

①⑨ RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
—
**INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE**
—
COURBEVOIE
—

①① N° de publication : **3 054 652**
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

②① N° d'enregistrement national : **16 57373**

⑤① Int Cl⁸ : **F 28 F 9/02 (2016.01)**

①②

BREVET D'INVENTION

B1

⑤④ BOITE COLLECTRICE, MOYEN D'ETANCHEITE ET ECHANGEUR THERMIQUE CORRESPONDANT.

②② Date de dépôt : 29.07.16.

③③ Priorité :

④③ Date de mise à la disposition du public de la demande : 02.02.18 Bulletin 18/05.

④⑤ Date de la mise à disposition du public du brevet d'invention : 05.07.19 Bulletin 19/27.

⑤⑥ Liste des documents cités dans le rapport de recherche :

Se reporter à la fin du présent fascicule

⑥⑥ Références à d'autres documents nationaux apparentés :

Demande(s) d'extension :

⑦① Demandeur(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
Société par actions simplifiée — FR.

⑦② Inventeur(s) : SEYNAT YVES, RIONDET
CHRISTIAN, TOURNOIS REMI, LESUEUR JEAN-
MARC, BIREAUD FABIEN, MARCHADIER XAVIER et
TRINDADE JOSE.

⑦③ Titulaire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES
Société par actions simplifiée.

⑦④ Mandataire(s) : VALEO SYSTEMES THERMIQUES.

FR 3 054 652 - B1



Boite collectrice, moyen d'étanchéité et échangeur thermique correspondant

L'invention concerne une boîte collectrice pour échangeur thermique, en particulier pour véhicule automobile. L'invention concerne aussi un moyen d'étanchéité destiné à être agencé dans une telle boîte collectrice. L'invention concerne encore un échangeur thermique
5 correspondant.

On connaît déjà des échangeurs thermiques utilisés dans les véhicules automobiles, tels que des radiateurs par exemple pour refroidir le liquide de refroidissement du moteur.

Généralement, un tel échangeur thermique comprend un faisceau de tubes et d'ailettes intercalées entre les tubes, et une boîte collectrice. Cette boîte collectrice comprend au moins
10 deux parties : une plaque collectrice recevant les extrémités des tubes et un couvercle venant se fixer sur la plaque collectrice pour fermer la boîte collectrice en assurant la compression d'un moyen d'étanchéité.

Selon une solution connue, la plaque collectrice comporte une gorge ou rainure destinée à faciliter notamment le positionnement et le maintien en place du moyen
15 d'étanchéité. Ensuite, le couvercle est positionné sur le moyen d'étanchéité puis le couvercle est fixé sur la plaque collectrice pour fermer la boîte collectrice.

En variante, on connaît des plaques collectrices dites planes ne disposant pas de gorge ou rainure, en particulier au niveau de sa périphérie. On entend par l'expression « plaque collectrice plane », le fait que cette plaque collectrice s'étend suivant une surface unique
20 plane, à l'exception de collets classiquement protubérants pour recevoir les extrémités des tubes. Le couvercle vient comprimer et maintenir en position le moyen d'étanchéité sur le fond de la plaque collectrice plane.

Selon ces solutions connues, le moyen d'étanchéité vient en contact avec les extrémités des tubes d'échange thermique débouchant à l'intérieur de la boîte collectrice.
25 Cependant, lorsque le moyen d'étanchéité est comprimé par la mise en place du couvercle, le moyen d'étanchéité exerce à son tour une pression, notamment contre les extrémités des premier et dernier tubes d'échange thermique du faisceau d'échange thermique. En particulier, dans le cas d'un échangeur thermique assemblé par brasage, les tubes d'échange thermique sont fins et les extrémités des tubes, notamment des premier et dernier tubes, qui
30 sont en contact avec le moyen d'étanchéité peuvent se déformer sous l'effet de la pression exercée par le moyen d'étanchéité.

L'invention a pour objectif de pallier au moins partiellement à ces problèmes de l'art antérieur en proposant une boîte collectrice comprenant un moyen d'étanchéité dont l'agencement est optimisé afin de réduire le risque de déformation des extrémités des tubes d'échange thermique débouchant dans la boîte collectrice.

5 À cet effet l'invention a pour objet une boîte collectrice pour échangeur thermique comportant :

- une plaque collectrice présentant une pluralité d'orifices respectivement bordés de collets pour le passage d'extrémités d'une pluralité de tubes d'échange thermique,
- un moyen d'étanchéité compressible disposé sur le contour périphérique de la plaque collectrice, et
- 10 - un couvercle fermant la boîte collectrice en comprimant le moyen d'étanchéité.

Selon l'invention le moyen d'étanchéité comporte au moins une surface d'appui et est agencé sur la plaque collectrice, de sorte que:

- ladite au moins une surface d'appui est agencée en appui contre un desdits collets lorsque
- 15 le moyen d'étanchéité est assemblé avec la plaque collectrice, le moyen d'étanchéité étant en outre conformé pour être en tension sur la plaque collectrice via la surface d'appui, et
- le moyen d'étanchéité à l'état comprimé du moyen d'étanchéité est maintenu à distance des extrémités des tubes d'échange thermique par interposition des collets entre le moyen d'étanchéité et les extrémités desdits tubes.

20 Selon un aspect de l'invention, ladite au moins une surface d'appui est configurée pour venir en appui uniquement contre ledit collet et le moyen d'étanchéité est configuré pour être exempt de tout contact avec les extrémités des tubes d'échange thermique.

Ceci permet d'empêcher la déformation des extrémités des tubes d'échange thermique par pression du moyen d'étanchéité lorsque les tubes d'échange thermique sont

25 introduits dans la boîte collectrice et lors de l'assemblage du couvercle à la plaque collectrice.

En outre, le moyen d'étanchéité étant en tension sur les collets via l'au moins une surface d'appui, cela permet de maintenir le positionnement du moyen d'étanchéité avec la plaque collectrice lors de l'assemblage de la boîte collectrice et ainsi d'éviter que le moyen d'étanchéité ne se dissocie facilement de la plaque collectrice, ou ne se mette dans une

30 mauvaise position (par exemple par vrillage, retournement, fluage, torsade ou autre).

La boîte collectrice peut en outre comporter une ou plusieurs caractéristiques

suivantes, prises séparément ou en combinaison :

- au moins une surface d'appui est agencée contre un collet d'extrémité ;
- les collets sont protubérants sur la plaque collectrice et s'étendent en direction de l'intérieur de la boîte collectrice, et le moyen d'étanchéité présente avant compression une hauteur maximale inférieure ou égale à la hauteur à laquelle des collets sont disposés sur la plaque collectrice. Ainsi, le moyen d'étanchéité ne dépasse pas les collets, de sorte qu'il ne vient pas en contact avec les extrémités des tubes d'échange thermique lorsqu'ils traversent la plaque collectrice ;
- les collets sont protubérants sur la plaque collectrice et s'étendent en direction de l'intérieur de la boîte collectrice, et le moyen d'étanchéité présente avant compression une hauteur maximale supérieure à la hauteur à laquelle des collets sont disposés sur la plaque collectrice, la hauteur maximale supérieure étant déterminée de sorte à ce que le moyen d'étanchéité à l'état comprimé soit maintenu à distance des extrémités des tubes d'échange thermique par l'intermédiaire des collets. De cette manière, le moyen d'étanchéité ne vient pas en contact avec les extrémités des tubes d'échange thermique lorsque le moyen d'étanchéité est comprimé ;
- les collets sont alignés selon une même hauteur, par exemple dans le cas d'une plaque collectrice plane ;
- des collets sont disposés sur la plaque collectrice à des hauteurs différentes et le moyen d'étanchéité présente avant compression une hauteur maximale inférieure ou égale à la hauteur du collet le moins haut ;
- le moyen d'étanchéité présente une partie périphérique de forme sensiblement rectangulaire, et comprend au moins une portion de maintien s'étendant suivant la direction transversale et présentant ladite au moins une surface d'appui. Les portions de maintien évitent au moyen d'étanchéité de se déplacer ou de fluer au cours des différents cycles thermiques de l'échangeur thermique ;
- au moins une portion de maintien présentant ladite au moins une surface d'appui, la portion de maintien étant agencée entre deux collets successifs et présente une largeur sensiblement égale à l'écart entre les deux collets, par exemple de l'ordre de 2.5 mm à 5 mm ;
- ladite au moins une portion de maintien est réalisée d'une seule pièce avec la partie périphérique du moyen d'étanchéité. Le moyen d'étanchéité est donc de conception

simple et peu couteuse ;

- au moins une portion de maintien s'étend transversalement de façon à rejoindre les deux grands côtés du moyen d'étanchéité ;
- au moins une portion de maintien est réalisée sous forme d'ergot ;
- 5 - ladite au moins une portion de maintien présente un méplat sur sa face supérieure en regard du couvercle ;
- la plaque collectrice s'étend suivant une surface sensiblement plane à l'exception des collets ;
- la plaque collectrice comprend une gorge périphérique pour recevoir au moins
10 partiellement le moyen d'étanchéité ;
- le couvercle comprend un pied de couvercle ;
- le pied de couvercle présente un nombre prédéfini de protubérances faisant saillie de la paroi intérieure du pied de couvercle et s'étendant en direction du moyen d'étanchéité sur la plaque collectrice, de façon à venir en appui contre le moyen d'étanchéité lorsque la
15 plaque collectrice est assemblée avec le couvercle. Les protubérances sur le pied de couvercle contribuent au maintien en position du moyen d'étanchéité et permettent d'éviter que le moyen d'étanchéité ne se déplace ou ne flue au cours des différents cycles thermiques ;
- au moins une protubérance du pied de couvercle est agencée en appui contre ladite au
20 moins une portion de maintien du moyen d'étanchéité.

L'invention concerne également un moyen d'étanchéité pour une boîte collectrice telle que définie précédemment. Le moyen d'étanchéité comprend une partie périphérique de forme sensiblement rectangulaire et comprend en outre au moins une portion de maintien s'étendant suivant la direction transversale et présentant au moins une surface d'appui
25 configurée pour être agencée en appui contre un collet d'une plaque collectrice de la boîte collectrice lorsque le moyen d'étanchéité est assemblé avec la plaque collectrice. Le moyen d'étanchéité est en outre élastique pour être mis en tension sur la plaque collectrice via la surface d'appui, et ladite au moins une portion de maintien présente avant compression une hauteur maximale prédéfinie de façon à être inférieure ou égale à la hauteur à laquelle ledit
30 collet est disposé sur la plaque collectrice.

Un tel moyen d'étanchéité est donc compressible et est destiné à être agencé dans une

boite collectrice de façon à venir en appui contre un ou plusieurs collets de la plaque collectrice de cette boîte collectrice sans venir en contact avec les extrémités de tubes d'échange thermique à l'assemblage de l'échangeur thermique.

Le moyen d'étanchéité peut en outre comporter une ou plusieurs caractéristiques
5 suivantes, prises séparément ou en combinaison :

- le moyen d'étanchéité est réalisé sous forme de joint d'étanchéité ;
- le moyen d'étanchéité est élastique ;
- ladite au moins une portion de maintien présente une largeur de l'ordre de 2.5mm à 5mm ;
- 10 - ladite au moins une portion de maintien est réalisée d'une seule pièce avec la partie périphérique du moyen d'étanchéité ;
- au moins une portion de maintien s'étend transversalement de façon à rejoindre les deux grands côtés du moyen d'étanchéité ;
- au moins une portion de maintien est réalisée sous forme d'ergot ;
- 15 - ladite au moins une portion de maintien présente un méplat sur sa face supérieure en regard du couvercle.

L'invention concerne encore un échangeur thermique, notamment pour véhicule automobile, comprenant un faisceau de tubes d'échange thermique. Selon l'invention, l'échangeur thermique comporte en outre au moins une boîte collectrice telle que décrite
20 précédemment, et telle que le moyen d'étanchéité comporte au moins une surface d'appui agencée en appui contre un desdits collets lorsque le moyen d'étanchéité est assemblé avec la plaque collectrice et est conformé pour être en tension sur la plaque collectrice via la surface d'appui, et à l'état comprimé du moyen d'étanchéité, est agencé à distance des extrémités desdits tubes traversant la plaque collectrice par interposition des collets.

25 Un collet est donc toujours présent entre le moyen d'étanchéité et une extrémité de tube d'échange thermique débouchant dans la boîte collectrice.

Ainsi, on assure de façon simple et sans nécessiter de pièce supplémentaire que le moyen d'étanchéité ne transmette pas d'effort contre les extrémités des tubes d'échange thermique, notamment des tubes extrêmes, lors de l'assemblage du couvercle sur la plaque
30 collectrice qui vient comprimer le moyen d'étanchéité. On évite ainsi que les extrémités des tubes d'échange thermique ne soient déformées.

Selon un aspect de l'invention, les extrémités des tubes d'échange thermique sont respectivement fixées à deux boîtes collectrices.

Selon un autre aspect de l'invention, ledit faisceau comprend un empilement alterné de tubes d'échange thermique et d'ailettes d'échange thermique.

5 Selon un mode de réalisation préférentiel, l'échangeur thermique est assemblé par brasage.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante, donnée à titre d'exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés parmi lesquels :

- 10 – la figure 1 est une vue partielle en éclaté d'un échangeur thermique comprenant une boîte collectrice selon un premier mode de réalisation,
- la figure 2 est une vue partielle en coupe et en éclaté d'un échangeur thermique comprenant une boîte collectrice selon un deuxième mode de réalisation,
- la figure 3 est une vue partielle en coupe montrant l'échangeur thermique de la figure 2 à
15 l'état assemblé,
- la figure 4 est une vue partielle en perspective montrant une plaque collectrice de la boîte collectrice selon le premier mode de réalisation,
- la figure 5 est une vue partielle en coupe montrant une plaque collectrice logeant un moyen d'étanchéité,
- 20 – la figure 6a est une vue en coupe partielle d'un joint d'étanchéité selon un premier mode de réalisation,
- la figure 6b est une vue en coupe partielle d'un joint d'étanchéité selon un deuxième mode de réalisation,
- la figure 6c est une vue en coupe partielle d'un joint d'étanchéité selon une variante du
25 deuxième mode de réalisation,
- la figure 7 est une vue partielle en perspective montrant un couvercle de la boîte collectrice de la figure 1 ou 2, et
- la figure 8 est une vue partielle montrant l'intérieur de la boîte collectrice de la figure 2 à l'état assemblé.

30 Sur ces figures, les éléments identiques portent les mêmes références.

Les réalisations suivantes sont des exemples. Bien que la description se réfère à un ou plusieurs modes de réalisation, ceci ne signifie pas nécessairement que chaque référence concerne le même mode de réalisation, ou que les caractéristiques s'appliquent seulement à un seul mode de réalisation. De simples caractéristiques de différents modes de réalisation
5 peuvent également être combinées ou interchangées pour fournir d'autres réalisations.

Sur certaines figures, on a représenté un repère L, T correspondant à un plan horizontal, l'axe L correspondant à un axe longitudinal et l'axe T correspondant à un axe transversal.

Dans la présente description, les termes vertical/horizontal ou supérieur/inférieur sont
10 désignés en référence à la disposition des éléments sur les figures, qui correspond généralement à la disposition des éléments à l'état monté dans le véhicule automobile.

En référence aux figures 1 à 3, l'invention concerne un échangeur thermique 1 pour véhicule automobile, notamment pour refroidir le liquide de refroidissement du moteur. Avantageusement, l'invention s'applique à un échangeur thermique 1 brasé, c'est-à-dire dont
15 les différents éléments sont assemblés par brasage.

L'échangeur thermique 1 comprend au moins une boîte collectrice 3, généralement deux boîtes collectrices 3, la ou chaque boîte collectrice 3 permettant de collecter et de distribuer un premier fluide tel que le liquide de refroidissement. Plus particulièrement, l'invention concerne une telle boîte collectrice 3.

L'échangeur thermique 1 comprend de plus un faisceau 5 formé d'une multiplicité de
20 tubes d'échange thermique 7, par exemple en aluminium, agencés selon une ou plusieurs rangées de tubes. Les tubes d'échange thermique 7 définissent respectivement un ou plusieurs canaux pour l'écoulement d'un premier fluide, par exemple le liquide de refroidissement. À titre d'exemple non limitatif, les tubes d'échange thermique 7 sont des tubes plats. En outre,
25 les tubes d'échange thermique 7 s'étendent respectivement selon un axe longitudinal A. Dans cet exemple, l'axe longitudinal A est sensiblement vertical en référence à la disposition des éléments sur les figures 1 à 3.

Seule une extrémité des tubes d'échange thermique 7 est visible sur les figures 1 à 3. Selon un mode de réalisation, les extrémités des tubes d'échange thermique 7 sont
30 respectivement fixées à deux boîtes collectrices 3.

Le faisceau 5 peut comprendre de plus une pluralité d'ailettes d'échange thermique 9,

représentés de façon schématique sur les figures 1 à 3, agencés de manière alternée avec les tubes d'échange thermique 7. Les ailettes d'échange thermique 9 sont avantageusement prévues de manière à perturber l'écoulement d'un deuxième fluide tel qu'un flux d'air entre les tubes d'échange thermique 7, de façon à augmenter la surface d'échange thermique entre les deux fluides.

Dans cet exemple, le faisceau 5 comprend encore deux joues latérales 10 agencées de part et d'autre de l'empilement de tubes d'échange thermique 7 et d'ailettes d'échange thermique 9. Ces joues latérales 10 sont assemblées par brasage au reste du faisceau 5 dans le cas d'un échangeur thermique 1 brasé.

En ce qui concerne plus particulièrement la boîte collectrice 3, cette dernière comprend :

- une plaque collectrice 11,
- un moyen d'étanchéité tel qu'un joint d'étanchéité 13, et
- un couvercle 15 fermant la boîte collectrice 3 en comprimant le joint d'étanchéité 13.

La plaque collectrice 11 mieux visible sur les figures 4 et 5, est par exemple réalisée en aluminium ou en alliage d'aluminium.

La plaque collectrice 11 s'étend longitudinalement selon la direction L. La direction T est perpendiculaire à la direction L, globalement dans le plan d'extension de la plaque collectrice 11.

On peut prévoir sur la plaque collectrice 11 des moyens de fixation tels que des pattes de sertissage 16 prévues pour être serties sur des bords du couvercle 15.

En outre, la plaque collectrice 11 présente une pluralité d'orifices 17 pour le passage des extrémités des tubes d'échange thermique 7. Ces orifices 17 sont respectivement bordés de collets 19.

Selon les modes de réalisation représentés, les collets 19 sont protubérants par rapport à la plaque collectrice 11, et s'étendent en direction de l'intérieur de la boîte collectrice 3, lorsque le couvercle 15 est assemblé à la plaque collectrice 11.

Selon le premier mode de réalisation illustré sur les figures 1, 4 et 5, la plaque collectrice 11 peut être sensiblement plane, à l'exception des collets 19, c'est-à-dire sans gorge. La plaque collectrice 11 présente par exemple un fond 11a, aussi appelé âme, de forme sensiblement rectangulaire et des bords ou rebords 11b. Selon l'exemple illustré, les bords 11b

s'étendent sensiblement perpendiculairement par rapport au fond 11a. Il s'agit par exemple de bords 11b repliés. Les moyens de fixation tels que des pattes de sertissage 16 sont par exemple prévues sur les bords 11b.

Les orifices 17 sont ménagés sur le fond 11a de la plaque collectrice 11. De plus, les bords 11b permettent de définir un logement pour le joint d'étanchéité 13 dans le même plan que les orifices 17. En outre selon ce mode de réalisation, les collets 19 sont par exemple tous à la même hauteur h (voir figure 4).

Selon le deuxième mode de réalisation sur les figures 2 et 3, la plaque collectrice 11 peut comprendre une gorge périphérique 21 pour la réception d'au moins une partie du joint d'étanchéité 13. La plaque collectrice 11 comporte aussi dans ce deuxième mode de réalisation des bords ou rebords par exemple repliés 11b pouvant présenter les moyens de fixation tels que des pattes de sertissage 16.

Cette gorge périphérique 21 présente un fond 22 et deux parois latérales 23, 24 reliées par le fond 22. L'une des parois latérales, aussi appelée paroi intérieure 23, est la plus proche des orifices 17 et des collets 19. La paroi latérale 24 opposée ou paroi latérale 24 extérieure, c'est-à-dire la plus éloignée des orifices 17 et des collets 19, est formée sur les bords 11b de la plaque collectrice 11. Le fond 22 de la gorge périphérique 21 s'étend par exemple dans un plan sensiblement perpendiculaire aux bords 11b de la plaque collectrice 11.

Par ailleurs, la plaque collectrice 11 comprend au moins un palier supérieur 25 protubérant par rapport au fond 22 de la gorge périphérique 21. Le palier supérieur 25 s'étend par exemple sur une hauteur correspondant à la hauteur d'extension des bords 11b de la plaque collectrice 11. Le palier supérieur 25 s'étend donc suivant un plan différent et au-dessus du plan selon lequel s'étend le fond 22 de la gorge périphérique 21, en référence à la disposition des éléments sur les figures 2 et 3. Autrement dit, le palier supérieur 25 est surélevé par rapport au fond 22 de la gorge périphérique 21. En particulier, le palier supérieur 25 s'étend suivant un plan parallèle au plan selon lequel s'étend le fond 22 de la gorge périphérique 21. Le palier supérieur 25 est aussi appelé médaillon.

À au moins une extrémité longitudinale de la plaque collectrice 11, de préférence à chaque extrémité longitudinale, la plaque collectrice 11 peut comprendre en outre une portion intermédiaire 27 reliant le palier supérieur 25 à la gorge périphérique 21. En particulier, la portion intermédiaire 27 peut être inclinée par rapport au plan défini par le palier supérieur 25.

La portion intermédiaire 27 s'étend de plus dans cet exemple sur une hauteur évolutive par rapport au fond 22 de la gorge périphérique 21.

En outre, selon un exemple de réalisation particulier, à l'une ou aux deux extrémités longitudinales de la plaque collectrice 11, la paroi latérale 23 entre le fond 22 de la gorge périphérique 21 et le collet 19 d'extrémité, c'est-à-dire bordant le premier ou le dernier orifice 17, présente une pente. La pente de la paroi latérale 23 est donc inclinée par rapport au plan de la paroi latérale 24 opposée et également par rapport au plan selon lequel s'étend le fond 22 de la gorge périphérique 21. Selon l'exemple illustré, le plan de la paroi latérale 24 est un plan vertical et le plan du fond 22 est un plan horizontal en référence à la disposition des éléments sur la figure 1. La pente de la paroi latérale 23 de la gorge périphérique 21 s'étend dans l'exemple illustré selon une direction différente de la direction d'extension de la portion intermédiaire 27. Il s'agit notamment de directions concourantes.

Selon ce deuxième mode de réalisation, les orifices 17 bordés de collets 19 sont ménagés sur le palier supérieur 25 et la portion intermédiaire 27. Par exemple, deux ou trois collets 19 sont ménagés sur la portion intermédiaire 27. Il en résulte que les collets 19 ne sont pas tous à la même hauteur le long de la portion intermédiaire 27. L'âme de la plaque collectrice 11 comprend le palier supérieur 25 et la portion intermédiaire 27. En particulier, à au moins une extrémité longitudinale de la plaque collectrice 11, le collet 19 d'extrémité est agencé sur la portion intermédiaire 27.

En se référant aux figures 5 à 6c, on décrit plus en détail le moyen d'étanchéité tel qu'un joint d'étanchéité 13. Il s'agit d'un joint d'étanchéité 13 compressible disposé sur le contour périphérique de la plaque collectrice 11. Le joint d'étanchéité 13 présente une forme complémentaire à la périphérie de la plaque collectrice 11. En particulier ici, le joint d'étanchéité 13 présente une partie périphérique de forme sensiblement rectangulaire avec deux grands côtés 13a opposés et deux petits côtés 13b opposés. Cette partie périphérique peut présenter à titre d'exemple non limitatif une section transversale sensiblement circulaire.

Ce joint d'étanchéité 13 est agencé soit sur le fond 11a de la plaque collectrice 11 (figure 5), soit dans la gorge 21 (figure 2) lorsqu'elle est prévue. À l'état assemblé de la boîte collectrice 3, le joint d'étanchéité 13 est agencé entre le couvercle 15 et la plaque collectrice 11, le couvercle 15 comprimant le joint d'étanchéité 13 afin de fermer la boîte collectrice 3 tout en assurant l'étanchéité de la boîte collectrice 3.

Avantageusement, le joint d'étanchéité 13 est élastique et est mis sous tension lorsqu'il est agencé sur la plaque collectrice 11.

En outre, le joint d'étanchéité 13 présente au moins une surface d'appui 29, mieux visible sur les figures 5 à 6c, configurée pour venir en appui contre un des collets 19 lorsque le joint d'étanchéité 13 est assemblé avec la plaque collectrice 11. En particulier, au moins une surface d'appui 29 est agencée contre un collet d'extrémité 19 bordant le premier ou dernier orifice 17.

En particulier, le joint d'étanchéité 13 lorsqu'il est comprimé vient en appui uniquement contre un collet 19, notamment par ses surfaces d'appui 29, et non contre une extrémité de tube d'échange thermique 7 débouchant à l'intérieur de la boîte collectrice 3. Le joint d'étanchéité 13 est dépourvu de surface configurée pour venir en appui contre les extrémités des tubes d'échange thermique 7. À cette fin, le joint d'étanchéité 13 est maintenu à distance des extrémités des tubes d'échange thermique 7 par interposition des collets 19 entre le joint d'étanchéité 13 et les extrémités des tubes d'échange thermique 7. Autrement dit, un collet 19 est toujours présent entre le joint d'étanchéité 13, et plus précisément les surfaces d'appui 29, et une extrémité de tube d'échange thermique 7.

Ainsi, à l'état assemblé de l'échangeur thermique 1, le joint d'étanchéité 13 comprimé par le couvercle 15 est exempt de tout contact avec les extrémités des tubes d'échange thermique 7 débouchant à l'intérieur de la boîte collectrice 3.

Selon les modes de réalisation décrits, le joint d'étanchéité 13 comprend au moins une portion de maintien 31, 33 s'étendant suivant la direction transversale T, c'est-à-dire selon la largeur du joint d'étanchéité 13, autrement dit ici suivant la direction des petits côtés 13b du joint d'étanchéité 13. En particulier, au moins une portion de maintien 31 s'étend suivant la direction transversale T entre un petit côté 13b du joint d'étanchéité 13 et un collet 19 d'extrémité. La ou les surfaces d'appui 29 du joint d'étanchéité 13 venant contre un collet 19 sont formées sur ces portions de maintien 31 et/ou 33, plus précisément sur un ou chaque côté des portions de maintien 31, 33.

Selon un premier mode de réalisation représenté sur les figures 1, 5 et 6a, les portions de maintien 31 s'étendent sensiblement dans le même plan que la partie périphérique 13a, 13b du joint d'étanchéité 13. De plus, selon l'exemple illustré, avant compression du joint d'étanchéité 13, les portions de maintien 31 s'étendent sur une même hauteur h_{max} que la

partie périphérique du joint d'étanchéité 13 qui correspond ici à l'épaisseur du joint d'étanchéité 13.

Le nombre de portions de maintien 31, 33 et leur emplacement peut être adapté selon les besoins. De préférence, au moins une portion de maintien 31 est prévue de sorte que sa surface d'appui 29 vienne en appui contre un collet 19 d'extrémité.

Par exemple, au moins une portion de maintien 31 peut être contiguë à un petit côté 13b du joint d'étanchéité 13. Selon l'exemple illustré, on peut prévoir une réduction d'épaisseur à la jonction 37 entre le petit côté 13b et la portion de maintien 31.

Une ou plusieurs portions de maintien 31 peuvent être des portions transversales ou bretelles transversales 31 s'étendant de façon à rejoindre les deux grands côtés 13a opposés du joint d'étanchéité 13, le moyen d'étanchéité ayant alors une forme générale d'échelle dont les barreaux sont formés par les bretelles transversales. La largeur d'une bretelle transversale 31 est sensiblement égale à la largeur entre deux collets 19 successifs. À titre d'exemple non limitatif, la largeur d'une bretelle transversale 31 est de l'ordre de 2,5 mm à 5 mm.

Ces portions de maintien 31 présentent par exemple un méplat 35 sur leur face supérieure agencée en regard du couvercle 15 à l'état assemblé de la boîte collectrice 3.

En variante ou en complément, on peut également prévoir un ou plusieurs ergots s'étendant depuis un grand côté 13a en direction du grand côté opposé 13a sans le rejoindre.

Seule une extrémité longitudinale du joint d'étanchéité 13 est visible sur les figures. Bien entendu, on peut prévoir que le joint d'étanchéité 13 soit conformé de façon similaire à son autre extrémité longitudinale avec une ou plusieurs portions de maintien 31 transversales. En particulier, le joint d'étanchéité 13 peut être symétrique par rapport à un plan médian.

Le joint d'étanchéité 13 selon ce premier mode de réalisation est adapté pour être agencé sur la plaque collectrice 11 sensiblement plane selon le premier mode de réalisation décrit en référence aux figures 1, 4 et 5.

Selon un deuxième mode de réalisation représenté sur les figures 2, 6b et 6c, les portions de maintien 31, 33 sont surélevées par rapport à la partie périphérique 13a, 13b du joint d'étanchéité 13. Dans ce cas, des parties de liaison 39 relient la ou les portions de maintien 31, 33 à la partie périphérique 13a, 13b du joint d'étanchéité 13.

De façon similaire au premier mode de réalisation, une ou plusieurs portions de

maintien 31 peuvent être des portions transversales 31 aussi appelées bretelles transversales. Dans ce cas, les portions transversales 31 s'étendent de façon à rejoindre les parties de liaison 39 respectivement reliées à un grand côté 13a du joint d'étanchéité 13.

5 En variante ou en complément, une ou plusieurs portions de maintien 33 peuvent être réalisées sous forme d'ergot 33 s'étendant depuis une portion de liaison 39 reliée à un grand côté 13a en direction de la portion de liaison 39 opposée reliée à l'autre grand côté 13a, sans la rejoindre, tel qu'illustré sur la figure 6c.

10 En particulier, au moins une portion de maintien 31 est contiguë à un petit côté 13b du joint d'étanchéité. Selon les exemples illustrés sur les figures 6b et 6c, il s'agit d'une portion ou bretelle transversale 31 présentant un ou plusieurs évidements 41 pour coopérer avec le couvercle 15 comme cela sera décrit plus en détail par la suite.

De façon similaire au premier mode de réalisation, les portions de maintien 31 et/ou 33 peuvent aussi présenter un méplat 35 sur leur face supérieure agencée en regard du couvercle 15 à l'état assemblé de la boîte collectrice 3.

15 Comme précédemment, seule une extrémité longitudinale du joint d'étanchéité 13 est visible sur les figures. Bien entendu, on peut prévoir que le joint d'étanchéité 13 soit conformé de façon similaire à son autre extrémité longitudinale avec une ou plusieurs portions de maintien 31 et/ou 33, et en particulier le joint d'étanchéité 13 selon ce deuxième mode de réalisation peut être symétrique par rapport à un plan médian.

20 Le joint d'étanchéité 13 selon ce deuxième mode de réalisation est adapté pour être agencé au moins partiellement dans la gorge périphérique 21 de la plaque collectrice 11 selon le deuxième mode de réalisation décrit en référence aux figures 2, 3, 6b et 6c.

25 Selon le premier ou le deuxième mode de réalisation, les portions de maintien 31 et/ou 33 sont avantageusement réalisées d'une seule pièce avec la partie périphérique 13a, 13b du joint d'étanchéité 13. Afin de simplifier encore la production d'une telle pièce, la partie périphérique 13a, 13b et les portions de maintien 31 et/ou 33 peuvent être réalisées en une seule matière.

30 Par ailleurs, de façon préférentielle, le joint d'étanchéité 13 selon l'un ou l'autre des modes de réalisation, et en particulier la ou chaque portion de maintien 31, 33, présente avant compression une hauteur maximale h_{max} (figures 6a à 6c) inférieure ou égale à la hauteur h à laquelle des collets 19 (figure 4) sont disposés sur la plaque collectrice 11, laquelle hauteur h

est généralement sensiblement identique pour tous les collets d'une plaque collectrice plane. La hauteur maximale h_{max} correspond notamment à la hauteur limite des portions de maintien 31, 33 (qui peuvent être surélevées par rapport à la partie périphérique 13a, 13b) par rapport au fond 11a de la plaque collectrice 11. Selon le premier mode de réalisation, cette
5 hauteur maximale h_{max} correspond à la hauteur de la partie périphérique 13a, 13b du joint d'étanchéité 13 qui correspond à la hauteur des portions de maintien 31.

Dans le cas où les collets 19 ne sont pas tous de la même hauteur comme selon le deuxième mode de réalisation, le joint d'étanchéité 13 peut présenter avant compression une hauteur maximale h_{max} inférieure ou égale à la hauteur h_{min} du collet 19 le moins haut (voir
10 figure 2). Selon le deuxième mode de réalisation illustré, la hauteur maximale h_{max} correspond à la hauteur limite, par rapport au fond 22 de la plaque collectrice 11, des portions de maintien 31, 33 (qui sont surélevées par rapport à la partie périphérique 13a, 13b). Le collet 19 le moins haut, quant à lui, est le collet 19 d'extrémité agencé au début de la portion intermédiaire 27, c'est-à-dire au plus proche de la gorge périphérique 21.

Selon un autre mode de réalisation possible (non représenté sur les figures), le moyen d'étanchéité peut présenter avant compression une hauteur maximale h_{max} supérieure à la hauteur à laquelle des collets sont disposés sur la plaque collectrice, la hauteur maximale h_{max} supérieure étant déterminée de sorte à ce que le moyen d'étanchéité à l'état comprimé soit maintenu à distance des extrémités des tubes d'échange thermique par l'intermédiaire des
20 collets.

Enfin, en référence aux figures 1, 2 et 7, on décrit plus en détail le couvercle 15. Il peut s'agir d'un couvercle 15 en plastique ou en alliage d'aluminium.

Le couvercle 15 peut présenter une forme générale sensiblement de voûte. En particulier, le couvercle 15 comprend un pied de couvercle périphérique 43 fermant la boîte collectrice 3 en comprimant le joint d'étanchéité 13. On entend par l'expression « pied de couvercle », la partie inférieure du couvercle 15 venant appuyer sur le joint d'étanchéité 13 et qui coopère avec la plaque collectrice 11 pour se fixer, par exemple grâce à des pattes de sertissage 16 présentes sur la périphérie ou le pourtour de la plaque collectrice 11 et qui sont rabattues, lors du sertissage, sur le couvercle 15.

Comme cela est mieux visible sur les figures 2 et 7, le pied de couvercle 43 présente un nombre prédéfini de protubérances 45 faisant saillie de la paroi intérieure du pied de

couvercle 43 et s'étendant en direction du joint d'étanchéité 13 sur la plaque collectrice 11, de façon à venir en appui contre le joint d'étanchéité 13. En particulier, les protubérances 45 font saillie sur une épaisseur e à partir de la paroi intérieure du pied de couvercle 43. Les protubérances 45 sont donc réalisées à l'intérieur du volume défini par le couvercle 15.

5 L'épaisseur e est par exemple choisie suffisamment grande pour qu'au moins une protubérance 45 du pied de couvercle 43 vienne en appui contre une portion de maintien 31 et/ou 33 du moyen d'étanchéité 13, à l'état assemblé de la boîte collectrice 3.

En outre, chaque protubérance 45 présente une partie inférieure 47 qui vient appuyer sur le moyen d'étanchéité 13 comme schématisé sur la figure 8. Les protubérances 45 sont
10 avantageusement réalisées d'une seule pièce avec le couvercle 15, par exemple par injection. Les protubérances 45 s'étendent dans cet exemple de façon sensiblement parallèle à l'axe A.

De plus, selon l'exemple illustré, le pied de couvercle 43 est décalé par rapport à la forme de voûte du couvercle 15. Autrement dit, le pied de couvercle 43 permet de définir un rebord comme cela est visible sur la figure 1. Les protubérances 45 sont dans cet exemple
15 alignées avec, ou autrement dit agencées dans la continuité de, la paroi intérieure de cette forme de voûte du couvercle 15, comme cela est mieux visible sur les figures 2 et 7.

Le pied de couvercle 43 présente une forme complémentaire à la forme du contour périphérique de la plaque collectrice 11, ici sensiblement rectangulaire. Les protubérances 45 peuvent être prévues sur un ou les deux petits côtés opposés du pied de couvercle 43. En
20 variante ou en complément, les protubérances 45 peuvent être prévues sur un ou les deux grands côtés opposés du pied de couvercle 43. En particulier, une protubérance 45 peut être agencée entre le collet 19 d'extrémité et le coin de la boîte collectrice 3 (voir figure 8).

De plus, dans le cas d'un joint d'étanchéité 13 selon le deuxième mode de réalisation, une ou plusieurs protubérances 45 peuvent venir appuyer sur la portion de maintien 31
25 contiguë au petit côté 13b du joint d'étanchéité 13 en s'engageant sur une hauteur donnée, dans un évidement 41 prévu à cet effet sur la portion de maintien 31.

Ces protubérances 45 maintiennent le joint d'étanchéité 13 en position et permettent d'éviter que ce dernier ne se déplace ou ne se déforme durant l'assemblage mais aussi au cours des différents cycles thermiques de l'échangeur thermique 1. Ainsi, les protubérances
30 45 contribuent à maintenir le joint d'étanchéité 13 de sorte qu'il reste à distance des extrémités des tubes d'échange thermique 7. Par ailleurs, les protubérances 45 peuvent respectivement présenter un contour réduisant le risque d'abimer le joint d'étanchéité 13 lors

de l'assemblage de la boîte collectrice 3, par exemple les coins ou arêtes peuvent être sensiblement arrondis.

Enfin, le pied de couvercle 43 peut présenter une contre-forme 49, visible sur les figures 2 et 3, telle qu'une nervure s'étendant axialement en direction du pied de couvercle 43, de façon à venir appuyer sur la portion amincie 37 du joint d'étanchéité 13 selon le premier mode de réalisation. En variante, pour un joint d'étanchéité 13 selon le deuxième mode de réalisation, la contre-forme 49 vient appuyer entre un petit côté 13b et la portion de maintien 31 contiguë.

Ainsi, lors de l'assemblage de l'échangeur thermique 1, on brase ensemble le faisceau 5 de tubes d'échange thermique 7 et la plaque collectrice 11. Le joint d'étanchéité 13 est mis en place sur le fond 11a ou dans la gorge périphérique 21 de la plaque collectrice 11 puis on vient sertir le couvercle 15 sur la plaque collectrice 11, notamment à l'aide des pattes de sertissage 16, avec le joint d'étanchéité 13 intercalé entre le pied de couvercle 43 et la plaque collectrice 11. Le joint d'étanchéité 13 et notamment sa partie périphérique 13a, 13b assure l'étanchéité entre la plaque collectrice 11 et le couvercle 15. Et, le joint d'étanchéité 13 prend appui sur les collets 19 et est agencé à distance des extrémités des tubes d'échange thermique 7 traversant la plaque collectrice 11 par interposition des collets 19. Notamment, au moins une surface d'appui 29 du joint d'étanchéité 13 est agencée en appui contre un collet 19. Le joint d'étanchéité 13 ne risque pas ainsi de transmettre l'effort exercé par le couvercle 15 sur le joint d'étanchéité 13 aux extrémités des tubes d'échange thermique 7 débouchant dans la boîte collectrice 3.

En outre, les portions de maintien 31, 33 permettent une reprise de force maintenant le joint d'étanchéité 13 tendu notamment lors de l'assemblage du couvercle 15. En outre, le joint d'étanchéité 13 reste tendu à long terme pour assurer l'étanchéité pendant toute la durée de vie de l'échangeur thermique 1.

Les protubérances 45 du couvercle 15 participent au maintien en position du joint d'étanchéité 13 sans contact avec les extrémités des tubes d'échange thermique 7.

REVENDICATIONS

1. Boite collectrice (3) pour échangeur thermique comportant :
 - une plaque collectrice (11) présentant une pluralité d'orifices (17) respectivement
5 bordés de collets (19) pour le passage d'extrémités d'une pluralité de tubes d'échange thermique (7),
 - un moyen d'étanchéité (13) compressible, disposé sur le contour périphérique de la plaque collectrice (11), et
 - un couvercle (15) fermant la boîte collectrice (3) en comprimant le moyen
10 d'étanchéité (13),

caractérisée en ce que le moyen d'étanchéité (13) comporte au moins une surface d'appui (29) et est agencé sur la plaque collectrice (11) de sorte que :

 - ladite au moins une surface d'appui (29) est agencée en appui contre un desdits
15 collets (19) lorsque le moyen d'étanchéité (13) est assemblé avec la plaque collectrice (11), le moyen d'étanchéité (13) étant en outre conformé pour être en tension sur la plaque collectrice (11) via la surface d'appui (29), et
 - le moyen d'étanchéité (13) à l'état comprimé du moyen d'étanchéité (13) est
20 maintenu à distance des extrémités des tubes d'échange thermique (7) par interposition des collets (19) entre le moyen d'étanchéité (13) et les extrémités desdits tubes (7).
2. Boite collectrice (3) selon la revendication précédente, dans laquelle :
 - les collets (19) sont protubérants sur la plaque collectrice (11) et s'étendent en
direction de l'intérieur de la boîte collectrice (3), et dans laquelle
 - le moyen d'étanchéité (13) présente avant compression une hauteur maximale
25 inférieure ou égale à la hauteur (h ; h_{min}) à laquelle des collets (19) sont disposés sur la plaque collectrice (11).
3. Boite collectrice (3) selon la revendication 1, dans laquelle :
 - les collets (19) sont protubérants sur la plaque collectrice (11) et s'étendent en
direction de l'intérieur de la boîte collectrice (3), et dans laquelle
 - le moyen d'étanchéité présente avant compression une hauteur maximale supérieure
30 à la hauteur à laquelle des collets (19) sont disposés sur la plaque collectrice, la

hauteur maximale supérieure étant déterminée de sorte à ce que le moyen d'étanchéité à l'état comprimé soit maintenu à distance des extrémités des tubes d'échange thermique par l'intermédiaire des collets.

4. Boite collectrice (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle
5 le moyen d'étanchéité (13) présente une partie périphérique (13a, 13b) de forme sensiblement rectangulaire, et comprend au moins une portion de maintien (31, 33) s'étendant suivant la direction transversale (T) et présentant ladite au moins une surface d'appui (29).
5. Boite collectrice (3) selon la revendication précédente, dans lequel au moins une portion
10 de maintien (31, 33) présentant ladite au moins une surface d'appui (29), la portion de maintien (31, 33) étant agencée entre deux collets (19) successifs et présente une largeur sensiblement égale à l'écart entre les deux collets (19), par exemple de l'ordre de 2.5 mm à 5 mm.
6. Boite collectrice (3) selon l'une des revendications 4 ou 5, dans laquelle ladite au moins
15 une portion de maintien (31, 33) est réalisée d'une seule pièce avec la partie périphérique (13a, 13b) du moyen d'étanchéité (13).
7. Boite collectrice (3) selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, dans laquelle au moins une portion de maintien (31) s'étend transversalement de façon à rejoindre les deux grands côtés (13a) du moyen d'étanchéité (13).
- 20 8. Boite collectrice (3) selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, dans laquelle au moins une portion de maintien (33) est réalisée sous forme d'ergot.
9. Boite collectrice (3) selon l'une quelconque des revendications 4 à 8, dans laquelle ladite au moins une portion de maintien (31, 33) présente un méplat (35) sur sa face supérieure en regard du couvercle (15).
- 25 10. Boite collectrice (3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans laquelle la plaque collectrice (11) s'étend suivant une surface sensiblement plane à l'exception des collets (19).
11. Boite collectrice (3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, dans laquelle la plaque collectrice (11) comprend une gorge périphérique (21) pour recevoir au moins

partiellement le moyen d'étanchéité (13).

12. Boite collectrice (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle le couvercle (15) comprend un pied de couvercle (43) périphérique, et dans laquelle le pied de couvercle (43) présente un nombre prédéfini de protubérances (45) faisant saillie de la paroi intérieure du pied de couvercle (43) et s'étendant en direction du moyen d'étanchéité (13) sur la plaque collectrice (11), de façon à venir en appui contre le moyen d'étanchéité (13) lorsque la plaque collectrice (11) est assemblée avec le couvercle (15).
13. Boite collectrice (3) selon l'une quelconque des revendications 4 à 9 en combinaison avec la revendication 12, dans laquelle au moins une protubérance (45) du pied de couvercle (43) est agencée en appui contre ladite au moins une portion de maintien (31, 33) du moyen d'étanchéité (13).
14. Moyen d'étanchéité (13) pour une boîte collectrice (3) selon l'une quelconque des revendications précédentes, le moyen d'étanchéité (13) comprenant une partie périphérique (13a, 13b) de forme sensiblement rectangulaire, **caractérisé en ce que** :
- le moyen d'étanchéité (13) comprend en outre au moins une portion de maintien (31, 33) s'étendant suivant la direction transversale (T) et présentant au moins une surface d'appui (29) configurée pour être agencée en appui contre un collet (19) d'une plaque collectrice (11) de la boîte collectrice lorsque le moyen d'étanchéité (13) est assemblé avec la plaque collectrice (11),
 - le moyen d'étanchéité (13) est élastique pour être mis en tension sur la plaque collectrice (11) via la surface d'appui (29), et en ce que
 - ladite au moins une portion de maintien (31, 33) présente avant compression une hauteur maximale prédéfinie de façon à être inférieure ou égale à la hauteur (h ; h_{min}) à laquelle ledit collet (19) est disposé sur la plaque collectrice (11).
15. Échangeur thermique (1), notamment pour véhicule automobile, comprenant un faisceau (5) de tubes d'échange thermique (7), **caractérisé en ce qu'il** comporte en outre au moins une boîte collectrice (3) selon l'une quelconque des revendications 1 à 13, et en ce que le moyen d'étanchéité (13):
- comporte au moins une surface d'appui (29) agencée en appui contre un desdits collets (19) lorsque le moyen d'étanchéité (13) est assemblé avec la plaque

collectrice (11),

- est conformé pour être en tension sur la plaque collectrice (11) via la surface d'appui (29) et
 - à l'état comprimé du moyen d'étanchéité (13), est agencé à distance des extrémités
- 5 desdits tubes (7) traversant la plaque collectrice (11) par interposition des collets (19).

16. Échangeur (1) selon la revendication précédente, assemblé par brasage.

1/4

Fig.1

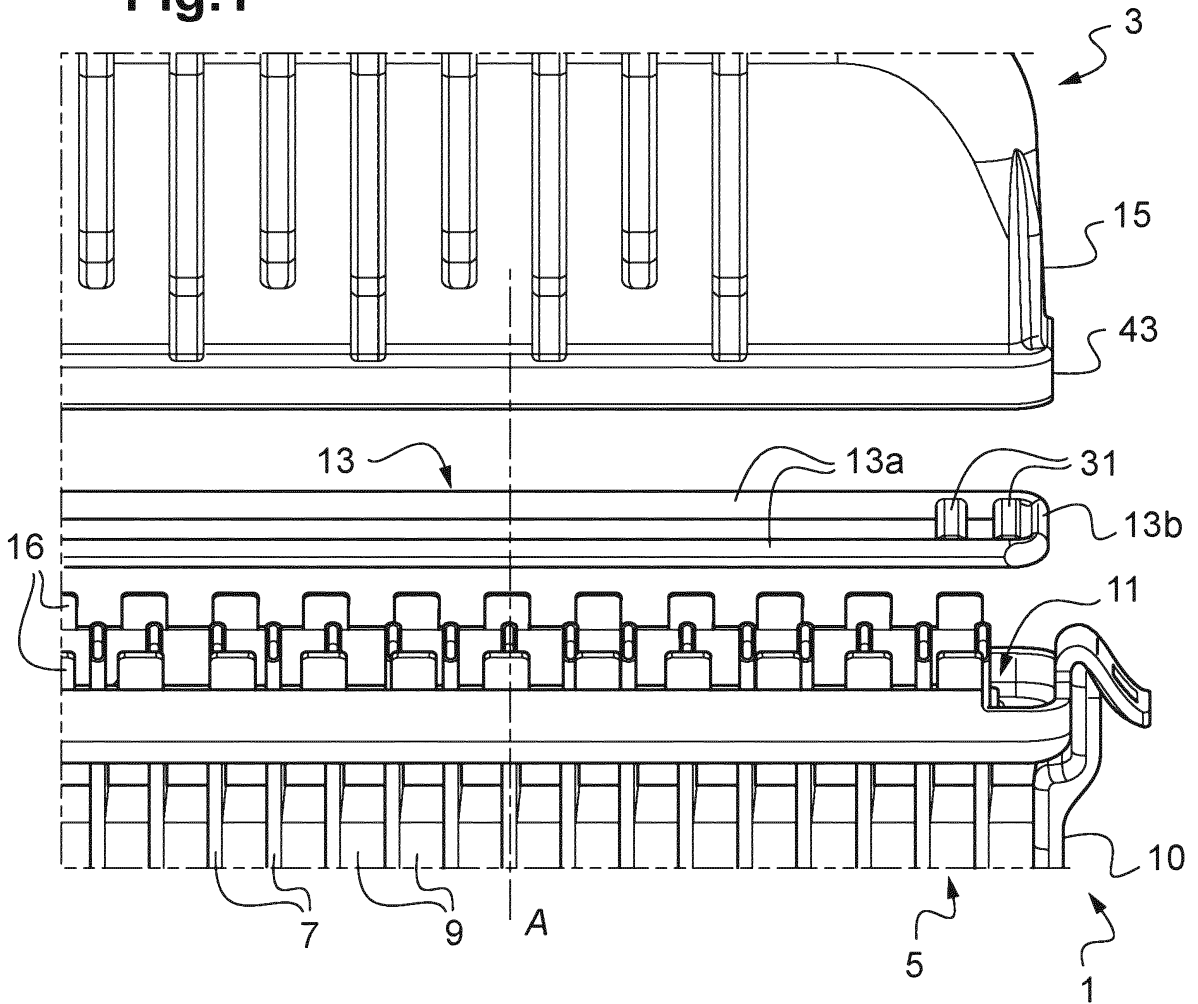


Fig.2

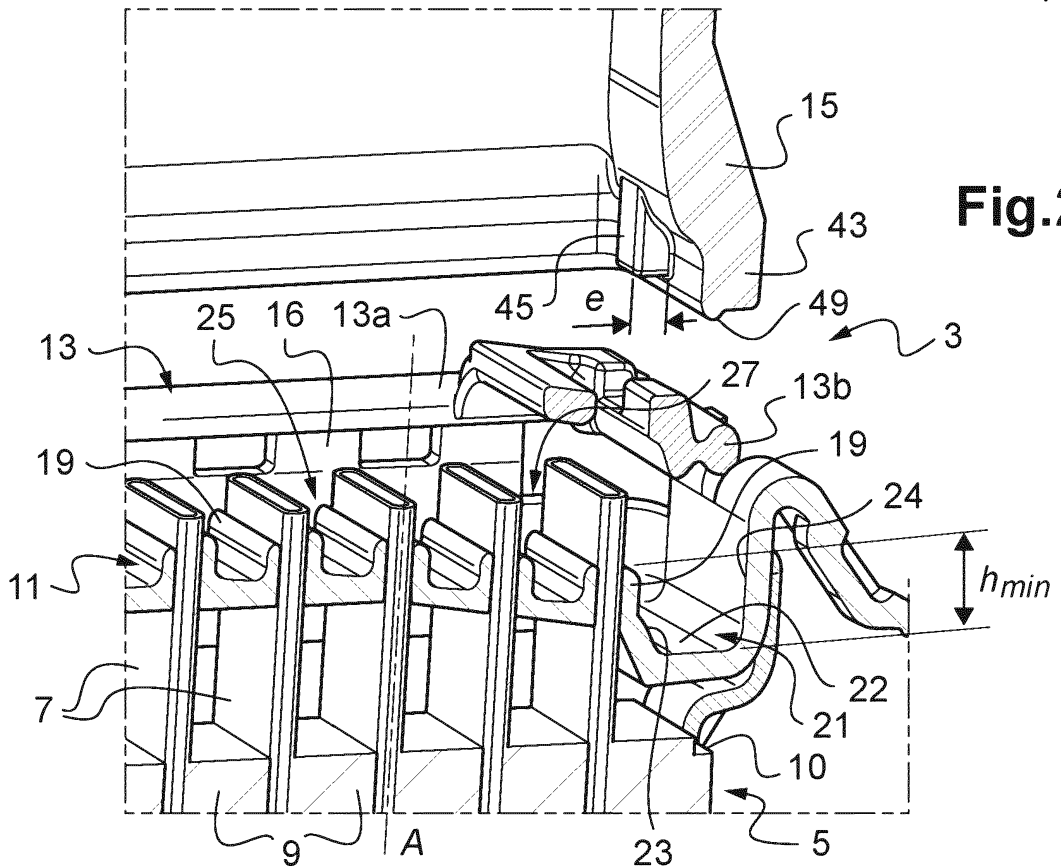


Fig.3

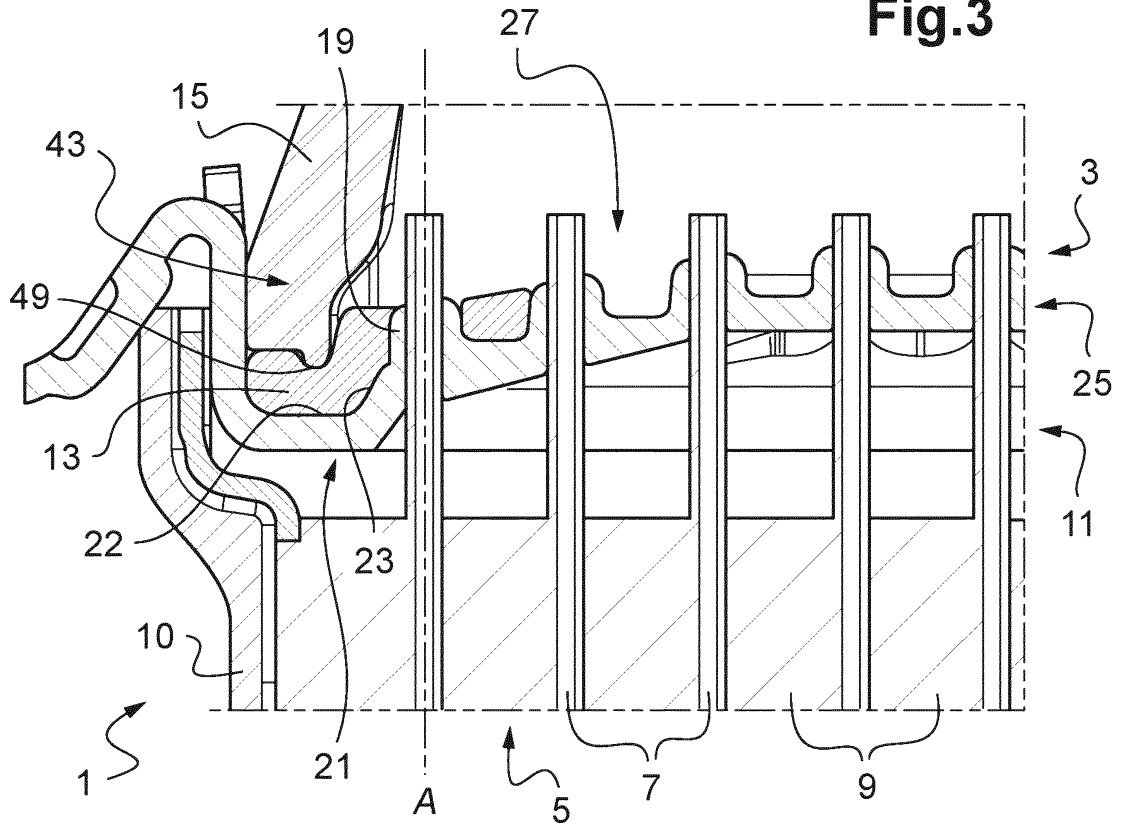
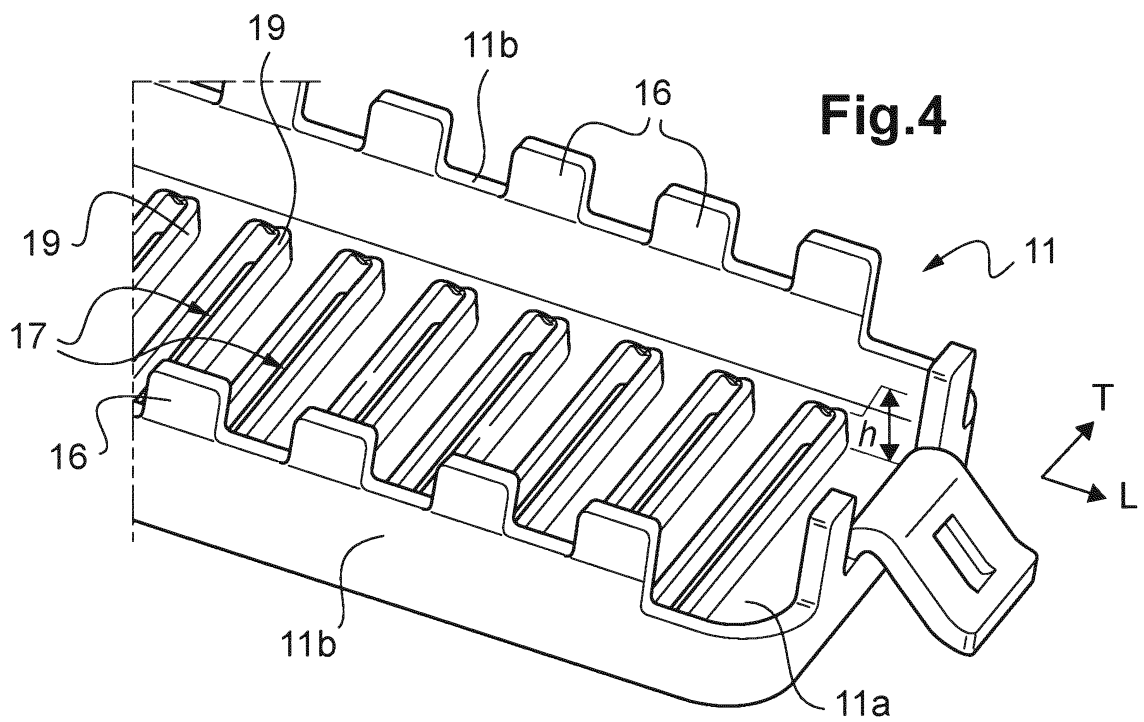


Fig.4



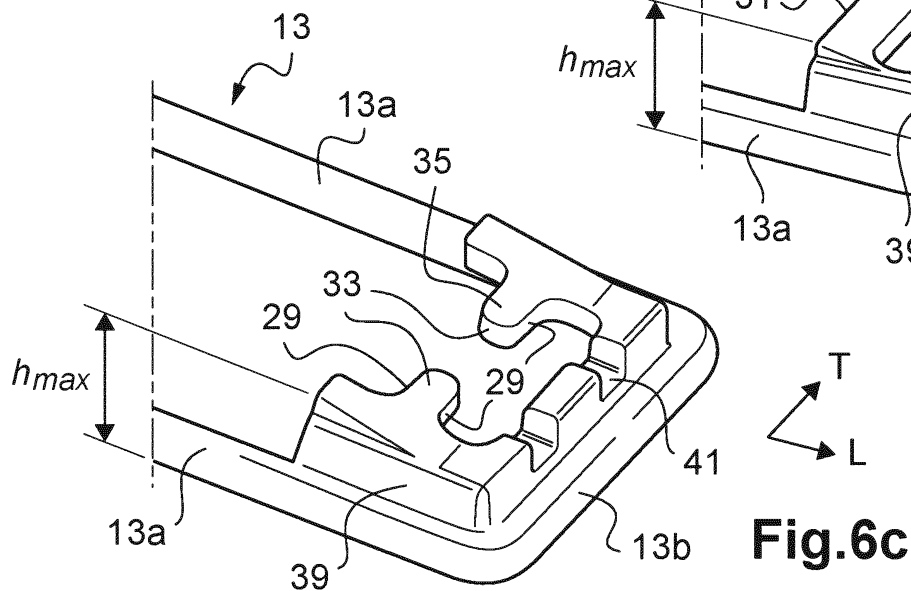
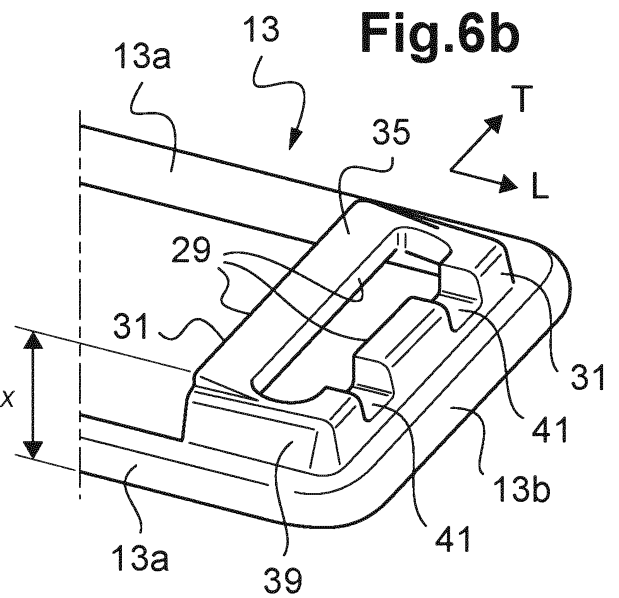
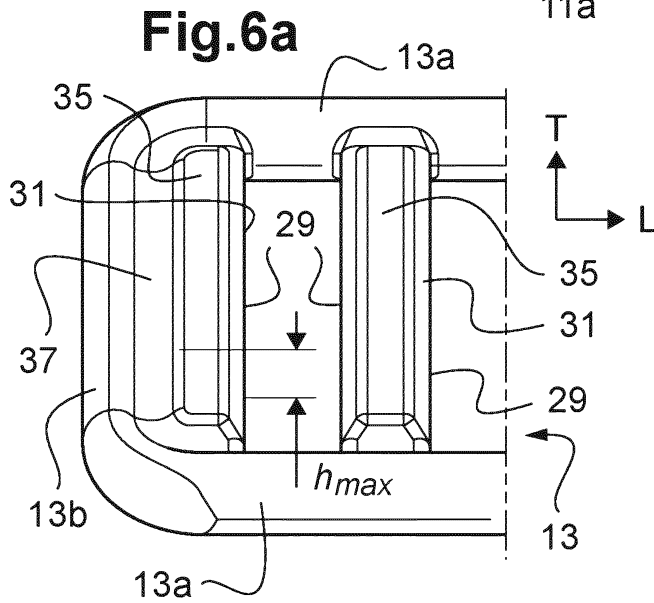
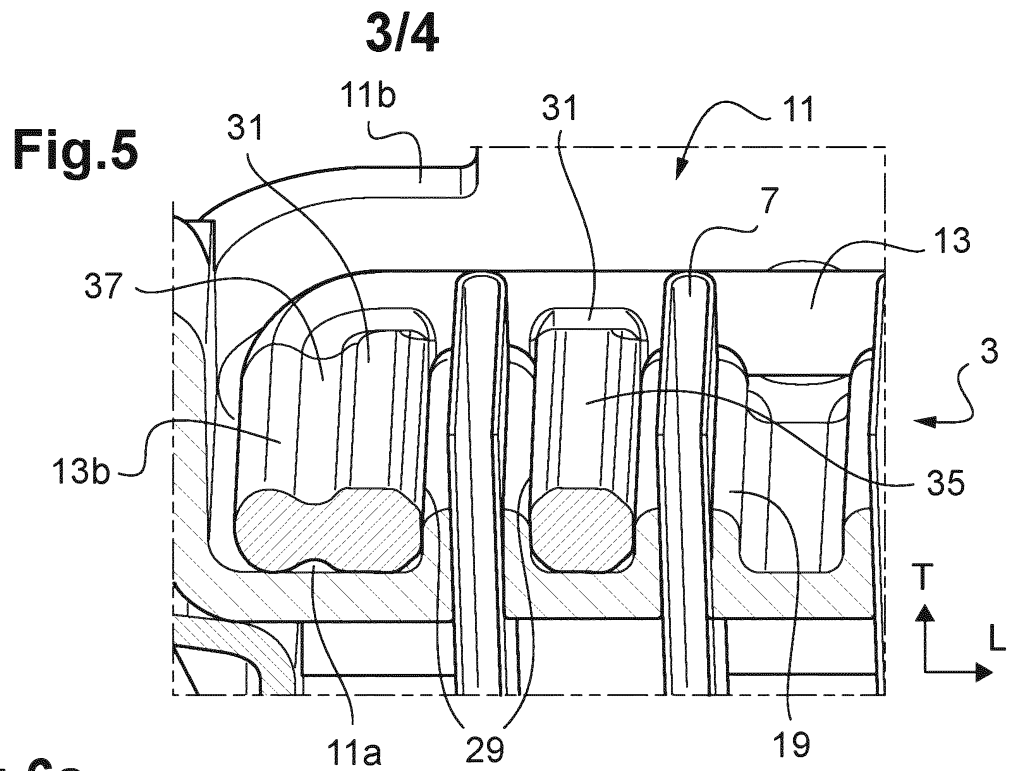


Fig.7

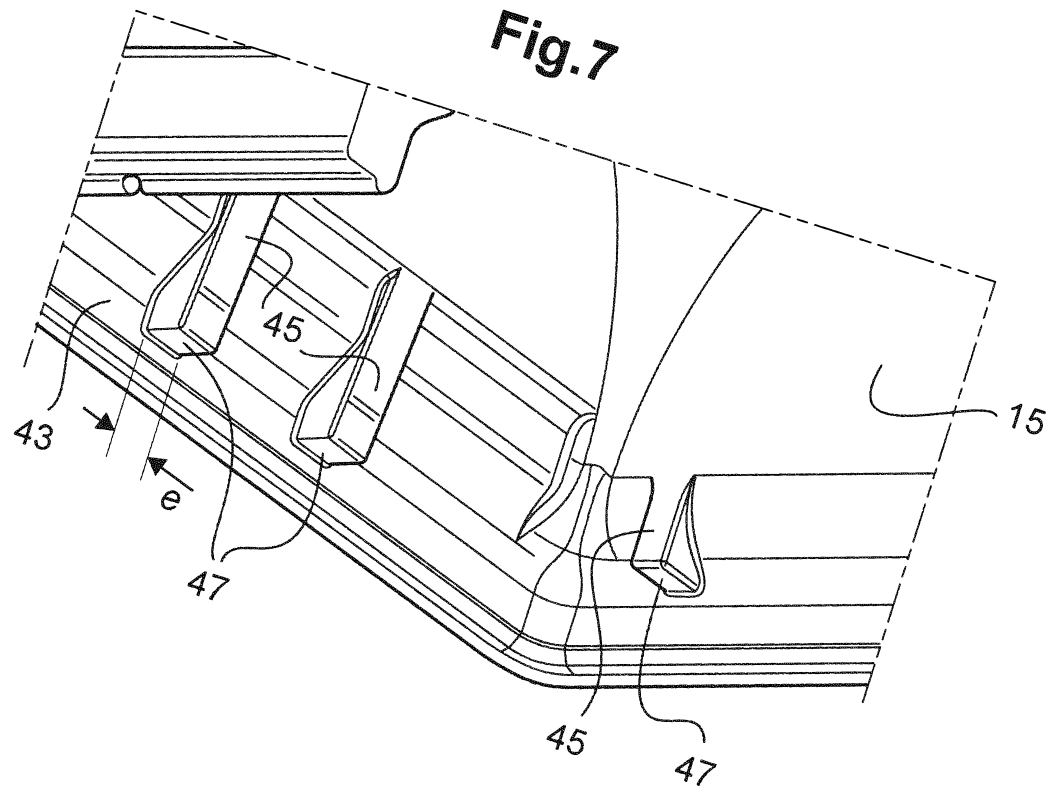
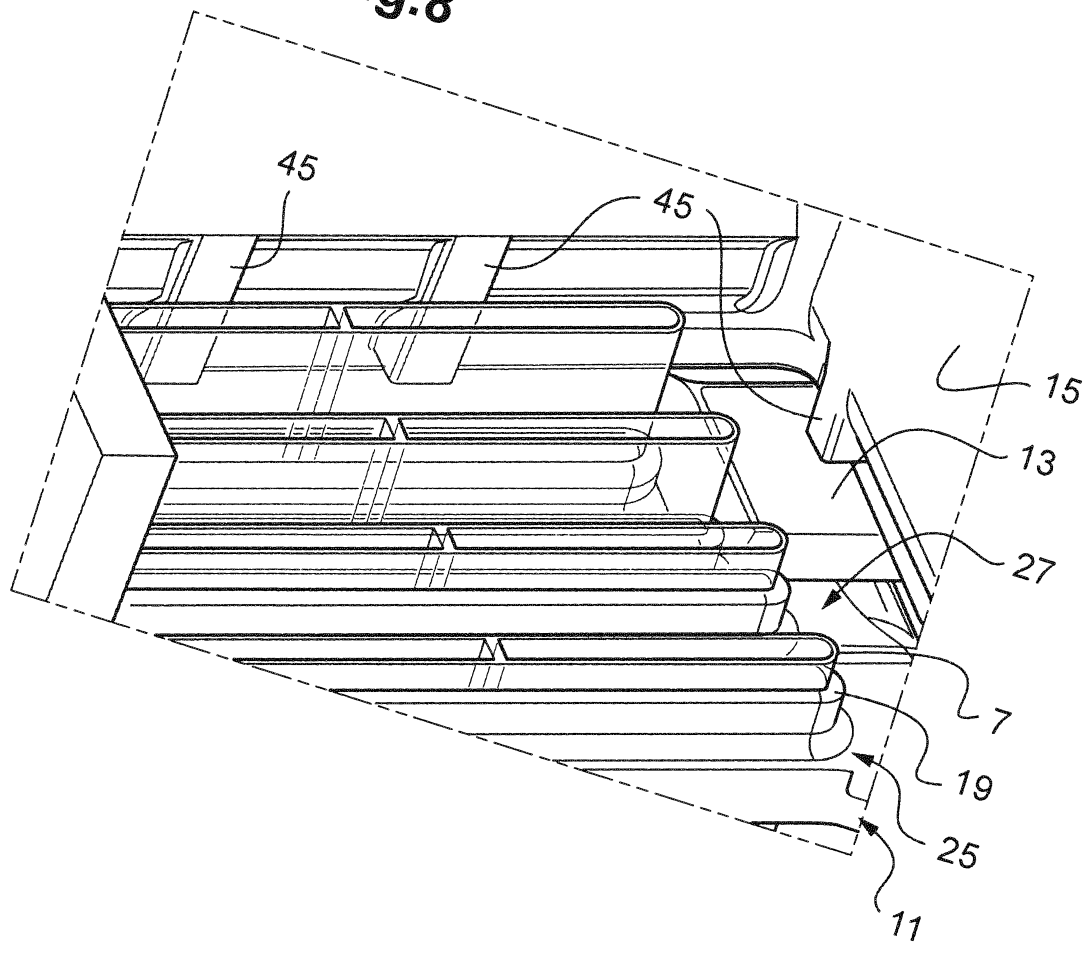


Fig.8



RAPPORT DE RECHERCHE

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

OBJET DU RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

CONDITIONS D'ETABLISSEMENT DU PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

Le demandeur a maintenu les revendications.

Le demandeur a modifié les revendications.

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

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

Un rapport de recherche préliminaire complémentaire a été établi.

DOCUMENTS CITES DANS LE PRESENT RAPPORT DE RECHERCHE

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

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

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

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

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

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

DE 10 2011 005168 A1 (BEHR GMBH & CO KG [DE]) 13 septembre 2012 (2012-09-13)

US 2011/168364 A1 (OKUYAMA TOMOMI [JP] ET AL) 14 juillet 2011 (2011-07-14)

US 2014/332190 A1 (RIONDET CHRISTIAN [FR] ET AL) 13 novembre 2014 (2014-11-13)

US 2012/097379 A1 (RIONDET CHRISTIAN [FR] ET AL) 26 avril 2012 (2012-04-26)

WO 2009/101101 A1 (VALEO SYSTEMES THERMIQUES [FR]; LESUEUR JEAN-MARC [FR]; RIONDET CHRIST) 20 août 2009 (2009-08-20)

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

NEANT

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

NEANT