



(11) **EP 3 513 138 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention de la délivrance du brevet:
03.03.2021 Bulletin 2021/09

(21) Numéro de dépôt: **17764429.1**

(22) Date de dépôt: **22.08.2017**

(51) Int Cl.:
F28F 9/02 (2006.01) B65D 77/20 (2006.01)

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2017/052257

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2018/050977 (22.03.2018 Gazette 2018/12)

(54) **ARTICLE SERTI À COINS SERTIS**

GECRIMPTER ARTIKEL MIT GECRIMPTEN ECKEN
CRIMPED ITEM WITH CRIMPED CORNERS

(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: **14.09.2016 FR 1658571**

(43) Date de publication de la demande:
24.07.2019 Bulletin 2019/30

(73) Titulaire: **Valeo Systemes Thermiques**
78320 Le Mesnil Saint Denis (FR)

(72) Inventeurs:
• **DEVEDEUX, Sébastien**
78322 Le Mesnil Saint Denis Cedex (FR)
• **ODILLARD, Laurent**
78322 Le Mesnil Saint Denis Cedex (FR)

• **ONETTI, Demetrio**
51721 Reims (FR)
• **DA SILVA, Carlos**
78322 Le Mesnil Saint Denis Cedex (FR)
• **DA SILVA, Patrick**
51721 Reims (FR)

(74) Mandataire: **Tran, Chi-Hai**
Valeo Systèmes Thermiques
8, rue Louis Lormand
CS 80517 La Verrière
78322 Le Mesnil Saint Denis Cedex (FR)

(56) Documents cités:
EP-A1- 0 054 815 DE-A1-102005 008 409
FR-A1- 3 026 166 US-A- 3 142 413
US-A- 3 516 597

EP 3 513 138 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

Domaine technique

[0001] La présente invention concerne le domaine technique des équipements de véhicules automobiles, notamment les équipements d'alimentation en air des moteurs de véhicules automobiles et plus particulièrement aux moteurs dont l'air d'alimentation provient d'un compresseur ou d'un turbocompresseur.

État de la technique

[0002] L'air d'alimentation provenant d'un compresseur ou d'un turbocompresseur est aussi appelé « air de suralimentation ».

[0003] Afin d'augmenter la densité de l'air d'admission d'un moteur turbocompressé, il est connu de refroidir l'air de suralimentation sortant du compresseur au moyen d'un échangeur de chaleur qui est aussi appelé refroidisseur d'air de suralimentation (en abrégé : RAS).

[0004] Un RAS comporte généralement un faisceau d'échange de chaleur. Ce faisceau d'échange de chaleur comporte un empilement de plaques ou de tubes formant alternativement des canaux de circulation pour l'air suralimenté à refroidir et des canaux pour la circulation de fluide caloporteur, notamment du liquide de refroidissement moteur. L'échange de chaleur entre les plaques ou les tubes et l'air de suralimentation est réalisé en partie par l'intermédiaire de turbulateurs. Le faisceau est enfermé dans un réceptacle qui de manière générale a la forme d'un cylindre droit et creux, le plus souvent à base rectangulaire, relié à l'une de ses extrémités ouvertes à une boîte à air d'entrée et à l'autre à une boîte à air de sortie (configuration en I, c'est-à-dire que l'air à refroidir suit un chemin en ligne droite) ; ou à une de ses extrémités ouvertes à une boîte à air d'entrée et de sortie et à l'autre à une boîte à air de déflexion (configuration en U, c'est-à-dire que l'air à refroidir suit un chemin coudé afin de ressortir sensiblement colinéairement à sa direction d'entrée).

[0005] Des exemples d'un tel faisceau sont décrits par les documents DE 102009053884, FR 2822532 et DE102005008409. Le réceptacle est relié aux boîtes à air par l'intermédiaire d'un collecteur, dont la forme générale est un cylindre droit à base rectangulaire à coins arrondis. Le collecteur présente une première extrémité de couplage à la boîte à air et une deuxième extrémité de couplage au réceptacle du faisceau. La deuxième extrémité de couplage entoure entièrement le faisceau et est fixée à celui-ci par soudage et/ou brasage. La première extrémité de couplage comprend quatre rabats correspondant à chacun des côtés du réceptacle du faisceau ; les arrondis au niveau des coins étant laissés dénués de rabats. Lors de la fixation du faisceau aux boîtes à eau, les rabats de la première extrémité du collecteur sont sertis sur une surface extérieure de la boîte à air correspondante. Ainsi, la fixation est réalisée le long

des rabats à l'exception des coins. Cette fixation en combinaison avec un joint assure l'étanchéité du RAS aux interfaces entre collecteurs et boîtes à eau.

[0006] Les boîtes à eau du RAS subissent des contraintes dues à la force exercée par les liquides qui traversent le faisceau jusqu'aux boîtes. Cette force est dirigée suivant une direction colinéaire à la génératrice du cylindre droit formé par le réceptacle et la bride de sertissage.

[0007] Lors de tests, il a été observé un décollement de la boîte à air du collecteur au niveau des coins. Ce décollement tend à se propager le long des rabats jouxtant le coin en question par dessertissage de ceux-ci et aboutit *in fine* à la perte d'étanchéité du RAS à ces interfaces.

[0008] Le document EP 0 054 815 A1 divulgue un article serti selon le préambule de la revendication 1.

Présentation de l'invention

[0009] Ainsi, un objectif de la présente invention est de palier un des inconvénients de l'état de la technique décrite ci-dessus, et notamment garantir la fixation entre le collecteur et la boîte à air.

[0010] Pour cela, la présente invention propose un article serti comprenant :

- un couvercle présentant un coin ;
- une bride de sertissage présentant au moins une encoignure dont la forme correspond à celle du coin du couvercle ; et

dans lequel une partie de l'encoignure de la bride de sertissage est sertie sur une surface du coin du couvercle ; et dans lequel la surface du coin est creuse.

[0011] Ainsi, grâce au sertissage des coins, l'amorce du décollement est évité ; il ne peut donc se propager par la suite aux portions serties jouxtant les coins.

[0012] D'autres caractéristiques optionnelles et non limitatives sont présentées ci-dessous.

[0013] Le coin peut présenter un pourtour dont la forme est un arc de cercle de rayon R1.

[0014] La surface creuse est préférentiellement concave. La forme de la surface creuse concave est avantageusement choisie de sorte qu'une ligne sur la surface creuse concave marquée par un bord libre de la partie sertie de l'encoignure sur le coin présente une longueur égale à $\pm 20\%$ de la longueur de l'arc de cercle de rayon R1 formant le pourtour du coin.

[0015] Dans un mode particulier de réalisation, la surface creuse concave correspond à la surface d'une sphère de rayon R2 égal à $\pm 20\%$, préférentiellement à $\pm 10\%$, encore préférentiellement à $\pm 5\%$, du rayon R1, toujours préférentiellement à environ R1. Avantageusement, un pôle de la sphère de rayon R2 correspond au milieu de l'arc de cercle de rayon R1.

[0016] Le couvercle peut présenter un contour dont fait partie le coin, et la bride de sertissage avant sertissage

une paroi cylindrique dont fait partie la partie de l'encoignure destinée à être sertie et correspondant au contour du couvercle, après sertissage la paroi cylindrique étant sertie au moins en partie, de préférence en totalité, sur le contour du couvercle.

[0017] La partie sertie de l'encoignure présente préférentiellement une épaisseur constante.

[0018] L'article sertie peut en outre comprendre un réceptacle présentant un bord présentant une surface extérieure et une surface intérieure, la surface intérieure du bord délimitant un espace intérieur recouvert par le couvercle, le bord dessinant une forme correspondant à celle du couvercle, dans lequel la surface extérieure est en contact avec la bride de sertissage.

[0019] L'article est en particulier un article susceptible d'être soumis à une pression dont une composante exerce une force sur le couvercle sur une surface opposée à la surface du coin sur laquelle est sertie la partie de l'encoignure, cette partie de l'encoignure exerçant alors une force opposée à celle exercée par la composante de la pression.

[0020] L'invention concerne également un échangeur de chaleur comprenant un article sertie tel que décrit ci-dessus, le couvercle étant une boîte à air ou une boîte à eau et la bride de sertissage un collecteur.

[0021] L'invention concerne aussi un refroidisseur d'air de suralimentation comprenant un échangeur de chaleur tel que décrit ci-dessus.

[0022] L'invention concerne aussi un système de recirculation des gaz d'échappement comprenant un échangeur de chaleur tel que décrit ci-dessus.

Dessins

[0023] D'autres objectifs, caractéristiques et avantages apparaîtront à la lecture de la description détaillée qui suit en référence aux dessins, parmi lesquels :

la figure 1 est une illustration schématique d'un coin d'un couvercle et d'une encoignure d'une bride de sertissage d'un article selon la présente invention avant sertissage d'une partie de l'encoignure sur le coin du couvercle ;

la figure 2 est une illustration schématique d'un coin d'un couvercle et d'une encoignure d'une bride de sertissage d'un article selon la présente invention après sertissage d'une partie de l'encoignure sur le coin du couvercle ;

la figure 3 est une vue en coupe du couplage entre le coin du couvercle et l'encoignure de la bride de sertissage selon la présente invention après qu'une partie de l'encoignure ait été sertie sur le coin ;

la figure 4 est une vue schématique de dessus d'un couvercle selon l'invention ;

la figure 4 est une vue schématique de dessus d'un couvercle sertie par une bride de sertissage selon l'invention ;

la figure 6 est un schéma montrant un exemple de

forme pour la surface du coin ; et

la figure 7 est une vue de trois-quarts d'un échangeur de chaleur couplé à deux boîtes à air ;

5 la description et les dessins étant donnés à titre purement illustratif et non limitatif.

Description

10 **[0024]** Un article sertie selon la présente invention est décrite ci-après en référence aux figures 1 à 7.

[0025] L'article sertie **1** comprend un couvercle **2**, une bride de sertissage **3** et éventuellement un réceptacle **4**.

15 **[0026]** Le couvercle **2** (comprenant généralement des parois latérales et une surface) présente un coin **21**. Le coin **21** présente généralement deux parois latérales **25** (faisant notamment partie de deux parois latérales adjacentes du couvercle **2**) et une surface **22** (faisant notamment partie de la surface du couvercle **2**). Vu de dessus (c'est-à-dire dans une direction normale à la surface du coin **21**), les deux parois latérales **25** du coin **21** forment un angle de moins de 180°. Le coin peut être arrondi ou chanfreiné, *i.e.* la transition entre les deux parois, vue de dessus, est un arc de cercle de préférence ayant un rayon de 4 ± 2 mm (formant le pourtour **23** du coin), ou un chanfrein de préférence ayant une longueur de 4 ± 2 mm. Le couvercle **2** est préférentiellement en plastique ou métal, par exemple en aluminium ou en acier.

20 **[0027]** Selon l'invention, la surface du coin **2** est creuse, de préférence concave, sur laquelle est sertie la partie sertie de l'encoignure **311**.

25 **[0028]** Le coin **2** est de préférence arrondi par un arc de cercle de rayon R1. Dans ce cas, la surface creuse concave présente avantageusement une forme choisie de sorte qu'une ligne sur la surface creuse **22** concave marquée par un bord libre de la partie sertie de l'encoignure **311** sur celle-ci présente une longueur égale à ± 20 % de la longueur de l'arc de cercle de rayon R1 formant l'arrondi du coin. En d'autres termes, le matériau de la partie sertie de l'encoignure **311** présente un allongement ou une compression de ± 20% à ce niveau. De préférence, la surface creuse **22** est telle qu'elle présente un point de plus bas niveau **211** sur l'arrondi du coin **21** et un point de plus haut niveau **212**, et que quelle que soit la hauteur à laquelle une coupe est réalisée entre le point de plus bas niveau **211** et le point de plus haut niveau **212**, parallèlement à un plan moyen du couvercle **2** passant par ses parois latérales, la distance **L₂** du pourtour **23** du coin **2** à cette hauteur est :

30 $L_2 = L_1 \pm 20 \%$, de préférence $L_2 = L_1 \pm 10\%$, toujours de préférence $L_2 = L_1 \pm 5\%$, encore de préférence $L_2 = L_1$;
avec **L₁** la longueur du pourtour du coin à la hauteur du point de plus bas niveau.

35 **[0029]** Un exemple d'une telle forme est illustré par la figure 6. Celui-ci est obtenu lorsque la surface creuse concave correspond à la surface d'une sphère de rayon R2 égal à ± 20 %, préférentiellement à ± 10 %, encore

préférentiellement à $\pm 5\%$, du rayon R1, toujours préférentiellement à environ R1. Avantageusement, le point de plus bas niveau est situé au milieu de l'arc de cercle de rayon R1.

[0030] Le couvercle **2** peut présenter un contour **24** dont fait partie le coin **21**.

[0031] Avant sertissage, la bride de sertissage **3** présente au moins une encoignure **31** dont la forme correspond à celle combinée des deux parois latérales **25** du coin **21** du couvercle **2**. L'encoignure **31** comprend deux parois internes formant un angle correspondant à celui formé par les parois latérales du coin **2**. L'encoignure peut être arrondie quand le coin est arrondi, *i.e.* la transition entre les deux parois de l'encoignure forme un arc de cercle correspondant à celui du coin, de préférence de rayon 4 ± 2 mm. L'encoignure peut encore être chanfreinée quand le coin est chanfreiné, *i.e.* la transition est un chanfrein correspondant à celui du coin, de préférence de largeur 4 ± 2 mm. Une partie de l'encoignure de la bride de sertissage **3** est sertie sur la surface **22** du coin **21** du couvercle **2**.

[0032] Typiquement avant sertissage, la bride de sertissage **3** peut présenter une paroi cylindrique dont fait partie la partie de l'encoignure **311** destinée à être sertie et correspondant au contour **24** du couvercle et après sertissage une partie de la paroi cylindrique est sertie au moins en partie, de préférence en totalité, sur le contour **24** du couvercle.

[0033] La bride de sertissage **3** peut comprendre une première extrémité de couplage **32** au couvercle **2**, dont fait partie l'encoignure **31**, et une deuxième extrémité de couplage **33** à un autre élément, tel que le réceptacle **4**, afin de fixer le couvercle **2** à cet autre élément.

[0034] La première extrémité de couplage **32** peut comprendre une partie rabattue **321** sur le couvercle **2** après sertissage et une partie de contact **322** en contact avec les parois latérales du couvercle **2**. Avant sertissage, la limite entre la partie rabattue **321** et la partie de contact **322** est généralement parallèle au plan moyen de la première extrémité de couplage **32**, cette limite marque le pliage de la partie rabattue **321** par rapport à la partie de contact **322**. Après sertissage, la droite normale à la partie rabattue **321** et celle à la partie de contact **322** sont de préférence orthogonales entre elles, à l'exception éventuelle du ou des coins.

[0035] De préférence, l'encoignure **31** est conservée dans la partie de contact **322** pendant le sertissage et déformée seulement dans la partie rabattue **321**.

[0036] La bride de sertissage **3** est préférentiellement en métal, par exemple en aluminium ou acier.

[0037] Plus particulièrement, la partie rabattue **321** de la bride de sertissage **3** peut recouvrir le couvercle **2** sur tout ou partie de son contour **24**. Ici « tout le contour » doit être compris comme tout le long du contour et « partie du contour » comme signifiant avec un ou des tronçons du contour qui ne sont pas concernés.

[0038] Par ailleurs, le sertissage **322** peut être réalisé sur tout (partie basse de la figure 5) ou partie (partie

haute de la figure 5) de la partie rabattue **321** de la bride de sertissage **3**. Bien entendu, le sertissage **322** ne pouvant être réalisé sur toute la partie rabattue **321** que dans le cas où celle-ci recouvre le couvercle **2** sur tout son contour **24**. Lorsque la partie rabattue **321** est sertie seulement en partie, le sertissage **322** est de préférence réalisé à intervalle régulier.

[0039] Le contour **24** du couvercle **2** est de préférence polygonal, par exemple régulièrement polygonal, de préférence rectangulaire. Il n'est pas pris en compte l'arrondi des coins pour la description de la forme générale du contour du couvercle, les coins arrondis étant assimilés aux angles de la forme générale. La partie rabattue **321** comprend autant de parties serties **311** d'encoignures que le contour **24** du couvercle présente de coins **21**.

[0040] Lorsque la partie rabattue **321** de la bride de sertissage **3** recouvre en partie le couvercle **2** le long de son contour **24**, celle-ci peut comprendre par exemple des tronçons sertis **3221** au contour **24** du couvercle et séparés les uns des autres par un espace, notamment lorsqu'avant sertissage, la première partie de couplage **32** de la bride de sertissage **3** présente une forme crénelée. Les tronçons séparés peuvent présenter des largeurs, *i.e.* la dimension prise dans le sens de la séparation, différentes ou égales, de préférence égales.

[0041] Autre exemple, lorsque le contour **24** du couvercle **2** est polygonal, la partie rabattue **321** de la bride de sertissage **3** comprend des tronçons correspondant aux côtés du polygone et dont les longueurs sont sensiblement égales à la longueur des côtés correspondant du polygone et séparés des parties serties d'encoignure **311** par un espace. Les tronçons peuvent être chacun sertis sur toute ou partie de leur longueur. S'ils sont sertis sur une partie de leur longueur, le sertissage est de préférence réalisé par intervalle régulier.

[0042] Lorsque la partie rabattue **321** de la bride de sertissage **3** recouvre le couvercle **2** sur tout son contour **24**, le sertissage peut être réalisé continument sur tout le contour **24** ou sur une partie seulement, notamment à intervalle régulier.

[0043] De préférence, la partie sertie de l'encoignure **311**, le cas échéant la partie rabattue **321** de la bride de sertissage **3**, présente une épaisseur constante. Ainsi, la première extrémité de couplage **32** de la bride de sertissage présente de préférence une épaisseur constante. Cependant, il est également possible de prévoir que l'ensemble de la bride de sertissage **3** présente une épaisseur constante, *i.e.* y compris la deuxième partie de couplage. Dans le cadre du présent exposé, l'épaisseur de la bride de sertissage **3** est sa dimension la plus petite : c'est celle qui est perpendiculaire à la surface du couvercle lorsque une fois sertie, et éventuellement à celle du réceptacle **4**, à laquelle la bride de sertissage **3** est couplé. De préférence, cette épaisseur constante est comprise entre 0,8 mm et 3 mm.

[0044] Le réceptacle **4** présente généralement un bord présentant une surface extérieure et une surface intérieure. La surface intérieure du bord délimite un espace

intérieur recouvert par le couvercle 2. Le bord dessine une forme correspondant à celle du couvercle 2. La surface extérieure du bord est en contact avec la bride de sertissage 3, notamment avec sa deuxième extrémité de couplage 33. La bride de sertissage 3 enserre la surface extérieure et y est fixée préférentiellement par brasage et/ou soudage.

[0045] De manière générale, l'article 1 est un article susceptible d'être soumis à une pression dont une composante exerce une force F_f sur une surface du couvercle opposée à la surface du coin 21 sur laquelle est sertie la partie sertie de l'encoignure 311, cette partie sertie de l'encoignure 311 exerçant alors une force F_e opposée à celle exercée par la composante de la pression.

[0046] Un tel article est par exemple un échangeur de chaleur 1 qui comprend de manière conventionnelle les éléments mentionnés dans l'introduction ci-dessus, dans la partie décrivant l'état de l'art. Ainsi, la bride de sertissage 3 correspond au collecteur, le couvercle 2 à une boîte à air (comme sur la figure 7) ou une boîte à eau et le cas échéant, le réceptacle 4 au carter du faisceau de l'échangeur de chaleur.

[0047] Un tel échangeur est avantageusement utilisé pour un refroidisseur d'air de suralimentation ou un système de recirculation des gaz d'échappement.

Revendications

1. Article serti comprenant :

- un couvercle (2) présentant un coin (21) ;
- une bride de sertissage (3) présentant avant sertissage au moins une encoignure (31) dont la forme correspond à celle du coin (21) du couvercle ; et dans lequel une partie de l'encoignure (311) de la bride de sertissage (3) est sertie sur une surface (22) du coin (21) du couvercle (2), **caractérisé en ce que** la surface (22) du coin (21) est creuse.

2. Article serti selon la revendication 1, dans lequel le coin (21) présente un pourtour (23) dont la forme est un arc de cercle de rayon R1.

3. Article serti selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans lequel la surface creuse (22) est concave.

4. Article serti selon la revendication 3, dans lequel la surface creuse (22) concave présente une forme choisie de sorte qu'une ligne sur la surface creuse concave marquée par un bord libre de la partie sertie de l'encoignure (311) sur le coin (21) présente une longueur égale à $\pm 20\%$ de la longueur de l'arc de cercle de rayon R1 formant le pourtour (23) du coin.

5. Article serti selon la revendication 4, dans lequel la

surface creuse (22) concave correspond à la surface d'une sphère de rayon R2 égal à $\pm 20\%$, préférentiellement à $\pm 10\%$, encore préférentiellement à $\pm 5\%$, du rayon R1, toujours préférentiellement à environ R1.

6. Article serti selon la revendication 5, dans lequel un pôle de la sphère de rayon R2 correspond au milieu de l'arc de cercle de rayon R1.

7. Article serti selon l'une des revendications 1 à 6, dans lequel le couvercle (2) présente un contour (24) dont fait partie le coin (21), dans lequel la bride de sertissage (3) présente avant sertissage une paroi cylindrique dont fait partie la partie de l'encoignure (311) destinée à être sertie et correspondant au contour (24) du couvercle, dans lequel après sertissage une partie de la paroi cylindrique est sertie au moins en partie, de préférence en totalité, sur le contour (24) du couvercle.

8. Article serti selon l'une des revendications 1 à 7, dans lequel la partie sertie de l'encoignure (311) présente une épaisseur constante.

9. Article serti selon l'une des revendications 1 à 8, comprenant en outre un réceptacle (4) présentant un bord présentant une surface extérieure et une surface intérieure, la surface intérieure du bord délimitant un espace intérieur recouvert par le couvercle (2), le bord dessinant une forme correspondant à celle du couvercle (2), dans lequel la surface extérieure est en contact avec la bride de sertissage.

10. Article serti selon l'une des revendications 1 à 9, dans lequel l'article est un article susceptible d'être soumis à une pression dont une composante exerce une force sur le couvercle (2) sur une surface opposée à la surface du coin sur laquelle est sertie la partie sertie de l'encoignure (311), cette partie de l'encoignure (31) exerçant alors une force opposée à celle exercée par la composante de la pression.

11. Échangeur de chaleur (1) comprenant un article serti selon l'une des revendications 1 à 10, le couvercle (2) étant une boîte à air ou une boîte à eau et la bride de sertissage (3) un collecteur.

12. Refroidisseur d'air de suralimentation comprenant un échangeur de chaleur (1) selon la revendication 11.

13. Système de recirculation des gaz d'échappement comprenant un échangeur de chaleur (1) selon la revendication 11.

Patentansprüche

1. Gefalzter Artikel, der Folgendes umfasst:

- einen Deckel (2), der eine Ecke (21) aufweist; 5
 - einen Falzflansch (3), der vor dem Falzen wenigstens eine innere Ecke (31) aufweist, deren Form jener der Ecke (21) des Deckels entspricht; wobei ein Teil (311) der inneren Ecke des Falzflansches (3) auf einer Oberfläche (22) der Ecke (21) des Deckels (2) gefalzt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Oberfläche (22) der Ecke (21) hohl ist.

2. Gefalzter Artikel nach Anspruch 1, wobei die Ecke (21) einen Umfang (23) aufweist, dessen Form ein Kreisbogen mit Radius R1 ist. 15

3. Gefalzter Artikel nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei die hohle Oberfläche (22) konkav ist. 20

4. Gefalzter Artikel nach Anspruch 3, wobei die konkave hohle Oberfläche (22) eine Form aufweist, die so gewählt ist, dass eine Linie auf der konkaven hohlen Oberfläche, die durch einen freien Rand des gefalzten Teils (311) der inneren Ecke an der Ecke (21) eine Länge besitzt, die bis auf $\pm 20\%$ gleich der Länge des Kreisbogens mit Radius R1, der den Umfang (23) der Ecke bildet, ist. 25

5. Gefalzter Artikel nach Anspruch 4, wobei die konkave hohle Oberfläche (22) die Oberfläche einer Kugel ist, deren Radius R2 bis auf $\pm 20\%$, vorzugsweise $\pm 10\%$, stärker bevorzugt $\pm 5\%$ gleich dem Radius R1 ist und noch stärker bevorzugt ungefähr gleich R1 ist. 30

6. Gefalzter Artikel nach Anspruch 5, wobei ein Pol der Kugel mit Radius R2 der Mitte des Kreisbogens mit Radius R1 entspricht. 35

7. Gefalzter Artikel nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei der Deckel (2) einen Umriss (24) aufweist, wovon die Ecke (21) einen Teil bildet, wobei der Falzflansch (3) vor dem Falzen eine zylindrische Wand aufweist, wovon jener Teil (311) der inneren Ecke, der dazu bestimmt ist, gefalzt zu werden, und dem Umriss (24) des Deckels entspricht, einen Teil bildet, wobei nach dem Falzen ein Teil der zylindrischen Wand wenigstens teilweise, vorzugsweise als Ganzes, auf den Umriss (24) des Deckels gefalzt wird. 40

8. Gefalzter Artikel nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei der gefalzte Teil (311) der inneren Ecke eine konstante Dicke aufweist. 45

9. Gefalzter Artikel nach einem der Ansprüche 1 bis 8,

der außerdem einen Aufnahmebehälter (4) umfasst, der einen Rand aufweist, der eine äußere Oberfläche und eine innere Oberfläche aufweist, wobei die innere Oberfläche des Randes einen Innenraum begrenzt, der durch den Deckel (2) abgedeckt ist, wobei der Rand eine Form definiert, die jener des Deckels (2) entspricht, wobei die äußere Oberfläche mit dem Falzflansch in Kontakt ist.

10. Gefalzter Artikel nach einem der Ansprüche 1 bis 9, wobei der Artikel ein Artikel ist, der einem Druck unterworfen werden kann, wovon eine Komponente eine Kraft auf den Deckel (2) auf einer Fläche ausübt, die der Fläche jener Ecke gegenüberliegt, auf die der gefalzte Teil (311) der inneren Ecke gefalzt ist, wobei dieser Teil der inneren Ecke (31) dann eine Kraft ausübt, derjener entgegengesetzt ist, die durch die Komponente des Drucks ausgeübt wird.

11. Wärmetauscher (1), der einen gefalzten Artikel nach einem der Ansprüche 1 bis 10 umfasst, wobei der Deckel (2) ein Luftkasten oder ein Wasserkasten ist und der Falzflansch (3) ein Sammler ist. 20

12. Luftladekühler, der einen Wärmetauscher (1) nach Anspruch 11 umfasst. 25

13. Abgasrückführungssystem, das einen Wärmetauscher (1) nach Anspruch 11 umfasst. 30

Claims

1. Crimped article comprising:

- a cover (2) with a corner (21);
 - a crimping flange (3) with, before crimping, at least one angle (31), the form of which corresponds to that of the corner (21) of the cover; and wherein part of the angle (311) of the crimping flange (3) is crimped onto a surface (22) of the corner (21) of the cover (2), **characterized in that** the surface (22) of the corner (21) is hollow. 35

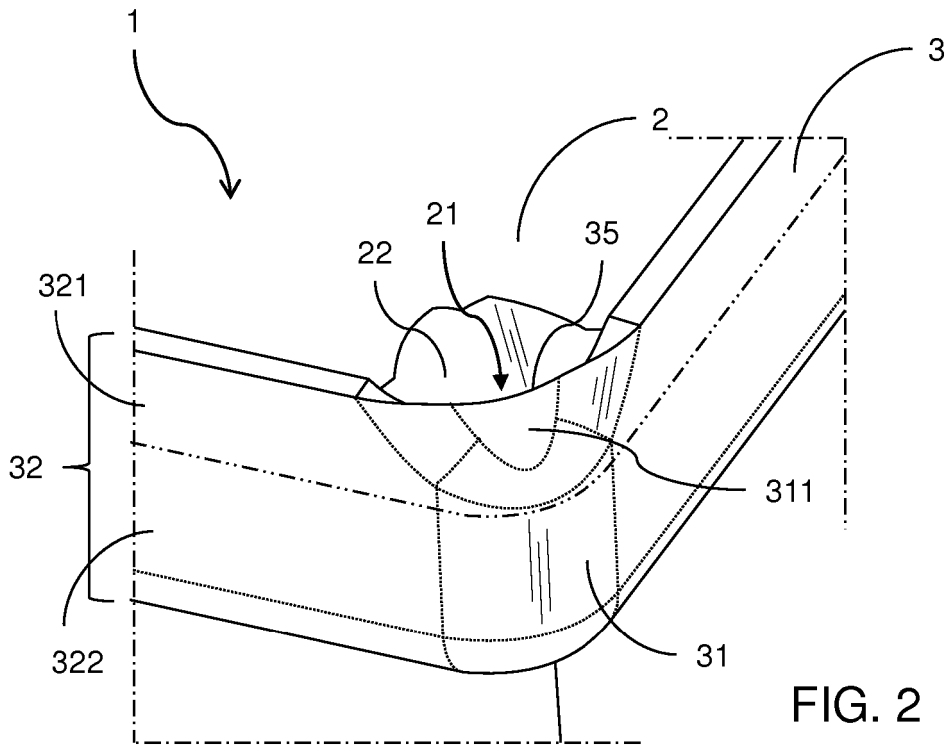
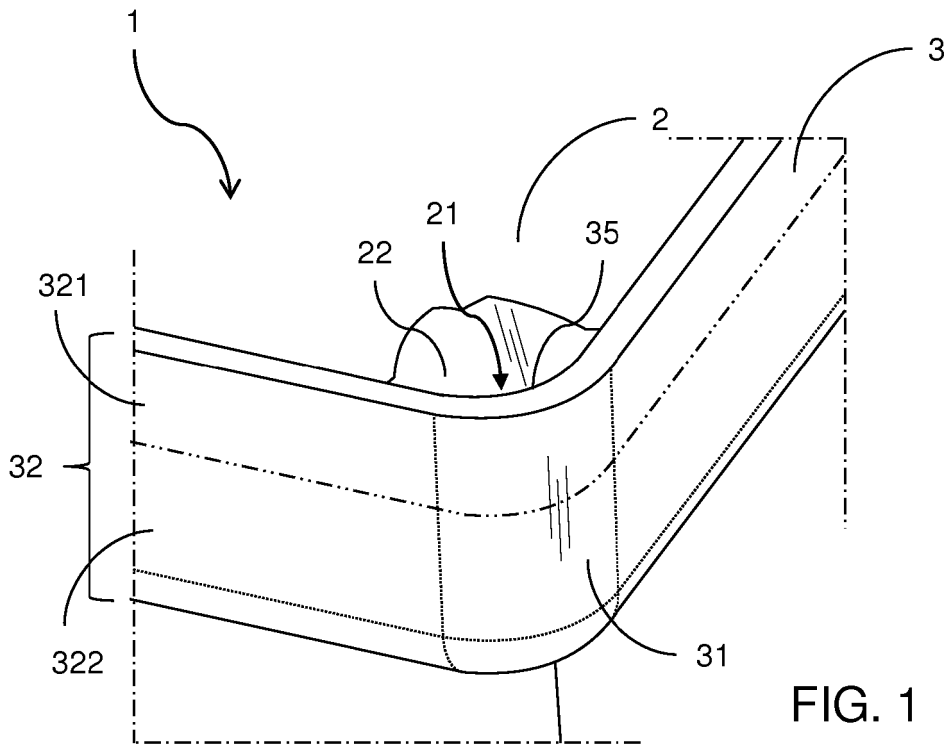
2. Crimped article according to Claim 1, wherein the corner (21) has a periphery (23), the form of which is an arc of a circle with a radius R1. 40

3. Crimped article according to either one of the preceding claims, wherein the hollow surface (22) is concave. 45

4. Crimped article according to Claim 3, wherein the concave hollow surface (22) has a form which is selected such that a line on the concave hollow surface marked by a free edge of the crimped part of the angle (311) on the corner (21) has a length equal to 50

$\pm 20\%$ of the length of the arc of a circle with a radius R1 forming the periphery (23) of the corner.

5. Crimped article according to Claim 4, wherein the concave hollow surface (22) corresponds to the surface of a sphere with a radius R2 equal to $\pm 20\%$, preferably to $\pm 10\%$, and also preferably to $\pm 5\%$, of the radius R1, again preferably to approximately R1. 5
6. Crimped article according to Claim 5, wherein a pole of the sphere with a radius R2 corresponds to the middle of the arc of a circle with a radius R1. 10
7. Crimped article according to one of Claims 1 to 6, wherein the cover (2) has a contour (24) of which the corner (21) forms a part, wherein the crimping flange (3) before crimping has a cylindrical wall of which there forms a part the part of the angle (311) which is designed to be crimped, corresponding to the contour (24) of the cover, wherein after crimping part of the cylindrical wall is crimped at least partly, and preferably completely, onto the contour (24) of the cover. 15
20
25
8. Crimped article according to one of Claims 1 to 7, wherein the crimped part of the angle (311) has a constant thickness.
9. Crimped article according to one of Claims 1 to 8, additionally comprising a receptacle (4) with an edge which has an outer surface and an inner surface, the inner surface of the edge delimiting an inner space covered by the cover (2), the edge having a form corresponding to that of the cover (2), wherein the outer surface is in contact with the crimping flange. 30
35
10. Crimped article according to one of Claims 1 to 9, wherein the article is an article which is liable to be subjected to a pressure, a component of which exerts a force on the cover (2) on a surface opposite the surface of the corner onto which the crimped part of the angle (311) is crimped, this part of the angle (31) then exerting a force opposite that exerted by the pressure component. 40
45
11. Heat exchanger (1) comprising a crimped article according to one of Claims 1 to 10, the cover (2) being an air tank or a water tank, and the crimping flange (3) being a collector. 50
12. Charge air cooler comprising a heat exchanger (1) according to Claim 11.
13. System for recirculation of the exhaust gases comprising a heat exchanger (1) according to Claim 11. 55



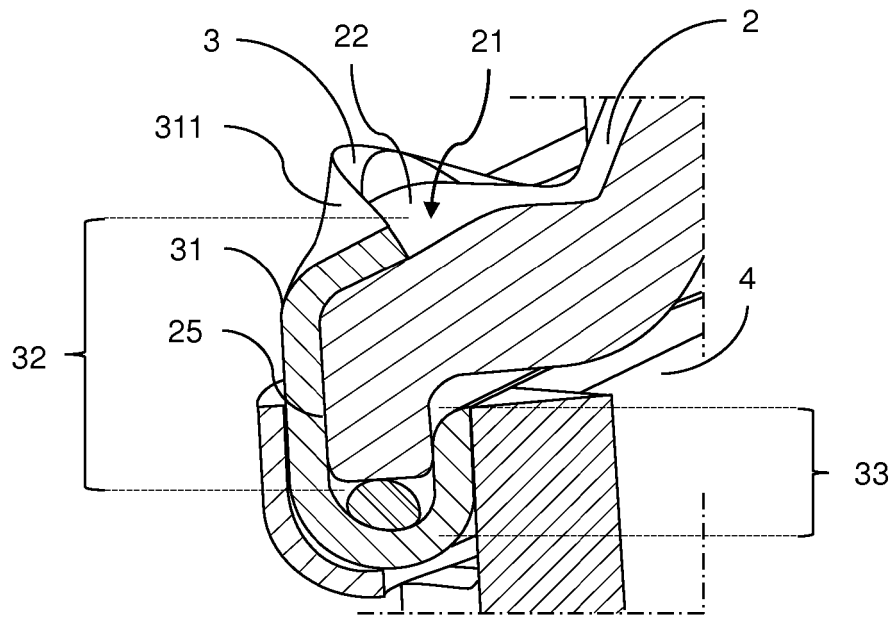


FIG. 3

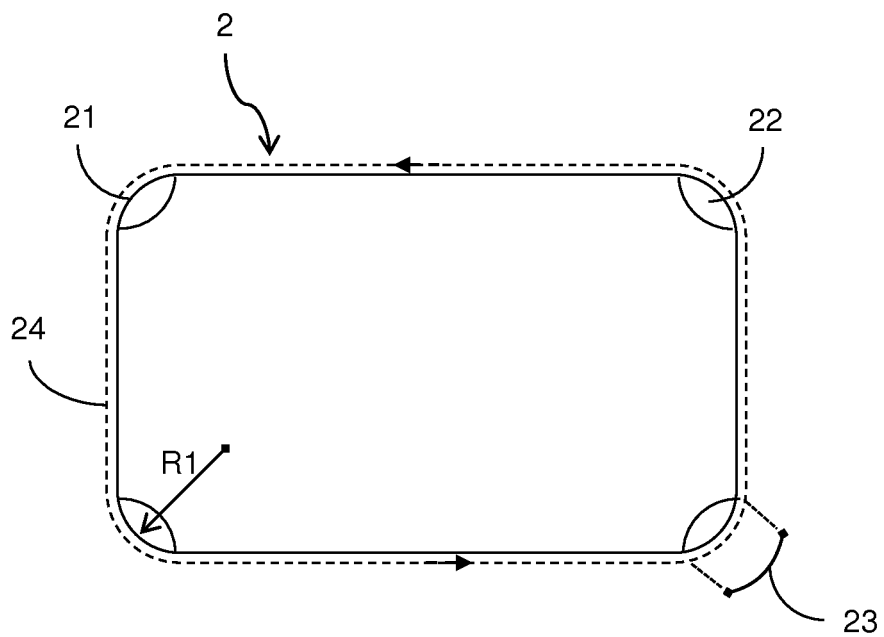
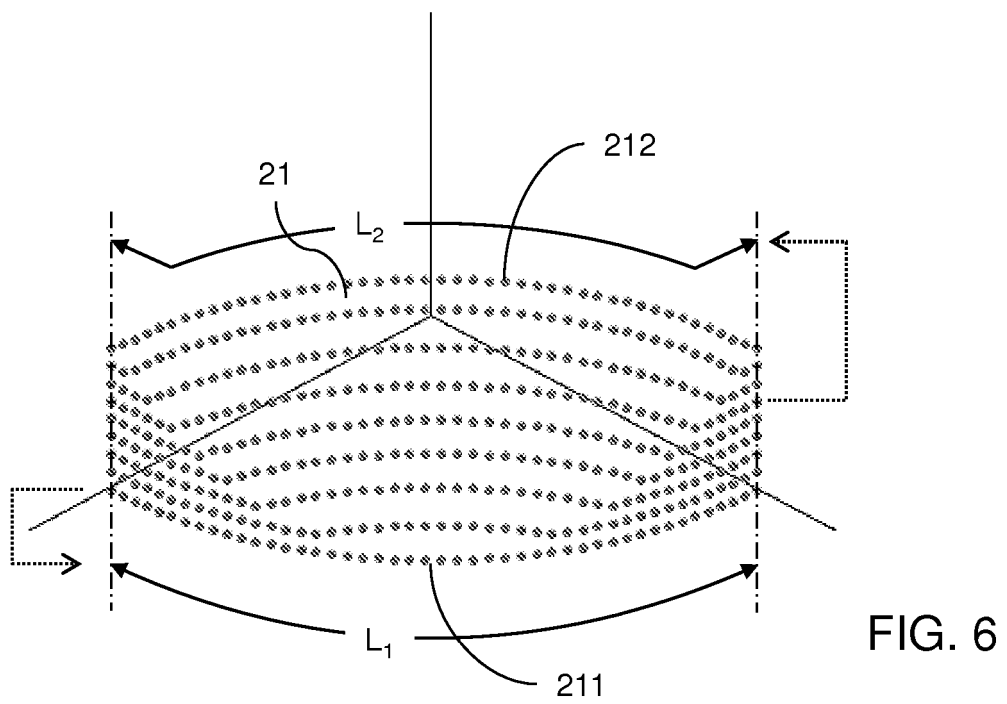
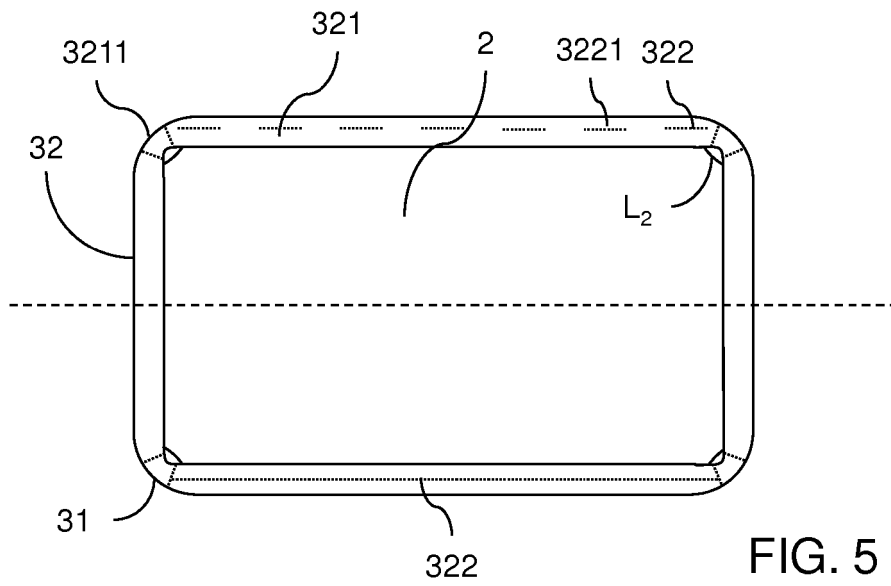


FIG. 4



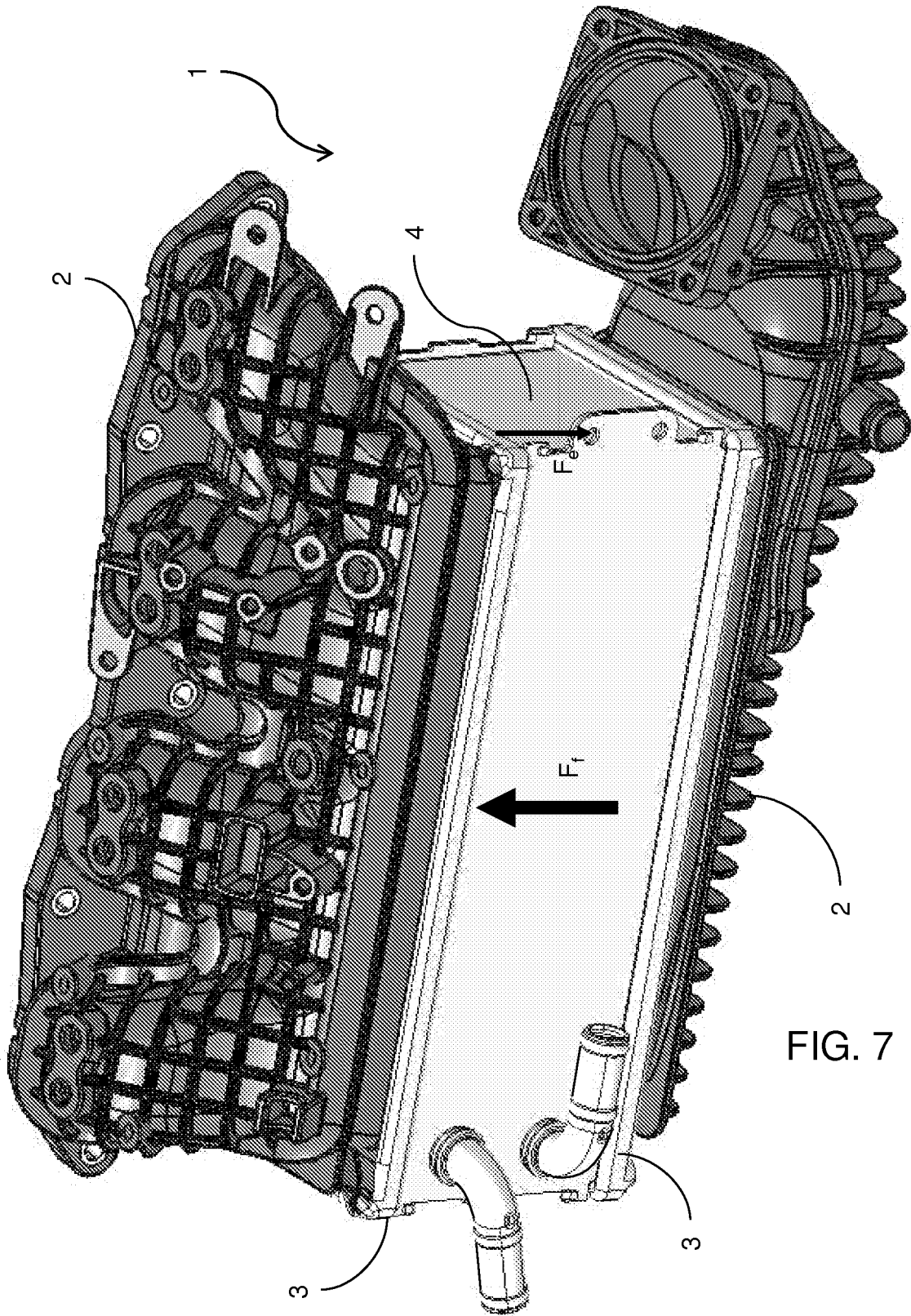


FIG. 7

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

- DE 102009053884 [0005]
- FR 2822532 [0005]
- DE 102005008409 [0005]
- EP 0054815 A1 [0008]