

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号

特許第7088046号

(P7088046)

(45)発行日 令和4年6月21日(2022.6.21)

(24)登録日 令和4年6月13日(2022.6.13)

(51)国際特許分類

F I

G 0 1 N 21/03 (2006.01)

G 0 1 N

21/03

Z

G 0 1 B 11/00 (2006.01)

G 0 1 B

11/00

C

請求項の数 4 (全17頁)

(21)出願番号	特願2019-9283(P2019-9283)	(73)特許権者	308036402
(22)出願日	平成31年1月23日(2019.1.23)		株式会社 J V C ケンウッド
(65)公開番号	特開2020-118537(P2020-118537 A)		神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地
(43)公開日	令和2年8月6日(2020.8.6)	(74)代理人	100083806
審査請求日	令和3年9月30日(2021.9.30)		弁理士 三好 秀和
		(74)代理人	100101247
			弁理士 高橋 俊一
		(72)発明者	山本 雅弘
			神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地
		(72)発明者	岩間 茂彦
			神奈川県横浜市神奈川区守屋町 3 丁目 1 2 番地
		(72)発明者	齋藤 敦
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光ディスク装置及び光ディスク回転位置検出方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光通過部を有する光ディスクを回転させる回転駆動部と、
前記光ディスクに検出光を照射し、出力信号を生成する光センサと、
前記光ディスクが回転している状態において前記光通過部が通過する位置に配置され、前
記光センサから照射され、かつ、前記光通過部を通過した前記検出光を反射する光反射部
材と、
前記回転駆動部及び前記光センサを制御する制御回路と、
を備え、
前記光センサは、前記光反射部材及び前記光ディスクが前記検出光を反射することにより
生成される第 1 の信号波形と第 2 の信号波形とを含む前記出力信号を生成し、
前記制御回路は、前記出力信号から前記第 1 及び第 2 の信号波形を抽出し、前記第 1 及び
第 2 の信号波形に基づいて前記光ディスクの回転基準位置を特定する、
光ディスク装置。

【請求項 2】

前記制御回路は、前記第 1 の信号波形の第 1 の波形幅と前記第 2 の信号波形の第 2 の波形
幅とを取得し、前記第 1 の波形幅と前記第 2 の波形幅との変化量に基づく比率により前記
光ディスクの前記回転基準位置を特定する、
請求項 1 に記載の光ディスク装置。

【請求項 3】

前記光ディスクの回転方向における前記光反射部材の一方の端部から他方の端部までの距離は、前記光ディスクの回転方向における前記光通過部を含む検出領域の一方の端部から他方の端部までの距離よりも短い、
請求項 1 または 2 に記載の光ディスク装置。

【請求項 4】

光センサが、光通過部を有し、かつ、回転している光ディスクに検出光を照射し、
前記光ディスクが回転している状態において前記光通過部が通過する位置に配置されている光反射部材が、前記光通過部を透過した前記検出光を反射し、
前記光センサが、前記光ディスク及び前記光反射部材によって反射した前記検出光を検出し、前記光反射部材が前記検出光を反射することにより生成される第 1 の信号波形と第 2 の信号波形とを含む出力信号を生成し、
制御回路が、前記出力信号から前記第 1 及び第 2 の信号波形を抽出し、前記第 1 及び第 2 の信号波形に基づいて前記光ディスクの回転基準位置を特定する、
光ディスク回転位置検出方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光ディスク装置及び光ディスク回転位置検出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

20

疾病に関連付けられた特定の抗原または抗体を検体として検出することで、疾病の発見や治療の効果等を定量的に分析する免疫検定法 (immunoassay) が知られている。特許文献 1 及び特許文献 2 には、光ディスク上の反応領域に固定された抗体と試料中の抗原とを結合させ、抗体を有する微粒子によって抗原を標識する光ディスク装置が記載されている。

【0003】

光ディスク装置は、光ピックアップから照射されるレーザ光を走査することにより、光ディスク上の反応領域に捕捉された微粒子を検出する。従って、特許文献 1 及び特許文献 2 に記載されている光ディスク装置は、検体検出用の分析装置として機能する。

【先行技術文献】

【特許文献】

30

【0004】

【文献】特表 2002 - 521666 号公報

特開 2006 - 322819 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

光ディスク装置は、光ディスクを回転させながら光ピックアップを光ディスクの半径方向に移動させる。光ディスク上には複数の反応領域が形成されているため、微粒子が検出された反応領域を特定する必要がある。特許文献 1 では光ディスクのアドレス情報を用いて反応領域を特定している。特許文献 2 では光ディスク内部に反応領域の位置情報を記録したピット群を形成している。

40

【0006】

従って、特許文献 1 及び特許文献 2 に記載されている光ディスク及び光ディスク装置では、光ディスクに予め反応領域の位置を特定するためのアドレス情報を記録しておく必要がある。そのため、光ディスクの製造工程が煩雑になり、光ディスクの製造コストが高くなってしまう。

【0007】

本発明は、光ディスクにアドレス情報が記録されていなくても、光ディスクの回転方向の基準位置を検出できる光ディスク装置及び光ディスク回転位置検出方法を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、光通過部を有する光ディスクを回転させる回転駆動部と、前記光ディスクに検出光を照射し、出力信号を生成する光センサと、前記光ディスクが回転している状態において前記光通過部が通過する位置に配置され、前記光センサから照射され、かつ、前記光通過部を通過した前記検出光を反射する光反射部材と、前記回転駆動部及び前記光センサを制御する制御回路とを備え、前記光センサは、前記光反射部材及び前記光ディスクが前記検出光を反射することにより生成される第1の信号波形と第2の信号波形とを含む前記出力信号を生成し、前記制御回路は、前記出力信号から前記第1及び第2の信号波形を抽出し、前記第1及び第2の信号波形に基づいて前記光ディスクの回転基準位置を特定する光ディスク装置を提供する。

10

【0009】

本発明は、光センサが、光通過部を有し、かつ、回転している光ディスクに検出光を照射し、前記光ディスクが回転している状態において前記光通過部が通過する位置に配置されている光反射部材が、前記光通過部を透過した前記検出光を反射し、前記光センサが、前記光ディスク及び前記光反射部材によって反射した前記検出光を検出し、前記光反射部材が前記検出光を反射することにより生成される第1の信号波形と第2の信号波形とを含む出力信号を生成し、制御回路が、前記出力信号から前記第1及び第2の信号波形を抽出し、前記第1及び第2の信号波形に基づいて前記光ディスクの回転基準位置を特定する光ディスク回転位置検出方法を提供する。

20

【発明の効果】

【0010】

本発明の光ディスク装置及び光ディスク回転位置検出方法によれば、光ディスクにアドレス情報が記録されていなくても、光ディスクの回転方向の基準位置を検出できる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】一実施形態の光ディスク装置を側面から見た状態を示す構成図である。

【図2】光ディスクの一例を示す平面図である。

【図3】図2AのA-Aで切断した光ディスクの断面図である。

【図4】一実施形態の光ディスク装置における光センサと光ディスクと光反射部材との位置関係を示す部分拡大図である。

30

【図5A】光反射部材が配置されていない場合の光ディスクが回転している状態における検出領域と光通過部との位置関係を示す部分拡大図である。

【図5B】光反射部材が配置されていない場合の光ディスクが回転している状態における検出領域と光通過部との位置関係を示す部分拡大図である。

【図5C】光反射部材が配置されていない場合の光ディスクが回転している状態における検出領域と光通過部との位置関係を示す部分拡大図である。

【図6】光反射部材が配置されていない場合の光センサの出力信号を示す図である。

【図7A】光反射部材が配置され、光ディスクが回転し、かつ、検出領域が基準位置に位置している状態における検出領域と光通過部との位置関係を示す部分拡大図である。

40

【図7B】光反射部材が配置され、光ディスクが回転し、かつ、検出領域が基準位置に位置している状態における検出領域と光通過部との位置関係を示す部分拡大図である。

【図7C】光反射部材が配置され、光ディスクが回転し、かつ、検出領域が基準位置に位置している状態における検出領域と光通過部との位置関係を示す部分拡大図である。

【図8】光反射部材が配置され、光ディスクが回転し、かつ、検出領域が基準位置に位置している状態における光センサの出力信号を示す図である。

【図9A】光反射部材が配置され、光ディスクが回転し、かつ、検出領域が基準位置から光ディスクの回転方向側にずれた状態における検出領域と光通過部との位置関係を示す部分拡大図である。

【図9B】光反射部材が配置され、光ディスクが回転し、かつ、検出領域が基準位置から

50

光ディスクの回転方向側にずれた状態における検出領域と光通過部との位置関係を示す部分拡大図である。

【図 9 C】光反射部材が配置され、光ディスクが回転し、かつ、検出領域が基準位置から光ディスクの回転方向側にずれた状態における検出領域と光通過部との位置関係を示す部分拡大図である。

【図 10】光反射部材が配置され、光ディスクが回転し、かつ、検出領域が基準位置から光ディスクの回転方向側にずれた状態における光センサの出力信号を示す図である。

【図 11 A】光反射部材が配置され、光ディスクが回転し、かつ、検出領域が基準位置から光ディスクの回転方向とは逆方向側にずれた状態における検出領域と光通過部との位置関係を示す部分拡大図である。

10

【図 11 B】光反射部材が配置され、光ディスクが回転し、かつ、検出領域が基準位置から光ディスクの回転方向とは逆方向側にずれた状態における検出領域と光通過部との位置関係を示す部分拡大図である。

【図 11 C】光反射部材が配置され、光ディスクが回転し、かつ、検出領域が基準位置から光ディスクの回転方向とは逆方向側にずれた状態における検出領域と光通過部との位置関係を示す部分拡大図である。

【図 12】光反射部材が配置され、光ディスクが回転し、かつ、検出領域が基準位置から光ディスクの回転方向とは逆方向側にずれた状態における光センサの出力信号を示す図である。

【図 13】一実施形態の光ディスク回転位置検出方法の一例を示すフローチャートである。

20

【図 14 A】光通過部の一例を示す光ディスクの部分拡大図である。

【図 14 B】光通過部の一例を示す光ディスクの部分拡大図である。

【図 14 C】光通過部の一例を示す光ディスクの部分拡大図である。

【図 14 D】光通過部の一例を示す光ディスクの部分拡大図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

図 1 を用いて、一実施形態の光ディスク装置の構成例を説明する。光ディスク装置 1 は、筐体 2 と、トラバースメカ 3 と、防振部材 4 と、光センサ 5 と、制御回路 6 と、光反射部材 20 とを備える。トラバースメカ 3 は、筐体 2 の内部に収容され、防振部材 4 を介して筐体 2 に固定されている。防振部材 4 としてダンパーゴムを用いてもよい。防振部材 4 は、筐体 2 の振動を吸収することにより、筐体 2 の振動がトラバースメカ 3 へ伝搬することを防止する。光センサ 5 は筐体 2 に固定されている。

30

【0013】

制御回路 6 は、トラバースメカ 3 及び光センサ 5 と電氣的に接続されている。制御回路 6 は、トラバースメカ 3 及び光センサ 5 を制御する。制御回路 6 として、光ディスクドライブ基板を用いてもよい。トラバースメカ 3 は、回転テーブル 31 と、回転駆動部 32 と、光ピックアップ 33 とを有する。回転駆動部 32 としてモータを用いてもよい。

【0014】

制御回路 6 がトラバースメカ 3 を制御することにより、トラバースメカ 3 は、光ディスク 10 を回転テーブル 31 へ移動させ、さらに光ディスク 10 を回転テーブル 31 に装着する。さらに、トラバースメカ 3 は、回転テーブル 31 に装着されている光ディスク 10 をトラバースメカ 3 から排出する。制御回路 6 は、トラバースメカ 3 の回転駆動部 32 及び光ピックアップ 33 を制御する。トラバースメカ 3 は、回転テーブル 31 を所定の回転数または角速度一定で回転させたり、光ピックアップ 33 を光ディスク 10 の半径方向における所定の位置へ移動させたりする。

40

【0015】

回転駆動部 32 は、光ディスク 10 が回転テーブル 31 に装着されている状態において、回転テーブル 31 を回転させることにより、光ディスク 10 を所定の回転数または角速度一定で回転させることができる。トラバースメカ 3 は、光ピックアップ 33 から光ディスク 10 へ照射されるレーザ光の焦点位置を調整することができる。

50

【 0 0 1 6 】

図 2 及び図 3 を用いて、光ディスク 1 0 について説明する。図 2 は、図 1 に示す光ディスク 1 0 を上方側から見た状態を示している。図 3 は、図 2 の A - A で切断した光ディスク 1 0 の断面を示している。光ディスク 1 0 は、第 1 の面 1 0 a と第 2 の面 1 0 b とを有する。第 1 の面 1 0 a とは反対側の第 2 の面 1 0 b には、情報を記録したり読み出したりするためのトラック、または、反応領域が形成されている。

【 0 0 1 7 】

光ディスク 1 0 は、中心孔 1 1 と所定の形状を有する光通過部 1 2 とを有する。中心孔 1 1 及び光通過部 1 2 は光ディスク 1 0 を貫通している。中心孔 1 1 の中心 C 1 1 は、光ディスク 1 0 の回転中心 C 1 0 と一致している。光通過部 1 2 は所定の形状を有する切り欠きまたは貫通孔である。光通過部 1 2 は光ディスク 1 0 の外周部またはその近傍に形成されていることが望ましい。図 2 では、光通過部 1 2 の一例として、U 字の形状を有する切り欠き部が光ディスク 1 0 の外周部に形成されている状態を示している。

10

【 0 0 1 8 】

光ピックアップ 3 3 は、光ディスク 1 0 の半径方向において、情報の記録または読み出しが可能な範囲内、または、反応領域を検出できる範囲内に移動自在に配置されている。

【 0 0 1 9 】

図 1 及び図 4 を用いて、光センサ 5 と光ディスク 1 0 と光反射部材 2 0 との位置関係を説明する。図 4 は、図 2 の光通過部 1 2 及びその周辺を拡大して示している。図 4 に示す矢印は、光ディスク 1 0 の回転方向を示している。図 2 及び図 4 では、光通過部 1 2 の一例として、U 字の形状を有する切り欠きが光ディスク 1 0 の外周部に形成されている状態を示している。

20

【 0 0 2 0 】

光センサ 5 は、光ディスク 1 0 の第 1 の面 1 0 a の上方に配置され、かつ、光ディスク 1 0 の光通過部 1 2 を検出できる位置に配置されている。光センサ 5 は、光ディスク 1 0 の光通過部 1 2 を含む領域に検出光を照射する。

【 0 0 2 1 】

光反射部材 2 0 は、光ディスク 1 0 の第 2 の面 1 0 b の下方に、光センサ 5 と対向して配置されている。光ディスク 1 0 が回転している状態において、光反射部材 2 0 は、光通過部 1 2 が光反射部材 2 0 の上方を通過する位置に配置されている。光反射部材 2 0 は、トラバースメカ 3 上またはトラバースメカ 3 の上方に配置されている。図 1 では、一例として、光反射部材 2 0 がトラバースメカ 3 上に配置されている状態を示している。

30

【 0 0 2 2 】

光反射部材 2 0 は、トラバースメカ 3 上に反射膜（例えばアルミニウム膜）を成膜（例えば蒸着）し、さらにフォトリソグラフィにより反射膜をパターン化することによって形成してもよい。光反射部材 2 0 は、トラバースメカ 3 上に反射膜（例えばアルミニウム膜）をマスキングによりパターン化して成膜（例えば蒸着）することによって形成してもよい。

【 0 0 2 3 】

光反射部材 2 0 は、トラバースメカ 3 上に反射部材を所定の形状に印刷または塗布することにより形成してもよいし、所定の形状の反射部材を貼り付けることにより形成してもよい。反射膜及び反射部材は、光反射性を有する材料であればよい。

40

【 0 0 2 4 】

光センサ 5 から射出された検出光は、光ディスク 1 0 によって反射し、戻り光として光センサ 5 へ戻る。検出光は光通過部 1 2 を通過し、光反射部材 2 0 によって反射する。光センサ 5 は、光ディスク 1 0 及び光反射部材 2 0 からの戻り光を検出する。光センサ 5 は、光ディスク 1 0 からの戻り光を検出することにより、光通過部 1 2 を検出することができる。

【 0 0 2 5 】

図 4 に示す符号 D A 5 は、光センサ 5 の検出領域を示している。図 4 では、検出領域 D A 5 を円形で示しているが、検出領域 D A 5 の形状は、使用される光センサに応じて異なる

50

ものであり、円形に限定されるものではない。

【 0 0 2 6 】

図 4 に示すように、光ディスク 1 0 の回転方向における光反射部材 2 0 の一方の端部から他方の端部までの距離 $L a 2 0$ は、光ディスク 1 0 の回転方向における検出領域 D A 5 の一方の端部から他方の端部までの距離 $L a 5$ よりも短く ($L a 2 0 < L a 5$) なるように設計されている。光ディスク 1 0 の半径方向における光反射部材 2 0 の一方の端部から他方の端部までの距離 $L b 2 0$ は、光ディスク 1 0 の半径方向における検出領域 D A 5 の一方の端部から他方の端部までの距離 $L b 5$ よりも長く ($L b 2 0 > L b 5$) なるように設計されていることが望ましい。距離 $L a 2 0$ 及び $L b 2 0$ は光反射部材 2 0 の長さ及び幅に相当する。検出領域 D A 5 が円形を有する場合、距離 $L a 5$ 及び距離 $L b 5$ は、検出領域 D A 5 の直径に相当する。

10

【 0 0 2 7 】

図 5 A ~ 図 5 C、及び図 6 を用いて、比較例として光反射部材 2 0 が配置されていない場合の光センサ 5 の出力信号について説明する。図 5 A ~ 図 5 C は、光ディスク 1 0 が回転している状態における検出領域 D A 5 と光通過部 1 2 との位置関係を示している。図 6 は光反射部材 2 0 が配置されていない場合の光センサ 5 の出力信号 U S を示している。図 4 の縦軸は出力信号 U S の出力レベル (信号レベル) を示し、横軸は光ディスク 1 0 が回転している状態における各時点を示している。

【 0 0 2 8 】

図 5 A は、図 6 に示す時点 $t a$ における検出領域 D A 5 と光通過部 1 2 との位置関係を示している。図 5 B は、図 6 に示す時点 $t a$ 後の時点 $t b$ における検出領域 D A 5 と光通過部 1 2 との位置関係を示している。図 5 C は、図 6 に示す時点 $t b$ 後の時点 $t c$ における検出領域 D A 5 と光通過部 1 2 との位置関係を示している。

20

【 0 0 2 9 】

光ディスク 1 0 は、光センサ 5 から照射された検出光を反射し、光通過部 1 2 は検出光を透過させる。光センサ 5 は、光ディスク 1 0 により反射された検出光を戻り光として受光し、出力信号 U S を生成する。光通過部 1 2 が検出領域 D A 5 内に移動すると、光センサ 5 から照射された検出光は光通過部 1 2 を通過するため、光ディスク 1 0 により反射された検出光の光量が減少する。従って、図 6 に示すように、光通過部 1 2 が検出領域 D A 5 内を移動している期間では、光センサ 5 の出力信号 U S は出力レベルが低下する。

30

【 0 0 3 0 】

図 7 A ~ 図 7 C、及び図 8 を用いて、光反射部材 2 0 が配置されている場合の光センサ 5 の出力信号 U S について説明する。図 7 A ~ 図 7 C は、図 5 A ~ 図 5 C に対応し、光ディスク 1 0 が回転している状態における検出領域 D A 5 と光通過部 1 2 と光反射部材 2 0 との位置関係を示している。図 8 は、図 6 に対応し、光反射部材 2 0 が配置されている場合の光センサ 5 の出力信号 U S を示している。図 8 の縦軸は出力信号 U S の出力レベルを示し、横軸は光ディスク 1 0 が回転している状態における各時点を示している。説明をわかりやすくするために、同じ時点には同じ符号を付す。図 7 A ~ 図 7 C、及び図 8 は、検出領域 D A 5 が基準位置に位置している状態を示している。

【 0 0 3 1 】

図 7 A ~ 図 7 C は、時点 $t a$ ~ 時点 $t c$ における検出領域 D A 5 と光通過部 1 2 と光反射部材 2 0 との位置関係を示している。光通過部 1 2 が検出領域 D A 5 内に移動すると、光センサ 5 から照射された検出光は光通過部 1 2 を通過するため、光ディスク 1 0 により反射された検出光の光量が減少する。光通過部 1 2 が光反射部材 2 0 に対応する領域に移動すると、光通過部 1 2 を通過した検出光は、光反射部材 2 0 により反射し、さらに光通過部 1 2 を通過して光センサ 5 に照射される。そのため、光通過部 1 2 により減少した検出光の光量は、光反射部材 2 0 により増加する。

40

【 0 0 3 2 】

従って、図 8 に示すように、光通過部 1 2 が検出領域 D A 5 内を移動している期間では、出力信号 U S は、出力レベルが低下した 2 つの信号波形 S W を有する。2 つの信号波形 S

50

Wは、検出領域DA5と光通過部12と光反射部材20との相対的な位置関係に対応して生成されることになる。出力信号USにおいて、最初に生成される信号波形SWを第1の信号波形SW1とし、次に生成される信号波形SWを第2の信号波形SW2とする。

【0033】

光センサ5側から光反射部材20を見た状態において、光反射部材20（具体的には光反射部材20の中心線）に対して、光ディスク10の回転方向とは反対側の検出領域DA5を第1の検出領域DA51とし、光ディスク10の回転方向側の検出領域DA5を第2の検出領域DA52とする。

【0034】

従って、第1の信号波形SW1は第1の検出領域DA51に対応して生成され、第2の信号波形SW2は第2の検出領域DA52に対応して生成されることになる。即ち、第1及び第2の信号波形SW1及びSW2は、光センサ5により光通過部12に対応して生成された出力信号USが光反射部材20によって分割されることにより生成されることになる。

10

【0035】

検出領域DA5が基準位置に位置している状態では、光通過部12が第1の検出領域DA51を通過する距離と、光通過部12が第2の検出領域DA52を通過する距離とが互いに等しくなる。そのため、第1の信号波形SW1の第1の波形幅W1と第2の信号波形SW2の第2の波形幅W2とは互いに等しくなる($W1 = W2$)。言い換えれば、第1の波形幅W1と第2の波形幅W2との比率 $W1 / W2$ は、 $W1 / W2 = 1$ となる。

【0036】

20

アドレス情報を有さない光ディスク10に対して、光ピックアップ33の位置を検出することにより、光ディスク10の半径方向の位置を特定することができる。しかし、光ディスク10はアドレス情報を有さないため、光ディスク10のトラック方向における位置を特定するためには、光ディスク10の回転方向の基準位置を検出することが必要である。

【0037】

図1に示すように、トラバースメカ3は防振部材4を介して筐体2に固定されているため、筐体2の振動はトラバースメカ3へ伝搬しない。従って、光ピックアップ33と光ディスク10とは筐体2の振動の影響を受けない。光センサ5をトラバースメカ3の内部に收容することができれば、光センサ5と光ディスク10とは筐体2の振動の影響を受けない。

【0038】

30

再生時または記録時の光ピックアップ33と光ディスク10との距離が決まっているため、通常、光ディスク10に対応する領域におけるトラバースメカ3上には、光センサ5を收容できる空間を確保することは困難である。そのため、図1に示すように、光センサ5は筐体2に固定されることになる。

【0039】

光センサ5は筐体2に固定されているため、筐体2の振動は光センサ5へ伝搬する。従って、光センサ5は筐体2の振動の影響を受けるため、光通過部12に対する光センサ5の検出精度が筐体2の振動によって悪化する。

【0040】

一実施形態の光ディスク回転位置検出方法について説明する。図9A～図9C、及び図10を用いて、光センサ5が筐体2の振動等の影響を受けることにより、例えば光センサ5（検出領域DA5）が基準位置から光ディスク10の回転方向側にずれた場合の出力信号USについて説明する。

40

【0041】

図9A～図9Cは、図7A～図7Cに対応し、光ディスク10が回転している状態における検出領域DA5と光通過部12と光反射部材20との位置関係を示している。図10は、図8に対応し、光センサ5の出力信号USを示している。図10の縦軸は出力信号USの出力レベルを示し、横軸は光ディスク10が回転している状態における各時点を示している。図9A～図9C、及び図10は、検出領域DA5が基準位置から光ディスク10の回転方向側にずれた状態を示している。

50

【 0 0 4 2 】

図 9 A は、図 1 0 に示す時点 t_d における検出領域 D A 5 と光通過部 1 2 と光反射部材 2 0 との位置関係を示している。図 9 B は、図 1 0 に示す時点 t_d 後の時点 t_e における検出領域 D A 5 と光通過部 1 2 と光反射部材 2 0 との位置関係を示している。図 9 C は、図 1 0 に示す時点 t_e 後の時点 t_f における検出領域 D A 5 と光通過部 1 2 と光反射部材 2 0 との位置関係を示している。

【 0 0 4 3 】

光反射部材 2 0 は、トラバースメカ 3 上に配置されているため、筐体 2 の振動の影響を受けない。そのため、検出領域 D A 5 が基準位置から光ディスク 1 0 の回転方向側にずれた場合、図 9 A ~ 図 9 C に示すように、光反射部材 2 0 は、検出領域 D A 5 に対して光ディスク 1 0 の回転方向とは逆方向側にずれた状態となる。

10

【 0 0 4 4 】

従って、光センサ 5 が基準位置から光ディスク 1 0 の回転方向側にずれた状態では、光通過部 1 2 が第 1 の検出領域 D A 5 1 を通過する距離は、光通過部 1 2 が第 2 の検出領域 D A 5 2 を通過する距離よりも短くなる。そのため、第 1 の波形幅 W_1 は第 2 の波形幅 W_2 よりも小さくなる ($W_1 < W_2$)。言い換えれば、比率 W_1 / W_2 は、 $W_1 / W_2 < 1$ となる。

【 0 0 4 5 】

例えば、光ディスク 1 0 の回転方向における検出領域 D A 5 の一方の端部から他方の端部までの距離 L_{a5} に基づいて、距離 L_{a5} における波形幅 W_1 または W_2 の変化量に基づく比率により光センサ 5 のずれ量を近似して算出することができる。検出領域 D A 5 を通過する光通過部 1 2 の軌跡は円弧を描く。光ディスク 1 0 の大きさに対して光通過部 1 2 および検出領域 D A 5 の大きさは十分に小さいので、距離 L_{a5} は、その円弧の長さを用いて近似することができる。即ち、光ディスク 1 0 の角速度を ω 、半径を r とすると、距離 L_{a5} は $W_1 \times \omega r + W_2 \times \omega r + L_{a20}$ のように近似できる。よって、光センサ 5 のずれ量は、関係式 $1/2 \times (W_1 - W_2) / (W_1 + W_2) \times (L_{a5} - L_{a20})$ により近似して算出することができる。

20

【 0 0 4 6 】

図 1 1 A ~ 図 1 1 C、及び図 1 2 を用いて、光センサ 5 が筐体 2 の振動等の影響を受けることにより、例えば光センサ 5 (検出領域 D A 5) が基準位置から光ディスク 1 0 の回転方向とは逆方向側にずれた場合の出力信号 U_S について説明する。

30

【 0 0 4 7 】

図 1 1 A ~ 図 1 1 C は、図 7 A ~ 図 7 C に対応し、光ディスク 1 0 が回転している状態における検出領域 D A 5 と光通過部 1 2 と光反射部材 2 0 との位置関係を示している。図 1 2 は、図 8 に対応し、光センサ 5 の出力信号 U_S を示している。図 1 2 の縦軸は出力信号 U_S の出力レベルを示し、横軸は光ディスク 1 0 が回転している状態における各時点を示している。図 1 1 A ~ 図 1 1 C、及び図 1 2 は、検出領域 D A 5 が基準位置から光ディスク 1 0 の回転方向とは逆方向側にずれた状態を示している。

【 0 0 4 8 】

図 1 1 A は、図 1 2 に示す時点 t_g における検出領域 D A 5 と光通過部 1 2 と光反射部材 2 0 との位置関係を示している。図 1 1 B は、図 1 2 に示す時点 t_g 後の時点 t_h における検出領域 D A 5 と光通過部 1 2 と光反射部材 2 0 との位置関係を示している。図 1 1 C は、図 1 2 に示す時点 t_h 後の時点 t_k における検出領域 D A 5 と光通過部 1 2 と光反射部材 2 0 との位置関係を示している。

40

【 0 0 4 9 】

光反射部材 2 0 は、トラバースメカ 3 上に配置されているため、筐体 2 の振動の影響を受けない。そのため、検出領域 D A 5 が基準位置から光ディスク 1 0 の回転方向とは逆方向側にずれた場合、図 1 1 A ~ 図 1 1 C に示すように、光反射部材 2 0 は、検出領域 D A 5 に対して光ディスク 1 0 の回転方向側にずれた状態となる。

【 0 0 5 0 】

50

従って、光センサ 5 が基準位置から光ディスク 10 の回転方向とは逆方向側にずれた状態では、光通過部 12 が第 1 の検出領域 D A 5 1 を通過する距離は、光通過部 12 が第 2 の検出領域 D A 5 2 を通過する距離よりも長くなる。そのため、第 1 の波形幅 W 1 は第 2 の波形幅 W 2 よりも大きくなる ($W 1 > W 2$)。言い換えれば、比率 $W 1 / W 2$ は、 $W 1 / W 2 > 1$ となる。

【 0 0 5 1 】

例えば、光ディスク 10 の回転方向における検出領域 D A 5 の一方の端部から他方の端部までの距離 $L a 5$ に基づいて、距離 $L a 5$ における波形幅 W 1 または W 2 の変化量に基づく比率により光センサ 5 のずれ量を近似して算出することができる。検出領域 D A 5 を通過する光通過部 12 の軌跡は円弧を描く。光ディスク 10 の大きさに対して光通過部 12 および検出領域 D A 5 の大きさは十分に小さいので、距離 $L a 5$ は、その円弧の長さを用いて近似することができる。即ち、光ディスク 10 の角速度を ω 、半径を r とすると、距離 $L a 5$ は $W 1 \times \omega r + W 2 \times \omega r + L a 2 0$ のように近似できる。よって、光センサ 5 のずれ量は、関係式 $1 / 2 \times (W 1 - W 2) / (W 1 + W 2) \times (L a 5 - L a 2 0)$ により近似して算出することができる。

【 0 0 5 2 】

図 13 に示すフローチャートを用いて、光ディスク装置 1 による光ディスク回転位置検出方法の一例を説明する。図 13 に示すフローチャートにおいて、制御回路 6 は、ステップ S 1 にて、トラバースメカ 3 及び光センサ 5 を制御する。具体的には、制御回路 6 は、トラバースメカ 3 を制御することにより、光ディスク 10 を回転させ、光ピックアップ 33 から光ディスク 10 に向けてレーザ光を照射させる。また、制御回路 6 は、光センサ 5 を制御することにより、光センサ 5 から検出光を光ディスク 10 の光通過部 12 が形成されている領域 (検出領域 D A 5 1) に向けて照射させる。

【 0 0 5 3 】

光センサ 5 は、ステップ S 2 にて、光ディスク 10 に照射された検出光の戻り光を検出し、出力信号 U S を生成する。図 8、図 10、または図 12 に示すように、制御回路 6 は、ステップ S 3 にて、出力信号 U S と、出力信号 U S の信号レベルの最大値と最小値との間で所定の信号レベルに設定された閾値 T R とを比較する。さらに、制御回路 6 は、出力信号 U S から閾値 T R を下回った第 1 の信号波形 S W 1 と第 2 の信号波形 S W 2 とを抽出する。光ディスク 10 の回転方向における光通過部 12 及び光反射部材 20 の一方の端部から他方の端部までの各距離は、第 1 及び第 2 の信号波形 S W 1 及び S W 2 の各振幅の最小値が閾値 T R を下回るように設定されている。

【 0 0 5 4 】

制御回路 6 は、ステップ S 4 にて、第 1 の信号波形 S W 1 の第 1 の波形幅 W 1、及び、第 2 の信号波形 S W 2 の第 2 の波形幅 W 2 を取得する。制御回路 6 は、所定の信号レベルにおける第 1 の信号波形 S W 1 の第 1 の波形幅 W 1 と第 2 の信号波形 S W 2 の第 2 の波形幅 W 2 とを取得する。図 8、図 10、及び図 12 では、閾値 T R に対応する信号レベルにおける第 1 の信号波形 S W 1 の第 1 の波形幅 W 1 と第 2 の信号波形 S W 2 の第 2 の波形幅 W 2 とを取得する場合を示している。

【 0 0 5 5 】

制御回路 6 は、ステップ S 5 にて、第 1 の波形幅 W 1 と第 2 の波形幅 W 2 との比率 $W 1 / W 2$ を算出する。制御回路 6 は、ステップ S 6 にて、比率 $W 1 / W 2$ に基づいて光ディスク 10 の回転基準位置を特定する。

【 0 0 5 6 】

一実施形態の光ディスク装置及び光ディスク回転位置検出方法では、検出領域 D A 5 に対応するトラバースメカ 3 上またはその上方の領域に、光反射部材 20 が配置されている。光センサ 5 から照射された検出光が、光通過部 12 を通過し、光反射部材 20 で反射することにより、光センサ 5 の出力信号 U S には第 1 の信号波形 S W 1 と第 2 の信号波形 S W 2 とが生成される。即ち、光反射部材 20 は、出力信号 U S に第 1 の信号波形 S W 1 と第 2 の信号波形 S W 2 とが生成される位置に配置されている。制御回路 6 は、第 1 の信号波

10

20

30

40

50

形 S W 1 の第 1 の波形幅 W 1 と第 2 の信号波形 S W 2 の第 2 の波形幅 W 2 との比率 W 1 / W 2 に基づいて光ディスク 1 0 の回転基準位置を特定する。

【 0 0 5 7 】

一実施形態の光ディスク装置及び光ディスク回転位置検出方法によれば、光センサ 5 が筐体 2 の振動の影響によって光ディスク 1 0 の回転方向にずれたとしても、比率 W 1 / W 2 に基づいて光ディスク 1 0 の回転基準位置を特定することができる。従って、一実施形態の光ディスク装置及び光ディスク回転位置検出方法によれば、光ディスク 1 0 にアドレス情報が記録されていなくても、光ディスク 1 0 の回転方向の基準位置を検出することができる。

【 0 0 5 8 】

本発明は、上述した実施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変更可能である。

【 0 0 5 9 】

上述した実施形態では、光ディスク 1 0 の外周部に形成されている U 字の形状を有する切り欠き部を光通過部 1 2 として説明した。図 1 4 A に示すように、光通過部 1 2 は、光ディスク 1 0 の外周部に形成されている矩形の形状を有する切り欠き部であってもよい。図 1 4 B に示すように、光通過部 1 2 は、光ディスク 1 0 の外周部の近傍に形成されている長孔または楕円形状を有する貫通孔であってもよい。図 1 4 C に示すように、光通過部 1 2 は、光ディスク 1 0 の外周部の近傍に形成されている円形状を有する貫通孔であってもよい。図 1 4 D に示すように、光通過部 1 2 は、光ディスク 1 0 の外周部の近傍に形成されている四角形状を有する貫通孔であってもよい。

【符号の説明】

【 0 0 6 0 】

- 1 光ディスク装置
- 5 光センサ
- 6 制御回路
- 1 0 光ディスク
- 1 2 光通過部
- 2 0 光反射部材
- 3 2 回転駆動部
- D A 5 検出領域
- D A 5 1 第 1 の検出領域
- D A 5 2 第 2 の検出領域
- S W 1 第 1 の信号波形
- S W 2 第 2 の信号波形
- U S 出力信号

10

20

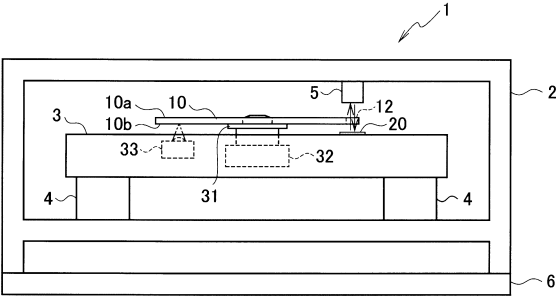
30

40

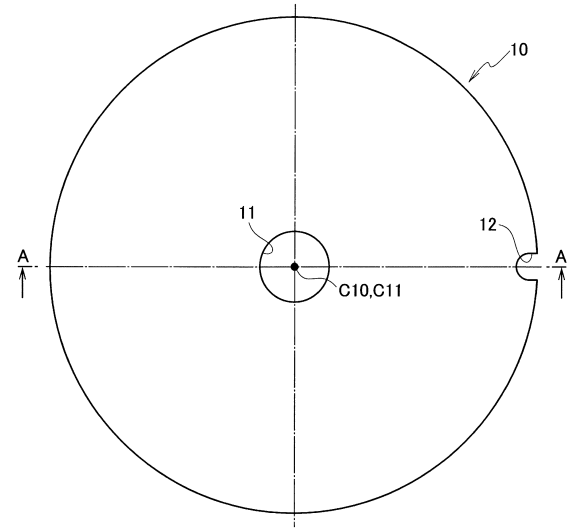
50

【図面】

【図 1】



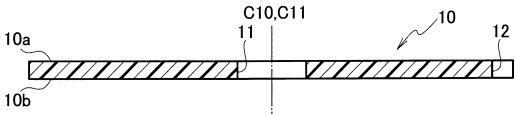
【図 2】



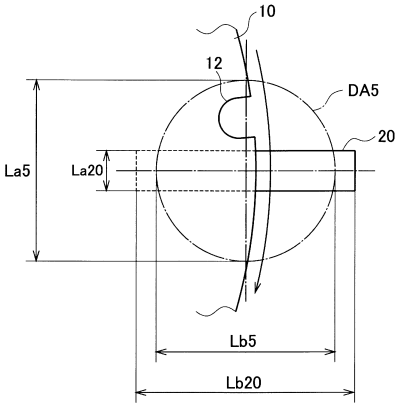
10

20

【図 3】



【図 4】

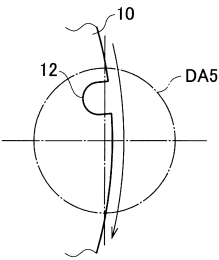


30

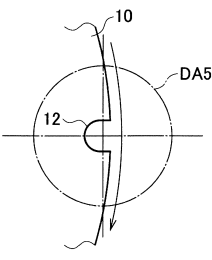
40

50

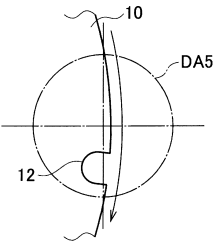
【図 5 A】



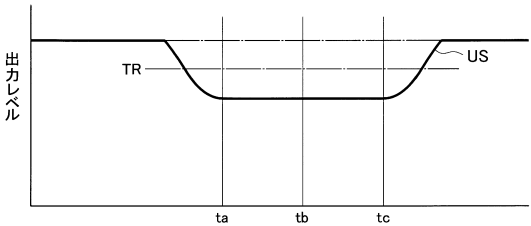
【図 5 B】



【図 5 C】



【図 6】

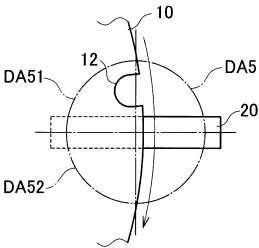


10

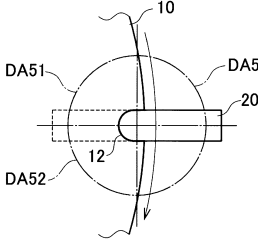
20

30

【図 7 A】



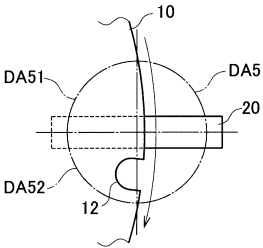
【図 7 B】



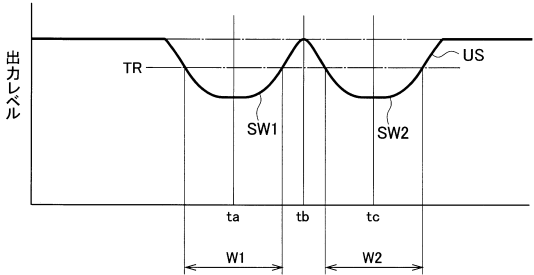
40

50

【図 7 C】



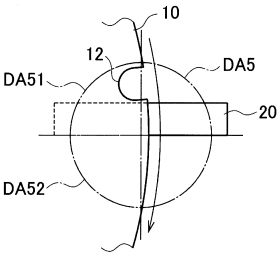
【図 8】



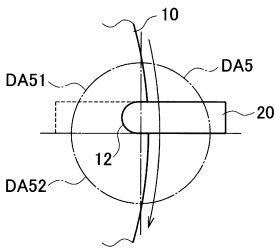
10

20

【図 9 A】



【図 9 B】

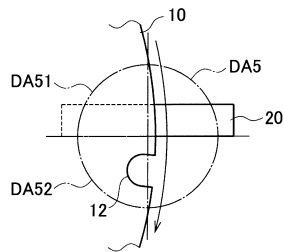


30

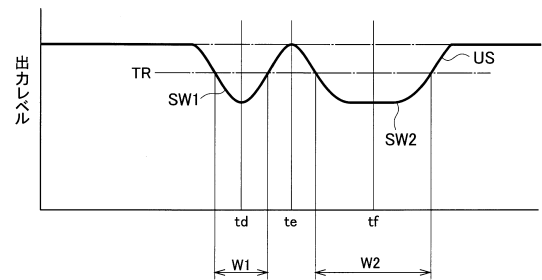
40

50

【図 9 C】



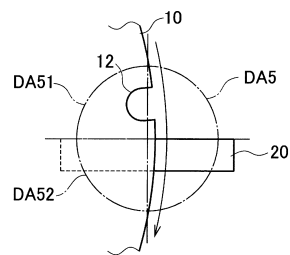
【図 1 0】



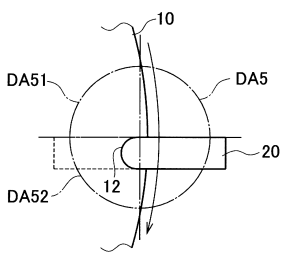
10

20

【図 1 1 A】



【図 1 1 B】

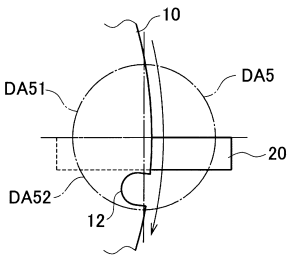


30

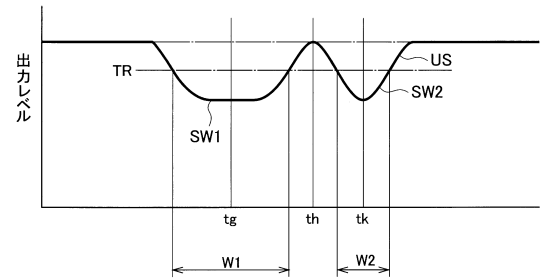
40

50

【図 1 1 C】



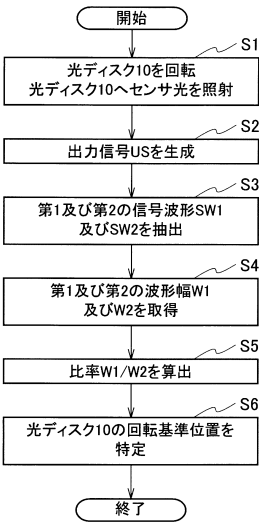
【図 1 2】



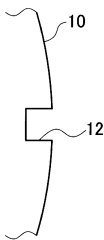
10

20

【図 1 3】



【図 1 4 A】

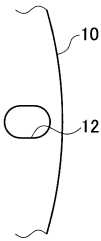


30

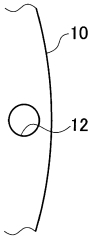
40

50

【図 1 4 B】

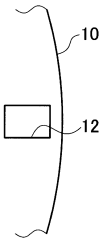


【図 1 4 C】



10

【図 1 4 D】



20

30

40

50

フロントページの続き

神奈川県横浜市神奈川区守屋町3丁目12番地

審査官 小野寺 麻美子

- (56)参考文献 特開2017-138186(JP,A)
特開平08-320240(JP,A)
特開昭62-042366(JP,A)
実開昭59-010196(JP,U)
特開平4-355324(JP,A)
米国特許出願公開第2008/0225295(US,A1)
米国特許第5889586(US,A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

G01N 21/00	-	G01N 21/83
G01B 9/00	-	G01B 9/10
G01B 11/00	-	G01B 11/30
G01D 5/26	-	G01D 5/38
G01N 33/48	-	G01N 33/98
G01N 35/00	-	G01N 37/00
G01V 1/00	-	G01V 99/00
C12M 1/00	-	C12M 3/10
G11B 21/08		
G11B 27/10	-	G11B 27/34