



(43) Date de la publication internationale
31 août 2017 (31.08.2017)

(51) Classification internationale des brevets :
F02B 29/04 (2006.01) F02M 31/20 (2006.01)
F02M 26/06 (2016.01) F28G 13/00 (2006.01)
F02M 31/14 (2006.01) F28D 21/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/EP2017/053312

(22) Date de dépôt international :
14 février 2017 (14.02.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1651489 24 février 2016 (24.02.2016) FR

(71) Déposant : RENAULT S.A.S. [FR/FR]; 13-15 quai Alphonse Le Gallo, 92100 Boulogne Billancourt (FR).

(72) Inventeurs : SAVY, Sylvain; 7 rue des merceries, 45170 Tivernon (FR). LAURENT, Nicolas; 8 rue de la Pierre Levée, 91620 Nozay (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM,

AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

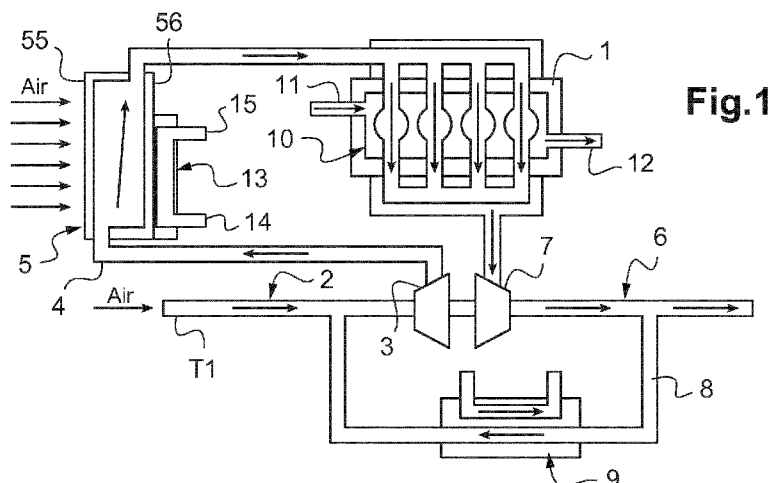
(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

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

(54) Title : THERMAL MANAGEMENT DEVICE FOR A CHARGE AIR COOLER

(54) Titre : DISPOSITIF DE GESTION THERMIQUE D'UN REFROIDISSEUR D'AIR DE SURALIMENTATION



(57) Abstract : The invention relates to a thermal management device for a charge air cooler, comprising a charge air cooler (5) arranged upstream of an internal combustion engine (1), the air cooler comprising a charge air inlet (57) for charge air from a turbo-charger (3, 7), a charge air outlet (58) towards the air intake of the engine, and a heat exchanger bundle (51) formed by a plurality of heat exchange surfaces (52) between cooling air circulating through the heat exchange surfaces and the charge air distributed between the heat exchange surfaces. According to the invention, means for determining the temperature (T1) of the cooling air flowing through the air cooler (5) are provided, as well as a device (13) for heating the heat exchange surfaces and means for activating the heating device (13) when the temperature (T1) of the cooling air is lower than a predetermined temperature threshold.

(57) Abrégé :

[Suite sur la page suivante]



L'invention concerne un dispositif de gestion thermique d'un refroidisseur d'air de suralimentation comprenant un refroidisseur d'air de suralimentation à air (5) placé en amont d'un moteur à combustion interne (1), ledit refroidisseur à air comprenant une entrée (57) d'air de suralimentation provenant d'un turbocompresseur (3, 7), une sortie (58) d'air de suralimentation vers l'admission d'air du moteur, et un faisceau d'échange de chaleur (51) constitué d'une pluralité de surfaces d'échange thermique (52) entre un air de refroidissement circulant à travers lesdites surfaces d'échange thermique et l'air de suralimentation distribué entre lesdites surfaces d'échange thermique. Selon l'invention, on prévoit des moyens de détermination de la température (T1) de l'air de refroidissement traversant ledit refroidisseur à air (5), un dispositif de chauffage (13) desdites surfaces d'échange thermique et des moyens d'activation dudit dispositif de chauffage (13) lorsque la température (T1) de l'air de refroidissement est inférieure à un seuil de température prédéterminé.

Dispositif de gestion thermique d'un refroidisseur d'air de suralimentation

La présente invention se rapporte au domaine des moteurs thermiques à turbocompresseur, en particulier pour véhicules automobiles. Elle concerne
5 plus particulièrement un dispositif de gestion thermique d'un refroidisseur d'air de suralimentation.

Dans le domaine automobile des moteurs à combustion interne, il est connu d'utiliser un circuit de recirculation des gaz d'échappement, dit circuit « EGR », pour « Exhaust Gas Recirculation », selon une terminologie anglo-saxonne, qui permet de réintroduire une partie des gaz d'échappement à
10 l'admission du moteur. Ce système comprend par exemple une vanne commandée pour contrôler la recirculation des gaz dans le circuit et des moyens pour refroidir tout ou partie des gaz recirculés avant leur réadmission dans le moteur. L'apport de gaz d'échappement à l'admission du moteur
15 permet en effet de réduire significativement les émissions d'oxyde d'azote.

Pour améliorer la puissance du moteur, on est par ailleurs amené à introduire de l'air sous-pression au niveau du moteur. Pour cela, on utilise au moins un turbocompresseur qui fournit de l'air sous-pression, qui est envoyé à l'admission du moteur. Il convient alors de refroidir l'air de suralimentation, issu
20 du turbocompresseur, au moyen d'un refroidisseur d'air de suralimentation, encore dénommé couramment « RAS », disposé en amont du moteur dans le circuit d'admission d'air de suralimentation. En effet, l'air issu du turbocompresseur se trouve à une température élevée et il est nécessaire de le refroidir avant de l'envoyer vers l'admission du moteur, pour que ce dernier
25 puisse fonctionner dans des conditions optimales. Le RAS, placé en sortie du turbocompresseur, permet ainsi de diminuer la température de l'air de suralimentation en sortie du turbocompresseur, ce qui permet notamment d'améliorer la densité de l'air au bénéfice du rendement de combustion. Les
30 RAS sont généralement des échangeurs de chaleur de type air/air ou encore air/liquide, qui présentent une capacité de refroidissement élevée (température de parois très basses).

Dans le cas d'un circuit de recirculation des gaz d'échappement dit basse pression, le mélange des gaz d'échappement recirculés avec l'air frais

d'admission s'effectue en amont du refroidisseur d'air de suralimentation. Ce mélange gazeux, constitué d'air et d'une proportion plus ou moins importante de gaz d'échappement recirculés, est relativement riche en eau du fait de la combustion du carburant. Au contact des parois du refroidisseur d'air de suralimentation, ce mélange gazeux génère une condensation d'eau. Or, dans certaines conditions, en particulier lorsque la température de l'air de refroidissement traversant le refroidisseur est trop basse et notamment inférieure à un seuil de température à partir duquel l'eau issue de la condensation se transforme en givre, l'eau issue de la condensation accumulée dans le refroidisseur d'air de suralimentation peut aller jusqu'à boucher la section de passage de l'air et ainsi bloquer tout ou partie du circuit d'alimentation en air du moteur, ou encore, est susceptible de provoquer des contraintes mécaniques pouvant conduire à une dégradation du fonctionnement du refroidisseur d'air de suralimentation (fuite, dégradation de la rigidité, rupture des points d'accroche).

On connaît du document de brevet US2014083398, un système de purge mécanique de l'eau condensée accumulée dans le refroidisseur d'air de suralimentation, qui se déclenche suivant des températures et des pressions mesurées dans le collecteur d'admission. Cependant, ce système n'est pas entièrement satisfaisant, car il suppose qu'un volume d'eau stagne en permanence au niveau du point bas du refroidisseur d'air de suralimentation, avec des risques d'aspiration par le moteur ou encore de corrosion.

Il est donc souhaitable d'éviter ou tout du moins de limiter au maximum ce phénomène de condensation et de gel de l'eau présente dans le mélange gazeux constitué d'air et de gaz d'échappement recirculés, dans le refroidisseur d'air de suralimentation.

A cet effet, l'invention concerne un dispositif de gestion thermique d'un refroidisseur d'air de suralimentation comprenant un refroidisseur d'air de suralimentation à air destiné à être placé en amont d'un moteur à combustion interne, ledit refroidisseur à air comprenant un boîtier dans lequel est disposé un faisceau d'échange de chaleur constitué d'une pluralité de surfaces d'échange thermique entre un air de refroidissement circulant à travers lesdites surfaces d'échange thermique et l'air de suralimentation distribué entre lesdites

surfaces d'échange thermique, une entrée d'air de suralimentation provenant d'au moins un turbocompresseur, et une sortie d'air de suralimentation vers l'admission d'air du moteur, le boîtier comprenant une face avant par laquelle l'air de refroidissement entre dans le faisceau d'échange de chaleur et une
5 face arrière opposée à la face avant, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de détermination de la température de l'air de refroidissement traversant ledit refroidisseur à air, un dispositif de chauffage d'au moins une partie desdites surfaces d'échange thermique et des moyens d'activation dudit dispositif de chauffage lorsque la température de l'air de refroidissement est
10 inférieure à un seuil de température prédéterminé, ledit dispositif de chauffage comprenant un échangeur de chaleur pourvu d'un faisceau d'échange de chaleur couplé thermiquement à au moins une partie desdites surfaces d'échange thermique dudit refroidisseur à air, en aval dudit refroidisseur à air par rapport à la circulation de l'air de refroidissement, ledit faisceau d'échange
15 de chaleur dudit échangeur de chaleur étant couplé au niveau de ladite face arrière du boîtier dudit refroidisseur à air.

Avantageusement, ledit échangeur de chaleur est couplé à un circuit d'alimentation destiné à alimenter ledit échangeur de chaleur avec un fluide caloporteur réchauffé pour fournir des calories transportées par ledit fluide
20 caloporteur réchauffé audit faisceau d'échange de chaleur dudit échangeur de chaleur.

Selon un mode de réalisation, ledit circuit d'alimentation est raccordé au circuit de refroidissement du moteur de sorte que ledit fluide caloporteur réchauffé est fourni par le liquide de refroidissement circulant dans le circuit de
25 refroidissement du moteur en sortie de moteur.

Selon un autre mode de réalisation ledit circuit d'alimentation comporte un circuit de circulation de fluide caloporteur indépendant, ledit circuit de circulation étant pourvu d'un moyen de chauffage pour réchauffer le fluide caloporteur circulant dans celui-ci.

30 De préférence, ledit moyen de chauffage est constitué d'une résistance électrique intégrée dans ledit circuit de circulation de fluide caloporteur.

Avantageusement, ledit circuit d'alimentation comprend des moyens de régulation du débit du fluide caloporteur réchauffé circulant dans ledit circuit d'alimentation.

De préférence, lesdits moyens de régulation comprennent une vanne
5 proportionnelle.

De préférence, l'air de suralimentation en entrée dudit refroidisseur à air comporte des gaz d'échappement recirculés du moteur.

L'invention concerne également un véhicule automobile comportant un dispositif de gestion thermique ayant l'une quelconque des caractéristiques
10 précédentes.

D'autres particularités et avantages de l'invention ressortiront à la lecture de la description faite ci-après d'un mode de réalisation particulier de l'invention, donné à titre indicatif mais non limitatif, en référence aux figures annexées dans lesquelles :

- 15 - La figure 1 montre une représentation schématique globale d'un ensemble de moteur à combustion interne avec un circuit d'admission d'air de suralimentation, intégrant un dispositif de gestion thermique du refroidisseur d'air de suralimentation conforme à l'invention ;
- La figure 2 est une représentation schématique en coupe du
20 refroidisseur d'air de suralimentation illustré à la figure 1 ;
- La figure 3 est une représentation schématique en vue de dessus du refroidisseur d'air de suralimentation associé à un dispositif de chauffage tel qu'illustrés à la figure 1 ;
- La figure 4 est une représentation schématique du dispositif de
25 chauffage du refroidisseur d'air de suralimentation de la figure 1 selon un premier mode de réalisation ;
- La figure 5 est une représentation schématique du dispositif de chauffage du refroidisseur d'air de suralimentation de la figure 1 selon un deuxième mode de réalisation ;
- 30 - La figure 6 est un schéma synoptique illustrant un exemple de régulation du fonctionnement du dispositif de chauffage du refroidisseur à air.

L'invention est décrite dans le cadre d'un ensemble de moteur à combustion interne comprenant un moteur à combustion interne 1 et un circuit 2 d'admission d'air de suralimentation doté d'un compresseur 3 d'air de suralimentation. Le circuit d'admission d'air de suralimentation comprend un conduit d'air 4 reliant le compresseur 3 au moteur 1 et un refroidisseur d'air de suralimentation 5 monté sur le conduit d'air 4 entre ledit compresseur 3 et le moteur 1 pour refroidir l'air de suralimentation envoyé au moteur 1. Ainsi, l'air de suralimentation, échauffé à l'issue de la compression, peut être refroidi au travers du refroidisseur d'air de suralimentation 5 avant d'être injecté au niveau du moteur 1. L'ensemble moteur comprend encore un circuit d'échappement comportant une turbine 7 d'entraînement du compresseur 3 et un circuit de recirculation des gaz d'échappement 8 raccordé au circuit d'échappement en aval de la turbine 7 et au circuit d'admission 2 en amont du compresseur 3. Aussi, le mélange gazeux en entrée du refroidisseur d'air de suralimentation 5 est constitué d'air d'admission venant de l'extérieur et d'une proportion plus ou moins grande de gaz d'échappement recirculés. Le circuit de recirculation des gaz d'échappement 8 peut comprend un circuit de refroidissement 9 des gaz d'échappement recirculés.

Une sonde de température est disposée, de préférence, en entrée du circuit d'admission d'air de façon à pouvoir déterminer la température T1 de l'air venant de l'extérieur entrant dans le circuit d'admission d'air. La sonde de température peut aussi être disposée au niveau du rétroviseur extérieur afin de mesurer la température de l'air extérieur ou être accouplée à une autre sonde de mesure de température de l'air extérieur présente sur le véhicule.

L'ensemble moteur comprend également un circuit de refroidissement 10 du moteur 1 destiné à faire circuler un fluide caloporteur, par exemple un liquide de refroidissement comprenant du glycol, au travers du moteur 1 pour évacuer les calories dégagées par le fonctionnement du moteur. Le circuit de refroidissement 10 comporte une entrée de fluide caloporteur 11 permettant d'injecter le fluide caloporteur dans le circuit de refroidissement 10 et une sortie 12 pour évacuer le fluide caloporteur réchauffé par le moteur.

Le refroidisseur d'air de suralimentation 5 implanté dans le circuit d'admission d'air de suralimentation est un échangeur de chaleur de type

air/air. Comme le montre la figure 2, le refroidisseur d'air de suralimentation 5 à air comprend un boîtier 50 dans lequel est disposé un faisceau d'échange de chaleur 51 comprenant une pluralité de surfaces d'échange thermique 52 délimitant entre elles des circuits 53, 54 alternés pour l'air de suralimentation à refroidir et pour l'air de refroidissement. Les surfaces d'échange thermique 52 peuvent par exemple être des tubes plats dans lesquels circule l'air de refroidissement et entre lesquels passe l'air de suralimentation. Le boîtier comprend une première paroi latérale 55, située à gauche sur la figure 1, formant plaque collectrice à travers laquelle l'air de refroidissement venant de l'extérieur est envoyé dans les tubes du faisceau du refroidisseur à air. Il comprend en outre une seconde paroi latérale 56, située à droite sur la figure 1, constituant la face arrière du faisceau par opposition à la face avant par laquelle l'air de refroidissement entre dans le faisceau d'échange de chaleur.

Le refroidisseur d'air de suralimentation à air 5 comporte une entrée 57 d'air de suralimentation par laquelle arrive l'air de suralimentation en provenance du compresseur 3, pour être distribuée entre les surfaces d'échange thermique 52 entre ledit air de suralimentation et l'air de refroidissement. Le refroidisseur à air 5 comporte également une sortie 58 d'air de suralimentation qui évacue l'air de suralimentation refroidi venant des surfaces d'échange thermique 52 vers le moteur 1.

Conformément à l'invention, et comme illustré en référence aux figures 1 et 3, le refroidisseur d'air de suralimentation à air 5 est couplé thermiquement à un dispositif de chauffage 13, conçu pour réchauffer le refroidisseur à air 5 lorsque la température T1 de l'air de refroidissement traversant le refroidisseur 5 est inférieure à un seuil de température à partir duquel l'eau présente dans le mélange gazeux constituant l'air de suralimentation à refroidir risque de condenser dans le refroidisseur et où cette eau issue de la condensation risque de se transformer en givre. Ce seuil de température est par exemple fixé à 10°C. En effet, en réchauffant le refroidisseur d'air de suralimentation à air, on obtient un gradient de température plus faible entre celui-ci et le mélange gazeux constituant l'air de suralimentation le traversant et partant, un refroidissement de ce mélange gazeux moins important au sein du refroidisseur à air. De la sorte, on limite, voire on supprime, la condensation

dans le refroidisseur à air de l'eau présente dans le mélange gazeux constituant l'air de suralimentation à refroidir.

Le dispositif de chauffage est avantageusement constitué d'un échangeur de chaleur 13 permettant un transfert de chaleur depuis un fluide caloporteur réchauffé le traversant vers le refroidisseur de suralimentation à air 5. Ledit échangeur de chaleur 13 comprend plus précisément un faisceau d'échange de chaleur 130 couplé thermiquement à au moins une partie du faisceau d'échange de chaleur 51 du refroidisseur d'air de suralimentation à air 5, au niveau de la face arrière 56 de celui-ci et donc en aval de ce dernier par rapport à la circulation de l'air de refroidissement, afin de ne pas dégrader l'échange thermique entre l'air de refroidissement et l'air de suralimentation. Le faisceau de l'échangeur de chaleur 13 constituant le dispositif de chauffage du refroidisseur à air est de conception sensiblement identique à celle du refroidisseur à air, en termes de dimensionnement des tubes et des espaces entre les tubes. L'échangeur de chaleur 13 recouvre préférentiellement seulement une partie de la face arrière 56 du faisceau d'échange de chaleur du refroidisseur à air 5 et, en particulier, la partie inférieure de la face arrière de ce faisceau, qui constitue en effet la zone du refroidisseur 5 où le gradient de température entre celui-ci et le mélange gazeux constituant l'air de suralimentation le traversant est le plus important, dans la mesure où l'entrée d'air de suralimentation 57 dans le refroidisseur à air 5 est disposée en partie inférieure de celui-ci.

L'échangeur de chaleur 13 comprend une entrée 14 de fluide destinée à alimenter l'échangeur de chaleur 13 en fluide caloporteur réchauffé, de sorte que le faisceau d'échange de chaleur de l'échangeur de chaleur 13 puisse récupérer une partie des calories transportées par le fluide caloporteur réchauffé reçu en entrée pour les transmettre au refroidisseur à air 5, et une sortie de fluide 15 par laquelle le fluide caloporteur réchauffé est évacué de l'échangeur de chaleur 13 après avoir cédé une partie de ses calories. L'entrée 14 et la sortie 15 de fluide de l'échangeur de chaleur 13 sont connectées à un circuit d'alimentation destiné à alimenter ledit échangeur de chaleur 11 avec le fluide caloporteur réchauffé pour fournir les calories présentes dans le fluide

caloporteur réchauffé au faisceau d'échange de chaleur de l'échangeur de chaleur 13.

Selon un premier mode de réalisation décrit en référence à la figure 4, le circuit d'alimentation en fluide caloporteur réchauffé de l'échangeur de chaleur 13 est couplé au circuit de refroidissement 10 du moteur 1. Plus précisément, la sortie de fluide 15 de l'échangeur de chaleur 13 est reliée à l'entrée 11 du circuit de refroidissement et la sortie 12 du circuit de refroidissement est reliée à l'entrée de fluide 14 de l'échangeur de chaleur 13 par l'intermédiaire d'une vanne proportionnelle 16, permettant de contrôler le débit de fluide dans le circuit d'alimentation. De la sorte, l'échangeur de chaleur 13 peut être alimenté par le liquide de refroidissement en sortie du moteur.

Ainsi lorsqu'il est détecté un risque de condensation et/ou de gel dans le refroidisseur à air, autrement dit qu'il est détecté que la température T1 mesurée est inférieure au seuil de température prédéterminé, par exemple 10°C, le dispositif de chauffage est activé. La vanne 16 est alors commandée pour permettre d'alimenter l'échangeur de chaleur 13 avec le liquide de refroidissement venant du moteur (sinon la vanne 16 est fermée). L'échangeur de chaleur 13 va alors récupérer une partie des calories présentes dans le liquide de refroidissement pour les transmettre au refroidisseur d'air de suralimentation à air 5. Sous l'effet de ce transfert de chaleur, le refroidisseur à air 5 va ainsi monter en température. Plus la température du liquide de refroidissement en entrée de l'échangeur de chaleur 13 est élevée, plus celui-ci va pouvoir transmettre de calories au refroidisseur à air 5. Aussi, une manière d'optimiser l'efficacité du système est de fournir le liquide de refroidissement du moteur en entrée de l'échangeur de chaleur 13 après passage du liquide de refroidissement par exemple dans le réchauffeur d'huile moteur et/ou dans tout autre système permettant d'élever la température du liquide de refroidissement.

En outre, le couplage avec le circuit de refroidissement du moteur permet d'améliorer ponctuellement, lorsque le dispositif de chauffage est activé, le refroidissement du moteur. En effet, les calories présentes dans le liquide de refroidissement en sortie du moteur sont dissipées au travers du passage dans le dispositif de chauffage du refroidisseur à air, ce qui a pour effet d'abaisser la

température du liquide de refroidissement du moteur en entrée du circuit de refroidissement.

Suivant un autre mode de réalisation, en référence à la figure 5, le circuit d'alimentation de l'échangeur de chaleur 13 en fluide caloporteur réchauffé
5 comporte un circuit de circulation de fluide caloporteur indépendant 17, disposé entre les entrée et sortie de l'échangeur de chaleur 13, et ce circuit de circulation 17 est pourvu d'une pompe 18 pour faire circuler le fluide et d'un moyen de chauffage 19, par exemple une résistance électrique intégrée au circuit, permettant de réchauffer le fluide caloporteur circulant dans celui-ci, de
10 façon à fournir un fluide caloporteur réchauffé en entrée 14 de l'échangeur de chaleur 13. La vanne proportionnelle 16, permettant de contrôler le débit du fluide dans le circuit, est disposée dans le circuit entre la résistance électrique 18 et l'entrée 14 de l'échangeur de chaleur 13.

Selon une variante de réalisation non représentée, le fluide caloporteur
15 peut être l'huile de lubrification du moteur 1, de telle sorte que l'échangeur de chaleur 13 est un refroidisseur d'huile. Dans ce cas, le circuit de d'alimentation de l'échangeur de chaleur 13 est relié au circuit de lubrification du moteur.

En référence à la figure 6, une régulation du fonctionnement du dispositif de chauffage du refroidisseur à air 5 peut également être mise en œuvre, en
20 fonction des conditions de température de l'air extérieur ou de l'air en entrée du circuit d'admission et de l'air de suralimentation refroidi en sortie du refroidisseur à air 5. Une sonde de température est disposée en sortie du refroidisseur à air 5 de façon à pouvoir déterminer la température T2 de l'air de suralimentation refroidi en sortie du refroidisseur à air 5. Ainsi, la régulation
25 comprend tout d'abord la mesure de la température T1. Si cette température est supérieure au seuil de température prédéterminé, par exemple 10°C, référencé « a » sur la figure 6, alors la vanne proportionnelle 16 est fermée. Si la température T1 est inférieure au seuil critique prédéterminé et/ou la température T2 est inférieure à un deuxième seuil de température, par exemple
30 de 10°C, référencé « b » sur la figure 6, alors on ouvre la vanne 16. La vanne 16 est maintenue ouverte tant que cette condition est réalisée. Lorsque cette condition n'est plus réalisée, la vanne 16 est fermée.

Dans le cas du deuxième mode de réalisation décrit en référence à la figure 5 avec un circuit de circulation de fluide caloporteur réchauffé indépendant, une sonde de température peut être disposée en sortie de l'échangeur de chaleur 13, de façon à pouvoir déterminer la température T3 du fluide caloporteur en sortie de l'échangeur de chaleur 13. Cette mesure de la température T3 permet de réguler la température du fluide caloporteur en sortie de l'échangeur de chaleur 13 à l'aide de la résistance électrique 19 intégrée dans le circuit de circulation 17 du fluide caloporteur. A titre d'exemple, la résistance électrique est pilotée lorsque la température T3 est inférieure ou égale à 3°C.

REVENDEICATIONS

1. Dispositif de gestion thermique d'un refroidisseur d'air de suralimentation comprenant un refroidisseur d'air de suralimentation à air (5) destiné à être placé en amont d'un moteur à combustion interne (1), ledit refroidisseur à air (5) comprenant un boîtier (50) dans lequel est disposé un faisceau d'échange de chaleur (51) constitué d'une pluralité de surfaces d'échange thermique (52) entre un air de refroidissement circulant à travers lesdites surfaces d'échange thermique et l'air de suralimentation distribué entre lesdites surfaces d'échange thermique, une entrée (57) d'air de suralimentation provenant d'au moins un turbocompresseur (3, 7), et une sortie (58) d'air de suralimentation vers l'admission d'air du moteur, le boîtier comprenant une face avant (55) par laquelle l'air de refroidissement entre dans le faisceau d'échange de chaleur (51) et une face arrière (56) opposée à la face avant, caractérisé en ce qu'il comprend des moyens de détermination de la température (T1) de l'air de refroidissement traversant ledit refroidisseur à air (5), un dispositif de chauffage (13) d'au moins une partie desdites surfaces d'échange thermique et des moyens d'activation dudit dispositif de chauffage (13) lorsque la température (T1) de l'air de refroidissement est inférieure à un seuil de température prédéterminé, ledit dispositif de chauffage comprenant un échangeur de chaleur (13) pourvu d'un faisceau d'échange de chaleur couplé thermiquement à au moins une partie desdites surfaces d'échange thermique dudit refroidisseur à air (5), en aval dudit refroidisseur à air par rapport à la circulation de l'air de refroidissement, ledit faisceau d'échange de chaleur dudit échangeur de chaleur (13) étant couplé au niveau de ladite face arrière (56) du boîtier dudit refroidisseur à air (50).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que ledit échangeur de chaleur (13) est couplé à un circuit d'alimentation (10, 17) destiné à alimenter ledit échangeur de chaleur (13) avec un fluide caloporteur réchauffé pour fournir des calories transportées par ledit fluide caloporteur réchauffé audit faisceau d'échange de chaleur dudit échangeur de chaleur.

3. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit circuit d'alimentation est raccordé au circuit de refroidissement (10) du moteur de

sorte que ledit fluide caloporteur réchauffé est fourni par le liquide de refroidissement circulant dans le circuit de refroidissement du moteur en sortie de moteur.

4. Dispositif selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit circuit d'alimentation comporte un circuit de circulation de fluide caloporteur indépendant (17), ledit circuit de circulation (17) étant pourvu d'un moyen de chauffage pour réchauffer le fluide caloporteur circulant dans celui-ci.

5. Dispositif selon la revendication 4, caractérisé en ce que ledit moyen de chauffage est constitué d'une résistance électrique (19) intégrée dans ledit circuit de circulation de fluide caloporteur (17).

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que ledit circuit d'alimentation comprend des moyens de régulation du débit du fluide caloporteur réchauffé circulant dans ledit circuit d'alimentation.

7. Dispositif selon la revendication 6, caractérisé en ce que lesdits moyens de régulation comprennent une vanne proportionnelle (16).

8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'air de suralimentation en entrée dudit refroidisseur à air comporte des gaz d'échappement recirculés du moteur.

9. Véhicule automobile caractérisé en ce qu'il comprend un dispositif de gestion thermique selon l'une quelconque des revendications précédentes

1/2

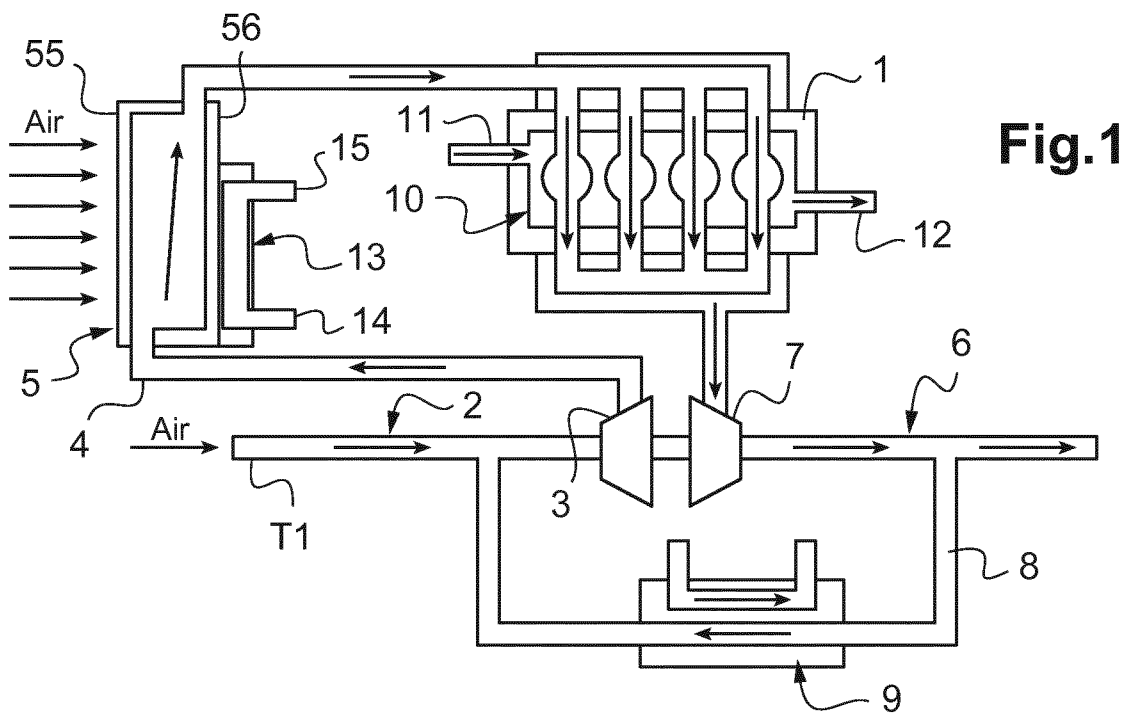


Fig.1

Fig.2

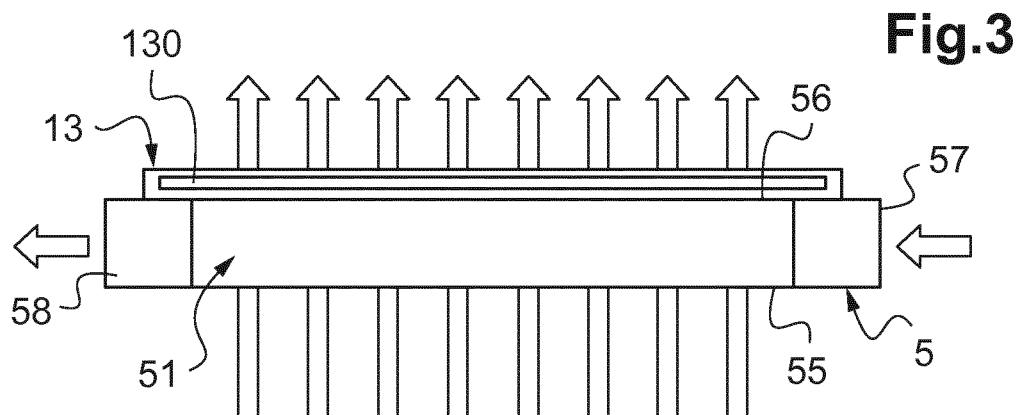
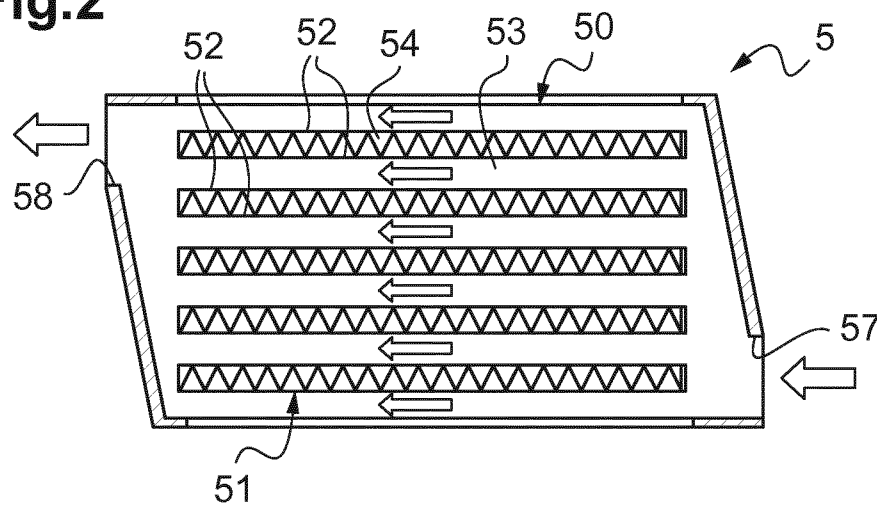
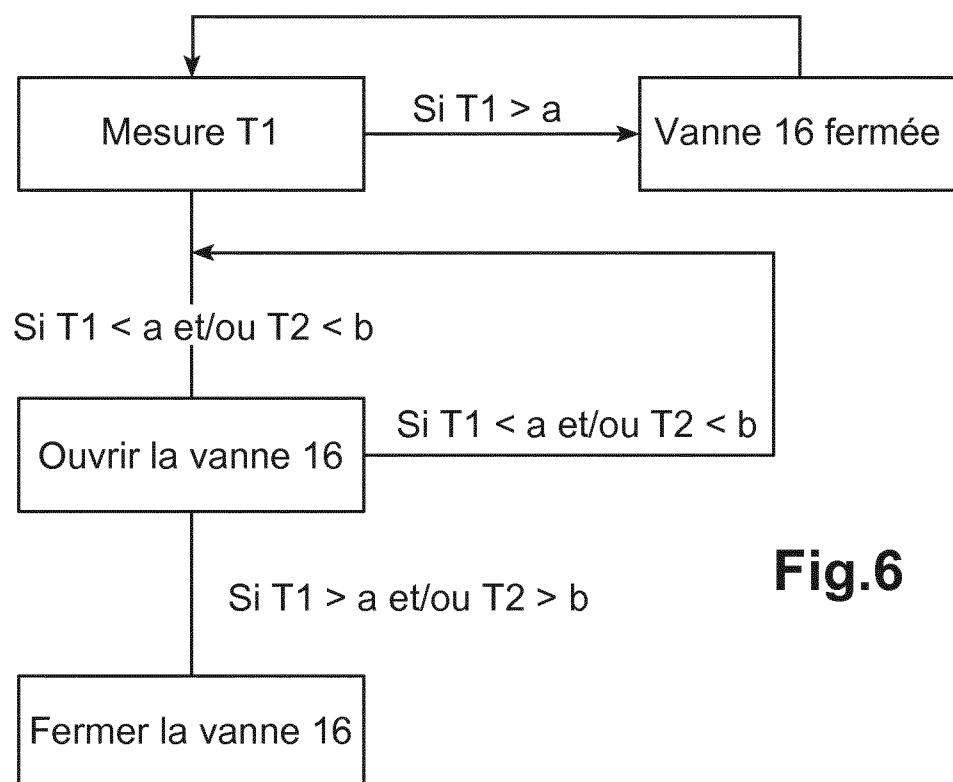
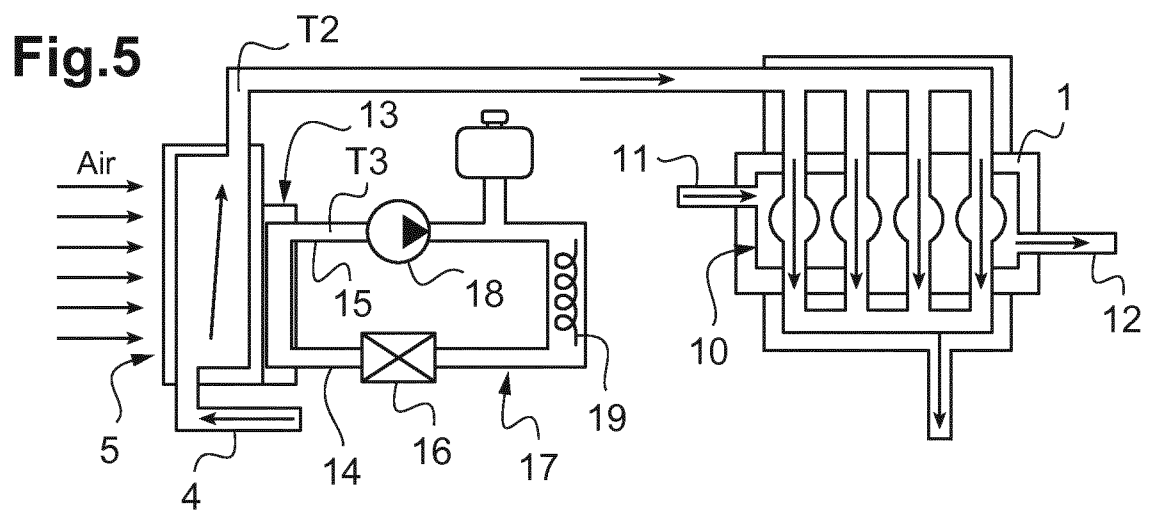
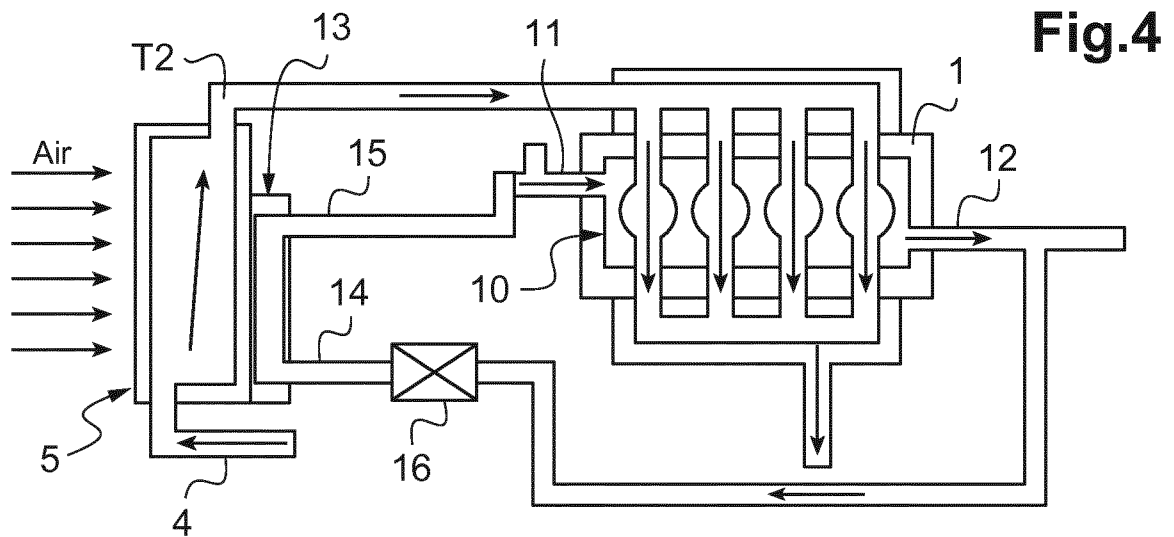


Fig.3

2/2



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/053312

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F02B29/04 F02M26/06
ADD. F02M31/14 F02M31/20 F28G13/00 F28D21/00

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 F02M F28G F01P F28D F02N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2008/066476 A1 (SCANIA CV AB [SE]; KARDOS ZOLTAN [SE]; PETTERSSON RICKARD [SE]; ALSTER) 5 June 2008 (2008-06-05) abstract figures 1-3 claims 1, 8 page 1 - page 2 page 4 - page 12	1-9
X	FR 2 947 872 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 14 January 2011 (2011-01-14) abstract figures 1-8 paragraph [0002] paragraph [0022] - paragraph [0040] paragraph [0050] - paragraph [0052] ----- -/-	1-9



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

30 March 2017

Date of mailing of the international search report

13/04/2017

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

Juvenelle, Cyril

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/EP2017/053312

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/150755 A1 (CUNNINGHAM RALPH WAYNE [US] ET AL) 5 June 2014 (2014-06-05) abstract figures 1-4 paragraph [0013] paragraph [0019] - paragraph [0021] -----	1-3,6-9
A	FR 2 858 022 A1 (RENAULT SA [FR]) 28 January 2005 (2005-01-28) abstract figures 1-3, 5, 7, 8 claims 1, 10, 11 page 7 - page 8 page 11 - page 12 -----	4,5
A	DE 10 2005 047840 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 29 June 2006 (2006-06-29) abstract figures 1-5, 8-11 claims 33, 34 paragraph [0018] paragraph [0047] - paragraph [0049] paragraph [0056] - paragraph [0057] -----	4,5
A	US 2011/132588 A1 (PETRENKO VICTOR F [US] ET AL) 9 June 2011 (2011-06-09) abstract figure 1A claim 1 paragraph [0007] paragraph [0012] - paragraph [0013] paragraph [0037] -----	4,5
A	US 2005/056263 A1 (KENNEDY LAWRENCE C [US]) 17 March 2005 (2005-03-17) abstract figures 1-4 paragraph [0009] - paragraph [0010] paragraph [0028] - paragraph [0029] -----	1
A	US 2008/276913 A1 (ZUBECK MICHAEL W [US]) 13 November 2008 (2008-11-13) abstract figures 1-4 paragraph [0031] paragraph [0043] - paragraph [0079] -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/EP2017/053312

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2008066476 A1	05-06-2008	BR PI0718671 A2 CN 101553659 A EP 2089627 A1 JP 2010511125 A US 2010065024 A1 WO 2008066476 A1	26-11-2013 07-10-2009 19-08-2009 08-04-2010 18-03-2010 05-06-2008
FR 2947872 A1	14-01-2011	NONE	
US 2014150755 A1	05-06-2014	CN 103850778 A DE 102013224393 A1 RU 2013153577 A US 2014150755 A1	11-06-2014 05-06-2014 10-06-2015 05-06-2014
FR 2858022 A1	28-01-2005	NONE	
DE 102005047840 A1	29-06-2006	DE 102005047840 A1 DE 202005021555 U1	29-06-2006 13-11-2008
US 2011132588 A1	09-06-2011	US 2011132588 A1 US 2015121912 A1	09-06-2011 07-05-2015
US 2005056263 A1	17-03-2005	DE 102005039137 A1 GB 2418012 A US 2005056263 A1	02-03-2006 15-03-2006 17-03-2005
US 2008276913 A1	13-11-2008	JP 2008281002 A US 2008276913 A1	20-11-2008 13-11-2008

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/EP2017/053312

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. F02B29/04 F02M26/06 ADD. F02M31/14 F02M31/20 F28G13/00 F28D21/00		
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 F02M F28G F01P F28D F02N		
Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche		
Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés) EPO-Internal, WPI Data		
C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		
Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X	WO 2008/066476 A1 (SCANIA CV AB [SE]; KARDOS ZOLTAN [SE]; PETTERSSON RICKARD [SE]; ALSTER) 5 juin 2008 (2008-06-05) abrégé figures 1-3 revendications 1, 8 page 1 - page 2 page 4 - page 12	1-9
X	FR 2 947 872 A1 (PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES SA [FR]) 14 janvier 2011 (2011-01-14) abrégé figures 1-8 alinéa [0002] alinéa [0022] - alinéa [0040] alinéa [0050] - alinéa [0052] ----- -/-	1-9
☒ 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 30 mars 2017		Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale 13/04/2017
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 Juvenelle, Cyril

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	US 2014/150755 A1 (CUNNINGHAM RALPH WAYNE [US] ET AL) 5 juin 2014 (2014-06-05) abrégé figures 1-4 alinéa [0013] alinéa [0019] - alinéa [0021] -----	1-3,6-9
A	FR 2 858 022 A1 (RENAULT SA [FR]) 28 janvier 2005 (2005-01-28) abrégé figures 1-3, 5, 7, 8 revendications 1, 10, 11 page 7 - page 8 page 11 - page 12 -----	4,5
A	DE 10 2005 047840 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 29 juin 2006 (2006-06-29) abrégé figures 1-5, 8-11 revendications 33, 34 alinéa [0018] alinéa [0047] - alinéa [0049] alinéa [0056] - alinéa [0057] -----	4,5
A	US 2011/132588 A1 (PETRENKO VICTOR F [US] ET AL) 9 juin 2011 (2011-06-09) abrégé figure 1A revendication 1 alinéa [0007] alinéa [0012] - alinéa [0013] alinéa [0037] -----	4,5
A	US 2005/056263 A1 (KENNEDY LAWRENCE C [US]) 17 mars 2005 (2005-03-17) abrégé figures 1-4 alinéa [0009] - alinéa [0010] alinéa [0028] - alinéa [0029] -----	1
A	US 2008/276913 A1 (ZUBECK MICHAEL W [US]) 13 novembre 2008 (2008-11-13) abrégé figures 1-4 alinéa [0031] alinéa [0043] - alinéa [0079] -----	1-9

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/EP2017/053312

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2008066476	A1	05-06-2008	BR PI0718671 A2	26-11-2013
			CN 101553659 A	07-10-2009
			EP 2089627 A1	19-08-2009
			JP 2010511125 A	08-04-2010
			US 2010065024 A1	18-03-2010
			WO 2008066476 A1	05-06-2008

FR 2947872	A1	14-01-2011	AUCUN	

US 2014150755	A1	05-06-2014	CN 103850778 A	11-06-2014
			DE 102013224393 A1	05-06-2014
			RU 2013153577 A	10-06-2015
			US 2014150755 A1	05-06-2014

FR 2858022	A1	28-01-2005	AUCUN	

DE 102005047840	A1	29-06-2006	DE 102005047840 A1	29-06-2006
			DE 202005021555 U1	13-11-2008

US 2011132588	A1	09-06-2011	US 2011132588 A1	09-06-2011
			US 2015121912 A1	07-05-2015

US 2005056263	A1	17-03-2005	DE 102005039137 A1	02-03-2006
			GB 2418012 A	15-03-2006
			US 2005056263 A1	17-03-2005

US 2008276913	A1	13-11-2008	JP 2008281002 A	20-11-2008
			US 2008276913 A1	13-11-2008
