

(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2009-4097
(P2009-4097A)

(43) 公開日 平成21年1月8日(2009.1.8)

(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	B 5 D 0 9 0
G 1 1 B 7/125 (2006.01)	G 1 1 B 7/125	C 5 D 7 8 9

審査請求 有 請求項の数 15 O L (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2008-259896 (P2008-259896)	(71) 出願人	000005049 シャープ株式会社
(22) 出願日	平成20年10月6日 (2008.10.6)		大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(62) 分割の表示	特願2004-24733 (P2004-24733) の分割	(74) 代理人	110000338 特許業務法人原謙三国際特許事務所
原出願日	平成16年1月30日 (2004.1.30)	(72) 発明者	足立 佳久 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
		(72) 発明者	前田 茂己 大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号 シャープ株式会社内
		Fターム(参考)	5D090 CC01 CC18 DD03 DD05 EE03 JJ12 KK03 5D789 AA23 DA01 EA07 HA19 HA45

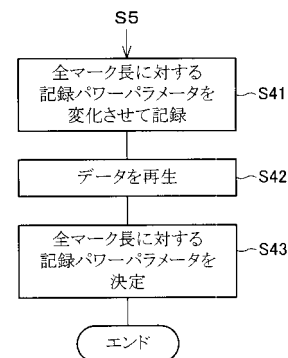
(54) 【発明の名称】 光記録条件設定方法、光記録再生装置、制御プログラム、及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】書き込み可能な光ディスク及び光記録再生装置の特性ばらつきの影響を低減し得る光記録条件設定方法、光記録再生装置を提供する。

【解決手段】2 Tマークに対する記録パワーパラメータを変化させて、光ディスク10上に試し書きを行い、試し書きを再生し、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択した後、2 Tマークから8 Tマークに対する記録マークに対する記録パワーパラメータに一律に変化を加えて試し書きを行い、良好な再生信号品質が得られる2 Tマークから8 Tマークに対する記録マークに対する記録パワーパラメータを決定する。

【選択図】 図 1 0



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

記録情報に応じた記録条件に基づいて光変調記録を行うとともに記録された情報の再生を行う光記録再生装置の光記録条件設定方法において、

最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを変化させて、光記録媒体上に試し書きを行い、試し書きを再生し、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択した後、

全マーク長に対する記録マークに対する記録パワーパラメータに一律に変化を加えて試し書きを行い、良好な再生信号品質が得られる前記全マーク長に対する記録マークに対する記録パワーパラメータを決定することを特徴とする光記録再生装置の光記録条件設定方法。

10

【請求項 2】

前記最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを選択する前に、光記録媒体上に試し書きに使用する前記最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを所定の範囲内で変化させ、前記所定範囲内で良好な再生信号品質が得られる最短の記録マークに対する記録パワーパラメータが得られない場合は、前記最短の記録マークに対する記録パワーパラメータに対応する記録パルスパラメータを所定の変化量により変化させることを特徴とする請求項 1 に記載の光記録再生装置の光記録条件設定方法。

【請求項 3】

光記録媒体上に試し書きを行なった結果に基づいて最短の記録マークに対する記録パワーパラメータに対応する記録パルスパラメータを、対応する記録パワーパラメータが大きくなり過ぎそうな場合には低減するように、低下しすぎる場合には低下を防止するように変化させることを特徴とする請求項 2 に記載の光記録再生装置の光記録条件設定方法。

20

【請求項 4】

試し書きに使用する前記最短の記録マークに対する記録パワーパラメータの変化量の範囲を、前記最短の記録マークに対する記録パワーパラメータに対応する記録パルスパラメータに所定の変化量を与えたときに良好な再生信号品質が得られる記録パワーパラメータの値に基づいて、設定することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の光記録再生装置の光記録条件設定方法。

【請求項 5】

前記最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを選択後、マーク長の短い方から、上記マーク長に対する記録パワーパラメータを変化させて、光記録媒体上に試し書きを行い、試し書きを再生し、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択する処理を少なくとも 1 回行うことを特徴とする請求項 1 に記載の光記録再生装置の光記録条件設定方法。

30

【請求項 6】

請求項 5 に記載の光記録再生装置の光記録条件設定方法において、

マーク長の短い方から変化させた、上記マーク長に対する記録パワーパラメータを選択する前に、

光記録媒体上に試し書きに使用する前記マーク長に対する記録パワーパラメータを所定の範囲内で変化させ、前記所定範囲内で良好な再生信号品質が得られるマーク長に対する記録パワーパラメータが得られない場合は、前記マーク長に対する記録パワーパラメータに対応する記録パルスパラメータを所定の変化量により変化させることを特徴とする光記録再生装置の光記録条件設定方法。

40

【請求項 7】

光記録媒体上に試し書きを行なった結果に基づいて上記マーク長に対する記録パワーパラメータに対応する記録パルスパラメータを、対応する記録パワーパラメータが大きくなり過ぎそうな場合には低減するように、低下しすぎる場合には低下を防止するように変化させることを特徴とする請求項 6 に記載の光記録再生装置の光記録条件設定方法。

【請求項 8】

50

試し書きに使用する前記マーク長の短い方から変化させた、上記マーク長に対する記録パワーパラメータの変化量の範囲を、前記マーク長に対する記録パワーパラメータに対応する記録パルスパラメータに所定の変化量を与えたときに良好な再生信号品質が得られる記録パワーパラメータの値に基づいて、設定することを特徴とする請求項 6 または 7 に記載の光記録再生装置の光記録条件設定方法。

【請求項 9】

前記再生信号品質は、ジッタであることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の光記録再生装置の光記録条件設定方法。

【請求項 10】

前記再生信号品質は、エラーレートであることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の光記録再生装置の光記録条件設定方法。

10

【請求項 11】

前記光記録媒体には、記録パワーパラメータと記録パルスパラメータとを含む記録条件が予め記憶されており、前記記録条件を読み出し、該記録条件に基づいて試し書きに用いる記録条件を設定することを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の光記録再生装置の光記録条件設定方法。

【請求項 12】

記録情報に応じた記録条件に基づいて光変調記録を行うとともに記録された情報の再生を行う光記録再生装置において、

20

最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを変化させて、光記録媒体上に試し書きを行う個別記録パワー試し書き手段と、

個別記録パワー試し書き手段による試し書きを再生し、再生信号品質を検出する再生信号品質検出手段と、

再生信号品質の良くなる最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを選択する選択手段と、

再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択した後に、全マーク長に対する記録マークに対する記録パワーパラメータに一律に変化を加えて試し書きを行う記録パワー試し書き手段と、

記録パワー試し書き手段による試し書きを再生し、前記全マーク長に対する記録マークに対する記録パワーパラメータを決定する記録パワー決定手段とを備えていることを特徴とする光記録再生装置。

30

【請求項 13】

前記選択手段は、前記最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを選択後、マーク長の短い方から、上記マーク長に対する記録パワーパラメータを変化させて、光記録媒体上に試し書きを行い、試し書きを再生し、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択する処理を少なくとも 1 回行うことを特徴とする請求項 12 に記載の光記録再生装置。

【請求項 14】

請求項 12 または 13 に記載の光記録再生装置を動作させる制御プログラムであって、コンピュータを前記の各手段として機能させることを特徴とする制御プログラム。

40

【請求項 15】

請求項 14 に記載の制御プログラムを記録したことを特徴とするコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ディスク等の光記録媒体の特定領域に記憶された記録条件を決定するための設定情報を読み出し、あるいは上記設定情報を装置内から出力することで、記録条件を設定し、記録条件を求める特定領域にて記録再生することにより記録条件を補正する光記

50

録条件設定方法、光記録再生装置、制御プログラム、及び記録媒体に関するものである。

【背景技術】

【0002】

大容量のデータを記録する光ディスク装置として、DVD-RAM、DVD-RW、DVD-Rといった記録型DVDが開発され、一般に販売されている。これらの光ディスク装置においては、記録情報に応じて変化するパルス列を、情報の最小単位よりも細かいパルス列に変換し、該細かいパルス列によってレーザビームを強度変調し、前記強度変調されたレーザビームを媒体上に集光させて加熱することにより媒体の物理特性を変化させて記録している。ここで、記録に必要なパルス幅や、各レーザビームのパワー等の記録補償を行う記録条件設定情報は、標準記録条件として予め光ディスクに記憶されている。

10

【0003】

ところで、光ディスクの高密度化が進むにつれて、マーク長毎、或いは、マークとスペースとの組み合わせ毎に標準記録条件を設定するといった厳密な設定が必要となっている。

【0004】

しかし、光ディスクの記録再生装置を量産したとき、使用部品の特性ばらつきや環境変化等により、個々の装置が常に同一の特性を有するとは限らない。同様に、光ディスク自体も量産時に、特性ばらつきが発生し、同一の記録条件で記録しても個々の光ディスクで常に同じマーク形状が得られるとは限らない。したがって、標準的な特性を有する基準ディスクを用い、かつ標準的な特性を有する基準装置で決定された標準記録条件であったとしても、特性のばらついた量産した光ディスクと装置とをそのまま使用すると、組み合わせによっては適正な記録再生が行われず、品質不良が発生するという課題があった。

20

【0005】

この解決方法として、特許文献1には、記録パルス標準条件を修正した記録パルス条件を求める方法が開示されている。この方法では、特定領域に記録パルス標準条件が予め記録されている光ディスクにおいて、上記記録パルス標準条件のうち、スペース長とマーク長との組み合わせの全て、又はいずれか一つの組み合わせに対する位置情報を所定量変化させて、記録再生信号のジッタが許容値以下となるように記録パルス標準条件から補正した値を記録再生装置の記録パルス条件として設定している。

【特許文献1】特開2000-200418号公報（平成12年7月18日公開）

30

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、上記従来光記録パルス条件設定方法では、一手法として、記録パルス標準条件のうち、全てのスペース長とマーク長との組み合わせに対して、一律に所定量の変化を加えている。

【0007】

しかしながら、記録マーク長毎に記録条件に対するマーク形成の特性が異なる場合は、一律に所定量の変化を加えても、全ての記録マーク長において良好な記録マークが形成されとは限らないという問題点を有している。

40

【0008】

また、特許文献1には、他の手法として、スペース長とマーク長との組み合わせのうちいずれか一つの組み合わせに対して所定量の変化を与える方法についても記載されているが、同じマーク長であっても一部の記録マークしか改善されないため、全体の記録マーク及びスペースにおける再生信号品質には大幅な改善は期待できないという問題点を有している。

【0009】

さらに、パルス幅に対するパラメータ（記録パルスパラメータ）のみの最適化を行っているが、記録条件に含まれる記録パワーに対するパラメータ（記録パワーパラメータ）の最適化は行っていない。

50

【 0 0 1 0 】

本発明は、上記従来の問題点に鑑みなされたものであって、その目的は、書き込み可能な光ディスク及び光記録再生装置の特性ばらつきの影響を低減し得る光記録条件設定方法、光記録再生装置、制御プログラム、及び記録媒体を提供することにある。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 1 】

本発明の光記録再生装置の光記録条件設定方法は、上記課題を解決するために、記録情報に応じた記録条件に基づいて光変調記録を行うとともに記録された情報の再生を行う光記録再生装置の光記録条件設定方法において、最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを変化させて、光記録媒体上に試し書きを行い、試し書きを再生し、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択した後、全マーク長に対する記録マークに対する記録パワーパラメータに一律に変化を加えて試し書きを行い、良好な再生信号品質が得られる前記全マーク長に対する記録マークに対する記録パワーパラメータを決定することを特徴としている。

10

【 0 0 1 2 】

また、本発明の光記録再生装置は、上記課題を解決するために、記録情報に応じた記録条件に基づいて光変調記録を行うとともに記録された情報の再生を行う光記録再生装置において、最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを変化させて、光記録媒体上に試し書きを行う個別記録パワー試し書き手段と、個別記録パワー試し書き手段による試し書きを再生し、再生信号品質を検出する再生信号品質検出手段と、再生信号品質の良くなる最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを選択する選択手段と、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択した後に、全マーク長に対する記録マークに対する記録パワーパラメータに一律に変化を加えて試し書きを行う記録パワー試し書き手段と、記録パワー試し書き手段による試し書きを再生し、前記全マーク長に対する記録マークに対する記録パワーパラメータを決定する記録パワー決定手段とを備えていることを特徴としている。

20

【 0 0 1 3 】

上記の発明によれば、まず、最短マークの記録パワーパラメータを選択し、その後、再生信号品質の良くなるマーク長毎の記録パワーパラメータを決定する。この結果、全マーク長の記録パワーに対するパラメータの最適化も行うことができる。

30

【 0 0 1 4 】

例えば、最短マークの記録パワーパラメータを選択したときに、最短マークの記録パワーパラメータとしては最適であるが、全体から見るとレベルが低いというような場合に効果がある。

【 0 0 1 5 】

したがって、書き込み可能な光ディスク及び光記録再生装置の特性ばらつきの影響を低減し得る光記録再生装置の光記録条件設定方法及び光記録再生装置を提供することができる。

【 0 0 1 6 】

また、光記録再生装置の光記録条件設定方法は、上記課題を解決するために、記録情報に応じた記録条件に基づいて光変調記録を行うとともに記録された情報の再生を行う光記録再生装置の光記録条件設定方法において、最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを変化させて、光記録媒体上に試し書きを行い、試し書きを再生し、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択した後、全マーク長に対する記録マークに対する記録パルスパラメータに変化を加えて試し書きを行い、良好な再生信号品質が得られる前記全マーク長に対する記録マークに対する記録パルスパラメータを決定することを特徴としている。

40

【 0 0 1 7 】

また、本発明の光記録再生装置は、上記課題を解決するために、記録情報に応じた記録条件に基づいて光変調記録を行うとともに記録された情報の再生を行う光記録再生装置に

50

において、最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを変化させて、光記録媒体上に試し書きを行う個別記録パワー試し書き手段と、個別記録パワー試し書き手段による試し書きを再生し、再生信号品質を検出する再生信号品質検出手段と、再生信号品質の良くなる最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを選択する選択手段と、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択した後に、全マーク長に対する記録マークに対する記録パルスパラメータに変化を加えて試し書きを行う記録パルス試し書き手段と、記録パルス試し書き手段による試し書きを再生し、前記全マーク長に対する記録マークに対する記録パルスパラメータを決定する記録パルス決定手段とを備えていることを特徴としている。

【0018】

上記の発明によれば、まず、最短マークの記録パワーパラメータを選択し、その後、再生信号品質の良くなるマーク長毎の記録パルスパラメータを決定する。この結果、全マーク長の記録パルスに対するパラメータの最適化も行うことができる。

【0019】

したがって、書き込み可能な光ディスク及び光記録再生装置の特性ばらつきの影響を低減し得る光記録再生装置の光記録条件設定方法及び光記録再生装置を提供することができる。

【0020】

また、光記録再生装置の光記録条件設定方法は、上記記載の光記録再生装置の光記録条件設定方法において、前記最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを選択後、マーク長の短い方から、上記マーク長に対する記録パワーパラメータを変化させて、光記録媒体上に試し書きを行い、試し書きを再生し、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択する処理を少なくとも1回行うことが好ましい。

【0021】

また、本発明の光記録再生装置は、上記記載の光記録再生装置において、前記選択手段は、前記最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを選択後、マーク長の短い方から、上記マーク長に対する記録パワーパラメータを変化させて、光記録媒体上に試し書きを行い、試し書きを再生し、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択する処理を少なくとも1回行うことが好ましい。

【0022】

上記の発明によれば、最短マークの記録パワーパラメータを設定後、マーク長の短い方から、上記マーク長に対する記録パワーパラメータを変化させて、光ディスク上に試し書きを行い、試し書きを再生し、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択する処理を少なくとも1回行う。したがって、最短の記録マークに対する再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータだけではなく、例えば、順次3Tマーク、4Tマーク、...等の最短の記録マークよりも長い記録マークについても再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択する。なお、本発明において、記録パワーパラメータを選択する処理を少なくとも1回行うとは、例えば、2Tマークから8Tマークまで存在する場合に、8Tマークについての記録パワーパラメータの選択まで行わずに、7Tマークについての記録パワーパラメータの選択にて終了することがあることを示すものである。

【0023】

また、本発明では、マーク長の短い方から、マーク長に対する記録パワーパラメータを変化させる。したがって、必ずしもマーク長毎に逐一順番に記録パワーパラメータを変化させるだけでなく、例えば、3Tマークの次に4Tマークではなく5Tマークの記録パワーパラメータを変化させるというように、次に行うマーク長は、今のマーク長よりも大きければよい。

【0024】

この結果、より精度良く、記録マークについて、書き込み可能な光ディスク及び光記録再生装置の特性ばらつきの影響を低減し、最適な記録パワーパラメータを求めることができ、かつ、良好な再生信号品質を得るための記録条件設定を効率良く行うことができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 5 】

したがって、書き込み可能な光ディスク及び光記録再生装置の特性ばらつきの影響を低減し得る光記録再生装置の光記録条件設定方法及び光記録再生装置を提供することができる。

【 0 0 2 6 】

また、光記録再生装置の光記録条件設定方法は、上記記載の光記録再生装置の光記録条件設定方法において、前記最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを選択する前に、光記録媒体上に試し書きに使用する前記最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを所定の範囲内で変化させ、前記所定範囲内で良好な再生信号品質が得られる最短の記録マークに対する記録パワーパラメータが得られない場合は、前記最短の記録マークに対する記録パワーパラメータに対応する記録パルスパラメータを所定の変化量により変化させることを特徴としている。

10

【 0 0 2 7 】

また、光記録再生装置の光記録条件設定方法は、上記記載の光記録再生装置の光記録条件設定方法において、光記録媒体上に試し書きを行なった結果に基づいて最短の記録マークに対する記録パワーパラメータに対応する記録パルスパラメータを、対応する記録パワーパラメータが大きくなり過ぎそうな場合には低減するように、低下しすぎる場合には低下を防止するように変化させることを特徴としている。

【 0 0 2 8 】

また、光記録再生装置の光記録条件設定方法は、上記記載の光記録再生装置の光記録条件設定方法において、マーク長の短い方から変化させた、上記マーク長に対する記録パワーパラメータを選択する前に、光記録媒体上に試し書きに使用する前記マーク長に対する記録パワーパラメータを所定の範囲内で変化させ、前記所定範囲内で良好な再生信号品質が得られるマーク長に対する記録パワーパラメータが得られない場合は、前記マーク長に対する記録パワーパラメータに対応する記録パルスパラメータを所定の変化量により変化させることを特徴としている。

20

【 0 0 2 9 】

また、光記録再生装置の光記録条件設定方法は、上記記載の光記録再生装置の光記録条件設定方法において、光記録媒体上に試し書きを行なった結果に基づいて上記マーク長に対する記録パワーパラメータに対応する記録パルスパラメータを、対応する記録パワーパラメータが大きくなり過ぎそうな場合には低減するように、低下しすぎる場合には低下を防止するように変化させることを特徴としている。

30

【 0 0 3 0 】

また、光記録再生装置の光記録条件設定方法は、上記記載の光記録再生装置の光記録条件設定方法において、試し書きに使用する前記最短の記録マークに対する記録パワーパラメータの変化量の範囲を、前記最短の記録マークに対する記録パワーパラメータに対応する記録パルスパラメータに所定の変化量を与えたときに良好な再生信号品質が得られる記録パワーパラメータの値に基づいて、設定することを特徴としている。

【 0 0 3 1 】

また、光記録再生装置の光記録条件設定方法は、上記記載の光記録再生装置の光記録条件設定方法において、試し書きに使用する前記マーク長の短い方から変化させた、上記マーク長に対する記録パワーパラメータの変化量の範囲を、前記マーク長に対する記録パワーパラメータに対応する記録パルスパラメータに所定の変化量を与えたときに良好な再生信号品質が得られる記録パワーパラメータの値に基づいて、設定することを特徴としている。

40

【 0 0 3 2 】

上記の発明によれば、記録パワーパラメータを選択する前に、記録パルスパラメータを変化させることにより、記録パルスパラメータを最適化した後、その記録パルスパラメータを固定した状態で、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択することができる。

50

【0033】

上記の発明によれば、試し書きに使用する記録パワーパラメータの変化量の範囲を、上記記録パワーパラメータに対応する記録パルスパラメータに所定の変化量を与えたときに良好な再生信号品質が得られる記録パワーパラメータの値に基づいて設定するので、記録パワーパラメータの過大な増大又は減少を防止し、さらに精度の良好な記録パワーパラメータ、記録パルスパラメータの設定を行うことができる。

【0034】

また、光記録再生装置の光記録条件設定方法は、上記記載の光記録再生装置の光記録条件設定方法において、前記再生信号品質は、ジッタであることを特徴としている。

【0035】

また、光記録再生装置の光記録条件設定方法は、上記記載の光記録再生装置の光記録条件設定方法において、前記再生信号品質は、エラーレートであることを特徴としている。

【0036】

すなわち、ジッタ及びエラーレートは、光ディスクのパワーマージンを規定する指標になっていることが多く、記録状態をその光ディスクのマージン規定の閾値と合致する値で示すことができる。

【0037】

この点、本発明によれば、再生信号品質はジッタであるので、ジッタつまりパルスの歪の観点から再生信号品質を高めることができる。

【0038】

また、本発明によれば、再生信号品質はエラーレートであるので、エラーレートの観点から再生信号品質を高めることができる。

【0039】

また、光記録再生装置の光記録条件設定方法は、上記記載の光記録再生装置の光記録条件設定方法において、前記光記録媒体には、記録パワーパラメータと記録パルスパラメータとを含む記録条件が予め記憶されており、前記記録条件を読み出し、該記録条件に基づいて試し書きに用いる記録条件を設定することを特徴としている。

【0040】

上記の発明によれば、光記録媒体には、記録パワーパラメータと記録パルスパラメータとを含む記録条件が予め記憶されており、記録条件を読み出し、該記録条件に基づいて試し書きに用いる記録条件を設定するので、試し書きに使用する記録条件を該光記録媒体上に記録された記録条件に基づき設定することができる。

【0041】

また、本発明の制御プログラムは、上記課題を解決するために、上記記載の光記録再生装置を動作させる制御プログラムであって、コンピュータを前記の各手段として機能させることを特徴としている。

【0042】

上記の発明によれば、コンピュータを前記の各手段として機能させる制御プログラムを提供することができる。

【0043】

また、本発明のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、上記課題を解決するために、上記記載の制御プログラムを記録したことを特徴としている。

【0044】

上記の発明によれば、制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することができる。

【発明の効果】

【0045】

本発明の光記録再生装置の光記録条件設定方法及び光記録再生装置は、上記のように、まず、最短マークの記録パワーパラメータを選択し、その後、再生信号品質の良くなるマーク長毎の記録パワーパラメータを決定する。この結果、全マーク長の記録パワーに対す

10

20

30

40

50

るパラメータの最適化も行うことができる。

【0046】

例えば、最短マークの記録パワーパラメータを選択したときに、最短マークの記録パワーパラメータとしては最適であるが、全体から見るとレベルが低いというような場合に効果がある。

【0047】

また、本発明の光記録再生装置の光記録条件設定方法及び光記録再生装置は、上記のように、まず、最短マークの記録パワーパラメータを選択し、その後、再生信号品質の良くなるマーク長毎の記録パルスパラメータを決定する。この結果、全マーク長の記録パルスに対するパラメータの最適化も行うことができる。

10

【0048】

したがって、書き込み可能な光ディスク及び光記録再生装置の特性ばらつきの影響を低減し得る光記録再生装置の光記録条件設定方法及び光記録再生装置を提供することができるという効果を奏する。

【0049】

また、従来では、記録マーク長毎に記録条件に対するマーク形成の特性が異なる場合は、一律に所定量の変化を加えても、全ての記録マーク長において良好な記録マークが形成されとは限らないという問題点を有していた。

【0050】

しかし、本発明では、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択する場合に、最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを変化させて求めている。

20

【0051】

すなわち、マーク長が短い程、記録パワーパラメータにおいて変化させるパラメータの数が少なく、再生信号品質が良好となる記録マークを形成するための記録パワーパラメータの設定が難しくなる。また、マーク長が短い程、データ内において出現頻度が多くなる。したがって、マーク長が短い程、全体のマークに占める影響度が高く、設定が厳密であるため、最短マーク長の記録パワーパラメータをより良く設定することにより、全体の再生信号品質を向上させる効果が大きい。

【0052】

この結果、最短の記録マークについて再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択しておけば、全体の再生信号品質について、書き込み可能な光ディスク及び光記録再生装置の特性ばらつきの影響を低減することができる。

30

【0053】

また、従来では、スペース長とマーク長との組み合わせのうちいずれか一つの組み合わせに対して所定量の変化を与える方法について、同じマーク長であっても一部の記録マークしか改善されないため、全体の記録マーク及びスペースにおける再生信号品質には大幅な改善は期待できないという問題点を有していたが、本発明では、全ての記録マークについて再生信号品質を考慮しているので、この点についても問題はない。

【0054】

したがって、書き込み可能な光ディスク及び光記録再生装置の特性ばらつきの影響を低減し得る光記録再生装置の光記録条件設定方法、光記録再生装置、制御プログラム、及び記録媒体を提供するという効果を奏する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0055】

〔実施の形態1〕

本発明の実施の一形態について図1ないし図6に基づいて説明すれば、以下の通りである。

【0056】

本実施の形態の光記録条件設定方法が適用される光記録再生装置としての光ディスク装置1では、図1に示すように、回転する光ディスク10の図示しないトラックへ、制御部

50

20がピックアップ駆動回路13を介してピックアップ12を移動させる。

【0057】

上記ピックアップ12には、光ヘッド11が設けられている。そして、制御部20がレーザ駆動回路14を介して記録条件を設定し、光ヘッド11から記録用のレーザビームを光ディスク10の記録部位に照射することによって、光ディスク10のトラックに情報が記録される。

【0058】

また、上記光ディスク装置1は、制御部20がピックアップ駆動回路13を介してピックアップ12を光ディスク10の記録部位へ移動させる。そして、制御部20がレーザ駆動回路14を介して光ヘッド11から再生用のレーザビームを光ディスク10に照射する。

10

【0059】

光ヘッド11が検出した反射光は、再生回路15にて再生信号に変換され、制御部20に入力される。これにより、上記光ディスク装置1は、光ディスク10のトラックに記録された情報を再生する。

【0060】

ここで、上記光ディスク装置1には、特に、センサ30が設けられている。上記センサ30は、光ディスク10の装填を検出するため、及び/又は光ディスク10への記録環境の変化を検出するためのものであり、例えば、光ディスク10の記録部位の温度を検出するための温度センサからなっている。そして、センサ30は、検出した結果を検出信号として制御部20へ出力する。

20

【0061】

上記制御部20は、光ディスク10が光ディスク装置1に装填されたときに加えて、情報の記録動作中にもセンサ30の検出信号から記録環境に所定の変化が検出されたときや、前回の試し書きから所定時間が経過したとき等に、記録条件設定の動作を適宜起動する。

【0062】

上記光ディスク装置1は、図2に示すように、光ディスク10の設定用領域41への試し書きに基づいて記録条件を設定する。そして、その記録条件によって、各トラックに情報を記録する。なお、光ディスク装置1の記録条件設定後のユーザ領域42への記録動作は、一般に知られた動作と同様である。また、設定用領域41内には、記録パワーパラメータと記録パルスパラメータとを含む標準記録条件が予め記録されているものとする。

30

【0063】

上記光ディスク装置1は、設定用領域41内の標準記録条件を読み出し、この標準記録条件を記録条件設定のために使用する。また、読み出した標準記録条件を上記制御部20内に設けられた記憶手段であるメモリに保存し、それを読み出して使用してもよい。あるいは、設定用領域41内の標準記録条件を読み出すのではなく、上記制御部20内に設けられた記憶手段に予め標準記録条件が記憶されており、それを読み出して使用してもよい。なお、設定用領域41の位置は、図2に示した位置に限らず、光ディスク10の任意の半径位置に存在していても構わないし、設定用領域41は複数存在していても構わない。

40

【0064】

次に、本実施の形態における具体的な光記録条件設定方法を、図3～図6に基づいて説明する。なお、以下においては、変調方式として(1,7)RL L(Run Length Limited code)を例に挙げて説明する。ただし、本発明においては、(1,7)RL Lの変調方式に限るものではない。なお、(1,7)RL Lコードとは、磁氣的、光学的デジタル記録において、反転間隔の最小値と最大値とを制限したコードである。また、この(1,7)RL Lの変調方式では、後で詳述するが、記録パルスのパルス列は、最短の記録マークが始端部と終端部とから構成される一方、最短の記録マークよりも長い記録マークではこの始端部と終端部との間に該マーク長に応じた中間部を加えて構成される。なお、他の変調方式においては、例えば、最短の記録マーク長が3Tから始まるものもあり、このと

50

きは最短の記録マーク長が始端部、中間部、終端部にて構成されている（例えば、DVD-RW等）。また、最短マーク長が2Tであったとしても、始端部のみで構成されているものもある（例えば、DVD-R等）。

【0065】

図3に示すように、上記光ディスク10に記録を行うための媒体温度分布を考慮し、記録情報に対応するパルス列が設定されている。なお、図3は4Tマークに対応するためのパルス列を示す。

【0066】

上記パルス列は、上述したように、始端部と終端部、及び3Tマーク以上では中間部とを合わせて構成されている。ここで、Tは、クロック1周期分の時間を表す。したがって、例えば4Tマークとは、クロック4周期分の時間に「1」が記録されるマークつまり記録領域をいう。

10

【0067】

また、パルス列は、同図に示すように、記録パワー（ P_w ）、消去パワー（ P_e ）及びバイアスパワー（ P_c ）にて構成され、これらを記録パワーパラメータと呼ぶことにする。なお、同図では、始端部、中間部のパルスの記録パワーパラメータは同一であるが、必ずしもこれに限らず、パルス毎で別個の記録パワーであってもよい。

【0068】

次に、図4(a)(b)(c)に、2Tマークから4Tマークまでのそれぞれを形成するためのパルス列、及び各記録パルスパラメータを示す。すなわち、同図において、 d_{Ttop} 、 T_{top} 、 d_{Te} 及び T_{mp} は、記録パルスパラメータである。上記 d_{Ttop} は始端部のパルス開始位置、 T_{top} は始端部のパルス幅、 d_{Te} は終端部のパルス終了位置、及び T_{mp} は中間部のパルス幅を示しており、これらの値の変化により、形成される記録マークの形状が変化する。これらのパラメータの標準値は、上記光ディスク10の設定用領域41に標準記録条件として予め記録されている。

20

【0069】

なお、各記録パワーパラメータは、マーク長毎に設定されており、その設定は独立している。つまり、最短の記録マークの記録パルスパラメータ（始端部と終端部）の設定を、他のマーク長の始端部及び終端部の設定に用いるものではない。また、図4では、マーク長毎の記録パワーパラメータ設定として、2Tマークにはパラメータ $P_w(2-1)$ が、3Tマークにはパラメータ $P_w(3-1) \cdot P_w(3-2)$ が、4Tマークにはパラメータ $P_w(4-1) \cdot P_w(4-2) \cdot P_w(4-3)$ 、・・・、というように、各マーク長のパルス毎に対して記録パワーパラメータが存在する。

30

【0070】

ここで、各パラメータと形成される記録マークとの関係を示す。

【0071】

まず、始端部パルス開始位置 d_{Ttop} が大きくなると、記録マークの始端位置が前方に移動する。逆に、始端部パルス開始位置 d_{Ttop} が小さくなると、記録マークの始端位置は後方に移動する。

【0072】

40

始端部パルス幅 T_{top} が大きくなると、記録マークにおける先頭部分のトラック半径方向の幅が増大する一方、逆に、始端部パルス幅 T_{top} が小さくなると、記録マークにおける先頭部分のトラック半径方向の幅は減少する。また、各マーク長の始端部パルスの記録パワーパラメータ、すなわち2Tマークではパラメータ $P_w(2-1)$ 、3Tマークではパラメータ $P_w(3-1)$ 、4Tマークではパラメータ $P_w(4-1)$ 、・・・が大きくなると、記録マークにおける先頭部分のトラック方向の幅が増大する一方、逆に、小さくなると、記録マークにおける先頭部分のトラック方向の幅は減少する。

【0073】

また、終端部パルス終了位置 d_{Te} が大きくなると、記録マークの終端位置が後方に移動する。逆に、終端部パルス終了位置 d_{Te} が小さくなると、記録マークの終端位置は前

50

方に移動する。

【0074】

さらに、中間部パルス幅 T_{mp} が大きくなると、記録マークのトラック半径方向の幅が増大する。逆に、中間部パルス幅 T_{mp} が小さくなると、トラック半径方向の幅が減少する。また、各マーク長の中間部パルスの記録パワーパラメータ、すなわち3 Tマークではパラメータ $P_w(3-2)$ 、4 Tマークではパラメータ $P_w(4-2) \cdot P_w(4-3)$ 、 \dots が大きくなると、記録マークのトラック方向の幅が増大する。逆に、中間部パルス幅 T_{mp} が小さくなると、トラック方向の幅が減少する。

【0075】

次に、2 Tマークから8 Tマークまでが含まれたテストパターンを用いて、試し書きを行ったときのジッタの値を測定した。図5は、2 Tマークの記録パワーパラメータ $P_w(2-1)$ のみを変化させて記録し、再生信号品質の検出量として、ジッタを測定した結果を示している。なお、ジッタは、パルス列における、振幅、パルス幅、パルス位置、繰り返し周波数、パルス間隔等の乱れをいう。この結果より、ジッタ最良となる条件を選択し、2 Tマークの記録パワーパラメータとして設定する。

10

【0076】

次に、上記光ディスク装置1における記録条件設定の具体的な動作を、図6に示すフローチャートに基づいて説明する。

【0077】

まず、光ディスク装置1は、制御部20の制御により、標準記録条件を光ディスク10から読み出して設定する(S1)。続いて、マーク長を表すNを最短マーク長の値に設定する(S2)。ここで、変調方式として(1,7)RLLを例として挙げると、Nの値は2に設定される。

20

【0078】

次いで、2 Tマークについての記録パワーパラメータのみを変化させて、設定用領域41にテストパターンを試し書きする(S3)。さらに、記録したテストパターンを再生する(S4)。そして、S4で得られた再生信号品質に基づいて、試し書きに使用した記録パルス条件の中から、再生信号品質が良好となる記録パワーパラメータを決定する。(S5)。

【0079】

なお、上記再生信号品質の検出量としては、必ずしもジッタだけでなく、エラーレートを用いることができる。

30

【0080】

上記エラーレート及びジッタは、いずれも光ディスク10のパワーマージンの規定になっていることが多く、記録状態をその光ディスクのマージン規定の閾値と合致する値で示すことができる。

【0081】

ところで、従来では、記録マーク長毎に、記録条件に対するマーク形成の特性が異なる場合は、一律に所定量の変化を加えても、マーク長において良好な記録マークが形成されとは限らないという問題点を有していた。

40

【0082】

しかし、本実施の形態では、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択する場合に、最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを変化させて求めている。

【0083】

すなわち、マーク長が短い程、記録パワーパラメータにおいて変化させるパラメータの数が少なく、再生信号品質が良好となる記録マークを形成するための記録パワーパラメータの設定が難しくなる。また、マーク長が短い程、データ内において出現頻度が多くなる。したがって、マーク長が短い程、全体のマークに占める影響度が高く、設定が厳密であるため、最短マーク長の記録パワーパラメータをより良く設定することにより、全体の再生信号品質を向上させる効果が大きい。

50

【0084】

この結果、最短の記録マークについて再生信号品質の良くなる記録パルス条件を選択しておけば、全体の再生信号品質について、書き込み可能な光ディスク10及び光ディスク装置1の特性ばらつきの影響を低減することができる。

【0085】

また、従来では、スペース長とマーク長との組み合わせのうちいずれか一つの組み合わせに対して所定量の変化を与える方法について、同じマーク長であっても一部の記録マークしか改善されないため、全体の記録マーク及びスペースにおける再生信号品質には大幅な改善は期待できないという問題点を有していたが、本実施の形態では、全ての記録マークについて再生信号品質を考慮しているので、この点についても問題はない。

10

【0086】

〔実施の形態2〕

本発明の他の実施の形態について図7に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態において説明すること以外の構成は、前記実施の形態1と同じである。したがって、説明の便宜上、前記の実施の形態1の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0087】

本実施の形態の光記録条件設定方法では、記録マーク長が増加する毎に、記録パルスの条件設定の数を増加するようになっている。

【0088】

20

すなわち、前述したように、マーク長が短い程、記録パワーパラメータにおいて変化させるパラメータの数が少なく、再生信号品質が良好となる記録マークを形成するための記録パルス条件の設定が難しくなる。また、マーク長が短い程、データ内において出現頻度が多くなる。そこで、本実施の形態では、マーク長の短い方から順にマーク長の長いものまでの各記録パワーパラメータの設定を行うことにより、良好な再生信号品質を得るための記録パワーパラメータを効率よく行うことができるものとなっている。

【0089】

本実施の形態の光ディスク装置1における光記録パルス条件設定方法について、図7のフローチャートに基づいて説明する。なお、このフローチャートは、前記実施の形態1のS5に続くものであり、S5までの説明は前述したとおりであるので省略する。

30

【0090】

本実施の形態では、前記実施の形態1のS5に続いて、まず、試し書きの再生信号品質を検出する(S11)。S11にて所定の再生信号品質よりも良好な結果が得られた場合は、記録パワーパラメータ設定を終了する。一方、良好な結果が得られていない場合は、マーク長N(Nは2以上の整数)が最大であるかどうかの判定を行う(S12)。

【0091】

S12にてマーク長Nが最大である場合は、全てのマーク長に対して、記録条件設定を行っても良好な再生信号品質が得られていないため、記録条件設定動作を終了する。この後、試し書きに用いるトラックを変更して、再度記録条件設定動作を行ってもよいし、ディスク不良を示すエラー表示を行ってもよい。

40

【0092】

一方、S12にてマーク長Nが最大でない場合は、マーク長をN+1に設定する(S13)。そして、実施の形態1の図6に示すフローチャートのS3へ戻る。

【0093】

これにより、良好な再生信号品質を得るための記録パワーパラメータ設定を効率よく行うことができる。

【0094】

なお、上記の説明では、S13において、マーク長をN+1に設定しているが、必ずしもこれに限らず、加える数を2以上等の1よりも大きい数字とするように割り込みをかけることも可能である。

50

【0095】

このように、本実施の形態の光記録条件設定方法では、記録パワーパラメータを設定後、マーク長の短い方から、上記マーク長に対する記録パワーパラメータを変化させて、光ディスク10上に試し書きを行い、試し書きを再生し、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択する処理を少なくとも1回行う。

【0096】

したがって、最短の記録マークに対する再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータだけではなく、順次例えば3Tマーク、4Tマーク、...等の最短の記録マークよりも長い記録マークについても再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択する。

【0097】

なお、記録パワーパラメータを選択する処理を少なくとも1回行うとは、例えば、2Tマークから8Tマークまで存在する場合に、8Tマークについての記録パルス条件の選択まで行かずに、7Tマークについての記録パルス条件の選択にて終了することがあることを示すものである。また、マーク長の短い方から、マーク長に対する記録パワーパラメータを変化させる。したがって、必ずしもマーク長毎に逐一順番に記録パワーパラメータを変化させるだけでなく、例えば、3Tマークの次に4Tマークではなく5Tマークの記録パワーパラメータを変化させるというように、次に行うマーク長は、今のマーク長よりも大きければよいことを示す。

【0098】

この結果、より精度良く、全ての記録マークについて、書き込み可能な光ディスク及び光ディスク装置1の特性ばらつきの影響を低減し、最適な記録パルス条件を求めることができ、かつ、良好な再生信号品質を得るための記録パワーパラメータ設定を効率良く行うことができる。

【0099】

〔実施の形態3〕

本発明の他の実施の形態について図8に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態において説明すること以外の構成は、前記実施の形態1及び実施の形態2と同じである。したがって、説明の便宜上、前記の実施の形態1及び実施の形態2の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0100】

本実施の形態の光記録条件設定方法では、マーク長毎の記録パワーパラメータの設定を行う前に、試し書きにより良好な全てのマーク長に対する記録パワーパラメータを設定しておく。これによって、さらに精度の良好な記録パワーパラメータの設定を行うことができる。

【0101】

また、本実施の形態では、良好な記録パワーパラメータを求めるために、全てのマーク長に対する記録パワーパラメータを一律に変化させて試し書きを行う。なお、一律に変化させる場合、記録パワーパラメータつまり前記実施の形態1における図3に示す記録パワー、消去パワー、バイアスパワーのうち少なくとも1つに対して、係数倍して変化させてもよいし、所定パワーを増減させてもよい。

【0102】

本実施の形態の光ディスク装置1における光記録条件設定方法について、図8のフローチャートに基づいて説明する。

【0103】

まず、前記光ディスク装置1は、全てのマーク長に対する記録パワーパラメータを変化させて、テストパターンを試し書きする(S21)。続いて、記録したテストパターンを再生する(S22)。次いで、S22で得られた再生信号の検出結果に基づいて、試し書きに使用した記録パワーパラメータの中から、最適な記録パワーパラメータを決定する(S23)。この後、実施の形態1における図6のS2以下を実施する。

10

20

30

40

50

【0104】

したがって、本実施の形態では、まず、全てのマーク長に対する記録パワーパラメータを決定し、その後、再生信号品質の良くなるマーク長毎の記録パワーパラメータを選択する。

【0105】

この結果、全てのマーク長に対する記録パワーパラメータの最適化も行うことができる。また、記録パワーパラメータを固定した状態で、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択することができる。

【0106】

なお、本実施の形態では、全てのマーク長に対する記録パワーパラメータを一律に変化させて試し書きを行う場合を例にとりて説明を行ったが、これに限定されるものではない。任意のマーク長に対する記録パワーパラメータを変化させてよいし、変化量も一律でなく任意でもよい。

【0107】

〔実施の形態4〕

本発明の他の実施の形態について図9に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態において説明すること以外の構成は、前記実施の形態1ないし実施の形態3と同じである。したがって、説明の便宜上、前記の実施の形態1ないし実施の形態3の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0108】

本実施の形態の光記録条件設定方法では、マーク長毎の記録パワーパラメータの設定を行う前に、試し書きにより良好な全てのマーク長に対する記録パルスパラメータを設定しておく。これによって、さらに精度の良好な記録パワーパラメータ、記録パルスパラメータの設定を行うことができる。

【0109】

また、本実施の形態では、良好な記録パワーパラメータを求めるために、全てのマーク長に対する記録パルスパラメータを変化させて試し書きを行う。なお、一律に変化させる場合、記録パルスパラメータ、つまり前記実施の形態1における図4に示す始端部のパルス開始位置 d_{Ttop} 、始端部のパルス幅 T_{top} 、終端部のパルス終了位置 d_{Te} 、及び中間部のパルス幅 T_{mp} のうち少なくとも1つに対して、係数倍して変化させてもよいし、所定量を増減させてもよい。

【0110】

本実施の形態の光ディスク装置1における光記録条件設定方法について、図9のフローチャートに基づいて説明する。

【0111】

まず、前記光ディスク装置1は、全てのマーク長に対する記録パルスパラメータを変化させて、テストパターンを試し書きする(S31)。続いて、記録したテストパターンを再生する(S32)。次いで、S32で得られた再生信号の検出結果に基づいて、試し書きに使用した記録パルスパラメータの中から、最適な記録パルスパラメータを決定する(S33)。この後、実施の形態1における図6のフローチャートのS2以下を実施する。

【0112】

したがって、本実施の形態では、まず、全てのマーク長に対する記録パルスパラメータを決定し、その後、再生信号品質の良くなるマーク長毎の記録パワーパラメータを選択する。

【0113】

この結果、全てのマーク長に対する記録パルスパラメータの最適化も行うことができる。また、記録パルスパラメータを固定した状態で、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択することができる。また、その選択は、少なくとも1回行えばよい。

【0114】

なお、本実施の形態では、全てのマーク長に対する記録パルスパラメータを一律に変化させて試し書きを行う場合を例にとって説明を行ったが、これに限定されるものではない。任意のマーク長に対する記録パルスパラメータを変化させてよいし、変化量も一律でなく任意でもよい。

【0115】

〔実施の形態5〕

本発明のさらに他の実施の形態について図10に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態において説明すること以外の構成は、前記実施の形態1ないし実施の形態4と同じである。したがって、説明の便宜上、前記の実施の形態1ないし実施の形態4の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

10

【0116】

前記実施の形態3では、先に全てのマーク長に対する記録パワーパラメータを設定した後、マーク長毎の記録パワーパラメータの設定を行った。

【0117】

本実施の形態の光記録条件設定方法では、これとは逆に、マーク長毎の記録パワーパラメータの設定をした後に、試し書きにより良好な全マーク長に対する記録パワーパラメータを設定する。つまり、全マーク長に対する記録パワーパラメータに一律に変化を加えて試し書きを行うことによって、より良好な再生信号品質の得られる記録パワーパラメータを設定する。これによっても、同様に、さらに精度の良好な記録パワーパラメータの設定を行うことができる。

20

【0118】

なお、本実施の形態においても、前記実施の形態3と同様に、良好な記録パワーパラメータを求めるために、全てのマーク長に対する記録パワーパラメータを一律に変化させて試し書きを行う。ただし、一律に変化させる場合、記録パワーパラメータつまり前記図4における記録パワー、消去パワー、バイアスパワーのうち少なくとも1つに対して、係数倍して変化させてもよいし、所定パワーを増減させてもよいのは、前記実施の形態3と同様である。

【0119】

本実施の形態の光ディスク装置1における光記録条件設定方法について、図10のフローチャートに基づいて説明する。なお、このフローチャートは、前記実施の形態1のS5に続くものであり、S5までの説明は前述したとおりであるので省略する。

30

【0120】

同図に示すように、光ディスク装置1は、最初に、前記実施の形態1における図6のフローチャートに示すS5までを実行し、その後、記録パワーパラメータを変化させて、テストパターンを試し書きする(S41)。続いて、記録したテストパターンを再生する(S42)。そして、S42で得られた再生信号の検出結果に基づいて、試し書きに使用した記録パワーパラメータの中から、最適な記録パワーパラメータを決定する(S43)。

【0121】

このように、マーク長毎の記録パワーパラメータの設定をした後に、試し書きにより良好な記録パワーパラメータを設定することにより、さらに精度の良好な記録条件の設定を行うことができる。

40

【0122】

なお、本実施の形態では、全てのマーク長に対する記録パワーパラメータを一律に変化させて試し書きを行う場合を例にとって説明を行ったが、これに限定されるものではない。任意のマーク長に対する記録パワーパラメータを変化させてよいし、変化量も一律でなく任意でもよい。

【0123】

〔実施の形態6〕

本発明のさらに他の実施の形態について図11に基づいて説明すれば、以下の通りであ

50

る。なお、本実施の形態において説明すること以外の構成は、前記実施の形態 1 ないし実施の形態 5 と同じである。したがって、説明の便宜上、前記の実施の形態 1 ないし実施の形態 5 の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

【0124】

前記実施の形態 4 では、先に全てのマーク長に対する記録パルスパラメータを設定した後、記録パワーパラメータの設定を行った。

【0125】

本実施の形態の光記録条件設定方法では、これとは逆に、記録パワーパラメータの設定をした後に、試し書きにより良好な記録パルスパラメータを設定する。これによっても、同様に、さらに精度の良好な記録パワーパラメータ、記録パルスパラメータの設定を行うことができる。

10

【0126】

なお、本実施の形態においても、前記実施の形態 4 と同様に、良好な記録パワーパラメータを求めるために、全てのマーク長に対する記録パルスパラメータを変化させて試し書きを行う。なお、一律に変化させる場合、記録パルスパラメータ、つまり前記実施の形態 1 の図 4 に示す始端部のパルス開始位置 d_{Ttop} 、始端部のパルス幅 T_{top} 、終端部のパルス終了位置 d_{Te} 、及び中間部のパルス幅 T_{mp} のうち少なくとも 1 つに対して、係数倍して変化させてもよいし、所定量を増減させてもよい。

20

【0127】

本実施の形態の光ディスク装置 1 における光記録条件設定方法について、図 11 のフローチャートに基づいて説明する。なお、このフローチャートは、前記実施の形態 1 の図 6 に示すフローチャートの S5 に続くものであり、S5 までの説明は前述したとおりであるので省略する。

【0128】

同図に示すように、光ディスク装置 1 は、最初に、実施の形態 1 の S5 までを実行し、その後、記録パルスパラメータを変化させて、テストパターンを試し書きする (S51)。続いて、記録したテストパターンを再生する (S52)。そして、S52 で得られた再生信号の検出結果に基づいて、試し書きに使用した記録パルスパラメータの中から、最適な記録パルスパラメータを決定する (S53)。

30

【0129】

このように、記録パワーパラメータの設定をした後に、試し書きにより良好な記録パルスパラメータを設定することにより、さらに精度の良好な記録条件の設定を行うことができる。

【0130】

なお、本実施の形態では、全てのマーク長に対する記録パルスパラメータを一律に変化させて試し書きを行う場合を例にとって説明を行ったが、これに限定されるものではない。任意のマーク長に対する記録パルスパラメータを変化させてよいし、変化量も一律でなく任意でもよい。

【0131】

〔実施の形態 7〕

本発明のさらに他の実施の形態について図 12 ないし 16 に基づいて説明すれば、以下の通りである。なお、本実施の形態において説明すること以外の構成は、前記実施の形態 1 ないし実施の形態 6 と同じである。したがって、説明の便宜上、前記の実施の形態 1 ないし実施の形態 6 の図面に示した部材と同一の機能を有する部材については、同一の符号を付し、その説明を省略する。

40

【0132】

前記実施の形態 4 では、先に全てのマーク長に対する記録パルスパラメータを設定した後、記録パワーパラメータの設定を行った。

【0133】

50

本実施の形態の光記録条件設定方法では、記録パワーパラメータの設定をして試し書きを行った結果を基に、変化させる記録パワーパラメータに対応する記録パルスパラメータを変化させることにより、さらに精度の良好な記録パワーパラメータ、記録パルスパラメータの設定を行うことができる。

【0134】

まず、本実施の形態では、2 Tマークから8 Tマークまでが含まれたテストパターンを用いて、試し書きを行ったときのジッタの値を測定した。その結果を、図12～図15に示す。

【0135】

図12は、2 Tマークの終端部パルス終了位置 dTe を前後に変化させたとき、2 Tマークの記録パワーパラメータ $Pw(2-1)$ のみを変化させて記録し、最良の再生信号品質が得られた記録パワーの値の変化を示している。2 Tマークの終端部パルス終了位置 dTe が前方（グラフではプラス方向）に変化するにつれて、最良の再生信号品質が得られる2 Tマークの記録パワーパラメータ $Pw(2-1)$ の値は小さくなっていることが分かる。

10

【0136】

図13は、2 Tマークの始端部パルス幅 $Ttop$ を変化させたとき、2 Tマークの記録パワーパラメータ $Pw(2-1)$ のみを変化させて記録し、最良の再生信号品質が得られた記録パワーの値の変化を示している。2 Tマークの始端部パルス幅 $Ttop$ が大きくなるにつれて、最良の再生信号品質が得られる2 Tマークの記録パワーパラメータ $Pw(2-1)$ の値は小さくなっていることが分かる。

20

【0137】

図14は、2 Tマークの始端部パルス開始位置 $dTtop$ を前後に変化させたとき、2 Tマークの記録パワーパラメータ $Pw(2-1)$ のみを変化させて記録し、最良の再生信号品質が得られた記録パワーの値の変化を示している。2 Tマークの始端部パルス開始位置 $dTtop$ が前方（グラフではプラス方向）に変化するにつれて、最良の再生信号品質が得られる2 Tマークの記録パワーパラメータ $Pw(2-1)$ の値は小さくなっていることが分かる。

【0138】

図15は、3 Tマークの中間部パルス幅 Tmp を前後に変化させたとき、3 Tマークの記録パワーパラメータ $Pw(3-2)$ のみを変化させて記録し、最良の再生信号品質が得られた記録パワーの値の変化を示している。3 Tマークの中間部パルス幅 Tmp が大きくなるにつれて、最良の再生信号品質が得られる3 Tマークの記録パワーパラメータ $Pw(3-2)$ の値は小さくなっていることが分かる。

30

【0139】

これらの結果より、各記録パワーパラメータに対応する記録パルスパラメータを変化させることにより、最良の再生信号品質を得ることのできる記録パワーパラメータの値が変化することがわかる。つまり、記録パワーパラメータを変化させて試し書きを行って、記録パワーパラメータの値が大きくなり過ぎそうな場合、対応する記録パルスパラメータの値を変化させることによって、記録パワーパラメータの増大を低減することができる。

40

【0140】

例えば、図12を用いて説明すると、2 Tマークの終端部パルス終了位置 dTe が $2 ns$ のときに、最良の再生信号品質を得ることのできる記録パワーパラメータ $Pw(2-1)$ の値は、 $5.6 mW$ となる。しかし、終端部パルス終了位置 dTe を $\pm 0 ns$ とすれば、記録パワーパラメータ $Pw(2-1)$ は $5.2 mW$ で済むことになる。逆に、対応する記録パルスパラメータの値を変化させることによって、記録パワーパラメータが低下しすぎるのを防ぐこともできる。例えば、図12を用いて説明すると、2 Tマークの終端部パルス終了位置 dTe が $-2 ns$ のときに、最良の再生信号品質を得ることのできる記録パワーパラメータ $Pw(2-1)$ の値は、 $4.8 mW$ と小さくなる。しかし、終端部パルス終了位置 dTe を $\pm 0 ns$ とすれば、記録パワーパラメータ $Pw(2-1)$ は $5.2 mW$

50

にすることができる。

【0141】

つまり、試し書きに使用する前記記録パワーパラメータの変化量の範囲を予め設定しておき、その範囲内で良好な再生信号品質が得られる記録パワーパラメータが得られない場合は、前記記録パワーパラメータに対応する記録パルスパラメータに所定の変化量を与えて、記録パワーパラメータの値を変化させて試し書きを行えばよい。このとき、試し書きに使用する前記記録パワーパラメータの変化量の範囲は、前記記録パワーパラメータに対応する記録パルスパラメータに所定の変化量を与えたときに良好な再生信号品質が得られる記録パワーパラメータの値に基づいて、設定すればよい。

【0142】

図12に基づき説明すれば、終端部パルス終了位置 dTe を $-2ns$ 変化させた場合の最適な記録パワーパラメータは $4.8mW$ 、 $+2ns$ 変化させた場合の最適な記録パワーパラメータは $5.6mW$ であるため、例えば、記録パルスパラメータである終端部パルス終了位置 dTe が $\pm 0ns$ と設定されている場合、記録パワーパラメータを変化させる範囲は、 $4.8mW$ から $5.6mW$ に設定すればよい。

【0143】

本実施の形態の光ディスク装置1における光記録条件設定方法について、図16のフローチャートに基づいて説明する。なお、このフローチャートは、前記実施の形態1の図6に示すフローチャートのS5に続くものであり、S5までの説明は前述したとおりであるので省略する。

【0144】

同図に示すように、光ディスク装置1は、前記実施の形態1の図6に示すフローチャートのS5に続いて、まず、試し書きの再生信号品質を検出する(S61)。このとき、S3において、記録パワーパラメータは所定の範囲内で変化させるものとする。S61にて所定の再生信号品質よりも良好な結果が得られた場合は、記録パワーパラメータ設定を終了する。一方、良好な結果が得られていない場合は、記録パワーパラメータに対応する記録パルスパラメータを変化させて設定する(S62)。そして、実施の形態1の図6に示すフローチャートのS3へ戻る。

【0145】

このように、記録パワーパラメータの設定をして試し書きを行った結果をもとに、変化させる記録パワーパラメータに対応する記録パルスパラメータを変化させることにより、さらに精度の良好な記録パワーパラメータ、記録パルスパラメータの設定を行うことができる。

【0146】

なお、本実施の形態は本発明の範囲を限定するものではなく、本発明の範囲内で種々の変更が可能である。例えば、記録条件の設定は、各トラックにおいて少なくとも1回行うことが望ましいが、必ずしも全てのトラックで行う必要はなく、複数トラックごとであってもよい。

【0147】

また、上記光ディスク装置1は、制御部20の各機能を実現するプログラム(制御プログラム、記録条件設定プログラム)の命令を実行する演算手段であるCPU(Central Processing Unit)、上記プログラムを格納した記憶手段であるROM(Lead Only Memory)、上記プログラムを展開する記憶手段であるRAM(Random Access Memory)、上記プログラム及び各種データを格納する記憶手段であるメモリ等の図示しない記憶装置(記憶媒体)等を備えている。

【0148】

そして、本発明の目的は、上述した機能を実現するソフトウェアである制御プログラムのプログラムコード(実行形式プログラム、中間コードプログラム、ソースプログラム)をコンピュータで読み取り可能にした記録媒体を、上記光ディスク装置1に供給し、そのコンピュータ(又はCPUやMPU)が記録媒体に記録されているプログラムコードを読

10

20

30

40

50

み出し実行することによっても、達成可能である。この場合、記録媒体から読み出されたプログラムコード自体が上述した機能を実現することにより、そのプログラムコードを記録した記録媒体は本発明を構成することになる。

【0149】

また、本実施の形態の制御プログラムは、上記記載の光ディスク装置1を動作させる制御プログラムであって、コンピュータを前記の各手段として機能させる。

【0150】

したがって、コンピュータを前記の各手段として機能させる制御プログラムを提供することができる。

【0151】

また、本実施の形態のコンピュータ読み取り可能な記録媒体は、上記記載の制御プログラムを記録したものである。

【0152】

したがって、制御プログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体を提供することができる。

【0153】

なお、本発明は、上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせ得られる実施形態についても本発明の技術的手段に含まれる。

【0154】

なお、本発明の光記録再生装置の光記録条件設定方法は、記録情報に応じた記録条件に基づいて光変調記録を行うとともに記録された情報の再生を行う光記録再生装置の光記録条件設定方法において、最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを変化させて、光記録媒体上に試し書きを行い、試し書きを再生し、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択することが好ましい。

【0155】

また、本発明の光記録再生装置は、記録情報に応じた記録条件に基づいて光変調記録を行うとともに記録された情報の再生を行う光記録再生装置において、最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを変化させて、光記録媒体上に試し書きを行う個別記録パワー試し書き手段と、個別記録パワー試し書き手段による試し書きを再生し、再生信号品質を検出する再生信号品質検出手段と、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択する選択手段とを備えていることが好ましい。

【0156】

なお、記録パワーパラメータとは、図3に示す記録パワー、消去パワー、バイアスパワー等のパワーに関するパラメータをいうが、このうちの1つのパラメータであってよく、複数のパラメータでもよい。

【0157】

上記発明によれば、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択する場合に、最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを変化させて求めている。

【0158】

すなわち、マーク長が短い程、記録パワーパラメータにおいて変化させるパラメータの数が少なく、再生信号品質が良好となる記録マークを形成するための記録パワーパラメータの設定が難しくなる。また、マーク長が短い程、データ内において出現頻度が多くなる。したがって、マーク長が短い程、全体のマークに占める影響度が高く、設定が厳密であるため、最短マーク長の記録パワーパラメータをより良く設定することにより、全体の再生信号品質を向上させる効果が大きい。この結果、最短の記録マークについて再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択しておけば、全体の再生信号品質について、書き込み可能な光ディスク及び光記録再生装置の特性ばらつきの影響を低減することができる。

【0159】

したがって、書き込み可能な光ディスク及び光記録再生装置の特性ばらつきの影響を低減し得る光記録再生装置の光記録条件設定方法及び光記録再生装置を提供することができる。

【0160】

また、光記録再生装置の光記録条件設定方法は、記録情報に応じた記録条件に基づいて光変調記録を行うとともに記録された情報の再生を行う光記録再生装置の光記録条件設定方法において、記録マークに対する記録パワーパラメータに変化を加えて試し書きを行い、良好な再生信号品質が得られる前記記録マークに対する記録パワーパラメータを決定した後、最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを変化させて、光記録媒体上に試し書きを行い、試し書きを再生し、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択することが好ましい。

10

【0161】

また、本発明の光記録再生装置は、記録情報に応じた記録条件に基づいて光変調記録を行うとともに記録された情報の再生を行う光記録再生装置において、記録マークに対する記録パワーパラメータに変化を加えて試し書きを行う記録パワー試し書き手段と、記録パワー試し書き手段による試し書きを再生し、記録マークに対する記録パワーパラメータを決定する記録パワー決定手段と、上記記録パワー決定手段にて決定した記録パワーパラメータのうち、最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを変化させて、光記録媒体上に試し書きを行う個別記録パワー試し書き手段と、個別記録パワー試し書き手段による試し書きを再生し、再生信号品質を検出する再生信号品質検出手段と、再生信号品質の良くなる最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを選択する選択手段とを備えていることが好ましい。

20

【0162】

上記の発明によれば、まず、マーク長毎の記録パワーパラメータを決定し、その後、再生信号品質の良くなる最短マーク長の記録パワーパラメータを選択する。この結果、全マーク長の記録パワーに対するパラメータの最適化も行うことができる。また、最短マーク以外の記録パワーパラメータを固定した状態で、再生信号品質の良くなる最短マークの記録パルスパラメータを選択することができる。

【0163】

したがって、書き込み可能な光ディスク及び光記録再生装置の特性ばらつきの影響を低減し得る光記録再生装置の光記録条件設定方法及び光記録再生装置を提供することができる。

30

【0164】

また、光記録再生装置の光記録条件設定方法は、記録情報に応じた記録条件に基づいて光変調記録を行うとともに記録された情報の再生を行う光記録再生装置の光記録条件設定方法において、記録マークに対する記録パルスパラメータに変化を加えて試し書きを行い、良好な再生信号品質が得られる前記記録マークに対する記録パルスパラメータを決定した後、最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを変化させて、光記録媒体上に試し書きを行い、試し書きを再生し、再生信号品質の良くなる記録パワーパラメータを選択することが好ましい。

40

【0165】

また、本発明の光記録再生装置は、記録情報に応じた記録条件に基づいて光変調記録を行うとともに記録された情報の再生を行う光記録再生装置において、記録マークに対する記録パルスパラメータに変化を加えて試し書きを行う記録パルス試し書き手段と、記録パルス試し書き手段による試し書きを再生し、記録マークに対する記録パルスパラメータを決定する記録パルス決定手段と、上記記録パルス決定手段にて決定した記録パルスパラメータのうち、最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを変化させて、光記録媒体上に試し書きを行う個別記録パワー試し書き手段と、個別記録パワー試し書き手段による試し書きを再生し、再生信号品質を検出する再生信号品質検出手段と、再生信号品質の良くなる最短の記録マークに対する記録パワーパラメータを選択する選択手段とを備えてい

50

ることが好ましい。

【0166】

なお、記録パルスパラメータとは、図4(b)に示す始端部パルス開始位置 d_{Ttop} 、始端部パルス幅 T_{top} 、終端部パルス終了位置 d_{Te} 、中間部パルス幅 T_{mp} 等の記録パルスの幅に関するパラメータをいうが、このうちの1つのパラメータであってよく、複数のパラメータでもよい。

【0167】

上記の発明によれば、まず、再生信号品質の良くなるマーク長毎の記録パルスパラメータを選択し、その後、最短マークの記録パワーパラメータを決定する。この結果、記録パルスに対するパラメータの最適化も行うことができる。また、再生信号品質の良くなる記録パルスパラメータを固定した状態で、最短マークの記録パワーパラメータを決定することができる。

10

【0168】

したがって、書き込み可能な光ディスク及び光記録再生装置の特性ばらつきの影響を低減し得る光記録再生装置の光記録条件設定方法及び光記録再生装置を提供することができる。

【産業上の利用可能性】

【0169】

本発明は、光ディスク等の光記録媒体の特定領域に記憶された記録条件を決定するための設定情報を読み出し、あるいは上記設定情報を装置内から出力することで、記録条件を設定し、記録条件を求める特定領域にて記録再生することにより記録条件を補正する光記録条件設定方法、光記録再生装置、制御プログラム、及び記録媒体に適用できる。

20

【図面の簡単な説明】

【0170】

【図1】本発明における光ディスク装置の光記録パルス条件設定方法の実施の一形態を示すものであり、光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

【図2】上記光ディスク装置により情報が記録される光ディスクを示す斜視図である。

【図3】記録情報に対応するパルス列の設定を説明するタイミングチャートである。

【図4】(a)~(c)は、各記録マークを形成するためのパルス列及び記録パルス条件を設定するためのパラメータを説明するタイミングチャートである。

30

【図5】上記光記録条件設定方法におけるジッタ測定結果を示すグラフである。

【図6】上記光記録条件設定方法を示すフローチャートである。

【図7】本発明における光記録条件設定方法の他の実施の形態を示すフローチャートである。

【図8】本発明における光記録条件設定方法のさらに他の実施の形態を示すフローチャートである。

【図9】本発明における光記録条件設定方法のさらに他の実施の形態を示すフローチャートである。

【図10】本発明における光記録条件設定方法のさらに他の実施の形態を示すフローチャートである。

40

【図11】本発明における光記録条件設定方法のさらに他の実施の形態を示すフローチャートである。

【図12】上記光記録条件設定方法におけるジッタ測定結果を示すグラフである。

【図13】上記光記録条件設定方法におけるジッタ測定結果を示すグラフである。

【図14】上記光記録条件設定方法におけるジッタ測定結果を示すグラフである。

【図15】上記光記録条件設定方法におけるジッタ測定結果を示すグラフである。

【図16】本発明における光記録条件設定方法のさらに他の実施の形態を示すフローチャートである。

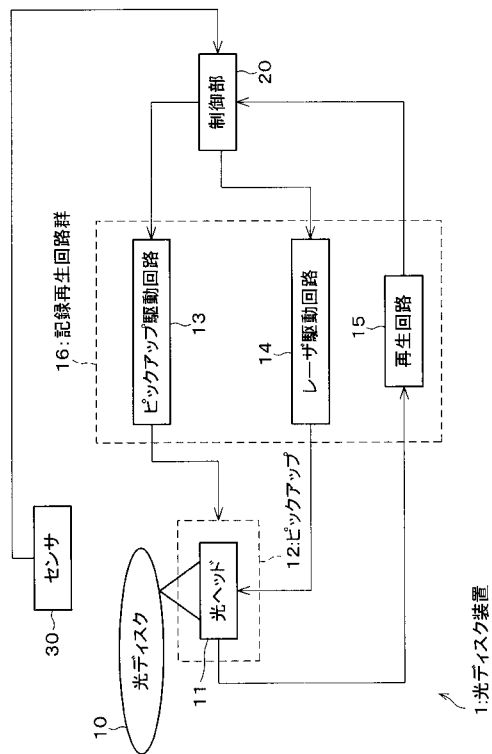
【符号の説明】

【0171】

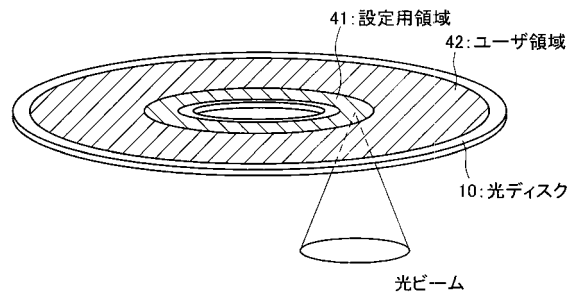
50

- 1 光ディスク装置（光記録再生装置）
- 10 光ディスク（光記録媒体）
- 12 ピックアップ
- 16 記録再生回路群
- 20 制御部（個別記録パワー試し書き手段、再生信号品質検出手段、選択手段、記録パワー試し書き手段、記録パワー決定手段、記録パルス決定手段）
- 30 センサ
- 41 設定用領域
- 42 ユーザ領域

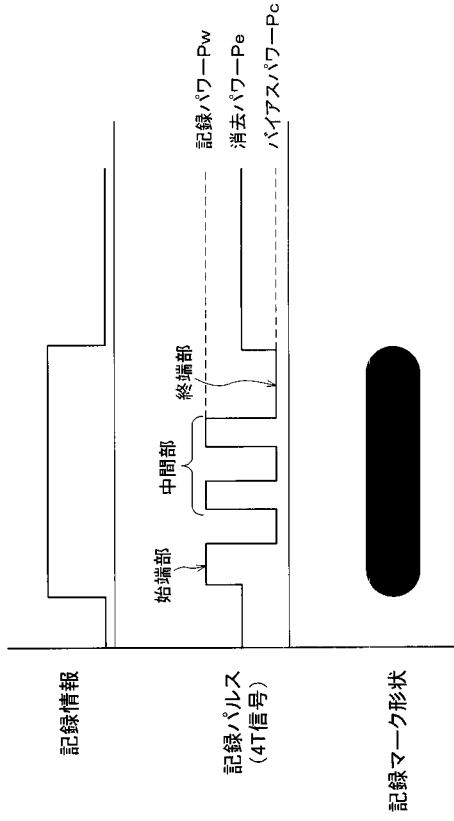
【 図 1 】



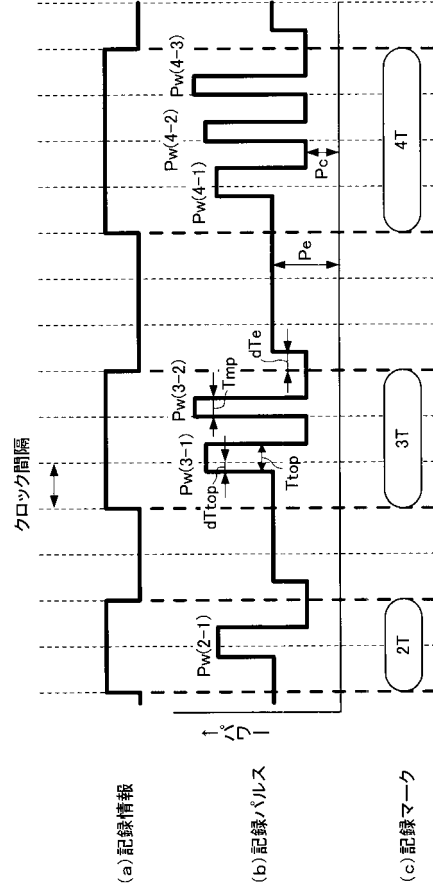
【 図 2 】



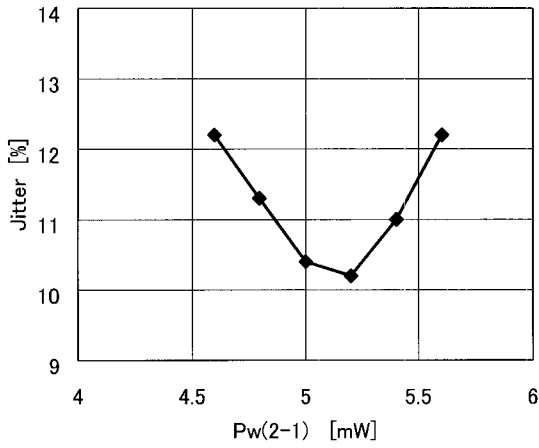
【 図 3 】



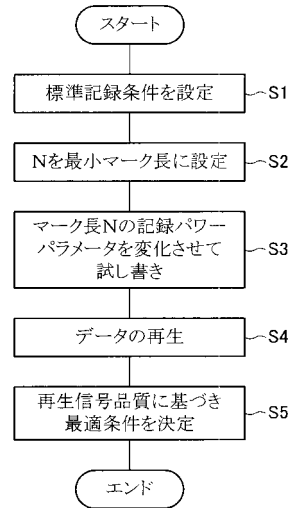
【 図 4 】



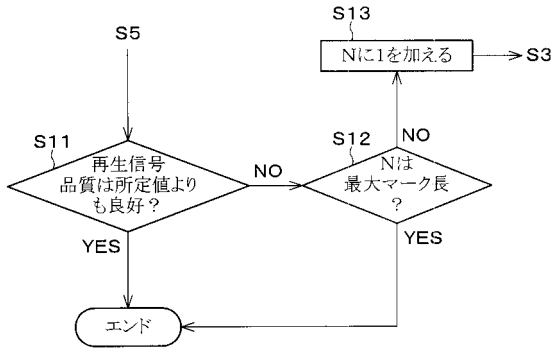
【 図 5 】



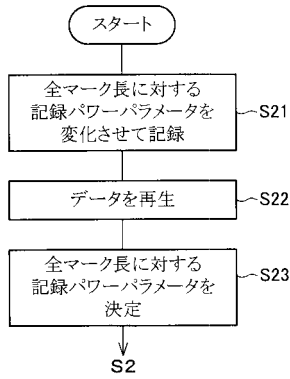
【 図 6 】



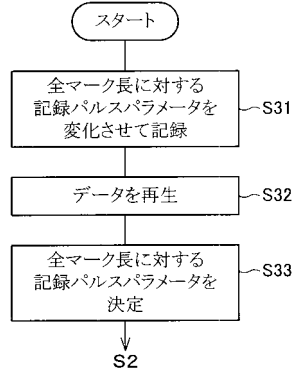
【 図 7 】



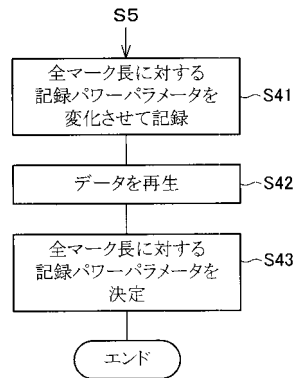
【 図 8 】



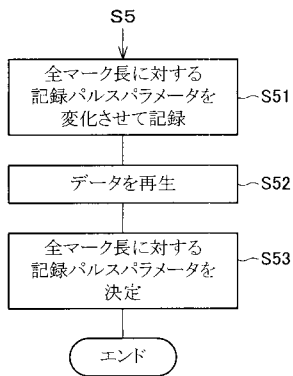
【 図 9 】



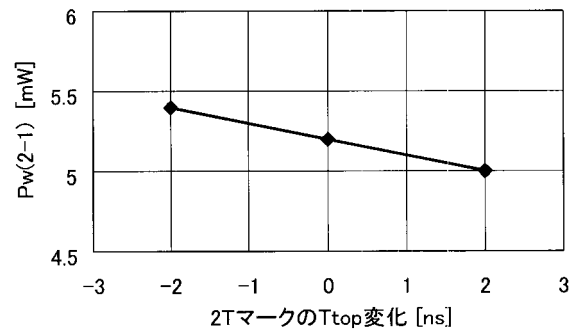
【 図 10 】



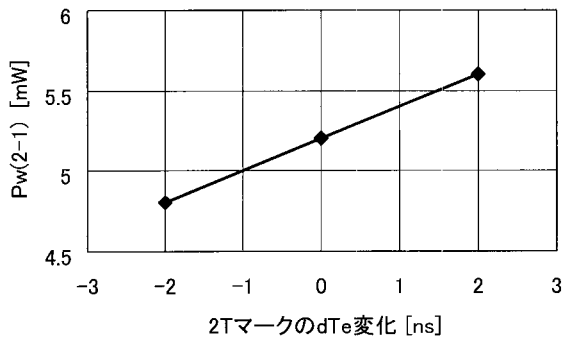
【 図 11 】



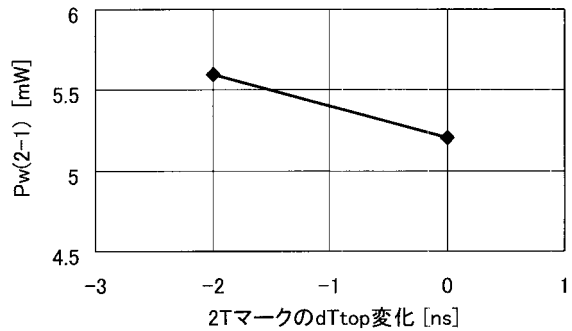
【 図 13 】



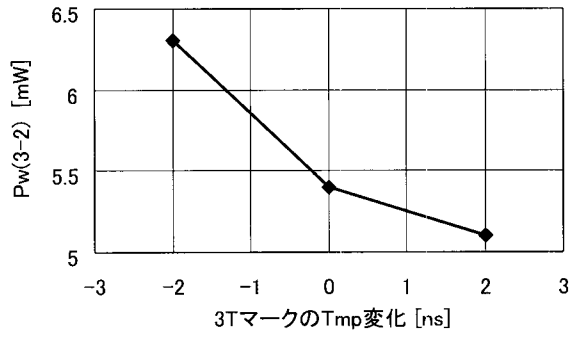
【 図 12 】



【 図 14 】



【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

