(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2005 年3 月3 日 (03.03.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/020217 A1

(51) 国際特許分類[7]: G11B 7/0045, 7/007, 7/125, 7/24

(21) 国際出願番号: PCT/JP2004/011984

(22) 国際出願日: 2004 年8 月20 日 (20.08.2004)

(25) 国際出願の言語: 日本語

(26) 国際公開の言語: 日本語

(30) 優先権データ:
特願2003-301467 2003 年8 月26 日 (26.08.2003) JP
特願2004-022112 2004 年1 月29 日 (29.01.2004) JP

(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社リコー (RICOH COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1438555 東京都大田区中馬込１丁目３番６号 Tokyo (JP).

(72) 発明者; および

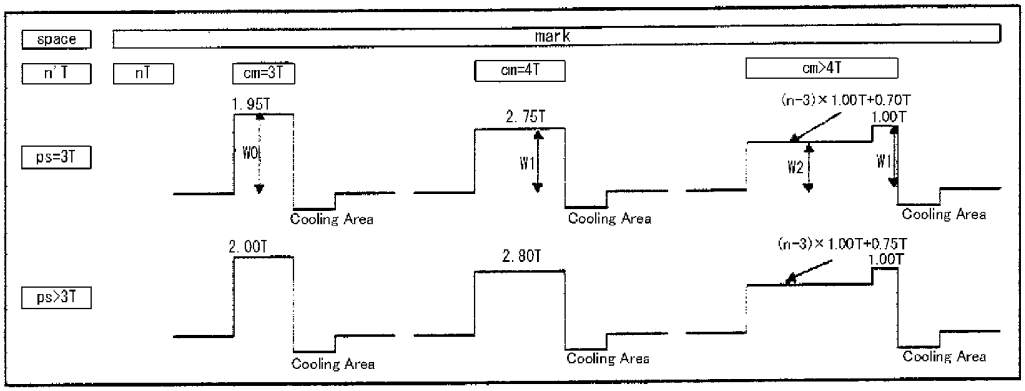
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 戸村 辰也 (TOMURA, Tatsuya) [JP/JP]; 〒1330044 東京都江戸川区本一色１－２２－１３－４０６ Tokyo (JP). 佐藤 勉 (SATO, Tsutomu) [JP/JP]; 〒2220002 神奈川県横浜市港北区師岡町６４４ クイーンハイツ大倉山１１２号 Kanagawa (JP). 植野 泰伸 (UENO, Yasunobu) [JP/JP]; 〒2240041 神奈川県横浜市都筑区仲町台１－５－１ クレッセント横濱仲町台２０９ Kanagawa (JP). 野口 宗 (NOGUCHI, Soh) [JP/JP]; 〒2100837 神奈川県川崎市川崎区渡田２－２０－９ ハイツアイ１０１ Kanagawa (JP).

(74) 代理人: 廣田 浩一 (HIROTA, Koichi); 〒1510053 東京都渋谷区代々木１－３８－２ ミヤタビル８階 山の手合同国際特許事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: PIGMENT-BASED WRITE ONCE TYPE DVD MEDIUM RECORDING/REPRODUCING METHOD AND DEVICE

(54) 発明の名称: 色素系追記型DVD媒体の記録再生方法及び装置



(57) Abstract: It is possible to provide an optical recording/reproducing method and device capable of obtaining a preferable recording waveform when performing a high linear velocity recording to a pigment-based write once type DVD medium. The pigment-based write once type DVD medium recording/reproducing method is performed as follows. The shortest mark is recorded with a higher output pulse than the other marks onto a recording layer mainly composed of organic pigment and formed on a substrate having a wobbled guide groove. The third shortest mark and after are recorded by a single pulse light having a pulse power equal to that of the second shortest mark which has been outputted highly when the pulse rear end has been outputted highly for a predetermined period of time. When performing mark recording, a cooling pulse is irradiated to the rear end and after of the pulse of all the marks and the irradiation light intensity is maintained at 0.1 mW or below for a predetermined period of time.

(57) 要約: 本発明は、色素系追記型ＤＶＤ媒体に対して高線速記録を行う際に、良好な記録波形を得ることができる光記録再生方法及び装置の提供を目的とする。 ウォブルを設けた案内溝を有する基板上に形成された有機色素を主成分とする記録層に対し、最短長マークを他のマークよりも高出力化されたパルスで記録し、短い方から３番目以降の長さのマークを、パルス後端部が一定時間高出力化され、該高出力化されたパルスパワーが２番目に短いマークのパルスパワーと等しい１つのパルス光で記録し、マーク記録時において、全てのマークの上記パルスの後端部以降にクーリングパルスを照射し、その照射光量を、一定時間０．１mW以下にすることを特徴とする色素系追記型ＤＶＤ媒体の記録再生

[続葉有]

WO 2005/020217 A1

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:
— 国際調査報告書

２文字コード及び他の略語については、定期発行される各*PCT*ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

方法である。

明 細 書

色素系追記型DVD媒体の記録再生方法及び装置

技術分野

[0001] 本発明は、光ビームを照射することにより記録層に透過率、反射率等の光学的な変化を生じさせて情報の記録、再生を行なうことができ、かつ追記が可能な色素系追記型DVD媒体の記録再生方法及び装置に関するものである。

背景技術

[0002] 現在、次世代大容量光ディスクとして、DVD−Rの開発が進められている。記録容量の向上の要素技術としては、記録ピット微少化のための記録材料開発、MPEG2に代表される画像圧縮技術の採用、記録ピット読み取り用半導体レーザの短波長化等の技術開発が必要である。

これまで赤色波長域の半導体レーザとしては、バーコードリーダや計測器用の670nm帯のAlGaInPレーザダイオードが商品化されているのみであったが、光ディスクの高密度化に伴い、赤色レーザが本格的に光ストレージ市場で使用されつつある。DVDドライブの場合、光源として635nm帯と650nm帯の2つの波長帯のレーザダイオードを用いて規格化されている。一方、再生専用のDVD−ROMドライブは波長約650nmで商品化されている。

[0003] 一般的にヒートモードによってピット(マーク)が形成される色素系追記型DVD媒体は、特定の記録速度において記録時のレーザ発光による記録パルス列のパルス幅と記録パワーが最適化され、異なった記録線速度では形成されるマークやスペースの状態が変化する。即ち、マークの形成に必要な先頭加熱パルスによる熱容量の不足が生じたり、最適な分解温度に対して到達する加熱温度が異なってマークの平均長がばらついたり、最適な加熱パルスのデューティ比が異なって均一なマーク幅が得られなくなりマーク長に応じて太りや細りが生じたりするため、ジッタ特性が悪化してしまう。

また、DVD系媒体の物理フォーマットに関しては、DVD−R媒体のフォーマットの場合、ランドプリピットと呼ばれるランド部の一部をカットしたフォーマットで規格化され

ている。この方式をとると、ランドプリピット信号(LPPb)が0．16未満ではプリピットアドレス等のプリピット情報が良好に再生出来ず、0．32を越えるとLPP信号自体がデータ領域においてノイズ的な振る舞いをし、データエラーが多く発生してしまう。従って、LPPは、記録材料に合ったカット幅をスタンパで微調整して、LPPbが0．16ー0．32の範囲になるようにランドカット幅を制御しなければならない。

[0004] なお、色素を記録層に用いた光記録媒体の公知例としては、ポリメチン色素或いはポリメチン色素と光安定化材を記録材料として用いるもの、テトラアザポルフィリン(ポルフィラジン)色素又はシアニン色素＋アゾ金属キレート色素(塩形成色素)からなる層と反射層を記録層とするもの、ホルマザン(金属キレート)色素＋その他の色素を記録材料として用いるもの、ジピロメテン(金属キレート)色素＋その他の色素を記録材料として用いるものなどがあり、枚挙に暇がない。また、記録材料に色素を用いマルチパルス記録を行うものも多数知られているが、本発明者等の知る限り、本発明のように色素系追記型DVD媒体に対し1パルスで記録を行い、かつ高線速記録を行う際の記録波形に着目した文献は見当たらない。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] 本発明は、色素系追記型DVD媒体に対して高線速記録を行う際に、良好な記録波形を得ることができる記録再生方法及び装置の提供を目的とする。

また、本発明はCD系媒体に比べて短波長に発振波長を有する半導体レーザを用いる追記型DVDシステムの新フォーマット方式であって、LPP方式と同様、データの書き足し部における未記録領域を無くす有効な方式、更には、DVD−Rランドプリピット方式に比較して、スタンパ作製時に於ける微細なカット幅制御やLPP信号のデータ部への漏れ出しによるデータエラーが生じない優れた方式の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 即ち、上記課題は、次の1)ー17)の発明(以下、本発明1ー17という)によって解決される。

1) ウォブルを設けた案内溝を有する基板上に形成された有機色素を主成分とする記録層に対し、最短長マークを他のマークよりも高出力化されたパルスで記録し、

短い方から3番目以降の長さのマークを、パルス後端部が一定時間高出力化され、該高出力化されたパルスパワーが2番目に短いマークのパルスパワーと等しい1つのパルス光で記録し、マーク記録時において、全てのマークの上記パルスの後端部以降にクーリングパルスを照射し、その照射光量を、一定時間0．1mW以下にすることを特徴とする色素系追記型DVD媒体の記録再生方法。

2） 短い方から3番目以降の長さのマークを、パルスの先端部と後端部の2カ所が一定時間高出力化され、該高出力化されたパルスパワーが2番目に短いマークのパルスパワーと等しい1つのパルス光で記録する前記1）記載の記録再生方法。

3） パルス後端部以降にクーリングパルスを照射する時間を、最短長スペースの1／6ー6／6の長さとする前記1）又は2）記載の記録再生方法。

4） 直前のスペース長が最短長であるマークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該マークの長さが最短長であるか否かで区別し、最短長マークの先頭加熱パルス幅を最短長でないマークの先頭加熱パルス幅よりも長く設定し、かつ、最短長マークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該最短長マークの直前のスペース長が最短長であるか否かで区別し、直前のスペース長が最短であるマークの先頭加熱パルス幅を、直前のスペース長が最短でないマークの先頭加熱パルス幅よりも短く設定する前記1）ー3）の何れかに記載の記録再生方法。

5） 前記高周波ウォブルは、基本クロック周期をTとして4Tー96T相当の周波数とする前記1）ー4）の何れかに記載の記録再生方法。

6） 高周波ウォブルの振幅（Wo）と、2分割光検出器によりトラックエラーを検出制御するためのトラックエラー検出信号のプッシュプル振幅（PP）との比「Wo／PP」を、0．1≦Wo／PP≦0．4の範囲として同期合わせする前記1）ー5）の何れかに記載の記録再生方法。

7） 記録光の波長が600ー720nmである前記1）ー6）の何れかに記載の記録再生方法。

8） 記録光及び再生光の波長±5nmの波長域の光に対して、記録層単層の屈折率nが1．5≦n≦3．0であり、消衰係数kが0．02≦k≦0．2である前記1）ー7）の何れかに記載の記録再生方法。

9） 記録層の分解開始温度が100ー360℃である前記1）ー8）の何れかに記載の光記録再生方法。

10） 光記録媒体が、基板上に、記録層以外の構成層として、反射層、保護層、接着層、保護基板、基板面ハードコート層から選ばれる少なくとも一つの層を有する前記1）ー9）の何れかに記載の記録再生方法。

11） 反射層が、金、銀、アルミニウムの何れか、又はそれらを主成分とする合金である前記10）記載の記録再生方法。

12） 保護層が紫外線硬化樹脂からなる前記10）又は11）記載の記録再生方法。

13） 2枚の基板を貼り合わせて両面構成の記録媒体とするための接着層が該基板間に設けられ、かつ、該接着層に用いられる接着剤が紫外線硬化樹脂である前記10）ー12）の何れかに記載の記録再生方法。

14） 基板の案内溝にウォブルを有する色素系追記型DVD媒体に対し、最短長マークを他のマークよりも高出力化されたパルスで記録し、短い方から3番目以降の長さのマークを、パルス後端部が一定時間高出力化され、該高出力化されたパルスパワーが2番目に短いマークのパルスパワーと等しい1つのパルス光で記録し、マーク記録時において、全てのマークの上記パルスの後端部以降にクーリングパルスを照射し、その照射光量を、一定時間0．1mW以下にして記録再生を行う機能を有することを特徴とする記録再生装置。

15） 短い方から3番目以降の長さのマークを、パルスの先端部と後端部の2カ所が一定時間高出力化され、該高出力化されたパルスパワーが2番目に短いマークのパルスパワーと等しい1つのパルス光で記録する機能を有する前記14）記載の記録再生装置。

16） パルス後端部以降にクーリングパルスを照射する時間を、最短長スペースの1／6ー6／6の長さとする機能を有する前記14）又は15）記載の記録再生装置。

17） 直前のスペース長が最短長であるマークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該マークの長さが最短長であるか否かで区別し、最短長マークの先頭加熱パルス幅を最短長でないマークの先頭加熱パルス幅よりも長く設定し、かつ、最短長マークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該最短長マークの

直前のスペース長が最短長であるか否かで区別し、直前のスペース長が最短であるマークの先頭加熱パルス幅を、直前のスペース長が最短でないマークの先頭加熱パルス幅よりも短く設定する機能を有する前記14)ー16)の何れかに記載の記録再生装置。

図面の簡単な説明

[0007] [図1A]図1Aは、通常の追記型光記録媒体の層構成例を示す図である。

[図1B]図1Bは、通常の追記型光記録媒体の他の層構成例を示す図である。

[図1C]図1Cは、通常の追記型光記録媒体の他の層構成例を示す図である。

[図1D]図1Dは、通常の追記型光記録媒体の他の層構成例を示す図である。

[図2A]図2Aは、通常のCD—R媒体の層構成例を示す図である。

[図2B]図2Bは、通常のCD—R媒体の他の層構成例を示す図である。

[図2C]図2Cは、通常のCD—R媒体の他の層構成例を示す図である。

[図3A]図3Aは、色素系追記型DVD媒体の層構成例を示す図である。

[図3B]図3Bは、色素系追記型DVD媒体の他の層構成例を示す図である。

[図3C]図3Cは、色素系追記型DVD媒体の他の層構成例を示す図である。

[図4]図4は、記録線速28m／s用の本発明1に該当するパワー制御波形の従来例を示す図である。

[図5]図5は、記録線速28m／s用の本発明2に該当するパワー制御波形の従来例を示す図である。

[図6]図6は、記録線速28m／s用の本発明1に該当するパワー制御波形の例を示す図である。

[図7]図7は、記録線速28m／s用の本発明2に該当するパワー制御波形の例を示す図である。

[図8]図8は、記録線速21m／s用の本発明1に該当するパワー制御波形の例を示す図である。

[図9]図9は、記録線速21m／s用の本発明2に該当するパワー制御波形の例を示す図である。

[図10]図10は、光ディスクドライブの要部構成の一例を示す機能ブロック図である。

[図11]図11は、図10に示す光ディスクドライブを使用した情報処理装置の概略図である。

[0008] 以下、上記本発明について詳しく説明する。

本発明1、2は、パルス光により記録し、該記録を再生光で再生する色素系追記型DVD媒体の記録再生方法において、基本的な最適パルス照射パターンを規定したものである。短い方から3番目以降の長さのマーク、即ち最短長マークと2番目に短いマーク以外のマークについて、パルスの後端部又は先端部と後端部に上乗せパワーを加えて高出力化する長さとしては、基本クロック周期Tの0．5倍ー2倍、即ち、0．5Tー2Tの範囲が特に好ましく、0．2Tー2．5Tの範囲でも実施可能である。また、最短長マークのパルスの光量は、それ以外のマークの上乗せした光量よりも大きいことが必須であり、最短長マークのパワーをW0、2番目に短いマークのパワー、及び、短い方から3番目以降の長さのマークの上乗せしたパワーをW1、上乗せ無しパワーをW2として、W0／W1＝1．01ー2．00の範囲で採用可能であるが、好ましくは1．02ー1．50の範囲である。一方、W1／W2は1．05ー3．00の範囲で採用可能であるが、好ましくは1．08ー2．00の範囲である。

本発明3は各パルスの後端部以降に設けるクーリングパルスの好ましい照射条件を規定したものであり、クーリングパルスを照射する時間は、最短スペース長の1／6ー6／6の長さとすることが好ましく、この範囲を外れると本発明の効果を得難くなる。

上記のようなパルス波形を選択することにより、特に高線速記録において低ジッタで良好な記録が可能となる。

[0009] 色素系の光記録媒体は、高線速化を実現しようとすると記録パワーを大きくしなければならず、その結果マーク間の熱干渉が一層起き易くなる。そこで、マークを形成する際のマークエッジ切れを良好にするために本発明が有効となる。

従来例のまま記録を行うと、最も低いジッタが得られるパワーとエラーが最小となるパワーにズレが生じてパワーマージンが減少する。具体的には高線速記録においては最も低いジッタが得られる記録パワーでは記録信号のアシンメトリがマイナス側になる傾向が現れ、エラー測定では如何に低ジッタといえどもエラーが出易くなってしまう。例えば、アシンメトリがマイナスで低ジッタ、低エラーであっても、媒体、ドライブ

の経年変化等で、アシンメトリがゼロ付近で記録された媒体よりはエラーが出易い。本発明はこの低アシンメトリ問題を解決すべくなされたものである。

[0010] また、1マークを複数パルス光(マルチパルス)で書き込む場合においても、パルス光を最適化すれば、上述の低アシンメトリ問題を解決することは可能であるが、複数のパルス光を用いるため、パルス光の立ち上がり、立ち下がり時間にばらつきを生じた際に記録品質自体がばらつく可能性がある。このばらつきは高線速記録になるほど発生し易くなることは言うまでもない。

これに対し、本発明では1マーク当り1パルス光で記録するため、該マルチパルス光記録に比べて記録品質のばらつきが少ない記録方法を提供できる利点がある。また、書き込み中のアドレス検出においては、マルチパルス法よりも単純な記録波形であるため記録時の光量を平均化し易く、スペース部の反射光量だけでなくマーク部の光量も平均化してアドレス検出することが可能となり、パルスの後端に0.1mW以下のクーリングパルスを設けてもアドレス検出を比較的容易に実施できる利点を有する。

[0011] 本発明1に該当する記録波形の一例を図6、図8に示すが、この場合、最短長マークと2番目に短いマークのパルスのみが単純な矩形波であり、かつ最短長マークのパルスが高出力化されており、短い方から3番目以降の長さのマークのパルスの後端部が、最短長マークよりは低いレベルで高出力化されている。短い方から3番目以降の長さの各マークのパラーメーターは、後端部を高出力化するだけでほぼ共通のパラーメーターが選択可能であり、実用されているドライブへ容易に展開できるメリットがあるが、光記録媒体としては簡略化された記録波形で良好なジッタのものが求められる。

また、本発明2に該当する記録波形の一例を図7、図9に示すが、この場合、最短長マークと2番目に短いマークのパルスのみが単純な矩形波であり、かつ最短長マークのパルスが高出力化されており、短い方から3番目以降の長さの各マークのパルスの先端部と後端部の2カ所が、最短長マークよりは低いレベルで高出力化されている。本発明1に比べて、短い方から3番目以降の長さの各マークは2カ所の高出力パワー化が必要であって、実用されているドライブへの展開に負荷がかかるが、光記録

媒体としては良好なジッタを得易いというメリットがある。

図6ー9において(図5および4においても同じ)、「space」はスペースを、「mark」はマークを、「Cooling Area」はクーリング領域を、「T」は基本クロック周期を、「n」及び「n′」は3以上の整数を、「ps」は直前のスペース長を、「cm」は記録マーク長を、「W0」は最短長マークの記録パワーを、「W1」は2番目に短いマークのパワー、或いは、短い方から3番目以降の長さのマークの上乗せしたパワーを、「W2」は短い方から3番目以降の長さのマークの上乗せ無しパワーを表わす。

[0012] また、熱干渉の影響を考慮して、直前のスペース長が最短長であるマークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該マークの長さが最短長であるか否かで区別し、最短長マークの先頭加熱パルス幅を最短長でないマークの先頭加熱パルス幅よりも長く設定する(一例として後述する表1の、直前のスペース長が3Tで記録マーク長が3T、4Tー14Tの場合参照)ことで、より低ジッタな記録が実現できる。

更に、最短長マークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該最短長マークの直前のスペース長が最短長であるか否かで区別し、直前のスペース長が最短であるマークの先頭加熱パルス幅を、直前のスペース長が最短でないマークの先頭加熱パルス幅よりも短く設定する(一例として後述する表1の、記録マーク長が3Tでスペース長が3T、4Tー14Tの場合参照)ことで、一層低ジッタな記録が実現できる。

[0013] 上記先頭加熱パルス幅を短く設定するための補正量(長さ)は、0.02Tー0.10Tの範囲が特に好ましい。形成されるマークの直前のスペース長が最短長である場合に、そのマークを形成するパルス列の先頭パルス幅が他のマークの場合と略等しいと、熱干渉により該直前のスペース長が短くなり、ジッタが若干悪化する。そこで、このような場合のみ、マークを記録するための先頭加熱パルス幅を短くすると効果がある。更にパルス幅を短くしたい場合は先頭加熱パルスの前エッジを短くすることが効果的なのは言うまでもない。

また、形成されるマークの直前のスペース長が最短長であるとき、そのマークを形成するパルス列の先頭加熱パルス幅が0.10Tよりも短いと、マーク長自身が短くなり過ぎるので好ましくない。

最短長マークの先頭加熱パルス幅を他のマークの場合よりも長く設定する際の補

正量(長さ)は、0．05T－0．25Tが好ましい。特に記録線速度が大きくなると最短長マークが形成し難くなるため、上記の範囲で補正して最短長マークの先頭パルス幅を長くする。

[0014] 先頭加熱パルス幅の補正量の具体例を下記表1に示す。

[表1]

		記録するマーク長			
		3T	4T	～	14T
直前のスペース長	3T	±0．00T	−0．05T		
	4T	+0．05T	±0．00T		
	ｓ				
	14T				

[0015] 次に、記録層に必要な項目として光学特性が挙げられる。

光学特性としては、記録再生波長近傍の長波長近傍の波長域の光、即ち記録光及び再生光の波長±5nmの波長域の光に対する記録層単層の屈折率nが1．5≦n≦3．0であり、消衰係数kが0．02≦k≦0．2の範囲にあることが好ましい。nが1．5未満の場合には、十分な光学的変化を得難く記録変調度が低くなるため好ましくなく、nが3．0を越えると、波長依存性が高くなり過ぎ、記録再生波長領域であってもエラーとなってしまうため好ましくない。また、kが0．02未満の場合には、記録感度が悪くなるため好ましくなく、kが0．2を越えると、50%以上の反射率を得ることが困難となるので好ましくない。

なお、DVDは、再生専用機では650nm付近で規格化されているが、記録型媒体の記録光の波長はオーサリング専用媒体の635nmの他に、一般用途として650－660nmで規格化されている。しかしながら、これらの波長はあくまで中心波長であり、LDの製造のバラツキで短波長側、長波長側に振れる。またLDは、その特性上、一般的に温度が上昇すると波長が長波長側にシフトする。本発明は上記波長域を含む600－720nmの記録波長で実施可能な方法である。

[0016] 次に、基板に設ける蛇行した案内溝のウォブル特性について述べるが、ウォブル周波数を特定するためのTは基本クロック周期であり、DVD(4．7GB)媒体であれば、約0．133μm、時間にして約38nsec．である。

通常、ウォブルの周波数帯としては150T～400T相当が用いられているが、この周波数帯は、周波数変調にしろ位相変調にしろデータの書き足しをする場合にウォブルの周波数が低すぎて、前データと書き足しデータとの間がかなり空いてしまい高密度記録には向かない。これに対しDVD-RではLPPを設け、このLPP信号によりデータの書き込む位置を制御している。

しかしながら、LPP方式ではLPPの信号振幅が小さ過ぎるとLPPが良好に読み出せず、逆にLPPが大き過ぎると今度はLPP信号自体が書き込みデータへ漏れ込んでデータエラーが多発するという不具合が生じるため、LPPには、0．16≦LPPb≦0．32、好ましくは0．18≦LPPb≦0．26という制約が生じ、スタンパ作成の際、ランドのカット幅を微細に制御しなくてはならない。

これに対し、高周波ウォブルにすればLPPは必要なくなり、ウォブルを変調して同期をとるため、LPP方式の様にデータエラーが多発するような事態には至らない。本発明5で規定するように、高周波ウォブルの好ましい周波数は4T～96Tである。4Tより小さいと高周波数すぎて検出し難くなり、回転制御やアドレス検知信頼性の点でも問題がある。一方、96Tより大きくなると周波数が低すぎて、データを追記書きする際の継ぎ目に間隔が開きすぎ、容量の低下やデータ処理速度低下等の問題を生じる。

[0017] 本発明が対象とするDVD媒体のウォブルの振幅は、適当なフィルター、例えば4MHz、30kHzのハイ、ロウパスフィルターを通した信号のウォブル振幅(Wo)と、適当なフィルター、例えば30kHzのフィルターを通したプシュプル信号(PP)の比Wo／PPが、0．1≦Wo／PP≦0．4を満足するようなものであれば、本発明の目的であるウォブルでの同期合わせは容易であり、更に好ましくは0．15≦Wo／PP≦0．30の範囲である。Wo／PPの値が0．1未満では同期をとるのに不十分な信号強度であり、0．4を越えるとデータ部エラーが増えてくる傾向にある。但し、LPP方式に比べ、LPPが大きな媒体のデータエラー発生への影響度は小さくウォブル振幅の増加に伴うデ

ータエラーは緩やかである。

更にスタンパを作成する際、LPP方式のLPPカット幅を前述した0．16ー0．32の範囲内にするには高度なカット幅制御技術を必要とするが、本発明の高周波ウォブル方式においては高周波発生源とウォブルの振り量の大きさ(ウォブル振り量を制御する回路で振り量は任意に再現性よく作成できる)を管理しさえすれば目的が達成されるため、スタンパの歩留まりや、媒体の歩留まりを飛躍的に向上させることができる。

[0018] また、上記のフォーマットを有する基板の溝形状としては、有機色素を用いて溶剤塗工法により記録層を形成する場合を例にとると、好ましい溝深さは1000ー2500Åであり、更に好ましくは1500ー2000Åである。溝深さが1000Å未満ではプシュプル信号が充分にとれずトラッキング制御ができない。また、2500Åを越えると基板成形の際に転写性が甘くなるため好ましくない。

更に、色素記録層を設けた場合の色素溝深さはウォブル周波数をmT(mは自然数)とし、色素溝深さをd1とした時に1200≦d1×m≦160000の範囲にあることが好ましい。d1×mが1200を下回ると充分な差信号が得られず、記録再生時に充分なトッラキングが行えないし、d1×mが160000を上回ると逆に発振してしまうためやはりトラッキングには好ましくなく、更に前述した基板成形の転写限界に起因する基板溝深さの限界もあって、実質的には160000を上回ることは出来ない。

また、記録密度4ー5GBの容量を確保するためにトラックピッチは0．64ー0．8μm程度が必要である。溝幅に関しては、記録材料によって異なるが、ほぼ全ての有機材料において、半値幅0．18ー0．40μmの幅で適用できる。

[0019] 次に、本発明の対象となる色素系追記型DVD媒体の層構成、各層の必要特性及び構成材料について説明する。

図1Aー図1Dは、通常の追記型光ディスクの層構成例であり、図2Aー図2Cは通常のCD−R媒体の層構成例であり、図3Aー図3Cは追記型DVD媒体の層構成例であるが、本発明の対象となる色素系追記型DVD媒体の好ましい基本構成は、図3B及び図3Cに示すような、第1基板1と第2基板(保護基板)7を記録層2を間にして接着剤で貼り合わせたものである。

図1Aは基板1上に記録層2を有する態様、図1Bは記録層2の下に下引き層3を有する態様、図1Cはさらに記録層2の上に保護層4を有する態様、図1Dはさらに基板1の反対側にハードコート層5を有する態様を表わす。また、図2Aは基板1上に、記録層2、反射層6、保護層4を有する態様、図2Bは下引き層3を有する態様、図2Cはさらにハードコート層5を有する態様を表わす。また、図3Aは、基板1上に、記録層2、反射層6、保護層4を有する態様、図3Bは、さらに接着層8と保護基板7を有する態様、図3Cは、さらに記録層2の下に下引き層3を有し、基板1の反対側にハードコート層5を有する態様を表わす。

記録層は有機色素層単層でも、反射率を高めるため有機色素層と反射層との積層でも良い。記録層と基板の間には下引き層又は保護層を設けてもよく、機能向上のため各層を2層以上の積層構造とした構成でも良い。最も普通に用いられるのは、第1基板／有機色素層／反射層／保護層／接着層／第2基板（保護基板）からなる構造である。

[0020] 《基板》

基板は、基板側から記録再生を行なう場合には使用レーザに対して透明でなければならないが、記録層側から記録再生を行なう場合には透明である必要はない。基板材料としては、例えばポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリオレフィン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂などのプラスチック、或いは、ガラス、セラミック、金属などを用いることができる。なお、基板の表面にはトラッキング用の案内溝や案内ピット、更にアドレス信号などのプリフォーマットが形成されていても良い。

[0021] 《記録層》

記録層はレーザ光の照射により何らかの光学的変化を生じさせ、その変化により情報を記録するものであり、その材料としては有機色素を主成分とするものを用いる。ここで、主成分とは、記録再生に必要十分な量の有機色素を含有することを意味するが、通常は、必要に応じて適宜添加する少量の添加剤を除き、有機色素のみを用いる。

有機色素の例としては、アゾ系、ホルマザン系、ジピロメテン系、（ポリ）メチン系、ナ

フタロシアニン系、フタロシアニン系、テトラアザポルフィリン系、スクアリリウム系、クロコニウム系、ピリリウム系、ナフトキノン系、アントラキノン系（インダンスレン系）、キサンテン系、トリフェニルメタン系、アズレン系、テトラヒドロコリン系、フェナンスレン系、トリフェノチアジン系色素、或いはそれらの金属錯体などが挙げられる。中でも好ましいのは、アゾ（金属キレート）色素、ホルマザン（金属キレート）色素、スクアリリウム（金属キレート）色素、ジピロメテン（金属キレート）色素、トリメチンシアニン色素、テトラアザポルフィリン色素である。

上記色素は熱分解特性として、分解開始温度100ー360℃のものが好ましく、特に100ー350℃のものが好ましい。分解開始温度が360℃を越えると記録時のピット形成がうまく行われずジッタ特性が悪くなる。また、100℃未満であるとディスクの保存安定性が悪化する。

[0022] 上記色素には光学特性、記録感度、信号特性などの向上の目的で他の有機色素、金属、金属化合物を混合してもよく、或いは色素層と他の有機色素、金属、金属化合物からなる層を積層しても良い。

このような金属、金属化合物の例としては、In、Te、Bi、Se、Sb、Ge、Sn、Al、Be、TeO_2、SnO、As、Cdなどが挙げられ、それぞれを分散混合するか或いは積層して用いることができる。

更に、上記染料中に高分子材料、例えばアイオノマー樹脂、ポリアミド樹脂、ビニル系樹脂、天然高分子、シリコーン、液状ゴムなどの種々の材料、或いはシランカップリング剤などを分散混合しても良いし、特性改良の目的で安定剤（例えば遷移金属錯体）、分散剤、難燃剤、滑剤、帯電防止剤、界面活性剤、可塑剤などを一緒に用いることも出来る。

[0023] 記録層の形成は、蒸着、スパッタリング、CVD、溶剤塗布などの通常の手段によって行うことができる。塗布法を用いる場合には、上記染料などを有機溶剤に溶解し、スプレー、ローラーコーティグ、ディッピング、スピンコーティングなどの慣用のコーティング法によって行うことが出来る。用いられる有機溶媒としては一般にメタノール、エタノール、イソプロパノールなどのアルコール類；アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノンなどのケトン類；N，N―ジメチルホルムアミド、N，N―ジメチルアセトアミド

などのアミド類;ジメチルスルホキシドなどのスルホキシド類;テトラヒドロフラン、ジオキサン、ジエチルエーテル、エチレングリコールモノメチルエーテルなどのエーテル類;酢酸メチル、酢酸エチルなどのエステル類;クロロホルム、塩化メチレン、ジクロルエタン、四塩化炭素、トリクロルエタンなどの脂肪族ハロゲン化炭化水素類;ベンゼン、キシレン、モノクロルベンゼン、ジクロルベンゼンなどの芳香族類;メトキシエタノール、エトキシエタノールなどのセロソルブ類;ヘキサン、ペンタン、シクロヘキサン、メチルシクロヘキサンなどの炭化水素類などが挙げられる。

記録層の膜厚は100Åー10μm、好ましくは200ー2000Åが適当である。

[0024] 《下引き層》

下引き層は、(1)接着性の向上、(2)水又はガスなどのバリアー、(3)記録層の保存安定性の向上、(4)反射率の向上、(5)溶剤からの基板の保護、(6)案内溝、案内ピット、プレフォーマットの形成などの目的で設けられる。(1)の目的に対しては、アイオノマー樹脂、ポリアミド樹脂、ビニル樹脂、天然樹脂、天然高分子、シリコーン、液状ゴムなどの種々の高分子化合物、又はシランカップリング剤などを用いることができる。(2)及び(3)の目的に対しては、上記高分子材料以外に、SiO、MgF、SiO_2、TiO、ZnO、TiN、SiNなどの無機化合物を用いることができ、更に、Zn、Cu、Ni、Cr、Ge、Se、Au、Ag、Alなどの金属又は半金属を用いることができる。(4)の目的に対しては、Al、Au、Ag等の金属や、メチン染料、キサンテン系染料などからなる金属光沢を有する有機薄膜を用いることができる。(5)及び(6)の目的に対しては、紫外線硬化樹脂、熱硬化樹脂、熱可塑性樹脂などを用いることができる。

下引き層の膜厚としては、0.01ー30μm、好ましくは、0.05ー10μmが適当である。

[0025] 《反射層》

反射層の材料としては、Au、Ag、Cr、Ni、Al、Fe、Snなどの単体で高反射率の得られる腐食され難い金属や半金属が挙げられるが、反射率や生産性の点からAu、Ag、Alが特に好ましい。また、これらの金属や半金属は単独で使用しても2種以上の合金として使用しても良い。

膜形成法としては蒸着、スッパタリングなどが挙げられ、膜厚としては、50ー5000

Å、好ましくは、100ー3000Åである。

[0026] 《保護層、基板面ハードコート層》

保護層及び基板面ハードコート層は、(1)記録層(反射吸収層)の傷、ホコリ、汚れ等からの保護、(2)記録層(反射吸収層)の保存安定性の向上、(3)反射率の向上等を目的として使用される。これらの目的に対しては、前記下引き層と同じ材料を用いることができる。また、ポリメチルアクリレート樹脂、ポリカーボネート樹脂、エポキシ樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリエステル樹脂、セルロース樹脂、脂肪族炭化水素樹脂、天然ゴム、スチレンブタジエン樹脂、クロロプレンゴム、ワックス、アルキッド樹脂、乾性油、ロジン等の熱軟化性、熱溶融性樹脂などの有機材料を用いることもできる。最も好ましいのは生産性に優れた紫外線硬化樹脂である。

保護層又は基板面ハードコート層の膜厚は、0．01ー30μm、好ましくは0．05ー10μmである。

上記下引き層、保護層及び基板面ハードコート層には、記録層の場合と同様に安定剤、分散剤、難燃剤、滑剤、帯電防止剤、界面活性剤、可塑剤等を含有させることができる。

[0027] 《保護基板》

保護基板は、保護基板側からレーザ光を照射する場合には、使用レーザ光に対して透明でなければならないが、単なる保護板として用いる場合には透明でなくてもよい。

使用可能な保護基板材料は前記基板材料と全く同じであり、ポリエステル樹脂、アクリル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ポリオレフィン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂などのプラスチック、又はガラス、セラミック、金属などを用いることができる。

《接着層》

接着層の材料としては、2枚の記録媒体を接着できる材料なら何でもよく、生産性を考慮すると、紫外線硬化型接着剤又はホットメルト型接着剤が好ましい。

[0028] 次に本発明の記録再生装置について説明する。

大容量の情報を記録する装置として光ディスクが使用されているが、光ディスクは

通常光ディスクドライブ(記録再生装置)によって記録再生される。ここで、光ディスクと光ディスクドライブの構成について概略を説明する。

DVD−RAM・WO、DVD−R、DVD+R、及びDVD−RAM、DVD−RW、DVD+RWディスクは、書き込みが可能な(記録可能な)DVD(Digital Versatile Disc)である。DVD−RAM・WO、DVD−R、DVD+Rは、1回だけ書き込みが可能なDVDである(なお、DVD Write Onceとも言われている)。また、DVD−RAM、DVD−RW、DVD+RWは、複数回の書き込みが可能なDVDである。これらのDVD+RやDVD+RWディスク等の光ディスクは、次の図10のようなドライブによって情報の記録再生が行われる。

[0029] 図10は、光ディスクドライブについて、その要部構成の一例を示す機能ブロック図である。図において、11は光ディスク、12はスピンドルモータ、13は光ピックアップ、14はモータドライバ、15はリードアンプ、16はサーボ手段、17はDVDデコーダ、18はADIPデコーダ、19はレーザコントローラ、20はDVDエンコーダ、21はDVD−ROMエンコーダ、22はバッファRAM、23はバッファマネージャ、24はDVD−ROMデコーダ、25はATAPI/SCSIインターフェース、26はD/Aコンバータ、27はROM、28はCPU、29はRAMを示し、LBはレーザ光、Audioはオーディオ出力信号を示す。

[0030] この図10において、矢印はデータが主に流れる方向を示しており、また、図を簡略化するために、図10の各ブロックを制御するCPU28には、太線のみを付けて各ブロックとの接続を省略している。ROM27には、CPU28にて解読可能なコードで記述された制御プログラムが格納されている。なお、光ディスクドライブの電源がオン状態になると、前記プログラムはメインメモリ(図示せず)にロードされ、前記CPU28はそのプログラムに従って上記各部の動作を制御すると共に、制御に必要なデータ等を一時的にRAM29に保存する。

光ディスクドライブの構成と動作は、次の通りである。光ディスク11は、スピンドルモータ12によって回転駆動される。このスピンドルモータ12は、モータドライバ14とサーボ手段16により、線速度又は角速度が一定になるように制御される。この線速度又は角速度は、階段的に変更することが可能である。

[0031] 光ピックアップ13は、図示されない半導体レーザ、光学系、フォーカスアクチュエータ、トラックアクチュエータ、受光素子及びポジションセンサを内蔵しており、レーザ光LBを光ディスク11に照射する。また、この光ピックアップ13は、シークモータによってスレッジ方向への移動が可能である。これらのフォーカスアクチュエータ、トラックアクチュエータ、シークモータは、受光素子とポジションセンサから得られる信号に基づいて、モータドライバ14とサーボ手段16により、レーザ光LBのスポットが光ディスク11上の目的の場所に位置するように制御される。

そして、リード時には、光ピックアップ13によって得られた再生信号が、リードアンプ15で増幅されて2値化された後、DVDデコーダ17に入力される。入力された2値化データは、このDVDデコーダ17において、8／16復調される。なお、記録データは、8ビットずつ纏められて変調(8／16変調)されており、この変調では、8ビットを16ビットに変換している。この場合に、結合ビットは、それまでの「1」と「0」の数が平均的に等しくなるように付けられる。これを「DC成分の抑制」といい、DCカットされた再生信号のスライスレベル変動が抑圧される。

[0032] 復調されたデータは、デインターリーブとエラー訂正の処理が行われる。その後、このデータは、DVD−ROMデコーダ24へ入力され、データの信頼性を高めるために更にエラー訂正の処理が行われる。このように2回のエラー訂正の処理が行われたデータは、バッファマネージャ23によって一旦バッファRAM22に蓄えられ、セクタデータとして揃った状態で、ATAPI／SCSIインターフェース25を介して、図示しないホストコンピュータへ一気に転送される。なお、音楽データの場合には、DVDデコーダ17から出力されたデータが、D／Aコンバータ26へ入力され、アナログのオーディオ出力信号Audioとして取り出される。

また、ライト時には、ATAPI／SCSIインターフェース25を通して、ホストコンピュータから送られてきたデータは、バッファマネージャ23によって一旦バッファRAM22に蓄えられる。その後，ライト動作が開始されるが、この場合には、その前にレーザスポットを書き込み開始地点に位置させる必要がある。この地点は、DVD＋RW／＋Rでは、予め光ディスク11上にトラックの蛇行により刻まれているウォブル信号によって求められる。

[0033] なお、上記地点はDVD−RW／−Rではウォブル信号の代わりにランドプリピット、DVD−RAM／RAM・WOではプリピットによって求められる。

DVD＋RW／＋Rディスクにおけるウォブル信号には、ADIP（ADress In Pre−groove）と呼ばれるアドレス情報が含まれており、この情報が、ADIPデコーダ18によって取り出される。また、このADIPデコーダ18によって生成される同期信号は、DVDエンコーダ20へ入力され、光ディスク11上の正確な位置へのデータの書き込みを可能にしている。バッファRAM22のデータは、DVD−ROMエンコーダ21やDVDエンコーダ20において、エラー訂正コードの付加や、インターリーブが行われ、レーザコントローラ19、光ピックアップ13を介して、本発明の記録波形により光ディスク11に記録される。

[0034] 本発明14の記録再生装置は、基板の案内溝にウォブルを有する色素系追記型DVD媒体に対し、最短長マークを他のマークよりも高出力化されたパルスで記録し、短い方から3番目以降の長さのマークを、パルス後端部が一定時間高出力化され、該高出力化されたパルスパワーが2番目に短いマークのパルスパワーと等しい1つのパルス光で記録し、該記録を再生光で再生するに当り、前記マーク記録時において、全てのマークの上記パルスの後端部以降にクーリングパルスを照射し、その照射光量を、一定時間0．1mW以下にして記録再生を行う機能を有するので高線速における高品質記録が実現可能である。

[0035] また、本発明15の記録再生装置は、短い方から3番目以降の長さのマークを、パルスの先端部と後端部の2カ所が一定時間高出力化され、該高出力化されたパルスパワーが2番目に短いマークのパルスパワーと等しい1つのパルス光で記録する機能を有するので高線速での記録品質を一層向上させることができ、本発明16の記録再生装置は、パルス後端部以降のクーリングパルスを照射する時間を、再短長スペースの1／6ー6／6の長さとする機能を有するので、より好ましいクーリングパルス範囲を採用することにより、記録品質を更に向上させることが可能である。

更に、本発明17の記録再生装置は、直前のスペース長が最短長であるマークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該マークの長さが最短長であるか否かで区別し、最短長マークの先頭加熱パルス幅を最短長でないマークの先頭加熱パ

ルス幅よりも長く設定し、かつ、最短長マークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該最短長マークの直前のスペース長が最短長であるか否かで区別し、直前のスペース長が最短であるマークの先頭加熱パルス幅を、直前のスペース長が最短でないマークの先頭加熱パルス幅よりも短く設定する機能を有するので、高品質な記録、即ち低ジッタ化が実現できる。

また、アドレス情報を得る方式は、ランドプリピットやプリピットからアドレス情報を得る方式であっても良い。

[0036] 図11は、図10に示す光ディスクドライブを使用した情報処理装置の概略図である。情報処理装置50は、主制御装置51、インターフェース52、記録装置53、入力装置54及び表示装置55などを備えている。

主制御装置51は、CPU(中央処理装置、マイクロコンピュータ)、メインメモリ(何れも図示せず)などを含んで構成され、ホストコンピューターの全体を制御する。

インターフェース52は、光ディスクドライブとの双方向の通信インターフェースであり、ATAPI及びSCSI等の標準インターフェースに準拠している。インターフェース52は前述した光ディスクドライブのインターフェース25と接続されている。なお、各インターフェース間の接続形態は、通信ケーブル(例えばSCSIケーブル)などの通信線を用いたケーブル接続だけでなく、赤外線などを利用したワイヤレス接続であっても良い。

[0037] 記録装置53(HDD、ハードディスク)には、主制御装置51のマイクロコンピュータで解読可能なコードで記述されたプログラムが格納されている。なお、情報処理装置の駆動電源がオン状態になると、上記プログラムは主制御装置51のメインメモリにロードされる。

表示装置55は、例えばCRT、液晶ディスプレイ(LCD)、プラズマディスプレイパネル(PDP)などの表示部(図示省略)を備え、制御装置からの各種情報を表示する。

入力装置54は、例えばキーボード、マウス、ポインティングデバイスなどのうち少なくとも1つの入力媒体(図示省略)を備え、ユーザから入力された各種情報を主制御装置51に通知する。なお、入力媒体からの情報はワイヤレス方式で入力されても良い。また、表示装置と入力装置とが一体化したものとして、例えばタッチパネル付きC

RTなどがある。また、情報処理装置はオペレーティングシステム(OS)を搭載している。そして、情報処理装置を構成する全てのデバイスはOSによって管理されているものとする。

[0038] 本発明によれば、色素系追記型DVD媒体に対し、何れの線速度でも低ジッタ、低エラー率な記録が可能であり、DVD−Rで用いているランドプリピットフォーマットよりも簡単に製造可能な高周波ウォブルフォーマットでデータ部の書き足しを効率良く実施できる。しかも、現在、大量に製造されているCD−R、CD−RWとほぼ同一フォーマットの色素系追記型DVD媒体に対して記録が可能である。

実施例

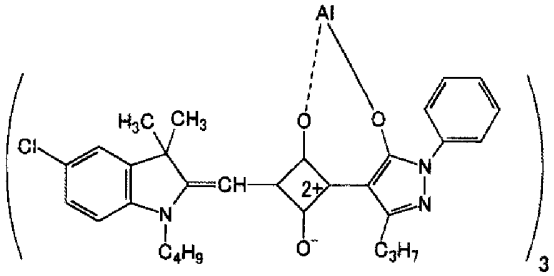
[0039] 以下、実施例及び比較例により本発明を更に具体的に説明するが、本発明は、これらの実施例により限定されるものではない。

[0040] 実施例1ー9、比較例1ー6

溝深さ1660Å、半値幅0.38μm、トラックピッチ0.74μm、ウォブル周波数32T相当を有する厚さ0.6mm、外径120mmの射出成形ポリカーボネート基板上に、下記化合物1と化合物2の色素化合物を重量比で65:35秤量し、2,2,3,3−テトラフルオル−1−プロパノールに溶解してスピンナー塗布し、厚さ900Åの有機色素層を形成した後、85℃で30分間乾燥した。

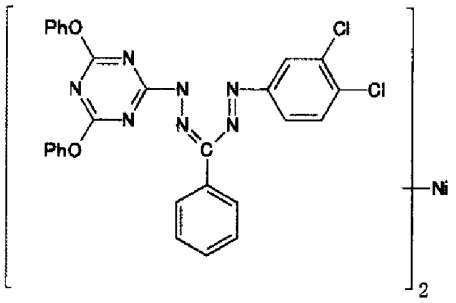
次いで、スパッタ法により厚さ1100ÅのAgの反射層を設け、更にその上にアクリル系フォトポリマーからなる厚さ5μmの保護層を設けた後、厚さ0.6mm、外径120mmの射出成形ポリカーボネート平板基板をアクリル系フォトポリマーにより接着して光記録媒体を得た。

[化1]



化合物1

[化2]



化合物2

[0041] ＜記録再生条件＞

上記光記録媒体に対し、発振波長660nm、ビーム径0．9μmの半導体レーザ光を用い、トラッキングしながらEFM信号（最小ピット長約0．4ミクロン）を、下記表2に示す記録条件と記録線速でBottom Jitter（ボトム・ジッタ）が極小となるような記録パワーで記録し、その個所を再生してジッタ値、アシンメトリ、PIエラー数を求めた。なお、記録レーザ光の波形は図4ー図9に示す通りである。また、W0は最短長マークのパルスパワー、W1は2番目に短いマークのパワー、或いは、短い方から3番目以降の長さのマークの上乗せしたパワー、W2は短い方から3番目以降の長さのマークの上乗せ無しパワーである。更に、線速21m／sと28m／sのパルス長は、図4ー図9に示すパルス長を用いたが、本発明はこれに限定されるわけではない。

なお、比較例1では、クーリング部の光量を0．7mWと再生光パワーと同一にした。即ちクーリングパルスが存在しない記録波形とした。比較例2では、クーリング部の光量を0．4mWと本発明より大きくした。比較例3では、比較例1と同様にクーリングパルスなしで、記録線速を高線速にした。実施例8は、クーリングパルス長を0．4Tと本発明の最短スペース長3Tの1／6、即ち0．5Tより短くした例である。

[0042] [表2]

	記録線速(m/s)	パルス後端クーリングパワー(mW)	クーリングパルス長(T)	W1/W2	W0/W1	ジッタ	アシンメトリ	PIエラー	表1補正
実施例1	21(図8)	0	1	1.55	1.05	7.8	0.00	6	あり
実施例2	21(図9)	0	1.5	1.60	1.15	8.9	0.01	11	なし
実施例3	21(図8)	0.1	0.8	1.65	1.20	7.2	-0.01	5	あり
実施例4	28(図6)	0	2.0	1.80	1.08	7.4	0.01	2	あり
実施例5	28(図6)	0	2.0	1.75	1.08	7.4	0.00	9	あり
実施例6	28(図7)	0.1	2.5	1.90	1.40	7.0	-0.01	8	あり
実施例7	28(図7)	0	2.0	1.75	1.25	7.1	-0.02	7	あり
実施例8	28(図7)	0	0.4	1.75	1.05	7.9	-0.04	18	あり
比較例1	21(図5)	0.7	0	1.55	1.05	7.7	-0.06	41	あり
比較例2	21(図8)	0.4	0.5	1.60	1.05	7.9	-0.04	35	あり
比較例3	28(図4)	0.7	0	1.80	1.05	8.1	-0.08	51	あり

上記表2から分るように、実施例1～8は、比較例1～3に比べて、ジッタ、アシンメトリ共に概ね良好であり、PIエラーは非常に優れている。

[0043] また、上記光記録媒体に対し、発振波長660nm、ビーム径0．9μmの半導体レーザ光を用い、トラッキングしながらEFM信号(最小ピット長約0．4ミクロン)を下記表3に示す記録条件と記録線速で、かつ表1補正ありの条件下、ボトム・ジッタが極小となるような記録パワーで記録し、その個所を再生してジッタ値、アシンメトリ、PIエラー数を求めた。

なお、比較例4～6では、DVD－Rで実施されているLPPフォーマットのLPPbの大きさを振った(変化させた)試作条件スタンパと成形基板を用いて、実施例と同様の作成条件で光記録媒体を作成し、実施例と同様の評価を行った。

[表3]

	記録線速(m/s)	パルス後端クーリングパワー(mW)	クーリングパルス長(T)	W1/W2	W0/W1	ジッタ	アシンメトリ	PIエラー	LPPb値
実施例9	21(図8)	0	1.5	1.60	1.05	7.9	0.00	7	なし
比較例4	21(図8)	0	1.5	1.60	1.05	7.9	0.00	8	0.10
比較例5	21(図8)	0	1.5	1.60	1.05	8.1	0.00	35	0.24
比較例6	21(図8)	0	1.5	1.60	1.05	8.0	0.00	510	0.37

[0044] 上記表3から分るように、LPPフォーマットのサンプルでは、LPPbが大きくなると、ジ

ッタが良好であってもPIエラーが増加してしまう。また、比較例4のようにLPPbが0．16を下回るレベルであると実用されている装置でのアドレス検出が不可能となってしまうことが確認された。

請求の範囲

[1] ウォブルを設けた案内溝を有する基板上に形成された有機色素を主成分とする記録層に対し、最短長マークを他のマークよりも高出力化されたパルスで記録し、短い方から3番目以降の長さのマークを、パルス後端部が一定時間高出力化され、該高出力化されたパルスパワーが2番目に短いマークのパルスパワーと等しい1つのパルス光で記録し、マーク記録時において、全てのマークの上記パルスの後端部以降にクーリングパルスを照射し、その照射光量を、一定時間0．1mW以下にすることを特徴とする色素系追記型DVD媒体の記録再生方法。

[2] 短い方から3番目以降の長さのマークを、パルスの先端部と後端部の2カ所が一定時間高出力化され、該高出力化されたパルスパワーが2番目に短いマークのパルスパワーと等しい1つのパルス光で記録する請求の範囲第1項に記載の記録再生方法。

[3] パルス後端部以降にクーリングパルスを照射する時間を、最短長スペースの1／6ー6／6の長さとする請求の範囲第1項又は第2項に記載の記録再生方法。

[4] 直前のスペース長が最短長であるマークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該マークの長さが最短長であるか否かで区別し、最短長マークの先頭加熱パルス幅を最短長でないマークの先頭加熱パルス幅よりも長く設定し、かつ、最短長マークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該最短長マークの直前のスペース長が最短長であるか否かで区別し、直前のスペース長が最短であるマークの先頭加熱パルス幅を、直前のスペース長が最短でないマークの先頭加熱パルス幅よりも短く設定する請求の範囲第1項ー第3項の何れかに記載の記録再生方法。

[5] 前記高周波ウォブルは、基本クロック周期をTとして4Tー96T相当の周波数とする請求の範囲第1項ー第4項の何れかに記載の記録再生方法。

[6] 高周波ウォブルの振幅（Wo）と、2分割光検出器によりトラックエラーを検出制御するためのトラックエラー検出信号のプッシュプル振幅（PP）との比「Wo／PP」を、0．1≦Wo／PP≦0．4の範囲として同期合わせする請求の範囲第1項ー第5項の何れかに記載の記録再生方法。

[7] 記録光の波長が600ー720nmである請求の範囲第1項ー第6項の何れかに記載

の記録再生方法。

[8] 記録光及び再生光の波長±5nmの波長域の光に対して、記録層単層の屈折率nが1．5≦n≦3．0であり、消衰係数kが0．02≦k≦0．2である請求の範囲第1項ー第7項の何れかに記載の記録再生方法。

[9] 記録層の分解開始温度が100ー360℃である請求の範囲第1項ー第8項の何れかに記載の光記録再生方法。

[10] 光記録媒体が、基板上に、記録層以外の構成層として、反射層、保護層、接着層、保護基板、基板面ハードコート層から選ばれる少なくとも一つの層を有する請求の範囲第1項ー第9項の何れかに記載の記録再生方法。

[11] 反射層が、金、銀、アルミニウムの何れか、又はそれらを主成分とする合金である請求の範囲第10項に記載の記録再生方法。

[12] 保護層が紫外線硬化樹脂からなる請求の範囲第10項又は第11項に記載の記録再生方法。

[13] 2枚の基板を貼り合わせて両面構成の記録媒体とするための接着層が該基板間に設けられ、かつ、該接着層に用いられる接着剤が紫外線硬化樹脂である請求の範囲第10項ー第12項の何れかに記載の記録再生方法。

[14] 基板の案内溝にウォブルを有する色素系追記型DVD媒体に対し、最短長マークを他のマークよりも高出力化されたパルスで記録し、短い方から3番目以降の長さのマークを、パルス後端部が一定時間高出力化され、該高出力化されたパルスパワーが2番目に短いマークのパルスパワーと等しい1つのパルス光で記録し、マーク記録時において、全てのマークの上記パルスの後端部以降にクーリングパルスを照射し、その照射光量を、一定時間0．1mW以下にして記録再生を行う機能を有することを特徴とする記録再生装置。

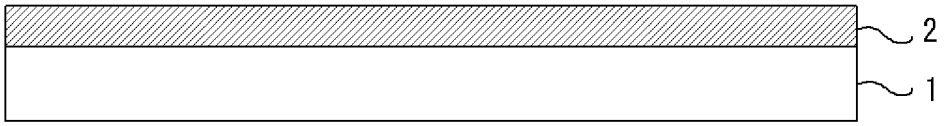
[15] 短い方から3番目以降の長さのマークを、パルスの先端部と後端部の2カ所が一定時間高出力化され、該高出力化されたパルスパワーが2番目に短いマークのパルスパワーと等しい1つのパルス光で記録する機能を有する請求の範囲第14項に記載の記録再生装置。

[16] パルス後端部以降にクーリングパルスを照射する時間を、最短長スペースの1／6

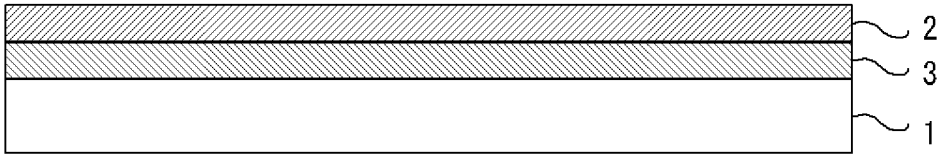
ー6／6の長さとする機能を有する請求の範囲第14項又は第15項に記載の記録再生装置。

[17] 直前のスペース長が最短長であるマークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該マークの長さが最短長であるか否かで区別し、最短長マークの先頭加熱パルス幅を最短長でないマークの先頭加熱パルス幅よりも長く設定し、かつ、最短長マークを形成する記録パルス列の先頭加熱パルス幅を、該最短長マークの直前のスペース長が最短長であるか否かで区別し、直前のスペース長が最短であるマークの先頭加熱パルス幅を、直前のスペース長が最短でないマークの先頭加熱パルス幅よりも短く設定する機能を有する請求の範囲第14項ー第16項の何れかに記載の記録再生装置。

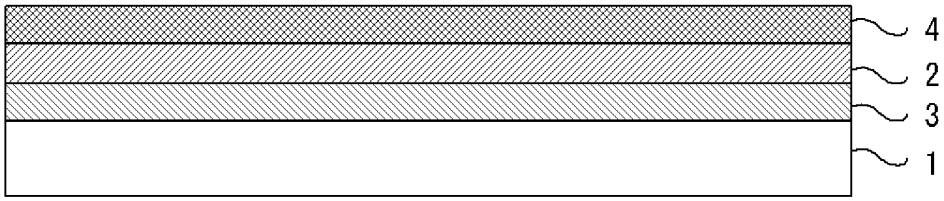
[図1A]



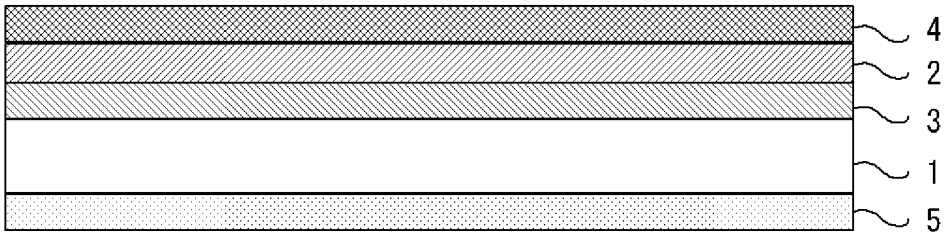
[図1B]



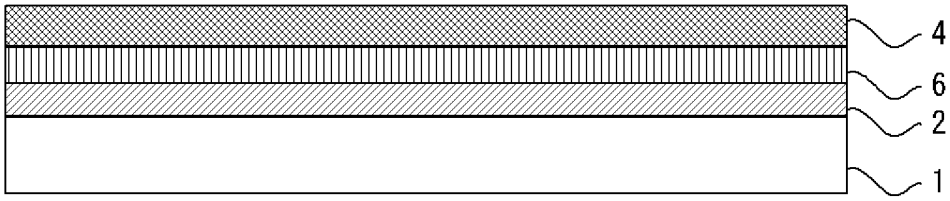
[図1C]



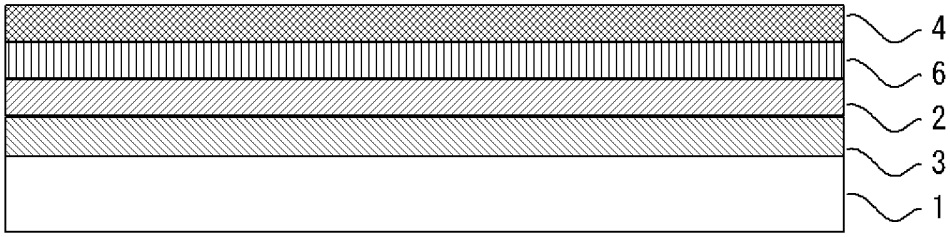
[図1D]



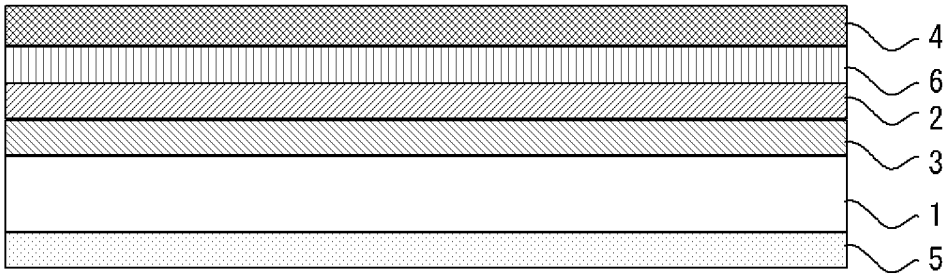
[図2A]



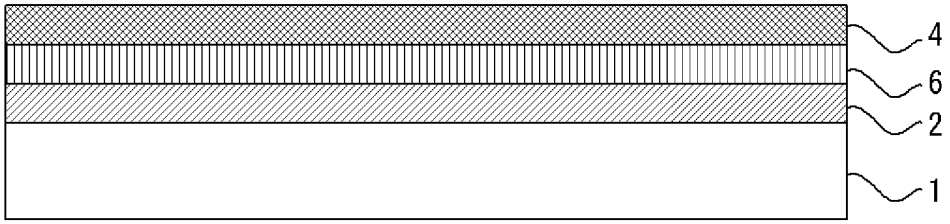
[図2B]



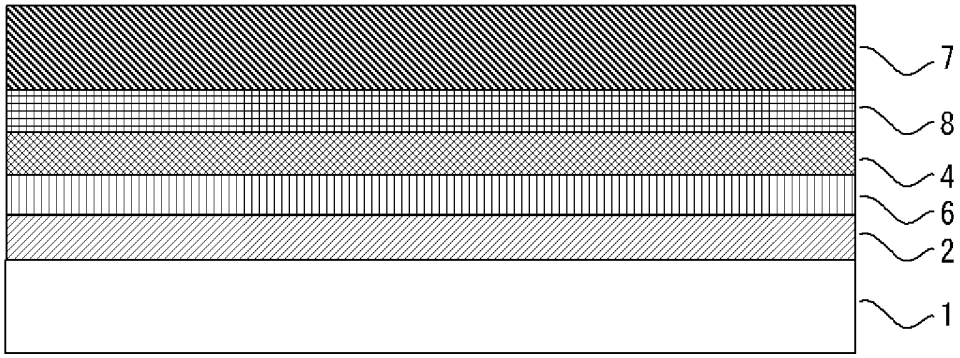
[図2C]



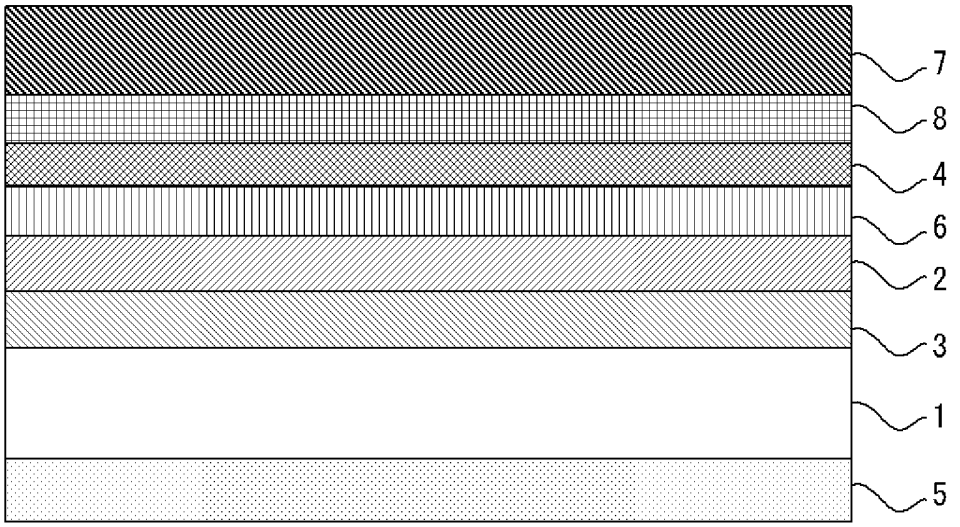
[図3A]



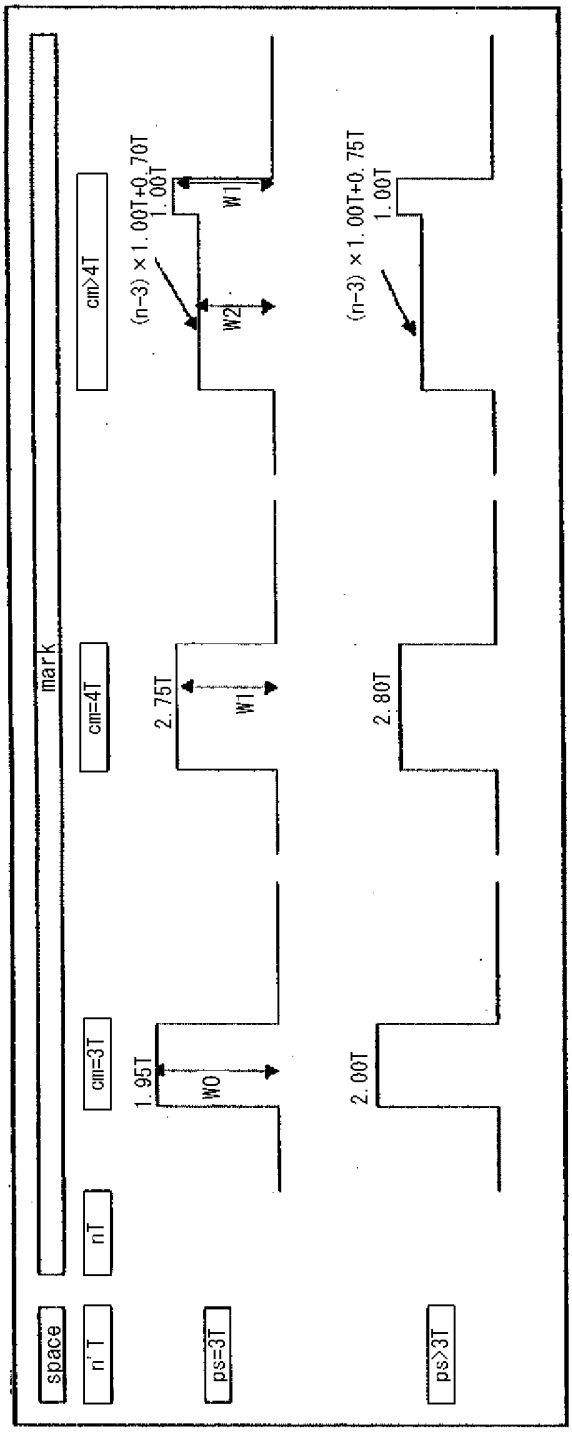
[図3B]



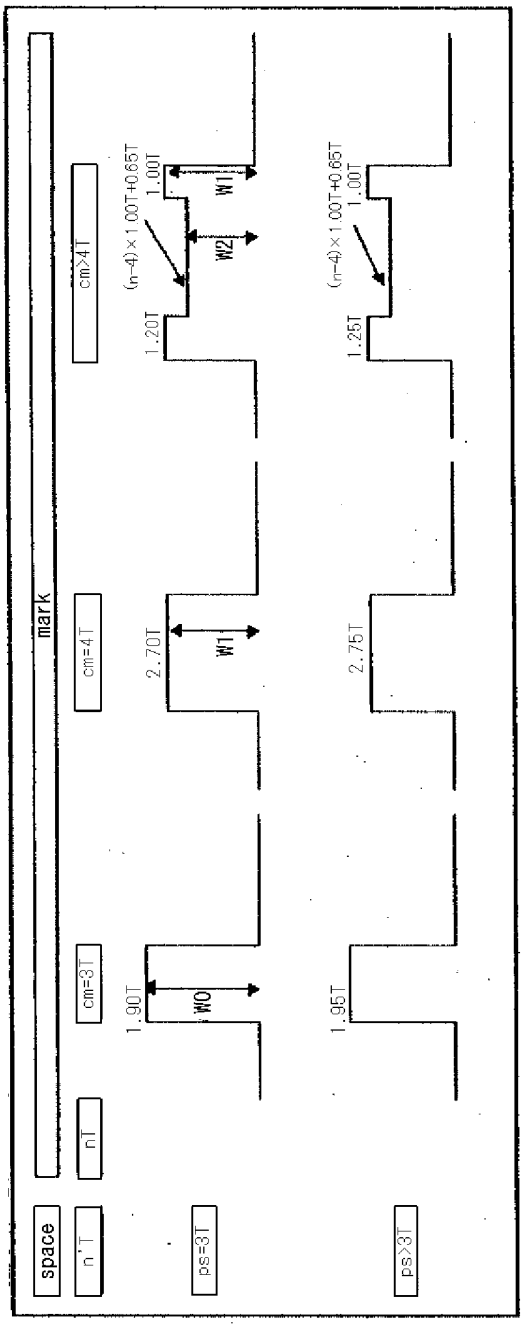
[図3C]



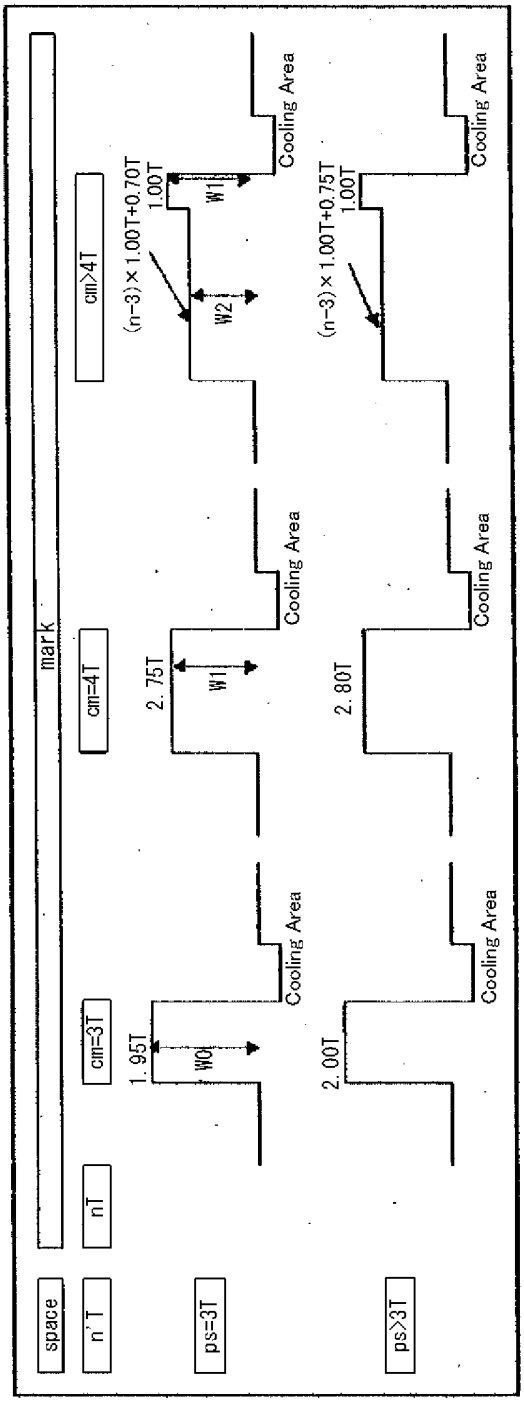
[図4]


mark
space
n'T
nT
cm=3T
cm=4T
cm>4T
ps=3T
ps>3T
1.95T
W0
2.75T
W1
(n-3) × 1.00T+0.70T
1.00T
W2
W1
2.00T
2.80T
(n-3) × 1.00T+0.75T
1.00T

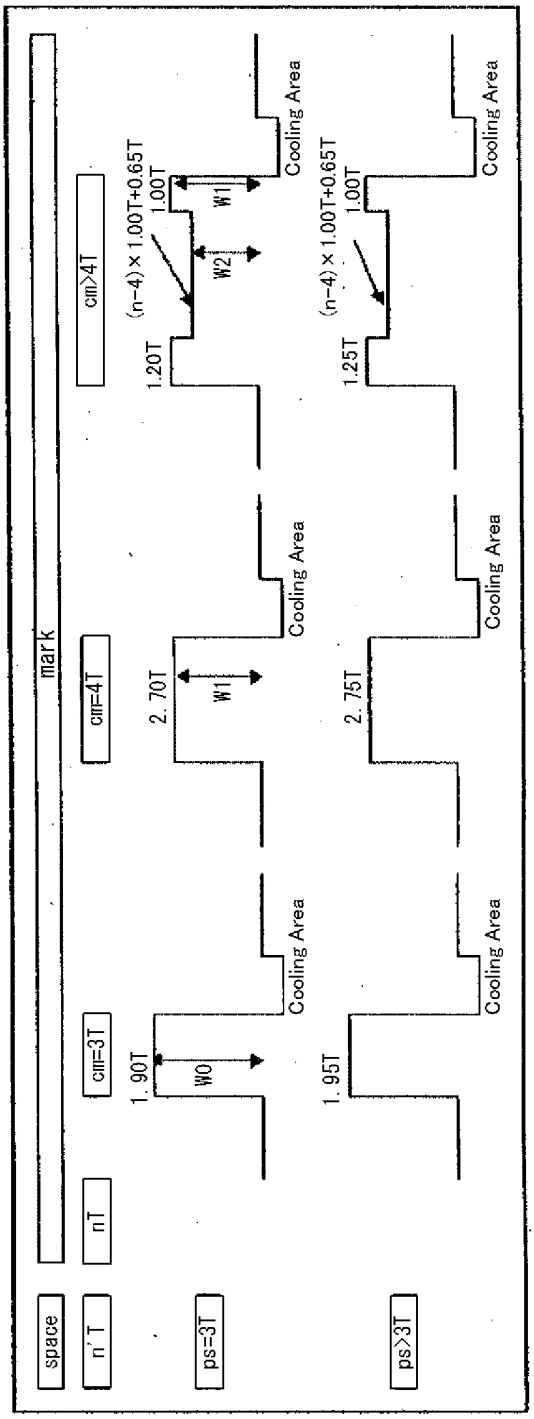
[図5]


mark
space
n'T
nT
cm=3T
cm=4T
cm>4T
ps=3T
ps>3T
1.90T
W0
2.70T
W1
1.20T
(n-4)×1.00T+0.65T
1.00T
W1
W2
1.95T
2.75T
1.25T
(n-4)×1.00T+0.65T
1.00T

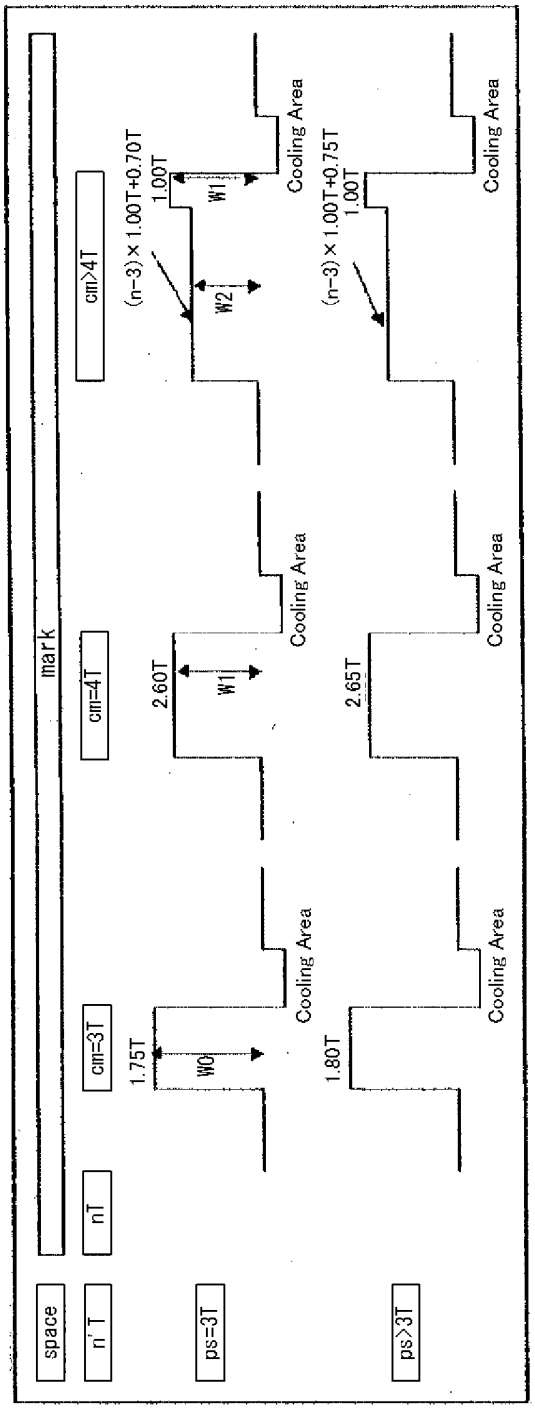
[図6]


space
n'T
nT
cm=3T
cm=4T
cm>4T
mark
ps=3T
ps>3T
1.95T
W0
2.75T
W1
2.80T
2.00T
(n-3)×1.00T+0.70T
1.00T
W2
W1
(n-3)×1.00T+0.75T
1.00T
Cooling Area
Cooling Area
Cooling Area
Cooling Area
Cooling Area
Cooling Area

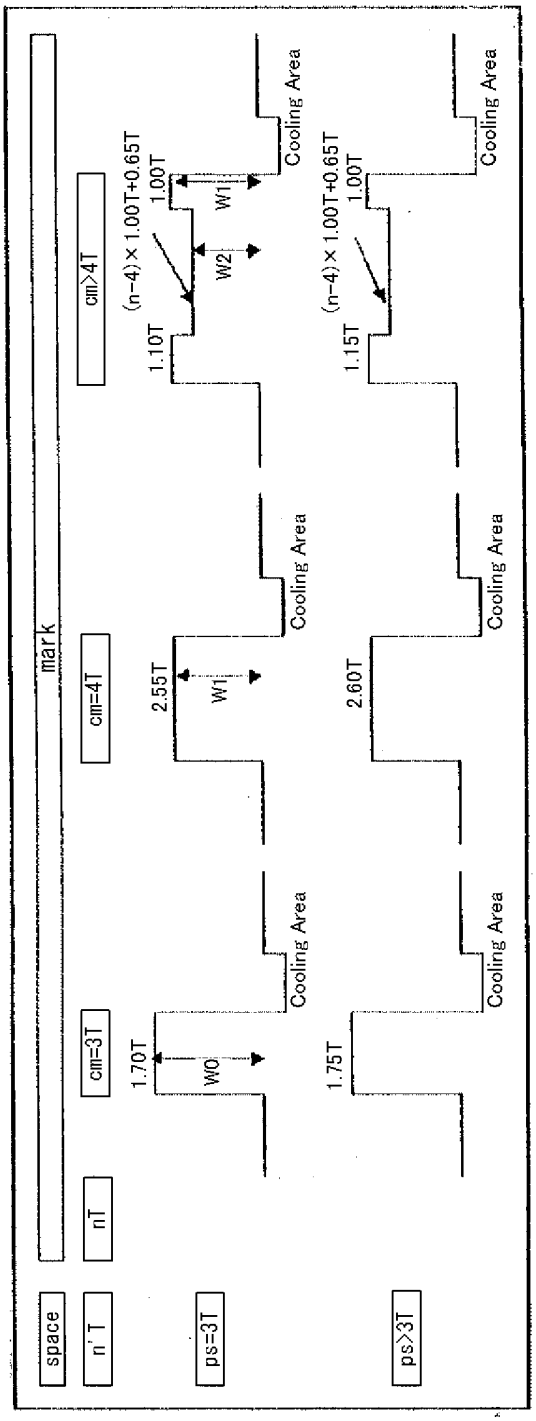
[図7]


mark
space
n'T
nT
ps=3T
cm=3T
cm=4T
cm>4T
ps>3T
1.90T
W0
2.70T
W1
1.20T
(n-4)×1.00T+0.65T
1.00T
W2
W1
1.95T
2.75T
1.25T
(n-4)×1.00T+0.65T
1.00T
Cooling Area
Cooling Area
Cooling Area
Cooling Area
Cooling Area
Cooling Area

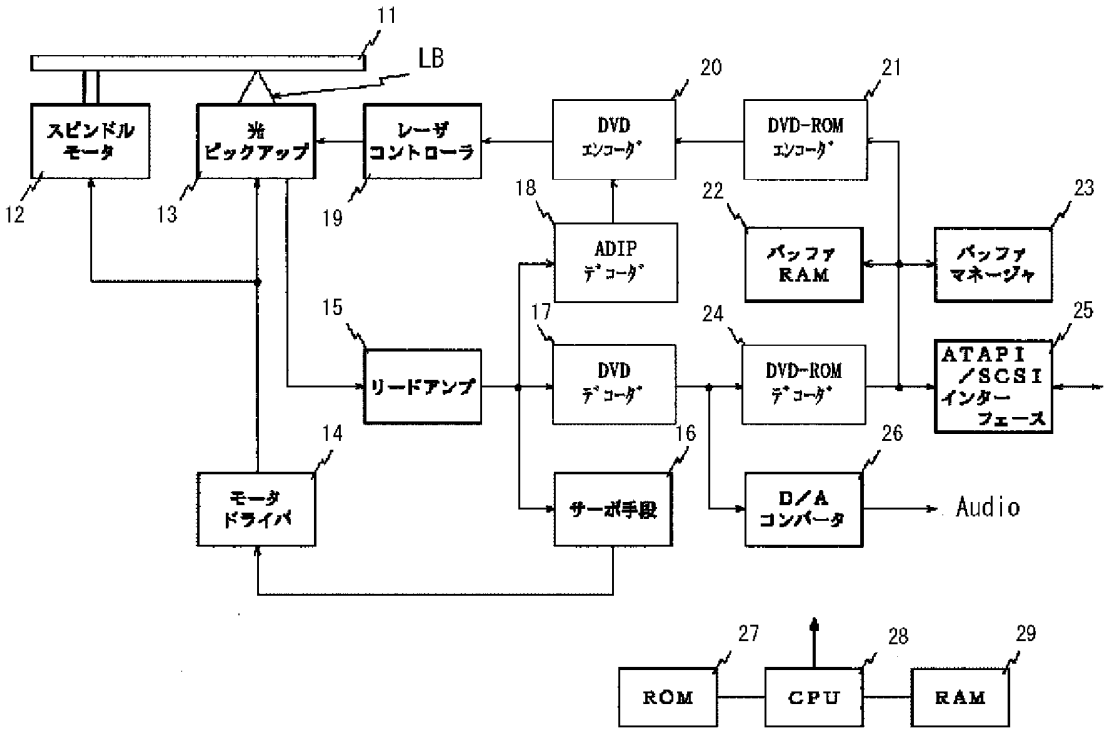
[図8]


mark
space
n'T
nT
cm=3T
cm=4T
cm>4T
ps=3T
ps>3T
1.75T
W0
2.60T
W1
(n-3)×1.00T+0.70T
1.00T
W1
W2
1.80T
2.65T
(n-3)×1.00T+0.75T
1.00T
Cooling Area
Cooling Area
Cooling Area
Cooling Area
Cooling Area
Cooling Area

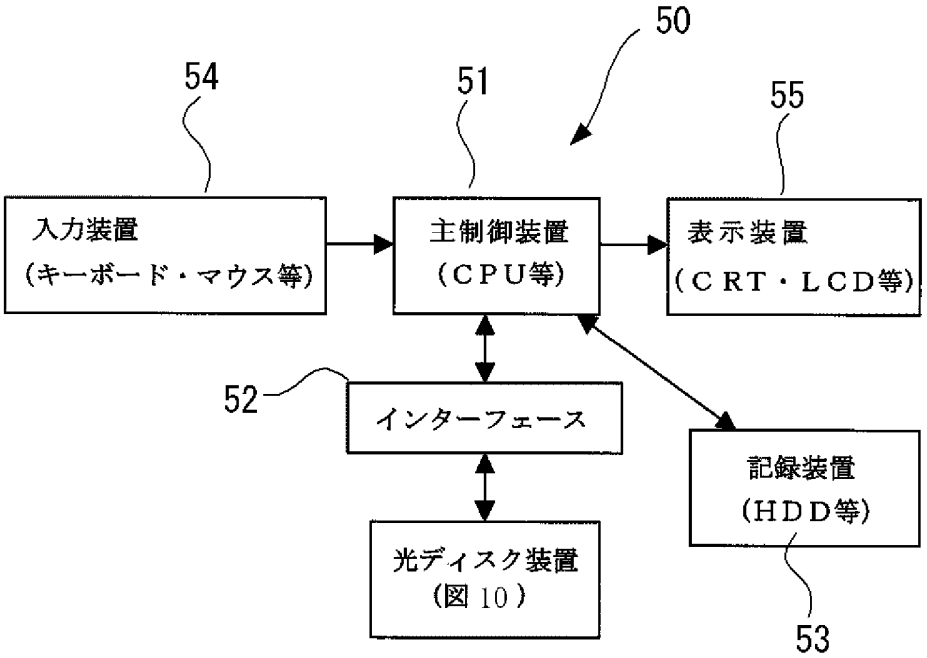
[図9]


mark
space
n'T
nT
cm=3T
cm=4T
cm>4T
ps=3T
ps>3T
1.70T
W0
2.55T
W1
1.10T
(n-4)×1.00T+0.65T
1.00T
W1
W2
1.75T
2.60T
1.15T
(n-4)×1.00T+0.65T
1.00T
Cooling Area
Cooling Area
Cooling Area
Cooling Area
Cooling Area
Cooling Area

[図10]


11
LB
スピンドル モータ
光 ピックアップ
レーザ コントローラ
DVD エンコーダ
DVD-ROM エンコーダ
12
13
19
20
21
18
ADIP デコーダ
22
バッファ RAM
バッファ マネージャ
23
15
リードアンプ
17
DVD デコーダ
24
DVD-ROM デコーダ
ATAPI /SCSI インター フェース
25
14
モータ ドライバ
16
サーボ手段
26
D/A コンバータ
Audio
27
ROM
28
CPU
29
RAM

[図11]


50
54
51
55
入力装置 (キーボード・マウス等)
主制御装置 (CPU等)
表示装置 (CRT・LCD等)
52
インターフェース
記録装置 (HDD等)
光ディスク装置 (図10)
53

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/011984

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl[7] G11B7/0045, 7/007, 7/125, 7/24

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl[7] G11B7/0045, 7/007, 7/125, 7/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-85753 A (Pioneer Electronic Corp.), 20 March, 2003 (20.03.03), Full text; Figs. 1 to 18 & WO 03/23769 A1 & US 2003/67857 A1 & CN 2574170 U & EP 1425740 A	1-17

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
26 November, 2004 (26.11.04)	14 December, 2004 (14.12.04)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　PCT／JP2004／011984

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int. Cl⁷　　G11B　7／0045, 7／007, 7／125, 7／24

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int. Cl⁷　　G11B　7／0045, 7／007, 7／125, 7／24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922－1996年
日本国公開実用新案公報	1971－2004年
日本国登録実用新案公報	1994－2004年
日本国実用新案登録公報	1996－2004年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求の範囲の番号
A	JP　2003－85753　A（パイオニア株式会社） 2003. 03. 20 全文，図1－18 & WO　03／23769　A1 & US　2003／67857　A1 & CN　2574170　U & EP　1425740　A	1－17

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 26. 11. 2004	国際調査報告の発送日　14.12.2004
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA／JP） 郵便番号100－8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官（権限のある職員） 五貫　昭一　5D　9368 電話番号　03－3581－1101　内線　3550