

12

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

21 Numéro de dépôt: 87402186.8

61 Int. Cl. 4: **H 04 R 1/28**

22 Date de dépôt: 01.10.87

30 Priorité: 07.10.86 FR 8613948

43 Date de publication de la demande:
 13.04.88 Bulletin 88/15

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

71 Demandeur: **Lanternier, Philippe**
 4, Boulevard de Brosses
 F-21000 Dijon (FR)

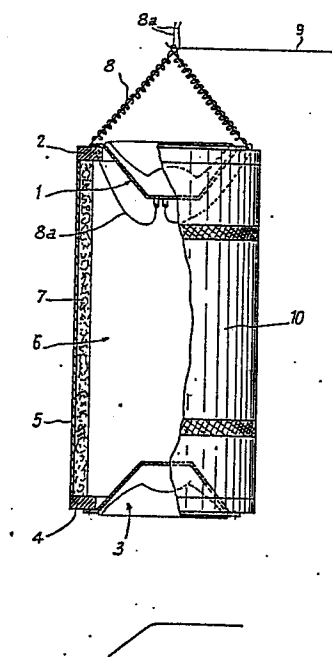
72 Inventeur: **Lanternier, Philippe**
 4, Boulevard de Brosses
 F-21000 Dijon (FR)

74 Mandataire: **Bruder, Michel**
 10 rue de la Pépinière
 F-75008 Paris (FR)

54 Transducteur electro-acoustique.

57 Un transducteur électro-acoustique est constitué d'une enceinte en forme de révolution autour d'un axe dont chaque extrémité est obturée par un haut-parleur, les deux haut-parleurs "actif" et "passif" étant montés dos à dos dans l'axe de l'enceinte.

Pour améliorer les performances d'un tel transducteur et la qualité de l'émission sonore, l'enceinte (6) est maintenue verticalement suivant son axe de révolution et la paroi latérale (5) de l'enceinte (6) est constituée d'un matériau souple, connu en soi, insusceptible d'entrer en résonance avec les ondes avant ou arrière des haut-parleurs (1,3).



Description

La présente invention concerne un transducteur électro-acoustique particulièrement performant et économique, comportant une enceinte souple en forme de révolution autour d'un axe et deux haut-parleurs montés dos à dos dans l'axe de l'enceinte.

La grande majorité des enceintes connues à ce jour, comportent deux, trois et parfois quatre haut-parleurs, savamment connectés entre eux pour tenter de couvrir l'ensemble du spectre de fréquences audibles. Cette conception requiert généralement l'intercalation d'un filtre répartiteur de fréquences entre l'arrivée du signal et les différents haut-parleurs. On sait que, dans ce cas, le filtre altère le message sonore en y introduisant de nombreuses modifications :

- réduction très sensible de la plage dynamique,
- réduction du rendement global de l'enceinte,
- modification de la phase aux fréquences de coupure qui entraîne une augmentation ou une diminution de la puissance acoustique à ces fréquences.

Par ailleurs, on connaît aussi les problèmes de disparités de timbre, inévitables entre les différents haut-parleurs qui nuisent à la vérité des sons reproduits.

D'autres désagréments ressortent d'enceintes classiques dont tous les haut-parleurs actifs sont montés sur le panneau frontal imposant ainsi à l'ensemble une directivité sonore contraignant l'auditeur à "situer" l'aire d'écoute optimale ou privilégiée, ce qui est incompatible avec le confort d'une audition naturelle, d'autant plus sensible dans le registre des fréquences graves.

En outre, la forme généralement parallélépipédique des enceintes à plusieurs voies impose à l'onde arrière du haut-parleur grave, fonctionnant en piston, une contrainte qui entraîne une déformation préjudiciable de l'onde avant, transmettant seule le message sonore. Naturellement cette contrainte sur l'onde arrière est plus ou moins importante selon le pouvoir d'absorption acoustique des parois ou le degré de sophistication des événements ou des chicanes destinés à affaiblir le retour de l'onde.

Une autre conséquence de la forme prismatique des enceintes tient aux rebords de celles-ci sur lesquels les vibrations des haut-parleurs viennent se distordre, ruinant la plupart du temps le caractère omnidirectionnel des mêmes haut-parleurs.

On peut noter enfin les classiques observations ou difficultés liées à une ébénisterie traditionnelle pour ce genre d'enceinte : étant généralement mal suspendue, l'enceinte entre fréquemment en résonance et transmet des vibrations désagréables à l'environnement, ajoutant encore à l'aspect souvent inesthétique de leur caisse en bois, au poids et au coût réellement inacceptable.

Dans ce domaine des émetteurs ou transducteurs de son, les recherches ont, de tout temps, passionné amateurs et professionnels ; il n'est donc pas étonnant que de nombreuses solutions aient été

proposées pour tenter de réduire les inconvénients cités en préambule.

Pour réduire l'encombrement des enceintes, tout en conservant toutes les qualités requises en "haute fidélité", on a pensé, ainsi qu'il est indiqué dans le brevet FR-1- 330 932, remplacer l'unique membrane d'un haut-parleur par deux ou plusieurs membranes se déplaçant en phase dans le même sens et juxtaposées ; ainsi découple-t-on l'onde arrière de l'onde avant. Dans le Brevet FR-1- 510 260, on trouve des tentatives intéressantes pour limiter le "confinement du son" et surtout résoudre l'inacceptable caractère directionnel d'installation classique affectant gravement le diagramme des radiations acoustiques.

D'autres propositions sont exposées notamment dans le brevet FR 2 338 616 pour remédier aux distorsions et résonnances créant des perturbations dans l'audition ; il est notamment proposé de remplacer les haut-parleurs frontaux par au moins deux haut-parleurs semblables, disposés en file les uns derrière les autres, dans un support commun, cylindrique ou non, dont l'extrémité avant est obturée par l'un des haut-parleurs et l'extrémité arrière par l'autre haut-parleur monté en phase acoustique, c'est-à-dire électriquement en série ou en parallèle selon la disposition de la membrane du haut-parleur arrière.

On sait maintenant que ce type de solution reste très partielle ; en effet, tous les inconvénients de directionnalité ou de fréquences de résonance subsistent et sont même amplifiés par le couplage électrique des haut-parleurs avant et arrière, alors que les améliorations obtenues par ailleurs viennent grever le prix de l'installation.

La présente invention vise à remédier à ces inconvénients en procurant une solution tout à la fois exceptionnelle quant à la fidélité de reproduction et au confort d'écoute des sons, remarquable de simplicité induisant non seulement un étonnant rapport qualité-prix, mais encore d'excellente capacité à s'intégrer dans l'environnement. On a donc trouvé, suivant l'invention, un transducteur électro-acoustique constitué d'une enceinte en forme de révolution autour d'un axe dont chaque extrémité est obturée par un haut-parleur, les deux haut-parleurs étant montés dos à dos dans l'axe de l'enceinte, caractérisé en ce que l'un des haut-parleurs est alimenté par une source d'énergie électrique, en ce sens ledit haut-parleur est actif, alors que l'autre haut-parleur est passif en ce qu'il ne reçoit aucune alimentation électrique, son mouvement résultant de l'onde arrière du haut-parleur actif.

On savait jusqu'ici que la mise en file des deux haut-parleurs renforçait la puissance phonique de l'ensemble ; en revanche on a pu mettre en évidence que l'utilisation d'un seul haut-parleur actif permet d'obtenir un rendement maximal exclusivement lié à sa propre dynamique, le haut-parleur passif "récupérant" l'onde arrière suivant un mouvement résultant directement de l'onde transmise et non d'une

consigne électrique donnant par définition une rigidité d'excitation qui n'a aucune chance de tenir compte de la réaction intrinsèque de l'enceinte. En outre, l'unique haut-parleur actif contribue à garantir une totale homogénéité du timbre.

On a aussi constaté, dans le transducteur suivant l'invention, que la forme de révolution suivant un axe, donnée au support des deux haut-parleurs, assurait à l'onde arrière du haut-parleur actif un réel guidage, naturellement amplifié par le haut-parleur passif, évitant ainsi toute contrainte et donc toute distorsion notamment dans le registre des fréquences basses, qui se traduit par une impression de spontanéité et de naturel.

Le support des deux haut-parleurs, selon une autre caractéristique de l'invention, est avantageusement constitué d'une matière souple évitant toute résonance pour l'onde arrière et toute diffraction pour l'onde avant. Naturellement, il importe que le support soit réalisé en tel ou tel matériau souple qui dépendra plus de critères d'économie ou d'esthétique : on peut, en effet, considérer tout aussi bien des supports en carton ondulé, qu'en fibre ou en matériau compact ou encore en cuir et même en matériau tissé.

Suivant une caractéristique complémentaire de l'invention, le transducteur a avantageusement une forme cylindrique procurant une commodité de construction contribuant à l'économie du système; cette forme particulière est, en outre, tout à fait adaptée à une autre particularité de l'invention préconisant d'utiliser deux haut-parleurs strictement identiques afin de n'introduire aucune source de distorsions d'origine purement mécanique. Enfin, la forme cylindrique de l'enceinte est idéale pour éviter les effets de bords bien connus dans les enceintes classiques et par conséquent éviter totalement la diffraction des sons.

Il est évident que d'autres combinaisons de transducteurs suivant l'invention peuvent être envisagées : on pourrait par exemple utiliser un haut-parleur passif de diamètre différent de celui du haut-parleur actif, ou encore, l'enceinte pourrait être tronconique, ou évasée d'un côté, en hyperboloïde de révolution etc... Tous les essais convergent néanmoins vers une solution optimale prévoyant un support cylindrique et des haut-parleurs semblables.

Suivant une autre caractéristique complémentaire de l'invention, le transducteur proposé doit être suspendu verticalement, le haut-parleur actif étant dirigé vers le haut et le haut-parleur passif vers le sol à une distance suffisante de celui-ci.

Naturellement, il sera préféré une suspension parfaitement insusceptible de transmettre des vibrations à l'environnement, utilisée avantageusement pour l'amenée des fils électriques. De cette manière, on réalise un transducteur électro-acoustique "total", idéalement chargé et parfaitement couplé avec la pièce d'écoute qui, de ce fait, intervient beaucoup moins qu'avec des enceintes classiques.

Enfin, on a su déterminer qu'en ce qui concerne les dimensions des transducteurs électro-acoustiques suivant l'invention, il existe une relation tendant à retenir, comme hauteur de l'enceinte, le double du

diamètre moyen de la même enceinte et ce pour un volume interne donné.

On décrira ci-après, à titre d'exemple non limitatif, une forme d'exécution de la présente invention, en référence au dessin annexé qui est une vue en élévation, partiellement en coupe suivant son axe vertical, d'un transducteur électro-acoustique suivant l'invention.

Conformément au dessin, le transducteur électro-acoustique suivant l'invention est constitué d'un premier haut-parleur "actif" 1, de diamètre extérieur égal à 21 cm et présentant, de façon connue en soi, toutes les dispositions électromécaniques autorisant une bande passante comprise entre 40 et 18 000 Hertz. Ce haut-parleur 1 est monté sur un disque 2 de diamètre égal à 25 cm. Ce disque est réalisé de préférence dans un panneau de 19 mm d'épaisseur constitué de copeaux de bois solidarisés par une résine époxy.

Un deuxième haut-parleur "passif" semblable au premier haut-parleur 1 est également monté sur un disque 4 identique au disque 2.

Les deux disques 2 et 4 qui sont centrés sur le même axe à une distance de 50 cm l'un de l'autre, reçoivent sur leur périphérie une feuille 5, en carton ondulé par exemple, venant s'enrouler sur les deux disques 2 et 4 auxquels elle est fixée par collage. Les cannelures de la feuille 5 sont disposées suivant une génératrice du cylindre 6 ainsi constitué.

A l'intérieur du cylindre 6, la paroi souple constituée par la feuille 5 est tapissée d'une épaisseur d'environ 5 cm de laine de roche ou d'ouate synthétique 7.

Le cylindre 6 est suspendu verticalement au moyen de deux cordons 8 solidaires du disque 2, venant s'accrocher sur un support 9 en forme de potence, de telle sorte que le haut-parleur "actif" 1 soit tourné vers le plafond. On alimente ce même haut-parleur 1 en utilisant avantageusement, par exemple, les cordons 8 pour l'amenée des fils électriques 8a depuis une source sonore quelconque.

Le haut-parleur 3 n'est raccordé à aucune source et on le laisse libre de "travailler" sous les seules sollicitations de l'onde arrière du haut-parleur "actif" 1 contribuant de ce fait à son étouffement et donc au renforcement phonique de l'onde avant, avec laquelle il y a totale superposition, du moins pour le registre des fréquences graves.

Le transducteur électro-acoustique, ainsi décrit et conforme à l'invention, est avantageusement décoré sur sa paroi latérale 10 de manière à mieux s'intégrer dans l'environnement. Ce même environnement détermine par ailleurs la hauteur optimale du haut-parleur "passif" 3, par rapport au sol, en considérant une hauteur minimale fixée à 30 cm, de manière qu'il y ait un couplage acoustique parfait entre le transducteur et l'environnement.

Il ressort alors une écoute remarquable proche du son "total" donnant l'impression très inattendue d'une audition à l'intérieur des instruments" et ce, quelle que soit la situation relative de l'auditeur par rapport aux transducteurs.

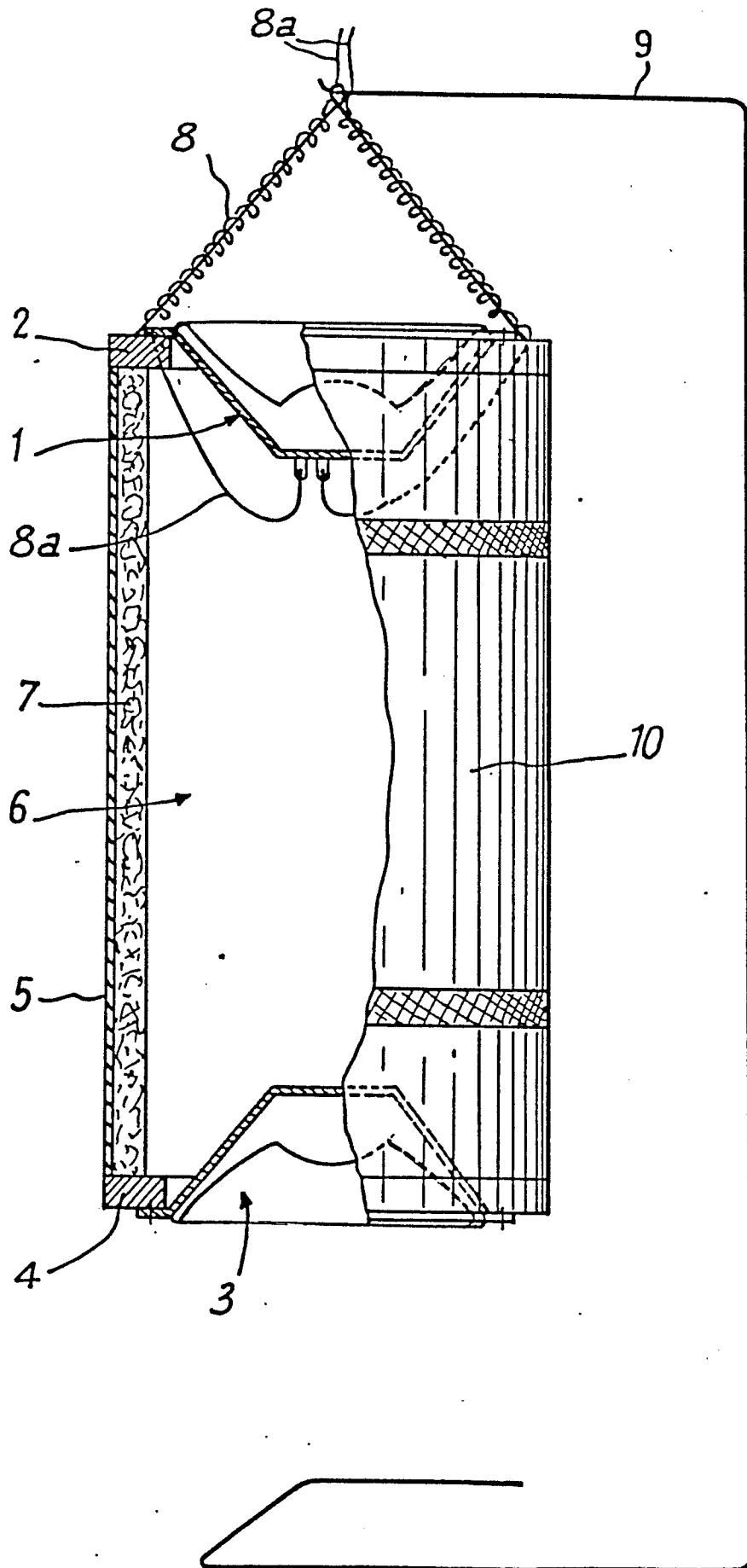
Revendications

- 1.- Transducteur électro-acoustique constitué d'une enceinte en forme de révolution autour d'un axe dont chaque extrémité est obturée par un haut-parleur, les deux haut-parleurs étant montés dos à dos dans l'axe de l'enceinte, l'un des haut-parleurs (1) étant alimenté par une source d'énergie électrique et étant en ce sens "actif", alors que l'autre haut-parleur (3) est "passif" en ce qu'il ne reçoit aucune alimentation électrique, son mouvement résultant de l'onde arrière du haut-parleur actif (1), caractérisé en ce que d'une part l'enceinte (6) est maintenue verticalement suivant son axe de révolution et d'autre part la paroi latérale (5) de l'enceinte (6) est constituée d'un matériau souple, connu en soi, insusceptible d'entrer en résonance avec les ondes avant ou arrière des haut-parleurs (1,3). 5
10
- 2.- Transducteur électro-acoustique suivant la revendication 1 caractérisé en ce que l'enceinte (6) est suspendue, par tout moyen insusceptible de transmettre des vibrations ou d'entrer en résonance avec le transducteur, à une hauteur minimale d'environ 30 cm du sol. 15
20
- 3.- Transducteur électro-acoustique suivant la revendication caractérisé en ce que suivant la revendication 2 caractérisé en ce que le haut-parleur "actif" (1) est disposé au-dessus de l'enceinte verticale (6). 25
30
- 4.- Transducteur électro-acoustique suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que les deux haut-parleurs (1,3) sont fixés sur des disques rigides (2,4) en matériau simple ou composite, acoustiquement très absorbant, de diamètre légèrement supérieur au diamètre de chaque haut-parleur (1,3), autour desquels s'enroule le matériau souple (5) de l'enceinte (6). 35
40
- 5.- Transducteur électro-acoustique suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'enceinte de révolution (6) est tronconique. 45
- 6.- Transducteur électro-acoustique suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que les deux haut-parleurs (1,3) sont de dimensions différentes. 50
- 7.- Transducteur électro-acoustique suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que la hauteur de l'enceinte (6) est sensiblement égale au double de son diamètre moyen pour un même volume d'enceinte (6). 55
- 8.- Transducteur électro-acoustique suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le haut-parleur "actif" (1) est du type électro-dynamique à large bande passante d'un diamètre au moins égal à 21 cm. 60
- 9.- Transducteur électro-acoustique suivant l'une quelconque des revendications précé- 65

dentes caractérisé en ce que la paroi latérale interne de l'enceinte (6) est tapissée d'un matériau (7) acoustiquement absorbant, tel que laine de roche, sur une épaisseur d'au moins quelques centimètres.

0263748

1 / 1





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 87 40 2186

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.4)
X	US-A-3 978 941 (C. SIEBERT) * En entier * ---	1-5,8,9	H 04 R 1/28
A	GB-A-2 101 448 (A. TADDEO) * En entier * ---	1,5,6,8	
A	US-A-4 169 516 (I. HONDA) * Colonne 2, ligne 26 - colonne 4, ligne 2; figure * ---	1,2,5,6,8,9	
A	US-A-4 417 714 (O. CHARM) * Résumé; figures * -----	2	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			H 04 R
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 24-12-1987	Examineur MINNOYE G.W.
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			