

11 Numéro de publication:

0 243 559

A1

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: 86401886.6

(22) Date de dépôt: 27.08.86

(51) Int. Cl.³: **F 01 N 1/08 F 01 N 1/10**

(30) Priorité: 30.04.86 FR 8606304

(43) Date de publication de la demande: 04.11.87 Bulletin 87/45

(84) Etats contractants désignés: AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE ①1 Demandeur: S.A: André Boet Société Anonyme dite: 26 rue Paul Doumer

F-59650 Villeneuve d'Ascq(FR)

72) Inventeur: Boet, Jean-Paul 26, rue Paul Doumer

F-59650 Villeneuve d'Ascq(FR)

(74) Mandataire: Bonnetat, Christian et al, Cabinet PROPI Conseils 23 rue de Léningrad

F-75008 Paris(FR)

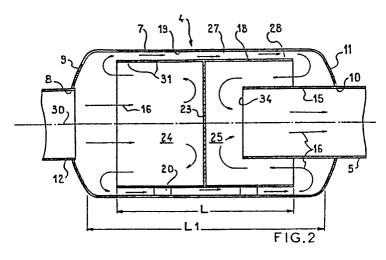
(54) Silencieux pour courant gazeux.

(5) La présente invention concerne un silencieux pour courant gazeux.

Le silencieux comporte une enveloppe allongée (7) pourvue d'orifices d'entrée (8) et de sortie (10) des gaz, respectivement prévus à ses extrémités (9 et 11) et des moyens de détente des gaz disposés à l'intérieur de l'enveloppe.

Ces moyens de détente sont constitués d'une part, par une virole (18) comprenant une cloison transversale (23) la partageant en deux chambres (24,25), la virole ménageant un passage (27) avec la paroi interne (19) de l'enveloppe (7) et s'étendant sur la majeure partie de la longueur de l'enveloppe et d'autre part, par une tubulure (5) solidaire de l'orifice (10) et s'étendant jusque dans la chambre (25) en regard de ladite virole.

Application, par exemple, aux silencieux de moteurs à combustion interne.



EP 0 243 559 A

Silencieux pour courant gazeux.

1 La présente invention concerne les silencieux pour courant gazeux comportant des moyens d'atténuation des bruits provoqués par la détente des gaz.

Dans le cas des moteurs thermiques à combustion interne équipant les véhicules, les courants gazeux ou gaz d'échappement créés par la combustion d'un mélange air-carburant sont expulsés dans l'atmosphère à travers un pot d'échappement.

Ce dernier est constitué principalement d'un collecteur raccordé au moteur et d'un silencieux relié d'une part, à ce collecteur et d'autre part, à une tubulure d'échappement. Ces gaz sont évidemment dangereux puisqu'ils arrivent dans le collecteur à des températures élevées et des pressions notamment acoustiques importantes.

Le pot d'échappement et surtout le silencieux permettent d'éviter que les gaz soient rejetés dans l'atmosphère avec de tels critères physiques. Le silencieux constitue l'élément prépondérant dans lequel les gaz se détendent et se refroidissent durant leur parcours à l'intérieur en maintenant un niveau sonore extérieur acceptable, malgré la détente de ces gaz.

Les silencieux connus sont constitués d'une enveloppe allongée pourvue d'un orifice d'entrée et d'un orifice de sortie des gaz, qui sont respectivement prévus à ses extrémités et sur lesquels se raccordent d'une part, le collecteur et d'autre part, la tubulure d'échappement. Un ou plusieurs tubes, le plus souvent percés d'orifices radiaux, sont disposés dans l'enveloppe et peuvent être entourés également d'un revêtement fibreux abaissant ainsi le niveau sonore. Le trajet des gaz d'échappement est, malgré tout, sensiblement direct entre les deux

25

30

extrémités de l'enveloppe, ce qui nuit à l'efficacité d'atténuation du bruit puisque celui-ci est transféré directement de l'entrée vers la sortie du silencieux. De plus, l'emploi de tels silencieux diminue la puissance du moteur.

La présente invention a pour but de pallier les inconvénients ci-dessus mentionnés et concerne un silencieux pour courant gazeux, par exemple issu d'un moteur thermique, turbine, compresseur, etc..., qui permet d'optimiser la détente des gaz en optimisant sa fonction de transfert. De plus la réalisation pratique d'un tel silencieux est mécaniquement très simple et peu coûteuse.

10

A cet effet, selon l'invention, le silencieux pour courant gazeux, comportant une enveloppe allongée pourvue 15 d'un orifice d'entrée et d'un orifice de sortie des gaz respectivement prévus à ses extrémités et des moyens de détente des gaz disposés à l'intérieur de ladite enveloppe, est remarquable en ce que lesdits moyens de détente sont constitués d'une part, par une virole 20 comprenant une cloison transversale la partageant en deux chambres, l'une tournée vers l'orifice d'entrée des gaz et l'autre tournée vers l'orifice de sortie des gaz, ladite virole ménageant un passage avec la paroi interne de ladite enveloppe et s'étendant sur la majeure partie 25 de la longueur de ladite enveloppe et d'autre part, au moins du côté de la sortie des gaz, par une tubulure solidaire dudit orifice et s'étendant jusque dans ladite chambre en regard de ladite virole.

Ainsi, les moyens de détente de l'invention évitent le transfert direct des gaz de l'entrée vers la sortie du silencieux et permettent d'atténuer fortement le bruit. Selon un mode préféré de réalisation, l'enveloppe, la virole et la tubulure sont de forme de révolution et sont coaxiales entre elles.

Avantageusement, la cloison transversale, séparant la virole en deux chambres adjacentes, est disposé dans un plan perpendiculaire à l'axe de ladite virole. Les deux chambres peuvent avoir un volume identique. Dans le but d'éliminer certaines fréquences, la virole comporte, au moins dans la première chambre tournée vers l'orifice d'entrée des gaz, une pluralité de perforations radiales.

Diverses variantes de réalisation présentant également des avantages au niveau de l'efficacité acoustique. Par exemple, un revêtement fibreux peut être agencé au moins dans la chambre de ladite virole tournée vers l'orifice d'entrée des gaz. Les extrémités de ladite virole peuvent également présenter une forme conique ou analogue. Aussi, l'axe de la virole peut être excentré par rapport à l'axe de l'enveloppe.

Les figures du dessin annexé feront bien comprendre comment l'invention peut être réalisée. Des références identiques désignent des éléments semblables.

15

La figure 1 représente schématiquement un système d'échappement, comportant le silencieux de l'invention adapté par exemple à un moteur thermique.

25 La figure 2 représente une coupe du silencieux selon un mode préféré de réalisation.

Les figures 3, 4 et 5 représentent également en coupe, des variantes de réalisation dudit silencieux.

On a représenté, sur la figure 1, un moteur thermique 1 du type à combustion interne, sur lequel est raccordé un pot d'échappement 2 constitué principalement d'un collecteur 3 raccordé sur les orifices d'échappement du moteur, d'un silencieux 4 et d'une tubulure d'échappement 5. Le passage du courant gazeux issu du moteur 1 s'effectue au travers des divers éléments mentionnés du pot d'échappement 2.

En regard de la figure 2, le silencieux 4 pour courant gazeux selon l'invention, comprend une enveloppe 7, de forme sensiblement allongée, pourvue d'un orifice 8 d'entrée des gaz à une extrémité 9 de l'enveloppe et d'un orifice 10 de sortie des gaz à l'autre extrémité 11 de l'enveloppe.

- L'orifice 8 d'entrée des gaz reçoit une extrémité 12 de la tubulure du collecteur 3 et l'orifice 10 de sortie des gaz reçoit une extrémité 15 de la tubulure d'échappement 5. Le courant gazeux circulant dans le silencieux 4 est représenté symboliquement par des flèches 16.
- 20 A l'intérieur de l'enveloppe 7 sont disposés les moyens de détente des gaz de l'invention.

25

Selon l'invention, ces moyens de détente sont constitués d'une part, par une virole 18 maintenue contre la paroi interne 19 de l'enveloppe 7 grâce à des pattes de fixation 20 et d'autre part, par l'extrémité 15 de la tubulure d'échappement 5.

Plus précisément, la virole 18 comprend une cloison transversale 23 qui partage le volume intérieur de cette virole en deux chambres 24 et 25 adjacentes. La chambre 24 est un regard de l'orifice 8 d'entrée des gaz tandis que la chambre 25 est en regard de l'orifice 10 de sortie des gaz. Un passage de communication 27 est ménagé entre la paroi extérieure 28 de la virole 18 et la paroi intérieure 19 de l'enveloppe 7 permettant ainsi le transfert et l'évacuation des gaz de la chambre 24 recevant les gaz en provenance du collecteur, à la chambre 25 en communication avec la tubulure de sortie des gaz.

Avantageusement, la longueur L de la virole 18 s'étend 10 sur la majeure partie de la longueur L1 de l'enveloppe 7.

Dans ce mode de réalisation de l'invention, la virole 18 et l'enveloppe 7 sont de forme de révolution et sont coaxiales autour d'un axe 30. De même, l'extrémité 12 du collecteur et l'extrémité 15 de la tubulure d'échappement 5 sont coaxiales à cet axe 30.

Les deux chambres 24 et 25 de la virole 18, délimitées par la cloison transversale 23 agencée perpendiculairement par rapport à l'axe 30 commun à la virole et à l'enveloppe, ont un volume identique.

15

25

30

La virole 18 comporte également dans la première chambre 24, des perforations radiales 31 qui ont pour but de réduire des fréquences propres dues au couplage des deux chambres adjacentes.

Les moyens de détente selon l'invention sont constitués également par l'extrémité 15 de la tubulure d'échappement 5 agencée en saillie dans la chambre 25 de la virole de façon que la face 34 de ladite extrémité 15 soit en regard de la cloison 23. L'agencement de l'extrémité 15 dans la chambre 25 présente alors une impédance supplémentaire à l'encontre des gaz avant leur éjection dans l'atmosphère.

Le fonctionnement du silencieux fera apparaître très nettement les avantages qu'il procure.

5

20

Les gaz 16 issus du collecteur à une pression acoustique et température importantes débouchent dans la chambre 24 où ils subissent une détente.

Les gaz ressortent de la première chambre 24 de la virole 18 et se dirigent dans le passage annulaire 27 où ils circulent avec une vitesse élevée.

Une faible partie des gaz traverse également les 10 perforations radiales 31 pratiquées dans la première chambre 24 de la virole.

Les pertes acoustiques sont d'autant plus importantes, pour une section de passage 27 donnée, que la longueur de ce passage 27 est importante.

15 Cet objectif est atteint par l'invention grâce à la longueur de la virole L qui est la plus proche possible de la longueur de l'enveloppe L1.

Les gaz 16 se propagent alors vers la cloison 23, puis s'orientent vers la tubulure d'échappement 5, où ils s'engouffrent jusqu'à leur éjection dans l'atmosphère. Le niveau acoustique atteint par les gaz étant encore abaissé grâce à l'extrémité 15 agencée en saillie dans la seconde chambre 25 puisque l'extrémité 15 augmente l'impédance de sortie des gaz.

Le niveau sonore obtenu à la sortie de la tubulure d'échappement procure alors des résultats particulièrement satisfaisants. Le silencieux de l'invention basé sur le couplage acoustique entre deux chambres définies par la virole, permet d'obtenir une atténuation acoustique du bruit importante.

1 Les diverses réalisations, ci-dessous décrites, présentent des améliorations au niveau de l'efficacité acoustique du silencieux.

L'explication de l'atténuation de ce silencieux peut être résumée par le fait que la fonction de transfert de celui-ci est celle d'un filtre passe-bas à deux degrés de liberté, c'est-à-dire que toutes les fréquences situées au-dessus de sa fréquence de coupure sont fortement atténuées et que les fréquences situées au-dessous le sont faiblement.

Il est donc nécessaire de placer la plus basse fréquence à atténuer au-dessus de cette fréquence de coupure.

La figure 3 illustre une variante de réalisation pour laquelle les extrémités 35 et 36 de la virole 18 ont été modifiées. Elles se présentent sous une forme conique.

15

30

Grâce à ces extrémités coniques 35 et 36, les pertes de charge des gaz sont moins importantes et l'efficacité acoustique du silencieux est accrue.

La figure 4 illustre une autre variante de réalisation

pour laquelle la chambre 24 tournée vers l'orifice 8
d'entrée du gaz est recouverte d'un revêtement fibreux 40
tel qu'un matelas de laine minérale. Un carter métallique
41, percé d'orifices 42, maintient le revêtement fibreux
40 contre la virole 18 et la cloison 23. Ce traitement
favorise l'amortissement des fréquences propres.

La figure 5 illustre une variante de réalisation, qui consiste à excentrer la virole 18 de l'enveloppe 7. La virole est solidaire de l'enveloppe au moyen, par exemple, d'une soudure. Ainsi, le nouvel axe géométrique 45 de la virole 18 est décalé par rapport à l'axe 30 de l'enveloppe.

Une autre variante, représentée en pointillés sur la figure 3, consiste à agencer l'extrémité 12 de la tubulure du collecteur 3 en saillie dans la chambre 24, à une distance nettement plus éloignée de la cloison 23 que la distance séparant l'extrémité 15 de la tubulure 5 vis-à-vis de la cloison 23.

Le fonctionnement du silencieux en regard de ces diverses variantes de réalisation est similaire à celui précédemment décrit en regard de la figure 2.

D'autres variantes et combinaisons possibles entre les divers exemples proposés sont également possibles sans sortir pour cela du cadre de l'invention.

Les applications d'un tel silencieux concernent les moteurs à combustion interne de tous types (essence, diesel, gaz), les turbines à gaz, les compresseurs, etc....

15

REVENDICATIONS

- 1 Silencieux pour courant gazeux du type comportant une enveloppe allongée (7) pourvue d'un orifice d'entrée (8) et d'un orifice de sortie (10), des gaz, respectivement prévus à ses extrémités (9 et 11) et des moyens de détente des gaz disposés à l'intérieur de ladite 5 enveloppe, caractérisé en ce que lesdits moyens de détente des gaz sont constitués d'une part, par une virole (18) comprenant une cloison transversale (23) la partageant en deux chambres (24,25) l'une (24) tournée vers l'orifice 10 d'entrée (8) des gaz et l'autre (25) tournée vers l'orifice de sortie (10) des gaz, ladite virole (18) ménageant un passage (27) avec la paroi interne (19) de ladite enveloppe (7) et s'étendant sur la majeure partie de la longueur de ladite enveloppe et d'autre part, au 15 moins du côté de la sortie (10) des gaz, par une tubulure (5) solidaire dudit orifice (10) et s'étendant jusque dans ladite chambre (25) en regard de ladite virole.
- 2 Silencieux selon la revendication précédente, 20 caractérisé en ce que ladite enveloppe (7) et lesdites virole (18) et tubulure (5) sont de forme de révolution et sont coaxiales entre elles.
- 3 Silencieux selon l'une des revendications 1 et 2, caractérisé en ce que ladite cloison transversale (23) 25 séparant ladite virole en deux chambres adjacentes (24,25) est disposée dans un plan perpendiculaire à l'axe (30) de ladite virole.

- 1 4 Silencieux selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que la virole (16) comporte, au moins dans la première chambre (24) tournée vers l'orifice d'entrée des gaz, une pluralité de perforations radiales (31).
 - 5 Silencieux selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'un revêtement fibreux (40) est agencé au moins dans la chambre (24) de ladite virole tournée vers l'orifice d'entrée des gaz.

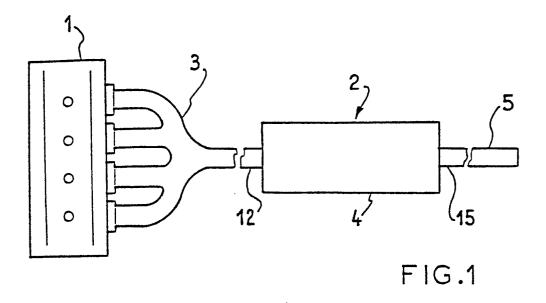
10

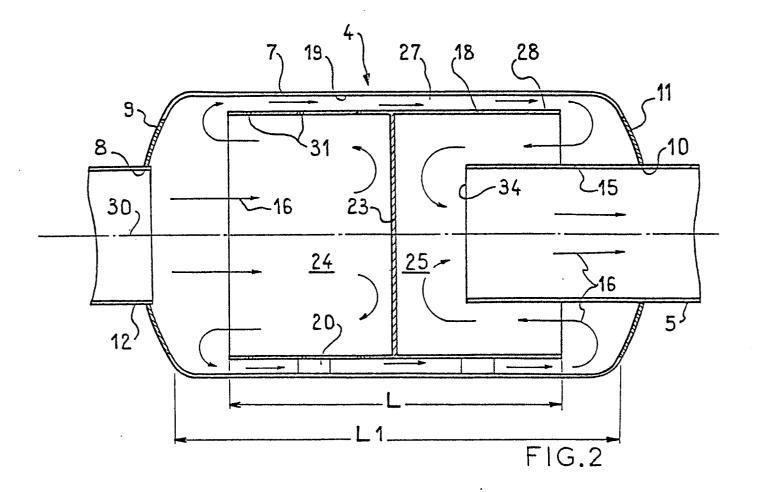
15

20

- 6 Silencieux selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisé en ce que l'extrémité (35) de ladite virole (18) située dans la chambre (24) tournée vers l'orifice d'entrée (8) des gaz présente une forme conique ou analogue.
- 7 Silencieux selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que l'extrémité (36) de ladite virole (18) située dans la chambre (25) tournée vers l'orifice de sortie (10) des gaz présente une forme conique ou analogue.
 - 8 Silencieux selon l'une quelconque des revendications 1 à 7,
- 25 caractérisé en ce que les deuxdites chambres (24,25) de ladite virole ont un volume identique.

- 9 Silencieux selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce qu'une extrémité (12) d'une tubulure solidaire dudit orifice d'entrée (8) des gaz s'étend jusque dans ladite chambre (24) en regard de ladite virole.
 - 10 Silencieux selon l'une des revendications 1,3 à 9, caractérisé en ce que l'axe (45) de ladite virole est excentrée par rapport à l'axe (30) de ladite enveloppe.





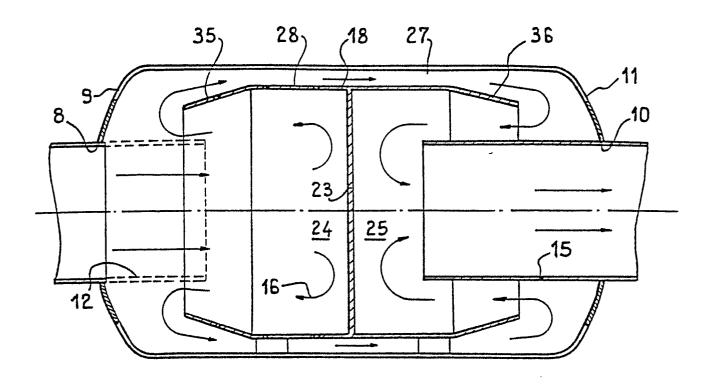


FIG.3

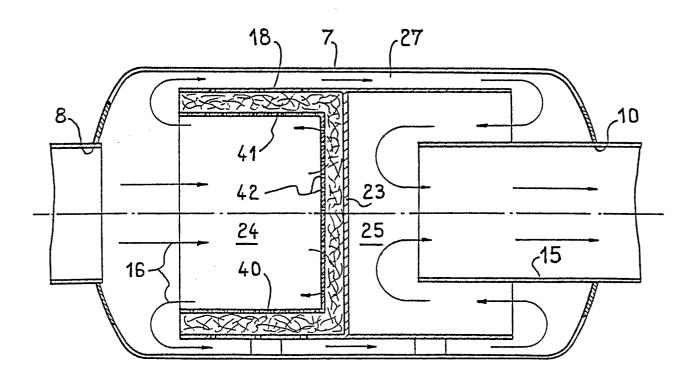


FIG.4

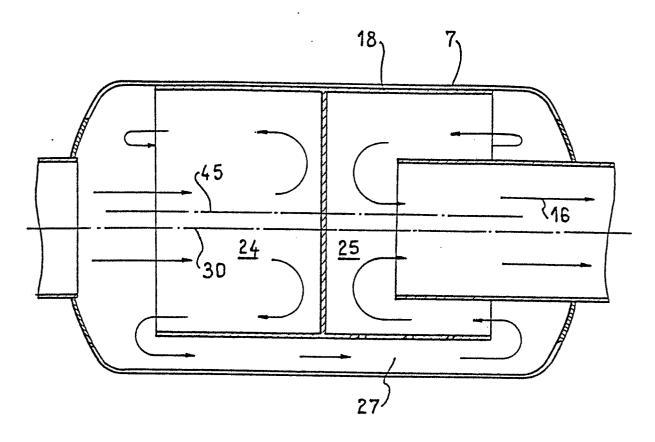


FIG.5



RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 86 40 1886

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS Citation du document avec indication, en cas de besoin. Revendication				CLASCEMENT
Catégorie		arties pertinentes	concernee	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. CI.4)
х	WS-A-3 651 888 * Colonne 1, 1 2, ligne 8; fi	igne 20 - colonn	1,3,4 8-10	, F 01 N 1/08 F 01 N 1/10
Y			2,5,6	
Y	FR-A-1 226 438 * Page 3, de 4, premier ali	 3 (WILMAN) ernier alinéa - pag néa; figure 7 *	e 2,5	
A			1,3,9	
Y	US-A-4 220 219 * Colonne 6, 1 1 *	 (FLUGGER) ignes 10-27; figur	e 6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. CI.4.)
x	DE-C- 918 062 * Page 2, lign *		2 1,2,3	, F 01 N
A	BE-A- 513 629 * Page 2, 1 ligne 32; figu	igne 36 - page 3	1,2,4, 8,9	
	-			
Le p	resent rapport de recherche a été	établi pour toutes les revendications		
Lieu de la recherche		Date d'achévement de la recherci	ne	Examinateur
	LA HAYE	19-12-1986	HAKH	VERDI M.

OEB Form 1503 03 82

- Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie
 A : arrière-plan technologique
 O : divulgation non-écrite
 P : document intercalaire

- D cité dans la demande L cité pour d'autres raisons
- & membre de la même famille, document correspondant