

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 03.02.94.

③0 Priorité : 08.02.93 US 14704.

④3 Date de la mise à disposition du public de la demande : 09.09.94 Bulletin 94/36.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire : *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société dite : WALBRO CORPORATION — US.

⑦2 Inventeur(s) : Briggs Paul F., Bucci George H. et Egle Lawrence E.

⑦3 Titulaire(s) :

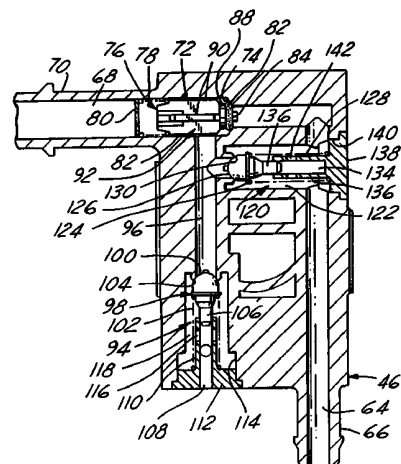
⑦4 Mandataire : Simonnot Bernard.

⑤4 Collecteur pour circuit de carburant sans retour de moteur d'automobile.

⑤7 L'invention concerne un collecteur pour circuit de carburant sans retour de moteur d'automobile.

Elle se rapporte à un collecteur de carburant qui comprend un passage (64) d'entrée, un passage (68) de sortie communiquant avec le passage d'entrée, un clapet de retenue (72) disposé dans le passage de sortie et fermé lorsque la pression du passage de sortie dépasse celle du passage d'entrée, un passage de ventilation (122) ne communiquant qu'avec le passage de sortie en aval du clapet de retenue et avec le passage d'entrée en aval de l'entrée de carburant de celui-ci et en amont du clapet de retenue, et une soupape de ventilation (120) qui s'ouvre lorsque la pression du passage de sortie dépasse celle du passage d'entrée d'une valeur prédéterminée.

Application aux véhicules automobiles.



FR 2 702 247 - A1



La présente invention concerne les circuits de carburant des moteurs automobiles et plus précisément un collecteur de pompe de carburant destiné à un circuit de carburant du type sans retour.

5 Le brevet des Etats-Unis d'Amérique n° 5 044 344 décrit un circuit de carburant pour moteur à combustion interne d'une automobile ayant un module de pompe de carburant placé dans un réservoir de carburant et raccordé  
10 uniquement par une canalisation de distribution de carburant au collecteur de carburant et aux injecteurs du moteur. La vitesse du moteur électrique qui entraîne la pompe de carburant est modifiée par un circuit électronique de manière que la pression du carburant au niveau des injecteurs soit maintenue constante avec compensation  
15 automatique de la quantité de carburant transmise aux injecteurs. Ce circuit de carburant ne possède aucune canalisation de retour de carburant du collecteur ou des injecteurs vers le réservoir de carburant et est souvent appelé "circuit sans retour de carburant". Un collecteur de  
20 la pompe de carburant possède un clapet de retenue qui maintient la pression du carburant dans la conduite principale et les injecteurs lorsque le moteur et la pompe sont arrêtés, et une soupape de décharge qui évacue le carburant dans le réservoir lorsque la conduite principale et les  
25 injecteurs sont en surpression.

Dans certains moteurs, il est souhaitable de faire varier la pression du carburant au niveau des injecteurs dans différentes conditions de fonctionnement. Lorsque le papillon des gaz est totalement enfoncé, il est souhaitable  
30 que la pression du carburant au niveau des injecteurs soit plus importante qu'au ralenti. Lorsqu'un tel moteur passe rapidement de la pression d'ouverture totale du papillon des gaz au ralenti, la pression du carburant au niveau des injecteurs doit être réduite immédiatement afin qu'un  
35 mélange carburant/air excessivement riche ne provoque pas de mauvaises performances du moteur ni des émissions excessives de gaz d'échappement du moteur.

Pour que la pression du carburant au niveau des injecteurs puisse être réduite dans certaines conditions de fonctionnement du moteur, un collecteur de pompe de carburant ayant un clapet de retenue empêchant la circulation en sens inverse du carburant transmis au moteur, possède une soupape de ventilation de dérivation qui renvoie le carburant du côté de refoulement de la pompe de carburant de manière que la pression du carburant transmis au moteur soit réduite. Ceci évite des pertes parasites de carburant et un mauvais rendement du circuit lorsque le moteur et le circuit de carburant travaillent dans certaines conditions de charge. De préférence, le collecteur a aussi une soupape de décharge en cas de surpression qui réduit la pression dans le circuit par évacuation directe du carburant dans le réservoir.

Ainsi, l'invention concerne la réalisation d'un collecteur de pompe de carburant d'un circuit de carburant sans retour qui réduit la pression du carburant transmis aux injecteurs dans certaines conditions de fonctionnement du moteur, qui évite la transmission d'une quantité excessive de carburant au moteur dans certaines conditions de fonctionnement, qui réduit les émissions du moteur, qui est robuste, durable, sans entretien, de réalisation relativement simple et de montage et de fabrication rentables, et qui possède une longue durée de service.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront mieux de la description qui va suivre d'exemples de réalisation, faite en référence au dessin annexé sur lequel :

la figure 1 est une vue schématique d'un module de pompe à carburant ayant un collecteur selon l'invention et logé dans un réservoir de carburant et raccordé à une conduite principale de carburant et à des injecteurs d'un moteur à combustion interne de véhicule automobile ;

la figure 2 est une vue en élévation latérale du collecteur selon l'invention enfermé dans un couvercle du module de pompe de carburant ; et

la figure 3 est une coupe du collecteur représentant les passages de carburant et les soupapes.

On se réfère maintenant plus en détail aux dessins ; la figure 1 représente un module 10 de pompe de carburant 5 ayant un collecteur 22 de carburant selon l'invention raccordé par une canalisation 24 de carburant à une conduite principale 26 de carburant et des injecteurs 28 de carburant d'un moteur à combustion interne 30 ayant un collecteur d'air d'admission 32 et un collecteur des gaz 10 d'échappement 34, et destiné à un véhicule automobile tel qu'une automobile. Lors du montage, le module de la pompe est monté dans le réservoir 36 et de carburant et a un capteur 38 de niveau de carburant et une pompe de carburant 40 ayant une sortie raccordée au collecteur et une entrée 15 communiquant avec le fond du réservoir par l'intermédiaire d'un filtre à carburant 42. La pompe est entraînée par un moteur électrique 44 dont la vitesse varie afin qu'elle règle la pression du carburant transmis par la pompe au moteur. Le circuit de carburant n'a pas de canalisation de 20 retour de carburant du moteur au réservoir, si bien que le circuit est appelé "sans retour de carburant".

Comme l'indiquent les figures 1 et 2, le collecteur 22 a un boîtier 46, de préférence formé d'une résine synthétique moulée, comprenant un ensemble transducteur de 25 pression 48 et une carte 50 de circuit imprimé enfermée dans un couvercle externe 52. La carte de circuit a des circuits électroniques qui font varier et qui règlent la vitesse du moteur électrique 44 d'entraînement et donc le débit de la pompe de carburant 40 en fonction de signaux 30 provenant du transducteur 48 de pression de carburant et de divers signaux provenant d'un module de commande de moteur qui comprend habituellement une unité centrale de traitement qui commande le fonctionnement du moteur. Les signaux électriques et l'énergie nécessaire au fonctionnement sont 35 transmis à la carte de circuit par un ensemble collecteur 54 et un courant électrique est transmis au moteur de la pompe, et un signal est reçu du capteur de niveau par un

ensemble collecteur électrique 56. De préférence, le collecteur est enfermé ou enrobé par moulage par injection d'un couvercle ou capuchon supérieur 58 du module de la pompe, formé d'une matière à base de résine synthétique, par exemple de polyacétate.

Le transducteur de pression peut être de tout type convenable, par exemple un transducteur capacitif. Etant donné qu'un tel transducteur est connu, on ne décrit ni le transducteur ni son circuit plus en détail.

Comme l'indiquent les figures 2 et 3, le boîtier a un passage 64 d'entrée de carburant et un raccord 66 qui est raccordé à la sortie de la pompe de carburant après montage. Le collecteur a aussi un passage 68 de sortie de carburant qui communique avec le passage d'entrée et un raccord 70 de sortie qui, après montage, est raccordé à la canalisation 24 de distribution de carburant. Lorsque le moteur et la pompe de carburant sont arrêtés, la pression du carburant dans le passage de sortie 68 et la canalisation de distribution est maintenue par un ensemble 72 à clapet normalement fermé qui s'ouvre lorsque la pompe de carburant est alimentée et transmet du carburant au passage de sortie.

L'ensemble à clapet de retenue possède un siège 74 qui est de préférence moulé dans le boîtier, et un corps 76 d'obturateur qui est logé dans le passage 68 dans lequel il peut coulisser et qui est rappelé élastiquement en position de fermeture par un ressort 78 retenu par une rondelle en étoile 80 emmanchée à force dans le passage 68. Le corps 76 d'obturateur a un joint torique 82 logé sur une tige renflée 84 et en appui sur un disque 88 du corps d'obturateur de manière que l'étanchéité soit assurée. Le corps d'obturateur a aussi quatre nervures disposées axialement et dépassant radialement 90 qui sont disposées et espacées régulièrement en direction circonférentielle avec une section en croix ou en X. Lorsque la soupape est fermée, le joint torique 82 est en appui sur le siège 74 et assure l'étanchéité et, lorsque le clapet est ouvert, le carburant

s'écoule autour du joint torique et du disque et dans les espaces 72 formés entre les nervures. La force préalable appliquée par le ressort 78 et sa raideur sont déterminées et sélectionnées de manière que le clapet 72 s'ouvre pour  
5 une pression bien inférieure à la pression minimale de fonctionnement des injecteurs de carburant (qui est habituellement de l'ordre de 1,3 à 2,7 bar), par exemple entre 0,14 et 0,35 bar.

Pour que le circuit de carburant soit protégé contre  
10 les surpressions, un ensemble 94 à soupape de décharge normalement fermée est monté dans un passage 96 qui communique avec le passage de sortie 68, en aval de son clapet de retenue 72 et avec le module 20 puis avec le réservoir 30 de carburant par ouverture à l'extérieur du boîtier 46.  
15 L'ensemble 94 à soupape de décharge a un corps 98 ayant une tête hémisphérique 100 d'obturateur rappelée élastiquement par un ressort de compression 102 en coopération étanche avec un siège complémentaire 104 qui est de préférence sphérique et est moulé dans le boîtier 46. Le corps a une  
20 tige 106 qui peut coulisser dans un trou 108 formé dans une tige 110 d'un capuchon 112 de retenue emmanché à force dans un alésage 114 du boîtier de manière que la tête de l'obturateur soit alignée axialement et guidée sur le siège. Pour que le carburant puisse être évacué par le trou 108, celui-  
25 ci communique par des orifices 116 avec l'alésage 118 formé dans le boîtier. De préférence, la tige 110 dépasse dans le ressort et a un diamètre externe qui est seulement légèrement inférieur au diamètre interne du ressort de manière que le ressort soit stabilisé et que l'amplitude de fléchissement latéral du ressort par rapport à son axe lorsque  
30 la soupape s'ouvre et se ferme soit aussi limitée. L'amplitude d'ouverture de la soupape est limitée par butée du corps de la soupape contre l'extrémité libre de la tige.

De préférence, la tige 106 du corps de soupape est  
35 formée de laiton et la tête hémisphérique 100 est formée d'une résine de silicone fluorée moulée ou d'une autre résine de synthèse résistant bien à l'attaque et à la

détérioration par l'essence, l'alcool et les carburants diesels et par les impuretés normalement présentes. La force préalable produite par le ressort 102 et la raideur de celui-ci sont déterminées et sélectionnées afin que la  
5 soupape de décharge 94 soit normalement fermée et s'ouvre pour une pression prédéterminée qui est supérieure habituellement d'environ 0,7 à 1 bar à la pression maximale normale de fonctionnement du circuit de carburant et qui est habituellement comprise entre 2,8 et 4,2 bar. La  
10 soupape de décharge protège le circuit de carburant en cas de défaut de fonctionnement qui provoque un fonctionnement constant de la pompe à la pression maximale ou pendant les périodes de "mise en température" (le moteur fonctionnant ou étant à l'arrêt) dans lesquelles la température du  
15 carburant et, en conséquence, sa pression augmentent au-delà de la pression maximale voulue de fonctionnement à cause de la chaleur absorbée par le carburant. Dans certains véhicules, lorsqu'il existe un défaut de fonctionnement du circuit de carburant, le module de commande du  
20 moteur est programmé afin qu'il provoque un fonctionnement à la pression maximale de la pompe de carburant et que le véhicule puisse fonctionner et se déplacer vers une station-service à vitesse réduite pour la réparation de la panne.

25 Dans certains moteurs, la pression du carburant au niveau des injecteurs varie avec la pression dans le collecteur du moteur de manière qu'une pression différentielle pratiquement constante soit maintenue de part et d'autre des injecteurs. Ceci provoque une variation de la  
30 pression de la canalisation de carburant et de la pression de la pompe par rapport à la pression atmosphérique lorsque le facteur de charge du moteur change. Par exemple, lors du passage de l'ouverture totale du papillon au ralenti, la pression dans la canalisation de carburant peut varier de  
35 2,8 à 2 bar. Lorsque de tels moteurs passent rapidement de l'état d'ouverture maximale du papillon des gaz au ralenti, il est souhaitable que la pression du carburant transmis au

moteur soit réduite immédiatement à la pression normale de carburant la plus basse pratiquement (c'est-à-dire 2 bar) pour éviter l'obtention d'un mélange carburant/air excessivement riche. L'opération peut être réalisée avec un ensemble 120 à soupape de ventilation placé dans un passage 122 qui communique avec la sortie de carburant en aval de son clapet de retenue 72 et de l'entrée de carburant en aval de la pompe de carburant.

L'ensemble 120 à soupape de ventilation a un corps 124 d'obturateur ayant une tête hémisphérique 126 rappelée élastiquement par un ressort 128 de compression en coopération étanche avec un siège complémentaire 130 qui est de préférence sphérique et moulé dans le boîtier 42. Le corps a une tige 132 qui peut coulisser dans un trou borgne 134 formé dans une tige 136 d'un capuchon 138 emmanché à force dans un alésage 140 du boîtier afin que la tête de l'obturateur soit guidée et alignée axialement sur le siège. Le trou 134 de la tige communique avec le passage 122 par l'intermédiaire des orifices 142 de décharge. L'amplitude d'ouverture de la soupape est limitée par contact de l'extrémité libre de la tige. Le ressort est logé afin qu'il puisse coulisser sur la tige qui a de préférence un diamètre externe seulement légèrement inférieur au diamètre interne du ressort afin que le ressort soit stabilisé et que son fléchissement latéral soit limité lorsque la soupape s'ouvre et se ferme. De préférence, la tige 132 est formée de laiton et la tête 126 est formée d'une résine de synthèse moulée qui résiste à l'attaque par les carburants, par exemple une résine synthétique de silicone fluorée.

La soupape 120 est normalement fermée et elle s'ouvre pour évacuer le carburant dans le passage d'entrée 64 lorsque la pression produite par la pompe diminue suffisamment au-dessous de la pression de la canalisation de sortie de carburant. Par exemple, lorsque la charge du moteur est réduite à la valeur du ralenti, la soupape est ouverte afin qu'elle réduise la pression du carburant à la sortie 68 à l'extrémité inférieure de la plage de pressions

normales de carburant ou à la pression voulue pour les conditions de fonctionnement du moteur au ralenti. Par exemple, si la pression du carburant lors du fonctionnement normal du moteur est comprise entre environ 2 et 2,8 bar, 5 la soupape peut s'ouvrir lorsque le papillon des gaz est refermé vers la position de ralenti afin que la pression soit réduite à environ 2 bar. L'opération peut être obtenue par détermination de la soupape 120 et du ressort 128 de manière que la force préalable et la raideur permettent à 10 la soupape de s'ouvrir pour une pression différentielle de 2 bar. De préférence et afin que la soupape reste fermée dans les conditions de charge du moteur, la surface active de la soupape du côté du passage d'entrée est supérieure à la surface active du côté du passage de sortie. Habituel- 15 lement, la section du côté d'entrée est comprise entre deux et dix fois et de préférence entre environ trois et cinq fois la section du côté de sortie.

Cet ensemble 120 à soupape de ventilation évite les pertes parasites lorsque le moteur travaille dans des 20 conditions de charge et reste fermé, si bien que le carburant n'est pas évacué du passage de sortie. En outre, lorsqu'elle est ouverte par l'évacuation par le passage d'entrée et la pompe, la soupape 120 assure le remplissage de carburant du passage d'entrée et des chambres de pompage 25 de manière que la transmission de carburant ne subisse aucune interruption lorsque le moteur est à nouveau mis dans des conditions de charge. Lorsqu'un véhicule à transmission manuelle change de vitesse, les changements de position du papillon des gaz sont rapides entre la position 30 sous charge et le ralenti et entre le ralenti et la position sous charge.

La construction et la disposition des ensembles à soupapes 74 et 120 ont été déterminées empiriquement par fonctionnement cyclique de nombreuses fois de manière que 35 les soupapes s'ouvrent à la même pression (les soupapes à disque présentent une dérive d'environ 0,7 bar) et permettent des débits élevés de carburant de 120 l/h, le siège

ayant un passage d'environ 3,9 mm et un rayon sphérique d'environ 0,5 mm. Le collecteur peut être relativement petit. Dans un mode de réalisation effectif, le boîtier a une profondeur de 25 mm, une largeur de 32 mm et une  
5 hauteur de 38 mm, à l'exclusion des conduits d'entrée et de sortie qui dépassent du boîtier.

Pendant l'utilisation, la pression du carburant à l'entrée 64 et, en conséquence, la pression du carburant transmis par la pompe, sont détectées par le transducteur  
10 capacitif 48 qui donne un signal représentatif des changements de la pression du carburant et variant avec cette pression. Le signal du transducteur est traité et utilisé par un circuit de la carte 50 de circuit imprimé avec des signaux provenant d'un module de commande de moteur afin  
15 que la vitesse du moteur électrique 44 qui entraîne la pompe 40 varie et, en conséquence, que la pression du carburant transmis par le collecteur 22 au moteur varie avec la charge du moteur et des autres conditions de fonctionnement du moteur.

20 Dans certaines conditions de fonctionnement du moteur, lorsque la pression est temporairement supérieure à la valeur voulue pour le carburant transmis au moteur, par exemple lors du passage rapide des conditions de pleine charge au ralenti, la soupape de ventilation 120 s'ouvre et  
25 réduit la pression du carburant transmis au moteur à une valeur prédéterminée. La soupape 120 s'ouvre lorsque la vitesse de la pompe est suffisamment réduite pour que la pression du carburant dans le passage d'entrée 64 diminue au point que la différence de pression entre la sortie 68  
30 et l'entrée 64 dépasse la charge préalable appliquée par le ressort 128 à la soupape. Par exemple, si la pression de sortie est de 2,8 bar et la soupape 120 a été pré réglée pour s'ouvrir à 2 bar, elle s'ouvre lorsque la pompe de carburant réduit la pression d'entrée dans le passage 64 à  
35 une valeur inférieure à 0,8 bar. Etant donné cette différence de pression, le clapet 72 est fermé alors que la soupape de ventilation 120 est ouverte. Lorsque la vitesse

de la pompe augmente, la pression du carburant à l'entrée augmente et elle réduit rapidement et élimine cette différence de pression, si bien que la soupape 120 de ventilation se ferme et, lorsque la pression à l'entrée dépasse la  
5 pression de sortie, le clapet 72 s'ouvre et transmet du carburant par la sortie 68 à la canalisation 24 de carburant, à la conduite principale 26 et aux injecteurs 28.

Dans les conditions de fonctionnement, en cas de panne du circuit de carburant qui provoque la transmission  
10 de carburant au moteur à une pression excessivement élevée, par exemple une panne du module de commande du moteur ou du circuit électronique qui provoque un fonctionnement continu de la pompe à la pression maximale, la soupape de décharge de pression 94 s'ouvre et transmet l'excès de carburant au  
15 réservoir. Ceci assure la poursuite de la transmission au moteur du carburant (sans détérioration du circuit de carburant) malgré la panne, si bien que le véhicule peut être conduit à une station-service pour la réparation de la panne. En outre, dans les conditions de mise en tempéra-  
20 ture, le carburant peut être chauffé suffisamment pour créer une pression excessive qui pourrait être évacuée par ouverture de la soupape de décharge 94 qui transmet le carburant au réservoir. Ces conditions de mise en température peuvent se produire soit lorsque le moteur fonctionne,  
25 par exemple lorsqu'il fonctionne au ralenti pendant une longue période par temps chaud, soit lorsque le moteur est à l'arrêt, par exemple lorsque le carburant absorbe la chaleur des injecteurs chauds du moteur et de la conduite principale de carburant. Lorsque le moteur et la pompe sont  
30 arrêtés, cette pression excessive peut aussi être réduite grâce à la soupape de ventilation 120.

Dans certaines conditions de fonctionnement, le clapet de retenue de carburant est normalement ouvert et, lorsque le moteur est arrêté, il se ferme pour retenir le  
35 carburant à la sortie 68 et dans le circuit de carburant du moteur dans les conditions de pression de fonctionnement au ralenti en vue d'un nouveau démarrage du moteur.

REVENDEICATIONS

1. Collecteur de carburant destiné à un circuit de carburant sans retour pour moteur d'automobile ayant au moins un injecteur de carburant et une pompe de carburant à 5 pression variable, caractérisé en ce qu'il comprend un passage (64) d'entrée de carburant formé dans le boîtier et ayant une entrée de carburant dont la construction et la disposition sont telles qu'elle peut être raccordée à la sortie de la pompe de carburant, un passage (68) de sortie 10 de carburant formé dans le boîtier et communiquant avec le passage d'entrée de carburant en aval de l'entrée, un clapet de retenue (72) disposé dans le passage de sortie et ayant une construction et une disposition telles qu'il est fermé lorsque la pression du carburant dans le passage de 15 sortie dépasse la pression du carburant dans le passage d'entrée, un passage de ventilation (122) ne communiquant qu'avec le passage de sortie en aval du clapet de retenue et avec le passage d'entrée en aval de l'entrée de carburant de celui-ci et en amont du clapet de retenue, et une 20 soupape de ventilation (120) disposée dans le passage de ventilation et ayant une construction et une disposition telles qu'elle est normalement fermée et s'ouvre en fonction de la pression du carburant dans le passage de sortie lorsque celle-ci dépasse la pression du carburant dans le 25 passage d'entrée d'au moins une valeur minimale prédéterminée du fait de la réduction de la pression du carburant produite par la pompe de carburant.

2. Collecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la soupape de ventilation (120) comporte un 30 clapet de retenue rappelé élastiquement vers sa position de fermeture avec une charge préalable donnant la valeur minimale prédéterminée qui est pratiquement égale à la pression minimale voulue à la sortie de carburant dans les conditions de fonctionnement du moteur au ralenti.

35 3. Collecteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la soupape de ventilation (120) comporte aussi un ressort (128) exerçant la force préalable.

4. Collecteur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la soupape de ventilation (12) a une section active du côté du passage d'entrée qui est comprise entre deux et dix fois la section active du côté du passage de  
5 sortie.

5. Collecteur selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte en outre un passage de décharge (96) formé dans le boîtier et communiquant avec l'extérieur de celui-ci et avec le passage de sortie (68) en aval du  
10 clapet de retenue de sortie (72), et une soupape de décharge de pression (94) disposée dans le passage de décharge et ayant une construction et une disposition telles qu'elle est normalement fermée et qu'elle s'ouvre  
15 lorsque la pression du carburant dans le passage de sortie dépasse une valeur prédéterminée qui est supérieure à la pression maximale normale de fonctionnement du carburant dans le passage de sortie.

6. Collecteur selon la revendication 5, caractérisé en ce que la soupape (94) de décharge de pression a une  
20 construction et une disposition telles qu'elle s'ouvre lorsque la pression du carburant dans le passage de sortie dépasse la pression maximale normale de fonctionnement du carburant dans le passage de sortie de 0,35 à 1 bar.

7. Collecteur selon la revendication 5, caractérisé  
25 en ce que la soupape de décharge de pression (94) comporte un ressort (102) qui la rappelle élastiquement vers sa position normalement fermée avec une force préalable qui détermine la valeur prédéterminée de la pression du carburant dans le passage de sortie (68) à laquelle s'ouvre la  
30 soupape de décharge.

1/1

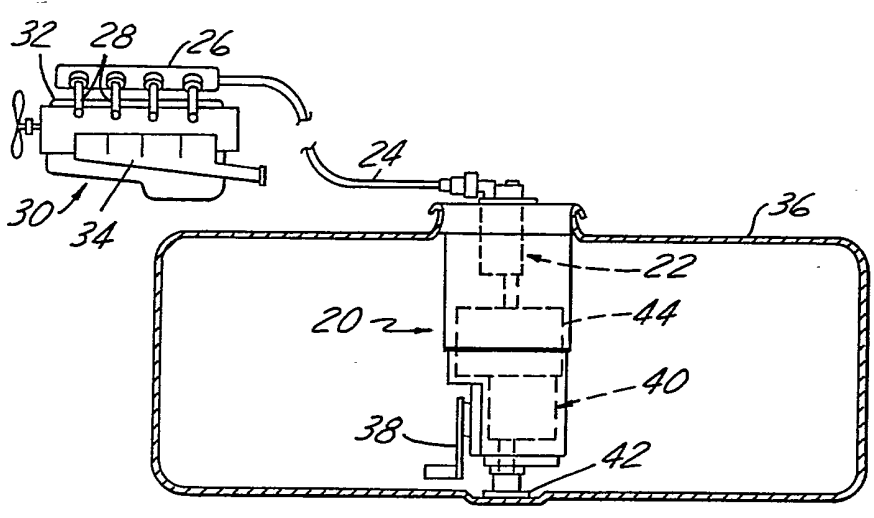


FIG. 1

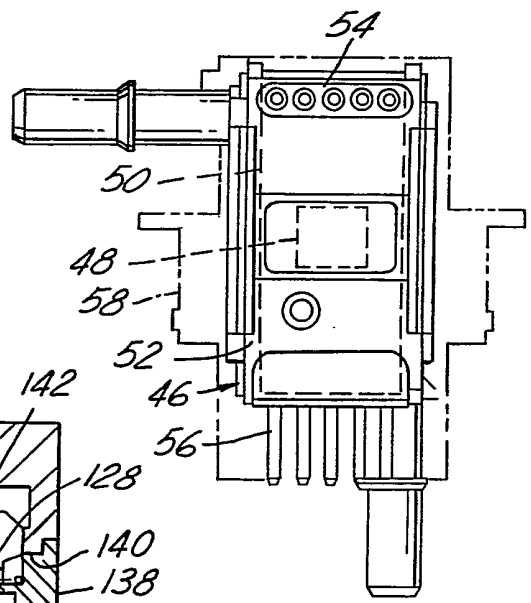


FIG. 2

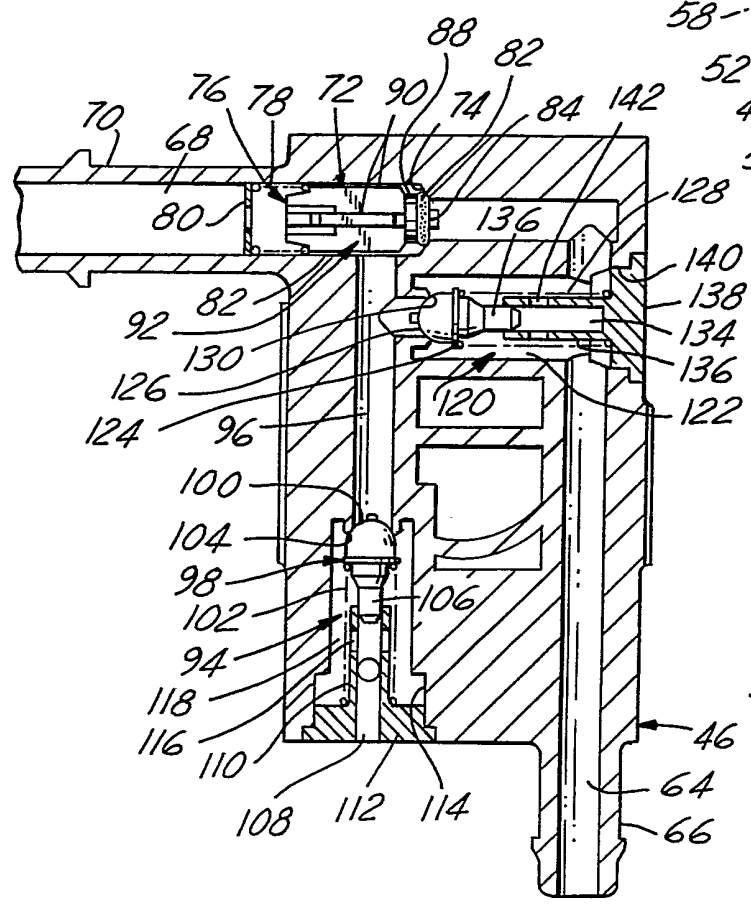


FIG. 3