

(19)



(11)

EP 2 856 059 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:

15.06.2016 Bulletin 2016/24

(21) Numéro de dépôt: **13725116.1**

(22) Date de dépôt: **16.05.2013**

(51) Int Cl.:

F28F 9/02 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:

PCT/EP2013/060180

(87) Numéro de publication internationale:

WO 2013/174719 (28.11.2013 Gazette 2013/48)

(54) **ECHANGEUR DE CHALEUR A COLLECTEUR RENFORCE**

WÄRMETAUSCHER MIT VERSTÄRKTEM KOLLEKTOR

HEAT EXCHANGER HAVING A REINFORCED COLLECTOR

(84) Etats contractants désignés:

AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO PL PT RO RS SE SI SK SM TR

(30) Priorité: **24.05.2012 FR 1254743**

(43) Date de publication de la demande:

08.04.2015 Bulletin 2015/15

(73) Titulaire: **Valeo Systemes Thermiques**

78320 Le Mesnil-Saint-Denis (FR)

(72) Inventeur: **DAY, Alan**

F-51100 Reims (FR)

(74) Mandataire: **Metz, Gaëlle**

Valeo Systèmes Thermiques S.A.S.

Propriété Industrielle

8, rue Louis Lormand

BP 517 - La Verrière

78321 Le Mesnil Saint-Denis Cedex (FR)

(56) Documents cités:

WO-A1-2011/073038

DE-A1-102011 013 043

FR-A1- 2 254 771

JP-A- 3 225 197

JP-A- 2004 125 333

US-A1- 2012 018 135

EP 2 856 059 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la publication de la mention de la délivrance du brevet européen au Bulletin européen des brevets, toute personne peut faire opposition à ce brevet auprès de l'Office européen des brevets, conformément au règlement d'exécution. L'opposition n'est réputée formée qu'après le paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] Le secteur technique de la présente invention est celui des échangeurs de chaleur configurés pour réaliser un échange thermique entre un premier fluide et un deuxième fluide, plus particulièrement destinés à être installés dans un véhicule automobile. Un tel échangeur de chaleur est par exemple un refroidisseur d'air suralimenté ou un refroidisseur de gaz d'échappement, notamment recirculé.

[0002] Un véhicule automobile peut classiquement être équipé d'un moteur à combustion interne combiné à un turbocompresseur. Ce dernier provoque une élévation de la température de ces gaz d'admission qui nuit au bon remplissage des chambres de combustion du moteur. C'est la raison pour laquelle il est connu de compléter cette configuration par l'adjonction d'un échangeur de chaleur dont la fonction est de refroidir les gaz d'admission avant leurs entrées dans ces chambres de combustion, ce qui permet d'augmenter la densité des gaz d'admission.

[0003] Un tel échangeur de chaleur peut comprendre une pluralité de tubes dans lesquels circule les gaz d'admission, l'espace entourant ces tubes étant quant à lui parcouru par un fluide de refroidissement. En entrée ou en sortie de cet échangeur, les gaz d'admission sont canalisés par un couvercle rendu solidaire d'un collecteur, ce dernier étant configuré pour recevoir de manière étanche l'extrémité de chaque tube par laquelle les gaz d'admission entrent.

[0004] De nouvelles techniques de suralimentation font leurs apparitions. Il est ainsi connu de combiner le moteur à combustion interne avec deux ou trois turbocompresseurs. Cette combinaison s'accompagne d'une élévation de la pression et de la température des gaz d'admission. Les contraintes mécaniques que subissent les échangeurs de suralimentation deviennent extrêmement importantes, puisque la pression des gaz d'admission peut atteindre 4 bars. Les échangeurs de chaleur connus à ce jour ne sont donc pas adaptés pour résister à de tels niveaux de pression ou de température, et des fuites peuvent apparaître en particulier au droit de la jonction qui relie le couvercle au collecteur.

[0005] Le document JP 2004125333 divulgue un échangeur conforme au préambule de la revendication 1.

[0006] Le document FR2742531 A1 divulgue une solution de renforcement d'un bord périphérique du collecteur. Bien qu'améliorant la situation, une telle solution n'est pas adaptée pour un échangeur de chaleur entre les gaz d'admission ou d'échappement du moteur à combustion interne, et un fluide liquide de refroidissement, en raison du fait que le fluide liquide circule autour des tubes, et non pas à l'intérieur de ce dernier, comme évoqué par ce document. La gestion de l'étanchéité vis-à-vis du fluide liquide est donc différente.

[0007] En outre, la solution de renforcement proposée par ce document est limitée localement sur le bord périphérique du collecteur. Or, l'augmentation de pression

et de température provoque des phénomènes de déformations et de dilatations que la solution de l'art antérieur ne peut pas contrecarrer de manière satisfaisante.

[0008] Le but de la présente invention est donc de résoudre les inconvénients décrits ci-dessus principalement en renforçant le bord périphérique du collecteur, de manière à ménager une reprise d'efforts sur un composant du corps d'échange thermique, en particulier sur la ou les plaques d'obturation qui délimitent les conduits dans lesquels circule le fluide de refroidissement.

[0009] L'invention a donc pour objet un échangeur de chaleur comprenant un corps d'échange thermique, au moins un couvercle et un collecteur reliant le couvercle au corps d'échange thermique, le corps d'échange thermique étant délimité par au moins une plaque d'obturation, le collecteur comprenant une plaque de fond entourée par un bord de solidarisation du couvercle, caractérisé en ce que le bord de solidarisation est formé par une paroi doublée dont une extrémité est au moins partiellement solidarifiée sur la plaque d'obturation. La solidarisation de l'extrémité de la paroi doublée sur la plaque d'obturation assure ainsi une reprise d'efforts mécaniques qui contribue significativement à augmenter la résistance mécanique du bord de solidarisation à l'encontre des contraintes générées par la pression ou la température des fluides aptes à circuler dans l'échangeur selon l'invention.

[0010] Selon un aspect de l'invention, le corps d'échange thermique comprend une pluralité de tubes solidaires du collecteur, notamment par leurs extrémités, et aptes à canaliser un premier fluide, ainsi qu'une multiplicité de conduits aptes à canaliser un deuxième fluide, lesdits conduits étant formés entre les tubes et délimités par au moins la plaque d'obturation.

[0011] Selon une première caractéristique de l'invention, une épaisseur de la paroi doublée est au moins deux fois supérieure à une épaisseur de la plaque de fond. Une telle disposition permet de garantir une reprise d'efforts suffisante pour les pressions subies par l'échangeur de chaleur selon l'invention.

[0012] Selon une deuxième caractéristique de l'invention, la paroi doublée est formée par une première paroi et une deuxième paroi brasée sur la première paroi. Selon une première alternative, la première et la deuxième paroi sont issues d'une même feuille métallique et reliées l'une à l'autre par un repli. Selon une deuxième alternative, la deuxième paroi est séparée de la première paroi, puis rapportée sur celle-ci avant une étape de brasage.

[0013] La paroi doublée comprend au moins un angle au droit duquel est ménagé un dispositif de renforcement mécanique. Ce dernier évite que l'inclinaison angulaire formée entre les deux parties de la paroi doublée qui bordent l'angle n'augmente sous l'effet de la pression.

[0014] Selon un exemple de réalisation, le dispositif de renforcement mécanique est par exemple un chanfrein ménagé sur l'angle de la première paroi. Alternativement, ce dispositif de renforcement mécanique est notamment un congé ménagé sur l'angle de la deuxième paroi.

[0015] On notera que ce dispositif de renforcement peut également être formé par la combinaison du chanfrein et du congé, ménagé sur l'une ou l'autre des parois. Une telle disposition permet de générer des formes qui se combinent pour s'opposer aux contraintes mécaniques.

[0016] Selon une autre caractéristique de l'invention, le bord de solidarisation, notamment la première paroi, délimite au moins en partie un logement de réception d'un talon du couvercle, le logement étant par ailleurs délimité par un bandeau qui prolonge périphériquement la plaque de fond.

[0017] Dans un tel cas, la première paroi de la paroi doublée peut comprendre une première bande formant un fond du logement et un premier flanc délimitant latéralement le logement, la première bande et le premier flanc étant reliés par un chanfrein.

[0018] Selon encore une caractéristique de l'invention, la deuxième paroi de la paroi doublée peut comprendre une deuxième bande brasée contre la première bande, ainsi qu'un deuxième flanc brasé contre le premier flanc, la deuxième bande et le deuxième flanc étant reliés par un congé distant du chanfrein. Le congé et le chanfrein forment ici le dispositif de renforcement mécanique, et une telle distance entre ce congé et ce chanfrein contribue significativement à augmenter la tenue mécanique du bord de solidarisation.

[0019] La multiplicité de conduits est fermée par une première plaque d'obturation et avantageusement par une deuxième plaque d'obturation, chaque plaque d'obturation étant solidaire d'une paroi latérale de chaque tube. Cette paroi latérale forme une tranche du tube et s'étend dans un plan parallèle à un plan d'extension de la plaque d'obturation.

[0020] Avantageusement, l'extrémité de la paroi doublée comprend un pli agencé pour qu'une face de la deuxième paroi de la paroi doublée soit brasée contre la plaque d'obturation. Une telle disposition permet d'augmenter la surface de solidarisation, notamment de brasage, entre la paroi doublée et la plaque d'obturation.

[0021] De manière complémentaire, un bord de la paroi doublée peut être solidarisé au moins sur une paroi longitudinale d'un tube terminal du corps d'échange thermique. La paroi doublée formant une ceinture autour du corps d'échange thermique, celle-ci est ainsi brasée sur un premier côté du corps d'échange thermique, au niveau de la plaque d'obturation, et elle peut être brasée sur un deuxième côté du corps d'échange thermique, perpendiculaire au premier côté. Ce deuxième côté est notamment formé par un tube terminal délimitant le corps d'échange thermique

[0022] Selon un exemple de solidarisation, la plaque d'obturation comprend au moins une languette repliée et brasée contre une paroi longitudinale du tube terminal du corps d'échange thermique. Bien qu'un bord de la plaque d'obturation soit brasé sur la paroi latérale du tube terminal, une telle structure permet d'augmenter la résistance mécanique du corps d'échange thermique, le

long de la plaque d'obturation.

[0023] On notera que la plaque d'obturation peut comprendre au moins un orifice par lequel un deuxième fluide est apte à entrer ou sortir du corps d'échange thermique. On assure ainsi l'alimentation en deuxième fluide de l'échangeur de chaleur.

[0024] L'invention peut également couvrir un système de refroidissement de gaz d'admission ou d'échappement d'un moteur à combustion interne, comprenant un échangeur de chaleur comprenant l'une quelconque des caractéristiques présentées ci-dessus, dans lequel le premier fluide est formé par les gaz d'admission ou d'échappement du moteur à combustion interne, alors que le deuxième fluide est formé par un fluide liquide de refroidissement.

[0025] Un tout premier avantage selon l'invention réside dans la possibilité d'augmenter de manière simple la résistance mécanique de la liaison entre le couvercle et le collecteur, sans pour autant augmenter le coût de fabrication ou la difficulté d'assemblage d'un tel échangeur. C'est ainsi qu'un échangeur de chaleur, muni d'un collecteur à paroi doublée et dont l'extrémité de cette paroi est rendue solidaire d'une plaque délimitant le ou les conduits de circulation du deuxième fluide, peut résister à des pressions et des températures élevées.

[0026] D'autres caractéristiques, détails et avantages de l'invention ressortiront plus clairement à la lecture de la description donnée ci-après à titre indicatif en relation avec des dessins dans lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un échangeur de chaleur selon l'invention,
- la figure 2 est une vue du corps d'échange thermique constitutif de l'échangeur de chaleur, en coupe selon le plan A illustré sur la figure 1,
- la figure 3 est une vue illustrant la solidarisation du collecteur sur un premier côté du corps d'échange thermique, en coupe selon le plan B illustré sur la figure 1
- la figure 4 est une vue illustrant la solidarisation du collecteur sur un deuxième côté du corps d'échange thermique, en coupe selon le plan C illustré sur la figure 1,
- la figure 5 est une vue illustrant deux variantes de solidarisation entre le collecteur et le couvercle, vue en coupe selon le plan B montré sur la figure 1.

[0027] La figure 1 illustre un exemple de réalisation d'un échangeur de chaleur 1 selon l'invention. Un tel échangeur de chaleur est notamment un refroidisseur d'air suralimenté utilisé pour refroidir des gaz d'admission d'un moteur à combustion interne, mais il peut également s'agir d'un refroidisseur de gaz d'échappement recirculé, utilisé pour abaisser la température de gaz d'échappement injecté dans les gaz d'admission d'un tel moteur à combustion interne.

[0028] L'échangeur de chaleur 1 selon l'invention est configuré pour réaliser un échange thermique entre un

premier fluide et un deuxième fluide. De manière particulière, l'échangeur de chaleur est agencé d'une part, pour canaliser un fluide gazeux, et d'autre part pour véhiculer un fluide liquide, tel un fluide de refroidissement constitué par exemple d'eau additionnée de glycol. Ainsi, l'échangeur de chaleur 1 peut être un échangeur fluide gazeux/fluide liquide.

[0029] L'échangeur de chaleur 1 selon l'invention comprend un corps d'échange thermique 2 qui forme le siège de l'échange thermique entre le premier fluide et le deuxième fluide. A chaque extrémité de ce corps d'échange thermique 2, on trouve un collecteur 3 coiffé par un couvercle 4.

[0030] Le collecteur 3 assure une distribution du premier fluide au travers d'une pluralité de tubes constitutifs du corps d'échange thermique 2, ce premier fluide étant canalisé par le couvercle 4 vers ou depuis le collecteur 3. Le couvercle 4 comprend au moins une ouverture 5 par laquelle le premier fluide entre ou sort de l'échangeur de chaleur 1. Le collecteur 3 est ainsi d'un côté brasé sur le corps d'échange thermique 2 et de l'autre, rendu solidaire du couvercle 4 soit par brasage, soit un sertissage du collecteur 3 sur le couvercle 4.

[0031] Le corps d'échange thermique 2 est pourvu d'au moins une plaque d'obturation 6 qui participe à la délimitation de conduits dans lesquels le deuxième fluide, notamment liquide, circule. La plaque d'obturation 6 comprend au moins un orifice 7 par lequel le deuxième fluide peut pénétrer dans le corps d'échange thermique 2. La plaque d'obturation 6 peut également comporter une déformation formant un renflement 8 par rapport à un plan d'extension de la plaque d'obturation 6. Un tel renflement facilite la distribution du deuxième fluide sur toute une largeur du corps d'échange thermique 2. Dans l'exemple particulier de la figure 1, la plaque d'obturation 6 comprend deux renflements 8 et deux orifices 7 ménagés au niveau des renflements, un premier orifice étant apte à autoriser une entrée du deuxième fluide dans le corps d'échange thermique 2, alors qu'un deuxième orifice est apte à autoriser une sortie du deuxième fluide hors du corps d'échange thermique 2.

[0032] La plaque d'obturation 6 comprend au moins une languette 9 repliée et brasée contre une face d'un tube bordant le corps d'échange thermique 2. Selon l'exemple de réalisation, la plaque d'obturation comporte deux séries de trois languettes référencées 9 à 11, chacune des séries débouchant d'une arête de la plaque d'obturation parallèle au tube.

[0033] Le collecteur 3 est ainsi rendu solidaire de la plaque d'obturation 6, au moyen d'une extrémité d'une paroi doublée du collecteur 3 brasée contre la plaque d'obturation. Ce collecteur 3 est également rendu solidaire, notamment par brasage, d'une paroi des tubes terminaux placés aux extrémités du corps d'échange thermique 2.

[0034] La figure 2 est une vue du corps d'échange thermique 2, en coupe passant par un plan A montré sur la figure 1.

[0035] Le corps d'échange thermique 2 comprend une pluralité de tubes 12 rendue solidaire du collecteur par brasage. Ces tubes sont par exemple réalisés à partir d'une feuille métallique repliée sur elle-même, de manière à délimiter un volume interne dans lequel circule le premier fluide, notamment gazeux. On notera que la structure de chaque tube 12 est identique, les deux tubes placés à l'une et l'autre des extrémités du corps d'échange thermique 2 étant ci-après appelés tubes terminaux 12a et 12b.

[0036] Un tube 12 est délimité par deux parois longitudinales parallèles, référencées 14 et 15, jointes par deux parois latérales référencées 16 et 17. Cette structure s'applique à tous les tubes 12 constitutifs du corps d'échange thermique 2, y compris les tubes terminaux 12a, 12b.

[0037] A l'intérieur du volume interne de chaque tube est installé un intercalaire 13. Ce dernier présente une première fonction qui consiste à perturber l'écoulement du premier fluide dans le tube 12, de manière à maximiser le transfert thermique entre le premier fluide et les parois délimitant le tube 12. Cet intercalaire 13 peut présenter une seconde fonction qui consiste à renforcer mécaniquement le tube 12. En effet, la forme en zigzag de l'intercalaire permet de réaliser des lignes de brasures entre une face interne des parois longitudinales 14, 15 et le sommet de chaque ondulation de l'intercalaire 13. Ce dernier s'étend ainsi de manière rectiligne entre chaque face interne de ces parois longitudinales, ce qui évite un gonflement du tube 12 sous l'effet de la pression du premier fluide.

[0038] Le corps d'échange thermique 2 comprend encore une multiplicité de conduits 18 aptes à canaliser le deuxième fluide. Ces conduits 18 sont formés par une espace ménagé entre chaque tube, mais ils sont également délimités par une première plaque d'obturation 6a et par une deuxième plaque d'obturation 6b, qui ferment latéralement le corps d'échange thermique 2. Le premier fluide est ainsi séparé du deuxième fluide seulement par les parois longitudinale 14, 15 qui forment les tubes 12.

[0039] L'espace entre chaque tube 12 est généré par un dispositif d'espacement 19, dont l'une des fonctions est de garantir une distance déterminée entre deux tubes 12 adjacents, de manière à former le conduit 18 concerné.

[0040] Ce dispositif d'espacement 19 peut mettre en oeuvre une deuxième fonction qui consiste à créer des turbulences du deuxième fluide à l'intérieur des conduits 18, de manière à augmenter l'échange thermique entre le deuxième fluide et les parois longitudinales 14, 15 des tubes 12.

[0041] Selon un exemple de mise en oeuvre, le dispositif d'espacement 19 peut être formé par une pluralité de déformations réalisées dans les parois longitudinales 14, 15 des tubes 12. Alternativement, ce dispositif d'espacement 19 peut être réalisé par une ou plusieurs pièces rapportées et installées entre chaque tube, avant une opération de brasage. Selon un exemple de réalisa-

tion, cette pièce peut par exemple être une grille, notamment comprenant des ondulations pour générer des turbulences.

[0042] Le dispositif d'espacement 19 peut également remplir une troisième fonction qui consiste en une reprise d'efforts mécaniques, de manière à éviter des déformations du corps d'échange thermique 2. C'est ainsi que le dispositif d'espacement 19 peut être brasé sur chaque paroi longitudinale 14, 15 de deux tubes 12 immédiatement adjacents.

[0043] Le corps d'échange thermique 2 comprend la première plaque d'obturation 6a et la deuxième plaque d'obturation 6b, chaque plaque d'obturation étant solidaire de la paroi latérale 16, 17 de chaque tube 12. Une telle solidarisation est assurée par un brasage de la plaque d'obturation contre la paroi latérale des tubes 12.

[0044] La figure 2 illustre bien la présence des languettes 10 issues de matière avec la plaque d'obturation 6a et 6b. Ces languettes sont repliées contre une face externe de la paroi longitudinale 14 des tubes d'extrémité 12a et 12b. Ces languettes renforcent la liaison mécanique par brasage entre les plaques d'obturation 6a, 6b et les tubes terminaux 12a, 12b, de manière à former un boîtier délimitant la multiplicité de conduits 18.

[0045] La figure 3 est une vue montrant en détails la solidarisation entre le couvercle 4, le collecteur 3 et la plaque d'obturation 6. Cette représentation illustre une coupe prise dans le plan B montré à la figure 1.

[0046] Le collecteur 3 comprend une plaque de fond 20 entourée par un bord de solidarisation 21. La plaque de fond 20 est pourvue d'ouvertures, ici de forme oblongue, qui reçoivent une extrémité de chaque tube 12. Ces ouvertures peuvent être pourvues d'un collet, orienté par exemple vers le corps d'échange thermique 2 ou vers le couvercle 4.

[0047] Le bord de solidarisation 21 forme une ceinture périphérique autour de la plaque de fond 21, ce bord de solidarisation étant préférentiellement issu de matière avec la plaque de fond.

[0048] Selon l'invention, ce bord de solidarisation 21 est formé par une paroi doublée 22, cette dernière se terminant au niveau d'une extrémité 23 au moins en partie solidarisée sur l'une et/ou l'autre des plaques d'obturation 6.

[0049] Le terme « doublé » signifie que le bord de solidarisation 21 est renforcé par la disposition de deux épaisseurs de parois plaquées l'une contre l'autre. La paroi doublée 22 est ainsi formée par une première paroi 24 et par une deuxième paroi 25 immédiatement adjacente à la première paroi 24, et qui en suit les contours. La deuxième paroi 25 est rendue au moins en partie solidaire de la première paroi 24 par une brasure entre ces deux parois.

[0050] Selon un exemple de réalisation représenté sur cette figure, la première paroi 24 est également solidaire de la deuxième paroi au moyen d'un repli 36. Dans un tel cas, la première paroi 24 et la deuxième paroi 25 sont issues d'une même feuille métallique que l'on a pliée au

niveau du repli 36 pour plaquer la deuxième paroi 25 contre la première paroi 24. C'est ainsi que l'on considère que la deuxième paroi 25 est issue de matière avec la première paroi 24.

[0051] Alternativement, la deuxième paroi 25 peut être une pièce distincte de la première paroi 24, et rapportée avant brasage contre celle-ci, de manière à former la paroi doublée 22 une fois rendue solidaire l'une de l'autre, notamment par brasage.

[0052] Pour simplifier le mode de fabrication du collecteur 3, une épaisseur de la paroi doublée 22 est au moins deux fois supérieure à une épaisseur de la plaque de fond 20. De manière plus précise, l'épaisseur de la paroi doublée 22 est strictement égale à deux fois l'épaisseur de la paroi de fond 20. L'épaisseur de la paroi doublée 22 est mesurée dans un plan passant par la plaque de fond 20, alors que l'épaisseur de cette dernière est mesurée selon une direction parallèle à une direction longitudinale des tubes 12.

[0053] Selon l'exemple de réalisation des figures 3 et 4, le bord de solidarisation 21 délimite au moins en partie un logement 26 de réception d'un talon 27 du couvercle 4. La plaque de fond 20 est quant à elle prolongée par un bandeau 28 qui s'étend selon une direction perpendiculaire au plan d'extension de la plaque de fond 20. Le logement 26 qui reçoit le talon 27 du couvercle est ainsi bordé d'une côté par le bandeau 28 et de l'autre par la première paroi 24 constitutive de la paroi doublée 22.

[0054] En plus de recevoir le talon 27 du couvercle 4, ce logement 26 peut recevoir un joint 43 assurant une étanchéité entre le premier fluide et le milieu environnant l'échangeur de chaleur selon l'invention. Ce joint 43 est ainsi en appui contre le talon 27, contre le bandeau 28 et contre la première paroi 24 au niveau du logement 26.

[0055] Selon l'exemple de réalisation de la figure 3, la première paroi 24 comprend une première bande 29 prolongée par un premier flanc 30. La première bande 29 forme le fond du logement 26 contre lequel le joint 43 prend appui. Le premier flanc 30 s'étend au moins en partie au droit du logement 26, notamment latéralement à celui-ci. La première bande 29 et le premier flanc 30 sont notamment plats.

[0056] Entre la première bande 29 et le premier flanc 30, on trouve un chanfrein 31, c'est-à-dire une arête sensiblement plate et inclinée par rapport à la première bande 29 et par rapport au premier flanc 30. Ce chanfrein 31 relie ainsi la première bande 29 au premier flanc 30, ce chanfrein étant un élément participant au renforcement mécanique de la paroi doublée 22.

[0057] La deuxième paroi 25 de la paroi doublée 22 comprend une deuxième bande 32 prolongée par un deuxième flanc 33. La deuxième bande 32 s'étend dans un plan parallèle au plan d'extension de la première bande 29, ces deux bandes étant rendues solidaires l'une de l'autre par une liaison brasée.

[0058] Le deuxième flanc 33 s'étend dans un plan parallèle au plan d'extension du premier flanc 30 et il est brasé contre ce celui-ci.

[0059] La deuxième bande 32 est jointe au deuxième flanc 33 par un congé 34, c'est-à-dire une arête de section arrondie. Ce congé 34 est en regard du chanfrein 31, et il est configuré de manière à être séparé de ce chanfrein 31, une telle disposition contribuant à augmenter la résistance mécanique de la paroi doublée 22. La deuxième bande 32 et le deuxième flanc 33 sont par exemple plats.

[0060] Ainsi, la paroi doublée 22 comprend un dispositif de renforcement mécanique agencé au niveau d'un angle de cette paroi doublée. Ce dispositif de renforcement mécanique peut être formé soit seulement par le chanfrein 31, soit seulement par le congé 34. Le dispositif de renforcement mécanique pourra également être réalisé par la combinaison de ce chanfrein 31 avec le congé 34, une telle combinaison permettant encore d'augmenter la résistance mécanique de la paroi doublée 22.

[0061] L'extrémité 23 de la paroi doublée 22 est formée par une partie terminale de la deuxième bande 32. Au niveau du collecteur 3, la plaque d'obturation 6 est interposée entre les parois latérales 16, 17 des tubes 12 et cette extrémité 23. Selon un exemple de réalisation non représenté, c'est une tranche de la deuxième bande 32 qui est brasée contre la plaque d'obturation 6.

[0062] Sur l'exemple de la figure 3, l'extrémité 23 comprend un pli 35 orienté de manière à ce que l'une ou l'autre des faces délimitant la deuxième bande 32 soit en appui et brasée contre la plaque d'obturation 6. Dans le cas présent, le pli 35 forme un angle à 90° tourné vers le corps d'échange thermique 2, c'est-à-dire à l'opposé du couvercle 4 solidarisé sur le collecteur 3 concerné.

[0063] Au niveau du repli 36, la paroi doublée 22 comprend une série de pattes de sertissage 37 formées par des portions qui prolongent la première paroi 24. Sur cette figure, ces pattes de sertissage 37 sont représentées avant pliage sur le talon 27 du couvercle 4. En position d'assemblage final, ces pattes de sertissage sont plaquées contre le talon 27 du couvercle 4, de manière à exercer un effort de compression à l'encontre du joint 43.

[0064] La figure 4 est vue montrant en détails la solidarisation entre le couvercle 4, le collecteur 3 et l'un des tubes terminaux 12a ou 12b. Cette représentation illustre une coupe prise dans le plan C montré à la figure 1. On s'attachera à décrire les différences avec la figure 3, et on se reportera à la description en référence à celle-ci pour mettre en oeuvre la structure des éléments communs représentés sur la figure 4.

[0065] La plaque de fond 20 comprend ici des collets 38 tournés vers le corps d'échange thermique 2. Ces collets reçoivent une extrémité de chaque tube 12, formant ainsi une zone de contact améliorant le brasage entre la plaque de fond 20 et les tubes 12.

[0066] Le bandeau 28 est ici séparé de la paroi longitudinale 14 du tube terminal 12a, en raison de la présence d'un collet.

[0067] La deuxième paroi 25 est terminée par un bord 39 rendu solidaire du tube terminal 12a, par exemple par

brasage entre ces deux pièces. Le bord 39 comprend un pli 35 qui permet de plaquer une face de la deuxième paroi 25 contre une face externe de la paroi longitudinale 14 du tube terminal 12a.

[0068] Pour la variante des figures 3 et 4, on notera que le corps d'échange thermique et le collecteur peuvent être réalisés à partir d'un alliage d'aluminium. Le couvercle 4 peut quant à lui être réalisé en un alliage d'aluminium ou en un matériau synthétique, tel que du plastique par exemple.

[0069] La figure 5 montre une variante de réalisation de l'échangeur de chaleur, vue dans un plan de coupe illustré par la référence B sur la figure 1. Pour les figures 3 et 4, le maintien du couvercle 4 dans le collecteur 3 est assuré par un pliage de pattes de sertissage. La variante de la figure 5 montre un assemblage différent, en ce sens que le couvercle 4 est rendu solidaire du collecteur 3 par une soudure ou au moins une brasure. Pour les éléments représentés de manière identique, on se reportera à la description en référence à la figure 3.

[0070] Le logement 26 reçoit ici le talon 27 du couvercle 4, ce talon étant alors solidarisé à la paroi doublée 22 selon deux variantes de solidarisation alternatives ou complémentaires, toutes deux représentées sur cette figure 5.

[0071] La première alternative de solidarisation réside dans un brasage réalisé entre le talon 27 et le bord de solidarisation 21 du collecteur 3. Un premier brasage référencé 40 est réalisé entre le bandeau 28 et une face interne du talon 27 alors qu'un deuxième brasage 41 est réalisé entre une face externe du talon 27 et la paroi doublée 22. A titre d'exemple, ce deuxième brasage 41 est réalisé entre le premier flanc 30 constitutif de la première paroi 24 et la face externe du talon 27.

[0072] La deuxième alternative de solidarisation est formée par un cordon de soudure référencé 42, par exemple disposé entre le talon 27 du couvercle et le repli 36 reliant la première paroi 24 à la deuxième paroi 25 de la paroi doublée 22.

[0073] Dans le cadre des deux alternatives de solidarisation présentées à la figure 5, le corps d'échange thermique 2 ainsi que le couvercle 4 peuvent être réalisés en alliage d'aluminium, ce qui facilite le recyclage de l'échangeur de chaleur, sans nécessité de le démonter.

[0074] L'échangeur de chaleur 1 décrit ci-dessus peut être intégré à un système de refroidissement de gaz d'admission ou d'échappement d'un moteur à combustion interne. Dans un tel cas, le premier fluide est formé par les gaz d'admission ou d'échappement du moteur à combustion interne, alors que le deuxième fluide est formé par un fluide liquide de refroidissement.

Revendications

1. Echangeur de chaleur (1) comprenant un corps d'échange thermique (2), au moins un couvercle (4) et un collecteur (3) reliant le couvercle (4) au corps

- d'échange thermique (2), ledit corps d'échange thermique (2) étant délimité par au moins une plaque d'obturation (6, 6a, 6b), le collecteur (3) comprenant une plaque de fond (20) entourée par un bord de solidarisation (21) du couvercle (4), **caractérisé en ce que** le bord de solidarisation (21) est formé par une paroi doublée (22) dont une extrémité (23) est au moins partiellement solidarifiée sur la plaque d'obturation (6, 6a, 6b).
2. Echangeur selon la revendication 1, dans lequel le corps d'échange thermique (2) comprend une pluralité de tubes (12, 12a, 12b) solidaires du collecteur (3) et aptes à canaliser un premier fluide, ainsi qu'une multiplicité de conduits (18) aptes à canaliser un deuxième fluide, lesdits conduits (18) étant formés entre les tubes (12, 12a, 12b) et délimités par au moins la plaque d'obturation (6, 6a, 6b).
 3. Echangeur selon les revendications 1 ou 2, dans lequel une épaisseur de la paroi doublée (22) est au moins deux fois supérieure à une épaisseur de la plaque de fond (20).
 4. Echangeur selon l'une des revendications 1 à 3, dans lequel la paroi doublée (22) est formée par une première paroi (24) et une deuxième paroi (25) brasée contre la première paroi (24).
 5. Echangeur selon la revendication 4, dans lequel la paroi doublée (22) comprend au moins un angle au droit duquel est ménagé un dispositif de renforcement mécanique.
 6. Echangeur selon la revendication 5, dans lequel le dispositif de renforcement mécanique est un chanfrein (31) ménagé sur l'angle de la première paroi (24).
 7. Echangeur selon les revendications 4 ou 5, dans lequel le dispositif de renforcement mécanique est un congé (34) ménagé sur l'angle de la deuxième paroi (25), le congé (34) étant notamment formé en regard du chanfrein (31).
 8. Echangeur selon l'une quelconque des revendications 4 à 7, dans lequel le bord de solidarisation (21) délimite au moins en partie un logement (26) de réception d'un talon (27) du couvercle (4), le logement (26) étant par ailleurs délimité par un bandeau (28) qui prolonge périphériquement la plaque de fond (20).
 9. Echangeur selon la revendication 8, dans lequel la première paroi (24) de la paroi doublée (22) comprend une première bande (29) formant un fond du logement (26) et un premier flanc (30) délimitant latéralement le logement (26), la première bande (29) et le premier flanc (30) étant reliés par un chanfrein (31).
 10. Echangeur selon la revendication 9, dans lequel la deuxième paroi (25) de la paroi doublée (22) comprend une deuxième bande (32) brasée contre la première bande (29), ainsi qu'un deuxième flanc (33) brasé contre le premier flanc (30), la deuxième bande (32) et le deuxième flanc (33) étant reliés par un congé (34) distant du chanfrein (31).
 11. Echangeur selon l'une quelconque des revendications 4 à 10, dans lequel l'extrémité (23) de la paroi doublée (22) comprend un pli (35) agencé pour qu'une face de la deuxième paroi (25) de la paroi doublée (22) soit brasée contre la plaque d'obturation (6, 6a, 6b).
 12. Echangeur selon l'une quelconque des revendications 2 à 11, dans lequel la multiplicité de conduits (18) est fermée par une première plaque d'obturation (6a) et par une deuxième plaque d'obturation (6b), chaque plaque d'obturation (6a, 6b) étant solidaire d'une paroi latérale (16, 17) de chaque tube (12, 12a, 12b).
 13. Echangeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel un bord (39) de la paroi doublée (22) est solidarisé au moins sur une paroi longitudinale (14) d'un tube terminal (12a, 12b) du corps d'échange thermique (2).
 14. Echangeur selon la revendication 13, dans lequel la plaque d'obturation (6, 6a, 6b) comprend au moins une languette (9, 10, 11) repliée et brasée contre la paroi longitudinale (14) du tube terminal (12a, 12b).
 15. Echangeur selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la plaque d'obturation (6, 6a, 6b) comprend au moins un orifice (7) par lequel un deuxième fluide est apte à entrer ou sortir du corps d'échange thermique (2).
- 45 **Patentansprüche**
1. Wärmeaustauscher (1), der einen Wärmeaustauschkörper (2), mindestens einen Deckel (4) und einen Kollektor (3), der den Deckel (4) mit dem Wärmeaustauschkörper (2) verbindet, umfasst, wobei der Wärmeaustauschkörper (2) durch mindestens eine Verschlussplatte (6, 6a, 6b) begrenzt ist, wobei der Kollektor (3) eine Bodenplatte (20) umfasst, die von einem Verbindungsrand (21) des Deckels (4) umgeben ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Verbindungsrand (21) durch eine verdoppelte Wand (22) gebildet ist, deren Ende (23) mindestens teilweise fest auf der Verschlussplatte (6, 6a, 6b) ver-

- bunden ist.
2. Wärmeaustauscher nach Anspruch 1, wobei der Wärmeaustauschkörper (2) eine Mehrzahl von Rohren (12, 12a, 12b) umfasst, die fest mit dem Kollektor (3) verbunden und geeignet sind, um ein erstes Fluid zu kanalisieren, sowie eine Mehrzahl von Leitungen (18), die geeignet sind, ein zweites Fluid zu kanalisieren, wobei die Leitungen (18) zwischen den Rohren (12, 12a, 12b) ausgebildet und durch mindestens die Verschlussplatte (6, 6a, 6b) abgegrenzt sind. 5
 3. Wärmeaustauscher nach den Ansprüchen 1 oder 2, wobei eine Stärke der verdoppelten Wand (22) mindestens zwei Mal größer ist als eine Stärke der Bodenplatte (20). 10
 4. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei die verdoppelte Wand (22) durch eine erste Wand (24) und eine zweite Wand (25), die gegen die erste Wand (24) gelötet ist, gebildet ist. 15
 5. Wärmeaustauscher nach Anspruch 4, wobei die verdoppelte Wand (22) mindestens einen Winkel umfasst, zu dem senkrecht eine mechanische Verstärkungsrichtung eingerichtet ist. 20
 6. Wärmeaustauscher nach Anspruch 5, wobei die mechanische Verstärkungsrichtung eine Abfasung (31) ist, die auf dem Winkel der ersten Wand (24) eingerichtet ist. 25
 7. Wärmeaustauscher nach den Ansprüchen 4 oder 5, wobei die mechanische Verstärkungsrichtung eine Hohlkehle (34) ist, die auf dem Winkel der zweiten Wand (25) eingerichtet ist, wobei die Hohlkehle (34) insbesondere gegenüber der Abfasung (31) ausgebildet ist. 30
 8. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 4 bis 7, wobei der Verbindungsrand (21) mindestens zum Teil eine Aufnahme (26) zum Aufnehmen eines Absatzes (27) des Deckels (4) abgrenzt, wobei die Aufnahme (26) außerdem von einem Band (28) begrenzt wird, das die Bodenplatte (20) umfänglich verlängert. 35
 9. Wärmeaustauscher nach Anspruch 8, wobei die erste Wand (24) der verdoppelten Wand (22) ein erstes Band (29) umfasst, das einen Boden der Aufnahme (26) bildet, und eine erste Flanke (30), die die Aufnahme (26) seitlich abgrenzt, wobei das erste Band (29) und die erste Flanke (30) durch eine Abfasung (31) verbunden sind. 40
 10. Wärmeaustauscher nach Anspruch 9, wobei zweite Wand (25) der verdoppelten Wand (22) ein zweites Band (32) umfasst, das gegen das erste Band (29) gelötet ist, sowie eine zweite Flanke (33), die gegen die erste Flanke (30) gelötet ist, wobei das zweite Band (32) und die zweite Flanke (33) durch eine Hohlkehle (34) in Entfernung von der Abfasung (31) verbunden sind. 45
 11. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 4 bis 10, wobei das Ende (23) der verdoppelten Wand (22) eine Falte (35) umfasst, die eingerichtet ist, damit eine Seite der zweiten Wand (25) der verdoppelten Wand (22) gegen die Verschlussplatte (6, 6a, 6b) gelötet wird. 50
 12. Wärmeaustauscher nach einem der Ansprüche 2 bis 11, wobei die Mehrzahl von Leitungen (18) durch eine erste Verschlussplatte (6a) verschlossen ist, und durch eine zweite Verschlussplatte (6b), wobei jede Verschlussplatte (6a, 6b) fest mit einer seitlichen Wand (16, 17) jedes Rohrs (12, 12a, 12b) verbunden ist. 55
 13. Wärmeaustauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei ein Rand (39) der verdoppelten Wand (22) fest mindestens auf einer Längswand (14) eines Endrohrs (12a, 12b) des Wärmeaustauschkörpers (2) verbunden ist.
 14. Wärmeaustauscher nach Anspruch 13, wobei die Verschlussplatte (6, 6a, 6b) mindestens eine Lasche (9, 10, 11) umfasst, die zurückgefaltet und gegen die Längswand (14) des Endrohrs (12a, 12b) gelötet ist.
 15. Wärmeaustauscher nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die Verschlussplatte (6, 6a, 6b) mindestens eine Öffnung (7) umfasst, durch die ein zweites Fluid in den Wärmeaustauschkörper (2) eintreten oder aus ihm austreten kann.
- Claims**
1. Heat exchanger (1) comprising a heat exchange body (2), at least one cover (4) and a manifold (3) connecting the cover (4) to the heat exchange body (2), said heat exchange body (2) being delimited by at least one blanking plate (6, 6a, 6b), the manifold (3) comprising a base plate (20) surrounded by an edge (21) for fixing the cover (4), **characterized in that** the fixing edge (21) is formed by a double-thickness wall (22), one end (23) of which is at least partially fixed to the blanking plate (6, 6a, 6b).
 2. Exchanger according to Claim 1, wherein the heat exchange body (2) comprises a plurality of tubes (12, 12a, 12b) secured to the manifold (3) and able to channel a first fluid, and also a multiplicity of ducts (18) able to channel a second fluid, said ducts (18) being formed between the tubes (12, 12a, 12b) and

- delimited by at least the blanking plate (6, 6a, 6b).
3. Exchanger according to Claim 1 or 2, wherein a thickness of the double-thickness wall (22) is at least twice as large as a thickness of the base plate (20). 5
 4. Exchanger according to one of Claims 1 to 3, wherein the double-thickness wall (22) is formed by a first wall (24) and a second wall (25) brazed to the first wall (24). 10
 5. Exchanger according to Claim 4, wherein the double-thickness wall (22) comprises at least one corner at which a mechanical reinforcement device is formed. 15
 6. Exchanger according to Claim 5, wherein the mechanical reinforcement device is a chamfer (31) formed at the corner of the first wall (24). 20
 7. Exchanger according to Claim 4 or 5, wherein the mechanical reinforcement device is a fillet (34) formed at the corner of the second wall (25), the fillet (34) being formed in particular opposite the chamfer (31). 25
 8. Exchanger according to any one of Claims 4 to 7, wherein the fixing edge (21) at least partially delimits a housing (26) for receiving a heel (27) of the cover (4), the housing (26) furthermore being delimited by a band (28) which peripherally extends the base plate (20). 30
 9. Exchanger according to Claim 8, wherein the first wall (24) of the double-thickness wall (22) comprises a first strip (29) forming a base of the housing (26) and a first side wall (30) laterally delimiting the housing (26), the first strip (29) and the first side wall (30) being connected by a chamfer (31). 35
 10. Exchanger according to Claim 9, wherein the second wall (25) of the double-thickness wall (22) comprises a second strip (32) brazed to the first strip (29) and a second side wall (33) brazed to the first side wall (30), the second strip (32) and the second side wall (33) being connected by a fillet (34) at a distance from the chamfer (31). 40 45
 11. Exchanger according to any one of Claims 4 to 10, wherein the end (23) of the double-thickness wall (22) comprises a bend (35) positioned such that one face of the second wall (25) of the double-thickness wall (22) is brazed to the blanking plate (6, 6a, 6b). 50
 12. Exchanger according to any one of Claims 2 to 11, wherein the multiplicity of ducts (18) is closed by a first blanking plate (6a) and by a second blanking plate (6b), each blanking plate (6a, 6b) being secured to a lateral wall (16, 17) of each tube (12, 12a, 12b). 55
 13. Exchanger according to any one of the preceding claims, wherein one edge (39) of the double-thickness wall (22) is fixed at least to a longitudinal wall (14) of an end tube (12a, 12b) of the heat exchange body (2).
 14. Exchanger according to Claim 13, wherein the blanking plate (6, 6a, 6b) comprises at least one tongue (9, 10, 11) that is folded against and brazed to the longitudinal wall (14) of the end tube (12a, 12b).
 15. Exchanger according to any one of the preceding claims, wherein the blanking plate (6, 6a, 6b) comprises at least one orifice (7) through which a second fluid is able to enter or exit the heat exchange body (2).

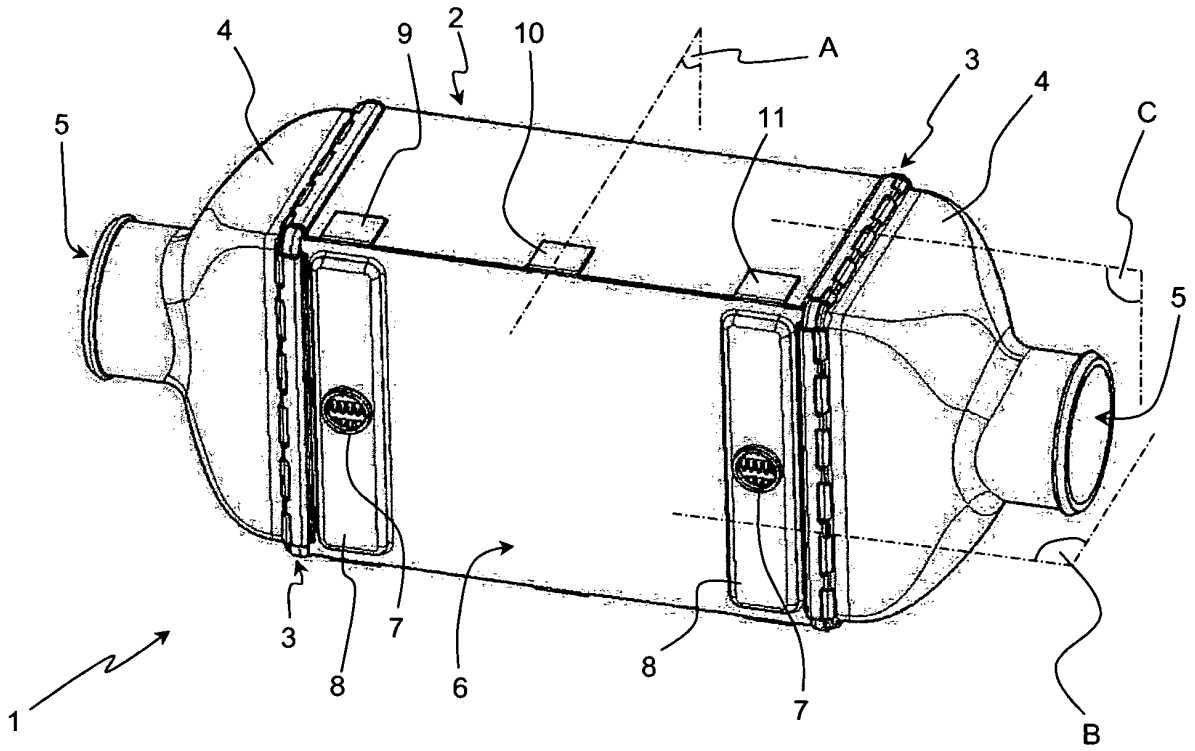


Figure 1

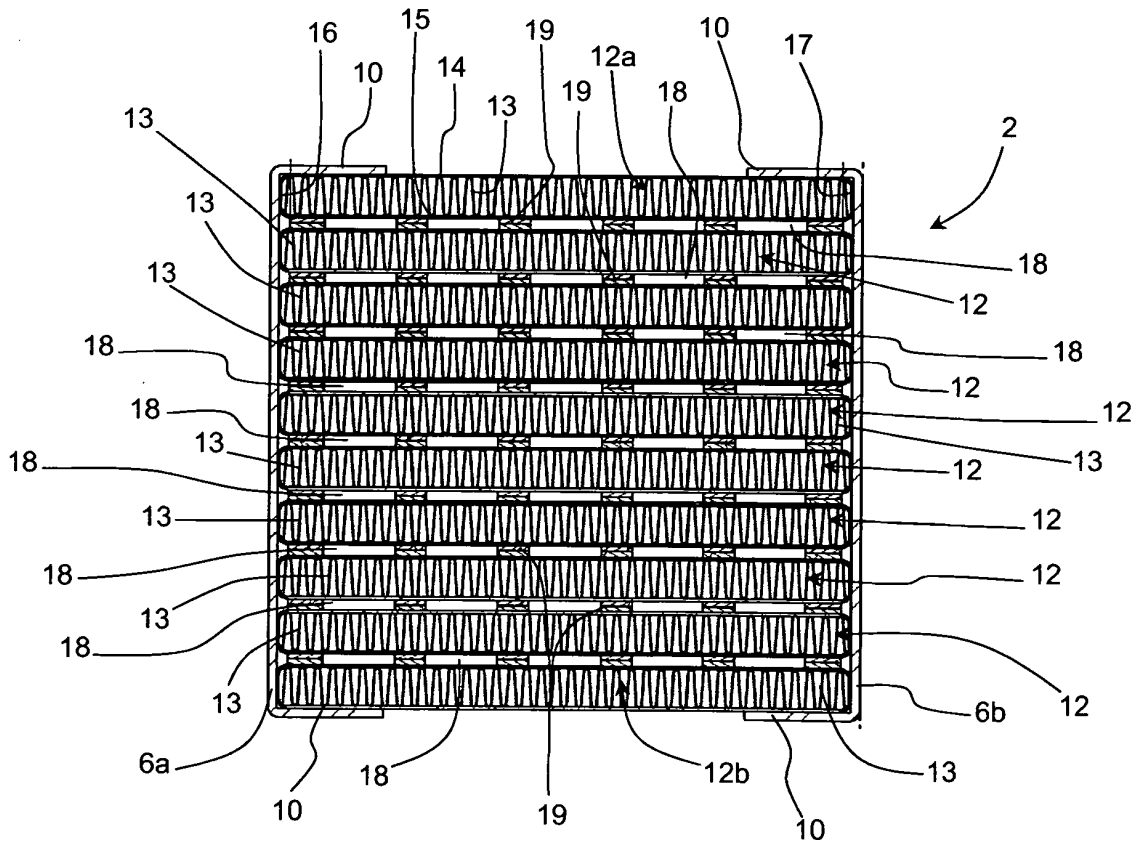


Figure 2

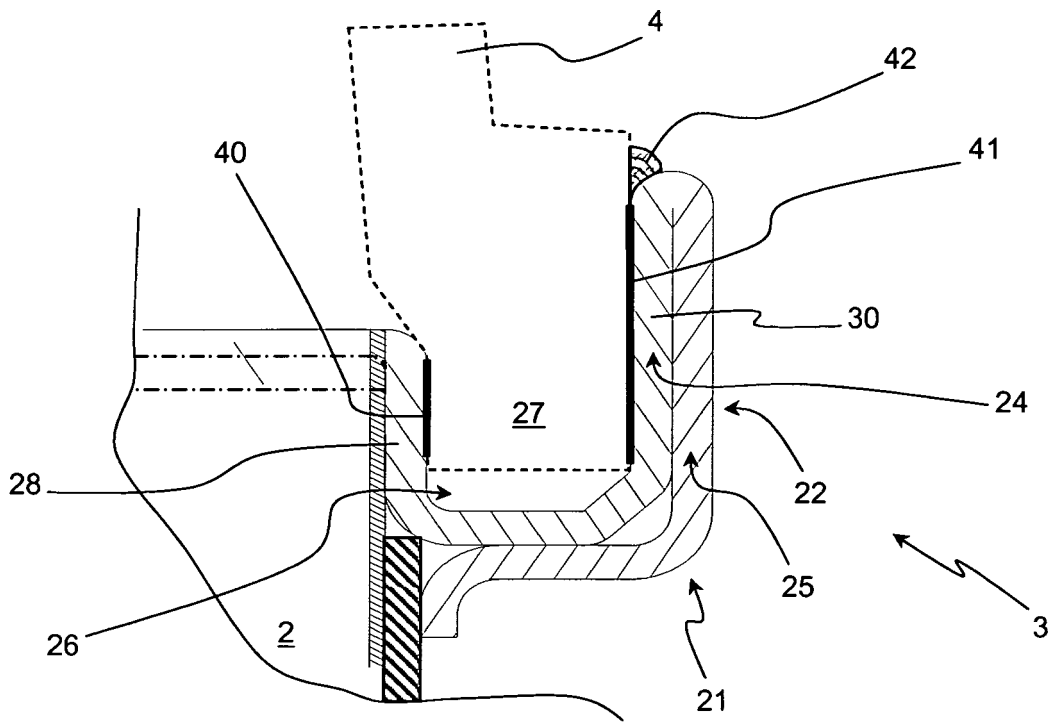


Figure 5

RÉFÉRENCES CITÉES DANS LA DESCRIPTION

Cette liste de références citées par le demandeur vise uniquement à aider le lecteur et ne fait pas partie du document de brevet européen. Même si le plus grand soin a été accordé à sa conception, des erreurs ou des omissions ne peuvent être exclues et l'OEB décline toute responsabilité à cet égard.

Documents brevets cités dans la description

- JP 2004125333 B [0005]
- FR 2742531 A1 [0006]