



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 0 909 112 B1

(12)

FASCICULE DE BREVET EUROPEEN

(45) Date de publication et mention
de la délivrance du brevet:
07.01.2004 Bulletin 2004/02

(51) Int Cl.7: **H04R 5/04**, H04B 3/54

(21) Numéro de dépôt: **98402266.5**

(22) Date de dépôt: **15.09.1998**

(54) **Système sans fil à transmission numérique pour haut-parleurs**

Drahtloses System mit digitaler Übertragung für Lautsprecher

Wireless system with digital transmission for loudspeakers

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

(30) Priorité: **26.09.1997 FR 9712007**

(43) Date de publication de la demande:
14.04.1999 Bulletin 1999/15

(73) Titulaire: **TOUCHTUNES MUSIC CORPORATION**
Las Vegas, NV 89104 (US)

(72) Inventeur: **Nathan, Guy**
91330 Yerres (FR)

(74) Mandataire: **Debay, Yves**
Cabinet Debay,
126 Elysée 2
78170 La Celle Saint Cloud (FR)

(56) Documents cités:
EP-A- 0 464 562 EP-A- 0 738 048
WO-A-95/29537 WO-A-96/12256
WO-A-97/24832 DE-A- 3 723 737
US-A- 4 829 570 US-A- 5 570 363

EP 0 909 112 B1

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

Description

[0001] La présente invention concerne un système sans fil à transmission numérique pour haut-parleurs.

[0002] Il est connu des systèmes de haut-parleurs sans fil dans lesquels un signal audio analogique est converti en signal à modulation de fréquence, ce signal à modulation de fréquence étant transmis sur les lignes d'alimentation au courant alternatif d'un réseau domestique. Le signal reçu par le réseau domestique est ensuite reconverti en un signal audio après extraction du signal de fréquence modulée.

[0003] Un tel enseignement est notamment divulgué par le brevet U.S. 4 829 570. Ce brevet envisage, en outre, l'utilisation d'un dispositif de compression pour permettre la compression des signaux analogiques délivrés par un lecteur de disque compact, dont la plage dynamique large nécessite une très large bande passante pour permettre la transmission en modulation de fréquence. La large bande et les déviations importantes posent de nombreux problèmes qui sont résolus dans ce document par l'utilisation d'un circuit compresseur pour réduire la plage dynamique totale du signal audio. Ce document nous permet déjà de prendre conscience d'une première difficulté qui est la limitation des systèmes stéréophoniques en particulier utilisant la modulation de fréquence et fonctionnant avec des systèmes analogiques tels que des oscillateurs à fréquence variable.

[0004] Lorsqu'on veut passer de la qualité stéréophonique simple à la qualité stéréophonique du type "CD Numérique", la quantité d'informations à transmettre est telle que l'on est très vite limité en modulation de fréquence par la bande passante.

[0005] Enfin, ce type de système enseigné par le brevet U.S. 4 829 570 est acceptable pour des utilisations à des fins privées sur le réseau domestique d'une habitation personnelle mais peut être difficilement mis en place dans un immeuble ou encore moins dans des collectivités ou des ensembles commerciaux. En effet, la musique diffusée sur le réseau d'alimentation sera captée au même moment par tous les haut-parleurs installés et connectés au réseau. Ceci pose un problème de règlement des droits d'auteur et il est donc souhaitable de prévoir un dispositif qui permette d'éviter une diffusion généralisée.

[0006] Enfin, un tel dispositif nécessite, pour avoir les deux canaux stéréophoniques, de prévoir une première fréquence porteuse pour le premier canal et une seconde fréquence porteuse pour le second canal. Ces fréquences devront être sélectionnées selon des conditions bien précises, ce qui va limiter également les possibilités de la bande passante.

[0007] Un premier but de l'invention est de proposer un système sans fil à transmission numérique pour haut-parleurs qui permette la diffusion des signaux stéréophoniques de qualité compact disque numérique et/ou la commande à distance.

[0008] Ce premier but est atteint par le fait que le système sans fil à transmission numérique pour haut-parleurs comporte :

- 5 - des moyens de compression du fichier représentatif du signal numérique audio de type "Compact disque", un dispositif d'émission comportant des moyens de transformation de ce signal compressé en signal série circulant par paquets à destination d'un circuit modulateur à quadrature de phases et des moyens de transmettre les signaux sortant du circuit modulateur à quadrature de phases au réseau domestique d'alimentation en électricité ;
- 10 - un dispositif de réception comportant des moyens de branchement sur ce réseau domestique et d'extraire du signal d'alimentation en électricité par un démodulateur à quadrature de phases les paquets d'informations véhiculant le signal numérique audio pour le transformer en un signal numérique parallélisé envoyé vers un circuit de décompression ;
- 15 - des moyens de transformer les signaux numériques décompressés en un signal analogique destiné à alimenter un haut-parleur après amplification adéquate.
- 20
- 25

[0009] Un second but est de permettre l'émission de plusieurs signaux musicaux à destination de différents haut-parleurs.

[0010] Ce but est atteint par le fait que les moyens de sérialisation comportent des moyens d'insérer dans les paquets de signaux sérialisés une adresse de destination ; et en ce que les moyens de réception comportent des moyens de comparer l'adresse figurant dans le paquet reçu avec l'adresse spécifique au dispositif de réception auquel le haut-parleur est relié.

[0011] Selon une autre particularité, le dispositif de sérialisation comporte des moyens de multiplexer plusieurs trames de fichiers numériques représentatifs d'un signal audio différent à destination d'adresses différentes.

[0012] Un autre but de l'invention est de proposer un système qui permette de s'assurer que les droits d'auteur ne peuvent pas être fraudés.

[0013] Ce troisième but est atteint par le fait que les circuits d'émission comportent un circuit d'encryptage et le dispositif de réception connecté comporte un circuit de décryptage utilisant une clé secrète mémorisée dans la mémoire du circuit de désérialisation.

[0014] Selon une autre particularité, les informations du signal numérique sont sérialisées selon un protocole comportant une première partie constitutive des informations de protocole, une deuxième partie constitutive de l'adresse du destinataire, une troisième partie constituant le signal numérique ou les signaux numériques multiplexés, et une quatrième partie constitutive de l'information de fin de protocole.

[0015] Selon une autre particularité, le protocole comporte une cinquième partie constitutive des informations

de contrôle des haut-parleurs.

[0016] Selon une autre particularité, le protocole comporte une sixième partie constitutive d'au moins une clé d'encryptage.

[0017] Selon une autre particularité, le système comprend des moyens pour inclure des commande de contrôle permettant le réglage individuel de chaque haut-parleurs, dans le signal série circulant par paquet.

[0018] Selon une autre particularité, le système comprend des moyens de conversion d'un signal analogique en signal numérique, disposé en amont des moyens de compression du fichier représentatif du signal audio, lorsque le signal audio à transmettre est de type analogique.

[0019] D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention apparaîtront plus clairement à la lecture de la description ci-après faite en référence aux dessins annexés dans lesquels :

- la figure 1 représente une vue schématique du circuit électronique permettant la mise en oeuvre de l'invention ;
- la figure 2 représente une vue schématique d'un système audiovisuel de type "Juke-box" dans lequel le dispositif de l'invention peut être utilisé.

[0020] L'invention va maintenant être décrite en liaison avec la figure 1 sur laquelle la référence (13) désigne les deux conducteurs d'un réseau domestique d'alimentation en énergie électrique d'un immeuble ou d'un local destiné à accueillir un public ou une collectivité tel que par exemple un bar, un grand magasin, une enceinte sportive, etc... . Sur ce réseau d'alimentation électrique est branché un dispositif d'émission (10) comportant l'enroulement primaire d'un premier transformateur (108) lequel délivre par son enroulement secondaire à travers un circuit de redressement à diodes un signal d'alimentation à un circuit (100) d'alimentation qui extrait, du signal de courant alternatif du secteur redressé, les signaux nécessaires à l'alimentation des différents circuits du dispositif. En parallèle, sur le primaire de ce premier transformateur (108) est branché un second transformateur (109) dont l'enroulement secondaire est alimenté à travers un transistor par un circuit (101) de modulation à quadrature de phases. Ce circuit (101) est alimenté en tension par le circuit (100) et reçoit d'un microcontrôleur (102) des flots de paquets (P1, P2) de données représentant des informations numériques sérialisées selon un protocole (P) représenté en dessous. Ce protocole (P) comporte une première partie (IP) constitutive des informations de protocole, une deuxième partie (AD) constitutive de l'adresse du destinataire ou des adresses de chacun des destinataires, une éventuelle troisième partie (IC) constitutive des informations de contrôle des haut-parleurs, une éventuelle quatrième partie (CE) constitutive d'une clé d'encryptage ou de plusieurs clés, chacune pour une adresse, une cinquième partie (SNA) constitutive du signal numérique

audio ou des signaux audio multiplexés, chaque signal étant associé à une des adresses du destinataire et enfin, une sixième partie (IFP) constitutive de l'information de fin de protocole.

[0021] Les signaux sont modulés en quadrature de phases par le circuit (101) sur une porteuse, située entre 200 et 300 kHz et sont superposés au signal alternatif du secteur par l'intermédiaire du transformateur (109). Les signaux numériques audio provenant de la source audio, après compression, représentent un débit numérique de 128 kilo bits par seconde et sont traités par le microcontrôleur (102) pour être envoyés par paquets successifs selon le protocole (EP) explicité ci-dessus.

[0022] Le programme du microcontrôleur (102) peut être agencé pour effectuer le multiplexage de plusieurs sources audio permettant par exemple, d'envoyer un morceau de musique classique à destination d'un premier haut-parleur pendant qu'on envoie au même moment un morceau de musique de jazz à destination d'un deuxième haut-parleur, chacun ayant une adresse spécifique et sa propre clé de décryptage.

[0023] Dans ce cas, le dispositif (10) adresse une ou plusieurs trames à un utilisateur identifié par une carte ou un boîtier (11) connecté au haut-parleur. Le dispositif d'émission (10) et le ou les dispositifs de réception (11) ne sont reliés entre eux qu'à travers les conducteurs électriques du réseau domestique d'alimentation électrique.

[0024] Enfin, le programme de fonctionnement du microcontrôleur (102) permettra lors de la réception de commandes envoyées par un boîtier de télécommande (12), émettant par exemple un signal d'ondes à destination d'un capteur (1020), d'inclure les commandes ainsi générées par ce boîtier (12) dans le paquet, de façon à constituer les informations de contrôle du haut-parleur. Ces informations de contrôle permettent le réglage individuel de chaque haut-parleur en réglant le canal droit, le canal gauche, les basses, les aigus, le volume, etc....

[0025] Lorsque l'on souhaite protéger les informations audio véhiculées sur le réseau domestique, de façon à permettre la collecte des droits d'auteur et éviter que le même morceau musical puisse être écouté par des gens n'ayant pas acquitté les droits d'auteur, on ajoutera dans le dispositif un circuit d'encryptage (103) placé entre le circuit de compression (104) et le microcontrôleur (102). Dans le cas où la source des signaux musicaux n'est pas du type "Numérique", on adjoint au dispositif un convertisseur analogique numérique (106) recevant sur son entrée les signaux de sortie d'un amplificateur analogique (107), lequel reçoit les signaux audio analogiques.

[0026] Le dispositif de réception (11) est constitué comme précédemment par un premier transformateur (118) permettant à l'aide d'un circuit redresseur, d'alimenter un circuit (110) d'alimentation destiné à générer les signaux d'alimentation nécessaires au fonctionnement des différents circuits du dispositif de réception

(11). Un deuxième transformateur (119) branché sur le primaire du premier, à l'aide d'une capacité de découplage, alimente un démodulateur (111) à quadrature de phases, lequel fournit sur sa sortie série les signaux de protocole et les paquets de protocole à un microcontrôleur (112) qui transforme ces signaux série en signaux parallèles à destination d'un circuit de décryptage (113), dont la sortie est branchée à un circuit de décompression (114). La sortie du circuit de décompression (114) est elle-même branchée à un circuit de conversion numérique analogique (115), dont la sortie est destinée à alimenter un haut-parleur (HP). Les circuits de compression et de décompression par un amplificateur (116) mettent en application un algorithme de type "MPEG" de niveau 3 et le circuit d'encryptage (103) et de décryptage (113) mettent en application un algorithme de type "MMPP" (MultiMédia Protection Protocole).

[0027] La mémoire du microcontrôleur (112) du boîtier (11) est chargée avec l'adresse d'identification qui permet de comparer son adresse, à l'adresse reçue dans le paquet pour identifier si les informations numériques audio lui sont destinées ou sont destinées à un autre haut-parleur. De même, la mémoire du microcontrôleur est chargée lors de l'initialisation ou à la fabrication avec une clé de décryptage. Le chargement lors de l'initialisation avec la clé de décryptage peut se faire grâce à la quatrième zone du protocole.

[0028] Les circuits convertisseurs analogiques numériques (CAN/ou CNA) de compression d'encryptage et d'amplification du dispositif émetteur (10) peuvent être réalisés, par exemple, par un processeur digital de signal commercialisé par MOTOROLA sous la référence 563XX et communément appelé "D.S.P. (Digital Signal Processor)".

[0029] De même, les circuits de décryptage, de décompression et de conversion numérique analogique du dispositif récepteur (11) peuvent être réalisés dans un processeur digital de signal commercialisé par MOTOROLA sous la référence 563XX et communément appelé "D.S.P. (Digital Signal Processor)".

[0030] On peut ainsi, grâce à un tel dispositif, permettre l'implantation de haut-parleurs multiples dans des locaux différents sous réserve qu'ils soient alimentés par la même phase du réseau auquel le dispositif de transmission (10) sera relié. Ce dispositif de transmission (10) devra d'une part être connecté à une source de signaux audio qui pourra être par exemple la sortie numérique d'un lecteur de disque compact ou bien la sortie numérique d'un disque dur d'un juke-box tel que celui décrit dans la figure 2 et correspondant à la demande de brevet PCT FR 95 01333 publiée sous le numéro WO 96/ 12 256 et d'autre part aux conducteurs du réseau d'alimentation électrique de l'immeuble ou du local. Le juke-box de la figure 2 est constitué par une unité centrale (1), un microprocesseur qui est un système compatible au PC de haute performance. Le choix lors de la mise en oeuvre s'est porté sur un système du type "Intel 80486 DX/2" qui possède des moyens de mémo-

risation et les caractéristiques suivantes :

- compatibilité avec le bus local Vesa,
- antémémoire du processeur : 256 kO,
- ports série et parallèle de haute performance,
- adaptateur graphique type SVGA à microprocesseur,
- contrôleur de bus type SCSI/2,
- mémoire vive RAM statique auto-alimentée.

[0031] Toute autre unité centrale possédant des performances équivalentes ou supérieures pourra être utilisée dans l'invention.

[0032] Cette unité centrale commande et gère un circuit de commande de son (5), un circuit (4) de commande des télécommunications, un circuit (3) de commande des entrées, un circuit (2) de commande de la mémorisation de masse, un circuit (6) de commande des moyens de visualisation. Les moyens de visualisation se composent principalement d'un moniteur vidéo (62) à écran plat de 14 pouces (35,56 cm) sans entrelacement de type SVGA à haute résolution et faible rayonnement, c'est ce moniteur qui est utilisé pour la reproduction d'images (par exemple, les couvertures d'albums des sélections musicales), de graphiques ou de clips vidéo.

[0033] Des moyens de mémorisation de masse (21) utilisant des disques durs de type "SCSI" haute vitesse et haute capacité, sont associés aux moyens de mémorisation déjà présents dans le dispositif à microprocesseur. Ces moyens servent au stockage d'informations audiovisuelles numérisées et compressées.

[0034] Un adaptateur de modem de télécommunications (41) haute vitesse 28,8 kbps est intégré pour automatiser la liaison avec un réseau de distribution d'informations audiovisuelles contrôlé par un serveur central.

[0035] Pour la reproduction des informations sonores des sélections musicales, le système comporte des haut-parleurs (54) recevant le signal d'amplificateur-tuner (53) relié à un circuit électronique (5) de type "Synthétiseur de musique" prévu pour supporter un grand nombre de sources d'entrée tout en fournissant une sortie présentant une qualité de type "CD" (disque compact), telle que par exemple, l'adaptateur audio multimédia à microprocesseur, du type "carte "Sound Blaster"" SBP32AWE de chez Creative Labs Inc sur lequel deux tampons mémoire (56, 57) sont ajoutés dans le but explicité ultérieurement.

[0036] De même, le circuit de commande des moyens de visualisation comporte également deux mémoires tampon (66, 67) dans le but explicité ultérieurement.

[0037] Une alimentation thermiquement régulée de 240 watts ventilée fournit l'énergie au système. Cette alimentation est protégée contre les surintensités et les suroscillations.

[0038] Le système de reproduction audiovisuelle gère, par le biais de son circuit contrôleur d'entrée (3), un écran tactile (33) "Intelli Touch" de 14 pouces (35,56 cm)

de chez Elo Touch Systems Inc., qui inclut un panneau de revêtement de la vitre utilisant la "technologie avancée d'onde de surface" ainsi qu'un contrôleur de bus de type "AT". Cet écran tactile permet, après avoir affiché sur le moniteur vidéo (62) ou l'écran d'un téléviseur (61), diverses informations de sélection utilisées par les clients ainsi que des informations de sélection utilisées par les clients, ainsi que des informations de commandes et de contrôle de gestion utilisées par le gérant ou le propriétaire du système. Il est également utilisé à des fins de maintenance en combinaison avec un clavier externe (34) qui peut être relié au système qui possède pour cela un connecteur de clavier, contrôlé par un verrou à clé (32) à travers le circuit d'interface (3).

[0039] Le circuit d'entrée (3) interface également avec le système télécommande (31) constitué par exemple :

- d'une télécommande infrarouge de chez Mind Path Technologies Inc., émetteur qui possède 15 touches de commande pour le système à microprocesseur et 8 touches de commande pour dispositif de projection,
- d'un récepteur infrarouge avec adaptateur série de chez Mind Path Technologies Inc.

[0040] Un dispositif de paiement de redevances (35) de chez National Rejectors Inc. est également relié au circuit d'interface d'entrée (3). Il est également possible d'utiliser tout autre dispositif qui permette la réception de tout mode de paiement par pièces, billets, jetons, cartes magnétiques à puces ou combinaison des moyens de paiement.

[0041] Pour loger le système, il est de plus prévu un châssis ou bâti en acier avec garnitures extérieures personnalisables.

[0042] Outre ces éléments, un microphone (55) sans fil est relié au contrôleur de son (5), ce qui permet de transformer ce dernier en un puissant système d'annonces et d'informations destinées au public ou éventuellement en machine de karaoké. De même, un système de haut-parleurs sans fil peut être utilisé par le système.

[0043] L'ensemble (31) de commande à distance permet au gérant, par exemple de derrière le bar, d'accéder et de contrôler différentes commandes telles que :

- la commande marche-arrêt du microphone,
- la commande de mise en sourdine des haut-parleurs,
- la commande de contrôle de volume sonore,
- la commande d'annulation de la sélection musicale en train d'être écoutée.

[0044] Deux tampons (56, 57) sont associés au circuit contrôleur de son (5) pour permettre de mémoriser chacun de façon alternative une information correspondant à un quart de seconde de son. De même, deux tampons (66, 67) sont associés au circuit contrôleur de vidéo (6)

capables chacun et alternativement de mémoriser un dixième de seconde d'images. Enfin, un tampon respectif (46, 36, 26) est associé à chacun des circuits de contrôleur de communication (4), d'interface d'entrée (3) et de mémorisation (2).

[0045] Les données audiovisuelles numérisées et compressées sont stockées dans les moyens de mémorisation (21).

[0046] Ces informations sont transmises par l'intermédiaire de l'unité centrale (1) à la carte (105) sur laquelle on a rajouté les éléments correspondant au circuit (10), le circuit d'encryptage (103) étant directement connecté aux circuits tampon (56, 57) dans le cas où les informations sont déjà compressées, soit par un premier connecteur (1021), évitant le circuit d'encryptage (103), si les informations sont déjà encryptées ou n'ont pas besoin de l'être, soit par un deuxième connecteur (1031), utilisant le circuit d'encryptage (103), si les informations doivent être encryptées. Dans le cas où les informations ne sont pas compressées, on connectera les tampons (56, 57) à un troisième connecteur (1041) de façon à utiliser le circuit de compression.

[0047] Ainsi, en branchant la sortie du transformateur (108) sur le secteur, on pourra en connectant les circuits de réception (11) en différents endroits sur le secteur, alimenter différents haut-parleurs à distance, en plus des haut-parleurs normalement prévus dans le système juke-box (54). Ceci permettra une diffusion sonore de bonne qualité dans différents locaux tout en assurant au gestionnaire la possibilité de régler les volumes selon les locaux ou selon les dispositions des haut-parleurs.

[0048] Dans le cas où l'invention est utilisée sur un autre dispositif tel que lecteur de compact disque, radio pour la réception de chaînes spécialisées, etc...., il est possible d'équiper le dispositif de paiement à l'aide de l'un des moyens de paiement évoqué plus haut pour l'application juke-box qui comme pour le juke-box ne permettra le fonctionnement du dispositif de réception qu'une fois la redevance acquittée et pour la durée prévue pour la redevance. Cette durée est déterminée par une horloge associée au dispositif de réception.

Revendications

1. Système sans fil à transmission numérique pour haut-parleurs comportant :

- des moyens de compression du fichier représentatif du signal numérique audio de type "Compact disque", un dispositif d'émission comportant des moyens de transformation de ce signal compressé en signal série circulant par paquets à destination d'un circuit modulateur à quadrature de phases et des moyens de transmettre les signaux sortant du circuit modulateur à quadrature de phases au réseau domestique d'alimentation en électricité ;

- un dispositif de réception comportant des moyens de branchement sur ce réseau domestique et d'extraire du signal d'alimentation en électricité par un démodulateur à quadrature de phases les paquets d'informations véhiculant le signal numérique audio, des moyens de transformations des paquets d'information pour les transformer en un signal numérique parallélisé envoyé vers un circuit de décompression ;
 - des moyens de transformer les signaux numériques décompressés en un signal analogique destiné à alimenter un haut-parleur après amplification adéquate.
2. Système sans fil à transmission numérique pour haut-parleurs selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les moyens de sérialisation comportent des moyens d'insérer dans les paquets de signaux sérialisés une adresse de destination ;
et **en ce que** les moyens de réception comportent des moyens de comparer l'adresse figurant dans le paquet reçu avec l'adresse spécifique au dispositif de réception auquel le haut-parleur est relié.
3. Système sans fil à transmission numérique pour haut-parleurs selon la revendication 1 ou 2, **caractérisé en ce que** le dispositif de sérialisation comporte des moyens de multiplexer plusieurs trames de fichiers numériques représentatifs d'un signal audio différent à destination d'adresses différentes.
4. Système sans fil à transmission numérique pour haut-parleurs selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** les circuits d'émission comportent un circuit d'encryptage et le dispositif de réception connecté comporte un circuit de décryptage utilisant une clé secrète mémorisée dans la mémoire du circuit de désérialisation.
5. Système de transmission numérique pour haut-parleurs selon la revendication 1 à 4, **caractérisé en ce que** les informations du signal numérique sont sérialisées selon un protocole comportant une première partie (IP) constitutive des informations de protocole, une deuxième partie (AD) constitutive de l'adresse du destinataire, une troisième partie (SNA) constituant le signal numérique ou les signaux numériques multiplexés, et une quatrième partie (IFP) constitutive de l'information de fin de protocole.
6. Système de transmission numérique pour haut-parleurs selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le protocole comporte une cinquième partie (IC) constitutive des informations de contrôle des haut-parleurs.

7. Système de transmission numérique pour haut-parleurs selon la revendication 5, **caractérisé en ce que** le protocole comporte une sixième partie (CE) constitutive d'au moins une clé d'encryptage.
8. Système de transmission numérique pour haut-parleurs selon la revendication 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens pour inclure des commandes de contrôle permettant le réglage individuel de chaque haut-parleur, dans le signal série circulant par paquet.
9. Système de transmission numérique pour haut-parleurs selon la revendication 1 à 7, **caractérisé en ce qu'il** comprend des moyens de conversion d'un signal analogique en signal numérique, disposé en amont des moyens de compression du fichier représentatif du signal audio, lorsque le signal audio à transmettre est de type analogique.

Patentansprüche

1. Drahtloses digitales Übertragungssystem für Lautsprecher, das folgendes umfaßt:
- Mittel zur Komprimierung der Datei, die das digitale Tonsignal des Typs "Compact Disc" repräsentiert, eine Sendevorrichtung, die Mittel zur Umwandlung dieses komprimierten Signals in ein serielles Signal, das paketweise in Richtung eines Modulatorschaltkreises zur Vierphasenumtastung läuft, enthält und Mittel, um die aus dem Modulatorschaltkreis zur Vierphasenumtastung kommenden Signale an das häusliche Stromversorgungsnetz zu übertragen;
 - eine Empfangsvorrichtung, die Mittel enthält, um sich an dieses häusliche Netz anzuschließen und dem Stromversorgungssignal über einen Demodulator zur Vierphasenumtastung die Informationspakete zu entnehmen, die das digitale Tonsignal transportieren, Mittel zur Umwandlung der Informationspakete, um sie in ein parallelisiertes Digitalsignal, das an einen Dekomprimierungsschaltkreis gesendet wird, umzuwandeln;
 - Mittel zur Umwandlung der dekomprimierten Digitalsignale in ein analoges Signal, das für die Versorgung eines Lautsprechers nach entsprechender Verstärkung vorgesehen ist.
2. Drahtloses digitales Übertragungssystem für Lautsprecher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Mittel zur Serialisierung Mittel enthalten, um in die Pakete mit den seriellen Signalen ei-

ne Bestimmungsadresse einzufügen;
und daß die Empfangsmittel Mittel enthalten, um die in dem empfangenen Paket enthaltene Adresse mit der spezifischen Adresse der Empfangsvorrichtung zu vergleichen, mit der der Lautsprecher verbunden ist.

3. Drahtloses digitales Übertragungssystem für Lautsprecher nach einem der Ansprüche 1 und 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Vorrichtung zur Serialisierung Mittel enthält, um mehrere Rahmen digitaler Dateien, die jeweils ein anderes Tonsignal repräsentieren, in Richtung verschiedener Adressen zu multiplexen. 10
4. Drahtloses digitales Übertragungssystem für Lautsprecher nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Sendeschaltkreise einen Verschlüsselungsschaltkreis enthalten und die angeschlossene Empfangsvorrichtung einen Entschlüsselungsschaltkreis enthält, der einen geheimen Schlüssel benutzt, der im Speicher des Deserialisierungsschaltkreises gespeichert ist. 15
5. Digitales Übertragungssystem für Lautsprecher nach den Ansprüchen 1 bis 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Informationen des Digitalsignals nach einem Protokoll serialisiert werden, welches einen ersten Teil (IP) mit den Protokollinformationen, einen zweiten Teil (AD) mit der Adresse des Bestimmungsortes, einen dritten Teil (SNA) mit dem Digitalsignal oder den gemultiplexten Digitalsignalen und einen vierten Teil (IFP) mit den Informationen zum Protokollende enthält. 20
6. Digitales Übertragungssystem für Lautsprecher nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Protokoll einen fünften Teil (IC) enthält mit Informationen zur Steuerung der Lautsprecher. 25
7. Digitales Übertragungssystem für Lautsprecher nach Anspruch 5, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Protokoll einen sechsten Teil (CE) enthält mit mindestens einem Schlüssel zur Verschlüsselung. 30
8. Digitales Übertragungssystem für Lautsprecher nach den Ansprüchen 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** es Mittel enthält, um in dem seriellen, paketweise laufenden Signal Steuerbefehle einzuschließen, die die individuelle Regelung eines jeden Lautsprechers erlauben. 35
9. Digitales Übertragungssystem für Lautsprecher nach den Ansprüchen 1 bis 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** es Mittel zur Umwandlung eines analogen Signals in ein digitales Signal enthält, welche vor den Mitteln zur Komprimierung der das Tonsignal repräsentierenden Datei liegen, wenn das zu 40

übertragende Tonsignal vom analogen Typ ist.

Claims

1. Wireless digital transmission system for loudspeakers comprising:

means for compressing the file representing the audio digital signal of the "Compact disc" type, a transmission device comprising means for transforming this compressed signal into a serial signal circulating in packets going to a phase-quadrature modulator circuit, and means for transmitting the signals leaving the phase-quadrature modulator circuit to the domestic electrical supply network;

a reception device comprising means for connecting to this domestic network and extracting from the electrical supply signal, using a phase-quadrature demodulator, the packets of information conveying the audio digital signal, transformation means for the packets of information in order to transform them into a parallelised digital signal sent to a decompression circuit;

means for transforming the decompressed digital signals into an analogue signal intended to supply a loudspeaker after suitable amplification.

2. Wireless digital transmission system for loudspeakers according to Claim 1, **characterised in that** the serialisation means comprise means for inserting a destination address into the packets of serialised signals; and **in that** the reception means comprise means for comparing the address shown in the received packet with the address specific to the reception device to which the loudspeaker is connected. 35
3. Wireless digital transmission system for loudspeakers according to Claim 1 or 2, **characterised in that** the serialisation device comprises means for multiplexing several frames of digital files representing a different audio signal to different addresses. 40
4. Wireless digital transmission system for loudspeakers according to Claim 1, **characterised in that** the transmission circuits comprise an encryption circuit and the connected reception device comprises a decryption circuit using a secret key stored in the memory of the deserialisation circuit. 45
5. Digital transmission system for loudspeakers according to Claim 1 to 4, **characterised in that** the 50

information from the digital signal is serialised according to a protocol comprising a first part (IP) constituting protocol information, a second part (AD) constituting the address of the recipient, a third part (SNA) constituting the digital signal or the multiplexed digital signals, and a fourth part (IFP) constituting end-of-protocol information. 5

6. Digital transmission system for loudspeakers according to Claim 5, **characterised in that** the protocol comprises a fifth part (IC) constituting control information for the loudspeakers. 10
7. Digital transmission system for loudspeakers according to Claim 5, **characterised in that** the protocol comprises a sixth part (CE) constituting at least one encryption key. 15
8. Digital transmission system for loudspeakers according to Claim 1 to 7, **characterised in that** it comprises means for including control commands permitting individual adjustment of each loudspeaker, in the serial signal circulating by packet. 20
9. Digital transmission system for loudspeakers according to Claim 1 to 7, **characterised in that** it includes means for converting an analogue signal into a digital signal, arranged upstream of the compression means for the file representing the audio signal, when the audio signal to be transmitted is of the analogue type. 25 30

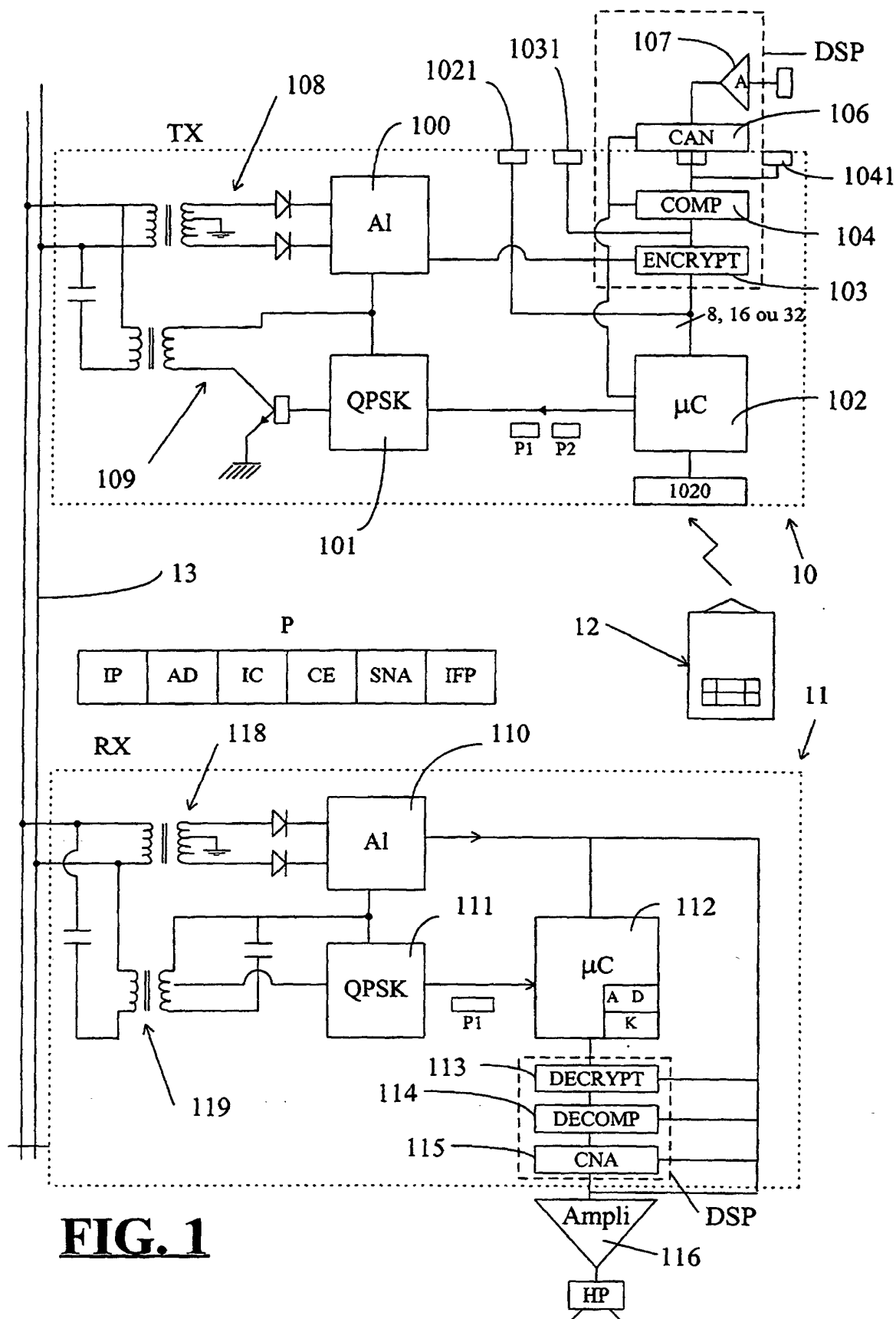
35

40

45

50

55



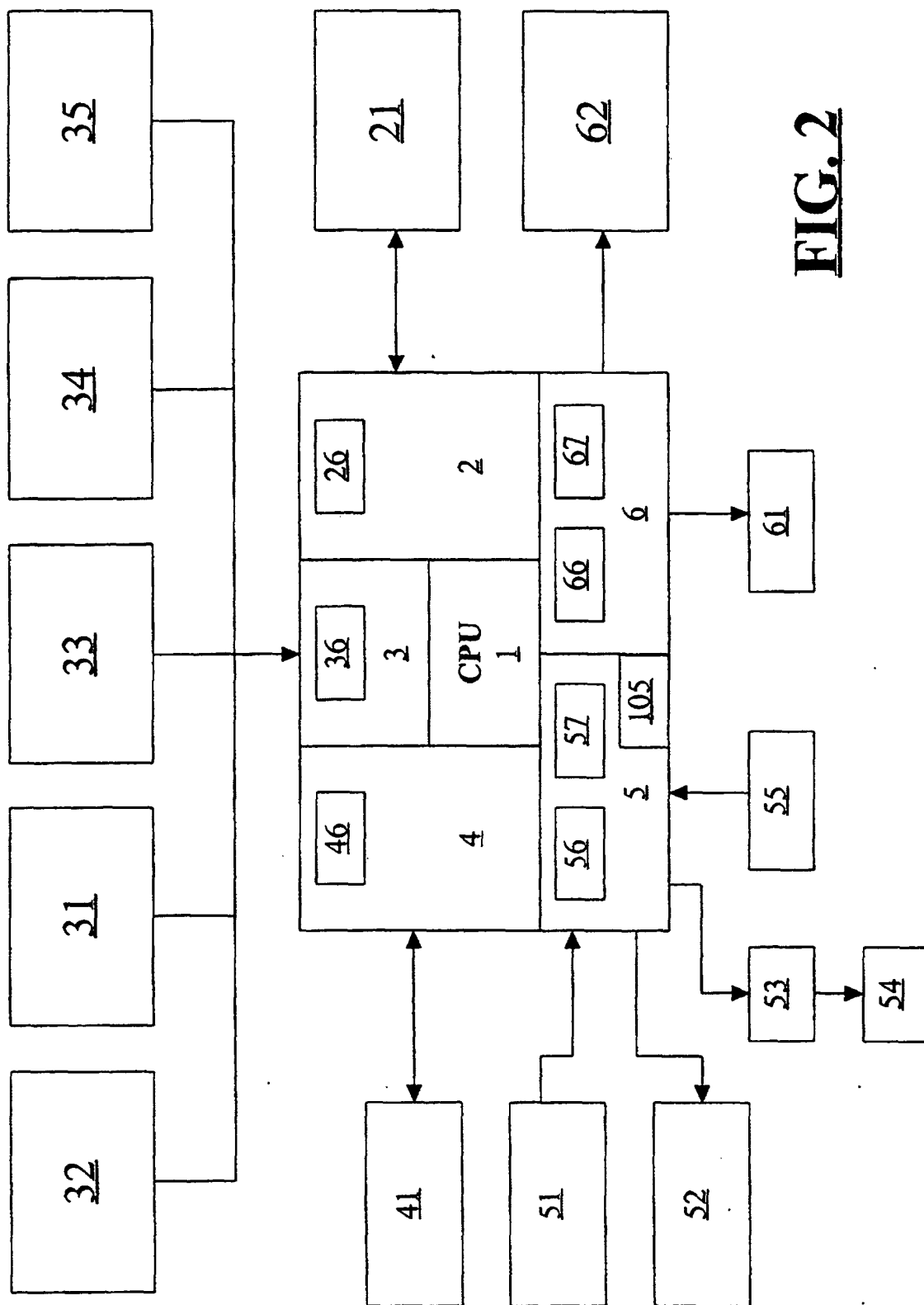


FIG. 2