

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第4区分

【発行日】平成20年3月6日(2008.3.6)

【公開番号】特開2006-323954(P2006-323954A)

【公開日】平成18年11月30日(2006.11.30)

【年通号数】公開・登録公報2006-047

【出願番号】特願2005-147491(P2005-147491)

【国際特許分類】

G 11 B 20/18 (2006.01)

G 11 B 7/005 (2006.01)

G 11 B 20/10 (2006.01)

G 11 B 20/12 (2006.01)

【F I】

G 11 B 20/18 550 C

G 11 B 20/18 520 C

G 11 B 20/18 522 D

G 11 B 20/18 532 E

G 11 B 20/18 534 A

G 11 B 20/18 552 B

G 11 B 20/18 570 F

G 11 B 20/18 570 L

G 11 B 20/18 572 C

G 11 B 20/18 572 F

G 11 B 7/005 Z

G 11 B 20/10 C

G 11 B 20/10 301 Z

G 11 B 20/12

【手続補正書】

【提出日】平成20年1月22日(2008.1.22)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

光ディスクに、データを記録する工程と、

前記記録したデータを再生する際に、再生速度に応じて、記録したデータ品質の判定基準を変えることを特徴とする再生方法。

【請求項2】

前記記録する工程は、データにエラー訂正符号を付加した後、ラン長制限符号を用いて光ディスク媒体にデータブロックを記録する工程であり、

前記判定基準を変える工程は、

(1) 前記記録したデータブロックを、光学的に再生して再生信号を得る工程、

(2) 前記再生信号を2値化して2値化データ信号を得る工程、

(3) 前記2値化データ信号を前記ラン長制限符号を用いて復号しバイトデータ列を得る工程、

(4) 前記バイトデータ列をエラー訂正フレーム単位に再編成した後、リード・ソロモン

符号を用いてエラー訂正処理を行い、前記エラー訂正フレーム単位で訂正バイト数 N_{frm} を計測する工程、

(5) 前記データブロック内で前記訂正バイト数 N_{frm} が第1のしきい値以上であるエラー訂正フレームの総数をエラーフレーム数 N_{tot} として計測する工程、

(6) 前記エラーフレーム数 N_{tot} の値が第2のしきい値以上の場合に、前記データブロックの品質が不十分であると判定する工程、

を有し、前記第1または第2のしきい値のうち少なくとも1つを再生速度に応じて変化させることによって、再生速度に応じた記録データ品質の判定を行うことを特徴とする請求項1に記載の再生方法。

【請求項3】

データにエラー訂正符号を付加した後、ラン長制限符号を用いて光ディスク媒体にデータブロックを記録する工程、

記録したデータブロックを光学的に再生して再生信号を得る工程、

前記再生信号をビタビ復号法により2値化して第1の2値化データ信号を得る工程、

前記第1の2値化データ信号を前記ラン長制限符号を用いて復号しバイトデータ列を得る工程、

前記バイトデータ列をエラー訂正フレーム単位に再編成した後、リード・ソロモン符号を用いてエラー訂正処理を行い、エラー訂正情報を得る工程、

前記再生信号をダイレクト・スライス復号法により2値化して第2の2値化データ信号を得る工程、

前記第2の2値化データ信号から、前記ラン長制限符号の最小ラン長 L_{min} よりも短い長さのうち少なくとも($L_{min} - 1$)の長さのデータの発生数であるラン長エラー発生情報を得る工程、

を有し、前記エラー訂正情報及び前記ラン長エラー発生情報に基づいて記録データ品質の判定を行うことを特徴とする情報の再生方法。

【請求項4】

前記記録する工程は、データにエラー訂正符号を付加した後、ラン長制限符号を用いて光ディスク媒体にデータブロックを記録する工程であり、

前記判定基準を変える工程は、

(1) 記録したデータブロックを光学的に再生して再生信号を得る工程、

(2) 前記再生信号をビタビ復号法により2値化して第1の2値化データ信号を得る工程、

(3) 前記第1の2値化データ信号を前記ラン長制限符号を用いて復号しバイトデータ列を得る工程、

(4) 前記バイトデータ列をエラー訂正フレーム単位に再編成した後、リード・ソロモン符号を用いてエラー訂正処理を行い、前記エラー訂正フレーム単位で訂正バイト数 N_{frm} を計測する工程、

(5) 前記データブロック内で前記訂正バイト数 N_{frm} が第1のしきい値以上であるエラー訂正フレームの総数をエラーフレーム数 N_{tot} として計測する工程、

(6) 前記再生信号をダイレクト・スライス復号法により2値化して第2の2値化データ信号を得る工程、

(7) 前記第2の2値化データ信号から、前記ラン長制限符号の最小ラン長 L_{min} よりも短い長さのうち少なくとも($L_{min} - 1$)の長さのデータの発生数をラン長エラー発生数 E_{frm} として前記エラー訂正フレームと同じ長さの区間ごとに計測する工程、

(8) 前記データブロック内で前記ラン長エラー発生数 E_{frm} が第2のしきい値以上である前記区間の総数をラン長エラーフレーム数 E_{tot} として計測する工程、

(9) 前記エラーフレーム数 N_{tot} と前記ラン長エラーフレーム数 E_{tot} の和の値が第3のしきい値以上の場合に、前記データブロックの品質が不十分であると判定する工程、

を有し、前記第1から第3のしきい値のうち少なくとも1つを再生速度に応じて変化させることによって、再生速度に応じた記録データ品質の判定を行うことを特徴とする請求項

1 記載の再生方法。

【請求項 5】

前記記録する工程は、データにエラー訂正符号を付加した後、ラン長制限符号を用いて光ディスク媒体にデータブロックを記録する工程であり、

前記判定基準を変える工程は、

(1) 記録したデータブロックを光学的に再生して再生信号を得る工程、

(2) 前記再生信号をビタビ復号法により2値化して第1の2値化データ信号を得る工程、

(3) 前記第1の2値化データ信号を前記ラン長制限符号を用いて復号しバイトデータ列を得る工程、

(4) 前記バイトデータ列をエラー訂正フレーム単位に再編成した後、リード・ソロモン符号を用いてエラー訂正処理を行い、前記エラー訂正フレーム単位で訂正バイト数 N_{frm} を計測する工程、

(5) 前記データブロック内で前記訂正バイト数 N_{frm} が第1のしきい値以上であるエラー訂正フレームの総数をエラーフレーム数 N_{tot} として計測する工程、

(6) 前記エラーフレーム数 N_{tot} の値が第2のしきい値以上の場合に、結果を“真”とする第1の判定を実施する工程、

(7) 前記再生信号をダイレクト・スライス復号法により2値化して第2の2値化データ信号を得る工程、

(8) 前記第2の2値化データ信号から、前記ラン長制限符号の最小ラン長 L_{min} よりも短い長さのうち少なくとも ($L_{min} - 1$) の長さのデータの発生数をラン長エラー発生数 E_{frm} として前記エラー訂正フレームと同じ長さの区間ごとに計測する工程、

(9) 前記データブロック内で前記ラン長エラー発生数 E_{frm} が第3のしきい値以上である前記区間の総数をラン長エラーフレーム数 E_{tot} として計測する工程、

(10) 前記ラン長エラーフレーム数 E_{tot} の値が第4のしきい値以上の場合に、結果を“真”とする第2の判定を実施する工程、

(11) 前記第1の判定または前記第2の判定のうち少なくとも1つが“真”である場合に、前記データブロックの品質が不十分であると判定する工程、

を有し、前記第1から第4のしきい値のうち少なくとも1つを再生速度に応じて変化させることによって、再生速度に応じた記録データ品質の判定を行うことを特徴とする請求項1記載の再生方法。

【請求項 6】

光ディスク媒体にデータの記録及び再生が可能な光ディスク装置であって、
再生速度を可変にする手段と、

前記再生速度に応じて記録したデータ品質の判定基準を変える手段とを有することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 7】

前記光ディスク装置は、

データにエラー訂正符号を付加した後ラン長制限符号を用いて光ディスク媒体にデータブロックを記録する手段、

記録したデータブロックを光学的に再生して再生信号を得る手段、

前記再生信号を2値化して2値化データ信号を得る手段、

前記2値化データ信号を前記ラン長制限符号を用いて復号しバイトデータ列を得る手段、

前記バイトデータ列をエラー訂正フレーム単位に再編成した後、リード・ソロモン符号を用いてエラー訂正処理を行い、前記エラー訂正フレーム単位で訂正バイト数 N_{frm} を計測する手段、

前記データブロック内で前記訂正バイト数 N_{frm} が第1のしきい値以上であるエラー訂正フレームの総数をエラーフレーム数 N_{tot} として計測する手段、

前記エラーフレーム数 N_{tot} の値が第2のしきい値以上の場合に、前記データブロック

の品質が不十分であると判定する手段，

を有し，前記第1または第2のしきい値のうち少なくとも1つを再生速度に応じて変化させることによって，再生速度に応じた記録データ品質の判定を行うことを特徴とする請求項6記載の光ディスク装置。

【請求項8】

前記光ディスク装置は、

データにエラー訂正符号を付加した後ラン長制限符号を用いて光ディスク媒体にデータブロックを記録する手段，

記録したデータブロックを光学的に再生して再生信号を得る手段，

前記再生信号をビタビ復号法により2値化して第1の2値化データ信号を得る手段，

前記第1の2値化データ信号を前記ラン長制限符号を用いて復号しバイトデータ列を得る手段，

前記バイトデータ列をエラー訂正フレーム単位に再編成した後，リード・ソロモン符号を用いてエラー訂正処理を行い，エラー訂正情報を得る手段，

前記再生信号をダイレクト・スライス復号法により2値化して第2の2値化データ信号を得る手段，

前記第2の2値化データ信号から，前記ラン長制限符号の最小ラン長 L_{min} よりも短い長さのうち少なくとも($L_{min} - 1$)の長さのデータの発生数であるラン長エラー発生情報を得る手段，

を有し，前記エラー訂正情報及び前記ラン長エラー発生情報に基づいて記録データ品質の判定を行うことを特徴とする請求項6に記載の光ディスク装置。

【請求項9】

前記光ディスク装置は、

データにエラー訂正符号を付加した後ラン長制限符号を用いて光ディスク媒体にデータブロックを記録する手段，

記録したデータブロックを光学的に再生して再生信号を得る手段，

前記再生信号をビタビ復号法により2値化して第1の2値化データ信号を得る手段，

前記第1の2値化データ信号を前記ラン長制限符号を用いて復号しバイトデータ列を得る手段，

前記バイトデータ列をエラー訂正フレーム単位に再編成した後，リード・ソロモン符号を用いてエラー訂正処理を行い，前記エラー訂正フレーム単位で訂正バイト数 N_{frm} を計測する手段，

前記データブロック内で前記訂正バイト数 N_{frm} が第1のしきい値以上であるエラー訂正フレームの総数をエラーフレーム数 N_{tot} として計測する手段，

前記再生信号をダイレクト・スライス復号法により2値化して第2の2値化データ信号を得る機能，

前記第2の2値化データ信号から，前記ラン長制限符号の最小ラン長 L_{min} よりも短い長さのうち少なくとも($L_{min} - 1$)の長さのデータの発生数をラン長エラー発生数 E_{frm} として前記エラー訂正フレームと同じ長さの区間ごとに計測する手段，

前記データブロック内で前記ラン長エラー発生数 E_{frm} が第2のしきい値以上である前記区間の総数をラン長エラーフレーム数 E_{tot} として計測する手段，

前記エラーフレーム数 N_{tot} と前記ラン長エラーフレーム数 E_{tot} の和の値が第3のしきい値以上の場合に，前記データブロックの品質が不十分であると判定する手段，

を有し，前記第1から第3のしきい値のうち少なくとも1つを再生速度に応じて変化させることによって，再生速度に応じた記録データ品質の判定を行うことを特徴とする請求項6に記載の光ディスク装置。

【請求項10】

前記光ディスク装置は、

データにエラー訂正符号を付加した後ラン長制限符号を用いて光ディスク媒体にデータブロックを記録する手段，

記録したデータブロックを光学的に再生して再生信号を得る手段，
 前記再生信号をビタビ復号法により2値化して第1の2値化データ信号を得る手段，
前記第1の2値化データ信号を前記ラン長制限符号を用いて復号しバイトデータ列を得る手段，

前記バイトデータ列をエラー訂正フレーム単位に再編成した後，リード・ソロモン符号を用いてエラー訂正処理を行い，前記エラー訂正フレーム単位で訂正バイト数 N_{frm} を計測する手段，

前記データブロック内で前記訂正バイト数 N_{frm} が第1のしきい値以上であるエラー訂正フレームの総数をエラーフレーム数 N_{tot} として計測する手段，

前記エラーフレーム数 N_{tot} の値が第2のしきい値以上の場合に，結果を“真”とする第1の判定を実施する手段，

前記再生信号をダイレクト・スライス復号法により2値化して第2の2値化データ信号を得る手段，

前記第2の2値化データ信号から，前記ラン長制限符号の最小ラン長 L_{min} よりも短い長さのうち少なくとも ($L_{min} - 1$) の長さのデータの発生数をラン長エラー発生数 E_{frm} として前記エラー訂正フレームと同じ長さの区間ごとに計測する手段，

前記データブロック内で前記ラン長エラー発生数 E_{frm} が第3のしきい値以上である前記区間の総数をラン長エラーフレーム数 E_{tot} として計測する手段，

前記ラン長エラーフレーム数 E_{tot} の値が第4のしきい値以上の場合に，結果を“真”とする第2の判定を実施する手段，

前記第1の判定または前記第2の判定のうち少なくとも1つが“真”である場合に，前記データブロックの品質が不十分であると判定する手段，

を有し，前記第1から第4のしきい値のうち少なくとも1つを再生速度に応じて変化させることによって，再生速度に応じた記録データ品質の判定を行うことを特徴とする請求項6に記載の光ディスク装置。

【請求項11】

エラー訂正符号が付加されラン長制限符号化規則に従うアナログ信号をデジタル化し、復号化処理を行い、2値化データ信号を出力するデジタル信号処理部と、

前記復号化する前の信号から、前記ラン長制限符号の最小ラン長 L_{min} よりも短い ($L_{min} - 1$) の長さのデータ数を計測する計測器を有し、前記データ数を、前記エラー訂正符号のエラー訂正フレーム単位で計測した結果を出力するベリファイユニットとを有することを特徴とするIC回路。

【請求項12】

前記ベリファイユニットは、前記デジタル化された信号を2値化する2値化器を有し、前記2値化された信号から前記データ数を計測することを特徴とする請求項11記載のIC回路。

【請求項13】

前記ベリファイユニットは、前記アナログ信号を2値化するダイレクトスライス2値化器を有し、前記2値化された信号から前記データ数を計測することを特徴とする請求項11記載のIC回路。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

図5はジッターとPIエラーの関係を示す。PIフレームは周知のようにDVDの2つエラー訂正コードの内の1つであり、PIエラーとは1ブロック中に208個あるPIフレームのうち、エラー訂正を実施したもしくはエラー訂正が不能なPIフレームの個数である。図に見られるように、ダイレクト・スライス方式に比較してPRML方式では同じジッター値の信号

でもPIエラー数が少なくなることが判る。ここで用いたPRML方式はDVD用として一般的なP R(3,4,4,3)MLクラスを用いたもので、ダイレクト・スライスとの比較のため、PR等化処理を行っていない信号に対する結果である。PR等化を実施することによって、さらに性能の改善が見込まれる。以下本発明では、特に断らない限り、PRMLとは上の条件の方式であるものとする。このように、PRML方式を用いれば、再生速度の高速化によってジッター値が増加しても、エラーの発生を低減することができる。図中ジッター値が15%から20%の領域の範囲では、PRML方式で再生するとエラー訂正数が少ないために記録データの品質が良好と判断されるが、このデータをダイレクト・スライス方式で再生するとエラー訂正数が非常に大きく再生不能になる危険性が高い。従って、PRML方式だけを用いてベリファイ処理を実施しても再生互換を保証することは困難である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0026】

または、第2の解決手段の第2の例として、ECCエラーと N_{tot} と E_{tot} の和で判定するもので、以下がある。

- (1) 記録したデータブロックを光学的に再生して再生信号を得る工程，
 - (2) 再生信号をビタビ復号法により2値化して第1の2値化データ信号を得る工程，
 - (3) 第1の2値化データ信号をラン長制限符号を用いて復号しバイトデータ列を得る工程，
 - (4) バイトデータ列をエラー訂正フレーム単位に再編成した後、リード・ソロモン符号を用いてエラー訂正処理を行い、エラー訂正フレーム単位で訂正バイト数 N_{frm} を計測する工程，
 - (5) データブロック内で前記訂正バイト数 N_{frm} が第1のしきい値以上であるエラー訂正フレームの総数をエラーフレーム数 N_{tot} として計測する工程，
 - (6) 再生信号をダイレクト・スライス復号法により2値化して第2の2値化データ信号を得る工程，
 - (7) 第2の2値化データ信号から、ラン長制限符号の最小ラン長 L_{min} よりも短い長さのうち少なくとも($L_{min} - 1$)の長さのデータの発生数をラン長エラー発生数 E_{frm} としてエラー訂正フレームと同じ長さの区間ごとに計測する工程，
 - (8) データブロック内で前記ラン長エラー発生数 E_{frm} が第2のしきい値以上である区間の総数をラン長エラーフレーム数 E_{tot} として計測する工程，
 - (9) エラーフレーム数 N_{tot} とラン長エラーフレーム数 E_{tot} の和の値が第3のしきい値以上の場合に、データブロックの品質が不十分であると判定する工程，
- を有し、前記第1から第3のしきい値のうち少なくとも1つを再生速度に応じて変化させることによって、再生速度に応じた記録データ品質の判定を行うものである。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

また、第2の解決手段の第3の例として、ECC判定と2T数判定をそれぞれ行って総合判定するもので、以下がある。

- (1) 記録したデータブロックを光学的に再生して再生信号を得る工程，
- (2) 再生信号をビタビ復号法により2値化して第1の2値化データ信号を得る工程，
- (3) 第1の2値化データ信号をラン長制限符号を用いて復号しバイトデータ列を得る工程，

(4) バイトデータ列をエラー訂正フレーム単位に再編成した後，リード・ソロモン符号を用いてエラー訂正処理を行い，エラー訂正フレーム単位で訂正バイト数 N_{frm} を計測する工程，

(5) データブロック内で訂正バイト数 N_{frm} が第1のしきい値以上であるエラー訂正フレームの総数をエラーフレーム数 N_{tot} として計測する工程，

(6) エラーフレーム数 N_{tot} の値が第2のしきい値以上の場合に，結果を“真”とする第1の判定を実施する工程，

(7) 再生信号をダイレクト・ライス復号法により2値化して第2の2値化データ信号を得る工程，

(8) 第2の2値化データ信号から，ラン長制限符号の最小ラン長 L_{min} よりも短い長さのうち少なくとも $(L_{min} - 1)$ の長さのデータの発生数をラン長エラー発生数 E_{frm} としてエラー訂正フレームと同じ長さの区間ごとに計測する工程，

(9) データブロック内でラン長エラー発生数 E_{frm} が第3のしきい値以上である区間の総数をラン長エラーフレーム数 E_{tot} として計測する工程，

(10) ラン長エラーフレーム数 E_{tot} の値が第4のしきい値以上の場合に，結果を“真”とする第2の判定を実施する工程，

(11) 第1の判定または第2の判定のうち少なくとも1つが“真”である場合に，データブロックの品質が不十分であると判定する工程，

を有し，前記第1から第4のしきい値のうち少なくとも1つを再生速度に応じて変化させることによって，再生速度に応じた記録データ品質の判定を行うものである。