

(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
01 février 2024 (01.02.2024)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2024/023403 A1

(51) Classification internationale des brevets :

F02D 41/22 (2006.01) F01M 13/02 (2006.01)

F01M 13/00 (2006.01) F02M 25/06 (2016.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2023/050757

(22) Date de dépôt international :

31 mai 2023 (31.05.2023)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

FR2207859 29 juillet 2022 (29.07.2022) FR

(71) Déposant : STELLANTIS AUTO SAS [FR/FR] ; 2-10

Boulevard de l'Europe, 78300 Poissy (FR).

(72) Inventeurs : COULAUD, Daniel ; 41 RUE TREBOIS, 92300 LEVALLOIS PERRET (FR). GABAUD, Alicia ; 14 RUE DUPLEIX, 78500 SARTROUVILLE (FR). COFFY, Christophe ; 10 RUE JEAN JAURES, 95130 LE PLESSIS BOUCHARD (FR). KEIM, Marion ; 12 VILLA ADRIENNE, 78960 VOISINS LE BRETONNEUX (FR).

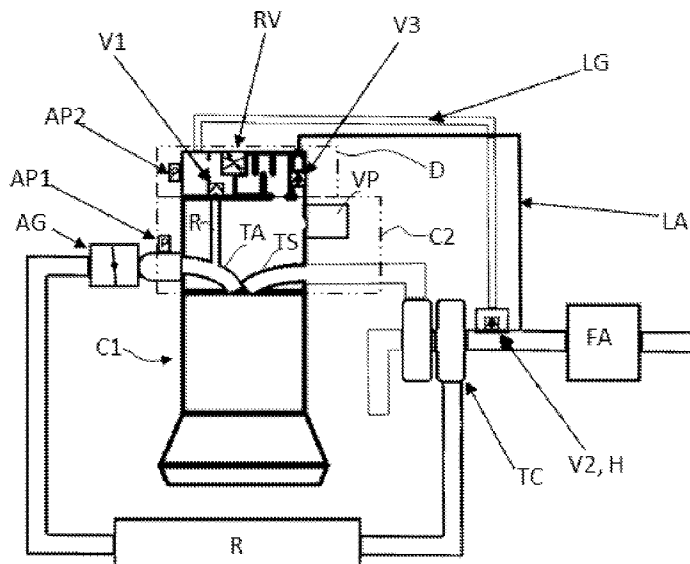
(74) Mandataire : BOURGUIGNON, Eric ; PSA AUTOMOBILES SA, VEIP-YT800, 2-10 Boulevard de l'Europe, 78300 POISSY (FR).

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

(54) Title: SYSTEM AND METHOD FOR DETECTING CLOGGING OF A PARTIAL-LOAD CHECK VALVE IN A HEAT ENGINE, VEHICLE COMPRISING SUCH A SYSTEM

(54) Titre : SYSTEME ET PROCEDE DE DETECTION DE COLMATAGE D'UN CLAPET ANTIRETOUR DE CHARGE PARTIELLE D'UN MOTEUR THERMIQUE, VEHICULE COMPRENANT UN TEL SYSTEME

[Fig. 1]



(57) Abstract: The invention relates to a system for detecting clogging of a check valve (V1) upstream of a heat engine of a motor vehicle. The heat engine comprises: - a pressure control valve (RV) in an oil separator (D) of a cylinder head (C2); - an upstream check valve (V1) arranged in the oil separator (D), at an internal return (R) to an intake tube (TA), - a downstream check valve (V2) connected to a secondary gas ventilation line (LG) coming from the cylinder head (C2). According to the invention, the detection system comprises: - a first and a second absolute pressure sensor (AP1, AP2) respectively for upstream of the casing (C1) and the cylinder

[Suite sur la page suivante]

MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW.

(84) **États désignés** (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

head (C2). The blockage diagnosis is made on the basis of the pressures of the sensors (AP1, AP2) and a drop in load. The invention also relates to a method and a vehicle that are based on such a system.

(57) **Abrége :** L'invention concerne un système de détection de colmatage d'un clapet antiretour amont (V1) d'un moteur thermique de véhicule automobile. Le moteur thermique comprend : - une valve de régulation de pression (RV) dans un déshuileur (D) d'une culasse (C2); - un clapet antiretour amont (V1) disposé dans le déshuileur (D), au niveau d'un retour interne (R) vers un tube d'admission (TA), - un clapet antiretour aval (V2) connecté à une ligne secondaire de ventilation des gaz (LG) issue de la culasse (C2). Selon l'invention, le système de détection comprend : - un premier et un deuxième capteurs de pression absolue (AP1, AP2) respectivement pour l'amont du carter (C1) et la culasse (C2). Le diagnostic de blocage est fait sur la base des pressions des capteurs (AP1, AP2), et d'une perte de charge. L'invention concerne également un procédé et véhicule sur la base d'un tel système.

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

- 5 [001] La présente invention revendique la priorité de la demande française N°2207859 déposée le 29.07.2022 dont le contenu (texte, dessins et revendications) est ici incorporé par référence.
- [002] 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
10 régulation de la pression du carter du moteur thermique. L'invention concerne en outre un véhicule comprenant un tel système.
- [003] 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.
15
- [004] 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.
- 20 [005] 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.
- 25 [006] 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.
- [007] 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,
30 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,
- 5
- 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,
- 10
- 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
- 15
- 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.
- 20
- [008] 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
- 25
- aval de la régulation de pression, avant le clapet antiretour aval.
- [009] 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
- 30
- stratégie s'appuie sur la présence d'un capteur de pression absolu situé en interne du déshuileur.
- [010] 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.

5 [011] Cela permet d'avoir une confirmation de diagnostic en évitant des faux positifs.

[012] 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
10 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
15 estimée d'évaporation de l'éthanol contenu dans l'huile.

[013] 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 $T_{min} = 70^{\circ}C$ et $T_{max} = 90^{\circ}C$) qui entrent en compte dans la zone d'exclusion des deux
20 premiers diagnostics de colmatage des clapets (hors stratégie sécuritaire, qui n'a pas de conditions d'activation).

[014] 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
25 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
30 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.

[015] Cela permet de limiter le diagnostic à des conditions spécifiques de température et de pression pour lesquelles le diagnostic est pertinent.

[016] 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.

[017] 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.

[018] Cela permet d'alerter l'utilisateur et le service de maintenance du véhicule automobile correspondant, des problèmes de colmatage en cause.

[019] 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.

[020] 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.

[021] 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.

[022] 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.
- [023] La figure 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).
- [024] 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.
- [025] Le moteur illustré comprend en outre une pompe à vide VP.
- [026] Un filtre à air FA est connecté à une entrée du turbocompresseur TC.
- [027] 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.
- [028] Le carter C1 comprend en outre une valve de régulation de pression RV débouchant dans la culasse C2.
- [029] 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.
- [030] 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.

5 [031] 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.

10 [032] 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.

15 [033] 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 :

[034] [Tableau 1]

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

[035] 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 réglementaires 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 réglementaires de système avec sans capteur.

[036] « F » signifie fonctionnel, par exemple une ligne LG fonctionnelle, et « O », une ligne LG ouverte. « BO signifie « un clapet bloqué ouvert », « BF », « bloqué fermé ». « 0_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 ».

[037] 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.

[038] Concernant le diagnostic au niveau du premier clapet antiretour V1 (illustré en figure 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} .

[039] 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.

[040] 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.

[041] Les signaux des capteurs de pression sont de préférence filtrés (filtres F1).

[042] De préférence, on met en œuvre une condition d'application sur la base d'une pression amont P1 et de la pression plénum P_{AP1} . Si la pression amont P1 est supérieure à la pression plénum P_{AP1} , avec en outre les limitations susvisées, alors le diagnostic du premier clapet antiretour V1 est effectué.

[043] La pression amont P1 peut être calculée sur la base d'une mesure de pression atmosphérique P0 et d'un modèle.

[044] Concernant le diagnostic du premier clapet antiretour V1 (illustré en figure 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.

[045] 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.

[046] 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.

[047] 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.

- 5 [048] Concernant la détection au niveau du deuxième clapet antiretour V2 (illustré en figure 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.
- 10 [049] Les signaux des capteurs de pressions sont filtrés.
- [050] La stratégie de détection peut être limitée à une plage de détection en fonction d'une pression plénum P_{AP1} minimale et une maximale.
- [051] 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
- 15 carburant dans l'huile).
- [052] 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
- 20 clapet V2 est ensuite effectué.
- [053] 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 P_0 mesurée, pour évaluer une surpression. Cette surpression doit être supérieure à un seuil de surpression S_2 , par exemple de 50mbar, pendant un temps
- 25 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
- 30 préférence sans alerte).
- [054] De la même manière, cette stratégie exclue de préférence les phases d'évaporation. La valeur du seuil de surpression S_2 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.

- 5 [055] 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 figure 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.
- 10 [056] 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 Tcrit, de 1s par exemple.
- 15 [057] Si ladite surpression est supérieure au seuil de surpression critique S3 pendant un temps supérieur au temps critique Tcrit, dans ce cas il y a un diagnostic d'un défaut de surpression critique (Dcrit.), et de préférence une alerte correspondante.
- [058] Les alertes peuvent comprendre un affichage d'un ou plusieurs voyants lumineux, de préférence spécifiques à chacune des alertes susvisées.

REVENDICATIONS

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 :
 - 5 - 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) ;
 - 10 - 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 :
 - 15 - 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
 - 20 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).
- 25 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
- 30 le seuil déterminé (S1), pendant un temps de confirmation (T_{conf}).
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.

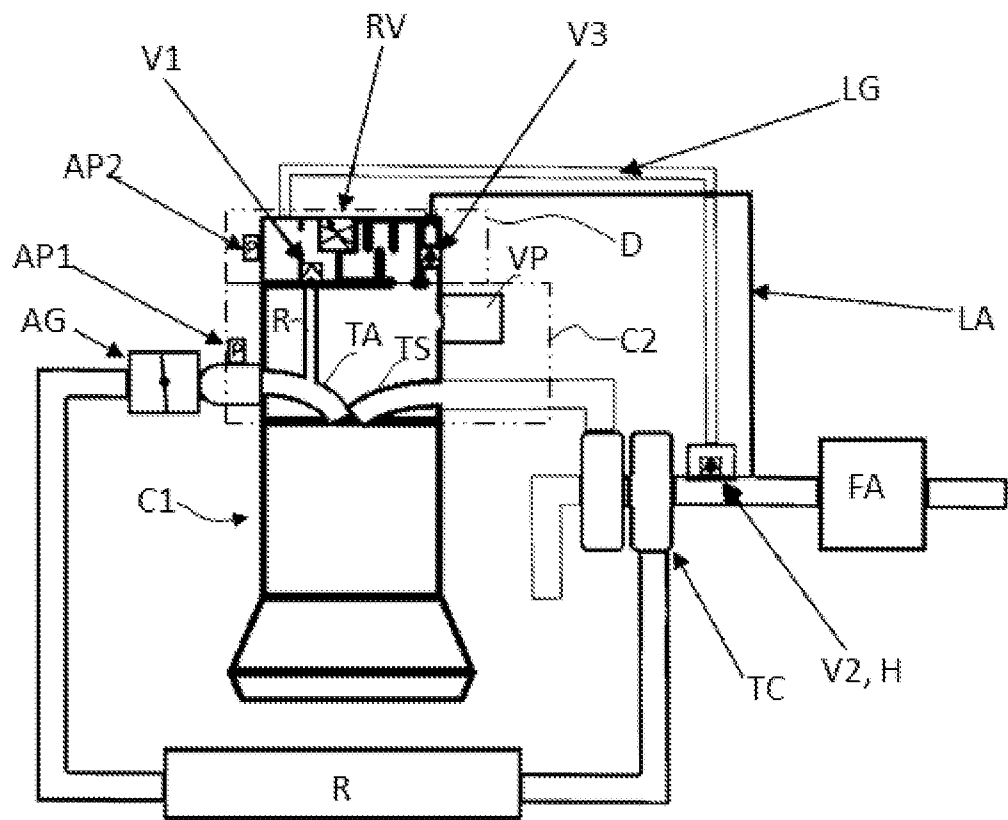
4. Système de détection selon la revendication 3, caractérisé en ce que le moyen d'évaluation d'une pression amont (P1) calcule la pression amont (P1) sur la base d'une mesure de pression atmosphérique (P0) et d'un modèle.

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.

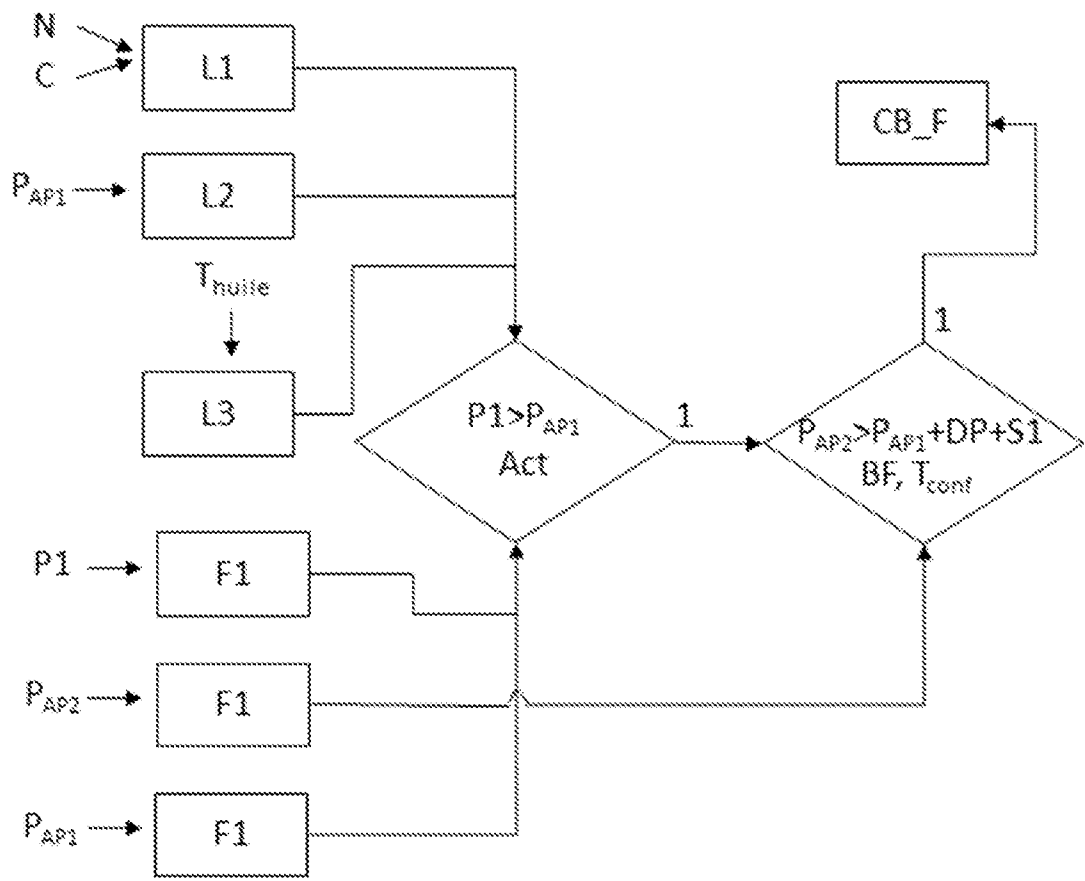
6. Procédé de détection de colmatage d'un clapet antiretour amont (V1) au moyen d'un système de détection de colmatage du clapet antiretour amont (V1) selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, le procédé comprenant les étapes suivantes :

- 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).

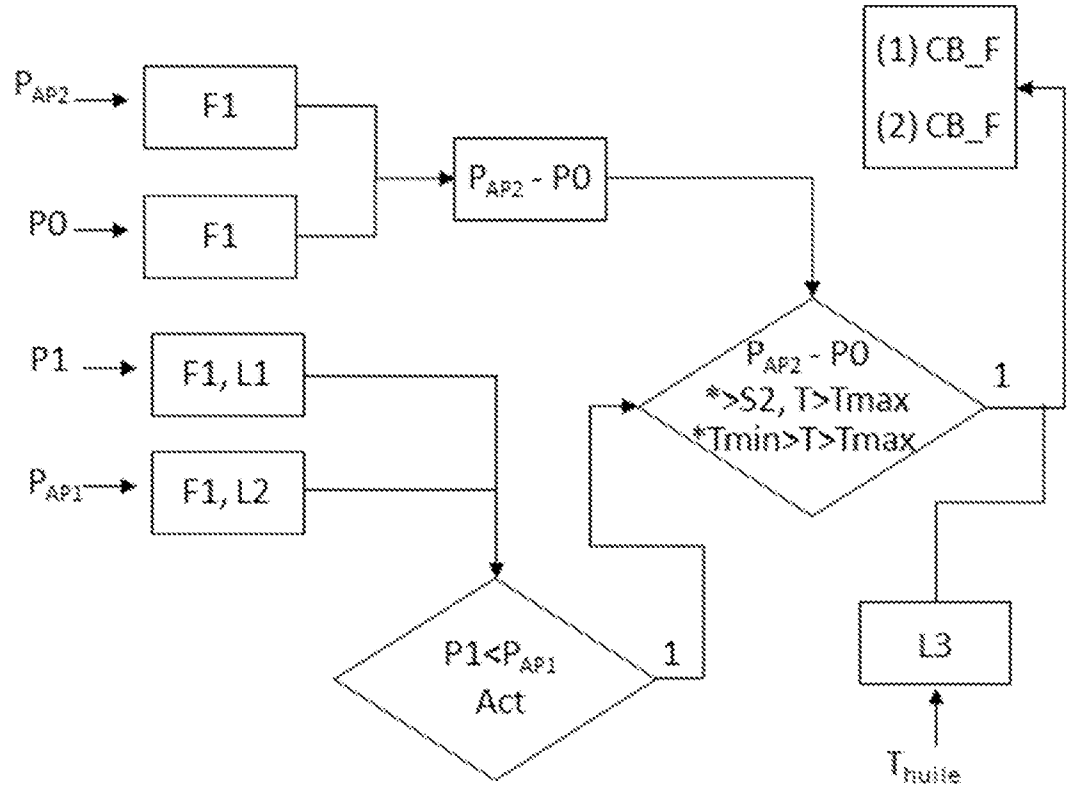
[Fig. 1]



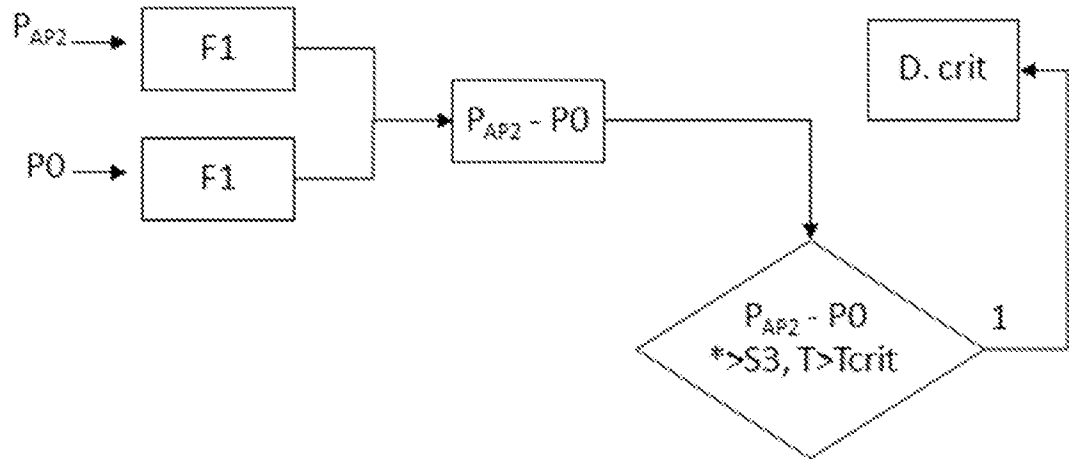
[Fig. 2]



[Fig. 3]



[Fig. 4]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2023/050757**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER****F02D 41/22**(2006.01)i; **F01M 13/00**(2006.01)i; **F01M 13/02**(2006.01)i; **F02M 25/06**(2016.01)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)

F02D; F02M; F01M

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.
A	WO 2021245770 A1 (NISSAN MOTOR CO LTD) 09 December 2021 (2021-12-09) abstract; figures & US 2022291074 A1 (YAMAGATA TOSHIHIRO ET AL) 15 September 2022 (2022-09-15) figures paragraphs [0022] - [0074]	1-6
A	US 2005022795 A1 (BEYER HANS-ERNST; KASTNER FRANK) 03 February 2005 (2005-02-03) abstract; figures paragraphs [0004] - [0007], [0029] - [0036]	1-6
A	DE 102009008831 A1 (AUDI AG) 19 August 2010 (2010-08-19) abstract; figures paragraphs [0009] - [0013], [0020] - [0033]	1-6
A	US 2021348532 A1 (HOLZEDER ANDREAS; BURKHARDT THOMAS) 11 November 2021 (2021-11-11) abstract; figures paragraphs [0011], [0022] - [0024], [0040] - [0044], [0050] - [0079]	1-6



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

22 August 2023

Date of mailing of the international search report

07 September 2023

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

Döring, Marcus

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/FR2023/050757**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 3089555 A1 (PSA AUTOMOBILES SA) 12 June 2020 (2020-06-12) abstract; figures paragraphs [0019] - [0036]	1-6
A	US 2014081549 A1 (ROLLINGER JOHN ERIC ET AL) 20 March 2014 (2014-03-20) abstract; figures paragraphs [0023] - [0028], [0060] - [0070], [0082] - [0096]	1-6
A	DE 102018220428 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 28 May 2020 (2020-05-28) abstract; figures paragraphs [0005], [0017] - [0026]	1-6
A	CN 108952961 B (UNITED AUTOMOTIVE ELECT SYS CO) 22 November 2019 (2019-11-22) abstract; figures paragraphs [0013] - [0040]	1-6
L	FR 3124232 A1 (PSA AUTOMOBILES SA) 23 December 2022 (2022-12-23) the whole document	1-6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/FR2023/050757

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
WO	2021245770	A1	09 December 2021	CN	114207259	A	18 March 2022
				EP	4159980	A1	05 April 2023
				JP	7193017	B2	20 December 2022
				JP	WO2021245770	A1	09 December 2021
				US	2022291074	A1	15 September 2022
				WO	2021245770	A1	09 December 2021
US	2005022795	A1	03 February 2005	DE	10320054	A1	25 November 2004
				FR	2854662	A1	12 November 2004
				JP	4509637	B2	21 July 2010
				JP	2004332726	A	25 November 2004
				US	2005022795	A1	03 February 2005
DE	102009008831	A1	19 August 2010	NONE			
US	2021348532	A1	11 November 2021	CN	113302382	A	24 August 2021
				DE	102019200978	A1	30 July 2020
				KR	20210118152	A	29 September 2021
				US	2021348532	A1	11 November 2021
				WO	2020152238	A1	30 July 2020
FR	3089555	A1	12 June 2020	NONE			
US	2014081549	A1	20 March 2014	CN	103670597	A	26 March 2014
				DE	102013218296	A1	28 May 2014
				RU	2013142184	A	27 March 2015
				US	2014081549	A1	20 March 2014
				US	2015285111	A1	08 October 2015
				US	2016305357	A1	20 October 2016
DE	102018220428	A1	28 May 2020	DE	102018220428	A1	28 May 2020
				WO	2020108838	A1	04 June 2020
CN	108952961	B	22 November 2019	NONE			
FR	3124232	A1	23 December 2022	NONE			

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2023/050757

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F02D41/22 F01M13/00 F01M13/02 F02M25/06 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) F02D F02M F01M		
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
A	WO 2021/245770 A1 (NISSAN MOTOR CO LTD) 9 décembre 2021 (2021-12-09) abrégé; figures & US 2022/291074 A1 (YAMAGATA TOSHIHIRO ET AL) 15 septembre 2022 (2022-09-15) figures alinéas [0022] - [0074] -----	1-6
A	US 2005/022795 A1 (BEYER HANS-ERNST; KASTNER FRANK) 3 février 2005 (2005-02-03) abrégé; figures alinéas [0004] - [0007], [0029] - [0036] -----	1-6
A	DE 10 2009 008831 A1 (AUDI AG) 19 août 2010 (2010-08-19) abrégé; figures alinéas [0009] - [0013], [0020] - [0033] ----- -/--	1-6
☒ 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 22 août 2023		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 07/09/2023
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 Döring, Marcus

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 2021/348532 A1 (HOLZEDER ANDREAS; BURKHARDT THOMAS) 11 novembre 2021 (2021-11-11) abrégé; figures alinéas [0011], [0022] - [0024], [0040] - [0044], [0050] - [0079] -----	1-6
A	FR 3 089 555 A1 (PSA AUTOMOBILES SA) 12 juin 2020 (2020-06-12) abrégé; figures alinéas [0019] - [0036] -----	1-6
A	US 2014/081549 A1 (ROLLINGER JOHN ERIC ET AL) 20 mars 2014 (2014-03-20) abrégé; figures alinéas [0023] - [0028], [0060] - [0070], [0082] - [0096] -----	1-6
A	DE 10 2018 220428 A1 (ROBERT BOSCH GMBH) 28 mai 2020 (2020-05-28) abrégé; figures alinéas [0005], [0017] - [0026] -----	1-6
A	CN 108 952 961 B (UNITED AUTOMOTIVE ELECT SYS CO) 22 novembre 2019 (2019-11-22) abrégé; figures alinéas [0013] - [0040] -----	1-6
L	FR 3 124 232 A1 (PSA AUTOMOBILES SA) 23 décembre 2022 (2022-12-23) le document en entier -----	1-6

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2023/050757

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2021245770 A1	09-12-2021	CN 114207259 A EP 4159980 A1 JP 7193017 B2 JP WO2021245770 A1 US 2022291074 A1 WO 2021245770 A1	18-03-2022 05-04-2023 20-12-2022 09-12-2021 15-09-2022 09-12-2021
US 2005022795 A1	03-02-2005	DE 10320054 A1 FR 2854662 A1 JP 4509637 B2 JP 2004332726 A US 2005022795 A1	25-11-2004 12-11-2004 21-07-2010 25-11-2004 03-02-2005
DE 102009008831 A1	19-08-2010	AUCUN	
US 2021348532 A1	11-11-2021	CN 113302382 A DE 102019200978 A1 KR 20210118152 A US 2021348532 A1 WO 2020152238 A1	24-08-2021 30-07-2020 29-09-2021 11-11-2021 30-07-2020
FR 3089555 A1	12-06-2020	AUCUN	
US 2014081549 A1	20-03-2014	CN 103670597 A DE 102013218296 A1 RU 2013142184 A US 2014081549 A1 US 2015285111 A1 US 2016305357 A1	26-03-2014 28-05-2014 27-03-2015 20-03-2014 08-10-2015 20-10-2016
DE 102018220428 A1	28-05-2020	DE 102018220428 A1 WO 2020108838 A1	28-05-2020 04-06-2020
CN 108952961 B	22-11-2019	AUCUN	
FR 3124232 A1	23-12-2022	AUCUN	