

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5393441号  
(P5393441)

(45) 発行日 平成26年1月22日(2014.1.22)

(24) 登録日 平成25年10月25日(2013.10.25)

(51) Int.Cl.	F I
G 1 1 B 7/0045 (2006.01)	G 1 1 B 7/0045 B
G 1 1 B 7/1263 (2012.01)	G 1 1 B 7/125 C
G 1 1 B 7/1267 (2012.01)	

請求項の数 14 (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2009-296676 (P2009-296676)	(73) 特許権者	509189444
(22) 出願日	平成21年12月28日(2009.12.28)		日立コンシューマエレクトロニクス株式会社
(65) 公開番号	特開2011-138575 (P2011-138575A)		東京都千代田区大手町二丁目2番1号
(43) 公開日	平成23年7月14日(2011.7.14)	(74) 代理人	100100310
審査請求日	平成24年2月15日(2012.2.15)		弁理士 井上 学
		(74) 代理人	100098660
			弁理士 戸田 裕二
		(72) 発明者	無津呂 靖雄
			神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地
			株式会社日立製作所 コンシューマエレクトロニクス研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 記録再生装置及び記録再生方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の記録層を有する記録媒体に情報を記録する記録装置であって、  
前記記録媒体にレーザを照射する発光部と、  
前記発光部を制御する制御部とを有し、  
前記記録媒体は当該記録装置を識別するための装置IDとOPC結果からなるOPC結果情報を有しており、

前記記録媒体にOPCを行う際、

前記制御部はOPCを行う層のOPC領域内の未記録領域始端と、他の層のOPC領域内の記録領域終端の半径方向距離に基づいて通常OPCに用いる領域より小さい領域でOPCを行うか決定し、通常OPCに用いる領域より小さい領域でOPCを行う場合、過去に実施したOPC結果情報に含まれる装置IDと当該装置IDが一致するOPC結果情報からOPC結果を再生し、該OPC結果に基づいて該OPC結果に含まれるレーザパワー近傍で前記レーザのパワーを変化させ、該変化の回数を減らすことを特徴とする記録装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の記録装置であって、

前記他の層はそのOPC領域がOPCを行う層のOPC領域に半径方向で最も近い層であることを特徴とする記録装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 いずれか一項記載の記録装置であって、

前記他の層はそのOPC領域がOPCを行う層のOPC領域に半径方向で重なっている層であることを特徴とする記録装置。

【請求項 4】

請求項 1 記載の記録装置であって、

前記半径方向距離が所定値より小さい場合は、通常OPCに用いる領域より小さい領域でOPCを行うことを特徴とする記録装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載の記録装置であって、

前記半径方向距離が所定値より小さい場合であっても、OPCを行うと前記半径方向距離が増大する場合には、通常OPCを行うことを特徴とする記録装置。

10

【請求項 6】

請求項 1 乃至 4 いずれか一項記載の記録装置であって、

通常OPCに用いる領域より小さい領域でOPCを行う際、

前記レーザのパワーを変化させる間隔を通常OPCの際より大きい間隔にして、該変化の回数を減らすことを特徴とする記録装置。

【請求項 7】

請求項 1 乃至 4 いずれか一項記載の記録装置であって、

前記OPC結果情報が無い場合、前記記録媒体に記録されている所定の推奨パワーを再生し、前記レーザのパワーを決定することを特徴とする記録装置。

【請求項 8】

20

複数の記録層を有する記録媒体に情報を記録する記録方法であって、

前記記録媒体に発光部がレーザを照射するステップと、

前記発光部を制御するステップとを有し、

前記記録媒体は当該記録装置を識別するための装置IDとOPC結果からなるOPC結果情報を有しており、

前記記録媒体にOPCを行う際、

OPCを行う層のOPC領域内の未記録領域始端と、他の層のOPC領域内の記録済領域終端の半径方向距離に基づいて通常OPCに用いる領域より小さい領域でOPCを行うか決定し、通常OPCに用いる領域より小さい領域でOPCを行う場合、過去に実施したOPC結果情報に含まれる装置IDと当該装置IDが一致するOPC結果情報からOPC結果を再生し、該OPC結果に基づいて該OPC結果に含まれるレーザパワー近傍で前記レーザのパワーを変化させ、該変化の回数を減らすことを特徴とする記録方法。

30

【請求項 9】

請求項 8 記載の記録方法であって、

前記他の層はそのOPC領域がOPCを行う層のOPC領域に半径方向で最も近い層であることを特徴とする記録方法。

【請求項 10】

請求項 8 または 9 いずれか一項記載の記録方法であって、

前記他の層はそのOPC領域がOPCを行う層のOPC領域に半径方向で重なっている層であることを特徴とする記録方法。

40

【請求項 11】

請求項 8 記載の記録方法であって、

前記半径方向距離が所定値より小さい場合は、通常OPCに用いる領域より小さい領域でOPCを行うことを特徴とする記録方法。

【請求項 12】

請求項 8 記載の記録方法であって、

前記半径方向距離が所定値より小さい場合であっても、OPCを行うと前記半径方向距離が増大する場合には、通常OPCを行うことを特徴とする記録方法。

【請求項 13】

請求項 8 乃至 11 いずれか一項記載の記録方法であって、

50

通常OPCに用いる領域より小さい領域でOPCを行う際、  
前記レーザのパワーを変化させる間隔を通常OPCの際より大きい間隔にして、該変化の回数を減らすことを特徴とする記録方法。

【請求項14】

請求項8乃至11いずれか一項記載の記録方法であって、  
前記OPC結果情報が無い場合、前記記録媒体に記録されている所定の推奨パワーを再生し、前記レーザのパワーを決定することを特徴とする記録方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、記録再生装置および記録再生方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献1には「複数の情報記録層を有する情報記録媒体であって、各情報記録層は、それぞれ最適の記録条件を得るためのOPC領域を備え、光が入射される方向から奇数番目の情報記録層のOPC領域とこれに隣接する偶数番目の情報記録層のOPC領域とが接しないように交互に配置され、各情報記録層の各OPC領域で実際使用可能な領域は、各情報記録層の使用環境によって可変的であることを特徴とする。これにより、各情報記録層に備えられるOPC領域で最適のパワー制御を行っても、他の情報記録層に及ぼす影響を最小化させつつ、情報記録層の領域を効率的に使用できる。」と記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特表2007-521606号 公報(要約)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

現在市販されているBD-R(Blu-ray Disc Recordable)、BD-RE(Blu-ray Disc Rewritable)等の書き込みまたは書き換え可能な光ディスクでは、光ディスクの記録面に照射するレーザ光のパワーを最適な値に調整するためOPC(Optimum Power Calibration)と呼ぶ処理を行う。一般に光ディスクにはOPCを行うための記録領域(試し書き領域、またはOPC領域)が専用に設けられており、光ディスク装置は最適なレーザ光パワーを調整するために該OPC領域で適正なレーザ光パワーより小さい、及び大きいパワーで記録を行う。

【0005】

適正パワーより小さい、または大きいパワーで記録した領域の反射率は、適正パワーで記録した領域と比して適性でない反射率となることがある。そのため、例えば多層ディスクでOPC領域が複数の層で互いに重なり合うような場合であって、レーザ光を記録済OPC領域を透過させて奥の層でOPCを行う必要がある場合には、このような不適正な反射率がOPCに影響を及ぼす場合がある。

【0006】

この点、引用文献1では複数の記録層を有する記録媒体でのOPC領域についての記載はあるものの、それら各層のOPC領域が重ならないよう配置することを検討しているにとどまっており、各層のOPC領域が重なる場合にどのようにOPCをすればよいかという点に対する考慮はされていない。

【0007】

そこで、このような課題に鑑み、本発明では複数の記録層を有する記録媒体でも適切にパワー調整ができる技術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】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 8 】

上記課題は一例として特許請求の範囲記載の構成により解決することができる。より具体的には、O P C 結果を記録媒体に記録しておき、該 O P C 結果を用いて領域使用量を削減した O P C (省領域 O P C) を行う。

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 0 9 】

本発明によれば、複数の記録層を有する記録媒体でも適切にパワー調整ができる。

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の実施例 1 乃至 2 4 による光ディスク装置の構成を示した図である。 10

【 図 2 】 図 2 は、本発明の実施例 1 乃至 3、実施例 1 9 乃至 2 4 による光ディスクの構造を示した図である。

【 図 3 】 図 3 は、本発明の実施例 1 乃至 3、実施例 1 9 乃至 2 4 による O P C 領域の使用概念を示した図である。

【 図 4 】 図 4 は、本発明の実施例 1 乃至 1 8 による O P C 処理フローを示した図である。

【 図 5 】 図 5 は、本発明の実施例 1 乃至 2 3 による通常 O P C 処理におけるレーザ光パワーの段階を模式的に示した図である。

【 図 6 】 図 6 は、本発明の実施例 1 乃至 2 2、2 4 による O P C 結果情報の例を示した図である。 20

【 図 7 】 図 7 は、本発明の実施例 1、4、7、1 0、1 3、1 6、及び実施例 1 9 乃至 2 4 による省領域 O P C 処理におけるレーザ光パワーの段階を模式的に示した図である。

【 図 8 】 図 8 は、本発明の実施例 1 乃至 3、実施例 1 9 乃至 2 4 による L 0 層と L 1 層の O P C 領域の位置関係を模式的に示した図である。

【 図 9 】 図 9 は、本発明の実施例 2、5、8、1 1、1 4、1 7、及び実施例 1 9 乃至 2 2 による省領域 O P C 処理におけるレーザ光パワーの段階を模式的に示した図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、本発明の実施例 3、6、9、1 2、1 5、1 8、及び実施例 1 9 乃至 2 2 による省領域 O P C 処理におけるレーザ光パワーの段階を模式的に示した図である。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、本発明の実施例 4 乃至 6、実施例 1 9 乃至 2 4 による光ディスクの構造を示した図である。 30

【 図 1 2 】 図 1 2 は、本発明の実施例 4 乃至 6、実施例 1 9 乃至 2 4 による O P C 領域の使用概念を示した図である。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、本発明の実施例 7 乃至 9、実施例 1 9 乃至 2 4 による光ディスクの構造を示した図である。

【 図 1 4 】 図 1 4 は、本発明の実施例 7 乃至 9、実施例 1 9 乃至 2 4 による O P C 領域の使用概念を示した図である。

【 図 1 5 】 図 1 5 は、本発明の実施例 1 0 乃至 1 2、実施例 1 9 乃至 2 4 による光ディスクの構造を示した図である。

【 図 1 6 】 図 1 6 は、本発明の実施例 1 0 乃至 1 2、実施例 1 9 乃至 2 4 による O P C 領域の使用概念を示した図である。 40

【 図 1 7 】 図 1 7 は、本発明の実施例 1 3 乃至 1 5、実施例 1 9 乃至 2 4 による光ディスクの構造を示した図である。

【 図 1 8 】 図 1 8 は、本発明の実施例 1 3 乃至 1 5、実施例 1 9 乃至 2 4 による O P C 領域の使用概念を示した図である。

【 図 1 9 】 図 1 9 は、本発明の実施例 1 6 乃至 2 4 による光ディスクの構造を示した図である。

【 図 2 0 】 図 2 0 は、本発明の実施例 1 6 乃至 2 4 による O P C 領域の使用概念を示した図である。

【 図 2 1 】 図 2 1 は、本発明の実施例 1 乃至 3、実施例 1 9 乃至 2 4 による光ディスクの 50

構造の別の例を示した図である。

【図 2 2】図 2 2 は、本発明の実施例 4 乃至 6、実施例 1 9 乃至 2 4 による光ディスクの構造の別の例を示した図である。

【図 2 3】図 2 3 は、本発明の実施例 4 乃至 6、実施例 1 9 乃至 2 4 による光ディスクの構造の図 2 2 とは別の例を示した図である。

【図 2 4】図 2 4 は、本発明の実施例 4 乃至 6、実施例 1 9 乃至 2 4 による光ディスクの構造の図 2 2 及び 2 3 とは別の例を示した図である。

【図 2 5】図 2 5 は、本発明の実施例 1 9 による OPC 処理フローを示した図である。

【図 2 6】図 2 6 は、本発明の実施例 2 0 及び 2 1 による OPC 処理フローを示した図である。

10

【図 2 7】図 2 7 は、本発明の実施例 2 2 による OPC 処理フローを示した図である。

【図 2 8】図 2 8 は、本発明の実施例 2 3 による OPC 結果情報の例を示した図である。

【図 2 9】図 2 9 は、本発明の実施例 2 4 による OPC 処理フローを示した図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、本発明の好適な実施例を図面を用いて説明する。

【0012】

まず実施例 1 を図 1 乃至図 8 を用いて説明する。図 1 は本発明の実施形態としての光ディスク装置の構成例である。

【0013】

20

本実施例に従う光ディスク装置は、光ディスク 1 を回転駆動するスピンドルモータ 2 と、光ピックアップ 3 と、信号処理を行う信号処理 L S I 4 を有する。

【0014】

光ディスク装置により記録再生する光ディスク 1 としては、C D (Compact Disc)、D V D (Digital Versatile Disc)、B D (Blu-ray Disc) などの光ディスクを用いることができる。ただし、本発明ではこれらに限定されるものではない。

【0015】

スピンドルモータ 2 は信号処理 L S I 4 からモータ制御信号 S 0 1 によりモータ回転制御を受け光ディスク 1 を回転させる。

30

【0016】

光ピックアップ 3 は、信号処理 L S I 4 から位置制御信号 S 0 2 により位置制御を受け光ディスク 1 の径方向に移動して記録または再生する位置に移動する。また信号処理 L S I 4 からレーザ光制御信号 S 0 3 によりレーザ光制御を受け、記録または再生のためにレーザ光を光ディスク 1 に照射する。照射されたレーザ光は光ディスク 1 で反射し、光ピックアップ 3 が有する図示していない受光部が該反射光を受光する。受光部は該反射光を電気信号 S 0 4 に変換し、信号処理 L S I 4 に出力する。

【0017】

信号処理 L S I 4 は A F E (Analog Front End) 4 1、信号品質測定手段 4 2、マイコン 4 3、メモリ 4 4、位置制御手段 4 5、レーザ光制御手段 4 6、モータ制御手段 4 7、2 値化手段 4 8、及び復号手段 4 9 を有する。

40

【0018】

A F E 4 1 は光ピックアップ 3 が出力した前記電気信号 S 0 4 を増幅するなどのアナログ信号処理を行ってアナログ信号 S 0 5 を生成し、信号品質測定手段 4 2、及び 2 値化手段 4 8 に出力する。

【0019】

信号品質測定手段 4 2 は該アナログ信号 S 0 5 のベータ値、ガンマ値、及びジッタ量などの信号品質を測定し測定結果を算出して測定結果情報 S 0 6 をマイコン 4 3 に出力する。

【0020】

50

マイコン 4 3 は光ディスク装置内の各手段の制御を行う。マイコン 4 3 はソフトウェアで制御し、該ソフトウェアが該測定結果情報に基づいてデータ処理を行いレーザ光パワーの調整を行う。マイコン 4 3 はレーザ光パワー調整時及び信号品質測定時には位置制御手段 4 5 へ位置制御指示 S 0 7 を、レーザ光制御手段 4 6 へレーザ光制御指示 S 0 8 を、モータ制御手段 4 7 にモータ制御指示 S 0 9 を出す。またマイコン 4 3 は適宜メモリ手段 4 4 とデータの読み書きを行う。また、マイコン 4 3 は光ディスク 1 のデータを再生する際には 2 値化手段 4 8、及び復号手段 4 9 を制御する。

【 0 0 2 1 】

メモリ 4 4 は S D R A M ( S y n c h r o n o u s D y n a m i c R a n d o m A c c e s s M e m o r y ) やフラッシュメモリなどの記憶手段であり、マイコン 4 3 で  
10

【 0 0 2 2 】

位置制御手段 4 5 はマイコン 4 3 から前記位置制御指示 S 0 7 を受けて記録位置または再生位置に光ピックアップ 3 を移動させるように位置制御信号 S 0 2 を出力する。

【 0 0 2 3 】

レーザ光制御手段 4 6 はマイコン 4 3 から前記レーザ光制御指示 S 0 8 を受けてマイコン 4 3 が指定した記録パワーで記録するよう光ピックアップ 3 にレーザ光制御信号 S 0 3 を出力する。

【 0 0 2 4 】

モータ制御手段 4 7 はマイコン 4 3 から前記モータ制御指示 S 0 9 を受けてマイコン 4  
3 が指定した速度で光ディスク 1 を回転させるようスピンドルモータ 2 にモータ制御信号  
S 0 1 を出力する。  
20

【 0 0 2 5 】

2 値化手段 4 8 は A F E 4 1 が出力した前記アナログ信号 S 0 5 の 2 値化を行い、2 値データ S 1 0 を復号手段 4 9 に出力する。

【 0 0 2 6 】

復号手段 4 9 は 2 値化手段 4 8 が出力した該 2 値データ S 1 0 の復号を行い、復号データ S 1 1 をメモリ 4 4 に格納する。

【 0 0 2 7 】

図 2 は本実施例での光ディスク構造の例である。図 2 に示す光ディスクは 3 層の記録層  
( L 0 層、L 1 層、及び L 2 層 ) を有し各層にレーザ光の記録パワーを調整するための領域  
である O P C 領域を備えており、L 0 層の O P C 領域 ( O P C 0 ) と L 2 層の O P C 領域  
( O P C 2 ) が一部分重なっている場合の例である。光ピックアップ 3 からのレーザ光は  
L 2 層側から光ディスク 1 に照射される。O P C 領域は通常のパワー領域 ( 図示せず ) と  
は異なり、レーザ光の最適パワーを求めるために記録パワーを低いパワーから高いパワー  
まで変化させて記録する。特に記録パワーを高くして記録した領域を透過したレーザ光は  
、適正パワーで記録した領域を透過したものと特性が異なるため、再生したときの信号  
品質が変化し、結果的には最適でない記録パワーに調整される恐れがある。また、光ディ  
スク 1 の規格上 O P C 0 と O P C 2 が重ならない場合においても、光ディスク 1 の製造工  
程における記録膜の張り合わせやコーティングのばらつきにより、O P C 0 と O P C 2 が  
重なる場合が生じる可能性があり、同様に最適でない記録パワーに調整される恐れがある  
。このため本実施例では以下に示す手順にしたがって O P C を行うことで最適でない記録  
パワーに調整されるのを防止する。M A 領域は光ディスク 1 の管理情報を記録する管理領  
域であり、該管理情報は各層の O P C 領域をどのアドレスまで使用したか、または次に使  
用可能な O P C 領域の開始アドレスを示す情報 ( 以下、O P C アドレス情報 ) を含み、光  
ディスク 1 を光ディスク装置から排出する前に最新の O P C アドレス情報が追記される。  
I N F O 領域は光ディスク 1 で過去 O P C を行った際の O P C 結果情報を記録する情報領  
域であり、過去記録を行った際に O P C を行った光ディスク装置に関する情報と O P C 結  
果を含み、O P C を行う度に最新の O P C 結果が追記される。例えば B D - R 規格では I  
n n e r - Z o n e の I N F O 1 / D r i v e a r e a に記録する。またその他にも、  
30  
40  
50

光ディスク装置のメーカーと機種を識別できる情報及びOPC結果情報を記録することができる領域であればこれに限ることはない。

【0028】

なお、本実施例を含め、以下の実施例においてはOPC領域に記録を行うアドレス順は1回のOPCで記録する範囲内においては昇順であるが、OPCで記録する範囲の先頭アドレスは降順で記録を行う。すなわち、OPCで使用する領域（ブロックと呼ぶことにする）はブロック単位でアドレスの大きいところからブロック単位で降順にOPC領域に記録を行う。

【0029】

図3は本実施例でのOPC領域の使用状態を概念的に示したものであり、図2におけるL0層のOPC領域（OPC0）とL2層のOPC領域（OPC2）について示している。OPC0は既に記録パワーを調整するために記録を行った領域（UOPC0）と未だ記録を行っていない領域（EOPC0）から成り、一度もL0層でOPCを行っていない場合にはUOPC0は存在しない状態である。同様にL2層のOPC領域（OPC2）は既に記録パワーを調整するために記録を行った領域（UOPC2）と未だ記録を行っていない領域（EOPC2）から成り、一度もL2層でOPCを行っていない場合にはUOPC2は存在しない状態である。

【0030】

OPC0とOPC2において、各層のOPCで消費する消費量が同程度であれば、図3のように未だ記録を行っていない領域であるEOPC0とEOPC2は重なる部分がないので、記録を行った領域が互いにOPC結果に影響は与えない。一方、L2層におけるOPCで消費する量がL0層でのOPCにおけるOPCで消費する量より多い場合には、EOPC0とUOPC2が重なる部分が生じる場合があり、このときL0層のOPC結果に影響を与え、最適パワーを求めることができない可能性がある。

【0031】

図4は本実施例におけるマイコン43で動作するソフトウェアが行うOPCの手順をフローチャートで示したものである。以下、OPC2領域でOPCを行う場合について説明する。なおここではソフトウェアとしているが一部または全てをハードウェアで処理しても良い。制御の容易性や回路設計のスペース上有利になることもあるからである。

【0032】

OPCを開始すると、マイコン43はOPC使用量確認F01を行う。OPC使用量確認F01ではOPC領域が光ディスク1の半径位置でみたときに近接する各層のOPC領域における記録を行った領域（UOPC0/2）と未だ記録を行っていない領域（EOPC0/2）の境界の差分（図3のdiff）を求めるためマイコン43は次のように制御する。マイコン43はモータ制御手段47に対しモータ制御指示S09を出力し、モータ制御手段47は光ディスク1を回転させるようスピンドルモータ2にモータ制御信号S01を出力する。光ディスク1の回転数を制御したら、マイコン43は光ディスク1のMA領域のデータを再生する位置に光ピックアップ3を制御するよう位置制御手段45に位置制御指示S07を出力し、位置制御手段45は該MA領域のデータを再生する位置に該光ピックアップ3を移動するよう位置制御信号S02を光ピックアップ3に出力する。該MA領域のデータを再生する位置に光ピックアップ3を移動させたら、マイコン43は該MA領域のデータを再生するようレーザ光制御手段46にレーザ光制御指示S08を出す。レーザ光制御手段46は光ディスク1上の該MA領域のアドレス位置でレーザ光制御信号S03を光ピックアップ3に出力し、再生を行う。光ピックアップ3はレーザ光を光ディスク1に照射し、反射光を受光し、該反射光を電気信号S04に変換し、信号処理LSI4のAFE41に出力する。AFE41は該電気信号S04を増幅するなどのアナログ信号処理を行ってアナログ信号S05を生成し、2値化手段48に出力する。2値化手段48はアナログ信号S05の2値化を行って2値データS10を復号手段49に出力する。復号手段49は2値データS10の復号を行って復号データS11を生成し、メモリ44に格納する。マイコン43は該復号データS11を読み出し、MA領域に含まれる各層の

10

20

30

40

50

最新のOPCアドレス情報を読み出し、これからOPCを行うOPC2のOPCアドレス情報と近接するOPC0のOPCアドレス情報から、半径位置の距離の差分(図3のdiff)を算出する。

【0033】

OPC使用量確認F01が終了したら、近接度判定F02を行う。近接度判定F02では、OPC使用量確認F01で算出したdiffと予め定めた閾値との大小判定を以って記録を行った領域と未だ記録していない領域の境界の近接度を判定する。diffが閾値以上であれば、非近接としてL2層のOPC2のEOPC2で通常OPCF03を行い、diffが閾値より小さければOPC結果情報読み出しF04を行う。閾値は、光ディスク1の製造工程における記録膜の形成での位置誤差に基づいて算出する。

10

【0034】

近接度判定F02において非近接と判定した場合、通常OPCF03を行う。通常OPCF03においては、レーザ光パワーを数段階変化させて、各段階における信号品質測定を行い、レーザ光パワーと信号品質測定結果の関係に基づいて記録に最適なレーザ光パワーを求める。図5は例としてレーザ光パワーを8段階変化させた様子を示しており、処理のはじめではレーザ光パワーをP1として記録を行い、続いてP2、P3、...、P8と変化させている。ここで、図5におけるP1乃至P8のレーザ光パワーの大小関係についてはあくまで例示したものであり、P1乃至P8のレーザ光パワーの順番、及び段階数は任意で定めることができる。

【0035】

20

通常OPCF03では以下のように動作する。マイコン43はモータ制御手段47に対しモータ制御指示S09を出力し、モータ制御手段47は光ディスク1を回転させるようスピンドルモータ2にモータ制御信号S01を出力する。光ディスク1の回転を制御したら、マイコン43は光ディスク1のEOPC0領域のデータを記録する位置に光ピックアップ3を制御するよう位置制御手段45に位置制御指示S07を出力し、位置制御手段45は該EOPC0領域のデータを記録する位置に該光ピックアップ3を移動するよう位置制御信号S02を光ピックアップ3に出力する。該EOPC0領域に光ピックアップ3を移動させたら、マイコン43は該EOPC0領域に選択したレーザ光パワーでデータを記録するようレーザ光制御手段46にレーザ光制御指示S08を出す。レーザ光制御手段46は光ディスク1上の該EOPC0領域のアドレス位置でレーザ光制御信号S03を光ピックアップ3に出力し、記録を行う。選択したレーザ光パワーでの記録が終了したら、別のレーザ光パワーを選択し、同様に記録を行う。このようにして全てのレーザ光パワーについて記録を行った後、信号品質評価を行う。信号品質評価では、マイコン43はモータ制御手段47に対しモータ制御指示S09を出力し、モータ制御手段47は光ディスク1を回転させるようスピンドルモータ2にモータ制御信号S01を出力する。光ディスク1の回転を制御したら、マイコン43は光ディスク1の先だつて記録を行ったEOPC0領域のデータを再生する位置に光ピックアップ3を制御するよう位置制御手段45に位置制御指示S07を出力し、位置制御手段45は該EOPC0領域に該光ピックアップ3を移動するよう位置制御信号S02を光ピックアップ3に出力する。該EOPC0領域に光ピックアップ3を移動させたら、マイコン43は該EOPC0領域のデータを再生するようレーザ光制御手段46にレーザ光制御指示S08を出す。レーザ光制御手段46は光ディスク1上の該EOPC0領域のアドレス位置でレーザ光制御信号S03を光ピックアップ3に出力し、再生を行う。光ピックアップ3はレーザ光を光ディスク1に照射し、反射光を受光し、該反射光を電気信号S04に変換し、信号処理LSI4のAFE41に出力する。AFE41は該電気信号S04を増幅するなどのアナログ信号処理を行ってアナログ信号S05を生成し、信号品質測定手段42に出力する。信号品質測定手段42はアナログ信号S05のベータ値、ガンマ値、及びジッタ量などの信号品質を測定し測定結果を算出して測定結果情報S06をマイコン43に出力する。マイコン43は該測定結果情報S06をメモリ44に保持させる。本測定を各段階のレーザ光パワーで記録した領域について同様に行い、各測定結果情報S06をメモリ44に保持させる。マイコン43はこれ

30

40

50



らの測定結果情報 S 0 6 をメモリ 4 4 から読み出し、該測定結果情報 S 0 6 に基づき、最適なレーザ光パワーを算出し、光ディスク 1 の I N F O 領域に最適なレーザ光パワーに関する情報 ( O P C 結果情報 ) を通常 O P C F 0 3 を行う度に記録する。

【 0 0 3 6 】

図 6 は I N F O 領域に記録する O P C 結果情報の例を図示したものであり、O P C 結果情報は光ディスク装置のメーカを識別するための情報である製造者 I D I 0 1、光ディスク装置の機種を識別するための情報である光ディスク装置 I D I 0 2、O P C を行った層を示す層情報 I 0 3、及び O P C 結果 I 0 4 を有する。

【 0 0 3 7 】

近接度判定 F 0 2 において近接と判定した場合、O P C 結果情報読み出し F 0 4 を行う。O P C 結果情報読み出し F 0 4 では、光ディスク 1 の I N F O 領域を検索し、製造者 I D I 0 1、及び光ディスク装置 I D I 0 2 が自光ディスク装置と一致するものの中で最新の記録した通常 O P C F 0 3 での当該層における O P C 結果を読み出す。O P C 結果情報読み出しにおいては以下のように動作する。マイコン 4 3 はモータ制御手段 4 7 に対しモータ制御指示 S 0 9 を出力し、モータ制御手段 4 7 は光ディスク 1 を回転させるようスピンドルモータ 2 にモータ制御信号 S 0 1 を出力する。光ディスク 1 の回転を制御したら、マイコン 4 3 は光ディスク 1 の I N F O 領域のデータを再生する位置に光ピックアップ 3 を制御するよう位置制御手段 4 5 に位置制御指示 S 0 7 を出力し、位置制御手段 4 5 は該 I N F O 領域のデータを再生する位置に該光ピックアップ 3 を移動するよう位置制御信号 S 0 2 を光ピックアップ 3 に出力する。該 I N F O 領域のデータを再生する位置に光ピックアップ 3 を移動させたら、マイコン 4 3 は該 I N F O 領域のデータを再生するようレーザ光制御手段 4 6 にレーザ光制御指示 S 0 8 を出す。レーザ光制御手段 4 6 は光ディスク 1 上の該 I N F O 領域のアドレス位置でレーザ光制御信号 S 0 3 を光ピックアップ 3 に出力し、再生を行う。光ピックアップ 3 はレーザ光を光ディスク 1 に照射し、反射光を受光し、該反射光を電気信号 S 0 4 に変換し、信号処理 L S I 4 の A F E 4 1 に出力する。A F E 4 1 は該電気信号 S 0 4 を増幅するなどのアナログ信号処理を行ってアナログ信号 S 0 5 を生成し、2 値化手段 4 8 に出力する。2 値化手段 4 8 はアナログ信号 S 0 5 の 2 値化を行って 2 値データ S 1 0 を復号手段 4 9 に出力する。復号手段 4 9 は 2 値データ S 1 0 の復号を行って復号データ S 1 1 を生成し、メモリ 4 4 に格納する。マイコン 4 3 は該復号データ S 1 1 を読み出し、該復号データ S 1 1 から製造者 I D I 0 1、及び光ディスク装置 I D I 0 2 が自身の光ディスク装置のものと同じデータを検索し、当該 I D に付随する O P C 結果 I 0 3 を読み出す。製造者 I D I 0 1、及び光ディスク装置 I D I 0 2 が一致し、層情報 I 0 3 が当該層であるデータが複数ある場合には、最新の O P C 結果情報を読み出す。

【 0 0 3 8 】

O P C 結果情報読み出し F 0 4 を行ったら、省領域 O P C F 0 5 を行う。省領域 O P C F 0 5 においては、レーザ光パワーを数段階変化させて、各段階における信号品質測定を行い、レーザ光パワーと信号品質測定結果の関係に基づいて記録に最適なレーザ光パワーを求める点では通常 O P C F 0 3 と同様の処理であるが、レーザ光パワーを変化させる段階数を通常 O P C F 0 3 よりも少なくする。O P C 結果情報読み出し F 0 4 で読み出した O P C 結果に基づき、レーザ光パワーを変化させる範囲を O P C 結果のレーザ光パワー値近傍に限定することで狭める。図 7 は例としてレーザ光パワーを 4 段階変化させた様子を示しており、処理のはじめではレーザ光パワーを P 3 として記録を行い、続いて P 4、P 5、及び P 6 と変化させている。ここで、図 7 における P 3 乃至 P 6 のレーザ光パワーの大小関係についてはあくまで例示したものであり、P 3 乃至 P 6 のレーザ光パワーの順番、及び段階数は通常 O P C F 0 3 での段階数より少なければ任意で定めることができる。

【 0 0 3 9 】

省領域 O P C F 0 5 の動作については、レーザ光パワーの選択が前述のように異なるのみであり、その他の動作については通常 O P C F 0 3 と同様であるので、説明は省略

10

20

30

40

50

する。

【0040】

次に、L0層でOPCを行う場合について説明する。L0層でOPCを行う場合についてもL2層でOPCを行う場合と同様、これからOPCを行うOPC0のOPCアドレス情報と半径位置でみたときに近接するOPC2のOPCアドレス情報から、半径位置の距離の差分(図3のdiff)を算出し、算出結果より通常OPCを行うか省領域OPCを行うか判断することでOPC0領域の消費を抑えることができる。もし半径位置の距離の差分(図3のdiff)が閾値より小さい場合であっても、OPCを行うと半径位置の距離の差分(図3のdiff)が増大する場合には、通常OPCを行うこととしてもよい。その方がEOPC0とUOPC2が重なることを回避できるからである。

10

【0041】

次に、L1層でOPCを行う場合について説明する。図8はL0層のOPC領域(OPC0)とL1層のOPC領域(OPC1)の領域の位置関係を模式的に示したものである。OPC0とOPC1は光ディスク1の半径上の位置では重なっておらず、また半径位置上での差分(diff)は前記より大きいので、L1層でのOPCを行うにあたり、OPC領域の使用量に関わらず通常OPCを行う。

【0042】

実施例2を説明する。実施例2が実施例1と相違する点は、実施例1では省領域OPCF05において、レーザ光パワーを変化させる範囲をOPC結果のレーザ光パワー値近傍に限定することで狭めていたが、実施例2では通常OPCF03で行っていたレーザ光パワーの段階を間引いて選択する点である。

20

【0043】

図9は本実施例におけるレーザ光パワーの段階を図示したものであり、本実施例ではP2、P4、P6、及びP8でのレーザ光パワーでの記録を行わず、P1、P3、P5、及びP7でのレーザ光パワーでの記録を行う。

【0044】

本実施例ではP1、P3、P5、及びP7でのレーザ光パワーでの記録を間引いたが、同様の効果が得られればどの段階のレーザパワーを間引くかはこれに限るものではない。

【0045】

実施例3を説明する。実施例3が実施例1と相違する点は、省領域OPCF05において、レーザ光パワーを変化させる範囲を、OPC結果のレーザ光パワー値近傍と、近傍以外のレーザ光パワーの段階ではレーザ光パワーの段階を間引いて選択する点である。

30

【0046】

図10は実施例3におけるレーザ光パワーの段階を図示したものであり、実施例3ではOPC結果のレーザ光パワー値近傍であるP3乃至P6と近傍以外のP1及びP8での記録を行い、P2及びP7でのレーザ光パワーでの記録は行わない。

【0047】

本実施例ではP2及びP7でのレーザ光パワーでの記録を行わないとしたが、同様の効果が得られればどの段階のレーザ光パワーを行わないかはこれに限るものではない。

【0048】

実施例4を説明する。図11は本実施例での光ディスク構造の例である。図11の光ディスクは4層の記録層(L0層、L1層、L2層、及びL3層)を有し図2の3層の光ディスク構造の場合と同様、各層にレーザ光の記録パワーを調整するための領域であるOPC領域を備えており、L0層のOPC領域(OPC0)とL2層のOPC領域(OPC2)、L1層のOPC領域(OPC1)とL3層のOPC領域(OPC3)がそれぞれ一部分重なっている場合の例である。光ピックアップ3からのレーザ光はL3層側から光ディスク1に照射される。MA領域、INFO領域については図2の3層の光ディスク構造の場合と同様であるので説明は省略する。

40

【0049】

実施例4において、OPC0及びOPC2で行うOPC処理は実施例1と同様であるの

50

で、説明を省略する。図12は図11におけるL1層のOPC領域(OPC1)とL3層のOPC領域(OPC3)について示している。OPC1は既に記録パワーを調整するために記録を行った領域(UOPC1)と未だ記録を行っていない領域(EOPC1)から成り、一度もL1層でOPCを行っていない場合にはUOPC1は存在しない状態である。同様にL3層のOPC領域(OPC3)は既に記録パワーを調整するために記録を行った領域(UOPC3)と未だ記録を行っていない領域(EOPC3)から成り、一度もL3層でOPCを行っていない場合にはUOPC3は存在しない状態である。

【0050】

OPC1とOPC3において、各層のOPCで消費する消費量が同程度であれば、未だ記録を行っていない領域であるEOPC1とEOPC3は重なる部分がないので、記録を行った領域が互いにOPC結果に影響は与えない。一方、L3層におけるOPCで消費する消費量がL1層でのOPCにおけるOPCで消費する消費量より多い場合には、EOPC1とUOPC3が重なる部分が生じる場合があり、このときL1層のOPC結果に影響を与え、最適パワーを求めることができない可能性がある。

10

【0051】

OPC3領域でOPCを行う場合について説明する。OPC3領域でOPCを行う場合の動作は、実施例1におけるOPC2領域でOPCを行う場合と同様であり、実施例1におけるOPC2領域をOPC3領域で読み替えることで説明できる。

【0052】

OPC1領域でOPCを行う場合についても、実施例1におけるOPC0領域でOPCを行う場合と同様であり、実施例1におけるOPC0領域をOPC1領域で読み替えることで説明できる。

20

【0053】

通常OPC F03を行うか省領域OPC F05を行うかを判断するための閾値は、OPC0とOPC2、OPC1とOPC3の両方の組み合わせの場合で共通に設定する。

【0054】

実施例5を説明する。実施例5が実施例4と相違する点は、実施例4では省領域OPC F05において、レーザー光パワーを変化させる範囲をOPC結果のレーザー光パワー値近傍に限定することで狭めていたが、実施例5では通常OPC F03で行っていたレーザー光パワーの段階を間引いて選択する点である。実施例5におけるレーザー光パワーの段階は実施例2と同様であるので説明は省略する。

30

【0055】

実施例6を説明する。実施例6が実施例4と相違する点は、省領域OPC F05において、レーザー光パワーを変化させる範囲を、OPC結果のレーザー光パワー値近傍と、近傍以外のレーザー光パワーの段階ではレーザー光パワーの段階を間引いて選択する点である。実施例6におけるレーザー光パワーの段階は実施例3と同様であるので説明は省略する。

【0056】

実施例7を説明する。実施例7における光ディスク1の構造例を図13に示す。図13における光ディスク1はN層(Nは2以上の自然数)の記録層(L0層、・・・、L(N-1)層)から成り、各層にOPC領域を備える(全ては図示せず)。図13はLa層のOPC領域(OPCa)とLb層のOPC領域(OPCb)が一部分重なっている場合を示す。ここで、a、bは0以上(N-1)以下の整数である。MA領域、INFO領域については図2の3層の光ディスク構造の場合と同様であるので説明は省略する。光ピックアップ3からのレーザー光はL(N-1)層側から光ディスク1に照射される。

40

【0057】

図14は本実施例でのOPC領域の使用状態を概念的に示したものであり、図13におけるLa層のOPC領域(OPCa)とLb層のOPC領域(OPCb)について示している。OPCaよりL0層側の層において、OPCa領域と半径位置でみたときに一部分でも重なるOPC領域はないものとする。OPCaは既に記録パワーを調整するために記

50

録を行った領域（ $UOPCa$ ）と未だ記録を行っていない領域（ $EOPCa$ ）から成り、一度も $L_a$ 層で $OPC$ を行っていない場合には $UOPCa$ は存在しない状態である。同様に $L_b$ 層の $OPC$ 領域（ $OPCb$ ）は既に記録パワーを調整するために記録を行った領域（ $UOPCb$ ）と未だ記録を行っていない領域（ $EOPCb$ ）から成り、一度も $L_b$ 層で $OPC$ を行っていない場合には $UOPCb$ は存在しない状態である。

【0058】

$OPCa$ と $OPCb$ において、各層の $OPC$ で消費する消費量が同程度であれば、図14のように未だ記録を行っていない領域である $EOPCa$ と $EOPCb$ は重なる部分がないので、記録を行った領域が互いに $OPC$ 結果に影響は与えない。一方、 $L_b$ 層における $OPC$ で消費する消費量が $L_a$ 層での $OPC$ における $OPC$ で消費する消費量より多い場合には、 $EOPCa$ と $UOPCb$ が重なる部分が生じる場合があり、このとき $L_a$ 層の $OPC$ 結果に影響を与え、最適パワーを求めることができない可能性がある。

10

【0059】

本実施例において $OPCb$ で行う $OPC$ 処理は実施例1における $OPC2$ で行う $OPC$ 処理と同様であり、実施例1における $OPC2$ を $OPCb$ で読み替えることで説明できるため、説明を省略する。

【0060】

また、 $OPCa$ で行う $OPC$ 処理は実施例1における $OPC0$ で行う $OPC$ 処理と同様であり、実施例1における $OPC0$ を $OPCa$ で読み替えることで説明できるため、説明を省略する。

20

【0061】

実施例8を説明する。実施例8が実施例7と相違する点は、実施例7では省領域 $OPCF05$ において、レーザ光パワーを変化させる範囲を $OPC$ 結果のレーザ光パワー値近傍に限定することで狭めていたが、実施例8では通常 $OPCF03$ で行っていたレーザ光パワーの段階を間引いて選択する点である。実施例8におけるレーザ光パワーの段階は実施例2と同様であるので説明は省略する。

【0062】

実施例9を説明する。実施例9が実施例7と相違する点は、省領域 $OPCF05$ において、レーザ光パワーを変化させる範囲を、 $OPC$ 結果のレーザ光パワー値近傍と、近傍以外のレーザ光パワーの段階ではレーザ光パワーの段階を間引いて選択する点である。実施例9におけるレーザ光パワーの段階は実施例3と同様であるので説明は省略する。

30

【0063】

実施例10を説明する。実施例10における光ディスク1の構造例を図15に示す。図15における光ディスク1は $N$ 層（ $N$ は2以上の自然数）の記録層（ $L_0$ 層、 $\dots$ 、 $L(N-1)$ 層）から成り、各層に $OPC$ 領域を備える（全ては図示せず）。図15は $L_c$ 層の $OPC$ 領域（ $OPCc$ ）と $L_d$ 層の $OPCd$ ）が一部分重なっている場合を示す。ここで、 $c$ 、 $d$ は0以上（ $N-1$ ）以下の整数である。 $MA$ 領域、 $INFO$ 領域については図2の3層の光ディスク構造の場合と同様であるので説明は省略する。光ピックアップ3からのレーザ光は $L(N-1)$ 層側から光ディスク1に照射される。

【0064】

40

図16は本実施例での $OPC$ 領域の使用状態を概念的に示したものであり、図15における $L_c$ 層の $OPCc$ ）と $L_d$ 層の $OPCd$ ）について示している。 $OPCc$ より $L_0$ 層側の層において、 $OPCc$ 領域と半径位置でみたときに一部分でも重なる $OPC$ 領域はないものとする。 $OPCc$ は既に記録パワーを調整するために記録を行った領域（ $UOPCc$ ）と未だ記録を行っていない領域（ $EOPCc$ ）から成り、一度も $L_c$ 層で $OPC$ を行っていない場合には $UOPCd$ は存在しない状態である。同様に $L_d$ 層の $OPCd$ ）は既に記録パワーを調整するために記録を行った領域（ $UOPCd$ ）と未だ記録を行っていない領域（ $EOPCd$ ）から成り、一度も $L_d$ 層で $OPC$ を行っていない場合には $UOPCd$ は存在しない状態である。

【0065】

50

OPC cとOPC dにおいて、各層のOPCで消費する消費量が同程度であれば、図16のように未だ記録を行っていない領域であるEOPC cとEOPC dは重なる部分がないので、記録を行った領域が互いにOPC結果に影響は与えない。一方、L d層におけるOPCで消費する消費量がL c層でのOPCにおけるOPCで消費する消費量より多い場合には、EOPC cとUOPC dが重なる部分が生じる場合があり、このときL c層のOPC結果に影響を与え、最適パワーを求めることができない可能性がある。

【0066】

本実施例においてOPC dで行うOPC処理は実施例1におけるOPC 2で行うOPC処理と同様であり、実施例1におけるOPC 2をOPC dで読み替えることで説明できるため、説明を省略する。

10

【0067】

また、OPC cで行うOPC処理は実施例1におけるOPC 0で行うOPC処理と同様であり、実施例1におけるOPC 0をOPC cで読み替えることで説明できるため、説明を省略する。

【0068】

実施例11を説明する。実施例11が実施例10と相違する点は、実施例10では省領域OPC F 05において、レーザ光パワーを変化させる範囲をOPC結果のレーザ光パワー値近傍に限定することで狭めていたが、実施例11では通常OPC F 03で行っていたレーザ光パワーの段階を間引いて選択する点である。実施例11におけるレーザ光パワーの段階は実施例2と同様であるので説明は省略する。

20

【0069】

実施例12を説明する。実施例12が実施例7と相違する点は、省領域OPC F 05において、レーザ光パワーを変化させる範囲を、OPC結果のレーザ光パワー値近傍と、近傍以外のレーザ光パワーの段階ではレーザ光パワーの段階を間引いて選択する点である。実施例12におけるレーザ光パワーの段階は実施例3と同様であるので説明は省略する。

【0070】

実施例13を説明する。実施例13における光ディスク1の構造例を図17に示す。図17における光ディスク1はN層(Nは2以上の自然数)の記録層(L0層、・・・、L(N-1)層)から成り、各層にOPC領域を備える(全ては図示せず)。図17はLa1層のOPC領域(OPCa1)からLan層のOPC領域(OPCan)のn層分のOPC領域が一部分重なっている場合を示す。ここで、nは0以上(N-1)以下の整数である。MA領域、INFO領域については図2の3層の光ディスク構造の場合と同様であるので説明は省略する。光ピックアップ3からのレーザ光はL(N-1)層側から光ディスク1に照射される。

30

【0071】

図18は本実施例でのOPC領域の使用状態を概念的に示したものであり、図17におけるLa1層のOPC領域(OPCa1)とLam層のOPC領域(OPCam)とLan層のOPC領域(OPCan)について示している。mは1乃至nの整数である。OPCa1よりL0層側の層において、OPCa1領域と半径位置でみたときに一部分でも重なるOPC領域はないものとする。OPCa1は既に記録パワーを調整するために記録を行った領域(UOPCa1)と未だ記録を行っていない領域(EOPCa1)から成り、一度もLa1層でOPCを行っていない場合にはUOPCa1は存在しない状態である。同様にLam層のOPC領域(OPCam)は既に記録パワーを調整するために記録を行った領域(UOPCam)と未だ記録を行っていない領域(EOPCam)から成り、一度もLam層でOPCを行っていない場合にはUOPCamは存在しない状態である。同様にLan層のOPC領域(OPCan)は既に記録パワーを調整するために記録を行った領域(UOPCan)と未だ記録を行っていない領域(EOPCan)から成り、一度もLan層でOPCを行っていない場合にはUOPCanは存在しない状態である。

40

【0072】

50

本実施例においてOPC a nで行うOPC処理が実施例7におけるOPC bで行うOPC処理と異なる点は、図4における近接度判定F02において、OPC領域が光ディスク1の半径位置でみたときに近接する各層のOPC領域における記録を行った領域(UOPCa1乃至UOPCan)と未だ記録を行っていない領域(EOPCa1乃至EOPCan)の境界の差分(図18のdiffa1nなど)をOPCanとOPC領域が重なっている全ての層のOPC領域について求め(図18のdiffa1n乃至diffamn( $m = n - 1$ ))、diffa1n乃至diffamn( $m = n - 1$ )のいずれも閾値以上であれば、非近接としてOPCanのEOPCanで通常OPCF03を行い、diffa1n乃至diffamn( $m = n - 1$ )のいずれかが閾値より小さければOPC結果情報読み出しF04を行う点である。その他の点については実施例7におけるOPC bで行うOPC処理と同様であるため、説明を省略する。

10

## 【0073】

次に、Lam層でOPCを行う場合について説明する。Lam層でOPCを行う場合についてもLan層でOPCを行う場合と同様、これからOPCを行うOPCamのOPCアドレス情報と半径位置でみたときにOPCamとOPC領域が重なっている全ての層のOPC領域のOPCアドレス情報から、半径位置の距離の差分(図18のdiffa1mなど)を算出し、算出結果より通常OPCを行うか省領域OPCを行うか判断することでOPCam領域の消費を抑えることができる。

## 【0074】

次に、La1層でOPCを行う場合について説明する。La1層でOPCを行う場合についてもLan層でOPCを行う場合と同様、これからOPCを行うOPCa1のOPCアドレス情報と半径位置でみたときにOPCa1とOPC領域が重なっている全ての層のOPC領域のOPCアドレス情報から、半径位置の距離の差分(図18のdiffa1mなど)を算出し、算出結果より通常OPCを行うか省領域OPCを行うか判断することでOPCa1領域の消費を抑えることができる。

20

## 【0075】

実施例14を説明する。実施例14が実施例13と相違する点は、実施例13では省領域OPCF05において、レーザ光パワーを変化させる範囲をOPC結果のレーザ光パワー値近傍に限定することで狭めていたが、実施例14では通常OPCF03で行っていたレーザ光パワーの段階を間引いて選択する点である。実施例14におけるレーザ光パワーの段階は実施例2と同様であるので説明は省略する。

30

## 【0076】

実施例15を説明する。実施例15が実施例13と相違する点は、省領域OPCF05において、レーザ光パワーを変化させる範囲を、OPC結果のレーザ光パワー値近傍と、近傍以外のレーザ光パワーの段階ではレーザ光パワーの段階を間引いて選択する点である。実施例15におけるレーザ光パワーの段階は実施例3と同様であるので説明は省略する。

## 【0077】

実施例16を説明する。実施例16における光ディスク1の構造例を図19に示す。図19における光ディスク1はN層(Nは2以上の自然数)の記録層(L0層、・・・、L(N-1)層)から成り、各層にOPC領域を備える(全ては図示せず)。図19はLb1層のOPC領域(OPCb1)からLbn層のOPCb n)のn層分のOPC領域が一部分重なっている場合を示す。ここで、nは0以上(N-1)以下の整数である。MA領域、INFO領域については図2の3層の光ディスク構造の場合と同様であるので説明は省略する。光ピックアップ3からのレーザ光はL(N-1)層側から光ディスク1に照射される。

40

## 【0078】

図20は本実施例でのOPC領域の使用状態を概念的に示したものであり、図19におけるLb1層のOPCb1)とLbm層のOPCb m)とLbn層のOPCa n)について示している。mは1乃至nの整数である。OP

50

C b 1 より L 0 層側の層において、O P C b 1 領域と半径位置でみたときに一部分でも重なる O P C 領域はないものとする。O P C b 1 は既に記録パワーを調整するために記録を行った領域 ( U O P C b 1 ) と未だ記録を行っていない領域 ( E O P C b 1 ) から成り、一度も L b 1 層で O P C を行っていない場合には U O P C b 1 は存在しない状態である。同様に L b m 層の O P C 領域 ( O P C b m ) は既に記録パワーを調整するために記録を行った領域 ( U O P C b m ) と未だ記録を行っていない領域 ( E O P C b m ) から成り、一度も L b m 層で O P C を行っていない場合には U O P C b m は存在しない状態である。同様に L b n 層の O P C 領域 ( O P C b n ) は既に記録パワーを調整するために記録を行った領域 ( U O P C b n ) と未だ記録を行っていない領域 ( E O P C b n ) から成り、一度も L b n 層で O P C を行っていない場合には U O P C b n は存在しない状態である。

10

【 0 0 7 9 】

本実施例において O P C b n で行う O P C 処理が実施例 1 0 における O P C d で行う O P C 処理と異なる点は、図 4 における近接度判定 F 0 2 において、O P C 領域が光ディスク 1 の半径位置でみたときに近接する各層の O P C 領域における記録を行った領域 ( U O P C b 1 乃至 U O P C b n ) と未だ記録を行っていない領域 ( E O P C b 1 乃至 E O P C b n ) の境界の差分 ( 図 2 0 の d i f f b 1 n など ) を O P C b n と O P C 領域が重なっている全ての層の O P C 領域について求め ( 図 2 0 の d i f f b 1 n 乃至 d i f f b m n ( m = n - 1 ) )、d i f f b 1 n 乃至 d i f f b m n ( m = n - 1 ) のいずれも閾値以上であれば、非近接として O P C b n の E O P C b n で通常 O P C F 0 3 を行い、d i f f b 1 n 乃至 d i f f b m n ( m = n - 1 ) のいずれかが閾値より小さければ O P C 結果情報読み出し F 0 4 を行う点である。その他の点については実施例 1 0 における O P C d で行う O P C 処理と同様であるため、説明を省略する。

20

【 0 0 8 0 】

次に、L b m 層で O P C を行う場合について説明する。L b m 層で O P C を行う場合についても L b n 層で O P C を行う場合と同様、これから O P C を行う O P C b m の O P C アドレス情報と半径位置でみたときに O P C b m と O P C 領域が重なっている全ての層の O P C 領域の O P C アドレス情報から、半径位置の距離の差分 ( 図 2 0 の d i f f b 1 m など ) を算出し、算出結果より通常 O P C を行うか省領域 O P C を行うか判断することで O P C b m 領域の消費を抑えることができる。

30

【 0 0 8 1 】

次に、L b 1 層で O P C を行う場合について説明する。L b 1 層で O P C を行う場合についても L b n 層で O P C を行う場合と同様、これから O P C を行う O P C b 1 の O P C アドレス情報と半径位置でみたときに O P C b 1 と O P C 領域が重なっている全ての層の O P C 領域の O P C アドレス情報から、半径位置の距離の差分 ( 図 2 0 の d i f f b 1 m など ) を算出し、算出結果より通常 O P C を行うか省領域 O P C を行うか判断することで O P C b 1 領域の消費を抑えることができる。

【 0 0 8 2 】

実施例 1 7 を説明する。実施例 1 7 が実施例 1 6 と相違する点は、実施例 1 6 では省領域 O P C F 0 5 において、レーザ光パワーを変化させる範囲を O P C 結果のレーザ光パワー値近傍に限定することで狭めていたが、実施例 1 7 では通常 O P C F 0 3 で行っていたレーザ光パワーの段階を間引いて選択する点である。実施例 1 7 におけるレーザ光パワーの段階は実施例 2 と同様であるので説明は省略する。

40

【 0 0 8 3 】

実施例 1 8 を説明する。実施例 1 8 が実施例 1 6 と相違する点は、省領域 O P C F 0 5 において、レーザ光パワーを変化させる範囲を、O P C 結果のレーザ光パワー値近傍と、近傍以外のレーザ光パワーの段階ではレーザ光パワーの段階を間引いて選択する点である。実施例 1 8 におけるレーザ光パワーの段階は実施例 3 と同様であるので説明は省略する。

【 0 0 8 4 】

実施例 1 9 を説明する。図 2 5 は実施例 1 9 におけるマイコン 4 3 で動作するソフトウ

50

エアが行うOPCの手順をフローチャートで示したものであり、図25において図4に示す実施例1と同様の動作を行う処理については同じ番号を付している。実施例19が図4に示す実施例1のOPC手順と相違する点は、OPC結果情報読み出しF04の後にOPC結果情報有無確認F06を行う点、OPC結果情報有無確認F06でOPC結果情報が有りと判定した場合に省領域OPC F05を行う点、及びOPC結果情報有無確認F06でOPC結果情報が無しと判定した場合にレーザ光パワー決定F07を行う点である。

【0085】

以下、実施例19が実施例1と異なる処理についてのみ説明し、同様の動作を行う処理については説明を省略する。

【0086】

OPC結果情報有無確認F06では、OPC結果情報読み出しF04において、製造者ID I01、光ディスク装置ID I02、及び層情報I03が一致するOPC結果情報が存在するかどうかをマイコン43が判定する。判定の結果、OPC結果情報が無しと判定した場合にはレーザ光パワー決定F07を行い、有りと判定した場合には実施例1で既に説明した省領域OPC F05を行う。

【0087】

レーザ光パワー決定F07においては、OPCを行うことなくレーザ光パワーを決定する。決定するレーザ光パワーの値は、光ディスク1に光ディスク製造者によりあらかじめ記録してある推奨レーザ光パワー値を光ディスク1を再生させて読み出し、該推奨レーザ光パワーをレーザ光パワーに決定する。推奨レーザ光パワー値読み出しの手順は、OPC使用量確認F01の手順と同様であり、データを読み出す領域が異なるのみであるので説明を省略する。推奨レーザ光パワーは例えば光ディスク1のMA領域などに記録してある。

【0088】

なお、本実施例では実施例1との相違点について述べたが、実施例2乃至18についても本実施例と同様の実施形態をとることができることは言うまでもない。

【0089】

実施例20を説明する。図26は実施例20におけるマイコン43で動作するソフトウェアが行うOPCの手順をフローチャートで示したものであり、図26において図25に示す実施例19と同様の動作を行う処理については同じ番号を付している。実施例20が図25に示す実施例19のOPC手順と相違する点は、OPC結果情報有無確認F06でOPC結果情報が無しと判定した場合に省領域OPC(2)F08を行う点である。

【0090】

以下、実施例20が実施例19と異なる処理についてのみ説明し、同様の動作を行う処理については説明を省略する。

【0091】

省領域OPC(2)F08においては、光ディスク1に光ディスク製造者によりあらかじめ記録してある推奨レーザ光パワー値を光ディスク1を再生させて読み出し、OPCにおいてレーザ光パワーを変化させる範囲を該推奨レーザ光パワー値近傍に限定することで狭める。推奨レーザ光パワー値読み出しの手順は、OPC使用量確認F01の手順と同様であり、データを読み出す領域が異なるのみであるので説明を省略する。推奨レーザ光パワーは例えば光ディスク1のMA領域などに記録してある。また、省領域OPC(2)F08の手順は省領域OPC F05と同様であり、レーザ光パワーを変化させる範囲が異なるのみであるので説明を省略する。

【0092】

なお、本実施例では実施例1との相違点について述べたが、実施例2乃至18についても本実施例と同様の実施形態をとることができることは言うまでもない。

【0093】

実施例21を説明する。実施例21が実施例20と相違する点は、実施例20では省領域OPC(2)F08において、レーザ光パワーを変化させる範囲を前記推奨レーザ光パ

10

20

30

40

50



ワー値近傍に限定することで狭めていたが、実施例 2 1 では通常 O P C F 0 3 で行っていたレーザ光パワーの段階を間引いて狭める点である。省領域 O P C ( 2 ) F 0 8 の手順は実施例 2 で説明した省領域 O P C F 0 5 と同様であるので説明を省略する。

【 0 0 9 4 】

なお、本実施例では実施例 2 0 との相違点について述べたが、実施例 2 乃至 1 8 についても本実施例と同様の実施形態をとることができることは言うまでもない。

【 0 0 9 5 】

実施例 2 2 を説明する。図 2 7 は実施例 2 2 におけるマイコン 4 3 で動作するソフトウェアが行う O P C の手順をフローチャートで示したものであり、図 2 7 において図 4 に示す実施例 1 と同様の動作を行う処理については同じ番号を付している。実施例 2 2 が実施例 1 と相違する点は、実施例 1 では O P C 結果情報読み出し F 0 4 の後、省領域 O P C F 0 5 を行っていたところをレーザ光パワー決定 F 0 9 を行う点である。

10

【 0 0 9 6 】

以下、実施例 2 2 が実施例 1 と異なる処理についてのみ説明し、同様の動作を行う処理については説明を省略する。

【 0 0 9 7 】

レーザ光パワー決定 F 0 9 においては、O P C を行うことなくレーザ光パワーを決定する。決定するレーザ光パワーの値は、O P C 結果情報読み出し F 0 4 で読み出した O P C 結果のレーザ光パワーとする。

【 0 0 9 8 】

なお、本実施例では実施例 1 との相違点について述べたが、実施例 2 乃至 1 8 についても本実施例と同様の実施形態をとることができることは言うまでもない。

20

【 0 0 9 9 】

実施例 2 3 を説明する。図 2 8 は I N F O 領域に記録する O P C 結果情報のその他の例を図示したものであり、図 6 に示す実施例 1 乃至 2 2 における O P C 結果情報と異なる点は有効範囲 I 0 5 を有する点である。有効範囲 I 0 5 は通常 O P C F 0 3 にて実行した O P C において、レーザ光パワーの変化量に対するベータ値の変化量が予め定めた閾値より小さくなるレーザ光パワーの範囲を示すものである。有効範囲 I 0 5 は該閾値より小さくなる約境界となるレーザ光パワー値でも良い。該有効範囲 I 0 5 に基づき、省領域 O P C F 0 5 及び省領域 O P C ( 2 ) F 0 8 において変化させるレーザ光パワー範囲を該有効範囲 I 0 5 以外に狭めることにより O P C 使用領域を少なくすることが可能となる。

30

【 0 1 0 0 】

実施例 2 4 を説明する。図 2 9 は実施例 2 4 におけるマイコン 4 3 で動作するソフトウェアが行う O P C の手順をフローチャートで示したものであり、図 2 9 において図 4 に示す実施例 1 と同様の動作を行う処理については同じ番号を付し、詳細な動作の説明は省略する。実施例 2 4 が実施例 1 と相違する点は、実施例 1 では近接度判定 F 0 2 で O P C 使用量確認 F 0 1 で算出した  $d i f f$  と予め定めた閾値との大小判定を以って記録を行った領域と未だ記録していない領域の境界の近接度を判定し、通常 O P C F 0 3 を行うか O P C 結果情報読み出し F 0 4 を行うかを判断するが、実施例 2 4 では近接度判定 F 0 2 を行わず、O P C 結果情報読み出し F 0 4 を行う点である。このようにすることで、さらに O P C 使用領域を少なくすることが可能となる。

40

【 0 1 0 1 】

なお、実施例 2 4 における省領域 O P C F 0 5 では、実施例 2 における省領域 O P C F 0 5 のようにレーザ光パワーの段階を間引いて選択しても同様に O P C 使用領域を少なくすることができ、また実施例 3 における省領域 O P C F 0 5 のようにレーザ光パワーを変化させる範囲を、O P C 結果のレーザ光パワー値近傍と、近傍以外のレーザ光パワーの段階ではレーザ光パワーの段階を間引いて選択しても同様に O P C 使用領域を少なくすることができる。

【 0 1 0 2 】

なお、実施例 2 4 においても、実施例 1 9 乃至 2 2 のように O P C 結果情報読み出し F

50

04において、製造者ID I01、光ディスク装置ID I02、及び層情報I03が一致するOPC結果情報が存在しない場合でもレーザ光パワー決定やOPCにおけるパワー変化範囲を定めることにより、光ディスク装置の製造者や光ディスク装置が異なる装置で多くのOPC領域を消費した場合においても本発明によればOPC領域の消費を抑えることができ、レーザ光パワーを求めることができる。

【0103】

なお、実施例24においても、実施例4で述べた4層で構成する光ディスクに対しても同様にOPC使用領域を少なくすることができ、実施例7乃至18で述べたN層で構成する光ディスクに対しても同様にOPC使用領域を少なくすることができる。

【0104】

以上、実施例1乃至23で述べたように、各層のOPC領域のOPC使用量から未使用領域の光ディスク1の半径位置での近接度を判定し、該近接度に応じてOPCで変化させるレーザ光パワーの段階数を少なくしてOPC使用領域を少なくし、OPC領域の消費を抑えることでよりOPC回数を増やし、適切なレーザ光パワーを求めることができる。また、実施例24で述べたように近接度判定を行わず、省領域OPCを行うことでよりOPC領域の消費を抑えることでよりOPC回数を増やし、適切なレーザ光パワーを求めることができる。

【0105】

また、実施例19乃至22で述べたように、OPC結果情報読み出しF04において、製造者ID I01、光ディスク装置ID I02、及び層情報I03が一致するOPC結果情報が存在しない場合でもレーザ光パワー決定やOPCにおけるパワー変化範囲を定めることにより、光ディスク装置の製造者や光ディスク装置が異なる装置で多くのOPC領域を消費した場合においても本発明によればOPC領域の消費を抑えることができ、レーザ光パワーを求めることができる。

【0106】

なお、図1において、AFE41、信号品質測定手段42、マイコン43、メモリ44、位置制御手段45、レーザパルス制御手段46、モータ制御手段47、2値化手段48、及び復号手段49は信号処理LSI4に内蔵する構成としたが、本発明はこれに限定されず、これらの一部または全ては別個に設ける構成であっても良い。制御の容易性や回路設計のスペース上有利になることもあるからである。

【0107】

また、前記マイコン43はソフトウェアで制御し、前記データ処理や前記各種指示を出すとしたが、これらの処理の一部または全てをハードウェアで処理しても良い。制御の容易性や回路設計のスペース上有利になることもあるからである。

【0108】

また、実施例1乃至3、及び24において、OPC0乃至2の光ディスク1の半径方向の位置を図2に示す配置としたが、本配置に限るものではなく、例えば図21に示すようにOPC0乃至2の配置を光ディスク1の半径位置で内周側からOPC0、OPC2、OPC1と配置しても実施例1乃至3、及び24と同様の効果が得られる。

【0109】

また、実施例1乃至24において、OPC領域に記録を行うアドレス順は1回のOPCで記録する範囲内においては昇順であるが、OPCで記録する範囲の先頭アドレスは降順で記録を行う、としたが、通常データ領域と同様に昇順でOPC領域に記録を行っても良い。ただしこの場合には実施例1乃至23において、各記録層のOPC領域の光ディスク1の半径上位置を次のように配置を変える。すなわち、実施例1乃至23においては、ピックアップ3からのレーザ光が照射される側の層のOPC領域はL0層側のOPC領域よりもアドレス値が大きい側に配置しているが、逆に小さい側に配置する。

【0110】

また、実施例1乃至23の通常OPC F03において、全てのレーザ光パワーについて記録を行った後、信号品質評価を行う、としたが、選択したレーザ光パワーについての

10

20

30

40

50

記録を行った後、該記録を行った箇所を再生させて信号品質評価を行い、その後別の選択したレーザ光パワーについて行う、というように信号品質評価は必ずしも全てのレーザ光パワーについて記録を行った後に行わなくても良い。この方が制御が容易になる場合があるからである。

【0111】

また、実施例1乃至24において信号品質測定手段42は測定結果情報S06をマイコン43に出力するとしたが、信号品質測定手段42は測定結果情報S06をメモリ44に記録し、マイコン43が該測定結果情報S06をメモリ44から読み出してもよい。この方が制御が容易になる場合があるからである。

【0112】

また、実施例1乃至23の通常OPC F03において、通常OPC F03を行う度にOPC結果情報をINFO領域に記録するとしたが、INFO領域において製造者IDと光ディスク装置IDが一致する過去のOPC結果情報がある場合には新たにOPC結果情報を追記しなくても良く、この場合にはINFO領域の使用量を減らすことができる。

【0113】

また、実施例1乃至24の省領域OPC F05において、レーザ光パワーの選択のみ通常OPC F03と異なる、としたが、省領域OPC F05ではOPC結果情報をINFO領域に記録することを省略しても良く、この場合にはINFO領域の使用量を減らすことができる。

【0114】

また、実施例1乃至24において光ディスク1の各層にOPC領域を設けるとしたが、いずれかの層のOPC領域がなくても同様の効果は得られる。

【0115】

また、実施例1乃至6、実施例19乃至23のL0層でOPCを行う場合において、これからOPCを行うOPC0のOPCアドレス情報と半径位置が近接するOPC2のOPCアドレス情報から、半径位置の距離の差分(図3のdiff)を算出し、算出結果より通常OPCを行うか省領域OPCを行うか判断する、としたが、L0層のOPC領域OPC0は光ピックアップ3から最も遠い層であり、より遠くにはOPC領域が重なっている層はないため、diffの値が閾値より小さくとも、通常OPCを行っても他層でのOPCに影響がないため、L0層でのOPCは通常OPCのみを行うとしても良い。

【0116】

また、実施例4乃至6、実施例19乃至23のL1層でOPCを行う場合において、これからOPCを行うOPC1のOPCアドレス情報と半径位置が近接するOPC3のOPCアドレス情報から、半径位置の距離の差分(図12のdiff)を算出し、算出結果より通常OPCを行うか省領域OPCを行うか判断する、としたが、L1層のOPC領域OPC1は、より遠くにはOPC領域が重なっている層はないため、diffの値が閾値より小さくとも、通常OPCを行っても他層でのOPCに影響がないため、L1層でのOPCは通常OPCのみを行うとしても良い。

【0117】

また、実施例7乃至9、実施例19乃至23のLa層でOPCを行う場合において、これからOPCを行うOPCaのOPCアドレス情報と半径位置が近接するOPCbのOPCアドレス情報から、半径位置の距離の差分(図14のdiff)を算出し、算出結果より通常OPCを行うか省領域OPCを行うか判断する、としたが、La層のOPC領域OPCaは、より遠くにはOPC領域が重なっている層はないため、diffの値が閾値より小さくとも、通常OPCを行っても他層でのOPCに影響がないため、La層でのOPCは通常OPCのみを行うとしても良い。

【0118】

また、実施例10乃至12、実施例19乃至23のLc層でOPCを行う場合において、これからOPCを行うOPCcのOPCアドレス情報と半径位置が近接するOPCdのOPCアドレス情報から、半径位置の距離の差分(図16のdiff)を算出し、算出結

10

20

30

40

50

果より通常OPCを行うか省領域OPCを行うか判断する、としたが、Lc層のOPC領域OPCcは、より遠くにはOPC領域が重なっている層はないため、diffの値が閾値より小さくとも、通常OPCを行っても他層でのOPCに影響がないため、Lc層でのOPCは通常OPCのみを行うとしても良い。

【0119】

また、実施例13乃至15、実施例19乃至23のLa1層でOPCを行う場合において、これからOPCを行うOPCa1のOPCアドレス情報と半径位置が近接するOPCa2乃至OPCanのOPCアドレス情報から、半径位置の距離の差分(図18のdiffa1mなど)を算出し、算出結果より通常OPCを行うか省領域OPCを行うか判断する、としたが、La1層のOPC領域OPCa1は、より遠くにはOPC領域が重なっている層はないため、diffa1mなどの値が閾値より小さくとも、通常OPCを行っても他層でのOPCに影響がないため、La1層でのOPCは通常OPCのみを行うとしても良い。

10

【0120】

また、実施例16乃至18、実施例19乃至23のLb1層でOPCを行う場合において、これからOPCを行うOPCb1のOPCアドレス情報と半径位置が近接するOPCb2乃至OPCbnのOPCアドレス情報から、半径位置の距離の差分(図20のdiffb1mなど)を算出し、算出結果より通常OPCを行うか省領域OPCを行うか判断する、としたが、Lb1層のOPC領域OPCb1は、より遠くにはOPC領域が重なっている層はないため、diffb1mなどの値が閾値より小さくとも、通常OPCを行っても他層でのOPCに影響がないため、Lb1層でのOPCは通常OPCのみを行うとしても良い。

20

【0121】

また、実施例4乃至6、実施例19乃至24において、OPC0乃至3の光ディスク1の半径方向の位置を図11に示す配置としたが、本配置に限るものではなく、例えば図22のようにOPC0乃至3の配置を光ディスク1の半径位置で内周側からOPC0、OPC2、OPC3、OPC1と配置しても実施例4乃至6、実施例19乃至24と同様の効果が得られる。

【0122】

もしくは図23のようにOPC3、OPC0、OPC1、OPC2と配置し、実施例4乃至6、実施例19乃至24におけるOPC2とOPC0をそれぞれ図23の配置におけるOPC2とOPC1に、実施例4乃至6、実施例19乃至24におけるOPC3とOPC1をそれぞれ図23の配置におけるOPC3とOPC0に読み替えると実施例4乃至6、実施例19乃至24と同様の効果が得られる。

30

【0123】

もしくは図24のようにOPC1、OPC2、OPC3、OPC0と配置としても前記図23の場合と同様に実施例4乃至6、実施例19乃至24と同様の効果が得られる。

【0124】

また、実施例4乃至6、実施例19乃至23において、通常OPCF03を行うか省領域OPCF05を行うかを判断するための閾値を、OPC0とOPC2、OPC1とOPC3の両方の組み合わせの場合で共通に定めるとしたが、それぞれ異なる閾値としても良く、この場合にはOPC0とOPC2、OPC1とOPC3が重なっている領域の大きさが違っていてもそれぞれに適した閾値を設定して判定可能となるので、より効果的にOPCを実施することができる。

40

【0125】

また、図2、図11、及び図13、図15、図17、図19、図21乃至図24においてMA領域及びINFO領域をL0層に配置しているが、これらの領域は必ずしもL0領域に配置していなくてもよく、他の層に配置しても、別々に配置しても良い。

【0126】

なお、本発明は上記した実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。

50

例えば、上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、また、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。

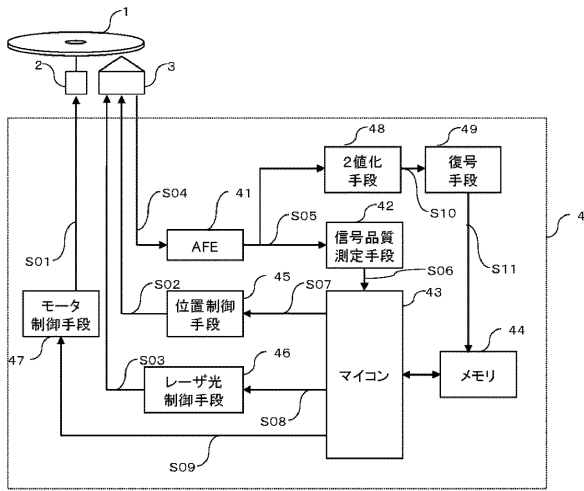
【符号の説明】

【0127】

1 ... 光ディスク	
2 ... スピンドルモータ	
3 ... 光ピックアップ	
4 ... 信号処理 L S I	10
4 1 ... A F E	
4 2 ... 信号品質測定手段	
4 3 ... マイコン	
4 4 ... メモリ	
4 5 ... 位置制御手段	
4 6 ... レーザパルス制御手段	
4 7 ... モータ制御手段	
4 8 ... 2 値化手段	
4 9 ... 復号手段	
S 0 1 ... モータ制御信号	20
S 0 2 ... 位置制御信号	
S 0 3 ... レーザパルス制御信号	
S 0 4 ... 電気信号	
S 0 5 ... アナログ信号	
S 0 6 ... 測定結果情報	
S 0 7 ... 位置制御指示	
S 0 8 ... レーザパルス制御指示	
S 0 9 ... モータ制御指示	
S 1 0 ... 2 値データ	
S 1 1 ... 復号データ	30

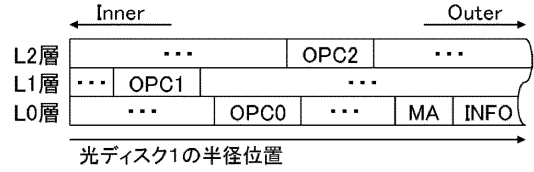
【図1】

【図1】実施例1乃至24 光ディスク装置構成



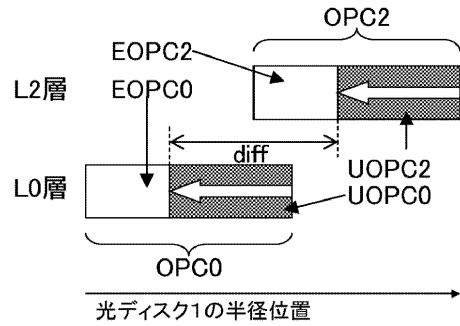
【図2】

【図2】実施例1乃至3、19乃至24 光ディスク構造(3層構造)



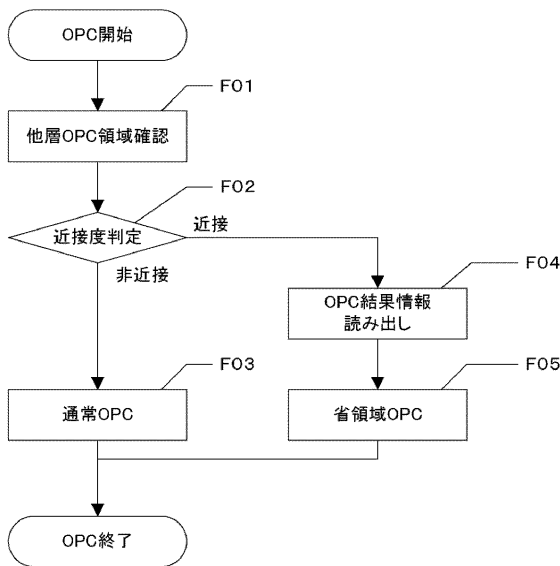
【図3】

【図3】実施例1乃至3、19乃至24 OPC領域の使用概念



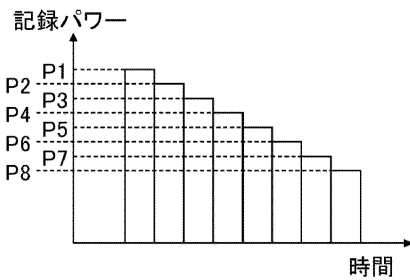
【図4】

【図4】実施例1乃至18 OPC処理フロー



【図5】

【図5】実施例1乃至23 通常OPC処理におけるパワー調整



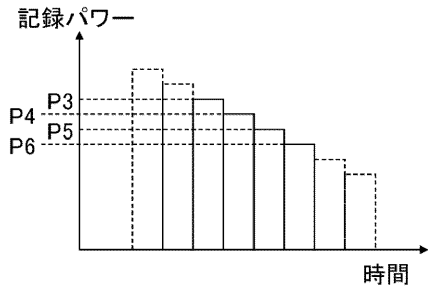
【図6】

【図6】実施例1乃至22、24 OPC結果情報



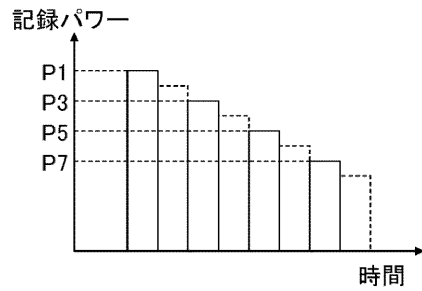
【図7】

【図7】実施例1、4、7、10、13、16及び19乃至24  
省領域OPCにおけるパワー調整



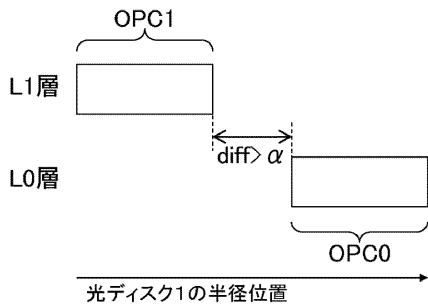
【図9】

【図9】実施例2、5、8、11、14、17、19乃至22  
省領域OPCにおけるパワー調整



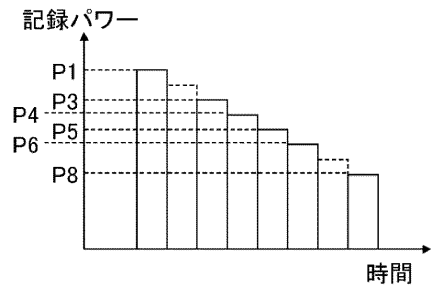
【図8】

【図8】実施例1乃至3、19乃至24  
L0層とL1層のOPC領域の位置関係



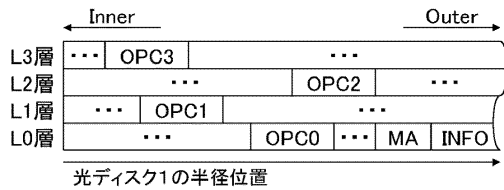
【図10】

【図10】実施例3、6、9、12、15、18、19乃至22  
省領域OPCにおけるパワー調整



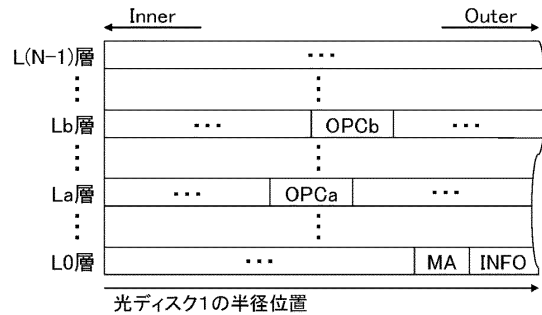
【図11】

【図11】実施例4乃至6、19乃至24 光ディスク構造(4層構造)



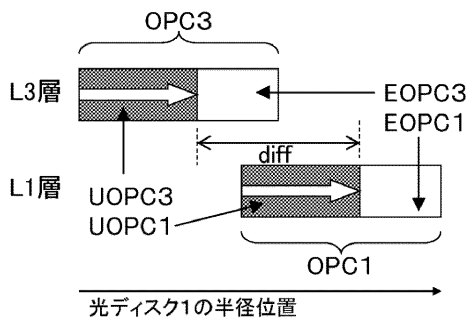
【図13】

【図13】実施例7乃至9、19乃至24 光ディスク構造(N層構造)



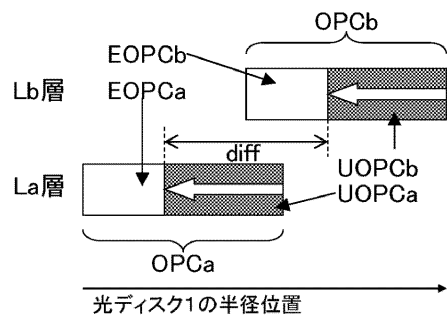
【図12】

【図12】実施例4乃至6、19乃至24 OPC領域の使用概念



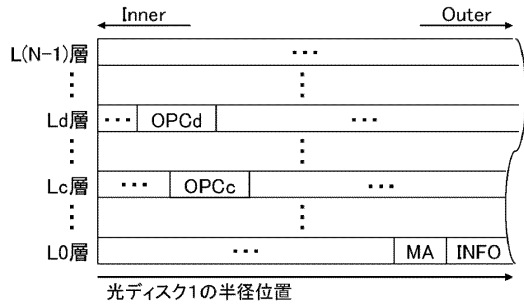
【図14】

【図14】実施例7乃至9、19乃至24 OPC領域の使用概念



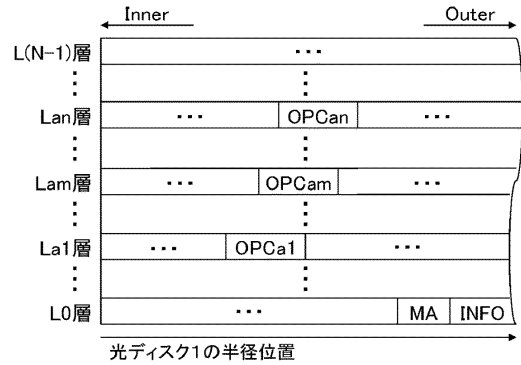
【図15】

【図15】実施例10乃至12、19乃至24 光ディスク構造(N層構造)



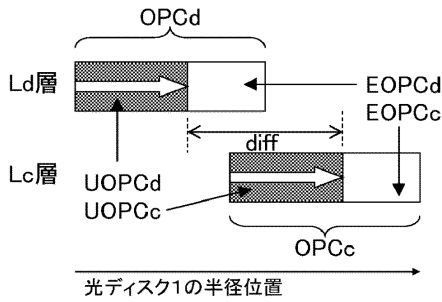
【図17】

【図17】実施例13乃至15、19乃至24 光ディスク構造(N層構造)



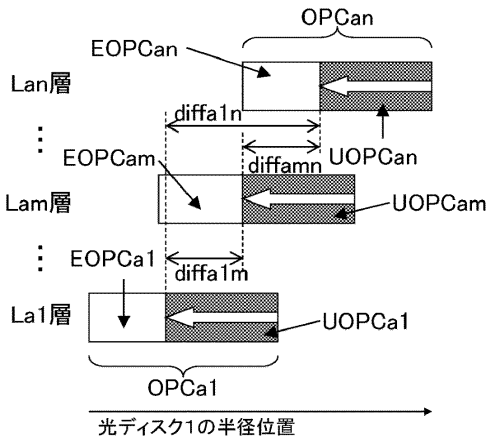
【図16】

【図16】実施例10乃至12、19乃至24 OPC領域の使用概念



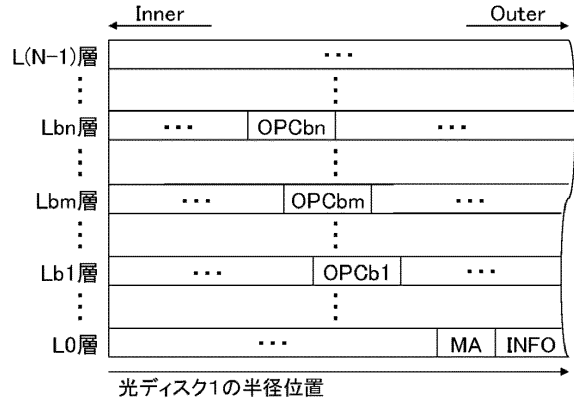
【図18】

【図18】実施例13乃至15、19乃至24 OPC領域の使用概念



【図19】

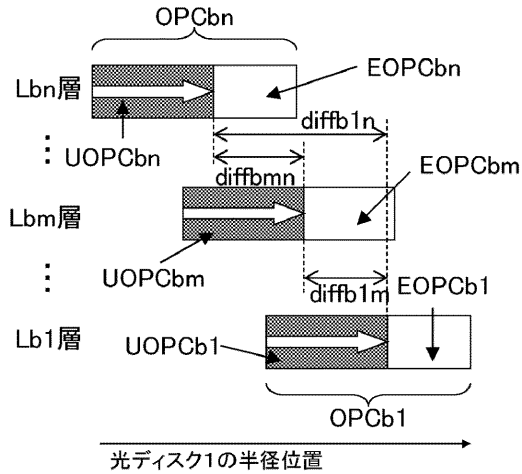
【図19】実施例16乃至24 光ディスク構造(N層構造)





【図20】

【図20】実施例16乃至24 OPC領域の使用概念



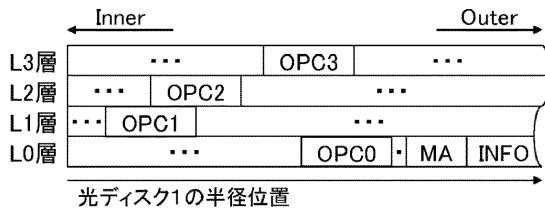
【図21】

【図21】光ディスク構造(3層構造)の例



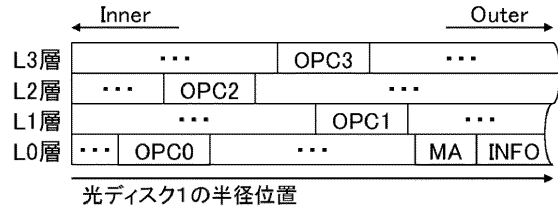
【図24】

【図24】光ディスク構造(4層構造)の例(3)



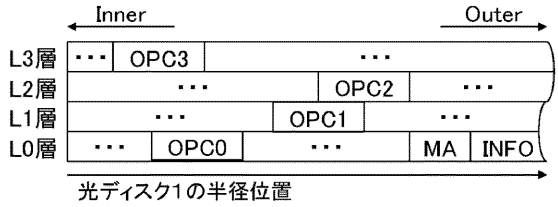
【図22】

【図22】光ディスク構造(4層構造)の例(1)



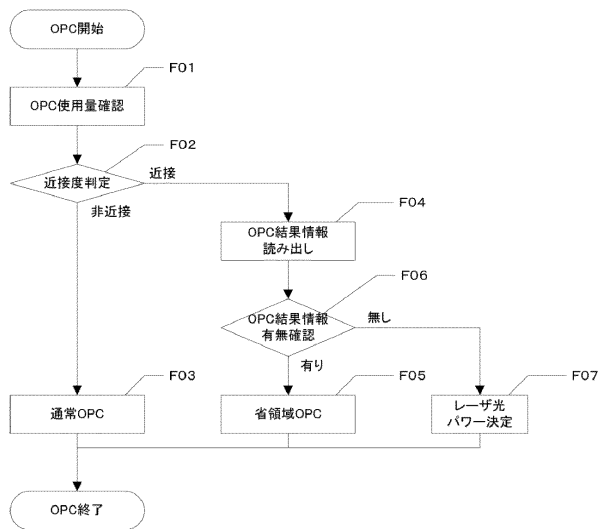
【図23】

【図23】光ディスク構造(4層構造)の例(2)



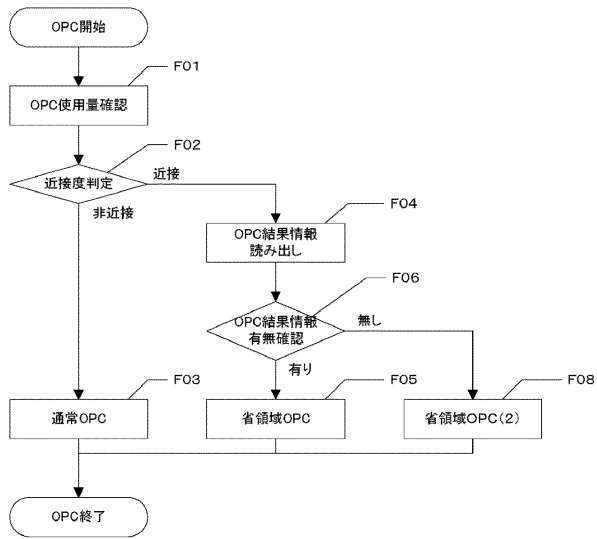
【図25】

【図25】実施例19 他のOPC処理フロー(1)



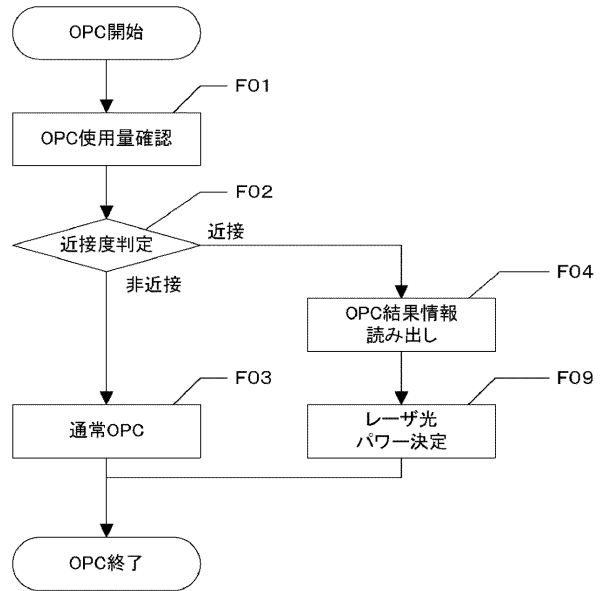
【図26】

【図26】実施例20及び21 他のOPC処理フロー(2)



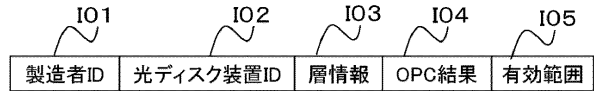
【図27】

【図27】実施例22 他のOPC処理フロー(3)



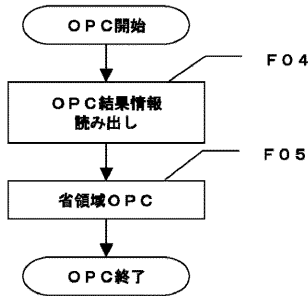
【図28】

【図28】実施例23 他のOPC結果情報



【図29】

【図29】実施例24 他のOPC処理フロー(4)



---

フロントページの続き

(72)発明者 西村 孝一郎

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 コンシューマエレクトロニクス研  
究所内

(72)発明者 永井 裕

神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 コンシューマエレクトロニクス研  
究所内

審査官 ゆずりは 広行

(56)参考文献 登録実用新案第3059334(JP,U)

特開平07-093754(JP,A)

特開2000-293854(JP,A)

特開2003-217124(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 7/00 - 7/013

G11B 7/12 - 7/22