

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

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

2 551 577

②1 N° d'enregistrement national :

84 13287

⑤1 Int Cl⁴ : G 11 B 7/08.

①2

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 28 août 1984.

③0 Priorité : JP, 1^{er} septembre 1983, n° 161514/58.

④3 Date de la mise à disposition du public de la
demande : BOPI « Brevets » n° 10 du 8 mars 1985.

⑥0 Références à d'autres documents nationaux appa-
rentés :

⑦1 Demandeur(s) : NV PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN,
Société anonyme de droit néerlandais. — NL.

⑦2 Inventeur(s) : Shunsuke Furukawa, Tadao Suzuki et Ma-
rinus Johannes Bernardus Maria Monen.

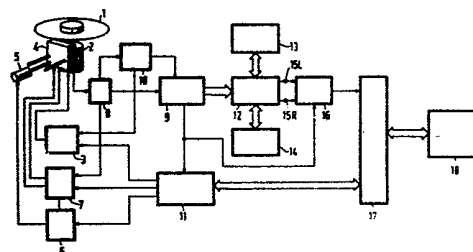
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire(s) : Jacques Pyronnet, Société civile SPID.

⑤4 Appareil de lecture de disques.

⑤7 Appareil de lecture de disques utilisant un disque 1 sur lequel sont enregistrées des données numériques principales ainsi que des données sous-numériques permettant de lire de façon sélective lesdites données numériques principales, caractérisé en ce qu'un nombre de trames égal à un entier ou à un facteur d'un entier d'une unité de changement desdites données sous-numériques sont réunies en un bloc desdites données numériques principales et en ce que les adresses des signaux numériques enregistrés sur le disque sont attribuées à chacun de ces blocs.

Applications aux systèmes utilisant des disques audionumériques à lecture optique.



FR 2 551 577 - A1

D

"Appareil de lecture de disques".

L'invention concerne un appareil de lecture de disques utilisant un disque sur lequel sont enregistrées des données numériques principales ainsi que des données sous-numériques permettant de lire de façon sélective lesdites données numériques.

05 Un système utilisant un disque audio numérique optique (connu sous le nom de "compact disc" et à appeler ci-après disque compact) est un système à disques pouvant reproduire des sons musicaux stéréophoniques de haute qualité. Si des données numériques
10 telles que des données représentatives de caractères, de données d'affichage, de données de programme, etc., autres que des sons musicaux stéréophoniques peuvent être reproduites par ce système à disques sans qu'il soit nécessaire de modifier notablement la structure du dispositif de lecture, il sera possible de réaliser un appareil de lecture d'information visuelle telle que des diagrammes et
15 des statistiques par des signes graphiques, des illustrations par images fixes, et un appareil de jeux vidéo par l'addition d'une unité d'affichage de façon à créer une large gamme d'applications pour un système à disques compacts. La capacité de mémorisation de données du disque compact courant est de l'ordre de 500 Mbytes et, pour
20 cette raison, un disque compact présente un avantage beaucoup plus grand par rapport à la capacité de mémorisation d'une disquette standard.

 D'autre part, des disques compacts sont utilisés surtout pour la reproduction de signaux audio; ainsi, le début des données
25 sur le disque est recherché sur la base d'une unité relativement grande, telle qu'une unité de programme musical ou une unité de phrase. Toutefois, si on utilise le disque compact comme dispositif de mémorisation, il faut que les données soient lues sur la base d'une unité plus faible, de l'ordre de 128 bytes à 10 Kbytes.

30 L'invention vise à fournir un appareil de lecture de disques capable de lire des signaux numériques de programme, de données, etc. au lieu d'un signal audio numérique en utilisant un appa-

reil de lecture de disques pour l'audio numérique standard tel quel ou partiellement modifié.

05 L'invention est remarquable en ce qu'un nombre de trames égal à un entier ou à un facteur d'un entier d'une unité de changement desdites données sous-numériques sont réunies en un bloc desdites données numériques principales et en ce que les adresses des signaux numériques enregistrés sur le disque sont attribuées à chacun de ces blocs.

10 Conformément à l'invention, il est possible de réaliser un dispositif de mémorisation en forme de disque ayant une capacité de mémoire beaucoup plus grande qu'une disquette conventionnelle et de lire le signal numérique sur la base d'une unité convenant pour le traitement des signaux.

15 De plus, conformément à l'invention, pour un disque servant à la reproduction de signaux musicaux stéréophoniques, tels que le disque compact déjà commercialisé, il est possible d'enregistrer des données numériques autres que les signaux musicaux stéréophoniques tout en maintenant l'uniformité eu égard au format de signal et au traitement des signaux, tels que la méthode de correction d'erreurs et le format des données d'enregistrement, etc. Voilà pour-
20 quoi, il est possible, par l'addition d'une unité de traitement de données, telle qu'un micro-ordinateur, d'un tube de télévision en couleur et d'un haut-parleur comme appareils auxiliaires au lecteur standard de disques, de lire les différentes informations d'image et les différentes informations audio et de permettre ainsi d'augmenter
25 la gamme d'applications du disque.

La description suivante, en regard du dessin annexé, permettra de mieux comprendre comment l'invention est réalisée.

30 Les figures 1 et 2 sont des schémas illustrant les structures des données d'enregistrement d'un disque compact auquel l'invention est appliquée.

La figure 3 est un schéma illustrant la structure d'un bloc après l'enregistrement des données numériques dans un mode de réalisation conforme à l'invention.

35 La figure 4 est un schéma synoptique illustrant la struc-

ture totale d'un mode de réalisation conforme à l'invention.

La figure 5 représente schématiquement un format de mot des données sérielles dans un mode de réalisation conforme à l'invention.

05 La figure 1 représente le flux de données enregistré sur un disque compact. Une trame Fn est constituée de 588 bits de données d'enregistrement, chaque trame commençant par une impulsion de synchronisation de trame FS ayant une configuration de bits spécifique. L'impulsion de synchronisation de trame FS est suivie de 3 bits
10 RB de limitation de courant continu. Ceux-ci sont suivis du 0^{me} au 32^{me} groupes de bits de données DB constitués chacun de 14 bits et séparés par les 3 bits RB de limitation de courant continu. Parmi ces groupes de bits de données DB, les 0^{mes} bits sont appelés signal de sous-codage ou bits d'utilisateur et servent à commander la
15 lecture d'un disque et à afficher l'information concernée par exemple. Les 1^{er} au 12^{me} et le 17^{me} au 28^{me} groupes de bits de données DB sont attribués aux données audio dans le canal principal. Le reste des groupes de bits de données DB, c'est-à-dire le 13^{me} au 16^{me} et le 19^{me} au 32^{me} groupes de bits, est attribué aux
20 données de parité du code de correction d'erreurs dans le canal principal. Chacun de ces groupes de bits de données DB est constitué de 14 bits en lesquels les données à 8 bits ont été converties lors de l'enregistrement par la conversion 8-14.

La figure 2 représente l'état d'un bloc (98 trames) dans
25 lequel 98 trames sont arrangées en série/parallèle, trames dans lesquelles chacun des groupes de bits de données DB sont représentées par 8 bits et les bits de limitation de courant continu sont supprimés. Les signaux de sous-codage P-W dans le 0^{me} et la 1^{re} trame constituent les configurations de synchronisation qui sont des configurations de bits prédéterminées. Pour le canal Q, les codes CRC
30 pour la détection d'erreurs sont inclus dans les 16 dernières trames du groupe de 98 trames.

Le signal de canal P est un bit indicateur servant à indiquer un programme musical et une pause et présente un niveau bas pendant la durée d'un programme musical et un niveau élevé pendant
35

la durée d'une pause et a des impulsions d'une période de 2 Hz dans la section finale. Il est possible de sélectionner et de lire le programme musical spécifié par la détection et le comptage de ce signal dans le canal P. Le canal Q permet une commande plus compliquée de ce genre. Si, par exemple l'information du canal Q est mémorisée dans un micro-ordinateur prévu dans l'appareil de lecture de disques, il est possible de passer rapidement d'un programme musical à l'autre au cours de la lecture d'un programme musical. Ainsi, il est possible d'accéder de façon sélective aux programmes musicaux enregistrés. Les autres canaux R à W peuvent être utilisés pour donner vocalement des indications ou des explications relatives, par exemple, à l'auteur, au compositeur et à la poésie des programmes musicaux enregistrés sur le disque.

Parmi les 98 bits dans le canal Q, les deux premiers bits sont utilisés comme configuration de synchronisation, les quatre bits suivants font fonction de bits de commande, les quatre bits qui suivent les bits de commande sont des bits d'adresse, les 72 bits suivants sont des bits de données et, en fin de cette série de bits, on a ajouté un code CRC pour la détection d'erreurs. Un code de numéro de piste TNR et un code d'index X sont inclus dans 72 bits représentatifs des bits de données. Le code de numéro de piste TNR peut varier entre 00 et 99, tout comme le code d'index X. De plus, les données dans le canal Q comportent un code indicateur de temps indiquant des durées de programmes musicaux et de pauses ainsi qu'un code indicateur de temps indiquant une durée absolue qui change de façon continue à partir du début jusqu'à la fin dans la partie marginale extérieure de la zone de programme du disque compact. Ces codes indicateurs de temps comportent des codes d'indication des minutes, des secondes et des trames constitués chacun de deux chiffres. Une seconde est divisée en 75 trames. Pour accéder au disque compact, par exemple en vue de la lecture de données numériques, sur la base d'une unité plus courte que l'unité de programmes musicaux, on utilise le code indicateur de temps relatif à la durée absolue précitée.

Comme décrit ci-dessus, une unité minimale de changement

d'un signal de sous-codage pour un disque compact comprend 98 trames. Dans le mode de réalisation envisagé, dans le cas d'enregistrement de signaux numériques autres que les signaux musicaux stéréophoniques, tels que représentés sur la figure 3, un bloc est constitué par la longueur de 98 trames correspondant à la 0^{me} jusqu'à la 97^{me} trame. Comme déjà dit, une trame comporte les données audio-numériques constituées par 12 mots, de sorte que des données numériques à 24 bytes peuvent être introduites dans une trame. En référence à la figure 3, une ligne comporte au total 32 bits d'un échantillon dans le canal L des données audio et un échantillon dans le canal R de celles-ci et chaque trame est constituée par six de ces lignes.

Chaque bit de synchronisation à 1 bit est placé au début de la ligne à 32 bits. Chaque bit de synchronisation au début des 32 premiers bits dans la 0^{eme} trame Fo et des 32 bits suivants est égal à zéro. Les bits de synchronisation au début des 32 premiers bits respectifs dans les trames portant des numéros pairs, à l'exception de la 0^{me} trame, sont égaux à zéro, tandis que les bits de synchronisation au début des 32 premiers bits respectifs dans les trames portant des numéros impairs sont égaux à 1. Ces bits de synchronisation permettent de détecter la position du bloc sur la base d'une unité de 98 trames.

Le bloc précité est constitué par $(24 \text{ bytes}) \times 98 = 2352$ bytes. Dans un bloc, on fait entrer les données de 2Kbytes (2048 bytes), de sorte qu'il reste 304 bytes (2432 bits). $(6 \times 98 = 588$ bits) sont utilisés comme bits de synchronisation. Un signal de mode à 7 bits et un signal d'adresse à 24 bits sont inclus dans les 32 premiers bits de la 0^{me} trame, de sorte qu'il reste encore 1813 bits dans un bloc. Ces 1813 bits peuvent être assignés comme bits redondants lorsque l'opération de codage de correction d'erreurs est effectuée pour les données d'un bloc.

Le signal de mode sert à spécifier le genre des données contenues dans le bloc. Par exemple, le signal de mode est utilisé pour discriminer des données de caractère, des données d'image fixe et d'un code de programme. Le signal d'adresse sert à spécifier les

05 données contenues dans le bloc. De plus, la raison pour laquelle les bits de synchronisation des trames portant des numéros pairs sont mis à zéro est que la présente invention envisage la structure d'un bloc de données sur la base d'une unité de deux trames. Pour un bloc d'une longueur de deux trames, on ajoute un signal de mode et un signal d'adresse à chaque bloc. Dans le cas d'un bloc d'une longueur de 98 trames, comme dans le mode de réalisation conforme à l'invention, les codes servant à indiquer les durées absolues des données P et des données Q des signaux de sous-codage dans le même bloc, sont
10 identiques.

Pour enregistrer sur un disque compact les signaux numériques ayant le format représenté sur la figure 3, on peut procéder de la même manière que dans le cas de signaux audio. Cela signifie qu'un signal numérique à enregistrer est appliqué à une borne d'entrée numérique d'un processeur audionumérique et ce signal numérique
15 est converti en un format de signal vidéo et est enregistré au moyen d'un VTR du système à tête rotative. Dans ce cas, des données TOC (table of contents = table de matière) servant à engendrer un signal de sous-codage sont enregistrées préalablement dans la piste audio dans la partie de début de bande d'une bande magnétique sur laquelle ce signal numérique doit être enregistré. Ensuite, les données TOC
20 lues sur cette bande magnétique sont envoyées vers un générateur de sous-codage, le signal numérique lu est appliqué à un codeur et le signal de sous-codage est également appliqué à ce codeur, après quoi un faisceau laser est modulé sur la base d'une sortie du codeur. Au moyen de ce faisceau laser modulé, on réalise un disque maître.
25

Une autre méthode d'enregistrement d'un signal numérique consiste, par exemple, en ce qu'un mini-ordinateur accède à une mémoire sous la forme d'un disque dur et à accès rapide et un signal
30 numérique est appliqué en temps réel à un codeur d'un système de gravure.

La figure 4 représente un mode de réalisation conforme à l'invention. Sur cette figure, la référence 1 indique un disque compact sur lequel on a enregistré en spirale un signal numérique ayant
35 le format tel que décrit ci-dessus. Le disque compact 1 est entraîné

par un moteur 2. En l'occurrence, le moteur 2 est commandé par un circuit 3 d'asservissement de la vitesse de rotation, de sorte que le disque compact 1 tourne à une vitesse linéaire constante.

05 La référence 4 indique une tête optique munie d'une source laser servant à engendrer un faisceau laser de lecture, d'un diviseur de faisceau, d'un système optique tel qu'un objectif, d'un dispositif photorécepteur servant à recevoir le faisceau laser réfléchi par le disque compact 1, etc. La tête optique 4 peut être déplacée dans le sens radial du disque compact 1 par un moteur d'entraînement
10 5 à tige filetée. Le moteur 5 est commandé par un circuit de commande 6. La tête optique 4 peut être défléchie dans le sens perpendiculaire à la surface de signal du disque compact 1 aussi bien que dans le sens parallèle à celle-ci et peut être commandée de façon que
15 lors de la lecture, la focalisation et la poursuite de piste du faisceau laser s'effectue toujours de façon correcte. A cet effet, on a prévu un servocircuit 7 de focalisation et de poursuite de piste.

Un signal de lecture de la tête optique 4 est appliqué à un amplificateur RF 8. La tête optique 4 comporte une section de
20 détection d'erreurs de focalisation constituée par une combinaison d'une lentille cylindrique et d'un détecteur-diviseur par 4, ainsi qu'une section de détection d'erreurs de poursuite de piste au moyen de trois spots laser. Ce servosignal d'erreur est envoyé vers un servocircuit 7 de focalisation et de poursuite de piste. Un signal
25 de sortie de l'amplificateur RF 8 est appliqué à un démodulateur numérique 9 et à un circuit 10 générateur d'impulsions de synchronisation de bits. Le signal numérique enregistré sur le disque compact 1 a été modulé en EFM. La modulation EFM est un procédé de conversion de données à 8 bits en données préférentielles à 14 bits
30 (c'est-à-dire que 14 bits permettent d'obtenir une longue période minimale d'inversion du signal modulé et de réduire sa composante basse-fréquence). Le démodulateur numérique 9 a été conçu de façon à réaliser la démodulation de l'EFM. L'impulsion de synchronisation de bits délivrée par le circuit 10 générateur d'impulsions de synchronisation de bits est appliquée au démodulateur numérique 9 et au cir-
35

cuit 3 d'asservissement de la vitesse de rotation.

05 Le signal de sous-codage est déduit par le démodulateur numérique 9 et ce signal de sous-codage déduit est fourni à un circuit 11 de commande du système. Ce circuit 11, qui est muni d'un processeur central, commande la rotation du disque compact 1, l'entraînement par tige filetée, la lecture de la tête optique 4 et d'autres opérations de ce genre. Des instructions de commande sont envoyées vers le circuit de commande du système 11 à travers une interface 17 à décrire ci-après. En effet, l'opération de lecture
10 d'un signal numérique souhaité sur le disque compact 1 au moyen du signal de sous-codage est commandée par le circuit 11 de commande du système.

A travers un circuit 12 de commande de mémoire RAM, la sortie de données numériques principales du démodulateur numérique 9
15 est envoyée vers une mémoire RAM 13 et un circuit 14 de correction d'erreurs. Le circuit 12 de commande de mémoire RAM, la mémoire RAM 13 et le circuit 14 de correction d'erreurs effectuent les opérations relatives à l'élimination de la variation de la base de temps, à la correction d'erreurs et à l'interpolation d'erreurs, de sorte que les données numériques principales sont prélevées sur les bornes
20 15L et 15R. Lors de la lecture d'un disque compact sur lequel sont enregistrées des données audio, des convertisseurs numériques/analogiques sont reliés à ces bornes 15L et 15R. Dans le cas de la figure 4, il n'est pas prévu de convertisseur numérique/analogique pour
25 prélever les données numériques de sur les sorties, et les données numériques lues sont envoyées vers un convertisseur de données 16. Le signal de sous-codage lu est également appliqué à ce convertisseur de données 16 et les données lues sont converties en la forme d'un signal série.

30 Le signal série est appliqué à l'interface 17 et, à partir d'un système 18 à micro-ordinateur, les données destinées au circuit 11 de commande du système sont fournies au circuit de commande 11 à travers l'interface 17. Le système 18 à micro-ordinateur spécifie une adresse de lecture et applique des signaux de commande, tels que
35 des signaux de démarrage, de même que cette adresse de lecture à l'interface 17 et au circuit 11 de commande du système. Une liste de zones d'enregistrement a été enregistrée dans la piste initiale dans

la partie marginale intérieure du disque compact 1, le signal de sous-codage étant utilisé comme adresse. Cette liste est reproduite à l'état initial pour démarrer la lecture du disque compact 1 et est lue par le système 18 à micro-ordinateur.

05 La figure 5 illustre un exemple du format de mot du signal
série de sortie du convertisseur de données 16. Pour ce signal sé-
rie, un mot est constitué par 32 bits; les quatre premiers bits ser-
vent de préambule, les quatre bits suivants sont des bits auxiliai-
res des données audio, alors que les vingt bits qui les suivent
10 constituent l'échantillon audio numérique. Dans le cas où l'échan-
tillon audio numérique est constitué par 16 bits, un nombre de 16
bits est inséré à partir du bit de poids faible (LSB). Après l'é-
chantillon audio numérique, apparaissent encore quatre bits. Parmi
ces quatre bits, le premier bit, marqué V, est un bit indicateur
15 servant à indiquer si l'échantillon audio numérique de ce mot est
actif ou non; le bit U est chaque bit du signal de sous-codage; le
bit C est un bit d'identification du canal et le bit P est un bit de
parité. Ce bit U du signal de sous-codage est inséré dans chaque
format de mot, ce qui s'effectue bit par bit, et ces bits insérés
20 sont transmis séquentiellement.

 Dans un mode de réalisation conforme à l'invention, le
système 18 à micro-ordinateur exécute d'abord une instruction de
lecture à une adresse prédéterminée. Cette adresse constitue elle-
même un code servant à indiquer une durée absolue dans le canal Q et
25 est envoyée vers le circuit 11 de commande du système à travers une
interface 17. Le circuit 11 de commande du système commande le cir-
cuit 6 d'entraînement du moteur pour le déplacement de la tête opti-
que 4 vers un endroit situé à proximité de l'endroit de lecture sou-
haité tout en prenant en compte le signal de sous-codage lu par la
30 tête optique 4. De ce fait, dans l'exemple envisagé, la lecture est
démarrée à un endroit situé à quelques blocs de l'endroit souhaité
pour éviter une défaillance telle que l'opération d'accès n'est pas
terminée alors que le signal de sous-codage lu comporte une erreur
et que le signal de sous-codage réglé n'est pas lu. Le bloc souhaité
35 est détecté par la détection de la coïncidence du signal de sous-co-

dage lu avec l'adresse désignée ou par le démarrage de la lecture à partir de l'endroit situé à proximité du signal correct de sous-codage, suivi du comptage des signaux de synchronisation de trame.

05 Il est possible d'utiliser un agencement dans lequel un clavier de commande du convertisseur numérique-analogique et du circuit 11 de commande du système est ajouté à un dispositif conforme à l'un des modes de réalisation décrit ci-dessus de façon à permettre la lecture du disque compact sur lequel sont enregistrés des signaux musicaux stéréophoniques.

10 De plus, les signaux de code d'accès pour lesquels a été effectué le traitement de codage du code de correction d'erreurs, peuvent également être insérés dans d'autres canaux R à W dans les signaux de sous-codage.

REVENDICATION :

1. Appareil de lecture de disques utilisant un disque sur lequel sont enregistrées des données numériques principales ainsi que des données sous-numériques permettant de lire de façon sélective lesdites données numériques principales, caractérisé en ce qu'un nombre de trames égal à un entier ou à un facteur d'un entier d'une unité de changement desdites données sous-numériques sont réunies en un bloc desdites données numériques principales et en ce que les adresses des signaux numériques enregistrés sur le disque sont attribuées à chacun de ces blocs.

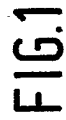


FIG. 2

FIG.3

