

(19)



(11)

EP 2 938 849 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
25.04.2018 Bulletin 2018/17

(51) Int Cl.:
F01N 13/10 ^(2010.01) **F02B 37/00** ^(2006.01)
F01N 13/14 ^(2010.01)

(21) Numéro de dépôt: **13785553.2**

(86) Numéro de dépôt international:
PCT/FR2013/052444

(22) Date de dépôt: **14.10.2013**

(87) Numéro de publication internationale:
WO 2014/102472 (03.07.2014 Gazette 2014/27)

(54) **ORGANE D'ECHAPPEMENT POUR MOTEUR A COMBUSTION INTERNE**

ABGASELEMENT FÜR EINEN VERBRENNUNGSMOTOR

EXHAUST MEMBER FOR AN INTERNAL COMBUSTION ENGINE

(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: **26.12.2012 FR 1262776**

(43) Date de publication de la demande:
04.11.2015 Bulletin 2015/45

(73) Titulaire: **Renault S.A.S.**
92100 Boulogne-Billancourt (FR)

(72) Inventeurs:
• **KHARKHOUR, Hanan**
F-92340 Bourg-la-Reine (FR)
• **MOULIN, Jean-Francois**
F-92800 Puteaux (FR)

(56) Documents cités:
FR-A1- 2 924 467 US-A1- 2012 235 407

EP 2 938 849 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] La présente invention se rapporte au domaine automobile et plus particulièrement aux moteurs à combustion interne équipés d'un turbocompresseur intégré.

[0002] Ce type de moteur comprend un collecteur d'échappement relié à un conduit d'entrée d'un turbocompresseur

[0003] Le collecteur d'échappement est le plus souvent assemblé à la culasse du moteur au moyen d'un assemblage vissé qui vient solidariser des brides d'entrée avec la face d'échappement de la culasse. Un joint métallique est intercalé entre la culasse et les brides d'entrée du collecteur d'échappement pour assurer une meilleure étanchéité au gaz d'échappement.

[0004] Le collecteur d'échappement est formé de deux tôles ainsi que le turbocompresseur. La tôle intérieure du collecteur d'échappement et celle du turbocompresseur étant reliées soit par un assemblage non soudé mais emmanché au niveau de chaque jonction entre conduits, soit avec des compensateurs de dilatations différentielles.

[0005] Le turbocompresseur est le plus souvent assemblé au collecteur d'échappement au moyen d'un assemblage vissé qui vient solidariser la bride de sortie du collecteur d'échappement et le collecteur du turbocompresseur. Un joint métallique est intercalé entre le turbo et la bride d'entrée du collecteur d'échappement pour assurer une meilleure étanchéité au gaz d'échappement.

[0006] Les normes européennes antipollution sont de plus en plus sévères sur les moteurs automobiles. Pour traiter efficacement les hydrocarbures imbrulés (HC) et le monoxyde de carbone (CO), le catalyseur d'oxydation nécessite un amorçage thermique rapide. Les produits de combustion générés dans la chambre traversent la culasse, le collecteur, la turbine (pour les moteurs turbocompressés), une canalisation, un cône d'admission avant d'atteindre le pain catalytique imprégné de catalyseur. Dans le cas d'un moteur diesel, ce dernier peut être un DOC (Diesel Oxydation Catalyst) traitant exclusivement les HC et CO, un NOxTrap traitant aussi les oxydes d'azote (NOx). Lors d'un démarrage à froid (le moteur est à température ambiante), la dynamique (ou constante de temps) de montée de la température d'entrée du catalyseur d'oxydation est fixée par trois paramètres :

- La masse des pièces en contact avec le gaz (inertie),
- Le matériau et l'épaisseur des matériaux en contact avec le gaz (conduction transverse),
- La géométrie des canaux (turbulence de l'écoulement et coefficient d'échange convectif).

[0007] Le collecteur et le carter turbine sont généralement en fonte moulée et reliés par une bride avec des goujons. Le conduit entre le turbo et le pot catalytique est généralement en tôle. La liaison avec la turbine est généralement une bride avec des goujons. La liaison avec le pot catalytique est généralement une soudure.

Cette définition technique rend la montée en température du catalyseur d'oxydation lente du fait de la masse importante de matériaux nécessaire pour rigidifier la structure.

[0008] Cette masse importante impose :

- d'imprégner fortement le substrat de catalyseur ce qui représente un coût important en métaux précieux.
- d'avoir un volume de DOC important dans le pot catalytique dont le volume est contraint par l'architecture véhicule et la présence du FàP (filtre à particules)
- d'émettre du CO₂ par utilisation de stratégies de chauffe spécifiques (pré/post-injection).

[0009] Il est décrit dans le brevet FR 2 924 467, intégré par référence, une solution de turbo-collecteur à double paroi permettant de minimiser l'inertie des parties chaude (collecteur + turbine). Le principe repose sur une conception mécanique intégrant :

- une paroi interne en tôle fine remplissant la fonction de 'guidage' des gaz vers la turbine. Sa faible épaisseur permet d'avoir une masse et une conduction transverse très faible.
- une paroi externe en tôle épaisse permettant de rigidifier la structure mécanique et d'intégrer une lame d'air isolante pour la tôle interne.
- des compensateurs de dilatations différentielles en forme de soufflet sont placés au niveau des inters conduits de la tôle intérieure et à l'interface avec la turbine.

[0010] Ce système permet de réduire l'inertie thermique du système afin d'amorcer le catalyseur le plutôt possible mais le coût de ce système reste aujourd'hui relativement élevé.

[0011] Il est possible de souder les différentes tôles entre elles, mais les températures du collecteur d'échappement peuvent être très importantes avec une montée en température rapide ce qui peut entraîner la dégradation de la soudure, voire sa destruction.

[0012] On connaît aussi de US-A1-2012/235407 un organe d'échappement d'un moteur à combustion interne comprenant un collecteur d'échappement avec une tôle interne et une tôle externe, soudé à une entretoise elle-même soudée à un turbocompresseur par un conduit d'entrée avec une tôle interne et une tôle externe, caractérisé en ce que l'entretoise est soudée à la tôle extérieure du collecteur d'échappement et que la tôle intérieure est reliée par une liaison glissière à ladite entretoise.

[0013] L'objet de la présente invention est de proposer une solution qui permet de supprimer les brides qui sont volumineuses et qui ont une certaine inertie thermique et qui répond aux contraintes thermiques importantes du collecteur d'échappement.

[0014] L'organe d'échappement d'un moteur à combustion interne selon l'invention comprend un collecteur d'échappement avec une tôle interne et une tôle externe soudé à un turbocompresseur par un conduit d'entrée avec une tôle interne et une tôle externe caractérisée en ce que la tôle interne du conduit d'entrée est soudé à la tôle extérieure du collecteur d'échappement et que la tôle intérieure du collecteur est relié par une liaison glissière au conduit d'entrée. La soudure entre le collecteur d'échappement et le conduit d'entrée doit permettre de limiter les contraintes mécaniques d'origine thermique susceptibles d'entraîner des fissures dans la soudure pouvant aller jusqu'à sa destruction, c'est pourquoi le conduit d'entrée qui a proportionnellement une température plus faible est relié à la tôle extérieure du collecteur d'échappement qui est également à une température inférieure à la tôle intérieure du collecteur. L'écart de température étant plus faible entre les différentes tôles soudées entre elles, les contraintes mécaniques d'origines thermiques en sont d'autant réduites. La liaison glissière de la tôle interne du collecteur avec le conduit d'entrée du carter turbine donne à celle-ci la possibilité de se dilater librement sous l'effet de la chaleur.

[0015] Selon l'invention, la tôle extérieure du collecteur d'échappement est soudée à la tôle intérieure du conduit d'entrée. Bien que plus chaude que la tôle extérieure du conduit d'entrée, la tôle intérieure est relativement plus froide que la tôle intérieure du collecteur.

[0016] Selon une caractéristique particulière, la tôle externe du conduit d'entrée est soudée à la tôle interne dudit conduit. La tôle externe du conduit n'est ainsi pas en contact avec la tôle interne du collecteur la plus chaude.

[0017] Selon une disposition particulière, un compensateur de dilatation est disposé entre les deux soudures. La soudure entre la tôle extérieure du collecteur la plus exposée à la chaleur est protégée de la soudure entre les deux tôles du conduit d'entrée par un compensateur de dilatation qui réduit les contraintes mécaniques dues aux différences de température des deux soudures.

[0018] Selon une autre disposition, un compensateur de dilation est disposé vers la turbine après la soudure de la tôle externe du conduit d'entrée avec la tôle interne dudit conduit. Le compensateur de dilatation placée entre la soudure et le bas de la tôle intérieure du conduit permet à la soudure de ne pas être soumise aux contraintes mécaniques liées à la chaleur de la tôle interne.

[0019] Selon une caractéristique particulière, un isolant thermique est disposé entre les deux tôles du conduit d'admission. Cet isolant permet à la tôle extérieure du conduit d'admission d'être moins chaude que la tôle intérieure.

[0020] Selon une autre caractéristique, un isolant thermique est disposé entre les deux tôles du collecteur d'échappement. Cet isolant permet à la tôle extérieure du collecteur d'être moins chaude que la tôle intérieure.

[0021] Selon une caractéristique particulière, l'isolant thermique est de l'air. L'isolant peut aussi être un isolant

solide.

[0022] L'invention concerne également un moteur à combustion interne équipé d'un organe d'échappement avec une des caractéristiques précédentes.

[0023] D'autres avantages pourront encore apparaître à l'homme du métier à la lecture des exemples ci-dessous, illustrés par les figures annexées, donnés à titre illustratif.

- La figure 1 représente une vue générale d'un moteur à combustion interne connu de l'état de la technique,
- La figure 2 montre une variante connue de l'état de la technique,
- La figure 3 illustre une première variante de l'invention,
- La figure 4 représente une seconde variante,
- La figure 5 montre une troisième variante.

[0024] Le moteur à combustion interne 1 illustré à la figure 1 comprend une chambre de combustion interne (non représentée), un collecteur d'échappement 2 et un turbocompresseur ou turbo 3. Le turbo 3 comme le collecteur d'échappement 2 est à double paroi, une tôle interne 20 pour le collecteur 2 et une tôle interne 30 pour le turbo 3 ainsi qu'une tôle externe 21 pour le collecteur 2 et une tôle externe 31 pour le turbo 3. Les tôles interne 30 et externe 31 du turbo 3 sont sensiblement cylindriques.

[0025] La variante illustrée à la figure 2 détaille la liaison entre le collecteur 2 et le turbo 3. Les tôles intérieures 20 et extérieures 21 du collecteur présentent chacune un bord 200 et 210 de forme sensiblement circulaire de dimension sensiblement égale au cylindre formé par les tôles du turbo 3. Dans cette variante, le bord 200 de la tôle intérieure 20 du collecteur 2 est glissé dans le bord 210 de la tôle extérieure 21. La tôle 30 est glissée dans le bord 200. La tôle 31 du turbo 3 est soudée par un cordon de soudure 4 au bord 210 de la tôle externe 21 du collecteur 2. On comprend bien que lorsque des déformations des parois liées à la température se produisent dans le moteur, les tôles internes 30 et 20 soumises aux gaz d'échappement peuvent librement se déplacer puisqu'elles ne sont pas soudées.

[0026] Dans la suite de la description on utilisera les mêmes références pour les mêmes éléments.

[0027] La variante montrée à la figure 3, le bord 200 est glissé dans le bord 210 dans lequel il est libre de bouger. Le bord extérieur 210 est soudé par un cordon de soudure 5 à la tôle interne 30 du turbo 3 tandis que la tôle externe 31 est soudée à la tôle interne 30 par un cordon de soudure 4. L'avantage de cette solution est que la paroi du turbo 3 peut être réalisée avant son montage sur le collecteur d'échappement 2, la soudure 5 n'étant réalisée qu'au moment du montage final. Le turbo 3 est soudé à la tôle extérieure 21 du collecteur 2, ladite tôle étant moins soumise à la chaleur que la tôle interne 20 les déformations y sont moins importantes.

[0028] Dans la variante de la figure 4, on a ajouté un

compensateur de dilatation 6 entre les deux cordons de soudure 4 et 5 afin de permettre des déformations entre ceux deux soudures 4 et 5 qui seront alors moins sollicitées.

[0029] A la variante de la figure 5, un deuxième compensateur de dilatation 7 est disposé entre la soudure 4 et la tôle interne 30 du turbo 3 pour permettre à la tôle interne 30, plus chaude, de se dilater sans mettre en contrainte le cordon de soudure 4.

[0030] Une couche d'air 8 peut faire office d'isolant entre les deux tôles 30 et 31 du turbo 3 mais un isolant solide 80 peut aussi être disposé entre ces deux tôles. De la même façon une couche d'air 9 ou un isolant solide 90 est disposé entre les deux tôles 20 et 21 du collecteur 2.

Revendications

1. Organe d'échappement d'un moteur à combustion interne comprenant un collecteur d'échappement (2) avec une tôle intérieure (20) et une tôle extérieure (21) soudée à un turbocompresseur (3) par un conduit d'entrée avec une tôle interne (30) et une tôle externe (31) **caractérisée en ce que** la tôle interne (30) du conduit d'entrée est soudée à la tôle extérieure (21) du collecteur d'échappement (2), et **en ce que** la tôle intérieure (20) du collecteur (2) est reliée par une liaison glissière au conduit d'entrée.
2. Organe d'échappement selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la tôle externe (31) du conduit d'entrée est soudée à la tôle interne (30) dudit conduit.
3. Organe d'échappement selon la revendication précédente, **caractérisé en ce qu'**un compensateur de dilatation (6) est disposé entre les deux soudures.
4. Organe d'échappement selon une des revendications 1 à 3, **caractérisé en ce qu'**un compensateur de dilation (7) est disposé vers le turbo (3) après la soudure de la tôle externe (31) du conduit d'entrée avec la tôle interne (30) dudit conduit.
5. Organe d'échappement selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un isolant thermique (8, 80) est disposé entre les deux tôles (30, 31) du conduit d'admission.
6. Organe d'échappement selon une des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'**un isolant thermique (9, 90) est disposé entre les deux tôles (20, 21) du collecteur d'échappement (2).
7. Organe d'échappement selon une des revendications 5 ou 6, **caractérisé en ce que** l'isolant thermique (8, 9) est de l'air.

8. Moteur à combustion interne équipé d'un organe d'échappement selon une des caractéristiques précédentes.

Patentansprüche

1. Auspuffelement eines Verbrennungsmotors, das einen Auspuffkrümmer (2) mit einem Innenblech (20) und einem Außenblech (21) enthält, der durch einen Eingangskanal mit einem Innenblech (30) und einem Außenblech (31) an einen Turbolader (3) geschweißt ist, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Innenblech (30) des Eingangskanals an das Außenblech (21) des Auspuffkrümmers (2) geschweißt ist, und dass das Innenblech (20) des Krümmers (2) durch eine Gleitschienenverbindung mit dem Eingangskanal verbunden ist.
2. Auspuffelement nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Außenblech (31) des Eingangskanals an das Innenblech (30) des Kanals geschweißt ist.
3. Auspuffelement nach dem vorhergehenden Anspruch, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Dehnungsausgleicher (6) zwischen den zwei Schweißnähten angeordnet ist.
4. Auspuffelement nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Dehnungsausgleicher (7) zum Turbo hin (3) nach der Schweißverbindung des Außenblechs (31) des Eingangskanals mit dem Innenblech (30) des Kanals angeordnet wird.
5. Auspuffelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wärmeschutz (8, 80) zwischen den zwei Blechen (30, 31) des Ansaugkanals angeordnet ist.
6. Auspuffelement nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein Wärmeschutz (9, 90) zwischen den zwei Blechen (20, 21) des Auspuffkrümmers (2) angeordnet ist.
7. Auspuffelement nach einem der Ansprüche 5 oder 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Wärmeschutz (8, 9) Luft ist.
8. Verbrennungsmotor, der mit einem Auspuffelement nach einem der vorhergehenden Merkmale ausgestattet ist.

Claims

1. Exhaust member of an internal combustion engine

comprising an exhaust manifold (2) with an inner sheet (20) and an outer sheet (21), which manifold is welded to a turbocharger (3) via an inlet duct with an internal sheet (30) and an external sheet (31),
characterized in that the internal sheet (30) of the inlet duct is welded to the outer sheet (21) of the exhaust manifold (2) and that the inner sheet (20) of the manifold (2) is connected by a sliding connection to the inlet duct.

5

10

2. Exhaust member according to the preceding claim,
characterized in that the external sheet (31) of the inlet duct is welded to the internal sheet (30) of said duct.

15

3. Exhaust member according to the preceding claim,
characterized in that an expansion compensator (6) is positioned between the two welds.

4. Exhaust member according to one of Claims 1 to 3,
characterized in that an expansion compensator (7) is positioned toward the turbo (3) after the external sheet (31) of the inlet duct has been welded to the internal sheet (30) of said duct.

20

25

5. Exhaust member according to one of the preceding claims, **characterized in that** a thermal insulator (8, 80) is positioned between the two sheets (30, 31) of the intake duct.

30

6. Exhaust member according to one of the preceding claims, **characterized in that** a thermal insulator (9, 90) is positioned between the two sheets (20, 21) of the exhaust manifold (2).

35

7. Exhaust member according to either of Claims 5 and 6, **characterized in that** the thermal insulator (8, 9) is air.

8. Internal combustion engine fitted with an exhaust member according to one of the preceding features.

45

50

55

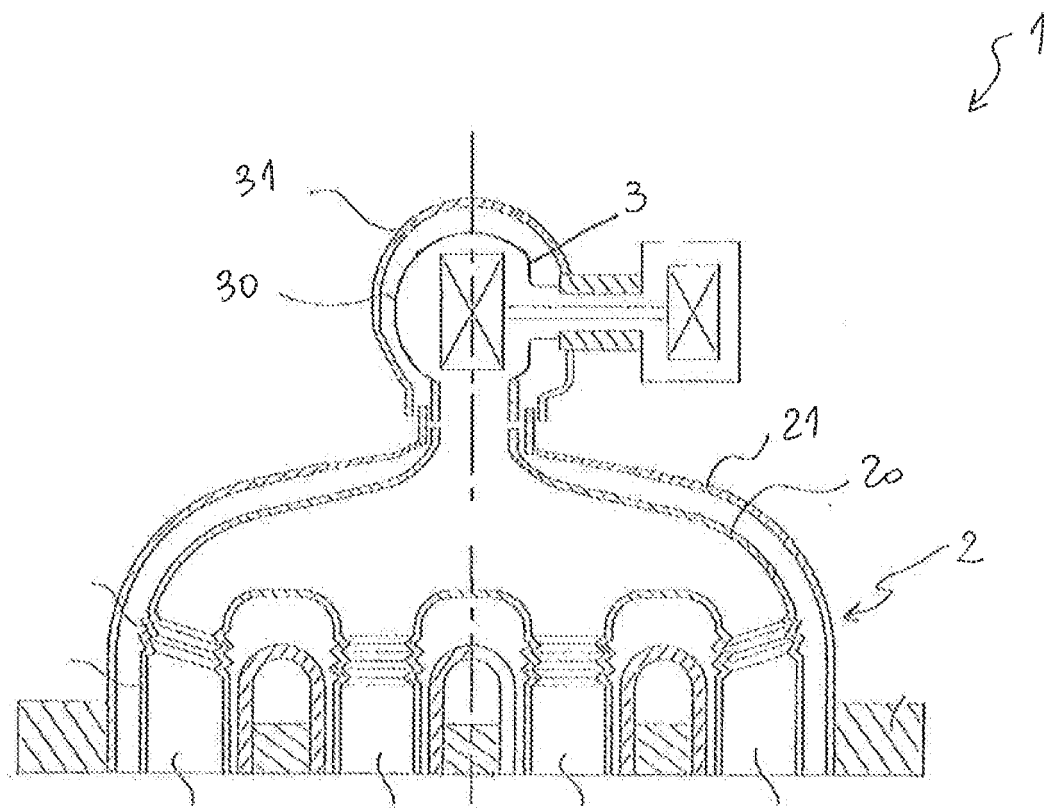


FIGURE 1

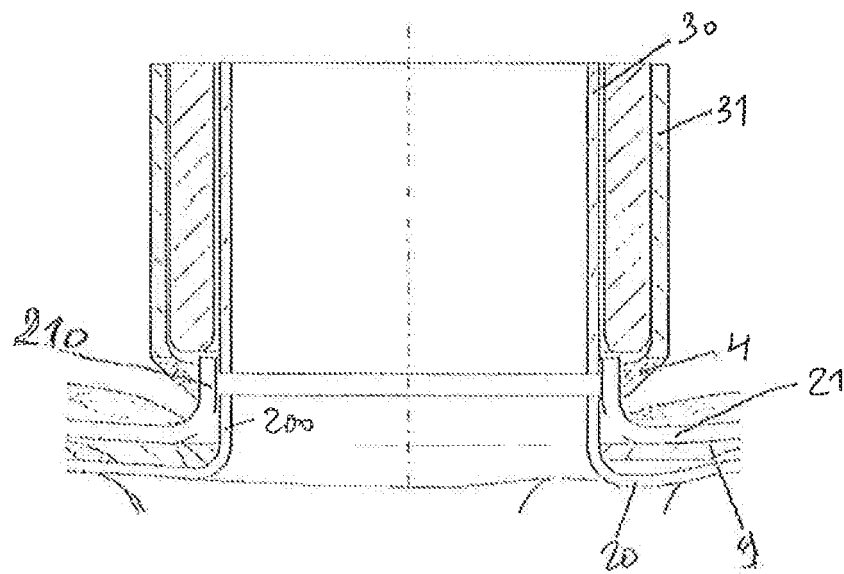


FIGURE 2

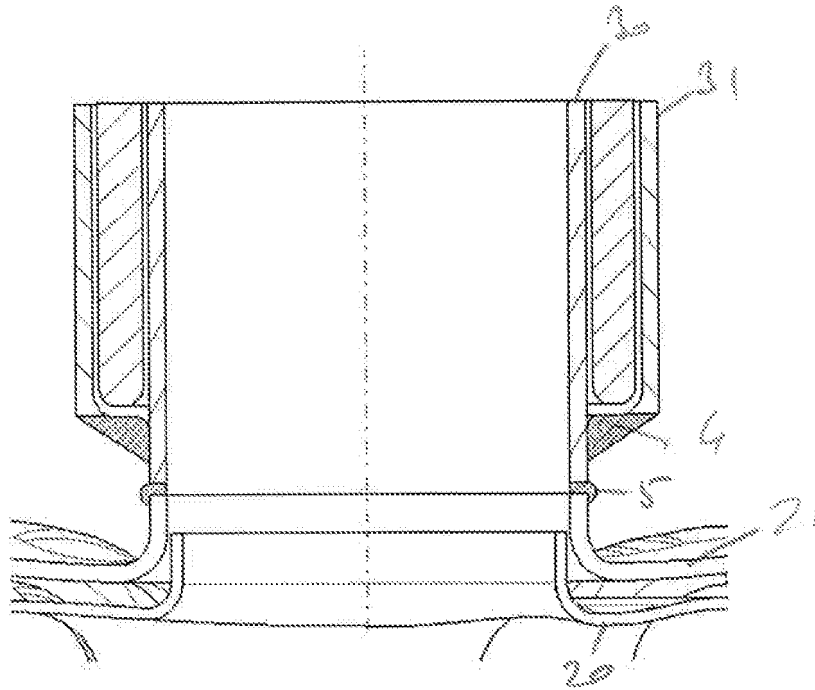


FIGURE 3

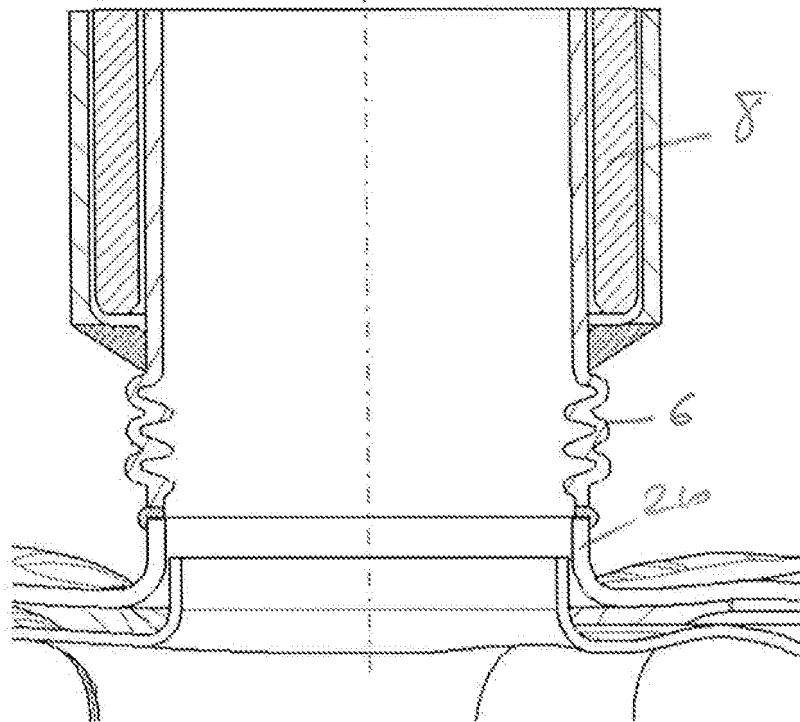


FIGURE 4

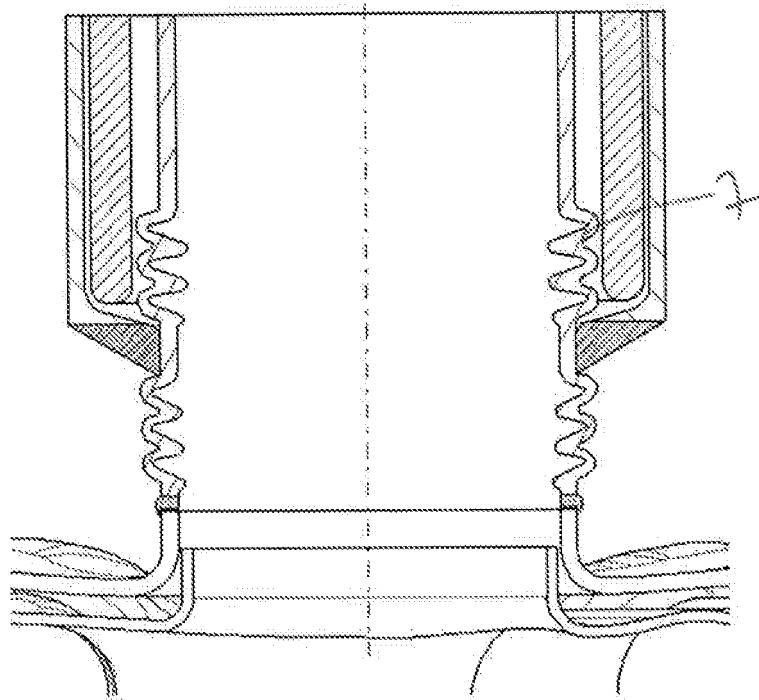


FIGURE 5

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

- FR 2924467 [0009]
- US 2012235407 A1 [0012]