au calculateur 9 un contrôleur de richesse qui à partir de l'information richesse mesurée par la sonde de richesse 3 détermine un facteur de correction α de débit d'air estimé de manière à respecter la richesse de combustion de consigne r_m . On a alors $T_i = r_m \times K \times Q_{am} \times (1 + \alpha)$; K étant un coefficient de mise à l'échelle.

[0022] Lorsque le débit d'air est parfaitement estimé, le facteur de correction α est égal à une valeur fixe constante α_{sp} . On relie la variation de ce facteur de correction α à la richesse r_p du mélange de gaz provenant de la purge du récupérateur 5 et à la richesse de consigne r_m . En effet, on a : $r_m = Ks \times Q_{em} / Q_{am}$ et $r_p = Ks \times Q_{ep} / Q_{ap}$; Q_{ap} est le débit d'air provenant de la purge du récupérateur 5. On en déduit alors $Q_{ep} = Q_{em} \times r_p \times t / r_m / (1 + r_p / Ks)$; avec $t = (Q_{ap} + Q_{ep}) / Q_{am}$. La variable t représente le taux de gaz provenant de la purge qu'il est possible d'estimer précisément grâce à des modèles simples fonctions de l'ouverture de l'électrovanne de purge 8.

[0023] Sans purge du récupérateur 5, le temps d'injection est donné par : $T_i = r_m \times K \times Q_{am} \times (1 + \alpha_{sp})$ et avec purge du récupérateur 5 : $T_i = r_m \times K \times Q_{am} \times (1 + \alpha_{ap})$.

[0024] Le temps d'injection T_i est également proportionnel à la différence entre le débit de carburant nécessaire au moteur Q_{em} et le débit du carburant provenant de la purge Q_{ep} . On en déduit la valeur de la quantité de carburant en provenance de la purge : $Q_{ep} = Q_{em} \times (\alpha_{sp} - \alpha_{ap}) / (1 + \alpha_{sp})$. La différence entre le facteur de correction sans purge α_{sp} et le facteur de correction avec α_{ap} dépend du taux t de purge et de la richesse r_m .

[0025] Si, au cours du fonctionnement du moteur, le taux de purge t ou la richesse r_m change, la dérive du facteur de correction α , $\alpha_{sp} - \alpha_{ap}$, change aussi. Il peut alors devenir difficile d'estimer la richesse r_p du mélange de gaz provenant de la purge. On crée alors une variable β , indépendante du taux de purge t et de la richesse moteur r_m :

$$\beta = r_m \times (\alpha_{sp} - \alpha_{ap}) / (1 + \alpha_{sp}) / t = r_p / (1 + r_p / Ks).$$

[0026] Le débit d'essence de la purge Q_{ep} et le temps d'injection T_i deviennent alors : $Q_{ep} = Q_{em} \times \beta \times t / r_m$; $T_i = r_m \times K \times Q_{am} \times (1 + \alpha_{sp}) \times (1 - \beta \times t / r_m)$.

[0027] On cherche alors à évaluer β à partir de la dérive du facteur de correction $\alpha_{sp} - \alpha_{ap}$ pour en estimer ensuite la correction sur le temps d'injection T_i en fonction du taux de purge t et de la richesse r_m . Cependant, lors d'un apprentissage, le fonctionnement du moteur reste rarement à un taux de purge t et à une richesse r_m constante. On ne peut donc pas attendre la dérive du facteur de correction α pour évaluer la valeur de la variable β . De plus, la dérive du facteur de correction α n'est pas immédiate lors de l'ouverture de la vanne de purge 8. Elle dépend en effet de la rapidité du calculateur 9 et de la fonction de transfert du moteur 1. On calcule donc la valeur de la variable β continuellement pendant l'apprentissage comme étant un filtre de la dérive de la valeur du facteur de correction α pondéré par le taux de purge t et la richesse r_m calculée à intervalle donné. On montre alors que le terme β tend vers $r_m \times (\alpha_{sp} - \alpha_{ap}) / (1 + \alpha_{sp}) / t$ et que α tend vers α_{sp} .

[0028] A chaque évolution de la valeur de β , le facteur de correction α n'est pas modifié. En fait, le facteur de correction α n'évolue que pour la régulation de richesse effectuée par le calculateur 9 et qui cherche à respecter la consigne de richesse. Or, lorsqu'on modifie la valeur de β , on perturbe la richesse puisqu'on change le temps d'injection T_i . On peut alors prendre en compte cette perturbation en avance sur la correction de richesse du régulateur de richesse. En effet, à chaque nouvelle valeur de β , la nouvelle valeur du facteur de correction α qui permet de rester à une richesse constante donc un débit de carburant constant est donné par : $\alpha_i = (1 - \alpha_{i-1}) \times ((1 + \alpha_{sp}) \times r_m - \beta_{i-1} \times t / t_{ref}) / ((1 + \alpha_{sp}) \times r_m - \beta_i \times t \times t_{ref}) - 1$.

[0029] Toutefois, pour une bonne combustion et un fonctionnement satisfaisant du moteur 1, on limite la proportion de carburant provenant de la purge du récupérateur 5, c'est-à-dire le rapport τ défini par : $\tau = Q_{ep} / Q_{em} = (\alpha_{sp} - \alpha_{ap}) / (1 + \alpha_{sp}) = \beta \times t / r_m$. Le rapport τ est fonction de la charge du moteur, de la température d'eau et du type de combustion, homogène, stratifié, à mélange pauvre, à recyclage des gaz de combustion etc, du type de fonctionnement, à coupure d'injection, au ralenti etc. On peut stocker à l'avance des valeurs du rapport τ appelées alors τ_{obj} dans une table en fonction du régime et de la charge du moteur. On détermine alors une valeur objectif t_{obj} du taux de purge t : $t_{obj} = r_m \times \tau_{obj} / \beta$.

[0030] Pour un même point de régime et de charge du moteur, un saut brusque de la richesse r_m conduit à un saut du rapport τ , à taux de purge t constant. On modifiera donc le taux de purge t de manière proportionnelle, avec un rapport de proportionnalité P , au rapport τ_{obj} et à la richesse r_m de manière à respecter la valeur objectif τ_{obj} quelle que soit la richesse r_m : $t = P \times \tau \times r_m$.

[0031] Ainsi si le taux de purge t est inférieur à la valeur objectif t_{obj} , on augmente le rapport de proportionnalité, dans le cas inverse on le diminue, voir figure 3.

$$\text{Si } t_{obj} \text{ supérieur à } t, P = P-1, \text{ sinon } P = P+1.$$

[0032] La richesse de la purge est correctement apprise lorsque le facteur de correction α varie faiblement. Dans ce cas on passe en mode de purge nominale (voir figure 2). La variable β est figée et seul le taux de purge t , le rapport τ et la richesse r_m évoluent. On peut même avoir des rapports τ_{obj} différents de ceux du mode d'apprentissage expliqué précédemment. Le mode d'apprentissage est réactivé lorsque l'on estime que la richesse de purge a évolué. Par exemple, à intervalles de temps donnés δ_{nom} , on repasse en mode apprentissage pour réapprendre la valeur de la variable β . On peut choisir un intervalle de temps δ_{nom} de l'ordre de soixante secondes.

[0033] On remarque que pour une charge du moteur donnée c'est-à-dire une pression collecteur donnée, le débit passant par la vanne de purge 8 est par conséquent le taux de purge t sont proportionnels à la section efficace de ladite vanne de purge 8. On peut stocker dans une table en fonction du régime et de la pression collecteur la valeur de la section efficace de référence S_{ref} de la vanne de purge 8 donnant le taux de purge t_{ref} . Le taux de purge appliqué t sera obtenu en faisant le rapport de la section efficace appliquée S et de la section efficace de référence S_{ref} . Dans le cas d'une vanne commandée en rapport cyclique d'ouverture, la section efficace de la vanne est proportionnelle au rapport cyclique d'ouverture RCO. On peut donc stocker dans une table en fonction du régime et de la pression collecteur la commande en rapport cyclique d'ouverture de référence donnant le taux de purge t_{ref} . Le taux appliqué t sera donc

obtenu en faisant le rapport du rapport cyclique d'ouverture appliqué RCO et du rapport cyclique d'ouverture de référence RCO_{ref} .

$$t / t_{ref} = RCO / RCO_{ref} \text{ ou } t / t_{ref} = S / S_{ref}.$$

[0034] Commet $t = P \times \tau \times r_m$, il en résulte $RCO = P \times r_m \times \tau \times RCO_{ref} \times t / t_{ref}$ ou $S = P \times r_m \times \tau \times S_{ref} \times t / t_{ref}$.

[0035] Dans le cas où la vanne de purge 8 est en saturation supérieure, à son débit maximum, on ne peut pas obtenir le taux de purge objectif t_{obj} . On n'augmente donc plus le coefficient de proportionnalité P, la section efficace et/ou le rapport cyclique d'ouverture RCO sont saturés à leur valeur maximale S_{max} et RCO_{max} . La correction du temps d'injection Ti reste donc valable puisque le taux de purge t est correctement évalué par $t_{max} = RCO_{max} / RCO_{ref} \times t_{ref}$ ou $t = S_{max} / S_{ref} \times t_{ref}$.

[0036] En disposant d'une sonde de richesse proportionnelle, on peut aussi utiliser directement la formation richesse et améliorer ainsi le temps de réponse de la régulation. En effet, la richesse mesurée à l'instant k, $r_{mes}(k)$ est donnée par : $r_{mes}(k) / Ks = (Q_{ep}(k-d) + Q_{inj}(k-d)) / Q_{am}(k-d) = Q_{ep}(k-d) / Q_{am}(k-d) + Q_{inj}(k-d) / Q_{am}(k-d)$; ou encore $r_{mes}(k) / Ks = Q_{ap}(k-d) / Q_{am}(k-d) \times r_p / Ks + r_s(1 + \alpha_{(k-d)}) \times (1 - \beta_{(k-d)}) t / r_s$. d représente le temps nécessaire pour le transfert des gaz de l'admission à la sonde de mesure 3. d peut être stocké dans une table en fonction du régime du moteur et de la pression collecteur. r_s est la richesse que l'on devrait mesurer au niveau de la sonde 3. La valeur de r_s prend en compte les phénomènes de mouillage de parois et le retard de transport entre l'admission et l'échappement. On peut la modéliser de la façon suivante : $r_s(i) = r_s(i-1) + f(r_i(r_m(k-d) - r_{s(i-1)}))$.

[0037] En supposant que le taux de purge t ne varie pas pendant le temps d entre l'instant k-d et l'instant k, on obtient : $Q_{ap}(k-d) / Q_{am}(k-d) = t / (1 + r_p / Ks)$; soit $r_p \times t / (1 + r_p / Ks) = f(d) = r_m(k) - r_s(1 + \alpha_{k-d})(1 - \beta_{k-d} \times t / r_s)$.

[0038] En reprenant la même définition de la variable β comme précédemment, on obtient : $\beta_k = f(d) / t = r_p / (1 + r_p / Ks)$. On peut alors utiliser la même stratégie que précédemment puis que seule la manière d'estimer β change. Pour s'affranchir des problèmes de dispersion et d'erreur de mesure on peut, ne pas calculer directement la variable β mais effectuer un filtrage : $\beta_k = \beta_{k-1} + fcan(f(d) / t - \beta_{k-1})$.

[0039] Grâce à l'invention, on parvient à diminuer la quantité de carburant injectée lorsque l'on introduit du carburant en provenance de la purge du récupérateur pour conserver la richesse de combustion adéquate calculée par le calculateur d'injection, ce qui permet d'utiliser de façon efficace les vapeurs de carburant présentes dans le réservoir et de réduire la consommation de carburant tout en améliorant le confort de conduite du véhicule et en réduisant la pollution.

Revendications

1. Procédé de gestion des vapeurs d'hydrocarbures dans un réservoir de véhicule à moteur à combustion interne pourvu d'un récupérateur à charbons actifs, d'une purge du récupérateur en communication avec un organe d'admission du moteur, d'une sonde de richesse disposée à l'échappement du moteur et d'un calculateur d'injection électronique capable de déterminer le débit de carburant Q_{em} devant être injecté, caractérisé par le fait qu'on calcule le débit de carburant Q_{ep} en provenance de la purge du récupérateur, qu'on calcule un débit de carburant de consigne en provenance du réservoir en retranchant le débit de carburant Q_{ep} en provenance de la purge du récupérateur du débit de carburant Q_{em} devant être injecté, qu'on commande l'admission d'un débit de carburant en provenance du réservoir égal au débit de consigne, et qu'on injecte dans le moteur un débit de carburant égal au débit de carburant de consigne déterminé par le calculateur.

2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé par le fait que le débit de carburant Q_{ep} en provenance de la purge du récupérateur est calculé à partir d'une estimation du débit total du mélange de vapeur de carburant et d'air provenant de la purge du récupérateur et de la richesse r_p dudit mélange.

3. Procédé selon la revendication 2, caractérisé par le fait qu'on détermine la richesse r_p du mélange provenant de la purge du récupérateur par l'équation $r_p = Q_{ep} / Q_{ap} \times Ks$; Q_{ap} étant le débit d'air provenant de la purge, Ks étant un coefficient de mise à l'échelle déterminé par : $r_m = Q_{em} / Q_{am} \times Ks$; r_m étant la richesse de combustion de consigne déterminée par le calculateur, Q_{am} étant le débit d'air entrant dans le moteur estimé par le calculateur.

4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé par le fait que le débit de carburant Q_{ep} en provenance de la purge du récupérateur est calculé à partir de la richesse r_p du mélange provenant de la purge du récupérateur par l'équation : $Q_{ep} = Q_{em} \times r_p \times t / r_m / (1 + r_p / Ks)$; avec $t = (Q_{ap} + Q_{ep}) / Q_{am}$ c'est à dire le taux de gaz provenant de la purge et étant estimé à partir de l'ouverture d'une vanne de la purge.

5. Procédé selon la revendication 4, caractérisé par le fait qu'en l'absence de purge, l'on calcule le temps d'injection Ti en effectuant le produit du débit de carburant Q_{em} devant être injecté par un coefficient K' de mise à l'échelle,

avec $Ti = r_m \times K \times Q_{am} \times (1 + \alpha)$; K étant un coefficient de mise à l'échelle et α un facteur de correction du débit d'air, lorsque le débit d'air est parfaitement estimé, α est constant et égal à α_{sp} ; et qu'en présence de purge, $Ti = K' \times (Q_{em} - Q_{ep}) = r_m \times K \times Q_{am} \times (1 + \alpha_{ap})$, le facteur de correction α ayant pris la valeur α_{ap} pour respecter la richesse de combustion r_m , ce qui permet d'en déduire : $Q_{ep} = Q_{em} \times (\alpha_{sp} - \alpha_{ap}) / (1 + \alpha_{sp})$.

5

6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait qu'on limite la proportion de carburant provenant de la purge, c'est à dire le rapport $\tau = Q_{ep} / Q_{em} = (\alpha_{sp} - \alpha_{ap}) / (1 + \alpha_{sp})$, à des valeurs objectives τ_{obj} stockées dans une table pouvant faire l'objet d'une lecture par le calculateur.

10

7. Procédé selon la revendication 6, caractérisé par le fait que des valeurs objectives t_{obj} du taux de gaz provenant de la purge sont données par : $t_{obj} = r_m / \tau_{obj} / \beta$; β est une variable dépendante du taux de purge t et de la richesse r_m obtenue par : $\beta = r_m \times (\alpha_{sp} - \alpha_{ap}) / (1 + \alpha_{sp}) / t = r_p / (1 + r_p / Ks)$.

15

8. Procédé selon la revendication 7, caractérisé par le fait qu'on ajuste le taux de purge t de façon proportionnelle à la valeur objective τ_{obj} et à la richesse r_m de manière à respecter τ_{obj} quelque soit la richesse r_m , avec $t = P \times \tau \times r_m$, P étant un rapport de proportionnalité.

20

9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 7 ou 8, caractérisé par le fait que, lorsque le facteur de correction α varie faiblement, on fige la valeur de la variable β , seules les valeurs du taux de purge t , le rapport τ et la richesse r_m évoluent.

10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé par le fait qu'à intervalle de temps donné on effectue le calcul d'une nouvelle valeur de la variable β .

25

11. Procédé selon la revendication 7, caractérisé par le fait que l'on mesure directement la richesse $r_m(k)$ à un instant donné k et que l'on en déduit la valeur de la variable β à l'instant donné k : $\beta_k = f(d) / t$; avec $f(d) = r_m(k) - r_s (1 + \alpha_{k-d}) (1 - \beta_{k-d} \times t / r_s)$; d étant le temps nécessaire au transfert des gaz de l'admission à la sonde de mesure et étant connu; r_s étant la richesse que l'on devrait mesurer au niveau de la sonde.

30

35

40

45

50

55

FIG.1

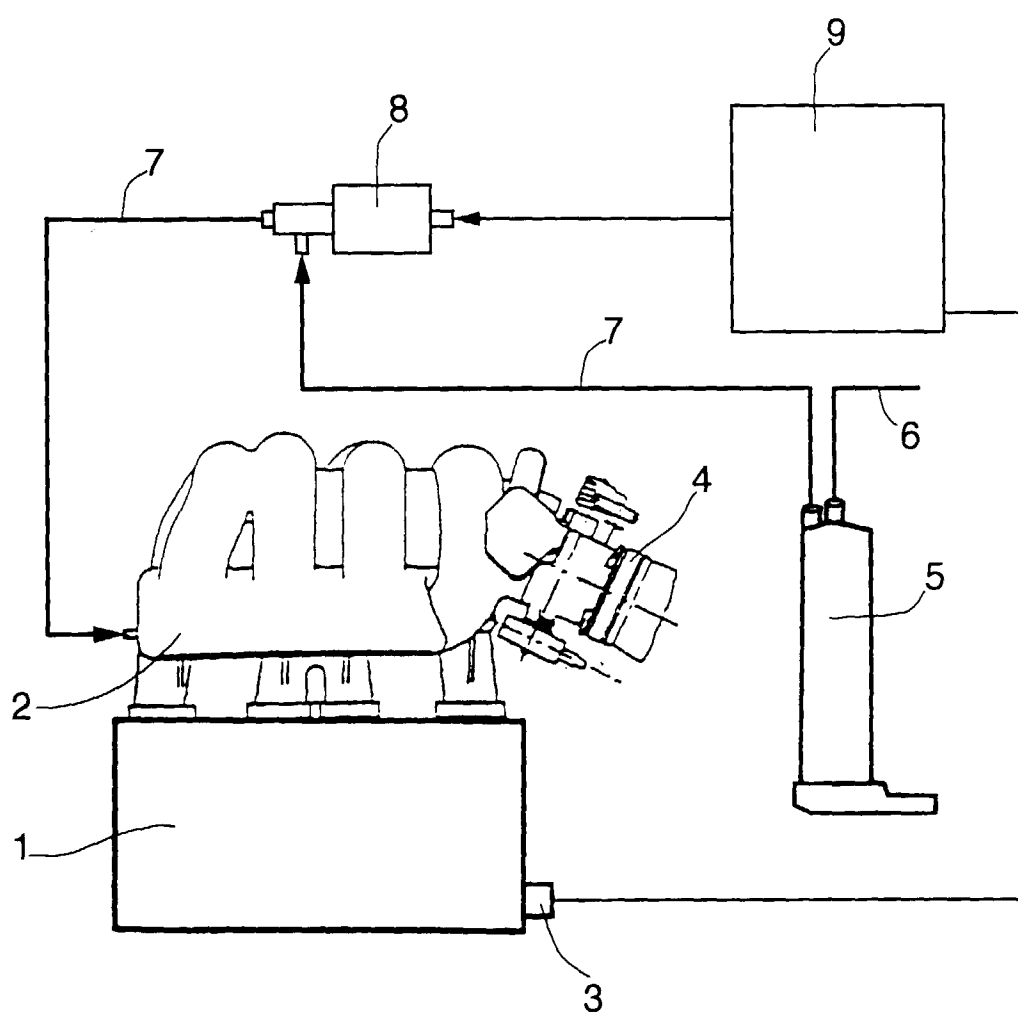


FIG.2

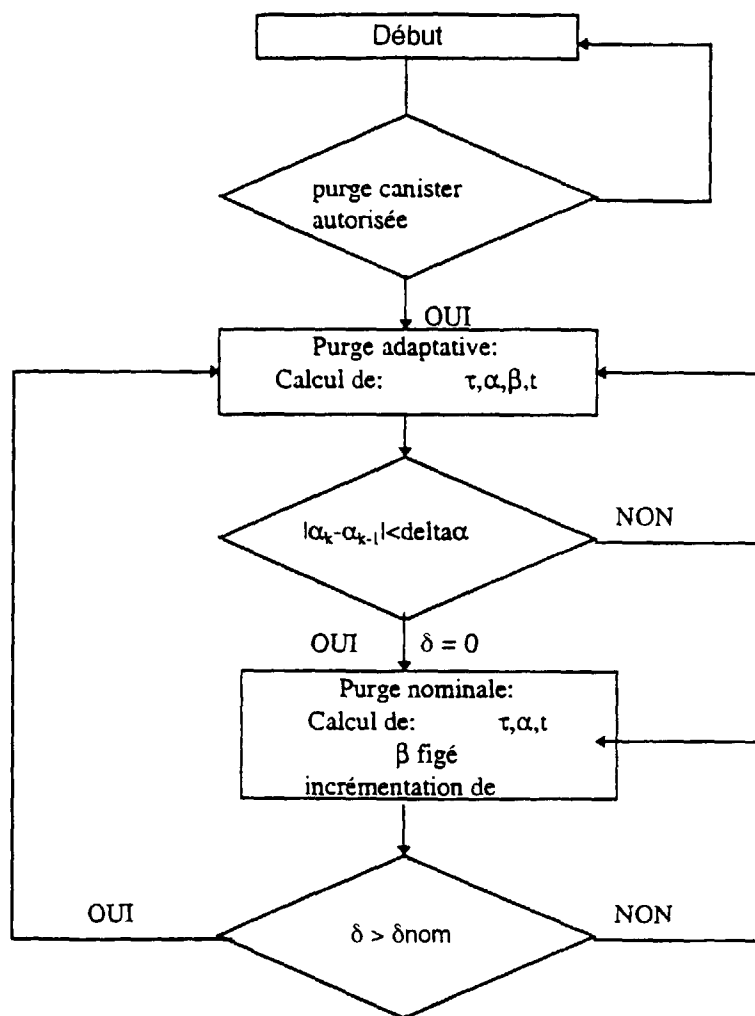
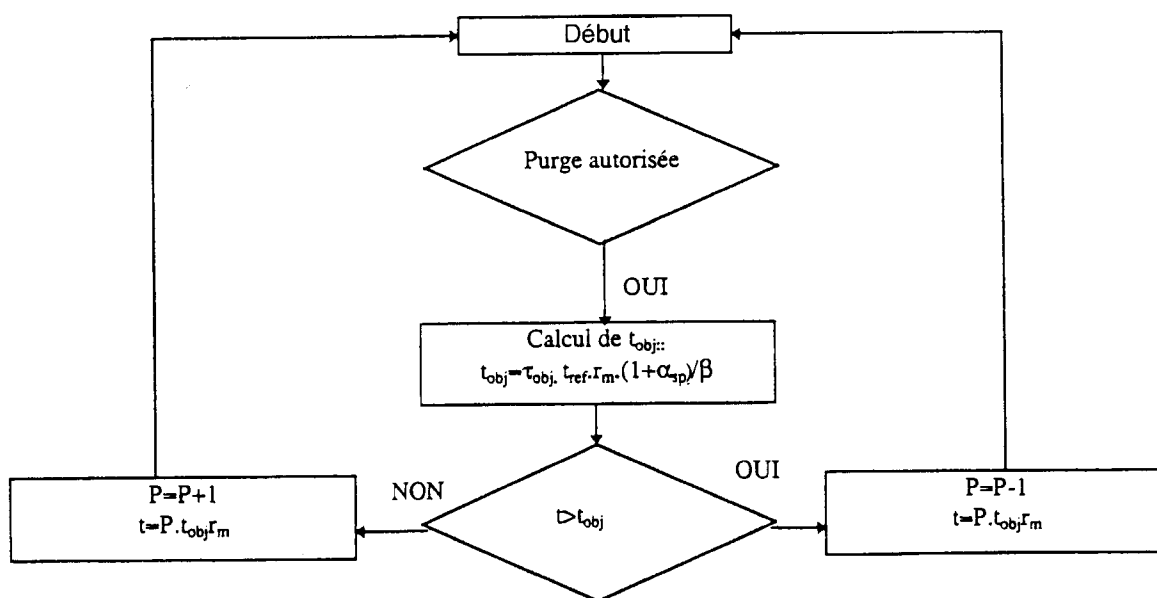


FIG.3



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 98 20 4165

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.6)
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 018, no. 360 (M-1634), 7 juillet 1994 & JP 06 093898 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 5 avril 1994 * abrégé; figure *	1,2	F02D35/00
X	US 5 425 349 A (NAGAISHI) 20 juin 1995 * colonne 7, ligne 34 - ligne 54 * * colonne 20, ligne 11 - ligne 39 *	1	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 097, no. 002, 28 février 1997 & JP 08 277735 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 22 octobre 1996 * abrégé; figure *	1	
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 014, no. 570 (M-1060), 18 décembre 1990 & JP 02 245441 A (TOYOTA MOTOR CORP; OTHERS: 01), 1 octobre 1990 * abrégé; figure *	1	
A	US 5 609 141 A (MATSUOKA ET AL.) 11 mars 1997 * le document en entier *	1	
X	EP 0 636 778 A (MAGNETI MARELLI FRANCE) 1 février 1995 * colonne 10, ligne 1 - ligne 10 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 15 mars 1999	Examineur Kooijman, F
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 98 20 4165

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

15-03-1999

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 5425349 A	20-06-1995	JP 6093910 A	05-04-1994
US 5609141 A	11-03-1997	JP 8004569 A	09-01-1996
EP 636778 A	01-02-1995	FR 2708046 A	27-01-1995
		FR 2708049 A	27-01-1995
		DE 69408377 D	12-03-1998
		DE 69408377 T	10-09-1998
		ES 2111874 T	16-03-1998

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82