

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年3月4日 (04.03.2004)

PCT

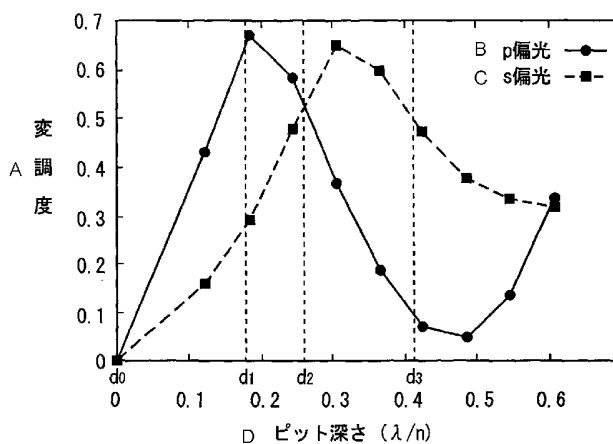
(10) 国際公開番号
WO 2004/019329 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G11B 7/005, 7/007, 7/24 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010542 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 佐伯 哲夫
(22) 国際出願日: 2003年8月20日 (20.08.2003) (SAEKI, Tetsuo) [JP/JP]; 〒567-0895 大阪府 茨木市 玉
(25) 国際出願の言語: 日本語 (74) 代理人: 深見 久郎, 外 (FUKAMI, Hisao et al.); 〒
(26) 国際公開の言語: 日本語 530-0054 大阪府 大阪市 北区南森町2丁目1番29号
(30) 優先権データ: 特願2002-243676 2002年8月23日 (23.08.2002) JP 三井住友銀行南森町ビル 深見特許事務所 Osaka (JP).
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): シャープ
株式会社 (SHARP KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒
545-8522 大阪府 大阪市 阿倍野区長池町2番22号
Osaka (JP).
(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU,
LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ,
OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

/ 続葉有 /

(54) Title: MULTINARY INFORMATION REPRODUCTION METHOD AND MULTINARY INFORMATION REPRODUC-TION DEVICE

(54) 発明の名称: 多値情報再生方法および多値情報再生装置



A...DEGREE OF MODULATION
B...p-POLARIZATION
C...s-POLARIZATION
D...PIT DEPTH (λ/n)

(57) Abstract: Multinary information recorded on an optical recording medium can be accurately reproduced even when the information pit has a width smaller than the wavelength and polarization characteristic. A multinary information reproduction method includes: a step of applying s-polarization and p-polarization to an optical recording medium on which information pits having polarization characteristic are formed, a step of detecting light quantity reflected by the optical recording medium for the s-polarization and p-polarization, a step of calculating a degree of modulation for each of the s-polarization and p-polarization according to the reflected light quantity detected (S1), and comparing a plurality of degrees of modulation calculated and detecting multinary information from combinations of magnitude relations between the degrees of modulation (S02-S09).

(57) 要約: 情報ピットの幅が波長よりも小さくなり偏光特性を有するようになって精度良く光記録媒体に記録された多値情報を再生するために、多値情報再生方法は、偏光特性を有する情報ピットが形成された光記録媒体に s 偏光と p 偏光を照

/ 続葉有 /

WO 2004/019329 A1



SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN,
YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

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。

射するステップと、s偏光とp偏光ごとに光記録媒体で反射された光の量を検出するステップと、検出された反射
光量に基づきs偏光とp偏光それぞれの光ごとに変調度を算出するステップと(S01)、算出された複数の変調
度を比較し、大小関係の組合せから多値情報を検出するステップ(S02~S09)とを含む。

明細書

多値情報再生方法および多値情報再生装置

5 技術分野

本発明は、多値情報再生方法および多値情報再生装置に関し、特に、多値記録を行うことにより記録密度を高めた光記録媒体から多値情報を再生する多値情報再生方法および多値情報再生装置に関する。

10 背景技術

一般的に広く利用されている光記録媒体には、光記録媒体上に物理的に形成された凹凸により2値情報が記録されている。このような光記録媒体から2値情報を再生する場合には、光記録媒体に光を照射して反射光量の変化を検出することにより凹凸の有無を検出している。また、それらの光記録媒体を改良して多値情報の記録を可能とし、多値情報が記録された光記録媒体から多値情報を再生する技術が、特開平11-7661号公報に記載されている。図8A～図8Dを参照しながら特開平11-7661号公報に記載された多値記録された光記録媒体の再生方法の説明を行う。この方式では、光記録媒体上に形成された記録トラックを半径方向に2分割して、それぞれの領域を第1記録部および第2記録部とし、各記録部の底面が平面となる場合を第1の記録状態、 45° の傾斜角を持つ傾斜面となる場合を第2の記録状態とする。

第1の記録状態では記録部の底面が平面で、かつその深さが $\lambda/2$ となっており、溝のない部分で反射された光と底面部で反射された光の位相差は λ である。すなわち各反射光は同相となるので、入射した光は溝で変調されずにそのまま反射され、信号強度は0(最小)となる。一方、第2の記録状態では、幾何光学的な深さが $3\lambda/4$ となっており、溝のない部分で反射された光と、底面部及び側面部で反射された光の位相差は $3\lambda/2$ 、すなわち底面部及び側面部で反射された光の位相は逆相となっている。従って、底面部及び側面部で反射された光がお互いに打ち消しあう状態となり、入射光は溝の存在により最も変調を受け、信号強

度は最大になる。

例えば、第1の記録部、第2の記録部共に第1の記録状態となるように、各記録部の底面形状を形成した場合を0（図8A）、第1の記録部が第2の記録状態になるように、かつ、第2の記録部が第1の記録状態になるように各記録部の底面形状が形成された場合を1（図8B）、第1の記録部が第1の記録状態になるように、かつ、第2の記録部が第2の記録状態となるように各記録部の底面形状を形成された場合を2（図8C）、第1の記録部及び第2の記録部共に第2の記録状態になるように各記録部の底面形状が形成されている場合を3（図8D）、
5 のように各記録部と記録状態を組み合わせることで、4値記録を実現することが可能となる。
10

特開平11-7661号公報に記載の方式では、幾何光学的に溝底部と溝上面から反射される光の位相差を求め、反射光量が最大または最小となるように溝の形状を決定している。実際には、溝の幅がこの光記録媒体を再生する光の波長よりも小さくなると、信号光量に偏光特性が生じるため、幾何光学的に溝底部と溝
15 上面から反射される光の位相差から求めた設計値通りの信号量が得られなくなってしまうという問題がある。ここで述べる偏光特性とは光記録媒体を再生する光の偏光方向により、反射光量が変化することを意味している。

また、特開平11-7661号公報に記載の方式では、半径方向に溝を分割し、さらに断面形状が三角形もしくは矩形となるように溝を形成する必要があること
20 から、高密度化のため溝の幅を小さくしていくと、溝底部の形状（特に三角形の場合）を精度よく作製することは非常に困難となる。

発明の開示

本発明は上記の課題を鑑みてなされたものであって、この発明の目的の1つは、
25 光記録媒体の記録情報を多値化することによって記録密度を向上させるとともに、光記録媒体の構造を単純にすることが可能な多値情報再生方法および多値情報再生装置を提供することである。

この発明の他の目的は、情報ピットの幅が波長よりも小さくなり偏光特性を有するようになって精度良く光記録媒体に記録された多値情報を再生することが

可能な多値情報再生方法および多値情報再生装置を提供することである。

上述の目的を達成するためにこの発明のある局面によれば、多値情報再生方法は、偏光特性を有する情報ピットが形成された光記録媒体に複数の偏光状態を有する光を照射するステップと、複数の偏光状態それぞれの光ごとに光記録媒体で
5 反射された光の量を検出するステップと、検出された反射光量に基づき複数の偏光状態それぞれの光ごとに変調度を算出するステップと、算出された複数の変調度を比較し、大小関係の組合せから多値情報を検出するステップとを含む。

この発明にしたがえば、情報ピットが偏光特性を有するため、情報ピットの深さの違いにより 1 つの情報ピットに多値情報を記憶させることができる。また、
10 深さの異なる情報ピットを形成するだけでよいので、光記録媒体の構造を単純にすることができる。さらに、複数の偏光状態それぞれの光ごとに変調度が算出され、それらの大小関係の組合せから多値情報が検出されるので、情報ピットの幅が波長よりも小さくなり偏光特性を有するようになって精度良く光記録媒体に記録された多値情報を再生することが可能な多値情報再生方法を提供することができる。
15

好ましくは、複数の偏光状態を有する光は、光記録媒体の情報ピットが形成されたトラックの方向に偏光する第 1 の光と、第 1 の光の偏光方向に直交する方向に偏光する第 2 の光とを含む。

この発明に従えば、偏光方向が直交する 2 つの偏光が用いられるので、光学系の構成を簡略化することができる。
20

好ましくは、多値情報を検出するステップは、第 1 の光の変調度と第 2 の光の変調度が略等しいときに第 1 の記録状態を検出し、第 1 の光の変調度が第 2 の光の変調度よりも大きいときに第 2 の記録状態を検出し、第 1 の光の変調度が第 2 の光の変調度よりも小さいときに第 3 の記録状態を検出する。

この発明に従えば、第 1 の偏光状態の偏光と第 2 の偏光状態の偏光それぞれに対する変調度の大小関係から情報ピットの記録状態が検出されるので、精度良く光記録媒体に記録された多値情報を再生することが可能となる。
25

好ましくは、多値情報を検出するステップは、第 1 の記録状態を検出した場合に、第 1 の光の変調度と第 2 の光の変調度とが略 0 である状態と、略 0 でない状

態とをさらに検出する。

この発明の他の局面によれば、多値情報再生装置は、偏光特性を有する情報ピットが形成された光記録媒体に記録された多値情報を再生する多値情報再生装置であって、複数の偏光状態を有する光を照射する光照射手段と、複数の偏光状態
5 それぞれの光ごとに光記録媒体で反射された光の量を検出する光検出手段と、検出された光量に基づき複数の偏光状態それぞれの光ごとに変調度を算出する算出手段と、算出された複数の変調度を比較し、大小関係の組合せから多値情報を検出する検出手段とを備える。

この発明に従えば、情報ピットが偏光特性を有するため、情報ピットの深さの
10 違いにより 1 つの情報ピットに多値情報を記憶させることができる。また、深さの異なる情報ピットを形成するだけでよいので、光記録媒体の構造を単純にすることができる。さらに、複数の偏光状態それぞれの光ごとに変調度が算出され、それらの大小関係の組合せから多値情報が検出されるので、情報ピットの幅が波
15 長よりも小さくなり偏光特性を有するようになっても精度良く光記録媒体に記録された多値情報を再生することが可能な多値情報再生装置を提供することができる。

好ましくは、複数の偏光状態を有する光は、光記録媒体の情報ピットが形成されたトラックの方向に偏光する第 1 の光と、第 1 の光の偏光方向に直交する方向に偏光する第 2 の光とを含む。

20 好ましくは、多値情報を検出する手段は、第 1 の光の変調度と第 2 の光の変調度が略等しいときに第 1 の記録状態を検出し、第 1 の光の変調度が第 2 の光の変調度よりも大きいときに第 2 の記録状態を検出し、第 1 の光の変調度が第 2 の光の変調度よりも小さいときに第 3 の記録状態を検出する。

好ましくは、多値情報を検出する手段は、第 1 の記録状態を検出する場合に、
25 第 1 の光の変調度と第 2 の光の変調度とが略 0 である状態と、略 0 でない状態とをさらに検出する。

図面の簡単な説明

図 1 A および図 1 B は、本実施の形態における光ピックアップ装置で再生する

情報を記録した光記録媒体を説明するための図である。

図 2 は、入射する偏光ごとの情報ピットの深さ（ d ）と変調度との関係を示した図である。

図 3 は、本実施の形態における光ピックアップ装置の概略構成を示す図である。

5 図 4 A および図 4 B は、本実施の形態における光ピックアップ装置の 1 / 2 波長板および異方性光学材料それぞれの光学軸を示す図である。

図 5 は、偏光特性が記録された情報ピットから得られる変調度を比較して多値を検出する処理の流れを示すフローチャートである。

10 図 6 は、本発明の実施形態に係る多値情報を記録した光記録媒体の一例を示した図である。

図 7 は、第 1 から第 3 の偏光状態の光それぞれについて情報ピットの深さに対する変調度の関係の一例を示した図である。

図 8 A ~ 図 8 D は、従来技術による多値記録媒体の再生方法を示した図である。

15 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の一形態における光ピックアップ装置について図面を参照して説明する。なお、図中同一符号は同一または相当する部材を示し、重複する説明は繰返さない。図 1 A および図 1 B は、本実施の形態における光ピックアップ装置で再生する情報を記録した光記録媒体を説明するための図である。図 1 A
20 は、光記録媒体の一部を拡大して示す図である。図 1 B は、情報ピットが形成された光記録媒体の断面図である。本実施の形態においては、光記録媒体の再生波長を 650 nm とし、光記録媒体に光を集光する対物レンズの NA を 0.6 としている。また、光記録媒体の情報ピットが記録されているトラックの間隔（ t_p ）を $0.74\text{ }\mu\text{m}$ とし、トラック幅（ w ）を $0.3\text{ }\mu\text{m}$ としている。さらに、
25 情報ピットを再生する光は、情報ピットが記録されているトラックに対して平行な偏光状態を p 偏光、垂直な偏光状態を s 偏光としている。

図 2 は、入射する偏光ごとの情報ピットの深さ（ d ）と変調度との関係を示した図である。変調度とは、情報ピット部に照射した光の反射光量を A 、光記録媒体の平坦部（例えばミラー部）に照射した光の反射光量を B とした場合に、（ B

—A) / Bで定義される。図2に示すように、変調度が情報ピットの深さにより変動し、その変動は入射光の偏光状態の違いにより異なる。したがって、情報ピットの偏光特性は、情報ピットの深さに依存し、情報ピットの深さが違えば情報ピットの偏光特性も異なる。

5 次に、偏光特性を有する情報ピットを用いた多値記録情報の再生方法について説明する。図2に基づき情報ピットの深さを次のように定義する。

(1) 深さ d_0 : 光記録媒体の平坦部の深さ。

(2) 深さ d_1 : p 偏光の光を情報ピットに照射して得られる変調度が s 偏光の光を情報ピットに照射して得られる変調度よりも大きくなるような情報ピット深さ。

10

(3) d_2 : p 偏光の光および s 偏光の光のどちらを照射しても得られる変調度が略等しくなるような情報ピット深さ。

(4) d_3 : p 偏光の光を情報ピットに照射して得られる変調度が s 偏光の光を照射して得られる変調度よりも小さくなるような情報ピット深さ。

15

なお、光記録媒体の平坦部の深さ d_0 は、情報ピットの深さが0の場合である。

通常、光記録媒体の変調度のばらつきは5%程度であるので、変調度の大小関係を比較する場合には、情報ピットの深さは変調度の差が好ましくは10%以上ある深さを選択すればよい。また、略等しい変調度とは、変調度の差が好ましくは10%より小さくなるような深さを選択すればよい。

20

次に、多値情報が記録された光記録媒体を再生する光ピックアップ装置について説明する。図3は、本実施の形態における光ピックアップ装置の概略構成を示す図である。この光ピックアップ装置は、p 偏光および s 偏光の光を照射し、各光の変調度を測定する。図3を参照して、光ピックアップ装置は、光を発する半導体レーザ101と、偏光ビームスプリッタ102と、1/2波長板103と、
25 コリメータ104と、対物レンズ105と、光の量を検出する光検出器108とを含む。

半導体レーザ101は、図中に示すz軸方向に偏光された光を放射する。半導体レーザ101から放射された光は、偏光ビームスプリッタ102で2回反射され、1/2波長板103を通過する。1/2波長板103は、図4Aに示すよう

にその光学軸が z 軸に対して 22.5 度傾いて構成されている。このため、半導体レーザ 101 から放射された光は z 軸方向に偏光された光から z 軸に対して 45 度傾いた偏光の光に変換される。

1 / 2 波長板 103 を通過した光はコリメータ 104 を透過して平行光となり、
5 対物レンズ 105 により光記録媒体 106 に集光される。このとき、集光された光の偏光方向は、光記録媒体 106 のトラック方向に対して 45 度傾いており、図 1 A および図 1 B で示した p 偏光と s 偏光成分をそれぞれ同じ量だけ含んでいる。光記録媒体 106 で反射された光は、対物レンズ 105、コリメータ 104 を通過し、さらに 1 / 2 波長板 103 で y 軸方向の偏光に変えられる。

10 偏光ビームスプリッタ 102 は、異方性光学材料 107 を含む。異方性光学材料 107 は、図 4 B に示すように z 軸方向に対してその光学軸が 45 度傾いている。このため、1 / 2 波長板 103 により変換された y 軸方向の偏光の光は、 p 偏光 (y 軸方向) と s 偏光 (z 軸方向) の光に分離され、光検出器 108 でそれぞれ受光される。そして、光検出器 108 で受光されたそれぞれの偏光の光量に
15 基づいて各偏光の変調度が求められる。このように、光記録媒体 106 に p 偏光成分と s 偏光成分の光を同時に照射して、光記録媒体 106 に形成されている情報ピットの偏光特性を同時に検出することができる。

図 5 は、偏光特性が記録された情報ピットから得られる変調度を比較して多値を検出する処理の流れを示すフローチャートである。図 5 を参照して、前述した
20 光記録媒体の再生装置により、 p 偏光および s 偏光の光に対する変調度 M_p 、 M_s を求める (ステップ S01)。 M_p と M_s が略等しく、かつ略 0 である場合 (ステップ S02 で YES) は、情報ピットの深さが d_0 の場合であると判別できるのでこの記録状態を 0 とする (ステップ S03)。また、 M_p が M_s よりも大きい場合 (ステップ S04 で YES) は、情報ピットの深さ d が d_1 であると
25 判別できるので、この記録状態を 1 とする (ステップ S05)。 M_p と M_s が略等しく、かつ、0 でない場合 (ステップ S06 で YES) は、情報ピットの深さ d は d_2 であると判別できるので、この記録状態を 2 とする (ステップ S07)。また、 M_p が M_s よりも小さい場合は (ステップ S08 で YES)、情報ピットの深さ d は d_3 であると判別できるので、この記録状態を 3 とする (ステップ S

09)。

このように、 M_p と M_s を比較することにより、光記録媒体から4値の情報を再生することができる。

図6は、本発明の実施の形態に係る多値情報を記録した光記録媒体の一例を示した図である。図6に示す例では、4進数で「010203」の情報を記録する場合の例を示している。図6を参照して、深さが d_0 、 d_1 、 d_0 、 d_2 、 d_0 、 d_3 の情報ピットを順に配列することにより、4進数で「010203」の情報を記録することができる。このように、 $d_0 \sim d_3$ の深さを持った情報ピットを組み合わせることにより、4進数の情報を記録することが可能となる。

本実施の形態における光記録媒体は、情報ピットの深さを異ならせることにより、情報ピットの偏光特性を異ならせている。そして、光ピックアップ装置では、s偏光とp偏光の変調度の大小関係から情報ピットの偏光特性を検出するので、情報ピットの幅が光ピックアップ装置の照射する光の波長よりも小さくなった場合でも、情報ピットの偏光特性を検出することができ、検出精度の向上を図ることができる。

なお、本実施の形態においては、光記録媒体に形成される情報ピットの断面形状が矩形の場合について述べてきたが、偏光特性を有する情報ピットであれば、半円形、逆三角形などのどのような断面形状を有していても良い。

また、本実施の形態では、光記録媒体を再生する光の偏光状態について、光記録媒体のトラックに対して平行な偏光状態のp偏光と垂直な偏光状態のs偏光との2種類の光を用いて説明を行ったが、他の偏光状態の光を組み合わせ、さらに記録密度を上げるように構成しても良い。

図7を用いて3つの偏光状態の光を用いた、多値記憶情報の再生方法について説明する。図7は、第1から第3の偏光状態の光それぞれについて情報ピットの深さに対する変調度の関係の一例を示した図である。図7においても上述したように、各偏光状態の光に対する変調度の大小関係によって、深さ d_0 から d_5 を設定する。それぞれの深さにおける記録状態を0から5とすることにより、さらに多くの多値記録情報を再生することが可能となる。

以上説明したように、本実施の形態における光記録媒体は、深さが異なること

により偏光特性が異なる情報ビットが形成される。このため、1つの情報ビットで多値情報を記録できるので光記録媒体の記録密度を向上させることができる。

5 また、光ピックアップ装置では、p 偏光と s 偏光それぞれの反射光の光量（強度）を検出し、検出された光量から算出される変調度の大小を検出することにより 4 種類の情報ビットの深さを検出する。このため、光ピックアップ装置では、情報ビットの幅が波長よりも小さくなり偏光特性を有するようになっても精度良く光記録媒体に記録された多値情報を再生することが可能となる。

 また、光記録媒体のトラックに垂直な偏光状態の s 偏光と水平な直線偏光状態の p 偏光を用いるので、光学系の構成を簡略化することができる。

10 また、第 1 の偏光状態の偏光と第 2 の偏光状態の偏光それぞれに対する変調度を検出し、その大小関係から情報ビットの偏光特性を検出する。このため、1つの情報ビットから多値の情報が検出されるので記録密度を向上させることができ、精度良く光記録媒体に記録された多値情報を再生することが可能となる。

15 今回開示された実施の形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は上記した説明ではなくて特許請求の範囲によって示され、特許請求の範囲と均等の意味および範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

請求の範囲

1. 偏光特性を有する情報ピットが形成された光記録媒体に複数の偏光状態を有する光を照射するステップ（101, 102）と、

5 前記複数の偏光状態それぞれの光ごとに光記録媒体で反射された光の量を検出するステップ（108）と、

前記検出された反射光量に基づき前記複数の偏光状態それぞれの光ごとに変調度を算出するステップ（S01）と、

10 前記算出された複数の変調度を比較し、大小関係の組合せから多値情報を検出するステップ（S02～S09）とを含む、多値情報再生方法。

2. 前記複数の偏光状態を有する光は、光記録媒体の情報ピットが形成されたトラックの方向に偏光する第1の光と、前記第1の光の偏光方向に直交する方向に偏光する第2の光とを含む、請求項1に記載の多値情報再生方法。

15 3. 前記多値情報を検出するステップは、前記第1の光の変調度と前記第2の光の変調度が略等しいときに第1の記録状態を検出し（S03またはS07）、

前記第1の光の変調度が前記第2の光の変調度よりも大きいときに第2の記録状態を検出し（S05）、

前記第1の光の変調度が前記第2の光の変調度よりも小さいときに第3の記録状態を検出する（S09）、請求項2に記載の多値情報再生方法。

20 4. 前記多値情報を検出するステップは、前記第1の記録状態を検出した場合に、前記第1の光の変調度と前記第2の光の変調度が略0である状態と（S03）、略0でない状態とをさらに検出する（S07）、請求項3に記載の多値情報再生方法。

25 5. 偏光特性を有する情報ピットが形成された光記録媒体に記録された多値情報を再生する多値情報再生装置であって、

複数の偏光状態を有する光を照射する光照射手段（101, 102）と、

前記複数の偏光状態それぞれの光ごとに光記録媒体で反射された光の量を検出する光検出手段（108）と、

前記検出された光量に基づき前記複数の偏光状態それぞれの光ごとに変調度を

算出する算出手段（S 0 1）と、

前記算出された複数の変調度を比較し、大小関係の組合せから多値情報を検出する検出手段（S 0 2～S 0 9）とを備えた、多値情報再生装置。

5 6. 前記複数の偏光状態を有する光は、光記録媒体の情報ピットが形成されたトラックの方向に偏光する第 1 の光と、前記第 1 の光の偏光方向に直交する方向に偏光する第 2 の光とを含む、請求項 5 に記載の多値情報再生装置。

7. 前記多値情報を検出する手段は、前記第 1 の光の変調度と前記第 2 の光の変調度が略等しいときに第 1 の記録状態を検出し（S 0 3、S 0 7）、

10 前記第 1 の光の変調度が前記第 2 の光の変調度よりも大きいときに第 2 の記録状態を検出し（S 0 5）、

前記第 1 の光の変調度が前記第 2 の光の変調度よりも小さいときに第 3 の記録状態を検出する（S 0 9）、請求項 6 に記載の多値情報再生装置。

15 8. 前記多値情報を検出する手段は、前記第 1 の記録状態を検出する場合に、前記第 1 の光の変調度と前記第 2 の光の変調度とが略 0 である状態と（S 0 3）、略 0 でない状態とをさらに検出する（S 0 9）、請求項 7 に記載の多値情報再生方法。

FIG. 1A

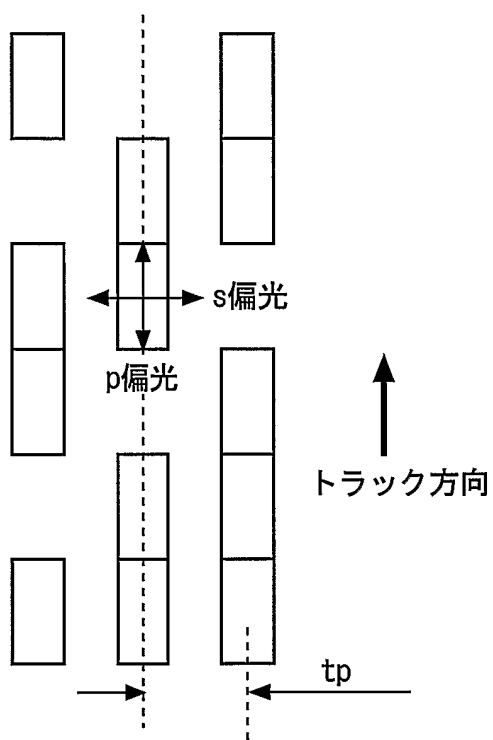


FIG. 1B

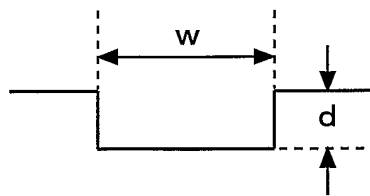


FIG. 2

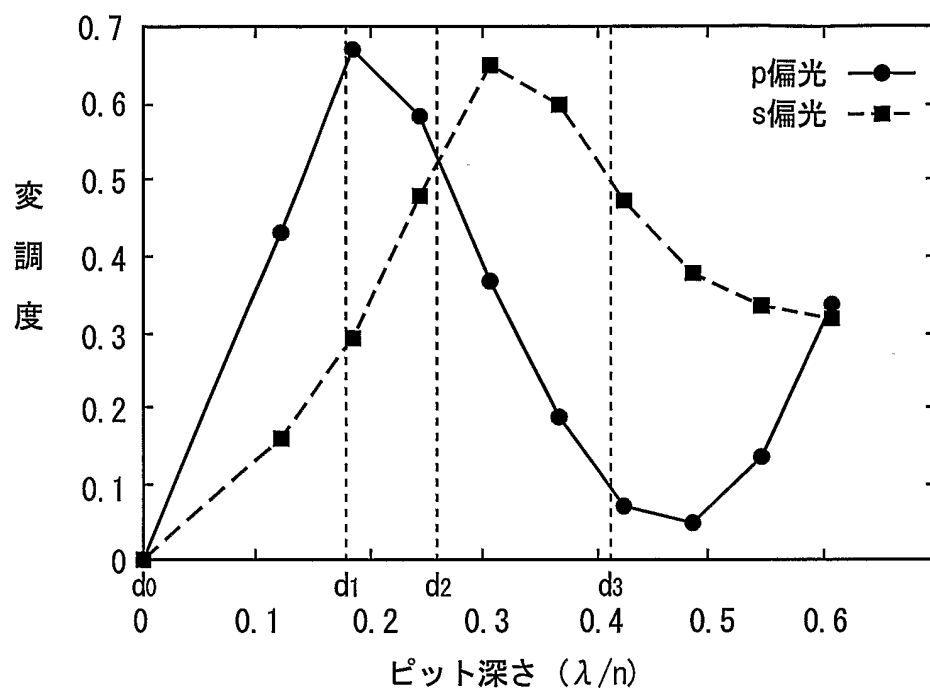


FIG. 3

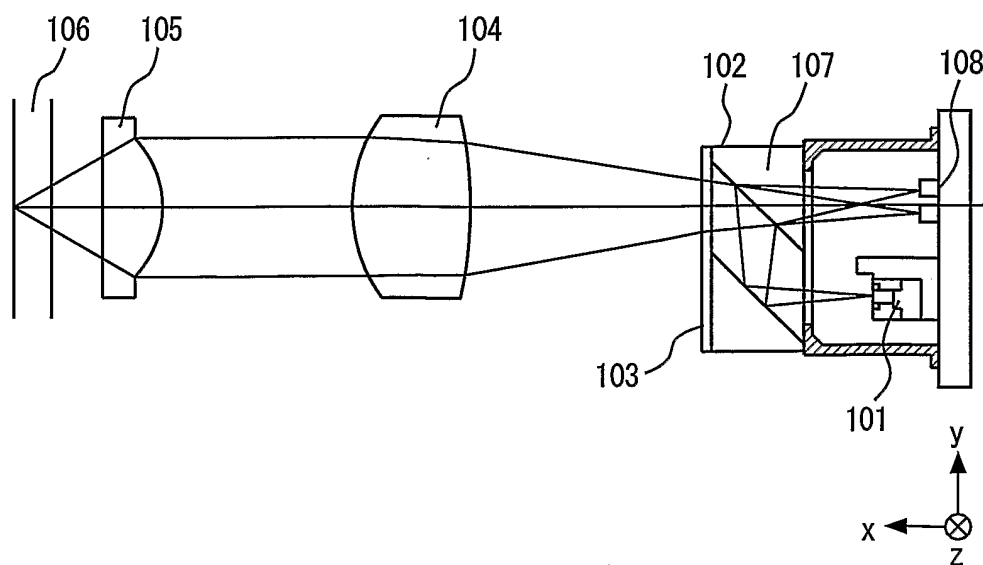


FIG. 4A

FIG. 4B

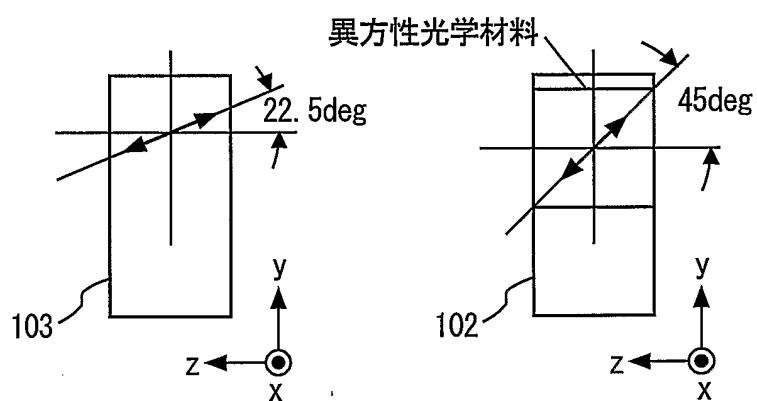


FIG. 5

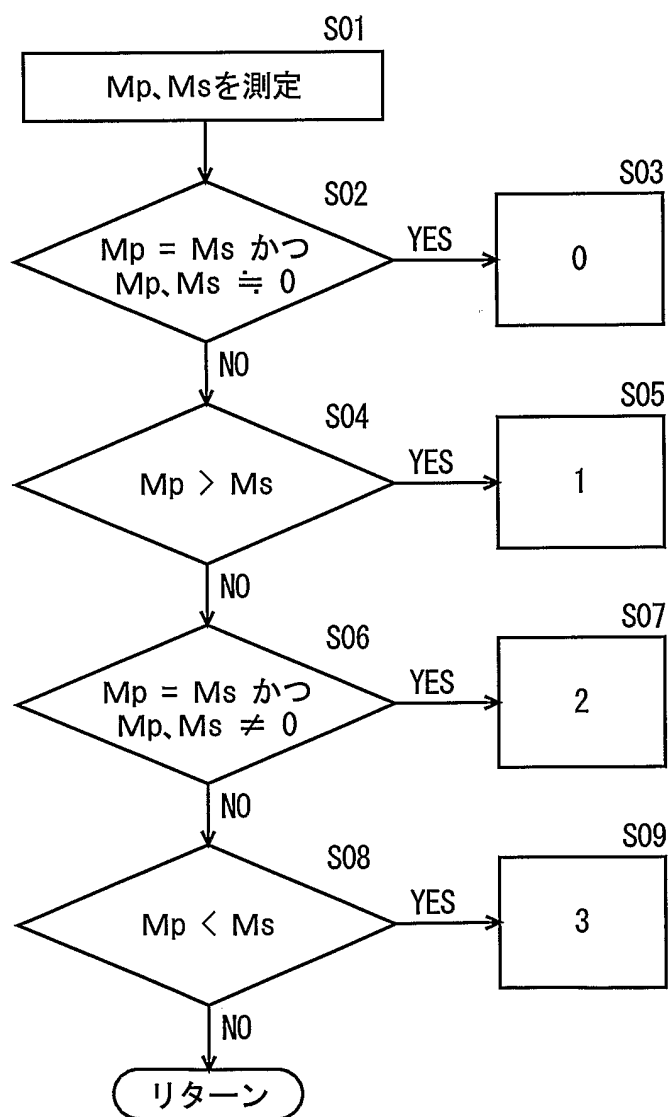


FIG. 6

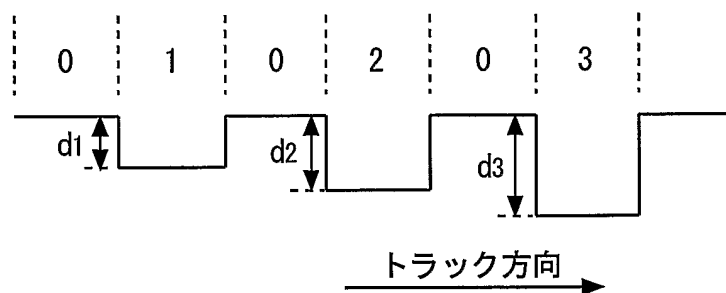


FIG. 7

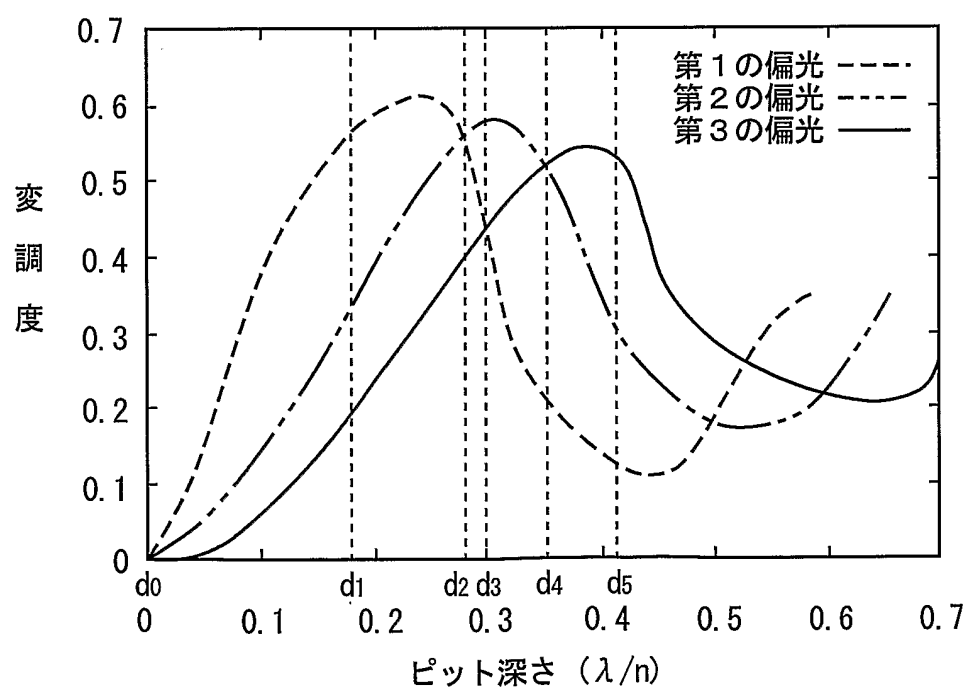


FIG. 8A

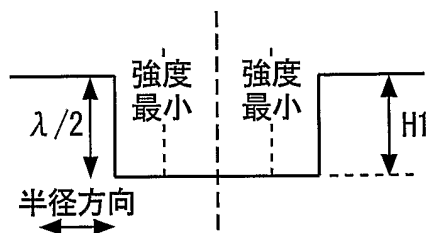


FIG. 8B

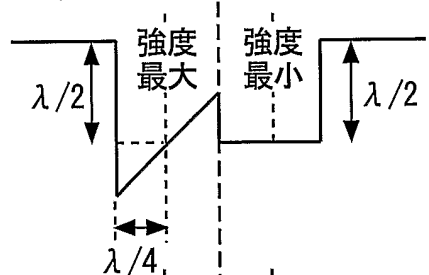


FIG. 8C

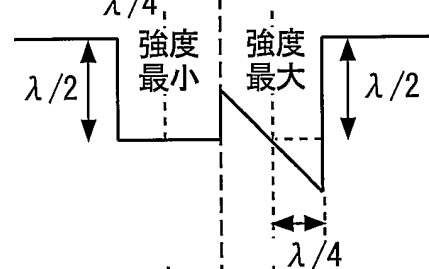
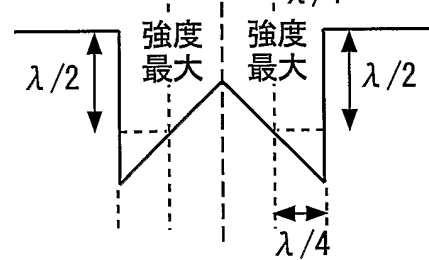


FIG. 8D



第1の記録部 第2の記録部

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10542

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B7/005, G11B7/007, G11B7/24

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.Cl⁷ G11B7/005, G11B7/007, G11B7/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003

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.
X	JP 7-21569 A (Pioneer Electronic Corp.), 24 January, 1995 (24.01.95), Par. Nos. [0018] to [0023]; Fig. 1 & EP 633565 A1 & US 5559787 A	1-8
X	JP 2001-101664 A (Japan Science and Technology Corp.), 13 April, 2001 (13.04.01), Par. Nos. [0013] to [0028]; Figs. 1, 4 (Family: none)	1-8
A	JP 2001-291244 A (Sharp Corp.), 19 October, 2001 (19.10.01), Full text; all drawings & EP 1148480 A2 & US 2002/0001274 A1	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" 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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search
18 November, 2003 (18.11.03)

Date of mailing of the international search report
02 December, 2003 (02.12.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10542

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-7661 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 12 January, 1999 (12.01.99), Full text; all drawings (Family: none)	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G11B7/005 G11B7/007 G11B7/24

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 G11B7/005 G11B7/007 G11B7/24

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 1926-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2003

日本国実用新案登録公報 1996-2003

日本国登録実用新案公報 1994-2003

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
X	JP 7-21569 A (パイオニア株式会社), 1995. 01. 24, 段落0018-0023, 図1 & EP 633565 A1 & US 5559787 A	1-8
X	JP 2001-101664 A (科学技術振興事業団), 2001. 04. 13, 段落0013-0028, 図1, 図4 (ファミリーなし)	1-8

☒ 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

18. 11. 03

国際調査報告の発送日

02.12.03

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)

岩井 健二

5D

9465

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

C (続き) . 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 2001-291244 A (シャープ株式会社) , 2001. 10. 19, 全文, 全図 & EP 1148480 A2 & US 2002/0001274 A1	1-8
A	JP 11-7661 A (富士ゼロックス株式会社) , 1999. 01. 12, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-8