



(12) **DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(43) Date de publication:
13.03.2002 Bulletin 2002/11

(51) Int Cl.7: **G10K 11/28, H04R 1/34**

(21) Numéro de dépôt: **01402280.0**

(22) Date de dépôt: **03.09.2001**

(84) Etats contractants désignés:
AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE TR
Etats d'extension désignés:
AL LT LV MK RO SI

(72) Inventeurs:
• **Vincenot, Eric**
75020 Paris (FR)
• **Deffarges, Francois**
92400 Courbevoie (FR)

(30) Priorité: **08.09.2000 FR 0011496**

(74) Mandataire: **Barbin le Bourhis, Joel**
Cabinet Bonnet-Thirion,
12, Avenue de la Grande-Armée,
B.P.966
75829 Paris Cédex 17 (FR)

(71) Demandeurs:
• **Vincenot, Eric**
75020 Paris (FR)
• **Deffarges, Francois**
92400 Courbevoie (FR)

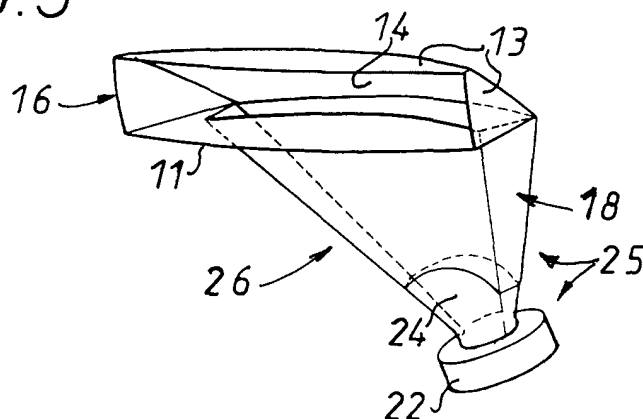
(54) **Dispositif de sonorisation à guide d'onde acoustique**

(57) Dispositif de sonorisation comprenant un générateur acoustique associé à un guide d'onde acoustique rigide.

Selon un mode de réalisation possible, le guide d'onde comprend un premier tronçon (16) agencé dans

le prolongement de la sortie (11) et un second tronçon (18) agencé dans le prolongement de l'entrée et les deux tronçons se raccordent par une surface réfléchissante courbe (14) ayant la forme d'une partie de conoïde.

FIG.5



Description

[0001] L'invention se rapporte à un dispositif de sonorisation du type comportant un guide d'onde acoustique et un générateur acoustique couplé à ce guide d'onde.

[0002] Elle s'applique à tous les domaines de l'électroacoustique, y compris la haute fidélité.

[0003] L'invention concerne plus particulièrement la forme du guide d'onde formant pavillon acoustique dans le but d'obtenir une bonne maîtrise de la dispersion du son au moyen d'un ensemble relativement compact et notamment peu profond.

[0004] En sonorisation, la bonne maîtrise de la dispersion du son par un générateur acoustique impose classiquement d'utiliser un pavillon formant guide d'onde acoustique de grande taille. Par conséquent, un caisson formant enceinte acoustique et renfermant au moins un générateur acoustique et son guide d'onde est généralement volumineux et notamment assez profond puisque la profondeur de ladite enceinte acoustique dépend essentiellement de la longueur du pavillon.

[0005] Le brevet français N° 88-02481 définit l'association d'un générateur acoustique et d'un guide d'onde acoustique. Entre l'entrée et la sortie du guide d'onde, sont agencés des obstacles conformés pour uniformiser les trajets acoustiques entre l'entrée et la sortie du guide d'onde. Le front d'onde obtenu est de forme rectangulaire et de profil droit.

[0006] Le brevet américain N° 5 900 593 met en oeuvre des principes comparables au précédent mais utilise de surcroît un miroir en forme de dièdre courbé en arc de cercle pour modifier la direction de propagation du son. Le front d'onde obtenu est de forme rectangulaire et de profil convexe.

[0007] L'invention a pour but premier de former un front d'onde acoustique de forme choisie, de profil convexe, concave ou plan, au moyen d'un guide d'onde de dimensions réduites.

[0008] Par ailleurs, le couplage de plusieurs dispositifs de sonorisation traditionnels entraîne des irrégularités dans la dispersion du son, dues à l'apparition d'interférences acoustiques entre les ondes sonores issues des différents guides d'onde.

[0009] Un second but de l'invention est de proposer un agencement de dispositif de sonorisation permettant de coupler plusieurs d'entre eux de façon à permettre un bon contrôle de la forme du front d'onde acoustique émis par l'ensemble des générateurs acoustiques, sans création d'interférences gênantes.

[0010] L'invention est fondée sur les principes de l'acoustique géométrique, c'est-à-dire le domaine de l'acoustique fondé sur la théorie des rayons. Elle applique donc à la propagation du son des lois connues en optique, en particulier les lois de réflexion des rayons sur les surfaces conicoïdes. On entend par surface conicoïde une surface engendrée par la rotation d'une courbe de la famille des coniques. Plus particulièrement, dans le cadre de l'invention, on a trouvé et mis en

oeuvre des propriétés acoustiques avantageuses, liées à des réflexions acoustiques sur des surfaces telles qu'une hyperboloïde, une paraboloïde ou une ellipsoïde.

[0011] Le principe de base de l'invention réside dans le fait que, grâce à l'utilisation d'une telle surface de réflexion en tant que miroir acoustique, on peut déplacer le point d'émission apparent d'une source sonore.

[0012] Plus particulièrement, l'invention concerne un dispositif de sonorisation du type comprenant au moins un générateur acoustique et un guide d'onde acoustique pourvu d'une entrée à laquelle se raccorde ledit générateur acoustique et d'une sortie de forme choisie à partir de laquelle une onde acoustique se propage vers l'extérieur, caractérisé en ce que ledit guide d'onde comporte deux tronçons de conduit, respectivement un premier tronçon agencé dans le prolongement de ladite sortie et un second tronçon agencé dans le prolongement de ladite entrée, en ce que ces deux tronçons se raccordent en partie par une surface réfléchissante courbe ayant sensiblement la forme d'une partie de conicoïde et en ce que ladite entrée est définie au voisinage d'un foyer de ladite conicoïde.

[0013] Il est à noter que le guide d'onde tel que décrit peut parfaitement être prolongé par un autre pavillon.

[0014] Préférentiellement, le volume interne dudit premier tronçon est sensiblement délimité par les intersections :

- de la surface de ladite sortie,
- d'une première surface latérale engendrée par une génératrice passant par un premier foyer de ladite conicoïde et s'appuyant sur le contour de ladite sortie, et,
- de ladite surface réfléchissante courbe délimitée à l'intérieur d'un contour défini par l'intersection de ladite conicoïde et de ladite première surface latérale.

[0015] De la même façon, le volume interne dudit second tronçon est sensiblement délimité par les intersections d'une seconde surface latérale engendrée par une génératrice passant par un second foyer de ladite conicoïde et s'appuyant sur ledit contour de ladite surface réfléchissante, et de ladite surface réfléchissante elle-même, non compris la portion volumique commune avec ledit premier tronçon.

[0016] Bien entendu, il est parfaitement équivalent, dans la définition desdits premier et second tronçons de considérer que le volume interne dudit second tronçon comprend ladite portion commune et que cette dernière est retranchée du volume interne dudit premier tronçon. La définition géométrique desdits premier et second tronçons du guide d'onde acoustique n'est qu'un moyen commode pour permettre d'appréhender la forme globale du volume interne du guide d'onde.

[0017] Ladite entrée est définie au voisinage dudit second foyer. Comme la source sonore ne peut être ponctuelle, le second tronçon comporte, au voisinage de ce

second foyer, une embouchure élargie se raccordant à ladite seconde surface latérale. Cette embouchure est de forme et dimensions adaptées au générateur acoustique qui s'y rattache.

[0018] Dans le cas où la conicoïde est une hyperboloïde, tout se passe comme si le son était émis à partir dudit premier foyer, lequel se trouve à l'arrière et à distance des éléments constitutifs du dispositif. Ainsi dans ce cas, la profondeur d'un tel dispositif de sonorisation peut être notablement réduite par rapport à ce qu'elle serait si un pavillon acoustique était entièrement matérialisé entre ledit premier foyer et la sortie précitée. En outre, cette configuration facilite le couplage de plusieurs dispositifs semblables, avec une émission d'un front d'onde convexe sans création d'interférences entre les sources.

[0019] Lorsqu'on utilise une paraboloïde, ledit premier foyer est reporté à l'infini derrière le miroir et le front d'onde acoustique est plan. Ce type d'émission est également propice à l'uniformisation de la propagation du son dans un local et à un bon couplage sans interférence entre plusieurs sources.

[0020] Enfin, si le miroir est une portion d'ellipsoïde, ledit premier foyer est reporté en avant de l'ouverture de sorte que le son semble recréé en un point donné du lieu d'écoute. Le front d'onde est concave. Plusieurs dispositifs semblables peuvent également être couplés sans interférence en renforçant l'effet d'une source sonore virtuelle sur le lieu d'écoute.

[0021] L'invention sera mieux comprise et d'autres avantages de celle-ci apparaîtront plus clairement à la lumière de la description qui va suivre de plusieurs modes de réalisation d'un dispositif de sonorisation conforme à son principe, donnée uniquement à titre d'exemple et faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- les figures 1 à 4 sont des schémas illustrant les étapes de la conception d'un guide d'onde conforme à l'invention ;
- la figure 5 illustre le dispositif de sonorisation équipé d'un premier type de guide d'onde conforme à l'invention ;
- la figure 6 est une vue analogue à la figure 5 illustrant un dispositif de sonorisation équipé d'un deuxième type de guide d'onde, conforme à l'invention ;
- la figure 7 est une vue analogue à la figure 5 illustrant un dispositif de sonorisation équipé d'un troisième type de guide d'onde conforme à l'invention ;
- la figure 8 illustre une variante de la figure 5 ;
- la figure 9 illustre schématiquement le couplage sans interférence de plusieurs dispositifs de sonorisation du type décrit à la figure 5 ;
- la figure 10 illustre schématiquement le couplage de plusieurs dispositifs de sonorisation du type décrit à la figure 6 ; et
- la figure 11 illustre schématiquement le couplage

de plusieurs dispositifs de sonorisation du type décrit à la figure 7.

[0022] Sur la figure 1 on distingue une sortie 11 de forme choisie d'un guide d'onde acoustique encore non défini. Dans l'exemple, cette sortie, par laquelle le son doit rayonner jusqu'à un auditoire, a un contour approximativement rectangulaire mais il s'inscrit de préférence à la surface d'une sphère. La sortie du guide d'onde s'inscrit donc de préférence dans une surface sphérique convexe. Le centre de cette sphère est noté S_1 sur la figure 1. Le rayon de la sphère est choisi par l'homme du métier pour que, le pavillon acoustique C qui s'étendrait entre ce centre S_1 où on placerait le générateur acoustique et la sortie 11, soit suffisamment long pour assurer une bonne maîtrise de la directivité du son projeté au-delà de la sortie 11. La forme théorique d'un tel pavillon est représentée sur la figure 1 et on comprend que le dispositif de sonorisation qui résulterait de la combinaison d'un tel pavillon et d'un générateur acoustique placé au point S_1 , serait relativement encombrant, notamment en profondeur.

[0023] C'est pourquoi on choisit de "tronquer" ce volume en interposant une surface réfléchissante courbe ayant sensiblement la forme d'une partie de conicoïde, entre la sortie 11 et le point S_1 . De plus, cette conicoïde est choisie pour que l'un de ses foyers soit placé au point S_1 . On parlera, dans la suite du texte, du foyer S_1 sans oublier que ce foyer est aussi le centre d'une sphère fictive telle que définie plus haut. Dès lors, on a défini une partie du conduit réel constituant le guide d'onde et plus particulièrement un premier tronçon 16, agencé dans le prolongement de ladite sortie 11 et dont le volume interne est sensiblement délimité par les intersections :

- de la surface de la sortie 11,
- d'une première surface latérale 13 engendrée par une génératrice rectiligne passant par le premier foyer de la conicoïde et s'appuyant sur le contour de la sortie 11. Il est clair que cette première surface latérale 13 se confond avec celle du pavillon théorique C défini plus haut.
- de la surface réfléchissante courbe 14 elle-même, portion de conicoïde, délimitée à l'intérieur d'un contour défini par l'intersection de cette conicoïde et de ladite première surface latérale 13.

[0024] Dans l'exemple de la figure 1, la conicoïde choisie est une hyperboloïde. Comme indiqué précédemment, un premier foyer de cette hyperboloïde est confondu avec le point S_1 (les caractéristiques de l'hyperboloïde sont calculées pour cela). Selon la position du premier foyer et les caractéristiques de l'hyperboloïde, la position du second foyer S_2 de l'hyperboloïde se trouve aussi définie. Ce point est représenté sur la figure 2. Ce second foyer S_2 se situe en regard de la face concave de la surface réfléchissante 14 en forme d'hyper-

boloïde. La droite S_1, S_2 est l'axe de révolution de cette hyperboloïde. A partir de ce point et à partir de la surface 14 de la portion d'hyperboloïde définie dans la construction de la figure 2, il est possible de définir un volume représenté sur la figure 3 qui est sensiblement délimité par les intersections de la surface réfléchissante 14 et d'une seconde surface latérale 17 engendrée par une génératrice rectiligne passant par le second foyer S_2 de la conicoïde (hyperboloïde) et s'appuyant sur le contour de la surface réfléchissante 14 préalablement délimitée. Si on retranche à ce volume, sa portion volumique commune avec ledit premier tronçon de conduit 16 défini plus haut, on a défini le second tronçon de conduit 18 du guide d'onde, lequel est globalement agencé dans le prolongement de l'entrée du guide d'onde, définie au voisinage du second foyer S_2 . Le volume interne et la forme du guide d'onde se trouvent donc théoriquement déterminés par la réunion desdits premier et second tronçons 16 et 18. C'est la représentation globale qui en est donnée sur la figure 4. En théorie, si un générateur acoustique est placé au point S_2 (c'est-à-dire le second foyer précité de la surface réfléchissante courbe 14 appartenant à une hyperboloïde), tout se passe comme si le son était émis du point S_1 , avec un pavillon acoustique C (voir figure 1).

[0025] Il est à noter qu'il est avantageux de placer la conicoïde de façon que cette surface 14 soit relativement proche de la surface dans laquelle se dessine la sortie 11. Dans ces conditions ledit premier tronçon 16 peut être aussi court que possible.

[0026] Selon une version simplifiée, la sortie 11 à surface convexe qui est idéalement inscrite à la surface d'une sphère de centre S_1 peut être en fait relativement plane, dès lors que le diamètre choisi de cette sphère est relativement grand. Même en faisant cette approximation, le volume interne du conduit constituant le guide d'onde est déterminé comme indiqué plus haut.

[0027] Néanmoins, il convient d'adapter l'extrémité de ladite seconde surface latérale 17 au voisinage dudit second foyer S_2 , pour tenir compte des caractéristiques dimensionnelles du générateur acoustique. C'est pourquoi cette partie de ladite seconde surface latérale 17 est modifiée pour permettre l'adaptation d'un tel générateur acoustique 22. A cet effet, ledit second tronçon comporte, au voisinage dudit second foyer, une embouchure élargie 24 se raccordant au reste de ladite seconde surface latérale. Ladite embouchure est de forme et dimensions adaptées au générateur acoustique 22 qui s'y rattache. La figure 5 montre le dispositif de sonorisation 25 complet. Il se compose du guide d'onde 26 (composé des premier et second tronçons 16, 18 et de l'embouchure 24) et du générateur acoustique 22 raccordé à l'embouchure élargie 24. Le guide d'onde 26 est obtenu par moulage, ou injection dès lors que les parois de celui-ci sont suffisamment rigides. En théorie, il est surtout important que la portion de conicoïde soit en matériau réfléchissant du point de vue acoustique mais dans la pratique, toutes les parois du guide d'onde sont

réalisées dans le même matériau. Le front d'onde émis est convexe.

[0028] Dans la pratique, le dispositif qui vient d'être décrit peut être utilisé tel quel ou intégré à un caisson formant enceinte acoustique. Dans ce cas, il ressort clairement de la comparaison des figures 1 et 5, que les dimensions du caisson, notamment sa profondeur, sont plus faibles que ce qui serait nécessaire avec un pavillon C formant guide d'onde, conforme à la figure 1. Le reste du caisson peut être aménagé pour abriter un ou plusieurs haut-parleurs complémentaires.

[0029] Dans le dispositif de la figure 6, le guide d'onde 26a comporte une sortie 11a approximativement rectangulaire, ici à coins arrondis, associé à une surface réfléchissante courbe 14a ayant sensiblement la forme d'une partie de paraboloïde. Les limites de la surface réfléchissante 14a sont déterminées de la même façon que précédemment en considérant que ledit premier foyer est cette fois rejeté à l'infini.

[0030] Par conséquent, ladite première surface latérale 13a est engendrée par une génératrice perpendiculaire à la surface plane de ladite sortie 11a et se déplaçant parallèlement à elle-même en s'appuyant sur le contour de cette sortie. Ledit second foyer au voisinage duquel on va placer l'entrée du guide d'onde et donc le générateur 22 est en fait le foyer unique de la paraboloïde. Ce second foyer, proche du générateur 22 se situe en regard de la face concave de la surface réfléchissante 14a en forme de paraboloïde. Le volume interne du second tronçon 18a est comme précédemment sensiblement délimité par les intersections d'une seconde surface latérale 17a engendrée par une génératrice passant par ce second foyer et s'appuyant sur le contour de la surface réfléchissante 14a non compris, bien entendu, la portion volumique commune avec ledit premier tronçon 16a.

[0031] Comme dans le cas précédent, la surface réfléchissante 14a est placée aussi près que possible de la sortie ; on voit qu'elle "affleure" deux coins arrondis de celle-ci. La seconde surface latérale 17a présente une face concave (vers l'avant) et une face convexe (vers l'arrière).

[0032] L'embouchure élargie 24a est définie, comme indiqué précédemment, à l'extrémité de ladite seconde surface latérale 17a pour pouvoir se raccorder au générateur acoustique 22. Le front d'onde émis est plan.

[0033] Dans le mode de réalisation de la figure 7, les éléments de structure semblables à ceux du mode de réalisation de la figure 5, portent les mêmes références numériques avec l'indice b. Il ne seront pas décrits à nouveau en détail.

[0034] Dans cet exemple, la sortie 11b du guide d'onde 26b s'inscrit idéalement à la surface d'une sphère dont le centre S'_1 se trouve, cette fois, dans la zone d'écoute elle-même. Dans ce cas, le centre de cette sphère théorique constitue l'un des foyers de la conicoïde qui définit ladite surface réfléchissante 14b et cette conicoïde est une ellipsoïde.

[0035] Bien entendu, comme dans le cas de la figure 5, on peut concevoir une sortie pratiquement plane si le rayon de la sphère est choisi suffisamment grand. Pour le reste, la construction du volume du guide d'onde est identique à ce qui a été expliqué en référence aux figures 1 à 5. Le générateur acoustique 22 est placé au voisinage du second foyer de l'ellipsoïde. Le front d'onde émis est concave et tout se passe comme si le son était généré en un point S'_1 de la zone d'écoute réservée à l'auditoire. Ledit premier foyer S'_1 se trouve donc en avant de la sortie 11b. Comme précédemment, le guide d'onde et le générateur acoustique peuvent être logés à l'intérieur d'un caisson formant enceinte acoustique.

[0036] Les figures 8 à 10 illustrent plus particulièrement les possibilités de couplage, sans interférence, de plusieurs dispositifs de sonorisation conformes à l'invention. Ainsi, la figure 8 illustre le couplage de trois dispositifs de sonorisation 25 (les dispositifs sont représentés en vue de dessus). Autrement dit, le dispositif de sonorisation global comporte plusieurs unités formées chacune d'un générateur acoustique 22 et d'un guide d'onde 26 associé. Dans l'exemple de la figure 8, chaque unité est constituée d'un dispositif décrit en référence à la figure 5. Pour que de telles unités puissent être associées sans provoquer d'interférences, il suffit qu'elles soient positionnées les unes par rapport aux autres de façon que les premiers foyers correspondants S_1 soient sensiblement confondus. C'est ce qui est illustré sur la figure 8. Dans ce cas, toutes les unités semblent émettre du même point S_1 situé à l'arrière de celles-ci.

[0037] Dans l'exemple de la figure 9, le dispositif est constitué de plusieurs unités formées chacune d'un générateur acoustique 22 et d'un guide d'onde 26a associé conformes au dispositif qui a été décrit en référence à la figure 6, c'est-à-dire avec une surface réfléchissante constituée par une partie de paraboloïde. Ces unités sont positionnées côte à côte de façon que les sorties (définies dans des surfaces planes) soient sensiblement alignées et donc coplanaires. Dans ce cas, tous les générateurs acoustiques positionnés sensiblement au foyer d'une surface réfléchissante en forme de paraboloïde, sont eux-mêmes alignés.

[0038] Dans le mode de réalisation de la figure 10, le dispositif est constitué de trois unités formées chacune d'un générateur acoustique 22 et d'un guide d'onde 26b associé, conforme à la figure 7, c'est-à-dire comprenant une surface réfléchissante s'inscrivant dans une ellipsoïde. Les trois unités sont positionnées côte à côte de façon que les premiers foyers correspondants soient sensiblement confondus en un point S'_1 du domaine d'écoute où le son semble recréé.

[0039] Bien entendu, chaque unité peut être intégrée dans un caisson conformé pour que le conditionnement recherché soit atteint par juxtaposition des parois latérales de tels caissons.

[0040] De plus, dans chacun des cas illustrés en référence aux figures 5 à 7, lorsque la plus petite dimension de la sortie devient faible en regard des longueurs

d'onde des sons produits, la surface réfléchissante définie par une portion de conicoïde tend vers une bande, voire une ligne définie par une portion de la courbe conique correspondante, à savoir une hyperbole dans le cas de la figure 5, une parabole dans le cas de la figure 6 ou une ellipse dans le cas de la figure 7. Un guide d'onde dans lequel la surface réfléchissante est ainsi réduite pour tendre vers sa courbe génératrice est représenté à la figure 8 où les éléments de structure analogues portent les mêmes références numériques avec l'indice c. Sur cette figure, la surface de conicoïde est réduite à une fine bande de surface réfléchissante 14c sensiblement hyperboloïde.

Revendications

1. Dispositif de sonorisation du type comprenant au moins un générateur acoustique (22) et un guide d'onde acoustique (26) pourvu d'une entrée à laquelle se raccorde ledit générateur acoustique et d'une sortie (11) de forme choisie à partir de laquelle une onde acoustique se propage vers l'extérieur, **caractérisé en ce que** ledit guide d'onde comporte deux tronçons de conduit (16, 18), respectivement un premier tronçon (16) agencé dans le prolongement de ladite sortie et un second tronçon (18) agencé dans le prolongement de ladite entrée, **en ce que** ces deux tronçons se raccordent en partie par une surface réfléchissante courbe (14) ayant sensiblement la forme d'une partie de conicoïde et **en ce que** ladite entrée est définie au voisinage d'un foyer (S_2) de ladite conicoïde.
2. Dispositif selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** le volume interne dudit premier tronçon (16) est sensiblement délimité par les intersections :
 - de la surface de ladite sortie (11),
 - d'une première surface latérale (13) engendrée par une génératrice passant par un premier foyer (S_1) de ladite conicoïde et s'appuyant sur le contour de ladite sortie, et,
 - de ladite surface réfléchissante courbe (14) délimitée à l'intérieur d'un contour défini par l'intersection de ladite conicoïde et de ladite première surface latérale.
3. Dispositif selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** le volume interne dudit second tronçon (18) est sensiblement délimité par les intersections d'une seconde surface latérale (17) engendrée par une génératrice passant par un second foyer (S_2) de ladite conicoïde et s'appuyant sur ledit contour de ladite surface réfléchissante, et de ladite surface réfléchissante (14) elle-même, non compris la portion volumique commune avec ledit premier tronçon.

4. Dispositif selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** ledit second tronçon (18) comporte, au voisinage dudit second foyer, une embouchure élargie (24) se raccordant à ladite seconde surface latérale, ladite embouchure étant de forme et dimensions adaptées audit générateur acoustique qui s'y rattache. 5
5. Dispositif selon l'une des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** ladite conicoïde est une hyperboloïde, ledit second foyer (S_2) proche dudit générateur se situant en regard de la face concave de celle-ci. 10
6. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, **caractérisé en ce que** ladite conicoïde est une ellipsoïde, ledit premier foyer (S'_1) se trouvant en avant de ladite sortie (11b). 15
7. Dispositif selon la revendication 5 ou 6, **caractérisé en ce que** le contour de ladite sortie (11, 11b) s'inscrit sensiblement à la surface d'une sphère dont le centre est confondu avec ledit premier foyer. 20
8. Dispositif selon l'une des revendications 1 à 5, **caractérisé en ce que** ladite conicoïde est une paraboloïde, ledit premier foyer étant rejeté à l'infini et ledit second foyer, proche dudit générateur, se situant en regard de la face concave de ladite surface réfléchissante (14a). 25
30
9. Dispositif selon l'une des revendications 5 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comporte plusieurs unités formées chacune d'un générateur acoustique (20) et d'un guide d'onde associé et **en ce que** ces unités sont positionnées les unes par rapport aux autres de façon que les premiers foyers (S_1 , S'_1) correspondants soient sensiblement confondus. 35
10. Dispositif selon la revendication 8, **caractérisé en ce qu'il** comporte plusieurs unités formées chacune d'un générateur acoustique et d'un guide d'onde associé et **en ce que** ces unités sont positionnées de façon que lesdites sorties (11a) soient sensiblement alignées. 40
45
11. Dispositif selon la revendication 9 ou 10, **caractérisé en ce que** chaque unité est intégrée à un caisson conformé pour que le positionnement recherché des unités soit atteint par juxtaposition des parois latérales des caissons. 50

55

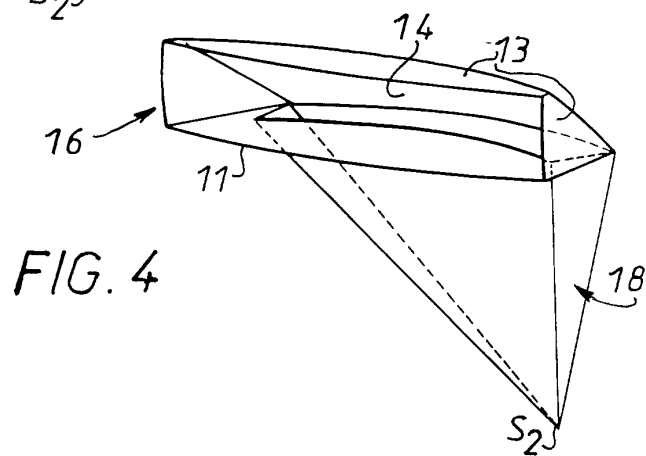
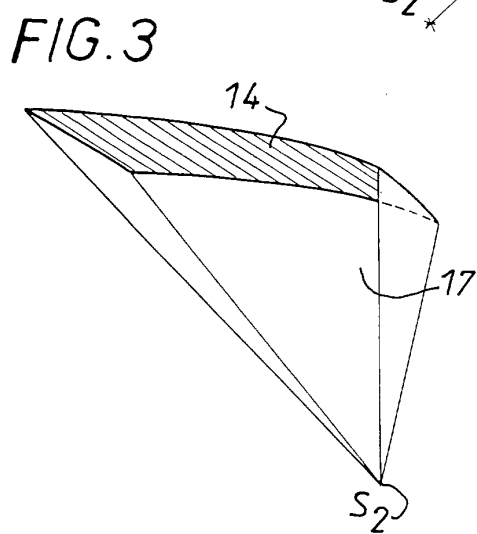
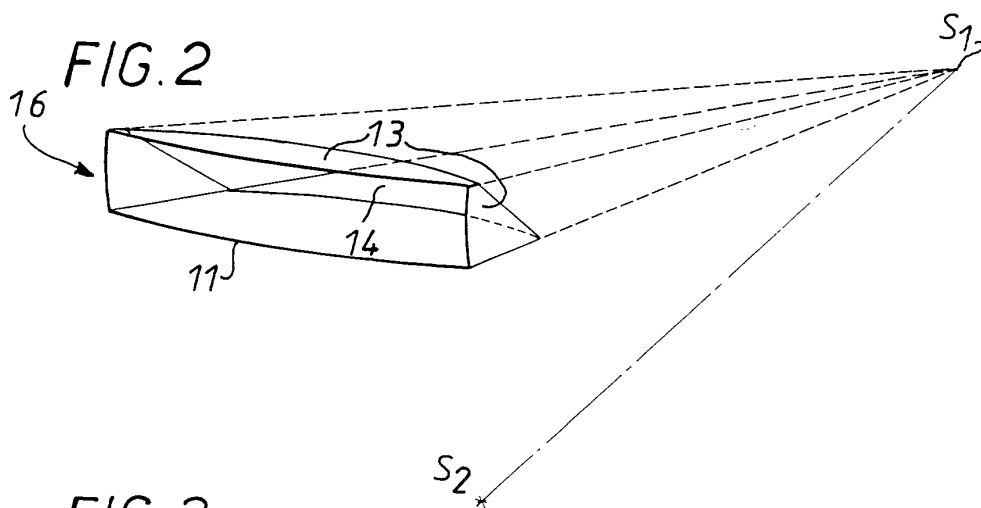
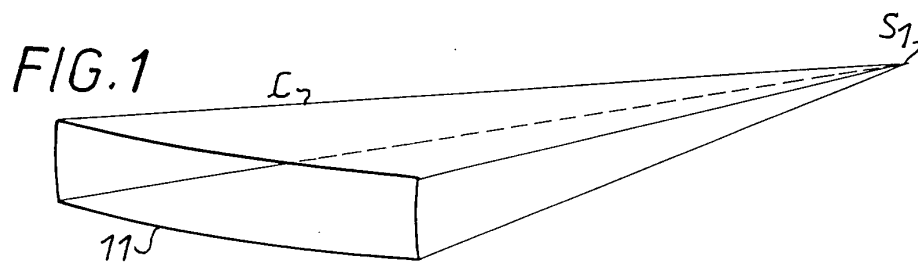


FIG. 5

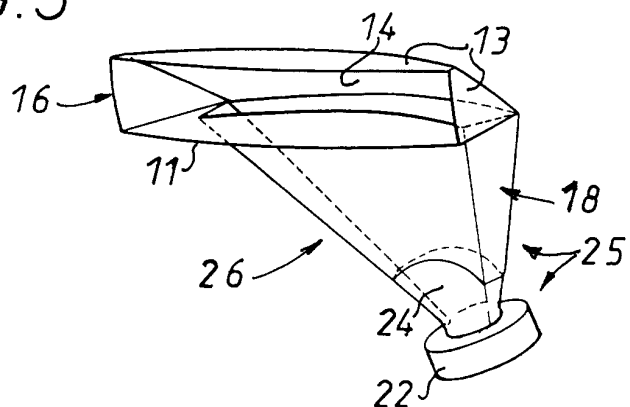


FIG. 6

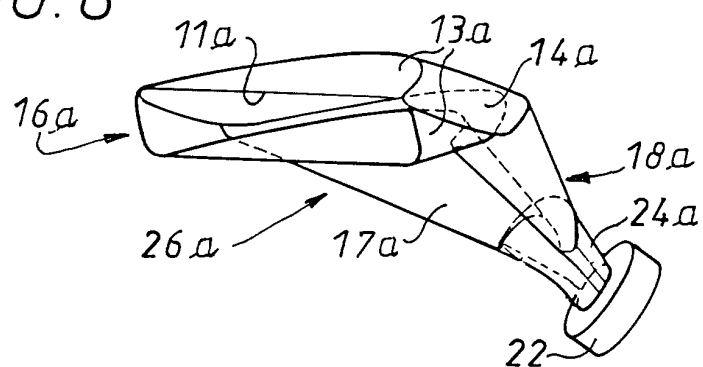


FIG. 7

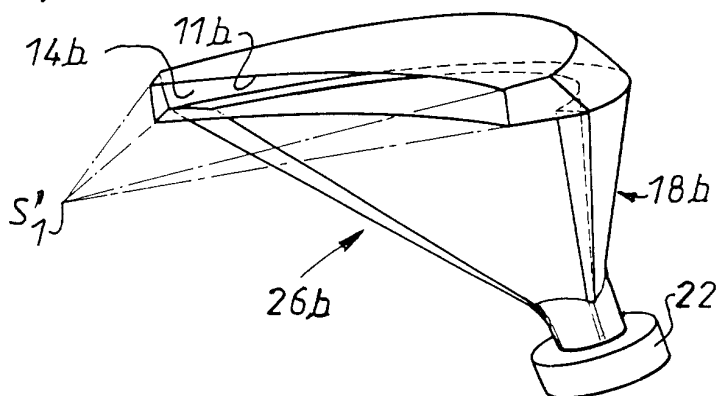


FIG. 8

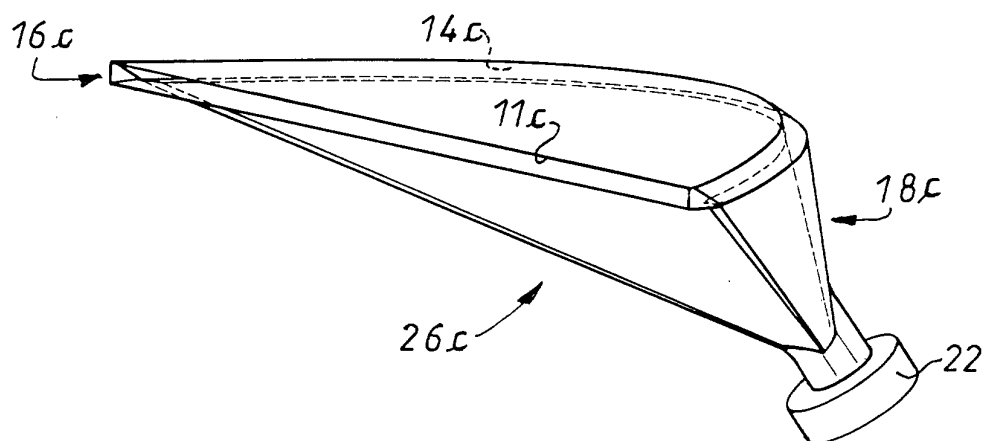


FIG. 9

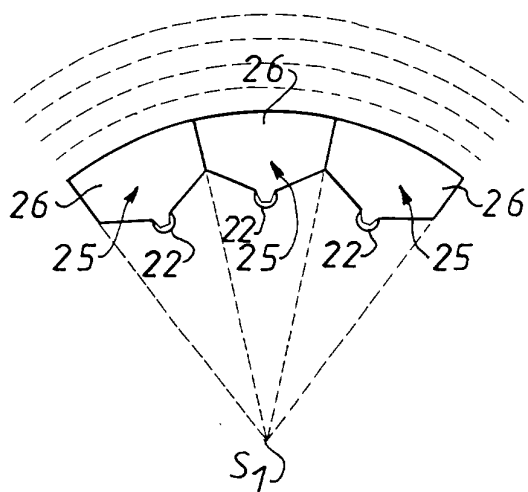


FIG. 10

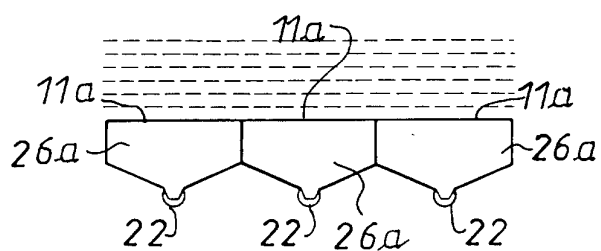
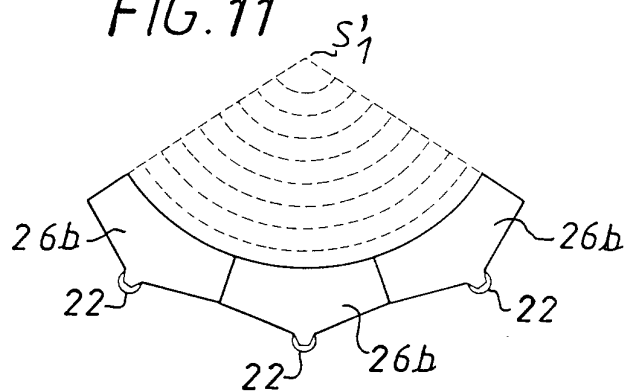


FIG. 11





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 40 2280

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.7)
A	US 2 643 727 A (LÉON JOSEPH) 30 juin 1953 (1953-06-30) * colonne 1, ligne 36 - colonne 2, ligne 12; figure 2 *	1,6	G10K11/28 H04R1/34
A	DE 34 39 996 A (REUVER PIET DE) 6 mars 1986 (1986-03-06) * page 7, ligne 15 - ligne 29; figure 1 *	1,6	
A	FR 528 154 A (LUMIÈRE LOUIS) 8 novembre 1921 (1921-11-08) * page 1, ligne 28 - ligne 50; figure 1 *	1,8	
A	US 4 033 431 A (EBEJER JAMES G) 5 juillet 1977 (1977-07-05) * colonne 3, ligne 19 - ligne 32; figure 1 *	1	
D,A	US 5 900 593 A (ADAMSON ALAN BROCK) 4 mai 1999 (1999-05-04) * colonne 8, ligne 19 - ligne 32; figure 7 *	1	
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
			G10K H04R
Lieu de la recherche		Date d'achèvement de la recherche	Examineur
LA HAYE		15 octobre 2001	Häusser, T
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			

EPO FORM 1503 03 82 (P04C02)

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 01 40 2280

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

15-10-2001

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2643727	A	30-06-1953	AUCUN	
DE 3439996	A	06-03-1986	DE 3439996 A1	06-03-1986
FR 528154	A	08-11-1921	AUCUN	
US 4033431	A	05-07-1977	AUCUN	
US 5900593	A	04-05-1999	US 6095279 A	01-08-2000

EPO FORM P0450

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82