

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: **82401322.1**

51 Int. Cl.³: **F 01 N 7/18, F 01 N 1/08**

22 Date de dépôt: **13.07.82**

30 Priorité: **23.07.81 FR 8114685**

71 Demandeur: **Etablissements Georges HIBON, S.A. dite:, 38 Boulevard de Reims, F-59100 Roubaix (FR)**

43 Date de publication de la demande: **16.02.83**
Bulletin 83/7

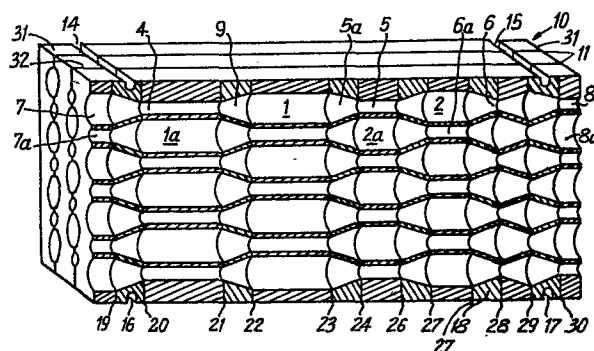
72 Inventeur: **Richard, Daniel, Résidence Guynemer Rue H.Dunant, F-59100 Roubaix (FR)**

84 Etats contractants désignés: **AT BE CH DE GB IT LI LU NL SE**

74 Mandataire: **Lemolne, Jean, 12, boulevard de la Liberté, F-59800 Lille (FR)**

54 **Silencieux ou atténuateur de son réactif pour débit pulse de gaz.**

57 L'appareil est caractérisé par plusieurs ensembles (1), (2), (3), (4), (5), (6), (7), (8) disposés en parallèle, connectés à au moins un collecteur d'admission et un collecteur d'échappement, chacun des ensembles étant constitué par une succession de chambres de détente (1), (2), (3) de dimensions différentes reliées par un conduit axial (4), (5), (6), chacune des chambres (1), (2), (3) ayant des dimensions telles qu'elle soit accordée pour un domaine de fréquences à atténuer tandis que les conduits de liaison (4), (5), (6) ont une section faible par rapport à la section des chambres.



Domaine technique.

La présente invention concerne un silencieux ou atténuateur de son réactif, c'est-à-dire à réflexion ou écho d'onde sonore, pour débit pulsé de gaz soumis à
5 des fréquences moyennes et hautes, à savoir d'environ 300 à 8 000 Hz.

Problème posé.

De nombreuses machines utilisent ou traitent des gaz en leur imprimant des impulsions qui se trouvent
10 presque toujours dans le domaine sonore et provoquent des nuisances. C'est pourquoi, on a été amené depuis longtemps à joindre à ces machines des silencieux ou des atténuateurs de son qu'il faut rendre les plus efficaces possible dans l'atténuation du son en altérant aussi peu que possible
15 le rendement de la machine.

Ce problème se rencontre fréquemment dans les moteurs thermiques et aussi dans les compresseurs.

L'invention se propose de le résoudre bien que, comme on va le voir, c'est un souci de nombreux techni-
20 ciens depuis des dizaines d'années. Ces techniciens ont eu à résoudre l'élimination des fréquences moyennes et hautes s'échelonnant entre 300 et 8 000 Hz.

Etat de la technique antérieure et inconvénients.

Les silencieux existants peuvent se partager
25 en deux grandes catégories :

La première catégorie concerne les silencieux passifs contenant des matières isolantes et absorbantes.
- les silencieux actifs ou réactifs à chicane et à chambre ne comportant pas de matières absorbantes.

30 Ainsi, dans les silencieux reposant sur le

principe d'un amortissement du bruit par absorption (silencieux passif), les gaz sont amenés au moyen de tubes qui comportent à la périphérie des trous au travers desquels l'onde sonore peut sortir en étant répartie de façon uniforme et est amortie jusqu'à un certain point par de l'absorbant qui entoure ces tubes. Ces silencieux par absorption sont notamment utilisés comme silencieux principaux pour amortir une gamme étendue de bruits. Toutefois, ils présentent l'inconvénient d'être encombrants car on est obligé de donner aux tubes qui comportent des trous une section relativement grande pour limiter la vitesse de passage des gaz afin d'éviter l'entraînement de matières absorbantes qui provoque la pollution du gaz et la détérioration du silencieux.

A côté de ces amortisseurs de son par absorption, ou passifs, il existe des amortisseurs par réflexion ou à chicane qui fonctionnent suivant un principe actif où les ondes sonores se réfléchissent en atténuant les ondes postérieures. On sait que pour pouvoir utiliser le principe de ces silencieux dits à réflexion, les ondes acoustiques doivent se propager en ondes planes. Dans ces silencieux, on prévoit des conduits qui amènent les gaz dans des chambres ou espaces de réflexion à partir desquelles les gaz peuvent s'échapper pour s'écouler plus régulièrement avec une énergie sonore fortement atténuée. Le principe utilisé pour les amortisseurs de son par réflexion repose sur le fait que le son se trouve réduit grâce à des modifications de section et à des changements de direction. Par le fait d'une réactance variée rencontrée dans chacun des éléments, il se produit une atténuation de l'énergie sonore. Pour des débits de gaz importants, la section des silencieux est telle que seules

les basses fréquences peuvent être traitées.

Le principe de ces silencieux est illustré aux figures 1 à 6, des dessins joints.

A la figure 1 de ces dessins on a représenté
5 une chambre de section S , de longueur l , qui est reliée à deux conduits de section s . Il est reconnu qu'une telle chambre peut amortir des ondes sonores dont la longueur d'onde est en rapport avec la longueur l et correspond à une fréquence f_1 . L'efficacité d'atténuation est fonction
10 du rapport d'expansion c'est-à-dire du rapport des sections S/s . On comprend tout de suite qu'on a intérêt à avoir une section s relativement faible pour limiter l'encombrement de la chambre mais que, par contre, le débit de l'appareil est limité.

15 On suppose que la chambre a une longueur l relativement grande pour atténuer une fréquence f_1 relativement faible.

Pour élargir la bande passante, on peut monter en série (figures 3 et 4) deux chambres, la deuxième chambre
20 ayant une longueur l_2 plus petite que l_1 si bien que l'on atténue les fréquences suivant le spectre qui est représenté à la figure 4 où, comme à la figure 2, on a représenté en ordonnée l'atténuation en dB et en abscisse, la fréquence atténuée. On a aussi représenté les limites inférieures
25 (300 Hz) et supérieures (8 000 Hz) entre lesquelles l'appareil doit être efficace.

En suivant le même raisonnement, on peut adopter le principe de base qui est représenté aux figures 5 et 6, en ajoutant une troisième chambre qui a une lon-
30 gueur l_3 plus petite que la longueur l_2 et qui amortit

des fréquences f_3 supérieures à f_2 . Le spectre des fréquences amorti est représenté à la figure 6 que l'on peut commenter de la même manière que ce qui a été fait pour la figure 2.

Cette disposition théorique conduit à adopter
5 une construction encombrante de l'amortisseur de son pour obtenir les mêmes propriétés d'amortissement qu'avec un amortisseur par absorption, ce qui entraîne une plus grande dépense de matières et de ce fait rend plus coûteux les amortisseurs par réflexion connus jusqu'à présent.

10 Le problème revient donc à obtenir le rapport S/s le plus important possible, le nombre de chambres de dimensions différentes en série le plus important possible et, cependant de limiter les pertes de charges et l'encombrement, tout cela en diminuant le prix de revient de l'appareil.

15 C'est le but que se propose d'atteindre la présente invention.

Il faut signaler qu'une amélioration consiste à prévoir des fonds de chambre tronconiques, comme il est représenté en pointillés à la figure 1, pour réduire les
20 pertes de charges sans toutefois nuire à l'efficacité.

Exposé de l'invention.

Le silencieux ou atténuateur de son de l'invention est caractérisé par un système de plusieurs ensembles identiques disposés en parallèle, connectés à au moins un collecteur
25 d'admission et/ou un collecteur d'échappement, chacun des ensembles étant constitué par une succession de chambres de détente de dimensions différentes reliées par un conduit axial, chacune des chambres ayant des dimensions telles qu'elle soit accordée pour un domaine de fréquences à atténuer tandis

que les conduits de liaison ont une section faible par rapport à la section des chambres.

Lesdites chambres peuvent être prismatiques et/ou cylindriques et leur section dépend de la limite supérieure de fréquence susceptible d'être atténuée tandis que leur longueur dépend du domaine de fréquence susceptible d'être obtenu, étant entendu que ces dernières fréquences sont en dessous de la limite supérieure des fréquences à traiter. Si elles sont cylindriques, elles sont, de préférence, de révolution avec des fonds tronconiques s'adaptant à des conduits axiaux tubulaires.

Une caractéristique très importante de l'invention réside dans le fait qu'on réalise un système de plusieurs ensembles de chambres reliées par des conduits, système dans lequel les longueurs des chambres et des conduits sont déterminées pour que l'on puisse assurer une imbrication alvéolaire d'éléments qui sont décalés les uns par rapport aux autres afin que les chambres se placent au niveau des conduits des ensembles adjacents et inversement, pour que le système occupe le volume minimum.

Pour fabriquer pratiquement ces systèmes, il existe deux solutions principales.

La première consiste à réaliser le silencieux par tranches perpendiculaires à l'axe des conduits et que lesdites tranches sont assemblées par un moyen connu afin de constituer un bloc amortisseur de son. Dans ce cas, le bloc amortisseur de son peut être soit prismatique, généralement parallélépipédique, soit cylindrique.

La deuxième consiste à réaliser le silencieux par éléments identiques plans, en forme de plaques compor-

tant chacune en creux, sur leurs deux faces, des parties complémentaires des ensembles reliés par des conduits, lesdites parties complémentaires étant disposées pour s'adapter exactement aux parties correspondantes des éléments plans
5 adjacents pour reconstituer le système d'ensembles de chambres et de conduits grâce à des moyens d'assemblage et de positionnement relatifs. Il est plus commode que les éléments plans comportent, en creux, sur chacune de leurs faces une moitié de chaque ensemble constitué par une section
10 des chambres et des conduits suivant un plan diamétral de ceux-ci, lesdits éléments comportant des moyens d'assemblage par tirants assurant la juxtaposition et le serrage pour constituer ainsi un bloc parallélépipédique amortisseur de son.

15 De préférence, les collecteurs d'admission et d'échappement sont constitués par des boîtiers recouvrant respectivement les entrées et les sorties du bloc amortisseur de son. Pour réaliser lesdits boîtiers de façon simple, on prévoit un caisson allongé dans la par-
20 tie centrale duquel on dispose le bloc amortisseur de son, en laissant en amont et en aval deux chambres servant de collecteurs ayant une longueur relativement importante pour traiter et amortir les basses fréquences.

Ce caisson allongé sert généralement de socle
25 à la machine produisant les pulsations sonores de gaz.

Solution au problème, avantages et résultat industriel.

La réalisation de l'invention permet une grande efficacité des silencieux puisque le rapport S/s est important et que l'on évite l'inconvénient d'une faible
30 section s en disposant en parallèle un grand nombre d'ensembles

équivalents. Le diamètre des silencieux élémentaires est calculé pour permettre une propagation en ondes planes jusqu'à des fréquences élevées, 8000 Hz par exemple. Il est possible de reculer cette limite en hautes fréquences en utilisant des silencieux élémentaires de diamètres plus petits.

L'imbrication des différentes chambres et conduits a permis de réduire considérablement l'encombrement général. Il faut remarquer que l'ensemble des conduits et chambres ont la même longueur quel que soit le débit à passer puisque ce débit peut varier en multipliant le nombre d'ensembles accolés. Dans la pratique, on obtient des silencieux qui sont deux à dix fois moins longs, pour une même efficacité, que le dispositif appliquant simplement le principe théorique.

Comme on n'emploie pas le principe du silencieux passif par la présence de produits absorbants, on peut adopter des vitesses de passage plus élevées dans les ensembles sans risque d'entraîner cette matière absorbante. Cela améliore la longévité du silencieux et la pureté du gaz à la sortie de l'appareil.

Il faut signaler que ce dispositif permet de traiter des fréquences élevées puisque l'on peut réduire la longueur des chambres d'une façon simple. Enfin, on diminue considérablement le prix de revient surtout, comme on l'a vu si le dispositif est intégré dans le socle de l'appareil.

L'invention sera mieux comprise à l'aide de la description ci-après qui en donne quelques exemples non limitatifs de réalisation pratique et qui sont illustrés par les dessins joints.

Brève description des figures.

Dans ces dessins :

La figure 1 est une vue schématique d'une chambre d'un silencieux actif ou à réflexion.

5 La figure 2 est un graphique montrant comment le son est atténué par le dispositif de la figure 1.

La figure 3 représente schématiquement un silencieux actif à deux chambres en série traitant des fréquences différentes.

10 La figure 4 est un graphique montrant l'évolution de l'atténuation du son du silencieux schématisé à la figure 3.

La figure 5 est une troisième version du silencieux à trois chambres successives pour traiter trois zones
15 de fréquences f_1 , f_2 , f_3 , les chambres ayant des longueurs allant en diminuant l_1 , l_2 , l_3 .

La figure 6 est le graphique représentant l'atténuation du son relative au dispositif schématisé à la figure 5.

La figure 7 est une vue en perspective d'un
20 bloc amortisseur parallélépipédique avec une coupe médiane représentant la répartition imbriquée de façon alvéolaire des différents conduits et chambres.

La figure 8 est une coupe transversale verticale d'un élément en forme de plaques longitudinales.

25 La figure 9 est une coupe suivant un plan longitudinal, d'un élément transversal susceptible de réaliser le bloc amortisseur de la figure 7 suivant une autre version.

La figure 10 est une vue en élévation d'un élément transversal, similaire à celui de la figure 9,
30 destiné à constituer un bloc amortisseur cylindrique à

section circulaire.

La figure 11 est une vue éclatée d'un caisson allongé servant de socle à la machine produisant les pulsations sonores de gaz, et contenant le bloc amortisseur de son de l'invention.

La figure 12 est une vue de profil du caisson de la figure 11 qui est alors assemblé.

Description de quelques modes de réalisation.

En se reportant à la figure 7, on reconnaît les différents ensembles composés d'une grande chambre (1), d'une chambre moyenne (2) et d'une petite chambre (3), ces chambres étant reliées par des conduits (4), (5), (6) et précédés par des conduits d'admission (7) et d'échappement (8).

La chambre (1) a une longueur l_1 ; la chambre (2) a une longueur l_2 ; la chambre (3) a une longueur l_3 .

Les sections de ces chambres sont identiques.

Les extrémités de ces chambres sont reliées aux conduits (4), (5), (6) par des parties tronconiques telles que (9) qui améliorent l'écoulement des gaz et donc le rendement. Ces chambres sont donc identiques.

Toujours à la figure 7, on a représenté d'autres ensembles 1a à 8a qui sont décalés en quinconce par rapport à l'ensemble (1) à (8) pour réaliser une imbrication rigoureuse des différents ensembles. On remarque en particulier que le conduit (4) a la même longueur que la chambre (1a) tandis que le conduit (5a) a la même longueur que la chambre (1) et le conduit (5) a la même longueur que la chambre (2a), que le conduit (6a) a la même longueur que la chambre (2) et que les chambres (3a) et (3) ont

la même longueur. Les conduits (7) et (7a), de la même façon que les conduits (8) et (8a) ont des longueurs différentes pour rattrapper le décalage entre les deux ensembles.

Les autres ensembles sont disposés de la même façon que les ensembles (1) à (8), d'une part et (1a) à (8a), d'autre part.

Dans une première version, le bloc amortisseur (10) est parallélépipédique et est composé d'éléments plans (11) (figure 8) qui comportent en creux sur chacune de leur face une moitié de chaque ensemble (1) à (8) et une moitié de chaque ensemble (1a) à (8a), ces ensembles de chambres (1), (2), (3), (1a), (2a), (3a) et de conduits (4), (5), (6), (7), (8), (5a), (6a), (7a) et (8a) étant coupés suivant un plan diamétral.

Ces ensembles découpés en creux sur la face (12), tel qu'il vient d'être décrit ci-dessus, sont aussi découpés en creux sur la face (13) mais décalés en quinconce, comme il est représenté à la figure 8, pour gagner le maximum de place.

Les éléments (11) comportent encore des moyens de positionnement (non représentés) l'un à l'autre et d'assemblage qui sont généralement des tiges filetées avec des écrous qui passent dans les encoches (14), (15), (16), (17).

On a représenté des éléments (11) qui sont avantageusement venus de fonderie. On peut toutefois imaginer des éléments similaires réalisés par emboutissage ce qui donne alors aux chambres (1) à (3), (1a) à (3a) et aux conduits (4) à (8) et (5a) à (8a) des sections polygonales, de préférence hexagonales comme les alvéoles

d'un nid d'abeilles.

On a vu que le bloc amortisseur (10) était parallélépipédique. On peut aussi aboutir à un résultat similaire en constituant le bloc (10) par des éléments
5 (18) qui se placent transversalement en réalisant un découpage en tranches du bloc (10) comme cela est repéré par les plans de joints (19) à (30). A ce sujet, et par mesure de simplification, la figure 7 a rassemblé les deux formes de réalisation, l'une avec des éléments (11) disposés longitu-
10 dinalement suivant les plans de joints tels que (31) et (32), et l'autre par des éléments transversaux tels que (18) avec des plans de joints (19) à (30). Dans ce dernier cas, on utilise des tirants d'assemblage longitudinaux.

Avec cette dernière réalisation par éléments
15 (18) transversaux, on peut aussi utiliser des éléments (181) (figure 10) qui ont alors une section circulaire en répartissant en quinconce les ensembles de chambres et conduits comme il est clairement représenté à cette même figure 10.

20 D'autres formes de réalisation peuvent être imaginées sans sortir du cadre de l'invention. Il en serait, par exemple, d'une réalisation par des éléments tels que (18) à section polygonale, ovale, etc...

Néanmoins, il est commode de réaliser un bloc
25 amortisseur (10) parallélépipédique notamment dans la réalisation qui va maintenant être décrite et illustrée aux figures 11 et 12.

Dans cette réalisation, le bloc amortisseur
(10) est placé dans la partie centrale d'un caisson allongé
30 (33) en laissant, en amont, un collecteur d'admission (34)

et, en aval, un collecteur d'échappement (35). Le collecteur (35) est d'ailleurs une chambre ayant une longueur relativement importante pour traiter les basses fréquences qui ne sont pas traitées dans le bloc amortisseur (10).

5 Le caisson (33) est fermé aux deux bouts par des fers U (37) et (38) qui servent de pieds à l'ensemble et dont les ailes supérieures (39) et (40) concourent à la fixation d'un couvercle (41) qui comporte un élément de blocage (42) du bloc (10). Celui-ci est bloqué par
10 ailleurs par une cornière (43) fixée au fond de la gouttière (36). Cette gouttière, découplée du caisson (33) par un produit viscoélastique, sert de double paroi pour diminuer le rayonnement acoustique.

L'admission des gaz dans la chambre (34) se
15 fait par le trou (44) tandis que l'échappement à partir de la chambre (35) se fait par le tube d'échappement (45) qui pénètre d'ailleurs largement en porte-à-faux à l'intérieur de la chambre collectrice d'échappement (35). Le parcours des gaz est par ailleurs matérialisé par toutes
20 les flèches de la figure 12.

Il est prévu une prise de soupape ou un trou d'accès (46) que l'on peut boucher par une plaque (non représentée) qui est fixée par les goujons (47). Il est aussi prévu des traverses (48), (49), (50) qui supportent
25 la mécanique.

Le caisson (33) est par conséquent massif et son inertie est augmentée considérablement par le poids de l'appareillage qui repose dessus. Ceci concourt à l'amélioration de l'amortissement sonore.

REVENDECATIONS

1. Silencieux ou atténuateur de son réactif,
c'est-à-dire à réflexion ou écho d'onde sonore, pour débit
Pulsé de gaz soumis à des fréquences moyennes et hautes,
5 d'environ 300 à 8 000 Hz, c a r a c t é r i s é par un
Système de plusieurs ensembles identiques (1), (2), (3),
(4), ((5), (6), (7), (8) disposés en parallèle, connectés
à au moins un collecteur d'admission (34) et/ou un collecteur
d'échappement (35), chacun des ensembles étant constitué
10 Par une succession de chambres de détente (1), (2), (3)
de dimensions différentes reliées par un conduit axial
(4), (5), (6), chacune des chambres (1), (2), (3) ayant
des dimensions telles qu'elle soit accordée pour un domaine
de fréquence à atténuer tandis que les conduits de liaison
15 (4), (5), (6) ont une section faible par rapport à la section
des chambres, le système de plusieurs ensembles de chambres
(1), (2), (3) reliées par des conduits (4), (5), (6) étant
conçus pour que les longueurs des chambres et des conduits
soient déterminées afin que l'on puisse assurer une imbrication
20 alvéolaire d'éléments qui sont décalés les uns par rapport
aux autres pour que les chambres se placent au niveau des
conduits des ensembles adjacents et inversement, afin de
circonscrire ledit système dans le volume minimum.

2. Silencieux, tel que défini dans la reven-
25 dication 1, c a r a c t é r i s é par le fait que les chambres
(1), (2), (3) sont prismatiques et que leur section dépend
de la limite supérieure de fréquences susceptibles d'être
atténuée, tandis que leur longueur dépend du domaine de

fréquences susceptibles d'être atténués, étant entendu
Que ces dernières fréquences sont en dessous de la limite
supérieure de réquences à traiter.

3. Silencieux, tel que défini dans la revendica-
5 tion 1, c a r a c t é r i s é par le fait que les chambres
(1), (2), (3) sont cylindriques, de révolution, avec des
fonds (9) tronconiques s'adaptant à des conduits axiaux
tubulaires (4), (5), (6).

4. Silencieux, tel que défini dans les revendica-
10 tions précédentes, c a r a c t é r i s é par le fait qu'il
est réalisé par tranches (18) perpendiculaires à l'axe
des conduits (4), (5), (6) et que lesdites tranches sont
assemblées par un moyen connu afin de constituer un bloc
amortisseur de son (10).

15 5. Silencieux, tel que défini dans la reven-
dication 4, c a r a c t é r i s é par le fait que le bloc
amortisseur de son (10) est prismatique, généralement parallé-
lépipèdique.

20 6. Silencieux, tel que défini dans le revendi-
cation 4, c a r a c t é r i s é par le fait que le bloc
amortisseur de son (10) est cylindrique.

7. silencieux, tel que défini dans l'une quel-
conque des revendications 1 à 3, c a r a c t é r i s é
Par le fait qu'il est réalisé par éléments identiques plans
25 (11), en forme de plaques comportant chacune en creux,
sur leurs deux faces (12), (13), des parties complémentaires
des ensembles reliés par des conduits (4), (5), (6), lesdites
parties complémentaires étant disposées pour s'adapter
exactement aux parties correspondantes des éléments plans

adjacents pour reconstituer le système d'ensembles de chambres et de conduits grâce à des moyens d'assemblage et de positionnement relatifs.

5 8. Silencieux, tel que défini dans la revendication 7, c a r a c t é r i s é par le fait que les éléments
Plans comportent, en creux, sur chacune de leurs faces
(12), (13) une moitié de chaque ensemble constitué par
une section des chambres (1), (2), (3) et des conduits
(4), (5), (6) suivant un plan diamétral de ceux-ci, lesdits
10 éléments (11) comportant des moyens d'assemblage par tirants
assurant la juxtaposition et le serrage pour constituer
ainsi un bloc parallélépipédique amortisseur de son.

 9. Silencieux, tel que défini dans la revendication 7, c a r a c t é r i s é par le fait qu'on prévoit
15 un caisson allongé (33) dans la partie centrale duquel
on dispose le bloc amortisseur de son (10), en laissant
en amont et en aval deux chambres (34), (35) servant de
collecteurs ayant une longueur relativement importante
Pour traiter et amortir les basses fréquences.

20 10. Silencieux, tel que défini dans la revendication 9, c a r a c t é r i s é par le fait que le caisson allongé (33) sert de socle à la machine produisant
les pulsations sonores de gaz.

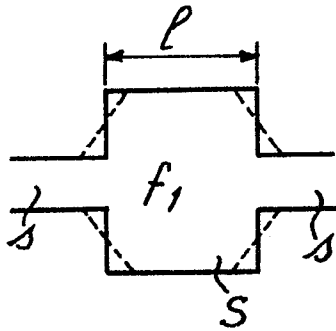
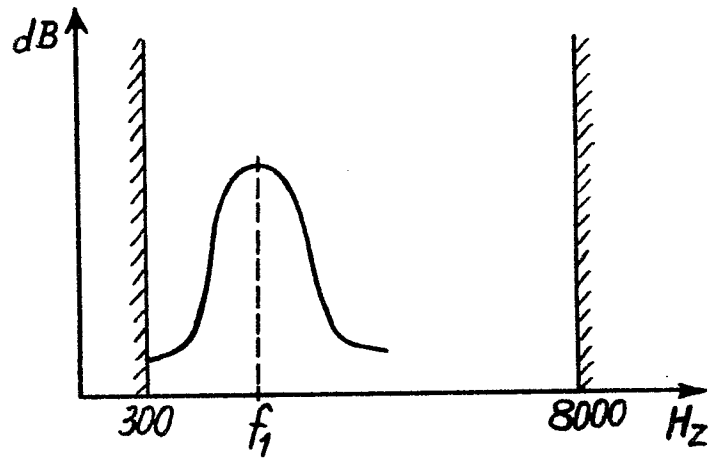
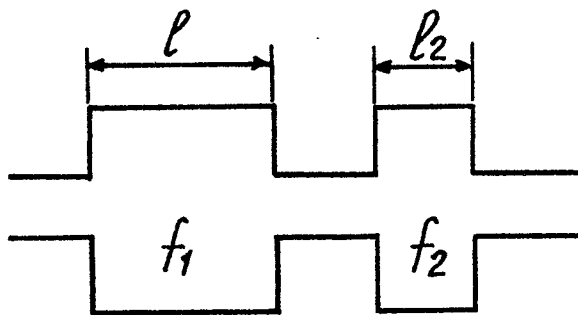
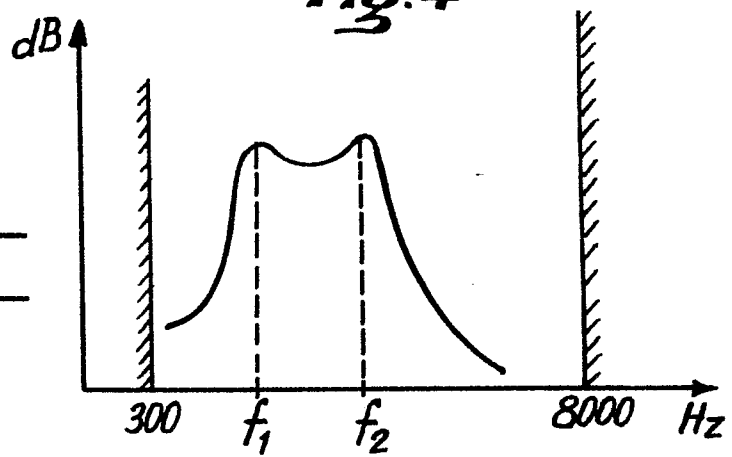
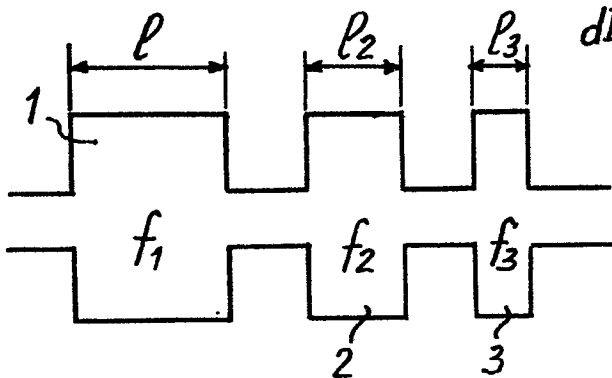
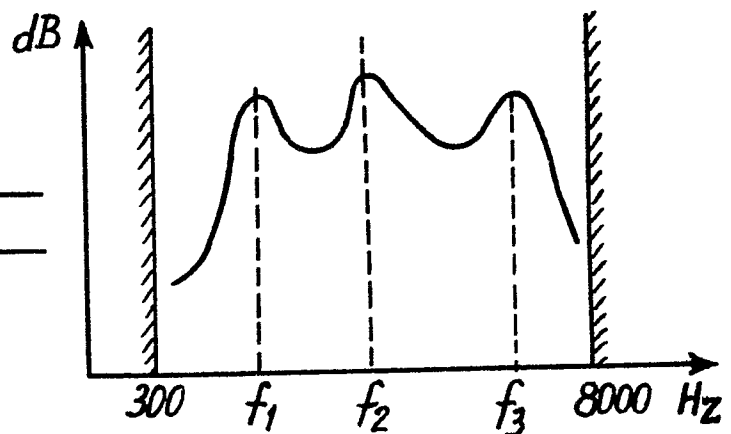
Fig:1*Fig:2**Fig:3**Fig:4**Fig:5**Fig:6*

Fig.7

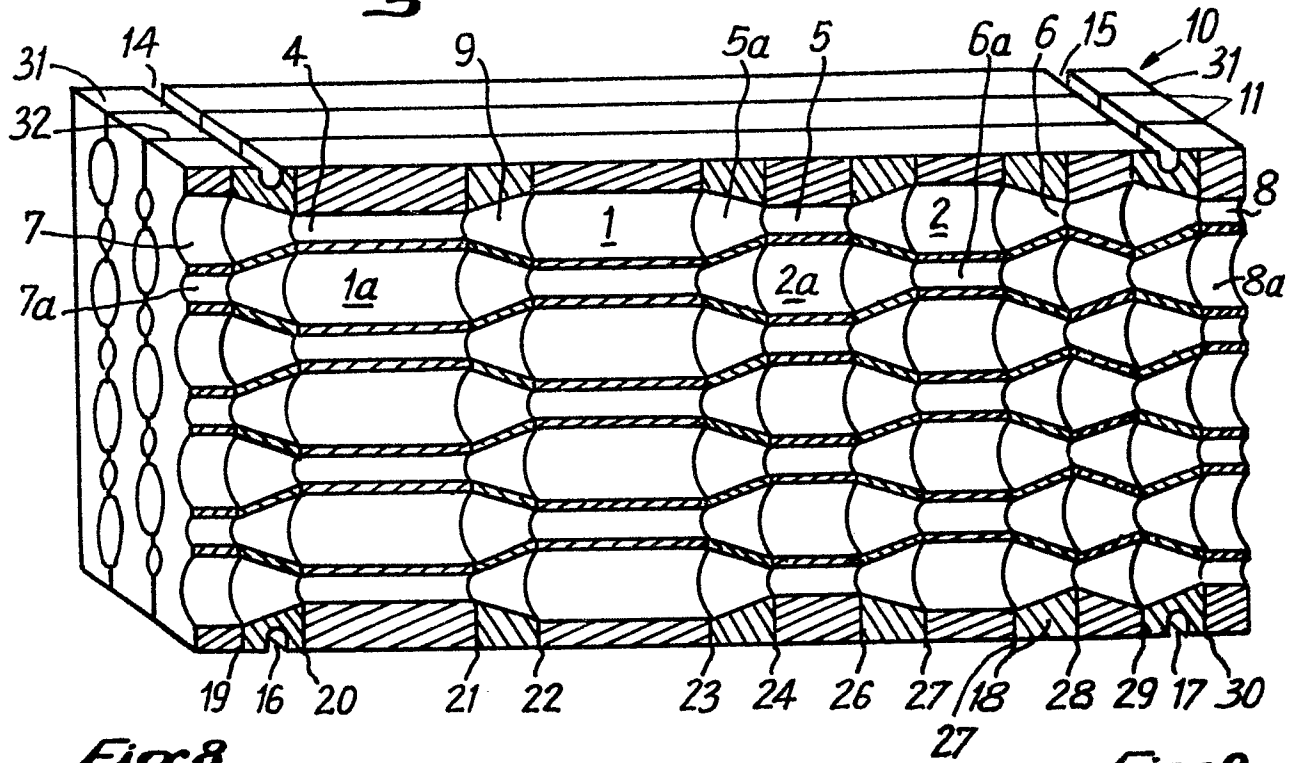


Fig.8

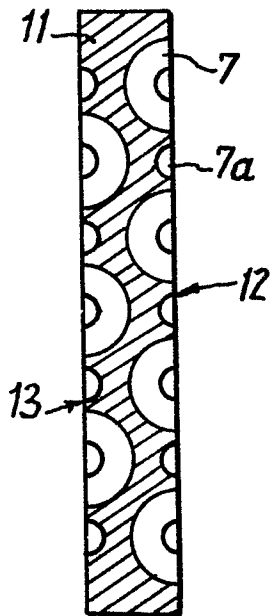


Fig.9

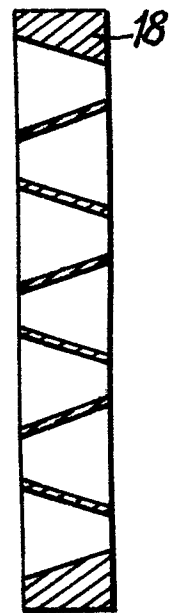
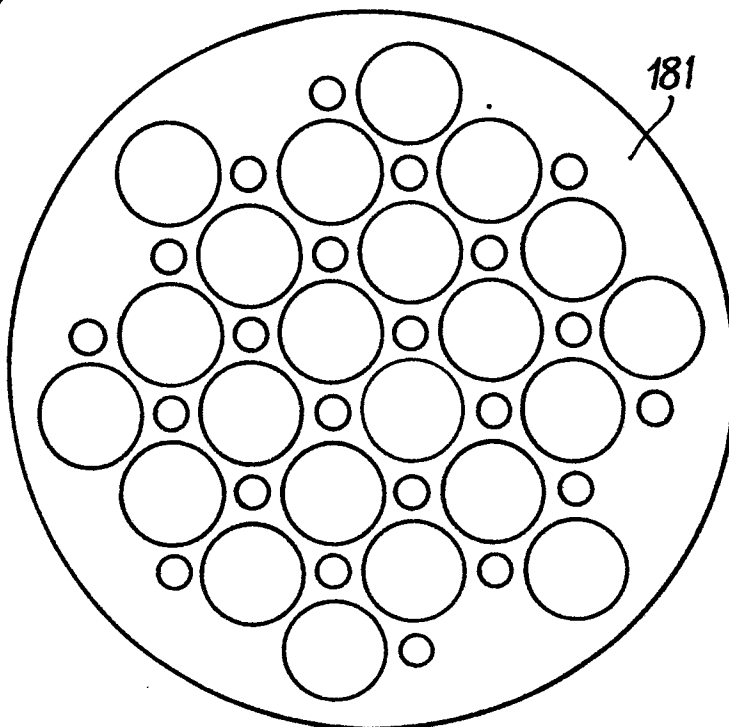
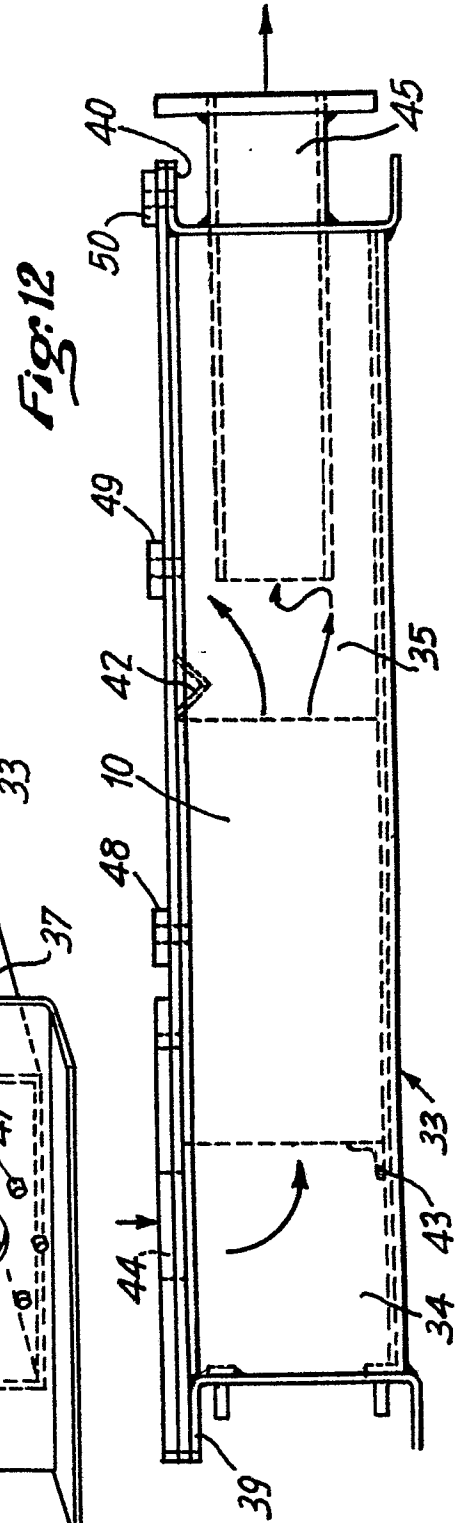
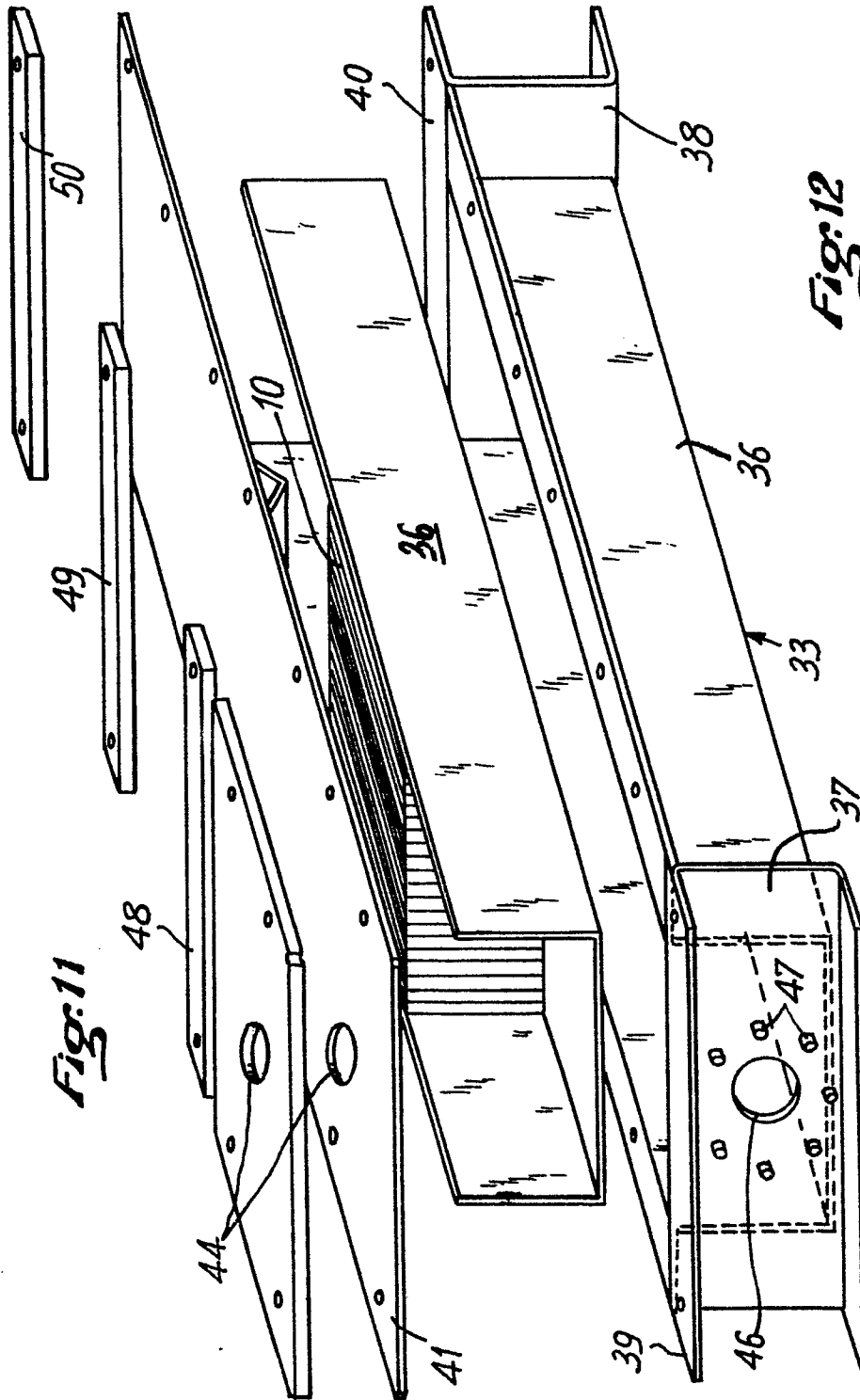


Fig.10





0072274

Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 82 40 1322

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. 3)
A	--- US-A-2 938 593 (MILLER) * Colonne 2, ligne 7 - colonne 3, ligne 75; figures 1^e-5 *	1,9	F 01 N 7/18 F 01 N 1/08
A	--- FR-A- 683 692 (BARRINGHAUS) * Page 1, lignes 43-59; page 2, lignes 44-55; figures 1,9,10 *	1,4,6	
A	--- US-A-2 566 939 (JOHNSON) * Colonne 1, ligne 23 - colonne 2, ligne 21; figures 1-4 *	1	
A	--- DE-C- 815 867 (TYDEN) * Page 2, lignes 18-76; figures 1,2 * -----		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 3) F 01 N
Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 28-10-1982	Examineur HAKHVERDI 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			