



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt : **94490011.7**

(51) Int. Cl.⁵ : **G10K 11/00, H04R 1/28**

(22) Date de dépôt : **25.03.94**

(30) Priorité : **27.04.93 FR 9305190**

(43) Date de publication de la demande :
02.11.94 Bulletin 94/44

(84) Etats contractants désignés :
**AT BE CH DE DK ES FR GB GR IE IT LI LU MC
NL PT SE**

(71) Demandeur : **Lecompte, Roland**
223 rue de Beaumont
F-59510 Hem (FR)

(72) Inventeur : **Lecompte, Roland**
223 rue de Beaumont
F-59510 Hem (FR)

(74) Mandataire : **Ecrepont, Robert Pierre**
12 Place Simon Volland
F-59800 Lille (FR)

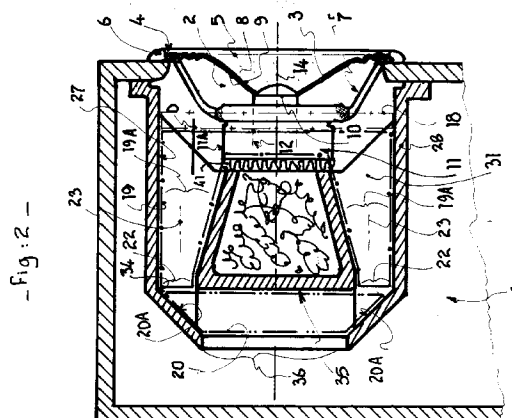
(54) **Dispositif d'atténuation de l'énergie des ondes acoustiques émise par une source sonore dans au moins une direction déterminée.**

(57) L'invention se rapporte à un dispositif (1) d'atténuation de l'énergie des ondes acoustiques émises par une source sonore (2) dans au moins une direction déterminée (D), lesquelles ondes sonores sont émises dans au moins une zone de la source sonore (2).

Il est caractérisé en ce qu'il comprend essentiellement :

— au moins un moyen (18, 19) dont la fonction est, d'une part, de sélectionner et de capter au moins deux ondes sonores générées dans des zones déterminées de la source sonore (2) et, d'autre part, de guider distinctement ces ondes vers,

— au moins un moyen (20) dont la fonction est de placer ces ondes sensiblement en opposition de phase et d'induire leur confrontation en un point déterminé du dispositif (1).



L'invention se rapporte à un dispositif d'atténuation de l'énergie des ondes acoustiques émises par une source sonore dans au moins une direction déterminée.

L'invention s'applique, plus particulièrement mais non exclusivement, à l'atténuation de l'énergie sonore émise par la face arrière de la membrane d'un transducteur ultrasonore, tel un haut-parleur comportant une structure rigide qui est ouverte à l'arrière.

Par les termes "face arrière de la membrane d'un haut-parleur", on comprendra celle des faces de la membrane d'un haut-parleur qui est opposée à celle généralement tournée vers un auditeur.

Le terme haut-parleur désignera aussi bien un transducteur actif, c'est à dire pourvu d'une bobine d'excitation, qu'un transducteur passif, c'est à dire dépourvu d'une telle bobine.

L'un des résultats que l'invention vise à obtenir est un dispositif d'atténuation qui, tout en étant de fabrication simple, permet notamment, par rapport à un haut-parleur dépourvu de ce dispositif :

- la réduction du niveau de l'énergie acoustique arrière du haut-parleur,
- l'abaissement de la fréquence de résonance dudit haut-parleur,
- l'abaissement du niveau de la contre-réaction électroacoustique générée par ce haut-parleur,
- la réduction du volume du compartiment de l'enceinte acoustique dans lequel l'énergie sonore émise par la face arrière de la membrane du haut-parleur doit être confinée.

Un autre résultat que l'invention vise à obtenir est un dispositif qui permet d'accroître la clarté du message sonore émis par le haut-parleur.

A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif du type précité, lequel est notamment caractérisé en ce qu'il comprend essentiellement :

- au moins un moyen dont la fonction est, d'une part, de sélectionner et de capter au moins deux ondes sonores générées dans des zones déterminées de la source sonore et, d'autre part, de guider distinctement ces ondes vers,
- au moins un moyen dont la fonction est de placer ces ondes sensiblement en opposition de phase et d'induire leur confrontation en un point déterminé du dispositif.

L'invention sera bien comprise à l'aide de la description ci-après faite à titre d'exemple non limitatif, en regard du dessin ci-annexé qui représente schématiquement :

- figure 1 : un dispositif selon l'invention vu en coupe suivant un plan longitudinal,
- figures 2 et 3 : des vues respectivement suivant F et G de l'objet de la figure 1,
- figures 4 à 6 : des vues en coupe longitudinale de dispositifs selon l'invention dans différentes applications.

En se reportant au dessin, on voit un dispositif 1 d'atténuation de l'énergie des ondes acoustiques émises par une source sonore 2 dans au moins une direction déterminée "D".

Les ondes sonores sont émises dans au moins une zone de la source sonore 2.

Par exemple, la source sonore 2 consiste en un haut-parleur, c'est à dire, un ensemble comprenant une membrane 3 sensiblement tronconique dont le bord 4 de la plus grande base 5 est élastiquement relié à celui 6 homologue d'une pièce tronconique 7 concave qui, rigide et ajourée, enveloppe largement celle arrière 8, des faces arrière 8 et avant 9 de ladite membrane 3 et porte au droit de sa petite base 10 un moyen 11 moteur comprenant un organe mobile 12 quant à lui relié à la petite base 13 de la membrane 3.

Tel que cela apparait au dessin, le moyen 11 moteur forme une saillie approximativement cylindrique à l'arrière du haut-parleur.

Classiquement, l'organe mobile 12 du moyen 11 moteur se déplace selon une direction rectiligne approximativement confondue avec l'axe longitudinal 14 de la membrane 3.

L'application au moyen moteur 11 de signaux électriques engendre le déplacement de la membrane et la production d'ondes acoustiques au niveau de chacune des deux faces avant 9 et arrière 8 de la membrane 3.

De manière remarquable, le dispositif 1 d'atténuation selon l'invention comprend essentiellement :

- au moins un moyen 18, 19 dont la fonction est, d'une part, de sélectionner et de capter au moins deux ondes sonores générées dans des zones déterminées de la source sonore 2 et, d'autre part, de guider distinctement ces ondes vers,
- au moins un moyen 20 dont la fonction est de placer ces ondes sensiblement en opposition de phase et d'induire leur confrontation en un point déterminé 21 du dispositif 1.

De manière notable, d'une part, les moyens 18, 19 de sélection et de captation sont orientés vers des zones de la source 2 qui produisent des ondes sonores générant des variations de pression acoustique de même fréquence, en phase et de même amplitude et, d'autre part, le moyen 20 est positionné pour recueillir les ondes précitées et les dévier vers au moins un point 21, dit de confrontation, en les plaçant en opposition de phase.

La confrontation en un point 21 des ondes du type précité permet d'annuler en partie les pressions acoustiques qu'elles génèrent.

Ce sont ces moyens 19 à 21 qui permettent d'obtenir les résultats annoncés pour l'invention.

De préférence :

- les moyens 19, 18 de sélection, de captation et de guidage consistent en au moins une paire

19 de deux conduits 19A qui, présentant chacun deux orifices 18, 22 dont un 18 d'entrée et l'autre 22 de sortie, d'une part, ont leur axe longitudinal 23 orienté sensiblement parallèlement à la direction "D" dans laquelle le dispositif d'atténuation doit produire son effet et, d'autre part, leur orifice 18 d'entrée placé au regard d'une zone déterminée de la source en vue de sélectionner au moins une onde émise dans cette zone,

- le moyen 20 de confrontation des ondes consiste en, au niveau de l'orifice 22 de sortie de chaque conduit 19A, au moins une surface déviatrice 20A qui est orientée pour dévier, vers un point 21 donné, les ondes sonores sélectionnées et guidées par les conduits 19A.

Lorsque le dispositif 1 de l'invention est utilisé pour l'atténuation de certaines des ondes générées par la face arrière 8 de la membrane 3 d'un haut-parleur, les conduits 19A permettent de guider les ondes vers des points éloignés de cette face 8 et d'obvier au retour d'une onde vers ladite face arrière 8.

Dans une forme préférée de réalisation, le dispositif de l'invention comprend, d'une part, une pluralité de paires 19 de conduits 19A, dans chacune desquelles les conduits sont diamétralement opposés par rapport à un axe 14 passant approximativement par le centre de la source 2 et, d'autre part, une pluralité de paires de surfaces déviateurs 20A associées à chacune des paires de conduits 19A.

Lorsque la source sonore 2 consiste en un haut-parleur, dans un mode préféré de réalisation, d'une part, les conduits 19A sont juxtaposés et disposés autour du moyen 11 moteur du haut-parleur de manière à présenter chacun leur orifice d'entrée au regard d'une zone déterminée de la face arrière 8 de la membrane 3 du haut-parleur et, d'autre part, chaque conduit 19A est défini par des faces 24 à 26 qui consistent en:

- une portion 24 d'une face 27 interne d'une paroi tubulaire 28, d'une part, dont la section transversale est de forme et d'étendue sensiblement équivalente à celle de la projection orthogonale dans un plan de la face avant 9 de la membrane 3 et, d'autre part, dont l'axe longitudinal est approximativement coaxial à celui 14 de la membrane 3 du haut-parleur 3,
- une portion 25 d'une face 29 périphérique d'un corps 30 dont, d'une part, l'axe longitudinal est sensiblement coaxial à celui 14 de la membrane 3 et, d'autre part, qui comporte une telle face externe 29 raccordée à la face externe 11A du moyen 11 moteur,
- deux surfaces 26, chacune constituée par les faces 26 de cloisons 31 situées dans des plans qui sont radialement disposés autour d'un axe sensiblement coaxial à celui longitudinal 14 de la membrane 3 du haut-parleur 3.

De préférence, le corps 30 et le moyen moteur 11 coopèrent par le biais d'un joint d'étanchéité 41 qui assure la continuité entre leurs faces périphériques 29 et 11A.

Avantageusement, les surfaces déviateurs 20A sont constituées chacune par l'une des surfaces 20A sensiblement planes et contiguës qui, réalisant en quelque sorte des facettes, forment la face interne 32 d'une couronne 33 d'enveloppe sensiblement tronconique, laquelle face interne 32 se raccorde, par celui interne 34 des bords de la plus grande de ses bases, à la face interne 27 de la paroi tubulaire 28.

De manière notable, les surfaces déviateurs 20A sont orientées par rapport à la direction "D" dans laquelle le dispositif doit produire sa fonction de manière à induire la confrontation des ondes captées et guidées par les conduits 19 au niveau d'un point 21 qui se situe sur un axe approximativement coaxial à celui longitudinal 14 de la membrane du haut-parleur 3.

De manière remarquable, les surfaces déviateurs 20A sont de forme et d'étendue telles que, compte tenu de leur orientation par rapport à la direction "D" dans laquelle le dispositif 1 doit produire l'atténuation recherchée, la projection de chacune d'elles dans un plan orthogonal à l'axe longitudinal de la paroi tubulaire est au moins inscrite dans la section transversale d'un conduit 19A.

De manière également remarquable, d'une part, le corps 30, dont la face périphérique 29 se raccorde à celle du moyen 11 moteur du haut-parleur 3, présente une face 35 qui se situe approximativement dans un plan passant par le bord interne 34 de la plus grande des bases de la couronne 33 qui porte les surfaces déviateurs 20A et, d'autre part, la plus petite des bases de la couronne précitée comprend un orifice 36.

De préférence, le corps 30 associé au moyen 11 moteur du haut-parleur est sensiblement tronconique et, d'une part, le diamètre de sa plus grande base est approximativement égal au produit de la demi-racine carrée de deux par le diamètre interne de la paroi tubulaire 28 tandis que, d'autre part, sa hauteur est sensiblement égale au diamètre externe du moyen 11 moteur.

Par exemple, le corps 30 tronconique est creux et la cavité qu'il comprend est remplie de matériau acoustiquement absorbant.

Lorsque le dispositif de l'invention équipe un haut-parleur entrant dans la construction d'une enceinte acoustique, il permet avantageusement qu'au moins une partie des ondes acoustiques qui sont réfléchies dans le caisson d'enceinte, ne puissent pas retourner vers l'arrière 8 de la membrane 3.

De manière notable, les surfaces déviateurs 20A et les cloisons 31 sont angulairement disposées autour de l'axe longitudinal de la paroi tubulaire 28, de manière telle que la projection de la section transversale de chaque cloison 31 se situe approximative-

ment sur un axe de symétrie d'une surface déviatrice 20A.

La détermination de l'épaisseur des cloisons 31 est à la portée de l'homme de l'art.

Le dispositif de l'invention peut être facilement fabriqué par moulage de nombreux matériaux aussi divers que des matières plastiques, des métaux, des mousses rigides comprimées, du caoutchouc, des fibres organiques moulées ...

L'invention peut également être appliquée dans d'autres domaines que celui des haut-parleurs.

Par exemple, un dispositif, selon l'invention, peut être intégré à une grille 37 de ventilation d'un local (non représenté).

En figures 5 et 6, on voit une telle grille 37 placée dans une découpe 38 d'une cloison 39.

On remarque que tous les moyens du dispositif selon l'invention sont présents sur la grille, y compris un orifice 36 qui, situé au niveau de chaque point 21 de confrontation d'ondes, permet d'assurer le passage complet de l'air à travers le dispositif.

En figure 7, on voit un autre type d'application dans lequel le dispositif selon l'invention réalise l'atténuation sonore au niveau d'un moteur électrique 40.

Dans cette version, le dispositif atténue le flux sonore issu de la source que constitue le moteur, sans entraver la circulation d'air au travers de ce dernier.

Bien que cela ne soit pas représenté, le dispositif selon l'invention peut être utilisé pour atténuer le niveau sonore de gaz traversant un conduit, par exemple, un conduit de collecteur d'échappement d'un moteur à explosion.

Revendications

1. Dispositif (1) d'atténuation de l'énergie des ondes acoustiques émises par une source sonore (2) dans au moins une direction déterminée (D), lesquelles ondes sonores sont émises dans au moins une zone de la source sonore (2),

ce dispositif étant **CHARACTERISE** en ce qu'il comprend essentiellement :

- au moins un moyen (18, 19) dont la fonction est, d'une part, de sélectionner et de capter au moins deux ondes sonores générées dans des zones déterminées de la source sonore (2) et, d'autre part, de guider distinctement ces ondes vers,
- au moins un moyen (20) dont la fonction est de placer ces ondes sensiblement en opposition de phase et d'induire leur confrontation en un point déterminé (21) du dispositif (1).

2. Dispositif selon la revendication 1 **caractérisé** en

ce que, d'une part, les moyens (18, 19) de sélection et de captation sont orientés vers des zones de la source (2) qui produisent des ondes sonores générant des variations de pression acoustique de même fréquence, en phase et de même amplitude et, d'autre part, le moyen (20) est positionné pour recueillir les ondes précitées et les dévier vers au moins un point (21), dit de confrontation, en les plaçant en opposition de phase.

3. Dispositif selon la revendication 1 ou 2 **caractérisé** en ce que :

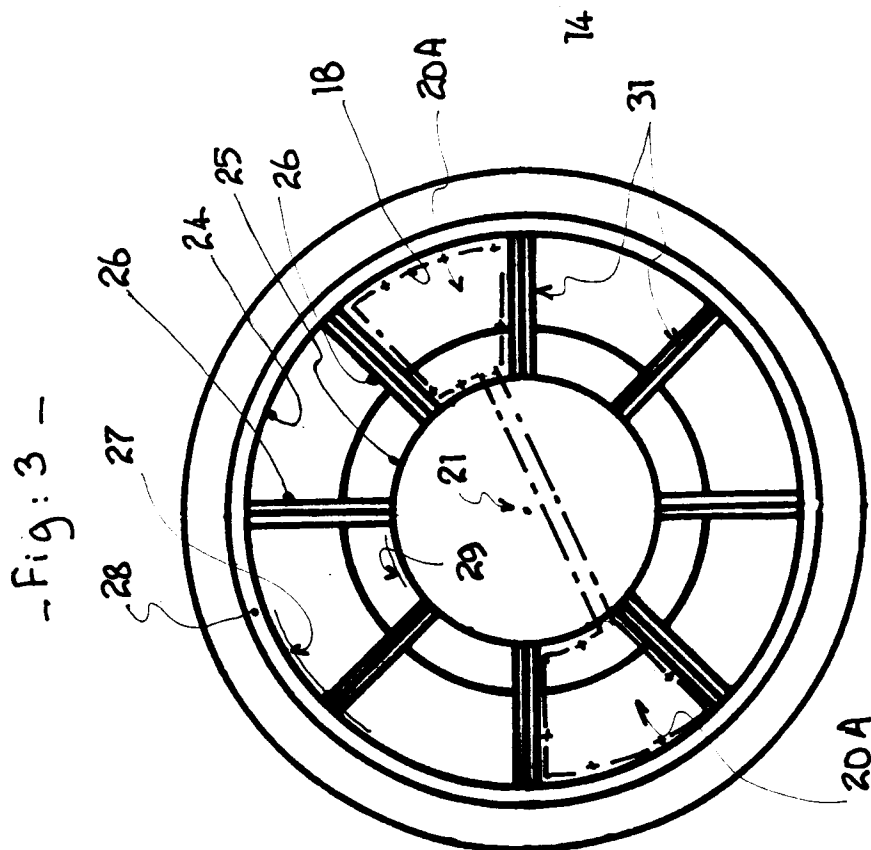
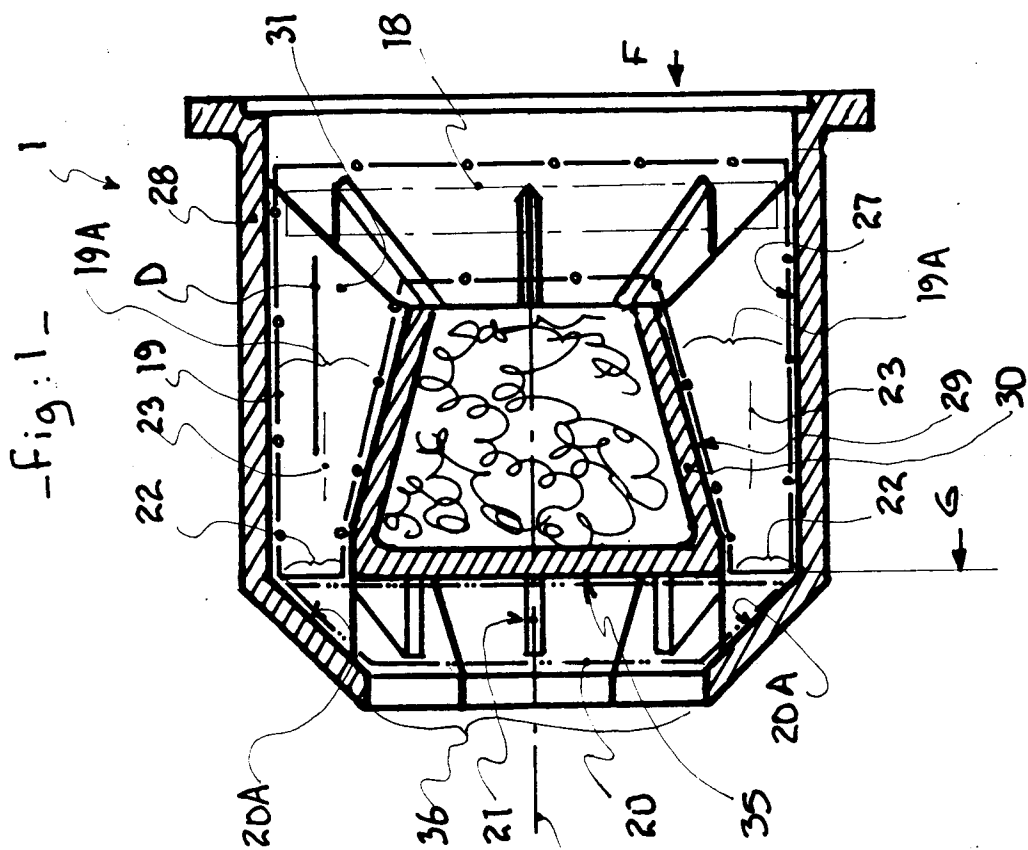
- les moyens (19, 18) de sélection, de captation et de guidage consistent en au moins une paire (19) de deux conduits (19A) qui, présentant chacun deux orifices (18, 22) dont un (18) d'entrée et l'autre (22) de sortie, d'une part, ont leur axe longitudinal (23) orienté sensiblement parallèlement à la direction (D) dans laquelle le dispositif d'atténuation doit produire son effet et, d'autre part, leur orifice (18) d'entrée placé au regard d'une zone déterminée de la source en vue de sélectionner au moins une onde émise dans cette zone,
- le moyen (20) de confrontation des ondes consiste en, au niveau de l'orifice (22) de sortie de chaque conduit (19A), au moins deux surfaces déviateurs (20A) qui sont orientées pour dévier, vers un point (21) donné, les ondes sonores sélectionnées et guidées par les conduits (19A).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 3 **caractérisé** en ce que :

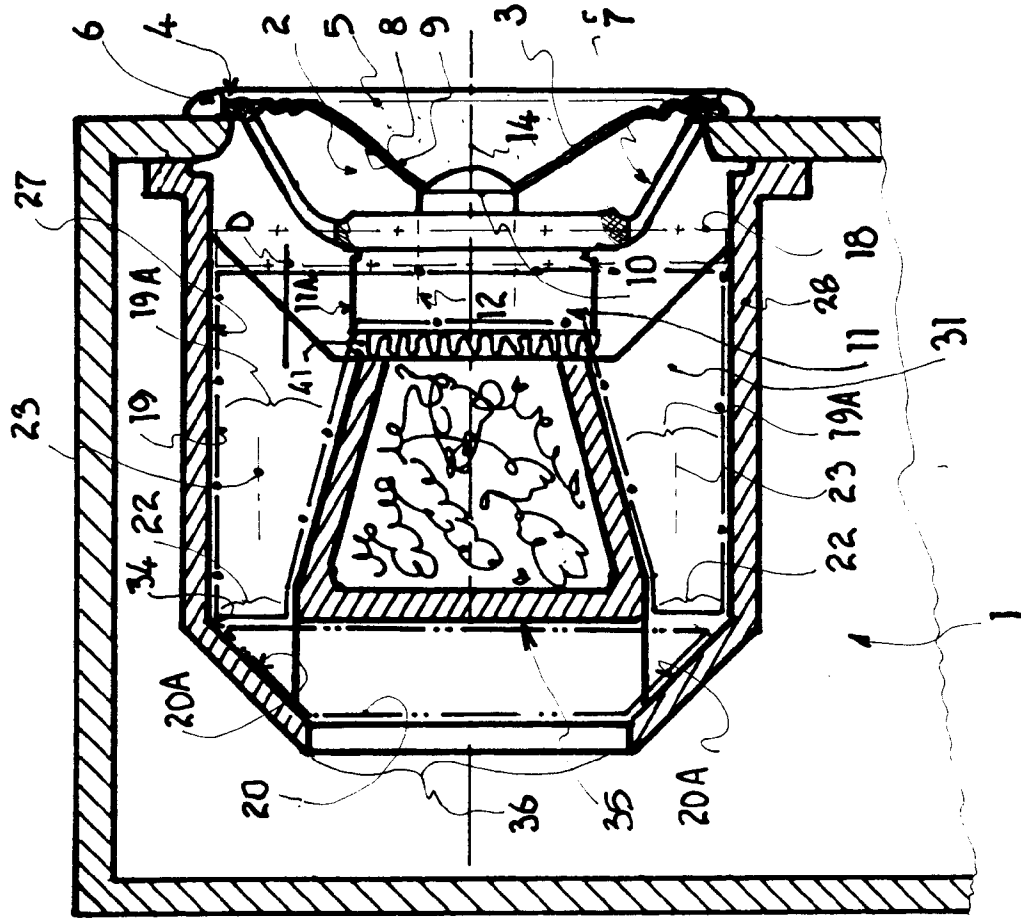
- d'une part, une pluralité de paires (19) de conduits (19A), dans chacune desquelles les conduits sont diamétralement opposés par rapport à un axe (14) passant approximativement par le centre de la source (2) et, d'autre part, une pluralité de paires de surfaces déviateurs (20A) associées à chacune des paires de conduits (19A).

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 4 destiné à l'atténuation de certaines des ondes sonores produites par une source (2) consistant en un haut-parleur, c'est à dire, un ensemble comprenant une membrane (3) sensiblement tronconique dont le bord (4) de la plus grande base (5) est élastiquement relié à celui (6) homologue d'une pièce tronconique (7) concave qui, rigide et ajourée, enveloppe largement celle arrière (8), des faces arrière (8) et avant (9) de ladite membrane (3) et porte au droit de sa petite base (10) un moyen (11) moteur comprenant un organe mobile (12) quant à lui relié à la petite base (13) de la membrane (3)

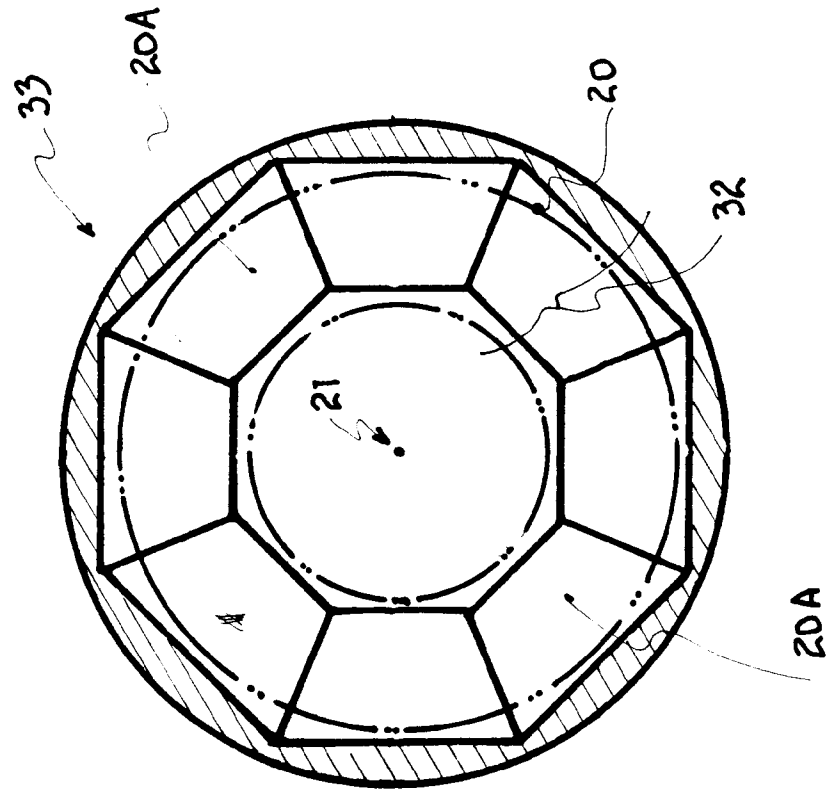
- ce dispositif étant **caractérisé** en ce que :
- d'une part, les conduits (19A) sont juxtaposés et disposés autour du moyen (11) moteur du haut-parleur de manière à présenter chacun leur orifice d'entrée au regard d'une zone déterminée de la face arrière (8) de la membrane (3) du haut-parleur et,
 - d'autre part, chaque conduit (19A) est défini par des faces (24 à 26) qui consistent en :
 - . une portion (24) d'une face (27) interne d'une paroi tubulaire (28), d'une part, dont la section transversale est de forme et d'étendue sensiblement équivalente à celle de la projection orthogonale dans un plan de la face avant (9) de la membrane (3) et, d'autre part, dont l'axe longitudinal est approximativement coaxial à celui (14) de la membrane (3) du haut-parleur (3),
 - . une portion (25) d'une face (29) périphérique d'un corps (30) dont, d'une part, l'axe longitudinal est sensiblement coaxial à celui (14) de la membrane (3) et, d'autre part, qui comporte une telle face externe (29) raccordée à la face externe (11A) du moyen (11) moteur,
 - . deux surfaces (26), chacune constituée par les faces (26) de cloisons (31) situées dans des plans qui sont radialement disposés autour d'un axe sensiblement coaxial à celui longitudinal (14) de la membrane (3) du haut-parleur (3).
6. Dispositif selon la revendication 5 **caractérisé** en ce que les surfaces déviatrices (20A) sont constituées chacune par l'une des surfaces (20A) sensiblement planes et contigües qui, réalisant en quelque sorte des facettes, forment la face interne (32) d'une couronne (33) d'enveloppe sensiblement tronconique, laquelle face interne (32) se raccorde, par celui interne (34) des bords de la plus grande de ses bases, à la face interne (27) de la paroi tubulaire (28).
7. Dispositif selon la revendication 5 ou 6 **caractérisé** en ce que les surfaces déviatrices (20A) sont orientées par rapport à la direction (D) dans laquelle le dispositif doit produire sa fonction de manière à induire la confrontation des ondes captées et guidées par les conduits (19A) au niveau d'un point (21) qui se situe sur un axe approximativement coaxial à celui longitudinal (14) de la membrane du haut-parleur (3).
8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 7 **caractérisé** en ce que les surfaces déviatrices (20A) sont de forme et d'étendue telles que, compte tenu de leur orientation par rapport à la direction (D) dans laquelle le dispositif (1) doit produire l'atténuation recherchée, la projection de chacune d'elles dans un plan orthogonal à l'axe longitudinal de la paroi tubulaire est au moins inscrite dans la section transversale d'un conduit (19A).
9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 8 **caractérisé** en ce que :
 - d'une part, le corps (30), dont la face périphérique (29) se raccorde à celle du moyen (11) moteur du haut-parleur (3), présente une face (35) qui se situe approximativement dans un plan passant par le bord interne (34) de la plus grande des bases de la couronne (33) qui porte les surfaces déviatrices et,
 - d'autre part, la plus petite des bases de la couronne précitée comprend un orifice (36).
10. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 5 à 9 **caractérisé** en ce que les surfaces déviatrices (20A) et les cloisons (31) sont angulairement disposées autour de l'axe longitudinal de la paroi tubulaire (28), de manière telle que la projection de la section transversale de chaque cloison (31) se situe approximativement sur un axe de symétrie d'une surface déviatrice (20A).

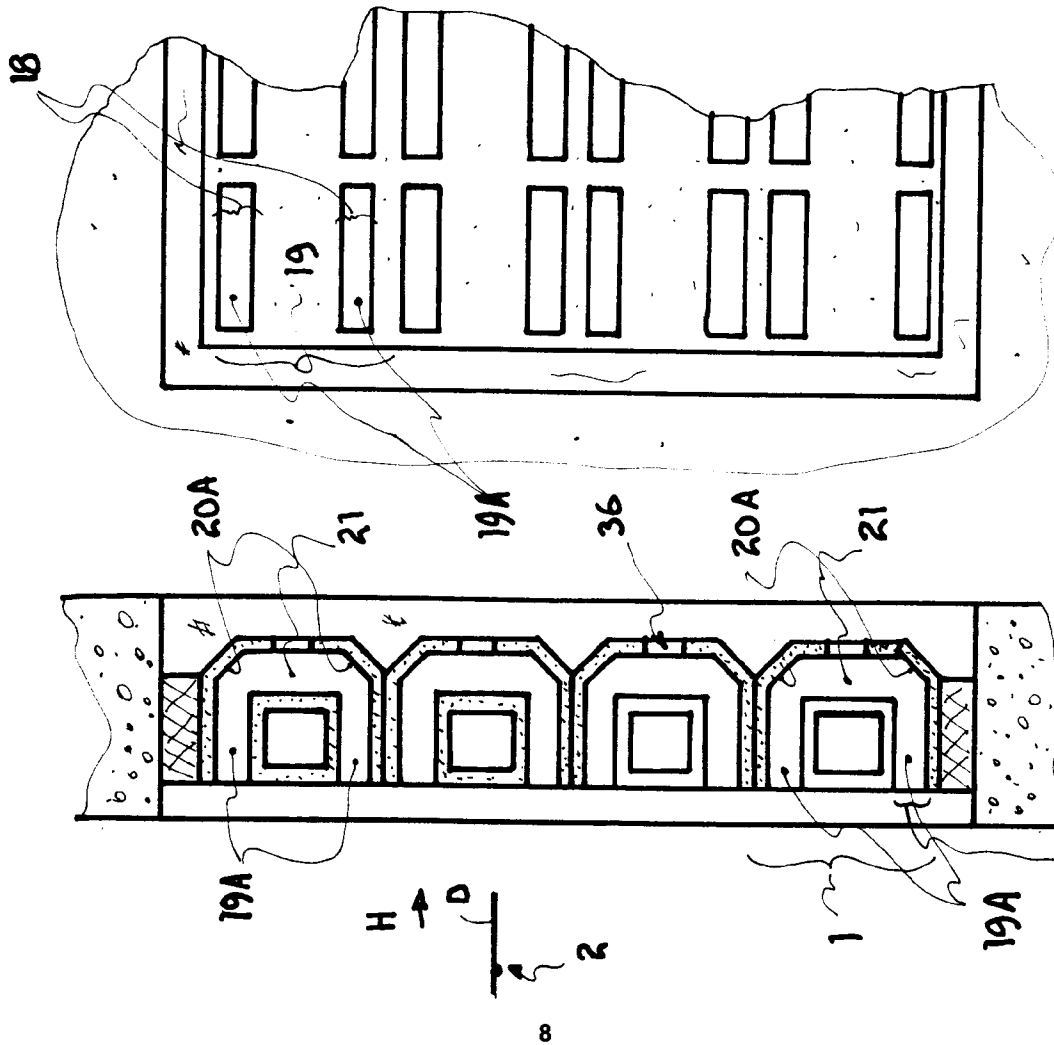


- Fig: 2 -



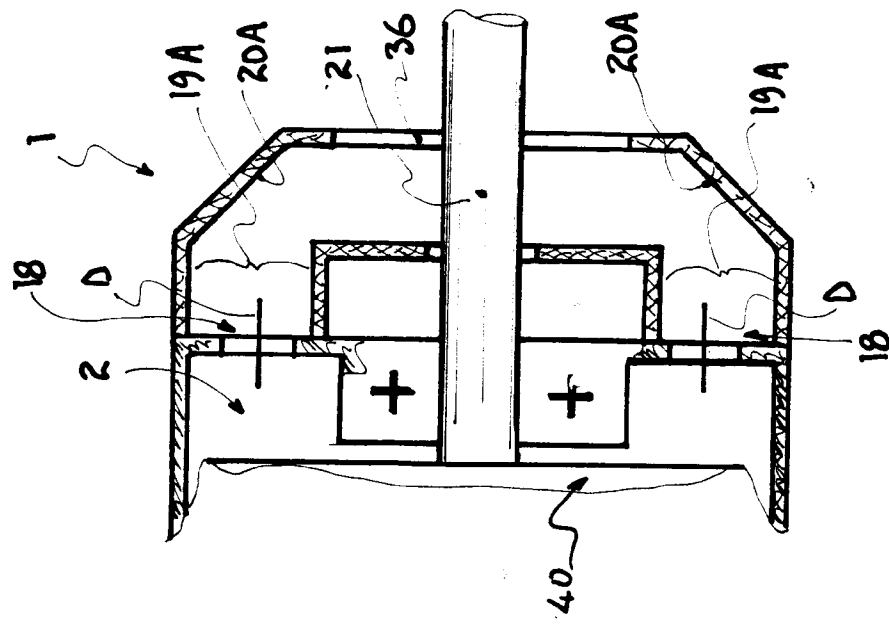
- Fig: 4 -





-fig: 5-

-fig: 6-



-fig: 7-



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande
EP 94 49 0011

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	FR-A-2 674 092 (FOCAL) * revendication 1; figure 3 * ---	1	G10K11/00 H04R1/28
A	US-A-4 750 585 (COLLINGS) * abrégé; figures 1-3 * ---	1	
A	US-A-2 293 181 (TERMAN) * page 2, colonne 1, ligne 61 - page 2, colonne 1, ligne 70; revendication 1; figures 3,5 * -----	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
			G10K H04R
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 3 Août 1994	Examineur Anderson, A
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 I : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant			

EPO FORM 1503 03.82 (P4/C02)