

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

**EP 1 736 653 A1**

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:

**27.12.2006 Bulletin 2006/52**

(51) Int Cl.:

**F02D 19/12** (2006.01)**F02M 25/00** (2006.01)(21) Numéro de dépôt: **06291021.1**(22) Date de dépôt: **21.06.2006**

(84) Etats contractants désignés:

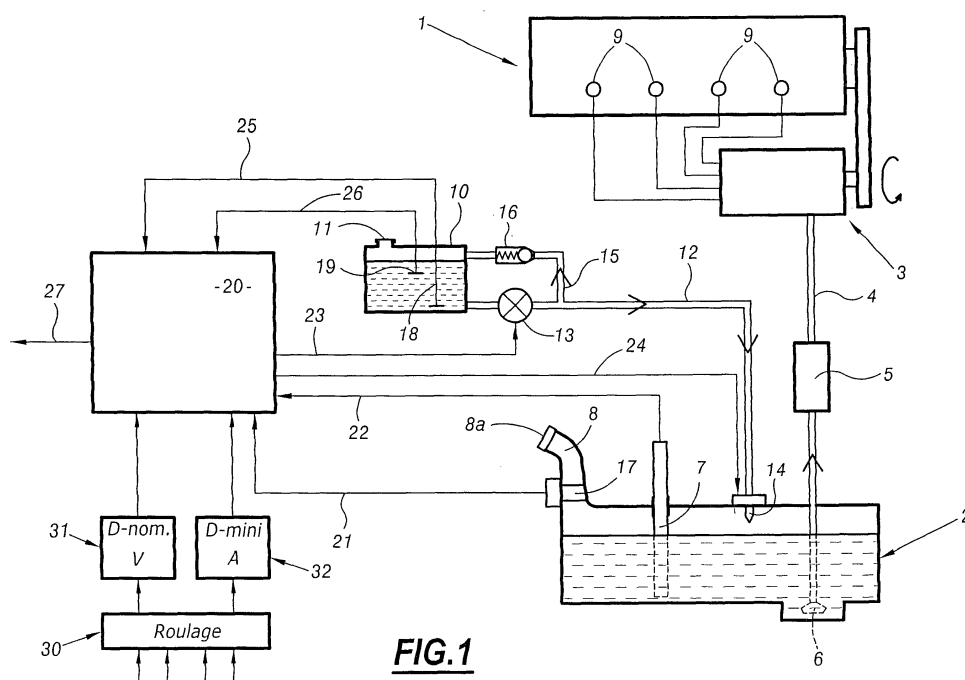
**AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI SK TR**

Etats d'extension désignés:

**AL BA HR MK YU**(30) Priorité: **21.06.2005 FR 0506290**(71) Demandeur: **PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES S.A.****78140 Velizy Villacoublay (FR)**(72) Inventeur: **Guérin, Stéphane****92250 La Garenne Colombes (FR)**(74) Mandataire: **Habasque, Etienne J. Jean-François et al****Cabinet Lavoix,  
2, Place d'Etienne d'Orves  
75441 Paris Cédex 09 (FR)**(54) **Dispositif d'introduction de moyens formant additif dans un réservoir de carburant d'alimentation d'un moteur de véhicule automobile**

(57) Ce dispositif d'introduction de moyens formant additif dans le réservoir (2) de carburant d'un véhicule automobile comportant des moyens de dépollution disposés dans la ligne d'échappement du moteur (1) du véhicule et comportant un réservoir (10) pour les moyens formant additif, des moyens (13,14) d'injection d'additif reliés au réservoir (10) d'additif et au réservoir (2) de carburant et des moyens (20) de commande des moyens

(13, 14) d'injection pour réaliser l'injection d'additif, est caractérisé en ce que les moyens de commande (20) sont associés à des moyens (30) d'analyse des conditions de roulage du véhicule, pour contrôler le fonctionnement des moyens d'injection (13, 14), afin d'adapter la concentration d'additif dans le carburant aux conditions de roulage du véhicule, favorables ou défavorables à la régénération des moyens de dépollution.

**FIG.1****EP 1 736 653 A1**

## Description

**[0001]** La présente invention concerne un dispositif d'introduction automatique de moyens formant additif dans le réservoir de carburant d'un véhicule automobile.

**[0002]** Les gaz d'échappement des moteurs à allumage par compression et notamment des moteurs Diesel qui utilisent du gazole comme carburant renferment à la fois des polluants gazeux tels que des hydrocarbures, des oxydes d'azote et du monoxyde de carbone CO et des polluants solides qui sont principalement constitués par des particules de suie.

**[0003]** Les normes antipollution appliquées aux moteurs Diesel sont de plus en plus sévères et exigent l'élimination pratiquement complète des émissions de particules de suie dans les gaz d'échappement de ces moteurs.

**[0004]** Pour assurer l'élimination de ces particules de suie, les constructeurs de véhicules automobiles sont amenés à prévoir un post-traitement des gaz d'échappement notamment en utilisant un filtre à particules.

**[0005]** Un tel filtre est installé dans la ligne d'échappement du moteur et comporte des éléments de filtration en matière céramique poreuse qui sont traversés par les gaz d'échappement et qui permettent de retenir les particules solides en suspension dans ces gaz.

**[0006]** Au cours du fonctionnement du moteur, les éléments de filtration se chargent en particules de suie et se colmatent progressivement. Le décolmatage des éléments de filtration peut être obtenu en faisant brûler les suies déposées sur ces éléments, pendant le fonctionnement du moteur.

**[0007]** En présence d'oxygène, les suies brûlent à des températures de l'ordre de 550 à 600°C. De tels niveaux thermiques ne sont que rarement atteints par les gaz d'échappement d'un moteur Diesel d'un véhicule de tourisme. Il est donc nécessaire de favoriser le début de la régénération des éléments de filtration, en ajoutant au carburant des moyens formant additif permettant notamment d'abaisser la température de combustion des suies.

**[0008]** Les additifs les plus couramment utilisés sont constitués par des composés organométalliques qui, mélangés dans des proportions déterminées au gazole, sont injectés dans la chambre de combustion, par la pompe d'injection, et se retrouvent dans les gaz d'échappement.

**[0009]** La présence de ces additifs dans le filtre à particules, en mélange intime avec les particules de suie, leur permet de jouer le rôle de catalyseur de la combustion des particules de suie et d'abaisser les températures d'inflammation des suies aux environs de 400 à 450°C.

**[0010]** Une solution qui a été envisagée consiste à mélanger ces additifs au gazole, à l'issue du processus industriel d'obtention du carburant, dans les usines pétrolières productrices. Le gazole renfermant les additifs de régénération des filtres à particules serait alors vendu à la pompe et constituerait un produit particulier, dans le cadre de la vente au détail des carburants.

**[0011]** L'inconvénient d'un tel procédé et de l'organisation correspondante de la vente est de nécessiter de prévoir une variété supplémentaire de carburant et d'entraîner une dépendance complète des utilisateurs et fabricants de moteurs, vis-à-vis des choix effectués par l'industrie pétrolière, en ce qui concerne la nature des additifs et la composition des mélanges d'additifs retenue.

**[0012]** En effet, il peut être nécessaire d'adapter la composition des additifs aux caractéristiques du moteur dans lequel ils sont utilisés.

**[0013]** Une autre solution connue consiste à incorporer les additifs au carburant, de manière automatique, à l'intérieur du réservoir du véhicule à l'issue de chacune des opérations de remplissage de ce réservoir.

**[0014]** Le dosage des additifs est effectué de manière que la concentration du carburant en additif à l'intérieur du réservoir reste parfaitement constante.

**[0015]** Lors de leur passage dans la chambre de combustion du moteur, les additifs sous forme d'organométalliques se transforment en particules d'oxydes métalliques intimement mêlées aux particules de suie.

**[0016]** La concentration prédéterminée de l'additif dans le carburant est fixée à une valeur telle que le carburant injecté dans les cylindres du moteur renferme constamment une quantité d'additif suffisante pour abaisser la température de combustion des suies dans le filtre à particules du véhicule, jusqu'à un niveau assurant une combustion satisfaisante même lorsque le niveau de charge du moteur est faible.

**[0017]** A cet effet, pour déterminer la quantité d'additif à injecter dans le réservoir de carburant du véhicule, on mesure le niveau initial du carburant dans le réservoir, préalablement à chaque opération de réapprovisionnement de ce réservoir, on mesure le niveau final du carburant dans le réservoir et on détermine, d'une part, la quantité de carburant introduite dans le réservoir à chaque opération de réapprovisionnement à partir du niveau initial et du niveau final mesurés et, d'autre part, la quantité d'additif contenue dans une quantité de carburant égale à la quantité introduite dans ledit réservoir.

**[0018]** La mesure et l'enregistrement du niveau de carburant dans le réservoir sont commandés de manière automatique lors de l'ouverture et de la fermeture d'un bouchon d'obturation du conduit de remplissage du réservoir ou lors de l'ouverture et de la fermeture d'une trappe d'obturation d'une partie de la carrosserie du véhicule donnant accès à des moyens de remplissage de ce réservoir.

**[0019]** La quantité des moyens formant additif injectée à l'heure actuelle, est déterminée de manière à obtenir en permanence dans le réservoir de carburant, un taux d'additif de l'ordre de 10 ppm.

**[0020]** Il existe en effet un ratio masse d'additif sur masse de carbone optimal typiquement de 1,4% avec les moyens formant additif actuels. Il n'est en effet pas nécessaire d'aller au-delà, car la régénération est suffisamment efficace. S'en écarter trop par excès pourrait

même dans certains cas être nuisible pour la tenue mécanique du filtre à particules en raison d'un risque d'emballement de la régénération.

**[0021]** En fait, ce ratio dépend de la température des gaz atteinte en phase de régénération, celle-ci étant elle-même fortement dépendante des conditions de roulage du véhicule. Ainsi, lorsque la régénération peut se faire sur autoroute, il est relativement aisé d'obtenir des températures de gaz d'échappement de 600°C dans le filtre à particules, l'additif n'étant alors pratiquement pas nécessaire. Au contraire, quand on doit régénérer le filtre à particules lors d'un roulage urbain, la température des gaz atteint au mieux 450°C et l'additif est alors d'une aide précieuse.

**[0022]** Le dosage d'additif est aujourd'hui fixe et défini, de sorte que l'on obtient un ratio additif sur carbone de 1,4% en roulage urbain. Le fonctionnement actuel n'est donc pas optimisé lorsque l'utilisation du véhicule est majoritairement de type extra urbain.

**[0023]** On conçoit alors que ceci se traduit par une consommation d'additif inutile. La quantité d'additif présente dans les suies du filtre à particules est plus importante que nécessaire, car ce type de roulage engendre peu de particules et le dosage d'additif nécessaire pour régénérer ce filtre sur autoroute est très faible. Il y a à cet égard lieu de noter que la consommation d'additif conditionne l'entretien du filtre à particules. Une réduction du dosage permettrait de repousser l'opération de remplissage du réservoir d'additif et de repousser également l'opération de nettoyage du filtre à particules (résidus d'additif accumulés).

**[0024]** Par ailleurs, un surdosage d'additif peut également conduire à des fissurations voire à une casse du filtre à particules.

**[0025]** Le but de l'invention est donc de résoudre ces problèmes.

**[0026]** A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif d'introduction automatique de moyens formant additif dans le réservoir de carburant d'un véhicule automobile comportant des moyens de dépollution disposés dans la ligne d'échappement du moteur du véhicule et comportant un réservoir pour les moyens formant additif, des moyens d'injection d'additif reliés au réservoir d'additif et au réservoir de carburant et des moyens de commande des moyens d'injection pour réaliser l'injection d'additif, caractérisé en ce que les moyens de commande sont associés à des moyens d'analyse des conditions de roulage du véhicule, pour contrôler le fonctionnement des moyens d'injection, afin d'adapter la concentration d'additif dans le carburant aux conditions de roulage du véhicule, favorables ou défavorables à la régénération des moyens de dépollution.

**[0027]** Suivant d'autres caractéristiques :

- les moyens de commande comprennent des moyens de détection de conditions de roulage favorables à une régénération des moyens de dépollution pour utiliser une première concentration d'additif

dans le carburant et de conditions de roulage défavorables à une régénération des moyens de dépollution pour utiliser une deuxième concentration d'additif dans le carburant ;

- 5 - les moyens de détection des conditions de roulage sont adaptés pour détecter des conditions de roulage favorables sur autoroute et défavorables en ville ;
- les moyens d'analyse des conditions de roulage du véhicule utilisent un historique de roulage de celui-ci ;
- 10 - l'historique concerne le roulage du véhicule lors des cinquante derniers kilomètres parcourus ;
- les moyens d'analyse des conditions de roulage utilisent des informations de trajet à parcourir par le véhicule ; et
- 15 - les moyens d'analyse des conditions de roulage utilisent des informations concernant le lieu de remplissage du dernier plein du réservoir.

20 **[0028]** L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en se référant aux dessins annexés, sur lesquels :

- 25 - la Fig.1 représente un schéma synoptique illustrant la structure et le fonctionnement d'un dispositif d'introduction selon l'invention ; et
- les Fig.2, 3, 4 et 5 sont des tableaux illustrant les stratégies et les gains obtenus grâce à un tel dispositif.
- 30

**[0029]** Sur la figure 1, on a représenté schématiquement un moteur Diesel, désigné dans son ensemble par la référence 1, d'un véhicule automobile et qui est alimenté en gazole à partir d'un réservoir 2, par l'intermédiaire d'une pompe d'injection 3.

**[0030]** La pompe d'injection 3 est reliée au réservoir 2 par une conduite d'aspiration 4 sur laquelle est intercalé un filtre 5.

40 **[0031]** La conduite d'aspiration 4 comporte une partie d'extrémité opposée à la pompe 3 qui est plongée à l'intérieur du réservoir 2 pour déboucher, à sa partie inférieure, sous la forme d'une crépine d'aspiration 6.

**[0032]** De plus, la pompe 3 est reliée aux cylindres du moteur 1 par des conduites assurant chacune l'alimentation d'un injecteur 9 associé à un cylindre du moteur.

**[0033]** Le réservoir 2 est équipé d'une jauge de niveau 7 permettant de déterminer la position du niveau du gazole dans ce réservoir 2.

50 **[0034]** Le réservoir 2 comporte également une tubulure de remplissage 8 débouchant dans la partie supérieure de ce réservoir 2 et équipée d'un bouchon de fermeture 8a.

**[0035]** La ligne d'échappement du véhicule, dont la propulsion est assurée par le moteur Diesel, comporte un filtre à particules, non représenté, permettant d'arrêter les particules de suie formées dans les gaz d'échappement du moteur.

**[0036]** Le véhicule comporte un réservoir d'additif 10 muni d'un bouchon de remplissage 11 et destiné à contenir des moyens formant additif qui peuvent être constitués par un ou plusieurs composés organométalliques en solution dans un solvant liquide.

**[0037]** Une conduite 12 d'injection d'additif liquide est reliée au réservoir d'additif 10, au voisinage de sa partie inférieure. Une pompe de dosage 13 est intercalée sur la conduite 12 qui est reliée, à son extrémité opposée au réservoir d'additif 10, à un injecteur 14 débouchant directement dans le réservoir de carburant 2.

**[0038]** Une conduite de retour 15 communiquant avec la conduite d'injection 12, en aval de la pompe 13, est reliée à la partie supérieure du réservoir d'additif 10. Un régulateur de pression 16 constitué par un clapet à bille comportant un ressort de tarage est intercalé sur la conduite de retour 15.

**[0039]** Le dispositif d'introduction automatique d'additif selon l'invention comporte un boîtier électronique de commande 20 intégré au véhicule et permettant d'assurer toutes les fonctions de réglage et de surveillance de l'introduction d'additif en quantités dosées dans le réservoir de carburant 2 du véhicule.

**[0040]** Le dispositif d'introduction automatique d'additif comporte également des moyens de mesure de la quantité de carburant introduite dans le réservoir 2 au cours de chaque opération de réapprovisionnement.

**[0041]** Ainsi que représenté sur la figure, ces moyens de mesure sont formés par exemple par un débitmètre mono-directionnel 17 placé directement dans la tubulure 8 de remplissage du réservoir de carburant 2.

**[0042]** Le débitmètre 17 est relié au boîtier électronique 20 par un câble électrique 21 qui permet de transmettre automatiquement audit boîtier 20 la quantité de carburant introduite dans le réservoir 2 lors du réapprovisionnement de ce réservoir 2 en carburant.

**[0043]** La jauge de niveau 7 associée au réservoir de carburant 2 est reliée par un câble électrique 22 au boîtier 20, de manière à transmettre à ce boîtier 20 ainsi qu'au conducteur du véhicule, un signal électrique représentatif du niveau de carburant à l'intérieur dudit réservoir 2.

**[0044]** Le boîtier électronique 20 est relié par des câbles électriques, respectivement 23 et 24, à la pompe 13 et à l'injecteur 14, de manière à transmettre à ces éléments du dispositif d'introduction d'additif un signal de commande assurant une injection en quantité dosée d'additif dans le réservoir 2 de carburant, dans les conditions qui seront décrites ultérieurement.

**[0045]** Une jauge de niveau 18 reliée au boîtier électronique 20 par un câble électrique 25 permet de transmettre à ce boîtier 20 un signal électrique lorsque le niveau d'additif dans le réservoir 10 est parvenu dans une position minimale voisine du fond de ce réservoir 10.

**[0046]** Une sonde de température 19 disposée dans le réservoir d'additif 10 permet de transmettre au boîtier électronique 20, par l'intermédiaire d'un câble électrique 26, un signal représentatif de la température de cet additif liquide à l'intérieur dudit réservoir 10.

**[0047]** Le boîtier électronique 20 comporte au moins une sortie 27 constituée par au moins un câble électrique relié à des voyants qui peuvent être situés avantageusement dans l'habitacle du véhicule automobile.

5 **[0048]** L'allumage d'un premier voyant est obtenu lorsque le niveau d'additif détecté par la jauge 18 dans le réservoir d'additif 10 est parvenu dans la position correspondant au niveau minimal voisin du fond de ce réservoir 10 et l'allumage d'un second voyant est obtenu lorsque  
10 le niveau de carburant détecté par la jauge 7 dans le réservoir de carburant 2 est parvenu dans une position correspondant au niveau minimal voisin du fond de ce réservoir de carburant 2.

15 **[0049]** Le boîtier électronique 20 reçoit également comme donnée d'entrée un signal électrique représentatif de la concentration en additif qu'il est nécessaire de maintenir dans le carburant, c'est-à-dire dans le gazole injecté dans les cylindres 9 du moteur 1 en fonction des conditions de roulage du véhicule.

20 **[0050]** En fait, cette concentration en additif dépend des conditions de roulage du véhicule.

**[0051]** C'est ainsi par exemple que des moyens 30 d'analyse des conditions de roulage du véhicule et de détermination de conditions de roulage du véhicule favorables ou défavorables à la régénération des moyens de dépollution, sont utilisés pour délivrer à ce boîtier électronique 20, une information de dosage nominal correspondant à des conditions de roulage défavorables, par exemple de type urbain, ou une information de dosage minimal, correspondant à des conditions de roulage favorables, par exemple sur autoroute.

25 **[0052]** Ces informations sont par exemple délivrées par des moyens de stockage désignés par les références générales 31 et 32 sur cette figure 1, qui délivrent alors en fonction des conditions de roulage rencontrées, l'information de dosage nominal ou l'information de dosage minimal au boîtier électronique 20 afin de piloter en conséquence les moyens d'injection d'additif.

30 **[0053]** L'intérêt de cette adaptation apparaît de l'analyse du tableau de la figure 2, qui fait apparaître les ratios nécessaires et les ratios effectifs en fonction des conditions de roulage, mis en oeuvre dans l'état de la technique.

35 **[0054]** Grâce au dispositif selon l'invention, il est donc possible d'établir la concentration d'additif dans le carburant à la valeur juste nécessaire.

40 **[0055]** En reprenant la structure et le fonctionnement d'un dispositif d'introduction déjà existant de l'état de la technique, on peut déjà optimiser l'injection d'additif. Le gazole peut en effet être additivé en deux temps, une première fois lors d'un réapprovisionnement et une seconde fois, si cela est jugé nécessaire après analyse des conditions de roulage du véhicule.

45 **[0056]** Dans le dispositif selon l'invention, on peut en effet mettre en oeuvre les deux dosages indiqués précédemment, à savoir le dosage nominal correspondant aux conditions de roulage défavorables à la régénération et déjà mis en oeuvre dans les dispositifs d'introduction de

l'état de la technique, et le dosage minimal adapté aux conditions favorables à la régénération, comme par exemple lors d'un roulage sur autoroute.

**[0057]** Cette analyse des conditions de roulage du véhicule peut par exemple être basée sur une analyse d'un historique de roulage du véhicule. Ainsi, par exemple, si l'utilisation du véhicule sur les 50 derniers kilomètres parcourus correspond à un roulage en ville, alors on injecte de l'additif selon le dosage nominal. Dans le cas contraire, c'est-à-dire par exemple si le véhicule est utilisé sur autoroute, on peut injecter le dosage minimal.

**[0058]** Dans ce cas, et si les moyens d'analyse des conditions de roulage du véhicule détectent un changement de conditions, comme par exemple un passage d'un roulage sur autoroute à un roulage en ville, on peut injecter une quantité supplémentaire d'additif pour amener la concentration sur la valeur de dosage nominal.

**[0059]** Une telle stratégie permet par exemple à des véhicules roulant essentiellement sur autoroute, de fonctionner majoritairement avec un dosage minimal d'additif.

**[0060]** Une première stratégie de choix du dosage minimal est illustrée sur le tableau de la figure 3. Ce dosage minimal est choisi de sorte que le ratio additif sur carbone soit constant quelque soit le type de roulage. Dans l'exemple illustré, on dose ainsi sur autoroute à 6 ppm au lieu de 10 ppm. Lors d'un retour en usage urbain, les suies dans le filtre à particules sont correctement additivées.

**[0061]** La figure 4 représente un tableau illustrant une deuxième stratégie de choix de dosage minimal. Le dosage minimal sur autoroute est abaissé au niveau juste nécessaire pour régénérer lors de ces conditions de roulage favorables.

**[0062]** Dans l'exemple donné, on dose ainsi sur autoroute à 2 ppm au lieu de 10 ppm, ce qui représente donc un gain très important en durabilité pour le client.

**[0063]** Une difficulté relative à ce cas est que lors d'un retour en usage urbain, les suies dans le filtre à particules sont sous-additivées et qu'il est impossible d'ajouter ultérieurement de l'additif dans les suies. Ceci peut alors conduire à une difficulté à brûler ces suies. Mais un tel cas est rare, car après un roulage route/autoroute, le filtre à particules contient en général peu de suies. En effet, soit elles ont brûlé naturellement grâce aux températures atteintes sur autoroute, soit le superviseur de fonctionnement du filtre à particules a profité des conditions favorables pour déclencher la régénération de façon anticipée. De plus, les suies accumulées par la suite lors d'un roulage en ville ont le bon dosage ce qui permet d'initier la combustion dans le filtre à particules. De plus, le problème éventuel ne concerne qu'une seule régénération en ville. En effet, si le véhicule reste plus longtemps en ville, le dosage redevient alors nominal pour les régénérations suivantes.

**[0064]** Une alternative possible est de déclencher exceptionnellement une régénération à plus haute température pour compenser le sous-dosage en additif, en con-

sidérant que les impacts en consommation et en dilution sont supportables car exceptionnels et non critiques pour un véhicule roulant peu en ville.

**[0065]** Si besoin, on peut également choisir de réserver cette stratégie économique aux véhicules faisant moins de 20% de ville. Pour cela, on peut par exemple enregistrer, sur les 5000 derniers kilomètres parcourus, le taux d'usage urbain et le comparer à une valeur de seuil.

**[0066]** Le tableau de la figure 5 montre que le gain en additif consommé est considérable en particulier pour la deuxième stratégie mais est également intéressant pour la première stratégie.

**[0067]** Il va de soi qu'un tel dispositif est adaptatif et fonctionne même si le véhicule change de propriétaire et d'usage. En effet, un véhicule peut en début de vie parcourir beaucoup d'autoroute, puis faire beaucoup de ville.

**[0068]** Le bonus acquis en début de vie est conservé en quelque sorte sous forme d'additif non consommé par la suite.

**[0069]** Certains éléments du dispositif d'introduction d'additif peuvent être constitués par des éléments utilisés de manière classique pour la construction des moteurs de véhicules automobiles et de leurs organes de commande.

**[0070]** C'est ainsi que l'ensemble d'injection d'additif comprenant la pompe 13, le régulateur de pression 16 et éventuellement l'injecteur 14 peut être constitué par un dispositif d'injection classique tel qu'utilisé sur les véhicules automobiles comportant un moteur à injection.

**[0071]** En se reportant maintenant à nouveau à la figure 1, on va décrire le fonctionnement du dispositif d'introduction automatique d'additif dans le réservoir de carburant du véhicule automobile.

**[0072]** Lorsque l'utilisateur du véhicule effectue un réapprovisionnement du réservoir 2 en carburant, il introduit le pistolet de la pompe dans la tubulure de remplissage 8.

**[0073]** Ainsi, au cours de l'écoulement du carburant dans cette tubulure 8, le débitmètre 17 mesure directement, dans la tubulure 8, la quantité de carburant introduite dans le réservoir 2.

**[0074]** Le débitmètre 17 transmet donc par le câble électrique 21 le signal représentatif de la quantité de carburant introduite dans le réservoir 2.

**[0075]** Au démarrage du moteur 1, le contact électrique du véhicule permet de mettre en fonctionnement le boîtier électronique 20 pour la détermination et la réalisation de l'injection d'additif dans le réservoir de carburant 2.

**[0076]** A cet effet, le boîtier de commande 20 effectue le calcul de la quantité d'additif à introduire dans le réservoir 2, en fonction de la quantité de carburant introduite dans ce réservoir 2 et de la concentration en additif du carburant délivrée par les moyens d'analyse des conditions de roulage 30, 31, 32 pour obtenir des conditions de fonctionnement satisfaisantes du filtre à particules.

[0077] Le signal représentatif de la quantité d'additif à introduire dans le réservoir de carburant 2 est transformé en un signal de commande de la pompe d'injection 13 et en un signal de commande de l'injecteur 14.

[0078] Le signal de commande de l'injecteur 14 permet de maintenir cet injecteur ouvert pendant un temps suffisant pour réaliser l'injection de la quantité déterminée d'additif à pression constante dans le réservoir de carburant 2, la pompe 13 restant en fonctionnement pendant un temps suffisant pour réaliser cette injection directement dans ledit réservoir de carburant 2.

[0079] A l'issue de l'injection d'additif, le gazole contenu dans le réservoir 2 présente une concentration en additif qui correspond parfaitement à la concentration nécessaire pour obtenir un fonctionnement satisfaisant du filtre à particules selon les conditions de roulage déterminées.

[0080] En outre, la concentration en additif du gazole dans le réservoir 2 est parfaitement homogène du fait du brassage assuré par la pompe d'injection 3.

[0081] Le moteur 1 et le filtre à particules qui lui est associé dans la ligne d'échappement peuvent alors fonctionner dans des conditions satisfaisantes.

[0082] La température de l'additif injecté directement dans le réservoir 2 peut être réglée grâce à la jauge de température 19 et un circuit de mise en température de l'additif dans le réservoir 10.

[0083] Selon une variante, la température mesurée par la jauge 19 peut être prise en compte par le boîtier électronique 20 pour calculer le temps d'injection de l'additif à température constante. En effet, le temps d'injection d'une quantité déterminée d'additif à pression constante varie en fonction de la viscosité, donc de la température de cet additif.

[0084] Le procédé et le dispositif suivant l'invention permettent de maintenir dans le réservoir de carburant du véhicule une concentration d'additif adaptée aux conditions de fonctionnement du moteur.

[0085] Ainsi, le filtre à particules fonctionne dans des conditions satisfaisantes en ce qui concerne sa régénération.

[0086] Il est simplement nécessaire de maintenir un niveau suffisant d'additif dans le réservoir correspondant ce qui nécessite d'effectuer un réapprovisionnement de ce réservoir lorsque le voyant de niveau minimal s'allume.

[0087] La capacité du réservoir peut être déterminée en conséquence. Par rapport aux dispositifs utilisés jusqu'à présent, le dispositif selon l'invention permet de simplifier le logiciel embarqué et de diminuer d'autant la taille des mémoires de ce logiciel.

[0088] De plus, la fiabilité de fonctionnement est supérieure par rapport aux dispositifs utilisés étant donné que le dispositif selon l'invention ne tient plus compte du jaugage et de ses erreurs.

[0089] Enfin, la précision de dosage de l'additif dans le carburant est augmentée et la précision de dosage devient constante quel que soit l'apport en carburant.

[0090] Le boîtier électronique peut être réalisé en utilisant tout composant ou microprocesseur et en mettant en oeuvre les connaissances habituelles des techniciens dans le domaine de l'électronique.

5 [0091] Les jauges ou sondes de température utilisées peuvent être de tout type adapté aux mesures effectuées et à l'environnement dans lequel se déroulent ces mesures.

10 [0092] Les première et deuxième stratégies décrites précédemment sont relativement simples à mettre en oeuvre. Ces stratégies de dosage adaptatives procurent alors un réel bénéfice pour une part importante de véhicules.

15 [0093] Bien entendu, d'autres modes de réalisation peuvent être envisagés.

[0094] Ainsi par exemple, le suivi du réapprovisionnement peut être assuré par la jauge de niveau de carburant.

20 [0095] De même, le boîtier 20 peut être intégré en tout ou partie dans un calculateur déjà embarqué à bord du véhicule tel qu'un calculateur moteur ou autre.

[0096] De plus, et dans l'hypothèse où le véhicule comporte, par exemple, des moyens de navigation et/ou de localisation, il est également possible d'envisager une adaptation de la concentration d'additif dans le carburant à d'autres informations telles que par exemple des informations de trajet que le véhicule va parcourir, ou de lieu de remplissage du dernier plein du réservoir.

25 [0097] Les moyens d'analyse des conditions de roulage peuvent également utiliser un historique de roulage du véhicule qui peut prendre en compte par exemple un certain nombre de kilomètres parcourus par le véhicule tel que par exemple les cinquante derniers kilomètres.

30 [0098] Bien entendu, d'autres informations encore peuvent être envisagées.

## Revendications

- 40 1. Dispositif d'introduction automatique de moyens formant additif dans le réservoir (2) de carburant d'un véhicule automobile comportant des moyens de dépollution disposés dans la ligne d'échappement du moteur (1) du véhicule et comportant un réservoir (10) pour les moyens formant additif, des moyens (13,14) d'injection d'additif reliés au réservoir (10) d'additif et au réservoir (2) de carburant et des moyens (20) de commande des moyens (13, 14) d'injection pour réaliser l'injection d'additif, **caracté-**  
 45 **risé en ce que** les moyens de commande (20) sont associés à des moyens (30) d'analyse des conditions de roulage du véhicule, pour contrôler le fonctionnement des moyens d'injection (13, 14), afin d'adapter la concentration d'additif dans le carburant aux conditions de roulage du véhicule favorables ou défavorables à la régénération des moyens de dépollution.

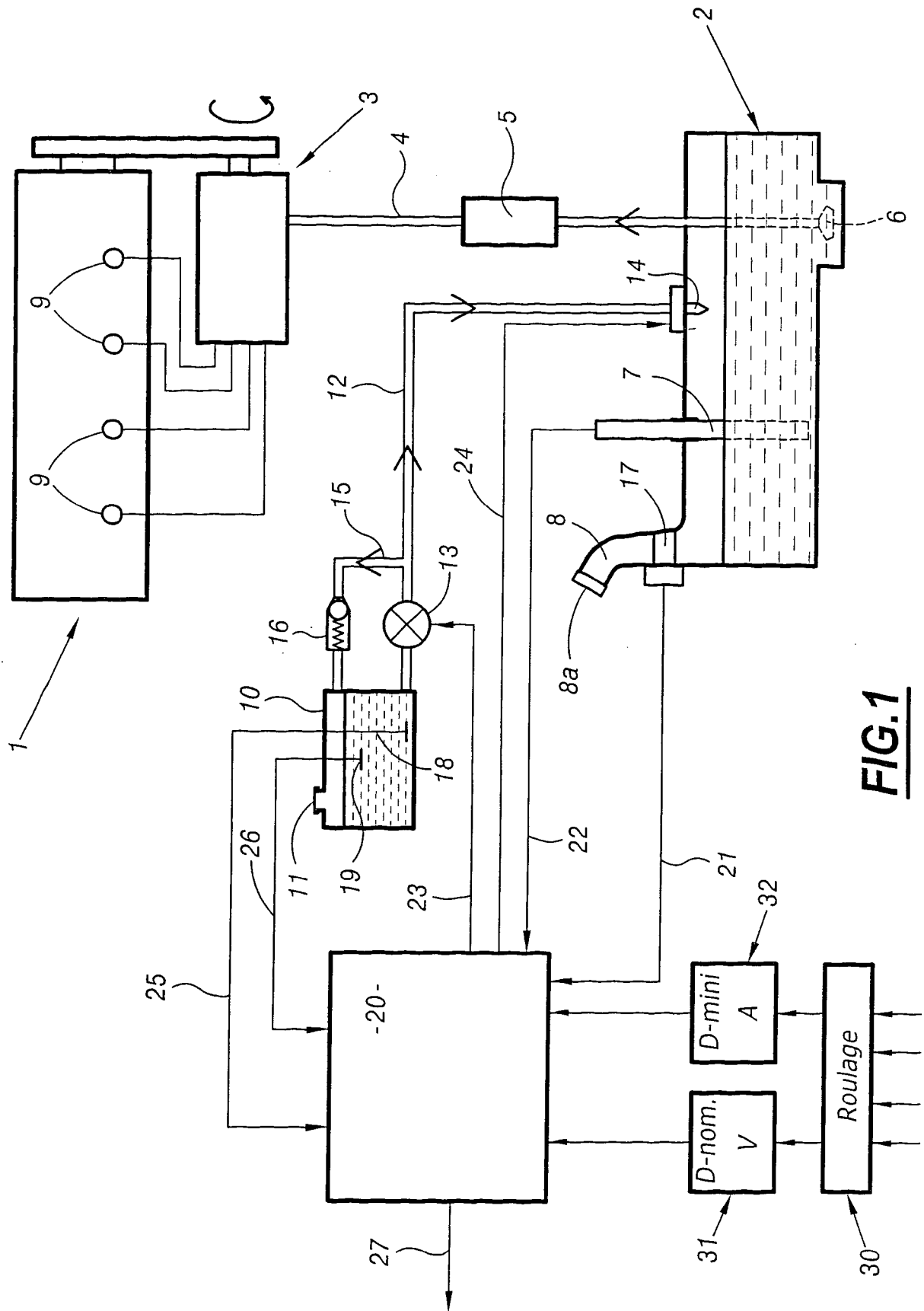
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de commande comprennent des moyens (30, 31, 32) de détection de conditions de roulage favorables à une régénération des moyens de dépollution pour utiliser une première concentration d'additif dans le carburant et de conditions de roulage défavorables à une régénération des moyens de dépollution pour utiliser une deuxième concentration d'additif dans le carburant. 5
3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les moyens (30, 31, 32) de détection des conditions de roulage sont adaptés pour détecter des conditions de roulage favorables sur autoroute et défavorables en ville. 10 15
4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens d'analyse des conditions de roulage du véhicule utilisent un historique de roulage de celui-ci. 20
5. Dispositif selon la revendication 4, **caractérisé en ce que** l'historique concerne le roulage du véhicule lors des cinquante derniers kilomètres parcourus. 25
6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens d'analyse des conditions de roulage utilisent des informations de trajet à parcourir par le véhicule. 30
7. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les moyens d'analyse des conditions de roulage utilisent des informations concernant le lieu de remplissage du dernier plein du réservoir. 35

40

45

50

55



**FIG. 1**



	Roulage ville	Roulage autoroute
Dosage additif dans carburant	0,00001	0,00001
Consommation (L/100km)	6,5	4
Emission de particules (mgIOF/km)	40	15
Ratio additif/IOF effectif dans le FAP	1,37%	2,24%

Ratio nécessaire pour régénérer sur le type de roulage	1,40%	0,50%
--	-------	-------

FIG.2

	Roulage ville	Roulage autoroute
Dosage additif dans carburant	0,00001	0,000006
Consommation (L/100km)	6,5	4
Emission de particules (mgIOF/km)	40	15
Ratio additif/IOF effectif dans le FAP	1,37%	1,34%

Ratio nécessaire pour régénérer sur le type de roulage	1,40%	0,50%
--	-------	-------

FIG.3

	Roulage ville	Roulage autoroute
Dosage additif dans carburant	0,00001	0,000002
Consommation (L/100km)	6,5	4
Emission de particules (mgIOF/km)	40	15
Ratio additif/IOF effectif dans le FAP	1,37%	0,45%

Ratio nécessaire pour régénérer sur le type de roulage	1,40%	0,50%
--	-------	-------

**FIG.4**

	Normal	Stratégie n°1	Stratégie n°2
Consommation d'additif sur 240000 km pour un client faisant 20% de km en ville (litre)	1,66	1,19	0,72

**FIG.5**



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A	WO 95/14161 A (LANG APPARATEBAU GMBH) 26 mai 1995 (1995-05-26) * abrégé; figure; tableaux * * page 2, alinéa 2 - page 7, dernier alinéa * -----	1	INV. F02D19/12  ADD. F02M25/00
A	EP 0 488 831 A (AUTOMOBILES PEUGEOT; AUTOMOBILES CITROEN) 3 juin 1992 (1992-06-03) * abrégé; figures; tableau * * page 2, ligne 1 - ligne 56 * * page 3, ligne 28 - page 5, ligne 1 * * page 5, ligne 32 - page 6, ligne 19 * -----	1	
A	EP 0 661 429 A (AUTOMOBILES PEUGEOT; AUTOMOBILES CITROEN) 5 juillet 1995 (1995-07-05) * abrégé; figures * * colonne 1, ligne 1 - ligne 5 * * colonne 2, ligne 27 - ligne 48 * * colonne 4, ligne 48 - colonne 5, ligne 17 * * colonne 7, ligne 48 - ligne 51 * -----	1	
A	WO 02/097256 A (THE ASSOCIATED OCTEL COMPANY LTD; VINCENT, MATTHEW W ET AL) 5 décembre 2002 (2002-12-05) * abrégé; figures * * page 7, ligne 17 - page 11, ligne 22 * -----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)  F02M F02D B60K F01N
A	FR 2 771 449 A (ECIA EQUIPEMENTS ET COMPOSANTS POUR L'INDUSTRIE AUTOMOBILE) 28 mai 1999 (1999-05-28) * abrégé; figures * -----	1	
4 Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>La Haye</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>29 août 2006</b>	Examineur <b>Döring, M</b>
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	

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

EP 06 29 1021

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.

29-08-2006

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 9514161	A	26-05-1995	DE 4338824 A1	24-05-1995
EP 0488831	A	03-06-1992	DE 69101696 D1	19-05-1994
			DE 69101696 T2	04-08-1994
			FR 2669967 A1	05-06-1992
EP 0661429	A	05-07-1995	DE 69400818 D1	05-12-1996
			DE 69400818 T2	27-02-1997
			FR 2714694 A1	07-07-1995
WO 02097256	A	05-12-2002	AT 291691 T	15-04-2005
			BR 0209779 A	01-06-2004
			CA 2448177 A1	05-12-2002
			CN 1533473 A	29-09-2004
			DE 60203389 D1	28-04-2005
			DE 60203389 T2	15-09-2005
			EP 1392960 A2	03-03-2004
			ES 2238564 T3	01-09-2005
			JP 2004526902 T	02-09-2004
			MX PA03011059 A	19-03-2004
			TW 593876 B	21-06-2004
			US 2004231615 A1	25-11-2004
FR 2771449	A	28-05-1999	AUCUN	

EPO FORM P0460

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