(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
5 octobre 2017 (05.10.2017)

WIPO | PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2017/168076 A1

(51) Classification internationale des brevets :
F02B 29/04 (2006.01) *F02B 39/10* (2006.01)
F02B 37/00 (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2017/050675

(22) Date de dépôt international :
23 mars 2017 (23.03.2017)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
1652852 1 avril 2016 (01.04.2016) FR
1653416 18 avril 2016 (18.04.2016) FR

(71) Déposant : **VALEO SYSTEMES THERMIQUES** [FR/FR]; 8 rue Louis Lormand, La Verrière, 78320 LE MESNIL SAINT DENIS (FR).

(72) Inventeurs : **DROULEZ, Eric**; C/o Valeo Sytèmes Thermiques, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT-DENIS CEDEX (FR). **GESSIER, Bertrand**; C/o Valeo Sytèmes Thermiques, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT-DENIS CEDEX (FR). **BORGES-ALEJO, José**; C/o Valeo Sytèmes Thermiques, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT-DENIS CEDEX (FR). **BRIEND, Maël**; C/o Valeo Sytèmes Thermiques, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT-DENIS CEDEX (FR). **MARTINS, Carlos**; C/o Valeo Sytèmes Thermiques, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT-DENIS CEDEX (FR). **TONDELLI, Stéphane**; C/o Valeo Sytèmes Thermiques, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT-DENIS CEDEX (FR). **MAGNIER-CATHENOD, Anne-Sylvie**; C/o Valeo Sytèmes Thermiques, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT-DENIS CEDEX (FR). **SOUKEUR, Zoulika**; C/o Valeo Sytèmes Thermiques, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT-DENIS CEDEX (FR). **NICOLAS, Bertrand**; C/o Valeo Sytèmes Thermiques, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT-DENIS CEDEX (FR). **YAHIA, Mohamed**; C/o Valeo Sytèmes Thermiques, ZA l'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La

[Suite sur la page suivante]

(54) **Title** : INTAKE AIR MANAGEMENT SYSTEM FOR A MOTOR VEHICLE HEAT ENGINE

(54) **Titre** : SYSTEME DE GESTION D'AIR D'ADMISSION POUR UN MOTEUR THERMIQUE DE VÉHICULE AUTOMOBILE

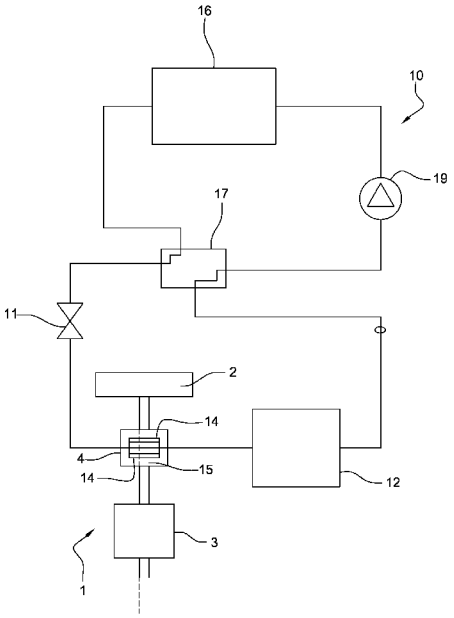


Fig. 1

(57) **Abstract** : The invention relates to an intake air management system (1) for a motor vehicle heat engine (2), said system including: an electric supercharger (3) arranged to compress the intake air for the heat engine, in particular in a transient operating phase of the heat engine; and a cooling device (4) arranged to cool the air that flows through the compressor, said cooling device being arranged in an air-conditioning circuit, between an expander (11) and an evaporator (12) of said air-conditioning circuit.

(57) **Abrégé** : L'invention concerne un système (1) de gestion d'air d'admission pour un moteur thermique (2) de véhicule automobile, ce système comportant : - un compresseur de suralimentation électrique (3) agencé pour comprimer, notamment dans une phase transitoire de fonctionnement du moteur thermique, l'air d'admission destiné au moteur thermique, - un dispositif de refroidissement (4) agencé pour refroidir l'air qui circule à travers le compresseur, ce dispositif de refroidissement étant disposé dans un circuit de climatisation, entre un détendeur (11) et un évaporateur (12) de ce circuit de climatisation.

WO 2017/168076 A1

Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT-DENIS CEDEX (FR).

(74) **Mandataire** : **TRAN, Chi-Hai**; VALEO SYSTEMES THERMIQUES, Propriété Industrielle, ZA L'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La Verrière 78322 LE MESNIL SAINT-DENIS CEDEX (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))*

Système de gestion d'air d'admission pour un moteur thermique de véhicule automobile

La présente invention concerne un système de gestion d'air d'admission pour un moteur thermique de véhicule automobile.

Par exemple la demande de brevet GB2516060 décrit un compresseur de suralimentation électrique.

La demande de brevet GB2530509 décrit un refroidisseur d'air pour moteur de véhicule, disposé dans le circuit de refroidissement entre une vanne de contrôle et un détendeur.

La demande de brevet EP1355052 enseigne de faire tourner le compresseur électrique à vide avec passage d'un flux d'air.

On connait par la demande de brevet FR3015577 un compresseur électrique entraîné par un moteur électrique dans le but de suralimenter un moteur thermique de véhicule automobile. La suralimentation permet de conserver les performances d'un moteur tout en en diminuant la cylindrée (downsizing selon la terminologie anglaise). Pour un couple donné à fournir, la charge est alors plus importante, ce qui conduit généralement à un meilleur rendement et une consommation de carburant réduite. Un compresseur électrique est utilisé seul ou en complément d'un turbocompresseur dans le but d'en réduire le temps de réponse. La pleine marche du moteur peut ainsi être atteinte plus rapidement, ce qui permet de réduire encore la cylindrée dans l'objectif de réduire la consommation moyenne en usage courant du moteur.

L'invention vise à améliorer les systèmes décrits ci-dessus.

L'invention a ainsi pour objet un système de gestion d'air d'admission pour un moteur thermique de véhicule automobile, ce système comportant :

- un compresseur, notamment de suralimentation électrique agencé pour comprimer, notamment dans une phase transitoire de fonctionnement du moteur thermique, l'air d'admission destiné au moteur thermique,
- un dispositif de refroidissement agencé pour refroidir l'air qui circule à travers le compresseur, ce dispositif de refroidissement étant disposé dans un circuit de climatisation du véhicule, entre un détendeur et un évaporateur de ce circuit de climatisation.

La phase transitoire de fonctionnement peut être par exemple une phase d'accélération du véhicule ou une reprise à bas régime moteur.

Grâce à l'invention, le dispositif de refroidissement est agencé de sorte que le refroidissement de l'air d'admission augmente la densité de l'air d'admission tout en maintenant la pression de manière à réduire la consommation électrique du compresseur de suralimentation ou, en variante, à puissance électrique constante d'augmenter la densité de l'air.

De plus, le dispositif de refroidissement est avantageusement placé à un emplacement froid du circuit de climatisation, juste après le détendeur dans une partie basse pression du circuit de climatisation. Le changement de phase dans une partie basse pression de la climatisation maximise le potentiel d'échange thermique. Selon un aspect de l'invention, la configuration liée au dispositif de refroidissement est une configuration série, et non parallèle.

Ceci permet d'avoir un dispositif de refroidissement le plus compact possible pour une capacité de refroidissement satisfaisante, facilitant son intégration avec le compresseur de suralimentation électrique. De plus le fait que le dispositif de refroidissement est en amont de l'évaporateur assure un flux de réfrigérant préétabli qui favorise la dynamique du système pour le transitoire.

Selon un aspect de l'invention, le système de gestion d'air d'admission comprend les composants du circuit de climatisation.

Selon un aspect de l'invention, le dispositif de refroidissement est agencé pour être pré-refroidi par un fluide de refroidissement du circuit de climatisation du véhicule.

Selon un aspect de l'invention, le dispositif de refroidissement est agencé de sorte que le fluide de refroidissement puisse circuler dans ce dispositif de refroidissement pour le refroidir avant et pendant l'activation du compresseur de suralimentation électrique. Autrement dit, un écoulement de fluide de refroidissement est déjà établi lorsque le compresseur de suralimentation électrique est activé. Ceci est avantageux car l'activation du compresseur de suralimentation électrique dure un temps très court et l'invention permet que, lorsque le compresseur est activé, d'avoir un refroidissement efficace de l'air circulant dans ce compresseur.

Selon un aspect de l'invention, le dispositif de refroidissement comporte des canaux pour recevoir le fluide de refroidissement, ces canaux étant agencés pour refroidir l'air admission qui vient en contact avec ces canaux.

Selon un aspect de l'invention, le dispositif de refroidissement est un composant placé sur le chemin de l'air d'admission en amont ou en aval du compresseur de suralimentation électrique.

Selon un aspect de l'invention, le système comporte deux dispositifs de refroidissement agencés pour refroidir l'air qui circule à travers le compresseur, l'un des dispositifs de refroidissement étant en amont et l'autre en aval du compresseur de suralimentation électrique.

Autrement dit un dispositif de refroidissement supplémentaire en amont du compresseur peut être associé au dispositif de refroidissement en aval du compresseur.

Le dispositif de refroidissement supplémentaire en amont du compresseur permet d'obtenir une température plus basse à l'entrée du compresseur. Il permet ainsi de réduire le travail du compresseur électrique

pour une même pression de sortie. Après la compression par le compresseur, la température de l'air augmente. Le dispositif de refroidissement en aval du compresseur opère ainsi à une température plus élevée et peut présenter une puissance plus élevée tout en étant compact.

Les deux dispositifs de refroidissement peuvent être disposés en série ou en parallèle, pour la circulation du fluide de refroidissement

Selon un aspect de l'invention, différentes combinaisons de fluides de refroidissement peuvent être associés respectivement aux deux dispositifs de refroidissement.

Par exemple les deux dispositifs de refroidissement peuvent être traversés par le même fluide de refroidissement par exemple du R134a. Selon un aspect de l'invention, le fluide passe dans les deux dispositifs de refroidissement en étant dans le même état, par exemple à l'état liquide. En variante, le fluide passe dans les deux dispositifs de refroidissement en étant dans des états différents.

Selon un aspect de l'invention les deux dispositifs de refroidissement peuvent être traversés par deux fluides de refroidissement différents par exemple du R134a pour le dispositif de refroidissement amont et de l'eau refroidie pour le dispositif de refroidissement aval.

Selon un aspect de l'invention, le système comporte, en parallèle du dispositif de refroidissement, une dérivation permettant à tout ou partie du fluide de refroidissement sortant du détendeur de circuler vers l'évaporateur sans passer par le dispositif de refroidissement.

Selon un aspect de l'invention, cette dérivation comporte une vanne pour réguler le débit de fluide de refroidissement passant dans la dérivation et conséquemment le débit de fluide passant dans le dispositif de refroidissement. Cette dérivation permet, si besoin, de ne pas faire circuler tout le fluide de refroidissement provenant du détendeur à travers le dispositif de refroidissement, de sorte que le fluide qui arrive à l'évaporateur ne soit pas entièrement évaporé, ce qui permet de ne pas affecter outre mesure la climatisation de l'habitacle du véhicule.

De préférence, le débit de réfrigérant à travers le compresseur électrique est nul au repos de ce compresseur.

L'invention a encore pour objet un procédé de gestion d'air d'admission pour un moteur thermique de véhicule automobile, ce procédé comportant les étapes suivantes :

- fournir un compresseur de suralimentation électrique agencé pour comprimer, notamment dans une phase transitoire de fonctionnement du moteur thermique, l'air d'admission destiné au moteur thermique,
- fournir un dispositif de refroidissement agencé pour refroidir l'air qui circule à travers le compresseur, ce dispositif de refroidissement étant disposé dans un circuit de climatisation, entre un détendeur et un évaporateur de ce circuit de climatisation.

Selon un aspect de l'invention, ce procédé comporte l'étape suivante :

- établir un écoulement de fluide de refroidissement au sein du dispositif de refroidissement avant l'activation du compresseur de suralimentation électrique de manière à permettre un pré-refroidissement de ce dispositif de refroidissement.

Selon un aspect de l'invention, ce procédé comporte l'étape suivante :

- Maintenir l'écoulement de fluide de refroidissement au sein du dispositif de refroidissement pendant l''activation du compresseur de suralimentation électrique de manière à permettre un refroidissement de l'air passant dans le compresseur.

Selon un aspect de l'invention, le compresseur de suralimentation (« electric supercharger » en anglais) vient en complément d'un turbocompresseur pour palier son temps de réponse (dû à son inertie et au temps nécessaire pour que les gaz d'échappement aient une énergie suffisante pour l'entrainer). Le compresseur fournit une suralimentation en quelques centaines de millisecondes jusqu'à ce que le turbocompresseur ait une vitesse suffisante pour prendre le relais.

La vitesse de rotation de ce type de machine électrique peut atteindre 70000 tours/min.

Selon une réalisation, ladite machine électrique tournante présente un temps de réponse de l'ordre de 250ms pour passer de 5000 à 70000 tours/min.

L'invention a encore pour objet un système de gestion d'air d'admission pour un moteur thermique de véhicule automobile, ce système comportant :

- un compresseur, notamment de suralimentation électrique agencé pour comprimer, notamment dans une phase transitoire de fonctionnement du moteur thermique, l'air d'admission destiné au moteur thermique,
- un dispositif de refroidissement agencé pour refroidir l'air qui circule à travers le compresseur, ce dispositif de refroidissement étant disposé dans un circuit de climatisation, sur une ligne haute pression de ce circuit de climatisation, cette ligne haute pression étant notamment entre un compresseur et un détendeur du circuit de climatisation.

La phase transitoire de fonctionnement peut être par exemple une phase d'accélération du véhicule ou une reprise à bas régime moteur.

Grâce à l'invention, le dispositif de refroidissement est agencé de sorte que le refroidissement de l'air d'admission augmente la densité de l'air d'admission tout en maintenant la pression de manière à réduire la

consommation électrique du compresseur de suralimentation ou, en variante, à puissance électrique constante d'augmenter la densité de l'air.

Selon un aspect de l'invention, le système de gestion d'air d'admission comprend les composants du circuit de climatisation.

Selon un aspect de l'invention, le dispositif de refroidissement est agencé pour être pré-refroidi par un fluide de refroidissement du circuit de climatisation du véhicule.

Selon un aspect de l'invention, le dispositif de refroidissement est agencé de sorte que le fluide de refroidissement puisse circuler dans ce dispositif de refroidissement pour le refroidir avant et pendant l'activation du compresseur de suralimentation électrique. Autrement dit, un écoulement de fluide de refroidissement est déjà établi lorsque le compresseur de suralimentation électrique est activé. Ceci est avantageux car l'activation du compresseur de suralimentation électrique dure un temps très court et l'invention permet, lorsque le compresseur est activé, d'avoir un refroidissement efficace de l'air circulant dans ce compresseur.

Selon un aspect de l'invention, le dispositif de refroidissement comporte des canaux pour recevoir le fluide de refroidissement, ces canaux étant agencés pour refroidir l'air admission qui vient en contact avec ces canaux.

Selon un aspect de l'invention, le dispositif de refroidissement est un composant placé sur le chemin de l'air d'admission en amont ou en aval du compresseur de suralimentation électrique.

Selon un aspect de l'invention, la ligne haute pression du circuit de climatisation comporte un condenseur et le dispositif de refroidissement est fluidiquement relié au condenseur pour pouvoir être refroidi par du fluide de refroidissement passant dans ce condenseur. Le refroidissement en interfaçant le dispositif de refroidissement avec la ligne haute pression, et notamment le condenseur, permet de profiter d'un surdimensionnement du condenseur pour refroidir le dispositif de refroidissement, à savoir que le condenseur est mis à contribution pour refroidir le dispositif de

refroidissement sans affecter négativement les performances du circuit de climatisation pour refroidir l'habitacle.

Selon un aspect de l'invention, le condenseur comporte un étage, encore appelé bouteille, d'élimination du gaz se trouvant dans le fluide de refroidissement qui circule dans le condenseur et le condenseur comporte au moins un étage de refroidissement en amont de cet étage d'élimination et un autre étage de refroidissement en aval de cet étage d'élimination.

Selon un aspect de l'invention, le dispositif de refroidissement est agencé pour être refroidi par du fluide de refroidissement circulant dans le condenseur, en amont de l'étage d'élimination du gaz. Autrement dit le dispositif de refroidissement est interfacé avec le condenseur en amont de l'étage d'élimination du gaz, avec une entrée et une sortie du dispositif de refroidissement fluidiquement reliées au condenseur en amont de l'étage d'élimination du gaz.

Dans ce cas, le fluide de refroidissement qui circule dans le dispositif de refroidissement se trouve dans un état de changement de phase, en amont de l'étage d'élimination du gaz. Ceci permet de profiter du grand coefficient de convection du fluide de refroidissement en état de changement de phase pour permettre un refroidissement efficace.

Selon un aspect de l'invention, le dispositif de refroidissement est interfacé avec la ligne haute pression entre le compresseur et l'étage d'élimination du gaz du condenseur.

Selon un aspect de l'invention, le dispositif de refroidissement est agencé pour être refroidi par du fluide de refroidissement circulant dans le condenseur, en aval de l'étage d'élimination du gaz. Autrement dit le dispositif de refroidissement est interfacé avec le condenseur en aval de l'étage d'élimination du gaz, avec une entrée et une sortie du dispositif de refroidissement fluidiquement reliées au condenseur en aval de l'étage d'élimination du gaz.

Selon un aspect de l'invention, le dispositif de refroidissement est interfacé avec la ligne haute pression entre l'étage d'élimination du gaz du condenseur et le détendeur.

Selon un aspect de l'invention, le dispositif de refroidissement est interfacé avec la ligne haute pression entre l'étage d'élimination du gaz du condenseur et le détendeur, en amont d'un échangeur interne.

Selon un aspect de l'invention, le dispositif de refroidissement est interfacé avec la ligne haute pression entre l'étage d'élimination du gaz du condenseur et le détendeur, en aval d'un échangeur interne. Cet échangeur interne notamment permet un transfert de chaleur entre le fluide haute pression et le fluide basse pression. Le dispositif de refroidissement peut alors être disposé entre cet échangeur interne et un étage du condenseur. Ceci permet que la température du fluide de refroidissement soit encore réduite.

Selon un aspect de l'invention, le système comporte une pompe additionnelle, en plus d'un compresseur principal du circuit de climatisation qui est disposé en amont du condenseur, cette pompe additionnelle étant agencée pour faire circuler du fluide de refroidissement du circuit de climatisation d'au moins un étage du condenseur vers le dispositif de refroidissement de manière à refroidir ce dispositif de refroidissement même lorsque le compresseur principal est inactif. Ceci permet de faire passer le fluide de refroidissement dans le condenseur, notamment dans l'un des étages du condenseur, pour refroidir le fluide de refroidissement. Ainsi le fluide de refroidissement sous forme liquide, par exemple le fluide réfrigérant, circule dans une boucle fermée qui comprend la pompe additionnelle, le dispositif de refroidissement et au moins une partie du condenseur. Grâce à la forme liquide du fluide de refroidissement, les coefficients d'échange sont maximisés tout en nécessitant une puissance moindre au niveau de la pompe additionnelle.

Selon un aspect de l'invention, la pompe additionnelle est connectée fluidiquement, à sa sortie ou à son entrée, à l'étage d'élimination de gaz du condenseur.

Selon un aspect de l'invention, la pompe additionnelle est connectée fluidiquement, à son entrée ou à sa sortie, à la sortie du condenseur.

Selon un aspect de l'invention, le système comprend une vanne additionnelle agencée pour empêcher du fluide de refroidissement de circuler de la ligne haute pression vers la ligne basse pression.

Selon un aspect de l'invention, cette vanne additionnelle est disposée en amont du détendeur, et notamment en amont de l'échangeur interne.

Selon un aspect de l'invention, cette vanne additionnelle est disposée en amont du détendeur, et notamment en aval de l'échangeur interne afin de bénéficier du froid résiduel du liquide de refroidissement basse pression.

Selon un aspect de l'invention, cette vanne est agencée pour permettre une circulation normale du fluide de refroidissement au sein du circuit de climatisation lorsque la pompe additionnelle est désactivée.

Selon un aspect de l'invention, le système comporte deux dispositifs de refroidissement agencés pour refroidir l'air qui circule à travers le compresseur, l'un des dispositifs de refroidissement étant en amont et l'autre en aval du compresseur de suralimentation électrique.

Selon un aspect de l'invention, le système comporte deux dispositifs de refroidissement agencés pour refroidir l'air qui circule à travers le compresseur, les deux dispositifs étant en aval du compresseur de suralimentation électrique.

Selon un aspect de l'invention, le système comporte deux dispositifs de refroidissement agencés pour refroidir l'air qui circule à travers le compresseur, les deux dispositifs étant en amont du compresseur de suralimentation électrique.

Selon un aspect de l'invention, l'un des dispositifs de refroidissement est connecté fluidiquement sur la ligne haute pression de ce circuit de climatisation, l'autre des dispositifs de refroidissement est connecté fluidiquement sur une ligne basse pression de ce circuit de climatisation.

Selon un aspect de l'invention, le dispositif de refroidissement connecté fluidiquement sur la ligne basse pression de ce circuit de climatisation est en aval du détendeur et en amont d'un évaporateur du circuit de climatisation.

Selon un aspect de l'invention, le dispositif de refroidissement connecté fluidiquement sur la ligne haute pression de ce circuit de climatisation est interfacé avec le condenseur, en aval de l'étage d'élimination de gaz.

En variante, les deux dispositifs de refroidissement sont disposés sur la ligne haute pression de ce circuit de climatisation.

L'invention a également pour objet un procédé de gestion d'air d'admission pour un moteur thermique de véhicule automobile, ce procédé comportant les étapes suivantes :

- Fournir un compresseur de suralimentation électrique (3) agencé pour comprimer, notamment dans une phase transitoire de fonctionnement du moteur thermique, l'air d'admission destiné au moteur thermique,
- Fournir un dispositif de refroidissement agencé pour refroidir l'air qui circule à travers le compresseur, ce dispositif de refroidissement étant disposé dans un circuit de climatisation, sur une ligne haute pression de ce circuit de climatisation, cette ligne haute pression étant entre un compresseur et un détendeur du circuit de climatisation.

L'invention a encore pour objet un procédé de gestion d'air d'admission pour un moteur thermique de véhicule automobile, ce procédé comportant les étapes suivantes :

- fournir un compresseur de suralimentation électrique agencé pour comprimer, notamment dans une phase transitoire de fonctionnement du moteur thermique, l'air d'admission destiné au moteur thermique,
- fournir un dispositif de refroidissement agencé pour refroidir l'air qui circule à travers le compresseur, ce dispositif de refroidissement étant disposé dans un circuit de climatisation, entre un détendeur et un évaporateur de ce circuit de climatisation.

Selon un aspect de l'invention, ce procédé comporte l'étape suivante :

- établir un écoulement de fluide de refroidissement au sein du dispositif de refroidissement avant l'activation du compresseur de suralimentation électrique de manière à permettre un pré-refroidissement de ce dispositif de refroidissement.

Selon un aspect de l'invention, ce procédé comporte l'étape suivante :

- Maintenir l'écoulement de fluide de refroidissement au sein du dispositif de refroidissement pendant l''activation du compresseur de suralimentation électrique de manière à permettre un refroidissement de l'air passant dans le compresseur.

L'invention sera mieux comprise et d'autres détails, caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la

description suivante faite à titre d'exemples non limitatifs en référence au dessin annexé dans lequel :

- les figures 1 à 8 illustrent, schématiquement et partiellement, différents modes de réalisation du système selon l'invention.

On a représenté sur la figure 1 un système 1 de gestion d'air d'admission pour un moteur thermique 2 de véhicule automobile, ce système 1 comportant :

- un compresseur de suralimentation électrique 3 agencé pour comprimer, dans une phase transitoire de fonctionnement du moteur thermique, l'air d'admission destiné au moteur thermique 2,
- un dispositif de refroidissement 4 agencé pour refroidir l'air qui circule à travers le compresseur 3.

La phase transitoire de fonctionnement peut être par exemple une phase d'accélération du véhicule.

Le dispositif de refroidissement est disposé dans un circuit de climatisation 10 du véhicule, entre un détendeur 11, encore appelé vanne d'expansion, et un évaporateur 12 de ce circuit de climatisation.

Le dispositif de refroidissement 4 est agencé pour être pré-refroidi par un fluide de refroidissement du circuit de climatisation 10.

Le dispositif de refroidissement 4 est agencé de sorte que le fluide de refroidissement puisse circuler dans ce dispositif de refroidissement 4 pour le refroidir avant et pendant l'activation du compresseur de suralimentation électrique 3. Autrement dit, un écoulement de fluide de refroidissement est déjà établi lorsque le compresseur de suralimentation électrique est activé.

Le dispositif de refroidissement 4 comporte des canaux 14 pour recevoir le fluide de refroidissement, ces canaux 14 étant agencés pour refroidir l'air admission qui vient en contact avec ces canaux 14. Ce dispositif de refroidissement 4 comporte ainsi un passage 15 pour la

circulation de l'air provenant du compresseur 3 et les canaux 14 sont disposés dans ce passage 15 pour refroidir l'air qui y circule. Les canaux 14 sont par exemple réalisés sous forme de tubes.

Le dispositif de refroidissement 4 est un composant placé sur le chemin de l'air d'admission en aval du compresseur de suralimentation électrique 3.

Dans une variante non représentée de l'invention, le dispositif de refroidissement 4 est un composant placé sur le chemin de l'air d'admission en amont du compresseur de suralimentation électrique 3.

Dans une autre variante de l'invention illustrée sur la figure 3, le système 1 comporte deux dispositifs de refroidissement 4a et 4b agencés pour refroidir l'air qui circule à travers le compresseur, l'un des dispositifs de refroidissement étant en amont et l'autre en aval du compresseur de suralimentation électrique.

L'évaporateur 12 à travers lequel peut circuler le fluide de refroidissement est agencé pour faire passer ce fluide de refroidissement de l'état liquide à l'état gazeux. L'évaporateur sert à refroidir l'air qui est envoyé dans l'habitacle.

Le détendeur 11 est agencé pour expanser le fluide de refroidissement qui est à l'état liquide, la température du fluide de refroidissement chutant alors. De fait, le fluide de refroidissement qui sort du détendeur 11 présente une température significativement basse, voire la température la plus basse du circuit de climatisation 10. Ainsi le fluide de refroidissement qui circule dans les canaux 14 permet de refroidir efficacement l'air qui circule dans le passage 15.

Outre le détendeur 11 et l'évaporateur 12, le système 1 comprend un compresseur de climatisation 19, un condenseur 16 et un échangeur interne 17.

Ce condenseur 16 est agencé pour condenser le fluide de refroidissement de l'état gazeux à l'état liquide.

L'échangeur interne 17 permet un échange de chaleur entre du fluide de refroidissement qui quitte l'évaporateur 12 et du fluide qui arrive vers le détendeur 11.

L'échangeur interne 17 peut être absent, si on le souhaite.

Dans l'exemple décrit, le circuit de climatisation 10 comprend successivement le compresseur 19, le condenseur 16, l'échangeur interne 17, le détendeur 11, le dispositif de refroidissement 4, l'évaporateur 12 et l'échangeur interne 17.

Le fluide de refroidissement peut être par exemple choisi parmi les fluides d'appellation 134a, 1234yf, ou CO2.

Le compresseur 3 comporte, de manière connue :

- un moteur électrique,
- une roue de compresseur agencée pour être entrainée en rotation par le moteur,
- un ensemble électronique relié électriquement au moteur.

Dans l'exemple qui vient d'être décrit, tout le fluide de refroidissement qui quitte le détendeur 11 circule dans le dispositif de refroidissement 4.

En variante, comme illustré sur la figure 2, le système 1 comporte, en parallèle du dispositif de refroidissement 4, une dérivation 20 permettant à tout ou partie du fluide de refroidissement sortant du détendeur 11 de circuler vers l'évaporateur 12 sans passer par le dispositif de refroidissement 4.

Cette dérivation 20 comporte une vanne ou un orifice calibré 21 pour réguler le débit de fluide de refroidissement passant dans la dérivation 20 et conséquemment le débit de fluide passant dans le dispositif de refroidissement 4. Cette dérivation permet, si besoin, de ne pas faire circuler tout le fluide de refroidissement provenant du détendeur à travers le dispositif de refroidissement, de sorte que le fluide qui arrive à l'évaporateur ne soit pas intégralement évaporé et ainsi de ne pas affecter outre mesure la climatisation de l'habitacle du véhicule.

Le système 1 peut comporter en outre un turbocompresseur placé sur le chemin de l'air d'admission du moteur thermique 2, en plus du compresseur de suralimentation électrique 3.

On a représenté sur la figure 4 un autre système 1 de gestion d'air d'admission pour un moteur thermique 2 de véhicule automobile, ce système 1 comportant :

- un compresseur de suralimentation électrique 3 agencé pour comprimer, dans une phase transitoire de fonctionnement du moteur thermique, l'air d'admission destiné au moteur thermique 2,
- un dispositif de refroidissement 4 agencé pour refroidir l'air qui circule à travers le compresseur 3.

La phase transitoire de fonctionnement peut être par exemple une phase d'accélération du véhicule.

Le dispositif de refroidissement est disposé dans un circuit de climatisation 10 du véhicule.

Le dispositif de refroidissement 4 est agencé pour être pré-refroidi par un fluide de refroidissement du circuit de climatisation 10.

Le dispositif de refroidissement 4 est agencé de sorte que le fluide de refroidissement puisse circuler dans ce dispositif de refroidissement 4 pour le refroidir avant et pendant l'activation du compresseur de suralimentation électrique 3. Autrement dit, un écoulement de fluide de refroidissement est déjà établi lorsque le compresseur de suralimentation électrique est activé.

Le dispositif de refroidissement 4 comporte des canaux 14 pour recevoir le fluide de refroidissement, ces canaux 14 étant agencés pour refroidir l'air admission qui vient en contact avec ces canaux 14. Ce dispositif de refroidissement 4 comporte ainsi un passage 15 pour la circulation de l'air provenant du compresseur 3 et les canaux 14 sont disposés dans ce passage 15 pour refroidir l'air qui y circule. Les canaux 14 sont par exemple réalisés sous forme de tubes.

Le circuit de climatisation comporte une ligne basse pression 8 et une ligne haute pression 9.

La ligne basse pression 8 est entre un détendeur 11, encore appelé vanne d'expansion, et un compresseur 19. Un évaporateur 12 est disposé sur la ligne basse pression 8 entre le détendeur 11 et le compresseur 19, plus précisément entre le détendeur 11 et un échangeur de chaleur interne 17.

Cet échangeur de chaleur 17 permet l'échange de chaleur entre les lignes basse pression et haute pression.

Le dispositif de refroidissement 4 est agencé pour refroidir l'air qui circule à travers le compresseur 3, ce dispositif de refroidissement 4 étant connecté fluidiquement au circuit de climatisation, sur la ligne haute pression 9 de ce circuit de climatisation 10.

La ligne haute pression 9 comporte un condenseur 20 et le dispositif de refroidissement 4 est fluidiquement relié au condenseur 20 pour pouvoir être refroidi par du fluide de refroidissement circulant dans ce condenseur 20.

Le condenseur 20 comporte un étage 21, encore appelé bouteille, d'élimination du gaz se trouvant dans le fluide de refroidissement qui circule dans le condenseur 20 et le condenseur comporte des étages de refroidissement 22 et 23 en amont de cet étage d'élimination 21 et un autre étage de refroidissement 24 en aval de cet étage d'élimination 21.

Comme illustré sur la figure 4, le dispositif de refroidissement 4 est agencé pour être refroidi par du fluide de refroidissement circulant dans le condenseur 20, en amont de l'étage d'élimination du gaz 21. Autrement dit le dispositif de refroidissement 4 est interfacé avec le condenseur 20 en amont de l'étage d'élimination du gaz 21, avec une entrée 25 et une sortie 26 du dispositif de refroidissement 4 fluidiquement reliées au condenseur 20 en amont de l'étage d'élimination du gaz 21.

Le fluide de refroidissement qui circule dans le dispositif de refroidissement 4 se trouve dans un état de changement de phase, en amont de l'étage d'élimination du gaz 21.

Le dispositif de refroidissement 4 est interfacé avec la ligne haute pression entre le compresseur 19 et l'étage d'élimination du gaz 21 du condenseur.

En variante, comme illustré sur la figure 5, le dispositif de refroidissement 4 est agencé pour être refroidi par du fluide de refroidissement circulant dans le condenseur 20, en aval de l'étage d'élimination du gaz 21. Autrement dit le dispositif de refroidissement est interfacé avec le condenseur en aval de l'étage d'élimination du gaz, avec une entrée 25 et une sortie 26 du dispositif de refroidissement 4 fluidiquement reliées au condenseur en aval de l'étage d'élimination du gaz 21.

Le dispositif de refroidissement 4 est interfacé avec la ligne haute pression 9 entre l'étage d'élimination du gaz 21 du condenseur et le détendeur 11, en amont d'un échangeur interne 17.

En variante, comme illustré sur la figure 6, le dispositif de refroidissement 4 est interfacé avec la ligne haute pression 9 entre l'étage d'élimination du gaz 21 du condenseur et le détendeur 11, en aval de l'échangeur interne 17. Le dispositif de refroidissement 4 peut alors être disposé entre cet échangeur interne 17 et un étage 24 du condenseur 20.

Dans un autre exemple de réalisation illustré sur la figure 7, le système 1 comporte une pompe additionnelle 30, en plus du compresseur principal 19 du circuit de climatisation 10 qui est disposé en amont du condenseur 20.

Cette pompe additionnelle 30 est agencée pour faire circuler du fluide de refroidissement du circuit de climatisation 10 de l'étage 24 du condenseur 20 vers le dispositif de refroidissement 4 de manière à refroidir

ce dispositif de refroidissement même lorsque le compresseur principal 19 est inactif.

Ainsi le fluide de refroidissement, par exemple le fluide réfrigérant, circule dans une boucle fermée 34 qui comprend la pompe additionnelle 30, le dispositif de refroidissement 4 et au moins une partie du condenseur 20.

La pompe additionnelle 30 est connectée fluidiquement, à sa sortie, à l'étage d'élimination de gaz 21 du condenseur.

La pompe additionnelle 30 est connectée fluidiquement, à son entrée, à la sortie du condenseur 20.

Le système 1 comprend une vanne additionnelle 35 agencée pour empêcher du fluide de refroidissement de circuler de la ligne haute pression vers la ligne basse pression.

Cette vanne additionnelle 35 est disposée en amont du détendeur 11, et notamment en amont de l'échangeur interne.

Cette vanne 35 est agencée pour permettre une circulation normale du fluide de refroidissement au sein du circuit de climatisation lorsque la pompe additionnelle 30 est désactivée.

La pompe additionnelle met en mouvement le fluide réfrigérant liquide disponible dans la zone haute pression entre la bouteille de séparation liquide/gaz et le détendeur. Elle est autonome grâce à son alimentation électrique ou autre (pneumatique). Elle est indépendante du compresseur de climatisation.

Dans un autre exemple de réalisation illustré sur la figure 8, le système 1 comporte deux dispositifs de refroidissement 4a et 4b agencés pour refroidir l'air qui circule à travers le compresseur 3, l'un des dispositifs de refroidissement 4a étant en amont et l'autre 4b en aval du compresseur de suralimentation électrique 3.

L'un des dispositifs de refroidissement 4a est connecté fluidiquement sur la ligne haute pression 9 de ce circuit de climatisation,

l'autre des dispositifs de refroidissement 4b est connecté fluidiquement sur une ligne basse pression 8 de ce circuit de climatisation.

Le dispositif de refroidissement 4b connecté fluidiquement sur la ligne basse pression 8 de ce circuit de climatisation est en aval du détendeur 11 et en amont d'un évaporateur 12 du circuit de climatisation.

Le dispositif de refroidissement 4a connecté fluidiquement sur la ligne haute pression 9 de ce circuit de climatisation est interfacé avec le condenseur 20, en aval de l'étage d'élimination de gaz 21.

L'évaporateur 12 à travers lequel peut circuler le fluide de refroidissement est agencé pour faire passer ce fluide de refroidissement de l'état liquide à l'état gazeux. L'évaporateur sert à refroidir l'air qui est envoyé dans l'habitacle.

Le détendeur 11 est agencé pour expanser le fluide de refroidissement qui est à l'état liquide, la température du fluide de refroidissement chutant alors.

Le condenseur 20 est agencé pour condenser le fluide de refroidissement de l'état gazeux à l'état liquide.

L'échangeur interne 17 permet un échange de chaleur entre du fluide de refroidissement qui quitte l'évaporateur 12 et du fluide qui arrive vers le détendeur 11.

L'échangeur interne 17 peut être absent, si on le souhaite.

Le fluide de refroidissement peut être par exemple choisi parmi les fluides d'appellation 134a, 1234yf, ou CO2.

Le compresseur 3 comporte, de manière connue :

- un moteur électrique,
- une roue de compresseur agencée pour être entrainée en rotation par le moteur,
- un ensemble électronique relié électriquement au moteur.

REVENDICATIONS

1. Système (1) de gestion d'air d'admission pour un moteur thermique (2) de véhicule automobile, ce système comportant :

- un compresseur, notamment de suralimentation électrique (3) agencé pour comprimer, notamment dans une phase transitoire de fonctionnement du moteur thermique, l'air d'admission destiné au moteur thermique,
- un dispositif de refroidissement (4) agencé pour refroidir l'air qui circule à travers le compresseur, ce dispositif de refroidissement étant disposé dans un circuit de climatisation, entre un détendeur (11) et un évaporateur (12) de ce circuit de climatisation.

2. Système selon la revendication précédente, le dispositif de refroidissement (4) est agencé pour être pré-refroidi par un fluide de refroidissement du circuit de climatisation du véhicule.

3. Système selon la revendication précédente, le dispositif de refroidissement est agencé de sorte que le fluide de refroidissement puisse circuler dans ce dispositif de refroidissement pour le refroidir avant et pendant l'activation du compresseur de suralimentation électrique.

4. Système selon l'une des revendications précédentes, le dispositif de refroidissement comporte des canaux (6) pour recevoir le fluide de refroidissement, ces canaux étant agencés pour refroidir l'air admission qui vient en contact avec ces canaux.

5. Système selon l'une des revendications précédentes, le dispositif de refroidissement est un composant placé sur le chemin de l'air

d'admission en amont ou en aval du compresseur de suralimentation électrique.

6. Système selon l'une des revendications précédentes, le système comporte deux dispositifs de refroidissement agencés pour refroidir l'air qui circule à travers le compresseur, l'un des dispositifs de refroidissement étant en amont et l'autre en aval du compresseur de suralimentation électrique.

7. Système selon l'une des revendications précédentes, le système comporte, en parallèle du dispositif de refroidissement, une dérivation (20) permettant au fluide de refroidissement sortant du détendeur (11) de circuler vers l'évaporateur sans passer par le dispositif de refroidissement.

8. Système selon l'une des revendications précédentes, cette dérivation comporte une vanne (21) pour réguler le débit de fluide de refroidissement passant dans la dérivation et conséquemment dans le dispositif de refroidissement.

9. Système selon l'une des revendications précédentes, l'évaporateur est disposé dans une partie basse pression du circuit de climatisation.

10. Procédé de gestion d'air d'admission pour un moteur thermique de véhicule automobile, ce procédé comportant les étapes suivantes :

- Fournir un compresseur de suralimentation électrique (3) agencé pour comprimer, notamment dans une phase transitoire de fonctionnement du moteur thermique, l'air d'admission destiné au moteur thermique,

- Fournir un dispositif de refroidissement agencé pour refroidir l'air qui circule à travers le compresseur, ce dispositif de refroidissement étant disposé dans un circuit de climatisation, entre un détendeur (11) et un évaporateur (12) de ce circuit de climatisation.

11. Procédé selon la revendication précédente, ce procédé comportant l'étape suivante :

- Etablir un écoulement de fluide de refroidissement au sein du dispositif de refroidissement avant l'activation du compresseur de suralimentation électrique de manière à permettre un pré-refroidissement de ce dispositif de refroidissement.

12. Procédé selon la revendication précédente, ce procédé comportant l'étape suivante :

- Maintenir l'écoulement de fluide de refroidissement au sein du dispositif de refroidissement pendant l''activation du compresseur de suralimentation électrique de manière à permettre un refroidissement de l'air passant dans le compresseur.

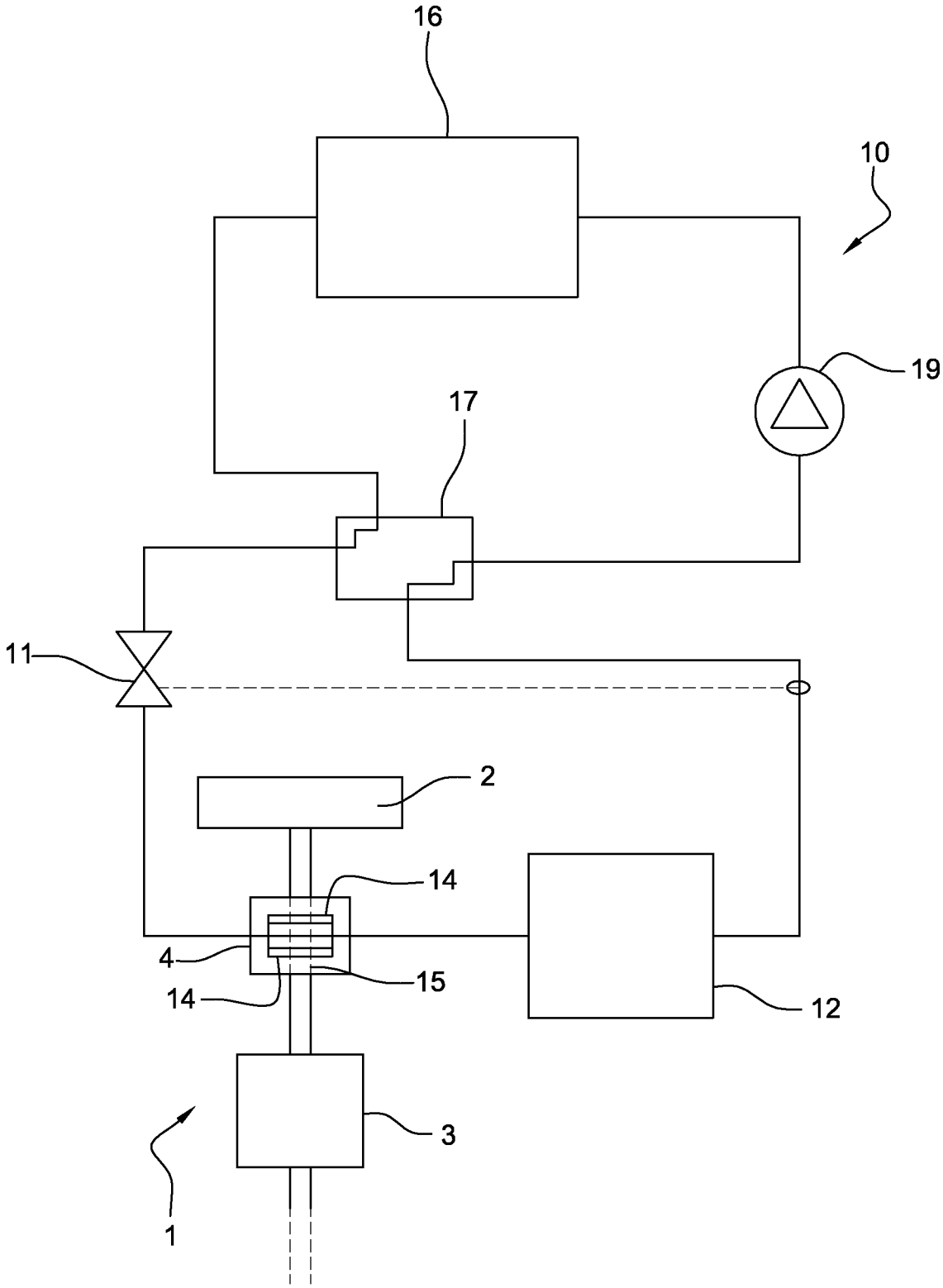


Fig. 1

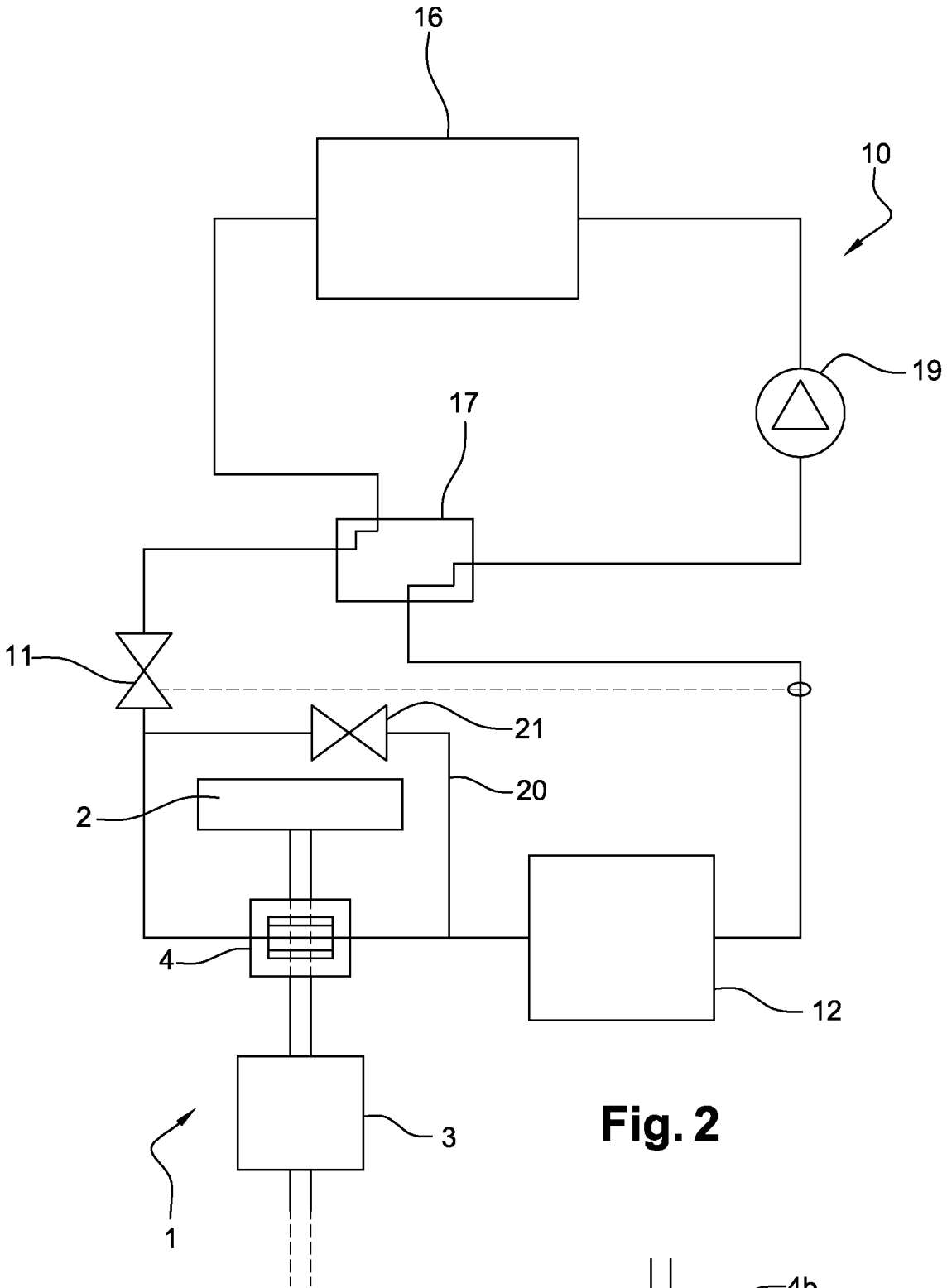


Fig. 2

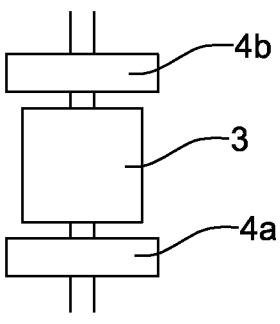


Fig. 3

Fig. 4

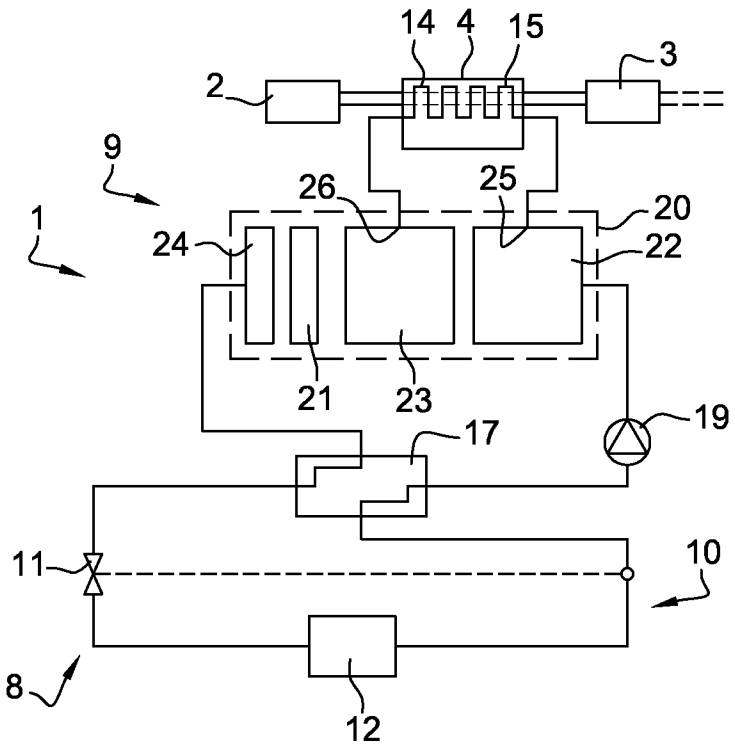
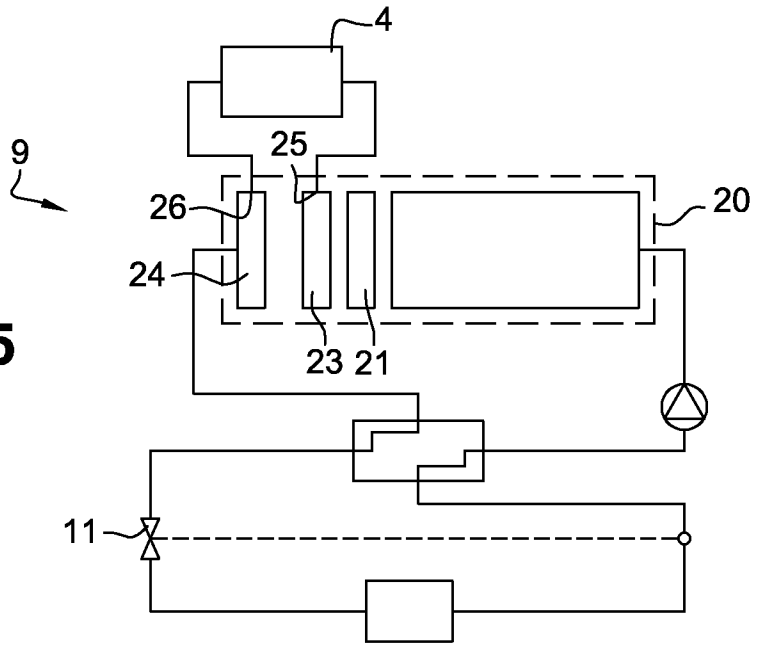

14
4
15
3
2
9
26
25
20
1
24
22
21
23
19
17
11
10
8
12

Fig. 5


4
9
25
26
20
24
23
21
11

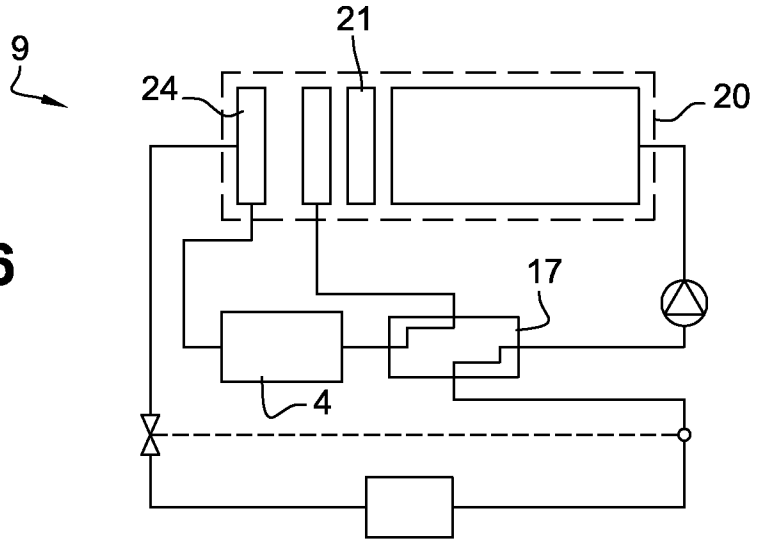


Fig. 6

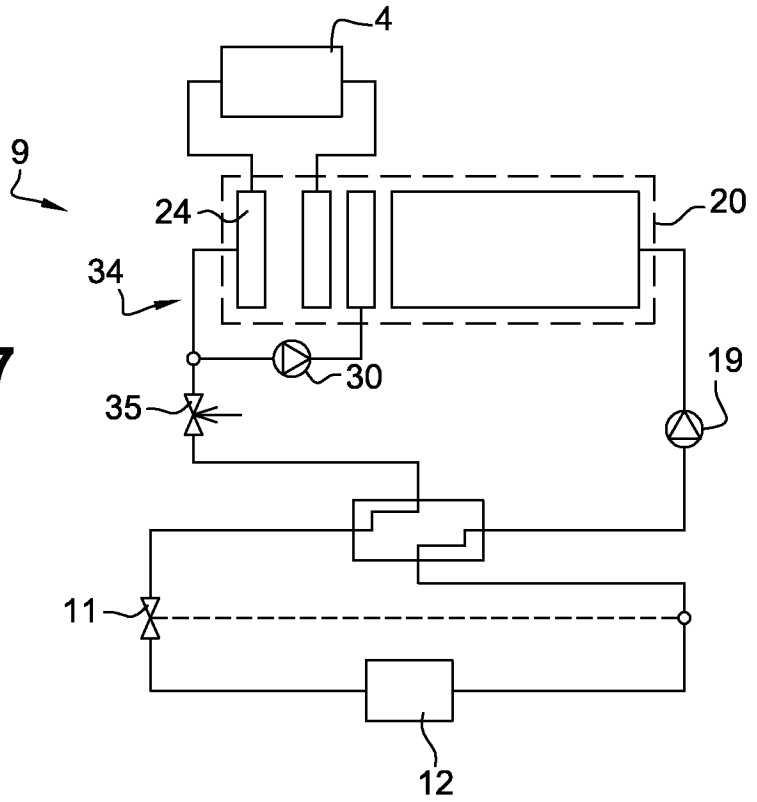


Fig. 7

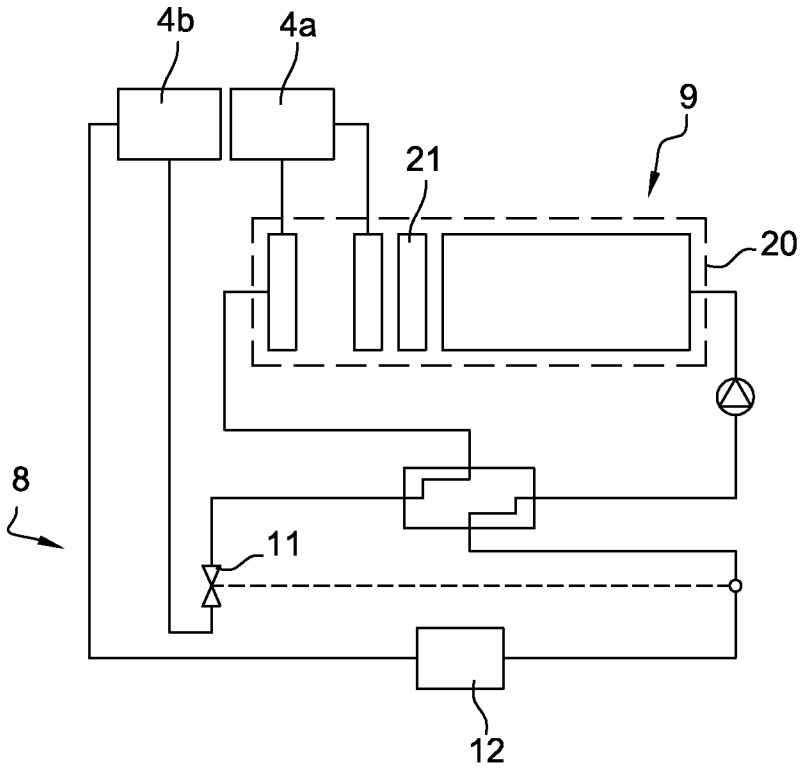


Fig. 8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/050675

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. F02B29/04 F02B37/00 F02B39/10
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 F01P F02M

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

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X,P	WO 2016/050475 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 7 April 2016 (2016-04-07) page 22, line 18 - page 24, line 20; figure 3	1-12
X	DE 10 2013 021259 A1 (DAIMLER AG [DE]) 18 June 2015 (2015-06-18) paragraph [0015] - paragraph [0017]; figure 1	1-7
Y	EP 1 355 052 A1 (FORD GLOBAL TECH INC [US]) 22 October 2003 (2003-10-22) paragraph [0017] - paragraph [0020]; figures 1,2	1-12
Y	GB 2 530 509 A (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 30 March 2016 (2016-03-30) page 6, line 30 - page 9, line 2; figure 1	1-12

-/--

[X] Further documents are listed in the continuation of Box C.

[X] See patent family annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
5 May 2017	18/05/2017

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

1

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (April 2005)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/050675

C(Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 03/095812 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; FINGER HELMUT [DE]; FLEDERSBACHER PETER [DE]) 20 November 2003 (2003-11-20) page 9, line 1 - page 10, line 15; figure 1	1,10
A	EP 1 342 893 A2 (BEHR GMBH & CO [DE]) 10 September 2003 (2003-09-10) paragraph [0016] - paragraph [0020]; figure 1	1,10
A	JP S61 65017 A (MAZDA MOTOR) 3 April 1986 (1986-04-03) abstract; figure 1	1,10

1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No
PCT/FR2017/050675

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 2016050475 A1	07-04-2016	DE 102014219944 A1	21-04-2016
		WO 2016050475 A1	07-04-2016
DE 102013021259 A1	18-06-2015	NONE	
EP 1355052 A1	22-10-2003	NONE	
GB 2530509 A	30-03-2016	DE 102015115211 A1	07-04-2016
		GB 2530509 A	30-03-2016
		RU 2015138980 A	17-03-2017
WO 03095812 A1	20-11-2003	DE 10221014 A1	27-11-2003
		EP 1504177 A1	09-02-2005
		WO 03095812 A1	20-11-2003
EP 1342893 A2	10-09-2003	AT 469292 T	15-06-2010
		EP 1342893 A2	10-09-2003
		ES 2346051 T3	08-10-2010
JP S6165017 A	03-04-1986	NONE	

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2017/050675

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
INV. F02B29/04 F02B37/00 F02B39/10
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 F01P F02M

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie*	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
X,P	WO 2016/050475 A1 (MAHLE INT GMBH [DE]) 7 avril 2016 (2016-04-07) page 22, ligne 18 - page 24, ligne 20; figure 3	1-12
X	DE 10 2013 021259 A1 (DAIMLER AG [DE]) 18 juin 2015 (2015-06-18) alinéa [0015] - alinéa [0017]; figure 1	1-7
Y	EP 1 355 052 A1 (FORD GLOBAL TECH INC [US]) 22 octobre 2003 (2003-10-22) alinéa [0017] - alinéa [0020]; figures 1,2	1-12
Y	GB 2 530 509 A (FORD GLOBAL TECH LLC [US]) 30 mars 2016 (2016-03-30) page 6, ligne 30 - page 9, ligne 2; figure 1	1-12

-/--

[X] Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

[X] Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale
5 mai 2017	18/05/2017

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

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°
PCT/FR2017/050675

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	WO 03/095812 A1 (DAIMLER CHRYSLER AG [DE]; FINGER HELMUT [DE]; FLEDERSBACHER PETER [DE]) 20 novembre 2003 (2003-11-20) page 9, ligne 1 - page 10, ligne 15; figure 1	1,10
A	EP 1 342 893 A2 (BEHR GMBH & CO [DE]) 10 septembre 2003 (2003-09-10) alinéa [0016] - alinéa [0020]; figure 1	1,10
A	JP S61 65017 A (MAZDA MOTOR) 3 avril 1986 (1986-04-03) abrégé; figure 1	1,10

1

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°
PCT/FR2017/050675

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
WO 2016050475 A1	07-04-2016	DE 102014219944 A1	21-04-2016
		WO 2016050475 A1	07-04-2016
DE 102013021259 A1	18-06-2015	AUCUN	
EP 1355052 A1	22-10-2003	AUCUN	
GB 2530509 A	30-03-2016	DE 102015115211 A1	07-04-2016
		GB 2530509 A	30-03-2016
		RU 2015138980 A	17-03-2017
WO 03095812 A1	20-11-2003	DE 10221014 A1	27-11-2003
		EP 1504177 A1	09-02-2005
		WO 03095812 A1	20-11-2003
EP 1342893 A2	10-09-2003	AT 469292 T	15-06-2010
		EP 1342893 A2	10-09-2003
		ES 2346051 T3	08-10-2010
JP S6165017 A	03-04-1986	AUCUN	