

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la
Propriété Intellectuelle
Bureau international



(10) Numéro de publication internationale
WO 2019/170973 A1

(43) Date de la publication internationale
12 septembre 2019 (12.09.2019)

(51) Classification internationale des brevets :
F02M 25/08 (2006.01)

AUTOMOTIVE GMBH [DE/DE] ; Vahrenwalderstrasse,
9, 30165 Hanovre (DE).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2019/050283

(72) Inventeur : **COLLET, Thierry** ; CONTINENTAL AU-
TOMOTIVE FRANCE, Service Intellectual Property, 1,
Avenue Paul Ourliac, 31100 TOULOUSE (FR).

(22) Date de dépôt international :
08 février 2019 (08.02.2019)

(74) Mandataire : **CONTINENTAL AUTOMOTIVE
FRANCE** ; 1, Avenue Paul Ourliac, Intellectual Property,
31100 TOULOUSE (FR).

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

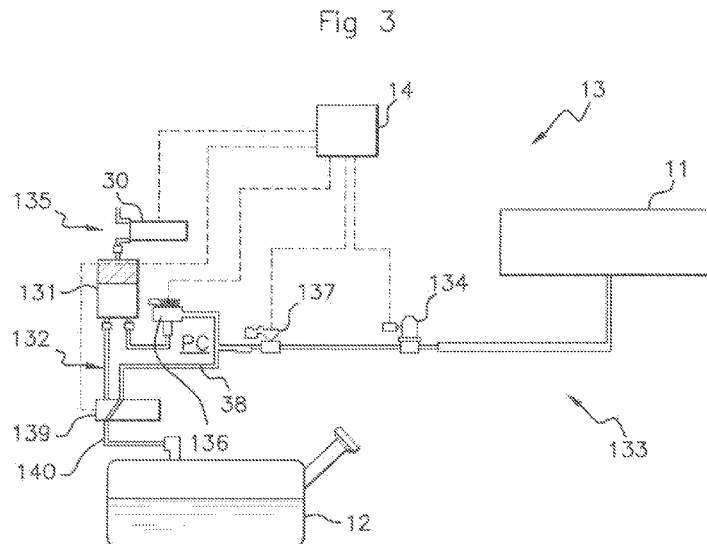
(30) Données relatives à la priorité :
1852023 08 mars 2018 (08.03.2018) FR

(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, DJ, DK, DM, DO, DZ,
EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR,
HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR,
KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG,

(71) Déposants : **CONTINENTAL AUTOMOTIVE
FRANCE** [FR/FR] ; 1, Avenue Paul Ourliac, Intellect-
tual Property, 31100 TOULOUSE (FR). **CONTINENTAL**

(54) Title: DETECTION OF LEAKS IN A DEVICE FOR EVAPORATING VAPORS OF A FUEL STORED IN A VEHICLE HEAT ENGINE TANK

(54) Titre : DÉTECTION DE FUITE DANS UN DISPOSITIF D'ÉVAPORATION DES VAPEURS D'UN CARBURANT STOCKÉ DANS UN RÉSERVOIR D'UN MOTEUR THERMIQUE DE VÉHICULE



(57) Abstract: The present invention relates to a device (13) for evaporating vapors of a fuel stored in a motor vehicle tank (12). The evaporation device (13) comprises a bypass circuit (138) and a bypass valve (139) that is configured to move between an "absorption" position, in which the bypass valve (139) allows the gases to flow between the tank (12) and an absorbent filter (131), and a "leak detection" position, in which the bypass valve (139) allows the gases to flow between a purge circuit (133) and the tank (12) via the bypass circuit (138).

(57) Abrégé : La présente invention a pour objet un dispositif d'évaporation (13) des vapeurs d'un carburant stocké dans un réservoir



WO 2019/170973 A1

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), eurasién (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))

(12) de véhicule automobile. Le dispositif d'évaporation (13) comprend un circuit de dérivation (138) et une vanne de dérivation (139) configurée pour évoluer entre une position dite « d'absorption », dans laquelle la vanne de dérivation (139) permet la circulation des gaz entre le réservoir (12) et un filtre absorbant (131) et une position dite « de détection de fuite », dans laquelle la vanne de dérivation (139) permet la circulation des gaz entre un circuit de purge (133) et le réservoir (12) via le circuit de dérivation (138).

Détection de fuite dans un dispositif d'évaporation des vapeurs d'un carburant stocké dans un réservoir d'un moteur thermique de véhicule

L'invention se rapporte au domaine du contrôle de fuite dans un dispositif d'évaporation des gaz d'un réservoir de carburant d'un moteur thermique de véhicule.

L'invention vise en particulier à permettre la détection d'une fuite de vapeurs de carburant dans un véhicule automobile à moteur thermique, aussi bien lorsque ledit
5 moteur est en fonctionnement que lorsqu'il est à l'arrêt.

De manière connue, un moteur thermique de véhicule comprend des cylindres creux délimitant chacun une chambre de combustion dans laquelle est introduit un mélange d'air et de carburant. Ce mélange est comprimé dans le cylindre par un piston puis enflammé de manière à provoquer le déplacement du piston en translation à
10 l'intérieur du cylindre. Le déplacement des pistons dans chaque cylindre du moteur entraîne en rotation un arbre moteur appelé « vilebrequin » permettant, via un système de transmission, d'entraîner en rotation les roues du véhicule.

Dans un tel véhicule, le carburant, qui est stocké dans un réservoir, est tout d'abord aspiré depuis ledit réservoir par une pompe dite « d'injection » qui l'achemine
15 dans un rail, également dit « d'injection », où le carburant se trouve mis en pression. L'introduction de carburant dans la chambre de combustion d'un cylindre est réalisée par un injecteur, relié d'une part au rail d'injection et, d'autre part, à ladite chambre de combustion, qui est contrôlé par un calculateur dit « de contrôle moteur ». Le réservoir de carburant, la pompe d'injection, le rail d'injection et les injecteurs de carburant forment ce
20 que l'on nomme le système d'admission de carburant du véhicule.

Le carburant stocké dans le réservoir nécessite une mise à l'air libre pour pouvoir faire sortir les vapeurs émises et faire entrer l'air lorsque le niveau du carburant diminue. Aussi, il est nécessaire de réguler la pression des gaz contenus dans le réservoir afin d'éviter les fortes variations de pression qui pourraient provoquer des dommages
25 aussi bien matériels que corporels. Pour ce faire, une solution connue consiste à former un orifice d'échappement dans le bouchon de fermeture du réservoir afin d'évacuer ces vapeurs de gaz directement à l'extérieur du véhicule. Un tel rejet de ces vapeurs de carburant dans l'atmosphère présente l'inconvénient majeur de polluer l'environnement de manière importante. Or, de tels rejets deviennent de moins en moins souhaitables et
30 possibles aujourd'hui en égard aux différentes législations qui deviennent de plus en plus restrictives en la matière et dont certaines imposent de limiter drastiquement les émissions de vapeurs de carburant dans l'atmosphère.

Aussi, afin de limiter la pollution, il est connu de nos jours d'installer un dispositif d'évaporation des gaz dans le système d'admission de carburant du véhicule.

Un tel dispositif d'évaporation est relié d'une part au réservoir et, d'autre part, à l'extérieur du véhicule. Dans une solution connue, ce dispositif d'évaporation comprend un filtre de dégazage à charbon dénommé ci-après « filtre absorbant » (communément désigné sous l'anglicisme de « canister » par l'homme du métier) qui permet d'absorber les vapeurs de carburant issues du réservoir de sorte que les gaz évacués dans l'atmosphère par le dispositif d'évacuation soient significativement purifiés des composants polluants contenus dans les vapeurs de carburant.

Cependant, un tel filtre absorbant présente une capacité d'absorption limitée et nécessite d'être régulièrement purgé. Pour cela, le dispositif d'évaporation est également relié au moteur du véhicule de manière à permettre l'injection des gaz absorbés par le filtre directement dans les chambres de combustion du moteur en fonctionnement afin d'y être brûlés. Autrement dit, le filtre absorbant est régulièrement chargé par les vapeurs de carburant provenant du réservoir, puis déchargé dans les cylindres du moteur en fonctionnement.

Pour cela, dans une solution connue illustrée à la **figure 1**, le dispositif d'évaporation 3 des vapeurs de carburant comprend un circuit dit « d'absorption » 32, reliant le réservoir 2 au filtre absorbant 31, et un circuit dit « de purge » 33 reliant le filtre absorbant 31 au moteur 1 du véhicule. Le filtre absorbant 31 est également relié à un circuit dit « de ventilation » 35 de manière à permettre la circulation des gaz du réservoir 2 vers l'extérieur, via le filtre absorbant 31, permettant ainsi au filtre absorbant 31 de capter les gaz émis par le carburant stocké dans le réservoir 2. Une vanne de purge 34, intégrée au circuit de purge 33 et contrôlée par un calculateur 4 de contrôle du moteur du véhicule, permet de purger les gaz stockés dans le filtre absorbant 31 et de les injecter dans les cylindres du moteur 1.

Cependant, dans un tel dispositif d'évaporation 3, il est nécessaire de contrôler la présence de fuites de manière à limiter les rejets polluants dans l'atmosphère. A cette fin, toujours en référence à la **figure 1**, le dispositif d'évaporation 3 comprend une vanne de sortie 30, intégrée au circuit de ventilation 35 et contrôlée par le calculateur 4, permettant, en position fermée, d'isoler le dispositif d'évaporation 3, c'est-à-dire permettant d'isoler le circuit d'absorption 32 et le circuit de purge 33 de l'extérieur. L'ouverture de la vanne de purge 34 et de la vanne de sortie 30 permet, au moyen d'une pompe électrique 36, d'aspirer les gaz contenus dans le réservoir 2 et le filtre absorbant 31 pour les acheminer dans les cylindres du moteur 1 afin de créer la mise sous vide du dispositif d'évaporation 3.

Une fois le dispositif d'évaporation 3 sous vide, la vanne de purge 34 est également fermée et la pression régnant dans le circuit de purge 33, appelée pression intérieure, ainsi que la température, sont alors mesurées au moyen d'un capteur de

pression 37 et d'un capteur de température 38. Lorsqu'aucune fuite n'est présente dans le dispositif d'évaporation 3, la pression et la température restent stables. En revanche, en présence d'une fuite dans le dispositif d'évaporation 3, le capteur de pression 37 permet au calculateur 4 de détecter une remontée en pression des gaz dans le dispositif d'évaporation 3, synonyme de fuite.

Cependant, afin de générer le vide dans le dispositif d'évaporation 3, il est nécessaire que le moteur soit en fonctionnement pour brûler les vapeurs nocives venant du réservoir 2 via le filtre absorbant 31 (mais sans avoir été filtrées). De plus, pour réaliser les mesures de pression et température, il est nécessaire que le véhicule soit à l'arrêt. Or, les instants pendant lesquels le véhicule est à l'arrêt et le moteur est tournant (régime dit « de ralenti ») pendant une durée suffisamment longue pour faire le test de fuite sont de moins en moins nombreux lors de l'utilisation d'un véhicule, notamment du fait des moteurs hybrides et des systèmes dit « Start&Stop », ce qui présente donc un inconvénient important.

Afin de remédier au moins en partie à cet inconvénient, il est connu d'utiliser un dispositif d'évaporation dans lequel la vanne de sortie 30 est un équipement connu sous le nom de NVLD, signifiant « Natural Vacuum Leak Detection » en langue anglaise, qui permet de détecter une fuite dans le dispositif d'évaporation même lorsque le moteur du véhicule est à l'arrêt. Cet équipement comporte d'une part une vanne, dans laquelle est monté un solénoïde permettant la détection d'une fuite dans le dispositif d'évaporation, et un capteur dit « intelligent » connu sous le nom de Smart Device en langue anglaise, monté au niveau du réservoir pour mesurer notamment la pression et la température des gaz dans le réservoir de carburant. Un tel équipement présente toutefois les inconvénients d'être onéreux tout en complexifiant l'architecture du dispositif d'évaporation, ce qui peut notamment le rendre difficile à installer en série sur tout type de véhicule.

L'invention a donc pour but de remédier au moins en partie à ces inconvénients en proposant une solution simple, fiable, efficace et peu onéreuse permettant de détecter une fuite dans le dispositif d'évaporation des gaz à tout moment, c'est à dire sans condition particulière liée à un état tournant ou statique du moteur. L'invention vise en particulier un dispositif pouvant détecter une fuite à tout moment et sans utiliser d'équipement de type NVLD.

A cette fin, l'invention a tout d'abord pour objet un dispositif d'évaporation des vapeurs d'un carburant stocké dans un réservoir de véhicule automobile, ledit véhicule comprenant un moteur et un réservoir de stockage d'un carburant destiné à être brûlé dans ledit moteur, ledit dispositif d'évaporation comprenant :

- un filtre absorbant apte à filtrer les vapeurs générées par le carburant stocké dans ledit réservoir,
- un circuit dit « d'absorption » reliant le filtre absorbant au réservoir de manière à permettre l'acheminement des vapeurs de gaz jusqu'au filtre absorbant,
- 5 • un circuit dit « de ventilation » reliant l'extérieur du véhicule au filtre absorbant comprenant une vanne de sortie configurée pour basculer entre une position ouverte dans laquelle la vanne de sortie permet l'échappement des gaz filtrés par le filtre absorbant vers l'extérieur, et une position fermée dans laquelle le dispositif d'évaporation est isolé de l'extérieur du véhicule,
- 10 • un circuit dit « de purge » reliant le filtre absorbant au moteur du véhicule et comprenant une pompe électrique, apte à permettre la circulation des vapeurs de carburant absorbées par le filtre absorbant vers le moteur, un capteur de mesure de pression et une vanne de purge configurée pour basculer entre une position ouverte, dans laquelle ladite vanne de purge permet la circulation des gaz du
- 15 filtre absorbant vers le moteur, et une position fermée dans laquelle le filtre absorbant est isolé du moteur,

ledit dispositif d'évaporation étant remarquable en ce qu'il comprend en outre un circuit de dérivation et une vanne de dérivation montée entre le circuit d'absorption, le circuit de purge et le réservoir, et qui est configurée pour évoluer entre une position dite

20 « d'absorption », dans laquelle la vanne de dérivation permet la circulation des gaz entre le réservoir et le filtre absorbant, via le circuit d'absorption, et une position dite « de détection de fuite », dans laquelle la vanne de dérivation permet la circulation des gaz entre le circuit de purge et le réservoir via le circuit de dérivation, la pompe électrique étant configurée pour aspirer des gaz de l'extérieur pour les acheminer, via le circuit de

25 ventilation, le filtre absorbant et le circuit de dérivation, jusqu'au réservoir, afin de mettre ledit réservoir sous pression et permettre ainsi la détection d'une fuite dans le dispositif d'évaporation à l'aide du capteur de mesure de pression.

Par les termes « sous pression », on entend augmenter la pression pour qu'elle soit supérieure à la pression du réservoir avant le test de détection de fuite de

30 sorte que lorsqu'on commence à mesurer l'évolution de la pression avec le capteur de mesure de pression, on puisse détecter de manière fiable toute baisse de pression liée à une fuite.

Le dispositif d'évaporation selon l'invention permet avantageusement de détecter la présence d'une fuite à tout moment quel que soit l'état tournant ou statique du

35 moteur. L'intégration d'une vanne de dérivation permet l'utilisation d'un équipement peu onéreux, rendant le dispositif à la fois simple et aisé à entretenir. Le capteur de mesure de

pression permet avantageusement à la fois de contrôler la pression à l'intérieur du dispositif d'évaporation de détecter une baisse de la pression synonyme de fuite lorsque le dispositif d'évaporation est placé dans des conditions de surpression.

De préférence, le seuil prédéterminé est compris entre 5 et 50 hPa, de préférence est de l'ordre de 15 hPa. Un tel seuil permet avantageusement de s'assurer de la présence d'une fuite, sans que les variations de pression ne soient dues aux vibrations générées par le mouvement du véhicule ou le fonctionnement du moteur.

Le dispositif d'évaporation comprend un module de commande relié électriquement au capteur de mesure afin d'en recevoir les mesures de valeur de pression et configuré pour détecter la présence d'une fuite lorsque la valeur absolue de l'évolution de ladite valeur de la pression à l'intérieur du dispositif d'évaporation mesurée pendant une durée prédéterminée est supérieure ou égale à un seuil prédéterminé. Le module de commande permet avantageusement de mesurer l'évolution de la pression à partir des valeurs de pression transmises par le capteur de mesure de pression et de détecter ainsi la présence d'une fuite lorsque la pression diminue après une mise en surpression du dispositif d'évaporation.

Avantageusement, le module de commande est configuré pour déterminer l'importance de la fuite détectée en fonction de l'évolution de la valeur de la pression mesurée par le capteur de mesure, c'est-à-dire en fonction du gradient de pression, permettant par exemple d'anticiper les opérations nécessaires à la réparation de la fuite. En effet, plus la chute de pression est rapide, plus la fuite détectée est importante.

Selon un aspect de l'invention, le module de commande est configuré pour déterminer le débit de la fuite ou les dimensions de l'orifice lié à la fuite.

Selon une caractéristique de l'invention, le module de commande est relié électriquement à la vanne de sortie, à la vanne de purge, à la vanne de dérivation et à la pompe électrique afin de les commander dans leurs différentes positions.

Notamment, le module de commande est configuré pour commander la vanne de dérivation de manière à la placer dans la position d'absorption ou dans la position de détection de fuite, suivant la configuration souhaitée. Avantageusement, le module de commande est configuré pour placer la vanne de dérivation dans sa position de détection de fuite lorsque certaines conditions de diagnostic de fuite sont remplies (par exemple en-deçà d'une vitesse prédéterminée du véhicule pour éviter que des vibrations générées par le mouvement du véhicule ou que le fonctionnement du moteur ne viennent perturber les mesures du capteur de pression, selon la température et la pression ambiante) afin de garantir la robustesse de la détection de fuite et la précision de l'estimation de la taille de la fuite du diagnostic.

Notamment encore, le module de commande est configuré pour commander la pompe électrique de manière à permettre soit l'acheminement des vapeurs de carburant du filtre absorbant vers le moteur afin de les brûler, soit d'aspirer des gaz de l'extérieur jusqu'au réservoir pour le mettre sous pression.

5 Notamment encore, le module de commande est configuré pour commander la vanne de purge de manière à permettre soit l'acheminement des vapeurs de carburant du filtre absorbant jusqu'au moteur, soit l'isolation du dispositif d'évaporation du moteur pour pouvoir mettre le réservoir sous pression.

10 Notamment encore, le module de commande est configuré pour commander la vanne de sortie de manière à permettre soit l'acheminement d'un flux de gaz depuis le réservoir vers l'extérieur ou depuis l'extérieur vers le réservoir, soit l'isolation du dispositif d'évaporation de l'extérieur.

L'invention concerne également un véhicule comprenant un dispositif d'évaporation tel que présenté précédemment.

15 L'invention concerne aussi un procédé de détection d'une fuite dans un dispositif d'évaporation, selon l'une des revendications précédentes, des vapeurs d'un carburant stocké dans un réservoir de véhicule automobile, ledit véhicule comprenant un moteur et un réservoir de carburant destiné à être brûlé dans ledit moteur, ledit procédé étant remarquable en ce qu'il comprend les étapes de :

- 20
- placement de la vanne de dérivation dans sa position de détection de fuite, de la vanne de sortie dans sa position ouverte et de la vanne de purge dans sa position fermée,
 - activation de la pompe électrique de manière à aspirer des gaz de l'extérieur du véhicule pour les acheminer, via le circuit de ventilation, le filtre absorbant, le

25

 - circuit purge et le circuit de dérivation jusqu'au réservoir, afin de mettre ledit réservoir sous pression,
 - placement de la vanne de sortie dans sa position fermée à un premier instant,
 - mesure de l'évolution de la pression par le capteur de mesure de pression entre le premier instant et un deuxième instant afin de déterminer une différence de

30

 - pression entre ledit premier instant et ledit deuxième instant, et
 - détection de la présence d'une fuite lorsque la différence de pression déterminée est supérieure ou égale à un seuil de différence de pression prédéterminé.
 - Un tel procédé permet de détecter de manière simple et efficace la présence

35

 - d'une fuite à tout moment, quelles que soient les conditions d'état tournant ou à l'arrêt du moteur.

De préférence, le procédé comprend postérieurement à l'étape de détection de la présence d'une fuite une étape de détermination de l'importance de ladite fuite détectée à partir de la différence de pression mesurée.

Selon un aspect de l'invention, le seuil de différence de pression prédéterminé
5 est compris entre 5 et 50 hPa, de préférence de l'ordre de 15 hPa afin de permettre la détection d'une fuite de manière fiable et rapide, notamment d'une fuite liée à un orifice de petite dimension (i.e. de faible débit).

Avantageusement, le dispositif d'évaporation comprend un module de
commande relié électriquement d'une part au capteur de mesure afin d'en recevoir les
10 mesures de valeur de pression et, d'autre part, à la vanne de sortie, à la vanne de purge, à la vanne de dérivation et à la pompe électrique afin de les commander, les étapes du procédé étant mises en œuvre par ledit module de commande.

- La **figure 1** illustre schématiquement un dispositif d'évaporation de l'art
antérieur.
- 15 – La **figure 2** illustre schématiquement un dispositif d'évaporation selon un exemple de réalisation de l'invention, dans lequel la vanne de dérivation se trouve dans la position d'absorption.
- La **figure 3** est une représentation schématique du dispositif d'évaporation de la **figure 2**, dans lequel la vanne de dérivation se trouve dans la position
20 de détection de fuite.
- La **figure 4** illustre schématiquement un mode de réalisation du procédé selon l'invention.

On a représenté aux **figures 2** et **3** un exemple de dispositif d'évaporation 13
selon l'invention destiné à être installé dans un véhicule automobile. Cependant, toute
25 installation dans un contexte différent, en particulier pour tout véhicule comprenant un moteur pour lequel il est nécessaire de détecter la présence d'une fuite des vapeurs de carburant stocké dans un réservoir, est également visée par la présente invention.

Comme cela est connu, un moteur à combustion de véhicule automobile comprend un ou plusieurs cylindres creux délimitant chacun une chambre de combustion
30 dans laquelle est injecté un mélange d'air et de carburant. En référence à la **figure 2**, le carburant est stocké dans un réservoir 12, depuis lequel il est aspiré par une pompe d'injection (non représentée) pour être acheminé jusqu'au moteur 11. Plus précisément, la pompe d'injection achemine le carburant dans un rail d'injection (non représenté) de manière à permettre l'injection du carburant dans chaque chambre de combustion.

35 La pression des gaz contenus dans le réservoir 12 devant être contrôlée pour éviter tout dommage ou accident et limiter la pollution due aux vapeurs de carburant, le véhicule comprend un dispositif d'évaporation 13, relié à la fois au réservoir 12, au

moteur 11 et à l'extérieur du véhicule, qui permet d'absorber les vapeurs et de les acheminer dans les chambres de combustion du moteur 11 afin d'y être brûlées, de sorte que les gaz évacués dans l'atmosphère soient significativement purifiés des composants polluants. Le dispositif d'évaporation 13 permet également de contrôler la présence d'une
5 fuite des vapeurs de carburant, comme cela sera décrit plus en détails dans la suite de ce document.

Toujours en référence aux **figures 2** et **3**, le dispositif d'évaporation 13 comprend un module de commande 14, une vanne de sortie 130, un filtre absorbant 131, un circuit dit « d'absorption » 132, un circuit dit « de purge » 133, une vanne de
10 purge 134, un circuit dit « de ventilation » 135, une pompe électrique 136, un capteur de mesure 137 de pression, un circuit de dérivation 138, une vanne de dérivation 139 et un circuit de connexion 140.

La pompe électrique 136 est montée sur une portion du circuit de purge 133. La pompe électrique 136 fonctionne de manière unidirectionnelle afin de faire circuler,
15 dans la portion du circuit de purge 133 dans laquelle elle est montée, un flux de gaz venant du filtre absorbant 131 à destination du moteur 11 ou du réservoir 12. Toutefois, lorsque la pompe électrique 136 ne fonctionne pas, le flux de gaz peut circuler de manière bidirectionnelle afin de faire circuler le flux de gaz aussi bien dans une direction que dans la direction opposée de la portion du circuit de purge 133 dans laquelle elle est montée.

Le circuit de ventilation 135 relie l'extérieur (i.e. l'atmosphère) du dispositif d'évaporation 13 au filtre absorbant 131 via la vanne de sortie 130. La vanne de sortie 130 est configurée pour évoluer entre une position ouverte, dans laquelle la vanne de sortie 130 permet le passage d'un flux de gaz de l'extérieur vers le filtre absorbant 131
20 ou du filtre absorbant 131 vers l'extérieur, et une position fermée dans laquelle la vanne de sortie 130 interdit le passage d'un flux de gaz de l'extérieur vers le filtre absorbant 131 ou du filtre absorbant 131 vers l'extérieur. Autrement dit, la vanne de sortie 130 permet d'ouvrir ou de fermer le circuit de ventilation 135 de manière à isoler et rendre étanche le dispositif d'évaporation 13 de l'extérieur du véhicule.

Le circuit d'absorption 132 relie le filtre absorbant 131 à la vanne de dérivation 139. Le circuit de purge 133 relie le filtre absorbant 131 au moteur 11 du véhicule via la pompe électrique 136 et la vanne de purge 134. Le circuit de dérivation 138 relie la vanne de dérivation 139 au circuit de purge 133 au niveau d'un point de connexion PC situé entre le pompe électrique 136 et la vanne de purge 134. Le circuit de connexion 140 relie le réservoir 12 à la vanne de dérivation 139.
30

La vanne de dérivation 139 est montée entre le circuit d'absorption 132, le circuit de purge 133 et le circuit de connexion 140. La vanne de dérivation 139 est
35

configurée pour évoluer entre une position dite « d'absorption » et une position dite « de détection de fuite ».

La position d'absorption de la vanne de dérivation 139, représentée sur la **figure 2**, correspond à la position dans laquelle la vanne de dérivation 139 permet l'acheminement des gaz depuis le réservoir 12 jusqu'au filtre absorbant 131, via le circuit d'absorption 132, permettant ainsi l'absorption des vapeurs de carburant par le filtre absorbant 131. Le filtre absorbant 131 est configuré pour capter et filtrer les vapeurs générées par le carburant stocké dans le réservoir 12 afin d'en retenir les éléments polluants.

La position de détection de fuite de la vanne de dérivation 139, représentée sur la **figure 3**, correspond à la position dans laquelle la vanne de dérivation 139 permet l'aspiration, au moyen de la pompe électrique 136 et via le circuit de ventilation 135, le filtre absorbant 131, le circuit de purge 133 et le circuit de dérivation 138 d'un flux de gaz venant de l'extérieur et permettant de mettre le réservoir 12 sous pression lorsque la vanne de purge 134 est fermée et la vanne de sortie 130 est ouverte.

Le circuit de purge 133 relie le filtre absorbant 131 au moteur 11 du véhicule de manière à permettre la purge dudit filtre absorbant 131 en libérant les vapeurs de gaz retenues par ledit filtre absorbant 131 et en les acheminant dans les chambres de combustion du moteur 11 de manière à permettre leur combustion. Cela est réalisé en actionnant la pompe électrique 136 de sorte qu'elle aspire un flux de gaz provenant de l'extérieur (par exemple de l'air), via le circuit de ventilation 135 et le filtre absorbant 131, et qu'elle achemine ledit flux, chargé des vapeurs toxiques stockées dans le filtre absorbant 131 jusque dans les cylindres du moteur 11.

Les différentes portions de circuit du dispositif d'évaporation 13 se présentent de préférence sous la forme de tubes ou de canalisations.

La vanne de purge 134, montée dans le circuit de purge 133 entre la pompe électrique 16 et le moteur 11, est configurée pour ouvrir ou fermer ledit circuit de purge 133. Plus précisément, la vanne de purge 134 est configurée pour évoluer entre une position fermée, dans laquelle elle interdit la circulation d'un flux gazeux vers le moteur 11, et une position ouverte dans laquelle elle autorise le passage d'un flux gazeux vers le moteur 11. Le circuit de purge 133 permet ainsi, selon la position de la vanne de purge 133, d'acheminer les vapeurs de carburant stockées dans le filtre absorbant 131 vers le moteur 11 ou d'isoler le dispositif d'évaporation 13 du moteur 11.

Le capteur de mesure 137 de pression est monté dans le circuit de purge 133 entre le point de connexion PC et la vanne de purge 134. Le capteur de mesure 137 de pression est configuré pour mesurer la pression des gaz contenus dans le circuit de purge 133. Notamment, le capteur de mesure 137 permet de mesurer la diminution de la

pression interne au circuit de purge 133 et au réservoir 12 suite à une mise sous pression dudit réservoir lorsqu'il existe une fuite dans le dispositif d'évaporation 13, notamment dans le réservoir, comme cela sera expliqué ci-après.

En variante, le capteur de mesure 137 de pression pourrait être monté à un autre endroit du circuit de purge 133, voire dans le circuit de dérivation 138 ou dans le circuit de connexion 140, ou bien encore sur ou dans le réservoir 12 afin d'en mesurer la pression interne.

Le module de commande 14 se présente par exemple sous la forme d'un calculateur principal de contrôle moteur 11 du véhicule ou d'un microcontrôleur dédié.

Le module de commande 14 est configuré pour commander la pompe électrique 136 afin de la mettre en fonctionnement. Plus précisément, le module de commande 14 est configuré pour commander la pompe électrique de manière à permettre soit l'acheminement des vapeurs de carburant du filtre absorbant 131 vers le moteur 11 afin de les brûler, soit d'aspirer des gaz de l'extérieur jusqu'au réservoir 12 pour le mettre sous pression.

Le module de commande 14 est configuré pour commander la vanne de sortie 130 et de la vanne de purge 134 dans leurs positions ouverte ou fermée.

Plus précisément, le module de commande 14 est configuré pour commander la vanne de purge 134 de manière à permettre soit l'acheminement des vapeurs de carburant du filtre absorbant 131 jusqu'au moteur 11, soit l'isolation du dispositif d'évaporation 3 du moteur 11 pour pouvoir mettre le réservoir 12 sous pression. De même, le module de commande 14 est configuré pour commander la vanne de sortie 130 de manière à permettre l'acheminement d'un flux de gaz du réservoir 12 vers l'extérieur via le filtre absorbant 131 qui en retient les vapeurs nocives, ou de l'extérieur vers le réservoir 12 pour le mettre sous pression via le filtre absorbant 131 et le circuit de purge 133, ou bien l'isolation du dispositif d'évaporation 13 de l'extérieur.

Le module de commande 14 est configuré pour commander la vanne de dérivation 139 de manière à la placer dans sa position d'absorption ou dans sa position de détection de fuite, suivant la configuration souhaitée. Avantageusement, le module de commande 14 est configuré pour placer la vanne de dérivation 139 dans sa position de détection de fuite lorsque certaines conditions de diagnostic de fuite sont remplies (par exemple, en-deçà d'une vitesse prédéterminée du véhicule pour éviter que des vibrations générées par le mouvement du véhicule ou que le fonctionnement du moteur ne viennent perturber les mesures du capteur de pression 137, selon la température et la pression ambiante) afin de garantir la robustesse de la détection de fuite et la précision de l'estimation de la taille de la fuite du diagnostic.

Le module de commande 14 est configuré pour recevoir du capteur de mesure 137 les mesures de pression qu'il réalise, pour analyser l'évolution de ces valeurs, par exemple leur gradient, sur un intervalle de temps prédéterminé, et pour détecter la présence d'une fuite lorsque la chute de pression à l'intérieur du dispositif d'évaporation 13 est supérieure ou égale à un seuil prédéterminé suite à une mise sous pression du réservoir 12 et alors que la vanne de purge 134 et la vanne de sortie 130 sont en position fermée.

En effet, lors d'un test de fuite, le dispositif d'évaporation 13 est initialement placé sous pression, puis la mise sous pression est interrompue et l'évolution de la pression interne est analysée pendant une durée prédéterminée, par exemple 10 secondes. Lorsque la pression interne reste sensiblement stable pendant la durée prédéterminée, aucune fuite n'est présente. En revanche, lorsque la pression diminue et que la valeur absolue de la différence de pression entre le début et la fin de la durée prédéterminée est supérieure ou égale au seuil prédéterminé, cela révèle la présence d'une fuite. Le seuil de différence de pression prédéterminé est compris avantageusement entre 5 et 50 hPa, et est de préférence de l'ordre de 15 hPa.

Le module de commande 14 est configuré pour déterminer l'importance de la fuite détectée en fonction de l'évolution de la valeur de la pression mesurée par le capteur de mesure 137, c'est-à-dire en fonction du gradient de pression, permettant par exemple d'anticiper les opérations nécessaires à la réparation de la fuite. En effet, plus la chute de pression est élevée et rapide, plus la fuite détectée est importante. En cas de fuite, l'évolution de la pression peut être évaluée en utilisant le gradient de pression qui peut alors être comparée à des valeurs de gradients prédéterminées, par exemple de manière empirique, correspondant à des débits de fuite donnés ou des tailles d'orifices de fuite données. Dans cet exemple préféré, le module de commande 14 est configuré pour déterminer le débit de la fuite ou les dimensions de l'orifice lié à la fuite.

L'invention va dorénavant être décrite dans un exemple de mise en œuvre en référence à la **figure 4**. Le procédé selon l'invention permet de détecter la présence d'une fuite des vapeurs de carburant dans un dispositif d'évaporation 13 tel que décrit précédemment.

Selon un mode de réalisation préféré, afin de permettre la détection d'une fuite, la vanne de sortie 130 se trouve initialement dans sa position ouverte de manière à permettre la circulation d'un flux de gaz dans le dispositif d'évaporation 13, la vanne de purge 134 se trouve initialement dans sa position de fermeture, de manière à isoler le dispositif d'évaporation 13 du moteur 11, et la vanne de dérivation 139 est initialement placée dans sa position d'absorption, de manière à permettre l'absorption des vapeurs de carburant par le filtre absorbant 131.

Lorsqu'il est nécessaire de réaliser un test de détection de fuite, le module de commande 14 place, dans une étape E1, la vanne de dérivation 139 dans sa position de détection de fuite, la vanne de sortie 130 dans sa position ouverte et la vanne de purge 134 dans sa position fermée.

5 Le module de commande 14 active ensuite la pompe électrique 136 dans une étape E2 de manière à créer un flux de gaz de l'extérieur jusqu'au réservoir 12 via le circuit de ventilation 135, le filtre absorbant 131, le circuit de purge 133 et le circuit de connexion 140 et mettre ainsi le réservoir 12 sous pression.

10 Lorsque la pression dans le réservoir a atteint le seuil de 15 hPa, le module de commande 14 place ensuite, dans une étape E3, la vanne de sortie 130 dans sa position fermée à un premier instant puis collecte les mesures, dans une étape E4, de l'évolution de la pression envoyée par le capteur de mesure 137 de pression entre le premier instant et un deuxième instant afin de déterminer une différence de pression entre ledit premier instant et ledit deuxième instant.

15 Le module de commande 14 détecte ensuite, dans une étape E5, la présence d'une fuite lorsque la valeur absolue de la différence de pression déterminée (qui correspond dans ce cas à une chute de pression) est supérieure ou égale à un seuil de différence de pression prédéterminé.

20 Dans un mode de réalisation préféré, le module de commande 14 détermine aussi, dans une étape E6, de manière optionnelle, l'importance de la fuite détectée en fonction de la différence de pression calculée.

25 Un tel procédé selon l'invention permet avantageusement de détecter la présence d'une fuite dans le dispositif d'évaporation de manière simple, rapide et efficace, notamment que le moteur 11 soit dans un état tournant ou statique. Un tel procédé permet également la détection d'une fuite sans nécessiter l'intégration dans le dispositif d'évaporation 13 d'équipements spécifique de type NVLD, permettant ainsi une détection de fuite efficace et peu onéreuse.

REVENDICATIONS

1. Dispositif d'évaporation (13) des vapeurs d'un carburant stocké dans un réservoir (12) de véhicule automobile, ledit véhicule comprenant un moteur (11) et un réservoir (12) de stockage d'un carburant destiné à être brûlé dans ledit moteur (11), ledit dispositif d'évaporation (13) comprenant :

- 5
- un filtre absorbant (131) apte à filtrer les vapeurs générées par le carburant stocké dans ledit réservoir (12),
 - un circuit dit « d'absorption » (132) reliant le filtre absorbant (131) au réservoir (12) de manière à permettre l'acheminement des vapeurs de gaz jusqu'au filtre absorbant (131),
- 10
- un circuit dit « de ventilation » (135) reliant l'extérieur du véhicule au filtre absorbant (131) comprenant une vanne de sortie (130) configurée pour basculer entre une position ouverte, dans laquelle la vanne de sortie permet l'échappement des gaz filtrés par le filtre absorbant (131) vers l'extérieur, et une position fermée dans laquelle le dispositif d'évaporation (13) est isolé de
- 15
- un circuit dit « de purge » (133) reliant le filtre absorbant (131) au moteur (11) du véhicule et comprenant une pompe électrique (136), apte à permettre la circulation des vapeurs de carburant absorbées par le filtre absorbant (131) vers
- 20
- le moteur (11), un capteur de mesure (137) de pression et une vanne de purge (134) configurée pour basculer entre une position ouverte, dans laquelle ladite vanne de purge permet la circulation des gaz du filtre absorbant (131) vers le moteur (13), et une position fermée dans laquelle le filtre absorbant (131) est isolé du moteur (11),

ledit dispositif d'évaporation (13) étant **caractérisé en ce qu'il** comprend en outre un

25

circuit de dérivation (138) et une vanne de dérivation (139) montée entre le circuit d'absorption (132), le circuit de purge (133) et le réservoir (12) et qui est configurée pour évoluer entre une position dite « d'absorption », dans laquelle la vanne de dérivation (139) permet la circulation des gaz entre le réservoir (12) et le filtre absorbant (131), via le circuit d'absorption (132), et une position dite « de détection de fuite », dans laquelle la

30

vanne de dérivation (139) permet la circulation des gaz entre le circuit de purge (133) et le réservoir (12) via le circuit de dérivation (138), la pompe électrique (136) étant configurée pour aspirer des gaz de l'extérieur pour les acheminer, via le circuit de ventilation (135), le filtre absorbant (131) et le circuit de dérivation (138), jusqu'au réservoir (12), afin de

mettre ledit réservoir (12) sous pression et permettre ainsi la détection d'une fuite dans le dispositif d'évaporation (13) à l'aide du capteur de mesure (137) de pression.

2. Dispositif d'évaporation (13) selon la revendication précédente, comprenant un module de commande (14) relié électriquement au capteur de mesure (137) afin d'en recevoir les mesures de valeur de pression, et configuré pour détecter la présence d'une fuite lorsque la valeur absolue de l'évolution de ladite valeur de la pression à l'intérieur du dispositif d'évaporation (13) mesurée pendant une durée prédéterminée est supérieure ou égale à un seuil prédéterminé.

3. Dispositif d'évaporation (13) selon la revendication précédente, dans lequel le module de commande (14) est en outre configuré pour déterminer l'importance de la fuite détectée en fonction de l'évolution de la valeur de la pression mesurée capteur de mesure (137).

4. Dispositif d'évaporation (13) selon la revendication précédente, dans lequel le module de commande (14) est configuré pour déterminer le débit de la fuite ou les dimensions de l'orifice lié à la fuite.

5. Dispositif d'évaporation (13) selon l'une quelconque des revendications 2 à 4, dans lequel le module de commande (14) est configuré pour commander la vanne de sortie (130), la vanne de purge (134), la vanne de dérivation (139) et la pompe électrique (136) afin qu'elles basculent dans leurs différentes positions.

6. Véhicule comprenant un dispositif d'évaporation (13) selon l'une quelconque des revendications précédentes.

7. Procédé de détection d'une fuite dans un dispositif d'évaporation (13) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, des vapeurs d'un carburant stocké dans un réservoir (12) de véhicule automobile, ledit véhicule comprenant un moteur (11) et un réservoir (12) de carburant destiné à être brûlé dans ledit moteur (11), ledit procédé étant caractérisé en ce qu'il comprend les étapes de :

- placement (E1) de la vanne de dérivation (139) dans sa position de détection de fuite, de la vanne de sortie (130) dans sa position ouverte et de la vanne de purge (134) dans sa position fermée,
- activation (E2) de la pompe électrique (136) de manière à aspirer des gaz de l'extérieur du véhicule pour les acheminer, via le circuit de ventilation (135), le filtre absorbant (131), le circuit purge (133) et le circuit de dérivation (138) jusqu'au réservoir (12), afin de mettre ledit réservoir (12) sous pression,

- placement (E3) de la vanne de sortie (130) dans sa position fermée à un premier instant,
- mesure (E4) de l'évolution de la pression par le capteur de mesure (137) de pression entre le premier instant et un deuxième instant afin de déterminer une différence de pression entre ledit premier instant et ledit deuxième instant, et
- détection (E5) de la présence d'une fuite lorsque la différence de pression déterminée est supérieure ou égale à un seuil de différence de pression prédéterminé.

8. Procédé de détection selon la revendication précédente, comprenant postérieurement à l'étape (E9) de détection de la présence d'une fuite, une étape (E10) de détermination de l'importance de ladite fuite détectée à partir de la différence de pression mesurée.

9. Procédé de détection selon l'une des revendications 7 ou 8, dans lequel le seuil de différence de pression prédéterminé est compris entre 5 et 50 HPa.

10. Procédé de détection selon l'une quelconque des revendications 7 à 9, dans lequel le dispositif d'évaporation (13) comprenant un module de commande (14) relié électriquement d'une part au capteur de mesure (137) afin d'en recevoir les mesures de valeur de pression et, d'autre part, à la vanne de sortie (130), à la vanne de purge (134), à la vanne de dérivation (139) et à la pompe électrique (136) afin de les commander, les étapes du procédé étant mises en œuvre par ledit module de commande (14).

1/2

Fig 1

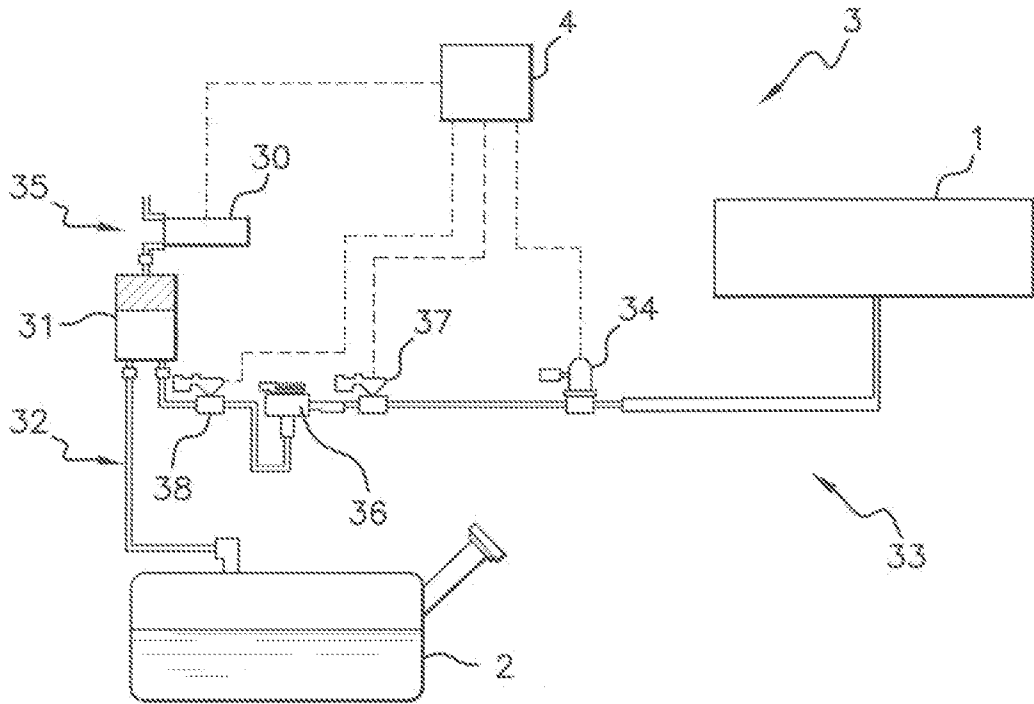
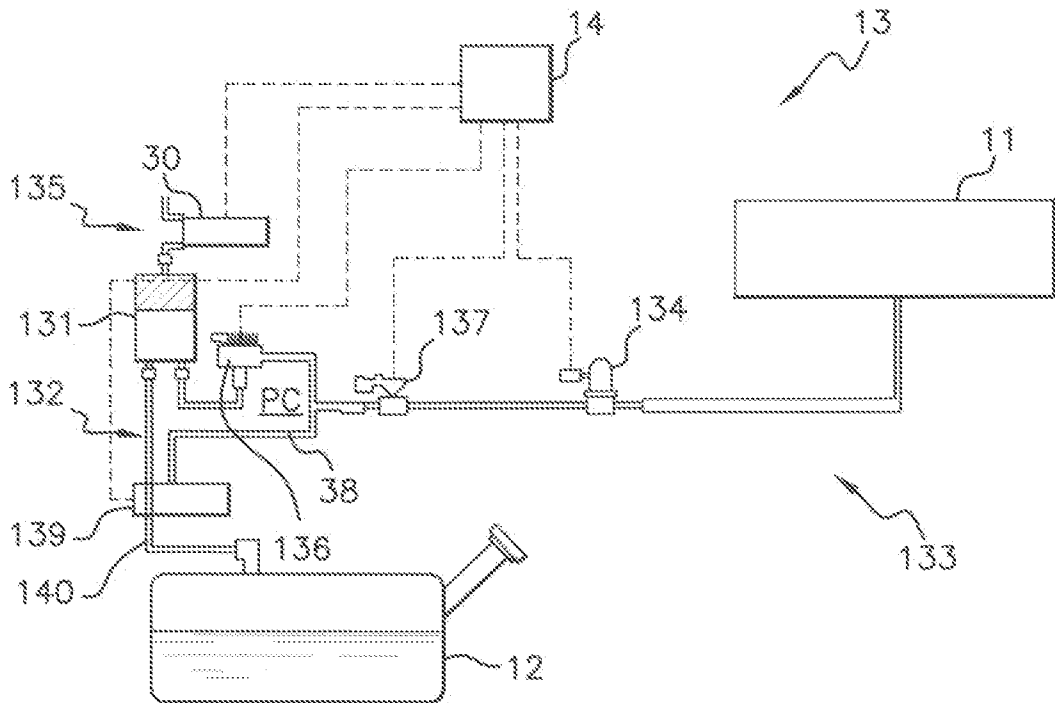


Fig 2



2/2

Fig 3

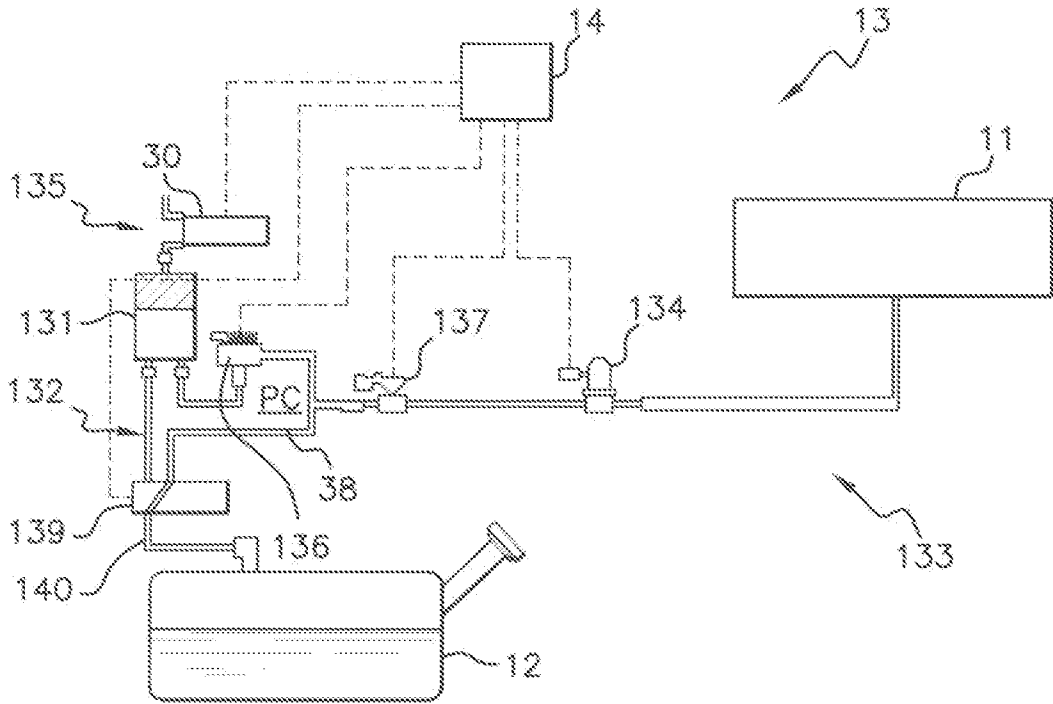
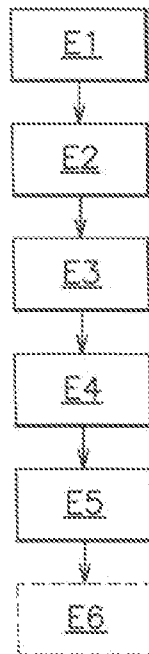


Fig 4



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2019/050283

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
<i>F02M 25/08</i> (2006.01)i		
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) B60K; F02M; G01M		
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	DE 19829423 A1 (KNECHT FILTERWERKE GMBH [DE]) 05 January 2000 (2000-01-05) the whole document	1-10
A	US 2005000273 A1 (HOSOYA HAJIME [JP]) 06 January 2005 (2005-01-06) paragraph [0001] - paragraph [0005]; figures 1, 3, 4	2-6,8,10
A	DE 102009036263 A1 (DAIMLER AG [DE]) 10 February 2011 (2011-02-10) paragraph [0040] - paragraph [0061]; figure 5	9
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> 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 02 April 2019		Date of mailing of the international search report 10 April 2019
Name and mailing address of the ISA/EP European Patent Office p.b. 5818, Patentlaan 2, 2280 HV Rijswijk Netherlands Telephone No. (+31-70)340-2040 Facsimile No. (+31-70)340-3016		Authorized officer Kolodziejczyk, Piotr Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2019/050283

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
DE	19829423	A1	05 January 2000	NONE	
US	2005000273	A1	06 January 2005	CN 1573071 A	02 February 2005
				DE 102004026648 A1	05 January 2005
				JP 2004353559 A	16 December 2004
				US 2005000273 A1	06 January 2005
DE	102009036263	A1	10 February 2011	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2019/050283

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F02M25/08 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) B60K F02M G01M		
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	DE 198 29 423 A1 (KNECHT FILTERWERKE GMBH [DE]) 5 janvier 2000 (2000-01-05) le document en entier -----	1-10
A	US 2005/000273 A1 (HOSOYA HAJIME [JP]) 6 janvier 2005 (2005-01-06) alinéa [0001] - alinéa [0005]; figures 1, 3, 4 -----	2-6,8,10
A	DE 10 2009 036263 A1 (DAIMLER AG [DE]) 10 février 2011 (2011-02-10) alinéa [0040] - alinéa [0061]; figure 5 -----	9
<input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents <input checked="" type="checkbox"/> 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 2 avril 2019		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 10/04/2019
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 Kołodziejczyk, Piotr

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2019/050283

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
DE 19829423	A1	05-01-2000	AUCUN

US 2005000273	A1	06-01-2005	CN 1573071 A 02-02-2005
		DE 102004026648	A1 05-01-2005
		JP 2004353559	A 16-12-2004
		US 2005000273	A1 06-01-2005

DE 102009036263	A1	10-02-2011	AUCUN
