

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
COURBEVOIE

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

**3 099 093**

②1 N° d'enregistrement national : **19 08430**

⑤1 Int Cl<sup>8</sup> : **B 60 K 11/08 (2019.01), B 60 K 11/04**

⑫

**DEMANDE DE BREVET D'INVENTION**

**A1**

②2 Date de dépôt : 25.07.19.

③0 Priorité :

④3 Date de mise à la disposition du public de la demande : 29.01.21 Bulletin 21/04.

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) : TOURNOIS Remi, BIREAUD Fabien et TRINDADE Jose.

⑦3 Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES SAS.

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

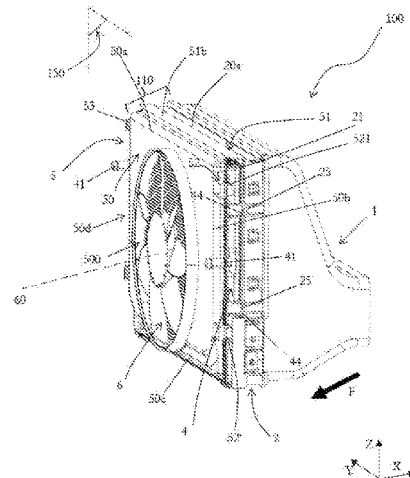
⑤4 Dispositif de fermeture et Module de refroidissement pour véhicule automobile.

⑤7 Dispositif de fermeture et module de refroidissement pour véhicule automobile

L'invention concerne un dispositif de fermeture (5) d'un module de refroidissement (100) d'un véhicule automobile, configuré pour supporter une hélice motorisée (6) destinée à guider un flux d'air au travers d'échangeurs thermiques (3, 4) du module de refroidissement (100), le dispositif de fermeture (5) comprenant une paroi principale (50) sensiblement plane dans laquelle est agencée une découpe (500) de réception de l'hélice motorisée (6). Le dispositif de fermeture (5) selon l'invention comporte une paroi de recouvrement (51, 51a, 51b) qui forme un prolongement sensiblement perpendiculaire d'un bord (50a, 50b, 50c, 50d) de la paroi principale (50), la paroi de recouvrement (51, 51a, 51b) étant configurée pour recouvrir au moins partiellement un échangeur thermique (3, 4) du module de refroidissement (100).

L'invention s'étend à un module de refroidissement (100) pour véhicule automobile comprenant un tel dispositif de fermeture (5) ainsi qu'à un procédé d'assemblage d'un tel module de refroidissement (100).

FIGURE pour l'ABREGE – Figure 1



FR 3 099 093 - A1



## Description

### **Titre de l'invention : Dispositif de fermeture et Module de refroidissement pour véhicule automobile**

- [0001] L'invention se rapporte au domaine des modules de refroidissement pour véhicules automobiles.
- [0002] De tels modules de refroidissement peuvent notamment être placés en face avant d'un véhicule automobile, par exemple au niveau d'une calandre d'un tel véhicule et ils comprennent généralement un ensemble d'échangeurs thermiques, un cadre de support de ces échangeurs, et une hélice motorisée dont le rôle est d'acheminer l'air de refroidissement (par exemple, de l'air capté directement à l'extérieur du véhicule par une calandre avant de celui-ci) vers les échangeurs thermiques du module de refroidissement. Les échangeurs thermiques sont empilés de manière à être logés dans un volume intérieur délimité par le cadre de support, c'est-à-dire, en d'autres termes, que ce cadre entoure les échangeurs qu'il supporte. Un tel module de refroidissement comporte également un dispositif de fermeture configuré pour, d'une part, assurer un maintien mécanique de l'hélice motorisée en regard des échangeurs thermiques, et pour, d'autre part, guider le flux d'air de refroidissement à travers les échangeurs thermiques en garantissant qu'un maximum du flux d'air est acheminé, avec un minimum de pertes, vers ces derniers. Dans la pratique, le dispositif de fermeture est lié au cadre de support, et il est rapporté sur ce dernier selon une direction sensiblement parallèle à une direction d'empilement des échangeurs dans ce cadre.
- [0003] Le problème technique auquel l'invention se propose d'apporter une solution est celui des fuites d'air de refroidissement qui peuvent survenir, notamment, d'une part, entre les bords des échangeurs et le cadre qui les supporte, et, d'autre part, entre le dispositif de fermeture et les composants du module de refroidissement auxquels ce dispositif de fermeture est lié.
- [0004] Pour répondre à cette problématique, l'invention a pour objet, selon un premier aspect, un dispositif de fermeture d'un module de refroidissement d'un véhicule automobile, configuré pour supporter une hélice motorisée destinée à guider un flux d'air au travers d'échangeurs thermiques du module de refroidissement, le dispositif de fermeture comprenant une paroi principale sensiblement plane percée d'une découpe configurée pour recevoir l'hélice motorisée, caractérisé en ce qu'il comporte une paroi de recouvrement qui forme un prolongement sensiblement perpendiculaire d'un bord de la paroi principale, la paroi de recouvrement étant configurée pour recouvrir au moins partiellement un échangeur thermique du module de refroidissement.
- [0005] Avantageusement, la paroi principale du dispositif de fermeture présente la forme

générale d'une plaque sensiblement plane s'étendant selon un plan principal d'extension du dispositif de fermeture, et elle comporte une découpe de réception d'une hélice motorisée telle que précédemment évoquée. Il faut entendre ici, ainsi que dans ce tout qui suit, par "sensiblement", que les tolérances de fabrication, ainsi que d'éventuelles tolérances d'assemblage, doivent être prises en compte.

[0006] La paroi principale précitée présente une forme générale sensiblement rectangulaire, dont les bords sont recourbés selon une direction sensiblement perpendiculaire au plan principal d'extension du dispositif de fermeture. Les bords de la paroi principale du dispositif de fermeture sont donc sensiblement parallèles entre eux deux à deux et sensiblement perpendiculaires entre eux deux à deux. Les bords recourbés de la paroi principale du dispositif de fermeture s'étendent tous d'un même côté du plan principal d'extension du dispositif de fermeture, c'est-à-dire d'un même côté de la paroi principale de celui-ci. Dans cette configuration, les bords recourbés et la paroi principale forment une cuvette de faible profondeur.

[0007] Selon l'invention, la paroi de recouvrement forme un prolongement de l'un des bords de la paroi principale, sensiblement perpendiculairement à cette dernière. Il faut comprendre ici que la paroi de recouvrement, sensiblement plane, s'étend sensiblement à partir d'une extrémité libre d'un bord recourbé de la paroi principale du dispositif de fermeture, de telle sorte que le plan dans lequel s'étend principalement la paroi de recouvrement est perpendiculaire ou sensiblement perpendiculaire au plan dans lequel s'étend principalement la paroi principale.

[0008] Selon un exemple particulièrement avantageux, mais non exclusif, de réalisation de l'invention, la paroi de recouvrement s'étend à partir d'un bord de l'un des grands côtés de la forme sensiblement rectangulaire de la paroi principale du dispositif de fermeture. Selon des variantes de réalisation non exhaustives, la paroi de recouvrement peut s'étendre également à partir de tout ou partie d'un bord de l'un des petits côtés de la forme sensiblement rectangulaire précitée, rattaché au grand côté précédemment évoqué. En d'autres termes, selon de telles variantes, non limitatives, la paroi de recouvrement peut s'étendre à la fois à partir d'un bord de l'un des grands côtés de la paroi principale et à partir de tout ou partie d'un bord de l'un des petits côtés de cette dernière rattaché au grand côté précité.

[0009] Dans tous les cas, le dispositif de fermeture est tel que le ou les bords opposés à celui ou ceux équipés d'une paroi de recouvrement est pour sa/leur part dépourvu(s) de paroi de recouvrement. A titre d'exemple, dans le cas où la paroi de recouvrement équipe un bord, par exemple le bord supérieur, de la paroi principale, le bord opposé, et donc dans cet exemple le bord inférieur, est dépourvu de paroi de recouvrement. De la sorte, il est possible, lors de l'assemblage du module de refroidissement comportant le dispositif de fermeture à paroi de recouvrement, de faire coulisser le dispositif de

fermeture le long de l'échangeur thermique en insérant tout d'abord le bord dépourvu de paroi de recouvrement, et en poursuivant le coulissement jusqu'à ce que la paroi de recouvrement entre en contact avec l'échangeur thermique.

- [0010] Dans ce qui suit, l'invention sera préférentiellement décrite selon un exemple dans lequel la paroi de recouvrement s'étend à partir d'une extrémité libre d'un bord d'un grand côté de la forme sensiblement rectangulaire que présente la paroi principale du dispositif de fermeture. Ce bord sera arbitrairement désigné, dans ce qui suit, comme bord supérieur du dispositif de fermeture selon l'invention. Il est à noter qu'une telle désignation est sans rapport nécessaire avec la position d'un tel dispositif de fermeture dans un véhicule automobile.
- [0011] Par ailleurs, dans ce qui suit, la direction des grands côtés du rectangle que forme la paroi principale du dispositif de fermeture sera désignée comme largeur de ce dispositif de fermeture, et la direction des petits côtés de ce rectangle, perpendiculaire à la largeur précitée, sera désignée comme hauteur du dispositif de fermeture selon l'invention. Enfin, la direction selon laquelle s'étend la paroi de recouvrement, perpendiculaire à la fois à la hauteur et à la largeur précédemment définies et correspondant à la direction du passage d'air à travers le dispositif de fermeture, sera désignée comme épaisseur du dispositif de fermeture selon l'invention. En référence à ces directions et orientations, les termes "supérieur" ou "au-dessus" feront référence, dans ce qui suit, à un élément situé, selon la direction de la hauteur du dispositif de fermeture selon l'invention, à l'opposé de la paroi principale de ce dernier par rapport à son bord supérieur, précédemment défini, et les termes "inférieur" ou "au-dessous" feront référence, dans ce qui suit, à un élément situé, selon la direction de la hauteur du dispositif de fermeture selon l'invention, à l'opposé de la paroi principale de ce dernier par rapport à son bord inférieur, opposé au bord supérieur précédemment défini et parallèle à ce dernier.
- [0012] Selon l'invention, la paroi de recouvrement est configurée pour recouvrir au moins partiellement un échangeur thermique d'un module de refroidissement d'un véhicule automobile. Plus précisément, l'invention prévoit que la paroi de recouvrement est configurée pour recouvrir au moins partiellement un rebord délimitant le corps d'un échangeur thermique. Dans un tel module de refroidissement, la paroi de recouvrement du dispositif de fermeture selon l'invention est donc configurée pour former une zone de recouvrement ou pour compléter un pourtour l'échangeur thermique considéré, pourtour qui est, par ailleurs, réalisé par un cadre de support, tel qu'il sera plus particulièrement évoqué par la suite, du module de refroidissement. En complétant ce pourtour, ou encadrement de l'échangeur thermique, la paroi de recouvrement du dispositif de fermeture selon l'invention permet bien de réduire d'éventuelles fuites d'air qui pourraient se produire à l'interface entre un tel échangeur thermique et un tel

cadre. Selon une caractéristique de l'invention, le dispositif de fermeture comprend au moins un organe de guidage en translation selon une direction perpendiculaire à la direction du prolongement perpendiculaire de la paroi principale formée par la paroi de recouvrement.

- [0013] Une telle configuration permet d'assurer, en fin de course du déplacement en translation du dispositif de fermeture le long de l'échangeur thermique correspondant, un contact entre la paroi de recouvrement et l'échangeur thermique, ou le cadre du module de refroidissement, que cette paroi de recouvrement est destinée à recouvrir au moins partiellement. Cette mise en position par translation selon une direction parallèle au plan d'extension du dispositif de fermeture et des échangeurs thermiques permet d'éviter d'avoir à ajuster la position des bords de la paroi principale en regard des parois du cadre pour s'assurer d'une étanchéité correcte, sans écoulement possible de flux d'air sur l'extérieur des échangeurs thermiques.
- [0014] Selon une autre caractéristique, le dispositif de fermeture selon l'invention comprend un organe de verrouillage configuré pour coopérer avec un élément de verrouillage d'un échangeur thermique du module de refroidissement. Plus précisément, l'invention prévoit que l'élément de verrouillage précité est agencé sur l'échangeur thermique partiellement recouvert par la paroi de recouvrement du dispositif de fermeture.
- [0015] Selon une caractéristique de l'invention, la paroi principale présente une forme sensiblement rectangulaire avec quatre bords la délimitant, la paroi de recouvrement prolongeant perpendiculairement la paroi principale sur un bord depuis un bord latéral adjacent à l'autre bord latérale adjacent. En d'autres termes, la paroi de recouvrement s'étend sur toute la dimension du bord qu'elle prolonge.
- [0016] Selon un deuxième aspect, l'invention a également pour objet un module de refroidissement pour véhicule automobile, comprenant au moins un premier échangeur thermique et un deuxième échangeur thermique configurés pour être traversés par un flux d'air pour réaliser le refroidissement recherché par le module de refroidissement, un cadre configuré notamment pour supporter le premier échangeur thermique et le deuxième échangeur thermique, une hélice motorisée configurée pour générer le flux d'air de refroidissement successivement au travers du premier échangeur thermique et du deuxième échangeur thermique, et un dispositif de fermeture tel que précédemment décrit selon un premier aspect de l'invention, le dispositif de fermeture comprenant une découpe de réception de l'hélice motorisée.
- [0017] De manière additionnelle, le module de refroidissement peut comporter également, sans que cela soit exhaustif, une entrée d'air de refroidissement et un moteur d'entraînement de l'hélice.
- [0018] Le circuit de l'air de refroidissement au sein du module de refroidissement est donc le suivant : l'air de refroidissement, le cas échéant admis par l'entrée d'air de refroidi-

dissement, est acheminé successivement au travers du premier échangeur thermique, puis au travers du deuxième échangeur thermique, pour être, enfin, acheminé au travers du dispositif de fermeture. L'acheminement de l'air de refroidissement au travers, successivement, du premier échangeur thermique et du deuxième échangeur thermique est, notamment, réalisé grâce à l'aspiration générée par le pilotage en rotation de l'hélice motorisée.

- [0019] Selon un exemple privilégié de réalisation, le cadre du module de refroidissement est formé de quatre parois sensiblement parallèles entre elles deux à deux. Selon un exemple privilégié, mais non exclusif, ce cadre a sensiblement la forme d'un parallélogramme rectangle dont la forme rectangulaire de plus grande dimension s'inscrit dans un plan, désigné dans ce qui suit comme plan principal du cadre, sensiblement parallèle au plan principal d'extension du dispositif de fermeture du module de refroidissement selon l'invention. Les parois formant le cadre, sensiblement parallèles entre elles deux à deux, sont donc également sensiblement perpendiculaires entre elles deux à deux. Plus précisément, deux parois liées entre elles par l'une de leurs extrémités sont sensiblement, aux tolérances de fabrication près, perpendiculaires entre elles.
- [0020] Les échangeurs thermiques comportent chacun un corps dont la forme générale est celle d'un parallélogramme rectangle dont la forme rectangulaire de plus grande dimension est, dans le module de refroidissement selon l'invention, sensiblement parallèle au plan principal du cadre et, donc, au plan principal d'extension du dispositif de fermeture.
- [0021] Les parois du cadre délimitent ensemble un volume de réception du premier échangeur thermique et du deuxième échangeur thermique. Plus précisément, dans le module de refroidissement selon l'invention, les parois du cadre entourent les bords du premier échangeur thermique et du deuxième échangeur thermique. En d'autres termes, le premier échangeur thermique et le deuxième échangeur thermique sont reçus dans le volume de réception, précédemment défini, délimité par le cadre, de telle manière que la forme générale rectangulaire de plus grande dimension de leur corps est sensiblement parallèle à la fois au plan principal du cadre et au plan principal d'extension du dispositif de fermeture.
- [0022] Il résulte de ce qui précède que le module de refroidissement selon l'invention est formé par l'empilement, selon une direction perpendiculaire au plan principal du cadre, successivement, d'au moins le premier échangeur thermique et le deuxième échangeur thermique reçus dans le cadre, et le dispositif de fermeture. En référence aux dénominations et orientations précédemment définies, on désignera dans ce qui suit, respectivement :
- [0023] par "hauteur du module de refroidissement" selon l'invention la direction de ce dernier parallèle à la hauteur du dispositif de fermeture,

- [0024] par "largeur du module de refroidissement" selon l'invention la direction de ce dernier parallèle à la largeur du dispositif de fermeture,
- [0025] et par "épaisseur du module de refroidissement" selon l'invention la direction de ce dernier parallèle à l'épaisseur du dispositif de fermeture.
- [0026] Par analogie, pour le module de refroidissement, les termes "supérieur" ou "haut" feront référence, dans ce qui suit, à un élément situé à l'opposé, selon la direction de la hauteur du module de refroidissement, de la paroi principale du dispositif de fermeture par rapport au bord supérieur de celui-ci, et les termes "inférieur" ou "bas" feront référence à un élément situé à l'opposé, selon la direction de la hauteur du module de refroidissement, de la paroi principale du dispositif de fermeture par rapport au bord inférieur de ce dernier. Par extension, on définit également un plan principal d'extension du module de refroidissement, sensiblement parallèle, aux tolérances de fabrication et d'assemblage près, à la fois au plan principal d'extension du dispositif de fermeture et au plan principal du cadre.
- [0027] Il résulte de ce qui précède que, en référence aux dénominations et orientations précitées, la paroi de recouvrement du dispositif de fermeture se trouve agencée en haut du module de refroidissement selon l'invention.
- [0028] Selon différentes caractéristiques, prises séparément ou en combinaison :
- [0029] - la paroi de recouvrement est configurée pour se placer en appui d'une paroi du cadre. Plus précisément, en référence aux dénominations et orientations précédemment définies, la paroi de recouvrement est configurée pour se placer en appui d'une paroi supérieure du cadre du module de refroidissement selon l'invention, au-dessus de cette dernière. En d'autres termes, en référence aux directions et orientations précédemment définies, une hauteur du dispositif de fermeture dans la région de la paroi de recouvrement est supérieure à une hauteur du cadre du module de refroidissement. Selon l'invention, la paroi de recouvrement est configurée pour se placer en appui d'une paroi supérieure du cadre dans la région dans laquelle ce dernier reçoit le deuxième échangeur thermique du module de refroidissement. Dans le module de refroidissement selon l'invention, la paroi de recouvrement recouvre donc au moins partiellement le deuxième échangeur thermique du module de refroidissement ou, plus précisément, un bord supérieur de ce deuxième échangeur thermique.
- [0030] - la paroi de recouvrement est configurée pour obturer une échancrure agencée dans la paroi du cadre sur laquelle la paroi de recouvrement se place en appui. Plus précisément, une dimension, mesurée perpendiculairement au plan principal du cadre, de la paroi du cadre sur laquelle la paroi de recouvrement se place en appui, est inférieure à la dimension, mesurée selon la même direction, de la paroi opposée du cadre. En d'autres termes, en référence aux orientations et directions précédemment définies, une épaisseur de la paroi supérieure du cadre est inférieure à une épaisseur de la paroi

opposée inférieure de celui-ci, formant ainsi l'échancrure précitée. Selon un exemple de réalisation particulièrement avantageux, l'échancrure précitée s'étend sur la totalité de la largeur de la paroi supérieure du cadre. Par ailleurs, l'invention prévoit qu'une dimension de la paroi de recouvrement, mesurée selon l'épaisseur du module de refroidissement, c'est-à-dire perpendiculairement au plan principal d'extension du dispositif de fermeture et au plan principal du cadre, est supérieure à la dimension, mesurée selon la même direction, de l'échancrure précitée. Il s'ensuit qu'une extrémité libre de la paroi de recouvrement se retrouve au contact de la paroi supérieure du cadre au-delà de l'échancrure. Par ailleurs, l'invention prévoit qu'une dimension de l'échancrure, mesurée selon la direction de l'épaisseur du module de refroidissement, est sensiblement égale ou légèrement supérieure à une épaisseur du deuxième échangeur thermique du module de refroidissement. Il résulte de ce qui précède que la paroi de recouvrement, qui est configurée pour se placer en appui de la paroi supérieure du cadre en obturant l'échancrure précitée, permet le recouvrement complet d'un bord supérieur du deuxième échangeur thermique. Autrement dit, le bord supérieur du deuxième échangeur thermique se trouve, dans la région de l'échancrure précitée, exposé à l'environnement extérieur du module de refroidissement tant que le dispositif de fermeture n'est pas mis en place dans ledit module de refroidissement. Dans la région du module de refroidissement dans laquelle elle s'étend, la paroi de recouvrement complète donc l'encadrement, c'est-à-dire le pourtour, du deuxième échangeur thermique du module de refroidissement que réalise le cadre.

- [0031] -- la paroi de recouvrement est légèrement inclinée vers l'intérieur du volume de réception du cadre du module de refroidissement, ce qui permet de garantir la mise en appui de cette paroi de recouvrement sur la paroi supérieure du cadre.
- [0032] - l'organe de verrouillage du dispositif de fermeture comporte des moyens configurés pour être engagés, selon une direction sensiblement parallèle à la paroi principale du dispositif de fermeture et perpendiculaire à la direction du prolongement perpendiculaire de la paroi principale formée par la paroi de recouvrement, avec des moyens de guidage complémentaires agencés sur le deuxième échangeur thermique du module de refroidissement. Dans le module de refroidissement selon l'invention, le dispositif de fermeture est donc mécaniquement lié au deuxième échangeur thermique, dont un bord est recouvert par la paroi de recouvrement du dispositif de fermeture. De plus, il résulte de ce qui précède que l'organe de verrouillage du dispositif de fermeture est configuré pour que l'assemblage de ce dernier avec le deuxième échangeur thermique se fasse par coulissement du dispositif de fermeture par rapport au deuxième échangeur thermique selon une direction sensiblement parallèle à celle du plan principal d'extension du dispositif de fermeture. On comprend ici un intérêt de l'échancrure précédemment définie, agencée dans la paroi supérieure du cadre. En effet, en dégageant

le bord supérieur, notamment du deuxième échangeur thermique, cette échancrure permet une mise en place plus facile du dispositif de fermeture par coulissement parallèle à la direction de son plan principal d'extension, la paroi de recouvrement venant, en obturant l'échancrure précitée, limiter, voire supprimer totalement, les risques de fuite d'air résultant de la présence de cette échancrure.

[0033] - le module de refroidissement selon l'invention comprend des moyens de blocage du premier échangeur thermique dans le cadre, et ces moyens de blocage comprennent au moins une languette élastique agencée sur le cadre et configurée pour coopérer avec le premier échangeur thermique.

[0034] - le module de refroidissement selon l'invention comprend des moyens de fixation du deuxième échangeur thermique dans le cadre, et ces moyens de fixation comprennent des éléments configurés pour réaliser une insertion du deuxième échangeur thermique dans un volume de réception du cadre selon une direction sensiblement parallèle au plan principal du cadre, et des éléments configurés pour réaliser un blocage du deuxième échangeur thermique dans le volume de réception du cadre selon une direction perpendiculaire au plan principal du cadre. L'insertion du deuxième échangeur thermique dans le cadre par une action dirigée sensiblement parallèlement au plan principal de ce dernier est rendue possible par la présence de l'échancrure précédemment décrite. Un tel mode d'insertion permet de simplifier l'assemblage des échangeurs thermiques dans le cadre du module de refroidissement, en limitant, notamment, lors de la mise en place du deuxième échangeur thermique, les efforts qui pourraient être transmis au premier échangeur thermique déjà placé dans ce cadre. Il résulte de ce qui précède que, dans le module de refroidissement selon l'invention, le premier échangeur thermique est rendu mécaniquement solidaire du cadre qui le loge par une action dirigée selon une direction perpendiculaire à celle d'un plan principal d'extension du module de refroidissement, tandis que le deuxième échangeur thermique est, d'une part, rendu mécaniquement solidaire du cadre notamment par une action dirigée parallèlement au plan principal d'extension du module de refroidissement et, d'autre part, rendu mécaniquement solidaire du dispositif de fermeture selon une action de coulissement relatif dirigée selon une direction parallèle au même plan principal d'extension du module de refroidissement.

[0035] Le module de refroidissement selon l'invention permet donc, par la présence de la paroi de recouvrement précédemment décrite, de limiter d'éventuelles fuites d'air pouvant survenir, notamment, entre l'un au moins des échangeurs thermiques et le cadre du module de refroidissement, ainsi qu'entre ce dernier et le dispositif de fermeture. Par ailleurs, l'invention permet un nouveau mode d'assemblage d'un tel module de refroidissement, pour une plus grande flexibilité de fabrication et d'installation dans un véhicule automobile.

- [0036] Selon un troisième aspect, l'invention s'étend à un procédé d'assemblage d'un premier échangeur thermique, d'un deuxième échangeur thermique, et d'un dispositif de fermeture recevant une hélice motorisée d'un module de refroidissement tel qu'évoqué précédemment, caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'assemblage du dispositif de fermeture sur le deuxième échangeur thermique du module de refroidissement par coulissement du dispositif de fermeture relativement au deuxième échangeur thermique selon une direction sensiblement parallèle à un plan principal d'extension du dispositif de fermeture.
- [0037] Plus précisément, l'invention prévoit que le bord, plus particulièrement le bord inférieur, de la paroi principale du dispositif de fermeture, opposé au bord, plus particulièrement le bord supérieur, à partir duquel la paroi de recouvrement est agencée, est engagé le premier le long du deuxième échangeur thermique du module de refroidissement. En d'autres termes, dans le procédé selon l'invention, l'assemblage mécanique du dispositif de fermeture avec le deuxième échangeur thermique est réalisé, dans un premier temps, par engagement du bord inférieur du dispositif de fermeture avec le bord supérieur du deuxième échangeur thermique. L'assemblage mécanique du dispositif de fermeture avec le deuxième échangeur thermique se poursuit par une translation relative, selon la direction de la hauteur du module de refroidissement, du dispositif de fermeture par rapport au deuxième échangeur thermique, jusqu'à ce que la paroi de recouvrement du dispositif de fermeture se trouve en appui de la paroi supérieure du cadre, obturant l'échancrure.
- [0038] Un tel procédé autorise la réalisation et l'assemblage séparés, par exemple, d'un sous-ensemble formé par les deux échangeurs thermiques et le cadre qui les reçoit, ce qui permet d'augmenter, par exemple, la flexibilité de fabrication du module de refroidissement. Il est, par ailleurs, envisageable, grâce à un tel procédé, qu'un sous-ensemble formé par le cadre, les deux échangeurs thermiques et l'entrée d'air de refroidissement soit préalablement installé dans un véhicule automobile, et que le dispositif de fermeture, équipé de l'hélice motorisée précédemment évoquée, soit ensuite mis en place sur le sous-ensemble précité par coulissement selon la direction de la hauteur du module de refroidissement. Dans ce cas, selon un exemple de réalisation privilégié, mais non exclusif, le module de refroidissement sera avantageusement installé dans le véhicule de telle manière que la direction de sa hauteur soit sensiblement identique à la direction de la hauteur du véhicule considéré.
- [0039] Avantageusement, l'invention s'étend également à un procédé d'assemblage tel qu'il vient d'être décrit, et qui comprend une étape de pré-assemblage du premier échangeur thermique et du deuxième échangeur thermique avec le cadre du module de refroidissement, dans laquelle le deuxième échangeur thermique est inséré dans le cadre par coulissement par rapport à celui-ci selon une direction sensiblement parallèle au plan

principal du cadre.

[0040] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à l'aide de la description qui suit et des dessins parmi lesquels :

- [0041] – [Fig.1] est une vue schématique en perspective d'un module de refroidissement selon l'invention,
- [Fig.2] est une vue schématique en perspective d'un dispositif de fermeture d'un module de refroidissement tel que celui illustré par la figure 1,
- [Fig.3] est une vue schématique en perspective du cadre d'un module de refroidissement tel que celui illustré par la figure 1, vu selon un premier angle de vue,
- [Fig.4] est une vue schématique en perspective du module de refroidissement de la figure 3, vu selon un angle de vue différent de celui de la figure 3,
- [Fig.5] est une vue schématique en perspective du deuxième échangeur thermique d'un module de refroidissement tel que celui illustré par la figure 1, vu selon un premier angle de vue,
- [Fig.5b] est une vue de détail de la figure 5, illustrant plus particulièrement un élément de verrouillage du deuxième échangeur thermique,
- [Fig.6] est une vue schématique en perspective du deuxième échangeur thermique de la figure 5, vu selon un angle de vue différent de celui de la figure 5,
- [Fig.6b] est une vue de détail de la figure 6, illustrant plus particulièrement une équerre permettant la fixation du deuxième échangeur thermique,
- [Fig.7] est une vue schématique en perspective du premier échangeur thermique d'un module de refroidissement tel que celui illustré par la figure 1, et
- [Fig.8] illustre schématiquement l'assemblage des composants d'un module de refroidissement tel que celui illustré par la figure 1 selon un procédé selon l'invention.

[0042] Il faut tout d'abord noter que si les figures exposent l'invention de manière détaillée pour sa mise en œuvre, elles peuvent bien entendu servir à mieux définir l'invention le cas échéant. Il est également à noter que, sur l'ensemble des figures, les éléments similaires et/ou remplissant la même fonction sont indiqués par le même repère.

[0043] En référence à la figure 1, un module de refroidissement 100 selon l'invention, par exemple destiné à être placé en face avant d'un véhicule automobile, comprend une entrée d'air 1, un cadre 2 dans lequel sont reçus, respectivement, un premier échangeur thermique 3 non visible sur la figure 1, et un deuxième échangeur thermique 4. Le module de refroidissement 100 comprend également un dispositif de fermeture 5.

[0044] Dans le module de refroidissement 100, l'entrée d'air 1 est configurée pour

acheminer, successivement, vers le premier échangeur thermique 3 puis vers le deuxième échangeur thermique 4, de l'air de refroidissement, par exemple capté à l'extérieur du véhicule automobile équipé du module de refroidissement 100, par exemple au niveau d'une calandre avant d'un tel véhicule. Pour optimiser la circulation de l'air de refroidissement au travers du premier échangeur thermique 3 et du deuxième échangeur thermique 4, le dispositif de fermeture 5 est percé d'une découpe 500 dans laquelle est logée une hélice motorisée 6, entraînée en rotation autour d'un axe de rotation 60, par un moteur d'entraînement non représenté sur la figure 1.

- [0045] Dans le module de refroidissement 100 ici illustré, la rotation de l'hélice motorisée 6 est réalisée de telle manière qu'elle génère une aspiration d'air de refroidissement au travers des échangeurs thermiques 3, 4, selon un sens représenté par la flèche F sur la figure 1. L'aspiration générée par la rotation de l'hélice motorisée 6 autour de son axe de rotation 60 contribue à la fois à guider le flux d'air de refroidissement au travers du module de refroidissement 100, ainsi qu'à augmenter la quantité d'air traversant ce dernier.
- [0046] Comme le montre la figure 1, le dispositif de fermeture 5 et le cadre 2 dans lequel sont reçus les échangeurs thermiques 3, 4 forment ensemble un bloc 110 dont la forme générale est sensiblement celle d'un parallélépipède rectangle. En référence à cette forme, et comme le montre la figure 1, on définit un plan principal d'extension 150 du module de refroidissement 100, dont les directions sont, respectivement, celle des grands côtés de la forme rectangulaire de plus grande dimension du bloc 110 précité, et celle des petits côtés de la forme rectangulaire de plus grande dimension dudit bloc 110.
- [0047] De manière arbitraire, on désignera, dans ce qui suit, comme largeur du module de refroidissement 100 la direction des grands côtés de la forme rectangulaire de plus grande dimension du bloc 110, et comme hauteur du module de refroidissement 100 la direction des petits côtés de la forme rectangulaire de plus grande dimension de ce bloc 110. La largeur ainsi définie est matérialisée sur l'ensemble des figures, pour le module de refroidissement 100 et pour les éléments qui le composent, par la direction d'un axe transversal Y d'un trièdre (X, Y, Z), et la hauteur ainsi définie est matérialisée sur l'ensemble des figures, pour le module de refroidissement 100 et pour les éléments qui le composent, par la direction d'un axe vertical Z du trièdre (X, Y, Z) précité. Complémentairement, la direction perpendiculaire au plan principal d'extension 150 du module de refroidissement 100, matérialisée par la direction d'un axe longitudinal X du trièdre (X, Y, Z) précédemment défini, sera désignée, dans ce qui suit, comme épaisseur du module de refroidissement 100 et, par extension, comme épaisseur des éléments qui composent celui-ci.
- [0048] En référence à ces différentes directions et orientations, il ressort de la figure 1 qu'un

flux d'air acheminé au sein du module de refroidissement 100, représenté par la direction de la flèche F, est dirigé principalement selon la direction de l'épaisseur du module de refroidissement 100, c'est-à-dire perpendiculairement au plan principal d'extension 150 du module de refroidissement 100. Dans ce qui suit, on désignera arbitrairement comme "avant" du module de refroidissement 100 le côté de celui-ci, selon la direction de l'axe longitudinal X où est agencé le dispositif de fermeture 5 et par "arrière" le côté du module de refroidissement 100, selon la direction de cet axe longitudinal X, où est agencée l'entrée d'air 1.

- [0049] Il est à noter que ces orientations et dénominations sont définies sans qu'il y ait obligatoirement un rapport avec l'orientation du module de refroidissement lorsqu'il est positionné dans le véhicule.
- [0050] L'axe de rotation 60 de l'hélice motorisée 6 est sensiblement parallèle, aux tolérances de fabrication et d'assemblage près, à la direction de l'axe longitudinal X, c'est-à-dire à l'épaisseur du module de refroidissement 100.
- [0051] Il ressort de cette figure que les différents composants du module de refroidissement 100 sont disposés au sein de ce dernier de manière successive le long de la direction correspondant à l'épaisseur du module, c'est-à-dire selon une direction perpendiculaire à son plan principal d'extension 150 précédemment défini.
- [0052] Selon l'invention, et tel que cela va être décrit plus en détails ci-après, le module de refroidissement, et notamment le dispositif de fermeture 5 et le cadre 2, est configuré de manière à assurer une circulation d'air étanche, c'est-à-dire une circulation d'air sans fuite entre les échangeurs et le cadre au niveau des pourtours des échangeurs.
- [0053] La figure 2 est une vue schématique en perspective du dispositif de fermeture 5 d'un module de refroidissement 100 tel que celui illustré par la figure 1. On retrouve sur cette figure le trièdre (X, Y, Z), ainsi que la découpe 500 agencée dans le dispositif de fermeture 5 et l'hélice motorisée 6 logée dans la découpe 500 précitée. Cette figure rend plus visible une couronne 501 formant saillie d'une face avant 502 du dispositif de fermeture, la face avant 502 étant tournée à l'opposé du cadre 2. Cette couronne 501 forme un logement pour l'hélice motorisé 6 de sorte qu'elle ne soit pas au contact de l'échangeur de chaleur le plus proche du dispositif de fermeture.
- [0054] Le dispositif de fermeture 5 comprend plus particulièrement une paroi principale 50 sensiblement plane s'étendant selon un plan principal d'extension 510 du dispositif de fermeture, sensiblement parallèle, aux tolérances de fabrication près, au plan principal d'extension 150, du module de refroidissement 100, visible sur la figure 1 et la couronne 501 s'étend sensiblement au centre de cette paroi principale 50.
- [0055] Plus précisément, la paroi principale 50 du dispositif de fermeture 5 présente la forme générale d'un rectangle dont les grands côtés, parallèles entre eux, sont dirigés selon la largeur du module de refroidissement 100, matérialisée par la direction de l'axe

transversal Y, et dont les petits côtés, parallèles entre eux et perpendiculaires aux grands côtés précités, sont dirigés selon la hauteur, précédemment, du module de refroidissement 100, matérialisée par la direction de l'axe vertical Z.

- [0056] Comme le montre la figure 2, les bords de la paroi principale 50, respectivement 50a, 50b, 50c, 50d, sont recourbés selon la direction de l'épaisseur du module de refroidissement 100, matérialisée par la direction de l'axe longitudinal X. En d'autres termes, les bords 50a, 50b, 50c, 50d, de la paroi principale 50 du dispositif de fermeture 5 sont recourbés selon une direction perpendiculaire au plan principal d'extension 510 du dispositif de fermeture 5 et au plan principal d'extension 150 du module de refroidissement 100. Chacun des bords recourbés de la paroi principale s'étend vers l'arrière du module de refroidissement, c'est-à-dire en direction du cadre à l'opposé de la face avant 502 du dispositif de fermeture, de manière à former avec la paroi principale une cuvette permettant de loger des composants du module de refroidissement et notamment de loger partiellement un échangeur de chaleur.
- [0057] Selon l'invention, le dispositif de fermeture 5 comporte une paroi de recouvrement 51 qui prolonge l'un des bords recourbés de la paroi principale 50, perpendiculairement à cette dernière. Selon l'exemple plus particulièrement décrit et illustré ici, la paroi de recouvrement forme un prolongement, selon la direction de l'axe X, c'est-à-dire selon la direction de l'épaisseur du module de refroidissement 100, d'un bord recourbé 50a de la paroi principale 50, arbitrairement désigné dans ce qui suit comme bord recourbé supérieur 50a du dispositif de fermeture 5, tandis que les trois autres bords recourbés 50b, 50c, 50d présentent des dimensions, mesurées perpendiculairement au plan principal d'extension 510 du dispositif de fermeture 5, sensiblement identiques.
- [0058] En d'autres termes, une dimension, mesurée selon la direction de l'épaisseur du module de refroidissement 100, de la paroi de recouvrement 51, est supérieure à une dimension, mesurée selon la même direction, des bords recourbés de la paroi principale 50 du dispositif de fermeture 5.
- [0059] Le bord recourbé supérieur 50a est ici celui d'un grand côté du rectangle que forme la paroi principale 50, et, selon l'exemple plus particulièrement illustré par les figures, la paroi de recouvrement 51 s'étend, en référence aux directions et orientations précédemment définies, sur la totalité de la largeur du dispositif de fermeture 5. Selon d'autres exemples non représentés par les figures, la paroi de recouvrement 51 peut prolonger simultanément le bord recourbé supérieur 50a précité et au moins partiellement l'un des bords recourbés 50b, 50d adjacent à ce bord supérieur, de telle sorte que la paroi de recouvrement 51 forme alors un angle droit.
- [0060] Selon l'exemple plus particulièrement illustré par les figures, la paroi de recouvrement 51 est formée d'une première partie 51a, sensiblement parallèle au plan principal d'extension 510 de la paroi principale 50 du dispositif de fermeture 5, et d'une

deuxième partie 51b, sensiblement perpendiculaire au plan principal d'extension 510 précité. Plus précisément, selon l'exemple illustré par la figure 2, la première partie 51a de la paroi de recouvrement s'étend dans le prolongement direct du bord recourbé supérieur 50a, perpendiculairement à ce bord recourbé, et la deuxième partie 51b de la paroi de recouvrement 51 s'étend, à partir de l'extrémité de la première partie 51a opposée à la paroi principale, perpendiculairement au plan principal d'extension 510 du dispositif de fermeture 5, dans le même sens que les bords recourbés 50a, 50b, 50c, 50d, c'est-à-dire, dans le module de refroidissement 100 et en référence également à la figure 1, en direction du cadre 2 du module de refroidissement 100.

[0061] A titre d'exemple non limitatif, une dimension de la première partie 51a de la paroi de recouvrement 51, mesurée selon la hauteur du dispositif de fermeture 5, est faible, par exemple de l'ordre de 1 à quelques millimètres.

[0062] Cette position surélevée de la deuxième partie 51b de la paroi de recouvrement 50 permet que, comme le montre la figure 1, dans le module de refroidissement 100, la deuxième partie 51b de la paroi de recouvrement 51 se trouve en appui d'une paroi supérieure 20a du cadre 2 tandis que le bord supérieur recourbé se trouve sensiblement à même hauteur que cette paroi supérieure 20a du cadre. Plus précisément, la deuxième partie 51b de la paroi de recouvrement 51 se trouve, dans le module de refroidissement 100, en appui au-dessus de la paroi supérieure 20a précitée. Avantageusement, la dimension, selon la hauteur du dispositif de fermeture 5, de la première partie 51a de la paroi de recouvrement 51, est définie pour garantir que la deuxième partie 51b de la paroi de recouvrement se place, dans le module de refroidissement 100, en appui au-dessus de la paroi supérieure 20a du cadre 2, en prenant en compte d'éventuels écarts dimensionnels du cadre 2 et de la paroi principale 50 du dispositif de fermeture 5, notamment selon la direction de la hauteur du module de refroidissement 100.

[0063] Dans l'exemple illustré, la paroi de recouvrement est légèrement inclinée par rapport à un plan d'extension de la paroi supérieure 20a du cadre, de sorte que l'extrémité libre de la deuxième partie 51b de la paroi de recouvrement 51, opposée à la première partie 51a de la paroi de recouvrement 51, pointe en direction de la paroi supérieure 20a du cadre 2. De la sorte, lorsque le module de refroidissement est assemblé, on garantit la mise en appui de la paroi de recouvrement 51 sur ladite paroi supérieure 20a.

[0064] Il convient de noter dans ce contexte que le dimensionnement de la paroi de recouvrement, sa forme en marche d'escalier de la paroi de recouvrement, et la disposition de l'extrémité libre de la deuxième partie à distance du bord supérieur recourbé, permettent de donner une flexibilité à cette paroi de recouvrement, qui participe à maintenir la mise en appui de la paroi de recouvrement 51 sur ladite paroi supérieure 20a.

[0065] Le dispositif de fermeture 5 comprend deux organes de verrouillage 52, 52' qui

s'étendent chacun à partir d'un bord recourbé 50b d'un premier petit côté de la paroi principale 50. Tel que cela est plus particulièrement visible sur la figure 2, les organes de verrouillage 52, 52' sont agencés à partir du bord recourbé 50b considéré, et ils s'étendent en saillie de ce bord recourbé selon une direction parallèle à celle de la largeur, matérialisée par l'axe transversal Y, du dispositif de fermeture 5, c'est-à-dire à l'opposé de la paroi principale 50 du dispositif de fermeture 5. Dans un module de refroidissement 100 équipé d'un dispositif de fermeture 5 tel que celui illustré par la figure 2, et comme le montre la figure 1, les organes de verrouillage 52, 52' s'étendent vers l'extérieur du module de refroidissement 100 selon la largeur de ce dernier.

- [0066] Un premier organe de verrouillage 52 est agencé au voisinage du bord recourbé supérieur 50a de la paroi principale 50 du dispositif de fermeture 5, et un deuxième organe de verrouillage 52' est agencé au voisinage du bord opposé au bord recourbé supérieur, c'est-à-dire un bord recourbé inférieur 50c de la paroi principale 50.
- [0067] Selon l'exemple illustré par la figure 2, un organe de verrouillage 52, 52' comprend un premier élément 520 et un crochet 521.
- [0068] Le premier élément 520 présente sensiblement la forme d'un U dont la base est sensiblement parallèle au plan principal d'extension 510 du dispositif de fermeture 5 et dont les branches, sensiblement parallèles entre elles, sont sensiblement perpendiculaires au plan principal d'extension 510 précité en étant respectivement dirigées à l'opposé des bords recourbés 50a, 50b, 50c, 50d, de la paroi principale 50.
- [0069] Le crochet 521 s'étend à partir de la base du U formé par le premier élément 520 et il est dirigé vers le bord recourbé inférieur 50c de la paroi principale 50 du dispositif de fermeture 5. Plus précisément, le crochet 521 est dirigé à l'opposé de la paroi de recouvrement 51. De la sorte, le crochet 521 forme, avec le premier élément 520, une encoche de réception 522 fermée du côté du bord recourbé supérieur 50a, et de la paroi de recouvrement 51 qu'elle prolonge, et ouverte du côté du bord recourbé inférieur 50c opposé, l'encoche de réception 522 s'étendant selon une direction principale sensiblement parallèle, aux tolérances de fabrication près, au plan principal d'extension 510 du dispositif de fermeture 5.
- [0070] Le dispositif de fermeture 5 comprend également deux organes de maintien 53, 53' qui s'étendent à partir du bord recourbé correspondant au deuxième petit côté 50d opposé au premier petit côté 50b, dans le prolongement de la paroi principale 50. En d'autres termes, les organes de maintien 53, 53' s'étendent à partir du bord recourbé 50d correspondant au deuxième petit côté 50d, en direction de l'extérieur du dispositif de fermeture 5.
- [0071] Un premier organe de maintien 53 est agencé au voisinage du bord recourbé supérieur 50a de la paroi principale 50 du dispositif de fermeture 5, et un deuxième organe de maintien 53' est agencé au voisinage du bord recourbé inférieur 50c, pré-

cédemment défini, de la paroi principale 50 précitée. Dans l'exemple illustré, une distance mesurée entre le bord recourbé supérieur 50a de la paroi principale 50 du dispositif de fermeture 5 et le premier organe de maintien 53 est sensiblement égale à une distance mesurée entre ce même bord supérieur 50a précité et le premier organe de verrouillage 52. De manière analogue, une distance mesurée entre le bord recourbé inférieur 50c et le deuxième organe de maintien 53' est sensiblement égale à une distance mesurée entre ce bord recourbé inférieur 50c et le deuxième organe de verrouillage 52'.

- [0072] Selon l'exemple, non limitatif, plus particulièrement illustré par la figure 2, chaque organe de maintien 53, 53' prend la forme d'une patte sensiblement parallèle au plan principal d'extension 510 du dispositif de fermeture 5, et le premier organe de maintien 53 est percé d'un orifice de réception, par exemple, d'une vis ou d'un rivet de fixation de manière à ce que cette vis ou ce rivet puisse traverser l'organe de maintien et coopérer avec un alésage correspondant dans le cadre de support ou l'échangeur thermique disposé à proximité du dispositif de fermeture.
- [0073] Les figures 3 et 4 illustrent schématiquement, en perspective, le cadre 2 du module de refroidissement 100, selon deux angles de vue différents. Plus précisément, la figure 3 illustre le cadre 2 vu, en référence à la figure 1, du côté du dispositif de fermeture 5 du module de refroidissement 100, c'est-à-dire du côté de l'avant de ce dernier, et la figure 4 illustre le cadre 2 vu du côté opposé, selon la direction de l'épaisseur du module de refroidissement 100, c'est-à-dire, en référence à la figure 1, vu du côté de l'entrée d'air 1, c'est-à-dire vu du côté de l'arrière du module de refroidissement 100. On retrouve sur ces figures le trièdre (X, Y, Z) précédemment défini, dont les directions matérialisent, respectivement, l'épaisseur, la largeur et la hauteur du module de refroidissement 100 selon l'invention et du cadre 2 qu'il comprend.
- [0074] En référence aux figures 3 et 4, le cadre 2 comprend quatre parois, respectivement 20a, 20b, 20c, 20d, sensiblement planes, qui délimitent ensemble un volume intérieur 200 de réception au moins partielle du premier échangeur thermique 3 et du deuxième échangeur thermique 4 précédemment évoqués, non représentés sur les figures 3 et 4. Plus précisément, selon l'exemple illustré par les figures, les parois 20a, 20b, 20c, 20d, forment ensemble un parallélépipède rectangle dont la forme rectangulaire principale s'étend selon la direction d'un plan principal 210 du cadre 2, sensiblement parallèle, aux tolérances de fabrication près, au plan principal d'extension 150 du module de refroidissement 100 et, donc, au plan principal d'extension 510, précédemment évoqué, du dispositif de fermeture 5 du module de refroidissement 100.
- [0075] Comme le montrent les figures 3 et 4, les grands côtés de la forme rectangulaire précitée, constitués par la paroi supérieure 20a et la paroi inférieure 20c parallèle à cette paroi supérieure 20a, s'étendent principalement selon la direction de la largeur du

cadre 2, c'est-à-dire selon la direction de l'axe transversal Y, et les petits côtés de la forme rectangulaire précitée, constitués respectivement par les parois latérales 20b et 20d, parallèles entre elles et perpendiculaires aux parois supérieure et inférieure 20a, 20c précédemment évoquées, s'étendent principalement selon la direction de la hauteur du cadre 2, c'est-à-dire selon la direction de l'axe vertical Z.

- [0076] Comme le montre plus particulièrement la figure 3, une dimension, mesurée selon la direction de l'axe longitudinal X, c'est-à-dire selon la direction de l'épaisseur du cadre 2, de la paroi supérieure 20a configurée pour recevoir en appui la deuxième partie 51b de la paroi de recouvrement 51 du dispositif de fermeture 5, est inférieure à une dimension, mesurée selon la même direction, de la paroi inférieure 20c du cadre 2, parallèle à la paroi supérieure 20a précitée et opposée à cette dernière selon la direction de la hauteur du cadre 2. En d'autres termes, la paroi supérieure 20a du cadre 2 comporte une échancrure 21.
- [0077] L'échancrure 21 s'étend à partir du côté de la paroi supérieure 20a situé, dans le module de refroidissement 100, le plus proche du dispositif de fermeture 5. Autrement dit, en références aux orientations précédemment définies, l'échancrure 21 s'étend à l'avant de la paroi supérieure 20a du cadre 2. Par ailleurs, dans le module de refroidissement 100 selon l'invention, une dimension, mesurée selon l'épaisseur du module de refroidissement 100, de l'échancrure 21, c'est-à-dire une dimension de cette échancrure mesurée perpendiculairement au plan principal d'extension 150 du module de refroidissement 100, est inférieure à une dimension, mesurée selon la même direction, de la deuxième partie 51b de la paroi de recouvrement 51 du dispositif de fermeture 5.
- [0078] Il résulte de ce qui précède que, dans le module de refroidissement 100 selon l'invention, et comme le montre la figure 1, la deuxième partie 51b de la paroi de recouvrement 51, en appui sur la paroi supérieure 20a du cadre 2 ou au moins en regard de cette paroi supérieure 20a, recouvre et obture l'échancrure 21.
- [0079] Tel qu'illustré, le cadre 2 comporte, agencée à partir de la face de sa paroi inférieure 20c située à l'intérieur du volume de réception précédemment défini, une lèvre 22 qui s'étend sensiblement sur la totalité de la dimension, selon la direction de l'axe transversal Y, du volume intérieur 200 du cadre 2, et qui délimite, au sein du volume intérieur 200 précité, un logement arrière 200a configuré pour recevoir le premier échangeur thermique 3 du module de refroidissement 100, et un logement avant 200b configuré pour recevoir le deuxième échangeur thermique 4 du module de refroidissement. La lèvre 22 s'étend en saillie de la paroi inférieure 20c en direction de la paroi supérieure 20a opposée du cadre 2, selon un plan sensiblement parallèle au plan principal 210 du cadre 2. Cette lèvre 22 a notamment pour effet de former un moyen d'étanchéité entre le cadre et les échangeurs thermiques, c'est-à-dire un moyen

empêchant ou au moins gênant le passage d'un flux d'air entre le cadre et les échangeurs thermiques.

- [0080] Selon l'invention, l'échancrure 21 telle qu'elle a été évoquée précédemment est formée dans le cadre 2 au niveau, en référence aux orientations précédemment définies, d'une partie avant du cadre 2, c'est-à-dire au niveau du logement avant 200b destiné à recevoir le deuxième échangeur thermique 4.
- [0081] Selon un exemple privilégié de réalisation, une distance, mesurée selon la direction de l'axe longitudinal X, entre la lèvre 22 et l'extrémité avant de la paroi inférieure 20c du cadre 2, situé le plus proche du dispositif de fermeture 5 dans le module de refroidissement 100, est sensiblement égale à une dimension, mesurée selon la même direction, de l'échancrure 21 précédemment définie. Il s'ensuit que, dans le module de refroidissement 100 selon l'invention, la paroi de recouvrement 51, notamment par sa deuxième partie 51b, recouvre une partie supérieure du logement avant 200b configuré pour loger le deuxième échangeur thermique 4.
- [0082] Selon l'exemple plus particulièrement illustré par la figure 3, et en référence aux directions et orientations précédemment définies, la lèvre 22 forme une partie inférieure d'une cloison intérieure 23 dont les parois s'étendent sur tout le pourtour du cadre 2, en saillie des faces des parois 20a, 20b, 20c, 20d du cadre tournées vers l'intérieur du volume de réception 200 et selon un plan sensiblement parallèle au plan principal 210 du cadre 2. La cloison 23 s'étend ainsi entre le logement arrière 200a et le logement avant 200b, respectivement configurés pour recevoir le premier échangeur thermique 3 et le deuxième échangeur thermique 4 du module de refroidissement 100 selon l'invention, la cloison 23 étant percée d'une ouverture mettant en communication le logement arrière 200a et le logement avant 200b. Cette cloison 23 participe dans son intégralité à former un moyen d'étanchéité visant à gêner la déperdition d'air entre le cadre et les échangeurs thermiques.
- [0083] Tel que cela est visible sur la figure 3, le cadre 2 comporte des pièces de fixation 24, 24' configurées pour rendre mécaniquement solidaire le cadre et le deuxième échangeur 4. Ici, les pièces de fixation 24, 24' sont rapportées sur une portion latérale 23d de la cloison 23 s'étendant à partir d'une paroi latérale 20d du cadre 2. Selon l'exemple illustré par la figure 3, les pièces de fixation 24, 24' forment chacune, avec la portion 23d de la cloison 23 sur laquelle elles sont rapportées, une poche 240 sensiblement parallèle au plan principal 210 du cadre 2 et ouverte en direction de la paroi supérieure 20a du cadre 2.
- [0084] Selon l'exemple illustré par la figure 3, une première pièce de fixation 24 est agencée, selon la direction de la hauteur du cadre 2, matérialisée par l'axe vertical Z au voisinage de la paroi supérieure 20a du cadre 2, et une deuxième pièce de fixation 24' est agencée, selon la direction de la hauteur du cadre 2, au voisinage de la paroi in-

férieure 20c de ce dernier. Selon cet exemple, la deuxième pièce de fixation 24' comporte une fenêtre 241 de blocage du deuxième échangeur thermique 4 avec le cadre 2, ménagée dans une paroi de la deuxième pièce de fixation disposée à l'opposé du cadre, vers l'avant de celui-ci.

- [0085] Le cadre 2 comporte également deux pattes de maintien 25 agencées, à partir d'une extrémité avant d'une deuxième paroi latérale 20b du cadre 2 opposée à la paroi latérale 20d précitée et parallèle à cette dernière, en direction de l'extérieur du cadre 2. Chaque patte de maintien 25 s'étend selon une direction sensiblement parallèle à celle de l'axe transversal Y et comporte un orifice de réception, par exemple, d'une vis de maintien non représentée sur la figure 3.
- [0086] La figure 4 montre plus précisément le logement arrière 200a du cadre 2, configuré pour loger le premier échangeur thermique 3 du module de refroidissement 100. On retrouve sur cette figure les parois 20a, 20b, 20c, 20d, du cadre 2, ainsi que la cloison 23 précédemment définie.
- [0087] Le cadre 2 comporte, au sein du logement arrière 200a, des moyens de blocage 26 configurés pour rendre le cadre 2 mécaniquement solidaire du premier échangeur thermique 3, non représenté sur la figure 4. Selon cet exemple, les moyens de blocage 26 se présentent sous la forme de trois languettes élastiques sensiblement régulièrement réparties selon la direction de la hauteur du cadre 2, et s'étendant sensiblement, en direction de l'intérieur du logement arrière 200a, à partir de la deuxième paroi latérale 20b du cadre 2 formant l'un des petits côtés de ce cadre. Le rôle de chaque languette élastique formant les moyens de blocage 26 sera détaillé dans ce qui suit.
- [0088] Le logement arrière 200a du cadre 2 comporte également, agencés sensiblement à l'intersection entre une portion 23d de la cloison 23 s'étendant à partir d'une paroi latérale 20d du cadre 2, et ladite paroi latérale 20d, des éléments de maintien complémentaire 27 du premier échangeur thermique 3 dans le logement arrière 200a.
- [0089] Les figures 5 et 6 illustrent schématiquement en perspective le deuxième échangeur 4 du module de refroidissement 100, selon deux angles de vue différents. Plus précisément, la figure 5 illustre le deuxième échangeur thermique 4 vu du côté du dispositif de fermeture 5 dans un module de refroidissement 100 tel que celui illustré par la figure 1, et la figure 6 illustre le deuxième échangeur thermique 4 vu du côté de l'entrée d'air 1 d'un tel module de refroidissement 100. En d'autres termes, la figure 5 montre l'avant du deuxième échangeur thermique 4 et la figure 6 montre l'arrière du deuxième échangeur thermique 4 en référence aux orientations longitudinales précédemment décrites. On retrouve sur ces figures le trièdre (X, Y, Z) précédemment défini, dont les axes matérialisent respectivement l'épaisseur, la largeur et la hauteur du module de refroidissement 100 et du deuxième échangeur thermique 4.

- [0090] En référence aux figures 5 et 6, le deuxième échangeur thermique 4 présente la forme générale d'un parallélépipède rectangle dont la forme rectangulaire de plus grande dimension s'étend selon un plan principal d'extension 400 du deuxième échangeur thermique 4. Dans le module de refroidissement 100 selon l'invention, le plan principal d'extension 400 du deuxième échangeur thermique 4 est sensiblement parallèle, aux tolérances de fabrication et d'assemblage près, au plan principal d'extension 150 du module de refroidissement 100.
- [0091] Le deuxième échangeur thermique 4 comporte un corps délimité par quatre rebords, respectivement 40a, 40b, 40c, 40d, sensiblement parallèles entre eux deux à deux et sensiblement perpendiculaires entre eux deux à deux. Plus précisément, le deuxième échangeur thermique 4 comprend un rebord supérieur 40a et un rebord inférieur 40c, sensiblement parallèles entre eux et formant les grands côtés du corps, ainsi que deux rebords latéraux 40b, 40d, sensiblement parallèles entre eux et perpendiculaires au rebord supérieur 40a et au rebord inférieur 40c précités, et formant les petits côtés du corps.
- [0092] Dans le module de refroidissement 100, et en référence également à la figure 1, le rebord supérieur 40a du deuxième échangeur thermique 4 est engagé dans le logement avant délimité par le cadre 2 au voisinage de la paroi supérieure 20a de ce dernier. Il s'ensuit que le rebord inférieur 40c du deuxième échangeur thermique 4 est reçu, dans ce logement avant, au voisinage de la paroi inférieure 20c, les rebords latéraux 40b et 40d étant agencés au voisinage des parois latérales 20b et 20d du cadre 2.
- [0093] Comme le montre la figure 5, le deuxième échangeur thermique 4 comprend deux tubes 41 configurés respectivement pour former une entrée et une sortie d'un fluide de refroidissement au sein du deuxième échangeur thermique 4. Le deuxième échangeur thermique fonctionne ici comme un radiateur, avec du fluide de refroidissement circulant d'une chambre collectrice à l'autre, ces chambres étant disposées latéralement au corps de l'échangeur thermique et étant reliées respectivement à une boucle de circulation de fluide de refroidissement via les tubes 41. Chaque tube s'étend ici sensiblement perpendiculairement au plan principal d'extension 400 du deuxième échangeur thermique 4, et d'un même côté de ce dernier selon la direction de l'axe longitudinal X. Plus précisément, et en référence également à la figure 1, les tubes 41 s'étendent, dans le module de refroidissement 100, en direction du dispositif de fermeture 5.
- [0094] Selon l'invention, le deuxième échangeur thermique 4 comprend deux éléments de verrouillage 42, 42' configurés pour rendre le deuxième échangeur thermique 4 mécaniquement solidaire du dispositif de fermeture 5 du module de refroidissement 100.
- [0095] En référence à la figure 5, les éléments de verrouillage 42, 42' sont agencés à partir d'un rebord latéral 40b du deuxième échangeur thermique 4, c'est-à-dire au voisinage

d'un rebord formant un petit côté du corps de ce deuxième échangeur thermique 4. Plus précisément, les éléments de verrouillage 42, 42' sont agencés à partir de l'avant du rebord latéral 40b précité, de manière à pouvoir coopérer avec le dispositif de fermeture 5. Comme le montrent les figures 5 et 6, un premier élément de verrouillage 42 est agencé, selon la direction de l'axe vertical Z, au voisinage du rebord supérieur 40a du deuxième échangeur thermique 4, et un deuxième élément de verrouillage 42' est agencé, selon la direction de l'axe vertical Z, au voisinage du rebord inférieur 40c du deuxième échangeur thermique 4.

[0096] Chaque élément de verrouillage 42, 42' délimite, avec le rebord latéral 40b à partir duquel il s'étend, un fourreau 420 ouvert en direction du rebord supérieur 40a du deuxième échangeur thermique, et le premier élément de verrouillage 42, tel que cela est notamment visible sur le détail de la figure 5b, comporte une fenêtre de blocage 421 agencée dans une paroi du premier élément de verrouillage 42 tournée vers l'avant, c'est-à-dire tournée vers le dispositif de fermeture dans le module de refroidissement 100.

[0097] Les formes et dimensions des fourreaux 420, respectivement, du premier élément de verrouillage 42 et du deuxième élément de verrouillage 42' sont définies pour permettre l'engagement en leur sein des crochets 521 du dispositif de fermeture 5. Plus précisément, dans le module de refroidissement 100 selon l'invention, les formes et dimensions, respectivement, des crochets 521 du dispositif de fermeture 5 et des fourreaux 420 des éléments de verrouillage 42, 42', sont définis pour permettre un engagement des crochets 521 dans les fourreaux 420 précitées selon une direction sensiblement parallèle à celle du plan principal d'extension 150 du module de refroidissement 100 et, notamment, selon une direction sensiblement parallèle à la hauteur du module de refroidissement 100, c'est-à-dire à la direction de l'axe vertical Z. Dans le module de refroidissement 100 selon l'invention, les fourreaux 420 précités forment donc des moyens de guidage des crochets 521 précédemment évoqués, selon la direction de la hauteur du module de refroidissement 100. Plus particulièrement, les fourreaux 420 et les crochets 521 sont configurés pour permettre un engagement des crochets selon un sens d'insertion allant du rebord supérieur 40a du deuxième échangeur thermique vers le rebord inférieur 40c de celui-ci. Il convient de noter que conformément à ce qui a été précisé précédemment, le rebord supérieur 40a du deuxième échangeur thermique est agencé dans le module de refroidissement 100 au voisinage de la paroi supérieure 20a du cadre qui comporte l'échancrure 21.

[0098] Avantageusement, la forme et les dimensions du crochet 521 du dispositif de fermeture 5 destiné à être engagé dans le fourreau 420 du premier élément de verrouillage 42 sont définies de telle manière qu'une fois cet engagement réalisé, une partie du crochet 521 précité coopère avec la fenêtre de blocage 421, par exemple par

encliquetage, pour bloquer le dispositif de fermeture 5 et le deuxième échangeur thermique 4 ensemble selon la direction de l'axe vertical Z précédemment évoqué.

- [0099] Par ailleurs, le deuxième échangeur thermique 4 comprend, agencée à partir de l'avant de son autre rebord latéral 40d, une patte de sécurisation 43, qui s'étend selon la direction de l'axe longitudinal X, en saillie à l'avant du deuxième échangeur thermique 4. Selon cet exemple, la patte de sécurisation 43 comporte un orifice agencé pour recevoir, sensiblement perpendiculairement au plan principal d'extension 400 du deuxième échangeur 4, un moyen de sécurisation mécanique du deuxième échangeur thermique 4 avec le dispositif de fermeture 5.
- [0100] Le deuxième échangeur thermique 4 comprend également, sur cet autre rebord latéral 40d, un élément de support 43' qui s'étend en saillie en direction de l'avant du deuxième échangeur thermique 4 selon la direction de l'axe longitudinal X. Selon cet exemple de réalisation, l'élément de support 43' présente une forme en U ouvert sur le dessus, c'est-à-dire avec une ouverture tournée vers le rebord supérieur 40a, et délimite de la sorte un logement d'accueil 430', fermé par une paroi de butée 431' qui forme la base du U et qui s'étend sensiblement perpendiculairement au plan principal d'extension 400 du deuxième échangeur thermique 4.
- [0101] La figure 6 montre le deuxième échangeur thermique 4 vu du côté de l'entrée d'air 1 du module de refroidissement 100 selon l'invention, c'est-à-dire vu du côté par lequel le deuxième échangeur thermique 4 est reçu dans le cadre 2 du module de refroidissement 100.
- [0102] En référence à cette figure et à la figure 5, le deuxième échangeur thermique 4 comporte deux pattes de fixation 44 agencées à partir du rebord latéral 40b. Plus précisément, en référence aux orientations précédemment définies, les pattes de fixation 44 sont agencées en direction de l'extérieur du deuxième échangeur thermique 4 selon la largeur de celui-ci. Ces pattes de fixation 44 sont agencées respectivement au voisinage du rebord supérieur 40a et du rebord inférieur 40c du deuxième échangeur thermique. Dans le module de refroidissement 100 selon l'invention, et en référence également à la figure 1, les pattes de fixation 44 précitées sont configurées pour coopérer avec les pattes de maintien 25 agencées dans le cadre 2, afin de bloquer le deuxième échangeur thermique 4 dans le logement avant 200b que comporte ce cadre.
- [0103] Complémentairement, et comme le montre plus particulièrement la figure 6, le deuxième échangeur thermique 4 comprend également deux équerres 45, 45' agencées en saillie du corps de l'échangeur 4, selon la direction de l'axe longitudinal X et vers l'arrière de celui-ci, à partir de l'autre rebord latéral 40d. Plus précisément, une première équerre 45 est agencée, selon la direction de l'axe vertical Z, au voisinage du rebord supérieur 40a du deuxième échangeur thermique 4, et une deuxième équerre 45' est agencée, selon la direction de cet axe vertical Z, au voisinage du rebord inférieur

40c du deuxième échangeur thermique 4. Comme le montre la figure 6, la première équerre et la deuxième équerre sont orientées vers le rebord inférieur 40c du deuxième échangeur thermique 4. Plus particulièrement, et notamment en se référant au détail de la figure 6b, chaque équerre 45, 45' comporte une paroi de renvoi 451 qui s'étend perpendiculairement au corps du deuxième échangeur thermique et une paroi de fixation 452, qui prolonge perpendiculairement la paroi de renvoi en direction du bord inférieur 40c du deuxième échangeur thermique 4 et qui s'étend parallèlement au corps du deuxième échangeur thermique, en formant de la sorte une encoche entre le corps du deuxième échangeur thermique et la paroi de fixation 452. La paroi de fixation 452 de la deuxième équerre 45' peut comporter un doigt de fixation apte à coopérer avec la fenêtre de blocage 241 de la deuxième pièce de fixation 24'.

[0104] Selon l'invention, les équerres 45, 45' sont configurées pour être engagées dans les poches 240 des pièces de fixation 24, 24' agencées dans le cadre 2 du module de refroidissement 100. Plus précisément, il résulte de ce qui précède qu'un tel engagement est réalisé, dans le module de refroidissement 100 selon l'invention, selon une direction sensiblement parallèle au plan principal d'extension 150 de ce dernier, et, plus précisément encore, selon une direction parallèle à la hauteur de ce dernier, matérialisée par la direction de l'axe vertical Z. Avantagusement, la forme et les dimensions des équerres 45, 45', sont définies de telle manière qu'une fois cet engagement réalisé, une partie de la deuxième équerre 45', c'est-à-dire le doigt agencé dans la paroi de fixation 452 précédemment évoqué, coopère avec la fenêtre de blocage 241 de la deuxième pièce de fixation 24', par exemple par encliquetage, pour bloquer le deuxième échangeur thermique 4 et le cadre 2 ensemble selon la direction de l'axe vertical Z précédemment évoqué.

[0105] Il résulte donc de ce qui précède que, dans le module de refroidissement 100 selon l'invention, l'assemblage du deuxième échangeur thermique 4 avec le cadre 2 est réalisé à la fois par engagement, selon une direction parallèle à celle du plan principal d'extension 150 du module de refroidissement, des équerres 45, 45' du deuxième échangeur thermique 4 avec les pièces de fixation 24, 24' du cadre 2, et par sécurisation, selon une direction perpendiculaire au plan principal d'extension 150 précité, de cet engagement, par exemple au moyen de vis insérées à la fois dans les pattes de maintien 25 du cadre 2 et dans les pattes de fixation 44 du deuxième échangeur thermique 4.

[0106] La figure 7 illustre schématiquement, en perspective, le premier échangeur thermique 3 d'un module de refroidissement 100 tel que celui illustré par la figure 1. On retrouve sur cette figure le trièdre (X, Y, Z) précédemment défini, dont les directions matérialisent, respectivement, l'épaisseur, la largeur et la hauteur du module de refroidissement 100 selon l'invention et du premier échangeur thermique 3.

- [0107] Le premier échangeur thermique 3 présente ici la forme générale d'un parallélépipède rectangle dont la forme rectangulaire de plus grande dimension s'étend sensiblement selon un plan principal d'extension 300 du premier échangeur thermique 3, sensiblement parallèle, aux tolérances de fabrication et d'assemblage près, au plan principal d'extension 150 du module de refroidissement 100.
- [0108] Le premier échangeur thermique 3 comporte un corps délimité par quatre faces d'extrémité, respectivement 30a, 30b, 30c, 30d, sensiblement parallèles entre elles deux à deux et sensiblement perpendiculaires entre elles deux à deux. Plus précisément, le premier échangeur thermique 3 comprend une face d'extrémité supérieure 30a et une face d'extrémité inférieure 30c, sensiblement parallèles entre elles et formant les grands côtés du corps du premier échangeur thermique 3, et il comprend deux faces d'extrémité 30b, 30d, sensiblement parallèles entre elles et perpendiculaires aux faces d'extrémité supérieure 30a et inférieure 30c précitées, et formant les petits côtés du corps du premier échangeur thermique 3.
- [0109] Dans le module de refroidissement 100, et en référence à la figure 1, la face d'extrémité supérieure 30a du premier échangeur thermique 3 est engagé dans le logement arrière 200a, défini dans le cadre 2 au voisinage de la paroi supérieure 20a de ce dernier. Il s'ensuit que la face d'extrémité inférieure 30c du premier échangeur thermique 3 est reçu, dans le logement arrière 200a, au voisinage de la paroi inférieure 20c, les faces d'extrémité latérales 30b, 30d étant, respectivement, reçus au voisinage des parois latérales 20b et 20d du cadre 2.
- [0110] Selon l'exemple plus particulièrement illustré par la figure 7, le premier échangeur thermique 3 fonctionne comme un condenseur : il comprend ici, agencé au voisinage de l'une de ses faces d'extrémité latérales 30d formant un petit côté de son corps, un réservoir 31 de stockage d'un fluide réfrigérant, le réservoir de stockage 31 s'étendant principalement selon la direction de l'axe vertical Z du trièdre (X, Y, Z).
- [0111] A l'opposé de ce réservoir 31, le premier échangeur thermique 3 présente sur une face d'extrémité latérale une arête 32 qui s'étend sensiblement sur la totalité de la dimension, selon la direction de l'axe vertical Z, du premier échangeur thermique 3.
- [0112] Selon l'invention, l'arête 32 précitée est configurée pour être engagée, dans le module de refroidissement 100 selon l'invention, avec les languettes élastiques formant les moyens de blocage 26 agencées dans le logement arrière 200a du cadre 2, de manière à être bloquée contre le cadre par encliquetage avec les moyens de blocage 26 précités, selon une direction perpendiculaire au plan principal d'extension 300 du premier échangeur thermique 3. Concomitamment, dans le module de refroidissement 100 selon l'invention, le maintien du premier échangeur thermique 3 dans le premier logement de réception 200a agencé dans le cadre 2 est avantageusement complété par l'engagement du réservoir de stockage 31 précité avec les éléments de maintien com-

plémentaire 27, précédemment évoqués, agencés dans le logement arrière 200a précité.

- [0113] La figure 8 illustre schématiquement l'assemblage des différents composants d'un module de refroidissement 100 selon l'invention tel que celui illustré par la figure 1. On retrouve sur cette figure le trièdre (X, Y, Z) précédemment défini, dont les directions matérialisent respectivement l'épaisseur, la largeur et la hauteur du module de refroidissement 100. On retrouve également sur la figure 8, schématiquement évoqué, le plan principal d'extension 150 du module de refroidissement 100, confondu dans ce cas avec chacun des plans principaux d'extension, respectivement, du dispositif de fermeture 5, du cadre 2, du premier échangeur thermique 3 et du deuxième échangeur thermique 4.
- [0114] En référence à la figure 8, une première opération d'un procédé d'assemblage des composants du module de refroidissement 100 comprend la mise en place du premier échangeur thermique 3 et du deuxième échangeur thermique 4 dans le cadre 2 et la fixation de ces échangeurs thermiques au sein de ce cadre.
- [0115] Pour ce faire, comme il a été indiqué précédemment, le premier échangeur 3 est avantageusement engagé dans le logement arrière 200a du cadre 2 et verrouillé au sein de ce dernier par encliquetage de l'arête 32 que le premier échangeur thermique 3 comporte avec les languettes élastiques formant les moyens de blocage 26 agencés dans le cadre 2. Les languettes élastiques 26 du cadre 2, agencées du côté de l'arrière du module de refroidissement 100 en référence aux orientations précédemment définies, ne sont pas visibles sur la figure 8.
- [0116] Comme précédemment évoqué, l'opération de verrouillage de l'arête 32 du premier échangeur thermique 3 avec les moyens de blocage 26 du cadre 2 est réalisée selon une direction perpendiculaire à celle du plan principal d'extension 150 du module de refroidissement 100. Plus précisément, l'opération de verrouillage précitée est réalisée, en référence aux orientations précédemment définies, de l'arrière vers l'avant du module de refroidissement 100, selon la direction illustrée par la flèche F1 sur la figure 8.
- [0117] Dans le module de refroidissement 100 selon l'invention, l'insertion du deuxième échangeur thermique 4 dans le logement avant 200b est réalisée, comme précédemment décrit, d'une part, par engagement, dans les poches 240 des pièces de fixation 24, 24' du cadre 2, des équerres 45, 45' du deuxième échangeur thermique 4, et, d'autre part, par sécurisation de cet engagement par insertion, par exemple, d'une ou plusieurs vis de fixation non représentée sur la figure 8, simultanément dans les orifices percés respectivement dans les pattes de maintien 25 du cadre 2 et dans les pattes de fixation 44 du deuxième échangeur thermique 4. Les équerres 45, 45', agencées à l'arrière du deuxième échangeur thermique 4, ne sont pas visibles sur la figure 8.
- [0118] Comme indiqué précédemment, l'opération d'engagement des équerres 45, 45', du

deuxième échangeur 4 dans les poches 240 des pièces de fixation 24, 24', du cadre 2, est réalisée selon une direction sensiblement parallèle au plan principal d'extension 150 du module de refroidissement 100 et, notamment, selon une direction, illustrée par la flèche F2 sur la figure 8, sensiblement parallèle à la direction de l'axe vertical Z du trièdre (X, Y, Z). Plus précisément, il résulte de la conformation des équerres 45, 45', et de la conformation des poches 240 que lors de cette opération d'engagement, le rebord inférieur 40c du deuxième échangeur thermique 4 est tout d'abord engagé, selon la direction de l'axe vertical Z, le long de la paroi supérieure 20a du cadre 2, l'engagement se poursuivant par une translation du deuxième échangeur thermique 4 par rapport au cadre 2 de la direction illustrée par la flèche F2 sur la figure 8, c'est-à-dire selon une direction sensiblement parallèle à celle de l'axe vertical Z et dirigée vers la paroi inférieure 20c du cadre 2. Les poches 240 des pièces de fixation 24, 24', assurent donc une fonction de guidage des équerres 45, 45', lors de la translation précitée du deuxième échangeur thermique 4 par rapport au cadre 2.

[0119] Il faut ici bien comprendre qu'une telle opération d'engagement est rendue possible par la présence de l'échancrure 21 agencée dans le cadre 2, échancrure 21 dont, notamment, une dimension, mesurée selon la direction de l'axe longitudinal X du trièdre (X, Y, Z), est, comme indiqué précédemment, sensiblement égale ou légèrement supérieure à une dimension, mesurée selon la même direction, du logement avant 200b du cadre 2 configuré pour loger le deuxième échangeur thermique 4.

[0120] Par ailleurs, la sécurisation de la fixation du deuxième échangeur thermique 4 dans le cadre 2, réalisée, comme indiqué précédemment, par insertion, par exemple, de vis de fixation non représentées sur la figure 8, simultanément dans les orifices percés respectivement dans les pattes de maintien 25 du cadre 2 et dans les pattes de fixation 44 du deuxième échangeur thermique 4, est effectuée selon une direction sensiblement perpendiculaire au plan principal d'extension 150 du module de refroidissement 100, selon une direction par exemple illustrée par la flèche F3 sur la figure 8.

[0121] Il résulte de ce qui précède que, dans le module de refroidissement 100 selon l'invention, le deuxième échangeur thermique 4 est mis en place et fixé dans le cadre 2 par deux opérations respectivement dirigées sensiblement parallèlement au plan principal d'extension 150 du module de refroidissement 100 et perpendiculairement à ce dernier. Ceci permet, notamment, de faciliter l'assemblage du sous-ensemble formé par le cadre 2 et les deux échangeurs thermiques 3, 4, en réduisant les efforts d'insertion du deuxième échangeur thermique 4 dans le cadre 2 une fois que le premier échangeur thermique 3 est mis en place dans celui-ci et en limitant d'éventuels efforts qui pourraient être transmis au premier échangeur thermique 3 dans le cas d'une mise en place du deuxième échangeur thermique 4 dans le cadre 2 réalisée, par exemple, par une seule opération dirigée perpendiculairement au plan principal d'extension 150 du

module de refroidissement, de l'avant vers l'arrière, en référence aux orientations précédemment définies.

- [0122] Lorsque le sous-ensemble formé par le cadre 2 et les deux échangeurs thermiques 3, 4, est assemblé, l'opération d'assemblage du module de refroidissement 100 selon l'invention est avantageusement poursuivie, par exemple, par la mise en place du dispositif de fermeture 5. Il est à noter que pour cette mise en place, l'hélice motorisée 6 peut ou non être préalablement installée dans la découpe 500 agencée dans le dispositif de fermeture 5 pour la recevoir.
- [0123] Dans le module de refroidissement 100 selon l'invention, la mise en place du dispositif de fermeture 5 est réalisée, d'une part, par engagement des crochets 521 du dispositif de fermeture 5 dans les fourreaux 420 des éléments de verrouillage 42, 42' du deuxième échangeur thermique 4, et, d'autre part, par consolidation de cet engagement par insertion, par exemple, d'une ou plusieurs vis de fixation non représentée sur la figure 8, simultanément dans les orifices percés respectivement dans la patte de maintien 53 agencée dans le dispositif de fermeture 5 et dans la patte de sécurisation 43 agencée dans le deuxième échangeur thermique 4.
- [0124] Plus précisément, il résulte des configurations respectives, précédemment décrites, des crochets 521 des organes de verrouillage 52, 52' du dispositif de fermeture 5 et des fourreaux 420 des éléments de verrouillage 42, 42' du deuxième échangeur thermique 4, que l'engagement des premiers dans les seconds est réalisé, dans le module de refroidissement 100 selon l'invention, selon une direction parallèle au plan principal d'extension 150 de ce dernier, illustrée par la flèche F4 sur la figure 8. Plus précisément encore, dans cette opération d'engagement, le bord inférieur 50c de la paroi principale 50 du dispositif de fermeture 5, est tout d'abord engagé, selon la direction illustrée par la flèche F4 sur la figure 8, avec le rebord supérieur 40a du deuxième échangeur thermique 4, laissé libre, comme précédemment évoqué, par la présence de l'échancrure 21 agencée dans le cadre 2.
- [0125] La mise en place du dispositif de fermeture 5 se poursuit par une translation relative, selon la direction illustrée par la flèche F4 sur la figure 8, du dispositif de fermeture 5 par rapport au deuxième échangeur thermique 4, jusqu'à ce que, selon l'exemple plus particulièrement illustré ici, le deuxième organe de maintien 53' se trouve en butée contre la paroi de butée 431' de l'élément de support 43' du deuxième échangeur thermique 4. Dans cette position, les crochets 521 du dispositif de fermeture 5 sont engagés en totalité dans les fourreaux 420 des organes de verrouillage 42, 42', du deuxième échangeur thermique 4, de telle manière que, par exemple, le premier crochet 521 soit bloqué dans la fenêtre de blocage 421 du premier organe de verrouillage 52.
- [0126] Il résulte, par ailleurs, des configurations respectives, précédemment décrites, du

dispositif de fermeture 5 et du deuxième échangeur thermique 4, que, dans cette position de butée, la paroi de recouvrement 51 du dispositif de fermeture 5, et plus précisément la deuxième partie 51b de cette dernière, se trouve positionnée au-dessus de la paroi supérieure 20a du cadre 2, obturant ainsi l'échancrure 21, précédemment évoquée, agencée dans ladite paroi supérieure 20a. Plus particulièrement, l'inclinaison de la paroi de recouvrement 51 par rapport au plan de la paroi supérieure 20a du cadre 2 est telle que le bord d'extrémité libre de la paroi de recouvrement entre en contact avec la paroi supérieure 20a du cadre 2, ou en contact avec le rebord supérieur 40a du deuxième échangeur thermique 4, et ce contact est assuré par retour élastique lorsque le deuxième échangeur thermique est fixé sur le cadre. La paroi de recouvrement 51 complète ainsi l'encadrement du deuxième échangeur thermique 4 réalisé par les parois du cadre 2, et forme une barrière à toute fuite d'air de refroidissement qui pourrait survenir par l'échancrure 21.

[0127] La mise en place du dispositif de fermeture 5 est ensuite avantageusement complétée, par insertion, par exemple, de vis de fixation non représentées sur la figure 8, simultanément dans l'orifice percé dans le premier organe de maintien 53 du dispositif de fermeture 5 et dans la patte de sécurisation 43 du deuxième échangeur thermique 4, est effectuée selon une direction sensiblement perpendiculaire au plan principal d'extension 150 du module de refroidissement 100, selon une direction par exemple illustrée par la flèche F5 sur la figure 8.

[0128] Il résulte de ce qui précède que, dans le module de refroidissement 100 selon l'invention, le dispositif de fermeture 5 est mis en place et rendu mécaniquement solidaire du deuxième échangeur thermique 4 par deux opérations respectivement dirigées sensiblement parallèlement au plan principal d'extension 150 du module de refroidissement 100 et perpendiculairement à ce dernier. Ceci permet, notamment, de faciliter l'assemblage du dispositif de fermeture 5 avec le cadre 2 et les deux échangeurs thermiques 3, 4, reçus dans ce dernier. En particulier, ceci permet, par exemple, lors de l'implantation d'un module de refroidissement 100 selon l'invention dans un véhicule automobile, de réaliser séparément l'assemblage du bloc 110 précité et l'installation de celui-ci, équipé de l'entrée d'air de refroidissement 1, dans le véhicule, puis, ultérieurement, la mise en place, au sein du véhicule, du dispositif de fermeture 5 équipé de son hélice motorisée 6.

[0129] L'invention permet donc, par des moyens simples et peu coûteux, de réaliser un module de refroidissement 100 dont la configuration permet à, la fois un assemblage simplifié et une limitation des fuites d'air de refroidissement, notamment en partie supérieure du module de refroidissement.

[0130] L'invention ne saurait toutefois se limiter aux moyens et configurations décrits et illustrés, et elle s'applique également à tous moyens ou configurations équivalents et à

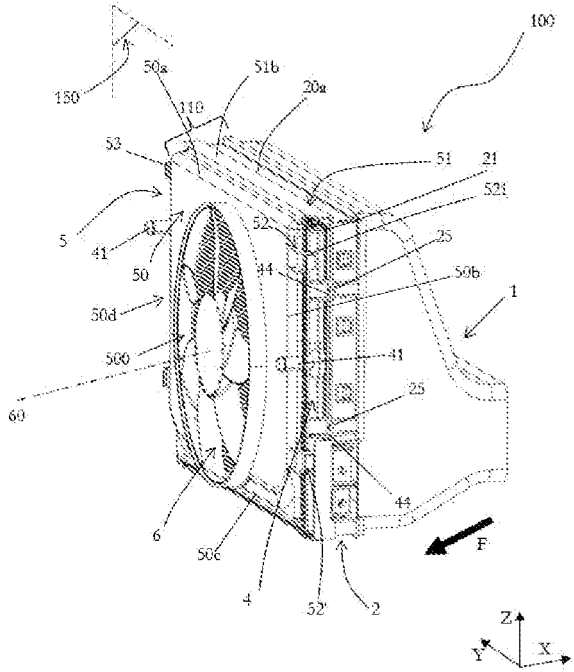
toute combinaison de tels moyens. En particulier, si l'invention a été ici décrite et illustrée selon un exemple dans lequel la paroi de recouvrement 51 du dispositif de fermeture 5 s'étend uniquement à partir d'un bord supérieur 50a de la paroi principale 50 de celui-ci, l'invention s'applique également dans des cas où la paroi de recouvrement comporte une partie formant un prolongement d'un bord latéral 50b, 50d, de la paroi principale 50 rattaché au bord supérieur 50a précité. En outre, il apparaît clairement que, si l'invention a été décrite et illustrée ici dans un cas où le module de refroidissement 100 présente sensiblement la forme générale d'un parallélépipède rectangle, il va de soi que l'invention s'applique quelles que soient la forme et les dimensions du module de refroidissement 100, dans la mesure où celui-ci comporte des composants présentant les configurations et fonctionnalités décrites dans le présent document.

## Revendications

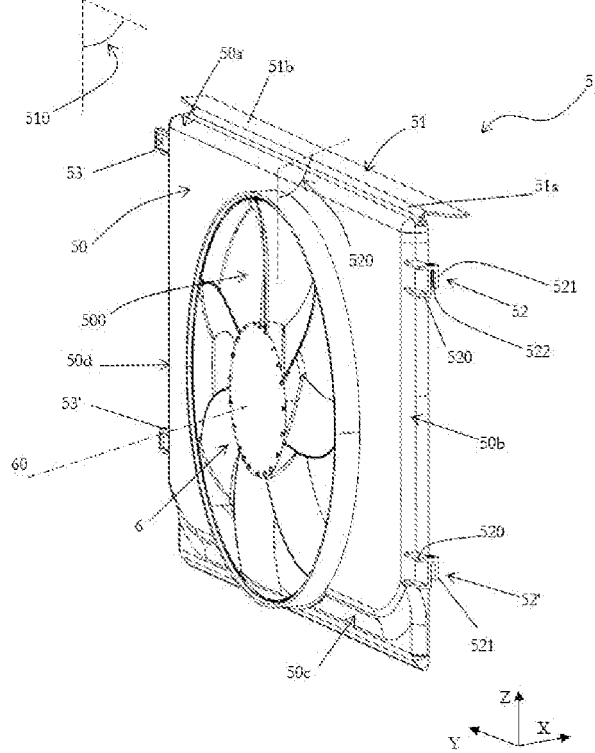
- [Revendication 1] Dispositif de fermeture (5) d'un module de refroidissement (100) d'un véhicule automobile, configuré pour supporter une hélice motorisée (6) destinée à guider un flux d'air au travers d'échangeurs thermiques (3, 4) du module de refroidissement (100), le dispositif de fermeture (5) comprenant une paroi principale (50) sensiblement plane dans laquelle est agencée une découpe (500) de réception de l'hélice motorisée (6), caractérisé en ce qu'il comporte une paroi de recouvrement (51, 51a, 51b) qui forme un prolongement sensiblement perpendiculaire d'un bord (50a, 50b, 50c, 50d) de la paroi principale (50), la paroi de recouvrement (51, 51a, 51b) étant configurée pour recouvrir au moins partiellement un échangeur thermique (3, 4) du module de refroidissement (100).
- [Revendication 2] Dispositif de fermeture (5) selon la revendication précédente, caractérisé en ce qu'il comprend au moins un organe (52, 52', 53') de guidage en translation selon une direction perpendiculaire à la direction du prolongement perpendiculaire de la paroi principale (50) formée par la paroi de recouvrement (51, 51a, 51b).
- [Revendication 3] Dispositif de fermeture (5) selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comprend un organe de verrouillage (521, 53) configuré pour coopérer avec un élément de verrouillage (420, 43) d'un échangeur thermique (4) du module de refroidissement (100).
- [Revendication 4] Dispositif de fermeture (5) selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la paroi principale (50) présente une forme sensiblement rectangulaire avec quatre bords la délimitant, la paroi de recouvrement (51) prolongeant perpendiculairement la paroi principale sur un bord (50a) depuis un bord latéral adjacent (50b) à l'autre bord latéral adjacent (50c).
- [Revendication 5] Module de refroidissement (100) pour véhicule automobile, caractérisé en ce qu'il comprend au moins :
- un premier échangeur thermique (3) et un deuxième échangeur thermique (4) configurés pour être traversés par un flux d'air pour réaliser le refroidissement recherché par le module de refroidissement (100),
  - un cadre (2) configuré notamment pour supporter le premier échangeur thermique (3) et le deuxième échangeur thermique (4),
  - une hélice motorisée (6) configurée pour générer le flux d'air de refroidissement.

- dissement successivement au travers du premier échangeur thermique (3) et du deuxième échangeur thermique (4),  
 et un dispositif de fermeture (5) selon l'une quelconque des revendications précédentes, le dispositif de fermeture (5) comprenant une découpe (500) de réception de l'hélice motorisée (6).
- [Revendication 6] Module de refroidissement (100) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la paroi de recouvrement (51, 51a, 51b) est configurée pour se placer en appui d'une paroi (20a, 20b, 20c, 20d) du cadre (2).
- [Revendication 7] Module de refroidissement (100) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que la paroi de recouvrement (51, 51a, 51b) est configurée pour obturer une échancrure (21) agencée dans la paroi (20a, 20b, 20c, 20d) du cadre (2) sur laquelle la paroi de recouvrement (51, 51a, 51b) se place en appui.
- [Revendication 8] Module de refroidissement (100) selon la revendication précédente, caractérisé en ce que l'organe de verrouillage (52, 52') du dispositif de fermeture (5) comporte des moyens (521) configurés pour être engagés, selon une direction sensiblement parallèle à la paroi principale (50) du dispositif de fermeture (5) et perpendiculaire à la direction du prolongement perpendiculaire de la paroi principale (50) formée par la paroi de recouvrement (51, 51a, 51b), avec des moyens de guidage complémentaires (42, 42', 420) agencés sur le deuxième échangeur thermique (4) du module de refroidissement (100).
- [Revendication 9] Procédé d'assemblage d'un cadre (2), d'un premier échangeur thermique (3), d'un deuxième échangeur thermique (4), et d'un dispositif de fermeture (5) recevant une hélice motorisée (6) d'un module de refroidissement (100) selon l'une des revendications 5 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend une étape d'assemblage du dispositif de fermeture (5) sur le deuxième échangeur thermique (4) du module de refroidissement (100) par coulissement du dispositif de fermeture (5) relativement au deuxième échangeur thermique (4) selon une direction sensiblement parallèle à un plan principal d'extension (510) du dispositif de fermeture (5).
- [Revendication 10] Procédé d'assemblage selon la revendication précédente, au cours duquel un bord inférieur (50c) de la paroi principale (50) du dispositif de fermeture (5) opposé au bord supérieur (50a) à partir duquel la paroi de recouvrement (51) est agencée est engagé le premier le long du deuxième échangeur thermique (4) du module de refroidissement (100).

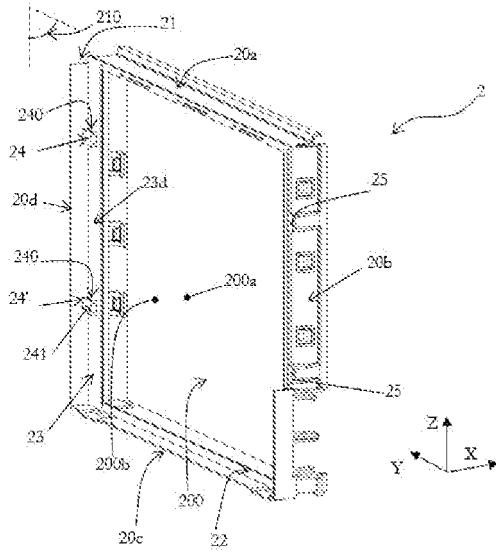
[Fig. 1]



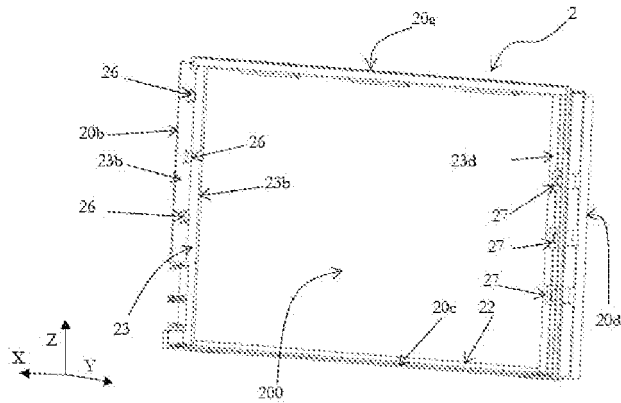
[Fig. 2]



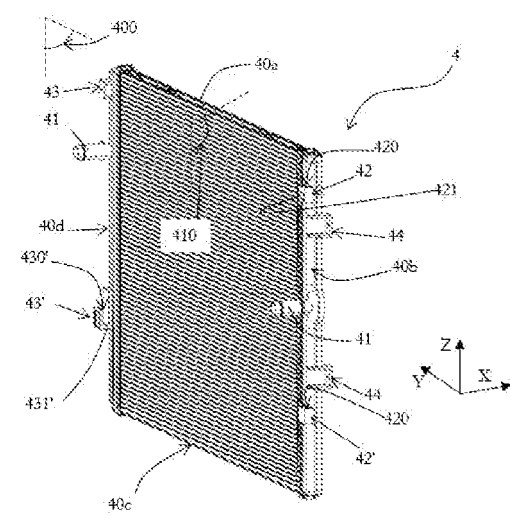
[Fig. 3]



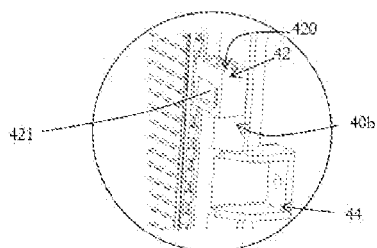
[Fig. 4]



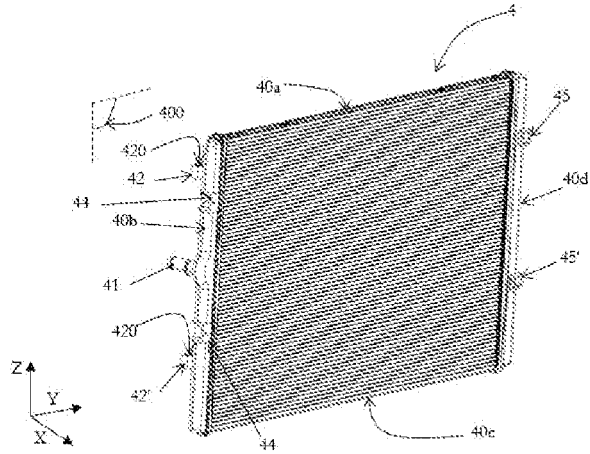
[Fig. 5]



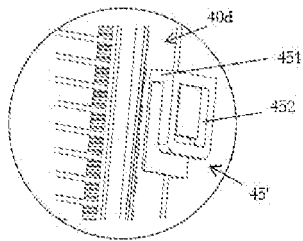
[Fig. 5b]



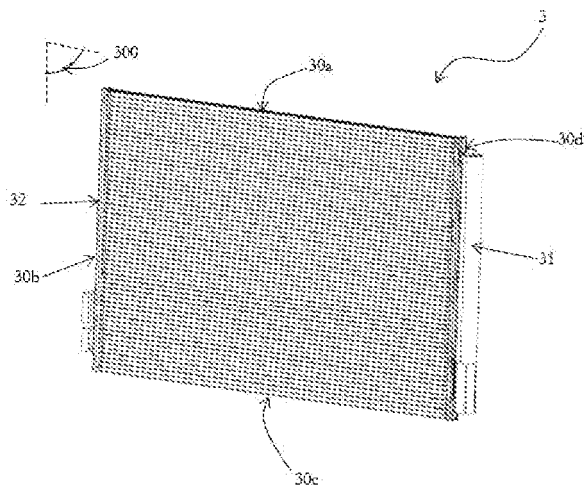
[Fig. 6]



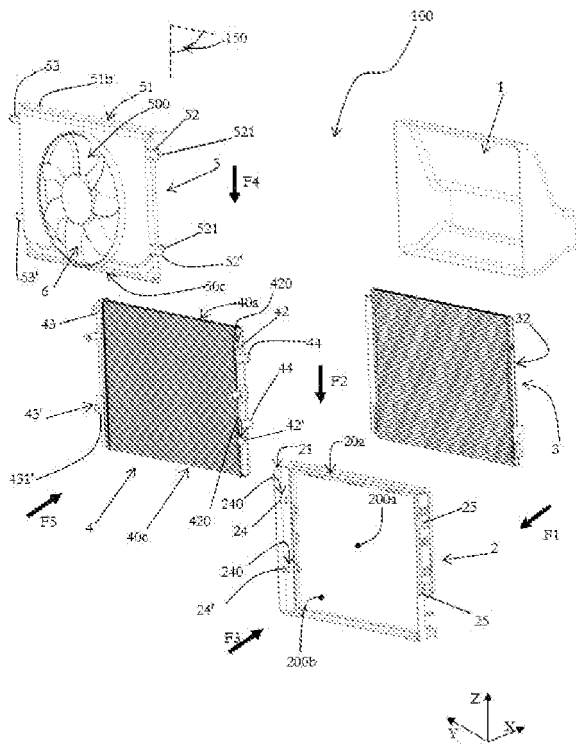
[Fig. 6b]



[Fig. 7]



[Fig. 8]



**RAPPORT DE RECHERCHE  
 PRÉLIMINAIRE**

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

 N° d'enregistrement  
 national

 FA 871567  
 FR 1908430

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 3 068 389 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 4 janvier 2019 (2019-01-04) * page 5, ligne 28 - page 7, ligne 23 * * figures 1-4 *	1,4	B60K11/08 B60K11/04
X	FR 3 048 642 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]) 15 septembre 2017 (2017-09-15) * page 5, ligne 26 - page 6, ligne 13 * * figure 1 *	1-10	
X	DE 10 2005 039090 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]; HBPO GMBH [DE]) 8 février 2007 (2007-02-08) * alinéas [0025] - [0027], [0030] * * figures 1, 2, 4a *	1,4	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)
			B60K
Date d'achèvement de la recherche		Examineur	
24 avril 2020		Adacker, Jürgen	
CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS		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	
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			

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 1908430 FA 871567**

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 **24-04-2020**

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 3068389 A1	04-01-2019	FR 3068389 A1	04-01-2019
		WO 2019002728 A1	03-01-2019
-----			
FR 3048642 A1	15-09-2017	CN 109070942 A	21-12-2018
		EP 3426543 A1	16-01-2019
		FR 3048642 A1	15-09-2017
		JP 2019513101 A	23-05-2019
		KR 20180105722 A	28-09-2018
		US 2019100096 A1	04-04-2019
		WO 2017153660 A1	14-09-2017
-----			
DE 102005039090 A1	08-02-2007	AT 551246 T	15-04-2012
		DE 102005039090 A1	08-02-2007
		EP 1910157 A1	16-04-2008
		US 2010133880 A1	03-06-2010
		WO 2007017151 A1	15-02-2007
-----			