(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 872 268**

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

(21) **N° d'enregistrement national :** **04 07146**

(51) Int Cl[7] : **F 28 F 9/04**

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 29.06.04.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 30.12.05 Bulletin 05/52.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Ce dernier n'a pas été établi à la date de publication de la demande.*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *VALEO THERMIQUE MOTEUR Société par actions simplifiée* — FR.

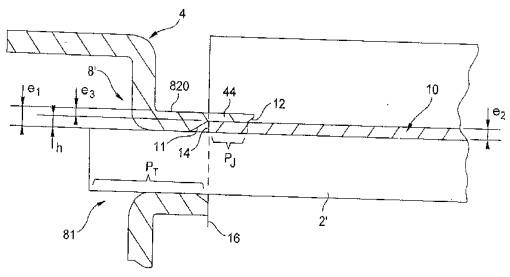
(72) **Inventeur(s) :** DAY ALAN.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** CABINET NETTER.

(54) ECHANGEUR DE CHALEUR MUNI DE JOUES LATERALES.

(57) L'invention propose un échangeur de chaleur, notamment pour un véhicule automobile, comportant un faisceau de tubes (2)et deux plaques collectrices (4). L'échangeur comporte en outre une joue latérale disposée sur le tube supérieur (2') du faisceau. Chaque plaque collectrice comporte une zone d'insertion (8') pour loger une partie d'extrémité du tube supérieur (2'). La zone d'insertion comporte une patte de fixation (44) et conformée de telle sorte qu'une partie d'extrémité (P_J) de la joue (10) est maintenue entre le tube d'extrémité (2') et la patte de fixation (44), tandis que l'extrémité (14) de la joue est retenue au voisinage de l'entrée de la zone d'insertion (16).



FR 2 872 268 - A1

VERIFIED

Echangeur de chaleur muni de joues latérales

L'invention concerne un échangeur de chaleur, notamment un échangeur de chaleur destiné à l'équipement d'un véhicule automobile.

Les échangeurs de chaleur classiques comportent un faisceau de tubes, délimité par deux tubes d'extrémités. En complément, des intercalaires peuvent être prévus entre les tubes du faisceau pour améliorer l'échange de chaleur. L'échangeur comporte en outre au moins une plaque collectrice associée à une extrémité du faisceau de tubes. En particulier, l'échangeur de chaleur comporte deux plaques collectrices agencées de part et d'autre du faisceau. Généralement, chaque plaque collectrice comporte un ensemble d'ouvertures dans lesquelles sont introduites les extrémités des tubes du faisceau. Par ailleurs, une joue est classiquement disposée sur chacun des tubes d'extrémités du faisceau.

Dans les réalisations existantes, des ailettes sont disposées sur la face externe du tube d'extrémité et la joue est disposée sur ces ailettes, tandis que chaque extrémité de la joue est raccordée par un dispositif de liaison à l'une des plaques collectrices de l'échangeur.

Les joues d'un échangeur de chaleur forment ainsi entretoise entre les plaques collectrices pour maintenir un écartement constant entre elles et faciliter la fabrication de l'échangeur. Par ailleurs, elles peuvent être utilisées pour supporter et maintenir des organes accessoires liés à l'échangeur de chaleur, tel qu'un groupe moto-ventilateur.

La demande de brevet DE 4 120 869 décrit un dispositif de liaison entre la joue, le tube d'extrémité associé et

l'ouverture associée de la plaque collectrice. Dans cette réalisation, la partie centrale de la joue est en appui contre les ailettes, tandis que chaque partie d'extrémité de la joue est rabattue vers l'ouverture correspondante et se termine en une patte qui vient s'appuyer contre l'extrémité correspondante du tube, et les deux extrémités ainsi assemblées traversent l'ouverture correspondante de la plaque collectrice. L'assemblage de l'extrémité de la joue et de l'extrémité du tube permet de renforcer la liaison du tube au niveau de l'ouverture de la plaque collectrice où elle est introduite. Toutefois, dans cette réalisation, l'assemblage des plaques collectrices au faisceau de tubes pose certains problèmes. Il est en effet difficile d'introduire à la fois l'extrémité de la joue et l'extrémité du tube dans une même ouverture de la plaque collectrice.

De plus, la joue est traversante, ce qui augmente les risques de fuite après brasage de la liaison entre l'extrémité du tube, l'extrémité de la joue et la plaque collectrice.

Par ailleurs, la présence des ailettes entre la joue et le tube peut engendrer une différence de température entre la joue et le tube, ce qui n'assure pas une homogénéité thermique optimale, notamment en cas de choc thermique.

La présente invention a pour objet un échangeur de chaleur qui remédie à ces inconvénients connus de l'art antérieur.

A cet effet, l'invention propose un échangeur de chaleur, notamment pour un véhicule automobile, comportant un faisceau de tubes, délimité par deux tubes d'extrémité ainsi qu'au moins une plaque collectrice, destinée à être traversée par une extrémité du faisceau de tubes. L'échangeur comporte en outre au moins une joue latérale disposée sur l'un des tubes d'extrémité du faisceau. Avantageusement, la plaque collectrice comporte une zone d'insertion associée au tube d'extrémité, conformée pour loger une partie d'extrémité du tube d'extrémité et cette zone d'insertion comporte une patte

de fixation. La zone d'insertion est conformée de telle sorte qu'une partie d'extrémité de la joue est maintenue entre le tube d'extrémité et la patte de fixation tandis que l'extrémité correspondante de la joue est retenue au voisinage de l'entrée de la zone d'insertion.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'examen de la description détaillée ci-après et des dessins annexés sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un échangeur de chaleur conforme à l'invention ;

- la figure 2A est une vue en perspective d'une plaque collectrice conforme à l'invention ;

- la figure 2B est une vue partielle agrandie de la plaque collectrice de la figure 2A ;

- la figure 3 est une vue en perspective montrant la liaison entre un tube d'extrémité, une joue et l'ouverture correspondante de la plaque collectrice ;

- la figure 4 est une autre vue de la liaison de la figure 3 ;

- la figure 5A est une vue partielle de la liaison entre le tube d'extrémité, la joue et la plaque collectrice obtenue selon un plan de coupe longitudinale ;

- la figure 5B est une vue partielle agrandie de la figure 5A ;

- la figure 5C est une vue partielle agrandie de la figure 5B ;

- la figure 6 est un schéma en coupe représentant la liaison entre le tube d'extrémité, la joue et la plaque collectrice ;

- la figure 7 est une vue en perspective de la liaison entre le tube d'extrémité et la joue ;

- la figure 8 est une vue en perspective de la joue ;

- la figure 9 est une vue de haut de l'échangeur de chaleur conforme à l'invention ;

- la figure 10 est une vue partielle en perspective de la liaison entre la plaque collectrice, le tube et la joue conformément à l'invention ; et

- la figure 11 est une vue partielle en perspective d'une liaison classique entre une plaque collectrice et un tube.

La figure 1 montre un échangeur de chaleur 1 notamment un échangeur de chaleur pour véhicule automobile. L'échangeur de chaleur comporte un faisceau de tubes 2 parallèles entre eux et disposé entre deux plaques collectrices 4.

Le faisceau de tubes est délimité par deux tubes d'extrémité 2', correspondant respectivement au tube d'extrémité supérieur et au tube d'extrémité inférieur du faisceau. Dans la suite de la description, le tube d'extrémité supérieur et le tube d'extrémité inférieur pourront être désignés respectivement par "tube supérieur" et "tube inférieur" pour plus de clarté.

Chaque plaque collectrice 4 est associée à une extrémité du faisceau et peut être assemblée à une boîte collectrice de fluide, non représentée.

La plaque collectrice associée à un côté du faisceau est conformée pour loger les extrémités des tubes correspondant à ce côté du faisceau. Les plaques collectrices permettent notamment de maintenir les tubes parallèles entre eux, avec un écart prédéfini entre eux.

Par ailleurs, une joue 10 est disposée sur la face externe de chaque tube d'extrémité 2'. Seule la joue 10 disposée sur le tube supérieur est représenté sur la figure 1. Dans la suite de la description, l'invention sera décrite en référence au tube supérieur 2' et à la joue supérieure 10. Toutefois, elle peut s'appliquer, de manière analogue, au tube inférieur 2' et à la joue inférieure 10.

Dans la suite de la description, les termes "supérieur", "inférieur", "latéral", "gauche" et "droite" seront utilisés en référence au positionnement de l'échangeur de chaleur représenté sur la figure 1, pour plus de clarté.

On se réfère maintenant à la figure 2A qui représente une plaque collectrice conforme à l'invention. La plaque collectrice 4 est de forme générale rectangulaire et est constituée d'une plaque de raccordement 40 pourvue de zones d'insertion 8, régulièrement réparties et destinées à être traversées par les extrémités associées des tubes 2 du faisceau. La zone d'insertion 8' associée au tube d'extrémité supérieur 2', est conformée pour être raccordée à l'extrémité associée du tube 2' et à la joue 10.

La figure 3 est un schéma représentant une face de l'échangeur de chaleur conforme à l'invention. Pour simplifier la figure, seules les extrémités des tubes 2 sont représentées. Entre les tubes 2, peuvent être interposés des ailettes 3 pour améliorer l'échange thermique. Toutefois, contrairement à des réalisations de l'état de la technique, il n'est pas prévu de disposer une ailette sur la face externe du tube supérieur de l'échangeur de chaleur 2'. La joue 10 est donc adaptée pour être disposée directement sur la face externe du tube supérieur. Il s'ensuit que la joue est en contact direct avec le tube, et est donc à la même température que le tube, ce qui assure une homogénéité thermique, notamment dans une situation de choc thermique.

On se réfère à nouveau à la figure 2A. Chaque zone d'insertion centrale 8 de la plaque collectrice 4 comporte une ouverture 81, conformée en fonction de la section des tubes 2, pour que l'extrémité correspondante du tube soit introduite dans celle-ci. Les tubes 2 et 2' représentés sur les figures des dessins sont des tubes plats, à titre d'exemple non limitatif. Par ailleurs, chaque zone d'insertion centrale 8 de la plaque collectrice 4 peut comporter un collet 83 entourant l'ouverture 80. La paroi du collet 83 s'étend sensiblement perpendiculairement au plan de la plaque de raccordement 40. Avantageusement, la paroi de chaque collet 83 peut s'étendre vers le faisceau. Dans les réalisations existantes, les collets s'étendent généralement dans un sens inverse, autrement dit vers la boîte collectrice. Cette orientation des collets 83 vers le faisceau permet de limiter la concentration des contraintes dans les extrémités des tubes, et ainsi de mieux répartir les contraintes.

La zone d'insertion supérieure 8' associée à l'extrémité gauche du tube supérieure va maintenant être décrite.

La figure 2B est une vue agrandie de la zone E de la figure 2A montrant de manière plus détaillée la zone d'insertion supérieure 8' qui est raccordée à la partie gauche du faisceau.

Comme on peut le voir sur la figure 2B, la zone d'insertion supérieure 8' comporte également une ouverture 81 conformée en fonction de la section du tube, de sorte que l'extrémité du tube 2' puisse être introduite dans la zone d'insertion associée 8'.

La zone d'insertion supérieure 8' associée au tube supérieur 2' comporte en outre un collet 82 entourant l'ouverture 81. Comme décrits pour les zones d'insertion centrales 8 de la plaque collectrice, la paroi du collet 82 s'étend

sensiblement perpendiculairement au plan de la plaque de raccordement 40 et est tournée vers le faisceau de tube.

L'entrée de la zone d'insertion supérieure 8' est délimitée par l'extrémité libre du collet 82. Lors du montage de l'échangeur de chaleur, l'extrémité du tube supérieur 2' associée à la zone d'insertion supérieure 8' est amenée au niveau de cette entrée, en regard du passage formé par le collet, pour l'introduction de cette extrémité dans la zone d'insertion supérieure 8'.

Selon un aspect de l'invention, une patte de fixation 44 est en outre prévue dans le prolongement de la zone d'insertion de la plaque collectrice et plus particulièrement dans le prolongement de la paroi supérieure 820 du collet 82.

La patte de fixation 44 s'étend, tout comme la paroi du collet 82, sensiblement perpendiculairement au plan de la plaque de raccordement 40 de la plaque collectrice. La patte de fixation 44 présente également une symétrie par rapport au plan vertical passant par l'axe Δ de l'ouverture 81.

La figure 4A est une vue en perspective montrant la liaison gauche entre le tube supérieur 2', la joue 10 et la plaque collectrice 4, conformément à l'invention.

Selon une caractéristique de l'invention, la patte de fixation 44 est conformée de telle sorte qu'une partie d'extrémité de la joue est maintenue entre la face externe du tube d'extrémité et la face interne de la patte de fixation, tandis que l'extrémité de la joue est retenue au voisinage de l'entrée de la zone d'insertion. Ainsi la partie d'extrémité de la joue 10 vient se loger sous la patte de fixation où elle est maintenue, tandis que l'extrémité du tube supérieur 2' est introduite dans la zone d'insertion 8'. Comme mieux visible sur la figure 4B, seul le tube 2' traverse la zone d'insertion 8' de la plaque collectrice 4, alors que la joue est maintenue entre la patte de fixation 44 et le tube 2. La

joue 10 permet ainsi de renforcer le tube sur toute sa surface jusqu'au voisinage de l'entrée de la zone d'insertion, sans toutefois traverser la zone d'insertion 8'. Les risques de fuite sont ainsi limités au niveau de la liaison entre le tube 2', la joue 10 et la plaque collectrice 4.

En effet, cette réalisation assure que le jeu entre les faces de deux pièces à braser permette un bon brasage, ce qui évite les risques de fuite. A titre d'exemple, un tel jeu peut être au plus de 0,1 mm.

Dans les figures des dessins, seule la liaison supérieure gauche entre la plaque collectrice gauche 4, l'extrémité gauche de la joue 10 et l'extrémité gauche du tube supérieur 2', conformément à l'invention, est représentée. Bien évidemment, l'invention peut s'appliquer également à la partie droite et à la partie inférieure de l'échangeur de chaleur.

La figure 5A est une vue partielle de la liaison gauche entre le tube 2', la joue 10 et le collecteur 4, selon un plan de coupe longitudinal passant par l'axe XX'. Cette figure permet de montrer le profil de la liaison entre le tube 2', la joue 10 et la plaque collectrice 4.

La figure 5B est une vue agrandie de la zone C de la figure 5A. Comme mieux visible sur cette figure, une partie d'extrémité du tube supérieur 2' traverse l'ouverture 81 tout en restant maintenue entre les parois du collet 82. La joue 10 est disposée sur la face externe du tube 2' et une partie d'extrémité de la joue 10 est maintenue entre la patte de fixation 44 et le tube 2'. L'extrémité de la joue est par ailleurs retenue au voisinage de l'entrée délimitée par le bord du collet 82.

La joue renforce ainsi presque tout le tube supérieur 2', à l'exception de la partie d'extrémité de ce tube qui est logée

dans la zone d'insertion supérieure 8' de la plaque collectrice.

La liaison entre le tube 2', la joue 10 et la plaque collectrice 4 va maintenant être décrite en référence à la figure 5C qui est une vue agrandie de la zone D de la figure 5B.

Au voisinage de l'entrée de la zone d'insertion supérieure 8', délimitée par des traits en pointillés, la paroi supérieure 820 du collet 82, présente sur sa face interne un épaulement 11. La face externe de la patte de fixation 44 est sensiblement dans le prolongement de la face externe de la paroi supérieure 820 du collet. L'épaulement 11 du collet 82 se prolonge par la patte de fixation 44. Comme on peut le voir sur la figure 5C, la partie d'extrémité de la joue 10 vient se loger entre la patte de fixation 44 et le tube 2' où elle reste maintenue tandis que l'extrémité 14 de la joue 10 vient en butée contre l'épaulement 11. Ainsi seul le tube 2' peut traverser l'ouverture 81, tandis que la joue 10 vient le renforcer jusqu'au voisinage de l'entrée de la zone d'insertion supérieure 8'. L'épaulement 11 et la patte de fixation 44 permettent de retenir l'extrémité 14 de la joue 10 en dehors de la zone d'insertion supérieure 8', ce qui diminue les risques de fuite.

La figure 6 est un schéma représentant la liaison entre le tube supérieur 2', la joue 10 et la plaque collectrice 4.

La joue est préalablement brasée sur le tube supérieur 2'. Plus précisément, la joue est conformée pour être assemblée sur presque toute la longueur du tube, à l'exception d'une partie d'extrémité du tube désignée par la référence P_t. Cette partie d'extrémité du tube P_t correspond à la partie du tube qui est introduite dans la zone d'insertion supérieure 8' de la plaque collectrice 4.

La partie d'extrémité P_j de la joue 10, désignée par la référence P_j, est maintenue entre la face interne de la patte de fixation 44 et la face externe du tube supérieure 2'. L'extrémité 14 de la joue 10 vient en butée contre l'épaulement 11 de la paroi supérieure du collet 82.

En particulier, la hauteur maximale h de l'épaulement 11 est sensiblement égale à l'épaisseur e2 de la joue 10, ce qui permet de maintenir serrée la partie d'extrémité P_j de la joue 10 entre la patte de fixation 44 et le tube supérieur 2'.

Par ailleurs, l'épaisseur e3 de la patte de fixation 44 est sensiblement égale à la différence entre l'épaisseur e1 de la paroi supérieure 820 du collet et la hauteur maximale h de l'épaulement 11.

Comme on peut le voir sur la figure 6, l'extrémité 14 de la joue 10 est retenue au niveau de l'entrée de la zone d'insertion du tube 2', qui est représentée par la ligne en pointillés 16.

La figure 7 est une vue en perspective montrant l'assemblage entre la joue 10 et le tube supérieur 2'. La longueur de la joue l_j est sensiblement inférieure à la longueur l_t du tube supérieur 2', ce qui permet de délimiter la partie d'extrémité gauche P_t du tube.

La joue est disposée sur le tube supérieur 2' de manière à ne pas recouvrir cette partie d'extrémité P_t du tube supérieur 2', qui est destinée à être introduite dans la zone d'insertion supérieure 8' de la plaque collectrice 4.

Sur la figure 7, l'agencement de la joue 10 sur le tube supérieur 2' est prévu pour réaliser la liaison gauche entre le tube supérieur 2', la joue 10 et la plaque collectrice 4. Bien évidemment, la joue peut également être disposée sur le tube supérieur 2' de manière à ne pas recouvrir les deux

parties d'extrémité du tube supérieur 2', lorsque tant la liaison gauche que la liaison droite du tube supérieur 2' sont réalisées conformément à l'invention.

Selon un autre aspect de l'invention, la joue 10 comprend une âme centrale 101, bordée par deux nervures longitudinales 9 qui s'étendent le long de la joue 10. L'âme centrale 101 a une forme générale rectangulaire. Chaque nervure longitudinale 9 fait saillie par rapport au plan défini par l'âme centrale 101. Chaque nervure a de plus une section transversale sensiblement rectangulaire et des parois latérales sensiblement perpendiculaires au plan défini par l'âme centrale 101. La joue 10 a par suite une section transversale sensiblement en forme de U. La présence de ces nervures permet d'augmenter l'inertie de la joue lors du procédé de brasage. Ceci assure un brasage uniforme des différentes pièces. De plus, lors de sollicitations mécaniques de l'échangeur monté sur un véhicule, ces nervures permettent d'augmenter l'inertie en flexion de la joue.

La figure 8 est une vue en perspective de la joue 10. La joue 10 peut être obtenue par repliement d'une plaque pour former l'âme centrale 101 et les nervures longitudinales 9. Les nervures longitudinales 9 permettent notamment de rigidifier et de renforcer la joue latérale.

Les nervures 9 peuvent avoir un rebord extérieur 90 ou 91 qui s'étend dans la direction de l'âme centrale, conformé pour s'appuyer contre la face extérieur du tube supérieur 2'. En particulier l'un au moins des rebords peut être rabattu pour recouvrir la face latérale correspondante 92 du tube, comme illustré par le rebord 91 de la figure 8. Les rebords 90 et 91 permettent d'améliorer la fixation de la joue au tube 2' et d'éviter un contact direct entre le tube et un dispositif de maintien de pièces à braser appelé montage de brasage.

On se réfère à nouveau à la figure 5B qui est une vue agrandie de la liaison entre le tube supérieur 2', la joue 10

et la plaque collectrice 4. Selon une caractéristique complémentaire de l'invention, la patte de fixation 44 est conformée pour venir s'engager dans l'âme centrale 101 entre les nervures longitudinales 9.

La figure 9 est une vue de dessus de l'échangeur de chaleur conforme à l'invention. Elle montre en particulier que la largeur d1 de la patte de fixation 44 est sensiblement égale à la largeur de l'âme centrale, ce qui permet l'engagement de la patte de fixation entre les nervures 9.

En outre, la patte de fixation 44 a une largeur d1 inférieure à la largeur d2 de la paroi supérieure du collet 820. Deux épaulements latéraux 822 sont ainsi formés, de part et d'autre de la patte de fixation. Les extrémités des nervures 9 de la joue 10 viennent alors s'appuyer contre ces épaulements latéraux 822, lorsque la patte de fixation 44 est engagée entre les nervures 9.

L'engagement de la patte de fixation 44 entre les nervures longitudinales 9 de la joue renforce sa liaison avec la plaque collectrice 4.

Une fois que le raccordement entre le tube supérieur 2', la joue 10 et la plaque collectrice 4 est réalisé comme décrit ci-dessus, ces éléments peuvent être brasés ensemble de manière à former un ensemble mécanique.

La figure 10 est une vue en perspective représentant la liaison entre la plaque collectrice 4, le tube supérieur 2' et la joue 10, après brasage, conformément à l'invention. La Demanderesse a observé qu'une telle liaison fournit un renforcement du tube en amont de la zone d'insertion 8'. Il a pu être constaté que, sous certaines conditions, la contrainte relevée dans la zone de liaison entre le tube supérieur 2' et la plaque collectrice 4 est de l'ordre de 65 MPa. En revanche, dans une réalisation classique où le tube ne serait pas renforcé par une joue, et dans les mêmes

conditions, comme représenté sur la figure 11, il a été constaté que la contrainte relevée dans la zone de liaison entre le tube supérieur 2' et la plaque collectrice 4 est de l'ordre de 200 MPa.

Ces deux valeurs ont été obtenues dans les conditions suivantes :

- une épaisseur de la paroi supérieure 820 du collet de l'ordre de 1,2 mm,
- une épaisseur de tube de 0,27mm,
- une pression de 2,5 Bar,
- une température de 220°C, et
- une épaisseur de la joue de 0,5mm, dans la réalisation de la figure 10.

La liaison conforme à l'invention permet donc d'améliorer la tenue mécanique des tubes. Par ailleurs, dans la liaison conforme à l'invention, la joue ne traverse pas la zone d'insertion supérieure 8', ce qui permet de limiter le risque de fuite. Le risque de déformation du collecteur est en outre diminué grâce au renforcement réalisé par la joue.

Pour procéder au montage de l'échangeur de chaleur conforme à l'invention, le faisceau de tube 2 est tout d'abord assemblé, le cas échéant avec des ailettes d'échange de chaleur et des intercalaires entre les tubes. Une joue 10 est ensuite disposée sur la face externe de chaque tube d'extrémité 2'. Les montages de brasage sont mis en place pour maintenir les tubes, les éventuels intercalaires et les joues en position les uns par rapport aux autres en vue du brasage. Chaque plaque collectrice 4 conforme à l'invention est approchée d'une extrémité du faisceau de tubes de manière à ce que la partie d'extrémité du tube d'extrémité 2' traverse la zone d'insertion 8' de la plaque collectrice 4, tandis que la patte de fixation 44 s'engage entre les deux nervures 9 de la joue 10, et que la partie d'extrémité de la joue 10 vient se loger entre la face interne de la patte de fixation 44 et la face externe du tube supérieur 2'.

L'ensemble ainsi formé est brasé ou soudé, puis les montages de brasage sont démontés. Des joints sont ensuite montés et les boîtes collectrices sont serties.

Après brasage, la liaison conforme à l'invention permet une liaison mécanique continue entre le tube d'extrémité 2', la plaque collectrice 4 et la joue.

Revendications

1. Echangeur de chaleur, notamment pour un véhicule automobile, comportant un faisceau de tubes (2), délimité par deux tubes d'extrémités (2'), au moins une plaque collectrice, destinée à être traversée par une extrémité du faisceau de tubes (2, 2'), ledit échangeur comportant en outre au moins une joue latérale disposée sur l'un des tubes d'extrémité du faisceau,
caractérisé en ce que la plaque collectrice comporte une zone d'insertion (8') associée audit tube d'extrémité (2') conformée pour loger une partie d'extrémité du tube d'extrémité (2') et en ce que la zone d'insertion comporte une patte de fixation (44), la zone d'insertion étant conformée de telle sorte qu'une partie d'extrémité (P_j) de la joue (10) est maintenue entre le tube d'extrémité (2') et la patte de fixation (44), tandis que l'extrémité correspondante de la joue est retenue au voisinage de l'entrée de la zone d'insertion (16).

2. Echangeur de chaleur selon la revendication 1, caractérisé en ce que la zone d'insertion comprend une ouverture (81) et un collet (82) entourant ladite ouverture (81), le collet comprenant une paroi supérieure (820) s'étendant généralement vers le faisceau de tubes, et en ce que la patte de fixation (44) est agencée dans le prolongement de la paroi supérieure du collet.

3. Echangeur de chaleur selon la revendication 2, caractérisé en ce que la face externe de la patte de fixation (44) est sensiblement dans le prolongement de la face externe de la paroi supérieure du collet (820).

4. Echangeur de chaleur selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le collet (82) comporte un épaulement (11) sur sa face interne, au voisinage de l'entrée de la zone d'insertion (16), et en ce que la patte de fixation est agencée dans le prolongement de l'épaulement, la

patte de fixation et l'épaulement étant conformés de sorte que l'extrémité (14) de la joue soit en butée contre l'épaulement.

5. Echangeur de chaleur selon la revendication 4, caractérisé en ce que la patte de fixation (44) a une épaisseur (e2) inférieure à l'épaisseur (e1) de la paroi supérieure (820) du collet.

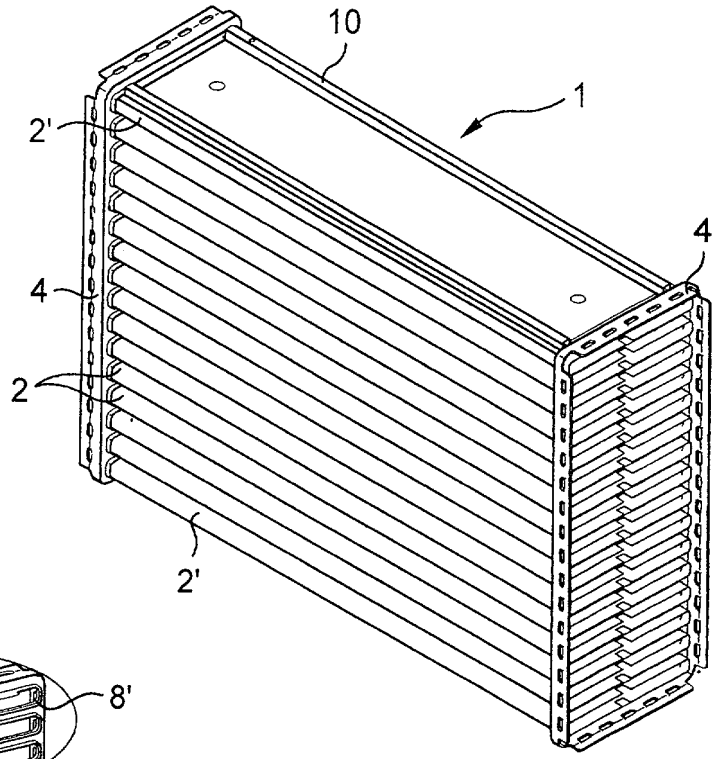
6. Echangeur de chaleur selon la revendication 5, caractérisé en ce que la hauteur maximale (h) de l'épaulement (11) est sensiblement égale à l'épaisseur (e1) de la partie d'extrémité de la joue (10) et en ce que la patte de fixation (44) a une épaisseur (e3) sensiblement égale à la différence entre l'épaisseur (e1) de la paroi supérieure du collet (820) et la hauteur maximale (h) de l'épaulement (11).

7. Echangeur de chaleur selon la revendication 6, caractérisé en ce que la joue comporte une âme centrale (101) bordée par deux nervures longitudinales (9) faisant saillie par rapport au plan de l'âme centrale et en ce que la patte de fixation est conformée pour s'engager entre lesdites nervures.

8. Echangeur de chaleur selon la revendication 7, caractérisé en ce que la patte de fixation (44) a une largeur (d1) sensiblement égale à la largeur de l'âme centrale et sensiblement inférieure à la largeur (d2) de la paroi supérieure du collet.

9. Echangeur de chaleur selon la revendication 8, caractérisé en ce que la patte de fixation (44) a une largeur (d1) choisie pour que les nervures (9) de la joue (10) s'appuient contre le bord de la paroi supérieure (820) du collet.

Fig.1



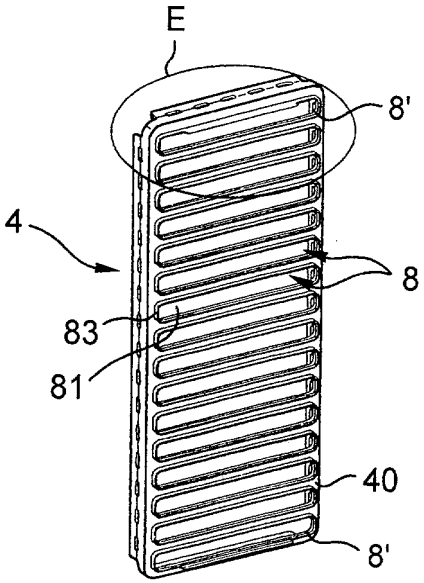


Fig.2A

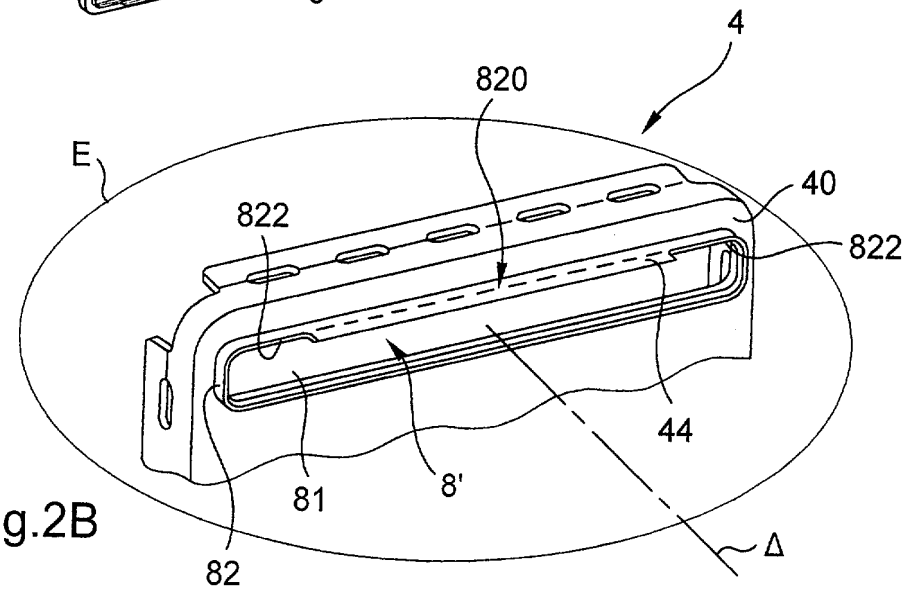


Fig.2B

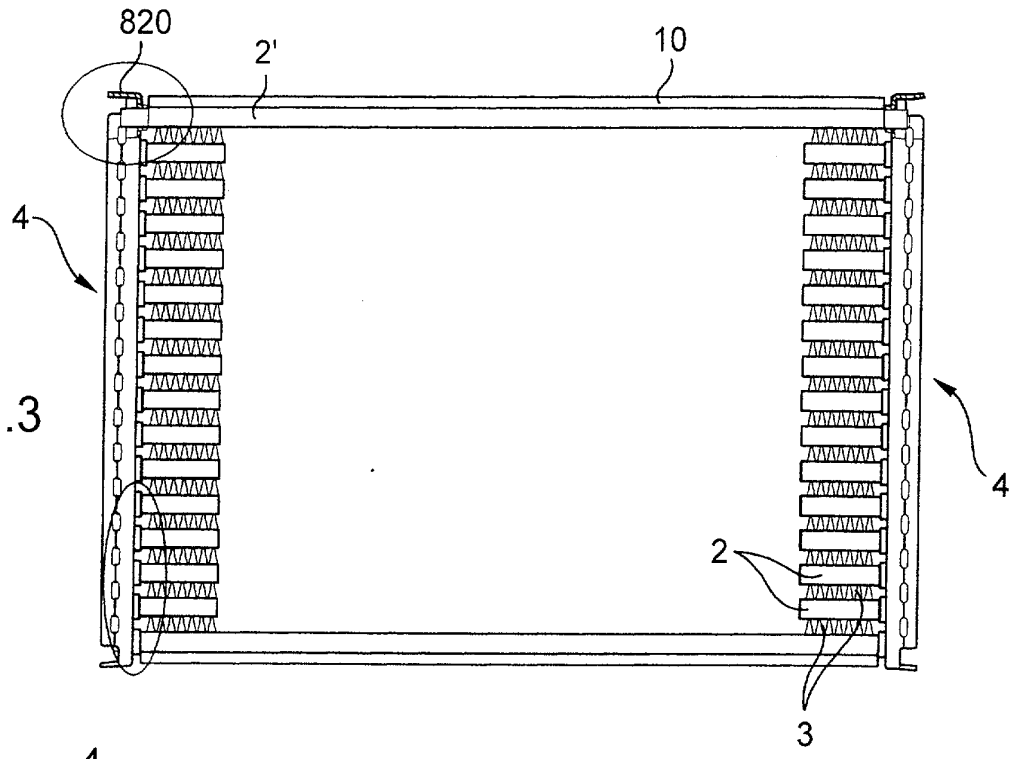


Fig.3

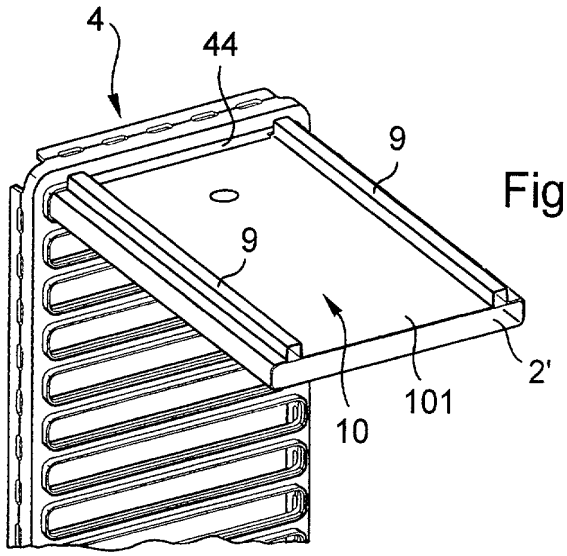


Fig.4A

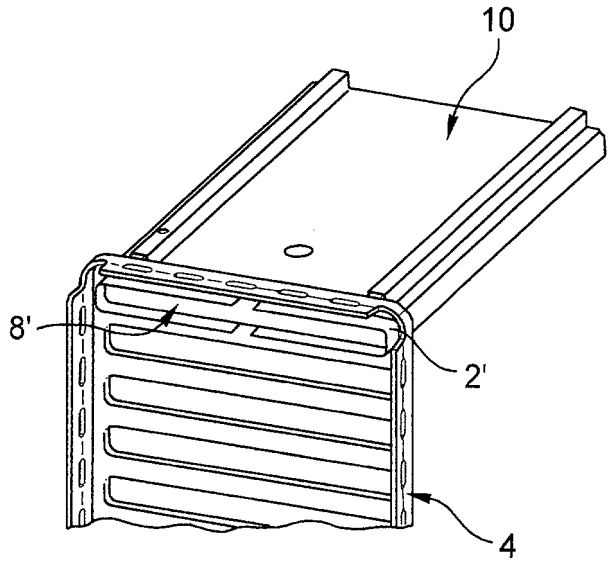


Fig.4B

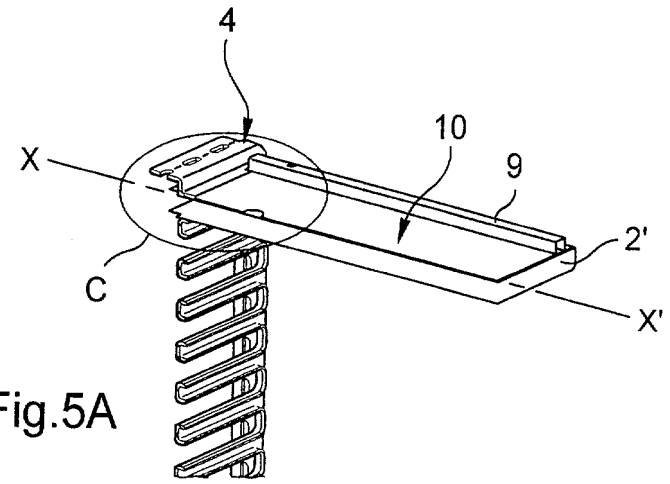


Fig.5A

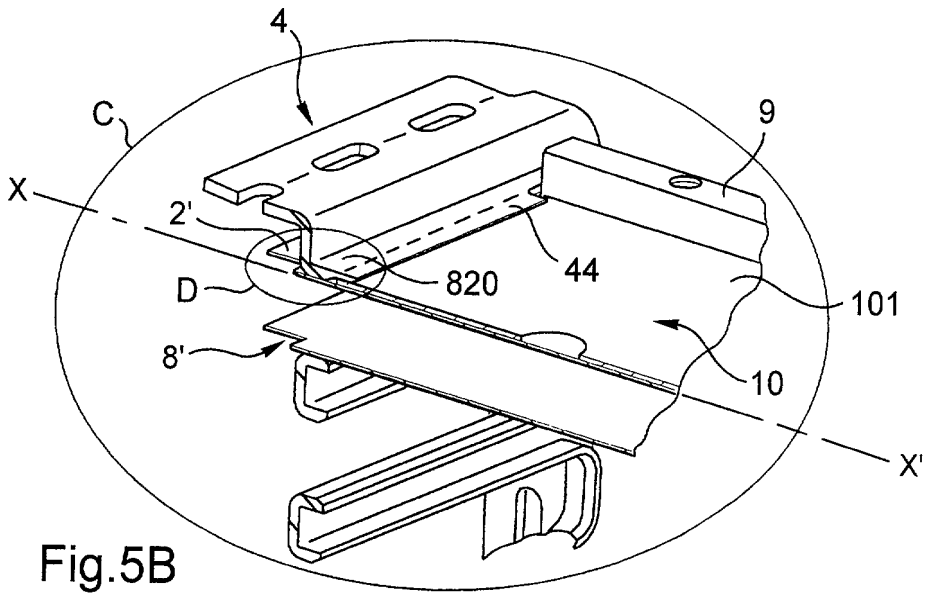


Fig.5B

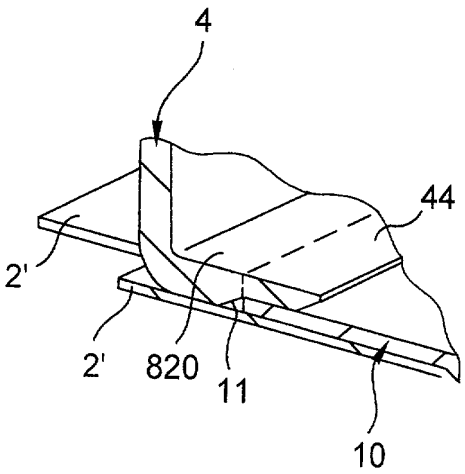


Fig.5C

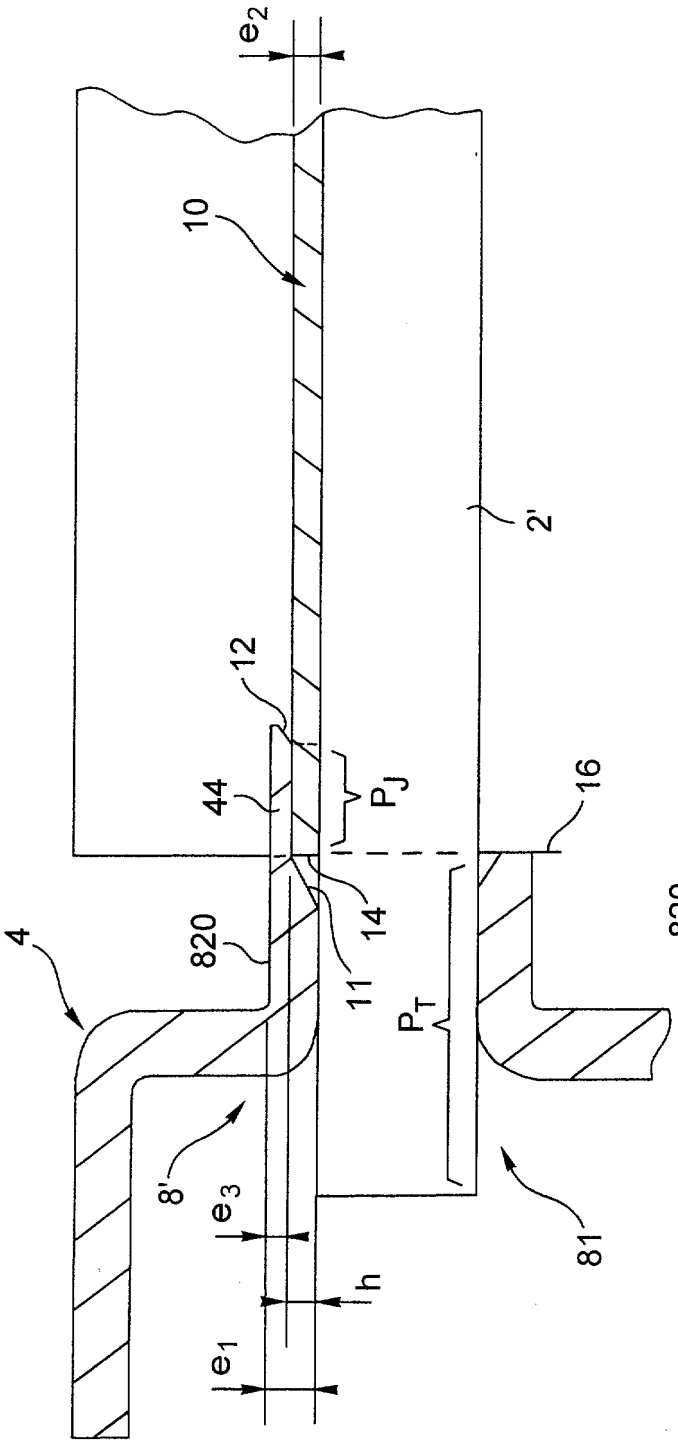

e2
10
2'
12
44
PJ
16
820
14
11
PT
4
8'
e3
h
e1
81

Fig.6

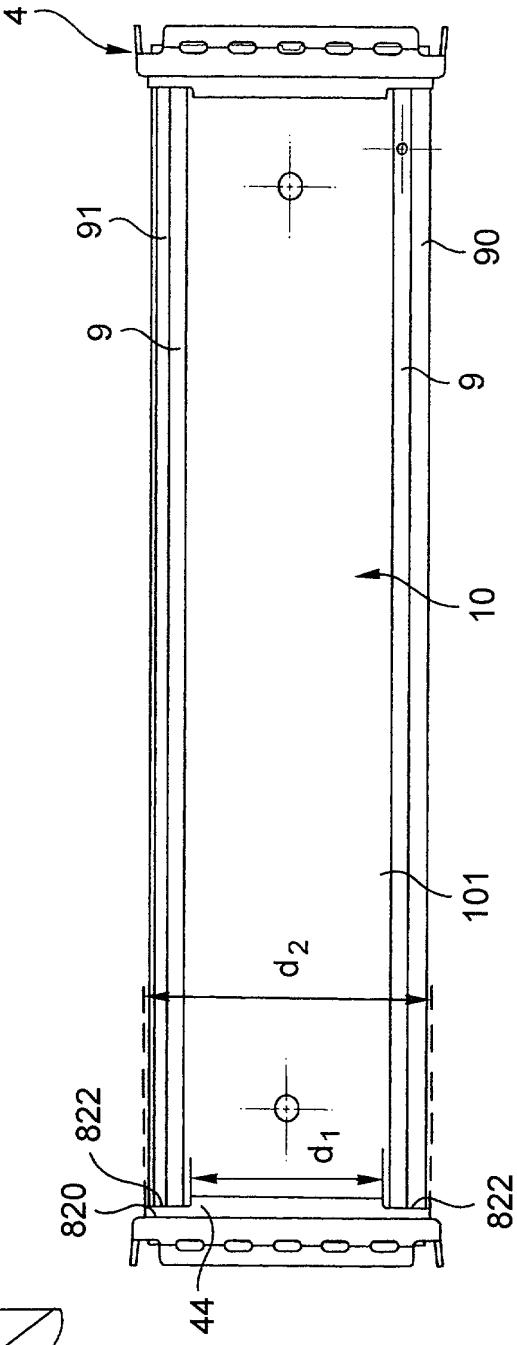

4
91
90
9
9
10
101
d2
822
d1
820
822
44

Fig.9

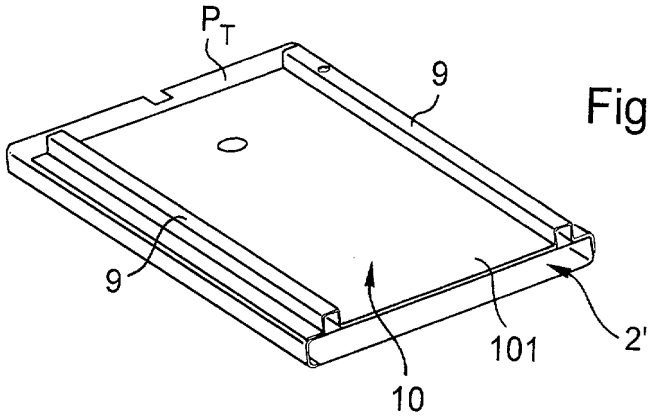


Fig.7

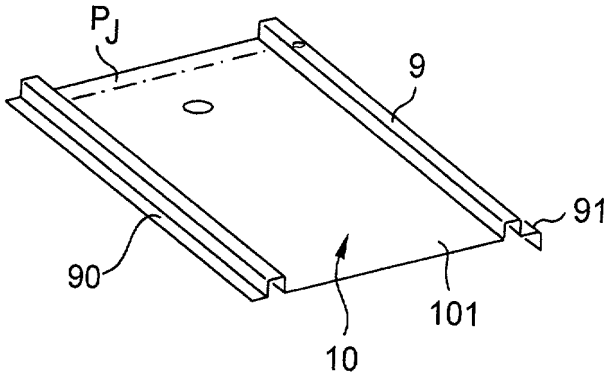


Fig.8

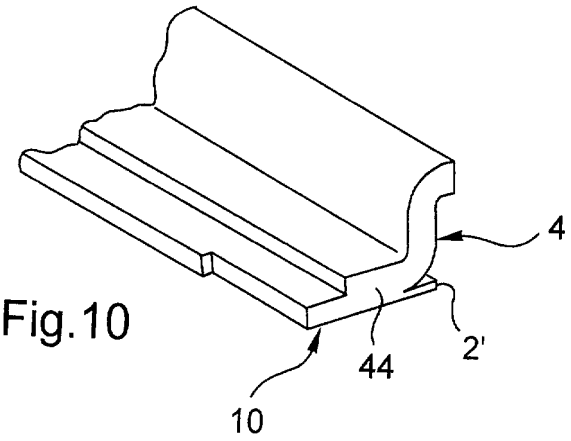


Fig.10

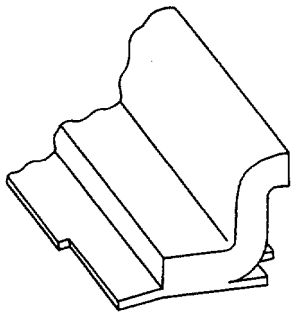


Fig.11

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

2872268

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

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

N° d'enregistrement national

FA 655499
FR 0407146

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		
D,A	DE 41 20 869 A1 (BEHR GMBH & CO, 7000 STUTTGART, DE) 7 janvier 1993 (1993-01-07) * abrégé; figures *	1	F28F9/04
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 017, no. 562 (M-1494), 12 octobre 1993 (1993-10-12) -& JP 05 157484 A (NIPPONDENSO CO LTD), 22 juin 1993 (1993-06-22) * abrégé; figures *	1	
A	US 5 555 930 A (LU ET AL) 17 septembre 1996 (1996-09-17) * abrégé; figures *	1	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 14, 22 décembre 1999 (1999-12-22) -& JP 11 241895 A (CALSONIC CORP), 7 septembre 1999 (1999-09-07) * abrégé; figures *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			F28F

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
9 février 2005	Mootz, F

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

X : particulièrement pertinent à lui seul
Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
A : arrière-plan technologique
O : divulgation non-écrite
P : document intercalaire

T : théorie ou principe à la base de l'invention
E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0407146 FA 655499

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 09-02-2005
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
DE 4120869 A1	07-01-1993	AUCUN	
JP 05157484 A	22-06-1993	AUCUN	
US 5555930 A	17-09-1996	AUCUN	
JP 11241895 A	07-09-1999	AUCUN	

EPO FORM P0465