

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4339075号
(P4339075)

(45) 発行日 平成21年10月7日(2009.10.7)

(24) 登録日 平成21年7月10日(2009.7.10)

(51) Int.Cl.

F 1

G 11 B 7/0045 (2006.01)
G 11 B 7/125 (2006.01)G 11 B 7/0045
G 11 B 7/125B
C

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2003-369094 (P2003-369094)
 (22) 出願日 平成15年10月29日 (2003.10.29)
 (65) 公開番号 特開2005-135481 (P2005-135481A)
 (43) 公開日 平成17年5月26日 (2005.5.26)
 審査請求日 平成18年9月11日 (2006.9.11)

(73) 特許権者 390019839
 三星電子株式会社
 SAMSUNG ELECTRONICS
 CO., LTD.
 大韓民国京畿道水原市靈通区梅灘洞416
 416, Maetan-dong, Yeongtong-gu, Suwon-si,
 Gyeonggi-do 442-742
 (KR)
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100089037
 弁理士 渡邊 隆
 (74) 代理人 100108453
 弁理士 村山 靖彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】光ディスク装置および光ディスクの記録補正方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光ディスクに情報を記録する記録動作命令の実行中に、任意の間隔で記録動作を一時中断して、既に記録された信号を再生し、再生した信号の記録品質により、記録時に使用された記録パラメータを最適化して記録動作を再開する光ディスク装置であって、

各光ディスクの記録パラメータを記憶する記憶手段と、

記録された情報を再生する再生手段と、

再生された信号の記録品質を検出する記録品質検出手段と、

該検出された記録品質から記憶された既存の記録パラメータを最適化する記録パラメータ可変手段と、

該最適化した記録パラメータを記憶する不揮発性記録媒体とを有し、

前記記録動作命令による記録動作の終了後においても、その終了した記録動作によって記録された情報を任意の箇所において再生し、再生した信号の記録品質により、次の記録動作時に使用する記録パラメータを最適化することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 2】

前記記録パラメータ可変手段により、固有の記録パラメータが登録された未知の光ディスクに再度、情報の記録を行う場合には、該固有の記録パラメータに対して、さらに記録パラメータの最適化を図ることを特徴とする請求項 1 に記載された光ディスク装置。

【請求項 3】

前記記憶手段に固有の記録パラメータが登録された光ディスクに再度、情報の記録を行

う場合には、該固有の記録パラメータに対して、さらに記録パラメータの最適化を図ることを特徴とする請求項1に記載された光ディスク装置。

【請求項4】

光ディスクに情報を記録する記録動作命令の実行中に、任意の間隔で記録動作を一時中断して、既に記録された信号を再生し、再生した信号の記録品質により、記録時に使用された記録パラメータを最適化して記録動作を再開する光ディスクの記録補正方法であって、

前記記録動作命令による記録動作の終了後においても、その終了した記録動作によって記録された情報を任意の箇所において再生するステップと、

再生した信号の記録品質を検出するステップと、

10

該検出した記録品質に基づいて、予め定められた記録パラメータを最適化するステップと、

該最適化された記録パラメータを用いて、次の記録動作を実行するステップとを有することを特徴とする光ディスクの記録補正方法。

【請求項5】

固有の記録パラメータが登録された未知の光ディスクに再度、情報の記録を行う場合に、該固有の記録パラメータに対して、さらに記録パラメータの最適化を図ることを特徴とする請求項4に記載された光ディスクの記録補正方法。

【請求項6】

前記予め定められた固有の記録パラメータが登録された光ディスクに再度、情報の記録を行う場合に、該固有の記録パラメータに対して、さらに記録パラメータの最適化を図ることを特徴とする請求項4に記載された光ディスクの記録補正方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ディスクに情報を記録する光ディスク装置および各光ディスクに対して記録時の記録パラメータを最適化する光ディスクの記録補正方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、情報通信技術の発達により、例えば、インターネット等により、多くの情報がさかんにやり取りされている。こうした状況の中、情報の追記及び書き換えが可能で小型、大容量の追記及び書き換え型光ディスクが注目されている。ところで、こうした状況の中、様々な光ディスクが市場に流通しているが、光ディスクは、それぞれの組成の違い等から、情報の記録に際しても、一様の記録パラメータを用いたのでは、記録品質を維持することができない。

30

【0003】

そのため、光ディスク装置の製造メーカーは、市場に流通する主な光ディスクについて、それぞれ最適な記録パラメータを見つけ出し、これを光ディスク内に埋め込まれた光ディスクの固有情報（ディスクID等）に対応させたデータテーブルとして光ディスク装置内の記憶装置に格納し、記録品質の維持に努めている。

40

【0004】

すなわち、光ディスク装置に光ディスクが挿入されると、その光ディスクの固有情報（ディスクID等）を読み出し、こうした情報に基づいて、光ディスクのベンダーやモデルを特定し、その光ディスクに最適な記録パラメータをデータテーブルから選択して記録動作を行っている。また、記録命令の処理中に記録／再生信号を監視して、これらの信号の品質に応じて、記録動作を中断して、記録条件（記録速度等）の変更を行っている（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開2003-085760号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0005】

しかしながら、市場には、光ディスク装置の製造メーカーが把握している以上の様々な光ディスクが流通しているのが現状であり、市場に流通するすべての光ディスクについて、それぞれ最適な記録パラメータを用意することはできない。また、光ディスク装置を市場に導入した後に発売された光ディスクについても同様のことがいえる。

【0006】

また、予め定められた記録パラメータは所定の条件において決定されたものであるが、この記録パラメータが環境条件等により実情に沿わない場合もある。特に、CAV (CAV : Constant Angular Velocity) 方式や P C A V (P C A V : Partial Constant Angular Velocity) 方式、Z - C L V (Z - C L V : Zone Constant Liner Velocity) 方式等のように、高速で記録動作を行う場合、予め定められた記録パラメータと、光ディスクの記録特性とが相違することにより、高速での記録動作を行うことができず、低速の C L V 方式でしか対応できない場合もある。

10

【0007】

さらに、記録パラメータが登録されていない未知の光ディスクに情報を記録する場合には、標準的な記録パラメータや特性が近いと判断される光ディスクの記録パラメータ、例えば、同一ベンダーの記録パラメータを用いて記録動作を行っていたが、この方法には明確な根拠はなく、必ずしも最適な記録品質を提供するものではなかった。加えて、記録動作中の信号の品質を監視して記録パラメータを変更しても、次回、記録動作を行う場合の条件は、前回とは相違する場合も多く、固有の光ディスクに対して記録パラメータを固定的に用いるだけでは、あらゆる条件に対応した最適な記録品質を提供することができないといった問題もあった。

20

【0008】

そこで、本発明は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、いかなる条件においても、記録品質を維持できるように、記録パラメータを最適化する光ディスク装置および光ディスクの記録補正方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】**【0009】**

本発明は、上述の課題を解決するために、以下の手段を提案している。

請求項 1 に係る発明は、光ディスクに情報を記録する記録動作命令の実行中に、任意の間隔で記録動作を一時中断して、既に記録された信号を再生し、再生した信号の記録品質により、記録時に使用された記録パラメータを最適化して記録動作を再開する光ディスク装置であって、各光ディスクの記録パラメータを記憶する記憶手段と、記録された情報を再生する再生手段と、再生された信号の記録品質を検出する記録品質検出手段と、該検出された記録品質から記憶された既存の記録パラメータを最適化する記録パラメータ可変手段と、該最適化した記録パラメータを記憶する不揮発性記録媒体とを有し、前記記録動作命令の終了後においても、記録された情報を任意の箇所において再生し、再生した信号の記録品質により、次の記録動作時に使用する記録パラメータを最適化することを特徴とする光ディスク装置を提案している。

30

【0010】

請求項 4 に係る発明は、光ディスクに情報を記録する記録動作命令の実行中に、任意の間隔で記録動作を一時中断して、既に記録された信号を再生し、再生した信号の記録品質により、記録時に使用された記録パラメータを最適化して記録動作を再開する光ディスクの記録補正方法であって、前記記録動作命令の終了後に、記録された情報を任意の箇所において再生するステップと、再生した信号の記録品質を検出するステップと、該検出した記録品質に基づいて、予め定められた記録パラメータを最適化するステップと、該最適化された記録パラメータを用いて、次の記録動作を実行するステップとを有することを特徴とする光ディスクの記録補正方法を提案している。

40

【0011】

これらの発明によれば、記録動作命令の終了後に、記録された情報の任意の箇所におい

50

て、記録信号を再生し、再生した信号の記録品質を検出するとともに、検出した記録品質に基づいて、予め定められた記録パラメータを最適化して、この記録パラメータを用いて、次の記録動作を実行するため、未知の光ディスクのみならず、既存の光ディスクについても、条件に変化に対応した最適な記録動作を実現することができる。

【0012】

請求項2に係る発明は、請求項1に記載された光ディスク装置について、前記記録パラメータ可変手段により、固有の記録パラメータが登録された未知の光ディスクに再度、情報の記録を行う場合には、該固有の記録パラメータに対して、さらに記録パラメータの最適化を図ることを特徴とする光ディスク装置を提案している。

【0013】

請求項5に係る発明は、請求項4に記載された光ディスクの記録補正方法について、固有の記録パラメータが登録された未知の光ディスクに再度、情報の記録を行う場合に、該固有の記録パラメータに対して、さらに記録パラメータの最適化を図ることを特徴とする光ディスクの記録補正方法を提案している。

【0014】

これらの発明によれば、最初の記録動作において登録された最適な記録パラメータを有する未知の光ディスクに再度、情報の記録を行う場合には、この最適な記録パラメータに対して、さらに記録パラメータの最適化を図るため、記録動作環境に応じた適切な記録動作を実現することができる。

【0015】

請求項3に係る発明は、請求項1に記載された光ディスク装置について、前記記憶手段に固有の記録パラメータが登録された光ディスクに再度、情報の記録を行う場合には、該固有の記録パラメータに対して、さらに記録パラメータの最適化を図ることを特徴とする光ディスク装置を提案している。

【0016】

請求項6に係る発明は、請求項4に記載された光ディスクの記録補正方法について、前記予め定められた固有の記録パラメータが登録された光ディスクに再度、情報の記録を行う場合に、該固有の記録パラメータに対して、さらに記録パラメータの最適化を図ることを特徴とする光ディスクの記録補正方法を提案している。

【0017】

これらの発明によれば、最適な記録パラメータが登録された光ディスクに再度、情報の記録を行う場合には、この記録パラメータに対して、さらに記録パラメータの最適化を図るため、素性が明らかな光ディスクに対しても、記録動作環境に応じた適切な記録動作を実現することができる。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、最適な記録パラメータが準備されていない光ディスクについても良好な記録品質を有する記録動作を提供できるという効果がある。

また、何らかの要因により、製品出荷時に設定されている各光ディスクに対する記録パラメータが不適切であった場合においても、自ら補正操作を行うことにより、ROM上に記録された記録パラメータや制御プログラムの更新を行わなくとも、記録品質を改善することができるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

以下、本発明の実施例に係る光ディスク装置について図1から図7を参照して詳細に説明する。

本発明の実施例に係る光ディスク装置は、図1に示すように、光ディスク1と、スピンドルモータ2と、光ピックアップ3と、フィードモータ4と、信号処理IC5と、CPU(CPU:Central Processing Unit)6と、記憶部7と、ドライバーIC8と、不揮発性記録媒体9とから構成されている。

10

20

30

40

50

【0020】

光ディスク1は、半導体レーザにより情報の記録、再生、消去を行える記録媒体であり、例えば、CD-R、CD-RW、DVD-R、DVD-RW等がある。

スピンドルモータ2は、光ディスク1を線速度一定あるいは回転数一定に回転させるための駆動装置であり、ドライバーIC8の出力によりコントロールされる。

光ピックアップ3は、レーザダイオード4のレーザ光源や、コリメータレンズ、フォーカスアクチュエータあるいはトラッキングアクチュエータとによって駆動される対物レンズ、偏光ビームスプリッタ、シリンドリカルレンズ等の光学部品、及び、後述するA、B、C、Dの4つの領域に分割され、光を電気信号に変換する4分割あるいは2分割のフォトディテクタ(PD)あるいは記録再生時のレーザ出力をモニタする前光フォトダイオード等を備えている。

【0021】

フィードモータ4は、ピックアップを光ディスクの内周から外周に送るための機構であり、光ディスクの記録、再生中は、ピックアップ内の対物レンズのトラック方向のオフセット値が所定値以上になった場合に起動するほか、トラックサーチ動作においては、DC電圧が供給され、高速サーチに供する。

信号処理IC5は、4分割フォトディテクタの各領域への反射光量の総和を示すRF信号を生成するとともに、光ピックアップ3の照射レーザの焦点ずれを検出した信号であるフォーカスエラー信号(FE)を非点収差法によって生成し、さらにピックアップ3の照射レーザのトラックずれを検出した信号であるトラッキングエラー信号(TE)をプッシュピュル法によって生成する。また、生成されたFEおよびTEに基づいて、フォーカス駆動信号(FODRV)、トラッキング駆動信号(TRDRV)を生成する。さらに、本実施例においては、生成したRF信号のジッタ値を測定する機能やRF信号の基準電圧に対する非対称性を示すアシンメトリを測定する機能を有する。なお、上記ジッタ値あるいはアシンメトリ等の値に基づいて、記録品質を判断する。

【0022】

CPU6は、ROM(ROM:Read Only Memory)等に格納された制御プログラムに基づいて、装置全体の制御を行う。本発明においては、信号処理IC5により求められたジッタ値やアシンメトリを所定の基準値と対比して記録品質を判断するとともに、判断の結果により、記録パラメータの補正值を決定し、これを不揮発性記憶装置9に格納する。

【0023】

記憶部7は、各光ディスクのディスク情報(ID等)と記録パラメータを関連付けたデータテーブルやジッタ値あるいはアシンメトリの閾値を記憶する。

ドライバーIC8は、信号処理IC5において生成されたフォーカス駆動信号(FODRV)、トラッキング駆動信号(TRDRV)、あるいは、スピンドル制御信号を入力し、これを所望の大きさに増幅した後、フォーカスアクチュエータ、トラッキングアクチュエータあるいはスピンドルモータ等に供給する。また、トラッキング駆動信号(TRDRV)から生成されたフィードモータ駆動信号を所望の大きさに増幅した後、これをフィードモータに供給する。

【0024】

不揮発性記録媒体9は、記録動作において求められた記録パラメータの補正值を格納する書き換え可能な記憶媒体である。不揮発性記録媒体9のメモリマップは、図5に示すように、各アドレスに対応した複数の補正テーブル(1~n)で構成されており、各補正テーブルには、ディスクID、複数の記録パワー補正值(1~n)、記録オフセット補正值(1~n)最大再生速度、最大記録速度あるいは測定時の温度等が記録されている。

【実施例】

【0025】

次に、図2から図4および図6を用いて、記録パラメータの補正手順について説明する。

光ディスク装置に光ディスクが挿入され、記録動作の命令が発せられたときは、まず、

10

20

30

40

50

光ディスク内に埋め込まれた光ディスクの固有情報 (I D) を読み出す (ステップ 101)。 C P U 6 は、読み出した光ディスクの固有情報を記憶部 7 内に格納したデータテーブル上の情報と照らし合わせて、この光ディスクが登録済のディスクであるのか否かを判断する (ステップ 102)。

【 0026 】

判断の結果、登録済の既存ディスクである場合には、記憶されている記録パラメータを用いて、記録動作を開始し (ステップ 103) する。

一方で、光ディスクがデータテーブルに記録されていない未知ディスクであると判断した場合には、 O P C 領域に光ピックアップ 3 をフィードモータ 4 を駆動することにより移動させ、予め未知の光ディスク用にデータテーブル上に記録された記録パラメータを用いて、 O P C 動作を実行する (ステップ 104)。

【 0027 】

O P C 動作が完了すると、 C P U 6 は、動作モードを再生モードに変更し、記録した情報を再生する。信号処理 I C 5 は、再生された R F 信号からジッタ値やアシンメトリ、エラーレートを算出し、算出結果を C P U 6 に出力する。 C P U 6 は、入力した情報と記憶部 7 に記憶した閾値とを比較して、記録品質の良否を判断する (ステップ 105)。判断の結果、記録品質が所定の範囲内である場合には、予め設定された記録パラメータをこのディスクの記録パラメータとして記録動作を行う (ステップ 106)。一方、記録品質が所定の範囲内にない場合には、測定された値に対応した補正を行い (ステップ 107)、この補正值を不揮発性記録媒体 9 に記録する (ステップ 108)。

【 0028 】

ここで、記録品質の判断について、アシンメトリを用いた場合を例にとって説明すると、アシンメトリとは、記録信号を再生した信号 (R F 信号) の対称性のズレを表すものであって、記録パワー (記録レーザの光出力) の良否の目安とされており、一般に、アシンメトリが大きい場合には、記録パワーが過小である。したがって、アシンメトリを計測した結果、測定値が期待値と異なる場合、例えば、測定したアシンメトリ値が期待値 0 に対し、 20 であった場合には、この測定結果に応じて記録パワーを増加する。なお、望ましい記録パワーとアシンメトリの関係は、図 2 のようになる。

【 0029 】

O P C 動作を終了すると、例えば、外部の P C (P C : Personal Computer) からの記録命令に従って、情報記録領域における記録動作を開始する (ステップ 109)。 C P U 6 は、記録動作処理中の任意の間隔で、記録動作を一時中断し (ステップ 110)、記録された信号を再生してアシンメトリ値を測定して記録品質の確認を行う (ステップ 111)。なお、記録処理中の記録中断間隔は、記録速度の n 倍速毎や記録アドレスの n セクタ毎などである。このとき、記録品質が所定の範囲内であると判断したときは、 O P C 動作で補正した記録パラメータを用いて記録動作を続行する (ステップ 112)。

【 0030 】

一方で、記録品質が所定の範囲内でないと判断したときは、上述のように、例えば、記録パワーを補正し (ステップ 113)、この値を不揮発性記録媒体 9 に記録して (ステップ 114)、次の記録動作を実行する。こうした動作を最終アドレスまで実行して (ステップ 115)、記録パラメータを最適値に補正する。こうした補正を行うことにより、図 3 に示すように、ある記録アドレスにおいて測定したアシンメトリが閾値よりも大きい場合でも、それ以後の記録パワーを下げるにより、アシンメトリ値を所定値に補正して記録品質を維持することができる。

【 0031 】

次に、図 7 を用いて、既知の光ディスクに情報を記録する場合の記録パラメータの補正方法について説明する。

光ディスク装置に光ディスクが挿入され、記録動作の命令が発せられたときは、まず、光ディスク内に埋め込まれた光ディスクの固有情報を読み出す (ステップ 201)。 C P U 6 は、読み出した光ディスクの固有情報を記憶部 7 内に格納したデータテーブル上の情

10

20

30

40

50

報と照らし合わせて、対応する記録パラメータを読み出す（ステップ202）。

【0032】

次に、OPC領域に光ピックアップ3をフィードモータ4を駆動することにより移動させ、読み出した記録パラメータを用いて、OPC動作を実行する（ステップ203）。OPC動作が完了すると、CPU6は、動作モードを再生モードに変更し、記録した情報を再生する。信号処理IC5は、再生されたRF信号からジッタ値やアシンメトリ、エラーレートを算出し、算出結果をCPU6に出力する。CPU6は、入力した情報と記憶部7に記憶した閾値とを比較して、記録品質の良否を判断する（ステップ204）。判断の結果、記録品質が所定の範囲内である場合には、読み出された記録パラメータを用いて記録動作を行う（ステップ205）。一方、記録品質が所定の範囲内にない場合には、測定された値に対応した補正を行い（ステップ206）、この補正值を不揮発性記録媒体9に記録する（ステップ207）。

【0033】

OPC動作を終了すると、例えば、外部のPC（PC：Personal Computer）からの記録命令に従って、情報記録領域における記録動作を開始する（ステップ208）。CPU6は、記録動作処理を終了すると（ステップ209）、記録された信号を再生してアシンメトリ値を測定して記録品質の確認を行う（ステップ210）。なお、記録品質の確認は、記録速度のn倍速毎や記録アドレスのnセクタ毎などのタイミングで行う。このとき、記録品質が所定の範囲内であると判断したときは、OPC動作で補正した記録パラメータを用いて記録動作を続行する（ステップ211）。

【0034】

一方で、記録品質が所定の範囲内でないと判断したときは、上述のように、例えば、記録パワーを補正し（ステップ212）、この値を不揮発性記録媒体9に記録して（ステップ213）、次の記録動作を実行する。こうした動作を最終アドレスまで実行して（ステップ214）、記録パラメータを最適値に補正する。補正情報を不揮発性記録媒体9に記憶するときには、すでにその光ディスクの補正情報が登録済であるか否かを調査し、登録済であった場合には、その補正内容と今回新たに登録しようとしている補正内容を再校正（例えば、平均化）して、上書き登録する。

【0035】

以上、図面を参照して本発明の実施の形態について詳述してきたが、具体的な構成はこれらの実施形態に限られるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲の設計変更等も含まれる。例えば、本実施形態においては、光ディスクについては、CD-R、DVD-R、CD-RW、DVD-RWを例示したが、これに限らず、他の形態の光ディスクであってもよい。

【0036】

また、未知の光ディスクの場合、記録処理動作の終了後に、既知の光ディスクの場合と同様の処理を行い再度補正值を求めてよい。さらに、記録／再生の最高速度情報を不揮発性記録媒体に登録し、これらを記録パラメータに関する補正值の係数としてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0037】

【図1】本発明に係る光ディスク記録装置の構成図である。

【図2】適正な記録パワーとアシンメトリとの関係を示した図である。

【図3】記録処理中に記録動作を中断して測定したアシンメトリと記録パワーの関係を例示した図である。

【図4】記録パワー補正後のアシンメトリと記録パワーとの関係を例示した図である。

【図5】不揮発性記録媒体のメモリマップを例示した図である。

【図6】未知の光ディスクに情報を記録する場合の処理フロー図である。

【図7】既存の光ディスクに情報を記録する場合の処理フロー図である。

【符号の説明】

【0038】

10

20

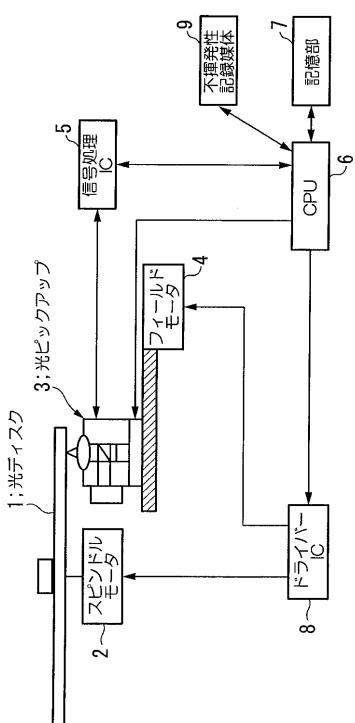
30

40

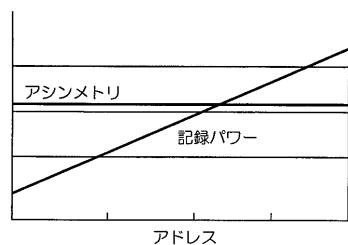
50

1 . . . 光ディスク、2 . . . スピンドルモータ、3 . . . 光ピックアップ、4 . . . フィードモータ、5 . . . 信号処理 IC、6 . . . CPU、7 . . . 記憶部、8 . . . ドライバー IC、9 . . . 不揮発性記録媒体、

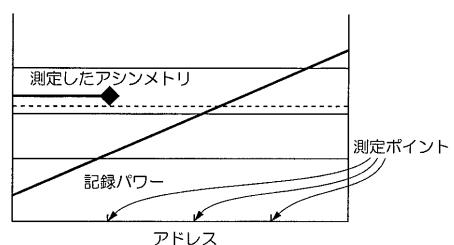
【図 1】



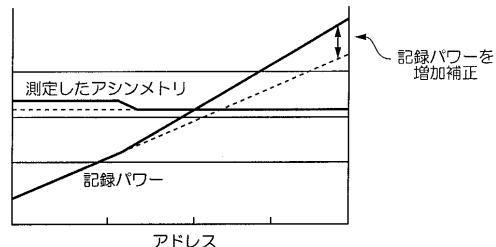
【図 2】



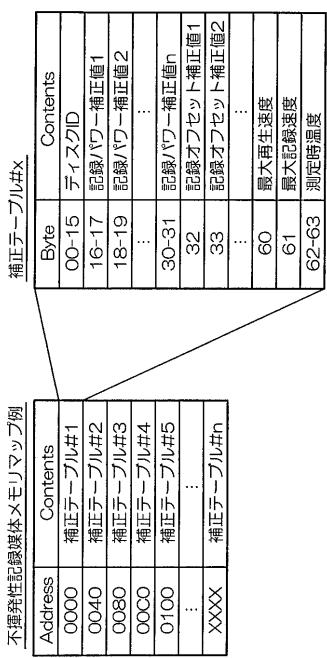
【図 3】



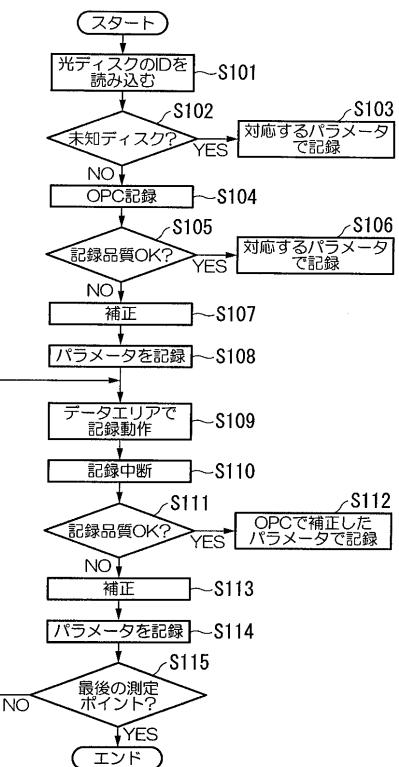
【図 4】



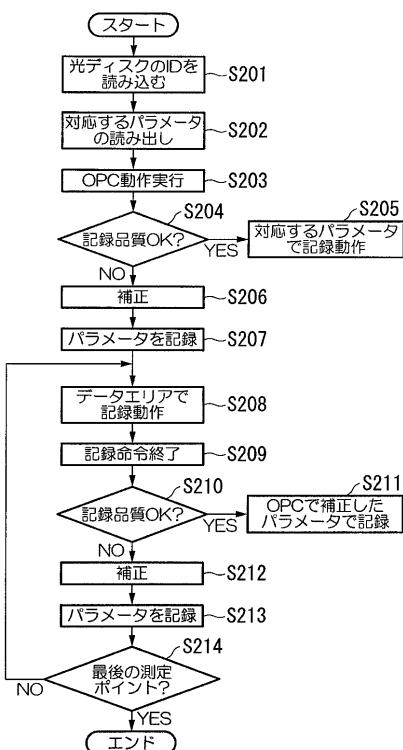
【図5】



【図6】



【図7】



フロントページの続き

(74)代理人 100110364

弁理士 実広 信哉

(72)発明者 富嶋 雄一郎

神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7 株式会社サムスン横浜研究所 電子研究所内

(72)発明者 加藤 武志

神奈川県横浜市鶴見区菅沢町2-7 株式会社サムスン横浜研究所 電子研究所内

審査官 中野 浩昌

(56)参考文献 特開2001-297439 (JP, A)

特開2003-036535 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G 11 B 7 / 00 - 7 / 013

G 11 B 7 / 12 - 7 / 22