(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 632 801**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **88 08057**

(51) Int Cl⁴ : H 04 R 1/28.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 14 juin 1988.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 50 du 15 décembre 1989.

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *VOISE Serge Edouard Firmin.* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** Serge Edouard Firmin Voise.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :**

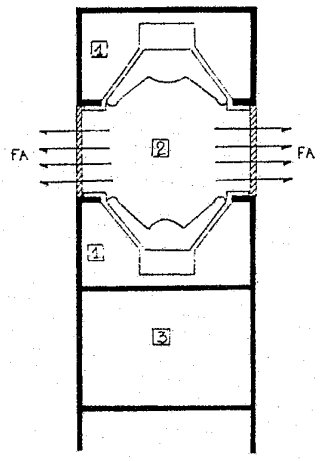
(54) Adaptateur pour acoustique curviligne.

(57) Dispositif de reproduction des ondes acoustiques allant des infrasons aux harmoniques inférieures à 1 000 Hertz.

L'invention concerne un dispositif permettant de rendre circulaire les trajectoires des ondes infrasoniques de telle sorte qu'elles ne soient plus ou peu soumises au régime d'ondes stationnaires dans le local à sonoriser.

Elle est constituée de deux enceintes closes repérées 1 interagissant en phase électrique sur un volume résonateur 2 qui met en forme les fondamentaux acoustiques qui diffusent par trois orifices verticaux FA.

Le dispositif suivant l'invention est particulièrement destiné à tous les systèmes de reproduction électroacoustique.



FR 2 632 801 - A1

Vente des fascicules à l'IMPRIMERIE NATIONALE, 27, rue de la Convention — 75732 PARIS CEDEX 15

- DESCRIPTION -

A/ GENERALITES :

L'adaptateur pour acoustique curviligne est un appareil électroacoustique, qui partant d'une électronique simple, permettra à tout possesseur dudit système d'adapter au curvilisme acoustique son équipement stéréophonique conventionnel.

Contrairement au système précédemment déposé sous le numéro de demande de brevet, référencé sous le matricule 87 11241 ; celui-ci est directement industrialisable, à un prix intéressant pour le grand public.

Avant de décrire cet adaptateur, nous devons définir ce qu'il faut entendre par CURVILIGNE. Le curvilisme acoustique découle d'une découverte effectuée par l'auteur de cette demande de brevet. Le mémoire des travaux a été déposé.

Pour résumer le mémoire, l'auteur a prouvé que les ondes de particules se déplacent à vitesses constantes sur des trajectoires quasicirculaires appelées TROCHOÏDALES. La plus simple et plus connue en ACOUSTIQUE est la CARDIOÏDE. Le curvilisme est latent dans la nature ; il sera la conséquence d'une mise en résonnance.

En électroacoustique dite stéréophonique ; la mise en résonnance n'est pas linéaire en fréquence. Toutes les enceintes acoustiques existantes ont pour fréquence de coupure basse 80 Hertz. Cette coupure s'explique par le fonctionnement en piston de la membrane du haut-parleur. Il a été prouvé que pour les très basses fréquences électriques, les molécules d'air sont expulsées dans l'axe de déplacement du piston ; le champ acoustique ainsi créé est PROJECTIF, il en résulte :

- un champ d'ondes stationnaires,
- une très mauvaise propagation des sons car les molécules d'air oscillent autour d'un point de repos.

L'adaptateur pour acoustique curviligne aura pour effet de rendre EQUIPROJECTIVE toute la bande des fréquences acoustiques à reproduire, c'est à dire de faire en sorte que l'accélération de la particule soit orthogonale au

déplacement de celle-ci aux basses fréquences. D'autre part cet adaptateur aura pour effet de réduire le taux d'ondes stationnaires en transformant le champ acoustique. Celui-ci devient circulaire, le local sonorisé devient un milieu résonnant.

B/ DESCRIPTION DU MATERIEL :

1°) Enceinte acoustique dite CURVILIGNE : (planche 2/2)

Cette enceinte est expérimentée depuis décembre 1985. Elle est telle, que deux haut-parleurs basses fréquences projectent l'un vers l'autre les molécules d'air. Pour ce faire il faut que les deux haut-parleurs soient coplanaires d'une part, et leurs membranes en vis à vis d'autre part.

Electriquement les deux haut-parleurs sont en phase électrique. Ceux-ci sont montés dans deux coffragés clos hermétique, repérés [1] sur la planche 2/2. Contrairement aux enceintes conventionnelles, le volume arrière n'est pas critique.

Le volume [2] est tel,que sur trois faces verticales, il laisse passer le flux acoustique, repère FA sur la planche. La distance entre chaque cône des haut-parleurs est égale au diamètre de ceux-ci.

Le volume [3] reçoit l'électronique d'adaptation.

2°) Electronique d'adaptation : (planche 1/2)

Celle-ci est en grande partie contenue dans la planche 1/2. Elle comporte :

- un filtrage passif en haute puissance (maximum 100 Watts),
- un mélangeur d'où est issu un signal monophonique de bande passante (0 Hertz, 256 Hertz),
- un commutateur électromécanique qui protège l'électronique lorsque l'adaptateur est hors tension,
- un amplificateur 130 Watts sous 8 Ohms,
- une alimentation secteur délivrant 10 Ampères sous ± 55 Volts.

a) Amplificateur :

Le montage est un classique PUSH PULL de bande passante 5 Hertz à 20 Kilohertz. Il a été choisi pour :

- sa faible distorsion 1 ‰ aux crêtes de modulation,
- son très bon rapport signal sur bruit 100 DB mo,
- son coût 400 francs français.

Il est précédé par un filtrage 40 dbmo par décade. Les fréquences au-delà de 1 000 Hertz sont fortement atténuées. De la sorte l'atténuation des signaux à la fréquence de coupure des haut-parleurs basses fréquences, atteindra 50 dbmo.

b) Commutateur électromécanique :

Ce montage est rendu nécessaire du fait que l'amplificateur stéréophonique, peut à tout instant débiter des puissances électriques vers l'adaptateur qui est branché en interface.

Les ponts diviseurs de tension sont tels, que le rapport signal sur bruit soit à chaque instant maximal. Ainsi la tension appliquée aux amplificateurs opérationnels peut être de l'ordre de ± 5,6 Volts pour 45 Volts aux crêtes de puissance.

En l'absence du relais repère R, ces tensions pourraient être appliquées alors que l'adaptateur est hors tension. Il en résulterait une altération des amplificateurs opérationnels...

Le commutateur électromécanique comporte un circuit de commande qui autorise le collage du relais R si et seulement si, la différence de potentiel basses tensions (au niveau des flèches) dépasse 24 Volts.

Pendant quelques secondes une tension de 24 Volts est appliquée au relais R. le temps résulte d'une constante d'intégration : il y a collage du relais.

Par la suite le relais R se maintient par la tension ALP au travers d'une résistance supplémentaire qui fait chutter à 12 Volts la tension de maintien du relais.

...

c) Mélangeur de signaux :

Les signaux de références présents sur les fils :

- EG entrée gauche,
- ED entrée droite,

sont affaiblis par des ponts diviseurs de tensions de rapport 1/8.

Les signaux appliqués sur les enceintes présents sur les fils :

- SG sortie gauche,
- SD sortie droite,

sont inversés et additionnés. Le rapport de tension en principe 1/8 peut être ajusté par un potentiomètre. Ce réglage permettra de compenser les erreurs relatives dues au montage.

Par la suite les quatre signaux EG, ED, SG, SD sont additionnés, de la sorte le signal AMP est le complément vectoriel de la somme des signaux SG+SD.

d) Filtrage passif :

Il est bistandard, le commutateur double inverseur AI permet l'adaptation d'impédance 4 ou 8 Ohms. Les sorties vers enceinte sont effectuées en parallèle sur une self choc de 10 milihenrys.

L'adaptateur AI met en parallèle une capacité de 82 µF sur la capacité fixe de 68 µF. Les capacités sont en technologie polypropilène de tension 160 Volts.

Les performances du filtre sont reproduites dans les tableauxsuivants:

	Impédance 4 Ohms			
f(hertz)	||VS||	VS	||Zi||	Zi
8	0,004	173	134	-90
16	0,015	166	67,8	-90
32	0,057	152	32,84	-88
64	0,192	127	14,82	-82
128	0,482	90	7,44	-60
256	0,813	54	4,78	-40
512	0,939	29	4,23	-22
1024	0,983	14	4,06	-10
2048	0,996	7	4,01	-5

...

4096	0,999	4	4,00	-1
8192	1	2	4,00	Ø

	Impédance 8 ohms			
f(hertz)	||VS||	|VS	||Zi||	|Zi
8	0,002	176	266	-90
16	0,007	173	160	-90
32	0,026	166	73,1	-90
64	0,107	150	32,72	-86
128	0,38	119	14,87	-74
256	0,81	69	8,73	-42
512	0,97	33	8,08	-19
1024	0,99	17	8,02	-10
2048	0,998	8	8,00	-4
4096	0,999	4	8,00	-2
8192	1	2	8,00	-1

Les signaux présents sur les sorties SG et SD correspondent à l'évolution souhaitée. L'impédance vue par l'amplificateur, baisse régulièrement et se stabilise vers 512 Hertz.

Par contre en ce qui concerne la composante AMP, celle-ci est trop forte. A 1024 Hertz, il subsiste un signal de l'ordre de 30 % du signal incident. Celui-ci nécessiterait une reproduction dans le registre médium aigu. Ceci n'est pas souhaitable au niveau de l'adaptateur. Le filtre 1000 Hertz portera l'affaiblissement à 13 dbmo à 1024 Hertz et 50 dbmo à 4096 Hertz. De la sorte les haut-parleurs basses fréquences suffiront au bon fonctionnement de l'adaptateur.

Nous savons que l'oreille est peu sensible à l'erreur de phase, aussi accepterons-nous une telle distorsion. L'erreur sera inférieure à 20° d'angle sur les 4 octaves couvrant la bande passante, allant de 256 Hertz à 4096 Hertz.

En amplitude l'erreur vectorielle est infinitessinale car toujours inférieure à 1,7 %.

C/ CONCLUSIONS :

L'intérêt de l'adaptateur curviligne est évident. Une étude des spectres de fréquences produits par des sources

modulantes diverses a montré que toutes ces sources ont un même fondamental de fréquence 16 Hertz, ainsi :

- un LA 3 chanté a pour fondamental un niveau égal à + 5 DBa à 16 Hertz,
- à l'extrême une percussion de cymbales à pour fondamental un niveau sonore égal à -15 DBa à 16 Hertz.

Les enceintes acoustiques existantes sont en fait des filtres passe bande étendus de (50 Hertz à 16 Kilohertz) L'atténuation du filtre varie suivant l'architecture retenue pour l'enceinte.

Le son HIFI (soit haute fidélité) est un son qui ignore les fondamentaux 16 Hertz.

Par la suite le local provoque une nouvelle distorsion acoustique. Ledit local interdit, si son volume est insuffisant, toute propagation d'ondes projectives de fréquences inférieures à 180 Hertz.

En reproduction conventionnelle, dans la bande passante électrique (20 Hertz - 180 Hertz) il s'établit un régime d'ondes stationnaires. Les fréquences en résonnance dépendent des dimensions sur les trois axes du volume à sonoriser.

La mise en résonnance d'ondes projectives est à l'origine d'un champ d'interférences. L'intégrale curviligne qui en principe se propage à 331 Mètres par seconde, est fixe. Les molécules d'air oscillent autour d'un point fixe. Ceci a pour conséquence de réduire considérablement la fidélité de tout le spectre audible.

Au-delà de 600 Hertz les haut-parleurs sont tels que le déplacement des molécules d'air devienne progressivement orthogonal au déplacement du piston. Il y a apparition d'une distribution isopuissante CARDIOÏDIQUE. Cette observation signifie que le CURVILISME ACOUSTIQUE existe naturellement.

L'enceinte acoustique curviligne assure la transformation d'un champ projectif de vitesse, en champ équiprojectif de vitesse. C'est la raison pour laquelle le dispositif projette les molécules d'air les unes vers les autres.

...

De l'interaction moléculaire, résulte une force conservative qui physiquement ne travaille pas. Elle a pour direction l'axe de déplacement du piston inducteur. Cette force conservative est la résultante d'un TORSEUR qui propage la molécule d'air sur une trajectoire TROCHOÏDALE de plan orthogonal à la force conservative.

Le TORSEUR engendre deux trajectoires simultanément :

- la première est RELATIVE, c'est celle de la particule dans un espace mobile de rotation instannée de pulsation w ; nous l'appelons ROULANTE,
- la seconde est ABSOLUE, c'est celle qui est apparente dans notre référentiel d'observation.

Telle est bien la différence physique entre un champ projectif et équiprojectif. Une enceinte conventionnelle provoque un champ d'interférences telles, que les molécules d'air s'y propagent fort peu. A contrario l'enceinte CURVILIGNE provoque le déplacement des molécules qu'elle induit.

La roulante a pour pulsation une constante qui ne dépend que des conditions de température et de pression. La fréquence instantanée est voisine de 10 Mégahertz. C'est en fait la fréquence appelée PLASMA en RADIOCOMMUNICATION.

La seconde est apparente dans notre ESPACE vectoriel. C'est elle qui nous donne la sensation auditive. Elle est circulaire et a pour pulsation quelques radians. La portée est fonction de la racine carrée de la puissance à l'émission.

De la sorte l'auditeur est assujetti à un flux variable en puissance. Toutes les trajectoires des molécules sont tangentes à l'origine :

. si la puissance croît, la trajectoire apparente tend à augmenter,

. à contrario si elle décroît, elle tend à être ponctuelle.

L'auditeur perçoit ce déplacement d'onde. Les variations instantanées lui donnent le ton du programme musical.

Les enceintes stéréophoniques traditionnelles colorent les trajectoires circulaires en les tordant par addition et soustraction d'harmoniques. Cette interaction a pour résultante la hauteur du son.

Le dernier avantage présenté par le curvilisme acoustique, intéressera les professionnels du spectacle. L'effet LARSEN est l'une des résultantes du régime d'ondes stationnaires acoustiques. Dans la mesure ou celui-ci est fortement atténué, l'effet LARSEN est partiellement supprimé. L'accrochage subsiste à très haut niveau de reproduction acoustique. Pour un niveau de reproduction raisonnable, l'utilisateur d'un microphone peut être situé à proximité de l'inducteur acoustique. A distance de quelques mètres de l'inducteur, le même utilisateur pourra être situé dans le flux acoustique induit de niveau plus élevé.

- REVENDICATIONS -

1°) Dispositif destiné à la reproduction des ondes acoustiques basses fréquences caractérisé en ce qu'il comporte un boîtier menuisé représenté en planche (2/2), permettant l'agencement de deux haut-parleurs basses fréquences et d'une électronique d'adaptation des signaux électriques reçus d'un amplificateur stéréophonique conventionnel.

Le boîtier comporte quatre volumes distincts tels que :

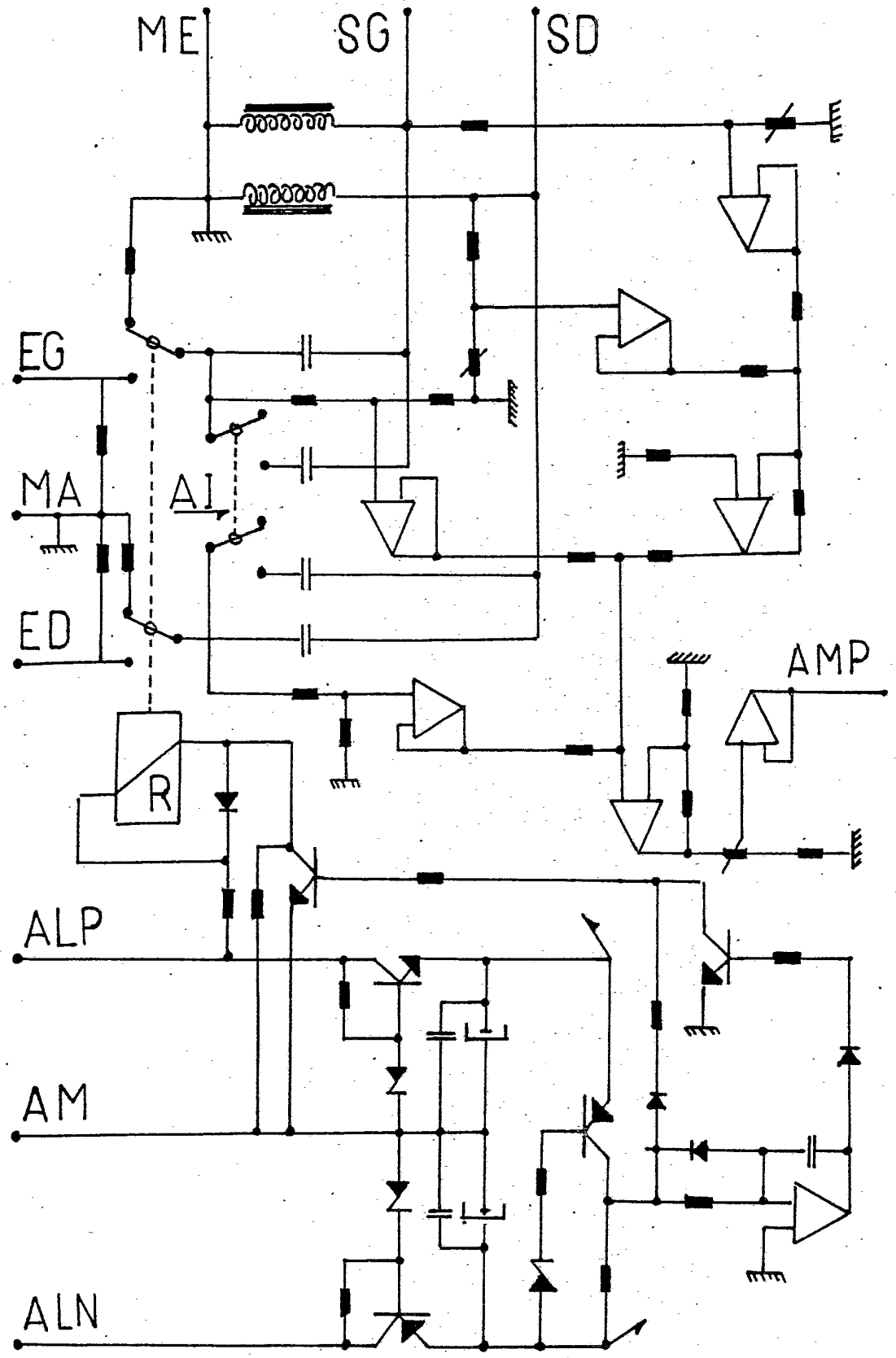
- les deux volumes désignés (1) soient des enceintes closes disposées de telle sorte que les ondes acoustiques soient émises vers le volume (2) qui les sépare ;
- le volume (2) est un résonnateur permettant la torsion des puissances acoustiques émises par les deux haut-parleurs et la diffusion des ondes circulaires vers le local à sonoriser par trois orifices verticaux (FA) sur la planche (2/2) ;
- le volume (3) reçoit l'électronique d'adaptation des signaux électriques à reproduire issus de l'amplificateur stéréophonique conventionnel.

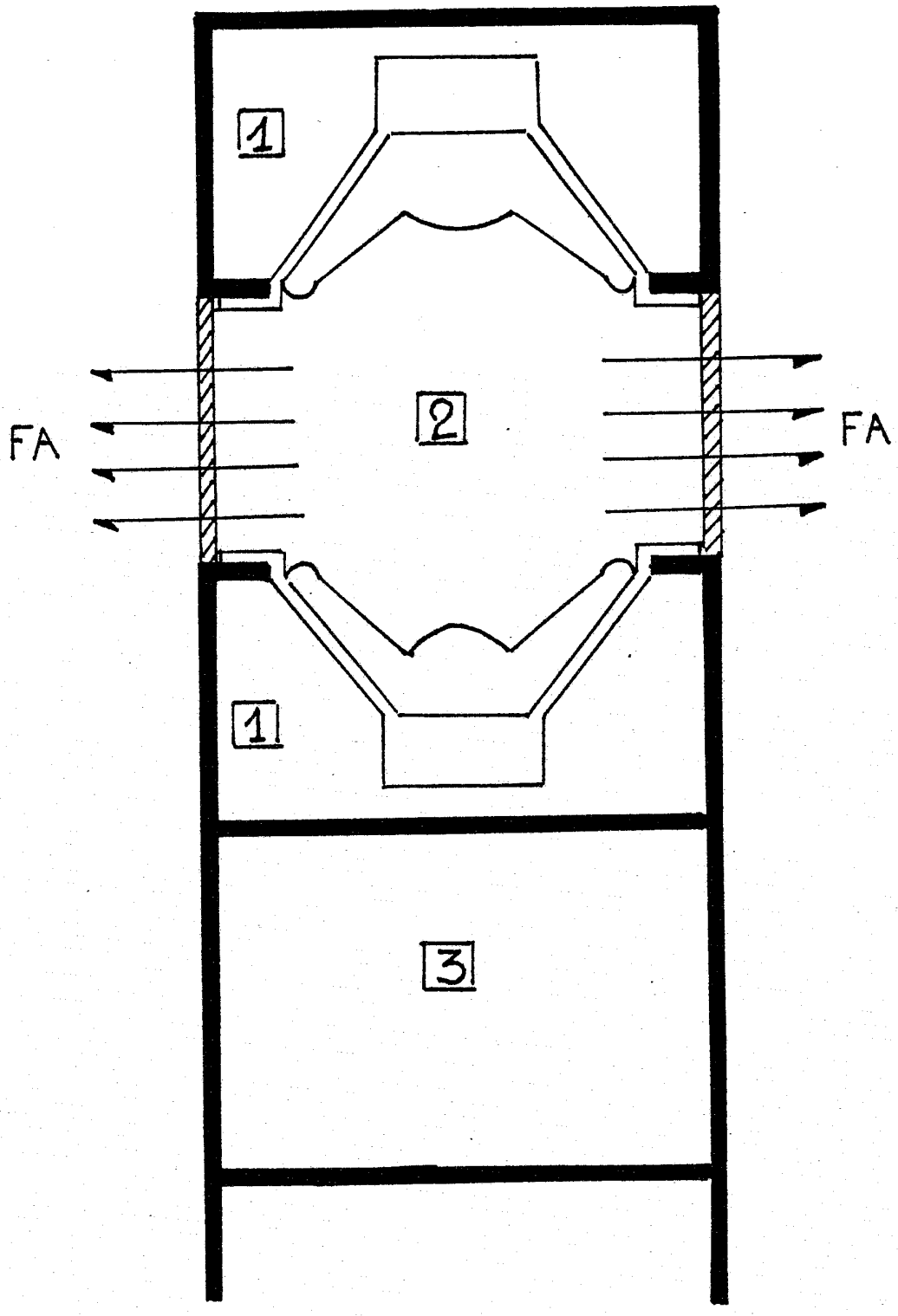
2°) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les deux haut-parleurs basses fréquences sont disposés horizontalement, inversés l'un par rapport à l'autre, non couplés acoustiquement par les deux volumes (1) et alimentés par un seul signal monophonique. Chacune des bobines électriques est raccordée en série et en phase électrique avec celle de l'autre haut-parleur.

3°) Dispositif selon les revendications 1 et 2 caractérisé en ce qu'un filtrage passif représenté en planche (1/2) permet l'interfaçage entre un amplificateur stéréophonique branché sur les accès (ED) et (EG) puis les deux enceintes stéréophoniques conventionnelles raccordées sur les accès (SG) et (SD). Les signaux sortant de l'adaptateur en (SG) et (SD) sont fortement atténués pour les fréquences inférieures à 256 Hertz. Par mélanges

...

les signaux absents sur les accès (SG) et (SD) par rapport aux entrées (EG) et (ED) sont additionnés et présentés à un amplificateur monophonique complémentaire raccordé sur l'accès (AMP). L'amplificateur monophonique agit sur les deux haut-parleurs suivant la revendication 2.


ME
SG
SD
EG
MA
AI
ED
AMP
R
ALP
AM
ALN


1
FA
2
FA
1
3