

(12)

DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt: **88401654.4**

(51) Int. Cl.⁴: **H 04 R 27/00**

(22) Date de dépôt: **28.06.88**

(30) Priorité: **30.06.87 FR 8709205**

(43) Date de publication de la demande:
04.01.89 Bulletin 89/01

(84) Etats contractants désignés:
BE DE ES GB IT NL SE

(71) Demandeur: **Larvor, René**
Route de Beg-Leguer
F-22300 Lannion (FR)

Pontet, Robert
24, Allée des Ajoncs
F-22300 Lannion (FR)

(72) Inventeur: **Larvor, René**
Route de Beg-Leguer
F-22300 Lannion (FR)

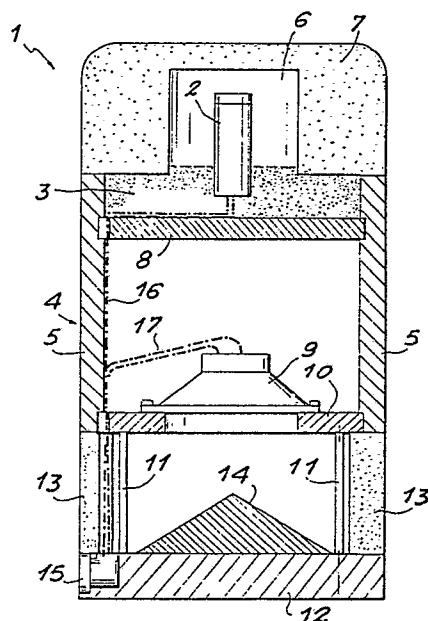
Pontet, Robert
24, Allée des Ajoncs
F-22300 Lannion (FR)

(74) Mandataire: **Armengaud Ainé, Alain et al**
Cabinet ARMENGAUD AINE 3 Avenue Bugeaud
F-75116 Paris (FR)

(54) **Dispositif de prise et de restitution du son, notamment pour audio-conférences.**

(57) Dispositif de prise et de restitution du son, notamment pour audio-conférence entre plusieurs locuteurs répartis dans un local quelconque, sensiblement autour d'un point central disposé dans un plan de référence, notamment autour d'une table, comprenant un microphone directionnel (2) et un haut-parleur (9) dont la membrane est disposée à l'opposé du microphone, le haut-parleur et le microphone étant placés selon une orientation sensiblement perpendiculaire au plan de référence.

Selon l'invention le microphone est du type cardioïde et présente une directivité s'étendant perpendiculairement au plan de référence et une omnidirectionnalité parallèlement à ce plan, le microphone étant disposé à la partie supérieure du dispositif et le haut-parleur à la partie inférieure.



Description

Dispositif de prise et de restitution du son, notamment pour audio-conférences

La présente invention est relative à un dispositif de prise et de restitution du son en large bande, notamment pour assurer efficacement et avec une grande qualité dans le confort d'écoute, la transmission de paroles ou de sons prononcés par un ensemble de personnes réparties dans une salle de conférence de géométrie quelconque et comportant par conséquent une acoustique non spécialement adaptée.

On sait que, pour assurer une bonne prise et restitution du son, en particulier dans une large bande de fréquence pouvant aller jusqu'à 7 kHz ou plus, il est généralement nécessaire, soit de disposer d'une salle dont l'acoustique a été soigneusement étudiée afin que le son émis en un point quelconque de cette salle soit répercuté en tout autre point de celle-ci de façon sensiblement homogène, soit de multiplier les microphones de prise de son et les haut-parleurs de restitution de ce dernier. Il en résulte dans l'un et l'autre cas un coût élevé des installations correspondantes et, si la salle n'est pas convenablement agencée en ce qui concerne ses dimensions et son aménagement intérieur, une gêne pour les utilisateurs qui ne peuvent dans une salle quelconque devenue disponible à un instant donné, organiser de manière impromptue une audio-conférence à plusieurs locuteurs avec un confort d'écoute équivalent.

Par ailleurs, la multiplication des microphones et des haut-parleurs à l'intérieur, d'une même salle conduit à des effets de couplage dans la transmission acoustique entre ces appareils en créant ce que l'on appelle dans la technique l'effet LARSEN, caractérisé par un sifflement particulièrement désagréable qui perturbe sensiblement l'ambiance. En outre, et de façon plus générale, on a déjà constaté que la qualité de la prise de son dépend directement de la valeur du rapport établi entre le champ acoustique direct et le champ réverbéré capté par un microphone, ce rapport étant d'autant meilleur que, dans un même espace le nombre des microphones en service est plus limité. De même, on sait que dans le cas d'une enceinte ou une salle spécialisée réservée à une audio-conférence, avec une pluralité de microphones convenablement répartis géographiquement et maintenus ouverts en permanence, le gain de bouclage c'est à dire le niveau de l'effet LARSEN entre ces microphones et les haut-parleurs est d'autant plus bas que le nombre de ces microphones est plus réduit.

Le FR-A-2 377 735 décrit un appareil combinant un microphone et un haut-parleur pour utilisation dans une salle de conférence, montés selon un axe commun vertical, le haut-parleur étant dirigé vers le haut. Toutefois, dans un tel agencement, le microphone utilisé ne permet pas d'obtenir une réduction sensible du couplage acoustique avec le haut-parleur, en autorisant simultanément une perception normale des locuteurs disposés autour de l'appareil.

Le GB-2 008 359 illustre également un système de téléconférence mais dans lequel un haut-parleur

unique est associé à une pluralité de microphones directionnels disposés chacun devant un locuteur, ces microphones étant montés avec un espacement déterminé et fixe entre eux au moyen d'un support allongé rigide. Il n'y a pas, dans ce cas, association d'un haut-parleur et d'un seul microphone d'où une distribution du son restitué qui n'est pas homogène pour tous les participants.

La présente invention a pour objet un dispositif qui tient compte du compromis nécessaire entre les impératifs contradictoires énoncés plus haut, en autorisant une omnidirectionnalité appréciable de la prise et de la restitution du son, tout en réduisant au maximum le nombre des microphones utilisés, le montage de ces microphones et des haut-parleurs qui leur sont associés pour restituer le son reçu, étant agencé pour limiter au mieux le bouclage des uns avec les autres, en ramenant au plus bas niveau la quantité d'énergie captée par les microphones en provenance des haut-parleurs.

L'invention vise également à réaliser un ensemble compact, où un microphone et un haut-parleur associés occupent ensemble un volume minimal, le dispositif étant propre à fonctionner dans une large bande de fréquence, étant facile à utiliser, peu coûteux et pouvant se prêter aisément à des adaptations de construction améliorant son aspect esthétique extérieur.

A cet effet, le dispositif de prise et de restitution du son, notamment pour audio-conférence entre plusieurs locuteurs répartis dans un local quelconque, sensiblement autour d'un point central disposé dans un plan de référence, notamment autour d'une table, comprenant un microphone directionnel et un haut-parleur dont la membrane est disposée à l'opposé du microphone, le haut-parleur et le microphone étant placés selon une orientation sensiblement perpendiculaire au plan de référence, se caractérise en ce que le microphone est du type cardioïde et présente une directivité s'étendant perpendiculairement au plan de référence et une omnidirectionnalité parallèlement à ce plan, le microphone étant disposé à la partie supérieure du dispositif et le haut-parleur à la partie inférieure.

Avantageusement et selon une caractéristique particulière de l'invention, le microphone et le haut-parleur sont montés coaxialement à l'intérieur d'un support commun, reposant sur un socle s'étendant parallèlement au plan de référence ou en appui sur celui-ci, avec une séparation transversale intermédiaire, améliorant le découplage acoustique entre le microphone et le haut-parleur.

De préférence, le haut-parleur est associé au voisinage du plan de référence à un cône de révolution formant réflecteur du son émis, renvoyant les ondes sonores issues du haut-parleur, sensiblement dans la direction de ce plan. En outre, et selon une autre caractéristique de l'invention, le haut-parleur est solidarisé d'une plaque d'appui, ouverte en son centre pour le passage du son en direction du cône réflecteur situé sous le haut-parleur à distance

déterminée de celui-ci.

Selon une autre caractéristique également, l'écartement entre le haut-parleur et le cône réflecteur est déterminé par des entretoises verticales ménageant une pluralité de passages latéraux pour le son renvoyé par le cône réflecteur, parallèlement au plan de référence. Avantageusement, les passages entre les entretoises sont obturés par une couche d'une mousse de protection transparente au son.

Selon encore une autre caractéristique du dispositif considéré, le microphone est disposé dans l'axe du haut-parleur à la partie supérieure du support, et est maintenu verticalement dans celui-ci par un bloc de matériau en mousse acoustique compacte, en appui sur la séparation transversale intermédiaire.

De préférence, le microphone est monté dans une cavité ménagée à l'intérieur d'un couvercle en mousse, transparente au son, disposé à la partie supérieure du support et coiffant le microphone.

Enfin, et dans un mode de réalisation particulier du dispositif de l'invention, les fils de connexion électriques du microphone et du haut-parleur sont reliés à un connecteur de liaison, monté dans le socle pour raccordement à des ensembles électroniques d'amplification, de filtrage et d'adaptation, nécessaires à son exploitation. Avantageusement, ces ensembles électroniques comportent un circuit à variation de gain et/ou à suppression d'échos acoustiques.

D'autres caractéristiques d'un dispositif de prise et de restitution du son, établi selon l'invention, apparaîtront encore à travers la description qui suit d'un exemple de réalisation, donné à titre indicatif et non limitatif, en référence au dessin annexé sur lequel la figure unique est une vue schématique en coupe axiale du dispositif considéré.

Dans l'exemple représenté sur ce schéma, la référence 1 désigne le dispositif envisagé, comportant notamment un microphone 2, de préférence du type à directivité cardioïde, monté verticalement à la partie supérieure de l'ensemble. Ce microphone 2, en lui-même connu dans la technique mais dont le montage et le mode de mise en oeuvre constituent en combinaison avec les autres dispositions du système proposé, l'objet de la présente invention, est notamment agencé de telle sorte que les ondes acoustiques provenant selon une direction déterminée d'un point quelconque dans un plan horizontal, induisent des vibrations en phase dans la membrane (non représentée) du microphone. Le microphone 2 est maintenu en position verticale à l'intérieur d'un bloc de mousse acoustique compacte 3, immobilisé dans un support 4, comportant un corps cylindrique 5 à la partie supérieure duquel est monté le bloc 3. Le microphone 2 est logé, au-dessus du bloc 3, dans une chambre 6, délimitée à l'intérieur d'un couvercle de mousse 7, en un matériau transparent au son et venant coiffer l'ensemble, en le protégeant de l'environnement extérieur. Le bloc 3 repose en outre à l'intérieur du corps 5, sur un organe de séparation transversale, constitué par une plaque 8 s'étendant horizontalement.

Conformément à l'invention, on monte à l'intérieur du support 4, à l'opposé du microphone 2 sur la même direction verticale, un haut-parleur 9 dont la

membrane est dirigée vers le bas. Ce haut-parleur 9 peut être d'un type en lui-même connu, notamment électrodynamique ou électrostatique et est solidairement d'une plaque d'appui 10, percée en son centre afin de faciliter l'émission vers le bas du son restitué par le haut-parleur. La plaque d'appui 10 est supportée au moyen d'entretoises verticales 11 par un socle d'appui inférieur 12. Les entretoises 11 délimitent latéralement des passages, fermés par un cylindre 13 en mousse transparente au son. En outre, afin de faciliter la réflexion des sons émis verticalement par le haut-parleur 9, le dispositif selon l'invention comporte une pièce 14 de forme conique montée sur le dessus du socle 12 sensiblement dans l'axe commun du microphone 2 et du haut-parleur 9, le cône 14 permettant ainsi au son renvoyé par le haut-parleur de subir une déflexion appropriée, pour s'échapper à travers la couche de mousse 13, sensiblement dans le plan horizontal. Le support 12 est ordinairement placé sur une table ou analogue qui constitue ainsi un plan de référence.

L'équipement du dispositif se complète par un connecteur 15 monté à l'intérieur du socle 12 et auquel sont raccordés des conducteurs électriques, respectivement 16 et 17, permettant de relier le microphone 2 d'une part, le haut-parleur d'autre part, à un ou plusieurs ensembles électroniques (non représentés), avantageusement disposés sous la table qui reçoit le dispositif 1. Ces ensembles électroniques permettent notamment d'assurer l'amplification, le filtrage et le réglage du niveau du son, voire l'élimination des échos parasites, avec contrôle de la variation de gain en fonction des conditions d'utilisation.

On réalise ainsi un dispositif particulièrement simple, permettant pour un groupe de locuteurs répartis autour de la table et sur la partie centrale de laquelle repose le dispositif, une prise et une restitution du son dans une très large bande de fréquence, pouvant aller, voire même dépasser 7 kHz, l'omnidirectionnalité dans le plan de la table de la prise et de la restitution du son étant assurée de manière optimale. Simultanément, le montage à l'opposé l'un de l'autre du microphone et du haut-parleur, procure un découplage acoustique efficace entre ces deux appareils, en supprimant au mieux les éventuels effets parasites.

Le dispositif peut être particulièrement réduit dans son encombrement, le volume de l'ensemble ne dépassant pas 10 dm³ pour une hauteur maximale d'environ 35 cm. Le poids du dispositif peut être réduit, dans des conditions normales d'exploitation, à moins de 2,5 Kg, la directivité de l'ensemble permettant cependant d'assurer une audio-conférence à grand confort d'écoute, même avec un nombre de locuteurs élevé répartis autour de la table et éloignés du centre de celle-ci d'une distance comprise entre et 1 et 5 m.

Le dispositif, grâce à sa position centrale au milieu de la table, à distances sensiblement égales de l'ensemble des locuteurs permet dans tous les cas une réception omnidirectionnelle du son émis par les différents locuteurs en direction du microphone ; de la même façon, le son restitué par le haut-parleur est renvoyé par le cône réflecteur sensiblement au

niveau du plan de la table, voire légèrement au-dessus de ce dernier, en permettant une écoute parfaite par l'ensemble des utilisateurs. Le montage du microphone et du haut-parleur à l'opposé l'un de l'autre selon une même direction verticale limite par ailleurs au maximum le couplage du son à la réception et à la réémission, le dispositif pouvant être utilisé dans une bande de fréquence pouvant s'étendre jusqu'au voisinage ou au-delà de 7 kHz, sans nécessiter, dans le circuit du haut-parleur, aucun système de pré-accélération des aigus ce qui permet de réduire dans des conditions particulièrement sensibles le prix et l'encombrement du dispositif.

L'angle au sommet du cône réflecteur est déterminé par construction en fonction des conditions d'utilisation de l'appareil. Avantagusement, cet angle est choisi égal à 112° . La plaque de séparation transversale, montée entre le microphone et le haut-parleur améliore la séparation entre microphone et haut-parleur, en réduisant encore leur couplage acoustique, tandis que l'omnidirectionnalité de la prise de son reste maintenue dans le plan de référence, en permettant de conserver à celle-ci toute son efficacité.

Bien entendu et comme il résulte de ce qui précède, il va de soi que le dispositif considéré n'est pas exclusivement limité à l'exemple de réalisation plus spécialement décrit et représenté ci-dessus qui n'a été donné qu'à titre d'exemple ; elle en embrasse au contraire toutes les variantes.

Revendications

1- Dispositif de prise et de restitution du son, notamment pour audio-conférence entre plusieurs locuteurs répartis dans un local quelconque, sensiblement autour d'un point central disposé dans un plan de référence, notamment autour d'une table, comprenant un microphone directionnel (2) et un haut-parleur (9) dont la membrane est disposée à l'opposé du microphone, le haut-parleur et le microphone étant placés selon une orientation sensiblement perpendiculaire au plan de référence, caractérisé en ce que le microphone est du type cardioïde et présente une directivité s'étendant perpendiculairement au plan de référence et une omnidirectionnalité parallèlement à ce plan, le microphone étant disposé à la partie supérieure du dispositif et le haut-parleur à la partie inférieure.

2- Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce que le microphone (2) et le haut-parleur (9) sont montés coaxialement à l'intérieur d'un support commun (4), reposant sur un socle (12) s'étendant parallèlement au plan de référence ou en appui sur celui-ci, avec une séparation transversale intermédiaire (8), améliorant le découplage acoustique entre le microphone et le haut-parleur.

3- Dispositif selon les revendications 1 et 2,

caractérisé en ce que le haut-parleur (9) est associé au voisinage du plan de référence à un cône de révolution (14) formant réflecteur du son émis, renvoyant les ondes sonores issues du haut-parleur sensiblement dans la direction de ce plan.

4- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce que le haut-parleur (9) est solidarisé d'une plaque d'appui (10), ouverte en son centre pour le passage du son en direction du cône réflecteur situé sous le haut-parleur à distance déterminée de celui-ci.

5- Dispositif selon l'une des revendications 1 à 4, caractérisé en ce que l'écartement entre le haut-parleur (9) et le cône réflecteur (14) est déterminé par des entretoises verticales (11) ménageant une pluralité de passages latéraux pour le son renvoyé par le cône réflecteur, parallèlement au plan de référence.

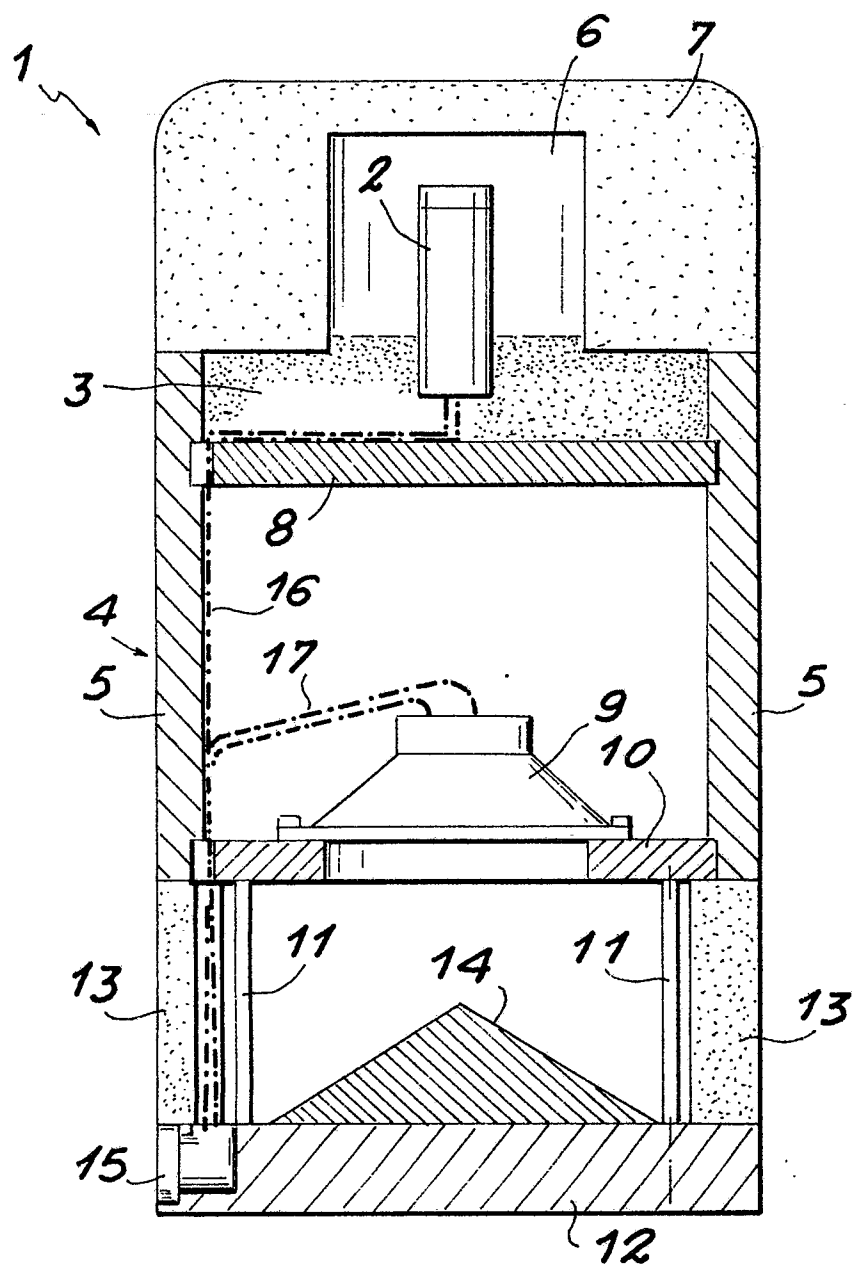
6- Dispositif selon la revendication 5, caractérisé en ce que les passages entre les entretoises (11) sont obturés par une couche d'une mousse de protection (13) transparente au son.

7- Dispositif selon l'une des revendications 2 à 6, caractérisé en ce que le microphone (2) est disposé dans l'axe du haut-parleur (9) à la partie supérieure du support (4) et est maintenu verticalement dans celui-ci par un bloc (3) de matériau en mousse acoustique compacte, en appui sur la séparation transversale intermédiaire (8).

8- Dispositif selon l'une des revendications 2 à 7, caractérisé en ce que le microphone (2) est monté dans une cavité (6), ménagée à l'intérieur d'un couvercle (7) en mousse transparente au son, disposé à la partie supérieure du support (4) et coiffant le microphone.

9- Dispositif selon l'une des revendications 2 à 8, caractérisé en ce que les fils de connexion électriques (16, 17) du microphone (2) et du haut-parleur (9) sont reliés à un connecteur de liaison (15), monté dans le socle (12) pour raccordement à des ensembles électroniques d'amplification, de filtrage et d'adaptation, nécessaires à son exploitation.

0297975





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numero de la demande

EP 88 40 1654

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)
Y	FR-A-2 377 735 (NORTHERN TELECOM LTD) * Page 2, ligne 22 - page 7, ligne 16; figures 1-5 *	1	H 04 R 27/00
A	----	2,9	
Y	GB-A-2 008 359 (THE POST OFFICE) * Page 1, ligne 129 - page 3, ligne 107; figures 1-12 *	1	
A	---- US-A-4 620 317 (ANDERSON) * Colonne 2, ligne 45 - colonne 4, ligne 16; figures 1-3 *	1,3,5-9	
A	---- US-A-4 574 906 (WHITE et al.) * Colonne 1, ligne 67 - colonne 3, ligne 27; figures 1-4 *	1,3-5,9	
A	---- JOURNAL OF THE AUDIO ENGINEERING SOCIETY, vol. 32, no. 7/8, juillet/août 1984, pages 490-506, New York, US; S. JULSTROM et al.: "Direction-sensitive gating: A new approach to automatic mixing" * Page 493, colonne de gauche, ligne 21 - page 494, colonne de gauche, ligne 3; figure 2 *	1	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.4)
			H 04 R H 04 M
A	---- US-A-4 436 966 (BOTROS) * Colonne 3, ligne 35 - colonne 5, ligne 7; figures 1-9 *	1,2	
A	---- US-A-4 378 468 (BRAUN) * Colonne 4, ligne 8 - colonne 5, ligne 36; figures 2-4 *	1,2	

Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 07-10-1988	Examineur DELANGUE P.C.J.G.
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			