(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) **N° de publication :** **2 915 041**

(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) **N° d'enregistrement national :** **07 02709**

(51) Int Cl[8] : ***H 04 H 5/00*** *(2006.01), H 04 R 5/02, H 04 N 7/24*

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 13.04.07.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de mise à la disposition du public de la demande :** 17.10.08 Bulletin 08/42.

(56) **Liste des documents cités dans le rapport de recherche préliminaire :** *Se reporter à la fin du présent fascicule*

(60) **Références à d'autres documents nationaux apparentés :**

(71) **Demandeur(s) :** *CANON KABUSHIKI KAISHA* — JP.

(72) **Inventeur(s) :** LORGEOUX MICHAEL et THOUMY FRANCOIS.

(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** CABINET PATRICE VIDON.

(54) PROCEDE D'ATTRIBUTION D'UNE PLURALITE DE CANAUX AUDIO A UNE PLURALITE DE HAUT-PARLEURS, PRODUIT PROGRAMME D'ORDINATEUR, MOYEN DE STOCKAGE ET NOEUD GESTIONNAIRE CORRESPONDANTS.

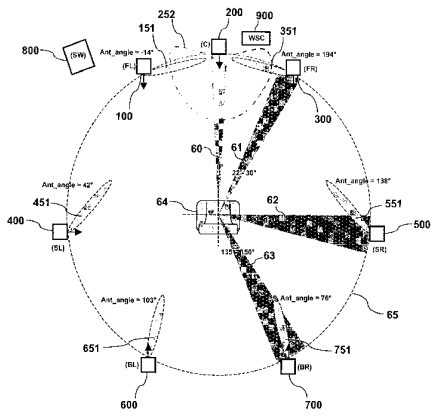
(57) L'invention concerne un Procédé d'attribution d'une pluralité de canaux audio d'un contenu de données audio à une pluralité de haut-parleurs, chacun des haut-parleurs étant associé à un noeud (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700) distinct, dit noeud haut-parleur, d'un réseau sans fil de distribution de contenus de données audio, dans le cadre de la diffusion du contenu de données audio par un noeud, dit noeud de diffusion, du réseau de distribution,

ledit procédé étant mis en oeuvre par un noeud, dit noeud gestionnaire (900), du réseau de distribution.

Selon l'invention, le procédé comprend, pour chaque noeud haut-parleur (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700), dit premier noeud haut-parleur, les étapes suivantes:

- obtention, pour chaque noeud haut-parleur excepté le premier noeud haut-parleur, dit second noeud haut-parleur, d'une information d'orientation d'une antenne en réception dudit premier noeud haut-parleur, ladite antenne étant adaptée pour la réception de données émises par le second noeud haut-parleur à travers le réseau sans-fil de distribution de contenus de données audio;

- attribution de l'un des canaux audio de ladite pluralité de canaux audio en fonction de ladite information d'orientation obtenue.



FR 2 915 041 - A1

Procédé d'attribution d'une pluralité de canaux audio à une pluralité de haut-parleurs, produit programme d'ordinateur, moyen de stockage et nœud gestionnaire correspondants.

1. Domaine de l'invention

Le domaine de l'invention est celui des réseaux sans fil de distribution de contenus audio.

L'invention concerne notamment mais non exclusivement les systèmes de type home cinema (ou « cinéma domestique » en français) comprenant des haut-parleurs sans fils.

2. Solutions de l'art antérieur

Un système home cinema multi-canal de type 7.1 typique comprend notamment un amplificateur audio-vidéo multi-canal associé à 8 haut-parleurs.

Par exemple l'amplificateur audio-vidéo multi-canal reçoit un contenu audio numérique provenant d'un terminal source tel qu'un lecteur de DVDs, une télévision numérique ou un terminal de réception (ou STB pour « set top box ») par exemple, via le satellite, le câble, les technologies xDSL (pour « x Digital Subscriber Line », par exemple la technologie ADSL), ... L'amplificateur audio-vidéo et le terminal source sont généralement interconnectés au moyen d'une interface audio (ou audio-vidéo) numérique conforme au standard SPDIF (pour « Sony/Philips Digital InterFace »), au standard IEEE-1394 ou au standard HDMI (pour « High Definition Multimedia Interface »).

Après réception du contenu, l'amplificateur audio-vidéo décode les données audio du contenu et démultiplexe ces données sur les différents canaux audio. Puis, il réalise une conversion numérique / analogique et finalement amplifie chaque canal audio afin d'alimenter chaque haut-parleur associé.

Dans un réseau home cinema de type 7.1, le chiffre « 7 » est dédié aux haut-parleurs centre (ou C pour « Center ») aussi dénommé avant-centre (ou FC pour « Front Center »), avant-gauche (ou FL pour « Front Left »), avant-droit (ou FR pour « Front Right »), ambiance-gauche (ou SL pour « Surround Left »), ambiance-droit (ou SR pour « Surround Right »), arrière-gauche (ou RL pour

« Rear Left ») et arrière-droit (ou RR pour « Rear Right »). Ces haut-parleurs sont généralement connectés aux sorties de l'amplificateur audio-vidéo aux moyens de câbles analogiques à deux fils. Le chiffre « 1 » est dédié pour un haut-parleur particulier appelé caisson de basse (ou SW pour « SubWoofer »). Ce caisson de basse est généralement connecté à l'amplificateur au moyen d'un câble analogique coaxial. Le caisson de basse est dédié à l'amplification et à la reproduction des signaux audio à basse fréquence.

Pour éviter la mise en œuvre des nombreux et encombrants câbles analogiques afin d'interconnecter l'amplificateur et les haut-parleurs, les fabricants ont récemment développé des réseaux home-cinema sans fil. Dans ces réseaux home-cinema sans fil, l'étage d'amplification audio est décentralisé (un réseau home cinema sans fil ne nécessite plus la mise en œuvre d'un amplificateur audio-vidéo central comme dans le cas d'un réseau filaire) et est intégré dans chaque haut-parleur. Un réseau home cinema sans fil 7.1 comprend un contrôleur d'ambiance sans fil ci-après désigné par nœud WSC (pour « Wireless Surround Controller ») et des premier, second, troisième, quatrième, cinquième, sixième, septième et huitième haut-parleurs actifs sans fil, ci-après désignés par noeuds WAS (pour « Wireless Active Speaker »).

Dans la suite, on entend par nœud WAS l'association de moyens d'amplification, de moyens de communication sans fil et de moyens de traitement d'informations reçue ou envoyée par les moyens de communication sans fil et éventuellement d'un haut-parleur classique (en effet, le haut-parleur peut être extérieur au nœud WAS).

Par exemple le nœud WSC reçoit un contenu audio numérique provenant d'un terminal source tel qu'un lecteur de DVDs, une télévision numérique ou un terminal de réception par exemple, via le satellite, le câble, les technologies xDSL, ... Le nœud WSC et le terminal source sont généralement interconnectés au moyen d'une interface audio (ou audio-vidéo) numérique conforme au standard SPDIF, au standard IEEE-1394 ou au standard HDMI.

Après réception du contenu, le nœud WSC décode les données audio du contenu et démultiplexe ces données sur les différents canaux audio. Puis, il envoie les données audio de chaque canal audio au nœud WAS approprié via le réseau home-cinema sans fil. Les moyens de communication sans fil dans un tel réseau home cinema sans fil sont classiquement des liaisons de type infra-rouge ou de type RF (pour « Radio Fréquence »).

Chaque nœud WAS reçoit les données audio numériques correspondant à son canal audio en provenance du nœud WSC. Puis, chaque nœud WAS réalise une conversion numérique / analogique, amplifie ses données audio et les convertit en un signal acoustique.

En terme de dispositifs audio, la demande des consommateurs a évolué des systèmes stéréo haute-fidélité comprenant deux haut-parleurs vers des systèmes home cinema multi-canaux comprenant jusqu'à huit haut-parleurs. Dans le cas des systèmes filaires, cette augmentation du nombre de haut-parleurs peut conduire l'utilisateur à faire des erreurs de branchement, ce qui a pour conséquence que des canaux audio sont attribués de manière erronée à des haut-parleurs. Dans un réseau home cinema filaire conventionnel, l'attribution des canaux audio est réalisée par l'utilisateur lorsqu'il connecte chaque câble de haut-parleur à la sortie appropriée de l'amplificateur.

Par exemple, dans le cas d'un réseau home cinema filaire de type 7.1, l'amplificateur comprend une sortie dédiée à chaque canal audio qui sont les canaux FL (pour « Front Left » ou « avant-gauche »), FR (pour « Front Right » ou « avant-droit »), C (pour « Center » ou « centre ») aussi dénommé FC (pour « Front Center » ou « avant-centre »), SL (pour « Surround Left » ou « ambiance-gauche »), SR (pour « Surround Right » ou « ambiance-droit »), RL (pour « Rear Left » ou « arrière-gauche »), RR (pour « Rear Right » ou « arrière-droit ») et SW (pour « SubWoofer » ou « caisson de basse »).

Lors de l'installation du réseau home cinema filaire de type 7.1, si l'utilisateur se trompe au niveau de la connexion des câbles des haut-parleurs aux

sorties de l'amplificateur, alors l'effet acoustique produit par le système 7.1 ne sera pas l'effet prévu.

Dans le cas d'un réseau home cinema sans fil, l'attribution des canaux audio C, FL, FR, SL, SR, RL, RR et SW aux haut-parleurs (ou nœuds WAS) doit être réalisée de manière différente. Avant d'envoyer des données audio numériques d'un canal audio donné au nœud WAS approprié, le nœud WSC doit préalablement identifier quel est ce nœud WAS approprié.

Une première solution possible pour ce faire est d'attribuer un numéro ou nom d'identification à chaque nœud WAS au moment de la fabrication. Ainsi, lors de l'installation du réseau home cinema, l'utilisateur doit suivre les recommandations du fabricant et doit placer chaque nœud WAS dans la pièce en fonction de son numéro ou nom d'identification. Lorsque le système est alimenté, le nœud WSC envoie des données audio numériques d'un canal audio donné au nœud WAS approprié en fonction d'une table pré-enregistrée qui associe un canal audio à un numéro ou nom d'identification donné. D'un point de vue production, l'attribution d'un nom ou numéro d'identification à chaque nœud WAS nécessite du temps et est difficile à mettre en œuvre à l'usine (attribution d'un numéro ou nom d'identification à chaque nœud WAS et emballage approprié alors qu'il est beaucoup plus simple de fabriquer seulement un type de nœud WAS). De plus, cette première solution nécessite l'intervention de l'utilisateur qui peut réaliser des erreurs lorsqu'il dispose les nœuds WAS dans la pièce.

Une seconde solution possible est l'exécution d'une phase d'apprentissage pendant la première mise sous tension du système. Lors de cette phase d'apprentissage, le nœud WSC envoie classiquement un signal de test acoustique sur un nœud WAS courant. Pendant ce temps, l'utilisateur attribue au nœud WAS courant une information relative à la position du nœud WAS courant au moyen d'une interface homme-machine (par exemple un OSD ou « On Screen Display » ou « menu à l'écran »). Puis l'opération est répétée pour chaque nœud WAS. Ainsi, le nœud WSC apprend quel nœud WAS est le haut-parleur C, FL, FR, SL, SR, RL, RR ou SW. Lorsque la phase d'apprentissage est accomplie, le nœud

WSC est capable d'attribuer chaque canal audio (C, FL, FR, SL, SR, RL, RR, ou SW) au nœud WAS approprié. Cette seconde solution n'est pas satisfaisante du fait qu'elle nécessite l'intervention de l'utilisateur et la mise en œuvre d'une interface homme-machine spécifique. De plus, avec cette seconde solution, l'utilisateur peut réaliser des erreurs d'attribution lors de la phase d'apprentissage.

Le document de brevet américain n°US2005141724A1 de la société Philips Electronics North America Corporation (marque déposée) décrit une troisième solution mise en œuvre dans un réseau home cinema basé sur la technologie des « courants porteurs ». Dans ce réseau home cinema qui peut être assimilé à un réseau home cinema sans fil (l'étage d'amplification est décentralisé dans chaque haut-parleur et chaque haut-parleur n'est pas connecté à une sortie de l'amplificateur), dans chaque haut-parleur est intégré un capteur de position qui est un GPS qui lui permet de déterminer et de transmettre (via le réseau « courants porteurs ») au nœud WSC sa position. Cependant cette troisième solution, basée sur la technologie des courants porteurs, nécessite que soit intégré un capteur de position dans chaque haut-parleur ce qui est encombrant et coûteux. De plus, le manque de précision d'un GPS sur la position mesurée génère des risques élevés d'erreur sur l'attribution des canaux audio aux haut-parleurs. Enfin, les murs de la maison et les meubles notamment risquent de nuire à la communication entre les satellites et les GPS intégrés dans les haut-parleurs.

3. Objectifs de l'invention

L'invention, dans au moins un mode de réalisation, a notamment pour objectif de pallier ces inconvénients de l'art antérieur.

Plus précisément, un objectif de l'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, est de fournir, dans un réseau sans fil de distribution de contenus audio comprenant une pluralité de nœuds haut-parleur (nœud comprenant ou associé à un haut-parleur), une technique permettant d'attribuer les canaux audio aux haut-parleurs des (ou associés aux) nœuds haut-parleur, qui ne nécessite pas l'intervention d'un utilisateur.

Un autre objectif de l'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, est de mettre en œuvre une telle technique qui permette d'utiliser des nœuds haut-parleur strictement identiques et, de ce fait, interchangeables.

L'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, a encore pour objectif de mettre en œuvre une telle technique qui soit simple à mettre en œuvre et pour un faible coût.

4. Exposé de l'invention

Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, il est proposé un procédé d'attribution d'une pluralité de canaux audio d'un contenu de données audio à une pluralité de haut-parleurs, chacun des haut-parleurs étant associé à un nœud distinct, dit nœud haut-parleur, d'un réseau sans fil de distribution de contenus de données audio, dans le cadre de la diffusion du contenu de données audio par un nœud, dit nœud de diffusion, du réseau de distribution,
ledit procédé étant mis en œuvre par un nœud, dit nœud gestionnaire, du réseau de distribution.

Selon l'invention, le procédé d'attribution comprend, pour chaque nœud haut-parleur, dit premier nœud haut-parleur, les étapes suivantes :

- obtention, pour chaque nœud haut-parleur excepté le premier nœud haut-parleur, dit second nœud haut-parleur, d'une information d'orientation d'une antenne en réception dudit premier nœud haut-parleur, ladite antenne étant adaptée pour la réception de données émises par le second nœud haut-parleur à travers le réseau sans-fil de distribution de contenus de données audio ;
- attribution de l'un des canaux audio de ladite pluralité de canaux audio en fonction de ladite information d'orientation obtenue.

Le principe général de l'invention repose sur l'obtention d'informations d'orientation d'une antenne de chaque nœud haut-parleur (nœud comprenant ou associé à un haut-parleur) du réseau sans fil de distribution lorsque l'antenne est adaptée à la réception de données émises par chacun des autres nœuds haut-parleur du réseau. Ces informations sont alors utilisées afin d'attribuer les canaux

audio aux haut-parleurs des (ou associés aux) nœuds haut-parleur,du réseau sans fil de distribution. En effet, les informations d'orientation d'antenne obtenues permettent de déterminer une position relative des haut-parleurs des nœuds haut-parleur du réseau et ainsi, à un nœud haut-parleur (ou plus précisément à son haut-parleur) déterminé dans le réseau, il peut être attribué un canal audio déterminé.

Ainsi, l'invention fournit une technique permettant d'attribuer les canaux audio aux nœuds haut-parleur qui ne nécessite pas l'intervention d'un utilisateur.

Par ailleurs, l'invention, dans au moins un de ses modes de réalisation, permet d'utiliser des nœuds haut-parleur strictement identiques et, de ce fait, interchangeables.

Préférentiellement, le procédé d'attribution comprend en outre les étapes suivantes :

- première identification, d'un desdits nœuds haut-parleurs, dit nœud haut-parleur identifié, auquel doit être attribué un desdits canaux audio, dit canal audio identifié, en fonction desdites informations d'orientation obtenues ;
- pour chacun desdits nœuds haut-parleurs excepté le nœud haut-parleur identifié, seconde identification, dudit nœud haut-parleur, auquel doit être attribué un desdits canaux audio, en fonction desdites informations d'orientation obtenues et du nœud haut-parleur identifié.

Ainsi, après avoir réalisé la première identification, les secondes identifications sont plus simples à mettre en œuvre du fait que le nombre de nœuds haut-parleur non encore identifiés est restreint.

Avantageusement, ledit nœud haut-parleur identifié est situé sur un axe de symétrie dudit réseau de distribution.

Ainsi, il est aisé de mettre en œuvre la première identification du fait de la présence de l'axe de symétrie.

Préférentiellement, si plusieurs nœuds haut-parleur sont situés sur l'axe de symétrie dudit réseau de distribution, le procédé comprend une étape d'obtention, pour chacun des nœuds haut-parleur situés sur ledit axe de symétrie, d'un

paramètre indiquant le niveau de réception, par le nœud gestionnaire, de données émises par ledit nœud haut-parleur situé sur ledit axe de symétrie, et le noeud gestionnaire effectue l'étape de première identification en fonction desdits paramètres obtenus.

On obtient ainsi le nœud haut-parleur identifié grâce à un critère de niveau de réception par le nœud gestionnaire. Bien entendu, toute autre technique permettant de sélectionner un nœud parmi les nœuds sur l'axe de symétrie peut être mise en œuvre dans le cadre de l'invention.

Préférentiellement, ledit réseau de distribution de contenus de données audio est un réseau de type home cinema et ledit nœud haut-parleur identifié est le nœud haut-parleur associé au haut-parleur devant restituer le canal avant-centre dudit réseau home cinema.

Avantageusement, pour chaque nœud haut-parleur, ladite antenne en réception dudit nœud haut-parleur est une antenne directionnelle dont le motif de rayonnement est orienté selon un axe de rayonnement,
ladite information d'orientation de l'antenne en réception d'un premier nœud haut-parleur, l'antenne étant adaptée pour la réception de données émises par un second nœud haut-parleur, est l'angle formé par l'axe de rayonnement de l'antenne en réception et par un axe de référence angulaire prédéterminée,
l'étape de première identification comprend une sous étape de détermination, à partir des angles obtenus pour chaque nœud haut-parleur, d'un nœud haut-parleur présentant une différence maximale entre une valeur signée maximale d'angle et une valeur signée minimale d'angle.

En effet, en suivant les recommandations du standard ITU-R BS.775-2 et les recommandations de la société Dolby Laboratories, le haut-parleur devant restituer le canal avant-centre d'un système home cinema présente une différence maximale d'angles avec les haut-parleurs qui lui sont adjacents, c'est-à-dire les haut-parleurs devant restituer les canaux avant-gauche et avant-droit du système home cinema. Il est alors possible, conformément à l'invention, d'identifier le nœud haut-parleur auquel est associé le haut-parleur devant restituer le canal

avant-centre, ce nœud haut-parleur présentant une différence maximale entre une valeur signée maximale d'angle et une valeur signée minimale d'angle d'orientation de son antenne en réception.

Préférentiellement, pour chaque nœud haut-parleur, ladite antenne en réception dudit nœud haut-parleur est une antenne directionnelle dont le motif de rayonnement est orienté selon un axe de rayonnement,

ladite information d'orientation de l'antenne en réception d'un premier nœud haut-parleur, l'antenne étant adaptée pour la réception de données émises par un second nœud haut-parleur, est l'angle formé par l'axe de rayonnement de l'antenne en réception et par un axe de diffusion sonore du haut-parleur qui lui est associé,

l'étape de première identification comprend une sous étape de détermination, à partir des angles obtenus pour chaque nœud haut-parleur, d'un nœud haut-parleur pour lequel les angles obtenus sont sensiblement symétriques par rapport à l'axe de diffusion sonore du haut-parleur qui lui est associé.

En effet, en suivant les recommandations du standard ITU-R BS.775-2 et les recommandations de la société Dolby Laboratories, le haut-parleur devant restituer le canal avant-centre d'un système home cinema se présente sur un axe de symétrie du système home cinéma. Il est alors possible, conformément à l'invention, d'identifier le nœud haut-parleur auquel est associé le haut-parleur devant restituer le canal avant-centre, ses angles d'orientation de son antenne en réception étant sensiblement symétriques par rapport à l'axe de diffusion sonore de son haut-parleur.

L'invention concerne également un produit programme d'ordinateur, téléchargeable depuis un réseau de communication et/ou enregistré sur un support lisible par ordinateur et/ou exécutable par un processeur, caractérisé en ce qu'il comprend des instructions de code de programme pour la mise en œuvre du procédé d'attribution tel que précédemment décrit.

L'invention concerne également un moyen de stockage, éventuellement totalement ou partiellement amovible, lisible par un ordinateur, stockant un jeu

d'instructions exécutables par ledit ordinateur pour mettre en œuvre le procédé d'attribution tel que précédemment décrit.

L'invention concerne également un noeud gestionnaire d'un réseau sans fil de distribution de contenus de données audio comprenant des moyens d'attribution d'une pluralité de canaux audio d'un contenu de données audio à une pluralité de haut-parleurs, chacun des haut-parleurs étant associé à un nœud distinct, dit nœud haut-parleur, du réseau sans fil de distribution, dans le cadre de la diffusion du contenu de données audio par un nœud, dit nœud de diffusion, du réseau de distribution.

Selon l'invention, les moyens d'attribution d'une pluralité de canaux audio comprennent, pour chaque nœud haut-parleur, dit premier nœud haut-parleur :

- des moyens d'obtention, pour chaque nœud haut-parleur excepté le premier nœud haut-parleur, dit second nœud haut-parleur, d'une information d'orientation d'une antenne en réception dudit premier nœud haut-parleur, ladite antenne étant adaptée pour la réception de données émises par le second nœud haut-parleur à travers le réseau sans-fil de distribution de contenus de données audio ;
- des moyens d'attribution de l'un des canaux audio de ladite pluralité de canaux audio en fonction de ladite information d'orientation obtenue.

Les avantages des produit programme d'ordinateur, moyens de stockage et nœud gestionnaire sont sensiblement les mêmes que ceux du procédé d'attribution précédemment décrit et ne sont donc pas repris ci-après.

Préférentiellement, les moyens d'attribution d'une pluralité de canaux audio comprennent en outre :

- des premiers moyens d'identification, d'un desdits nœuds haut-parleurs, dit nœud haut-parleur identifié, auquel doit être attribué un desdits canaux audio, dit canal audio identifié, en fonction desdites informations d'orientation obtenues ;
- pour chacun desdits nœuds haut-parleurs excepté le nœud haut-parleur identifié, des seconds moyens identification, dudit nœud haut-parleur,

auquel doit être attribué un desdits canaux audio, en fonction desdites informations d'orientation obtenues et du nœud haut-parleur identifié.

Avantageusement, ledit nœud haut-parleur identifié est situé sur un axe de symétrie dudit réseau de distribution.

Préférentiellement, les moyens d'attribution d'une pluralité de canaux audio comprennent des moyens d'obtention, pour chaque nœud haut-parleur situé sur ledit axe de symétrie, d'un paramètre indiquant le niveau de réception, par le nœud gestionnaire, de données émises par ledit nœud haut-parleur situé sur ledit axe de symétrie, lesdits moyens d'obtention étant activés si plusieurs nœuds haut-parleur sont situés sur ledit axe de symétrie et les premier moyens d'identification sont activés en tenant compte desdits paramètres obtenus.

Selon une caractéristique avantageuse de l'invention, ledit réseau de distribution de contenus de données audio est un réseau de type home cinema et ledit nœud haut-parleur identifié est le nœud haut-parleur associé au haut-parleur devant restituer le canal avant-centre dudit réseau home cinema.

Avantageusement, pour chaque nœud haut-parleur, ladite antenne en réception dudit nœud haut-parleur est une antenne directionnelle dont le motif de rayonnement est orienté selon un axe de rayonnement,

ladite information d'orientation de l'antenne en réception d'un premier nœud haut-parleur, l'antenne étant adaptée pour la réception de données émises par un second nœud haut-parleur, est l'angle formé par l'axe de rayonnement de l'antenne en réception et par un axe de référence angulaire prédéterminée,

les premiers moyens d'identification comprennent des moyens de détermination, à partir des angles obtenus pour chaque nœud haut-parleur, d'un nœud haut-parleur présentant une différence maximale entre une valeur signée maximale d'angle et une valeur signée minimale d'angle.

Préférentiellement, pour chaque nœud haut-parleur, ladite antenne en réception dudit nœud haut-parleur est une antenne directionnelle dont le motif de rayonnement est orienté selon un axe de rayonnement,

ladite information d'orientation de l'antenne en réception d'un premier nœud

haut-parleur, l'antenne étant adaptée pour la réception de données émises par un second nœud haut-parleur, est l'angle formé par l'axe de rayonnement de l'antenne en réception et par un axe de diffusion sonore du haut-parleur qui lui est associé,

les premiers moyens d'identification comprennent des moyens de détermination, à partir des angles obtenus pour chaque nœud haut-parleur, d'un nœud haut-parleur pour lequel les angles obtenus sont sensiblement symétriques par rapport à l'axe de diffusion sonore du haut-parleur qui lui est associé.

5. Liste des figures

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description suivante d'un mode de réalisation préférentiel, donné à titre de simple exemple illustratif et non limitatif, et des dessins annexés, parmi lesquels :

- la figure 1 présente un schéma d'un réseau home cinema sans fil de type 7.1 dans lequel peut être mis en œuvre un procédé d'attribution selon un mode de réalisation particulier conforme à l'invention ;
- les figures 2A et 2B illustrent le motif de rayonnement en émission de l'antenne en émission (figure 2A) et le motif de rayonnement en réception de l'antenne en réception (figure 2B) pour le nœud WAS 100 selon le mode de réalisation particulier de l'invention ;
- la figure 3 illustre un positionnement classique des nœuds WAS et WSC dans le réseau home cinema sans fil de type 7.1 précité et illustre une phase de découverte selon le mode de réalisation particulier de l'invention ;
- les figures 4A à 4C illustrent une première table d'angles d'antenne construite par le nœud WSC à partir des valeurs d'angles reçues des nœuds WAS (figure 4A) et une seconde table d'angles correspondant à la première table d'angles dans laquelle 90° a été soustrait à chaque valeur d'angle (figure 4B) et illustre, pour chaque ligne de la seconde table correspondant à un nœud WAS donné, les valeurs d'angle signées

maximale et minimales pour le nœud WAS donné (figure 4C) ;

- la figure 5 illustre les étapes principales d'un algorithme d'identification de chacun des nœuds WAS du réseau et d'attribution à chacun de ces nœuds WAS du canal audio approprié selon le mode de réalisation particulier de l'invention.

6. Description d'un mode de réalisation de l'invention

Selon une application particulière du procédé d'attribution selon un mode de réalisation particulier de l'invention, on se place dans la suite dans le cadre d'un réseau home cinema (ou « home theater ») sans fil de type 7.1 tel qu'illustré par la ***figure 1***. Bien entendu, l'invention s'applique également dans le cadre de tout réseau home cinema sans fil tel qu'un réseau home cinema de type 5.1.

Bien entendu, le procédé selon au moins un autre mode de réalisation de l'invention peut être également mis en œuvre dans tout réseau sans fil de distribution de contenus audio dans lequel il est nécessaire d'identifier des nœuds du réseau afin de leur envoyer une information adaptée.

Par exemple, le réseau home cinema sans fil 7.1 est disposé dans une pièce d'une habitation et comprend un terminal source audio-vidéo 50 (par exemple un lecteur DVD, un lecteur Blu-Ray ou encore un lecteur HD-DVD), un écran de télévision (non représenté), un contrôleur d'ambiance sans fil 900 ci-après désigné par nœud WSC (pour « Wireless Surround Controller ») auquel sont connectés, via un réseau sans fil, des premier 100, second 200, troisième 300, quatrième 400, cinquième 500, sixième 600, septième 700 et huitième 800 haut-parleurs actifs sans fil, ci-après désignés par noeuds WAS (pour Wireless Active Speaker »).

Le réseau sans-fil permet au nœud WSC de transmettre à chacun des nœuds WAS les données du canal audio à restituer, permet au nœud WSC de transmettre à chacun des nœuds WAS des commandes (par exemple, lors d'une phase de découverte, comme décrit ci-après en relation avec la figure 3) et permet aux nœuds WAS de transmettre au WSC des accusés de réception de données. Pour effectuer ces transmissions, chacun des nœuds du réseau dispose d'antennes de réception de signaux RF orientable.

Chaque nœud WAS comprend (ou est associé à) un haut-parleur qui diffuse un canal audio parmi les canaux FL (pour « Front Left » ou « avant-gauche »), FR (pour « Front Right » ou « avant-droit »), C (pour « Center » ou « centre ») aussi dénommé FC (pour « Front Center » ou « avant-centre »), SL (pour « Surround Left » ou « ambiance-gauche »), SR (pour « Surround Right » ou « ambiance-droit »), RL (pour « Rear Left » ou « arrière-gauche »), RR (pour « Rear Right » ou « arrière-droit ») et SW (pour « SubWoofer » ou « caisson de basse »).

Le canal SW (pour « SubWoofer » ou « caisson de basse ») est attribué au nœud WAS 800 qui comprend (ou auquel est associé) le caisson de basse et qui peut être aisément distingué des autres nœuds WAS 100 à 700. Ainsi, dans le cadre de l'application particulière précitée, l'identification du nœud WAS 800 et l'attribution du canal SW à ce nœud WAS 800 sont réalisées de manière préliminaire et le procédé d'attribution selon un mode de réalisation particulier de l'invention n'est mis en œuvre que sur les premier 100 à septième 700 nœuds WAS.

Le terminal source 50 envoie les données audio numérique de chaque canal audio au nœud WSC 900 via une interface audio-vidéo (ou seulement audio) numérique 51 qui peut être conforme par exemple à l'un des standards SPDIF, IEEE-1394 ou HDMI.

Dans le nœud WSC 900, les données audio numériques de chaque canal audio sont reçues et traitées par un décodeur audio multi-canal 905. Le décodeur audio multi-canal 905 est typiquement capable de décoder et décompresser les données audio numériques des six canaux d'un système 5.1 préalablement codées, par exemple au format « Dolby Digital » ou DTS (pour « Digital Theater Sound ») ou des huit canaux d'un système 7.1 préalablement codées, par exemple au format « Dolby True HD » (HD pour « High Definition ») ou DTS HD (pour « Digital Theater Sound High Definition »).

Le décodeur audio multi-canal 905 décode et décompresse les données audio numériques tout en démultiplexant les canaux audio. Une mémoire RAM

908 peut être utilisée par le décodeur audio multi-canal 905 pour réaliser sa tâche de décodage. Le décodeur audio multi-canal 905 peut également implémenter un DSP (pour « Digital Signal Processor » ou processeur de signal numérique) audio pour ajouter des délais sur des canaux audio ou pour ajouter des effets acoustiques sur les canaux audio (par exemple dans le cadre d'une égalisation). Puis, le décodeur audio multi-canal 905 envoie les données audio de chaque canal audio à un module RF en bande de base 904.

Le module RF en bande de base 904 insère les données audio de chaque canal audio dans des trames. Ces trames sont typiquement constituées d'un en-tête regroupant des informations de protocole comme par exemple un numéro de trame, un numéro d'identification correspondant au nœud WAS auquel est attribué le canal audio particulier et d'un champ de fin de trame regroupant des informations de corrections d'erreur comme par exemple un CRC (pour « Cyclic Redundancy Check »).

Puis, les trames sont modulées et délivrées à un module RF frontal 903 pour que celui-ci les transmette dans un canal RF. Le module RF frontal 903 réalise une conversion numérique / analogique sur les trames, réalise une amplification sur les trames et transmet les trames sur un canal RF, par exemple un canal RF à 60GHz, grâce à une antenne en transmission 902.

Le nœud WSC 900 est également adapté pour recevoir des données RF en provenance de chaque nœud WAS grâce à une antenne en réception 901. Ainsi, en réception, le module RF frontal 903 reçoit des trames depuis un canal RF, par exemple un canal RF à 60GHz, amplifie ces trames et réalise une conversion analogique / numérique sur ces trames. Puis le module RF frontal 903 envoie les trames au module RF en bande de base 904. Le module en bande de base 904 extrait des données utiles de chaque trame en provenance des nœuds WAS qui sont, par exemple, des accusés de réception, des données relatives aux angles des antennes (tel qu'expliqué ci-après en relation avec les figure 2A à 5) ou même toute information de contrôle ou relative à un statut.

Le nœud WSC comprend un microcontrôleur 907 sur lequel est mis en

œuvre un ou plusieurs logiciel(s) implémentant l'invention. Le microcontrôleur 907 est adapté pour communiquer avec et pour contrôler les décodeurs audio multi-canal 905, module RF en bande de base 904 et module RF frontal 903. La mémoire RAM 908 peut être utilisée par le microcontrôleur 907 pour stocker les données temporaires nécessaires pour accomplir ses différentes tâches. Une mémoire EEPROM (ou de type FLASH) 906 stocke différentes informations telles qu'un identifiant matériel (ou numéro de série) du nœud WSC 900, des données utilisateur, le nombre total de nœuds WAS et leur identifiant respectif, le canal audio attribué à chaque WAS, des tables d'angles d'antenne,...

Les trames envoyées par le nœud WSC 900 sont reçues par les nœuds WAS 100 à 800. Le nœud WAS 100 est décrit ci-après en détail, les nœuds WAS 200 à 700 ne sont pas décrits du fait qu'ils sont similaires au nœud WAS 100.

Le nœud WAS 800 possède une forme très différente de celle des nœuds WAS 100 à 700. Cependant, sa structure interne est similaire à celle des autres nœuds WAS 100 à 700 si ce n'est son étage de reproduction audio qui est lui différent. Cet étage de reproduction audio du nœud WAS 800 comprend un amplificateur 806, un filtre 807 et un haut-parleur 808 dédié à la reproduction de signaux audio basse fréquence, typiquement compris entre 20Hz et 100Hz. La position du nœud WAS 800 n'est pas critique du fait que les signaux audio à basse fréquence ne sont pas directionnels. Le caisson de basse 800 est différent des autres nœuds WAS (de fabrication différente, et ne peut ainsi pas substituer un autre WAS ou être substitué par un autre WAS) et possède notamment un identifiant matériel (ou numéro de série) spécifique enregistré dans une mémoire EEPROM (ou de type FLASH) 811. Le nœud WSC 900 peut facilement attribuer le canal audio SW (« SubWoofer ») au nœud WAS 800 grâce à cet identifiant matériel spécifique.

Par exemple, le nœud WAS 100 reçoit, grâce à une antenne en réception 101, des trames transmises par le nœud WSC 900. Les trames reçues par l'antenne en réception 101 sont transmises à un module RF frontal 103 du nœud WAS 100. Le module RF frontal 103 reçoit ces trames provenant d'un canal RF, par exemple

un canal RF à 60GHz, puis amplifie ces trames et réalise une conversion analogique / numérique sur ces trames reçues. Puis le module RF frontal 103 transmet ces trames à un module RF en bande de base 104 qui filtre ces trames : seules les trames comprenant un numéro d'identification correspondant au canal attribué au nœud WAS 100 (ou comprenant un identifiant du WAS 100) sont gardées, les autres trames sont jetées. Puis, le module RF en bande de base 104 traite les trames gardées et extrait les données audio utiles de ces trames. Grâce à ce mécanisme, seules les données audio correspondant au canal audio attribué au nœud WAS 100 sont entrées dans un convertisseur numérique / analogique 105 du nœud WAS 100. Le convertisseur numérique / analogique 105 réalise une conversion numérique / analogique sur les données audio et délivre un signal audio analogique à un amplificateur 106. Le spectre de fréquence de ce signal audio analogique est typiquement compris entre 100Hz et 20kHz. Après amplification dans l'amplificateur 106, le signal audio analogique amplifié est délivré au haut-parleur 108 du nœud WAS 100 via un filtre 107. Le haut-parleur 108 convertit le signal audio analogique en un signal acoustique.

Le nœud WAS 100 est également adapté pour envoyer des données RF grâce à une antenne en transmission 102 au nœud WSC 900. Le module en bande de base 904 du nœud WSC extrait des données utiles de chaque trame en provenance des nœuds WAS qui sont, par exemple, des accusés de réception, des données relatives aux angles des antennes (tel qu'expliqué ci-après en relation avec les figure 2A à 5) ou même toute information de contrôle ou relative à un statut.

Le nœud WAS 100 comprend un microcontrôleur 109 sur lequel est mis en œuvre un ou plusieurs logiciel(s) implémentant l'invention. Le microcontrôleur 109 est adapté pour communiquer avec et pour contrôler les convertisseur numérique / analogique 105, module RF en bande de base 104 et module RF frontal 103. Une mémoire RAM 110 peut être utilisée par le microcontrôleur 109 pour stocker les données temporaires nécessaires pour accomplir ses différentes tâches. Une mémoire EEPROM (ou de type FLASH) 111 stocke différentes

informations telles qu'un identifiant matériel (ou numéro de série) du nœud WAS 100, des données utilisateur, le nombre total de WAS et leur identifiant respectif, le canal audio attribué à chaque WAS, des tables d'angles d'antenne,...

On se place dans la suite dans le cadre de la distribution dans le réseau home cinema sans fil de type 7.1, via le nœud WSC, d'une application qui est par exemple un contenu audio c0.

Le procédé d'attribution selon l'invention (qui comprend notamment la phase de découverte ci-après décrite en relation avec la figure 3 et l'algorithme d'identification et d'attribution ci-après décrit en relation avec la figure 5) est mis en œuvre sous la forme d'un logiciel et/ou d'une pluralité de sous logiciels (comprenant une pluralité d'algorithmes décrits ci-après) qui est (sont) exécuté(s) dans plusieurs machines du réseau home cinema de type 7.1, par exemple dans le nœud WSC 900 et dans les nœuds WAS 100 à 800.

Dans la suite, l'algorithme d'identification et d'attribution, décrit ci-après en relation avec la figure 5, est mis en œuvre dans le nœud WSC (qui est un nœud gestionnaire au sens de l'invention), cependant, dans d'autres modes de réalisation de l'invention, il peut être mis en œuvre dans tout autre nœud ou dispositif du réseau, par exemple dans un nœud WAS.

Par ailleurs, on se place préférentiellement dans le cas où les communications entre les nœuds WAS et WSC du réseau se font via un canal RF à 60GHz car un tel canal présente les avantages suivants :

- minimisation des réflexions sur les murs de la pièce dans laquelle est disposé le réseau ;
- fort débit.

Cependant un tel canal présente l'inconvénient de limiter les distances sur lesquelles sont transmises les informations. Pour résoudre ce problème de distance de transmission réduite, on choisit, dans le cadre de la présente application particulière du procédé d'attribution selon l'invention que le motif de rayonnement de l'antenne en réception de chacun des nœuds WSC 900 et WAS 100 à 800 soit étroit (antenne directionnelle) et orientable (tel qu'expliqué ci-après

en relation avec les figures 2A et 2B). Ainsi, chacun des nœuds WSC 900 et WAS 100 à 800 comprend pour ce faire une antenne en réception qui est directionnelle et dont l'orientation de la direction du motif de rayonnement peut être accordée (orientable).

Par exemple, les antennes précitées (en réception et en transmission) sont des antennes électromagnétiques constituées d'un réseau d'éléments rayonnant qui sont contrôlés en phase et en amplitude de sorte à former une antenne directionnelle dont l'orientation est contrôlée.

On présente, en relation avec les ***figures 2A et 2B***, le motif de rayonnement en émission de l'antenne en émission (figure 2A) et le motif de rayonnement en réception de l'antenne en réception (figure 2B) pour le nœud WAS 100 selon le mode de réalisation particulier de l'invention.

Les antennes en émission et réception de chacun des nœuds WAS 200 à 700 sont identiques aux antennes en émission et réception du nœud WAS 100 et ne sont donc pas décrites.

La figure 2A est une vue de dessus du nœud WAS 100 lorsqu'il transmet des données RF. Le motif de rayonnement en émission 152 issu de l'antenne en émission 102 du nœud WAS 100 est illustré. Ce motif de rayonnement en émission 152 est orienté dans la même direction que le signal acoustique reproduit par le haut-parleur 108. L'antenne en émission 102 est conçue pour la transmission de signaux RF à 60GHz. L'antenne en émission 102 est une antenne à large motif de rayonnement en émission afin de pouvoir atteindre un nombre maximal de nœuds (WAS et WSC) du réseau.

La figure 2B est une vue de dessus du nœud WAS 100 lorsqu'il reçoit des données RF. L'antenne en réception 101 du nœud WAS 100 est une antenne directionnelle dont le motif de rayonnement en réception 151 est orienté selon un axe de rayonnement. Ce motif de rayonnement en réception 151 est illustré pour trois angles d'antenne formés par l'axe de rayonnement et par un axe de référence angulaire d'antenne 141 (propre au nœud WAS 100, chaque nœud WAS possédant son propre axe de référence angulaire d'antenne défini de la même

manière) qui est un axe compris dans le plan de la membrane du haut-parleur du nœud WAS 100 et orienté vers la gauche sur la figure 2B.

L'antenne en réception 101 est conçue pour la réception de signaux RF à 60GHz. L'antenne en réception 101 utilise une technique classique de formation de faisceau (ou « beam forming technique » en anglais) afin de former son motif de rayonnement en réception 151 qui est étroit (antenne directionnelle) et orientable (l'orientation de la direction du motif de rayonnement peut être accordée).

Cette technique de formation de faisceau permet d'augmenter le gain de l'antenne en réception 101 et ainsi d'atteindre de plus grandes distances de transmission entre les nœuds du réseau.

L'antenne en réception 101 est une antenne électromagnétique constituée d'un réseau d'éléments rayonnants qui sont contrôlés en phase et en amplitude électriquement par le module RF frontal 103 afin d'obtenir une antenne en réception directionnelle dont le motif de rayonnement en réception 151 peut être orienté entre un angle d'antenne de -15° et un angle de 195° par pas de 1°.

L'angle du motif de rayonnement en réception 151 (ou plus précisément l'angle formé par l'axe de rayonnement du motif de rayonnement en réception et par l'axe de référence angulaire 141) est accordé de manière précise afin de trouver le meilleur angle pour que l'antenne en réception 101 soit adaptée à la réception de données émises par un nœud donné du réseau qui doit transmettre des données au noeud WAS 100. Ainsi, le nœud WAS 100 peut enregistrer, dans sa mémoire EEPROM (ou de type FLASH) 111, le meilleur angle pour la réception de données en provenance de ce nœud donné.

On présente, en relation avec la ***figure 3***, un positionnement classique des nœuds WAS 100 à 800 et WSC 900 dans le réseau home cinema sans fil de type 7.1 précité et une illustration d'une phase de découverte selon le mode de réalisation particulier de l'invention.

Les nœuds WAS 100 à 700 et leur haut-parleurs associés sont placés dans le réseau conformément aux recommandations du standard ITU-R BS.775-2.

Ainsi, notamment, les nœuds WAS 100 à 700 et leur haut-parleurs associés sont placés à égale distance de la position de l'auditeur 64 autour d'un cercle imaginaire 65 qui présente un rayon compris entre 2m et 4m.

De manière préférentielle, le haut-parleur associé à un nœud WAS est compris dans ce nœud WAS, ce qui permet d'assurer que à la fois le nœud WAS et son haut-parleur associé sont positionnés conformément aux recommandations du standard ITU-R BS.775-2. Dans le cas où le haut-parleur associé à un nœud WAS n'est pas compris dans ce nœud WAS, le nœud WAS est disposé au-dessus ou en dessous du haut-parleur qui lui est associé. On considèrera dans la suite de la description que le haut-parleur associé à un nœud WAS est compris dans ce nœud WAS.

Les nœuds WAS 100 à 700 sont placés sur le cercle précité à des positions angulaires suivant les recommandations de la société Dolby Laboratories. Ainsi pour un système 7.1, notamment, le nœud WAS 200 comprenant le haut-parleur ou étant associé au haut-parleur) qui doit restituer le canal C est placé en face de la position de l'auditeur 64, dans une zone angulaire de placement 60 autour d'une référence angulaire de placement 0° (l'axe entre le nœud WAS 200 et l'auditeur définissant le 0°, le sens de parcours du cercle à partir de cette référence angulaire de placement étant le sens des aiguilles d'une montre). Le nœud WAS 300 comprenant le haut-parleur qui doit restituer le canal FR est placé dans une zone angulaire de placement 61 comprise entre 22° et 30° par rapport à la référence angulaire de placement. Le nœud WAS 500 comprenant le haut-parleur qui doit restituer le canal SR est placé dans une zone angulaire de placement 62 comprise entre 90° et 110° par rapport à la référence angulaire de placement. Le nœud WAS 700 comprenant le haut-parleur qui doit restituer le canal RR est placé dans une zone angulaire de placement 63 comprise entre 135° et 150° par rapport à la référence angulaire de placement.

Les autres nœuds WAS 100, 400 et 600 comprenant respectivement les haut-parleurs qui doivent restituer les canaux FL, SL et RL sont disposés de sorte à être sensiblement les symétriques, par rapport à un axe de symétrie passant par

le nœud WAS 200 et par l'auditeur, des nœuds WAS 300, 500 et 700. En effet, les nœuds WAS 100, 400 et 600 comprenant respectivement les haut-parleurs qui doivent restituer les canaux FL, SL et RL ne sont généralement pas strictement les symétriques, par rapport à un axe de symétrie passant par le nœud WAS 200 et par l'auditeur, des nœuds WAS 300, 500 et 700. Une certaine tolérance peut être appliquée aux recommandations du standard ITU-R BS.775-2 et de la société Dolby Laboratories tout en respectant une diffusion spatiale cohérente du contenu audio dans le système home cinema. Cette marge étant mise à part (elle peut être considérée négligeable vis-à-vis des autres angles d'orientation d'antennes en réception mises en jeu dans le réseau), les nœuds WAS 100, 400 et 600 sont les symétriques, par rapport à un axe de symétrie passant par le nœud WAS 200 et par l'auditeur, des nœuds WAS 300, 500 et 700.

Le nœud WAS 800 qui comprend le caisson de basse n'est pas concerné par le standard et recommandations précités du fait que sa position n'est pas critique. Lors de l'initialisation du réseau home cinema sans fil 7.1, le nœud WSC 900 différentie le nœud WAS 800 des autres nœuds WAS 100 à 700 grâce à l'identifiant matériel (ou numéro de série) spécifique de ce nœud WAS 800. Ainsi, le canal audio SW est attribué au nœud WAS 800 par le nœud WSC 900.

Lors de l'initialisation du réseau home cinema sans fil 7.1, le nœud WSC 900 ne peut pas différentier directement les nœuds WAS 100 à 700 du fait qu'ils sont identiques (même forme et même structure interne) et qu'à chacun d'entre eux peut être attribué l'un quelconque des canaux audio C, FR, FL, SR, SL, RR et RL. Ainsi, pour attribuer les canaux audio C, FR, FL, SR, SL, RR et RL aux nœuds WAS appropriés, il est nécessaire d'identifier les nœuds WAS en fonction de leur rôle défini par leur placement (ou position) dans l'espace.

On décrit ci-après la phase de découverte des nœuds WAS 100 à 700 mise en œuvre dans le réseau juste après l'initialisation du réseau home cinema sans fil 7.1.

Cette phase fait intervenir chacun des nœuds WAS 100 à 700 l'un après l'autre selon une séquence pseudo-aléatoire. Ainsi, les nœuds WAS 100 à 700

vont successivement émettre dans le réseau selon un ordonnancement défini par la séquence pseudo-aléatoire.

Par exemple le nœud WAS 200 est le premier dans la séquence pseudo-aléatoire. Ainsi, il émet un signal de test RF d'une durée prédéterminée (le motif de rayonnement en émission 252 du nœud WAS 200 lorsqu'il émet ce signal test est représenté sur la figure 3) qui est suffisante pour que chacun des autres nœuds WAS 100, 300, 400, 500, 600, 700 puisse effectuer l'étape d'accord de l'angle de leur motif de rayonnement en réception ci-après décrite.

Pendant cette émission du signal test RF, chacun des autres nœuds WAS 100, 300, 400, 500, 600, 700 est dans un mode réception selon lequel il accorde l'angle de son motif de rayonnement en réception afin de trouver le meilleur angle d'antenne pour que son antenne en réception soit adaptée à la réception de données émises par le nœud WAS 200.

Dès qu'ils ont trouvé le meilleur angle, chacun des autres nœuds WAS 100, 300, 400, 500, 600, 700 stocke cet angle dans leur mémoire EEPROM (ou de type FLASH). Les motifs de rayonnement en réception 151, 351, 451, 551, 651 et 751 respectivement des nœuds WAS 100, 300, 400, 500, 600, 700 sont représentés sur la figure 3 dans la configuration du meilleur angle de leur motif de rayonnement en réception lorsque le nœud WAS 200 émet.

Ainsi, par exemple, le nœud WAS 100 stocke la valeur d'angle -14° associée à l'émission du nœud WAS 200, ..., le nœud WAS 700 stocke la valeur d'angle 76° associée à l'émission du nœud WAS 200.

Puis, chacun des autres nœuds WAS 100, 300, 400, 500, 600, 700 émet à son tour un signal test RF dans le réseau selon la séquence pseudo-aléatoire afin que les autre nœuds WAS puissent obtenir et stocker la valeur de leur meilleur angle lorsque que le nœud WAS émet.

Une variante de la phase de découverte des nœuds WAS 100 à 700 consiste en ce que les nœuds WAS émettent une séquence RF pseudo-aléatoire dans laquelle chacun envoie son identifiant matériel (ou numéro de série). Le nœud WSC collecte alors les identifiants des nœuds WAS présents sur le réseau et

une fois ces identifiants collectés, ordonne à chacun des nœuds WAS, selon une séquence déterminée, d'émettre un signal de test RF pendant une période donnée. Chaque nœud WAS peut alors obtenir et stocker, selon la méthode précédemment décrite, la valeur de son meilleur angle de motif de rayonnement en réception lorsque que chacun des autres nœuds WAS émet.

Puis, dès que chaque nœud WAS 100 à 700 a émis son signal test et que les autres nœuds ont stocké leurs valeurs d'angle, chaque nœud WAS transmet au nœud WSC 900 ses valeurs d'angles ainsi obtenues et stockées. Puis le nœud WSC construit à partir de ces valeurs d'angle les tables d'angles présentées ci-après en relation avec les figures 4A et 4B.

On présente, en relation avec les ***figures 4A et 4B***, une première table d'angles d'antenne construite par le nœud WSC à partir des valeurs d'angles reçues des nœuds WAS 100 à 700 (figure 4A) et une seconde table d'angles correspondant à la première table d'angles dans laquelle 90° ont été soustraits à chaque valeur d'angle (figure 4B).

Cette soustraction de 90° permet de ramener, pour chaque nœud WAS, l'axe de référence angulaire à 0° d'antenne depuis le plan de la membrane du haut-parleur du nœud vers l'axe d'émission sonore du haut parleur du nœud WAS dans le sens de parcours de l'onde sonore.

Ces première et seconde tables d'angles sont stockées dans la mémoire EEPROM (ou de type FLASH) 906 du nœud WSC 900 puis traitées par le microcontrôleur 907 du noeud WSC 900.

Le nœud WSC 900 construit la première table en organisant en lignes les valeurs d'angles correspondant aux nœuds WAS en réception et en colonnes les valeurs d'angles correspondant aux nœuds WAS en transmission. En conséquence, les différentes valeurs d'angles en réception d'un nœud WAS donné lorsque chacun des autres nœuds WAS est en émission sont obtenues en lisant la ligne correspondant au nœud WAS donné de la première table. Les différentes valeurs d'angles en réception d'autres nœuds WAS lorsqu'un nœud WAS donné est en émission sont obtenues en lisant la colonne correspondant au nœud WAS

donné de la première table.

Le but de la seconde table d'angles est de faciliter l'identification du nœud WAS comprenant le haut-parleur qui doit restituer le canal C (ce nœud WAS étant disposé sur un axe de symétrie du réseau) et également de l'identification des autres nœuds WAS comprenant les haut-parleurs qui doivent restituer les canaux FL, FR, SL, SR, RL et RR.

Sur une **figure 4C** est représenté, pour chaque ligne de la seconde table d'angles correspondant à un nœud WAS donné, les valeurs d'angle signées maximale et minimales pour le nœud WAS donné.

On présente, en relation avec la ***figure 5***, les étapes principales d'un algorithme d'identification de chacun des nœuds WAS 100 à 700 du réseau et d'attribution à chacun de ces nœuds WAS du canal audio approprié selon le mode de réalisation particulier de l'invention. Cet algorithme, mis en œuvre par le microcontrôleur 907 du nœud WSC 900, est stocké dans sa mémoire EEPROM (ou de type FLASH) 906 ou dans une mémoire de type ROM (non représentée).

Dans une étape 70, le nœud WSC 900 rassemble l'ensemble des valeurs d'angle reçus en provenance de chacun des nœuds WAS 100 à 700.

Dans une étape 71, le nœud WSC 900 construit la première table d'angle (présentée en figure 4A).

Puis, dans une étape 72, le nœud WSC 900 soustrait 90° à chacune des valeurs d'angle de la première table ce qui lui permet d'obtenir la seconde table (présentée en figure 4B). Dans le cas où les valeurs d'angles fournies par les nœuds WAS, lors de la phase de découverte, précédemment décrite en relation avec la figure 3, utilisent l'axe d'émission sonore de leurs haut parleurs respectifs dans le sens de parcours de l'onde sonore comme axe de référence angulaire à 0°, l'étape 72 est omise.

Puis, dans une étape 73, le nœud WSC 900 initialise le processus d'identification du nœud WAS comprenant le haut parleur qui doit restituer le canal C du réseau home cinema (c'est le nœud qui est situé sur l'axe de symétrie du réseau formé par l'axe passant par le nœud WAS comprenant le haut parleur

qui doit restituer le canal C et par l'auditeur).

Dans une étape 74, les lignes de la seconde table sont balayées, pour chaque ligne, la valeur signée d'angle maximale et la valeur signée d'angle minimale sont obtenues et la différence entre la valeur signée d'angle maximale et la valeur signée d'angle minimale est calculée, comme illustré sur la figure 4C. Puis, les différences calculées sont comparées et la valeur maximale de ces différences est sélectionnée.

La ligne et donc le nœud WAS correspondant à cette différence maximale est le nœud WAS comprenant le haut-parleur centre. Ainsi, le nœud WAS 200 est identifié comme étant le WAS comprenant le haut-parleur qui doit restituer le canal C dans une étape 75.

Dans une étape 76, le nœud WSC 900 initialise le processus d'identification des autres nœuds WAS comprenant les haut-parleurs qui doivent restituer les canaux FL, FR, SL, SR, RL et RR du réseau home cinema.

Dans une étape 77, la ligne du nœud WAS 200 identifié comme le WAS comprenant le haut-parleur qui doit restituer le canal C est analysée, les valeurs signées d'angle d'antenne de cette ligne sont ordonnées de la plus petite à la plus grande. Les nœuds WAS correspondant à ces valeurs signées d'angle ainsi ordonnées sont respectivement les nœuds WAS comprenant les haut-parleurs qui doivent restituer les canaux FR, SR, RR, RL, SL et FL.

Ainsi, les autres nœuds WAS sont identifiés par le nœud WSC 900 dans une étape 78 selon :

- le nœud WAS 300 est identifié comme étant le nœud WAS comprenant le haut-parleur qui doit restituer le canal audio FR ;
- le nœud WAS 500 est identifié comme étant le nœud WAS comprenant le haut-parleur qui doit restituer le canal audio SR ;
- le nœud WAS 700 est identifié comme étant le nœud WAS comprenant le haut-parleur qui doit restituer le canal audio RR ;
- le nœud WAS 600 est identifié comme étant le nœud WAS comprenant le haut-parleur qui doit restituer le canal audio RL ;

- le nœud WAS 400 est identifié comme étant le nœud WAS comprenant le haut-parleur qui doit restituer le canal audio SL ;
- le nœud WAS 100 est identifié comme étant le nœud WAS comprenant le haut-parleur qui doit restituer le canal audio FL.

Puis, dans une étape 79, le nœud WSC 900 attribue à chaque nœud WAS ainsi identifié le canal audio qui lui est approprié.

D'autres solutions selon l'invention peuvent être mises en œuvre afin d'identifier les nœuds WAS par exemple à partir d'algorithmes exploitant la première table d'angles. En effet, la détermination de la seconde table d'angles permet de placer les valeurs d'angles selon un référentiel facilitant l'identification du nœud WAS comprenant le haut-parleur qui doit restituer le canal C puis l'identification des autres nœuds WAS comprenant les haut-parleurs qui doivent restituer les canaux FL, FR, SL, SR, RL et RR.

D'autres solutions selon l'invention peuvent aussi être mises en œuvre afin d'identifier les nœuds WAS par exemple à partir d'algorithmes exploitant la symétrie de la seconde table d'angles. En effet, comme déjà précisé, le but de la seconde table d'angles est de faciliter l'identification du nœud WAS comprenant le haut-parleur qui doit restituer le canal C (ce nœud WAS étant disposé sur un axe de symétrie du réseau) et également de l'identification des autres nœuds WAS. L'obtention des angles dans ce repère spécifique, permet au nœud WSC de déterminer, à partir des angles obtenus pour chaque nœud haut-parleur, le nœud haut-parleur pour lequel les angles obtenus sont sensiblement symétriques par rapport à l'axe de diffusion sonore du haut-parleur qui lui est associé. La figure 4B montre que, dans ce repère, en se référant à la seconde ligne représentant le WAS 200 en réception, le nœud WAS 100 (l'angle d'orientation d'antenne du nœud WAS 200 est à 75° quand le nœud WAS 100 émet) est sensiblement symétrique au nœud WAS 300 (l'angle d'orientation d'antenne du nœud WAS 200 est à -76° quand le nœud WAS 300 émet), le nœud WAS 400 (l'angle d'orientation d'antenne du nœud WAS 200 est à 42° quand le nœud WAS 400 émet) est symétrique au nœud WAS 500 (l'angle d'orientation d'antenne du nœud

WAS 200 est à -42° quand le nœud WAS 500 émet) et le nœud WAS 600 (l'angle d'orientation d'antenne du nœud WAS 200 est à 14° quand le nœud WAS 600 émet) est sensiblement symétrique au nœud WAS 700 (l'angle d'orientation d'antenne du nœud WAS 200 est à -13° quand le nœud WAS 700 émet). Les lignes représentant les autres WAS en réception ne sont pas assimilables à une telle symétrie.

Dans le cadre d'autres arrangements spécifiques des nœuds WAS comprenant les haut-parleurs dans un autre réseau, des paramètres additionnels combinés avec les valeurs d'angles d'antenne peuvent être mis en œuvre pour identifier les haut-parleurs. Par exemple, dans le cadre d'un réseau dans lequel ne serait mis en œuvre qu'un seul haut-parleur arrière, le paramètre RSSI (pour « Received Signal Strength Indication ») peut être utilisé. Dans un tel système 6.1, les canaux audio à restituer sont : avant-centre (ou FC pour « Front Center »), avant-gauche (ou FL pour « Front Left »), avant-droit (ou FR pour « Front Right »), arrière-centre (ou RC pour « Rear Center »), arrière-gauche (ou RL pour « Rear Left ») et arrière-droit (ou RR pour « Rear Right »). L'axe de symétrie passant par le nœud WAS comprenant le haut-parleur restituant le canal FC et par l'auditeur passe aussi par le nœud WAS comprenant le haut-parleur restituant le canal RC. Le nœud WSC peut alors utiliser le paramètre RSSI indiquant un niveau de réception du signal RF pour distinguer le nœud WAS comprenant le haut-parleur devant restituer le canal FC du nœud WAS comprenant le haut-parleur devant restituer le canal RC. En effet, le nœud WAS comprenant le haut-parleur devant restituer le canal RC se situe dans une position plus éloignée que le nœud WAS comprenant le haut-parleur devant restituer le canal FC, par rapport au nœud WSC. Le paramètre RSSI associé à la réception de signaux en provenance du nœud WAS comprenant le haut-parleur devant restituer le canal RC a donc une valeur notablement plus faible que celle du paramètre RSSI associé à la réception de signaux en provenance du nœud WAS comprenant le haut-parleur devant restituer le canal FC.

REVENDICATIONS

1. Procédé d'attribution d'une pluralité de canaux audio d'un contenu de données audio à une pluralité de haut-parleurs, chacun des haut-parleurs étant associé à un nœud (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700) distinct, dit nœud haut-parleur, d'un réseau sans fil de distribution de contenus de données audio, dans le cadre de la diffusion du contenu de données audio par un nœud, dit nœud de diffusion, du réseau de distribution,

ledit procédé étant mis en œuvre par un nœud, dit nœud gestionnaire (900), du réseau de distribution,

caractérisé en ce qu'il comprend, pour chaque nœud haut-parleur (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700), dit premier nœud haut-parleur, les étapes suivantes :

- obtention, pour chaque nœud haut-parleur excepté le premier nœud haut-parleur, dit second nœud haut-parleur, d'une information d'orientation d'une antenne en réception dudit premier nœud haut-parleur, ladite antenne étant adaptée pour la réception de données émises par le second nœud haut-parleur à travers le réseau sans-fil de distribution de contenus de données audio ;
- attribution de l'un des canaux audio de ladite pluralité de canaux audio en fonction de ladite information d'orientation obtenue.

2. Procédé d'attribution selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comprend en outre les étapes suivantes :

- première identification, d'un desdits nœuds haut-parleurs (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700), dit nœud haut-parleur identifié, auquel doit être attribué un desdits canaux audio, dit canal audio identifié, en fonction desdites informations d'orientation obtenues ;
- pour chacun desdits nœuds haut-parleurs excepté le nœud haut-parleur identifié, seconde identification, dudit nœud haut-parleur, auquel doit être attribué un desdits canaux audio, en fonction desdites informations d'orientation obtenues et du nœud haut-parleur identifié.

3. Procédé d'attribution selon la revendication 2, caractérisé en ce que ledit

nœud haut-parleur identifié est situé sur un axe de symétrie dudit réseau de distribution.

4. Procédé d'attribution selon la revendication 3, caractérisé en ce que, si plusieurs nœuds haut-parleur sont situés sur l'axe de symétrie dudit réseau de distribution, le procédé comprend une étape d'obtention, pour chacun des nœuds haut-parleur situés sur ledit axe de symétrie, d'un paramètre indiquant le niveau de réception, par le nœud gestionnaire (900), de données émises par ledit nœud haut-parleur situé sur ledit axe de symétrie, et en ce que le noeud gestionnaire effectue l'étape de première identification en fonction desdits paramètres obtenus.

5. Procédé d'attribution selon l'une quelconque des revendications 3 et 4, caractérisé en ce que ledit réseau de distribution de contenus de données audio est un réseau de type home cinema et en ce que ledit nœud haut-parleur identifié est le nœud haut-parleur (200) associé au haut-parleur devant restituer le canal avant-centre dudit réseau home cinema.

6. Procédé d'attribution selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que pour chaque nœud haut-parleur, ladite antenne en réception dudit nœud haut-parleur est une antenne directionnelle dont le motif de rayonnement est orienté selon un axe de rayonnement,

en ce que ladite information d'orientation de l'antenne en réception d'un premier nœud haut-parleur, l'antenne étant adaptée pour la réception de données émises par un second nœud haut-parleur, est l'angle formé par l'axe de rayonnement de l'antenne en réception et par un axe de référence angulaire prédéterminée,

et en ce que l'étape de première identification comprend une sous étape de détermination, à partir des angles obtenus pour chaque nœud haut-parleur, d'un nœud haut-parleur présentant une différence maximale entre une valeur signée maximale d'angle et une valeur signée minimale d'angle.

7. Procédé d'attribution selon l'une quelconque des revendications 2 à 5, caractérisé en ce que pour chaque nœud haut-parleur, ladite antenne en réception dudit nœud haut-parleur est une antenne directionnelle dont le motif de rayonnement est orienté selon un axe de rayonnement,

en ce que ladite information d'orientation de l'antenne en réception d'un premier nœud haut-parleur, l'antenne étant adaptée pour la réception de données émises par un second nœud haut-parleur, est l'angle formé par l'axe de rayonnement de l'antenne en réception et par un axe de diffusion sonore du haut-parleur qui lui est associé,

et en ce que l'étape de première identification comprend une sous étape de détermination, à partir des angles obtenus pour chaque nœud haut-parleur, d'un nœud haut-parleur pour lequel les angles obtenus sont sensiblement symétriques par rapport à l'axe de diffusion sonore du haut-parleur qui lui est associé.

8. Produit programme d'ordinateur, téléchargeable depuis un réseau de communication et/ou enregistré sur un support lisible par ordinateur et/ou exécutable par un processeur, caractérisé en ce qu'il comprend des instructions de code de programme pour la mise en œuvre du procédé d'attribution selon l'une au moins des revendications 1 à 7.

9. Moyen de stockage, éventuellement totalement ou partiellement amovible, lisible par un ordinateur, stockant un jeu d'instructions exécutables par ledit ordinateur pour mettre en œuvre le procédé d'attribution selon l'une au moins des revendications 1 à 7.

10. Noeud gestionnaire (900) d'un réseau sans fil de distribution de contenus de données audio comprenant des moyens d'attribution d'une pluralité de canaux audio d'un contenu de données audio à une pluralité de haut-parleurs, chacun des haut-parleurs étant associé à un nœud distinct (100, 200, 300, 400, 500, 600, 700), dit nœud haut-parleur, du réseau sans fil de distribution, dans le cadre de la diffusion du contenu de données audio par un nœud, dit nœud de diffusion, du réseau de distribution,

caractérisé en ce que les moyens d'attribution d'une pluralité de canaux audio comprennent, pour chaque nœud haut-parleur, dit premier nœud haut-parleur :

- des moyens d'obtention, pour chaque nœud haut-parleur excepté le premier nœud haut-parleur, dit second nœud haut-parleur, d'une information d'orientation d'une antenne en réception dudit premier nœud haut-parleur,

ladite antenne étant adaptée pour la réception de données émises par le second nœud haut-parleur à travers le réseau sans-fil de distribution de contenus de données audio ;

- des moyens d'attribution de l'un des canaux audio de ladite pluralité de canaux audio en fonction de ladite information d'orientation obtenue.

11. Noeud gestionnaire selon la revendication 10, caractérisé en ce que les moyens d'attribution d'une pluralité de canaux audio comprennent en outre :

- des premiers moyens d'identification, d'un desdits nœuds haut-parleurs, dit nœud haut-parleur identifié, auquel doit être attribué un desdits canaux audio, dit canal audio identifié, en fonction desdites informations d'orientation obtenues ;
- pour chacun desdits nœuds haut-parleurs excepté le nœud haut-parleur identifié, des seconds moyens identification, dudit nœud haut-parleur, auquel doit être attribué un desdits canaux audio, en fonction desdites informations d'orientation obtenues et du nœud haut-parleur identifié.

12. Noeud gestionnaire selon la revendication 11, caractérisé en ce que ledit nœud haut-parleur identifié est situé sur un axe de symétrie dudit réseau de distribution.

13. Noeud gestionnaire selon la revendication 12, caractérisé en ce que les moyens d'attribution d'une pluralité de canaux audio comprennent des moyens d'obtention, pour chaque nœud haut-parleur situé sur ledit axe de symétrie, d'un paramètre indiquant le niveau de réception, par le nœud gestionnaire (900), de données émises par ledit nœud haut-parleur situé sur ledit axe de symétrie, lesdits moyens d'obtention étant activés si plusieurs nœuds haut-parleur sont situés sur ledit axe de symétrie et en ce que les premier moyens d'identification sont activés en tenant compte desdits paramètres obtenus.

14. Noeud gestionnaire selon l'une quelconque des revendications 12 et 13, caractérisé en ce que ledit réseau de distribution de contenus de données audio est un réseau de type home cinema et en ce que ledit nœud haut-parleur identifié est le nœud haut-parleur associé au haut-parleur devant restituer le canal avant-centre

dudit réseau home cinema.

15. Noeud gestionnaire selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, caractérisé en ce que pour chaque nœud haut-parleur, ladite antenne en réception dudit nœud haut-parleur est une antenne directionnelle dont le motif de rayonnement est orienté selon un axe de rayonnement,

en ce que ladite information d'orientation de l'antenne en réception d'un premier nœud haut-parleur, l'antenne étant adaptée pour la réception de données émises par un second nœud haut-parleur, est l'angle formé par l'axe de rayonnement de l'antenne en réception et par un axe de référence angulaire prédéterminée,

et en ce que les premiers moyens d'identification comprennent des moyens de détermination, à partir des angles obtenus pour chaque nœud haut-parleur, d'un nœud haut-parleur présentant une différence maximale entre une valeur signée maximale d'angle et une valeur signée minimale d'angle.

16. Noeud gestionnaire selon l'une quelconque des revendications 11 à 14, caractérisé en ce que pour chaque nœud haut-parleur, ladite antenne en réception dudit nœud haut-parleur est une antenne directionnelle dont le motif de rayonnement est orienté selon un axe de rayonnement,

en ce que ladite information d'orientation de l'antenne en réception d'un premier nœud haut-parleur, l'antenne étant adaptée pour la réception de données émises par un second nœud haut-parleur, est l'angle formé par l'axe de rayonnement de l'antenne en réception et par un axe de diffusion sonore du haut-parleur qui lui est associé,

et en ce que les premiers moyens d'identification comprennent des moyens de détermination, à partir des angles obtenus pour chaque nœud haut-parleur, d'un nœud haut-parleur pour lequel les angles obtenus sont sensiblement symétriques par rapport à l'axe de diffusion sonore du haut-parleur qui lui est associé.

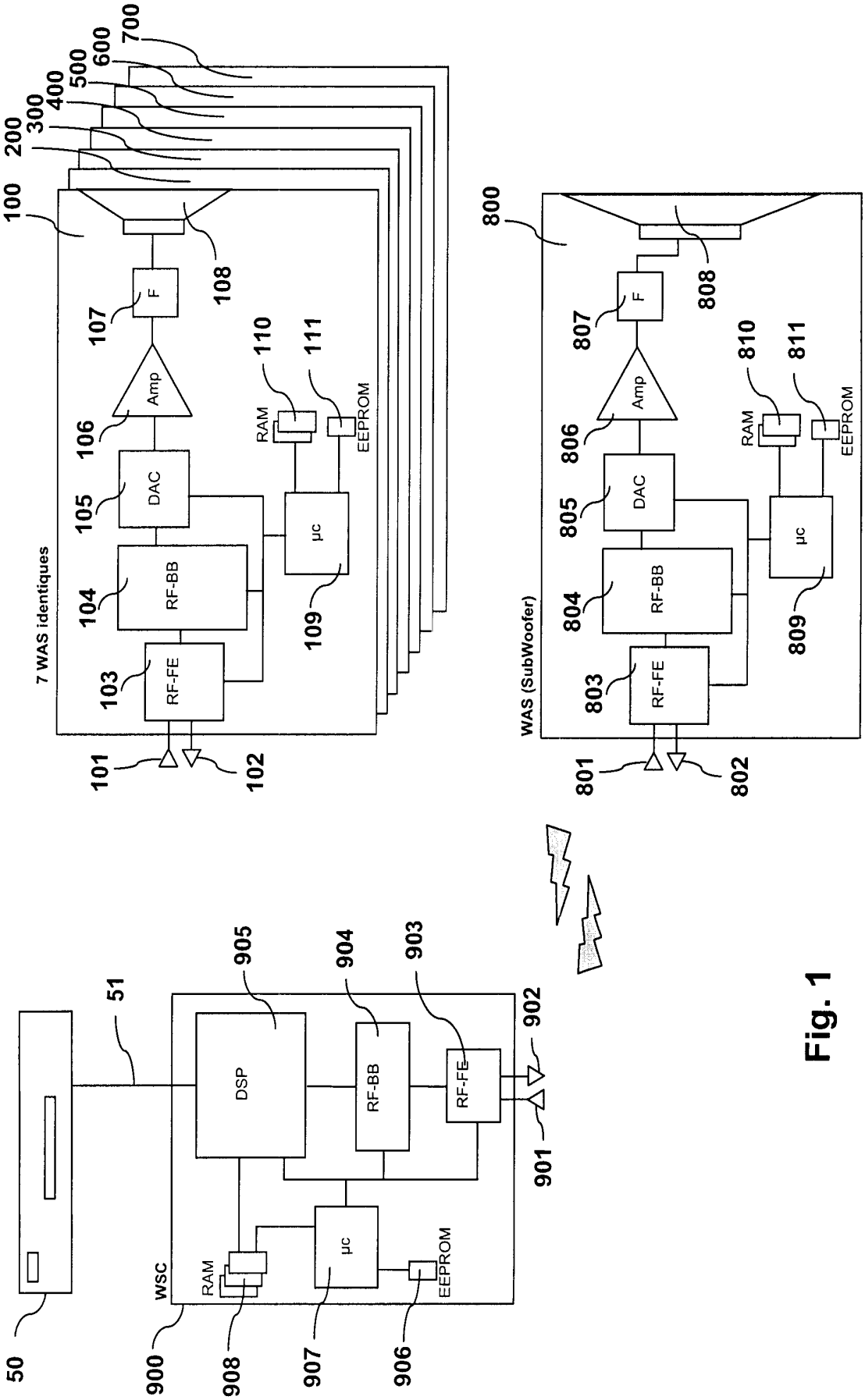

7 WAS identiques
WAS (SubWoofer)
WSC
DSP
RF-BB
RF-FE
DAC
Amp
F
µc
RAM
EEPROM
50
51
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
200
300
400
500
600
700
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
900
901
902
903
904
905
906
907
908

Fig. 1

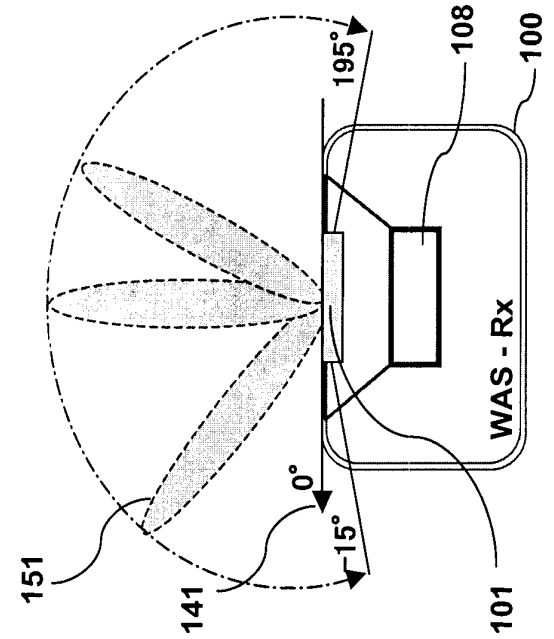


Fig. 2B

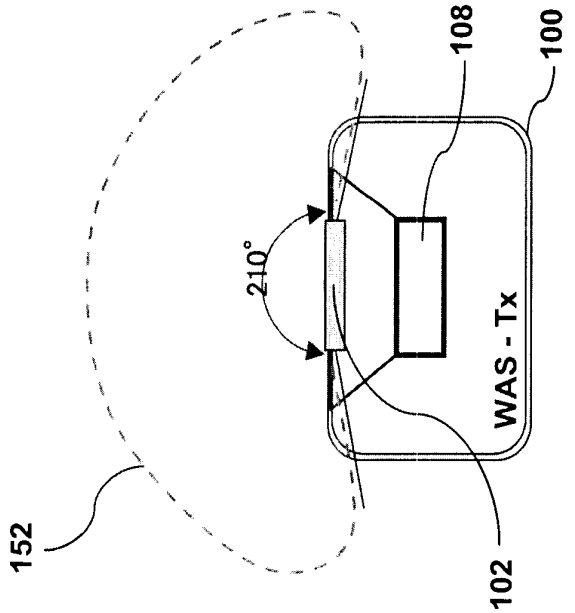


Fig. 2A

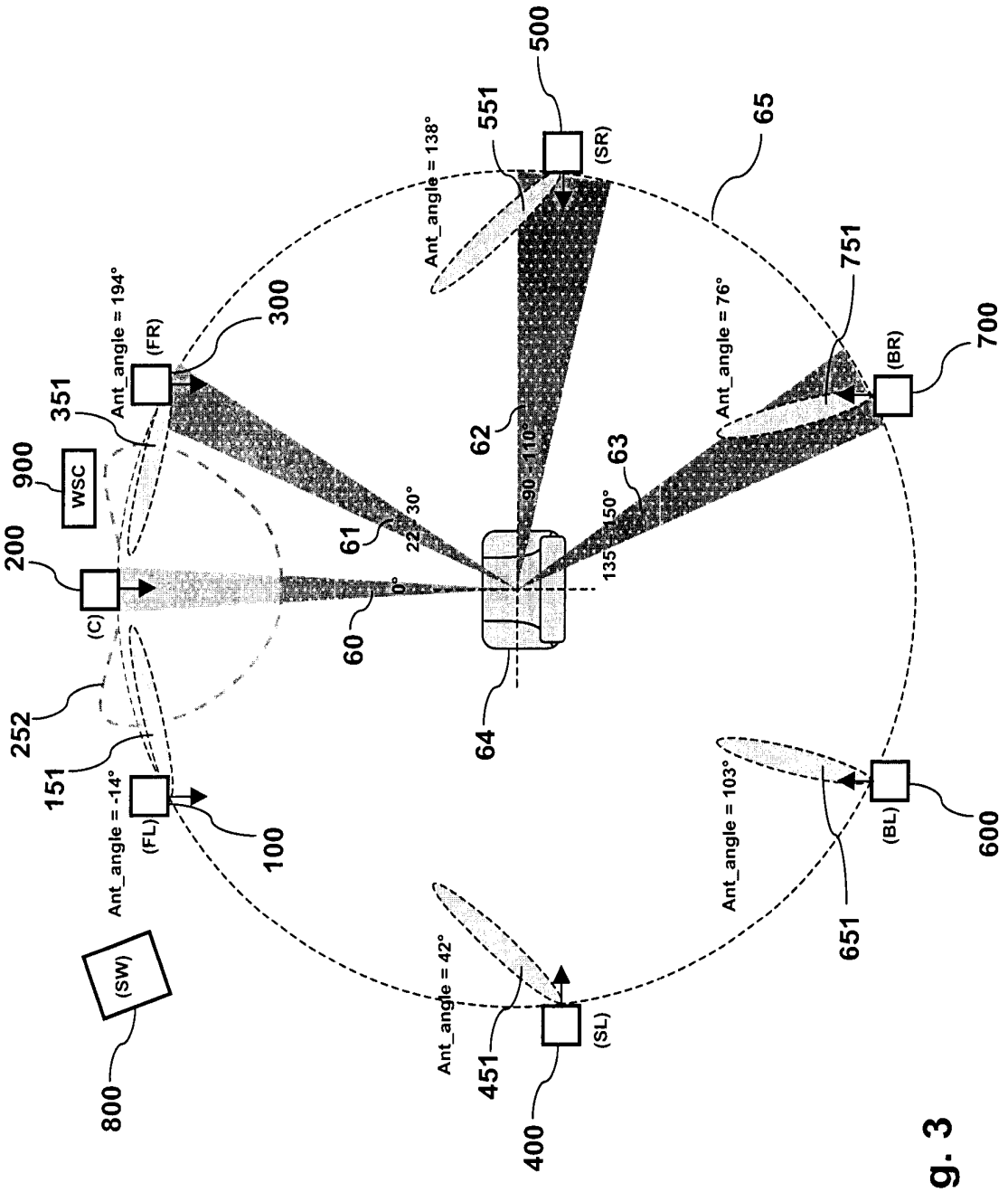

500
551
(SR)
65
Ant_angle = 138°
751
700
(BR)
Ant_angle = 76°
300
Ant_angle = 194°
(FR)
351
900
WSC
200
(C)
62
63
61
60
64
90 - 110°
135 - 150°
22 - 30°
0°
252
151
Ant_angle = -14°
(FL)
100
800
(SW)
Ant_angle = 42°
451
(SL)
400
Ant_angle = 103°
651
(BL)
600

Fig. 3

WAS en réception \ WAS en émission	WAS 100	WAS 200	WAS 300	WAS 400	WAS 500	WAS 600	WAS 700
WAS 100	*NA*	-14	0	117	34	89	62
WAS 200	165	*NA*	14	132	48	104	77
WAS 300	180	194	*NA*	146	63	118	90
WAS 400	27	42	51	*NA*	90	145	118
WAS 500	123	138	152	90	*NA*	62	34
WAS 600	89	103	118	56	151	*NA*	180
WAS 700	62	76	90	29	124	0	*NA*

Fig. 4A

WAS en réception \ WAS en émission	WAS 100	***WAS 200***	WAS 300	WAS 400	WAS 500	WAS 600	WAS 700
WAS 100	*NA*	-104	-90	27	-56	-1	-28
WAS 200	75	*NA*	-76	42	-42	14	-13
WAS 300	90	104	*NA*	56	-27	28	0
WAS 400	-63	-48	-39	*NA*	0	55	28
WAS 500	33	48	62	0	*NA*	-28	-56
WAS 600	-1	13	28	-34	61	*NA*	90
WAS 700	-28	-14	0	-61	34	-90	*NA*

Fig. 4B

-	+	Σ
-104	27	131
-76	75	***151***
-27	104	131
-63	55	118
-56	62	118
-34	90	124
-90	34	124

Fig. 4C

2915041

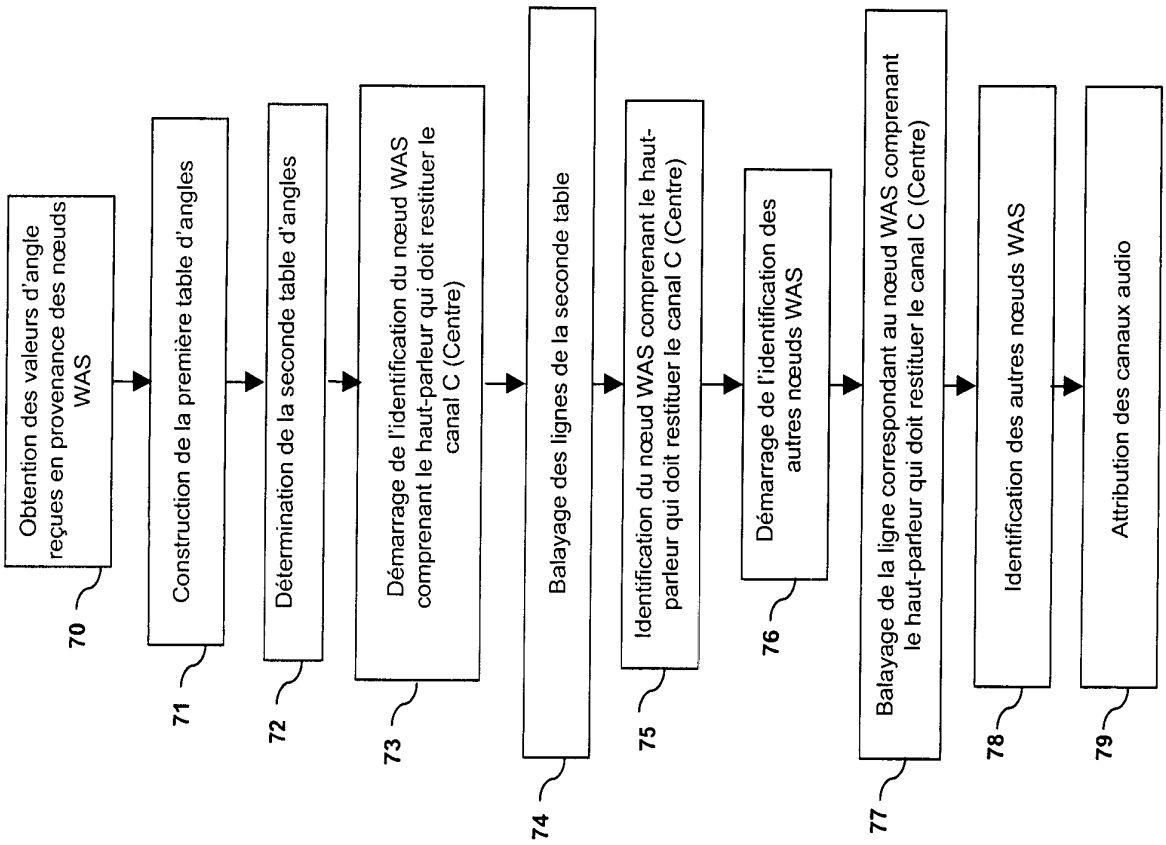

Obtention des valeurs d'angle reçues en provenance des nœuds WAS
70
Construction de la première table d'angles
71
Détermination de la seconde table d'angles
72
Démarrage de l'identification du nœud WAS comprenant le haut-parleur qui doit restituer le canal C (Centre)
73
Balayage des lignes de la seconde table
74
Identification du nœud WAS comprenant le haut-parleur qui doit restituer le canal C (Centre)
75
Démarrage de l'identification des autres nœuds WAS
76
Balayage de la ligne correspondant au nœud WAS comprenant le haut-parleur qui doit restituer le canal C (Centre)
77
Identification des autres nœuds WAS
78
Attribution des canaux audio
79

Fig. 5

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 693486
FR 0702709

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
Y	US 2005/152557 A1 (SASAKI TORU [JP] ET AL) 14 juillet 2005 (2005-07-14) * figures 43,50,56 * * alinéas [0002], [0004], [0020], [0023] - [0033], [0120] - [0333], [0490] - [0569], [0600] * -----	1-16	H04H5/00 H04R5/02 H04N7/24
Y	ROBERT A. HUMPHREY: "Automatic Loudspeaker Location Detection for use in Ambisonic Systems"[Online] 1 août 2006 (2006-08-01), pages 0-189, XP002469672 KTH Universitet Extrait de l'Internet: URL:http://www.speech.kth.se/prod/publications/files/1693.pdf> [extrait le 2008-02-14] * Pour vérification de la date de publication : http://web.archive.org/web/20070216013304/http://www.speech.kth.se/publications/masterprojects/ * * abrégé * * page 9 - page 11 * -----	1-16	DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC) H04S
A	FR 2 850 183 A (BRUNO REMY HENRI DENIS [FR]; LABORIE ARNAUD SERGE RAYMOND [FR]; MONTOY) 23 juillet 2004 (2004-07-23) * page 12 * * page 26, ligne 27 - page 27, ligne 12 * -----	1	
D,A	WO 03/088711 A (KONINKL PHILIPS ELECTRONICS NV [NL]; HESDAHL PIET B [NL]) 23 octobre 2003 (2003-10-23) * le document en entier * -----	1	
	-/--		

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
17 mars 2008	Scappazzoni, E

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

.....

& : membre de la même famille, document correspondant

4

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE

établi sur la base des dernières revendications déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement national

FA 693486
FR 0702709

DOCUMENTS CONSIDÉRÉS COMME PERTINENTS		Revendication(s) concernée(s)	Classement attribué à l'invention par l'INPI
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes		
A	US 2004/071294 A1 (HALGAS JOSEPH F [US] ET AL) 15 avril 2004 (2004-04-15) * abrégé * * alinéas [0006], [0007], [0021] - [0025] * -----	1	

DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHÉS (IPC)

Date d'achèvement de la recherche	Examinateur
17 mars 2008	Scappazzoni, E

CATÉGORIE DES DOCUMENTS CITÉS

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 bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure.
D : cité dans la demande
L : cité pour d'autres raisons

.....

& : membre de la même famille, document correspondant

4

EPO FORM 1503 12.99 (P04C14)

ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE PRÉLIMINAIRE RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET FRANÇAIS NO. FR 0702709 FA 693486

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche préliminaire visé ci-dessus.
Les dits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du 17-03-2008
Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets, ni de l'Administration française

Document brevet cité au rapport de recherche	Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 2005152557 A1	14-07-2005	CN 1627862 A	15-06-2005
		JP 2005198249 A	21-07-2005
		KR 20050056893 A	16-06-2005
FR 2850183 A	23-07-2004	CN 1751540 A	22-03-2006
		EP 1586220 A2	19-10-2005
		WO 2004068463 A2	12-08-2004
		JP 2006517072 T	13-07-2006
		KR 20050103280 A	28-10-2005
		US 2006167963 A1	27-07-2006
WO 03088711 A	23-10-2003	AU 2003209570 A1	27-10-2003
		CN 1647582 A	27-07-2005
		JP 2005523611 T	04-08-2005
		US 2005141724 A1	30-06-2005
US 2004071294 A1	15-04-2004	AUCUN	

EPO FORM P0465