

(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8月23日(23.08.2012)



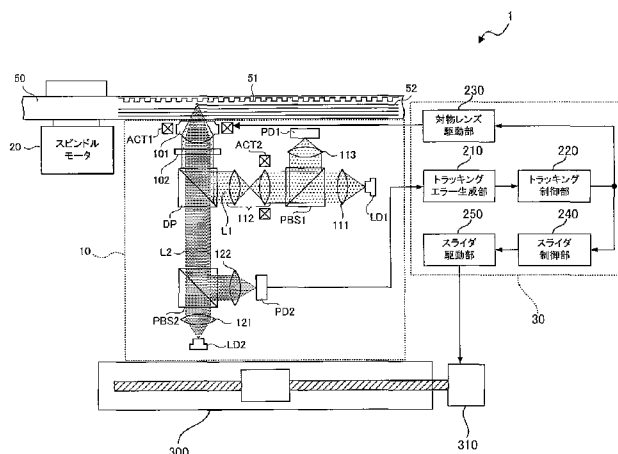
(10) 国際公開番号
WO 2012/111105 A1

- (51) 国際特許分類:
G11B 7/09 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/053241
- (22) 国際出願日: 2011年2月16日(16.02.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社 (PIONEER CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): ▲高▼橋一雄 (TAKAHASHI, Kazuo) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉1-1 パイオニア株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 江上 達夫, 外 (EGAMI, Tatsuo et al.); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目16番10号 オークビル京橋3階 東京セントラル特許事務所内 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, 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, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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: INFORMATION RECORDING/REPRODUCING DEVICE, AND INFORMATION RECORDING/REPRODUCING METHOD

(54) 発明の名称: 情報記録再生装置及び情報記録再生方法

[図1]



20 SPINDLE MOTOR
210 TRACKING ERROR GENERATION UNIT
220 TRACKING CONTROL UNIT
230 OBJECTIVE LENS DRIVE UNIT
240 SLIDER CONTROL UNIT
250 SLIDER DRIVE UNIT

(57) Abstract: An information recording/reproducing device (1) uses an optical disc (50) having a guiding layer (51) and a plurality of recording layers (52) layered on top of the guiding layer, in order to record information or reproduce recorded information. The information recording/reproducing device is provided with: a recording/reproducing optical system for irradiating one of the plurality of recording layers with a first light beam (L1) via an objective lens (101); a servo optical system for irradiating the guiding layer with a second light beam (L2) via the objective lens; an objective lens drive means (ACT1) for supporting the objective lens and driving the objective lens on the basis of a reproduction signal from the servo optical system; a slider unit (300) for integrating and driving the recording/reproducing optical system, the servo optical system, and the objective lens drive means; a deviation amount detection means (230) for detecting the amount of deviation of the objective lens; and a slider control means (240) for controlling the drive speed of the slider unit so as to decrease the amount of detected deviation.

(57) 要約:

[続葉有]

WO 2012/111105 A1



情報記録再生装置（１）は、ガイド層（５１）と、ガイド層上に積層された複数の記録層（５２）とを有する光ディスク（５０）に対して、情報を記録する又は記録された情報を再生する。情報記録再生装置は、複数の記録層のうち一の記録層に対して、対物レンズ（１０１）を介して第１光ビーム（Ｌ１）を照射する記録再生光学系と、ガイド層に対して、対物レンズを介して第２光ビーム（Ｌ２）を照射するサーボ光学系と、対物レンズを支持すると共に、サーボ光学系からの再生信号に基づいて対物レンズを駆動する対物レンズ駆動手段（ＡＣＴ１）と、記録再生光学系、サーボ光学系及び対物レンズ駆動手段をまとめて駆動可能なスライダ部（３００）と、対物レンズの偏奇量を検出する偏奇量検出手段（２３０）と、検出された偏奇量を小さくするように、スライダ部の駆動速度を制御するスライダ制御手段（２４０）とを備える。

明 細 書

発明の名称： 情報記録再生装置及び情報記録再生方法

技術分野

[0001] 本発明は、例えばサーボエラー信号検出用のガイド層と、複数の記録層とを含んでなる多層光ディスクに情報を記録又は記録された情報を再生する情報記録再生装置及び情報記録再生方法の技術分野に関する。

背景技術

[0002] この種の装置として、例えば複数のデータ記録／再生層及びサーボ用ガイドトラック再生層を有する多層式光ディスクに対して、データの記録／再生を行うものが知られている。このような装置では、データの記録又は再生を行うための記録再生ビームと、ガイドトラックを検出するためのサーボビームとの間に位置ずれや光軸ずれが発生するおそれがある。

[0003] このため、記録再生ビームとサーボビームとの間に位置ずれがある場合には、トラッキングオフセットを振って記憶済データの振幅を測定しながらオフセット調整を行うという技術が提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。また、記録再生側のトラッキングエラーとサーボ側のトラッキングエラーとを比較することで、記録再生ビームとサーボビームとの光軸ずれ量を検出し、トラッキングオフセットを与えて光軸ずれ量を補正するという技術が提案されている（例えば、特許文献 2 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献 1：特開 2001-134961 号公報

特許文献 2：特開 2001-357542 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、上述した特許文献 1 及び 2 に係る技術のように、記録再生ビームとサーボビームとの位置ずれ及び光軸ずれを補正する場合、位置ずれ

及び光軸ずれが変動することによる新たな不具合が生じてしまうおそれがある。具体的には、記録再生ビームとサーボビームとの位置ずれ及び光軸ずれが変動すると、記録されるトラックのピッチに狭い部分と広い部分とが生じてしまう。即ち、トラックピッチむらが発生してしまう。トラックピッチむらが発生したとすると、例えばトラックピッチが狭い部分では、再生時の信号劣化を招き、再生性能やトラッキング性能に問題が生じる可能性がある。従って、上述した特許文献 1 及び 2 に係る技術は、記録及び再生において安定した性能を確保することが困難であるという技術的問題点を有している。

[0006] 本発明は、例えば上述した技術的な問題に鑑みて為されたものであり、ガイド層を有する多層式光ディスクにおけるトラックピッチむらの発生を抑制することが可能な情報記録再生装置及び情報記録再生方法を提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0007] 上記課題を解決するために、本発明の第 1 の情報記録再生装置は、ガイドトラックが形成されたガイド層と、前記ガイド層上に積層された複数の記録層とを有する光ディスクに対して、情報を記録する又は記録された情報を再生する情報記録再生装置であって、前記複数の記録層のうちの記録層に対して、対物レンズを介して記録再生用の第 1 光ビームを照射する記録再生光学系と、前記ガイド層に対して、前記対物レンズを介してトラッキング用の第 2 光ビームを照射するサーボ光学系と、前記対物レンズを支持すると共に、前記サーボ光学系からの再生信号に基づいて前記対物レンズを駆動する対物レンズ駆動手段と、前記記録再生光学系、前記サーボ光学系及び前記対物レンズ駆動手段をまとめて駆動可能なスライダ部と、前記対物レンズ駆動手段の駆動範囲内での前記対物レンズの偏奇量を検出する偏奇量検出手段と、前記検出された偏奇量を小さくするように、前記スライダ部の駆動速度を制御するスライダ制御手段とを備える。

[0008] 本発明の第 1 の情報記録再生装置は、案内構造であるガイドトラックが形成されたガイド層と、該ガイド層上に積層された複数の記録層とを有する光

ディスクに対して情報を記録する、又は記録された情報を再生する。このため、本発明の第1の情報記録再生装置は特に、情報を記録又は再生するための記録再生光学系と、記録時のトラッキングを行うためのサーボ光学系とを備えている。

[0009] 記録再生光学系は、例えばLD (Laser Diode) 等である光源を有しており、光ディスクの複数の記録層のうち一の記録層に対して、対物レンズを介して記録再生用の第1光ビームを照射する。尚、ここでの「記録再生用」とは、情報の記録に用いることもできるし、再生に用いることもできるという意味である。他方、サーボ光学系は、光ディスクのガイド層に対して、対物レンズを介してトラッキング用の第2光ビームを照射する。即ち、記録再生光学系及びサーボ光学系の各光学系は、光ディスクの異なる層に対して夫々光ビームを照射する。尚、第1光ビームの波長は、例えば405nm (ナノメートル) であり、第2光ビームの波長は、例えば660nmである。

[0010] 記録再生光学系及びサーボ光学系によって照射される光は、共に対物レンズを介して光ディスクに照射される。対物レンズは、例えばレンズアクチュエータ等である対物レンズ駆動手段によって支持されている。対物レンズ駆動手段は、例えば対物レンズをその外周側から包囲して保持するように設けられており、サーボ光学系からの再生信号に基づいて対物レンズを駆動する。具体的には、例えばサーボ光学系からの再生信号に応じて生成されるトラッキングエラーに基づいて、記録再生光学系による第1光ビームの照射位置を調整するように対物レンズを駆動する。尚、対物レンズ駆動手段は、対物レンズを、光ディスクの表面に沿って (例えば、ガイド層に形成されたトラックの接線方向に垂直な方向に) 駆動可能であると共に、対物レンズを、光ディスクに入射する各光ビームの光軸方向に沿って駆動可能である。

[0011] 上述した記録再生光学系、サーボ光学系及び対物レンズ駆動手段の各々は、スライダ部によってまとめて駆動可能とされている。具体的には、例えば記録再生光学系、サーボ光学系及び対物レンズ駆動手段を含む筐体に固定されたスライダ部の位置が、ステッピングモータ等の駆動によって変更可能と

されている。スライダ部は、対物レンズ駆動手段よりも駆動範囲が大きく設定されており、対物レンズ駆動手段だけでは対応できないような位置へと各光学系を移動させることができる。

[0012] 本発明の第1の情報記録再生装置による情報の記録又は再生時には、偏奇量検出手段によって、対物レンズ駆動手段の駆動範囲内での対物レンズの偏奇量が検出される。尚、ここでの「偏奇量」とは、対物レンズが、対物レンズ駆動手段の駆動範囲内でどの程度偏った位置に存在しているかを示す値であり、典型的には、対物レンズ駆動手段の駆動範囲における中心位置からの距離として決定される。

[0013] 対物レンズの偏奇量が検出されると、スライダ制御手段によって、検出された偏奇量を小さくするようにスライダ部が制御される。具体的には、対物レンズが一の方向に偏奇している場合、スライダ部も一の方向へと駆動される。即ち、検出された対物レンズの偏奇量を打ち消すような方向へと、スライダ部が駆動される。対物レンズの偏奇量が小さくなれば、対物レンズ駆動手段の偏奇方向における作動範囲が限定されてしまうことを防止できる。更には、第1光ビームと第2光ビームとの位置ずれや光軸ずれを低減することができる。

[0014] ここで特に、上述したスライダ制御手段は、スライダ部の駆動速度を制御することで、スライダ部の駆動を制御する。具体的には、スライダ部は、偏奇量を小さくするための目標位置が指定され、該目標位置を目指して移動するように駆動されるのではなく、目標位置への移動を実現するための駆動速度が指定されることによって駆動される。即ち、スライダ制御手段は、スライダ部に対する位置制御でなく速度制御を行う。速度制御では、位置制御と比べて対物レンズの偏奇量だけでなく偏奇量の変化に対しても制御が可能であるため、対物レンズの偏奇量の変動を抑えつつ偏奇量を減少させることができる。言い換えれば、速度制御によれば、位置制御と比べて緩やかに対物レンズの偏奇量が小さくされる。

[0015] 本願発明者の研究によれば、対物レンズの偏奇量が比較的大きく変動した

場合、トラックピッチむらが生じてしまうことが判明している。そして、このトラックピッチむらは、再生時の信号劣化を招き、再生性能やトラッキング性能に問題を生じさせる原因となるおそれがある。

[0016] しかるに本発明の第1の情報記録再生装置は、上述したようにスライド部が速度制御される。従って、対物レンズの偏奇量の変動は比較的小さなものとなり、トラックピッチむらの発生を抑制することができる。

[0017] 本発明の第1の情報記録装置の一態様では、前記スライダ制御手段は、前記スライダ部の駆動速度を、前記ガイドトラックの進行速度に近づけるように制御する。

[0018] この態様によれば、スライダ部の駆動速度が、ガイドトラックの進行速度（より具体的には、スライド部がスライドする方向でのガイドトラックの進行速度）に近づけられるため、より好適に偏奇量を小さくすることができる。即ち、偏奇量の変動を抑制しつつ、徐々に偏奇量を小さくすることができる。

[0019] 尚、スライダ部の駆動速度は、ガイドトラックの進行速度と一致することが好ましいが、完全に一致しない場合であっても、多少なりともガイドトラックの進行速度に近づけることができれば、上述した効果は相応に得られる。

[0020] 本発明の第1の情報記録装置の他の態様では、前記スライダ制御手段は、前記スライダ部の駆動速度の基準とすべき基準速度を算出する基準速度算出手段を有しており、前記基準速度に基づいて前記スライダ部の駆動速度を制御する。

[0021] この態様によれば、スライダ制御手段によるスライダ部の制御が行われる際には、基準速度算出手段によって、スライダ部の駆動速度の基準とすべき基準速度が算出される。尚、ここでの「基準速度」とは、記録再生光学系から照射される第1光ビームによって適切な記録を行うためのスライダ部の駆動速度（言い換えれば、記録中にガイドトラックが進む速度）である。

[0022] 基準速度は、例えば光ディスクの回転周波数、ガイドトラックのトラック

ピッチを用いて算出できる。また、光ディスクにおける半径位置からも算出可能である。このようにして算出される基準速度は、当該装置の特性上、非常に正確性が高いものとなる。

[0023] 基準速度が算出されると、スライダ制御手段は、算出された基準速度に基づいてスライダ部の駆動速度を制御する。例えば、実現すべき駆動速度に対して、基準速度をフィードフォワード値（即ち、予め分かっている与えるべき制御量）として加算する。このような制御によれば、位置制御と比較して誤差が蓄積し易い速度制御においても、精度の高い制御が可能となる。従って、トラックピッチむらの発生を、より好適に抑制することが可能となる。

[0024] 本発明の第1の情報記録装置の他の態様では、前記スライダ制御手段は、前記記録再生光学系において情報を記録する場合には、前記スライダ部の駆動速度を制御し、前記記録再生光学系において情報を再生する場合には、前記スライダ部の位置を制御する。

[0025] この態様によれば、記録再生光学系において情報を記録する場合には、スライダ制御手段によってスライダ部の駆動速度が制御される。即ち、速度制御が行われる。一方で、記録再生光学系において情報を再生する場合には、スライダ制御手段によってスライダ部の位置が制御される。即ち、位置制御が行われる。

[0026] 上述したように、速度制御によれば、位置制御と比べて緩やかに対物レンズの偏奇量が小さくされるため、記録時のトラックピッチむらの発生を抑制することが可能となる。他方で、再生時にはトラックピッチむらが新たに発生してしまうことはないため、速度制御より高速で精度の高い位置制御を用いることで、より好適にスライダ部を駆動させることが可能となる。

[0027] 上記課題を解決するために、本発明の第2の情報記録再生装置は、ガイドトラックが形成されたガイド層と、前記ガイド層上に積層された複数の記録層とを有する光ディスクに対して、情報を記録する又は記録された情報を再生する情報記録再生装置であって、前記複数の記録層のうち一の記録層に対して、対物レンズを介して記録再生用の第1光ビームを照射する記録再生光

学系と、前記ガイド層に対して、前記対物レンズを介してトラッキング用の第2光ビームを照射するサーボ光学系と、前記対物レンズを支持すると共に、前記サーボ光学系からの再生信号に基づいて前記対物レンズを駆動する対物レンズ駆動手段と、前記記録再生光学系、前記サーボ光学系及び前記対物レンズ駆動手段をまとめて駆動可能なスライダ部と、前記対物レンズ駆動手段の駆動範囲内での前記対物レンズの偏奇量を検出する偏奇量検出手段と、前記検出された偏奇量を基準偏奇量として保持するように前記スライダ部を制御する偏奇量保持制御手段とを備える。

[0028] 本発明の第2の情報記録再生装置は、案内構造であるガイドトラックが形成されたガイド層と、該ガイド層上に積層された複数の記録層とを有する光ディスクに対して情報を記録する、又は記録された情報を再生する。このため、本発明の第2の情報記録再生装置は特に、情報を記録又は再生するための記録再生光学系と、記録時のトラッキングを行うためのサーボ光学系とを備えている。

[0029] 記録再生光学系は、例えばLD (Laser Diode) 等である光源を有しており、光ディスクの複数の記録層のうち一の記録層に対して、対物レンズを介して記録再生用の第1光ビームを照射する。尚、ここでの「記録再生用」とは、情報の記録に用いることもできるし、再生に用いることもできるという意味である。他方、サーボ光学系は、光ディスクのガイド層に対して、対物レンズを介してトラッキング用の第2光ビームを照射する。即ち、記録再生光学系及びサーボ光学系の各光学系は、光ディスクの異なる層に対して夫々光ビームを照射する。尚、第1光ビームの波長は、例えば405nm (ナノメートル) であり、第2光ビームの波長は、例えば660nmである。

[0030] 記録再生光学系及びサーボ光学系によって照射される光は、共に対物レンズを介して光ディスクに照射される。対物レンズは、例えばレンズアクチュエータ等である対物レンズ駆動手段によって支持されている。対物レンズ駆動手段は、例えば対物レンズをその外周側から包囲して保持するように設けられており、サーボ光学系からの再生信号に基づいて対物レンズを駆動する

。具体的には、例えばサーボ光学系からの再生信号に応じて生成されるトラッキングエラーに基づいて、記録再生光学系による第1光ビームの照射位置を調整するように対物レンズを駆動する。尚、対物レンズ駆動手段は、対物レンズを、光ディスクの表面に沿って（例えば、ガイド層に形成されたトラックの接線方向に垂直な方向に）駆動可能であると共に、対物レンズを、光ディスクに入射する各光ビームの光軸方向に沿って駆動可能である。

[0031] 上述した記録再生光学系、サーボ光学系及び対物レンズ駆動手段の各々は、スライダ部によってまとめて駆動可能とされている。具体的には、例えば記録再生光学系、サーボ光学系及び対物レンズ駆動手段を含む筐体に固定されたスライダの位置が、ステッピングモータ等の駆動によって変更可能とされている。スライダ部は、対物レンズ駆動手段よりも駆動範囲が大きく設定されており、対物レンズ駆動手段だけでは対応できないような位置へと各光学系を移動させることができる。

[0032] 本発明の第2の情報記録再生装置による情報の記録又は再生時には、偏奇量検出手段によって、対物レンズ駆動手段の駆動範囲内での対物レンズの偏奇量が検出される。尚、ここでの「偏奇量」とは、対物レンズが、対物レンズ駆動手段の駆動範囲内でどの程度偏った位置に存在しているかを示す値であり、典型的には、対物レンズ駆動手段の駆動範囲における中心位置からの距離として決定される。

[0033] 対物レンズの偏奇量が検出されると、偏奇量保持制御手段によって、検出された偏奇量が基準偏奇量として設定され、基準偏奇量を保持するようにスライダ部が制御される。即ち、スライダ部は、対物レンズの偏奇量が変わらないように制御される。

[0034] 本願発明者の研究によれば、対物レンズの偏奇量が比較的大きく変動した場合、トラックピッチむらが生じてしまうことが判明している。そして、このトラックピッチむらは、再生時の信号劣化を招き、再生性能やトラッキング性能に問題を生じさせる原因となるおそれがある。

[0035] しかるに本発明の第2の情報記録再生装置は、上述したようにスライダ部

が対物レンズの偏奇量を保持するように駆動制御される。従って、対物レンズの偏奇量の変動は全く或いは殆どなくなり、トラックピッチむらの発生を抑制することができる。

[0036] 本発明の第2の情報記録装置の一態様では、前記偏奇量保持制御手段は、前記偏奇量が所定閾値より大きく変動したことを検出した場合に、前記基準偏奇量を再設定する。

[0037] この態様によれば、スライド制御手段によってスライド部が対物レンズの偏奇量を保持するように駆動制御されている際に、偏奇量の変動が検出される。そして、偏奇量の変動が所定閾値より大きく変動した場合には、基準偏奇量が再設定される。尚、ここでの「所定閾値」は、対物レンズの偏奇量を保持するのが困難或いは適切でない状況であるか否かを判定するための閾値であり、予め理論的、実験的或いは経験的に求められ、設定されている。

[0038] 例えば、対物レンズの偏奇量を保持するように駆動制御している際に、トラック飛び等に起因して比較的大きな偏奇量の変動が発生したとする。この場合、基準偏奇量を保持しようとする（即ち、変動してしまった偏奇量を基準偏奇量へと戻そうとする）、その分、偏奇量が大きく変動してしまうことになり、結果的にトラックピッチむらを発生させてしまうおそれがある。

[0039] しかるに本態様では、上述したように、対物レンズの偏奇量が所定閾値より大きく変動した場合には、基準偏奇量が再設定される（即ち、変動後の偏奇量が新たな基準偏奇量として設定される）ため、偏奇量の変動を最小限に抑えることができる。よって、予期せぬ偏奇量の変動に起因してトラックピッチむらが発生してしまうことを防止することが可能である。

[0040] 本発明の第2の情報記録装置の他の態様では、前記偏奇量保持制御手段は、前記記録再生光学系において情報を記録する場合にのみ、前記検出された偏奇量を前記基準偏奇量として保持するように前記スライダ部を制御する。

[0041] この態様によれば、スライダ制御手段による基準偏奇量を保持するようなスライダ部の制御は、再生時には行われず、記録時にのみ行われる。尚、再

生時には、例えば対物レンズの偏奇量を小さくするようにスライダ部が制御される。このような制御によれば、再生時において、対物レンズの駆動範囲が偏奇状態によって限定されてしまうことや、対物レンズの偏奇によるトラッキング誤差の発生を防止でき、安定で精度の高いトラッキング制御を行うことができる。

[0042] 上述した基準偏奇量を保持する制御によれば、記録時において対物レンズの偏奇量の変動を抑えることができるため、トラックピッチむらの発生を抑制できる。一方で、再生時には、対物レンズの偏奇量の変動したとしても、新たなトラックピッチむらが発生するおそれはない。よって、本態様によれば、記録時におけるトラックピッチむらの発生を抑制しつつ、好適な再生制御が行える。

[0043] 上記課題を解決するために、本発明の第1の情報記録再生方法は、ガイドトラックが形成されたガイド層と、前記ガイド層上に積層された複数の記録層とを有する光ディスクの前記複数の記録層のうち一の記録層に対して、対物レンズを介して記録再生用の第1光ビームを照射する記録再生光学系と、前記ガイド層に対して、前記対物レンズを介してトラッキング用の第2光ビームを照射するサーボ光学系と、前記対物レンズを支持すると共に、前記サーボ光学系からの再生信号に基づいて前記対物レンズを駆動する対物レンズ駆動手段と、前記記録再生光学系、前記サーボ光学系及び前記対物レンズ駆動手段をまとめて駆動可能なスライダ部とを備える情報記録再生装置における情報記録再生方法であって、前記対物レンズ駆動手段の駆動範囲内での前記対物レンズの偏奇量を検出する偏奇量検出工程と、前記検出された偏奇量を小さくするように、前記スライダ部の駆動速度を制御するスライダ制御工程とを備える。

[0044] 本発明の第1の情報記録再生方法によれば、上述した本発明の第1の情報記録再生装置と同様に、スライダ部が速度制御される。従って、対物レンズの偏奇量の変動は比較的小さなものとなり、トラックピッチむらの発生を抑制することができる。

- [0045] 尚、本発明の第1の情報記録再生方法においても、上述した本発明の第1の情報記録再生装置における各種態様と同様の各種態様を採ることが可能である。
- [0046] 上記課題を解決するために、本発明の第2の情報記録再生方法は、ガイドトラックが形成されたガイド層と、前記ガイド層上に積層された複数の記録層とを有する光ディスクの前記複数の記録層のうち一の記録層に対して、対物レンズを介して記録再生用の第1光ビームを照射する記録再生光学系と、前記ガイド層に対して、前記対物レンズを介してトラッキング用の第2光ビームを照射するサーボ光学系と、前記対物レンズを支持すると共に、前記サーボ光学系からの再生信号に基づいて前記対物レンズを駆動する対物レンズ駆動手段と、前記記録再生光学系、前記サーボ光学系及び前記対物レンズ駆動手段をまとめて駆動可能なスライダ部とを備える情報記録再生装置における情報記録再生方法であって、前記対物レンズ駆動手段の駆動範囲内での前記対物レンズの偏奇量を検出する偏奇量検出工程と、前記検出された偏奇量を基準偏奇量として保持するように前記スライダ部を制御する偏奇量保持制御工程とを備える。
- [0047] 本発明の第2の情報記録再生方法によれば、上述した本発明の第2の情報記録再生装置と同様に、スライド部が対物レンズの偏奇量を保持するように駆動制御される。従って、対物レンズの偏奇量の変動は全く或いは殆どなくなり、トラックピッチむらの発生を抑制することができる。
- [0048] 尚、本発明の第2の情報記録再生方法においても、上述した本発明の第2の情報記録再生装置における各種態様と同様の各種態様を採ることが可能である。
- [0049] 本発明の作用及び他の利得については、以下に示す実施の形態とともに説明する。

図面の簡単な説明

- [0050] [図1]第1実施形態に係る情報記録再生装置の全体構成を示す概略構成図である。

[図2] 第1実施形態に係るスライダ制御部の具体的な構成を示すブロック図である。

[図3] 第1実施形態に係る情報記録再生装置の記録時の動作を示すフローチャートである。

[図4] 対物レンズが偏奇していない状態を示す側面図である。

[図5] 対物レンズが右側に偏奇している状態を示す側面図である。

[図6] 対物レンズが左側に偏奇している状態を示す側面図である。

[図7] ガイドトラックに偏芯がある場合のガイドトラックと記録トラックのズレを示す概念図である。

[図8] 対物レンズがガイドトラックの進行方向と逆に動く場合のガイドトラックと記録トラックのズレを示す概念図である。

[図9] 対物レンズがガイドトラックの進行方向に動く場合のガイドトラックと記録トラックのズレを示す概念図である。

[図10] 第2実施形態に係るスライダ制御部の具体的な構成を示すブロック図である。

[図11] 第2実施形態に係る情報記録再生装置の記録時の動作を示すフローチャートである。

発明を実施するための形態

[0051] 以下では、図面を参照して、本発明の実施形態について詳細に説明する。

[0052] <第1実施形態>

第1実施形態に係る情報記録再生装置及び情報記録再生方法について、図1から図9を参照して説明する。

[0053] 先ず、第1実施形態に係る情報記録再生装置の全体構成について、図1を参照して説明する。ここに図1は、第1実施形態に係る情報記録再生装置の全体構成を示す概略構成図である。

[0054] 図1において、光ディスク50は、スパイラル状又は同心円状のガイドトラックが予め形成されたガイド層51と、該ガイド層51の上に積層された複数の記録層52とを有している。即ち、光ディスク50は、所謂、ガイド

層分離型多層光ディスクである。ここで、ガイド層 5 1 には、トラッキングエラー信号を得るためのグルーブ構造が予め形成されている。他方、複数の記録層 5 2 には、何らの案内構造（例えばピット、グルーブ等）も形成されていない。

[0055] 情報記録再生装置 1 は、光ピックアップ 1 0、スピンドルモータ 2 0、制御部 3 0、スライダ 3 0 0 を備えて構成されている。

[0056] スピンドルモータ 2 0 は、光ディスク 5 0 を着脱自在且つ回転自在に保持するターンテーブル（図示せず）を有している。

[0057] 光ピックアップ 1 0 は、光ディスク 5 0 の複数の記録層 5 2 のうちの記録層に対して、記録再生光 L 1 を照射する記録再生光学系と、光ディスク 5 0 のガイド層 5 1 に対して、サーボ光 L 2 を照射するサーボ光学系とを有している。

[0058] 記録再生光学系では、例えば青色レーザーダイオード等である光源 L D 1 から記録再生光 L 1 が出射される。尚、光源 L D 1 は、図示しない駆動回路によって出力が制御されており、例えば記録時には、所望のデータに合わせて高出力で変調駆動され、再生時には一定の比較的低出力で駆動される。出射された記録再生光 L 1 は、コリメータレンズ 1 1 1、偏光ビームスプリッタ P B S 1、二枚のレンズの間隔をアクチュエータ A C T 2 によって変化させることで平行光に若干の拡散・収束角度を与えるビームエキスパンダ 1 1 2 を介して、ダイクロイックプリズム D P に入射される。ダイクロイックプリズム D P は、記録再生光 L 1 を反射するように設計されており、記録再生光 L 1 は、ダイクロイックプリズム D P の反射面で反射され、光ディスク 5 0 方向へ 9 0 度光路が曲げられる。記録再生光 L 1 は、4 分の 1 波長板 1 0 2 を透過して円偏光となった後、対物レンズ 1 0 1 により光ディスク 5 0 の複数の記録層 5 2 のうちの記録層（即ち、記録又は再生対象の記録層）上に集光される。

[0059] 一の記録層で反射された記録再生光 L 1 は、対物レンズ 1 0 1 を介して、4 分の 1 波長板 1 0 2 を透過することで、入射光に対して偏光方向が 9 0 度

回転した直線偏光となる。記録再生光 L 1 は、入射時とは逆の光路を辿り、偏光ビームスプリッタ P B S 1 の反射面で反射され、集光レンズ 1 1 3 を介して、受光素子 P D 1 へと導かれる。受光素子 P D 1 は、受光強度に応じたレベルの電圧信号を生成する。

[0060] サーボ光学系では、例えば赤色レーザーダイオード等である光源 L D 2 からサーボ光 L 2 が出射される。尚、光源 L D 2 は、図示しない駆動回路によって、一定の出力になるように駆動される。出射されたサーボ光 L 2 は、コリメータレンズ 1 2 1、偏光ビームスプリッタ P B S 2 を介して、ダイクロイックプリズム D P に入射される。ダイクロイックプリズム D P は、サーボ光 L 2 を透過するように設計されており、サーボ光 L 2 は、ダイクロイックプリズム D P を透過し、4分の1波長板 1 0 2 を透過して円偏光となった後、対物レンズ 1 0 1 により光ディスク 5 0 のガイド層 5 1 上に集光される。

[0061] ガイド層 5 1 で反射されたサーボ光 L 2 は、対物レンズ 1 0 1 を介して、4分の1波長板 1 0 2 を透過することで、入射光に対して偏光方向が90度回転した直線偏光となる。サーボ光 L 2 は、入射時とは逆の光路を辿り、偏光ビームスプリッタ P B S 2 の反射面で反射され、集光レンズ 1 2 2 を介して、受光素子 P D 2 へと導かれる。受光素子 P D 2 は、例えば4分割の受光面を有しており、分割面毎に受光強度に応じたレベルの電圧信号を生成する。

[0062] 尚、記録再生光学系及びサーボ光学系に共通して用いられる対物レンズ 1 0 1 は、本発明の「アクチュエータ駆動手段」の一例であるアクチュエータ A C T 1 によって駆動される。アクチュエータ A C T 1 は、対物レンズ 1 0 1 を光軸方向に移動させるフォーカシング部分と、対物レンズ 1 0 1 を光軸に垂直なディスク半径方向（即ち、ガイドトラックの接線方向に直角な方向）に移動させるトラッキング部分を有している。

[0063] 制御部 3 0 は、トラッキングエラー生成部 2 1 0、トラッキング制御部 2 2 0、対物レンズ駆動部 2 3 0、スライダ制御部 2 4 0 及びスライダ駆動部 2 5 0 を備えて構成されている。

- [0064] トラッキングエラー生成部 210 は、受光素子 PD 2 から出力される電圧信号に応じてトラッキングエラー信号を生成する。トラッキングエラー信号は、サーボ光 L 2 におけるガイド層 51 上のビームスポット位置のガイドトラック中心からの誤差を示す信号である。トラッキングエラー信号の生成には、例えばプッシュプル法等の公知の信号生成方法を用いることができる。トラッキングエラー信号は、トラッキング制御部に供給される。
- [0065] トラッキング制御部 220 は、トラッキングエラー生成部 210 から供給されるトラッキングエラー信号に基づいて、トラッキング制御を行うためのトラッキング制御信号を生成する。尚、ここでのトラッキング制御とは、例えばガイド層 51 のガイドトラックに、サーボ光 L 2 のビームスポットを沿わせて追従させるような制御である。トラッキング制御信号は、対物レンズ駆動部 230 に供給される。また、トラッキング制御信号の低域成分は、対物レンズ 101 の偏奇状態を示す信号として、スライダ制御部 240 に供給される。
- [0066] 対物レンズ駆動部 230 は、供給されるトラッキング制御信号に基づいて、アクチュエータ ACT 1 を駆動し、対物レンズ 101 を光ディスク 50 の半径方向に移動させる。このとき、記録再生光 L 1 のビームスポットも間接的に光ディスク 50 の半径方向へ位置決めされることになる。これにより、トラッキングサーボがオンの状態（即ち、サーボ光 L 2 がガイドトラックを追従している状態）で、記録層 52 に記録再生光 L 1 を集光させながら変調して記録を行うと、ガイドトラックを写像したような記録トラックが記録層 52 上に形成される。
- [0067] スライダ制御部 240 は、トラッキング制御部 220 から供給されるトラッキング制御信号の低域部分に基づいて、スライダ 300 を駆動するためのスライダ駆動パルス信号を生成する。ここで、スライダ制御部 240 の具体的な構成について、図 2 を参照して説明する。ここに図 2 は、第 1 実施形態に係るスライダ制御部の具体的な構成を示すブロック図である。
- [0068] 図 2 において、スライダ制御部 240 は、低域通過フィルタ 410 と、目

標値設定器 420 と、補償器 430 と、パルス発生器 440 とを備えて構成されている。

[0069] 低域通過フィルタ 410 は、トラッキング制御信号の低域部分のみを通過させるフィルタである。低域通過フィルタ 410 によって抽出される信号は、対物レンズ 101 の偏奇状態を示すものとなる。

[0070] 目標値設定器 420 は、スライダ 300 の制御における目標値を設定する。目標値設定器 420 は、例えば記録開始時の対物レンズ 101 の偏奇状態である基準偏奇量を目標値として設定する。

[0071] 補償器 430 は、スライダ 300 の制御における制御帯域を制限し、スライダ制御信号を生成する。

[0072] パルス発生器は、補償器 430 において生成されたスライダ制御信号と所定の値とを互いに比較し、ステッピングモータ 310 を駆動するためのスライダ駆動パルス信号を生成する。スライダ駆動パルス信号は、スライダ駆動部 250 に供給される。

[0073] 図 1 に戻り、スライダ駆動部 250 は、スライダ制御部 240 から供給されるスライダ駆動パルス信号に基づいて、ステッピングモータ 310 を回転駆動する。これによって、ステッピングモータの回転軸に取付けられたボールねじが駆動され、スライダ 300 が駆動される。

[0074] スライダ 300 は、光ピックアップ 10 と固定されているため、スライダ 300 の駆動に応じて、記録再生光学系及びサーボ光学系の光学系全体が移動される。

[0075] 次に、第 1 実施形態に係る情報記録再生装置の動作について、図 3 を参照して説明する。ここに図 3 は、第 1 実施形態に係る情報記録再生装置の記録時の動作を示すフローチャートである。尚、本実施形態に係る情報記録再生装置は、図示しないスピンドル制御部及びフォーカス制御部を備えており、図 3 に示すフローチャートの開始時点では、スピンドルサーボ及びフォーカスサーボがオンの状態とされているものとする。また、光ディスク 50 は線速度一定に回転制御され、記録再生光 L1 は所望の記録層 52 上に、サーボ

光Ｌ２はガイド層５１上に焦点制御されているものとする。

- [0076] 図３において、第１実施形態に係る情報記録再生装置１の動作時には、例えば図示しないシステムコントローラから記録開始指令が出される。記録開始指令を受けたスライダ制御部２４０は、スライダ駆動パルス信号を生成し、ステッピングモータ３１０駆動する。これにより、記録開始待機位置となる所望の半径位置にスライダ３００及び各光学系が移動される（ステップＳ１０１）。
- [0077] 続いて、トラッキングサーボがオンとされる（ステップＳ１０２）。即ち、サーボ光Ｌ２がガイドトラックを追従している状態とされる。また、スライダ位置サーボがオンとされる（ステップＳ１０３）。即ち、スライダ３００がスライダ制御部２４０によって位置制御される状態となる。
- [0078] トラッキングサーボ及びスライダ位置サーボが共にオンとされると、ガイド層５１からの再生信号又は記録層５２の記録済データの再生信号を用いて、現在のアドレスが確認される（ステップＳ１０４）。ここで、アドレスが記録開始位置付近の記録開始待機位置から外れている場合（ステップＳ１０５：ＮＯ）、例えばトラッキングサーボが一時的にオフとされ、記録開始待機位置への再アクセスが行われる。
- [0079] アドレスが記録開始待機位置である場合（ステップＳ１０５：ＹＥＳ）、トラッキングサーボ及びスライダ位置サーボがオンで安定した状態で記録開始位置待ちが行われ、記録開始位置になった時点での対物レンズ１０１の偏奇位置が、目標設定器４２０（図２参照）において目標値として設定される（ステップＳ１０６）。スライダ制御部２４０は、対物レンズ１０１の偏奇量が、ここで設定された目標値となるようにスライダ３００を制御する。よって、対物レンズ１０１の偏奇量は、記録開始時点の状態で保持される。
- [0080] 目標値が設定されると、記録光学系の光源が変調され、光ディスク５０への記録が開始される（ステップＳ１０７）。記録中には、対物レンズ１０１の偏奇状態が安定しているか否かが監視される（ステップＳ１０８）。即ち、対物レンズ１０１の偏奇量が目標値のまま保持されているか否かが監視さ

れている。

[0081] ここで、例えばトラック飛び等に起因して、対物レンズ101の偏奇量が所定の閾値より大きく変動してしまった場合（ステップS108：NO）、目標設定器420において、変動後の対物レンズ101の偏奇量が目標値として再設定される（ステップS107）。これにより、予期せぬ偏奇量の変動が発生した場合でも、偏奇量の変動を好適に抑制することができる。

[0082] 記録が終了すると（ステップS110：YES）、記録光学系の光源の変調が終了され（ステップS111）、本実施形態に係る情報記録再生装置による一連の処理は終了する。

[0083] 次に、第1実施形態に係る情報記録再生装置による効果について図4から図9を参照して説明する。

[0084] 先ず、第1実施形態に係る情報記録再生装置のように、1つの対物レンズ101を介して2つの光ビーム（即ち、記録再生光L1及びサーボ光L2）を照射する場合に起こり得る光軸ずれについて、図4から図7を参照して説明する。ここに図4は、対物レンズが偏奇していない状態を示す側面図である。また図5は、対物レンズが右側に偏奇している状態を示す側面図であり、図6は、対物レンズが左側に偏奇している状態を示す側面図である。図7は、ガイドトラックに偏芯がある場合のガイドトラックと記録トラックのズレを示す概念図である。

[0085] 図4に示すように、対物レンズ101が、アクチュエータACT1の作動範囲の中心に位置している場合、記録再生光L1及びサーボ光L2の光軸は、概ね同じ位置となる。よって、この場合は、ガイドトラックに沿うように記録トラックが形成される。

[0086] 一方、図5及び図6に示すように、対物レンズ101が、アクチュエータACT1の作動範囲の中心からずれた箇所に位置している場合、記録再生光L1とサーボ光L2との間には、図に示すような光軸ずれが発生する。よって、この場合は、ガイドトラックからずれた位置に記録トラックが形成される。

- [0087] 図7において、上述したような光軸ずれは、例えばガイドトラックが光ディスク50の回転中心に対して偏芯を持っている場合に発生することがある。この場合、記録トラックは、光ディスク50の回転周期に合わせて周期的にずれて形成される。しかしながら、隣接トラック同士で見れば、偏芯量は概ね同じであり、記録時の対物レンズの偏奇状態も同様となる。よって、記録トラックがガイドトラックとずれていても、隣接するトラック同士の間隔は一定となり、トラックピッチむらは生じない。
- [0088] 次に、トラックピッチむらの発生について、図8及び図9を参照して説明する。ここに図8は、対物レンズがガイドトラックの進行方向と逆に動く場合のガイドトラックと記録トラックのズレを示す概念図である。また図9は、対物レンズがガイドトラックの進行方向に動く場合のガイドトラックと記録トラックのズレを示す概念図である。
- [0089] 図8において、記録時のガイドトラックの進みに対して、スライダ300の位置制御が遅れる場合（即ち、アクチュエータACT1の中心に対する対物レンズ101の相対位置がガイドトラックの進行方向と逆に動く場合）、記録トラックのトラックピッチは狭くなる。
- [0090] 他方、図9において、記録時のガイドトラックの進みに対して、スライダ300の位置制御が更に進む場合（即ち、アクチュエータACT1の中心に対する対物レンズ101の相対位置がガイドトラックの進行方向に動く場合）、記録トラックのトラックピッチは広くなる。
- [0091] 以上の結果から、サーボ光L2がガイドトラックを精度よく追従している条件において、トラックピッチを決めるのは、アクチュエータACT1内の対物レンズ101の偏奇量の変化率であることが分かる。即ち、対物レンズ101の偏奇量が増加した場合に、トラックピッチむらが発生すると言える。トラックピッチむらは、再生時の信号劣化を招き、再生性能やトラッキング性能に問題を生じさせる原因となるおそれがある。
- [0092] しかるに第1実施形態に係る情報記録再生装置によれば、上述したように、スライダ300が対物レンズ101の偏奇量を保持するように制御される

。従って、対物レンズの偏奇量の変動は全く或いは殆どなくなり、トラックピッチむらの発生を抑制することができる。

[0093] <第2実施形態>

次に、第2実施形態に係る情報記録再生装置及び情報記録再生方法について、図10及び図11を参照して説明する。尚、第2実施形態は、上述した第1実施形態と比べて一部の構成及び動作が異なるのみであり、他の部分については概ね同様である。このため、以下では第1実施形態と異なる部分について詳細に説明し、その他の重複する部分については適宜説明を省略するものとする。

[0094] 第2実施形態に係る情報記録再生装置の全体構成は、図1に示した第1実施形態に係る情報記録再生装置1と同様である。但し、スライダ制御部240の構成について、一部異なる部分がある。以下では、第2実施形態に係るスライダ制御部の具体的な構成について、図10を参照して説明する。ここに図10は、第2実施形態に係るスライダ制御部の具体的な構成を示すブロック図である。

[0095] 図10において、第2実施形態に係るスライダ制御部240は、低域通過フィルタ510と、第1補償器520と、パルス発生器530と、第2補償器540と、可変周波数発振器550と、パルスカウンタ560と、フィードフォワード演算器570とを備えて構成されている。

[0096] 低域通過フィルタ510、第1補償器520及びパルス発生器530は、それぞれ第1実施形態に係る低域通過フィルタ410、補償器430及びパルス発生器440（図2参照）と同様の構成である。但し、第2実施形態では、目標値設定器420が備えられておらず、目標値はゼロで固定されている。尚、第1補償器520及びパルス発生器530は、記録時には用いられず、再生時のみに用いられる。

[0097] 第2補償器540は、第1補償器530と同様の構成であり、スライダ300の制御における制御帯域を制限し、スライダ制御信号を生成する。

[0098] 可変周波数発振器は、例えばVCO（Voltage Controlled Oscillator）や

D C O (Digital Controlled Oscillator) と呼ばれるものであり、第2補償器540から供給されるスライダ制御信号に基づいて、スライダ駆動パルス信号の周波数を変化させる。スライダ駆動パルス信号の周波数を変化することで、スライダ300は駆動速度が制御されることになる。

[0099] パルスカウンタ560は、可変周波数発振器から出力されたスライダ駆動パルス信号のパルス数をカウントして、光ディスク50における半径位置Rを検出する。

[0100] フィードフォワード演算器570は、例えば光ディスク50の回転周波数Frotやパルスカウンタ560で検出された半径位置Rを用いて、フィードフォワード値を算出する。フィードフォワード値は、例えば記録中のガイドトラックが進む速度とすることができる。算出されたフィードフォワード値は、第2補償器540から可変周波数発振器550に供給されるスライダ制御信号に加算されることで、スライダ制御の精度を高めるという効果を発揮する。

[0101] フィードフォワード値は、例えばスライダ駆動パルス信号の周波数をFstp、ガイドトラックのトラックピッチをPtrk、ステッピングモータ310による1ステップあたりのスライダ300の移送量をPstpとした場合の以下の数式(1)を用いて求めることができる。

[0102]
$$F_{stp} = F_{rot} \cdot P_{trk} / P_{stp} \cdots (1)$$

また、記録時の光ディスク50の線速度V、パルスカウンタ560によって検出される半径位置Rを用いて表される以下の数式(2)からも求めることができる。

[0103]
$$F_{stp} = (V / 2\pi R) \cdot P_{trk} / P_{stp} \cdots (2)$$

尚、フィードフォワード値は、上述した数式(1)及び数式(2)以外を用いて算出されてもよい。

[0104] 次に、第2実施形態に係る情報記録再生装置の動作について、図11を参照して説明する。ここに図11は、第2実施形態に係る情報記録再生装置の記録時の動作を示すフローチャートである。

- [0105] 図 1 1 において、第 2 実施形態に係る情報記録再生装置の動作時には、例えば図示しないシステムコントローラから記録開始指令が出される。記録開始指令を受けたスライダ制御部 2 4 0 は、スライダ駆動パルス信号を生成し、ステッピングモータ 3 1 0 を駆動する。これにより、記録開始待機位置となる所望の半径位置にスライダ 3 0 0 及び各光学系が移動される（ステップ S 2 0 1）。
- [0106] 続いて、トラッキングサーボがオンとされる（ステップ S 2 0 2）。即ち、サーボ光 L 2 がガイドトラックを追従している状態とされる。また、スライダ位置サーボがオンとされる（ステップ S 2 0 3）。即ち、スライダ 3 0 0 がスライダ制御部 2 4 0 によって位置制御される状態となる。
- [0107] トラッキングサーボ及びスライダ位置サーボが共にオンとされると、ガイド層 5 1 からの再生信号又は記録層 5 2 の記録済データの再生信号を用いて、現在のアドレスが確認される（ステップ S 2 0 4）。ここで、アドレスが記録開始位置付近の記録開始待機位置から外れている場合（ステップ S 2 0 5：NO）、例えばトラッキングサーボが一時的にオフとされ、記録開始待機位置への再アクセスが行われる。
- [0108] アドレスが記録開始待機位置である場合（ステップ S 2 0 5：YES）、トラッキングサーボ及びスライダ位置サーボがオンで安定した状態で記録開始位置待ちが行われる。尚、スライダ位置サーボの目標値はゼロ（即ち、アクチュエータ A C T 1 の作動範囲の中心）である。アドレスが記録開始位置となると、記録光学系の光源が変調され、光ディスク 5 0 への記録が開始される（ステップ S 2 0 6）。
- [0109] 記録が開始されると、スライダ速度サーボがオンとされる（ステップ S 2 0 7）。即ち、スライダ位置サーボはオフとされ、スライダ 3 0 0 は位置制御ではなく速度制御によって駆動されることになる。具体的には、スライダ駆動パルス信号の出力元が、パルス発生器 5 3 0 から可変周波数発振器 5 5 0 に切替えられ、スライダ制御信号に応じた周波数のスライダ駆動パルス信号が出力される。

- [0110] また、スライダ速度サーボがオンされると、フィードフォワード演算器 570 において算出されたフィードフォワード値の加算も開始される（ステップ S 208）。これにより、スライダ 300 の速度制御は、より精度の高いものとなる。
- [0111] 記録が終了すると（ステップ S 209 : YES）、記録光学系の光源の変調が終了される（ステップ S 210）。また、フィードフォワード値の加算が終了される（ステップ S 211）。更に、スライダ位置サーボがオンとされる（ステップ S 212）。即ち、スライダ速度サーボはオフとされ、スライダ 300 は速度制御ではなく位置制御によって駆動されることになる。具体的には、スライダ駆動パルス信号の出力元が、可変周波数発振器 550 からパルス発生器 530 に切替えられ、記録開始前と同様の状態とされる。
- [0112] 以上説明した動作によれば、記録時にスライダ 300 が速度制御されるため、対物レンズ 101 の偏奇量の変動を位置制御の場合と比べて緩やか（例えば、10 分の 1 程度）にすることができる。よって、トラックピッチむらの発生を効果的に抑制することができる。また、緩やかではあるものの、対物レンズ 101 の偏奇量も小さくされるため、記録再生光 L1 とサーボ光 L2 との光軸ずれを解消することも可能である。
- [0113] 以上、第 1 実施形態及び第 2 実施形態に係る情報記録再生装置及び情報記録再生方法によれば、トラックピッチむらの発生を効果的に抑制することができるため、装置の安定した動作性能を実現することができる。
- [0114] 尚、上述した各実施形態では記録時の動作についてのみ説明したが、再生時についても同様の動作を行うようにしてもよい。但し、再生時には記録トラックは既に形成されており、トラックピッチむらは新たに発生しないと考えられるため、上述した本実施形態に特有の動作を行わないようにしても構わない。
- [0115] 本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨または思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う情報記録再生装置及び情報記録再生方法も

また本発明の技術的範囲に含まれるものである。

符号の説明

- [0116] 1 情報記録再生装置
- 10 光ピックアップ
 - 20 スピンドルモータ
 - 30 制御部
 - 50 光ディスク
 - 51 ガイド層
 - 52 記録層
 - 101 対物レンズ
 - 210 トラッキングエラー生成部
 - 220 トラッキング制御部
 - 230 対物レンズ駆動部
 - 240 スライダ制御部
 - 250 スライダ駆動部
 - 300 スライダ
 - 310 ステッピングモータ
 - 410 低減通過フィルタ
 - 420 目標値設定器
 - 430 補償器
 - 440 パルス発生器
 - 510 低域通過フィルタ
 - 520 第1補償器
 - 530 パルス発生器
 - 540 第2補償器
 - 550 可変周波数発振器
 - 560 パルスカウンタ
 - 570 フィードフォワード演算器

A C T 1、A C T 2 アクチュエータ

L 1 記録再生光

L 2 サーボ光

L D 1、L D 2 光源

P D 1、P D 2 受光素子

請求の範囲

- [請求項1] ガイドトラックが形成されたガイド層と、前記ガイド層上に積層された複数の記録層とを有する光ディスクに対して、情報を記録する又は記録された情報を再生する情報記録再生装置であって、
- 前記複数の記録層のうちの記録層に対して、対物レンズを介して記録再生用の第1光ビームを照射する記録再生光学系と、
- 前記ガイド層に対して、前記対物レンズを介してトラッキング用の第2光ビームを照射するサーボ光学系と、
- 前記対物レンズを支持すると共に、前記サーボ光学系からの再生信号に基づいて前記対物レンズを駆動する対物レンズ駆動手段と、
- 前記記録再生光学系、前記サーボ光学系及び前記対物レンズ駆動手段をまとめて駆動可能なスライダ部と、
- 前記対物レンズ駆動手段の駆動範囲内での前記対物レンズの偏奇量を検出する偏奇量検出手段と、
- 前記検出された偏奇量を小さくするように、前記スライダ部の駆動速度を制御するスライダ制御手段と
- を備えることを特徴とする情報記録再生装置。
- [請求項2] 前記スライダ制御手段は、前記スライダ部の駆動速度を、前記ガイドトラックの進行速度に近づけるように制御することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録再生装置。
- [請求項3] 前記スライダ制御手段は、前記スライダ部の駆動速度の基準とすべき基準速度を算出する基準速度算出手段を有しており、前記基準速度に基づいて前記スライダ部の駆動速度を制御することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録再生装置。
- [請求項4] 前記スライダ制御手段は、前記記録再生光学系において情報を記録する場合には、前記スライダ部の駆動速度を制御し、前記記録再生光学系において情報を再生する場合には、前記スライダ部の位置を制御することを特徴とする請求の範囲第1項に記載の情報記録再生装置。

- [請求項5] ガイドトラックが形成されたガイド層と、前記ガイド層上に積層された複数の記録層とを有する光ディスクに対して、情報を記録する又は記録された情報を再生する情報記録再生装置であって、
- 前記複数の記録層のうち一の記録層に対して、対物レンズを介して記録再生用の第1光ビームを照射する記録再生光学系と、
- 前記ガイド層に対して、前記対物レンズを介してトラッキング用の第2光ビームを照射するサーボ光学系と、
- 前記対物レンズを支持すると共に、前記サーボ光学系からの再生信号に基づいて前記対物レンズを駆動する対物レンズ駆動手段と、
- 前記記録再生光学系、前記サーボ光学系及び前記対物レンズ駆動手段をまとめて駆動可能なスライダ部と、
- 前記対物レンズ駆動手段の駆動範囲内での前記対物レンズの偏奇量を検出する偏奇量検出手段と、
- 前記検出された偏奇量を基準偏奇量として保持するように前記スライダ部を制御する偏奇量保持制御手段と
- を備えることを特徴とする情報記録再生装置。
- [請求項6] 前記偏奇量保持制御手段は、前記偏奇量が所定閾値より大きく変動したことを検出した場合に、前記基準偏奇量を再設定することを特徴とする請求の範囲第5項に記載の情報記録再生装置。
- [請求項7] 前記偏奇量保持制御手段は、前記記録再生光学系において情報を記録する場合にのみ、前記検出された偏奇量を前記基準偏奇量として保持するように前記スライダ部を制御することを特徴とする請求の範囲第5項に記載の情報記録再生装置。
- [請求項8] ガイドトラックが形成されたガイド層と、前記ガイド層上に積層された複数の記録層とを有する光ディスクの前記複数の記録層のうち一の記録層に対して、対物レンズを介して記録再生用の第1光ビームを照射する記録再生光学系と、前記ガイド層に対して、前記対物レンズを介してトラッキング用の第2光ビームを照射するサーボ光学系と、

前記対物レンズを支持すると共に、前記サーボ光学系からの再生信号に基づいて前記対物レンズを駆動する対物レンズ駆動手段と、前記記録再生光学系、前記サーボ光学系及び前記対物レンズ駆動手段をまとめて駆動可能なスライダ部とを備える情報記録再生装置における情報記録再生方法であって、

前記対物レンズ駆動手段の駆動範囲内での前記対物レンズの偏奇量を検出する偏奇量検出工程と、

前記検出された偏奇量を小さくするように、前記スライダ部の駆動速度を制御するスライダ制御工程と

を備えることを特徴とする情報記録再生方法。

[請求項9]

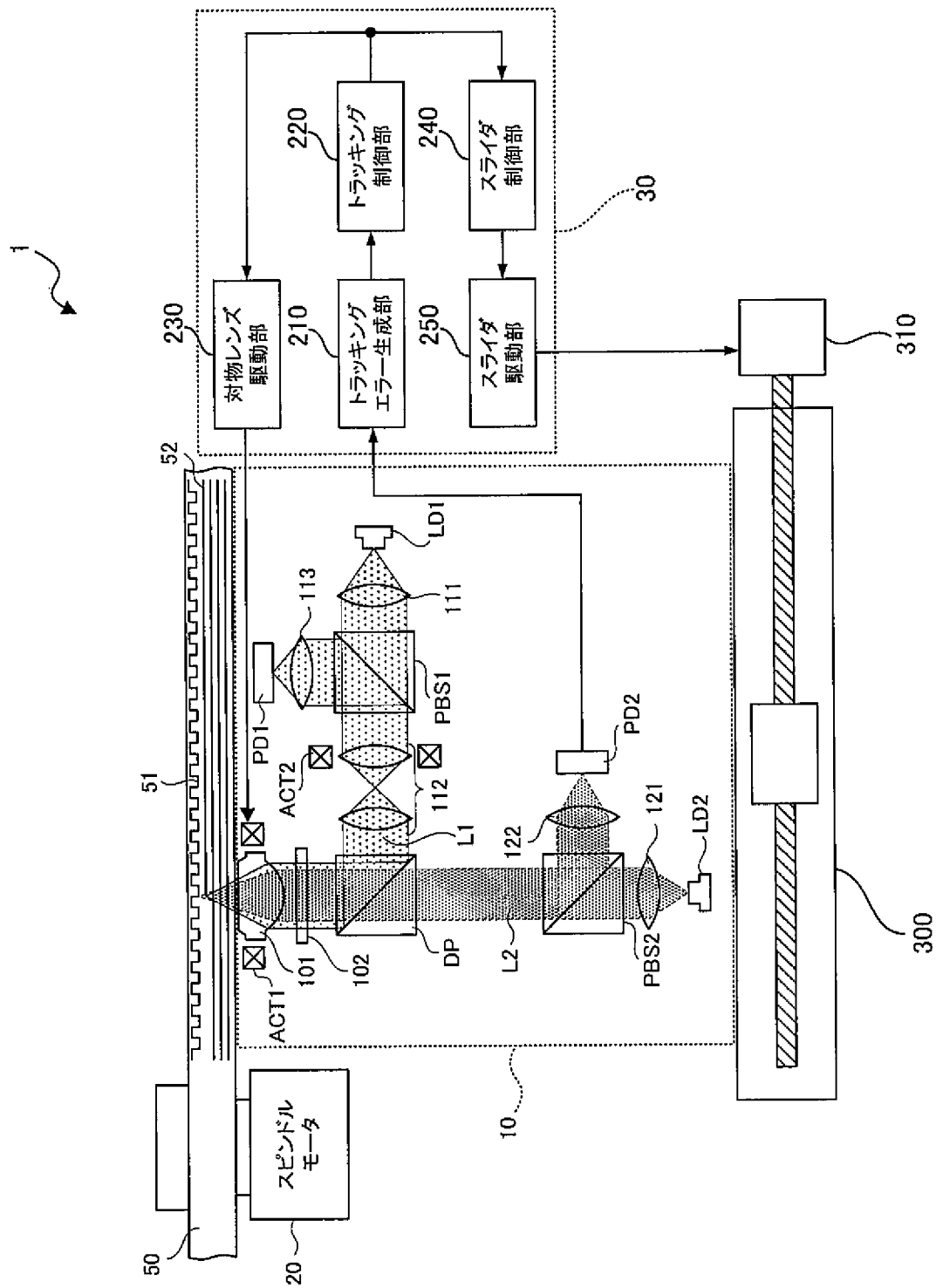
ガイドトラックが形成されたガイド層と、前記ガイド層上に積層された複数の記録層とを有する光ディスクの前記複数の記録層のうち一の記録層に対して、対物レンズを介して記録再生用の第1光ビームを照射する記録再生光学系と、前記ガイド層に対して、前記対物レンズを介してトラッキング用の第2光ビームを照射するサーボ光学系と、前記対物レンズを支持すると共に、前記サーボ光学系からの再生信号に基づいて前記対物レンズを駆動する対物レンズ駆動手段と、前記記録再生光学系、前記サーボ光学系及び前記対物レンズ駆動手段をまとめて駆動可能なスライダ部とを備える情報記録再生装置における情報記録再生方法であって、

前記対物レンズ駆動手段の駆動範囲内での前記対物レンズの偏奇量を検出する偏奇量検出工程と、

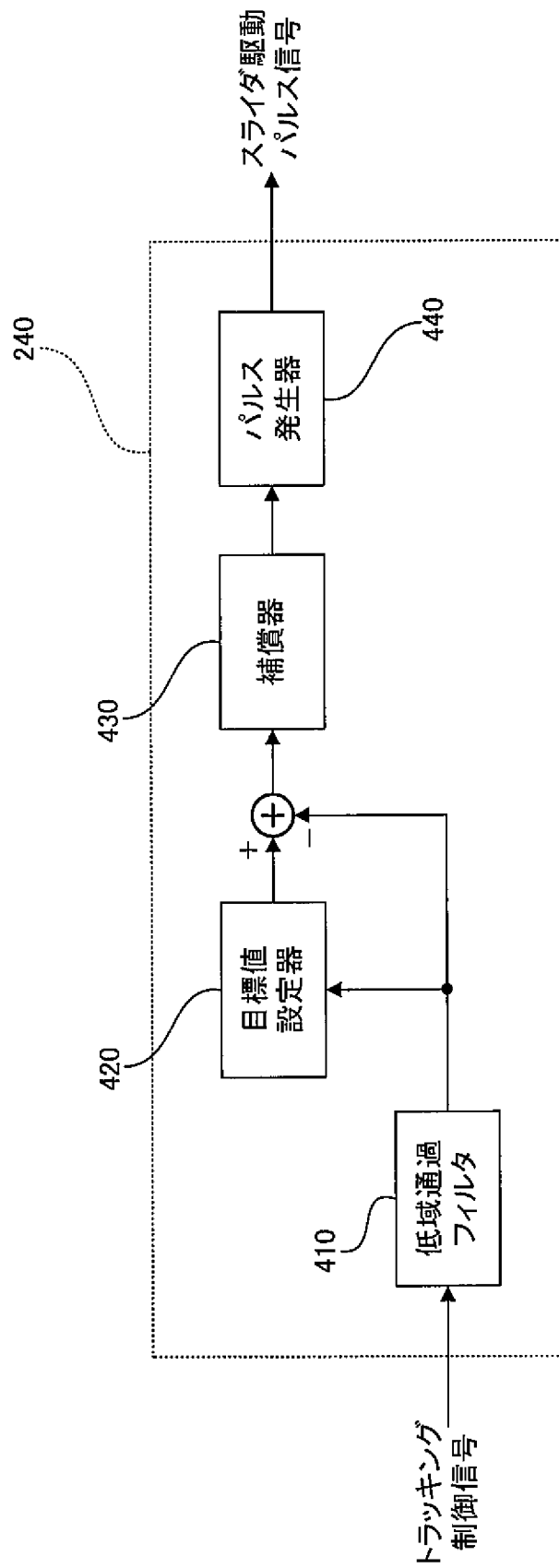
前記検出された偏奇量を基準偏奇量として保持するように前記スライダ部を制御する偏奇量保持制御工程と

を備えることを特徴とする情報記録再生方法。

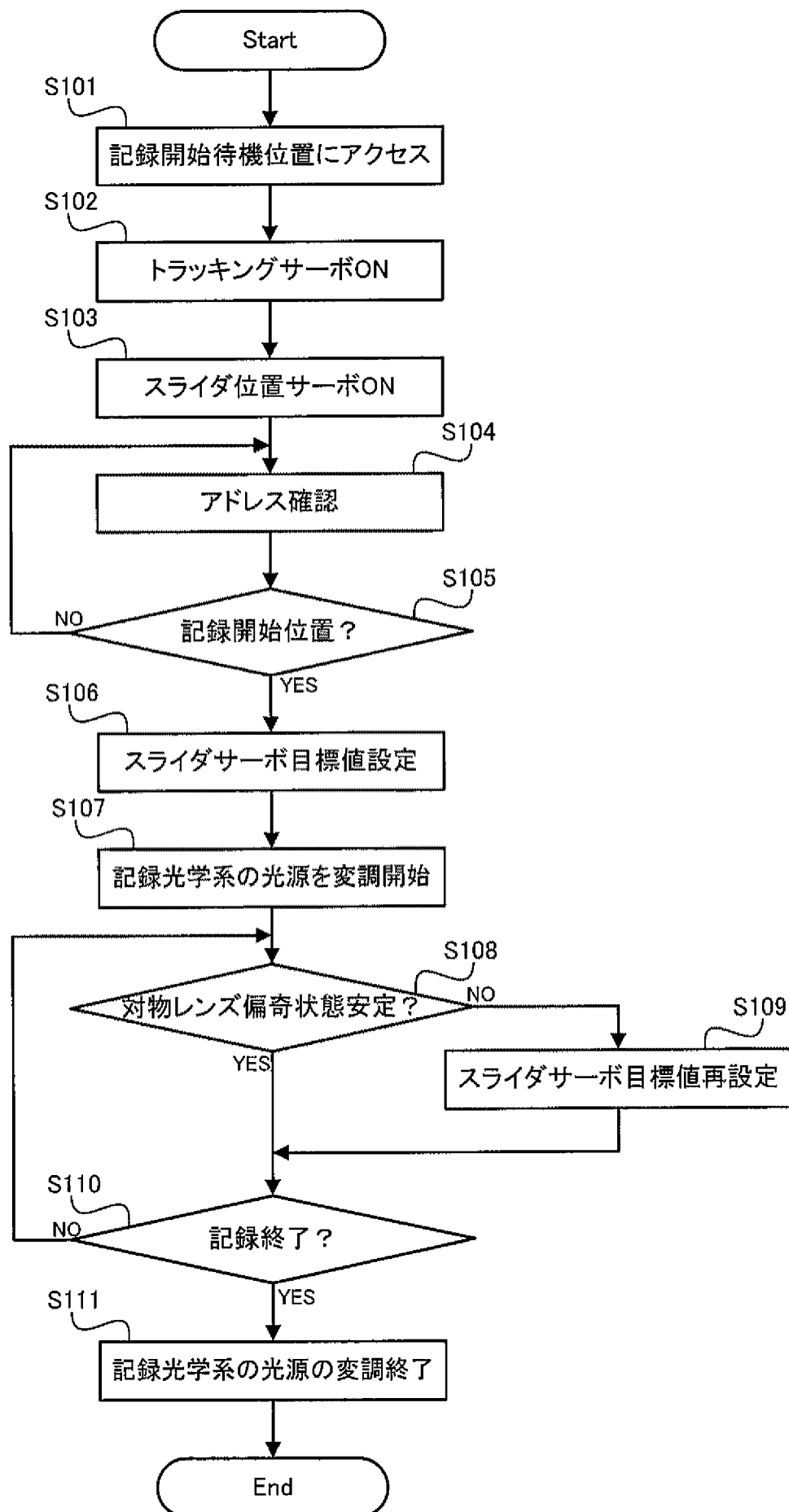
[図1]



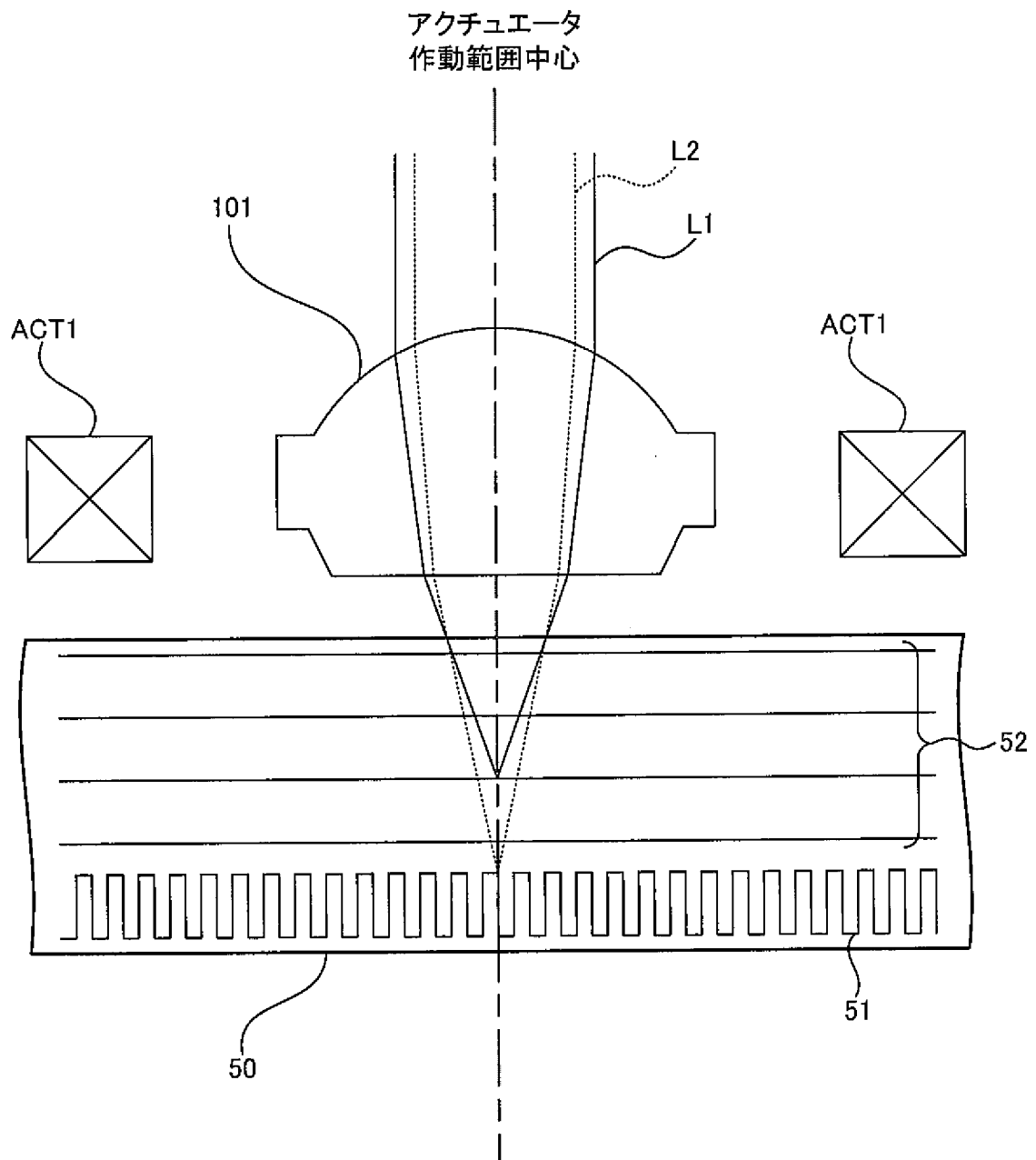
[図2]



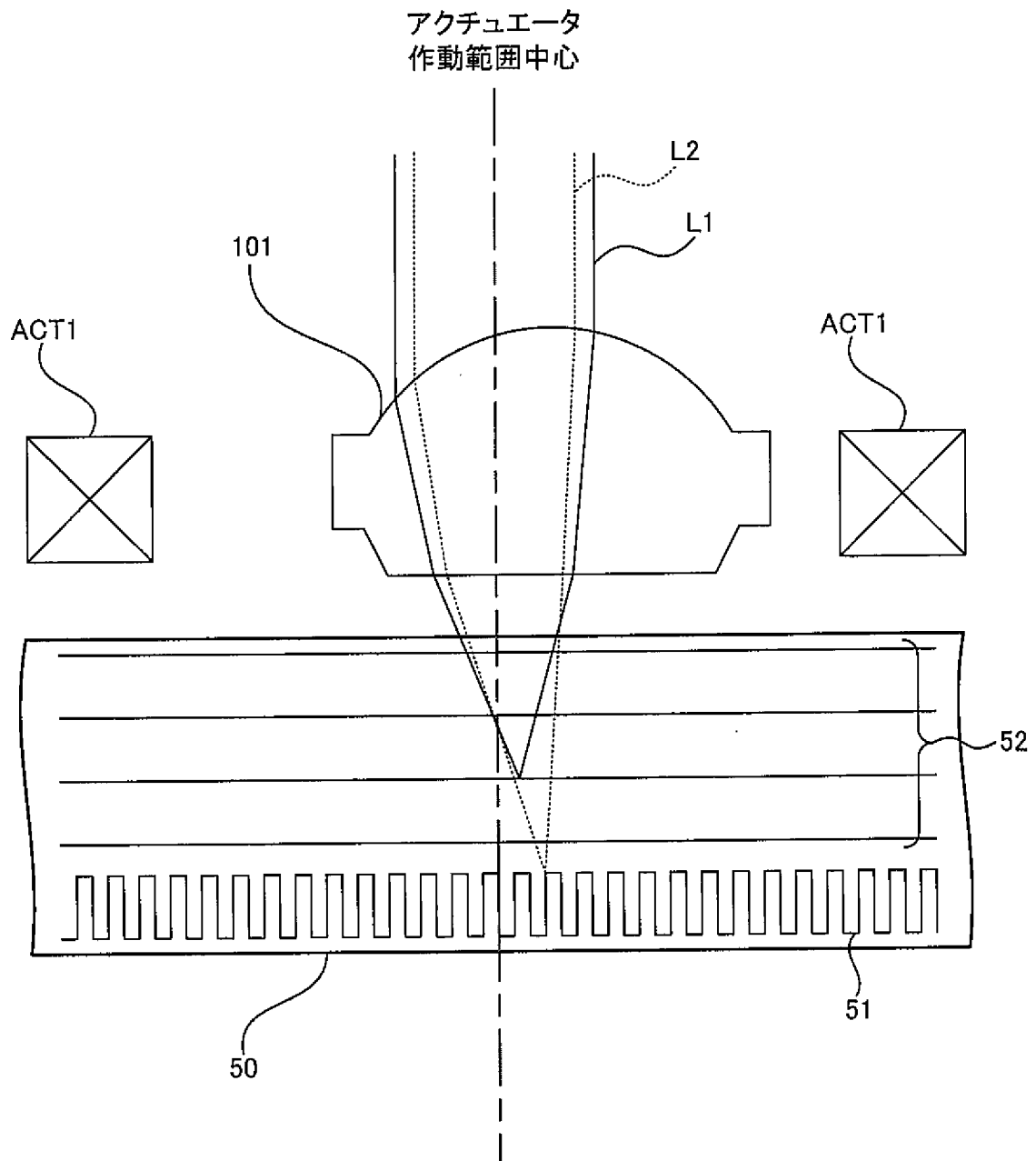
[図3]



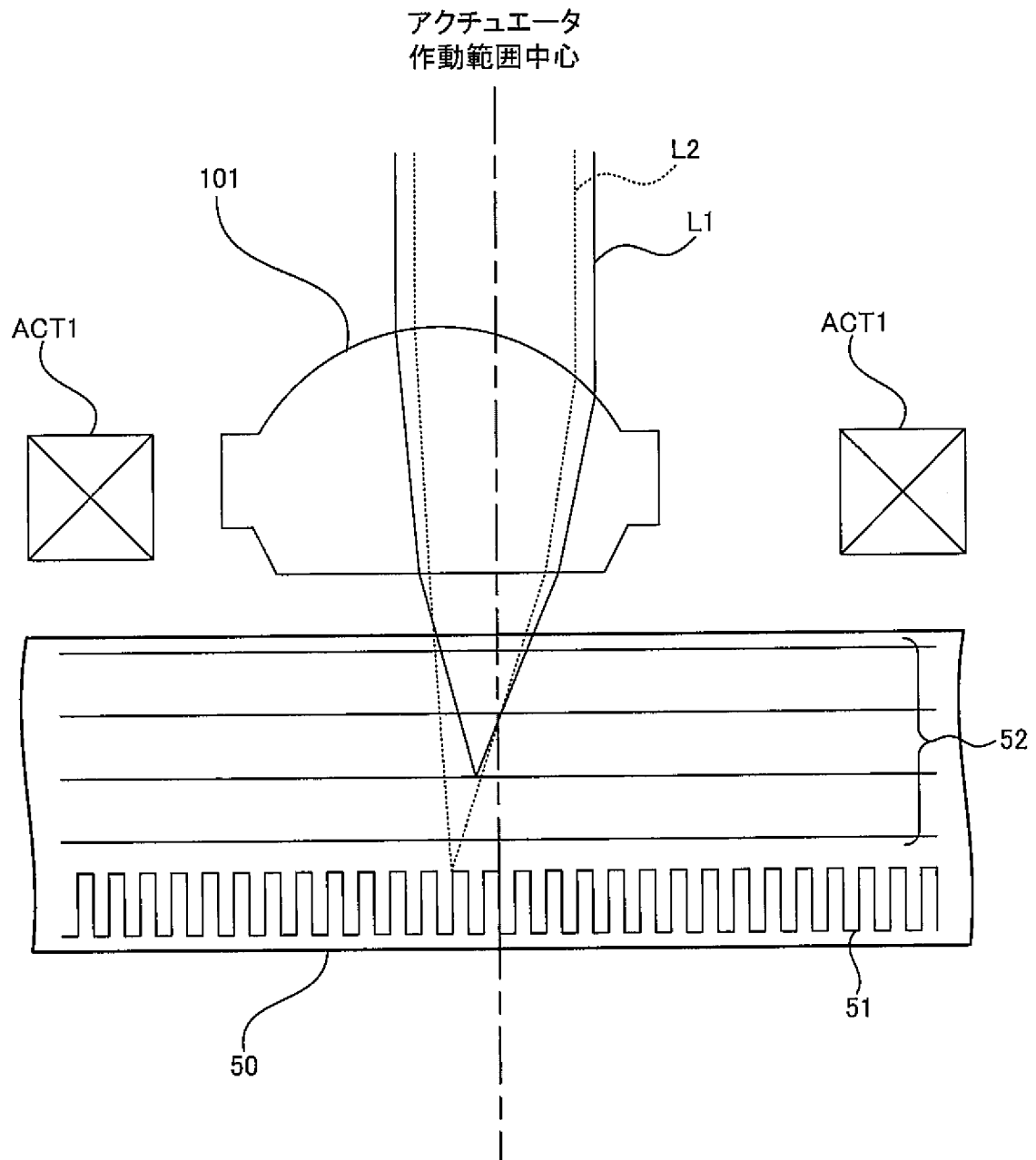
[図4]



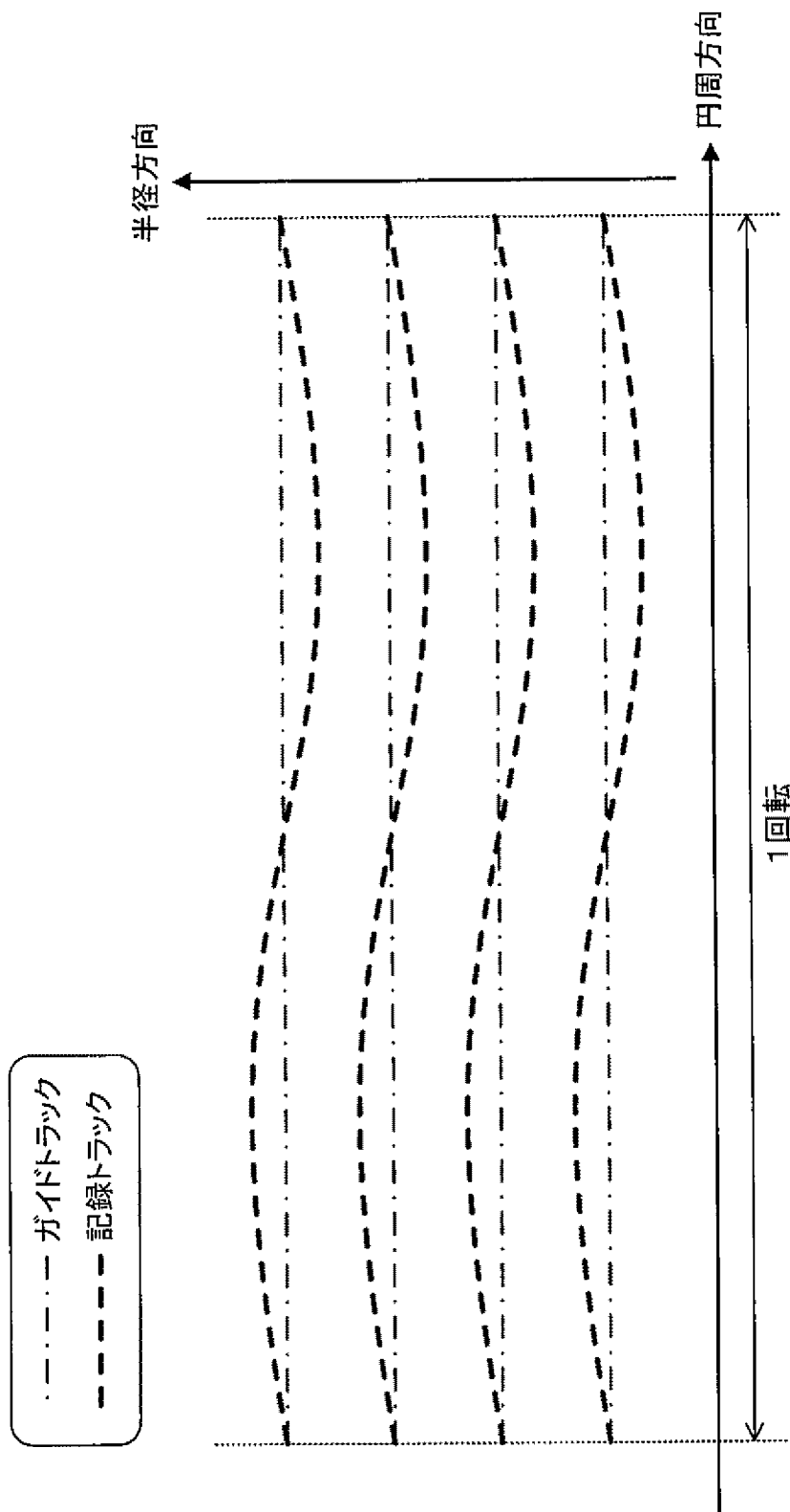
[図5]

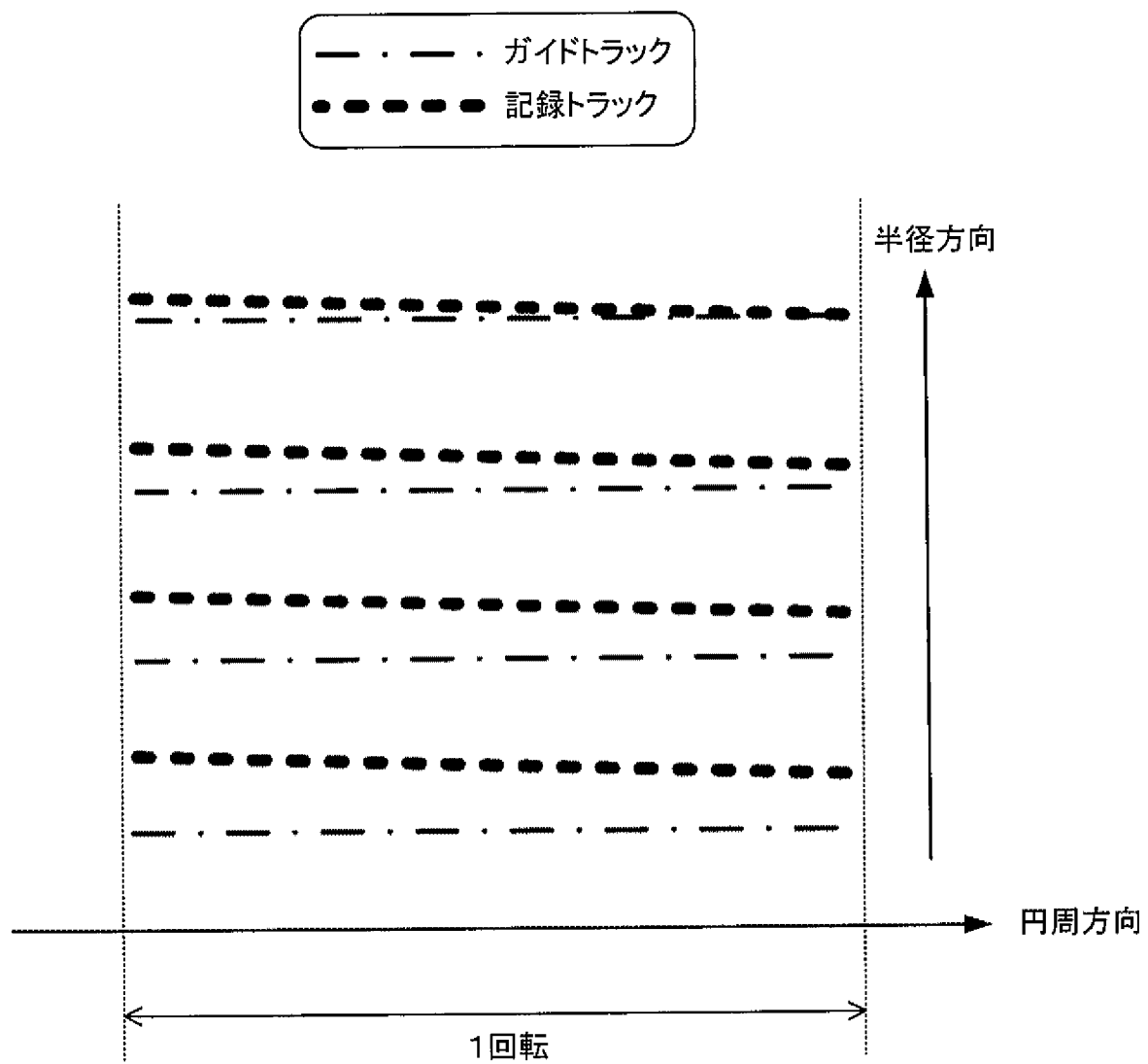


[図6]

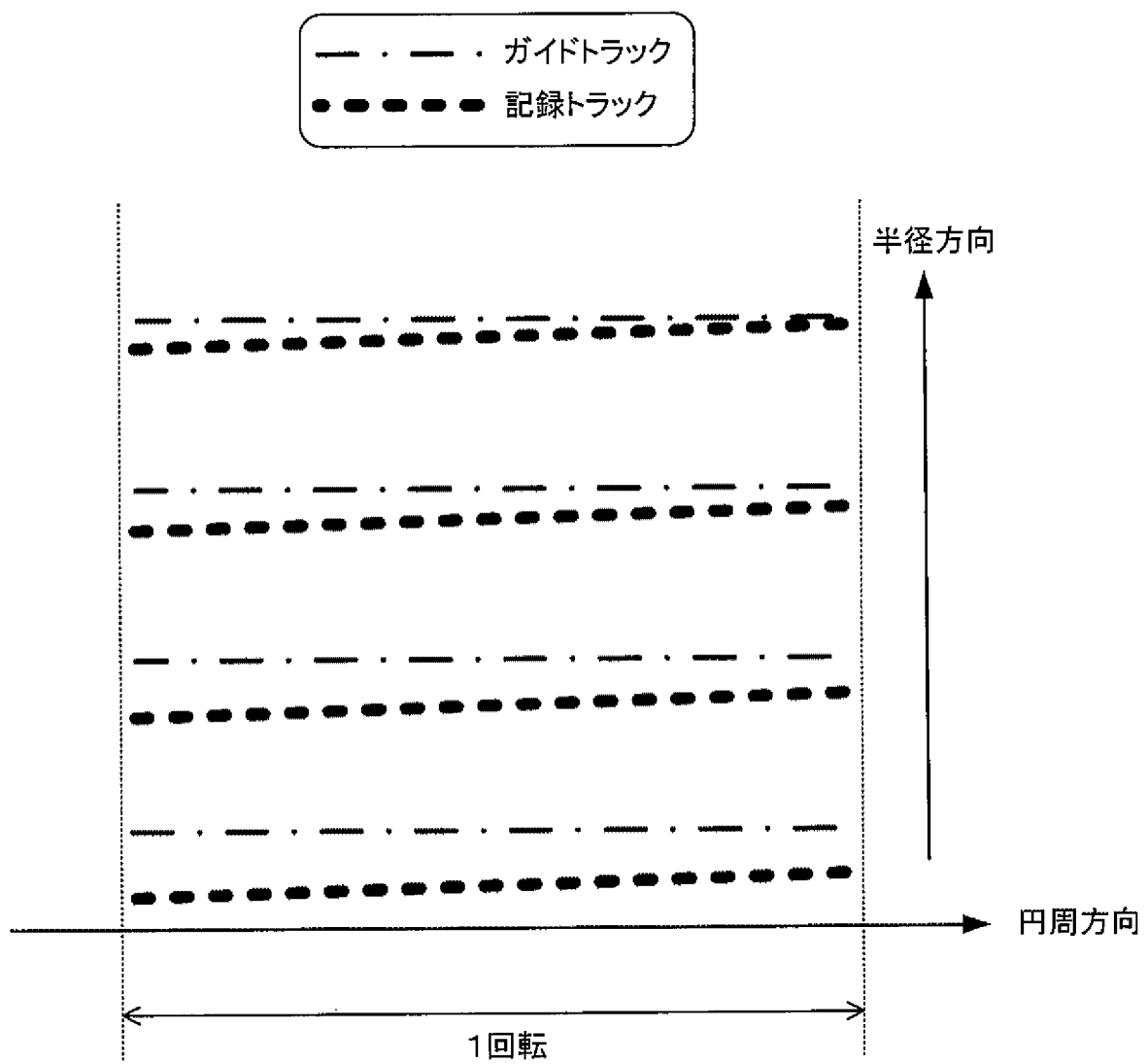


[図7]

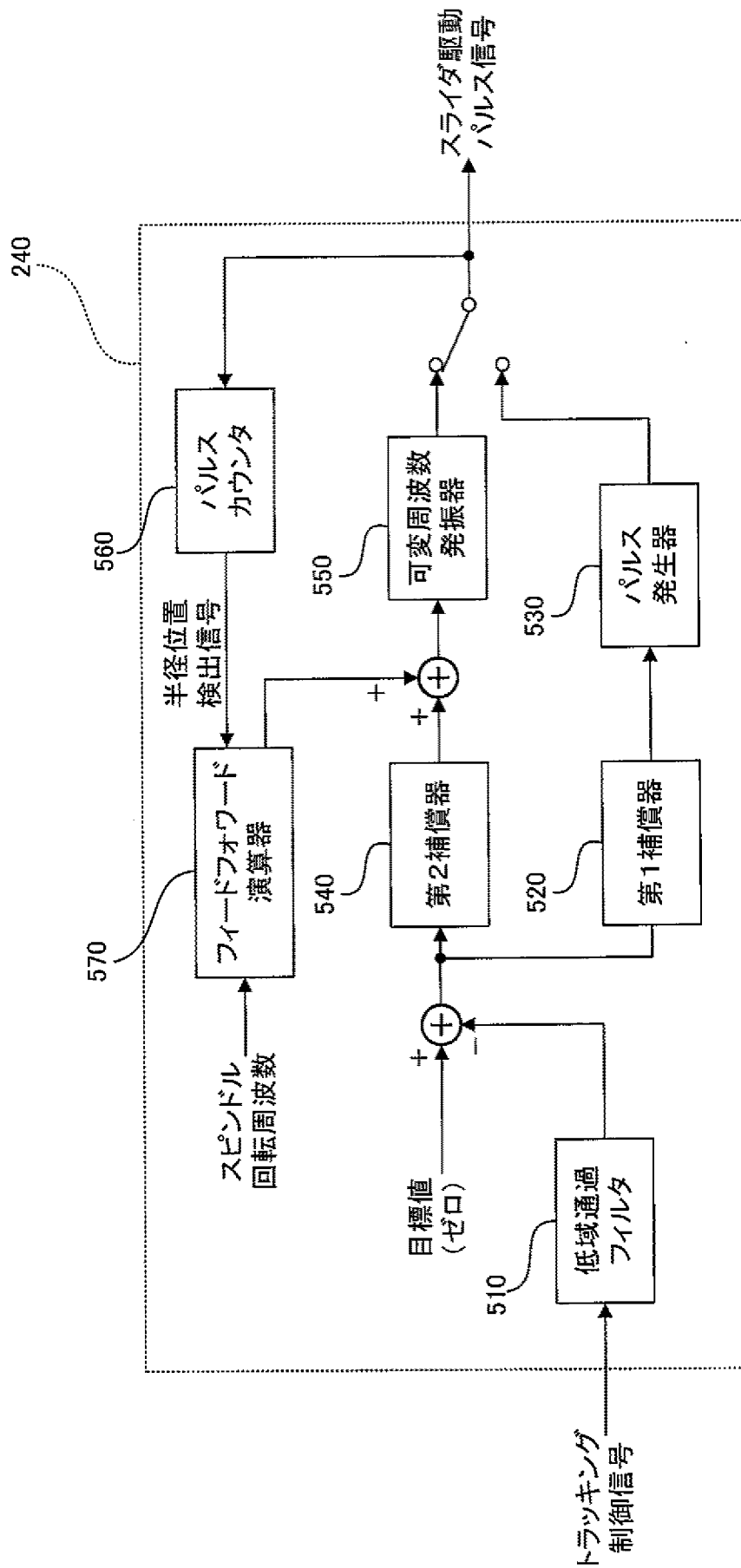




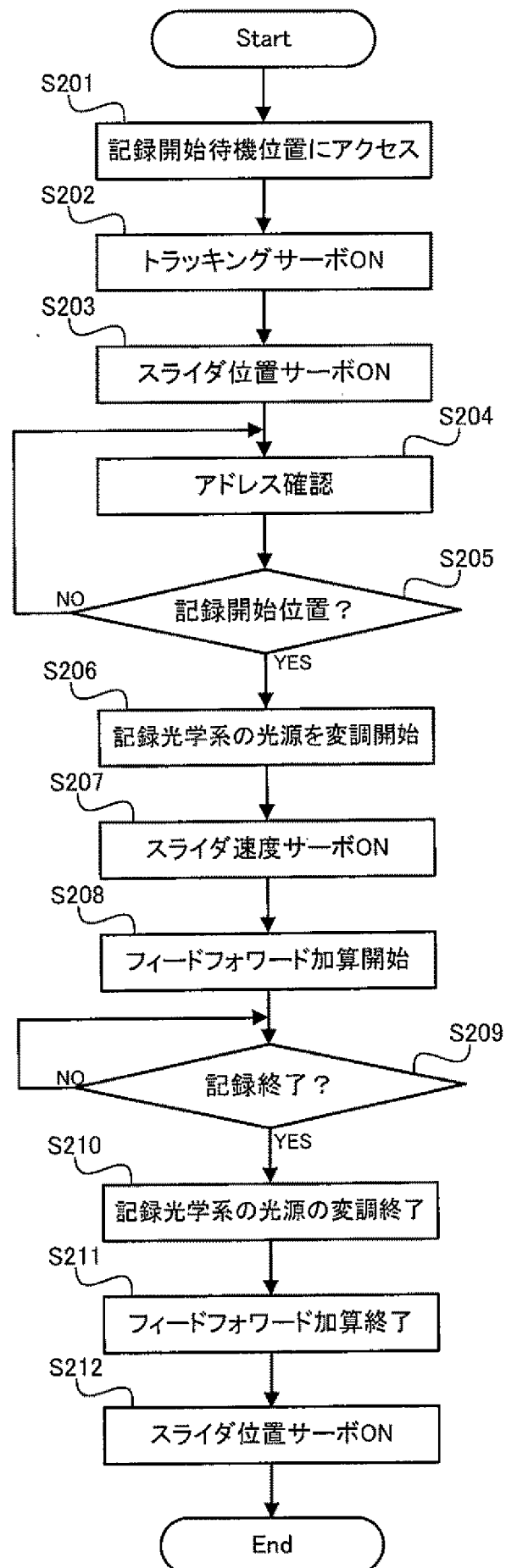
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/053241

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G11B7/09(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)

G11B7/09

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 2008-310848 A (Sony Corp.), 25 December 2008 (25.12.2008), paragraphs [0034] to [0040] & US 2008/0316902 A1 & EP 2006848 A2 & DE 602008002786 D & CN 101325067 A & KR 10-2008-0109635 A	1-9
Y	JP 2000-020974 A (Mitsumi Electric Co., Ltd.), 21 January 2000 (21.01.2000), paragraphs [0060] to [0079] (Family: none)	1-9
A	JP 2001-357542 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 26 December 2001 (26.12.2001), entire text (Family: none)	1-9

☐ 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
12 May, 2011 (12.05.11)

Date of mailing of the international search report
24 May, 2011 (24.05.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. G11B7/09(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. G11B7/09

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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 2008-310848 A（ソニー株式会社）2008.12.25 段落【0034】 - 【0040】 & US 2008/0316902 A1 & EP 2006848 A2 & DE 602008002786 D & CN 101325067 A & KR 10-2008-0109635 A	1-9
Y	JP 2000-020974 A（ミツミ電機株式会社）2000.01.21 段落【0060】 - 【0079】（ファミリーなし）	1-9
A	JP 2001-357542 A（オリンパス光学工業株式会社）2001.12.26 全文（ファミリーなし）	1-9

C欄の続きにも文献が列挙されている。

パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 2 . 0 5 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 4 . 0 5 . 2 0 1 1

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）

早川 卓哉

5 D

4 6 9 0

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