



- (51) Classification internationale des brevets :  
*F01N 13/02* (2010.01) *F01N 13/18* (2010.01)
- (21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2012/050679
- (22) Date de dépôt international :  
29 mars 2012 (29.03.2012)
- (25) Langue de dépôt : français
- (26) Langue de publication : français
- (30) Données relatives à la priorité :  
1153541 26 avril 2011 (26.04.2011) FR
- (71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **PEUGEOT CITROËN AUTOMOBILES SA** [FR/FR]; Route de Gisy, F-78140 Velizy Villacoublay (FR).
- (72) Inventeurs; et
- (75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **LERE, Sylvain** [FR/FR]; 16, rue Ganneron, F-75018 Paris (FR). **FERRAND, Nicolas** [FR/FR]; 184, avenue Georges Clemenceau, F-92000 Nanterre (FR). **TRAIZET, Gregoire** [FR/FR]; 15T, rue Maurice Berteaux, F-91120 Palaiseau (FR). **CEREIJO, Manuel** [FR/FR]; 8, rue du Cambodge, F-75020 Paris (FR).
- (74) Mandataire : **LAURIN, Ghislain**; Peugeot Citroën Automobiles SA, Propriété Industrielle, 18, rue des Fauvelles, F-92250 La Garenne Colombes (FR).
- (81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title : ELBOWED CASING FOR AN ASSEMBLY FOR THE POST-TREATMENT OF THE EXHAUST GASES OF A COMBUSTION ENGINE COMPRISING TWO HALF SHELLS

(54) Titre : ENVELOPPE COUDEE D'UN ENSEMBLE DE POST-TRAITEMENT DES GAZ D'ÉCHAPPEMENT D'UN MOTEUR A COMBUSTION COMPORTANT DEUX DEMI-COQUILLES

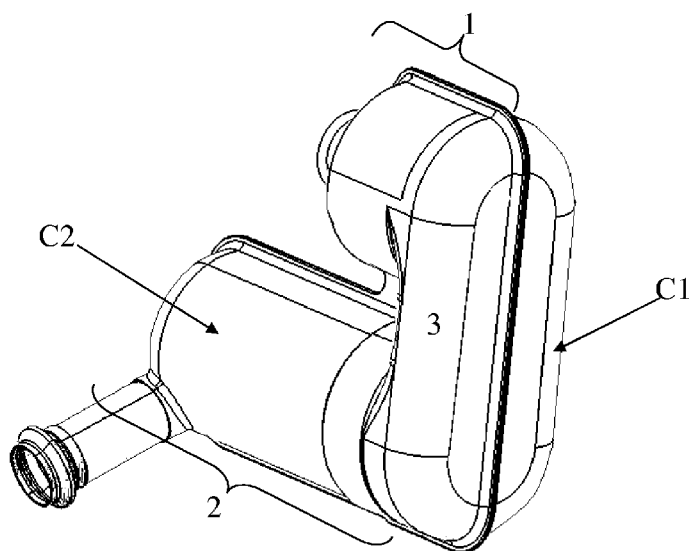


FIGURE 2

(57) Abstract : The invention relates to a casing for an assembly for the post-treatment of the exhaust gases of a combustion engine, having: a straight first branch (1) capable of accepting a first exhaust gas treatment monolith; a second straight branch (2) able to accept a second exhaust gas treatment monolith; an elbowed fluidic coupling (3) between the first and second branch; characterized in that at least part of the casing, forming one of the branches (1, 2) and the coupling (3), consists of the assembly of a first half shell (C1) and of a second half shell (C2).

(57) Abrégé : L'invention porte sur une enveloppe pour ensemble de post-traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion, présentant : une première branche (1) droite apte à accueillir un premier monolithe de traitement des gaz d'échappement; une seconde branche (2) droite apte à accueillir un second monolithe de traitement des gaz d'échappement; un raccord (3) fluïdique coudé entre la première et la seconde branche; caractérisée en ce qu'une partie au moins de l'enveloppe, formant l'une des branches (1, 2) et le raccord (3), est constituée par l'assemblage d'une première demi-coquille (C1) et d'une seconde demi-coquille (C2).



---

**Déclarations en vertu de la règle 4.17 :**

— *relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv)*

**Publiée :**

— *avec rapport de recherche internationale (Art. 21(3))*

## ENVELOPPE COUDEE D'UN ENSEMBLE DE POST-TRAITEMENT DES GAZ D'ECHAPPEMENT D'UN MOTEUR A COMBUSTION COMPORTANT DEUX DEMI-COQUILLES

5 [0001] La présente invention revendique la priorité de la demande française 1153541 déposée le 26 avril 2011 dont le contenu (texte, dessins et revendications) est ici incorporé par référence.

[0002] L'invention porte sur le domaine des moyens de traitement des polluants des gaz d'échappement des moteurs à combustion.

10 [0003] Les émissions polluantes des moteurs à combustion équipant les véhicules automobiles sont réglementées par des normes de plus en plus sévères. Les polluants réglementés sont – selon la technologie de moteur à combustion considérée - le monoxyde de carbone (CO), les hydrocarbures imbrûlés (HC), les oxydes d'azotes (NOx), et les particules.

15 [0004] Il est connu d'employer un certain nombre de moyens de dépollution dans la ligne d'échappement des moteurs à combustion pour en limiter les émissions de polluants réglementés. Par exemple, un catalyseur d'oxydation permet le traitement du monoxyde de carbone, des hydrocarbures imbrûlés, et dans certaines conditions des oxydes d'azotes ; un filtre à particules peut être employé pour le traitement des particules de suie.

20 [0005] On connaît également des moyens spécifiques au traitement des oxydes d'azote ou NOx, tels que les pièges à NOx ou les catalyseurs dits SCR pour « selective catalytic reduction ». Cette dernière technologie consiste à réduire les NOx par introduction d'un agent réducteur (ou d'un précurseur d'un tel agent réducteur) dans les gaz d'échappement. On parlera dans la suite du présent document d'une manière générale de « réducteur » pour désigner un agent réducteur ou un précurseur d'agent réducteur.  
25 L'agent réducteur généré permet de réduire les oxydes d'azotes par réaction dans un catalyseur SCR, c'est-à-dire un substrat portant une imprégnation catalytique apte à favoriser la réduction des NOx par l'agent réducteur.

[0006] On désigne de manière générale ces dispositifs par le terme de moyens de « post-traitement » des gaz d'échappement.

[0007] Dans un véhicule automobile présentant l'architecture la plus commune, c'est à dire avec un moteur dans un volume sous capot à l'avant du véhicule, les différents dispositifs de post-traitement sont généralement implantés sous le plancher du véhicule, dans un « tunnel » formé par ce plancher (on parle de manière équivalente d'une disposition « sous caisse »), ou répartis pour partie dans le compartiment moteur (volume sous capot) qui accueille le catalyseur d'oxydation et pour partie sous caisse, où sont disposés les autres dispositifs (catalyseur SCR, filtre à particules, etc.).

[0008] On connaît néanmoins de la demande de brevet français déposée sous le numéro FR 1050453 l'intérêt de positionner un maximum des dispositifs de post-traitement des gaz d'échappement dans l'espace sous capot moteur. En effet, outre un gain de place dans l'espace sous-caisse du véhicule, un tel positionnement des catalyseurs (d'oxydation et/ou SCR) et/ou du filtre à particules permet de les rapprocher au maximum de la sortie du moteur, et donc de profiter de conditions thermiques favorables notamment à leur montée en température et à leur activation (passage au dessus d'une température nécessaire à une bonne efficacité de traitement). Ainsi, un tel positionnement engendre un cycle vertueux dans la conception de l'ensemble de traitement des gaz d'échappement : les éléments du dispositif de post-traitement, en étant disposés à proximité de la sortie des chambres de combustion du moteur (sous capot et non sous caisse), jouissent de conditions thermiques favorables à un fonctionnement optimal, ce qui permet d'en réduire la taille pour obtenir une même efficacité de traitement, comparé à un dispositif implanté sous caisse. On gagne ainsi encore plus en compacité, et en outre, réduisant la taille des éléments de dépollution, on en diminue l'inertie thermique ce qui accélère encore plus leur montée en température.

[0009] En vue d'optimiser la fonctionnalité et l'implantation dans l'espace sous capot moteur d'un ensemble compact de traitement des gaz d'échappement, il a été proposé par la demanderesse au travers des demande de brevet français déposés sous les numéros FR1151374 et FR1153159 (demandes non publiées à ce jour) des ensembles de traitement des gaz d'échappement compacts regroupant selon une architecture en « U » ou respectivement en « L » un catalyseur d'oxydation, un catalyseur SCR, et un filtre à particules.

[0010] La mise en œuvre de ces architectures nécessite cependant de manière générale la constitution d'enveloppes ou « cannings » coudées complexes, destinés à accueillir les différents monolithes (ou pains) de traitement des gaz (catalyseur d'oxydation, catalyseur

SCR, filtre à particules, voire monolithe unique ayant les fonctions de filtre à particules et de catalyseur SCR).

[0011] Selon un mode de réalisation traditionnel, pour réaliser de telles enveloppes coudées, on réalise des tronçons tubulaires adaptés respectivement à chaque monolithe, ou tout au plus formant chacune des branches de l'enveloppe coudée, puis on assemble par soudage ou brasage les différents tronçons.

[0012] Les divergent d'entrée de l'enveloppe et convergent de sortie de l'enveloppe sont également rapportés et soudés aux tronçons, et on rapporte également le raccord entre chacune des branches de l'enveloppe coudée.

10 [0013] Une telle constitution d'enveloppe est problématique, car elle nécessite un nombre d'étapes important pour l'obtention de l'enveloppe complète. Dans le cadre de la constitution d'une enveloppe en U, cela représente 6 pièces différentes à assembler, en 5 postes de soudure. De même, cette constitution d'enveloppe est complexe à mettre en œuvre, car elle nécessite un positionnement précis des différents éléments avant soudage.

15 [0014] Par ailleurs, selon la géométrie de l'enveloppe, le coude peut former une zone de faiblesse mécanique et/ou de concentration de contraintes (par exemple du fait de la dilatation de l'enveloppe lorsque celle-ci s'échauffe ou refroidi) favorable à sa fissuration ou sa rupture.

20 [0015] Enfin, les diverses soudures périphériques à l'enveloppe constituent des zones de forte rigidité, ce qui est particulièrement problématique lorsque l'on souhaite l'écrasement de l'enveloppe en cas de choc frontal du véhicule équipé d'un ensemble de post-traitement implanté dans l'espace sous-capot, et notamment entre une face du moteur et un tablier séparant l'espace sous capot de l'habitacle du véhicule.

25 [0016] L'invention vise résoudre un ou plusieurs des problèmes ci-dessus évoqués par l'adoption d'une enveloppe de constitution optimisée.

[0017] Plus précisément, l'invention porte sur une enveloppe pour ensemble de post-traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion, présentant :

30 - une première branche droite apte à accueillir un premier monolithe de traitement des gaz d'échappement ;

- une seconde branche droite apte à accueillir un second monolithe de traitement des gaz d'échappement ;
- un raccord fluide coudé entre la première et la seconde branche ;

5 dans lequel une partie (au moins) de l'enveloppe formant l'une des branches et le raccord coudé est constituée par l'assemblage d'une première demi-coquille et d'une seconde demi-coquille. En d'autres termes, au moins une branche, droite, de l'enveloppe et le coude sont formés par l'assemblage de deux demi-coquilles, qui sont des pièces creuses assemblées selon un plan d'assemblage ou plan de joint. Le plan d'assemblage est parallèle un axe longitudinal (dans la direction d'extension) de la branche droite

10 considérée (axe principal pour une branche cylindrique, par exemple cylindrique de révolution, ou à base ovalisé ou encore prismatique). Préférentiellement, le plan d'assemblage est parallèle au plan passant par des axes longitudinaux respectifs des deux branches, et peut être confondu avec ce plan. Le plan d'assemblage peut être un plan de symétrie des deux demi-coquilles. Dans le mode de réalisation préférentiel de

15 l'invention, le raccord coudé présente à son entrée la section de la sortie de la première branche (c'est-à-dire une section adaptée à l'accueil du ou des monolithes de traitement des gaz qu'elle est destinée à accueillir), et à sa sortie la même section qu'à l'entrée de la seconde branche (c'est-à-dire une section adaptée à l'accueil du ou des monolithes de traitement des gaz qu'elle est destinée à accueillir).

20 [0018] De préférence, l'enveloppe est constituée par l'assemblage de la première demi-coquille et de la seconde demi-coquille. L'enveloppe est alors constituée en totalité par l'assemblage de la première demi-coquille et de la seconde demi-coquille.

[0019] De préférence, la première branche comporte un divergent d'entrée, et la seconde branche comporte un convergent de sortie. Les divergent et éventuellement le

25 convergent, selon la variante de l'invention considérée, sont donc également formés directement par l'assemblage des demi-coquilles.

[0020] De préférence, la première demi-coquille et la seconde demi-coquille sont chacune constituée d'une unique feuille métallique emboutie. C'est la solution qui permet de limiter au maximum les opérations nécessaires à l'obtention d'une enveloppe selon

30 l'invention, et subséquemment d'un ensemble de traitement des gaz d'échappement mettant en jeu une telle enveloppe. Néanmoins, selon les profondeurs d'emboutis à

obtenir, il peut être nécessaire ou économiquement avantageux de constituer chaque demi-coquille par assemblage de plusieurs feuilles embouties.

[0021] Dans l'invention, il pourra par exemple s'agir d'une enveloppe sensiblement en forme de « U ». Le raccord coudé pourra alors former un coude unique, ou alors présenter deux coudes liés par une section droite. Il pourra aussi s'agir d'une enveloppe sensiblement en forme de « L ».

[0022] De préférence, la première branche et la seconde branche sont reliées par un renfort à l'intérieur de l'angle formé entre la première branche et la seconde branche. Cela limite le risque de fissuration ou de rupture de l'enveloppe au niveau du ou des coudes du raccord, qui sont des zones de concentration de contraintes.

[0023] Dans les variantes de l'invention dans lesquelles chaque demi-coquille est constituée d'une unique feuille métallique emboutie le renfort est préférentiellement constitué par la feuille métallique constituant une des demi-coquilles ou par chacune des feuilles métalliques formant les demi-coquilles. C'est à la fois le mode d'obtention le plus simple du renfort, mais également celui qui permet la meilleure cohésion entre le renfort et les branches (puisqu'il est formé de manière intégrale avec les demi-coquilles)

[0024] Le renfort peut alternativement être rapporté à l'enveloppe.

[0025] Si l'enveloppe est sensiblement en forme de « U », le renfort comble préférentiellement l'intervalle entre les deux branches du « U » formé par l'enveloppe. Si l'enveloppe est sensiblement en forme de « L » le renfort est préférentiellement triangulaire.

[0026] De préférence, le renfort est lié sur l'ensemble de la longueur de la plus courte des deux branches. Cela lui confère, associé à une longueur de liaison suffisant à l'autre branche, une efficacité maximale.

[0027] L'invention porte également sur un ensemble de traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion comportant une enveloppe selon l'invention, et au moins un monolithe de traitement des gaz d'échappement dans la première branche de l'enveloppe et au moins un monolithe de traitement des gaz d'échappement dans la seconde branche de l'enveloppe, dans lequel les monolithes de traitement sont choisis parmi :

- un catalyseur d'oxydation ;
- un catalyseur de réduction catalytique sélective des oxydes d'azote ;
- un filtre à particules ;
- un filtre à particules portant une imprégnation de réduction catalytique sélective des oxydes d'azote.

[0028] Dans un mode de réalisation d'un tel ensemble dans lequel les monolithes sont cylindriques droits, de révolution ou non, le plan de joint des demi-coquilles au niveau de la première branche, respectivement la seconde branche, est préférentiellement confondu avec un plan de symétrie du ou des monolithes contenus dans la première branche, respectivement la seconde branche. Cela permet une mise en place aisée des monolithes dans l'enveloppe.

[0029] L'invention porte enfin sur un véhicule automobile comportant un moteur à combustion installé dans un espace sous capot avant du véhicule, et un ensemble de traitement des gaz d'échappement selon l'invention, pour le traitement des gaz d'échappement dudit moteur à combustion, dans lequel l'ensemble de traitement des gaz d'échappement est disposé dans l'espace sous capot du véhicule, entre le moteur et un tablier séparant l'espace sous capot d'un habitacle du véhicule. Cette configuration tire particulièrement partie des avantages de l'invention offerts en cas de choc avant du véhicule équipé, tel qu'on les détaille dans la suite du présent document.

[0030] L'invention est décrite plus en détail ci-après et en référence aux figures représentant schématiquement le système dans son mode de réalisation préférentiel.

[0031] La figure 1 présente schématiquement en 3 dimensions un ensemble de traitement des gaz d'échappement présentant une enveloppe en « U » réalisée selon l'état de la technique antérieur.

[0032] La figure 2 présente schématiquement en 3 dimensions un ensemble de traitement des gaz d'échappement présentant une enveloppe en « U » réalisée selon un mode de réalisation de l'invention.

[0033] La figure 3 présente schématiquement selon une vue éclatée un ensemble de traitement des gaz d'échappement présentant une enveloppe en « U » réalisée selon un mode de réalisation de l'invention.

[0034] La figure 4 présente schématiquement selon une vue éclatée un ensemble de traitement des gaz d'échappement présentant une enveloppe en « U » réalisée selon un autre mode de réalisation de l'invention.

5 [0035] La figure 5 présente schématiquement en 3 dimensions un ensemble de traitement des gaz d'échappement présentant une enveloppe en « U » réalisée selon un mode de réalisation de l'invention présentant un renfort.

[0036] La figure 6 présente en 3 dimensions un ensemble de traitement des gaz d'échappement présentant une enveloppe coudée réalisée selon un mode de réalisation de l'invention présentant un renfort.

10 [0037] La figure 7 présente schématiquement les zones de forte rigidité sur un ensemble de traitement de gaz d'échappement conforme à l'état de la technique d'une part, et selon un mode de réalisation de l'invention d'autre part.

15 [0038] La figure 1 présente schématiquement en 3 dimensions un ensemble de traitement des gaz d'échappement présentant une enveloppe en « U » réalisée selon l'état de la technique antérieur.

[0039] Un tel ensemble présente une enveloppe ou « canning », comportant une première branche rectiligne 1 et une seconde branche rectiligne 2. La première branche 1 et la seconde branche 2 sont destinées à accueillir des pains ou monolithes de traitement des gaz d'échappement prismatiques droits, généralement cylindriques. Les monolithes  
20 peuvent notamment être :

- un catalyseur d'oxydation, pour le traitement des hydrocarbures imbrûlés (HC) et du monoxyde de carbone (CO) ;
- un catalyseur de réduction catalytique sélective des oxydes d'azote, pour le traitement des oxydes d'azote (NOx) ;
- 25 • un filtre à particules, pour le piégeage et éventuellement l'oxydation des particules de suie ;
- un filtre à particules portant une imprégnation de réduction catalytique sélective des oxydes d'azote, combinant ainsi les fonctions de filtre à particules et de catalyseur de réduction catalytique sélective des oxydes d'azote.

[0040] Typiquement, la première branche 1 peut contenir un catalyseur d'oxydation, et la seconde branche 2 peut contenir un filtre à particules portant une imprégnation de réduction catalytique sélective des oxydes d'azote.

[0041] La première branche comporte un divergent d'entrée 11.

- 5 [0042] La seconde branche comporte un convergent de sortie 21. Ce dernier peut comporter, comme dans l'exemple ici représenté, une sortie latérale.

[0043] La première et la seconde branche sont reliées par un raccord 3 fluide, formant un premier coude 31 et un second coude 32 pour conférer à l'ensemble une forme en U.

- 10 [0044] Tel qu'envisagé dans l'état de la technique, le divergent 11 est soudé à un premier tronçon 12 de tube, par une première soudure périphérique P1, pour former la première branche 1.

[0045] La première branche 1 est soudée par une deuxième soudure périphérique P2 au raccord 3.

- 15 [0046] Le raccord 3 est soudé à la seconde branche 2 par une troisième soudure périphérique P3.

- [0047] La seconde branche 2 comporte dans l'exemple ici représenté un deuxième tronçon 22 de tube, soudé par une quatrième soudure périphérique P4 à un troisième tronçon de tube 23. Ainsi, le deuxième tronçon 22 peut-il accueillir un mélangeur de réducteur SCR, et le troisième tronçon est-il adapté à accueillir un catalyseur SCR. Le troisième tronçon de tube 23 est soudé au convergent par une cinquième soudure périphérique P5.
- 20

[0048] La constitution d'un tel ensemble de post-traitement est donc complexe, et nécessite de nombreuses opérations de soudage.

- 25 [0049] Dans l'invention, et tel que représenté pour un mode de réalisation particulier en figure 2 (selon une vue extérieure en 3 dimensions) et en figure 3 (selon une vue en 3 dimension en éclaté), l'enveloppe d'un ensemble coudé de post-traitement de gaz d'échappement est constituée d'une première demi-coquille C1 et d'une seconde demi-coquille C2, la première demi-coquille C1 et la seconde demi-coquille C2. Chaque coquille
- 30 peut être constituée d'une feuille métallique unique emboutie.

[0050] On peut néanmoins, sans sortir du cadre de l'invention, prévoir un premier embout 4 rapporté à l'entrée du divergent 11, ainsi qu'une canule 5 et un second embout 6 rapportés à la sortie du divergent.

5 [0051] Dans l'ensemble ici représenté, on a disposé un catalyseur d'oxydation 7, un mélangeur 8 et un monolithe FAP/SCR 9, c'est-à-dire un filtre à particule portant une imprégnation de réduction catalytique sélective des oxydes d'azote. On notera que selon d'autres modes de réalisation de l'invention, la fonction de mélange du réducteur SCR peut être favorisée par la géométrie du raccord 3, voire totalement réalisée dans le raccord 3, soit par ajout d'un mélangeur, soit par constitution d'un mélangeur par la géométrie du  
10 raccord (qui peut par exemple comporter un bossage générant des turbulences dans le flux des gaz d'échappement pour assurer un mélange du réducteur SCR).

[0052] La figure 4 présente un mode de réalisation de l'invention analogue, à la différence que le catalyseur d'oxydation présente une forme cylindrique ovalisée (section elliptique et non de révolution). De préférence, le plan de liaison, ou plan de joint, des  
15 coquilles est adapté de sorte à être confondu avec un plan de symétrie de chacun des monolithes ou dispositifs de traitement des gaz. Ainsi, dans l'exemple présenté en figure 4, le plan de soudure au niveau de la première branche 1 est-il légèrement incliné par rapport au plan de soudure au niveau de la seconde branche 2, afin de correspondre au plan de symétrie du pain cylindrique ovalisé que la première branche est destinée à recevoir. Ceci  
20 permet une mise en place facile des monolithes dans l'enveloppe, car aucune des demi-coquilles ne présente de forme en « contre-dépouille » qui s'opposerait à la mise en place des monolithes.

[0053] Les figures 5 et 6 présentent deux enveloppes conformes à l'invention, selon deux modes de réalisation différents. A la figure 5, l'enveloppe est sensiblement en forme de U, tandis qu'à la figure 6, l'enveloppe présente une forme coudée quelconque. Ces  
25 modes de réalisation ont en commun la présence d'un renfort R à l'intérieur de l'angle formé entre la première branche et la seconde branche.

[0054] Dans les exemples ici représenté, le renfort R relie la première branche 1 à la seconde branche 2, et est lié sur l'ensemble de la longueur de la branche la plus courte des deux, à savoir ici la première branche 1. Le renfort est, dans les exemples présentés,  
30 formé directement par la feuille métallique constituant chaque demi-coquille. Il pourrait, dans un autre mode de réalisation, être rapporté.

[0055] Le renfort vise à protéger l'enveloppe de sa rupture dans la zone coudée, qui constitue une zone de concentration de contraintes.

[0056] Dans l'exemple présenté en figure 5, le renfort comble totalement l'espace entre les deux branches du « U », empêchant ainsi leur écartement l'une par rapport à l'autre.

- 5 [0057] Dans l'exemple présenté en figure 6, le renfort est de forme sensiblement triangulaire, et évite toute variation d'angle entre les deux branches, et notamment l'ouverture de l'angle qu'elles forment l'une par rapport à l'autre.

[0058] Outre une grande facilité de mise en œuvre, car il est possible d'assembler les deux coquille à un unique poste de soudure, l'invention présente un autre avantage majeur  
10 qui est illustré en figure 7.

[0059] La figure 7 présente schématiquement une comparaison entre les zones de forte rigidité (liée à un empilement localisé de tôle et à leur soudure), sur une enveloppe réalisée selon l'état de la technique connu (figure de gauche), et sur une enveloppe conforme à un mode de réalisation de l'invention (figure de droite). Ces zones de forte  
15 rigidité d'opposent à l'écrasement de l'enveloppe.

[0060] Les zones de forte rigidité sont figurées en trait fort sur la figure 7.

[0061] Dans une enveloppe constituée selon l'état de la technique connu, ses zones de rigidité sont périphériques aux branches de l'enveloppe. Les faces latérales de l'enveloppe présentent donc des zones de forte rigidité. Ceci est notamment problématique dans une  
20 application automobile, particulièrement si l'ensemble de traitement des gaz d'échappement est positionné dans un espace sous capot avant du véhicule, entre le moteur et l'habitacle du véhicule. Les zones de forte rigidités doivent alors être prises en compte dans le cadre des scénarios en cas de choc frontal du véhicule équipé, ce qui implique de les positionner de manière adéquates (ce qui est problématique dans un  
25 environnement par ailleurs fortement contraint) et/ou de renforcer le tablier séparant l'espace sous-capot de l'habitacle du véhicule en regard de ces zones de forte rigidité.

[0062] Dans l'invention, selon la variante considérée, la zone de grande rigidité est uniquement le trottoir de soudure, qui n'est en vis-à-vis direct ni du bloc moteur ni du tablier. L'ensemble de post-traitement obtenu par assemblage de deux demi-coquilles ne  
30 présente donc pas de zone locale de forte rigidité sur ses faces latérales (faces

respectivement définies par le fond de chaque coquille), propres à être intrusives vis-à-vis de l'habitacle du véhicule.

[0063] On obtient ainsi dans l'invention un ensemble de post-traitement selon un procédé simple, dans lequel :

- 5       - on réalise les deux demi-coquilles 1, 2, par emboutissage (et éventuellement assemblage de pièces embouties) ;
- on enroule des nappes d'étanchéité autour des pains 7, 9 (monolithes) et de traitement des gaz ;
- on dépose les pains 7, 9 et les éventuels autre dispositifs (par exemple le  
10       mélangeur 8, le premier embout 4) dans la première demi-coquille 1 ;
- on ferme l'ensemble avec la seconde demi-coquille 2 ;
- ou soude les deux coquilles entre elles.

[0064] Il est ensuite possible de compléter l'enveloppe ainsi obtenue en lui ajoutant une canule 5 en sortie du convergent de sortie 21, canule munie du second embout 6.

- 15       [0065] Une installation industrielle pour la mise en œuvre de l'invention pourra donc présenter :

- 2 postes d'emboutissage pour les demi-coquilles.
- 1 poste de soudure pour assembler l'ensemble
- et éventuellement 1 poste de soudure du tuyau de sortie sur le cône de sortie

20

[0066] Pour comparaison une installation de fabrication d'une mise en enveloppe classique comporte (au moins) 10 postes :

- 3 postes d'emboutissage, pour les cônes d'entrée et de sortie, le coude obtenu sous la forme d'une coupelle de raccordement ;
- 25       - 2 postes de mise en enveloppe pour les pains ;
- 5 postes de soudure pour assembler l'ensemble ;

- et éventuellement 1 poste de soudure du tuyau de sortie sur le cône de sortie

[0067] Il est également possible dans le cadre de l'invention de ne former par assemblage de deux demi-coquilles qu'une des deux branches de l'enveloppe et le  
5 raccord fluide. Les avantages de l'invention seront alors obtenus dans une moindre mesure, à savoir :

- un procédé d'obtention plus simple qu'un procédé traditionnel, mais néanmoins plus complexe en soudure, mais plus simple en emboutissage, que si les deux branches sont réalisés par demi-coquilles ;
- 10 - une absence de zone de forte rigidité seulement sur les faces latérales d'une des branches.

## Revendications :

1. Enveloppe pour ensemble de post-traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion, présentant :

5 - une première branche (1) droite apte à accueillir un premier monolithe de traitement des gaz d'échappement ;

- une seconde branche (2) droite apte à accueillir un second monolithe de traitement des gaz d'échappement ;

- un raccord (3) fluide coudé entre la première et la seconde branche ;

10 caractérisée en ce qu'une partie au moins de l'enveloppe formant l'une des branches (1, 2) et le raccord (3) coudé est constituée par l'assemblage d'une première demi-coquille (C1) et d'une seconde demi-coquille (C2).

2. Enveloppe selon la revendication 1, dans laquelle la première demi-coquille (C1) et la seconde demi-coquille (C2) sont assemblés selon un plan d'assemblage parallèle à un  
15 axe longitudinal de la branche droite formée par les demi-coquilles.

3. Enveloppe selon la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisée en ce qu'elle est constituée par l'assemblage de la première demi-coquille et de la seconde demi-coquille.

4. Enveloppe selon la revendication 3, dans laquelle la première demi-coquille (C1) et la seconde demi-coquille (C2) sont assemblés selon un plan d'assemblage parallèle à des  
20 axes longitudinaux respectifs de la première branche (1) et de la seconde branche (2).

5. Enveloppe selon la revendication 4, dans laquelle la première branche (1) et la seconde branche (2) sont sensiblement cylindriques, et dans laquelle la première demi-coquille (C1) et la seconde demi-coquille (C2) sont assemblés selon un plan d'assemblage passant par les axes principaux respectifs de la première branche (1) et la seconde  
25 branche (2).

6. Enveloppe l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la première branche (1) comporte en outre un divergent d'entrée (11), et la seconde branche (2) comporte un convergent de sortie (21).
7. Enveloppe selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la première demi-coquille (C1) et la seconde demi-coquille (C2) sont chacune constituée d'une unique feuille métallique emboutie.
8. Enveloppe selon l'une quelconque des revendications précédentes, dans laquelle la première branche (1) et la seconde branche (2) sont reliées par un renfort (R) à l'intérieur de l'angle formé entre la première branche (1) et la seconde branche (2).
9. Enveloppe selon la revendication 8, chaque demi-coquille (C1, C2) étant constituée d'une unique feuille métallique emboutie, dans laquelle le renfort (R) est constitué par la feuille métallique constituant une des demi-coquilles (C1, C2) ou par chacune des feuilles métalliques formant les demi-coquilles (C1, C2).
10. Enveloppe selon la revendication 8, dans lequel le renfort (R) est rapporté à l'enveloppe.
11. Enveloppe selon l'une des revendications 8 à 10, dans laquelle le renfort (R) est lié sur l'ensemble de la longueur de la plus courte des deux branches (1,2).
12. Ensemble de traitement des gaz d'échappement d'un moteur à combustion comportant une enveloppe selon l'une quelconque des revendications précédentes et au moins un monolithe de traitement des gaz d'échappement dans la première branche de l'enveloppe et au moins un monolithe de traitement des gaz d'échappement dans la seconde branche de l'enveloppe, dans lequel les monolithes de traitement sont choisis parmi :
- un catalyseur d'oxydation (7) ;
  - un catalyseur de réduction catalytique sélective des oxydes d'azote ;
  - un filtre à particules ;
  - un filtre à particules portant une imprégnation de réduction catalytique sélective des oxydes d'azote (9).

13. Ensemble selon la revendication 12, dont les monolithes (7,9) sont cylindriques droits, de révolution ou non, dans lequel le plan de joint des demi-coquilles (C1, C2) au niveau de la première branche (1), respectivement la seconde branche (2), est confondu avec un plan de symétrie du ou des monolithes (7,9) contenus dans la première branche (1),  
5 respectivement la seconde branche (2).

14. Véhicule automobile comportant un moteur à combustion installé dans un espace sous capot avant du véhicule, et un ensemble de traitement des gaz d'échappement selon la revendication 12 ou la revendication 13, pour le traitement des gaz d'échappement dudit moteur à combustion, caractérisé en ce que l'ensemble de traitement des gaz  
10 d'échappement est disposé dans l'espace sous capot du véhicule, entre le moteur et un tablier séparant l'espace sous capot d'un habitacle du véhicule.

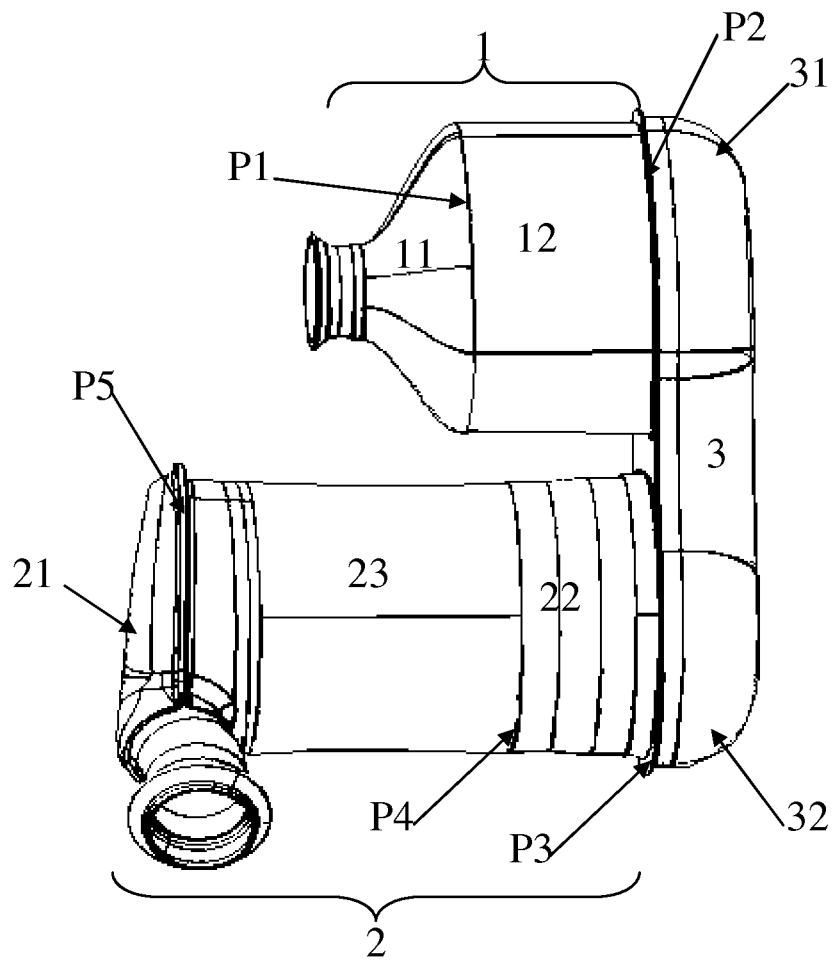


FIGURE 1

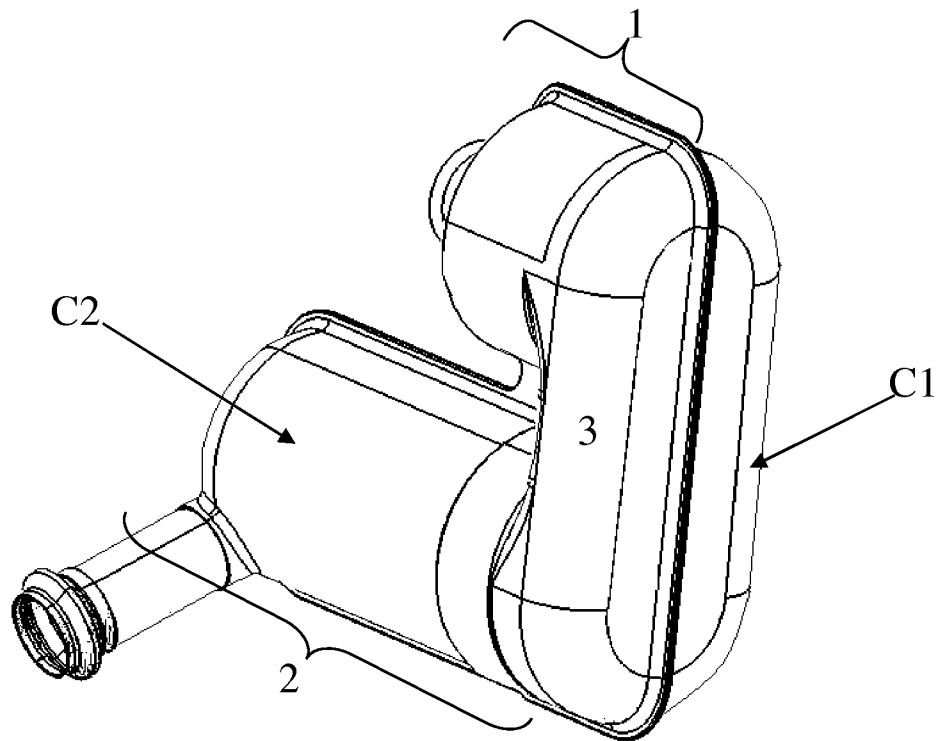


FIGURE 2

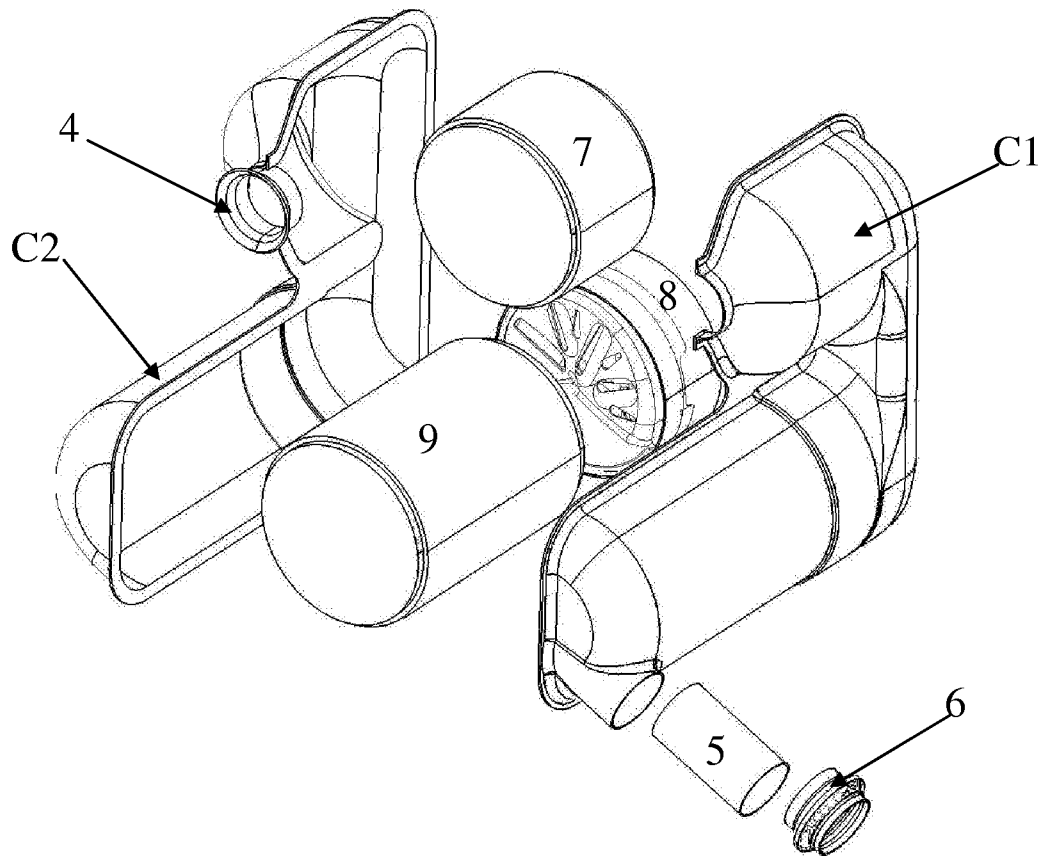


FIGURE 3

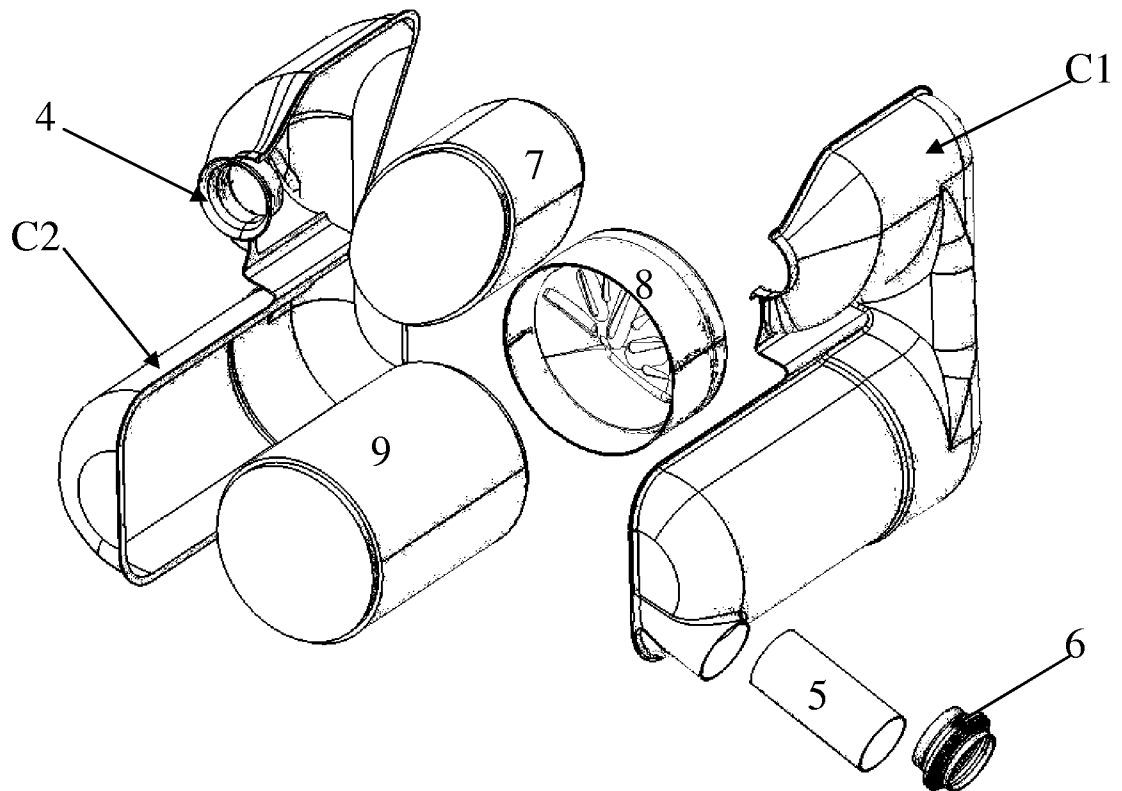


FIGURE 4

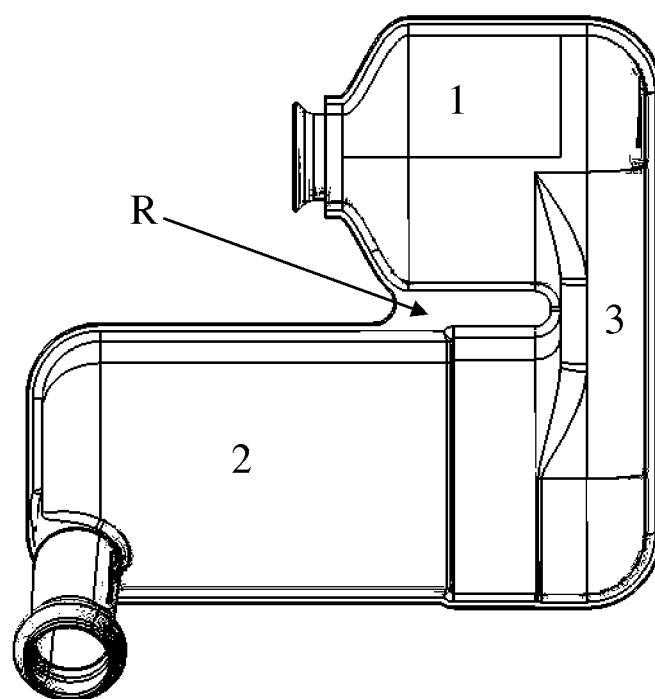


FIGURE 5

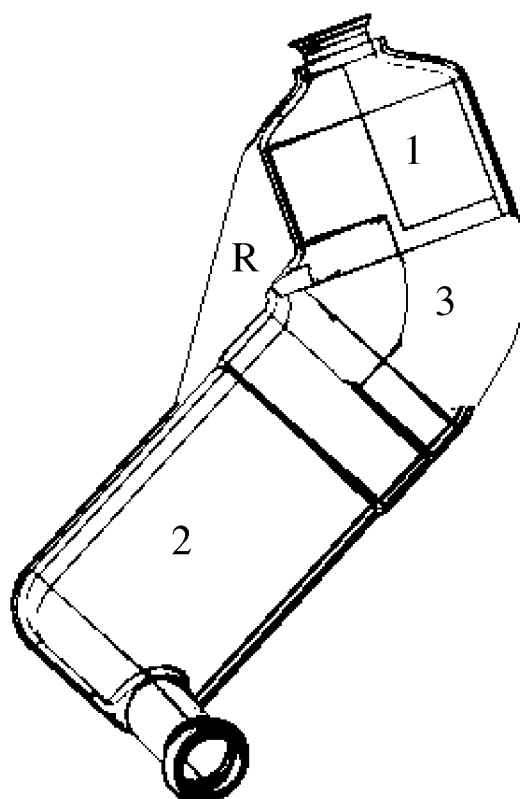


FIGURE 6

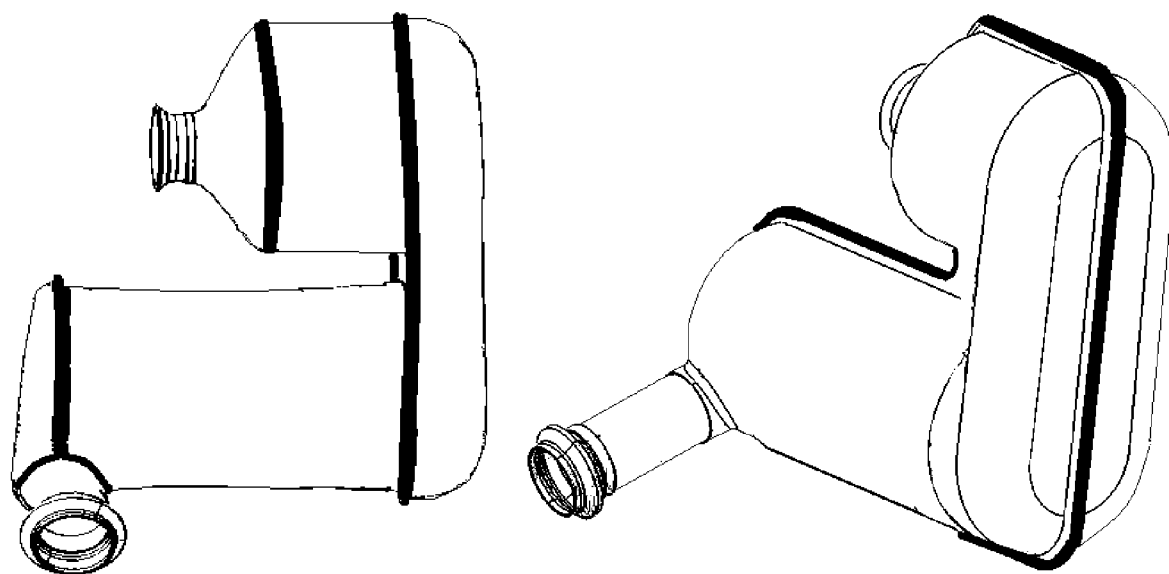


FIGURE 7

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/FR2012/050679

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

INV. F01N13/02 F01N13/18  
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                 | Relevant to claim No. |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X         | FR 2 882 091 A1 (RENAULT SAS [FR])<br>18 August 2006 (2006-08-18)                                                                                  | 1,6-8,<br>10-12,14    |
| Y         | pages 9,10; figure 3                                                                                                                               | 2-5,9,13              |
| X         | WO 2010/089924 A1 (YANMAR CO LTD [JP];<br>OMOTE HIROSHI [JP]; OKADA SYUSUKE [JP];<br>KAWABATA Y) 12 August 2010 (2010-08-12)<br>abstract; figure 1 | 1,12                  |
| Y         | EP 0 561 019 A1 (EBERSPAECHER J [DE])<br>22 September 1993 (1993-09-22)<br>abstract; figures 1,2                                                   | 2-5,13                |
| Y         | EP 1 975 380 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP])<br>1 October 2008 (2008-10-01)<br>abstract; figure 3                                                    | 9                     |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

15 June 2012

Date of mailing of the international search report

29/06/2012

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Blanc, Sébastien

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/FR2012/050679

| Patent document<br>cited in search report |    | Publication<br>date | Patent family<br>member(s) | Publication<br>date |
|-------------------------------------------|----|---------------------|----------------------------|---------------------|
| FR 2882091                                | A1 | 18-08-2006          | NONE                       |                     |
| -----                                     |    |                     |                            |                     |
| WO 2010089924                             | A1 | 12-08-2010          | CN 102301102 A             | 28-12-2011          |
|                                           |    |                     | EP 2395211 A1              | 14-12-2011          |
|                                           |    |                     | JP 2010180726 A            | 19-08-2010          |
|                                           |    |                     | KR 20110110282 A           | 06-10-2011          |
|                                           |    |                     | US 2012023914 A1           | 02-02-2012          |
|                                           |    |                     | WO 2010089924 A1           | 12-08-2010          |
| -----                                     |    |                     |                            |                     |
| EP 0561019                                | A1 | 22-09-1993          | AT 113694 T                | 15-11-1994          |
|                                           |    |                     | DE 59200737 D1             | 08-12-1994          |
|                                           |    |                     | EP 0561019 A1              | 22-09-1993          |
| -----                                     |    |                     |                            |                     |
| EP 1975380                                | A1 | 01-10-2008          | CN 101371013 A             | 18-02-2009          |
|                                           |    |                     | EP 1975380 A1              | 01-10-2008          |
|                                           |    |                     | KR 20080089639 A           | 07-10-2008          |
|                                           |    |                     | US 2009301808 A1           | 10-12-2009          |
|                                           |    |                     | WO 2007083593 A1           | 26-07-2007          |
| -----                                     |    |                     |                            |                     |

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050679

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
INV. F01N13/02 F01N13/18  
ADD.

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
F01N

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si cela est réalisable, termes de recherche utilisés)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

| Catégorie* | Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents                                                          | no. des revendications visées |
|------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| X          | FR 2 882 091 A1 (RENAULT SAS [FR])<br>18 août 2006 (2006-08-18)                                                                                         | 1,6-8,<br>10-12,14            |
| Y          | pages 9,10; figure 3<br>-----                                                                                                                           | 2-5,9,13                      |
| X          | WO 2010/089924 A1 (YANMAR CO LTD [JP];<br>OMOTE HIROSHI [JP]; OKADA SYUSUKE [JP];<br>KAWABATA Y) 12 août 2010 (2010-08-12)<br>abrégé; figure 1<br>----- | 1,12                          |
| Y          | EP 0 561 019 A1 (EBERSPAECHER J [DE])<br>22 septembre 1993 (1993-09-22)<br>abrégé; figures 1,2<br>-----                                                 | 2-5,13                        |
| Y          | EP 1 975 380 A1 (TOYOTA MOTOR CO LTD [JP])<br>1 octobre 2008 (2008-10-01)<br>abrégé; figure 3<br>-----                                                  | 9                             |



Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents



Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

"A" document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent

"E" document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date

"L" document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)

"O" document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens

"P" document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

"T" document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

"X" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

"Y" document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

"&" document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

15 juin 2012

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29/06/2012

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Blanc, Sébastien

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale n°

PCT/FR2012/050679

| Document brevet cité<br>au rapport de recherche |    | Date de<br>publication | Membre(s) de la<br>famille de brevet(s) | Date de<br>publication |
|-------------------------------------------------|----|------------------------|-----------------------------------------|------------------------|
| FR 2882091                                      | A1 | 18-08-2006             | AUCUN                                   |                        |
| WO 2010089924                                   | A1 | 12-08-2010             | CN 102301102 A                          | 28-12-2011             |
|                                                 |    |                        | EP 2395211 A1                           | 14-12-2011             |
|                                                 |    |                        | JP 2010180726 A                         | 19-08-2010             |
|                                                 |    |                        | KR 20110110282 A                        | 06-10-2011             |
|                                                 |    |                        | US 2012023914 A1                        | 02-02-2012             |
|                                                 |    |                        | WO 2010089924 A1                        | 12-08-2010             |
| EP 0561019                                      | A1 | 22-09-1993             | AT 113694 T                             | 15-11-1994             |
|                                                 |    |                        | DE 59200737 D1                          | 08-12-1994             |
|                                                 |    |                        | EP 0561019 A1                           | 22-09-1993             |
| EP 1975380                                      | A1 | 01-10-2008             | CN 101371013 A                          | 18-02-2009             |
|                                                 |    |                        | EP 1975380 A1                           | 01-10-2008             |
|                                                 |    |                        | KR 20080089639 A                        | 07-10-2008             |
|                                                 |    |                        | US 2009301808 A1                        | 10-12-2009             |
|                                                 |    |                        | WO 2007083593 A1                        | 26-07-2007             |