

⑫

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ DISPOSITIF DE VENTILATION POUR MODULE DE REFROIDISSEMENT DE VÉHICULE AUTOMOBILE ET MODULE DE REFROIDISSEMENT POUR VÉHICULE AUTOMOBILE COMPRENANT UN TEL DISPOSITIF DE VENTILATION.

②② Date de dépôt : 20.12.19.

③③ Priorité :

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

☐ Demande(s) d'extension :

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

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 25.06.21 Bulletin 21/25.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 14.01.22 Bulletin 22/02.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

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

⑦③ Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES SAS.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES - Service propriété Industrielle.



Description

Titre de l'invention : DISPOSITIF DE VENTILATION POUR MODULE DE REFROIDISSEMENT DE VÉHICULE AU- TOMOBILE ET MODULE DE REFROIDISSEMENT POUR VÉHICULE AUTOMOBILE COMPRENANT UN TEL DISPOSITIF DE VENTILATION

Domaine technique

[0001] L'invention se rapporte à un dispositif de ventilation pour module de refroidissement de véhicule automobile et à un module de refroidissement pour véhicule automobile, notamment électrique, comprenant un tel dispositif de ventilation. L'invention vise également un véhicule automobile muni d'un tel module de refroidissement.

Technique antérieure

[0002] Les véhicules à moteur, qu'ils soient à combustion ou électriques, ont besoin d'évacuer les calories que génère leur fonctionnement et sont pour cela équipés d'échangeurs de chaleur. Un échangeur de chaleur de véhicule automobile comprend généralement des tubes, dans lesquels un fluide caloporteur est destiné à circuler, notamment un liquide tel que l'eau, et des éléments d'échange de chaleur reliés à ces tubes, souvent désignés par le terme « ailettes » ou « intercalaires ». Les ailettes permettent d'augmenter la surface d'échange entre les tubes et l'air ambiant.

[0003] Toutefois, afin d'augmenter encore l'échange de chaleur entre le fluide caloporteur et l'air ambiant, il est fréquent qu'un dispositif de ventilation soit utilisé en sus, pour générer ou accroître un flux d'air dirigé vers les tubes et les ailettes.

[0004] De façon connue, un tel dispositif de ventilation comprend un ventilateur à hélice.

[0005] Le flux d'air généré par les pales d'un tel ventilateur est turbulent, notamment en raison de la géométrie circulaire de l'hélice, et n'atteint en général qu'une partie seulement de la surface de l'échangeur de chaleur (zone circulaire de l'échangeur faisant face à l'hélice du ventilateur). L'échange de chaleur ne se fait donc pas de façon homogène sur toute la surface des tubes et des ailettes.

[0006] En outre, lorsque la mise en marche du ventilateur ne s'avère pas nécessaire (typiquement lorsque l'échange de chaleur avec de l'air ambiant non accéléré suffit à refroidir le fluide caloporteur circulant dans l'échangeur), les pales obstruent en partie l'écoulement de l'air ambiant vers les tubes et les ailettes, ce qui gêne la circulation d'air vers l'échangeur et limite ainsi l'échange de chaleur avec le fluide caloporteur.

[0007] Un tel ventilateur est en outre relativement encombrant, à cause notamment des dimensions nécessaires de l'hélice pour obtenir un refroidissement moteur effectif, ce qui

rend long et délicat son intégration dans un véhicule automobile.

[0008] Le but de l'invention est de remédier au moins partiellement à ces inconvénients.

Exposé de l'invention

[0009] À cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de ventilation pour module de refroidissement de véhicule automobile, comprenant :

- au moins une première et une deuxième turbomachines tangentiels comprenant, chacune, une roue à aubes et un moteur pour entraîner en rotation la roue à aubes,
- au moins un cadre formant au moins une ouverture,
- un moyen d'obturation adapté à sélectivement obturer l'ouverture, le moyen d'obturation présentant au moins deux zones qui, en contact dans une position du moyen d'obturation laissant libre l'ouverture, sont distantes dans la position d'obturation de l'ouverture.

[0010] Ainsi, avantageusement, le dispositif de ventilation présente un encombrement réduit, facilitant son intégration dans un véhicule automobile.

[0011] En outre, la position du moyen d'obturation laissant libre l'ouverture dans le cadre, permet de réduire les pertes de charges du flux d'air traversant le module de refroidissement, notamment lorsque la mise en œuvre des turbomachines tangentiels n'est pas nécessaire.

[0012] De préférence, le dispositif de ventilation comporte une ou plusieurs des caractéristiques suivantes, prises seules ou en combinaison :

- le moyen d'obturation comprend un corps couvrant adapté à être enroulé sur lui-même autour d'un axe, pour laisser l'ouverture libre ;
- le dispositif de ventilation comprend un moteur entraînant en rotation un arbre fixé au corps couvrant, de telle sorte que la rotation du moteur enroule le corps couvrant autour de l'arbre ;
- le dispositif de ventilation comprend en outre un deuxième arbre contraint élastiquement en rotation, le deuxième arbre étant relié au corps couvrant au moyen de câbles, le deuxième arbre contraignant élastiquement le corps couvrant vers une position d'obturation de l'ouverture ;
- le corps couvrant est guidé en déplacement par rapport au cadre, notamment le corps couvrant est reçu dans une rainure dans le cadre ;
- le corps couvrant est souple ;
- le corps couvrant comprend des lames articulées entre elles ;
- le corps couvrant est monobloc, sous la forme d'une nappe flexible, apte à recouvrir l'ouverture ; et
- le cadre forme un logement de réception de chaque roue à aubes, distinct de l'ouverture et, de préférence, une première sortie du logement de réception de la roue à

aubes de la première turbomachine et/ou une deuxième sortie du logement de réception de la roue à aubes de la deuxième turbomachine, les première et deuxième sorties étant de préférence encore orientées sensiblement l'une en direction de l'autre ;

- chaque turbomachine tangentielle comporte une portion de guidage d'air et une sortie d'air hors du module de dispositif de ventilation ;

- les turbomachines des deux modules de dispositif de ventilation sont agencées de sorte que la sortie d'air de la turbomachine d'un premier module de dispositif de ventilation est disposée en regard de la sortie d'air de la turbomachine du deuxième module de dispositif de ventilation ;

- les turbomachines des deux modules de dispositif de ventilation sont agencées de sorte que la sortie d'air de la turbomachine d'un premier module de dispositif de ventilation est disposée en regard de la portion de guidage de la turbomachine du deuxième module de dispositif de ventilation ;

- les turbomachines des deux modules de dispositif de ventilation sont agencées de sorte que la portion de guidage de la turbomachine d'un premier module de dispositif de ventilation est disposée en regard de la portion de guidage de la turbomachine du deuxième module de dispositif de ventilation ;

- la volute de chaque turbomachine comprend une enveloppe constituée d'une paroi conformée pour loger la roue à aubes et guider l'air autour de la turbomachine jusqu'à une sortie de l'air, destinée à être une sortie d'air hors du module de refroidissement ;

- la paroi présente une forme de spirale tronquée ;

- une grille de protection est fixée à ladite sortie de chaque turbomachine ;

- le cadre définit une ouverture, destinée à être disposée en regard, selon une direction longitudinale du véhicule, d'au moins une partie de l'échangeur thermique du module de refroidissement. Alternativement, l'ouverture peut être destinée à être disposée en regard d'un échangeur thermique propre ;

- le corps couvrant peut être d'épaisseur limitée ;

- le corps couvrant est étanche à l'air ;

- l'arbre conformé pour être entraîné en rotation par le moteur s'étend au voisinage d'une première extrémité de l'ouverture, au voisinage d'une turbomachine ;

- l'arbre s'étend au voisinage d'une première extrémité de l'ouverture, au voisinage d'une ou de l'autre des deux turbomachines ;

- le corps couvrant est fixé à une extrémité, à une traverse ;

- la traverse est montée coulissante sur le cadre ;

- une rainure est creusée dans le cadre, de chaque côté de ce dernier ;

- chaque rainure reçoit un ergot de la traverse ;

- le corps couvrant est également reçu dans les rainures de chaque côté du cadre ;

- dans la position d'enroulement maximal des câbles, le corps couvrant, recouvre en-

tièrement l'ouverture ;

- le corps couvrant forme un angle compris entre 5° et 20°, de préférence sensiblement égal à 12,5°, avec une surface d'entrée d'air, normale au flux d'air en entrée du dispositif de ventilation ;
- les turbomachines sont positionnées de sorte à être dédiées à des échangeurs thermiques respectifs ;
- l'ouverture peut n'être que partiellement obturée ;
- le dispositif est conformé pour permettre de faire passer une partie de flux d'air à travers l'ouverture, une autre partie de flux d'air étant guidée vers l'une des deux turbomachines ;
- le corps couvrant est agencé de sorte que, dans une position laissant libre l'ouverture, le corps couvrant est enroulé autour d'un arbre ou escamoté ou replié.

[0013] Selon un autre aspect, il est proposé un module de refroidissement pour véhicule automobile, en particulier à moteur électrique, comprenant :

- au moins un échangeur thermique, et
- un dispositif de ventilation tel que décrit ci-avant dans toutes ses combinaisons, adapté à créer un flux d'air à travers le au moins un échangeur thermique.

Brève description des dessins

[0014] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée ci-après, et à l'analyse des dessins annexés, sur lesquels :

[0015] [fig.1] représente schématiquement la partie avant d'un véhicule automobile, vu de côté ;

[0016] [fig.2] est une vue schématique en perspective d'un module de refroidissement, pouvant être mis en œuvre dans le véhicule automobile de la figure 1, comprenant un dispositif de ventilation dans une première configuration dans laquelle une ouverture à travers le cadre du dispositif de ventilation est laissée libre ;

[0017] [fig.3] est une vue en perspective du dispositif de ventilation du module de refroidissement de la figure 2, dans une deuxième configuration dans laquelle l'ouverture à travers le cadre du dispositif de ventilation est obturée ;

[0018] [fig.4] est une vue en coupe longitudinale du dispositif de ventilation, dans la configuration de la figure 3 ;

[0019] [fig.5] est une vue analogue à la figure 3, dans une configuration de libération partielle de l'ouverture dans le cadre ;

[0020] [fig.6] est une vue analogue aux figures 3 et 5, dans une configuration intermédiaire entre les configurations illustrées sur ces figures.

Description de modes de réalisation

[0021] Dans la suite de la description, les éléments identiques ou de fonction identique

portent le même signe de référence. À fin de concision de la présente description, ces éléments ne sont pas décrits en détail dans chaque mode de réalisation. Au contraire, seules les différences entre les variantes de réalisation sont décrites en détail.

- [0022] Sur les figures, on a illustré des repères (X, Y, Z). La direction X correspond à une direction, longitudinale, d'avancement du véhicule automobile. La direction Y, transversale, est définie comme étant perpendiculaire à la direction longitudinale X. Plus spécifiquement, les directions longitudinale et transversale X et Y peuvent par exemple appartenir à un plan horizontal. La direction Z correspond quant à elle à une direction verticale.
- [0023] La figure 1 illustre de manière schématique la partie avant d'un véhicule automobile 10 à moteur 12. Le véhicule 10 comporte notamment une carrosserie 14 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 peut être unique comme dans l'exemple illustré. Alternativement cependant, la carrosserie 14 peut définir une pluralité de baies de refroidissement. Ici, la baie de refroidissement 18 se trouve en partie basse de la face avant 14a de la carrosserie 14. Dans l'exemple illustré, la baie de refroidissement 18 est située sous le pare-chocs 16. Une grille 20 peut être disposée dans la baie de refroidissement 18 pour éviter que des projectiles puissent traverser la baie de refroidissement 18. Un module de refroidissement 22 est disposé en vis-à-vis de la baie de refroidissement 18. La grille 20 permet notamment de protéger ce module de refroidissement 22.
- [0024] Le module de refroidissement 22 est plus nettement visible sur la figure 2.
- [0025] Le module de refroidissement 22 comprend un dispositif de ventilation 24 associé à au moins un échangeur thermique 26.
- [0026] Comme il ressort des figures, le dispositif de ventilation 24 comprend au moins un ventilateur tangentiel, ou plus généralement une turbomachine tangentielle, qui aspire un flux d'air au contact de chaleur ou des échangeurs de chaleur 26. Sur l'exemple illustré, le module de refroidissement 24 comprend deux turbomachines tangentielles 28-1, 28-2, détaillées ci-après. Alternativement, la turbomachine peut souffler le flux d'air vers le ou les échangeurs thermiques.
- [0027] Tel qu'illustré, le dispositif de ventilation 24 comporte un boîtier ou cadre 30 formant un canal interne d'air. Le cadre 30 permet de loger au moins une turbomachine tangentielle. Dans un mode de réalisation, une partie arrière du cadre 30 forme notamment ici la volute 30-1, 30-2 d'une turbomachine tangentielle 28-1, 28-2.
- [0028] Chaque turbomachine tangentielle 28-1, 28-2 comprend un rotor 32-1, 32-2. Le rotor est ici constitué d'une turbine 32-1, 32-2, plus précisément d'une hélice tangentielle ou roue à aubes. Chaque turbine 32-1, 32-2 a une forme cylindrique. Chaque turbine 32-1,

32-2 comporte avantageusement plusieurs étages de pales (ou aubes). Chaque turbine 32-1, 32-2 est montée rotative autour d'un axe de rotation A32-1, A32-2 associé. Chaque turbine 32-1, 32-2 est entraînée en rotation par un moteur 33-1, 33-2 associé. Les axes de rotation A32-1, A32-2 des deux turbines 32-1, 32-2 sont parallèles, ici orientée selon la direction de l'axe Y.

- [0029] Comme visible sur les figures, le module peut comprendre un seul échangeur thermique 26 ou plusieurs échangeurs thermiques 26, notamment plusieurs échangeurs thermiques 26 disposés l'un derrière l'autre. Ici, chaque échangeur thermique présente une forme générale parallélépipédique, dont une longueur s'étend selon la direction de l'axe Y, une profondeur s'étend parallèlement à la direction de l'axe X et une hauteur s'étend parallèlement à la direction de l'axe Z. L'échangeur thermique 26 délimite une surface S, appelée surface de travail, dont une section est sensiblement rectangulaire dans un plan (Y, Z). La surface S est délimitée par deux bords d'extrémité opposés s'étendant selon la direction Y, dits longueur, et par deux autres bords d'extrémité opposés, selon la direction Z, dits hauteurs.
- [0030] La surface S correspond au rectangle défini par l'échangeur 26, ou si plusieurs échangeurs sont présents, par le plus grand échangeur thermique. Néanmoins, il est également possible de juxtaposer plusieurs échangeurs verticalement et/ou horizontalement, auquel cas la hauteur de la surface S est la somme des hauteurs des échangeurs juxtaposés verticalement (superposés), et la longueur de la surface S est la somme des longueurs des échangeurs juxtaposés horizontalement.
- [0031] Les première et deuxième turbomachines 28-1, 28-2 sont montées parallèlement l'une à l'autre, c'est-à-dire que le flux d'air F1 éjecté de la première turbine 32-1 de la première turbomachine 28-1 est distinct du flux d'air F2 éjecté de la deuxième turbine 32-2 de la deuxième turbomachine 28-2. En d'autres termes, le flux d'air F1 éjecté de la première turbine 32-1 ne traverse pas la deuxième turbine 32-2 et réciproquement. Ici, les flux d'air F1, F2 sont orientés sensiblement verticalement, l'un en direction de l'autre. Les première et deuxième turbomachines 28-1, 28-2 sont montées chacune le long d'une longueur respective du cadre 30.
- [0032] Sur les figures, les axes de rotation A32-1, A32-2 sont parallèles à la direction Y. Les deux turbines 32-1, 32-2 sont ainsi montées horizontalement, en l'espèce selon une direction transversale. Alternativement, les axes de rotation A32-1, A32-2 peuvent être verticaux, c'est-à-dire parallèles à l'axe Z.
- [0033] Comme également visible sur les figures, la volute 30-1 de la première turbomachine 28-1 comprend une première enveloppe 44-1 conformée pour loger la première roue à aubes 32-1 et guider l'air ayant traversé l'échangeur 26 autour de la première roue à aubes 32-1 jusqu'à une première sortie 46-1 de l'air hors du module 22. De manière connue, la première enveloppe 46-1 comprend une paroi présentant une forme de

spirale tronquée.

- [0034] De manière analogue, la volute 30-2 de la deuxième turbomachine 28-2 comprend une deuxième enveloppe 44-2 conformée pour loger la deuxième roue à aubes 32-2 et guider l'air ayant traversé l'échangeur 26 autour de la deuxième roue à aubes 32-2 jusqu'à une deuxième sortie d'air 46-2 autour de la deuxième turbomachine 32-2 jusqu'à une sortie 46-2 de l'air, hors du module 22. La deuxième enveloppe comprend avantageusement une paroi en forme de spirale tronquée.
- [0035] Selon le mode de réalisation illustré, les deux sorties 46-1, 46-2 sont disposées en regard l'une de l'autre, orientées sensiblement dans une même direction, mais dans un sens opposé.
- [0036] La configuration illustrée assure qu'un premier flux d'air F1 issu de la première turbomachine 28-1 via la première sortie 46-1 associée est sensiblement dans la même direction et dans un sens opposé qu'un deuxième flux d'air F2 issu de la deuxième turbomachine 28-2 via la deuxième sortie 46-2 associée. En l'espèce, les premier et deuxième flux d'air F1 et F2 sont sensiblement verticaux.
- [0037] Avantageusement, une grille est fixée à chacune des sorties 46-1, 46-2. Une telle grille peut notamment permettre d'éviter que des projections pénètrent dans le logement recevant la turbine 32-1, 32-2 et endommagent cette turbine 32-1, 32-2.
- [0038] Comme il ressort également des figures, l'axe de rotation A32-1 de la première turbomachine 28-1 est disposé sensiblement en face du bord longitudinal 26-1 supérieur de la surface S. L'axe de rotation A32-2 de la deuxième turbomachine 28-2 est ici disposé sensiblement en face du bord longitudinal 26-2 inférieur de la surface S.
- [0039] Néanmoins, selon la configuration des échangeurs thermiques et/ou la puissance de refroidissement requise pour chaque échangeur, il est possible de positionner les turbomachines 28-1, 28-2 de sorte à les dédier à des échangeurs 26 respectifs. D'autres positions relatives de turbomachines 28-1, 28-2 sont également possibles.
- [0040] Comme illustré sur la figure 2, le cadre 30 définit une ouverture 60 disposée en regard de l'échangeur thermique 26, selon la direction longitudinale X. L'ouverture 60 s'étend notamment entre les deux turbomachines 28-1, 28-2. L'ouverture 60 permet notamment au flux d'air F ayant traversé le ou les échangeurs thermiques 26 de sortir du module de refroidissement 22 sans traverser les turbomachines 28-1, 28-2. Le contournement des turbomachines 28-1, 28-2 par le flux d'air F ayant traversé le ou les échangeurs 26 permet de limiter les pertes de charge du flux d'air F, notamment lorsque, par exemple à grande vitesse du véhicule automobile 10, les turbomachines 28-1, 28-2 sont arrêtées, la vitesse du véhicule 10 suffisant à créer un flux d'air F permettant le refroidissement du ou des échangeurs thermiques 26.
- [0041] Cependant, par exemple à faible vitesse, il peut s'avérer nécessaire de mettre en œuvre l'une ou les deux turbomachines 28-1, 28-2. Il est alors utile de guider le flux

d'air traversant le ou les échangeurs thermiques 26 à travers la ou les turbomachines mises en œuvre. Pour ce faire, le dispositif de refroidissement 22 comporte un moyen d'obturation 62 pour obturer l'ouverture 60, adapté à sélectivement obturer l'ouverture 60. De manière remarquable, le moyen d'obturation 62 est ici conformé pour présenter au moins deux zones (63-1, 63-2, 65-1, 65-2) qui, en contact dans une position du moyen d'obturation 62 laissant libre l'ouverture 60, sont distantes dans une position d'obturation de l'ouverture 60.

[0042] Par exemple, sur la figure 4, la zone 63-1 ne touche pas la zone 65-1 puisque le moyen d'obturation 62-1 est en position de fermeture. Dans la position d'ouverture (non représentée), ces deux zones seraient en contact l'une avec l'autre. Il en est de même pour le moyen d'obturation 62-2 qui comprend deux zones similaire 63-2 et 65-2.

[0043] Ici, le moyen d'obturation 62 comporte essentiellement un corps couvrant 64, ici sous forme d'une nappe, fixée à une extrémité, à une traverse 66. Le corps couvrant 64 est par exemple en plastique. Le corps couvrant 64 est de préférence souple par rapport à la traverse 66. Le corps couvrant 64 peut être d'épaisseur limitée. Le corps couvrant 64 est avantageusement étanche à l'air. Le corps couvrant 64 prend ici la forme d'une nappe flexible, la nappe étant de préférence monobloc. À son extrémité opposée à la traverse 66, le corps couvrant 64 est fixé à un premier arbre 68, relié à un moteur 70. Ainsi, la rotation du moteur 70 peut commander l'enroulement du corps couvrant 64 autour du premier arbre 68. Le premier arbre 68 s'étend de préférence au voisinage d'une première extrémité de l'ouverture 60, au voisinage de la première turbomachine 28-1. Le premier arbre 68 s'étend parallèlement à la direction Y, comme l'axe A32-1 de la première turbomachine 28-1.

[0044] La traverse 66 est montée coulissante sur le cadre 30 du dispositif de ventilation 22. Ici, pour ce faire, une rainure est creusée dans le cadre 30, de chaque côté de ce dernier, qui reçoit un ergot de la traverse 66. Avantageusement, le corps couvrant 64 est également reçu dans ces rainures de chaque côté du cadre 30.

[0045] La traverse 66 est par ailleurs reliée par deux câbles 72 à un deuxième arbre 74, contraint élastiquement en rotation, vers une position d'enroulement des câbles 72 autour de l'arbre 74. Le deuxième arbre s'étend de préférence au voisinage d'une deuxième extrémité de l'ouverture 60, au voisinage de la deuxième turbomachine 28-2. Ainsi, dans la position d'enroulement des câbles 72 autour de l'arbre 74, le corps couvrant 64 recouvre ici entièrement l'ouverture 60.

[0046] Ainsi, le moteur 70 commande l'enroulement du corps couvrant 64 autour de l'arbre 68, pour laisser libre l'ouverture 60, contre la contrainte s'appliquant sur le deuxième arbre 74. En l'absence d'action du moteur, la contrainte élastique s'appliquant sur le deuxième arbre 74, permet d'enrouler les câbles 72 autour de l'arbre 74 et de rappeler

le corps couvrant 64 dans sa position d'obturation de l'ouverture 60. Des configurations intermédiaires, entre la configuration d'obturation totale de l'ouverture 60 et la configuration de repli total du corps couvrant 64 laissant complètement libre l'ouverture 60, sont illustrées aux figures 5 et 6. Ces positions intermédiaires peuvent être transitoires, lors d'un passage d'une configuration extrême à l'autre, ou maintenues.

- [0047] Dans la configuration d'obturation de l'ouverture 60 par le corps couvrant 64, le corps couvrant 64 permet de diriger le flux d'air créé vers la turbomachine associée 28-1, 28-2. Au contraire, la configuration où le corps couvrant 64 laisse totalement libre l'ouverture 60, atteinte généralement alors que les turbomachines 28-1, 28-2 sont éteintes, permet de diriger au moins une partie du flux d'air créé par exemple par la vitesse du véhicule sur lequel le module de refroidissement 22 est monté, à travers l'ouverture 60 dans le cadre 30, sans passer par les turbomachines 28-1, 28-2. On « dérive » ainsi le flux d'air de la turbomachine 28-1, 28-2. Une configuration intermédiaire peut permettre de faire passer une partie du flux d'air à travers une ouverture 60 de dimension réduite, une autre partie du flux d'air étant guidée par le corps couvrant 64 vers la première turbomachine 28-1.
- [0048] La configuration d'ouverture est ainsi particulièrement avantageuse quand le véhicule roule à grande vitesse, auquel cas il est possible de mettre les turbomachines 28-1, 28-2 à l'arrêt.
- [0049] Dans la position d'obturation, le corps couvrant 64 forme un angle α_1 , α_2 compris entre 5° et 20° , de préférence sensiblement égal à $12,5^\circ$ avec une surface S2 d'entrée d'air, normale au flux d'air en entrée du dispositif de ventilation 22. Plus précisément, le corps couvrant 64 s'étend sensiblement en « V » dans la position d'obturation, chaque branche 64-1, 64-2 du « V » formant un angle α_1 , α_2 compris entre 5° et 20° , de préférence sensiblement égal à $12,5^\circ$ avec la surface S2 d'entrée d'air.
- [0050] L'invention ne se limite pas aux seuls exemples décrits ci-avant. Au contraire, l'invention est susceptible de nombreuses variantes accessibles à l'homme de l'art.
- [0051] Notamment, dans l'exemple illustré, le corps couvrant 64 est monobloc. Alternativement, le corps couvrant peut être formé de lames reliées entre elles par des articulations de telles sortes que les lames peuvent être pivotées les unes par rapport aux autres.
- [0052] Par ailleurs, dans l'exemple illustré, le corps couvrant passe de la position d'obturation de l'ouverture 60 à la position laissant libre l'ouverture 60, en étant enroulée autour d'un arbre. Alternativement, le corps ouvrant peut être escamoté ou replié.

Revendications

- [Revendication 1] Dispositif de ventilation (24) pour module de refroidissement (22) de véhicule automobile (10), comprenant :
- au moins une première (28-1) et une deuxième (28-2) turbomachines tangentiels comprenant, chacune, une roue à aubes (32-1 ; 32-2) et un moteur (33-1 ; 33-2) pour entraîner en rotation la roue à aubes (32-1 ; 32-2),
 - au moins un cadre (30) formant au moins une ouverture (60),
 - un moyen d'obturation (62) adapté à sélectivement obturer l'ouverture (60), le moyen d'obturation (62) présentant au moins deux zones (63-1, 63-2, 65-1, 65-2) qui, en contact dans une position du moyen d'obturation (62) laissant libre l'ouverture (60), sont distantes dans la position d'obturation de l'ouverture (60).
- [Revendication 2] Dispositif de ventilation selon la revendication 1, dans lequel le moyen d'obturation (62) comprend un corps couvrant (64) adapté à être enroulé sur lui-même autour d'un axe (68), pour laisser l'ouverture (60) libre.
- [Revendication 3] Dispositif de ventilation selon la revendication 2, comprenant un moteur (70) entraînant en rotation un arbre (68) fixé au corps couvrant, de telle sorte que la rotation du moteur (70) enroule le corps couvrant autour de l'arbre (70).
- [Revendication 4] Dispositif de ventilation selon la revendication 3, comprenant en outre un deuxième arbre (72) contraint élastiquement en rotation, le deuxième arbre (72) étant relié au corps couvrant (64) au moyen de câbles (72), le deuxième arbre (72) contraignant élastiquement le corps couvrant (64) vers une position d'obturation de l'ouverture (60).
- [Revendication 5] Dispositif de ventilation selon l'une des revendications 2 à 4, dans lequel le corps couvrant (64) est guidé en déplacement par rapport au cadre (30), notamment le corps couvrant (64) est reçu dans une rainure dans le cadre (30).
- [Revendication 6] Dispositif de ventilation selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, dans lequel le corps couvrant (64) est souple.
- [Revendication 7] Dispositif de ventilation selon la revendication 6, dans lequel le corps couvrant comprend des lames articulées entre elles.
- [Revendication 8] Dispositif de ventilation selon la revendication 6, dans lequel le corps couvrant (64) est monobloc, sous la forme d'une nappe flexible, apte à recouvrir l'ouverture (60).
- [Revendication 9] Dispositif de ventilation selon l'une quelconque des revendications pré-

cédentes, dans lequel le cadre (30) forme un logement de réception de chaque roue à aubes (32-1 ; 32-2), distinct de l'ouverture (60) et, de préférence, une première sortie (46-1) du logement de réception de la roue à aubes (32-1) de la première turbomachine (28-1) et/ou une deuxième sortie (46-2) du logement de réception de la roue à aubes (32-2) de la deuxième turbomachine (28-2), les première et deuxième sorties (46-1 ; 46-2) étant de préférence encore orientées sensiblement l'une en direction de l'autre.

- [Revendication 10] Module de refroidissement (22) pour véhicule automobile, en particulier à moteur électrique, comprenant :
- au moins un échangeur thermique (26), et
 - un dispositif de ventilation (24) selon l'une quelconque des revendications précédentes, adapté à créer un flux d'air à travers le au moins un échangeur thermique (26).

[Fig. 1]

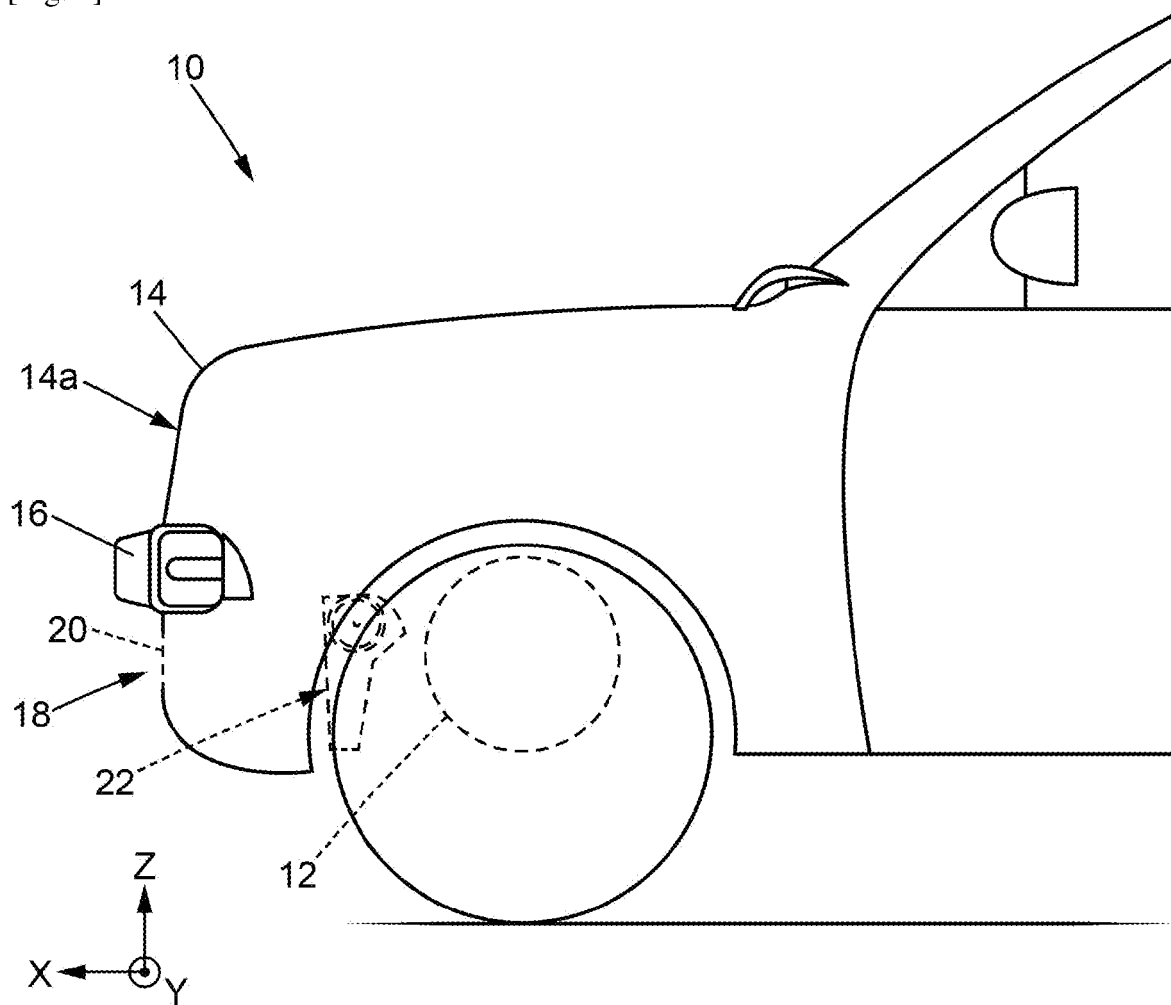


FIG. 1

[Fig. 2]

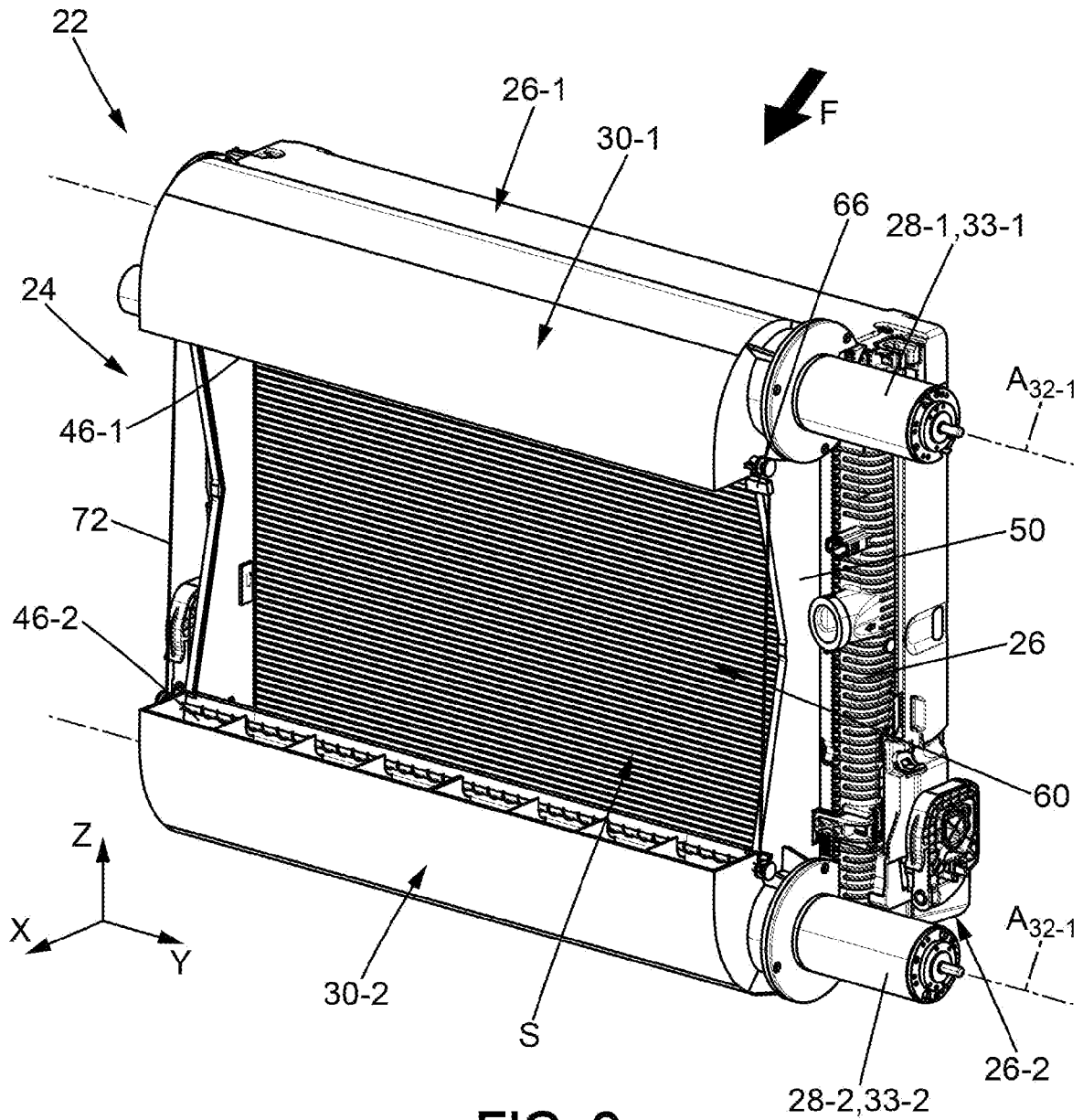


FIG. 2

[Fig. 3]

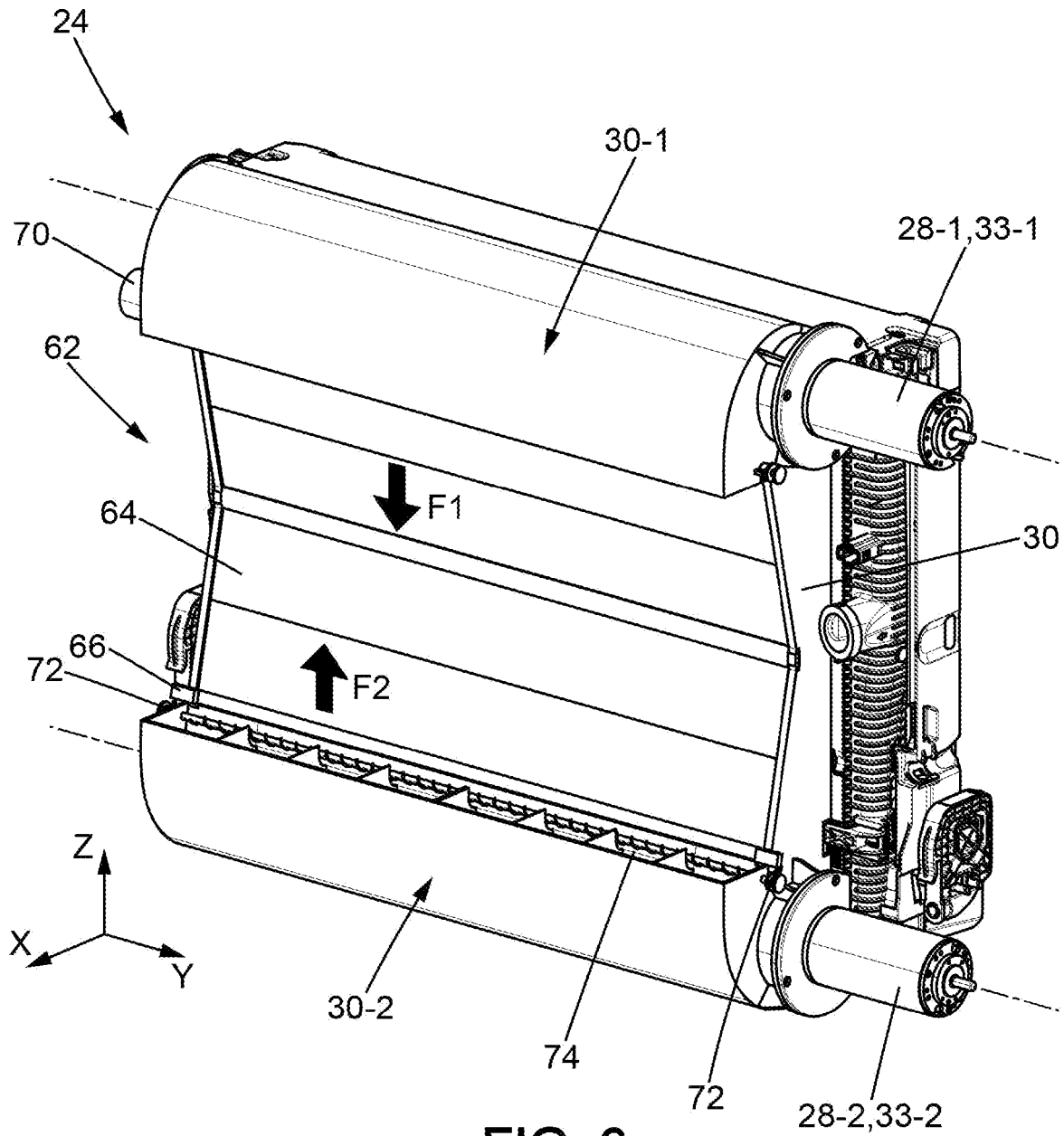


FIG. 3

[Fig. 4]

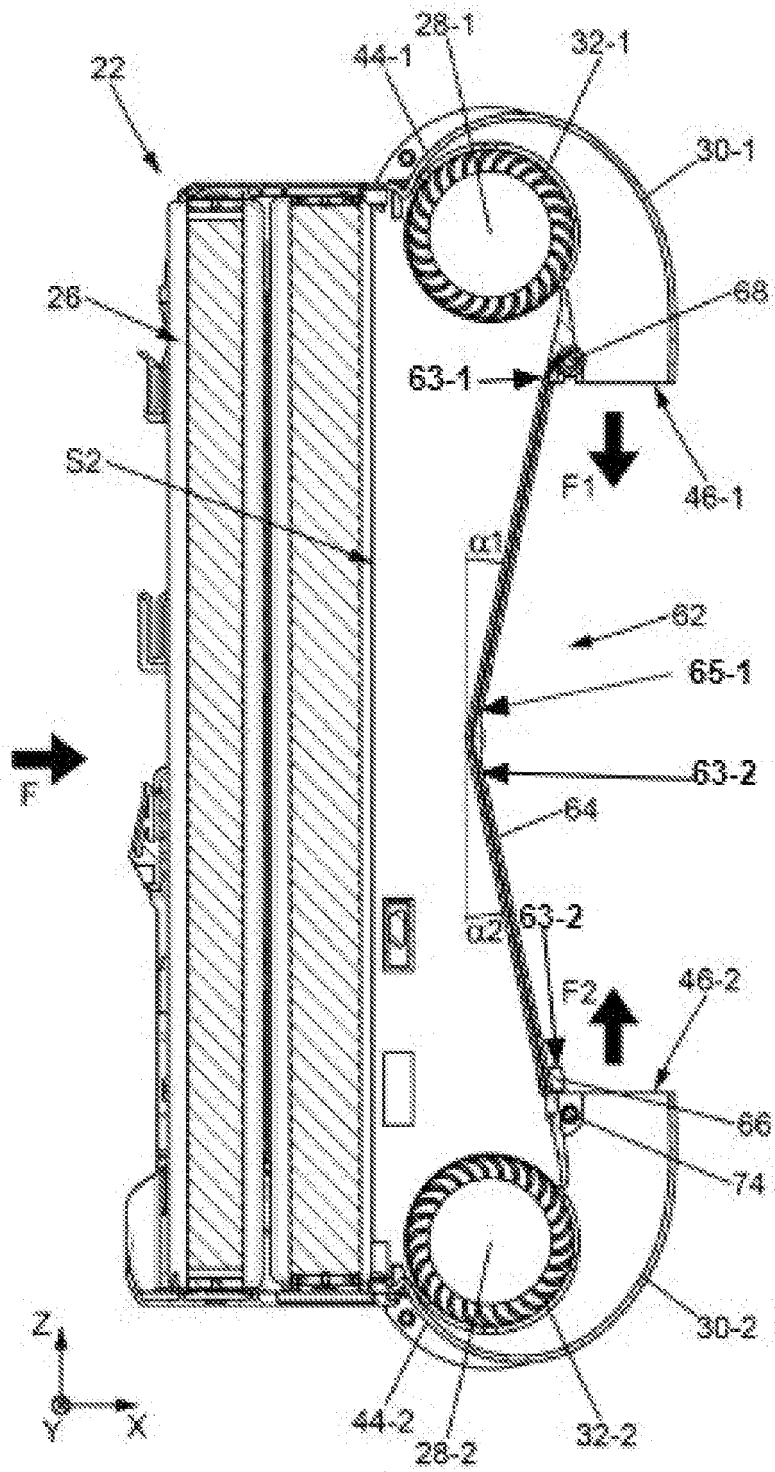


FIG. 4

[Fig. 5]

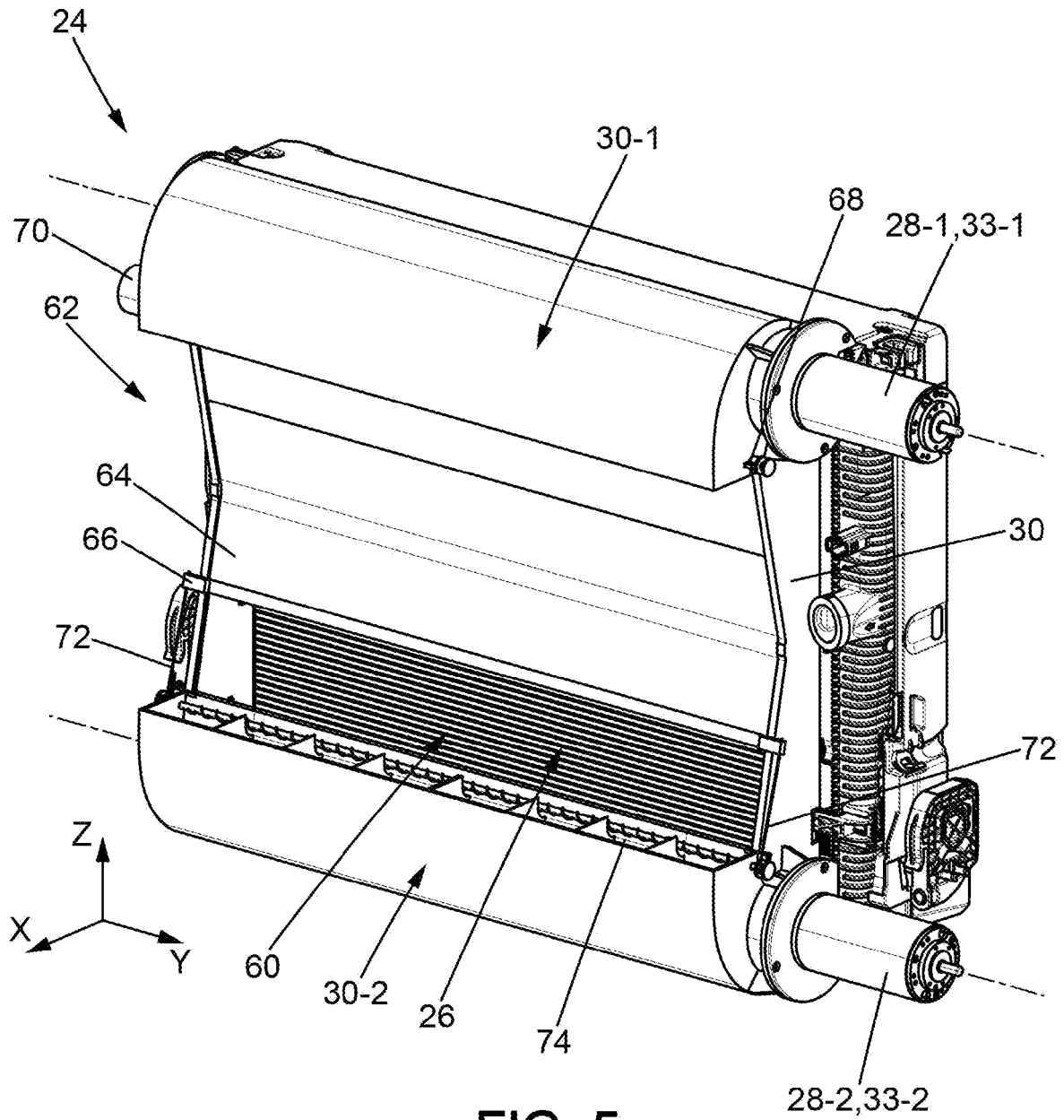


FIG. 5

RAPPORT DE RECHERCHE

articles L.612-14, L.612-53 à 69 du code de la propriété intellectuelle

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

L'I.N.P.I. annexe à chaque brevet un "RAPPORT DE RECHERCHE" citant les éléments de l'état de la technique qui peuvent être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention, au sens des articles L. 611-11 (nouveau) et L. 611-14 (activité inventive) du code de la propriété intellectuelle. Ce rapport porte sur les revendications du brevet qui définissent l'objet de l'invention et délimitent l'étendue de la protection.

Après délivrance, l'I.N.P.I. peut, à la requête de toute personne intéressée, formuler un "AVIS DOCUMENTAIRE" sur la base des documents cités dans ce rapport de recherche et de tout autre document que le requérant souhaite voir prendre en considération.

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

☒ Le demandeur a présenté des observations en réponse au rapport de recherche préliminaire.

☒ Le demandeur a maintenu les revendications.

☐ Le demandeur a modifié les revendications.

☐ Le demandeur a modifié la description pour en éliminer les éléments qui n'étaient plus en concordance avec les nouvelles revendications.

☐ Les tiers ont présenté des observations après publication du rapport de recherche préliminaire.

☐ Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

La répartition des documents entre les rubriques 1, 2 et 3 tient compte, le cas échéant, des revendications déposées en dernier lieu et/ou des observations présentées.

☒ Les documents énumérés à la rubrique 1 ci-après sont susceptibles d'être pris en considération pour apprécier la brevetabilité de l'invention.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 2 ci-après illustrent l'arrière-plan technologique général.

☐ Les documents énumérés à la rubrique 3 ci-après ont été cités en cours de procédure, mais leur pertinence dépend de la validité des priorités revendiquées.

☐ Aucun document n'a été cité en cours de procédure.

1. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE SUSCEPTIBLES D'ETRE PRIS EN CONSIDERATION POUR APPRECIER LA BREVETABILITE DE L'INVENTION

DE 199 10 651 A1 (DENSO CORP)
16 septembre 1999 (1999-09-16)

DE 10 2015 012965 A1 (HBPO GMBH [DE])
13 avril 2017 (2017-04-13)

WO 2019/073694 A1 (DENSO CORP [JP])
18 avril 2019 (2019-04-18)

DE 20 2015 100764 U1 (FORD GLOBAL TECH LLC
[US]) 6 mars 2015 (2015-03-06)

US 4 519 343 A (HAYASHI MASAHARU [JP] ET
AL) 28 mai 1985 (1985-05-28)

DE 10 2017 203858 A1 (BAYERISCHE MOTOREN
WERKE AG [DE])
13 septembre 2018 (2018-09-13)

WO 2019/186076 A1 (VALEO SYSTEMES
THERMIQUES [FR])
3 octobre 2019 (2019-10-03)

JP S53 139437 U (-)
4 novembre 1978 (1978-11-04)

2. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE ILLUSTRANT L'ARRIERE-PLAN TECHNOLOGIQUE GENERAL

NEANT

3. ELEMENTS DE L'ETAT DE LA TECHNIQUE DONT LA PERTINENCE DEPEND DE LA VALIDITE DES PRIORITES

NEANT