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

(19) Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle
Bureau international

(43) Date de la publication internationale
21 décembre 2017 (21.12.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/216442 A1

(51) Classification internationale des brevets :
B60K 15/035 (2006.01) *F02M 25/08* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2017/051325

(22) Date de dépôt international :
29 mai 2017 (29.05.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1655570 16 juin 2016 (16.06.2016) FR

(71) Déposant : **PSA AUTOMOBILES S.A.** [FR/FR] ; 2-10 boulevard de l'Europe, 78300 Poissy (FR).

(72) Inventeurs : **TERSOU, Sylvain** ; 8 Avenue Albert 1er, 95600 Eaubonne (FR). **MASSE, David** ; 118 Rue du General Leclerc, 78500 Sartrouville (FR).

(74) Mandataire : **RENOUS-CHAN, Veronique** ; PSA Automobiles S.A., Propriété Industrielle, 18 rue des Fauvelles, 92250 La Garenne 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, DJ, 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, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

(54) **Title:** METHOD FOR THE DETECTION OF A LEAK IN A FUEL VAPOR RECYCLING SYSTEM

(54) **Titre :** PROCÉDÉ DE DÉTECTION DE FUITE DANS UN SYSTÈME DE RECYCLAGE DES VAPEURS DE CARBURANT

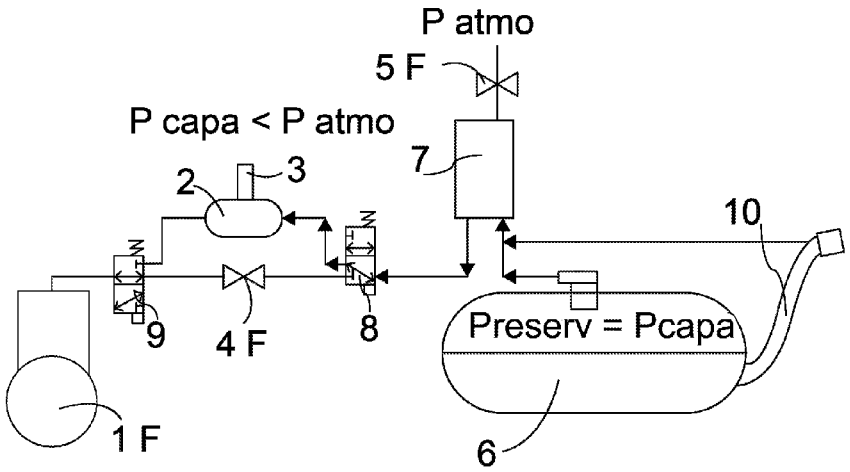


FIG. 4

(57) **Abstract:** The invention relates to a method for detecting a leak in a fuel vapor recycling system for a motor vehicle internal combustion engine, characterized in that said method involves a step in which a vacuum volume is created and stored in the system, said vacuum volume being used during a detection step in order for the system to be depressurized, the system thus being pressure-insulated from the outside, and in that the system is ascertained to be pressure-tight if the pressure in the volume (Pcapa) is lower than an actual atmospheric pressure (Patmo), while being ascertained to leak if the pressure in the volume (Pcapa) is not lower than the actual atmospheric pressure (Patmo).

(57) **Abrégé :** L'invention porte sur un procédé de détection de fuite dans un système de recyclage des vapeurs de carburant destiné

WO 2017/216442 A1

[Suite sur la page suivante]

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).

Déclarations en vertu de la règle 4.17 :

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17(iv))*

Publiée:

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

à un moteur à combustion interne de véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de création et de stockage d'un volume de vide dans le système, ce volume de vide étant utilisé lors d'une étape de détection pour la mise en dépression du système, le système étant alors isolé en pression de l'extérieur et en ce que, si la pression dans le volume (Pcapa) est alors inférieure à une pression atmosphérique (Patmo) en vigueur, le système est détecté comme étanche et inversement dans le cas contraire.

PROCEDE DE DETECTION DE FUITE DANS UN SYSTEME DE RECYCLAGE DES VAPEURS DE CARBURANT

[0001] L'invention porte sur un procédé de détection de fuite dans un système de recyclage des vapeurs de carburant destiné à un moteur à combustion interne de véhicule automobile ainsi que sur un système de recyclage des vapeurs de carburant présentant une capacité de vide pour la mise en œuvre du procédé de détection. Le carburant est avantageusement de l'essence.

[0002] Dans le cadre réglementaire de la dépollution des émissions par évaporation des hydrocarbures, certaines normes imposent une fonction diagnostic intégrée pour garantir l'absence de fuite du système de recyclage des vapeurs de carburant essence.

[0003] Un système de recyclage des vapeurs de carburant classique sans fonction diagnostic de fuite comprend un réservoir de carburant, un absorbeur de vapeur d'hydrocarbures et des conduits pour des vapeurs de carburant. Au moins un conduit relie le réservoir et l'absorbeur de vapeur d'hydrocarbures, un conduit permet la mise à l'air de l'absorbeur de vapeur d'hydrocarbures et un conduit muni d'une électrovanne permet de relier l'absorbeur de vapeur d'hydrocarbures au moteur en débouchant dans le moteur.

[0004] Les électrovannes et des distributeurs permettent de mettre en communication les différents éléments ou d'effectuer l'ouverture et la fermeture de la mise à l'air de l'absorbeur de vapeur d'hydrocarbures, en fonction de la phase de vie, par exemple lors d'une purge de l'absorbeur de vapeur d'hydrocarbures.

[0005] Selon l'état de la technique, il existe actuellement au moins trois modes pour réaliser la fonction de détection de fuite dans un système de recyclage des vapeurs de carburant.

[0006] Le premier mode met en œuvre une détection de fuite par la thermodynamique de refroidissement du système de recyclage des vapeurs de carburant, ceci véhicule et moteur arrêtés.

[0007] Le deuxième mode met en œuvre une détection de fuite grâce à une mise en dépression du système de recyclage des vapeurs de carburant par le moteur alors

tournant avec un actionneur pour une fermeture d'une mise à l'air de l'absorbeur de vapeur d'hydrocarbures.

[0008] Le troisième mode prévoit la détection de fuite par mise en pression ou dépression du système de recyclage des vapeurs de carburant avec une pompe, le moteur étant avantageusement mais pas nécessairement à l'arrêt.

[0009] Ces trois modes de détection présentent le désavantage de provoquer de fausses détections, d'avoir un coût non négligeable notamment pour le troisième mode requérant l'utilisation d'une pompe.

[0010] De plus, ces trois modes impliquent des difficultés de mise au point dues aux fortes dépendances aux températures, niveaux de carburant dans le réservoir, profil de roulage, etc.…, interférences avec d'autres fonctions, notamment la purge de l'absorbeur de vapeur d'hydrocarbures, de consommation de courant, notamment dans le cas d'une utilisation d'une pompe ou de surveillance de pression par refroidissement dans le système de recyclage des vapeurs de carburant.

[0011] Le document WO-A-9427131 décrit un ensemble permettant de tester un système de recyclage des vapeurs de carburant d'un véhicule automobile, lequel contrôle l'émission de vapeurs de carburant volatiles. L'ensemble est utilisé pour déterminer s'il y a une fuite dans une partie du système de recyclage des vapeurs de carburant qui comprend un absorbeur de vapeur d'hydrocarbures. Une pompe à dépression effectue un essai de détection de fuite. Un élément de commande de moteur initialise la pompe en aspirant l'air dans une cavité de pompe et referme également la soupape de commande d'orifice d'évacuation.

[0012] Après la période d'initialisation, la pompe est activée afin de mettre sous pression le système de recyclage des vapeurs de carburant. Dès qu'une pression de commande est obtenue, le niveau du débit commence à diminuer. S'il n'y a pas de fuite, la pompe va continuer à pomper à un débit représentatif des caractéristiques d'écoulement de l'importance d'une fuite. Ce document illustre bien le troisième mode de détection selon l'état de la technique avec les désavantages précédemment cités attenants.

[0013] Le problème à la base de l'invention est de détecter une fuite dans un système de recyclage des vapeurs de carburant pour un moteur de véhicule automobile de manière sûre et efficace sans entraîner l'utilisation de moyens coûteux.

[0014] Le problème à la base de l'invention est de détecter une fuite dans un système pour un moteur de véhicule automobile de manière sûre et efficace sans entraîner l'utilisation de moyens coûteux.

[0015] Pour atteindre cet objectif, il est prévu selon l'invention un procédé de détection de fuite dans un système de recyclage des vapeurs de carburant destiné à un moteur à combustion interne de véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de création et de stockage d'un volume de vide dans le système, ce volume de vide étant utilisé lors d'une étape de détection pour la mise en dépression du système, le système étant alors isolé en pression de l'extérieur et en ce que, si la pression dans le volume est alors inférieure à une pression atmosphérique en vigueur, le système est détecté comme étanche et inversement dans le cas contraire.

[0016] L'effet technique est d'obtenir une dépression du système de recyclage des vapeurs de carburant sans utilisation d'une pompe mais par une dépression créée par le moteur tournant du véhicule. Le vide est ainsi généré lors du fonctionnement normal du moteur et est stocké dans une capacité. Au moment voulu, on active la capacité de vide : la dépression présente dans la capacité est utilisée pour mettre en dépression le système de recyclage des vapeurs de carburant, comportant essentiellement un réservoir de carburant, un absorbeur de vapeur d'hydrocarbures et des conduits de vapeur de carburant. Pour mettre le système en dépression, il faut aussi fermer l'électrovanne sur la mise à l'air du système.

[0017] La présente invention permet donc de concevoir un système qui puisse être implémenté avec des composants de base, comme électrovannes, capteurs de pression, capacité de vide, distributeurs, etc. et de traiter la fonction par une partie logicielle intégré dans un contrôle commande.

[0018] On obtient un équilibre de pression lors de la mise en communication de la capacité de vide et du système de recyclage des vapeurs de carburant. L'étanchéité du système de recyclage des vapeurs de carburant est garantie si la pression est inférieure à la pression atmosphérique.

[0019] Par rapport au premier mode selon l'état de la technique, la présente invention ne fait pas recours à la thermodynamique et n'implique pas un refroidissement du système. Par rapport au deuxième mode, la présente invention peut garantir la mise en dépression et le stockage du vide indépendamment de la mise en œuvre de la détection. Par rapport

au troisième mode, la présente invention ne requiert pas l'utilisation d'une pompe qui complexifie le système.

[0020] Avantageusement, lors de la détection, la pression dans le système est au moins inférieure d'un seuil de pression à la pression atmosphérique en vigueur. Ce seuil de pression peut être environ de 20 millibars.

[0021] Avantageusement, il est effectué une purge du système préalablement à l'étape de création et de stockage d'un volume de vide.

[0022] Avantageusement, l'étape de détection est effectuée sous condition que le vide , notamment le vide maximal, créé à l'étape de création et de stockage d'un volume de vide soit d'au moins de -700 mbar, soit $- 7.10^4$ Pa au moins. Le volume de la capacité de vide dépend du niveau de dépression. Plus la dépression est forte, plus la capacité peut être petite. La dépression maximale est limitée par le potentiel du moteur est de préférence d'environ $- 7.10^4$ Pa, (soit -700 mbar), ce qui est une valeur quasi maximale au ralenti. Il est possible aussi d'avoir $– 5.10^4$ Pa (soit - 500 mbar), mais dans ce cas, le volume de la capacité devrait être plus grand.

[0023] L'invention concerne un système de recyclage des vapeurs de carburant destiné à un moteur à combustion interne de véhicule automobile, le système comprenant un réservoir de carburant, un absorbeur de vapeur d'hydrocarbures et des conduits pour des vapeurs de carburant dont au moins un conduit entre le réservoir et l'absorbeur, un conduit de mise à l'air de l'absorbeur muni d'une première électrovanne et un conduit muni d'une deuxième électrovanne et destiné à relier l'absorbeur au moteur en débouchant dans le moteur, caractérisé en ce qu'il met en œuvre un tel procédé de détection et qu'il comprend une capacité de vide disposée dans un conduit en dérivation de la deuxième électrovanne, des distributeurs respectivement amont et aval, par rapport à une circulation de vapeur destinée à être dirigée vers le moteur, régulant la circulation de vapeur dans le conduit de la deuxième électrovanne et le conduit en dérivation.

[0024] La deuxième électrovanne est toujours présente, quel que soit le système, étant donné que c'est l'électrovanne de purge de l'absorbeur de vapeur d'hydrocarbures, ce qui confère à cette électrovanne une double fonction dans la présente invention. Un autre moyen équivalent à un distributeur peut être utilisé à la place d'un distributeur, ce moyen permettant d'orienter sélectivement les flux.

[0025] Les avantages d'un tel système de recyclage des vapeurs de carburant sont de ne pas nécessiter de pompe et d'effectuer une détection rapide en quelques secondes. La création de la dépression se fait moteur tournant, soit en roulage ou en phase parking, ce qui confère une grande souplesse dans l'activation de la fonction de diagnostic lorsque la dépression dans la capacité est suffisante.

[0026] Avantageusement, la détection de fuite dans le système se fait avec les première et deuxième électrovannes fermées, le distributeur amont fermé pour le conduit muni de la deuxième électrovanne et ouvert pour le conduit en dérivation et le distributeur aval ouvert pour le conduit muni de la deuxième électrovanne et fermé pour le conduit en dérivation.

[0027] Avantageusement, la capacité de vide est associée à un capteur de pression.

[0028] Avantageusement, la capacité de vide est destinée à être mise sous vide par dépression régnante dans le moteur tournant avec le distributeur aval ouvert pour le conduit en dérivation et fermé pour le conduit de la deuxième électrovanne et le distributeur amont fermé pour le conduit en dérivation et ouvert pour le conduit de la deuxième électrovanne, la deuxième électrovanne étant fermée.

[0029] Avantageusement, quand une purge du système est effectuée, les distributeurs amont et aval sont fermés pour le conduit en dérivation et ouverts pour le conduit muni de la deuxième électrovanne, les première et deuxième électrovannes étant ouvertes.

[0030] La présente invention concerne un ensemble d'un moteur à combustion interne de véhicule automobile et d'un système de recyclage des vapeurs de carburant, caractérisé en ce que le système est tel que précédemment décrit, le moteur étant en dépression lors de son fonctionnement, le conduit muni de la deuxième électrovanne débouchant dans le moteur, le moteur étant à l'arrêt lors de la détection de fuite dans le système.

[0031] D'autres caractéristiques, buts et avantages de la présente invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui va suivre et au regard des dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs et sur lesquels :

- la figure 1 est une représentation schématique d'un ensemble comprenant un moteur et un système de recyclage des vapeurs de carburant selon la présente invention, l'ensemble étant en position de repos à cette figure,

- la figure 2 est une représentation schématique représentation schématique d'un ensemble comprenant un moteur et un système de recyclage des vapeurs de carburant selon la présente invention, l'ensemble étant en phase de purge à cette figure,

- la figure 3 est une représentation schématique d'un ensemble comprenant un moteur et un système de recyclage des vapeurs de carburant selon la présente invention, l'ensemble étant en position en phase de mise sous vide de la capacité de vide à cette figure,

- la figure 4 est une représentation schématique d'un ensemble comprenant un moteur et un système de recyclage des vapeurs de carburant selon la présente invention, l'ensemble étant en position de détection de fuite dans le système à cette figure.

[0032] Il est à garder à l'esprit que les figures sont données à titre d'exemples et ne sont pas limitatives de l'invention. Elles constituent des représentations schématiques de principe destinées à faciliter la compréhension de l'invention et ne sont pas nécessairement à l'échelle des applications pratiques. En particulier, les dimensions des différents éléments illustrés ne sont pas représentatives de la réalité.

[0033] Dans ce qui va suivre, il est fait référence à toutes les figures prises en combinaison. Quand il est fait référence à une ou des figures spécifiques, ces figures sont à prendre en combinaison avec les autres figures pour la reconnaissance des références numériques désignées.

[0034] En se référant à toutes les figures, un système de recyclage des vapeurs de carburant destiné à un moteur 1 à combustion interne de véhicule automobile comprend un réservoir 6 de carburant, un absorbeur 7 de vapeur d'hydrocarbures et des conduits pour des vapeurs de carburant.

[0035] Un conduit est prévu entre le réservoir 6 et l'absorbeur 7 de vapeur d'hydrocarbures en débouchant dans l'absorbeur 7 de vapeur d'hydrocarbures. Avantageusement, un conduit auxiliaire est prévu entre le tuyau d'alimentation 10 en carburant du réservoir 6 et l'absorbeur 7 de vapeur d'hydrocarbures.

[0036] L'absorbeur 7 de vapeur d'hydrocarbures comprend aussi un conduit de mise à l'air de l'absorbeur 7 de vapeur d'hydrocarbures qui le fait communiquer avec l'air extérieur. Ce conduit de mise à l'air est muni d'une première électrovanne 5 pouvant fermer ou ouvrir la circulation dans ce conduit de mise à l'air.

[0037] L'absorbeur 7 de vapeur d'hydrocarbures comprend aussi un conduit muni d'une deuxième électrovanne 4 et destiné à relier l'absorbeur 7 de vapeur d'hydrocarbures au moteur 1 en débouchant dans le moteur 1 afin de ramener au moteur 1 des vapeurs de carburant.

[0038] Aux figures pour les première et deuxième électrovannes 4, 5, la lettre O ou F après les références des premières et deuxième électrovannes 4, 5 signifient respectivement que les première et deuxième électrovannes 4, 5 sont ouvertes ou fermées. Pour le moteur 1, les références 1 F et 1 O signifient respectivement que le moteur 1 est à l'arrêt ou qu'il est en fonction, donc tournant.

[0039] L'absorbeur 7 de vapeur d'hydrocarbures est relié au réservoir 6 de carburant pour supprimer les rejets des vapeurs d'essence dans l'atmosphère, ce qui assure une dépollution. L'absorbeur 7 de vapeur d'hydrocarbures peut être sous forme d'un récipient rectangulaire équipé d'un filtre à charbon actif. D'autres formes d'absorbeur sont aussi possibles.

[0040] Les vapeurs d'essence peuvent être absorbées par le filtre à charbon actif de l'absorbeur 7 de vapeur d'hydrocarbures. La deuxième électrovanne 4 peut être pilotée par un calculateur de contrôle moteur 1 pour permettre le recyclage des vapeurs de carburant stockées dans l'absorbeur 7 de vapeur d'hydrocarbures dans le moteur 1.

[0041] La présente invention concerne un procédé de détection de fuite dans un système de recyclage des vapeurs de carburant destiné à un moteur 1 à combustion interne de véhicule automobile. Le procédé comprend une étape de création et de stockage d'un volume de vide dans le système de recyclage des vapeurs de carburant. Ce volume de vide est utilisé lors d'une étape de détection pour la mise en dépression du système de recyclage des vapeurs de carburant, le système de recyclage des vapeurs de carburant étant alors isolé en pression de l'extérieur.

[0042] Ce volume de vide est matérialisé par une capacité de vide 2 dans le système de recyclage des vapeurs de carburant selon l'invention, capacité de vide 2 qui sera ultérieurement plus précisément détaillée. Si la pression dans le volume Pcapa de recyclage des vapeurs de carburant est alors inférieure à une pression atmosphérique Patmo en vigueur après mise en communication des deux éléments que sont la capacité de vide 2 et le réservoir de carburant, le système de recyclage des vapeurs de carburant est détecté comme étanche et inversement dans le cas contraire.

[0043] Dans le cadre de l'invention, lors de la détection, la capacité de vide 2 est mise en communication avec le système de recyclage des vapeurs de carburant et le réservoir de carburant qui est à la pression atmosphérique Patmo. La mise en dépression génère un transfert de moles de vapeurs du système de recyclage des vapeurs de carburant vers la capacité de vide 2, ce qui engendre un équilibre de pression entre les deux zones.

[0044] La pression dans la capacité de vide 2 est référencée Pcapa tandis que celle dans le réservoir 6 est référencée Preserv. Comme précédemment mentionné, lors de la détection il est obtenu une égalité entre la pression dans la capacité de vide 2 Pcapa et la pression dans le réservoir 6 Preserv.

[0045] Selon l'invention, il est suivi l'évolution de la pression, par exemple avec un capteur de pression 3 associée à la capacité de vide 2.

[0046] On pourrait éventuellement placer le capteur de pression 3 autre part que sur la capacité de vide 2, par exemple sur un conduit, sur le dessus du réservoir, sur l'absorbeur. Cependant, on voit un intérêt à positionner le capteur de pression 3 sur la capacité de vide 2 pour vérifier que le niveau de vide généré par le moteur est suffisant pour activer la fonction de diagnostic par la mise en communication de la capacité de vide 2 avec le réservoir 6.

[0047] Si la pression détectée par le capteur 3 qui est la pression de la capacité de vide 2 Pcapa est inférieure à la pression atmosphérique Patmo, le système de recyclage des vapeurs de carburant est réputé étanche.

[0048] Il peut être attendu pour effectuer la détection et conclure à l'étanchéité du système de recyclage des vapeurs de carburant une durée de stabilisation, par exemple mais non limitativement une durée de 20 secondes.

[0049] Lors de la détection, la pression dans le volume Pcapa de recyclage des vapeurs de carburant peut être au moins inférieure d'un seuil de pression à la pression atmosphérique Patmo en vigueur. Pour une pression atmosphérique Patmo d'environ 1.000 millibars, ce seuil peut être de 20 millibars. Ce seuil peut être réajusté avec l'altitude.

[0050] Il peut être effectué une purge du système de recyclage des vapeurs de carburant préalablement à l'étape de création et de stockage d'un volume de vide. En effet, il est usuel d'effectuer des purges de l'absorbeur 7 de vapeur d'hydrocarbures. Ces purges peuvent être déclenchées par un calculateur du contrôle moteur 1 qui fait une estimation de la charge de l'absorbeur 7 de vapeur d'hydrocarbures. L'injection de carburant au

moteur 1 est alors diminuée en conséquence en fonction de la quantité de vapeur de carburant quittant l'absorbeur 7 de vapeur d'hydrocarbures vers le moteur 1 que le calculateur estime.

[0051] Avantageusement, l'étape de détection est effectuée sous condition que le vide créé à l'étape de création et de stockage d'un volume de vide soit d'au moins de -700 mbar. Comme déjà mentionné précédemment, la dépression peut être inférieure, mais cela augmente le volume de la capacité de vide 2.

[0052] Pour que la détection fonctionne de manière sûre, il est ainsi important d'avoir un vide conséquent dans la capacité de vide 2. La valeur de - 700 mbar n'est cependant pas limitative et peut différer selon les tailles du système de recyclage des vapeurs de carburant et notamment de la taille du réservoir 6.

[0053] Le système de recyclage des vapeurs de carburant selon la présente invention pour la mise en œuvre du procédé de détection tel que précédemment décrit reprend les caractéristiques d'un système de recyclage des vapeurs de carburant de l'état de la technique comme précédemment mentionné. Le système de recyclage des vapeurs de carburant selon l'invention s'en distingue en comprenant une capacité de vide 2 disposée dans un conduit en dérivation de la deuxième électrovanne 4.

[0054] A titre indicatif et non limitatif, il peut être estimé un volume de 2 litres pour la capacité de vide 2 afin d'atteindre une dépression de - 20 mbar pour un réservoir 6 de carburant de 65 litres. Le dimensionnement de la capacité de vide 2 peut être fonction de la dépression régnante dans le moteur 1 égale à la pression totale dans la capacité de vide 2, la pression d'équilibre ou pression de détection souhaitée et la pression atmosphérique Patmo ou pression interne du réservoir 6 de carburant.

[0055] Ce dimensionnement peut être aussi fonction du volume de vapeur total dans le système de recyclage des vapeurs de carburant, des températures de la capacité de vide 2 et du réservoir 6 de carburant si ces températures sont différentes.

[0056] Il est aussi prévu des distributeurs 8, 9 respectivement amont et aval, amont et aval étant pris en référence à une circulation de vapeur destinée à être dirigée vers le moteur 1. Ces distributeurs 8, 9 régulent la circulation de vapeur de carburant dans le conduit de la deuxième électrovanne 4 et le conduit en dérivation, le conduit de la deuxième électrovanne 4 débouchant dans le moteur 1 et le conduit en dérivation

rejoignant le conduit de la deuxième électrovanne 4 en aval de la deuxième électrovanne 4.

[0057] La deuxième électrovanne 4 est dénommée fréquemment électrovanne de purge tandis que la première électrovanne 5 est dénommée électrovanne de mise à l'air. La détection de fuite dans le système de recyclage des vapeurs de carburant peut se faire avec les première et deuxième électrovannes 4, 5 fermées, soient 4 F et 5F.

[0058] Comme montré à la figure 4, dans ce cas, le distributeur amont 8 est fermé pour le conduit muni de la deuxième électrovanne 4 et ouvert pour le conduit en dérivation et le distributeur aval 9 est ouvert pour le conduit muni de la deuxième électrovanne 4 et fermé pour le conduit en dérivation. A cette figure 4, la pression dans le réservoir Preserv est égale à la pression de la capacité de vide Pcapa.

[0059] La capacité de vide 2 est associée à un capteur de pression 3. Ce capteur de pression 3 mesure le vide dans la capacité de vide 2 puis la pression dans le volume Pcapa de recyclage des vapeurs de carburant lors de la détection, cette pression devant être inférieure à la pression atmosphérique Patmo pour que le système de recyclage des vapeurs de carburant soit qualifié d'étanche.

[0060] Ce capteur de pression 3 positionné sur la capacité de vide 2 permet de mesurer l'évolution de la pression au cours du temps dans le volume Pcapa de recyclage des vapeurs de carburant au cours du procédé de détection selon l'invention. Il peut transmettre ses mesures au calculateur du contrôle moteur 1.

[0061] Comme montré à la figure 3, la capacité de vide 2 peut être destinée à être mise sous vide par dépression régnante dans le moteur 1 tournant, soit 1 O. Dans ce cas, le distributeur aval 9 peut être ouvert pour le conduit en dérivation et fermé pour le conduit de la deuxième électrovanne 4 et le distributeur amont 8 peut être fermé pour le conduit en dérivation et ouvert pour le conduit de la deuxième électrovanne 4, la deuxième électrovanne 4 étant fermée, soit 4 F. A cette figure 3, la pression dans le réservoir Preserv est égale à la pression atmosphérique Patmo. La première électrovanne 5 peut être ouverte, soit 5 O.

[0062] Comme montré à la figure 2, quand une purge du système de recyclage des vapeurs de carburant est effectuée, les distributeurs 8, 9 amont et aval peuvent être fermés pour le conduit en dérivation et ouverts pour le conduit muni de la deuxième électrovanne 4. Dans cette configuration de purge, les première et deuxième

électrovannes 4, 5 peuvent rester ouvertes, soient 4 O et 5 O. Le moteur 1 est tournant, soit 1 O.

[0063] De préférence, le procédé de détection présente donc trois étapes dont deux sont essentielles pour la mise en œuvre de l'invention.

[0064] A la figure 1, qui correspond à une position du système de recyclage des vapeurs de carburant au repos, l'ensemble du moteur 1 et le système de recyclage des vapeurs de carburant est montré avec moteur 1 à l'arrêt, soit 1 F. La première électrovanne 5 est ouverte 5 O et la deuxième électrovanne 4 est fermée 4 F, la capacité de vide 2 n'étant pas remplie. Les parties des distributeurs 8, 9 amont et aval correspondant au circuit de dérivation sont fermées. Les parties des distributeurs 8, 9 amont et aval correspondant au circuit muni de la deuxième électrovanne 4 sont ouvertes.

[0065] La première étape du procédé qui peut être facultative pour la présente invention, comme montré à la figure 2, est la purge de l'absorbeur 7 de vapeur d'hydrocarbures. Pour cette purge, le moteur 1 est actif en tournant, soit 1 O. Les vapeurs de carburant sont acheminées au moteur 1 par le conduit muni de la deuxième électrovanne 4 qui est en position ouverte 4 O. La capacité de vide 2 est alors isolée du système de recyclage des vapeurs de carburant de carburant, les parties des distributeurs 8, 9 amont et aval lui correspondant étant fermées.

[0066] La deuxième étape qui est essentielle à la présente invention, comme montré à la figure 3, concerne la mise sous vide de la capacité de vide 2. Le moteur 1 est actif en tournant et en créant une dépression. La capacité de vide 2 est alors mise en communication avec un répartiteur d'admission du moteur 1. La pression dans le répartiteur PRepart est alors inférieure à la pression atmosphérique P atmo.

[0067] La partie du distributeur amont 8 associée au circuit de dérivation est fermée tandis que la partie du distributeur amont 8 associée au circuit muni de la deuxième électrovanne 4 est ouverte. La partie du distributeur aval 9 associée au circuit de dérivation est ouverte tandis que la partie du distributeur aval 9 associée au circuit muni de la deuxième électrovanne 4 est fermée.

[0068] La deuxième électrovanne 4 est fermée 4 F et la capacité de vide 2 n'est pas alimentée en vapeur de carburant du fait de la fermeture du distributeur amont assurant son alimentation. Lorsque la dépression dans la capacité de vide 2 atteint un certain seuil, par exemple -700 mbar, qui est le niveau de dépression mesuré par le capteur de pression

3 positionné sur la capacité de vide 2, la capacité de vide 2 est isolée du reste du système de recyclage des vapeurs de carburant et le vide reste stocké à l'intérieur de la capacité de vide 2. La première électrovanne 5 peut rester ouverte 5 O.

[0069] La troisième étape qui est essentielle à la présente invention, comme montré à la figure 4, concerne la détection de fuite et le diagnostic, à savoir si le système de recyclage des vapeurs de carburant est étanche ou non. Le moteur 1 est à l'arrêt 1 F. On pourrait aussi activer la fonction diagnostic avec un moteur tournant, ce qui dépend de la stratégie de détection mise en place.

[0070] La circulation de vapeurs de carburant est dirigée vers la capacité de vide 2 et s'arrête dans cette capacité de vide 2, la deuxième électrovanne 4 étant fermée 4 F. La première électrovanne 5 est aussi fermée 5 F.

[0071] La pression dans le réservoir 6 de carburant Preserv est égale à la pression dans la capacité Pcapa et la pression de la capacité Pcapa doit être inférieure à la pression atmosphérique Patmo pour que le système de recyclage des vapeurs de carburant soit qualifié d'étanche. La partie du distributeur amont 8 associée au circuit de dérivation est ouverte tandis que la partie du distributeur amont 8 associée au circuit muni de la deuxième électrovanne 4 est fermée. La partie du distributeur aval 9 associée au circuit de dérivation est fermée tandis que la partie du distributeur aval 9 associée au circuit muni de la deuxième électrovanne 4 est ouverte.

[0072] La présente invention concerne aussi un ensemble d'un moteur 1 à combustion interne de véhicule automobile et d'un système de recyclage des vapeurs de carburant tel que précédemment décrit, le conduit muni de la deuxième électrovanne 4 débouchant dans le moteur 1. Afin de créer un vide dans la capacité de vide 2, le moteur 1 peut être tournant et mis en dépression lors de son fonctionnement. Lors de la détection de fuite dans le système de recyclage des vapeurs de carburant, le moteur 1 est à l'arrêt. Si le moteur peut être à l'arrêt, par exemple lors d'une phase d'arrêt automatique ou une phase parking, ceci peut être fait moteur tournant. Cela dépend de la stratégie de détection mise en place.

[0073] L'invention n'est nullement limitée aux modes de réalisation décrits et illustrés qui n'ont été donnés qu'à titre d'exemples.

REVENDICATIONS

1. Procédé de détection de fuite dans un système de recyclage des vapeurs de carburant destiné à un moteur (1) à combustion interne de véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend une étape de création et de stockage d'un volume de vide dans le système, ce volume de vide étant utilisé lors d'une étape de détection pour la mise en dépression du système, le système étant alors isolé en pression de l'extérieur et en ce que, si la pression dans le volume (Pcapa) est alors inférieure à une pression atmosphérique (Patmo) en vigueur, le système est détecté comme étanche et inversement dans le cas contraire.

2. Procédé de détection selon la revendication précédente, dans lequel, lors de la détection, la pression dans le volume (Pcapa) est au moins inférieure d'un seuil de pression à la pression atmosphérique (Patmo) en vigueur.

3. Procédé de détection selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, dans lequel il est effectué une purge du système préalablement à l'étape de création et de stockage d'un volume de vide.

4. Procédé de détection selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel l'étape de détection est effectuée sous condition que le vide, notamment le vide maximal, créé à l'étape de création et de stockage d'un volume de vide soit d'environ -7. 10^4 Pa.

5. Système de recyclage des vapeurs de carburant destiné à un moteur (1) à combustion interne de véhicule automobile, le système comprenant un réservoir (6) de carburant, un absorbeur (7) de vapeur d'hydrocarbures et des conduits pour des vapeurs de carburant dont au moins un conduit entre le réservoir (6) et l'absorbeur (7), un conduit de mise à l'air de l'absorbeur (7) muni d'une première électrovanne (5) et un conduit muni d'une deuxième électrovanne (4) et destiné à relier l'absorbeur (7) au moteur (1) en débouchant dans le moteur (1), caractérisé en ce qu'il met en œuvre un procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes et qu'il comprend une capacité de vide (2) disposée dans un conduit en dérivation de la deuxième électrovanne (5), des distributeurs (8, 9) respectivement amont et aval, par rapport à une circulation de vapeur destinée à être dirigée vers le moteur (1), régulant la circulation de vapeur dans le conduit de la deuxième électrovanne (4) et le conduit en dérivation.

6. Utilisation du système selon la revendication 5, dans lequel la détection de fuite dans le système se fait avec les première et deuxième électrovannes (4, 5) fermées, le distributeur amont (8) fermé pour le conduit muni de la deuxième électrovanne (4) et ouvert pour le conduit en dérivation et le distributeur aval (9) ouvert pour le conduit muni de la deuxième électrovanne (4) et fermé pour le conduit en dérivation.

7. Système selon la revendication 5, dans lequel la capacité de vide (2) est associée à un capteur de pression (3).

8. Utilisation du système selon la revendication 5, dans lequel la capacité de vide (2) est destinée à être mise sous vide par dépression régnante dans le moteur (1) tournant avec le distributeur aval (9) ouvert pour le conduit en dérivation et fermé pour le conduit de la deuxième électrovanne (4) et le distributeur amont (8) fermé pour le conduit en dérivation et ouvert pour le conduit de la deuxième électrovanne (4), la deuxième électrovanne (4) étant fermée.

9. Utilisation du système selon la revendication 5, dans lequel, quand une purge du système est effectuée, les distributeurs (8, 9) amont et aval sont fermés pour le conduit en dérivation et ouverts pour le conduit muni de la deuxième électrovanne (4), les première et deuxième électrovannes (4, 5) étant ouvertes.

10. Ensemble d'un moteur (1) à combustion interne de véhicule automobile et d'un système de recyclage des vapeurs de carburant, caractérisé en ce que le système est selon l'une quelconque des revendications 5 ou 7, le moteur (1) étant en dépression lors de son fonctionnement, le conduit muni de la deuxième électrovanne (4) débouchant dans le moteur (1), le moteur (1) étant à l'arrêt lors de la détection de fuite dans le système.

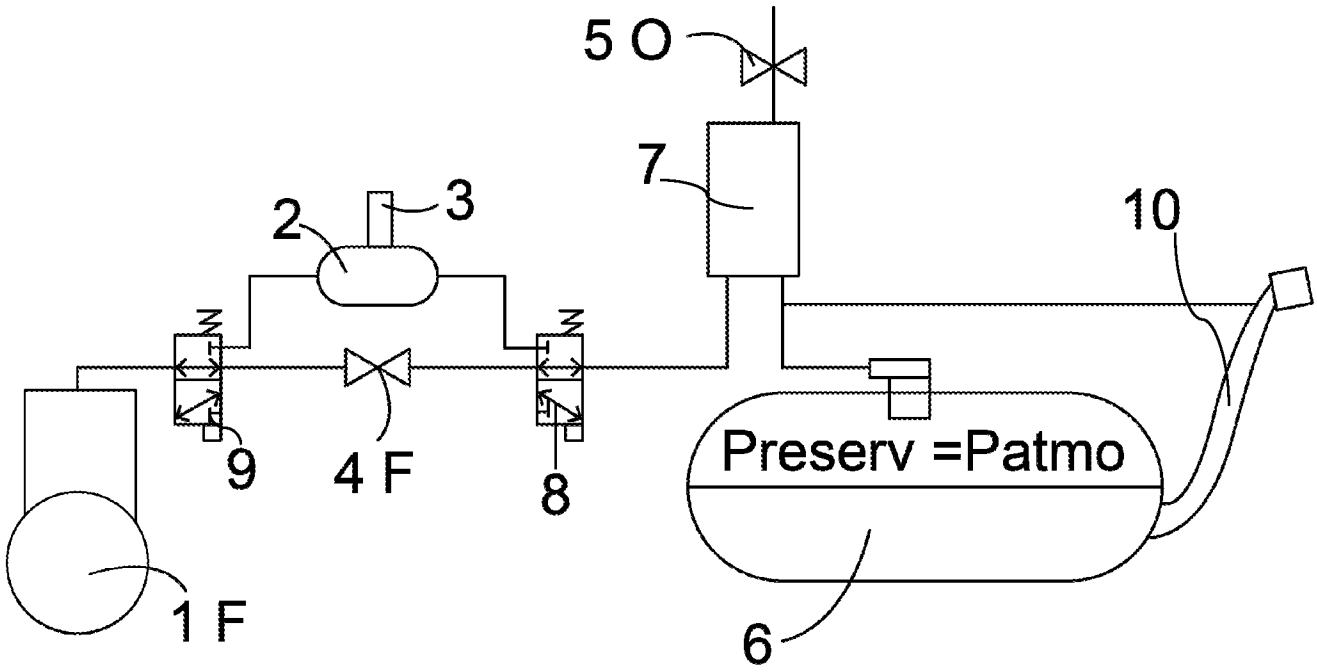

5 O
7
2
3
10
9
4 F
8
Preserv =Patmo
1 F
6

FIG. 1

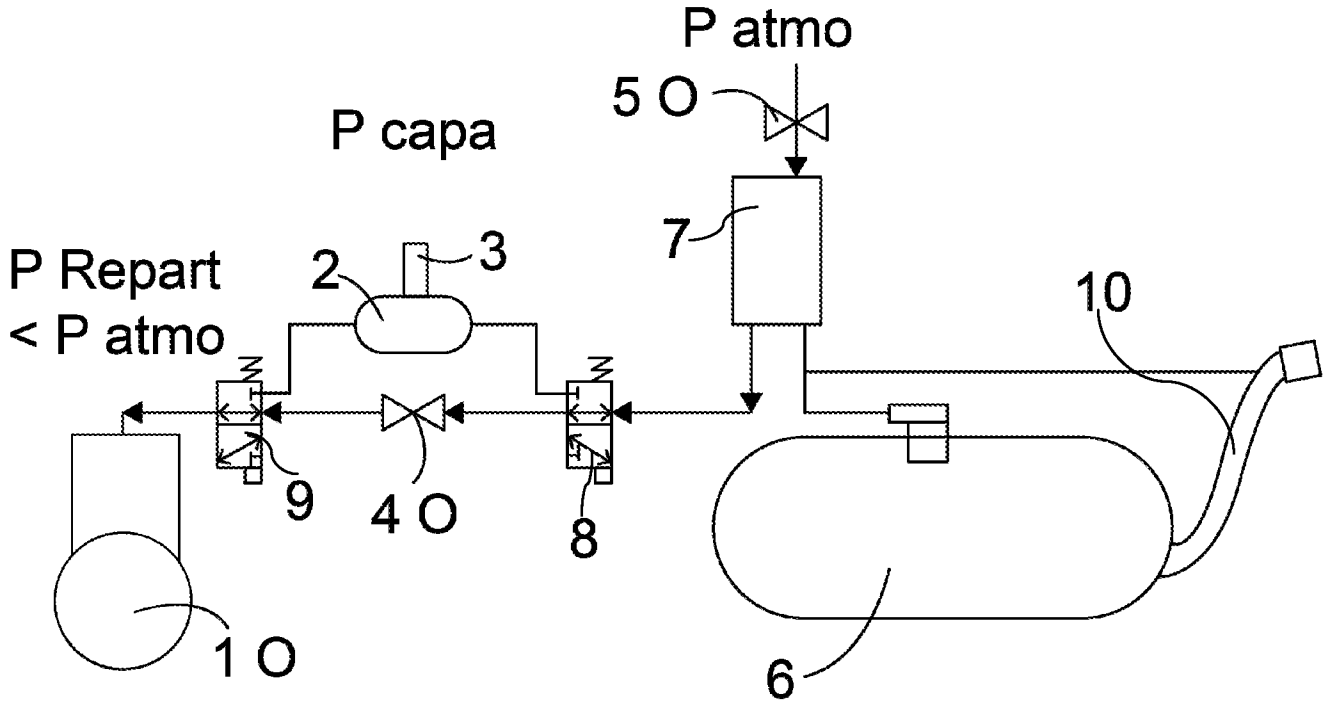

P atmo
5 O
P capa
7
P Repart
< P atmo
2
3
10
9
4 O
8
1 O
6

FIG. 2

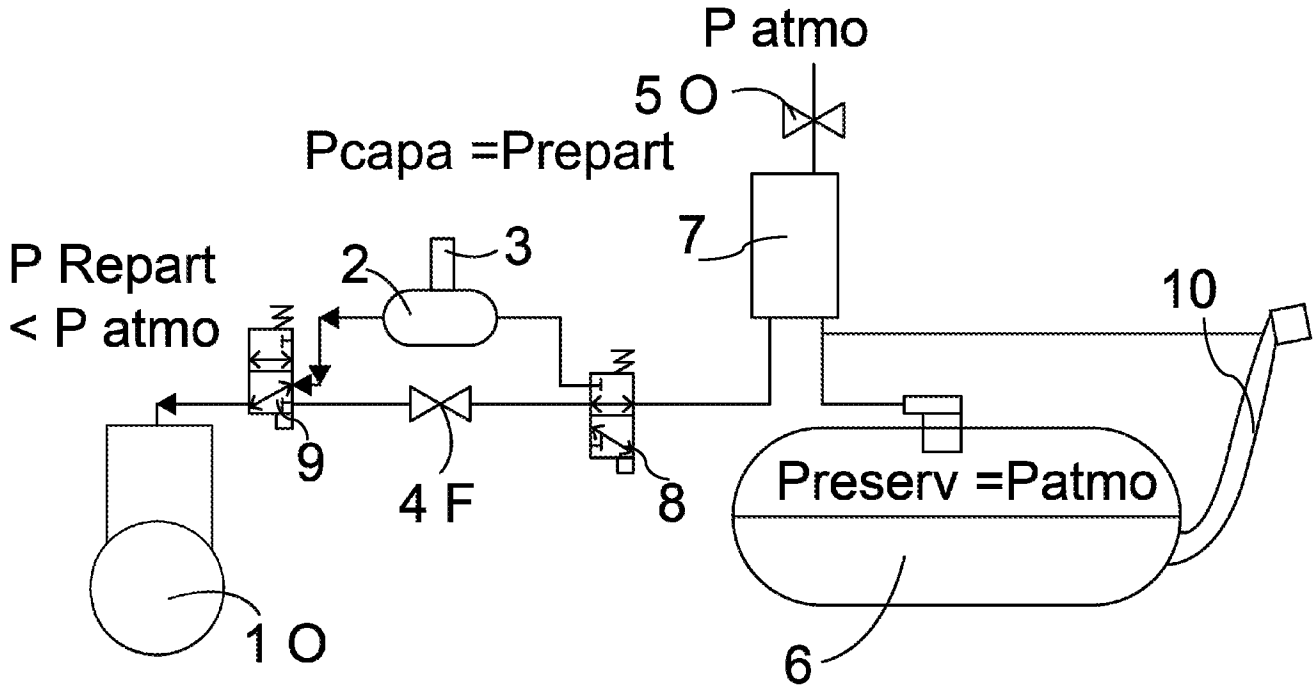

P atmo
5 O
Pcapa =Prepart
7
P Repart
< P atmo
2
3
10
9
4 F
8
Preserv =Patmo
1 O
6

FIG. 3

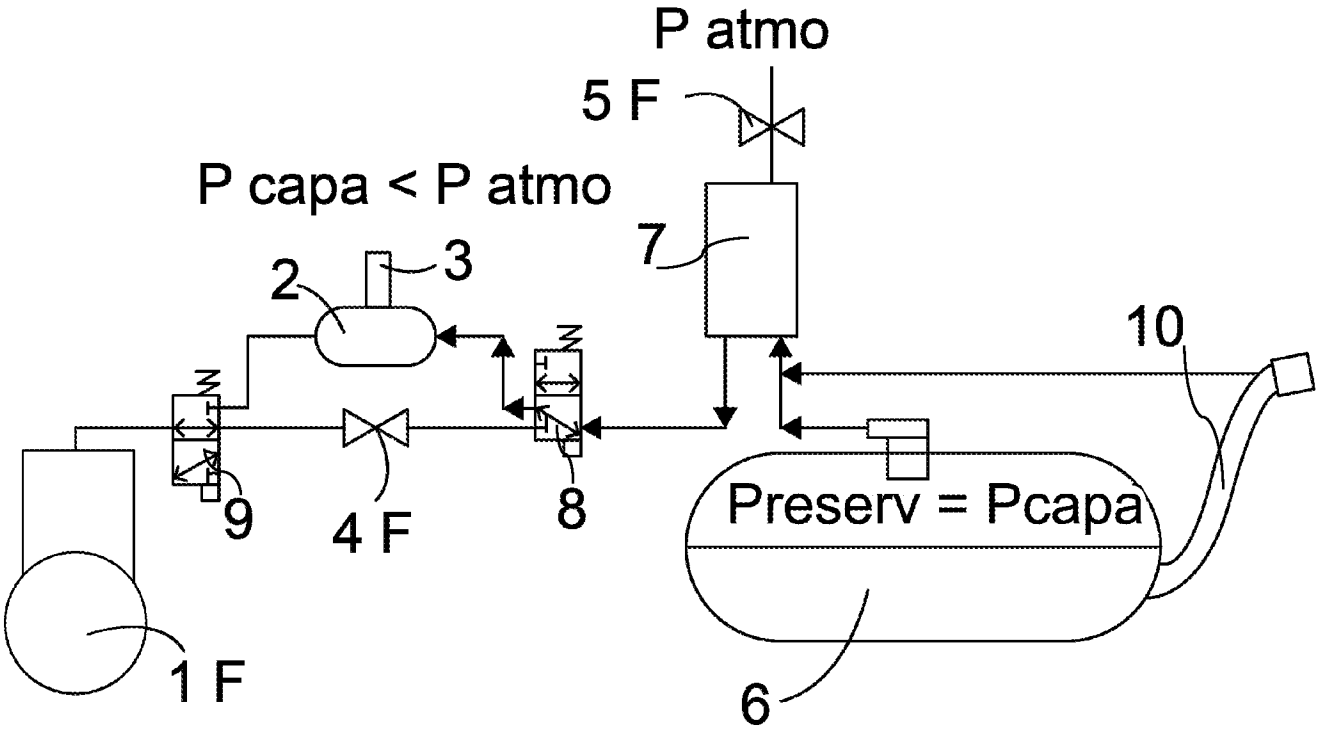

P atmo
5 F
P capa < P atmo
7
2
3
10
9
4 F
8
Preserv = Pcapa
1 F
6

FIG. 4

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/051325

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B60K15/035 F02M25/08
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)
B60K 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	US 2013/312713 A1 (MCLAIN KURT D [US]) 28 November 2013 (2013-11-28)	1-4
A	paragraph [0030] - paragraph [0039]; figures 1a-2	5-10
A	US 2004/060343 A1 (AMANO NORIYASU [JP] ET AL) 1 April 2004 (2004-04-01) paragraph [0130] - paragraph [0135]; figure 18 paragraph [0182]; figure 33	1-10
A	US 5 450 834 A (YAMANAKA MASAYOSHI [JP] ET AL) 19 September 1995 (1995-09-19) column 3 - column 6; figures 1-9	1-10
A	US 2002/066440 A1 (KANO MASAO [JP] ET AL) 6 June 2002 (2002-06-06) paragraph [0070] - paragraph [0076]; figures 3,31	1-10

☐ 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	Date of mailing of the international search report
6 September 2017	19/09/2017

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Martinez Cebollada

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2017/051325

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2013312713 A1	28-11-2013	NONE	
US 2004060343 A1	01-04-2004	JP 2004162685 A	10-06-2004
		US 2004060343 A1	01-04-2004
		US 2005217348 A1	06-10-2005
US 5450834 A	19-09-1995	JP 3183431 B2	09-07-2001
		JP H06346801 A	20-12-1994
		US 5450834 A	19-09-1995
US 2002066440 A1	06-06-2002	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2017/051325

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. B60K15/035 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

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	US 2013/312713 A1 (MCLAIN KURT D [US]) 28 novembre 2013 (2013-11-28)	1-4
A	alinéa [0030] - alinéa [0039]; figures 1a-2	5-10
A	US 2004/060343 A1 (AMANO NORIYASU [JP] ET AL) 1 avril 2004 (2004-04-01) alinéa [0130] - alinéa [0135]; figure 18 alinéa [0182]; figure 33	1-10
A	US 5 450 834 A (YAMANAKA MASAYOSHI [JP] ET AL) 19 septembre 1995 (1995-09-19) colonne 3 - colonne 6; figures 1-9	1-10
A	US 2002/066440 A1 (KANO MASAO [JP] ET AL) 6 juin 2002 (2002-06-06) alinéa [0070] - alinéa [0076]; figures 3,31	1-10

☐ 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
6 septembre 2017	19/09/2017

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale	Fonctionnaire autorisé
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-2040, Fax: (+31-70) 340-3016	Martinez Cebollada

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2017/051325

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2013312713 A1	28-11-2013	AUCUN	
US 2004060343 A1	01-04-2004	JP 2004162685 A	10-06-2004
		US 2004060343 A1	01-04-2004
		US 2005217348 A1	06-10-2005
US 5450834 A	19-09-1995	JP 3183431 B2	09-07-2001
		JP H06346801 A	20-12-1994
		US 5450834 A	19-09-1995
US 2002066440 A1	06-06-2002	AUCUN	