

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2006年5月11日 (11.05.2006)

PCT

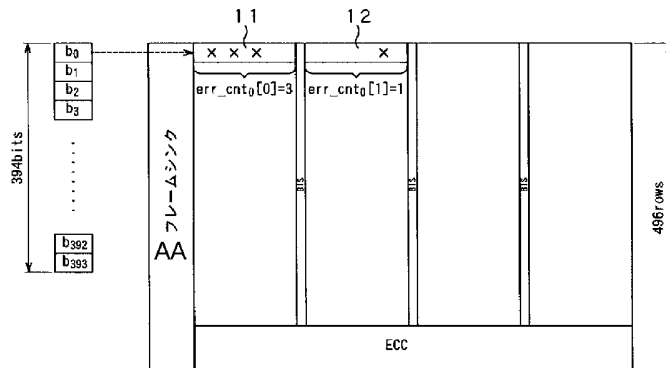
(10) 国際公開番号
WO 2006/049030 A1

- (51) 国際特許分類:
G11B 7/007 (2006.01) *G11B 20/12* (2006.01)
G11B 7/004 (2006.01) *G11B 20/14* (2006.01)
G11B 7/26 (2006.01) *G11B 20/18* (2006.01)
G11B 20/10 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/019522
- (22) 国際出願日: 2005年10月24日 (24.10.2005)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
 特願2004-319560 2004年11月2日 (02.11.2004) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): ソニー株式会社 (SONY CORPORATION) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 小林 誠司 (KOBAYASHI, Seiji) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP). 藤田 五郎 (FUJITA, Goro) [JP/JP]; 〒1410001 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 小池 晃, 外 (KOIKE, Akira et al.); 〒1000011 東京都千代田区内幸町一丁目1番7号 大和生命ビル 11階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS,

/ 続葉有 /

(54) Title: OPTICAL DISC REPRODUCTION METHOD AND DEVICE, AND OPTICAL DISC MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 光ディスク再生方法及び装置、並びに光ディスク製造方法



err_cnt0[0] > err_cnt0[1]
 ∴ bn=0

AA FRAME SYNC

(57) Abstract: There is provided a reproduction device for recording a unique ID to a reproduction-dedicated optical disc and surely reading out the unique ID. A particular physical cluster where the unique ID is recorded is set on the optical disc (1) reproduced by the reproduction device. The optical disc (1) used here is formed in the ordinary way by using molding device using a metal mold. After this, a unique ID is generated for each of the optical discs and according to the bit information, high-output laser is applied to a particular land in the particular physical cluster, thereby making the land into a pit. The physical cluster has a first area where laser recording is made when the bit value is 0 and a second area where laser recording is made when the value is 1 for each bit of the unique ID. During reproduction, the number of errors in the first area is compared to the number of errors in the second area, thereby judging the value of each bit of the unique ID.

(57) 要約: 本発明は、再生専用の光ディスクにユニークIDを記録し、そのユニークIDを確実に読み出すようにした再生装置であり、この再生装置で再生される光ディスク(1)には、ユニークIDが記録される特定のフィジカルクラスタが設定されている。ここで用いられる光ディスク(1)は、金型装置を用いた成形装置により通常通りに成形

/ 続葉有 /



LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ,
NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC,
SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

される。その後、光ディスクの1枚毎に固有のユニークIDを発生し、そのビット情報に応じて特定のフィジカルクラスタ内の特定のランドに対して高出力レーザを照射し、そのランドをピット化する。フィジカルクラスタには、ユニークIDの各ビット毎に、ビット値が0の場合にレーザ記録がされる第1領域と、値が1の場合にレーザ記録がされる第2領域とが設けられている。再生時には、第1領域のエラー数と第2領域のエラー数とを比較してユニークIDの各ビットの値判別を行う。

明 細 書

光ディスク再生方法及び装置、並びに光ディスク製造方法

技術分野

- [0001] 本発明は、識別情報が追記された再生専用の光ディスクの製造方法及び装置、識別情報が追記された再生専用の光ディスク、並びに、識別情報が追記された再生専用の光ディスクの再生方法及び装置に関する。

本出願は、日本国において2004年11月2日に出願された日本特許出願番号2004-319560を基礎として優先権を主張するものであり、この出願は参照することにより、本出願に援用される。

背景技術

- [0002] 音楽や映像などの著作物情報をデジタル化して記録することができる情報記録媒体として、CD(Compact Disc)やDVD(Digital Versatile Disc)などの再生専用の光ディスクが広く知られている。

CDやDVDのような光ディスクは、著作物のデジタル情報に対応した凹凸のパターンを円盤状の基板に形成して記録している。このような光ディスクの場合、1枚のディスク原盤からから、同じ情報が記録されている媒体を大量に複製し、大量に販売することが可能である。

一方、光ディスクを販売するに当たっては、その光ディスクの違法な複製を管理し、さらには、その光ディスクに記録された情報内容である著作物に対する著作権の管理といった媒体管理を行う必要がある。しかしながら、再生専用の光ディスクは、媒体管理を行うという観点から見た場合、全てに同じ情報しか記録できず媒体毎の区別ができないので、必ずしも望ましいものではない。

光ディスクの媒体管理上での問題を解決するための方法として、媒体毎に異なる媒体固有情報を、再生専用の光ディスクの一部分に追加記録するという方法がある。このようにして媒体毎に異なる固有情報を追加記録しておけば、プレイヤーが媒体固有情報を読み取ってネットワーク経由でサーバに送り込むようなシステムを構築することができる。このようなシステムを使えば、例えば、著作権者の許可なく複製された複製

版が作製・販売された場合に、同一の媒体固有情報がネットワーク経由で大量に検出されるので、違法な複製版の存在を検知することができる。さらに検出された媒体固有情報をトレースすれば、許可なく複製した複製業者を特定し、許可のない複製を阻止することも可能となる。このように媒体固有情報の記録は、著作権者の許可なく行われる複製を防止するピー等の対策として非常に有効な手段である。

タイトル毎に固有の媒体情報であっても、市販のディスク記録再生装置で簡単にコピーできない方式で記録されていれば、著作権の保護として有用である。

ここで、光ディスクのコンテンツ等が記録されている実際の情報記録部分である凹凸パターンが形成された部分に、媒体毎の識別情報を追加記録する方法として、ソニー株式会社及び株式会社ソニーディスクテクノロジー社などで開発されたポストスクライブID(商標)を利用する方法が知られている。

ポストスクライブIDとは、記録層となる反射膜の材料として追記光で溶融する材料を利用したCD等の光ディスクを、スタンプなどで一旦大量生産する。続いて、記録トラックに形成されている凹凸パターン中の所定部分の凸部であるランドに対して、高出力のレーザ光を照射し、そのランドを凹部化、すなわちピットかするという方法である。

このランドをピット化することができる領域を再生専用媒体上の複数の所定の部分に設けておき、その媒体の固有情報に応じて、各部分をピット化するかランドの状態のままとするかを判断して、各部分にレーザ光を照射していくことにより、コンテンツ等が記録されている実際の情報記録部分にその媒体固有の識別情報を追記することが可能となる。

この方法の場合、再生装置側で識別信号の記録位置がわからなければならないので、ランドをピット化する部分は媒体上のある決まった所定の部分でなければならない。さらに、ランドをピット化したのちに変調ルールに従わないようなデータ列が形成されては、その記録媒体の再生ができなくなるので、ランドをピット化した後にも変調ルールに従う必要がある。

CD、DVDで通常用いられるEFM変調方式又はEFM+変調方式であるという条件で、このようなことを解決した記録ルールが、特開2003-141742号公報、特開2

003-151145号公報において提案されている。

近年、CDやDVDの次世代の記録媒体としてBD (Blu-ray Disc: BDディスク) が提案されている。このBDにも、再生専用の場合には、上述したポストスクライブID (商標) のような識別情報の記録方式を用いるのが望ましい。

発明の開示

[0003] ところで、BDでは、CDやDVDのEFMやEFM+変調方式等とは異なり、変調方式として17PP変調方式が用いられている。

17PP変調方式は、EFMやEFM+変調方式等の固定ビット長(8ビット)の変調方式とは異なり、変調単位が2ビットの変調方式である。また、BDのフォーマットでは、17PP変調を施す前の段階で、周期的に1ビットのDCコントロールビットを挿入するような構成になっている。また、BDの規格に基づく記録型の装置も発売されている。

このような状況のためBDにポストスクライブID記録を行うと、以下のような問題が発生する可能性がある。

ポストスクライブID記録を行ってビット列をランドに変化しても、その変化がDCコントロールビットだけに変化を与える可能性もある。DCコントロールビットは復号過程で捨てられてしまう情報であるので、ポストスクライブID記録が行われたかどうか検出不可能となってしまう。

17PP変調方式は、変調単位が変化する可変長符号であるので、ビット列の一部をランド化するポストスクライブID記録を行った場合、前後に記録されていたデータによっては17PPの変調ルールに定義されていない符号語が発生してしまう可能性が高い。このような場合、再生装置の設計によってはポストスクライブIDとして記録された媒体固有情報が正しく読み出せない可能性がある。

既に市販されているBD装置で使われている17PPの復調回路や誤り訂正回路などに変更を与える必要がある場合には、LSIの変更となるのでプレイヤーの値段が上昇するという問題点がある。

そこで、本発明では、1-7パリティ保存変調等の可変長変調がされたビット列が記録され、媒体毎又はタイトル毎の識別管理がされた光ディスクから、当該識別情報を確実に検出することができる光ディスク再生装置及び方法、並びに、光ディスクの製

造方法を提供することを目的とする。

本発明に係る光ディスク再生装置は、記録情報ビット列とエラー訂正符号とが含まれたクラスタ単位で記録がされ、記録トラックに沿ってランドとピットとが連続して形成され、ランドとピットの連続が所定の可変長変調方式の規則に従っている再生専用の光ディスクを再生する光ディスク再生装置であり、さらに、特定のクラスタには、任意の情報ビット列とそのエラー訂正符号とを変調してランド／ピットパターンが形成された後に、ディスク固有の識別情報が追記されており、特定のクラスタには、識別情報の各ビットのそれぞれに対して、第1の連続領域及び第2の連続領域の2つの連続領域が設定してあり、各連続領域には、それがピットに置き換わったとしてもビット列全体が可変長変調の規則に従っている位置のランド(特定ランド)が、識別情報の対応するビットの値に応じてピット化されることにより、追記されており、特定ランドがピット化されている数が第1の連続領域の方が多い場合には、対応する識別情報のビットの値は0であり、特定ランドがピット化されている数が第2の連続領域の方が多い場合には、対応する識別情報のビットの値は1である再生専用の光ディスクを再生する光ディスク再生装置であって、光ディスクから再生されたビット列を可変長変調方式により復調する復調部と、この復調部により復調されたビット列に対してエラー訂正処理を行うエラー訂正部と、識別情報が追記されているクラスタから識別情報を検出する識別情報検出部とを備え、識別情報検出部は、第1の連続領域及び第2の連続領域のエラー数を比較し、識別情報の各ビット値を判断する。

本発明に係る光ディスク再生方法は、情報ビット列とエラー訂正符号とが含まれたクラスタ単位で記録がされ、記録トラックに沿ってランドとピットとが連続して形成され、ランドとピットの連続が所定の可変長変調方式の規則に従っている再生専用の光ディスクを再生する光ディスク再生方法であり、さらに、特定のクラスタには、任意の情報ビット列とそのエラー訂正符号とを変調してランド／ピットパターンが形成された後に、ディスク固有の識別情報が追記されており、特定のクラスタには、識別情報の各ビットのそれぞれに対して、第1の連続領域及び第2の連続領域の2つの連続領域が設定してあり、各連続領域には、それがピットに置き換わったとしてもビット列全体が可変長変調の規則に従っている位置のランドが、識別情報の対応するビットの値に

応じてピット化されることにより追記されており、特定ランドがピット化されている数が第1の連続領域の方が多い場合には、対応する識別情報のビットの値は0であり、特定ランド

がピット化されている数が第2の連続領域の方が多い場合には、対応する識別情報のビットの値は1である再生専用の光ディスクを再生する光ディスク再生方法であって、通常再生時には、光ディスクから再生されたビット列を可変長変調方式により復調し、復調されたビット列に対してエラー訂正処理を行い、識別情報が追記されているクラスタから識別情報を検出するときには、第1の連続領域及び第2の連続領域のエラー数を比較し、識別情報の各ビット値を判断する。

本発明に係る光ディスク製造方法は、情報ビット列とエラー訂正符号とが含まれたクラスタ単位で記録がされ、記録トラックに沿ってランドとピットとが連続して形成され、ランドとピットの連続が所定の可変長変調方式の規則に従っている再生専用の光ディスクを製造する光ディスク製造方法において、光ディスク原盤を用いて再生専用の光ディスクを作成するディスク作成工程と、再生パワーよりも大きいパワーのレーザ光をランドに照射してそのランドをピットと同等の反射特性とするレーザ追記処理を行うことにより、再生専用の光ディスク上の特定のクラスタに、ディスク固有の識別情報を追記する識別情報追記工程とを有し、識別情報追記工程では、識別情報の各ビットのそれぞれに対して、クラスタ中の所定位置に、第1の連続領域及び第2の連続領域の2つの連続領域を設定しておき、各連続領域中に含まれている、それがピットに置き換わったとしてもビット列全体が可変長変調の規則に従っている位置のランドを識別情報の各ビットの値に応じてレーザ追記処理によりピットと同等の反射特性とし、さらに、識別情報のビットの値が0の場合には、そのビット位置に対応した第1の連続領域に含まれている特定ランドをレーザ記録処理によりピットと同等の反射特性とし、識別情報のビットの値が1の場合には、そのビット位置に対応した第2の連続領域に含まれている特定ランドをレーザ記録処理によりピットと同等の反射特性とする。

本発明に係る光ディスク製造方法は、情報ビット列とエラー訂正符号とが含まれたクラスタ単位で記録がされ、記録トラックに沿ってランドとピットとが連続して形成され、ランドとピットの連続が所定の可変長変調方式の規則に従っている再生専用の光デ

ディスクを製造する光ディスク製造方法において、光ディスクのランド／ピットパターンとなる変調後のビット列を生成する情報ビット列生成工程と、変調後ビット列の所定のランドをピットに反転するパターン反転処理を行うことにより、再生専用の光ディスク上の特定のクラスタに、識別情報を追記する識別情報追記工程と、識別情報が追記された後の変調後ビット列が記録された光ディスク原盤を生成する原盤生成工程と、光ディスク原盤を用いて再生専用の光ディスクを作成するディスク作成工程とを有し、識別情報追記工程では、識別情報の各ビットのそれぞれに対して、クラスタ中の所定位置に、第1の連続領域及び第2の連続領域の2つの連続領域を設定しておき、各連続領域中に含まれているそれがピットに置き換わったとしてもビット列全体が可変長変調の規則に従っている位置のランドを、識別情報の各ビットの値に応じてパターン反転処理によりピット化し、さらに、識別情報のビットの値が0の場合には、そのビット位置に対応した第1の連続領域に含まれている特定ランドをパターン反転処理によりピット化し、識別情報のビットの値が1の場合には、そのビット位置に対応した第2の連続領域に含まれている特定ランドをパターン反転処理によりピット化する。

本発明によれば、1－7パリティ保存変調等の可変長変調がされたビット列が記録され、媒体毎又はタイトル毎の識別管理がされた光ディスクから、当該識別情報を確実に検出することができる。

図面の簡単な説明

[0004] [図1]図1Aは本発明を適用した光ディスクを示す平面図であり、図1Bは光ディスクに設けられたランド及びピットパターンを示す斜視図である。

[図2]図2A乃至図2Cは、レーザ光により溶融する前及び溶融した後のランド／ピットパターンを示す光ディスクの断面図である。

[図3]図3A乃至Cは、レーザ光により溶融する前及び溶融した後の他のランド／ピットパターンを示す光ディスクの断面図である。

[図4]図4は、誤り検出コード(EDC)が付加された状態のデータフォーマットを示す図である。

[図5]図5は、誤り訂正コード(ECC)が付加された状態のデータフォーマットを示す図である。

[図6]図6は、BISのフォーマットを示す図である。

[図7]図7は、フィジカルクラスタとリンクエリアの関係を示す図である。

[図8]図8は、アドレスユニットのデータ構成を示す図である。

[図9]図9は、データフレームの構成を示す図である。

[図10]図10は、フィジカルクラスタのデータ構成を示す図である。

[図11]図11は、17PP変調の変換テーブルを示した図である。

[図12]図12は、フレームシンクのビットパターンを示した図である。

[図13]図13A乃至図13Eは、ユニークIDのフォーマットを示す図である。

[図14]図14は、ユニークIDのフィジカルクラスタ上の書込位置を示す図である。

[図15]図15は、データフレーム中のユニークIDの記録領域を示す図である。

[図16]図16A及び図16Bは、ビットの内容が0及び1のそれぞれの場合でのデータフレーム中の書込領域を示した図である。

[図17]図17は、ユニークIDユニット(394ビット)の1ビット目(b_0)に含まれている論理ブロック上のバイト位置を示す図である。

[図18]図18は、ユニークIDユニット(394ビット)の2ビット目(b_1)が含まれている論理ブロック上のバイト位置を示す図である。

[図19]図19は、ユニークIDユニット(394ビット)の各ビットの論理ブロック上のバイト位置を示す図である。

[図20]図20は、連続領域がフレームシンクに続く領域に存在していない場合のフィジカルフレームを示した図である。

[図21]図21は、EDCを避けて連続領域を設けたフィジカルフレームを示した図である。

[図22]図22は、レーザ追記処理によりユニークIDを記録する場合の光ディスクの製造プロセスの流れを示す図である。

[図23]図23は、UID書込装置のブロック構成を示す図である。

[図24]図24は、パターン反転処理によりユニークIDを記録する場合の光ディスクの製造プロセスの流れを示す図である。

[図25]図25は、光ディスクの再生装置のブロック構成を示すブロック回路図である。

[図26]図26は、エラー数の大小を比較してビット値の判断を行うよう際のフィジカルフレームに発生しているエラー数を示す図である。

[図27]図27は、エラー数の大小を比較してビット値の判断を行う処理手順を示すフローチャートである。

[図28]図28は、DCコントロールコードを避けてPIDを記録する第1の変形例を説明するための図である。

[図29]図29は、本発明の他の例において4バイトの連続領域の1ビット目をピット化する場合について説明をする図である。

[図30]図30は、本発明の他の例において4バイトの連続領域の1ビット目をピット化する場合について説明をする図である。

[図31]図31は、本発明の他の例第2の変形例において4バイトの連続領域の1ビット目をピット化する場合について説明をする図である。

[図32]図32は、本発明の他の例において4バイトの連続領域の1ビット目をピット化する場合について説明をする図である。

[図33]図33A及び図33Bは、本発明の他の例において4バイトの連続領域のランドをピット化する位置を示した図である。

発明を実施するための最良の形態

[0005] 以下、本発明が適用された光ディスク、その製造方法及び再生方法について説明をする。

光ディスクの物理特性及びユニークID

(物理特性)

まず、本発明が適用された光ディスク1の基本的な物理特性について説明をする。

光ディスク1は、BD(Blu-ray Disc:BDディスク)と称される光ディスクであり、この種のBDのうち、ユーザによりデータの書込みができない再生専用の光ディスクである。この光ディスク1は、図1Aに示すように、半径Rをほぼ60mmとし、ディスクの厚さdをほぼ12mmとしている。再生のために用いる光ビームは、波長を405nmとする光ビームであり、いわゆる青紫色レーザ光が用いられる。対物レンズの開口数NAは0.85である。

光ディスク1上には、図1Bに示すように、ディスクの反射面である底面部3に、記録トラックに沿って凹部4が形成されることにより、信号が書き込まれている。すなわち、記録するデータのビット列に応じた凹凸パターンが連続して記録トラックに形成されている。下、記録トラックの底面部3に形成された凹部4のことを以下「ピット」と呼び、記録トラックの底面のピット以外の底面部3のことを以下「ランド」という。

ここで、反射膜6は、通常の再生レベルのパワーのレーザ光を照射しても物質特性は何ら変化しない。しかしながら、再生レベルよりも十分に高い出力のレーザ光を照射すると熔融し、その部分がピット部分の反射特性と同等となる材料とされている。つまり、ランドは、高出力レーザ光が照射されると、ピットとみなされるような材料により構成されている。一般的な光記録媒体の場合、反射層はアルミニウムで形成されているが、光ディスク1では、反射層が例えばアルミニウムとチタンとの合金、アルミニウムと別元素を混ぜた合金、銀を含む合金等により構成されている。

このような光ディスク1には、スタンプ等により凹凸(ランドとピット)のパターンがポリカーボネートやアクリル等の基板に転写されて、コンテンツデータに応じたランド／ピットのパターンが記録トラックに記録される。

(ユニークID)

さらに、光ディスク1には、このディスク1を製造する際に用いられるスタンプに予め設けた凹凸パターンが転写された後の記録トラック中に、各ディスク固有の識別情報(以下、ユニークID又はUIDともいう。)が、1枚1枚に対して追加して記録される。

ユニークIDの追記方法は、ディスクの記録トラック中の所定の位置のランドに対して、高出力レーザを照射することにより、そのランドをピット化して記録を行うという、レーザ照射処理による方法である。つまり、ランドをピット化することができる領域を、記録領域上の複数の所定の部分に設けておき、ユニークIDのビット情報に応じて、各部分をピット化するかランドの状態のままとするかを判断して、各部分にレーザ光を照射していく。

具体的には、図2A及び図3Aに示すように、ある所定の位置のランドRaに対して、図2B及び図3Bに示すように高出力レーザLを照射する。高出力レーザLは、再生パワーより十分高いパワーでありランドRaが熔融する程度のパワーである。このようにラ

ンドに高出力レーザを照射すると、図2C及び図3Cに示すように、ランドRaに塗布されていた反射膜6が溶融してなくなる。このように反射膜6がなくなった部分に光を照射すると、反射光が戻ってこない。すなわち、その部分がピットPiと同等の反射特性となる。このように一旦、スタンパでピット／ランドのパターンを転写した後に、ランドRaをピット化することにより、ユニークIDが追記される。

このため、光ディスク1は、再生専用の光ディスクであるにも拘わらず、ディスク毎に固有の識別情報を記録することが可能となる。

ところで、ディスク毎に固有の識別情報を記録する方法としては、BCA (Burst Cutting Area) と称される方法が用いられることもある。BCAでは、トラッキング制御を行うことなく読み書きするために、1ビットの情報を記録するのに半径方向に800ミクロン幅の反射膜を吹き飛ばすことが要求される。これに対して本方法では、トラッキング制御を行ってレーザ光を照射することにより、1トラック幅(0.32ミクロン)よりも小さい幅の反射膜を吹き飛ばすことで1ビットの情報を記録することが可能である。1ビットの情報を記録するのに必要な幅をBCAと本方法で比較すると、800対0.3である。すなわち、本方法はBCAに比較して1000倍以上、反射膜を吹き飛ばす長さが小さい。この結果、本方法では記録に必要となるレーザパワーも、記録時間も、BCAに比較して圧倒的に小さく実現することが可能となっている。またBCAではトラッキングを取ることができないので、800ミクロンのうちのどの部分を読んでいるのか判定することができない。このためディスク出荷検査では800ミクロンの記録領域を全てチェックする必要があり、効率が悪いという問題があった。これに対して本方法はトラッキングを保った状態で記録再生可能なので、ディスク出荷時に確実に検査することが可能となっている。なお、ユニークIDのフォーマット、ユニークIDが追記されるディスク上の位置、ユニークIDの再生方法等については、その詳細を後述する。

光ディスクのフォーマット

光ディスク1は、記録されているデータが、所定のフォーマットにより管理されている。ユーザ情報に対して、所定のブロック単位でロングディスタンス符号を使ったリード・ソロモン符号による誤り訂正符号化を行い、誤り訂正符号化された情報に対して、17PP変調及びNRZI変換をすることが特徴である。

(誤り訂正)

次に、誤り訂正について説明する。

光ディスク1では、この光ディスク1に記録するファイルデータや音楽、映像のコンテンツデータ(ユーザデータ)の全体を、64kバイト毎のデータ群に分割し、分割した64kバイト毎の各データ群に対して誤り検出コード(EDC)、誤り訂正コード(ECC)を付加し、1つのECCクラスタと呼ぶデータの基本単位を形成する。

ECCクラスタの具体的な構成は、次の通りである。

まず、64kバイトのデータ群をさらに32個のデータ群に細分化する。

続いて、図4に示すように、2048バイトのデータ群(ユーザデータ)毎に、4バイトの誤り検出コード(EDC)を付加し、合計2052バイトのデータ群にする。

続いて、この32個の2052バイトのデータ群単位で所定のスクランブルを施し、32個のデータ群を再度合成してもとのデータ群(32×2052 バイト)単位に戻す。

続いて、スクランブルを施した 32×2052 バイトのデータ群を、図5に示すように、304バイト列 $\times$ 216行にブロック化し、さらに、204バイト列 $\times$ 32行の誤り訂正コード(ECC)を付加する。誤り訂正コードは、リード・ソロモン符号である。

最後に、248行 $\times$ 204バイト列に対して、所定のインタリーブを行って並び替えることによって、ECCクラスタが完成する。

光ディスク1では、ECCクラスタの他に、BISクラスタと呼ばれるデータの単位がある。BISクラスタは、アドレスと呼ばれるECCクラスタの番号やECCクラスタ内のブロックの番号、及び、ユーザコントロールと呼ばれるECCクラスタに記録されている情報の機能を表す番号が記録されたデータ単位である。

BISクラスタの具体的な構成は、次の通りである。

まず、アドレス番号を示す4バイトの情報と、付加データである1バイトの情報と、4バイトのリード・ソロモン符号による誤り訂正コードとにより構成されたアドレスを形成する。

続いて、このような9バイトのアドレス情報と、21バイトのユーザコントロールとを組み合わせた30バイトのデータ群を24個形成する。

続いて、図6に示すように、この30バイトのデータ群に対してそれぞれ32バイトの誤

り訂正コードを付加し、最後に所定のインタリーブを行って並び替えて、BISクラスタが完成する。

(メインデータの物理フォーマット)

次に、メインのデータを記録する物理フォーマットについて説明する。

光ディスク1の物理層は、図7に示すように、ECCクラスタとBISクラスタを組み合わせたデータが記録されるフィジカルクラスタと、これらのフィジカルクラスタを接続する2つのリンキング部が繰り返し出現するように構成されている。

1つのフィジカルクラスタ内には、ECCクラスタ(304バイト×(216行+32行))が、1つ記録される。

フィジカルクラスタは、図8に示すように、それぞれ16個のアドレスユニットと呼ばれるブロックに分割され、さらに、各アドレスユニットが31個のデータフレームに分割されている。リンキング部は、2個のデータフレームで構成されている。

データフレームは、図9に示すように155バイトの情報が記録される。データフレームのデータは、39バイト目、78バイト目及び117バイト目の3バイトが、BISクラスタの情報であり、残りの152バイトがECCクラスタの情報である。

以上のようなフィジカルクラスタは、各データフレームの先頭に、当該データフレームの先頭を表す同期データパターンであるフレームシンクが付けられ、図10に示すようなフィジカルクラスタとされる。

このようなフィジカルクラスタは、フレームシンクを含んだデータフレーム毎に、17PP変調及びNRZI変換がされ、光ディスク1の所定のアドレスの記録パターンとなる。

なお、誤り訂正コード(ECC)は、フィジカルクラスタの後段に必ず位置するように、ECCクラスタ及びBISクラスタの並べ替えが行われている。

(17PP変調テーブル)

次に、17PP変調について説明をする。

図11は、17PP変調の変換テーブルを示している。“data bits”と表されているビット列が変調前のビット列であり、“modulation bits”と表されているビット列が変調後のビット列である。図11に示した変換テーブルの“xx”は、xが0か1のいずれかの値を任意に取るものを意味する。また、図11における(-fs)はフレームシンクのビット列

を表しているものとする。

図12は、フレームシンクを示している。図12における#は、このフレームシンクになる前の変調前のビット列が“00”、あるいは、“0000”であったときのみに1となって、それ以外では0となる。

図11の変換テーブルに示すように、BDの17PP変調は、可変長変調方式、すなわち、変換単位となるビット長が変化する変調方式である。

また、BDの17PP変調では、変調後の“1”の連続長が1であり、0の連続長が8以下となるランレングス符号化であり、変調単位毎に変換前の“1”の数と変換後の1の数の奇偶を一致させている。

さらに、BDの17PP変調では、変調前のビット列が、 $3/2$ 倍のビット列に変換される。

ユニークIDのフォーマット

次に、ユニークIDのフォーマットについて説明をする。

(ユニークIDのフォーマット)

ユニークIDは、ディスク個々に発生され、所定のフォーマットでフォーマット化されてディスク1に記録される。

ユニークIDの具体的なフォーマットは、次の通りである。

まず、図13Aに示すような、ユニークIDの実データ部分を、160バイト毎のデータブロックに分割する。

続いて、図13Bに示すように、160バイトのデータブロックの先頭に、1バイトのデータブロック番号を付加する。データブロック番号は、そのデータブロックに個々に付けられる番号である。

続いて、図13Cに示すように、データブロック番号の前に51バイトのダミーデータを付け、160バイトのデータブロックの後ろに4バイトの誤り検出コード(EDC)を付け、全体で216バイトのデータ単位とする。ここで51バイトのダミーデータは全て“FF”のデータとする。

最後に、この216バイトのデータ単位に、32バイトの誤り訂正コード(ECC)を後段に付加する。誤り検出コード及び誤り訂正コードの算出アルゴリズムは、上述した通

常のユーザデータのものと同じである。したがって、ユニークIDの誤り検出及び誤り訂正を行う場合には、ユーザデータと同じ回路を用いることができる。

ユニークIDは、一旦、通常のフォーマット通りにスタンパでピット／ランドのパターンを転写した後に、特定のフィジカルクラスタの記録トラック中の所定位置のランドに対して、高出力レーザを照射するというレーザ追記処理を行うことにより、そのランドをピット化して記録が行われるものである。

ユニークIDの記録フォーマットは、次の通りである。

光ディスク1には、図13Cに示した216バイト+32バイトのデータのうち、先頭の51バイトのダミーデータを除いた、197バイト(1576ビット)のデータのみが記録される(図13D参照)。ダミーデータは誤り訂正の符号長を248バイトとして、メインデータの誤り訂正符号と一致させる目的で付加したものであり、全てFFの既知のデータとなっているのでディスク上に記録する必要はない。

197バイト(1576ビット)のデータ群は、図13Eに示すように、4分割されて、394ビット毎のユニークIDユニットに分割される。そして、1つのユニークIDユニット(394ビット)が、1つのフィジカルクラスタ内に記録される。

ここで、ユニークIDユニット(394ビット)が記録されるフィジカルクラスタは、光ディスク1上の特定のフィジカルクラスタである。つまり、ユニークIDが追記されるフィジカルクラスタのアドレスは、予め定められているか、又は、その記録位置が光ディスク1の管理領域等に記録されており、再生側で認識できるようになっている。

さらに、ユニークIDが記録される特定のフィジカルクラスタ内の17PP変調前のユーザデータ(BIS、EDC、ECCを除く情報系列)は、所定の値とされている。例えば、スクランブル処理が施される前の状態で、全て0とされたデータ列となっている。このため、もしユニークIDが追記されていないとした場合における特定のフィジカルクラスタ内のユーザデータの内容を、再生側で予め認識しておくことができる。

図14は、特定のフィジカルクラスタ内における394ビットのユニークID(ユニークIDユニット)の記録位置を示した図である。

ユニークIDユニットを構成する394ビットの各ビットは、フィジカルクラスタ内の1つのデータフレーム(155バイト(変調前):1行)が対応付けされている。ユニークIDユニッ

トを構成する各ビットの値(0又は1)は、対応付けされたそのデータフレーム内に記録される。つまり、フィジカルクラスタを構成する全496個のデータフレームのうちの394個のデータフレームに、ユニークIDユニット(394ビット)を構成する各ビットの値が記録される。

ただし、フィジカルクラスタの後段部分のデータフレームには誤り訂正符号(ECC)が含まれているが、この誤り訂正符号(ECC)が含まれているデータフレームには、ユニークIDのビットの値は記録されない。

図15は、ユニークIDの任意の1ビット(b_x)が記録されるデータフレームを示している。

ユニークIDが記録されるデータフレームには、図15に示すように、フレームシンクに続く連続した4バイトの第1の連続領域11と、それに続く連続した4バイトの第2の連続領域12とが設けられている。なお、ここでの連続した4バイトとは、17PP変調が施される前の4バイトを意味している。

(ユニークIDの記録方法、再生方法)

このような2つの連続領域11、12が設定されたデータフレームに対して、ユニークIDの任意の1ビット(b_x)は、次のように記録される。

ユニークIDのビット b_x が“0”である場合には、図16Aに示すように、第1の連続領域11のある特定のランドに高出力レーザ光が照射され、そのランドがピット化される。

反対に、ユニークIDのビット b_x が“1”である場合には、図16Bに示すように、第2の連続領域12のある特定のランドに高出力レーザ光が照射され、そのランドがピット化される。

ここで、連続した4バイトのうち、レーザ光が照射されてピット化されるランドは、「もしそのランドがピットに置き換わったとしても、前後のビット列を含めた全体が17PP変調及びNRZI変換の変調ルールに従ったビット列となるランド」である。このようなランドのことを、以下「特定ランド」と呼ぶ。

ユニークIDを記録する場合、第1の連続領域11及び第2の連続領域12のそれぞれの「特定ランド」の位置を予め見つけ出しておき、ユニークIDのビット値が0であるか1であるかに応じて、第1の連続領域11又は第2の連続領域12のいずれか一方を

選択し、選択した方の連続領域の特定ランドをピット化する。

なお、ピット化する特定ランドは、同一の連続領域内のランドであれば、1つでなくても、複数であってもよい。つまり、連続領域内の複数の特定ランドをピット化してもよい。

以上のように、「特定ランド」に対して高出力レーザ光を照射して、当該特定ランドをピット化することによって、強制的にランド／ピットのパターンが書き換えられる。ただし、強制的にランド／ピットのパターンが書き換えられたとしても、17PP変調及びNRZI変換の変調ルールに従っている。

このため、高出力レーザ光によるユニークIDの追記後も、光ディスク1から当該特定のフィジカルクラスタのランド／ピットパターンを読み出して、NRZI変換及び17PP変調の復調を通常通り行うことができる。

このように通常通りに復調が可能であるとする、通常の再生回路により、ユニークIDが記録された特定のフィジカルクラスタから、何らかのユーザデータを読み出すことができる。何らかのユーザデータが読み出せれば、その読み出した復調後のユーザデータと、レーザ追記処理する前のランド／ピットパターンから読み出されるべき本来のデータ（例えば、全て0のデータ）とを比較することによって、第1の連続領域11又は第2の連続領域12のうち、いずれにエラーが発生しているか、すなわち、元のデータと異なっているかを検出することができる。

すなわち、あるデータフレームの第1の連続領域11にエラーが発生していれば、そのデータフレームに対応付けされたユニークIDのビットの値は“0”であり、反対に、第2の連続領域12にエラーが発生していれば、そのユニークIDのビットの値は“1”である。

したがって、光ディスク1では、以上のようにレーザ追記処理がされたユニークIDを、通常のユーザデータを再生及び復調する回路を用いて、検出することが可能となる。

ただし、ユニークIDが追記されているフィジカルクラスタから読み出したデータに対して、エラー訂正処理を行ってしまった場合、ユニークIDのビット値が消滅してしまう。そのため、ユニークIDを検出する場合には、エラー訂正処理機能を停止する必要

がある。

以上のようにフィジカルクラスタに書き込まれたユニークIDは、次のようにユニークIDを読み出すことができる。

図17、図18及び図19は、特定のフィジカルクラスタから読み出され、NRZI変換及び17PP変調の復調が行われた後のデータの論理ブロック(ECCブロック:EDC、ECCが付加されている状態の304バイト×(216行+32行)データ)を示している。

ユニークIDユニット(394ビット)の1ビット目(b_0)は、図17に示すように、論理ブロックの第1行の、0、2、4、6、8、10、12、14バイト目に格納されている。最初の4バイト(0、2、4、6バイト目)が第1の連続領域11から読み出されたデータであり、後ろの4バイト(8、10、12、14バイト目)が第2の連続領域12から読み出されたデータである。

したがって、復調後の論理ブロックの0、2、4、6バイト目が元データと異なっているか(元データが0であれば、0でないか)、又は、8、10、12、14バイト目が元データと異なっているか(元データが0であれば、0でないか)を判断することによって、ユニークIDユニットの1ビット目に対応するビットの値を検出することができる。

ユニークIDユニット(394ビット)の2ビット目(b_1)は、図18に示すように、論理ブロックの第1行の、1、3、5、7、9、11、13、15バイト目に格納されている。最初の4バイト(1、3、5、7バイト目)が第1の連続領域11から読み出されたデータであり、後ろの4バイト(9、11、13、15バイト目)が第2の連続領域12から読み出されたデータである。

したがって、復調後の論理ブロックの1、3、5、7バイト目が元データと異なっているか(元データが0であれば、0でないか)、又は、9、11、13、15バイト目が元データと異なっているか(元データが0であれば、0でないか)を判断することによって、ユニークIDの2ビット目に対応するビットの値を検出することができる。

図19は、ユニークIDユニット(394ビット)の全てのビットに対する、第1の領域11から読み出される4バイト分のデータの、論理ブロック上のバイト位置を示している。なお、図19の論理ブロック内のバイト位置に記述している数字は、ユニークIDユニットのビット番号に対応している。

この図19に示すように、1行ずれる毎に6バイト分シフトが、インタリーブにより行われていることがわかる。

この図19に対応する各バイト位置を参照し、元データと異なっているか(元データが0であれば、0でないか)否かを判断することによって、ユニークIDの対応する各ビットの値を検出することができる。

(4バイトとなっている理由、その他)

ところで、ユニークIDの1ビットがレーザ追記処理される、データフレーム内の連続領域(第1の連続領域11及び第2の連続領域12)は、上述の例では4バイトとしているが、これ以上の連続長であってもよい。

4バイト以上とするのは、次の理由による。

本方法によりユニークIDを追記するためには、スタンプでランド／ピットパターンを形作った際に、連続領域中に上述した「特定ランド」が存在していなければならない。しかしながら、連続領域の長さが短すぎると(例えば、1バイトといったように短い場合)、その連続領域中に「特定ランド」が発生しない可能性が高くなる。そのため、連続領域中のいずれかの位置(領域中のどこでもよい。)に、必ず特定ランドを発生させるために、十分な連続長としなければならない。

本発明者は、ランダムな多数のデータパターンについて17PP変調を行い、どれだけの長さを確保すればその連続領域中に図3に示したような「特定ランド」が発生する確率を非常に高くできるかを調査した。そうしたところ、4バイト以上であれば、元のデータ系列がどのようなパターンであっても、十分実用となる範囲で「特定ランド」が発生するという確証を得た。

このような理由により、データフレーム内の連続領域(第1の連続領域11及び第2の連続領域12)の長さを、4バイト以上としている。

なお、「特定ランド」としては、図2と図3に示した2種類が考えられる。まず、図2に示した場合には、(ピット-ランド-ピット)というパターンがディスク上に存在していて、高出力のレーザ光線を照射することにより中央部のピット部分を全てランド化してしまうものである。次に、図3に示した場合には、比較的長い(例えば4T以上)ピットとランドがディスク上に隣接した形で存在していて、その境界部分に高出力のレーザ光線を

照射することにより、ピット・ランドの境界位置を所定クロックだけシフトするような場合である。

この2種類の「特定ランド」に対して、これまで説明した説明した実施例が対象としているのは、図3に示した形の「特定ランド」を使ったユニークIDを記録する方法である。図2に示した形の「特定ランド」を使う実施例に関しては後述する。

また、連続領域(第1の連続領域11及び第2の連続領域12)をフレームシンクに続く位置に設定をしているが、これは、フレームシンクで17PP変調及びNRZI変換が所定のパターンとなるため、レーザ追記処理やユニークID検出処理の容易化、ごみ等によるエラーの影響が連続領域に伝搬してしまうことを少なくするためである、とはいえ、必ずフレームシンクの直後に設ける必要もなく、図20に示すように、データフレーム内の他の領域に設定してもよい。

また、本例では、2つの連続領域を設けて、一方をビットの値が0の場合、他方をビットの値が1の場合に対応させている。しかしながら、このような方法に限らず、データフレーム中に連続領域を1つだけ設定して、ビットの値が0の場合にはその連続領域の特定ランドをピット化し、ビットの値が1の場合には何ら処理を行わない、というように記録してもよい。

また、フィジカルクラスタ内には、ECCのみならず、エラー検出コード(EDC)も記録されている。ECCは、フィジカルクラスタの後半のデータフレームに集中して記録されているが、EDCは、フィジカルクラスタ中に分散して記録されている。ユニークIDを追記する場合、このようにフィジカルクラスタ内に分散しているEDCも、同様に避けることが望ましい。

そこで、光ディスク1では、図21に示すように、EDCの記録位置が、連続領域の位置と重複する場合には、そのデータフレームに対しては、ユニークIDのビットの対応付けを行わないようにするのが望ましい。

このようにEDCを避けてユニークIDを追記することによって、EDCを利用して誤り検出を行うことも可能となる。

ディスクの製造方法

次に、以上のような光ディスク1の製造プロセスを図22を参照して説明をする。

光ディスク1を製造する場合、まず、フォーマット化工程S11を実行する。フォーマット化工程S11は、コンピュータ等により実行される。

フォーマット化工程S11では、光ディスク1に格納するコンテンツデータ(ユーザデータ)と、ユニークIDが記録される特定のフィジカルクラスタに予め記録しておくユーザデータ(ベースデータ)とが入力される。

フォーマット化工程S11では、入力されたコンテンツデータ及びベースデータを、B/Dに対応したフォーマットのデータ列に変換する。具体的には、誤り検出符号(EDC)の付加処理、スクランブル処理、パリティ符号の付加、インタリーブ処理、BISクラスタの付加処理等を行う。

ここで、ベースデータは、全てが0の64kバイトのデータである。すなわち、ユニークIDが記録されるフィジカルクラスタのユーザデータは、全て0となっている。しかし、フォーマット化工程S11においてスクランブル処理が施されるので、レーザ追記処理の前の状態では、17PP変調前のデータ列は場所によって異なり、全て0とはならない。なお、本例では、ベースデータを0のデータ列としているが、ある特定のデータ列であってもよい。

なお、この際、ベースデータが、光ディスク1のある特定のアドレスのフィジカルクラスタに記録されるように、BISクラスタ等を付加してフォーマット化する。すなわち、ベースデータが、ユニークIDが記録される特定のフィジカルクラスタに記録されるように、フォーマット化する。

続いて、可変長変調工程S12を実行する。

可変長変調工程S12は、コンピュータ等により実行される。可変長変調工程S12では、フォーマット化工程S11でフォーマット化されたデータ列が入力される。可変長変調工程S12では、入力されたデータ列に対して、17PP変調及びNRZI変換を行い、変調後のビット列を生成する。このビット列の0、1のパターンが、光ディスク1の記録トラックに形成されるピット／ランドパターンとなる。

続いて、原盤生成工程S13を行う。

原盤生成工程S13では、ガラス原盤にフォトレジストを塗布し、塗布したフォトレジストに対して生成したピット／ランドパターンに応じてレーザを照射して、記録トラックに

沿った凹凸のパターンを形成する。続いて、凹凸のパターンを記録したレジストを現像処理して原盤上に定着処理し、原盤に表面に電解めっきを施して金属原盤14を作製する。

続いて、ディスク成形工程S15を行う。

ディスク成形工程S15では、作製された金属原盤をもとにスタンパ作製し、成形金型内にスタンパを配置して、射出成型機を用いてポリカーボネートやアクリル等の透明樹脂によりディスク基板16を大量に形成する。

このように作製された大量のディスク基板16には、変調工程S12で生成されたビット列に応じたランドとピットのパターンが、記録トラックに沿って形成されている。

続いて、ユニークID追記工程S17を行う。

ユニークID追記工程S17では、UID書込装置20によって、媒体毎固有に発生されたユニークIDを、大量生成されたディスク基板16の1つ1つに追加記録をしていく。

UID書込装置20は、大量に生産された同一の光ディスク1に対して、それぞれ個々のユニークIDを追加記録する装置である。

UID書込装置20は、例えば、図23に示すように、光ディスク1に対して通常の再生時より十分高いエネルギーのレーザ光を照射して、ユニークIDの各ビットを追記するUIDライタ21と、特定のフィジカルクラスタ、データフレーム及び特定ランド等のユニークIDの各ビットの書込位置検出するUID検出部22と、ユニークIDを発生するUID発生部23と、光ディスク1を回転駆動する駆動部24等とを備えている。

UIDライタ21では、UID発生部23から発生されるユニークIDのビット列に応じて、特定ランドに照射するためのレーザ光がスイッチングされる。

UID発生部23は、入力されたユニークIDの実体データが入力される。UID発生部23は、入力された実体データに対して、エラー検出コード(EDC)及びエラー訂正コード(ECC)等を付加し、所定のフォーマットに加工する。UID発生部23は、さらに、フォーマット化したビット列を、フィジカルクラスタ単位の394ビットの単位に分割したビット列に分割し、UIDライタ21に出力する。

このようなUID書込装置20では、駆動部24が光ディスク1を回転させる。このとき、

レーザ光が光ディスク1の記録トラックに沿ってトレースされる。UID検出部22内部のメモリには、予め光ディスク1上に記録されたピットとランドのパターンが記録されている。UID検出部22は、実際に光ディスク1から読み出されたピットとランドのパターンと、メモリ内部に記録されているパターンとを比較することにより、光ディスク1上のレーザ光位置を知ることができる。また、UID検出部22の信号により、レーザ光が記録トラック上の特定ランドに到達したことを検出することができる。

UIDライタ21は、UID検出部22が特定ランドを検出すると、高出力レーザ光を照射する。ただし、この際、UIDライタ21は、UID発生部23から出力されたビット値に応じて、データフレーム内の第1の連続領域11にレーザ光を照射するか、第2の連続領域12にレーザ光を照射するか否かをスイッチングする。つまり、ビット値“0”を記録するのであれば第1の連続領域11にレーザ光を照射し、ビット値“1”を記録するのであれば第2の連続領域12にレーザ光を照射する、といったようにスイッチングをする。

UIDライタ21では、以上のように光ディスク1に設けられている複数のフィジカルクラスタの各データフレームに対してビット値を記録する。このことにより、光ディスク1に対してユニークIDを追加記録することが可能となる。

以上のような各工程S11～S17を実行することにより、光ディスク1を製造することができる。

ディスクの製造方法(他の方法)

ところで、ユニークIDが付けられた光ディスク1の製造として、図24に示すようなプロセスも考えられる。

図24に示す製造プロセスは、可変長変調工程S12と原盤生成工程S13との間にユニークID追記工程S18を設け、ディスク成形工程S15の後のユニークID追記工程S17をなくしたものである。

新たに設けたユニークID追記工程S18では、可変長変調工程S12から出力されたピット／ランドパターンのうち、所定のランド部分をピットに強制的に反転させるパターン反転処理を行うものである。つまり、新たに設けたユニークID追記工程S18では、レーザを照射して物理的にユニークIDを追記するのではなく、原盤作製前の信号処

理でユニークIDを追記する工程である。

なお、ユニークIDの論理アドレスや物理アドレスは、レーザ照射処理で記録する場合と全く同様である。また、パターンを反転すべきランド(特定ランド)も同一である。

このように信号処理によるパターン反転でユニークIDを追記することによって、レーザ照射処理を行わなくてよいため、簡易的にユニークIDを付加することができる。また、光ディスク1のランドも、溶融する材料としなくてもよいため、ディスク材料の選択を広くすることができる。

もっとも、信号処理によるパターン反転でユニークIDを追記すると、ディスク個々に固有の内容とすることはできなくなる。しかしながら、例えば、タイトル毎、又は、同じコンテンツでも販売地域毎や販売時期毎等で識別情報を変えることができるので、これらの情報に基づき海賊版や不正コピーに対する媒体管理を行うことができる。

また、ユニークIDのうち、原盤単位で同一の部分については、当該信号処理によるパターン反転で追記し、それ以外の部分については、レーザ照射処理により追記するようにしてもよい。

再生装置

次に、ユニークIDが追記された光ディスク1の再生装置について説明をする。

図25は、ユニークIDが追記された光ディスク1を再生する再生装置30のブロック構成図である。

再生装置30は、BDのコンテンツデータを通常の再生機能とともに、ユニークIDを再生する機能が設けられている。

しかしながら、そのハードウェア構成は、ユニークIDが記録されていない通常のBDを再生する再生装置と同一の構成でよい。換言すれば、以上説明をしたユニークIDは、通常の再生装置のハードウェアを流用し、コントローラの動作制御を行うファームウェアのみを新たに追加するのみで、検出をすることができる。これは、ユニークIDが、コンテンツが記録される実際の情報記録部分に通常の可変長変調方式に従い埋め込まれていること、エラー検出符号やエラー訂正符号のアルゴリズムが実際の情報と同一であることによるものである。

(装置構成)

以下、具体的に再生装置30の構成を説明する。

再生装置30は、図25に示すように、光ディスク1を駆動する駆動部31と、光ディスク1にレーザ光を照射してその反射光を検出する光学ヘッド32と、光学ヘッド(OP)32の検出信号に基づき、再生信号及びフォーカスエラー信号等の制御信号を生成するアナログ信号処理回路33と、アナログ信号処理回路33により検出された制御信号に基づき各種サーボ制御を行うサーボ制御回路34とを備えている。

また、再生装置30は、光ディスク1から再生された信号に対して再生処理をする再生部35と、再生部35により再生されたユーザデータを格納するメモリ36と、当該装置全体の制御及び各種情報処理を行う制御／情報処理部37とを備えている。

再生部35は、アナログ信号処理回路33から出力された記録トラックの再生信号、すなわち、記録トラックのピット／ランドパターンに応じた信号が入力される。

再生部35は、入力された再生信号に対してPRMLの等化及び2値化をするPRML等化回路41と、PRML等化された再生データ列に対してNRZI変換、17PP変調の復調を行うデコード回路42と、デコード回路の出力に対してエラー訂正処理を行うECCデコーダ43とを備えている。

(通常再生処理)

以上のような構成の再生部35では、通常のコンテンツデータを再生する場合、次のような動作を行う。

すなわち、再生部35は、回転駆動されている光ディスク1から光学ヘッド32により読み取られたピット／ランドのパターン信号から、クロックを再生し、PRML等化、17PP変調の復調、エラー訂正処理を行い、光ディスク1に記録された情報を再生する。再生部35により再生された情報は、メモリ36に一旦蓄積され、外部に出力される。

(ユニークID検出処理)

また、ユニークIDを検出する場合には、次のような動作を行う。

まず、制御／情報処理部37が、ユニークIDが記録されている特定のフィジカルクラスタのアドレスをサーボ制御回路34に与え、当該特定のフィジカルクラスタの読み出し命令を発行する。読み出し命令が発行されると、サーボ制御回路34は、駆動部31及び光学ヘッド32を制御して、指定されたフィジカルクラスタに記録されている情報

の読み出しを開始する。

再生部35は、光学ヘッド32により読み取られたピット／ランドのパターン信号から、クロックを再生し、PRML等化、17PP変調の復調を行い、光ディスク1の特定のフィジカルクラスタに記録された情報を再生する。再生部35により再生された情報は、メモリ36に蓄積される。

このとき、17PP変調の復調がされたデータ列は、エラー訂正がされずに、そのままメモリ36に格納される。また、メモリ36に格納された情報は、外部には出力されない。

制御／情報処理部37は、メモリ36に格納された特定のフィジカルクラスタから読み出されたデータを参照し、ECCデコーダ43に対してユニークIDのエラー訂正処理を行わせ、光ディスク1に記録されているユニークIDの内容を検出する。

すなわち、制御／情報処理部37は、メモリ36に格納された情報と、ユニークIDが追記される前の本来のデータ(例えば、全て0のデータ)とを比較し、データが異なっている部分を特定して、ユニークIDの内容を判断する。

制御／情報処理部37は、ユニークIDを検出すると、そのユニークIDの内容に基づき、各種の処理を行う。

(多数決によるユニークID検出処理)

ところで、本例の場合、ユニークIDのビットの値が0であれば、対応するデータフレームの第1の連続領域11の特定ランドがピット化され、ユニークIDのビットの値が0であれば、対応するデータフレームの第2の連続領域12の特定ランドがピット化される。つまり、再生側から見れば、第1の連続領域11にエラーが発生していれば、対応するユニークIDのビットの値は0であり、第2の連続領域12にエラーが発生していれば、対応するユニークIDのビットの値は1であるといえる。

そのため、図26に示すように、第1の連続領域11から検出されるエラー数(err_cnt0[0])と、第2の連続領域12から検出されるエラー数(err_cnt0[1])との大小を比較して、ビット値の判断を行うようにすると、判断制度を向上させることができる。

以下、図27を参照して、当該判断フローを説明する。

ユニークIDの任意の1ビット(ビット b_x)の値を判断する場合、制御／情報処理部37は、ステップS21から処理を開始する

まず、ステップS21において、制御／情報処理部37は、第1の連続領域11から読み出されたデータ列のうちのエラーとなっているビット数(元のデータと異なっているビット数)を算出する。なお、第1の連続領域11のエラービット数を、err_cnt_x[0]とする。

続いて、ステップS22において、制御／情報処理部37は、第2の連続領域12から読み出されたデータ列のうちのエラーとなっているビット数(元のデータと異なっているビット数)を算出する。なお、第2の連続領域12のエラービット数を、err_cnt_x[1]とする。

続いて、ステップS23において、制御／情報処理部37は、err_cnt_x[0]>N 又は、err_cnt_x[1]>Nであるかを判断する。Nは、任意の自然数である(例えば、N=5)。err_cnt_x[0]>N 又は、err_cnt_x[1]>Nである場合(ステップS23のYES)には、ビット b_x の値が「無効」とであると判断して処理を終了する。これは第1の連続領域11又は第2の連続領域12のいずれか一方(又は両方)で所定数以上のエラービットが発生している場合は不正にユニークIDを後から不正に変更したとも考えられ、このような不正追記を許さないように、所定数以上のエラーが発生した場合には、そのビットについては無効であると判断しているためである。

err_cnt_x[0]>N 又は、err_cnt_x[1]>Nでない場合(ステップS23のNO)には、ステップS24に進む。

続いて、ステップS24において、制御／情報処理部37は、err_cnt_x[0]=err_cnt_x[1]であるか否かを判断する。err_cnt_x[0]=err_cnt_x[1]である場合(ステップS24のYES)には、ビット b_x の値が「無効」とであると判断して処理を終了する。すなわち、判断が付かない場合には、そのビットについては無効であると判断している。

err_cnt_x[0]=err_cnt_x[1]でない場合(ステップS24のNO)には、ステップS25に進む。

続いて、ステップS25において、制御／情報処理部37は、err_cnt_x[0]>err_cnt_x[1]であるか否かを判断する。

err_cnt_x[0]>err_cnt_x[1]である場合(ステップS24のYES)には、ビット b_x の値が「0」とであると判断して処理を終了する。

err_cnt_x[0] > err_cnt_x[1]でない場合(ステップS24のNO)には、ビット b_x の値が「1」であると判断して処理を終了する。

(他の例)

以上に説明した方法は、簡単であるがいくつかの問題点も含んでいる。以下では、これらの問題点を解決して、さらに良好なユニークIDの記録を実現する方法について説明する。

第一の問題点は、DCコントロールビットである。図14で説明した実施例においては、フレームシンク直後の8バイト(4バイトx2領域)を使ってユニークIDを記録するものであった。しかし、この8バイトの区間には、DCコントロールビットが挿入されている。すなわち、ユニークIDの記録を行って17PP変調されたパターンを変化させても、運悪く17PP復号後のデータの変化がDCコントロールビットだけに留まる場合が存在する。DCコントロールビットの情報は除去されてしまって検出することができないので、ユニークIDのデータとしては検出できないおそれがあった。

このような問題点を解決する第1の変形例として、図28に示すように、第1連続領域11及び第2連続領域12の両方を、DCコントロールビットを含まない領域に設定する。

具体的に、この第1の変形例では、第1連続記録領域11をフレームシンク後82ビット離れた位置に設定している。この位置は、フレームシンクと第1連続記録領域の間にDCコントロールビットが2ヶ所含まれている。17PP変調は2ビット単位で行うので、このように2ビット(偶数個)のDCコントロールビットが挿入されている場合には、記録データの区切りがDCコントロールビットによって影響されないという特徴がある。また、第1連続記録領域11は、フレームシンクから10バイト経過した位置になっている。このようにバイト単位でも区切りがよいので、ユーザデータとの対応を簡単に求めることができる。

また、この第1の変形例では、具体的に、第2連続記録領域12をフレームシンクから164ビット離れた位置に設定している。この位置も同様に、記録データの区切りがDCコントロールビットによって影響されず、かつ、バイト単位でも区切りがよい。

第1の他の例では、このような位置に第1及び第2の連続記録領域11, 12を配置す

ることにより、DCコントロールビットの影響を排除して、バイト単位での演算で安定なユニークIDの検出が可能となる。

第2の問題点は、「特定ランド」のパターンとして、図3に示したパターンしか使えないことであった。

第2の他の例では、この問題点を解決して、図2あるいは図3の両方に示す「特例ランド」の両方が使用可能とし、PID追記の際の自由度を大きくし、PIDライタを作りやすくすることができる。

図29～図32は、このような問題点を解決するため第2の変形例を説明するための図である。

第2の他の例では、ベースデータとして第1連続記録領域11と第2連続記録領域12に記録されるデータ(17PP変調直前)が次の4バイト (87, 8F, 88, 8A)となるように準備してマスタリングを行い、スタンパと成形ディスクを作製する。このようなベースデータが17PP変調されて4バイトの連続記録領域に記録されていれば、ディスク上には次のパターン、“001 000 100 101 001 010 100 101 001 010 000 010 000 010 000 001”をNRZI変調したパターンが記録される。

このようなパターンであれば、図2と図3の両方に示す「特定ランド」が現れるので、記録方法の選択肢が増えて記録装置を簡略化することが可能となる可能性がある。

すなわち、図29に示すように、17PP変調した結果として第1バイト(17PP変調後のデータ列における最初の12ビット)の最後には、“101”のパターンが必ず現れる。この部分はディスク上で2Tのパターンとなる。この2Tパターンがランドとなっていれば「特定ランド」としてユニークIDの記録が可能となる。同様に第2バイト(17PP変調後のデータ列における第13ビットから第24ビット)にも、図30に示すように101のパターンが現れ、2Tパターンを形成する。

第1バイトと第2バイトの2ヶ所に2Tパターンが現れるが、この間に奇数個の“1”が挿入されているのでNRZI変調した結果、第1バイトと第2バイトの2Tパターンは必ず極性が異なるようになっている。

したがって、図33A及び図33Bに示すように、第1バイトあるいは第2バイト、どちらか一方の2Tパターンは必ずランドとなっているのである。このようにして、どちらかに

必ず存在する2Tランドに強いパワーのレーザ光線を照射することにより、ピット化することが可能である。これらの2Tパターンは、ランド化された場合にも正しい17PPの変調パターンを維持するようなパターンが選ばれている。具体的には、第1バイトは“82”のデータに変化し、第2バイトは“80”のデータにそれぞれ変化するようになっている。

また、図31及び図32に示すように、第3バイト(17PP変調後のデータ列における第25ビットから第36ビット)と第4バイト(17PP変調後のデータ列における第37ビットから第48ビット)においては、ピットエッジの位置が1T分シフトした場合においても、正しい17PPの変調パターンとして復号されるようなパターンが選択されて記録されている。

第3バイト及び第4バイトでも、それぞれピットエッジの位置が1T分シフトする位置の極性が互いに異なるように構成されている。したがって、図33A及び図33Bに示すように、第3バイトあるいは第4バイト、どちらか一方のエッジパターンは必ずランドとなっているのである。具体的には、第3バイトは“8A”のデータに、第4バイトは“CA”のデータにそれぞれ変化するようになっている。

以上述べたように、ベースデータとして(87, 8F, 88, 8A)の4バイトを採用することにより、2Tランドをピット化する方法と、長めのピット・ランドの区切り位置をシフトする方法の2通りの記録方法で、ユニークIDを記録することが可能となる。この結果、記録装置の設計及び製造が簡単になるという効果がある。

効果及び適用例

以上のように、本発明が適用された光ディスク1では、17PP変調等の可変長変調がされた再生専用のブルーレイディスク(商標)に対して、媒体毎又はタイトル毎の識別管理を行うためのユニークIDを記録することができる。

また、本例では、媒体毎又はタイトル毎の識別情報をユニークIDとして記録するようにしているが、ディスク1枚1枚異なるプログラムやコンテンツデータが再生されるように制御する制御情報をユニークIDとして記録してもよい。

ディスク1枚1枚異なるプログラムやコンテンツデータが再生されるようにすれば、例えば、ゲームプログラムであれば、1枚1枚異なった展開のゲームができるようになる。

また、映画であれば、購入したディスクによって部分的にストーリーが異なるようにすることも可能である。また、ユニークIDの内容を発売直前に少しずつ変えて出荷することも可能である。例えば、工場で大量生産した光ディスクをストックしておき、実際に出荷するときに、出荷地方別の地名を記録し、さらには、映画やゲームのストーリーの結末を変えることも可能である。

本発明は、図面を参照して説明した上述の実施例に限定されるものではなく、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な変更、置換又はその同等のものを行うことができることは当業者にとって明らかである。

請求の範囲

- [1] 1. 記録情報ビット列とエラー訂正符号とが含まれたクラスタ単位で記録がされ、記録トラックに沿ってランドとピットとが連続して形成され、ランドとピットの連続が所定の可変長変調方式の規則に従っている再生専用の光ディスクを再生する光ディスク再生装置であり、
- さらに、特定のクラスタには、任意の情報ビット列とそのエラー訂正符号とを変調してランド／ピットパターンが形成された後に、ディスク固有の識別情報が追記されており、
- 上記特定のクラスタには、識別情報の各ビットのそれぞれに対して、第1の連続領域及び第2の連続領域の2つの連続領域が設定してあり、
- 各連続領域には、それがピットに置き換わったとしてもビット列全体が上記可変長変調の規則に従っている位置のランド(特定ランド)が、識別情報の対応するビットの値に応じてピット化されることにより、追記されており、
- 特定ランドがピット化されている数が第1の連続領域の方が多い場合には、対応する識別情報のビットの値は0であり、特定ランドがピット化されている数が第2の連続領域の方が多い場合には、対応する識別情報のビットの値は1である再生専用の光ディスクを再生する光ディスク再生装置であって、
- 上記光ディスクから再生されたビット列を上記可変長変調方式により復調する復調手段と、
- 上記復調手段により復調されたビット列に対してエラー訂正処理を行うエラー訂正手段と、
- 識別情報が追記されているクラスタから識別情報を検出する識別情報検出手段とを備え、
- 上記識別情報検出手段は、第1の連続領域及び第2の連続領域のエラー数を比較し、識別情報の各ビット値を判断することを特徴とする光ディスク再生装置。
- [2] 2. 上記識別情報検出手段は、エラー数が第1の連続領域の方が多い場合には、識別情報の対応するビット値が0であると判断し、エラー数が第2の連続領域の方が多い場合には、識別情報の対応するビット値が1であると判断することを特徴とする請求

の範囲第1項記載の光ディスク再生装置。

- [3] 3. 上記識別情報検出手段は、エラー数が、第1の連続領域と第2の連続領域とで同一の場合には、その識別情報の対応するビット値は無効であると判断することを特徴とする請求の範囲第2項記載の光ディスク再生装置。
- [4] 4. 上記識別情報検出手段は、エラー数が第1の連続領域及び第2の連続領域のいずれか一方で所定数以上である場合には、その識別情報の対応するビット値は無効であると判断することを特徴とする請求の範囲第2項記載の光ディスク再生装置。
- [5] 5. 情報ビット列とエラー訂正符号とが含まれたクラスタ単位で記録がされ、記録トラックに沿ってランドとピットとが連続して形成され、ランドとピットの連続が所定の可変長変調方式の規則に従っている再生専用の光ディスクを再生する光ディスク再生方法であり、
- さらに、特定のクラスタには、任意の情報ビット列とそのエラー訂正符号とを変調してランド／ピットパターンが形成された後に、ディスク固有の識別情報が追記されており、上記特定のクラスタには、識別情報の各ビットのそれぞれに対して、第1の連続領域及び第2の連続領域の2つの連続領域が設定してあり、
- 各連続領域には、それがピットに置き換わったとしてもビット列全体が上記可変長変調の規則に従っている位置のランドが、識別情報の対応するビットの値に応じてビット化されることにより追記されており、
- 特定ランドがビット化されている数が第1の連続領域の方が多い場合には、対応する識別情報のビットの値は0であり、特定ランドがビット化されている数が第2の連続領域の方が多い場合には、対応する識別情報のビットの値は1である再生専用の光ディスクを再生する光ディスク再生方法であって、
- 通常再生時には、上記光ディスクから再生されたビット列を上記可変長変調方式により復調し、復調されたビット列に対してエラー訂正処理を行い、
- 識別情報が追記されているクラスタから識別情報を検出するときには、第1の連続領域及び第2の連続領域のエラー数を比較し、識別情報の各ビット値を判断することを特徴とする光ディスク再生方法。
- [6] 6. エラー数が第1の連続領域の方が多い場合には、識別情報の対応するビット値が

0であると判断し、エラー数が第2の連続領域の方が多い場合には、識別情報の対応するビット値が1であると判断することを特徴とする請求の範囲第5項記載の光ディスク再生方法。

[7] 7. エラー数が第1の連続領域と第2の連続領域とで同一の場合には、その識別情報の対応するビット値は無効であると判断することを特徴とする請求の範囲第6項記載の光ディスク再生方法。

[8] 8. エラー数が第1の連続領域及び第2の連続領域のいずれか一方で所定数以上である場合には、その識別情報の対応するビット値は無効であると判断することを特徴とする請求の範囲第6項記載の光ディスク再生方法。

[9] 9. 情報ビット列とエラー訂正符号とが含まれたクラスタ単位で記録がされ、記録トラックに沿ってランドとピットとが連続して形成され、ランドとピットの連続が所定の可変長変調方式の規則に従っている再生専用の光ディスクを製造する光ディスク製造方法において、

光ディスク原盤を用いて上記再生専用の光ディスクを作成するディスク作成工程と

、

再生パワーよりも大きいパワーのレーザ光をランドに照射してそのランドをピットと同等の反射特性とするレーザ追記処理を行うことにより、上記再生専用の光ディスク上の特定のクラスタに、ディスク固有の識別情報を追記する識別情報追記工程とを有し

、

上記識別情報追記工程では、識別情報の各ビットのそれぞれに対して、上記クラスタ中の所定位置に、第1の連続領域及び第2の連続領域の2つの連続領域を設定しておき、各連続領域中に含まれているそれがピットに置き換わったとしてもビット列全体が上記可変長変調の規則に従っている位置のランドを識別情報の各ビットの値に応じて上記レーザ追記処理によりピットと同等の反射特性とし、

さらに、識別情報のビットの値が0の場合には、そのビット位置に対応した第1の連続領域に含まれている特定ランドを上記レーザ記録処理によりピットと同等の反射特性とし、識別情報のビットの値が1の場合には、そのビット位置に対応した第2の連続領域に含まれている特定ランドを上記レーザ記録処理によりピットと同等の反射特性

とすることを特徴とする光ディスク製造方法。

- [10] 10. 情報ビット列とエラー訂正符号とが含まれたクラスタ単位で記録がされ、記録トラックに沿ってランドとピットとが連続して形成され、ランドとピットの連続が所定の可変長変調方式の規則に従っている再生専用の光ディスクを製造する光ディスク製造方法において、

上記光ディスクのランド／ピットパターンとなる変調後のビット列を生成する情報ビット列生成工程と、

上記変調後ビット列の所定のランドをピットに反転するパターン反転処理を行うことにより、上記再生専用の光ディスク上の特定のクラスタに、識別情報を追記する識別情報追記工程と、

上記識別情報が追記された後の変調後ビット列が記録された光ディスク原盤を生成する原盤生成工程と、

上記光ディスク原盤を用いて上記再生専用の光ディスクを作成するディスク作成工程とを有し、

上記識別情報追記工程では、識別情報の各ビットのそれぞれに対して、上記クラスタ中の所定位置に、第1の連続領域及び第2の連続領域の2つの連続領域を設定しておき、各連続領域中に含まれている、それがピットに置き換わったとしてもビット列全体が上記可変長変調の規則に従っている位置のランド(特定ランド)を、識別情報の各ビットの値に応じて上記パターン反転処理によりピット化し、

さらに、識別情報のビットの値が0の場合には、そのビット位置に対応した第1の連続領域に含まれている特定ランドを上記パターン反転処理によりピット化し、識別情報のビットの値が1の場合には、そのビット位置に対応した第2の連続領域に含まれている特定ランドを上記パターン反転処理によりピット化することを特徴とする光ディスク製造方法。

[図1]

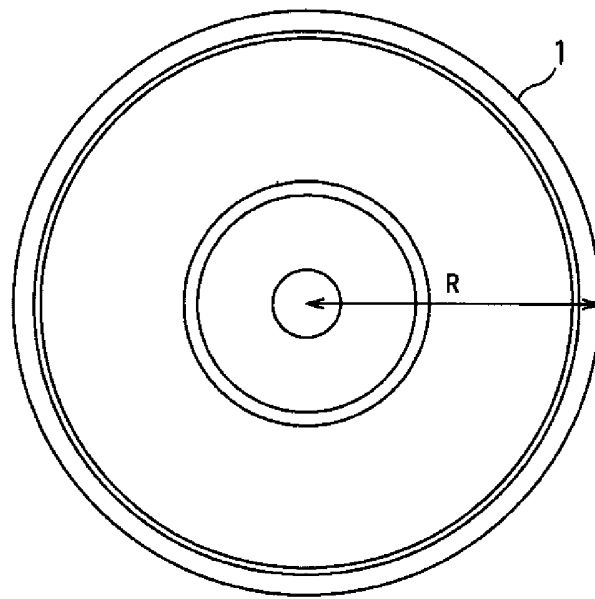


FIG. 1 A

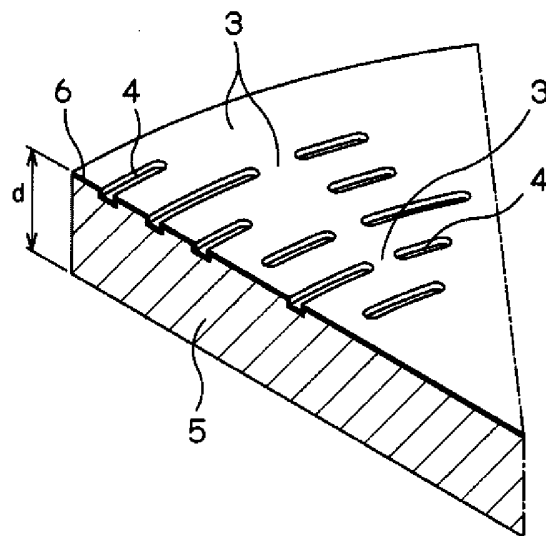


FIG. 1 B

[図2]

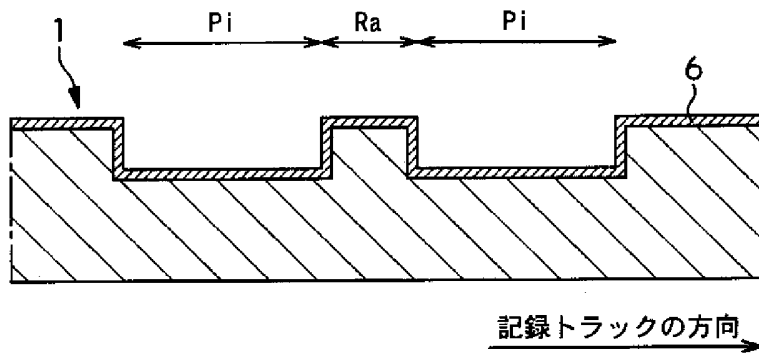


FIG. 2A

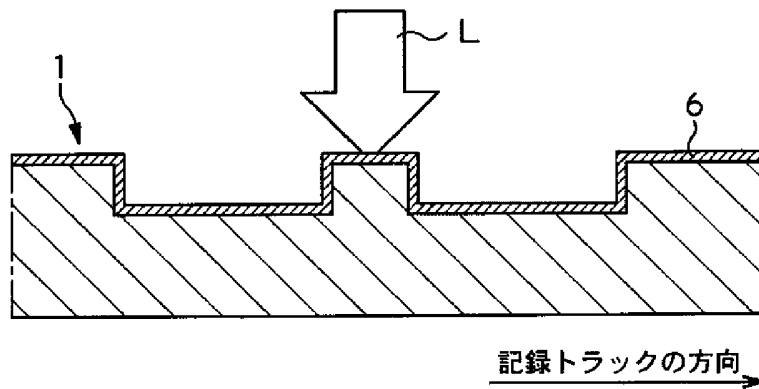


FIG. 2B

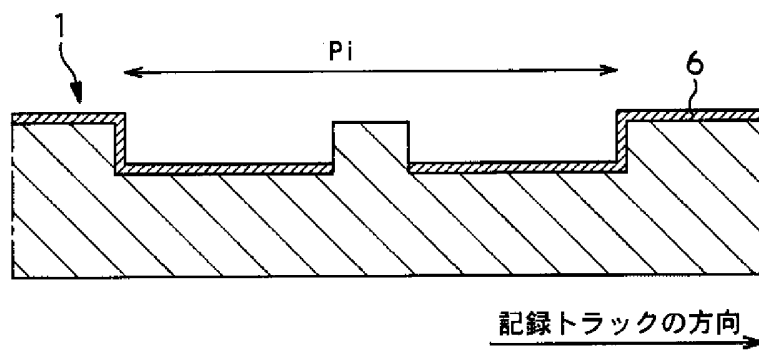


FIG. 2C

[図3]

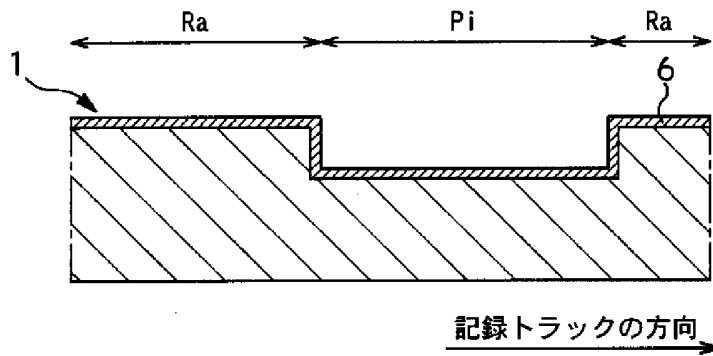


FIG. 3A

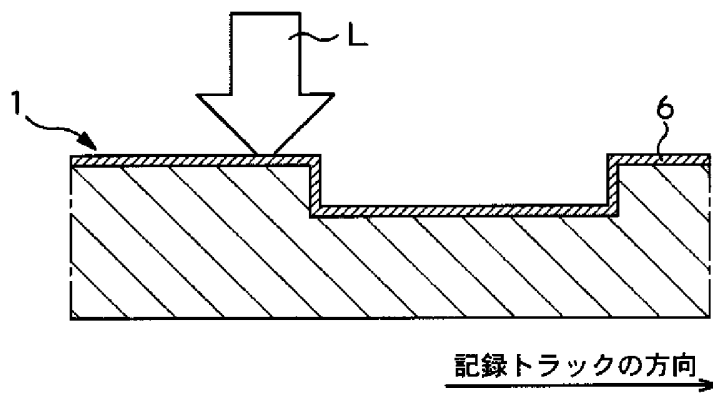


FIG. 3B

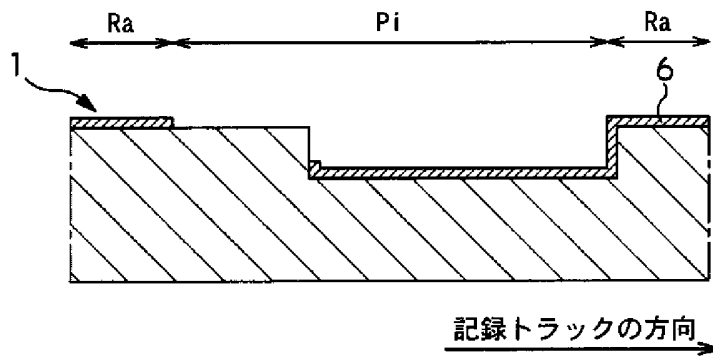


FIG. 3C

[図4]

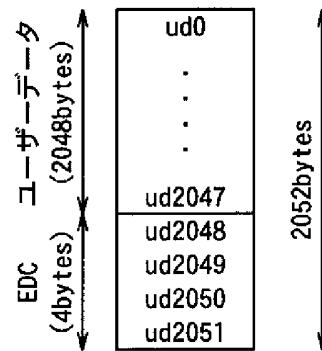


FIG.4

[図5]

304 columns									
codeword 0		codeword 1		codeword L		codeword 302		codeword 303	
e0, 0	e0, 1		e0, L		e0, 302	e0, 303			
e1, 0	e1, 1		e1, L		e1, 302	e1, 303			
e2, 0	e2, 1	...	e2, L	...	e2, 302	e2, 303			
.	.		.		.	.			
.	.		.		.	.			
e215, 0	e215, 1		e215, L		e215, 302	e215, 303			
p216, 0	p216, 1		p216, L		p216, 302	p216, 303			
.	.		.		.	.			
.	.		.		.	.			
.	.	...	.	...	.	.			
.	.		.		.	.			
p247, 0	p247, 1		p247, L		p247, 302	p247, 303			

1LDC (248bytes)

ECC (32rows) データ (216rows)

FIG.5

[図6]

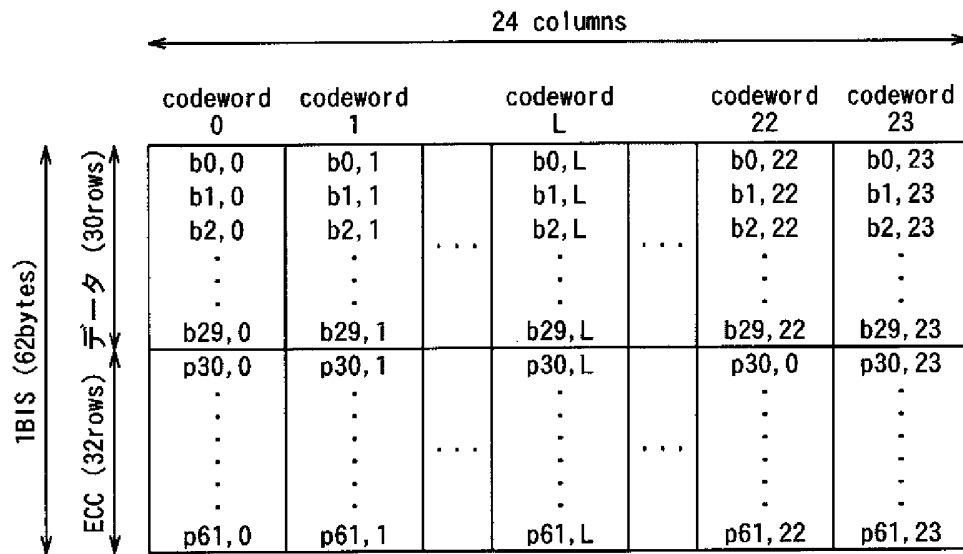


FIG.6

[図7]

フィジカルクラスタ 496*1932cbs	リンキング 1932cbs	リンキング 1932cbs	フィジカルクラスタ 496*1932cbs	リンキング 1932cbs	リンキング 1932cbs	フィジカルクラスタ 496*1932cbs
--------------------------	------------------	------------------	--------------------------	------------------	------------------	--------------------------

FIG.7

[illegible]

[図9]



[図10]

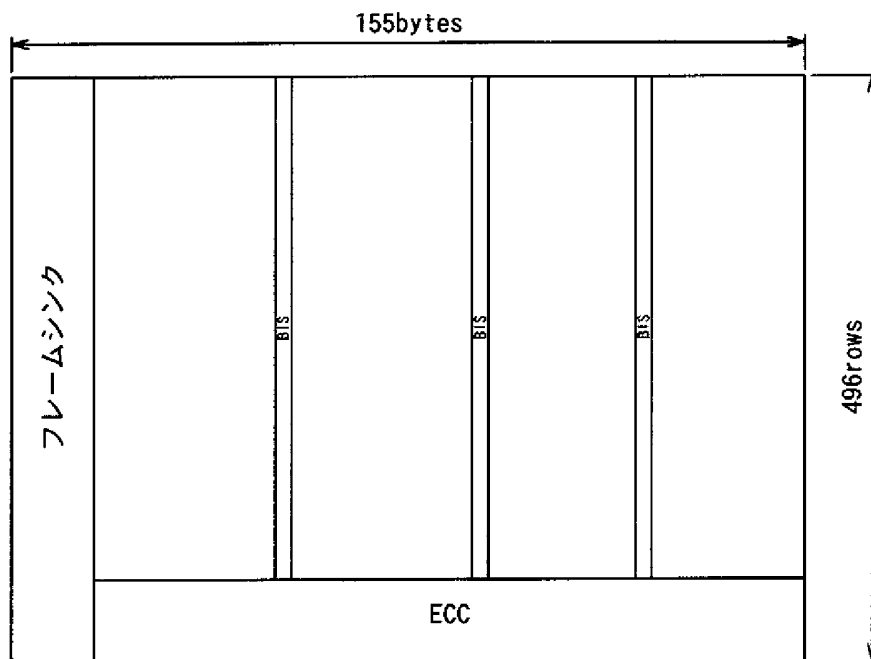


FIG. 10

[図11]

data bits	modulation bits
00 00 00 00	010 100 100 100
00 00 10 00	000 100 100 100
00 00 00	010 100 000
00 00 01	010 100 100
00 00 10	000 100 000
00 00	000 100 100
00 01	000 100
00 10	010 000
00 11	010 100
01	010
10	001
11(xx1-)	000
(xx0-)	101
11 01 11	001 000 000
00 00 (-fs)	010 100
00 (-fs)	000

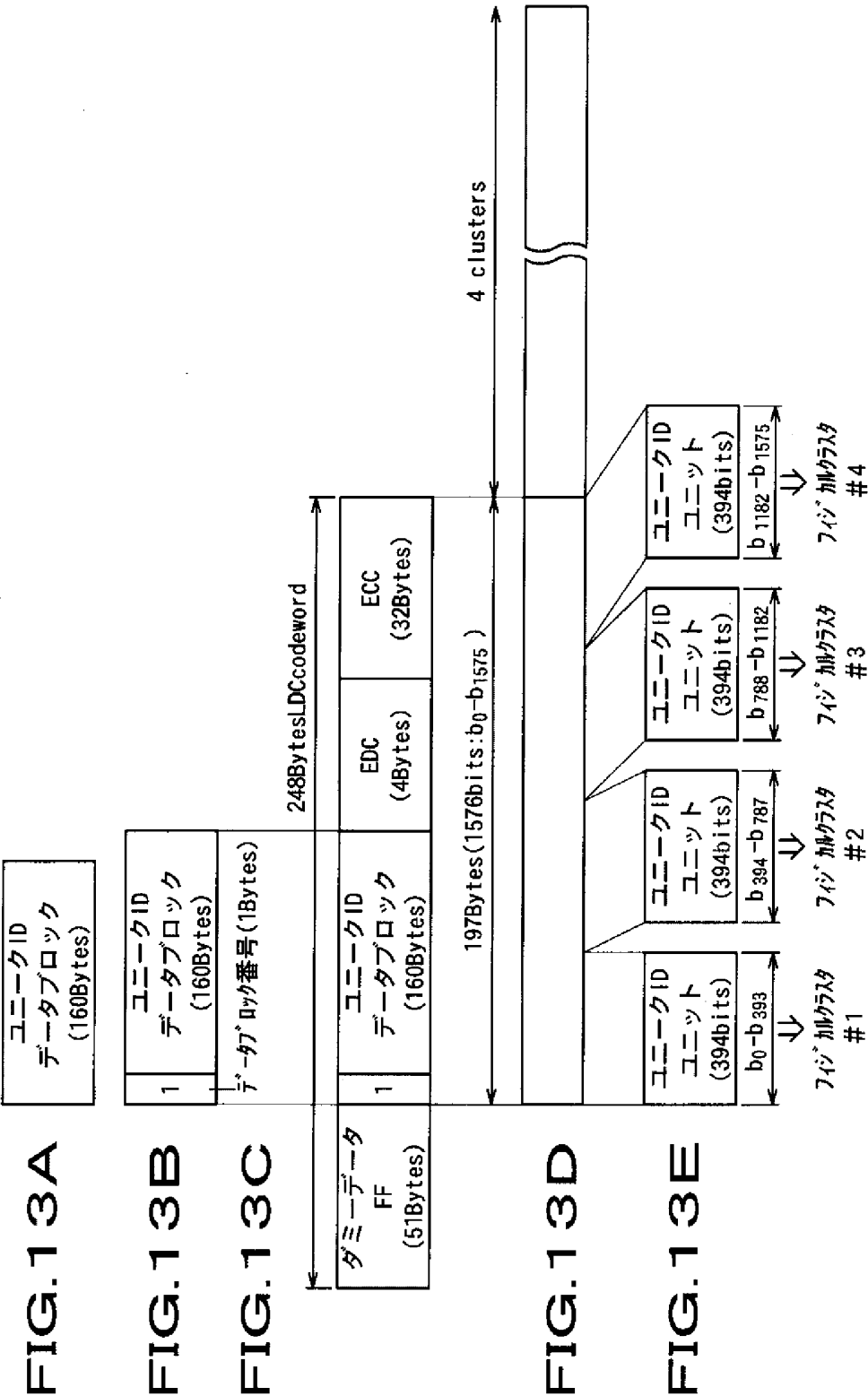
FIG. 11

[図12]

sync-N	sync	sync-ID
FS0	#01 010 000 000 010 000 000 010	000 001
FS1	#01 010 000 000 010 000 000 010	010 010
FS2	#01 010 000 000 010 000 000 010	101 000
FS3	#01 010 000 000 010 000 000 010	100 001
FS4	#01 010 000 000 010 000 000 010	000 100
FS5	#01 010 000 000 010 000 000 010	001 001
FS6	#01 010 000 000 010 000 000 010	010 000
FS7	#01 010 000 000 010 000 000 010	100 000
FS8	#01 010 000 000 010 000 000 010	101 010

FIG. 12

[図13]



[図14]

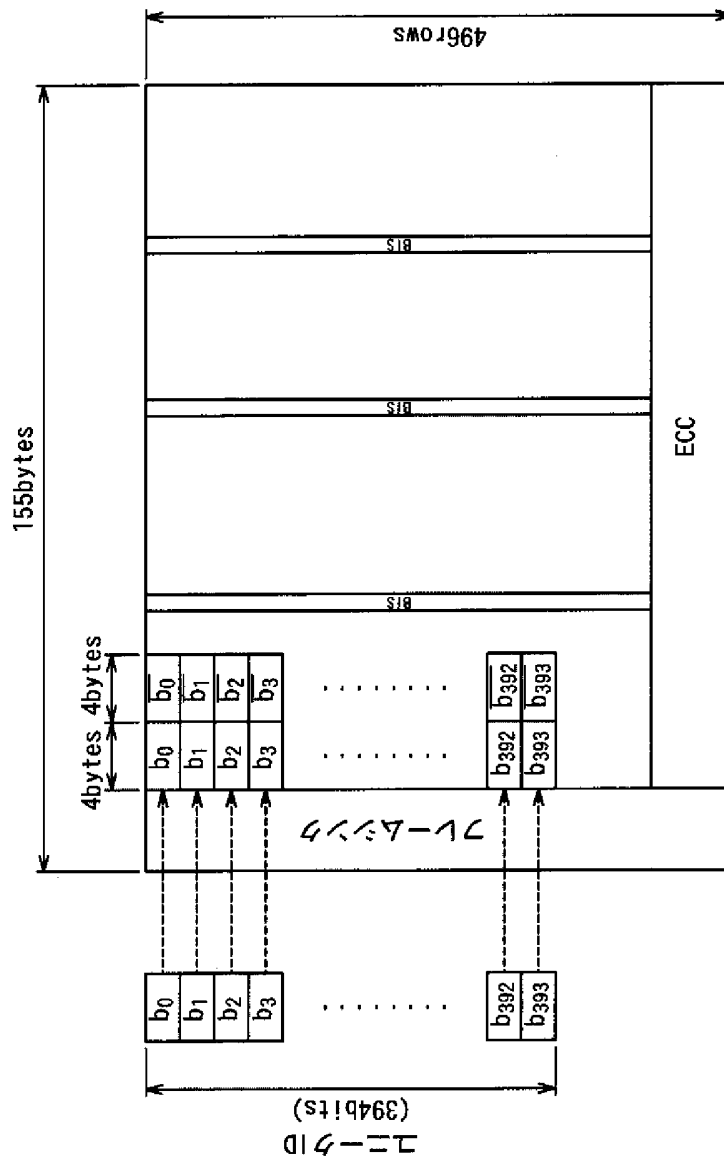


FIG.14

[図15]

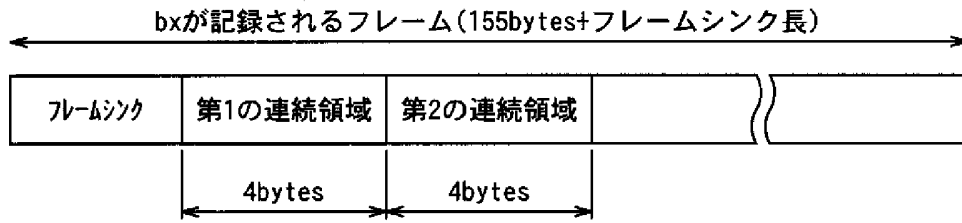


FIG. 15

[図16]

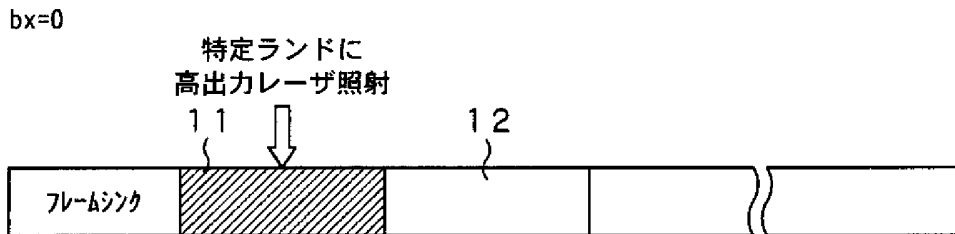


FIG. 16A

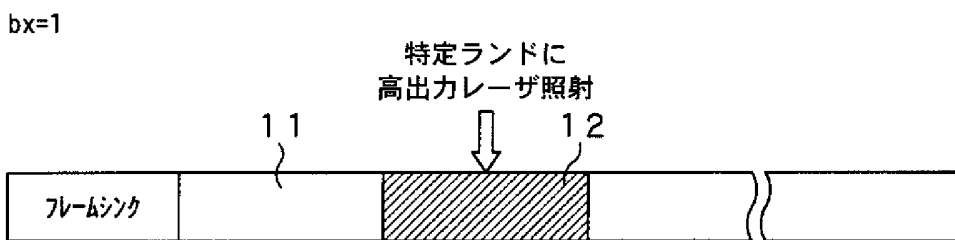


FIG. 16B

[図17]

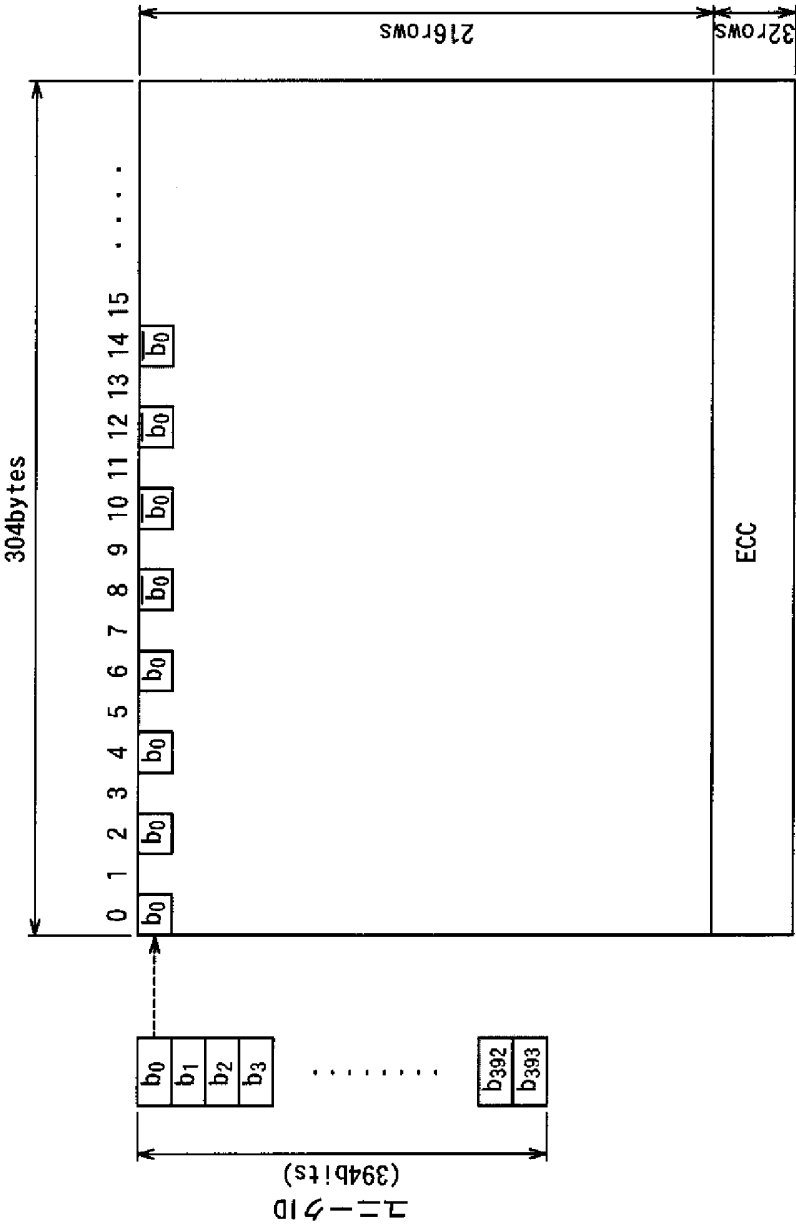


FIG.17

[図18]

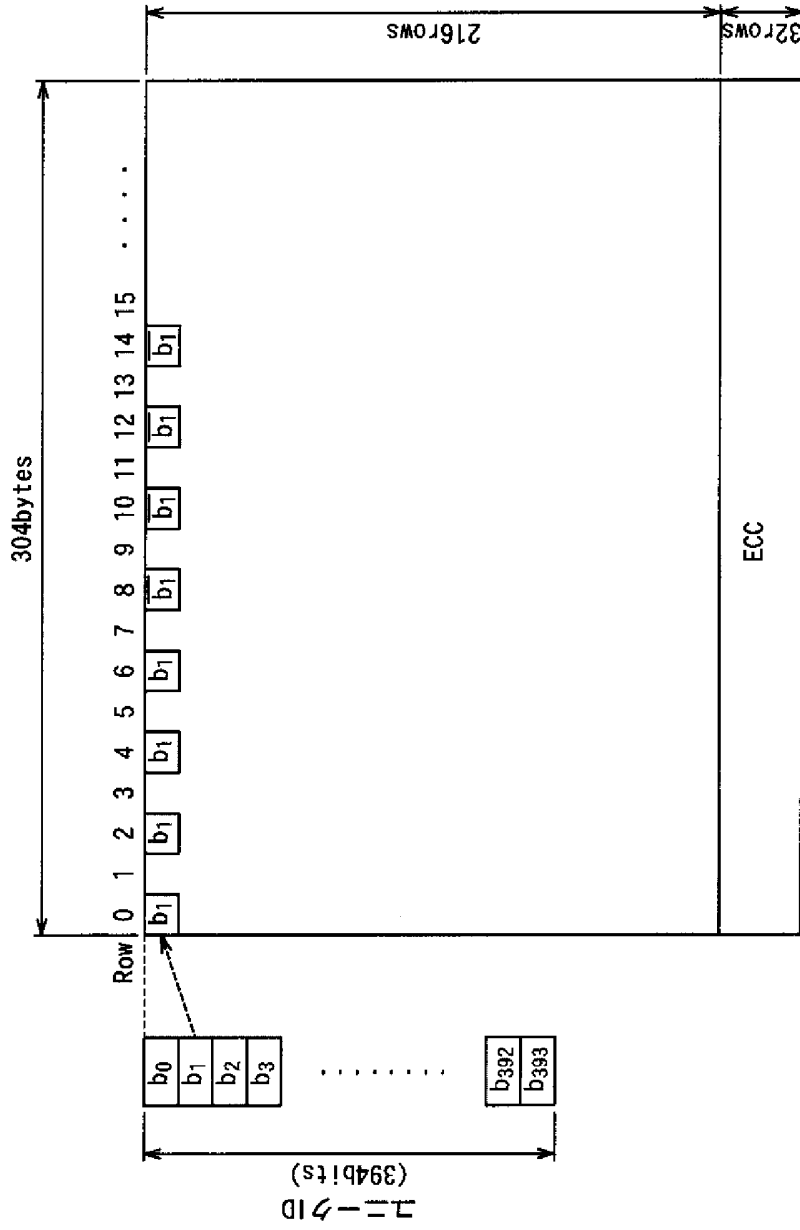


FIG. 18

FIG. 19 is a diagram illustrating a memory layout or data structure. The layout is organized into rows and columns, with dimensions indicated as 304bytes (width) and 32rows (height). The layout is divided into three main sections: a 50-row section, a 196-row section, and a 216-row section. The 50-row section contains data blocks for rows 0-49, 50-99, and 100-149. The 196-row section contains data blocks for rows 150-195. The 216-row section contains data blocks for rows 196-215. The layout is labeled with '304bytes' on the left and '32rows' on the right. An arrow points to the 50-row section.

FIG. 19

[図20]

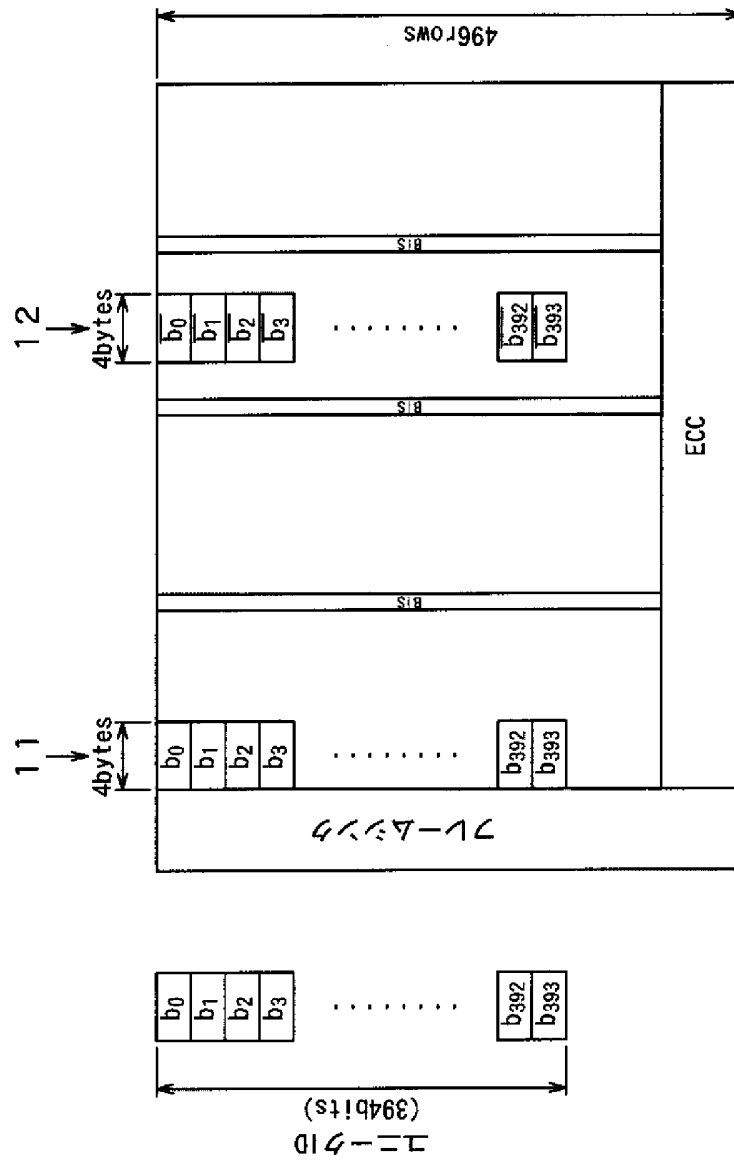


FIG. 20

[図21]

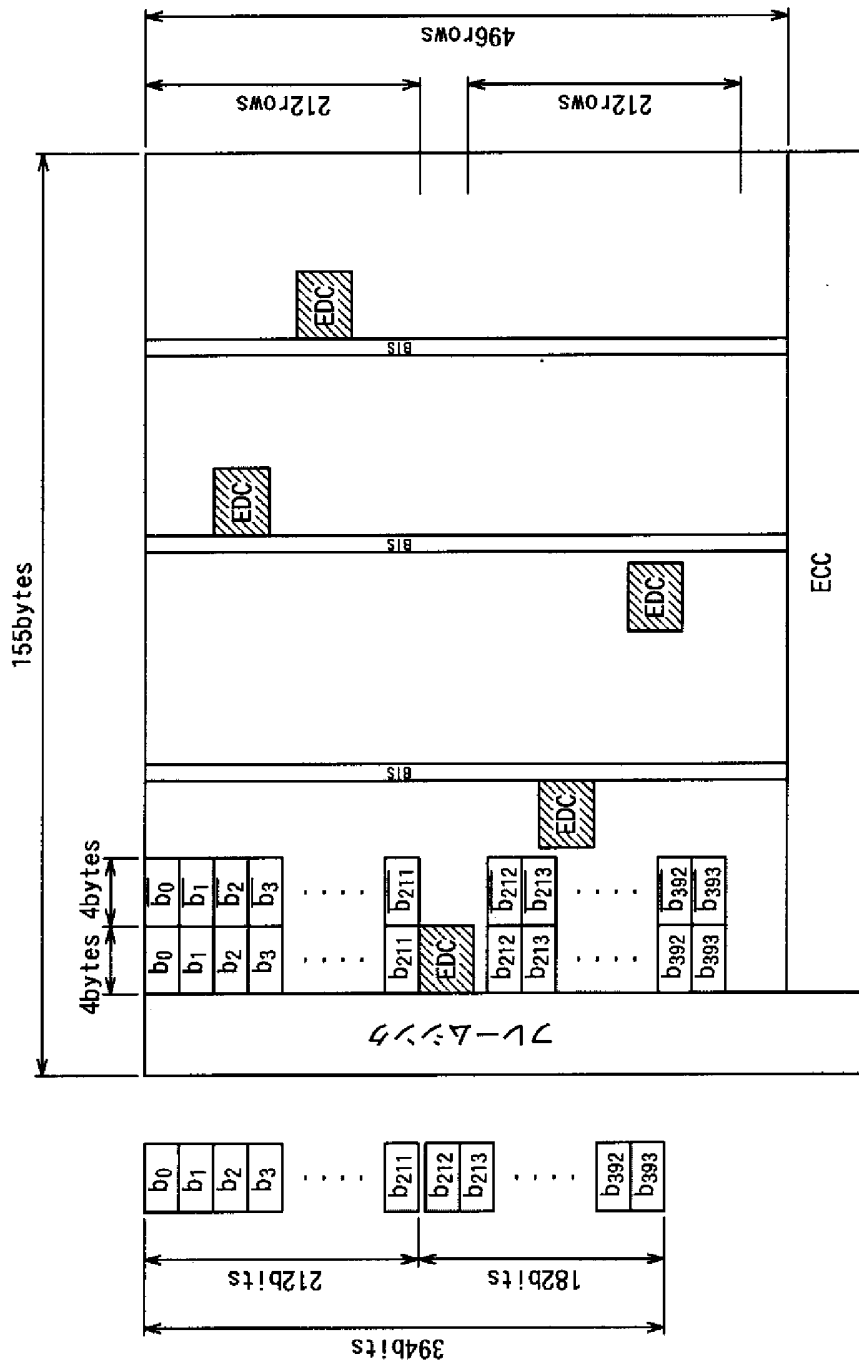


FIG.21

[図22]

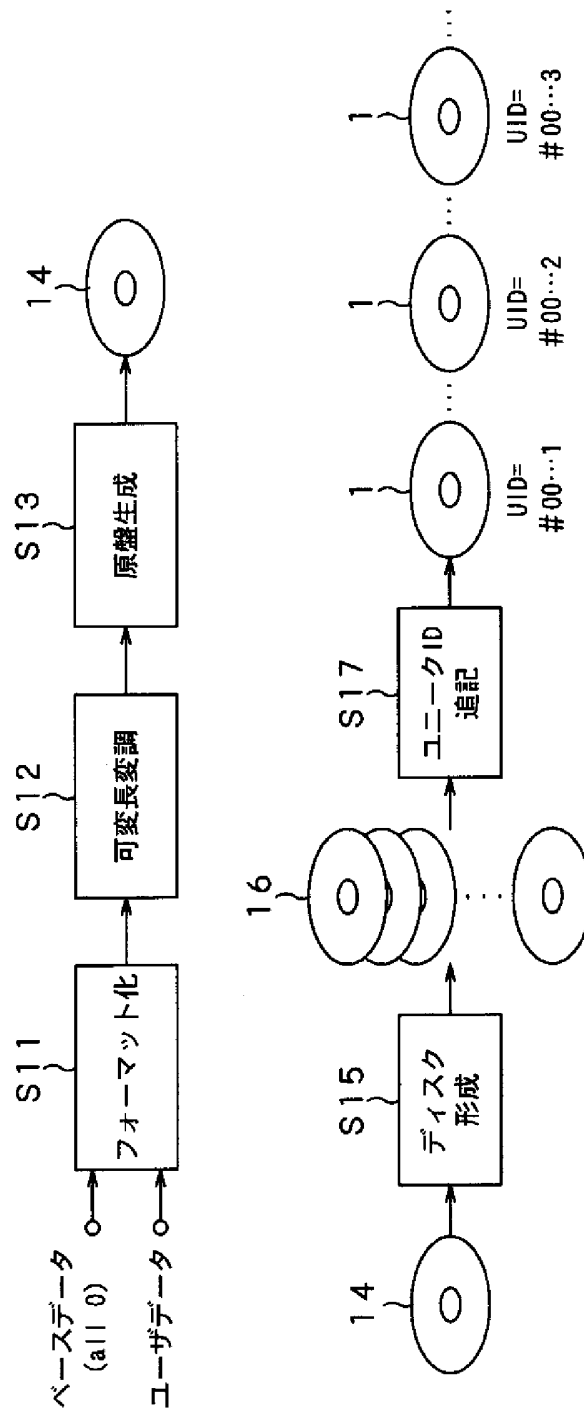


FIG.22

[図23]

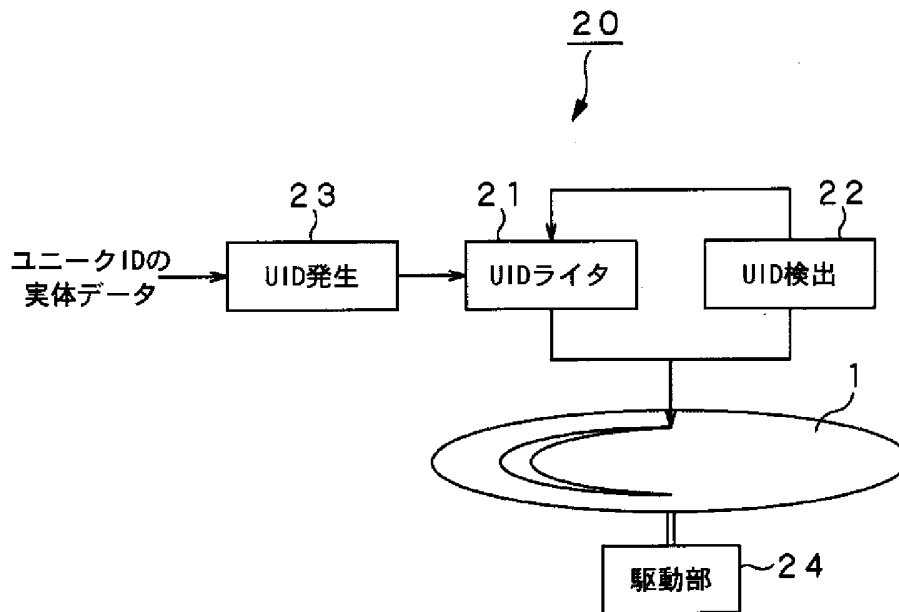


FIG.23

[図24]

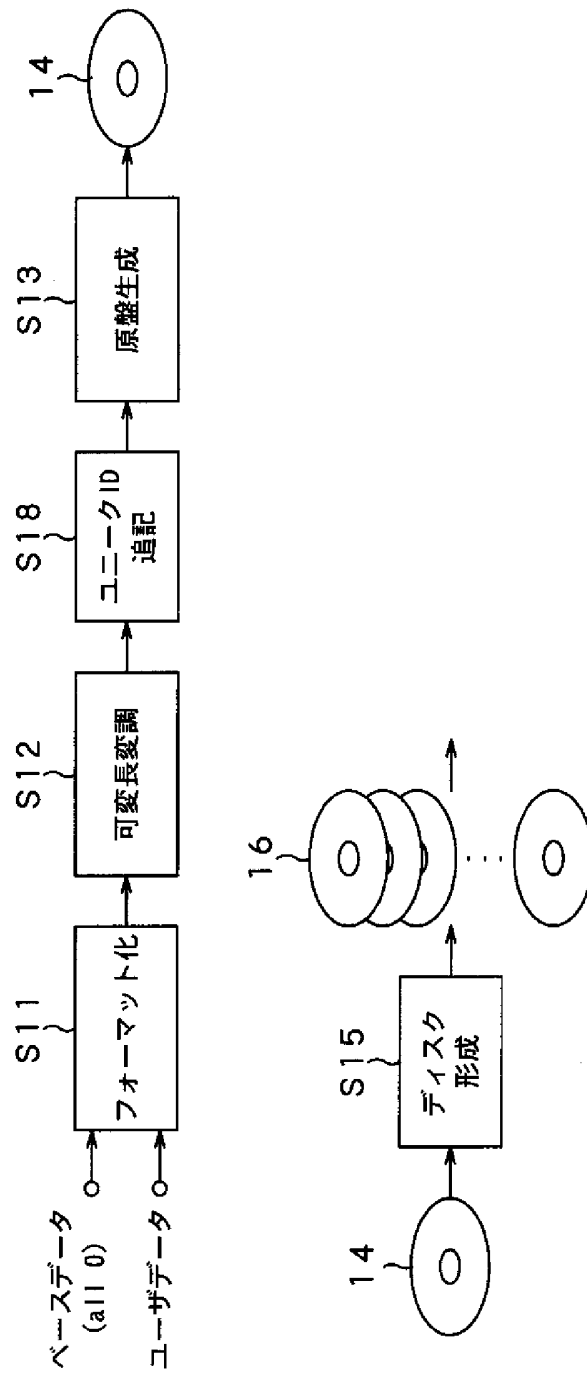


FIG.24

[図25]

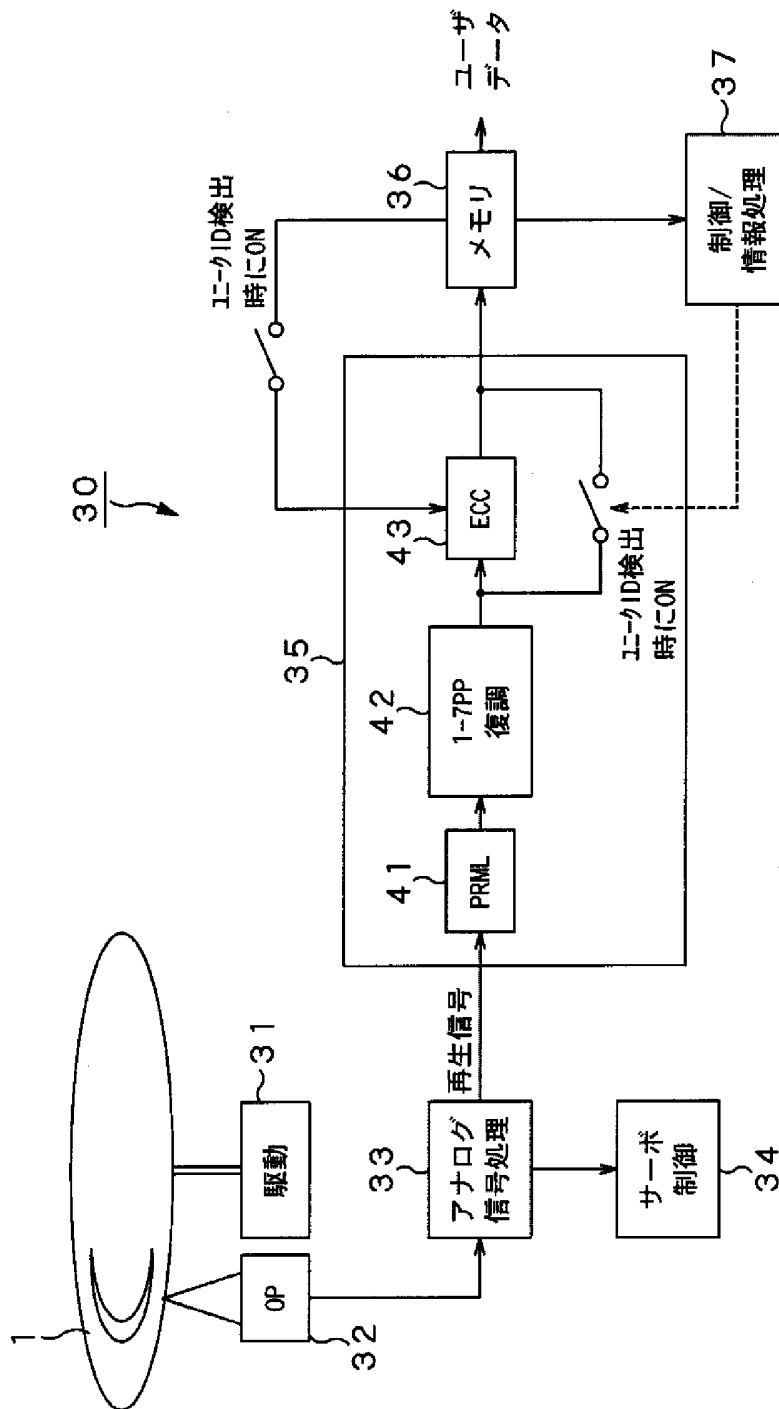
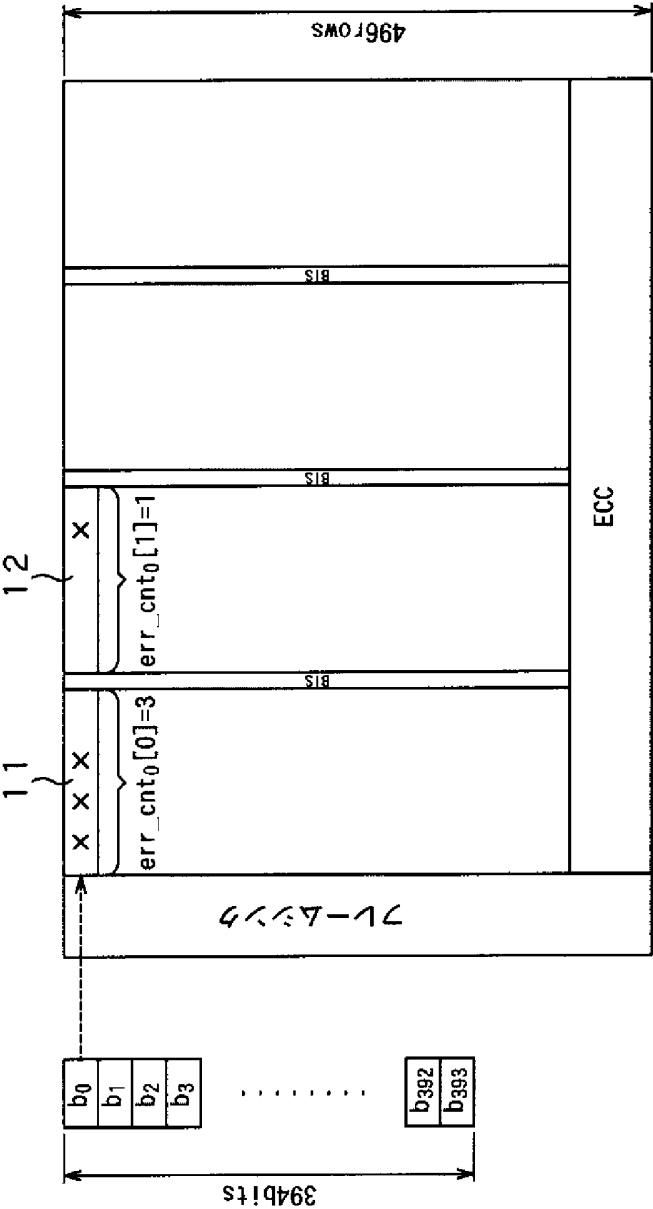


FIG.25

[図26]



$\text{err_cnt0}[0] > \text{err_cnt0}[1]$
 $\therefore \text{bn}=0$

FIG.26

[図27]

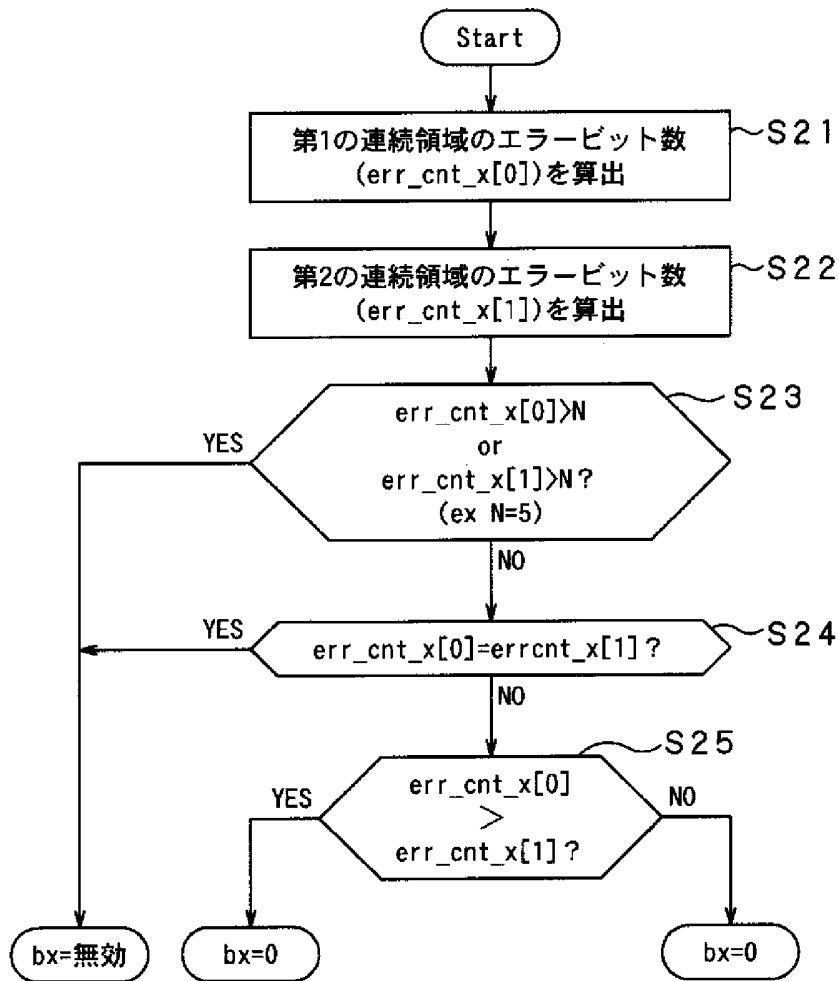


FIG.27

[図28]

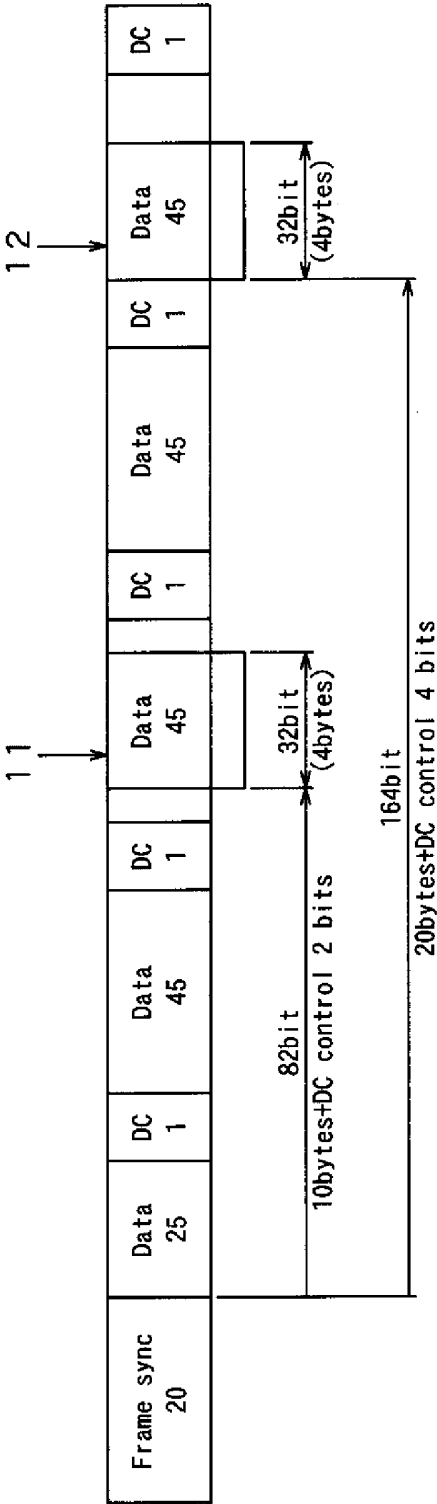


FIG.28

[図29]

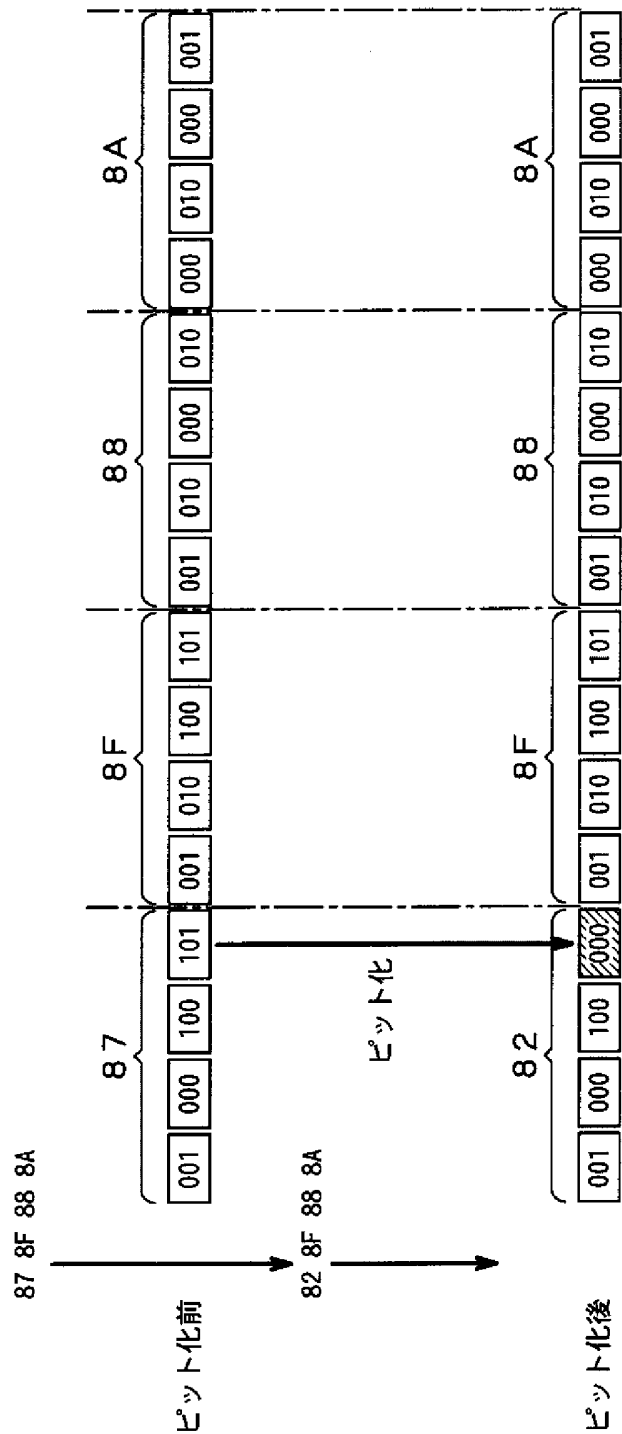


FIG.29

[図30]

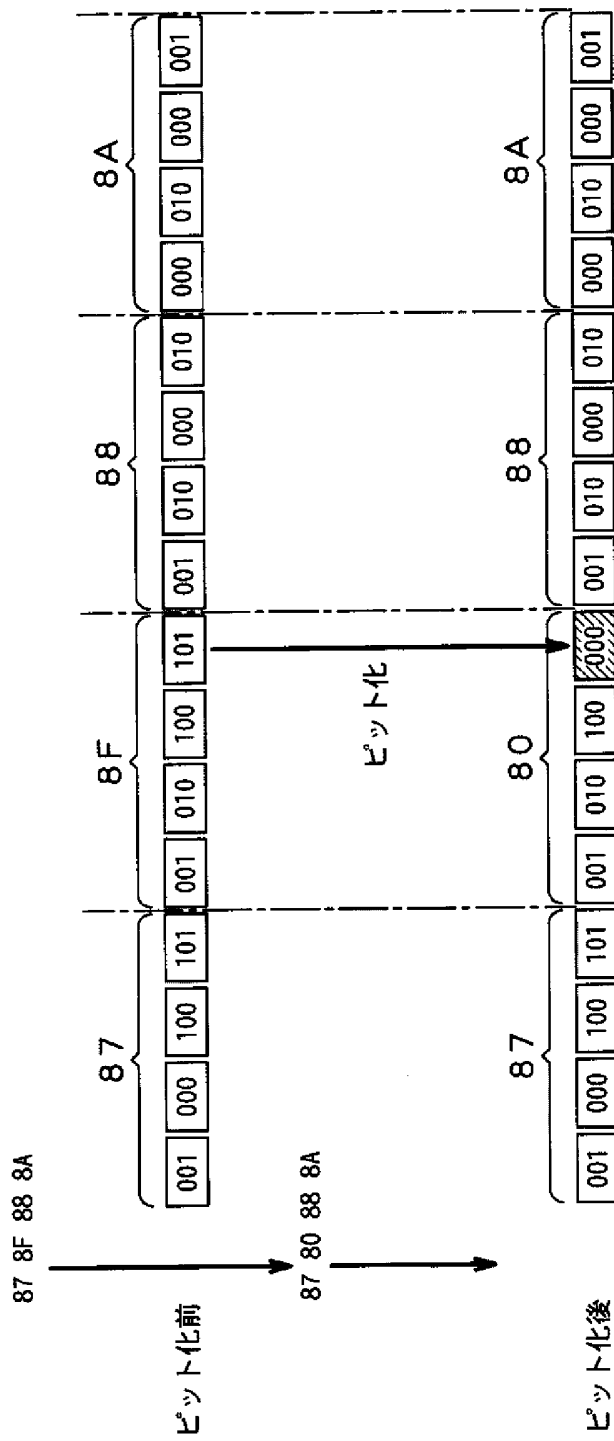


FIG.30

[図31]

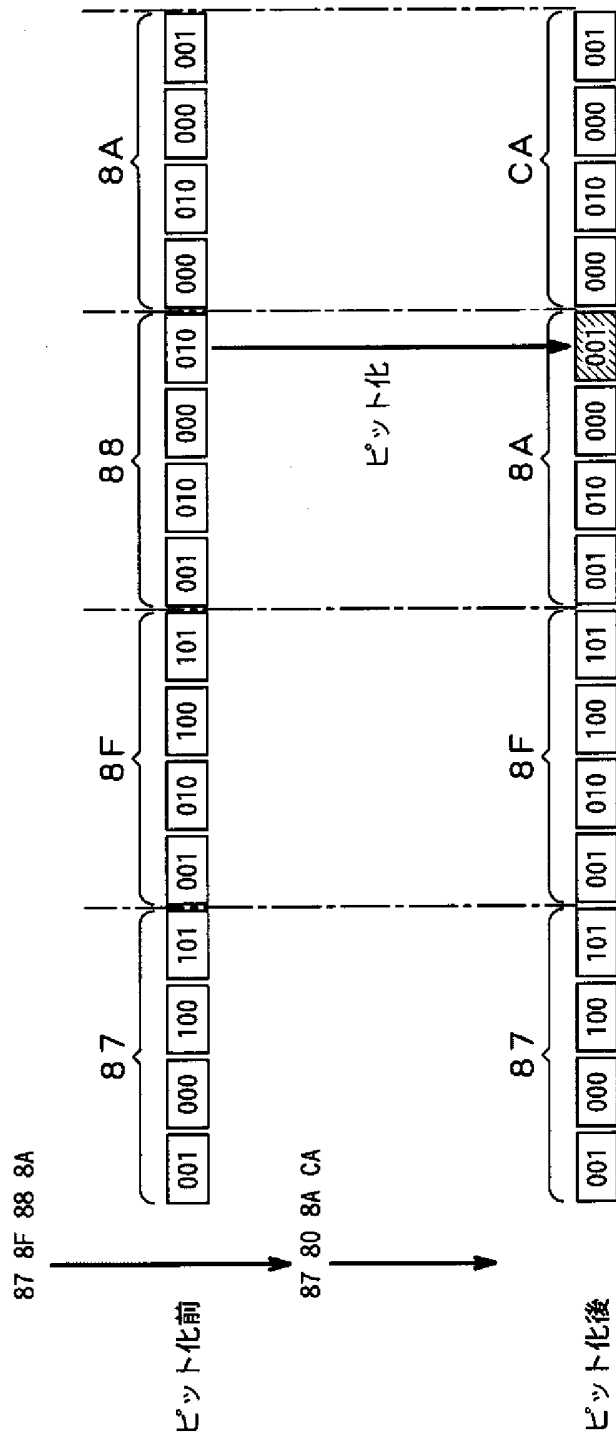
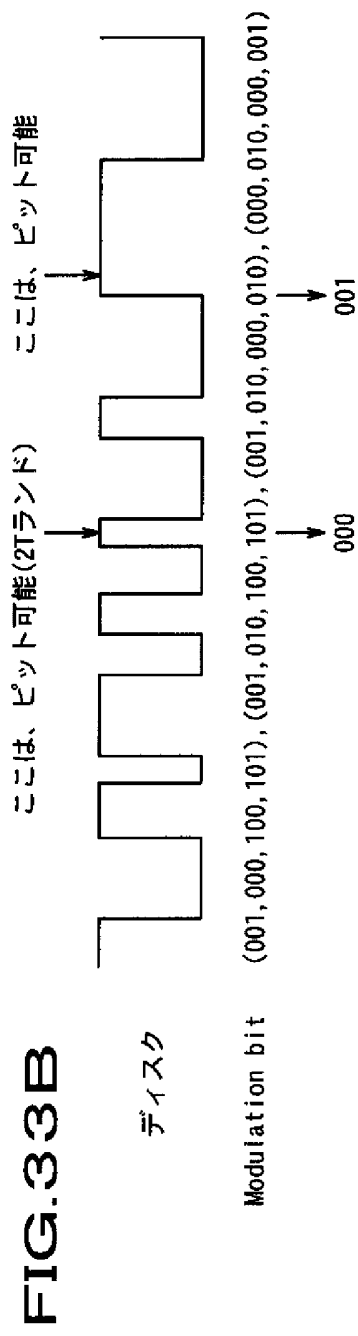
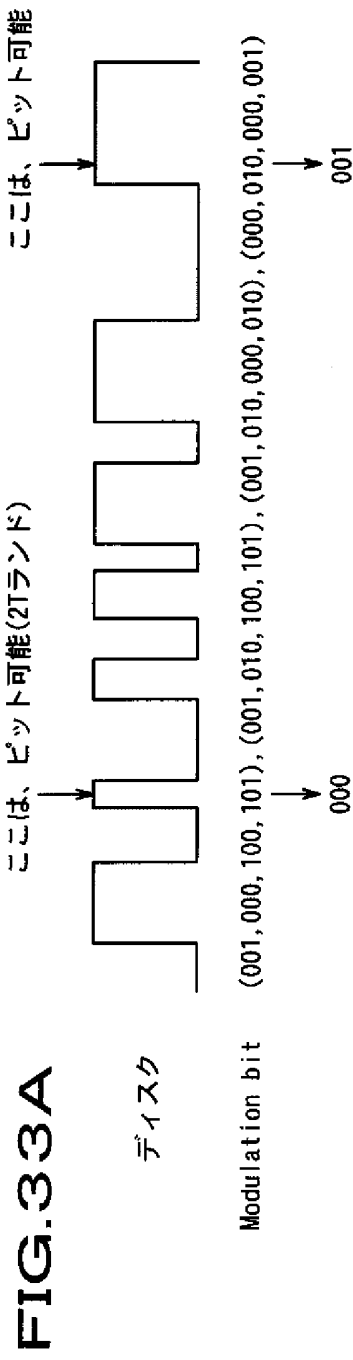


FIG.31

[図33]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/019522

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B7/007(2006.01), **G11B7/004**(2006.01), **G11B7/26**(2006.01), **G11B20/10**(2006.01), **G11B20/12**(2006.01), **G11B20/14**(2006.01), **G11B20/18**(2006.01)

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

G11B7/007(2006.01), **G11B7/004**(2006.01), **G11B7/26**(2006.01), **G11B20/10**(2006.01), **G11B20/12**(2006.01), **G11B20/14**(2006.01), **G11B20/18**(2006.01)

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2006
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2006	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2006

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 8-124219 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 17 May, 1996 (17.05.96), Full text; Figs. 1 to 4 & US 5617408 A1 & US 5781526 A1 & US 6083667 A1 & CN 1131314 A & KR 0181707 B & CN 1348179 A	1-10
A	JP 2003-141821 A (Sony Corp.), 16 May, 2003 (16.05.03), Full text; Figs. 1 to 17 & US 2004/0052190 A1 & EP 1441343 A1 & WO 03/038822 A1 & CN 1529886 A	1-10
A	JP 2003-196836 A (Sony Corp.), 11 July, 2003 (11.07.03), Full text; Figs. 1 to 12 (Family: none)	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
03 February, 2006 (03.02.06)

Date of mailing of the international search report
14 February, 2006 (17.02.06)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/019522

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-196837 A (Sony Corp.), 11 July, 2003 (11.07.03), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1-10
E,A	JP 2005-310269 A (Sony Corp.), 04 November, 2005 (04.11.05), Full text; Figs. 1 to 20 (Family: none)	1-10
E,A	JP 2005-310270 A (Sony Corp.), 04 November, 2005 (04.11.05), Full text; Figs. 1 to 22 (Family: none)	1-10
E,A	JP 2006-4541 A (Sony Corp.), 05 January, 2006 (05.01.06) Full text; Figs. 1 to 17 (Family: none)	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G11B7/007 (2006.01), G11B7/004 (2006.01), G11B7/26 (2006.01),
G11B20/10 (2006.01), G11B20/12 (2006.01), G11B20/14 (2006.01), G11B20/18 (2006.01)

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl. G11B7/007 (2006.01), G11B7/004 (2006.01), G11B7/26 (2006.01),
G11B20/10 (2006.01), G11B20/12 (2006.01), G11B20/14 (2006.01), G11B20/18 (2006.01)

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2006年
日本国実用新案登録公報	1996-2006年
日本国登録実用新案公報	1994-2006年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	J P 8-124219 A (日本ビクター株式会社) 1996.05.17 全文, 図1-4 & US 5617408 A1 & US 5781526 A1 & US 6083667 A1 & CN 1131314 A & KR 0181707 B & CN 1348179 A	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

03.02.2006

国際調査報告の発送日

14.02.2006

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

五貫 昭一

電話番号 03-3581-1101 内線 3551

5D

9368

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-141821 A (ソニー株式会社) 2003. 05. 16 全文, 図1-17 & US 2004/0052190 A1 & EP 1441343 A1 & WO 03/038822 A1 & CN 1529886 A	1-10
A	JP 2003-196836 A (ソニー株式会社) 2003. 07. 11 全文, 図1-12 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2003-196837 A (ソニー株式会社) 2003. 07. 11 全文, 図1-11 (ファミリーなし)	1-10
E, A	JP 2005-310269 A (ソニー株式会社) 2005. 11. 04 全文, 図1-20 (ファミリーなし)	1-10
E, A	JP 2005-310270 A (ソニー株式会社) 2005. 11. 04 全文, 図1-22 (ファミリーなし)	1-10
E, A	JP 2006-4541 A (ソニー株式会社) 2006. 01. 05 全文, 図1-17 (ファミリーなし)	1-10