



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **93403081.8**

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : **F02M 25/08**

(22) Date de dépôt : **17.12.93**

(30) Priorité : **21.12.92 FR 9215362**

(43) Date de publication de la demande :  
**29.06.94 Bulletin 94/26**

(84) Etats contractants désignés :  
**DE ES GB IT SE**

(71) Demandeur : **SOLEX**  
**19, rue Lavoisier**  
**F-92000 Nanterre (FR)**

(72) Inventeur : **Mazet, Henri**  
**140 Route de Carrières**  
**F-78400 Chatou (FR)**

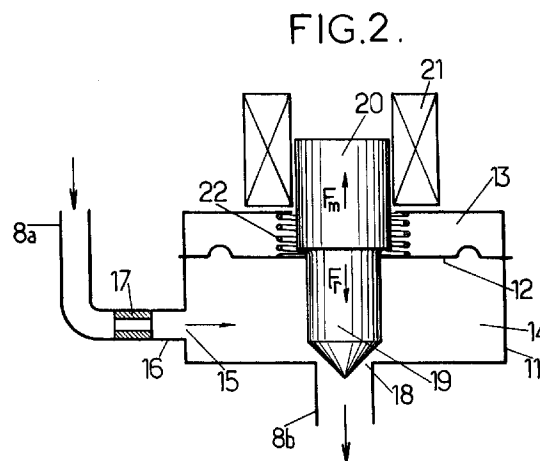
(74) Mandataire : **Bérogin, Francis et al**  
**Cabinet Plasseraud**  
**84, rue d'Amsterdam**  
**F-75440 Paris Cedex 09 (FR)**

(54) **Vanne à commande électrique de circuit de régénération de canister.**

(57) La vanne a son clapet (19) lié en mouvement au plongeur (20) d'un solénoïde (21) d'ouverture du clapet, et à la membrane (12) poussée par un ressort (22) de rappel vers la fermeture du clapet sur la sortie (18), reliée au conduit d'admission du moteur. La chambre (14) du clapet (19) est reliée au canister au travers du calibre fixe (17). La chambre (13) de l'autre côté de la membrane (12) est à la pression atmosphérique ou à la pression du canister. La dépression qui agit sur le calibre fixe (17) est appliquée à la membrane (12) également soumise aux efforts du ressort (22) et du solénoïde (20-21).

On module ainsi le débit de régénération du canister au travers du calibre fixe (17) de façon continue par une dépression variable pilotée par la modulation du courant moyen de commande du solénoïde.

Application de la vanne proportionnelle à débit continu pour la régénération des canisters de moteur à combustion interne.



L'invention concerne une vanne à commande électrique de circuit de régénération de canister, pour 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 obturateur, par exemple du type rotatif.

Plus précisément, l'invention se rapporte à une vanne proportionnelle à débit continu, asservie à un signal de consigne électrique, pour un circuit de régénération du canister associé à un moteur à combustion interne, dont l'installation d'alimentation en combustible peut soit comporter un carburateur, dont l'obturateur rotatif, ou papillon des gaz, commande le débit d'air carburé ou de mélange air-combustible, soit être du type dit "à injection" et comporter un corps de papillon, dont l'obturateur rotatif commande le débit d'air d'admission.

Afin que les véhicules automobiles satisfassent aux normes actuelles d'anti-pollution relatives aux émissions de vapeurs de carburant ou combustible, que le moteur à combustion interne dont ils sont équipés soit en fonctionnement ou à l'arrêt, il est connu de recueillir dans un réceptacle appelé canister les vapeurs de combustible provenant de divers organes contenant ou parcourus par du combustible, dans le circuit suivi par ce dernier dans le véhicule et son moteur. Sur les véhicules équipés d'une installation d'alimentation en combustible par injection, des vapeurs de combustible proviennent en particulier du réservoir de combustible. Mais d'une manière générale, des vapeurs de combustible, peuvent également provenir du moteur, des tubulures d'injection et des injecteurs, ou, le cas échéant, du carburateur.

Pour éviter leur rejet dans l'air ambiant, ces vapeurs de combustible sont collectées par une conduite de récupération, qui les amène au canister, réalisé sous la forme d'un réceptacle contenant des moyens d'absorption de ces vapeurs de combustible, par exemple une charge de charbon actif, remplissant le rôle d'une éponge et d'un filtre vis-à-vis du carburant en vapeur qui parvient au canister. Ce dernier est muni d'un événement en communication avec l'atmosphère, de sorte que le réservoir de combustible est mis à l'air libre au travers du canister.

Pour éviter que le canister rejette du combustible à l'air libre par son événement, lorsqu'il est saturé en combustible, il est connu de le régénérer cycliquement. A cet effet, il est connu d'utiliser un circuit de régénération du canister, qui purge de temps en temps ce dernier du combustible qu'il a absorbé, et transmet ce combustible au moteur. Le circuit de régénération du canister comprend une canalisation raccordant le canister au conduit d'admission, en aval de l'obturateur rotatif, et une vanne montée sur cette canalisation. Lorsque la vanne est ouverte, la dépression régnant en aval de l'obturateur rotatif dans le conduit d'admission provoque dans la canalisation et dans le canister une aspiration d'air ambiant par

l'événement du canister, et cet air ambiant aspiré purge ainsi le canister du combustible qu'il contient et se mélange à ce combustible pour être aspiré avec lui en aval de l'obturateur rotatif dans le conduit d'admission. On comprend que l'arrivée de cet air carburé vient modifier la richesse du mélange air-combustible préparé par des organes appropriés du moteur (carburateur ou injecteur selon le cas) recevant 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 dite  $\lambda$ , ou sonde mesurant le taux d'oxygène dans les gaz d'échappement.

Afin d'éliminer cette perturbation de la richesse, il a déjà été proposé que la vanne du circuit de régénération soit une vanne à commande électrique assurant une modulation du débit de régénération du canister, lequel débit est difficile à connaître, car la charge de combustible recueillie dans les canisters ne peut pas être connue avec précision et dépend de nombreux paramètres, tels que la température ambiante, résultant ou non du fonctionnement du moteur, la température et les conditions de remplissage du réservoir de combustible, etc ...

A cet effet, les vannes à commande électrique usuellement utilisées sont des vannes comprenant un calibre à section de passage constante, et un clapet de commande du débit dans la canalisation de régénération, ce clapet étant lié en mouvement à un noyau d'un solénoïde, dont la bobine est alimentée par un courant électrique de commande de la position du clapet.

Dans ces vannes de type traditionnel, la variation du débit est obtenue en modulant la section efficace du calibre soumis à la dépression du moteur, cette modulation étant assurée par le clapet qui est celui d'une électrovanne, c'est-à-dire une soupape électro-magnétique fonctionnant en tout-ou-rien, mais dont la bobine du solénoïde est alimentée en courant électrique à crêteaux 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 crêteau de courant utilisé.

Pour un moteur tournant à 3000 t/mn par exemple, un demi tour est parcouru en 10 ms.

Dans les réalisations de l'état de la technique, on a utilisé des électrovannes basse fréquence excitées à des fréquences constantes allant de 5 à 20 Hz. Il correspond à ces fréquences des périodes constantes allant de 200 à 50 ms. Si le rapport cyclique d'ouverture est de 10 %, il en résulte une longueur du crêteau rectangulaire de courant correspondant, et donc sensiblement une durée d'ouverture du clapet allant de 20 à 5 ms. Il en résulte que la durée d'ouverture de l'électrovanne, et donc la durée d'aspiration du combustible de régénération du canister dans le conduit d'admission, s'étend sur environ un quart à

environ trois quarts de tour du moteur. La conséquence est que ce combustible de régénération ne peut pas être admis dans tous les cylindres du moteur.

L'utilisation d'électrovannes à basse fréquence pour la régénération des canisters a donc pour inconvénient d'entraîner un déséquilibre dans l'alimentation des cylindres du moteur.

Pour remédier à cet inconvénient, il a été envisagé d'utiliser des électrovannes à haute fréquence, mais leur usure rapide liée à leur fréquence élevée de fonctionnement, et leur coût élevé les ont fait écarter.

Par l'invention, on se propose de remédier à ces inconvénients, et un but de l'invention est de réaliser une vanne à commande électrique permettant d'éta-  
ler le débit de régénération de sorte que tous les cylindres du moteur reçoivent sensiblement la même fraction du combustible de régénération du canister.

Un autre but de l'invention est de proposer une vanne à commande électrique permettant d'assurer un débit de régénération du canister qui est continu, mais modulé et asservi à un signal de consigne électrique, de façon à obtenir une vanne à débit proportionnel à cette consigne.

L'idée à la base de l'invention consiste à moduler le débit de régénération du canister en faisant passer ce débit au travers d'un calibre à section de passage constante, mais qui est soumis à une dépression modulée, contrairement aux électrovannes de l'état de la technique, dans lesquelles on module la section efficace du calibrage soumis à la dépression moteur.

A cet effet, la vanne à commande électrique selon l'invention, 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'obturateur, et sur laquelle est montée la vanne qui comprend un calibre 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, se caractérise en ce 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 est une chambre à dépression modulée, renfermant le clapet et mise en communication, par un orifice d'entrée, avec le canister par l'intermédiaire dudit calibre, 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 calibre 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 crée une force ayant pour effet d'écarter 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.

On comprend qu'en fonctionnement, la membrane est en équilibre sous les actions combinées de la dépression, qui détermine le débit, des moyens élastiques, qui tendent à rappeler le clapet en position de fermeture, et de l'effort dû au solénoïde, et donc du courant qui traverse sa bobine. On établit ainsi une relation entre la dépression, et donc le débit, d'une part, et, d'autre part, le courant électrique moyen qui parcourt 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.

Avantageusement, le courant moyen variable de commande est obtenu en alimentant la bobine de solénoïde par des créneaux de courant électrique rectangulaires à rapport cyclique variable.

Pour un moteur alimenté par un carburateur piloté par un calculateur, ou alimenté par une installation d'injection pilotée par un système de contrôle moteur, le courant moyen variable de commande sera avantageusement 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, cet organe de commande étant le calculateur de pilotage du carburateur ou le calculateur du système de contrôle moteur.

Le clapet peut être lié en mouvement au noyau du solénoïde par des moyens de démultiplication de l'amplitude du déplacement du clapet par rapport à l'amplitude du déplacement du noyau, afin d'adapter au mieux chacun de ces déplacements aux besoins pratiques. Mais, pour diminuer le coût de réalisation de la vanne ainsi que son encombrement, il est avantageux que, selon une structure simplifiée, le clapet soit directement solidaire en mouvement du noyau du solénoïde, le clapet et le noyau étant disposés de part et d'autre de la membrane.

Dans un mode de réalisation préféré, le clapet est d'une seule pièce avec le noyau, qui s'étend partiellement dans la première chambre, et les moyens élastiques comprennent au moins un ressort de rappel, logé dans cette première chambre, et réalisé sous la forme d'un ressort hélicoïdal entourant partiellement, et de préférence sensiblement coaxialement le noyau. On obtient ainsi un meilleur guidage de l'ensemble clapet-noyau dans ses déplacements selon son axe longitudinal, qui est également celui du ressort hélicoïdal et avantageusement de la bobine du solénoïde, ainsi que des sollicitations plus équilibrées de la membrane.

La première chambre peut être maintenue à la pression atmosphérique ou à la pression du canister, laquelle est peu différente de la pression atmosphérique. Dans ce second cas, la première chambre est en communication avec le canister par un orifice

d'entrée et présente un orifice de sortie en communication avec l'orifice d'entrée de la seconde chambre par l'intermédiaire du calibre.

On obtient ainsi une vanne à débit continu et modulé par la modulation du courant moyen de commande parcourant la bobine du solénoïde, la vanne étant compacte et facile à monter, puisqu'il suffit de raccorder l'orifice d'entrée de sa première chambre au canister et l'orifice de sortie de sa seconde chambre au conduit d'admission, et d'assurer l'alimentation électrique du solénoïde par le courant de commande.

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

- la figure 1 représente schématiquement un circuit de régénération de canister, comprenant la 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,
- la figure 2 est une vue schématique en coupe d'un premier exemple de vanne, et
- la figure 3 est une vue analogue à la figure 2 d'un second exemple de vanne.

Sur la figure 1, le canister 1, d'un volume interne généralement sensiblement égal à la cylindrée du moteur, renferme une charge absorbante ou adsorbante 2, par exemple de charbon actif, qui se charge des vapeurs du combustible, provenant en particulier du réservoir de combustible, et qui sont amenées au canister 1 par la conduite de récupération 3. Le canister 1 peut ainsi contenir par exemple 100 g de combustible. Il est muni d'un évent 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, en aval de l'obturateur rotatif ou papillon 6, dont la position angulaire dans le conduit d'admission 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. Ce raccordement du canister 1 au conduit d'admission 5 est assuré par un circuit 7 de régénération du canister 1, ce circuit 7 comprenant une canalisation de régénération 8 débouchant, 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 deux exemples de réalisation sont représentés sur les figures 2 et 3, est une vanne à clapet dont la position est commandée par un solénoïde recevant son courant électrique de commande d'un dispositif de commande schématiquement représenté en 10. 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 canis-

ter 1, une aspiration d'air ambiant par l'évent 4, et cet air aspiré en traversant la charge 2 entraîne le combustible retenu par cette dernière dans le conduit d'admission.

Dans l'exemple de la figure 2, la vanne 9 comprend un corps ou boîtier 11 dont l'intérieur est subdivisé par une membrane 12 étanche souple et déformable en deux chambres 13 et 14, dont la première 13 est maintenue à la pression atmosphérique. La seconde chambre 14 présente un orifice d'entrée 15 raccordé à la partie amont 8a de la canalisation 8 de régénération du canister 1 par un embout tubulaire 16 renfermant un calibre 17 ou restriction, à section de passage constante. La seconde chambre 14 présente également un orifice de sortie 18 raccordé à la partie aval 8b de la canalisation de régénération 8, et la périphérie de l'orifice de sortie 18 constitue un siège pour la tête conique d'un clapet 19. Ce clapet 19, à corps cylindrique, est d'une seule pièce avec le noyau 20, également cylindrique, d'un solénoïde comprenant une bobine d'excitation 21 montée sur le corps 11, à l'extérieur de la première chambre 13, du côté opposé à l'orifice de sortie 18. L'ensemble monobloc du clapet 19 et du noyau 20 est solidaire de la membrane 12, dont il traverse avec étanchéité la partie centrale. Le clapet 19 est ainsi supporté par la membrane 12 dans la seconde chambre 14, tandis que le noyau 20, de l'autre côté de la membrane 12, s'étend en partie dans la première chambre 13 et en partie à l'extérieur de celle-ci, dans la bobine 21. La partie du noyau 20 située dans la chambre 13 est entourée d'un ressort de rappel hélicoïdal 22 prenant appui sur le boîtier 11 et sur la membrane 12 pour tendre à repousser celle-ci dans le sens appliquant le clapet 19 vers son siège, de façon à fermer l'orifice de sortie 18 lorsque la bobine 21 n'est pas alimentée. Le boîtier 11, la membrane 12, l'ensemble monobloc clapet 19-noyau 20, la bobine 21 et l'orifice de sortie 18 sont, pour assurer un meilleur comportement mécanique de l'ensemble clapet 19-noyau 20, de préférence coaxiaux à l'axe longitudinal de cet ensemble.

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 19-noyau 20 est alors soumis à une force électromagnétique  $F_m$  qui écarte le clapet 19 de l'orifice de sortie 18, à l'encontre du ressort 22. La chambre 14 est alors en communication par la sortie 18 avec le conduit d'admission 5 et, au travers du calibre 17, avec la canalisation amont 8a et le canister 1. La pression de commande  $P_c$  dans la chambre 14 est alors intermédiaire entre la pression du canister  $P_{can}$ , en amont du calibre 17, elle-même voisine de la pression atmosphérique  $P_a$  dans la chambre 13, et la pression dans le conduit d'admission 5, en aval du papillon 6. Pour un courant moyen de commande donné, et donc une position donnée de la membrane

12, du clapet 19 et du noyau 20, on comprend que si le papillon 6 est déplacé dans le sens de la fermeture, la dépression dans le conduit d'admission 5 augmente en aval du papillon 6. La pression de commande  $P_c$  tend à diminuer, et la pression différentielle s'exerçant sur la membrane 12 augmente, de sorte que le clapet 19 est rapproché de l'orifice de sortie 18. La section de passage diminuant, la pression de commande  $P_c$  en aval du calibre 17 augmente, de sorte que la pression différentielle s'exerçant sur la membrane 12 tend à revenir à sa valeur initiale, et à rappeler la membrane 12, le clapet 19 et le noyau 20 dans leur position initiale donnée. Le fonctionnement est analogue lorsque le papillon 6 est manoeuvré dans le sens de l'ouverture. La vanne fonctionne ainsi comme un régulateur auto-correcteur.

En fonctionnement, la membrane 12 est soumise à l'effort de rappel  $F_r$  du ressort 22, qui tend à fermer le clapet 19 sur la sortie 18, à un effort électromagnétique  $F_m$  s'exerçant sur le noyau 20 par le champ créé par la bobine 21, et à l'effort résultant de l'application, sur la surface efficace  $S$  de la membrane 12, de la pression différentielle entre la pression atmosphérique  $P_a$  dans la chambre 13 et la pression de commande  $P_c$  dans la chambre 14. En fonctionnement, la membrane 12 est en équilibre sous l'action de ces trois forces, selon la formule (1) suivante :

$$(1) \quad S(P_a - P_c) = F_m - F_r$$

Simultanément, le débit de régénération  $Q$  passant par le calibre 17 est donné par la formule connue (2) ci-dessous:

$$(2) \quad Q = S_c \times [2 \rho (P_{can} - P_c)] ,$$

où

$S_c$  est la section de passage constante du calibre 17,

$\rho$  la masse volumique du mélange air-combustible provenant du canister 1, et

$P_{can}$  et  $P_c$  sont respectivement la pression dans le canister ou en amont du calibre 17, et la pression de commande dans la chambre 14.

Comme  $P_a$  et  $P_{can}$  sont voisines l'une de l'autre, on peut, dans la formule (2), remplacer  $P_{can} - P_c$  par la valeur de  $P_a - P_c$  dans la formule (1), soit  $F_m - F_r$ . On obtient que le débit  $Q$  est donné par la formule (3) :

$$(3) \quad Q = S_c \times [2 \rho (F_m - F_r)]$$

On constate que le débit  $Q$  de régénération est indépendant de  $P_{can}$ , continu et modulé par la modulation de l'effort électromagnétique  $F_m$ , lui-même fonction du courant moyen de commande de la bobine 21. La vanne est ainsi à débit continu et proportionnel, asservi à une consigne de courant électrique. Pour que cette vanne soit relativement insensible aux vibrations du moteur, on choisit un ressort 22 à seuil d'effort faible mais suffisant à cet effet.

L'exemple de vanne de la figure 3 ne se distingue essentiellement de celui de la figure 2 que par les différences suivantes : le boîtier 11' présente un passa-

ge latéral 23, reliant l'une à l'autre les deux chambres 13 et 14, et dans lequel est monté le calibre 17. La partie amont 8a de la canalisation de régénération n'est plus raccordée à la chambre 14 au travers du calibre 17, mais à un orifice d'entrée 24 de la chambre 13, ayant un orifice de sortie 25 en communication avec l'orifice d'entrée 15 de la chambre 14 par l'intermédiaire du calibre 17. Ainsi la chambre 13 n'est plus maintenue à la pression atmosphérique mais directement à la pression du canister  $P_{can}$ . Pour le reste, on retrouve le solénoïde à bobine 21 et à plongeur 20 monobloc avec le clapet 19 et solidaire en mouvement de la membrane 12 sollicitée dans le sens de la fermeture du clapet 19 sur l'orifice de sortie 18 de la chambre 14 par le ressort de rappel 22.

Dans cet exemple, la pression différentielle ou dépression  $P_{can} - P_c$  qui agit sur le calibre 17 s'applique directement sur la membrane 12, également soumise aux efforts  $F_r$  du ressort et  $F_m$  du solénoïde, comme définis ci-dessus. Les formules (1) à (3) données ci-dessus s'appliquent en remplaçant  $P_a$  par  $P_{can}$  dans la formule (1). Cette vanne procure donc les mêmes avantages que celle de la figure 2 et permet de moduler le débit de régénération de façon continue, par l'intermédiaire d'une dépression variable, déterminée par la modulation d'un courant électrique moyen de commande.

Ce courant électrique est fourni par exemple par un calculateur de pilotage d'un carburateur ou un calculateur d'un système de contrôle moteur, et élaboré à partir d'informations provenant notamment d'une sonde de richesse, du type sonde  $\lambda$ , détectant la teneur en oxygène dans les gaz d'échappement du moteur.

## Revendications

1. Vanne à commande électrique de circuit (7) de régénération de canister (1), pour moteur à combustion interne alimenté en air ou en air carburé par au moins un conduit d'admission (5) dans lequel le débit est commandé par un obturateur (6), le canister (1) contenant des moyens (2) d'absorption des vapeurs de combustible amenées dans le canister par une conduite de récupération (3) et étant muni d'un évent (4) en communication avec l'atmosphère, et le circuit (7) de régénération du canister (1) comprenant une canalisation (8) raccordant le canister (1) au conduit d'admission (5), en aval de l'obturateur (6), et la vanne (9) montée sur la canalisation (8), ladite vanne comprenant un calibre (17) à section de passage constante, un clapet (19) de commande du débit dans la canalisation (8), et qui est lié en mouvement à un noyau (20) d'un solénoïde dont la bobine (21) est alimentée par un courant électrique pour commander l'effort sur le

- clapet,  
caractérisée en ce que ledit clapet (19) est solidaire en mouvement d'une membrane souple (12), qui délimite dans un boîtier (11, 11') deux chambres (13, 14), dont une première (13) est maintenue à une pression voisine de ou égale à la pression atmosphérique, et dont la seconde (14) est une chambre à dépression modulée, renfermant le clapet (19) et mise en communication, par un orifice d'entrée (15), avec le canister (1) par l'intermédiaire dudit calibre (17), et par un orifice de sortie (18) avec le conduit d'admission (5), la membrane (12) ainsi soumise à une dépression voisine de ou égale à celle qui agit sur le calibre (17) étant également soumise aux efforts antagonistes de moyens élastiques (22), qui tendent à fermer le clapet (19) sur l'orifice de sortie (18), et du solénoïde (20-21), dont la bobine (21) crée une force ayant pour effet d'écarter le clapet (19) de l'orifice de sortie (18) 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 (19).
2. Vanne selon la revendication 1, caractérisée en ce que le clapet (19) est lié en mouvement au noyau (20) du solénoïde par des moyens de démultiplication de l'amplitude du déplacement du clapet par rapport à l'amplitude du déplacement dudit noyau.
3. Vanne selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit clapet (19) est directement solidaire en mouvement dudit noyau (20) du solénoïde, le clapet et le noyau étant disposés de part et d'autre de la membrane (12).
4. Vanne selon la revendication 3, caractérisée en ce que ledit clapet (19) est d'une seule pièce avec ledit noyau (20), qui s'étend au moins en partie dans ladite première chambre (13).
5. Vanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que lesdits moyens élastiques comprennent au moins un ressort de rappel (22) logé dans ladite première chambre (13).
6. Vanne selon la revendication 5, telle que rattachée à la revendication 4, caractérisée en ce que ledit ressort de rappel (22) est un ressort hélicoïdal qui entoure partiellement et sensiblement coaxialement ledit noyau (20).
7. Vanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que ladite première chambre (13) est maintenue à la pression atmosphérique.
8. Vanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisée en ce que ladite première chambre (13) est maintenue à la pression du canister (1), avec lequel elle est en communication par un orifice d'entrée (24), et présente un orifice de sortie (25) en communication avec l'orifice d'entrée (15) de la seconde chambre (14) par l'intermédiaire dudit calibre (17).
9. Vanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisée en ce que ledit courant moyen variable est obtenu en alimentant la bobine (20) du solénoïde par des crêteaux de courant électrique rectangulaires à rapport cyclique variable.
10. Vanne selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisée en ce que ledit courant moyen variable 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, tel qu'un capteur de richesse du mélange air-combustible.

FIG.1.

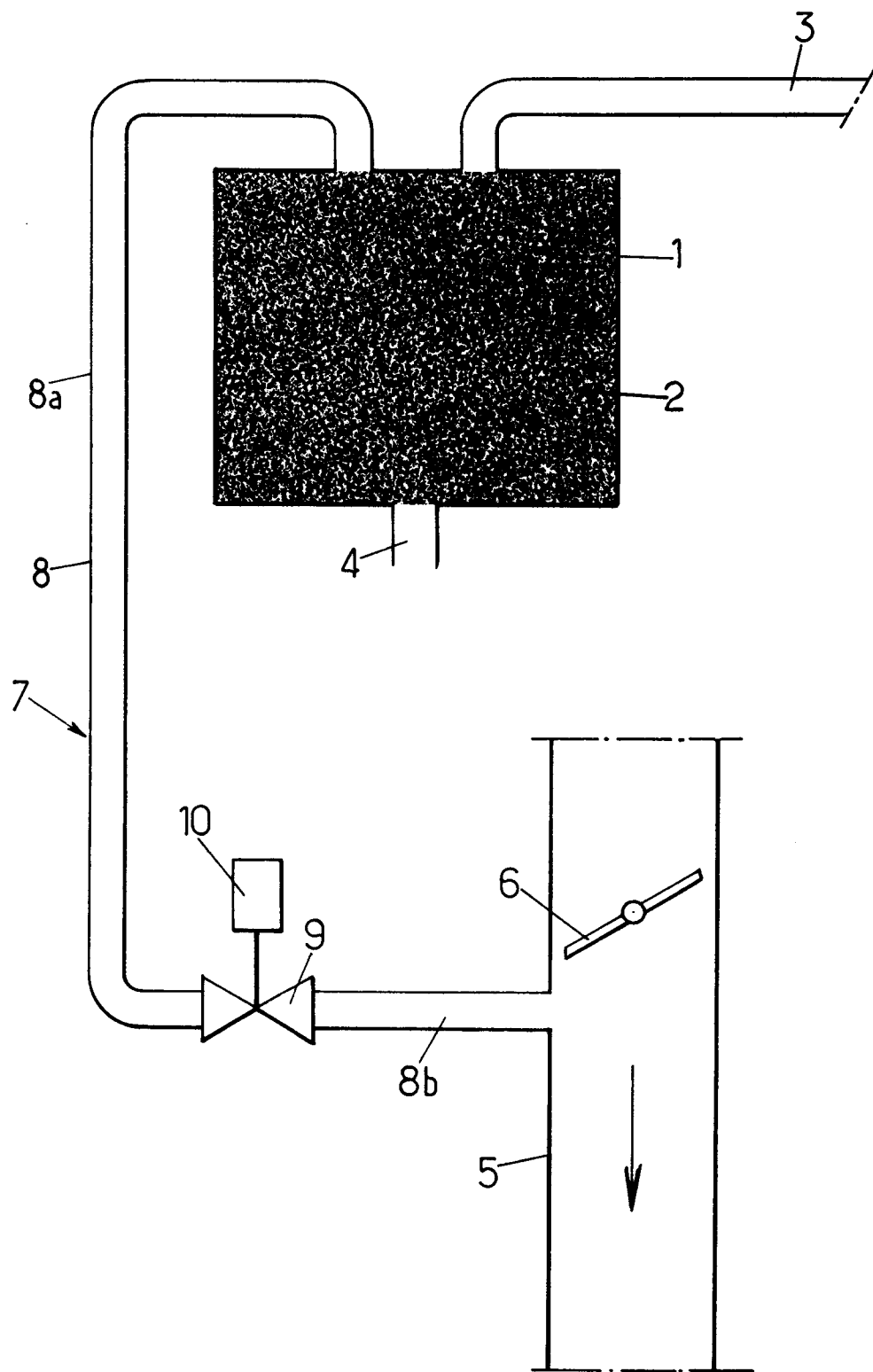


FIG.2.

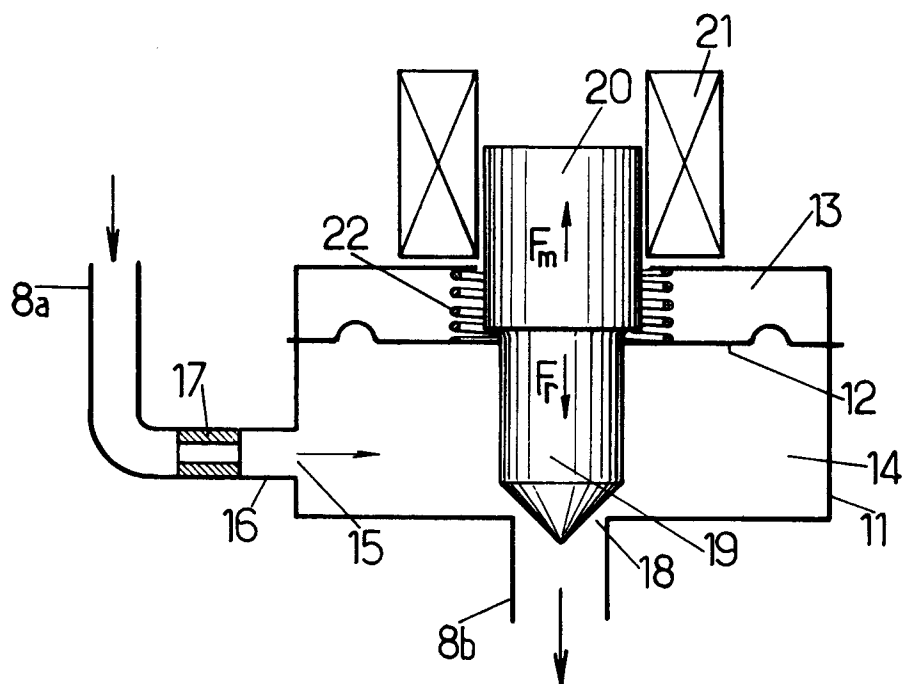
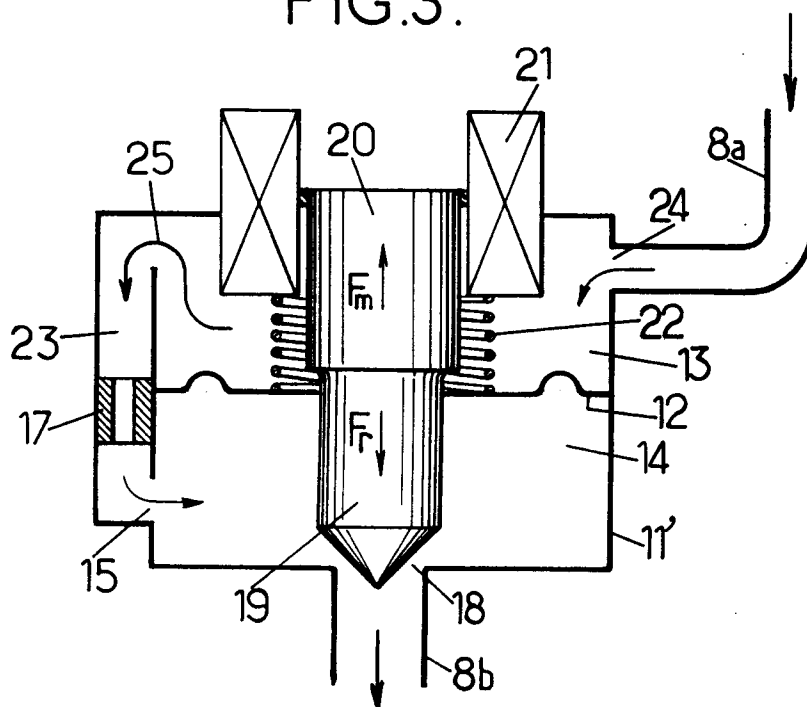


FIG.3.







Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande  
EP 93 40 3081

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.5)
A	US-A-4 809 667 (TOYOTA JIDOSHA KK) * colonne 3, ligne 6 - colonne 4, ligne 19; figure 2 *	1	F02M25/08
A	US-A-4 013 054 (GENERAL MOTORS CORPORATION) * colonne 2, ligne 15 - ligne 52; figure 1 *	1	
A	US-A-4 951 643 (NIPPONDENSO CO LTD) * colonne 18, ligne 35 - colonne 20, ligne 14; figure 34 *	1	
A	US-A-4 086 897 (TOYOTA JIDOSHA KK) * revendications; figures *	1	
A	US-A-3 913 545 (FORD MOTOR COMPANY) * revendications; figures *	1	
A	FR-A-2 671 597 (EATON S.A.M.)		
A	DE-A-34 18 392 (AISIN SEIKI KK)		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
A	EP-A-0 361 654 (FORD MOTOR COMPANY LTD)		F02M F02D
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 22 Avril 1994	Examineur Klinger, T
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></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 O : 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>			

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)