

19 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

11 N° de publication :

2 948 754

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

21 N° d'enregistrement national :

09 55450

51 Int Cl<sup>8</sup> : F 28 D 1/053 (2006.01), F 28 F 9/02, F 01 P 3/18,  
F 02 B 29/04

12

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

22 Date de dépôt : 03.08.09.

30 Priorité :

43 Date de mise à la disposition du public de la  
demande : 04.02.11 Bulletin 11/05.

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 :

71 Demandeur(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES  
SA Société anonyme — FR.

72 Inventeur(s) : AUGÉ FREDERIC.

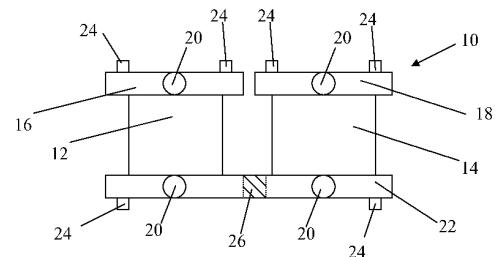
73 Titulaire(s) : PEUGEOT CITROEN AUTOMOBILES  
SA Société anonyme.

74 Mandataire(s) : PSA PEUGEOT CITROEN.

54 MODULE D'ÉCHANGE DE CHALEUR.

57 L'invention se rapporte à un module (10) d'échange  
de chaleur comprenant un premier faisceau (12) de tubes  
d'échange de chaleur d'une première ligne de refroidissement,  
un deuxième faisceau (14) de tubes d'échange de  
chaleur d'une deuxième ligne de refroidissement, deux boîtes  
collectrices d'entrée (16, 18) reliées chacune à l'un des  
faisceaux (12, 14), les deux boîtes (16, 18) étant disjointes  
l'une de l'autre, caractérisé en ce que les deux faisceaux  
(12, 14) sont reliés à une même boîte collectrice de sortie  
(22).

L'invention permet de Un tel module de refroidissement  
assure donc une étanchéité hydraulique accrue tout en per-  
mettant une intégration facilitée dans le véhicule.



FR 2 948 754 - A1



## MODULE D'ÉCHANGE DE CHALEUR

[0001] La présente invention concerne un module d'échange de chaleur ainsi qu'un ensemble de refroidissement et un véhicule comprenant un tel module.

5 [0002] Le module d'échange de chaleur aussi appelé radiateur de refroidissement intervient dans le refroidissement d'un certain nombre d'organes d'un véhicule. On peut notamment citer le moteur thermique, la boîte de vitesse automatique, les machines électriques et les systèmes permettant de réduire la pollution comme la boucle de recirculation des gaz d'échappement (aussi appelé boucle EGR). Le  
10 module permet de dissiper les flux thermiques d'un organe vers l'air ambiant extérieur dont la température est plus froide, généralement via un échange entre un liquide de refroidissement comme de l'eau additionnée de glycol et de l'air.

[0003] L'intégration dans la structure du véhicule du module est une problématique touchant tous les véhicules. Les véhicules à chaîne de traction classiques pour  
15 lesquels on désire diminuer la pollution rejetée dans l'atmosphère et les véhicules à chaîne de traction hybride thermique-électrique sont notamment concernés. Plusieurs architectures du module d'échangeur ont ainsi été proposées afin de faciliter l'intégration au sein d'un véhicule et d'optimiser le refroidissement du module d'échangeur.

20 [0004] Le document US-A-2004050543 décrit un système de refroidissement par eau à haute/basse température comprenant un échangeur de chaleur intégralement constitué d'un échangeur de chaleur à haute température pour le refroidissement de l'eau de refroidissement coulant dedans depuis un moteur par échange de chaleur entre l'eau de refroidissement et l'air extérieur et d'un échangeur de chaleur à basse  
25 température pour recevoir une partie de l'eau de refroidissement, qui est refroidie et déversée depuis l'échangeur de chaleur à haute température, depuis une pompe à eau et échanger de la chaleur entre l'eau de refroidissement et l'air extérieur. Le système de refroidissement comporte également un refroidisseur d'air de suralimentation pour recevoir une eau de refroidissement de l'échangeur de chaleur  
30 à basse température et échanger de la chaleur entre de l'eau de refroidissement et un air suralimenté issu d'une chambre de combustion d'un moteur et refroidir l'air suralimenté. Le système comporte également un radiateur d'huile pour recevoir une

eau de refroidissement du refroidisseur d'air et échanger de la chaleur entre de l'eau de refroidissement et une huile qui circule le long d'un circuit de circulation d'huile. Le système comprend aussi une pompe à eau pour le pompage d'une eau de refroidissement déversée depuis l'échangeur de chaleur à haute température et le radiateur d'huile et le transfert vers une chemise d'eau du moteur et un thermostat pour l'induction d'une eau de refroidissement déversée depuis le moteur dans la direction de l'échangeur de chaleur à haute température dans le cas où la température de l'eau de refroidissement dépasse une certaine température de référence et sans passer par l'eau de refroidissement dans le cas où la température de l'eau de refroidissement est inférieure à une certaine température de référence.

[0005] Il est également connu du document EP-A-0859209 un échangeur de chaleur comprenant une paire de réservoirs et une pluralité de tubes et d'ailettes disposés entre les réservoirs. Chaque tube comprend une partie étanche au milieu pour diviser un passage en deux passages ayant chacun une forme de U, le passage en forme de U est relié d'un côté au réservoir sur un côté et le passage en forme de U est relié de l'autre côté au réservoir sur l'autre côté. Le passage en forme de U et le réservoir d'un côté du tube forment un premier échangeur de chaleur ayant une structure à un seul réservoir et le passage en forme de U, le réservoir et l'autre côté du tube forment un deuxième échangeur de chaleur ayant une structure à un seul réservoir.

[0006] Le document US-A-2002040776 décrit un échangeur de chaleur comprenant une pluralité de premiers tubes dans lesquels un premier fluide circule et des premières ailettes pour faciliter l'échange de chaleur, les premières ailettes étant disposées entre les premiers tubes. L'échangeur de chaleur comporte en outre une pluralité de deuxièmes tubes dans lesquels un deuxième fluide circule et des deuxièmes ailettes pour faciliter l'échange de chaleur, les deuxièmes ailettes étant disposées entre les deuxièmes tubes. L'échangeur comprend aussi des boîtes à eau communicant avec les tubes, les boîtes à eau étant disposées des deux extrémités des côtés longitudinaux des deux tubes. L'échangeur comporte au moins deux pièces de séparateurs pour diviser un espace dans la boîte à eau en un premier espace de communication avec les premiers tubes et un deuxième espace de communication avec les deuxièmes tubes, les deux pièces de séparateurs formant un troisième espace entre le premier et le deuxième espace. L'échangeur comprend

au moins deux pièces de troisième tubes pour le raccordement d'une partie correspondant au troisième espace de la boîte à eau sur une extrémité d'un côté longitudinal des deux tubes avec une portion correspondant au troisième espace de la boîte à eau de l'extrémité d'un autre côté longitudinal. L'échangeur comporte aussi  
5 des ailettes agencées entre les troisièmes tubes, la taille des premiers tubes et des deuxième tubes étant la même que celle des troisièmes tubes, et la taille des premières ailettes et des deuxièmes ailettes étant la même que celle des troisièmes tubes.

[0007] Mais aucun des documents précités ne permet d'obtenir une bonne  
10 étanchéité hydraulique et une intégration facile du module de chaleur dans le véhicule.

[0008] Il existe un besoin pour un module de refroidissement assurant une étanchéité hydraulique accrue tout en permettant une intégration facilitée dans un véhicule.

15 [0009] Pour cela, l'invention propose un module d'échange de chaleur comprenant un premier faisceau de tubes d'échange de chaleur d'une première ligne de refroidissement, un deuxième faisceau de tubes d'échange de chaleur d'une deuxième ligne de refroidissement, deux boîtes collectrices d'entrée reliées chacune à l'un des faisceaux, les deux boîtes étant disjointes l'une de l'autre, caractérisé en  
20 ce que les deux faisceaux sont reliés à une même boîte collectrice de sortie.

[0010] Dans une variante, les faisceaux sont disjointes l'un de l'autre.

[0011] Dans une variante, chaque boîte comporte deux plots de fixation.

[0012] Dans une variante, la boîte collectrice de sortie comporte une séparation, séparant la boîte collectrice de sortie en une zone de collection de sortie pour le  
25 premier faisceau et une zone de collection de sortie pour le deuxième faisceau.

[0013] Dans une variante, le module comporte en outre un joint d'étanchéité aéraulique entre les faisceaux. Avantageusement, le joint d'étanchéité aéraulique est relié à la boîte collectrice de sortie.

[0014] Dans une variante, le module comporte en outre des moyens de fixation d'un groupe moto-ventilateur, au moins un des moyens de fixation étant muni d'un dispositif de rattrapage de jeu. Avantageusement, ce dispositif de rattrapage de jeu comprend une cage métallique solidaire d'une des boîtes collectrices ; une vis  
5 comprenant une tête insérée dans la cage et une tige en saillie de la cage susceptible d'être vissée à un groupe moto-ventilateur, la tête comportant un jeu par rapport à la cage. Cette cage est de préférence moulée dans un pavé en saillie d'une des boîtes collectrices.

[0015] Dans une variante, les faisceaux définissent un plan, la tête de la vis est  
10 montée avec un jeu dans le plan des faisceaux.

[0016] Dans une variante, la tête de la vis est carrée ou hexagonale.

[0017] Dans une variante, une des boîtes collectrices d'entrée comporte un moyen de fixation permettant un réglage en translation dans une direction, l'autre boîte collectrice d'entrée comprend un moyen de fixation muni d'un dispositif de rattrapage  
15 de jeux, la boîte collectrice de sortie comporte deux moyens de fixation permettant un réglage en translation dans la même direction que l'autre réglage en translation, chaque moyen de fixation de la boîte collectrice de sortie étant en regard d'un moyen de fixation (30, 34) d'une boîte collectrice d'entrée.

[0018] La présente invention a également pour objet un ensemble de  
20 refroidissement comprenant un module d'échange de chaleur tel que défini précédemment sur lequel est fixé un groupe moto-ventilateur.

[0019] Le module d'échange de chaleur selon l'invention, seul ou dans un ensemble de refroidissement tel que défini ci-dessus trouve plus particulièrement son emploi dans un véhicule automobile.

25 [0020] D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit des modes de réalisation de l'invention, donnés à titre d'exemple uniquement et en références aux dessins qui montrent :

- figure 1, une vue schématique d'un exemple de module d'échange de chaleur;

- figure 2, une vue schématique d'un exemple de façade avant technique munie d'un exemple de module d'échange de chaleur;
- figure 3, une vue schématique d'un autre exemple de module d'échange de chaleur ;
- 5 • figure 4, une vue schématique d'un exemple d'une façade avant technique munie d'un ensemble de refroidissement;
- figure 5, une vue schématique d'un dispositif de rattrapage de jeu et
- figure 6, un schéma du fonctionnement d'un dispositif de rattrapage de jeu.

[0021] Il est proposé un module d'échange de chaleur qui comprend un premier  
10 faisceau de tubes d'échange de chaleur d'une première ligne de refroidissement et un deuxième faisceau de tubes d'échange de chaleur d'une deuxième ligne de refroidissement. Le module comporte en outre deux boîtes collectrices d'entrée reliées chacune à l'un des faisceaux, les deux boîtes étant disjointes l'une de l'autre. Les deux faisceaux sont reliés à une même boîte collectrice de sortie.

15 [0022] Cela permet d'obtenir une bonne fiabilité de l'étanchéité hydraulique du module tout en conservant une pièce monobloc et donc plus facile à insérer dans le véhicule. Un tel module de refroidissement assure donc une étanchéité hydraulique accrue tout en permettant une intégration facilitée dans le véhicule.

[0023] La figure 1 représente une vue schématique d'un module  
20 d'échange de chaleur. Le module 10 comporte un premier faisceau 12 de tubes d'échange de chaleur d'une première ligne de refroidissement.

[0024] Un tel faisceau 12 permet de réaliser un échange thermique entre un fluide  
25 circulant dans les tubes et l'air ambiant plus froid. Le refroidissement d'un fluide au niveau du faisceau permet la circulation d'un fluide suffisamment froid dans la ligne de refroidissement pour que les organes à proximité de la ligne de refroidissement soient refroidis.

[0025] Le fluide est en général un liquide comme de l'eau additionnée de glycol. De ce fait, dans la suite de la description, nous utiliserons le terme de liquide de refroidissement étant entendu que tout fluide peut être utilisé.

5 [0026] Afin de faciliter les échanges thermiques, le faisceau 12 peut être en aluminium. Le faisceau 12 peut également comprendre des ailettes brasées pour augmenter la circulation de l'air.

10 [0027] Le module 10 comprend également un deuxième faisceau 14 de tubes d'échange de chaleur d'une deuxième ligne de refroidissement. Un autre liquide de refroidissement est susceptible de circuler dans le deuxième faisceau 14. Il peut toutefois être de même nature. Ainsi, de même que pour le premier faisceau 12, le deuxième faisceau 14 permet de réaliser un échange thermique entre un deuxième liquide circulant dans les tubes du faisceau et l'air ambiant plus froid afin de permettre un bon refroidissement des organes placés à proximité de la ligne de refroidissement.

15 [0028] De plus, à titre d'exemple, il se peut que la température du liquide de refroidissement circulant dans le premier faisceau 12 de tubes soit supérieure à la température du liquide de refroidissement dans le deuxième faisceau de tubes. Dans une telle configuration, la première ligne de refroidissement est généralement dédiée au refroidissement du moteur thermique et le cas échéant, de la boîte de  
20 vitesse automatique et la deuxième ligne de refroidissement aux machines électriques, de la boucle EGR. Il est alors usuel que la température du liquide de refroidissement circulant dans le premier faisceau 12 de tubes soit d'environ 100°C alors que la température du liquide de refroidissement circulant dans le deuxième faisceau 14 de tubes est d'environ 50°C. Nous supposerons pour la suite que c'est  
25 effectivement le cas et que la température du liquide de refroidissement circulant dans le premier faisceau 12 de tubes soit supérieure à la température du liquide de refroidissement dans le deuxième faisceau 14 de tubes.

[0029] Le module 10 comprend en outre deux boîtes collectrices d'entrée 16 et 18. Les boîtes collectrices 16 et 18 sont reliées à la ligne de refroidissement par une  
30 entrée 20 qui leur permet de collecter le liquide de refroidissement circulant dans la ligne de refroidissement. Les boîtes 16, 18 peuvent être réalisées en plastique ou en

aluminium. Les boîtes 16, 18 intègrent généralement des interfaces de fixation à l'environnement sous-capot et notamment à la façade 46 avant technique comme décrit plus précisément en référence à la figure 2. Chaque boîte est reliée à un faisceau : pour la figure 1, la boîte 16 est reliée au premier faisceau 12 tandis que la

5 boîte 18 est reliée au deuxième faisceau 14. Les deux boîtes 16 et 18 sont disjointes l'une de l'autre c'est-à-dire que les deux boîtes 16 et 18 sont suffisamment éloignées pour ne pas se toucher. Les deux boîtes 16 et 18 sont ainsi dissociées. Il existe alors un espace entre les deux boîtes 16 et 18 ce qui assure que les deux boîtes 16, 18 ne se touchent pas.

10 [0030] Le module 10 comporte aussi une boîte collectrice unique de sortie 22. De même que pour les boîtes collectrices d'entrée 16 et 18, la boîte collectrice de sortie 22 peut être réalisée en plastique ou en aluminium et intégrer des interfaces de fixation sous-capot et notamment à la façade 46 avant technique comme décrit plus précisément en référence à la figure 2. La boîte collectrice de sortie 22 est commune

15 aux deux faisceaux 12, 14. Ainsi, à la fois le premier et le deuxième faisceaux 12 et 14 sont reliés à la même boîte collectrice de sortie 22. La boîte collectrice de sortie 22 est de ce fait monobloc.

[0031] Dans une configuration verticale telle qu'illustrée sur la figure 1, les boîtes collectrices d'entrée 16 et 18 sont également appelées boîtes supérieures et la boîte

20 collectrice de sortie 22 est appelée la boîte inférieure.

[0032] Un tel module 10 d'échange de chaleur présente une étanchéité hydraulique accrue. En effet, les boîtes collectrices d'entrée ainsi que leurs interfaces avec les faisceaux sont disjointes ce qui permet d'améliorer l'étanchéité pour les boîtes qui sont soumises aux plus fortes sollicitations thermiques et de pressions. De plus,

25 comme les faisceaux 12, 14 sont montés sur une même boîte de sortie, cela facilite l'intégration du module 10 par rapport à l'intégration de deux échangeurs distincts dans le véhicule.

[0033] Dans la figure 1, chaque boîte 16, 18, 22 comporte deux plots 24 de fixation. Un plot 24 de fixation est un élément en saillie destiné à s'insérer dans un bossage

30 25 de réception, par exemple réalisé dans une façade 46 avant technique de véhicule telle que représentée schématiquement dans la figure 2. Une façade 46

avant technique est un support permettant la fixation des radiateurs et en particulier du module 10 d'échange de chaleur et du boîtier de refroidissement d'air suralimenté. La figure 2 représente le module 10 d'échange de chaleur une fois monté sur la façade 46 avant technique. Des bossages 25 de réception sont également visibles.

[0034] Les deux boîtes collectrices d'entrée 16, 18 ont chacune deux plots 24 de fixation, soit quatre plots 24 de fixation. Avec les deux plots 24 de la boîte collectrice de sortie 22, le module 10 comporte six plots 24 de fixation. Un tel module 10 présente ainsi l'avantage d'être plus aisément adaptable à une façade 46, d'autant que celle-ci pourra être reprise d'un véhicule existant et ne nécessitant pas l'intégration des échangeurs dits hautes et basses température évoqués, avant technique que deux échangeurs séparés. En effet, la fixation de deux échangeurs à une façade 46 avant technique implique huit plots 24 de fixation et donc la présence de huit bossages 25 dans la façade 46 avant technique. L'intégration du module 10 d'échange de chaleur de la figure 1 dans la figure 2 n'implique la présence que de six bossages 25 dans la façade 46 avant technique. L'intégration est donc plus simple. Cela est rendu possible par l'utilisation d'une seule boîte collectrice de sortie 22 qui ne comporte que deux plots 24 de fixation, permettant l'économie de deux bossages 25 de réception dans la partie inférieure de la façade 46 avant technique.

[0035] Le montage du module 10, devenu monobloc par le mariage réalisé par la boîte inférieure, de la figure 1 dans une façade 46 avant technique est également plus facile que dans le cas du montage de deux échangeurs séparés. Le temps de montage du module 10 dans un véhicule est ainsi minimisé ce qui permet d'améliorer la productivité.

[0036] Pour accroître l'effet d'étanchéité hydraulique procuré par le module 10, les faisceaux 12, 14 peuvent également être disjointes l'une de l'autre comme c'est le cas dans la figure 1. Les faisceaux 12 et 14 sont alors suffisamment éloignés pour ne pas se toucher.

[0037] En outre, la boîte collectrice de sortie 22 peut comporter une séparation 26. La séparation 26 permet de séparer dans la boîte collectrice de sortie 22 une zone de collection de sortie pour le premier faisceau 12 et une zone de collection de sortie

pour le deuxième faisceau 14. La séparation 26 peut en particulier être une nervure ou un pavé de séparation 26 interne. Cela permet de séparer plus aisément les deux lignes de refroidissement.

5 [0038] La figure 3 est une vue schématique d'un autre exemple de module 10 d'échange de chaleur. Le module 10 comporte les mêmes éléments que le module 10 de la figure 1, à savoir deux faisceaux 12, 14 donnant chacun dans une boîte collectrice d'entrée 16, 18 différente mais reliés à la même boîte collectrice de sortie 22. Chacune des boîtes 16, 18, 22 comprend deux plots 24 de fixation et une entrée 20. En outre, la boîte collectrice de sortie 22 comporte une séparation 26.

10 [0039] Le module 10 d'échange de chaleur de la figure 3 comporte en outre un joint 28 d'étanchéité aéraulique entre les faisceaux 12, 14. Un tel joint 28 permet d'améliorer le contact thermique pour chacun des faisceaux 12, 14 dans lequel circule le liquide de refroidissement et l'air externe en évitant le passage de l'air externe dans l'espace entre les deux faisceaux 12, 14 disjoints. Un module 10  
15 refroidissant efficacement les liquides de refroidissement qui circule dedans est ainsi obtenu.

[0040] De plus, le joint 28 peut être relié à la boîte de collectrice de sortie 22 du module 10. Le choix de matériau pour le joint 28 est ainsi plus large dans la mesure où le matériau n'a pas à adhérer aux parois des faisceaux 12, 14 comme cela serait  
20 le cas pour deux échangeurs séparés, et subir du fait de cette adhérence des forces de cisaillement résultant du mouvement relatif des échangeurs résultant de la dilatation différentielle. Ainsi, le matériau choisi peut être un matériau dont la seule propriété est d'assurer une bonne étanchéité aéraulique. Le matériau n'a pas à présenter la propriété d'une bonne adhérence ou d'un bon maintien.

25 [0041] En outre, le joint 28 pourra se servir du pavé de séparation 26 de la boîte inférieure pour être positionné et maintenu, en utilisant par ailleurs les bords tombés des joues latérales des échangeurs sans liaison adhésivée, l'ensemble formant une pièce monobloc du fait du mariage avec la boîte collectrice de sortie 22, le joint 28 peut être aisément intégré directement dans une façade 46 avant technique de  
30 véhicule. Le montage du module 10 de la figure 3 dans une façade 46 avant technique est ainsi plus rapide que dans le cas du montage de deux échangeurs

séparés, et de l'ajout en préparation usine terminale du constructeur des dispositifs d'étanchéité. A ce titre, ces opérations seront réalisées par les fabricants d'échangeurs de façon à livrer au site du constructeur un composant monobloc, simplifiant ainsi les multitudes de boucles logistiques des constituants, et libérant de  
5 la surface de stockage et montage de ces sous ensemble. La productivité s'en trouve améliorée.

[0042] Le joint 28 pouvant être mis en place dans le module 10, des tests de fiabilité sur l'étanchéité aéraulique du module 10 permettant une augmentation de la qualité peuvent être effectués avant le montage dans la façade 46 avant technique. De ce  
10 fait, le joint 28 peut ainsi être intégré dans le module 10 de manière pérenne et robuste dans le temps.

[0043] Pour améliorer le contact thermique, il est possible d'envisager la présence d'autres joints d'étanchéité aéraulique, notamment placés entre les boîtes collectrices d'entrée 16, 18 disjointes.

[0044] Un tel module 10 d'échange de chaleur peut faire partie d'un ensemble de refroidissement comprenant en outre un groupe moto-ventilateur, le groupe moto-ventilateur étant fixé au module d'échange de chaleur.  
15

[0045] Le module 10 peut ainsi comporter en outre des moyens de fixation 30, 32, 34 d'un groupe moto-ventilateur. De tels moyens de fixation 30, 32, 34 ne sont pas  
20 représentés sur les figures 1 et 2 mais il est possible que le module 10 selon les exemples des figures 1 et 2 comprennent également des moyens de fixation 30, 32, 34. Au moins un de tels moyens de fixation 34 est muni d'un dispositif 35 de rattrapage de jeu. Le dispositif 35 de rattrapage de jeu peut permettre de compenser des jeux ayant plusieurs origines. Il peut en effet apparaître un jeu à cause de la  
25 dilatation thermique différentielle entre les deux boîtes collectrices d'entrée et les deux faisceaux 12, 14 lorsque les liquides de refroidissement ne sont pas à la même température. Les jeux observés peuvent aussi être dus à un jeu de montage du groupe moto-ventilateur 48 et en particulier de sa buse et à la variation de taille des composants, mais aussi simplement des jeux résultants des procédés de fabrication  
30 des bruts des pièces primaires de ces échangeurs. Des jeux de l'ordre du millimètre peuvent être observés. Le fait de disposer d'un dispositif de rattrapage de jeu permet

de compenser les jeux qui peuvent apparaître et facilite la fixation du groupe moto-ventilateur au module 10.

[0046] La figure 4 est une vue schématique d'un exemple d'une façade 46 avant technique munie d'un ensemble de refroidissement. L'ensemble comprend un groupe moto-ventilateur 48 ayant une buse 50 et fixé au module 10 d'échange de chaleur selon la figure 3. Une des boîtes collectrices d'entrée du module 10 d'échange de chaleur comporte un moyen de fixation 30 permettant un réglage en translation dans une direction. Il s'agit préférentiellement de la direction verticale du lieu considéré. Le réglage en translation peut en particulier être obtenu par un trou oblong dans lequel une vis 40 peut être vissée. Dans la figure 3, la boîte collectrice d'entrée 16 comporte le moyen de fixation 30 permettant un réglage en translation dans une direction est la boîte reliée au premier faisceau 12 mais l'inverse est envisageable.

[0047] L'autre boîte collectrice d'entrée 18 comprend un moyen de fixation 34 muni d'un dispositif 35 de rattrapage de jeu. La boîte collectrice de sortie 22 comporte deux moyens de fixation 32 permettant un réglage en translation dans la même direction que l'autre réglage en translation. Chaque moyen de fixation 32 de la boîte collectrice de sortie 22 est en regard d'un moyen de fixation 32, 34 d'une boîte collectrice d'entrée 16, 18. Une telle configuration permet un montage aisé du groupe moto-ventilateur 48 au module 10 tout en utilisant des moyens de fixation qui sont déjà existants pour les moyens de fixation 30 et 32 avec réglage en translation.

[0048] D'autres configurations que celle de l'exemple de la figure 3 sont néanmoins envisageables pour la répartition des moyens de fixation sur le module 10 et notamment, le moyen de fixation de la boîte collectrice d'entrée 16 peut ne pas disposer de réglage en translation.

[0049] Le dispositif de rattrapage de jeu peut être de plusieurs types et notamment comme ceux décrits dans le document EP-A-2 017 385.

[0050] La figure 5 est une vue schématique d'un exemple de dispositif de rattrapage de jeu placé sur un module 10 tel que représenté sur la figure 3. La figure 5 illustre une vue en perspective de la boîte collectrice d'entrée 18 qui comporte le dispositif

35 de rattrapage de jeu et l'entrée 20. Une vue en coupe selon la ligne A-A est également représentée.

[0051] Le dispositif comporte une cage 36 métallique solidaire de la boîte collectrice. La cage 36 peut être moulée dans un pavé 38 en saillie d'une des boîtes collectrices. Le pavé 38 présente l'avantage d'être aisément réalisable. Le pavé 38  
5 peut être en plastique injecté au moment de la réalisation de la boîte collectrice d'entrée 18.

[0052] Le dispositif comporte en outre une vis 40 comprenant une tête 42 insérée dans la cage 36. La tête 42 de la vis 40 peut être carrée ou hexagonale. La vis 40  
10 comporte en outre une tige 44 en saillie de la cage 36 susceptible d'être vissée à un groupe moto-ventilateur 48. La tête 42 comporte un jeu par rapport à la cage 36. Le jeu de la tête 42 de la vis 40 permet ainsi la compensation de jeux, qu'ils soient dus à une dilatation thermique différente entre les deux faisceaux 12, 14 ou à des jeux de type mécanique.

[0053] Plus précisément, les faisceaux 12, 14 définissent un plan dans la figure 3. La tête 42 de la vis 40 est montée avec un jeu dans ce plan des faisceaux 12, 14. C'est ce qu'illustre schématiquement la figure 6 qui montre un schéma du fonctionnement d'un dispositif de rattrapage de jeu. La vis 40 est libre de mouvement dans une certaine latitude dans le pavé 38 surmoulé sur la cage 36, à la fois dans la  
20 direction horizontale appelée Y et verticale appelée Z. Dans la direction horizontale, la vis 40 permet au monteur de compenser uniquement des jeux mécaniques tandis que dans la direction verticale, la vis 40 permet de compenser à la fois des jeux mécaniques et des jeux créés par l'existence d'une dilatation thermique différentielle entre les deux faisceaux 12, 14.

[0054] Un tel module 10 d'échange de chaleur peut fait partie de la façade aérothermique d'un véhicule. Le véhicule comporte alors également un groupe moto-ventilateur 48, le groupe moto-ventilateur 48 étant fixé au module 10 d'échange de  
25 chaleur.

## **REVENDEICATIONS**

1. Un module (10) d'échange de chaleur comprenant un premier faisceau (12) de tubes d'échange de chaleur d'une première ligne de refroidissement, un deuxième faisceau (14) de tubes d'échange de chaleur d'une deuxième ligne de refroidissement, deux boîtes collectrices d'entrée (16, 18) reliées chacune à l'un des faisceaux (12, 14), les deux boîtes (16, 18) étant disjointes l'une de l'autre, caractérisé en ce que les deux faisceaux (12, 14) sont reliés à une même boîte collectrice de sortie (22).
- 10 2. Le module (10) selon la revendication 1, caractérisé en ce que chaque boîte comporte deux plots (24) de fixation.
3. Le module (10) selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé en ce que les faisceaux (12, 14) sont disjointes l'un de l'autre.
- 15 4. Le module (10) selon la revendication 3, caractérisé en ce que la boîte collectrice de sortie (22) comporte une séparation (26), séparant la boîte collectrice de sortie (22) en une zone de collection de sortie pour le premier faisceau (12) et une zone de collection de sortie pour le deuxième faisceau (14).
- 20 5. Le module (10) selon la revendication 3 ou la revendication 4, caractérisé en ce que le module (10) comporte en outre un joint (28) d'étanchéité aéraulique entre les faisceaux (12, 14).
6. Le module (10) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que le module (10) comporte en outre des moyens de fixation d'un groupe moto-ventilateur, au moins un des moyens de fixation étant muni d'un dispositif (35) de rattrapage de jeu.
- 25 7. Le module (10) selon la revendication 6, caractérisé en ce que le dispositif (35) de rattrapage de jeu comprend une cage (36) métallique solidaire d'une des boîtes collectrices (16, 18, 22), une vis (40) comprenant une tête (42) insérée dans la cage

(36) et une tige (44) en saillie de la cage (36) susceptible d'être vissée à un groupe moto-ventilateur, la tête (42) comportant un jeu par rapport à la cage (36).

**8.** Le module (10) selon la revendication 7, caractérisé en ce que les faisceaux (12, 14) définissent un plan, la tête (42) de la vis (40) est montée avec un jeu dans le  
5 plan des faisceaux (12, 14).

**9.** Le module (10) selon l'une des revendications 6 à 8 caractérisé en ce qu'une des boîtes collectrices d'entrée (16, 18) comporte un moyen de fixation permettant un réglage en translation dans une direction, l'autre boîte collectrice d'entrée (16, 18) comprend un moyen de fixation muni d'un dispositif de rattrapage de jeux, la boîte  
10 collectrice de sortie (22) comporte deux moyens de fixation permettant un réglage en translation dans la même direction que l'autre réglage en translation, chaque moyen de fixation (32) de la boîte collectrice de sortie (22) étant en regard d'un moyen de fixation (30, 34) d'une boîte collectrice d'entrée (16, 18).

**10.** Un ensemble de refroidissement comprenant un module (10) d'échange de  
15 chaleur selon l'une des revendications 1 à 9, un groupe moto-ventilateur (48), le groupe moto-ventilateur (48) étant fixé au module (10) d'échange de chaleur.

1/3

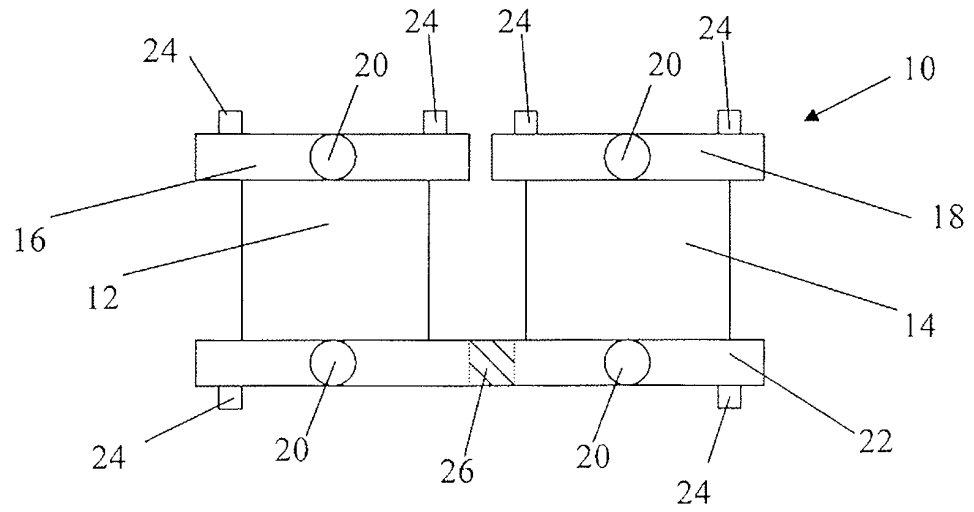


Figure 1

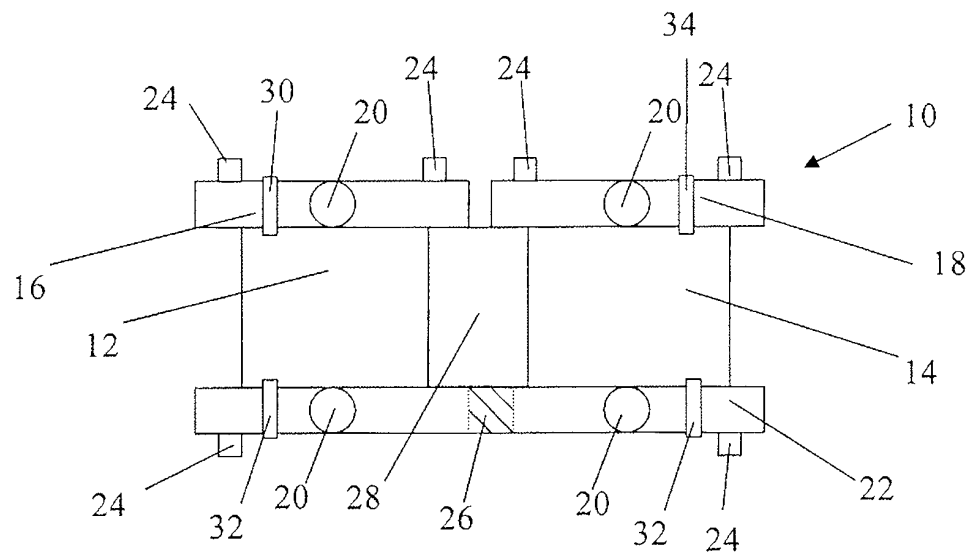


Figure 3

2/3

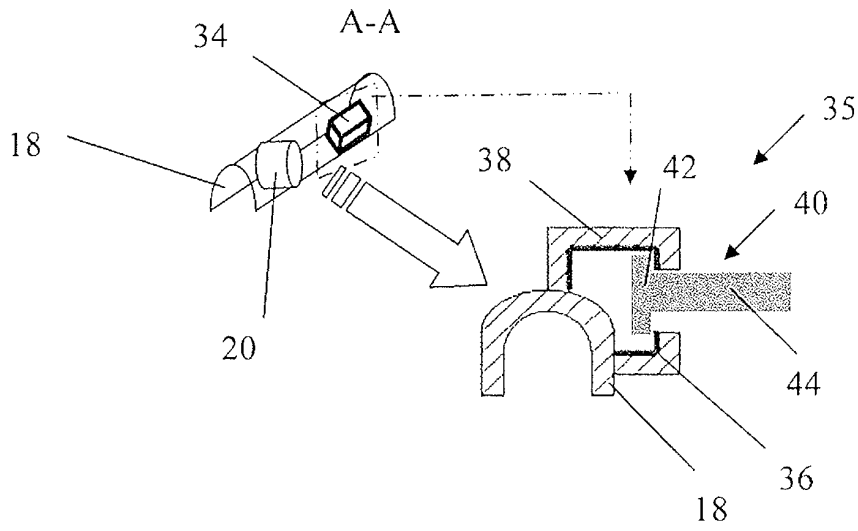


Figure 5

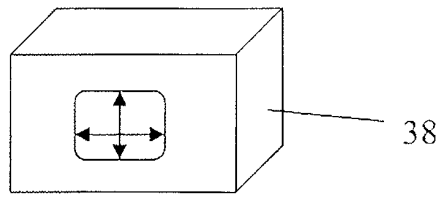
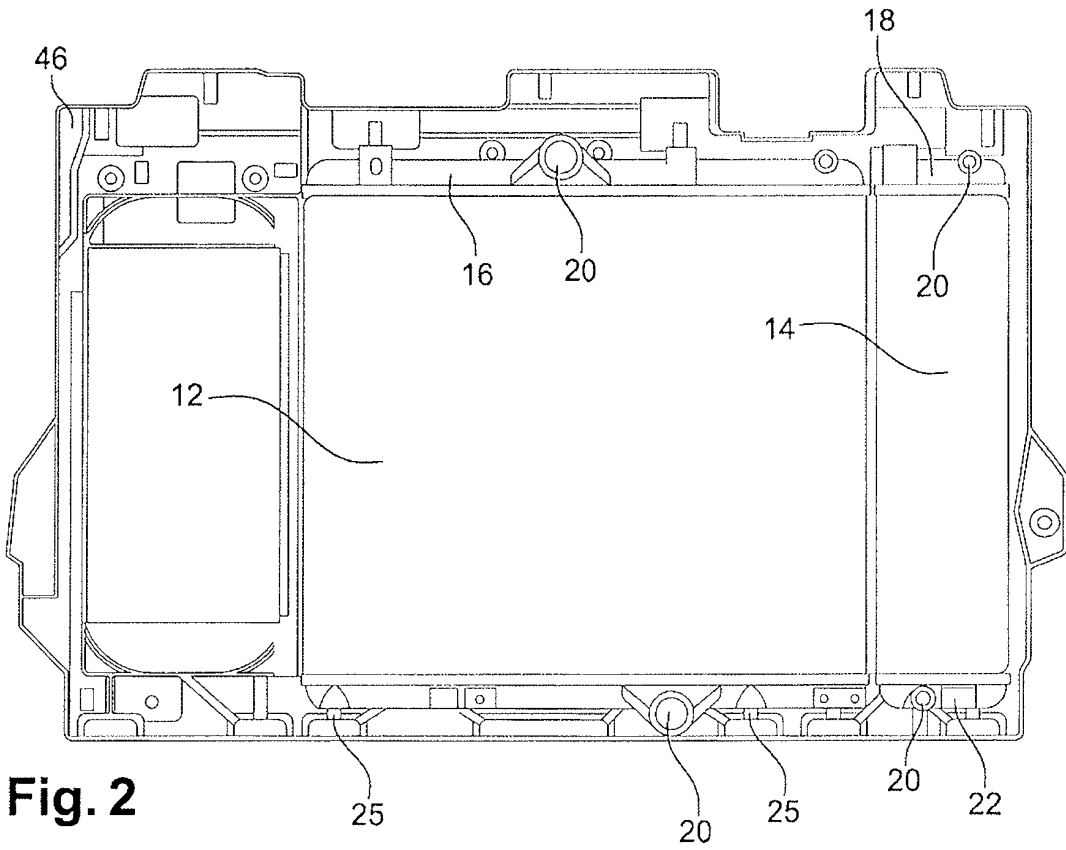
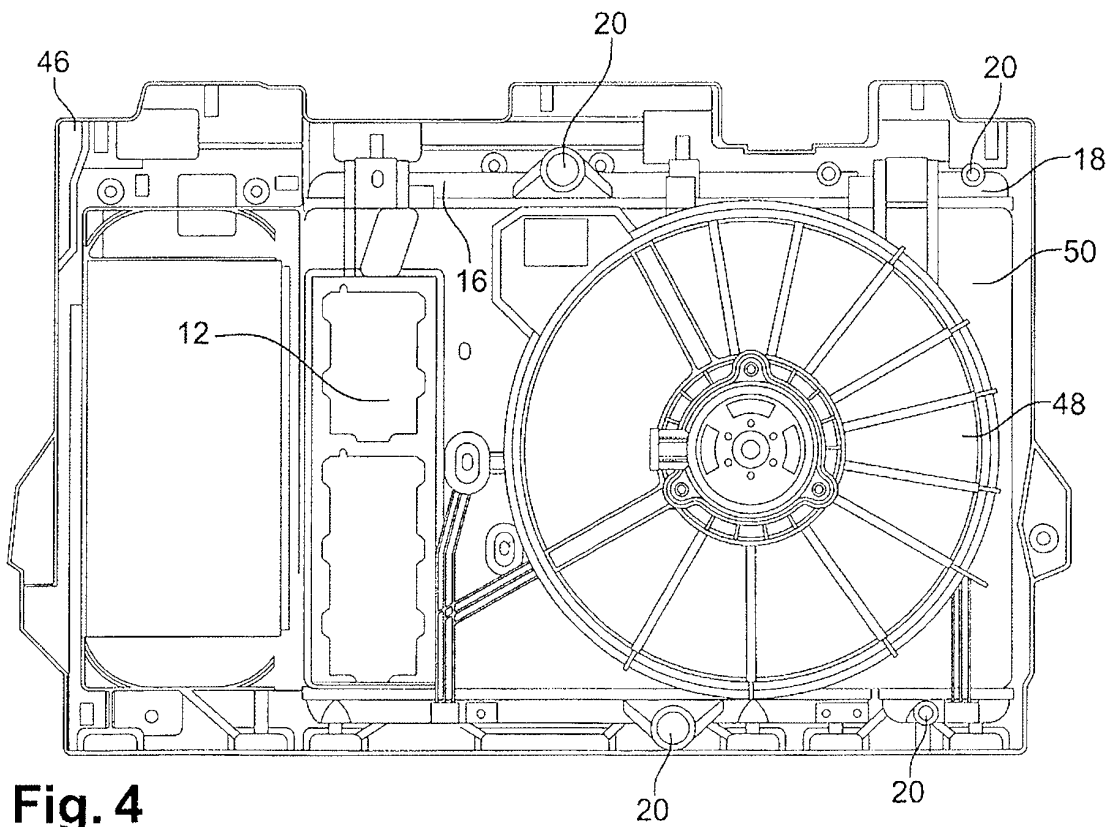


Figure 6

3 / 3



**Fig. 2**



**Fig. 4**


**RAPPORT DE RECHERCHE  
PRÉLIMINAIRE**

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

 N° d'enregistrement  
national

 FA 727771  
FR 0955450

| DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS  |   | Revendication(s)<br>concernée(s) | Classement attribué<br>à l'invention par l'INPI   |  |
|--|---|----------------------------------|---|--|
| Catégorie  | Citation du document avec indication, en cas de besoin,<br>des parties pertinentes  |                                  |   |  |
| X  | FR 2 873 799 A1 (RENAULT SAS [FR])<br>3 février 2006 (2006-02-03)   | 1,3-5                            | F28D1/053<br>F28F9/02<br>F01P3/18<br>F02B29/04<br><br>DOMAINES TECHNIQUES<br>RECHERCHÉS (IPC)<br><br>F28F<br>F28D<br>B60K<br>B62D |  |
| Y  | * abrégé; figures 3,4,7 *<br>-----  | 2,6-10                           |   |  |
| X  | DE 34 37 780 C1 (DAIMLER BENZ AG)<br>14 novembre 1985 (1985-11-14)  | 1,3,5                            |   |  |
| Y  | * figures 1-2 *<br>-----  | 2,6-10                           |   |  |
| X  | DE 42 20 823 C1 (THERMAL WAERME KAELTE<br>KLIMA [DE]) 1 juillet 1993 (1993-07-01)<br>* figure 1 *   | 1                                |   |  |
| Y  | EP 1 726 469 A1 (DENSO THERMAL SYSTEMS SPA<br>[IT]) 29 novembre 2006 (2006-11-29)<br>* figure 3 *   | 2,6-9                            |   |  |
| Y  | WO 2009/024062 A1 (CATERPILLAR INC [US];<br>LIU GENGXIN [CN]; MA JIUBO [CN]; ZHANG<br>SHOUDU [C]) 26 février 2009 (2009-02-26)<br>* figure 12 * | 6,9                              |   |  |
| Y  | DE 10 2006 004028 A1 (DENSO CORP [JP])<br>31 août 2006 (2006-08-31)   | 10                               |   |  |
| A  | * figures 1-16 *<br>-----   | 6-9                              |   |  |
| Y  | DE 100 18 001 A1 (BEHR GMBH & CO [DE])<br>25 octobre 2001 (2001-10-25)<br>* le document en entier *   | 10                               |   |  |
| A  | US 2007/144713 A1 (SUGIMOTO NAOKI [JP] ET<br>AL) 28 juin 2007 (2007-06-28)<br>* le document en entier *   | 6-10                             |   |  |
| E  | FR 2 932 425 A3 (RENAULT SAS [FR])<br>18 décembre 2009 (2009-12-18)<br>* page 8; figures 4-6 *  | 1,3-5                            |   |  |
| Date d'achèvement de la recherche  |   | Examineur                        |   |  |
| 31 mars 2010   |   | Vassoille, Bruno                 |   |  |
| CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS<br>X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un<br>autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire<br>T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure<br>à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date<br>de dépôt ou qu'à une date postérieure.<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br>& : membre de la même famille, document correspondant |   |                                  |   |  |

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0955450 FA 727771**

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 **31-03-2010**

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<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s)       | Date de<br>publication                 |
|---|----|------------------------|---|--|
| FR 2873799                                      | A1 | 03-02-2006             | AUCUN   |  |
| DE 3437780                                      | C1 | 14-11-1985             | AUCUN   |  |
| DE 4220823                                      | C1 | 01-07-1993             | AUCUN   |  |
| EP 1726469                                      | A1 | 29-11-2006             | AT 403567 T<br>BR PI0602108 A<br>CN 1891519 A | 15-08-2008<br>13-02-2007<br>10-01-2007 |
| WO 2009024062                                   | A1 | 26-02-2009             | AUCUN   |  |
| DE 102006004028                                 | A1 | 31-08-2006             | JP 2006234373 A                               | 07-09-2006                             |
| DE 10018001                                     | A1 | 25-10-2001             | AUCUN   |  |
| US 2007144713                                   | A1 | 28-06-2007             | CN 1991288 A<br>JP 2007170776 A               | 04-07-2007<br>05-07-2007               |
| FR 2932425                                      | A3 | 18-12-2009             | AUCUN   |  |