



## Description

**[0001]** L'invention concerne en générale les dispositifs de purification des gaz d'échappement.

**[0002]** Plus précisément, l'invention concerne un dispositif de purification des gaz d'échappement d'un véhicule, le dispositif comprenant :

- un premier organe de purification comportant un premier substrat de purification des gaz d'échappement, les gaz d'échappement circulant dans le premier substrat selon une première direction, le premier substrat présentant perpendiculairement à la première direction une première section ayant un premier périmètre ;
- un second organe de purification comportant un second substrat de purification des gaz d'échappement, les gaz d'échappement circulant dans le second substrat selon une seconde direction sensiblement opposée à la première direction, le second substrat présentant perpendiculairement à la seconde direction une seconde section ayant un second périmètre ;
- les premier et second organes de purification étant disposés côte-à-côte et sensiblement parallèlement l'un à l'autre, de telle sorte que des première et seconde surfaces respectives des premier et second substrats sont placées en vis-à-vis.

**[0003]** De tels dispositifs de purification avec une architecture en U sont fréquemment utilisés à bord de véhicules équipés de moteurs à sortie vers l'arrière. Ils sont placés dans le compartiment moteur.

**[0004]** Les figures 1 et 2 représentent un dispositif de purification en U conforme à l'état de la technique. Les premier et second substrats 2 et 4 sont des blocs cylindriques ayant, perpendiculairement aux première et seconde directions, des sections circulaires. La sortie du premier organe de purification est raccordée à l'entrée du second organe de purification par un volume 6, formé d'une lunette 8 et d'un couvercle 10. La lunette 8 est une plaque comportant deux orifices 12, 14 de sections circulaires, auxquels sont fixés les premier et second organes de purification. Les orifices 12 et 14 sont délimités par des cols, visible sur la figure 1.

**[0005]** L'entrée du premier organe de purification est définie par un couvercle d'entrée 15, visible sur la figure 1.

**[0006]** Les contraintes sur l'encombrement des éléments placés à proximité du bloc moteur sont de plus en plus sévères. Dans ce contexte, l'invention vise à proposer un dispositif de purification qui soit plus compact.

**[0007]** A cette fin, l'invention porte sur un dispositif de purification du type précité, la première surface présente, perpendiculairement à la première direction, une première largeur supérieure à 7% du premier périmètre, la seconde surface présentant, perpendiculairement à la seconde direction, une seconde largeur supérieures à 7%

du second périmètre, les première et seconde surfaces ayant des formes respectives co-adaptées de telle sorte qu'au moins l'une des première et seconde surfaces est séparée en tout point de l'autre des première et seconde surfaces par une distance inférieure à 30 mm, de préférence inférieure à 25 mm.

**[0008]** Le fait que les premier et second substrats soient co-adaptés permet donc de rapprocher les première et seconde surfaces l'une de l'autre. Ceci permet d'augmenter la compacité du dispositif de purification. On entend ici par formes co-adaptées, le fait que les formes des première et seconde surfaces autorisent un tel rapprochement, et ce, sur au moins 7% du périmètre du premier substrat et au moins 7% du périmètre du second substrat.

**[0009]** Ainsi, ce ne sont pas seulement des zones pratiquement linéaires des deux substrats qui peuvent être placées l'une à côté de l'autre. Au contraire, les formes des premier et second substrats sont choisies de telle sorte que les deux substrats puissent se jouxter sur des portions significatives de leurs périphéries respectives.

**[0010]** Dans l'état de la technique représenté sur les figures 1 et 2, la section circulaire des premier et second substrats ne permet pas de les rapprocher considérablement l'un de l'autre. Seules des bandes de très faibles largeurs périmétriques des premier et second substrats peuvent être placés à proximité immédiate l'une de l'autre.

**[0011]** Le dispositif de purification peut également présenter une ou plusieurs des caractéristiques ci-dessous, considéré(es) individuellement ou selon toutes les combinaisons techniquement possibles :

- les première et seconde surfaces, prises perpendiculairement respectivement aux première et seconde directions, ont en tout point un rayon de courbure supérieur à 25% du premier périmètre ;
- les première et secondes surfaces sont bombées l'une vers l'autre ;
- au moins l'une des première et seconde surfaces, prises perpendiculairement respectivement aux première et seconde directions, présente un rayon de courbure compris entre  $0,5 * (P_1/2\pi)$  et  $2 * (P_1/2\pi)$ , où  $P_1$  est le premier périmètre ;
- l'une des première et secondes surfaces est concave et l'autre des première et secondes surfaces est convexe ;
- au moins l'une des première et seconde surfaces est plane ;
- le premier organe de purification comprend une première enveloppe externe avec une première paroi périphérique qui, considérée perpendiculairement à la première direction, entoure entièrement le premier substrat ;
- le second organe de purification comprend une seconde enveloppe externe avec une seconde paroi périphérique qui, considérée perpendiculairement à la seconde direction, entoure entièrement le second

- substrat ;
- les première et seconde parois périphériques étant distinctes l'une de l'autre ;
  - les première et seconde parois périphériques sont entièrement séparées l'une de l'autre sur au moins 75% d'une longueur de la première ou de la seconde paroi périphérique, prises respectivement selon la première ou la seconde direction ;
  - le dispositif de purification comprend des entretoises interposées entre les première et seconde parois périphériques ;
  - le dispositif de purification comporte une paroi périphérique unique à contour fermé qui, considérée perpendiculairement à la première direction, entoure entièrement les premier et second substrats ;
  - le premier organe de purification des gaz d'échappement comprend une première nappe en matière fibreuse, interposée entre le premier substrat et la paroi périphérique unique, la première nappe, considérée perpendiculairement à la première direction, entourant entièrement le premier substrat ;
  - le second organe de purification des gaz d'échappement comprend une seconde nappe en matière fibreuse, interposée entre le second substrat et la paroi périphérique unique, la seconde nappe, considérée perpendiculairement à la seconde direction, entourant entièrement le second substrat ;
  - le dispositif comprend au moins un joint d'étanchéité en contact à la fois avec la première nappe en matière fibreuse, avec la seconde nappe en matière fibreuse et avec la paroi périphérique unique ;
  - le dispositif de purification comprend :
    - une nappe périphérique en matière fibreuse interposée entre d'une part les premier et second substrats et d'autre part la paroi périphérique unique, la nappe périphérique, considérée perpendiculairement à la première direction, entourant entièrement les premier et second substrats ;
    - une nappe intermédiaire en matière fibreuse interposée entre les premier et second substrats ;
    - le premier organe de purification comprend une première enveloppe externe délimitant une première entrée de gaz d'échappement et une première sortie de gaz d'échappement ;
    - le second organe de purification comprend une seconde enveloppe externe délimitant une seconde entrée de gaz d'échappement et une seconde sortie de gaz d'échappement ;
    - le dispositif de purification des gaz d'échappement comprenant en outre un volume raccordant fluidiquement la première sortie à la seconde entrée ou la seconde sortie à la première entrée, le volume étant délimité par un couvercle rapporté directement sur les première et seconde enveloppes externes.

**[0012]** Selon un autre aspect, l'invention porte sur une ligne d'échappement comportant un dispositif de purification ayant les caractéristiques ci-dessus.

**[0013]** D'autres caractéristiques et avantages de l'invention ressortiront de la description détaillée qui en est donnée ci-dessous, à titre indicatif et nullement limitatif, en référence aux figures annexées, parmi lesquelles :

- la figure 1 est une représentation schématique en coupe, d'un dispositif de purification conforme à l'état de la technique ;
- la figure 2 est une vue de face du dispositif de purification de la figure 1, le couvercle n'étant pas représenté pour laisser apparaître la lunette ;
- la figure 3 est une vue en perspective d'un dispositif conforme à un premier mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 4 est une vue partielle en coupe du dispositif de la figure 3 ;
- la figure 5 est une vue partielle, en perspective, du dispositif de la figure 3, le couvercle n'étant pas représenté ;
- la figure 6 est une vue de face, par l'arrière, du dispositif de la figure 3, les couvercles définissant l'entrée et la sortie du dispositif n'étant pas représentés ;
- la figure 7 est une vue de face, similaire à celle de la figure 6, d'un dispositif de purification conforme à un second mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 8 est une vue agrandie d'une zone d'un dispositif de purification conforme à une variante du second mode de réalisation ;
- la figure 9 est une vue similaire à celle de la figure 8 pour une autre variante de réalisation du second mode de réalisation de l'invention ;
- la figure 10 et la figure 11 sont des vues de face illustrant un autre aspect de l'invention ;
- la figure 12 est une vue en perspective d'un dispositif de purification illustrant encore un autre aspect de l'invention ;
- la figure 13 est une vue en coupe, partielle, du dispositif de purification de la figure 12,
- la figure 14 est une vue en perspective, similaire à la figure 12, le couvercle externe n'étant pas représenté pour laisser apparaître le cône interne ;
- la figure 15 est une vue de côté du dispositif de purification de la figure 12 avec une coupe partielle ; et
- la figure 16 est une vue agrandie d'un détail de la figure 13, illustrant une variante de réalisation de l'invention.

**[0014]** Le dispositif 1 représenté sur la figure 3 est destiné à la purification des gaz d'échappement d'un véhicule, typiquement d'un véhicule automobile équipé d'un moteur thermique tel qu'une voiture ou un camion. Le dispositif de purification 1 est destiné à être intégré dans une ligne d'échappement. Il est raccordé vers l'amont à un collecteur captant les gaz d'échappement sortant des chambres de combustion du moteur thermique, et vers

l'aval à une canule permettant de relarguer les gaz d'échappement purifiés dans l'atmosphère. Le collecteur et la canule ne sont pas représentés. D'autres équipements sont généralement interposés entre le dispositif de purification et le collecteur, par exemple un turbo compresseur. Encore d'autres équipements, tels que des silencieux, sont interposés entre le dispositif de purification et la canule.

**[0015]** Le dispositif de purification 1 comporte une entrée de gaz d'échappement 16, communiquant fluidiquement avec la partie amont de la ligne d'échappement, et une sortie de gaz d'échappement 18, communiquant fluidiquement avec la partie aval de la ligne d'échappement.

**[0016]** L'amont et l'aval sont entendus ici relativement au sens de circulation normal des gaz d'échappement.

**[0017]** Le dispositif de purification comprend :

- un premier organe de purification 20, comportant un premier substrat de purification des gaz d'échappement 22 (figure 4), les gaz d'échappement circulant dans le premier substrat 22 selon une première direction D1 représentée sur la figure 4 ;
- un second organe de purification 24, comportant un second substrat 26 de purification des gaz d'échappement, les gaz d'échappement circulant dans le second substrat selon une seconde direction D2 (figure 4) sensiblement opposée à la première direction.

**[0018]** Les première et seconde directions D1, D2 sont parallèles et opposées l'une à l'autre. En variante, elles sont légèrement inclinées l'une par rapport à l'autre.

**[0019]** Dans la description qui va suivre, on appellera direction longitudinale une direction parallèle, ou sensiblement parallèle, aux première et seconde directions.

**[0020]** Le premier organe de purification 20 comporte encore une première enveloppe externe 28 délimitant une première entrée 30 de gaz d'échappement dans le premier organe de purification, et une première sortie 32 de gaz d'échappement hors du premier organe de purification.

**[0021]** De même, le second organe de purification 24 comprend une seconde enveloppe externe 34 délimitant une seconde entrée de gaz d'échappement 36 à l'intérieur du second organe de purification, et une seconde sortie 38 de gaz d'échappement hors du second organe de purification.

**[0022]** Les premier et second substrats 22, 26 sont logés à l'intérieur des première et seconde enveloppes 28, 34 respectivement.

**[0023]** Le dispositif de purification 1 comporte encore un volume 40, raccordant fluidiquement la première sortie 32 à la seconde entrée 36.

**[0024]** Comme visible sur les figures, les premier et second organes de purification 20, 24 sont disposés côte à côte et sensiblement parallèlement l'un à l'autre. On entend par là que les premier et second organes de purification présentent des axes centraux respectifs parallèles l'un à l'autre, ces axes centraux étant typiquement

longitudinaux, c'est-à-dire parallèles aux première et seconde directions.

**[0025]** L'axe central du premier organe de purification est défini comme l'axe passant par les centres de toutes les sections droites du premier organe de purification, ces sections droites étant en prises perpendiculairement à la première direction. De même, l'axe central du second organe de purification correspond à l'axe passant par les centres de toutes les sections droites du second organe de purification, ces sections droites étant prises perpendiculairement à la seconde direction.

**[0026]** Les premier et second organes de purification sont disposés côte à côte, au sens où des première et seconde surfaces respectives 42, 44 des premier et second substrats 22, 26 sont placés en vis-à-vis l'une de l'autre, c'est-à-dire l'une face à l'autre.

**[0027]** Selon un aspect de l'invention, le premier substrat 22 présente, perpendiculairement à la première direction, une première section ayant un premier périmètre, la première surface 42 présentant, perpendiculairement à la première direction, une première largeur comprise entre 7% et 50 % du premier périmètre.

**[0028]** Par ailleurs, le second substrat 26 présente perpendiculairement à la seconde direction une seconde section ayant un second périmètre, la seconde surface 44 présentant, perpendiculairement à la seconde direction, une seconde largeur comprise entre 7% et 50 % du second périmètre.

**[0029]** Quand le premier substrat 22 a une section droite constante perpendiculairement à la première direction, le premier périmètre correspond au périmètre de ladite section.

**[0030]** De même, le second substrat présente typiquement une section droite constante le long de la seconde direction. Dans ce cas, le second périmètre correspond au périmètre de cette section droite.

**[0031]** Il est possible également que le second substrat présente des sections droites qui varient légèrement le long de la seconde direction. Dans ce cas, on considère comme second périmètre la moyenne des périmètres de toutes les sections droites du second substrat.

**[0032]** La première largeur correspond à la largeur de la première surface 42 prise perpendiculairement à la première direction.

**[0033]** La première largeur est prise en suivant le périmètre du premier substrat 22.

**[0034]** De même, la seconde largeur correspond à la largeur de la seconde surface 44 prise perpendiculairement à la seconde direction, en suivant le périmètre du second substrat 26.

**[0035]** La première largeur est supérieure à 7% du premier périmètre, de préférence supérieure à 10% du premier périmètre, et encore de préférence supérieure à 15% du premier périmètre. Elle est inférieure à 50 % du premier périmètre ce qui veut dire que le premier substrat 22 n'est pas logé entièrement dans le second substrat 26, mais est placé à côté de celui-ci.

**[0036]** De même, la seconde largeur est supérieure à

7% du second périmètre, de préférence supérieure à 10% du second périmètre et encore de préférence supérieure à 15% du second périmètre. Elle est inférieure à 50 % du second périmètre, ce qui veut dire que le second substrat 26 n'est pas logé entièrement dans le premier substrat 22.

**[0037]** La première surface 42 présente par exemple une largeur constante quand on suit ladite surface 42 selon la première direction. La première largeur correspond alors à ladite largeur. En variante, la première surface présente une largeur variable quand on suit la première surface parallèlement à la première direction. On choisit alors comme première largeur la moyenne des largeurs de la première surface considérée en section perpendiculaire à la première direction.

**[0038]** De même, la seconde surface 44 peut présenter une largeur constante quand on la suit selon la seconde direction, ladite largeur correspondant alors à la seconde largeur. En variante, la seconde surface présente des largeurs variables quand on la suit selon la seconde direction. On considère alors comme seconde largeur la moyenne des largeurs de la seconde surface considérée en section perpendiculairement à la seconde direction.

**[0039]** Les première et seconde surfaces 42, 44 ont des formes respectives co-adaptées de telle sorte qu'au moins l'une des première et seconde surfaces 42, 44 est séparée en tout point de l'autre des première et seconde surfaces 42, 44 par une distance inférieure à 30 mm, de préférence inférieure à 25 mm, soit une distance entre les enveloppes 28 et 34 inférieure à 10mm, de préférence inférieure à 5mm.

**[0040]** Les première et seconde surfaces 42, 44 s'étendent longitudinalement sensiblement sur toute la longueur respectivement des premier et second substrats 22, 26.

**[0041]** Ainsi, dans l'exemple représenté sur les figures 3 et 4, chaque point de la première surface 42 est placé en vis-à-vis d'un point de la seconde surface 44, mais l'inverse n'est pas vrai, du fait que le premier substrat 22 est plus court que le second substrat 26.

**[0042]** En variante, le second substrat 26 est plus court que le premier substrat 22, chaque point de la seconde surface étant ainsi placé en vis-à-vis d'un point de la première surface.

**[0043]** Selon encore un autre exemple de réalisation, les premier et second substrats sont de mêmes longueurs, chaque point de la première surface étant ainsi placé en vis-à-vis d'un point de la seconde surface.

**[0044]** La distance d'un point de la première surface 42 à la seconde surface est prise en considérant une direction perpendiculaire à la première surface et passant par ledit point.

**[0045]** Dans un exemple de réalisation représenté sur les figures 3 à 8, les première et seconde surfaces 42, 44 prises perpendiculairement respectivement aux première et seconde directions, ont en tout point un rayon de courbure supérieur typiquement à 25% du premier périmètre. En d'autres termes, les première et seconde

surfaces 42, 44 présentent chacune une courbure suffisamment faible pour qu'elles puissent être placées à proximité l'une de l'autre en tout point.

**[0046]** Dans ce cas, la première surface 42 est de préférence bombée vers la seconde surface 44, et inversement la seconde surface 44 est de préférence bombée vers la première surface 42. Toutefois, il est envisageable que la première surface 42 soit concave vers la seconde surface 44, et inversement.

**[0047]** Selon une autre variante non représentée, au moins l'une des première et seconde surfaces 42, 44 est plane, et de préférence les première et seconde surfaces 42, 44 sont planes toutes deux.

**[0048]** Selon une variante de réalisation représentée sur la figure 9, l'une des première et seconde surfaces 42, 44, prise perpendiculairement respectivement aux première et seconde directions, présente un rayon de courbure compris entre  $0,5 \times (P_1/2\pi)$  et  $2 \times (P_1/2\pi)$  où  $P_1$  est le premier périmètre, de préférence compris entre  $0,75 \times (P_1/2\pi)$  et  $1,25 \times (P_1/2\pi)$ .

**[0049]** En d'autres termes, au moins l'une des première et seconde surfaces 42, 44 présente une courbure prononcée.

**[0050]** Typiquement, et comme illustré sur la figure 9, les première et seconde surfaces 42, 44 présentent toutes les deux des rayons de courbure prononcés, proches ou sensiblement égaux l'un à l'autre.

**[0051]** Dans ce cas, et comme illustré sur la figure 9, l'une des deux surfaces 42, 44 est concave. L'autre des deux surfaces est convexe, et est engagée dans la surface concave. La surface concave et la surface convexe sont sensiblement complémentaires l'une de l'autre.

**[0052]** Dans l'exemple de réalisation illustré sur la figure 5, la première enveloppe 28 comprend une première paroi périphérique 46 qui, considérée perpendiculairement à la première direction, entoure entièrement le premier substrat 22. De même, la seconde enveloppe 34 comprend une seconde paroi périphérique 48 qui, considérée perpendiculairement à la seconde direction entoure entièrement le second substrat 26. Les première et seconde parois périphériques sont distinctes l'une de l'autre. Elles ne sont pas venues de matière l'une avec l'autre. Elles sont tubulaires.

**[0053]** Plus précisément, la première paroi périphérique 46 comporte un premier tronçon central 50 dans lequel est logé le premier substrat 22, et une première extrémité aval 52 définissant la première sortie 32 de gaz d'échappement. La première extrémité aval 52 est venue de matière avec le premier tronçon aval 50, et prolonge celui-ci suivant la première direction, vers le volume 40.

**[0054]** De même, la seconde paroi périphérique 48 comprend un second tronçon central 54 dans lequel est logé le second substrat 26, et une seconde extrémité amont 56 définissant la seconde entrée 36 de gaz d'échappement.

**[0055]** Comme visible notamment sur les figures 3 et 4, les première et seconde parois périphériques 46, 48 sont entièrement séparées l'une de l'autre sur au moins

75% de la longueur longitudinale de la première ou de la seconde paroi périphérique.

**[0056]** Dans l'exemple représenté, la première paroi périphérique est longitudinalement plus courte que la seconde paroi périphérique, les première et seconde parois périphériques 46, 48 étant ainsi entièrement séparées sur au moins 80% de la longueur longitudinale de la première paroi périphérique.

**[0057]** Plus précisément, la première extrémité aval 52 de la première paroi périphérique est en contact avec la seconde extrémité amont 56 de la seconde paroi périphérique, mais les premier et second tronçons centraux 50, 54 sont entièrement séparés l'un de l'autre. Ils ne sont jamais directement en contact l'un avec l'autre

**[0058]** L'interstice 58 entre les deux tronçons centraux 50, 54 permet aux parois périphériques de s'expanser librement à haute température.

**[0059]** Dans une variante de réalisation représentée sur la figure 3, le dispositif de purification comprend des entretoises 60, interposées entre les première et seconde parois périphériques, de manière à maintenir un écartement entre les premier et second tronçons centraux 50, 54.

**[0060]** Les entretoises 60 peuvent avoir toute forme adaptée : patte métallique, baguette s'étendant parallèlement aux première et seconde directions etc.

**[0061]** La variante de réalisation des figures 3 à 6, avec deux parois périphériques 46, 48 distinctes et indépendantes l'une de l'autre, est particulièrement adaptées au cas où les première et seconde surfaces 42, 44 en vis-à-vis présentent des rayons de courbure élevés.

**[0062]** Comme illustré sur les figures, le premier tronçon central 50 présente, en section perpendiculairement à la première direction, une forme correspondant sensiblement à celle de la section du premier organe de purification 22. Un interstice 62 d'épaisseur sensiblement constant sépare le premier substrat 22 du premier tronçon central 50. Un matelas en une matière fibreuse 64 est interposé entre le premier substrat 22 et le premier tronçon central 50. Ce matelas permet de maintenir le premier substrat 22 radialement et axialement en position par rapport à la première enveloppe. De même, le second tronçon central 54 présente, considéré en section perpendiculairement à la seconde direction, une forme correspondant sensiblement à celle du second substrat 26. Un matelas 66 est interposé entre le second substrat 26 et le second tronçons central 54.

**[0063]** Ainsi, comme visible sur la figure 6, les premier et second tronçons centraux 50, 54 présentent eux aussi des surfaces respectives 68, 70 en vis-à-vis l'une de l'autre, et séparées l'une de l'autre par l'interstice 58. L'une des surfaces 68, 70 est séparée en tout point de l'autre par une distance inférieure à 10 mm, de préférence inférieure à 5 mm.

**[0064]** Selon un second mode de réalisation représenté sur les figures 7 à 9, le dispositif de purification 1 comprend une paroi périphérique unique 72 à contour fermé qui, considérée perpendiculairement à la première direc-

tion, entoure complètement les premier et second substrats 22, 26.

**[0065]** La paroi périphérique unique 72 comporte une première zone 74 entourant partiellement le premier substrat 22, et une seconde zone 76 entourant partiellement le second substrat 26. Les première et seconde zones constituent les première et seconde parois périphériques 46, 48 des première et seconde enveloppes externes 28, 34.

**[0066]** Dans la variante de réalisation de la figure 8, le premier organe de purification 20 comprend une première nappe 78 en matière fibreuse, interposée entre le premier substrat 22 et la paroi périphérique unique 72. La première nappe 78, considérée perpendiculairement à la première direction, entoure entièrement le premier substrat 22. Une zone 80 de cette nappe est interposée entre le premier substrat 22 et le second substrat 26. La nappe 78 est prévue pour retenir le premier substrat 22 en position par rapport à la paroi périphérique unique 72.

**[0067]** Par ailleurs, le second organe de purification 24 comprend une seconde nappe 82 en matière fibreuse, interposée entre le second substrat 26 et la paroi périphérique unique 72. La seconde nappe 82, considéré perpendiculairement à la seconde direction, entoure entièrement le second substrat 26. Une zone 84 de la seconde nappe est interposée entre les premier et second substrats. Ainsi, les premier et second substrats sont séparés l'un de l'autre par la zone 80 de la première nappe et par la zone 84 de la seconde nappe, les deux zones étant empilées l'une sur l'autre. La seconde nappe 82 est prévue pour maintenir en position le second substrat 26 par rapport à la paroi périphérique unique 72.

**[0068]** Au moins un joint d'étanchéité 86 est de préférence disposé en contact à la fois avec la première nappe de matière fibreuse 78, la seconde nappe de matière fibreuse 82 et avec la paroi périphérique unique 72. Typiquement, deux joints d'étanchéité 86 sont disposés, de part et d'autre des deux substrats, dans le même plan que les zones 80 et 84. Ces joints permettent d'éviter les fuites de gaz d'échappement entre les nappes de matières fibreuses et la paroi périphérique. Ils permettent également de plaquer les première et seconde nappes 78, 82 contre les premier et second substrats 22, 26, le long des arrêtes de ces substrats.

**[0069]** Les joints 86 sont typiquement des baguettes longitudinales réalisées en une matière fibreuse.

**[0070]** Alternativement, et comme représenté sur la figure 7, le dispositif de purification comprend une nappe périphérique 88 en matière fibreuse interposée entre les premier et second substrats 22, 26 d'une part et la paroi périphérique unique 72 d'autre part. La nappe périphérique 88, considérée perpendiculairement à la direction longitudinale, entoure entièrement les premier et second substrats 22, 26.

**[0071]** Par ailleurs, le dispositif de purification 1 comprend encore une nappe intermédiaire 90 en matière fibreuse, interposée entre les premier et second substrats 22, 26. Plus précisément, la nappe intermédiaire 90 est

interposée entre les première et seconde surfaces 42, 44. Elle s'étend sur toute la largeur des surfaces 42 et 44. La nappe intermédiaire 90 divise le volume délimité intérieurement par la nappe périphérique 88 en deux parties étanches l'une vis à vis de l'autre pour les gaz d'échappement.

**[0072]** Le premier substrat 22 est logé dans l'une des deux parties, le second substrat 26 dans l'autre partie.

**[0073]** Le mode de réalisation des figures 7 à 9, avec une paroi périphérique unique 72, est particulièrement bien adaptée au mode de réalisation de l'invention où les première et seconde surfaces 42, 44 présentent des courbures importantes, comme illustré sur la figure 9.

**[0074]** Selon un autre aspect de l'invention, indépendamment du premier, le volume 40 est délimité par un couvercle 92 en forme de coupelle, rapporté directement sur les première et seconde enveloppes externes 28, 34.

**[0075]** Plus précisément, le couvercle 92 comporte un fond 94 et un bord périphérique 96 à contour fermé en saillie par rapport au fond 94, le bord périphérique 96 étant directement fixé aux première et seconde enveloppes externes 28, 34.

**[0076]** On entend ici par directement fixé ou rapporté le fait que le couvercle ne soit pas fixé à une pièce en forme de lunette telle que la pièce 8 représentée sur la figure 1, celle-ci étant à son tour fixée aux première et seconde enveloppes 28, 34. Du fait de l'absence de pièce en forme de lunette, il devient possible de rapprocher considérablement les premier et second organes de purification 20, 24 l'un de l'autre et ainsi de rendre le dispositif de purification beaucoup plus compact. Le couvercle est à son tour plus petit. La disparition de la lunette, et le fait que le couvercle soit plus petit, permettant d'alléger le dispositif de purification et de diminuer l'inertie thermique de ce dispositif. Par ailleurs, le nombre de liaisons est réduit, ce qui permet de diminuer le nombre de cordons de soudure.

**[0077]** Les dimensions de la pièce en forme de lunette, notamment l'écartement entre l'entrée et la sortie, sont contraintes, dans l'état de la technique des figures 1 et 2, par le fait qu'il faut prévoir suffisamment de matière pour former les cols entourant l'entrée et la sortie.

**[0078]** Typiquement, le fond 94 du couvercle est plat. Le bord périphérique 96 a une forme tubulaire. En variante, le fond 94 a une forme plus complexe, par exemple quand un dispositif d'injection d'ammoniac ou d'un précurseur de l'ammoniac est monté sur le couvercle.

**[0079]** Plus précisément, les premier et second organes de purification 20, 24 définissent ensemble, à une extrémité tournée vers le volume 40, une surface d'extrémité externe 98 continue, à contour fermé, le bord périphérique 96 du couvercle étant lui aussi continu, à contour fermé. Le bord périphérique 96 est directement fixé à la surface d'extrémité externe 98.

**[0080]** La surface d'extrémité externe 98 est tubulaire. La surface d'extrémité externe 98 est définie par la première extrémité aval 52 de la première enveloppe et par la seconde extrémité amont 56 de la seconde enveloppe,

sans éventuellement les zones où elles sont plaquées l'une contre l'autre.

**[0081]** Ainsi, dans l'exemple de réalisation des figures 3 à 6, la première extrémité aval 52 et la seconde extrémité amont 56 font partie de deux parois distinctes l'une de l'autre, la première extrémité aval 52 et la seconde extrémité amont 56 étant accolées l'une à l'autre de manière à définir une surface continue à contour fermé.

**[0082]** Dans le mode de réalisation des figures 7 à 9, la surface d'extrémité externe 98 correspond à l'extrémité de la paroi périphérique unique 72 tournée vers le volume 40.

**[0083]** Le bord périphérique 96 se termine, à l'opposé du fond 94, par un bord libre 100 continu, à contour fermé, de forme conjuguée de celle de la surface d'extrémité externe 98. Le bord libre 100 est plaqué contre la surface d'extrémité externe 98 et rigidement fixé à celle-ci, par exemple soudé à celle-ci.

**[0084]** La surface d'extrémité externe 98 est engagée à l'intérieur du bord libre 100.

**[0085]** Ainsi, le bord périphérique 96, et plus précisément son bord libre 100, délimite intérieurement une ouverture 101 ayant, perpendiculairement à la première direction, une surface donnée. La première sortie 32 présente perpendiculairement à la première direction une première surface. La seconde entrée 36 présente perpendiculairement à la seconde direction une seconde surface.

**[0086]** La somme des première et seconde surfaces est sensiblement égale à la surface donnée.

**[0087]** Typiquement, le bord libre 100 présente une forme obtenue en faisant circuler une génératrice de forme déterminée, le long d'une courbe directrice à contour fermé s'étendant dans un plan sensiblement perpendiculaire à la direction longitudinale. La génératrice a par exemple la forme d'un segment de droite d'orientation longitudinale. En variante, elle a la forme d'un segment de droite légèrement incliné par rapport à la direction longitudinale.

**[0088]** La courbe directrice à contour fermé peut avoir toute sorte de forme. Elle est par exemple ovale avec ou sans cintrage en partie centrale, en forme d'ellipse ou de toute autre forme.

**[0089]** Dans le mode de réalisation des figures 3 à 6, dans lequel les première et seconde parois périphériques 46, 48 sont distinctes l'une de l'autre, la première extrémité aval 52 et la seconde extrémité amont 56 présentent avantageusement des premier et second tronçons respectifs 102 et 104 plaqués l'un contre l'autre, comme visible sur les figures 5 et 6.

**[0090]** Les premier et second tronçons 102, 104 sont avantageusement droits, c'est-à-dire rectilignes. Ils s'étendent typiquement parallèlement aux première et seconde surfaces 42, 44. Si on appelle première longueur périmétrique la longueur du périmètre de la première extrémité aval, et seconde longueur périmétrique la longueur du périmètre de la seconde extrémité amont, alors les premier et second tronçons 102, 104 s'étendent

respectivement sur au moins 15% de la première longueur périmétrique et sur au moins 10% de la seconde longueur périmétrique, respectivement.

**[0091]** De préférence, des premier et second tronçons 102, 104 s'étendent respectivement sur au moins 20% de la première longueur périmétrique et sur au moins 15% de la seconde longueur périmétrique respectivement.

**[0092]** Les premier et second tronçons 102, 104 s'étendent longitudinalement sur moins de 25% de la longueur longitudinale des première et/ou seconde parois périphériques 46, 48.

**[0093]** Comme visible sur les figures 3 et 4, la première extrémité aval 52 et la seconde extrémité amont 56 présentent, perpendiculairement aux première et seconde directions, des première et seconde sections supérieures à celles des premier et second tronçons centraux 50, 54.

**[0094]** En d'autres termes, la première extrémité aval 52 fait saillie légèrement vers l'extérieur du premier organe de purification par rapport au premier tronçon central 50, et ce sur toute ou pratiquement toute sa périphérie. De même, le second tronçon amont 56 fait saillie vers l'extérieur du second organe de purification par rapport au second tronçon central 54, et ce sur toute ou pratiquement toute sa périphérie.

**[0095]** Le premier tronçon aval est séparé du premier tronçon central par un épaulement sortant 106. La seconde extrémité amont 56 est séparée du second tronçon central 54 par un épaulement sortant 108.

**[0096]** Cet agencement permet de créer l'interstice 58 entre les tronçons centraux 50 et 54.

**[0097]** Du fait de cet élargissement de sections, la première extrémité aval 52 et la seconde extrémité amont 56 ne participent pas au blocage en position des premier et second substrats par l'intermédiaire des nappes de matière fibreuse 64 et 66. Ce maintien est réalisé exclusivement au niveau des tronçons centraux 50 et 54.

**[0098]** Comme visible sur les figures 10 et 11, il est possible de créer les premier et second tronçons 102, 104 au niveau de la première extrémité aval 52 et de la seconde extrémité amont 56 quelle que soit la forme des premier et second substrats 22, 26.

**[0099]** Dans l'exemple de réalisation des figures 10 et 11, les premier et second substrats 22, 26 sont de sections circulaires, considérés perpendiculairement respectivement aux première et seconde directions. En variante, le premier et/ou le second substrat a une forme ovale ou encore une forme de type « race-track », avec deux côtés sensiblement plats ou à grand rayon de courbure, sensiblement parallèles l'un à l'autre, raccordés par des arcs de cercle de rayon de courbure plus faible.

**[0100]** Le premier tronçon central 50 présente une forme cylindrique, de sections circulaires. La première extrémité aval 52 comporte une portion 110 en arc de cercle, s'étendant sur au moins 60% de la périphérie de la première extrémité aval, en plus du tronçon droit 102. Le tronçon droit 102 s'étend dans un plan sensiblement tan-

gent au premier substrat 22. Il est raccordé à la portion 110 par des flancs 112 se raccordant au tronçon droit 102 selon une direction comprise entre la perpendiculaire au tronçon droit 102 et la tangente à la portion 110.

**[0101]** Le tronçon droit 102 est typiquement formé seulement au niveau des extrémités du canning.

**[0102]** De même, le second tronçon central 54 présente une forme cylindrique, de section circulaire adaptée pour recevoir le second substrat 26. La seconde extrémité amont 56 présente une portion en arc de cercle 114, s'étendant sur au moins 60% de la périphérie de la seconde extrémité amont, en plus du tronçon droit 104. Le tronçon droit 104 s'étend dans un plan tangent au second substrat 26. Le tronçon droit 104 est raccordé à la portion 114 par des flancs 116 se raccordant au tronçon droit 104 selon une direction comprise entre la perpendiculaire au tronçon 104 et la tangente à la portion 114.

**[0103]** Selon encore un autre aspect, illustré sur les figures 12 à 16, le dispositif de purification 1 comporte un couvercle externe 118 et un cône interne 120 logé dans le couvercle externe 118.

**[0104]** Les première et seconde parois périphériques 46, 48 présentent respectivement une première extrémité amont 122 délimitant la première entrée de gaz d'échappement 30, et une seconde extrémité aval 124, délimitant la seconde sortie de gaz d'échappement 38. Le couvercle externe 118 est de taille et de forme choisie de manière à couvrir à la fois la première entrée 30 et la seconde sortie 38. On entend par là que la première extrémité amont 122 et la seconde extrémité aval 124 sont entièrement logées dans le couvercle externe 118. Dans une variante non représentée, le couvercle externe 118 est logé dans la première extrémité amont 122 et dans la seconde extrémité aval 124.

**[0105]** L'entrée 16 et la sortie 18 de gaz d'échappement sont ménagées dans le couvercle externe 118.

**[0106]** Le cône interne 120 présente une extrémité de sortie 126 couvrant seulement la première entrée 30, et une extrémité d'entrée 128 raccordée de manière étanche à l'entrée 16.

**[0107]** Plus précisément, l'extrémité de sortie 126 est logée dans la première extrémité amont 122 ou inversement la première extrémité amont 122 est logée dans l'extrémité de sortie 126.

**[0108]** Le couvercle externe 118 présente une forme générale de coupelle, avec un fond 130 dans lequel sont ménagées l'entrée 16 et la sortie 18, et une paroi latérale 132 s'étendant tout autour du fond 130, et faisant saillie d'un côté du fond 130. La paroi latérale 132 est à contour fermé, et fait saillie longitudinalement vers les première et seconde parois périphériques 46, 48.

**[0109]** Comme visible sur les figures, les première et seconde parois périphériques 46, 48 présentent longitudinalement sensiblement la même longueur. La première extrémité amont 122 et la seconde extrémité aval 124 définissent donc ensemble une autre surface externe continue 134, à contour fermé, à laquelle la paroi latérale 132 est directement fixée.



**[0110]** L'entrée 16 et la sortie 18 sont délimitées par des cols 136 et 138, faisant saillies vers l'extérieur du dispositif de purification. Les cols 136 et 138 font saillir, par rapport au fond 130, longitudinalement d'un côté opposé à la paroi latérale 132.

**[0111]** L'entrée 16 est raccordée mécaniquement directement à l'équipement amont 140 (figure 13).

**[0112]** Plus précisément, l'équipement amont 140 présente une sortie de gaz d'échappement 142, éventuellement prolongée par un conduit de circulation de gaz d'échappement. L'entrée 16 est raccordée mécaniquement soit directement à la sortie de gaz d'échappement 142, soit directement au conduit. Le col 136 est rigidement fixé à l'équipement amont 140. Par exemple, il est soudé à un bicône 143 du type représenté sur la figure 16, lui-même raccordé à l'équipement amont 140, typiquement par un collier en V. En variante, le col 136 est directement raccordé à un cône-bride de l'équipement amont 140, typiquement par un collier en V. Dans la variante représentée sur la figure 13, l'entrée 16 est fixée à l'équipement amont 140 par le biais d'une bride 144.

**[0113]** Ainsi, au moins le couvercle externe 118 est mécaniquement raccordé directement à l'équipement amont 140.

**[0114]** Selon une première variante de réalisation, le cône interne 120 est mécaniquement raccordé à l'équipement amont 140 seulement par l'intermédiaire du couvercle externe 118, typiquement par son extrémité d'entrée 128. Cette situation est représentée sur les figures 12 à 15.

**[0115]** En d'autres termes, les efforts et les contraintes transmises entre le dispositif de purification et l'équipement amont 140 sont transmis principalement à travers le couvercle externe 118. Ces efforts passent notamment, voire exclusivement, par la liaison entre le couvercle externe 118 et l'équipement amont 140.

**[0116]** En conséquence, le couvercle externe 118 est réalisé en un matériau relativement plus épais, par exemple d'épaisseur comprise entre 1 mm et 2 mm. Le couvercle 118 est par exemple réalisé en acier inoxydable, par exemple en 1.4509, 1.4510, 1.4512 ou encore en 1.4301.

**[0117]** Le cône interne 120, du fait qu'il ne reprend pas d'effort, est réalisé en un matériau relativement moins épais que le couvercle externe 118, par exemple d'épaisseur comprise entre 0.5 mm et 1 mm. Par exemple, le cône interne 120 est réalisé en acier inoxydable, par exemple en 1.4509, 1.4510 ou en 1.4301.

**[0118]** Dans une seconde variante de réalisation, illustrée sur la figure 16, le cône interne 120 est raccordé à l'équipement amont 140 avec le couvercle externe 118. En d'autres termes, une liaison unique 145 double, solidarise le cône interne 120 et le couvercle externe 118 à l'équipement amont 140.

**[0119]** Cette unique liaison 145 est par exemple une soudure. Dans l'exemple représenté, elle solidarise le cône interne 120 et le couvercle externe au bicône 143, celui-ci étant raccordé à l'équipement amont 140.

**[0120]** Comme décrit précédemment, du fait que le couvercle externe 118 est réalisé en un matériau relativement plus épais, l'essentiel des efforts sera transmis entre le dispositif de purification et l'équipement amont 140 via le couvercle externe 118. Il est ainsi possible de réaliser le cône interne 120 en un matériau relativement moins épais. Les matériaux et les épaisseurs du couvercle externe 118 et du cône interne 120 sont typiquement ceux décrits par la première variante de réalisation.

**[0121]** Comme visible notamment sur la figure 13, le cône interne 120 présente une section qui va en s'élargissant à partir de l'extrémité d'entrée 128 jusqu'à l'extrémité de sortie 126. L'extrémité de sortie 126 est rigidement fixée, de manière étanche, à la première extrémité amont 122. Elle présente par exemple une section interne complémentaire de la section externe de la première extrémité amont 122, cette première extrémité amont 122 étant engagée dans l'extrémité de sortie 126 du cône interne.

**[0122]** L'extrémité d'entrée 128 du cône interne est engagée dans le col 136. Elle est rigidement fixée au col 136, par tout moyen adapté. Typiquement, l'extrémité d'entrée 128 présente une section externe de forme complémentaire à la section interne du col 136. Elle est fixée par exemple par une ligne de soudure (non représentée) à la surface interne du col 136. En variante, elle est emmanchée sans jeu, ce qui contribue à l'absence de transmission d'effort à travers le cône interne.

**[0123]** Par ailleurs, comme visible sur la figure 13, le cône interne 120 et le couvercle externe 118 délimitent entre eux un espace 146 s'étendant sur toute la périphérie du cône interne 120 et communiquant fluidiquement avec la sortie 18. Ainsi, les gaz d'échappement sortant du second organe de purification 24 par la seconde sortie 38 vont circuler autour du cône interne 120, dans l'espace 146, avant d'être évacué par la sortie 18.

**[0124]** L'agencement décrit ci-dessus présente de multiples avantages. Le fait de réaliser le cône interne 120 en un matériau mince permet de réduire le poids et l'inertie thermique du dispositif de purification. Par ailleurs, le fait que l'espace 146 permette la circulation de gaz d'échappement sortant du second organe de purification autour du cône interne 120, permet une montée en température rapide du cône interne 120, puisque ce cône est exposé au gaz d'échappement à la fois par sa surface interne et par sa surface externe. Ainsi, dans le cas où le premier et/ou le second substrat doit atteindre une température minimum pour que la dépollution des gaz d'échappement soit efficace, cette température est atteinte plus vite.

**[0125]** Les premier et second substrats peuvent être de tout type adapté pour la purification des gaz d'échappement. Par exemple, pour les moteurs à essence, le premier substrat est un catalyseur trois-voies et le second substrat est un autre catalyseur trois-voies, ou un filtre à particules. Pour les moteurs diesels, le premier substrat est par exemple un catalyseur d'oxydation, et le second substrat est par exemple un filtre à particules.

Alternativement, le premier substrat est un PNA (Passive NOx Absorber, ou absorbeur de NOx passif) ou un piège à NOx (LNT Lean Nox Trap), et le second substrat est un filtre à particules, ou est un catalyseur de type SCR (Selective Catalytic Réduction ou réduction catalytique sélective) ou encore un filtre catalyseur de type SCR (Selective Catalytic Réduction Filter ou filtre à réduction catalytique sélective), ou encore un filtre catalyseur de type SCR suivi par un catalyseur de type SCR. Dans le cas où le second substrat comprend un catalyseur de type SCR ou un SCR, un dispositif de mélange est prévu dans le volume 40, de préférence. Dans ce cas, le dispositif de purification comprend un dispositif d'injection d'un produit réducteur d'oxydes d'azote tel que l'ammoniac ou un précurseur d'ammoniac, agencé pour réaliser l'injection en amont du dispositif de mélange. L'injection est typiquement réalisée dans le volume 40. Le produit injecté est par exemple le produit vendu sous le nom commercial Adblue, ou une solution aqueuse d'urée, ou encore de l'ammoniac gazeux (technologie ASDS).

[0126] Il est à noter que les premier et second substrats 22, 26 n'occupent pas nécessairement tout le volume délimité intérieurement par les première et seconde enveloppes. Comme illustré sur la figure 15, l'un et/ou l'autre des substrats peut n'occuper qu'une partie de la longueur longitudinale de la première et/ou de la seconde enveloppe. Le volume libre est alors susceptible d'être utilisé pour l'implantation d'un dispositif d'injection d'un produit réducteur d'oxydes d'azote, ou d'un mélangeur, ou de tout autre dispositif adapté.

## Revendications

1. Dispositif de purification des gaz d'échappement d'un véhicule, le dispositif (1) comprenant :

- un premier organe (20) de purification comportant un premier substrat (22) de purification des gaz d'échappement, les gaz d'échappement circulant dans le premier substrat (22) selon une première direction (D1), le premier substrat (22) présentant perpendiculairement à la première direction une première section ayant un premier périmètre ;
- un second organe (24) de purification comportant un second substrat (26) de purification des gaz d'échappement, les gaz d'échappement circulant dans le second substrat (26) selon une seconde direction (D2) sensiblement opposée à la première direction (D1), le second substrat (26) présentant perpendiculairement à la seconde direction une seconde section ayant un second périmètre ;
- les premier et second organes de purification (20, 24) étant disposés côte-à-côte et sensiblement parallèlement l'un à l'autre, de telle sorte que des première et seconde surfaces (42, 44)

respectives des premier et second substrats (22, 26) sont placées en vis-à-vis ;

**caractérisé en ce que** la première surface (42) présente, perpendiculairement à la première direction (D1), une première largeur supérieure à 7% du premier périmètre, la seconde surface (44) présentant, perpendiculairement à la seconde direction (D2), une seconde largeur supérieures à 7% du second périmètre, les première et seconde surfaces (42, 44) ayant des formes respectives co-adaptées de telle sorte qu'au moins l'une des première et seconde surfaces (42, 44) est séparée en tout point de l'autre des première et seconde surfaces (42, 44) par une distance inférieure à 30 mm, de préférence inférieure à 25 mm.

2. Dispositif de purification selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les première et seconde surfaces (42, 44), prises perpendiculairement respectivement aux première et seconde directions (D1, D2), ont en tout point un rayon de courbure supérieur à 25% du premier périmètre.
3. Dispositif de purification selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les première et secondes surfaces (42, 44) sont bombées l'une vers l'autre.
4. Dispositif de purification selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'au moins** l'une des première et seconde surfaces (42, 44), prises perpendiculairement respectivement aux première et seconde directions (D1, D2), présente un rayon de courbure compris entre  $0,5 * (P_1/2\pi)$  et  $2 * (P_1/2\pi)$ , où  $P_1$  est le premier périmètre.
5. Dispositif de purification selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** l'une des première et secondes surfaces (42, 44) est concave et l'autre des première et secondes surfaces (42, 44) est convexe.
6. Dispositif de purification selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'au moins** l'une des première et seconde surfaces (42, 44) est plane.
7. Dispositif de purification selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** :
  - le premier organe de purification (20) comprend une première enveloppe externe (28) avec une première paroi périphérique (46) qui, considérée perpendiculairement à la première direction (D1), entoure entièrement le premier substrat (22);
  - le second organe de purification (24) comprend une seconde enveloppe externe (34) avec une

- seconde paroi périphérique (48) qui, considérée perpendiculairement à la seconde direction (D2), entoure entièrement le second substrat (26);
- les première et seconde parois périphériques (46, 48) étant distinctes l'une de l'autre.
8. Dispositif de purification selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** les première et seconde parois périphériques (46, 48) sont entièrement séparées l'une de l'autre sur au moins 75% d'une longueur de la première ou de la seconde paroi périphérique (46, 48), prises respectivement selon la première ou la seconde direction (D1, D2).
9. Dispositif de purification selon la revendication 8, **caractérisé en ce que** le dispositif de purification (1) comprend des entretoises (60) interposées entre les première et seconde parois périphériques (46, 48).
10. Dispositif de purification selon l'une quelconque des 1 à 6, **caractérisé en ce que** le dispositif de purification (1) comporte une paroi périphérique unique (72) à contour fermé qui, considérée perpendiculairement à la première direction (D1), entoure entièrement les premier et second substrats (22, 26).
11. Dispositif de purification selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** :
- le premier organe (20) de purification des gaz d'échappement comprend une première nappe (78) en matière fibreuse, interposée entre le premier substrat (22) et la paroi périphérique unique (72), la première nappe (78), considérée perpendiculairement à la première direction (D1), entourant entièrement le premier substrat (22);
  - le second organe (24) de purification des gaz d'échappement comprend une seconde nappe (82) en matière fibreuse, interposée entre le second substrat (26) et la paroi périphérique unique (72), la seconde nappe (82), considérée perpendiculairement à la seconde direction (D2), entourant entièrement le second substrat (26).
12. Dispositif de purification selon la revendication 11, **caractérisé en ce qu'il** comprend au moins un joint d'étanchéité (86) en contact à la fois avec la première nappe (78) en matière fibreuse, avec la seconde nappe (82) en matière fibreuse et avec la paroi périphérique unique (72).
13. Dispositif de purification selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** le dispositif de purification (1) comprend :
- une nappe périphérique (88) en matière fibreuse interposée entre d'une part les premier et second substrats (22, 26) et d'autre part la paroi périphérique unique (72), la nappe périphérique (88), considérée perpendiculairement à la première direction (D1), entourant entièrement les premier et second substrats (22, 26);
  - une nappe intermédiaire (90) en matière fibreuse interposée entre les premier et second substrats (22, 26).
14. Dispositif de purification selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** :
- le premier organe de purification (20) comprend une première enveloppe externe (28) délimitant une première entrée (30) de gaz d'échappement et une première sortie (32) de gaz d'échappement ;
  - le second organe de purification (24) comprend une seconde enveloppe externe (34) délimitant une seconde entrée (36) de gaz d'échappement et une seconde sortie (38) de gaz d'échappement ;
  - le dispositif de purification (1) des gaz d'échappement comprenant en outre un volume (40) raccordant fluidiquement la première sortie (32) à la seconde entrée (36) ou la seconde sortie (38) à la première entrée (30), le volume (40) étant délimité par un couvercle (92) rapporté directement sur les première et seconde enveloppes externes (28, 34).
15. Ligne d'échappement de véhicule comportant un dispositif de purification selon la revendication 1.
- Revendications modifiées conformément à la règle 137(2) CBE.**
1. Dispositif de purification des gaz d'échappement d'un véhicule, le dispositif (1) comprenant :
- un premier organe (20) de purification comportant un premier substrat (22) de purification des gaz d'échappement, les gaz d'échappement circulant dans le premier substrat (22) selon une première direction (D1), le premier substrat (22) présentant perpendiculairement à la première direction une première section ayant un premier périmètre ;
  - un second organe (24) de purification comportant un second substrat (26) de purification des gaz d'échappement, les gaz d'échappement circulant dans le second substrat (26) selon une seconde direction (D2) sensiblement opposée à la première direction (D1), le second substrat (26) présentant perpendiculairement à la secon-

de direction une seconde section ayant un second périmètre ;  
 - les premier et second organes de purification (20, 24) étant disposés côte-à-côte et sensiblement parallèlement l'un à l'autre, de telle sorte que des première et seconde surfaces (42, 44) respectives des premier et second substrats (22, 26) sont placées en vis-à-vis ;

la première surface (42) présentant, perpendiculairement à la première direction (D1), une première largeur supérieure à 7% du premier périmètre, la seconde surface (44) présentant, perpendiculairement à la seconde direction (D2), une seconde largeur supérieures à 7% du second périmètre, les première et seconde surfaces (42, 44) ayant des formes respectives co-adaptées de telle sorte qu'au moins l'une des première et seconde surfaces (42, 44) est séparée en tout point de l'autre des première et seconde surfaces (42, 44) par une distance inférieure à 30 mm, de préférence inférieure à 25 mm,

**caractérisé en ce que :**

- le premier organe de purification (20) comprend une première enveloppe externe (28) avec une première paroi périphérique (46) qui, considérée perpendiculairement à la première direction (D1), entoure entièrement le premier substrat (22);
- le second organe de purification (24) comprend une seconde enveloppe externe (34) avec une seconde paroi périphérique (48) qui, considérée perpendiculairement à la seconde direction (D2), entoure entièrement le second substrat (26);
- les première et seconde parois périphériques (46, 48) étant distinctes l'une de l'autre.

2. Dispositif de purification selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les première et seconde surfaces (42, 44), prises perpendiculairement respectivement aux première et seconde directions (D1, D2), ont en tout point un rayon de courbure supérieur à 25% du premier périmètre.
3. Dispositif de purification selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** les première et secondes surfaces (42, 44) sont bombées l'une vers l'autre.
4. Dispositif de purification selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins l'une des première et seconde surfaces (42, 44), prises perpendiculairement respectivement aux première et seconde directions (D1, D2), présente un rayon de courbure compris entre  $0,5 * (P_1/2rr)$  et  $2 * (P_1/2\pi)$ , où  $P_1$  est le premier périmètre.
5. Dispositif de purification selon l'une quelconque des

revendications 1, 2 ou 4, **caractérisé en ce que** l'une des première et secondes surfaces (42, 44) est concave et l'autre des première et secondes surfaces (42, 44) est convexe.

6. Dispositif de purification selon la revendication 1, **caractérisé en ce qu'**au moins l'une des première et seconde surfaces (42, 44) est plane.
7. Dispositif de purification selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** les première et seconde parois périphériques (46, 48) sont entièrement séparées l'une de l'autre sur au moins 75% d'une longueur de la première ou de la seconde paroi périphérique (46, 48), prises respectivement selon la première ou la seconde direction (D1, D2).
8. Dispositif de purification selon la revendication 7, **caractérisé en ce que** le dispositif de purification (1) comprend des entretoises (60) interposées entre les première et seconde parois périphériques (46, 48).
9. Dispositif de purification selon l'une quelconque des revendications précédentes, **caractérisé en ce que :**
  - le premier organe de purification (20) comprend une première enveloppe externe (28) délimitant une première entrée (30) de gaz d'échappement et une première sortie (32) de gaz d'échappement ;
  - le second organe de purification (24) comprend une seconde enveloppe externe (34) délimitant une seconde entrée (36) de gaz d'échappement et une seconde sortie (38) de gaz d'échappement ;
  - le dispositif de purification (1) des gaz d'échappement comprenant en outre un volume (40) raccordant fluidiquement la première sortie (32) à la seconde entrée (36) ou la seconde sortie (38) à la première entrée (30), le volume (40) étant délimité par un couvercle (92) rapporté directement sur les première et seconde enveloppes externes (28, 34).
10. Ligne d'échappement de véhicule comportant un dispositif de purification selon la revendication 1.

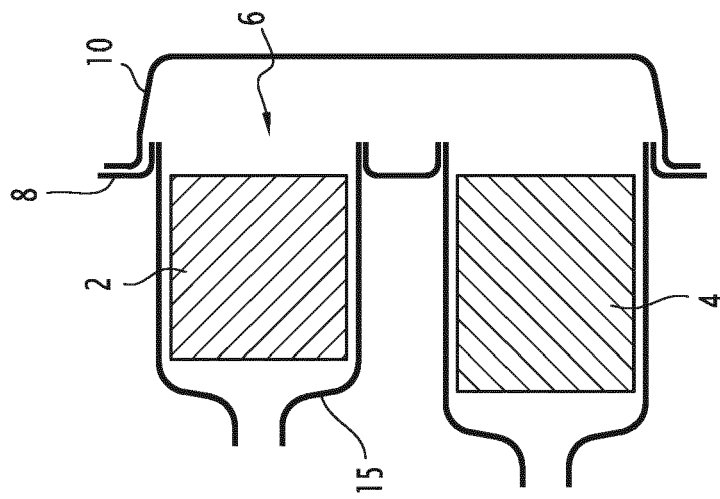


FIG. 1

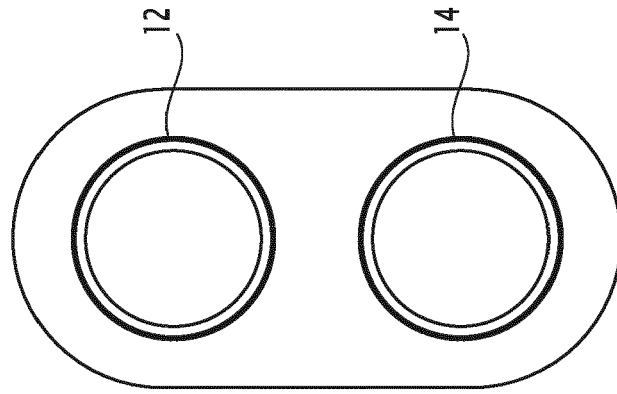
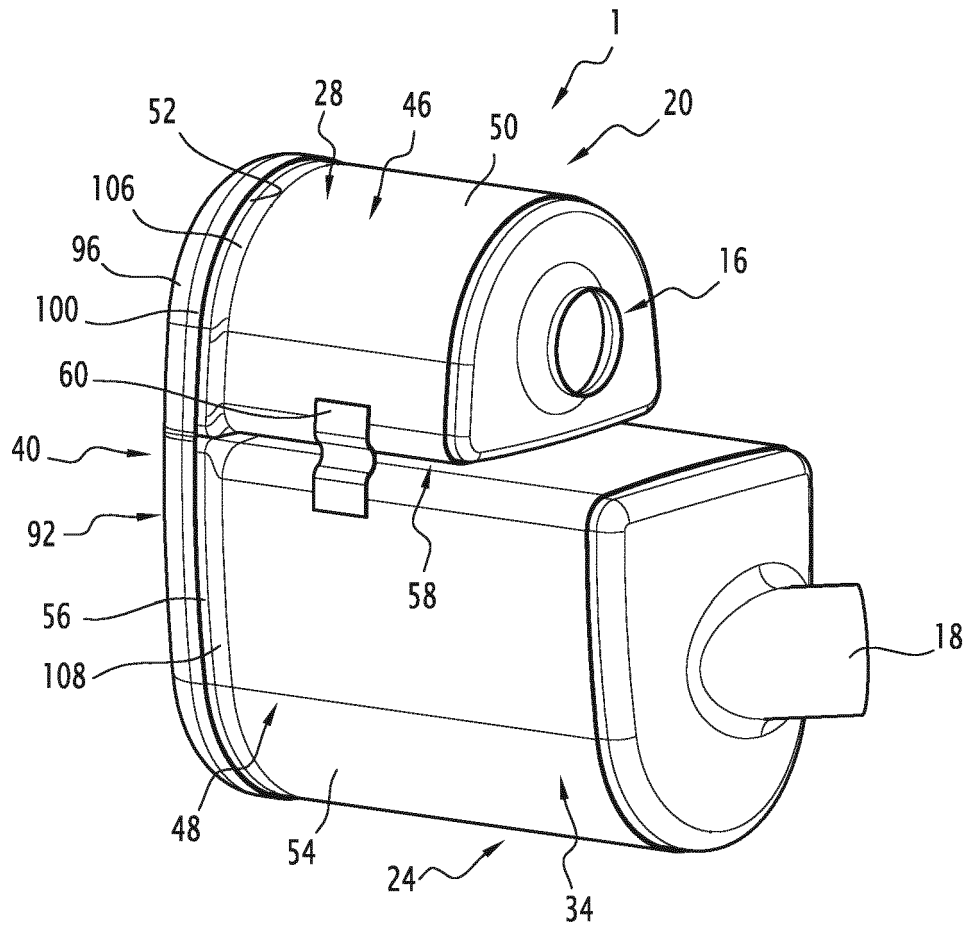


FIG. 2



**FIG.3**

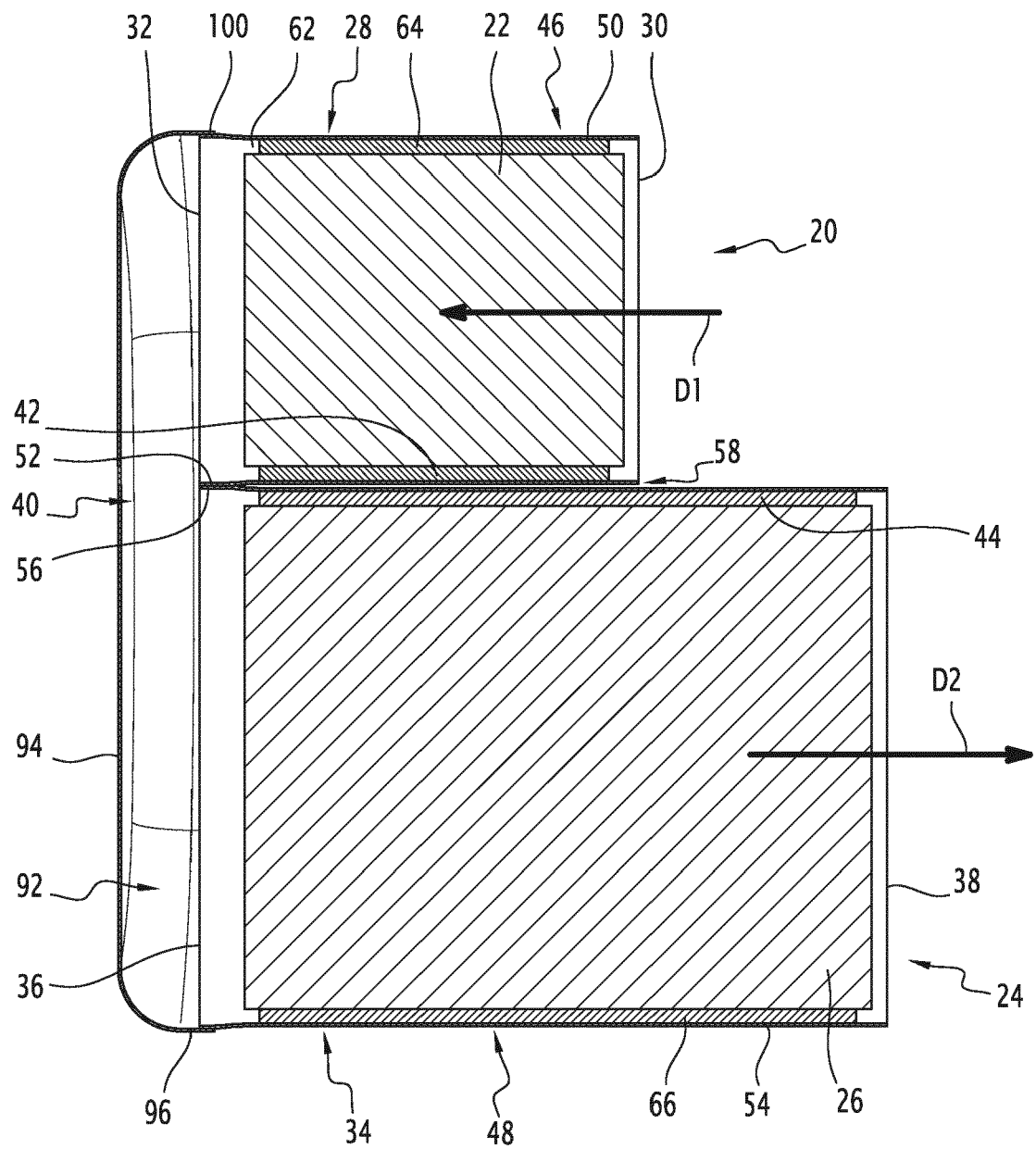
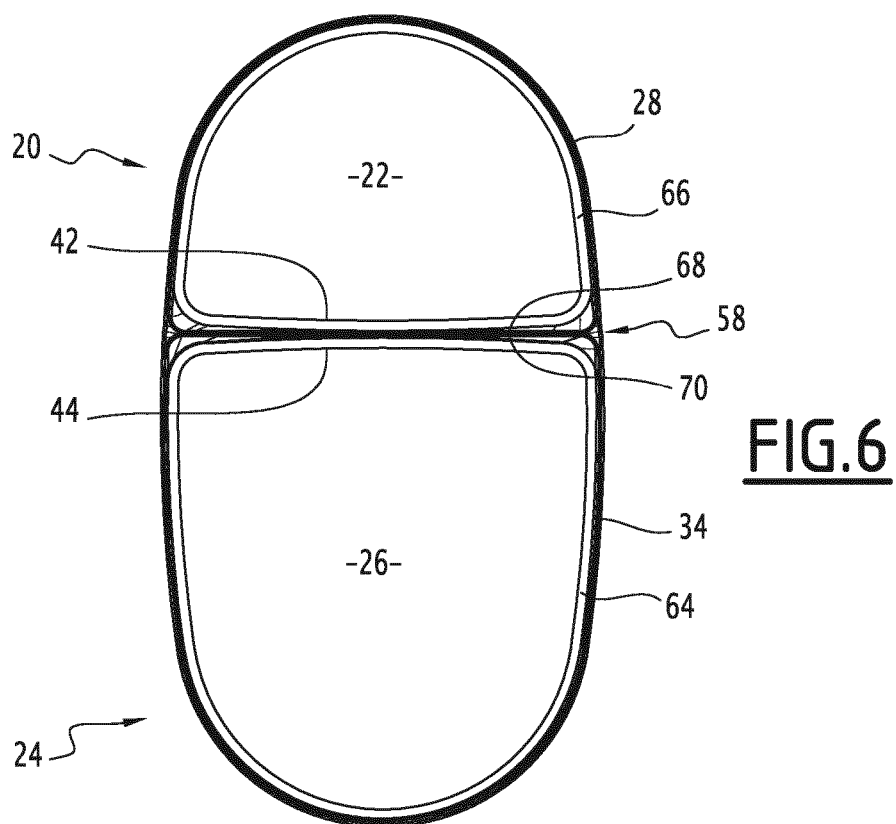
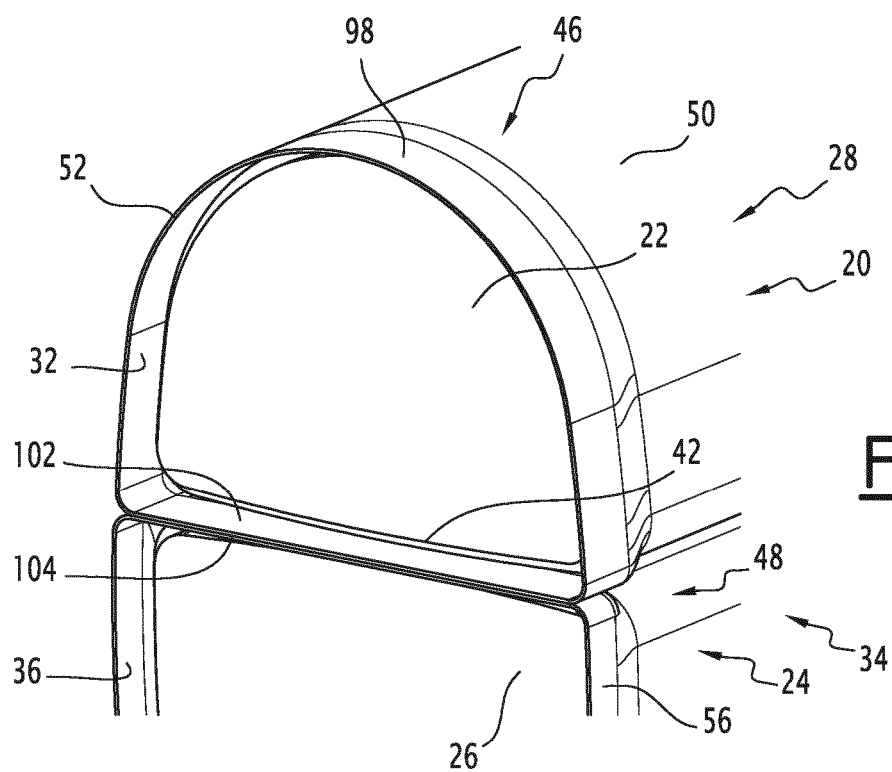
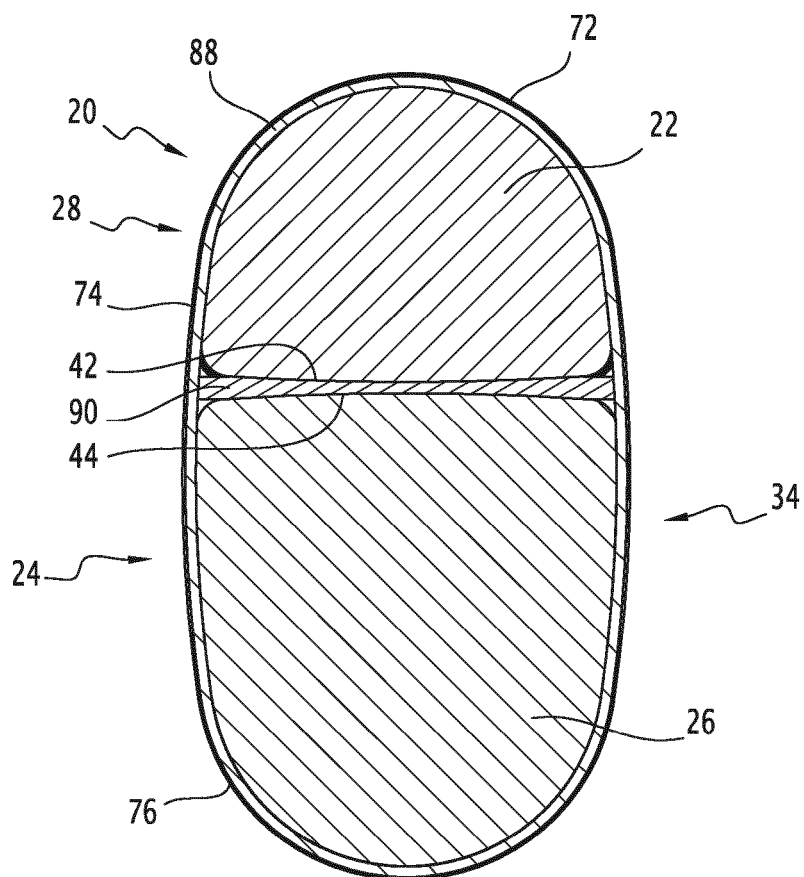


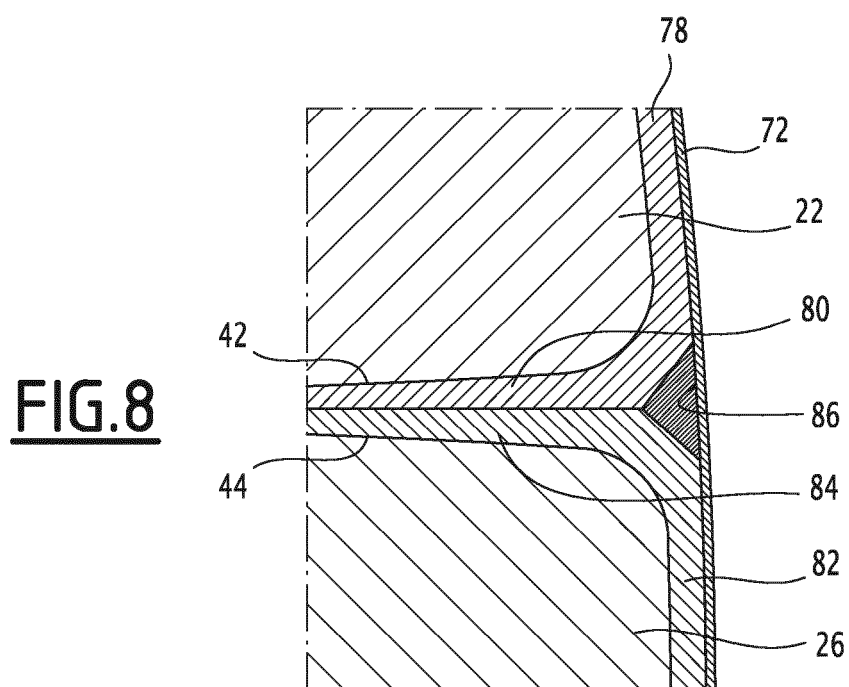
FIG.4







**FIG. 7**



**FIG. 8**

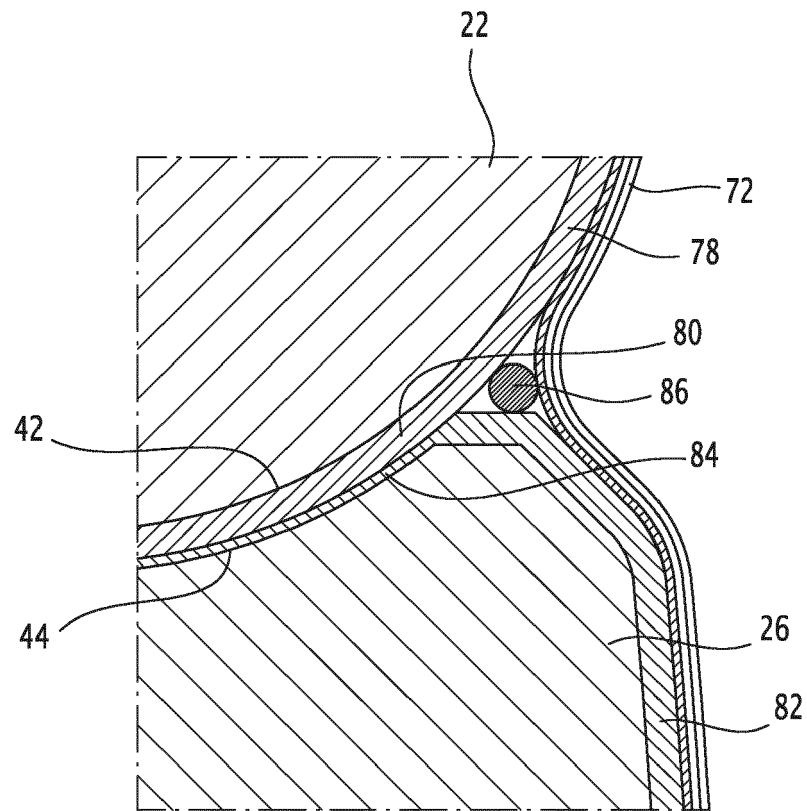
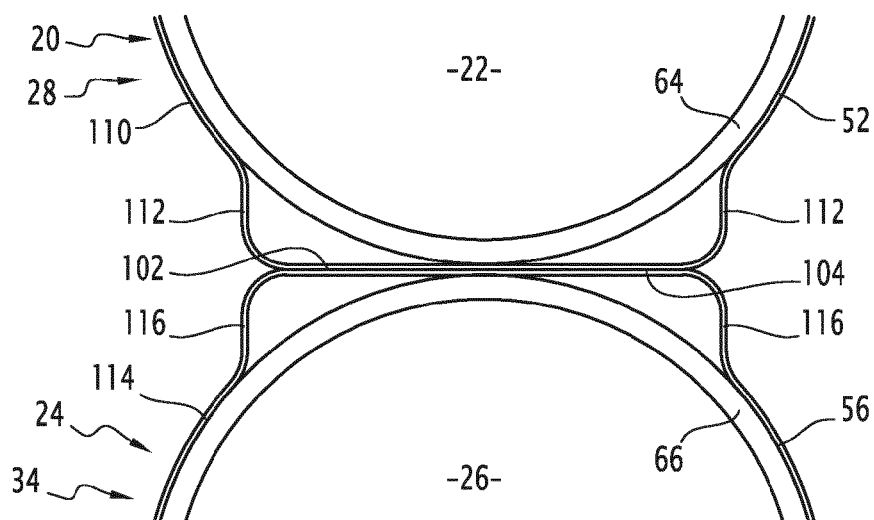
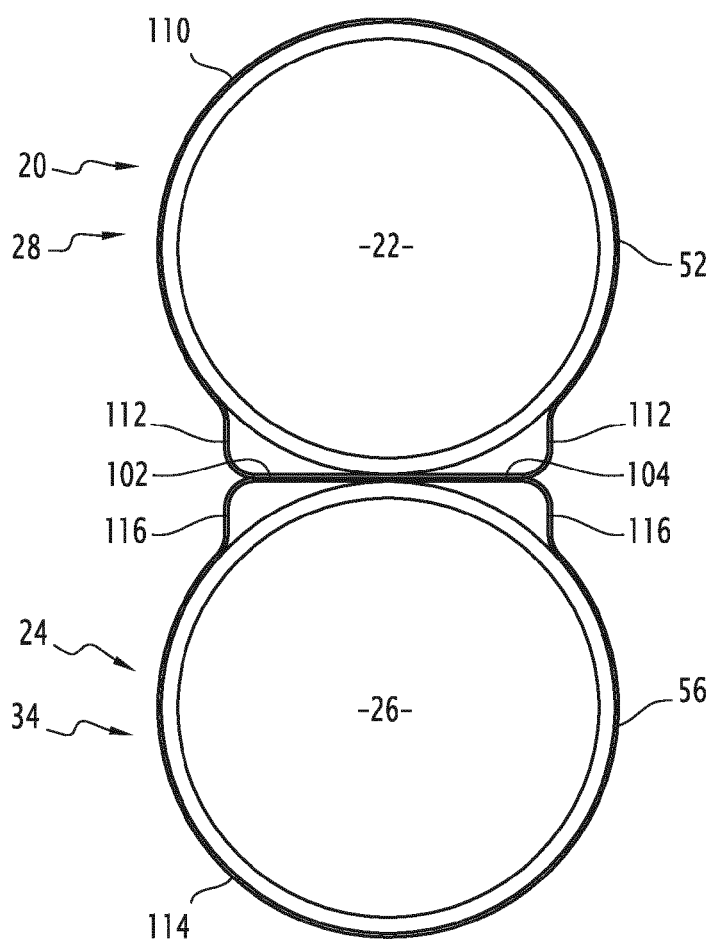


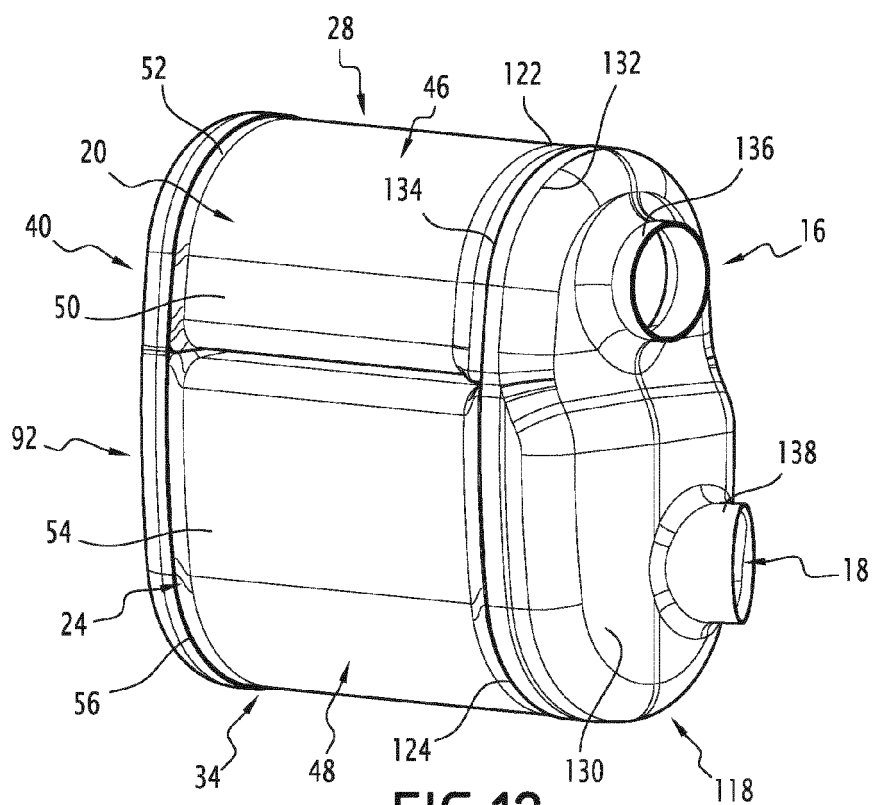
FIG.9



**FIG.10**

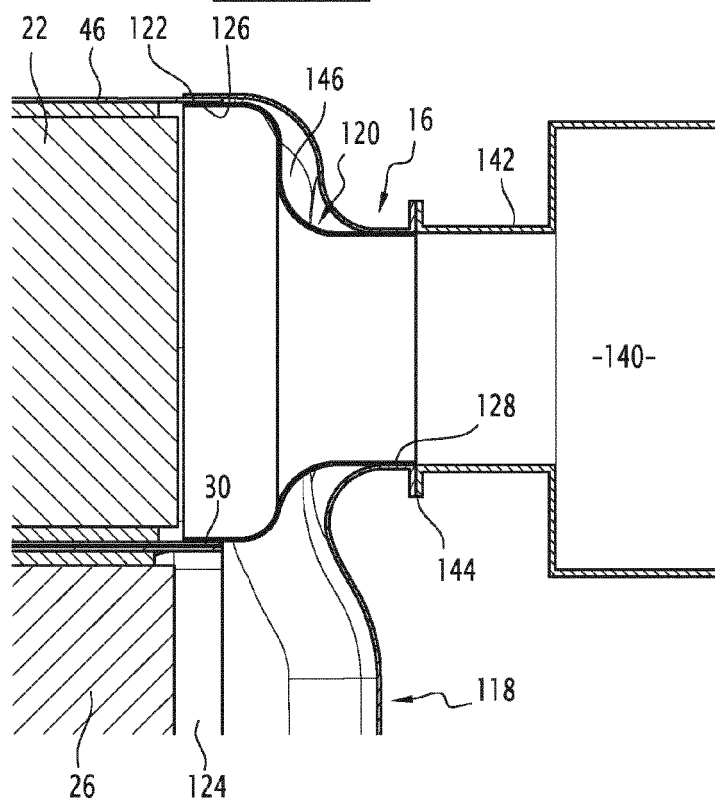


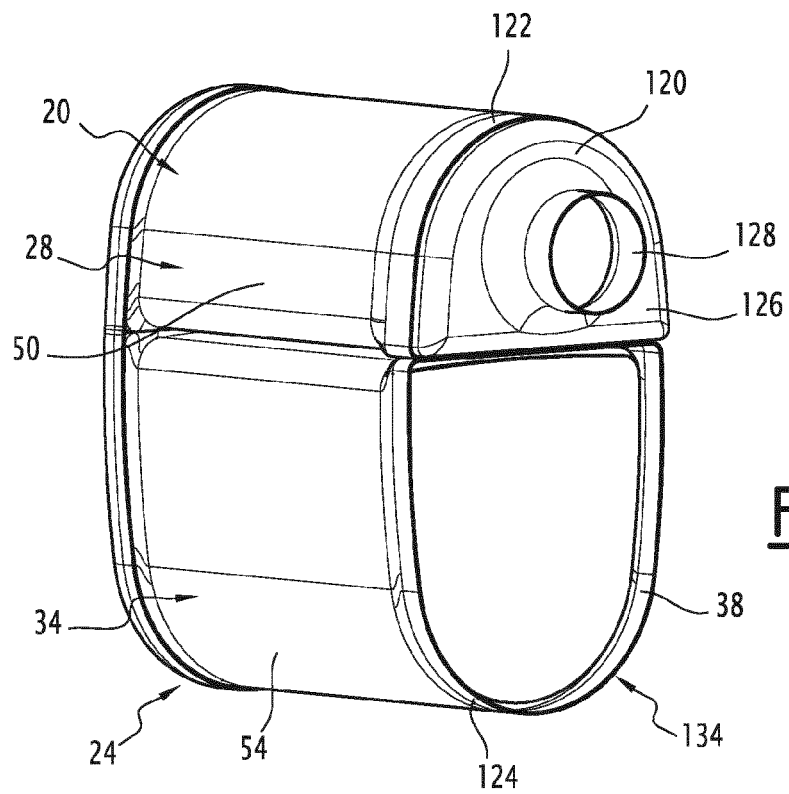
**FIG.11**



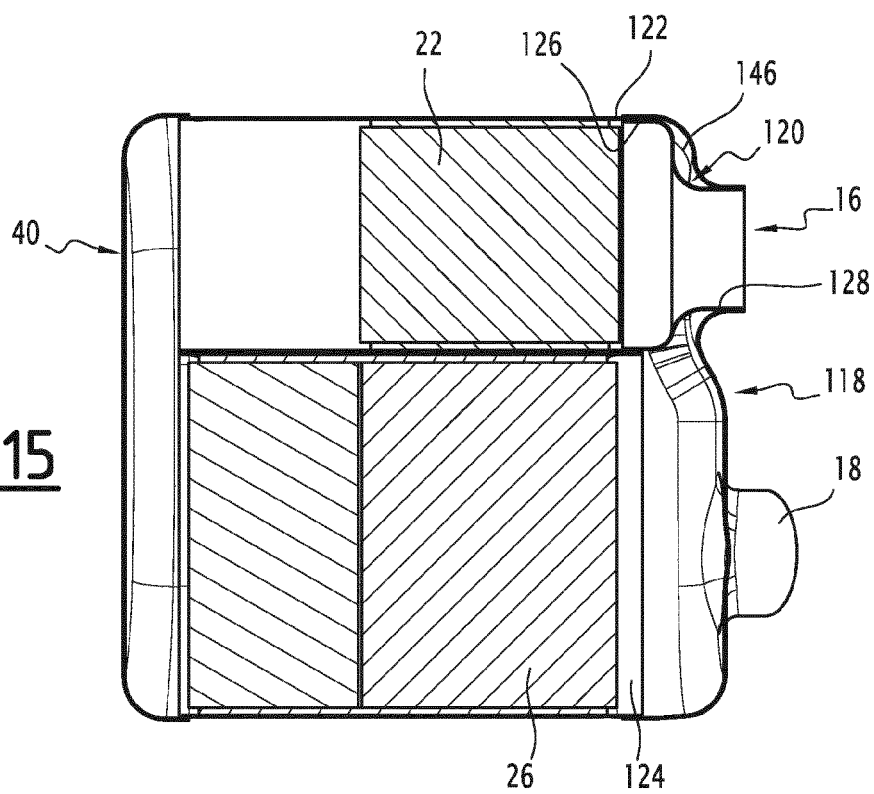
**FIG. 12**

**FIG. 13**





**FIG.14**



**FIG.15**

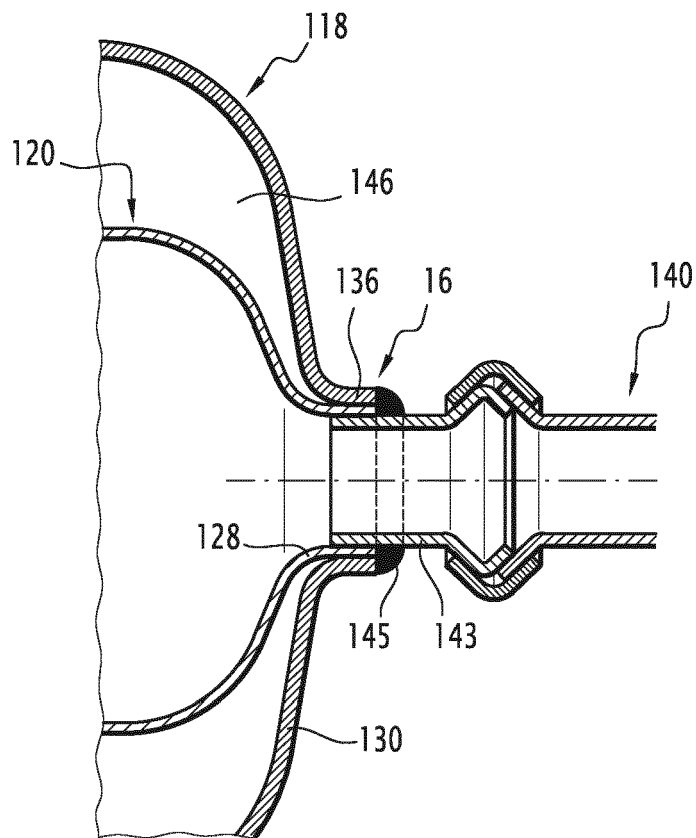


FIG.16



## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 15 30 5613

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
X A	JP 2002 276334 A (NISSAN DIESEL MOTOR CO) 25 septembre 2002 (2002-09-25) * figures 1, 2(a) * * alinéa [0007] - alinéa [0019] * -----	1,2,6, 10-13,15 3-5,7-9, 14	INV. F01N3/28 F01N13/08 F01N13/00
X A	DE 195 18 536 A1 (EBERSPAECHER J [DE]) 4 juillet 1996 (1996-07-04) * figures 7, 8 * * colonne 4, ligne 23 - colonne 5, ligne 5 * * * colonne 9, lignes 2-57 * -----	1,2,6, 10,15 3-5,7-9, 11-14	ADD. F01N13/18
A	US 2003/003030 A1 (KNIGHT GLENN [CA]) 2 janvier 2003 (2003-01-02) * figures 2,3-7 * * alinéas [0027] - [0037] * -----	1-15	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F01N
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche <b>Munich</b>		Date d'achèvement de la recherche <b>12 octobre 2015</b>	Examineur <b>Álvarez Goiburu, G</b>
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons ..... & : membre de la même famille, document correspondant	

EPO FORM 1503 03.82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE  
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 15 30 5613

5 La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.  
Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du  
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

12-10-2015

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
JP 2002276334 A	25-09-2002	AUCUN	
DE 19518536 A1	04-07-1996	AUCUN	
US 2003003030 A1	02-01-2003	AT 380288 T AU 2002344877 A1 CA 2448648 A1 DE 60223948 T2 DK 1488083 T3 EP 1488083 A2 ES 2298374 T3 PT 1488083 E US 2003003030 A1 WO 03002852 A2	15-12-2007 03-03-2003 09-01-2003 13-11-2008 14-04-2008 22-12-2004 16-05-2008 17-03-2008 02-01-2003 09-01-2003

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82