

⑫ **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

⑳ Numéro de dépôt: 90420190.2

⑤① Int. Cl.⁵: **F01N 7/18, F01N 1/02, F01N 1/10**

㉒ Date de dépôt: 13.04.90

③③ Priorité: 25.04.89 FR 8905937

F-74130 Bonneville(FR)

④③ Date de publication de la demande:
31.10.90 Bulletin 90/44

⑦② Inventeur: **Deville, Paul**
Hameau du Vignoble, Ayze
F-74130 Bonneville(FR)

⑧④ Etats contractants désignés:
AT BE CH DE DK ES FR GB GR IT LI LU NL SE

⑦④ Mandataire: **de Beaumont, Michel**
Cabinet Poncet 7, chemin de Tillier B.P. 317
F-74008 Annecy RP Cédex(FR)

⑦① Demandeur: **DEVIL (Société anonyme)**
115, avenue de la Plaine, Marignier

⑤④ **Silencieux modulaire.**

⑤⑦ Le silencieux selon l'invention comprend une enveloppe extérieure (1) constituée par assemblage d'un premier élément d'enveloppe (14) et d'un second élément d'enveloppe (15) formés chacun d'une paroi continue comportant une partie axiale tubulaire et une partie radiale d'extrémité (3, 4). Les éléments (14, 15) sont obtenus par emboutissage profond. Ils sont assemblés axialement l'un à l'autre par soudure (33) périphérique sur la zone de raccordement périphérique intermédiaire (30) formée par leurs deux bords (17, 32) plaqués l'un contre l'autre et en appui sur une pièce intérieure (13) support.

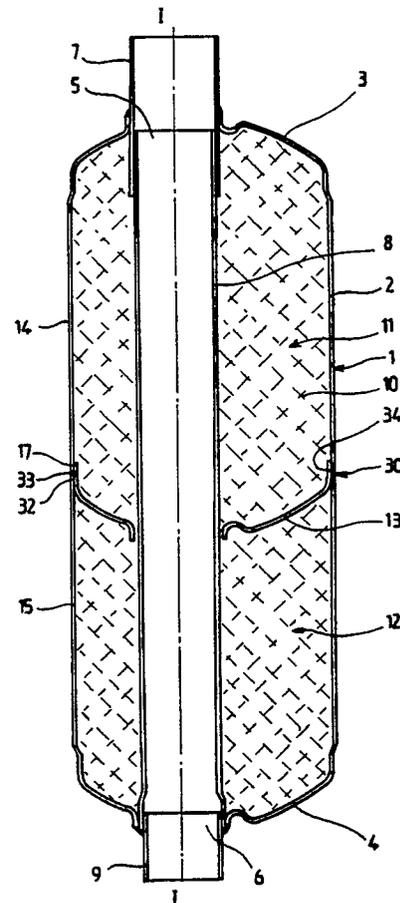


FIG. 1

SILENCIEUX MODULAIRE

La présente invention a pour objet une gamme de silencieux pour moteurs à combustion interne, utilisables notamment sur les véhicules tels que les automobiles et les motos.

On connaît déjà un grand nombre de silencieux pour moteurs à combustion interne. Ils comprennent généralement une enveloppe extérieure formant enceinte fermée, percée d'au moins deux orifices permettant respectivement l'entrée et la sortie des gaz d'échappement et adaptés pour le raccordement d'un tube d'entrée et d'un tube de sortie conduisant les gaz. L'enveloppe fermée renferme des moyens pour la détente des gaz d'échappement et leur conduction entre les orifices d'entrée et de sortie.

La structure d'enveloppe la plus couramment utilisée, décrite par exemple dans le document US-A-3 337 939, comprend une paroi latérale périphérique tubulaire se développant en long selon un axe longitudinal, ladite paroi latérale périphérique se raccordant à ses extrémités à deux parois d'extrémité transversales auxquelles elle est reliée par un sertissage périphérique formant un bourrelet. Une telle structure présente l'inconvénient d'une longévité relativement faible, due notamment à la présence du sertissage périphérique de liaison entre la paroi latérale et les parois d'extrémité, lequel sertissage est ménagé dans une zone formant un coin dans lequel se développent des réactions chimiques attaquant progressivement le métal formant les enveloppes. D'autre part, le profil extérieur d'un tel silencieux, présentant des bourrelets périphériques, conduit à une augmentation du diamètre hors tout du silencieux, à volume intérieur donné, et il en résulte une diminution du volume utile par rapport au volume extérieur total, et une diminution de l'efficacité. Egalement, cette structure de silencieux n'est pas adaptée à la production d'une gamme de silencieux de tailles différentes : pour produire deux silencieux de longueurs différentes, il est nécessaire de prévoir des enveloppes périphériques tubulaires longitudinales de longueurs différentes.

Une autre structure de silencieux est décrite dans le document FR-A-2 467 974. Dans ce document, le silencieux est constitué d'une enveloppe de protection extérieure comprenant deux demi-coquilles demi-cylindriques se raccordant selon deux génératrices terminales aplaties, les génératrices correspondantes étant assemblées par sertissage et formant ainsi deux bourrelets diamétralement opposés occupant toute la longueur du silencieux. Les bourrelets latéraux extérieurs augmentent l'encombrement du silencieux, à volume interne égal. En outre, pour réaliser une gamme de

silencieux de longueurs différentes, il faut prévoir à chaque fois des demi-coquilles de la longueur totale de chaque silencieux. Cette structure n'est donc pas adaptée à la réalisation d'une gamme de silencieux de longueurs différentes.

La présente invention a notamment pour objet d'éviter les inconvénients de ces structures de silencieux traditionnelles, en proposant une nouvelle structure qui, à partir d'un nombre limité d'éléments standards, permet de réaliser des silencieux dont les longueurs sont différentes. On cherche, pour cela, à adapter axialement bout à bout un nombre plus ou moins grand d'éléments unitaires différents, pour réaliser des silencieux dont les diamètres sont sensiblement identiques mais dont les longueurs dépendent du nombre et de la structure des éléments assemblés.

On connaît déjà des structures de silencieux réalisées par assemblage axial bout à bout d'au moins deux éléments unitaires, chaque élément unitaire étant formé d'une paroi latérale périphérique axiale limitée à sa première extrémité par un bord annulaire franc et se raccordant à sa seconde extrémité à une partie radiale constituant une paroi d'extrémité transversale de silencieux. Ces structures sont décrites notamment dans les documents US-A-2 205 024, DE-C-402 357, DE-A-2 623 153, US-A-3 670 845.

Il s'avère qu'une structure telle que décrite dans le document US-A-2 205 024 est difficile à réaliser, car les deux bords francs des deux parties à assembler ne sont guidés par aucun moyen de guidage lors de leur assemblage. Il en résulte des défauts de soudure, et une grande complexité de fabrication.

Les documents DE-C-402 357, DE-A-2 623 153 et US-A-3 670 845 enseignent un assemblage au moyen d'un manchon extérieur venant coiffer extérieurement les deux bords des éléments à assembler. Cette structure n'est pas adaptée pour un assemblage par soudure, augmente l'encombrement extérieur du silencieux, et complique la fabrication, sans donner des résultats satisfaisants d'un point de vue étanchéité et résistance mécanique de l'assemblage.

L'invention a donc pour objet d'éviter ces inconvénients, en proposant une structure particulière permettant le soudage bord à bord des éléments de silencieux raccordés axialement bout à bout les uns par rapport aux autres, la structure des éléments assurant par elle-même le guidage des bords d'éléments l'un par rapport à l'autre lors de la soudure, de façon que les bords à souder l'un sur l'autre soient correctement et automatiquement centrés. La soudure obtenue est de bonne

qualité et facile à réaliser, et l'étanchéité est améliorée.

L'invention permet en outre de maintenir intérieurement les deux bords à souder, autorisant l'application d'efforts centripètes sur les bords lors de la soudure, sans que ces efforts les déplacent ou les déforment.

Les moyens de guidage de bords selon l'invention autorisent une augmentation sensible des tolérances de forme des bords respectifs d'éléments d'enveloppe, et permettent notamment de rattraper certaines déformations ou ovalisations de ces bords.

Selon certains modes de réalisation de l'invention, les moyens de guidage des bords d'éléments les uns par rapport aux autres lors de la soudure assurent en eux-mêmes d'autres fonctions, telles qu'une fonction de séparation de deux compartiments, ou une fonction de maintien intérieur d'autres éléments dans le silencieux.

La nouvelle structure de silencieux permet également d'augmenter le volume de l'enveloppe à encombrement externe constant, notamment en supprimant les bourrelets périphériques ou longitudinaux que l'on rencontre dans les structures traditionnelles.

L'invention vise en outre à augmenter l'efficacité du silencieux, et notamment à réduire les bruits de détente des gaz.

Un objet important de l'invention est l'augmentation de longévité du silencieux, cette augmentation de longévité étant obtenue par une structure particulière réduisant les risques d'attaque du métal formant l'enveloppe, améliorant la résistance aux vibrations, et formée de matières peu sensibles à la corrosion.

Pour atteindre ces objets ainsi que d'autres, la structure de silencieux selon l'invention comprend une enveloppe extérieure formant une enceinte fermée, comportant :

- au moins un premier élément d'enveloppe formé d'une paroi continue dans laquelle on distingue une partie axiale tubulaire et une partie radiale, la partie axiale tubulaire étant limitée à sa première extrémité par un premier bord annulaire franc, définissant un plan sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal du silencieux, se raccordant à sa seconde extrémité à la partie radiale constituant une première paroi d'extrémité transversale du silencieux,
- au moins un second élément d'enveloppe, formé d'une paroi continue comportant une partie axiale tubulaire constituant une portion de la paroi latérale périphérique axiale de silencieux, la partie axiale étant limitée à sa première extrémité par un second bord annulaire franc définissant un plan sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal du silencieux, de même forme que ledit premier bord franc, et se raccordant à sa seconde extrémité à

une partie radiale constituant une paroi transversale,

- lesdits premier et second éléments d'enveloppe étant assemblés axialement l'un à l'autre en opposition, selon une zone de raccordement annulaire périphérique intermédiaire formée par lesdits premier et second bords francs plaqués axialement l'un contre l'autre bord à bord, lesdits éléments d'enveloppe étant solidarisés l'un à l'autre de manière étanche selon toute la périphérie de leur zone de raccordement.

La solidarisation des deux éléments d'enveloppe est effectuée de préférence par un moyen de solidarisation tel qu'une soudure. Au droit de la zone de raccordement annulaire périphérique intermédiaire, une pièce intérieure à périphérie cylindrique forme support de liaison contre laquelle sont en appui simultanément les deux faces intérieures des parties axiales annulaires fermées des premier et second éléments d'enveloppe au voisinage desdits bords.

Le moyen de solidarisation tel qu'une soudure peut avantageusement solidariser simultanément les deux bords du premier et du second élément d'enveloppe et la pièce intérieure formant support.

Selon une réalisation préférée, le premier et le second élément d'enveloppe constituent chacun une pièce réalisée séparément par formage axial d'un matériau en plaque, par exemple par fluotournage, ou repoussage, ou emboutissage profond.

La partie axiale tubulaire de l'un au moins des premier et second éléments d'enveloppe comprend une rétréciture annulaire dans la zone de raccordement à la partie radiale. Cette rétréciture définit une zone axiale tubulaire de section plus réduite sur laquelle peut s'emboîter à faible jeu la première extrémité ouverte d'un autre élément d'enveloppe.

D'autres objets, caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation particuliers, faite en relation avec les figures jointes, parmi lesquelles :

- la figure 1 représente une vue en coupe longitudinale d'un silencieux complet selon un mode de réalisation de l'invention ;

- la figure 2 est une coupe longitudinale d'un élément d'enveloppe selon la présente invention ;

- la figure 3 est une coupe longitudinale schématique d'un silencieux selon l'invention, dans un mode de réalisation à deux éléments d'enveloppe ;

- la figure 4 est un autre mode de réalisation, vu en coupe longitudinale, d'un silencieux selon l'invention à deux éléments d'enveloppe ;

- les figures 5, 6 et 7 illustrent trois autres modes de réalisation de silencieux selon l'invention à deux éléments d'enveloppe ;

- la figure 8 illustre un mode de réalisation

de l'invention à trois éléments d'enveloppe ;

- la figure 9 illustre un mode de réalisation de silencieux comprenant un premier élément d'enveloppe de grande longueur, et un second élément d'enveloppe de faible longueur ; et

- la figure 10 illustre un mode de réalisation de silencieux selon l'invention à quatre éléments d'enveloppe.

Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 1, le silencieux d'échappement selon l'invention comprend une enveloppe extérieure 1 formant une enceinte fermée, délimitée par une paroi latérale périphérique axiale 2 se développant le long d'un axe longitudinal I-I. L'enceinte est fermée à une première extrémité par une première paroi d'extrémité transversale 3, et est fermée à sa seconde extrémité par une seconde paroi d'extrémité transversale 4. Dans le mode de réalisation représenté, la première paroi d'extrémité transversale 3 est percée d'un premier orifice 5, et la seconde paroi d'extrémité transversale 4 est percée d'un second orifice 6. Un premier tube d'extrémité 7 s'adapte dans le premier orifice 5. Un tube longitudinal intérieur perforé 8 s'adapte, par sa première extrémité, dans le premier tube 7 d'extrémité, et s'adapte par sa seconde extrémité dans le second orifice 6. Un second tube d'extrémité 9 s'adapte dans la seconde extrémité du tube longitudinal intérieur perforé 8. Ainsi, le tube longitudinal intérieur perforé 8 traverse de part en part l'enveloppe 1. L'espace compris entre le tube longitudinal intérieur perforé 8 et l'enveloppe extérieure 1 du silencieux est empli de matière habituellement utilisée dans la fabrication des silencieux, par exemple une matière fibreuse 10 telle que la laine de basalte, la laine d'acier inoxydable, ou un autre matériau fibreux.

L'espace intérieur de l'enveloppe extérieure 1 est scindé en deux compartiments, un premier compartiment 11 et un second compartiment 12, séparés par une paroi intermédiaire transversale 13. La paroi intermédiaire transversale 13 relie une zone intermédiaire de l'enveloppe extérieure 1 et une zone intermédiaire du tube longitudinal intérieur perforé 8, comme le représente la figure.

La présente invention concerne en particulier la structure et la forme de l'enveloppe extérieure 1 et de la paroi intérieure transversale 13, pour remplir les buts de l'invention.

A cet effet, on remarque, sur la figure 1, que l'enveloppe extérieure 1 est constituée de deux pièces principales, à savoir un premier élément d'enveloppe 14 constituant sensiblement l'enveloppe du premier compartiment 11, et un second élément d'enveloppe 15 constituant sensiblement l'enveloppe du second compartiment 12. Les deux éléments d'enveloppe 14 et 15 ont la même forme, et cette forme est représentée plus en détail sur la

figure 2.

En se référant maintenant à cette figure 2, représentant un élément d'enveloppe 14 selon l'invention, on constate que l'élément d'enveloppe est constitué d'une paroi continue comportant une partie axiale 16 tubulaire, destinée à former une partie de la paroi périphérique 2 du silencieux, la partie axiale 16 étant limitée à sa première extrémité par un bord annulaire franc 17 situé dans un plan 18 sensiblement perpendiculaire à l'axe longitudinal I-I de l'élément d'enveloppe. La partie axiale 16 se raccorde à sa seconde extrémité, à une partie radiale 19 destinée à constituer l'une des parois d'extrémité transversales du silencieux. Dans la zone de raccordement à la partie radiale 19, la partie axiale tubulaire 16 comprend une rétreinte annulaire 20, comme le représente la figure 2, définissant une zone axiale tubulaire 21 de section plus réduite que le reste de la partie axiale 16. La zone axiale tubulaire 21 présente une section telle qu'un autre élément d'enveloppe identique à l'élément représenté sur la figure 2 peut venir s'adapter sur ladite zone axiale tubulaire 21 par son extrémité ouverte correspondant à son bord annulaire 17, l'adaptation se faisant à faible jeux. En d'autres termes, la rétreinte 20 correspond sensiblement à l'épaisseur de la paroi formant la partie axiale 16.

La partie radiale 19 est pseudo-sphérique à convexité tournée vers l'extérieur, et, dans le mode de réalisation représenté, comprend un orifice 22 d'adaptation de tube de passage de gaz. L'orifice 22 comprend une lèvre tubulaire 23 dépassante, formant un cylindre d'axe sensiblement parallèle à l'axe longitudinal I-I. La lèvre tubulaire 23 se raccorde à la partie radiale 19 par une zone périphérique de forme particulière : sur au moins une portion de son pourtour, ladite zone périphérique forme une gorge extérieure 24, constituée par l'incurvation de la paroi formant la partie radiale, comme le représente la figure 2. Par exemple, la gorge 24 peut présenter une section demi-circulaire, de rayon égal à 5 millimètres environ. Dans le mode de réalisation représenté, l'orifice 22 est décentré par rapport à l'axe longitudinal I-I de l'élément d'enveloppe. Dans ce cas, la gorge 24 n'occupe qu'une partie de la périphérie de la lèvre tubulaire 23, à savoir la portion proche de l'axe longitudinal I-I. La portion externe 25, plus éloignée de l'axe longitudinal I-I, se raccorde par un arrondi simple comme le représente la figure. La gorge 24 constitue une zone intermédiaire de déformation entre la lèvre tubulaire 23 et la partie radiale 19, et autorise les faibles variations d'orientation axiale de la lèvre tubulaire 23 par rapport à l'axe longitudinal I-I. Cette possibilité permet l'orientation, selon une plage relativement réduite mais néanmoins suffisante, des tubes de passage de gaz par rapport au silencieux. Ces variations d'orientation permettent de

suivre les variations de dimensions dues à l'échauffement des matériaux lors de l'utilisation, échauffement provoqué par les gaz brûlants sortant du moteur à combustion interne.

La présence de la gorge 24 rend possible l'utilisation de parois d'extrémités 3 et 4 bombées, favorables à l'aérodynamisme et à la résistance à la corrosion, sans perte sensible de volume par rapport à une forme d'enveloppe cylindrique à extrémités plates.

La présence de la gorge 24 permet en outre d'augmenter la longueur utile de la lèvre tubulaire 23, pour une adaptation correcte d'un tube de passage de gaz dans ladite lèvre 23, sans pour autant augmenter la longueur hors tout de l'élément d'enveloppe.

La partie radiale 19, dans le mode de réalisation présenté, se compose d'une portion intermédiaire 26 à rayon relativement important, par exemple 120 millimètres, se raccordant à la zone axiale tubulaire 21 par un arrondi annulaire 27 à rayon plus réduit, par exemple 15 millimètres. La zone axiale tubulaire 21 présente une longueur suffisante, par exemple une dizaine de millimètres, pour l'adaptation correcte d'un élément d'enveloppe sur l'autre.

La paroi de l'élément d'enveloppe est avantageusement constituée de plusieurs feuilles minces au contact l'une de l'autre et formées ensemble par formage axial. Dans le mode de réalisation représenté sur la figure 2, on distingue une feuille extérieure 28 et une feuille intérieure 29. Le formage des feuilles extérieure 28 et intérieure 29 s'effectue en même temps, par exemple par emboutissage profond, par fluotournage ou repoussage. Ces techniques permettent par exemple de réaliser un élément d'enveloppe tubulaire borgne présentant un diamètre d'environ 150 millimètres, pour une longueur d'environ 220 millimètres. On peut avantageusement utiliser deux feuilles 28 et 29 en acier inoxydable de type austénitique, de nuance 304. Les deux feuilles 28 et 29 réalisent une double peau diminuant sensiblement la transmission des ondes sonores vers l'extérieur de l'enceinte. Selon d'autres modes de réalisation, on peut avantageusement utiliser d'autres matériaux multicouches, par exemple un couple feuille en acier inoxydable-tissu en acier inoxydable, ou par exemple un empilage feuille en acier inoxydable-élastomère-feuille en acier. On peut également envisager la réalisation en matériau non métallique plastique technique moulé, composite à base de fibre de carbone ou autres composites supportant les contraintes thermiques.

Pour réaliser le silencieux représenté sur la figure 1 on utilise deux éléments d'enveloppe tels que l'élément représenté sur la figure 2, à savoir le premier élément d'enveloppe 14 et le second élé-

ment d'enveloppe 15. Les deux éléments d'enveloppe 14 et 15 sont orientés de manière opposée et assemblés axialement l'un à l'autre en opposition, comme le représente la figure 1, selon une zone de raccordement périphérique intermédiaire 30 formée par le bord annulaire 17 du premier élément 14 et le bord annulaire 32 du second élément 15 plaqués axialement l'un contre l'autre bord à bord. Un moyen de solidarisation 33 tel que soudure au laser ou au plasma assure la solidarisation étanche des deux bords 17 et 32 l'un à l'autre selon toute la périphérie de leur zone de raccordement 30. On peut également assurer la solidarisation par un moyen 33 tel que collage, soudo-collage, sertissage.

Dans le mode de réalisation représenté, les parties axiales tubulaires des premier et second éléments d'enveloppe sont cylindriques et de mêmes sections, pour former une paroi latérale périphérique axiale cylindrique de silencieux. Le terme "cylindrique" doit être compris au sens mathématique large : la section peut être circulaire, ovale ou quelconque.

Au droit de la zone de raccordement périphérique intermédiaire 30, on dispose une pièce intérieure support, formée, dans le mode de réalisation représenté, par la paroi intermédiaire transversale 13. Ladite pièce intérieure formant paroi intermédiaire transversale 13 est conformée pour réaliser un support de liaison, contre lequel sont en appui simultanément les deux faces intérieures des parties axiales tubulaires du premier élément d'enveloppe 14 et du second élément d'enveloppe 15 au voisinage de leurs bords respectifs 17 et 32. Pour cela, la pièce intérieure formant paroi intermédiaire transversale 13 comprend une surface périphérique 34, dont la forme correspond à la forme de périphérie intérieure des bords 17 et 32 pour assurer un contact étroit.

La paroi intermédiaire transversale 13 peut avantageusement être constituée par une pièce présentant la même forme que la partie radiale 19 et la zone axiale tubulaire 21 d'un élément d'enveloppe représenté sur la figure 2. Ainsi, cette pièce intermédiaire 13 peut être réalisée avec les mêmes outils que ceux permettant de former l'extrémité de l'élément d'enveloppe de la figure 2. On comprend les avantages que l'on peut tirer de cette solution pour la standardisation de la production. Le moyen de solidarisation 33 assure avantageusement la solidarisation simultanée des deux bords 17 et 32, et de la portion périphérique cylindrique 34 de la paroi intérieure transversale 13.

Selon une autre possibilité, au droit de la zone de raccordement périphérique intermédiaire 30, on peut disposer une pièce intérieure support formée d'une simple virole, ou élément annulaire cylindrique. La virole présente une longueur suffisante

pour former un support de liaison, contre lequel sont en appui simultanément les deux faces intérieures des bords de parties axiales tubulaires du premier élément d'enveloppe 14 et du second élément d'enveloppe 15. La virole comprend une surface périphérique 34 dont la forme correspond à la périphérie intérieure des bords 17 et 32, pour assurer un contact étroit. Ainsi, la virole ne divise pas le silencieux en deux compartiments, mais remplit seulement les fonctions de support et de guidage des deux bords respectifs 17 et 32 des éléments d'enveloppe.

Les figures suivantes permettent d'illustrer le caractère modulaire de la structure de silencieux selon l'invention. Elles montrent comment, à partir d'un nombre de pièces élémentaires très réduit, on peut concevoir une gamme variée de silencieux, présentant des longueurs diverses, et dans lesquels l'enveloppe extérieure présente la structure générale représentée sur la figure 2.

Ainsi, sur la figure 3, on reprend de manière schématique la structure du silencieux de la figure 1, avec un premier élément d'enveloppe 14, un second élément d'enveloppe 15, une paroi intermédiaire transversale 13, un tube longitudinal intérieur perforé 8, et deux tubes d'extrémités 7 et 9.

Le silencieux représenté sur la figure 4 reprend sensiblement la même structure, avec toutefois une différence : l'orifice correspondant au premier tube d'extrémité 7 est décalé d'un premier côté par rapport à l'axe longitudinal 2-5 du silencieux, alors que l'orifice correspondant au second tube d'extrémité 9 est décalé de l'autre sens. Dans ce cas, un premier tube longitudinal intérieur perforé 8 est maintenu d'une part par le premier tube d'extrémité 7 et d'autre part par une paroi intermédiaire 130, inversée par rapport à la paroi intermédiaire 13, et de même forme. Un second tube longitudinal intérieur perforé 80 est tenu d'une part par le second tube d'extrémité 9 et d'autre part par la paroi intérieure transversale 13.

Sur la figure 5, on a représenté l'aspect extérieur d'un silencieux, dans le mode de réalisation de la figure 1. On distingue ainsi le premier orifice 5, le second orifice 6, et la zone de raccordement périphérique intermédiaire 30 entre le premier élément d'enveloppe 14 et le second élément d'enveloppe 15. La zone axiale tubulaire 21 du premier élément d'enveloppe 14 et la zone axiale tubulaire correspondante 210 du second élément d'enveloppe 15 constituent deux zones d'extrémités de diamètre plus réduit. Ces deux zones peuvent recevoir avantagement des colliers de marquage de sorte que lesdits colliers, lorsqu'ils sont en position sur les zones 21 et 210, ne dépassent pas du diamètre extérieur de l'enveloppe.

Sur la figure 6, on a représenté une variante dans laquelle le premier élément d'enveloppe 14

comprend, sur sa première paroi d'extrémité transversale 3, deux orifices 35 et 36 permettant respectivement l'entrée et la sortie des gaz de combustion, alors que le second élément d'enveloppe 15 comporte une seconde paroi d'extrémité transversale 4 fermée.

Dans le mode de réalisation de la figure 7, le premier élément d'enveloppe 14 est identique à celui de la figure 5 tandis que le second élément d'enveloppe 15 comporte un second orifice 6 disposé non pas dans la seconde paroi d'extrémité transversale 4, qui est fermée, mais dans la paroi périphérique latérale.

Dans le mode de réalisation de la figure 8, le silencieux comprend un premier élément d'enveloppe 14 et un second élément d'enveloppe 15 associés de la même manière que dans le mode de réalisation de la figure 5, avec une soudure ménagée dans la zone de raccordement périphérique intermédiaire 30. En outre, un troisième élément d'enveloppe 37, identique à celui représenté sur la figure 2, est adapté sur la zone axiale 210 du second élément d'enveloppe 15 par son extrémité ouverte, prolongeant ainsi l'ensemble formé par les deux premiers éléments d'enveloppe 14 et 15. Une soudure permet d'assurer la solidarisation du troisième élément d'enveloppe 37 au second élément d'enveloppe 15, selon toute la périphérie du bord 38 d'extrémité dudit troisième élément d'enveloppe 37.

Sur la figure 9, le silencieux est formé d'un premier élément d'enveloppe 39 identique à celui représenté sur la figure 2, de longueur relativement importante, associé à un second élément d'enveloppe 40 de longueur beaucoup plus réduite. Par exemple, le second élément d'enveloppe 40 peut être constitué par une pièce de même forme que la paroi intermédiaire transversale 13 représentée sur la figure 1, c'est-à-dire comprenant une partie radiale 19 de la figure 2 et une zone axiale tubulaire 21.

Sur la figure 10, on a représenté un mode de réalisation à quatre éléments d'enveloppe associés longitudinalement les uns aux autres, à savoir : un premier élément d'enveloppe 14, un second élément d'enveloppe 15 formant respectivement les deux extrémités du silencieux, et adaptés à des tubes d'extrémités 7 et 9. Le premier élément d'enveloppe 14 s'adapte par son bord 17 sur la zone axiale tubulaire de section plus réduite d'un troisième élément d'enveloppe 41 lui-même soudé bord à bord selon la zone périphérique de soudure 44 à un quatrième élément d'enveloppe 42, recevant lui-même, sur sa zone axiale tubulaire de section plus réduite, le bord 32 du second élément d'enveloppe 15. Un orifice latéral 43 de passage de gaz est prévu dans la zone de soudure 44 des éléments d'enveloppe 41 et 42.

On comprendra que d'autres variantes peuvent être réalisées, par exemple en prévoyant des éléments d'enveloppe de longueurs différentes pouvant être associés les uns aux autres et produire des silencieux dont les longueurs peuvent être choisies dans une gamme relativement continue de longueurs.

On comprendra que l'invention est compatible non seulement avec des structures internes de silencieux à tube perforé traversant, comme le représentent les figures, mais également avec toute autre structure interne de silencieux. On peut, par exemple, utiliser une structure interne comportant un résonateur de HELMOLTZ, permettant une forte atténuation sonore autour d'une fréquence nominale, par exemple entre 80 et 100 Hertz.

La présente invention n'est pas limitée aux modes de réalisation qui ont été explicitement décrits, mais elle en inclut les diverses variantes et généralisations contenues dans le domaine des revendications ci-après.

Revendications

1 - Silencieux d'échappement, comprenant une enveloppe extérieure (1) formant une enceinte fermée délimitée par une paroi latérale périphérique axiale (2) se développant le long d'un axe longitudinal (I-I) et par une première et une seconde parois d'extrémité transversales (3,4), l'enveloppe étant percée d'au moins deux orifices (5,6) permettant respectivement l'entrée et la sortie des gaz d'échappement et adaptés pour le raccordement d'un tube d'entrée (7) et d'un tube de sortie (9), l'enveloppe (1) renfermant des moyens (8) pour la détente des gaz d'échappement et leur conduction entre les orifices d'entrée et de sortie, l'enveloppe comprenant :

- au moins un premier élément d'enveloppe (14) formé d'une paroi continue comportant une partie axiale (16) tubulaire constituant une portion de ladite paroi latérale périphérique axiale (2), la partie axiale (16) étant limitée à sa première extrémité par un premier bord annulaire franc (17) et se raccordant à sa seconde extrémité à une partie radiale (19) constituant ladite première paroi d'extrémité transversale (3),
- au moins un second élément d'enveloppe (15), formé d'une paroi continue comportant une partie axiale tubulaire constituant une portion de ladite paroi latérale périphérique axiale (2), la partie axiale étant limitée à sa première extrémité par un second bord annulaire franc (32) de même forme que ledit premier bord (17), et se raccordant à sa seconde extrémité à une partie radiale constituant une paroi transversale,
- lesdits premier (14) et second (15) éléments

d'enveloppe étant assemblés axialement l'un à l'autre en opposition selon une zone de raccordement annulaire périphérique intermédiaire (30) formée par lesdits premier (17) et second (32) bords plaqués axialement l'un contre l'autre bord à bord, lesdits éléments d'enveloppe (14,15) étant solidarisés l'un à l'autre de manière étanche selon toute la périphérie de leur zone de raccordement (30), caractérisé en ce qu'il comprend, au droit de la zone de raccordement annulaire périphérique intermédiaire (30), une pièce intérieure (13) à surface périphérique cylindrique (34) formant support de liaison contre laquelle sont en appui simultanément les deux faces intérieures des parties axiales tubulaires des premier (14) et second (15) éléments d'enveloppe au voisinage desdits bords (17,32) annulaires.

2 - Silencieux selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'un moyen de solidarisation (33) tel que soudure, collage, soudo-collage, sertissage, solidarise simultanément les deux bords (17,32) du premier (14) et du second (15) élément d'enveloppe et la pièce intérieure (13).

3 - Silencieux selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que le premier (14) et le second (15) éléments d'enveloppe constituent chacun une pièce réalisée séparément par formage axial d'un matériau en plaque.

4 - Silencieux selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que la pièce intérieure (13) forme paroi transversale séparant deux compartiments (11,12) distincts de silencieux.

5 - Silencieux selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que la partie axiale tubulaire (16) de l'un au moins des premier ou second éléments d'enveloppe (14,15) comprend une rétréinte annulaire (20) dans la zone de raccordement à la partie radiale (19), définissant une zone axiale tubulaire (21) de section plus réduite sur laquelle peut s'emboîter à faible jeu la première extrémité ouverte d'un élément d'enveloppe.

6 - Silencieux selon les revendications 4 et 5, caractérisé en ce que la pièce intérieure (13) formant paroi transversale comprend une zone axiale tubulaire (34) et une partie radiale identiques respectivement à la zone axiale tubulaire de section réduite (21) et à la partie radiale (19) d'un élément d'enveloppe, ladite zone axiale tubulaire de pièce intérieure constituant support de liaison.

7 - Silencieux selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les parois d'extrémités (3,4) du silencieux sont pseudo-sphériques, à convexité tournée vers l'extérieur, et comprennent au moins un orifice d'adaptation de tube de passage de gaz, et en ce que chaque orifice (22) comprend une lèvre tubulaire dépassante (23) se raccordant à la paroi d'extrémité (19) par une zone de renforcement formant une gorge extérieu-

re (24) à section arrondie ménagée sur ladite paroi d'extrémité sur au moins une portion de périphérie de ladite lèvre (23), de sorte que ladite zone de renforcement constitue une zone intermédiaire de déformation entre la lèvre tubulaire (23) et la paroi d'extrémité (19) et autorise les faibles variations d'orientation axiale entre le silencieux et un tube de passage de gaz engagé dans ladite lèvre (23). 5

8 - Silencieux selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que la paroi des éléments d'enveloppe est constituée de deux feuilles minces (28,29) d'acier inoxydable au contact l'une de l'autre et formées ensemble par emboutissage profond. 10

9 - Silencieux selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend deux éléments d'enveloppe (14,15) identiques assemblés en opposition et avec une paroi intermédiaire (13). 15

10 - Silencieux selon l'une quelconque des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'il comprend un premier élément d'enveloppe (39) comportant une partie tubulaire allongée et un second élément d'enveloppe (40) comportant une partie tubulaire plus courte. 20 25

11 - Silencieux selon les revendications 5 et 9, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un troisième élément d'enveloppe (37) se raccordant par l'extrémité ouverte (38) de sa partie tubulaire à la zone axiale tubulaire de section plus réduite (210) de l'un (15) des deux autres éléments (14,15). 30 35

40

45

50

55

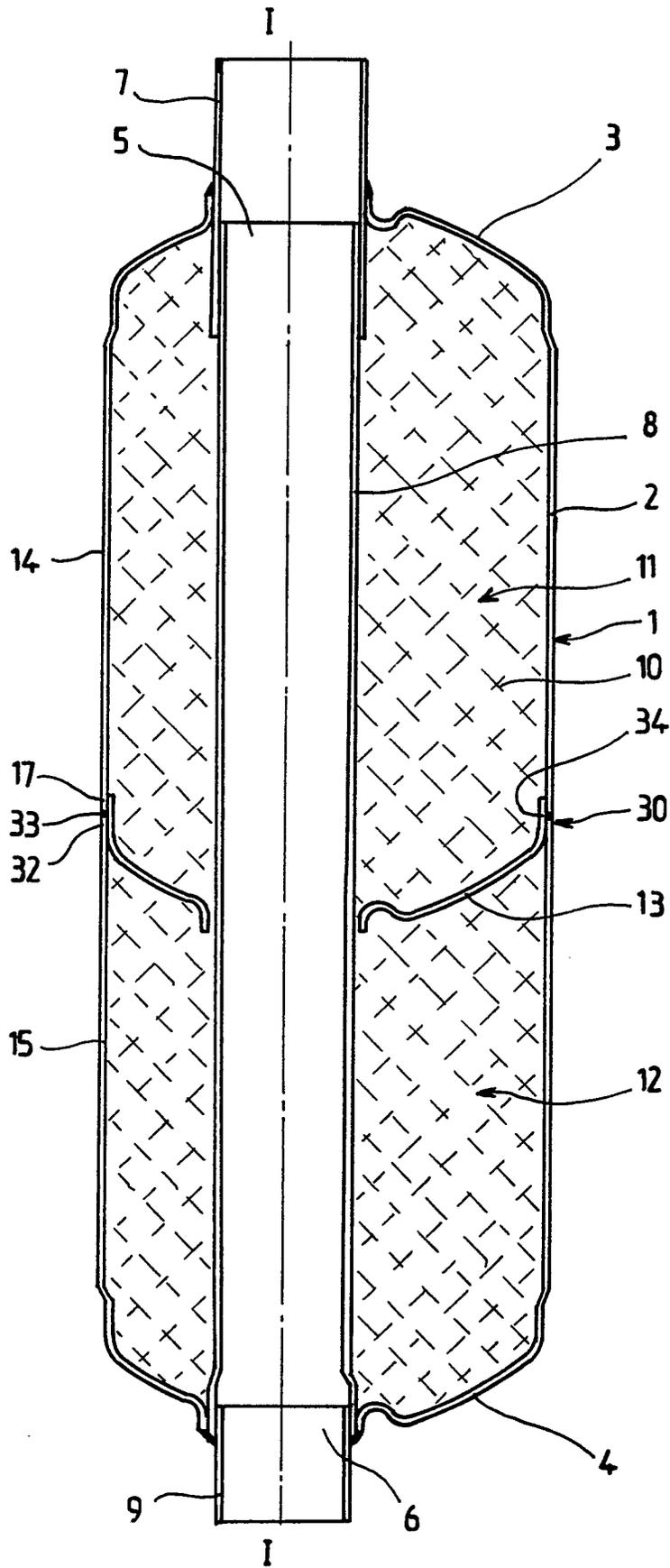


FIG. 1

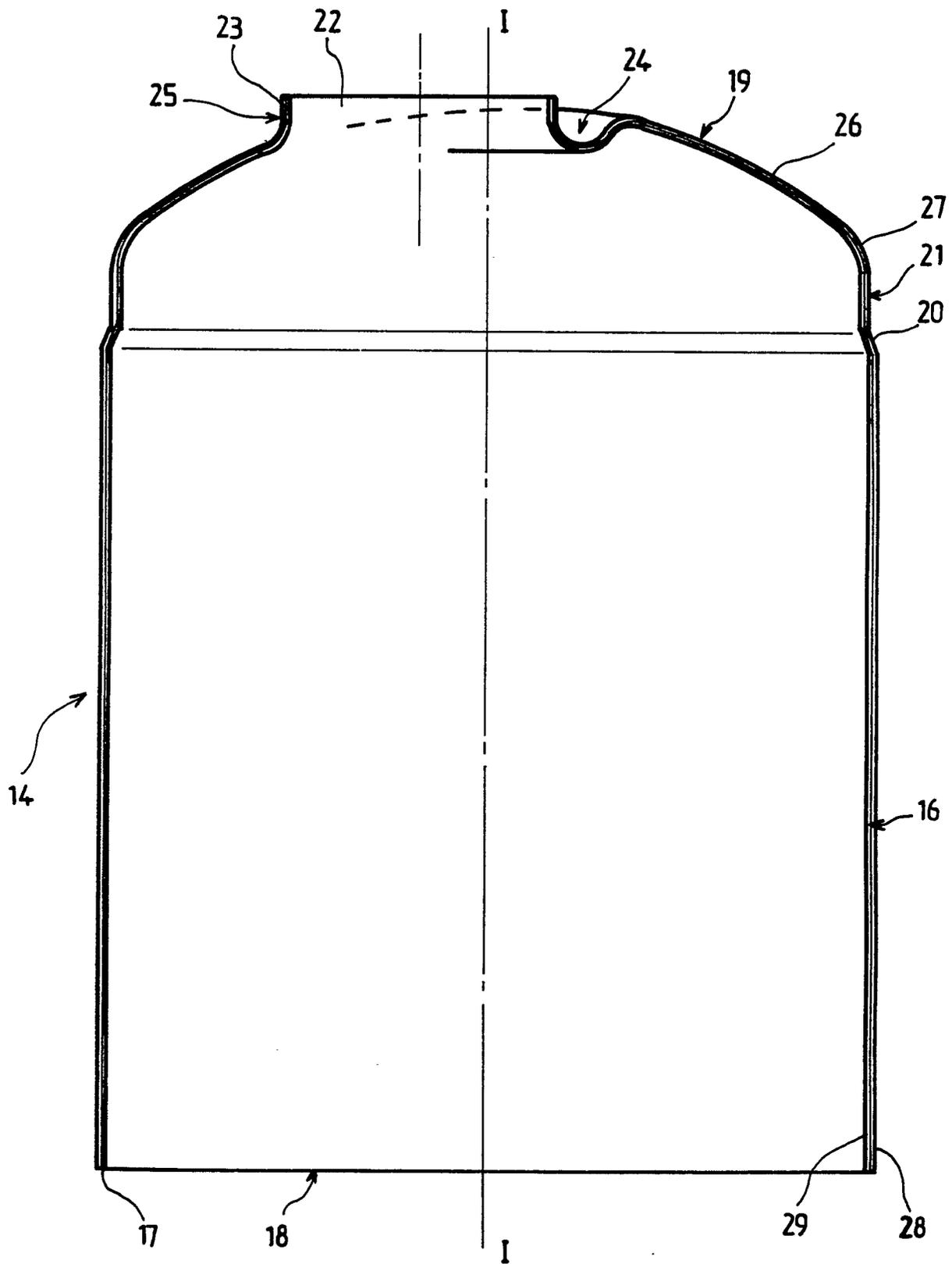


FIG. 2

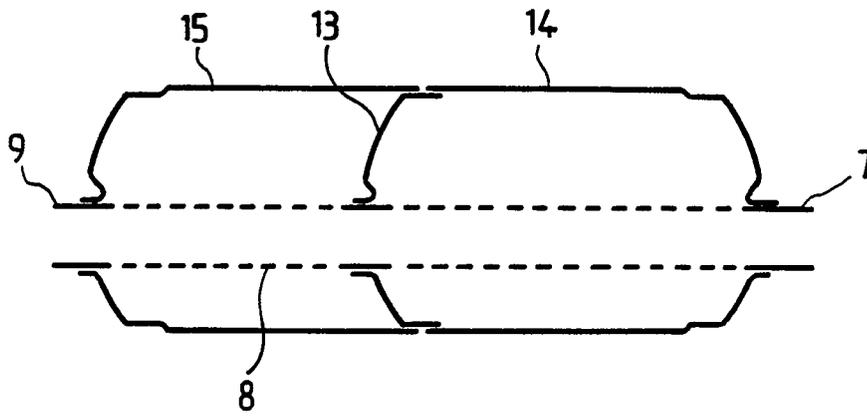


FIG. 3

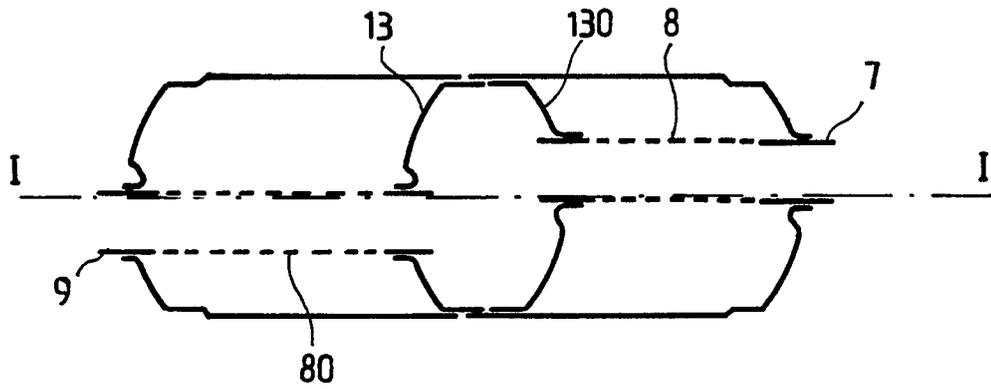


FIG. 4

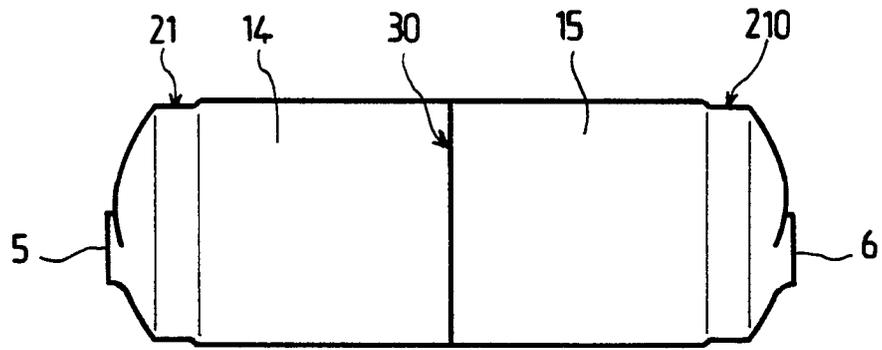


FIG. 5

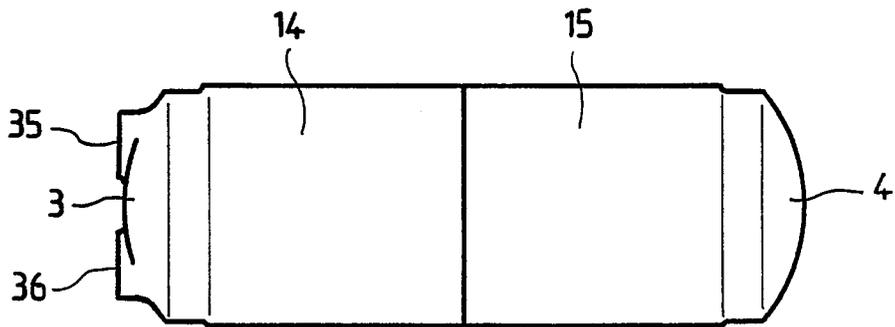


FIG. 6

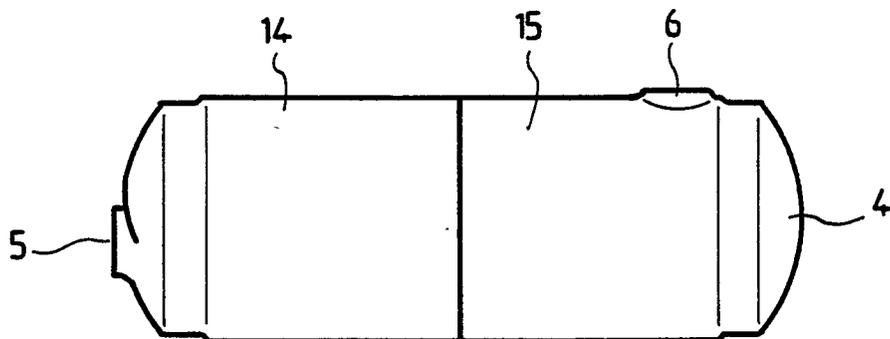


FIG. 7

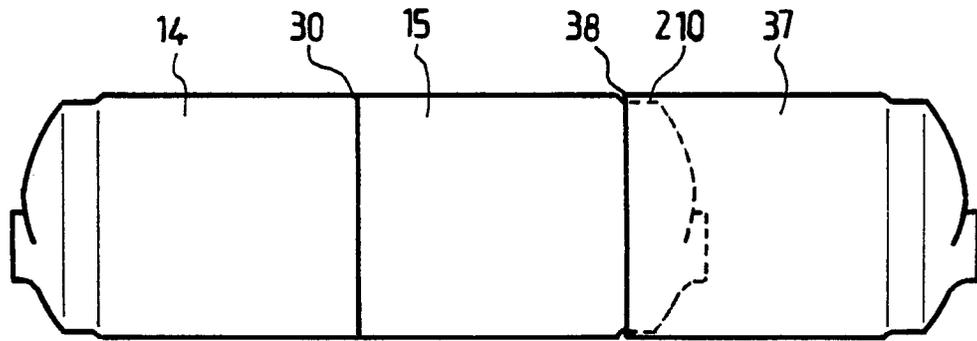


FIG. 8

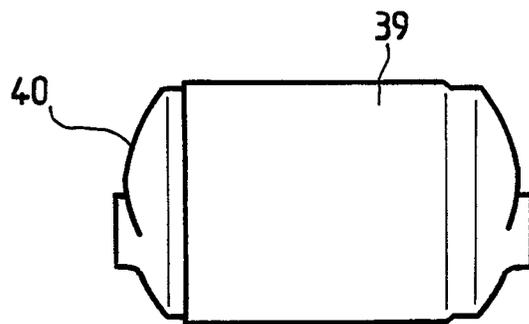


FIG. 9

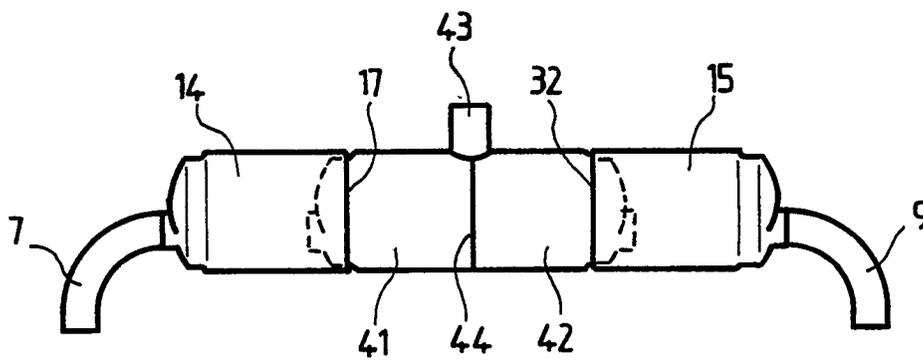


FIG. 10



DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A, D	DE-A-2623153 (BAUMANN) * page 3, alinéa 2 - page 4, alinéa 1; figures 1, 3 *	1, 2, 4, 9	F01N7/18 F01N1/02 F01N1/10
A, D	US-A-3670845 (BETTS) * colonne 1, lignes 27 - 38; figures 1-4 *	1, 2, 9	
A, D	US-A-2205024 (ZINSITZ) * le document en entier *	1-3	
A, D	DE-C-402357 (INTERNATIONAL SILENCER COMPANY) * le document en entier *	1, 3, 9, 10	
A	US-A-3187837 (BEECHING) * colonne 1, ligne 66 - colonne 2, ligne 46 * * colonne 3, lignes 32 - 40; figures 1, 2, 4, 5 *	1, 2, 9	
A	US-A-3941206 (HALTER) * colonne 1, ligne 67 - colonne 2, ligne 22; figures 1, 3 *	1, 4, 6, 10	
A	EP-A-0056604 (ALCAN ALUMINIUMWERKE) * page 7, ligne 26 - page 9, ligne 15; figures 1, 2 *	1-4, 8, 9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5) F01N
A	DE-A-3509033 (MÜLLER-BBM) * colonne 4, ligne 28 - colonne 6, ligne 9; figure 2a *	1, 2	
A	FR-A-1149838 (CHAZAL) * le document en entier *	1	
A	US-A-3381774 (STADE)		
A	FR-A-1188197 (ATELIERS DE LA MOTOBECANE)		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 16 JUILLET 1990	Examineur FRIDEN C.M.
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	