

(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
2012 年 11 月 15 日(15.11.2012)

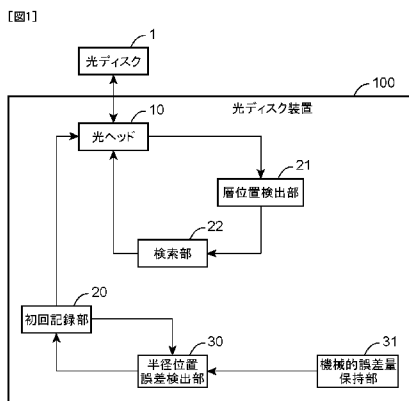


(10) 国際公開番号
WO 2012/153476 A1

- (51) 国際特許分類:
G11B 7/085 (2006.01) *G11B 7/095* (2006.01)
G11B 7/004 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/002829
- (22) 国際出願日: 2012 年 4 月 25 日(25.04.2012)
- (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 2011-104983 2011 年 5 月 10 日(10.05.2011) 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 1 0 0
6 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): 藤畝 健司
(FUJIUNE, Kenji), 山元 猛晴(YAMAMOTO, Take-
haru), 近藤 健二(KONDO, Kenji).
- (74) 代理人: 小谷 悦司, 外(KOTANI, Etsuji et al.); 〒
5300005 大阪府大阪市北区中之島 2 丁目 2 番 2
号大阪中之島ビル 2 階 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, MD, RU, TJ, TM), ユー
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 INFORMATION DEVICE, AND METHOD OF INFORMATION RECORDING OR REPRODUCTION

(54) 発明の名称: 光情報装置、及び情報記録又は再生方法



- 1 Optical disk
10 Optical head
20 First-time recording unit
21 Layer position detection unit
22 Retrieve unit
30 Radial position error detection unit
31 Mechanical error amount holding unit
100 Optical disk device

(57) Abstract: An optical head (10) focuses an optical beam for a servo onto at least one servo layer and focuses an optical beam for recording and reproduction onto a plurality of recording layers, a first-time recording unit (20) preliminarily records layer position information for identifying the position of each recording layer at a given position of each recording layer before recording user data by using the optical beam for recording and reproduction, a layer position detection unit (21) reads the layer position information in a given recording layer by using the optical beam for recording and reproduction and detects the given recording layer where the focus of the optical beam for recording and reproduction is positioned from among a plurality of recording layers on the basis of the read layer position information, and a retrieve unit (22) moves the focus of the optical beam for recording and reproduction to a desired position on the basis of the detected layer position.

(57) 要約: 光ヘッド (10) は、少なくとも一つのサーボ層に対してサーボ用光ビームを集光照射し、複数の記録層に対して記録再生用光ビームを集光照射し、初回記録部 (20) は、記録再生用光ビームを用いて、ユーザデータ記録前に各記録層の所定位置に、それぞれの記録層の位置を特定するための層位置情報を予め記録し、層位置検出部 (21) は、所定の記録層における層位置情報を、記録再生用光ビームを用いて読み取り、読み取られた層位置情報に基づいて、記録再生用光ビームの焦点が位置する所定の記録層が、複数の記録層のうちのいずれの記録層であるかを検出し、検索部 (22) は、検出された層位置に基づいて、記録再生用光ビームの焦点を目的の位置へ移動させる。

明 細 書

発明の名称： 光情報装置、及び情報記録又は再生方法

技術分野

[0001] 本発明は、収束した光ビームを照射することにより情報担体に対して情報を記録または再生する光情報装置、及び情報記録又は再生方法に関するものである。

背景技術

[0002] 従来、映像又は音声を初めとする各種の情報を記録する光記録媒体として、ＣＤ、ＤＶＤ又はＢＤ（ブルーレイディスク）といった光ディスクが広く用いられている。このような光ディスクを用いた光ディスク装置では、光ディスクに光ビームを照射することにより情報を記録または再生する。そのため、アドレス情報は各記録層に存在し、アドレス情報を読み取ることで任意の位置に光ビームの焦点が制御される。また、さらなる高密度化の要求に対して、情報を記録又は再生するための複数の記録層を有し、光ビームの焦点の位置を制御するためのサーボ層と複数の記録層とを分離した光ディスクが提案されている（例えば、特許文献１参照）。

[0003] このような光ディスクでは、サーボ用光ビームが、サーボ層に集光され、記録再生用光ビームが、情報を記録又は再生する目的の記録層に集光される。２つの光ビームは、それぞれ別々に光ディスクの記録面に対して垂直な方向（以下、フォーカス方向と称する）に制御され、サーボ層からの反射光量に基づいて生成される１つのトラック位置誤差信号（以下、ＴＥ信号と称する）を用いて、２つの光ビームは、同時に光ディスクの半径方向（以下、トラッキング方向と称する）に制御される。これにより、複数のサーボ層を設けることなく光ディスクの複数の記録層のうちの任意の記録層に対する情報の記録又は再生が行われる。

[0004] サーボ層と記録層とが分離された光ディスクでは、記録再生用光ビームの層位置を得るためのアドレス情報はサーボ層にのみ配置される。そのため、

サーボ用光ビームをサーボ層に集光させて、サーボ用光ビームの反射光量を用いてアドレス情報が取得される。

- [0005] アドレス情報がサーボ層のみに限定されているため、トラッキング方向の位置情報は取得できる。しかしながら、サーボ用光ビームの焦点とは独立して、任意の記録層に集光する記録再生用光ビームの焦点のフォーカス方向の位置情報は取得することができない。そのため、従来の光ディスク装置では、異なる記録層への検索動作を安定かつ高速に行うことが困難となる。

先行技術文献

特許文献

- [0006] 特許文献1：特許第3 1 1 0 5 3 2号公報

発明の概要

- [0007] 本発明は、上記の問題を解決するためになされたもので、現在の記録層から目的の記録層へ記録再生用光ビームの焦点を安定かつ高速に移動させることができる光情報装置、及び情報記録又は再生方法を提供することを目的とするものである。

- [0008] 本発明の一局面に係る光情報装置は、情報が記録される複数の記録層とサーボ制御に利用される少なくとも一つのサーボ層とを有する情報担体に情報を記録又は再生する光情報装置であって、前記少なくとも一つのサーボ層に対してサーボ用光ビームを集光照射し、前記複数の記録層に対して記録再生用光ビームを集光照射する集光照射部と、前記集光照射部によって集光照射される前記記録再生用光ビームを用いて、ユーザデータ記録前に各記録層の所定位置に、それぞれの記録層の位置を特定するための層位置情報を予め記録する層位置情報記録部と、所定の記録層における前記層位置情報記録部によって記録された前記層位置情報を、前記記録再生用光ビームを用いて読み取り、前記読み取られた前記層位置情報に基づいて、前記記録再生用光ビームの焦点が位置する前記所定の記録層が、前記複数の記録層のうちのいずれの記録層であるかを検出する層位置検出部と、前記層位置検出部によって検出された層位置に基づいて、前記記録再生用光ビームの焦点を目的の位置へ

移動させる移動部とを備える。

[0009] この構成によれば、集光照射部は、少なくとも一つのサーボ層に対してサーボ用光ビームを集光照射し、複数の記録層に対して記録再生用光ビームを集光照射する。層位置情報記録部は、集光照射部によって集光照射される記録再生用光ビームを用いて、ユーザデータ記録前に各記録層の所定位置に、それぞれの記録層の位置を特定するための層位置情報を予め記録する。層位置検出部は、所定の記録層における層位置情報記録部によって記録された層位置情報を、記録再生用光ビームを用いて読み取り、読み取られた層位置情報に基づいて、記録再生用光ビームの焦点が位置する所定の記録層が、複数の記録層のうちのいずれの記録層であるかを検出する。移動部は、層位置検出部によって検出された層位置に基づいて、記録再生用光ビームの焦点を目的の位置へ移動させる。

[0010] 本発明によれば、ユーザデータ記録前に各記録層の所定位置に、それぞれの記録層の位置を特定するための層位置情報が予め記録され、記録された層位置情報に基づいて、記録再生用光ビームの焦点が位置する所定の記録層が、複数の記録層のうちのいずれの記録層であるかが検出され、検出された層位置に基づいて、記録再生用光ビームの焦点が目的の位置へ移動されるので、現在の記録層から目的の記録層へ記録再生用光ビームの焦点を安定かつ高速に移動させることができる。

[0011] 本発明の目的、特徴及び利点は、以下の詳細な説明と添付図面とによって、より明白となる。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]本発明の実施の形態1における光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

[図2]初回記録動作が行われる光ディスクのサーボ層及び複数の記録層の一例を示す図である。

[図3]検索時における記録再生用光ビームの焦点の移動パターンの一例を示す図である。

[図4] (A) は、光ディスクに相対的な傾きがない場合におけるサーボ用光ビームの焦点と記録再生用光ビームの焦点との位置関係の一例を示す図であり、(B) は、光ディスクに相対的な傾きがある場合におけるサーボ用光ビームの焦点と記録再生用光ビームの焦点との位置関係の一例を示す図である。

[図5] 本実施の形態 1 の変形例における光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

[図6] 本発明の実施の形態 2 において、層位置情報を記録するための光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

[図7] 本発明の実施の形態 2 において、記録再生用光ビームを移動させるための光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

[図8] (A) は、記録再生用光ビームがサーボ層に集光している場合に T E 検出部から出力される信号の一例を示す図であり、(B) は、記録再生用光ビームが記録層に集光している場合に T E 検出部から出力される信号の一例を示す図である。

[図9] 記録再生用光ビームが他の記録層に移動する際の移動パターンの一例を示す図である。

[図10] 本発明の実施の形態 2 の変形例における光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

[図11] F E 検出部によって検出されるフォーカスエラー信号と、記録再生用光ビームが他の記録層に移動する際の移動パターンとの一例を示す図である。

[図12] 本発明の実施の形態 3 における光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

[図13] 光ディスクの各記録層の記録状態の一例を示す図である。

[図14] 本発明の実施の形態 4 における光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

発明を実施するための形態

[0013] 以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。なお

、以下の実施の形態は、本発明を具体化した一例であって、本発明の技術的範囲を限定するものではない。

[0014] (実施の形態1)

本実施の形態1である光ディスク装置の動作について図1、図2、図3、図4(A)及び図4(B)を参照して説明する。図1は、本発明の実施の形態1における光ディスク装置の構成を示すブロック図である。図2は、初回記録動作が行われる光ディスクのサーボ層及び複数の記録層の一例を示す図である。図3は、検索時における記録再生用光ビームの焦点の移動パターンの一例を示す図である。図4(A)は、光ディスクに相対的な傾きがない場合におけるサーボ用光ビームの焦点と記録再生用光ビームの焦点との位置関係の一例を示す図である。図4(B)は、光ディスクに相対的な傾きがある場合におけるサーボ用光ビームの焦点と記録再生用光ビームの焦点との位置関係の一例を示す図である。

[0015] 図1に示す光ディスク装置100は、光ヘッド10、初回記録部20、層位置検出部21、検索部22、半径位置誤差検出部30及び機械的誤差量保持部31を備える。

[0016] 図1において、光ディスク装置100が光情報装置の一例に相当し、光ヘッド10が集光照射部の一例に相当し、初回記録部20が層位置情報記録部の一例に相当し、層位置検出部21が層位置検出部の一例に相当し、検索部22が移動部の一例に相当し、半径位置誤差検出部30が半径位置誤差検出部の一例に相当し、機械的誤差量保持部31が機械的誤差量保持部の一例に相当する。

[0017] 光ディスク1は、情報が記録される複数の記録層とサーボ制御に利用される少なくとも一つのサーボ層とを有する。図2に示すように、例えば、光ディスク1は、第1～第5の記録層1a～1eと、サーボ層1sとを備える。なお、図2において、光ディスク1は、5つの記録層を有しているが、本発明は特にこれに限定されず、2つの記録層、3つの記録層、4つの記録層又は6つ以上の記録層を有していてもよく、複数の記録層を有していればよい。

。また、図2において、光ディスク1は、1つのサーボ層を有しているが、本発明は特にこれに限定されず、2つ以上のサーボ層を有していてもよく、少なくとも一つのサーボ層を有していればよい。

[0018] 光ヘッド10は、少なくとも一つのサーボ層に対してサーボ用光ビームを集光照射し、複数の記録層に対して記録再生用光ビームを集光照射する。光ヘッド10は、光ディスク1の任意の記録層及び任意の半径位置に対して任意のパワーで記録再生用光ビームを集光照射する。光ヘッド10は、光ディスク1からの反射光量に基づいて、光量信号を層位置検出部21へ送る。

[0019] 光ヘッド10は、記録再生用光ビームを出射する記録再生用光源、サーボ用光ビームを出射するサーボ用光源、記録再生用光源によって出射された記録再生用光ビームを概ね平行光に変換する第1のコリメートレンズ、サーボ用光源によって出射されたサーボ用光ビームを概ね平行光に変換する第2のコリメートレンズ、記録再生用光ビームを複数の記録層のうちの1つに集光させるとともに、サーボ用光ビームを少なくとも1つのサーボ層に集光させる対物レンズ、第1のコリメートレンズによって概ね平行光に変換された記録再生用光ビームの光軸と第2のコリメートレンズによって概ね平行光に変換されたサーボ用光ビームの光軸とを一致させ、記録再生用光ビーム及びサーボ用光ビームを対物レンズへ導くビームスプリッタ、対物レンズを光軸方向へ移動させ、記録再生用光ビームの焦点を記録層に移動させる対物レンズアクチュエータ、及び、第2のコリメートレンズを光軸方向へ移動させ、サーボ用光ビームの焦点をサーボ層に移動させるコリメートレンズアクチュエータを備える。

[0020] なお、光ヘッド10としては、例えば、特開2005-317180号公報に示す記録再生装置が用いられる。

[0021] 初回記録部20は、光ヘッド10によって集光照射される記録再生用光ビームを用いて、ユーザデータ記録前に各記録層の所定位置に、それぞれの記録層の位置を特定するための層位置情報を予め記録する。

[0022] 例えば、第1～第5の記録層1a～1eのそれぞれに対する層位置情報は

、互いに連続する数字である“0”、“1”、“2”、“3”、“4”であってもよい。もしくは、第1～第5の記録層1a～1eのそれぞれに対する層位置情報は、互いに連続する数字である“4”、“3”、“2”、“1”、“0”であってもよい。もしくは、層位置情報は、互いに連続する数字でなくてもよい。例えば、第1～第5の記録層1a～1eのそれぞれに対する層位置情報は、互いに全く異なる固有の番号であってもよい。

[0023] 層位置検出部21は、所定の記録層における初回記録部20によって記録された層位置情報を、記録再生用光ビームを用いて読み取り、読み取られた層位置情報に基づいて、記録再生用光ビームの焦点が位置する所定の記録層が、複数の記録層のうちのいずれの記録層であるかを検出する。層位置検出部21は、光ヘッド10からの光量信号に基づいて、記録再生用光ビームの焦点が光ディスク1のどの記録層に位置するかを検出して、層位置情報を検索部22へ送る。

[0024] 検索部22は、層位置検出部21によって検出された層位置に基づいて、記録再生用光ビームの焦点を目的の位置へ移動させる。検索部22は、層位置検出部21からの層位置情報に基づいて、記録再生用光ビームの焦点を目的の記録層へ検索（シーク）させるための駆動信号を光ヘッド10へ送る。光ヘッド10は、検索部22からの駆動信号に基づいて、記録再生用光ビームの焦点の位置を移動させる。

[0025] 半径位置誤差検出部30は、記録再生用光ビームの半径方向の位置の誤差を検出する。初回記録部20は、半径位置誤差検出部30によって検出された誤差に基づいて、各記録層の所定位置に層位置情報を予め記録するための記録領域のトラッキング方向の幅を決定する。

[0026] 例えば、初回記録部20は、半径位置誤差検出部30によって検出された誤差に応じて、層位置情報を記録する記録量を変化させることにより、層位置情報を予め記録するための記録領域のトラッキング方向の幅を変化させる。層位置情報を記録する記録量が増加すると、層位置情報を予め記録するための記録領域のトラッキング方向の幅は増加し、層位置情報を記録する記録

量が減少すると、層位置情報を予め記録するための記録領域のトラッキング方向の幅は減少する。初回記録部 20 は、同一内容の層位置情報を含む情報を記録する回数を変化させることにより、記録量を変化させることができる。

[0027] 機械的誤差量保持部 31 は、記録再生用光ビームの焦点を半径方向に移動させる場合に発生する機械的な誤差量を保持する。半径位置誤差検出部 30 は、機械的誤差量保持部 31 に保持されている誤差量に基づいて、記録再生用光ビームの半径方向の位置の誤差を検出する。

[0028] 機械的誤差量保持部 31 は、トラッキング方向に光ヘッド 10 を移動させた場合に発生する機械的な誤差量（メカ誤差量）を保持し、半径位置誤差検出部 30 へ送る。半径位置誤差検出部 30 は、機械的誤差量保持部 31 からの機械的な誤差量に基づいて、半径位置誤差量を初回記録部 20 へ送る。すなわち、半径位置誤差検出部 30 は、機械的誤差量保持部 31 から機械的な誤差量を読み出し、読み出した機械的な誤差量を半径位置誤差量として初回記録部 20 へ送る。初回記録部 20 は、光ディスク 1 が初めて光ディスク装置で起動される場合に、光ヘッド 10 の焦点の位置及びパワーを変化させて、光ディスク 1 の各記録層に対して半径位置誤差検出部 30 からの半径位置誤差量以上の半径位置量に相当する記録領域に、層位置情報を含む情報を記録する。なお、本明細書では、層位置情報を含む情報を光ディスクの記録層へ記録する動作を“初回記録動作”と称する。

[0029] 初回記録部 20 は、記録するデータに層位置情報を含め、層位置情報を含むデータの初回記録動作を実施する。記録されたデータは光ディスク 1 に保存されている。そのため、初回記録動作では、1 つの光ディスク 1 に対して複数回行う必要がない。光ディスク装置 100 は、光ディスク 1 を起動する際に、光ディスク 1 に記録されているコントロールデータを読み出し、初回記録動作が実施されているか否かを確認する。その後、初回記録動作が実施されていない場合に限り、初回記録部 20 は、初回記録動作を実施し、初回記録動作が実施済みであることを光ディスク 1 のコントロールデータに書き

込む。これにより、1つの光ディスク1に対して初回記録動作は1回のみ実施することができる。

[0030] 光ディスク1が1つのサーボ層を有する場合、サーボ層に刻まれたトラックのスパイラル方向は一定である。そのため、各記録層における記録先頭位置の全ては、最内周又は最外周となる。また、初回記録動作で記録されるデータのトラッキング方向の幅が狭いと、検索部22によって検索される時に、記録再生用光ビームの記録領域への位置決めが困難となる。そのため、層位置情報を含むデータが記録される記録領域のトラッキング方向の幅は、トラッキング方向の検索動作時に発生する機械的な誤差を超える必要がある。記録層毎に機械的な誤差は変化しないため、全ての記録層において、初回記録動作で記録されるトラッキング方向の幅は同じである。具体的には、例えば、図2で示すように、初回記録部20は、サーボ層以外の全ての記録層において、破線で囲った最内周側の記録開始位置に、機械的誤差量保持部31によって保持される半径方向の機械的な誤差に基づいて半径位置誤差検出部30によって検出された幅で層位置情報を記録する。

[0031] また、図2に示すように、初回記録部20は、各記録層の同じ半径位置に予め層位置情報を記録する。検索部22は、初回記録部20によって層位置情報が記録された半径位置で、記録再生用光ビームの焦点を目的の記録層へ移動させる。

[0032] 検索が行われる目的は、検索の後に行われる記録動作又は再生動作にある。再生動作が行われる場合は、ユーザデータとともに記録される位置情報が読み出されることで目的位置への検索が可能となる。また、記録動作が行われる場合は、初回記録動作によって各記録層の記録先頭位置に位置情報を含むデータが記録されているため、位置情報が読み出されることで目的位置の直前への検索が可能となる。さらに、所定の半径位置においては、初回記録部20が実施する初回記録動作によって全ての記録層に層位置情報を含むデータが記録されている。そのため、検索部22が現在の記録層から任意の目標の記録層への検索動作を行う際に、光ヘッド10が記録された層位置情報

を記録再生用光ビームの焦点で読み取ることで、安定かつ高速に目的の記録層へ移動することができる。

[0033] より詳細に、図3を用いて検索動作の一例を説明する。記録再生用光ビームの焦点が第1の記録層1aの外周位置から第4の記録層1dの中周位置へ移動される場合、まず、検索部22は、第1の記録層1aにおいて層位置情報が記録されている半径位置へ記録再生用光ビームの焦点をトラッキング方向に移動させる。このとき、層位置情報が記録されている記録領域は、トラッキング方向へ機械的な誤差を考慮した幅を有する。そのため、検索部22は、記録再生用光ビームの焦点を安定かつ高速に到達させることができる。

[0034] 次に、層位置検出部21は、現在の記録層における初回記録部20によって記録された層位置情報を、記録再生用光ビームを用いて読み取り、読み取られた層位置情報に基づいて、記録再生用光ビームの焦点が位置する現在の記録層が、複数の記録層のうちのいずれの記録層であるかを検出する。

[0035] 次に、検索部22は、第1の記録層1aから第4の記録層1dへ記録再生用光ビームの焦点をフォーカス方向に移動させる。このとき、初回記録動作が実施された半径位置を記録再生用光ビームの焦点が移動する。そのため、常に層位置検出部21は、現在の層位置情報を取得でき、記録再生用光ビームの焦点を安定かつ高速に到達させることができる。

[0036] 最後に、検索部22は、第4の記録層1dにおける初回記録部20によって層位置情報が記録された半径位置から目的の中周位置へ記録再生用光ビームの焦点をトラッキング方向に移動させる。

[0037] このようにして、未記録状態では層位置情報が取得できない光ディスク1において、各記録層の記録先頭位置に層位置情報が記録されることで、安定かつ高速に検索動作を実現できる。

[0038] なお、本実施の形態1では、層位置検出部21は、コントロールデータを読み出すことによって初回記録動作の実施有無を検出していたが、本発明はこれに限定されない。層位置検出部21は、実際に記録再生用光ビームの焦点を層位置情報が記録されている領域へ移動させて、検出される再生信号の

変化に基づいて、層位置情報が記録済みであるか否かを判定してもよい。さらに、層位置情報が記録済みであるか否かを判定する際に、全ての記録層の検出結果に基づいて判定してもよいし、複数の記録層のうちのある1つの記録層の検出結果に基づいて判定してもよい。

[0039] また、本実施の形態1では、初回記録部20は、光ディスク装置100によって光ディスク1が初めて起動される時に、各記録層の所定の位置に層位置情報を記録するが、本発明は特にこれに限定されない。初回記録部20は、光ディスク1が出荷される時に、各記録層の所定の位置に層位置情報を記録してもよい。あるいは、初回記録部20は、光ディスク装置100によって光ディスク1に初めてユーザデータが記録される時に、各記録層の所定の位置に層位置情報を記録してもよい。

[0040] また、本実施の形態1では、初回記録部20は、全ての記録層に対して層位置情報を1度にまとめて記録しているが、本発明は特にこれに限定されない。例えば、記録層が1つずつ順番に使用される場合には、初回記録部20は、初めて記録が行われる記録層のみに対して初回記録動作を実施してもよい。すなわち、初回記録部20は、光ディスク1の複数の記録層のうちの一の記録層に初めてユーザデータが記録される時に、一の記録層の所定位置に予め層位置情報を記録してもよい。

[0041] また、本実施の形態1では、初回記録部20は、層位置情報が記録される記録領域のトラッキング方向の幅を機械的な誤差に基づいて決めているが、本発明は特にこれに限定されない。初回記録部20は、光ディスク1の偏芯量又は各記録層の偏芯量の差に基づいて、層位置情報が記録される記録領域のトラッキング方向の幅を決めてもよい。この場合、光ディスク装置は、光ディスク1の偏芯量又は各記録層の偏芯量の差を予め記憶する記憶部を備える。そして、半径位置誤差検出部30は、記憶部から光ディスク1の偏芯量又は各記録層の偏芯量の差を読み出し、初回記録部20は、半径位置誤差検出部30によって読み出された光ディスク1の偏芯量又は各記録層の偏芯量の差に応じて、層位置情報が記録される記録領域のトラッキング方向の幅を

決定する。

[0042] あるいは、初回記録部20は、光ヘッド10のレンズ又は光ディスク1の傾き（チルト）によって発生する記録再生用光ビームの焦点位置ずれに基づいて、層位置情報が記録される記録領域のトラッキング方向の幅を決めてもよい。図4（A）は、記録再生用光ビームの光軸が光ディスクの表面に対して垂直ではない場合のサーボ用光ビームの半径方向の位置及び記録再生用光ビームの半径方向の位置を示す図であり、図4（B）は、記録再生用光ビームの光軸が光ディスクの表面に対して垂直である場合のサーボ用光ビームの半径方向の位置及び記録再生用光ビームの半径方向の位置を示す図である。図5は、本実施の形態1の変形例における光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

[0043] 光ヘッド10のレンズ又は光ディスク1が傾いていない場合、記録再生用光ビームの光軸は光ディスクの表面に対して垂直となる。一方、光ヘッド10のレンズ又は光ディスク1が傾いた場合、記録再生用光ビームの光軸は光ディスクの表面に対して垂直ではなくなる。なお、記録再生用光ビームの光軸とサーボ用光ビームの光軸とは一致している。

[0044] ここで、チルトによって発生する記録再生用光ビームの焦点位置のずれについて図4（A）及び図4（B）を用いて詳細に説明する。図4（A）に示すように、光ディスク1に対してサーボ用光ビームの焦点はサーボ層1sにあり、記録再生用光ビームの焦点は第3の記録層1cにある。このとき、光ヘッド10のレンズ又は光ディスク1は傾いていないため、サーボ用光ビームの焦点と記録再生用光ビームの焦点とは同じ半径位置に存在する。しかし、図4（B）に示すように、光ヘッド10のレンズ又は光ディスク1が傾いた場合、サーボ用光ビームの焦点と記録再生用光ビームの焦点とは異なる半径位置に存在する。記録再生用光ビームの焦点のトラッキング方向の位置は、サーボ層1sに集光されるサーボ用光ビームの焦点を用いて制御されるため、記録再生用光ビームの焦点のトラッキング方向の位置ずれは、記録再生用光ビームの焦点のトラッキング方向の位置の誤差となる。

- [0045] そこで、半径位置誤差検出部 30 は、記録再生用光ビームの光軸と、光ディスクとの相対的な傾きにより発生する半記録再生用光ビームの半径方向の位置の誤差を検出してもよい。
- [0046] 図 5 に示す光ディスク装置 101 は、光ヘッド 10、初回記録部 20、層位置検出部 21、検索部 22、半径位置誤差検出部 30 及びチルト半径誤差量保持部 32 を備える。なお、図 5 では、図 1 に示す光ディスク装置 100 と同じ構成については、同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。
- [0047] チルト半径誤差量保持部 32 は、サーボ用光ビームの焦点がサーボ層 1s の所定トラックに位置するように制御された状態で、サーボ用光ビームの光軸に平行な記録再生用光ビームの光軸と、光ディスク 1 との相対的な傾きにより発生する記録再生用光ビームの焦点の半径方向の誤差量を保持する。
- [0048] 半径位置誤差検出部 30 は、チルト半径誤差量保持部 32 に保持されている誤差量に基づいて、記録再生用光ビームの半径方向の位置の誤差を検出する。
- [0049] このように、記録再生用光ビームの光軸と、光ディスク 1 との相対的な傾きにより発生する記録再生用光ビームの焦点の半径方向の誤差量を考慮して、層位置情報を記録することができる。
- [0050] なお、本実施の形態において、記録再生用光ビームの光軸とサーボ用光ビームの光軸とは一致しているが、本発明は特にこれに限定されず、記録再生用光ビームの光軸とサーボ用光ビームの光軸とが互いに平行であってもよい。
- [0051] また、本実施の形態 1 では、半径位置誤差検出部 30 は、全ての記録層に共通している、記録再生用光ビームの半径方向の位置の誤差を検出しており、層位置情報を予め記録するための記録領域のトラッキング方向の幅は、全ての記録層において同じであるが、本発明は特にこれに限定されない。半径位置誤差検出部 30 は、記録層ごとに記録再生用光ビームの半径方向の位置の誤差を検出してもよく、層位置情報を予め記録するための記録領域のトラッキング方向の幅は、記録層ごとに異ならせてもよい。

[0052] また、本実施の形態１では、初回記録部２０は、初回記録動作時に各記録層の記録先頭位置のみに層位置情報を記録しているが、より高速な検索を実現するために、各記録層の複数の半径位置に層位置情報を予め記録してもよい。

[0053] 本実施の形態においては、初回記録部２０は、ユーザデータが記録される前に、記録再生用光ビームを用いて、各記録層の記録開始位置に層位置情報含む情報を予め記録している。しかし、層位置情報が記録される位置は、記録開始位置のみに限られない。初回記録部２０は、ユーザデータが記録される前に、記録再生用光ビームを用いて、各記録層の所定位置に層位置情報含む情報を予め記録してもよい。例えば、層位置情報が記録される位置は、光ディスク１における内周領域でもよいし、光ディスク１における外周領域でもよいし、光ディスク１におけるユーザデータ記録領域内の所定位置でもよい。

[0054] また、層位置情報が記録される位置は、各記録層に１箇所のみに限られず、各記録層において、複数の位置に記録してもよい。

[0055] （実施の形態２）

本発明の実施の形態２における光ディスク装置について図６、図７、図８（Ａ）、図８（Ｂ）及び図９を参照して説明する。図６は、本発明の実施の形態２において、層位置情報を記録するための光ディスク装置の構成を示すブロック図である。図７は、本発明の実施の形態２において、記録再生用光ビームを移動させるための光ディスク装置の構成を示すブロック図である。図８（Ａ）は、記録再生用光ビームがサーボ層に集光している場合にＴＥ検出部４２から出力される信号の一例を示す図である。図８（Ｂ）は、記録再生用光ビームが記録層に集光している場合にＴＥ検出部４２から出力される信号の一例を示す図である。図９は、記録再生用光ビームが他の記録層に移動する際の移動パターンの一例を示す図である。

[0056] 図６及び図７において、光ディスク装置１０２が光情報装置の一例に相当し、光ヘッド１０が集光照射部の一例に相当し、初回記録部２０が層位置情

報記録部の一例に相当し、層位置検出部 2 1 が層位置検出部の一例に相当し、検索部 2 2 が移動部の一例に相当し、初回記録判定部 4 0 が層位置情報記録判定部の一例に相当し、端層検出部 4 1 が端層検出部の一例に相当し、サーボ層判定部 4 4 がサーボ層判定部の一例に相当し、記録状態判定部 4 5 が記録状態判定部の一例に相当し、層位置読み取り部 5 0 が層位置読み取り部の一例に相当し、層位置変換情報生成部 5 1 が層位置変換情報生成部の一例に相当する。

[0057] 図 6 及び図 7 において、図 1 に示す実施の形態 1 の構成要素と同じ構成要素には同一の番号を付して説明を省略する。

[0058] 図 6 に示す光ディスク装置 1 0 2 は、光ヘッド 1 0、初回記録部 2 0、層位置検出部 2 1、検索部 2 2、初回記録判定部 4 0、端層検出部 4 1、サーボ層判定部 4 4 及び記録状態判定部 4 5 を備える。

[0059] 初回記録判定部 4 0 は、初回記録部 2 0 によって層位置情報が記録されていない記録層があるか否かを判定する。初回記録部 2 0 は、初回記録判定部 4 0 によって記録されていない記録層があると判定された場合に、再度、前記層位置情報が記録されていない記録層の所定位置に層位置情報を記録する。

[0060] 端層検出部 4 1 は、記録再生用光ビームの焦点が複数の記録層の上端の記録層又は下端の記録層を越えたことを検出する。初回記録判定部 4 0 は、初回記録部 2 0 によって上端の記録層又は下端の記録層に層位置情報が記録される際に、目的の記録層に到達する前に端層検出部 4 1 によって記録再生用光ビームの焦点が複数の記録層の上端の記録層又は下端の記録層を越えたと検出された場合、層位置情報が記録されていない記録層があると判定する。

[0061] なお、光ディスク 1 に予め記録されているコントロールデータには、記録層の数を表す情報が含まれている。そのため、光ヘッド 1 0 によってコントロールデータが読み出されることにより、初回記録判定部 4 0 は、光ディスク装置 1 0 2 に搭載された光ディスク 1 の記録層の数を予め把握することが可能である。初回記録判定部 4 0 は、予め把握している記録層の数に到達す

る前に端層検出部４１によって記録再生用光ビームの焦点が複数の記録層の上端の記録層又は下端の記録層を越えた場合、層位置情報が記録されていない記録層があると判定する。

[0062] サーボ層判定部４４は、記録再生用光ビームの焦点が記録層及びサーボ層のいずれにあるかを反射光量に基づいて判定する。端層検出部４１は、サーボ層判定部４４によって記録再生用光ビームの焦点がサーボ層にあると判定された場合、記録再生用光ビームの焦点が複数の記録層の上端の記録層又は下端の記録層を越えたことを検出する。

[0063] サーボ層判定部４４は、ＴＥ検出部４２及びＴＥ振幅測定部４３を備える。

[0064] ＴＥ検出部４２は、光ヘッド１０からの光量信号に基づいて、記録再生用光ビームの焦点とトラック中心との距離に応じたトラッキングエラー信号（以下、ＴＥ信号と称する）を生成し、生成したＴＥ信号をＴＥ振幅測定部４３へ送る。ＴＥ振幅測定部４３は、ＴＥ検出部４２からのＴＥ信号の振幅を測定し、測定したＴＥ信号の振幅を端層検出部４１へ送る。

[0065] 端層検出部４１は、ＴＥ振幅測定部４３からのＴＥ信号の振幅と所定値とを比較する。端層検出部４１は、ＴＥ振幅測定部４３からのＴＥ信号の振幅が所定値より大きい場合、記録再生用光ビームの焦点がサーボ層にある、すなわち記録再生用光ビームの焦点が複数の記録層のうちの上端の記録層又は下端の記録層を超えたと判断し、判断結果を初回記録判定部４０へ送る。

[0066] 一方、端層検出部４１は、ＴＥ振幅測定部４３からのＴＥ信号の振幅が所定値以下である場合、記録再生用光ビームの焦点が複数の記録層のうちの一つの記録層にある、すなわち記録再生用光ビームの焦点が複数の記録層のうちの上端の記録層又は下端の記録層を超えていないと判断し、判断結果を初回記録判定部４０へ送る。

[0067] 初回記録部２０は、層位置情報を記録する初回記録動作が実施中であるか否かを示す信号を初回記録判定部４０へ送る。初回記録判定部４０は、初回記録部２０から初回記録動作が実施中であることを示す信号を受信している

間に、端層検出部 4 1 からの判断結果が、記録再生用光ビームの焦点が記録層に存在しないことを示した場合、初回記録動作異常であると判断し、判断結果を初回記録部 2 0 へ送る。

[0068] 一方、初回記録判定部 4 0 は、初回記録部 2 0 から初回記録動作が実施中ではないことを示す信号を受信している場合、又は初回記録部 2 0 から初回記録動作が実施中であることを示す信号を受信している間に、端層検出部 4 1 からの判断結果が、記録再生用光ビームの焦点が記録層に存在することを示した場合、初回記録動作異常ではないと判断し、判断結果を初回記録部 2 0 へ送る。

[0069] 初回記録部 2 0 は、初回記録判定部 4 0 からの判断結果が初回記録動作異常を示した場合、層位置情報が記録されていない記録層を探索して、当該記録層に対して再度層位置情報を記録する。

[0070] 記録状態判定部 4 5 は、初回記録部 2 0 によって各記録層に層位置情報が予め記録された後、複数の記録層のうちの全ての記録層に対してそれぞれ記録再生用光ビームを集光照射させて、各記録層からの反射光量に基づいて各記録層の記録状態が記録済み状態であるか未記録状態であるかを判定する。初回記録判定部 4 0 は、記録状態判定部 4 5 によって少なくとも 1 つの記録層の記録状態が未記録状態であると判定された場合、層位置情報が記録されていない記録層があると判定する。

[0071] すなわち、初回記録部 2 0 は、層位置情報を記録する初回記録動作が終了した場合、初回記録動作が終了したことを示す信号を記録状態判定部 4 5 へ送る。記録状態判定部 4 5 は、初回記録部 2 0 から初回記録動作が終了したことを示す信号を受信した場合、光ヘッド 1 0 に対し、複数の記録層のうちの全ての記録層に対してそれぞれ記録再生用光ビームを集光照射させる。

[0072] 記録状態判定部 4 5 は、光ヘッド 1 0 からの光量信号に基づいて、記録層ごとに記録状態が記録済み状態であるか未記録状態であるかを判断し、判断結果を初回記録判定部 4 0 へ送る。初回記録判定部 4 0 は、記録状態判定部 4 5 からの判断結果が、少なくとも 1 つの記録層の記録状態が未記録状態で

あることを示している場合、初回記録動作異常であると判断し、判断結果を初回記録部20へ送る。初回記録部20は、初回記録判定部40からの判断結果が初回記録動作異常を示した場合、層位置情報が記録されていない記録層を探索して、当該記録層に対して再度層位置情報を記録する。

[0073] 図7に示す光ディスク装置103は、光ヘッド10、層位置検出部21、検索部22、層位置読み取り部50、層位置変換情報生成部51及び層位置変換情報記憶部52を備える。なお、本実施の形態では、光ディスク装置102と光ディスク装置103とを個別に図示しているが、光ディスク装置は、光ディスク装置102の構成要素と光ディスク装置103の構成要素とを備えてもよい。

[0074] 層位置読み取り部50は、初回記録部20によって各記録層に記録された層位置情報を読み取る。層位置変換情報生成部51は、層位置読み取り部50によって読み取られた層位置情報と、実際の記録層の位置とを対応付けた層位置変換情報を生成する。層位置変換情報記憶部52は、層位置変換情報生成部51によって生成された層位置変換情報を記憶する。検索部22は、層位置変換情報生成部51によって生成された層位置変換情報を用いて、層位置検出部21によって検出された層位置情報を実際の記録層の位置に変換し、記録再生用光ビームの焦点を目的の記録層へ移動させる。

[0075] 層位置読み取り部50は、初回記録動作が正常に終了した後に、初回記録動作において各記録層に記録された層位置情報を読み出し、読み出した層位置情報を層位置変換情報生成部51へ送る。層位置変換情報生成部51は、層位置読み取り部50からの層位置情報と実際の記録層の位置との関係を示すテーブル（層位置変換情報）を生成し、生成したテーブルを層位置変換情報記憶部52に記憶する。検索部22は、層位置変換情報記憶部52に記憶されているテーブルを用いて、層位置検出部21からの層位置情報によって特定される記録層の位置を実際の記録層の位置に変換して、記録再生用光ビームを目的の記録層へ移動するための駆動信号を生成し、光ヘッド10へ送る。

[0076] 図9を用いて、層位置情報を記録する初回記録動作について説明する。初回記録動作では、第1の記録層1aから第5の記録層1eまで順番に層位置情報が記録される。初回記録動作の段階では、層位置情報が記録されていない記録層が存在するため、層位置検出部21から層位置情報を取得できない場合がある。そのため、初回記録部20は、例えば、第3の記録層1cから第4の記録層1dへ記録再生用光ビームの焦点を移動させる際に、間違えて第3の記録層1cから第5の記録層1eへ移動させる可能性がある。この場合、初回記録部20は、第5の記録層1eに対して第4の記録層1dであることを示す層位置情報を記録する。その後、初回記録部20は、第5の記録層1eへ記録再生用光ビームの焦点を移動させるべく、記録再生用光ビームの焦点をサーボ層1sへ移動させる。

[0077] 図8(A)及び図8(B)を用いて、上記のような異常状態の検出及び異常状態からのリカバリについて説明する。サーボ用光ビームの焦点をトラッキング方向に位置制御するため、光ディスク1のサーボ層1sにはトラックが存在する。しかし、記録再生用光ビームの焦点のトラッキング方向の位置は、サーボ用光ビームの焦点に同期させることにより制御されるため、光ディスク1の第1～第5の記録層1a～1eにはトラックが存在しない。TE検出部42は、トラックの溝により生成される光ヘッド10からの光量信号の変化に応じてTE信号を生成する。

[0078] トラックのあるサーボ層1sでは、図8(A)に示すように所定の振幅を有するTE信号が検出されるが、トラックのない第1～第5の記録層1a～1eでは、図8(B)に示すようにTE信号が検出されない。このような特性を利用して、記録再生用光ビームの反射光量に基づいてTE検出部42で生成されるTE信号の振幅が、TE振幅測定部43によって測定される。これにより、端層検出部41は、記録再生用光ビームの焦点が記録層にあるかサーボ層にあるかを判断することができる。

[0079] 図9で示すように、初回記録動作時において、層位置情報が第4の記録層1dに記録されず、記録再生用光ビームの焦点がサーボ層1sに到達して、

それまでに層位置情報が記録された記録層の数が4であるならば、層位置情報が記録されていない記録層があると判断できる。初回記録部20は、第5の記録層1eから第1の記録層1aへ順番に層位置情報が記録されているか否かを探索していけば、第4の記録層1dが未記録であることが分かる。そのため、初回記録部20は、再度、第4の記録層1dに対して層位置情報を記録する。

[0080] このとき、第5の記録層1eに層位置情報を記録する段階では、第5の記録層1eには、第4の記録層1dを表す層位置情報が記録される。そのため、再度、第4の記録層1dに層位置情報を記録する段階において、第4の記録層1dを表す層位置情報を用いた場合、2つの記録層で同じ層位置情報が記録されることになる。これに対し、初回記録部20は、再度第4の記録層1dに層位置情報を記録する際には、使用していない第5の記録層1eを表す層位置情報を記録する。

[0081] これにより、記録層毎に異なる層位置情報を記録することができる。しかしながら、第4の記録層1dに記録された層位置情報と第5の記録層1eに記録された層位置情報とは入れ替わっている。そのため、層位置読み取り部50は、層位置情報が記録された全ての記録層の層位置情報を読み取り、第4の記録層1dに記録された層位置情報と第5の記録層1eに記録された層位置情報とが入れ替わっていることを検出し、層位置変換情報生成部51へ送る。層位置変換情報生成部51は、第4の記録層1dに記録されている層位置情報と、第5の記録層1eとを対応付けるとともに、第5の記録層1eに記録されている層位置情報と、第4の記録層1dとを対応付けた変換テーブルを生成し、層位置変換情報記憶部52に記憶する。

[0082] 検索部22は、層位置変換情報記憶部52に記憶されている変換テーブルを用いて、層位置検出部21から第4の記録層1dを示す層位置情報を得た場合、当該層位置情報を第5の記録層1eを示す層位置情報に変換する。また、検索部22は、層位置検出部21から第5の記録層1eを示す層位置情報を得た場合、当該層位置情報を第4の記録層1dを示す層位置情報に変換

する。これにより、目的の記録層へ記録再生用光ビームの焦点を移動させることができる。

[0083] このように、初回記録動作において、本来記録すべき記録層を超えて他の記録層に層位置情報が記録されてしまい、層位置情報が記録されない記録層があったとしても、安定かつ高速に記録再生用光ビームを移動させることができる。

[0084] なお、本実施の形態2では、端層検出部41は、TE信号の振幅に基づいて記録再生用光ビームの焦点がサーボ層にあることを検出しているが、本発明は特にこれに限定されず、端層検出部41は、記録再生用光ビームの反射光量により読み出されるアドレス情報に基づいて記録再生用光ビームの焦点がサーボ層にあることを検出してもよい。すなわち、アドレス情報が読み取れない場合、記録再生用光ビームの焦点がサーボ層にある判断することができる。

[0085] また、本実施の形態2では、光ディスク1の最上層にサーボ層が配置されているが、本発明は特にこれに限定されず、サーボ層は、最下層又は中間に配置されてもよい。

[0086] また、本実施の形態2では、記録再生用光ビームの焦点がサーボ層にあるか否かに基づいて、層位置情報が記録されていない記録層があると判断しているが、本発明は特にこれに限定されない。光ディスク装置は、記録再生用光ビームの焦点がフォーカス方向に移動する際に、光ディスク1の記録層又はサーボ層に対する記録再生用光ビームの焦点の位置ずれに応じたフォーカスエラー信号を生成してもよい。そして、光ディスク装置は、フォーカス方向に移動中にフォーカスエラー信号に基づいて移動先に層があるか否かを検出して、移動先に層がない場合に、層位置情報が記録されていない記録層があると判断してもよい。

[0087] 図10は、本発明の実施の形態2の変形例における光ディスク装置の構成を示すブロック図である。図11は、FE検出部によって検出されるフォーカスエラー信号と、記録再生用光ビームが他の記録層に移動する際の移動パ

ターンとの一例を示す図である。

[0088] 図10において、光ディスク装置104が光情報装置の一例に相当し、光ヘッド10が集光照射部の一例に相当し、初回記録部20が層位置情報記録部の一例に相当し、層位置検出部21が層位置検出部の一例に相当し、検索部22が移動部の一例に相当し、初回記録判定部40が層位置情報記録判定部の一例に相当し、端層検出部41が端層検出部の一例に相当し、FE検出部46がフォーカス誤差検出部の一例に相当する。

[0089] 図10に示す光ディスク装置104は、光ヘッド10、初回記録部20、層位置検出部21、検索部22、初回記録判定部40、端層検出部41及びFE検出部46を備える。なお、図10において、図6に示す実施の形態2の構成要素と同じ構成要素には同一の番号を付して説明を省略する。

[0090] FE検出部46は、光ディスク1の複数の記録層又は少なくとも一つのサーボ層に対する記録再生用光ビームの焦点の位置ずれに応じた位置ずれ信号を検出する。

[0091] 端層検出部41は、検索部22によって記録再生用光ビームの焦点を目的の記録層へ移動させる際に、FE検出部46によって検出された位置ずれ信号に基づいて記録再生用光ビームの焦点が複数の記録層の上端の記録層又は下端の記録層を越えたことを検出する。

[0092] FE検出部46は、光ヘッド10からの光量信号に基づいて、光ディスク1の記録層又はサーボ層に対する記録再生用光ビームの焦点のフォーカス方向の位置ずれに応じたフォーカスエラー信号（以下、FE信号と称する）を生成し、生成したFE信号を端層検出部41へ送る。

[0093] 端層検出部41は、FE検出部46からのFE信号に基づいて、移動先に記録層があるか否かを判断する。端層検出部41は、移動先に記録層がない場合、記録再生用光ビームの焦点が複数の記録層のうちの上端の記録層又は下端の記録層を超えたと判断し、判断結果を初回記録判定部40へ送る。

[0094] 図11に示すように、光ヘッド10は、第5の記録層1eから第1の記録層1aまで順番に記録再生用光ビームの焦点を移動させる。初回記録動作で

は、第5の記録層1 eから第1の記録層1 aまで順番に層位置情報が記録される。

[0095] 初回記録動作の段階では、層位置情報が記録されていない記録層が存在するため、層位置検出部21から層位置情報を取得できない場合がある。そのため、初回記録部20は、例えば、第3の記録層1 cから第2の記録層1 bへ記録再生用光ビームの焦点を移動させる際に、間違えて第3の記録層1 cから第1の記録層1 aへ移動させる可能性がある。この場合、初回記録部20は、第1の記録層1 aに対して第2の記録層1 bであることを示す層位置情報を記録する。その後、初回記録部20は、第1の記録層1 aへ記録再生用光ビームの焦点を移動させるべく、記録再生用光ビームの焦点を光ディスク1の表面側へ移動させる。

[0096] FE検出部46は、第5の記録層1 eから第1の記録層1 aへ向かって記録再生用光ビームの焦点が移動する間に、FE信号を検出する。端層検出部41は、FE検出部46からのFE信号のゼロクロス点を検出し、ゼロクロス点を検出されると、記録層が存在すると判断する。図11の黒丸点が、検出された記録層を表している。図11では、第1の記録層1 aに対応するゼロクロス点を検出された後、記録再生用光ビームの焦点を移動させたとしても、記録層はないため、ゼロクロス点は検出されない。そのため、端層検出部41は、移動先に記録層がないため、記録再生用光ビームの焦点が複数の記録層のうちの下端の記録層を超えたと判断する。

[0097] 図11で示すように、初回記録動作時において、層位置情報が第3の記録層1 cに記録されずに第1の記録層1 aに記録され、記録再生用光ビームの焦点が第1の記録層1 aを超える。第1の記録層1 aを超えるまでに層位置情報が記録された記録層の数が4であるならば、層位置情報が記録されていない記録層があると判断できる。初回記録部20は、第5の記録層1 eから第1の記録層1 aへ順番に層位置情報が記録されているか否かを探索していけば、第2の記録層1 bが未記録であることが分かる。そのため、初回記録部20は、再度、第2の記録層1 bに対して層位置情報を記録する。

- [0098] このとき、第1の記録層1aに層位置情報を記録する段階では、第1の記録層1aには、第2の記録層1bを表す層位置情報が記録される。そのため、再度、第2の記録層1bに層位置情報を記録する段階において、第2の記録層1bを表す層位置情報を用いた場合、2つの記録層で同じ層位置情報が記録されることになる。これに対し、初回記録部20は、再度第2の記録層1bに層位置情報を記録する際には、使用していない第1の記録層1aを表す層位置情報を記録する。
- [0099] なお、記録再生用光ビームを移動させるための光ディスク装置の構成は、図7に示す光ディスク装置の構成と同じであるので説明を省略する。
- [0100] 上記のように、記録状態判定部45は、層位置情報の記録が終了した後に、初回記録動作により記録された全ての記録層に対して記録済みであるか未記録であるかを判定することで、層位置情報が記録されていない記録層があると判断してもよい。なお、本実施の形態2において、光ディスク装置102は記録状態判定部45を備えていなくともよい。
- [0101] また、本実施の形態2では、初回記録判定部40は、初回記録動作において層位置情報が記録されていない記録層があることを判断することにより初回記録動作の異常を判断しているが、本発明は特にこれに限定されない。初回記録判定部40は、記録層毎に初回記録動作において層位置情報を記録する前に既に層位置情報が記録されているか否かを検出し、既に層位置情報が記録されていたら初回記録動作の異常であると判断してもよい。
- [0102] また、本実施の形態2では、初回記録動作において層位置情報が記録されていない記録層のみに再度層位置情報が記録された後、記録再生用光ビームの検索時において、記録された層位置情報のずれが補正されるが、本発明は特にこれに限定されない。本来の記録層の位置とは異なる層位置情報が記録された記録層についても再度位置情報を記録することにより、層位置情報のずれを解消してもよい。
- [0103] また、本実施の形態2では、初回記録判定部40は、初回記録動作時に、記録再生用光ビームのフォーカス方向の移動に異常が発生したことを検出し

ているが、通常の記録再生用光ビームの移動動作中においても、記録再生用光ビームがサーボ層に到達するなどにより、記録再生用光ビームのフォーカス方向の移動に異常が発生したことを検出してもよい。

[0104] (実施の形態3)

本発明の実施の形態3における光ディスク装置の動作について図12及び図13を参照して説明する。図12は、本発明の実施の形態3における光ディスク装置の構成を示すブロック図である。図13は、光ディスク1の各記録層の記録状態の一例を示す図である。

[0105] 図12において、光ディスク装置105が光情報装置の一例に相当し、光ヘッド10が集光照射部の一例に相当し、層位置検出部21が層位置検出部の一例に相当し、検索部22が移動部の一例に相当し、終端保持部60が終端位置情報保持部の一例に相当し、記録状態テーブル生成部61が記録状態情報生成部の一例に相当する。

[0106] 図12において、図1に示す実施の形態1の構成要素と同じ構成要素には同一の番号を付して説明を省略する。

[0107] 図12に示す光ディスク装置105は、光ヘッド10、層位置検出部21、検索部22、終端保持部60及び記録状態テーブル生成部61を備える。

[0108] 終端保持部60は、光ディスク1に記録されたユーザデータの終端位置を表す終端位置情報を保持する。終端保持部60は、光ディスク1を識別する識別情報に対応付けて終端位置情報を保持する。

[0109] 記録状態テーブル生成部61は、終端保持部60に保持された終端位置情報に基づいて、記録再生用光ビームの焦点が位置する半径位置における、各記録層の記録状態を表す記録状態情報を生成する。

[0110] 検索部22は、記録再生用光ビームの焦点が位置する記録層が未記録状態であり、層位置検出部21によって層位置情報が読み取れない場合、記録状態テーブル生成部61によって生成された記録状態情報に基づいて、記録再生用光ビームの焦点のフォーカス方向の移動方向を決定する。

[0111] 終端保持部60は、ユーザデータが光ディスク1のどのアドレスまで記録

されているかを示す終端アドレス情報（終端位置情報）を保持して記録状態テーブル生成部 61 へ送る。終端保持部 60 は、ユーザデータが記録される毎に終端アドレス情報を更新する。記録状態テーブル生成部 61 は、終端保持部 60 からの終端アドレス情報に基づいて、各記録層の記録状態を示す記録状態テーブルを生成し検索部 22 へ送る。検索部 22 は、層位置検出部 21 からの層位置情報が取得できない場合、記録状態テーブル生成部 61 からの記録状態テーブルに基づいて、記録再生用光ビームの焦点のフォーカス方向の移動方向を決定する。

[0112] また、ユーザデータは、光ディスク 1 の複数の記録層のうちの上端の記録層又は下端の記録層から順に記録される。記録状態テーブル生成部 61 は、終端保持部 60 に保持されている終端アドレス情報に基づいて、各記録層の記録状態を判定する。

[0113] 図 13 において、実線が記録済みの領域を示し、点線が未記録の領域を示す。ユーザデータを記録する際に、第 1 の記録層 1a から 1 つずつ順番にユーザデータが記録されることを想定する。この場合、光ディスク 1 の容量を半分までが使用されたときには、第 1 の記録層 1a 及び第 2 の記録層 1b は全て記録済みとなり、第 3 の記録層 1c の途中までが記録済みとなる。

[0114] このとき、終端保持部 60 は、光ディスク 1 のどのアドレスまでユーザデータが記録されたかを示す終端アドレス情報を保持している。そのため、記録状態テーブル生成部 61 は、例えば、中周より少し内周側においては、第 1 の記録層 1a、第 2 の記録層 1b 及び第 3 の記録層 1c は記録済みであり、第 4 の記録層 1d 及び第 5 の記録層 1e は未記録であることを示す記録状態テーブルを生成する。記録状態テーブルは、各記録層と、記録済みであるか否かを表す記録状態とを対応付けている。

[0115] 中周より少し内周側において、検索部 22 は、フォーカス方向へ記録再生用光ビームの焦点を移動させる場合に、記録再生用光ビームの焦点が第 1 の記録層 1a、第 2 の記録層 1b 及び第 3 の記録層 1c にある場合は、層位置検出部 21 から層位置情報を取得できる。そのため、検索部 22 は、記録再

生用光ビームの焦点の移動方向又は移動距離を算出できる。

[0116] 一方、記録再生用光ビームの焦点が第4の記録層1 d及び第5の記録層1 eにある場合は、検索部2 2は、層位置検出部2 1から層位置情報を取得できない。そのため、検索部2 2は、記録再生用光ビームが集光している記録層の記録状態が未記録であるならば、記録状態テーブル生成部6 1からの記録状態テーブルを用いて、記録再生用光ビームの焦点が第4の記録層1 d又は第5の記録層1 eにあると判断する。そして、検索部2 2は、下方向へ記録再生用光ビームの焦点を移動させることで記録再生用光ビームの焦点を第3の記録層1 cに到達させることができる。本実施の形態では、ユーザデータは、シーケンシャルに記録されることを想定している。そのため、記録再生用光ビームの焦点は、中周より少し内周側の半径位置において、未記録である第4の記録層1 d及び第5の記録層1 eを目的の記録層として移動することはない。

[0117] このようにして、ユーザデータが未記録である場合に層位置情報が取得できない光ディスク1において、半径位置に対してどの記録層が記録済みであることを示すテーブルが生成されることで、安定かつ高速に記録再生用光ビームの焦点を移動させることができる。

[0118] なお、本実施の形態3では、終端保持部6 0は、光ディスク1の複数の記録層のうちの上端の記録層又は下端の記録層からシーケンシャルにユーザデータを記録した際の最終のアドレス情報を保持しているが、本発明は特にこれに限定されず、記録層毎の最終アドレス情報を保持してもよい。すなわち、終端保持部6 0は、終端アドレス情報を記録層毎にそれぞれ保持してもよく、記録状態テーブル生成部6 1は、終端保持部6 0に保持された各記録層の終端アドレス情報に基づいて、各記録層の記録状態を判定してもよい。

[0119] また、本実施の形態3では、終端保持部6 0は、既に記録済みである最終アドレス情報を保持し続けるとしているが、本発明は特にこれに限定されない。光ヘッド1 0は、光ディスク装置1 0 5が光ディスク1を起動する際に、光ディスク1に記録された、既に記録済みである最終アドレス情報を読み

出して、終端保持部 60 に記憶してもよい。この場合、光ヘッド 10 は、ユーザデータが記録されることにより再生アドレス情報を更新する時又は光ディスク装置 105 が光ディスク 1 を停止させる時に、光ディスク 1 に最終アドレス情報を記録してもよい。

[0120] (実施の形態 4)

本発明の実施の形態 4 における光ディスク装置の動作について図 14 を参照して説明する。図 14 は、本発明の実施の形態 4 における光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

[0121] 図 14 において、光ディスク装置 106 が光情報装置の一例に相当し、光ヘッド 10 が集光照射部の一例に相当し、層位置検出部 21 が層位置検出部の一例に相当し、検索部 22 が移動部の一例に相当し、層間駆動量保持部 70 が層間駆動量保持部の一例に相当する。

[0122] 図 14 において、図 1 に示す実施の形態 1 の構成要素と同じ構成要素には同一の番号を付して説明を省略する。

[0123] 図 14 に示す光ディスク装置 106 は、光ヘッド 10、層位置検出部 21、検索部 22 及び層間駆動量保持部 70 を備える。なお、光ディスク装置 106 は、初回記録部 20 を備えてもよい。

[0124] 層間駆動量保持部 70 は、サーボ層と複数の記録層のうちの少なくとも一つの記録層との間の距離に応じて、サーボ用光ビームの焦点と記録再生用光ビームの焦点との間の距離を制御するための駆動量を保持する。層間駆動量保持部 70 は、光ディスク 1 のサーボ層と各記録層との間の予め設計された距離に基づいた駆動量を保持する。

[0125] 検索部 22 は、サーボ用光ビームの焦点及び記録再生用光ビームの焦点の光ディスク 1 の記録面に垂直な方向の位置制御が行われない場合に、層間駆動量保持部 70 に保持される駆動量に応じて、記録再生用光ビームの焦点を移動させる。

[0126] 層間駆動量保持部 70 は、予め設計した記録層とサーボ層との距離に応じた駆動量を検索部 22 へ送る。検索部 22 は、フォーカス制御に異常が発生

し、再度フォーカス引き込みを実施する場合に、層間駆動量保持部 70 からの駆動量に基づいて、サーボ用光ビームの焦点と記録再生用光ビームの焦点との距離が所定の距離になるように光ヘッド 10 を駆動する。

[0127] すなわち、層間駆動量保持部 70 は、光ヘッド 10 が備える対物レンズアクチュエータ及びコリメートレンズアクチュエータの駆動量を保持する。対物レンズアクチュエータは、対物レンズを光軸方向へ移動させ、記録再生用光ビームの焦点を目的の記録層に移動させる。コリメートレンズアクチュエータは、第 2 のコリメートレンズを光軸方向へ移動させ、サーボ用光ビームの焦点をサーボ層に移動させる。

[0128] 例えば、検索部 22 は、サーボ用光ビームの焦点及び記録再生用光ビームの焦点の光ディスク 1 の記録面に垂直な方向の位置制御（フォーカス制御）が行われていないことを検出する。この場合、検索部 22 は、サーボ用光ビームの焦点をサーボ層に引き込むとともに、記録再生用光ビームの焦点を予め定められている基準位置へ移動させる。層間駆動量保持部 70 は、サーボ層と各記録層との間の距離に応じて、記録再生用光ビームの焦点を基準位置から移動させるための光ヘッド 10 の駆動量を保持する。すなわち、層間駆動量保持部 70 は、基準位置と各記録層との間の距離に応じた光ヘッド 10 の駆動量を、各記録層に対応付けて保持する。

[0129] 検索部 22 は、目的の記録層に対応付けて層間駆動量保持部 70 に保持される駆動量に応じて、記録再生用光ビームの焦点を基準位置から移動させる。

[0130] 初回記録動作時における記録再生用光ビームの焦点の検索動作又は通常の記録再生用光ビームの焦点の検索動作において、フォーカス制御に異常が発生し、フォーカスが非制御状態となることがある。この場合、サーボ用光ビームの焦点をサーボ層に引き込ませる際に、記録再生用光ビームの焦点からサーボ用光ビームの焦点までの距離は、層間駆動量保持部 70 に保持された記録再生用光ビームの焦点が目的の記録層に移動するために予め設計された駆動量を用いて、制御される。これにより、記録再生用光ビームの焦点の記

録層に対するフォーカス引き込み動作の時間を短縮できる。

[0131] このようにして、記録再生用光ビームの焦点の検索動作時にフォーカス制御が非制御状態となった場合にも高速にフォーカス制御を復帰させることができる。

[0132] なお、本実施の形態4では、フォーカス方向の制御を復帰させる際に、記録再生用光ビームの焦点を目的の記録層に合わせるように駆動しているが、本発明は特にこれに限定されない。例えば、検索部22は、記録再生用光ビームの焦点を、フォーカス制御が非制御状態となる直前にいた記録層に合わせるように駆動してもよい。あるいは、検索部22は、記録再生用光ビームの焦点を、複数の記録層のうちの1つの記録層、例えば、第1の記録層1aに合わせるように駆動してもよい。

[0133] また、本実施の形態4では、層間駆動量保持部70は、サーボ層と各記録層との間の距離に応じて、記録再生用光ビームの焦点を基準位置から移動させるための光ヘッド10の駆動量を保持しているが、本発明は特にこれに限定されず、サーボ層と各記録層との間の距離に応じて、記録再生用光ビームの焦点を基準位置から移動させるための記録再生用光ビームの焦点の移動量を保持してもよい。

[0134] また、本実施の形態4では、検索部22は、層間駆動量保持部70に保持されている予め設計された駆動量を用いて、記録再生用光ビームの焦点とサーボ用光ビームの焦点との距離を制御しているが、実際に記録再生用光ビームが各記録層に集光しているときの駆動量が計測され、計測された駆動量が層間駆動量保持部70に保持されてもよい。すなわち、層間駆動量保持部70は、記録再生用光ビームの焦点が各記録層に集光照射されている時に、サーボ用光ビームの焦点と記録再生用光ビームの各記録層における焦点との間の距離を制御する駆動量を計測し、計測した駆動量を保持してもよい。

[0135] なお、上述した具体的実施形態には以下の構成を有する発明が主に含まれている。

[0136] 本発明の一局面に係る光情報装置は、情報が記録される複数の記録層とサ

一ボ制御に利用される少なくとも一つのサーボ層とを有する情報担体に情報を記録又は再生する光情報装置であって、前記少なくとも一つのサーボ層に対してサーボ用光ビームを集光照射し、前記複数の記録層に対して記録再生用光ビームを集光照射する集光照射部と、前記集光照射部によって集光照射される前記記録再生用光ビームを用いて、ユーザデータ記録前に各記録層の所定位置に、それぞれの記録層の位置を特定するための層位置情報を予め記録する層位置情報記録部と、所定の記録層における前記層位置情報記録部によって記録された前記層位置情報を、前記記録再生用光ビームを用いて読み取り、前記読み取られた前記層位置情報に基づいて、前記記録再生用光ビームの焦点が位置する前記所定の記録層が、前記複数の記録層のうちのいずれの記録層であるかを検出する層位置検出部と、前記層位置検出部によって検出された層位置に基づいて、前記記録再生用光ビームの焦点を目的の位置へ移動させる移動部とを備える。

[0137] この構成によれば、集光照射部は、少なくとも一つのサーボ層に対してサーボ用光ビームを集光照射し、複数の記録層に対して記録再生用光ビームを集光照射する。層位置情報記録部は、集光照射部によって集光照射される記録再生用光ビームを用いて、ユーザデータ記録前に各記録層の所定位置に、それぞれの記録層の位置を特定するための層位置情報を予め記録する。層位置検出部は、所定の記録層における層位置情報記録部によって記録された層位置情報を、記録再生用光ビームを用いて読み取り、読み取られた層位置情報に基づいて、記録再生用光ビームの焦点が位置する所定の記録層が、複数の記録層のうちのいずれの記録層であるかを検出する。移動部は、層位置検出部によって検出された層位置に基づいて、記録再生用光ビームの焦点を目的の位置へ移動させる。

[0138] したがって、ユーザデータ記録前に各記録層の所定位置に、それぞれの記録層の位置を特定するための層位置情報が予め記録され、記録された層位置情報に基づいて、記録再生用光ビームの焦点が位置する所定の記録層が、複数の記録層のうちのいずれの記録層であるかが検出され、検出された層位置

に基づいて、記録再生用光ビームの焦点が目的の位置へ移動されるので、現在の記録層から目的の記録層へ記録再生用光ビームの焦点を安定かつ高速に移動させることができる。

[0139] また、上記の光情報装置において、前記記録再生用光ビームの半径方向の位置の誤差を検出する半径位置誤差検出部をさらに備え、前記層位置情報記録部は、前記半径位置誤差検出部によって検出された前記誤差に基づいて、各記録層の所定位置に前記層位置情報を予め記録するための記録領域のトラッキング方向の幅を決定することが好ましい。

[0140] この構成によれば、記録再生用光ビームの半径方向の位置の誤差が検出され、検出された誤差に基づいて、各記録層の所定位置に層位置情報を予め記録するための記録領域のトラッキング方向の幅が決定される。

[0141] したがって、記録再生用の光ビームの焦点が半径方向へずれたとしても、確実に層位置情報を検出することができる。

[0142] また、上記の光情報装置において、前記記録再生用光ビームの焦点を半径方向に移動させる場合に発生する半径方向の機械的な誤差量を保持する機械的誤差量保持部をさらに備え、前記半径位置誤差検出部は、前記機械的誤差量保持部に保持されている前記誤差量に基づいて、前記記録再生用光ビームの半径方向の位置の誤差を検出することが好ましい。

[0143] この構成によれば、機械的誤差量保持部には、記録再生用光ビームの焦点を半径方向に移動させる場合に発生する半径方向の機械的な誤差量が保持される。機械的誤差量保持部に保持されている誤差量に基づいて、記録再生用光ビームの半径方向の位置の誤差が検出される。

[0144] したがって、記録再生用光ビームの焦点を半径方向に移動させる場合に発生する半径方向の機械的なずれが発生したとしても、確実に層位置情報を検出することができる。

[0145] また、上記の光情報装置において、前記サーボ用光ビームの焦点が前記サーボ層の所定トラックに位置するように制御された状態で、前記サーボ用光ビームの光軸に平行な前記記録再生用光ビームの光軸と前記情報担体との相

対的な傾きにより発生する前記記録再生用光ビームの焦点の半径方向の誤差量を保持するチルト半径誤差量保持部をさらに備え、前記半径位置誤差検出部は、前記チルト半径誤差量保持部に保持されている前記誤差量に基づいて、前記記録再生用光ビームの半径方向の位置の誤差を検出することが好ましい。

[0146] この構成によれば、チルト半径誤差量保持部には、サーボ用光ビームの焦点がサーボ層の所定トラックに位置するように制御された状態で、サーボ用光ビームの光軸に平行な記録再生用光ビームの光軸と情報担体との相対的な傾きにより発生する再生用光ビームの焦点の半径方向の誤差量が保持される。そして、チルト半径誤差量保持部に保持されている誤差量に基づいて、記録再生用光ビームの半径方向の位置の誤差が検出される。

[0147] したがって、サーボ用光ビームの光軸に平行な記録再生用光ビームの光軸と情報担体との相対的な傾きが発生したとしても、確実に層位置情報を検出することができる。

[0148] また、上記の光情報装置において、前記半径位置誤差検出部は、全ての記録層に共通している、前記記録再生用光ビームの半径方向の位置の誤差を検出することが好ましい。

[0149] この構成によれば、全ての記録層に共通している、記録再生用光ビームの半径方向の位置の誤差が検出されるので、記録層毎に誤差を検出する必要がなく、誤差の検出処理を簡略化することができる。

[0150] また、上記の光情報装置において、前記半径位置誤差検出部は、記録層ごとに前記記録再生用光ビームの半径方向の位置の誤差を検出することが好ましい。

[0151] この構成によれば、記録層ごとに記録再生用光ビームの半径方向の位置の誤差が検出されるので、より正確な誤差を検出することができ、現在の記録層から目的の記録層へ記録再生用光ビームの焦点をより確実に移動させることができる。

[0152] また、上記の光情報装置において、前記層位置情報記録部は、各記録層の

同じ半径位置に予め前記層位置情報を記録することが好ましい。

[0153] この構成によれば、各記録層の同じ半径位置に予め層位置情報が記録されるので、記録再生用光ビームの焦点がフォーカス方向へ移動する際に、確実に現在位置を把握しながら安定して移動させることができる。

[0154] また、上記の光情報装置において、前記層位置情報記録部によって前記層位置情報が記録されていない記録層があるか否かを判定する層位置情報記録判定部をさらに備え、前記層位置情報記録部は、前記層位置情報記録判定部によって記録されていない記録層があると判定された場合に、再度、前記層位置情報が記録されていない記録層の所定位置に前記層位置情報を記録することが好ましい。

[0155] この構成によれば、層位置情報が記録されていない記録層があるか否かが判定される。そして、記録されていない記録層があると判定された場合に、再度、層位置情報が記録されていない記録層の所定位置に層位置情報が記録される。したがって、全ての記録層に確実に層位置情報を記録することができる。

[0156] また、上記の光情報装置において、前記記録再生用光ビームの焦点が前記複数の記録層の上端の記録層又は下端の記録層を越えたことを検出する端層検出部をさらに備え、前記層位置情報記録判定部は、前記層位置情報記録部によって上端の記録層又は下端の記録層に前記層位置情報が記録される際に、目的の記録層に到達する前に前記端層検出部によって前記記録再生用光ビームの焦点が前記複数の記録層の上端の記録層又は下端の記録層を越えたと検出された場合、前記層位置情報が記録されていない記録層があると判定することが好ましい。

[0157] この構成によれば、記録再生用光ビームの焦点が複数の記録層の上端の記録層又は下端の記録層を越えたことが検出される。上端の記録層又は下端の記録層に層位置情報が記録される際に、目的の記録層に到達する前に記録再生用光ビームの焦点が複数の記録層の上端の記録層又は下端の記録層を越えたと検出された場合、層位置情報が記録されていない記録層があると判定さ

れる。

[0158] したがって、目的の記録層に到達する前に記録再生用光ビームの焦点が複数の記録層の上端の記録層又は下端の記録層を越えたことを検出することにより、容易に層位置情報が記録されていない記録層があるか否かを判定することができる。

[0159] また、上記の光情報装置において、前記情報担体の前記複数の記録層又は前記少なくとも一つのサーボ層に対する前記記録再生用光ビームの焦点の位置ずれに応じた位置ずれ信号を検出するフォーカス誤差検出部をさらに備え、前記端層検出部は、前記移動部によって前記記録再生用光ビームの焦点を目的の記録層へ移動させる際に、前記フォーカス誤差検出部によって検出された前記位置ずれ信号に基づいて記録再生用光ビームの焦点が前記複数の記録層の上端の記録層又は下端の記録層を越えたことを検出することが好ましい。

[0160] この構成によれば、情報担体の複数の記録層又は少なくとも一つのサーボ層に対する記録再生用光ビームの焦点の位置ずれに応じた位置ずれ信号が検出される。そして、記録再生用光ビームの焦点を目的の記録層へ移動させる際に、検出された位置ずれ信号に基づいて記録再生用光ビームの焦点が複数の記録層の上端の記録層又は下端の記録層を越えたことが検出される。

[0161] したがって、記録再生用光ビームの焦点の位置ずれに応じた位置ずれ信号に基づいて、容易に記録再生用光ビームの焦点が複数の記録層の上端の記録層又は下端の記録層を越えたことを検出することができる。

[0162] また、上記の光情報装置において、前記記録再生用光ビームの焦点が記録層及びサーボ層のいずれにあるかを反射光量に基づいて判定するサーボ層判定部をさらに備え、前記端層検出部は、前記サーボ層判定部によって前記記録再生用光ビームの焦点がサーボ層にあると判定された場合、記録再生用光ビームの焦点が前記複数の記録層の上端の記録層又は下端の記録層を越えたことを検出することが好ましい。

[0163] この構成によれば、記録再生用光ビームの焦点が記録層及びサーボ層のい

ずれにあるかが反射光量に基づいて判定される。記録再生用光ビームの焦点がサーボ層にあると判定された場合、記録再生用光ビームの焦点が複数の記録層の上端の記録層又は下端の記録層を越えたことが検出される。

[0164] したがって、記録再生用光ビームの焦点が記録層及びサーボ層のいずれにあるかを判定することにより、容易に記録再生用光ビームの焦点が複数の記録層の上端の記録層又は下端の記録層を越えたことを検出することができる。

[0165] また、上記の光情報装置において、前記層位置情報記録部によって各記録層に前記層位置情報が予め記録された後、前記複数の記録層のうちの全ての記録層に対してそれぞれ前記記録再生用光ビームを集光照射させて、各記録層からの反射光量に基づいて各記録層の記録状態が記録済み状態であるか未記録状態であるかを判定する記録状態判定部をさらに備え、前記層位置情報記録判定部は、前記記録状態判定部によって少なくとも1つの記録層の記録状態が未記録状態であると判定された場合、前記層位置情報が記録されていない記録層があると判定することが好ましい。

[0166] この構成によれば、各記録層に層位置情報が予め記録された後、複数の記録層のうちの全ての記録層に対してそれぞれ記録再生用光ビームが集光照射され、各記録層からの反射光量に基づいて各記録層の記録状態が記録済み状態であるか未記録状態であるかが判定される。少なくとも1つの記録層の記録状態が未記録状態であると判定された場合、層位置情報が記録されていない記録層があると判定される。

[0167] したがって、各記録層に層位置情報が予め記録された後、複数の記録層のうちの全ての記録層に対してそれぞれ記録再生用光ビームが集光照射され、各記録層からの反射光量に基づいて各記録層の記録状態が記録済み状態であるか未記録状態であるかが判定されるので、確実に層位置情報が記録されていない記録層を検出することができる。

[0168] また、上記の光情報装置において、前記層位置情報記録部によって各記録層に記録された前記層位置情報を読み取る層位置読み取り部と、前記層位置

読み取り部によって読み取られた前記層位置情報と、実際の記録層の位置とを対応付けた層位置変換情報を生成する層位置変換情報生成部とをさらに備え、前記移動部は、前記層位置変換情報生成部によって生成された前記層位置変換情報を用いて、前記層位置検出部によって検出された前記層位置情報を実際の記録層の位置に変換し、前記記録再生用光ビームの焦点を目的の記録層へ移動させることが好ましい。

[0169] この構成によれば、各記録層に記録された層位置情報が読み取られる。読み取られた層位置情報と、実際の記録層の位置とを対応付けた層位置変換情報が生成される。生成された層位置変換情報を用いて、検出された層位置情報が実際の記録層の位置に変換され、記録再生用光ビームの焦点が目的の記録層へ移動される。

[0170] したがって、実際の記録層の位置とは異なる層位置情報が記録されている場合であっても、目的の記録層へ記録再生用光ビームの焦点を移動させることができる。

[0171] また、上記の光情報装置において、前記移動部は、前記層位置情報記録部によって前記層位置情報が記録された半径位置で、前記記録再生用光ビームの焦点を目的の記録層へ移動させることが好ましい。

[0172] この構成によれば、層位置情報が記録された半径位置で、記録再生用光ビームの焦点が目的の記録層へ移動されるので、フォーカス方向へ記録再生用光ビームの焦点を移動させる際に、確実に現在位置を把握しながら安定して記録再生用光ビームの焦点を移動させることができる。

[0173] また、上記の光情報装置において、前記層位置情報記録部は、各記録層の複数の半径位置に前記層位置情報を予め記録することが好ましい。

[0174] この構成によれば、各記録層の複数の半径位置に層位置情報が予め記録されるので、層位置情報が記録されている位置に記録再生用光ビームの焦点が到達する時間を短縮することができる。

[0175] また、上記の光情報装置において、前記情報担体に記録されたユーザデータの終端位置を表す終端位置情報を保持する終端位置情報保持部と、前記終

端位置情報保持部に保持された前記終端位置情報に基づいて、前記記録再生用光ビームの焦点が位置する半径位置における、各記録層の記録状態を表す記録状態情報を生成する記録状態情報生成部とをさらに備え、前記移動部は、前記記録再生用光ビームの焦点が位置する記録層が未記録状態であり、前記層位置検出部によって前記層位置情報が読み取れない場合、前記記録状態情報生成部によって生成された前記記録状態情報に基づいて、前記記録再生用光ビームの焦点のフォーカス方向の移動方向を決定することが好ましい。

[0176] この構成によれば、終端位置情報保持部には、情報担体に記録されたユーザデータの終端位置を表す終端位置情報が保持される。そして、終端位置情報保持部に保持された終端位置情報に基づいて、記録再生用光ビームの焦点が位置する半径位置における、各記録層の記録状態を表す記録状態情報が生成される。記録再生用光ビームの焦点が位置する記録層が未記録状態であり、層位置情報が読み取れない場合、記録状態情報に基づいて、記録再生用光ビームの焦点のフォーカス方向の移動方向が決定される。

[0177] したがって、記録再生用光ビームの焦点が位置する記録層が未記録状態であり、層位置情報が読み取れない場合であっても、記録再生用光ビームの焦点を確実に移動させることができる。

[0178] また、上記の光情報装置において、前記ユーザデータは、前記情報担体の前記複数の記録層のうちの上端の記録層又は下端の記録層から順に記録され、前記記録状態情報生成部は、前記終端位置保持部に保持されている前記終端位置情報に基づいて、各記録層の記録状態を判定することが好ましい。

[0179] この構成によれば、ユーザデータは、情報担体の複数の記録層のうちの上端の記録層又は下端の記録層から順に記録される。そして、終端位置保持部に保持されている終端位置情報に基づいて、各記録層の記録状態が判定される。

[0180] したがって、ユーザデータが記録される記録層の順番が予め決められており、各記録層の記録状態が判定されるので、記録再生用光ビームの焦点を確実に移動させることができる。

[0181] また、上記の光情報装置において、前記終端位置保持部は、前記終端位置情報を記録層毎にそれぞれ保持し、前記記録状態情報生成部は、前記終端位置保持部に保持された各記録層の前記終端位置情報に基づいて、各記録層の前記記録状態を判定することが好ましい。

[0182] この構成によれば、終端位置情報が記録層毎にそれぞれ保持される。そして、終端位置保持部に保持された各記録層の終端位置情報に基づいて、各記録層の記録状態が判定される。したがって、各記録層の記録状態が判定されるので、記録再生用光ビームの焦点を確実に移動させることができる。

[0183] また、上記の光情報装置において、前記サーボ層と前記複数の記録層のうちの少なくとも一つの記録層との間の距離に応じて、前記サーボ用光ビームの焦点と前記記録再生用光ビームの焦点との間の距離を制御するための駆動量を保持する層間駆動量保持部をさらに備え、前記移動部は、前記サーボ用光ビームの焦点及び前記記録再生用光ビームの焦点の前記情報担体の記録面に垂直な方向の位置制御が行われない場合に、前記層間駆動量保持部に保持される前記駆動量に応じて、前記記録再生用光ビームの焦点を移動させることが好ましい。

[0184] この構成によれば、層間駆動量保持部には、サーボ層と複数の記録層のうちの少なくとも一つの記録層との間の距離に応じて、サーボ用光ビームの焦点と記録再生用光ビームの焦点との間の距離を制御するための駆動量が保持される。サーボ用光ビームの焦点及び記録再生用光ビームの焦点の情報担体の記録面に垂直な方向の位置制御が行われない場合に、層間駆動量保持部に保持される駆動量に応じて、記録再生用光ビームの焦点が移動される。

[0185] したがって、サーボ用光ビームの焦点及び記録再生用光ビームの焦点の情報担体の記録面に垂直な方向の位置制御が行われない場合であっても、サーボ用光ビームの焦点と記録再生用光ビームの焦点との間の距離を制御するための駆動量に基づいて、容易にフォーカス方向の位置制御を再度行うことができる。

[0186] また、上記の光情報装置において、前記層間駆動量保持部は、前記情報担

体の前記サーボ層と各記録層との間の予め設計された距離に基づいた前記駆動量を保持することが好ましい。

[0187] この構成によれば、情報担体の前記サーボ層と各記録層との間の予め設計された距離に基づいた駆動量が保持されるので、簡易な構成でフォーカス方向の位置制御を再度行うことができる。

[0188] また、上記の光情報装置において、前記層間駆動量保持部は、前記記録再生用光ビームの焦点が各記録層に集光照射されている時に、前記サーボ用光ビームの焦点と前記記録再生用光ビームの各記録層における焦点との間の距離を制御する駆動量を計測し、計測した前記駆動量を保持することが好ましい。

[0189] この構成によれば、記録再生用光ビームの焦点が各記録層に集光照射されている時に、サーボ用光ビームの焦点と記録再生用光ビームの各記録層における焦点との間の距離を制御する駆動量が計測され、計測された駆動量が保持される。したがって、より高い精度でフォーカス方向の位置制御を再度行うことができる。

[0190] また、上記の光情報装置において、前記層位置情報記録部は、前記情報担体が出荷される時に、各記録層の前記所定位置に予め前記層位置情報を記録することが好ましい。

[0191] この構成によれば、情報担体が出荷される時に、各記録層の所定位置に予め層位置情報が記録されるので、光情報装置の起動時間を延ばすことなく、予め層位置情報を記録することができる。

[0192] また、上記の光情報装置において、前記層位置情報記録部は、前記情報担体が初めて起動される時に、各記録層の前記所定位置に予め前記層位置情報を記録することが好ましい。

[0193] この構成によれば、情報担体が初めて起動される時に、各記録層の所定位置に予め層位置情報が記録されるので、光情報装置の製造工程タクトを延ばすことなく、予め層位置情報を記録することができる。

[0194] また、上記の光情報装置において、前記層位置情報記録部は、前記情報担

体に初めて前記ユーザデータが記録される時に、各記録層の前記所定位置に予め前記層位置情報を記録することが好ましい。

[0195] この構成によれば、情報担体に初めてユーザデータが記録される時に、各記録層の所定位置に予め層位置情報が記録されるので、情報担体に初めてユーザデータが記録される時以外には、層位置情報が記録されないので、光情報装置の起動時間を短縮することができる。

[0196] また、上記の光情報装置において、前記層位置情報記録部は、前記情報担体の前記複数の記録層のうちの一の記録層に初めて前記ユーザデータが記録される時に、前記一の記録層の前記所定位置に予め前記層位置情報を記録することが好ましい。

[0197] この構成によれば、情報担体の複数の記録層のうちの一の記録層に初めてユーザデータが記録される時に、一の記録層の所定位置に予め層位置情報が記録されるので、必要な記録層のみに層位置情報を記録することができ、光情報装置の起動時間を短縮することができる。

[0198] 本発明の他の局面に係る情報記録又は再生方法は、情報が記録される複数の記録層とサーボ制御に利用される少なくとも一つのサーボ層とを有する情報担体に情報を記録又は再生する情報記録又は再生方法であって、前記複数の記録層に対して集光照射される記録再生用光ビームを用いて、ユーザデータ記録前に各記録層の所定位置に、それぞれの記録層の位置を特定するための層位置情報を予め記録する層位置情報記録ステップと、所定の記録層における前記層位置情報記録ステップにおいて記録された前記層位置情報を、前記記録再生用光ビームを用いて読み取り、前記読み取られた前記層位置情報に基づいて、前記記録再生用光ビームの焦点が位置する前記所定の記録層が、前記複数の記録層のうちのいずれの記録層であるかを検出する層位置検出ステップと、前記層位置検出ステップにおいて検出された層位置に基づいて、前記記録再生用光ビームの焦点を目的の位置へ移動させる移動ステップとを含む。

[0199] この構成によれば、層位置情報記録ステップにおいて、複数の記録層に対

して集光照射される記録再生用光ビームを用いて、ユーザデータ記録前に各記録層の所定位置に、それぞれの記録層の位置を特定するための層位置情報が予め記録される。層位置検出ステップにおいて、所定の記録層における層位置情報記録ステップで記録された層位置情報が、記録再生用光ビームを用いて読み取られ、読み取られた層位置情報に基づいて、記録再生用光ビームの焦点が位置する所定の記録層が、複数の記録層のうちのいずれの記録層であるかが検出される。移動ステップにおいて、層位置検出ステップで検出された層位置に基づいて、記録再生用光ビームの焦点が目的の位置へ移動される。

[0200] したがって、ユーザデータ記録前に各記録層の所定位置に、それぞれの記録層の位置を特定するための層位置情報が予め記録され、記録された層位置情報に基づいて、記録再生用光ビームの焦点が位置する所定の記録層が、複数の記録層のうちのいずれの記録層であるかが検出され、検出された層位置に基づいて、記録再生用光ビームの焦点が目的の位置へ移動されるので、現在の記録層から目的の記録層へ記録再生用光ビームの焦点を安定かつ高速に移動させることができる。

[0201] なお、発明を実施するための形態の項においてなされた具体的な実施態様または実施例は、あくまでも、本発明の技術内容を明らかにするものであって、そのような具体例にのみ限定して狭義に解釈されるべきものではなく、本発明の精神と特許請求事項との範囲内で、種々変更して実施することができるものである。

産業上の利用可能性

[0202] 本発明に係る光情報装置及び情報記録又は再生方法は、サーボ層と複数の記録層とを備える情報担体における記録再生用光ビームの焦点の検索動作に適用できる。よって、光情報装置の応用機器である大容量の光ディスクレコーダ又はコンピュータ用メモリ装置などに利用することができる。

請求の範囲

[請求項1]

情報が記録される複数の記録層とサーボ制御に利用される少なくとも一つのサーボ層とを有する情報担体に情報を記録又は再生する光情報装置であって、

前記少なくとも一つのサーボ層に対してサーボ用光ビームを集光照射し、前記複数の記録層に対して記録再生用光ビームを集光照射する集光照射部と、

前記集光照射部によって集光照射される前記記録再生用光ビームを用いて、ユーザデータ記録前に各記録層の所定位置に、それぞれの記録層の位置を特定するための層位置情報を予め記録する層位置情報記録部と、

所定の記録層における前記層位置情報記録部によって記録された前記層位置情報を、前記記録再生用光ビームを用いて読み取り、前記読み取られた前記層位置情報に基づいて、前記記録再生用光ビームの焦点が位置する前記所定の記録層が、前記複数の記録層のうちのいずれの記録層であるかを検出する層位置検出部と、

前記層位置検出部によって検出された層位置に基づいて、前記記録再生用光ビームの焦点を目的の位置へ移動させる移動部とを備えることを特徴とする光情報装置。

[請求項2]

前記記録再生用光ビームの半径方向の位置の誤差を検出する半径位置誤差検出部をさらに備え、

前記層位置情報記録部は、前記半径位置誤差検出部によって検出された前記誤差に基づいて、各記録層の所定位置に前記層位置情報を予め記録するための記録領域のトラッキング方向の幅を決定することを特徴とする請求項1記載の光情報装置。

[請求項3]

前記記録再生用光ビームの焦点を半径方向に移動させる場合に発生する半径方向の機械的な誤差量を保持する機械的誤差量保持部をさらに備え、

前記半径位置誤差検出部は、前記機械的誤差量保持部に保持されている前記誤差量に基づいて、前記記録再生用光ビームの半径方向の位置の誤差を検出することを特徴とする請求項 2 記載の光情報装置。

[請求項4] 前記サーボ用光ビームの焦点が前記サーボ層の所定トラックに位置するように制御された状態で、前記サーボ用光ビームの光軸に平行な前記記録再生用光ビームの光軸と前記情報担体との相対的な傾きにより発生する前記記録再生用光ビームの焦点の半径方向の誤差量を保持するチルト半径誤差量保持部をさらに備え、

前記半径位置誤差検出部は、前記チルト半径誤差量保持部に保持されている前記誤差量に基づいて、前記記録再生用光ビームの半径方向の位置の誤差を検出することを特徴とする請求項 2 又は 3 記載の光情報装置。

[請求項5] 前記半径位置誤差検出部は、全ての記録層に共通している、前記記録再生用光ビームの半径方向の位置の誤差を検出することを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれかに記載の光情報装置。

[請求項6] 前記半径位置誤差検出部は、記録層ごとに前記記録再生用光ビームの半径方向の位置の誤差を検出することを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれかに記載の光情報装置。

[請求項7] 前記層位置情報記録部は、各記録層の同じ半径位置に予め前記層位置情報を記録することを特徴とする請求項 1 ～ 6 のいずれかに記載の光情報装置。

[請求項8] 前記層位置情報記録部によって前記層位置情報が記録されていない記録層があるか否かを判定する層位置情報記録判定部をさらに備え、

前記層位置情報記録部は、前記層位置情報記録判定部によって記録されていない記録層があると判定された場合に、再度、前記層位置情報が記録されていない記録層の所定位置に前記層位置情報を記録することを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれかに記載の光情報装置。

[請求項9] 前記記録再生用光ビームの焦点が前記複数の記録層の上端の記録層

又は下端の記録層を越えたことを検出する端層検出部をさらに備え、

前記層位置情報記録判定部は、前記層位置情報記録部によって上端の記録層又は下端の記録層に前記層位置情報が記録される際に、目的の記録層に到達する前に前記端層検出部によって前記記録再生用光ビームの焦点が前記複数の記録層の上端の記録層又は下端の記録層を越えたと検出された場合、前記層位置情報が記録されていない記録層があると判定することを特徴とする請求項 8 記載の光情報装置。

[請求項10]

前記情報担体の前記複数の記録層又は前記少なくとも一つのサーボ層に対する前記記録再生用光ビームの焦点の位置ずれに応じた位置ずれ信号を検出するフォーカス誤差検出部をさらに備え、

前記端層検出部は、前記移動部によって前記記録再生用光ビームの焦点を目的の記録層へ移動させる際に、前記フォーカス誤差検出部によって検出された前記位置ずれ信号に基づいて記録再生用光ビームの焦点が前記複数の記録層の上端の記録層又は下端の記録層を越えたことを検出することを特徴とする請求項 9 記載の光情報装置。

[請求項11]

前記記録再生用光ビームの焦点が記録層及びサーボ層のいずれにあるかを反射光量に基づいて判定するサーボ層判定部をさらに備え、

前記端層検出部は、前記サーボ層判定部によって前記記録再生用光ビームの焦点がサーボ層にあると判定された場合、記録再生用光ビームの焦点が前記複数の記録層の上端の記録層又は下端の記録層を越えたことを検出することを特徴とする請求項 9 記載の光情報装置。

[請求項12]

前記層位置情報記録部によって各記録層に前記層位置情報が予め記録された後、前記複数の記録層のうちの全ての記録層に対してそれぞれ前記記録再生用光ビームを集光照射させて、各記録層からの反射光量に基づいて各記録層の記録状態が記録済み状態であるか未記録状態であるかを判定する記録状態判定部をさらに備え、

前記層位置情報記録判定部は、前記記録状態判定部によって少なくとも 1 つの記録層の記録状態が未記録状態であると判定された場合、

前記層位置情報が記録されていない記録層があると判定することを特徴とする請求項 8 ～ 11 のいずれかに記載の光情報装置。

[請求項13] 前記層位置情報記録部によって各記録層に記録された前記層位置情報を読み取る層位置読み取り部と、

前記層位置読み取り部によって読み取られた前記層位置情報と、実際の記録層の位置とを対応付けた層位置変換情報を生成する層位置変換情報生成部とをさらに備え、

前記移動部は、前記層位置変換情報生成部によって生成された前記層位置変換情報を用いて、前記層位置検出部によって検出された前記層位置情報を実際の記録層の位置に変換し、前記記録再生用光ビームの焦点を目的の記録層へ移動させることを特徴とする請求項 1 ～ 12 のいずれかに記載の光情報装置。

[請求項14] 前記移動部は、前記層位置情報記録部によって前記層位置情報が記録された半径位置で、前記記録再生用光ビームの焦点を目的の記録層へ移動させることを特徴とする請求項 7 記載の光情報装置。

[請求項15] 前記層位置情報記録部は、各記録層の複数の半径位置に前記層位置情報を予め記録することを特徴とする請求項 14 記載の光情報装置。

[請求項16] 前記情報担体に記録されたユーザデータの終端位置を表す終端位置情報を保持する終端位置情報保持部と、

前記終端位置情報保持部に保持された前記終端位置情報に基づいて、前記記録再生用光ビームの焦点が位置する半径位置における、各記録層の記録状態を表す記録状態情報を生成する記録状態情報生成部とをさらに備え、

前記移動部は、前記記録再生用光ビームの焦点が位置する記録層が未記録状態であり、前記層位置検出部によって前記層位置情報が読み取れない場合、前記記録状態情報生成部によって生成された前記記録状態情報に基づいて、前記記録再生用光ビームの焦点のフォーカス方向の移動方向を決定することを特徴とする請求項 1 ～ 15 のいずれか

に記載の光情報装置。

[請求項17] 前記ユーザデータは、前記情報担体の前記複数の記録層のうちの上端の記録層又は下端の記録層から順に記録され、

前記記録状態情報生成部は、前記終端位置保持部に保持されている前記終端位置情報に基づいて、各記録層の記録状態を判定することを特徴とする請求項16記載の光情報装置。

[請求項18] 前記終端位置保持部は、前記終端位置情報を記録層毎にそれぞれ保持し、

前記記録状態情報生成部は、前記終端位置保持部に保持された各記録層の前記終端位置情報に基づいて、各記録層の前記記録状態を判定することを特徴とする請求項16記載の光情報装置。

[請求項19] 前記サーボ層と前記複数の記録層のうちの少なくとも一つの記録層との間の距離に応じて、前記サーボ用光ビームの焦点と前記記録再生用光ビームの焦点との間の距離を制御するための駆動量を保持する層間駆動量保持部をさらに備え、

前記移動部は、前記サーボ用光ビームの焦点及び前記記録再生用光ビームの焦点の前記情報担体の記録面に垂直な方向の位置制御が行われない場合に、前記層間駆動量保持部に保持される前記駆動量に応じて、前記記録再生用光ビームの焦点を移動させることを特徴とする請求項1～18のいずれかに記載の光情報装置。

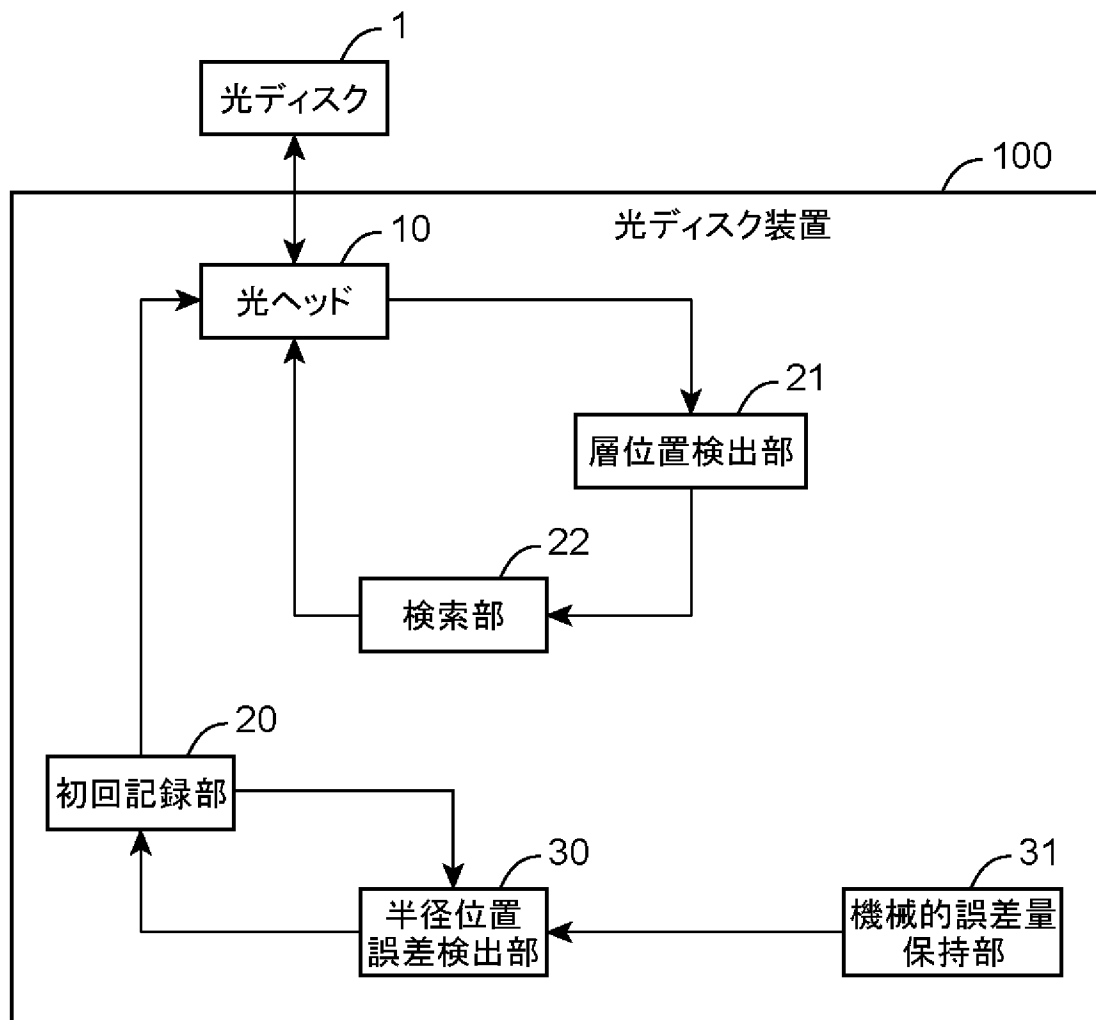
[請求項20] 前記層間駆動量保持部は、前記情報担体の前記サーボ層と各記録層との間の予め設計された距離に基づいた前記駆動量を保持することを特徴とする請求項19記載の光情報装置。

[請求項21] 前記層間駆動量保持部は、前記記録再生用光ビームの焦点が各記録層に集光照射されている時に、前記サーボ用光ビームの焦点と前記記録再生用光ビームの各記録層における焦点との間の距離を制御する駆動量を計測し、計測した前記駆動量を保持することを特徴とする請求項19記載の光情報装置。

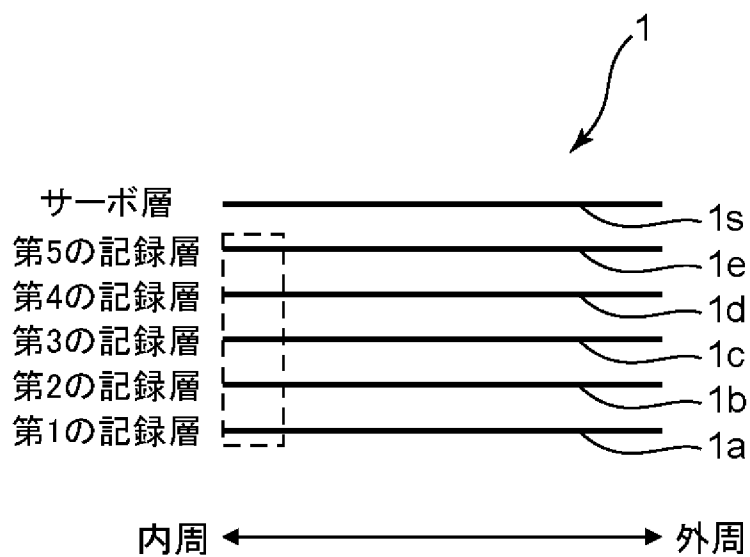
- [請求項22] 前記層位置情報記録部は、前記情報担体が出荷される時に、各記録層の前記所定位置に予め前記層位置情報を記録することを特徴とする請求項1～21のいずれかに記載の光情報装置。
- [請求項23] 前記層位置情報記録部は、前記情報担体が初めて起動される時に、各記録層の前記所定位置に予め前記層位置情報を記録することを特徴とする請求項1～21のいずれかに記載の光情報装置。
- [請求項24] 前記層位置情報記録部は、前記情報担体に初めて前記ユーザデータが記録される時に、各記録層の前記所定位置に予め前記層位置情報を記録することを特徴とする請求項1～21のいずれかに記載の光情報装置。
- [請求項25] 前記層位置情報記録部は、前記情報担体の前記複数の記録層のうちの一の記録層に初めて前記ユーザデータが記録される時に、前記一の記録層の前記所定位置に予め前記層位置情報を記録することを特徴とする請求項1～21のいずれかに記載の光情報装置。
- [請求項26] 情報が記録される複数の記録層とサーボ制御に利用される少なくとも一つのサーボ層とを有する情報担体に情報を記録又は再生する情報記録又は再生方法であって、
- 前記複数の記録層に対して集光照射される記録再生用光ビームを用いて、ユーザデータ記録前に各記録層の所定位置に、それぞれの記録層の位置を特定するための層位置情報を予め記録する層位置情報記録ステップと、
- 所定の記録層における前記層位置情報記録ステップにおいて記録された前記層位置情報を、前記記録再生用光ビームを用いて読み取り、前記読み取られた前記層位置情報に基づいて、前記記録再生用光ビームの焦点が位置する前記所定の記録層が、前記複数の記録層のうちのいずれの記録層であるかを検出する層位置検出ステップと、
- 前記層位置検出ステップにおいて検出された層位置に基づいて、前記記録再生用光ビームの焦点を目的の位置へ移動させる移動ステップ

とを含むことを特徴とする情報記録又は再生方法。

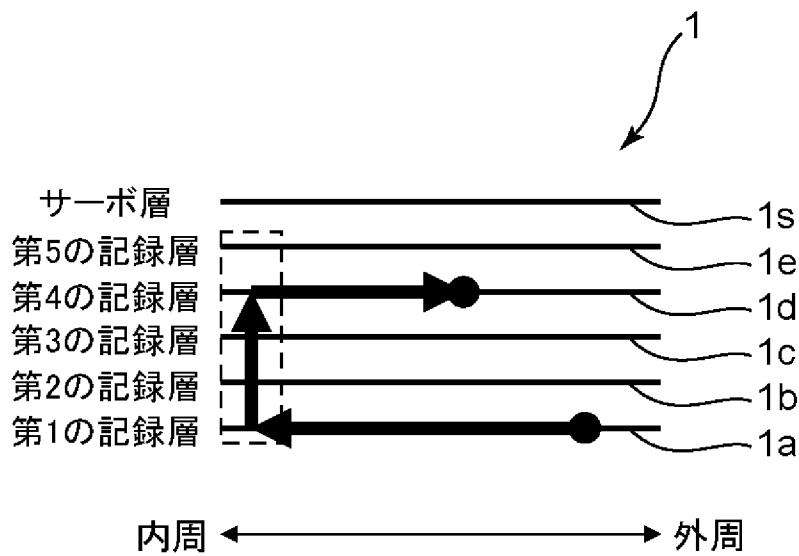
[図1]



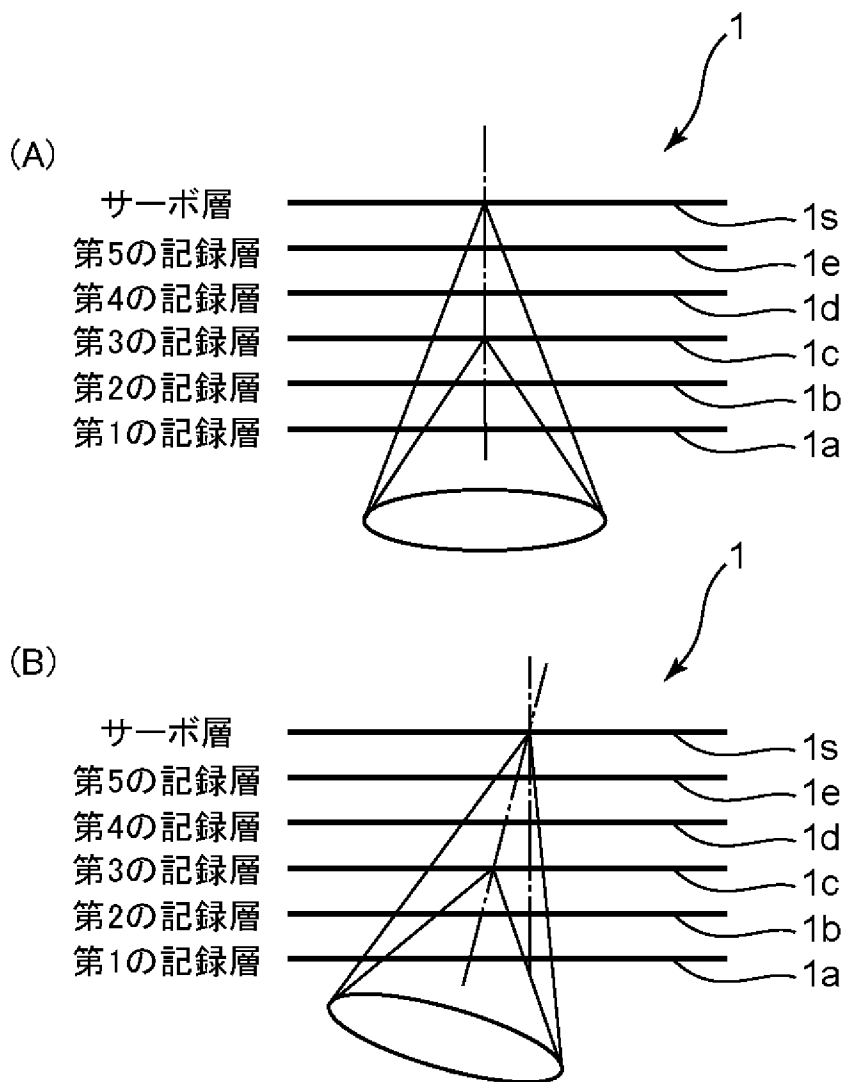
[図2]



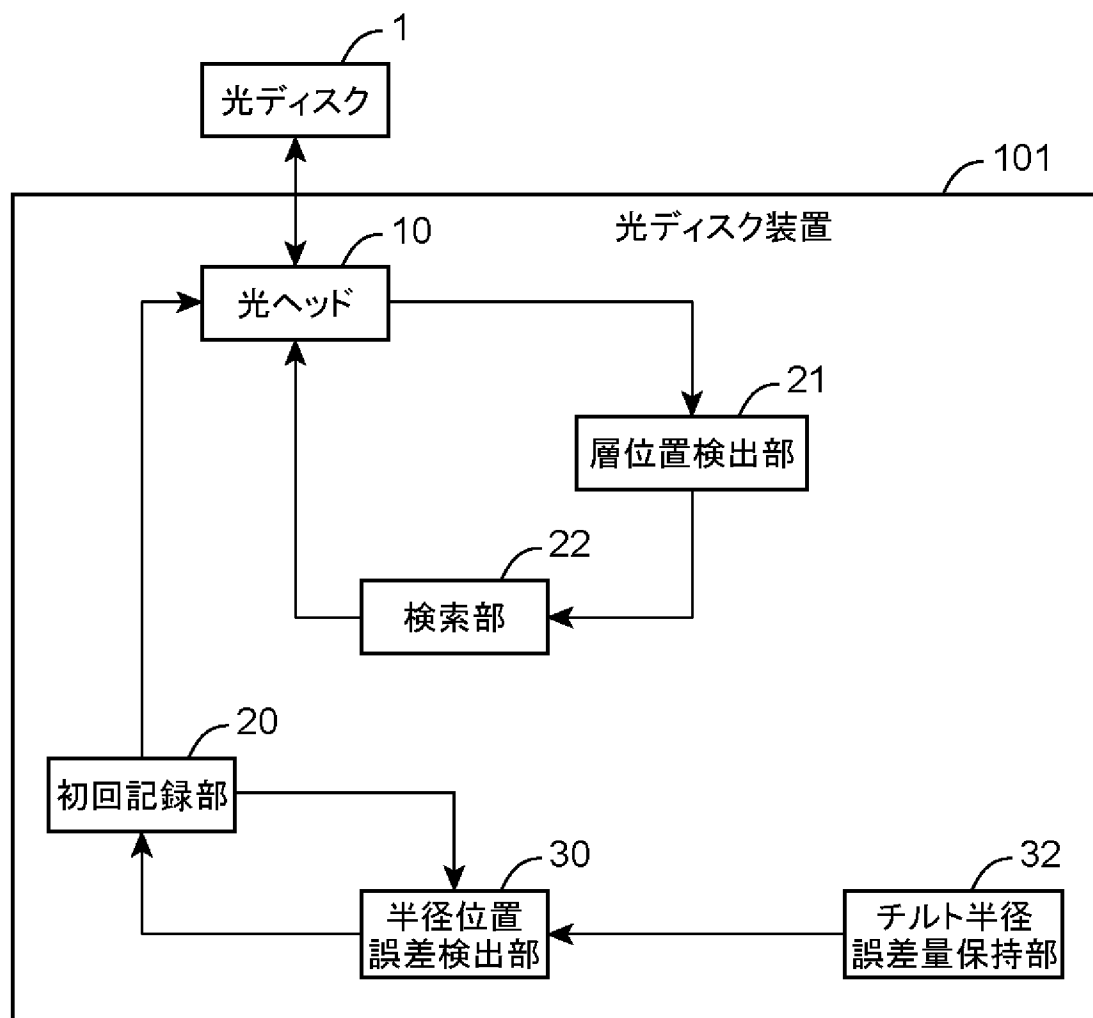
[図3]



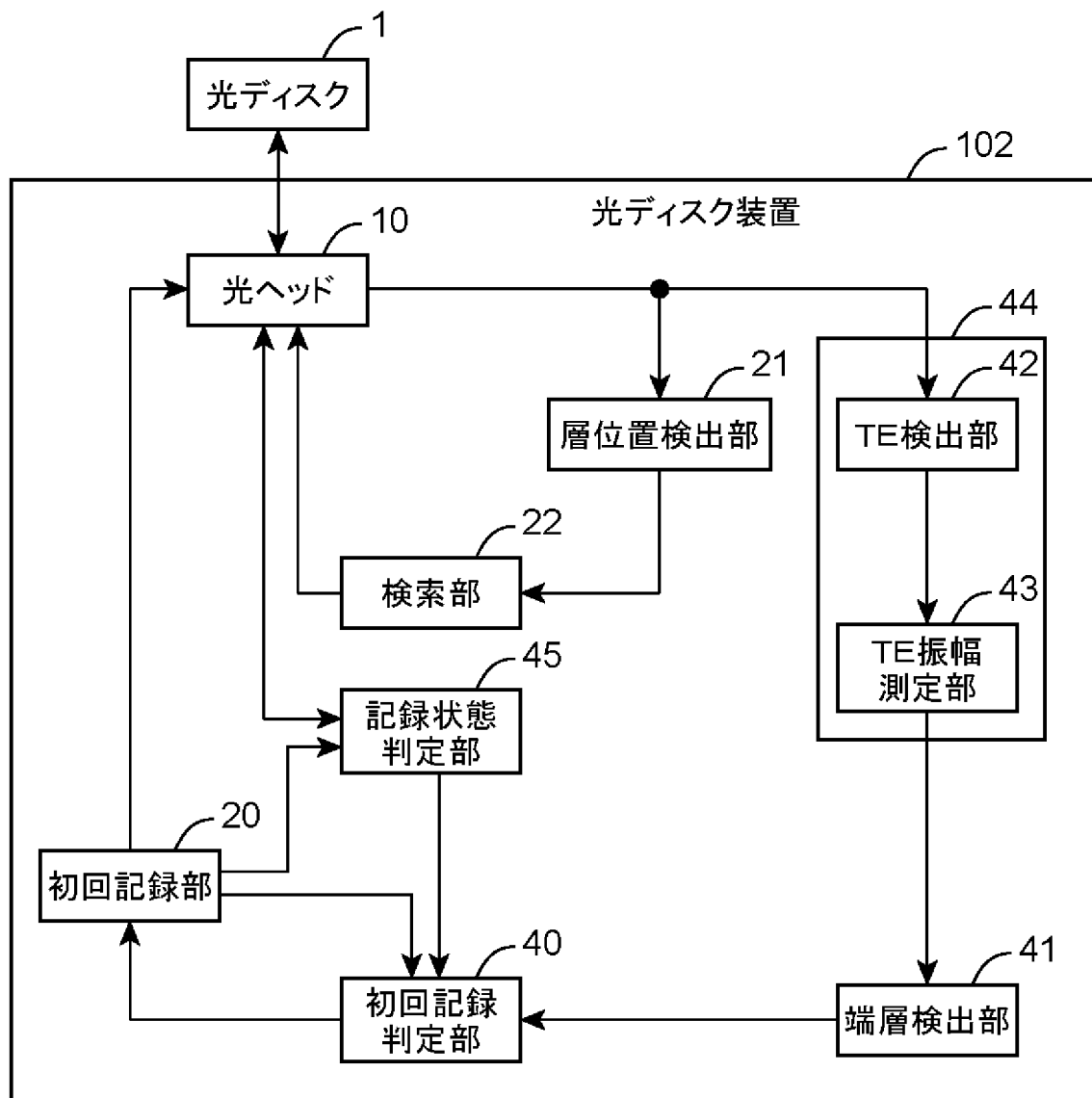
[図4]



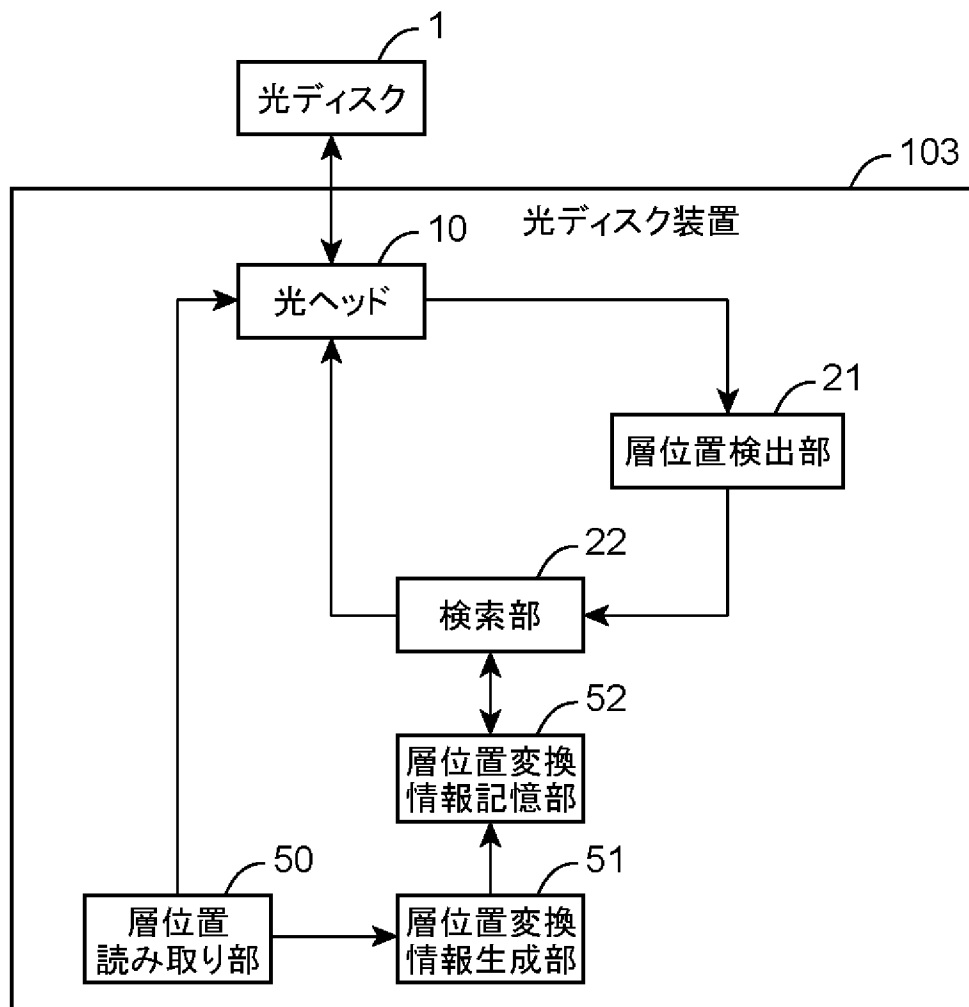
[図5]



[図6]

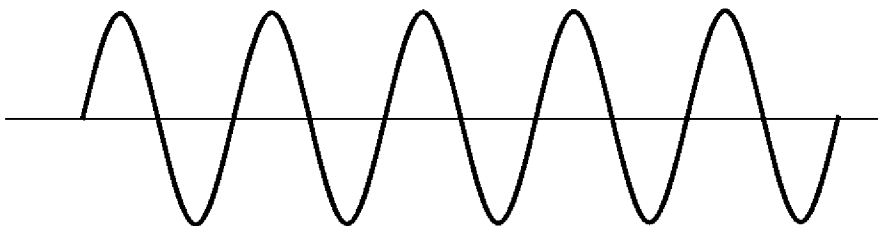


[図7]



[図8]

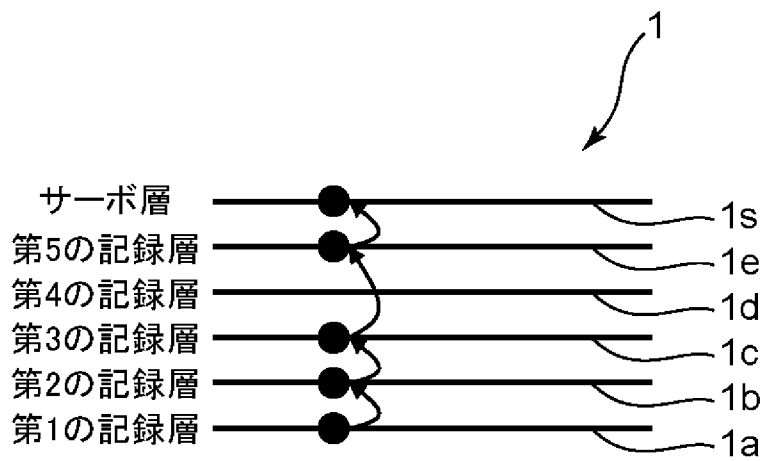
(A)



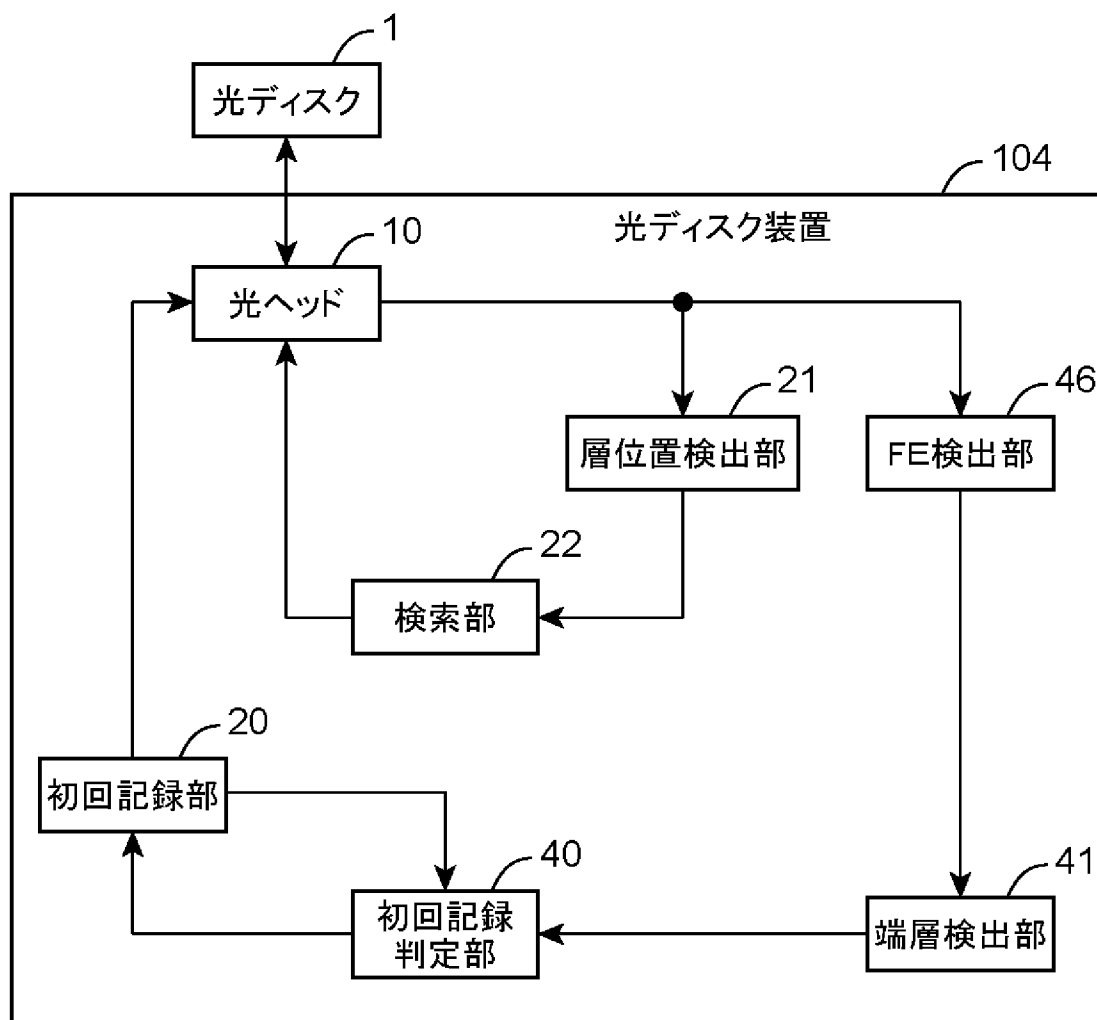
(B)



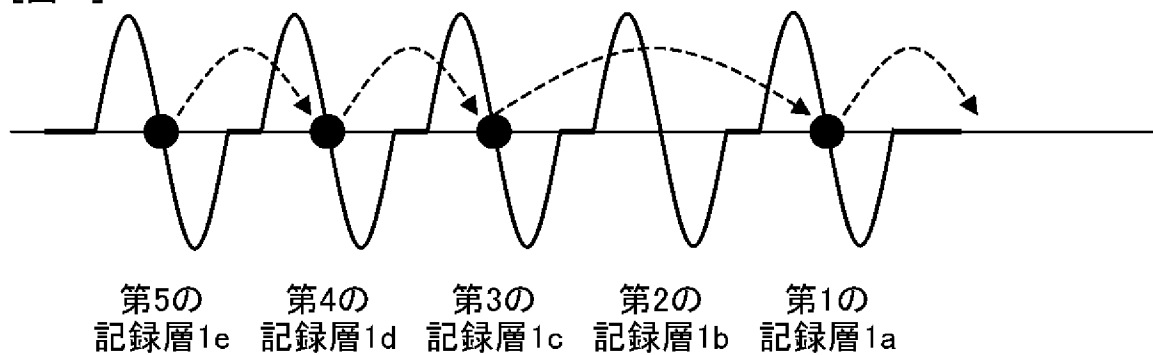
[図9]



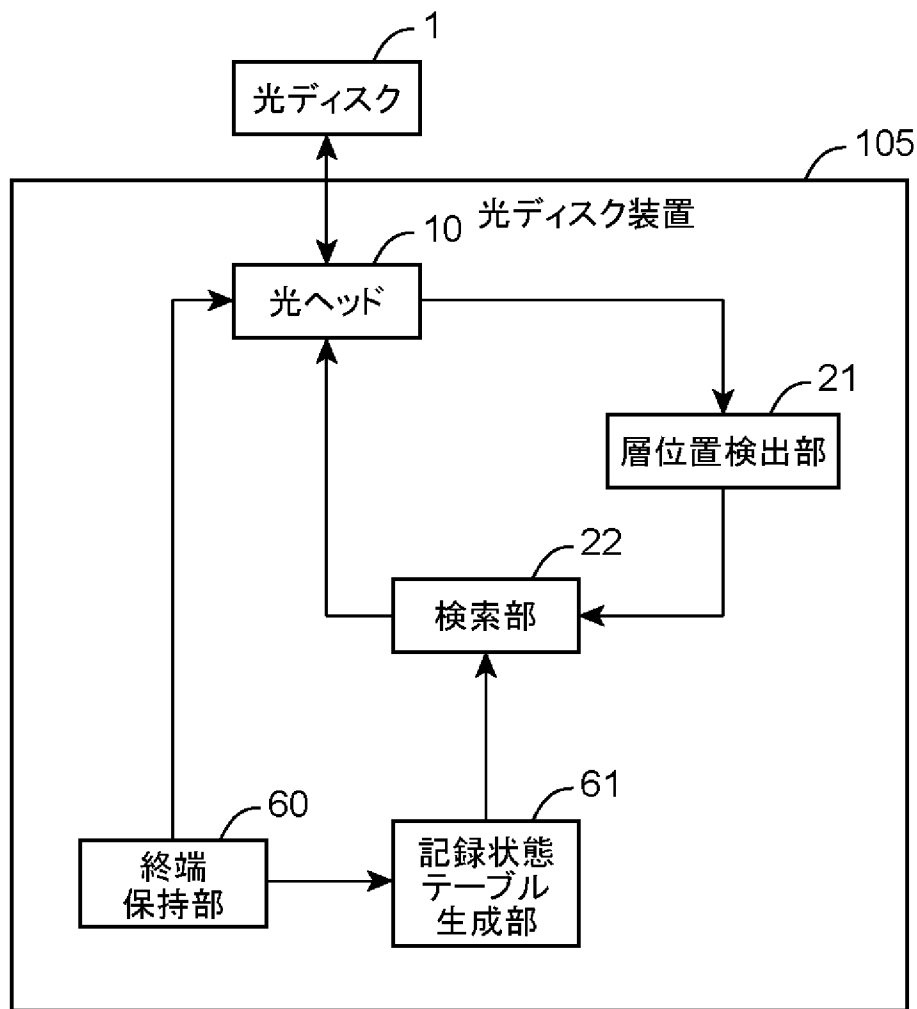
[図10]



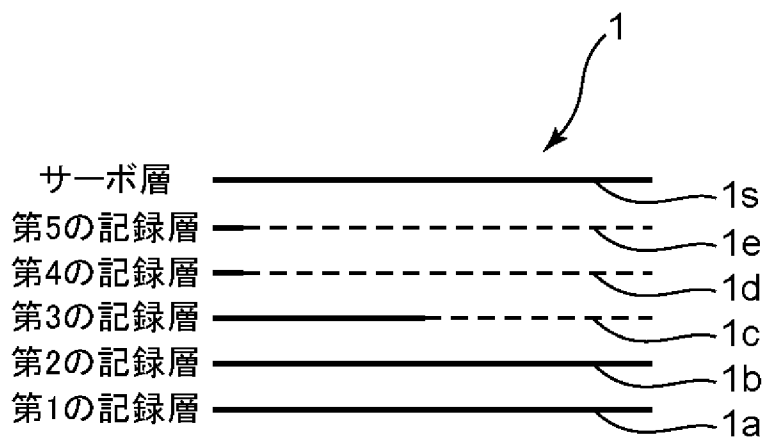
[図11]



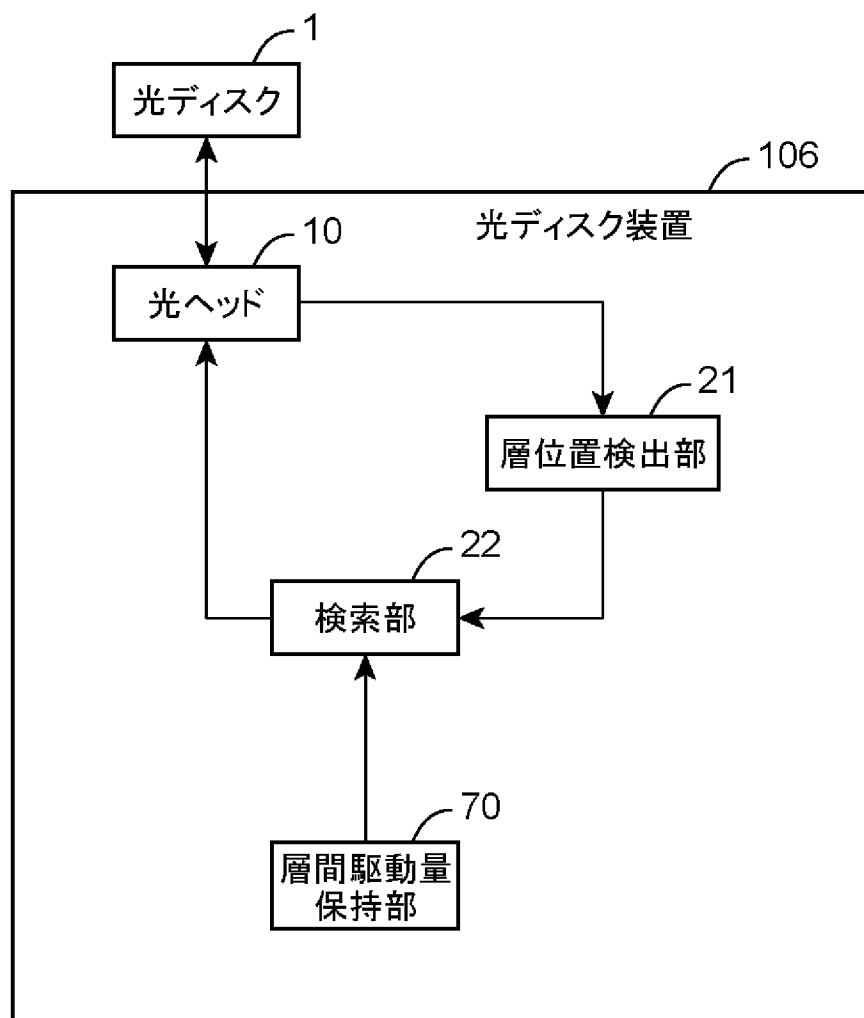
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/002829

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B7/085(2006.01)i, G11B7/004(2006.01)i, G11B7/095(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)

G11B7/085, G11B7/004, G11B7/095

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	1996-2012
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)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2004/0001400 A1 (Amble et al.), 01 January 2004 (01.01.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-26
A	JP 2010-176762 A (TDK Corp.), 12 August 2010 (12.08.2010), claim 1; paragraphs [0065] to [0067] (Family: none)	1-26
A	WO 2010/150380 A1 (Pioneer Corp.), 29 December 2010 (29.12.2010), entire text; all drawings & TW 201108221 A	1-26

☒ 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
27 July, 2012 (27.07.12)

Date of mailing of the international search report
07 August, 2012 (07.08.12)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/002829

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 9-509776 A (Philips Electronics N.V.), 30 September 1997 (30.09.1997), entire text; all drawings & US 2002/0101811 A1 & US 6370102 B1 & US 2004/0095879 A1 & EP 745255 A & WO 1996/019807 A2 & DE 69528636 D & DE 69528636 T & AT 226750 T & TW 525822 U & CN 1144011 A	1-26
A	JP 3-219440 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 26 September 1991 (26.09.1991), entire text; all drawings & US 5303225 A & US 5428597 A & US 5764620 A & US 5870374 A & US 5883878 A & US 2002/0054562 A1 & US 6421315 B1 & US 2004/0170112 A1 & US 2004/0170113 A1 & EP 731461 A1 & EP 910072 A2 & EP 426409 A2 & EP 1498887 A2 & EP 1515316 A2 & DE 69029562 T & DE 69033786 D & DE 69033786 T & DE 69034169 D & DE 69034169 T & DE 69029562 D & CA 2028544 A & CA 2028544 A1	1-26

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. G11B7/085(2006.01)i, G11B7/004(2006.01)i, G11B7/095(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. G11B7/085, G11B7/004, G11B7/095

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 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 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
A	US 2004/0001400 A1 (Amble et al.) 2004.01.01 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-26
A	JP 2010-176762 A (T D K株式会社) 2010.08.12 請求項 1, 段落 【0065】 - 【0067】 (ファミリーなし)	1-26

☒ 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

2 7 . 0 7 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

0 7 . 0 8 . 2 0 1 2

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

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
A	WO 2010/150380 A1 (パイオニア株式会社) 2010. 12. 29 全文, 全図 & TW 201108221 A	1-26
A	JP 9-509776 A (フィリップス エレクトロニクス ネムローゼ フェンノートシャップ) 1997. 09. 30 全文, 全図 & US 2002/0101811 A1 & US 6370102 B1 & US 2004/0095879 A1 & EP 745255 A & WO 1996/019807 A2 & DE 69528636 D & DE 69528636 T & AT 226750 T & TW 525822 U & CN 1144011 A	1-26
A	JP 3-219440 A (松下電器産業株式会社) 1991. 09. 26 全文, 全図 & US 5303225 A & US 5428597 A & US 5764620 A & US 5870374 A & US 5883878 A & US 2002/0054562 A1 & US 6421315 B1 & US 2004/0170112 A1 & US 2004/0170113 A1 & EP 731461 A1 & EP 910072 A2 & EP 426409 A2 & EP 1498887 A2 & EP 1515316 A2 & DE 69029562 T & DE 69033786 D & DE 69033786 T & DE 69034169 D & DE 69034169 T & DE 69029562 D & CA 2028544 A & CA 2028544 A1	1-26