

(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2006-134385

(P2006-134385A)

(43) 公開日 平成18年5月25日(2006.5.25)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 7/0045 (2006.01)	G 1 1 B 7/0045 A	5 D 0 2 9
G 1 1 B 7/005 (2006.01)	G 1 1 B 7/005 B	5 D 0 4 4
G 1 1 B 7/007 (2006.01)	G 1 1 B 7/007	5 D 0 9 0
G 1 1 B 7/125 (2006.01)	G 1 1 B 7/125 C	5 D 1 2 1
G 1 1 B 7/24 (2006.01)	G 1 1 B 7/24 5 3 8 F	5 D 7 8 9
審査請求 未請求 請求項の数 106 O L (全 47 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2004-319559 (P2004-319559)

(22) 出願日 平成16年11月2日(2004.11.2)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(74) 代理人 100067736

弁理士 小池 晃

(74) 代理人 100086335

弁理士 田村 榮一

(74) 代理人 100096677

弁理士 伊賀 誠司

(72) 発明者 小林 誠司

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ

ニー株式会社内

(72) 発明者 藤田 五郎

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ

ニー株式会社内

最終頁に続く

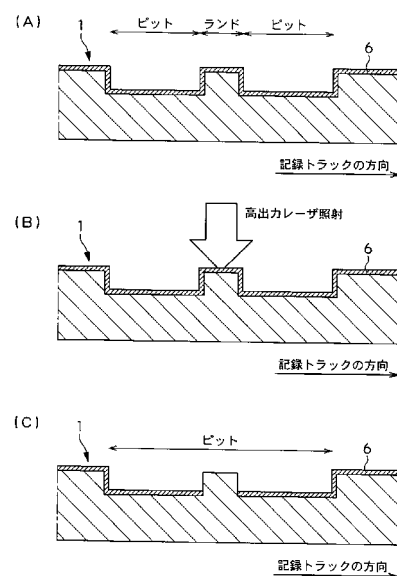
(54) 【発明の名称】 光ディスク製造方法及び装置、光ディスク、並びに、光ディスク再生方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 17 P P変調が採用された再生専用のブルーレイディスクに対してユニークIDを記録する。

【解決手段】 再生専用の光ディスク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。本発明では、特定のフィジカルクラスタに記録されるユーザデータを全て0とした状態で、ピット/ランドの凹凸パターンを作成し、一旦通常通りに大量のディスクを成形する。その後、ディスク一つ一つに対して固有のユニークIDを発生し、そのビット情報に応じて上記特定のフィジカルクラスタ内の所定位置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。ただし、ランドをピット化した後も、17 P P変調ルールに従った凹凸パターンとなるようにする。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

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光学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、

10

上記ディスク作成工程では、上記識別情報が追記される特定のクラスタ内の可変長変調前の情報ビット列を、特定の値とした上記再生専用の光ディスクを作成し、

上記識別情報追記工程では、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）を、上記レーザ追記処理によりピットと同等の光学特性とすること

を特徴とする光ディスク製造方法。

【請求項 2】

上記ディスク作成工程では、上記識別情報が追記される特定のクラスタ内の可変長変調前の情報ビット列を、全て 0 とした上記再生専用の光ディスクを作成すること

を特徴とする請求項 1 記載の光ディスク製造方法。

20

【請求項 3】

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光学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、

30

上記識別情報追記工程では、

識別情報の各ビットに対応した連続領域を、上記クラスタ中の所定位置に設定しておく

、
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レーザ追記処理によりピットと同等の光学特性とすること

を特徴とする光ディスク製造方法。

【請求項 4】

上記可変長変調は、17PP（パリティ保存）変調をした後にNRZI変換する変調であること

を特徴とする請求項 3 記載の光ディスク製造方法。

40

【請求項 5】

上記連続領域は、変調前のビット列の 4 バイト以上の連続した物理領域であること

を特徴とする請求項 3 記載の光ディスク製造方法。

【請求項 6】

上記可変長変調は、17PP（パリティ保存）変調をした後にNRZI変換する変調であり、

上記連続領域は、変調後のランドとピットのパターンにおいて以下のパターンの全てを含むものであること

を特徴とする請求項 5 記載の光ディスク製造方法。

3Tビット-2Tランド-3Tビット

50

3 Tランド-2 Tビット-3 Tランド
4 T以上のビット-4 T以上のランド
4 T以上のランド-4 T以上のビット
なお、Tは、変調周期である。

【請求項7】

上記連続領域は、変調前のビット列の4バイト連続データが16進数表記で(87, 8F, 88, 8A)であること

を特徴とする請求項6記載の光ディスク製造方法。

【請求項8】

クラスタには、変調後のビット列の所定数のバイト毎に、所定のビットパタンのフレームシンクが含まれており、

上記連続領域は、上記フレームシンクに続く領域に設けられていること

を特徴とする請求項3記載の光ディスク製造方法。

【請求項9】

クラスタには、変調後のビット列の所定数のビット毎に、所定のDCコントロールビットが含まれており、

上記連続領域と上記フレームシンクとの間には、偶数個のDCコントロールビットが含まれていること

を特徴とする請求項3記載の光ディスク製造方法。

【請求項10】

上記識別情報追記工程では、

上記連続領域を、クラスタ中のエラー訂正符号以外の領域に設定すること

を特徴とする請求項3記載の光ディスク製造方法。

【請求項11】

上記識別情報追記工程では、

上記連続領域を、クラスタ中のエラー検出コード以外の領域に設定すること

を特徴とする請求項10記載の光ディスク製造方法。

【請求項12】

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、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、

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追記処理によりビットと同等の光学特性とし、

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追記処理によりビットと同等の光学特性とすること

を特徴とする請求項3記載の光ディスク製造方法。

【請求項13】

上記可変長変調は、17PP(パリティ保存)変調とNRZI変調により構成されていること

を特徴とする請求項12記載の光ディスク製造方法。

【請求項14】

上記第1及び第2の連続領域は、それぞれ、変調前のビット列の4バイト以上の連続した物理領域であること

を特徴とする請求項12記載の光ディスク製造方法。

【請求項15】

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ビットとが連続して形成され、ランドとビ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において、

特定のクラスタには、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ビットと同等の光学特性とするレーザ追記処理により、ディスク固有の識別情

10

20

30

40

50

報が追記されており、

上記ディスク固有の識別情報は、それがビ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、上記レーザ追記処理でビットと同等の光学特性とされることにより、追記されており、

識別情報が追記されているクラスタの可変長変調前の情報ビット列は、特定の値とされていること

を特徴とする光ディスク。

【請求項 16】

識別情報が追記される特定のクラスタ内の可変長変調前の情報ビット列は、全て 0 とされていること

を特徴とする請求項 15 記載の光ディスク。

【請求項 17】

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ビットとが連続して形成され、ランドとビ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において、

特定のクラスタには、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ビットと同等の光学特性とするレーザ追記処理により、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に対応した連続領域が所定位置に設定してあり、

上記連続領域には、それがビ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）に、識別情報の対応するビットの値が、上記レーザ追記処理により記録されていること

を特徴とする光ディスク。

【請求項 18】

上記可変長変調は、17PP（パリティ保存）変調をした後にNRZI変換する変調であること

を特徴とする請求項 17 記載の光ディスク。

【請求項 19】

上記連続領域は、変調前のビット列の 4 バイト以上の連続した物理領域であること

を特徴とする請求項 17 記載の光ディスク。

【請求項 20】

上記可変長変調は、17PP（パリティ保存）変調をした後にNRZI変換する変調であり、

上記連続領域は、変調後のランドとビットのパターンにおいて以下のパターンの全てを含むものであること

を特徴とする請求項 19 記載の光ディスク。

3Tビット-2Tランド-3Tビット

3Tランド-2Tビット-3Tランド

4T以上のビット-4T以上のランド

4T以上のランド-4T以上のビット

なお、Tは、変調周期である。

【請求項 21】

上記連続領域は、変調前のビット列の 4 バイト連続データが 16 進数表記で（87，8F，88，8A）であること

を特徴とする請求項 20 記載の光ディスク。

【請求項 22】

クラスタには、変調後のビット列の所定数のバイト毎に、所定のビットパターンのフレームシンクが含まれており、

上記連続領域は、上記フレームシンクに続く領域に設けられていること

10

20

30

40

50

を特徴とする請求項 17 記載の光ディスク。

【請求項 23】

クラスタには、変調後のビット列の所定数のビット毎に、所定の DC コントロールビットが含まれており、

上記連続領域と上記フレームシンクとの間には、偶数個の DC コントロールビットが含まれていること

を特徴とする請求項 17 記載の光ディスク。

【請求項 24】

上記連続領域は、クラスタ中のエラー訂正符号以外の領域に設定されていること

を特徴とする請求項 17 記載の光ディスク。

10

【請求項 25】

上記連続領域は、クラスタ中のエラー検出コード以外の領域に設定されていること

を特徴とする請求項 24 記載の光ディスク。

【請求項 26】

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、

第 1 の連続領域の特定ランドが上記レーザ追記処理によりビットと同等の光学特性とされている場合には、対応する識別情報のビットの値は 0 であり、

第 2 の連続領域の特定ランドが上記レーザ追記処理によりビットと同等の光学特性とされている場合には、対応する識別情報のビットの値は 1 であること

20

を特徴とする請求項 17 記載の光ディスク。

【請求項 27】

上記可変長変調は、17PP (パリティ保存) 変調をして、NRZI 変調する変調であること

を特徴とする請求項 26 記載の光ディスク。

【請求項 28】

上記第 1 及び第 2 の連続領域は、それぞれ、変調前のビット列の 4 バイト以上の連続した物理領域であること

を特徴とする請求項 26 記載の光ディスク。

【請求項 29】

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ビットとが連続して形成され、ランドとビ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装置において、

30

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ビットと同等の光学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手段を有し、

識別情報が追記される前の再生専用の光ディスクは、上記識別情報が追記される特定のクラスタ内の可変長変調前の情報ビット列が、特定の値とされており、

上記識別情報追記手段は、それがビ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、上記レーザ追記処理によりビットと同等の光学特性とすること

40

を特徴とする光ディスク製造装置。

【請求項 30】

識別情報が追記される前の再生専用の光ディスクは、上記識別情報が追記される特定のクラスタ内の可変長変調前の情報ビット列が、全て 0 とされていること

を特徴とする請求項 29 記載の光ディスク製造装置。

【請求項 31】

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ビットとが連続して形成され、ランドとビットの連続が所定の可変長変

50

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装置において

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ビットと同等の光学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手段を有し、

上記識別情報追記手段は、

識別情報の各ビットに対応した連続領域を、上記クラスタ中の所定位置に設定しておく

各連続領域中に含まれている、それがビ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レーザ追記処理によりビットと同等の光学特性とすること

を特徴とする光ディスク製造装置。

10

【請求項 3 2】

上記可変長変調は、17PP（パリティ保存）変調をした後にNRZI変調する変調であること

を特徴とする請求項 3 1 記載の光ディスク製造装置。

【請求項 3 3】

上記連続領域は、変調前のビット列の 4 バイト以上の連続した物理領域であること

を特徴とする請求項 3 1 記載の光ディスク製造装置。

【請求項 3 4】

20

上記可変長変調は、17PP（パリティ保存）変調をした後にNRZI変換する変調であり、

上記連続領域は、変調後のランドとビットのパターンにおいて以下のパターンの全てを含むものであること

を特徴とする請求項 3 3 記載の光ディスク製造装置。

3 T ビット - 2 T ランド - 3 T ビット

3 T ランド - 2 T ビット - 3 T ランド

4 T 以上のビット - 4 T 以上のランド

4 T 以上のランド - 4 T 以上のビット

なお、T は、変調周期である。

30

【請求項 3 5】

上記連続領域は、変調前のビット列の 4 バイト連続データが 16 進数表記で（87，8F，88，8A）であること

を特徴とする請求項 3 4 記載の光ディスク製造装置。

【請求項 3 6】

クラスタには、変調後のビット列の所定数のバイト毎に、所定のビットパターンのフレームシンクが含まれており、

上記連続領域は、上記フレームシンクに続く領域に設けられていること

を特徴とする請求項 3 1 記載の光ディスク製造装置。

【請求項 3 7】

40

クラスタには、変調後のビット列の所定数のビット毎に、所定の DC コントロールビットが含まれており、

上記連続領域と上記フレームシンクとの間には、偶数個の DC コントロールビットが含まれていることを特徴とする請求項 3 1 記載の光ディスク記録装置。

【請求項 3 8】

上記識別情報追記手段は、

上記連続領域を、クラスタ中のエラー訂正符号以外の領域に設定すること

を特徴とする請求項 3 1 記載の光ディスク製造装置。

【請求項 3 9】

上記識別情報追記手段は、

50

上記連続領域を、クラスタ中のエラー検出コード以外の領域に設定すること
を特徴とする請求項 3 8 記載の光ディスク製造装置。

【請求項 4 0】

上記識別情報追記手段は、

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
連続領域を設定しておき、

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追記処理によりビットと同等の光学特性とし、

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追記処理によりビットと同等の光学特性とすること

10

を特徴とする請求項 3 1 記載の光ディスク製造装置。

【請求項 4 1】

上記可変長変調は、1 7 P P (パリティ保存) 変調をして、N R Z I 変調する変調である
こと

を特徴とする請求項 4 0 記載の光ディスク製造装置。

【請求項 4 2】

上記第 1 及び第 2 の連続領域は、それぞれ、変調前のビット列の 4 バイト以上の連続し
た物理領域であること

を特徴とする請求項 4 0 記載の光ディスク製造装置。

【請求項 4 3】

20

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
に沿ってランドとビットとが連続して形成され、ランドとビ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/ビ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ビ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、

30

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、

上記情報ビット列生成工程では、上記識別情報が追記される特定のクラスタ内の可変長
変調前の情報ビット列を、特定の値とした上記再生専用の光ディスクを作成し、

上記識別情報追記工程では、それがビ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、上記パターン反転処理に
よりビット化すること

を特徴とする光ディスク製造方法。

【請求項 4 4】

40

上記情報ビット列生成工程では、上記識別情報が追記されるクラスタの可変長変調前の
情報ビット列を、全て 0 とした上記再生専用の光ディスクを作成すること

を特徴とする請求項 4 3 記載の光ディスク製造方法。

【請求項 4 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
に沿ってランドとビットとが連続して形成され、ランドとビ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/ビ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、

50

上記変調後ビット列の所定のランドをビ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に対応した連続領域を、上記クラスタ中の所定位置に設定しておき

10

、各連続領域中に含まれている、それがビ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ビット化すること

を特徴とする光ディスク製造方法。

【請求項 4 6】

上記可変長変調は、1 7 P P（パリティ保存）変調をして、N R Z I 変調する変調であること

を特徴とする請求項 4 5 記載の光ディスク製造方法。

【請求項 4 7】

上記連続領域は、変調前のビット列の 4 バイト以上の連続した物理領域であること

20

を特徴とする請求項 4 5 記載の光ディスク製造方法。

【請求項 4 8】

上記可変長変調は、1 7 P P（パリティ保存）変調をした後に N R Z I 変換する変調であり、

上記連続領域は、変調後のランドとビットのパターンにおいて以下のパターンの全てを含むものであること

を特徴とする請求項 4 7 記載の光ディスク製造方法。

3 T ビット - 2 T ランド - 3 T ビット

3 T ランド - 2 T ビット - 3 T ランド

4 T 以上のビット - 4 T 以上のランド

30

4 T 以上のランド - 4 T 以上のビット

なお、T は、変調周期である。

【請求項 4 9】

上記連続領域は、変調前のビット列の 4 バイト連続データが 1 6 進数表記で（8 7 , 8 F , 8 8 , 8 A）であること

を特徴とする請求項 4 8 記載の光ディスク製造方法。

【請求項 5 0】

クラスタには、変調後のビット列の所定数のバイト毎に、所定のビットパタンのフレームシンクが含まれており、

上記連続領域は、上記フレームシンクに続く領域に設けられていること

40

を特徴とする請求項 4 5 記載の光ディスク製造方法。

【請求項 5 1】

クラスタには、変調後のビット列の所定数のビット毎に、所定の D C コントロールビットが含まれており、

上記連続領域と上記フレームシンクとの間には、偶数個の D C コントロールビットが含まれていること

を特徴とする請求項 4 5 記載の光ディスク製造方法。

【請求項 5 2】

上記識別情報追記工程では、

上記連続領域を、クラスタ中のエラー訂正符号以外の領域に設定すること

50

を特徴とする請求項 4 5 記載の光ディスク製造方法。

【請求項 5 3】

上記識別情報追記工程では、

上記連続領域を、クラスタ中のエラー検出コード以外の領域に設定すること

を特徴とする請求項 5 2 記載の光ディスク製造方法。

【請求項 5 4】

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、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、

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ビット化し、 10

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ビット化すること

を特徴とする請求項 4 5 記載の光ディスク製造方法。

【請求項 5 5】

上記可変長変調は、1 7 P P 変調をして、N R I - N R Z I 変換する変調であること

を特徴とする請求項 5 4 記載の光ディスク製造方法。

【請求項 5 6】

上記第 1 及び第 2 の連続領域は、それぞれ、変調前のビット列の 4 バイト以上の連続した物理領域であること 20

を特徴とする請求項 5 4 記載の光ディスク製造方法。

【請求項 5 7】

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ビットとが連続して形成され、ランドとビ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において、

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 / ビ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、

上記ディスク固有の識別情報は、それがビ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、ビット化されることにより、追記されており、 30

識別情報が追記されているクラスタの可変長変調前の情報ビット列は、特定の値とされていること

を特徴とする光ディスク。

【請求項 5 8】

識別情報が追記される特定のクラスタ内の可変長変調前の情報ビット列は、全て 0 とされていること

を特徴とする請求項 5 7 記載の光ディスク。

【請求項 5 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ビットとが連続して形成され、ランドとビ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において、 40

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 / ビ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、上記識別情報の各ビットに対応した連続領域が所定位置に設定してあり、

上記連続領域には、それがビ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ビット化されることにより、追記されていること

を特徴とする光ディスク。

【請求項 6 0】

上記可変長変調は、17PP変調をして、NR I - NR Z I変換する変調であることを特徴とする請求項59記載の光ディスク。

【請求項61】

上記連続領域は、変調前のビット列の4バイト以上の連続した物理領域であることを特徴とする請求項59記載の光ディスク。

【請求項62】

上記可変長変調は、17PP（パリティ保存）変調をした後にNR Z I変換する変調であり、

上記連続領域は、変調後のランドとビットのパターンにおいて以下のパターンの全てを含むものであること

を特徴とする請求項61記載の光ディスク。

3Tビット-2Tランド-3Tビット

3Tランド-2Tビット-3Tランド

4T以上のビット-4T以上のランド

4T以上のランド-4T以上のビット

なお、Tは、変調周期である。

【請求項63】

上記連続領域は、変調前のビット列の4バイト連続データが16進数表記で（87，8F，88，8A）であること

を特徴とする請求項62記載の光ディスク。

【請求項64】

クラスタには、変調後のビット列の所定数のバイト毎に、所定のビットパタンのフレームシンクが含まれており、

上記連続領域は、上記フレームシンクに続く領域に設けられていること

を特徴とする請求項59記載の光ディスク。

【請求項65】

クラスタには、変調後のビット列の所定数のビット毎に、所定のDCコントロールビットが含まれており、

上記連続領域と上記フレームシンクとの間には、偶数個のDCコントロールビットが含まれていること

を特徴とする請求項64記載の光ディスク

【請求項66】

上記連続領域は、クラスタ中のエラー訂正符号以外の領域に設定されていること

を特徴とする請求項59記載の光ディスク。

【請求項67】

上記連続領域は、クラスタ中のエラー検出コード以外の領域に設定されていること

を特徴とする請求項66記載の光ディスク。

【請求項68】

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、

第1の連続領域の特定ランドがビット化されている場合には、対応する識別情報のビットの値は0であり、

第2の連続領域の特定ランドがビット化されている場合には、対応する識別情報のビットの値は1であること

を特徴とする請求項59記載の光ディスク。

【請求項69】

上記可変長変調は、17PP変調をして、NR I - NR Z I変換する変調であることを特徴とする請求項68記載の光ディスク。

【請求項70】

上記第1及び第2の連続領域は、それぞれ、変調前のビット列の4バイト以上の連続し

10

20

30

40

50

た物理領域であること

を特徴とする請求項 6 8 記載の光ディスク。

【請求項 7 1】

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装置において

、
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が入力され、光ディスク原盤に記録するビット列を出力する手段であって、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手段を有し、

上記識別情報追記手段に入力されるビット列は、上記識別情報が追記される特定のクラスタ内の可変長変調前の情報ビット列が、特定の値とされており、

上記識別情報追記手段は、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）を、上記パターン反転処理によりビット化すること

を特徴とする光ディスク製造装置。

【請求項 7 2】

上記識別情報追記手段に入力されるビット列は、上記識別情報が追記される特定のクラスタ内の可変長変調前の情報ビット列が、全て 0 とされていること

を特徴とする請求項 7 1 記載の光ディスク製造装置。

【請求項 7 3】

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装置において

、
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が入力され、光ディスク原盤に記録するビット列を出力する手段であって、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手段を有し、

上記識別情報追記手段は、

識別情報の各ビットに対応した連続領域を、上記クラスタ中の所定位置に設定しておき

、
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ビット化すること

を特徴とする光ディスク製造装置。

【請求項 7 4】

上記可変長変調は、17PP変調をして、NRZI-NRZI変換する変調であること

を特徴とする請求項 7 3 記載の光ディスク製造装置。

【請求項 7 5】

上記連続領域は、変調前のビット列の 4 バイト以上の連続した物理領域であること

を特徴とする請求項 7 3 記載の光ディスク製造装置。

【請求項 7 6】

上記可変長変調は、17PP（パリティ保存）変調をした後に NRZI 変換する変調であり、

上記連続領域は、変調後のランドとピットのパターンにおいて以下のパターンの全てを含むものであること

を特徴とする請求項 7 5 記載の光ディスク製造装置。

3Tビット-2Tランド-3Tビット

10

20

30

40

50

3 Tランド-2 Tビット-3 Tランド
4 T以上のビット-4 T以上のランド
4 T以上のランド-4 T以上のビット
なお、Tは、変調周期である。

【請求項77】

上記連続領域は、変調前のビット列の4バイト連続データが16進数表記で(87, 8F, 88, 8A)であること

を特徴とする請求項76記載の光ディスク製造装置。

【請求項78】

クラスタには、変調後のビット列の所定数のバイト毎に、所定のビットパタンのフレームシンクが含まれており、

上記連続領域は、上記フレームシンクに続く領域に設けられていること

を特徴とする請求項73記載の光ディスク製造装置。

【請求項79】

クラスタには、変調後のビット列の所定数のビット毎に、所定のDCコントロールビットが含まれており、

上記連続領域と上記フレームシンクとの間には、偶数個のDCコントロールビットが含まれていることを特徴とする請求項78記載の光ディスク記録装置。

【請求項80】

上記識別情報追記手段は、

上記連続領域を、クラスタ中のエラー訂正符号以外の領域に設定すること

を特徴とする請求項76記載の光ディスク製造装置。

【請求項81】

上記識別情報追記手段は、

上記連続領域を、クラスタ中のエラー検出コード以外の領域に設定すること

を特徴とする請求項80記載の光ディスク製造装置。

【請求項82】

上記識別情報追記手段は、

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つの連続領域を設定しておき、

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ビット化し、

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ビット化すること

を特徴とする請求項76記載の光ディスク製造装置。

【請求項83】

上記可変長変調は、17PP変調をして、NRZI-NRZI変換する変調であること

を特徴とする請求項82記載の光ディスク製造装置。

【請求項84】

上記第1及び第2の連続領域は、それぞれ、変調前のビット列の4バイト以上の連続した物理領域であること

を特徴とする請求項82記載の光ディスク製造装置。

【請求項85】

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ビットとが連続して形成され、ランドとビ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であり、

さらに、特定のクラスタに、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/ビ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、

上記ディスク固有の識別情報が、それがビ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、ビット化されること

により、追記されており、

識別情報が追記されているクラスタの可変長変調前の情報ビット列が、特定の値とされ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し、

上記識別情報が検出される時には、上記エラー訂正処理を行わずに、識別情報が追記されているクラスタの復調後の情報ビット列と上記特定の値とを比較して上記識別情報を検出すること

10

を特徴とする光ディスク再生方法。

【請求項 86】

識別情報が追記される特定のクラスタ内の可変長変調前の情報ビット列は、全て 0 とされていること

を特徴とする請求項 85 記載の光ディスク再生方法。

【請求項 87】

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であり、

特定のクラスタに、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、

20

上記特定のクラスタに、上記識別情報の各ビットに対応した連続領域が所定位置に設定してあり、

上記連続領域に、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ビット化されることにより、追記されている光ディスクを

再生する光ディスク再生方法であって、

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し、

30

上記識別情報が検出される時には、上記識別情報が検出される時にはエラー訂正処理を行わず、識別情報が追記されているクラスタの中の各連続領域のビット列を抽出して上記識別情報を検出すること

を特徴とする光ディスク再生方法。

【請求項 88】

上記可変長変調は、17PP変調をして、NRZI-NRZI変換する変調であることを特徴とする請求項 87 記載の光ディスク再生方法。

【請求項 89】

上記連続領域は、変調前のビット列の 4 バイト以上の連続した物理領域であることを特徴とする請求項 87 記載の光ディスク再生方法。

40

【請求項 90】

クラスタには、変調後のビット列の所定数のバイト毎に、所定のビットパタンのフレームシンクが含まれており、

上記連続領域は、上記フレームシンクに続く領域に設けられていること

を特徴とする請求項 88 記載の光ディスク再生方法。

【請求項 91】

上記連続領域は、クラスタ中のエラー訂正符号以外の領域に設定されていることを特徴とする請求項 87 記載の光ディスク再生方法。

【請求項 92】

上記連続領域は、クラスタ中のエラー検出コード以外の領域に設定されていること

50

を特徴とする請求項 9 1 記載の光ディスク再生方法。

【請求項 9 3】

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、

第 1 の連続領域の特定ランドがビット化されている場合には、対応する識別情報のビットの値は 0 であり、

第 2 の連続領域の特定ランドがビット化されている場合には、対応する識別情報のビットの値は 1 であること

を特徴とする請求項 8 7 記載の光ディスク再生方法。

【請求項 9 4】

上記可変長変調は、1 7 P P 変調をして、N R I - N R Z I 変換する変調であること
を特徴とする請求項 9 3 記載の光ディスク再生方法。

【請求項 9 5】

上記第 1 及び第 2 の連続領域は、それぞれ、変調前のビット列の 4 バイト以上の連続した物理領域であること

を特徴とする請求項 9 3 記載の光ディスク再生方法。

【請求項 9 6】

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ビットとが連続して形成され、ランドとビ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であり、

さらに、特定のクラスタに、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/ビ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、

上記ディスク固有の識別情報が、それがビ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、ビット化されることにより、追記されており、

識別情報が追記されているクラスタの可変長変調前の情報ビット列が、特定の値とされ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、

上記エラー訂正手段は、上記識別情報が検出される時にはエラー訂正処理を行わず、

上記識別情報検出手段は、識別情報が追記されているクラスタの復調後の情報ビット列と、上記特定の値とを比較して、上記識別情報を検出すること

を特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項 9 7】

識別情報が追記される特定のクラスタ内の可変長変調前の情報ビット列は、全て 0 とされていること

を特徴とする請求項 9 6 記載の光ディスク再生装置。

【請求項 9 8】

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ビットとが連続して形成され、ランドとビ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であり、

特定のクラスタに、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/ビ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、上記識別情報の各ビットに対応した連続領域が所定位置に設定してあり、

10

20

30

40

50

上記連続領域に、それがビ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ビット化されることにより、追記されている光ディスクを

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

10

、上記エラー訂正手段は、上記識別情報が検出される時にはエラー訂正処理を行わず、

上記識別情報検出手段は、識別情報が追記されているクラスタの中の各連続領域のビット列を抽出して、上記識別情報を検出すること

を特徴とする光ディスク再生装置。

【請求項 9 9】

上記可変長変調は、17PP変調をして、NRZI-NRZI変換する変調であること
を特徴とする請求項 9 8 記載の光ディスク再生装置。

【請求項 1 0 0】

上記連続領域は、変調前のビット列の 4 バイト以上の連続した物理領域であること
を特徴とする請求項 9 8 記載の光ディスク再生装置。

20

【請求項 1 0 1】

クラスタには、変調後のビット列の所定数のバイト毎に、所定のビットパタンのフレームシンクが含まれており、

上記連続領域は、上記フレームシンクに続く領域に設けられていること

を特徴とする請求項 9 8 記載の光ディスク再生装置。

【請求項 1 0 2】

上記連続領域は、クラスタ中のエラー訂正符号以外の領域に設定されていること
を特徴とする請求項 9 8 記載の光ディスク再生装置。

【請求項 1 0 3】

上記連続領域は、クラスタ中のエラー検出コード以外の領域に設定されていること
を特徴とする請求項 1 0 2 記載の光ディスク再生装置。

30

【請求項 1 0 4】

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、

第 1 の連続領域の特定ランドがビット化されている場合には、対応する識別情報のビットの値は 0 であり、

第 2 の連続領域の特定ランドがビット化されている場合には、対応する識別情報のビットの値は 1 であること

を特徴とする請求項 9 8 記載の光ディスク再生装置。

【請求項 1 0 5】

40

上記可変長変調は、17PP変調をして、NRZI-NRZI変換する変調であること
を特徴とする請求項 1 0 4 記載の光ディスク再生装置。

【請求項 1 0 6】

上記第 1 及び第 2 の連続領域は、それぞれ、変調前のビット列の 4 バイト以上の連続した物理領域であること

を特徴とする請求項 1 0 4 記載の光ディスク再生装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

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

50

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ものである。

【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やDVDなどの再生専用の光ディスクが広く知られている。

【0003】

CDやDVDのような光ディスクは、円板状基板の凹凸情報を著作物のデジタル情報に対応させて記録されている。このような光ディスクの場合、一枚のマスタから、同じ情報が記録されている媒体を一度に大量に複製し、大量に販売することが可能である。

10

【0004】

一方、光ディスクを販売するに当たっては、その光ディスクの海賊版や不正コピーに対する管理、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。

【0005】

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、例えば海賊版が作成・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、海賊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、海賊版作成業者を特定し、法律的な手段に訴えることも可能となる。このように媒体固有情報の記録は、海賊版や不正コピー等の対策として非常に有効な手段である。

20

【0006】

タイトル毎に固有の媒体情報であっても、市販のドライブで簡単にコピーできない方式で記録されていれば、著作権保護として有用であることは言うまでもない。

【0007】

ここで、コンテンツ等が記録されている実際の情報記録部分（凹凸部分）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（例えば、非特許文献1）。

30

【0008】

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、スタンパ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凸凹の所定部分の凸部（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（ピット）化する、という方法である。

【0009】

すなわち、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。

40

【0010】

もっとも、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ず、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

50

に従わなければならない。

【 0 0 1 1 】

C D、D V Dで通常用いられるE F M変調方式又はE F M + 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、特許文献 1 や特許文献 2 で提案されている。

【 0 0 1 2 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 1 4 1 7 4 2 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 3 - 1 5 1 1 4 5 号公報

【特許文献 3】特開平 9 - 1 2 8 8 9 0 号公報

【非特許文献 1】ポストスクライブド I D、[平成 1 6 年 1 1 月 1 日検索]、インターネット 10
<URL :http://www.postscribedid.com/index_j.html>

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 3 】

近年、C DやD V Dの次世代の記録媒体であるB D（ブルーレイディスク 商標）が提案されている。

【 0 0 1 4 】

このB Dにも、再生専用の場合には、上述したポストスクライブド I D（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。

【 0 0 1 5 】

ところで、B Dでは、C DやD V DのE F MやE F M + 変調方式等とは異なり、変調方式として 1 7 P P 変調方式が用いられている。

【 0 0 1 6 】

1 7 P P 変調方式は、E F MやE F M + 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B Dのフォーマットでは、1 7 P P 変調を施す前の段階で、周期的に 1 ビットのD C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B Dの規格はほぼ決まっていて、既に記録型の装置は発売されている。

【 0 0 1 7 】

このような状況のためB Dにポストスクライブド I D 記録を行うと、以下のような問題 30
が発生する可能性がある。

【 0 0 1 8 】

ポストスクライブド I D 記録を行ってビット列をランド化しても、その変化がD Cコントロールビットだけに変化を与える可能性もある。D C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、ポストスクライブド I D 記録が行われたかどうか検出不可能となってしまう。

【 0 0 1 9 】

1 7 P P 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ド I D 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 1 7 P P の変調ルールに定義されていない符号語を発生してしまう可能性が高い。 40
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ド I D 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。

【 0 0 2 0 】

既に市販されているB D装置で使われている 1 7 P P 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、L S I 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。

【 0 0 2 1 】

そこで、本発明では、1 7 P P 変調等の可変長変調がされたビット列が記録された再生専用の光ディスクに対して識別情報を記録し、媒体毎又はタイトル毎の識別管理を行うことができる光ディスク製造方法及び装置、光ディスク、並びに、光ディスク再生方法及び 50

装置を、従来の変調回路や復調回路などに与える変更をできるだけ少なく実現し提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0022】

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光学特性とするレーザ追記処理を行うことにより、
10
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、上記ディスク作成工程では、上記識別情報が追記される特定のクラスタ内の可変長変調前の情報ビット列を、特定の値とした上記再生専用の光ディスクを作成し、上記識別情報追記工程では、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）を、上記レーザ追記処理によりピットと同等の光学特性とすることを特徴とする。

【0023】

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
20
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光学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に対応した連続領域を、上記クラスタ中の所定位置に設定しておき、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レーザ追記処理によりピットと同等の光学特性とすることを特徴とする。

【0024】

本発明に係る光ディスクは、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において、特定のクラスタには、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光学特性とするレーザ追記処理により、ディスク固有の識別情報が追記されており、上記ディスク固有の識別情報は、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、上記レーザ追記処理でピットと同等の光学特性とされることにより、追記されており、識別情報が追記されているクラスタの可変長変調前の情報ビット列は、特定の値とされている
40
ことを特徴とする。

【0025】

本発明に係る光ディスクは、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において、特定のクラスタには、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光学特性とするレーザ追記処理により、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に対応した連続領域が所定位置に設定してあり、上記連続領域には、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）に、識別情報の対応するビットの値が、上記レーザ追記処理により記録されていることを特徴とする。
50

【 0 0 2 6 】

本発明に係る光ディスク製造装置は、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装置において、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光学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手段を有し、識別情報が追記される前の再生専用の光ディスクは、上記識別情報が追記される特定のクラスタ内の可変長変調前の情報ビット列が、特定の値とされており、上記識別情報追記手段は、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）を、上記レーザ追記処理によりピットと同等の光学特性とすることを特徴とする。

10

【 0 0 2 7 】

本発明に係る光ディスク製造装置は、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装置において、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光学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手段を有し、上記識別情報追記手段は、識別情報の各ビットに対応した連続領域を、上記クラスタ中の所定位置に設定しておき、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レーザ追記処理によりピットと同等の光学特性とすることを特徴とする。

20

【 0 0 2 8 】

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、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、上記情報ビット列生成工程では、上記識別情報が追記される特定のクラスタ内の可変長変調前の情報ビット列を、特定の値とした上記再生専用の光ディスクを作成し、上記識別情報追記工程では、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）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。

30

【 0 0 2 9 】

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、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に対応した連続領域を、上記クラスタ中の

40

50

所定位置に設定しておき、各連続領域中に含まれている、それがビ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ビット化することを特徴とする。

【0030】

本発明に係る光ディスクは、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ビットとが連続して形成され、ランドとビ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において、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/ビ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、上記ディスク固有の識別情報は、それがビ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、ビット化されることにより、追記されており、識別情報が追記されているクラスタの可変長変調前の情報ビット列は、特定の値とされていることを特徴とする。

10

【0031】

本発明に係る光ディスクは、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ビットとが連続して形成され、ランドとビ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において、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/ビ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、上記識別情報の各ビットに対応した連続領域が所定位置に設定してあり、上記連続領域には、それがビ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ビット化されることにより、追記されていることを特徴とする。

20

【0032】

本発明に係る光ディスク製造装置は、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ビットとが連続して形成され、ランドとビ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装置において、上記光ディスクのランド/ビットパターンとなる変調後のビット列が入力され、光ディスク原盤に記録するビット列を出力する手段であって、上記変調後ビット列の所定のランドをビ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手段を有し、上記識別情報追記手段に入力されるビット列は、上記識別情報が追記される特定のクラスタ内の可変長変調前の情報ビット列が、特定の値とされており、

30

上記識別情報追記手段は、それがビ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、上記パターン反転処理によりビット化することを特徴とする。

【0033】

本発明に係る光ディスク製造装置は、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ビットとが連続して形成され、ランドとビ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装置において、上記光ディスクのランド/ビットパターンとなる変調後のビット列が入力され、光ディスク原盤に記録するビット列を出力する手段であって、上記変調後ビット列の所定のランドをビ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手段を有し、上記識別情報追記手段は、識別情報の各ビットに対応した連続領域を、上記クラスタ中の所定位置に設定しておき、各連続領域中に含まれている、それがビ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ビット化することを特徴とする。

40

50

【0034】

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であり、さらに、特定のクラスタに、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、上記ディスク固有の識別情報が、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、ピット化されることにより、追記されており、識別情報が追記されているクラスタの可変長変調前の情報ビット列が、特定の値とされ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し、上記識別情報が検出される時には、上記エラー訂正処理を行わずに、識別情報が追記されているクラスタの復調後の情報ビット列と上記特定の値とを比較して上記識別情報を検出することを特徴とする。

10

【0035】

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であり、特定のクラスタに、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、上記識別情報の各ビットに対応した連続領域が所定位置に設定してあり、上記連続領域に、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、追記されている光ディスクを再生する光ディスク再生方法であって、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し、上記識別情報が検出される時には、上記識別情報が検出される時にはエラー訂正処理を行わず、識別情報が追記されているクラスタの中の各連続領域のビット列を抽出して上記識別情報を検出することを特徴とする。

20

30

【0036】

本発明に係る光ディスク再生装置は、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であり、さらに、特定のクラスタに、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、

上記ディスク固有の識別情報が、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、ピット化されることにより、追記されており、識別情報が追記されているクラスタの可変長変調前の情報ビット列が、特定の値とされ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、上記エラー訂正手段は、上記識別情報が検出される時にはエラー訂正処理を行わず、上記識別情報検出手段は、識別情報が追記されているクラスタの復調後の情報ビット列と、上記特定の値とを比較して、上記識別情報を検出することを特徴とする。

40

【0037】

本発明に係る光ディスク再生装置は、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

50

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であり、特定のクラスタに、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、上記識別情報の各ビットに対応した連続領域が所定位置に設定してあり、上記連続領域に、それがビ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ビット化されることにより、追記されている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、上記エラー訂正手段は、上記識別情報が検出される時にはエラー訂正処理を行わず、上記識別情報検出手段は、識別情報が追記されているクラスタの中の各連続領域のビット列を抽出して、上記識別情報を検出することを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0038】

本発明によれば、17PP変調等の可変長変調がされたビット列が記録された再生専用の光ディスクに対して識別情報を記録し、媒体毎又はタイトル毎の識別管理を行うことができる。また従来から用いられている変調回路や復調回路などの変更箇所が殆ど無い。

【発明を実施するための最良の形態】

【0039】

20

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。

【0040】

光ディスクの物理特性及びユニークID

（物理特性）

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。

【0041】

光ディスク1は、BD（ブルーレイディスク 商標）と呼ばれているディスクであり、BDのうちのユーザにより書き込みができない再生専用のディスクである。光ディスク1は、図1（A）に示すように、半径Rが60mm、ディスク厚dが1.2mmである。再生のためのレーザ波長は405nmであり、いわゆる青紫色レーザが用いられる。対物レンズのNAは0.85である。

30

【0042】

光ディスク1上には、図1（B）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の連続が、記録トラックに形成されている。以下、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」と呼ぶものとする。

【0043】

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ならん変化しない。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溶融し、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。

40

【0044】

このような光ディスク1には、スタンパ等により凹凸（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。

50

【 0 0 4 5 】

(ユニーク I D)

さらに、光ディスク 1 には、パターン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 I D 又は U I D と呼ぶ。) が、一枚一枚に対して追加して記録される。

【 0 0 4 6 】

ユニーク I D 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 I D のビット情報に応じて、各部分

10

【 0 0 4 7 】

具体的には、図 2 (A) 及び図 3 (A) に示すように、ある所定の位置のランドに対して、図 2 (B) 及び図 3 (B) に示すように高出力レーザを照射する。高出力レーザは、再生パワーより充分高いパワーでありランドが溶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 2 (C) 及び図 3 (C) に示すように、当該ランドに塗布されていた反射膜 6 が溶融して無くなる。このように反射膜 6 が無くなった部分に光を照射すると、反射光が戻ってこない。即ち、その部分がピットと同等の反射特性となる。このように一旦、スタンプでピット/ランドのパターンを転写した後に、ランドを

20

【 0 0 4 8 】

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関わらず、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。

【 0 0 4 9 】

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、B C A (B u r s t C u t t i n g A r e a) と呼ばれる方法が使われることもある。B C A ではトラッキングを取らないで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 8 0 0 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、トラッキングを取ってレーザ光線を照射することにより、1 トラック幅 (0 . 3 2 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 B C A と本方法で比較すると、8 0 0 対 0 . 3 である。即ち、本方法は B C A に比較して 1 0 0 0 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なレーザパワーも、記録時間も、B C A 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 B C A ではトラッキングを取ることができないので、8 0 0 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 8 0 0 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 I D のフォーマット、ユニーク I D が追記されるディスク上の位置、ユニーク I D の再生方法等については、その詳細を後述する。

30

40

【 0 0 5 0 】

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、1 7 P P 変調及び N R Z I 変換をすることが特徴である。

【 0 0 5 1 】

(誤り訂正)

誤り訂正について説明する。

50

【 0 0 5 2 】

光ディスク 1 では、当該光ディスク 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。

【 0 0 5 3 】

ECC クラスタの具体的な構成は次の通りである。

【 0 0 5 4 】

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。

【 0 0 5 5 】

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。

【 0 0 5 6 】

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。

【 0 0 5 7 】

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。

【 0 0 5 8 】

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。

【 0 0 5 9 】

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。

【 0 0 6 0 】

BIS クラスタの具体的な構成は次の通りである。

【 0 0 6 1 】

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。

【 0 0 6 2 】

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。

【 0 0 6 3 】

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。

【 0 0 6 4 】

（メインデータの物理フォーマット）

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。

【 0 0 6 5 】

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。

【 0 0 6 6 】

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

10

20

30

40

50

【 0 0 6 7 】

フィジカルクラスタは、図 8 に示すように、それぞれ 1 6 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 3 1 個のデータフレームに分割されている。リンク部は、2 個のデータフレームで構成されている。

【 0 0 6 8 】

データフレームは、図 9 に示すように 1 5 5 バイトの情報が記録される。データフレームのデータは、3 9 バイト目、7 8 バイト目及び 1 1 7 バイト目の 3 バイトが、B I S クラスタの情報であり、残りの 1 5 2 バイトが E C C クラスタの情報である。

【 0 0 6 9 】

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 1 0 に示すようなフィジカルクラスタとされる。

10

【 0 0 7 0 】

そして、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、1 7 P P 変調及び N R Z I 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。

【 0 0 7 1 】

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

【 0 0 7 2 】

20

(1 7 P P 変調テーブル)

1 7 P P 変調について説明をする。

【 0 0 7 3 】

図 1 1 は、1 7 P P 変調の変換テーブルを示している。“ d a t a b i t s ” と表されているビット列が変調前のビット列であり、“ m o d u l a t i o n b i t s ” と表されているビット列が変調後のビット列である。図 1 1 に示した変換テーブルの “ x x ” 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 1 1 における (- f s) はフレームシンクのビット列を表しているものとする。

【 0 0 7 4 】

図 1 2 は、フレームシンクを示している。図 1 2 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 “ 0 0 ”、あるいは、“ 0 0 0 0 ” であったときのみに、1 となって、それ以外では 0 となる。

30

【 0 0 7 5 】

図 1 1 の変換テーブルに示すように、B D の 1 7 P P 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。

【 0 0 7 6 】

また、B D の 1 7 P P 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。

【 0 0 7 7 】

40

さらに、B D の 1 7 P P 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。

【 0 0 7 8 】

ユニーク I D のフォーマット

つぎに、ユニーク I D のフォーマットについて説明をする。

【 0 0 7 9 】

(ユニーク I D のフォーマット)

ユニーク I D 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。

【 0 0 8 0 】

50

ユニークIDの具体的なフォーマットは次の通りである。

【0081】

まず、図13(A)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。

【0082】

続いて、図13(B)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。

【0083】

続いて、図13(C)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。

【0084】

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。従って、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流用することができる。

【0085】

ユニークIDは、一旦、通常のフォーマットどおりにスタンパでビット/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、そのランドをビット化して記録が行われるものである。

【0086】

ユニークIDの記録フォーマットは、次の通りである。

【0087】

光ディスク1には、図13(C)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13(D))。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物であり、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無い。

【0088】

197バイト(1576ビット)のデータ群は、図13(E)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。

【0089】

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。

【0090】

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上記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。

【0091】

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。

【0092】

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。

【0093】

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。

10

【0094】

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。

【0095】

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。

【0096】

(ユニークIDの記録方法、再生方法)

20

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。

【0097】

ユニークIDのビット b_x が“0”である場合には、図16(A)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。

【0098】

反対に、ユニークIDのビット b_x が“1”である場合には、図16(B)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。

30

【0099】

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。

【0100】

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。

40

【0101】

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。

【0102】

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。

【0103】

50

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。

【0104】

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、なんらかのユーザデータを読み出すことができる。なん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（つまり、元のデータと異なっているか）を検出することができる。

10

【0105】

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。

【0106】

従って、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。

【0107】

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。

20

【0108】

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。

【0109】

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。

30

【0110】

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。

【0111】

従って、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。

40

【0112】

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。

【0113】

50

従って、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。

【0114】

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。

【0115】

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。

【0116】

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。

【0117】

（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、上記の例では 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。

【0118】

4 バイト以上とするのは、次の理由による。

【0119】

本方法によりユニーク ID を追記するためには、スタンパでランド/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。

【0120】

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、充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。

【0121】

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。

【0122】

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。

【0123】

この 2 種類の「特定ランド」に対して、これまで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

10

20

30

40

50

。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。

【 0 1 2 4 】

また、連続領域（第 1 の連続領域 1 1 及び第 2 の連続領域 1 2 ）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 1 7 P P 変調及び N R Z I 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 I D 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 2 0 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。

【 0 1 2 5 】

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ビット化し、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。

【 0 1 2 6 】

また、フィジカルクラスタ内には、E C C のみならず、エラー検出コード（E D C ）も記録されている。E C C 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、E D C 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 I D 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 E D C も、同様に避けることが望ましい。

【 0 1 2 7 】

そこで、光ディスク 1 では、図 2 1 に示すように、E D C 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 I D 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。

【 0 1 2 8 】

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

【 0 1 2 9 】

ディスクの製造方法

つぎに、以上のような光ディスク 1 の製造プロセスについて、図 2 2 のフローを参照して説明をする。

【 0 1 3 0 】

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

【 0 1 3 1 】

フォーマット化工程 S 1 1 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 I D 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。

【 0 1 3 2 】

フォーマット化工程 S 1 1 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（E D C ）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、B I S クラスタの付加処理等を行う。

【 0 1 3 3 】

ここで、ベースデータは、全てが 0 の 6 4 k バイトのデータである。すなわち、ユニーク I D 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 S 1 1 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、1 7 P P 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。

10

20

30

40

50

【0134】

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。

【0135】

続いて、可変長変調工程S12を実行する。

【0136】

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ビット/ランドパターンとなる。 10

【0137】

続いて、原盤生成工程S13を行う。

【0138】

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ビット/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こして金属原盤14を作成する。 20

【0139】

続いて、ディスク成形工程S15を行う。

【0140】

ディスク成形工程S15では、作成された金属原盤をもとにスタンプ作成し、成形金型内にスタンプを配置して、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。

【0141】

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。 30

【0142】

続いて、ユニークID追記工程S17を行う。

【0143】

ユニークID追記工程S17では、UID書き込み装置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の一つ一つに追加記録をしていく。

【0144】

UID書き込み装置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。

【0145】

UID書き込み装置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充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の各ビットの書き込み位置検出する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。 40

【0146】

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。

【0147】

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 50

部 2 3 は、入力された実体データに対して、エラー検出コード (E D C) 及びエラー訂正コード (E C C) 等を付加し、所定のフォーマットに加工する。U I D 発生部 2 3 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 3 9 4 ビットの単位に分割したビット列に分割し、U I D ライタ 2 1 に出力する。

【 0 1 4 8 】

このような U I D 書き込み装置 2 0 では、駆動部 2 4 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。U I D 検出部 2 2 内部のメモリーには、予め光ディスク 1 上に記録されたビットとランドのパターンが記録されている。U I D 検出部 2 2 は、実際に光ディスク 1 から読み出されたビットとランドのパターンと、メモリー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、U I D 検出部 2 2 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。

10

【 0 1 4 9 】

U I D ライタ 2 1 は、U I D 検出部 2 2 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、U I D ライタ 2 1 は、U I D 発生部 2 3 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 1 1 にレーザ光を照射するか、第 2 の連続領域 1 2 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 1 1 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 1 2 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。

20

【 0 1 5 0 】

U I D ライタ 2 1 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 I D を追加記録することが可能となる。

【 0 1 5 1 】

以上のような各工程 S 1 1 ~ S 1 7 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。

【 0 1 5 2 】

ディスクの製造方法 (他 の 方法)

ところで、ユニーク I D が付けられた光ディスク 1 の製造として、図 2 4 に示すようなプロセスも考えられる。

30

【 0 1 5 3 】

図 2 4 に示す製造プロセスは、可変長変調工程 S 1 2 と原盤生成工程 S 1 3 との間にユニーク I D 追記工程 S 1 8 を設け、ディスク成形工程 S 1 5 の後のユニーク I D 追記工程 S 1 7 を無くしたものである。

【 0 1 5 4 】

新たに設けたユニーク I D 追記工程 S 1 8 では、可変長変調工程 S 1 2 から出力されたビット/ランドパターンのうち、所定のランド部分をビ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 I D 追記工程 S 1 8 では、レーザを照射して物理的にユニーク I D を追記するのではなく、原盤作成前の信号処理でユニーク I D を追記する工程である。

40

【 0 1 5 5 】

なお、ユニーク I D 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まったく同様である。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。

【 0 1 5 6 】

このように信号処理によるパターン反転でユニーク I D を追記することによって、レーザ照射処理を行わなくて良いため、簡易的にユニーク I D 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。

50

【0157】

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。

【0158】

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。

【0159】

10

再生装置

つぎに、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。

【0160】

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。

【0161】

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。

【0162】

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。

20

【0163】

(装置構成)

以下、具体的に再生装置30の構成を説明する。

【0164】

30

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回路34とを備えている。

【0165】

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。

【0166】

40

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。

【0167】

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。

【0168】

(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、つぎの

50

ような動作を行う。

【0169】

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ビット/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。

【0170】

(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。

【0171】

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。

【0172】

再生部35は、光学ヘッド32により読み取られたビット/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の上記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。

【0173】

ただし、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。

【0174】

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。

【0175】

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。

【0176】

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。

【0177】

(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の特定ランドがビット化され、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の特定ランドがビット化される。

【0178】

つまり、再生側からみれば、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。

【0179】

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。

【0180】

10

20

30

40

50

以下、図 27 を参照して、当該判断フローを説明する。

【0181】

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/演算処理部 37 は、ステップ S 21 から処理を開始する

まず、ステップ S 21 において、制御/演算処理部 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。

【0182】

続いて、ステップ S 22 において、制御/演算処理部 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。 10

【0183】

続いて、ステップ S 23 において、制御/演算処理部 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 S 23 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。 20

【0184】

`err_cnt_x[0] > N` 又は、`err_cnt_x[1] > N` でない場合 (ステップ S 23 の NO) には、ステップ S 24 に進む。

【0185】

続いて、ステップ S 24 において、制御/演算処理部 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 S 24 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。 30

【0186】

`err_cnt_x[0] = err_cnt_x[1]` でない場合 (ステップ S 24 の NO) には、ステップ S 25 に進む。

【0187】

続いて、ステップ S 25 において、制御/演算処理部 37 は、`err_cnt_x[0] > err_cnt_x[1]` であるか否かを判断する。

【0188】

`err_cnt_x[0] > err_cnt_x[1]` である場合 (ステップ S 24 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。

【0189】

`err_cnt_x[0] > err_cnt_x[1]` でない場合 (ステップ S 24 の NO) には、ビット b_x の値が「1」とであると判断して処理を終了する。 40

【0190】

(変形例)

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。

【0191】

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 $\times$ 2 領域) を使ってユニーク ID を記録する 50

ものであった。しかし、この 8 バイトの区間には、D C コントロールビットが挿入されている。即ち、ユニーク I D の記録を行って 1 7 P P 変調されたパターンを変化させても、運悪く 1 7 P P 復号後のデータの変化が D C コントロールビットだけに留まる場合が存在する。D C コントロールビットの情報は除去されてしまっていて検出することができないので、ユニーク I D のデータとしては検出できないおそれがあった。

【 0 1 9 2 】

このような問題点を解決する第 1 の変形例として、図 2 8 に示すように、第 1 連続領域 1 1 及び第 2 連続領域 1 2 の両方を、D C コントロールビットを含まない領域に設定する。

【 0 1 9 3 】

具体的に、この第 1 の変形例では、第 1 連続記録領域 1 1 をフレームシンク後 8 2 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 D C コントロールビットが 2 ヶ所含まれている。1 7 P P 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 D C 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 D C 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 1 1 は、フレームシンクから 1 0 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良いので、ユーザデータとの対応を簡単に求めることができる。

【 0 1 9 4 】

また、この第 1 の変形例では、具体的に、第 2 連続記録領域 1 2 をフレームシンクから 1 6 4 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 D C コントロールビットによって影響されず、且つ、バイト単位でも区切りが良い。

【 0 1 9 5 】

第 1 の変形例では、このような位置に第 1 及び第 2 の連続記録領域 1 1 , 1 2 を配置することにより、D C 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 I D の検出が可能となる。

【 0 1 9 6 】

第二の問題点は、「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。

【 0 1 9 7 】

第 2 の変形例では、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、P I D 追記の際の自由度を大きくし、P I D ライタを作りやすくすることができる。

【 0 1 9 8 】

図 2 9 ~ 図 3 2 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。

【 0 1 9 9 】

第 2 の変形例では、ベースデータとして第 1 連続記録領域 1 1 と第 2 連続記録領域 1 2 に記録されるデータ（1 7 P P 変調直前）が次の 4 バイト（8 7 , 8 F , 8 8 , 8 A ）となるように準備してマスタリングを行い、スタンプと成形ディスクを作成する。このよう

なベースデータが 1 7 P P 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 N R Z I 変調したパターンが記録される。

【 0 2 0 0 】

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。

【 0 2 0 1 】

すなわち、図 2 9 に示すように、1 7 P P 変調した結果として第 1 バイト（1 7 P P 変調後のデータ列における最初の 1 2 ビット）の最後には、“ 1 0 1 ” のパターンが必ず現

10

20

30

40

50

れる。この部分はディスク上で2 Tのパターンとなる。この2 T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(17 P P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、2 Tパターンを形成する。

【0202】

第1バイトと第2バイトの2ヶ所に2 T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2 Tパターンは必ず極性が異なるようになっている。

【0203】

従って、図33(a)及び図33(b)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2 T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2 T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2 Tパターンは、ランド化された場合にも正しい17 P P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。

10

【0204】

また、図31及び図32に示すように第3バイト(17 P P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(17 P P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1 T分シフトした場合においても、正しい17 P P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。

20

【0205】

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1 T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。従って、図33(a)及び図33(b)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。

【0206】

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、2 T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。

30

【0207】

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、17 P P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。

【0208】

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、ディスク一枚一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。

40

【0209】

ディスク一枚一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、一枚一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(大阪、東京)に、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。

50

【図面の簡単な説明】

【0210】

【図1】本発明を適用した光ディスクを示した図である。

【図2】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図である。

【図3】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図である。

【図4】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】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。 10

【図6】BISのフォーマットを示す図である。

【図7】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】アドレスユニットのデータ構成を示す図である。

【図9】データフレームの構成を示す図である。

【図10】フィジカルクラスタのデータ構成を示す図である。

【図11】17PP変調の変換テーブルを示した図である。

【図12】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】ユニークIDのフォーマットを示す図である。

【図14】ユニークIDのフィジカルクラスタ上の書き込み位置を示す図である。 20

【図15】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】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き込み領域を示した図である。

【図17】ユニークIDユニット（394ビット）の1ビット目（ b_0 ）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18】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】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】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。 30

【図21】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】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】UID書き込み装置のブロック構成を示す図である。

【図24】パタ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】光ディスクの再生装置のブロック構成を示す図である。

【図26】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。 40

【図27】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】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】第2の変形例において4バイトの連続領域の1ビット目をビット化する場合について説明をする図である。

【図30】第2の変形例において4バイトの連続領域の1ビット目をビット化する場合について説明をする図である。

【図31】第2の変形例において4バイトの連続領域の1ビット目をビット化する場合について説明をする図である。 50

【図 3 2】第 2 の変形例において 4 バイトの連続領域の 1 ビット目をビット化する場合について説明をする図である。

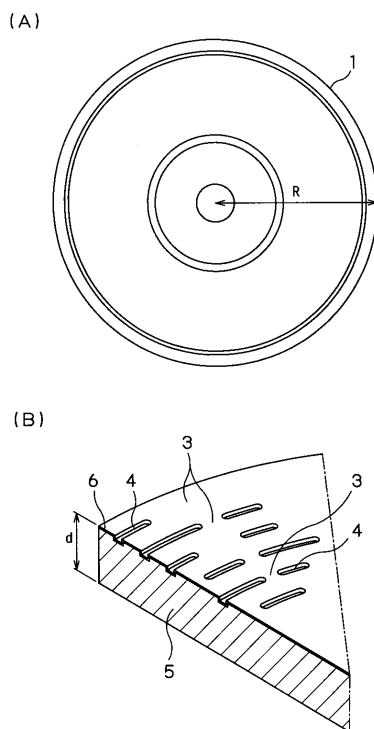
【図 3 3】第 2 の変形例において 4 バイトの連続領域のランドをビット化する位置を示した図である。

【符号の説明】

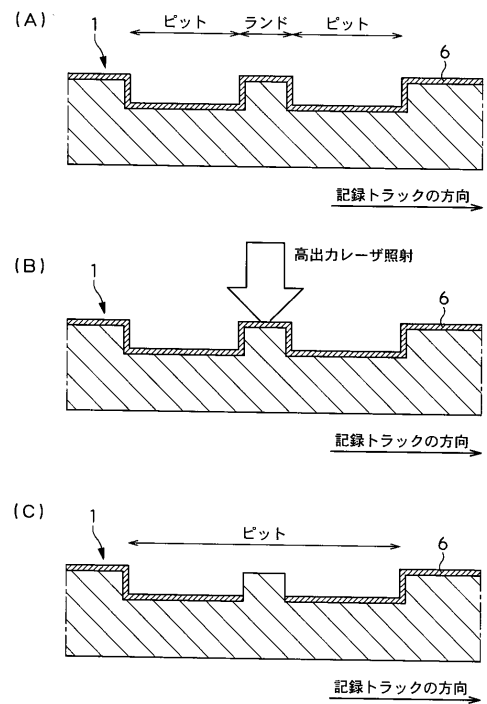
【 0 2 1 1 】

1 光ディスク、2 0 UID 書き込み装置、3 0 再生装置

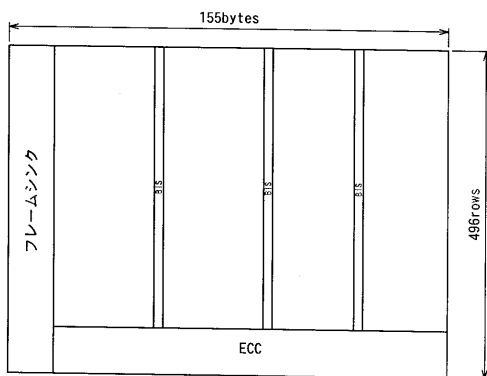
【図 1】



【図 2】



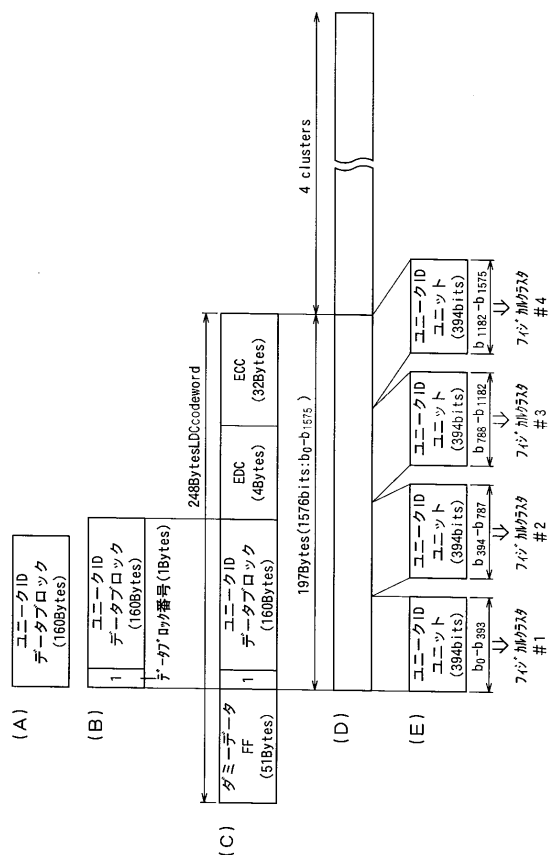
【 図 1 1 】



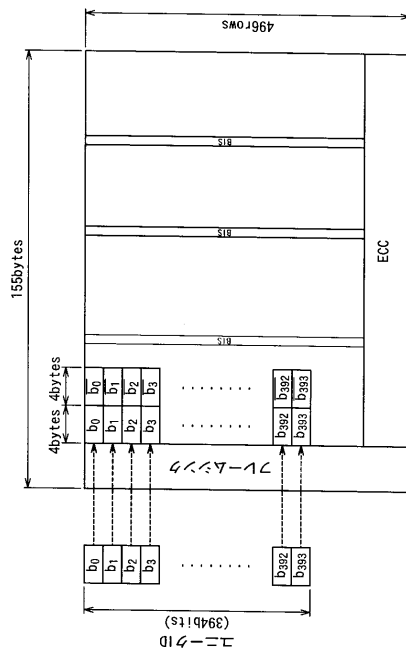
data bits	modulation bits
00 00 00 00	010 100 100 100
00 00 10 00	000 100 100 100
00 00 00	010 100 000
00 00 01	010 100 100
00 00 10	000 100 000
00 00	000 100 100
00 01	000 100
00 10	010 000
00 11	010 100
01	010
10	001
11(xx1-)	000
(xx0-)	101
11 01 11	001 000 000
00 00 (-fs)	010 100
00 (-fs)	000

【 図 1 3 】

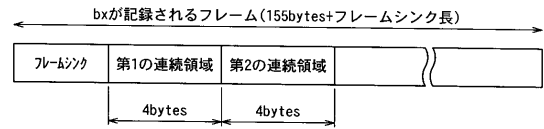
sync-N	sync	sync-ID
FS0	#01 010 000 000 010 000 000 010	000 001
FS1	#01 010 000 000 010 000 000 010	010 010
FS2	#01 010 000 000 010 000 000 010	101 000
FS3	#01 010 000 000 010 000 000 010	100 001
FS4	#01 010 000 000 010 000 000 010	000 100
FS5	#01 010 000 000 010 000 000 010	001 001
FS6	#01 010 000 000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



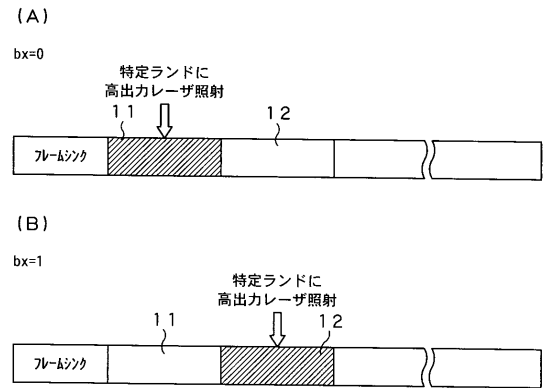
【図 14】



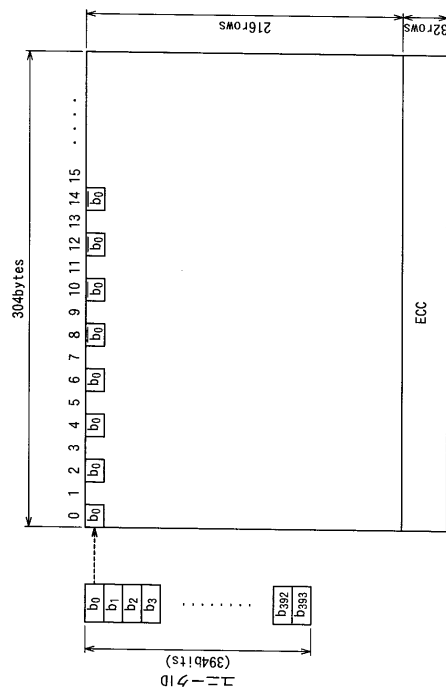
【図 15】



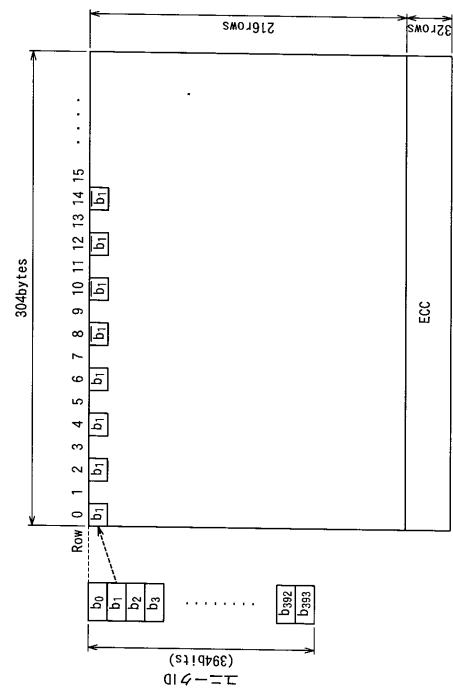
【図 16】



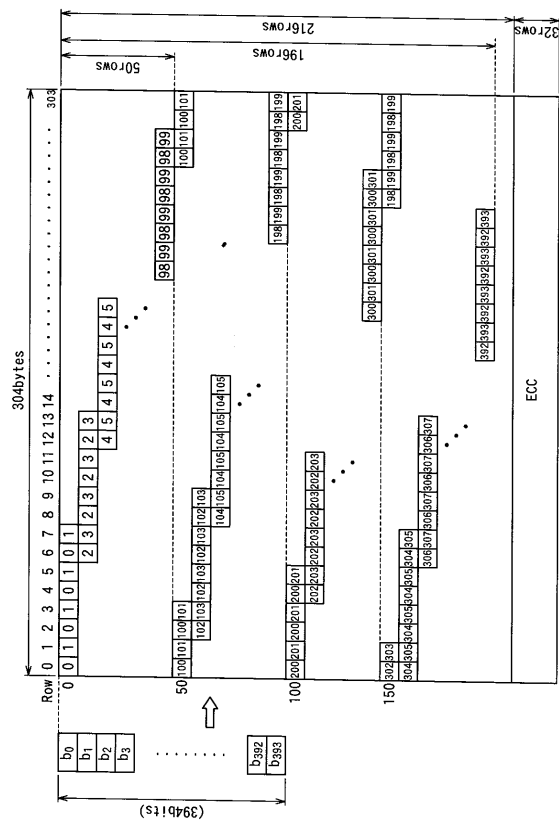
【図 17】



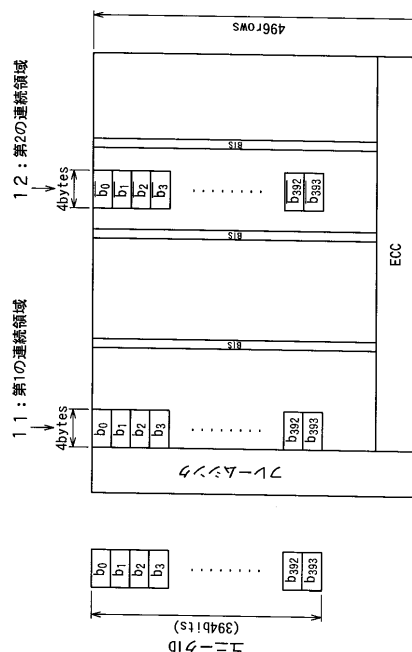
【図 18】



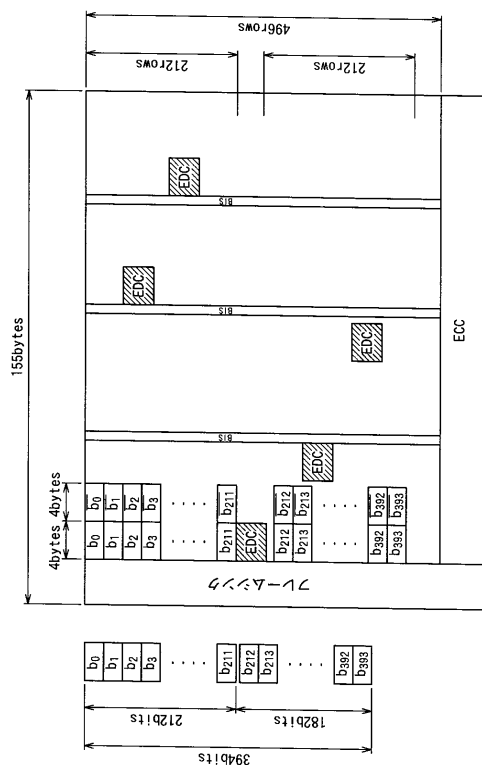
【 図 1 9 】



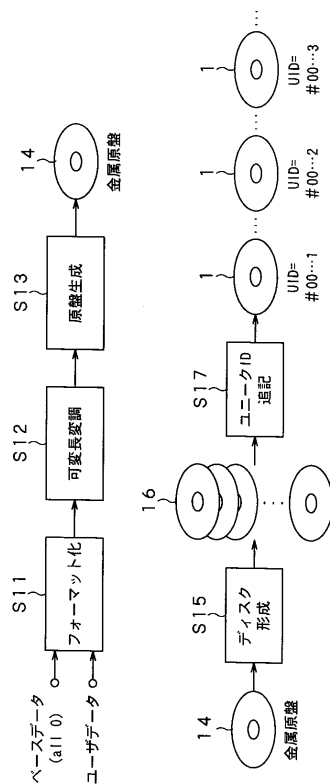
【 ㄨ 2 0 】



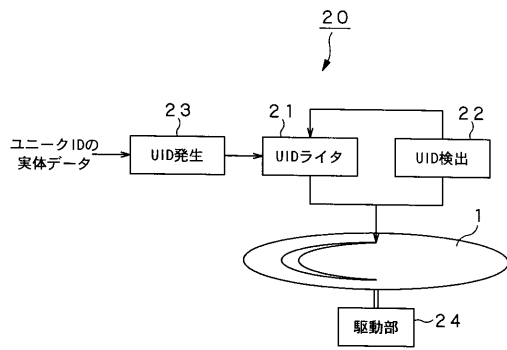
【 図 2 1 】



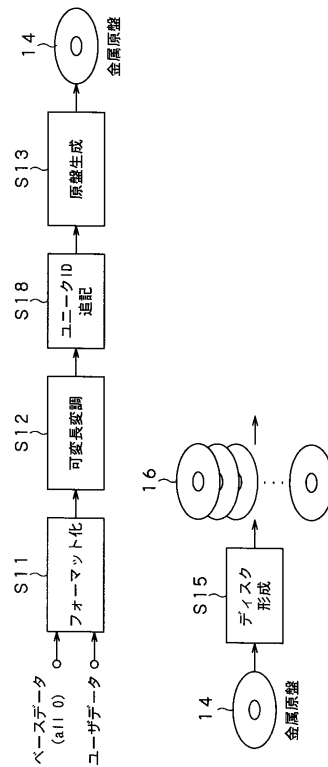
【 図 2 2 】



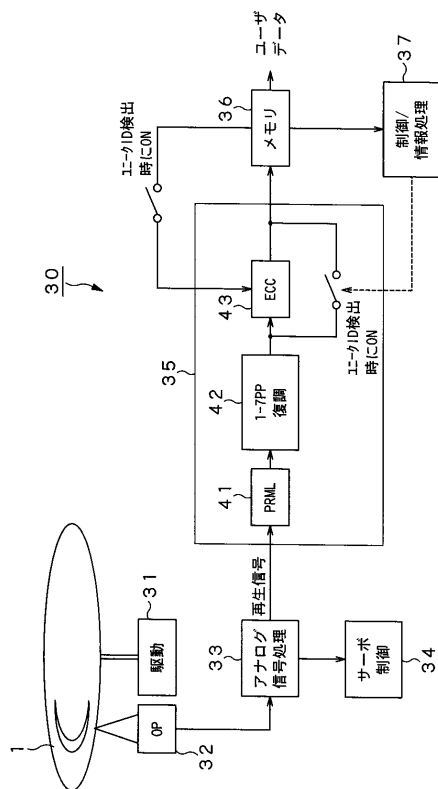
【図 2 3】



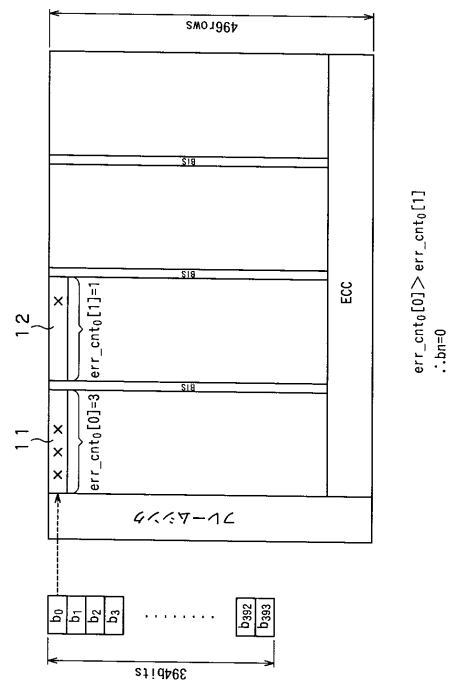
【図 2 4】



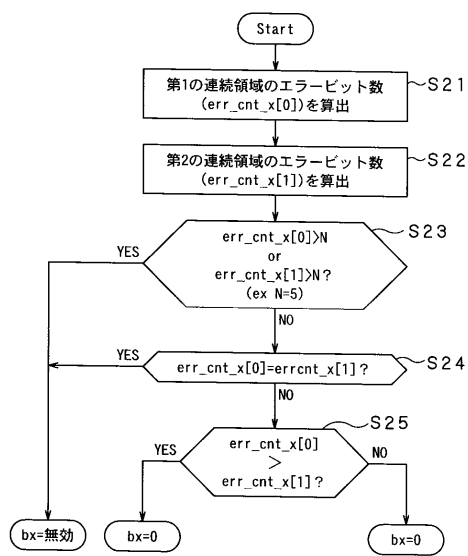
【図 2 5】



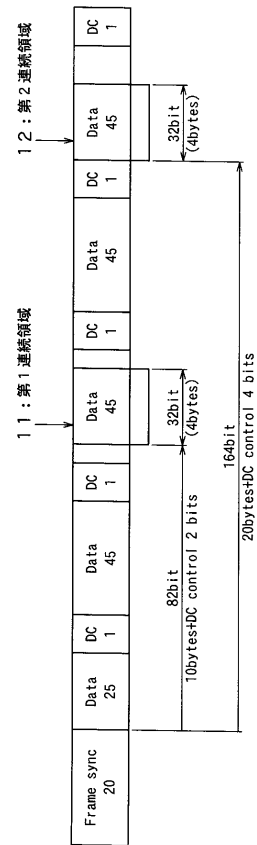
【図 2 6】



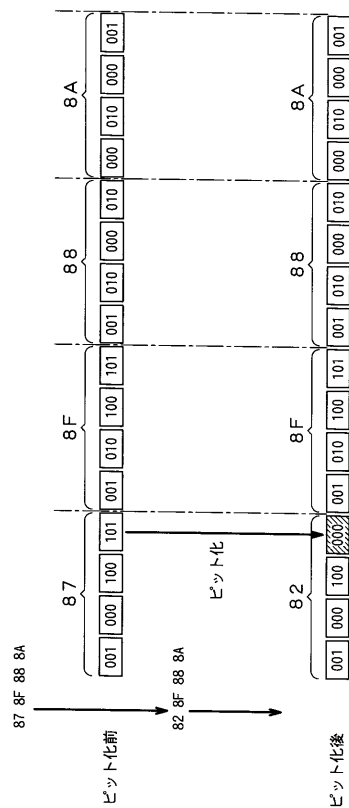
【図 27】



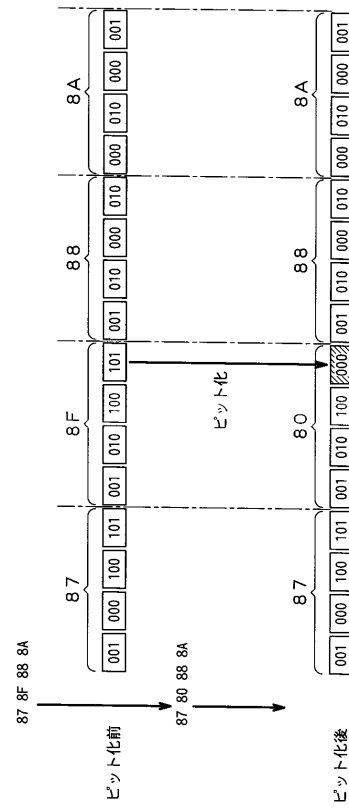
【図 28】



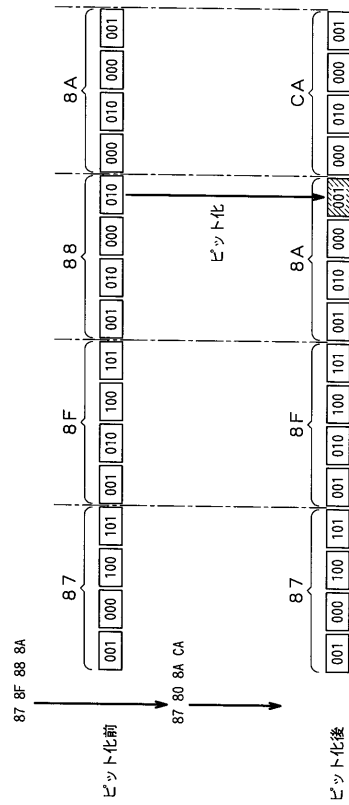
【図 29】



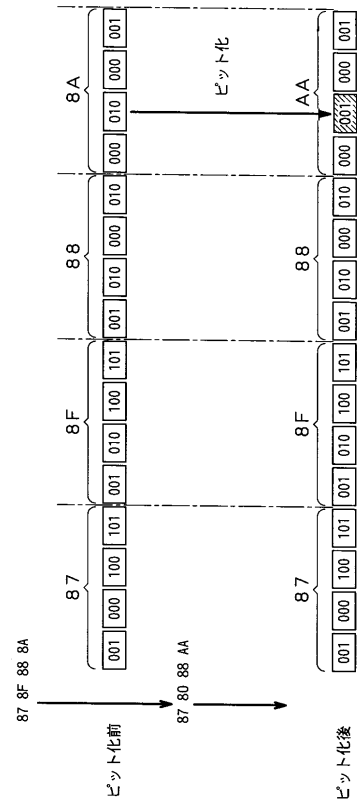
【図 30】



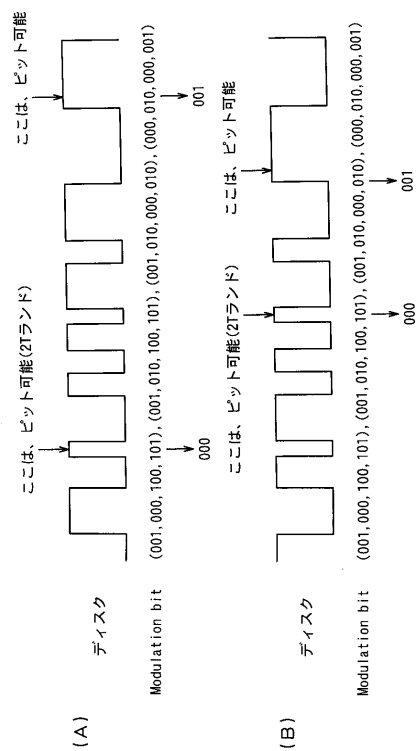
【図 3 1】



【図 3 2】



【図 3 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

G 1 1 B 7/26 (2006.01)

G 1 1 B 7/24 5 7 1 B

G 1 1 B 20/14 (2006.01)

G 1 1 B 7/26 5 0 1

G 1 1 B 20/18 (2006.01)

G 1 1 B 20/14 3 4 1 A

G 1 1 B 20/18 5 2 0 E

G 1 1 B 20/18 5 7 2 C

G 1 1 B 20/18 5 7 2 F

G 1 1 B 20/18 5 7 4 F

F ターム(参考) 5D029 MA14 MA18 PA03

5D044 BC02 CC06 DE49 DE68 GL01 GL02 GL13 GL21

5D090 AA01 BB01 BB02 CC03 CC04 CC14 CC16 DD01 DD05 EE13

FF08 FF09 FF43 GG32 HH01 KK03

5D121 AA05 BB26 BB38 EE03 EE28 GG02 JJ05 JJ09

5D789 AA31 BA01 BB01 BB09 DA03 DA05 HA45