



19

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

**(1) Numéro de publication:**

0 297 008  
A1

12

## **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: 88430015.3

⑤1 Int. Cl.<sup>4</sup>: H 04 R 1/28

② Date de dépôt: 17.06.88

30 Priorité: 22.06.87 EB 8708845

(43) Date de publication de la demande:  
28.12.88 Bulletin 88/52

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

⑦1 Demandeur: Coudoux, Christian  
Le Belvédère  
F-04130 Ganagobie (FR)

(72) Inventeur: Coudoux, Christian  
Le Belvédère  
F-04130 Ganagobie (FR)

⑦4 Mandataire: Azais, Henri et al  
c/o CABINET BEAU DE LOMENIE 14, rue Raphael  
F-13008 Marseille (FR)

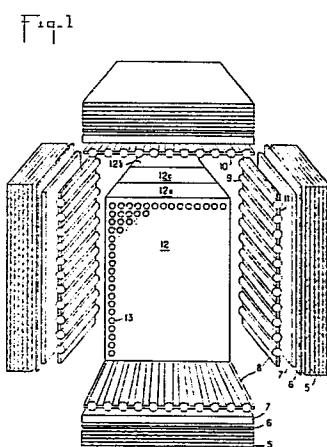
#### **54 Enceintes acoustiques à très hautes performances.**

**57** L'invention a pour objet des enceintes acoustiques à très hautes performances.

Une enceinte selon l'invention comporte un boîtier contenant un ou plusieurs haut-parleurs.

Les parois du boîtier comportent de l'extérieur vers l'intérieur une plaque (5) multiplis, une ou plusieurs couches (6) d'enduit élastomère, une plaque de bitume amorphe et des écrans acoustiques(8) composés de tubes parallèles (9), qui sont sensiblement jointifs et qui sont remplis d'un matériau solide à l'état divisé fortement tassé, par exemple de sable ou de particules de graphite ou de grains de silice. Les enceintes comportent, en outre, à l'arrière des haut-parleurs, un ou plusieurs blocs (12) en mousse cellulaire, percés de canaux (13) parallèles aux axes des haut-parleurs.

Une application est la construction d'enceintes acoustiques à très haute fidélité.



**Description****Enceintes acoustiques à très hautes performances.**

La présente invention a pour objet des enceintes acoustiques à très hautes performances.

Le secteur technique de l'invention est celui de la construction des enceintes acoustiques.

Les enceintes acoustiques traditionnelles contenant un ou plusieurs haut-parleurs, sont soumises à des vibrations parasites dues aux oscillations de pression, qui sont engendrées par les haut-parleurs, notamment les haut-parleurs qui émettent les sons graves et les sons à moyenne fréquence. Ces oscillations de pression s'exercent sur les parois de l'enceinte et font vibrer celles-ci. De plus, elles subissent des réflexions multiples sur les parois d'où résultent des distorsions et des colorations des sons qui nuisent à la qualité de la reproduction musicale ou sonore.

Diverses solutions ont été proposées pour réduire l'absorption et la réflexion des sons les parois de l'enceinte.

Une de ces solutions consiste à construire des enceintes à double paroi et à garnir l'espace intermédiaire entre les deux parois d'un matériau pulvérulent et dense qui est généralement du sable.

Cette solution a dû être abandonnée car elle était onéreuse du fait qu'elle obligeait à construire deux caissons et à comprimer au maximum du sable dans l'espace intermédiaire entre ceux-ci. De plus, sous l'effet des vibrations, le sable tend à se tasser, ce qui crée des vides qui peuvent former des cavités résonantes. Enfin, le sable utilisé est souvent humide et l'humidité risque d'entraîner des moisissures qui attaquent les parois de l'enceinte.

D'autres solutions consistent à tapisser les faces internes des parois de l'enceinte de matelas fibreux tels que de la laine de verre ou de roche, du feutre, du molleton, mais l'absorption des sons due à ces matelas est relativement faible, notamment pour les sons graves.

Un autre problème que l'on rencontre dans les enceintes acoustiques découle du fait que l'espace interne, qui se trouve à l'arrière des haut-parleurs est le siège d'interférences entre les ondes de pression dues aux déplacements arrière des membranes des haut-parleurs et des événements d'accord et les ondes réfléchies par les parois.

Certains fabricants ont construit des enceintes comportant, à l'arrière des haut-parleurs, une paroi perforée ou des labyrinthes formés de réseaux de bois délimitant des cellules qui sont garnies de matériaux fibreux.

Un objectif de la présente invention est ce procurer des enceintes acoustiques à haute fidélité ayant des très bonnes qualités de reproduction des graves à de nouveaux écrans acoustiques placés contre les faces internes des parois.

Un autre objectif de l'invention est d'améliorer encore la qualité de reproduction des enceintes comportant lesdits écrans acoustiques au moyen de blocs absorbants placés à l'arrière des haut-parleurs.

Les enceintes acoustiques selon l'invention sont

du type comportant un ou plusieurs haut-parleurs placés à l'intérieur d'une enceinte.

Les objectifs de l'invention sont atteints au moyen d'enceintes dont les parois sont tapissées intérieurement par un écran composé de tubes parallèles, qui sont sensiblement jointifs et qui sont remplis d'un matériau solide à l'état divisé qui est, de préférence, du sable, du graphite ou de la silice.

Selon un mode de réalisation préférentiel, l'écran tapissant chaque paroi est constitué de tubes parallèles qui sont reliés entre eux par des éléments de liaison souples et déformables avec lesquels ils constituent une pièce unitaire.

Avantageusement, les tubes des écrans sont disposés horizontalement.

Selon un mode de réalisation préférentiel, une enceinte selon l'invention comporte, en outre, à l'intérieur de ladite enceinte, un ou plusieurs blocs isolants composés d'un matériau cellulaire percé de canaux parallèles aux axes des haut-parleurs.

L'invention a pour objet de nouvelles enceintes acoustiques à haute fidélité, qui permettent d'obtenir une très bonne qualité de reproduction des sons. La distorsion ainsi que la coloration des sons sont très réduites, du fait que les vibrations des parois de l'enceinte sont très atténuées, ainsi que les interférences dans la cavité située à l'arrière des haut-parleurs.

La description suivante se réfère aux dessins annexés qui représentent, sans aucun caractère limitatif, des exemples de réalisation d'enceinte acoustiques selon l'invention.

La figure 1 représente une vue éclatée en perspective des parois d'une enceinte selon l'invention.

La figure 2 est une coupe verticale d'une enceinte selon l'invention.

La figure 3 est une coupe horizontale selon III-III de la figure 2.

La figure 4 est une coupe horizontale avec arrachement partiel d'un autre mode de réalisation d'un bloc absorbant selon l'invention.

La figure 5 est une vue de face en perspective du boîtier d'une enceinte selon l'invention.

La figure 1 représente une vue éclatée d'une partie d'une enceinte acoustique selon l'invention.

Pour la clarté du dessin, la paroi arrière, la paroi avant et les haut-parleurs ne sont pas représentés sur cette figure.

Une enceinte acoustique selon l'invention comporte un boîtier 1, qui est représenté avec une forme parallélépipédique, mais qui peut avoir d'autres formes.

Le boîtier 1 délimite une cavité interne dans laquelle sont disposés un ou plusieurs haut-parleurs, visibles sur les figures 2 et 3, par exemple un haut-parleur pour les sons graves 2, un haut-parleur pour les sons moyens 3 et un haut-parleur pour les sons aigus 4, les membranes des haut-parleurs étant dirigées vers l'avant.

Les parois latérales, le dessus, le fond et la paroi

arrière du boîtier comportent, en allant de l'extérieur vers l'intérieur, une plaque de bois 5, qui est par exemple une plaque multiplis en bois de bouleau ou d'érable, ayant une épaisseur de 12 à 25 mm, puis deux couches 6 d'un enduit élastomère, qui est pulvérisé sous pression sur les faces internes des plaques 5, puis une plaque 7 de bitume amorphe ayant une épaisseur de l'ordre de 5 mm.

Selon une caractéristique essentielle de l'invention, les parois de l'enceinte sont tapissées intérieurement par un écran absorbant et non réfléchissant 8 qui est composé de tubes parallèles sensiblement jointifs, qui sont remplis d'un matériau solide et dense, à l'état divisé, par exemple de sable, ou de particules de graphite ou de grains de silice.

Le matériau est fortement tassé dans les tubes lors du remplissage de ceux-ci, de sorte que les vibrations ne risquent pas d'amener des tassements supplémentaires et des vides.

Les figures 1 à 3 représentent un exemple préférentiel dans lequel les tubes 9, qui tapissent les parois latérales, le dessus et le dessous, sont horizontaux et parallèles aux axes des haut-parleurs, tandis que les tubes 10 qui tapissent le fond sont horizontaux et perpendiculaires aux axes des haut-parleurs.

En variante, les tubes 9, 10 pourraient être verticaux ou inclinés.

La figure 1 représente un mode de réalisation dans lequel l'écran qui tapisse chaque paroi plane est composé d'une seule pièce de tubes parallèles 9 ou 10, qui sont reliés entre eux par un film souple et déformable 11.

Les écrans sont représentés en position déployée sur la figure 1. Lorsqu'ils sont en place, comme on le voit sur la figure 2, les tubes sont juxtaposés en étant joints ou presque joints et les liaisons souples 11 sont repliées.

Les liaisons souples 11 peuvent être constituées par un film continu ou par des rubans qui relient les tubes entre eux.

Selon un mode de réalisation préférentiel, les tubes 9, 10 et les voiles minces 11 sont en matière plastique et sont coulés ou moulés d'une seule pièce.

Les écrans 8 ont pour fonction d'absorber les ondes de pression qui viennent les frapper et ainsi de réduire la vibration des parois. De plus, ils présentent une face interne constituée de portions de cylindre qui a pour effet de réduire les réflexions des ondes acoustiques et ainsi de réduire les interférences entre les ondes réfléchies qui provoquent des distorsions des sons.

Les figures 1 à 3 représentent des tubes ayant une section circulaire. Il est précisé que cet exemple n'est pas limitatif. Les tubes peuvent également avoir une section aplatie ou ovale.

La figure 1 représente un mode de réalisation d'une enceinte qui comporte, en outre, un bloc 12 situé à l'intérieur de l'enceinte à l'arrière des haut-parleurs.

Selon un mode de réalisation préférentiel, le bloc 12 est composé de trois couches accolées qui sont perpendiculaires aux axes des haut-parleurs. Il comporte une couche avant 12a et une couche

arrière 12b qui sont en un matériau cellulaire dense à cellules ouvertes, par exemple en mousse de polyuréthane ayant une masse volumique supérieure à 100 Kg/M<sup>3</sup>.

Les deux couches 12a et 12b sont traversées de part en part par des canaux 13 qui sont parallèles aux axes x x' des haut-parleurs. Les canaux 13 de la couche arrière sont décalés en quinconce par rapport aux canaux de la couche avant.

Le bloc 12 comporte, en outre, une couche intermédiaire 12c qui est composée d'un matériau cellulaire à cellules ouvertes de faible densité par exemple d'une mousse de polyuréthane ayant une masse volumique égale ou inférieure à 30 Kg/m<sup>3</sup>.

Le rapport entre le volume des canaux et le volume total des couches 12a ou 12b est compris entre 50% et 70%.

Le bloc 12 de la figure 1 est fixé par exemple à la paroi supérieure ou à la paroi inférieure de l'enceinte.

Les figures 2 et 3 représentent un autre mode de réalisation d'une enceinte qui comporte deux blocs 14<sub>1</sub> et 14<sub>2</sub>, qui sont situés respectivement à l'arrière du haut-parleur basse fréquence 2 et à l'arrière du haut-parleur moyenne fréquence 3 et qui sont fixés à ceux-ci.

Dans ce mode de réalisation, il n'y a aucun bloc isolant à l'arrière du haut-parleur haute fréquence car un tel bloc n'est pas efficace pour les hautes fréquences. La structure des blocs 14<sub>1</sub> et 14<sub>2</sub> est analogue à celle du bloc 12.

La fonction des blocs 12 ou 14<sub>1</sub>, 14<sub>2</sub> est d'éviter que les ondes réfléchies par la paroi arrière ou par les parois latérales ne reviennent vers l'avant et n'interfèrent en formant des systèmes d'ondes stationnaires.

La figure 4 représente une coupe horizontale avec arrachement partiel d'un autre mode de réalisation d'un bloc 15 en matériau cellulaire à cellules ouvertes qui est d'une seule pièce et qui comporte à la fois des canaux 16 qui traversent le bloc de part en part et qui sont parallèles aux axes x x' des haut-parleurs et des canaux horizontaux 17, qui sont perpendiculaires aux précédents, qui sont disposés transversalement à l'enceinte et qui sont situés dans des plans intermédiaires entre les plans contenant les canaux 16.

L'invention a pour objet non seulement les enceintes équipées d'écran acoustiques 8 selon l'invention et, en outre, préférentiellement de blocs en matériau cellulaire 12, 14<sub>1</sub>, 14<sub>2</sub> ou 15, mais également des écrans acoustiques ou des blocs cellulaires préfabriqués si ceux-ci sont livrés séparément pour permettre la construction d'enceintes selon l'invention.

## Revendications

1. Enceinte acoustique du type comportant au moins un haut-parleur placé à l'intérieur d'une enceinte, caractérisée en ce que les parois de ladite enceinte sont tapissées, sur

leur face interne, par un écran acoustique(8) composé de tubes parallèles sensiblement jointifs qui sont remplis d'un matériau solide et dense à l'état divisé qui est fortement tassé.

2. Enceinte acoustique selon la revendication 1, caractérisée en ce que ledit matériau est du sable ou du graphite ou de la silice.

3. Enceinte selon l'une quelconque des revendications 1 et 2, caractérisée en ce que l'écran tapissant chaque paroi est constitué de tubes parallèles (9, 10) qui sont reliés entre eux par des éléments de liaison souples et déformables (11).

4. Enceinte selon la revendication 3, caractérisée en ce que chaque écran est constitué de tubes en matière plastique qui sont coulés ou moulés d'une seule pièce, en même temps qu'un film en matière plastique qui relie lesdits tubes entre eux.

5. Enceinte selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisée en ce que lesdits tubes sont disposés horizontalement.

6. Enceinte selon l'une quelconque des revendications 1 à 5, caractérisée en ce qu'elle comporte, en outre, à l'intérieur de ladite enceinte, un ou plusieurs blocs isolants (12) composés d'un matériau cellulaire percé de canaux parallèles aux axes des haut-parleurs.

7. Enceinte selon la revendication 6, caractérisée en ce que lesdits blocs comportent trois couches verticales accolées, perpendiculaires aux axes des haut-parleurs, une couche avant et une couche arrière (12a, 12b) qui sont composées d'un matériau à cellules ouvertes à haute densité et qui sont traversées de part en part par des canaux (13) parallèles aux axes du haut-parleur et une couche intermédiaire (12c) qui est composée d'un matériau cellulaire, à cellules ouvertes, de très faible densité.

8. Enceinte selon la revendication 7, caractérisée en ce que les canaux de ladite couche avant sont décalés en quinconce par rapport aux canaux de la couche arrière.

9. Enceinte selon la revendication 6, caractérisée en ce que ledit bloc isolant est d'une seule pièce et il comporte, en outre, des canaux horizontaux transversaux (17) intercalés entre lesdits canaux (16) parallèles aux axes (x x') des haut-parleurs (2, 3, 4).

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

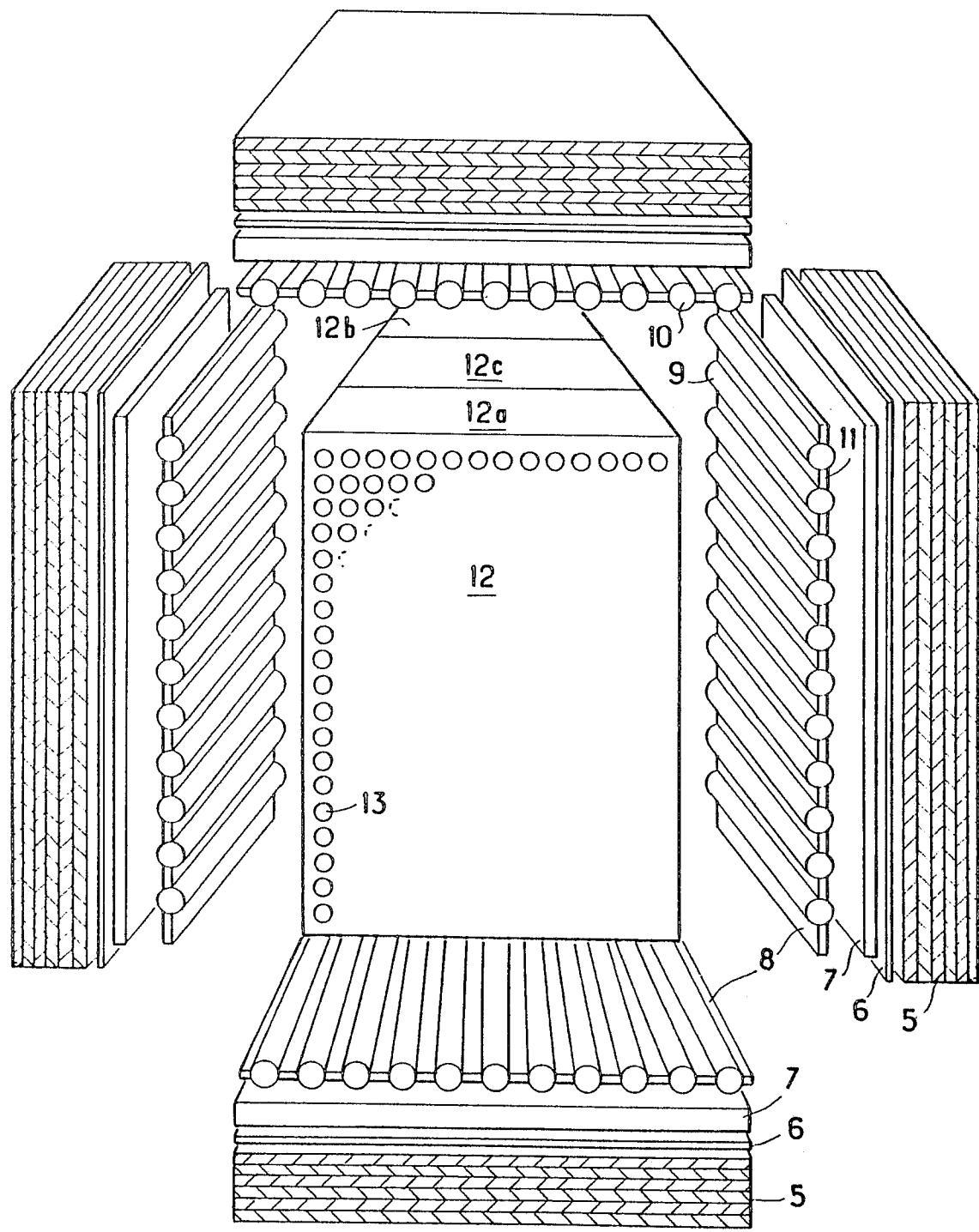
55

60

65

0297008

Fig-1



0297008

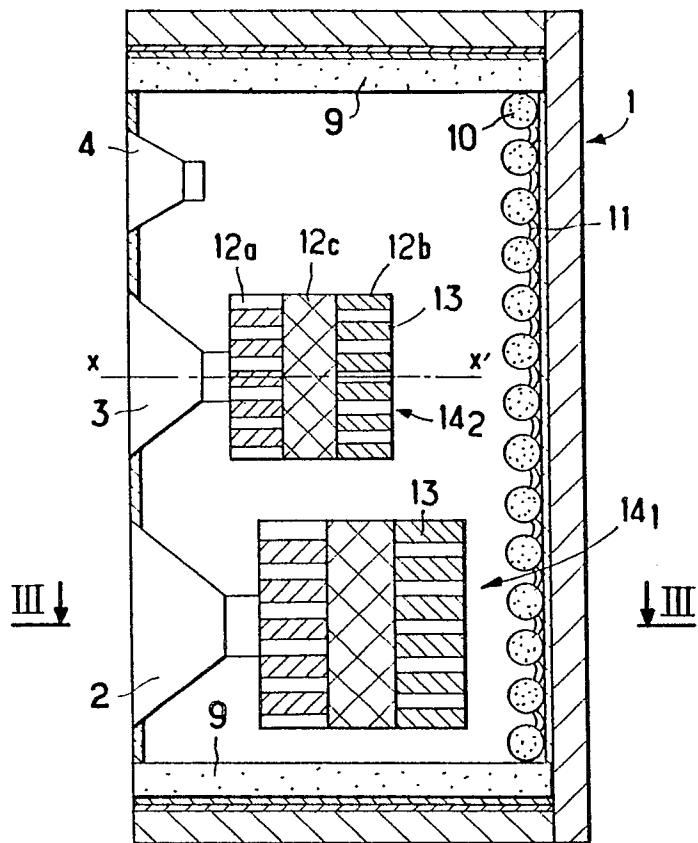


Fig. 2

Fig. 3

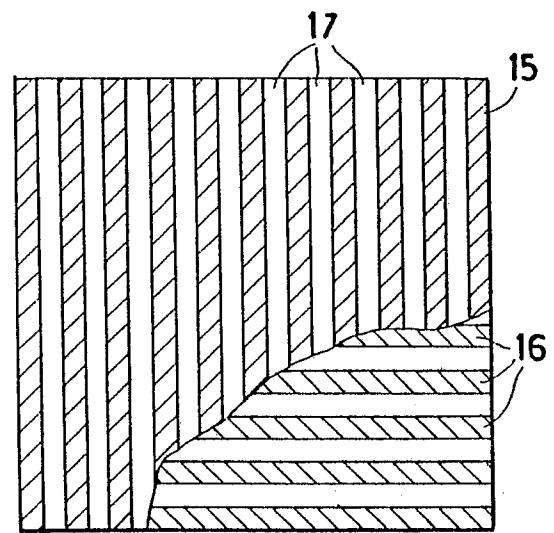
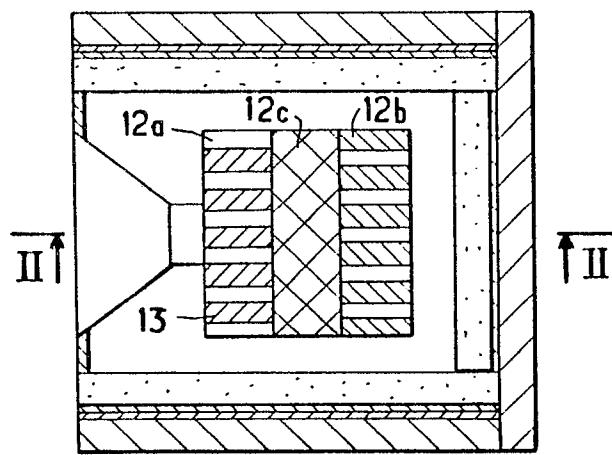


Fig. 4

0297008

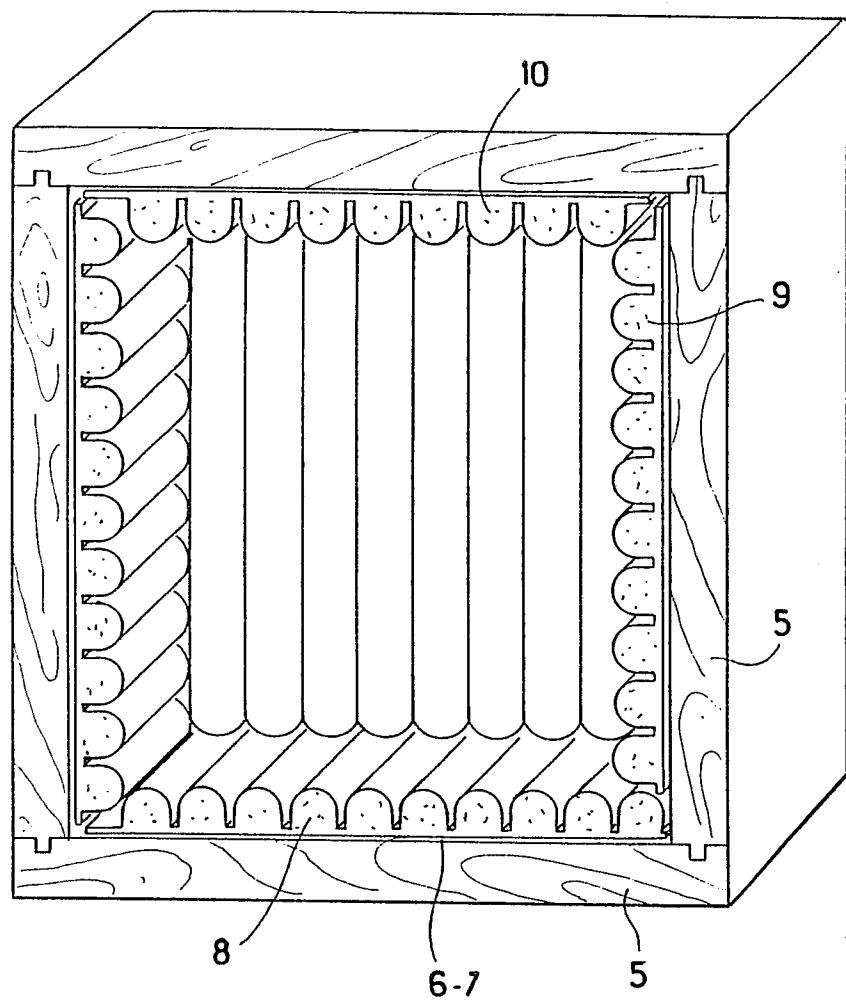


Fig. 5



EP 88 43 0015

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)
A	DE-U-8 604 066 (PLEWA et al.) * En entier * ---	1,2	H 04 R 1/28
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN; , vol. 10, no. 27 (E-378)[2084], 4 février 1986, page 94 E 378; & JP-A-60 186 191 (MITSUBISHI DENKI K.K.) 21-09-1985 * Résumé * ---	1,6	
A	DE-A-2 930 069 (DEUTSCHE FORSCHUNGS- UND VERSUCHSANSTALT FÜR LUFT- UND RAUMFAHRT) * Page 8, ligne 21 - page 11, ligne 16; figures 1-6 * ---	1,6,7	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 6, no. 211 (E-137)[1089], 23 octobre 1982, page 136 E 137; & JP-A-57 116 494 (MATSUSHITA DENKI SANGYO K.K.) 20-07-1982 * Résumé * ---	1,4,5	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 10, no. 352 (E-458)[2408], 27 novembre 1986, page 35 E 458; & JP-A-61 150 494 (ONKYO CORP.) 09-07-1986 * Résumé * ---	6	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 6, no. 259 (E-149)[1137], 17 décembre 1982, page 68 E 149; & JP-A-57 155 893 (MATSUSHITA DENKI SANGYO K.K.) 27-09-1982 * Résumé * ---	1 -/-	H 04 R
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur	
LA HAYE	11-08-1988	DELANGUE P.C.J.G.	
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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	
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			



Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Page 2

Numéro de la demande

EP 88 43 0015

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)	
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.4)	
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, vol. 6, no. 52 (E-100)[930], 7 avril 1982, page 118 E 100; & JP-A-56 165 487 (SONY K.K.) 19-12-1981 * Résumé * ---	1,2	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)	
A	FR-A-2 363 956 (SONY CORP.) * Page 4, lignes 7-34; page 6, ligne 37 - page 7, lignes 33; figures 1-14 * -----	1	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications				
Lieu de la recherche	Date d'achèvement de la recherche	Examinateur		
LA HAYE	11-08-1988	DELANGUE P.C.J.G.		
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		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		
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				