

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
COURBEVOIE

11 N° de publication :

3 123 685

(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

21 N° d'enregistrement national :

21 05850

51 Int Cl⁸ : F 01 P 5/02 (2020.12), F 01 P 11/10, B 60 K 11/06,
B 60 L 58/26

12

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 03.06.21.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la
demande : 09.12.22 Bulletin 22/49.

56 Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule*

60 Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

○ Demande(s) d'extension :

71 Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS — FR.

72 Inventeur(s) : MAMMERI Amrid et AZZOUZ Kamel.

73 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
SAS.

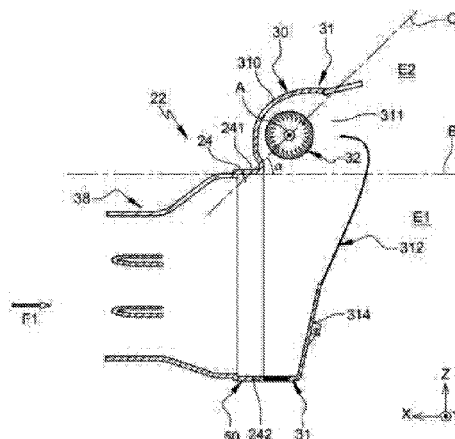
54 Modulateur d'échange thermique et véhicule
automobile correspondant.

57 Module d'échange thermique pour véhicule automobile

L'invention concerne un Module d'échange thermique (22) pour véhicule automobile, comprenant:
un carénage (50), au moins un échangeur thermique (24) disposé dans le carénage (50), et un dispositif de ventilation

comportant au moins une turbomachine tangentielle (30) configurée pour mettre en mouvement au moins un premier flux d'air (F1) destiné à traverser l'au moins un échangeur thermique (24), l'au moins un échangeur thermique (24) comportant une paroi supérieure (241) et une paroi inférieure (242), un plan tangent (B) à ladite paroi supérieure (241) dudit au moins un échangeur thermique (24) définissant deux demi espaces (E1, E2), caractérisé en ce que la turbomachine tangentielle (30) comporte un rotor (32) en rotation autour d'un axe (A), ledit axe de rotation (A) étant positionné dans le demi espace (E2) opposé au demi espace (E1) dans lequel se trouve l'au moins un échangeur thermique (24).

Figure abrégée = figure 2



FR 3 123 685 - A1



Description

Titre de l'invention : Module d'échange thermique et véhicule automobile correspondant

- [0001] L'invention se rapporte à un module d'échange thermique, en particulier un module de refroidissement pour véhicule automobile, à turbomachine tangentielle. L'invention s'applique en particulier pour un véhicule automobile électrique. L'invention vise également un véhicule automobile muni d'un tel module d'échange thermique.
- [0002] Les véhicules à moteur, qu'ils soient à combustion ou électriques, ont besoin notamment d'évacuer les calories que génère leur fonctionnement et sont pour cela équipés d'un module d'échange thermique, tel qu'un module de refroidissement.
- [0003] Selon une solution connue, le module d'échange thermique comporte un ou plusieurs échangeurs thermiques et un dispositif de ventilation adapté pour mettre en mouvement ou accroître un flux d'air destiné à traverser les échangeurs thermiques. Le dispositif de ventilation permet en particulier de mettre en mouvement un flux d'air destiné à traverser les échangeurs thermiques, à l'arrêt du véhicule automobile ou à faible vitesse d'avancement.
- [0004] Par ailleurs, au moins l'un des échangeurs thermiques permet de participer au conditionnement thermique, plus particulièrement au refroidissement, d'un ou plusieurs composants du véhicule automobile, en permettant de dissiper la chaleur captée, au niveau de ces composants. Il s'agit notamment de composants électroniques et/ou électriques, susceptibles de dégager de la chaleur en fonctionnement, tels que les batteries, mais aussi le moteur, un chargeur embarqué, ou encore un convertisseur DC-DC. Cette chaleur peut par exemple être captée par un échangeur de type « chiller » ou refroidisseur.
- [0005] En effet, la durée de vie et les performances de tels composants, en particulier les batteries, sont conditionnées par la température du milieu environnant. Il est donc nécessaire de garantir un maintien à une température déterminée de ces composants en phase de roulage du véhicule automobile, c'est-à-dire quand les batteries se déchargent. Il faut également garantir un refroidissement de ces composants pendant les phases de charge ou rechargement d'un véhicule électrique ou hybride par exemple, car elles se traduisent par un échauffement de ces composants.
- [0006] Une technique de charge dite de charge rapide ou « fast charge » en anglais, consiste à charger les batteries sous une tension et un ampérage élevés, de manière à les charger en un temps réduit, par exemple en un temps maximum de vingt minutes. Cette charge rapide implique un échauffement qu'il convient de traiter.
- [0007] Cependant, l'apport en air frais, au niveau du module d'échange thermique, peut ne

pas être suffisant pour garantir un refroidissement optimisé, notamment pendant les phases de charge rapide, d'un véhicule électrique ou hybride par exemple.

[0008] En effet, l'air frais qui pénètre dans le module d'échange thermique par la calandre traverse successivement les échangeurs thermiques, de sorte que l'air se réchauffe au fur et à mesure et est à une température plus chaude en arrivant aux derniers échangeurs thermiques selon le sens d'écoulement du flux d'air. Les échangeurs situés en bout de chaîne voient donc généralement une température d'air assez élevée. Cette température plus chaude implique une performance de refroidissement moins importante au niveau de ce ou des derniers échangeurs thermiques. Ces échangeurs thermiques peuvent atteindre leur limite de refroidissement plus rapidement que les premiers échangeurs thermiques.

[0009] Toutefois, il se peut que le dernier ou l'un des derniers échangeurs thermiques nécessite un besoin important de dissiper de la chaleur. Ceci peut être le cas par exemple, lorsqu'il s'agit d'un condenseur permettant de dissiper la chaleur captée au niveau d'une boucle de régulation thermique de composants susceptibles de générer de la chaleur, tels que les batteries de véhicule électrique ou hybride. Le condenseur peut notamment permettre de dissiper la chaleur captée par un échangeur tel qu'un refroidisseur aussi nommé « chiller » en anglais.

[0010] La performance de refroidissement réduite au niveau du dernier ou de l'un des derniers échangeurs thermiques du module d'échange thermique implique un refroidissement moins important notamment pendant les phases de charge rapide.

[0011] L'invention a pour objectif de pallier au moins partiellement les inconvénients de l'art antérieur en proposant un module d'échange thermique dont les performances thermiques sont améliorées.

[0012] À cet effet, l'invention a pour objet un module d'échange thermique pour véhicule automobile, ledit module d'échange thermique étant destiné à être traversé par un flux d'air et comprenant :

[0013] un carénage formant un canal interne traversé par le flux d'air,

[0014] au moins un échangeur thermique disposé dans le carénage, et

[0015] un dispositif de ventilation comportant au moins une turbomachine tangentielle configurée pour générer le flux d'air destiné à traverser l'au moins un échangeur thermique, l'au moins un échangeur thermique comportant une paroi supérieure et une paroi inférieure, un plan tangent à ladite paroi supérieure dudit au moins un échangeur thermique définissant deux demi espaces, caractérisé en ce que la turbomachine tangentielle comporte un rotor en rotation autour d'un axe, ledit axe de rotation étant positionné dans le demi espace opposé au demi espace dans lequel se trouve l'au moins un échangeur thermique.

[0016] Selon un mode de réalisation de l'invention, le module peut comporter un boîtier

comprenant une sortie formant sortie d'air du module, et un logement réceptionnant le rotor.

[0017] Selon un mode de réalisation de l'invention, le logement peut former une volute.

[0018] Selon un mode de réalisation de l'invention, le boîtier peut comporter une paroi de guidage du flux d'air.

[0019] Selon un mode de réalisation de l'invention, la paroi de guidage peut être formée en partie par des volets, les volets pouvant, par exemple, être placés en partie basse de la paroi de guidage.

[0020] Selon un mode de réalisation de l'invention, la paroi de guidage peut également être rigide ou partiellement rigide.

[0021] Selon un mode de réalisation de l'invention, un plan d'inclinaison reliant la paroi supérieure de l'au moins un échangeur thermique et l'axe de rotation du rotor forme un angle α avec le plan tangent, lequel angle α est compris entre 0° et 135° , préférentiellement entre 45° et 135° .

[0022] Selon un mode de réalisation de l'invention, le module d'échange thermique peut comporter en outre une pièce d'entrée d'air conformée pour faire entrer un flux d'air dans le module et pour guider ledit flux d'air au moins jusqu'au dit au moins un échangeur.

[0023] Selon un mode de réalisation de l'invention, le carénage, la pièce d'entrée d'air et le boîtier peuvent être rattachés de manière étanche.

[0024] Selon un mode de réalisation de l'invention, le carénage peut être réalisé au moins en partie dans un matériau d'isolation acoustique et/ou vibratoire.

[0025] Le matériau d'isolation acoustique et/ou vibratoire peut, par exemple, être choisi dans la liste suivante : Polyéthylène, polystyrène, polyuréthane.

[0026] Selon un mode de réalisation de l'invention, au moins deux éléments parmi le carénage, la pièce d'entrée d'air et le boîtier peuvent être composés d'une unique pièce.

[0027] L'invention concerne également un véhicule automobile, en particulier à moteur électrique, comprenant une carrosserie présentant au moins une ouverture définissant au moins une baie de refroidissement, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un module d'échange thermique selon invention, disposé en regard de la baie de refroidissement.

[0028] D'autres avantages et caractéristiques 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 :

[0029] [Fig.1] La [Fig.1] représente schématiquement une partie avant d'un véhicule automobile, vu de côté, équipé d'un module d'échange.

[0030] [Fig.2] La [Fig.2] est une vue schématique en perspective du module d'échange

thermique dans une première configuration de fonctionnement.

- [0031] [Fig.3a] La [Fig.3a] est une vue simplifiée du module d'échange thermique dans la configuration de fonctionnement de la [Fig.2].
- [0032] [Fig.3b] La [Fig.3b] est une vue simplifiée du module d'échange thermique dans une deuxième configuration de fonctionnement.
- [0033] [Fig.3c] La [Fig.3c] est une vue simplifiée du module d'échange thermique dans une troisième configuration de fonctionnement.
- [0034] [Fig.3d] La [Fig.3d] est une vue simplifiée du module d'échange thermique dans une quatrième configuration de fonctionnement.
- [0035] Sur ces figures, les éléments identiques portent les mêmes numéros de référence.
- [0036] 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 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.
- [0037] Dans la description, on peut indexer certains éléments, comme par exemple premier, deuxième élément. Il peut s'agir d'un simple indexage pour différencier et dénommer des éléments proches mais non identiques. Cette indexation n'implique pas forcément une priorité d'un élément par rapport à un autre et on peut aisément interchanger de telles dénominations sans sortir du cadre de la présente description. Cette indexation n'implique pas non plus forcément un ordre dans le temps.
- [0038] Dans la présente, on entend par « en amont », un élément qui est placé avant un autre par rapport au sens d'écoulement d'un flux d'air. À contrario, on entend par « en aval », un élément placé après un autre par rapport au sens d'écoulement de ce flux d'air. Les termes avant et arrière sont définis par rapport au sens d'avancement d'un véhicule automobile.
- [0039] Les figures 1 et 2 illustrent de manière schématique la partie avant d'un véhicule automobile 10 à moteur, en particulier à moteur électrique 12.
- [0040] Sur les figures, un premier axe, noté X, correspond à un axe longitudinal du véhicule automobile 10. Il correspond également à un axe d'avancement du véhicule automobile 10. Un deuxième axe, noté Y, est un axe latéral ou transversal. Enfin, un troisième axe, noté Z, est vertical. Les axes, X, Y, Z sont orthogonaux deux à deux.
- [0041] Le véhicule 10 comporte notamment une carrosserie 14 définissant une face avant et un pare-chocs 16 portés par un châssis (non représenté) du véhicule automobile 10. La carrosserie 14 définit une baie de refroidissement 18, c'est-à-dire une ouverture à travers la carrosserie 14. La baie de refroidissement 18 est unique dans l'exemple représenté. Cette baie de refroidissement 18 se trouve par exemple en partie basse, selon

l'axe vertical Z, de la face avant de la carrosserie 14. En particulier, comme dans l'exemple illustré, la baie de refroidissement 18 est située sous le pare-chocs 16. Une grille peut être disposée dans la baie de refroidissement 18 pour éviter que des projectiles puissent traverser la baie de refroidissement 18. Un module d'échange thermique 22 peut être disposé dans le véhicule automobile 10, avantageusement en vis-à-vis de la baie de refroidissement 18. La grille permet notamment de protéger ce module d'échange thermique 22.

- [0042] En particulier, le module d'échange thermique 22 est un module de refroidissement, configuré pour refroidir ou participer au refroidissement d'au moins un composant du véhicule automobile 10, notamment un composant électronique et/ou électrique, susceptible de dégager de la chaleur en fonctionnement. Le module de refroidissement est par exemple configuré pour refroidir ou participer au refroidissement de batteries de véhicule automobile électrique ou hybride. Selon une autre variante ou en complément, le module de refroidissement peut être configuré pour refroidir/participer au refroidissement d'autres composants tels que le moteur, un chargeur embarqué, un convertisseur.
- [0043] Sur les figures 1 et 2, le module d'échange thermique 22, en particulier de refroidissement, est illustré dans une position fonctionnelle, c'est-à-dire quand il équipe le véhicule automobile 10.
- [0044] Le module d'échange thermique 22 comprend au moins un échangeur thermique 24. Bien entendu, ce nombre d'échangeurs thermiques n'est pas limitatif. Le module d'échange thermique 22 peut comporter plus d'échangeurs thermiques suivant la configuration souhaitée.
- [0045] Le module d'échange thermique 22 peut comporter par exemple au moins deux groupes d'échange thermique ou deux jeux d'échangeurs thermiques, chaque groupe d'échange thermique ou jeu d'échangeurs thermiques comprenant un ou plusieurs échangeurs thermiques. Les groupes d'échange thermique peuvent comporter le même nombre d'échangeurs thermiques ou un nombre différent d'échangeurs thermiques.
- [0046] Le module d'échange thermique 22 peut comporter à titre d'exemple non limitatif un ou plusieurs échangeurs thermiques parmi un évaporateur, un condenseur, un évapo-condenseur, un radiateur notamment un radiateur basse température. Le premier échangeur thermique peut par exemple être un évapo-condenseur. Le deuxième échangeur thermique peut être un radiateur basse température.
- [0047] Selon les modes de réalisation illustrés, l'au moins un échangeur thermique 24, présente une forme générale parallélépipédique dont la longueur s'étend selon l'axe transversal Y, l'épaisseur selon l'axe longitudinal X et la hauteur selon l'axe vertical Z.
- [0048] Comme représenté sur la [Fig.1], module d'échange thermique 22 comporte également un carénage 50 et un boîtier 31. Ce carénage 50 est généralement destiné à

être disposé au niveau de la calandre du véhicule automobile 10.

[0049] De façon générale, le carénage 50 permet de loger le ou les échangeurs thermiques 24. Le carénage 50 permet de délimiter un canal d'air interne dans lequel de l'air est destiné à circuler. L'au moins un échangeur thermique 24 est disposé dans ce canal d'air.

[0050] Le carénage 50 peut être réalisé d'une seule pièce ou en plusieurs pièces. De plus, le carénage 50 est avantageusement réalisé au moins en partie dans un matériau d'isolation acoustique et/ou vibratoire. Il peut comporter notamment une partie de structure et une partie d'isolation acoustique et/ou vibratoire supportée par la partie de structure.

[0051] Le module d'échange thermique comporte également un dispositif de ventilation comportant au moins une turbomachine tangentielle 30 configurée pour générer le flux d'air F1 destiné à traverser l'au moins un échangeur thermique 24.

[0052] La turbomachine tangentielle 30 est configurée pour mettre en mouvement au moins un flux d'air. Comme schématisé sur la [Fig.2], la turbomachine tangentielle 30 peut mettre en mouvement un premier flux d'air F1 destiné à traverser l'au moins un échangeur thermique 24. La turbomachine tangentielle 30 est disposée en aval de l'au moins un échangeur thermique 24 selon le sens d'écoulement du premier flux d'air F1.

[0053] Comme illustré sur la [Fig.2], la turbomachine tangentielle 30 comprend par exemple un rotor 32 ou turbine (ou hélice tangentielle). La turbine 32 a une forme générale cylindrique. Elle comporte avantageusement un ou plusieurs étages de pales (ou aubes), non illustrées. La turbine 32 est montée rotative autour d'un axe de rotation A, par exemple parallèle ou sensiblement parallèle à l'axe transversal Y. La turbomachine tangentielle 30 comporte également un moteur (non représenté) adapté à entraîner en rotation la turbine 32 autour de son axe de rotation A.

[0054] En outre, la turbomachine tangentielle 30 est ici configurée pour fonctionner en aspiration, c'est-à-dire qu'elle permet d'aspirer l'air ambiant pour le conduire au contact d'un ou plusieurs des échangeurs thermiques 24.

[0055] De façon avantageuse, la turbomachine tangentielle 30 peut être destinée à fonctionner, à faible vitesse ou à l'arrêt du véhicule automobile. Au contraire, elle peut être destinée à être à l'arrêt, à vitesse élevée du véhicule automobile.

[0056] La turbomachine tangentielle 30 est représentée positionnée dans une partie haute, par rapport à l'axe vertical Z, du boîtier 31. Alternativement, la turbomachine tangentielle 30 peut être positionnée dans une partie basse ou médiane du boîtier 31.

[0057] Comme illustré sur les figures, le module 22 peut comporter un boîtier 31 comprenant une sortie 311 formant sortie d'air du module 22, et un logement 310 réceptionnant le rotor 32. La sortie d'air 311 est en aval de la turbomachine tangentielle 30 selon le sens d'écoulement du flux d'air F1.

- [0058] Le boîtier 31 peut être réalisé d'une seule pièce ou en plusieurs pièces. De plus, le boîtier 31 est avantageusement réalisé au moins en partie dans un matériau d'isolation acoustique et/ou vibratoire. Il peut comporter notamment une partie de structure et une partie d'isolation acoustique et/ou vibratoire supportée par la partie de structure.
- [0059] Le logement 310 se présente avantageusement sous la forme d'une volute. Cette volute 310 loge la turbomachine tangentielle 30.
- [0060] Dans un mode de réalisation préféré et comme représenté sur la [Fig.2], le boîtier 31 comporte une paroi de guidage du flux d'air 312. Cette paroi 312 peut, par exemple être formée, au moins en partie par un ou plusieurs volets 314 de manière à former une deuxième sortie d'air. Ceux-ci peuvent, par exemple, être placés en partie basse de la paroi de guidage 312. Ils peuvent, alternativement, être placés à n'importe quel niveau de la paroi de guidage 312.
- [0061] La paroi de guidage 312 peut, en outre, être réalisée dans un matériau rigide ou partiellement rigide. On pourrait toutefois imaginer un mode de réalisation alternatif dans lequel la paroi 312 serait réalisée dans un matériau souple.
- [0062] Les volets 314 sont mobiles par rapport au boîtier 31. Il peut être déplacé entre une position de fermeture de manière à obturer la deuxième sortie d'air et une position d'ouverture de manière à libérer la deuxième sortie d'air.
- [0063] Les volets 314 peuvent être montés pivotants par rapport au boîtier 32, autour d'un axe de pivotement. Cet axe de pivotement est par exemple parallèle ou sensiblement parallèle à l'axe de rotation A de la première turbomachine tangentielle 30.
- [0064] Le module d'échange thermique 22 peut comprendre au moins un actionneur (non visible sur les figures) configuré pour entraîner en déplacement au moins un volet 314 une position de fermeture et d'ouverture. Il s'agit par exemple d'un actionneur à moteur pas à pas.
- [0065] Alternativement, le module d'échange thermique 22 peut comporter au moins deux actionneurs respectivement associés à au moins un volet 314. Ces actionneurs sont configurés pour entraîner en déplacement les volets 314 indépendamment l'un de l'autre.
- [0066] De façon alternative, un actionneur peut être configuré pour entraîner en déplacement l'ensemble des volets 314 de façon conjointe.
- [0067] Le module d'échange thermique 22 peut également comprendre encore une unité de pilotage (non représentée). Il peut s'agir par exemple d'un calculateur. Cette unité de pilotage comprend un ou plusieurs moyens de traitement pour commander un ou plusieurs des actionneurs (non représentés) des volets 314.
- [0068] Le module d'échange thermique 22 peut également comprendre encore une unité de pilotage (non représentée). Il peut s'agir par exemple d'un calculateur. Cette unité de pilotage comprend un ou plusieurs moyens de traitement pour commander un ou

plusieurs des actionneurs (non représentés) des volets 314.

- [0069] La pièce d'entrée d'air 38 est avantageusement solidaire du carénage 50. Ils peuvent être fabriquée en une pièce unique ou par plusieurs pièces distinctes et rattachées de manière étanche l'une à l'autre ultérieurement, par exemple lors de l'installation du module 22.
- [0070] Dans une mode de réalisation alternatif, le carénage 50 et le boîtier 31 peuvent être composés d'une unique pièce.
- [0071] Alternativement, le carénage 50, la pièce d'entrée d'air 38 et le boîtier 31 peuvent se présenter sous la forme d'une pièce unique.
- [0072] Alternativement, le carénage 50, la pièce d'entrée d'air 38 et le boîtier 31 peuvent se présenter sous la forme d'une pièce unique.
- [0073] Sur la [Fig.2], l'au moins un échangeur thermique 24 comporte une paroi supérieure 241 et une paroi inférieure 242. Un plan tangent B à ladite paroi supérieure 241 est illustré sur la [Fig.2] et définit deux demi espaces E1 et E2.
- [0074] La turbomachine 30 décrite précédemment peut être déplacée de manière à être positionnée différemment suivant les contraintes véhicules pouvant se présenter.
- [0075] De manière préférentielle, l'axe de rotation A du rotor 32 de la turbomachine tangentielle 30 est positionné dans le demi espace E1. Le demi espace dans lequel se trouve l'axe de rotation est celui qui est opposé au demi espace E2 dans lequel se trouve l'au moins un échangeur thermique 24.
- [0076] Différentes configurations possibles sont illustrées aux figures 3a à 3d.
- [0077] Le plan d'inclinaison reliant la paroi supérieure 241 de l'échangeur 24 et l'axe de rotation A du rotor 32 forme un angle α avec le plan tangent B. Les valeurs de l'angle α sont comprises entre 0° ([Fig.3a]) et 135° , préférentiellement entre 45° ([Fig.3b]) et 135° ([Fig.3d]).
- [0078] Les figures 3a à 3d illustrent des exemples de positions du rotor 32. Toutefois, l'angle α pourrait être représenté de manière à avoir n'importe quelle valeur comprise entre les bornes précisées précédemment.

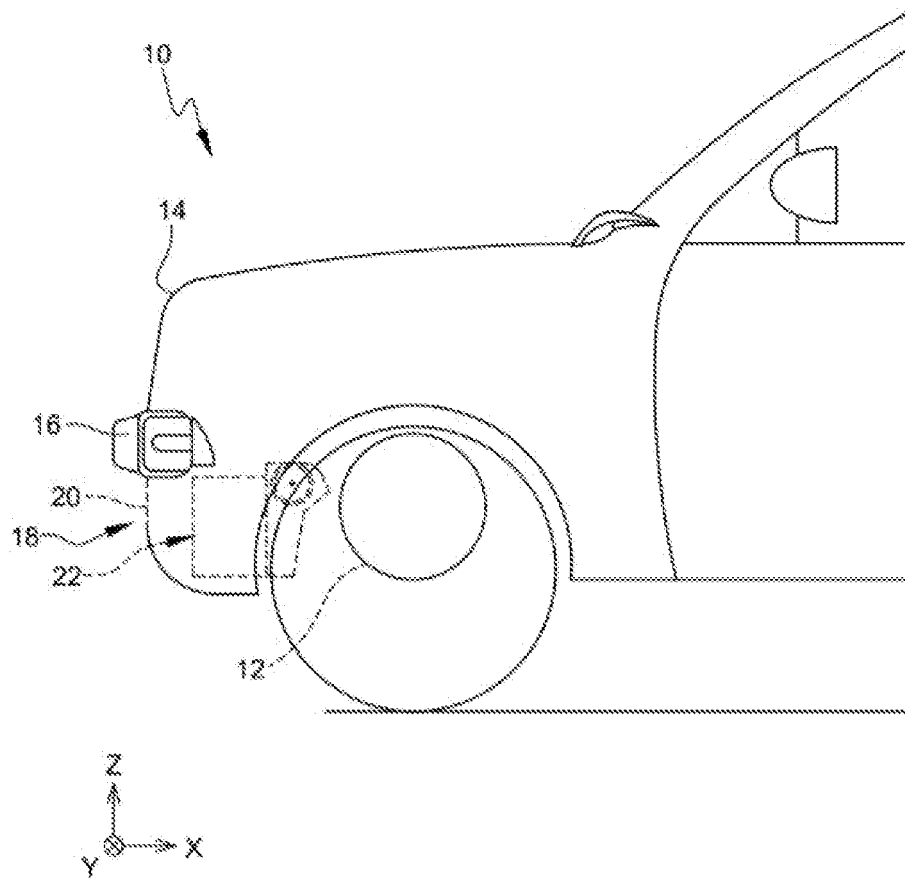
Revendications

- [Revendication 1] Module d'échange thermique (22) pour véhicule automobile, comprenant :
- un carénage (50),
 - au moins un échangeur thermique (24) disposé dans le carénage (50), et
 - un dispositif de ventilation comportant au moins une turbomachine tangentielle (30) configurée pour mettre en mouvement au moins un premier flux d'air (F1) destiné à traverser l'au moins un échangeur thermique (24), l'au moins un échangeur thermique (24) comportant une paroi supérieure (241) et une paroi inférieure (242), un plan tangent (B) à ladite paroi supérieure (241) dudit au moins un échangeur thermique (24) définissant deux demi espaces (E1, E2), caractérisé en ce que la turbomachine tangentielle (30) comporte un rotor (32) en rotation autour d'un axe (A), ledit axe de rotation (A) étant positionné dans le demi espace (E2) opposé au demi espace (E1) dans lequel se trouve l'au moins un échangeur thermique (24).
- [Revendication 2] Module d'échange thermique (22) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comporte un boîtier (31) comprenant une sortie (311) formant sortie d'air du module (22), et un logement (310) recevant le rotor (32).
- [Revendication 3] Module d'échange thermique (22) selon la revendication 2, caractérisé en ce que le logement (310) forme une volute.
- [Revendication 4] Module d'échange thermique (22) selon l'une des revendications 2 ou 3, caractérisé en ce que le boîtier (31) comporte une paroi de guidage du flux d'air (312).
- [Revendication 5] Module d'échange thermique (22) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la paroi de guidage (312) est formée en partie par des volets (314).
- [Revendication 6] Module d'échange thermique (22) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'un plan d'inclinaison (C) reliant la paroi supérieure (241) de l'au moins un échangeur thermique (24) et l'axe de rotation (A) du rotor (32) forme un angle α avec le plan tangent (B),

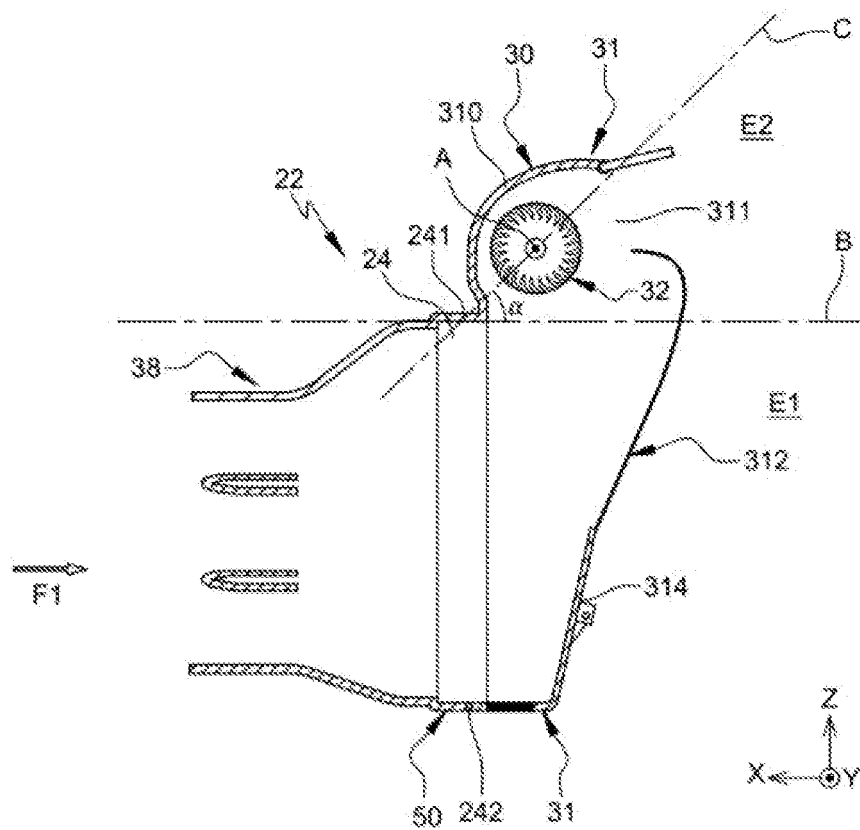
lequel angle α est compris entre 0° et 135° , préférentiellement entre 45° et 135° .

- [Revendication 7] Module d'échange thermique (22) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte en outre une pièce d'entrée d'air (38) conformée pour faire entrer un flux d'air (F1) dans le module (22) et pour guider ledit flux d'air (F1) au moins jusqu'au dit au moins un échangeur (24).
- [Revendication 8] Module d'échange thermique (22) selon la revendication 7, caractérisé en ce que le carénage (50), la pièce d'entrée d'air (38) et le boîtier (31) sont rattachés de manière étanche.
- [Revendication 9] Module d'échange thermique (22) selon l'une des revendications 7 ou 8, caractérisé en ce qu'au moins deux éléments parmi le carénage (50), la pièce d'entrée d'air (38) et le boîtier (31) sont composés d'une unique pièce.
- [Revendication 10] Véhicule automobile (10), en particulier à moteur électrique, comprenant une carrosserie (14) présentant au moins une ouverture définissant au moins une baie de refroidissement (18), caractérisé en ce qu'il comporte au moins un module d'échange thermique (22) selon l'une des revendications précédentes, disposé en regard de la baie de refroidissement (18).

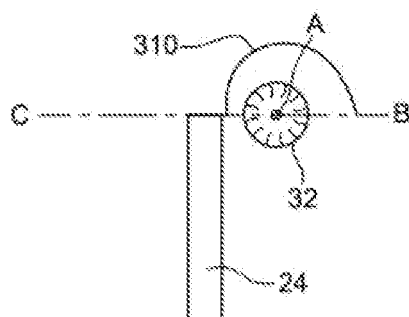
[Fig. 1]

Fig. 1

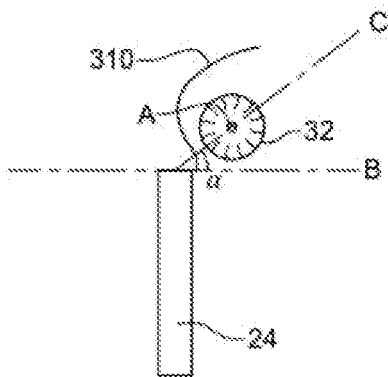
[Fig. 2]

Fig. 2

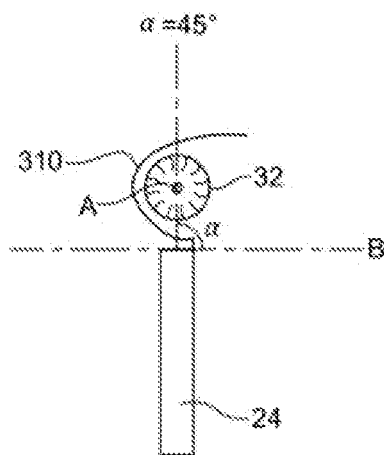
[Fig. 3a]

Fig. 3a

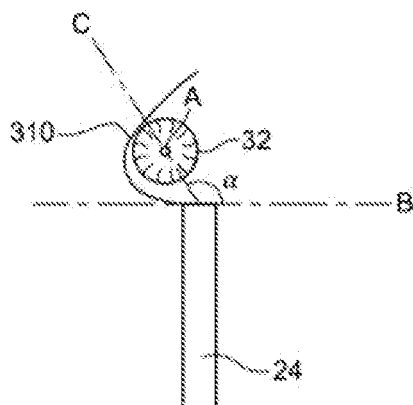
[Fig. 3b]

Fig. 3b

[Fig. 3c]

Fig. 3c

[Fig. 3d]

Fig. 3d

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement
national

FA 894298
FR 2105850

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 6 192 838 B1 (MATSUO HIROKI [JP] ET AL) 27 février 2001 (2001-02-27) * colonnes 2-8 * * figures 1,7 * -----	1-10	F01P5/02 F01P11/10 B60K11/06 B60L58/26 -----
X	EP 0 318 885 A2 (DEERE & CO [US]) 7 juin 1989 (1989-06-07) * colonnes 4-7 * * figure 2 * -----	1-4, 6-10	
A	* colonnes 4-7 * * figure 2 * -----	5	
A	EP 1 715 157 A1 (NISSAN MOTOR [JP]) 25 octobre 2006 (2006-10-25) * figure 1 * -----	1-10	
A	US 4 445 583 A (MAZUR JOSEPH S [US]) 1 mai 1984 (1984-05-01) * figure 6 * -----	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) F01P F04D B60K
Date d'achèvement de la recherche 3 mars 2022		Examineur Schwaller, Vincent	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE **RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2105850 FA 894298**

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
 Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du **03-03-2022**
 Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6192838 B1	27-02-2001	DE 19910651 A1	16-09-1999
		US 6192838 B1	27-02-2001
EP 0318885 A2	07-06-1989	AU 2510888 A	08-06-1989
		CA 1281026 C	05-03-1991
		EP 0318885 A2	07-06-1989
		US 4832116 A	23-05-1989
EP 1715157 A1	25-10-2006	CN 1853971 A	01-11-2006
		EP 1715157 A1	25-10-2006
		JP 2006298175 A	02-11-2006
		KR 20060110822 A	25-10-2006
		US 2006254838 A1	16-11-2006
US 4445583 A	01-05-1984	AUCUN	