

(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
03 mai 2018 (03.05.2018)



(10) Numéro de publication internationale
WO 2018/078259 A1

(51) Classification internationale des brevets :

B60K 11/04 (2006.01) *B60H 1/06* (2006.01)
B60H 1/00 (2006.01) *B60H 1/32* (2006.01)

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2017/052905

(22) Date de dépôt international :

23 octobre 2017 (23.10.2017)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

1660388 26 octobre 2016 (26.10.2016) FR

(71) Déposant : VALEO SYSTEMES THERMIQUES

[FR/FR] ; ZA L'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 LA

VERRIERE, 78322 LE MESNIL SAINT DENIS Cedex (FR).

(72) Inventeurs : **ANDRE, Stephan** ; C/o Valeo Systèmes Thermiques, ZA L'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT DENIS CEDEX (FR).

NORE, Thomas ; C/o Valeo Systèmes Thermiques, ZA L'Agiot, 8 rue Louis Lormand, CS 80517 La Verrière, 78322 LE MESNIL SAINT DENIS CEDEX (FR).

(74) Mandataire : **TRAN, Chi-Hai** ; Valeo Systèmes Thermiques, 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,

(54) Title: FRONT-END MODULE FOR A MOTOR VEHICLE

(54) Titre : MODULE DE FACE AVANT POUR VEHICULE AUTOMOBILE

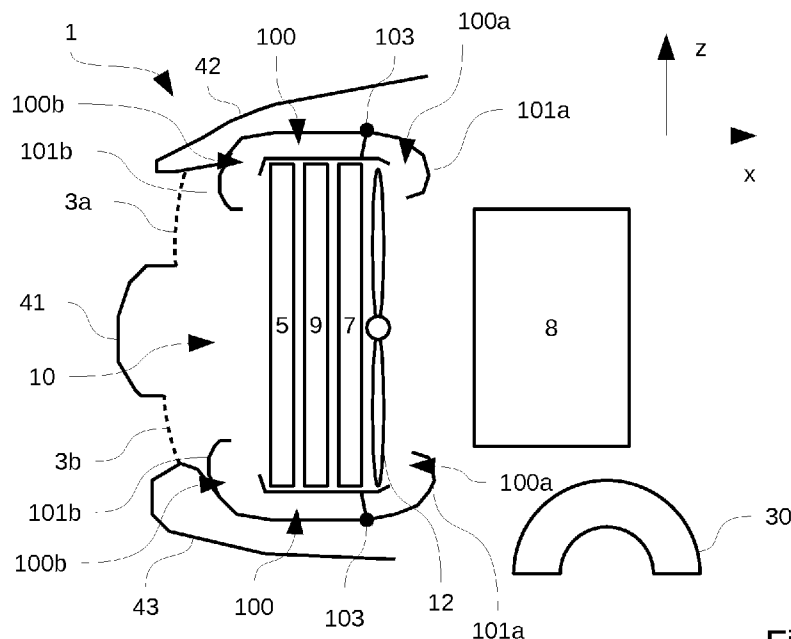


Fig. 1

(57) Abstract: The present invention relates to a front-end module (1) for a motor vehicle, comprising: at least one air intake (3a, 3b), at least one air duct (10) connecting the at least one air intake (3a, 3b) and a compartment (8), the said air duct (10) being intended to have a stream of air pass through it, the said air duct (10) comprising: a first heat exchanger (5), and a second heat exchanger (7) positioned downstream of the said first heat exchanger (5), the said front-end module (1) comprising at least one air redirection canal (100) of which: an air inlet (100a) is positioned downstream of the second heat exchanger (7), the said air inlet (100a) being configured to capture part of the stream of air downstream of the second heat exchanger (7), and an air outlet (100b) is positioned upstream of the first heat exchanger (5), the said air outlet (100b) being configured to reinject the air captured downstream of the second heat exchanger (7) back into the stream of air.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un module de face avant (1) pour véhicule automobile comprenant: au moins une bouche

HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, 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))

d'entrée d'air (3a,3b), au moins un conduit d'air (10) reliant la au moins une bouche d'entrée d'air (3a,3b) et un compartiment (8), ledit conduit d'air (10) étant destiné à être traversé par un flux d'air, ledit conduit d'air (10) comprenant: un premier échangeur de chaleur (5), et un deuxième échangeur de chaleur (7) disposé en aval dudit premier échangeur de chaleur (5), ledit module de face avant (1) comportant au moins un canal de redirection (100) d'air dont: une entrée d'air (100a) est disposée en aval du deuxième échangeur de chaleur (7), ladite entrée d'air (100a) étant configurée pour capter une partie du flux d'air en aval du deuxième échangeur de chaleur (7), et une sortie d'air (100b) est disposée en amont du premier échangeur de chaleur (5), ladite sortie d'air (100b) étant configurée pour réinjecter dans le flux d'air (l'air capté en aval du deuxième échangeur de chaleur (7)).

MODULE DE FACE AVANT POUR VEHICULE AUTOMOBILE

La présente invention concerne un module de face avant de véhicule automobile
5 et plus précisément la gestion du flux d'air traversant ledit module de face avant.

Les modules de face avant de véhicule automobile comportent généralement une
bouche d'entrée d'air disposée à l'avant du véhicule et un conduit d'air reliant ladite
bouche d'entrée d'air à un compartiment disposé sous le capot du véhicule automobile.
10 Ce conduit d'air comporte, dans le sens de circulation de l'air entre la bouche d'entrée
d'air et le compartiment, un premier échangeur de chaleur, le plus souvent un évapo-
condenseur d'un circuit de climatisation réversible, et un deuxième échangeur de
chaleur, disposé en aval dudit premier échangeur de chaleur, le plus souvent un
radiateur d'un circuit de gestion thermique d'un moteur thermique.

15

Cependant, par temps froid et lorsque le circuit de climatisation réversible
fonctionne en mode pompe à chaleur, c'est à dire qu'il absorbe de l'énergie calorifique
au niveau du premier échangeur de chaleur pour la restituer dans l'habitacle, l'énergie
calorifique relâchée au niveau du deuxième échangeur de chaleur est gâchée car
20 simplement diffusée dans le flux d'air. De plus des problèmes de givrage du premier
échangeur de chaleur peuvent arriver ce qui diminue l'efficacité dudit premier
échangeur de chaleur en mode pompe à chaleur.

Un des buts de la présente invention est donc de proposer un module de face
25 avant amélioré résolvant au moins partiellement les inconvénients de l'art antérieur.

La présente invention concerne donc un module de face avant pour véhicule automobile comprenant :

- au moins une bouche d'entrée d'air par exemple disposée à l'avant du véhicule,
- 5 ◦ au moins un conduit d'air reliant la au moins une bouche d'entrée d'air et un compartiment par exemple disposé sous le capot du véhicule automobile, ledit conduit d'air étant destiné à être traversé par un flux d'air entre ladite au moins une bouche d'entrée d'air et le compartiment, ledit conduit d'air comprenant :
 - 10 ▪ un premier échangeur de chaleur, et
 - un deuxième échangeur de chaleur disposé en aval dudit premier échangeur de chaleur,ledit module de face avant comportant au moins un canal de redirection d'air dont :
 - 15 • une entrée d'air (est disposée en aval du deuxième échangeur de chaleur dans le flux d'air, ladite entrée d'air étant configurée pour capter une partie du flux d'air en aval du deuxième échangeur de chaleur, et
 - une sortie d'air est disposée en amont du premier échangeur de chaleur dans le flux d'air, ladite sortie d'air étant configurée pour réinjecter dans
 - 20 le flux d'air l'air capté en aval du deuxième échangeur de chaleur.

Selon un aspect de l'invention, l'entrée d'air du canal de redirection comporte un déflecteur configuré pour rediriger une partie du flux d'air dans le canal de redirection.

- 25 Selon un autre aspect de l'invention, la sortie d'air du canal de redirection comporte un déflecteur configuré pour réinjecter l'air traversant le canal de redirection

dans le flux d'air. Le déflecteur est agencé sous la forme d'un conduit réalisée d'un seul tenant de manière à former continuité de matière. Le déflecteur peut par exemple présenter au moins deux parois incurvées et une paroi plane.

- 5 Selon un autre aspect de l'invention, ledit au moins un canal de redirection comporte un dispositif d'obturation dudit canal de redirection.

 Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif d'obturation dudit canal de redirection est un volet mobile en rotation autour d'un axe et commandé par un
10 actionneur, ledit volet étant disposé dans ledit canal de redirection.

 Selon un autre aspect de l'invention, le dispositif d'obturation dudit canal de redirection est le déflecteur de l'entrée d'air, ledit déflecteur de l'entrée d'air étant mobile en rotation autour d'un axe et commandé par un actionneur.

15

 Selon un autre aspect de l'invention, le module de face avant comporte au moins deux canaux de redirection disposés respectivement de part et d'autre du conduit d'air, au niveau de ses côtés latéraux.

- 20 Selon un autre aspect de l'invention, le module de face avant comporte au moins deux canaux de redirection disposés respectivement au niveau des côtés inférieur et supérieur du conduit d'air.

 Selon un autre aspect de l'invention le conduit d'air s'étend sur l'intégralité de la
25 largeur des échangeurs de chaleur.

Selon un autre aspect de l'invention, le module de face avant comporte un ventilateur disposé dans le conduit d'air de sorte à propulser l'air depuis la bouche d'entrée d'air vers le compartiment.

- 5 Selon un autre aspect de l'invention, le premier échangeur de chaleur est un évapo-condenseur d'un circuit de climatisation réversible.

Selon un autre aspect de l'invention, le deuxième échangeur de chaleur est un radiateur haute température d'un circuit de gestion thermique d'un moteur thermique.

10

Selon un autre aspect de l'invention, le module de face avant comporte au moins un troisième échangeur de chaleur disposé entre les premier et deuxième échangeurs de chaleur.

- 15 Selon un autre aspect de l'invention, le troisième échangeur de chaleur est un radiateur basse température d'un circuit de gestion thermique de batteries et/ou de composants électriques.

20 D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- la figure 1 montre une représentation schématique en coupe et en vue de côté d'un module de face avant de véhicule automobile,
- la figure 2 montre une représentation schématique en coupe et en vue de dessus
25 du module de face avant de la figure 1,
- les figures 3 et 4 montrent la circulation de l'air au sein du module de face avant de la figure 1 selon deux cas distincts,

- la figure 5 montre une représentation schématique en coupe et en vue de côté d'un module de face avant de véhicule automobile selon un mode de réalisation particulier.

5 Les éléments identiques sur les différentes figures, portent les mêmes références.

Les réalisations suivantes sont des exemples. Bien que la description se réfère à un ou plusieurs modes de réalisation, ceci ne signifie pas nécessairement que chaque référence concerne le même mode de réalisation, ou que les caractéristiques s'appliquent
10 seulement à un seul mode de réalisation. De simples caractéristiques de différents modes de réalisation peuvent également être combinées ou interchangées pour fournir d'autres réalisations.

Dans la présente description on peut indexer certains éléments ou paramètres,
15 comme par exemple premier élément ou deuxième élément ainsi que premier paramètre et deuxième paramètre ou encore premier critère et deuxième critère etc. Dans ce cas, il s'agit d'un simple indexage pour différencier et dénommer des éléments ou paramètres ou critères proches mais non identiques. Cette indexation n'implique pas une priorité d'un élément, paramètre ou critère par rapport à un autre et on peut aisément
20 interchanger de telles dénominations sans sortir du cadre de la présente description. Cette indexation n'implique pas non plus un ordre dans le temps par exemple pour apprécier tels ou tels critères.

Dans la présente description, on entend par « amont » qu'un élément est placé
25 avant un autre par rapport au sens de circulation d'un fluide, ici un flux d'air. A contrario, on entend par « aval » qu'un élément est placé après un autre par rapport au sens de circulation du fluide.

Sur les différentes figures, un repère XYZ montre l'angle de vue de chacune desdites figures les unes par rapport aux autres. Les axes de ce repère peuvent également correspondre aux différentes orientations du véhicule automobile. L'axe X
5 peut ainsi correspondre à la longueur du véhicule, l'axe Y à largeur et l'axe Z à sa hauteur.

Les figures 1 et 2 montrent une représentation schématique en coupe respectivement de côté, c'est à dire parallèlement aux axes X et Z du repère, et vue de
10 dessus, c'est à dire parallèlement aux axes X et Y du repère. Pour faciliter la compréhension, l'emplacement des roues 30 du véhicule automobile est représenté sur les figures.

Les figures 1 et 2 montrent un module de face avant 1 de véhicule automobile comprenant au moins une bouche d'entrée d'air 3a,3b disposée à l'avant du véhicule et
15 au moins un conduit d'air 10 reliant la au moins une bouche d'entrée d'air 3a,3b et un compartiment 8 disposé sous le capot du véhicule automobile.

Sur la figure 1, le module de face avant 1 comporte notamment une bouche d'entrée d'air « haute » 3a et une bouche d'entrée d'air « basse » 3b, séparée par un pare-choc 41. Le compartiment 8 peut être plus particulièrement le compartiment moteur du
20 véhicule automobile, lorsqu'il s'agit d'un véhicule à moteur avant.

Le conduit d'air 10 est destiné à être traversé par un flux d'air 14 (visible sur les figures 3 et 4) entre la au moins une bouche d'entrée d'air 3a,3b et le compartiment 8. Le conduit d'air 10 comprend notamment :

- 25
- un premier échangeur de chaleur 5, et
 - un deuxième échangeur de chaleur 7 disposé en aval dudit premier échangeur de chaleur 5.

Le premier échangeur de chaleur 5 peut notamment être un évapo-condenseur d'un circuit de climatisation réversible. Par climatisation réversible, on entend que le circuit de climatisation peut fonctionner dans un mode pompe à chaleur dans lequel l'évapo-condenseur peut capter de la chaleur au flux d'air le traversant afin de le restituer dans l'habitacle du véhicule automobile.

Le deuxième échangeur de chaleur 7 peut quant à lui être un radiateur dit haute température d'un circuit de gestion thermique d'un moteur thermique. Par haute température, on entend également que le deuxième échangeur de chaleur 7 est l'échangeur qui a le plus de chaleur à dissiper dans le flux d'air 14.

Comme illustré sur les figures 1 et 2, le module de face avant 1 peut également comporter un troisième échangeur de chaleur 9 disposé entre les premier 5 et deuxième 7 échangeur de chaleur. Le troisième échangeur de chaleur 9 peut par exemple être un radiateur basse température d'un circuit de gestion thermique de batteries et/ou de composants électriques, notamment pour un véhicule à motorisation hybride. Par basse température, on entend également que le troisième échangeur de chaleur 9 a une quantité de chaleur à dissiper dans le flux d'air 14 inférieure à celle du deuxième échangeur de chaleur.

20

De manière générale, les échangeurs de chaleur 5, 7 et 9 sont disposés dans le conduit d'air 10 du module de face avant 1 de sorte que l'échangeur ayant le plus de chaleur à dissiper soit disposé le plus en aval du flux d'air 14, et que l'échangeur ayant le moins de chaleur à dissiper soit disposé le plus en amont dudit flux d'air.

Ainsi, dans le cas où le premier échangeur de chaleur 5 est un évapo-condenseur d'un circuit de climatisation réversible, le deuxième échangeur de chaleur 7 est un radiateur dit haute température d'un circuit de gestion thermique d'un moteur thermique

et où le troisième échangeur de chaleur 9 est un radiateur basse température d'un circuit de gestion thermique de batteries et/ou de composants électriques, ledit deuxième échangeur de chaleur 7 est disposé le plus en aval afin de ne pas réchauffer le flux d'air 14 en amont du premier échangeur de chaleur 5 qui a besoin d'un flux d'air 14
5 relativement frais afin que le circuit de climatisation réversible soit efficace. Le troisième échangeur de chaleur 9 est quant à lui disposé entre le premier 5 et le deuxième 9 échangeur de chaleur car il doit dissiper une quantité de chaleur supérieure à celle du premier échangeur de chaleur 5 mais inférieure à celle du deuxième échangeur de chaleur 7. Si le deuxième échangeur de chaleur 7 était placé en amont du
10 troisième échangeur de chaleur 9, le flux d'air 14 serait trop chaud pour permettre la dissipation de chaleur du troisième échangeur de chaleur 9.

Le module de face avant 1 peut également comporter un ventilateur 12 disposé dans le conduit d'air 10 de sorte créer le flux d'air 14 entre la bouche d'entrée d'air 3a,3b
15 et le compartiment 8. Plus particulièrement, le ventilateur 12 peut être non réversible. Sur les figures 1 et 2, par non réversible on entend que le ventilateur 12 est configuré pour générer un flux d'air uniquement dans un sens et plus particulièrement dans le sens allant de la au moins une bouche d'entrée d'air 3a,3b vers le compartiment 8. Ce ventilateur 12 est notamment utile lorsque que le véhicule automobile est à l'arrêt ou
20 que sa vitesse n'est pas suffisante pour obtenir un flux d'air 14 suffisant pour que les premier 5, deuxième 7 et éventuellement troisième 9 échangeurs de chaleur soient efficaces.

Sur les figures 1 et 2, le ventilateur est disposé, dans le flux d'air 14, en aval du deuxième échangeur de chaleur 7. Il est néanmoins tout à fait possible d'imaginer un
25 placement différent dudit ventilateur 12, par exemple en amont du premier échangeur de chaleur 5 ou bien même entre les premier 5 et deuxième 7 échangeurs de chaleur.

Le module de face avant 1 comporte également au moins un canal de redirection 100 d'air. Le canal de redirection 100 d'air comporte :

- une entrée d'air 100a disposée en aval du deuxième échangeur de chaleur 7 dans le flux d'air 14, ladite entrée d'air 100a étant configurée pour capter une partie du flux d'air 14 en aval du deuxième échangeur de chaleur 7, et
- une sortie d'air 100b disposée en amont du premier échangeur de chaleur 5 dans le flux d'air 14, ladite sortie d'air 100b étant configurée pour réinjecter dans le flux d'air 14 l'air capté en aval du deuxième échangeur de chaleur 7.

Cet au moins un canal de redirection 100 permet de récupérer une partie du flux d'air 14 qui a traversé au moins les premier 5 et deuxième 7 échangeurs de chaleurs et qui est donc à une température supérieure à celle que le flux d'air 14 avait au niveau de la au moins une bouche d'entrée d'air 3a,3b. Cet air chaud est alors réinjecté dans le flux d'air 14 en amont du premier échangeur de chaleur 5 et permet un apport de chaleur supplémentaire, utile par exemple par temps froid lorsque le circuit de climatisation réversible est en mode pompe à chaleur. Le premier échangeur de chaleur 5 bénéficie donc d'un air plus chaud afin d'en absorber la chaleur et de la restituer à l'habitable, améliorant ainsi l'efficacité du mode pompe à chaleur. De plus, toujours lorsque le circuit de climatisation réversible est en mode pompe à chaleur, cet apport d'air chaud permet de diminuer les risques de givrage du premier échangeur de chaleur 5.

Cet au moins un canal de redirection 100 peut également permettre, par temps froid, une montée en température plus rapide d'un moteur thermique et/ou de batteries et/ou de composant électroniques en réinjectant une partie de la chaleur dissipée au niveau des premier 5, deuxième 7 et éventuellement troisième 9 échangeurs de chaleur dans le flux d'air 14 en amont du premier échangeur de chaleur 5. Le différentiel de

température entre l'air qui traverse lesdits échangeurs de chaleur 5,7,9 et l'air qu'ils ont évacué se réduit donc, ce qui permet une montée en température plus rapide.

La réinjection d'air chaud peut notamment s'effectuer lorsque le véhicule est en mouvement, sans avoir à obstruer la au moins une bouche d'entrée d'air 3a,3b, du fait
5 que le au moins un canal de redirection 100 est dédié à cette fonction. Cette réinjection d'air chaud peut également avoir lieu lorsque le véhicule automobile est à l'arrêt grâce au flux d'air 14 généré par le ventilateur 12.

L'entrée d'air 100a du canal de redirection 100 peut notamment comporter un
10 déflecteur 101a configuré pour rediriger une partie du flux d'air 14 au sein du canal de redirection 100. De même, la sortie d'air 100b du canal de redirection 100 peut comporter un déflecteur 101b configuré pour réinjecter l'air traversant le canal de redirection 100 dans le flux d'air 14. Les déflecteurs 101a, 101b peuvent avoir un profil concave comme illustré sur les figures 1 à 5. La partie concave du déflecteur 101a de
15 l'entrée d'air 100a est orientée vers le deuxième échangeur de chaleur 7 afin de capter une partie du flux d'air 14 et la partie concave du déflecteur 101b de la sortie d'air 100b est quant à elle orientée vers le premier échangeur de chaleur 5 afin de réinjecter l'air traversant le canal de redirection 100 dans le flux d'air 14 en amont dudit premier échangeur de chaleur 5. En d'autres termes, les déflecteurs sont agencés sous la forme
20 d'un conduit réalisé en une seule pièce, autrement dit d'un seul tenant, de manière à former continuité de matière. Le canal de redirection 100 peut par exemple présenter au moins les deux déflecteurs 101a, 101b agencés sous la forme de deux parois incurvées et une paroi plane.

25 Le au moins un canal de redirection 100 peut être disposé au niveau d'un côté latéral 44 du conduit d'air 10, c'est à dire selon l'axe Y du repère, comme illustré à la figure 2, par exemple au niveau du côté intérieur des ailes du véhicule automobile. Le

au moins un canal de redirection 100 peut être également disposé sur un côté supérieur 42 du conduit d'air 10, c'est à dire son côté en vis à vis du capot du véhicule automobile, ou sur un côté inférieur 43 du conduit d'air 10, c'est à dire son côté le plus proche du sol, comme illustré sur la figure 1.

5 De préférence, le module de face avant 1 comporte au moins deux canaux de redirection 100 disposés respectivement de part et d'autre du conduit d'air 10 ou des échangeurs de chaleur 5,7,9, sur ses côtés latéraux 44 et/ou au moins deux canaux de redirection 100 disposés respectivement au niveau des côtés inférieur 43 et supérieur 42 du conduit d'air 10.

10

Afin de contrôler le flux d'air traversant le au moins un canal de redirection 100, ce dernier peut comporter un dispositif 103 d'obturation dudit canal de redirection 100. Ledit dispositif 103 d'obturation est configuré pour adopter une position ouverte permettant le passage de l'air au sein du canal de redirection 100 ou une position
15 d'obturation empêchant le passage de l'air au sein du canal de redirection 100.

La figure 3 montre la circulation de l'air au sein du module de face avant 1 lorsque le dispositif 103 d'obturation est en position d'obturation. Le flux d'air 14 passe par la au moins une bouche d'entrée d'air 3a,3b, et traverse les échangeurs de chaleur
20 5,7,9 avant d'arriver au niveau du compartiment 8. Le flux d'air 14 ne traverse pas le au moins un conduit de redirection 100 du fait que le dispositif 103 d'obturation est en position d'obturation.

La figure 4 montre quant à elle la circulation de l'air au sein du module de face
25 avant lorsque le dispositif 103 d'obturation est en position ouverte. Le flux d'air 14 passe par la au moins une bouche d'entrée d'air 3a,3b, et traverse les échangeurs de chaleur 5,7,9 avant d'arriver au niveau du compartiment 8. En sortie du deuxième

échangeur de chaleur 7, une partie du flux d'air 14 est déviée par le déflecteur 101a et passe au travers du canal de redirection 100 du fait que son dispositif 103 d'obturation est en position ouverte. Le flux d'air 14 peut alors remonter dans le canal de redirection 100 et être réinjecté en amont du premier échangeur de chaleur 5.

5

Selon un premier mode de réalisation illustré aux figures 1 à 4 le dispositif 103 d'obturation peut être par exemple un volet mobile en rotation autour d'un axe et commandé par un actionneur. Ledit volet est notamment disposé dans le canal de redirection 100 afin de permettre ou non la circulation d'air au sein dudit canal de redirection 100.

Selon un deuxième mode de réalisation illustré à la figure 5, le déflecteur 101a de l'entrée d'air 100a est mobile en rotation autour d'un axe et est commandé par un actionneur. Ledit déflecteur 100a joue alors également le rôle de dispositif 103 d'obturation. En position ouverte, le déflecteur 101s et redirige une partie du flux d'air dans le canal de redirection 100 et en position d'obturation, ledit déflecteur 100a referme l'entrée d'air 100a du canal de redirection 100 et ne fait plus obstacle au flux d'air 14, ce qui diminue la résistance à l'air du véhicule automobile.

Ainsi, on voit bien que le module de face avant permet une amélioration de l'efficacité du circuit de climatisation réversible en mode pompe à chaleur, diminue les risque de givrage du premier échangeur de chaleur 5 et permet même une montée en température plus rapide par temps froid.

REVENDICATIONS

1. Module de face avant (1) pour véhicule automobile comprenant :

- au moins une bouche d'entrée d'air (3a,3b),
- 5 ◦ au moins un conduit d'air (10) reliant la au moins une bouche d'entrée d'air (3a,3b) et un compartiment (8), ledit conduit d'air (10) étant destiné à être traversé par un flux d'air (14) entre ladite au moins une bouche d'entrée d'air (3a,3b) et le compartiment (8), ledit conduit d'air (10) comprenant :
 - un premier échangeur de chaleur (5), et
 - 10 ▪ un deuxième échangeur de chaleur (7) disposé en aval dudit premier échangeur de chaleur (5),

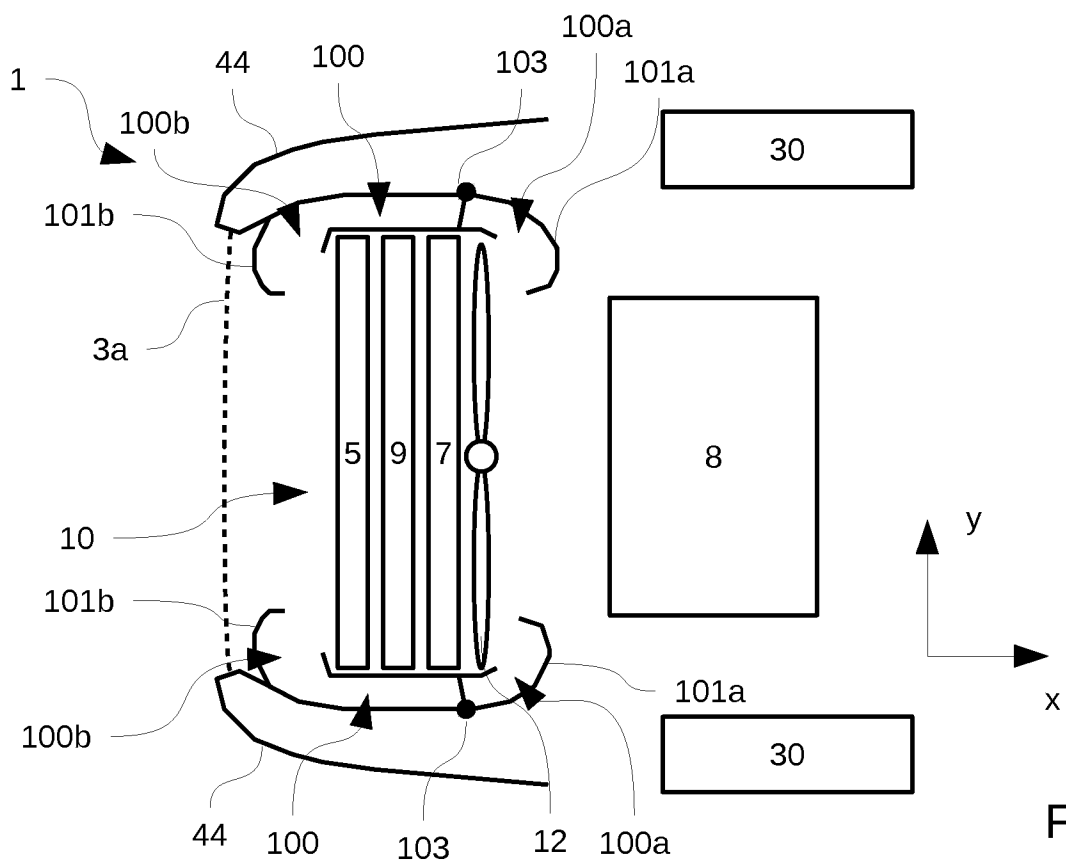
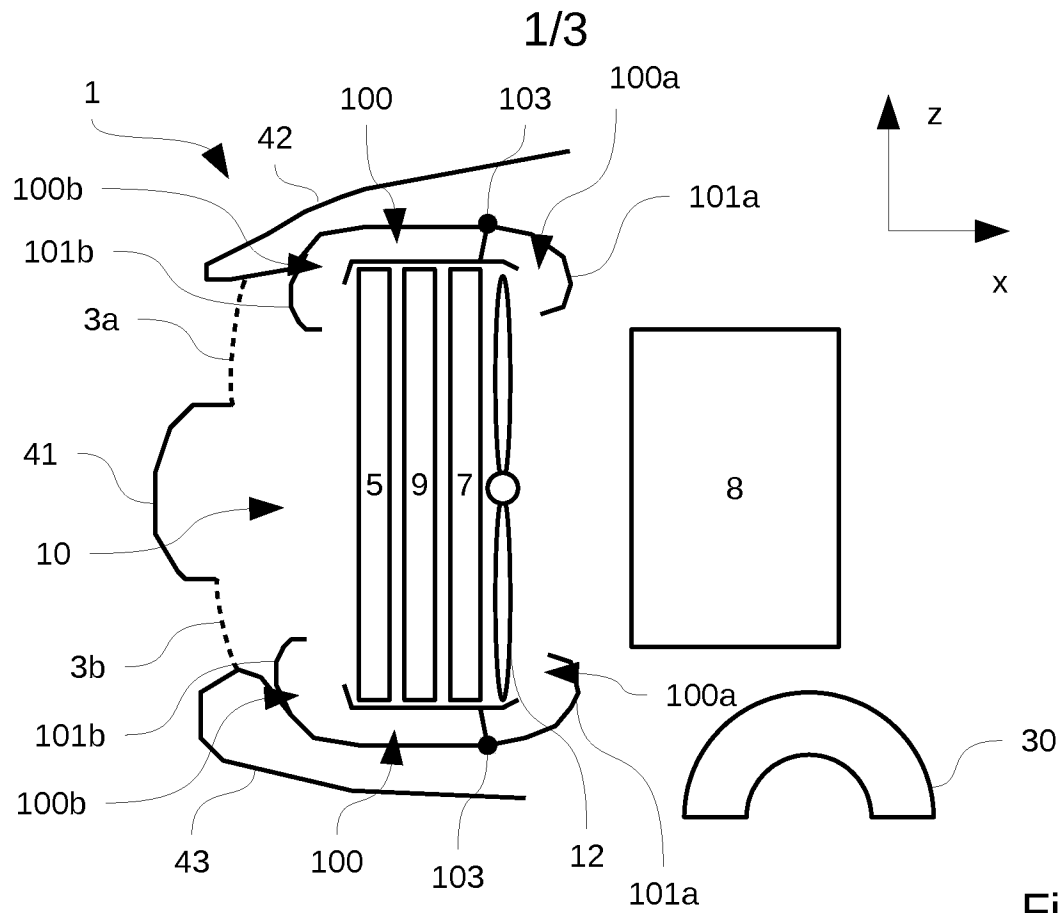
caractérisé en ce que ledit module de face avant (1) comporte au moins un canal de redirection (100) d'air dont :

- une entrée d'air (100a) est disposée en aval du deuxième échangeur de
15 chaleur (7) dans le flux d'air (14), ladite entrée d'air (100a) étant configurée pour capter une partie du flux d'air (14) en aval du deuxième échangeur de chaleur (7), et
- une sortie d'air (100b) est disposée en amont du premier échangeur de
20 chaleur (5) dans le flux d'air (14), ladite sortie d'air (100b) étant configurée pour réinjecter dans le flux d'air (14) l'air capté en aval du deuxième échangeur de chaleur (7).

2. Module de face avant (1) selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'entrée d'air (100a) du canal de redirection (100) comporte un déflecteur (101a)
25 configuré pour rediriger une partie du flux d'air (14) dans le canal de redirection (100).

3. Module de face avant (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la sortie d'air (100b) du canal de redirection (100) comporte un déflecteur (101b) configuré pour réinjecter l'air traversant le canal de redirection (100) dans le flux d'air (14).
- 5
4. Module de face avant (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que ledit au moins un canal de redirection (100) comporte un dispositif (103) d'obturation dudit canal de redirection (100).
- 10
5. Module de face avant (1) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que le dispositif (103) d'obturation dudit canal de redirection (100) est un volet mobile en rotation autour d'un axe et commandé par un actionneur, ledit volet étant disposé dans ledit canal de redirection (100).
- 15
6. Module de face avant (1) selon la revendication 4 en combinaison avec la revendication 2, caractérisé en ce que le dispositif (103) d'obturation dudit canal de redirection (100) est le déflecteur (101a) de l'entrée d'air (100a), ledit déflecteur (101a) de l'entrée d'air (100a) étant mobile en rotation autour d'un axe et commandé par un actionneur.
- 20
7. Module de face avant (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux canaux de redirection (100) disposés respectivement de part et d'autre desdits échangeurs de chaleurs (5,7) au niveau de ses côtés latéraux (44).
- 25
8. Module de face avant (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte au moins deux canaux de redirection (100) disposés respectivement au niveau des côtés inférieur (43) et supérieur (42) du conduit d'air (10).

- 5 9. Module de face avant (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte un ventilateur (12) disposé dans le conduit d'air (10) de sorte à propulser l'air depuis la bouche d'entrée d'air (3a,3b) vers le compartiment (8).
10. Module de face avant (1) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un troisième échangeur de chaleur (9) disposé entre les premier (5) et deuxième (7) échangeurs de chaleur.



2/3

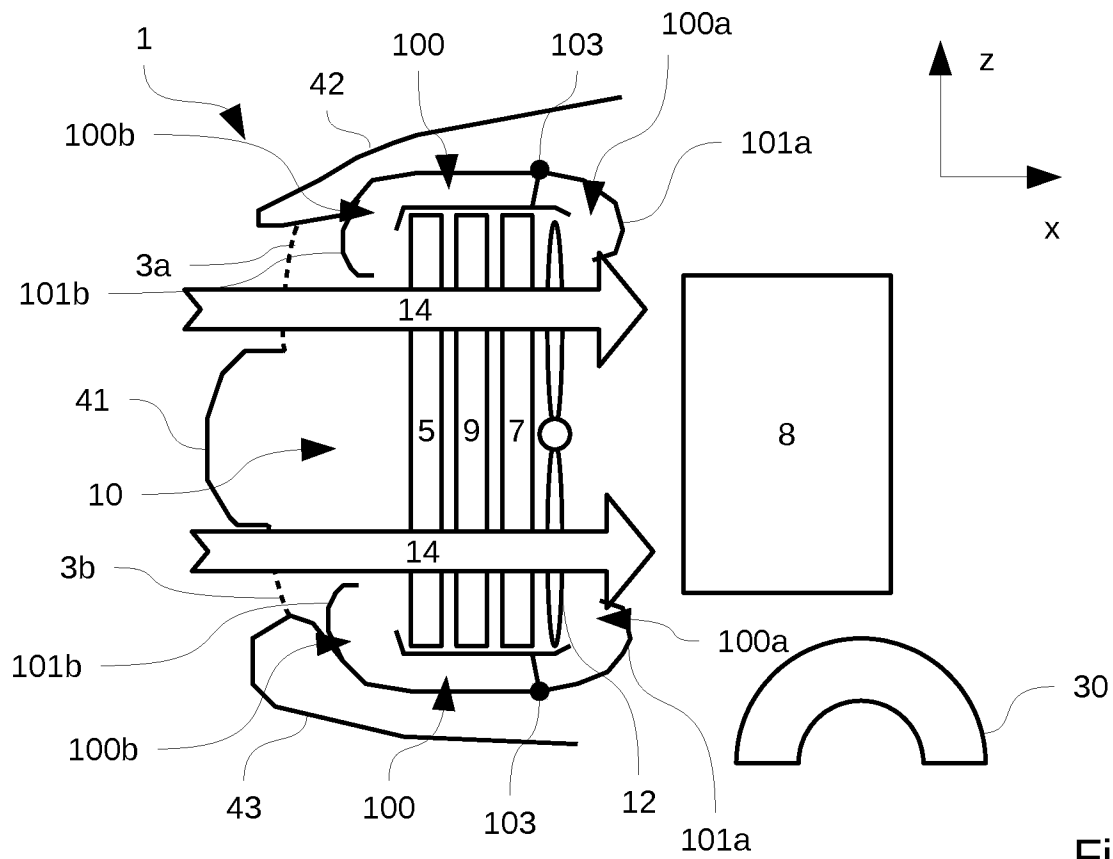


Fig. 3

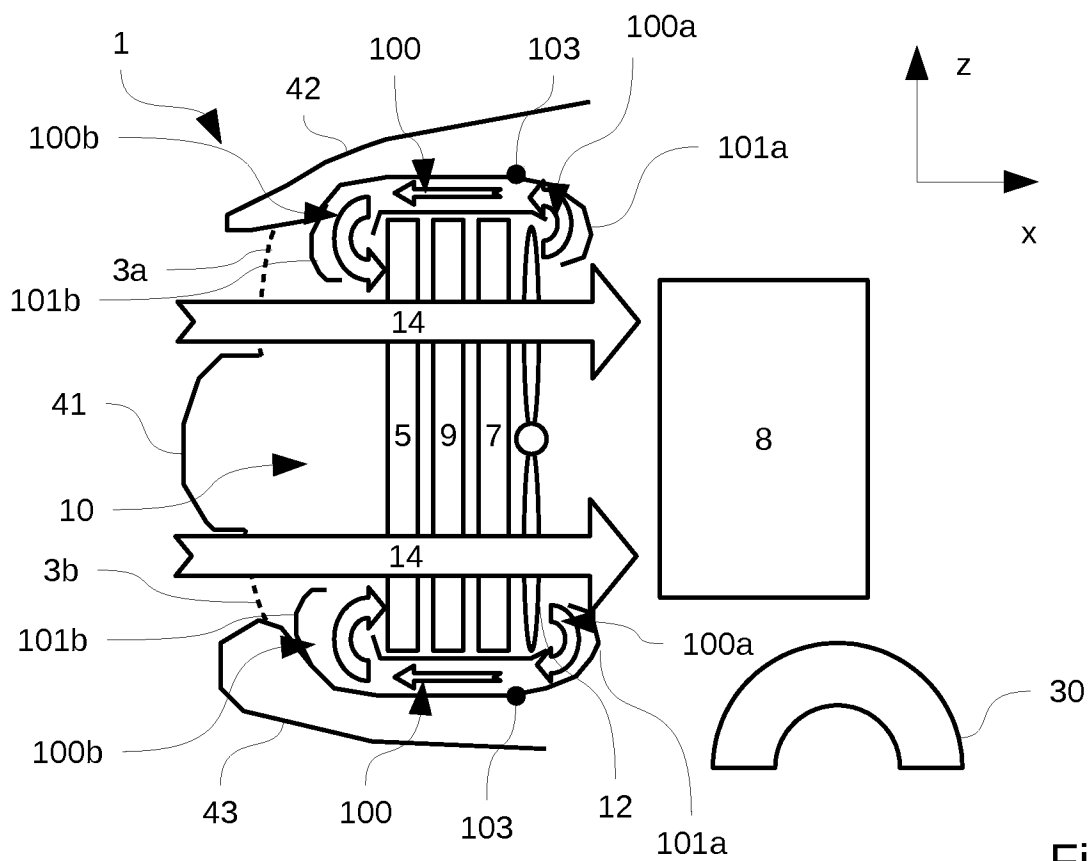


Fig. 4

3/3

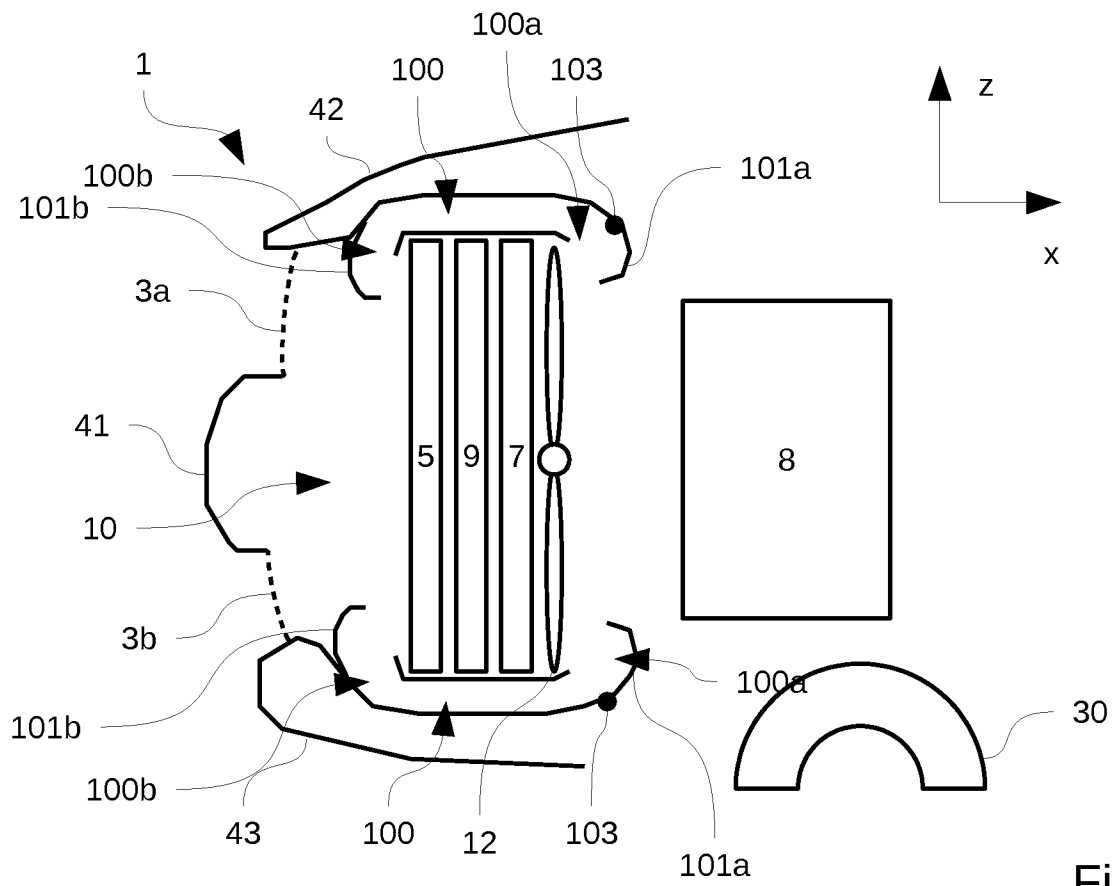


Fig. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/FR2017/052905

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. B60K11/04 B60H1/00 B60H1/06 B60H1/32
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)

B60K B60H

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	JP 2001 090538 A (DENSO CORP) 3 April 2001 (2001-04-03)	1-3,7-10
Y	paragraphs [0027] - [0081]; figures 12-14	4,5
A	-----	6
X	JP 2011 063085 A (KEIHIN CORP; HONDA MOTOR CO LTD) 31 March 2011 (2011-03-31) claims; figure 3	1-3,9
A	-----	
A	US 6 390 217 B1 (O'BRIEN JOHN F [US] ET AL) 21 May 2002 (2002-05-21) column 2, lines 22-50	1-10
Y	-----	
Y	EP 2 875 979 A1 (VALEO KLIMASYSTEME GMBH [DE]) 27 May 2015 (2015-05-27) paragraph [0042]; figure 3	4,5



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

1 February 2018

Date of mailing of the international search report

09/02/2018

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

Chavel, Jérôme

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2017/052905

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 2001090538 A	03-04-2001	JP 4288781 B2 JP 2001090538 A	01-07-2009 03-04-2001
JP 2011063085 A	31-03-2011	JP 5504392 B2 JP 2011063085 A	28-05-2014 31-03-2011
US 6390217 B1	21-05-2002	EP 1247682 A2 US 6390217 B1	09-10-2002 21-05-2002
EP 2875979 A1	27-05-2015	CN 104648078 A DE 102013112825 A1 EP 2875979 A1 JP 2015101333 A US 2015136353 A1	27-05-2015 21-05-2015 27-05-2015 04-06-2015 21-05-2015

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2017/052905

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE INV. B60K11/04 B60H1/00 B60H1/06 B60H1/32 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) B60K B60H		
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	JP 2001 090538 A (DENSO CORP) 3 avril 2001 (2001-04-03)	1-3,7-10
Y	alinéas [0027] - [0081]; figures 12-14	4,5
A	-----	6
X	JP 2011 063085 A (KEIHIN CORP; HONDA MOTOR CO LTD) 31 mars 2011 (2011-03-31) revendications; figure 3	1-3,9
A	-----	
Y	US 6 390 217 B1 (O'BRIEN JOHN F [US] ET AL) 21 mai 2002 (2002-05-21) colonne 2, lignes 22-50	1-10

Y	EP 2 875 979 A1 (VALEO KLIMASYSTEME GMBH [DE]) 27 mai 2015 (2015-05-27) alinéa [0042]; figure 3	4,5

☐ 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	Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale	
1 février 2018	09/02/2018	
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 Chavel, Jérôme

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2017/052905

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2001090538 A	03-04-2001	JP 4288781 B2 JP 2001090538 A	01-07-2009 03-04-2001
JP 2011063085 A	31-03-2011	JP 5504392 B2 JP 2011063085 A	28-05-2014 31-03-2011
US 6390217 B1	21-05-2002	EP 1247682 A2 US 6390217 B1	09-10-2002 21-05-2002
EP 2875979 A1	27-05-2015	CN 104648078 A DE 102013112825 A1 EP 2875979 A1 JP 2015101333 A US 2015136353 A1	27-05-2015 21-05-2015 27-05-2015 04-06-2015 21-05-2015