



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
23.10.2002 Bulletin 2002/43

(51) Int Cl.7: H04S 1/00

(21) Numéro de dépôt: 01810373.9

(22) Date de dépôt: 17.04.2001

(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) Inventeur: Chareyron, Valentin
1400 Yverdon (CH)

(74) Mandataire: Gresset, Jean
Gresset - Laesser
Cabinet de Conseils en propriété industrielle,
8A, Puits-Godet
2000 Neuchâtel (CH)

(71) Demandeur: Yellowknife A.V.V.
Oranjestad (AW)

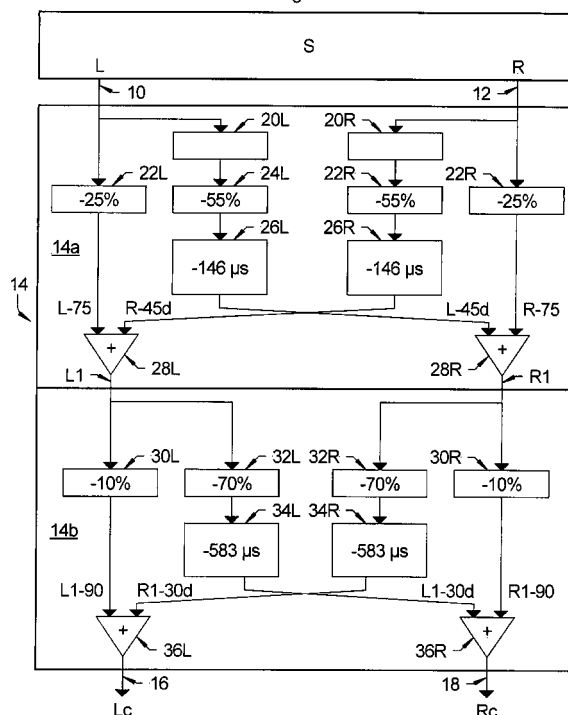
(54) Procédé et circuit pour l'écoute au casque d'un enregistrement audio

(57) Le circuit selon l'invention sert à adapter les signaux des différents canaux (L, R) délivrés par un système de reproduction audio (10) aux conditions spécifiques de leur écoute au casque. Il comporte:

- des moyens (14a) pour produire un signal intermédiaire de canal gauche (L1) résultant de l'addition d'au moins un signal destiné au canal gauche (L) à au moins un signal destiné au canal droit (R) retardé d'une première durée, et un signal intermédiaire de canal droit (R1) résultant de l'addition du signal des-

- tiné au canal droit (R) au signal destiné au canal gauche (L) retardé de la même durée, et
- des moyens (14b) pour produire un signal de canal gauche adapté (Lc) résultant de l'addition du signal intermédiaire de canal gauche (L1) au signal intermédiaire de canal droit (R1) retardé d'une deuxième durée et un signal de canal droit adapté (Rc) résultant de l'addition du signal intermédiaire de canal droit (R1) au signal intermédiaire de canal gauche (L1) retardé de la même durée.

Figure 1



Description

[0001] La présente invention se rapporte aux dispositifs électroniques destinés à la reproduction de sons. Elle concerne, plus particulièrement, un procédé et un circuit spécialement conçus pour adapter les signaux des différents canaux délivrés par un système de reproduction audio aux conditions spécifiques de leur écoute au casque.

[0002] L'invention s'applique aussi bien au traitement des signaux de canal droit et de canal gauche d'un système de reproduction stéréophonique qu'à celui des signaux des canaux d'un système multi-canal tel, par exemple, que le système connu sous la désignation "Surround".

[0003] Les systèmes existants de reproduction audio sont conçus pour une écoute avec une enceinte par canal disposée de manière adéquate dans un local. Dans le cas d'un système stéréophonique, les deux enceintes sont idéalement situées à la base d'un triangle équilatéral dont l'auditeur occupe un sommet.

[0004] Or, lors d'une écoute au casque, les deux écouteurs sont disposés au voisinage immédiat des oreilles de l'auditeur. Son cerveau va ainsi simplement percevoir les sources sonores reproduites sur une ligne traversant sa tête d'une oreille à l'autre, en ignorant totalement un élément essentiel de la chaîne de reproduction audio, à savoir le volume d'air situé entre chaque enceinte et l'auditeur. Cela ne correspond donc pas aux conditions de l'écoute par enceintes et ne permet pas la reproduction correcte de l'image sonore.

[0005] En effet, si le support de transmission du signal implique bien un seul canal par canal à reproduire (deux canaux en stéréophonie), le procédé de reproduction lui-même exploite, en fait, deux voies par canal, soit la voie directe, de l'enceinte vers l'oreille la plus proche, et la voie indirecte, de l'enceinte vers l'oreille la plus éloignée (quatre voies en stéréophonie).

[0006] Bien évidemment, les sons des voies indirectes ont des trajets plus longs et sont donc perçus avec un certain retard. Pour fixer les idées, dans le cas d'un signal stéréophonique, la différence de longueur de trajet est d'environ 7 cm, ce qui entraîne un déphasage de 206 μ s.

[0007] Voilà pourquoi, l'écoute au casque, qui ne tient pas compte des voies indirectes, prive le cerveau des informations dont il a besoin pour reconstituer l'image sonore.

[0008] La présente invention a pour but de fournir un procédé et un circuit qui apportent des conditions d'écoute optimales pour une audition au casque.

[0009] De façon plus précise, l'invention concerne un procédé d'adaptation des signaux des différents canaux délivrés par un système de reproduction audio aux conditions spécifiques de leur écoute au casque, caractérisé en ce qu'il consiste:

- à additionner à au moins un signal destiné au canal

gauche au moins un signal destiné au canal droit retardé d'une première durée pour obtenir un signal de canal gauche intermédiaire et audit signal destiné au canal droit ledit signal destiné au canal gauche retardé de la même durée pour obtenir un signal de canal droit intermédiaire; puis

- à additionner au signal de canal gauche intermédiaire le signal de canal droit intermédiaire retardé d'une deuxième durée, pour obtenir un signal de canal gauche adapté, et au signal de canal droit intermédiaire le signal de canal gauche intermédiaire retardé de la même durée, pour obtenir un signal de canal droit adapté.

[0010] De façon avantageuse, lorsque le procédé s'applique à un système de reproduction stéréophonique délivrant seulement un signal de canal gauche et un signal de canal droit, le premier retard est compris entre 100 et 200 μ s, et le deuxième retard entre 500 et 700 μ s.

[0011] Selon un mode de réalisation préféré, le signal retardé destiné au canal gauche et le signal retardé destiné au canal droit sont préalablement filtrés d'une manière qui privilégie les fréquences basses au dépens des hautes. Typiquement, l'action de filtrage est nulle à 0 Hz et totale à 24 kHz.

[0012] De préférence:

- le signal destiné au canal gauche et le signal destiné au canal droit subissent préalablement une première atténuation; et
- le signal retardé destiné au canal gauche et le signal retardé destiné au canal droit subissent préalablement une deuxième atténuation.

[0013] Dans le cas d'un système de reproduction stéréophonique, la première atténuation est avantageusement comprise entre 20 et 30%, et la deuxième atténuation entre 50 et 60%.

[0014] De préférence, également:

- le signal de canal gauche intermédiaire et le signal de canal droit intermédiaire subissent préalablement une première atténuation; et
- le signal de canal gauche intermédiaire retardé et le signal de canal droit intermédiaire retardé subissent préalablement une deuxième atténuation.

[0015] Dans le cas d'un système de reproduction stéréophonique, la première atténuation est avantageusement comprise entre 5 et 15%, et la deuxième atténuation entre 65 et 75%.

[0016] L'invention concerne aussi un circuit pour la mise en oeuvre du procédé défini ci-dessus, caractérisé en ce qu'il comporte:

- des premiers moyens pour produire un signal intermédiaire de canal gauche résultant de l'addition

d'au moins un signal destiné au canal gauche à au moins un signal destiné au canal droit retardé d'une première durée, et un signal intermédiaire de canal droit résultant de l'addition du signal destiné au canal droit au signal destiné au canal gauche retardé de la même durée, et

- des deuxièmes moyens pour produire un signal de canal gauche adapté résultant de l'addition du signal intermédiaire de canal gauche au signal intermédiaire de canal droit retardé d'une deuxième durée et un signal de canal droit adapté résultant de l'addition du signal intermédiaire de canal droit au signal intermédiaire de canal gauche retardé de la même durée.

[0017] D'autres caractéristiques de l'invention ressortiront de la description qui va suivre, faite en regard des dessins annexés, sur lesquels:

- la figure 1 représente un circuit selon l'invention, destiné à l'adaptation des signaux d'une source stéréophonique, et
- les figures 2 et 3 servent à expliquer ses effets.

[0018] Sur la figure 1, on a représenté schématiquement une source audio stéréophonique S, de type conventionnel, dont les deux sorties 10 et 12 délivrent respectivement le signal du canal gauche L et le signal du canal droit R.

[0019] Ces signaux sont appliqués aux deux entrées d'un circuit 14 à deux étages 14a et 14b, objet de la présente invention, qui a pour fonction de les traiter en vue de délivrer, sur ses sorties 16 et 18 respectives, des signaux de canal gauche Lc et de canal droit Rc optimisés en vue d'une écoute au casque.

[0020] Dans le mode de mise en oeuvre de l'invention décrit ici à titre d'exemple, le circuit 14 est, en fait, un microprocesseur. En conséquence, il va de soi que les signaux L et R appliqués sur ses entrées se présentent sous forme numérique. La description du traitement de ces signaux se référera donc à des opérations et non à des composants électroniques. Les numéros de référence de ces opérations seront affectés de la lettre L lorsqu'il s'agit du canal gauche et de la lettre R lorsqu'il s'agit du canal droit.

[0021] Les premières opérations effectuées sur les signaux L et R sont, d'une part, en 20, leur passage à travers un filtre passe-bas et, d'autre part, en 22, leur atténuation de 25%.

[0022] L'opération de filtrage réalisée en 20 a pour but de favoriser les fréquences basses au dépens des hautes. Cette action n'est pas indispensable mais elle contribue à l'amélioration de l'effet recherché. Typiquement, l'action du filtre est nulle à 0 Hz puis elle augmente progressivement jusqu'à 24 kHz, fréquence pour laquelle son action est totale.

[0023] Les deux signaux filtrés subissent ensuite, en 24, une atténuation de 55% puis sont retardés, en 26, de

146 μ s. Pour une fréquence d'échantillonnage de 48 kHz, ce retard correspond à un décalage de 7 échantillons des signaux.

[0024] Le signal R-45d, ainsi atténué à 45% de son niveau initial et retardé de 146 μ s, est alors additionné, en 28L, au signal L-75 atténué à 75% de son niveau initial, mais non retardé, pour obtenir un signal de canal gauche intermédiaire composite L1.

[0025] En parallèle et de manière identique, le signal L-45d, atténué à 45% de son niveau initial et retardé de 146 μ s, est additionné, en 28R, au signal R-75 atténué à 75% de son niveau initial, mais non retardé, pour obtenir un signal de canal droit intermédiaire composite R1.

[0026] Les opérations 22 à 28 qui viennent d'être décrites sont effectuées dans l'étage 14a.

[0027] Les opérations suivantes sont, pour les signaux L1 et R1, d'une part, en 30, une atténuation de 10% et, d'autre part, en 32, une atténuation de 70% suivie, en 34, d'un retard de 583 μ s. Pour la fréquence d'échantillonnage, précédemment mentionnée, de 48 kHz, ce retard correspond à un décalage de 28 échantillons des signaux.

[0028] Le signal R1-30d, ainsi atténué à 30% de son niveau initial et retardé de 583 μ s, est alors additionné, en 36L, au signal L1-90 atténué à 90% de son niveau initial, mais non retardé, pour obtenir un signal composite Lc qui apparaît sur la sortie 16 et constitue le signal du canal gauche destiné à l'écoute par casque.

[0029] En parallèle et de manière identique, le signal L1-30d, atténué à 30% de son niveau initial et retardé de 583 μ s, est additionné, en 36R, au signal R1-90 atténué à 90% de son niveau initial, mais non retardé, pour obtenir un signal composite Rc qui apparaît sur la sortie 20 et constitue le signal du canal droit destiné à l'écoute par casque.

[0030] Les opérations 30 à 36 sont effectuées dans l'étage 14b.

[0031] Il apparaît ainsi que le circuit selon l'invention procède à deux traitements successifs des signaux, soit la transformation des signaux de départ L et R en signaux L1 et R1 (étage 14a), puis la transformation de ces derniers en signaux Lc et Rc (étage 14b). Dans la suite de la description, ces deux traitements seront désignés respectivement azimutage et externalisation.

[0032] On se référera maintenant aux figures 2 et 3 qui montrent respectivement l'effet de l'azimutage et celui de l'externalisation. Ces figures représentent la tête 40 d'un porteur de casque dont les écouteurs de gauche et de droite sont désignés par les références 42L et 42R.

[0033] On rappellera qu'au terme du traitement d'azimutage (étage 14a):

- le signal L1 résulte de l'addition du signal L atténué de 25% au signal R atténué de 55% et retardé de 146 μ s;
- le signal R1 résulte de l'addition du signal R atténué de 25% au signal L atténué de 55% et retardé de

146 μ s.

[0034] Le traitement d'azimutage des signaux L et R a pour résultat, comme le montre la figure 2, de substituer, aux deux sources sonores physiques que constituent les écouteurs 42L et 42R, deux sources sonores virtuelles 44L et 44R positionnées devant les yeux du porteur du casque, aux sommets de la base d'un triangle équilatéral dont le côté opposé est sensiblement situé entre les deux oreilles.

[0035] Ainsi, l'image stéréophonique perçue par l'auditeur se développe sur 60°, ce qui correspond aux conditions, généralement admises comme les plus confortables, d'une écoute par enceintes.

[0036] Toutefois, comme il apparaît sur la figure 2, les sources virtuelles 44L et 44R restent encore très proche du front du porteur du casque, ce qui ne lui apporte pas un confort d'écoute optimal.

[0037] Le traitement d'externalisation des signaux L1 et R1, qui viennent de subir le traitement d'azimutage, a justement pour but de corriger cet effet.

[0038] On rappellera ici qu'au terme du traitement d'externalisation:

- le signal Lc résulte de l'addition du signal L1 atténué de 10% au signal R1 atténué de 70% et retardé de 583 μ s;
- le signal Rc résulte de l'addition du signal R1 atténué de 10% au signal L1 atténué de 70% et retardé de 583 μ s.

[0039] Le traitement d'externalisation des signaux L1 et R1 a pour résultat, comme le montre la figure 3, d'éloigner les deux sources sonores virtuelles 44L et 44R du front de l'auditeur et de les remplacer par des sources 46L et 46R.

[0040] De nombreux essais ont montré que le décalage de 583 μ s imposé aux signaux L1 et D1 correspond à des conditions d'écoute optimale en positionnant les sources virtuelles 46L et 46R à une distance du sommet du triangle équilatéral trois fois supérieure environ à celle qu'elles occupaient. Selon les sensibilités des auditeurs, un effet identique peut être obtenu avec un décalage grossièrement compris entre 500 et 700 μ s, qui offre donc la plus grande externalisation possible avec le plus grand nombre d'enregistrements.

[0041] Pour ce qui concerne le décalage imposé aux signaux L et D lors du traitement d'azimutage, étant donné que l'externalisation donne la sensation d'élargir d'environ trois fois la base stéréo, il a paru logique d'adopter un déphasage produisant un angle environ trois fois plus petit que lorsqu'il n'y a pas d'externalisation. Les essais effectués ont montré que la valeur de 146 μ s permet, compte tenu de l'externalisation, de fournir une image stéréo sur environ 60° avec le plus grand nombre d'enregistrements. Bien entendu, selon les sensibilités des auditeurs, un effet identique peut être obtenu avec un décalage grossièrement compris entre

100 et 200 μ s.

[0042] Ainsi, grâce aux traitements successifs d'azimutage et d'externalisation, les sources sonores ne sont plus simplement dans les oreilles du porteur du casque, dont elles traversent alors la tête sans parvenir à générer l'image stéréophonique désirée, mais elles se trouvent déplacées devant lui, à une distance et sous un angle qui lui apportent des conditions d'écoute stéréophonique satisfaisante.

[0043] La présente description a été faite en se référant à des atténuations des signaux qui, dans le cas d'une audition stéréophonique, permettent de préserver un certain équilibre à la sortie. Il va de soi que ces valeurs ont été données seulement à titre d'exemple et qu'elles peuvent être modifiées par l'auditeur selon sa sensibilité. Il en est de même pour les valeurs de décalage des signaux qui déterminent l'angle optimum des émissions sonores des deux sources virtuelles. Une modification de ces valeurs par le porteur du casque lui permet de créer les conditions d'écoute qui lui conviennent le mieux.

[0044] Comme déjà mentionné, l'invention ne se limite pas à l'adaptation, pour l'écoute au casque, des signaux délivrés par un système stéréophonique (un signal de canal gauche et un signal de canal droit). Elle est aussi utilisable pour traiter les signaux des différents canaux d'un système multi-canal. Dans ce cas, il suffit simplement, après avoir choisi les canaux qui iront sur l'oreille de gauche et ceux qui iront sur l'oreille de droite, d'effectuer, dans l'étage 16a:

- l'addition, aux signaux destinés à l'oreille gauche, des signaux destinés à l'oreille droite retardés, et
- l'addition, aux signaux destinés à l'oreille droite, des signaux destinés à l'oreille gauche retardés.

[0045] On notera, pour terminer, que l'invention s'applique, de manière générale, à toute audition au casque, qu'il s'agisse, notamment, de l'écoute de musique ou de mieux dissocier, dans un cockpit d'avion, les différentes sources de messages. L'invention peut aussi trouver une application intéressante dans le domaine de l'orthophonie en permettant une personnalisation de l'amplification des signaux sonores afin de compenser certaines déficiences auditives.

Revendications

1. Procédé d'adaptation des signaux des différents canaux (L, R) délivrés par un système de reproduction audio (10) aux conditions spécifiques de leur écoute au casque, **caractérisé en ce qu'il** consiste:
 - à additionner à au moins un signal destiné au canal gauche (L) au moins un signal destiné au canal droit (R) retardé d'une première durée pour obtenir un signal de canal gauche inter-

- médiaire (L1), et audit signal destiné au canal droit (R) ledit signal destiné au canal gauche (L) retardé de la même durée pour obtenir un signal de canal droit intermédiaire (R1); puis
- à additionner au signal de canal gauche intermédiaire (L1) le signal de canal droit intermédiaire (R1) retardé d'une deuxième durée, pour obtenir un signal de canal gauche adapté au casque (Lc), et au signal de canal droit intermédiaire (R1) le signal de canal gauche intermédiaire (L1) retardé de la même durée, pour obtenir un signal de canal droit adapté au casque (Rc). 5
2. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que**, dans le cas d'un système de reproduction stéréophonique délivrant un signal de canal gauche (L) et un signal de canal droit (R), le premier retard est compris entre 100 et 200 μ s, et le deuxième retard entre 500 et 700 μ s. 15
3. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** ledit signal retardé destiné au canal gauche et ledit signal retardé destiné au canal droit sont préalablement filtrés d'une manière qui privilégie les fréquences basses au dépens des hautes. 25
4. Procédé selon la revendication 3, **caractérisé en ce que** l'action de filtrage est nulle à 0 Hz et totale à 24 kHz. 30
5. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que:**
- ledit signal destiné au canal gauche et ledit signal destiné au canal droit subissent préalablement une première atténuation; et 35
 - ledit signal retardé destiné au canal gauche et ledit signal retardé destiné au canal droit subissent préalablement une deuxième atténuation. 40
6. Procédé selon la revendication 5, **caractérisé en ce que**, dans le cas d'un système de reproduction stéréophonique, la première atténuation est comprise entre 20 et 30%, et la deuxième atténuation entre 50 et 60%. 45
7. Procédé selon la revendication 1, **caractérisé en ce que:**
- le signal de canal gauche intermédiaire et le signal de canal droit intermédiaire subissent préalablement une première atténuation; et 50
 - le signal de canal gauche intermédiaire retardé et le signal de canal droit intermédiaire retardé subissent préalablement une deuxième atténuation. 55
8. Procédé selon la revendication 7, **caractérisé en ce que**, dans le cas d'un système de reproduction stéréophonique, la première atténuation est comprise entre 5 et 15%, et la deuxième atténuation entre 65 et 75%.
9. Circuit pour la mise en oeuvre du procédé selon l'une des revendications 1 à 8, **caractérisé en ce qu'il** comporte:
- des premiers moyens (14a) pour produire un signal intermédiaire de canal gauche (L1) résultant de l'addition d'au moins un signal destiné au canal gauche (L) à au moins un signal destiné au canal droit (R) retardé d'une première durée, et un signal intermédiaire de canal droit (R1) résultant de l'addition dudit signal destiné au canal droit (R) audit signal destiné au canal gauche (L) retardé de la même durée, et
 - des deuxièmes moyens (14b) pour produire un signal de canal gauche adapté au casque (Lc) résultant de l'addition du signal intermédiaire de canal gauche (L1) au signal intermédiaire de canal droit (R1) retardé d'une deuxième durée, et un signal de canal droit adapté au casque (Rc) résultant de l'addition du signal intermédiaire de canal droit (R1) au signal intermédiaire de canal gauche (L1) retardé de la même durée.

Figure 1

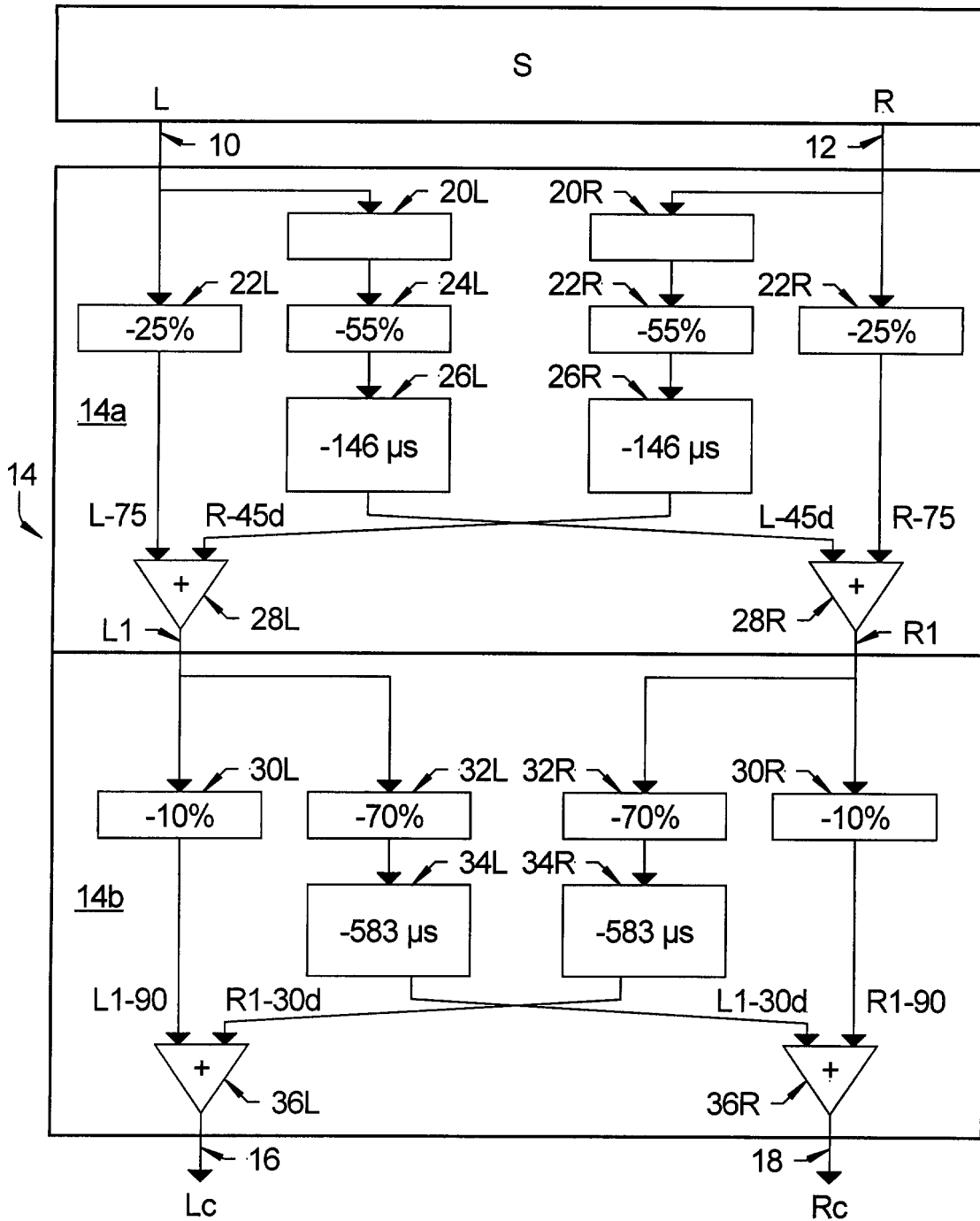


Figure 2

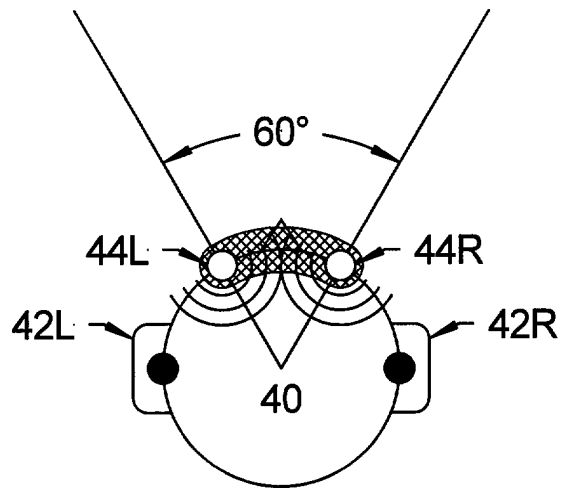
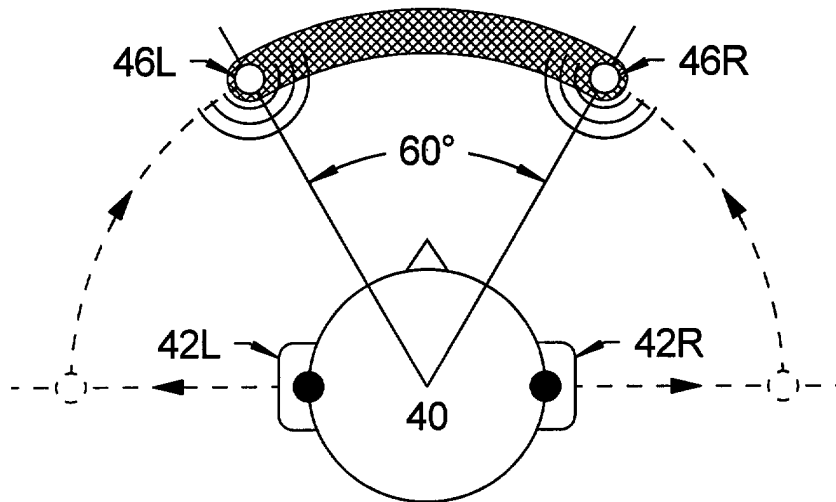


Figure 3





Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 81 0373

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int.CI.7)
A	US 5 371 799 A (LOWE D D ET AL) 6 décembre 1994 (1994-12-06) * abrégé * * colonne 6, ligne 43 - colonne 7, ligne 13 * * figures 1,7,10,11 * ---	1-9	H04S1/00
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 12, 29 octobre 1999 (1999-10-29) & JP 11 205892 A (SONY CORP), 30 juillet 1999 (1999-07-30) * abrégé * * figures 1,2 * ---	1-9	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.CI.7) H04S
A	WO 98 59525 A (BE4 LTD) 30 décembre 1998 (1998-12-30) * abrégé * * page 13, ligne 21 - page 14, ligne 26 * * figures 6,7 * ---	1-9	
A	US 4 359 605 A (HARAMOTO Y ET AL) 16 novembre 1982 (1982-11-16) * colonne 2, ligne 36-68 * * figure 1 * ---	1-9	
A	US 5 033 086 A (FIDI W) 16 juillet 1991 (1991-07-16) * colonne 3, ligne 57-66 * * revendication 2 * ---	2,9	
A	GB 2 220 818 A (HENRY G K) 17 janvier 1990 (1990-01-17) * abrégé * * page 4, ligne 1-8 * ---	2,9	
	-/--		
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20 février 2002	Examineur Gijssels, W
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 (F04C02)



Office européen
des brevets

RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande
EP 01 81 0373

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	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 013, no. 198 (E-756), 11 mai 1989 (1989-05-11) & JP 01 019900 A (NEC CORP), 23 janvier 1989 (1989-01-23) * abrégé *	2,9	
A	DE 32 33 990 A (SCHERER P) 15 mars 1984 (1984-03-15) * abrégé * * page 8, ligne 16 - page 9, ligne 2 *	2,9	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.7)
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche LA HAYE		Date d'achèvement de la recherche 20 février 2002	Examineur Gijssels, W
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire			

EPO FORM 1503 03 82 (F04C02)

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

EP 01 81 0373

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.

20-02-2002

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
US 5371799	A	06-12-1994	AUCUN		
JP 11205892	A	30-07-1999	AUCUN		
WO 9859525	A	30-12-1998	IL	121155 A	06-12-2000
			AU	8032998 A	04-01-1999
			EP	0992175 A2	12-04-2000
			WO	9859525 A2	30-12-1998
US 4359605	A	16-11-1982	JP	56065600 A	03-06-1981
			JP	56067000 A	05-06-1981
			DE	3040896 A1	27-05-1981
			GB	2065426 A , B	24-06-1981
US 5033086	A	16-07-1991	AT	394650 B	25-05-1992
			AT	263588 A	15-11-1990
			DE	3934671 A1	26-04-1990
			FR	2638312 A1	27-04-1990
			GB	2224186 A , B	25-04-1990
			JP	2165800 A	26-06-1990
			JP	3217342 B2	09-10-2001
GB 2220818	A	17-01-1990	AUCUN		
JP 01019900	A	23-01-1989	AUCUN		
DE 3233990	A	15-03-1984	DE	3233990 A1	15-03-1984
			WO	8401257 A1	29-03-1984
			EP	0119235 A1	26-09-1984
			JP	59501809 T	25-10-1984

EPC FORM P0460

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