RÉPUBLIQUE FRANÇAISE

INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

PARIS

(11) N° de publication : **2 520 914**
(A n'utiliser que pour les commandes de reproduction).

A1

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

(21) **N° 83 01638**

(54) **Système de disque d'enregistrement sonore numérique.**

(51) Classification internationale (Int. Cl. ³). G 11 B 7/00.

(22) Date de dépôt ..... 2 février 1983.
(33) (32) (31) Priorité revendiquée : *JP, 2 février 1982, n° 15125/82.*

(41) Date de la mise à la disposition du public de la demande ..... B.O.P.I. — « Listes » n° 31 du 5-8-1983.

(71) Déposant : Société dite : SONY CORPORATION. — JP.

(72) Invention de : Katsuya Hori et Tsuneo Furuya.

(73) Titulaire : *Idem* (71)

(74) Mandataire : Cabinet Beau de Loménie,
55, rue d'Amsterdam, 75008 Paris.

La présente invention concerne un système de disque d'enregistrement sonore numérique, dans lequel un signal à modulation par impulsions codées acoustique est enregistré sous forme d'un diagramme géométrique.

Classiquement, les disques d'enregistrement sonore contiennent des informations acoustiques analogiques qui sont enregistrées sous forme d'ondulations diverses dans un sillon en spirale. Ces ondulations sont détectées par une pointe de lecture d'un dispositif de reproduction, la pointe de lecture se déplaçant dans le sillon en spirale et suivant les ondulations diverses qu'il contient. Typiquement, la pointe de lecture est couplée à un capteur magnétique, ou tête de lecture, de sorte que le mouvement mécanique de la pointe de lecture est transformé en un signal électrique, et ce signal électrique est finalement transformé en sons de fréquence audible.

Il a récemment été proposé de mettre sous forme numérique l'information acoustique et d'enregistrer directement sur un disque les signaux acoustiques numériques. Les signaux numériques sont détectés, ou reproduits, par un moyen optique, par exemple un faisceau laser de balayage. Les signaux numériques produits sont ensuite reconvertis en signaux acoustiques qui servent à produire des sons correspondants. L'enregistrement numérique d'informations acoustiques apporte de nombreux avantages, comme une fidélité notablement améliorée de reproduction des signaux acoustiques initiaux, la possibilité de produire des disques d'enregistrement sonore numérique de densité élevée qui contiennent une quantité supérieure d'information et autorisent ainsi des durées de reproduction relativement longues et le fait que, puisque la "tête" de reproduction ne doit pas nécessairement être en contact matériel avec le disque, celui-ci ne subit virtuellement aucune usure et il est possible d'avoir rapidement accès, en vue de la reproduction, à des parties ou séquences, choisies.

Pour mettre sous forme numérique l'information acoustique à enregistrer sur le disque d'enregistrement sonore numérique, il est fait appel à une modulation par impulsions codées (MIC). Pour assurer la reproduction voulue de ces signaux MIC acoustiques, divers

signaux de synchronisation et de commande ainsi qu'un code de correction d'erreur sont également enregistrés sur le disque, et, de manière avantageuse, ces signaux sont en multiplexage avec les signaux acoustiques numériques. L'utilisation de techniques numériques permet qu'au moins une partie des signaux de commande soit utilisée comme signaux de repère par le dispositif de reproduction, un équipement de montage, etc. Par exemple, les signaux de repère peuvent donner l'identité de la séquence ou partie d'information acoustique qui est enregistrée, la longueur de cette séquence, le nombre de séquences enregistré sur le disque, la position du début ou de la fin de cette séquence, le nom du compositeur, de l'auteur ou des exécutants de cette séquence, la nature des différents mouvements de cette séquence (en particulier s'il s'agit d'oeuvres musicales), etc.

Ainsi que cela a été indiqué ci-dessus, un disque d'enregistrement sonore numérique possède un canal principal dans lequel les données principales comprenant des signaux MIC acoustiques et un code de correction d'erreur sont enregistrées, et un sous-canal dans lequel sont enregistrés divers signaux numériques d'information autres que les données principales. Avec un tel système de disque d'enregistrement sonore numérique, il est souhaitable de visualiser diverses données d'information sur un dispositif d'affichage de manière à faire connaître les diverses informations nécessaires et à permettre une opération de reproduction plus simple, plus facile et plus rapide.

Toutefois, dans un disque d'enregistrement sonore numérique classique, il existe de nombreux défauts, tels que le fait que la donnée d'affichage est absente sur une partie de l'affichage, la donnée d'affichage n'est pas affichée à la position correcte, différents contenus sont affichés simultanément sur l'écran, la donnée est affichée par fragments, etc.

L'apparition des données d'affichage anormales ci-dessus mentionnées a souvent lieu lorsque le dispositif capteur se déplace à grande vitesse dans la direction radiale du disque en mode recherche ou lorsque l'on met sous tension le système de reproduction, ou bien alors lorsque la reproduction ne part pas avec précision de la position de début d'affichage, etc.

Constitue également un défaut le fait qu'il faut préparer une unité de commande d'affichage supplémentaire pour empêcher l'indication des données d'affichage anormales, ceci imposant un matériel plus développé pour la correction des données d'affichage sur le dispositif d'affichage.

C'est donc un but de l'invention de proposer un système de disque d'enregistrement sonore numérique qui permet un contrôle d'erreur aisé des données d'affichage reproduites, de manière à éliminer l'indication de données d'affichage anormales sur le dispositif d'affichage.

C'est un autre but de l'invention de proposer un système de disque d'enregistrement sonore numérique, dans lequel la commande d'affichage est effectuée par un microcalculateur se trouvant sur le côté reproduction, ce qui permet de réduire le matériel destiné à jouer ce rôle.

C'est un autre but de l'invention de proposer un système de disque d'enregistrement sonore numérique qui peut empêcher l'indication de données d'affichage anormales dans le mode recherche, à savoir dans le cas où le dispositif capteur se déplace sur le disque à grande vitesse dans la direction radiale pendant le mode de reproduction ordinaire.

C'est un autre but de l'invention de proposer un système de disque d'enregistrement sonore numérique qui permet un affichage correct des données d'affichage sur le dispositif d'affichage, même au moment de la mise sous tension ou lorsque l'opération de reproduction commence en une partie quelconque des pistes du disque.

En bref, on peut réaliser les buts énoncés ci-dessus ainsi que d'autres par un système de disque d'enregistrement sonore numérique possédant un canal principal dans lequel les données principales formées de signaux MIC acoustiques et de codes de correction d'erreur sont enregistrées et un sous-canal dans lequel des signaux numériques d'information autres que lesdites données principales sont enregistrés, où les signaux de code comprenant un signal de synchronisation possédant un profil binaire, ou diagramme de bits, prescrit, une donnée de position d'affichage, une

instruction destinée à un calculateur, et une donnée d'affichage se rapportant à un contenu des signaux MIC acoustiques, sont enregistrés deux fois ou plus sur le disque en même temps que lesdites données principales afin de permettre un contrôle d'erreur desdits signaux de code à l'aide dudit signal de synchronisation et desdits signaux de code se trouvant ainsi enregistrés plusieurs fois.

Selon l'invention, est aussi proposé un système de disque d'enregistrement sonore numérique possédant un canal principal dans lequel des données principales constituées de signaux MIC acoutiques et de codes de correction d'erreur sont enregistrées et un sous-canal dans lequel des signaux numériques d'information autres que lesdits signaux principaux sont enregistrés, où des signaux de code qui comportent des données d'affichage relatives à un contenu desdits signaux MIC acoustiques en même temps que lesdites données principales sont enregistrés et lesdites données d'affichage desdits signaux ainsi reproduits sont délivrées à une unité d'affichage, et où, lorsqu'un dispositif capteur se déplace sur le disque dans la direction radiale à une vitesse plus élevée que la vitesse de reproduction ordinaire, l'écran d'affichage de ladite unité d'affichage est effacé ou une donnée d'affichage normale antérieure est maintenue, et où, lorsque le dispositif capteur ne fait pas démarrer l'affichage de la donnée d'affichage à partir de la position de départ d'affichage, la donnée d'affichage ainsi reproduite est rendue non valable jusqu'à ce que la donnée d'affichage se trouvant à ladite position de début d'affichage soit reproduite.

La description suivante, conçue à titre d'illustration de l'invention, vise à donner une meilleure compréhension de ses caractéristiques et avantages; elle s'appuie sur les dessins annexés, parmi lesquels :

- les figures 1A et 1B sont des schémas simplifiés permettant de décrire des structures de données dans un mode de réalisation selon l'invention

- la figure 2 est un schéma simplifié permettant de décrire une structure de données correspondant à un bloc dans un mode de réalisation de l'invention;

- la figure 3 est un schéma de principe montrant la structure d'un mode de réalisation de l'invention;

- la figure 4 est un schéma simplifié permettant de décrire un diagramme d'affichage dans un mode de réalisation de l'invention;

- la figure 5 est un schéma simplifié permettant de décrire une partie d'un mode de réalisation de l'invention; et

- la figure 6 est un organigramme permettant de décrire le contrôle d'erreur dans un mode de réalisation de l'invention.

On se reporte d'abord à la figure 1A, sur laquelle est schématiquement indiquée la configuration d'une "image complète" de signaux qui sont enregistrés par exemple sur une piste d'un disque MIC (c'est-à-dire à modulation par impulsions codées) d'enregistrement sonore acoustique (que l'on appellera ci-après disque compact). Une image complète de signaux contient des données d'information, telles que des signaux MIC acoustiques et des codes de correction d'erreur, lesquelles sont précédées par un signal de synchronisation, ou top de synchronisation d'image complète, disposé au début ou à l'"en-tête" de l'image complète, laquelle en-tête est suivie par des signaux de sous-codage (généralement appelés "bits d'utilisateur"), qui sont, selon un premier exemple, représentés sous forme de signaux à 14 bits C_1 à C_{14}.

On produit un semblable disque compact de la même manière que les disques analogiques classiques, à savoir que l'on reproduit successivement un grand nombre de disques compacts à partir d'un disque d'enregistrement appelé matrice mère au moyen d'un procédé de pressage par délivrance des données de reproduction d'une bande mère à une machine d'incision optique.

Dans le mode de réalisation présentement décrit, le signal à 14 bits est formé par multiplexage des bits particuliers des canaux de données respectifs. Plus spécialement, il peut être prévu huit canaux, et le signal à 14 bits est formé par sélection d'un bit provenant de chacun de ces huits canaux, puis par conversion du signal de 8 bits résultant en un signal de 14 bits. Ainsi, on enregistre les données initiales sur le disque en effectuant un codage de canaux visant à convertir la donnée de 8 bits en une donnée de 14 bits. L'homme de l'art appréciera que cette conversion

de 8 à 14 bits aide à améliorer l'insensibilité au bruit du signal numérique.

La figure 1B représente quatre-vingt-dix-huit images complètes successives de données, chaque image complète ayant la configuration illustrée sur la figure 1A. On voit que les signaux de sous-codage C_1 à C_{14} ci-dessus décrit correspondent aux données de 8 bits d_1 à d_8. Ces huit canaux sont représentés par les canaux P, Q, R, ... W. Ces signaux de sous-codage contiennent l'information de commande et d'affichage. Chaque signal de sous-codage possède une information particulière, et chacun de ces bits est interposé dans chaque image complète des données. Ces bits des signaux de sous-codage de chaque canal qui sont contenus dans les quatre-vingt-dix-huit (0-97) images complètes sont des données successives, comme le montre la figure 1B.

Dans la configuration représentée sur la figure 1B, l'information (par exemple les signaux MIC acoustiques) enregistrée dans l'image complète de données "0" est précédée de huit bits multiplexés comprenant par exemple les bits de rang zéro de chacun des canaux P, Q, ... W. De préférence, les huit bits d_1 à d_8 de l'image complète "0" présentent une configuration de synchronisation indiquée par "diagramme de synchronisation S_0". L'image complète de données "1" immédiatement suivante comprend des données utiles (par exemple les signaux MIC acoustiques) précédées par les premiers bits de chacun des canaux P, Q, ... W. Ces premiers bits d_1 à d_8 multiplexés présentent une autre configuration de synchronisation qui est identifiée par "diagramme de synchronisation S_1". Le code de contrôle de redondance cyclique (CRC) de détection d'erreur s'interpose respectivement dans les seize dernières des quatre-vingt-dix-huit images complètes.

Des exemples de la donnée de canal P et de la donnée de canal Q sont donnés ci-dessous. Ces canaux représentent des caractéristiques prédéterminées de l'information avec laquelle ils sont enregistrés. Par exemple, la donnée de canal P peut être un drapeau indiquant le début et la fin d'une séquence acoustique, ainsi qu'une halte dans cette séquence. Dans un mode de réalisation particulier, le signal de canal P peut être un signal à deux niveaux possédant un niveau relativement inférieur pendant toute la durée d'une séquence

musicale et un niveau relativement supérieur pendant toute la durée d'une halte à l'intérieur de la séquence musicale ou entre de semblables séquences musicales. De plus, le signal de canal P peut se présenter comme un signal alternatif ayant une fréquence de l'ordre de 2 Hz environ permettant de définir la section correspondant au "sillon final" du disque d'enregistrement. On notera que la détection et le comptage de ce signal de 2 Hz du canal P sont indicatifs de la section de sillon final du disque en vue de la reproduction sélective de la séquence musicale désignée.

La donnée de canal Q peut être relativement plus complexe que la donnée de canal P ci-dessus mentionnée. Ainsi, la donnée de canal Q est utilisée pour permettre une commande plus complexe du dispositif de reproduction de disque d'enregistrement. Par exemple, en recevant la donnée d'information du canal Q à l'aide d'un microcalculateur dont le dispositif de reproduction de disques est équipé, il est possible d'obtenir une exécution sélective aléatoire des séquences musicales puisque la donnée de canal Q peut contenir une information temporelle représentant la durée et l'instant relatif d'apparition des différentes parties de la séquence acoustique.

Ainsi, lorsque des données de repère de canal P et de canal Q du type ci-dessus mentionné sont enregistrées sur le disque, il est possible d'accéder rapidement et sélectivement à des séquences voulues en vue de leur reproduction grâce à la détection et au traitement des données de repère, et il est possible de choisir directement les parties voulues de ces séquences.

De plus, il est possible de passer rapidement d'une séquence à l'autre et, en outre, d'une partie intermédiaire d'une séquence à une autre partie d'une autre séquence dans le mode reproduction.

Les canaux R à W restants sont utilisés pour indiquer d'autres informations sur une séquence musicale pouvant avoir été enregistrées sur le disque, comme le nom du compositeur, de l'auteur ou des exécutants de la séquence musicale, le texte et la description de la séquence musicale, etc.

Un mode de réalisation de l'invention va être décrit ci-dessous. La figure 2 montre la structure des données correspon-

dant à un bloc d'un canal, par exemple le canal R pris parmi les canaux R à W dans ce mode de réalisation. Ce bloc contient, successivement, deux bits de synchronisation S_0 et S_1, une instruction de 6 bits, qui est destinée à un microcalculateur, une position de 10 bits (donnée de position d'affichage) qui indique une position d'affichage sur un écran d'affichage, huit données d'affichage D_0 à D_8 de 8 bits, et un code CRC de 16 bits. Ce code CRC est un code cyclique servant à la détection d'erreur dans l'instruction, la position et la donnée d'affichage.

Dans ce mode de réalisation, une même donnée est enregistrée plus de deux fois, par exemple quatre fois par rapport à la même position. Cette même donnée à enregistrer quatre fois est enregistrée en succession ou est dispersée avec un intervalle approprié, puis enregistrée.

En relation avec le schéma de principe de la figure 3, on va décrire la structure d'un mode de réalisation du disque d'enregistrement sonore numérique selon l'invention. Sur cette figure, le numéro de référence 1 désigne une aire entourée par une ligne en trait interrompu représentant la partie de reproduction associée à un disque compact 2, et le numéro de référence 3 désigne une aire entourée par une ligne en trait interrompu qui représente la partie décodage et affichage du signal de sous-codage. Le disque 2 est entraîné en rotation à une vitesse linéaire constante par une unité asservie 4. Un grand nombre d'alvéoles, correspondant à des données "1" et "0" sont formés sur la surface d'enregistrement de signaux du disque 2, et ces alvéoles d'information sont optiquement lues par un dispositif capteur 5. La sortie du dispositif capteur est délivrée à un décodeur de reproduction 7 par l'intermédiaire d'un amplificateur de haute fréquence 6, où ce signal est démodulé et traité par un processus de correction d'erreur. La correction d'erreur est exécutée relativement à un signal MIC acoustique et un code redondant de correction d'erreur, et les données MIC sont, après correction d'erreur, transformées en un signal analogique par un convertisseur numérique analogique (non représenté).

Le numéro de référence 8 désigne un circuit de commande de la section de reproduction 2, auquel sont appliqués des signaux de cadencement et de commande par le décodeur de reproduction 7. Le circuit de commande 8 produit un signal de commande à destination du dispositif capteur 5. Dans le mode de reproduction ordinaire, le dispositif capteur 5 se déplace suivant la direction radiale de la piste intérieure à la piste extérieure sur la surface porteuse d'information du disque 2, de façon à lire l'information enregistrée dans la piste en spirale formée sur le disque 2 par un balayge à l'aide du faisceau laser. Dans le mode recherche, qui est utilisé pour la recherche du début d'une séquence musicale ou pour la sélection aléatoire d'une séquence musicale, le dispositif capteur 5 se déplace dans la direction radiale du disque 2 à une vitesse supérieure à celle du mode de reproduction ordinaire. Ces opérations du dispositif capteur 2 sont exécutées sous commande du circuit de commande 8.

Le signal d'horloge d'image complète et les bits de synchronisation S_0 et S_1 du signal de sous-codage, qui ont été séparés par le décodeur de reproduction 7, sont appliqués à la section 3 de décodage et d'affichage. On suppose par exemple que la fréquence du signal d'horloge d'image complète est de 7,35 kHz et que la fréquence du bit de synchronisation est de 75 Hz. Les bits de synchronisation et le signal d'horloge d'image complète sont délivrés à un circuit 9 de détection de synchronisation et de commande de cadencement. Il est déduit un signal de synchronisation qui est produit lorsque les bits de synchronisation à 8 bits reproduits respectivement à partir des diagrammes de bits prescrits S_0 et S_1, et un signal de cadencement synchronisé avec la donnée de reproduction est obtenu. Un signal de sous-codage est délivré à un circuit 10 de contrôle d'erreur, puis des opérations de conversion série-parallèle et de contrôle d'erreur sont effectuées à l'aide du signal d'horloge d'image complète et du signal de synchronisation venant du circuit 9 de détection de synchronisation et de commande de cadencement. Ce contrôle d'erreur est exécuté sous commande d'un microcalculateur 11. Un signal de cadencement venant du circuit 9 de détection de synchronisation et de commande de cadencement est appliqué à une ligne commune 12 d'adresse et de donnée

reliant le circuit 10 de contrôle d'erreur et le microcalculateur 11. Les signaux de détection indiquant respectivement que l'appareil a été mis sous tension et qu'il est dans le mode recherche sont également appliqués à la ligne commune d'adresse et de donnée 12 en provenance du circuit de commande 8 de la section de reproduction 1 du disque.

Le numéro de référence 13 désigne une mémoire à accès direct vidéo, dans laquelle la donnée correspondant à l'élément d'image de l'écran de visualisation d'un dispositif 14 à tube à rayons cathodiques est mémorisée. La donnée lue dans cette mémoire vidéo 13 est affichée sur le dispositif d'affichage 14 à tube à rayons cathodiques.

La figure 4 représente la structure d'un caractère d'affichage selon ce mode de réalisation. Le caractère d'affichage est constitué de 14 (éléments latéraux) x 16 (éléments verticaux) = 224 (points), et le temps de reproduction (vitesse de transfert) par caractère du disque 2 est fixé à 213 ms. Toutefois, la donnée d'information d'affichage qui est traitée dans chaque unité consiste en 7 (éléments latéraux) x 8 (éléments verticaux) = 56 (points), comme cela est indiqué par les caractères de référence A_1 à A_4 dont la structure correspondant à un seul caractère a été divisée en quatre unités eu égard aux lettres plus simples telles que KATAKANAS. Ainsi, la donnée est affichée sur le dispositif à tube à rayons cathodiques 14 en fonction de ces unités. Un écran du dispositif d'affichage 14 à tube à rayons cathodiques est constitué de 40 (éléments latéraux) x 24 (éléments verticaux) = 960 (caractères) utilisant des unités ainsi divisées en quatre unités, ainsi que cela a été indiqué ci-dessus; ainsi, la vitesse de transfert de tous les caractères d'un écran d'affichage est donnée par 53,3 ms x 960 = 51,2 s.

Chacune des données d'affichage D_0 à D_7 ci-dessus mentionnées du signal de décodage (voir figure 2) est la donnée correspondant à huit lignes des aires respectives de A_1 à A_4.

Il existe 960 positions d'affichage dans un écran d'affichage du dispositif à tube à rayons cathodiques 14, ces positions étant désignées par les emplacements. L'opération d'affichage commence à la partie supérieure gauche et se poursuit jusqu'à la

partie supérieure droite de l'écran d'affichage du dispositif à tube à rayons cathodiques 14, et le nom du compositeur et celui du parolier d'une séquence musicale qui sont reproduits à partir du disque 2 sont affichés séquenciellement. L'emplacement indicatif de cette position de début d'affichage est un code à 10 bits particulier, par exemple un code dont les dix bits sont tous "0".

Dans ce mode de réalisation, une instruction de 6 bits est utilisée et 64 types d'instruction sont possibles. Dix exemples parmi ceux-ci sont présentés ci-après :

0 0 0 0 0 0 : ne fonctionne pas.

0 0 0 0 0 1 : efface l'écran d'affichage.

0 0 0 1 1 1 : efface la page 1.

0 0 1 0 0 0 : écrit le nom à l'adresse indiquée par l'emplacement de la page 1.

0 0 1 0 0 1 : affiche le contenu de la page 2 sur le dispositif d'affichage à tube à rayons cathodiques 14 à la place du contenu de la page 1.

0 0 1 1 1 1 : efface la page 2.

0 1 0 0 0 0 : écrit le nom à l'adresse indiquée par l'emplacement de la page 2.

0 1 0 0 0 1 : affiche le contenu de la page 1 sur le dispositif d'affichage à tube à rayons cathodiques 14 à la place du contenu de la page 2.

0 1 1 0 0 0 : efface une ligne indiquée par l'emplacement.

Les pages 1 et 2 ci-dessus mentionnées étant des aires de mémorisation de la mémoire à accès direct vidéo 13 telle que représentée sur la figure 5, ces pages étant obtenues par une instruction du microcalculateur 11 à partir de l'instruction citée ci-dessus.

Le signal de sous-codage est contrôlé par un circuit 10 de contrôle d'erreur pour qu'il soit déterminé s'il existe ou non une erreur. Le microcalculateur 11 effectue cette opération de contrôle d'erreur d'après l'organigramme présenté sur la figure 6.

On va maintenant décrire en relation avec la figure 6 l'opération de contrôle d'erreur.

Tout d'abord, au pas 20, le nombre N, qui est un nombre de référence permettant de déterminer si la donnée est

correcte lorsque N signaux de sous-codage coïncident dans les signaux de sous-codage enregistrés plusieurs fois (dans ce mode de réalisation, quatre fois), est positionné. Ensuite, au pas 21, la section d'interface avec la section de reproduction 1 du disque est repositionnée, puis, au pas 22, la mémoire à accès direct vidéo 13 est repositionnée et le dispositif d'affichage à tube à rayons cathodiques 14 est repositionné.

Pour déterminer combien il existe de signaux de sous-codage identiques parmi les quatre, il est prévu un compteur de coïncidence dans le circuit 10 de contrôle d'erreur. Ce compteur est repositionné, la valeur de comptage C_N étant positionné sur "0", au pas 23.

Ensuite, lors des pas 24 et 25, est effectué un contrôle du mode de travail de la section de reproduction 1 afin qu'il soit déterminé si elle travaille dans le mode recherche ou non. Aussi longtemps qu'un signal de détection indiquant qu'elle fonctionne dans le mode recherche est délivré par le circuit de commande 8, le contrôle d'erreur n'est pas effectué. Le contrôle d'erreur est effectué dans le mode de reproduction ordinaire. Si le pas 25 conduit à une réponse "OUI", l'organigramme revient au pas 24. Si la réponse est "NON", on passe au pas 26.

Lors des pas 26 et 27, est effectué un contrôle du signal de sous-codage pour déterminer si les bits de synchronisation peuvent ou non être prélevés, et le drapeau CRC résultant du contrôle CRC est contrôlé. Les deux bits de synchronisation S_0 et S_1, ou l'un d'entre eux seulement, sont contrôlés. Un signal de synchronisation correspondant au bit ou aux bits de synchronisation est contrôlé afin qu'il soit déterminé s'il a été délivré par le circuit 9 de détection de synchronisation et de commande de cadencement dans l'intervalle d'une impulsion de fenêtre. Ce contrôle d'erreur utilisant le ou les bits de synchronisation et le drapeau CRC est effectué de la manière suivante.

(1) Lorsque le ou les bits de synchronisation sont normaux et lorsqu'il est déterminé que le drapeau CRC de la donnée de ce bloc n'est pas erroné, il est décidé que la donnée est correcte.

(2) Même lorsque le ou les bits de synchronisation sont normaux, si une erreur est détectée dans le drapeau CRC de la donnée de ce bloc, il est déterminé que la donnée est erronée.

(3) Même si aucun bit de synchronisation ne peut être recueilli, lorsque aucune erreur n'est détectée dans le drapeau CRC de la donnée de ce bloc, il est déterminé que la donnée est correcte.

(4) Lorsque aucun bit de synchronisation ne peut être recueilli et qu'une erreur est détectée dans le drapeau CRC de la donnée de ce bloc, il est déterminé que la donnée est erronée.

Si le résultat du contrôle du pas 27 est "NON", l'organigramme revient au pas 24, mais si la réponse est "OUI", l'organigramme avance jusqu'au pas 28. A la suite du contrôle d'erreur utilisant le ou les bits de synchronisation et le drapeau CRC ci-dessus décrits, si la donnée est correcte, cette donnée est extraite au pas 28, puis le contrôle d'erreur utilisant l'enregistrement multiple est exécuté. Ensuite, l'opération d'assemblage est exécutée sur la base de la donnée déterminée comme non erronée par le drapeau CRC, après quoi le compteur est incrémenté d'une unité, au pas 29, à chaque fois que les données coïncident. La donnée dont le drapeau CRC est correct est emmagasinée dans la mémoire tampon au pas 30. Puis, la procédure avance au pas 31, où il est contrôlé si la valeur de comptage C_N du compteur est égale ou supérieure au nombre prédéterminé N. Si la réponse est "OUI" au pas 31, c'est-à-dire si la condition $C_N \geq N$ est satisfaite, il est finalement déterminé que le signal de sous-codage reproduit est correct, après quoi l'instruction est décodée et exécutée au pas 32. Si la réponse est "NON" au pas 31, la procédure revient au pas 24. Une fois exécutée la procédure du pas 32, l'organigramme revient au pas 24, et le contrôle d'erreur décrit ci-dessus se répète relativement au signal de sous-codage du bloc suivant.

Lorsque la section de reproduction 1 travaille dans le mode recherche, la donnée d'affichage est reproduite par fragments, si bien qu'il apparaît un affichage anormal, tel que, par exemple, un caractère auquel il manque une partie, ou bien l'affichage simultané de contenus différents, etc. Pour éviter cette situation, dans ce mode de réalisation de l'invention, la donnée correcte emmagasinée dans la mémoire vidéo 13 avant que l'appareil

ne passe dans le mode recherche est maintenue par le signal de détection indiquant l'existence du mode recherche et provenant du circuit de commande 8. Dans ce cas, il est possible d'effacer l'écran du dispositif d'affichage à tube à rayons cathodiques 14 pendant le fonctionnement en mode recherche, ou bien d'afficher le contenu qui a été antérieurement préparé.

De plus, même si le dispositif capteur 5 de la section de reproduction 1 ne fait pas commencer l'opération de reproduction à partir du début de chaque séquence lors de la mise sous tension ou lorsque la marche a été arrêtée dans le mode recherche, etc., la reproduction commence en une partie intermédiaire de la séquence d'information. En conséquence, la donnée d'affichage à laquelle il manque une partie est affichée sur le dispositif d'affichage à tube à rayons cathodiques 14. Pour empêcher ce défaut, selon lequel l'affichage n'est pas effectué à partir de la position de début d'affichage correcte, les signaux de détection indiquant respectivement la mise en tension et l'existence du mode recherche sont délivrés au microcalculateur 11 par le circuit de commande 8 et, jusqu'à ce que la donnée de position de début d'affichage soit reproduite à partir du disque 2, il est effectué un traitement tel que la donnée reproduite n'est pas utilisée comme donnée à afficher. Il peut être déterminé à partir de l'emplacement si la donnée reproduite est ou non la donnée de la position de début d'affichage. Dans ce cas, il est possible d'utiliser l'instruction spéciale qui détermine que la donnée est la première donnée d'un écran d'affichage et de faire interpréter cela par le microcalculateur 11.

Dans ce mode de réalisation, la donnée d'affichage est affichée à l'aide d'un réseau formé d'un certain nombre d'éléments d'image sur l'écran d'affichage du dispositif d'affichage à tube à rayons cathodiques; toutefois, il est possible d'utiliser d'autres dispositifs d'affichage, comme par exemple un dispositif d'affichage dans lequel un certain nombre de segments d'affichage constitués de diodes électroluminescentes ou de cristaux liquides ont été horizontalement disposés.

Dans le mode de réalisation ci-dessus, l'invention a été appliquée à un disque d'enregistrement sonore numérique;

toutefois, l'invention peut être appliquée à d'autres systèmes d'enregistrement d'information tels que disque d'enregistrement sonore à haute densité, disque électronique à capacité, disque d'enregistrement vidéo à haute densité, disque d'enregistrement magnétique, etc.

Comme on l'aura compris à la lecture de la description précédente du mode de réalisation, selon l'invention, puisque des signaux de sous-codage sont enregistrés sur le disque de nombreuses fois, il est possible d'effectuer aisément le contrôle d'erreur des données d'affichage de manière simple dans la partie reproduction et d'empêcher l'affichage d'une donnée anormale. De plus, puisque l'instruction et la donnée de position d'affichage destinées à un microcalculateur ont également été enregistrées sur le disque en même temps que les données d'affichage, il existe un avantage en ce que le matériel de commande d'affichage peut être simplifié par incorporation du microcalculateur dans la partie reproduction.

De plus, selon l'invention, des signaux de sous-codage destinés à l'affichage sont enregistrés sur le disque compact, si bien qu'il est possible d'effectuer un affichage prédéterminé associé en même temps que la reproduction du son. Dans ce cas, il est également possible d'empêcher l'apparition d'un affichage anormal tel que l'affichage d'un caractère auquel il manque une partie pendant que l'appareil fonctionne en mode recherche en vue d'accéder au début d'une séquence musicale lorsque des séquences musicales sont choisies de manière aléatoire.

De plus, comme on l'aura compris à partir des explications données sur le mode de réalisation de l'invention, on appréciera que, selon l'invention, il est possible d'empêcher l'apparition d'un affichage anormal tel que celui correspondant à l'absence d'une partie de l'affichage lorsque la reproduction du disque ne commence pas à la position de début d'affichage à l'instant de la mise sous tension, ou etc.

Bien entendu, l'homme de l'art sera en mesure d'imaginer, à partir du dispositif dont la description vient d'être donnée à titre simplement illustratif et nullement limitatif, diverses variantes et modification ne sortant pas du cadre de l'invention.

REVENDICATIONS

1 - Système de disque d'enregistrement sonore numérique possédant un canal principal dans lequel des données principales constituées de signaux MIC acoustiques et de codes de correction d'erreur sont enregistrées (5, 6, 7, 8, 9, 10) et un sous-canal dans lequel des signaux numériques d'information autres que lesdites données principales sont enregistrés (11, 12, 13, 14), caractérisé en ce que des signaux de code comprenant une donnée de position d'affichage, une instruction destinée à un calculateur (11), et une donnée d'affichage (D_0 à D_7) se rapportant au contenu desdits signaux MIC acoustiques sont enregistrés deux fois ou plus sur le disque en même temps que lesdites données principales afin de permettre le contrôle d'erreur desdits signaux de code.

2 - Système de disque d'enregistrement sonore numérique possédant un canal principal dans lequel des données principales constituées de signaux MIC acoustiques et de codes de correction d'erreur sont enregistrés (5 à 10) et un sous-canal dans lequel des signaux numériques d'information autres que lesdites données principales sont enregistrés (11 à 14), caractérisé en ce que des signaux de code comprenant un signal de synchronisation (S_0, S_1), qui possède un diagramme de bits prescrit, une donnée de position d'affichage, une instruction destinée à un calculateur (11), et une donnée d'affichage (D_0 à D_7) se rapportant au contenu desdits signaux MIC acoustiques sont enregistrés deux fois ou plus sur le disque en même temps que lesdites données principales afin de permettre le contrôle d'erreur desdits signaux de code à l'aide dudit signal de synchronisation et desdits signaux de code ainsi enregistrés plusieurs fois.

3 - Système de disque d'enregistrement sonore numérique possédant un canal principal dans lequel des données principales constituées de signaux MIC acoustiques et de codes de correction d'erreur sont enregistrées (5 à 10) et un sous-canal dans lequel des signaux numériques d'information autres que lesdites données principales sont enregistrés (11 à 14), caractérisé en ce que des signaux de code comportant des données d'affichage (D_0 à D_7) se rapportant au contenu desdits signaux MIC acoustiques en même temps

que lesdites données principales sont reproduits, et lesdites données d'affichage desdits signaux ainsi reproduits sont délivrées à une unité d'affichage (14), et en ce que, lorsqu'un dispositif capteur (5) se déplace sur le disque dans la direction radiale à une vitesse supérieure à celle d'une opération de reproduction ordinaire, l'écran d'affichage de ladite unité d'affichage est effacé ou bien une donnée d'affichage normale précédente est maintenue.

4 - Système de disque d'enregistrement sonore numérique possédant un canal principal dans lequel des données principales constituées de signaux MIC acoustiques et de codes de détection d'erreur sont enregistrées et un sous-canal dans lequel des signaux numériques d'information autres que lesdites données principales sont enregistrés, caractérisé en ce que des signaux de code comportant des données d'affichage (D_0 à D_7) se rapportant au contenu desdits signaux MIC acoustiques en même temps que lesdites données principales sont reproduits, et lesdites données d'affichage desdits signaux de code ainsi reproduits sont délivrées à une unité d'affichage (14), et en ce que, lorsqu'un dispositif capteur ne commence pas la reproduction desdites données d'affichage à partir de la position de début d'affichage, les données d'affichage ainsi reproduites sont invalidées jusqu'à ce que la donnée d'affichage correspondant à ladite position de début d'affichage soit reproduite.

5 - Système de disque d'enregistrement sonore numérique selon la revendication 3 ou 4, caractérisé en ce qu'il comprend en outre un microcalculateur (11) qui reçoit un signal de détection (8) indiquant que le système a été mis sous tension ou qu'il est dans le mode recherche, de façon à commander l'affichage des données d'affichage sur l'écran d'affichage (14).

FIG.1A

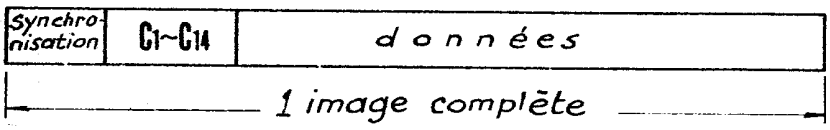


FIG.1B

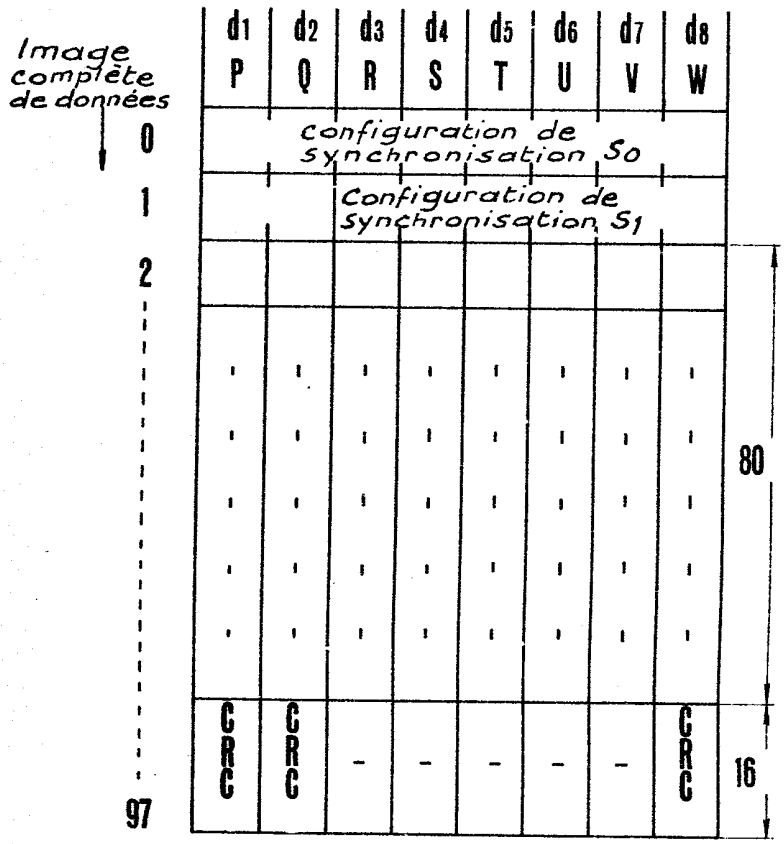


FIG.2

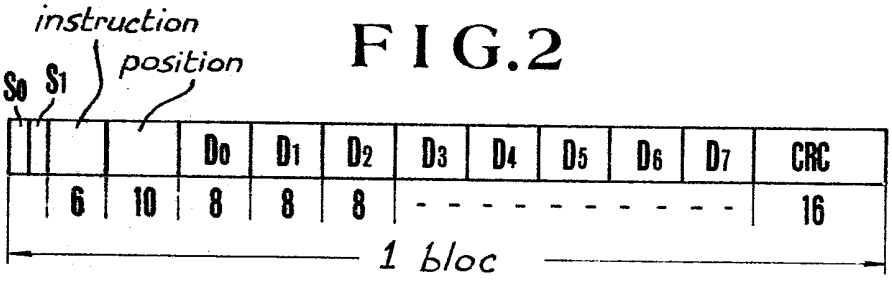


FIG.3

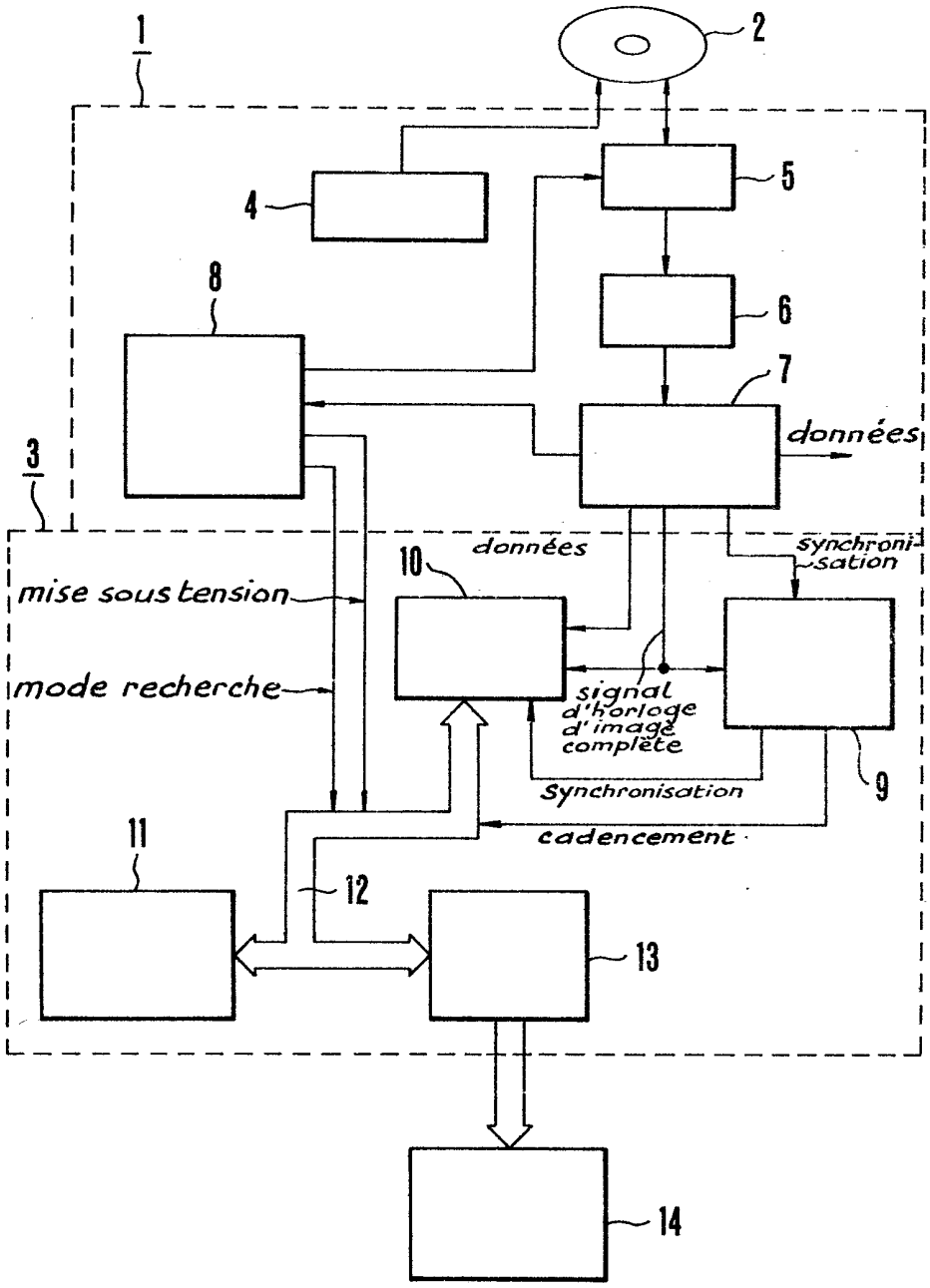

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
données
mise sous tension
mode recherche
données
synchronisation
signal d'horloge d'image complète
Synchronisation
cadencement

FIG.4

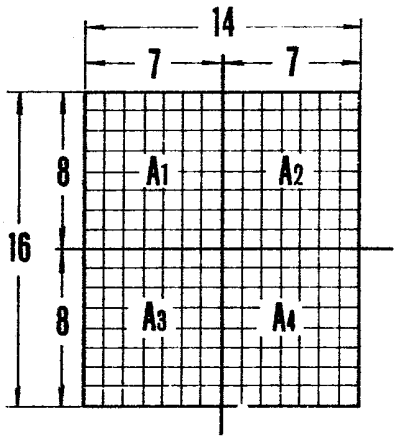


FIG.5

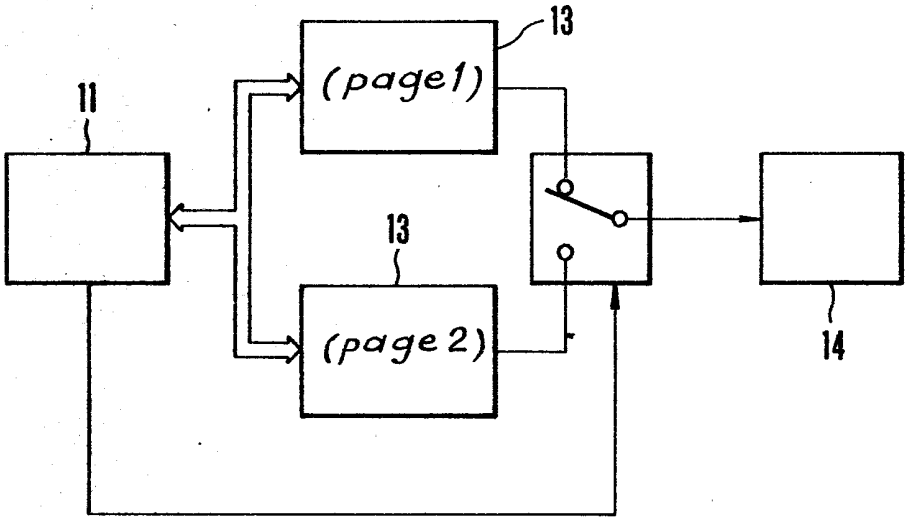
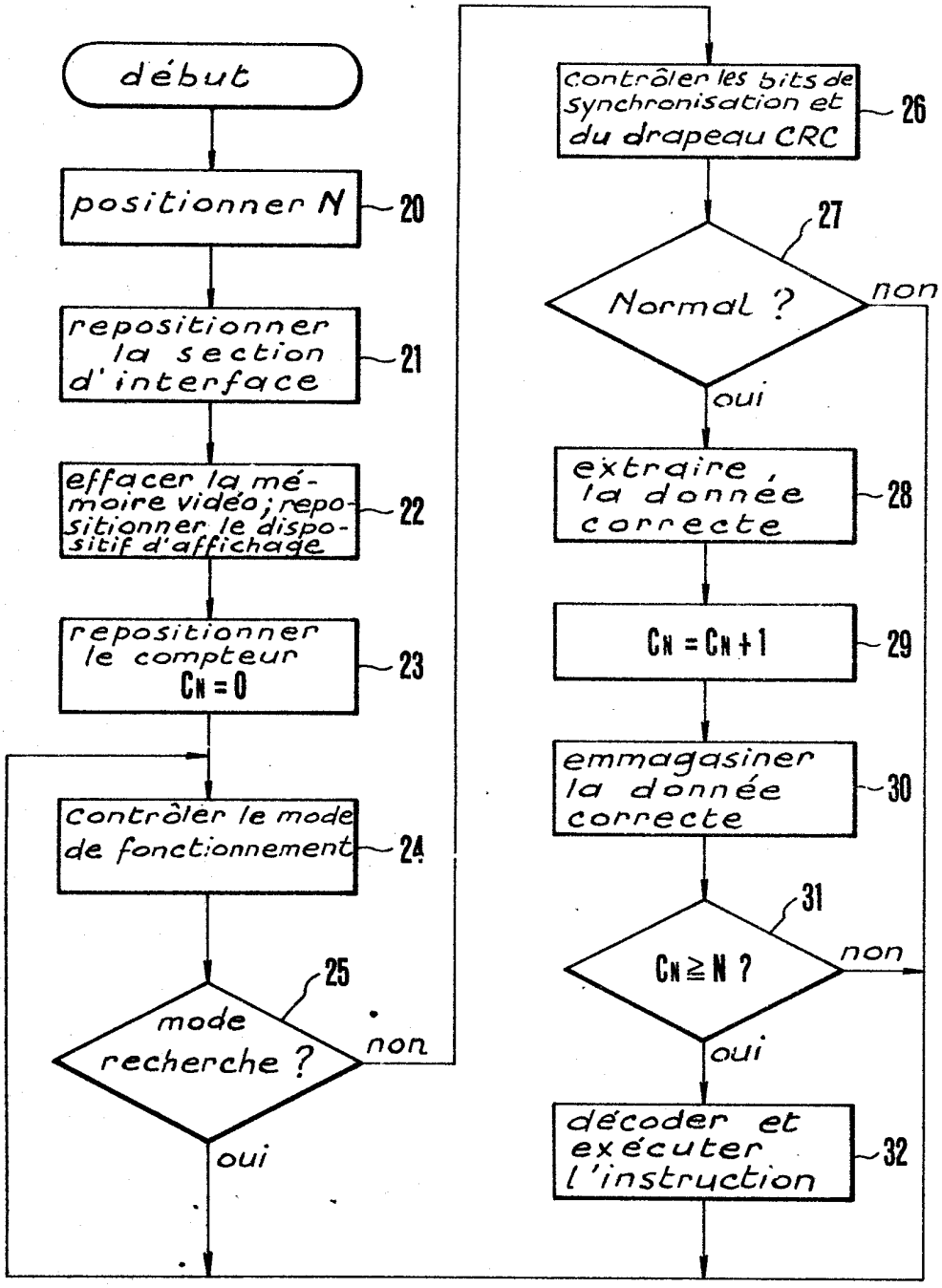


FIG.6


début
positionner N
20
repositionner la section d'interface
21
effacer la mémoire vidéo; repositionner le dispositif d'affichage
22
repositionner le compteur CN = 0
23
contrôler le mode de fonctionnement
24
mode recherche ?
25
non
oui
contrôler les bits de synchronisation et du drapeau CRC
26
Normal ?
27
non
oui
extraire la donnée correcte
28
CN = CN + 1
29
emmagasiner la donnée correcte
30
CN ≧ N ?
31
non
oui
décoder et exécuter l'instruction
32