



(43) Date de la publication internationale
27 septembre 2012 (27.09.2012)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2012/127158 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F02B 29/04 (2006.01) *F02D 41/22* (2006.01)
F02M 35/10 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2012/050552

(22) Date de dépôt international :
16 mars 2012 (16.03.2012)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1152245 18 mars 2011 (18.03.2011) FR

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **RENAULT S.A.S.** [FR/FR]; 13-15 quai Le Gallo, F-92100 Boulogne-Billancourt (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **MARTIN, Ludovic** [FR/FR]; 2, Résidence le Grimpé, F-91140 Villebon sur Yvette (FR). **PETIT, Clement** [FR/FR]; 79 rue du

chateau des Rentiers, F-75013 Paris (FR). **JEDRUCH, Iwona** [FR/FR]; 8, rue Tournefort, F-75005 Paris (FR). **MEFFLET, Mathieu** [FR/FR]; 96 rue Henry Litolf, F-92270 Bois Colombes (FR).

(74) Représentant commun : **RENAULT S.A.S.**; Renault Technocentre, Sce 00267 - TCR GRA 2 36, 1, avenue du Golf, F-78288 Guyancourt (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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : METHOD FOR DETECTING THE FAILURE OF A CHARGE AIR COOLER

(54) Titre : PROCEDE DE DETECTION DE LA DEFAILLANCE D'UN REFROIDISSEUR D'AIR DE SURALIMENTATION

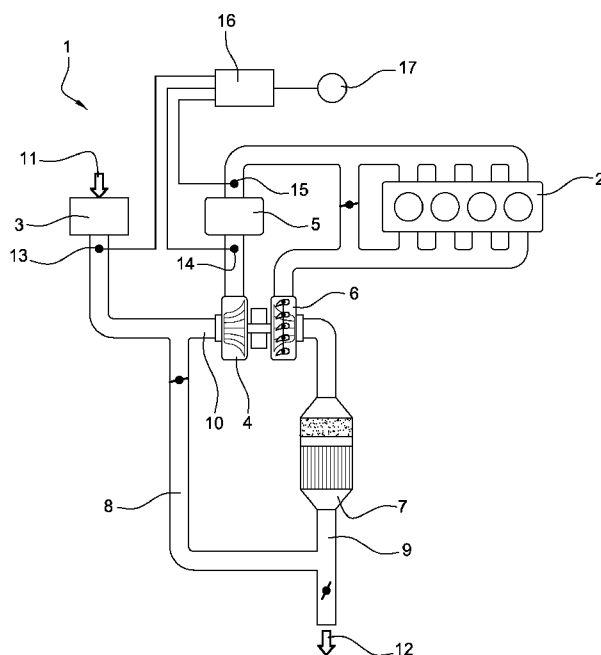


Fig. 1

(57) Abstract : The invention relates to a method for detecting the failure of a charge air cooler (5) placed in an air supply circuit (1) of an engine (2), said circuit (1) further comprising an air filter (3) and a compressor (4), said method being performed continuously and repeatedly. The main feature of a method according to the invention is that it comprises: a step of determining the temperature T_{air} of the air between the filter (3) and the compressor (4), the temperature of the air T_{apc} between the compressor (4) and the cooler (5), and the temperature of the air T_{sas} between said cooler (5) and the engine (2); a step of calculating the $T_{apc} - T_{sas} / T_{apc} - T_{air}$ ratio which is a parameter indicative of the effectiveness of the cooler (5); a step of comparing this parameter against a predetermined threshold effectiveness value; and a step of making a diagnosis as to whether the cooler (5) is operating correctly or incorrectly, on the basis of this comparison.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

L'invention se rapporte à un procédé de détection de la défaillance d'un refroidisseur (5) d'air de suralimentation placé dans un circuit (1) d'alimentation en air d'un moteur (2), ledit circuit (1) comprenant en outre un filtre (3) à air et un compresseur (4), ledit procédé étant réalisé en continu, et par itérations successives. La principale caractéristique d'un procédé selon l'invention, est qu'il comprend : Une étape de détermination de la température T_{air} de l'air entre le filtre (3) et le compresseur (4), de la température de l'air T_{ape} entre le compresseur (4) et le refroidisseur (5) et de la température de l'air T_{sras} entre ledit refroidisseur (5) et le moteur (2), Une étape de calcul du rapport Tapc-T_{sras} / Tapc-T_{air} qui est un paramètre représentatif de l'efficacité du refroidisseur (5), Une étape de comparaison de ce paramètre avec une valeur d'efficacité seuil prédéterminée, Une étape d'établissement d'un diagnostic de bon ou mauvais fonctionnement du refroidisseur (5), effectué à partir de cette comparaison.

PROCEDE DE DETECTION DE LA DEFAILLANCE D'UN REFROIDISSEUR D'AIR DE SURALIMENTATION

5

L'invention se rapporte à un procédé de détection de la défaillance d'un refroidisseur d'air, dans le circuit d'admission d'air d'un moteur suralimenté. Le circuit d'admission d'air d'un moteur suralimenté comprend un filtre à air, un compresseur, et un refroidisseur d'air de suralimentation, ce circuit étant
10 placé en amont dudit moteur. Le refroidisseur d'air de suralimentation étant une pièce maîtresse de ce circuit, il est donc fondamental de surveiller son bon fonctionnement durant tout le cycle de vie du véhicule. L'invention se rapporte à un procédé permettant de détecter instantanément et de façon permanente, une défaillance de ce refroidisseur, et à un équipement prévu pour la mise en
15 œuvre de ce procédé.

Des procédés visant à détecter la défaillance d'un refroidisseur existent et ont déjà fait l'objet de brevets. On peut, par exemple, citer le brevet EP1201890, qui divulgue un tel procédé se fondant sur la mesure, en amont et en aval de ce refroidisseur, de la température de l'air, la différence de ces
20 températures étant ensuite comparée à une valeur seuil prédéterminée. En fonction de l'écart relevé par rapport à cette valeur seuil, un diagnostic de bon ou mauvais fonctionnement du refroidisseur peut alors être effectué. Ce procédé ne s'appuyant que sur deux mesures de température, peut apparaître assez fragile, car si l'une des deux valeurs acquises est erronée, soit par un
25 placement approximatif de l'un des deux capteurs, ou tout simplement par un dysfonctionnement de l'un des deux capteurs, le diagnostic concernant le fonctionnement du refroidisseur est faussé.

Les procédés de détection de la défaillance d'un refroidisseur d'air de suralimentation selon l'invention, s'appuie sur la détermination de la
30 température de l'air en une multiplicité de points situés dans le circuit d'alimentation en air du moteur suralimenté, les températures ainsi déterminées étant ensuite traitées pour calculer un paramètre représentatif de l'efficacité dudit refroidisseur, ce paramètre étant finalement comparé à une

valeur seuil d'efficacité prédéterminée. Cette comparaison permet d'étayer un diagnostic de bon ou mauvais fonctionnement du refroidisseur. Les procédés selon l'invention apparaissent plus complets, plus sûrs et plus fiables que les procédés de l'état de la technique.

5 L'invention se rapporte à un procédé de détection de la défaillance d'un refroidisseur d'air de suralimentation placé dans un circuit d'alimentation en air d'un moteur, ledit circuit comprenant en outre un filtre à air et un compresseur, ledit procédé étant réalisé en continu, par itérations successives, et étant caractérisé en ce qu'il comprend :

- 10 - Une étape de détermination de la température T_{air} de l'air entre le filtre et le compresseur, de la température de l'air T_{apc} entre le compresseur et le refroidisseur et de la température de l'air T_{sras} entre ledit refroidisseur et le moteur (2),
- Une étape de calcul du rapport $T_{apc}-T_{sras}/T_{apc}-T_{air}$ qui est un
15 paramètre représentatif de l'efficacité du refroidisseur,
- Une étape de comparaison de ce paramètre avec une valeur d'efficacité seuil prédéterminée,
- Une étape d'établissement d'un diagnostic de bon ou mauvais
20 fonctionnement du refroidisseur, effectué à partir de cette comparaison.

Autrement dit, le principe de ce procédé repose sur une comparaison permanente entre un paramètre calculé et une valeur seuil, cette comparaison pouvant alors révéler une défaillance du refroidisseur. Ce procédé est effectuée par itérations successives sur des intervalles de temps maîtrisés, et,
25 à l'image de ce qui se produit pour un certain nombre d'autres pièces du véhicule, devant assurer une fonction bien spécifique, tant que le fonctionnement desdites pièces est normal, le procédé se poursuit par itérations successives, sans qu'aucune manifestation ne soit perceptible dans ledit véhicule. En revanche, dans le cas où la comparaison révèle une

défaillance empêchant le refroidisseur d'assurer pleinement sa fonction, un signal de dysfonctionnement est émis pour avertir le conducteur, et le procédé est interrompu. Ce procédé est automatiquement mis en œuvre, dès que le moteur du véhicule est allumé, le refroidisseur intervenant dès que la

5 température de l'air augmente de façon provoquée. Ce procédé est particulièrement adapté aux moteurs diesel suralimentés. Les intervalles de temps, au cours desquels se déroulent les étapes du procédé, sont fixés et gérés automatiquement à partir de certains critères, et de certains paramètres dynamiques du véhicule.

10 Avantageusement, les étapes de calcul, de comparaison et d'établissement de diagnostic, sont réalisées au moyen d'un système électronique de traitement embarqué. En effet, un procédé selon l'invention ne trouve sa justification que si le traitement de toutes les informations nécessaires à l'établissement du diagnostic peut s'effectuer de façon

15 extrêmement fiable, et quasi instantanément, car une défaillance du refroidisseur, même sur une faible durée, ne peut être tolérée sous peine de casser le moteur suralimenté. Un système électronique embarqué permet une bonne réactivité de traitement, une bonne précision dans les calculs, et un établissement sûr du diagnostic.

20 De façon préférentielle, le procédé comprend une étape de mise en évidence d'un diagnostic de défaillance, à travers l'activation automatique d'un témoin. En effet, l'établissement d'un diagnostic de défaillance aussi sûr et fiable qu'il puisse être, est certes une opération nécessaire mais qui n'est pas suffisante, encore faut-il que ce diagnostic soit communiqué clairement et en

25 temps réel au conducteur du véhicule. Il est donc fondamental que le procédé selon l'invention, mette en œuvre une étape de restitution de ce diagnostic, afin de pouvoir agir rapidement en conséquence. Le témoin peut revêtir toute forme, l'essentiel étant qu'il puisse s'activer, d'une façon ou d'une autre, pour transmettre l'information selon laquelle le refroidisseur est défaillant et

30 n'assure que partiellement ou plus du tout sa fonction.

Selon un mode de réalisation préféré d'un procédé selon l'invention, le témoin est un voyant, qui s'allume lorsqu'une défaillance du refroidisseur est détectée. Avec ce type de témoin placé, par exemple, sur le tableau de bord, un conducteur ne peut que le remarquer, s'il s'allume.

5 De façon avantageuse, le procédé s'effectue en continu, par des itérations successives, sur des intervalles de temps correspondant chacun à un régime moteur stabilisé, pour avoir des écoulements d'air stables. Autrement dit, les étapes du procédé ne se déroulent pas sur des intervalles de temps réguliers et constants, mais sur des intervalles de temps variables,
10 correspondant chacun à un régime moteur stabilisé, pour lequel la vitesse du véhicule est sensiblement constante. De cette manière, le diagnostic ne risque pas d'être tronqué par la prise compte d'une vitesse variable, pouvant notamment croître soudainement, la détermination des températures dans ces conditions, n'apportant aucune information tangible sur le bon ou mauvais
15 fonctionnement du refroidisseur.

Selon un autre mode de réalisation préféré d'un procédé selon l'invention, la détermination des températures s'effectue à partir de mesures effectuées directement dans le circuit d'alimentation en air, au moyen de capteurs placés à des endroits appropriés. Cette configuration peut apparaître
20 quelque peu encombrante et assez lourde à mettre en œuvre, mais elle permet une détermination fiable et précise des différentes températures, le diagnostic résultant de ces mesures s'avérant donc très sûr.

Selon un autre mode de réalisation préféré d'un procédé selon l'invention, les températures sont évaluées à partir d'une modélisation se
25 fondant sur des paramètres disponibles dans le véhicule. Contrairement à la configuration précédente, cette configuration est simple et rapide à appliquer, car elle ne nécessite pas l'utilisation de pièces spécifiques additionnelles telles que, par exemple, des capteurs de température. En revanche, les températures peuvent être évaluées avec une certaine approximation, rendant
30 le diagnostic de défaillance plus imprécis.

Préférentiellement, le procédé est mis en œuvre automatiquement, durant les phases de roulage du véhicule. En effet, il faut éviter de dérouler ce procédé durant les phases de ralenti ou à l'arrêt du véhicule, car durant ces phases, la température de l'air sous le capot du véhicule augmente de façon
5 significative, et l'efficacité du refroidisseur d'air de suralimentation s'en retrouve limitée.

Avantageusement, la valeur d'efficacité seuil est fixée en fonction du point de fonctionnement du moteur, et dépend donc de la vitesse du véhicule. De cette manière, le procédé est plus complet et plus précis, car il tient
10 compte du régime moteur et du débit d'air entrant dans le moteur, qui va influencer sur la valeur des températures de l'air, en différents points du circuit d'alimentation. Il est aisé d'imaginer que, plus la vitesse du véhicule est importante, plus la valeur d'efficacité seuil du refroidisseur sera élevée. Donc, la valeur d'efficacité seuil du refroidisseur est automatiquement réajustée
15 durant le procédé, pour l'adapter à chaque régime moteur rencontré.

De façon préférentielle, la détermination de la valeur d'efficacité seuil est obtenue au moyen d'une cartographie. Pour chaque type de moteur, des cartographies sont disponibles pour évaluer la valeur d'efficacité seuil du refroidisseur, en fonction du régime moteur ou de la vitesse du véhicule et du
20 débit d'air entrant dans le moteur, voire en fonction d'autres paramètres.

L'invention se rapporte également à un équipement permettant la mise en œuvre d'un procédé selon l'invention. La principale caractéristique technique d'un équipement selon l'invention, est qu'il comprend trois capteurs de température, une cartographie donnant la valeur de l'efficacité seuil du
25 refroidisseur en fonction du régime moteur et d'un débit d'air entrant dans le moteur, un témoin de mauvais fonctionnement du refroidisseur, et un appareillage électronique de traitement permettant, en continu, et de façon itérative, de calculer le paramètre représentatif de l'efficacité du refroidisseur, de le comparer à une valeur d'efficacité seuil réajustée à chaque régime
30 moteur rencontré, et d'activer le témoin dans le cas d'une détection de la défaillance du refroidisseur.

Les procédés de détection de la défaillance d'un refroidisseur selon l'invention, présentent l'avantage d'être efficaces, sûrs et fiables, tout en n'impliquant que peu de pièces additionnelles, encombrantes et coûteuses. Les procédés de détection selon l'invention ont de plus l'avantage de conférer un caractère sécuritaire et économique marqué aux véhicules dans lesquels ils sont déployés, en évitant de provoquer une panne du véhicule et une destruction potentielle du moteur.

On donne ci-après, une description détaillée d'un mode de réalisation préféré d'un procédé de détection de la défaillance d'un refroidisseur selon l'invention, en se référant aux figures 1 et 2.

- La figure 1 est une vue schématisée d'un circuit d'alimentation en air d'un moteur suralimenté,
- La figure 2 est un diagramme comparatif de l'efficacité d'un refroidisseur en fonction du temps, une courbe se rapportant à un refroidisseur valide, l'autre courbe se rapportant à un refroidisseur défectueux.

En se référant à la figure 1, un circuit d'alimentation 1 en air d'un moteur diesel suralimenté 2, comprend dans l'ordre, un filtre 3 à air, un compresseur 4, et un refroidisseur 5 d'air de suralimentation, placé en amont dudit moteur 2, ledit circuit 1 d'air se poursuivant par une turbine 6 située à la sortie du moteur 2 et se terminant par un pot catalytique 7 placé en aval de ladite turbine 6, une boucle EGR 8 reliant la sortie 9 dudit pot 7 à l'entrée 10 du compresseur 4. L'air pénètre dans le circuit 1 en amont du filtre à air 3, comme l'indique la flèche 11, passe par ledit filtre 3 puis arrive dans le compresseur 4. L'air sous pression et surchauffé produit par ledit compresseur 4, traverse le refroidisseur 5 puis pénètre dans le moteur 2. En sortie du moteur 2, l'air passe par la turbine 6 avant d'être acheminé dans le pot catalytique 7 puis vers la sortie dudit circuit 1 comme le montre la flèche 12, une partie de cet air étant recyclé en étant injecté en amont du compresseur 4, via la boucle EGR 8. Dans le cadre du procédé de détection de la défaillance

du refroidisseur 5 selon l'invention, trois capteurs 13,14,15 de température sont implantés dans le circuit 1 d'alimentation en air, le premier 13 étant placé en aval du filtre à air 3 pour mesurer la température T_{air} de l'air incident pénétrant dans le circuit 1, le deuxième 14 étant situé entre le compresseur 4 et le refroidisseur 5 pour mesurer la température T_{apc} de l'air surchauffé en sortie de compresseur 4, et le troisième 15 étant positionné juste après le refroidisseur 5, pour mesurer la température T_{sras} de l'air refroidi par ledit refroidisseur 5. Ces trois températures sont mesurées simultanément et en continu, par itérations successives, sur des intervalles de temps correspondant chacun à un régime moteur stabilisé, pour lequel la vitesse du véhicule est constante, afin que ces mesures soient effectuées sur un flux d'air homogène et constant. En effet, si ces mesures étaient réalisées sur des intervalles de temps prédéfinis et constants, sans tenir compte des changements de régime du moteur 2, elles ne seraient pas représentatives du bon ou du mauvais fonctionnement du refroidisseur 5, puisque elles varieraient en fonction de ces différents régimes, indépendamment de l'action du refroidisseur 5. Les capteurs 13,14,15 sont connectés à un système électronique 16 de calcul et de traitement embarqué, et les relevés de température sont donc instantanément et directement transmis à ce système 16, qui va d'abord calculer un paramètre, $T_{apc}-T_{sras}/T_{apc}-T_{air}$ qui est représentatif de l'efficacité du refroidisseur 5, ce paramètre étant sans dimension et pouvant être multiplié par un facteur 100, pour des facilités de présentation et/ou de calcul. Le système électronique 16 a été préalablement paramétré au moyen d'une cartographie donnant un paramètre d'efficacité seuil du refroidisseur 5, pour chaque régime moteur possible, et donc pour chaque vitesse du véhicule. De cette manière, pour un régime de moteur donné et un débit d'air entrant donné, le système électronique compare le paramètre représentatif de l'efficacité du refroidisseur 5, et qui est calculé à partir des mesures de température, à la valeur seuil qu'il a automatiquement sélectionné en fonction du régime moteur. Le procédé se déroule en continu, par itérations successives, et si le paramètre calculé est inférieur à la valeur seuil présélectionnée, un voyant 17 connecté au système électronique 16 et

apparent sur le tableau de bord du véhicule, s'allume pour avertir le conducteur, que le refroidisseur 5 est défaillant.

La figure 2 montre deux exemples de calcul, au cours du temps, du paramètre représentatif de l'efficacité d'un refroidisseur 5, d'une part, pour un
5 refroidisseur en bon état de marche, et d'autre part, pour un refroidisseur défaillant. Ces deux courbes 18,19 matérialisent parfaitement, tant sur le fond que sur la forme, les calculs que le système électronique 16 embarqué peut produire à partir des mesures des températures réalisées au moyen des capteurs 13,14,15 placés dans le circuit 1. La courbe supérieure 18 est
10 représentative de la variation dans le temps du paramètre illustrant l'efficacité d'un refroidisseur 5 en bon état de marche, et la courbe inférieure 19, celle d'un refroidisseur 5 défaillant. En fixant une valeur seuil raisonnable de l'efficacité aux alentours de 45%, ce diagramme permet de bien discriminer le refroidisseur valide du refroidisseur défaillant. Sur ce diagramme, et à titre
15 d'illustration, on peut également observer sur la courbe supérieure 18 se rapportant à un refroidisseur valide, une légère augmentation 20 du paramètre calculé s'amorçant au bout de 800s à 900s. Cette augmentation traduit tout simplement un changement de régime moteur, allant dans le sens d'une augmentation de la vitesse, et permet de mettre en évidence qu'il est
20 nécessaire de modifier la valeur seuil de l'efficacité du refroidisseur 5 pour l'adapter à chaque changement de régime.

Un procédé de détection de la défaillance d'un refroidisseur 5 d'air de suralimentation selon l'invention, suit, de façon itérative, les étapes suivantes :

- 25
- Détermination de la température T_{air} de l'air entre le filtre 3 et le compresseur 4, de la température de l'air T_{apc} entre le compresseur 4 et le refroidisseur 5 et de la température de l'air T_{sras} entre ledit refroidisseur 5 et le moteur 2, cette détermination s'effectuant au moyen des capteurs 13,14,15 de température,

- Calcul, sur une plage de temps donné correspondant à un régime stabilisé du moteur 2, du rapport $T_{apc}-T_{sras} / T_{apc}-T_{air}$,
- Comparaison de ce paramètre avec une valeur d'efficacité seuil prédéterminée, adaptée au régime moteur correspondant,
- 5 - Etablissement d'un diagnostic de bon ou mauvais fonctionnement du refroidisseur 5, effectué à partir de cette comparaison,
 - Si le paramètre calculé demeure supérieur à la valeur seuil, le procédé se poursuit en retournant à la première étape de détermination des températures et ainsi de suite,
- 10 - Si le paramètre calculé devient inférieur à la valeur seuil, le procédé est arrêté, le voyant témoin 17 permettant de mettre en évidence une défaillance du refroidisseur 5, s'allume alors. Il devient donc urgent de réparer le refroidisseur 5 défectueux ou de le changer.

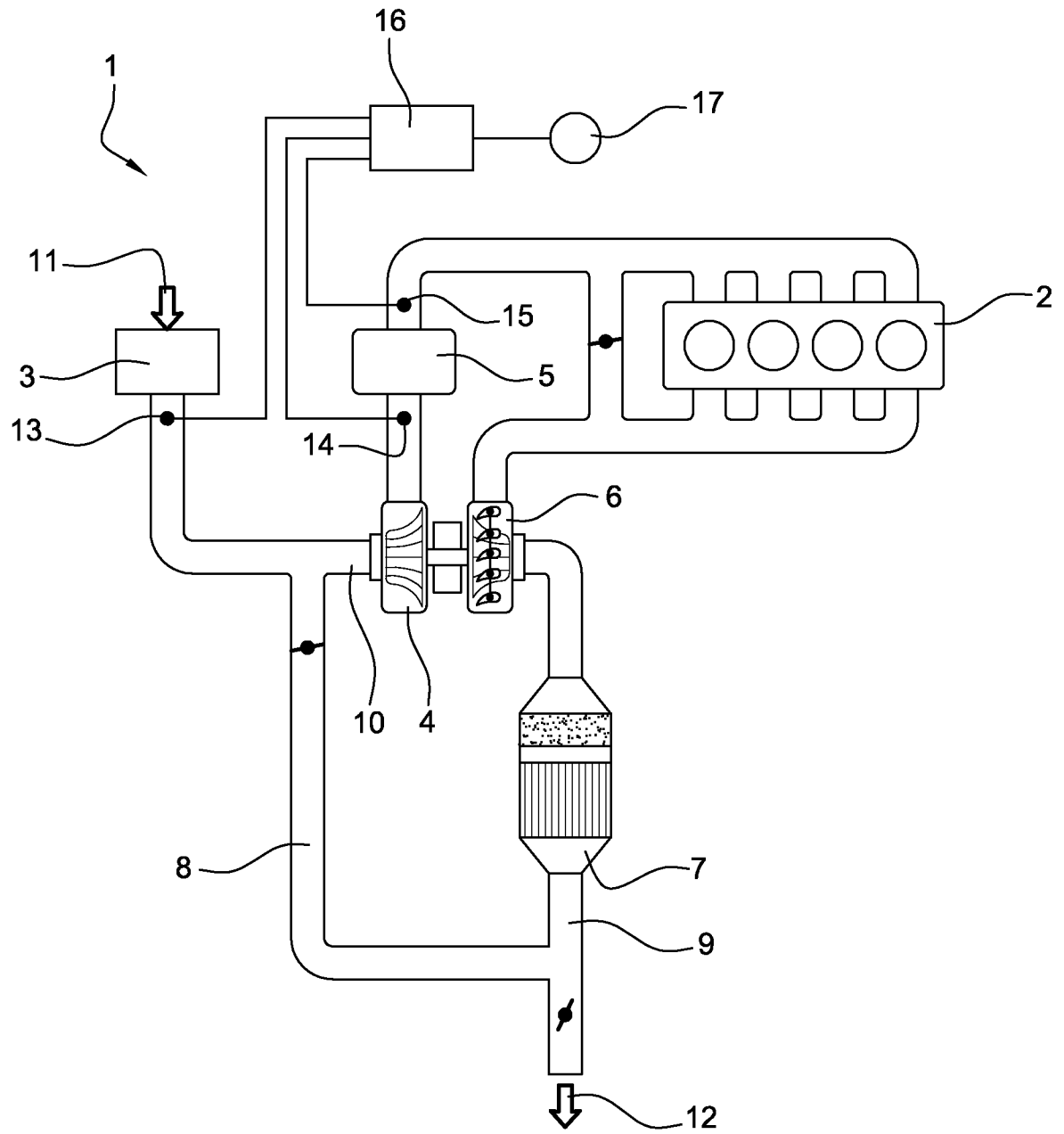
REVENDEICATIONS

1. Procédé de détection de la défaillance d'un refroidisseur (5) d'air de
5 suralimentation placé dans un circuit (1) d'alimentation en air d'un
moteur (2), ledit circuit (1) comprenant en outre un filtre (3) à air et un
compresseur (4), ledit procédé étant réalisé en continu, par itérations
successives, et étant caractérisé en ce qu'il comprend :
 - Une étape de détermination de la température T_{air} de l'air entre
10 le filtre (3) et le compresseur (4), de la température de l'air
 T_{apc} entre le compresseur (4) et le refroidisseur (5) et de la
température de l'air T_{sras} entre ledit refroidisseur (5) et le
moteur (2),
 - Une étape de calcul du rapport $T_{apc}-T_{sras} / T_{apc}-T_{air}$ qui est un
paramètre représentatif de l'efficacité du refroidisseur (5),
 - 15 - Une étape de comparaison de ce paramètre avec une valeur
d'efficacité seuil prédéterminée,
 - Une étape d'établissement d'un diagnostic de bon ou mauvais
fonctionnement du refroidisseur (5), effectué à partir de cette
comparaison.
- 20 2. Procédé selon la revendication 1, caractérisé en ce que les étapes de
calcul, de comparaison et d'établissement de diagnostic sont réalisées
au moyen d'un système électronique (16) de traitement embarqué.
3. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 ou 2, caractérisé
en ce qu'il comprend une étape de mise en évidence d'un diagnostic de
25 défaillance, à travers l'activation automatique d'un témoin (17).
4. Procédé selon la revendication 3, caractérisé en ce que le témoin est un
voyant (17) qui s'allume, lorsqu'une défaillance du refroidisseur (5) est
détectée.

5. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il s'effectue en continu, par des itérations successives, sur des intervalles de temps correspondant chacun à un régime moteur stabilisé, pour avoir des écoulements d'air stables.
- 5 6. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la détermination des températures s'effectue à partir de mesures effectuées directement dans le circuit (1) d'alimentation en air, au moyen de capteurs (13,14,15) placés à des endroits appropriés.
- 10 7. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que les températures sont évaluées à partir d'une modélisation se fondant sur des paramètres disponibles dans le véhicule.
- 15 8. Procédé selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il est mis en œuvre automatiquement, durant les phases de roulage du véhicule.
9. Procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la valeur d'efficacité seuil est fixée en fonction du point de fonctionnement du moteur, et dépend donc de la vitesse du véhicule.
- 20 10. Procédé selon la revendication 9, caractérisé en ce que la détermination de la valeur seuil d'efficacité est obtenue au moyen d'une cartographie.
- 25 11. Equipement permettant de détecter une défaillance d'un refroidisseur dans un circuit d'alimentation (1) en air d'un moteur (2) suralimenté, en mettant en œuvre le procédé selon l'une quelconque des revendications 1 à 10, caractérisé en ce qu'il comprend, trois capteurs (13,14,15) de température, une cartographie donnant la valeur de l'efficacité seuil du refroidisseur (5) en fonction du régime moteur et d'un débit d'air entrant dans le moteur (2), un témoin (17) de mauvais fonctionnement du refroidisseur (5), et un appareillage électronique (16) de traitement permettant, en continu, de calculer le paramètre représentatif de

l'efficacité du refroidisseur (5), de le comparer à une valeur d'efficacité seuil réajustée à chaque régime moteur rencontré, et d'activer le témoin (17) dans le cas d'une détection de la défaillance du refroidisseur (5).

1/2

**Fig. 1**

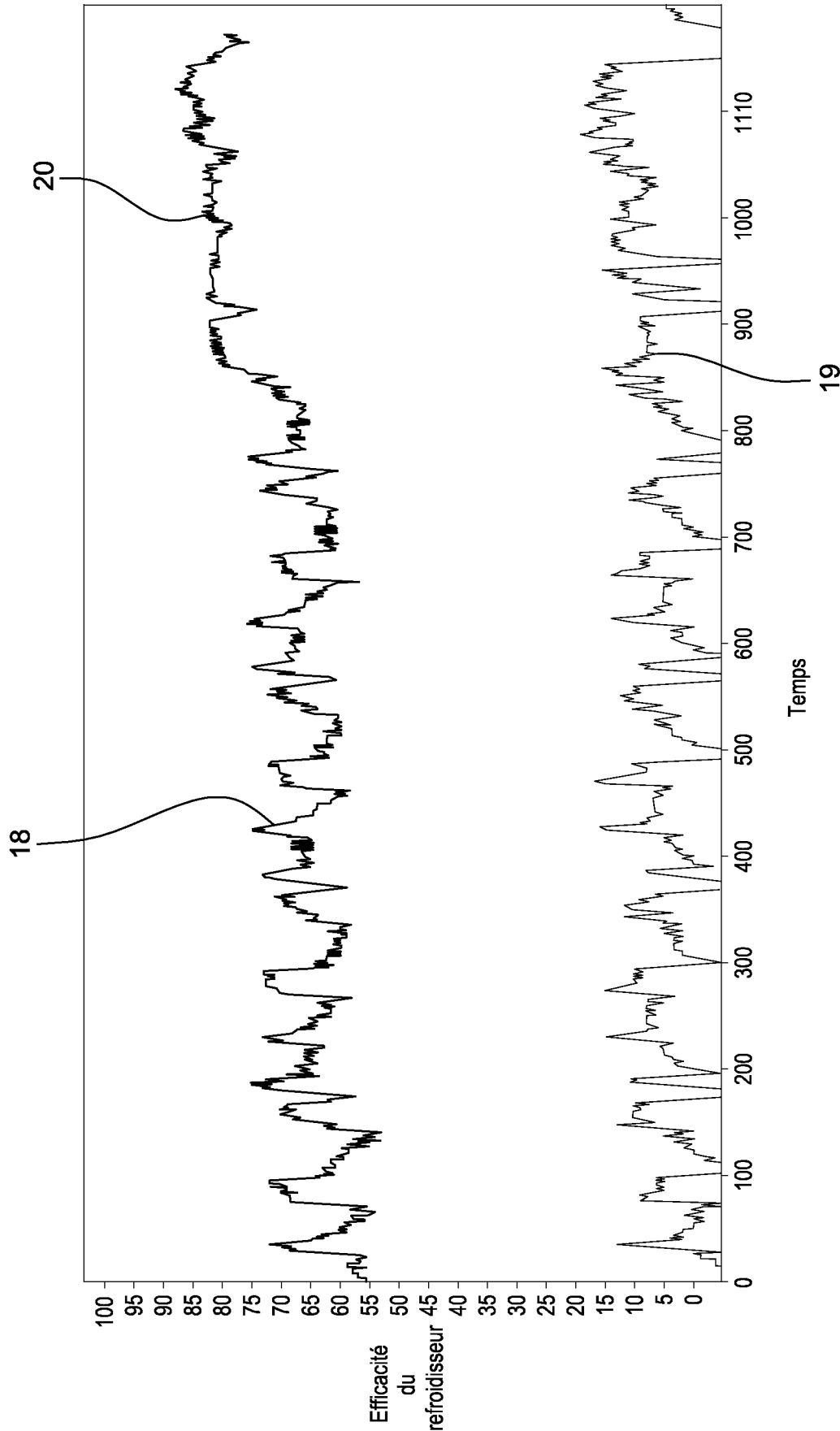


Fig. 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2012/050552

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02B29/04 F02M35/10 F02D41/22
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)
F02B F02D 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.
A	EP 1 201 890 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, INC.) 2 May 2002 (2002-05-02) cited in the application abstract; figures page 4, paragraph 40 - page 5, paragraph 53	1,11
A	----- EP 1 548 260 A2 (TOYOTA JIDOSHA KK) 29 June 2005 (2005-06-29) abstract; figures page 5, paragraph 35 - page 9, paragraph 76	1,11
A	----- JP 2007 146712 A (HONDA MOTOR CO LTD) 14 June 2007 (2007-06-14) abstract; figures ----- -/-	1,11



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

7 May 2012

Date of mailing of the international search report

14/05/2012

Name and mailing address of the ISA/

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

Authorized officer

Döring, Marcus

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2012/050552

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	GB 2 475 274 A (GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS, INC.) 18 May 2011 (2011-05-18)	1,11
L	the whole document	1,11

X,P	KR 2011 0058981 A (HYUNDAI MOTOR CO LTD; KIA MOTORS CORP.) 2 June 2011 (2011-06-02)	1,11
L	the whole document	1,11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/050552

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 1201890	A1	02-05-2002	NONE
EP 1548260	A2	29-06-2005	EP 1548260 A2 29-06-2005 JP 2005188479 A 14-07-2005
JP 2007146712	A	14-06-2007	JP 4404846 B2 27-01-2010 JP 2007146712 A 14-06-2007
GB 2475274	A	18-05-2011	CN 102062002 A 18-05-2011 GB 2475274 A 18-05-2011 US 2011114066 A1 19-05-2011
KR 20110058981	A	02-06-2011	NONE

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050552

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F02B29/04 F02M35/10 F02D41/22 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) F02B F02D 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
A	EP 1 201 890 A1 (FORD GLOBAL TECHNOLOGIES, INC.) 2 mai 2002 (2002-05-02) cité dans la demande abrégé; figures page 4, alinéa 40 - page 5, alinéa 53 -----	1,11
A	EP 1 548 260 A2 (TOYOTA JIDOSHA KK) 29 juin 2005 (2005-06-29) abrégé; figures page 5, alinéa 35 - page 9, alinéa 76 -----	1,11
A	JP 2007 146712 A (HONDA MOTOR CO LTD) 14 juin 2007 (2007-06-14) abrégé; figures -----	1,11
X,P	GB 2 475 274 A (GM GLOBAL TECHNOLOGY OPERATIONS, INC.) 18 mai 2011 (2011-05-18) le document en entier -----	1,11
L	----- -/--	1,11
☒ 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 7 mai 2012		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 14/05/2012
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

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050552

C(suite). DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X,P	KR 2011 0058981 A (HYUNDAI MOTOR CO LTD; KIA MOTORS CORP.) 2 juin 2011 (2011-06-02)	1,11
L	le document en entier -----	1,11

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050552

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
EP 1201890	A1	02-05-2002	AUCUN	
EP 1548260	A2	29-06-2005	EP 1548260 A2	29-06-2005
			JP 2005188479 A	14-07-2005
JP 2007146712	A	14-06-2007	JP 4404846 B2	27-01-2010
			JP 2007146712 A	14-06-2007
GB 2475274	A	18-05-2011	CN 102062002 A	18-05-2011
			GB 2475274 A	18-05-2011
			US 2011114066 A1	19-05-2011
KR 20110058981	A	02-06-2011	AUCUN	