(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 643 491**
(à n'utiliser que pour les commandes de reproduction)

(21) N° d'enregistrement national : **89 02613**

(51) Int Cl[5] : G 10 K 9/18; H 04 M 11/64.

(12) DEMANDE DE BREVET D'INVENTION A1

(22) **Date de dépôt :** 23 février 1989.

(30) **Priorité :**

(43) **Date de la mise à disposition du public de la demande :** BOPI « Brevets » n° 34 du 24 août 1990.

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

(71) **Demandeur(s) :** *Jean-Yves ROBIN et Manuel RODRIGUES.* — FR.

(72) **Inventeur(s) :** Jean-Yves Robin ; Manuel Rodrigues.

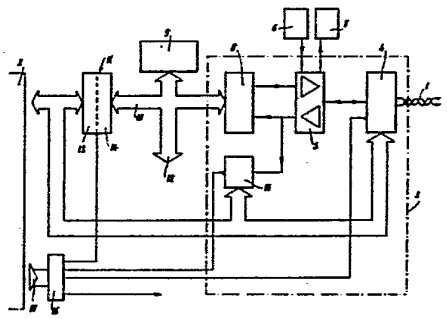
(73) **Titulaire(s) :**

(74) **Mandataire(s) :** Cabinet Germain et Maureau.

(54) Dispositif pour le stockage et la restitution de signaux sonores, et son application à la téléphonie.

(57) Une interface 4, recevant et émettant les signaux sonores sous forme analogique, est reliée par un ensemble d'amplificateurs 5 à un codeur/décodeur 8. Ce dernier convertit les signaux analogiques en signaux numériques, et vice versa, et il est relié à un biport de transfert 11 pour la transmission des signaux vers un microordinateur 2 et depuis ce dernier, le microordinateur 2 assurant la mémorisation des signaux sonores sous forme numérisée.

Le dispositif s'applique à la réalisation d'un répondeur-enregistreur téléphonique.



FR 2 643 491 - A1

"Dispositif pour le stockage et la restitution de signaux sonores, et son application à la téléphonie"

La présente invention concerne un dispositif électronique pour le stockage de signaux sonores, après digitalisation de ces signaux, donc sous une forme numérisée, et pour la fonction inverse de restitution de tels signaux enregistrés. Le dispositif objet de l'invention est applicable plus particulièrement, mais non exclusivement, au domaine de la téléphonie, plus précisément pour la réalisation d'un répondeur-enregistreur téléphonique fonctionnant selon un principe nouveau et offrant des possibilités multiples.

Dans les appareils répondeurs-enregistreurs traditionnels, les signaux sonores reçus et/ou émis sont mémorisés sous une forme analogique, notamment sur des bandes magnétiques, ce qui comporte plusieurs inconvénients. D'une part, il existe une dégradation inévitable, dans le temps, de la qualité des enregistrements sonores. D'autre part, les possibilités de sélection et d'accès sont limitées, notamment en ce qui concerne leur rapidité, dans le cas d'enregistrements sous forme analogique faits sur des supports tels que bandes magnétiques.

Un premier but de la présente invention est donc d'éliminer ces inconvénients, en fournissant des moyens permettant de mémoriser les signaux sonores sous une forme différente, évitant une dégradation de l'enregistrement au cours du temps et permettant un accès rapide et très souple aux informations mémorisées.

Un autre but de l'invention est de fournir un dispositif qui assure non seulement la conversion des signaux sonores ordinaires, mais aussi la reconnaissance des codes "DTMF" utilisés dans les postes téléphoniques à fréquence vocale du réseau téléphonique commuté, pour assurer une fonction de gestion de ligne téléphonique.

Un but supplémentaire de l'invention est de réaliser un dispositif qui, en combinaison avec un microordinateur chargé d'un programme adéquat, réalise un répondeur-enregistreur téléphonique offrant des possibilités multiples et variées, caractérisées notamment par une interactivité évoluée.

A cet effet, l'invention a essentiellement pour objet un dispositif électronique pour le stockage et la restitution de signaux sonores, ce dispositif comprenant en combinaison :

- des moyens d'amplification de niveau sonore reliés à des moyens recevant et/ou émettant les signaux sonores sous forme analogique,
- des moyens de codage sous forme numérique, et de décodage,

reliés aux moyens d'amplification,

- un biport de transfert relié, par des moyens de transmission, d'une part aux moyens de codage/décodage et d'autre part à une unité de traitement incluant des moyens de mémorisation des signaux sonores sous forme numérisée, et

- des moyens automatiques assurant la gestion de fonctionnement des moyens de codage/décodage et du biport de transfert, ainsi que de la transmission de données entre ces derniers.

Ainsi, le dispositif objet de l'invention se caractérise, notamment, par l'association de moyens de codage/décodage, assurant la digitalisation et la dédigitalisation du son, avec un biport de transfert constituant l'interface nécessaire entre d'une part, ces moyens de codage/décodage et, d'autre part, une unité de traitement qui est notamment un microordinateur domestique, doté de moyens de mémorisation tels qu'un disque dur. Quant à la gestion de fonctionnement des moyens de codage/décodage et du biport de transfert, celle-ci est assurée de préférence par un microprocesseur, avec utilisation d'interruptions pour la gestion du biport. Les données peuvent ainsi être traitées par "paquets", pour leur transmission au microordinateur et leur prélèvement dans ce dernier.

Dans le cas où le dispositif objet de l'invention est raccordé à au moins une ligne téléphonique, ce dispositif comprend encore avantageusement au moins une interface disposée entre les moyens d'amplification de niveau sonore et la ou les lignes téléphoniques, ainsi qu'un décodeur de fréquences sonores du type "DTMF", relié aux moyens d'amplification et monté en parallèle avec les moyens de codage/décodage. Le dispositif forme ainsi, avec l'unité précitée telle que microordinateur, un répondeur-enregistreur téléphonique.

En considérant toujours l'application particulière de l'invention à la téléphonie, le dispositif comporte en outre, de façon avantageuse, les caractéristiques suivantes :

- Les moyens d'amplification de niveau sonore comprennent au moins un amplificateur de sortie et un amplificateur d'entrée avec réglage du niveau, reliés non seulement à l'interface avec la ligne téléphonique et aux moyens de codage/décodage, mais aussi à un microphone et/ou un haut-parleur, ainsi qu'un amplificateur isolateur pour le décodeur "DTMF".

- Un décodeur d'adresses relié au biport de transfert, à l'interface avec la ou chaque ligne téléphonique et au décodeur "DTMF".

De toute façon, l'invention sera mieux comprise à l'aide de la description qui suit en référence à l'unique figure du dessin schématique annexé représentant, sous forme de synoptique, un mode de réalisation de ce dispositif pour le stockage et la restitution de signaux sonores, appliqué à la téléphonie.

Le dispositif, se présentant physiquement comme une "carte" électronique, prend place fonctionnellement entre au moins une ligne 1 du réseau téléphonique commuté, et un microordinateur domestique 2, pour permettre la conversion du microordinateur 2 en un répondeur-enregistreur téléphonique interactif. Dans toute la suite, on décrira essentiellement ce dispositif comme étant associé à une ligne téléphonique 1 unique, pour en expliciter le principe de la manière la plus simple. Dans le cas de plusieurs lignes téléphoniques, il suffit de reproduire le même module, indiqué en 3, en autant d'exemplaires qu'il y a de lignes. La représentation schématique adoptée n'exclut nullement qu'en pratique le dispositif soit placé dans le microordinateur 2, et non pas juxtaposé à celui-ci.

Ce dispositif a pour fonction principale la digitalisation des signaux sonores véhiculés par la ligne téléphonique 1, en vue de leur enregistrement sous forme numérisée par un support de type connu, tel que disque dur organisé en fichier et ayant une capacité de stockage suffisante, intégré au microordinateur 2, et en vue de la restitution des sons par l'opération inverse. La mise en oeuvre de l'invention implique le chargement d'un logiciel d'application adéquat dans le microordinateur 2, mais dans son principe elle ne fait appel ni au clavier, ni à l'écran de ce microordinateur.

Le module 3 comprend, pour son raccordement à la ligne téléphonique 1 correspondante, une interface 4 qui se divise en cinq sous-ensembles :

- Bobine d'isolement et régulation de courant de ligne associée.
- Détection de sonnerie par redresseur de courant et optocoupleur.
- Détecteur de courant de ligne/polarité par un montage à base d'optocoupleurs montés tête-bêche.
- Commande de prise de ligne et numérotation par coupure de ligne, utilisant un relais.
- Amplificateur de basse fréquence, permettant d'ajuster les niveaux sonores en réception et en émission.

L'interface 4 est reliée à un ensemble d'amplificateur de niveau sonore 5, également raccordé à un microphone 6 et à un haut-parleur 7.

L'ensemble d'amplificateurs 5 est relié, dans le sens de l'entrée et de la sortie des signaux, à un codeur-décodeur 8.

Ainsi, un signal sonore analogique provenant d'un lieu éloigné par la ligne téléphonique 1 par l'interface 4, ou émis localement par le microphone 6, est d'abord amplifié dans l'ensemble 5, puis appliqué à l'entrée du codeur-décodeur 8 qui convertit ce signal analogique en un signal numérique de n bits. Le codeur-décodeur 8 comporte une horloge d'échantillonnage ou une programmation, permettant d'obtenir un taux d'échantillon choisi suffisant pour atteindre une qualité compatible avec la bande passante du réseau téléphonique commuté. Ce codeur-décodeur 8 assure en outre la fonction inverse de conversion de signaux numériques en signaux analogique, en vue de leur émission sur la ligne 1 ou de leur diffusion locale par le haut-parleur 7. Les fonctions d'émission et de réception sont simultanées.

Un microprocesseur 9 est chargé d'exécuter le vidage du codeur-décodeur 8, pour gérer les transferts, par un bus de données sonores 10, entre ce codeur-décodeur 8 et un biport de transfert 11 décrit plus loin. Dans le cas d'une pluralité de lignes téléphoniques 1, donc d'une multiplication du module 3, le même microprocesseur 9 peut assurer la gestion du fonctionnement de tous les autres codeurs-décodeurs 8 analogues à celui précédemment considéré, comme suggéré par une flèche 12.

Le biport de transfert 11 sert d'intermédiaire entre, d'une part, le bus 10 relié au codeur-décodeur 8 et, d'autre part, le microordinateur 2. Egalement géré dans son fonctionnement par le microprocesseur 9, le biport de transfert 11 se compose de deux mémoires 13 et 14 et permet de traiter les données du codeur-décodeur 8 par "paquets" de N octets, en émission comme en réception. A tout instant, une des mémoires 13 ou 14 est adressable par le microordinateur 2, tandis que l'autre mémoire l'est par le microprocesseur 9. Un système d'interruptions change périodiquement la sélection des mémoires 13 et 14, le microordinateur 2 étant à chaque interruption mis en relation avec la mémoire qui était précédemment adressée par le microprocesseur 9, et vice-versa.

Ainsi, le microordinateur 2 est en mesure de traiter les signaux sonores numérisés fournis par le codeur-décodeur 8, en "vidant" périodiquement le biport 11, pour lire ces données afin de les traiter et de les stocker sur son disque dur. D'une manière inverse, le biport 11 permet aussi le transfert de données numériques, inscrites sur le disque dur du

microordinateur, vers le codeur-décodeur 8 qui convertit alors ces données en signaux analogiques, avec un débit défini par ce codeur-décodeur. Des messages enregistrés peuvent ainsi, après amplification dans l'ensemble 5, être transmis à distance sur la ligne téléphonique 1 par l'intermédiaire de l'interface 4, ou être diffusés sur place au moyen de haut-parleur 7. Les messages peuvent, le cas échéant, être transmis simultanément sur deux ou plusieurs lignes téléphoniques 1.

Le dispositif comprend encore un décodeur 15 de fréquences sonores du type "DTMF", issues du réseau téléphonique commuté, qui est relié aussi à l'ensemble d'amplificateurs 5. Les signaux en question sont ainsi analysés après amplification, par le décodeur 14 qui fournit sur quatre bits un code correspondant au numéro "DTMF" reçu. Le code formé est transmis au microordinateur 2 qui effectue sa reconnaissance et peut, en fonction de cela, effectuer un traitement spécifique, par exemple émettre un nouveau message.

En tenant compte des diverses liaisons décrites jusqu'ici, on peut désormais préciser la structure de l'ensemble d'amplificateurs 5. Cet ensemble comprend notamment : un amplificateur de sortie de la bobine de l'interface 4, avec réglage du niveau de réception - un amplificateur d'entrée sur ladite bobine, avec réglage du niveau d'admission - un amplificateur isolateur pour le décodeur "DTMF" 15 - un amplificateur de sortie sur le haut-parleur 7 d'écoute locale, avec réglage de niveau.

Enfin, le dispositif comprend un décodeur d'adresses 16, relié à la sortie d'adressage 17 du microordinateur 2, et raccordé à l'interface 4, au biport 11 et au décodeur "DTMF" 15. En cas de pluralité de lignes téléphoniques 1, le décodeur d'adresses 16 est relié encore, de la même manière, aux autres modules.

L'ensemble formé par le dispositif électronique précédemment décrit, et par le microordinateur 2 auquel est associé ou intégré ce dispositif, réalise d'équivalent d'un répondeur-enregistreur traditionnel, avec possibilité d'interrogation à distance et création de "messageries vocales" avec codes personnalisés.

Dans l'utilisation la plus élémentaire, comme simple répondeur, le système reste en permanence en état d'attente d'un appel éventuel. Lors d'un appel, l'interface 4 assure la détection de sonnerie, et la prise de ligne est effectuée par l'intermédiaire de cette interface 4. Le message enregistré à diffuser en réponse est lu par paquets sur le disque dur du microordinateur

2, et transféré par l'intermédiaire du biport 11 au codeur-décodeur 8 qui le convertit en signaux analogiques. L'ensemble d'amplificateurs 5 et l'interface 4 assurent l'adaptation de ces signaux et leur émission sur la ligne téléphonique 1 pour la restitution et l'envoi du message.

Si l'on prévoit un fonctionnement incluant la possibilité de laisser un message, celui-ci est converti en signaux numériques et transféré vers le microordinateur 2 de la manière décrite plus haut.

Une utilisation plus particulière du système fait appel à des codes d'accès personnalisés, réservés à des utilisateurs privilégiés, ces codes d'accès étant envoyés à partir du poste téléphonique appelant. L'appel d'un tel utilisateur est reconnu et analysé par le décodeur "DTMF" 15, ce qui provoque une séquence particulière, notamment l'émission en première réponse d'un message représentant un menu vocal proposé à l'utilisateur et appelant une nouvelle réponse sous la forme de la composition d'un nouveau code analogue. Chaque utilisateur privilégié peut notamment, par ce système, disposer d'une "boîte aux lettres vocale" apte à contenir divers messages enregistrés qu'il peut consulter à distance, et auxquels il peut éventuellement donner une réponse qui sera enregistrée, l'accès à ces messages étant strictement réservé aux détenteurs de codes.

Des fonctions particulières sont réservées au propriétaire, notamment une écoute soit locale, avec intervention du haut-parleur 7, soit à distance, avec appel téléphonique et composition d'un code particulier provoquant la lecture et l'émission des messages enregistrés lors des précédents appels.

D'autres possibilités, très variées, sont envisageables en fonction du logiciel, y compris la composition automatique de numéros de téléphone, par exemple pour le rappel d'urgence du propriétaire à un numéro préalablement programmé, ou pour la diffusion de messages vocaux préenregistrés.

Comme il va de soi, et comme il ressort de ce qui précède, l'invention ne se limite pas à la seule forme de réalisation de ce dispositif pour le stockage et la restitution de signaux sonores qui a été décrite ci-dessus, à titre d'exemple ; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes respectant le même principe. Ceci concerne notamment les applications du dispositif, qui ne sont pas limitées au domaine de la téléphonie et peuvent aussi s'orienter, par exemple, vers l'enseignement assisté par ordinateur, avec utilisation de logiciels spécifiques.

REVENDICATIONS

1. Dispositif électronique pour le stockage et la restitution de signaux sonores, caractérisé en ce qu'il comprend, en combinaison :

- des moyens d'amplification de niveau sonore (5) reliés à des moyens (4,6,7) recevant et/ou émettant les signaux sonores sous forme analogique,

- des moyens (8) de codage sous forme numérique, et de décodage, reliés aux moyens d'amplification (5),

- un biport de transfert (11) relié, par des moyens de transmission (10), d'une part aux moyens de codage/décodage (8) et d'autre part à une unité de traitement (2) incluant des moyens de mémorisation des signaux sonores sous forme numérique, et

- des moyens automatiques (9) assurant la gestion de fonctionnement des moyens de codage/décodage (8) et du biport de transfert (11), ainsi que de la transmission de données entre ces derniers.

2. Dispositif pour le stockage et la restitution de signaux sonores selon la revendication 1, caractérisé en ce que l'unité de traitement, incluant les moyens de mémorisation des signaux sonores sous forme numérique, est un microordinateur (2), notamment un microordinateur domestique, doté de moyens de mémorisation tels qu'un disque dur.

3. Dispositif pour le stockage et la restitution de signaux sonores selon la revendication 1 ou 2, caractérisé en ce que les moyens automatiques assurant la gestion de fonctionnement des moyens de codage/décodage (8) et du biport de transfert (11) sont constitués par un microprocesseur (9).

4. Dispositif pour le stockage et la restitution de signaux sonores selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il est raccordé à au moins une ligne téléphonique (1) pour former avec l'unité précitée telle que microordinateur (2) un répondeur-enregistreur téléphonique, le dispositif comprenant encore au moins une interface (4) disposée entre les moyens d'amplificateur de niveau sonore (5) et la ou les lignes téléphonioques (1), ainsi qu'un décodeur de fréquences sonores du type "DTMF" (15), relié aux moyens d'amplification, (5) et monté en parallèle avec les moyens de codage/décodage (8).

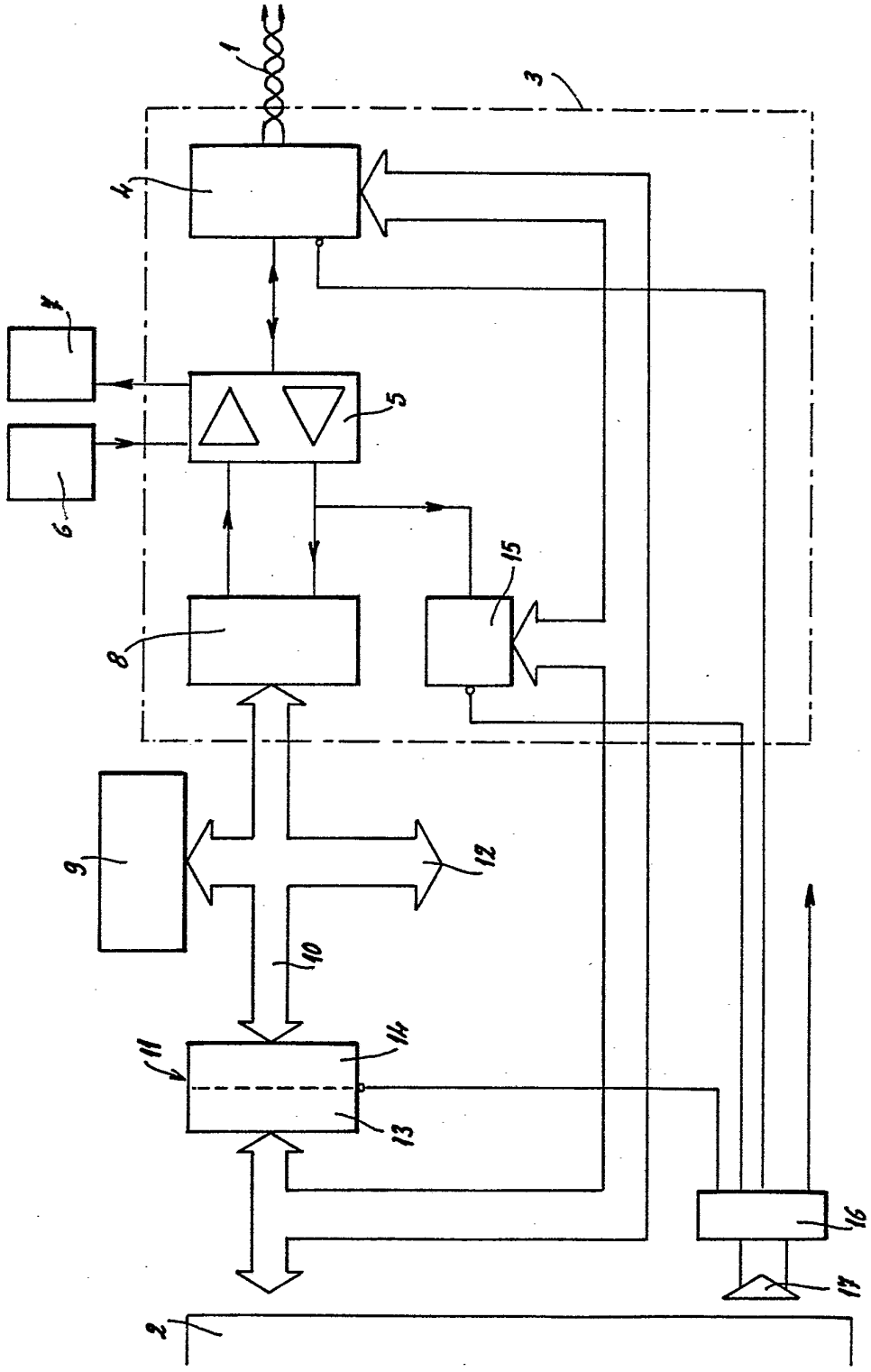
5. Dispositif pour le stockage et la restitution de signaux sonores appliqué à la réalisation d'un répondeur-enregistreur téléphonique, selon la revendication 4, caractérisé en ce que les moyens d'amplification de niveau sonore (5) comprennent au moins un amplificateur de sortie et un

amplificateur d'entrée, avec réglage de niveau, reliés non seulement à l'interface (4) avec la ligne téléphonique (1) et aux moyens de codage/décodage (8), mais aussi à un microphone (6) et/ou un haut-parleur (7), ainsi qu'un amplificateur isolateur pour le décodeur "DTMF" (15).

6. Dispositif pour le stockage et la restitution de signaux sonores appliqué à la réalisation d'un répondeur-enregistreur téléphonique, selon la revendication 4 ou 5, caractérisé en ce qu'il comprend encore un décodeur d'adresses (16) relié au biport de transfert (11), à l'interface (4) avec la ou chaque ligne téléphonique (1) et au décodeur "DTMF" (15).

7. Dispositif pour le stockage et la restitution de signaux sonores appliqué à la réalisation d'un répondeur-enregistreur téléphonique, selon l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé en ce que l'interface (4) avec la ou chaque ligne téléphonique comprend :

- une bobine d'isolement et une régulation de courant de ligne associée,
- une détection de sonnerie,
- un détecteur de courant de ligne/polarité,
- une commande de prise de ligne et numérotation par coupure de ligne, utilisant un relais, et
- des amplificateurs de basse fréquence, pour l'ajustement des niveaux sonores en réception et en émission.


1
3
4
7
5
6
15
8
9
12
10
11
14
13
16
17
2