

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

3 114 050

②1 N° d'enregistrement national : 20 09283

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : B 60 H 1/00 (2019.12), F 28 F 9/00

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 14.09.20.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 18.03.22 Bulletin 22/11.

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, DURBECQ Gael, ETIENNE Erwan et AZZOUZ Kamel.

⑦3 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES SAS.

⑦4 Modulateur d'échange thermique et véhicule automobile correspondant.

⑦5 Module d'échange thermique et véhicule auto-

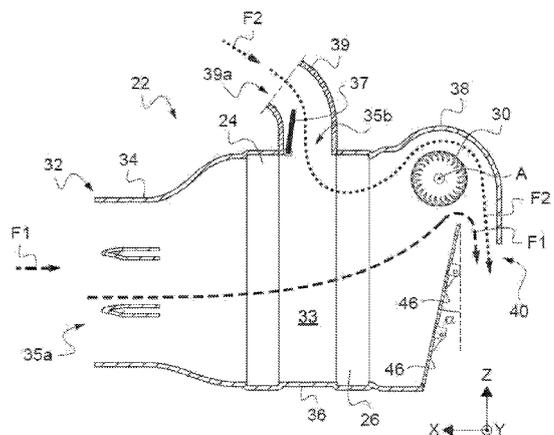
mobile correspondant

L'invention concerne un module d'échange thermique (22) pour véhicule automobile, comprenant un boîtier (32) pré-

sentant une première entrée d'air (35a) et une sortie d'air (40), au moins un premier (24) et un deuxième (26) échangeurs thermiques, et un dispositif de ventilation configuré pour mettre en mouvement un premier flux d'air (F1) destiné à traverser les échangeurs thermiques (24, 26).

Selon l'invention, le boîtier (32) présente au moins une entrée d'air supplémentaire (35b) disposée entre les deux échangeurs thermiques (24, 26). Le dispositif de ventilation est configuré pour mettre en mouvement un deuxième flux d'air (F2) destiné à entrer à travers l'entrée d'air supplémentaire (35b) et traverser le deuxième échangeur thermique (26). Ledit module (22) comporte au moins une vanne (37) agencée mobile par rapport au boîtier (32), entre une position de fermeture et une position d'ouverture extrême, de manière à obturer ou libérer l'entrée d'air supplémentaire (35b).

Figure pour l'abrégié : Fig. 4



FR 3 114 050 - 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 vise également un véhicule automobile muni d'un tel module d'échange thermique. L'invention s'applique en particulier pour un véhicule automobile électrique.
- [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'au moins 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 » en anglais 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. Cette température plus chaude implique une performance de refroidissement moins importante au niveau de ce ou des derniers 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, comprenant un boîtier délimitant un canal d'air et présentant une première entrée d'air et une sortie d'air, au moins un premier échangeur thermique et un deuxième échangeur thermique disposés dans le boîtier selon un axe d'alignement, et un dispositif de ventilation configuré pour mettre en mouvement au moins un premier flux d'air destiné à traverser les échangeurs thermiques.
- [0013] Selon l'invention, le boîtier présente au moins une entrée d'air additionnelle distincte de la première entrée d'air, disposée entre lesdits au moins un premier et un deuxième échangeurs thermiques, notamment selon l'axe d'alignement des échangeurs thermiques.
- [0014] De façon avantageuse, le dispositif de ventilation est configuré pour mettre en mouvement au moins un deuxième flux d'air destiné à entrer dans le boîtier à travers ladite au moins une entrée d'air additionnelle et traverser ledit au moins un deuxième échangeur thermique.
- [0015] Ledit module peut comporter au moins une vanne agencée mobile par rapport au boîtier, entre :

- a. une position de fermeture de manière à obturer l'entrée d'air additionnelle et
  - b. une position d'ouverture extrême de manière à libérer l'entrée d'air additionnelle.
- [0016] Cette solution offre un piquage d'air qui permet d'aspirer de l'air extérieur additionnel, notamment de l'air frais, qui peut se diluer au niveau du deuxième (ou dernier) échangeur thermique, à l'air ayant traversé les échangeurs thermiques précédents, et qui est généralement plus chaud en arrivant au deuxième (ou dernier) échangeur thermique. De l'air rafraîchi, un peu tiède, peut alors circuler au sein de cet échangeur thermique, ce qui permet d'augmenter sa performance thermique, notamment de refroidissement.
- [0017] La vanne permet de diluer l'air traversant tous les échangeurs thermiques, et généralement chaud, à la température voulue. Cette vanne permet également une fonction de régulateur de pertes de charge, pour adapter le débit du flux d'air.
- [0018] Le module d'échange thermique peut en outre comporter une ou plusieurs caractéristiques suivantes décrites ci-après, prises séparément ou en combinaison.
- [0019] Selon une option, le module d'échange thermique comporte au moins deux groupes d'échange thermique. Chaque groupe d'échange thermique peut comprendre un ou plusieurs échangeurs thermiques. Une entrée d'air additionnelle et une vanne associée sont agencées sur le boîtier entre les deux groupes d'échange thermique.
- [0020] Le boîtier délimite par exemple un canal d'air interne dans lequel les échangeurs thermiques sont disposés. Le premier flux d'air est destiné à s'écouler dans le canal d'air interne à travers l'ensemble des échangeurs thermiques.
- [0021] De façon avantageuse, le module d'échange thermique comporte au moins un canal de guidage d'air présentant une ouverture conformée pour permettre l'admission du deuxième flux d'air dans le canal de guidage d'air et débouchant au niveau de l'entrée d'air additionnelle.
- [0022] L'ouverture du canal de guidage est destinée à être agencée en regard d'une baie de refroidissement du véhicule automobile.
- [0023] Le canal de guidage d'air est destiné à canaliser le deuxième flux d'air entrant par la face avant du véhicule vers le module de refroidissement.
- [0024] Le boîtier peut comporter ce canal de guidage d'air.
- [0025] Le canal de guidage d'air peut s'étendre depuis la partie du boîtier logeant les échangeurs thermiques vers l'extérieur du module de refroidissement, plus précisément vers l'extérieur du canal de guidage d'air interne.
- [0026] Par ailleurs, ladite au moins une vanne peut être un clapet, un volet, une cloison mobile.
- [0027] Ladite au moins une vanne peut être montée pivotante par rapport au boîtier.
- [0028] Selon un mode de réalisation, le boîtier présente au moins deux entrées d'air addi-

tionnelles, et au moins deux vannes sont respectivement agencées mobiles de manière à libérer ou obturer une entrée d'air additionnelle associée.

- [0029] Le module d'échange thermique peut comporter un canal de guidage d'air pour chaque entrée d'air additionnelle.
- [0030] Le module d'échange thermique comprend avantageusement au moins un actionneur configuré pour entraîner en déplacement ladite au moins une vanne entre la position de fermeture et la position d'ouverture extrême. L'actionneur permet d'entraîner la vanne en adaptant avantageusement le degré d'ouverture selon la quantité d'air frais additionnel à admettre via l'entrée d'air additionnelle.
- [0031] L'actionneur est par exemple un actionneur à moteur pas à pas.
- [0032] Le module d'échange thermique peut comporter au moins deux actionneurs respectivement associés à une vanne et configurés pour entraîner en déplacement les vannes indépendamment l'un de l'autre. Cela permet de libérer ou d'obturer sélectivement chaque entrée d'air additionnelle.
- [0033] Les vannes peuvent être entraînées dans des positions d'ouverture avec des degrés d'ouverture différents. Une vanne peut être dans la position de fermeture et une autre peut être dans la position d'ouverture extrême ou dans une position d'ouverture intermédiaire.
- [0034] De façon alternative, un actionneur peut entraîner en déplacement les vannes de façon conjointe.
- [0035] Le module d'échange thermique peut comporter une unité de pilotage dudit au moins un actionneur. Il peut s'agir d'un calculateur.
- [0036] L'unité de pilotage peut être configurée pour piloter l'actionneur selon au moins une contrainte, telle qu'une contrainte de température sur un fluide tel que du liquide de refroidissement destiné à circuler dans au moins l'un des échangeurs thermiques, tel qu'un radiateur.
- [0037] Le module peut comporter au moins un capteur de température agencé pour relever au moins une information de température d'un fluide destiné à circuler dans au moins l'un des échangeurs thermiques, tel que du liquide de refroidissement destiné à circuler dans un radiateur.
- [0038] Selon un mode de réalisation, l'unité de pilotage est configurée pour recevoir au moins une information de température d'un fluide destiné à circuler dans l'un des échangeurs thermiques, de la part d'au moins un capteur de température et pour commander l'ouverture de la vanne en fonction de l'information de température reçue.
- [0039] Par exemple, l'unité de pilotage peut comprendre un ou plusieurs moyens de traitement pour comparer la température du fluide relevée à un seuil de température prédéfini. Si la température du fluide relevée atteint ou dépasse ce seuil, le degré d'ouverture de la vanne peut être proportionnel à la différence entre la température du

fluide relevée et le seuil de température prédéfini.

- [0040] Par ailleurs, le dispositif de ventilation comporte au moins une turbomachine tangentielle.
- [0041] Le module d'échange thermique est de préférence destiné à équiper un véhicule automobile électrique.
- [0042] Ledit module peut être un module de refroidissement, configuré pour refroidir ou participer au refroidissement d'au moins un composant électronique et/ou électrique du véhicule automobile.
- [0043] Le module de refroidissement est par exemple configuré pour le refroidissement des batteries de véhicule automobile électrique ou hybride.
- [0044] L'invention concerne encore un véhicule automobile équipé d'au moins un module d'échange thermique tel que défini précédemment. Il s'agit de préférence d'un véhicule automobile à moteur électrique.
- [0045] Le véhicule comprend une carrosserie présentant au moins une ouverture définissant au moins une baie de refroidissement en regard de laquelle ledit au moins un module d'échange thermique peut être disposé.
- [0046] En particulier, la première entrée d'air peut être agencée en regard de la baie de refroidissement.
- [0047] 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 :
- [0048] [fig.1] La figure 1 représente schématiquement une partie avant d'un véhicule automobile, vu de côté, équipé d'un module d'échange thermique dans une première configuration de fonctionnement.
- [0049] [fig.2] La figure 2 représente schématiquement la partie avant du véhicule automobile, vu de côté, équipé du module d'échange thermique dans une deuxième configuration de fonctionnement.
- [0050] [fig.3] La figure 3 est une vue schématique en perspective du module d'échange thermique selon un premier mode de réalisation dans la première configuration de fonctionnement.
- [0051] [fig.4] La figure 4 montre le module d'échange thermique de la figure 3 dans la deuxième configuration de fonctionnement.
- [0052] [fig.5] La figure 5 est une vue schématique en perspective du module d'échange thermique selon un deuxième mode de réalisation dans une première configuration de fonctionnement.
- [0053] [fig.6] La figure 6 montre le module d'échange thermique de la figure 5 dans une deuxième configuration de fonctionnement.
- [0054] Sur ces figures, les éléments identiques portent les mêmes numéros de référence.

- [0055] 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.
- [0056] 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.
- [0057] 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.
- [0058] 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.
- [0059] Sur ces figures 1 et 2, 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.
- [0060] Le véhicule 10 comporte notamment une carrosserie 14 définissant une face avant 14a 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 en partie basse, selon l'axe vertical Z, de la face avant 14a 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.
- [0061] 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, sus-

ceptible 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.

- [0062] Sur les figures 1 et 2, le module d'échange thermique, en particulier de refroidissement, 22 est illustré dans une position fonctionnelle, c'est-à-dire quand il équipe le véhicule automobile 10. La figure 1 montre le module d'échange thermique 22 dans une première configuration de fonctionnement avec une seule entrée d'air permettant à un premier flux d'air F1 de circuler au sein du module d'échange thermique 22, tandis que la figure 2 montre une deuxième configuration de fonctionnement avec deux entrées d'air permettant à deux flux d'air F1, F2 de circuler au sein du module d'échange thermique 22. Ces configurations sont détaillées par la suite.
- [0063] Le module d'échange thermique 22 est mieux visible sur les figures 3 à 6.
- [0064] Il comprend au moins deux échangeurs thermiques 24, 26. Dans l'exemple illustré sur les figures 3 et 4, le module d'échange thermique 22 comprend un premier échangeur thermique 24 et un deuxième échangeur thermique 26. Selon une variante illustrée sur les figures 5 et 6, le module d'échange thermique 22 comprend trois échangeurs thermiques : un premier 24, un deuxième 26, et un troisième 28. Bien entendu, ces exemples ne sont pas limitatifs. Le module d'échange thermique 22 pourrait comporter plus de deux ou trois échangeurs thermiques suivant la configuration souhaitée.
- [0065] Le module d'échange thermique 22 peut comporter par exemple au moins deux groupes d'échange thermique, chaque groupe d'échange thermique comprenant un ou plusieurs échangeurs thermiques.
- [0066] 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.
- [0067] Dans les exemples des figures 3-6, les échangeurs thermiques 24, 26, 28 sont par exemple disposés les uns derrière les autres selon une direction axiale du module d'échange thermique 22. Les échangeurs thermiques 24, 26, 28 sont alignés selon un axe d'alignement qui est ici parallèle ou sensiblement parallèle à l'axe longitudinal X.
- [0068] Selon les modes de réalisation illustrés, chacun des échangeurs thermiques 24, 26, 28 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.
- [0069] Le module d'échange thermique 22 comprend également un dispositif de ventilation. Ce dispositif de ventilation comporte au moins une turbomachine tangentielle 30.

- [0070] La turbomachine tangentielle 30 est configurée pour mettre en mouvement au moins un premier flux d'air F1 destiné à traverser les échangeurs thermiques 24, 26, 28. 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.
- [0071] La turbomachine tangentielle 30 comprend un rotor ou turbine (ou hélice tangentielle). La turbine a une forme générale cylindrique. Elle comporte avantageusement un ou plusieurs étages de pales (ou aubes), non illustrées. La turbine 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 autour de son axe de rotation A.
- [0072] En outre, dans l'exemple illustré, la turbomachine tangentielle 30 est configurée pour fonctionner en aspiration, c'est-à-dire qu'elle permet d'aspirer l'air ambiant pour le conduire au contact des différents échangeurs thermiques 24, 26, 28.
- [0073] La turbomachine tangentielle 30 est disposée en aval des échangeurs thermiques 24, 26, 28 selon le sens d'écoulement du premier flux d'air F1.
- [0074] Par ailleurs, le module d'échange thermique 22 comporte au moins un boîtier ou carénage 32. De façon générale, le boîtier 32 permet de loger le ou les échangeurs thermiques 24, 26, 28 et la turbomachine tangentielle 30.
- [0075] La turbomachine tangentielle 30 est représentée positionnée dans une partie haute, par rapport à l'axe vertical Z, du boîtier 32. Alternativement, la turbomachine tangentielle 30 peut être positionnée dans une partie basse ou médiane du boîtier 32.
- [0076] Le boîtier 32 peut être réalisé d'une seule pièce ou en plusieurs pièces. Le boîtier 32 permet de délimiter un canal d'air interne 33 dans lequel le premier flux d'air F1 est destiné à circuler. Les échangeurs thermiques 24, 26, 28 sont disposés dans ce canal d'air 33.
- [0077] Le boîtier 32 peut comprendre une partie avant 34. Cette partie avant 34 est ouverte d'un côté. Elle est en outre destinée à être disposée en regard de la baie de refroidissement, lorsque le module d'échange thermique 22 équipe un véhicule automobile.
- [0078] De façon générale, le boîtier 32 (en une ou plusieurs pièces) présente au moins une première entrée d'air 35a. Le côté ouvert de la partie avant 34 permet de définir cette première entrée d'air 35a. La partie avant 34 est conformée pour faire entrer le premier flux d'air F1 dans le module d'échange thermique 22 et pour guider ce premier flux d'air F1 au moins jusqu'aux échangeurs thermiques 24, 26.
- [0079] Le boîtier 32 présente de plus au moins une entrée d'air additionnelle 35b, distincte de la première entrée d'air 35a, visible sur la figure 4 ou la figure 6. Une telle entrée d'air additionnelle 35b est disposée entre deux échangeurs thermiques. Plus pré-

cisément, cette entrée d'air additionnelle 35b est disposée entre les deux échangeurs thermiques selon l'axe d'alignement des échangeurs thermiques, ici parallèle ou sensiblement parallèle à l'axe longitudinal X.

- [0080] Le dispositif de ventilation, en particulier la turbomachine tangentielle 30 peut mettre en mouvement un deuxième flux d'air F2, destiné à entrer dans le boîtier 32 à travers cette entrée d'air additionnelle 35b. Contrairement au premier flux d'air F1, le deuxième flux d'air F2 n'est pas destiné à circuler à travers l'ensemble des échangeurs thermiques 24, 26, 28. Le deuxième flux d'air F2 est destiné à traverser le ou les échangeurs thermiques qui sont situés derrière l'entrée d'air additionnelle 35b selon l'axe longitudinal X.
- [0081] Le boîtier 32 peut comprendre aussi un carénage 36 permettant de loger au moins les échangeurs thermiques 24, 26. L'entrée ou au moins l'une des entrées d'air additionnelles 35b peut être selon une option sur ce carénage 36.
- [0082] Afin de permettre l'ouverture ou la fermeture d'une entrée d'air additionnelle 35b, le module d'échange thermique 22 comporte au moins une vanne ou clapet 37, associé(e) à l'entrée d'air additionnelle 35b.
- [0083] Pour cela, la vanne 37 est agencée mobile par rapport au boîtier 32. Dans les exemples illustrés sur les figures, la vanne 37 est réalisée par une cloison mobile ou un volet mobile. La vanne 37 peut être déplacée entre une position de fermeture de manière à obturer l'entrée d'air additionnelle 35b et une position d'ouverture extrême ou maximale de manière à libérer l'entrée d'air additionnelle 35b. La vanne 37 peut également prendre toute position d'ouverture intermédiaire entre la position de fermeture et la position d'ouverture extrême.
- [0084] La vanne ou clapet 37 peut être monté(e) pivotant(e) par rapport au boîtier 32, autour d'un axe par exemple parallèle ou sensiblement parallèle à l'axe de rotation A de la turbomachine tangentielle 30.
- [0085] Différents modes de réalisation pour l'agencement d'une ou plusieurs entrées d'air additionnelles 35b et de la ou des vannes 37 associées sont décrits plus en détail par la suite.
- [0086] De plus, le module d'échange thermique 22 comprend avantageusement au moins un canal de guidage d'air 39.
- [0087] Le canal de guidage d'air 39 présente d'un côté une ouverture 39a et débouche de l'autre côté au niveau de l'entrée d'air additionnelle 35b. L'ouverture 39a est destinée à être disposée en regard de la baie de refroidissement, lorsque le module d'échange thermique 22 équipe un véhicule automobile. Cette ouverture 39a est conformée pour permettre l'admission du deuxième flux d'air F2 dans le canal de guidage d'air 39.
- [0088] Le canal de guidage d'air 39 est conformé pour guider le deuxième flux d'air F2 depuis l'extérieur du module d'échange thermique 22 vers l'entrée ou l'une des entrées

d'air additionnelles 35b et le faire entrer dans le module d'échange thermique 22 par l'entrée d'air additionnelle 35b lorsque la vanne 37 est dans une position d'ouverture. Une telle vanne 37 peut permettre également de jouer sur le débit du deuxième flux d'air F2 pénétrant dans le boîtier 32.

- [0089] Lorsque plusieurs entrées d'air additionnelles 35b sont prévues, le module d'échange thermique 22 peut comporter un canal de guidage d'air 39 pour chaque entrée d'air additionnelle 35b.
- [0090] Le canal de guidage d'air 39 peut être intégré au boîtier 32. Il peut s'agir d'une partie fixe du boîtier 32. Autrement dit, le boîtier 32 comporte un tel canal de guidage d'air 39.
- [0091] Il peut s'étendre extérieurement au reste du boîtier 32, notamment de la partie avant 34 et du carénage 36. « Extérieurement » s'entend par opposition au canal d'air interne 33. En particulier, le canal de guidage d'air 39 peut s'étendre depuis la partie du boîtier 32 logeant les échangeurs thermiques 24, 26, 28, par exemple le carénage 36, vers l'extérieur du module de refroidissement 22. Il est avantageusement destiné à s'étendre en direction d'une source d'air extérieur notamment en face avant du véhicule automobile, tel que la baie de refroidissement.
- [0092] Le boîtier 32 comprend en outre une partie arrière. Le dispositif de ventilation, notamment la turbomachine tangentielle 30 peut être agencée dans cette partie arrière du boîtier 32. La partie arrière du boîtier 32 peut former une volute 38. Cette volute 38 loge la turbomachine tangentielle 30. La volute 38 peut notamment définir une sortie de volute.
- [0093] La partie avant 34 est avantageusement solidaire du carénage 36 et de la partie arrière formant ici la volute 38. Au moins deux de ces éléments 34, 36, 38 peuvent également composer une seule pièce unique.
- [0094] Le boîtier 32 comporte enfin une sortie d'air 40 par exemple définie par la sortie de la volute 38 dans la partie arrière du boîtier 32.
- [0095] De plus, le boîtier 32 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.
- [0096] Selon un premier mode de réalisation illustré sur les figures 3 et 4, le boîtier 32 comporte une seule entrée d'air additionnelle 35b, en plus de la première entrée d'air 35a. Cette entrée d'air additionnelle 35b est disposée entre le premier échangeur thermique 24 et le deuxième échangeur thermique 26.
- [0097] Le deuxième flux d'air F2, destiné à entrer dans le boîtier 32 à travers cette entrée d'air additionnelle 35b, est destiné à traverser le deuxième échangeur thermique 26 qui est situé après cette entrée d'air additionnelle 35b selon l'axe longitudinal X. Plus pré-

cisement, le deuxième flux d'air F2 n'est pas destiné à traverser le premier échangeur thermique 24 qui est situé devant. Le canal de guidage d'air 39 peut être conformé pour guider le deuxième flux d'air F2 jusqu'au deuxième échangeur thermique 26.

[0098] Lorsqu'une seule entrée d'air additionnelle 35b est prévue, une vanne 37 associée est agencée au niveau de cette entrée d'air additionnelle 35b en étant mobile par rapport au boîtier 32.

[0099] Comme dit précédemment, l'entrée d'air additionnelle 35b peut être ouverte ou fermée selon le positionnement de la vanne 37.

[0100] Tel que le premier mode de réalisation est illustré, l'entrée d'air additionnelle 35b et la vanne 37 associée peuvent être prévues sur un côté ou une face du boîtier 32 destinée à être en regard du capot du véhicule automobile lorsque ce dernier est équipé du module d'échange thermique 22. Cette disposition n'est pas limitative. Il peut être envisagé d'agencer l'entrée d'air additionnelle 35b et la vanne 37 associée du côté du boîtier 32 destiné à être agencé en regard du bas de caisse du véhicule automobile. Selon une autre variante non illustrée, l'entrée d'air additionnelle 35b et la vanne 37 associée peuvent être agencées sur un des côtés latéraux du boîtier 32 opposés selon l'axe transversal Y.

[0101] À titre illustratif, dans une première configuration de fonctionnement, la première entrée d'air 35a peut être suffisante, par exemple pour le refroidissement nécessaire, et l'entrée d'air additionnelle 35b est fermée par la vanne 37 (figure 3). À l'inverse, dans une deuxième configuration de fonctionnement, les deux entrées d'air 35a et 35b sont ouvertes afin d'augmenter la circulation d'air à travers le deuxième échangeur thermique 26 (figure 4). La vanne 37 est donc dans une position d'ouverture, qui peut être l'ouverture extrême ou maximale, mais qui peut aussi être en variante une ouverture intermédiaire. Le deuxième flux d'air F2, mis en mouvement par la turbomachine tangentielle 30, est alors guidé dans le canal de guidage d'air 39 vers l'entrée d'air additionnelle 35b avant de traverser le deuxième échangeur thermique 26.

[0102] Un apport supplémentaire en air (deuxième flux d'air F2) via l'entrée d'air additionnelle 35b, peut être utile par exemple lorsque le deuxième et dernier échangeur thermique 26 selon le premier mode de réalisation, est un condenseur configuré pour dissiper / évacuer la chaleur captée au niveau d'un échangeur de type refroidisseur de liquide, ou refroidisseur d'eau, aussi nommé « chiller » en anglais.

[0103] Un tel refroidisseur ou échangeur de type « chiller » est configuré pour dissiper la chaleur générée par au moins un composant électronique et/ou électrique (tel que des batteries du véhicule automobile électrique). Il est généralement à plaques ou à tubes et calandre. Il est généralement interposé entre deux circuits ou deux boucles, dans lesquelles sont destinés à circuler un premier fluide et un deuxième fluide. C'est un

échangeur à double circulation de fluide, c'est-à-dire qu'il définit une enceinte destinée à être parcourue par les deux fluides. En fonctionnement, le premier fluide est destiné à échanger de la chaleur avec le deuxième fluide au sein du refroidisseur ou échangeur de type « chiller ». Le premier fluide est par exemple du fluide réfrigérant d'une boucle de climatisation. Le deuxième fluide est par exemple du liquide de refroidissement, tel qu'un mélange d'eau et de glycol, d'une boucle de régulation thermique de composants susceptibles de générer de la chaleur, tels que des batteries de véhicules automobiles à motorisation électrique et/ou hybride.

[0104] Dans cet exemple particulier, le premier échangeur 24 du module d'échange thermique 22 peut être un radiateur basse température.

[0105] En outre, selon le premier mode de réalisation décrit ci-dessus, seuls deux échangeurs thermiques 24, 26 sont représentés, avec une entrée d'air additionnelle 35b au niveau du boîtier 32 entre les deux et une vanne 37 associée. Il est aussi possible de prévoir une configuration avec plus de deux échangeurs thermiques et avec une seule entrée d'air additionnelle 35b au niveau du boîtier 32 entre deux des échangeurs thermiques et une vanne 37 associée.

[0106] Différentes variantes d'agencement de l'ouverture additionnelle 35b et de la vanne 37 peuvent être envisagées. L'entrée d'air additionnelle 35b et la vanne 37 associées peuvent être disposées avant le dernier échangeur thermique. L'entrée d'air additionnelle 35b et la vanne 37 associées peuvent en alternative être disposées entre deux groupes d'échange thermique, chaque groupe d'échange thermique comportant le même nombre d'échangeurs thermiques ou un nombre différent d'échangeurs thermiques.

[0107] Il est également possible dans un mode de réalisation avec plus de deux échangeurs thermiques, de prévoir plusieurs entrées d'air additionnelles 35b et plusieurs vannes 37 associées. Une entrée d'air additionnelle 35b et une vanne 37 associée peuvent par exemple être agencées entre chaque paire d'échangeurs thermiques adjacents.

[0108] Par exemple, un deuxième mode de réalisation est représenté sur les figures 5 et 6, dans lequel le boîtier 32 présente au moins deux entrées d'air additionnelles 35b et pour chacune une vanne 37 associée. Au moins deux vannes 37 sont donc prévues et sont mobiles par rapport au boîtier 32 de manière à libérer ou obturer respectivement l'entrée d'air additionnelle 35b associée.

[0109] Dans l'exemple des figures 5 et 6, une entrée d'air additionnelle 35b et une vanne 37 associée sont agencées entre les premier 24 et deuxième 26 échangeurs thermiques, et une autre entrée d'air additionnelle 35b et une autre vanne 37 associée sont agencées entre les deuxième 26 et troisième 28 échangeurs thermiques. Chaque entrée additionnelle 35b lorsqu'elle est ouverte ou libérée par la vanne 37, permet un apport en air frais additionnel en entrée de l'échangeur thermique qu'elle précède, ici en entrée du

deuxième échangeur thermique 26, ou respectivement du troisième échangeur thermique 28.

- [0110] Lorsque plusieurs entrées d'air additionnelles 35b et vannes 37 associées sont prévues, elles peuvent toutes être disposées d'un même côté ou sur une même face du boîtier 32. C'est le cas représenté sur les figures 5 et 6. Le côté du boîtier 32 présentant les entrées additionnelles 35b est choisi en fonction de l'espace disponible.
- [0111] Dans l'exemple des figures 5 et 6, les entrées d'air additionnelles 35b et vannes 37 sont prévues sur un côté ou une face du boîtier 32 destinée à être en regard du capot du véhicule automobile lorsqu'il est équipé du module d'échange thermique 22. Selon une variante non illustrée, les entrées d'air additionnelles 35b et vannes 37 peuvent être agencées du côté du boîtier 32 destiné à être agencé en regard du bas de caisse du véhicule. Selon une autre variante non illustrée, les entrées d'air additionnelles 35b et vannes 37 peuvent être agencées sur l'un des côtés latéraux du boîtier 32 opposés selon l'axe transversal Y. Plus précisément, les entrées d'air additionnelles 35b et vannes 37 peuvent être disposées au niveau des boîtes à eau ou distributeurs de fluide réfrigérant.
- [0112] De façon alternative, les différentes entrées d'air additionnelles 35b et les vannes 37 peuvent ne pas être agencées du même côté du boîtier 32. Par exemple, une entrée d'air additionnelle 35b et la vanne 37 associée peuvent être agencées sur un côté du boîtier et une autre entrée d'air additionnelle 35b et la vanne 37 associée peuvent être agencées sur un côté opposé ou adjacent du boîtier 32.
- [0113] Par ailleurs, selon l'un ou l'autre des modes de réalisation, le module d'échange thermique 22 comprend au moins un actionneur (non visible sur les figures) configuré pour entraîner en déplacement la ou les vannes 37 entre la position de fermeture et la position d'ouverture extrême ou maximale. L'actionneur permet d'entraîner la ou les vannes 37 en adaptant le degré d'ouverture selon la quantité d'air frais additionnel à admettre via l'entrée d'air additionnelle 35b correspondante. Il s'agit par exemple d'un actionneur à moteur pas à pas.
- [0114] Lorsque plusieurs vannes 37 sont prévues, par exemple comme décrit en référence au deuxième mode de réalisation des figures 5 et 6, le module d'échange thermique 22 peut comporter au moins deux actionneurs respectivement associés à au moins une vanne 37. Ces actionneurs sont configurés pour entraîner en déplacement les deux vannes 37 (ou plus) indépendamment l'une de l'autre.
- [0115] Un actionneur peut être dédié à chaque vanne 37. Cela permet d'ouvrir ou d'obturer sélectivement chaque entrée d'air additionnelle 35b. Il est aussi envisageable de prévoir un actionneur pour un ensemble de vannes 37, et au moins deux ensembles de vannes 37 peuvent être actionnés indépendamment.
- [0116] De plus, les vannes 37 indépendantes peuvent être entraînées dans des positions d'ouverture avec des degrés d'ouverture différents, plus précisément des angles

d'ouverture différents lorsque les vannes 37 sont montées pivotantes. Par exemple, une des vannes 37 peut être dans la position d'ouverture extrême ou maximale tandis qu'une autre vanne 37 est dans une position d'ouverture intermédiaire.

- [0117] Alternativement, une vanne 37 peut être dans la position de fermeture, tandis qu'une autre vanne 37 peut être dans la position d'ouverture extrême ou maximale, ou encore dans une position d'ouverture intermédiaire. Dans l'exemple particulier de la figure 6, à titre illustratif et non limitatif, la vanne 37 associée à l'entrée d'air additionnelle 35b entre le premier échangeur thermique 24 et le deuxième échangeur thermique 26 est dans une position de fermeture obturant cette entrée d'air additionnelle 35b. En revanche, la vanne 37 associée à l'entrée d'air additionnelle 35b entre le deuxième échangeur thermique 26 et le troisième échangeur thermique 28 est dans une position d'ouverture, qui peut être l'ouverture extrême ou maximale, mais qui peut aussi être en variante une ouverture intermédiaire.
- [0118] Ainsi, le premier flux d'air F1 traverse l'ensemble des échangeurs thermiques 24, 26, 28 et le deuxième flux d'air F2 traverse le troisième échangeur thermique 28 pour un apport d'air frais supplémentaire, sans circuler à travers les deux premiers échangeurs thermiques 24, 26. De façon similaire au premier mode de réalisation décrit, ceci peut être intéressant par exemple lorsque le troisième échangeur thermique 28 est un condenseur configuré pour dissiper / évacuer la chaleur captée au niveau d'un échangeur de type refroidisseur de liquide, ou refroidisseur d'eau, aussi nommé « chiller » en anglais, lui-même configuré pour dissiper la chaleur générée par au moins un composant électronique et/ou électrique (tel que des batteries d'un véhicule automobile électrique).
- [0119] De façon alternative, un actionneur peut être configuré pour entraîner en déplacement l'ensemble des vannes 37 de façon conjointe.
- [0120] Le module d'échange thermique 22 peut comprendre encore une unité de pilotage (non représentée) de l'actionneur ou des actionneurs (non représentés). Il peut s'agir par exemple d'un calculateur.
- [0121] L'unité de pilotage peut selon une option être configurée pour piloter l'actionneur selon au moins une contrainte, telle qu'une contrainte de température, en particulier sur un fluide destiné à circuler au sein de l'un des échangeurs thermiques. Il peut s'agir notamment du liquide de refroidissement lorsqu'il circule dans un radiateur.
- [0122] Pour ce faire, le module d'échange thermique 22 peut comporter au moins un capteur de température (non représenté sur les figures) agencé pour relever au moins une information de température du fluide lorsqu'il circule dans l'un des échangeurs thermiques, par exemple le liquide de refroidissement dans le radiateur. Un tel capteur peut être disposé dans le circuit d'eau ou du liquide de refroidissement, par exemple au niveau de durites, voire directement dans des boîtes à eau reliées à l'échangeur

thermique tel que le radiateur.

- [0123] L'unité de pilotage peut être configurée pour recevoir au moins une information de température de la part du ou de plusieurs capteurs de température. La température du fluide, tel que le liquide de refroidissement, peut être relevée en étant directement mesurée par le capteur ou éventuellement déterminée à partir des mesures du capteur.
- [0124] L'unité de pilotage est en outre avantageusement configurée pour commander l'ouverture de la vanne 37 en fonction de l'information de température reçue. On peut prévoir un asservissement entre l'information de température reçue par l'unité de pilotage de la part du ou de plusieurs capteurs de température et l'ouverture, voire le degré d'ouverture, de la vanne 37.
- [0125] L'unité de pilotage peut par exemple comprendre un ou plusieurs moyens de traitement configurés pour :
- a. comparer la température du fluide, tel que le liquide de refroidissement, relevée, avec au moins un seuil de température prédéfini,
  - b. pour déterminer en fonction des résultats de comparaison si la ou au moins l'une des vannes 37 doit être ouverte, et
  - c. éventuellement pour définir également le degré d'ouverture de cette vanne 37.
- [0126] Ainsi, à titre d'exemple si la température du fluide, tel que du liquide de refroidissement, relevée, atteint ou dépasse le seuil prédéfini, l'unité de pilotage peut déterminer que la vanne 37 ou au moins l'une des vannes 37, par exemple située avant le radiateur, doit être ouverte.
- [0127] En cas de dépassement du seuil de température prédéfini, le degré d'ouverture de la vanne 37 peut être proportionnel à la différence entre la température du fluide relevée et le seuil de température prédéfini.
- [0128] L'ouverture de la vanne 37 peut être progressive, par paliers. Autrement dit, la vanne 37 peut être entraînée dans une position d'ouverture avec un premier degré d'ouverture. Les phases de mesure et de comparaison peuvent être réitérées. Si la température du fluide, tel que du liquide de refroidissement, de nouveau relevée, atteint ou dépasse encore le seuil prédéfini, l'unité de pilotage peut déterminer que la vanne 37 doit être ouverte avec un deuxième degré d'ouverture supérieur au premier degré d'ouverture, et ainsi de suite.
- [0129] À l'inverse, si la température du fluide relevée est en-dessous du seuil de température prédéfini (ou éventuellement d'un autre seuil de température qui lui est inférieur), la vanne 37 peut être fermée ou le degré d'ouverture réduit.
- [0130] De façon alternative, l'ouverture de la vanne 37 peut ne pas forcément être liée à un capteur de température.
- [0131] Par ailleurs, selon un exemple de réalisation particulier, le module d'échange thermique 22 peut comporter encore un ou plusieurs volets 46 agencés en extrémité

arrière du boîtier 32, du côté opposé à la première entrée d'air 35a. Il s'agit par exemple de volets 46 montés pivotants entre une position d'ouverture permettant une circulation d'au moins un flux d'air et une position de fermeture. La position d'ouverture est particulièrement avantageuse à vitesse élevée du véhicule automobile, quand la turbomachine tangentielle 30 est à l'arrêt, tandis que la position de fermeture est avantageuse à faible vitesse du véhicule automobile, quand la turbomachine tangentielle 30 fonctionne.

- [0132] De façon non limitative, l'axe de pivotement des volets 46 peut être parallèle ou sensiblement parallèle à l'axe de rotation A de la turbomachine tangentielle 30. D'autres configurations sont envisageables.
- [0133] En position de fermeture, comme montré sur les figures 3 à 6, les volets 46 sont donc disposés dans un plan incliné formant dans cet exemple un angle  $\alpha$  non nul avec un axe orthogonal à l'axe d'alignement des échangeurs thermiques 24, 26 et à l'axe de rotation A de la turbomachine tangentielle 30, c'est-à-dire avec l'axe vertical Z lorsque le module d'échange thermique 22 équipe un véhicule automobile. L'angle  $\alpha$  est de préférence compris entre  $5^\circ$  et  $20^\circ$ . Cet angle  $\alpha$  assure une distribution homogène de l'air sur les échangeurs thermiques 24, 26, 28.
- [0134] Ainsi, les entrées d'air additionnelles 35b permettent un piquage d'air en amont d'un échangeur thermique 26, 28 lorsqu'il nécessite un plus grand apport en air extérieur, notamment en air frais. Cet apport additionnel permet d'améliorer les performances thermiques, notamment de refroidissement, de cet échangeur thermique 26, 28. Ceci implique une meilleure performance thermique globale, notamment de refroidissement, du module d'échange thermique 22, voire pour le véhicule automobile 10 par exemple lorsque cet échangeur thermique 26, 28 permet de dissiper de la chaleur captée au niveau d'une boucle de régulation thermique de composants électroniques et/ou électriques, tels que les batteries de véhicule électrique ou hybride.
- [0135] De plus, les vannes 37, ou clapets ou volets, assurent la dilution du flux d'air additionnel F2 au premier flux d'air F1 traversant tous les échangeurs thermiques 24, 26, 28, pour atteindre une température voulue. Ces vannes 37 permettent en outre la régulation du débit d'air.

## Revendications

[Revendication 1]

Module d'échange thermique (22) pour véhicule automobile, comprenant :

- un boîtier (32) présentant une première entrée d'air (35a) et une sortie d'air (40),
- au moins un premier échangeur thermique (24) et un deuxième échangeur thermique (26, 28) disposés dans le boîtier (32) selon un axe d'alignement, et
- un dispositif de ventilation (30) configuré pour mettre en mouvement au moins un premier flux d'air (F1) destiné à traverser les échangeurs thermiques (24, 26, 28),

**caractérisé en ce que :**

- le boîtier (32) présente au moins une entrée d'air additionnelle (35b) distincte de la première entrée d'air (35a), et disposée entre lesdits au moins un premier et un deuxième échangeurs thermiques (24, 26, 28), selon l'axe d'alignement des échangeurs thermiques (24, 26, 28),
- le dispositif de ventilation (30) est configuré pour mettre en mouvement au moins un deuxième flux d'air (F2) destiné à entrer dans le boîtier (32) à travers ladite au moins une entrée d'air additionnelle (35b) et à traverser ledit au moins un deuxième échangeur thermique (26, 28), **et en ce que**
- ledit module (22) comporte au moins une vanne (37) agencée mobile par rapport au boîtier (32), entre une position de fermeture de manière à obturer l'entrée d'air additionnelle (35b) et une position d'ouverture extrême de manière à libérer l'entrée d'air additionnelle (35b).

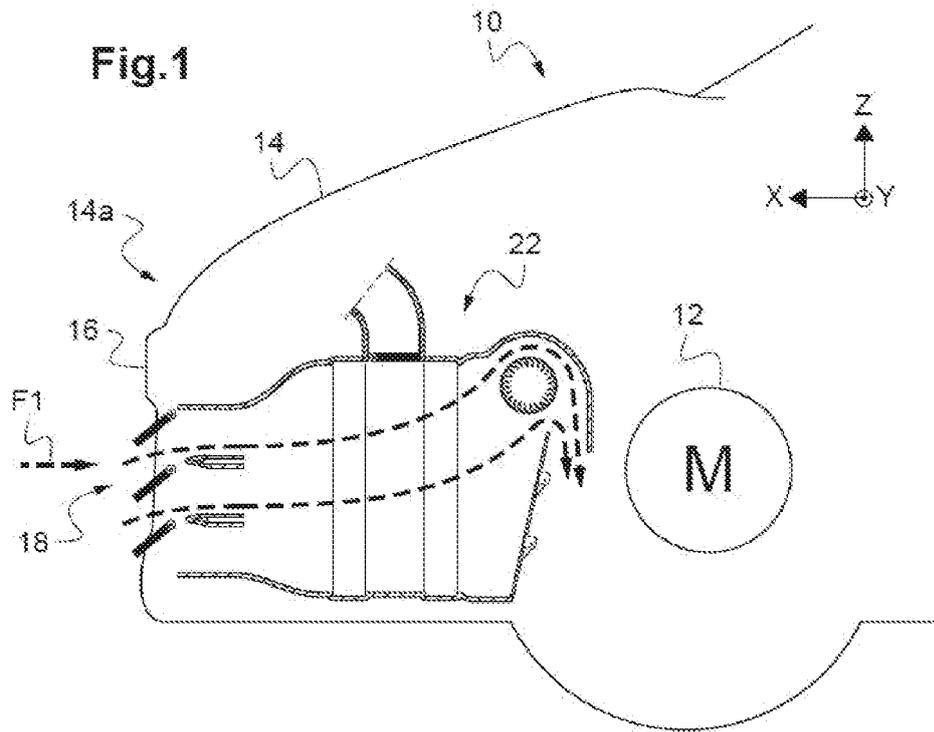
[Revendication 2]

Module d'échange thermique (22) selon la revendication précédente, comportant au moins un canal de guidage d'air (39)

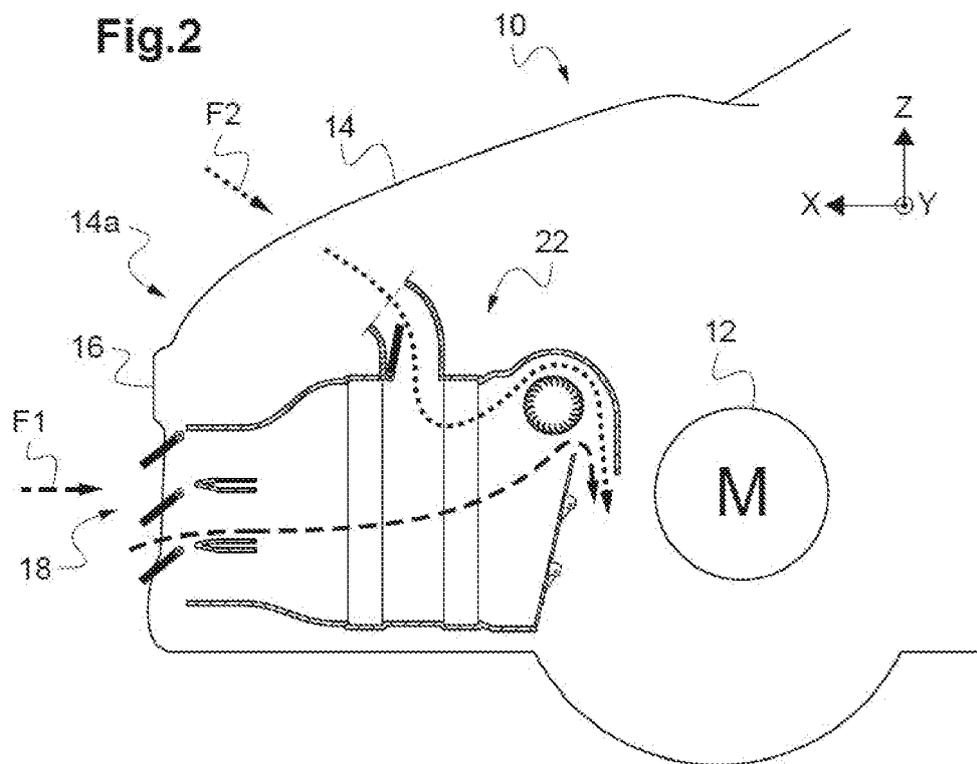
- présentant une ouverture (39a) conformée pour permettre l'admission du deuxième flux d'air (F2) dans le canal de guidage d'air (39) et
- débouchant au niveau de ladite au moins une entrée d'air additionnelle (35b).

- [Revendication 3] Module d'échange thermique (22) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel ladite au moins une vanne (37) est montée pivotante par rapport au boîtier (32).
- [Revendication 4] Module d'échange thermique (22) selon l'une des revendications précédentes, dans lequel le boîtier (32) présente au moins deux entrées d'air additionnelles (35b), et dans lequel au moins deux vannes (37) sont respectivement agencées mobiles de manière à libérer ou obturer une entrée d'air additionnelle associée (35b).
- [Revendication 5] Module d'échange thermique (22) selon l'une des revendications précédentes, comprenant au moins un actionneur configuré pour entraîner en déplacement ladite au moins une vanne (37) entre la position de fermeture et la position d'ouverture extrême.
- [Revendication 6] Module d'échange thermique (22) selon les revendications 4 et 5, comportant au moins deux actionneurs respectivement associés à une vanne (37) et configurés pour entraîner en déplacement les vannes indépendamment l'un de l'autre.
- [Revendication 7] Module d'échange thermique (22) selon l'une des revendications 5 ou 6, comprenant une unité de pilotage dudit au moins un actionneur.
- [Revendication 8] Module d'échange thermique (22) selon la revendication précédente, dans lequel l'unité de pilotage est configurée pour :
- recevoir au moins une information de température d'un fluide destiné à circuler dans l'un des échangeurs thermiques (24, 26, 28), de la part d'au moins un capteur de température, et pour
  - commander l'ouverture de la vanne (37) en fonction de l'information de température reçue.
- [Revendication 9] Module d'échange thermique (22) selon l'une des revendications précédentes faisant office de module de refroidissement, configuré pour refroidir au moins un composant électronique et/ou électrique du véhicule automobile (10).
- [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).

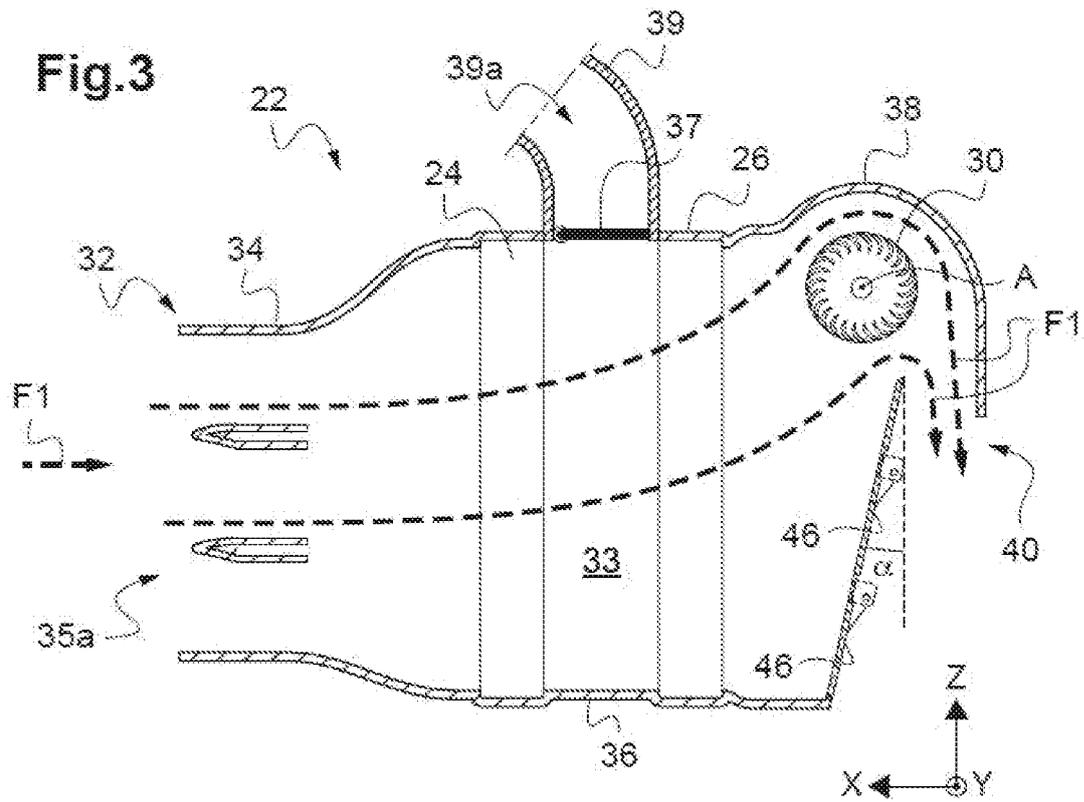
[Fig. 1]



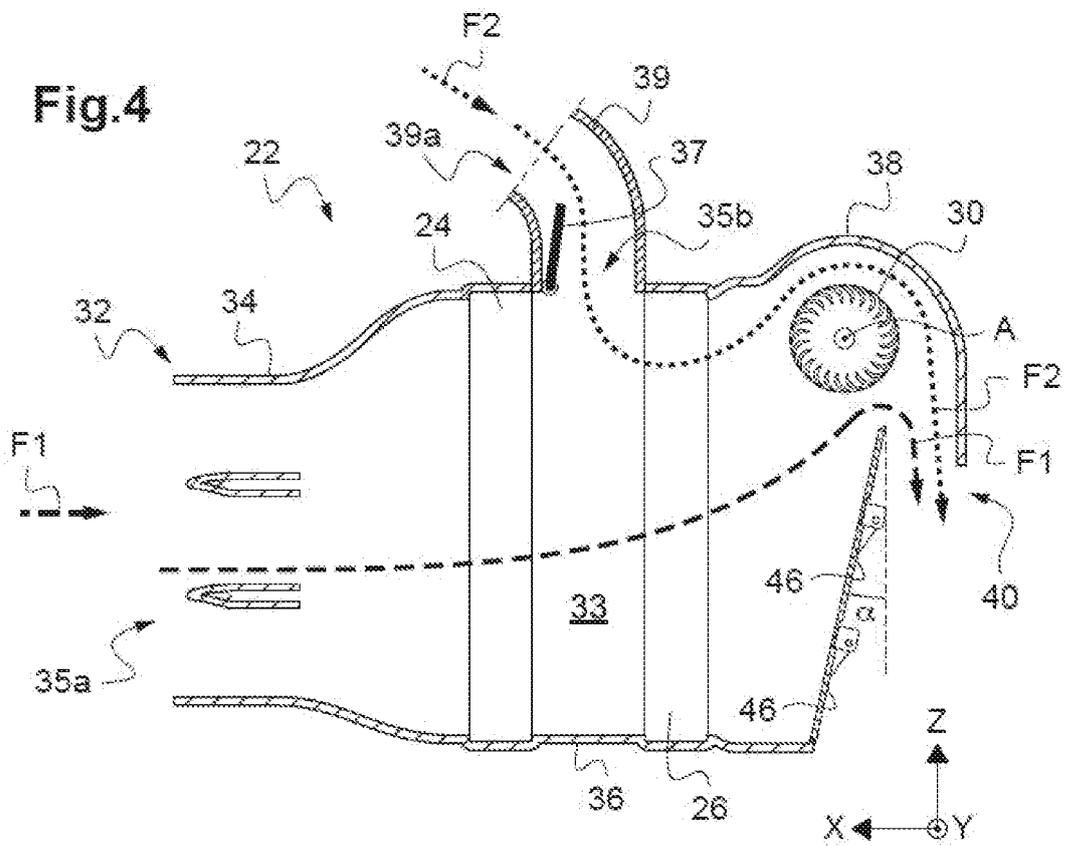
[Fig. 2]



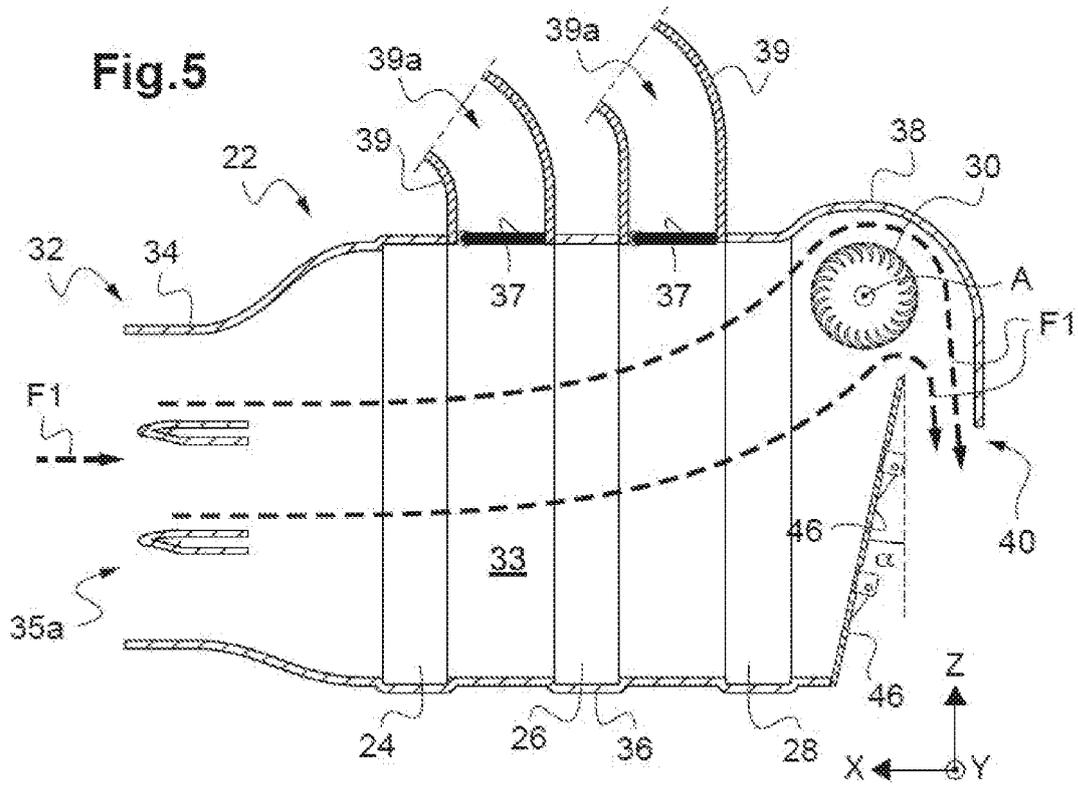
[Fig. 3]



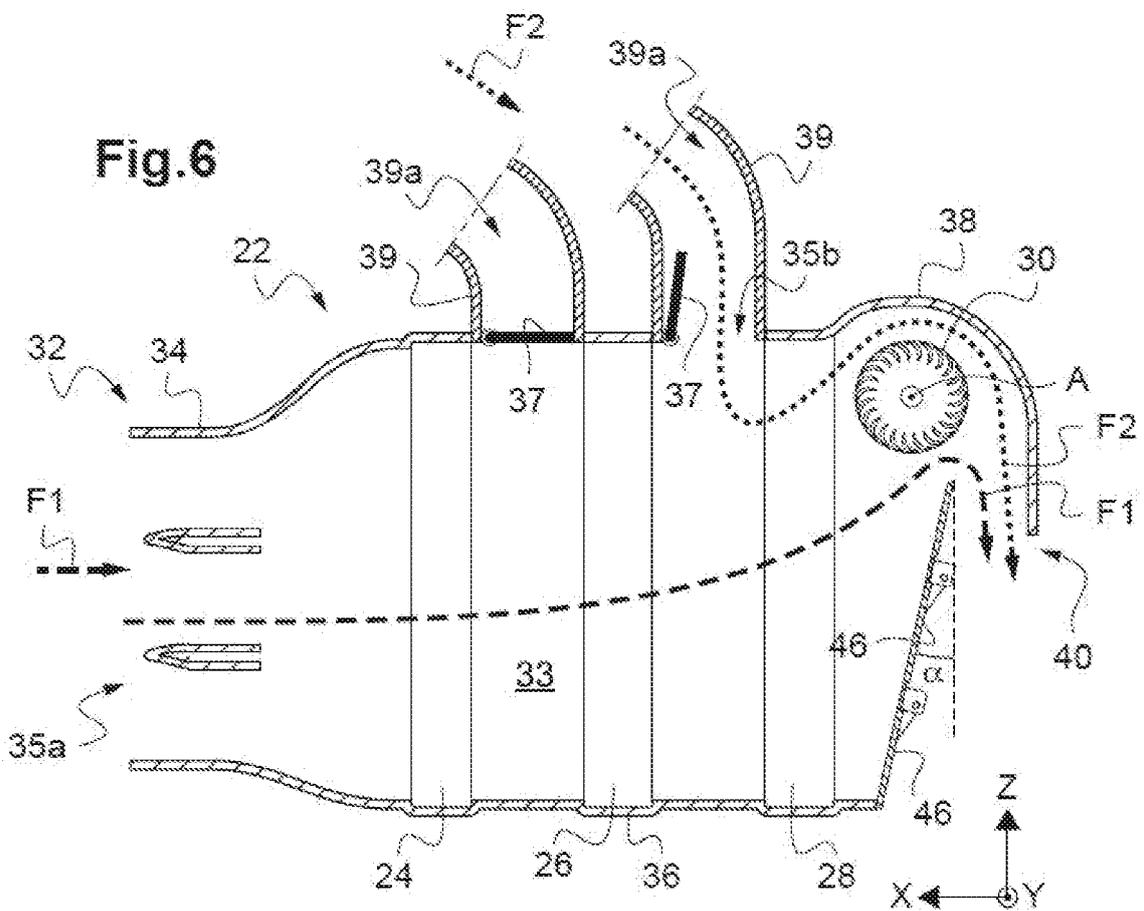
[Fig. 4]



[Fig. 5]



[Fig. 6]





**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

N° d'enregistrement national

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

FA 884516  
FR 2009283

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	FR 3 093 348 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 4 septembre 2020 (2020-09-04) * figure 6 * * alinéas [0001] - [0003], [0023], [0027], [0044] * -----	1-10	B60H1/00 F28F9/00
X	US 5 901 786 A (PATEL UPENDRA [US] ET AL) 11 mai 1999 (1999-05-11) * figures 1-3 * * colonne 1, ligne 6 - ligne 11 * * colonne 4, ligne 22 - ligne 27 * * colonne 4, ligne 35 - ligne 49 * -----	1,3-8,10	
A	DE 10 2008 021761 A1 (WELITA GMBH [DE]) 5 novembre 2009 (2009-11-05) * figure 1 * * alinéa [0035] * -----	4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
13 avril 2021		Waldstein, Martin	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		T : théorie ou principe à la base de l'invention	
X : particulièrement pertinent à lui seul		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.	
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie		D : cité dans la demande	
A : arrière-plan technologique		L : cité pour d'autres raisons	
O : divulgation non-écrite		.....	
P : document intercalaire		& : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 2009283 FA 884516**

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 **13-04-2021**

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
FR 3093348	A1	04-09-2020	AUCUN	
-----				
US 5901786	A	11-05-1999	AUCUN	
-----				
DE 102008021761	A1	05-11-2009	AUCUN	
-----				