

(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
2010 年 3 月 18 日(18.03.2010)

PCT

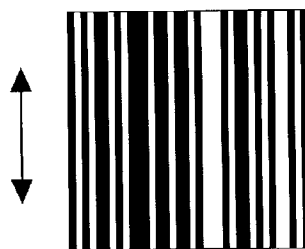
(10) 国際公開番号
WO 2010/029613 A1

- (51) 国際特許分類:
G11B 7/0065 (2006.01) *G03H 1/26* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/066242
- (22) 国際出願日: 2008 年 9 月 9 日(09.09.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社(Pioneer Corporation) [JP/JP]; 〒1538654 東京都目黒区目黒 1 丁目 4 番 1 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): 小笠原 昌和(OGASAWARA, Masakazu) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 2 号 パイオニア株式会社 総合研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 藤村 元彦(FUJIMURA, Motohiko); 〒1040045 東京都中央区築地 4 丁目 1 番 1 号 東劇ビル 藤村合同特許事務所 Tokyo (JP).
- (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, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, 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, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, 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 (条約第 21 条(3))

(54) Title: HOLOGRAPHIC DEVICE AND RECORDING METHOD

(54) 発明の名称: ホログラム装置及び記録方法

[図23]



(57) Abstract: A recording method in a holographic device which includes a holding device for movably holding a recording medium and an optical deflector for varying the crossing angle of reference light at predetermined angle intervals so as to cross both optical paths of the coherent reference light and signal light modulated by two-dimensional data according to information which should be recorded each other in the recording medium and multiplex-records the optical interference pattern of the reference light and signal light on the unit recording area of the recording medium as a hologram in a page unit for each of the angle intervals. The recording method includes a step of recording a user page containing arbitrary information which should be recorded on the unit recording area at a first angle interval and a step of recording an address page containing address information required to access the unit recording area. The address page has a modulation pattern including only one-dimensional data whose value does not change in the movement direction of the range in which a reproduced image moves due to the wobbling of the recording medium.

(57) 要約:

[続葉有]



WO 2010/029613 A1



本発明の記録方法は、記録媒体を可動に保持する保持装置、並びに、可干渉性の参照光と記録すべき情報に応じて2次元データで変調された信号光の両光路を記録媒体内において交差させるように、参照光の交差角を所定の角度間隔で変化させる光偏向装置を含み、参照光及び信号光の光学干渉パターンをホログラムとして、角度間隔ごとにページ単位で記録媒体の単位記録領域に多重記録するホログラム装置における記録方法であって、単位記録領域に記録すべき任意情報を含むユーザページを第1角度間隔で記録するステップと、単位記録領域へのアクセスに必要なアドレス情報を含むアドレスページを記録するステップと、を含み、アドレスページは、記録媒体の面振れによる再生像の移動範囲においては、その移動方向には値が変化しない一次元のデータのみを有する変調パターンを有する。

明 細 書

ホログラム装置及び記録方法

技術分野

- [0001] 本発明は光ディスク、光カードなどの光束の照射により情報の記録又は再生可能なホログラム記録媒体(以下、単に記録媒体という)のホログラム角度多重記録のためのホログラム装置や記録方法、再生方法に関し、特に、角度多重ホログラム群(ブック)のアドレス情報を規定するデータを記録する方法に関する。

背景技術

- [0002] 画像やテキストなどの記録すべきデータやアドレス情報などを2次元の画素パターン(ページ)に変換した2次元データを高密度で記録できる記録媒体とそのホログラム装置が注目されている。このホログラムの特徴は、2次元データを担持する信号光の波面を、可干渉性の参照光との光学干渉パターンを回折格子(ホログラム)として、記録媒体へ記録することにある。すなわち、参照光及び信号光の光路を互いに空間的に分離して、干渉手段により両者を記録媒体内で交差させホログラムとして、2次元データを記録する。
- [0003] また、ホログラム記録においては、記録媒体内において、信号光に対する参照光の交差する角度(交差角度、また記録媒体表面に垂直に信号光を照射した場合など記録媒体表面基準にする場合は入射角度ともいう場合もある)を僅かずつ変更し、すなわち一定交差間隔を維持することによって、同一単位記録領域に交差角度ごとに異なるホログラム(ページ)を角度多重記録できる。
- [0004] 図1に示すように、たとえば、記録媒体2の表面へ垂直入射する信号光SB1～SBmに対して参照光RB1～RBmの交差角度 $\theta_1 \sim \theta_m$ (入射角度)を変化させながら、記録媒体2の同一単位記録領域に複数のホログラムを記録する角度多重記録を行う時、交差角度 θ_1 で記録に要する時間だけ静止し、その後、交差角度 θ_2 まで変化させて静止し、交差角度 θ_3 まで移動して静止し、順次、ホログラムHG1～HGmを書き込むという動作を繰り返す手段、すなわち、光偏向装置が必要である。各ページには参照光の入射角に対応した該ページを特定するための情報(ページアドレス情

報)が含まれる。交差角度の間隔すなわち角度間隔 α は一定としておくことが一般的である。

[0005] また、一般に、ホログラム角度多重記録における再生において、記録媒体の移動、参照光の入射角を微調整しながら再生光を受光するので、アドレス情報を得るまでに参照光サーチを繰り返さなければならないため迅速なランダムアクセスが困難であり、データの再生速度の高速化が望まれている。

[0006] 例えば、従来のホログラム装置において、記録時に参照光の交差角を可変制御する際の角度間隔 α に対し、参照光の交差角をサーチング角度付近で連続的に変化させる際に、角度範囲 $\Delta \theta$ を、角度間隔 α よりも狭小な値、すなわち $\Delta \theta < \alpha$ となるように設定する方法がある(特許文献1、参照)。

特許文献1:特開2007-240581号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0007] 特許文献1の先行技術では、同一のキーページ(基準角度に対応するページ)を参照光の基準角度近傍で連続的に記録し、キーページの角度選択性をあえて劣化させることにより、固定された参照光入射角度でキーページの読み出しすることを提案している。

[0008] しかし、参照光を一定角度に固定してキーページのサーチを試みた場合、記録媒体の反り、面振れ、または記録装置への記録媒体の再装着、記録媒体の他の記録装置への装着などで生じる角度変位等があると、アドレス情報が記録されている変調パターンに適合した参照光入射角度からはずれてしまうため再生像のSN比が劣化する、場合によってはユーザページとのクロストークが発生しアドレス情報の読み出しが困難となっていた。

[0009] たとえば、図2に示すように、記録媒体が理想状態で一定であるとする、記録媒体への所定角度での参照光RB照射によって再生された信号光ReSBにより、図3に示すように、所望の変調パターンMPが結像しアドレス情報が得られるが、特許文献1の先行技術によっても、同一のアドレス情報の2次元データ変調パターンを、所定の角度選択性が保証されている角度内で記録、もしくは連続的に記録した場合、その変

調パターンを再生しようとする、記録媒体の面振れ(図4の矢印)によって、角度多重の参照光移動方向に複数のホログラムが重なる現象が起こり、再生信号光ReSBが振れ、図5に示すように、例え同一の変調パターンの重なったパターンDMPとなり再生することは困難となる。

[0010] そこで、本発明の解決しようとする課題には、アクセス速度や、データの再生速度の高速化を可能にするホログラム装置及び記録再生方法を提供することが一例として挙げられる。

課題を解決するための手段

[0011] 本発明の記録方法は、記録媒体を可動に保持する保持装置、並びに、可干渉性の参照光と記録すべき情報に応じて2次元データで変調された信号光の両光路を前記記録媒体内において交差させるように、前記参照光の交差角を所定の角度間隔で変化させる光偏向装置を含み、前記参照光及び前記信号光の光学干渉パターンをホログラムとして、前記角度間隔ごとにページ単位で前記記録媒体の単位記録領域に多重記録するホログラム装置における記録方法であって、

前記単位記録領域に記録すべき任意情報を含むユーザページを第1角度間隔で記録するステップと、

前記単位記録領域へのアクセスに必要なアドレス情報を含むアドレスページを記録するステップと、を含み、

前記アドレスページは、前記記録媒体の面振れによる再生像の移動範囲においては、その移動方向には値が変化しない一次元のデータのみを有することを特徴とする。

[0012] 本発明の記録装置は、記録媒体を可動に保持する保持装置、並びに、可干渉性の参照光と記録すべき情報に応じて2次元データで変調された信号光の両光路を前記記録媒体内において交差させるように、前記参照光の交差角を所定の角度間隔で変化させる光偏向装置を含み、前記参照光及び前記信号光の光学干渉パターンをホログラムとして、前記角度間隔ごとにページ単位で前記記録媒体の単位記録領域に多重記録するホログラムの記録装置であって、

前記単位記録領域に記録すべき任意情報を含むユーザページを第1角度間隔で

記録するとともに、前記単位記録領域へのアクセスに必要なアドレス情報を含むアドレスページを記録し、前記アドレスページは、前記記録媒体の面振れによる再生像の移動範囲においては、その移動方向には値が変化しない一次元のデータのみを有する変調パターンを有することを特徴とする。

- [0013] 本発明によれば、アドレス情報を角度多重の参照光入射角度偏向において再生像が移動する方向に延在したバーコード状などの1次元データの変調パターンとすることでページ読み取り時の信号クロストークが生じてもアドレス情報の読み出しがある程度の品位で可能となる。

図面の簡単な説明

- [0014] [図1]ホログラム角度多重記録を説明する記録媒体の概略部分断面図である。
- [図2]ホログラム角度多重記録を説明する記録媒体の概略部分断面図である。
- [図3]ホログラム角度多重記録された記録媒体から再生された信号光により結像された変調パターンを示す正面図である。
- [図4]ホログラム角度多重記録を説明する記録媒体の概略部分断面図である。
- [図5]ホログラム角度多重記録された記録媒体から再生された信号光により結像された変調パターンを示す正面図である。
- [図6]本発明による実施形態のホログラム装置の概略を示す構成図である。
- [図7]本発明による実施形態の記録媒体の平面図である。
- [図8]本発明による実施形態のホログラム装置の光ピックアップの概略を示す構成図である。
- [図9]本発明による実施形態の方法におけるシフト移動ステップを示すフローチャートである。
- [図10]本発明による実施形態の方法における角度多重記録ステップを示すフローチャートである。
- [図11]本発明による実施形態の方法における角度多重記録ステップを説明する記録媒体の概略部分断面図である。
- [図12]本発明による実施形態の方法における角度多重記録ステップを説明する記録媒体の概略部分断面図である。

[図13]本発明による実施形態の方法における角度多重記録ステップを説明する記録媒体の概略部分断面図である。

[図14]本発明による他の実施形態の方法における角度多重記録ステップを説明する記録媒体の概略部分断面図である。

[図15]本発明による他の実施形態の方法における角度多重記録ステップを説明する記録媒体の概略部分断面図である。

[図16]本発明による他の実施形態の方法における角度多重記録ステップを説明する記録媒体の概略部分断面図である。

[図17]本発明による実施形態の方法における角度多重記録された記録媒体から再生する方法を示すフローチャートである。

[図18]本発明による実施形態の再生ステップで得られた再生信号の強度と再生用参照光入射角度との関係を示すグラフである。

[図19]本発明による他の実施形態の再生ステップで得られた再生信号の強度と再生用参照光入射角度との関係を示すグラフである。

[図20]本発明による他の実施形態の再生ステップで得られた再生信号の強度と再生用参照光入射角度との関係を示すグラフである。

[図21]本発明による他の実施形態の再生ステップで得られた再生信号の強度と再生用参照光入射角度との関係を示すグラフである。

[図22]本発明による他の実施形態の再生ステップで得られた再生信号の強度と記録媒体回転角度移動量との関係を示すグラフである。

[図23]本発明による実施形態の方法における角度多重記録ホログラムで記録するアドレス情報を含むページの変調パターンを示す正面図である。

[図24]本発明による他の実施形態の方法における角度多重記録ホログラムで記録するアドレス情報を含むページの変調パターンを示す正面図である。

[図25]本発明による他の実施形態の方法における角度多重記録ホログラムで記録するアドレス情報を含むページの変調パターンを示す正面図である。

符号の説明

[0015] 2 記録媒体

22 スピンドルモータ
23 ピックアップ
24 ピックアップ駆動部
25 光源駆動回路
26 空間光変調器駆動回路
27 再生光信号検出回路
31 ピックアップ位置検出回路
32 スライダサーボ回路
33 媒体回転角検知センサ
34 回転位置検出回路
35 スピンドルサーボ回路
37 制御回路
MD 参照光偏向駆動回路
4f 4f光学系
GM ガルバノミラー
CL コリメータレンズ
IS イメージセンサ
LD レーザ光源
OBA 第1対物レンズ
OBB 第2対物レンズ
PBS 偏光ビームスプリッタ
RB 参照光
SB 信号光
SLM 空間光変調器

発明を実施するための形態

[0016] 以下に本発明の実施形態としてホログラム装置の一例を図面を参照しつつ説明する。

[0017] <ホログラム装置>

実施形態としてディスク形状の記録媒体の情報を記録及び再生するホログラム装置を説明する。ただし、本実施形態はこのホログラム装置構成に縛られることなく、どのホログラム記録形態においても使用することが可能である。

[0018] 図6はホログラム装置の一例のブロック図である。

[0019] ホログラム装置は、参照光偏向駆動回路MDと、記録媒体2のディスクを着脱自在に支持するターンテーブルで回転させるスピンドルモータ22と、記録媒体2から光ビームによって信号を読み出すピックアップ23と、該ピックアップを保持し記録媒体の半径方向Rに移動させるピックアップ駆動部24と、光源駆動回路25と、空間光変調器駆動回路26と、再生光信号検出回路27と、ピックアップ駆動部24に接続されピックアップの位置信号を検出するピックアップ位置検出回路31と、ピックアップ駆動部24に接続されこれに所定信号を供給するスライダサーボ回路32と、公知の光ピックアップ構成を有する記録媒体の回転角を検出する媒体回転角検知センサ33と、該媒体回転角検知センサに接続され記録媒体2の回転位置信号を生成する回転位置検出回路34と、スピンドルモータ22に接続されこれに所定信号を供給するスピンドルサーボ回路35とを備えている。

[0020] ホログラム装置は制御回路37を有しており、制御回路37は参照光偏向駆動回路MD、光源駆動回路25、空間光変調器駆動回路26、再生光信号検出回路27、ピックアップ位置検出回路31、スライダサーボ回路32、媒体回転角検知センサ33、回転位置検出回路34、並びにスピンドルサーボ回路35に接続されている。制御回路37はこれら回路からの信号に基づいて、これら駆動回路を介してピックアップに関する半径及び接線方向の位置の制御などを行う。制御回路37は、各種メモリ38を搭載したマイクロコンピュータからなり装置全体の制御をなすものであり、操作部39からの使用者による操作入力及び現在の装置の動作状況に応じて各種の制御信号を生成するとともに、使用者に動作状況などを表示する表示部40に接続されている。また、制御回路37はホログラムの記録再生シーケンスを制御する。

[0021] 記録時、制御回路37は外部から入力されたホログラム記録すべきデータの符号化などの処理を実行し、所定信号を空間光変調器駆動回路26に供給する。ホログラム記録再生用レーザ光源LDに接続された光源駆動回路25は、射出する両光束の強

度をホログラム記録時には強く再生時には弱くするように、レーザ光源LDの出力調整を行う。

[0022] 制御回路37は、記録すべきホログラムを所定間隔(多重間隔)で記録できるようにホログラム単位記録領域を所定間隔で形成するように制御するとともに、単位記録領域において所定角度間隔で記録できるように、各種要素を制御する。

[0023] 再生時、制御回路37は、ピックアップ23に搭載されたイメージセンサに接続された再生光信号検出回路27からの信号に基づいて復調及び誤り訂正処理をなすことにより、記録媒体に記録されていた2次元データを復元するように、各種要素を制御する。更に、制御回路37は、復元したデータに対して復号処理を施し、再生データを出力する。

[0024] 制御回路37は、操作部又はピックアップ位置検出回路31からの位置信号に基づいてスライダ駆動信号を生成し、これをスライダサーボ回路32に供給する。スライダサーボ回路32はピックアップ駆動部24を介して、そのスライダ駆動信号による駆動電流に応じピックアップ23をディスク半径方向に移送せしめる。

[0025] 記録再生時共通して、媒体回転角検知センサ33は、記録媒体2の内周側に付された検知用マークDM(図7参照)を検出し、その出力を回転位置検出回路34に供給する。回転位置検出回路34は回転位置信号を生成し、それを制御回路37に供給する。制御回路37は回転位置信号からトラック方向における単位記録領域の位置を判別する。制御回路37はスピンドル駆動信号を生成し、それをスピンドルサーボ回路35に供給し、スピンドルモータ22を制御して、記録媒体2を回転駆動する。

[0026] 参照光偏向駆動回路MDは、ピックアップ23に搭載された後述する光偏向装置を制御して、参照光を、記録すべき情報に応じて2次元データで変調された信号光に対して、記録媒体内において交差させるように、参照光の交差角を所定の角度間隔で変化させる。

[0027] これらにより、記録時の運動している記録媒体に対する光スポットの相対位置を一定としてホログラムの形成時間を確保でき、再生時の参照光の位置や、角度を確定できる。

[0028] 回転角検知用のマークDMを付された記録媒体2は、例えば、フォトポリマや、光異

方性材料や、フォトリフラクティブ材料や、ホールバーニング材料、フォトクロミック材料など光学干渉パターンを保存できる透光性の光感応材料が用いられ、両面を保護層で覆う構造がとられている。回転角検知用のマークDMは保護層表面又は界面に例えば印刷またはCD等の光ディスク同様にピットなどの転写により形成されている。

[0029] <光ピックアップ>

図8はピックアップ23の概略構成を示す。ただし本実施形態はこれらのピックアップ構成に縛られることなくどのホログラム記録形態においても使用することが可能である。ピックアップ23は、記録光学系、再生光学系を含み、これらは筐体内に配置されている。

[0030] ピックアップは、光源駆動回路25に接続されたレーザ光源LD、コリメータレンズCL、ハーフミラープリズムHP、偏光ビームスプリッタPBS、空間光変調器駆動回路26に接続された反射型の空間光変調器SLM、第1対物レンズOBA、信号光アパーチャSAP、第2対物レンズOBB、再生光信号検出回路27に接続されたイメージセンサIS、参照光アパーチャRAP、参照光偏向駆動回路MDに接続された光偏向装置10(ガルバノミラーGM、1対の同軸の照射レンズからなる4f光学系4f)から構成されている。

[0031] 記録光学系の信号光学系は、レーザ光源LD、コリメータレンズCL、ハーフミラープリズムHP、偏光ビームスプリッタPBS、反射型の空間光変調器SLM、及び第1対物レンズOBAを含む。

[0032] 記録光学系の参照光学系は、レーザ光源LD、コリメータレンズCL、ハーフミラープリズムHP、参照光アパーチャRAP、及び光偏向装置10を含む。

[0033] 再生光学系は、記録光学系と共通の参照光学系(レーザ光源LD、コリメータレンズCL、ハーフミラープリズムHP、参照光アパーチャRAP、及び光偏向装置10)と第2対物レンズOBB、イメージセンサIS、信号光アパーチャSAPを含む。

[0034] レーザ光源LDの波長は、記録媒体2の光学干渉パターンを保存できる透光性の光感応材料が反応する波長である。コリメータレンズCLはレーザ光源LDからの発散する可干渉光を平行光に変換するコリメート機能を有する。ハーフミラープリズムHPは平行光から方向に分離して、参照光及び信号光用の光束を生成する。

- [0035] 一対の第1対物レンズOBA及び第2対物レンズOBBは互いの焦点が一致するように直線上に配置されている。一対の対物レンズOBA、OBBの共通焦点を外して、その近傍の第1対物レンズOBA側に記録媒体2が配置される。当該共通焦点にピンホールをおいて、信号光アパーチャSAPが絞りの機能をなす。
- [0036] 反射型空間光変調器SLMは、マトリクス状に分割された複数の画素電極を有する反射型の液晶パネルなどで電氣的に入射光を画素ごとに透過又は反射状態とする機能を有する。この空間光変調器SLMは空間光変調器駆動回路26からの記録すべきページデータ(平面上の明暗ドットパターンなどの2次元データの情報パターン)に基づいた分布を有するように光ビームを変調して、信号光を生成する。また空間光変調器駆動回路26からの信号に応じて再生時の信号光をすべて反射させないシャッタ機能も有する。なお、反射型の空間光変調器の例として複数の画素ミラーのマトリクスを有するDMD(Digital Micromirror Device)(登録商標)を用いることもでき、DMDは画素ミラー毎に入射光の一部を平行に偏向する空間変調機能を有し、電氣的制御により必要な空間変調された信号光のみ第1対物レンズOBAへ供給することができる。また、透過型液晶パネルの空間光変調器を用いる場合は、偏光ビームスプリッタPBSの位置に鏡を配置して当該鏡と第1対物レンズOBの間に透過型空間光変調器を配置することもできる。
- [0037] イメージセンサISは電荷結合装置(CCD)や相補型金属酸化膜半導体装置(CMOS)などのアレイからなる。
- [0038] <光偏向装置>
- 参照光用光学系として、図8に示すように、参照光アパーチャRAPは軸上開口を備え、軸上開口は入力光束を開口制限して適度な径に変換し参照光RBを生成する。
- [0039] ガルバノミラーGMは、その回転軸を駆動するアクチュエータを制御する参照光偏向駆動回路MDによって、駆動される。参照光偏向駆動回路MDにより例えばステップモータ駆動のガルバノミラーGMを一定角度間隔で回動される。本実施例では、参照光偏向駆動回路MDによりガルバノミラーGMで参照光入射角を微小角度間隔だけ変化させる微調整を行うことができる。

[0040] 4f光学系4fは共焦点のレンズ構成であり両端の焦点面が互いに物体と像の結像関係にあるテレセントリック光学系であり、一方端のレンズ焦点(共役点)にガルバノミラーGMの回転軸が配置され他方端のレンズ焦点(共役点)に記録媒体2が配置される。よって、4f光学系では、ガルバノミラーGMから、どの方向に反射した光も、記録媒体上の特定の点(光軸上の共役点)へと導かれる。このように、光偏向装置は、ホログラムの角度多重記録を行う際に、参照光の照射角度を、ホログラムの記録位置を中心として変更するための、記録媒体へ照射する参照光を偏向する機構である。図は一例として焦点距離の等しい場合の4f光学系を示したが、これには限定されず、記録媒体へ照射する参照光の角度を変更する機構であれば他の光偏向装置も用い得る。

[0041] <ホログラム装置動作>

図8によりホログラム装置の概略動作を説明する。

[0042] 記録工程において、図8Aに示すように、レーザ光源LDから放射された可干渉性光束はコリメータレンズCLで平行光となりハーフミラープリズムHPで参照光及び信号光用に分離される。

[0043] 信号光用光束はハーフミラープリズムHP反射後、偏光ビームスプリッタPBSを経て、空間光変調器駆動回路26からの信号により変調パターンを表示している空間光変調器SLMに入射する。空間光変調器SLMで、入射光が空間的に変調され信号光SBが生成されて反射され、偏光ビームスプリッタPBSに戻り、信号光SBが第1対物レンズOBAへ反射される。信号光SBは第1対物レンズOBAにより集光され記録媒体2に入射する。

[0044] 参照光用光束はハーフミラープリズムHP通過後、参照光アパーチャーRAPで開口制限され参照光RBとなり、ガルバノミラーGMに入射する。ガルバノミラーGMで偏向された参照光RBは、4f光学系4fを経て、第1対物レンズOBAにより集光された信号光SBと記録媒体2内のある一点(単位記録領域)で交差する。この操作により記録媒体2内に光学干渉パターンを生じホログラムが記録される。

[0045] 再生工程において、図8Bに示すように、空間光変調器SLMを全て透過状態とし信号光が第1対物レンズOBAへ反射されずに、記録媒体2に入射しないようにする。

参照光RBは記録時同様にガルバノミラーGM及び4f光学系4fに入射し、参照光RBのみ偏向角度を選択し記録媒体2に入射させる。参照光RB照射で選択された交差角度に対応したホログラムのみが再生される。再生されたホログラムからの再生信号光ReSBは、第2対物レンズOBBによりイメージセンサIS上に結像する。この再生像を再生光信号検出回路27で読み取り、記録した信号が再生される。

[0046] ホログラム装置は、記録及び再生工程それぞれにおいて、記録すべき単位記録領域の複数を所定間隔(トラック方向Tにてシフト多重間隔)で逐次記録及び再生できるように、記録媒体を回転制御するとともに、単位記録領域の各々においてページ単位で所定角度間隔で角度多重記録できるように、制御される。

[0047] <シフト移動>

実施形態のホログラム装置において単位記録領域ごとの角度多重記録の前後に、シフト移動動作が行われるので、これを先に簡単に説明する。

[0048] 例えば、シフト移動ステップは図9に示すフローチャートに従って行われる。

[0049] まず、図8及び図9に示すように記録媒体2をホログラム装置のスピンドルに挿入固定する。その後、制御回路37からのデータ記録(又は再生)指令による目標アドレス指示に応じて、参照光の目標入射角度を固定(光偏向装置停止)し(ステップS1)、そして、媒体回転角検知センサ33を起動して(ステップS2)、目標のアドレス情報の記録媒体2における目標角度位置まで記録媒体2を回転し、そこで停止する(ステップS3)。つぎに、ピックアップ位置検出回路31及びスライダサーボ回路32を起動して、目標のアドレス情報の記録媒体2における目標半径位置までピックアップ23を半径方向Rにて移動し(ステップS4)、そこで停止する(シフト移動)。なお、ここで、目標のアドレス情報がページに既に記録されている場合は、シフト移動の後に、参照光のみ強度を低下させて照射し現在のページからアドレス情報が読み取ればアドレス情報の照合を行い、読み取れない場合は記録媒体の回転及び又はピックアップの移動のそれぞれについて微調整を行って再度参照光の照射による再度読み取りと再度アドレス情報照合を行う工程を繰り返しアドレス情報照合を完了するシフト移動の検査を行うこともできる(検査工程)。

[0050] シフト移動の後に、目標位置における単位記録領域にて角度多重の記録又は再

生の工程を実行する(ステップS5)。そして、角度多重の記録又は再生の工程の継続又は終了を判別して(ステップS6)、継続であればステップS2へ戻り、他の目標アドレス指示を行い、記録終了であれば終了する。

[0051] これらシフト移動と角度多重のステップを順次行い、記録すべき単位記録領域を所定間隔で重なるように繰り返し、トラック方向Tに複数の単位記録領域(シフト多重記録)を形成する。

[0052] 例えば、図7に示すように、記録媒体2のトラック(破線)上に所定間隔で複数の単位記録領域いわゆるブック(○で示す部分)が整列される。また、複数のブックを近接するもの同士例えばBS1を一群(シェルフ)としてまとめ、さらにBS2、BS3、BS4とシェルフごとに区分けして、アドレス情報として、例えば、シェルフBS1～BS4の各々の記録媒体における特定回転角度及び半径位置のブックの中の代表アドレスページに記録できる(シェルフアドレス情報)。この特定のアドレスページもブック内の特定角度位置に記録する。また、アドレスページには、ブック(単位記録領域)の各々の記録媒体における特定回転角度及び半径位置が記録できる(ブックアドレス情報)。アドレスページには、もちろん、単位記録領域内の参照光RBの入射角に対応したページを特定する情報が記録できる(ページアドレス情報)。このように、アドレス情報には、記録媒体ディスク上の回転角度位置及び半径位置(トラック位置)の位置情報や、単位記録領域内の参照光RBの入射角に対応したページを特定するページアドレス情報が含まれる。

[0053] アドレスページの他に、記録媒体において、単位記録領域に記録すべき画像やテキストなどの任意情報をブック内の所定角度位置にユーザページとして記録される。ユーザページにも少なくともページアドレス情報が含まれる。また、記録媒体には、どのシェルフどのブックどのページにどんなデータが記録されている等のインデックス情報(インデックスページ)も記録される。

[0054] このように、アドレスページには単位記録領域へのアクセスに必要なアドレス情報を含む変調パターンが含まれる。なお、アドレスページにも画像やテキストなどの任意情報をユーザエリアとして変調パターンに含ませることもできる。

[0055] <変調パターン>

図23は、実施形態の方法における角度多重記録ホログラムで記録するアドレス情報を含むページの変調パターンを示す正面図である。

[0056] 本実施形態においては、アドレス情報の変調パターンは、角度多重の参照光入射角度偏向において再生像が移動する方向(矢印)に延在したバーコード状(一次元コード)の変調パターン(再生像移動方向にはデータがなく、移動方向垂直方向には少なくとも1つのデータがあるパターン)とする。このように、クロストーク方向(再生像移動方向)の解像度を下げ一次元とすることで、面振れにも強いアドレス情報の変調パターンの再生が可能となる。すなわち、記録媒体2の単位記録領域に記録すべき任意情報を含むユーザページを所定間隔で記録するとともに、単位記録領域へのアクセスに必要なアドレス情報を含むアドレスページを記録し、アドレスページは、記録媒体の面振れによる再生像の移動範囲においては、その移動方向には値が変化しない一次元のデータのみを有する変調パターンを有することとする。

[0057] その他の実施形態としては、アドレスページは、図24に示すように、バーコードの同一パターンが断続的に続く表示パターンでもよい。また、アドレスページは、図25に示すように、別個のバーコードパターンが複数存在する表示パターンでも隣接アドレス情報パターンとクロストークが生じても読み取りが可能な範囲であれば、本発明の効果は維持できる。すなわち、再生像移動方向の解像度を下げデータを保持できれば、表示パターンは角度多重の参照光角度偏向において再生像が移動する方向に延在したバーコード状の変調パターンであるが、必ずしも単純な1次元バーコードである必要はない。

[0058] 図24、図25に示すような、複数の2次元バーコードを組み合わせたアドレス情報表示パターンとすることでアドレス情報のビット数を増やすことができる。

[0059] <角度多重工程:記録>

まず、ホログラム装置の角度多重工程(ステップS5)における角度多重記録を、一例として、記録媒体の空白な単位記録領域に1つのアドレスページを先頭に続けて十分に単位記録領域の容量を超える量の一連のユーザページを記録する場合について図10に示すフローチャートで説明する。

[0060] 当初のシフト移動で、参照光偏向駆動回路MDがガルバノミラーGMの偏向角を制

御して、参照光RBの入射角を指定角度 θ_n (例えば、ブックの先頭ページの初期値) に設定してあり、参照光RBおよび記録光SBは、指定記録領域Cに対して照射されない。

[0061] 目標位置における単位記録領域にピックアップの光照射位置が確定した後、空間光変調器駆動回路が空間光変調器SLMを制御しこれにアドレスページの変調パターンが表示されかつ、光源がオンとされ、図11に示すように、指定記録領域Cに参照光RBおよび記録光SB両光路を記録媒体2内において交差させ(ステップS11)、相対的に静止した状態とする。これにより、指定記録領域Cには、指定角度 θ_n に対応するアドレスページのホログラムが形成され、このアドレス情報が記録される。なお、ここで、データ記録の後に、信号光を遮断して参照光のみの強度を低下させて照射し現在のアドレスページからデータを再生し、再生データにエラーがあるかどうかの検査を行うこともできる(検査工程)。

[0062] 次に、参照光偏向駆動回路MDは、図12に示すように、ガルバノミラーGMの偏向角を変更させ参照光RBの入射角を所定角度 θ_{n+1} に設定し、すなわち、アドレスページの角度位置から参照光RBを所定のアドレスページ角度間隔 t_s だけ回転する(ステップS12)と共に、空間光変調器の表示をユーザページの変調パターンに切り替える制御を行い、相対的に静止した状態とする。これにより、指定記録領域Cには、指定角度 θ_{n+1} に対応するユーザページのホログラムが形成される。

[0063] 次に、参照光偏向駆動回路MDは、図13に示すように、ガルバノミラーGMの偏向角を変更させ、初回のユーザページの角度位置から参照光RBを次のユーザページ角度間隔 t_d だけ回転する(ステップS13)と共に、空間光変調器の表示を次のユーザページの変調パターンに切り替える制御を行い、相対的に静止した状態とする。これにより、指定記録領域Cには、次のユーザページのホログラムが形成される。

[0064] その後に、ユーザページの記録処理を参照光RBの角度間隔 t_s 合計が最大角度 θ_M (容量)までステップS13を繰り返すことにより、複数のユーザページが順次1ブック内に多重記録される。すなわち、参照光RBの入射角が最大角度か否かを判別して(ステップS14)、最大角度 θ_M でなければステップS13へ戻り、最大角度であれば終了する。

- [0065] この実施形態では、角度間隔ごとにページ単位で記録媒体の単位記録領域に多重記録するホログラム装置における記録方法において、単位記録領域に記録すべき任意情報を含むユーザページの複数をユーザページ角度間隔 t_d (第1角度間隔)で記録する一方で、単位記録領域へのアクセスに必要なアドレス情報を含むアドレスページ(θ_n)は、隣接するユーザページ(θ_{n+1})からユーザページ角度間隔 t_d より大なるアドレスページ角度間隔 t_s (第2角度間隔)で離間させて、記録する。ここで、注意することは、図13に示すように、かかるアドレスページ角度間隔 t_s が記録媒体の表面の面振れ角度幅 W_v 以上に設定されることが好ましい。読み取り時のアドレスページとユーザページの重なりによる記録媒体の面振れの影響を回避するためである。これにより、再生像のSN比劣化防止、両者のクロストーク防止が可能となり、アドレス情報の読み出しが確実となる。ここで記録媒体の表面の面振れ角度幅とはイメージセンサ受光面において結像された再生像の面振れ前後の移動距離を光偏向装置による参照光の入射角度の精度に換算した幅である。
- [0066] また、ユーザページ角度間隔 t_d は一定の角度である必要はない(アドレスページと隣接するデータページが離れていればよい)。
- [0067] さらに、アドレスページが記録媒体の表面の面振れ角度幅 W_v 以下の所定角度 θ_n を中心にアドレスページ許容角度範囲 VR 内にて記録されることが好ましい。読み取り時のアドレスページ自体の記録媒体の面振れの影響を回避するためである。
- [0068] また、この実施形態ではアドレスページは、ユーザページの群の先頭に記録されているが、他の変形例では、ユーザページを先頭に記録して、次にアドレスページを記録して、アドレスページがユーザページの群に挟まれて記録されるようにすることもできる。また、ユーザページの群の最終ページ後にもアドレスページは記録できる。
- [0069] さらに他の変形例としては、例えば、図7に示すように、単位記録領域の一群(シェルフ)において、代表アドレスページにそれぞれの単位記録領域へのアクセスに必要なアドレス情報を記録して、代表アドレスページを記録する参照光の交差角を、ユーザページを記録する参照光の交差角とは異ならしめ、代表アドレスページ同士を記録する参照光の交差角は同一とすることもできる。これにより、単位記録領域の一群(シェルフ)ごとのサーチを高速化できる。

- [0070] また、この実施形態ではアドレスページは単位記録領域(ブック)の1つにおいて1つだけ記録されているが、これに限定されず、アドレスページは、単位記録領域(ブック)の1つにおいて複数記録することもできる。例えば、図14に示すように、参照光RBのアドレスページ入射指定角度 θ_n に加えて別個のアドレスページ入射指定角度 θ_x の位置に2番目のアドレスページを同一のブック内に記録できる。これにより、ブック内のページアドレス情報をさらに細かく分割できるためブック内の目的ページのサーチが可能となる。
- [0071] さらに、アドレスページを、単位記録領域ごとに参照光の交差角が異なるように記録することもできる。これにより、単位記録領域ごとのサーチが高速化できる。例えば、図15に示すように、同一の記録媒体2内において、1つの単位記録領域Cに参照光RBのアドレスページ入射指定角度 θ_n に加えて別個の単位記録領域Cyにアドレスページ入射指定角度 θ_y の位置にアドレスページを記録できる。もちろん、別個の単位記録領域Cyにアドレスページ入射指定角度 θ_n で記録も可能である。
- [0072] さらに他の変形例としては、例えば、図16に示すように、アドレスページの3つを隣接したアドレスページの一群として、記録できる。この場合、アドレスページ群内の複数のアドレスページのアドレス情報が同一のデータであり、アドレスページ許容角度範囲VR内にて、隣接アドレスページの間隔がユーザページ角度間隔 t_d より小なる第3角度間隔 t_a で記録される。アドレスページ許容角度範囲VRは記録媒体の表面の面振れ角度幅 W_v 以下なので、第3角度間隔 t_a も面振れ角度幅 W_v 以下であり、アドレスページの所定角度 θ_n を中心に配置されるようにすることが好ましい。
- [0073] すなわち、図6に示す参照光偏向駆動回路MDは、図8に示すガルバノミラーGMの偏向角を変化させて、参照光RBの入射角について指定角度 θ_n を含む $2 \cdot t_a$ の角度範囲で間欠的に変化させる。参照光RBの入射角が第3角度範囲 t_a ごとに変化させ静止している間、参照光RBおよび記録光SBは、指定記録領域Cに対して照射し続けられる。このとき、記録光SBは、空間光変調器SLMによって同一アドレス情報を含むような変調パターンの光に変調されている。これによれば、同一のアドレスページ複数がユーザページの間隔より近接して記録された状態となる。このアドレスページ群を再生する際には、ある程度参照光の入射角 θ_n から偏倚があっても再生信号

光が得られる。よって、例えば、入射角 θ_n のアドレスページをサーチする時にこれを高速に読み出すことができる。

[0074] <角度多重工程:再生>

次に、ホログラム装置の角度多重工程(ステップS5)における角度多重再生を、一例として、記録媒体の単位記録領域に1つのアドレスページを先頭に続けてユーザページを記録したものの特定のユーザページ再生の場合について図17に示すフローチャートで説明する。

[0075] 制御回路37からのデータ再生指令による目標アドレス指示(例えば、ブックアドレス及びページアドレス)に応じて、図9に説明したような当初のシフト移動で、目標ブック(単位記録領域)のアドレスページに到達した時点で、目標のアドレス情報により参照光偏向駆動回路MDがガルバノミラーGMの偏向角を制御することにより、参照光RBの入射角を一定角度(t_s 、 t_d)で変化させる(ステップS21)。ここで、読み出したページアドレス情報に基づき、制御回路37は現時点でアクセスしているアドレスページから読み出し開始ユーザページまでの入射角を計算し、参照光偏向駆動回路MDによりガルバノミラーGMの偏向角を所定間隔だけ変化するように制御する。これにより、ブックにおいては、参照光RBの入射角が記録時の指定角度に対してある程度の範囲で合えば、アドレスページに対応した十分な輝度の再生信号光ReSBが生じる。これにより、イメージセンサISは、ページに対応した再生信号光ReSBをイメージセンサISで受光し、これからの受光信号に基づいて再生光信号検出回路27を介し、制御回路37へデータを送信する(ステップS22)。ここで、制御回路37は、目標のアドレス情報と取得したページアドレス(既に記録されている)とのアドレス情報照合を行い(ステップS23)、読み取れない場合は参照光偏向駆動回路MDによりガルバノミラーGMで参照光入射角を微小角度間隔だけ変化させる微調整を行って(ステップS24)、再度参照光の照射による再度読み取りと再度アドレス情報照合を行う工程を繰り返し、アドレス情報照合を完了すれば、ユーザページの読み出し開始する(ステップS25)。

[0076] その後、制御回路37は、取得したページアドレス情報に基づき、現時点でアクセスしているユーザページが再生すべき最後のユーザページか否かを判断し、最後のユ

ーザページの場合、制御回路37は、一連の再生処理を終了する。

[0077] 図18に上記再生ステップで得られた再生信号の強度と再生用参照光入射角度との関係を示す。図に示すように、アドレスページ(θ_n)とその隣接ユーザページ($\theta_n + 1$)のアドレスページ角度間隔 t_s は、ユーザページを記録する所定のユーザページ角度間隔 t_d よりも広く設定されて($t_s > t_d$)、さらに、アドレスページ角度間隔 t_s を面振れ値 W_v よりも大きくしてあるので、再生光信号検出回路27は、イメージセンサISからの受光信号に基づいてユーザページへの記録されたアドレスデータをアドレスページから確実に再生することができる。

[0078] 図19に、図16に示す変形例(アドレスページを1つでなく隣接した3つのアドレスページの一群として記録した場合)の上記再生ステップで得られた再生信号の強度と再生用参照光入射角度との関係を示す。これによれば、アドレスページについては面振れ角度幅 W_v より小の第3角度間隔 t_a で3つの同じアドレスページを群とし記録しているので、図示のように、ユーザページの再生信号強度よりも大なるアドレスページの再生信号強度を得ることができることが分かる。これにより、本実施例の効果として1次元のアドレスデータであればクロストークしても読み取ることが可能となり、また面振れ範囲においてほぼ同一の信号強度でアドレスデータが再生できるようになる。

[0079] 図20は、図16に示す変形例と図14に示す変形例とを組み合わせ、参照光RBのアドレスページ入射指定角度 θ_n に加えて別個のアドレスページ入射指定角度 θ_x の位置に2番目のアドレスページを同一の1つのブック内に記録した場合の上記再生ステップで得られた再生信号の強度と再生用参照光入射角度との関係を示す。これにより、ブック内のページアドレス情報をさらに細かく分割できるためブック内の目的ページのサーチが可能となることが分かる。

[0080] 図21は、図16に示す変形例と図15に示す変形例とを組み合わせ、同一の記録媒体内において、ブックAの単位記録領域Cに参照光RBのアドレスページ入射指定角度 θ_n を、別個のブックBの単位記録領域 C_y にアドレスページ入射指定角度 θ_y の位置にアドレスページを記録した場合の上記再生ステップで得られた再生信号の強度と再生用参照光入射角度との関係を示す。これにより、ブックごとに異なる参照光入射角度位置にアドレスページを記録するので、例えば、複数のブックを固まり(

ブックシェルフ)としたデータ単位の先頭のブックAのみ異なる参照光入射角度でブックアドレス情報が記録され、ブックBの参照光入射角度ではアドレス再生信号が再生されないため、ブックAのみ内の目的ページの高速サーチが可能となることが分かる。

[0081] <サーチ方法>

サーチ方法として一例を示す。例えば、図7に示すトラック上にシェルフBS1～BS4が記録された記録媒体2において全ブック(少なくとも同一トラック)のアドレスページへの参照光入射角度(記録時)を同一に設定しておけば、同一トラック上のシェルフBS1及びBS3において、両シェルフのブックアドレス情報をサーチする場合、記録媒体を回転移動させることで目的のブックアドレス情報を高速に取得できる。例えば、図22はかかる場合(シェルフBS1の先頭ブックAのアドレスページA及びBS3の先頭ブックBのアドレスページBの参照光入射角度が同一で、他のページの参照光入射角度とは異なる場合)の上記図9及び図17で説明した再生ステップで得られた再生信号強度と記録媒体回転角度移動量との関係を示す。なお、図22中、ssはシェルフBS1の先頭ブックAとBS3の先頭ブックBのとの間の距離を、bsは隣接ブックのシフト多重距離を示す。アドレス情報が記録されているアドレスページ参照光入射角度とユーザページ参照光入射角度が異なるので、サーチ中、アドレスページ記録用角度で行ってもユーザページの再生信号強度がでないので、再生信号のSN比がよくなる。図22から、ブックA及びB信号が再生されないので、アドレス再生信号のSN比がよくなる。図22から、ブックA及びBのアドレスページ参照光入射角度ではユーザページのデータが再生されないため、ブックA及びBのみ内の目的ページの高速サーチが可能となることが分かる。

請求の範囲

- [1] 記録媒体を可動に保持する保持装置、並びに、可干渉性の参照光と記録すべき情報に応じて2次元データで変調された信号光の両光路を前記記録媒体内において交差させるように、前記参照光の交差角を所定の角度間隔で変化させる光偏向装置を含み、前記参照光及び前記信号光の光学干渉パターンをホログラムとして、前記角度間隔ごとにページ単位で前記記録媒体の単位記録領域に多重記録するホログラム装置における記録方法であって、
- 前記単位記録領域に記録すべき任意情報を含むユーザページを第1角度間隔で記録するステップと、
- 前記単位記録領域へのアクセスに必要なアドレス情報を含むアドレスページを記録するステップと、を含み、
- 前記アドレスページは、前記記録媒体の面振れによる再生像の移動範囲においては、その移動方向には値が変化しない一次元のデータのみを有する変調パターンを有することを特徴とする記録方法。
- [2] 前記アドレスページを、隣接する前記ユーザページから前記第1角度間隔より大なる第2角度間隔で離間させて、前記第2角度間隔が前記記録媒体の表面の面振れ角度幅以上であることを特徴とする請求項1に記載の記録方法。
- [3] 前記アドレスページが前記記録媒体の表面の面振れ角度幅以下の角度範囲内にて記録されることを特徴とする請求項1又は2に記載の記録方法。
- [4] 前記アドレスページは、前記ユーザページの群に挟まれて記録されることを特徴とする請求項1～3のいずれか1に記載の記録方法。
- [5] 前記アドレスページは、前記ユーザページの群の先頭に記録されることを特徴とする請求項1～3のいずれか1に記載の記録方法。
- [6] 前記単位記録領域の複数において、それぞれの前記アドレスページは前記単位記録領域の複数からなる群の内のいずれかの単位記録領域へのアクセスに必要なアドレス情報を含む代表アドレスページであり、前記代表アドレスページを記録する前記参照光の交差角は前記ユーザページを記録する前記参照光の交差角とは異なること、前記代表アドレスページ同士を記録する前記参照光の交差角は同一である

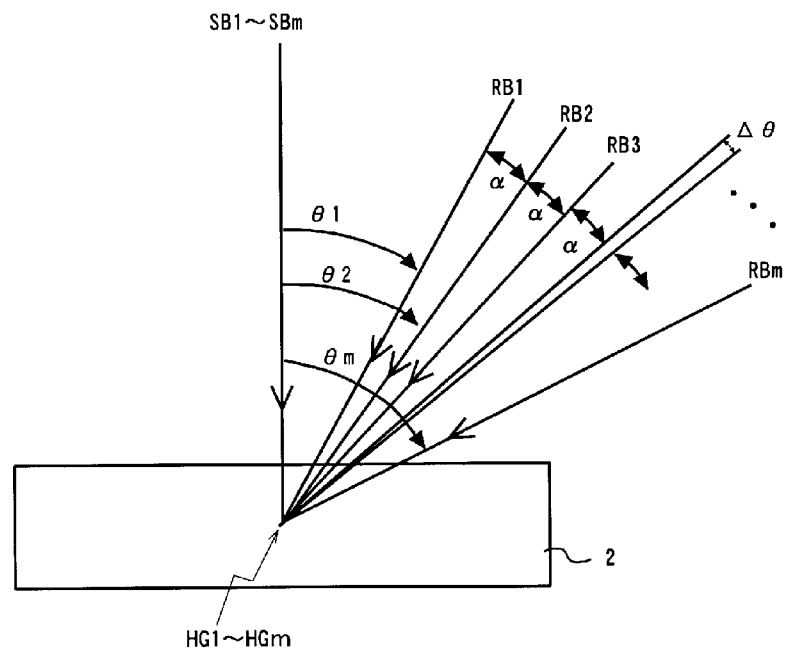
こと、を特徴とする請求項1～5のいずれか1に記載の記録方法。

- [7] 前記アドレスページは、前記単位記録領域の1つにおいて複数に記録されることを特徴とする請求項1～6のいずれか1に記載の記録方法。
- [8] 前記アドレスページは、前記単位記録領域ごとに前記参照光の交差角が異なるように記録されることを特徴とする請求項1～7のいずれか1に記載の記録方法。
- [9] 前記アドレスページは、前記角度範囲内にて、アドレス情報が同一のデータであるアドレスページの複数が第1角度間隔より小なる第3角度間隔で隣接したアドレスページ群として、記録されることを特徴とする請求項1～7のいずれか1に記載の記録方法。
- [10] 記録媒体を可動に保持する保持装置、並びに、可干渉性の参照光と記録すべき情報に応じて2次元データで変調された信号光の両光路を前記記録媒体内において交差させるように、前記参照光の交差角を所定の角度間隔で変化させる光偏向装置を含み、前記参照光及び前記信号光の光学干渉パターンをホログラムとして、前記角度間隔ごとにページ単位で前記記録媒体の単位記録領域に多重記録するホログラムの記録装置であって、
前記単位記録領域に記録すべき任意情報を含むユーザページを第1角度間隔で記録するとともに、前記単位記録領域へのアクセスに必要なアドレス情報を含むアドレスページを記録し、前記アドレスページは、前記記録媒体の面振れによる再生像の移動範囲においては、その移動方向には値が変化しない一次元のデータのみを有する変調パターンを有することを特徴とする記録装置。
- [11] 前記アドレスページを、隣接する前記ユーザページから前記第1角度間隔より大なる第2角度間隔で離間させて、前記第2角度間隔が前記記録媒体の表面の面振れ角度幅以上であることを特徴とする請求項10に記載の記録装置。
- [12] 前記アドレスページは、前記ユーザページの群に挟まれて記録されることを特徴とする請求項10～11のいずれか1に記載の記録装置。
- [13] 前記アドレスページは、前記ユーザページの群の先頭に記録されることを特徴とする請求項10～11のいずれか1に記載の記録装置。
- [14] 前記単位記録領域の複数において、それぞれの前記アドレスページは前記単位

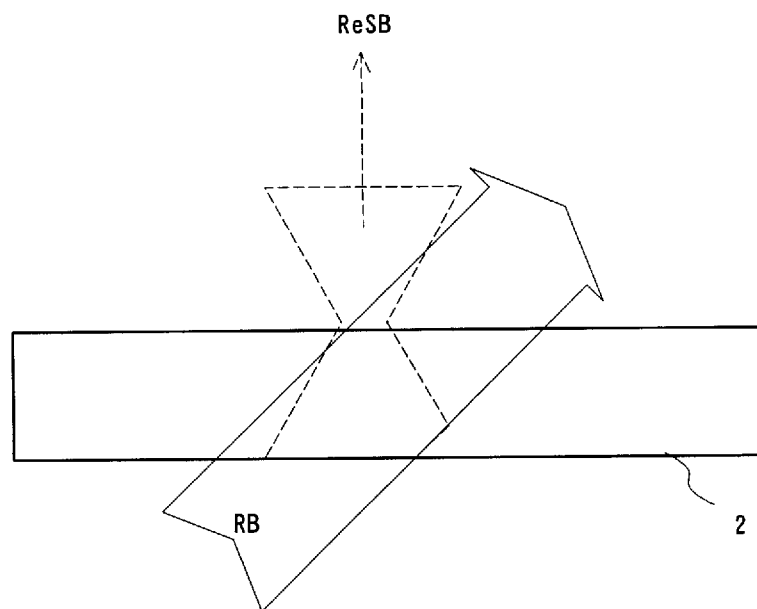
記録領域の複数からなる群の内のいずれかの単位記録領域へのアクセスに必要なアドレス情報を含む代表アドレスページであり、前記代表アドレスページを記録する前記参照光の交差角は前記ユーザページを記録する前記参照光の交差角とは異なること、前記代表アドレスページ同士を記録する前記参照光の交差角は同一であること、を特徴とする請求項10～13のいずれか1に記載の記録装置。

- [15] 前記アドレスページは、前記単位記録領域の1つにおいて複数に記録されることを特徴とする請求項10～14のいずれか1に記載の記録装置。
- [16] 前記アドレスページは、前記単位記録領域ごとに前記参照光の交差角が異なるように記録されることを特徴とする請求項10～15のいずれか1に記載の記録装置。
- [17] 前記アドレスページは、前記角度範囲内にて、アドレス情報が同一のデータであるアドレスページの複数が第1角度間隔より小なる第3角度間隔で隣接したアドレスページ群として、記録されることを特徴とする請求項10～16のいずれか1に記載の記録装置。

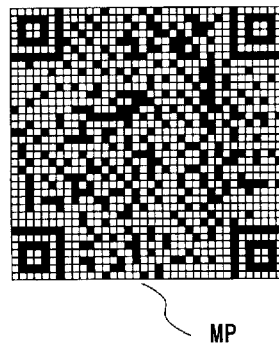
[図1]



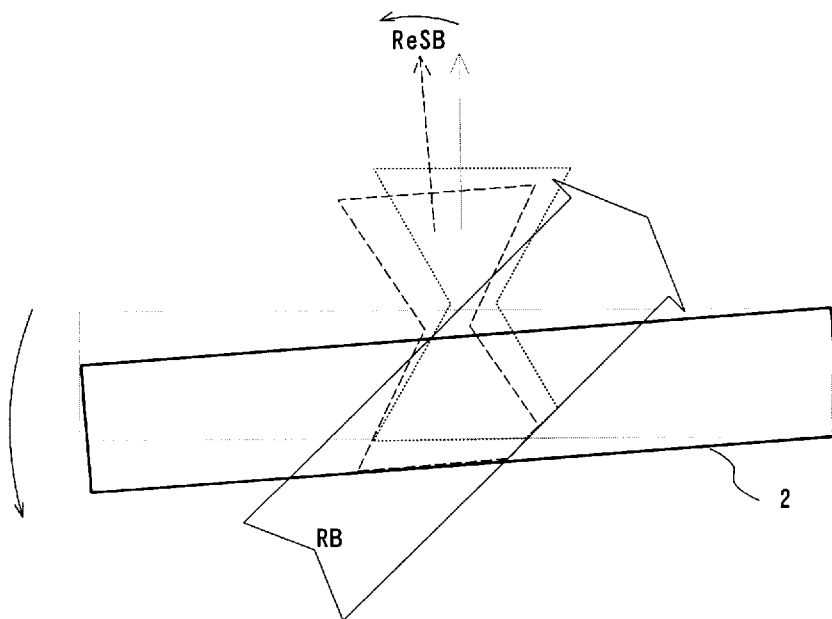
[図2]



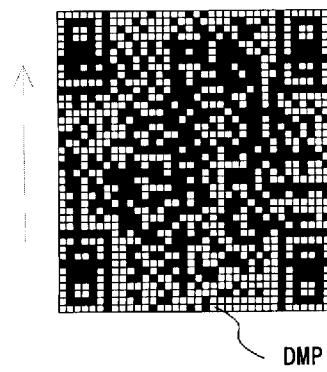
[図3]



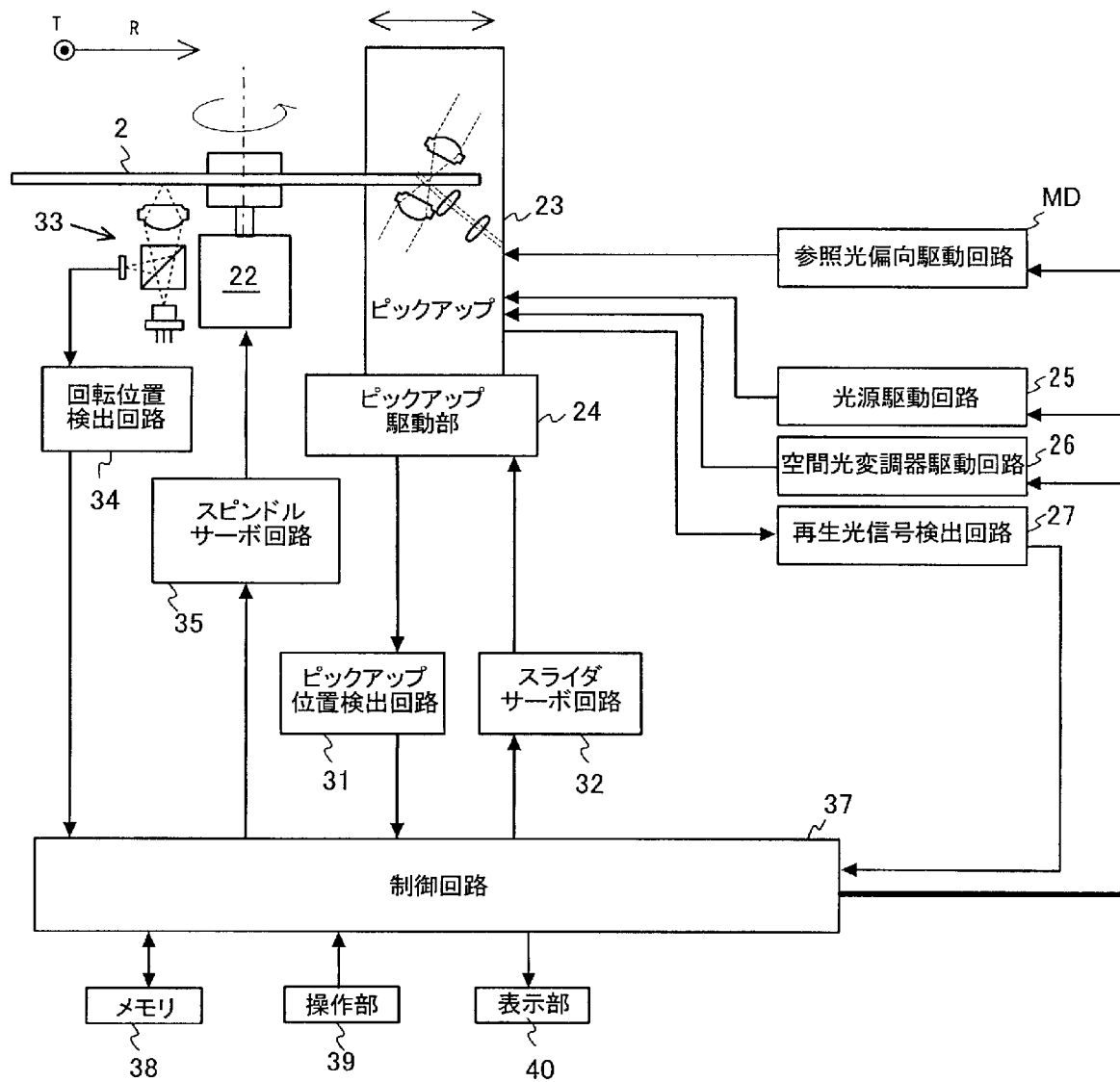
[図4]



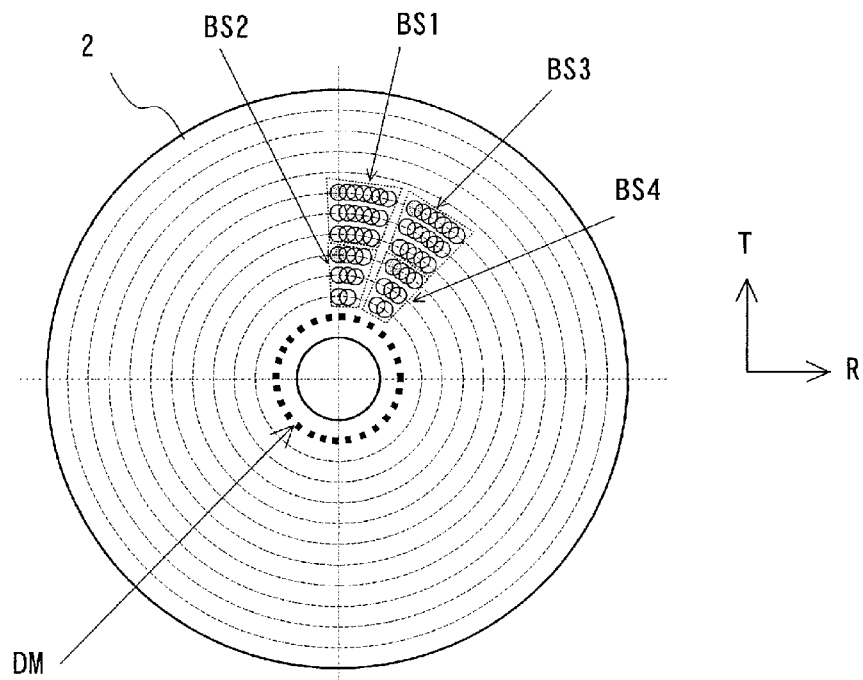
[図5]



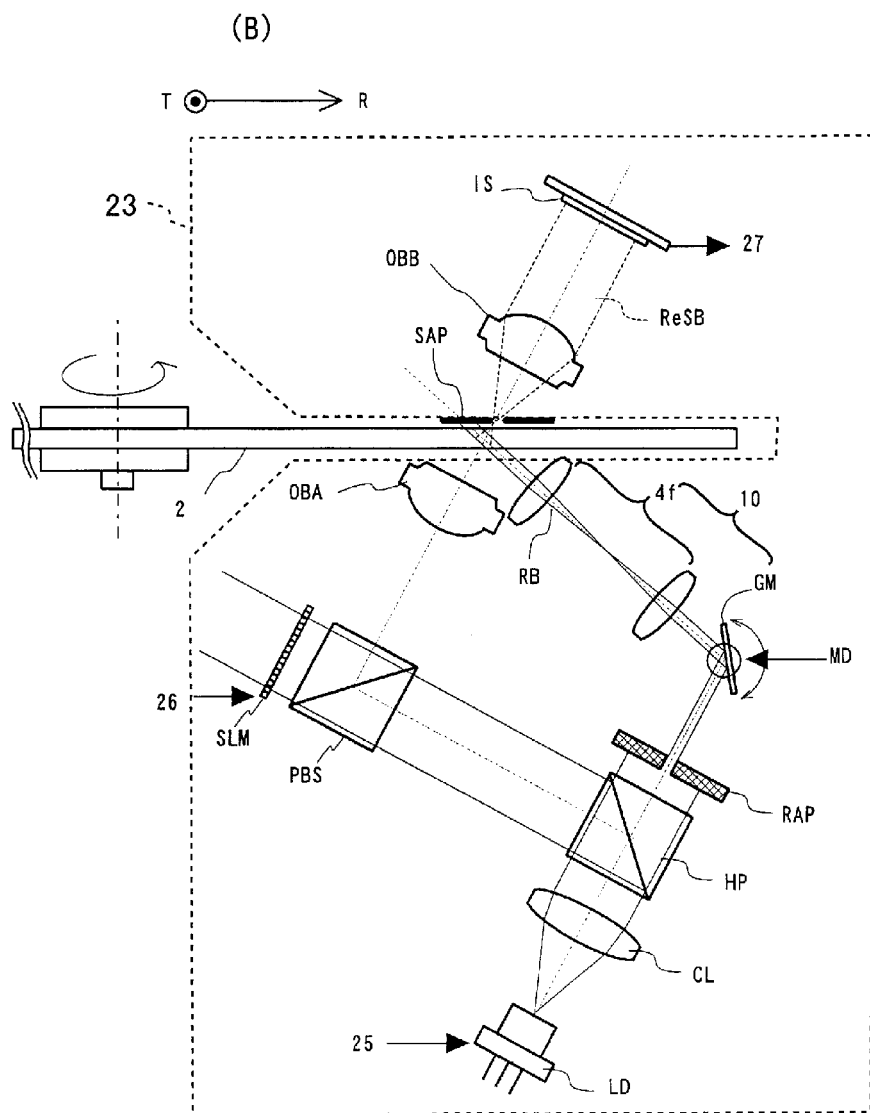
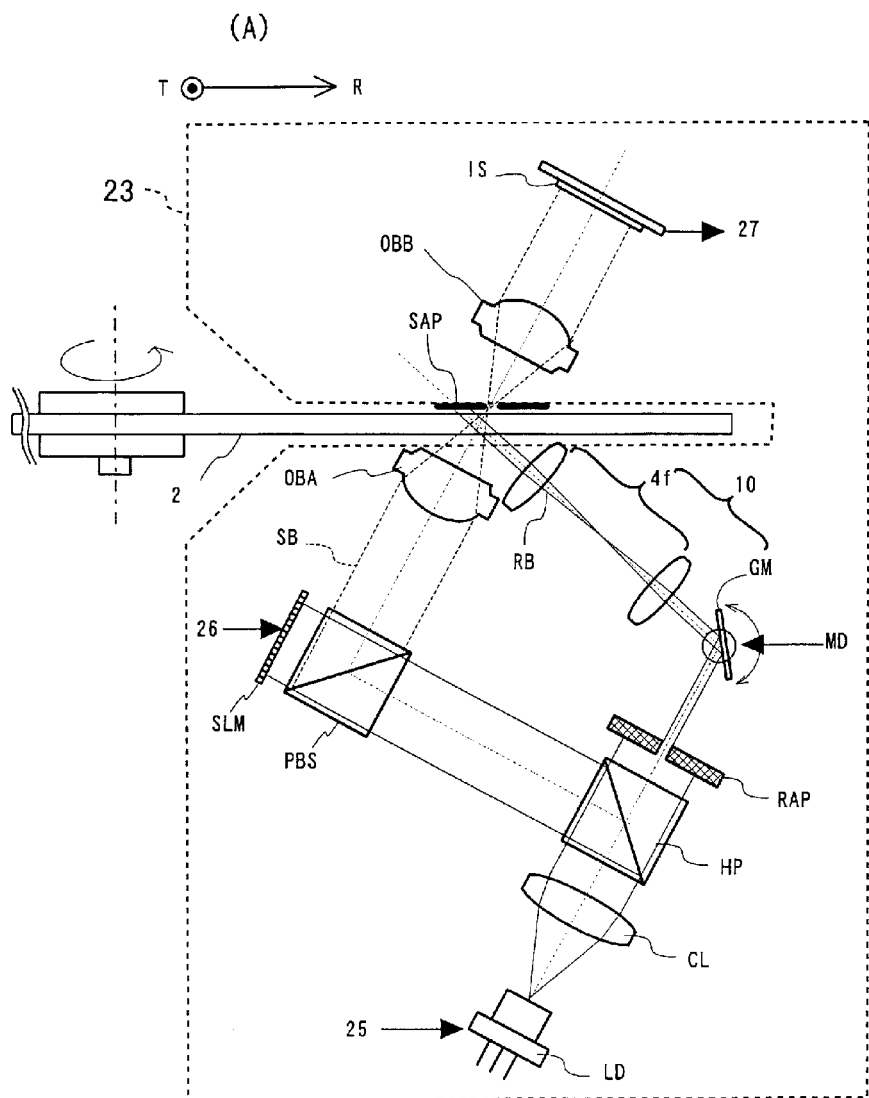
[図6]



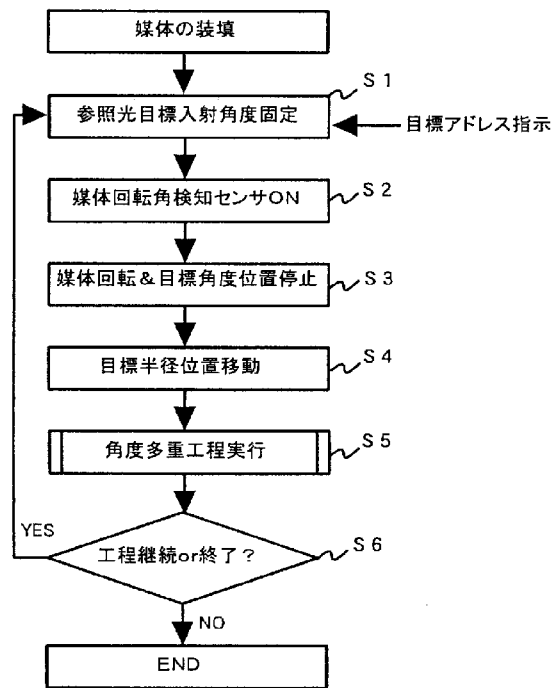
[図7]



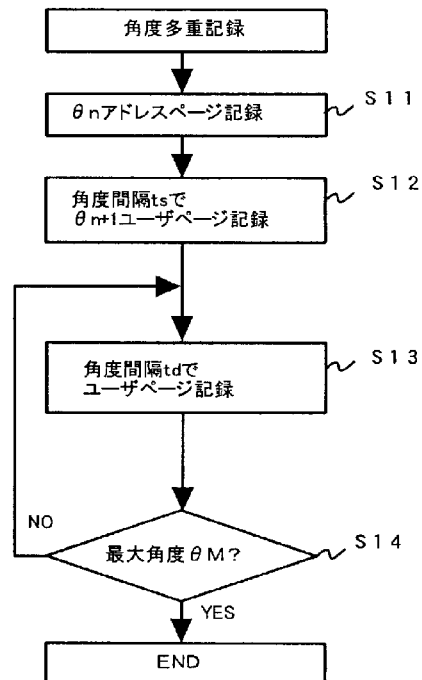
[8]



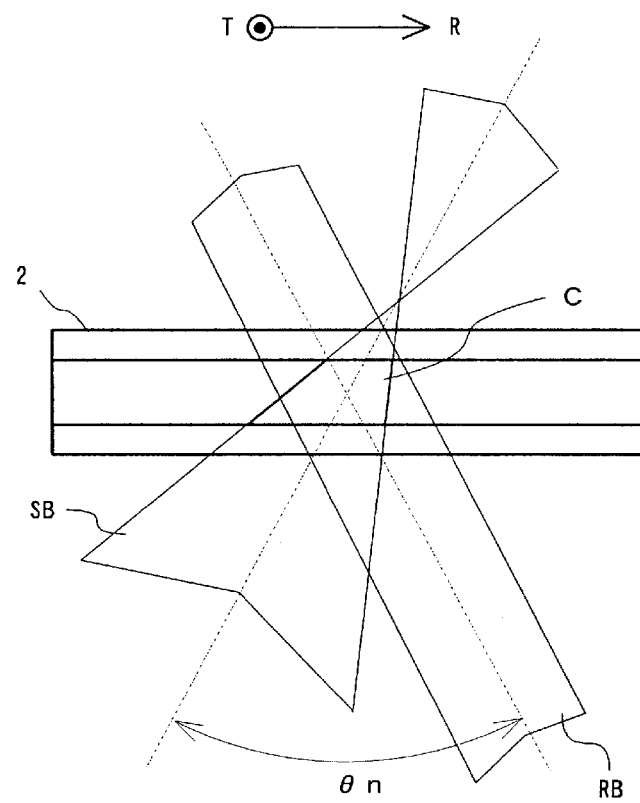
[図9]



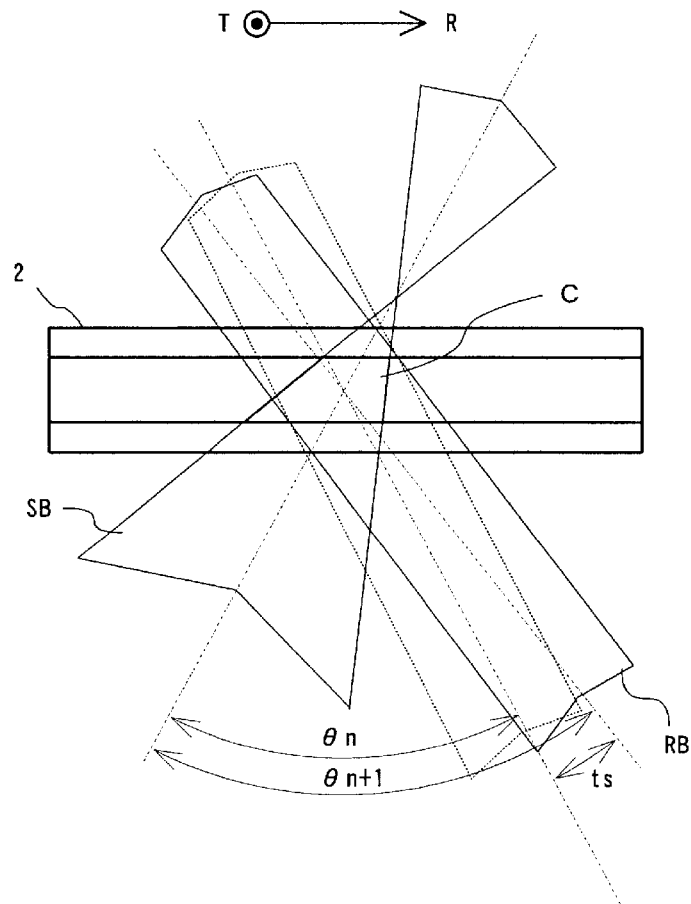
[図10]



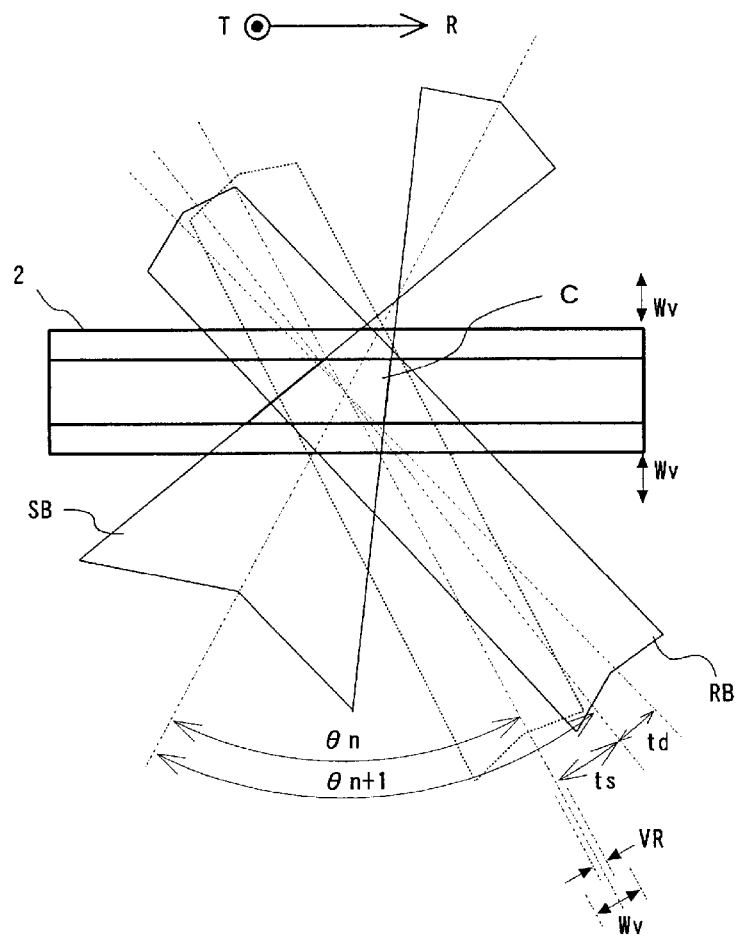
[図11]



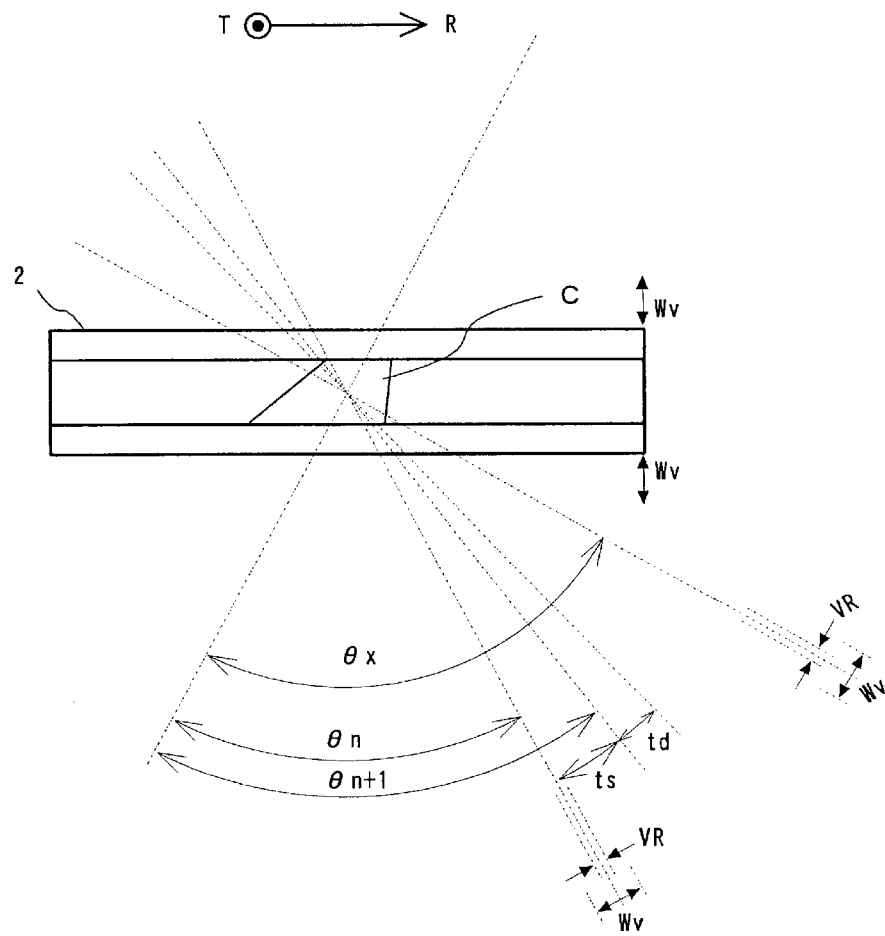
[図12]



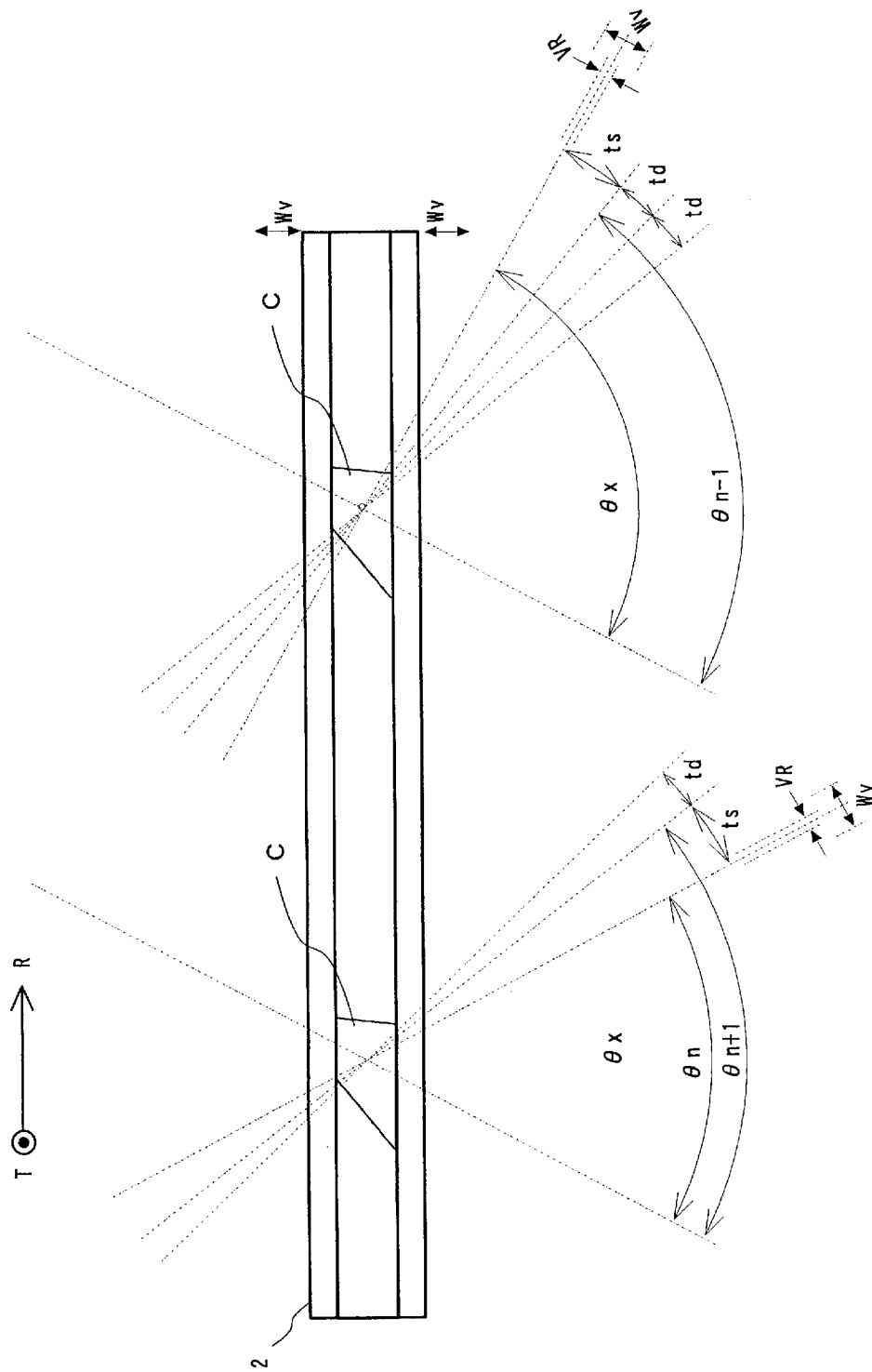
[図13]



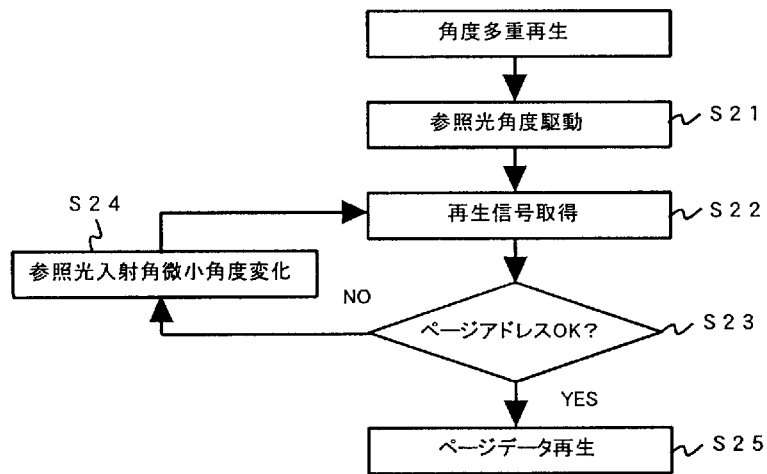
[図14]



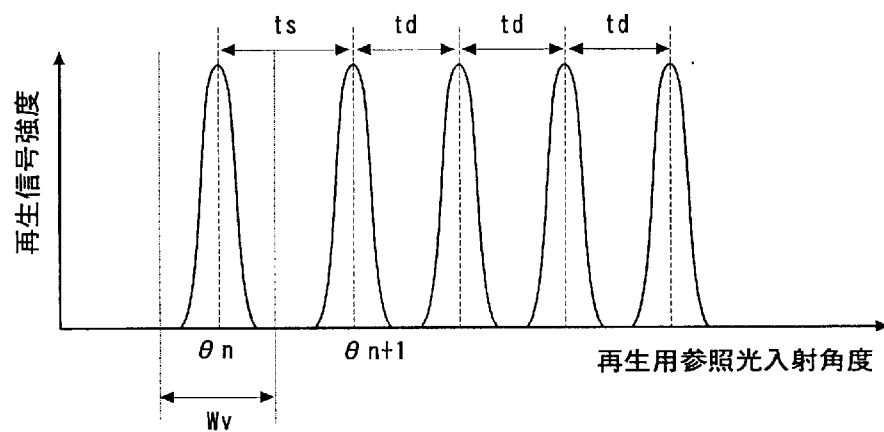
[図15]



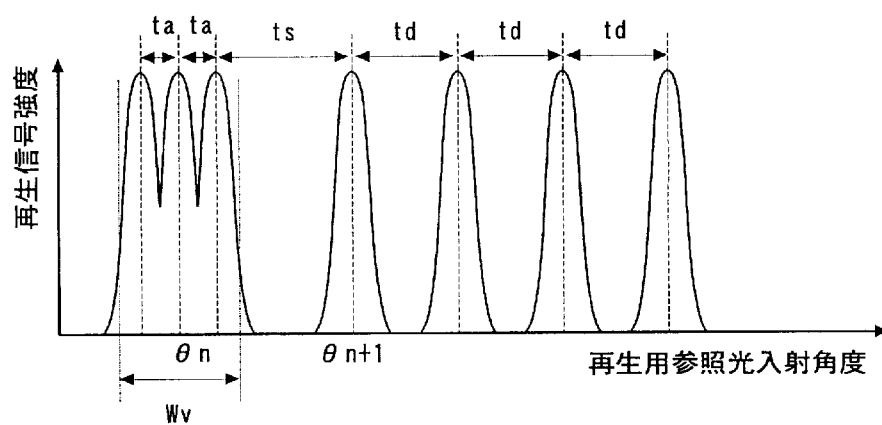
[図17]



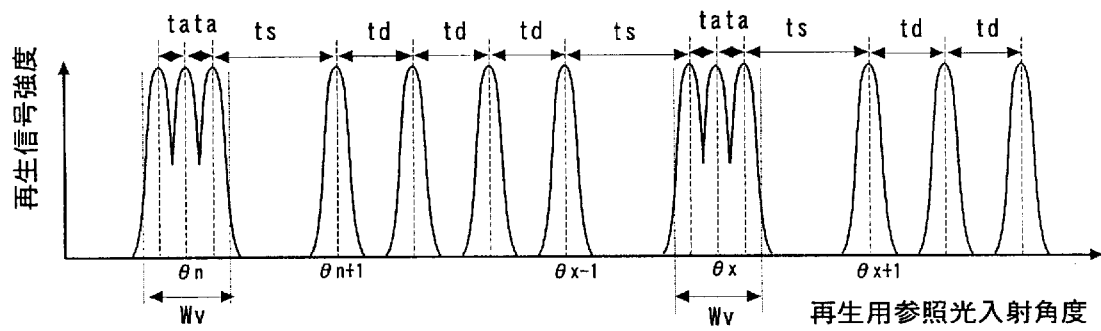
[図18]



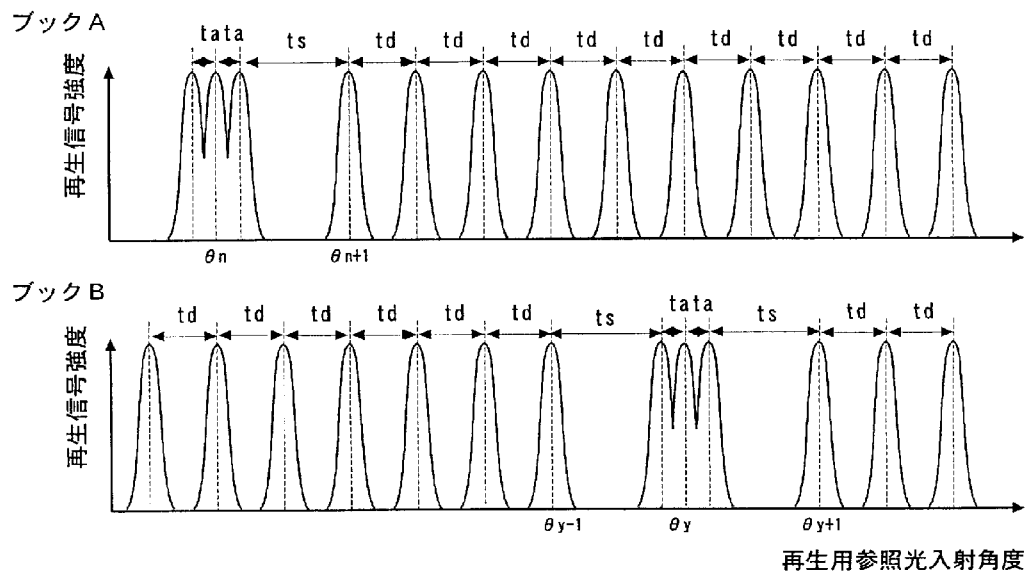
[図19]



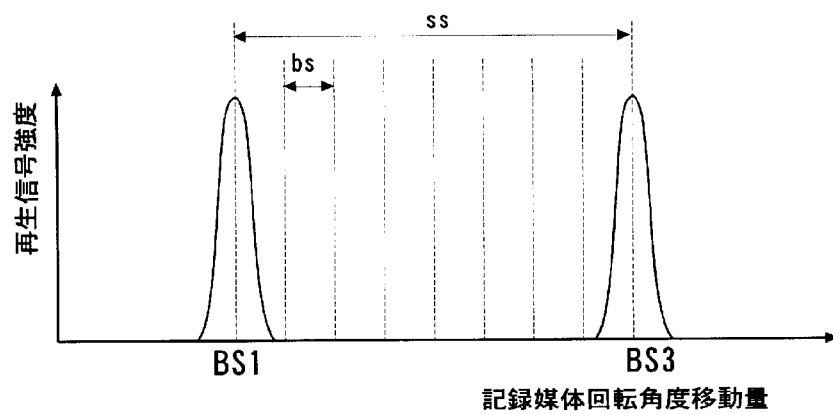
[図20]



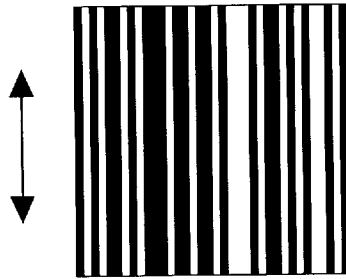
[図21]



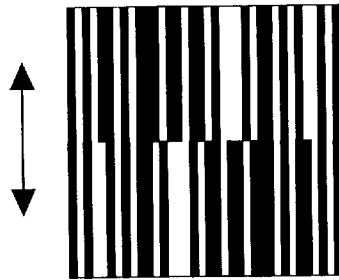
[図22]



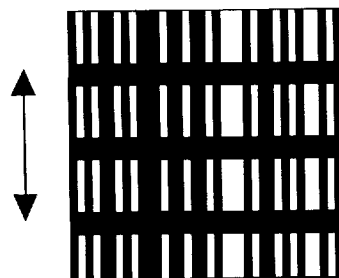
[図23]



[図24]



[図25]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2008/066242

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B7/0065(2006.01) i, G03H1/26(2006.01) i

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)

G11B7/0065, G03H1/26

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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 2008-97701 A (Sony Corp.), 24 April, 2008 (24.04.08), Full text; all drawings (Family: none)	1-17
A	JP 2007-240581 A (Fujitsu Ltd.), 20 September, 2007 (20.09.07), Full text; all drawings & US 2007/0206255 A1 & EP 1833048 A1 & KR 10-2007-0091537 A & CN 101034280 A	1-17
A	JP 2006-155831 A (Fujitsu Ltd.), 15 June, 2006 (15.06.06), Full text; all drawings & US 2006/0114792 A1 & CN 1783242 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
14 October, 2008 (14.10.08)

Date of mailing of the international search report
28 October, 2008 (28.10.08)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））
Int.Cl. G11B7/0065 (2006. 01) i, G03H1/26 (2006. 01) i

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（I P C））

Int.Cl. G11B7/0065, G03H1/26

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 0 8 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 8 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 8 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 2008-97701 A（ソニー株式会社）2008. 04. 24, 全文, 全図 （ファミリーなし）	1 - 1 7
A	JP 2007-240581 A（富士通株式会社）2007. 09. 20, 全文, 全図 & US 2007/0206255 A1 & EP 1833048 A1 & KR 10-2007-0091537 A & CN 101034280 A	1 - 1 7
A	JP 2006-155831 A（富士通株式会社）2006. 06. 15, 全文, 全図 & US 2006/0114792 A1 & CN 1783242 A	1 - 1 7

☐ 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

1 4 . 1 0 . 2 0 0 8

国際調査報告の発送日

2 8 . 1 0 . 2 0 0 8

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5
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）

中野 浩昌

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 1

5 D

9 2 9 4