



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11) **EP 1 017 249 B1**

(12) **FASCICULE DE BREVET EUROPEEN**

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
21.07.2004 Bulletin 2004/30

(51) Int Cl.7: **H04R 1/40**

(21) Numéro de dépôt: **99402996.5**

(22) Date de dépôt: **01.12.1999**

(54) **Procédé et dispositif destinés à la prise de sons, à leur enregistrement et à leur restitution, et reproduisant la sensation naturelle d'espace sonore**

Verfahren und Vorrichtung zur Tonaufnahme und Wiedergabe mit natürlichen Gefühl von Schallfeld

Method and device for sound recording and reproduction with natural feeling of sound space

(84) Etats contractants désignés:
**AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU
MC NL PT SE**

(30) Priorité: **31.12.1998 FR 9816738**

(43) Date de publication de la demande:
05.07.2000 Bulletin 2000/27

(73) Titulaire: **Arkamys
95690 Hedouville (Val d'Oise) (FR)**

(72) Inventeur: **Vieilledent, Georges Claude
95690 Hedouville (Val d'Oise) (FR)**

(74) Mandataire: **Schmit, Christian Norbert Marie et al
Cabinet Christian Schmit et Associés,
8, place du Ponceau
95000 Cergy (FR)**

(56) Documents cités:
**EP-A- 0 186 996 EP-A- 0 374 902
DE-A- 2 852 503 DE-B- 1 239 355
FR-A- 2 290 811 FR-A- 2 742 624**

EP 1 017 249 B1

Il est rappelé que: Dans un délai de neuf mois à compter de la date de publication de la mention de la délivrance du brevet européen, toute personne peut faire opposition au brevet européen délivré, auprès de l'Office européen des brevets. L'opposition doit être formée par écrit et motivée. Elle n'est réputée formée qu'après paiement de la taxe d'opposition. (Art. 99(1) Convention sur le brevet européen).

Description

[0001] On connaît depuis longtemps l'enregistrement et la restitution stéréophonique de sons.

[0002] La prise de sons se fait par au moins deux micros fixés dans une position et une orientation précises et considérées comme " stratégiques " par rapport à la source de son.

[0003] Les sons provenant de l'un de ces deux micros, ou d'un ensemble de micros, sont enregistrés sur une piste tandis que les sons provenant du second micro, ou du second ensemble de micros, sont enregistrés sur une autre piste, distincte de la première.

[0004] La restitution des sons enregistrés se fait par au moins deux enceintes acoustiques (ou haut-parleurs) convenablement placées et orientées.

[0005] La binarité de tout système stéréophonique provient de la transposition aux sons de la stéréoscopie, première en date, elle-même basée sur la vision binoculaire de l'Homme.

[0006] Or, si les systèmes optiques exploitant cette vision binoculaire, les hologrammes, les images binocularisées ou les anaglyphes par exemple, reproduisent assez bien le relief visuel (au prix d'ailleurs de bien des artifices), il n'en est pas de même des systèmes stéréophoniques, du fait même de leur simplisme qui voudrait que de manière naturelle, l'Homme entende tous les sons de l'espace à partir de deux sources seulement.

[0007] En d'autres termes, tous les sons complexes et répartis dans un espace à trois dimensions, incluant des niveaux différents, sont ramenés au seul plan qui réunit les enceintes acoustiques et à leur seul niveau.

[0008] On se contente généralement de cette simplification parce que le cerveau humain reconstitue virtuellement un véritable espace, notamment grâce à l'équilibre que l'on construit délibérément entre différentes sources sonores, de telle manière que l'auditeur a, ou plutôt croit avoir, une sensation de relief.

[0009] Il n'est pas utile de s'étendre sur le rappel qu'un relief implique trois dimensions et non pas deux, et l'on comprend aisément qu'aussi loin que l'on puisse aller dans les perfectionnements de la reproduction sonore ponctuelle, la stéréophonie contient ses propres limites par le seul fait qu'elle ramène à deux le nombre de sources sonores offertes à l'écoute de l'auditeur, elles-mêmes assujetties à la limite de pistes d'enregistrement, sans aucune possibilité de troisième dimension.

[0010] Pour situer l'Etat de la Technique, on peut citer les documents suivants :

❖ Article de Monsieur A. Laracine publié dans la revue " ZERO VU ", pages 40, 42, 44, 46, 47 et 48 qui rappelle que... " la stéréophonie n'est qu'une étape et que l'auditeur n'y trouve pas toujours ses possibilités d'écoute intelligente mais tout de même les principales ainsi qu'une partie importante de sa liberté, donc de son confort d'écoute ".

Cet auteur rappelle également que, s'agis-

sant de musique orchestrale,... "si l'équilibre général de l'oeuvre a été obtenue par le preneur de son et cela grâce à un bon emplacement microphonique, toute intervention supplémentaire importante (niveau, corrections, différence de présence) sera ressentie comme une sorte de " pléonasme " sonore et perturbera l'attention de l'auditeur ". Et, plus loin : " Une solution consiste à utiliser des microphones cardioïdes disposés à 17 cm l'un de l'autre, leurs axes formant entre eux un angle de 110 °. Tous les calculs, toutes les mesures et les très nombreuses expériences comparatives se rejoignent pour prouver que ce système est le meilleur compromis possible. Il est connu sous le nom de **système AB O.R.T.F.** car mis au point dans le laboratoire d'acoustique de l'ex-O.R.T.F..

Naturellement, tous les systèmes d'enregistrement connus concernent des micros positionnés, fixés une fois pour toutes tant que dure l'enregistrement. A preuve cet extrait du même article : " ...dans le cas de prises de sons rapprochés, on constate un écartèlement de l'espace. Cet écartèlement est le même que celui que ressent un spectateur (sic) s'il s'approche de la même façon des sources sonores ". Le nombre de sources sonores étant toujours égal à deux et étant occupant une position fixe dont on ne peut les extraire, l'angle sous lequel l'auditeur perçoit les sons venant de ces deux sources varie selon la place qu'il occupe par rapport à elles et ... "La difficulté provient de ce qu'il n'est pas possible de demander à un auditeur de s'approcher momentanément de ses enceintes acoustiques. Il faut donc trouver des moyens de créer des défauts au couple O.R.T.F. compensant son inadaptation à certaines situations. On peut ... soit faire pivoter le couple sur son axe afin de lui faire occuper une position intermédiaire entre le plan horizontal et le plan vertical ".

L'existence d'une position occupée montre bien, ici encore, que le couple est positionné et fixé.

Dans la publication du réseau Internet, à l'adresse <http://www.stereolith.ch>, et intitulée "Sterolith® système" il est précisé que : "Lors d'un enregistrement stéréophonique, l'espace sonore est codé à l'aide d'une matrice à deux canaux (dipôles). Pour ce faire, on utilise par exemple un couple de microphones. Chacun des microphones fournit un signal qui, selon l'emplacement de la source sonore, sera légèrement différent. Cette faible différence est capitale. C'est d'elle uniquement que dépend la spatialité de l'enregistrement. Et plus loin : " En musique électronique moderne, l'indispensable espace sonore est produit en studio, au moyen de processeurs tridimensionnels (sic) spéciaux.

Cette même publication contient l'indication suivante à propos de l'écoute au moyen d'enceintes acoustiques : " En dehors du point idéal d'écoute, la reconstitution de l'image sonore par notre cer-

veau est impossible : les informations élémentaires manquent ou sont faussées. Ainsi, bien souvent, nous n'obtenons qu'une reproduction bicanal au lieu d'une reproduction stéréophonique ".

❖ Le document publié par la société Schoeps GmbH, Spitalstr. 20, 7500 Karlsruhe 41 (Allemagne) décrit un couple de microphones associé à une sphère basée sur la tête humaine et qui constitue un ensemble devant être fixé à un emplacement " stratégique": " *La nouvelle approche devait prendre en compte tous les paramètres caractérisant la source sonore et sa localisation* ". Il s'agit donc bien d'une source sonore immobile, située à un emplacement donné par rapport au couple de micros, lui-même immobile. La spécification technique de cet appareil précise, d'ailleurs, que l'angle de prise de son est fixé à environ 90° et qu'il existe :

- un accessoire compris dans la fourniture du dispositif lui-même et qui est un " *accessoire pour suspendre le microphone avec articulation par rotule. Poids total : environ 0,5 kg* ".
- " *une rotule pour montage sur pied* ".

Des sphères portant deux microphones existent d'ailleurs selon différentes variantes, dont l'une est décrite dans le document de brevet EP 0 050 100, toutes apportant des perfectionnements à la structure de la sphère, afin de la rapprocher le plus possible d'une véritable tête humaine, dans l'espoir de faire coïncider les conditions d'enregistrement avec les conditions d'écoute mais, comme on l'a indiqué plus haut, la limite de la stéréophonie est dans sa binarité et, donc, dans la situation statique des micros et des enceintes acoustiques, situés respectivement en amont et en aval des pistes d'enregistrement.

❖ Le document de brevet FR 2 290 811 qui décrit un appareil pour capter des sons destiné à supprimer les sons considérés comme parasites par rapport à ceux que l'on souhaite capter, ce dispositif comprenant un seul ou deux micros, selon que l'appareil est destiné à une seule personne ou à deux. Un exemple d'utilisation de cet appareil est la diffusion directe, sans enregistrement, de paroles prononcées par une ou deux personnes situées dans un véhicule en mouvement, au moyen de puissants haut-parleurs. Un autre exemple d'utilisation de cet appareil est son intégration dans un téléphone à haut-parleur.

Le résultat recherché est la pureté des sons diffusés, obtenue par élimination des échos, bruits d'ambiance et sons de plein air.

❖ Le document de brevet DE 1 239 355 qui décrit un appareil comprenant un pied et deux micros orientables par rapport à un support fixé au pied. Cet appareil est donc fixe et ses micros sont susceptibles de mouvements relatifs à l'endroit où l'ap-

pareil est posé.

❖ Le document de brevet EP 0 186 996 qui décrit une structure particulière de microphone permettant d'être très directif lorsqu'il est disposé à un endroit précis par rapport à une source sonore. Le micro est donc fixe et tend, de même que le dispositif du document FR 2 290 811, à éviter les bruits d'ambiance et les échos dus aux caractéristiques acoustiques de l'endroit où les sons sont captés.

❖ A noter que ce document ne prévoit pas d'enregistrement, ni de diffusion de sons puisqu'il se limite à la structure d'un micro et la description de la figure 4 semble signifier que l'invention est appliquée à un téléphone de voiture dit " à mains libres".

[0011] La présente invention concerne un procédé différent de ceux connus, basé sur la diffusion de sons très réalistes, c'est-à-dire proches de la réalité, ce qui suppose en particulier un fort " relief" et la présence de sons d'ambiance, correspondant aux conditions de la réalité. L'invention permet ainsi de reconstituer, à l'écoute, un espace sonore à trois dimensions, y compris les niveaux verticaux et les espaces avant et arrière par rapport à l'auditeur.

[0012] A cette fin, l'invention a pour objet un procédé de traitement de sons selon la revendication 1.

[0013] L'invention a également pour objet un dispositif comprenant un ensemble de prise de sons et un ensemble de diffusion selon la revendication 6.

[0014] L'invention et d'autres caractéristiques complémentaires seront mieux comprises par la description détaillée ci-après faite en référence au dessin annexé. Bien entendu, la description et le dessin ne sont donnés qu'à titre d'exemple indicatif et non limitatif.

La figure 1 est une vue schématique illustrant le procédé et le dispositif conformes à l'invention, selon un mode de réalisation très simple.

La figure 2 est une vue schématique illustrant l'une des nombreuses phases possibles du procédé, selon le même mode de réalisation du dispositif que celui de la figure 1.

La figure 3 est une vue schématique d'un mode de réalisation plus élaboré du dispositif conforme à l'invention.

Les figures 4 à 6 sont des vues schématiques illustrant une manipulation d'un dispositif selon le procédé de l'invention, pour l'enregistrement variable d'une source sonore fixe.

Les figures 7 à 9 sont des vues schématiques analogues aux figures 4 à 6, illustrant une autre manipulation du même dispositif selon le procédé de l'invention, pour l'enregistrement de la même source sonore fixe.

Les figures 10 à 12 sont des vues schématiques illustrant, pour un auditeur immobile, les impressions sonores variables qu'il perçoit selon les positions du dispositif des figures 4 à 6.

Les figures 13 à 15 sont des vues schématiques illustrant, pour un auditeur immobile, les impressions sonores variables qu'il perçoit selon les positions du dispositif des figures 7 à 9.

La figure 16 est une vue schématique illustrant une prise de son sur le vif conforme à l'invention.

La figure 17 est une vue schématique illustrant une caractéristique de l'invention qui comprend un enregistrement de sons émis par des appareils de rayonnement d'énergie acoustique dans l'espace environnant, à savoir ici des enceintes acoustiques.

[0015] La stéréophonie ne peut concerner qu'une pluralité de sources sonores ou une répartition spatiale importante. L'enregistrement d'un orchestre symphonique sur deux pistes et la restitution des enregistrements des deux pistes par deux enceintes ou deux écouteurs n'aurait pas réellement d'intérêt en soi si cette stéréophonie ne constituait pas un puissant stimulus du cerveau humain qui reconstruit artificiellement pour l'auditeur, par analogie inconsciente de souvenirs mémorisés, l'atmosphère d'une salle de concert à laquelle il attribue une profondeur et une largeur. Sinon, l'auditeur se contenterait d'entendre les violons à gauche et les contrebasses à droite, les autres instruments se répartissant partiellement à gauche et à droite, sans aucun relief.

[0016] Ce défaut est inhérent à la stéréophonie et se fait particulièrement sentir lorsque la diffusion a lieu dans une salle de spectacle, en particulier une salle de cinéma, quand on dispose des enceintes acoustiques non seulement à l'avant, côté écran, mais également à l'arrière de la salle.

[0017] En effet, le but recherché est de donner au mieux une sensation d'espace sonore aux spectateurs en distribuant les sons de telle sorte que la perception sonore d'un mouvement suggéré à l'image soit le plus réaliste possible.

[0018] Ainsi, si l'objet représenté à l'écran est un avion qui vient de face et survole la caméra de prise de vues, la reproduction du son correspondant par une ou plusieurs enceintes acoustiques situées à proximité de l'écran ne permettra pas aux spectateurs de percevoir une sensation réaliste du survol de cet avion au-dessus d'eux, dans la salle de cinéma.

[0019] On dispose des enceintes acoustiques sur les côtés de la salle, depuis l'avant jusqu'au fond, et les sons enregistrés reproduisant le vrombissement des moteurs passent de l'avant à l'arrière en une séquence si rapide que les spectateurs ont l'impression que les sons progressent de manière continue. En réalité, les sons sautent brusquement des enceintes de l'avant aux enceintes de l'arrière, dites "surround", et si le déplacement des sons devait être lent, le spectateur le moins attentif serait immédiatement choqué par une sensation de "trou sonore" résultant des limites mêmes de la stéréophonie lorsque les sons passent d'une enceinte à l'autre, et cela d'autant plus sensible que les enceintes

sont plus éloignées l'une de l'autre.

[0020] Il en est évidemment de même pour reproduire les sons d'un objet se déplaçant de gauche à droite ou de droite à gauche lorsqu'il n'y a que deux enceintes. En stéréophonie, hormis l'utilisation artificielle et limitée des "panoramiques" (réglage simultané des puissances sonores dirigées vers les deux enceintes, l'une dans le sens d'une diminution, et l'autre dans le sens d'une augmentation) dans le plan des enceintes, il est en effet impossible de créer un effet de déplacement à proprement parler "visuel", c'est-à-dire fluide et continu. Ceci limite les possibilités d'enregistrement car, alors, on doit se contenter de reproduire des sons qui, de manière naturelle, se situent respectivement soit à droite, soit à gauche.

[0021] Lorsque l'on enregistre un ensemble complexe, ce qui est le cas d'un orchestre symphonique, on place les micros une fois pour toutes en des endroits précis et l'on doit établir de manière assez stricte l'emplacement relatif des enceintes acoustiques qui reproduisent les sons enregistrés sur un support et celui de l'auditeur, cet emplacement correspondant aux trois sommets d'un triangle, l'effet optimum étant obtenu lorsque les ondes sonores des deux enceintes se croisent dans l'espace environnant la tête de l'auditeur.

[0022] Par ailleurs, la prise de sons se faisant toujours à partir de micros fixes placés à des endroits qualifiés de "stratégiques", l'auditeur n'a pas réellement la notion d'espace en trois dimensions mais de relief grâce, encore, au stimulus du cerveau qui imagine le lieu de la prise de sons.

[0023] En effet, la fixité des micros, la fixité des sources sonores et la fixité des enceintes acoustiques, ont pour effet de figer l'ensemble des sons dans un volume illusoire car aucune différence de sons n'est perçue par rapport à la hauteur.

[0024] En stéréophonie, il n'y a ni bas ni haut.

[0025] En ce qui concerne le cinéma, on sait qu'il est assez souvent impossible d'enregistrer correctement les dialogues de comédiens qui sont situés dans des endroits particulièrement bruyants : lieu public avec bruits de voix, gare avec bruits de trains et d'annonces par haut-parleurs, bord de mer avec bruits de vagues, etc.

[0026] On procède alors à la postsynchronisation qui consiste à réenregistrer en studio, dans le plus grand silence, les mêmes comédiens jouant le même dialogue et observant le film projeté sans son. Ainsi, le film terminé comprend une "bande image" filmée en direct et une "bande son" formée par la superposition des sons d'origine dont la médiocrité, ou même l'absence, est compensée par le ré enregistrement en studio.

[0027] Malheureusement cette méthode est très imparfaite car elle manque totalement de réalisme puisque dans la réalité, les paroles prononcées en situation auraient eu une tonalité complètement différente et la physiologie humaine est telle que ces paroles auraient été bien comprises malgré les bruits parasites, en raison

de la sélectivité de l'oreille humaine. Les spectateurs se contentent de la sonorisation actuelle faute d'élément de comparaison, comme les auditeurs ont apprécié les enregistrements musicaux sur des disques 78 tours, puis 33 tours, mais maintenant que l'on dispose de disques laser, il est très difficile de revenir aux conditions d'écoute antérieures.

[0028] L'invention propose un nouveau procédé d'enregistrement qui permet de créer réellement non pas un simple volume fini mais un espace sonore à trois dimensions immédiatement perceptible par un auditeur, transversalement (de $-\infty$ à gauche à $+\infty$ à droite en passant par la proximité immédiate), en hauteur (de bas en haut et *vice versa*), longitudinalement (de $-\infty$ derrière l'auditeur à $+\infty$ devant l'auditeur en passant par la proximité immédiate).

[0029] En outre, l'invention permet de réaliser des enregistrements particulièrement vivants en procurant des conditions d'écoute extrêmement proches de ce qu'elles auraient dû être sur place, lors de l'enregistrement.

[0030] Le dispositif de prise de son est spécifique et le procédé est tout à fait différent des procédés actuels puisque l'on peut même montrer qu'il est contraire à toutes les préconisations connues.

[0031] La reproduction des sons enregistrés se fait au moyen d'écouteurs ou d'enceintes selon les conditions d'écoute : en privé, en public, à partir d'un disque, à partir d'une bande son d'un film, etc.

[0032] Avec l'invention, il est possible de créer des effets inconnus jusqu'à ce jour, notamment en donnant un effet sonore de mobilité à partir de l'enregistrement d'une seule source sonore.

[0033] En se reportant aux figures 1 et 2, on voit un dispositif conforme à l'invention sous sa forme la plus simple. Il comprend un ensemble autonome de prise de sons 10 formé de deux micros 11 et 12 réunis rigidement par une tige 13 dont la longueur est proche de la distance en ligne droite qui sépare les deux oreilles d'un être humain courant et qui porte un écran longitudinal plan 14 ayant les meilleures qualités d'isolation phonique possible pour individualiser au mieux des deux micros 11 et 12. En outre, l'ensemble 10 est solidaire d'une poignée de manœuvre 15 car il ne comporte aucun organe de fixation ou d'immobilisation. Un câble électrique 16 contenant des conducteurs spécifiques à chacun des deux micros 11 et 12 réunit l'ensemble 10 et un appareil d'enregistrement 20 de tout type connu susceptible de différencier les signaux provenant des micros 11 et 12. Ici, on a schématisé un ensemble permettant d'utiliser une cassette 21 symbolisant tout support d'enregistrement.

[0034] La cassette 21 est ensuite utilisée comme d'habitude par lecture dans un appareil de restitution des sons 30 auquel un casque 40 muni de deux écouteurs 41 et 42 est relié par un câble de tout type connu 43 contenant des conducteurs spécifiques à chacun des écouteurs 41 et 42.

[0035] Par rapport à une source sonore unique A, il-

lustrée ici par une trompette, l'ensemble 1 est manipulé par un usager à partir de la position représentée à la partie supérieure droite de la figure 1.

[0036] Sans changer de manière sensible la position dans l'espace de l'ensemble 1, l'usager peut faire pivoter, plus ou moins vite, l'ensemble 10 *grosso modo* selon l'axe de la poignée 15, de l'orientation dessinée en trait plein à l'orientation dessinée en tireté, comme cela est évoqué par la flèche double F1.

[0037] De ce fait, le micro 11 est plus près de la source A que le micro 12 dans une orientation et plus éloigné dans l'orientation inverse.

[0038] Si l'usager déplace l'ensemble 10 selon la flèche F2, sensiblement sur le parcours d'un demi-cercle, mais sans modifier son orientation, le micro 11 restera le plus lointain des deux micros par rapport à la source A mais le son recueilli par le micro 12 ira d'abord en s'amplifiant puis en diminuant. Lorsque l'ensemble 10 sera au droit de la source A, c'est-à-dire quand l'écran plan 14 masquera presque complètement le micro 11, le son parvenant au micro 12 sera nettement prédominant et une faible partie résiduelle du son d'origine sera captée par le micro 11.

[0039] Sur la figure 2, on a montré le mouvement possible de l'ensemble 10 au-dessus de la source A, depuis une position de proximité en bas à gauche jusqu'à une position éloignée en haut à droite de cette figure sans changement d'orientation, ce qui correspond à une position relative constante des deux micros 11 et 12 par rapport à la source A, contrairement à l'exemple de la figure 1.

[0040] Ces modifications de prise de sons sont possibles non seulement parce que l'ensemble 10 comprend deux micros 11 et 12 mais aussi grâce à l'écran plan 14 qui est, pour l'usager, une matérialisation simple et efficace de l'orientation.

[0041] En revanche, les deux micros 11 et 12 étant identiques, il est préférable de donner à l'usager un moyen d'identification des micros, par exemple en faisant figurer sur ceux-ci, ou à proximité immédiate, un repère " droite " - " gauche " puisque, on l'a compris, chaque micro correspond à l'un des écouteurs 41 et 42. Le micro 11 considéré comme le micro droit correspond à l'écouteur 41, et le micro 12 considéré comme gauche correspond à l'écouteur 42.

[0042] Un équivalent consisterait à indiquer, par exemple au moyen d'un flèche (non représentée) l'avant de l'écran plan 14 par rapport à son arrière.

[0043] Sur la figure 3, on a représenté un mode de réalisation plus élaboré du dispositif qui, ici, comprend en plus de l'écran longitudinal plan 14, un écran transversal plan 17 qui s'étend d'un micro à l'autre, afin de déterminer un espace sonique en avant des micros 11 et 12 et un espace sonique en arrière desdits micros 11 et 12 car ceux-ci, confortés par l'écran longitudinal 14 ne différencient que les espaces latéraux droite et gauche.

[0044] Ce dispositif, muni de la même poignée 15 que

celui des figures 1 et 2, peut être manipulé comme on l'a déjà évoqué mais, ici, les mouvements de l'ensemble 10 permettent de différencier nettement la prééminence des sons avant par rapport aux sons arrière et *vice versa*.

[0045] Ici, il est crucial pour l'utilisateur de savoir en permanence, sans aucune ambiguïté, comment l'ensemble 10 est orienté afin de différencier chacune des deux faces avant et arrière de l'écran plan transversal 17 car les sons enregistrés lors d'un pivotement de l'ensemble 10 aboutit à un effet qui a des conséquences majeures sur la sensation d'écoute lors de la restitution des sons enregistrés. On comprend que dans cette hypothèse, l'auditeur entendra des sons devant lui ou derrière lui selon la face de l'écran transversal 17 qui est exposée directement à la source sonore et celle qui en est isolée par l'écran 17.

[0046] On observe, sur la figure 3, que les deux écrans plans 14 et 17, perpendiculaires, d'égales longueurs et d'égales hauteurs, peuvent être inscrits dans une sphère virtuelle B proche du volume standard d'une tête humaine.

[0047] Or, on connaît des dispositifs de prise de sons constitués par des paires de micros placés en opposition sur des sphères et munis d'organes de fixation, en vue de leur positionnement dit " stratégique ".

[0048] L'invention permet de réaliser les écrans respectivement longitudinal et transversal en les fusionnant en une sphère réalisée en matériau phoniquement isolant car la latéralité est marquée par la masse isolante de la sphère considérée transversalement et la différenciation avant - arrière provient de la masse isolante de la sphère considérée longitudinalement.

[0049] C'est ce mode de réalisation qui est maintenant décrit et représenté sur les figures 4 à 9 et 16.

[0050] Cet ensemble sphérique 50 doit être démunie de tout organe de fixation, contrairement aux dispositifs connus, et la mobilité à laquelle il doit être soumis, impose à l'utilisateur de disposer d'un moyen d'identification avant - arrière et/ou droite - gauche.

[0051] Comme, en outre, l'ensemble 50 doit posséder une poignée de manœuvre 15, il est avantageux de concrétiser le repérage avant - arrière (d'où il résulte automatiquement le positionnement correct droite - gauche des micros 11 et 12) en donnant à la poignée 15 un profil dissymétrique constituant un détrompeur évitant une orientation inverse de celle souhaitée.

[0052] Sur les figures 1 à 3 et 16, on voit que la poignée 15 est munie d'un fourreau 18 qui est lisse à l'arrière et crénelé à l'avant.

[0053] Ainsi, l'utilisateur comprend instinctivement que la crénelure avant détermine la position de ses doigts serrés sur le fourreau 18 (figure 16).

[0054] Sur les figures 4 à 6, on a représenté un mouvement de pivotement simple de l'ensemble 50 par rapport à la source sonore A.

[0055] Sur la figure 4, le micro 12 est le plus proche de la source A et reçoit donc un flux sonore maximum,

alors que le micro 11 est exactement opposé à la source A et ne reçoit que des sons résiduels, notamment dus à des échos.

[0056] Sur la figure 5, les micros 11 et 12 sont équidistants de la source A et reçoivent le même flux.

[0057] Sur la figure 6, le micro 11 est le plus proche de la source A et reçoit donc un flux sonore maximum, alors que le micro 12 est exactement opposé à la source A et ne reçoit que des sons résiduels, notamment dus à des échos. Cette orientation est donc exactement symétrique à celle de la figure 4.

[0058] Il est possible de passer de l'une à l'autre des orientations des figures 4 et 6 plus ou moins rapidement mais, de toute façon, chaque micro 11-12 capte des sons qui vont crescendo pour l'un et decrescendo pour l'autre. On observe que le sens de pivotement donné par la flèche F3, implique que la poignée 15 passe de l'extrême gauche à l'extrême droite par le bas des figures, c'est-à-dire par l'arrière du plan transversal 14, ce qui signifie que les sons parviennent aux micros 11 et 12 continûment par l'avant du plan transversal 14.

[0059] Les figures 7 à 9 sont similaires aux figures 4 à 6, mais l'ensemble 10, s'il pivote bien toujours dans le sens des flèches F3, a une position de départ dans laquelle le micro le plus proche de la source A est le micro 11.

[0060] En conséquence, les sons provenant de la source A parviennent aux micros 11 et 12 continûment par l'arrière du plan transversal 14.

[0061] En se reportant maintenant aux figures 10 à 15, on voit comment les sons captés selon les schémas des figures 4 à 9 sont perçus par un auditeur, dont seule la tête est représentée vue de dessus, qui porte le casque 40 orienté de telle sorte que l'écouteur 41 couvre son oreille droite et l'écouteur 42 son oreille gauche.

[0062] Les flèches symbolisent les sons selon la direction que perçoit l'auditeur mais il est évidemment impossible, sur le plan d'une feuille de papier, de figurer les trois dimensions de l'espace.

[0063] Sur la figure 10, l'auditeur entend presque exclusivement par l'oreille gauche portant l'écouteur 42 les sons captés par le micro 12 de la figure 4.

[0064] Sur la figure 11, l'auditeur entend des sons répartis de droite à gauche, selon une répartition panoramique de face, correspondant à l'orientation symétrique des micros 11 et 12 de la figure 5, le plan transversal virtuel de l'ensemble 10 ayant sa face avant disposée vers la source A.

[0065] Sur la figure 12, l'auditeur entend presque exclusivement par l'oreille droite portant l'écouteur 41 les sons captés par le micro 11 de la figure 6.

[0066] En supposant que l'ensemble 10 ait été déplacé dans le plan du dessin, l'auditeur perçoit des sons qui se déplacent de la gauche vers la droite, sensiblement à hauteur constante et dont la sensation de proximité reste inchangée.

[0067] Mais si les mouvements de l'ensemble 10 lors de la prise de sons entraînent l'ensemble 10, en plus de

son pivotement, de bas en haut ou de haut en bas, l'auditeur percevra parfaitement le changement de niveau.

[0068] En outre, si l'ensemble 10 subit des mouvements de rapprochement et d'éloignement par rapport à la source A, l'auditeur aura l'impression très nette du déplacement de la source par rapport à lui.

[0069] Par exemple, une expérience a pu montrer qu'un auditeur perçoit la voix d'une personne qui se rapproche de lui, comme s'il s'agissait du rapprochement de la personne elle-même. Si la prise de sons se termine en ayant placé le micro au plus proche niveau possible des lèvres de la personne, et en demandant à cette personne de baisser sa voix jusqu'au plus doux murmure, l'auditeur a l'impression que la personne est réellement près de lui et lui parle dans le creux de l'oreille.

[0070] Tout cela est étranger à la stéréophonie.

[0071] Sur les figures 13 à 15, l'auditeur commence par entendre des sons à droite, puis il entend les sons se déplacer vers la gauche jusqu'à ne plus être audibles, pratiquement que par la gauche, mais, ici, en se déplaçant derrière sa tête puisque la prise de sons selon les figures 7 à 9 présente à la source A la face arrière du plan virtuel transversal.

[0072] L'expérience rappelée ci-dessus est encore plus impressionnante ici car la voix se rapprochant par le dos de l'auditeur, certaines personnes sensibles se retournent brusquement, croyant vraiment à la présence d'une personne.

[0073] Sur la figure 16, on a représenté un exemple de prise de sons au moyen d'un ensemble 50, qui est manipulé autour de la tête d'un chien qui halète, l'auditeur écoutant ensuite cette prise de sons, ayant l'impression que le chien tourne sur lui-même et, selon les mouvements de l'ensemble 50, s'éloigne et se rapproche.

[0074] Lorsque la source sonore est un instrument de musique, il est possible de donner à l'enregistrement des effets tout à fait nouveaux, notamment en faisant tourner l'ensemble 50 autour d'un piano, ce qui donne un enregistrement dont la reproduction a une intensité variable et donne l'impression de déplacements insoupçonnables du piano, car irréels, par exemple un vol du piano au-dessus de l'auditeur.

[0075] On peut aussi utiliser comme source sonore un enregistrement diffusé par un haut parleur, une bande son par exemple, que l'on peut mixer avec d'autres enregistrements particuliers.

[0076] Une bande magnétique diffusée par une enceinte acoustique peut être réenregistrée puis replacée dans un espace sonore différent, artificiel.

[0077] Après avoir enregistré des instruments un par un selon le procédé de l'invention, on effectue un mixage permettant de créer une véritable " sculpture " de la bande son puisque l'on obtient des effets de reliefs, nés d'éloignements, de rapprochements et de pivotements par rapport à l'instrument qui, lui, reste fixe.

[0078] Le déplacement de l'ensemble tout entier et

des micros qu'il porte permet de faire varier de manière différentielle la distance, dans toutes les directions de l'espace, de chaque micro par rapport à la source et de présenter à cette source, l'une des deux faces du plan virtuel transversal.

[0079] Bien entendu, le procédé de l'invention est utilisable avec plusieurs sources sonores et non plus une seulement et quand on enregistre, par exemple, un orchestre symphonique ou une grande formation de jazz, il est possible de faire des effets équivalents à ceux du zoom en optique, à savoir que sans modifier en rien l'exécution musicale, on peut privilégier tel ou tel instrument ou bien une partie de l'orchestre par rapport à une autre.

[0080] Après avoir effectué des enregistrements particuliers, on les rassemble librement, comme l'utilisateur le souhaite, sur deux pistes d'enregistrement, afin de grouper les enregistrements droits et gauche qui seront affectés, lors de l'écoute, soit à l'écouteur de droite, soit à l'écouteur de gauche.

[0081] En se reportant maintenant à la figure 17, on voit une application particulière de l'invention que l'on illustre par un exemple prévoyant tout d'abord une prise de sons en studio 60, comprenant un micro 61 de tout type connu et que l'on a choisi ici comme étant de type monophonique. Le micro 61 est raccordé par un câble conducteur 62 à un appareil d'enregistrement 63 qui est, ici, symbolisé par un enregistreur de cassettes.

[0082] La cassette enregistrée 64 contient donc un enregistrement dit " initial " que l'on peut qualifier de " plat " car la prise de sons dans le studio 60 s'est faite dans le silence. L'enregistrement ne concerne donc que des paroles prononcées devant le micro 61 ou que de la musique isolée de toute ambiance.

[0083] La cassette 64 est placée dans un appareil de lecture 65, comme l'évoque la flèche F4, raccordé à deux enceintes 66 et 67, le tout étant situé dans un endroit 70 distinct du studio d'enregistrement 60.

[0084] Conformément à l'invention, on capte puis l'on enregistre les sons diffusés par les enceintes 66 et 67, contrairement à tous les principes universellement admis qui partent du constat que la qualité des sons recueillis est dégradée par les caractéristiques du lecteur, ses vibrations et ses imperfections, sans compter les défauts du support d'enregistrement ni les bruits parasites existant dans l'endroit où l'on procède à cet enregistrement.

[0085] Mais ici on utilise l'ensemble 50 décrit ci-dessus, dans l'endroit 70 qui est naturel ou artificiel, éventuellement avec un bruitage sonore, de sorte que cette prise de sons permet à l'opérateur non seulement de déplacer l'ensemble 50, comme cela est symbolisé par une longue flèche sinuose F5, mais également d'ajouter aux sons de l'enregistrement initial ceux qui existent dans l'endroit de la prise de sons, c'est-à-dire non seulement les bruits naturels d'ambiance ou les bruits ajoutés, mais également les sons dus aux conditions mêmes de l'endroit 70, en particulier les sons captés après ré-

verbération sur les obstacles proches : murs, plafond, objets divers, etc.

[0086] Si par exemple, on effectue dans le studio 60 un enregistrement initial d'un orchestre symphonique, on obtient des sons aussi purs que cela est possible mais comme désincarnés, froids, plats, si l'on pense aux conditions d'écoute dans une salle de concert réelle, en direct.

[0087] L'invention permet, à partir de cet enregistrement initial, d'obtenir un enregistrement stéréophonique dit " spécifique " au moyen d'un ensemble 50, dans une grande salle, telle qu'une salle de concert ou de spectacle, si bien que l'enregistrement spécifique ajoute à l'orchestre l'ambiance et les réverbérations de la salle, le tout étant enrichi par les conditions de prise de sons propres à l'invention.

[0088] L'ensemble 50 est relié par un conducteur 71 à un appareil d'enregistrement stéréophonique 73 par lequel on obtient un enregistrement spécifique sur un support que l'on a schématisé ici par une cassette 74.

[0089] Ensuite, dans un local 75 qui peut être un studio, on place le support d'enregistrement initial 64 dans un lecteur 76 (flèche F6) et le support d'enregistrement spécifique 74 dans un lecteur 77 (flèche F7), reliés tous deux à un appareil enregistreur 78 par des conducteurs 79 et 80.

[0090] On synchronise les deux lecteurs 76 et 77 pour obtenir une superposition de l'enregistrement initial et de l'enregistrement spécifique, cette combinaison donnant naissance à l'enregistrement dit "définitif", placé sur un support d'enregistrement symbolisé par une cassette 81.

[0091] Ce dispositif d'enregistrement peut bien évidemment être optimisé par des moyens spécifiques tels que des appareils d'enregistrement multipistes, des logiciels utilisant la technologie dite " D t D ", abréviation de " Direct to Disk ", etc.

[0092] Ce support d'enregistrement constitue, après les traitements spécifiques de mastérisation, le master à partir duquel on peut effectuer autant de copies qu'il est nécessaire, copies destinées à la diffusion commerciale.

[0093] Naturellement, les cassettes que l'on a représentées sur la figure 17 peuvent, dans la réalité, être des supports d'enregistrement de toutes sortes, notamment des bandes son de films cinématographiques ou de vidéo cassettes.

[0094] Ces supports d'enregistrement sont destinés à des appareils de lecture eux-mêmes de tout type connu, associés à des transducteurs tels que des écouteurs ou des enceintes. Lorsqu'il s'agit de salles de spectacle, des enceintes disposées comme on l'a expliqué plus haut : près de l'écran, sur les côtés et à l'arrière de la salle constituent un ensemble de diffusion ayant des performances inconnues à ce jour, notamment par le fait que la prise de sons conforme à l'invention permet des restituer à l'écoute un " glissé sonore " supprimant totalement l'effet de trou sonore, de sorte qu'il est doréna-

vant possible de faire circuler des sons d'enceinte en enceinte sans aucune discontinuité et, par conséquent, l'utilisation d'enceintes multiples n'est plus réservée à la reproduction de sons rapides, fulgurants, mais aussi à des sons plus lents, tels que les pas d'un personnage qui s'approche ou qui s'éloigne.

[0095] Quant aux enregistrements musicaux, on a compris que l'on pouvait maintenant proposer des enregistrements en studio, de qualité parfaite et donnant la sensation qu'ils ont été effectués dans une vaste salle de concert.

[0096] En somme, l'auditeur à son domicile écoute un orchestre comme s'il était seul dans la salle de concert, avec l'entière sensation d'espace et de réalisme, mais sans les inconvénients d'un public nombreux : toux répétées, applaudissements mal venus, etc. Lors de l'enregistrement définitif, on ajuste les niveaux sonores des lecteurs 76 et 77 afin que le niveau sonore de l'enregistrement initial soit à un niveau que l'on considère comme un niveau de référence, alors que le niveau sonore de l'enregistrement spécifique peut évoluer de part et d'autre du niveau de référence. Pour fixer les idées, si l'on considère comme zéro le niveau de référence, le niveau sonore de l'enregistrement spécifique s'étend de - 5 à + 5, en fonction de l'effet spécifique de spatialisation que l'on souhaite obtenir.

Revendications

1. Procédé de traitement de sons provenant d'au moins une source sonore et de restitution des sons traités au moyen d'un ensemble de prise de sons et d'un ensemble de diffusion,

- l'ensemble de prise de sons étant composé d'au moins deux micros dont la position relative est constante,
- l'ensemble de diffusion comprenant au moins deux éléments de diffusion,

caractérisé en ce que

- la au moins une source sonore est un enregistrement déjà effectué appelé enregistrement initial, cet enregistrement initial devant être diffusé par les éléments de diffusion dans un endroit, et un son résultant de cette diffusion correspondant à un son de l'enregistrement initial,
- on procède à une élaboration d'un signal de son spécifique qui correspond à l'enregistrement initial diffusé influencé par les caractéristiques acoustiques et phoniques dans ledit endroit,
- on effectue une diffusion finale par superposition du son de l'enregistrement initial et du signal de son spécifique.

2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** pour procéder à l'élaboration du signal de son spécifique:

- on procède à un enregistrement spécifique avec les au moins deux microphones, 5
- on déplace les au moins deux microphones ensemble par rapport au éléments de diffusion diffusant la au moins une source sonore, 10
- on utilise des microphones dont la position relative est constante.

3. Procédé selon l'une des revendications 1 à 2, **caractérisé en ce que** pour effectuer la diffusion finale :

- on règle le son de l'enregistrement initial à un niveau sonore constant dit de référence et
- on fait varier le niveau sonore du son de l'enregistrement spécifique dans une plage qui s'étend continûment entre une valeur minimale et une valeur maximale situées de part et d'autre du niveau de référence. 20

4. Procédé selon l'une des revendications 1 à 3 **caractérisé en ce que** 25

- on effectue plusieurs enregistrements spécifiques différents du son de l'enregistrement initial, en décrivant des trajectoires différentes avec les microphones d'un enregistrement spécifique à l'autre. 30

5. Procédé selon l'une des revendications 1 à 4 **caractérisé en ce que** 35

- on effectue un enregistrement spécifique à une ou à un petit nombre de sources sonores, parmi un plus grand nombre pour réaliser plusieurs enregistrements particuliers, puis 40
- on rassemble ces enregistrements particuliers sur deux pistes dont l'une comprend un assemblage de certains enregistrements spécifiques et l'autre un assemblage d'autres enregistrements. 45

6. Dispositif comprenant un ensemble de prise de sons et un ensemble de diffusion,

- L'ensemble de prise de sons étant composé d'au moins deux microphones opposés et réunis rigidement selon un écartement proche de celui des oreilles d'un être humain courant, et par un écran d'isolation phonique intercalé entre eux, 50
- L'ensemble de diffusion comprenant notamment au moins deux éléments de diffusion, 55

caractérisé en ce que

- l'ensemble de prises de sons est solidaire d'une poignée de manoeuvre (15) et est dépourvu de tout autre moyen de fixation ou d'immobilisation,
- l'ensemble de prise de son est mobile.

7. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** la poignée de manoeuvre comporte une dissymétrie constituant un repère.

8. Dispositif selon l'une des revendications 6 à 7, **caractérisé en ce que** un premier élément d'isolation phonique qui sépare les deux microphones est substantiellement plan.

9. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** il comprend un second élément d'isolation phonique perpendiculaire au premier qui s'étend de l'un des microphones à l'autre afin de déterminer un espace sonique avant et un espace sonique arrière.

10. Dispositif selon la revendication 9, **caractérisé en ce que** le second élément phonique est constitué par un volume substantiellement sphérique et de dimensions extérieures proches des standards d'une tête d'être humain, ce volume constituant simultanément un écran de séparation des deux microphones placés en opposition sur ledit volume.

11. Dispositif selon la revendication 10, **caractérisé en ce que** l'un au moins des éléments de diffusion (A - 66 et 67) est un appareil de rayonnement d'énergie acoustique dans l'espace environnant.

12. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'ensemble de diffusion comprend un lecteur d'enregistrements sonores et deux appareils (66 et 67) de rayonnement d'énergie acoustique dans l'espace environnant, écartés l'un de l'autre et correspondant à une voie droite et à une voie gauche.

13. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'ensemble de diffusion est disposé dans un local contenant un écran de présentation d'images, et cet ensemble comprend un lecteur d'enregistrements audiovisuels et plusieurs appareils de rayonnement d'énergie acoustique dans l'espace environnant, placés d'un part à proximité de l'écran et d'autre part latéralement à l'écran pour reproduire la voie droite et la voie gauche.

14. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'ensemble de diffusion est disposé dans une salle de spectacle contenant un écran de présentation d'images, et cet ensemble comprend un lecteur d'enregistrements audiovisuels et plusieurs

appareils de rayonnement d'énergie acoustique dans l'espace environnant, placés d'une part à proximité de l'écran et d'autre part à l'opposé dudit écran, dans le fond de ladite salle, derrière des sièges destinés à des spectateurs.

15. Dispositif selon la revendication 6, **caractérisé en ce que** l'ensemble de diffusion comprend un lecteur d'enregistrements sonores et un casque (40) muni de deux écouteurs (41 et 42).

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verarbeitung von Tönen, die aus mindestens einer Schallquelle stammen, und zur Wiedergabe der mittels einer Anordnung zur Tonaufnahme und einer Anordnung zur Ausbreitung verarbeiteten Töne,

- wobei die Anordnung zur Tonaufnahme aus mindestens zwei Mikrofonen besteht, deren relative Position konstant ist, und
- wobei die Anordnung zur Ausbreitung mindestens zwei Ausbreitungselemente aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die mindestens eine Schallquelle eine bereits gespeicherte Aufnahme ist, welche als ursprüngliche gespeicherte Aufnahme bezeichnet wird, wobei diese ursprüngliche gespeicherte Aufnahme an einem Ort von den Ausbreitungselementen auszustrahlen ist und ein aus dieser Ausbreitung resultierender Ton einem Ton aus der ursprünglichen gespeicherten Aufnahme entspricht,
- **dass** ein spezifisches Tonsignal erzeugt wird, welches der ausgebreiteten ursprünglichen gespeicherten Aufnahme entspricht, die durch die akustischen und phonischen Eigenschaften an besagtem Ort beeinflusst ist,
- und **dass** eine letzte Ausbreitung durch Überlagerung des Tons aus der ursprünglichen gespeicherten Aufnahme und des spezifischen Tonsignals erfolgt.

2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Erzeugung des spezifischen Tonsignals

- eine spezifische Aufnahme mit den mindestens zwei Mikrofonen gespeichert wird,
- die mindestens zwei Mikrophone zusammen in Bezug auf die Ausbreitungselemente bewegt werden, welche die mindestens eine Schallquelle ausbreiten,
- Mikrophone verwendet werden, deren relative

Position konstant ist.

3. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** zur Durchführung der letzten Ausbreitung

- der Ton aus der ursprünglichen gespeicherten Aufnahme auf einen konstanten sog. Referenz-Schallpegel gesetzt wird und
- der Schallpegel des Tons aus der spezifischen gespeicherten Aufnahme in einem Bereich variiert wird, der sich durchgehend zwischen einem minimalen Wert und einem maximalen Wert erstreckt, welche beidseitig des Referenzpegels liegen.

4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- mehrere verschiedene spezifische Aufnahmen des Tons aus der ursprünglichen gespeicherten Aufnahme gespeichert werden, wobei von einer spezifischen gespeicherten Aufnahme zur anderen mit den Mikrofonen unterschiedliche Wege zurückgelegt werden.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, dass**

- zur Speicherung mehrerer besonderer Aufnahmen eine Aufnahme gespeichert wird, welche für eine Schallquelle oder eine kleine Anzahl von Schallquellen aus einer größeren Anzahl spezifisch ist und
- dass anschließend diese besonderen gespeicherten Aufnahmen auf zwei Spuren zusammengefasst werden, von denen die eine eine Zusammenlegung von bestimmten spezifischen gespeicherten Aufnahmen und die andere eine Zusammenlegung von anderen gespeicherten Aufnahmen enthalten.

6. Vorrichtung mit einer Anordnung zur Tonaufnahme und einer Anordnung zur Ausbreitung,

- wobei die Anordnung zur Tonaufnahme aus mindestens zwei Mikrofonen besteht, welche einander gegenüberliegen und durch einen dazwischen angeordneten schalldämmenden Schirm und entsprechend einem Abstand miteinander starr verbunden sind, welcher dem Abstand zwischen den Ohren eines gewöhnlichen Menschen nahe kommt, und
- wobei die Anordnung zur Ausbreitung insbesondere mindestens zwei Ausbreitungselemente aufweist,

dadurch gekennzeichnet,

- **dass** die Anordnung zur Tonaufnahme mit einem Bediengriff (15) fest verbunden und frei von jedem anderen Befestigungs- oder Fixiermittel ist und
 - **dass** die Anordnung zur Tonaufnahme beweglich ist. 5
7. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** der Bediengriff eine Asymmetrie aufweist, welche eine Referenz bildet. 10
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 6 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, dass** ein erstes, die zwei Mikrophone trennendes schalldämmendes Element weitgehend eben ist. 15
9. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** sie ein zweites schalldämmendes Element aufweist, welches senkrecht zum ersten verläuft, und das sich von einem der Mikrophone zum anderen erstreckt, um einen vorderen Schallraum und einen hinteren Schallraum abzugrenzen. 20
10. Vorrichtung nach Anspruch 9, **dadurch gekennzeichnet, dass** das zweite schalldämmende Element durch einen Körper gebildet ist, welcher weitestgehend kugelförmig ist und dessen Außenabmessungen den Standardabmessungen eines menschlichen Kopfes nahe kommen, wobei dieser Körper gleichzeitig einen Schirm zur Trennung der zwei auf dem besagten Körper einander entgegengesetzt angeordneten Mikrophone bildet. 25 30
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, **dadurch gekennzeichnet, dass** mindestens eines der Ausbreitungselemente (A - 66 und 67) ein Gerät zur Ausstrahlung von Schallenergie im umgebenden Raum ist. 35
12. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung zur Ausbreitung ein Gerät zum Lesen von gespeicherten Tonaufnahmen und zwei Geräte (66 und 67) zur Ausstrahlung von Schallenergie im umgebenden Raum umfasst, welche voneinander beabstandet sind und einem linken und einem rechten Kanal entsprechen. 40 45
13. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung zur Ausbreitung in einem Raum mit einem Bildschirm zur Präsentation von Bildern angeordnet ist, und dass diese Anordnung ein Gerät zum Lesen von gespeicherten audiovisuellen Aufnahmen sowie mehrere Geräte zur Ausstrahlung von Schallenergie im umgebenden Raum aufweist, welche einerseits in der Nähe der Bildwand und andererseits seitlich der Bildwand angeordnet sind, um den rechten Kanal und den linken Kanal wiederzugeben. 50 55

14. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung zur Ausbreitung in einem Vorführungssaal mit einem Bildschirm zur Präsentation von Bildern angeordnet ist und dass diese Anordnung ein Gerät zum Lesen von gespeicherten audiovisuellen Aufnahmen sowie mehrere Geräte zur Ausstrahlung von Schallenergie im umgebenden Raum aufweist, welche einerseits in der Nähe des Bildschirms und andererseits gegenüberliegend zu dem besagten Bildschirm im hinteren Teil des besagten Saales hinter den Zuschauersitzen angeordnet sind.

15. Vorrichtung nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Anordnung zur Ausbreitung ein Gerät zum Lesen von gespeicherten Tonaufnahmen und einen Kopfhörer (40) mit zwei Hörern (41 und 42) aufweist.

Claims

1. Process for processing sounds emanating from at least one sound source and for reproduction of processed sounds by means of a sound collection unit and a diffusion unit,

- the sound collection unit being composed of at least two microphones the relative positioning of which is constant,
- the diffusion unit comprising at least two diffusion elements,

characterised by the fact that

- the at least one sound source is a recording already made called the original recording, this original recording having to be diffused by the diffusion elements in a place, and a sound resulting from this diffusion corresponding to a sound of the original recording,
- a specific sound signal is produced which corresponds to the diffused original recording influenced by the acoustic and phonic characteristics in the said place,
- final diffusion is effected by superimposition of the sound of the original recording and of the specific sound signal.

2. Process as described in claim 1, **characterised by the fact that** to produce a specific sound signal:

- a specific recording is made with the at least two microphones,

- the at least two microphones are displaced together relative to the diffusion elements diffusing the at least one sound source,
 - microphones are used the relative positioning of which is constant.
3. Process as described in one of claims 1 to 2, **characterised by the fact that** to effect the final diffusion:
- the sound of the original recording is adjusted to a constant sound level called the reference level and
 - the sound level of the sound of the specific recording is varied within a range which extends continuously between a minimum value and a maximum value situated on either side of the reference level.
4. Process as described in one of claims 1 to 3, **characterised by the fact that**
- a plurality of different specific recordings is made of the sound of the original recording, describing different trajectories with the microphones from one specific recording to the other.
5. Process as described in one of claims 1 to 4, **characterised by the fact that**
- a recording is made specific to one or a small number of sound sources, from a larger number, to make a plurality of particular recordings, and then
 - these particular recordings are assembled on two tracks, one of which comprises an assembly of certain specific recordings and the other an assembly of other recordings.
6. Device comprising a sound collection unit and a diffusion unit,
- the sound collection unit being composed of at least two opposed and rigidly joined microphones at a spacing close to that of the ears of a normal human being, and by a sound insulation screen intercalated between them,
 - the diffusion unit comprising in particular at least two diffusion elements,
- characterised by the fact that**
- the sound collection unit is rigidly attached to a manoeuvring handle (15) and has no other fixing or immobilising means,
- the sound collection unit is moveable.
7. Device as described in claim 6, **characterised by the fact that** the manoeuvring handle includes an asymmetry forming a reference.
8. Device as described in one of claims 6 to 7, **characterised by the fact that** a first sound insulation element which separates the two microphones is substantially flat.
9. Device as described in claim 6, **characterised by the fact that** it comprises a second sound insulation element perpendicular to the first which extends from one of the microphones to the other in order to determine a front sound space and a rear sound space.
10. Device as described in claim 9, **characterised by the fact that** the second sound element is formed of a substantially spherical volume of external dimensions close to the norms of a head of a human being, this volume simultaneously forming a screen for separation of the two microphones positioned in opposition on the said volume.
11. Device as described in claim 10, **characterised by the fact that** at least one of the diffusion elements (A - 66 and 67) is an apparatus for radiating acoustic energy in the surrounding space.
12. Device as described in claim 6, **characterised by the fact that** the diffusion unit comprises a reader of sound recordings and two apparatus (66 and 67) for radiating acoustic energy in the surrounding space, spaced apart one from the other and corresponding to a right channel and to a left channel.
13. Device as described in claim 6, **characterised by the fact that** the diffusion unit is arranged in a room containing a screen for the presentation of images, and this unit comprises a reader of audiovisual recordings and a plurality of apparatus for radiating acoustic energy in the surrounding space, positioned on the one hand in the proximity of the screen and on the other laterally of the screen to reproduce the right channel and the left channel.
14. Device as described in claim 6, **characterised by the fact that** the diffusion unit is arranged in a theatre containing a screen for presentation of images, and this assembly comprises a reader of audiovisual recordings and a plurality of apparatus for radiating acoustic energy in the surrounding space, positioned on the one hand in the proximity of the screen and on the other opposite the said screen, at the back of the said theatre, behind the seats intended for spectators.

15. Device as described in claim 6, **characterised by the fact that** the diffusion unit comprises a reader of sound recordings and headphones (40) provided with two earphones (41 and 42).

5

10

15

20

25

30

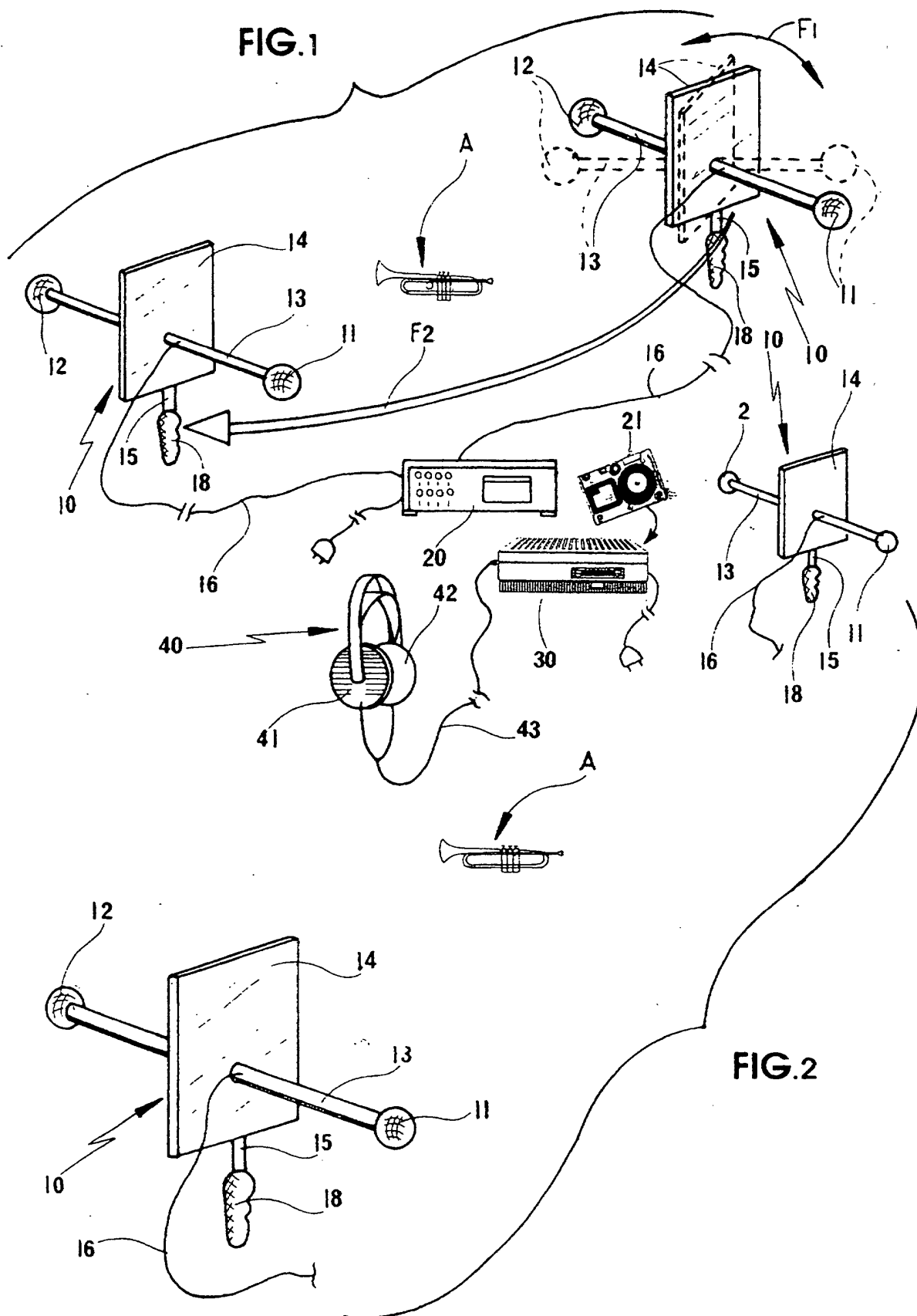
35

40

45

50

55



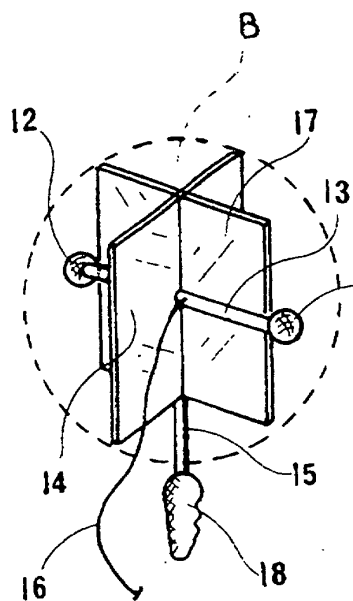


FIG. 3

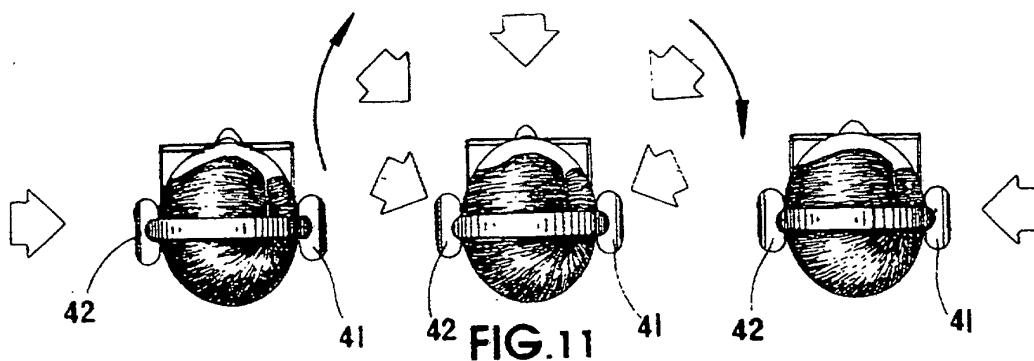
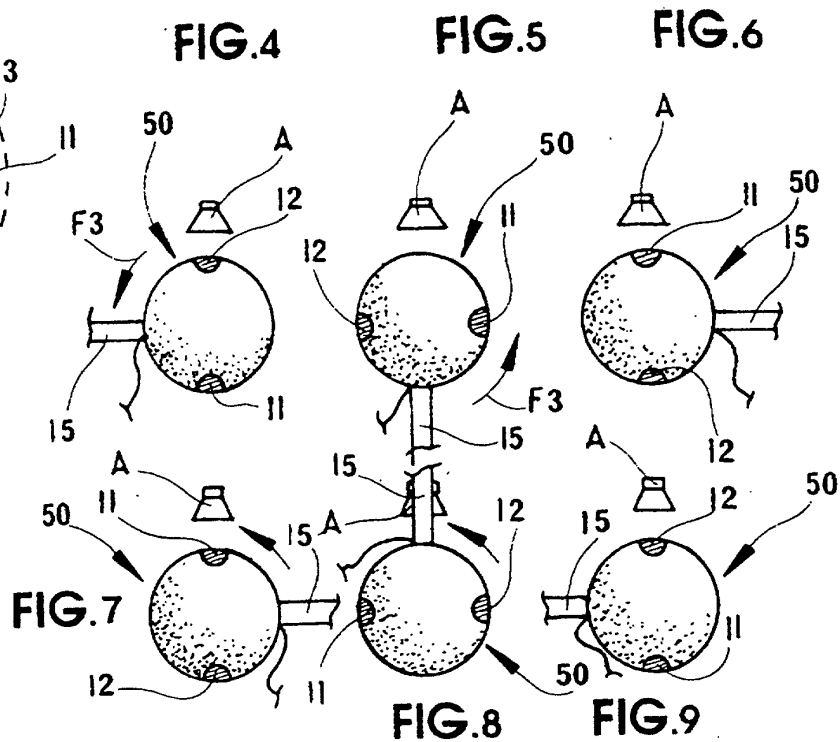


FIG. 10

FIG. 12

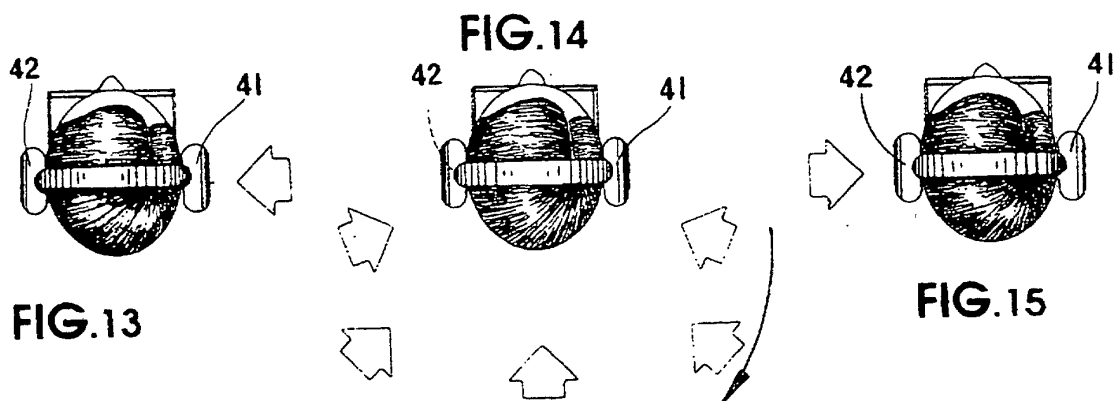


FIG. 13

FIG. 14

FIG. 15

