

(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
2017 年 3 月 2 日(02.03.2017)



(10) 国際公開番号
WO 2017/033335 A1

- (51) 国際特許分類:
G11B 7/004 (2006.01) *G11B 17/20* (2006.01)
G11B 7/0065 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2015/074259
- (22) 国際出願日: 2015 年 8 月 27 日(27.08.2015)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人: 日立コンシューマエレクトロニクス株式会社 (HITACHI CONSUMER ELECTRONICS CO., LTD.) [JP/JP]; 〒2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町 2 9 2 番地 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 安川 貴清 (YASUKAWA Takakiyo); 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 6 号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 青稜特許業務法人 (SEIRYO I.P.C.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀二丁目 2 4 番 2 号 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, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, 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, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーロアジア (AM, AZ, BY, KG, KZ, 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, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

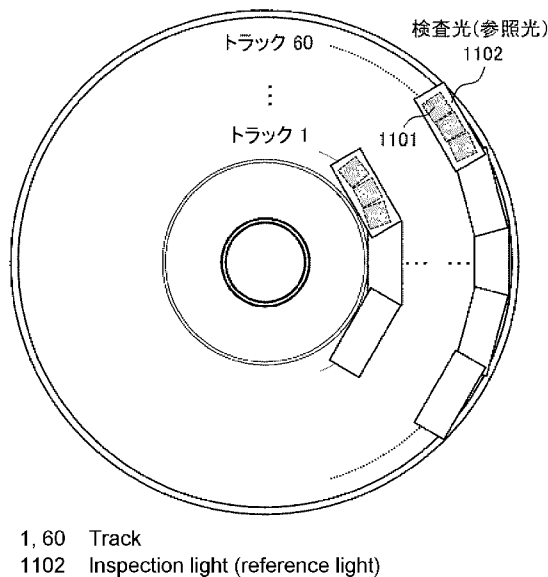
添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: LIBRARY DEVICE AND METHOD FOR INSPECTING INFORMATION RECORDING MEDIUM

(54) 発明の名称: ライブラリ装置および情報記録媒体の検査方法

図 11B



(57) Abstract: In a library device, data is divided into a plurality of pages, and recorded as books where the plurality of pages is multiplexed for each prescribed recording area on an optical disc by an optical drive, the books being arrayed on the optical disc. A library control unit causes the optical drive to irradiate a region on the optical disc including a plurality of books arrayed on the optical disc with inspection light in order to inspect the data in one recording area, and evaluates the quality of a signal by reproducing only one book from the plurality of books irradiated with the inspection light. The inspection is then carried out by moving the irradiation position of the inspection light by a distance corresponding to the plurality of books arrayed on the optical disc to thus inspect the next recording area, whereby the data recorded in the whole area is inspected with the number of irradiation positions at which the inspection light impinges on the optical disc being less than the number of the books recorded on the optical disc.

(57) 要約: ライブラリ装置において、データは複数のページに分割され、光ドライブにより光ディスクの所定の記録領域ごとに複数のページが多重されてブックとして記録され、ブックは光ディスク上に配列して形成されている。ライブラリ制御部は光ドライブに対し、1つの記録領域でのデータを検査するために、光ディスクに配列された複数のブックを含む範囲に検査光を照射させ、検査光が照射された複数のブックのうち1つのブックの

みを再生させて信号の品質を評価する。さらに次の記録領域で検査を行うため、検査光の照射位置を光ディスクに配列された複数のブック分の距離だけ移動させて次の検査を行うことで、光ディスクに照射する検査光の照射位置の数を光ディスクに記録されたブック数よりも少なくして、記録した全領域のデータを検査する。



WO 2017/033335 A1

明 細 書

発明の名称：ライブラリ装置および情報記録媒体の検査方法

技術分野

[0001] 本発明は、複数の情報記録媒体を用いたライブラリ装置、および情報記録媒体の検査方法に関する。

背景技術

[0002] 本発明に関する背景技術として、例えば特許文献１に記載の技術がある。特許文献１には「光ディスク１０１のデータ領域２００にユーザデータＵを記録する際に、テスト領域２１０に信号レベルが基準値よりも小さい成分を含むテスト信号Ｔを記録しておく。所定の時間経過した時点で、テスト領域のテスト信号Ｔを再生し、その評価結果からユーザデータＵの品質劣化を推定する。または、データ領域に２００にユーザデータＵを記録または再生する毎に、テスト領域２１０にテスト信号Ｔを繰り返して記録または再生する。所定のタイミングで、テスト領域のテスト信号Ｔを再生し、その評価結果からユーザデータＵの品質劣化を推定する。」と記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献１：特開２０１１－２０４３３０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上記特許文献１には、記録品質の経年劣化を短時間で検査するために、検査領域を限定することが明記されている。検査領域を限定することより、検査時間を短縮することができるが、一方で全てのデータを検査できないため、劣化が存在しても検査漏れが発生する恐れがある。

[0005] 本発明の目的は、記録した全領域のデータを検査精度を下げずに短時間で検査を実施するライブラリ装置および情報記録媒体の検査方法を提供することである。

課題を解決するための手段

[0006] 上述の課題を解決するために、請求の範囲に記載の構成を採用する。その一例を挙げるならば、本発明のライブラリ装置は、情報記録再生装置により複数の情報記録媒体にデータを記録再生するものであって、情報記録媒体に記録したデータの品質を評価するときの検査アドレスを格納する監視情報格納部と、情報記録再生装置に対し、監視情報格納部に格納した検査アドレスに基づき情報記録媒体の検査を指示するライブラリ制御部と、を備える。前記データは情報記録再生装置により、複数のデータブロック（以下、ページと呼ぶ）に分割され、情報記録媒体の所定の記録領域ごとに複数のページが多重されて集合体（以下、ブックと呼ぶ）として記録され、前記ブックは情報記録媒体上に配列して形成されたものである。ライブラリ制御部は情報記録再生装置に対し、1つの記録領域でのデータを検査するために、情報記録媒体に配列された複数のブックを含む範囲に検査光を照射させ、検査光が照射された複数のブックのうち1つのブックのみを再生させて信号の品質を評価する。さらに次の記録領域で検査を行うため、検査光の照射位置を情報記録媒体に配列された複数のブック分の距離だけ移動させて次の検査を行うことで、情報記録媒体に照射する検査光の照射位置の数を情報記録媒体に記録されたブック数よりも少なくして、記録した全領域のデータを検査することを特徴とする。

発明の効果

[0007] 本発明によれば、ライブラリ装置に用いる複数の情報記録媒体を高精度にかつ効率良く検査することができる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]本発明のライブラリ装置の一構成例を示すブロック図。

[図2]光ドライブの内部構成を示すブロック図。

[図3]ピックアップの構成と記録時の動作を説明する図。

[図4]ピックアップの構成と再生時の動作を説明する図。

[図5A]光ドライブにおける記録、再生の準備動作のフローを示す図。

- [図5B]光ドライブにおける記録動作のフローを示す図。
- [図5C]光ドライブにおける再生動作のフローを示す図。
- [図6]光ドライブの信号生成回路（記録用）のブロック図。
- [図7]光ドライブの信号処理回路（再生用）のブロック図。
- [図8A]信号生成回路での記録データ処理フローを示す図。
- [図8B]信号処理回路での再生データ処理フローを示す図。
- [図9A]光ディスクに照射する信号光と参照光の関係を示す図。
- [図9B]光ディスクに照射する参照光の角度を変えて入射させた図。
- [図10A]参照光と信号光のサイズと位置関係を示す図。
- [図10B]隣接する4個のブックを記録するときの位置関係を示す図。
- [図11A]光ディスク上に配置するブック列の一例を示す図（実施例1）。
- [図11B]検査光として照射する参照光の照射領域の一例を示す図。
- [図12A]光ディスク上に配置するブック列の他の例を示す図。
- [図12B]検査光として照射する参照光の照射領域の他の例を示す図。
- [図13]光ディスクの検査方法を示すフローチャート。
- [図14]光ディスクの保存期間と品質検査値の関係の一例を示す図（実施例2）。
- [図15]保管温度と検査周期の関係を示す検査周期テーブルの一例。
- [図16]検査周期を決定するための処理フローを示す図。
- [図17]光ディスクの搬送回数とデータエラーレートの関係を示す図（実施例3）。
- [図18]光ディスクの検査タイミングとなる搬送回数を示すテーブルの一例。
- [図19]検査タイミングを決定するための処理フローを示す図。

発明を実施するための形態

- [0009] 以下、本発明の実施例について図面を用いて説明する。情報記録媒体として光ディスク、特にホログラム記録媒体を用いる場合について説明する。
- [0010] 図1は、本発明のライブラリ装置の一構成例を示すブロック図である。ライブラリ装置100は、ライブラリ制御部111と、チェンジャー機構11

2と、光ディスク1を複数枚収納するデータディスク格納部113と、予備ディスク格納部114と、廃棄ディスク格納部115と、ホストインタフェース116と、ドライブインタフェース117と、ライブラリ監視部118と、監視情報格納部119と、温度計121と、光ドライブ選択部122と、複数の光ドライブ（情報記録再生装置）10で構成される。

[0011] ライブラリ装置100は、ホストインタフェース116を介してホストコンピュータ120と接続され、データの記録や再生といった各種のコマンドと記録するデータを受信し、コマンドの実行結果と再生したデータを送信する。

[0012] データディスク格納部113は複数のスロットを備えており、各スロットには1枚ずつ光ディスク1を収納することができる。チェンジャー機構112は、データディスク格納部113と光ドライブ10との間で光ディスク1を搬送する機構である。

[0013] 予備ディスク格納部114は、ライブラリ装置100の通常の動作では用いられない。ただし、検査によって光ディスク1の性能が劣化していると判定された場合に、予備ディスク格納部114からデータディスク格納部113に光ディスク1を供給する。廃棄ディスク格納部115は、ライブラリ装置100がディスク検査において劣化していると判定した光ディスク1を格納する。

[0014] ライブラリ制御部111はライブラリ装置100の動作全般を制御する。データディスク格納部113に格納された光ディスク1へのデータアクセスの際、つまり光ディスク1に記録されたデータの再生時、もしくは光ディスク1へのデータ記録時には、チェンジャー機構112を動作させて、データディスク格納部113から所定の光ディスク1を取り出し、データアクセスを行う光ドライブ10へ搬送してロードする。

[0015] またライブラリ制御部111は、光ドライブ選択部122を動作させて、ドライブインタフェース117を介して接続されている光ドライブ10から使用する光ドライブ10を選択し、選択した光ドライブ10との間で記録や

再生といった各種のコマンドやデータの送受信を行う。

[0016] ライブラリ監視部 118 は光ディスク 1 の状態管理を実施し、監視情報格納部 119 は、ライブラリ監視部 118 が検出した各光ディスク 1 に記録されているデータの管理情報、各光ディスク 1 の記録品質（検査結果）、各光ディスク 1 の検査アドレスや検査周期などを保持している。温度計 121 はライブラリ装置 100 の内部の環境温度を計測し、ライブラリ制御部 111 は環境温度の計測結果を監視する。

[0017] 図 2 は、図 1 における光ドライブ（情報記録再生装置）10 の内部構成を示すブロック図である。本実施例の光ドライブ 10 は、ホログラフィを利用してデジタル情報を記録再生する光ディスク（情報記録媒体）1 を用いている。光ドライブ 10 は、入出力制御回路 90 を介してライブラリ装置 100 のドライブインタフェース 117 と接続されている。データを記録する場合には、記録するデータをドライブインタフェース 117 から入出力制御回路 90 を介して受信する。データを再生する場合には、再生したデータを入出力制御回路 90 を介してドライブインタフェース 117 に送信する。

[0018] 光ドライブ 10 は、ピックアップ 11、再生用参照光光学系 12、キュー光光学系 13、ディスク回転角度検出用光学系 14、及び回転モータ 50 を備えており、光ディスク 1 は回転モータ 50 によって回転可能な構成となっている。

[0019] ピックアップ 11 は、参照光と信号光を光ディスク 1 に出射してホログラフィを利用してデータを光ディスク 1 に記録する。この際記録するデータは、コントローラ 89 によって信号生成回路 86 を介してピックアップ 11 内の空間光変調器に送られ、信号光は空間光変調器によって変調される。

[0020] 光ディスク 1 に記録したデータを再生する場合は、再生用参照光光学系 12 により、ピックアップ 11 から出射された参照光を記録時とは逆向きの光波を生成して光ディスク 1 に入射させる。再生用参照光によって再生された再生光は、ピックアップ 11 内の光検出器によって検出され、信号処理回路 85 によってデータが再生される。

- [0021] 光ディスク 1 に照射する参照光と信号光の照射時間は、コントローラ 8 9 によりシャッタ制御回路 8 7 を介しピックアップ 1 1 内のシャッタの開閉時間を制御することで調整する。キュア光学系 1 3 は、光ディスク 1 のプリキュアおよびポストキュアに用いる光ビームを生成する。プリキュアとは、光ディスク 1 内の所望の位置にデータを記録する際、所望位置に参照光と信号光を照射する前に予め所定の光ビームを照射する前工程である。ポストキュアとは、光ディスク 1 内の所望の位置にデータを記録した後、該所望の位置に追記不可能とするために所定の光ビームを照射する後工程である。
- [0022] ディスク回転角度検出用光学系 1 4 は、光ディスク 1 の回転角度を検出する。光ディスク 1 を所定の回転角度に調整する場合は、ディスク回転角度検出用光学系 1 4 によって回転角度に応じた信号を検出し、コントローラ 8 9 は検出された信号を用いてディスク回転モータ制御回路 8 8 を介して光ディスク 1 の回転角度を制御する。また、ピックアップ 1 1 やキュア光学系 1 3 は、光ディスク 1 の半径方向に位置をスライドできる機構が設けられており、アクセス制御回路 8 1 を介して位置制御が行われる。光源駆動回路 8 2 は、ピックアップ 1 1、キュア光学系 1 3、ディスク回転角度検出用光学系 1 4 内の光源に所定の光源駆動電流を供給し、各々の光源からは所定の光量で光ビームが出射される。
- [0023] ホログラフィの角度多重の原理を利用した記録方式は、参照光角度のずれに対する許容誤差が極めて小さくなる傾向がある。従って、ピックアップ 1 1 内に、参照光角度のずれ量を検出する機構を設けて、参照光角度を高精度に制御する。そのため、サーボ信号生成回路 8 3 にてサーボ制御用の信号を生成し、サーボ制御回路 8 4 を介して参照光角度のずれ量を補正するためのサーボ機構を備える。
- [0024] なお、ピックアップ 1 1、キュア光学系 1 3、ディスク回転角度検出用光学系 1 4 は、いくつかの光学系構成または全ての光学系構成を 1 つに纏めて簡素化しても構わない。
- [0025] 図 3 は、ピックアップ 1 1 の構成と記録時の動作を説明する図である。光

源 301 を出射した光ビームはコリメートレンズ 302 を通過し、シャッタ 303 に入射する。シャッタ 303 が開いている時は、光ビームはシャッタ 303 を通過した後、例えば 2 分の 1 波長板などで構成される光学素子 304 によって p 偏光と s 偏光の光量比が所望の比になるように偏光方向が制御された後、PBS（偏光ビームスプリッタ）プリズム 305 に入射する。

[0026] PBSプリズム 305 を透過した光ビームは、信号光 306 として働き、ビームエキスパンダ 308 によって光ビーム径が拡大された後、位相マスク 309、リレーレンズ 310、PBSプリズム 311 を透過して空間光変調器 312 に入射する。

[0027] 空間光変調器 312 によって情報が付加された信号光は、PBSプリズム 311 を反射し、リレーレンズ 313 ならびに空間フィルタ 314 を伝播する。その後、信号光は対物レンズ 315 によって光ディスク 1 に集光する。

[0028] 一方、PBSプリズム 305 を反射した光ビームは参照光 307 として働き、偏光方向変換素子 316 によって記録時または再生時に応じて所定の偏光方向に設定された後、ミラー 317、318 を経由し、ガルバノミラー 319 に入射する。ガルバノミラー 319 はアクチュエータ 320 によって角度を調整可能なため、レンズ 321、322 を通過した後に光ディスク 1 に入射する参照光の入射角度を、所望の角度に設定することができる。

[0029] このように光ディスク 1 に対し、信号光と参照光とを互いに重ね合うように入射させることで、媒体内には干渉縞パターン（ホログラム）が形成され、このホログラムを媒体に書き込むことでデータを記録する。また、ガルバノミラー 319 によって光ディスク 1 に入射する参照光の入射角度を変化させることができるため、角度多重による記録が可能である。

[0030] 以降、同じ媒体領域に参照光角度を変えて記録されたホログラムにおいて、1 つ 1 つの参照光角度に対応したホログラムを「ページ」と呼び、同領域に角度多重された「ページ」の集合体を「ブック」と呼ぶことにする。なお、ホログラム記録ではデータをページ単位で扱うことから、1 ページのデータは「データブロック」とも呼ぶことができる。

[0031] 図4は、ピックアップ11の構成と再生時の動作を説明する図である。記録したデータを再生する場合は、前述したように参照光307を光ディスク1に入射する。そして、光ディスク1を透過した光ビームを、再生用参照光光学系12において、アクチュエータ323によって角度調整可能なガルバノミラー324にて反射させることで、その再生用参照光を生成する。

[0032] この再生用参照光によって再生された再生光306は、対物レンズ315、リレーレンズ313ならびに空間フィルタ314を伝播する。その後、再生光はPBSプリズム311を透過して光検出器325に入射し、記録したデータを再生することができる。光検出器325としては例えばCMOSイメージセンサーやCCDイメージセンサーなどの撮像素子を用いることができるが、ページデータを再生可能であれば他の素子でも構わない。

[0033] 図5A、図5B、図5Cは、光ドライブ10における記録、再生動作の全体フローを示す図である。ここでは、ホログラフィを利用した記録再生について説明する。

[0034] 図5Aは、光ドライブ10に光ディスク1を挿入した後、記録または再生の準備を行う動作フローを示す。ディスクを挿入すると光ドライブ10は、挿入されたディスクがホログラフィを利用してデジタル情報を記録再生するホログラム媒体であるかどうかディスク判別を行う(S501)。ディスク判別の結果、ホログラム媒体であると判断されると、光ドライブ10は光ディスクに設けられた媒体識別情報(媒体ID)を読み出し(S502)、光ディスクに関する情報や、記録再生時における各種設定条件に関する情報を取得する。

[0035] その後、媒体識別情報に応じた各種調整やピックアップ11に関わる学習処理を行い(S503)、次に記録可能な領域(アドレス)を判定する(S504)。以上により、光ドライブ10は、記録または再生の準備が完了する(S505)。

[0036] 図5Bは、準備完了状態から光ディスク1にデータを記録する動作フローを示す。記録するデータを受信すると(S511)、信号生成回路86は、

該データに応じた記録用２次元データを生成してピックアップ１１内の空間光変調器３１２に送る。また、光ディスクに高品質のデータを記録できるように、例えば光源３０１のパワーやシャッタ３０３の露光時間の最適化のため、各種記録用学習処理を行う（Ｓ５１２）。アクセス制御回路８１を制御してシーク動作を行い、ピックアップ１１ならびにキュア光学系１３の位置を光ディスクの所定の位置に位置付けする（Ｓ５１３）。キュア光学系１３から出射する光ビームを用いて所定の領域をプリキュアし（Ｓ５１４）、ピックアップ１１から出射する参照光と信号光を用いてデータを記録する（Ｓ５１５）。データを記録した後は、キュア光学系１３から出射する光ビームを用いてポストキュアを行う（Ｓ５１６）。必要に応じてデータをベリファイしても構わない。

[0037] 図５Ｃは、準備完了状態から光ディスク１に記録したデータを再生する動作フローを示す。アクセス制御回路８１を制御してシーク動作を行い、ピックアップ１１ならびに再生用参照光光学系１２の位置を光ディスクの所定の位置に位置付けする（Ｓ５２１）。ピックアップ１１から参照光を出射し、光ディスクに記録されたデータを読み出し（Ｓ５２２）、信号処理回路８５により再生データを生成して送信する（Ｓ５２３）。

[0038] 以下、記録時と再生時のデータ処理について説明する。まず、記録時は信号生成回路８６にて、再生時は信号処理回路８５にてデータ処理を行う。

[0039] 図６は、光ドライブ１０の信号生成回路８６（記録用）のブロック図である。入出力制御回路９０にユーザデータの入力が始まると、入出力制御回路９０はコントローラ８９にユーザデータの入力が始まったことを通知する。コントローラ８９は本通知を受け、信号生成回路８６に入出力制御回路９０から入力される１ページ分のデータ（データブロック）を記録処理するよう命ずる。コントローラ８９からの処理命令は制御用ライン６０８を経由し、信号生成回路８６内のサブコントローラ６０１に通知される。本通知を受けサブコントローラ６０１は、制御用ライン６０８を介して各信号処理回路に以下の動作を行うように制御する。

[0040] 先ずメモリ制御回路603は、データライン609を介して入出力制御回路90から入力されるユーザデータをメモリ602に格納する。また、コントローラ89より受信した記録に関わる情報は、メモリ制御回路603を経由してメモリ602に格納する。メモリ602に格納したユーザデータおよび記録に関わる情報の量がある一定量に達すると、CRC演算回路604はユーザデータをCRC (Cyclic Redundancy Check) 化する。スクランブル回路605は、CRC化したデータに擬似乱数データ列を加えるスクランブル化を施し、誤り訂正符号化回路606はパリティデータ列を加える誤り訂正符号化を行う。最後に、ピックアップインターフェース回路607は、メモリ602から誤り訂正符号化したデータを空間光変調器312上の2次元データの並び順で読み出し、再生時に基準となるマーカを付加した後、ピックアップ11内の空間光変調器312に2次元データを転送する。

[0041] 図7は、光ドライブ10の信号処理回路85（再生用）のブロック図である。ピックアップ11内の光検出器325が画像データを検出すると、コントローラ89は信号処理回路85に、ピックアップ11から入力される1ページ分のデータ（データブロック）を再生処理するよう命ずる。コントローラ89からの処理命令は制御用ライン711を経由し、信号処理回路85内のサブコントローラ701に通知される。本通知を受けサブコントローラ701は、制御用ライン711を介して各信号処理回路に以下の動作を行うように制御する。

[0042] 先ずメモリ制御回路703は、ピックアップ11からピックアップインターフェース回路710を経由して入力される画像データを、データライン712を介してメモリ702に格納する。メモリ702に格納されたデータがある一定量に達すると、画像位置検出回路709は、メモリ702に格納された画像データ内からマーカを検出して有効データ範囲を抽出する。画像歪み補正回路708は、検出されたマーカを用いて画像の傾き・倍率・ディストーションなどの歪み補正を行い、画像データを期待される2次元データのサイズに変換する。2値化回路707は、サイズ変換された2次元デー

タを構成する複数ビットの各ビットデータを、“0”、“1”判定して2値化し、メモリ702上に再生データの出力の並びで格納する。誤り訂正回路706は各データ列に含まれる誤りを訂正し、スクランブル解除回路705は擬似乱数データ列が加えられたスクランブルを解除した後、CRC演算回路704でメモリ702上のユーザデータ内に誤りが含まれないかを確認する。その後、入出力制御回路90にメモリ702からユーザデータを転送する。

[0043] 図8Aと図8Bは、記録時と再生時のデータ処理フローを示す図である。

図8Aは信号生成回路86での記録データ処理フローを示し、入出力制御回路90において記録データを受信（図5B、S511）した後、空間光変調器312上の2次元データに変換するまでの処理を示す。光ディスクに記録するユーザデータを受信すると（S801）、複数のデータ列に分割、再生時エラー検出が行えるように各データ列をCRC化する（S802）。そして、オンピクセル数とオフピクセル数をほぼ等しくし、同一パターンの繰り返しを防ぐためデータ列に擬似乱数データ列を加えるスクランブルを施した後（S803）、再生時エラー訂正が行えるようにリード・ソロモン符号等の誤り訂正符号化を行う（S804）。次に、このデータ列をM×Nの2次元データに変換し、それを1ページデータ（データブロック）分繰返すことで1ページ分の2次元データを構成する（S805）。このように構成した2次元データに対して再生時の画像位置検出や画像歪補正での基準となるマーカを付加し（S806）、空間光変調器312にデータを転送する（S807）。

[0044] 図8Bは信号処理回路85での再生データ処理フローを示し、光検出器325で2次元データを検出後、入出力制御回路90に再生データを送信（S523）するまでの処理を示す。信号処理回路85は、光検出器325で検出された再生画像データを取得する（S811）。この画像データに含まれるマーカを基準に画像位置を検出し（S812）、画像の傾き・倍率・ディストーションなどの歪みを補正する（S813）。さらに2値化処理を行

い（S 8 1 4）、マーカーを除去することで（S 8 1 5）、1 ページ分の 2 次元データを取得する（S 8 1 6）。このようにして得られた 2 次元データを複数のデータ列に変換した後、誤り訂正処理を行い（S 8 1 7）、パリティデータ列を取り除く。次にスクランブル解除処理を施し（S 8 1 8）、CRC による誤り検出処理を行って CRC パリティを削除した後に（S 8 1 9）、再生データの送信を行う（S 8 2 0）。

[0045] 次に、光ディスク上での多重記録と記録されたデータの再生（検査）方法について説明する。

図 9 A と図 9 B は、光ディスクに照射する信号光と参照光の関係を示す図である。図 9 A において、信号光 9 0 2 は対物レンズ 3 1 5 で集光された光束であり、光ディスク 1 に対して一定の角度で入射し、参照光 9 0 1 は平行な光束であり、信号光 9 0 2 と異なる角度で光ディスク 1 に入射する。入射した参照光 9 0 1 と信号光 9 0 2 との干渉パターン（ホログラム）が、光ディスク 1 の記録層 9 0 0 に記録される。

[0046] 図 9 B は、参照光 9 0 1 の角度を変えて入射させた図である。ホログラムディスクにおける角度多重方式では、記録時に照射する参照光 9 0 1 の角度を複数通り変化させることにより、参照光 9 0 1 と信号光 9 0 2 のなす角に依存した複数通りの干渉縞が同一体積内に形成される。ここでは、信号光 9 0 2 の角度を θ_s とし、参照光 9 0 1 の角度を θ_1 から θ_7 まで段階的に変えることによって、各参照光 9 0 1 と信号光 9 0 2 による複数の干渉縞が光ディスク 1 の記録層 9 0 0 に形成される。再生時には、角度 θ_1 から θ_7 の各参照光 9 0 1 を照射することにより、干渉縞による干渉成分を信号光として検出する。角度多重方式では、同一体積内に形成される干渉縞は参照光角度をパラメータとして形成される。例えば、信号光と参照光の成す角が 4 0 度から 6 0 度まで 0. 1 度刻みとすれば、2 0 0 通りの角度多重記録が実現でき、2 0 0 通りの 2 次元データ（ページ、データブロック）が同一の体積であるブック内に多重記録される。

[0047] 図 1 0 A と図 1 0 B は、光ディスクの中心深さ位置での参照光と信号光の

サイズと位置関係を示す図で、光照射側から見た図である。図10Aは1個のブック(B1)を記録するときの参照光1001と信号光1002のサイズを示す。信号光1002は媒体内で集光されているのに対し、参照光1001は平行光となっているので、媒体内では信号光1002のサイズは参照光1001のサイズより小さくなっている。ブックB1は両者が交差するほぼ信号光1002の大きさに従って形成される。記録されたブックB1を再生するときは、参照光1001をブックB1に照射して再生光を検出するが、これはブックを検査するときも同様である。

[0048] また図10Bは、隣接する4個のブックB1～B4を記録するときの位置関係を示す。4個のブックはX方向に直線状に配列されるが、図では各領域を区別するために、Y方向にずらして表示している。4個のブックは、4通りの信号光1002、1004、1006、1008の照射位置に対応して順番に形成される。各ブックに対応する参照光の位置は、1001、1003、1005、1007の順番に配置される。これから分かるように、1つのブックに対する参照光の照射範囲は、これに隣接するブックに対する参照光の照射範囲と重複している。図10Bの場合には、ブックB1の参照光1001の範囲は、3ブック離れたブックB4の参照光1007の範囲と一部が重複している。

[0049] 本発明では、参照光照射範囲が隣接するブックの参照光照射範囲と重複すること、言い換えれば、1つの参照光の照射範囲には複数のブックが含まれることに注目する。そして、検査に用いる参照光を複数ブック単位で照射することで、検査効率を向上させるようにした。その際、記録されたブックの劣化現象は参照光の照射範囲を単位に発生すると想定し、照射範囲から1つのブックを抽出して検査し、また1つのブックに含まれる複数のページから一部のページを抽出して検査するようにした。以下、その検査方法について実施例で説明する。

実施例 1

[0050] 図11Aと図11Bは、光ディスク上に配置するブック列と、これを検査

する検査光の入射範囲の一例を示す図である。図 1 1 A は、媒体の中心深さ位置での信号光照射領域、すなわちブック 1 1 0 1 の形成領域を示す。光ディスク 1 の各半径において、接線方向にブックが配列するトラックがあり、トラック数（ここでは 1 ～ 6 0）だけブック列が円周状に敷き詰められている。

[0051] 一方図 1 1 B は、検査光として照射する参照光の照射領域を示す。図 1 1 B においては、1 回の検査光（参照光）1 1 0 2 による照射範囲は、3 ブックを含む範囲の大きさになっている。そのため、1 ブック毎に照射するのではなく、3 ブック毎に検査光（参照光）1 1 0 2 を照射することによって、3 ブックの範囲の光ディスクの検査（表面の傷や埃などの付着物の検査、再生エラーの検出）を 1 回で行うことが可能となる。すなわち、検査光 1 1 0 2 の移動は 3 ブック分の距離でよいことになり、検査光の照射位置の数は光ディスク上に形成されているブックの数より少ない。

[0052] 図 1 2 A と図 1 2 B は、光ディスク上に配置するブックと、これを検査する検査光の入射範囲の他の例を示す図である。この例では、ブック 1 2 0 1 および検査光 1 2 0 2 の間隔が異なり（不均一）、また隣接するブックの間に隙間を設けている。この場合も、複数（2 または 3）ブック毎に検査光（参照光）1 2 0 2 を照射することによって、複数ブックの範囲の光ディスクの検査を 1 回で行うことができる。なお、ブック間隔が異なる理由は、光ディスクに記録するデータ容量は光ディスクの特性により異なり、これに合わせてブックの間隔を決定するからである。また、ブックの間隔および検査光を照射するアドレスは、光ディスクのローディング時に読み出す媒体識別情報（図 5 A の S 5 0 2）に応じて、設定することができる。このように設定した検査アドレスは光ディスクの媒体 I D と対応させて監視情報格納部 1 1 9 に格納しておく。

[0053] 図 1 3 は、光ディスクの検査方法を示すフローチャートである。全ユーザデータの信頼性を確保するため、特に傷や付着物などの光入射阻害要因を正しく判定するためには、検査対象である光ディスクの全記録領域を検査対象

とする。

[0054] 光ディスクのローディング時に読み出す媒体識別情報（図5AのS502）から、当該光ディスクのデータ記録範囲を抽出し、検査対象領域を設定する（S1301）。そして、検査光となる参照光の幅とブックの間隔をパラメータとして、図11Bもしくは図12Bのように検査光1102、1202の照射間隔を設定する（S1302）。次に、検査範囲と検査光の照射間隔に基づいて、光ディスク内の検査アドレスを設定して監視情報格納部119に保持する（S1303）。

[0055] 光ディスクの検査アドレスにおける検査値、例えばデータエラーレートなどを取得し（S1304）、エラーレートの検出閾値 T_h1 との比較を行う（S1305）。検出閾値 T_h1 は、光ディスクの品質劣化が進行し、他の光ディスクと交換すべき状態のことであり、これについては後述する。比較の結果、閾値 T_h1 を下回った場合は検査値を監視情報格納部119内のメモリに格納し（S1309）、検査を終了する。

[0056] 比較の結果、エラーレートが閾値 T_h1 以上の場合は、エラーレートが悪化した原因が当該光ディスクではなく使用した光ドライブにあることも考えられる。そこで、記録再生性能が確認済みの他の光ドライブを用いて再検査を実施する（S1306）。そして、検査値を再度閾値 T_h1 と比較する（S1307）。比較の結果、閾値 T_h1 を下回った場合は検査値をメモリに格納し（S1309）、検査を終了する。

[0057] 再検査の結果においても閾値 T_h1 以上の場合には、当該光ディスクの品質が当該ライブラリ装置において、今後の再生時に再生不可能になる可能性がある。そこで、データ移行のアラートを提示し（S1308）、検査値をメモリに格納し（S1309）、検査を終了する。

[0058] ここで、S1303の検査アドレスの設定について具体的に説明する。例えば、図10Bのような参照光1001、1003、・・・を検査光とする構成では、3ブック毎に検査をすればよいので、3ブック毎に検査アドレスを設定する。各トラックにおいて端数のブックがある場合は、追加検査のた

めの検査アドレスとして設定する。

[0059] さらに、ブック内の検査アドレスは、全ページではなく例えば10ページ以下の検査アドレスを設定する。この10ページ以下には、例えば信号光と参照光のなす角度が最大および最小となる2つのページを含めて検査対象とすれば、検査光の入射範囲をより幅広く設定できるため、検査精度の向上が期待できる。もしくは、信号光と参照光のなす角度が最大値となる1つのページを含めれば、検査光の入射面積が最大になるため、他のページよりもさらに効率良く検査が可能である。

[0060] 以上の手順により、ライブラリ制御部111の指示により、光ドライブ10は光ディスク1の品質検査を効率よくかつ高精度に実施することができる。また、品質検査の結果、ライブラリ装置が定めた閾値 T_h1 以上の場合には、ライブラリ装置はアラートを提示する。これにより、ユーザもしくはホストコンピュータの管理者は、該当する光ディスクの交換を速やかに実施することができる。

[0061] ライブラリ装置100は多数の光ディスクを格納もしくは管理しており、システム信頼性を確保するためにはこれら全ての光ディスクの検査が必要となる。例えば、2TBのデータ容量の光ディスクを1000枚格納可能なライブラリ装置において、全ての光ディスクを検査するためには、1枚の光ディスクの検査時間を約8時間、ライブラリ装置に搭載する光ドライブを8台とした場合、全ての光ディスクの検査時間を試算すると、

$$8\text{時間} \times 1000\text{枚} / 8\text{台} = 41.7\text{日}$$

となる。つまり、纏めて検査を実施する場合には、41.7日間のシステム稼働が停止することになる。仮に3年間で平準化して実施したとしても、1日あたり約0.9時間の装置運用を停止することになり、システム稼働の低下が著しい。

[0062] 実施例1によれば、光ディスクに記録したデータについて、複数のブック及び複数のページから検査アドレスを好適に指定して品質検査を行うので、検査精度を下げずに短時間で検査を行うことができる。例えば検査アドレス

を、3ブック毎に、また200ページ中10ページ分について設定すれば、上記の検査時間は、

$$41.7 \text{ 日} \times (1/3) \times (10/200) = 0.7 \text{ 日}$$

に短縮され、システム稼働の妨げになることはない。

実施例 2

[0063] 光ディスクにおける品質劣化の要因は、光ディスクの記録材料もしくは記録材料の周辺材料の経年劣化によるもの（第1要因）と、光ディスクの光入射面の傷もしくは付着物による光入射障害によるもの（第2要因）に大別することができる。よって、光ディスクを効率的に検査するためには、これらの劣化要因の発生頻度もしくは発生確率を考慮して検査する必要がある。

[0064] 実施例2では、光ディスクの品質変化が第1要因である材料の経年劣化の場合、温度環境による品質劣化の特性に基づき、ディスク交換の目安となる検査周期を好適に設定するようにした。

[0065] 図14は、光ディスクの保存期間と品質検査値の関係の一例を示す図である。ここでは、温度環境が25℃および35℃における両者の関係を示す。縦軸は例えばエラーレートなどの検査値で、再生限界Th2は正常な再生が不可能となる状態である。光ディスクの品質劣化が再生限界Th2に達するまでの期間は、温度環境により異なり、高温環境ほど早く劣化するといえる。

[0066] 品質劣化が生じた光ディスクについては、再生限界Th2に達しない状態でディスク交換を行う必要がある。そのために、品質劣化が進行しディスク交換が必要であることを判定するための検出閾値Th1を設ける。そして、光ディスクの品質検査のタイミングは、検出閾値Th1と再生限界Th2に挟まれた期間に行わなければならない。つまり、図14の劣化特性を参照し、前回の検査からの経過時間で経年劣化量を予想し、再生限界Th2を超えないように検査周期を設定する。

[0067] 例えば35℃環境においては、検出閾値Th1に到達してから再生限界Th2に到達するまでの期間Aに対し、安全率を見込んで期間Aよりも短い検

査周期 a を設定する。25℃環境においても同様に、検出閾値 T_{h1} に到達してから再生限界 T_{h2} に到達するまでの期間 B に対し、安全率を見込んで期間 B よりも短い検査周期 b を設定する。検査周期 a 、 b は温度環境で異なり、この場合は $a < b$ となる。これらの検査周期 a 、 b を設定することにより、ライブラリ装置において管理する光ディスクが突然再生エラーとなる事態を回避するとともに、経年劣化がほとんど発生しない期間の検査を省略することができる。

[0068] 図15は、保管温度と検査周期の関係を示す検査周期テーブルの一例である。次回の検査のタイミングにおいても再生限界を超えないように、保管温度ごとに品質検査を実施する検査周期を設定する。設定した検査周期については、監視情報格納部119にテーブルとして格納している。ライブラリ装置は本テーブルを参照し、環境温度に応じて適切な検査周期を割り当てて、検査を実施する。

[0069] 図16は、検査周期を決定するための処理フローを示す図である。ライブラリ制御部111は温度計121で環境温度を測定する(S1601)。ライブラリ制御部111はライブラリ監視部118を経由して、監視情報格納部119に格納された検査周期テーブルを参照し、温度測定値に対応する検査周期を読み出し(S1602)、以降の検査周期を更新する(S1603)。

[0070] 実施例2によれば、保管する環境温度が変化しても、材料の経年劣化に対する品質検査を適切なタイミングで検査を行うことができ、光ディスクが突然再生エラーとなることを回避することができる。また、検査タイミングを適切に設定することで、無駄な検査作業を実施する必要がなく、装置の稼働効率を向上させることができる。

実施例 3

[0071] 光ディスクの品質劣化の第2要因は、光入射面の傷もしくは付着物による光入射障害によるものである。これについては、ライブラリ装置100の設置場所の塵埃環境や、光ディスク1の搬送回数により品質劣化が影響される

。

[0072] 塵埃環境については、ライブラリ装置 100 において光ディスクの表面に接するチェンジャー機構 112 の光ディスク保持部や、データディスク格納部 113 の光ディスク保持部付近などにおいて、特に傷や埃などの付着物の影響を受けやすい。よって、設置環境を管理し定期的な検査を行う。この場合にも、次回の検査のタイミングにおいて再生限界を超えないように、ライブラリ装置の塵埃環境に基づき、検査周期を設定する。なお、本装置構成においては、塵埃環境の計測機器を省略したが、温度計と同様に塵埃環境の計測機器を搭載し、検査結果に基づいて検査周期を変更してもよい。

[0073] 一方で、ライブラリ装置の光ディスクの搬送に伴う偶発的な傷や埃などの付着物の影響は、ライブラリ装置の運用状況に依存するため、定期的な検査のみでは信頼性ある安定したデータを得るのが難しい。そこで、ライブラリ装置 100 のチェンジャー機構 112 による各光ディスクの搬送回数を調べ、所定の搬送回数になったことを契機に検査を行うようにした。

[0074] 図 17 は、光ディスクの搬送回数とデータエラーレートの関係を示す図である。1 枚の光ディスクにおいて、1 回目の搬送時つまり記録時に検査したデータエラーレートと、100 回、200 回、1000 回の搬送後に検査したデータエラーレートを示している。検査対象は同一光ディスクに記録されている隣接した 2 つのブック B1, B2 であり、各ブックから 20 ページを抽出して検査した結果である。ブック B1 では、1 回搬送時（記録時）と 1000 回搬送後に測定したデータエラーレートに変化が見られないのに対し、ブック B2 では、搬送回数が 100 回から 200 回の間でデータエラーレートが大幅に悪化している。

[0075] 仮にこの原因が、前記した光ディスクの記録材料の経年劣化（第 1 要因）によるものであれば、光ディスクの全体的な劣化として検出されるため、隣接したブック間での大幅な品質差は生じないはずである。

[0076] 一方で、傷もしくは付着物などの偶発的な光入射障害要因（第 2 要因）によるものであれば、光ディスクの劣化が局在した領域に発生することが予想

される。そのため、ブックB2に見られる非連続的で急峻な劣化は、搬送時に発生した光入射阻害要因によるものと推定される。また偶発的な光入射阻害現象は、搬送工程に伴い確率的に発生すると推測されることから、搬送回数を目安に検査のタイミングを設定することが合理的である。

[0077] 図18は、光ディスクの検査タイミングとなる搬送回数を示すテーブルの一例である。テーブルには、品質検査を実施する光ディスクの搬送回数を設定し、監視情報格納部119に格納しておく。例えば、検査する搬送回数を、100回、200回、500回、・・・とし、徐々に間隔を広げて設定する。ライブラリ装置100は、テーブルに記載された搬送回数を契機に、各光ディスクの検査を実施する。

[0078] 図19は、検査タイミングを決定するための処理フローを示す図である。ライブラリ制御部111は、各光ディスク1を搬送する際のチェンジャー機構112の動作回数を積算取得する(S1901)。光ドライブ10は、搬送された光ディスク1のIDを取得する(S1902)。ライブラリ制御部111は、ライブラリ監視部118を経由して、各光ディスクのIDと搬送回数を監視情報格納部119に格納する(S1903)。ライブラリ制御部111は、監視情報格納部119に格納された各光ディスクのIDと搬送回数を読み出し、テーブルに設定した搬送回数と照合して、検査の要否を判定する(S1904)。

[0079] ここで、データの取得精度と検査効率に関して述べる。光ディスクに発生した光入射阻害要因を適切に検出するためには、データ再生に関わるディスク表面をもれなく検査する必要がある。一方、図17から分かるように、ブック内のページ間のデータエラーレートの差異はブック間の差異ほど大きくなく、各ブックの特性を把握するためには、いくつかのページを抽出して検査してもよい。つまり、光ディスクの同一領域に記録されるブック内に存在する複数ページから少なくとも1つのページを抽出して検査することで、同一ブック内の他のページのデータエラーレートも予測することが可能となる。

[0080] 例えば図17の場合に、同一ブックの中から少なくとも1つのページを抽出することにより、同ブックの検査時間を同ブックに存在するページ数分、例えば1/200に短縮することができる。さらには、図10Bに示した通り、各ブックに対し検査光として参照光1001、1007を照射することにより、隣接する3ブックに渡ってディスク表面に依存する傷や埃の影響を各信号の読み出しの品質（データエラーレートなど）として検出できる。よって、3ブック単位の検査と、ブック内の検査ページを1/200とすることにより、1/600まで検査時間を短縮することが可能である。これまでライブラリ装置に搭載する8台の記録再生装置で1000枚の光ディスクの全数検査に41.7日を要していた時間が、

$$41.7 \text{ 日} \times (1/3) \times (1/200) = 1.7 \text{ 時間}$$

まで大幅に短縮できるため、装置運用上支配的な動作にはならず、効率よくかつ高精度にデータの信頼性を確保できる。

[0081] 一方で、検査時間の短縮により検査精度が低下すると、誤った判定をする可能性がでてくる。そこで、光ドライブ10の測定ではばらつきを考慮して、複数のデータブロックとなるページを検査し、その平均値を算出することによって、より高い精度で検査することが可能となる。例えば、ブック内の10ページを検査対象とし、平均値を算出することにより、測定ばらつきとなる分散は1/10に低減できる。光ドライブ10の検出精度にも依存するが、図17のブックB1およびブックB2のデータエラーレートが明確に分離できる範囲であり、測定ばらつきの分散が1/10に低減する効果を見込めば十分な検査精度と判断できる。

[0082] 実施例3によれば、光ディスクの光入射面の傷もしくは付着物による光入射障害、特に光ディスクの搬送回数に起因する品質劣化に対して適切なタイミングで検査を行うことができ、光ディスクが突然再生エラーとなることを回避することができる。また、検査タイミングを適切に設定することで、無駄な検査作業を実施する必要がなく、装置の稼働効率を向上させることができる。

[0083] なお、本発明は上記した各実施例に限定されるものではなく、様々な変形例が含まれる。例えば、情報記録媒体として光ディスク、特にホログラム記録媒体を用いる場合について説明したが、記録媒体の同一領域にデータを多重記録する方式や、検査光を複数のデータ領域に渡って照射する場合などに、同様に適用できる。その場合、ホログラム記録方式で用いられる「ページ」や「ブック」の定義は、拡張されて解釈されるものとする。

[0084] 上記した実施例は本発明を分かりやすく説明するために詳細に説明したものであり、必ずしも説明した全ての構成を備えるものに限定されるものではない。また、ある実施例の構成の一部を他の実施例の構成に置き換えることが可能であり、ある実施例の構成に他の実施例の構成を加えることも可能である。また、各実施例の構成の一部について、他の構成の追加・削除・置換をすることが可能である。

[0085] 上記の実施例における各構成、機能、処理部、処理手段等は、それらの一部又は全部を、例えば集積回路で設計する等によりハードウェアで実現してもよい。また、上記の各構成、機能等は、プロセッサがそれぞれの機能を実現するプログラムを解釈し、実行することによりソフトウェアで実現してもよい。制御線や情報線は説明上必要と考えられるものを示しており、製品上必ずしも全ての制御線や情報線を示しているとは限らない。実際には殆ど全ての構成が相互に接続されていると考えてもよい。

符号の説明

[0086] 1：光ディスク（情報記録媒体）、10：光ドライブ（情報記録再生装置）、11：ピックアップ、12：再生用参照光光学系、81：アクセス制御回路、85：信号処理回路、86：信号生成回路、89：コントローラ、100：ライブラリ装置、111：ライブラリ制御部、112：チェンジャー機構、113：データディスク格納部、117：ドライブインタフェース、118：ライブラリ監視部、119：監視情報格納部、121：温度計、122：光ドライブ選択部、301：光源、306：信号光（再生光）、307：参照光、312：空間光変調器、315：対物レンズ、319、324

: ミラー、320, 323 : アクチュエータ、325 : 光検出器、901,
1001 : 参照光、902, 1002 : 信号光、1201 : ブック、120
2 : 検査光（参照光）。

請求の範囲

[請求項1] 情報記録再生装置により複数の情報記録媒体にデータを記録再生するライブラリ装置において、

前記情報記録媒体に記録したデータの品質を評価するときの検査アドレスを格納する監視情報格納部と、

前記情報記録再生装置に対し、前記監視情報格納部に格納した検査アドレスに基づき前記情報記録媒体の検査を指示するライブラリ制御部と、を備え、

前記データは前記情報記録再生装置により、複数のデータブロック（以下、ページと呼ぶ）に分割され、前記情報記録媒体の所定の記録領域ごとに前記複数のページが多重されて集合体（以下、ブックと呼ぶ）として記録され、前記ブックは前記情報記録媒体上に配列して形成されたものであって、

前記ライブラリ制御部は前記情報記録再生装置に対し、1つの記録領域でのデータを検査するために、前記情報記録媒体に配列された複数のブックを含む範囲に検査光を照射させ、前記検査光が照射された複数のブックのうち1つのブックのみを再生させて信号の品質を評価し、

さらに次の記録領域で検査を行うため、前記検査光の照射位置を前記情報記録媒体に配列された複数のブック分の距離だけ移動させて次の検査を行うことで、前記情報記録媒体に照射する前記検査光の照射位置の数を前記情報記録媒体に記録されたブック数よりも少なくして、記録した全領域のデータを検査することを特徴とする特徴とするライブラリ装置。

[請求項2] 請求項1に記載のライブラリ装置において、

前記ライブラリ制御部は前記情報記録再生装置に対し、前記検査光が照射された1つのブックに含まれる複数のページのうち一部のページのみを再生させて信号の品質を評価することを特徴とするライブラ

リ装置。

[請求項3]

請求項1に記載のライブラリ装置において、

前記情報記録媒体はホログラム記録媒体であり、前記ページは1つのホログラムに対応し、前記ブックは複数のページが参照光の入射角度を変えて多重記録されたものであって、

前記ライブラリ制御部は前記情報記録再生装置に対し、前記検査光として、評価対象のページを記録するときに用いた前記参照光を当該ページに対応する入射角度で照射させることを特徴とするライブラリ装置。

[請求項4]

請求項1に記載のライブラリ装置において、

前記情報記録媒体を保管する環境温度を取得する温度計を備え、

前記ライブラリ制御部は、前記取得した環境温度に基づき前記情報記録媒体の検査タイミングの周期を決定することを特徴とするライブラリ装置。

[請求項5]

請求項1に記載のライブラリ装置において、

前記情報記録媒体は可搬媒体であり、前記情報記録再生装置での記録再生のために前記情報記録媒体を搬送した回数を前記監視情報格納部に格納しておき、

前記ライブラリ制御部は、前記情報記録媒体の搬送回数に基づき前記情報記録媒体の検査タイミングを決定することを特徴とするライブラリ装置。

[請求項6]

情報記録媒体に検査光を照射し、記録されているデータを再生して信号の品質を評価する情報記録媒体の検査方法において、

前記データは複数のデータブロック（以下、ページと呼ぶ）に分割され、前記情報記録媒体の所定の記録領域ごとに前記複数のページが多重されて集合体（以下、ブックと呼ぶ）として記録され、前記ブックが前記情報記録媒体上に配列して形成されたものであって、

1つの記録領域でのデータを検査するための検査光を、前記情報記

録媒体に配列された複数のブックを含む範囲に照射させる照射ステップと、

前記検査光が照射された複数のブックのうち1つのブックのみを再生して信号の品質を評価する評価ステップと、

次の記録領域で検査を行うため、前記検査光の照射位置を前記情報記録媒体に配列された複数のブック分の距離だけ移動させる移動ステップと、を備え、

前記情報記録媒体に照射する前記検査光の照射位置の数を前記情報記録媒体に記録されたブック数よりも少なくして、記録した全領域のデータを検査することを特徴とする情報記録媒体の検査方法。

[請求項7] 請求項6に記載の情報記録媒体の検査方法において、

前記評価ステップでは、前記検査光が照射された1つのブックに含まれる複数のページのうち一部のページのみを再生して信号の品質を評価することを特徴とする情報記録媒体の検査方法。

[請求項8] 請求項6に記載の情報記録媒体の検査方法において、

前記情報記録媒体はホログラム記録媒体であり、前記ページは1つのホログラムに対応し、前記ブックは複数のページが参照光の入射角度を変えて多重記録されたものであって、

前記検査光として、評価対象のページを記録するときに用いた前記参照光を当該ページに対応する入射角度で照射することを特徴とする情報記録媒体の検査方法。

[請求項9] 請求項6に記載の情報記録媒体の検査方法において、

前記情報記録媒体を保管する環境温度を取得し、

前記環境温度に基づき検査タイミングの周期を決定することを特徴とする情報記録媒体の検査方法。

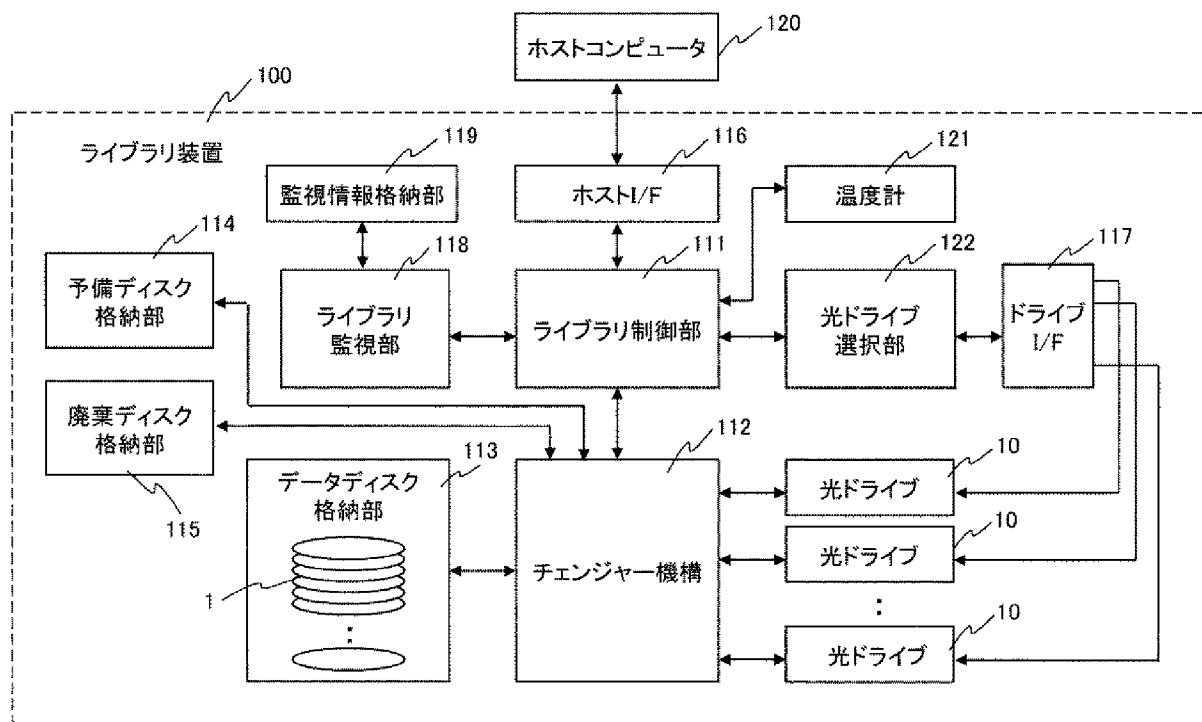
[請求項10] 請求項6に記載の情報記録媒体の検査方法において、

前記情報記録媒体は可搬媒体であり、情報記録再生装置での記録再生のために前記情報記録媒体を搬送した回数を取得しておき、

前記情報記録媒体の搬送回数に基づき検査タイミングを決定することを特徴とする情報記録媒体の検査方法。

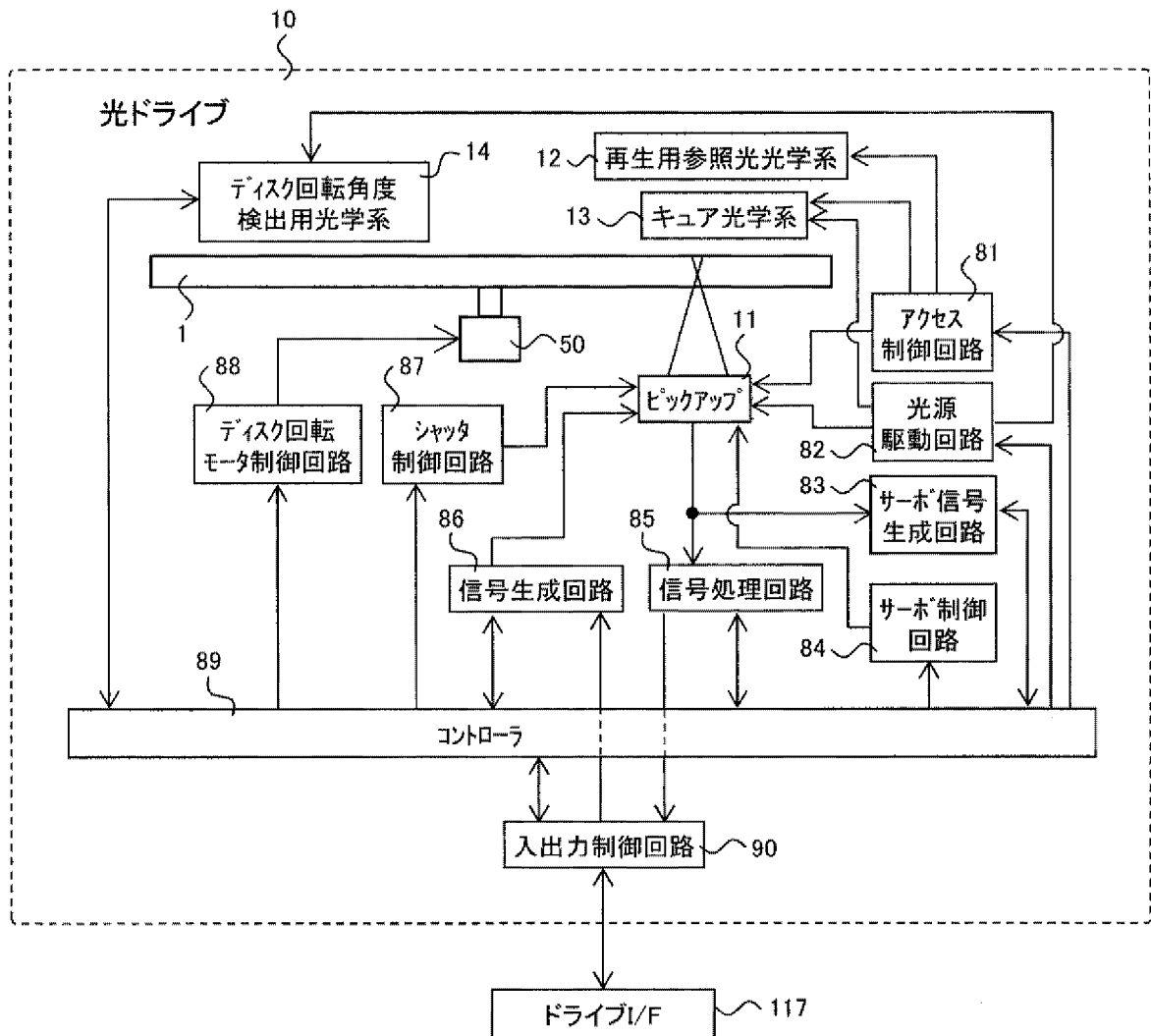
[図1]

図1



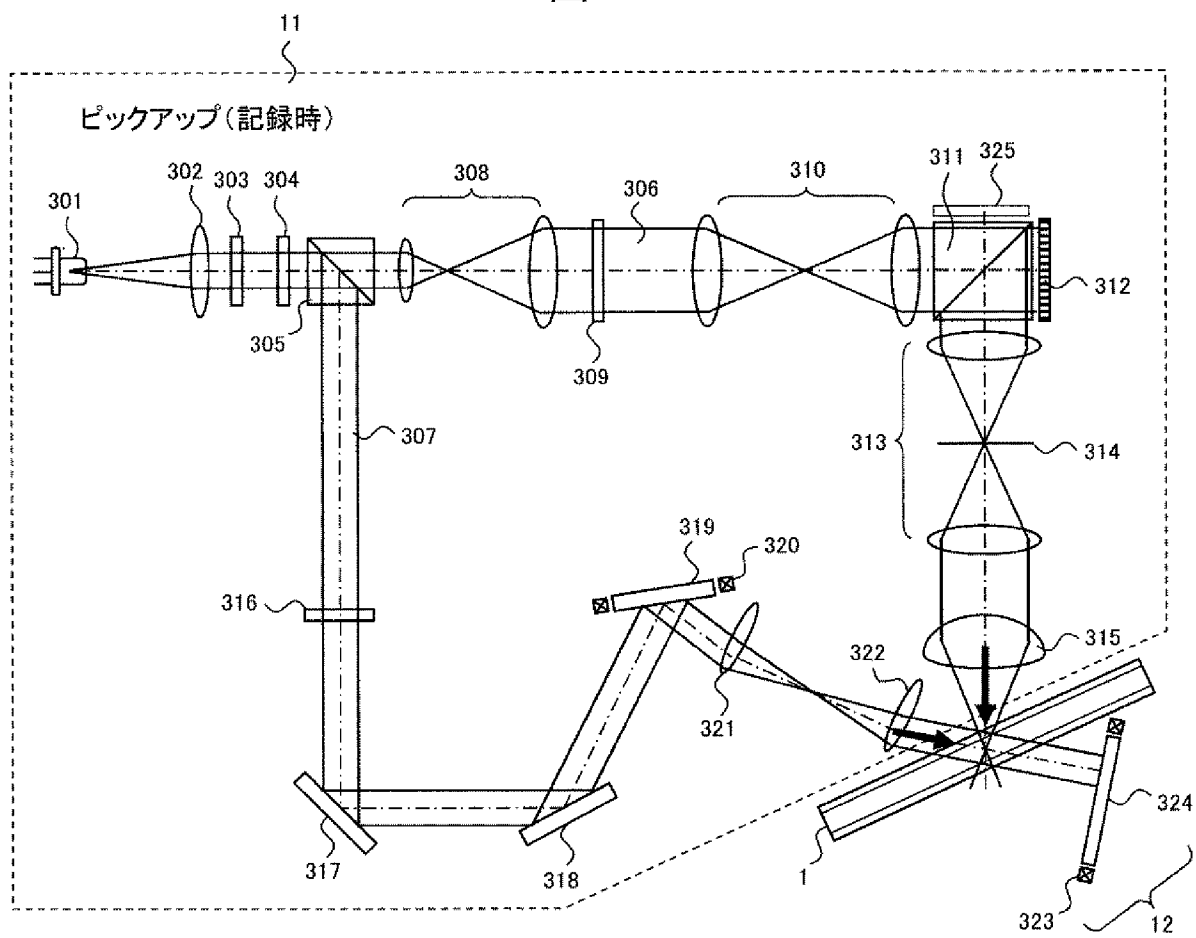
[図2]

図2



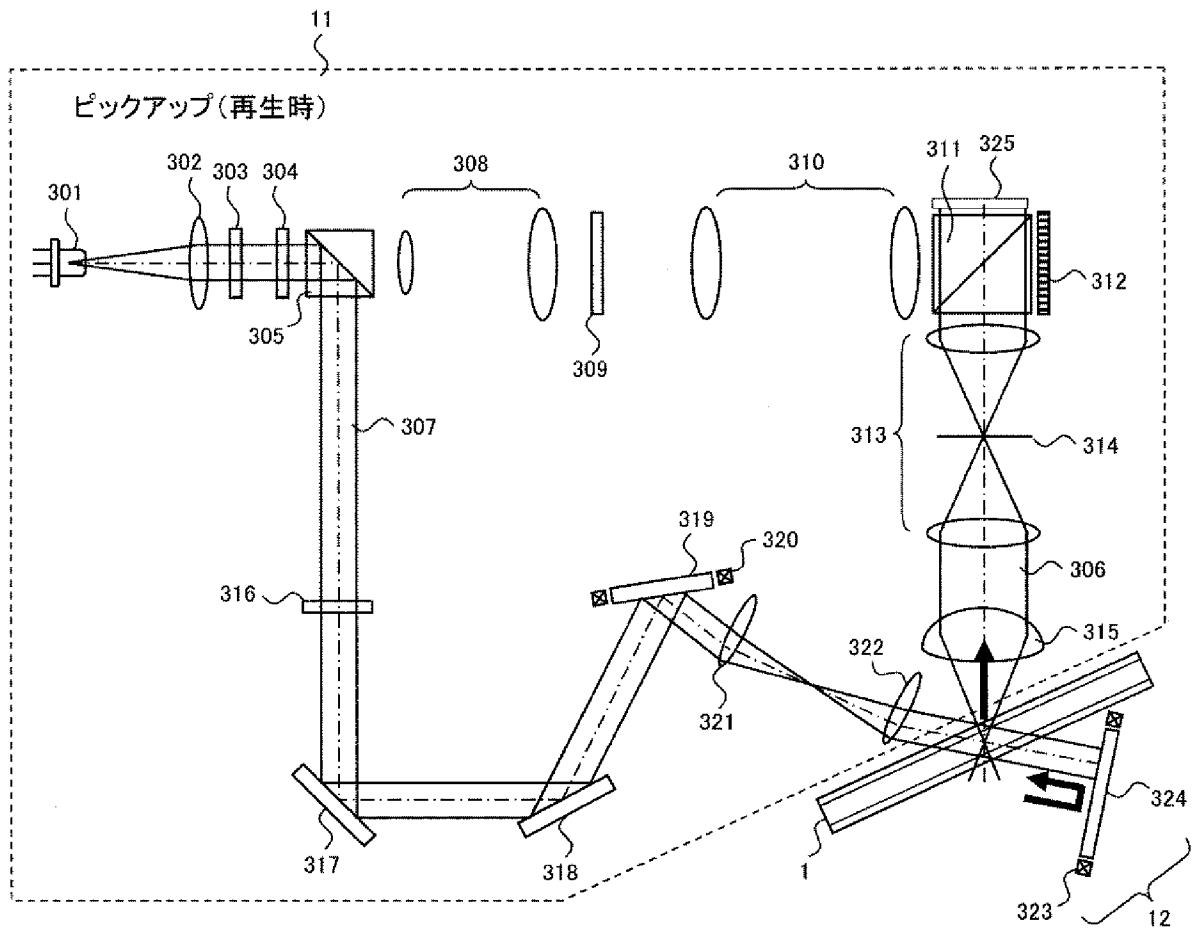
[図3]

図3



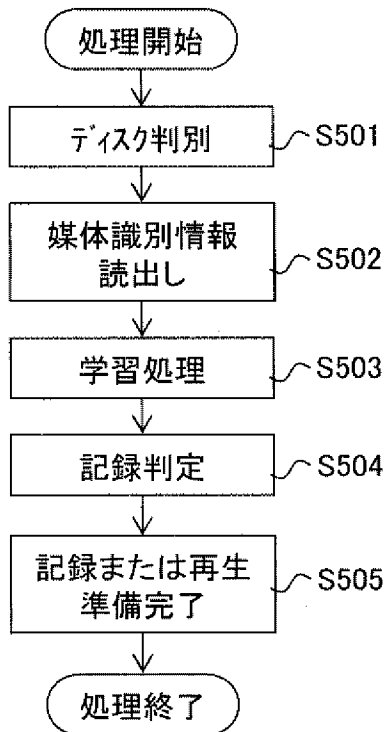
[図4]

図4



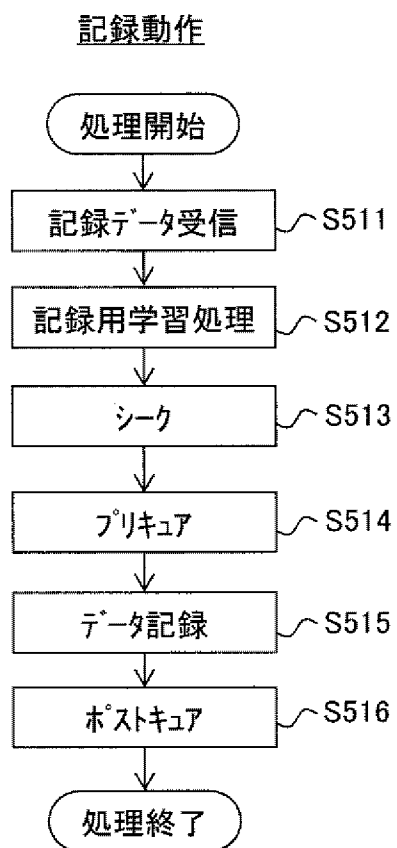
[図5A]

図5A

記録再生準備

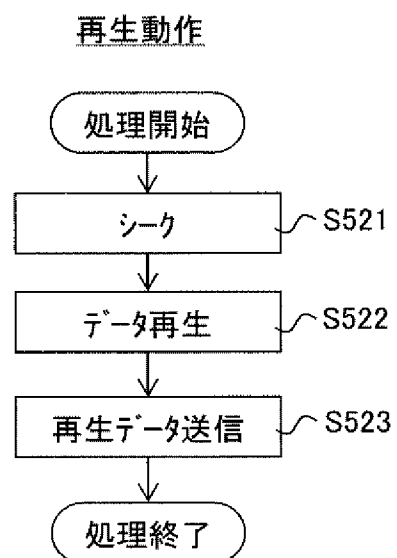
[図5B]

図5B



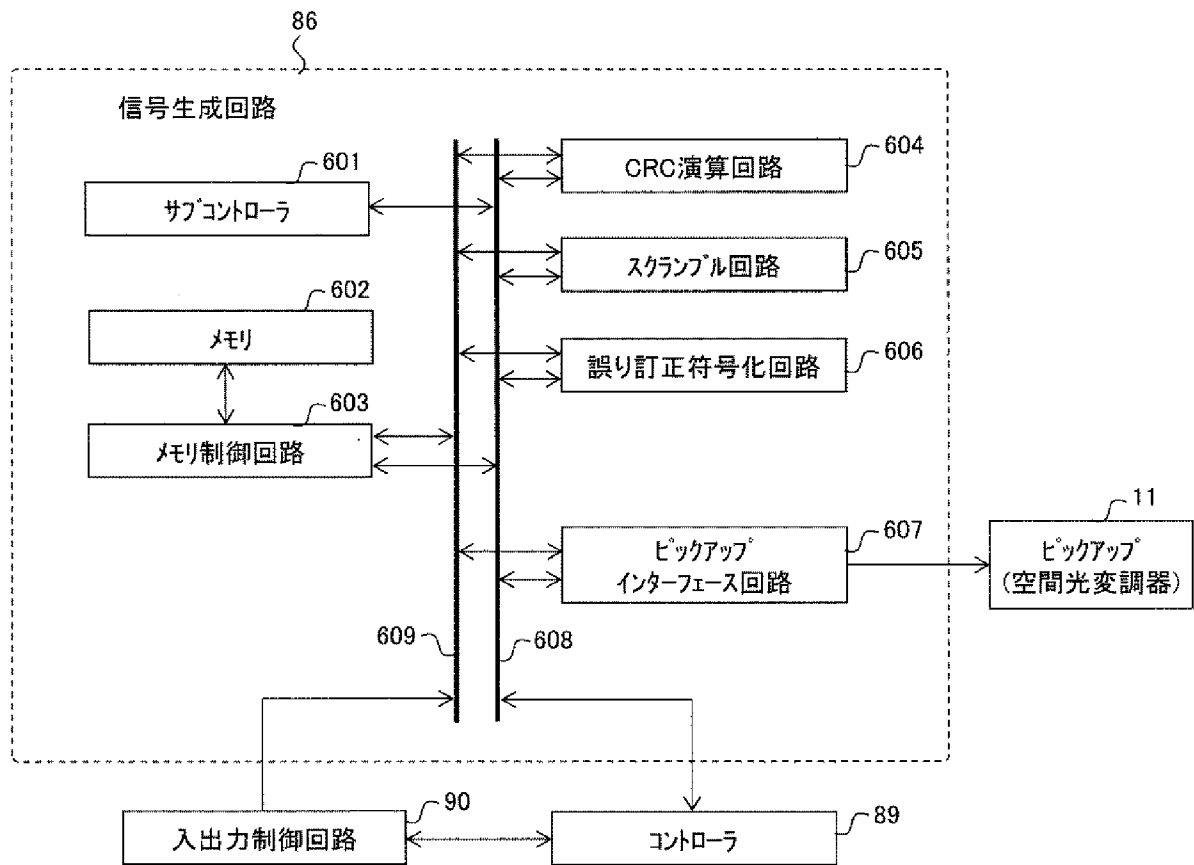
[図5C]

図5C



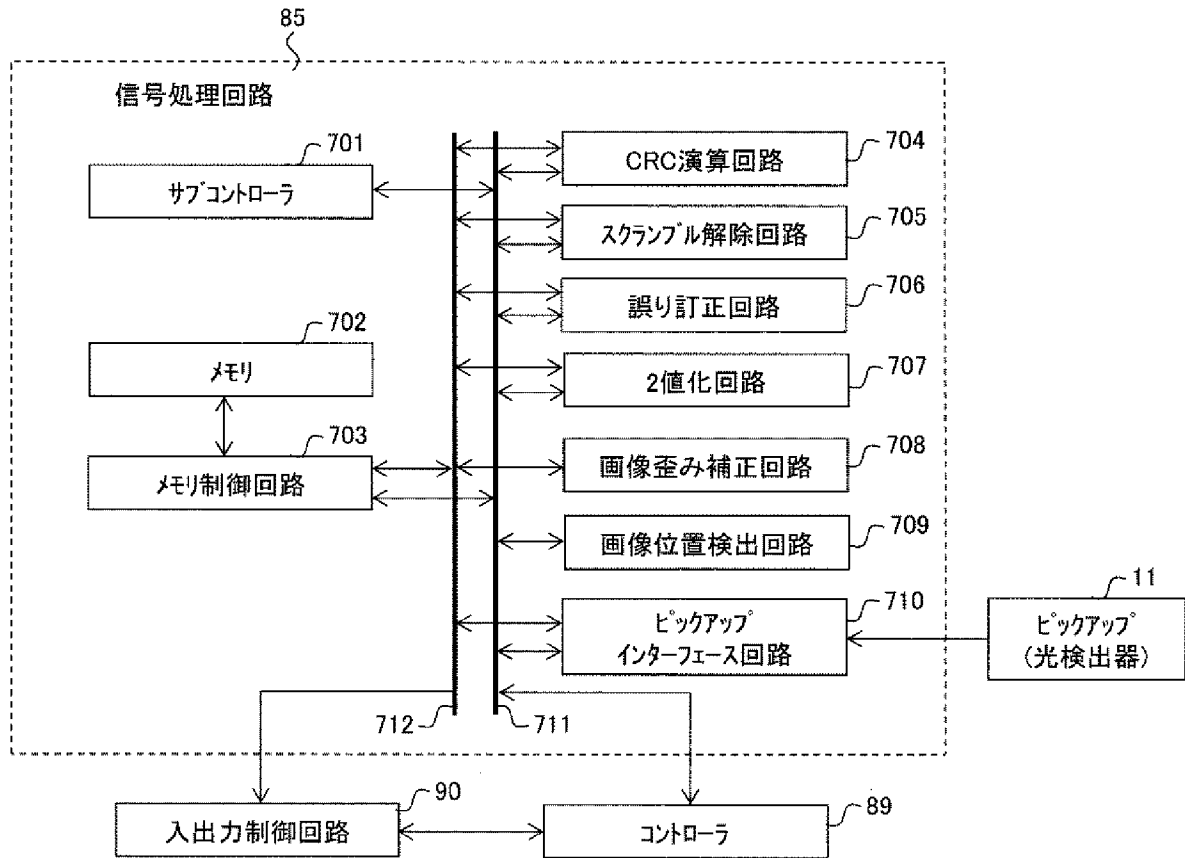
[図6]

図6



[図7]

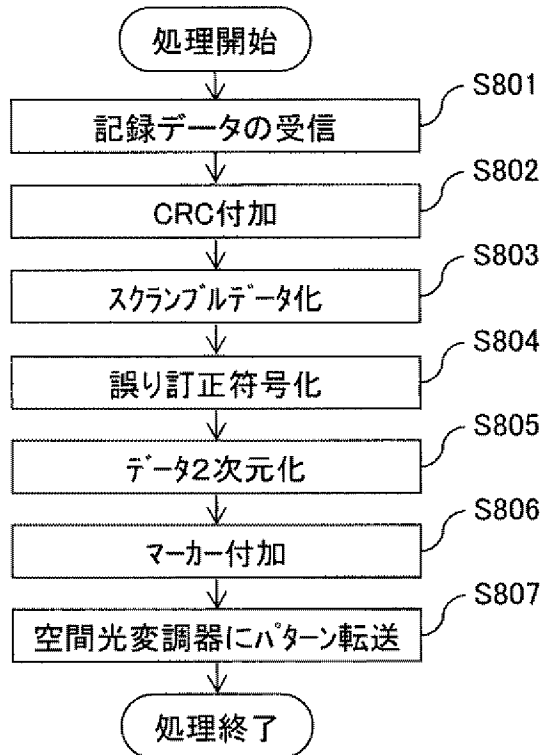
図7



[図8A]

図8A

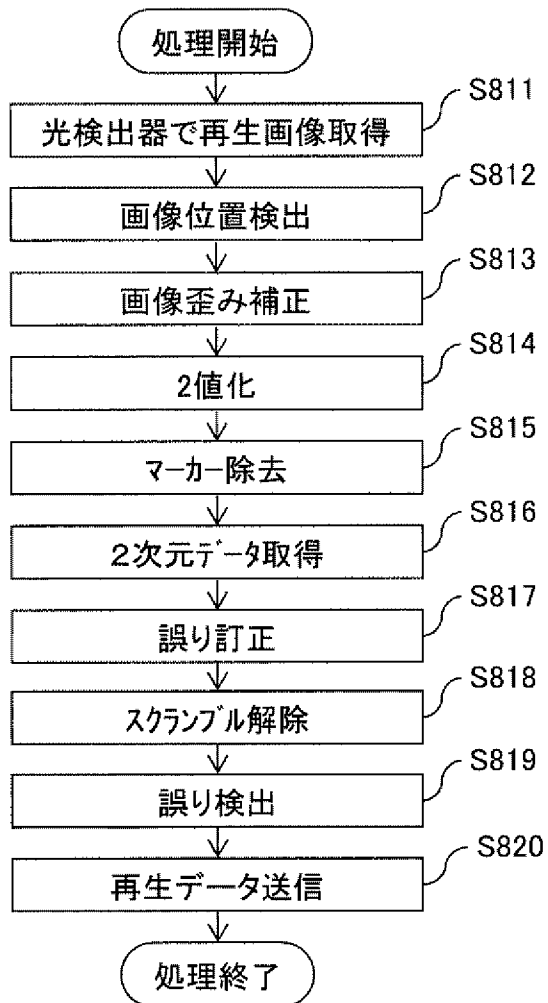
記録データ処理



[図8B]

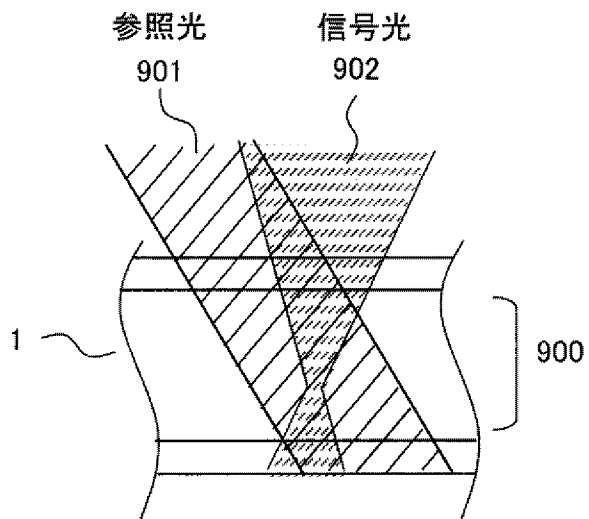
図8B

再生データ処理



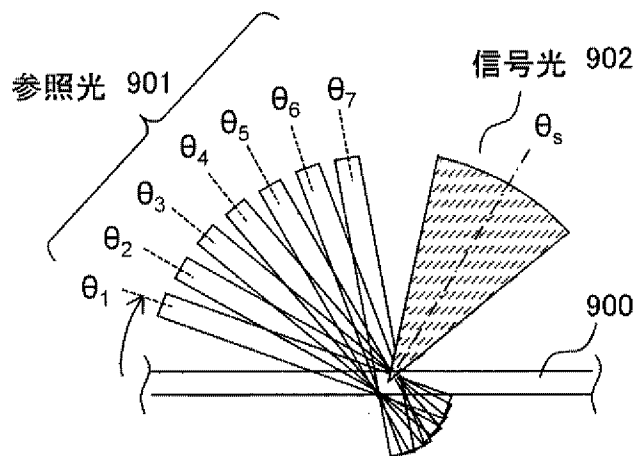
[図9A]

図9A



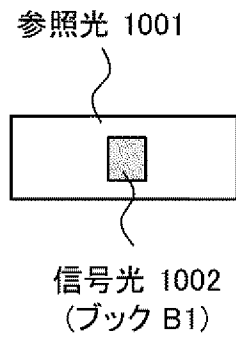
[図9B]

図9B



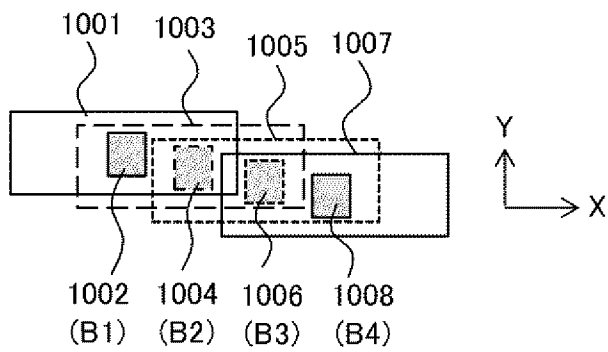
[図10A]

図10A



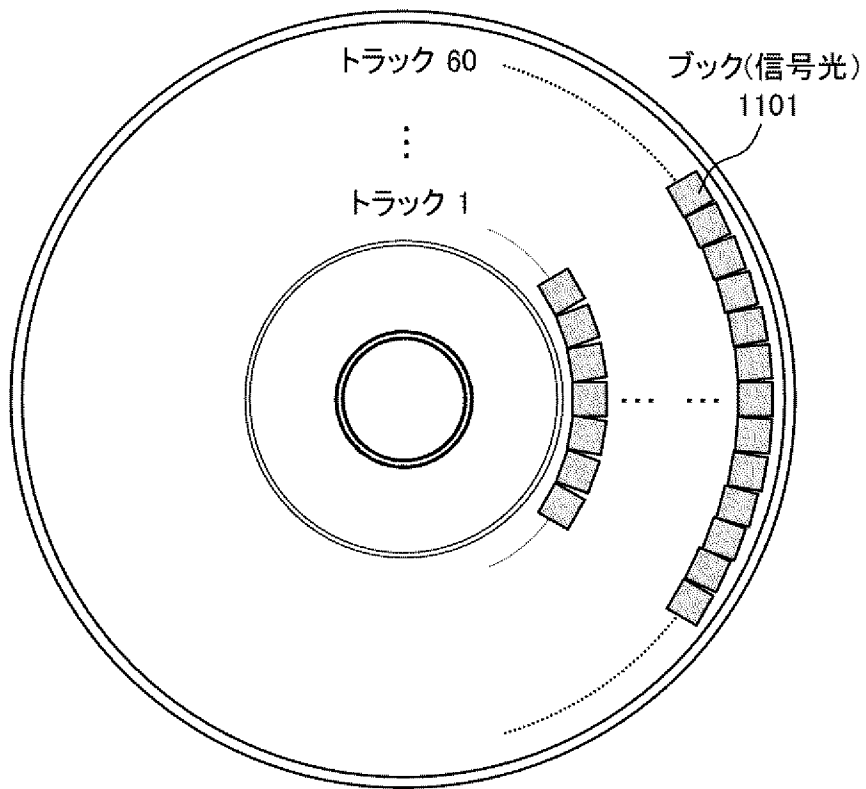
[図10B]

図10B



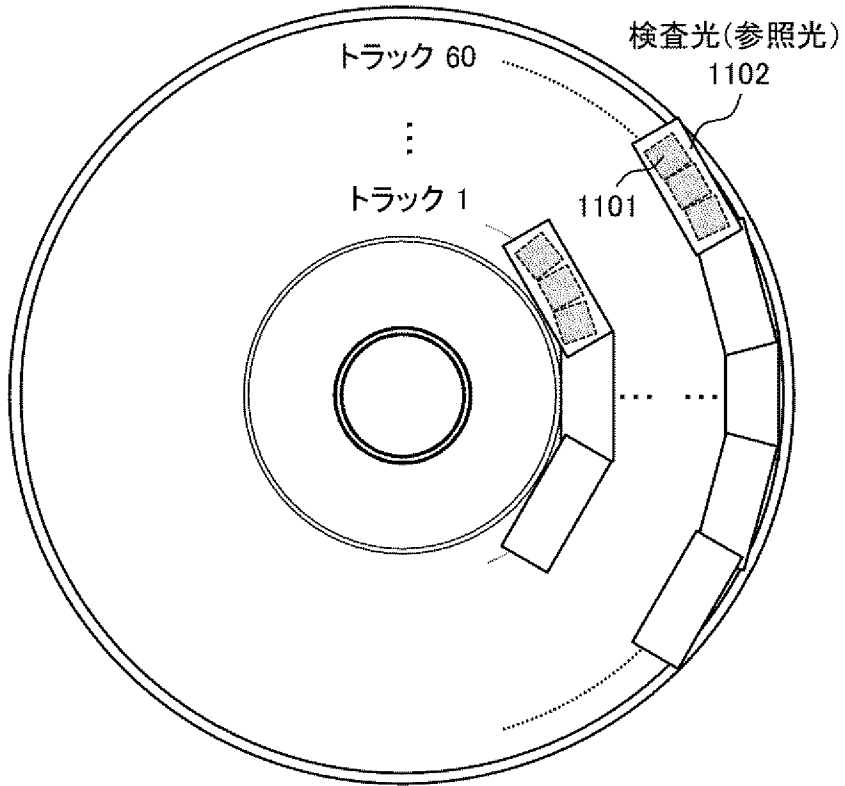
[図11A]

図11A



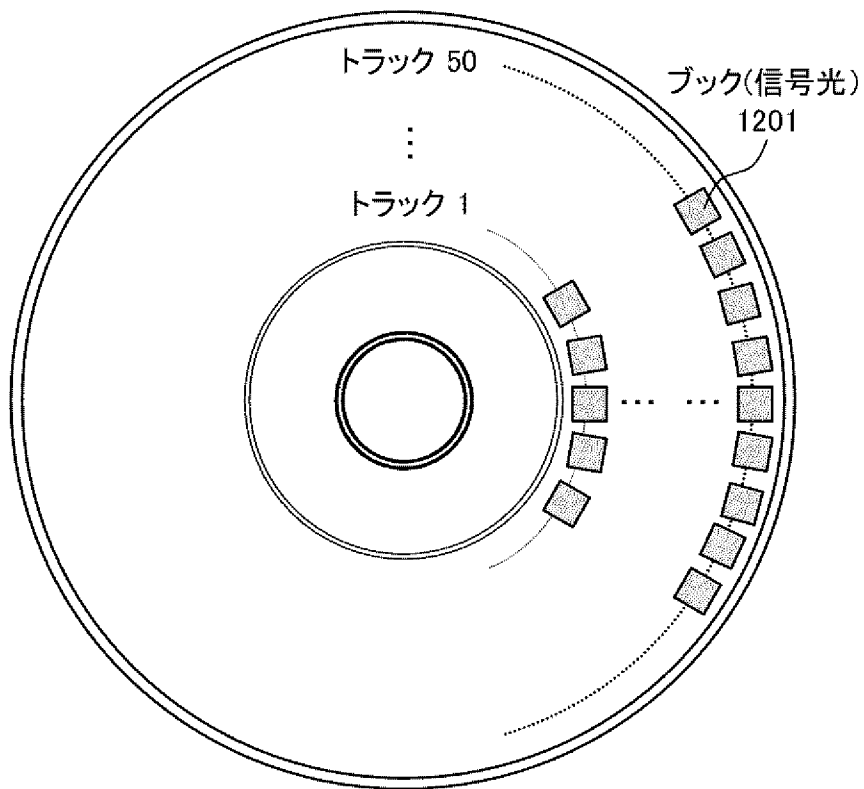
[図11B]

図11B



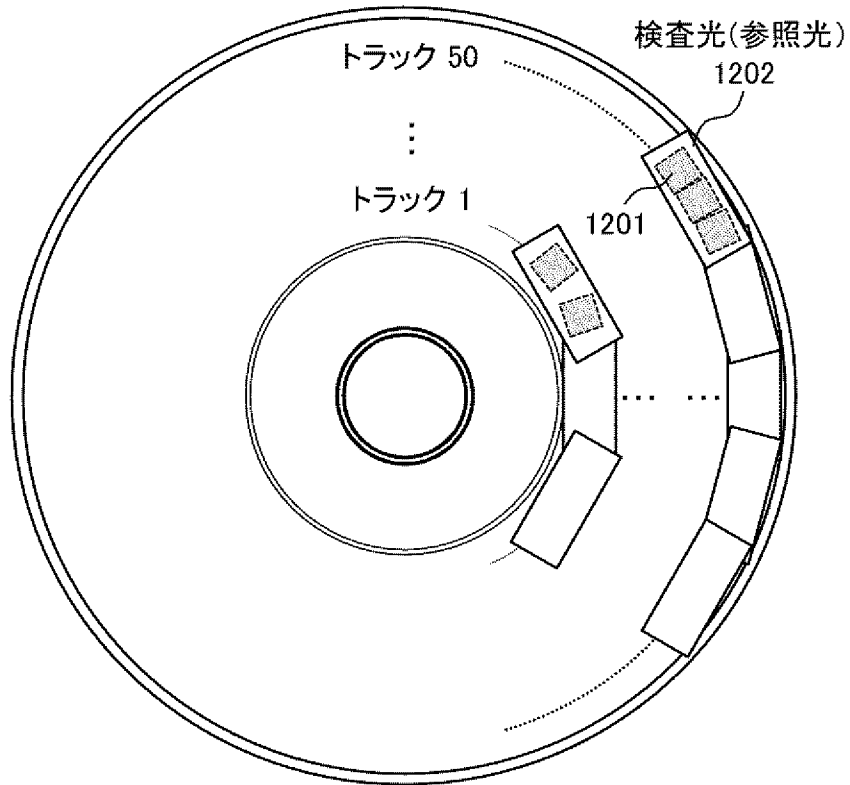
[図12A]

図12A



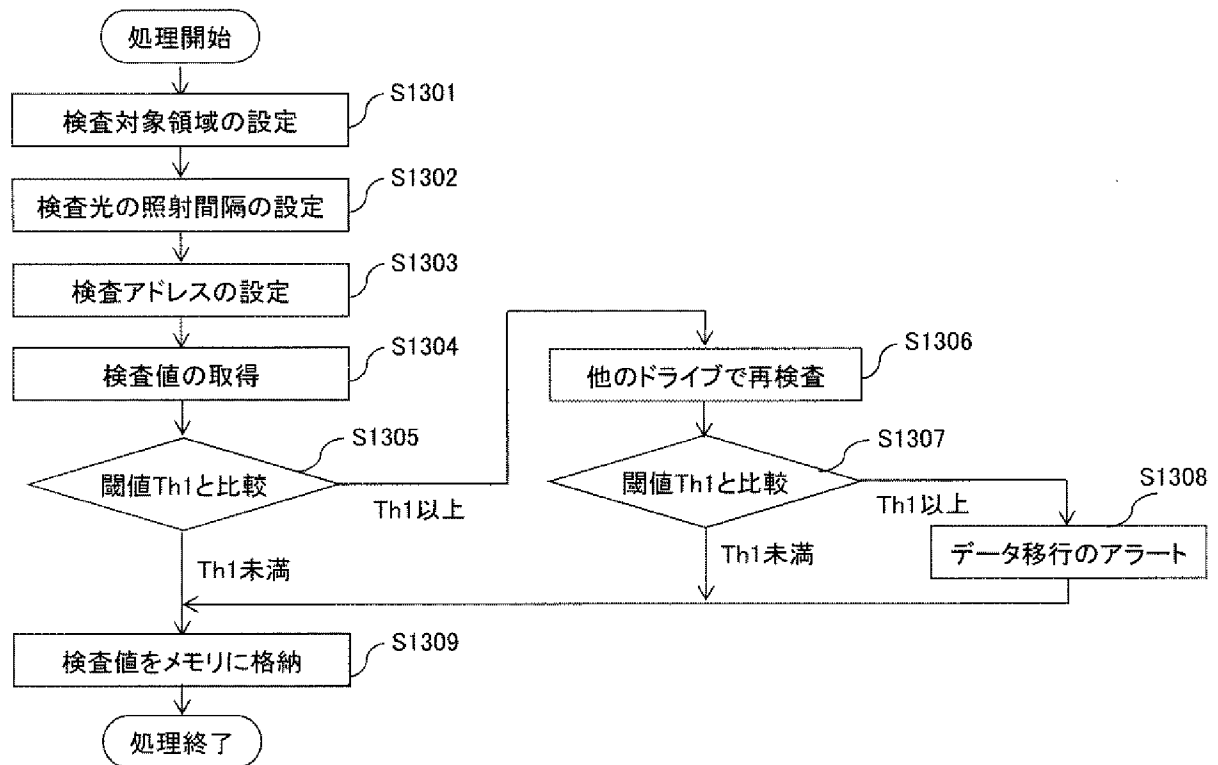
[図12B]

図12B



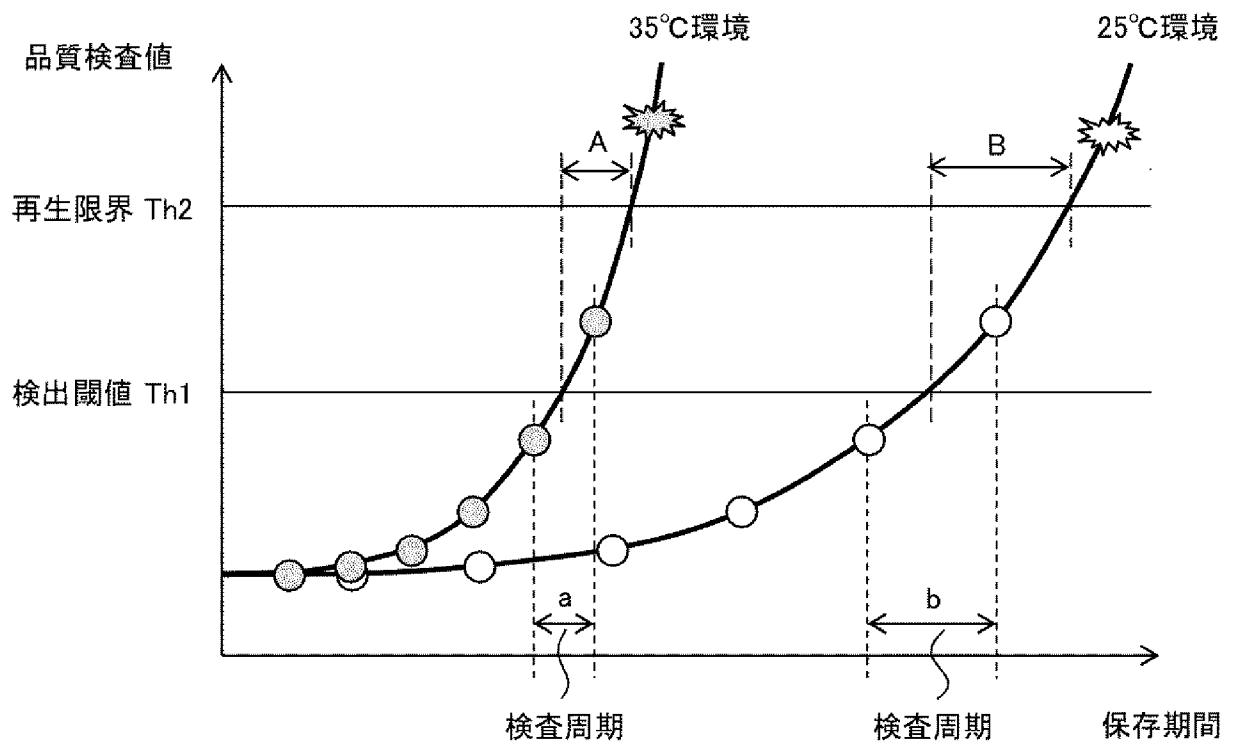
[図13]

図13



[図14]

図14



[図15]

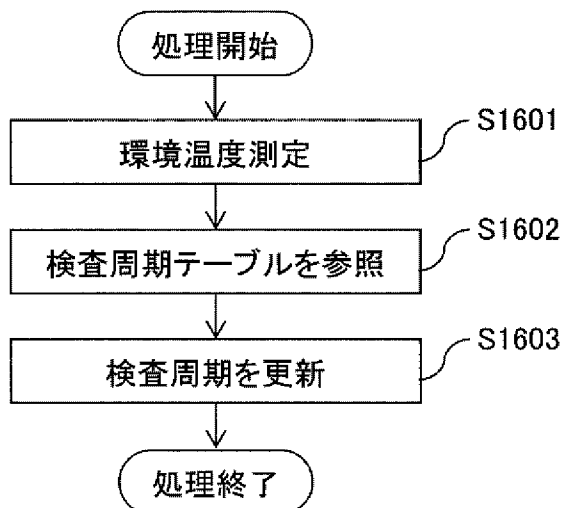
図15

検査周期テーブル

保管温度	検査周期
30℃以下	5年
30℃～35℃	3年
35℃～40℃	2年
40℃～45℃	1年
45℃～50℃	0.5年
50℃以上	0.2年

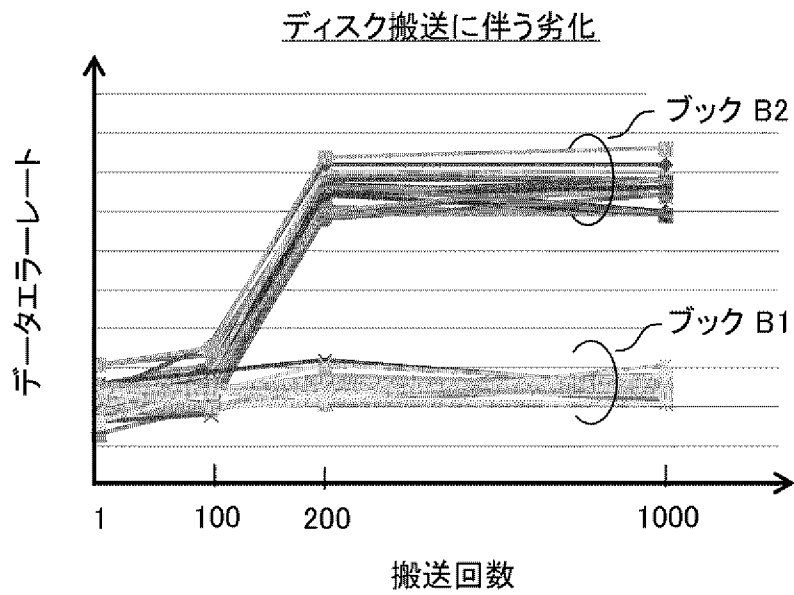
[図16]

図16



[図17]

図17



[図18]

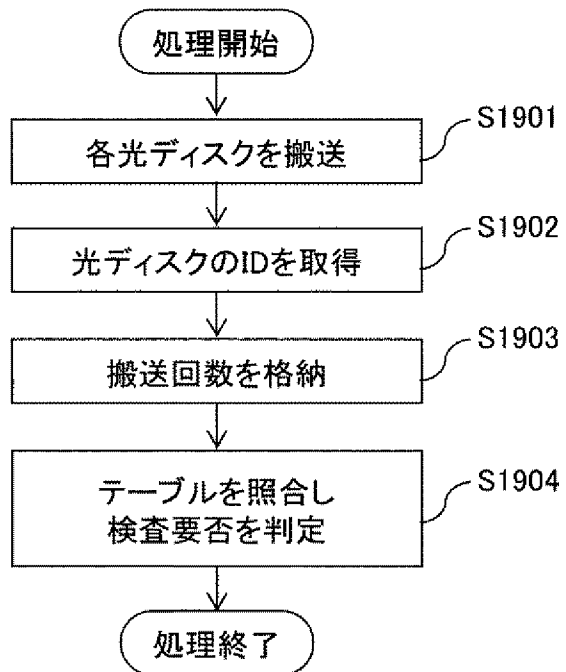
図18

搬送回数テーブル

搬送回数
100回
200回
500回
1000回
1500回
2000回以降1000回毎

[図19]

図19



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/074259

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B7/004(2006.01)i, G11B7/0065(2006.01)i, G11B17/20(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)

G11B7/004, G11B7/0065, G11B17/20

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	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-010821 A (Sony Corp.), 18 January 2007 (18.01.2007), paragraphs [0014] to [0023]; fig. 1 to 3 & US 2007/0002715 A1 paragraphs [0019] to [0026]; fig. 1 to 3	1-10
A	JP 2008-226437 A (Thomson Licensing), 25 September 2008 (25.09.2008), claims 1 to 12 & US 2008/0225671 A1 claims 1 to 12 & EP 1970906 A1 & EP 1973108 A1 & CN 101266804 A & TW 200837741 A	1-10

☒ 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
04 November 2015 (04.11.15)

Date of mailing of the international search report
17 November 2015 (17.11.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/074259

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 2008-234787 A (Funai Electric Co., Ltd.), 02 October 2008 (02.10.2008), claims 1 to 3, 7 to 10 (Family: none)	1-10
A	WO 2007/060718 A1 (Fujitsu Ltd.), 31 May 2007 (31.05.2007), claims 1 to 3 & US 2008/0231923 A1 claims 1 to 3	1-10

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G11B7/004(2006.01)i, G11B7/0065(2006.01)i, G11B17/20(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. G11B7/004, G11B7/0065, G11B17/20

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 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 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	JP 2007-010821 A（ソニー株式会社）2007.01.18, 段落 0014-0023, 図 1-3 & US 2007/0002715 A1, paragraphs 0019-0026, figures 1-3	1-10
A	JP 2008-226437 A（トムソン ライセンシング）2008.09.25, 請求項 1-12 & US 2008/0225671 A1, claims 1-12 & EP 1970906 A1 & EP 1973108 A1 & CN 101266804 A & TW 200837741 A	1-10
A	JP 2008-234787 A（船井電機株式会社）2008.10.02, 請求項 1-3, 7-10（ファミリーなし）	1-10

☒ 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

0 4 . 1 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

1 7 . 1 1 . 2 0 1 5

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 和彦

5 D

3 5 6 4

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

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 2007/060718 A1 (富士通株式会社) 2007.05.31, 請求項 1-3 & US 2008/0231923 A1, claims 1-3	1-10