



(19)

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



(11)

EP 0 833 049 A1

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:  
**01.04.1998 Bulletin 1998/14**

(51) Int Cl. 6: **F02M 25/08**

(21) Numéro de dépôt: **97402207.1**

(22) Date de dépôt: **23.09.1997**

(84) Etats contractants désignés:  
**AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE**

AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC  
NL PT SE

### Etats d'extension désignés:

AL LT LV RO SI

(30) Priorité: 26.09.1996 FR 9611744

(71) Demandeur: **MAGNETI MARELLI FRANCE**  
**92002 Nanterre Cédex (FR)**

(72) Inventeur: **Mazet, Henri**  
**78400 Chatou (FR)**

(74) Mandataire: **Bérogin, Francis**  
**Cabinet Plasseraud**  
**84, rue d'Amsterdam**  
**75440 Paris Cedex 09 (FR)**

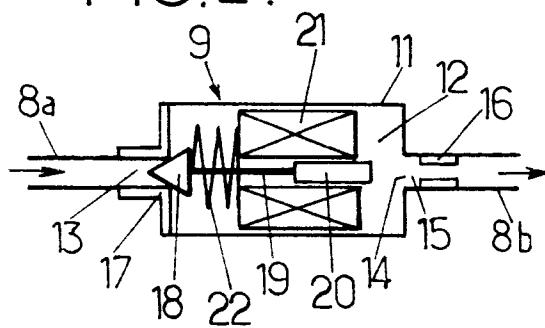
(54) **Vanne à commande électrique et à ouverture continue en fonctionnement, pour régénération de canister**

(57) La vanne a son clapet (18) lié en mouvement au noyau (20) d'un solénoïde dont la bobine (21) est alimentée en courant moyen modulé pour moduler l'écartement entre le clapet (8) et un siège (17). En aval du siège (17), la vanne communique avec un conduit d'admission du moteur par l'intermédiaire d'un calibreur (16) à section de passage constante. En amont du siège (17), la vanne est en communication avec le canister.

La modulation de l'effort appliqué au clapet (18) permet de moduler la perte de charge au clapet (18), et donc la pression de commande entre le siège (17) et le calibreur (16), de sorte   moduler le débit de purge traversant ce calibreur (16).

Application de la vanne à commande électrique et à ouverture continue en fonctionnement à la modulation du débit continu de purge des canisters de moteurs à combustion interne.

FIG. 2.



EP 0 833 049 A1

## Description

L'invention concerne une vanne à commande électrique et à ouverture continue en fonctionnement, pour un circuit de régénération d'un canister associé à un moteur à combustion interne, alimenté en air ou en air carburé par au moins un conduit d'admission, dans lequel le débit est commandé par un organe d'étranglement, par exemple du type rotatif communément appelé papillon.

Plus précisément, l'invention se rapporte à une vanne dont le débit de purge du canister est continu et modulé par un signal électrique, pour la régénération d'un canister associé à un moteur à combustion interne dont l'installation d'alimentation en carburant peut soit comporter un carburateur, dont l'organe d'étranglement rotatif, ou papillon des gaz, commande le débit de mélange air-carburant, soit être du type dit "à injection" et comporter un corps de papillon, dont l'organe d'étranglement rotatif commande le débit d'air d'admission au moteur.

Le canister est un réceptacle recueillant des vapeurs de carburant provenant de divers organes contenant ou parcourus par du carburant, dans le circuit suivi par le carburant dans le véhicule et son moteur, et en particulier du réservoir de carburant, ainsi que du moteur, et des tubulures d'injection et du ou des injecteurs, ou, le cas échéant, du carburateur.

Le canister, dans lequel ces vapeurs de carburant sont collectées pour éviter leur rejet dans l'air ambiant, est muni d'un événement en communication avec l'atmosphère, de sorte que le réservoir de carburant est mis à l'air libre au travers du canister. Pour éviter les rejets de carburant à l'air libre par l'événement du canister, lorsque ce dernier est saturé, le canister est régénéré cycliquement par un circuit de régénération comprenant une vanne montée sur une canalisation raccordant le canister au conduit d'admission, en aval de l'organe d'étranglement. Lorsque la vanne est ouverte, la dépression en aval de l'organe d'étranglement dans le conduit d'admission provoque, dans la canalisation et dans le canister une aspiration d'air ambiant par l'événement du canister. Cet air ambiant aspiré purge le canister du carburant qu'il contient et se mélange à ce carburant pour être aspiré avec lui dans le conduit d'admission. L'arrivée de cet air carburé dans le moteur modifie la richesse du mélange air-carburant préparé par le carburateur ou le ou les injecteurs, selon les cas, qui reçoivent des ordres de commande élaborés à partir de signaux provenant de différents capteurs de paramètres de fonctionnement du moteur, et en particulier d'une sonde mesurant le taux d'oxygène dans les gaz d'échappement du moteur.

Pour éviter cette perturbation de richesse, il est connu d'utiliser comme vanne de régénération une vanne à commande électrique assurant une modulation du débit de purge du canister, ce débit étant difficile à connaître car la charge de carburant recueilli dans les canisters

n'est pas connue avec précision et dépend de nombreux paramètres, tels que la température ambiante, la température et les conditions de remplissage du réservoir de carburant, certains de ces paramètres pouvant être influencés par le fonctionnement ou le non-fonctionnement du moteur.

Les vannes à commande électrique usuellement utilisées à cet effet sont des électro-vannes comprenant un calibreur à section de passage constante et un clapet de commande du débit, lié en mouvement à un noyau d'un solénoïde, dont la bobine est alimentée en courant électrique à créneaux rectangulaires à rapport cyclique d'ouverture variable, c'est-à-dire que le temps d'ouverture, pour une période constante, correspond à une fraction variable de cette période, correspondant à la longueur du créneau de courant utilisé.

La variation du débit est ainsi obtenue en modulant la section efficace du calibrage, soumis à la dépression du moteur, cette modulation étant assurée par le clapet de l'électro-vanne.

Compte-tenu des fréquences, comprises entre 5 et 20Hz, auxquelles ces électro-vannes sont excitées, il en résulte une alimentation déséquilibrée des différents cylindres du moteur en vapeurs de carburant provenant de la purge du canister, en raison de la fréquence d'ouverture de l'électro-vanne de purge, qui est totalement asynchrone par rapport au moteur.

Pour remédier à cet inconvénient, il a déjà été proposé dans FR 2 699 603 une vanne à commande électrique permettant d'étaler le débit de régénération de sorte que tous les cylindres du moteur reçoivent sensiblement la même fraction du carburant de purge du canister, cette vanne assurant un débit continu mais modulé et asservi à un signal de consigne électrique, de façon à obtenir une vanne à débit proportionnel à cette consigne. Cette modulation du débit de purge du canister est assurée en faisant passer ce débit au travers d'un calibreur à section de passage constante, mais soumis à une dépression modulée, contrairement aux électro-vannes antérieurement utilisées, dans lesquelles on module la section efficace du calibrage soumis à la dépression moteur.

Selon FR 2 699 603, la vanne à commande électrique pour un circuit de régénération de canister du type présenté ci-dessus, comprenant une canalisation raccordant le canister au conduit d'admission, en aval de l'organe d'étranglement, et sur laquelle est montée la vanne qui comprend un calibreur à section de passage constante, un clapet de commande du débit dans la canalisation et qui est lié en mouvement à un noyau d'un solénoïde dont la bobine est alimentée par un courant électrique pour commander l'effort sur le clapet, est telle que le clapet est solidaire en mouvement d'une membrane souple, qui délimite, dans un boîtier, deux chambres dont une première est maintenue à une pression voisine de ou égale à la pression atmosphérique, et dont la seconde chambre est à dépression modulée, renferme le clapet et mise en communication, par un orifice

d'entrée, avec le canister par l'intermédiaire du calibreur, et par un orifice de sortie avec le conduit d'admission, la membrane ainsi soumise à une dépression voisine de ou égale à celle qui agit sur le calibreur étant également soumise aux efforts antagonistes de moyens élastiques, qui tendent à fermer le clapet sur l'orifice de sortie, et du solénoïde, dont la bobine développe une force ayant pour effet d'écartier le clapet de l'orifice de sortie pour ouvrir ce dernier, lorsqu'elle est parcourue par un courant moyen variable constituant un signal de consigne électrique fixant l'effort sur le clapet.

En fonctionnement, la membrane est en équilibre sous les actions combinées des moyens élastiques, qui tendent à rappeler le clapet en position de fermeture, de l'effort magnétique dû au solénoïde, et donc du courant qui traverse sa bobine, et enfin de la dépression, qui détermine le débit, cette dépression étant la pression différentielle entre la pression atmosphérique ou une pression proche de cette dernière et régnant dans la première chambre, et la pression de commande dans la seconde chambre. Une relation est ainsi établie entre cette dépression, et donc le débit, d'une part, et, d'autre part, le courant électrique moyen dans la bobine du solénoïde. Cette vanne permet ainsi de moduler le débit de régénération de façon continue par l'intermédiaire d'une dépression variable déterminée à l'aide d'un courant moyen de commande.

Toutefois, cette vanne a pour inconvénient qu'à pleine ouverture, des efforts très importants s'exercent sur la membrane, en raison de la forte dépression à laquelle cette membrane est alors soumise (et qui peut atteindre 60kPa lorsque le moteur fonctionne au ralenti). Le solénoïde de cette vanne doit donc être capable de développer des efforts magnétiques importants, au prix d'une importante consommation en courant.

Par la présente invention, on se propose de remédier à cet inconvénient à l'aide d'une vanne à ouverture continue en fonctionnement, permettant d'éviter une alimentation déséquilibrée des cylindres du moteur en carburant purgé du canister par un débit de régénération modulé en fonction d'un signal électrique de commande, et qui soit d'une structure plus simple et plus économique, au montage comme à l'usage, que la vanne connue par FR 2 699 603, et en particulier qui se contente d'un solénoïde de faibles dimensions, puissance et consommation électrique.

A cet effet, la vanne selon l'invention, d'un type connu par FR 2 699 603, et qui comprend un calibreur à section de passage constante et un boîtier délimitant une chambre mise en communication par une entrée avec le canister et par une sortie avec le conduit d'admission, et dans laquelle un clapet de commande du débit de purge du canister est monté mobile par rapport à un siège obturable par le clapet, qui est lié en mouvement à un noyau d'un solénoïde dont la bobine est alimentée par un courant électrique moyen variable pour commander l'effort sur le clapet et son écartement du siège en position d'ouverture de la vanne, se caractérise

en ce que la sortie de la chambre est reliée au conduit d'admission par l'intermédiaire du calibreur de sorte que la pression en aval du calibreur est la pression dans le conduit en aval de l'organe d'étranglement, tandis que

5 l'entrée de la chambre est directement reliée au canister par la canalisation, de sorte que l'amont du siège est à la pression atmosphérique ou à une pression voisine de cette dernière, et le débit de purge traversant le calibreur est modulé de façon continue par modulation de la différence de pression au niveau du clapet résultant de la modulation de l'effort appliqué au clapet par la modulation du courant moyen variable dans la bobine.

10 Comme une telle vanne ne comporte pas de membrane et que la section de son clapet peut être faible, on comprend qu'un solénoïde de faibles dimensions, faible puissance et à faible consommation puisse suffire à commander le clapet de la vanne, dont la structure peut ainsi être plus simple et plus économique.

15 Avantageusement, pour garantir la fermeture de la vanne lorsque le moteur est arrêté, et éviter tout phénomène d'auto-allumage, la vanne peut comprendre de plus des moyens élastiques de rappel sollicitant le clapet vers sa position de fermeture contre le siège, l'alimentation électrique de la bobine du solénoïde développant une force magnétique sollicitant le clapet contre les moyens élastiques en position d'ouverture du siège.

20 Mais il est également possible que la vanne ne comporte pas de moyens élastiques de rappel, et, dans ce cas, à l'arrêt du moteur, la bobine du solénoïde est alimentée par un courant électrique tel que le clapet est soumis à une force magnétique l'appliquant contre son siège en position de fermeture de la vanne.

25 Une telle vanne est avantageusement alimentée en courant moyen variable obtenu en alimentant la bobine du solénoïde par des créneaux de courant électrique rectangulaires à rapport cyclique variable. En outre, le courant moyen variable peut être piloté par un organe de commande sensible à au moins un signal provenant d'au moins un capteur d'un paramètre de fonctionnement du moteur, tel qu'un capteur de richesse du mélange air-combustible, et/ou un capteur de pression dans le conduit d'admission en aval de l'organe d'étranglement.

30 D'autres avantages et caractéristiques de l'invention ressortiront de la description donnée ci-dessous, à titre non limitatif, d'un exemple de réalisation décrit en référence aux dessins annexés sur lesquels :

- 35
- la figure 1 représente schématiquement un circuit de régénération de canister, équipé d'une vanne selon l'invention, et monté entre un canister et un conduit d'admission d'un carburateur ou corps de papillon de moteur à combustion interne, et
  - la figure 2 est une vue schématique en coupe longitudinale d'un exemple de vanne.

40 Sur la figure 1, le canister 1 renferme un matériau 2 absorbant ou adsorbant, par exemple du charbon ac-

tif, qui se charge des vapeurs de carburant provenant en particulier du réservoir de carburant R, et qui sont amenées au canister 1 par la conduite de récupération 3. Le canister 1, qui peut ainsi contenir par exemple 100 g de carburant, est muni d'un événement 4 le reliant à l'atmosphère, et est également raccordé au conduit d'admission 5 d'un corps de carburateur ou d'un corps de papillon d'un moteur à combustion interne M. Un organe d'étranglement ou papillon 6 est monté rotatif dans le conduit 5, et la position angulaire du papillon 6 dans le conduit 5 est commandée pour réguler le débit d'admission d'air, dans le cas d'un corps de papillon, ou d'air carburé, dans le cas d'un carburateur.

Le raccordement du canister 1 au conduit d'admission 5, en aval du papillon 6, est assuré par un circuit 7 de régénération du canister 1. Ce circuit 7 comprend une canalisation de régénération 8, qui débouche, à son entrée, dans le canister 1, et, à sa sortie, dans le conduit d'admission 5, ainsi qu'une vanne 9 à commande électrique, raccordée entre les branches amont 8a et aval 8b de la canalisation 8.

La vanne 9, dont un exemple de réalisation est représenté sur la figure 2, est une vanne à clapet dont la position est commandée par un solénoïde recevant un courant électrique de commande d'un dispositif de commande schématiquement représenté en 10, et qui est une unité de commande électronique de contrôle moteur, comprenant un calculateur comportant au moins un microprocesseur ou microcontrôleur, et assurant notamment le contrôle et la commande de l'allumage et de l'injection, dans le cas d'un moteur à injection, à partir d'informations reçues de plusieurs capteurs de paramètres de fonctionnement du moteur.

Lorsque la vanne 9 est ouverte, la dépression régnant dans le conduit d'admission 5 en aval du papillon 6 provoque, au travers de la canalisation 8 et du canister 1, une aspiration d'air ambiant par l'événement 4, et cet air aspiré entraîne, en traversant le matériau 2, le carburant préalablement retenu dans ce dernier, pour l'introduire dans le conduit d'admission 5.

Dans l'exemple de la figure 2, la vanne 9 comprend un corps ou boîtier 11, de forme générale cylindrique, délimitant une chambre interne 12, qui présente un orifice d'entrée 13, raccordé à la partie amont 8a de la canalisation 8 de régénération du canister 1, ainsi qu'un orifice de sortie 14, raccordé à la partie aval 8b de la canalisation 8 par un embout tubulaire 15 renfermant un calibreur 16 ou restriction, à section de passage constante. La périphérie de l'orifice d'entrée 13 constitue un siège 17 pour un clapet 18. Ce clapet 18 est d'une seule pièce, par une tige 19, avec le noyau 20, sensiblement cylindrique, d'un solénoïde comprenant une bobine d'excitation 21 fixée dans la chambre 12 du corps 11, et dans laquelle sont axialement engagés le noyau 20 et la tige 19.

Pour éviter tout phénomène d'auto-allumage par l'arrivée intempestive de carburant provenant du canister 1 dans le moteur M encore chaud, après l'arrêt de

son fonctionnement, la vanne 9 est normalement fermée à l'arrêt du moteur M. Cette fermeture est assurée, dans cet exemple, par un ressort de rappel hélicoïdal 22, prenant appui sur le clapet 18 et sur un support de 5 la bobine 21, et entourant la partie de la tige 19 située entre la bobine 21 et le clapet 18, pour repousser le clapet 18 vers son siège 17, de façon à fermer l'orifice d'entrée 13 lorsque la bobine 21 n'est pas alimentée. L'ensemble monobloc clapet 18-tige 19-noyau 20, la bobine 21, l'orifice d'entrée 13 et le siège 17 ainsi éventuellement que l'orifice de sortie 14 sont, pour assurer un meilleur comportement mécanique de l'ensemble clapet 18-noyau 20, de préférence coaxiaux à l'axe longitudinal du boîtier 11 et de sa chambre.

15 En fonctionnement, la bobine 21 est parcourue par un courant électrique moyen de commande, qui résulte de l'alimentation en créneaux rectangulaires de courant à rapport cyclique variable. L'ensemble clapet 18-noyau 20 est alors soumis à une force électromagnétique  $F_m$ , 20 qui écarte le clapet 18 de son siège 17 et de l'orifice d'entrée 13, à l'encontre du ressort 22 exerçant une force de rappel  $F_r$ . La chambre 12 est alors en communication avec la canalisation amont 8a et le canister 1 par l'entrée 13 et par la sortie 14 avec le conduit d'admission 25 5, au travers du calibreur 16. La pression dans la chambre 12 est une pression de contrôle ou de commande  $P_c$  qui est alors intermédiaire entre la pression du canister  $P_{can}$ , en amont de l'entrée 13, elle-même voisine de la pression atmosphérique  $P_a$ , et la pression en aval 30 du calibreur 16, qui est la pression au collecteur d'admission du moteur M, c'est-à-dire la pression régnant dans le conduit d'admission 5, en aval du papillon 6.

Le débit de régénération  $Q$  passant par le calibreur 16 est fonction de  $Sc$ ,  $p$ ,  $P_c$  et  $P_{col}$  selon une formule 35  $F_1(Sc, p, P_c, P_{col})$  qui est tabulée dans l'unité de commande 10, et où  $Sc$  est la section de passage constante du calibreur 16,  $p$  la masse volumique du mélange air-carburant provenant du canister 1, et  $P_{col}$  et  $P_c$  sont respectivement la pression collecteur, dans le conduit 5 40 en aval du papillon 6, et la pression de commande dans la chambre 12, la pression collecteur étant connue par l'installation, car transmise à l'unité de commande 10 par un capteur de pression 23, détectant la pression dans le conduit d'admission 5 en aval du papillon 6.

45 La pression de commande  $P_c$  est égale à la pression régnant dans la partie amont 8a de la canalisation 8, c'est-à-dire la pression  $P_{can}$  du canister 1 ou la pression  $P_r$  du réservoir R, diminuée de la différence de pression ou perte de charge au niveau du clapet 18, ce 50 qui peut s'écrire par la formule (2) :

$$(2) \quad P_c = P_{can} - \Delta p,$$

55 où  $\Delta p$  exprime la perte de charge due au clapet 18.

Or on sait que la pression  $P_{can}$  au canister 1 est égale à ou peu différente de la pression atmosphérique  $P_a$ . On peut donc remplacer  $P_{can}$  par  $P_a$  dans la for-

mule (2).

Par ailleurs, on sait que la perte de charge  $\Delta p$  au niveau du clapet 18 est égale à l'effort appliqué au clapet 18, divisé par la section  $s$  du clapet 18. Comme l'effort qui sollicite le clapet 18 est la différence entre la force magnétique  $F_m$ , exercée sur le noyau 20 par l'alimentation en courant de la bobine 21 du solénoïde, et la force de rappel  $F_r$  exercée par le ressort 22 sur le clapet 18, on obtient que la perte de charge  $\Delta p$  est donnée par la formule (3) ci-dessous :

$$(3) \quad \Delta p = \frac{F_m - F_r}{s}$$

où  $s$  est la section, qui peut être faible, du clapet 18.

En outre, la force magnétique  $F_m$  est directement fonction du courant moyen qui traverse la bobine 21 du solénoïde. Cette force magnétique s'exprime donc par une fonction de ce courant  $I$  selon la formule (4) :

$$(4) \quad F_m = f(I)$$

En remplaçant  $F_m$  par  $f(I)$  dans la formule (3), puis en remplaçant  $\Delta p$  dans la formule (2) en fonction de la formule (3), et enfin en remplaçant  $P_c$  dans la formule (F1) en fonction de sa valeur donnée par la formule (2), on obtient que le débit de purge est exprimé par la formule (5) :

$$(5) \quad Q = F1 \left( S_c, p, P_{col}, P_a, \frac{f(I) - F_r}{s} \right)$$

où  $S_c$  et  $s$  sont des constantes,  $p$  est assimilé à une constante,  $F_r$  est connu par construction du ressort 22,  $P_{col}$  est connu grâce à la mesure procurée par le capteur de pression 23, et la pression atmosphérique  $P_a$  est également connue, et peut être mesurée comme étant la pression dans le conduit d'admission 5, à l'arrêt du moteur  $M$ , et donc mesurée à l'aide du capteur de pression 23 avant le démarrage du moteur.

On constate que le débit  $Q$  est une fonction du courant moyen  $I$  parcourant la bobine 21 du solénoïde, la relation de la formule (4) étant une caractéristique connue du solénoïde 20-21.

Il en résulte que la relation entre le débit de purge  $Q$  et le courant moyen  $I$  circulant dans la bobine 21 peut être calculée ou tabulée en mémoire dans l'unité de contrôle 10.

Le courant moyen  $I$  appliqué à la bobine 21 est obtenu par une commande à rapport cyclique variable, à une fréquence suffisamment haute, d'environ 100 Hz par exemple. On peut ainsi commander un débit de purge  $Q$  continu, par action sur le rapport cyclique d'alimentation électrique du solénoïde de la vanne 9.

Le principe de fonctionnement est donc basé sur la régulation de la perte de charge ou différence de pression au niveau du clapet 18, et non d'une section varia-

ble, pour moduler le débit de purge en fonction des besoins, et en tenant notamment compte de la pression  $P_{col}$  au collecteur d'admission du moteur  $M$ .

Le débit  $Q$  de purge du canister 1, délivré par la vanne 9, est continu et modulé par la modulation de l'effort électromagnétique  $F_m$ , lui-même fonction du courant moyen de commande  $I$  de la bobine 21. La vanne 9 est ainsi à débit continu et modulé par le courant électrique de commande. Pour que cette vanne 9 soit relativement insensible aux vibrations du moteur  $M$ , on choisit un ressort 22 à seuil d'effort faible, mais suffisant à cet effet.

En variante, la vanne 9 peut être sans ressort 22, auquel cas la bobine 21 reste alimentée, après l'arrêt du moteur, pendant un temps suffisant et dans un sens propre à assurer le maintien par la force magnétique du clapet 18 contre le siège 17 en position de fermeture de l'entrée 13 du corps 11. En variante également, le clapet 18 peut coopérer avec un siège 17 ménagé autour de l'orifice de sortie 14 de la chambre 12, auquel cas la pression de commande  $P_c$  considérée est la pression régnant dans le tronçon tubulaire 15 entre le calibreur 16 et la sortie 14.

Il est également possible que le clapet 18 ne soit pas directement solidaire en mouvement du noyau 20, comme cela est assuré par la réalisation d'une seule pièce du clapet 18 avec le noyau 20 par la tige 19, et le clapet 18 peut être lié en mouvement au noyau 20 par des moyens de démultiplication de l'amplitude de déplacement du clapet 18 par rapport à l'amplitude de déplacement du noyau 20.

Dans toutes ces réalisations, on obtient une vanne qui permet de moduler le débit de régénération de façon continue, par la modulation de la perte de charge au niveau du clapet, cette modulation étant déterminée par la modulation de l'écartement entre le clapet 18 et le siège 17, cet écartement étant lui-même modulé par la modulation du courant électrique moyen appliquée à la bobine 21. En outre, comme la section du clapet 18 peut être faible, le solénoïde peut être de faibles dimensions, faible puissance et faible consommation électrique, donc peu coûteuse, dans une vanne de structure simple et économique.

Ce courant électrique est fourni par exemple par un calculateur de pilotage d'un carburateur ou un calculateur d'un système de contrôle moteur, intégré à l'unité de commande 10, et ce courant peut être élaboré à partir d'informations provenant, notamment, d'une sonde de richesse 24, du type sonde lambda détectant la teneur en oxygène dans les gaz d'échappement du moteur traversant le collecteur d'échappement 25, ainsi que du capteur de pression 23, comme expliqué ci-dessus.

## 55 Revendications

1. Vanne à commande électrique et à ouverture continue en fonctionnement, pour la régénération d'un

- canister (1) associé à un moteur à combustion interne (M) alimenté en air ou air carburé par au moins un conduit d'admission (5) dans lequel le débit est commandé par un organe d'étranglement mobile (6), le canister (1) dans lequel des vapeurs de carburant sont collectées étant, d'une part, muni d'un évent (4) en communication avec l'atmosphère et, d'autre part, raccordé au conduit d'admission (5) en aval de l'organe d'étranglement (6) par une canalisation (8) sur laquelle est montée ladite vanne (9), qui comprend un calibreur (16) à section de passage constante et un boîtier (11) délimitant une chambre (12) mise en communication par une entrée (13) avec le canister (1) et par une sortie (14) avec le conduit d'admission (5), et dans laquelle un clapet (18) de commande du débit de purge du canister (1) est monté mobile par rapport à un siège (17) obturable par le clapet (18), qui est lié en mouvement à un noyau (20) d'un solénoïde dont la bobine (21) est alimentée par un courant électrique moyen variable (I) pour commander l'effort sur le clapet (18) et son écartement du siège (17) en position d'ouverture de la vanne (9), caractérisée en ce que la sortie (14) de la chambre (12) est reliée au conduit d'admission (5) par l'intermédiaire du calibreur (16) de sorte que la pression en aval du calibreur (16) est la pression dans le conduit (5) en aval de l'organe d'étranglement (6), tandis que l'entrée (13) de la chambre (12) est directement reliée au canister (1) par la canalisation (8), de sorte que l'amont du siège (17) est à la pression atmosphérique ou à une pression voisine de cette dernière, et le débit de purge traversant le calibreur (16) est modulé de façon continue par modulation de la différence de pression au niveau du clapet (18) résultant de la modulation de l'effort appliqué au clapet (18) par la modulation du courant moyen variable (I) dans la bobine (21).
2. Vanne selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'elle comprend de plus des moyens élastiques (22) de rappel sollicitant le clapet (18) vers sa position de fermeture contre le siège (17), et en ce que l'alimentation électrique de la bobine (21) du solénoïde développe une force magnétique (Fm) sollicitant le clapet (18) contre les moyens élastiques (22) en position d'ouverture du siège (17).
3. Vanne selon la revendication 1, caractérisée en ce qu'à l'arrêt du moteur (M), la bobine (21) du solénoïde est alimentée par un courant électrique tel que le clapet (18) est soumis à une force magnétique l'appliquant contre son siège (17) en position de fermeture de la vanne (9).
4. Vanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisée en ce que le courant moyen variable (I) est obtenu en alimentant la bobine (21) du solénoïde par des créneaux de courant électrique rectangulaires à rapport cyclique variable.
5. Vanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que le courant moyen variable (I) est piloté par un organe (10) de commande sensible à au moins un signal provenant d'au moins un capteur d'un paramètre de fonctionnement du moteur (M), tel qu'un capteur de richesse (24) du mélange air-combustible, et/ou un capteur de pression (23) dans le conduit d'admission (5) en aval de l'organe d'étranglement (6).
- 10 6. Vanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que le siège (17) est aménagé autour de l'entrée (13) de la chambre (12).
- 15 7. Vanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que le clapet (18) est directement solidaire en mouvement du noyau (20) qui est logé avec la bobine (21) du solénoïde dans la chambre (12) de la vanne (9).
- 20 8. Vanne selon la revendication 7, caractérisée en ce que la chambre (12) est délimitée dans un boîtier (11) de forme sensiblement cylindrique, et le clapet (18), le siège (17), l'entrée (13) de la chambre (12), le noyau (20) et la bobine (21) du solénoïde et, éventuellement, la sortie (14) de la chambre (12), sont sensiblement coaxiaux à l'axe longitudinal du boîtier (11).
- 25 9. Vanne selon l'une quelconque des revendications 7 et 8, caractérisée en ce que le clapet (18) est d'une seule pièce avec le noyau (20) par une tige (19) au moins partiellement engagée axialement avec le noyau (20) dans la bobine (21) du solénoïde.
- 30 40 10. Vanne selon la revendication 9, telle que rattachée à la revendication 3, caractérisée en ce que les moyens élastiques de rappel comprennent au moins un ressort hélicoïdal (22) logé dans la chambre (12) entre le clapet (18) et un support de la bobine (21) dans la chambre (12) de la vanne (9).
- 35 45 50 55

FIG.1.

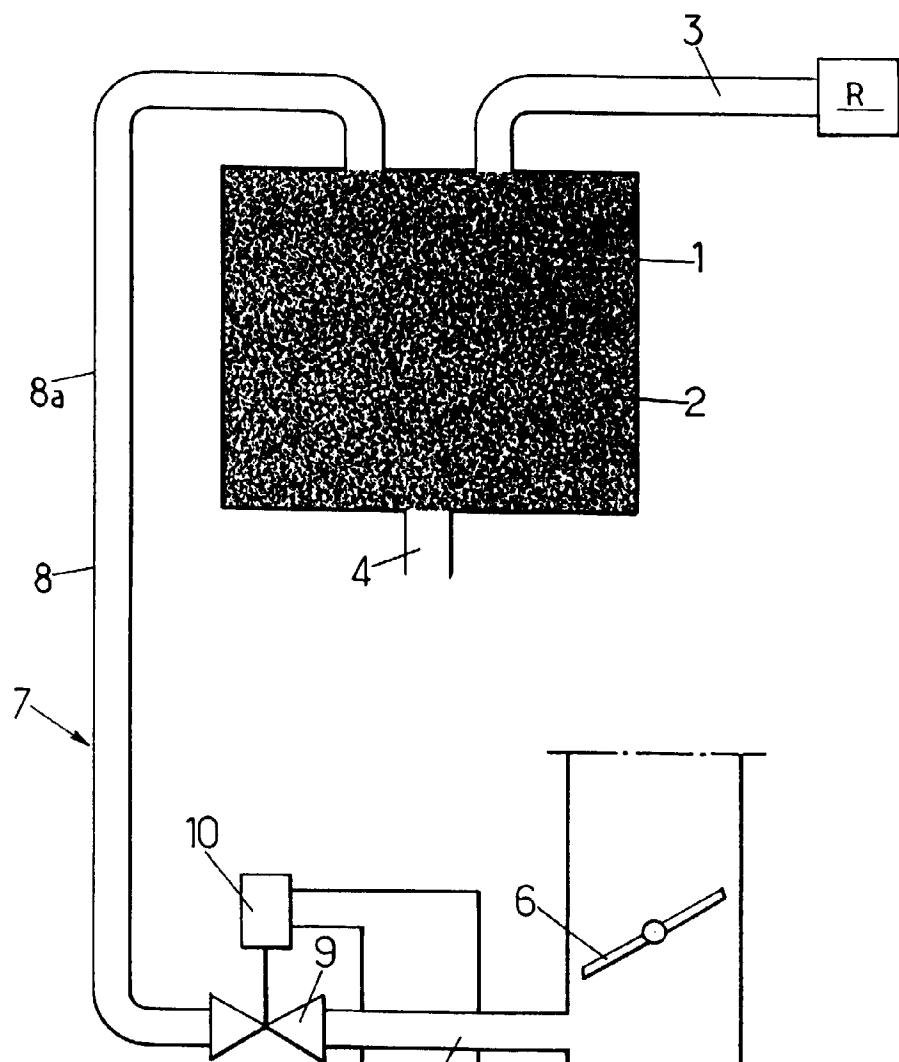
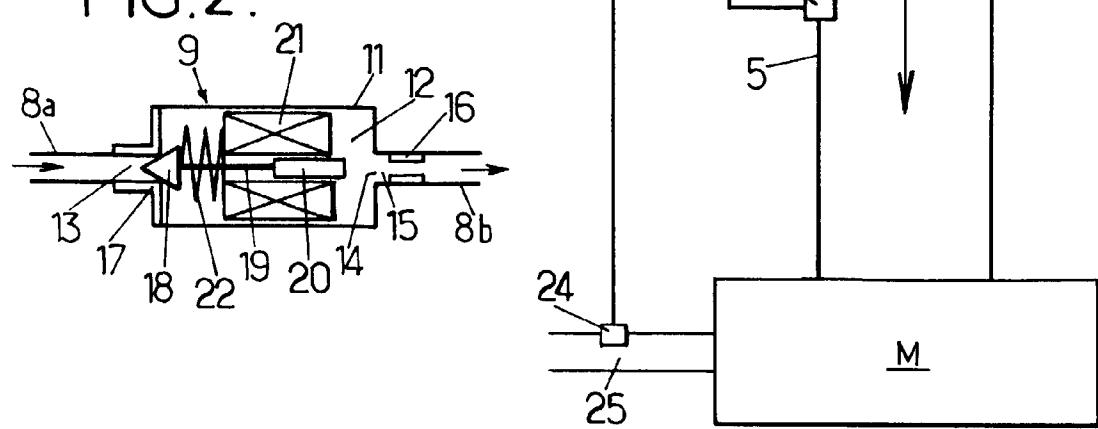


FIG.2.





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande  
EP 97 40 2207

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)						
A.D	FR 2 699 603 A (SOLEX) 24 juin 1994 * le document en entier *---	1	F02M25/08						
A	US 4 127 097 A (TAKIMOTO MASATAMI) 28 novembre 1978 * figure 3 *---	1							
A	US 5 509 395 A (COOK JOHN E) 23 avril 1996 * figures 1,2 *---	1							
A	US 5 284 121 A (ABE SEIKO ET AL) 8 février 1994 * figure 1 *---	1							
A	US 4 086 897 A (TAMURA TETSUOMI ET AL) 2 mai 1978 * figure 2 *---	1							
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.6)						
			F02M						
<p>Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Lieu de la recherche</td> <td style="width: 33%;">Date d'achèvement de la recherche</td> <td style="width: 33%;">Examinateur</td> </tr> <tr> <td>LA HAYE</td> <td>11 décembre 1997</td> <td>Alconchel y Ungria, J</td> </tr> </table> <p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique C : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>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 &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>				Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	LA HAYE	11 décembre 1997	Alconchel y Ungria, J
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur							
LA HAYE	11 décembre 1997	Alconchel y Ungria, J							