

(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  
2013年7月18日(18.07.2013)



(10) 国際公開番号  
WO 2013/105151 A1

- (51) 国際特許分類:  
G11B 7/004 (2006.01) G11B 7/12 (2012.01)  
G11B 7/085 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/004623
- (22) 国際出願日: 2012年7月20日(20.07.2012)
- (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 2012-002742 2012年1月11日(11.01.2012) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パナソニック株式会社(PANASONIC CORPORATION) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 北野 絵美(KITANO, Emi). 宮下 晴旬(MIYASHITA, Harumitsu). 廣瀬 良二(HIROSE, Ryoji).
- (74) 代理人: 奥田 誠司(OKUDA, Seiji); 〒5410041 大阪府大阪市中央区北浜一丁目8番16号 大阪証券取引所ビル10階 奥田国際特許事務所 Osaka (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, CL, 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, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, 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, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

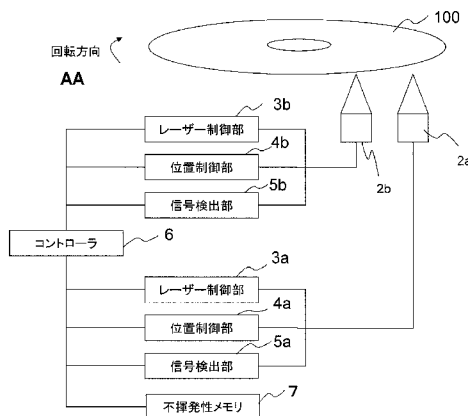
添付公開書類:

- 国際調査報告(条約第21条(3))

(54) Title: OPTICAL RECORDING/PLAYBACK DEVICE

(54) 発明の名称: 光記録再生装置

【図1】



- 3a, 3b Laser control unit
- 4a, 4b Position control unit
- 5a, 5b Signal detection unit
- 6 Controller
- 7 Non-volatile memory
- AA Rotation direction

(57) Abstract: The invention is an optical recording/playback device that has a first optical head (2a) and a second optical head (2b), said optical recording/playback device being provided with position control units (4a, 4b) that make the placement relationship between the first optical head (2a) and the second optical head (2b) variable for each environmental temperature or medium. The first optical head (2a) performs a recording operation and forms a recording mark on an optical recording medium (1). The second optical head (2b) reads recorded information from the recording mark. Moreover, said optical recording/playback device is provided with non-volatile memory that for each environmental temperature or medium, saves the placement relationship between the first optical head (2a) and the second optical head (2b).

(57) 要約: 第1の光ヘッド2aと第2の光ヘッド2bを持つ光記録再生装置であって、第1の光ヘッド2aと第2の光ヘッド2bとの配置関係を、環境温度又はメディア毎に変変とする位置制御部4a、4bを備える。第1の光ヘッド2aは、記録動作を行い、光記録媒体1上に記録マークを形成する。第2の光ヘッド2bは、記録マークから記録情報を読み取る。また、第1の光ヘッド2aと第2の光ヘッド2bとの配置関係を環境温度又はメディア毎に保存する不揮発メモリを備える。



WO 2013/105151 A1

## 明 細 書

発明の名称：光記録再生装置

### 技術分野

[0001] 本開示は、光記録媒体上に記録情報の記録・再生あるいは消去を行う光記録再生装置に関し、データ記録時にベリファイを行う光記録再生装置に関する。

### 背景技術

[0002] 現在、クラウドコンピューティングと呼ばれる、ネットワーク上のサーバ、ストレージ等を使って各種サービスを利用することが行われている。クラウドコンピューティングでは、多くの利用者が様々なデータをネットワーク上のストレージに保存するため、そのデータの蓄積量は今後さらに膨大なものとなる。また、これらの膨大なデータを保存する際の確実性、信頼性も要求されている。このような大容量化と高信頼性化に伴い、ストレージとして使用される光記録再生装置においてデータの記録と同時に記録されたデータのベリファイを行うことが必要になってきた。

[0003] 1つ又は2つ以上の光ヘッド（光ピックアップ）を用いて記録とベリファイを行う光記録再生装置は、例えば、特許文献1に開示されている。記録動作とベリファイのための再生動作とを同時に行う技術は、DRAW（Direct Read after Write）と呼ばれる。

[0004] 従来のベリファイ方法では、記録媒体に形成された所定単位のデータをリードした際に、「エラー訂正」前のデータ中に存在するエラーの量が予め定められた基準値以上であるかどうかを見ていた。記録媒体に形成された記録マークの形状が適正でないとき、リードエラーが発生する。リードエラーの発生頻度が十分に低いときは、記録マークによって示されるデータをエラー訂正によって復元して再生することが可能である。しかし、リードエラーの発生頻度が高すぎると、エラー訂正を行っても、データを正しく復元して再生することはできなくなる。ベリファイ時におけるリードエラーの発生頻度

が基準値以上のとき、そのデータの再記録が必要であると判定される。

## 先行技術文献

## 特許文献

[0005] 特許文献1：特開2007-80407号公報

## 発明の概要

### 発明が解決しようとする課題

[0006] 本開示は、記録開始からベリファイ完了までの時間を短縮し得る光記録再生装置を提供する。

### 課題を解決するための手段

[0007] 本開示における光記録再生装置は、第1の光ヘッドおよび第2の光ヘッドを備える光記録再生装置であって、前記第1の光ヘッドと前記第2の光ヘッドとの配置関係を変化させ得るように前記第1および第2の光ヘッドの位置を制御する制御部を備え、前記第1の光ヘッドは、光記録媒体上に記録マークを形成してデータを前記光記録媒体に記録し、前記第2の光ヘッドは、前記光記録媒体に形成された前記記録マークを読み出す。

## 発明の効果

[0008] 本開示における光記録再生装置は、記録開始からベリファイ完了までの時間を短縮し得る。

## 図面の簡単な説明

[0009] [図1]実施形態1における光記録再生装置の構成図

[図2]光ディスク100およびその一部の模式的に拡大した部分（破線で囲まれた領域）を示す図

[図3]トラバース装置20の一例を示す図

[図4]光ヘッド2a、2bと光ディスク100のトラックとの配置関係を示す図

[図5]光ヘッド2aと光ヘッド2bとの配置関係を拡大して示す図

[図6]トラバース装置の他の例を示す図

[図7]光ヘッド2 a、2 bと光ディスク100のトラックとの配置関係を示す図

[図8]光ヘッド2 a、2 bと光ディスク100のトラックとの配置関係の他の例を示す図

[図9]本実施形態における光記録再生装置の回路構成例を示す図

[図10]ベリファイ判定に使用する検出信号（ジッタ値）の経時変化を示す特性図

[図11]ベリファイ判定に使用する検出信号（変調度）の経時変化を示す特性図

[図12]実施形態2における光記録媒体上に対して配置された3つの光ヘッドの位置関係を示す図

[図13]実施形態2における再生用光ヘッドの再生順序を示す図

[図14]光テープの一例を示す斜視図

[図15]バッファメモリ8と、バッファメモリ8に記録されるデータの量を示す図

[図16]光ヘッド2 aと光ヘッド2 b、2 b'、2 b''との間の物理的距離が一定である場合の光ディスク100のトラックと各ヘッド2 a、2 b、2 b'、2 b''との配置関係を示す図

### 発明を実施するための形態

[0010] 光ディスクや光テープなどの光記録媒体に記録されているデータは、比較的弱い一定の光量の光ビームを回転または走行する光記録媒体に照射し、光記録媒体から反射された光を検出することによって再生される。例えば再生専用の光ディスクには、光ディスクの製造段階でピットによる情報が予めスパイラル状に記録されている。これに対して、書き換え可能な光ディスクでは、スパイラル状のランドまたはグルーブを有するトラックが形成された基材表面に、光学的にデータの記録／再生が可能な記録材料膜が蒸着等の方法によって堆積されている。書き換え可能な光ディスクにデータを記録する場合は、記録すべきデータに応じて光量を変調した光ビームを光ディスクに照

射し、それによって記録材料膜の特性(屈折率および反射率)を局所的に変化させることによってデータの書き込みを行う。

[0011] 記録材料膜にデータを記録するとき、上述のように光パワーを変調した光ビームを記録材料膜に照射することより、結晶質の記録材料膜に非晶質の記録マークを形成する。この非晶質の記録マークは、記録用光ビームの照射を受けた記録材料膜の一部が融点以上の温度に上昇した後、急速に冷却されることによって形成される。光ビームを記録マークに照射するときの光パワーを低めに設定すると、光ビームが照射された記録マークの温度は融点を超えず、急冷後に結晶質に戻る(記録マークの消去)。こうして、記録マークの書き換えを何度も行うことが可能になる。データを記録するときの光ビームの光パワーの大きさが不適切であると、記録マークの形状が歪み、データを再生することが難しくなることがある。

[0012] 光記録媒体に対してデータの記録または再生を行うとき、光ビームが目標トラック上で常に所定の集束状態となる必要がある。このためには、「フォーカス制御」および「トラッキング制御」が必要となる。「フォーカス制御」は、光ビームの焦点(集束点)の位置が常に目標トラック上に位置するように対物レンズの位置を光記録媒体の表面に垂直な方向に制御することである。一方、トラッキング制御とは、光ビームのスポットが所定のトラック上に位置するように対物レンズの位置を光記録媒体の表面に平行であってトラックに垂直な方向に制御することである。

[0013] 上述したフォーカス制御およびトラッキング制御を行うためには、光記録媒体から反射される光に基づいて、フォーカスずれやトラックずれを検知し、そのずれを縮小するように光ビームスポットの位置を調整することが必要である。フォーカスずれおよびトラックずれの大きさは、それぞれ、光記録媒体からの反射光に基づいて生成される「フォーカス誤差(FE)信号」および「トラッキング誤差(TE)信号」によって示される。

[0014] なお、ピットの深さ、トラックの深さ、および記録材料膜の厚さは、光記録媒体の基材の厚さに比べて小さい。このため、光記録媒体においてデータ

が記録されている部分は、2次元的な面を構成しており、「記録面」または「情報面」と称される場合がある。

[0015] 光記録媒体は、このような情報層を少なくとも1つ有している。なお、1つの情報層が、現実には、相変化材料層や反射層などの複数の層を含んでいてもよい。

[0016] 光記録媒体からデータを読み出すこと、および／または、前記光記録媒体にデータを書き込むためには、光ヘッドを備える光記録再生装置が用いられる。光ヘッドは、光ビームを出射する光源と、光源から出射された光ビームを光記録媒体上に収束する対物レンズと、光記録媒体を光ビームで照射しているときに光記録媒体から反射された光の強度を測定する光検出器とを備えている。

[0017] 記録マーク形成のための光照射を行った後、記録材料膜における記録マークの光学特性（屈折率および反射率）または記録マークの形状およびサイズは、時間の経過とともに変化する。前述したように、光照射によって高温に加熱され、その後に自然に冷却される過程で光学特性が変化する。これらの変化が停止し、記録マークが安定するまでに要する時間は、光記録媒体の種類によって異なり、数秒よりも長くなる場合がある。記録マークが不安定な状態にあるとき、ベリファイを行っても、ベリファイの正しい結果を得ることができない可能性がある。

[0018] 記録マークの形成後、記録マークが十分に安定化するまでの時間が経過した後にベリファイを行うためには、記録用光ヘッドによる光照射から十分な時間が経過した後に再生用光ヘッドによる読み出しが行われるように記録用光ヘッドと再生用光ヘッドとの距離を設定すればよい。

[0019] しかしながら、記録用光ヘッドと再生用光ヘッドとの距離を長くすればするほど、記録からベリファイのための再生までの時間に光記録媒体に記録されるデータの量が多くなる。このようなデータは、ベリファイの結果によっては、再度、光記録媒体に記録されるべきである。このため、光記録再生装置は、図15に示すバッファメモリ8を備えており、このバッファメモリ8

にベリファイが完了するまでのデータを一時的に記録しておくことが求められる。図15は、記録マークの形成開始時刻T1からベリファイの時刻T2までの期間に光記録媒体に記録されるデータの量を模式的に示している。記録マークの形成開始時刻T1からベリファイの時刻T2までの期間が長くなると、バッファメモリ8に記録しておくデータの量が膨大となり得る。

[0020] 記録媒体には、記録マークの安定化に要する時間が数秒以上もかかるものがあり得る。そのような光記録媒体が使用され得る場合、記録マークの形成開始時刻T1からベリファイの時刻T2までの期間を一律に長く設定する必要がある。記録マークの形成開始時刻T1からベリファイの時刻T2までの期間を一律に長くすると、実際には短時間で記録マークが安定化する光記録媒体が装填されている状況でも、無駄に大量のデータをバッファメモリ8に記録し、ベリファイまで長時間をかけることになる。記録マークの形成開始時刻T1からベリファイの時刻T2までの期間が長くなると、データの記録状態（例えば記録用光ビームのパワーなど）が不適當でも、その記録条件の修正が長時間行われないうまま、記録動作が継続されてしまう場合がある。データの記録状態（例えば記録用光ビームのパワーなど）を固定していると、ユーザデータを光記録媒体に記録している途中において、記録マークの質が低下することが起こり得る。例えば、光ディスクの中心に近い位置と、光ディスクの周辺部に近い位置では、記録用光ビームのパワーの最適値が異なる可能性がある。従って、記録用光ビームのパワーを一定にしたまま、長時間のデータの記録を続けると、その途中で記録マークが劣化し得る。記録マークの形成開始時刻T1からベリファイの時刻T2までの期間が長くなると、このような記録マークの劣化を検出するまでに要する時間が長くなるという問題がある。

[0021] 本開示の実施形態によれば、複数の光ヘッドの配置関係を可変とすることにより、上記のような不都合を回避することが可能になる。

[0022] 本開示の光記録再生装置は、第1の光ヘッドおよび第2の光ヘッドを備える光記録再生装置であって、前記第1の光ヘッドと前記第2の光ヘッドとの

配置関係を変化させ得るように前記第1および第2の光ヘッドの位置を制御する制御部を備え、前記第1の光ヘッドは、光記録媒体上に記録マークを形成してデータを前記光記録媒体に記録し、前記第2の光ヘッドは、前記光記録媒体に形成された前記記録マークを読み出す。

- [0023] ある実施形態において、前記制御部は、前記第1の光ヘッドによる前記光記録媒体への前記記録マークの形成から前記第2の光ヘッドによる前記記録マークの読み出しまでの時間を、環境温度または前記光記録媒体に応じて変化させるように前記第1の光ヘッドと前記第2の光ヘッドとの配置関係を変化させる。
- [0024] ある実施形態において、前記第1の光ヘッドが前記光記録媒体に記録する前記データは、ベリファイ用の信号を含む。
- [0025] ある実施形態において、前記第1の光ヘッドと前記第2の光ヘッドとの配置関係を規定する情報を格納しているメモリを備える。
- [0026] ある実施形態において、前記配置関係を規定する情報は、前記配置関係と環境温度および光記録媒体の種類とを関係づける情報である。
- [0027] ある実施形態において、前記制御部は、前記第2の光ヘッドが前記光記録媒体に形成された前記記録マークを読み出すことによって得られる検出信号の指標値に応じて、前記第1の光ヘッドと前記第2の光ヘッドとの配置関係を決定する。
- [0028] ある実施形態において、前記検出信号の指標値は、ジッタ値、アシンメトリ値、 $\beta$ 値、および変調度を含み、前記制御部は、前記指標値が設定値に達するように前記第1の光ヘッドと前記第2の光ヘッドとの配置関係を決定する。
- [0029] ある実施形態において、前記制御部は、ユーザデータの記録開始後、前記検出信号の指標値に応じて、前記第1の光ヘッドと前記第2の光ヘッドとの配置関係を変更する。
- [0030] ある実施形態において、前記制御部は、ユーザデータの記録開始前に、前記第1の光ヘッドと前記第2の光ヘッドとの配置関係を決定する。

- [0031] ある実施形態において、光記録再生装置は他の光ヘッドを有する。
- [0032] ある実施形態において、前記制御部は、前記第1のヘッドおよび前記第2のヘッドを独立して移動させる機構を有する。
- [0033] 以下、適宜図面を参照しながら、実施の形態を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。
- [0034] なお、発明者らは、当業者が本開示を十分に理解するために添付図面および以下の説明を提供するのであって、これらによって特許請求の範囲に記載の主題を限定することを意図するものではない。
- [0035] (実施形態1)
- 以下、実施形態1における光記録再生装置を説明する。ここでは光記録媒体が光ディスクである場合について説明する。
- [0036] [1-1. 構成]
- 図1は本実施形態の光記録再生装置の構成を示す図である。図1に示されるように、本実施形態の光記録再生装置は、光ディスク100に光学的にアクセスする2つの光ヘッド2a、2bを有している。光ヘッド2aは記録用、光ヘッド2bは再生用に用いられる。なお、これらの光ヘッド2a、2bの各々は、公知の光ヘッドと同様に、光ビームを出射する光源と、光源から出射された光ビームを光記録媒体上に収束する対物レンズと、光記録媒体を光ビームで照射しているときに光記録媒体から反射された光の強度を測定する光検出器とを備えている。光ヘッド2aおよび光ヘッド2bが同じ構成を有する場合、任意の一方を記録用に用い、他方を再生用に用いても良い。また、複数の光ヘッドのうちの一部を再生専用にしてもよい。その場合、再生専用の光ヘッドは、データを記録するために必要なパワーで光ビームを生成し得る高出力の光源は不要である。
- [0037] 本明細書における「記録用」および「再生用」の用語は、「記録モード」

で実行するDRAW (Direct Read after Write) の動作について使用される。光記録媒体に既に記録されているユーザデータを再生する「再生モード」では、DRAWの動作は実行されない。従って、「再生モード」では、複数の光ヘッドのうちの任意の一つ若しくは複数の光ヘッド、または全ての光ヘッドを再生用に使用しても良い。

[0038] 光ヘッド2 a、2 bはそれぞれ独立に、光記録媒体(光ディスク100)のトラック方向トラックを横切る方向のいずれか1方向、または2方向に移動し得る。具体的には、光ヘッド2 a、2 bは、光ヘッド2 a、2 bの位置を独立して変化させ得るヘッド移動機構によって支持されている。このようなヘッド移動機構は、例えば公知の光ディスク装置に採用されている光ヘッドのトラバース装置を用いて実現され得る。光ヘッドのトラバース装置は、モータによって光ヘッドを光ディスクの半径方向に移動させることができる。2つの光ヘッド2 a、2 bを、それぞれ、2つのトラバース装置の可動部に搭載すれば、光ディスクの半径方向におけるヘッド2 a、2 bの位置を、相互に独立して、変化させることができる。

[0039] 本実施形態における光記録再生装置は、光ヘッド2 a、2 bに対してそれぞれ、独立にレーザ制御を行う為のレーザ制御部3 a、3 bと、独立に位置制御を行う為の位置制御部4 a、4 bと、独立に信号検出を行う為の信号検出部5 a、5 bとを備える。またこれらレーザ制御部3 a、3 b、位置制御部4 a、4 b、信号検出部5 a、5 bを制御するコントローラ6を備える。コントローラ6は記録用光ヘッド2 aと再生用光ヘッド2 bとの最適な配置関係を決定することができる。本実施形態における光記録再生装置は、記録用光ヘッド2 aと再生用光ヘッド2 bとの配置関係を決定するための情報を格納する不揮発性メモリ7を備える。

[0040] 図2は、光ディスク100およびその一部を模式的に拡大した部分(破線で囲まれた領域)を示す図である。光ディスク100は、スパイラル状または同心円状のトラックを備えている。図2の光ディスク100では、ランド10 aおよびグループ10 bが存在し、データはグループ10 bに記録され

る。図2には、光ディスク100に形成された記録マーク30が模式的に示されている。

[0041] 図3は、2つの光ヘッド2a、2bを、それぞれ、独立して動かすことのできるトラバース装置20の一例を示している。光ヘッド2aはトラバース装置20のガイド22aに沿って光ディスク100の半径方向に移動する。光ヘッド2bはトラバース装置20のガイド22bに沿って光ディスク100の半径方向に移動する。

[0042] 図4は、トラバース装置20を省略し、光ヘッド2a、2bと光ディスク100のトラックとの配置関係を示す図である。図4の例では、光ヘッド2aが光ヘッド2bに比べて光ディスク100の外周側に位置している。言い換えると、光ヘッド2aが記録用光ビームを照射しているトラックは、光ヘッド2bが再生用光ビームを照射しているトラックよりも外側に位置している。この例では、光ヘッド2aは光ディスク100の最内周に位置するトラックからデータの記録を開始する。光ヘッド2aは、光ディスク100の回転に伴って、一つずつ外側のトラックに移動する。従って、光ヘッド2aによってデータが記録されるトラックは、内周側から外周側に変化する。光ヘッド2bは、光ヘッド2aによってデータが記録されたトラックを遅れて追従する。図4の例では、光ヘッド2bは光ヘッド2aよりも2トラックだけ内周側に位置している。言い換えると、光ヘッド2bは光ヘッド2aよりも2周だけ遅れて光ディスク100上を移動している。

[0043] 図5は、光ヘッド2aと光ヘッド2bとの配置関係を拡大して示す図である。図5に示す例では、光ヘッド2aは外周側(OUT)のトラックTr1上にあり、光ヘッド2bは内周側(IN)のトラックTr3上にある。光ディスクは、矢印Cの方向に回転している。光ディスク100が1回転すると、光ヘッド2bはトラックTr2上に移動し、光ディスク100が更に1回転すると、光ヘッド2bはトラックTr1上に移動する。

[0044] 図6は、2つの光ヘッド2a、2bを、それぞれ、独立して動かすことのできるトラバース装置の他の例を示している。この例では、2つのトラバー

ス装置20a、20bが、光ディスク100の回転中心の周りに180°の角度を形成するように離れて配置されている。光ヘッド2aはトラバース装置20aのガイド22aに沿って光ディスク100の半径方向に移動する。光ヘッド2bはトラバース装置20bのガイド22bに沿って光ディスク100の半径方向に移動する。

[0045] 図7は、トラバース装置20a、20bを省略し、光ヘッド2a、2bと光ディスク100のトラックとの配置関係を示す図である。図7の例では、光ヘッド2aと光ヘッド2bとが光ディスク100の同一トラック上に位置している。光ヘッド2bは、光ヘッド2aによってデータが記録されたトラックを半周遅れて追従する。

[0046] 図8は、光ヘッド2a、2bと光ディスク100のトラックとの配置関係の他の例を示す図である。この例では、光ヘッド2bは光ヘッド2aよりも2トラックだけ内周側に位置している。言い換えると、光ヘッド2bは光ヘッド2aよりも2.5周だけ遅れて光ディスク100上を移動している。

[0047] 光ディスク100の回転中心を基準にすると、図4の配置例では、光ヘッド2aは光ヘッド2bに対して、約 $2 \times 360^\circ = 約720^\circ$ の角度だけ先行している。図7の配置例では、光ヘッド2aは光ヘッド2bに対して、180°だけ先行している。図8の配置例では、光ヘッド2aは光ヘッド2bに対して、 $2.5 \times 360^\circ = 900^\circ$ の角度だけ先行している。光ヘッド2aが光ヘッド2bに対して先行する角度は任意である。言い換えると、図6に示す2つのトラバース装置20aのガイド22aとトラバース装置20bのガイド22bとがなす角度は、0°または180°に限定されず、任意である。

[0048] 本明細書におけるヘッド間の「距離」とは、光記録媒体におけるトラックに沿っての距離を意味する。言い換えると、記録用光ヘッド2aによる記録マーク形成の開始から、その記録マークが再生用光ヘッド2bによって読み出されるまでの間に、記録用光ヘッド2aによる光ビームが光ディスク上を移動した距離である。この「距離」は、記録用光ヘッド2aと再生用光ヘッ

ド2 bとの配置関係を変更すれば、変化する。例えば、図16に示すように、記録用光ヘッド2 aを中心とする円の円周上で、記録用光ヘッド2 aより後方側に再生用光ヘッド2 bを配置した場合、ヘッド2 aとヘッド2 bとの間の物理的な距離、ヘッド2 aとヘッド2 b' との間の物理的な距離、ヘッド2 aとヘッド2 b' ' との間の物理的な距離は、各々同じであっても、ヘッドの距離は異なる。即ち、記録用光ヘッド2 aと再生用光ヘッド2 bとの間の物理的な距離が一定であっても、2つのヘッド2 a、2 bの配置を回転させるだけで、ヘッドの距離を変化させることも可能である。

[0049] 次に図9を参照して、本実施形態における光記録再生装置の回路構成例を説明する。

[0050] 図9に示す構成例では、光ヘッド2 a、2 bの出力がフロントエンド信号処理部1306を介してエンコーダ/デコーダ1308に送られる。エンコーダ/デコーダ1308は、再生モードにおいて、光ヘッド2 a、2 bによって得られる信号に基づいて光ディスク100に記録されているデータを復号する。記録モードでは、エンコーダ/デコーダ1308はデータを符号化し、光ディスク100に書き込むべき信号を生成し、レーザ制御部3 a、3 bに送出する。レーザ制御部3 a、3 bは、光ヘッド2 a、2 bのパワーを検出して、目標パワーとなるように制御する。さらに記録モードでは、エンコーダ/デコーダ1308の出力に応じて、光ヘッド2 a、2 bのレーザーパワーを制御する。

[0051] フロントエンド信号処理部1306は、光ヘッド2 a、2 bの出力に基づいて再生信号を生成するだけでなく、フォーカス誤差信号FEやトラッキング誤差信号TEを生成する。フォーカス誤差信号FEやトラッキング誤差信号TEは、サーボ制御部1310に送出される。サーボ制御部1310は、ドライバンプ1304を介してモータ107を制御する一方、光ヘッド2 a、2 b内の各レンズアクチュエータを介して対物レンズの位置を制御する。また、図は省略したが、サーボ制御部1310は、光ヘッド2 a、2 bの各トラバース装置の位置も制御する。エンコーダ/デコーダ1308およ

びサーボ制御部1310、レーザ制御部3a、3bなどの構成要素は、CPU1309によって制御される。

[0052] 図1に示す位置制御部4a、4bはサーボ制御部1310によって実現される。信号検出部5a、5bはフロントエンド信号処理部1306によって実現される。コントローラ6はCPU1309によって実現される。

[0053] [1-2. 動作]

以上のように構成された光記録再生装置について、その動作を以下説明する。具体的には、本光記録再生装置を用いて記録用光ヘッド2aで記録した記録マークを再生用光ヘッド2bで読取り、ベリファイする動作を説明する。

[0054] まず手順1を説明する。本光記録再生装置は、記録開始前に以下の前処理（試し書きによる学習）を行う。例えば、光記録再生装置は、記録用光ヘッド2aで光ディスク100上に記録マークを形成した後に、再生用光ヘッド2bで読み出された該記録マークからの信号に対して図1の信号検出部5bで検出信号のレベルを検出する。ここで、位置制御部4bを用いて再生用光ヘッド2bを記録用光ヘッド2aに対して後方側に配置する位置を変更する。記録用光ヘッド2aと再生用光ヘッド2bの距離を様々に設定して、再生用光ヘッド2bから出力される信号に対して信号検出部5bで検出信号のレベルを測定する。このことにより、記録マークから検出される検出信号の指標値のレベルを経過時間に対して測定することができる。

[0055] 図10はその測定の結果、得られた検出信号の指標値がジッタ値である場合の経時変化を示す特性の一例である。図10において、実線はメディア1aでのジッタ値の経時変化、点線はメディア1bでのジッタ値の経時変化を示す。メディア1aおよびメディア1bは、それぞれ、本実施形態の光記録再生装置に装填され得る書き換え可能な光ディスクである。

[0056] 図10において、メディア1aでのジッタ値はある時間経過後に所定の値Iとなる。同様に、メディア1bでは、ある時間経過後に所定の値IIとなる。メディア1aの記録マーク不安定期間Tは上記ジッタ値が所定の値Iに

なるまでの期間であり、それ以降は記録マーク安定期間である。同様にメディア1bの記録マーク不安定期間Tは上記ジッタ値が所定の値I1になるまでの期間であり、それ以降は記録マーク安定期間である。

[0057] 記録マークが安定した状態になるまでの時間は、ジッタ値が所定の値となるまでの時間Tに等しく、図10に示すように、記録マークが安定した状態になるまでの時間Tはメディアによって異なる。また、記録マークが安定した状態になるまでの時間Tは環境温度によっても異なる。

[0058] 図10の例では、検出信号の指標値はジッタ値であるが、アシンメトリ値、 $\beta$ 値、変調度などの指標値を使用してもよい。各検出信号の指標値の経時変化の特性はメディアや環境温度などによっても異なる。例えば、検出信号として変調度の経時変化の例は、図11に示される。また、復元後のエラーレートを基準値（例えば0.02）と比較して、エラーレートが基準値以下となったときにベリファイがOKであると判定するようにしてもよい。

[0059] 本実施の形態では、まず、環境温度又はメディア毎に記録マークが安定した状態においてベリファイがOKである検出信号の指標値のレベルを示す閾値（閾値I、閾値I1）を決定する。また、記録マークを形成してから検出信号の指標値が閾値に達するまでの経過時間Tに対応する、記録用光ヘッド2aと再生用光ヘッド2bの距離を決定する。図10に示す例では、メディア1aの場合、閾値Iに対応する距離L1だけ記録用光ヘッド2aと再生用光ヘッド2bとを離せばよい。一方、メディア1bの場合、閾値I1に対応する距離L2だけ記録用光ヘッド2aと再生用光ヘッド2bとを離せばよい。これら決定された閾値と距離を光記録再生装置の不揮発性メモリ7に記録する。

[0060] なお、この前処理は、ユーザデータの記録開始前に限らず、装置出荷前にも実施可能である。この場合、記録用光ヘッド2aと再生用光ヘッド2bの最適な距離は、装置出荷前に予め環境温度又はメディア毎に不揮発メモリ7に保存しておく。

[0061] 次に手順2を説明する。記録用光ヘッド2aは、ユーザデータの記録動作

を行うために光ディスク100上に記録マークを形成し、再生用光ヘッド2bは、手順1で決定された距離（例えば距離L1）だけ、記録用光ヘッド2aから離して配置されて記録マークが安定した状態で信号を読取り、信号検出部5bが記録のベリファイを行う。このベリファイ処理は、判定基準として手順1で求めた閾値を不揮発性メモリ7から読出し、この閾値（例えば閾値I）を用いることで実施する。

[0062] 1個の光ヘッドでデータの記録とベリファイとを順次実行する場合は、ベリファイ動作は連続せず、間欠的に行われる。例えば、約200ミリ秒間隔でベリファイ動作が実行され得る。しかし、本実施形態の光記録再生装置は、再生用光ヘッド2bを備えているため、ベリファイ動作は任意の間隔で実行できる。

[0063] 本光記録再生装置では、記録用光ヘッド2aと再生用光ヘッド2bの距離を可変にすることにより、従来に比べて記録開始からベリファイ完了までの時間を効率的に短縮することが可能になる。

[0064] また、記録用光ヘッド2aと再生用光ヘッド2bの最適な距離は、ジッタ値、アシンメトリ値、 $\beta$ 値、変調度などの検出信号が所定の値となるまでの時間（記録マークが安定した状態になるまでの時間）を検出することにより、求めることができる。

[0065] [1-3. 効果等]

以上のように、本実施の形態において、相対的に短い時間で記録マークが安定化する状況では、ヘッドの距離を変化させることによって記録マーク形成からベリファイまでの期間を相対的に短く設定できるため、記録エラーが生じても相対的に短い時間でそのエラーを検知して、早期に記録条件を修正することが可能になる。

[0066] ベリファイによって記録エラーを検知した場合、記録に失敗したデータは光記録媒体のスペア領域にあらためて記録される。再生モードでは、書き込みに失敗した部分を含むデータを、スペア領域に記録されたデータで交替する。記録マーク形成からベリファイまでの期間を短く設定すると、記録エラ

ーが発生するたびにスペア領域に記録されるデータの量を少なくすることができる。スペア領域を広く確保しようとする、その分、ユーザデータを記録する領域を削る必要がある。本実施形態によれば、1回の記録エラー検知のたびにスペア領域に記録するデータの量を低減することができるため、限られた大きさのスペア領域を効率的に利用できる。

[0067] (実施形態2)

次に、実施形態2では光記録再生装置が3つの光ヘッドを有する場合について、説明する。本実施形態でも光記録媒体が光ディスクである場合について説明する。

[0068] [2-1. 構成]

3つの光ヘッド2a、2b、2cのうち、光ヘッド2a、2bは記録用であり、光ヘッド2cは再生用である。記録用光ヘッド2a、2bは光ディスク上の異なる位置に同時に記録マークを記録し、再生用光ヘッド2cは記録用光ヘッド2a、2bの記録情報を読取る。

[0069] 図12に示すように、記録用光ヘッド2aと再生用光ヘッド2cの距離、および、記録用光ヘッド2bと再生用光ヘッド2cの距離が、実施形態1で説明した手順に従って、各々最適となるように配置されている。このとき、1つの再生用光ヘッド2cで2つの記録用光ヘッド2a、2bの記録情報を読取るには、1つの再生用光ヘッドで1つの記録用光ヘッドの記録情報を読取る場合の倍の時間を要するため、光ヘッドの位置を最適に配置しても、結果的に記録開始からベリファイ完了までの時間がかかってしまうという課題が発生する。

[0070] [2-2. 動作]

図13は本実施形態における再生用光ヘッド2cの再生順序を図示したものである。

[0071] 図13に示すように、再生用光ヘッド2cは記録用光ヘッド2a、2bの記録情報を所定のサンプリング数ずつ交互に読取り、ベリファイする。図13の例では、再生用光ヘッド2cは期間70-1において、記録用光ヘッド

2 a が記録したデータを読み取り、その後、期間 70-2 において、記録用光ヘッド 2 b が記録したデータを読み取る。続いて、再生用光ヘッド 2 c は、期間 70-3 において、記録用光ヘッド 2 a が記録したデータを読み取り、その後、期間 70-4 において、記録用光ヘッド 2 b が記録したデータを読み取る。

[0072] [2-3. 効果等]

再生用光ヘッド 2 c は所定のサンプリング数を読取ることにより、ジッタ値、アシンメトリ値、 $\beta$  値、変調度などの検出信号が正しく測定できるので、記録用光ヘッド 2 a の記録情報のベリファイも記録用光ヘッド 2 b の記録情報のベリファイも正しく行うことができる。また、記録用光ヘッド 2 a、2 b の記録情報を所定のサンプリング数ずつ交互に読取ることにより、2 つの記録用光ヘッド 2 a、2 b の記録情報を順番に全て読取る場合に比べて記録開始からベリファイ完了までの時間を短縮できる。

[0073] 本実施形態では、記録用光ヘッド 2 a と再生用光ヘッド 2 c の距離、および、記録用光ヘッド 2 b と再生用光ヘッド 2 c の距離が、実施形態 1 で説明した手順に従って、各々最適となるように配置することで、記録マークが安定した状態でベリファイが OK となるか NG となるかを判断することができる。加えて 2 つの記録用光ヘッド 2 a、2 b の記録情報を所定のサンプリング数ずつ交互に読取ることにより、1 つの再生用光ヘッド 2 c で 2 つの記録用光ヘッド 2 a、2 b の記録情報を順番に全て読取る場合に比べて、記録開始からベリファイ完了までの時間を短縮し、バッファメモリが少ない場合でも記録を安定に行うことができる。

[0074] 以上のように、本開示は 3 つの光ヘッドを有する光記録再生装置に対しても適用できる。

[0075] なお、本実施形態 1 および 2 では光ディスクに対して説明してきたが、光テープなどの記録状態が時間に依存して変化する記録媒体に対しても適用可能であり、この種の光記録媒体上に情報の記録・再生あるいは消去を行う光記録再生装置に対して適用できる。

[0076] (他の実施の形態)

以上のように、本出願において開示する技術の例示として、実施の形態 1、2 を説明した。しかしながら、本開示における技術は、これに限定されず、適宜、変更、置き換え、付加、省略などを行った実施の形態にも適用可能である。また、上記実施の形態 1、2 で説明した各構成要素を組み合わせ、新たな実施の形態とすることも可能である。

[0077] そこで、以下、他の実施の形態をまとめて説明する。

[0078] 実施の形態 1、2 では、光記録媒体が光ディスクであるが、光記録媒体は、これに限定されない。光記録媒体は、例えば図 14 に示されるような光テープであっても良い。図 14 は、光テープ 105 の一部を模式的に拡大して示す斜視図である。この例における光テープ 105 は、例えばベースフィルム 204 a、ベースフィルム 204 a の裏面に張り付けられたバックコート層 204 b、およびベースフィルム 204 a に支持されたインプリント層 204 c を含む。インプリント層 204 c の上面には、ランド 204 d およびグループ 204 e が形成されている。図面には記載されていないが、インプリント層 204 c の上面を覆うように反射膜および記録材料膜が積層されている。光テープ 105 は、長尺方向 L に沿って延びており、例えば数百 m の長さを有している。幅 W は、例えば数 mm から数 cm の範囲内に設定され得る。厚さは、数  $\mu\text{m}$  から数十  $\mu\text{m}$  程度であり得る。

[0079] 図 14 のスケールは、現実の光テープ 105 のサイズを忠実に反映してない。実際の光テープ 105 には、数百本またはそれ以上の本数のランド 204 d およびグループ 204 e が形成され得る。ある実施形態では、データがランド 204 d およびグループ 204 e の一方に記録される。

[0080] 以上のように、本開示における技術の例示として、実施の形態を説明した。そのために、添付図面および詳細な説明を提供した。

[0081] したがって、添付図面および詳細な説明に記載された構成要素の中には、課題解決のために必須な構成要素だけでなく、上記技術を例示するために、課題解決のためには必須でない構成要素も含まれ得る。そのため、それらの

必須ではない構成要素が添付図面や詳細な説明に記載されていることをもって、直ちに、それらの必須ではない構成要素が必須であるとの認定をするべきではない。

[0082] また、上述の実施の形態は、本開示における技術を例示するためのものであるから、特許請求の範囲またはその均等の範囲において種々の変更、置き換え、付加、省略などを行うことができる。

### 産業上の利用可能性

[0083] 本開示にかかる光記録再生装置は、これを複数個含む大容量情報記憶システムに用いられ得る。本開示の実施形態は、膨大な情報を保存する際の確実性、信頼性ととも高速性も実現する記録再生装置として有用である。

### 符号の説明

[0084] 100 光記録媒体  
 1 a、1 b メディア  
 2 a、2 b、2 b'、2 b'' 光ヘッド  
 3 a、3 b レーザ制御部  
 4 a、4 b 位置制御部  
 5 a、5 b 信号検出部  
 6 コントローラ  
 7 不揮発性メモリ  
 8 バッファメモリ  
 10 a、10 b トラック  
 30 記録マーク  
 20、20 a、20 b トラバース装置  
 22 a、22 b ガイド  
 105 光テープ  
 107 モータ  
 1304 ドライバアンプ  
 1306 フロントエンド信号処理部

1308	エンコーダ／デコーダ
1309	CPU
1310	サーボ制御部
204a	ベースフィルム
204b	バックコート層
204c	インプリント層
204d、204e	トラック

## 請求の範囲

- [請求項1] 第1の光ヘッドおよび第2の光ヘッドを備える光記録再生装置であつて、
- 前記第1の光ヘッドと前記第2の光ヘッドとの配置関係を変化させ得るように前記第1および第2の光ヘッドの位置を制御する制御部を備え、
- 前記第1の光ヘッドは、光記録媒体上に記録マークを形成してデータを前記光記録媒体に記録し、
- 前記第2の光ヘッドは、前記光記録媒体に形成された前記記録マークを読み出す、光記録再生装置。
- [請求項2] 前記制御部は、前記第1の光ヘッドによる前記光記録媒体への前記記録マークの形成から前記第2の光ヘッドによる前記記録マークの読み出しまでの時間を、環境温度または前記光記録媒体に応じて変化させるように前記第1の光ヘッドと前記第2の光ヘッドとの配置関係を変化させる、請求項1に記載の光記録再生装置。
- [請求項3] 前記第1の光ヘッドが前記光記録媒体に記録する前記データは、ベリファイ用の信号を含む、請求項1に記載の光記録再生装置。
- [請求項4] 前記第1の光ヘッドと前記第2の光ヘッドとの配置関係を規定する情報を格納しているメモリを備える、請求項1に記載の光記録再生装置。
- [請求項5] 前記配置関係を規定する情報は、前記配置関係と環境温度および光記録媒体の種類とを関係づける情報である、請求項4に記載の光記録再生装置。
- [請求項6] 前記制御部は、前記第2の光ヘッドが前記光記録媒体に形成された前記記録マークを読み出すことによって得られる検出信号の指標値に応じて、前記第1の光ヘッドと前記第2の光ヘッドとの配置関係を決定する、請求項1に記載の光記録再生装置。
- [請求項7] 前記検出信号の指標値は、ジッタ値、アシンメトリ値、 $\beta$ 値、およ

び変調度を含み、

前記制御部は、前記指標値が設定値に達するように前記第1の光ヘッドと前記第2の光ヘッドとの配置関係を決定する、請求項6に記載の光記録再生装置。

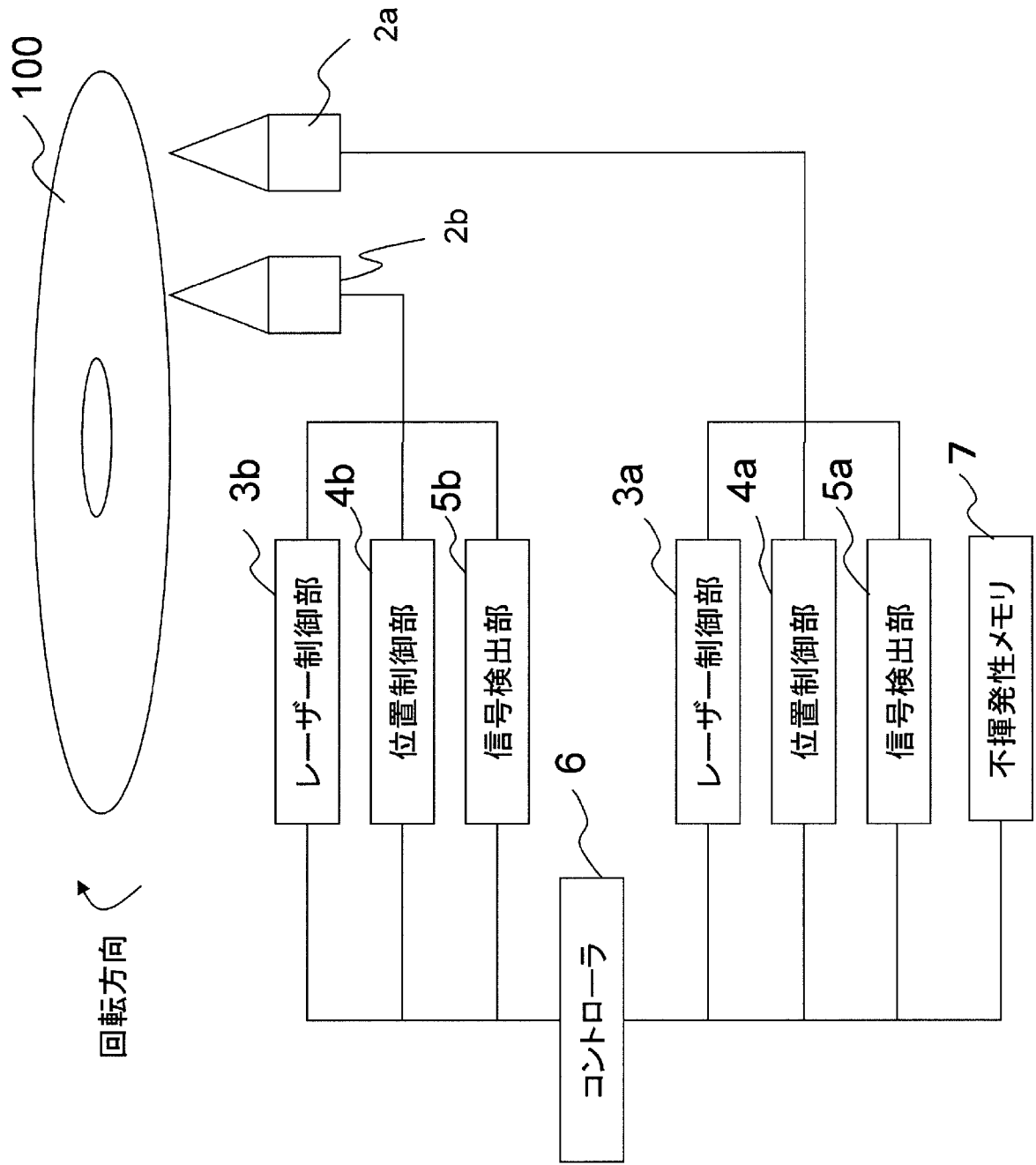
[請求項8] 前記制御部は、ユーザデータの記録開始後、前記検出信号の指標値に応じて、前記第1の光ヘッドと前記第2の光ヘッドとの配置関係を変更する、請求項1に記載の光記録再生装置。

[請求項9] 前記制御部は、ユーザデータの記録開始前に、前記第1の光ヘッドと前記第2の光ヘッドとの配置関係を決定する、請求項1に記載の光記録再生装置。

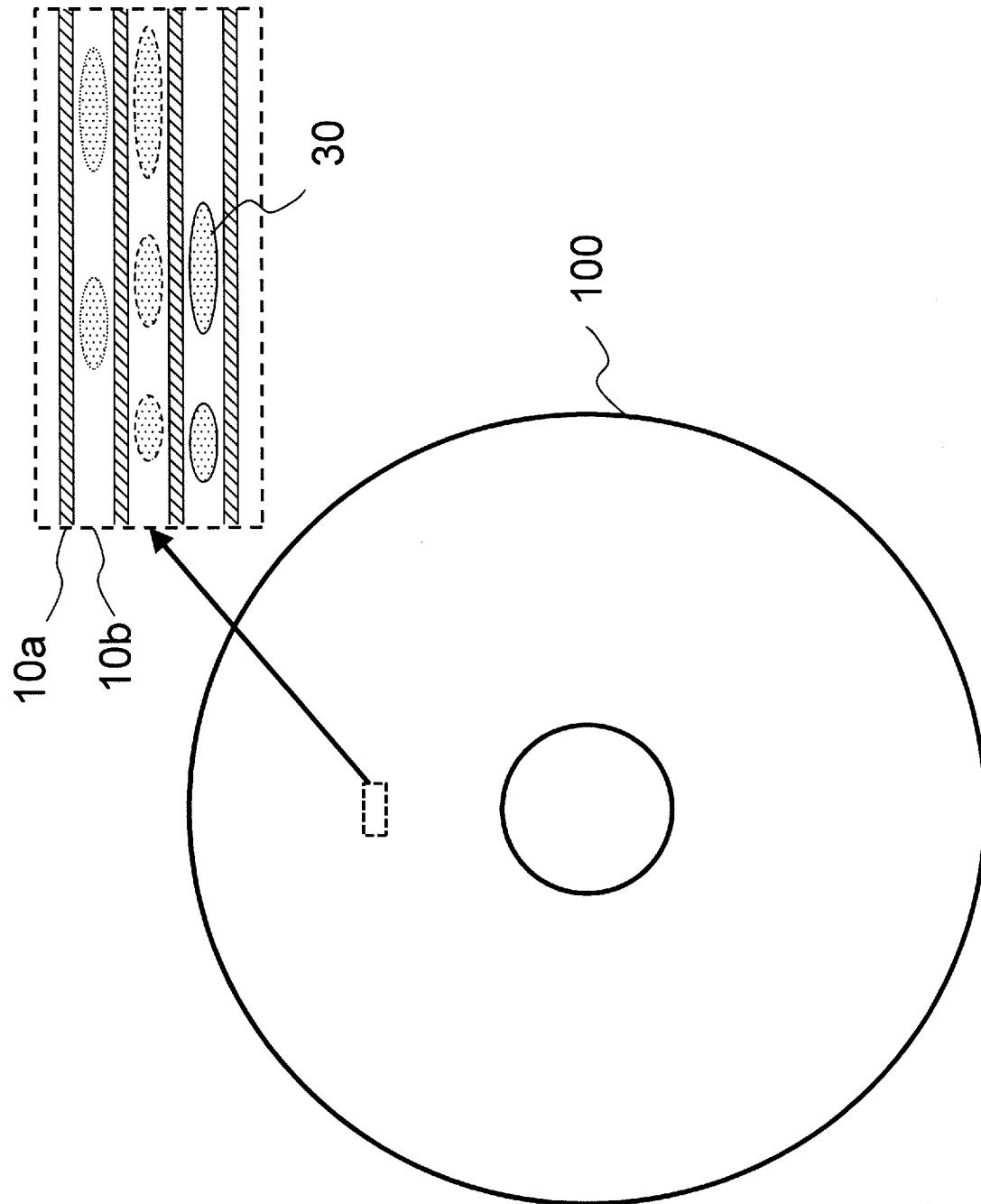
[請求項10] 他の光ヘッドを有する、請求項1に記載の光記録再生装置。

[請求項11] 前記制御部は、前記第1のヘッドおよび前記第2のヘッドを独立して移動させる機構を有する、請求項1に記載の光記録再生装置。

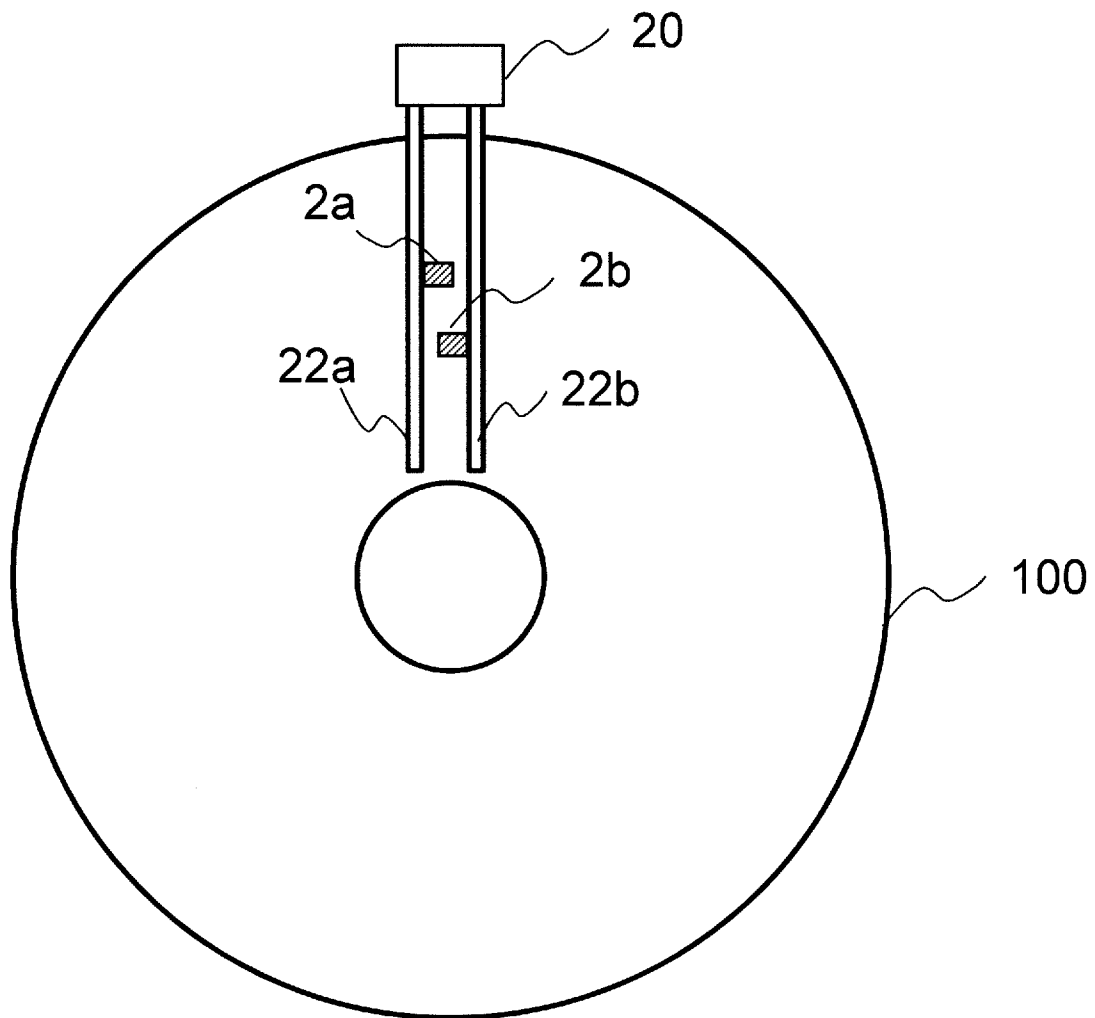
[図1]



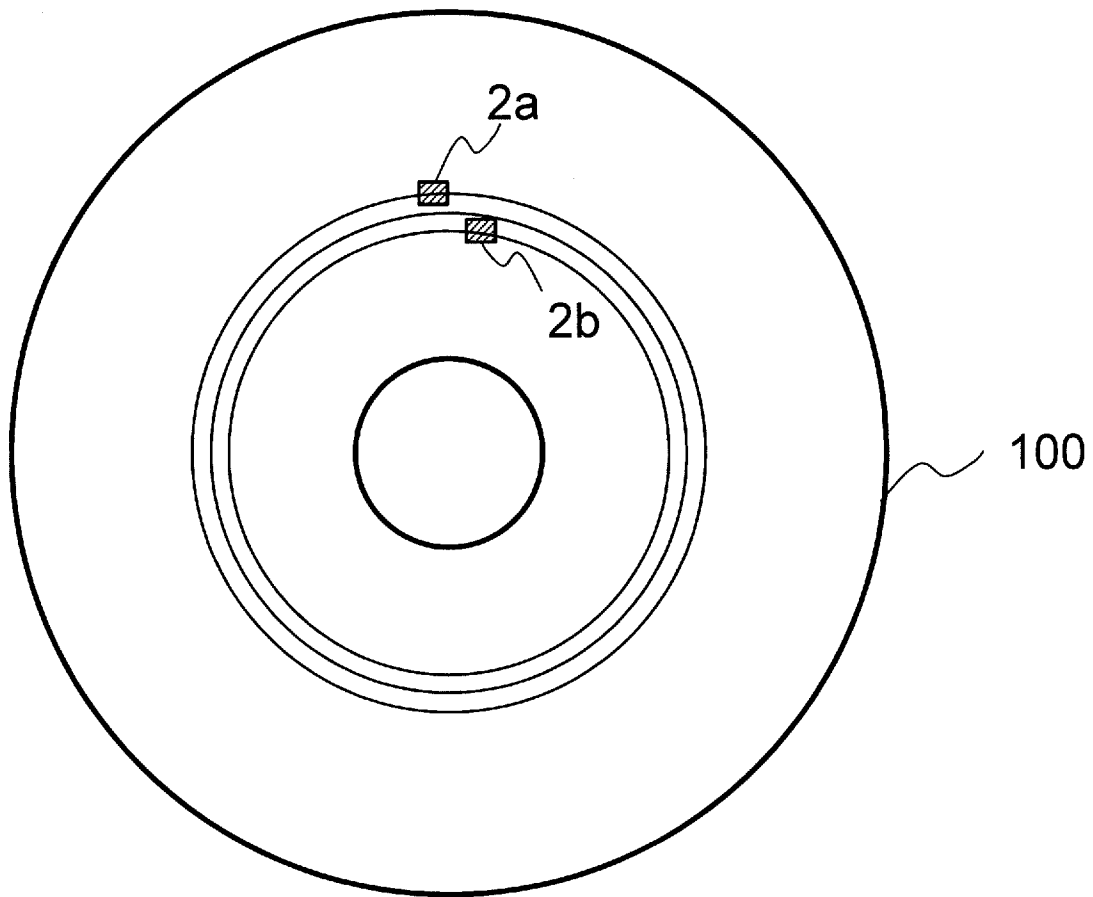
[図2]



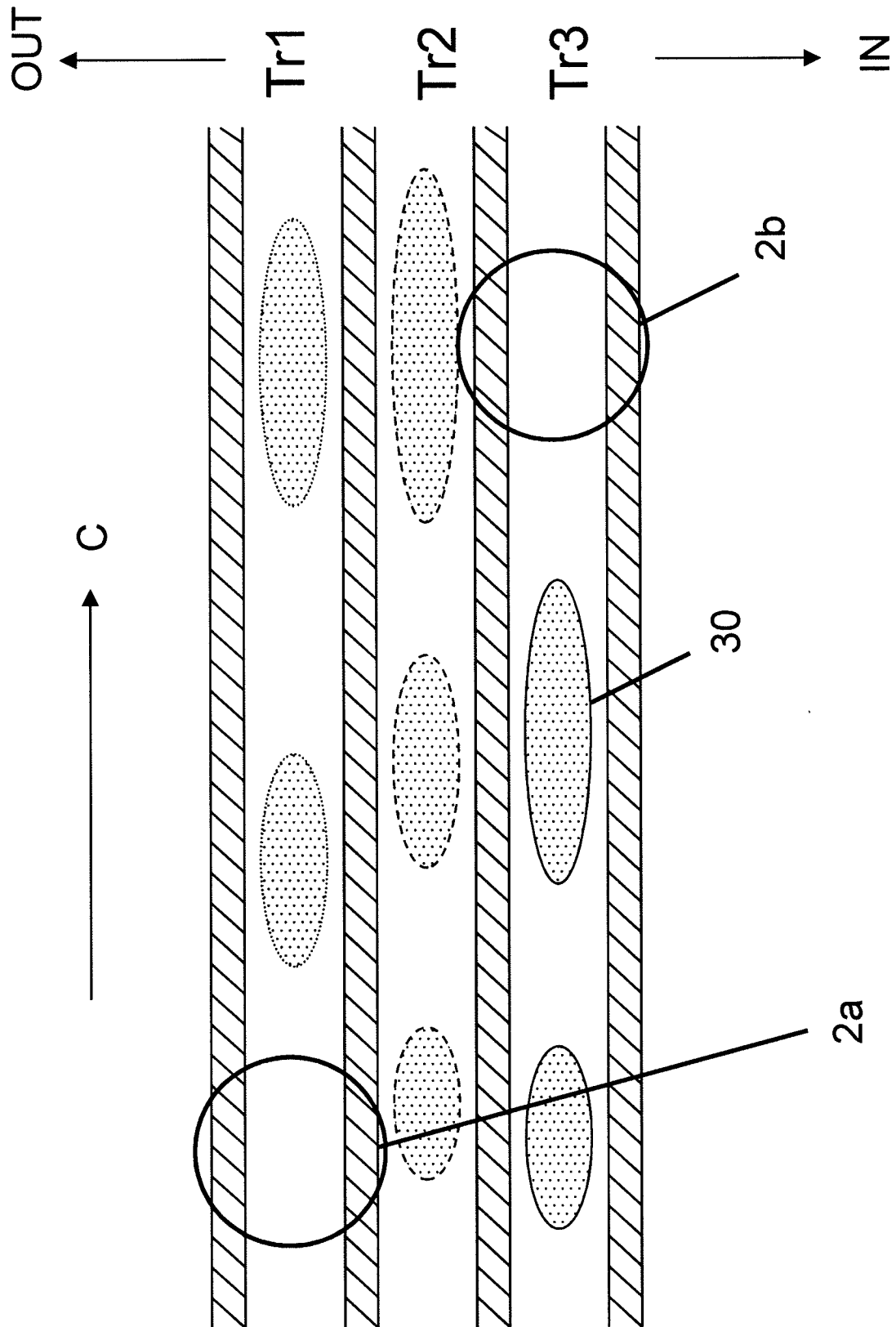
[図3]



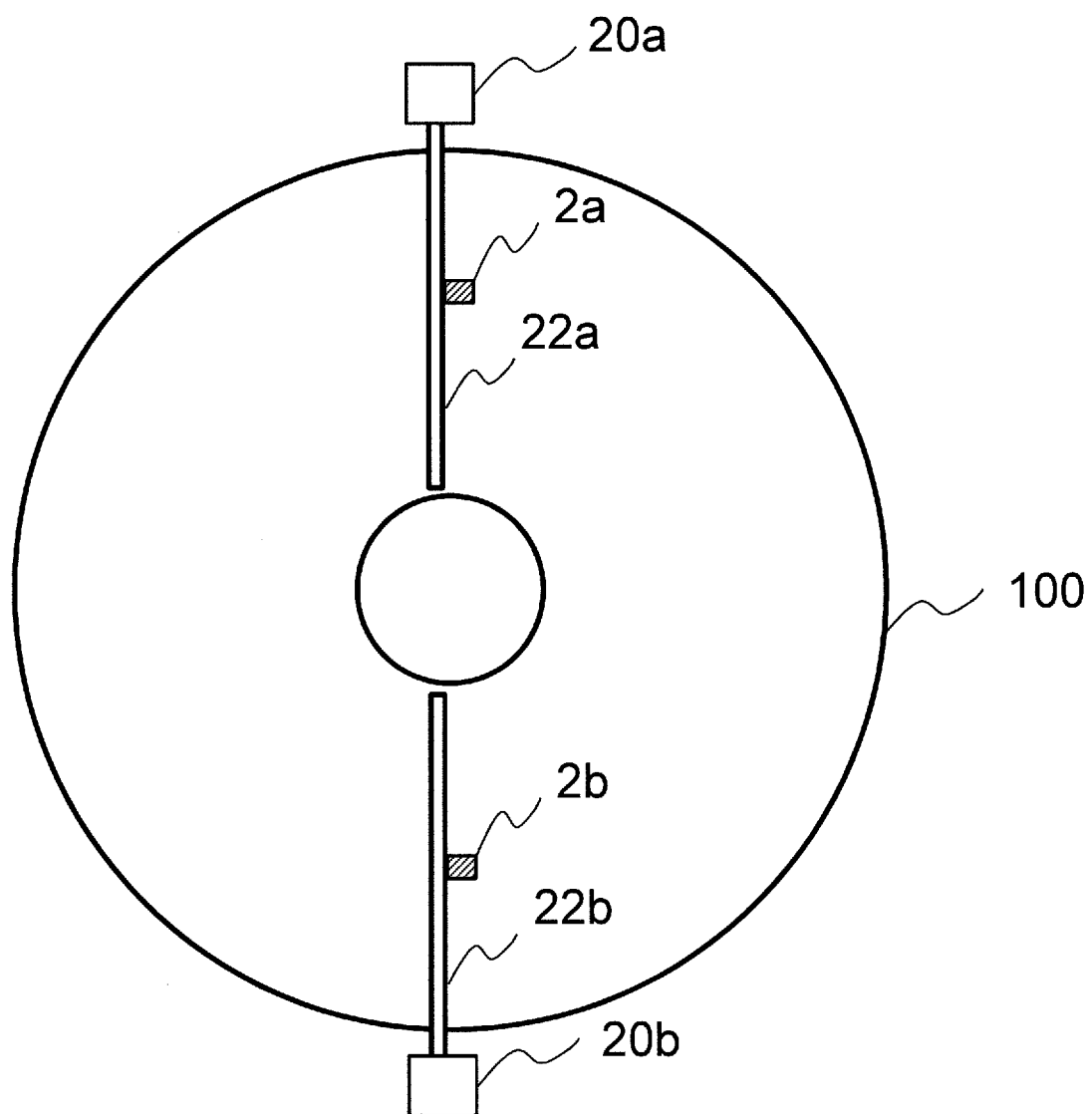
[図4]



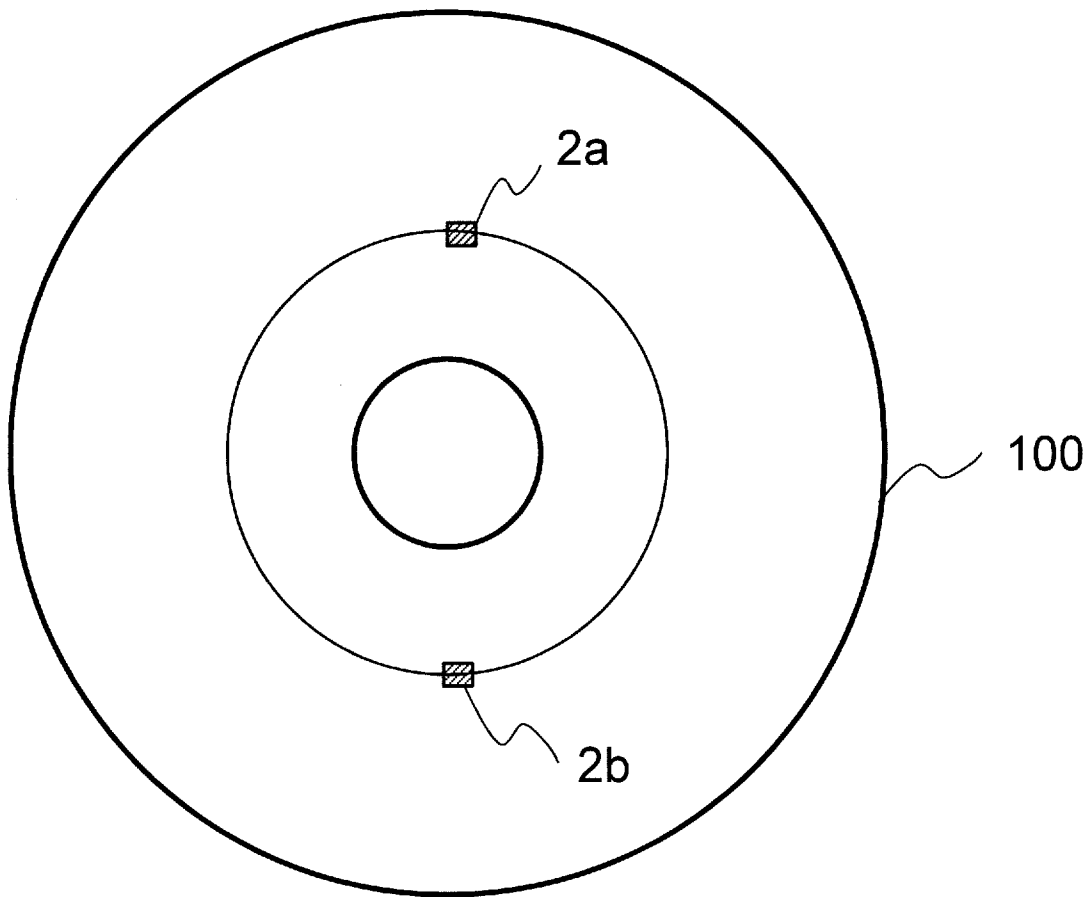
[図5]



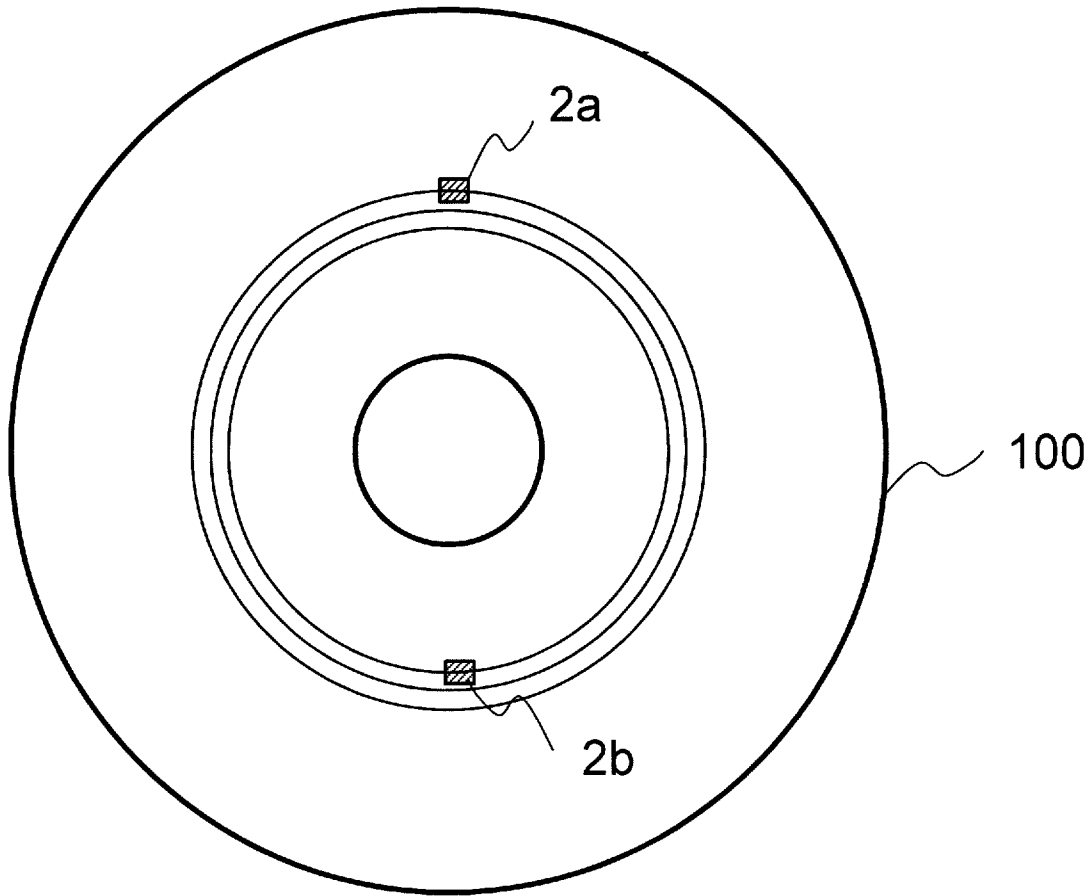
[図6]



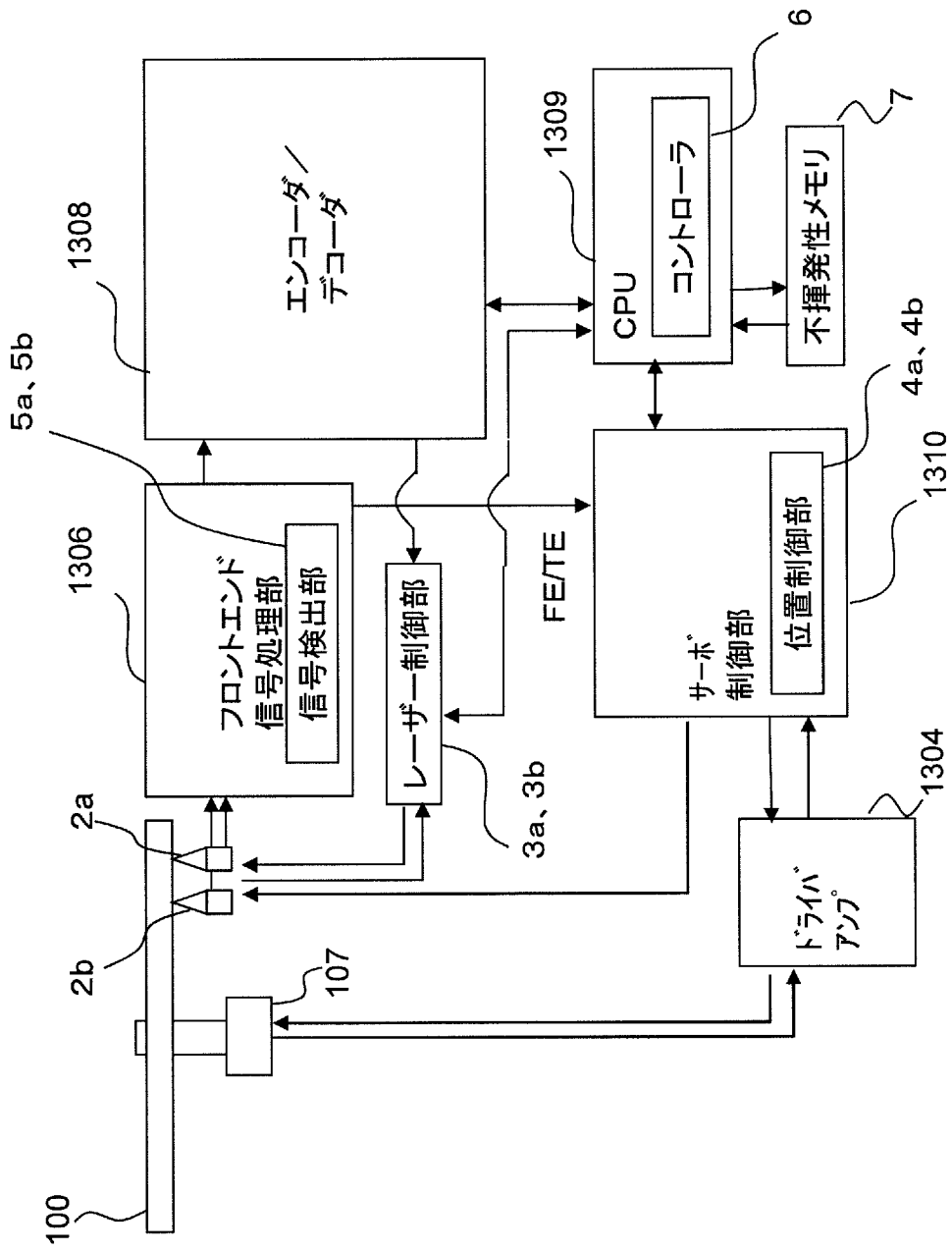
[図7]



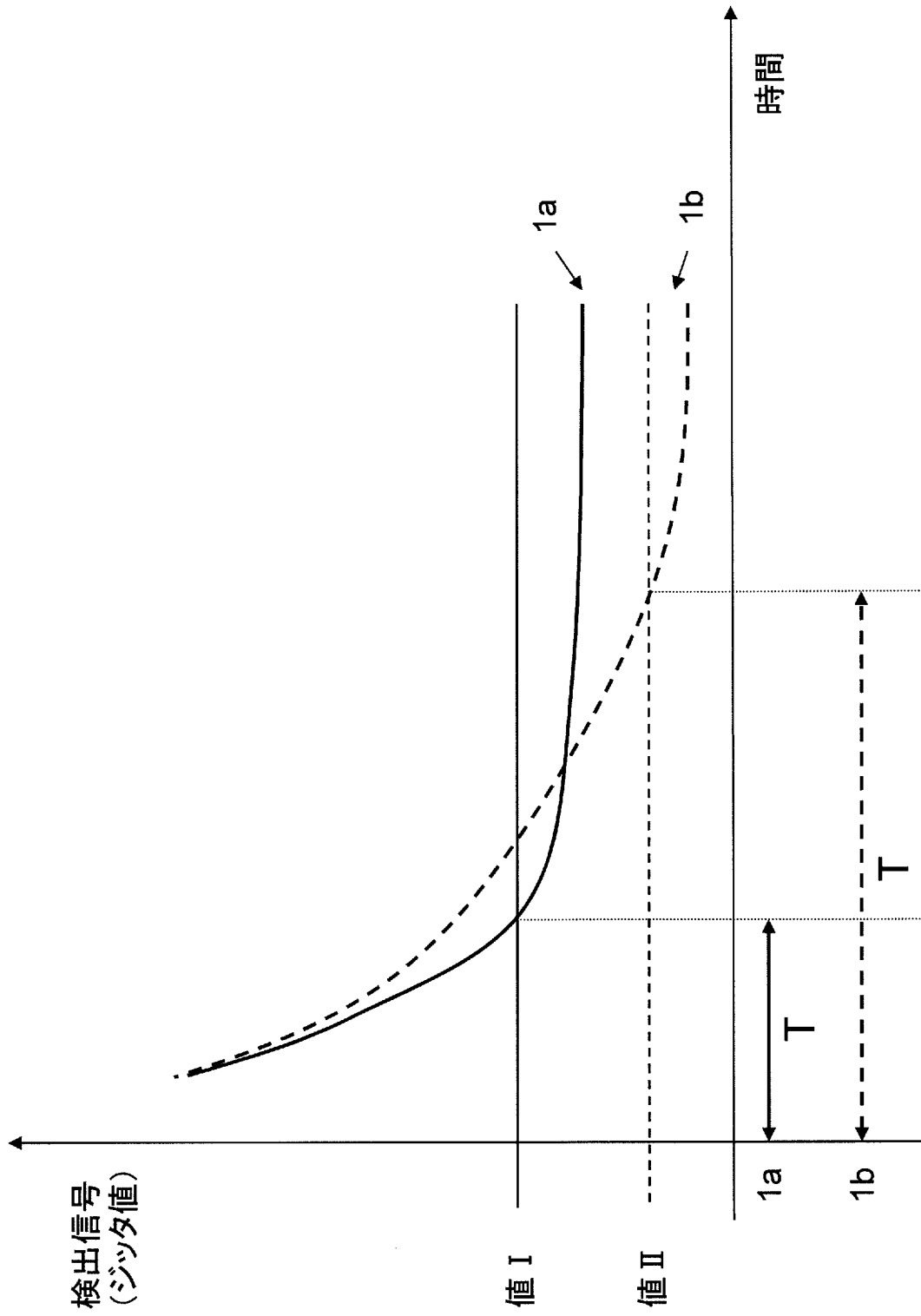
[図8]



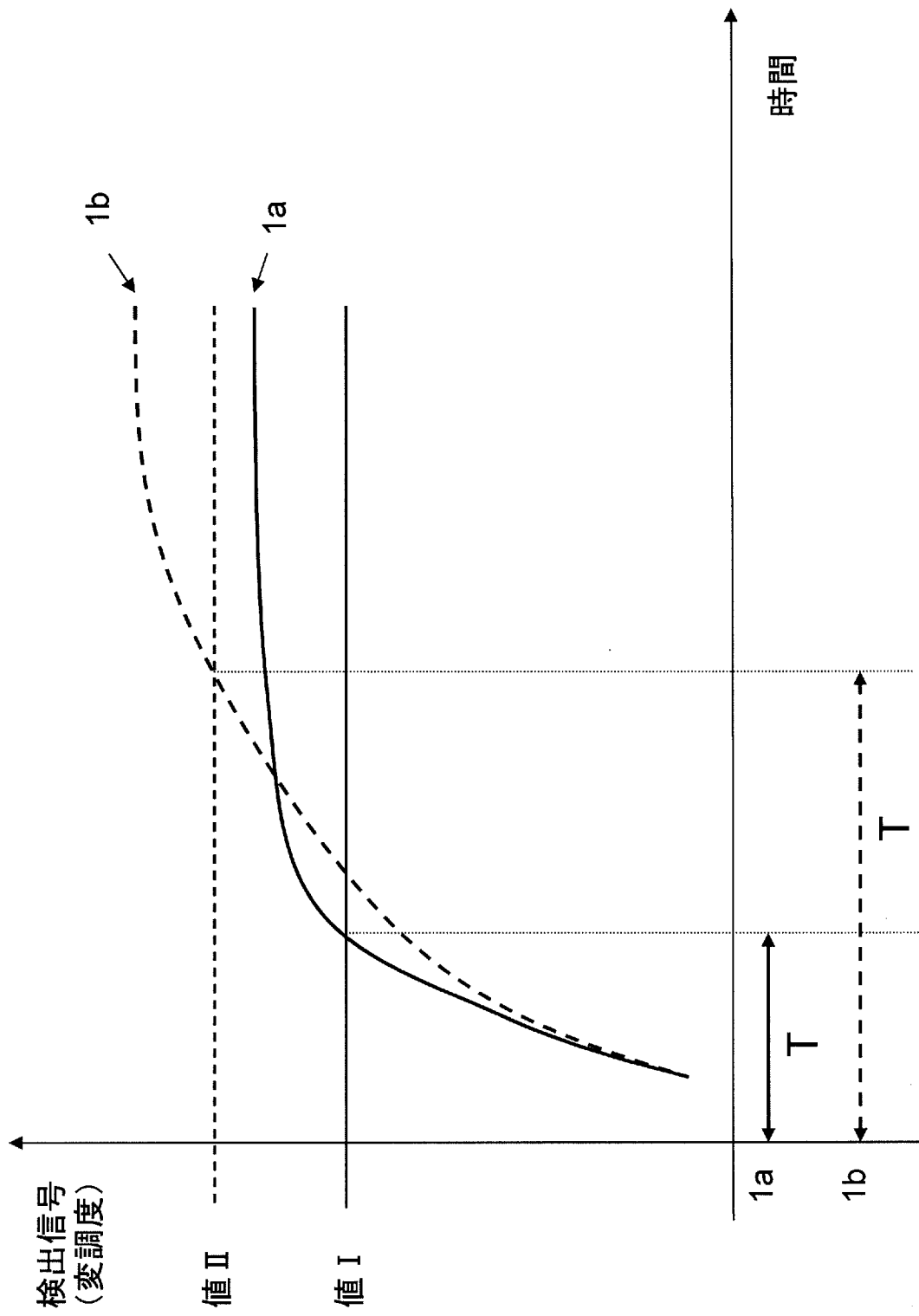
[図9]



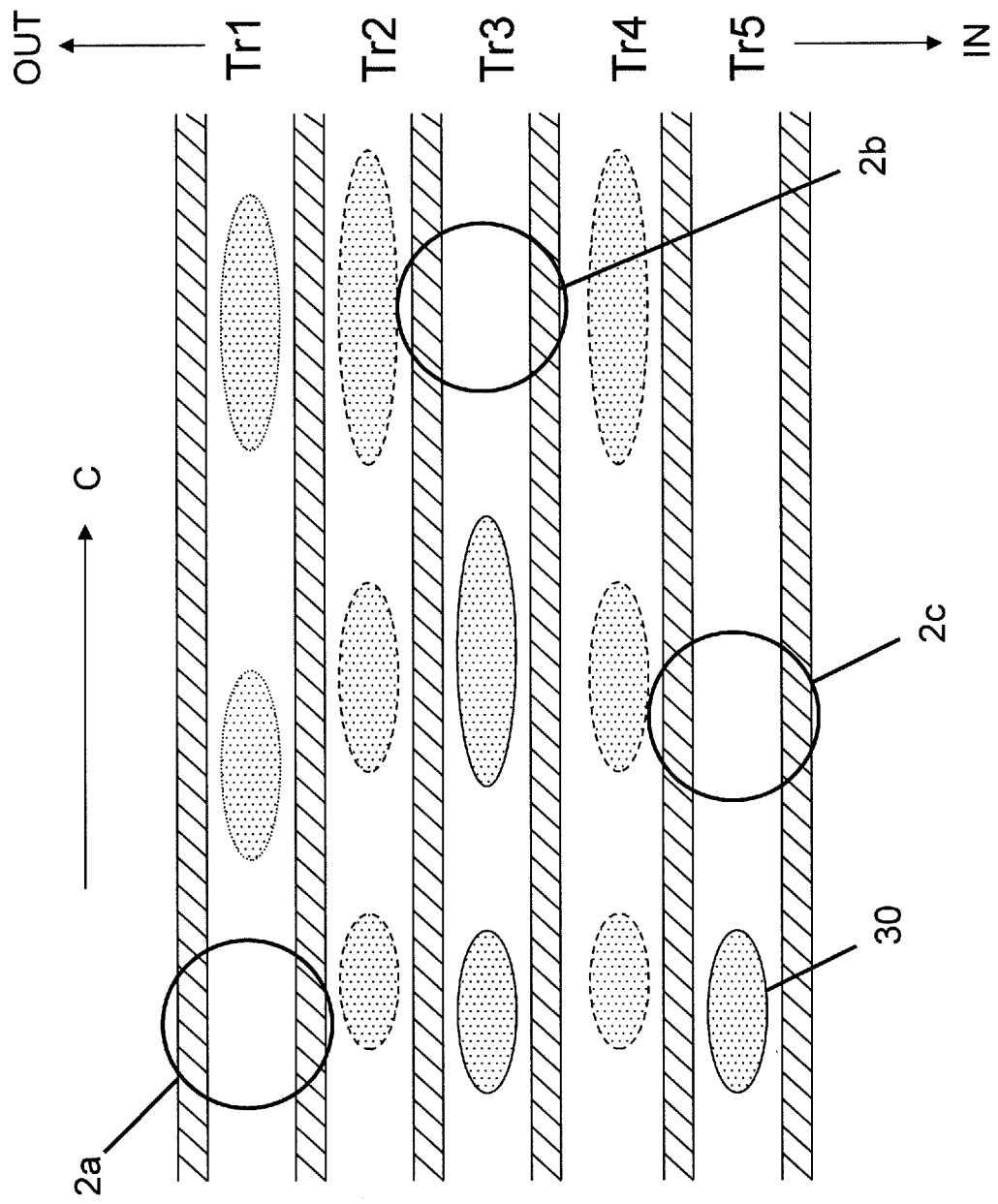
[図10]



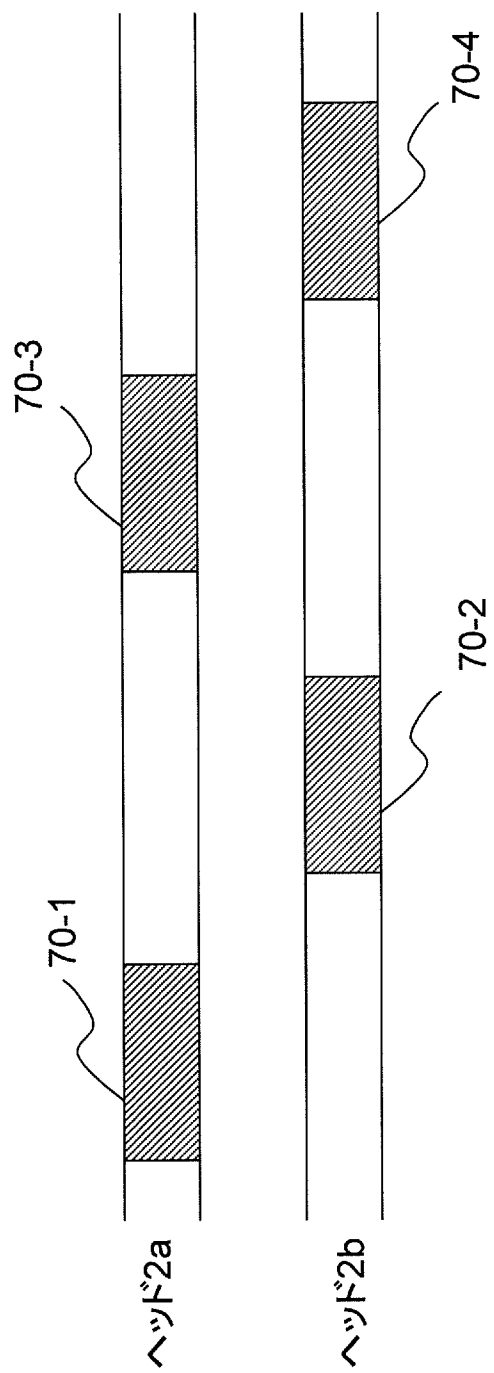
[図11]



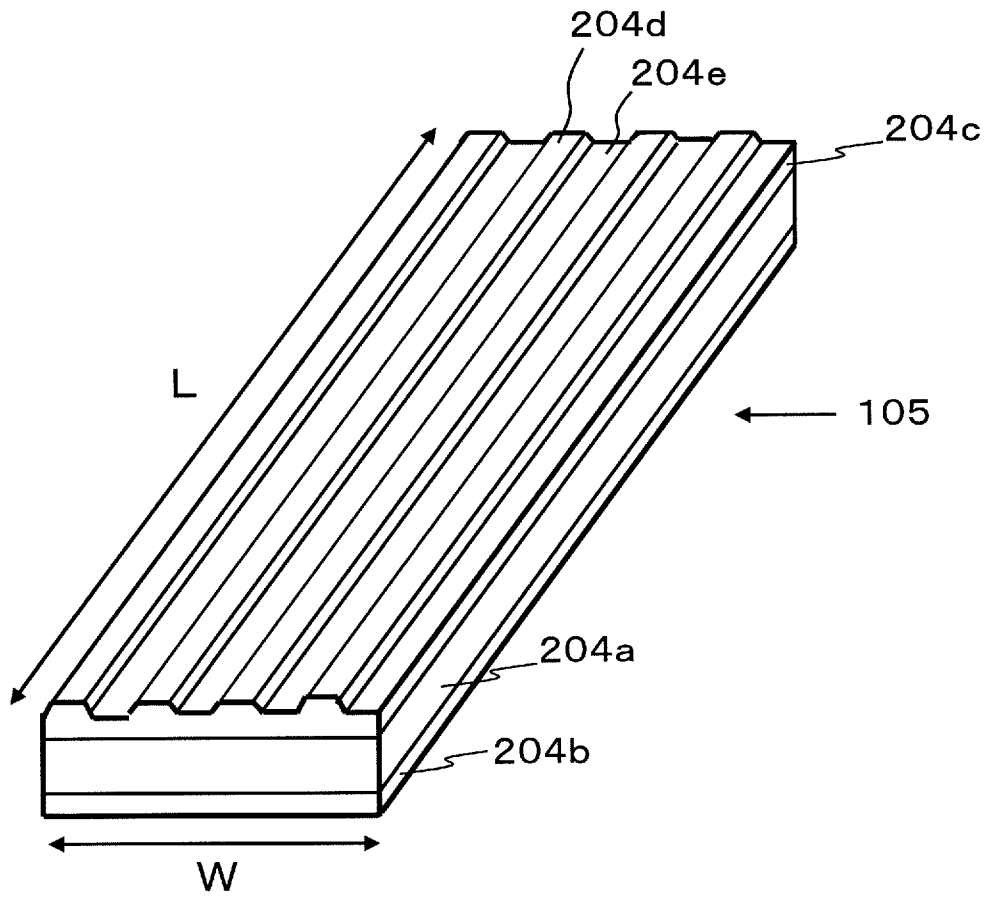
[図12]



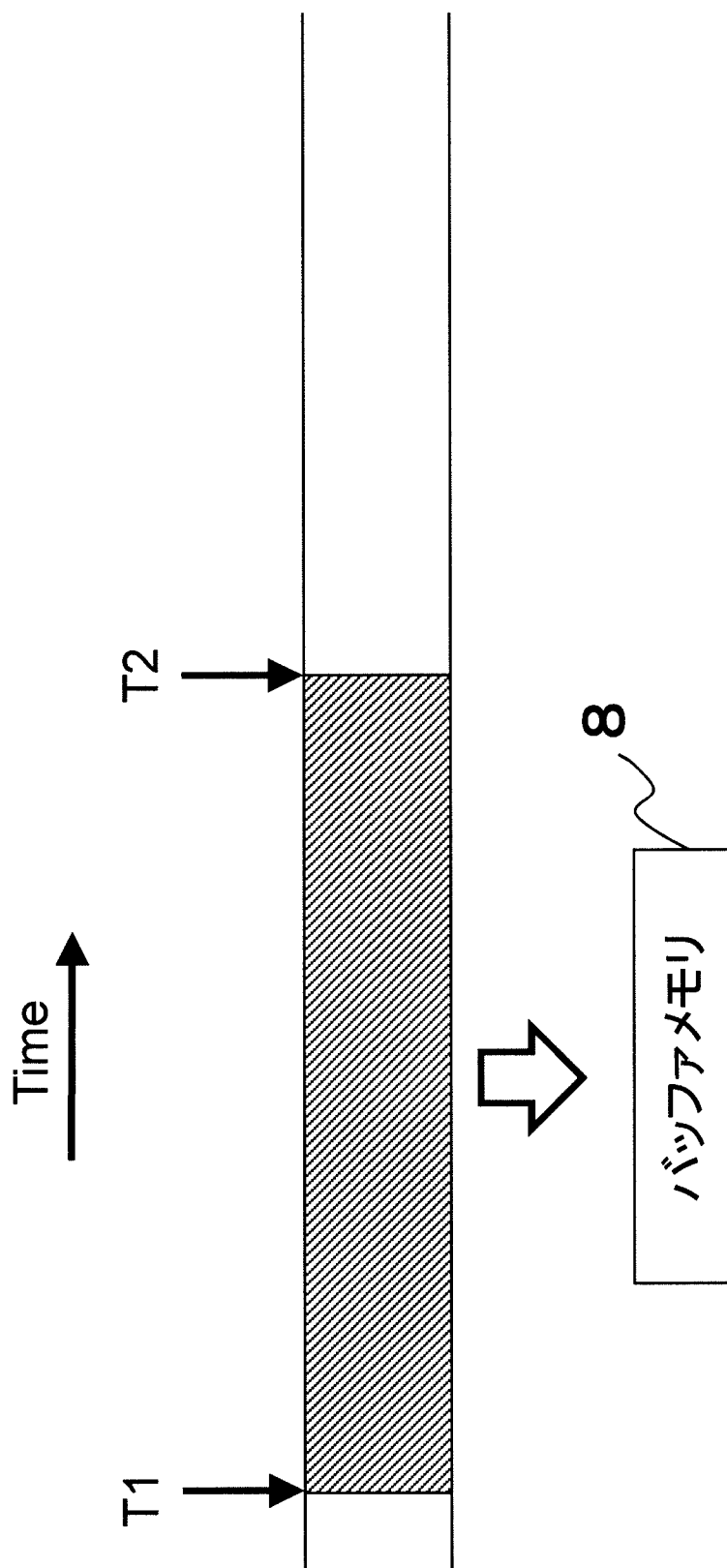
[図13]



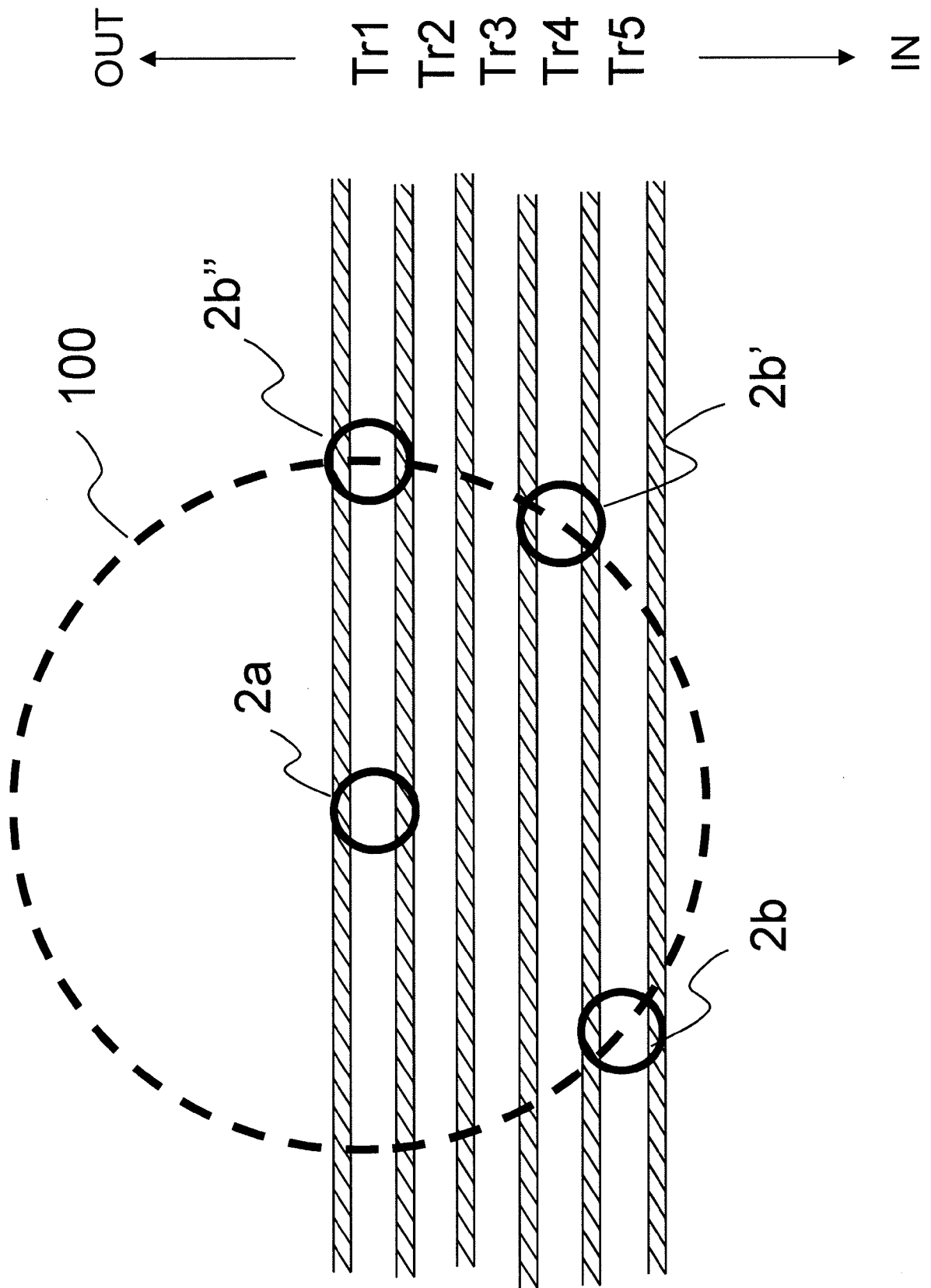
[図14]



[図15]



[図16]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/004623

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> <i>G11B7/004(2006.01) i, G11B7/085(2006.01) i, G11B7/12(2012.01) i</i>										
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC										
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) <i>G11B7/004, G11B7/085, G11B7/12</i>										
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched <table border="0"> <tr> <td>Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1922-1996</td> <td>Jitsuyo Shinan Toroku Koho</td> <td>1996-2012</td> </tr> <tr> <td>Kokai Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1971-2012</td> <td>Toroku Jitsuyo Shinan Koho</td> <td>1994-2012</td> </tr> </table>			Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012	Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012
Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2012							
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012							
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)										
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>										
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.								
X Y	JP 60-133550 A (Hitachi, Ltd.), 16 July 1985 (16.07.1985), page 2, upper right column, line 19 to lower left column, line 4 & US 4622564 A1 & EP 0146109 A2	1, 3, 10 2, 4-9, 11								
Y	JP 2004-192671 A (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 08 July 2004 (08.07.2004), paragraph [0049] (Family: none)	2, 4-9								
Y	JP 2008-165863 A (Taiyo Yuden Co., Ltd.), 17 July 2008 (17.07.2008), paragraph [0037] & US 2008/0205221 A1 & EP 1942498 A2 & KR 10-2008-0061278 A & CN 101211587 A	4, 5								
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> 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 07 August, 2012 (07.08.12)		Date of mailing of the international search report 14 August, 2012 (14.08.12)								
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer								
Facsimile No.		Telephone No.								

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2012/004623

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 04-034728 A (Ricoh Co., Ltd.), 05 February 1992 (05.02.1992), claim 2; fig. 1 (Family: none)	11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. G11B7/004(2006.01)i, G11B7/085(2006.01)i, G11B7/12(2012.01)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（IPC）） Int.Cl. G11B7/004, G11B7/085, G11B7/12		
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 1971-2012年 日本国実用新案登録公報 1996-2012年 日本国登録実用新案公報 1994-2012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 請求項の番号
X Y	JP 60-133550 A（株式会社日立製作所）1985.07.16, 第2ページ右上欄第19行-左下欄第4行 & US 4622564 A1 & EP 0146109 A2	1, 3, 10 2, 4-9, 11
Y	JP 2004-192671 A（ミツミ電機株式会社）2004.07.08, 段落0049（ファミリーなし）	2, 4-9
Y	JP 2008-165863 A（太陽誘電株式会社）2008.07.17, 段落0037 & US 2008/0205221 A1 & EP 1942498 A2 & KR 10-2008-0061278 A & CN 101211587 A	4, 5
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> 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 07.08.2012	国際調査報告の発送日 14.08.2012	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 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） ゆずりは 広行 電話番号 03-3581-1101 内線 3551	5D 3046

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 請求項の番号
Y	JP 04-034728 A (株式会社リコー) 1992.02.05, 請求項 2, 図 1 (ファミリーなし)	11