

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3922012号

(P3922012)

(45) 発行日 平成19年5月30日(2007.5.30)

(24) 登録日 平成19年3月2日(2007.3.2)

(51) Int. Cl.

G 1 1 B 7/0055 (2006.01)

F I

G 1 1 B 7/0055 Z

請求項の数 6 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2001-37885 (P2001-37885)	(73) 特許権者	000003676
(22) 出願日	平成13年12月12日(2001.12.12)		ティアック株式会社
(65) 公開番号	特開2003-178446 (P2003-178446A)		東京都武蔵野市中町3丁目7番3号
(43) 公開日	平成15年6月27日(2003.6.27)	(74) 代理人	100075258
審査請求日	平成16年3月9日(2004.3.9)		弁理士 吉田 研二
		(74) 代理人	100096976
			弁理士 石田 純
		(72) 発明者	真下 著明
			東京都武蔵野市中町3丁目7番3号 ティ アック株式会社内
		(72) 発明者	篠原 朗
			東京都武蔵野市中町3丁目7番3号 ティ アック株式会社内
		審査官	溝本 安展
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項1】

相変化型光ディスクに記録する光ディスク装置であって、  
既にデータが記録されている光ディスクの部分に所定パターンの信号を記録することで  
既記録データの再生を論理的に不能とする信号記録手段と、  
前記所定パターンのパルス幅出現頻度分布をデータ記録時のパルス幅出現頻度分布に対  
して長側にシフトさせる制御手段と、  
を有することを特徴とする光ディスク装置。

## 【請求項2】

請求項1記載の装置において、  
前記制御手段は、前記光ディスクの記録速度が大なるほど前記所定パターンのパルス幅  
出現頻度分布を長側にシフトさせることを特徴とする光ディスク装置。

## 【請求項3】

相変化型光ディスクに記録する光ディスク装置であって、  
既にデータが記録されている光ディスクの部分に所定パターンの信号を記録することで  
既記録データの再生を論理的に不能とする信号記録手段と、  
前記所定パターンの最短パルス幅をデータ記録時の最短パルス幅よりも大とする制御手  
段と、  
を有することを特徴とする光ディスク装置。

## 【請求項4】

10

20

請求項 3 記載の装置において、  
前記制御手段は、前記光ディスクの記録速度が大なるほど前記最短パルス幅を大とすることを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれかに記載の装置において、  
前記信号記録手段は、再生レベルと記録レベルのみを繰り返すマルチパルスで前記信号を記録することを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 6】

請求項 1 ~ 5 のいずれかに記載の装置において、さらに、  
前記信号記録時には前記データ記録時よりも前記光ディスクを高速で回転駆動する駆動手段と、  
を有することを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は光ディスク装置、特にデータ記録済みの相変化型光ディスクのデータを消去する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来より、データが既に記録された記録済み光ディスクを消去する方法として、(1) DC イレーズを行う物理イレーズ

(2) 特定のパターンをオーバーライトする論理イレーズの二つの方法が知られている。DC イレーズにおいては、既に記録してあるデータをドライブの再生系による再生が不能となるように、かつ、オーバパワーによる記録膜破壊が生じない程度に最適化した消去 DC パワーを複数回照射してデータを消去するものであり、消去に時間を要する。一方、論理イレーズでは、特定のパターンをオーバーライトするだけでよいので、物理イレーズに比べて簡易にデータを消去することが可能である。

【0003】

特開昭 63 - 167428 号公報には、論理イレーズの一例が示されている。この従来技術では、乱数発生装置の発生した乱数に従って信号を発生し、この乱数信号をオーバーライトすることにより論理イレーズを行うことが記載されており、また、所定の値の連続信号を発生してオーバーライトすることにより論理イレーズを行うことも記載されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、論理イレーズにおいても、正常に特定のデータを書き込むための最大速度で消去速度が決定されることとなり、一層の高速消去を図るのが困難である問題があった。

【0005】

すなわち、相変化型光ディスクでは、アモルファス化により記録が行われ、結晶化により消去が行われるため、オーバーライトする場合には消去パワーで既記録データを結晶化して消去しつつ記録パワーでアモルファス化することで記録することとなるが、高速消去を行うべく回転速度を大きくすると、光ディスクとレーザ光との相対速度が大きくなり、このため温度変化が急峻となって結晶化に必要な時間が得られず、既記録データの消え残りが生じてしまう。論理イレーズでは、確実にオーバーライトすることが前提となっているため、既記録データの消え残りを防止するために光ディスクの回転速度をある一定値以下に抑えなければならないのである。

【0006】

一方、特開平 5 - 290381 号公報のように、消去ができない追記型光ディスクにおいて、既記録ピットに重複してピットを記録し、その再生データを元の記録データと異なるようにすることで元のデータ再生を不能とする方法も提案されているが、高速消去するた

めに光ディスクを高速回転した場合に重複ピットが記録されず、結果として消え残りが生じるおそれがある。

【0007】

本発明は、上記従来技術の有する課題に鑑みなされたものであり、その目的は、データが既に記録された相変化型光ディスクに対し、より高速にデータを消去することが可能な光ディスク装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明は、相変化型光ディスクに記録する光ディスク装置であって、既にデータが記録されている光ディスクの部分に所定パターンの信号を記録することで既記録データの再生を論理的に不能とする信号記録手段と、前記所定パターンのパルス幅出現頻度分布をデータ記録時のパルス幅出現頻度分布に対して長側にシフトさせる制御手段とを有することを特徴とする。

10

【0009】

ここで、前記制御手段は、前記光ディスクの記録速度が大なるほど前記所定パターンのパルス幅出現頻度分布を長側にシフトさせることが好適である。

【0010】

また、本発明は、相変化型光ディスクに記録する光ディスク装置であって、既にデータが記録されている光ディスクの部分に所定パターンの信号を記録することで既記録データの再生を論理的に不能とする信号記録手段と、前記所定パターンの最短パルス幅をデータ記録時の最短パルス幅よりも大とする制御手段とを有することを特徴とする。

20

【0011】

本装置において、前記制御手段は、前記光ディスクの記録速度が大なるほど前記最短パルス幅を大とすることが好適である。

【0012】

本発明の装置において、前記信号記録手段は、再生レベルと記録レベルのみを繰り返すマルチパルスで前記信号を記録することができる。

【0013】

また、前記信号記録時に前記データ記録時よりも前記光ディスクを高速で回転駆動する駆動手段を有することも好適である。

30

【0014】

このように、本発明では、CD-RWやDVD-RWのような相変化型光ディスクにおいて、アモルファス化による記録は高速で行えることを利用し、意味を有しない所定パターンの信号を記録し、これにより既記録データの再生を不能として高速消去を行うものである。従来の論理イレースでは、データのオーバーライトにより消去するが、消去の結晶化に物理的時間を要するため速度の上限が規定されてしまうが、本実施形態においてはこのような結晶化による消去動作を行うのではなく、それ自体意味を有しない所定パターン列を記録するだけで済むので、結晶化時間で制限されることなく消去速度を上げることができる。本発明では、相変化型光ディスクを用い、結晶化ではなくアモルファス化によりデータの高速消去を行うと云うことができる。

40

【0015】

一方、単にアモルファス化により消去を行うだけでは、光ディスクの高速回転に伴い記録ができず、元のデータの消え残りが生じることになる。特に、3T等の時間幅の短いパルスでは、光ディスクの記録膜を溶融温度まで加熱することができずに記録不能となる。そこで、パルス幅出現頻度を長側にシフトさせてパルス幅の短いパルスをできるだけ少なくし、あるいは記録に用いるパルス幅の下限を3T（データ記録時の最短パルス幅）ではなく5T、9T等と増大させることで、高速回転時でも確実に信号を記録して元のデータを消去できる。

【0016】

また、本発明では、結晶化を行わずにデータ消去するため、マルチパルスを用いて信号を

50

記録する場合でも、オーバーライト時に必要なイレージレベルが不要となり、単に再生レベルと記録レベルだけで済むので、この点からも消去の高速化が達成される。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下、図面に基づき本発明の実施形態について説明する。なお、本実施形態において、「データ記録」は通常の記録動作を意味し、「信号記録」あるいは「信号パターン記録」は既記録データの消去動作を意味するものとする。

【0018】

図1には、本実施形態に係る光ディスク装置の構成ブロック図が示されている。光ディスク10はスピンドルモータ(SPM)12により回転駆動される。光ディスク10として 10  
は、CD-RWやDVD-RW等の相変化型光ディスクが用いられる。これらの相変化型光ディスクでは、記録パワーのレーザ光を照射することで記録膜を融点まで加熱し、その後急冷することで結晶状態からアモルファス状態(非晶質状態)に遷移させデータを記録する。

【0019】

ピックアップ14は光ディスク10に対向配置され、レーザ光を光ディスク10に照射して記録再生を行うレーザダイオード(LD)ユニットを含む。LDユニットは、LDコントロール部16からの信号に基づき駆動され、LDコントロール部16はストラテジCIRC変調部18にて所定の記録ストラテジでLDユニットを駆動する。記録時にはホストコンピュータ(例えばノート型パソコン等)からの記録データがインターフェース部24 20  
を介して受信され、受信された記録データはデータバッファRAM22に格納された後、変調/復調部20にて変調されてストラテジCIRC変調部18に供給される。データ再生時にはピックアップ14からの再生RF信号が変調/復調部20に供給され、復調されてシステムコントローラ28及びインターフェース部24を介してホストコンピュータに供給される。

【0020】

また、ピックアップ14は、ピックアップサーボ部32によりフォーカス制御及びトラッキング制御され、合焦状態及びオントラック状態で記録再生が行われる。ピックアップサーボ部32でのサーボ信号は、デジタルサーボCIRC復調部36から得られるフォーカスエラー信号やトラッキングエラー信号に基づき生成される。 30

【0021】

スピンドルモータSPM12は、SPMサーボ部34にてその回転数が制御される。

【0022】

システムコントローラ28は、メモリ30に記憶されたコントロールプログラムに従って各部の動作を制御する。具体的には、インタフェース24を介してホストコンピュータから受信したコマンドに基づいてデータ記録時には変調/復調部20を変調部として機能させ、またストラテジCIRC変調部18での記録ストラテジを調整する。データ再生時には、変調/復調部20を復調部として機能させて復調したデータを受信し、ホストコンピュータに送信する。一方、本実施形態では、既記録データの消去は従来のように既記録データを全て消去して新たなデータを上書きするオーバーライトではなく、既記録データの存在部位に特定の信号パターンを「記録」することにより行われる。したがって、システムコントローラ28は、ホストコンピュータから「消去」コマンドを受信した場合、ストラテジCIRC変調部18におけるストラテジを特定のパターンに制御する。 40

【0023】

なお、システムコントローラ28は、データ消去時、すなわち信号パターン記録時にはSPMサーボ部34及びSPM12を駆動し、通常データ記録時よりも高速で光ディスク10を駆動する。本実施形態におけるデータ消去は、従来のようにオーバーライトではなく、意味のない信号パターンの単なる記録であるため、既記録データの結晶化による消去を考慮する必要がなく、データ記録時以上の高速化が可能となる。但し、光ディスク10の高速回転化に伴い、記録膜加熱に必要なレーザパワーも増大するため、信号パターンとし 50

ては特定の条件が要求されることとなる。この条件についてはさらに後述する。

【0024】

図2には、本実施形態におけるデータ消去時の動作フローチャートが示されている。まず、システムコントローラ28は、ノート型パソコンなどのホストコンピュータからインターフェース部24を介してBLANKコマンドを受信する(S101)。このBLANKコマンドは、ホストからのデータ消去を要求するコマンドである。

【0025】

BLANKコマンドを受信すると、システムコントローラ28は、スピンドルモータSPM12を制御して光ディスク10を所定の記録速度Nとなるように調整する(S102)。この記録速度は、通常のデータ記録時の速度であり、例えば10倍速とすることができる。

10

【0026】

次に、変調/復調部20をデータ記録用に設定し(S103)、OPC(Optimum Power Control)を実行して最適記録パワーPを算出する(S104)。このOPCは、光ディスク10の内周に形成されたPCAエリアに記録パワーを種々変化させてテストパターンを記録し、該テストパターンを再生してそのジッタあるいはエラーレート等が最良となる記録パワーを選択する動作である。

【0027】

OPCを実行して最適記録パワーPを算出した後、データ消去時の記録スピード $k \cdot N$ に必要なパワーを算出する(S105)。上述したように、システムコントローラ28は、データ消去時(イレーズ時)には通常のデータ記録時よりも光ディスク10を高速で駆動するため $k > 1$ であり、例えば $k = 2$ として40倍速で消去する場合にはOPCで決定された最適記録パワーPを2割増にする等である。この算出は、予め求められた回転速度と最適記録パワーとの相関式に基づいて行うことができる。もちろん、S102にて光ディスク10の回転速度を $k \cdot N$ に設定し、この状態でOPCを実行することで記録速度 $k \cdot N$ における最適記録パワーPを設定してもよい。但し、OPCには一定時間を要するので、高速消去の観点からは前者の処理が好ましい。

20

【0028】

消去用の最適記録パワーを算出した後、ストラテジCIRC変調部18を消去(イレーズ)用に設定する(S106)。この処理は、記録ストラテジを所定パターンとすることであり、具体的には、データ記録時の $3T \sim 11T$ (Tはビット長で、DVDでは $3T \sim 11T$ 及び $14T$ )のパルス幅出現頻度分布を長側( $11T$ あるいは $14T$ 側)にシフトさせることを意味している。一般に、通常のデータを記録する際には $3T$ パルス幅が最も出現頻度が大きく、パルス幅が大きくなる程その出現頻度は減少していく。ところが、本実施形においては、消去用の所定パターンとしては、 $3T$ 、 $4T$ 等の短いパルス幅出現頻度分布を小さくし、逆に $10T$ 、 $11T$ 、 $14T$ 等の長いパルス幅出現頻度を大きくする。また、この処理では、記録ストラテジとして再生レベルと記録レベルの繰り返しパターンとする。すなわち、消去レベルを用いることなく、再生レベルと記録レベルのみで信号パターンを記録する。

30

【0029】

信号パターンを設定した後、SPM12を制御して光ディスク10の記録速度を $k \cdot N$ に設定し(S107)、設定された記録ストラテジでLDを駆動し、レーザ光を光ディスク10に照射して所定パターンの信号を記録する(S108)。この信号パターン記録により、既に記録されている有意データを論理的に再生不能状態とする。

40

【0030】

図3には、記録ストラテジの一例が示されている。図3(a)は本実施形態の記録ストラテジであり、図3(b)は通常のデータ記録時における記録ストラテジである。(b)に示されるように、通常のデータ記録時においては、再生レベル $P_o$ 、イレーズレベル $P_e$ および記録レベル $P_r$ の三段階のパワーレベルを用いたマルチパルスでデータを記録する。すなわち、最初のイレーズレベル $P_e$ で既に記録されているデータを結晶化して消去を

50

行い、それに続く複数の記録レベル  $P_r$  でデータを記録する。一方、(a)に示される本実施形態のストラテジでは、上述したように既記録データを結晶化して消去する必要がなく、単に意味のないパターンを記録するだけなので、イレースパワーは不要となり、再生パワー  $P_o$  と記録パワー  $P_r$  を有するマルチパルスとすることができる。アモルファス化による消去を行うことで高速消去が可能となり、イレースパワー  $P_e$  も不要とすることで一層の高速消去を図ることができる。

#### 【0031】

図4には、本実施形態における信号パターンのパルス幅出現頻度分布が示されている。図において、横軸はパルス幅  $T$  であり、CDの場合には図示のように  $3T \sim 11T$  が存在する。DVDの場合は  $3T \sim 14T$  である。縦軸は  $3T \sim 11T$  のパルス幅の出現頻度である。符号100で示される一点鎖線は通常のデータ記録時の頻度分布であり、パルス幅が短い  $3T$  の出現頻度が大きく、パルス幅が長い  $11T$  の出現頻度は小さい。一方、符号102および104で示される実線は実施形態の頻度分布であり、 $3T$ 、 $4T$ 等に比べて  $6T \sim 11T$  が大きくなっている。これは、本実施形態においてはアモルファス化することで消去を行っており、高速回転でもアモルファス化するために十分なパルス幅を確保するためである。すなわち、高速回転時にパルス幅が短いと十分な熱エネルギーを光ディスク10に照射してアモルファス化することができず、信号を記録できないこととなる。信号が記録できないと、その部分では既記録データが残ることとなり、有意のデータが再生可能となってしまう。そこで、信号パターンとして短いパルス幅を用いず、長いパルス幅を多用することで確実に信号を記録しデータ消去している。

#### 【0032】

なお、符号102は  $k=2$  ( $20$ 倍速)の場合の出現頻度分布であり、符号104は  $k=4$  ( $40$ 倍速)の場合の出現頻度分布である。 $k=4$ の場合には  $k=2$ の場合に比べて記録膜をアモルファス化するためにより長いパルス幅が必要となるので、パルス幅出現頻度分布をより長側にシフトさせている。 $k=2$ の場合には  $3T$  のパルス幅出現頻度は0であるのに対し、 $k=4$ の場合には  $6T$  より短いパルス幅出現頻度が0で、 $7T \sim 11T$  のみが存在することに注目されたい。

#### 【0033】

図5には、 $k=2$ の場合の信号パターンが具体的に例示されている。信号パターンとしては、(a)に示されるように

$9T$  (マーク)、 $4T$  (スペース)、 $10T$  (マーク)、 $4T$  (スペース)、 $11T$  (マーク)、 $4T$  (スペース)、 $9T$  (マーク)、 $4T$  (スペース)、 $10T$  (マーク)、 $\cdot$   
 $\cdot$

のようなパターンも可能であり、また(b)に示されるように

$10T$  (マーク)、 $10T$  (スペース)、 $10T$  (マーク)、 $10T$  (スペース)、 $\cdot$   
 $\cdot$

のように  $10T$  の繰り返しパターンとすることもできる。なお、マークとは記録パワー  $P_r$  のレーザ光が照射されて記録膜がアモルファス化される部位を意味し、スペースは再生パワー  $P_o$  のレーザ光が照射されて状態遷移が生じない部位を示す。

#### 【0034】

このように、意味のない信号パターンを光ディスク10に記録することで、高速消去が可能となる。そして、意味のないパターンのうち、 $3T$ 等の時間幅の短いパルス幅出現頻度を小さく、 $11T$ (あるいは  $14T$ )等の時間幅の長いパルス幅出現頻度を大きくすることで、確実に高速消去を行うことができる。

#### 【0035】

なお、光ディスク10への記録速度が増大する程アモルファス化が困難となるので、記録速度の増大に伴って出現頻度分布をより長側にシフトさせる必要があるが、その一例として信号記録に用いる最短パルス幅を光ディスク10の回転数に応じて変化させることが好適である。

#### 【0036】

10

20

30

40

50

図6には、光ディスク10の回転数と信号記録に用いる最短パルス幅(下限T)との関係が示されている。図において、横軸は光ディスク10の回転数、縦軸は下限Tである。光ディスク10の回転数が $N_0$ (例えば等倍速)の場合には下限Tを $3T$ とするが、回転数が2倍速、4倍速、10倍速、・・・N倍速となるにしたがって下限Tを大きくし、回転数 $N_u$ の場合には下限Tを $9T$ として $9T \sim 11T$ (DVDの場合には $9T \sim 14T$ )のパルス幅のみを用いて信号を記録する。下限T以上のパルス幅の出現頻度分布としては、上述したようにパルス幅が長いほど大きくする他、下限T以上のパルス幅の出現頻度を全て同一とする等も可能である。図7には、 $9T$ 以上のパルス幅の出現頻度分布を同一とした場合が示されている。

【0037】

信号パターンとして単に乱数を用いた場合、光ディスク10の回転数を増大させると短いパルス幅の信号を記録できず、結果として消え残りが生じる可能性があるが、このように回転数の増大に応じて下限Tを増大させ、時間幅が一定時間以上長いパルスのみを用いて信号を記録することで、このような消え残りを防ぐことができる。

【0038】

以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく種々の変更が可能である。

【0039】

例えば、本実施形態においては一層の高速消去を図るためイレーズパワー $P_e$ を不要としたマルチパルスを用いているが、本発明の要旨は光ディスクを高速回転させるとともに時間幅の長いパルス列を用いてアモルファス化することにより記録済みのデータを消去することにあるので、図3(b)に示されるようにイレーズレベル $P_e$ を有するストラテジを用いて消去することももちろん可能である。

【0040】

また、本発明では所定パターンの信号列(消去データ)の上書きによって既記録データを再生不能とすればよいので、消去データを連続的に書き込む必要は必ずしもなく、適当に消去データを間引いて間欠的に消去データを記録するようにしてもよい。

【0041】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば相変化型光ディスクにおいて高速消去を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施形態の構成ブロック図である。

【図2】 実施形態の処理フローチャートである。

【図3】 実施形態の記録ストラテジ説明図である。

【図4】 実施形態のパルス幅出現頻度分布説明図である。

【図5】 実施形態の信号パターン説明図である。

【図6】 実施形態の光ディスク回転数とパルス幅下限値との関係を示すグラフ図である。

【図7】 実施形態の他のパルス幅出現頻度分布説明図である。

【符号の説明】

10 光ディスク、12 スピンドルモータ(SPM)、18 ストラテジCIRC変調部、20 変調/復調部、28 システムコントローラ。

10

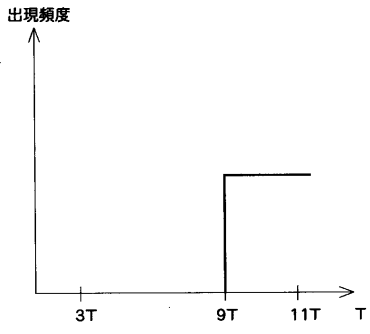
20

30

40



【 図 7 】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平11-007726(JP,A)  
特開2001-283438(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
G11B 7/00 - 7/013  
G11B 7/28 - 7/30