

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

①1 N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 604 845

②1 N° d'enregistrement national :

86 13948

⑤1 Int Cl⁴ : H 04 R 1/20.

⑫

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 7 octobre 1986.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 14 du 8 avril 1988.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : *LANTERNIER Philippe.* — FR.

⑦2 Inventeur(s) : Philippe Lanternier.

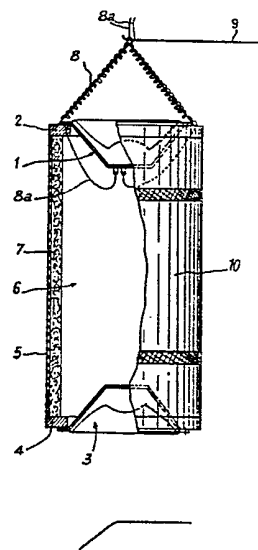
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Cabinet Michel Bruder.

⑤4 Transducteur électro-acoustique.

⑤7 La présente invention concerne 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.

Ce transducteur est caractérisé en ce que l'un des haut-parleurs 1 est alimenté par une source d'énergie électrique, en ce sens ledit haut-parleur 1 est 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.



FR 2 604 845 - A1

D

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
5 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
10 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 :

- 15 - 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.

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

D'autres désagréments ressortent d'enceintes classiques dont tous les haut-parleurs actifs sont montés sur le
25 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.

30 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
35 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
5 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
10 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
15 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",
20 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
25 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
30 le brevet FR 2 338 616 pour remédier aux distorsions et résonances 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
35 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.

10 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
15 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
20 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
25 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
35 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 basse, 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 transducteur suivant l'invention peuvent être envisagés : on pourrait par exemple utiliser un haut-parleur passif de diamètre différent que 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 3 auxquels elle est fixée par collage. Les cannelures de la feuille 5 sont disposées suivant une génératrice du cylindre 6 ainsi constitué.

5 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
10 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.

15 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 super-
20 position 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 ail-
25 leurs 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
30 son "total" donnant l'impression très inattendue d'une audition à l'"intérieur des instruments" et ce quelque 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
5 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 (1) est alimen-
té par une source d'énergie électrique, en ce sens ledit
haut-parleur (1) est actif, alors que l'autre haut-parleur
10 (3) est passif en ce qu'il ne reçoit aucune alimentation
électrique, son mouvement résultant de l'onde arrière du
haut-parleur actif (1).

2.- Transducteur électro-acoustique suivant la
revendication 1 caractérisé en ce que l'enceinte (6) est
15 maintenue verticalement suivant son axe à plus de 30 cm de
toute surface par tout moyen, connu en soi, insusceptible de
transmettre des vibrations ou d'entrer en résonance avec le
transducteur électro-acoustique, le haut-parleur actif (1)
étant au dessus de l'enceinte (6).

20 3.- Transducteur électro-acoustique suivant l'une
quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce
que 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-
25 parleurs.

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, acoustique-
30 ment très absorbant, de diamètre légèrement supérieur au
diamètre de chaque haut-parleur, autour desquels s'enroule
le matériau souple (5) de l'enceinte (6).

5.- Transducteur électro-acoustique suivant l'une
quelconque des revendications précédentes caractérisé en
35 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 centi-
mètres.

6.- Transducteur électro-acoustique suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que l'enceinte de révolution (6), est tronconique ou cylindrique.

5 7.- Transducteur électro-acoustique suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que les deux haut-parleurs (1,3) sont de même dimension ou de dimensions différentes.

10 8.- 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).

15 9.- Transducteur électro-acoustique suivant l'une quelconque des revendications précédentes caractérisé en ce que le haut-parleurs actif (1) est du type électro-dynamique à large bande passante d'un diamètre au moins égal à 21 cm.

