(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 878 894**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **04 13087**

(51) Int Cl[8] : **F 01 N 1/24** (2006.01)

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 08.12.04.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 09.06.06 Bulletin 06/23.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *FAURECIA SYSTEMES D'ECHAPPEMENT Société par actions simplifiée* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** RINCKEL FRANCIS.

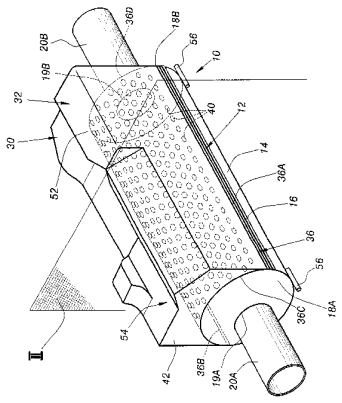
(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** CABINET LAVOIX.

(54) VOLUME D'ECHAPPEMENT.

(57) Le volume d'échappement (10) comporte une enceinte principale (12) présentant de part et d'autre un passage (20A, 20B) de circulation des gaz d'échappement.

Il comporte au moins une coque (30) en forme de cuvette présentant une ouverture délimitée par le bord périphérique (36) de la coque, la ou chaque coque (30) étant liée de manière étanche à la surface extérieure de l'enceinte principale (12) suivant le bord périphérique (36). L'enceinte principale (12) comporte, en regard de la coque (30), une pluralité de perforations (40) de mise en communication de l'intérieur de l'enceinte (12) et de l'intérieur de la coque (30).



FR 2 878 894 - A1

La présente invention concerne un volume d'échappement, du type comportant une enceinte principale présentant de part et d'autre un passage de circulation des gaz d'échappement.

Les véhicules automobiles propulsés par un moteur thermique sont équipés d'une ligne d'échappement servant à limiter les nuisances sonores et éventuellement, à assurer la dépollution des gaz d'échappement avant leur libération dans l'atmosphère.

Les lignes d'échappement sont munies, suivant leur longueur, de volumes d'échappement servant soit à former des silencieux d'échappement permettant l'amortissement de l'énergie sonore, soit à contenir des organes de dépollution tels qu'un organe de purification catalytique ou un filtre à particules.

Sur les véhicules de prix modique, les volumes d'échappement et, plus précisément, les silencieux d'échappement sont formés par une virole constituée d'une tôle roulée dont les bords longitudinaux sont liés l'un à l'autre notamment par sertissage. Des parois d'extrémité, couramment désignées par "coupelles" sont rapportées à chaque extrémité de la virole par sertissage ou soudage. Des passages pour la circulation des gaz sont prévus au travers des coupelles.

Un tel volume d'échappement a un prix réduit du fait de son mode de fabrication de faible complexité. Toutefois, la forme extérieure du volume d'échappement ne peut être que régulière, c'est-à-dire constituée d'une forme de révolution telle qu'un cylindre ou un cône.

Pour des véhicules plus haut de gamme, il est connu de prévoir des volumes d'échappement dont la forme est optimisée afin d'offrir un volume maximal aux gaz d'échappement, tout en ayant extérieurement un encombrement réduit. A cet effet, le volume d'échappement présente extérieurement une forme complexe complémentaire à celle du logement ménagé dans la caisse du véhicule pour recevoir le volume d'échappement.

Ainsi, ces volumes d'échappement présentent généralement une forme sensiblement parallélépipédique, chacune des faces présentant des saillies et des creux pour épouser le plus exactement possible la forme complémentaire de la structure du véhicule.

De tels volumes d'échappement sont fabriqués à partir de deux demi-coquilles reliées suivant leur bord périphérique par une soudure intermédiaire. Chaque demi-coquille est formée par emboutissage d'une feuille métallique.

Les deux demi-coquilles assurent la résistance mécanique du volume d'échappement, de sorte que les tôles utilisées pour former ces deux demi-coquilles doivent être relativement épaisses et rigides. Ainsi, le procédé d'emboutissage de cette tôle est relativement délicat à mettre en œuvre, ce qui augmente le coût total pour de tels silencieux d'échappement.

L'invention a pour but de proposer un volume d'échappement permettant d'obtenir extérieurement des formes complexes pour optimiser l'espace occupé par le volume d'échappement compte tenu des contraintes extérieures pour son implantation.

A cet effet, l'invention a pour objet un volume d'échappement du type précité, caractérisé en ce que qu'il comporte au moins une coque en forme de cuvette présentant une ouverture délimitée par le bord périphérique de la coque, la ou chaque coque étant liée de manière étanche à la surface extérieure de l'enceinte principale suivant le bord périphérique, et en ce que l'enceinte principale comporte, en regard de la coque, une pluralité de perforations de mise en communication de l'intérieur de l'enceinte et de l'intérieur de la coque.

Suivant des modes particuliers de réalisation, le volume d'échappement comporte l'une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :

- le nombre de perforations est supérieur à 30 ;
- le diamètre des perforations est compris entre 3,5 mm et 5 mm ;
- la coque est délimitée par une tôle dont l'épaisseur est comprise entre 0,1 mm et 0,2 mm ;
- l'enceinte principale est formée d'une tôle d'épaisseur comprise entre 0,3 mm et 1,4 mm ;
- la coque est délimitée par une tôle gaufrée ;
- la coque est formée par emboutissage de la tôle gaufrée ;
- l'espace délimité entre la coque et la surface extérieure de l'enceinte est rempli de fibres ;

- il comporte des pattes d'accrochage solidarisées seulement sur l'enceinte et non sur la coque ;

- l'enceinte principale est délimitée par une virole roulée, les bords longitudinaux de la virole étant liés l'un à l'autre suivant une liaison longitudinale pour former un tube, l'enceinte étant obturée à chaque extrémité de la virole par des parois transversales rapportées et traversées chacune d'un passage de circulation des gaz d'échappement ; et

- l'enceinte principale est délimitée par deux demi-coquilles embouties et accolées.

L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui va suivre, donnée uniquement à titre d'exemple, et faite en se référant aux dessins, sur lesquels :

- la figure 1 est une vue en perspective d'un premier mode de réalisation d'un volume d'échappement selon l'invention

- la figure 2 est une vue en coupe du volume d'échappement de la figure 1 ;

- la figure 3 est une vue en coupe d'une variante du volume d'échappement selon l'invention ; et

- la figure 4 est une vue en perspective d'encore une variante de réalisation d'un volume d'échappement selon l'invention.

Sur la figure 1 est représenté un volume d'échappement 10 selon l'invention, et plus particulièrement, dans l'exemple considéré, un silencieux d'échappement propre à être intégré dans une ligne d'échappement et destiné à amortir les nuisances sonores dues au régime pulsé des gaz d'échappement circulant dans la ligne.

Le volume d'échappement comporte une enceinte principale 12 délimitée par une virole 14 roulée et sertie. Dans l'exemple considéré, l'enceinte 12 est généralement cylindrique de section circulaire. La virole est constituée d'un flan de tôle généralement rectangulaire roulé de manière à amener les bords longitudinaux opposés à se rejoindre. Ces bords longitudinaux sont liés l'un à l'autre, notamment par sertissage, suivant une ligne de liaison 16 s'étendant suivant une génératrice de l'enceinte.

En variante, la virole refermée présente une forme tronconique.

A chaque extrémité de la virole 14, l'enceinte est obturée par une paroi d'extrémité 18A, 18B couramment désignée par "coupelle". Ces parois sont formées d'un disque métallique serti à la périphérie de la virole. Un passage 19A, 19B de circulation des gaz d'échappement est ménagé dans chaque paroi 18A, 18B et forme une entrée et une sortie pour les gaz d'échappement. Ces passages 19A, 19B sont chacun prolongés par une tubulure d'entrée 20A et une tubulure de sortie 20B.

La tôle utilisée pour délimiter l'enceinte et plus précisément pour former la virole 14 et les parois d'extrémité 18A, 18B est une tôle d'acier couramment utilisée pour les lignes d'échappement telle que à base d'acier ferritique de type 1.45.10 ou d'acier austénitique de type 1.43.01. L'épaisseur de la tôle est comprise entre 0,3 et 1,4 mm et de préférence entre 0,4 et 1,0 mm, de manière à assurer une rigidité suffisante à l'enceinte principale 12 pour que celle-ci soit autoportante, c'est-à-dire qu'elle soit à même de conserver sa forme sans autre élément de support.

Selon l'invention, une coque complémentaire 30 est rapportée sur la surface extérieure de l'enceinte principale 12 pour former un espace complémentaire 32. La coque 30 est formée d'une tôle gaufrée qui est mise en forme par pliage ou emboutissage sous presse.

Cette coque délimite une forme de cuvette présentant une ouverture délimitée par un bord périphérique 36.

La coque 30 est reliée de manière étanche à la surface extérieure de l'enceinte 12 par une liaison ménagée suivant la totalité du bord périphérique 36. Dans l'exemple illustré, la coque 30 est reliée suivant deux lignes de liaison 36A, 36B s'étendant longitudinalement suivant des génératrices de l'enceinte 12 et par deux liaisons 36C, 36D s'étendant suivant des demi-cercles dans des plans généralement transversaux à l'enceinte 12.

De préférence, la liaison réalisée suivant le bord périphérique 36 de la coque sur l'enceinte s'effectue par soudage à la molette ou encore par sertissage, éventuellement par cossertissage avec les parois d'extrémité 18A, 18B.

Afin d'assurer la communication entre l'intérieur de l'enceinte principale 12 et l'espace délimité par la coque 30, une pluralité de perforations 40

est formée au travers de la virole 14 seulement au droit de la coque 30. Ces perforations sont régulièrement réparties suivant la surface de la virole 14 recouverte par la coque 30. Elles ont chacune un diamètre compris entre 3,5 mm et 5 mm. Le nombre de perforations est de préférence supérieur à 30.

Avantageusement, et afin de réduire les nuisances sonores, l'espace 32 délimité par la coque 30 est empli de fibres de verre ou de fibres céramiques 42.

Le matériau utilisé pour former la coque 30 est avantageusement constitué d'une tôle gaufrée d'épaisseur réduite et notamment comprise entre 0,1 mm et 0,2 mm.

Une tôle gaufrée est constituée d'un flan de tôle présentant une matrice régulière de reliefs de taille réduite formés par la tôle. Ces reliefs sont constitués par exemple d'hexagones imbriqués, d'octogones, d'étoiles ou de toutes autres formes géométriques complémentaires. Chaque élément du motif constituant le gaufrage a une surface comprise entre 1 mm^2 et 50 mm^2.

Le formage de la tôle gaufrée de faible épaisseur est effectuée suivant une forme complexe avec des cavités 52 ou des creux 54 afin que la coque 30 présente une forme sensiblement complémentaire à l'espace disponible dans le véhicule pour recevoir le silencieux.

En outre, le volume d'échappement comporte des pattes 56 d'accrochage à la structure du véhicule. Ces pattes sont solidarisées, notamment par soudage, seulement à l'enceinte 12 et non à la coque 30.

Dans cet agencement, la coque 30, même constituée d'une faible épaisseur, est maintenue en forme en étant liée à l'enceinte 12 qui elle est rigide.

On conçoit qu'un tel silencieux est d'un coût de fabrication réduit puisque la structure porteuse est formée d'une virole roulée et sertie aux extrémités de laquelle sont rapportées des parois d'extrémité, structure dont le procédé de fabrication est bien maîtrisé et peu coûteux. Seule une coque 30 est rapportée sur la virole 14, cette coque pouvant être mise en forme même suivant une forme complexe de manière simple et peu coûteuse du

fait de la très grande machinabilité de la feuille gaufrée utilisée pour former la coque.

La présence de la coque délimite un espace en communication avec l'intérieur de l'enceinte 12 permet de proposer un silencieux d'échappement de grand volume, mais toutefois d'un coût de fabrication réduit.

En variante, une telle enceinte est utilisée pour recevoir un organe de dépollution tel qu'un filtre à particules ou un organe de purification catalytique.

Dans la mesure où son épaisseur est suffisante, la couche de fibres fait office d'isolant thermique.

Dans la variante de réalisation illustrée sur la figure 3, l'enceinte est formée par une virole s'étendant sur plus de 360°. En particulier, la virole 14 est roulée sur un tour et demi, de sorte que l'enceinte 12 présente sur une moitié une double épaisseur formée par la superposition de deux plages de la virole 14. Comme précédemment, les bords de la virole sont soudés longitudinalement non pas l'un avec l'autre mais suivant la surface de la partie courante de la virole suivant des soudures 60.

Avantageusement, les perforations 40 sont formées dans la plage médiane de la virole délimitant l'enceinte 12 avec une simple épaisseur. En revanche, aucune perforation n'est ménagée au travers de l'enceinte dans la région où celle-ci est délimitée par deux épaisseurs de la virole 14. La coque 30 est rapportée au droit de la région de simple épaisseur de l'enceinte 12.

Une telle structure permet d'obtenir une bonne tenue mécanique et des performances acoustiques acceptables du volume d'échappement, du fait de la double épaisseur du fond de l'enceinte, tout en permettant de disposer d'un volume d'échappement de poids relativement réduit, la partie supérieure de l'enceinte n'étant constituée que d'une unique épaisseur relativement faible.

En variante et quel que soit le mode de réalisation, les perforations 40 ne sont pas réparties sur l'essentiel de la surface de l'enceinte en regard de la coque 30 mais seulement en des plages particulières de l'enceinte.

Avantageusement, ces perforations sont formées seulement sur les côtés de l'enceinte 12, c'est-à-dire à l'écart de la région de l'enceinte dispo-

sée immédiatement au dessous de la structure du véhicule, évitant ainsi une trop grande proximité avec la structure du véhicule, ce qui pourrait occasionner une transmission de chaleur trop importante.

Suivant encore une autre variante, dans le cas où l'enceinte 12 est subdivisée en plusieurs chambres par des parois internes, les perforations sont localisées sélectivement seulement au droit de certaines chambres.

En variante, la coque 30 s'étend sur une partie seulement de la surface de l'enceinte 12, c'est-à-dire qu'elle ne recouvre pas complètement la paroi de l'enceinte 12 entre les deux parois d'extrémité. Les liaisons 36C et/ou 36D sont alors effectuées par soudage sur la partie courante de la paroi latérale de l'enceinte.

Suivant encore une autre variante, la coque 30 se prolonge au-delà des parois d'extrémité, de sorte que les liaisons 36C et/ou 36D sont réalisées sur les parois d'extrémité 18A, 18B associées.

Suivant une autre variante, les parois d'extrémité 18A, 18B sont constituées de profils tubulaires convergents et divergents obtenus par fluotournage.

Dans le mode de réalisation de la figure 4, l'enceinte 12 est formée non pas par un flan de tôle roulée et soudée longitudinalement mais par deux demi-coquilles 114A, 114B formées chacune par emboutissage et liées l'une à l'autre par une soudure longitudinale périphérique 116 effectuée suivant un rebord ménagé sur chaque demi-coquille. Les extrémités d'entrée 20A et de sortie 20B sont formées par des ouvertures ménagées entre les deux demi-coquilles.

Chacune des deux demi-coquilles 114A, 114B est formée par emboutissage d'une tôle d'épaisseur suffisante pour assurer une rigidité satisfaisante de l'enceinte.

Une coque notée 130 formée par emboutissage dans une tôle gaufrée, analogue à la coque 30 des modes de réalisation précédents, est rapportée sur l'une des deux demi-coques. Des lumières 140 sont ménagées au travers de la paroi de la demi-coquille supportant la coque 130 au droit de cette dernière.

Dans ce mode de réalisation, une même enceinte formée de deux demi-coquilles réalisées avec des formes simples peut être utilisée pour former plusieurs séries différentes de volumes d'échappement, lesquels se distinguent les uns des autres seulement par la forme de la coque 130 rapportée.

Cette coque rapportée 130 étant réalisée dans un matériau facile à mettre en forme, le coût de fabrication des différentes séries de volumes d'échappement est réduit.

REVENDICATIONS

1.- Volume d'échappement (10) comportant une enceinte principale (12) présentant de part et d'autre un passage (20A, 20B) de circulation des gaz d'échappement, caractérisé en ce qu'il comporte au moins une coque (30) en forme de cuvette présentant une ouverture délimitée par le bord périphérique (36) de la coque, la ou chaque coque (30) étant liée de manière étanche à la surface extérieure de l'enceinte principale (12) suivant le bord périphérique (36), et en ce que l'enceinte principale (12) comporte, en regard de la coque (30), une pluralité de perforations (40) de mise en communication de l'intérieur de l'enceinte (12) et de l'intérieur de la coque (30).

2.- Volume d'échappement selon la revendication 1, caractérisé en ce que le nombre de perforations (40) est supérieur à 30.

3.- Volume d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le diamètre des perforations (40) est compris entre 3,5 mm et 5 mm.

4.- Volume d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la coque (30) est délimitée par une tôle dont l'épaisseur est comprise entre 0,1 mm et 0,2 mm.

5.- Volume d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'enceinte principale (12) est formée d'une tôle d'épaisseur comprise entre 0,3 mm et 1,4 mm.

6.- Volume d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que la coque (30) est délimitée par une tôle gaufrée.

7.- Volume d'échappement selon la revendication 6, caractérisé en ce que la coque (30) est formée par emboutissage de la tôle gaufrée.

8.- Volume d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'espace (32) délimité entre la coque (30) et la surface extérieure de l'enceinte (12) est empli de fibres (42).

9.- Volume d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des pattes (56) d'accrochage solidarisées seulement sur l'enceinte (12) et non sur la coque (30).

10.- Volume d'échappement selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que l'enceinte principale (12) est délimitée par une virole roulée (14), les bords longitudinaux de la virole étant liés l'un à l'autre suivant une liaison longitudinale (16) pour former un tube, l'enceinte étant obturée à chaque extrémité de la virole (14) par des parois transversales (18A, 18B) rapportées et traversées chacune d'un passage (20A, 20B) de circulation des gaz d'échappement.

11.- Volume d'échappement selon l'une quelconque des revendications 1 à 9, caractérisé en ce que l'enceinte principale (12) est délimitée par deux demi-coquilles (114A, 114B) embouties et accolées.

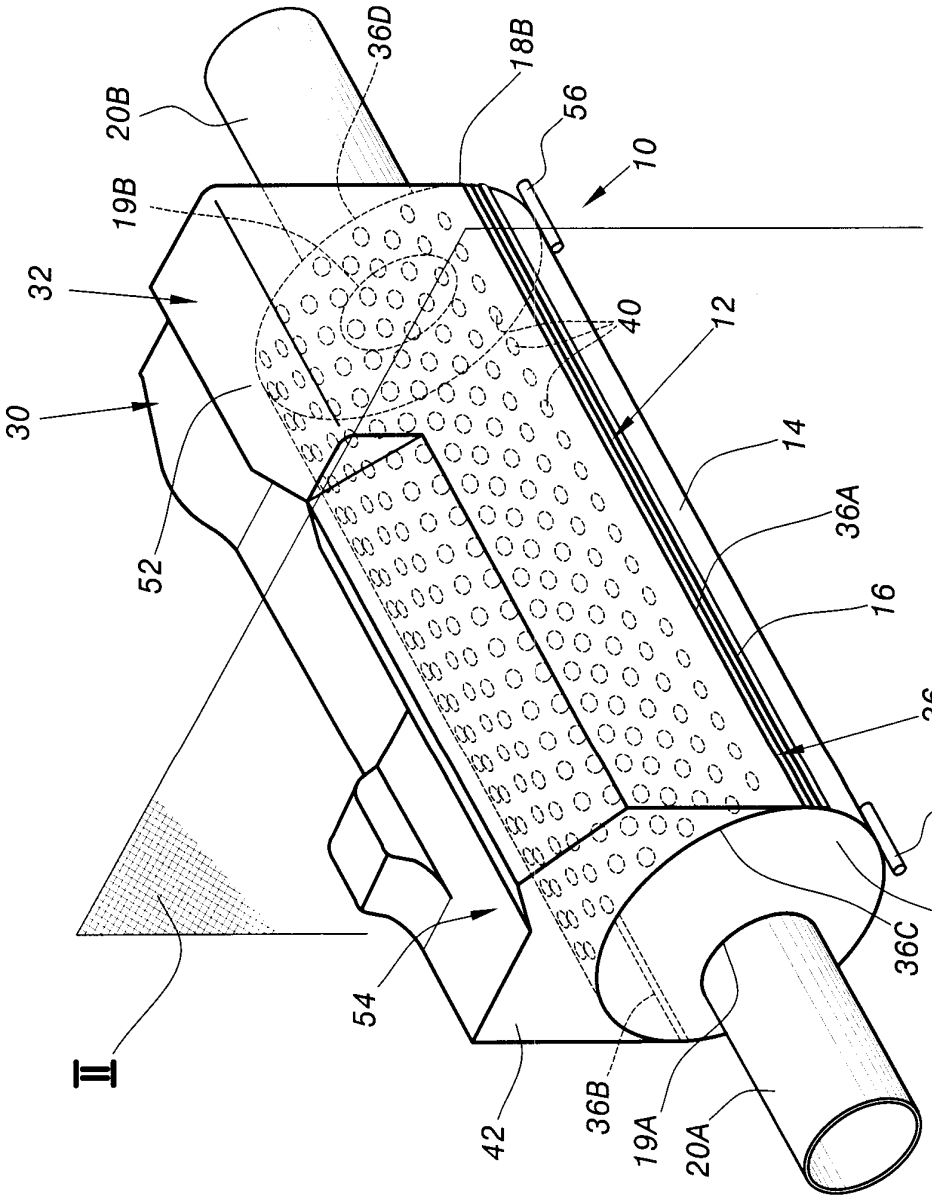

36D
18B
20B
56
10
19B
32
40
12
30
14
52
36A
16
36
56
54
18A
36C
II
42
36B
19A
20A

FIG.1

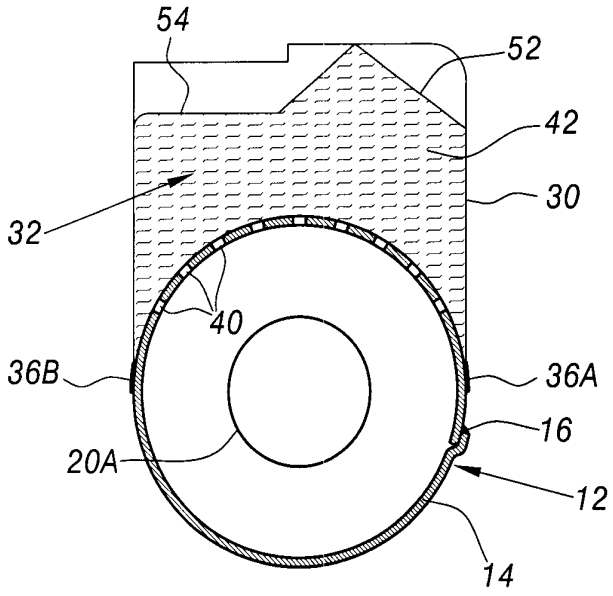

54
52
42
30
32
40
36B
36A
16
20A
12
14

FIG.2

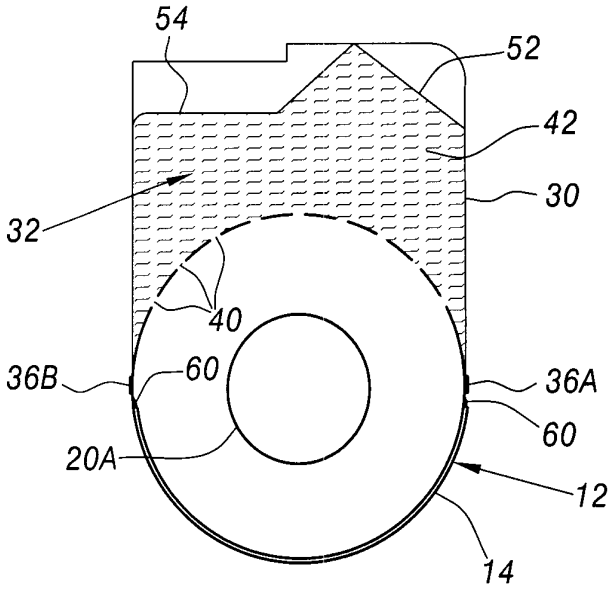

54
52
42
30
32
40
36B
60
36A
60
20A
12
14

FIG.3

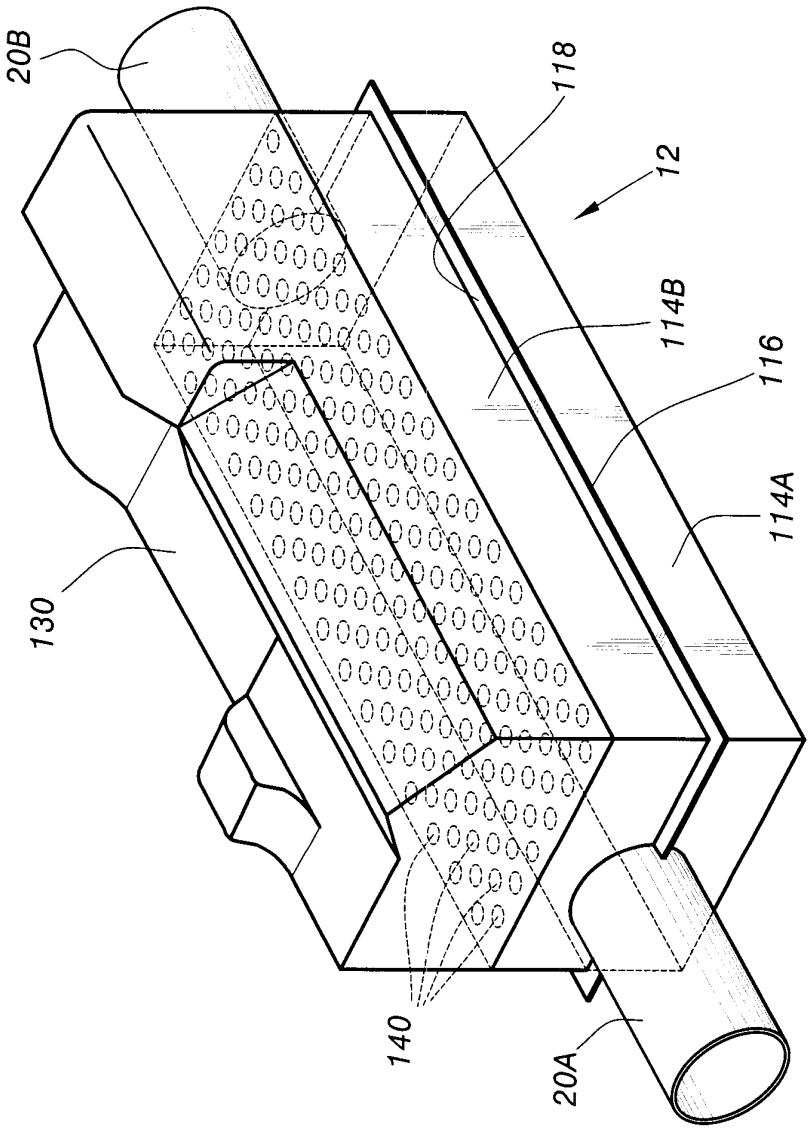


FIG.4

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

2878894

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 657653
FR 0413087

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
X	US 4 719 988 A (KINOUCHI ET AL) 19 janvier 1988 (1988-01-19) * colonne 3, ligne 22 - ligne 65; figures 2,3 * -----	1-7	F01N3/28
X	FR 2 467 974 A (LETANG ET REMY SA) 30 avril 1981 (1981-04-30) * revendication 1; figures 1,3 * -----	1-3,5,8, 11	
X	US 3 776 364 A (VAN DOEREN R,US) 4 décembre 1973 (1973-12-04) * colonne 5, ligne 31 - colonne 6, ligne 2; figure 3 * -----	1,3,5,8	
A	EP 1 176 355 A (TRELLEBORG AB) 30 janvier 2002 (2002-01-30) * figure 10 * -----	1	
A	US 1 638 309 A (KEMBLE THOMAS S) 9 août 1927 (1927-08-09) * figure 1 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (Int.CL.7)
			F01N

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
7 juillet 2005	Schmitter, T

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

.....

& : membre de la même famille, document correspondant

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0413087 FA 657653

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 07-07-2005
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 4719988 A	19-01-1988	JP 1638720 C	31-01-1992
		JP 2062683 B	26-12-1990
		JP 62010413 A	19-01-1987
		CN 86104296 A	11-03-1987
FR 2467974 A	30-04-1981	FR 2467974 A1	30-04-1981
US 3776364 A	04-12-1973	AU 472372 B2	20-05-1976
		AU 5459773 A	17-10-1974
		CA 981130 A1	06-01-1976
		DE 2321649 A1	15-11-1973
		FR 2182463 A5	07-12-1973
		GB 1431662 A	14-04-1976
		IT 998103 B	20-01-1976
		JP 49041738 A	19-04-1974
		SU 576972 A3	15-10-1977
EP 1176355 A	30-01-2002	EP 1176355 A2	30-01-2002
		GB 2365066 A ,B	13-02-2002
US 1638309 A	09-08-1927	AUCUN	

EPO FORM P0465