

⑫ **BREVET D'INVENTION** **B1**

⑤④ SYSTÈME ET PROCÉDE DE DETECTION DE COLMATAGE D'UN CLAPET ANTIRETOUR DE CHARGE PARTIELLE D'UN MOTEUR THERMIQUE, VEHICULE COMPRENANT UN TEL SYSTÈME.

②② Date de dépôt : 29.07.22.

③③ Priorité :

⑥③ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : *PSA AUTOMOBILES SA Société par actions simplifiée (SAS) — FR.*

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 02.02.24 Bulletin 24/05.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 14.06.24 Bulletin 24/24.

⑦② Inventeur(s) : COULAUD DANIEL, GABAUD ALICIA, COFFY CHRISTOPHE et KEIM MARION.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

⑦③ Titulaire(s) : STELLANTIS AUTO SAS Société par actions simplifiée.

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑦④ Mandataire(s) :



Description

Titre de l'invention : SYSTEME ET PROCEDE DE DETECTION DE COLMATAGE D'UN CLAPET ANTIRETOUR DE CHARGE PARTIELLE D'UN MOTEUR THERMIQUE, VEHICULE COMPRENANT UN TEL SYSTEME

- [0001] La présente invention concerne un système et un procédé de détection de colmatage d'un clapet antiretour d'un carter d'un moteur thermique, en particulier en complément d'une détection de fuite d'une valve de régulation de la pression du carter du moteur thermique. L'invention concerne en outre un véhicule comprenant un tel système.
- [0002] Les moteurs thermiques présentent des passages de gaz de combustion entre les pistons et les cylindres pour arriver dans le carter moteur relié au volume intérieur de la culasse et à un déshuileur.
- [0003] L'invention propose une solution complémentaire à la demande co-pendante FR2109281 qui concerne un procédé de détection de fuite d'une valve de régulation de pression d'un carter de moteur thermique de véhicule automobile.
- [0004] Dans certains cas de vie dysfonctionnels, le clapet antiretour amont dit de charge partielle dans la culasse, ou le clapet antiretour aval dit de forte charge en aval du carter, peuvent être colmatés. Dans le premier cas, la stratégie de détection de fuite est inopérante, le clapet de charge partielle étant colmaté.
- [0005] Ainsi, un objectif de l'invention est de remédier aux défauts de l'art antérieur, et notamment de proposer un système et un procédé de détection de colmatage du clapet antiretour amont dit de charge partielle.
- [0006] Pour atteindre cet objectif, l'invention propose un système de détection de colmatage d'un clapet antiretour amont destiné à un carter de moteur thermique de véhicule automobile,
- le moteur thermique comprenant :
- un boîtier d'admission des gaz,
 - une culasse comportant un déshuileur, connectée en aval du boîtier d'admission des gaz, équipée d'un tube d'admission connecté au boîtier d'admission et un tube de sortie, et montée sur le carter,
 - une valve de régulation de pression disposée dans le déshuileur ;
 - le clapet antiretour amont disposé dans le déshuileur au niveau d'un retour interne vers le tube d'admission,
 - un clapet antiretour aval connecté à une ligne secondaire de ventilation des gaz issue du déshuileur,
- caractérisé en ce que le système de détection comprend :

- un premier capteur de pression absolue pour mesurer une pression en aval du boîtier d'admission des gaz ;
- un deuxième capteur de pression absolue pour mesurer une pression dans le déshuileur ; et
- un moyen de diagnostic pour diagnostiquer un blocage du clapet antiretour amont si la pression déterminée au moyen du deuxième capteur de pression absolue est supérieure à la pression déterminée au moyen du premier capteur de pression absolue à laquelle s'ajoute une perte de charge d'un retour charge partielle dans la culasse et un seuil déterminé.

[0007] En particulier, la valve de régulation est une valve à membrane ; le clapet antiretour amont est disposé en entrée du retour des gaz de fuite (ou « blow-by gas » en langue anglaise) lorsque le moteur fonctionne en charge partielle, de sorte à faire retourner les gaz déshuilés vers la chambre de combustion ; et le deuxième capteur de pression absolue est disposé en aval de la régulation de pression, avant le clapet antiretour aval.

[0008] Avantageusement, l'invention implique une stratégie qui permet de détecter les cas de vie dysfonctionnels au niveau du clapet antiretour amont (encore appelé clapet dit de charge partielle dans l'état de l'art, ou premier clapet antiretour dans la description détaillée qui suit). Cette stratégie s'appuie sur la présence d'un capteur de pression absolu situé en interne du déshuileur.

[0009] Selon une variante, le système de détection comprend en outre un moyen de confirmation pour confirmer un diagnostic de blocage du clapet antiretour si la pression déterminée au moyen du deuxième capteur de pression absolue reste supérieure à la pression déterminée au moyen du premier capteur de pression absolue à laquelle s'ajoute le débit et le seuil déterminé, pendant un temps de confirmation.

[0010] Cela permet d'avoir une confirmation de diagnostic en évitant des faux positifs.

[0011] Selon une variante, le système de détection comprend en outre un moyen d'évaluation d'une pression amont correspondant à la pression en amont du boîtier d'admission des gaz ; un moyen de mesure d'une température d'huile dans le carter ; ainsi qu'un moyen d'activation pour activer un diagnostic si :

- la pression amont est supérieure à la pression déterminée au moyen du premier capteur de pression absolue ;
- une température d'huile est inférieure à une plage de température estimée d'évaporation de l'éthanol contenu dans l'huile.

[0012] En particulier, La température d'huile doit être située hors des plages d'évaporation de l'éthanol. La plage d'évaporation de l'éthanol est définie par des températures T_{min} et T_{max} (par exemple entre $T_{min} = 70^{\circ}\text{C}$ et $T_{max} = 90^{\circ}\text{C}$) qui entrent en compte dans la zone d'exclusion des deux premiers diagnostics de colmatage des clapets (hors stratégie sécuritaire, qui n'a pas de conditions d'activation).

- [0013] Cette variante fait dépendre ou non la présence du diagnostic à la température de l'huile, permet, dans le cas où l'on souhaite faire ce diagnostic sur des moteurs utilisant des carburants avec un fort taux d'éthanol, d'éviter de faire des fausses détections lors des phases d'évaporation de l'éthanol contenu dans l'huile du bac, suite à de la dilution carburant dans le bac à huile. En effet, pour ces carburants spécifiques, les débits de gaz de fuite augmentent brutalement lors des phases d'évaporation qui sont centrées autour des températures d'évaporation de l'éthanol, ce qui fait monter en pression le carter. Le maintien du diagnostic dans ce phases d'évaporation fait courir le risque de fausses détections d'un clapet bouché.
- [0014] Cela permet de limiter le diagnostic à des conditions spécifiques de température et de pression pour lesquelles le diagnostic est pertinent.
- [0015] Selon une variante, le moyen d'évaluation d'une pression amont calcule la pression amont sur la base d'une mesure de pression atmosphérique et d'un modèle.
- [0016] Selon une variante, le système de détection comprend en outre un moyen d'alerte pour signaler un colmatage du clapet antiretour amont en fonction d'un diagnostic du moyen de diagnostic et/ou d'une confirmation du moyen de confirmation.
- [0017] Cela permet d'alerter l'utilisateur et le service de maintenance du véhicule automobile correspondant, des problèmes de colmatage en cause.
- [0018] Un autre objet de l'invention concerne un système de moteur thermique d'un véhicule automobile comprenant un système de détection de colmatage d'un clapet antiretour aval selon l'invention.
- [0019] L'invention a également trait à un véhicule automobile comprenant un moteur thermique qui comprend un clapet antiretour aval, et un système de détection de colmatage du clapet antiretour aval selon l'invention.
- [0020] L'invention porte en outre sur un procédé de détection de colmatage d'un clapet antiretour amont au moyen d'un système de détection de colmatage du clapet antiretour amont selon l'invention, le procédé comprenant les étapes suivantes :
- mesurer une pression en aval du boîtier d'admission des gaz au moyen du premier capteur de pression absolue ;
 - mesurer une pression dans le déshuileur au moyen d'un deuxième capteur de pression absolue ; et
 - diagnostiquer un blocage du clapet antiretour amont si la pression déterminée au moyen du deuxième capteur de pression absolue est supérieure à la pression déterminée au moyen du premier capteur de pression absolue à laquelle s'ajoute une perte de charge d'un retour charge partielle dans la culasse et un seuil déterminé.
- [0021] L'invention sera davantage détaillée par la description de modes de réalisation non limitatifs, et sur la base des figures annexées illustrant des variantes de l'invention, dans lesquelles :

- [Fig.1] illustre schématiquement un carter de moteur thermique pour la mise en œuvre du système selon un mode de réalisation préféré de l'invention ;
- [Fig.2] illustre schématiquement un détail d'un procédé de détection de colmatage d'un premier clapet antiretour selon un mode de réalisation préféré de l'invention ;
- [Fig.3] illustre schématiquement un détail d'un procédé de détection de colmatage d'un deuxième clapet antiretour selon un mode de réalisation préféré de l'invention ; et
- [Fig.4] illustre schématiquement un détail du procédé de détection d'une alerte critique liée au colmatage du deuxième clapet antiretour.

- [0022] La [Fig.1] présente un moteur thermique comportant un carter C1 équipé d'une culasse C2. La culasse C2 est fixée sur le dessus du carter C1 et couvre des cylindres pour fermer les chambres de combustion (non représentées).
- [0023] Un tube d'admission TA reçoit de l'air issu d'un refroidisseur R par l'intermédiaire d'un boîtier d'admission des gaz AG. Le refroidisseur R est connecté à un turbocompresseur TC, lui-même connecté à un tube de sortie TS dans la culasse C2.
- [0024] Le moteur illustré comprend en outre une pompe à vide VP.
- [0025] Un filtre à air FA est connecté à une entrée du turbocompresseur TC.
- [0026] Le carter C1 comprend une première dérivation connectant le tube d'admission TA à la culasse C2 avec en entrée de culasse C2, un premier clapet antiretour V1, pouvant être appelé clapet de charge partielle.
- [0027] Le carter C1 comprend en outre une valve de régulation de pression RV débouchant dans la culasse C2.
- [0028] La sortie de la culasse C2 est équipée d'une ligne secondaire de ventilation des gaz LG, terminée par un deuxième clapet antiretour V2, pouvant être appelé clapet de forte charge, connecté à un dispositif de chauffage H, et débouchant entre le turbocompresseur TC et le filtre à air FA.
- [0029] Le moteur thermique est en outre équipé d'une ligne d'air frais LA débouchant d'une part entre le filtre à air FA et le deuxième clapet antiretour V2 ; et d'autre part dans une chambre accessoire du déshuileur D communiquant avec le reste de la culasse C2, au niveau d'un clapet correspondant V3.
- [0030] L'invention utilise le premier clapet antiretour V1, un capteur plénum ou premier capteur de pression absolu AP1, et un deuxième capteur de pression absolu AP2.
- [0031] Le premier capteur de pression absolue AP1 est disposé de sorte à mesurer une pression en aval du boîtier d'admission des gaz AG ; le premier clapet antiretour V1 est disposé en entrée de la culasse C2, en aval de la dérivation du tube d'admission TA ; et le un deuxième capteur de pression absolue AP2 est disposé de sorte à mesurer une pression dans le déshuileur D monté sur la culasse C2, en aval de la membrane de régulation de pression gaz carter, et en amont des clapets charge partielle V1 et pleine charge V2.

[0032] Dans le paragraphe qui suit, on ne considère pas l'influence de la ligne air frais LA (dilution d'air). En effet, cette branche a un impact mineur sur la stratégie proposée. Les différents cas de vie identifiés sont alors les suivants :

[0033] [Tableaux1]

Situation	TA	V1	V2	Dét.	Stat1	V1_0	V2_0	Stat2
1	F	F	F	0_D	OK	0_D	0_D	OK
2	F	BO	F	0_D	OK	0_D	0_D	OK
3	F	BF	F	0_D	OK	CB_F	0_D	OK
4	F	F	BO	DF	F_D	0_D	0_D	F_D
5	F	F	BO	0_D	N1	0_D	CB_F	OK
6	F	BO	BO	DF	F_D	DF	0_D	F_D
7	F	BF	BF	0_D	OK	CB_F	CB_F	OK
8	F	BO	BF	0_D	OK	0_D	CB_F	OK
9	F	BF	BO	0_D	OK	CB_F	0_D	OK
10	O	F	F	DF	OK	0_D	0_D	OK
11	O	BO	F	DF	OK	0_D	0_D	OK
12	O	BF	F	0_D	NOK	CB_F	0_D	OK
13	O	F	BO	DF	OK	0_D	0_D	OK
14	O	F	BO	DF	OK	0_D	0_D	OK
15	O	BO	BO	DF	OK	0_D	0_D	OK
16	O	BF	BF	0_D	NOK	CB_F	0_D	OK
17	O	BO	BF	DF	OK	0_D	0_D	OK
18	O	BF	BO	0_D	NOK	CB_F	0_D	OK

[0034] Dans le tableau 1, la première colonne concerne différentes situations suivant les états de la ligne secondaire LG, des premier et deuxième clapets antiretour V1, V2, « Dét. » : la mise en œuvre ou non d'une stratégie de détection de fuite par exemple selon la demande co-pendante FR2109281 ; « Stat1 » : le statut du système vis-à-vis des exigences règlementaires de système sans capteur ; « V1_R », « V2_R » : la détection effective des premier et deuxième clapets antiretour bloqués ; et « Stat2 » : le statut du système vis-à-vis des exigences règlementaires de système avec sans capteur.

[0035] « F » signifie fonctionnel, par exemple une ligne LG fonctionnelle, et « O », une ligne LG ouverte. « BO signifie « un clapet bloqué ouvert », « BF », « bloqué fermé ». « O_D » signifie « pas de détection », et « DF », « détection de fuite ». « OK » signifie

statut conforme aux exigences réglementaires, et « NOK », « non conforme ». « N1 » signifie « OK vis-à-vis de l'étanchéité de la ligne LG mais montée en pression du deuxième clapet antiretour V2, et risque de fuite ». « CB_F » signifie « détection de clapet boqué fermé », et « F_D » signifie « fausse détection de fuite mais réglementaire ».

- [0036] Les situations 12, 16 et 18 conduisent à l'absence de détection de fuite relative à l'exigence réglementaire de détection d'un système de ligne LG (ou tube de « blow-by », ou membrane de régulation fuyarde). Ces trois cas correspondent à un clapet V1 (à charge partielle), bloqué fermé. La stratégie proposée est de comparer la pression mesurée au niveau du déshuileur (AP1) à la pression dans la culasse (AP2) (en aval du boîtier d'admission des gaz AG – ou boîtier papillon ou « throttle » en langue anglaise). Le capteur AP2 utilisé est un capteur de pression absolue qui a les mêmes caractéristiques que le capteur pression plenum AP1.
- [0037] Concernant le diagnostic au niveau du premier clapet antiretour V1 (illustré en [Fig.3]), la stratégie de détection peut être limitée à une plage de détection en fonction d'un régime N minimal noté N_{min} et d'un régime N maximal noté N_{max} couplés à une charge C minimale notée C_{min} et une charge C maximale notée C_{max} .
- [0038] En outre, la stratégie de détection peut être limitée à une plage de détection en fonction d'une pression plenum P_{AP1} minimale et une maximale.
- [0039] De plus, la stratégie peut utiliser un signal de température d'huile relative à l'huile mesurée à la rampe du carter C1. Un capteur de température peut être prévu à cet effet dans la rampe d'huile carter. Ainsi, la stratégie de détection peut être limitée à une plage de température d'huile T_{huile} située hors de la plage d'évaporation estimée de l'éthanol contenu dans l'huile. On pourra parler de température d'évaporation, mais celle-ci dépend des conditions physico-chimiques, de la température et de la pression, ainsi que de la pureté de l'éthanol. Les variations de températures d'évaporation définissent une telle zone d'évaporation.
- [0040] Les signaux des capteurs de pression sont de préférence filtrés (filtres F1).
- [0041] De préférence, on met en œuvre une condition d'application sur la base d'une pression amont P1 et de la pression plenum P_{AP1} . Si la pression amont P1 est supérieure à la pression plenum P_{AP1} , avec en outre les limitations susvisées, alors le diagnostic du premier clapet antiretour V1 est effectué.
- [0042] La pression amont P1 peut être calculée sur la base d'une mesure de pression atmosphérique P0 et d'un modèle.
- [0043] Concernant le diagnostic du premier clapet antiretour V1 (illustré en [Fig.2]), il est évalué sur la base des valeurs de pression P_{AP1} , P_{AP2} . Les signaux des capteurs de pression AP1, AP2 sont de préférence filtrés au moyen d'un filtre F1.
- [0044] Le diagnostic dépend en outre d'un calcul de la perte de charge DP du retour charge

partielle dans la culasse à partir d'une matrice de régimes N et de charges C . Les régimes sont par exemple (en tr/min) : 750, 1000, 2000, 3000, 4000, et 5000. Les charges sont par exemple (en N.m) : 0, 10, 20, 30, 40, 80, 100.

- [0045] Si le diagnostic est activé, et si la pression P_{AP2} est supérieure à la pression P_{AP1} à laquelle s'ajoute la perte de charge DP et un seuil déterminé $S1$, alors cela peut signifier que le clapet $V1$ est bloqué fermé. De préférence, si cela est maintenu pendant un temps supérieur à un temps de confirmation T_{conf} , par exemple de 2s, alors le diagnostic est confirmé. Dans ce cas, le clapet $V1$ est jugé bloqué et c'est de préférence dans ce cas qu'une alerte est communiquée à l'utilisateur.
- [0046] Dans la variante préférée, la stratégie est donc active dans la plage atmosphérique de fonctionnement du moteur, ainsi que dans des domaines plus restreints relatives au régime, couple, ainsi qu'à la pression plénum P_{AP1} mesurée. Il est aussi possible de ne pas réaliser le diagnostic lors des phases d'évaporation de l'éthanol contenu dans l'huile, qui peuvent conduire à des hausses significatives de débit de ventilation des gaz (« blow-by » en langue anglaise), entraînant alors des pertes de charges significatives dans le système, et donc un risque éventuel de fausse détection. Les signaux entrants (mesures des capteurs) sont filtrés afin de limiter les phénomènes transitoires qui pourraient conduire à une fausse détection. L'activation et la levée du défaut est ensuite conditionnée par un temps de confirmation. Les valeurs sont données à titre indicatif.
- [0047] Concernant la détection au niveau du deuxième clapet antiretour $V2$ (illustré en [Fig.3]), la présence du capteur de pression $AP2$ permet aussi d'assurer la détection éventuelle du deuxième clapet antiretour $V2$ bouché. Le principe de la stratégie est similaire. On se place dans le domaine de fonctionnement suralimenté pour faire ce diagnostic et détecter une montée en pression dans le déshuileur.
- [0048] Les signaux des capteurs de pressions sont filtrés.
- [0049] La stratégie de détection peut être limitée à une plage de détection en fonction d'une pression plénum P_{AP1} minimale et une maximale.
- [0050] De plus, la stratégie de détection peut être limitée à une plage de température d'huile T_{huile} située hors de la plage de température d'évaporation de l'éthanol contenu dans le bac à huile (dilution de carburant dans l'huile).
- [0051] Une condition d'activation peut être déterminée sur la base de la pression amont $P1$ ayant une valeur inférieure à celle de la pression plénum P_{AP1} avec en outre les limitations susvisées. Dans ce cas le diagnostic du clapet $V2$ est ensuite effectué.
- [0052] Le diagnostic est réalisé sur la base de la valeur de la pression P_{AP2} à laquelle est retranché la valeur de la pression atmosphérique $P0$ mesurée, pour évaluer une surpression. Cette surpression doit être supérieure à un seuil de surpression $S2$, par exemple de 50mbar, pendant un temps supérieur à T_{max} , par exemple de 10s ; ou

pendant un temps inférieur à T_{max} , mais supérieur à T_{min} , par exemple de 2s. Dans le premier cas, le diagnostic est que le clapet V2 est jugé collé de manière critique (de préférence avec une alerte correspondante). Dans le deuxième cas, le diagnostic est que le clapet V2 est jugé collé de manière non-critique (de préférence sans alerte).

- [0053] De la même manière, cette stratégie exclue de préférence les phases d'évaporation. La valeur du seuil de surpression S2 est donnée à titre indicatif. De préférence, aucune zone fonctionnelle ne doit être en surpression au-delà de cette valeur. On propose ici deux diagnostics selon le temps de confirmation du phénomène de collage du clapet V2.
- [0054] Afin de répondre au risque sécuritaire, on propose une troisième stratégie qui elle est active en permanence, sans restriction sur la plage de fonctionnement moteur ou liées à la température. Plus précisément, cette stratégie (illustrée en [Fig.4]) est active en permanence lorsque le moteur est en fonctionnement. Le seuil S3 associé ainsi que la durée de confirmation sont en cohérence avec le risque sécuritaire. Ici la valeur est à titre indicatif.
- [0055] Dans cette stratégie, ladite surpression est comparée à un seuil de surpression critique S3, par exemple de 250 mbar, dans un temps supérieur à un temps critique T_{crit} , de 1s par exemple.
- [0056] Si ladite surpression est supérieure au seuil de surpression critique S3 pendant un temps supérieur au temps critique T_{crit} , dans ce cas il y a un diagnostic d'un défaut de surpression critique (D_{crit}), et de préférence une alerte correspondante.
- [0057] Les alertes peuvent comprendre un affichage d'un ou plusieurs voyants lumineux, de préférence spécifiques à chacune des alertes susvisées.

Revendications

- [Revendication 1] Système de détection de colmatage d'un clapet antiretour amont (V1) destiné à un carter (C1) de moteur thermique de véhicule automobile, le moteur thermique comprenant :
- un boîtier d'admission des gaz (AG),
 - une culasse (C2) comportant un déshuileur (D), connectée en aval du boîtier d'admission des gaz (AG), équipée d'un tube d'admission (TA) connecté au boîtier d'admission (AG) et un tube de sortie (AG), et montée sur le carter (C1),
 - une valve de régulation de pression (RV) disposé dans le déshuileur (D) ;
 - le clapet antiretour amont (V1) disposé dans le déshuileur (D) au niveau d'un retour interne (R) vers le tube d'admission (TA),
 - un clapet antiretour aval (V2) connecté à une ligne secondaire de ventilation des gaz (LG) issue du déshuileur (D),
- caractérisé en ce que le système de détection comprend :
- un premier capteur de pression absolue (AP1) pour mesurer une pression en aval du boîtier d'admission des gaz (AG) ;
 - un deuxième capteur de pression absolue (AP2) pour mesurer une pression dans le déshuileur (D) ; et
 - un moyen de diagnostic pour diagnostiquer un blocage du clapet antiretour amont (V1) si la pression déterminée au moyen du deuxième capteur de pression absolue (AP2) est supérieure à la pression déterminée au moyen du premier capteur de pression absolue (AP1) à laquelle s'ajoute une perte de charge (DP) d'un retour charge partielle dans la culasse (C2) et un seuil déterminé (S1).
- [Revendication 2] Système de détection selon la revendication 1, comprenant en outre un moyen de confirmation pour confirmer un diagnostic de blocage du clapet antiretour (V1) si la pression déterminée au moyen du deuxième capteur de pression absolue (AP2) reste supérieure à la pression déterminée au moyen du premier capteur de pression absolue (AP1) à laquelle s'ajoute le débit (DP) et le seuil déterminé (S1), pendant un temps de confirmation (T_{conf}).
- [Revendication 3] Système de détection selon l'une quelconque des revendications 1 à 2, comprenant en outre un moyen d'évaluation d'une pression amont (P1) correspondant à la pression en amont du boîtier d'admission des gaz (AG) ; un moyen de mesure d'une température d'huile (T_{huile}) dans le

carter (C1) ; ainsi qu'un moyen d'activation pour activer un diagnostic si :

- la pression amont (P1) est supérieure à la pression déterminée au moyen du premier capteur de pression absolue (AP1) ;
- une température d'huile (T_{huile}) est inférieure à une température estimée d'évaporation de l'éthanol contenu dans l'huile.

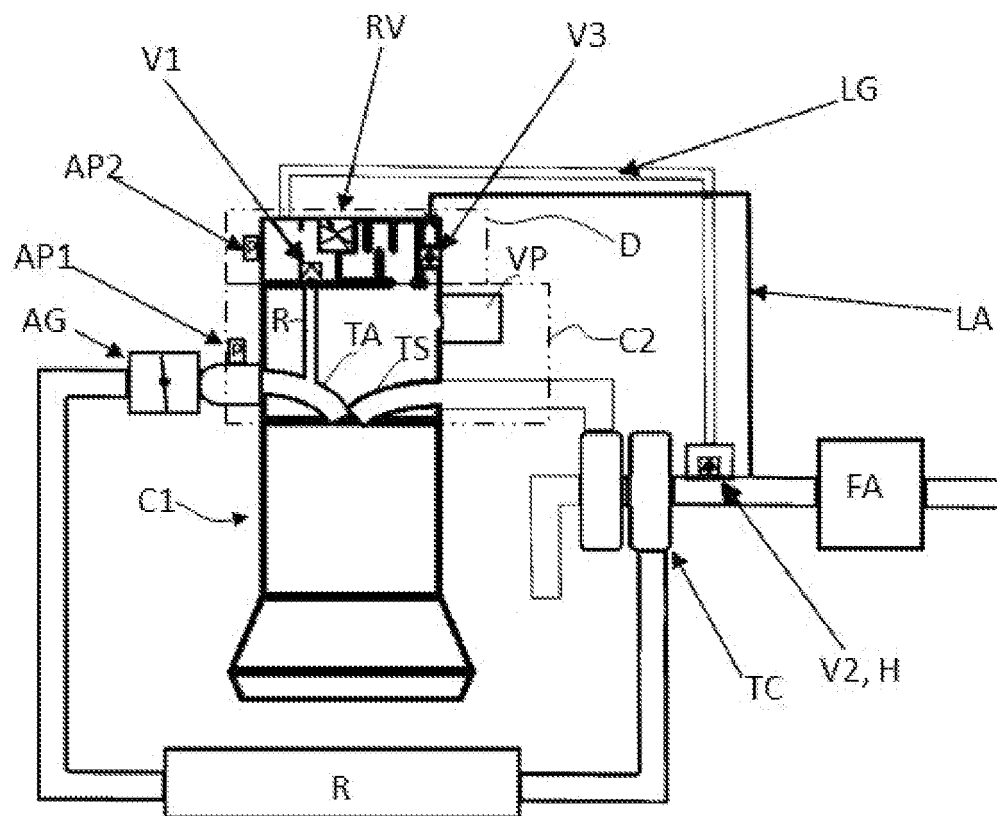
[Revendication 4] Système de détection selon la revendication 3, caractérisé en ce que le moyen d'évaluation d'une pression amont (P1) calcule la pression amont (P1) sur la base d'une mesure de pression atmosphérique (P0) et d'un modèle.

[Revendication 5] Système de détection selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, comprenant en outre un moyen d'alerte pour signaler un colmatage du clapet antiretour amont (V1) en fonction d'un diagnostic du moyen de diagnostic et/ou d'une confirmation du moyen de confirmation.

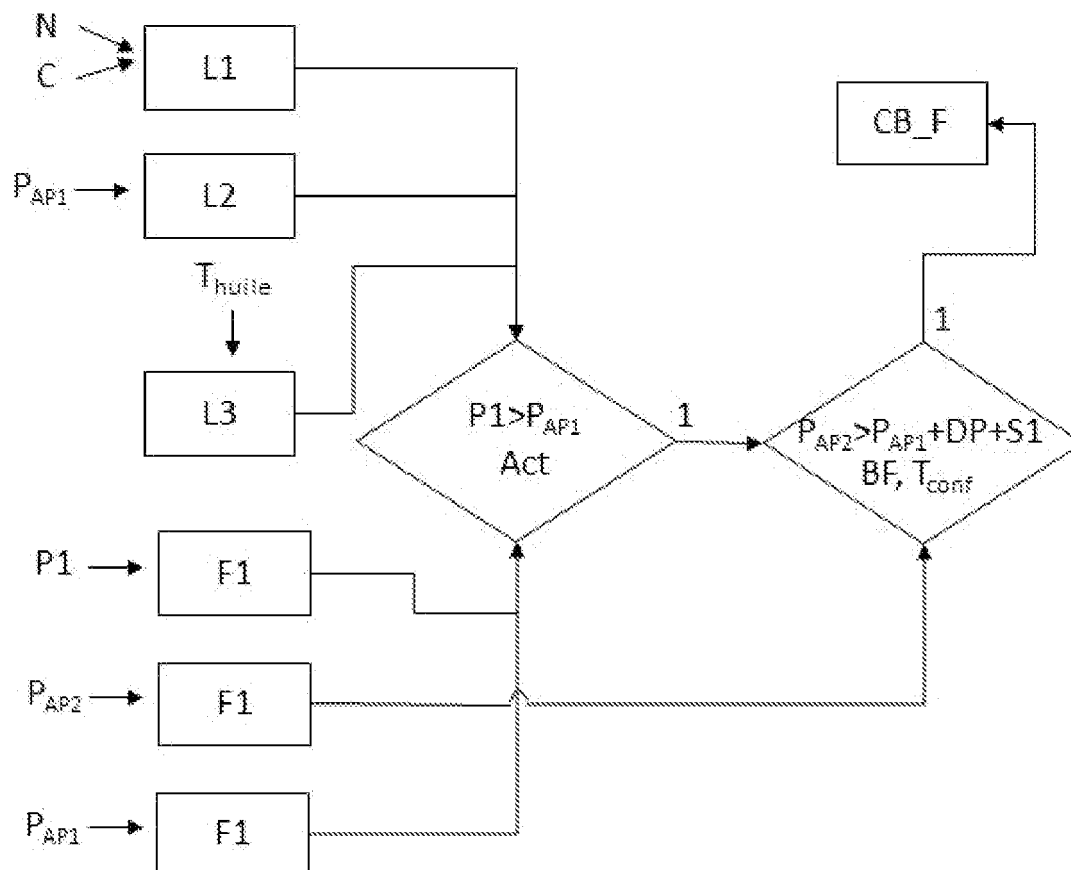
[Revendication 6] Procédé de détection de colmatage d'un clapet antiretour amont (V1) au moyen d'un système de détection de colmatage du clapet antiretour amont (V1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- mesurer une pression en aval du boîtier d'admission des gaz (AG) au moyen du premier capteur de pression absolue (AP1) ;
- mesurer une pression dans le déshuileur (D) au moyen d'un deuxième capteur de pression absolue (AP2) ; et
- diagnostiquer un blocage du clapet antiretour amont (V1) si la pression déterminée au moyen du deuxième capteur de pression absolue (AP2) est supérieure à la pression déterminée au moyen du premier capteur de pression absolue (AP1) à laquelle s'ajoute une perte de charge (DP) d'un retour charge partielle dans la culasse (C2) et un seuil déterminé (S1).

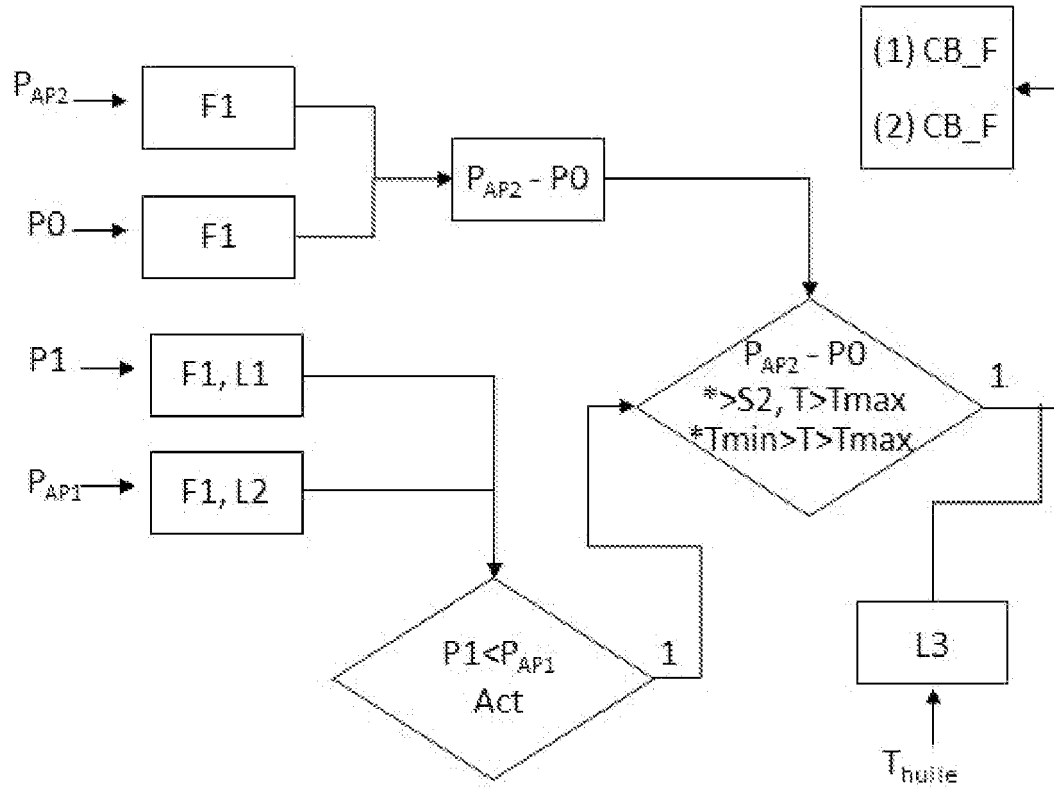
[Fig. 1]



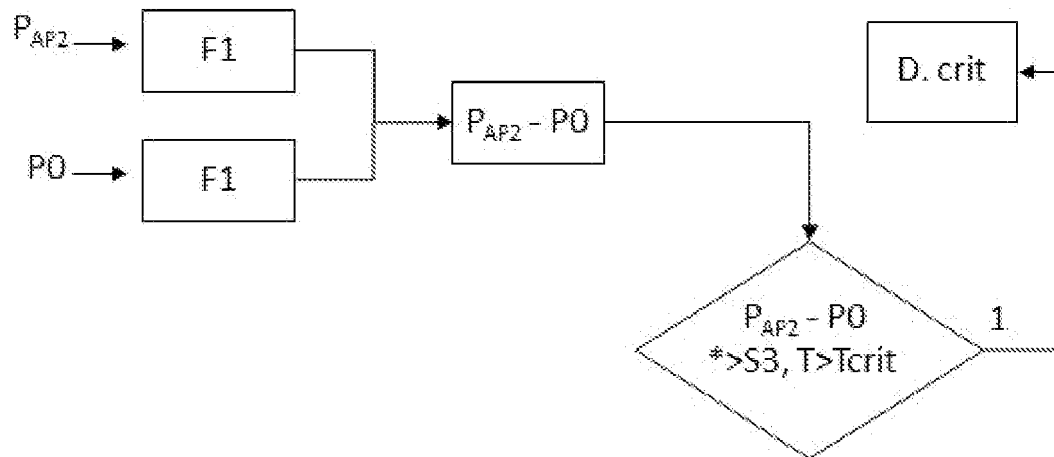
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☐ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

NEANT

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

FR 3 089 555 A1 (PSA AUTOMOBILES SA)
12 juin 2020 (2020-06-12)

US 2014/081549 A1 (ROLLINGER JOHN ERIC ET
AL) 20 mars 2014 (2014-03-20)

DE 10 2018 220428 A1 (ROBERT BOSCH GMBH)
28 mai 2020 (2020-05-28)

CN 108 952 961 B (UNITED AUTOMOTIVE ELECT
SYS CO) 22 novembre 2019 (2019-11-22)

FR 3 124 232 A1 (PSA AUTOMOBILES SA)
23 décembre 2022 (2022-12-23)

WO 2021/245770 A1 (NISSAN MOTOR CO LTD)
9 décembre 2021 (2021-12-09)
& US 2022/291074 A1 (YAMAGATA TOSHIHIRO ET
AL) 15 septembre 2022 (2022-09-15)

US 2005/022795 A1 (BEYER HANS-ERNST;
KASTNER FRANK) 3 février 2005 (2005-02-03)

DE 10 2009 008831 A1 (AUDI AG)
19 août 2010 (2010-08-19)

US 2021/348532 A1 (HOLZEDER ANDREAS;
BURKHARDT THOMAS)
11 novembre 2021 (2021-11-11)

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT