(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
2014 年 3 月 27 日(27.03.2014)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2014/045801 A1

(51) 国際特許分類:
G11B 7/004 (2006.01) *G11B 7/005* (2006.01)
G11B 7/0045 (2006.01) *G11B 7/135* (2012.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2013/072656

(22) 国際出願日: 2013 年 8 月 26 日(26.08.2013)

(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 2012-205381 2012 年 9 月 19 日(19.09.2012) JP

(71) 出願人: 太陽誘電株式会社(TAIYO YUDEN CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1100005 東京都台東区上野６丁目１６番２０号 Tokyo (JP).

(72) 発明者: 下舞 賢一(SHIMOMAI, Kenichi); 〒1100005 東京都台東区上野６丁目１６番２０号 太陽誘電株式会社内 Tokyo (JP). 今村 裕(IMAMURA, Yutaka); 〒1100005 東京都台東区上野６丁目１６番２０号 太陽誘電株式会社内 Tokyo (JP).

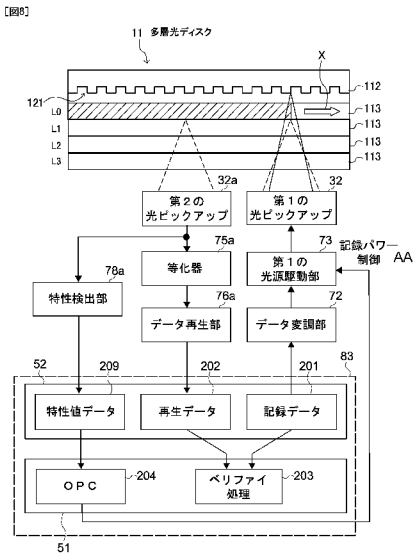
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, 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

[続葉有]

(54) **Title**: OPTICAL RECORDING DEVICE AND OPTICAL RECORDING METHOD

(54) 発明の名称 : 光記録装置及び光記録方法



11 Multi-layer optical disc
32 First optical pickup
32a Second optical pickup
72 Data modulation unit
73 First light-source drive unit
75a Equalizer
76a Data replay unit
78a Characteristic detection unit
201 Recorded data
202 Replayed data
203 Verification process
204 OPC
209 Characteristic value data
AA Recording power control

(57) **Abstract**: [Problem] To increase the speed of data recording, including a verification operation, to an optical disc. [Solution] This optical recording device, which records to a multi-layer optical disc (11), is equipped with: a first optical pickup (32) that can record data to the recording layer (113) of the multi-layer optical disc (11); a second optical pickup (32a) that can read data recorded in the multi-layer optical disc (11); and a controller (83) that, during recording of data using the first optical pickup (32), reads recorded data using the second optical pickup (32a), and performs control in a manner so as to perform verification. It is possible to generate a period of time during which the recording to the recording layer of the multi-layer optical disc and the verification of the recorded data are carried out simultaneously, and so it is possible to increase the speed of recording, including the verification operation.

(57) 要約: 【課題】光ディスクへの、ベリファイ動作を含めたデータ記録を高速化する。【解決手段】多層光ディスク１１に記録を行う光記録装置であって、多層光ディスク１１の記録層１１３にデータを記録することが可能な第１の光ピックアップ３２と、多層光ディスク１１に記録されたデータを読み出すことが可能な第２の光ピックアップ３２ａと、第１の光ピックアップ３２を用いたデータの記録中、記録されたデータを第２の光ピックアップ３２ａを用いて読み出し、ベリファイを行うように制御を行うコントローラ８３とを具備する。多層光ディスクの記録層への記録とその記録データのベリファイとを同時に実行する期間を生成することができ、ベリファイ動作を含めた記録を高速化することができる。

WO 2014/045801 A1

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

添付公開書類:

— 国際調査報告（条約第 21 条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 光記録装置及び光記録方法

技術分野

[0001] 本発明は、光ディスクに対して記録を行うことが可能な光記録装置および光記録方法に関する。

背景技術

[0002] ＤＶＤ（Digital Versatile Disk）、ブルーレイディスク（登録商標）などの光ディスクの大容量化を目的として、記録層を多層化することが行われる。記録層の多層化に伴い、記録層へのデータの記録または再生時のトラッキング制御を、記録層とは別の層に設けられたガイドトラックを用いて行う方式も知られている。例えば、溝構造によるガイドトラックが設けられたガイドトラック層に６５０ｎｍ～６８０ｎｍの波長（赤色）の光（ガイド光）を使用してトラッキング制御を行うとともに、複数の記録層のうちの一つの記録層に３９０ｎｍ～４２０ｎｍの波長（青色）の光（記録再生光）を使用して記録を行う光ディスクドライブなどがある。

[0003] また、光ディスクへの記録が可能な光ディスクドライブでは、記録データの信頼性確保のために、光ピックアップで光ディスクにデータを記録した後、記録されたデータを再生し、記録元のデータと再生データとを照合するなどして、正しくデータを記録できたかどうかを検証するベリファイ動作が行われる（特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開２００６－１５５８８８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 通常、ベリファイ動作においては、光ディスクへのデータの記録が完了した後、データが記録された先頭トラックに対応する位置まで光ピックアップを

戻してからデータを読み込んで再生する必要がある。したがって、結果的に光ピックアップはディスク上の今回の記録位置を最低２回トレースすることになり、この点が全体的な記録時間の短縮を阻む要因の一つとなっていた。この問題は、多層光ディスクのようにメディアの記録容量の増大に連れて顕著となる。

[0006] 以上のような事情に鑑み、本発明の目的は、ベリファイ動作を含めた記録を高速化することのできる光記録装置及び光記録方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するため、本発明の一形態に係る光記録装置は、情報を記録可能な１以上の記録層と、トラッキングのためのガイドトラックが設けられたガイド層とを有する光ディスクに記録を行う光記録装置であって、前記光ディスクの前記記録層にデータを記録することが可能な第１の光ピックアップと、前記光ディスクから前記記録されたデータを読み出すことが可能な第２の光ピックアップと、前記第１の光ピックアップを用いた前記データの記録中、前記記録されたデータを前記第２の光ピックアップを用いて読み出し、ベリファイを行うように制御を行う制御部と、を具備する。

[0008] 本発明に係る光記録装置では、互いに独立して動作可能な第１の光ピックアップと第２の光ピックアップを有し、制御部が、第１の光ピックアップを用いたデータの記録中、記録されたデータを第２の光ピックアップを用いて読み出し、ベリファイを行うように制御を行う。すなわち、本発明によれば、多層光ディスクの記録層への記録とその記録データのベリファイとを同時に実行する期間を生成することができ、ベリファイ動作を含めた記録を高速化することができる。

[0009] 本発明に係る光記録装置において、前記第１の光ピックアップは、記録用のレーザ光を前記光ディスクの前記記録層に照射して記録を行うための記録光学系と、ガイド用のレーザ光を前記光ディスクの前記ガイド層に照射して戻り光に応じた第１の信号を出力するガイド光学系とを含み、前記第２の光ピックアップは、再生用のレーザ光を前記光ディスクの前記記録層に照射して

戻り光に応じた第２の信号を出力する第１の再生光学系を含み、前記光記録装置は、さらに、前記第１の光ピックアップの前記ガイド光学系より出力された前記第１の信号を用いて、前記第１の光ピックアップのトラッキングに関する処理を行う第１のトラッキング処理部と、前記第２の光ピックアップの前記第１の再生光学系より出力された前記第２の信号を用いて、前記第２の光ピックアップのトラッキングに関する処理を行う第２のトラッキング処理部とを具備するものであってよい。

[0010] 多層光ディスクの記録層に記録されたデータを第２の光ピックアップで再生する場合には、記録層の記録マークに対してトラックキングが行われることで、ガイド層のガイドトラックに対してトラッキングを行う場合に比較して、例えばチルトによるトラッキングの誤差などが低減される分、精度良くトラッキングを行うことができ、再生時のリードリトライの頻度を抑えられる。これにより、記録開始からベリファイ終了までの時間をより短縮することができる。

[0011] 本発明に係る光記録装置は、前記第２の光ピックアップの前記再生光学系より出力された前記第２の信号をもとに、前記戻り光の物理特性値を検出する特性検出部をさらに具備し、前記制御部は、前記検出された物理特性値をもとにＯＰＣ（Optimized Power Control）を行うものであってよい。

[0012] 本発明に係る光記録装置において、前記第１の光ピックアップは、再生用のレーザ光を前記光ディスクの前記記録層に照射して戻り光に応じた第３の信号を出力する第２の再生光学系を含み、前記制御部は、前記第１の光ピックアップの前記第２の再生光学系および前記第２の光ピックアップの前記第１の再生光学系を同時に用いて再生を行うように制御するものであってよい。

これにより、再生時の転送レートを大幅に引き上げることができる。

[0013] 本発明に係る光記録装置において、前記制御部は、前記第２の光ピックアップの第１の再生光学系より出力された前記第２の信号をもとに、前記第１の光ピックアップ及び前第２の光ピックアップのチルト補正を行うものであってよい。

[0014] 本発明の別の観点に基づく光記録方法は、情報を記録可能な１以上の記録層と、トラッキングのためのガイドトラックが設けられたガイド層とを有する多層光ディスクに記録を行う方法であって、第１の光ピックアップにより前記光ディスクの前記記録層にデータの記録を行い、この記録中に前記記録されたデータを、前記第１の光ピックアップに対して独立して動作可能な光ピックアップにより再生し、ベリファイを行う、というものである。

発明の効果

[0015] 以上のように、本発明によれば、ベリファイ動作を含めた記録を高速化することができる。

図面の簡単な説明

[0016] [図1]本発明の一実施形態に係る光記録システムを示す図である。

[図2]図１の光記録システムにおけるディスクカートリッジとこの中の複数の多層光ディスクの収容形態を示す図である。

[図3]図１の光記録システムにおけるディスクカートリッジ、多層光ディスクおよびドライブユニットの構成を示す図である。

[図4]多層光ディスクの構成を示す断面図である。

[図5]図４の多層光ディスクにおけるガイド層および記録層の半径方向の位置によって区分される領域の構成を示す図である。

[図6]図１の光記録システムにおけるディスクドライブの構成を第１の光ピックアップを中心に示す図である。

[図7]図１の光記録システムにおけるディスクドライブの構成を第２の光ピックアップを中心に示す図である。

[図8]図６のディスクドライブにおけるベリファイ動作の仕組みを説明するための図である。

[図9]本実施形態の変形例１を説明する図である。

[図10]本実施形態の変形例２を説明する図である。

発明を実施するための形態

[0017] 以下、図面を参照しながら、本発明の実施形態を説明する。

＜第１の実施形態＞

図１は、本発明の第１の実施形態に係る光記録システムを示す図である。

[0018] 図１は光記録システムの全体の構成を示す図である。　この光記録システム１は、ディスクカートリッジ１０と、ディスク搬送機構２０と、ドライブユニット３０と、ＲＡＩＤコントローラ４０と、ホスト装置５０とを備える。以下、それぞれの詳細について説明する。

[0019] ［ディスクカートリッジ１０］　ディスクカートリッジ１０は、複数の多層光記録媒体である多層光ディスク１１が個別に着脱自在に収容されるユニットである。

[0020] 図２はディスクカートリッジ１０とこの中の複数の多層光ディスク１１の収容形態を示す図である。ディスクカートリッジ１０内での複数の多層光ディスク１１の収容形態としては平積み、縦並びなどが想定される。いずれの場合も、ディスクカートリッジ１０に対して多層光ディスク１１の出し入れが円滑に行われるように、隣り合う多層光ディスク１１間には一定の隙間が設けられることが好ましい。ディスクカートリッジ１０の形状は、ユーザによるハンドリング性、多層光ディスク１１の収納効率などの点から、例えば直方体形状、円筒形状などが想定される。図２の例では、複数の多層光ディスク１１を平積みで収容した直方体形状のディスクカートリッジ１０が用いられる。

[0021] 図３は、ディスクカートリッジ１０、多層光ディスク１１およびドライブユニット３０の構成を示す図である。　ディスクカートリッジ１０の少なくとも一つの側面には多層光ディスク１１の出し入れのための開口部１１０と、この開口部１１０を開閉する扉（図示せず）とが設けられている。扉はディスク搬送機構２０によるディスクカートリッジ１０からの多層光ディスク１１の出し入れの動作と連動して開閉され、その他のときは閉状態とされる。ディスクカートリッジ１０に収容された複数の多層光ディスク１１は、ディスク搬送機構２０によって取り出され、ドライブユニット３０内の複数のデ

ィスクドライブ３１に選択的に搬送（装填）される。

[0022] なお、本発明において、ディスクカートリッジ１０の構成は図２のものに限定されない。ディスクカートリッジ１０の形状、開口部の数や位置、扉の有無、複数の多層光ディスク１１の収容形態など、様々な変形が可能である。

[0023] ［多層光ディスク１１］　ディスクカートリッジ１０に収容される多層光ディスク１１は、ガイド層と記録層とが別々の層に分離して形成された、いわゆるガイド層分離型多層光ディスクである場合を想定している。

[0024] 図４はガイド層分離型多層光ディスクである多層光ディスク１１の構成を示す断面図である。　多層光ディスク１１は、ガイド層１１２と複数の記録層１１３とを有する。同図の多層光ディスク１１の例では記録層１１３の層数は”４”である。ガイド層１１２とこれに最も近い記録層１１３との間、隣り合う記録層１１３の間との間には光透過性を有する中間層１１４がそれぞれ介層されている。これらの層は、光ピックアップ３２からの記録再生光Ｒ１およびガイド光Ｒ２が入射される側から、保護層１１５、記録層１１３、中間層１１４、記録層１１３、中間層１１４、記録層１１３、中間層１１４、記録層１１３、中間層１１４、ガイド層１１２の順に積層配置される。　なお、それぞれの記録層１１３をレーザ光入射側の反対側（ガイド層側）よりそれぞれ「記録層Ｌ０」、「記録層Ｌ１」、「記録層Ｌ２」、「記録層Ｌ３」と表記して区別する。

[0025] ガイド層１１２において記録層１１３に対向する側の面には、ランド・グルーブ構造によるガイドトラック１２１が螺旋状あるいは同心円状に設けられている。ガイドトラック１２１には、側壁面のウォブリングあるいはピット列などによって物理アドレス情報が形成されている。ガイドトラック１２１は、例えばＤＶＤ（Digital Versatile Disk）の記録再生に用いられる赤色レーザ光に対応するトラックピッチ（例えば０．６４μｍ）で形成される。ランドとグルーブ間のピッチの平均は例えば０．３２μｍである。以後、赤色レーザ光のレーザ光を「ガイド光」と呼ぶ。

[0026] 本実施形態の光記録システム１では、ガイドトラック１２１のランドとグルーブのそれぞれにおいて、例えば、プッシュプル法（ＰＰ：Push-Pull）、差動プッシュプル法（ＤＰＰ：Differential Push-Pull）、３ビーム法などによるトラッキング制御が行われる。ガイドトラック１２１のランドとグルーブのそれぞれにおいてトラッキング制御が行われることで、記録層１１３に対する情報の記録は０．３２μｍのトラックピッチで行うことが可能である。

[0027] 記録層１１３は、例えばブルーレイディスク（登録商標）の記録再生に用いられる青色レーザ光に対応するトラックピッチ（０．３２μｍ）で情報の記録が行われる層である。以後、この青色レーザ光を「記録再生光」または「記録光」と呼ぶ。記録層１１３は、例えば光吸収層と反射層等とにより構成される。光吸収層としてはシアニン系色素やアゾ系色素等の有機色素や、Ｓｉ、Ｃｕ、Ｓｂ、Ｔｅ、Ｇｅ等の無機材料が用いられる。記録光が多層光ディスク１１における目的の記録層１１３に照射されると、その記録光が照射された領域の反射率が変化し、反射率が変化した領域が記録マークとして形成されることで、記録層１１３に情報が記録される。

[0028] なお、記録層１１３への情報の記録時のトラッキング制御および物理アドレスならびに基準クロックの取得は、ガイド層１１２のガイドトラック１２１を用いて行われるため、記録層１１３にはランド・グルーブ構造によるガイドトラック１２１は不要である。したがって、記録層１１３の表面は平坦でよい。

[0029] 図５は多層光ディスク１１におけるガイド層１１２および記録層１１３の半径方向の位置によって区分される領域の構成を示す図である。　ガイド層１１２および記録層１１３は、半径方向における位置によって内周側よりリードイン領域、データ領域、リードアウト領域に各層共通に区分される。

[0030] ガイド層１１２のリードイン領域には、多層光ディスク１１に固有の管理情報がガイドトラックのウォブリング、あるいはランドとグルーブに設けられたピット列などによって予め記録されている。　多層光ディスク１１に固有

の管理情報は、例えば、記録層の数、記録方式、記録線速度、記録再生時のレーザパワーおよびレーザ駆動パルス波形などの推奨情報、データ領域の位置情報、ＯＰＣ領域の位置情報などを含む。ＯＰＣ領域は例えばリードイン領域よりも内周側に設けられる。　また、ガイド層１１２のリードイン領域には、それぞれの記録層１１３のリードイン領域の位置情報（ディスク半径位置）が、ガイドトラックのウォブリング、あるいはランドとグルーブに設けられたピット列などによって予め記録されている。

[0031] ガイド層１１２のデータ領域には、当該データ領域に対して割り当てられた物理アドレス情報が、ガイドトラック１２１のウォブリング、あるいはランドとグルーブに設けられたプリピット列などによって予め記録されている。

[0032] なお、ガイド層１１２のリードアウト領域にも、リードイン領域に記録された情報と同一の情報が、ガイドトラック１２１のウォブリング、あるいはランドとグルーブに設けられたプリピット列などによって予め記録されていてもよい。

[0033] 記録層１１３のリードイン領域（以下「記録層リードイン領域」と呼ぶ）は、記録層１１３の記録再生に用いられる管理情報が記録マークによって記録される領域である。記録層１１３の記録再生に用いられる管理情報は、当該記録層１１３が何層目であるかを割り当てられた層番号などの層情報、欠陥領域の交替処理に関する交替管理情報、ＯＰＣ処理（校正処理）によって決定された記録時の最適なレーザパワーなどの記録条件データなどを含む。この中で、少なくとも層情報は、例えば、当該多層光ディスク１１がユーザによるデータの記録に実際に利用される以前に各記録層１１３に記録マークで記録された情報である。このような層情報は、例えば多層光ディスクを製造する際に各記録層に予め記録しておいてもよい。多層光ディスクを製造する際に記録を行えば、製造ロットごとに層情報を記録することができるのでロット間ばらつきの変動を受けることなく、より正確に層情報を記録することが可能である。

[0034] ［ディスク搬送機構２０］　ディスク搬送機構２０は、ディスクカートリッジ１０から目的の多層光ディスク１１を取り出してドライブユニット３０内のディスクドライブ３１に装填したり、逆にディスクドライブ３１から排出された多層光ディスク１１をディスクカートリッジ１０に戻したりするための機構である。

[0035] ディスク搬送機構２０は、例えば、ディスクカートリッジ１０から同時あるいは順番連続して複数の多層光ディスク１１を取り出し、ドライブユニット３０内の複数のディスクドライブ３１に別々に装填することができるように、独立して動作可能な複数の搬送機構を備えたものであってもよい。

[0036] ［ドライブユニット３０］　ドライブユニット３０には複数のディスクドライブ３１が搭載される。同図の例では、５機のディスクドライブ３１が搭載される。同図の例では、５機のディスクドライブ３１が搭載される。ディスクカートリッジ１０に収容される多層光ディスク１１の数とドライブユニット３０内に搭載されるディスクドライブ３１の数は必ずしも同じとする必要はない。

[0037] （ディスクドライブ３１の構成）　図６および図７は光記録装置であるディスクドライブ３１の構成を示す図である。　このディスクドライブ３１は、第１の光ピックアップ３２と第２の光ピックアップ３２ａを備える。第１の光ピックアップ３２は、記録再生光に対応する記録再生光学系と、ガイド光に対応するガイド光学系とを備える。第２の光ピックアップ３２ａは再生光学系を備える。

[0038] このディスクドライブ３１は、第１の光ピックアップ３２に対応する第１のＰＵ対応回路群２２と、第２の光ピックアップ３２ａに対応する第２のＰＵ対応回路群２２ａと、コントローラ８３とを備える。また、ディスクドライブ３１は、多層光ディスク１１を駆動するディスクモータ９１を備える。

[0039] さらに、ディスクドライブ３１は、ディスクモータ９１を制御するディスクモータ駆動部と、第１の光ピックアップ３２を多層光ディスク１１の半径方向に送る第１のフィード機構と、第２の光ピックアップ３２ａを多層光ディ

スク１１の半径方向に送る第２のフィード機構などを備える。図６および図７において、これらの図示は省略する。

[0040] コントローラ８３は、ＣＰＵ（Central Processing Unit）、ＲＯＭ（Read Only Memory）、ＲＡＭ（Random Access Memory）などを備える。コントローラ８３は、ＲＡＭに割り当てられたメインメモリの領域にロードされたプログラムに基づいて、ディスクドライブ３１の全体の制御を行う。

[0041] 図６に示すように、第１の光ピックアップ３２の記録再生光学系は、第１の光源３３、第１のコリメータレンズ３４、第１の偏光ビームスプリッタ３５、第１のリレーレンズ３６、第２のコリメータレンズ３７、合成プリズム３８、１／４波長板３９、対物レンズ６０、第１の受光レンズ６１および第１の受光部６２などで構成される。ここで、合成プリズム３８、１／４波長板３９、対物レンズ６０は、当該記録再生光学系と後述するガイド光学系の両方に属する。

[0042] 第１の光源３３は青色レーザ光を記録再生光Ｒ１として出射するレーザダイオードを備える。第１の光源３３から出射された記録再生光Ｒ１は第１のコリメータレンズ３４によって平行光とされ、第１の偏光ビームスプリッタ３５、第１のリレーレンズ３６及び第２のコリメータレンズ３７を介して合成プリズム３８に入射する。合成プリズム３８は、第２のコリメータレンズ３７から入射される記録再生光Ｒ１と、後述するガイド光学系に属する第３のコリメータレンズから入射されるガイド光Ｒ２とを互いの光軸が一致するように合成し、１／４波長板３９を介し
て対物レンズ６０に入射させる。対物レンズ６０にて、入射された記録再生光は、多層光ディスク１１の目的の記録層１１３に合焦させるように集光される。

[0043] 記録層１１３によって反射された記録再生光（戻り光）は、対物レンズ６０、１／４波長板３９を介して合成プリズム３８に入射し、合成プリズム３８を入射方向のまま透過して、第２のコリメータレンズ３７及び第１のリレーレンズ３６を介して第１の偏光ビームスプリッタ３５に戻る。第１の偏光ビ

ームスプリッタ３５は、第１のリレーレンズ３６からの第１の波長の戻り光を約９０度の角度で反射して第１の受光レンズ６１を介して第１の受光部６２に入射させる。

[0044] 第１の受光部６２は、例えば、受光面がディスク半径方向とタンジェンシャル方向に４分割された受光素子などで構成され、分割された受光面毎に受光強度に応じたレベルの電圧信号を出力する。

[0045] ガイド光学系は、第２の光源６３、第３のコリメータレンズ６４、第２の偏光ビームスプリッタ６５、第２のリレーレンズ６６、第４のコリメータレンズ６７、合成プリズム３８、１／４波長板３９、対物レンズ６０、第２の受光レンズ６８および第２の受光部６９などで構成される。

[0046] 第２の光源６３は、赤色レーザ光であるガイド光Ｒ２を出射する。第２の光源６３から出射されたガイド光Ｒ２は第３のコリメータレンズ６４によって平行光とされ、第２の偏光ビームスプリッタ６５、第２のリレーレンズ６６及び第４のコリメータレンズ６７を介して合成プリズム３８に入射する。合成プリズム３８に入射されたガイド光Ｒ２は、前述したように、合成プリズム３８にて記録再生光学系の第２のコリメータレンズ３７から入射される記録再生光Ｒ１と光軸が一致するように合成され、１／４波長板３９を介して対物レンズ６０に入射される。対物レンズ６０にて、入射されたガイド光Ｒ２は、多層光ディスク１１のガイド層１１２に合焦させるように集光される。

[0047] ガイド層１１２によって反射されたガイド光Ｒ２（戻り光）は、対物レンズ６０、１／４波長板３９を介して合成プリズム３８に入射し、合成プリズム３８にて約９０度の角度で反射され、第４のコリメータレンズ６７及び第２のリレーレンズ６６を介して第２の偏光ビームスプリッタ６５に戻る。第２の偏光ビームスプリッタ６５は、第２のリレーレンズ６６からのガイド光Ｒ２の戻り光を、約９０度の角度で反射して第２の受光レンズ６８を介して第２の受光部６９に入射させる。

[0048] 第２の受光部６９は、例えば、受光面がディスク半径方向とタンジェンシャ

ル方向に４分割された受光素子などで構成される。第２の受光部６９は、分割された受光面毎に受光量に対応した電圧信号を出力する。

[0049] また、第１の光ピックアップ３２には、トラッキングアクチュエータ７０とフォーカスアクチュエータ７９が設けられている。トラッキングアクチュエータ７０はトラッキング制御部７１による制御のもとで対物レンズ６０を光軸に対して垂直な方向であるディスク半径方向に移動させる。フォーカスアクチュエータ７９はフォーカス制御部７７による制御のもと対物レンズ６０を光軸方向に移動させる。

[0050] さらに、第１の光ピックアップ３２には、記録再生光が照射される記録層１１３を切り替えるために、第１のリレーレンズ３６を光軸方向に移動させる第１のリレーレンズアクチュエータ８０と、ガイド光Ｒ２をガイド層１１２に合焦させるために、第２のリレーレンズ６６を光軸方向に移動させる第２のリレーレンズアクチュエータ８１が設けられている。

[0051] 次に、第１のＰＵ対応回路群２２の構成を説明する。　図６に示すように、第１のＰＵ対応回路群２２は、トラッキングエラー生成部８２、トラッキング制御部７１、データ変調部７２、第１の光源駆動部７３、第２の光源駆動部７４、等化器７５、データ再生部７６、フォーカス制御部７７、第１のリレー制御部８４、第２のリレー制御部８５、およびフォーカスエラー生成部８６を備える。

[0052] データ変調部７２は、コントローラ８３より供給された記録用のデータを変調し、変調信号を第１の光源駆動部７３に供給する。

[0053] 第１の光源駆動部７３は、データ変調部７２からの変調信号をもとに第１の光源３３を駆動するための駆動パルスを生成する。

[0054] 等化器７５は、第１の受光部６２からの再生ＲＦ信号に対して、例えばＰＲＭＬ（Partial Response Maximum Likelihood）などの等化処理を行って二値信号を生成する。

[0055] データ再生部７６は、等化器７５より出力された二値信号からデータを復調し、復調されたデータから誤り訂正などの復号処理を行って再生データを生

成し、コントローラ８３に供給する。

[0056] トラッキングエラー生成部８２は、第２の受光部６９の出力をもとに、例えばプッシュプル法、差動プッシュプル法、３ビーム法などによってトラッキングエラー信号を生成する。

[0057] トラッキング制御部７１は、トラッキングエラー信号をもとにトラッキングアクチュエータ７０を制御して対物レンズ６０を光軸に対して垂直な方向に移動させることによってトラッキング制御を行う。トラッキングエラー生成部８２およびトラッキング制御部７１は特許請求の範囲の「第１のトラッキング処理部」に相当する。

[0058] フォーカスエラー生成部８６は、第１の受光部６２の出力をもとに、例えば、非点収差法などによりフォーカスエラー信号を生成する。

[0059] フォーカス制御部７７は、フォーカスエラー信号をもとに、フォーカスアクチュエータ７９を制御して対物レンズ６０を光軸方向に移動させることによってフォーカス制御を行う。

[0060] 第１のリレー制御部８４は、記録再生対象の記録層を切り替えるように第１のリレーレンズアクチュエータ８０を制御する。

[0061] 第２のリレー制御部８５は、ガイド光Ｒ２をガイド層１１２に合焦させるように第２のリレーレンズアクチュエータ８１を制御する。　以上が、第１のＰＵ対応回路群２２の説明である。

[0062] 次に、第２の光ピックアップ３２ａとこの第２の光ピックアップ３２ａに対応する第２のＰＵ対応回路群２２ａの構成を説明する。　図７に示すように、第２の光ピックアップ３２ａの再生光学系は、第３の光源３３ａ、第５のコリメータレンズ３４ａ、第３の偏光ビームスプリッタ３５ａ、第３のリレーレンズ３６ａ、第６のコリメータレンズ３７ａ、１／４波長板３９ａ、対物レンズ６０ａ、第３の受光レンズ６１ａおよび第３の受光部６２ａなどで構成される

[0063] 第３の光源３３ａは青色レーザ光を再生光Ｒ３として出射するレーザダイオードを備える。第３の光源３３ａから出射された再生光Ｒ３は第５のコリメ

ータレンズ３４ａによって平行光とされ、第３の偏光ビームスプリッタ３５ａ、第３のリレーレンズ３６ａ及び第６のコリメータレンズ３７ａ、１／４波長板３９ａを介して対物レンズ６０ａに入射される。対物レンズ６０ａでは、入射された再生光Ｒ３は、多層光ディスク１１の目的の記録層１１３に合焦させるように集光される。

[0064] 記録層１１３によって反射された再生光（戻り光）は、対物レンズ６０ａ、１／４波長板３９ａ、第６のコリメータレンズ３７ａ及び第３のリレーレンズ３６ａを介して第３の偏光ビームスプリッタ３５ａに戻る。第３の偏光ビームスプリッタ３５ａは、第３のリレーレンズ３６ａからの第１の波長の戻り光を約９０度の角度で反射して第３の受光レンズ６１ａを介して第３の受光部６２ａに入射させる。

[0065] 第３の受光部６２ａは、例えば、受光面がディスク半径方向とタンジェンシャル方向に４分割された受光素子などで構成され、分割された受光面毎に受光強度に応じたレベルの電圧信号を出力する。

[0066] また、第２の光ピックアップ３２ａには、トラッキングアクチュエータ７０ａとフォーカスアクチュエータ７９ａが設けられている。トラッキングアクチュエータ７０ａはトラッキング制御部７１ａによる制御のもとで対物レンズ６０ａを光軸に対して垂直な方向であるディスク半径方向に移動させる。フォーカスアクチュエータ７９ａはフォーカス制御部７７ａによる制御のもと対物レンズ６０ａを光軸方向に移動させる。

[0067] さらに、第２の光ピックアップ３２ａには、記録再生光が照射される記録層１１３を切り替えるために、第３のリレーレンズ３６ａを光軸方向に移動させる第３のリレーレンズアクチュエータ８０ａが設けられている。

[0068] 次に、第２のＰＵ対応回路群２２ａの構成を説明する。　第２のＰＵ対応回路群２２ａは、トラッキングエラー生成部８２ａ、トラッキング制御部７１ａ、第３の光源駆動部７３ａ、等化器７５ａ、データ再生部７６ａ、フォーカスエラー生成部８６ａ、フォーカス制御部７７ａ、特性検出部７８ａおよび第３のリレー制御部８４ａを備える。

[0069] 第３の光源駆動部７３ａは、第３の光源３３ａより再生光Ｒ３を出射させるための駆動電流を生成し、第３の光源３３ａに供給する。

[0070] 等化器７５ａは、第３の受光部６２ａからの再生ＲＦ信号に対して、例えばＰＲＭＬ（Partial Response Maximum Likelihood）などの等化処理を行って二値信号を生成する。

[0071] データ再生部７６ａは、等化器７５ａより出力された二値信号からデータを復調し、復調されたデータから誤り訂正などの復号処理を行って再生データを生成し、コントローラ８３に供給する。

[0072] トラッキングエラー生成部８２ａは、第３の受光部６２ａの出力をもとに、例えばプッシュプル法、差動プッシュプル法、３ビーム法などによってトラッキングエラー信号を生成する。

[0073] トラッキング制御部７１ａは、トラッキングエラー信号をもとにトラッキングアクチュエータ７０ａを制御して対物レンズ６０ａを光軸に対して垂直な方向に移動させることによってトラッキング制御を行う。ここで、トラッキングエラー生成部８２ａおよびトラッキング制御部７１ａは特許請求の範囲の「第２のトラッキング処理部」に相当する。

[0074] フォーカスエラー生成部８６ａは、第３の受光部６２ａの出力をもとに、例えば、非点収差法などによりフォーカスエラー信号を生成する。

[0075] フォーカス制御部７７ａは、フォーカスエラー信号をもとに、フォーカスアクチュエータ７９ａを制御して対物レンズ６０ａを光軸方向に移動させることによってフォーカス制御を行う。

[0076] 第３のリレー制御部８４ａは、再生対象の記録層を切り替えるように第３のリレーレンズアクチュエータ８０ａを制御する。

[0077] 特性検出部７８ａは、第３の受光部６２ａから出力された電圧信号を入力し、この電圧信号をもとに再生光（戻り光）の物理特性値を検出してコントローラ８３に供給する。

[0078] ドライブユニット３０には、上記のディスクドライブ３１が複数搭載され、それぞれ独立して制御可能とされ、装填された多層光ディスク１１に対する

情報の記録および再生をそれぞれ同時に行うことができる。

[0079] ［ＲＡＩＤコントローラ４０］　ＲＡＩＤ（Redundant Arrays of Inexpensive Disks）コントローラ４０は、ホスト装置５０からの記録命令などに対して、ドライブユニット３０内の１以上のディスクドライブ３１にデータを多重に記録したり、ストライピングにより分散して記録したりするＲＡＩＤ制御を行う。ＲＡＩＤコントローラ４０より記録または再生の指示が与えられたそれぞれのディスクドライブ３１のコントローラ８３は、多層光ディスク１１に対してデータを記録したり再生したりするための制御を行う。

[0080] ［ホスト装置５０］　ホスト装置５０は、本光記録システム１を制御する最上位の装置である。ホスト装置５０はパーソナルコンピュータでもよい。ホスト装置５０は、記録用のデータを作成または準備し、ＲＡＩＤコントローラ４０に対して当該記録用のデータの記録命令を供給する。また、ホスト装置５０は、ユーザなどより指定されたファイル名を含む読出命令をＲＡＩＤコン
トローラ４０に供給し、ＲＡＩＤコントローラ４０よりその応答として該当するファイル名のデータを取得する。

[0081] 図３に示したように、ホスト装置５０は、ＣＰＵ５１、メモリ５２、ドライブＩ／Ｆ５３、ディスク搬送機構Ｉ／Ｆ５４、システムバス５６を有する。

[0082] ＣＰＵ５１は、メモリ５２に格納されたプログラムを実行するための演算処理を行うとともに、システムバス５６を通じて各部との情報のやりとりを制御する。　メモリ５２は、ＣＰＵ５１に実行させるプログラムや演算結果などが格納されるメインメモリである。

[0083] ドライブＩ／Ｆ５３は、ＲＡＩＤコントローラ４０を通じて複数のディスクドライブ３１と通信するためのインタフェースである。

[0084] ディスク搬送機構Ｉ／Ｆ５４は、ディスク搬送機構２０と通信するためのインタフェースである。

[0085] ［ベリファイ動作］　次に、本実施形態に係るディスクドライブ３１におけ

るベリファイ動作について説明する。

[0086] 図８は本実施形態に係るディスクドライブ３１におけるベリファイの仕組みを説明するための図である。　ディスクドライブ３１は第１の光ピックアップ３２と第２の光ピックアップ３２ａを有する。第１の光ピックアップ３２および第２の光ピックアップ３２ａは、例えば、それぞれ個別にディスク半径方向に移動させることが可能なように独立したものであってもよいし、同時に移動させることが可能なように一体化されたものであってもよい。なお、図６、図７、図８において、第１の光ピックアップ３２および第２の光ピックアップ３２ａは互いに独立したものである場合を想定している。この場合、コントローラ８３は、第１の光ピックアップ３２および第２の光ピックアップ３２ａをそれぞれに対応する図示しないフィード機構を制御してディスク半径方向に移動させることが可能である。

[0087] 第２の光ピックアップ３２ａは第１の光ピックアップ３２によるデータの記録中に、その記録されたデータを再生することが可能なように、記録中の位置に対し、ガイド層１１２に例えば螺旋状に設けられたガイドトラック１２１に沿った記録の向きＸにおける下流側に位置付けられる。ここで、ガイドトラック１２１に沿った記録の向きＸにおける下流側とは、　１．ディスク周回内での下流側　２．ディスク半径方向での下流側　３．多層光ディスクの記録層間での下流側などの意味を含む。

[0088] 次に、本実施形態に係るディスクドライブ３１によるベリファイの動作を図８を参照して説明する。　ホスト装置５０からＲＡＩＤコントローラ４０を通じて、ドライブユニット３０内の１以上のディスクドライブ３１のコントローラ８３にデータの記録命令がそれぞれ与えられる。記録命令を受けたときの各ディスクドライブ３１の動作は同様であるため、一つのディスクドライブ３１の動作について説明する。

[0089] ディスクドライブ３１のコントローラ８３は、第１の光ピックアップ３２を多層光ディスク１１において未記録領域に対応するディスク半径位置に移動させるように第１のフィード機構を制御するとともに、図示しないディスク

モータ駆動部を制御して多層光ディスク１１を適切な速度で回転駆動させる。

[0090] コントローラ８３は、多層光ディスク１１の目的の記録層１１３（Ｌ０）に第１の光ピックアップ３２の対物レンズ６０からの記録光が焦点をむすぶように、第１の光ピックアップ３２の第１のリレーレンズ３６の光軸方向の位置を制御し、フォーカスサーボの引き込みを開始するようにフォーカス制御部７７に制御命令を供給する。

[0091] また、コントローラ８３は、多層光ディスク１１のガイド層１１２に第１の光ピックアップ３２の対物レンズ６０からのガイド光が焦点をむすぶように第１の光ピックアップ３２の第２のリレーレンズ６６の光軸方向の位置を制御し、トラッキングサーボの引き込みを開始するようにトラッキング制御部７１に制御命令を供給する。

[0092] ディスクドライブ３１のコントローラ８３は、ホスト装置５０からＲＡＩＤコントローラ４０を通じて転送されてきた記録データ２０１をメモリ５２に保存し、このメモリ５２からデータ変調部７２に転送する。データ変調部７２では、記録データ２０１の変調およびエラー訂正符号の付加などが行われることによって記録信号が生成され、第１の光源駆動部７３に供給される。第１の光源駆動部７３は、記録信号をもとに第１の光源３３の駆動用パルスを生成して第１の光源３３に供給する。これにより第１の光ピックアップ３２からの記録光による記録層１１３へのデータの記録が開始される。すなわち、多層光ディスク１１の目的の記録層１１３に対するデータの記録が開始される。

[0093] コントローラ８３は、第１の光ピックアップ３２によるデータの記録が、例えば所定のデータ量、所定の時間、所定の半径距離など、所定の量完了したところで、第２の光ピックアップ３２ａを多層光ディスク１１において今回の記録が開始されたディスク半径位置に移動させるように第２のフィード機構を制御する。

[0094] コントローラ８３は、多層光ディスク１１の目的の記録層１１３（Ｌ０）に

第２の光ピックアップ３２ａの対物レンズ６０ａからの再生光が焦点をむすぶように、第２の光ピックアップ３２ａの第３のリレーレンズ３６ａの光軸方向の位置を制御し、フォーカスサーボの引き込みを開始するようにフォーカス制御部７７に制御命令を供給する。また、コントローラ８３は、多層光ディスク１１の目的の記録層１１３（Ｌ０）の記録マークに対してＤＰＤによるトラッキングサーボの引き込みを開始するようにトラッキング制御部７１ａに制御命令を供給する。

[0095] 次に、コントローラ８３は、第３の光源３３ａより再生光を出射させるように第３の光源駆動部７３ａに制御命令を供給する。これにより、第１の光ピックアップ３２によって記録されたデータの再生が開始される。データ再生部７６ａにて再生されたデータ２０２はコントローラ８３に供給され、メモリ５２に保存される。

[0096] コントローラ８３のＣＰＵ５１は、メモリ５２に保存された再生データ２０２と記録データ２０１とを照合するなどしてベリファイ２０３を実行する。ベリファイ２０３は、多層光ディスク１１から、照合可能な単位の再生データ２０２が得られる都度実行される。ベリファイ処理で照合不一致などのエラーが検出された場合、ＣＰＵ５１は、そのエラーが検出されたデータ単位を交替処理により別の領域に記録する。

[0097] また、コントローラ８３のＣＰＵ５１は、例えば、第１の光ピックアップ３２を用いてデータの記録中であっても、その記録された領域から第２の光ピックアップ３２ａによって読み込まれた信号をもとにＯＰＣ（Optimized Power Control）２０４を実行することが可能である。

[0098] すなわち、特性検出部７８ａは、第３の受光部６２ａから出力された電圧信号を入力し、この電圧信号をもとに戻り光の物理特性値を検出して特性値データ２０９をコントローラ８３に供給する。戻り光の物理特性値としては、例えば、再生ＲＦ信号における最短記録マーク及び最短スペースと最長記録マーク及び最長スペースとの振幅の対称性を表す評価指標であるアシンメトリ値、同様にＲＦ信号の対称性を評価する指標値であるβ値などが挙げられ

るが、本発明はこれらに限定されるものではない。

[0099] コントローラ８３のＣＰＵ５１は、特性検出部７８ａによって検出された特性値をもとに第１の光ピックアップ３２の第１の光源３３から出射される記録用レーザ光の強度レベル（パワーレベル）の補正値を求め、第１の光源駆動部７３に補正のための制御信号を供給するなど、所定のＯＰＣ２０４を実行する。

[0100] ［本実施形態の効果等］　上記のように、本実施形態のディスクドライブ３１は、第１の光ピックアップ３２による記録中に、その記録されたデータを第２の光ピックアップ３２ａで再生することが可能なように構成されたことによって、多層光ディスク１１へのデータの記録と並列して記録データのベリファイを行うことができる。これにより、記録開始からベリファイ終了までの時間を大幅に短縮することができる。特に大容量のデータを記録する場合において顕著な高速化が達成される。

[0101] さらに、本実施形態によれば、多層光ディスク１１に記録されたデータを第２の光ピックアップ３２ａで再生する場合には、記録層の記録マークに対してトラックキングが行われるので、ガイド層１１２のガイドトラック１２１に対してトラッキングを行う場合に比較して、例えばチルトによるトラッキングの誤差などが低減される分、精度良くトラッキングを行うことができ、再生時のリトライの頻度を抑えられるので、この点からも記録開始からベリファイ終了までの時間を短縮できる。

[0102] ＜変形例１＞　図９は、本実施形態の変形例１を説明する図である。　多層光ディスク１１からデータを再生してホスト装置５０に転送する場合、コントローラ８３は第１の光ピックアップ３２と第２の光ピックアップ３２ａを再生に用いるように制御してもよい。すなわち、コントローラ８３は、第１の光ピックアップ３２と第２の光ピックアップ３２ａとによって多層光ディスク１１の異なるアドレスのデータを同時に読み出すように制御し、メモリ５２内で両再生データ２０５，２０２を結合（２０６）してホスト装置５０に転送する。これにより、再生時の転送レートを大幅に引き上げることがで

きる。

[0103] ＜変形例２＞　図１０は、本実施形態の変形例２を説明する図である。　上記のベリファイを含む記録動作において、コントローラ８３は第２の光ピックアップ３２ａの第３の受光部６２ａの出力を用いて、多層光ディスク１１の反り等に起因するチルトの補正をリアルタイムで行うことも可能である。チルト補正を行うために、第１の光ピックアップ３２および第２の光ピックアップ３２ａには、対物レンズ６０，６０ａのラジアル方向およびタンジェンシャル方向の傾きをそれぞれ調整するチルトアクチュエータなどが設けられている。

[0104] コントローラ８３のＣＰＵ５１は、第３の受光部６２ａの出力データ２０７を用いてチルト量を検出し、このチルト量がゼロとなるような補正値を生成してチルトアクチュエータに制御信号を出力する。これにより、例えば多層光ディスク１１へのデータの記録中であっても、第１の光ピックアップ３２および第２の光ピックアップ３２ａのチルト補正２０８を行うことができる。

[0105] 第２の光ピックアップ３２ａの第３の受光部６２ａの出力を用いてチルトを補正する具体的な方法としては、各電圧信号の和信号（再生ＲＦ信号）の振幅電圧の変調度を用いる方法などがある。　再生ＲＦ信号の振幅電圧の変調度は、再生ＲＦ信号のピーク電圧をRFtop、ボトム値をRFbottomとして、　(RFtop－RFbottom)/RFtop　で表される。　コントローラ８３は、この再生ＲＦ信号の振幅電圧の変調度が最大となるようにチルト補正を行う。

[0106] なお、再生ＲＦ信号の振幅電圧の変調度をもとにチルト補正を行うことは一例に過ぎず、その他、公知の様々な方法を用いてチルト補正を行うようにしてもよい。

[0107] なお、本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能である。　例えば、本発明の別の一形態としてディスクドライブ３１は１つだけでもよく、この場合カートリッジやディスク搬送機構が不要となるので、小型化が可能となる。

符号の説明

[0108] １…光記録システム　１１…多層光ディスク　３１…ディスクドライブ　３２…第１の光ピックアップ　３２ａ…第２の光ピックアップ　５０…ホスト装置　５１…ＣＰＵ　５２…メモリ　７１，７１ａ…トラッキング制御部　８７，８２ａ…トラッキングエラー生成部　７８ａ…特性検出部　１１２…ガイド層　１１３…記録層　２０１…記録データ　２０２，２０５…再生データ　２０３…ベリファイ　２０４…ＯＰＣ　２０６…結合　２０８…チルト補正　２０７…受光部出力データ

２０９…特性値データ

請求の範囲

[請求項1] 情報を記録可能な１以上の記録層と、トラッキングのためのガイドトラックが設けられたガイド層とを有する光ディスクに記録を行う光記録装置であって、 前記光ディスクの前記記録層にデータを記録することが可能な第１の光ピックアップと、 前記光ディスクから前記記録されたデータを読み出すことが可能な第２の光ピックアップと、 前記第１の光ピックアップを用いた前記データの記録中、前記記録されたデータを前記第２の光ピックアップを用いて読み出し、ベリファイを行うように制御を行う制御部と を具備する光記録装置。

[請求項2] 請求項１に記載の光記録装置であって、 前記第１の光ピックアップは、記録用のレーザ光を前記光ディスクの前記記録層に照射して記録を行うための記録光学系と、ガイド用のレーザ光を前記光ディスクの前記ガイド層に照射して戻り光に応じた第１の信号を出力するガイド光学系とを含み、 前記第２の光ピックアップは、再生用のレーザ光を前記光ディスクの前記記録層に照射して戻り光に応じた第２の信号を出力する第１の再生光学系を含み、 前記光記録装置は、さらに、 前記第１の光ピックアップの前記ガイド光学系より出力された前記第１の信号を用いて、前記第１の光ピックアップのトラッキングに関する処理を行う第１のトラッキング処理部と、 前記第２の光ピックアップの前記第１の再生光学系より出力された前記第２の信号を用いて、前記第２の光ピックアップのトラッキングに関する処理を行う第２のトラッキング処理部と を具備する光記録装置。

[請求項3] 請求項２に記載の光記録装置であって、 前記第２の光ピックアップの前記再生光学系より出力された前記第２の信号をもとに、前記戻り光の物理特性値を検出する特性検出部をさらに具備し、 前記制御部は、前記検出された物理特性値をもとにＯＰＣ（Optimized Power Control）を行う 光記録装置。

[請求項4] 請求項１または２に記載の光記録装置であって、 前記第１の光ピッ

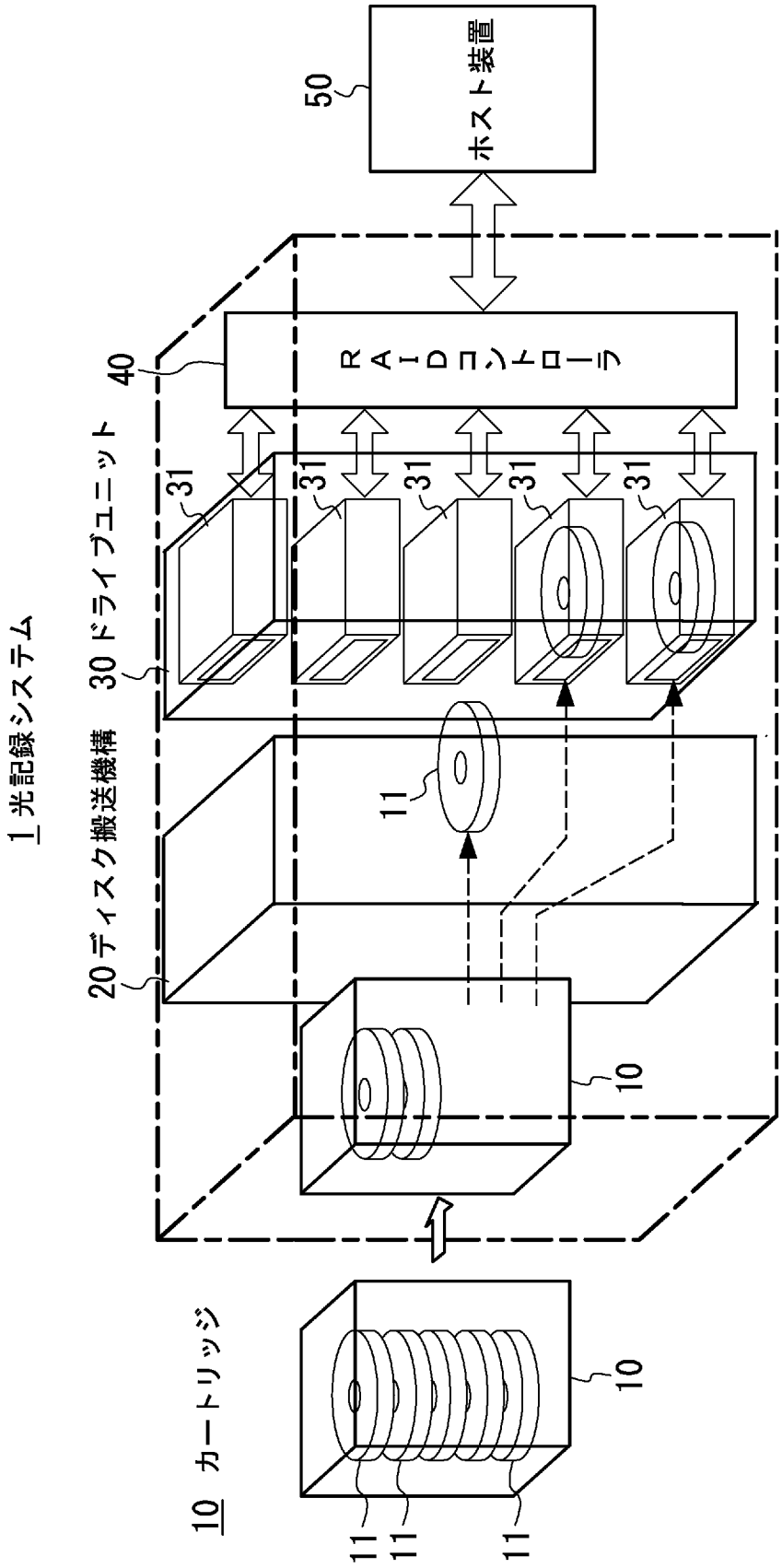
クアップは、再生用のレーザ光を前記光ディスクの前記記録層に照射して戻り光に応じた第３の信号を出力する第２の再生光学系を含み、

前記制御部は、前記第１の光ピックアップの前記第２の再生光学系および前記第２の光ピックアップの前記第１の再生光学系を同時に用いて再生を行うように制御する　光記録装置。

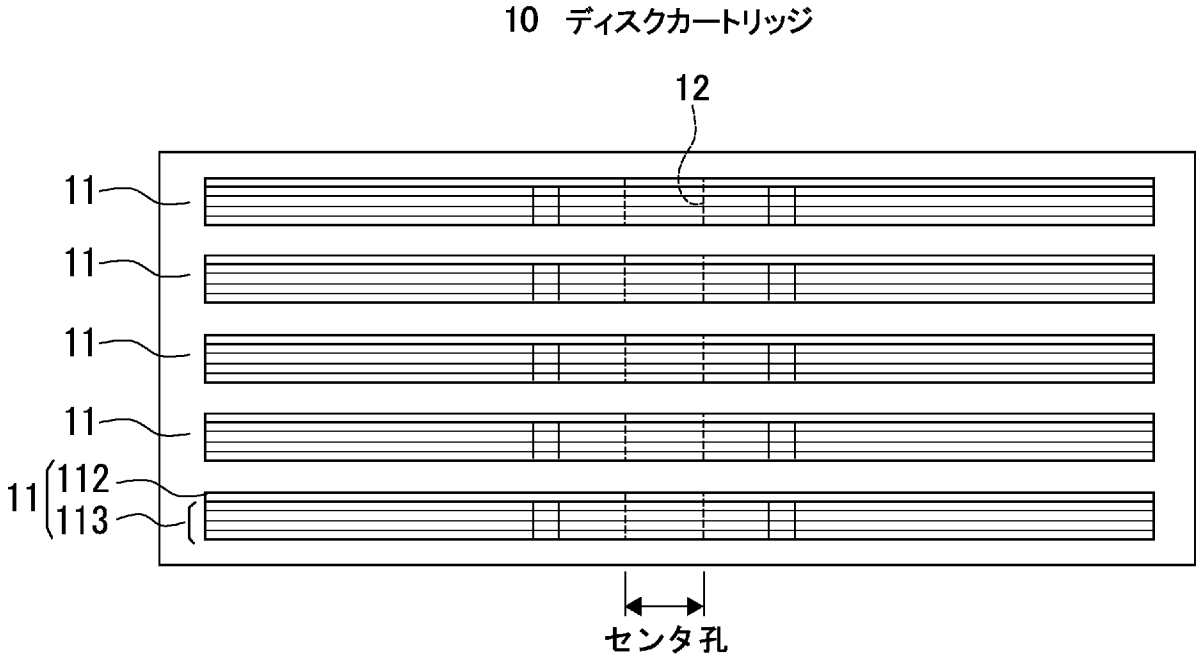
［請求項5］　請求項１または２に記載の光記録装置であって、　前記制御部は、前記第２の光ピックアップの第１の再生光学系より出力された前記第２の信号をもとに、前記第１の光ピックアップ及び前第２の光ピックアップのチルト補正を行う　光記録装置。

［請求項6］　情報を記録可能な１以上の記録層と、トラッキングのためのガイドトラックが設けられたガイド層とを有する光ディスクに記録を行う方法であって、　第１の光ピックアップにより前記光ディスクの前記記録層にデータの記録を行い、この記録中に前記記録されたデータを、前記第１の光ピックアップに対して独立して動作可能な光ピックアップにより再生し、ベリファイを行う　光記録方法。

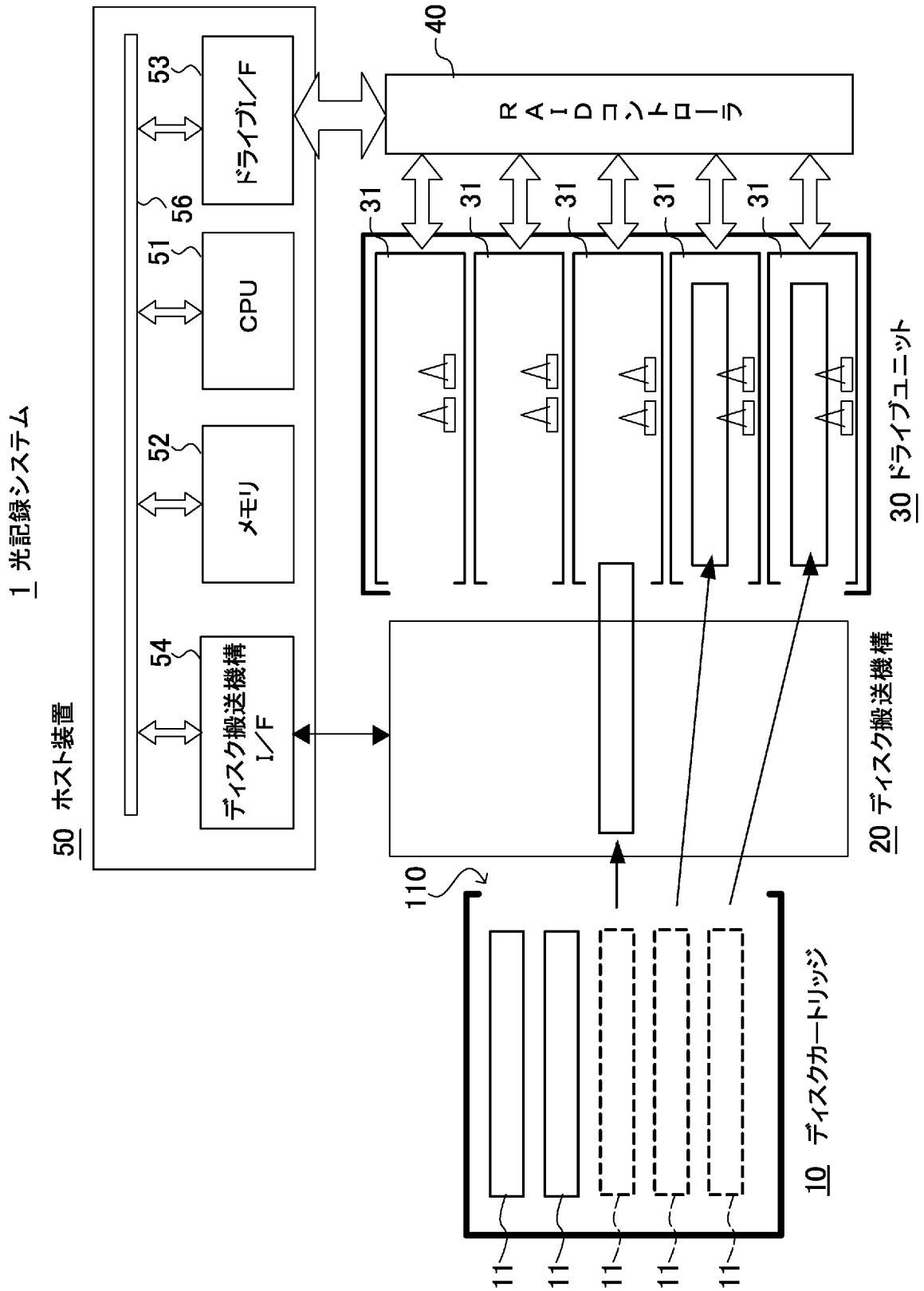
[図1]


50
ホスト装置
40
RAIDコントローラ
30 ドライブユニット
31
31
31
31
31
1 光記録システム
20 ディスク搬送機構
11
10
10
10 カートリッジ
11
11
11

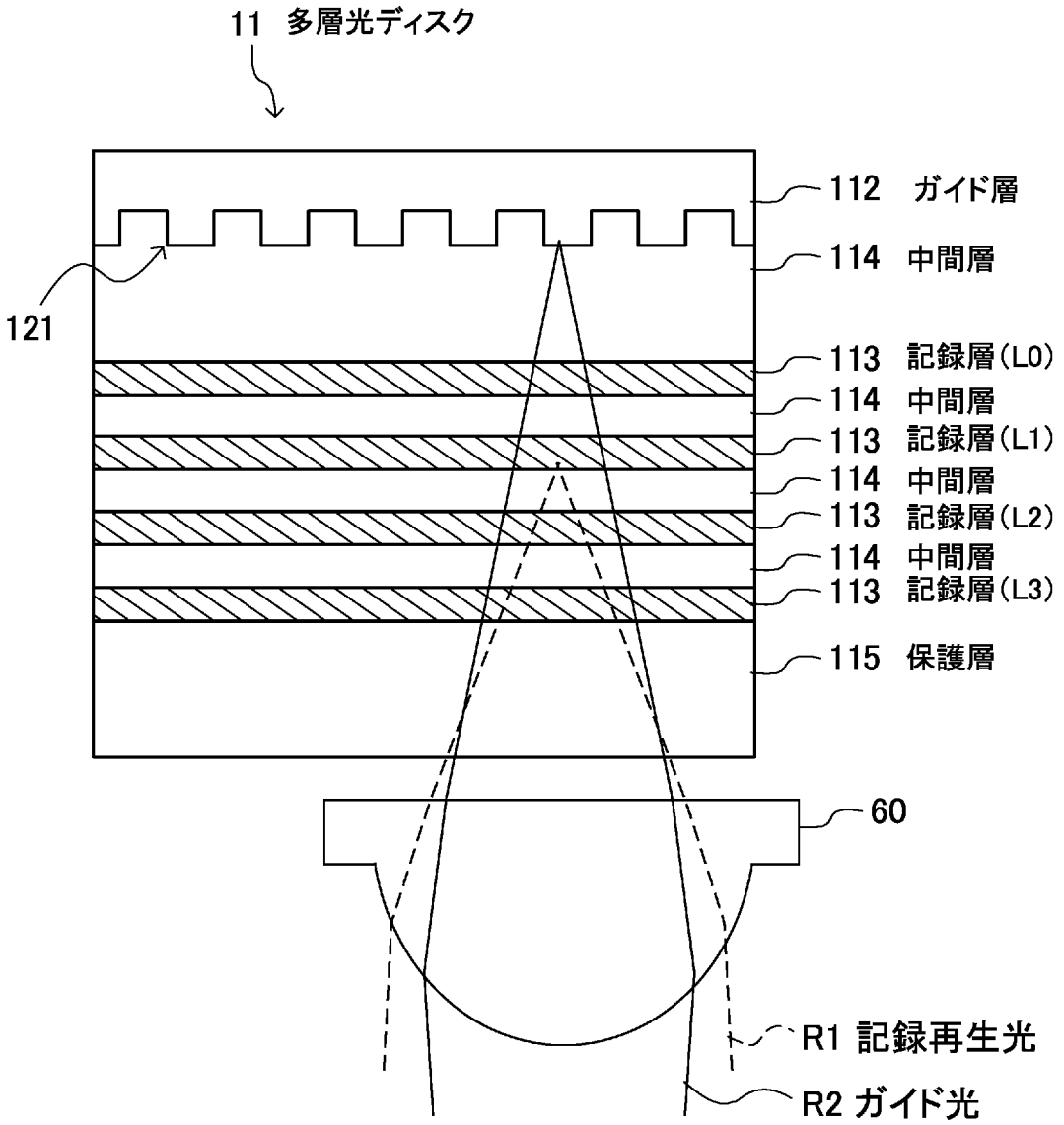
[図2]



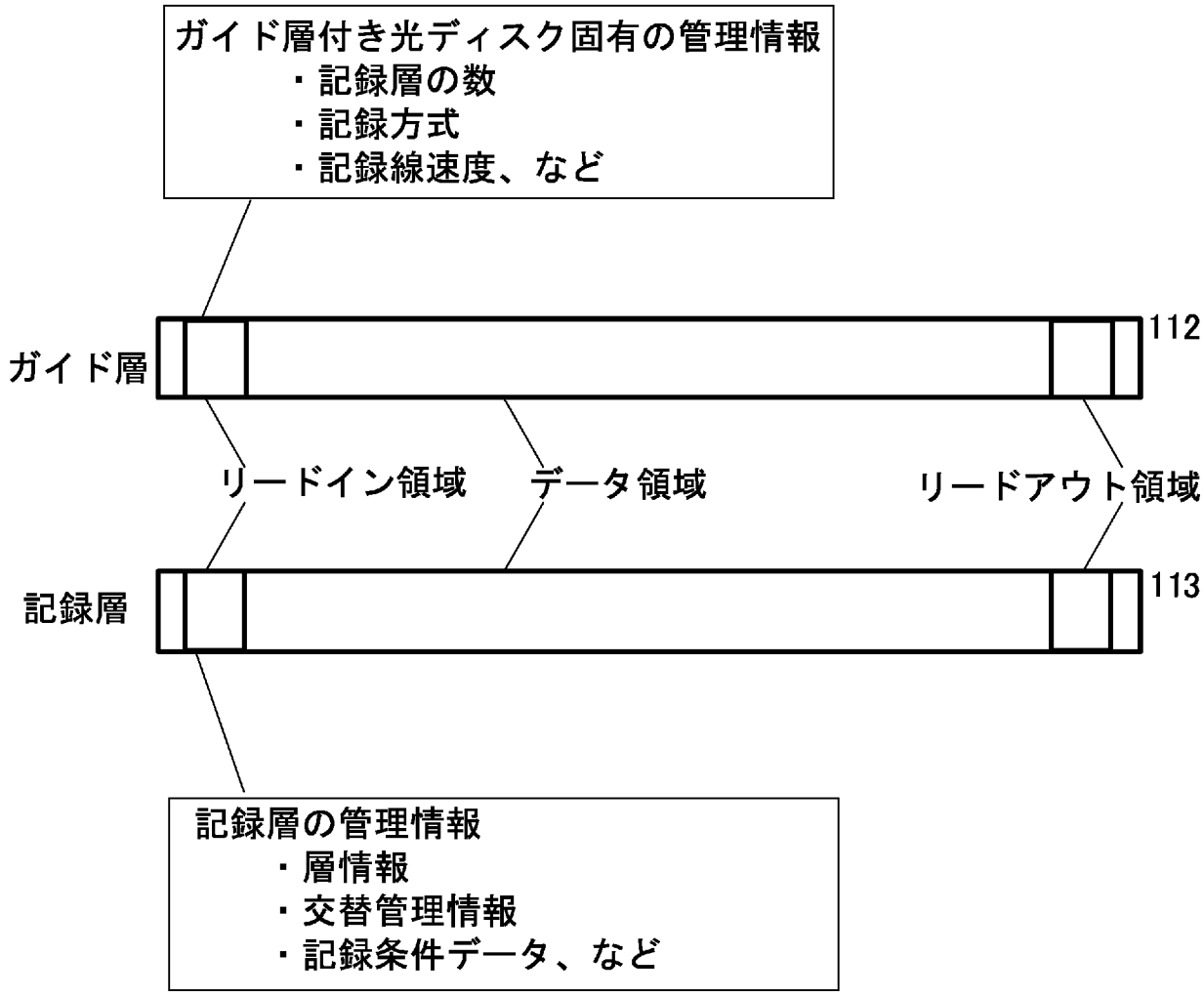
[図3]


1 光記録システム
50 ホスト装置
53
ドライブI／F
56
51
CPU
52
メモリ
54
ディスク搬送機構
I／F
40
RAIDコントローラ
31
30 ドライブユニット
20 ディスク搬送機構
110
10 ディスクカートリッジ
11

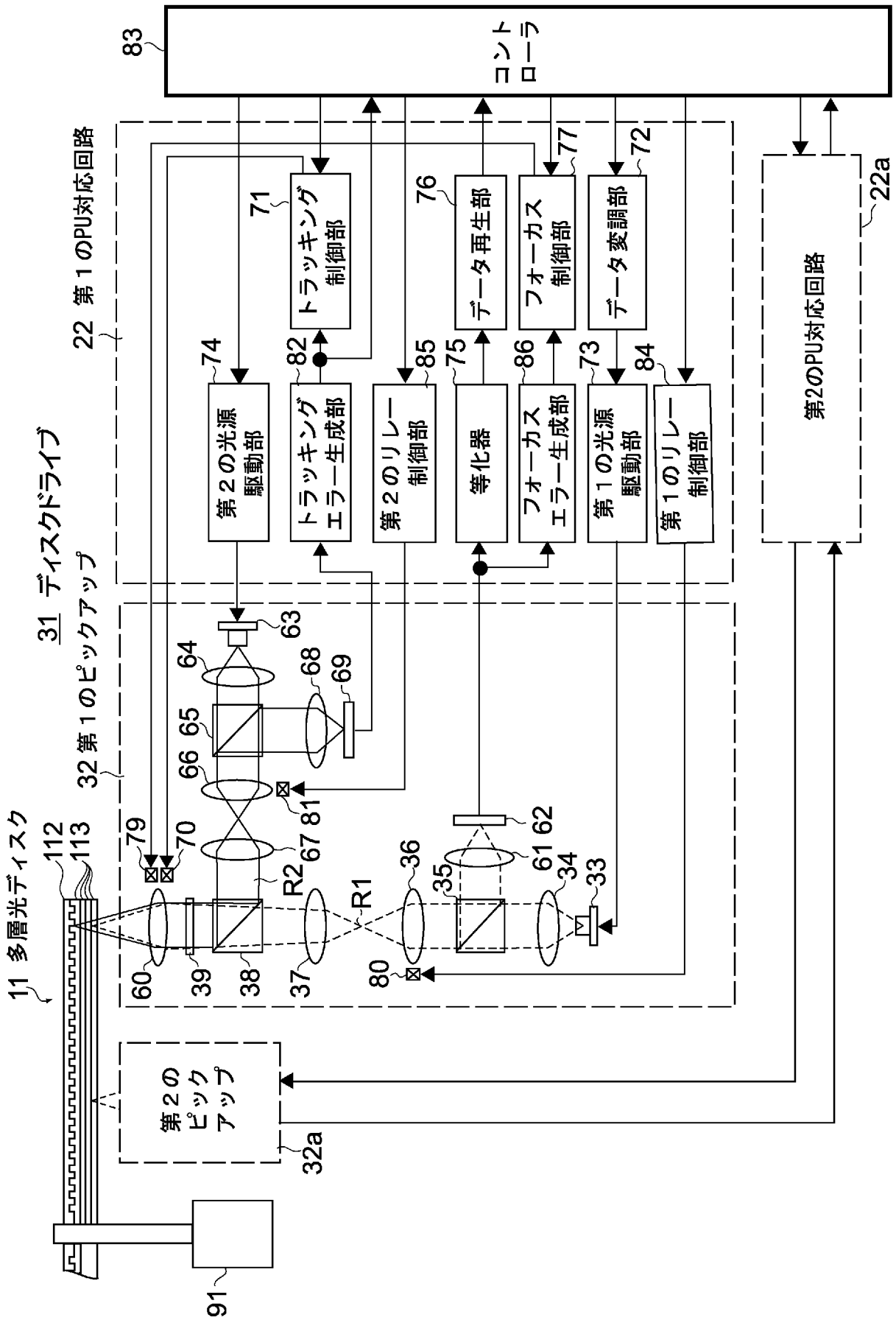
[図4]


11 多層光ディスク
112 ガイド層
114 中間層
121
113 記録層(L0)
114 中間層
113 記録層(L1)
114 中間層
113 記録層(L2)
114 中間層
113 記録層(L3)
115 保護層
60
R1 記録再生光
R2 ガイド光

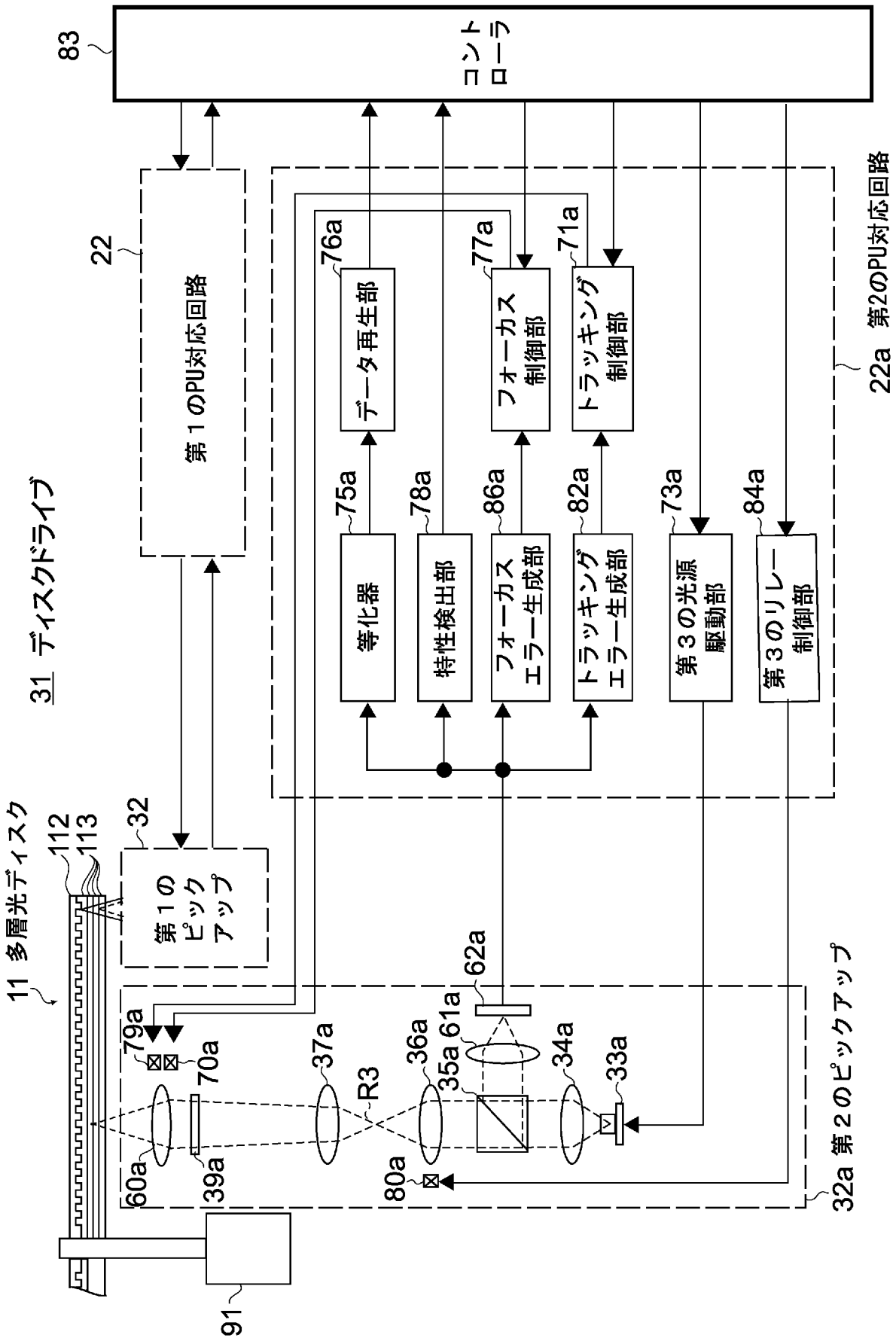
[図5]


ガイド層付き光ディスク固有の管理情報
・記録層の数
・記録方式
・記録線速度、など
ガイド層
112
リードイン領域
データ領域
リードアウト領域
記録層
113
記録層の管理情報
・層情報
・交替管理情報
・記録条件データ、など

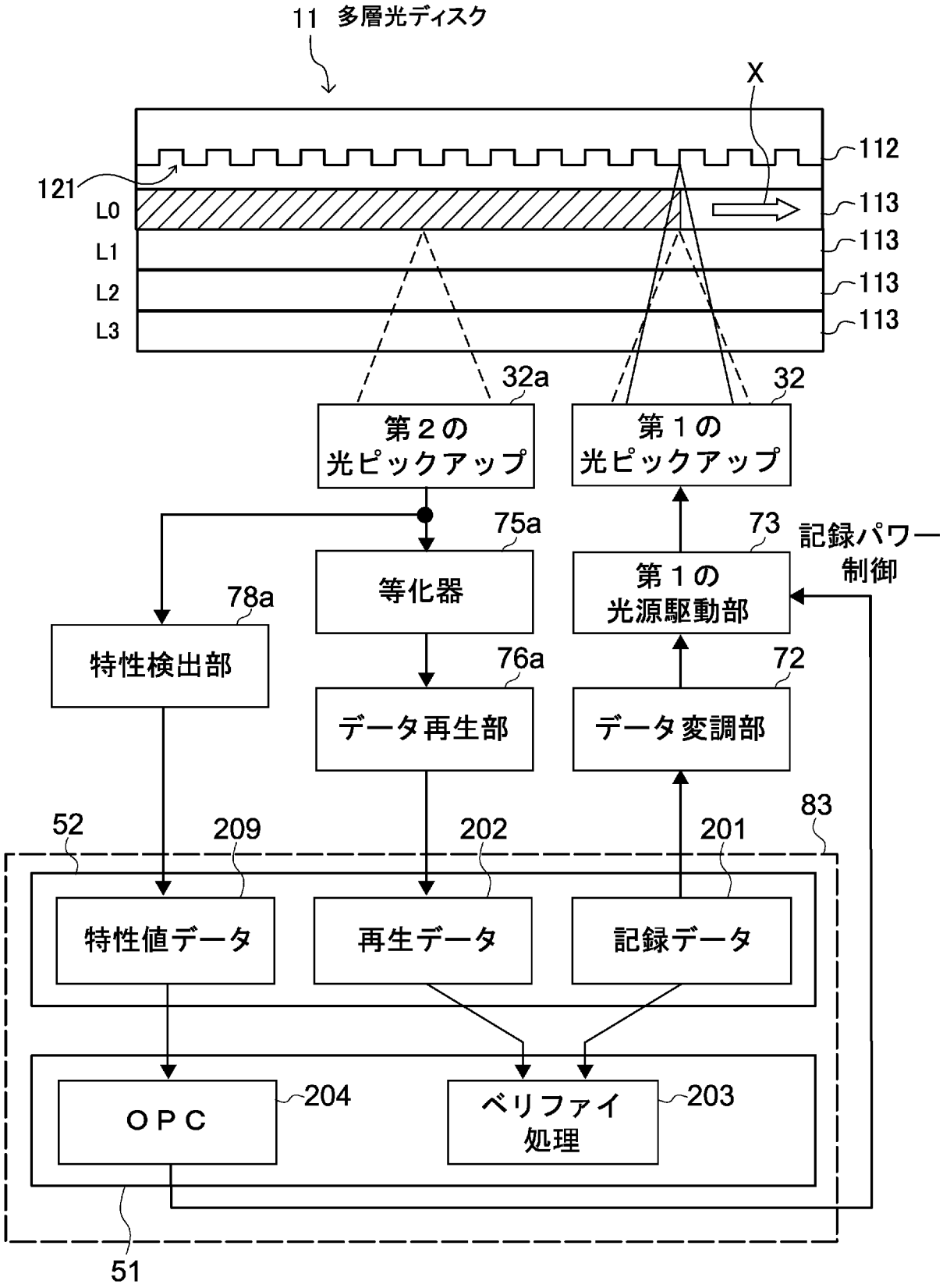
[図6]


83
コントローラ
22 第1のPU対応回路
71
トラッキング制御部
76
データ再生部
77
フォーカス制御部
72
データ変調部
22a
第2のPU対応回路
74
第2の光源駆動部
82
トラッキングエラー生成部
85
第2のリレー制御部
75
等化器
86
フォーカスエラー生成部
73
第1の光源駆動部
84
第1のリレー制御部
31 ディスクドライブ
32 第1のピックアップ
11 多層光ディスク
112
113
79
70
63
64
68
69
65
66
67
81
R2
R1
60
39
38
37
80
36
35
61
62
34
33
第2のピックアップ
32a
91

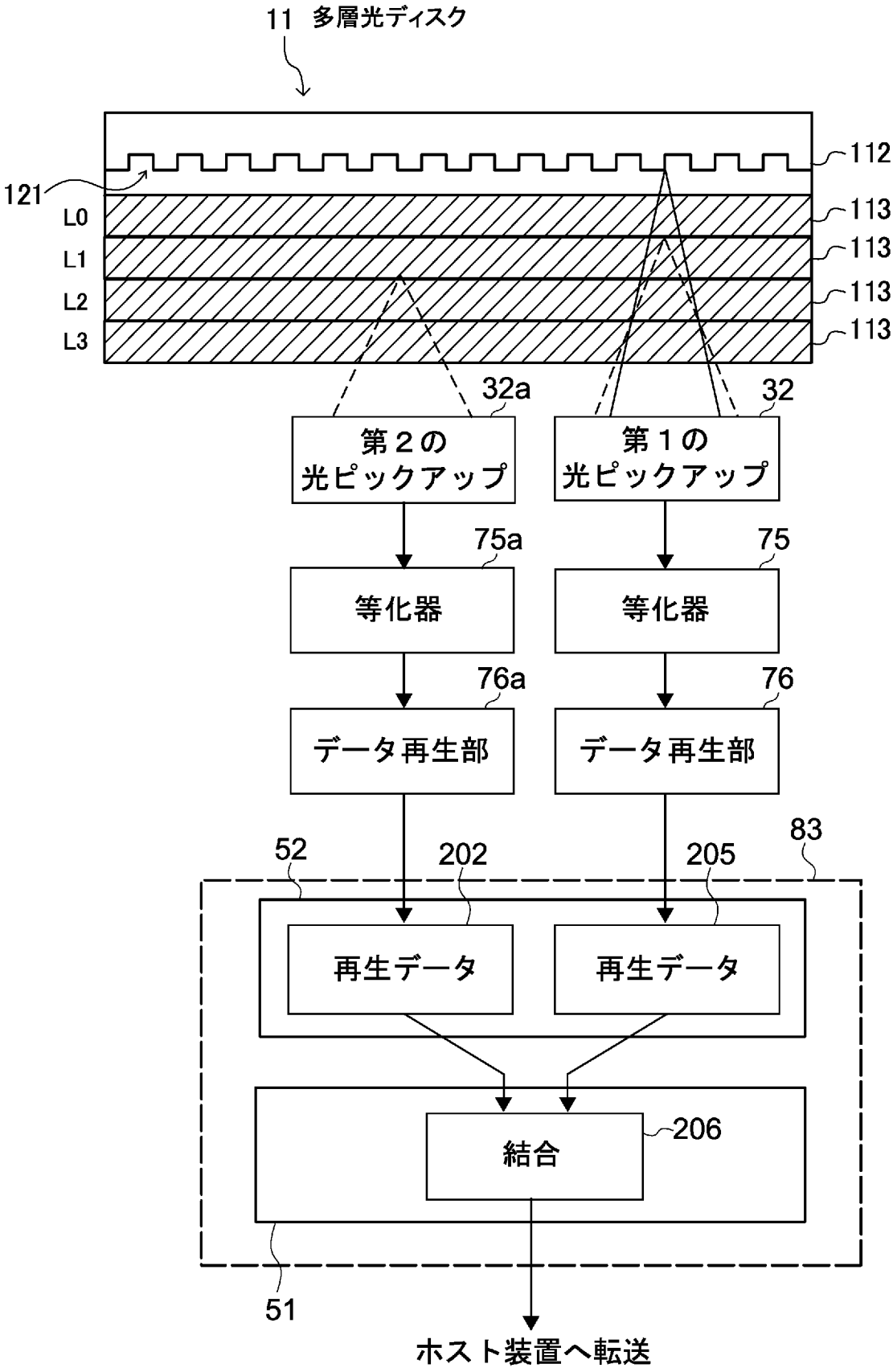
[図7]


83
コントローラ
22
第１のPU対応回路
22a 第2のPU対応回路
76a
データ再生部
77a
フォーカス制御部
71a
トラッキング制御部
75a
等化器
78a
特性検出部
86a
フォーカスエラー生成部
82a
トラッキングエラー生成部
73a
第３の光源駆動部
84a
第３のリレー制御部
31 ディスクドライブ
11 多層光ディスク
112
113
32
第１のピックアップ
62a
79a
70a
37a
R3
36a
35a
61a
34a
33a
60a
39a
80a
91
32a 第２のピックアップ

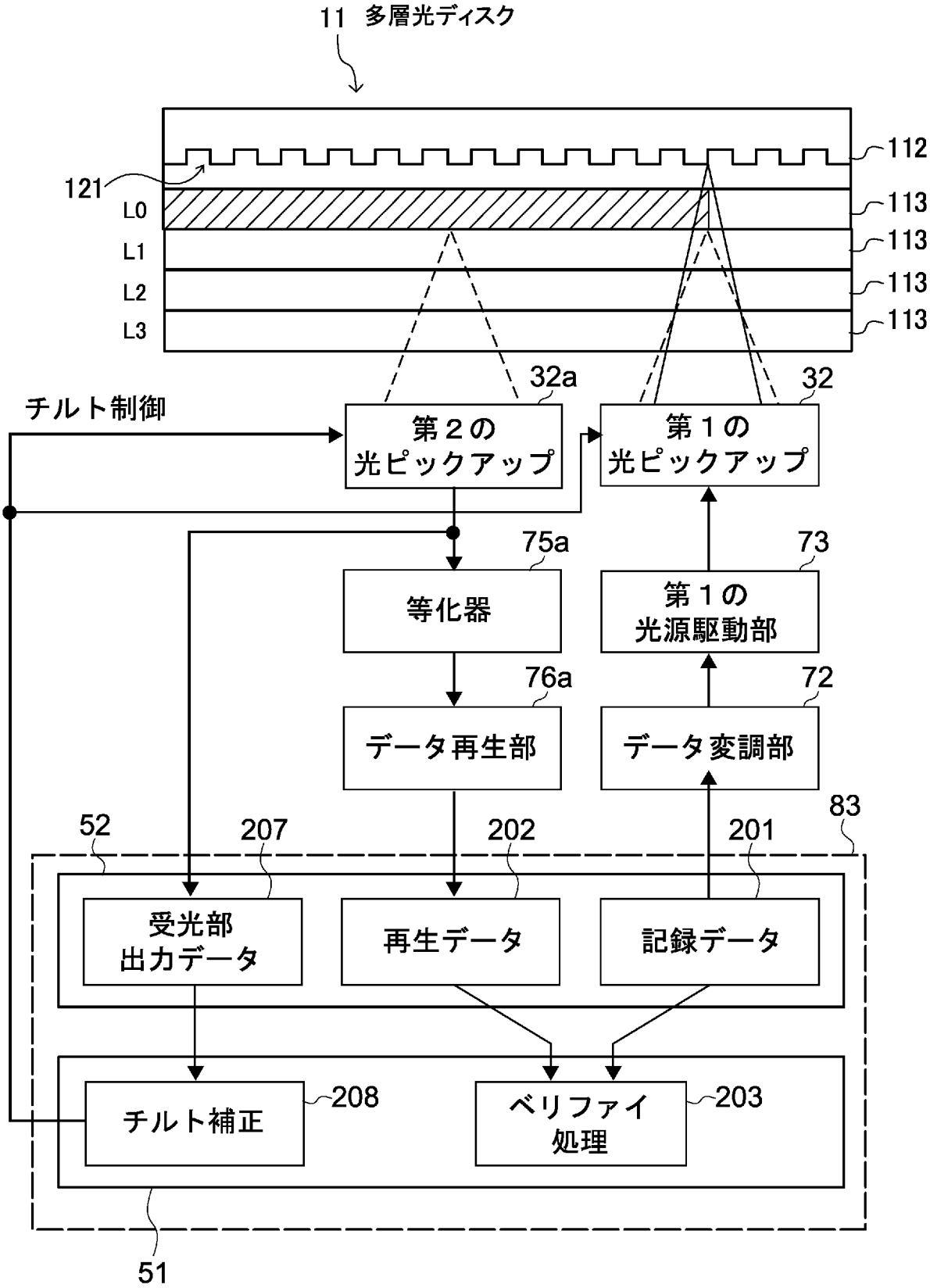
[図8]


11 多層光ディスク
X
112
121
L0
L1
L2
L3
113
113
113
113
32a
32
第２の
光ピックアップ
第１の
光ピックアップ
75a
73
記録パワー
制御
78a
等化器
第１の
光源駆動部
特性検出部
76a
72
データ再生部
データ変調部
83
52
209
202
201
特性値データ
再生データ
記録データ
ＯＰＣ
204
ベリファイ
処理
203
51

[図9]


11 多層光ディスク
112
121
L0
L1
L2
L3
113
113
113
113
32a
32
第２の
光ピックアップ
第１の
光ピックアップ
75a
75
等化器
等化器
76a
76
データ再生部
データ再生部
83
52
202
205
再生データ
再生データ
206
結合
51
ホスト装置へ転送

[図10]


11 多層光ディスク
112
121
L0
L1
L2
L3
113
113
113
113
32a
32
チルト制御
第２の
光ピックアップ
第１の
光ピックアップ
75a
73
等化器
第１の
光源駆動部
76a
72
データ再生部
データ変調部
83
52
207
202
201
受光部
出力データ
再生データ
記録データ
208
203
チルト補正
ベリファイ
処理
51

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2013/072656

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
G11B7/004(2006.01)i, *G11B7/0045*(2006.01)i, *G11B7/005*(2006.01)i, *G11B7/135*(2012.01)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)
G11B7/004, G11B7/0045, G11B7/005, G11B7/135

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	1996-2013
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2013	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2013

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.
Y	JP 04-301226 A (N.V. Philips Gloeilampenfabrieken), 23 October 1992 (23.10.1992), paragraph [0068] & US 5408453 A1 & EP 0756273 A1 & WO 1996/006427 A2 & CN 001136357 A	1-6
Y	JP 08-124159 A (Teac Corp.), 17 May 1996 (17.05.1996), paragraph [0003] (Family: none)	1-6
A	JP 2010-040093 A (Pioneer Corp.), 18 February 2010 (18.02.2010), entire text; fig. 8 (Family: none)	1-6

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

☐ See patent family annex.

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

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
05 September, 2013 (05.09.13)	17 September, 2013 (17.09.13)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１３／０７２６５６

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, G11B7/0045(2006.01)i, G11B7/005(2006.01)i, G11B7/135(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, G11B7/0045, G11B7/005, G11B7/135

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	１９７１－２０１３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１３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
Y	JP 04-301226 A (エヌ・ベー・フイリツプス・フルーイランペンフアブリケン) 1992.10.23, 段落 0068 & US 5408453 A1 & EP 0756273 A1 & WO 1996/006427 A2 & CN 001136357 A	1-6
Y	JP 08-124159 A (ティアック株式会社) 1996.05.17, 段落 0003 (ファミリーなし)	1-6
A	JP 2010-040093 A (パイオニア株式会社) 2010.02.18, 全文, 図８ (ファミリーなし)	1-6

☐　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	国際調査報告の発送日
０５．０９．２０１３	１７．０９．２０１３

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　５Ｄ　３０４６
ゆずりは　広行
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５１