

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4019819号

(P4019819)

(45) 発行日 平成19年12月12日(2007.12.12)

(24) 登録日 平成19年10月5日(2007.10.5)

(51) Int. Cl.

G 1 1 B 7/0045 (2006.01)

F I

G 1 1 B 7/0045 Z

請求項の数 8 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2002-190829 (P2002-190829)	(73) 特許権者	000004075 ヤマハ株式会社 静岡県浜松市中区中沢町10番1号
(22) 出願日	平成14年6月28日(2002.6.28)	(74) 代理人	100098084 弁理士 川▲崎▼ 研二
(65) 公開番号	特開2004-39019 (P2004-39019A)	(72) 発明者	鶴見 照彦 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
(43) 公開日	平成16年2月5日(2004.2.5)	(72) 発明者	森島 守人 静岡県浜松市中沢町10番1号 ヤマハ株式会社内
審査請求日	平成16年12月24日(2004.12.24)	審査官	山崎 達也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク記録装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

螺旋状に案内溝が形成された記録層であって熱又は光により変色する性質を有する記録層を有する光ディスクに対して、レーザ光を照射する光ピックアップと、

前記案内溝に沿って前記光ピックアップからレーザ光を照射させ、ピットをディスク内周側から順に形成させることによりデータの記録をするデータ記録手段と、

前記記録層に対して前記光ピックアップからレーザ光を照射させ、ディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させることにより可視画像の形成をする可視画像形成手段であって、あらかじめ決められる終点位置よりも所定距離だけディスク内周側の位置から、新たな可視画像の形成を開始する可視画像形成手段と、

前記可視画像形成手段が新たな可視画像を形成するに先立ち、該可視画像の形成を終了する終点位置を求める位置検出手段とを有し、

前記可視画像形成手段は、前記位置検出手段が求めた終点位置よりも所定距離だけディスク内周側の位置から、新たな可視画像の形成を開始する

ことを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項2】

請求項1に記載の光ディスク記録装置において、

前記位置検出手段は、既に可視画像が形成されている領域を検出するとともに、該領域の始点位置を新たに形成する可視画像の終点位置として求める

ことを特徴とする光ディスク記録装置。

10

20

【請求項 3】

請求項 1 に記載の光ディスク記録装置において、
前記位置検出手段は、既に可視画像が形成されている領域が検出できない場合は、予め決められるディスク最外周位置を新たに形成する可視画像の終点位置として求めることを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし請求項 3 のいずれかに記載の光ディスク記録装置において、
前記可視画像形成手段は、新たに形成する可視画像のデータ量に応じた距離だけ前記終点位置よりもディスク内周側の位置から新たな可視画像の形成を開始することを特徴とする光ディスク記録装置。

10

【請求項 5】

請求項 2 ないし請求項 4 のいずれかに記載の光ディスク記録装置において、
前記位置検出手段は、前記記録層のうち予め定められる特殊領域から前回の可視画像形成位置を示す情報を取得することにより、既に可視画像の形成がされた領域を検出し、
前記可視画像形成手段は、可視画像を形成する度に、当該可視画像の形成位置を示す情報を前記特殊領域に記録することを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項 6】

請求項 2 ないし請求項 4 のいずれかに記載の光ディスク記録装置において、
前記位置検出手段は、前記光ピックアップから前記案内溝に沿ってレーザ光を照射して得られる反射光信号のエンベロープ形状から、既に可視画像の形成がされた領域を検出することを特徴とする光ディスク記録装置。

20

【請求項 7】

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の光ディスク記録装置において、
前記可視画像形成手段は、前記記録層の前記案内溝に沿って前記光ピックアップからレーザ光を照射させ、ディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させることにより可視画像の形成をすることを特徴とする光ディスク記録装置。

【請求項 8】

請求項 1 ないし請求項 6 のいずれかに記載の光ディスク記録装置において、
前記光ディスクを回転駆動させる駆動手段と、
前記光ディスクが 1 回転する毎に前記光ピックアップを前記光ディスクの外周方向に移動させるフィード手段とを有し、
前記可視画像形成手段は、前記駆動手段により回転駆動した前記光ディスクの前記記録層に対しレーザ光を照射し、前記フィード手段を用いてディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させて可視画像形成をすることを特徴とする光ディスク記録装置。

30

【発明の詳細な説明】**【0001】**

40

【発明の属する技術分野】

本発明は、光ディスク上に可視画像の形成を行うことができる光ディスク記録装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

CD-R (Compact Disc-Recordable) や CD-RW (Compact Disc-Rewritable) 等の光ディスクに対し、音楽データ等の記録を行う光ディスク記録装置が広く普及している。光ディスク記録装置は、光ディスクにレーザ光を照射し、データ長に対応したピットを形成させてデータ記録を行っている。

ところで、多くの光ディスクにデータ記録を行う場合、個々の光ディスクの記録内容が可

50

視的に判別できれば便利である。そこで、データ記録をしなかったディスク領域（未記録領域）に、文字などの可視画像を形成することができる光ディスク記録装置が提供されつつある。この光ディスク記録装置は、未記録領域にレーザー光を照射し、照射部分を変色させることにより文字や数字等の可視画像を形成するというものである。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、これまでの光ディスク記録装置では、すべてのデータ記録を行った後でないと、未記録領域が特定されないため、可視画像の形成ができなかった。このため、複数のデータを何回かに分けて追記録していくような場合（TAO方式等）は、データ記録の途中で可視画像形成したい要請があるにも係らず、可視画像形成ができなかった。

10

【0004】

本発明は、上記の事情を考慮してなされたものであり、データ記録の進行状況等に係らず、随時可視画像の形成をすることができる、光ディスク記録装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明に係る光ディスク記録装置の構成は、螺旋状に案内溝が形成された記録層であって熱又は光により変色する性質を有する記録層を有する光ディスクに対して、レーザー光を照射する光ピックアップと、前記案内溝に沿って前記光ピックアップからレーザー光を照射させ、ピットをディスク内周側から順に形成させることによりデータの記録をするデータ記録手段と、前記記録層に対して前記光ピックアップからレーザー光を照射させ、ディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させることにより可視画像の形成をする可視画像形成手段であって、予め決められる終点位置よりも所定距離だけディスク内周側の位置から新たな可視画像の形成を開始する可視画像形成手段と、前記可視画像形成手段が新たな可視画像を形成するに先立ち、該可視画像の形成を終了する終点位置を求める位置検出手段とを有し、前記可視画像形成手段は、前記位置検出手段が求めた終点位置よりも所定距離だけディスク内周側の位置から、新たな可視画像の形成を開始することを特徴とする。

20

【0006】

このような光ディスク記録装置の構成によれば、螺旋状に案内溝が形成された記録層であって熱又は光により変色する性質を有する記録層を有する光ディスクに対して、案内溝に沿って光ピックアップからレーザー光を照射させ、ピットをディスク内周側から順に形成させることによりデータの記録をすることができる。また、前記記録層に対して前記光ピックアップからレーザー光を照射させ、ディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させることにより可視画像の形成をすることができる。新たな可視画像を形成する際には、予め決められる終点位置よりも所定距離だけディスク内周側の位置から、新たな可視画像の形成を開始することができる。このように、ディスク内周側からデータ記録、ディスク外周側から可視画像の形成をすることができるので、たとえばデータ記録が完全に終了（クローズ処理）しておらず、データの未記録領域が確定しない段階であっても、可視画像の形成をすることができる。

30

40

【0007】

ここで、前記位置検出手段について、既に可視画像が形成されている領域を検出するとともに、該領域の始点位置を新たに形成する可視画像の終点位置として求めるようにすれば、光ディスクに隙間なく可視画像形成をすることができる。既に可視画像が形成されている領域が検出できない場合、すなわち、まだ可視画像の形成が行われていないディスクに対して可視画像形成をする場合は、予め決められるディスク最外周位置を新たに形成する可視画像の終点位置として求めるようにすれば、光ディスクの最外周位置から隙間なく可視画像形成をすることができる。

【0008】

また、前記可視画像形成手段は、新たに形成する可視画像のデータ量に応じた距離だけ前

50

記終点位置よりもディスク内周側の位置から新たな可視画像の形成を開始することを特徴としてもよい。

このような構成にすれば、形成する可視画像のデータ量（大きさ）に応じて、ディスク外周側から隙間なく可視画像形成をすることができる。

【0009】

上述した光ディスク記録装置の構成において、既に可視画像の形成がされた領域を検出する位置検出手段を有し、前記可視画像形成手段は、前記位置検出手段が検出した領域よりディスク内周側の領域に新たな可視画像の形成をすることを特徴としてもよい。

この構成によれば、既に可視画像の形成がされた領域を検出し、検出した領域よりもディスク内周側に可視画像形成をすることができるので、ディスク面（記録面）を隙間なく可視画像形成させることができる。

10

【0010】

既に可視画像の形成がされた領域を検出する位置検出手段は、たとえば前記記録層のうち予め定められる特殊領域から前回の可視画像形成位置を示す情報を取得することにより、既に可視画像の形成がされた領域を検出することにより行うようにしてもよい。この場合における前記可視画像形成手段は、可視画像を形成する度に、当該可視画像の形成位置を示す情報を前記特殊領域に記録するようにするのが好ましい実施態様である。

あるいは、前記位置検出手段は、前記光ピックアップから前記案内溝に沿ってレーザ光を照射して得られる反射光信号のエンベロープ形状から、既に可視画像の形成がされた領域を検出するようにする手段であってもよい。

20

【0011】

また、可視画像形成時においては、前記記録層の前記案内溝に沿って前記光ピックアップからレーザ光を照射させ、ディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させることにより可視画像の形成をできるようにしてもよい。

【0012】

上述した光ディスク記録装置の構成は、さらに、前記光ディスクを回転駆動させる駆動手段と、前記光ディスクが1回転する毎に前記光ピックアップを前記光ディスクの外周方向に移動させるフィード手段とを有し、前記可視画像形成手段は、前記駆動手段により回転駆動した前記光ディスクの前記記録層に対しレーザ光を照射し、前記フィード手段を用いてディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させて可視画像形成をすることを特徴とする構成としてもよい。

30

この構成によれば、可視画像形成時においては、前記記録層の前記案内溝に沿うことなく、前記光ピックアップからレーザ光を照射させ、ディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させることにより可視画像の形成をすることができる。

【0013】

本発明に係る光ディスク記録装置の別の構成は、螺旋状に案内溝が形成された記録層であって熱又は光により変色する性質を有する記録層を有する光ディスクに対して、レーザ光を照射する光ピックアップと、前記案内溝に沿って前記光ピックアップからレーザ光を照射させ、ピットをディスク内周側から順に形成させることによりデータの記録をするデータ記録手段と、前記記録層に対して前記光ピックアップからレーザ光を照射させ、ディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させることにより可視画像の形成をする可視画像形成手段であって、複数の可視画像を形成する時は、円盤形状である前記記録層を放射分割した領域の夫々に対し、可視画像の形成をする可視画像形成手段とを有することを特徴とする。

40

【0014】

このような光ディスク記録装置の構成によれば、螺旋状に案内溝が形成された記録層であって熱又は光により変色する性質を有する記録層を有する光ディスクに対して、案内溝に沿って光ピックアップからレーザ光を照射させ、ピットをディスク内周側から順に形成させることによりデータの記録をすることができる。また、記録層に対して光ピックアップからレーザ光を照射させ、ディスク内周側から順に記録層を部分的に変色させることに

50

より可視画像の形成をすることができる。さらに、複数の可視画像を形成する時は、円盤形状である前記記録層を放射分割した領域の夫々に対し、可視画像の形成をすることができる。このため、ディスク内周側からデータ記録、ディスク外周側から可視画像の形成をすることができることには変わりなく、たとえばデータ記録が完全に終了（クローズ処理）しておらず、データの未記録領域が確定しない段階であっても、可視画像の形成をすることができる。

【0015】

ここで、可視画像形成をする際には、前記記録層上の前記案内溝に沿って前記光ピックアップからレーザ光を照射させ、ディスク内周側から順に前記記録層を部分的に変色させることにより可視画像の形成をしてもよい。

10

あるいは、前記記録層上の前記案内溝とは関係なく可視画像形成をするようにしてもよい。この場合は、光ディスク記録装置の構成要素としては、さらに、前記光ディスクを回転駆動させる駆動手段と、前記光ピックアップを前記光ディスクの外周方向に順次移動させるフィード手段とを有し、前記可視画像形成手段は、前記駆動手段により回転駆動させた前記光ディスクの前記記録層に対して前記光ピックアップからレーザ光を照射させるとともに、前記フィード手段を用いて前記記録層におけるレーザ光照射位置をディスク内周側から順に外周に移動させることを特徴とするのが好ましい実施形態である。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態について説明する。

20

A：第1実施形態

本実施形態に係る光ディスク記録装置は、光ディスクに対し、音楽データ等の本来のデータ記録をする機能と、文字等の可視画像を形成する機能とを有している。

はじめに、本実施形態に係る光ディスク記録装置において、データ記録や可視画像形成を行う光ディスクの構成を説明し、次に、本実施形態に係る光ディスク記録装置の構成の説明をする。

【0017】

（光ディスクの構成）

図1は、本実施形態に係る光ディスク記録装置がデータ記録や可視画像形成を行う光ディスク200の側断面図である。本実施形態ではCD-Rディスクを想定している。

30

図1に示すように、光ディスク200は、保護層201と、記録層202と、反射層203と、保護層204とを有し、これらを積層した構造をとっている。なお、図1は光ディスク200の構造を模式的に示しており、各層の寸法比等はこの図に示される通りではない。

【0018】

これらの各層のうち、記録層202上には、螺旋状にグループ（案内溝）202gが形成されており、光ディスク200に情報記録をする際には、このグループ202gに沿ってレーザ光が照射される（オン・グループ記録）。すなわち、光ディスク200に情報記録をする際は、図2に模式的に示すように、グループ202g上にレーザ光が集光制御されるとともに、グループ202gに沿ってレーザ光が照射される。そして、一定強度（熱量）のレーザ光が照射されると、グループ202g上に、記録データ長に対応するピット202pが形成され、データ記録が行われる。図3は、グループ202gに沿ってレーザ光が照射された結果、ピット202pが形成された様子を模式的に表した図である。

40

なお、グループ202gには、ディスク上の位置を表す物理アドレス情報がFM変調波に対応するウォブルとして予め記録されている。データ記録時には、このアドレス情報が読み出されるとともに、アドレス情報に基づいたデータ記録が行われる。

【0019】

このようにして記録したデータの再生を行う場合も、図2に模式的に示すように、グループ202g上にレーザビームが集光制御されるとともに、グループ202gに沿ってレーザ光が照射される。再生時には、記録時よりも弱い強度のレーザ光が照射される。そして

50

、この際に光ディスク200(反射層203)から反射される光(戻り光)の信号を復調処理することにより、記録したデータの再生が行われる。

【0020】

また、記録層202(グループ202g)は、一定強度(熱量)のレーザ光が照射されると変色する性質を有している。このため、光ディスク200に可視画像の形成をする際にも、データ記録をする際と同様、グループ202gに沿ってレーザ光が照射される。そして、一定強度(熱量)のレーザ光が照射されると、グループ202gにおける照射部分に変色し、これにより可視画像の形成が行われる。

【0021】

図4(a)~(c)は、光ディスク200(記録層202)に可視画像が形成された具体例を示したものである。このうち図4(a)は、光ディスク200の全体図であり、同図に示すように、光ディスク200上の領域41にアルファベット文字「A」を可視画像として形成した例を示している。

10

図4(b)は、領域41を拡大表示した図である。そして、図4(c)は、図4(b)に示す領域42をさらに拡大した図である。図4(c)は、データ記録(図3)との対比を明確化するために、上下反転させた図にしている。このようにグループ202gの一部を変色するようにして、全体として可視画像「A」が形成されている。

【0022】

このように、データ記録時(図3)も可視画像形成時(図4(c))も、グループ202gに沿ってレーザ光が照射され、ピット形成あるいは部分的な変色が行われる。ここで、データ記録時は μm オーダーの大きさのピット202pが形成されるようにレーザ光が照射されるのに対し、可視画像形成時には mm オーダー(可視判別可能レベル)の大きさの領域が変色されるようにレーザ光が照射される点が異なっている。

20

なお、ピット202pが形成された部分も熱により変色していることが想定されるが、上述したように個々のピット202pは可視的に判別することができない大きさであるため、ピット202pが変色することにより、形成した可視画像が認識できなくなるといった問題は生じない。

【0023】

以上、光ディスク200の構成説明をしたが、このように、光ディスク200の構成は、記録層202が変色する性質を有している以外は、従来のCD-Rディスク等と同じである。

30

【0024】

(光ディスク記録装置の構成)

図5は、本発明の一実施形態に係る光ディスク記録装置100の主要部分の構成ブロック図である。

図5に示すように、光ディスク記録装置100は、光ピックアップ10、スピンドルモータ11、RFアンプ12、サーボ回路13、アドレス検出回路14、デコーダ15、制御部16、エンコーダ17、ストラテジ回路18、レーザドライバ19、レーザパワー制御回路20、データ変換部27、フレームメモリ28、バッファメモリ29を備えている。

【0025】

40

スピンドルモータ11は、光ディスク(本実施形態ではCD-Rディスクを想定)200を回転駆動するためのモータである。

光ピックアップ10は、レーザダイオード、レンズやミラー等の光学系、および戻り光の受光素子を一体として有するユニットである。

光ディスク200に対してデータの記録を行う場合、あるいは光ディスク200に記録されたデータの再生を行う場合、光ピックアップ10は、レーザ光を光ディスク200に対して照射し、光ディスク200からの戻り光を受光する。光ピックアップ10は、受光信号であるEFM(Eight to Fourteen Modulation)変調されたRF信号をRFアンプ12に出力する。

また、光ピックアップ10は、モニタダイオードを有し、光ディスク200の戻り光によ

50

ってモニタダイオードに電流が流れると、この電流量に対応する信号をレーザパワー制御回路20に供給する。

【0026】

RFアンプ12は、データ記録時あるいは可視画像の形成時において、光ディスク200から反射される光のレベルを表す信号をサーボ回路13、アドレス検出回路14などに出力する。また、記録データの再生をする際は、光ピックアップ10から供給されるEFM変調されたRF信号を増幅し、増幅後のRF信号をサーボ回路13、デコーダ15などに出力する。

【0027】

デコーダ15は、記録データの再生時において、RFアンプ12から供給されるEFM変調されたRF信号をEFM復調し、再生データを生成する。

アドレス検出回路14は、データ記録時あるいは可視画像の形成時、RFアンプ12から供給される信号からウォブル信号成分を抽出し、ウォブル信号成分に含まれるアドレス情報(ディスクの位置情報)を復号し、制御部16に出力する。

サーボ回路13は、スピンドルモータ11の回転制御、光ピックアップ10におけるフォーカス制御、トラッキング制御等を行う。サーボ回路13は、制御部16から供給される制御信号に基づき、スピンドルモータ11等を駆動するための信号を供給する。

【0028】

レーザパワー制御回路20は、光ピックアップ10のレーザダイオードから照射されるレーザパワーを制御するための回路である。レーザパワー制御回路20は、光ピックアップ10のモニタダイオードから供給される電流値と、制御部16から供給される最適なレーザパワーの目標値を示す情報とに基づき、データ記録や可視画像形成を行うための最適なレーザパワーのレーザ光が光ピックアップ10から照射されるようにレーザドライバ19を制御する。

【0029】

バッファメモリ29は、データ記録時にホストコンピュータ110から供給される情報、すなわち、光ディスク200に記録すべきデータ(記録データ)をFIFO(先入れ先出し)形式にて記憶する。エンコーダ17は、バッファメモリ29から読み出された記録データをEFM変調し、ストラテジ回路18に出力する。ストラテジ回路18は、エンコーダ17から供給されたEFM信号に時間軸補正処理等を行い、レーザドライバ19に出力する。レーザドライバ19は、ストラテジ回路18から供給される記録データに応じて変調された信号と、レーザパワー制御回路20の制御に基づいて、光ピックアップ10のレーザダイオードを駆動する。

【0030】

フレームメモリ28は、可視画像形成時において、ホストコンピュータ110から供給される情報、すなわち、光ディスク200上に形成すべき可視画像に係るデータ(画像データ)を蓄積する。

この画像データは、円盤状の光ディスク200(記録層202)に形成すべきドットの濃度を規定する階調データの集合である。ここで本実施形態においては、記録層202上に形成されるグループ202gの形状(螺旋状)に基づき、グループ202gとディスク中心からの放射線との各交点により規定される座標系を用いている。より具体的には、図6に示すように、ディスク内周のグループ202gの開始地点を基準点(1行1列)とし、基準点からディスク外周に向かって順番に1行、2行、3行、...、と規定する。一方、基準点(1行1列)から、他の放射線に対応付けて、時計回り順番に1列、2列、3列、...、と規定する。

このような座標系を採用するため、フレームメモリ28には、図7に示されるように、行と列に対応付けされた階調データが記憶される。本実施形態に係る階調データは3ビットで表すため、1ドットあたり8(2の3乗)階調の画像を形成する。

なお、グループ202gには物理アドレス情報が記録(ウォブル変調記録)されているから、このアドレス情報と対応付けた階調データを用意するようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 1 】

フレームメモリ 2 8 に蓄積された画像データは、順次 1 ドットごと制御部 1 6 により読み出され、データ変換部 2 7 に供給される。

データ変換部 2 7 は、フレームメモリ 2 8 から供給された階調データに時間軸補正処理等を行い、レーザドライバ 1 9 に出力する。レーザドライバ 1 9 は、データ変換部 2 7 から供給される信号と、レーザパワー制御回路 2 0 の制御に基づいて、光ピックアップ 1 0 のレーザダイオードを駆動する。

【 0 0 3 2 】

制御部 1 6 は、C P U (Central Processing Unit) 3 1 と、R O M (Read Only Memory) や R A M (Random Access Memory) から構成されるメモリ 3 0 を有している。制御部 1 6 は、メモリ 3 0 に予め格納される所定の制御プログラムに従い、光ディスク記録装置 1 0 0 の各部を制御し、データ記録を行うためのフォーカスサーボ機構の制御、トラッキングサーボ機構の制御、記録パワー値の制御、スピンドルモータ 1 1 の駆動制御等を行う。以上が光ディスク記録装置 1 0 0 の構成説明である。

10

【 0 0 3 3 】

(データ記録方式について)

次に、光ディスク記録装置 1 0 0 の具体的な動作説明を行う。

はじめに、本実施形態に係る光ディスク記録装置 1 0 0 が採用するデータ記録の方式を説明をする。本実施形態においては、トラックアットワンス方式 (T A O 方式) を採用することを想定している。T A O 方式は、データの追記録 (書き継ぎ) を可能とするために広く用いられる記録方式である。

20

【 0 0 3 4 】

T A O 方式によれば、図 8 に模式的に示すように、光ディスク 2 0 0 に対するデータ記録を複数回行い (追記録)、その後、リードイン情報、リードアウト情報が記録される。リードイン情報はデータ領域の開始位置を示す情報、リードアウト情報はデータ領域の終了を示す情報である。ここで、リードイン情報やリードアウト情報を記録する処理はクローズ処理と呼ばれ、クローズ処理が行われた光ディスクに対してはデータ追記は禁止される。

【 0 0 3 5 】

クローズ処理を行わない場合は、データ記録の終了位置を示すアドレス情報が、ディスクのプログラムメモリ領域 (P M A : Program Memory Area) に記録される。P M A 領域とは、ディスク規格 (オレンジブック) により予め定められる領域をいい、ディスクの内周側に位置する。

30

そして、次にデータを記録 (追記録) する場合は、P M A 領域に記録されたアドレスが指定する位置に後続するようにして行われる。このようにして、T A O 方式では、ディスク上に隙間なくデータを記録することを実現している。

以上が本実施形態において用いる記録方式 (T A O 方式) の概要である。

【 0 0 3 6 】

(データ記録をする際の動作)

次に、光ディスク記録装置 1 0 0 を使い、光ディスク 2 0 0 に対するデータ記録時、可視画像形成時における具体的な動作の内容を説明する。はじめに、データ記録時の動作について説明する。

40

図 9 は、データ記録を行う際の制御部 1 6 の制御内容を示すフローチャートである。以下、このフローチャートを用いて説明する。

ユーザにより、光ディスク記録装置 1 0 0 に光ディスク 2 0 0 がセットされ、データ記録開始が指示されると、制御部 1 6 は、装置各部を制御し、光ディスク 2 0 0 にデータ記録を行う。データ記録時の動作内容は、従来の装置と同様である。以下にその動作内容を説明する。

【 0 0 3 7 】

制御部 1 6 は、光ディスク記録装置 1 0 0 の各部を制御し、セットされた光ディスク 2 0

50

0 のリードイン領域を再生し、記録信号が得られない場合、PMA領域を再生する（ステップ S a 1 0）。そして、PMA領域に前回の記録データの終了位置を表すアドレス情報が記録されているか否かを判別する（ステップ S a 1 1）。

判別結果が肯定的である場合、すなわち、PMA領域から前回の記録データの終了位置を表すアドレス情報を取得できた場合（ステップ S a 1 1：YES）、制御部 1 6 は、当該アドレス情報が表すディスク位置に、レーザ光が照射されるよう光ピックアップ 1 0 の位置制御をする（ステップ S a 1 2）。そして、データ記録を開始する（ステップ S a 1 4）。

一方、判別結果が否定的である場合、すなわち、PMA領域から前回の記録データの終了位置を表すアドレス情報を取得できなかった場合（ステップ S a 1 1：NO）、制御部 1 6 は、光ディスク 2 0 0 にはまだデータ記録が行われていない旨を判断する。そして制御部 1 6 は、初期位置（記録領域の先頭位置）にレーザ光が照射されるように光ピックアップ 1 0 の位置を制御し（ステップ S a 1 3）、データ記録を開始する（ステップ S a 1 4）。

【 0 0 3 8 】

データ記録を開始した後は、レーザの照射位置（記録位置）を表すアドレス情報が、アドレス検出回路 1 4 から制御部 1 6 に順次出力される。制御部 1 6 は、取得したアドレス情報に基づき、バッファメモリ 2 9 に格納される記録データを読み出すとともに、装置各部を制御して、データ記録をしていく。

その後、制御部 1 6 は、データ記録を終了すると（ステップ S a 1 5）、装置各部を制御し、データ記録終了位置を示すアドレス情報を PMA領域に記録する（ステップ S a 1 6）。

このように、制御部 1 6 は、1 回のデータ記録を行うごとに、データ記録終了位置を示す情報を PMA領域に随時記録する。そして、制御部 1 6 は、データの追記録をする場合は、この PMA領域に記録されるアドレス情報が示すディスク位置に後続するようにして、データ記録を行うので、ディスク上隙間なくデータ記録をすることができる。

【 0 0 3 9 】

次に、制御部 1 6 は、データ記録を完全に終了するための処理（クローズ処理）がユーザ指示によりされているか否かの判断を行う（ステップ S a 1 7）。

判別結果が肯定的である場合（ステップ S a 1 7：YES）、制御部 1 6 は、装置各部を制御してリードアウト情報の記録をする（ステップ S a 1 8）。リードアウト情報は、記録データの終了を表す情報である（上掲図 8 参照）。リードアウト情報を記録した後は、当該ディスクに対する追記録は一切禁止されることになる。

判別結果が否定的である場合（ステップ S a 1 7：NO）、制御部 1 6 は、リードアウト情報を記録しないで処理を終了する。

以上がデータ記録を行う際の制御部 1 6 の制御内容である。

【 0 0 4 0 】

（可視画像の形成をする際の動作）

次に、可視画像の形成をする際の動作内容を説明する。

データ記録をするときは、光ディスク 2 0 0 の内周側から外周側に向けて行ったが、可視画像形成は、光ディスク 2 0 0 の外周側から内周側に向けて行う点が特徴的である。

より具体的に説明すると、図 1 0 に模式的に示すように、ディスクの外周から内周に向けて、可視画像 1、可視画像 2、可視画像 3 の順で可視画像形成が行われる。また、個々の可視画像（可視画像 1、可視画像 2 等）を形成するにあたっては、ディスク内周から外周に向けて行われる（図 1 0 に示す矢印の向き）。

【 0 0 4 1 】

可視画像形成をする際に、ディスク外周から内周に向かう順（可視画像 1、可視画像 2、可視画像 3 の順）で形成するようにした理由は、データ記録をする方向とは逆方向にすることにより、データ記録の進行状況に係らず、可視画像形成をすることができるようにするためである。すなわち、データ記録のクローズ処理がされておらず、ディスク未記録領

10

20

30

40

50

域が特定されない段階であっても、少なくとも外周領域であれば可視画像を形成しても問題がないことを考慮し、ディスク外周側から可視画像形成をするようにしたものである。また、個々の可視画像（可視画像1、可視画像2等）についてはディスク内周から外周に向かって形成するようにした理由は以下の通りである。すなわち、仮にディスク外周から内周に向けて可視画像形成を行おうとすれば、グループ202gに沿ってレーザ光照射をするためには、光ディスク200の回転制御をデータ記録時とは逆に行う必要があり、特別の制御回路が必要になる。また、グループ202gに記録されたアドレス情報（位置情報）を検出することができなくなる不具合が生じる。このため、個々の可視画像形成は、データ記録時と同様にディスク内周から外周に向けて行うようにし、既存の制御回路をそのまま利用するようにし、可視画像形成時もアドレス情報の検出ができるようにしたのが理由である。

10

【0042】

次に、より詳細な動作の内容を説明する。

図11は、可視画像形成を行う際の制御部16の制御内容を示すフローチャートである。ユーザにより、光ディスク記録装置100に光ディスク200がセットされ、可視画像の形成指示がされると、制御部16は、装置各部を制御し、以下のようにして光ディスク200上に可視画像の形成を行っていく。

以下の説明においては、データ記録時の動作内容と区別するために、ある1つの可視画像を形成する場合において、可視画像を形成する開始位置を「スタート位置」、終了位置を「エンド位置」というように記述する。

20

【0043】

制御部16は、光ディスク記録装置100の各部を制御し、セットされた光ディスク200において予め定められる特殊領域を再生する（ステップSa20）。そして、特殊領域に前回形成した可視画像のスタート位置を表すアドレス情報が記録されているか否かを判別する（ステップSa21）。ここで特殊領域とは、光ディスク200において予め定められる領域をいい、本実施形態においては、光ディスク200の最外周領域（例えばトラック所定本数分の領域）が、特殊領域に当てられている。特殊領域は、データ記録におけるPMA領域に対応するものであり、ディスク上に可視画像を隙間なく形成するにあたって必要なアドレス情報が記録されている。

【0044】

判別結果が肯定的である場合、すなわち、特殊領域から前回形成した可視画像のスタート位置を表すアドレス情報を取得できた場合（ステップSa21：YES）、制御部16は、当該アドレス情報から今回の可視画像を形成するスタート位置を求める。そして、求めた位置に、レーザ光が照射されるよう光ピックアップ10の位置制御を行い（ステップSa23）、実際に可視画像を形成していく（ステップSa24）。

30

【0045】

制御部16によって求められる、今回の可視画像の形成スタート位置についての詳細を説明する。

上述したように（図10）、本実施形態においては、複数の可視画像を形成する場合、ディスク外周側から順に可視画像形成がされる。すなわち、前回形成した可視画像のスタート位置が、今回形成する可視画像のエンド位置になるようにして、ディスク上隙間なく可視画像の形成がされる。図10に示す例では、可視画像1のスタート位置と可視画像2のエンド位置とが同じ（隣接）であり、可視画像2のスタート位置と可視画像3のエンド位置が同じ（隣接）している場合を示している。

40

このような隙間のない可視画像形成を実現するために、光ディスク200の特殊領域には、前回形成した可視画像のスタート位置を示すアドレス情報が格納されるようになっている。制御部16は、特殊領域を再生して得られるアドレス情報から、今回の可視画像を形成スタート位置を求めるが、スタート位置は以下のようにして求める。

【0046】

本実施形態では、一回の可視画像形成につき使用するディスク幅（ディスク半径方向の幅

50

) Wは、予め決められる一定値(たとえば5 mm)であることを想定する(図10参照)。このため、制御部16は、特殊領域から取得したアドレス情報が示す前回の可視画像の形成スタート位置から、ディスク内周側に幅W分だけ移動した位置を、今回形成する可視画像のスタート位置として求めるのである。なお、形成する可視画像の内容(データ量)に応じ、幅Wの値は可変としてもよい。

制御部16は、このようにして求めたスタート位置にレーザ光が照射されるように光ピックアップ10の位置を制御し(ステップSa23)、可視画像形成を開始する(ステップSa25)。

【0047】

次にPMA領域を再生しても前回の記録データの終了位置を表すアドレス情報が取得できなかった場合(ステップSa21:NO)の制御部16の制御内容を説明する。この場合、制御部16は、光ディスク200はまだ可視画像形成が行われていないディスクと判断し、予め決められるスタート位置にレーザ光が照射されるように光ピックアップ10の位置を制御する(ステップSa24)。そして可視画像形成を開始する(ステップSa25)。

ここで、予め決められるスタート位置とは、可視画像形成可能なディスク最外周位置(グループ202gが形成される最外周位置)から幅W分だけディスク内周側に移動した位置をいう。このスタート位置に係る位置情報は制御部16のメモリに格納されている。

【0048】

可視画像形成を開始すると、データ記録時と同様、レーザ照射位置(画像形成位置)を表すアドレス情報が、アドレス検出回路14から制御部16に順次出力される。制御部16は、取得したアドレス情報に基づいたタイミングで、フレームメモリ28に蓄積される階調データを順次読み出し、装置各部を制御して、可視画像の形成を行っていく。

その後、制御部16は、可視画像の形成を終了すると(ステップSa26)、可視画像の形成を開始したスタート位置を示すアドレス情報を特殊領域に記録する(ステップSa27)。

【0049】

このようにして、制御部16は可視画像形成を行うたびに、特殊領域に、可視画像の形成スタート位置を示すアドレス情報を記録する。そして、この特殊領域に記録されたアドレス情報が表す位置から、幅W分だけディスク内周側に移動した位置から新たな可視画像の形成を行うことにより、光ディスク200上に隙間なく可視画像の形成をしているのである。

【0050】

これまでの説明は、便宜上、データ記録時、可視画像形成時とそれぞれ分けて動作内容を説明したが、これらの動作は連続して行うようにすることもできる。例えば、ユーザが記録データと可視画像を指定して動作開始を指示した場合に、制御部16は、データ記録に係る制御(図9に示すフロー)を行い、さらに、可視画像形成に係る制御(図11に示すフロー)を続けて行うようにしてもよい。すなわち、上述した、データ記録時、可視画像形成時の各動作はそれぞれ独立した内容であるため、別々に行ってもよいし、連続して行うようにしてもよい。さらに、可視画像形成をした後、データ記録を行うというように、任意の順番で、データ記録、可視画像形成をすることも可能である。いずれにしても、本実施形態に係る光ディスク200によれば、データ記録、可視画像形成を任意の順番で実行することができるといえる。

【0051】

たとえば図12は、光ディスク記録装置100を用いて、光ディスク200に対して、3曲分の楽曲データ(楽曲データ1、楽曲データ2、楽曲データ3)のデータ記録、および、個々の楽曲のタイトル(タイトル1、タイトル2、タイトル3)についての可視画像形成を行った場合を例示する図である。

本発明に係る光ディスク記録装置100を用いれば、これらのデータ記録と可視画像形成は任意の順番で行うことができるため、たとえば、楽曲データ1を記録した後、楽曲デー

10

20

30

40

50

タ 1 のタイトル 1 を可視画像として形成することが可能である。この点、従来装置において、楽曲データ 1 ~ 3 をすべて記録してデータ記録をクローズ処理した後でない可視画像を形成することができなかつた点と大きく異なっている。

その後、楽曲データ 1 の後に、楽曲データ 2 を追記録するとともに楽曲データ 2 のタイトル 2 を可視画像として形成する、といった処理も可能である。

【 0 0 5 2 】

また、処理の順番は任意であるので、楽曲データ 1 ~ 3 をすべて記録した後、タイトル 1 ~ 3 を示す可視画像をまとめて形成することも可能である。逆に、タイトル 1 ~ 3 を示す可視画像をまとめて形成した後に、楽曲データ 1 ~ 3 の記録をすることも可能である。

【 0 0 5 3 】

以上説明したように、本実施形態に係る光ディスク記録装置 1 0 0 によれば、光ディスク 2 0 0 に、本来のデータ記録とともに可視画像の形成を行うことができる。そして、データ記録はディスク内周側から、可視画像の形成はディスク外周側から、それぞれディスク上隙間なく行われる。このため、限られたディスク記録領域（記録層 2 0 2 上のグループ 2 0 2 g）を最大限活用して、データ記録および可視画像形成をすることができる。

ここで可視画像の形成はディスク外周側から行われるから、データ記録のクローズ処理がされていない段階、すなわち未記録領域が確定しない段階であっても、可視画像の形成をすることができる。

光ディスク記録装置 1 0 0 を用いれば、データ記録、可視画像の形成を任意の順番で効率よく行うことができ、個々のユーザの使い勝手に応じた利便性を図ることができる。

【 0 0 5 4 】

（第 1 実施形態の変形例）

以上説明した実施形態は、本発明の適用一例に過ぎず、任意に変形を加えることができる。以下にそのいくつかを示す。

【 0 0 5 5 】

（ 1 ） 上述実施形態では、可視画像形成するディスク半径方向幅 W は一定値としていたが、この幅 W は任意にユーザが設定できるようにしてもよい。この場合も、制御部 1 6 は上述実施形態と同様の制御を行えばよい。すなわち、制御部 1 6 は、前回形成した可視画像のスタート位置から、指定された幅だけディスク内周側に移動した位置にレーザ光照射が行われるよう、光ピックアップ 1 0 の位置制御を行う。そして、装置各部を制御することにより、可視画像の形成を開始することにより、上述した実施形態と同様の効果を奏することができる。

【 0 0 5 6 】

（ 2 ） 上述実施形態では、光ディスク 2 0 0 上に特殊領域を設け、前回形成した可視画像のスタート地点を示すアドレス情報を随時記録するようにしていた。このように特殊領域を別途設けるのではなく、形成した可視画像のスタート位置あるいはエンド位置にアドレス情報を記録するようにしてもよい。

すなわち、アドレス情報を記録するために必要とするディスク領域は、せいぜいトラック 1 周分程度であり可視的に判別することはできない。このため、別途特殊領域を設けることなく、形成した可視画像に隣接してアドレス情報を記録するようにしても、可視的な問題は生じない。

【 0 0 5 7 】

（ 3 ） 上述実施形態では、グループ 2 0 2 g に沿ってレーザ光を照射し、グループ 2 0 2 g の一部を変色させることにより可視画像形成をしていた。このような制御によれば、グループ 2 0 2 g が形成される間隔（トラック幅）の分解能で、可視画像形成をすることができる。

しかし、トラック幅（ μm オーダー）までの高分解能を必要としない場合は、グループ 2 0 2 g に沿うことなく、レーザ光照射をして、画像形成をするようにしてもよい。たとえば、光ディスク 2 0 0（記録層 2 0 2）に照射するレーザ光の照射スポット径が大きくな

10

20

30

40

50

るようにフォーカス制御をし、隣り合って形成される複数本のグループ 202g を一気に変色させて可視画像形成を行うようにしてもよい。また、隣り合って形成されている複数本のグループ 202g に渡る範囲でレーザー光をウォブリングさせて可視画像形成を行うようにしてもよい。

【0058】

本変形例においても、可視画像を形成するスタート位置を見つけるまでの制御内容は、上述実施形態と同様である。すなわち制御部 16 は、光ディスク 200 の特殊領域を再生して、前回の可視画像の形成スタート位置を示すアドレス情報を取得する。そして、かかるアドレス情報から、今回の可視画像の形成スタート位置を見つける。

ここで、特殊領域を再生するときは、(特殊領域の)グループ 202g 上にレーザー光を集光させる必要があるため、制御部 16 は装置各部を制御し、グループ 202g に沿ってレーザー光照射が行われるようにする。そして、実際に可視画像を形成する時には、グループ 202g 上に沿ってレーザー光照射をする必要がなくなるため、制御部 16 は、装置各部を制御し、光ディスク 200 上のレーザー光照射スポット径が大きくなるように、またはレーザー光照射スポットがウォブリングするようにする。そして、複数トラック分のグループ 202g ごとに変色させて可視画像形成をしていく。

本変形例においても、上述実施形態と同様、可視画像の形成はディスクの外周側から順番にディスク上隙間なく行われることには変わりがない。このため、限られたディスク記録領域(記録層 202 上のグループ 202g)を最大限活用して、データ記録および可視画像形成をすることができる。また、データ記録の進行状況に係らず(クローズ処理されていない段階等であっても)、可視画像の形成をすることができる点においても同様である。

【0059】

B: 第 2 実施形態

上述実施形態では、光ディスク 200 上に隙間なく可視画像形成をするために、光ディスク 200 の所定領域(特殊領域)に、前回形成した可視画像のスタート位置を表すアドレス情報を記録するようにしていた。

ただし、可視的な側面から考えれば、アドレス管理を行いμオーダーで隙間なく画像形成するまでの必要性はないという見方もできる。本実施形態に係る光ディスク記録装置 101 は、かかる観点に基づき、可視画像形成時においてはアドレス管理を行わない点に特徴を有している。

【0060】

図 13 は、本実施形態に係る光ディスク記録装置 101 の構成ブロック図である。図 13 に示すように、光ディスク記録装置 101 は、上述実施形態に係る光ディスク記録装置 100 の構成と比較して、エンベロープ検出回路 22 が加わった点のみが異なっている。このため、以下は、異なる部分についての説明を行い、上述実施形態と同一の構成要素については同じ符号を付した説明をする。

【0061】

エンベロープ検出回路 22 は、可視画像形成時において、前回形成した可視画像のスタート位置を検出(サーチ)するための回路である。

図 14 は、グループ 202g に沿ってレーザー光(再生用の低レベルレーザー光)を照射した際に、RF アンプ 12 からエンベロープ検出回路 22 に供給される信号の内容を模式的に示す図である。図 14 に示すように、RF アンプ 12 から供給される信号は、高レベルかつレベル振幅値(PP 値: peak to peak 値)が小さい信号 S1 と、低レベルかつ PP 幅が大きい信号 S2 とに大別される。

このうち、信号 S1 は可視画像を形成していない領域に対応する。すなわち、可視画像を形成していない領域は、グループ 202g が未記録の状態(初期状態)のまま保たれているため、反射される信号のレベルは高く、また信号の PP 値は小さいものになる。一方、信号 S2 は可視画像を形成した領域に対応する。可視画像を形成した領域は、レーザー光照射によりグループ 202g の状態が変化(変色)しており、反射率が低下する。このため

10

20

30

40

50

、当該領域に照射したレーザ光の反射光の信号レベルは低いものとなる。この反射光には多種の信号成分が含まれるから、信号のPP値は大きいものになる。

【0062】

エンベロープ検出回路22は、このようにRFアンプ12から供給される信号の状態(レベル、PP値)を検出し、可視画像を形成した領域と形成しない領域との境界位置の情報を制御部16に供給する。

【0063】

次に、本実施形態に係る光ディスク記録装置101の動作の内容を説明する。データ記録時の動作は、上述実施形態に係る光ディスク記録装置100と同様であるため、可視画像形成時の動作内容を説明する。図15は、この際の制御部16の制御内容を示すフローである。

10

制御部16は、可視画像の形成が指示されると、装置各部を制御して、前回形成した可視画像のスタート位置を検出する(ステップSa31)。より具体的には、光ディスク200(記録層202)上のグループ202gに沿ってレーザ光を照射させる。そして、上述したエンベロープ検出回路22から供給される信号のエンベロープの状態から、可視画像の形成を行った領域と、行っていない領域との境界位置を求める。

このようにして求められる境界位置は、その位置精度を考慮しなければ、上述実施形態において、特殊領域から取得されるアドレス情報が示す位置と同じである。

【0064】

この後の制御部16の制御内容は、上述実施形態と同様である。すなわち、制御部16は、検出した境界位置から幅W分だけディスク内周方向に移動した位置にレーザ光の照射が行われるよう、装置各部を制御する(ステップSa35)。そして、実際に可視画像形成を行っていく(ステップSa36)。

20

本実施形態では、可視画像を形成する際のアドレス管理を行わないため、特殊領域にアドレス情報を記録する制御は不要である。

【0065】

以上説明したように、本実施形態に係る光ディスク記録装置101においても、上述実施形態と同様、光ディスク200に、本来のデータ記録とともに可視画像の形成を行うことができる。そして、データ記録はディスク内周側から、可視画像の形成はディスク外周側から、それぞれディスク上隙間なく行われる点も同様である。このため、限られたディスク記録領域を最大限活用したデータ記録、可視画像形成をすることができる。また、可視画像の形成はディスク外周側から行われるため、データ記録処理がクローズされない段階(未記録領域が確定されていない段階)であっても、可視画像の形成をすることができる。すなわち、光ディスク記録装置101を用いれば、データ記録、可視画像の形成を任意の順番で効率よく行うことができ、個々のユーザの使い勝手を図ることができる。

30

【0066】

C:第3実施形態

上述した各実施形態においては、光ディスク200の外周側から内周側に向けて、可視画像の形成を順番に行うようにしていた。一方、本実施形態に係る光ディスク記録装置においては、円盤形状の光ディスク200について、中心からの放射線により複数に領域を分け、個々の領域に対して順番に可視画像の形成を行う点を特徴とする。

40

【0067】

より具体的に説明すると、図16に示すように、光ディスク200の中心からの放射線により、光ディスク200(記録層202)の面を複数に分割するよう規定する。図16では、領域51、領域52、.....、領域58の8つの領域(以下、分割領域という)に等分割した場合を示している。

本実施形態に係る光ディスク記録装置は、このようにして規定される分割領域に対し、順番に可視画像形成を行っていく。図16においては、領域51に可視画像1を形成し、領域52に可視画像2を形成した例を示している。この後も、領域53、領域54、.....、と順番に可視画像形成が行われていく。

50

【0068】

本実施形態に係る光ディスク記録装置においても、具体的な制御内容は上述した各実施形態の装置と同じである。図17は、分割領域の1つ(領域51)を例示した図であるが、このように、上述した実施形態と同様、各分割領域においても、行と列によって定められる座標系を規定しておけば、上述した実施形態と同様の制御を行うことにより、データ記録の進行状況によらず、可視画像を形成することができる。

【0069】

(第3実施形態の変形例)

形成する可視画像の分解能がそれほど要求されない場合は、グループ202gに沿うことなくレーザ光の照射を行い、可視画像形成をしてもよい。

ただし、グループ202gに沿うことなく可視画像形成を行った場合は、可視画像形成中にレーザ照射位置を示すアドレス情報を取得できない。このため、現在のレーザ光照射位置が分割領域のいずれに対応しているのかを判別するための手段を別途設ける必要がある。

【0070】

図18は、本変形例に係る光ディスク記録装置103の構成ブロック図である。図18に示すように、光ディスク記録装置103の構成は、FG回路21を設けた点以外は上述した各実施形態と同内容である。このため、同一の構成要素については同一の符号を付した説明を行う。

【0071】

FG回路21は、スピンドルモータ11の回転周波数を表す信号(FGパルス信号)21Sを出力する。より具体的には、スピンドルモータ11のモータドライバから得られる逆起電流を利用し、スピンドルの回転周波数を表すパルス信号21Sを出力する。本実施形態におけるFG回路21は、スピンドルモータ11が1回転する間に16個のパルス信号21Sを出力する。

図19は、FGパルス信号21Sの内容を例示したものである。図19は、横軸が時間軸であり、16個のパルス信号分の時間でスピンドルモータ11が1回転、すなわち光ディスク200が1回転することを示している。

【0072】

可視画像形成時、制御部16は、このようなFGパルス信号21Sから、現在のレーザ光照射位置がいずれの分割領域(分割領域51~58)に存在しているかを検出する。この際の制御部16の検出手段について、具体的に、図19を参照しながら説明する。

図19に示すように、FG回路21は、スピンドルモータ11が1回転する間、つまり光ディスク200が1回転する間に16個のFGパルスを出力する。制御部16は、FG回路21から供給されるFGパルスを1つずつカウントすることにより、レーザ光照射位置がいずれの分割領域(分割領域51~58)に存在するかを検出する。

【0073】

図19には、FG回路21から制御部16に供給されるFGパルス信号21Sと併せて、アドレス検出回路14からアドレス情報が供給されるタイミングも模式的に示している。このように、制御部16は、アドレス検出回路14からアドレス情報「0」が供給されたタイミングで、FG回路21から供給されるパルスを基準パルスとしてとり扱う。アドレス情報「0」は、あくまで一例だが、分割領域51の開始位置を表すアドレス情報として予め設定されている値である。

制御部16は、この基準パルスを基準として、レーザ光照射位置の検出を行う。具体的には基準パルスを含めて2個のパルスが供給される間は、分割領域51にレーザ照射がされている旨を検出する。そして、次の2個のパルスが供給される間は、分割領域52にレーザ照射がされている旨を検出する。このようにして、2個ずつのパルスが供給されるごとに、レーザが照射される分割領域が変化する旨を検出していくのである。

そして、基準パルスから16個目のパルスが供給されると、制御部16は、再度領域51にレーザ照射されている旨を検出する。以下この繰り返しにより、制御部16は、FG回

10

20

30

40

50

路 2 1 から供給されるパルスの検出 (カウント) をし、レーザ光照射位置がいずれの分割領域 (分割領域 5 1 ~ 5 8) に存在するかを検出することができるのである。

なお、実際の動作においては、アドレス検出回路 1 4 におけるデコード処理時間を考慮した上で、基準パルスを決定するのが好ましい。

また、光ディスク記録装置 1 0 3 を用いて可視画像形成を行った光ディスク 2 0 0 を装置 1 0 3 から取り出し、再びセットして可視画像形成を行うような場合、分割領域 5 1 ~ 5 8 に対応させた位置合わせを高精度で行うのが好ましい。このような場合、制御部 1 6 は、F G 回路 2 1 から供給されるパルス信号に基づき、光ディスク 2 0 0 が 1 回転する間のパルス数を増加させるように制御すればよい。たとえば、光ディスク 2 0 0 が 1 回転する間に 3 2 個のパルスが得られるようにすれば、より高精度な位置制御をすることができる。パルス数を増加させる手段としては、たとえば図示しない P L L (Phase Locked Loop) 回路に F G 回路 2 1 の出力信号を供給する方法を用いることができる。

10

【 0 0 7 4 】

このように、あるアドレス情報 (たとえばアドレス「 0 」) に対応付けて基準パルスを決定する方法を用いれば、光ディスク記録装置 1 0 3 に光ディスク 2 0 0 を再セットしたような場合であっても、制御部 1 6 は、常にレーザ光照射位置がどの分割領域にあるかを検出することができる。このため、形成すべきでない分割領域に可視画像を誤形成してしまうような問題は生じない。

可視画像を形成する際、制御部 1 6 は、F G 回路 2 1 から供給される F G パルス信号 2 1 S を検出し、可視画像を形成すべきタイミングになると、装置各部を制御して、光ディスク 2 0 0 にレーザ光が照射されるようにして可視画像を形成していく。この際、制御部 1 6 は、光ディスク 2 0 0 が 1 回転するごと (F G パルスが 1 6 個検出されるごと) に、レーザ光照射位置を外周側に移動するように制御することにより、上述した実施形態と同様、ディスク上隙間なく可視画像の形成をすることができる。

20

また基準パルスの決定方法は、デコードアドレスを用いる方法に限らず、光ディスク 2 0 0 上の特定位置にマーキングを設ける方法を採用してもよい。具体的には、ディスク内周の特定位置 (たとえば P M A 領域とリードイン領域の間) にマーキングを施しておく。そして、当該特定位置 (特定の半径位置) を再生したときに得られるエンベロープ検出回路 2 2 の出力信号を用いて、基準パルスを決定するようにしてもよい。

【 0 0 7 5 】

なお、光ディスク 2 0 0 を角速度一定 (C A V : Constant Angular Velocity) で回転駆動して、データ記録する光ディスク記録装置においては、上述した F G 回路 2 1 を具備しているのが一般的であり、F G 回路 2 1 から出力されるパルス信号 2 1 S からディスクの回転速度を検出している。このような光ディスク記録装置を用いれば、既存の回路をそのまま利用して本変形例を適用することが可能である。

30

【 0 0 7 6 】

D : 変形例

以上述べた各実施形態は、あくまで本発明の内容を説明するための例示に過ぎず、本発明の内容を逸脱しない範囲において、任意に変形を加えることができる。以下に、変形例のいくつかを示す。

40

【 0 0 7 7 】

(変形例 1)

上述した各実施形態においては、光ディスク 2 0 0 に可視画像を形成する際、外部装置 (ホスト P C 1 1 0) から可視画像に係るデータ (画像データ) が供給されることを想定している。しかし、この画像データを、上記各実施形態にかかる光ディスク記録装置に予め格納しておくようにしてもよい。

たとえば、数字やアルファベットというように可視画像として形成する文字が限られている場合は、当該文字に係る画像データを予め光ディスク記録装置に格納しておくようにしてもよい。そして、ユーザが装置操作部 (図示せず) を操作することにより、画像として形成する文字を選択できるようにしてもよい。

50

【 0 0 7 8 】

(変形例 2)

データ記録をするたびに、ユーザの指示によることなく、記録時の日時や時刻に関わるタイムスタンプ情報を可視画像として自動的に形成するようにしてもよい。タイムスタンプ情報は、外部装置（ホスト P C 1 1 0）から光ディスク記録装置 1 0 0 に随時供給すればよい。

あるいは、ユーザ名を予め登録しておき、かかるユーザ名を示す可視画像として自動形成するようにしてもよい。ユーザ名の登録は、ユーザがホスト P C 1 1 0 を操作することによって行う。そして、データ記録をするたびに自動形成、あるいは、データ記録をクローズ処理した最終時に自動形成するようにしてもよい。

10

【 0 0 7 9 】

(変形例 3)

光ディスク 2 0 0 は各メーカーにより提供されており、メーカーごとに記録層 2 0 2（グループ 2 0 2 g）の特性は異なっているのも現状である。たとえば、記録層 2 0 2 の熱吸収率が異なる場合は、ピット 2 0 2 p を形成するために照射すべきレーザ光のレベルや変色させるために照射すべきレーザ光のレベルが異なることも想定される。

このため、予め多数のメーカーの光ディスク 2 0 0 に対するデータ記録、可視画像形成を実際に行い、どの程度のレーザ光を照射するのが適しているのかを求めておき、かかる値を制御部 1 6 内のメモリに格納しておくようにしてもよい。この場合、光ディスク 2 0 0 の種類を示す識別情報（ディスク I D 情報）と対応付けて格納しておけば、セットされた光ディスク 2 0 0 のディスク I D 情報を読み取った上で、ディスク種類に沿ったレーザ光照射をすることができる。

20

【 0 0 8 0 】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、データ記録の状況にかかわらず、可視画像の形成をすることができる光ディスク記録装置を提供することができる。たとえば、今後データ追記録の予定がある光ディスクに対しても、可視画像の形成をすることが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 実施形態に係る光ディスク記録装置 1 0 0 が記録対象とする光ディスク 2 0 0 の側断面図である。

30

【図 2】 光ディスク 2 0 0 の構成を説明するための図である。

【図 3】 光ディスク 2 0 0 の構成を説明するための図である。

【図 4】 光ディスク 2 0 0 の構成を説明するための図である。

【図 5】 光ディスク記録装置 1 0 0 の構成を示すブロック図である。

【図 6】 可視画像を形成する際の基本原理を説明するための図である。

【図 7】 可視画像を形成するための画像データの内容を説明するための図である。

【図 8】 記録方式の 1 つである T A O 方式を説明するための図である。

【図 9】 データ記録時における制御部 1 6 の動作内容を示すフローチャートである。

【図 1 0】 可視画像形成時の基本動作を説明するための図である。

【図 1 1】 可視画像形成時における制御部 1 6 の動作内容を示すフローチャートである

40

【図 1 2】 光ディスク記録装置 1 0 0 の動作効果を説明するための図である。

【図 1 3】 本発明の第 2 実施形態に係る光ディスク記録装置 1 0 1 の構成ブロック図である。

【図 1 4】 エンベローブ検出回路 2 2 の動作を説明するための図である。

【図 1 5】 光ディスク記録装置 1 0 1 の基本動作を説明するための図である。

【図 1 6】 本発明の第 3 実施形態に係る光ディスク記録装置の基本動作を説明するための図である。

【図 1 7】 光ディスク記録装置の基本動作を説明するための図である。

【図 1 8】 第 3 実施形態の変形例に係る光ディスク記録装置 1 0 3 のブロック構成図で

50

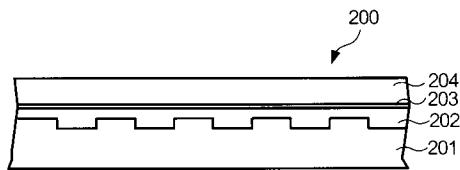
ある。

【図19】 光ディスク記録装置103の基本動作を説明するための図である。

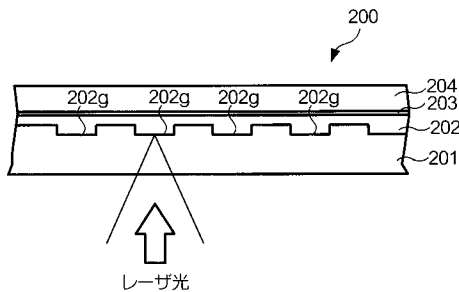
【符号の説明】

- 10 光ピックアップ、 11 スピンドルモータ、
- 12 RFアンプ、 13 サーボ回路、
- 14 アドレス検出回路、
- 16 制御部、
- 17 エンコーダ、 18 ストラテジ回路、
- 19 レーザドライバ(ドライバ)、
- 20 レーザパワー制御回路(LPC)、
- 22 エンベロープ検出回路、
- 27 データ変換部、
- 28 フレームメモリ、
- 29 バッファメモリ、
- 100 光ディスク記録装置、
- 200 光ディスク、 201 保護層、
- 202 記録層、 202g グループ、 202p ピット、
- 203 反射層、 204 保護層。

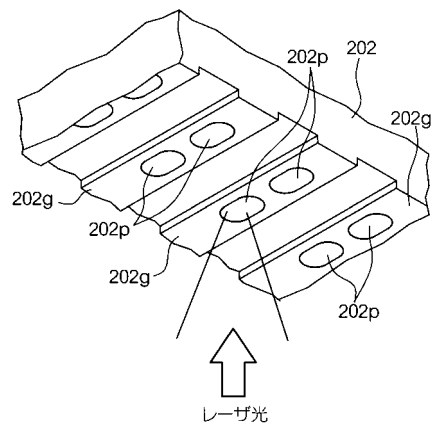
【図1】



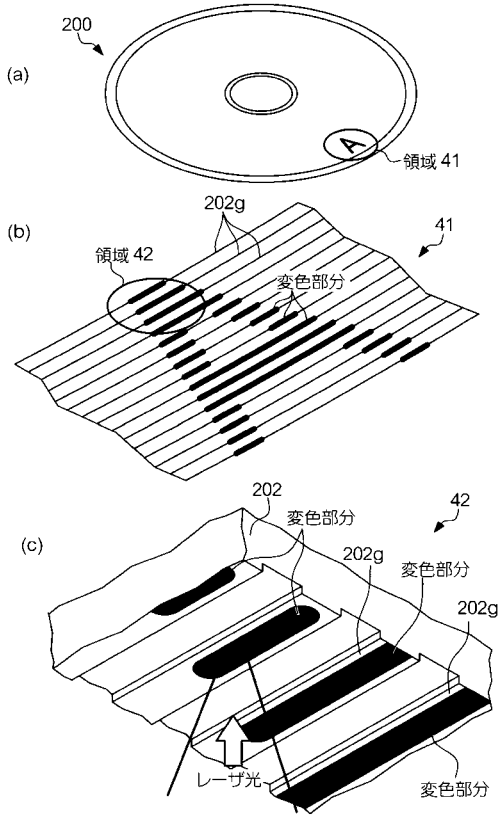
【図2】



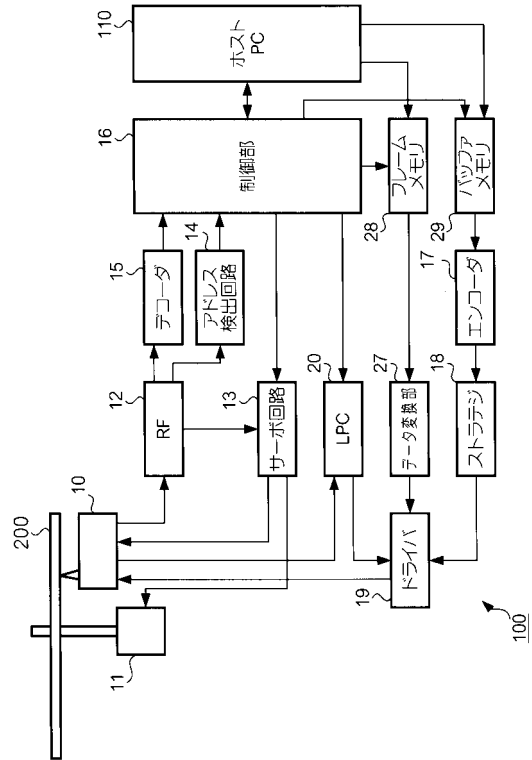
【図3】



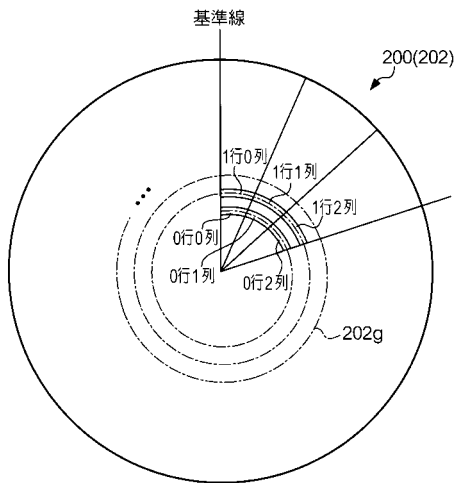
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】

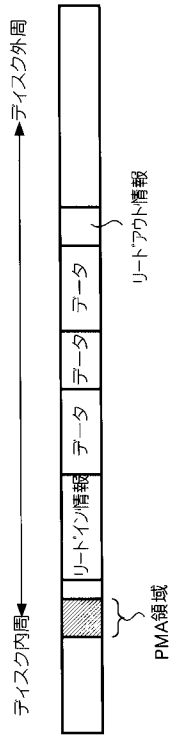


【 図 7 】

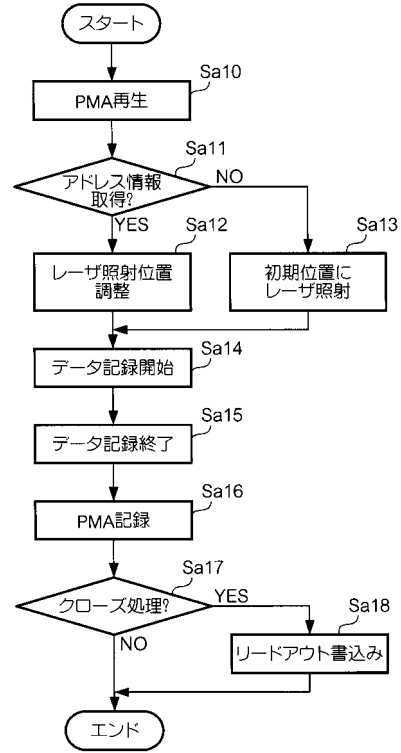
(階調データ)

1行	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)
2行	(101)	(100)	(000)	(100)	(000)	(011)	(100)
3行	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)	(000)
4行	(100)	(100)	(011)	(011)	(100)	(011)	(100)
5行	(000)	(100)	(100)	(000)	(000)	(001)	(000)
6行	(000)	(000)	(000)	(100)	(000)	(000)	(010)
7行	(000)	(000)	(000)	(000)	(110)	(000)	(000)

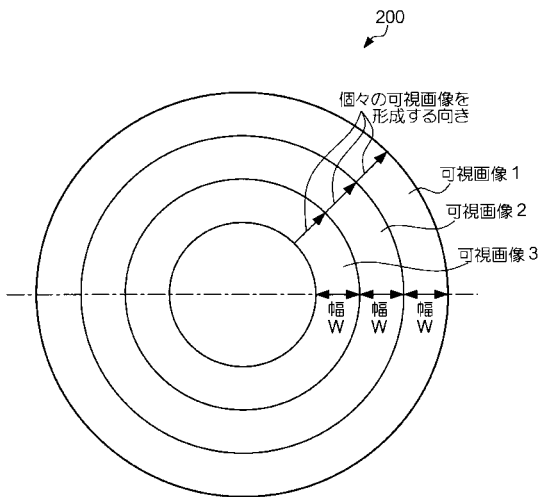
【 図 8 】



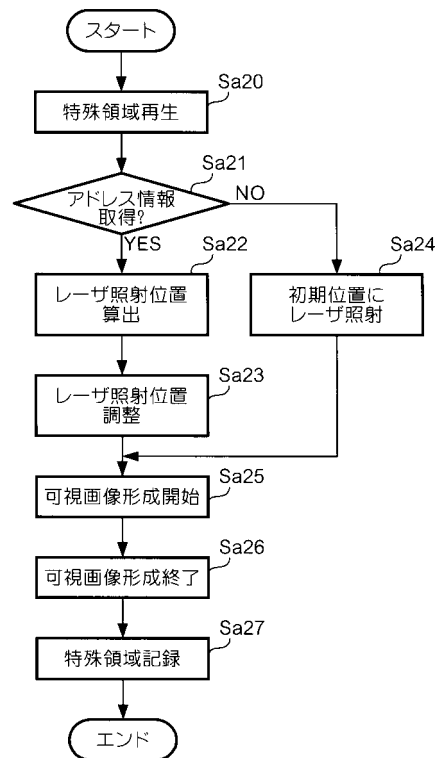
【 図 9 】



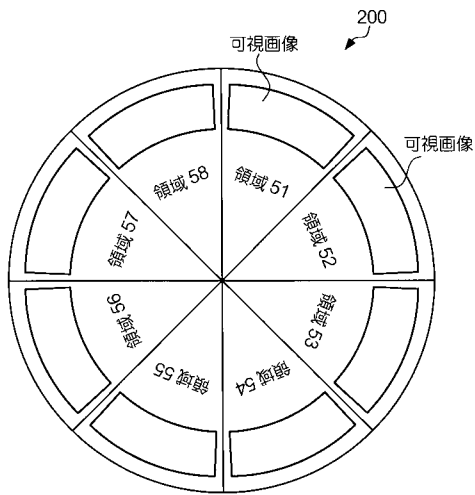
【 図 10 】



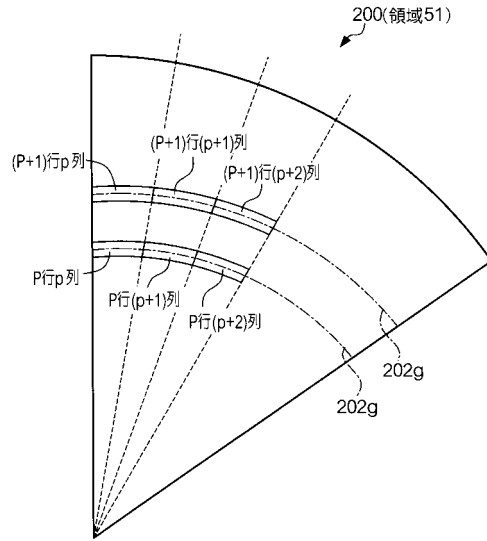
【 図 11 】



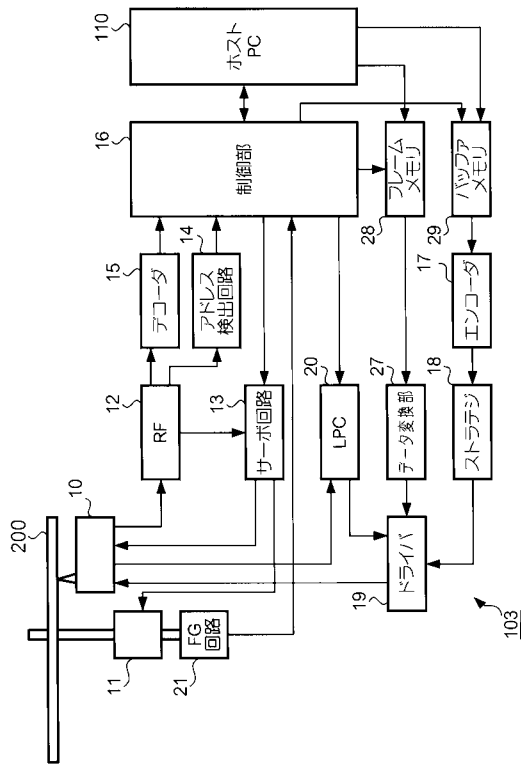
【 図 1 6 】



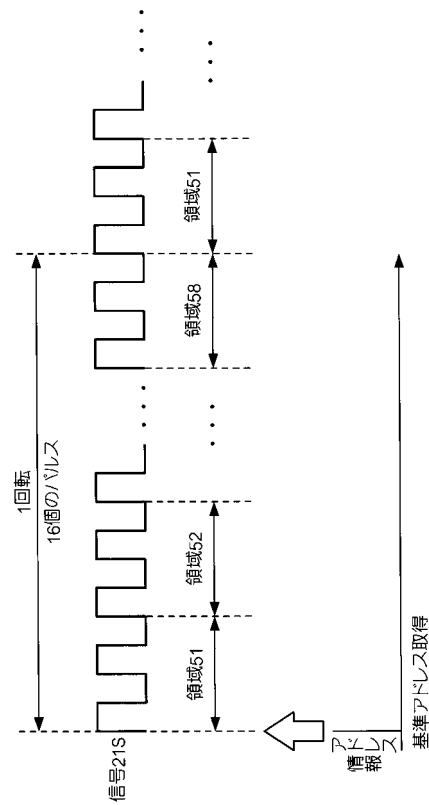
【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



【 図 1 9 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-283470(JP,A)
特開平02-118969(JP,A)
特開平03-286474(JP,A)
特開2001-056937(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
G11B 7/0045