



(10) Numéro de publication internationale

WO 2015/136187 A1

(43) Date de la publication internationale

17 septembre 2015 (17.09.2015)

WIPO/PCT

(51) Classification internationale des brevets :

F02M 37/00 (2006.01) F02M 47/02 (2006.01)

F02M 63/02 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2015/050500

(22) Date de dépôt international :

2 mars 2015 (02.03.2015)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) **Langue de publication :**

français

(30) Données relatives à la priorité :

1452008 11 mars 2014 (11.03.2014)

FR

(71) **Déposant : RENAULT S.A.S.** [FR/FR]; 13-15 Quai Le Gallo, F-92100 Boulogne Billancourt (FR).

(72) **Inventeurs : DOS SANTOS, Frédéric**; 14 rue Gaston Latouche, F-92210 Saint-Cloud (FR). **OBERT, Jacques**; 30 rue des Mortes Fontaines, F-92370 Chaville (FR). **GIRARD, Yves**; 177 avenue Henri Barbusse, Bâtiment 1, F-92700 Colombes (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

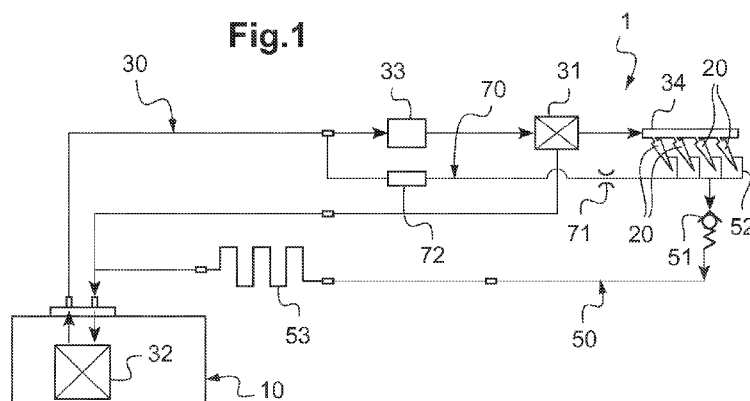
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))

(54) Title : FUEL SUPPLY SYSTEM

(54) Titre : CIRCUIT D'ALIMENTATION EN CARBURANT



(57) Abstract : The invention relates to a fuel supply system (1) for an internal combustion engine comprising: a fuel tank (10); at least two fuel injectors (20); a fuel intake line (30) that includes at least one high-pressure pump (31); and a fuel return line (50) that includes at least one anti-reflux valve (51). According to the invention, the fuel supply system includes an additional line (70) that starts in the fuel intake line and leads into the fuel return line, upstream from said anti-reflux valve.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



L'invention concerne un circuit d'alimentation en carburant (1) pour moteur à combustion interne, comportant; un réservoir de carburant (10), au moins deux injecteurs de carburant (20), une ligne d'admission de carburant (30) qui comprend au moins une pompe à haute pression (31), et une ligne de retour de carburant (50) qui comprend au moins une vanne anti-reflux (51). Selon l'invention, le circuit d'alimentation comprend une ligne additionnelle (70) qui prend naissance dans la ligne d'admission de carburant et qui débouche dans la ligne de retour de carburant, en amont de ladite vanne anti- reflux.

Circuit d'alimentation en carburant

DOMAINE TECHNIQUE AUQUEL SE RAPPORTE L'INVENTION

La présente invention concerne de manière générale les moteurs à
5 combustion interne.

Elle concerne plus particulièrement un circuit d'alimentation en carburant pour moteur à combustion interne, comportant :

- un réservoir de carburant,
- au moins deux injecteurs de carburant,
- 10 - une ligne d'admission de carburant qui prend naissance dans le réservoir de carburant, qui débouche dans les injecteurs de carburant, et qui comprend au moins une pompe à haute pression, et
- une ligne de retour de carburant qui prend naissance dans les injecteurs de carburant, qui débouche dans le réservoir de carburant, et qui
15 comprend au moins une vanne anti-reflux.

ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE

Actuellement, les moteurs à combustion interne sont équipés, dans chacun de leurs cylindres, d'au moins un injecteur de carburant.

Il existe une grande variété d'injecteurs de carburant.

20 En général, un injecteur de carburant comporte une aiguille logée dans un fourreau, qui est mobile entre une position d'ouverture et une position de fermeture d'un orifice d'injection de carburant.

Pour piloter la position de cette aiguille, l'injecteur est généralement équipé d'une vanne et d'un circuit électromagnétique de commande de la vanne.

25 Pour injecter du carburant dans les cylindres du moteur, le circuit électromagnétique est adapté à déplacer la vanne, de telle sorte que la différence de pression s'appliquant aux extrémités de l'aiguille augmente, ce qui provoque le déplacement de l'aiguille en position d'ouverture.

La vanne permet plus précisément d'évacuer le carburant à une
30 extrémité de l'aiguille de manière que la pression s'exerçant sur cette extrémité chute brutalement.

Le carburant évacué est ensuite refoulé dans le réservoir de carburant, grâce à une ligne de retour de carburant équipée d'une vanne anti-reflux.

Dans certains injecteurs, la position de la vanne dépend non seulement de l'effort exercé par le circuit électromagnétique, mais aussi de la pression du carburant dans la ligne de retour, en amont de la vanne anti-reflux.

La demanderesse a constaté un dysfonctionnement de ces vannes anti-reflux, lorsque le débit de carburant dans la ligne de retour est faible.

Dans ces conditions de fonctionnement, elle a plus précisément constaté des chutes brutales de pression dans la ligne de retour de carburant, ce qui provoque des mouvements aléatoires de la vanne et donc de l'aiguille. Ces dysfonctionnements ne permettent alors pas de réguler avec précision le débit de carburant injecté dans les cylindres lorsque le moteur fonctionne à faible charge et à bas régime. Cette mauvaise régulation entraîne de ce fait une surconsommation du moteur et des rejets inutiles de polluants dans l'atmosphère.

Actuellement, on cherche à améliorer le fonctionnement des vannes anti-reflux, de manière à pouvoir stabiliser la valeur de la pression dans la partie amont de la ligne de retour du carburant, notamment lorsque le débit de carburant circulant dans la ligne de retour est faible. Les solutions actuelles se montrent toutefois onéreuses et présentent des résultats peu satisfaisants.

OBJET DE L'INVENTION

Afin de remédier à l'inconvénient précité de l'état de la technique, la présente invention propose de remédier aux dysfonctionnements des vannes anti-reflux non pas en modifiant ces vannes, mais plutôt en faisant en sorte qu'à aucun point de fonctionnement du moteur, un trop faible débit de carburant ne circule dans la ligne de retour de carburant.

Plus particulièrement, on propose selon l'invention un circuit d'alimentation en carburant tel que défini dans l'introduction, dans lequel il est prévu une ligne additionnelle qui est adaptée à injecter du carburant directement dans la ligne de retour de carburant, en amont de ladite vanne anti-reflux.

Ainsi, grâce à l'invention, on utilise cette ligne additionnelle pour injecter du carburant directement dans la partie amont de la ligne de retour de carburant, de manière à accroître le débit de carburant traversant la vanne anti-reflux. Cette augmentation de débit permet à la vanne anti-reflux de fonctionner dans un domaine de débit dans lequel elle est efficace, ce qui permet d'éviter tout dysfonctionnement de cette vanne.

D'autres caractéristiques avantageuses et non limitatives du circuit

d'alimentation en carburant conforme à l'invention sont les suivantes :

- ladite ligne additionnelle prend naissance dans la ligne d'admission de carburant ;
- ladite ligne additionnelle prend naissance en amont de ladite pompe à haute pression ;
- la ligne d'admission de carburant comporte une pompe à moyenne pression qui est située en amont du branchement de ladite ligne additionnelle sur la ligne d'admission de carburant ;
- ladite pompe à moyenne pression est logée à l'intérieur du réservoir de carburant ;
- ladite ligne additionnelle comprend un élément de réduction ou de limitation de pression ;
- ladite ligne d'admission de carburant comprenant un filtre, ladite ligne additionnelle est branchée en aval dudit filtre ;
- ladite ligne d'admission de carburant comprenant un filtre, ladite ligne additionnelle est branchée en amont dudit filtre et elle comporte un filtre additionnel ;
- chaque injecteur de carburant est équipé d'une vanne de commande d'injection de carburant dont la position est fonction notamment de la pression dans la ligne de retour de carburant, en amont de ladite vanne anti-reflux.

L'invention propose également une rampe de retour de carburant comprenant :

- au moins deux entrées adaptées à être connectées à un nombre correspondant d'injecteurs de carburant,
- une sortie adaptée à être connectée à une vanne anti-reflux d'une ligne de retour de carburant, et
- une entrée additionnelle adaptée à être connectée à une ligne additionnelle d'amenée de carburant.

DESCRIPTION DETAILLEE D'UN EXEMPLE DE REALISATION

La description qui va suivre en regard des dessins annexés, donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

Sur les dessins annexés :

- la figure 1 est une vue schématique d'un circuit d'alimentation en

carburant conforme à l'invention ;

- la figure 2 est une vue schématique d'une variante de réalisation du circuit d'alimentation en carburant de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue schématique en perspective d'une rampe de retour de carburant selon l'invention ; et

- la figure 4 est un schéma d'un injecteur de carburant du circuit d'alimentation en carburant de la figure 1.

En préliminaire on notera que les éléments identiques ou similaires des différentes variantes de réalisation de l'invention représentées sur les différentes figures seront, dans la mesure du possible, référencés par les mêmes signes de

Dans la description, les termes « amont » et « aval » seront utilisés suivant le sens de l'écoulement du carburant. Le terme « ligne » sera quant à lui utilisé pour désigner un ensemble de conduites ou de durites, chaque ligne pouvant comporter des éléments fonctionnels divers (pompe, filtre, échangeur thermique, etc).

L'invention porte de manière générale sur un moteur à combustion interne.

Un tel moteur à combustion interne comporte classiquement des cylindres (par exemple au nombre de quatre), une ligne d'arrivée d'air frais dans les cylindres, et une ligne d'échappement des gaz brûlés hors des cylindres.

Il comporte également un circuit d'alimentation en carburant qui permet d'amener du carburant dans les cylindres pour qu'il y soit brûlé. On a représenté sur la figure 1 un tel circuit d'alimentation en carburant 1.

Tel qu'il apparaît sur cette figure 1, ce circuit d'alimentation en carburant 1 comporte un réservoir de carburant 10, qui contient du carburant, et une ligne d'admission de carburant 30, qui prend naissance dans le réservoir de carburant 10 et qui débouche dans des injecteurs 20 adaptés à injecter le carburant dans les cylindres.

Le moteur à combustion interne comportant quatre cylindres, on considérera que le circuit d'alimentation en carburant 1 comporte ici quatre injecteurs 20 débouchant chacun dans l'un de ces cylindres.

La totalité du carburant entrant dans les injecteurs 20 n'est pas injectée dans les cylindres. Comme cela sera détaillé dans la suite de cet exposé, une

partie de ce carburant est en effet utilisée pour commander l'injection de carburant. Cette partie de carburant est alors ensuite renvoyée au réservoir 10.

Le circuit d'alimentation en carburant 1 comporte à cet effet une ligne de retour de carburant 50 qui prend naissance dans les injecteurs 20 et qui débouche
5 dans le réservoir de carburant 10.

Cette ligne de retour de carburant 50 comprend au moins une vanne anti-reflux 51, qui permet d'éviter que le carburant entrant dans la ligne de retour de carburant 50 ne puisse refluer vers les injecteurs 20.

Sur la figure 4, on a représenté de manière schématique l'un des
10 injecteurs de carburant 20 équipant le circuit d'alimentation en carburant 1.

Cet injecteur 20 comporte un fourreau 21 allongé selon un axe principal A1, sur lequel on distingue deux parties :

- une partie inférieure 21A dont la fonction est de permettre l'injection de carburant dans le cylindre correspondant du moteur, et
- 15 - une partie supérieure 21B dont la fonction est de commander l'injection de carburant.

La partie inférieure 21A du fourreau 21 délimite une chambre d'injection 22 cylindrique de révolution autour de l'axe principal A1, qui débouche vers l'extérieur par au moins un orifice de sortie 23 prévu du côté de son extrémité
20 inférieure, pour l'injection de carburant dans le cylindre.

Cette chambre d'injection 22 loge une aiguille 24.

Cette aiguille 24 présente une partie supérieure dont la section est ajustée à celle de la chambre d'injection 22, de telle manière que l'aiguille 24 est montée coulissante à l'intérieure de la chambre d'injection 22.

25 La partie supérieure de l'aiguille 24 sépare donc la chambre d'injection 22 en deux parties haute 22B et basse 22A.

Cette aiguille 24 présente une partie inférieure de section réduite, dont la pointe est adaptée à fermer l'orifice de sortie 23.

L'aiguille 24 est ainsi mobile entre une position de fermeture dans
30 laquelle sa pointe obstrue l'orifice de sortie 23 et une position d'ouverture dans laquelle sa pointe se place à distance de cet orifice de sortie 23.

La ligne d'admission de carburant 30 est alors connectée à cette chambre d'injection 22 par un conduit 25 qui est ménagé dans le fourreau 21 et qui débouche dans les parties haute 22B et basse 22A de la chambre d'injection 22

par deux canaux 25A, 25B.

Le premier canal 25A (celui débouchant dans la partie basse 22A de la chambre d'injection 22) présente une section suffisante pour établir dans la partie basse 22A de la chambre d'injection 22 une pression P1 sensiblement égale à la
5 pression du carburant dans la ligne d'admission de carburant 30.

Le second canal 25B débouche quant à lui dans la partie haute 22B de la chambre d'injection 22 pour y établir une pression P2.

Ce second canal 25B présente une réduction de section (communément appelée « gicleur d'entrée ») de manière que :

10 - lorsque le carburant est bloqué dans la chambre d'injection 22, les pressions P1, P2 (régnant respectivement dans la partie basse et dans la partie haute de la chambre d'injection 22) sont sensiblement égales, ce qui permet de bloquer l'aiguille en position de fermeture (compte tenu de la plus grande section de l'extrémité haute de l'aiguille), et

15 - lorsque le carburant circule dans les parties haute 22B et basse 22A de la chambre d'injection 22, la pression P2 régnant dans la partie haute 22B de la chambre d'injection 22 est inférieure à la pression P1 régnant dans la partie basse 22A de la chambre d'injection 22, ce qui permet à l'aiguille 24 de rester en position d'ouverture.

20 La partie supérieure 21B du fourreau 21 délimite quant à elle une chambre de commande 26, dont une partie basse est cylindrique de révolution autour de l'axe principal A1 et communique avec la partie haute 22B de la chambre d'injection 22, via un canal de jonction 27.

La partie basse de cette chambre de commande 26 loge une vanne 28.

25 Cette vanne 28 présente au moins à sa partie inférieure une section sensiblement ajustée à celle de la partie basse de la chambre de commande 26, de telle manière que la vanne 28 est montée coulissante à l'intérieur de cette chambre de commande 26.

30 La vanne 28 est ainsi montée mobile entre une position bloquée dans laquelle elle obture le canal de jonction 27 et une position d'activation dans laquelle elle libère le canal de jonction 27.

Un canal d'évacuation 28A est prévu dans le fourreau 21 pour évacuer le carburant débouchant dans la chambre de commande via le canal de jonction 27 lorsque la vanne 28 est en position activée. Ce canal d'évacuation 28A est alors

branché à la ligne de retour de carburant 50.

Un ressort de rappel 29A permet de maintenir cette vanne 28 en position bloquée. Un circuit électromagnétique 29B permet de commander le déplacement de la vanne 28 en position d'activation.

5 Le canal de jonction 27 présente une réduction de section (communément appelée « gicleur de sortie ») de manière que, lorsque la vanne est en position activée, la pression P3 régnant dans la chambre de commande 26 est inférieure à la pression P2 régnant dans la partie haute 22B de la chambre d'injection 22.

10 Le fonctionnement de l'injecteur 20 est alors le suivant.

Lorsque le circuit électromagnétique 29B n'est pas activé, le ressort de rappel 29A maintient la vanne 28 en position bloquée. Les pressions P1, P2 régnant dans la partie basse et dans la partie haute de la chambre d'injection 22 s'équilibrent alors, ce qui permet de retenir l'aiguille 24 en position de fermeture.

15 Lorsque le circuit électromagnétique 29B s'active, l'ensemble des forces s'appliquant sur la vanne 28 permettent de déplacer cette vanne 28 en position activée. La pression P2 dans la partie haute de la chambre d'injection 22 diminue alors fortement, si bien que l'aiguille 24 se soulève, ce qui provoque l'injection de carburant dans le cylindre correspondant du moteur.

20 La vanne 28 est ici équilibrée en pression. Autrement formulé, parmi les efforts qui s'appliquent sur la vanne 28 lorsque le circuit électromagnétique 29B s'active, il faut considérer la force exercée par le circuit électromagnétique 29B, la force exercée par le ressort de rappel 29A, et la force exercée par la pression P3 du carburant dans la chambre de commande 26. En l'absence de cette force
25 exercée par la pression P3 dans la chambre de commande 26, la vanne 28 ne s'ouvrirait donc pas.

La vanne anti-reflux 51 prévue dans la ligne de retour de carburant 50 doit donc permettre d'assurer que la pression P3 dans la chambre de commande 26 conserve une valeur positive, supérieure à un seuil donné.

30 Lorsque le débit de carburant entrant dans la ligne de retour de carburant 50 est important, on observe que cette pression P3 dans la chambre de commande 26 reste très supérieure à ce seuil donné, ce qui assure le maintien de la vanne 28 en position activée (tant que le circuit électromagnétique 29B reste alimenté en courant).

En revanche, lorsque le débit de carburant entrant dans la ligne de retour de carburant 50 est faible, la vanne anti-reflux 51 ne permet pas d'obtenir une pression P3 stable dans la chambre de commande 26. On constate en particulier des chutes brutales de pression, qui ne permettent pas de commander la vanne 28 dans la position souhaitée.

L'objet de l'invention est donc de faire en sorte que cette pression P3 dans la chambre de commande 26 demeure supérieure au seuil donné, en augmentant artificiellement le débit de carburant circulant dans la vanne anti-reflux 51.

Comme le montre la figure 1, pour cela, selon une caractéristique particulièrement avantageuse de l'invention, le circuit d'alimentation en carburant 1 comporte une ligne additionnelle 70 qui est adaptée à injecter du carburant directement dans la ligne de retour de carburant 50, en amont de la vanne anti-reflux 51.

Par « directement », on entend que ce carburant ne passe pas par les injecteurs 20 mais qu'il est directement envoyé dans la ligne de retour de carburant 50.

Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 1, la ligne d'admission de carburant 30 comprend une pompe à moyenne pression 32 qui est plongée dans le carburant stocké dans le réservoir de carburant 10.

Elle comprend également, dans le sens de circulation du carburant :

- un filtre 33 qui filtre le carburant pompé par la pompe à moyenne pression 32,
- une pompe à haute pression 31, et
- un rail de distribution 34 qui permet de distribuer aux différents injecteurs 20 le carburant mis en pression par la pompe à haute pression 31.

La ligne de retour de carburant 50 comporte quant à elle une rampe de retour de carburant 52 qui permet de récupérer le carburant utilisé pour la commande des vannes 28 des injecteurs 20.

Comme le montre la figure 3, cette rampe de retour de carburant 52 comprend alors ici quatre entrées 52A adaptées à être connectées aux injecteurs 20, et une sortie 52B adaptée à être connectée à la vanne anti-reflux 51 (directement ou via des durites adaptées).

La ligne de retour de carburant 50 peut par ailleurs comporter, en aval de

la vanne anti-reflux 51, un échangeur thermique 53. Elle débouche dans le réservoir de carburant 10.

La ligne additionnelle 70 est alors ici conçue pour injecter le carburant dans la rampe de retour de carburant 52, par une entrée additionnelle 52C prévue
5 dans cette rampe de retour de carburant 52.

Le carburant injecté dans cette rampe de retour de carburant 52 pourra être prélevé par la ligne additionnelle 70 à l'un ou l'autre de différents endroits du circuit d'alimentation en carburant 1.

Ainsi la ligne additionnelle 70 pourrait-elle prendre naissance directement
10 dans le réservoir de carburant, auquel cas elle devra être équipée d'une pompe.

Elle pourrait en variante prendre naissance dans la ligne de retour de carburant 50, en aval de la vanne anti-reflux 51, auquel cas elle devra encore être équipée d'une pompe et d'un filtre à carburant.

Préférentiellement, la ligne additionnelle 70 prendra naissance dans la
15 ligne d'admission de carburant 30.

On pourrait alors prévoir de brancher l'entrée de la ligne additionnelle en aval de la pompe à haute pression, auquel cas il faudra installer un gicleur sur cette ligne additionnelle afin d'éviter que le carburant débouchant dans la rampe de carburant ne présente une pression trop élevée.

Comme le montre la figure 1, on préférera toutefois brancher l'entrée de
20 la ligne additionnelle 70 entre la pompe à moyenne pression 32 et la pompe à haute pression 31.

Ainsi le carburant injecté dans la rampe de retour de carburant 52 consommera-t-il moins d'énergie, du fait de pertes de charges limitées.

Tel que cela apparaît sur la figure 1, l'entrée de la ligne additionnelle 70
25 est branchée en amont du filtre 33. Elle comporte alors un filtre additionnel 72.

Elle comporte ici en outre un réducteur ou un limiteur de pression 71 qui permet d'ajuster la pression de carburant entrant dans la rampe de carburant 52, afin que cette dernière ne soit pas trop élevée. Un tel réducteur de pression 71
30 pourra se présenter sous la forme d'une simple réduction de section dans une durite.

En variante, comme le montre la figure 2, on pourrait brancher l'entrée de la ligne additionnelle 70 en aval du filtre 33, auquel cas il ne serait pas nécessaire d'y adjoindre un filtre additionnel.

REVENDICATIONS

1. Circuit d'alimentation en carburant (1) pour moteur à combustion interne, comportant :

- 5 - un réservoir de carburant (10),
 - au moins deux injecteurs de carburant (20),
 - une ligne d'admission de carburant (30) qui prend naissance dans le réservoir de carburant (10), qui débouche dans les injecteurs de carburant (20), et qui comprend au moins une pompe à haute pression (31), et
- 10 - une ligne de retour de carburant (50) qui prend naissance dans les injecteurs de carburant (20), qui débouche dans le réservoir de carburant (10), et qui comprend au moins une vanne anti-reflux (51),

 caractérisé en ce qu'il comprend une ligne additionnelle (70) qui est adaptée à injecter du carburant directement dans la ligne de retour de carburant

15 (50), en amont de ladite vanne anti-reflux (51).

2. Circuit d'alimentation en carburant (1) selon la revendication précédente, dans lequel ladite ligne additionnelle (70) prend naissance dans la ligne d'admission de carburant (30).

3. Circuit d'alimentation en carburant (1) selon la revendication

20 précédente, dans lequel ladite ligne additionnelle (70) prend naissance en amont de ladite pompe à haute pression (31).

4. Circuit d'alimentation en carburant (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel la ligne d'admission de carburant (30) comporte une pompe à moyenne pression (32) qui est située en amont du branchement de ladite

25 ligne additionnelle (70) sur la ligne d'admission de carburant (30).

5. Circuit d'alimentation en carburant (1) selon la revendication précédente, dans lequel ladite pompe à moyenne pression (32) est logée à l'intérieur du réservoir de carburant (10).

6. Circuit d'alimentation en carburant (1) selon l'une des revendications

30 précédentes, dans lequel ladite ligne additionnelle (70) comprend un élément de réduction ou de limitation de pression (71).

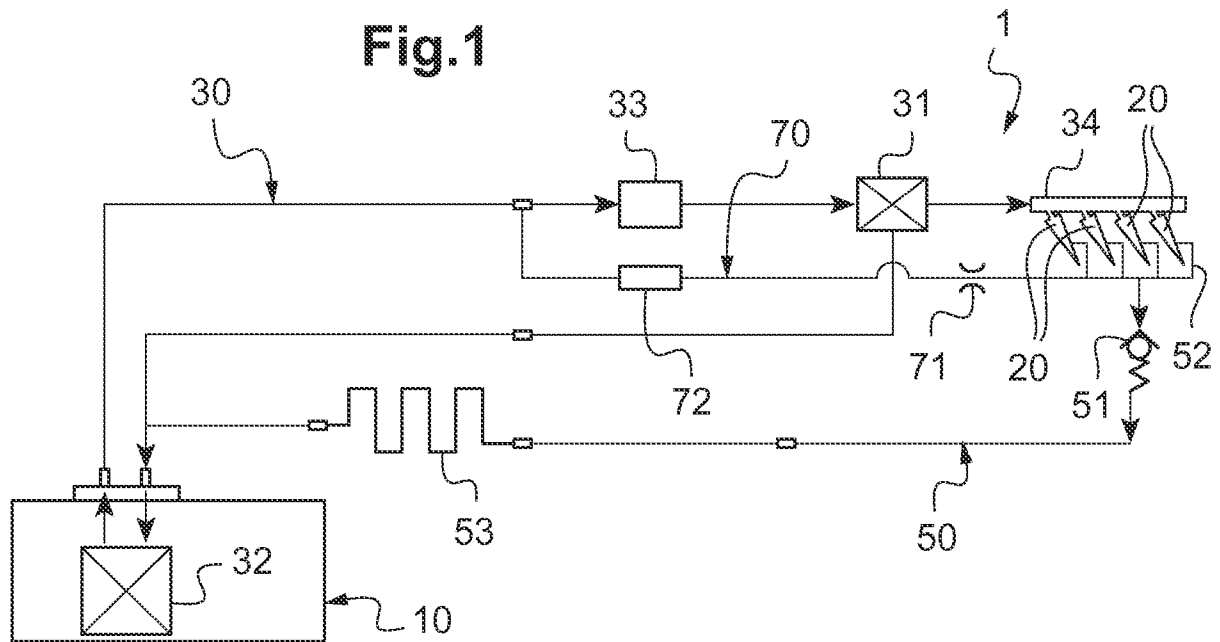
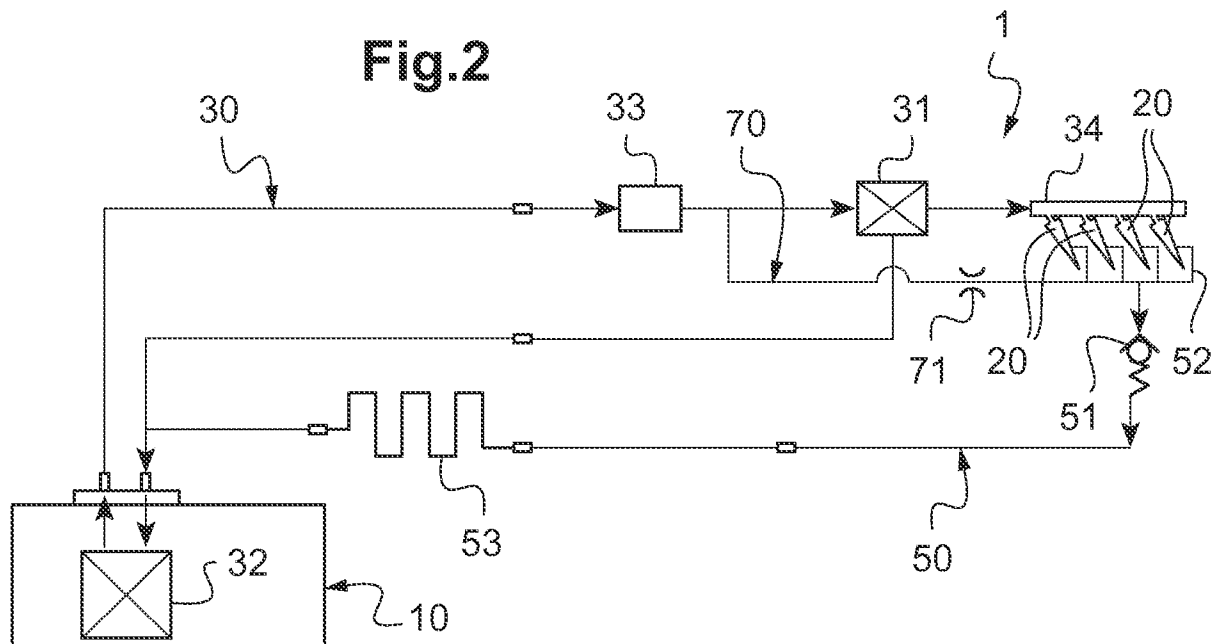
7. Circuit d'alimentation en carburant (1) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel ladite ligne d'admission de carburant (30) comprenant un filtre (33), ladite ligne additionnelle (70) est branchée en aval dudit filtre (33).

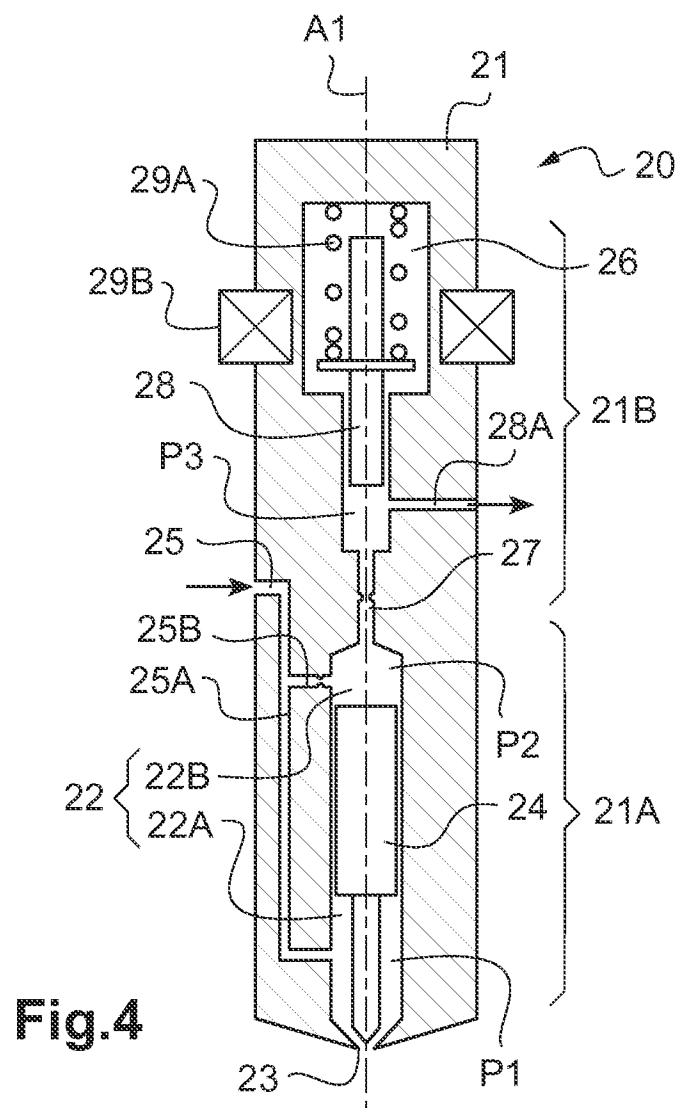
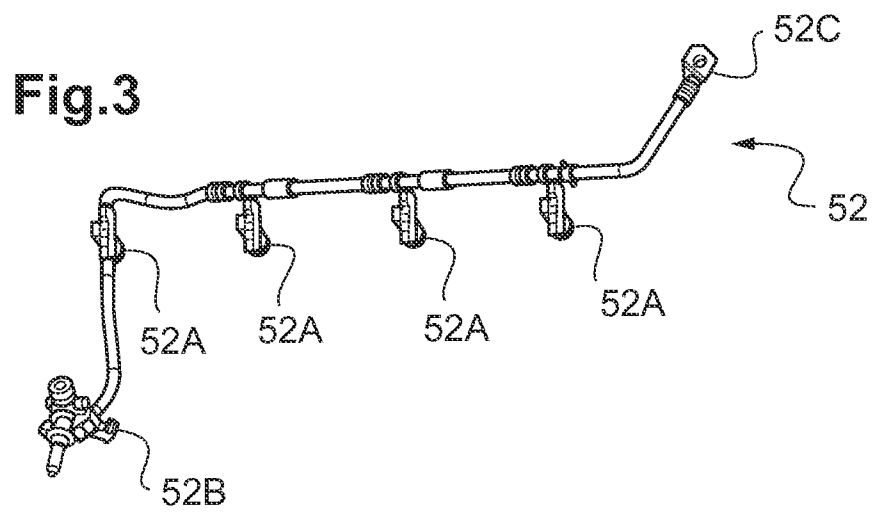
8. Circuit d'alimentation en carburant (1) selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel ladite ligne d'admission de carburant (30) comprenant un filtre (33), ladite ligne additionnelle (70) est branchée en amont dudit filtre (33) et elle comporte un filtre additionnel (72).

5 9. Circuit d'alimentation en carburant (1) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel chaque injecteur de carburant (20) est équipé d'une vanne de commande d'injection de carburant, dont la position est fonction notamment de la pression du carburant dans la ligne de retour de carburant (50), en amont de ladite vanne anti-reflux (51).

10 10. Rampe de retour de carburant (52) comprenant au moins deux entrées (52A) adaptées à être connectées à un nombre correspondant d'injecteurs de carburant (20), et une sortie adaptée à être connectée à une vanne anti-reflux (51) d'une ligne de retour de carburant (50),

 caractérisée en ce qu'elle comporte une entrée additionnelle (52C)
15 adaptée à être connectée à une ligne additionnelle (70) d'amenée de carburant.

Fig.1**Fig.2**



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2015/050500

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02M37/00 F02M63/02 F02M47/02
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
F02M

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2013/099533 A1 (TOYOTA JIDOSHOKKI KK [JP]; TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; YOKOTA SHINJI [JP] 4 July 2013 (2013-07-04) abstract	1-10
X	DE 103 43 480 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14 April 2005 (2005-04-14) figure 1	1-5,7,10
A	EP 2 103 853 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23 September 2009 (2009-09-23) paragraphs [0002], [0003]	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 April 2015

Date of mailing of the international search report

12/05/2015

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Torle, Erik

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2015/050500

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2013099533	A1	04-07-2013	AU 2012359530 A1 17-07-2014
			EP 2799704 A1 05-11-2014
			JP 2013133820 A 08-07-2013
			WO 2013099533 A1 04-07-2013

DE 10343480	A1	14-04-2005	CN 1853043 A 25-10-2006
			DE 10343480 A1 14-04-2005
			EP 1702157 A1 20-09-2006
			JP 4217714 B2 04-02-2009
			JP 2006514721 A 11-05-2006
			US 2006169252 A1 03-08-2006
			WO 2005038237 A1 28-04-2005

EP 2103853	A2	23-09-2009	DE 102008000739 A1 24-09-2009
			EP 2103853 A2 23-09-2009
			ES 2435782 T3 23-12-2013

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2015/050500

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F02M37/00 F02M63/02 F02M47/02 ADD.		
Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB		
B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement) F02M		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2013/099533 A1 (TOYOTA JIDOSHOKKI KK [JP]; TOYOTA MOTOR CO LTD [JP]; YOKOTA SHINJI [JP] 4 juillet 2013 (2013-07-04) abrégé -----	1-10
X	DE 103 43 480 A1 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 14 avril 2005 (2005-04-14) figure 1 -----	1-5,7,10
A	EP 2 103 853 A2 (BOSCH GMBH ROBERT [DE]) 23 septembre 2009 (2009-09-23) alinéas [0002], [0003] -----	1
☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents ☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe		
* Catégories spéciales de documents cités: "A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent "E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date "L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée) "O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens "P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée "T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention "X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément "Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier "&" document qui fait partie de la même famille de brevets		
Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée 28 avril 2015		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 12/05/2015
Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016		Fonctionnaire autorisé Torle, Erik

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2015/050500

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2013099533 A1	04-07-2013	AU 2012359530 A1	17-07-2014
		EP 2799704 A1	05-11-2014
		JP 2013133820 A	08-07-2013
		WO 2013099533 A1	04-07-2013

DE 10343480 A1	14-04-2005	CN 1853043 A	25-10-2006
		DE 10343480 A1	14-04-2005
		EP 1702157 A1	20-09-2006
		JP 4217714 B2	04-02-2009
		JP 2006514721 A	11-05-2006
		US 2006169252 A1	03-08-2006
		WO 2005038237 A1	28-04-2005

EP 2103853 A2	23-09-2009	DE 102008000739 A1	24-09-2009
		EP 2103853 A2	23-09-2009
		ES 2435782 T3	23-12-2013
