

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-190509

(P2012-190509A)

(43) 公開日 平成24年10月4日(2012.10.4)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 7/24 (2006.01)	G 1 1 B 7/24 5 7 1 A	5 D 0 2 9
G 1 1 B 7/007 (2006.01)	G 1 1 B 7/007	5 D 0 9 0
G 1 1 B 7/005 (2006.01)	G 1 1 B 7/005 B	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2011-53707 (P2011-53707)
 (22) 出願日 平成23年3月11日 (2011. 3. 11)

(71) 出願人 509189444
 日立コンシューマエレクトロニクス株式会社
 東京都千代田区大手町二丁目2番1号
 (74) 代理人 100100310
 弁理士 井上 学
 (74) 代理人 100098660
 弁理士 戸田 裕二
 (74) 代理人 100091720
 弁理士 岩崎 重美
 (72) 発明者 安川 貴清
 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
 株式会社日立製作所コンシューマエレクト
 ロニクス研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光情報媒体、光情報記録再生装置及び光情報記録再生方法

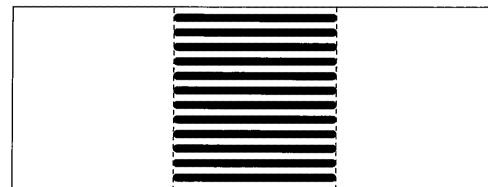
(57) 【要約】

【課題】 B C A データの書き込みは従来、ユーザデータ領域の形成後に B C A カッター等によって行われていた。しかし、このような方法では、ディスク製造工程に B C A 形成用に個別の工程を設けざるを得ず、ディスクの生産工数、更には製造コストの観点で、ディスク生産者の負荷が大きい。

【解決手段】 ユーザデータ領域と同様のピット形成方法を用いることで、 B C A 製造工程の削減が可能となる。具体的にはピット深さ、ピット幅、ピットパターンを工夫することで B C A 部の変調度をより大きくすることができ、従来の B C A と同等の検出方法が適用可能となる。

【選択図】 図7

【図7】
 (c) 溝構造パターン
 ミラー部 エンボス部 ミラー部



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ディスクの B C A であり、反射率の変化から二値化検出される信号の高反射側のレベルとなる領域は変調のない略一定の反射光量のレベルであり、低反射側のレベルとなる領域は、記録再生を行うデータ変調方式と同様の変調方式により変調されたビットにより形成される B C A であって、二値化検出する際の検出レベルは、二値化信号の高反射側に、データ変調されたビットにより構成される場合に想定される反射率が 28% よりも低いレベルで二値化検出のためのスライスが可能であることを特徴とする光情報媒体。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光ディスクの B C A であり、B C A の二値化検出レベルがブルーレイディスク 1 層ディスクの場合、反射率 14% 以下であることを特徴とする光情報媒体。

10

【請求項 3】

請求項 1 に記載の光ディスクの B C A であり、B C A の二値化検出レベルがブルーレイディスク 2 層ディスクの場合、反射率 6% 以下であることを特徴とする光情報媒体。

【請求項 4】

請求項 1 に記載の光ディスクの B C A であり、二値化検出する際の検出レベルの低反射側の領域は、記録再生を行う光波長の略 1/4 深さのピット構造である光情報媒体。

【請求項 5】

光ディスクの B C A であり、反射率の変化から二値化検出される信号の高反射側のレベルとなる領域はデータ変調のない略一定の反射光量のレベルであり、低反射側のレベルとなる領域には、反射率の低い溝部と、反射率の高いミラー部で構成され、二値化検出する際の検出レベルは、二値化信号の高反射側に、データ変調されたビットにより構成される場合に想定される最大反射率の略 1/4 の反射レベルで二値化検出のためのスライスが可能であることを特徴とする光情報媒体。

20

【請求項 6】

請求項 5 に記載の二値化検出される信号の低反射側の、反射率の低い溝部とは、変調のない略一定の反射光量のレベルであることを特徴とする光情報媒体。

【請求項 7】

請求項 5 に記載の二値化検出される信号の低反射側の、反射率の低い溝部とは、当該情報記録媒体の変調方式における最長ピット長と、最短ランド長を組み合わせていることを特徴とする光情報媒体。

30

【請求項 8】

請求項 5 に記載の二値化検出される信号の低反射側の、反射率の低い溝部とは、当該情報記録媒体の変調方式における最長ピット長以上のピット長と、最短ランド長を組み合わせていることを特徴とする光情報媒体。

【請求項 9】

請求項 5 に記載の二値化検出される信号の低反射側の、反射率の低い溝部とは、当該光情報記録再生装置の標準的な光スポット幅の略半分のピット長及びランド長で構成されることを特徴とする光情報媒体。

【請求項 10】

請求項 1 もしくは請求項 5 に記載の B C A 構造であり、反射率変化から二値化検出される信号の低反射率側のレベルとなる領域に形成されるピットのピット幅が記録再生を行うスポットサイズの略半分であることを特徴とする光情報記録再生装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光情報媒体、光情報記録再生装置及び光情報記録再生方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の光ディスク、例えば Blu-ray Disc (BD) などにおいては、ユーザ

50

データ領域に格納されているデータの管理及びその著作権の保護のために、光ディスクの内周には Burst Cutting Area (BCA) が設けられている。BCAに関する技術としては、例えば特許文献1、特許文献2などに開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2000-149423号公報

【特許文献2】特開2001-043533号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

BCAデータの書き込みは従来、ユーザデータ領域の形成後にBCAカッター等によって行われていた。しかし、このような方法では、ディスク製造工程にBCA形成用に個別の工程を設けざるを得ず、ディスクの生産工数、更には製造コストの観点で、ディスク生産者の負荷が大きい。

【課題を解決するための手段】

【0005】

上記課題は特許請求の範囲に記載の発明により解決される。

【発明の効果】

【0006】

20

本発明によれば、容易な方法でBCA形成が実現でき、従来のBCAと同等の検出方法が適用可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】従来のBCA構造、及びその信号波形を示す図

【図2】本発明に用いるBCA構造、及びその信号波形を示す図

【図3】2T長の連続パターンのシミュレーション結果を示す図

【図4】8T長の連続パターンのシミュレーション結果を示す図

【図5】ピット構造のBCAのパターンを示す図

【図6】ピット構造のBCAのパターンを示す図

30

【図7】ピット構造のBCAのパターンを示す図

【図8】本発明に用いる1層ROMディスクの構造図

【図9】本発明に用いる2層ROMディスクの構造図

【図10】本発明に用いるROMディスクの記録層の構造図

【図11】本発明に用いるディスクのデータフレーム構造図

【図12】本発明に用いるディスクのスクランブルドデータフレーム構造図

【図13】本発明に用いるディスクの216行304列のデータブロック構成図

【図14】本発明に用いるディスクのLDCブロック構造図

【図15a】LDCブロックに対する第1のインターリーブを示す構成図

【図15b】LDCブロックに対する第2のインターリーブを示す構成図

40

【図16】本発明に用いるディスクのアドレス情報の構造図

【図17】本発明に用いるディスクのアクセスブロックの構造図

【図18】本発明に用いるディスクのBISブロックの構造図

【図19】本発明に用いるディスクのBISクラスタの構造図

【図20】本発明に用いるディスクのECCクラスタの構造図

【図21】本発明に用いるディスクの記録フレームの構造図

【図22】本発明に用いるディスクで用いられる1-7変調の変換図

【図23】同期フレームの同期信号パターン表

【図24】本発明に用いるディスクのBCAの位置を示す構造図

【図25】本発明に用いるディスクのBCAの変調則を示す変換表

50

【図 26】本発明に用いるディスクの B C A の記録形状を示す図

【図 27】本発明に用いるディスクの B C A のデータ構造図

【図 28】B C A の同期信号のパターン表

【図 29】B C A コードの E C C ブロックの構成図

【図 30】B C A のデータブロックの構成図

【図 31】本発明に用いる光ディスク記録再生装置のブロック図

【発明を実施するための形態】

【0008】

[光情報媒体]

本発明に用いる光情報媒体について説明する。なお、説明を簡単にするため、本発明においては、B D のシステムを前提とする。図 1 は従来の B C A 構造の物理特性、及びその信号波形を示す。(a) は物理構造を示しており、ベース部分であるエンボス部にはデータ領域に準じた変調方法でランダムデータが形成されている。そこに後工程で B C A カッター等を用いて、カッティング部を形成する。このように反射レベルを下げることで、データパターンの“1”を構成し、その他のエンボス部の“0”と反射率の差異で判定が可能となる。(b) は実際に再生した波形を示す。エンボス部はデータパターンで変調されており、高周波成分が検出される。また、カッティング部はデータパターンを焼き切り、反射光量が大きく低下し、ほぼゼロレベル近くまで再生信号強度を下げるができる。(c) は再生用の L P F を通過した後の信号波形を示している。データパターンはユーザデータ領域に準じた高周波成分の信号であり、信号中心レベルとして検出される。その結果、エンボス部は I 8 H (元波形のトップレベル) よりも下がり、カッティング部はゼロレベル近くで検出されることになる。

【0009】

続いて、図 2 は本発明に用いる光情報媒体の B C A 構造の物理特性、及びその信号波形を示す。(a) の物理構造は従来 B C A と異なり、データパターン“0”を構成する部分がミラー部、つまりピット等の光回折構造がなく、最も反射光量の高い構造となる。データパターン“1”を構成するエンボス部は、従来 B C A のエンボス部と同様の物理構造となる。

(b) の再生波形でその差異が明確となるが、データパターン“1”を構成するエンボス部は従来 B C A のデータパターン“0”のエンボス部と同様の反射率となり、従来 B C A の信号レベルとは異なる波形となる。データパターン“0”であるミラー部も同様にデータパターンの高周波信号の中心レベルから I 8 H へ信号レベルが大きくシフトすることになる。

【0010】

そのため、本発明では、B C A に適用するピット成型条件について規定し、従来 B C A と同様に検出できることを目的とする。具体的な方法は、以下に示す通りである。まずピット深さをレーザー波長の略 1 / 4 に設計することで、最も反射光量の変化を検出しやすい。なお、このような設計では、プッシュプル信号の検出が困難となるが、B C A の再生においては、トラッキングサーボをかけなくてもよいので、実現が可能である。

【0011】

次に、ピット形状について評価した結果を示す。特に反射光量の変化つまり信号変調度が最も確保できる条件について検討した。条件はピット長と、ピット幅で比較検討した。

【0012】

まず、ピット長はデータ変調の観点から、2 T 長の連続パターン、8 T 長の連続パターンで比較する。なお、1 T はチャネルクロックである。

【0013】

図 3 は 2 T 長の連続パターンのシミュレーション結果である。(a) はピット幅をトラックピッチの半分である $0.16 \mu\text{m}$ とした場合の反射光量を示す。G / L はそれぞれグループつまりオントラック状態と、ランドつまりオフトラック状態の結果を示す。(b) はピット幅を反射光量が極小となるスポットサイズの略半分である $0.21 \mu\text{m}$ の結果を

示す。信号レベルの1はミラーレベルを基準とし、相対光量比として示す。これらの結果から、2 T長の連続パターンの場合、ピット幅が $0.21 \mu\text{m}$ とした場合に、より平均反射光量を下げられることがわかる。

【0014】

図4は8 T長の連続パターンのシミュレーション結果である。(a)、(b)はそれぞれ図3と同様にピット幅を変えた結果である。8 T長の連続パターンの場合、ピット中心部分(図中のLength = 0)でオントラック、オフトラックによらず、ミラー部基準で、0.25以下となることがわかる。また、ランド部(非ピット部)はミラー部相当の0.9程度となる。この結果から、BCA形成にピットパターンを使用する場合は、ピット部とランド部で信号強度が大きく変わり、BCA再生用のLPFを通過後には、全ての平均化が行われ、限りなく0.5付近に収束することとなる。

10

【0015】

図5~図7はピット構造のBCAの例を示す。図5は2 T連続パターン、図6は8 T連続パターン、図7は8 T連続パターンを拡張した溝構造パターンである。図3, 4の条件から、よりBCAの変調度が確保できるピットパターンとしては、長いピットパターンの中央部が連続的に存在する場合であると言える。つまり、従来のBCAと同様の信号レベルを確保し、且つ後工程を追加しないピット形成型のBCAには、図5、図6のようにランド部があるようなパターンではなく、図7のように長いピットパターン(溝構造)とすることによって、BCA信号変調度が確保できることがわかる。つまり、図4のLength = 0の部分のシグナルレベルが検出されることとなる。その結果、ピット幅依存があるが、シグナルレベルでおおよそ0.25以下が実現可能な値となる。なお、BD-ROMの一層ディスク場合、最大反射率が70%と規定されており、また最小変調度(反射光量に対する信号振幅)が40%と規定されているため、存在する最大反射光量はおおよそ56%($70 \times (100 - 40 / 2) / 100$)となるため、14%(56×0.25)が検出できれば従来と同様の検出方法でも新型のBCAの検出が可能である。なお、BD-ROM二層ディスクの場合は、同様の計算方法から、6%が検出できればよいということになる。

20

【0016】

なお、本発明の説明においては、簡単のために2 T, 8 Tの連続パターンで比較したが、これに制限されるものではない。例えば、溝構造の実現が困難である場合は、ピット部の長さを確保し、ランド部の長さをできるだけ短くすればよく、例えば、8 Tピットと2 Tランドの組み合わせのようなパターンにおいてもBCA変調度を比較的容易に確保することが可能である。

30

【0017】

[ディスクの形状]

本発明に用いる再生専用ディスクの形状について説明する。図8に1層ROM(再生専用)ディスクを示す。また、図9は2層ROM(再生専用)ディスクを示す。図8に示される1層ROMディスクにはレーベルが書かれる側のレーベル面と、再生するための光ビームが入射する側の記録面が存在する。記録面側から記録面を保護するカバー層、信号が記録されている記録層、そしてその下の基盤層からなる。図9に示される2層ROMディスクにもレーベルが書かれる側のレーベル面と、再生するための光ビームが入射する側の記録面が存在する。記録面側から記録面を保護するカバー層、信号が記録されている記録層(L1)、もう一つの記録層との間を隔てるスペース層、もう一つの信号が記録されている記録層(L0)そしてその下の基盤層からなる。

40

【0018】

次に1層ROMディスク及び2層ROMディスクの記録層の構造を図10に示す。図10はディスク断面の左側を内周、右側を外周とし模式的にあらわしたものである。図10(a)L0ディスク構造は、1層ROMディスク及び2層ROMディスクの記録層L0のディスク構造を示す。図10(b)L1ディスク構造は、2層ROMディスクの記録層L1のディスク構造を示す。

50

【0019】

図10(a) L0ディスク構造において、1001はBCAであり、ディスク固有の情報等が記録されている。1002はInner Zone0であり、ディスクに関する属性の情報や制御情報等が記録されている。Lead-inとも称する。1003はData Zone0であり、AVデータなどのユーザデータが記録されている。1004はOuter Zone0であり制御情報などが記録されている。Inner Zone0(1002)は、Protection Zone1(1005)、PIC(1006)、Protection Zone2(1007)、INFO02(1008)、reserved(1009)、INFO01(1010)からなる。Protection Zone1(1005)はBCA(1001)とPIC(1006)を隔てるための領域である。PIC(1006)はディスクのタイプに関する情報や、ディスクのサイズに関する情報や、ディスクのバージョンに関する情報や、ディスクの構造に関する情報や、チャンネルビット長に関する情報や、BCAの有無に関する情報や、適用の最大伝送速度に関する情報などが記録されている。Protection Zone2(1007)は、PIC(1006)とINFO02(1008)を隔てるための領域である。INFO02(1008)には制御情報が記録されている。reserved(1009)は予備の領域である。INFO01(1010)には制御情報が記録されている。Outer Zone0(1004)は、INFO3/4(1011)とProtection Zone3(1012)からなる。INFO3/4(1011)には制御情報が記録されている。Protection Zone3(1012)はINFO3/4(1011)を更に外周部分と隔てる。図10(a) L0ディスク構造の内周から外周に向かっての矢印は、1層ROMディスク及び2層ROMディスクの記録層L0は内周から外周に向かってReadするように記録されていることを示す。

10

20

【0020】

図10(b) L1ディスク構造において、1014はInner Zone1であり、ディスクに関する属性の情報や制御情報等が記録されている。Lead-outとも称する。1015はData Zone0であり、AVデータなどのユーザデータが記録されている。1016はOuter Zone1であり制御情報などが記録されている。Inner Zone1(1014)は、Protection Zone1(1017)、PIC(1018)、Protection Zone2(1019)、INFO02(1020)、reserved(1021)、INFO01(1022)からなる。Protection Zone1(1017)はより内周側とPIC(1018)を隔てるための領域である。PIC(1018)はディスクのタイプに関する情報や、ディスクのサイズに関する情報や、ディスクのバージョンに関する情報や、ディスクの構造に関する情報や、チャンネルビット長に関する情報や、BCAの有無に関する情報や、適用の最大伝送速度に関する情報などが記録されている。Protection Zone2(1019)は、PIC(1018)とINFO02(1020)を隔てるための領域である。INFO02(1020)には制御情報が記録されている。reserved(1021)は予備の領域である。INFO01(1022)には制御情報が記録されている。Outer Zone1(1016)は、INFO3/4(1023)とProtection Zone3(1024)からなる。INFO3/4(1023)には制御情報が記録されている。Protection Zone3(1024)はINFO3/4(1023)を更に外周部分と隔てる。図10(b) L1ディスク構造の外周から内周に向かっての矢印は、2層ROMディスクの記録層L1は外周から内周に向かってReadするように記録されていることを示す。

30

40

【0021】

[データのエンコード処理]

ユーザデータの記録処理について説明する。図11に示すとおり、ユーザデータを2048バイト単位に分割し、それぞれに4バイトの誤り検出コードを付加して2052バイトのデータフレームを構成する。次に、各データフレームに対し図12に示すとおりスク

50

ランブル処理を行い、スクランブルドデータフレームを構成する。次に図 1 2 に示すとおり、スクランブルドデータフレームを 3 2 個集める。次に列順に再配置を行い、図 1 3 に示すとおり 2 1 6 行 3 0 4 列のデータブロックを構成する。そして、図 1 4 に示すとおり、データブロックの各列に対して (2 4 8, 2 1 6, 3 2) のリードソロモン符号で符号化を行い、3 2 バイトのパリティを付加し新たに 2 4 8 行 3 0 4 列の L D C (Long Distant Code) ブロックを構成する。L D C ブロックに対しては次の第 1 のインターリーブと、第 2 のインターリーブが処理される。第 1 のインターリーブは図 1 5 a に示されるように、偶数番目の列のデータとそれに続く奇数番目の列のデータを互い違いに挟み込むように再配置を行い 4 9 6 行 1 5 2 列のブロックを構成する。第 2 のインターリーブは図 1 5 b 示すとおり、再配置された 4 9 6 行 1 5 2 列のブロックに対し、上から 2 行単位で、最初の 2 行はシフトせず、次の 2 行は左に 3 バイトシフト、次の 2 行は 6 バイトシフト、次の 2 行は左に 9 バイトシフトと 3 バイトずつシフト量を増加させる再配置を行う。第 1 のインターリーブ、第 2 のインターリーブを施したデータは L D C クラスタを構成する。

【 0 0 2 2 】

一方、このデータブロックに付加されるアドレスは以下のように生成される。

図 1 6 に示されるようにデータブロックは 1 6 のアドレスユニットに分割され、それぞれに 9 バイトのアドレス情報が割り当てられる。9 バイトの内訳は、4 バイトのアドレスと、1 バイトのフラグ情報と、5 バイトのアドレスとフラグ情報に付加されたパリティとからなる。このアドレスはインターリーブ処理を行ったうえで、6 行 2 4 列のマトリックスを形成する。同時にユーザー制御データ 1 8 バイト、3 2 ユニット分が 2 4 行 2 4 列のマトリックスに配置される。

上記の 6 行 2 4 列のマトリックスと 2 4 行 2 4 列のマトリックスは結合され、図 1 7 に示す 3 0 行 2 4 列のアクセスブロックを形成する。アクセスブロックの各列に対して (6 2, 3 3, 3 2) のリードソロモン符号で符号化を行い、3 2 バイトのパリティを付加して図 1 8 に示す、6 2 行 2 4 列の B I S (Burst Indicating Subcode) ブロックを形成する。B I S ブロックのデータに対し再配置を行い図 1 9 に示す 4 9 6 行 3 列の B I S クラスタを構成する。

【 0 0 2 3 】

前記の L D C クラスタを 3 8 列ずつに分割し、間に B I S クラスタのデータを一行ずつ挿入し図 2 0 に示す E C C クラスタを構成する。

【 0 0 2 4 】

E C C クラスタの各行 1 5 5 バイトのデータに対しては、先頭に 2 0 ビットのフレーム同期信号が付加し、1 5 5 バイトのデータは先頭 2 5 ビット、以降は 4 5 ビットずつに分割し、間に D C コントロールビットを挿入し、図 2 1 に示す記録フレームを構成する。D C コントロールビットは変調後の D S V が 0 に近くなるように制御される。

【 0 0 2 5 】

記録フレームのデータに対する変調は図 2 2 に示されるテーブルに従って 1 7 変調を行う。フレーム同期信号は図 2 3 に示されるように 3 0 bits の同期コードを用いて付加される。図 2 3 において、# は同期コードの前の変調後のデータが 0000 もしくは 00 で終端された場合は 1 となり、他の場合は 0 となる。

【 0 0 2 6 】

[B C A]

図 1 0 で示された B C A の配置を、光ディスク 2 4 0 1 の上から見た配置図で、図 2 4 に示す。光ディスク 2 4 0 1 の半径 2 1 . 3 mm から 2 2 . 0 mm までの範囲には、同心円状にバーストカッティングエリア (B C A) 2 4 0 2 が形成される。また、2 4 0 3 はセンターホールである。この B C A には、ディスク I D 等のディスク固有の情報もしくは、ディスクの準拠するフォーマット情報等が格納されている。こうした情報は 1 周が略 4 7 5 0 チャネルビットであるのに対し、4 6 4 8 チャネルビットを占める。

【 0 0 2 7 】

バーストカッティングエリア 2 4 0 2 に記録されるデータの変調方法を図 2 5 に示す。

10

20

30

40

50

本変調方式では、2ビットのデータが7ビットデータとして変調される。変調後の7ビットデータは、前半3ビットが同期部、後半4ビットがデータ部として構成される。同期部は“010”のみで構成される。データ部は4ビットのうちのいずれかのビットに“1”が設定され、それ以外のビットは“0”と設定される。図25において、元データが“00”であれば、データ部が“1000”と変調される。同様に元データ“01”、“10”、“11”はそれぞれデータ部“0100”、“0010”、“0001”と変調される。

【0028】

同期部とデータ部がパーストカッティングエリア2402に記録されている状態を模式的に図26に示す。この場合、“0101000”のデータを示している。ビット“1”の場合は、低反射率部が形成される。ビット“0”の場合はこの低反射率部が形成されずに、ディスク反射率の変化がほぼゼロとなる。

【0029】

パーストカッティングエリア2402に記録されるデータ構造を図27に示す。図27において、各行が5バイトで構成される。各行の先頭1バイトは同期バイトであり、後方4バイトがデータとされる。

【0030】

第1行目はプリアンブルとされ、全て00hとされる。

第1の同期バイトは第1行目のみに用いるため、これを検出することにより、BCAコードの開始位置を検出することが可能である。もしくは、第1の同期バイト以降の00hデータと併せて検出することも可能である。第2行目から第33行目までは、4行単位で領域が区分される。第2行目から第5行目までには、ユーザデータI0,0からI0,15の16バイトのデータが配置される。続いて、第6行目から第9行目までには、第2行目から第5行目までのユーザデータI0,0からI0,15に対応する16バイトのパリティC0,0からC0,15が配置される。この第2行目から第5行目までのユーザデータと第6行目から第9行目までのパリティによって、1つのECCブロックが構成される。

【0031】

同様に、第10行目から第13行目までにユーザデータI1,0からI1,15が配置され、第14行目から第17行目に対応するパリティC1,0からC1,15が配置される。第18行目から第21行目までにユーザデータI2,0からI2,15が配置され、第22行目から第25行目に対応するパリティC2,0からC2,15が配置される。第26行目から第29行目までにユーザデータI3,0からI3,15が配置され、第30行目から第33行目に対応するパリティC3,0からC3,15が配置される。

【0032】

第2行目から第5行目の同期バイトはSB00とされる。第6行目から第9行目までの同期バイトはSB01とされる。第10行目から第13行目までの同期バイトはSB02とされる。第14行目から第17行目までの同期バイトはSB03とされる。第18行目から第21行目までの同期バイトはSB10とされる。第22行目から第25行目までの同期バイトはSB11とされる。第26行目から第29行目までの同期バイトはSB12とされる。第30行目から第33行目までの同期バイトはSB13とされる。第34行目にはデータは配置されず、同期バイトのSB32のみが配置される。図27のデータは図25の変調方式に従い、変調される前のデータを示している。そのデータ量は166バイトとなる。(=5バイト×4行×8セット+5バイト+1バイト)この情報が変調された結果、4648チャンネルビットとなる。(=166×8×7/2)

図27の同期信号の具体的なデータ列を図28に示す。なお、図28の例は変調後のチャンネルビット列として表される。28チャンネルビットの同期バイトは14チャンネルビットのシンクボディと、14チャンネルビットのシンクIDとで構成される。14チャンネルビットのシンクボディは7チャンネルビットのシンクボディ1と、7チャンネルビットのシンクボディ2とで構成される。14チャンネルビットのシンクIDは、7チャンネルビットのシンクID1と、7チャンネルビットのシンクID2とで構成される。

10

20

30

40

50

なお、シンクボディは先に記した本来の変調則に従わないパターンとなっている。すなわち、図25に記されるように本変調則に従えば、その同期部は“010”とされるはずである。しかし、シンクボディ2の同期部は“010”とは異なる“001”とされている。従って、同期バイトをデータから識別することが可能である。

【0033】

各同期バイトのシンクボディ1はいずれも“010 0001”とされ、シンクボディ2は“001 0100”とされる。これに対し、シンクIDは、同期バイト毎に異なる値とされ、これにより同期バイトを識別することが可能となっている。このように、各同期バイトが異なるため、識別が可能となる。

【0034】

BCAコードのECCブロックの構成を図29に示す。ECCはRS(248, 216, 33)のリードソロモン符号が用いられる。これは、図14のECCブロックと同様のリードソロモン符号である。ただし、BCAコードのECCブロックは図29のように、先頭の200バイトは固定データとされ、例えばFFhが使用される。この固定データに続く16バイトのデータが実質的なBCAのユーザデータとされる。200バイトの固定データと、16バイトのBCAデータとを用いて、36バイトのパリティが計算する。

【0035】

なお、本発明における216バイトのデータのうち、先頭200バイトは固定データであり、光ディスクには記録されない。同様に、32バイトのパリティのうち、先頭16バイトのパリティC0からC15のみが光ディスク1に記録され、残りの16バイトのパリティは記録されない。復号時には、200バイトの固定データは、同一の値がそのまま用いられる。また、記録されない16バイトのパリティは消失フラグとして復号される。つまり、32バイトのパリティのうち、後半の16バイトは位置するパリティが、消失したものと処理される。パリティの1/2が消失したとしても、その位置が既知であるため、元のパリティを復号することが可能である。

【0036】

このように、ユーザデータエリアに記録されるユーザデータのECCと同じRS(248, 216, 33)を用いることで、BCAにおいても非常に強力なエラー訂正能力を実現可能となる。また、同一のハードウェアでの構成が可能となるので、回路規模を低減でき、コスト低減することができる。更に、32バイトのみを記録すればよく、248バイト全てを記録する場合に比べ、データ容量を大きくすることができる。

【0037】

次に、BCAのデータブロックの構成を図30に示す。本発明において、4個のECCブロックがバーストキャッシングエリア2402に記録される。各ECCブロックの16バイトのデータは、先頭の1バイトのコンテンツコードと、続く15バイトのコンテンツデータで構成される。BCAのコンテンツコードは、先頭のビット7からビット2までの6ビットがアプリケーションIDとされ、最後のビット1、ビット0の2ビットがシーケンス番号とされる。

【0038】

光ディスク記録再生装置は、取り決められたアプリケーションIDを有する光ディスクに対してのみ、データの記録する、もしくは再生することが可能とされる。例えば、特定のアプリケーションIDを有するディスクに対して、コンテンツデータを保護するために必要な、コンテンツの暗号化/復号化の鍵情報等を記録することができる。

【0039】

シーケンス番号は2ビットで構成され、“00”、“01”、“10”、“11”のいずれかとされる。各ECCブロックのコンテンツデータが14バイト以下である場合にはそれぞれのシーケンス番号は“00”とされる。

【0040】

次にコンテンツデータの格納方法を示す。例えば、4つのECCブロックのうち、先頭の2個のECCブロックの各コンテンツデータとして、同一のコンテンツデータを格納し

10

20

30

40

50

た場合（この場合は、同一アプリケーションIDの同一コンテンツデータの2重書きである）、それぞれのECCブロックのシーケンス番号は“00”とされる。すなわち、同一のコンテンツデータを記録する場合には、2つのECCブロックのシーケンス番号は同一番号とされる。

【0041】

続いて、残りの2個のECCブロックに、最初のECCブロックのアプリケーションIDとは異なるコンテンツデータを24バイト格納する場合、1番目のシーケンス番号は“00”とされ、2番目のECCブロックのシーケンス番号は“01”とされる。すなわち、複数のECCブロックにまたがる場合には、通し番号が格納される。

【0042】

このように、各ECCブロックに、アプリケーションIDとシーケンス番号が記録されるので、それらから判断して、いずれのECCブロックに所望のデータが格納されているのか、また多重書きであるかという識別が可能である。

【0043】

なお、図30のデータブロックのBCAコンテンツコード、及びコンテンツデータが、図27の先頭ECCブロックのI0,0からI0,15に対応する。

【0044】

[ディスクの記録再生装置]

本発明に好適として形状、データのエンコード処理、BCAについて説明した光ディスクの再生を行う記録再生装置の説明を図31を用いて行う。図31は記録再生装置のブロック図である。図31において、3100は図8,9,10に示される再生専用ディスクもしくは、概ね共通の形状をとる記録可能ディスクである。3101はディスク3100を回転させるディスクモータ、3102はディスク3100にレーザー光を照射し、反射光を検出し再生信号を得る光ピックアップである。また3102は記録時には的確に整形された波形のレーザー光をディスク3100に照射して記録を行う。3103はアナログフロントエンドであり、光ピックアップ3102で検出された信号の波形整形やサーボ信号の生成などを行う。3104は復調処理回路であり、波形整形された信号の2値化や、データのエンコード処理で説明した1-7変調に基づいた復調処理などを行う。3105はDRAM(Dynamic Random Access Memory)であり、復調処理されたデータ、訂正処理中、入出力データ、変調処理前のデータなどの一時記憶に用いられる。3106はECC(Error Correction Circuit)であり、再生処理時にはDRAM3105に一時記憶された復調処理済のデータに対し、誤り訂正処理をおこない、記録処理時には、DRAM3105に一時記憶された入力データに対し、誤り訂正符号の付加を行う。3107はインターフェース回路であり、DRAM3105に一時記憶されたデータを出力端子3114からの出力したり、入力端子3113からの入力データをDRAM3105に記憶させたり、DRAM3105に記憶されたBCA関連情報の出力端子3115からの出力などインターフェース処理を行う。3113と3115共通化することもできる。また、双方向化することで3113,3114,3115を共通化することも可能である。3108は変調回路であり、記録時には、DRAM3105から読み出したデータに対して、データのエンコード処理で説明した1-7変調に基づいた変調処理を行い、変調データをLDD(Laser Diode Driver)3109に供給する。LDD3109は記録時には、変調データに対して、記録に適切な記録波形を光ピックアップ3102に供給し、ピックアップ3102は記録波形に従って発光して記録を行う。3110はBCAデコーダであり、BCAの再生時には、[BCA]で説明されたように低反射率の有無によって記録された、BCAのデータブロックのデコード処理を行う。

【符号の説明】

【0045】

3100...ディスク、3101...ディスクモータ、3102...光ピックアップ

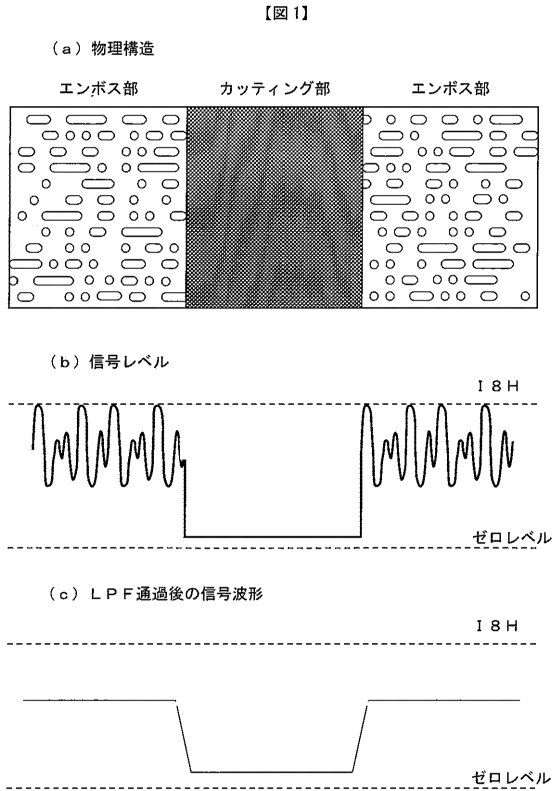
10

20

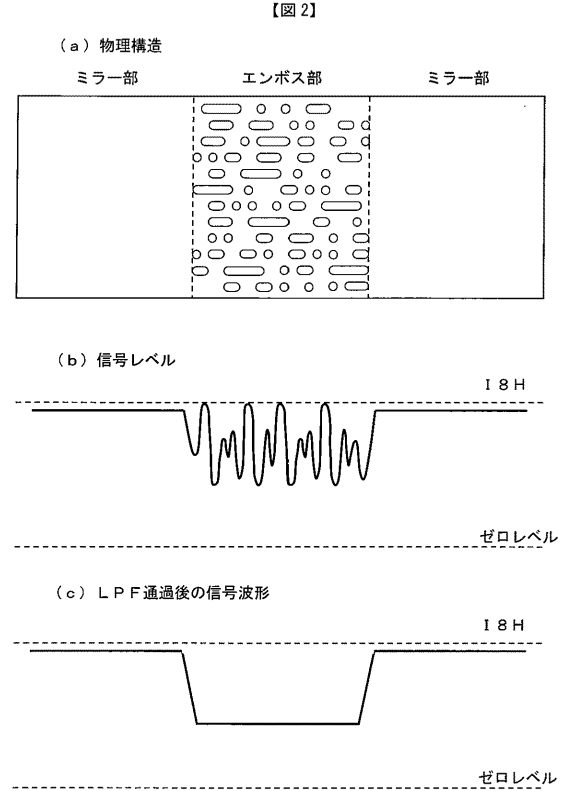
30

40

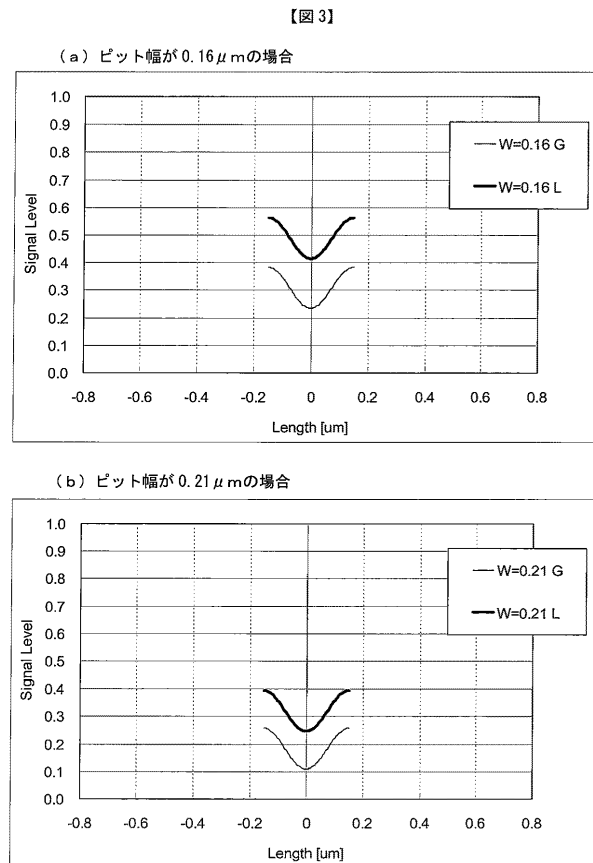
【 図 1 】



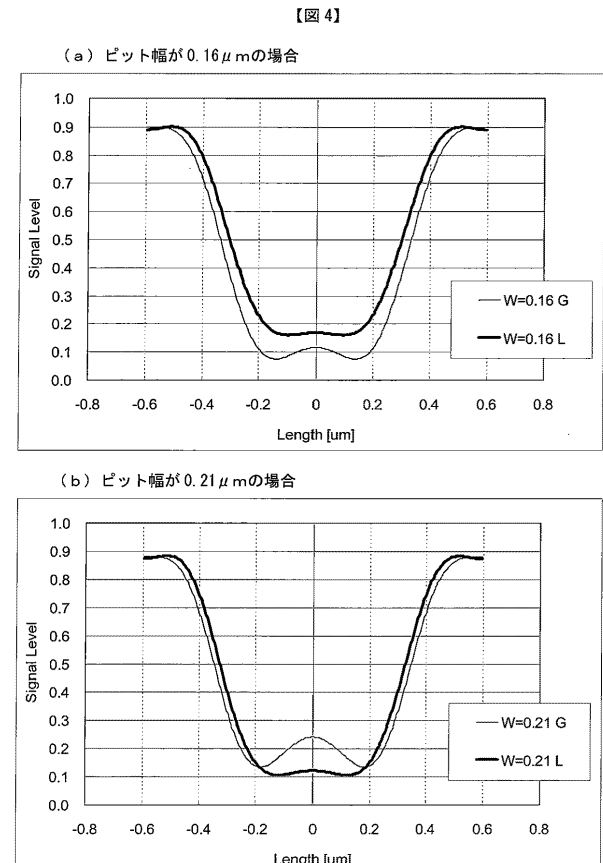
【 図 2 】



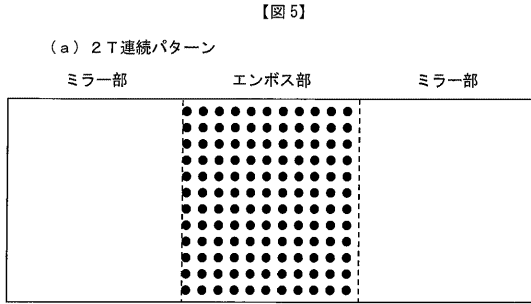
【 図 3 】



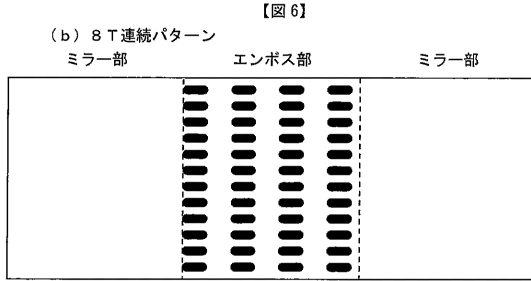
【 図 4 】



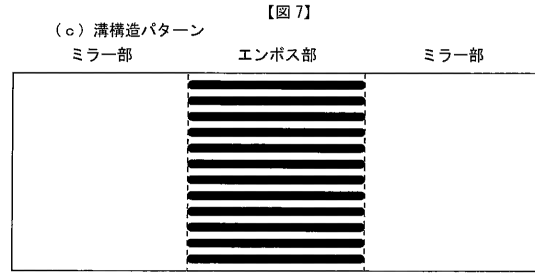
【図5】



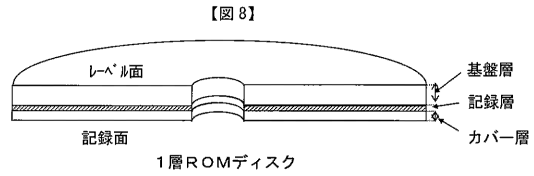
【図6】



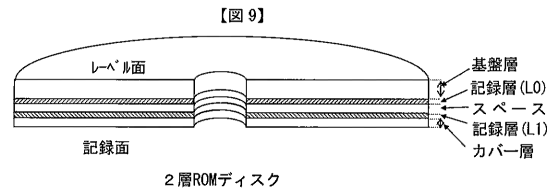
【図7】



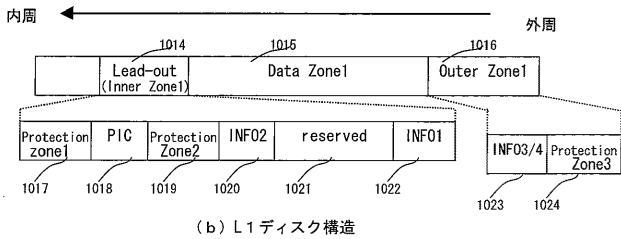
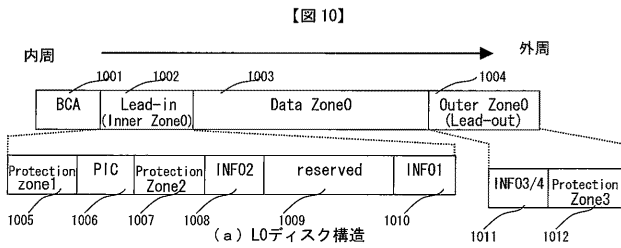
【図8】



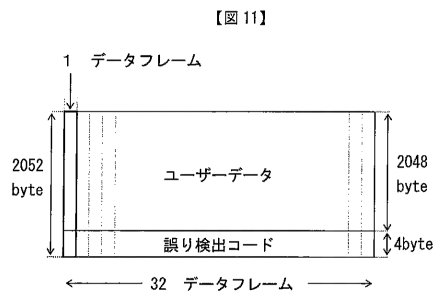
【図9】



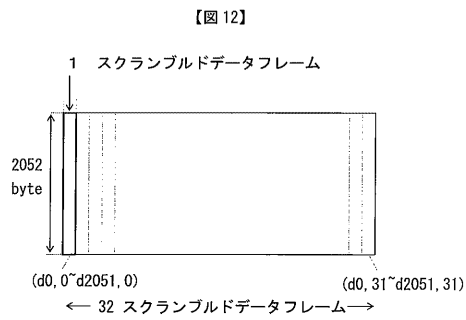
【図10】



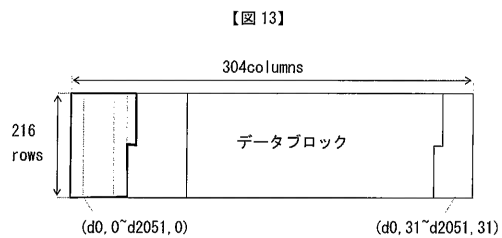
【図11】



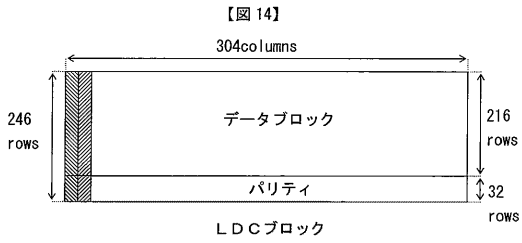
【図12】



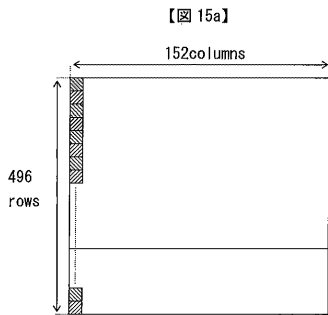
【図13】



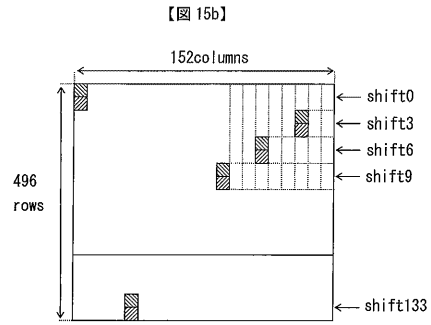
【 図 1 4 】



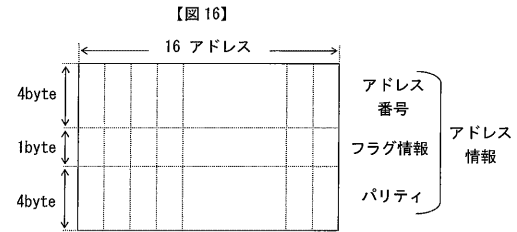
【 図 1 5 a 】



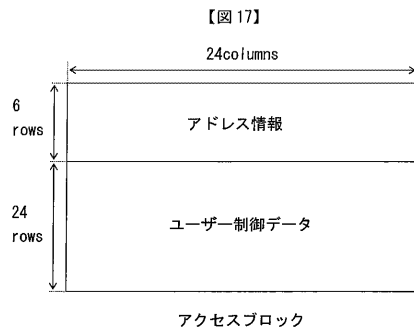
【 図 1 5 b 】



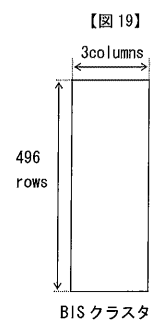
【 図 1 6 】



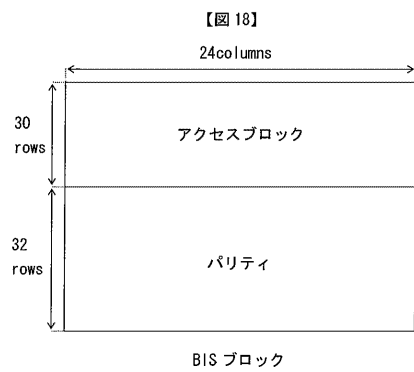
【 図 1 7 】



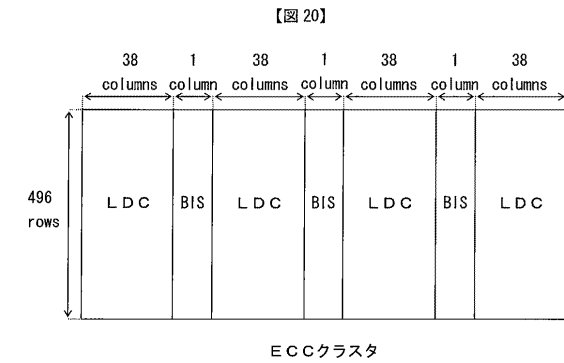
【 図 1 9 】



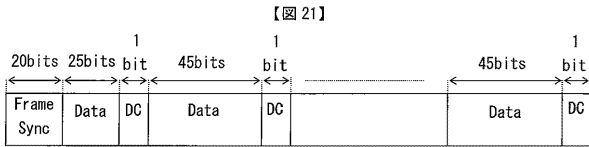
【 図 1 8 】



【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【 図 2 2 】

【 図 22 】

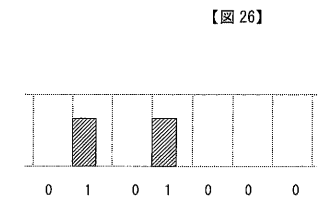
Data bits (変調前)	変調後の Data bits
00 00 00 00	010 100 100 100
00 00 10 00	000 100 100 100
00 00 00 00	010 100 000
00 00 01 00	010 100 100
00 00 10 00	000 100 000
00 00 11 00	000 100 100
00 01 00 00	000 100
00 10 00 00	010 000
00 11 00 00	010 100
01 00 00 00	010
10 00 00 00	001
11 00 00 00	000 (前の変調後の bits が xx1 の時)
00 00 00 00	101 (前の変調後の bits が xx0 の時)
11 01 11 00	001 000 000 (次の変調後のデータが 010 となる場合)
00 00 00 00	010 100 (同期信号の前)
00 00 00 00	000 (同期信号の前)

【 図 2 3 】

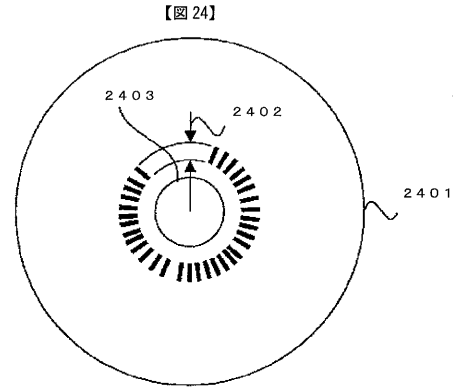
【 図 23 】

Sync number	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	100 101
FS8	#01 010 000 000 010 000 000 010	101 010

【 図 2 6 】



【 図 2 4 】



【 図 2 5 】

【 図 25 】

ソースデータ	変調パターン	
	同期部	データ部
00	010	1000
01	010	0100
10	010	0010
11	010	0001

【 図 2 7 】

【 図 27 】

SB33	00h	00h	00h	00h
SB00	I0,0	I0,1	I0,2	I0,3
SB00	I0,4	I0,5	I0,6	I0,7
SB00	I0,8	I0,9	I0,10	I0,11
SB00	I0,12	I0,13	I0,14	I0,15
SB01	C0,0	C0,1	C0,2	C0,3
SB01	C0,4	C0,5	C0,6	C0,7
SB01	C0,8	C0,9	C0,10	C0,11
SB01	C0,12	C0,13	C0,14	C0,15
SB02	I1,0	I1,1	I1,2	I1,3
SB02	I1,4	I1,5	I1,6	I1,7
SB02	I1,8	I1,9	I1,10	I1,11
SB02	I1,12	I1,13	I1,14	I1,15
SB03	C1,0	C1,1	C1,2	C1,3
SB03	C1,4	C1,5	C1,6	C1,7
SB03	C1,8	C1,9	C1,10	C1,11
SB03	C1,12	C1,13	C1,14	C1,15
SB10	I2,0	I2,1	I2,2	I2,3
SB10	I2,4	I2,5	I2,6	I2,7
SB10	I2,8	I2,9	I2,10	I2,11
SB10	I2,12	I2,13	I2,14	I2,15
SB11	C2,0	C2,1	C2,2	C2,3
SB11	C2,4	C2,5	C2,6	C2,7
SB11	C2,8	C2,9	C2,10	C2,11
SB11	C2,12	C2,13	C2,14	C2,15
SB12	I3,0	I3,1	I3,2	I3,3
SB12	I3,4	I3,5	I3,6	I3,7
SB12	I3,8	I3,9	I3,10	I3,11
SB12	I3,12	I3,13	I3,14	I3,15
SB13	C3,0	C3,1	C3,2	C3,3
SB13	C3,4	C3,5	C3,6	C3,7
SB13	C3,8	C3,9	C3,10	C3,11
SB13	C3,12	C3,13	C3,14	C3,15
SB32				

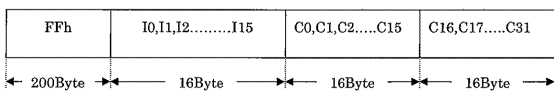
【 図 2 8 】

【 図 28 】

	シンクボディ	シンク ID
SB33	010 0001 001 0100	010 0001 010 0001
SB00	010 0001 001 0100	010 1000 010 1000
SB01	010 0001 001 0100	010 1000 010 0100
SB02	010 0001 001 0100	010 1000 010 0010
SB03	010 0001 001 0100	010 1000 010 0001
SB10	010 0001 001 0100	010 0100 010 1000
SB11	010 0001 001 0100	010 0100 010 0100
SB12	010 0001 001 0100	010 0100 010 0010
SB13	010 0001 001 0100	010 0100 010 0001
SB32	010 0001 001 0100	010 0001 010 0010

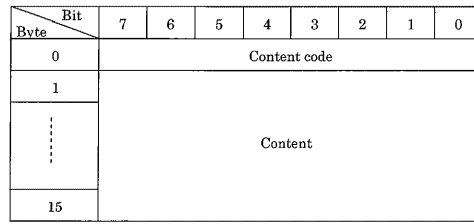
【 図 2 9 】

【 図 29 】



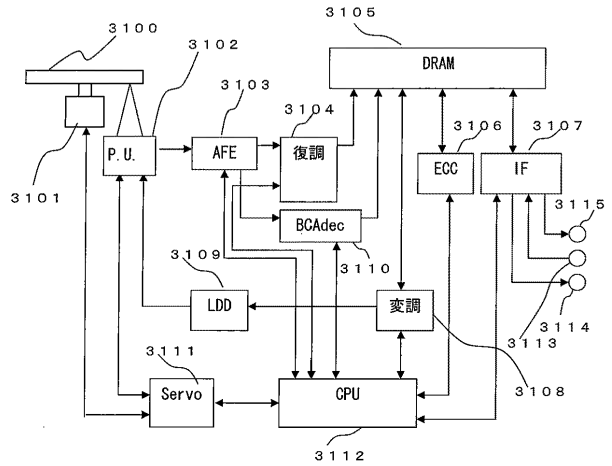
【 図 3 0 】

【 図 30 】



【 図 3 1 】

【 図 31 】



フロントページの続き

- (72)発明者 星沢 拓
神奈川県横浜市戸塚区吉田町2-9-2番地 株式会社日立製作所コンシューマエレクトロニクス研究
所内
- (72)発明者 大西 邦一
神奈川県横浜市戸塚区吉田町2-9-2番地 株式会社日立製作所コンシューマエレクトロニクス研究
所内
- (72)発明者 永井 裕
神奈川県横浜市戸塚区吉田町2-9-2番地 株式会社日立製作所コンシューマエレクトロニクス研究
所内

Fターム(参考) 5D029 PA01

5D090 AA01 BB11 CC14 DD05 EE13 FF08 FF41 FF49 GG32 JJ11