

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5049035号
(P5049035)

(45) 発行日 平成24年10月17日(2012.10.17)

(24) 登録日 平成24年7月27日(2012.7.27)

(51) Int.Cl.	F I
G 0 3 H 1/04 (2006.01)	G 0 3 H 1/04
G 1 1 B 7/0065 (2006.01)	G 1 1 B 7/0065
G 1 1 B 7/005 (2006.01)	G 1 1 B 7/005 Z
G 1 1 B 7/135 (2012.01)	G 1 1 B 7/135 Z
G 0 3 H 1/26 (2006.01)	G 0 3 H 1/26

請求項の数 20 (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2007-83105 (P2007-83105)	(73) 特許権者	502442290
(22) 出願日	平成19年3月27日(2007.3.27)		株式会社大宇エレクトロニクス
(65) 公開番号	特開2007-293309 (P2007-293309A)		Daewoo Electronics Corporation
(43) 公開日	平成19年11月8日(2007.11.8)		大韓民国ソウル特別市麻浦區阿▲けん▼洞
審査請求日	平成22年2月18日(2010.2.18)		686番地
(31) 優先権主張番号	10-2006-0037386		686, Ahyeon-dong, map
(32) 優先日	平成18年4月25日(2006.4.25)		o-gu, Seoul, Rep. of K
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)		orea
(31) 優先権主張番号	10-2006-0092891	(74) 代理人	110000408
(32) 優先日	平成18年9月25日(2006.9.25)		特許業務法人高橋・林アンドパートナーズ
(33) 優先権主張国	韓国 (KR)	(72) 発明者	金 ▼利▲ 永
			大韓民国ソウル特別市九老區九老本洞44
			3番地
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光情報処理装置及び光情報記録方法、光情報再生方法、光情報サーボ制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

互いに隣接する複数の記録領域を有する光情報格納媒体に前記記録領域より広く参照光を入射する光学系と、

前記光情報格納媒体で再生される光のうち選択された記録領域で再生される選択再生光は通過させ、前記記録領域の周辺で再生される隣接再生光を分離するフィルタと、

前記フィルタで分離された前記選択再生光を検出する再生光検出器と、

前記フィルタで分離された前記隣接再生光を検出する隣接再生光検出器と、

前記隣接再生光検出器で検出された前記隣接再生光を比較して前記選択再生光の再生条件を制御する制御部とを備え、

前記記録領域は、複数のトラックを形成し、前記参照光は前記トラック毎に異なるオフセット角度を有する多重化角度に入射されることを特徴とする光情報処理装置。

【請求項2】

前記フィルタの前記隣接再生光が入射される面には、前記隣接再生光を反射させる反射層が形成されたことを特徴とする請求項1記載の光情報処理装置。

【請求項3】

前記光情報格納媒体と前記フィルタとの間には、前記再生光の偏光方向を変更する波長板が備えられ、前記波長板と前記光情報格納媒体の間には前記フィルタで反射された前記隣接再生光を前記隣接再生光検出器に進行させる偏光ビームスプリッタが備えられたことを特徴とする請求項2記載の光情報処理装置。

【請求項 4】

前記再生条件は、前記参照光の入射角度、前記光情報格納媒体のティルティング状態のうちいずれか一つであることを特徴とする請求項 1 記載の光情報処理装置。

【請求項 5】

前記トラックは、互いに異なる直径を有する円形、螺旋型、直線、サインカーブ (sine curve) 形態のうちいずれか一つからなることを特徴とする請求項 1 記載の光情報処理装置。

【請求項 6】

前記光情報格納媒体は、ディスク (disk)、カード (card) 形態のうちいずれか一つからなることを特徴とする請求項 1 記載の光情報処理装置。

10

【請求項 7】

前記トラック内の互いに隣接した前記記録領域と前記トラック間の互いに隣接した前記記録領域は部分的に重畳されたことを特徴とする請求項 1 記載の光情報処理装置。

【請求項 8】

前記選択再生光の検出は前記トラックのうち最初トラックと最後トラックを除外した残りの前記トラックから検出することを特徴とする請求項 1 記載の光情報処理装置。

【請求項 9】

互いに隣接する複数の記録領域を有する光情報格納媒体で選択された記録領域に前記選択された記録領域より広く参照光を入射し、
前記選択された記録領域の隣接記録領域で再生される複数の隣接再生光を検出し、
前記隣接再生光を比較して選択再生光の再生条件を制御した後、前記選択再生光を取得し

20

、
前記記録領域は、複数のトラックを形成し、前記参照光は前記トラック毎に異なるオフセット角度を有する多重化角度に入射されることを特徴とする光情報再生方法。

【請求項 10】

前記記録領域に入射される参照光は、参照光が入射可能な限界角度まで照射され、前記限界角度を外れる入射角は前記限界角度範囲内の角度に変更されて照射されることを特徴とする請求項 9 記載の光情報再生方法。

【請求項 11】

前記再生条件は、前記参照光の入射角度、前記光情報格納媒体のティルティング状態のうちいずれか一つであることを特徴とする請求項 9 記載の光情報再生方法。

30

【請求項 12】

前記トラック内の互いに隣接した前記記録領域と前記トラック間の互いに隣接した前記記録領域は部分的に重畳されたことを特徴とする請求項 9 記載の光情報再生方法。

【請求項 13】

前記選択再生光の取得は、前記トラックのうち前記光情報格納媒体の最初トラックと最後トラックを除外した残りの前記トラックから取得することを特徴とする請求項 9 記載の光情報再生方法。

【請求項 14】

互いに隣接する複数の記録領域を有する光情報格納媒体で選択された記録領域に前記記録領域より広く参照光を入射し、
前記選択された記録領域の隣接記録領域で再生される複数の隣接再生光を取得し、
前記隣接再生光を比較して選択再生光の再生条件を制御し、
前記記録領域は、複数のトラックを形成し、前記参照光は前記トラック毎に異なるオフセット角度を有する多重化角度に入射されることを特徴とする光情報サーボ制御方法。

40

【請求項 15】

前記再生条件は、前記参照光の入射角度、前記光情報格納媒体のティルティング状態のうちいずれか一つであることを特徴とする請求項 14 記載の光情報サーボ制御方法。

【請求項 16】

前記複数の隣接再生光の取得は、前記隣接再生光の偏光方向を変え、前記隣接再生光を前

50

記隣接再生光が進行する反対方向に反射させ、反射された前記隣接再生光の経路を変更させ、経路が変更された前記隣接再生光の光量を検出することを特徴とする請求項14記載の光情報サーボ制御方法。

【請求項17】

前記記録領域に入射される参照光は、参照光が入射可能な限界角度まで照射され、前記限界角度を外れる入射角は、前記限界角度範囲内の角度に変更されて照射されることを特徴とする請求項14記載の光情報サーボ制御方法。

【請求項18】

互いに隣接する複数の記録領域を有する光情報格納媒体に前記記録領域より広く参照光を入射する光学系と、

前記光情報格納媒体で再生される光のうち選択された記録領域で再生される選択再生光は通過させ、前記記録領域の周辺で再生される隣接再生光を分離するフィルタと、

前記フィルタで分離された前記選択再生光を検出する再生光検出器と、

前記フィルタで分離された前記隣接再生光を検出する隣接再生光検出器と、

前記隣接再生光検出器で検出された前記隣接再生光を比較して前記選択再生光の再生条件を制御する制御部とを備え、

前記再生条件は、前記参照光の入射角度、前記光情報格納媒体のティルティング状態のうちいずれか一つであることを特徴とする光情報処理装置。

【請求項19】

互いに隣接する複数の記録領域を有する光情報格納媒体で選択された記録領域に前記選択された記録領域より広く参照光を入射し、

前記選択された記録領域の隣接記録領域で再生される複数の隣接再生光を検出し、

前記隣接再生光を比較して選択再生光の再生条件を制御した後、前記選択再生光を取得し、

前記再生条件は、前記参照光の入射角度、前記光情報格納媒体のティルティング状態のうちいずれか一つであることを特徴とする光情報再生方法。

【請求項20】

互いに隣接する複数の記録領域を有する光情報格納媒体で選択された記録領域に前記記録領域より広く参照光を入射し、

前記選択された記録領域の隣接記録領域で再生される複数の隣接再生光を取得し、

前記隣接再生光を比較して選択再生光の再生条件を制御し、

前記再生条件は、前記参照光の入射角度、前記光情報格納媒体のティルティング状態のうちいずれか一つであることを特徴とする光情報サーボ制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は光情報処理装置、光情報処理装置のサーボ制御方法、光情報記録方法、光情報再生方法に関する。より詳しくは、光情報の記録時にトラック毎に異なるオフセット角度を有する多重化角度で光情報を多重記録及び再生し、限界角度を外れた多重化角度は、限界角度範囲内の角度に変更して多重記録及び再生し、共に再生される異なるトラックの再生光を用いてサーボ制御を遂行するようにする光情報処理装置、光情報サーボ制御方法、光情報記録方法、光情報再生方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

光学的なデータ処理装置は、DVD、HD-DVD、ブルーレイディスク（BD）、近接場光情報処理装置、ホログラフィック光情報処理装置などがある。

【0003】

ホログラフィック光情報処理装置は、光変調された信号光とこの信号光と交差して格納媒体に干渉紋を作る参照光を格納媒体に入射してデータを格納する。そして、データの再生は参照光だけを格納媒体の干渉紋に入射し、このとき、干渉紋で発生した回折によって格

10

20

30

40

50

納媒体に入力されたデータが出力されるようにする。

【0004】

ホログラフィック光情報処理装置は、記録容量を増大させるために参照光を一つの光点（beam spot）に異なる角度で照射して多重にデータを格納することができる。そして、多重入力されたデータは、再生時、参照光だけを異なる角度で照射して出力できる。すなわち、ホログラフィック光情報処理装置は一つの光点に多層、重畳（オーバーラップ）状態のデータ入力と出力が可能な超大容量データ格納装置である。

【0005】

ホログラフィック光情報処理装置は、データの記録密度を高めるために光を多重化する方法を使用する。光を多重化させる方法では、角度多重化、位相コード多重化、波長多重化、シフト多重化などの方法がある。ここで、角度多重化方法は参照光の入射角度を変化させ多重化することであり、位相コード多重化は空間的に位相を変調して多重化することであり、波長多重化は波長可変レーザを用いて波長変化によって多重化することであり、シフト多重化は格納媒体を移動させつつ記録を多重化する方法がある。

【0006】

一方、多重化されて記録された光情報の再生時に選択された記録領域の光情報だけでなく選択されない隣接した記録領域の光情報と共に一部再生されることができる。この場合、選択されない記録領域の光情報は、再生時雑音成分になるため、選択された記録領域で再生される光情報の再生効率を落とすことができる。これを防止するために選択されない記録領域で再生される光を遮断する技術がある。これに対する先行技術ではトムソンライセンシング（Thomson licensing）社の出願にかかる国際出願公開番号WO2004/102541、「High data density volumetric holographic data storage method and system」がある。上記国際公開特許の場合はフィルタを用いて選択されない記録領域で再生される光を遮断させると開示している。

【0007】

一方、記録されたホログラフィック光情報の正確な再生のためにサーボ制御が行われなければならない。これのために先行技術が日本国の「オプトウェア社」の出願にかかる米国公開特許2005-0030876、「Optical information recording apparatus and optical information reproducing apparatus」に開示されている。上記米国公開特許の場合はサーボ制御のために別途のレーザ光源を使用すると開示している。

【0008】

しかしながら、上述した通り、上記米国公開にかかる技術はサーボ制御のために別途のレーザ光源を使用するため、サーボ制御のための光学系と装置の構成が複雑になり、また波長が異なるサーボ制御用光源を使用するため、光情報格納媒体の構成も複雑になる問題点がある。

【特許文献1】国際出願公開第WO2004/102541号

【特許文献2】米国公開特許第2005-0030876号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明の目的は、別途のサーボ制御用光を用いることなく、光情報の再生時選択された記録領域周辺の隣接記録領域で再生された隣接再生光を検出して光情報再生のためのサーボ制御が可能になるようにした光情報処理装置及び光情報再生方法、光情報サーボ制御方法を提供することにある。

【0010】

本発明の他の目的は、多数の記録領域で構成されたトラックに光情報を記録する時、それぞれのトラック毎に異なるオフセット角度を有する参照光を多重角度に入射し、限界角度範囲を外れる角度は限界角度範囲内の角度に変更して光情報を記録及び再生するようにす

10

20

30

40

50

る光情報記録方法、光情報再生方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0011】

前述した目的を達成するための本発明による光情報処理装置は、互いに隣接する複数の記録領域を有する光情報格納媒体に上記記録領域より広く参照光を入射する光学系と、上記光情報格納媒体で再生される光のうち選択された記録領域で再生される選択再生光は通過させ、上記記録領域の周辺で再生される隣接再生光は分離するフィルタと、上記フィルタで分離された上記選択再生光を検出する再生光検出器と、上記フィルタで分離された上記隣接再生光を検出する隣接再生光検出器と、上記隣接再生光検出器で検出された上記隣接再生光と比較して上記選択再生光の再生条件を制御する制御部とを備える。

10

【0012】

前述した目的を達成するための本発明による光情報記録方法は、光情報格納媒体に光情報がローディングされた信号光を入射し、上記光情報格納媒体に多数の記録領域からなったトラックを形成するために上記トラック毎に異なるオフセット角度を有する参照光を多重角度に入射することを特徴とする。

【0013】

前述した目的を達成するための本発明による光情報再生方法は、互いに隣接する複数の記録領域を有する光情報格納媒体で選択された記録領域に上記選択された記録領域より広く参照光を入射し、上記選択された記録領域の隣接記録領域で再生される複数の隣接再生光を検出し、上記隣接再生光と比較して選択再生光の再生条件を制御した後、上記選択再生光を取得することを特徴とする。

20

【0014】

前述した目的を達成するための本発明による光情報処理装置のサーボ制御方法は、互いに隣接する複数の記録領域を有する光情報格納媒体で選択された記録領域に上記記録領域より広く参照光を入射し、上記選択された記録領域の隣接記録領域で再生される複数の隣接再生光を取得し、上記隣接再生光と比較して選択再生光の再生条件を制御することを特徴とする。

【発明の効果】

【0015】

以上のような本発明による光情報処理装置及び光情報記録方法、光情報再生方法、光情報サーボ制御方法は、記録領域を部分重畳して光情報の記録密度を高め、選択された記録領域の隣接した領域で再生された隣接再生光をサーボ制御用光として用いて光情報処理装置の構成を単純化させ、限界角度を外れる角度は限界角度範囲内の角度に変更して参照光を照射することによって光情報格納媒体の格納効率を高める効果がある。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下では本発明による光情報処理装置に対する実施形態に対して説明する。図1は本発明の実施形態による光情報処理装置を示す概略図である。図1に示されたように本発明の実施形態による光情報処理装置は、光源(100)を備え、光源(100)で放出された光を信号光と参照光とに分離させる第1光分割器(110)を含む。

40

【0017】

第1光分割器(110)は、偏光光分割器に水平偏光(S-Polarization)の性質を有する信号光(S波)は90度方向に透過させ、垂直偏光(P-Polarization)の性質を有する参照光(P波)はそのまま透過させる。第1光分割器(110)により光で分離された参照光の経路には光情報格納媒体(210)に参照光を入射させるための回転ミラー(120)が置かれる。回転ミラー(120)は参照光を多重角度で照射するためのガルバノミラーを使用することができる。

【0018】

第1光分割器(110)により光で分離された信号光の経路には反射ミラー(130)が配置されて光拡張器(150)へ信号光を案内する。光拡張器(150)は信号光が光変

50

調器（１６０）の大きさに合うように拡張されてデータを積載できるように光を拡張させる。光拡張器（１５０）と反射ミラー（１３０）の間にはシャッタ（１４０）が備えられて光情報記録時開放されて信号光を通過させ、光情報再生時は遮蔽されて信号光を遮断する。次いで、光情報データを積載するための光変調器（１６０）が配置される。そして、光変調器（１６０）以後にはレンズ（１７０a、１７０b）と第１フィルタ（１８０）が設けられる。第１フィルタ（１８０）はレンズ（１７０a）を通過した光でスパイク性雑音を除去させて強度分布が平坦な光を形成する。

【００１９】

第１フィルタ（１８０）以後には $\lambda/2$ 偏光板（１９０）が置かれて信号光はP偏光に変換され、以後第１フーリエ変換レンズ（２００）によりフーリエ変換されて格納媒体（２１０）に入射される。格納媒体（２１０）はフォトポリマー（Photo Polymer）系列の物質が使われることができ、記録領域によりトラックが形成されるディスク形式やカード形式からなることができる。格納媒体（２１０）に形成されるトラックは互いに異なる直径を有する円形、螺旋型、直線、サインカーブ（sine curve）形態を有してもよい。

10

【００２０】

格納媒体（２１０）以後には再生された光をフォーカシングするための２つのレンズ（２２０a、２２０b）が配置され、レンズ（２２０a）とレンズ（２２０b）との間に第２光分割器（２３０）と $\lambda/4$ 偏光板（２４０）が置かれる。 $\lambda/4$ 偏光板（２４０）は必要な偏光方向の光を選択するために使われ、格納媒体（２１０）で再生されるP偏光の再生光が第２フィルタ（２５０）で反射されて戻る時S偏光に変える役割をする。

20

【００２１】

２番目のレンズ（２２０b）の次には第２フィルタ（２５０）が置かれ、第２フィルタ（２５０）以後第２フーリエ変換レンズ（２６０）が配置される。第２フィルタ（２５０）は中央に選択された記録領域の再生光だけを通過させることができるようにホール（２５１）を備え、表面に反射層（２５２）が形成されて隣接記録領域で生成された隣接再生光を反射させる。

【００２２】

第２フィルタ（２５０）を通過した選択された記録領域の再生光は、配置された再生光検出器（２７０）で検出される。再生光検出器（２７０）はCCD（Charge-coupled device）又はCMOS（complementary）のようなピクセルアレイ（pixel array）で構成された画像認識装置を使用してもよい。

30

【００２３】

第２フィルタ（２５０）の反射層で反射されたP偏光の隣接再生光は $\lambda/4$ 偏光板（２４０）を通過しつつS偏光に変わって第２光分割器（２３０）で９０度方向に透過され、隣接再生光を隣接再生光検出器（２９０）に案内するレンズ（２８０）を通過して隣接再生光検出器（２９０）で検出される。隣接再生光検出器（２９０）はフォトダイオードからなることができる。

【００２４】

隣接再生光検出器（２９０）で検出された光情報は、制御部（３００）に伝達され、制御部（３００）は隣接再生光の光情報を分析して回転ミラー（１２０）の回転角度又は光情報格納媒体（２１０）のティルティング状態を制御できる。

40

【００２５】

図２は本発明の実施形態による光情報処理装置でサーボ制御用隣接再生光検出器の受光状態を示す平面図である。図２に示されたように隣接再生光検出器（２９０）は２つのフォトダイオード（２９１）（２９２）を備える。このような隣接再生光検出器（２９０）は隣接再生光を検出して隣接再生光の光量情報を制御部（３００）に伝達するようになり、制御部（３００）は隣接再生光の光量によって回転ミラー（１２０）の回転角度を調節したり、光情報格納媒体（２１０）のティルティング状態をサーボ制御する。

【００２６】

50

一方、前述したように構成された本発明の実施形態による光情報処理装置によって光情報が記録される光情報格納媒体（210）は多数の記録領域を有する。図3は本発明の実施形態による光情報格納媒体のトラック構成を示す図面である。図3に示されたように本発明の実施形態での光情報格納媒体（210）は互いに直径が異なる多数の第1トラック（ T_1 ）、第2トラック（ T_2 ）、第3トラック（ T_3 ）で第 n トラック（ T_n ）まで構成される。そしてそれぞれのトラック（ T_1 、 T_2 、 T_3 ... T_n ）は多数の記録領域からなる。

【0027】

図4は光情報格納媒体に記録された光情報記録領域の重畳記録状態を示す図面である。図4に示されたようにそれぞれの記録領域は互いに隣接した記録領域が互いに一部重畳されて形成される。すなわち、一種のシフト多重化形態で記録される。具体的に第1トラック（ T_1 ）に含まれる第1記録領域（LAYER1）、第2記録領域（LAYER2）、そして第3記録領域（LAYER3）は各々が第2トラック（ T_2 ）に含まれる第1記録領域（LAYER1）、第2記録領域（LAYER2）、そして第3記録領域（LAYER3）と部分的に重畳され、第2トラック（ T_2 ）の第1記録領域（LAYER1）、第2記録領域（LAYER2）、第3記録領域（LAYER3）は第3トラック（ T_3 ）の第1記録領域（LAYER1）、第2記録領域（LAYER2）、そして第3記録領域（LAYER3）と各々部分的に重畳される。

【0028】

同一トラックに位置する記録領域も同一トラックの隣接した記録領域と部分的に重畳される。このような重畳記録は光情報の記録密度を高めるためである。そして、隣接した位置の重畳された記録領域から再生される隣接再生光を光情報再生時サーボ制御用に使用するために一つの記録領域より広い参照光（D）を照射する。

【0029】

以下では本発明の実施形態による光情報記録方法に対して説明する。図5は本発明の実施形態による光情報記録方法を示すブロックフローチャートである。図5に示されたように本発明の実施形態による光情報記録方法は、先に光情報格納媒体（210）にデータが積載された信号光を入射する（S100）。以後、複数の記録領域を有する格納媒体（210）を生成するためにそれぞれのトラック毎に異なるオフセット角度を有する参照光を多重角度に入射する（S110）。

【0030】

参照光の角度が入射されることが出来る限界角度に達すれば（S120）、限界角度範囲内の角度で参照光入射角度を変更（S130）して格納媒体（210）に入射させ、記録領域が形成される（S140）。これに対し以下の表1と図6a、図6bを参照してより具体的に実施形態を説明する。

【0031】

【表1】

	第1トラック	第2トラック	第3トラック	...	第50トラック	...	第100トラック
第1記録領域	0.01度	0.02	0.03		0.50		1.00
第2記録領域	0.11度	0.12	0.13		0.60		1.10
第3記録領域	0.21度	0.22	0.23		0.70		1.20
第4記録領域	0.31度	0.32	0.33		0.80		1.30
...							
第11記録領域	1.01度	1.02	1.03		1.50		2.00

【0032】

表1は、光情報格納媒体に多数のトラックを形成し、それぞれのトラックに11個の記録

領域を形成する時の多重化角度を例示的に示すものである。表1に示されたように同一トラック内で隣接する記録領域は0.1度の角度で多重化される。そして、それぞれのトラックが有する記録領域は異なるオフセット角度を有する。

【0033】

すなわち、第1トラックの場合は、0.01度のオフセット角度を有し、第2トラックは0.02度、第3トラックは0.03度、第100トラックは1.00度のオフセット角度を有する。これはトラック別に0.01度ずつの差異を有するオフセット角度を用いて多重化角度で光情報を記録することを意味する。このとき、光情報格納媒体で最も直径が短いトラックと最も直径が長いトラックは、ダミーデータ(dummy data)を有するダミートラック(dummy track)であり、実質的な光情報が記録されないサーボ制御のためのトラックであると見られる。

10

【0034】

表1の場合はトラック別オフセット角度を0.01度ずつ変化させて記録領域を形成した。それぞれのトラック間オフセット角度は選択図カーブ(angle selectivity curve)によって設定されることができ、トラック間オフセット角度の差が大きくなれば選択されたトラックの周辺トラックで再生される再生光の光量が小さく、トラック間オフセット角度の差が小さくなれば回転ミラーの角度調節が容易でないため、適当なオフセット角度の差が重要である。

【0035】

しかしながら、多数のトラックを有する光情報格納媒体(210)である場合、トラック間オフセット角度の差を適当に設定しても記録領域を形成させることができる限界トラック、すなわち、角度を調節するアクチュエータ及びレンズが角度を調節することができる範囲内のトラックを除外した残りのトラックには記録領域を形成することは難しい。

20

【0036】

記録領域の重畳限界は図6aに示されており、図6aは光情報格納媒体記録領域の重畳限界を示す簡略図である。例えば、角度調節が容易な範囲、すなわち、限界角度が1.50度とする時、表1に示されたように、第50トラックの場合、0.50のオフセット角度を有するようになり、第1記録領域は0.50度、第2記録領域は0.60度、第3記録領域は0.70度、第4記録領域は0.80度、第5記録領域は0.90度、第6記録領域は1.00度、第7記録領域は1.10度、第8記録領域は1.20度、第9記録領域は1.30度、第10記録領域は1.40度、第11記録領域は1.50度で形成される。

30

【0037】

従って、第1トラックから第50トラックまでは第1記録領域から第11記録領域が全て形成されることができ、第51トラックは第1記録領域が0.51度から始まって第11記録領域では1.51度の値を有するため、限界角度1.50度を超過して第11記録領域を形成できなくなる。

【0038】

限界角度で、第51トラックから第60トラックまでは第1記録領域から第10記録領域、第61トラックから第70トラックまでは第1記録領域から第9記録領域、第71トラックから第80トラックまでは第1記録領域から第8記録領域、第81トラックから第90トラックまでは第1記録領域から第7記録領域、第91トラックから100トラックまでは第1記録領域から第6記録領域だけが形成される。

40

【0039】

格納媒体(210)の格納容量を活用するためには図6bのように限界角度範囲内の角度で参照光の照射角度を変更して他の記録領域を形成することが重要である。図6bは限界角度を外れた参照光を限界角度範囲内の角度に変更して光情報格納媒体に記録領域を形成した簡略図である。

【0040】

格納容量の活用のために限界角度の範囲に変更させる参照光の角度は、トラックに記録された光情報を再生時、選択されたトラックとその周辺トラックで出る再生光量の差を区別

50

できるように変更しなければならない。従って、元来の記録方法と同じように同一トラック内に隣接する記録領域は0.1度で多重化させ、トラック間の隣接する第1記録領域は0.01度ずつ差をおいて記録することが望ましい。

【0041】

例えば、第100トラックの場合は、第1記録領域を1.00度から形成したので、限界範囲0.01度～0.99度以下の角度を活用した記録領域は存在しない。従って、第1記録領域から第6記録領域まで形成した後に、第12記録領域(0.90度)、第13記録領域(0.80度)、第14記録領域(0.70度)などのような順序で記録領域を追加的に形成し、トラック及び記録領域増加時、格納媒体の格納容量を更に活用できる。

【0042】

図7は本発明の実施形態による光情報再生方法を示すフローチャートである。図4に示されたように互いに隣接した複数の記録領域を有する光情報格納媒体(210)に選択された一つの記録領域を含みつつ、更に面積が拡張された参照光(D)を入射可能な限界角度まで照射する(S200)。

【0043】

限界角度以上の角度に達すれば(S210)、限界角度範囲内の角度に変更して参照光を入射する(S220)。このとき、選択された記録領域より参照光の面積が大きいため、隣接した記録領域でも再生光が発生する。

【0044】

選択された記録領域の選択再生光と隣接した記録領域の隣接再生光は、光情報格納媒体(210)で発生してフィルタ(250)に進行され、選択された記録領域の再生光はフィルタのホール(251)を通過し、隣接再生光はフィルタ表面の反射層(252)で反射される。反射された隣接再生光は隣接再生光検出器(290)で検出(S230)され、隣接再生光の光情報によって選択再生光の再生条件が制御(S240)されて選択再生光の光情報検出(S250)が行われる。

【0045】

隣接再生光検出器(290)で検出される光情報は以下で説明する図8を参照する。図8は本発明の実施形態による光情報処理装置により選択されたトラックの光情報が再生される時、隣接トラックで発生された再生光の光量を比較して示すグラフである。

【0046】

選択された記録領域を含みつつ、更に面積が拡張された参照光を光情報格納媒体(210)の選択記録領域に照射すれば、選択された記録領域はもちろん選択された記録領域に隣接した隣接記録領域の再生光まで発生される。これは記録密度を高めるために記録領域の一部と隣接した記録領域の一部を重畳して格納媒体(210)に記録したためである。

【0047】

しかしながら、選択された記録領域で最大光量を検出できる角度と隣接した記録領域で最大光量を検出できる角度は各々異なるため、光量の差を比較できる。

【0048】

それぞれのトラックで検出した光量を比較すると、第1トラックの第1記録領域は0.01度の角度で回折効率が最も大きく、第2トラックの第1記録領域は0.02度、第3トラックの第1記録領域は0.03度で回折効率が最も大きい。

【0049】

例えば、第2トラックに形成された第1記録領域の光情報を再生する場合、正確に0.02度の入射角で参照光を照射すれば、第2トラックで発生する選択再生光の光量(I2)は第1トラックと第3トラックで再生される隣接再生光の光量(I1、I3)より大きく、第1トラックと第3トラックで発生される再生光の光量(I1、I3)は互いに類似する値を有する。

【0050】

しかしながら、入射角度が一方向に偏ったり変化されれば第1トラックと第3トラックで発生する再生光の光量(I1、I3)差は大きくなる。このような現象は照射される角度

10

20

30

40

50

の影響だけでなく、光情報格納媒体のティルティング状態と収縮状態によっても影響を受ける。

【0051】

従って、制御部（300）は第1トラックと第3トラックで発生する再生光の光情報を分析し、上記光情報によって入射角度を調節して第2トラックで生成される再生光の光情報を正確に検出できる。

【0052】

図9は図8によってサーボ制御が行われる方法を示すフローチャートである。

【0053】

まず、互いに隣接した複数の記録領域を有する光情報格納媒体（210）に選択された一つの記録領域を含みつつ、更に面積が拡張された参照光を入射可能な限界角度まで照射する（S300）。以後、限界角度以上の角度に達すれば（S310）、限界角度範囲内の角度に変更して参照光を入射する（S320）。

【0054】

このとき、選択された記録領域より参照光の面積が大きいため、隣接した記録領域でも再生光が発生する。選択された記録領域の選択再生光と隣接した記録領域の隣接再生光は光情報格納媒体（210）で発生してフィルタ（250）へ進行され、選択された記録領域の再生光はフィルタのホール（251）を通過し、隣接再生光はフィルタ表面の反射層（252）で反射される。このとき、フィルタのホール（251）の大きさは一つの記録領域で再生された再生光だけを通過させる大きさで形成されている。従って、選択された記録領域の選択再生光はフィルタのホール（251）を通過するが、隣接記録領域で再生された隣接再生光はフィルタのホール（251）が通過できなくてフィルタ表面の反射層（252）に向かう。

【0055】

隣接再生光の光情報は、隣接再生光検出器で検出（S330）され、サーボ制御用で使われる。以後、隣接再生光の光量差異によって正確な位置へのサーボ制御が行われる（S340）。

【0056】

前述したような本発明の実施形態による光情報処理装置及びこれのためにサーボ制御方法、光情報記録方法、光情報再生方法、そして光情報サーボ制御方法は、当業者によって構成要素の一部又は方法の一部を変形して異なるように実施できる。すなわち、例えば、フィルタに別途の反射層を形成することなく、フィルタ自体に受光素子を装着して隣接再生光の強度が取得でき、又は3つ以上の受光素子を設けて3個所以上の位置に対する光の強度を検出することによって、さらに正確なサーボ制御が可能になる。しかしながら、このような変形された他の実施形態が本発明の必須構成要素を含まれば全て本発明の技術的範疇に含まれるとみるべきである。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】本発明の実施形態による光情報処理装置を示す構成図である。

【図2】本発明の実施形態による光情報処理装置でサーボ制御用隣接再生光検出器の受光状態を示す平面図である。

【図3】本発明の実施形態による光情報処理装置で光情報格納媒体のトラック構成を示す図面である。

【図4】光情報格納媒体に記録された光情報記録領域の重畳記録状態を示す図面である。

【図5】本発明の実施形態による光情報記録方法を示すブロックフローチャートである。

【図6a】光情報格納媒体にトラックの増加で記録領域の重畳限界を示す簡略図である。

【図6b】限界角度を外れた参照光を限界角度範囲内の角度に変更して光情報格納媒体に記録領域を形成した簡略図である。

【図7】本発明の実施形態による光情報再生方法を示すフローチャートである。

【図8】本発明の実施形態による光情報処理装置により選択されたトラックの光情報が再

10

20

30

40

50

生される時、隣接トラックで発生した再生光の光量を比較して示すグラフである。

【図 9】図 8 によってサーボ制御が行われる方法を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 0 5 8 】

1 0 0 光源

1 1 0 第 1 光分割器

1 2 0 回転ミラー

1 4 0 シャッタ

1 5 0 光拡張器

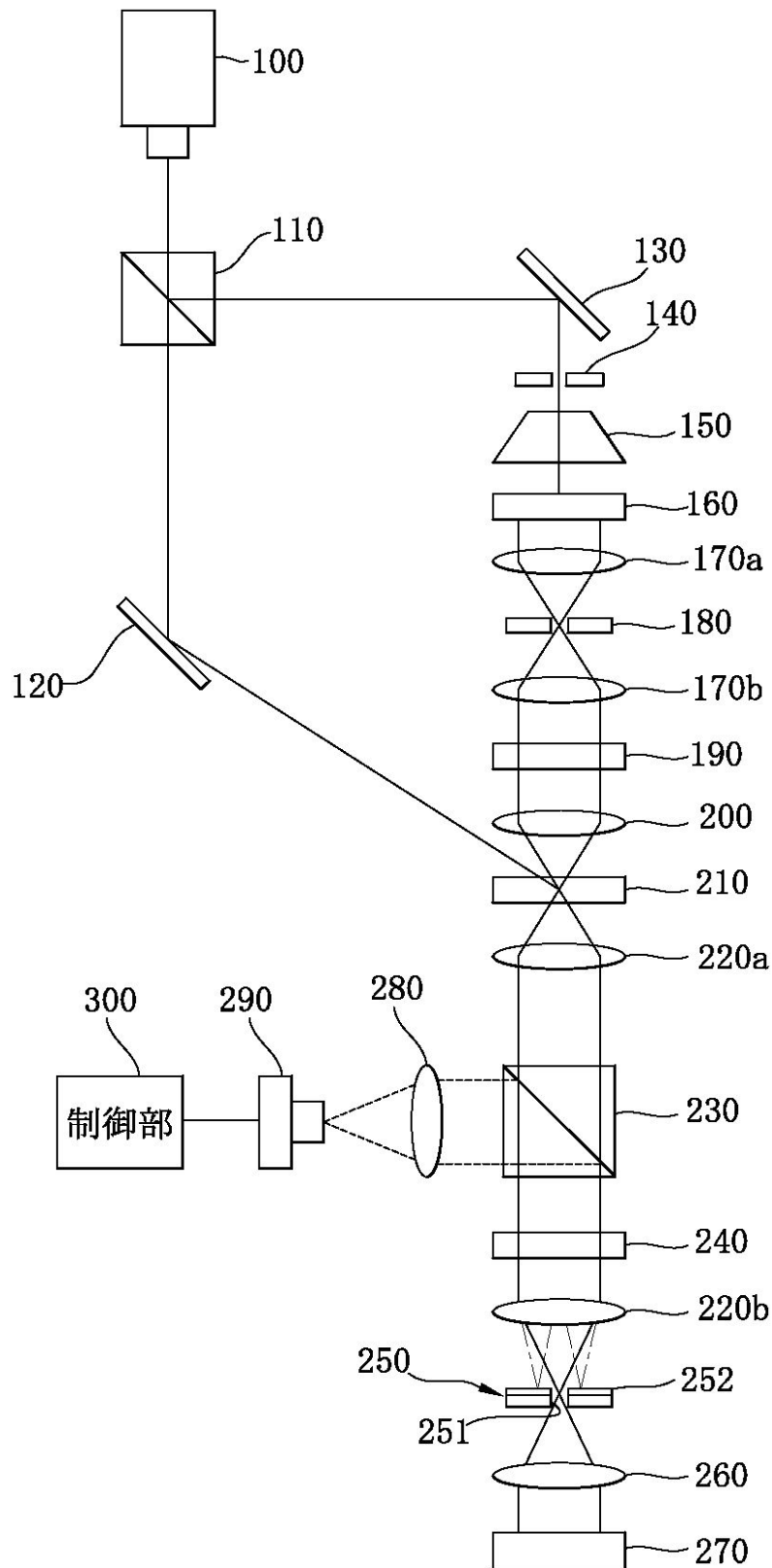
1 6 0 光変調器

1 7 0 a、1 7 0 b レンズ

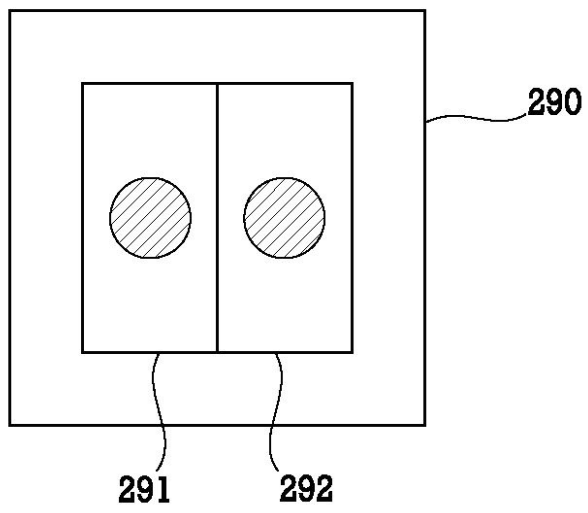
2 1 0 格納媒体

2 5 0 フィルタ

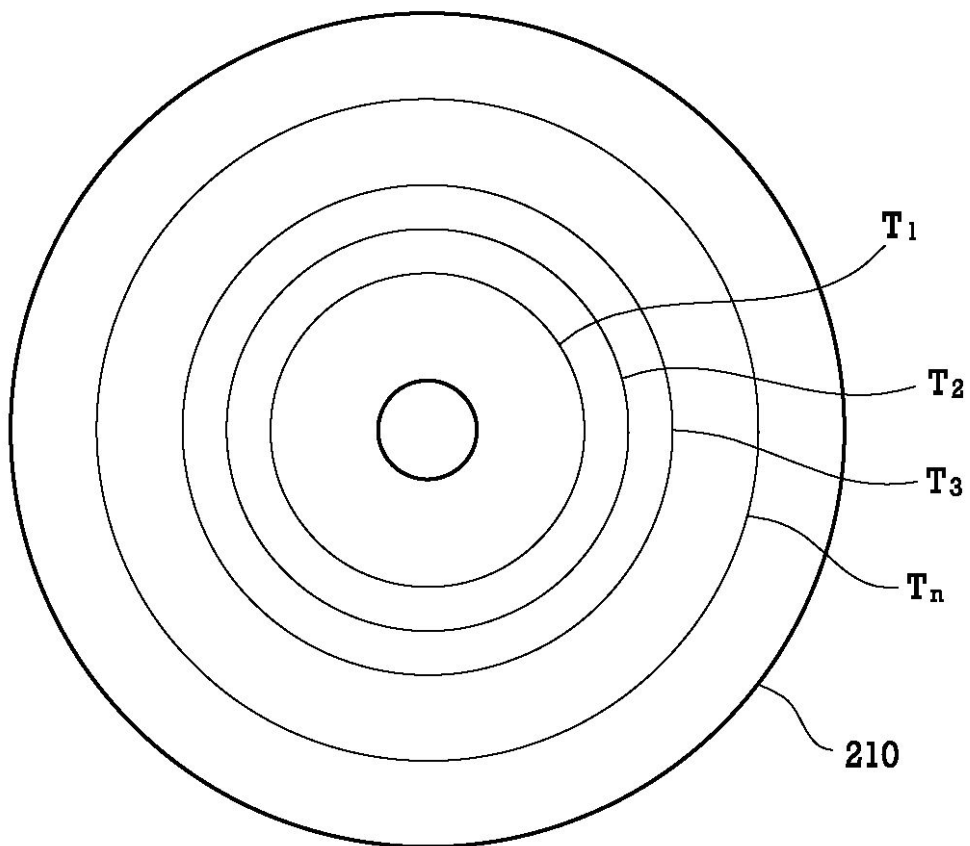
【図 1】



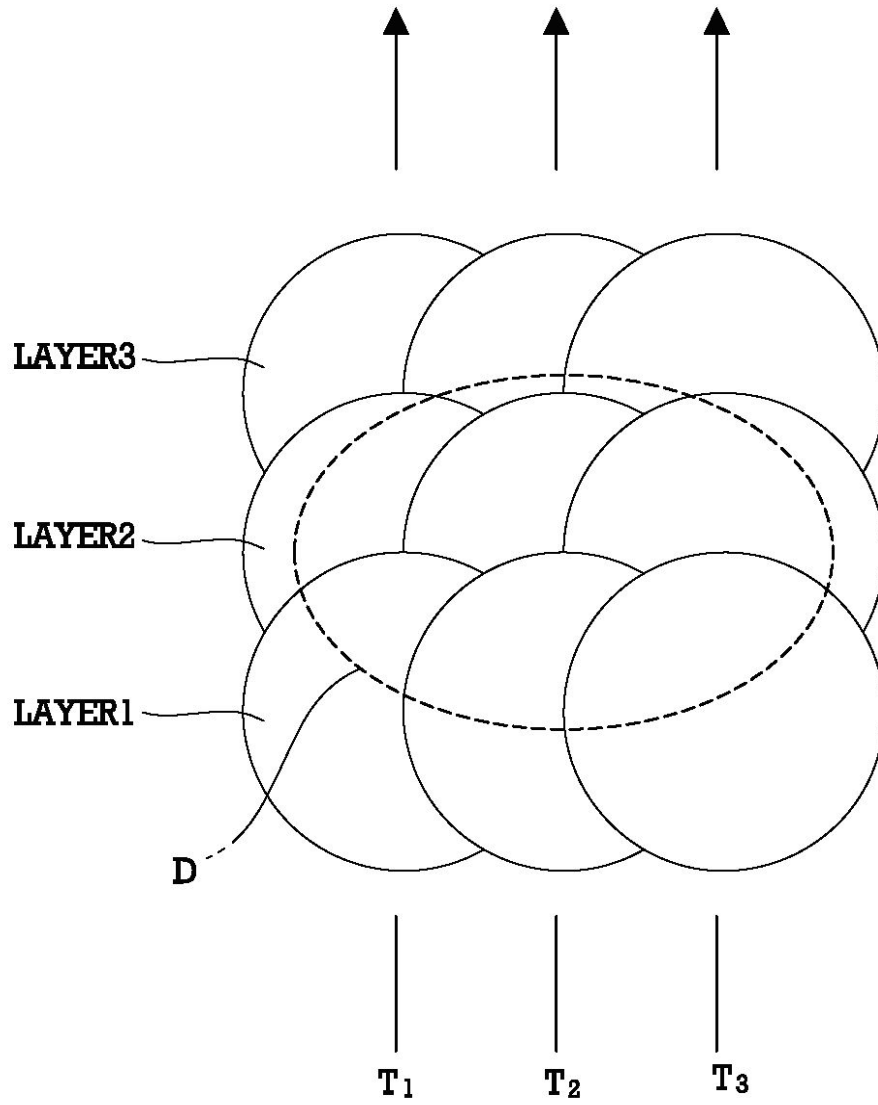
【図 2】



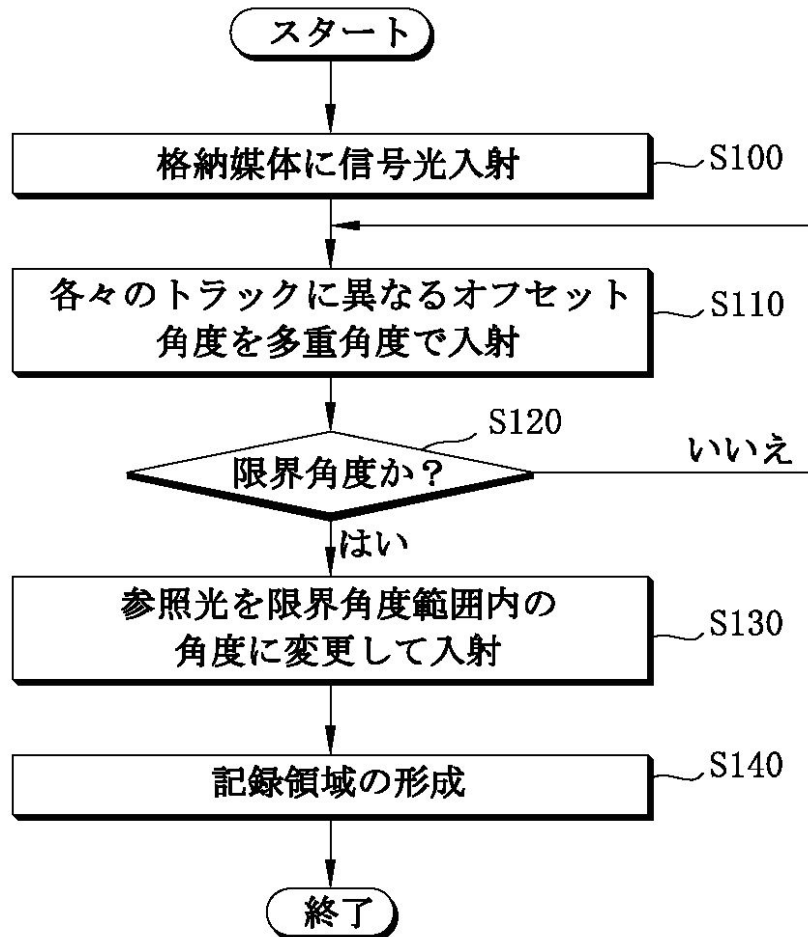
【図 3】



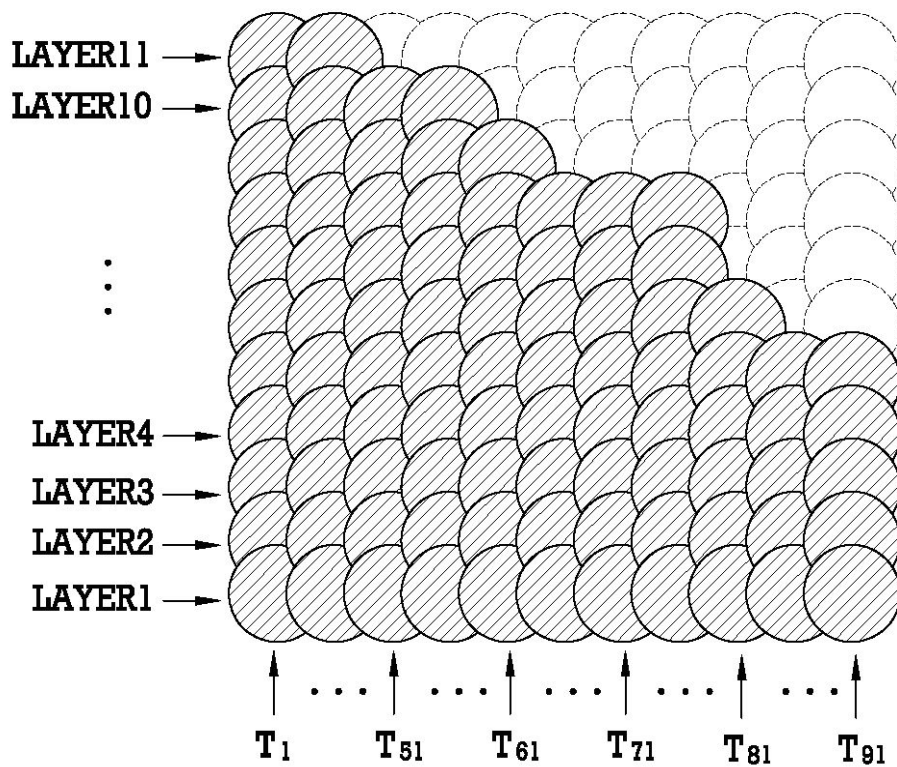
【図 4】



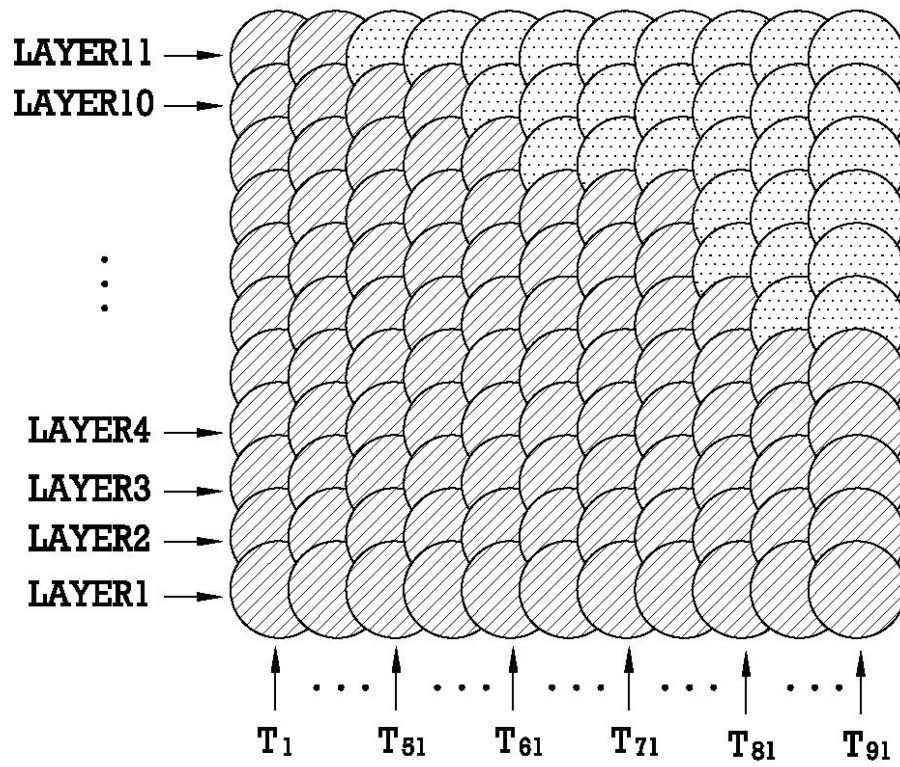
【図 5】



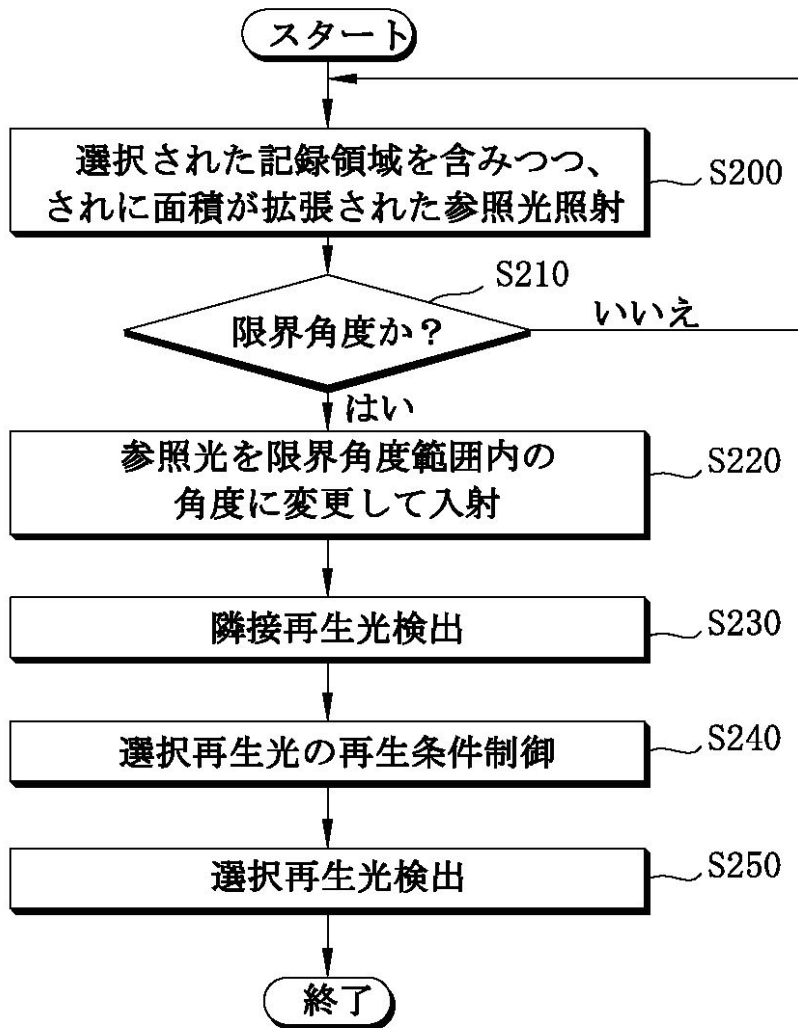
【図 6 a】



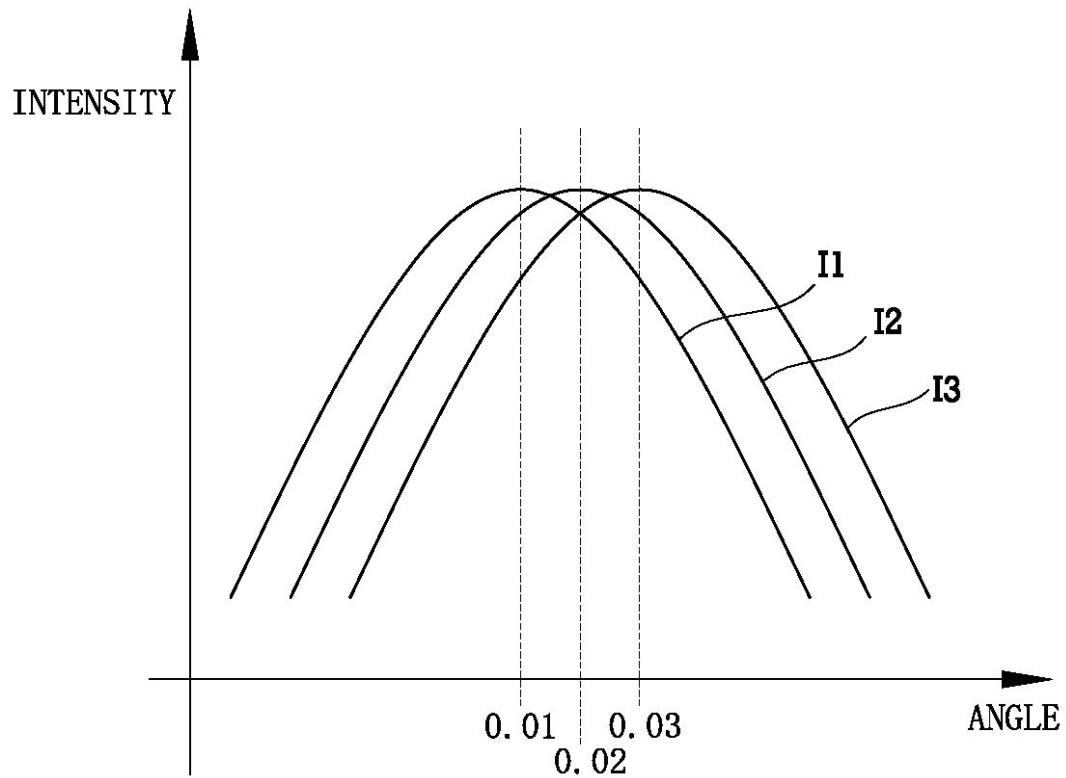
【図 6 b】



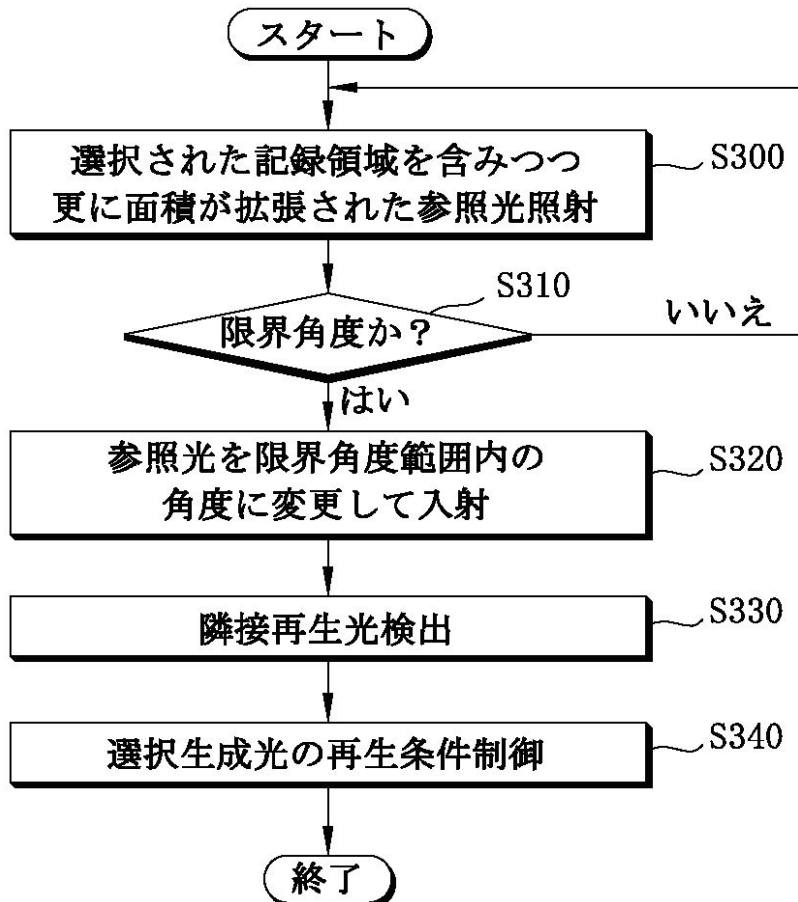
【図 7】



【図 8】



【図 9】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
G 1 1 B 7/09 (2006.01) G 1 1 B 7/09 G

審査官 中村 理弘

(56)参考文献 特開 2 0 0 6 - 1 7 1 5 8 9 (J P, A)
特開 2 0 0 6 - 1 6 2 9 2 8 (J P, A)
特開 2 0 0 5 - 0 3 2 3 7 6 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., D B名)
G 0 3 H 1 / 0 4
G 0 3 H 1 / 2 2
G 0 3 H 1 / 2 6