

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2009年4月23日 (23.04.2009)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2009/050934 A1

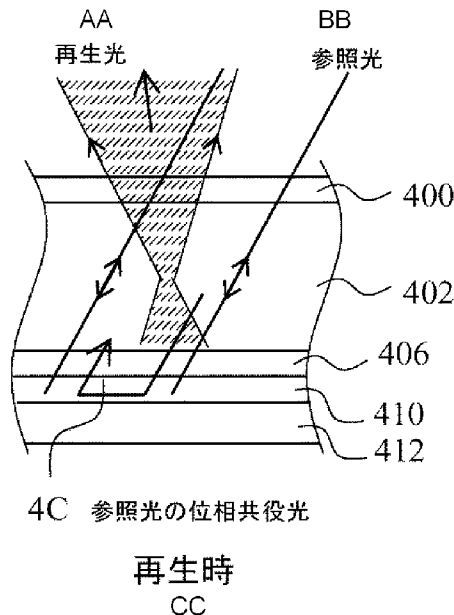
- (51) 国際特許分類: *G03H 1/26* (2006.01) *G03H 1/02* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2008/064096
- (22) 国際出願日: 2008年8月6日 (06.08.2008)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2007-273078  
2007年10月19日 (19.10.2007) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立製作所 (HITACHI, LTD.) [JP/JP]; 〒1008280 東京都千代田区丸の内一丁目6番6号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 嶋田 堅一 (SHIMADA, Kenichi) [JP/JP]; 〒2440817 神奈川県横浜市戸塚区吉田町292番地 株式会社日立製作所 コンシューマエレクトロニクス研究所内 Kanagawa (JP). 井手 達朗 (IDE, Tatsuro) [JP/JP]; 〒1858601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内 Tokyo (JP). 島野 健 (SHIMANO, Takeshi) [JP/JP]; 〒1858601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内 Tokyo (JP). 宮本 治一 (MIYAMOTO, Harukazu)

[続葉有]

(54) Title: OPTICAL INFORMATION RECORDING MEDIUM, OPTICAL INFORMATION RECORDING/REPRODUCING DEVICE AND OPTICAL INFORMATION RECORDING/REPRODUCING METHOD

(54) 発明の名称: 光情報記録媒体、光情報記録再生装置、及び光情報記録再生方法

[図4B]



- AA REPRODUCING BEAM
- BB REFERENCE BEAM
- 4C PHASE-CONJUGATION BEAM OF REFERENCE BEAM
- CC DURING REPRODUCTION

(57) Abstract: Provided is a hologram recording medium wherein information can be reproduced by a phase-conjugation beam without requiring a mirror for obtaining the phase-conjugation beam and a driving section for such mirror, and a recording density is not deteriorated. The hologram recording medium is provided with a recording layer whereupon a reference pattern is to be recorded. The hologram recording medium is also provided with a light absorbing/transmitting layer, which can be reversely changed to be in a first state where a signal beam and a reference beam passed through the recording layer are absorbed at the time of recording information, and a second state where the reference beam is transmitted at the time of reproducing information. The phase-conjugation beam is generated by reflecting the reference beam passed through the light absorbing/transmitting layer by a reflecting layer.

(57) 要約: 位相共役光を得るためのミラーとその駆動部を必要とすることなく、位相共役光によって情報の再生を可能とし、かつ、記録密度を低下させない、ホログラム記録媒体を提供する。前記干渉パターンが

[続葉有]

WO 2009/050934 A1



[JP/JP]; 〒1858601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目  
280番地 株式会社日立製作所 中央研究所内 Tokyo  
(JP).

NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG,  
SK, SL, SM, ST, SV, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(74) 代理人: 特許業務法人浅村特許事務所 (ASAMURA  
PATENT OFFICE, P.C.); 〒1000004 東京都千代田区  
大手町2丁目2番1号 新大手町ビル331 Tokyo  
(JP).

(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, 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 (AT, BE, BG,  
CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU,  
IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MT, NL, NO, PL, PT, RO, SE,  
SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ,  
GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(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, CN, CO, CR, CU, CZ, DE,  
DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH,  
GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, 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,

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

## 明 細 書

光情報記録媒体、光情報記録再生装置、及び光情報記録再生方法  
参照による取り込み

[0001] 本出願は、2007年10月19日に出願された日本特許出願第2007-273078号の優先権を主張し、その内容を参照することにより本出願に取り込む。

## 技術分野

[0002] 本発明は、ホログラフィを用いて情報を記録する光情報記録媒体、及びその媒体を用いた光情報記録再生装置、及びその媒体を用いて光情報の記録再生を行う方法に関するものである。

## 背景技術

[0003] 現在、青紫色半導体レーザを用いた、Blu-ray Disc (BD) 規格やHigh Definition Digital Versatile Disc (HD DVD) 規格などにより、民生用においても50 GB程度の記録密度を持つ光ディスクの商品化が可能となってきた。今後は、光ディスクでも100GB~1TBというHDD (Hard Disc Drive) 容量と同程度まで大容量化が望まれる。

[0004] しかしながら、このような超高密度を光ディスクで実現するためには、短波長化と対物レンズ高NA化による高密度化技術とは異なる新しい方式による高密度化技術が術必要である。

[0005] 次世代のストレージ技術に関する研究が行われる中、ホログラフィを利用してデジタル情報を記録するホログラム記録技術が注目を集めている。ホログラム記録技術とは、空間光変調器により2次元的に変調されたページデータの情報を有する信号光と参照光とを記録媒体の内部で重ね合わせ、その時に生じる干渉縞パターンによって記録媒体内に屈折率変調を生じさせることで情報を記録媒体に記録する技術である。

[0006] 情報の再生時には、記録時に用いた参照光を記録媒体に照射すると、記録媒体中に記録されているホログラムが回折格子のように作用して回折光を生じる。この回折光が記録した信号光と位相情報を含めて同一の光として再生される。

- [0007] 再生された信号光は、CMOSやCCDなどの光検出器を用いて2次元的に高速に検出される。このようにホログラム記録技術は、1つのホログラムによって2次元的な情報を一気に光記録媒体に記録し、さらにこの情報を再生することを可能とするものであり、そして、記録媒体のある場所に複数のページデータを重ね書きすることができるため、大容量かつ高速な情報の記録再生を果たすことができる。
- [0008] ホログラム記録技術として、例えば特開2004-272268号公報(特許文献1)に記載されたものがある。本公報には、信号光束をレンズで光情報記録媒体に集光すると同時に、平行光束の参照光を照射して干渉させてホログラムの記録を行い、さらに参照光の光記録媒体への入射角度を変えながら異なるページデータを空間光変調器に表示して多重記録を行う、いわゆる角度多重記録方式が記載されている。
- [0009] 本公報には、信号光をレンズで集光してそのビームウエストに開口(空間フィルタ)を配することにより、隣接するホログラムの間隔を短くすることができ、従来の角度多重記録方式に比べて記録密度/容量を増大させる技術が記載されている。
- [0010] さらに、他のホログラム記録技術として、例えばWO2004-102542号公報(許文献2)がある。本公報には、1つの空間光変調器において内側の画素からの光を信号光、外側の輪帯状の画素からの光を参照光として、両光束を同じレンズで光記録媒体に集光し、レンズの焦点面付近で信号光と参照光を干渉させてホログラムを記録するシフト多重方式を用いた例が記述されている。
- [0011] ところで、光情報記録媒体に記録された情報を再生する際に、参照光の位相共役光を用いることで、記録系の信号検出用カメラなどの光学部品を再生系として用いることができることがIan Redmond : Technical Digest ODS(2006), MA1. (非特許文献1)に記載されている。
- [0012] さらに、特開2002-170247号公報(特許文献3)には、ホログラム記録媒体が反射層を有し、参照光が反射層で反射して得られた位相共役光を用いてホログラム記録媒体に記録された情報の再生を行うホログラム記録再生方法が記載されている。
- [0013] この記録再生方法に利用される記録媒体によれば、ホログラム記録媒体が反射層を有しているために、位相共役光を得るためのガルバノミラーとそれを駆動するための駆動部を省略してホログラム記録再生装置の高さ寸法が大きくなることを避けること

を可能にしている。

### 発明の開示

[0014] 特許文献3に記載のホログラム記録媒体を利用した記録再生方法によれば、記録時において参照光が反射層で反射するため、記録媒体を照射する領域が広がって記録に有する領域が拡大するという欠点がある。さらに、信号光も反射層で反射されるために反射した信号光によって記録媒体にホログラムが新たに形成されるという欠点がある。特許文献3記載のホログラム記録媒体は、ホログラム記録再生装置の大型化を防ぐことができる半面、この欠点によって、記録媒体に対する記録密度が低下してしまうという課題がある。

[0015] そこで、本発明は、非特許文献1に記載の位相共役光を得るためのミラーとその駆動部を必要とすることなく、位相共役光によって情報の再生を可能とし、かつ、記録密度を低下させない、ホログラム記録媒体を提供することを目的とするものである。

[0016] さらに、本発明の他の目的は、参照光を反射して位相共役光を形成する反射層を備えるホログラム記録媒体を利用して、位相共役光を得るためのミラーとその駆動部を省略し、ホログラム記録媒体に情報を高密度に記録することができる光情報記録媒体の再生記録装置を提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、参照光を反射して位相共役光を形成する反射層を備えるホログラム記録媒体を利用して、位相共役光を得るためのミラーとその駆動部を利用することなく、ホログラム記録媒体に情報を高密度に記録することができる光情報記録媒体の再生記録方法を提供することにある。

[0017] 既述の目的は、その一例として、情報の記録時には、信号光と参照光とを重ね合わせた時に生じる干渉パターンが屈折率の変化として記録され、前記記録された情報の再生時には、照射された前記参照光の位相共役光が前記干渉パターンで回析されて再生光を生成し、この再生光を信号処理系に供給してなる、ホログラフィを用いて前記情報を記録及び再生する光情報記録媒体において、前記情報の記録時に、前記信号光と前記参照光を反射せず、前記情報の再生時には、前記参照光を反射して前記位相共役光を生成する反射層を備える、ことを特徴とすることによって達成されるものである。

[0018] 本発明によれば、位相共役光を得るためのミラーとその駆動部を必要とすることなく、位相共役光によって情報の再生を可能とし、かつ、記録密度を低下させない、ホログラム記録媒体を提供することができる。

[0019] さらに本発明によれば、参照光を反射して位相共役光を形成する反射層を備えるホログラム記録媒体を利用して、位相共役光を得るためのミラーとその駆動部を省略し、ホログラム記録媒体に情報を高密度に記録することができる光情報記録媒体の再生記録装置を提供することができる。

[0020] さらにまた、本発明によれば、参照光を反射して位相共役光を形成する反射層を備えるホログラム記録媒体を利用して、位相共役光を得るためのミラーとその駆動部を利用することなく、ホログラム記録媒体に情報を高密度に記録することができる光情報記録媒体の再生記録方法を提供することができる。

本発明の他の目的、特徴及び利点は添付図面に関する以下の本発明の実施例の記載から明らかになるであろう。

#### 発明を実施するための最良の形態

[0021] 次に、本発明の実施形態を添付図面にしたがって説明する。図1はホログラフィを利用してデジタル情報を記録および／または再生する光情報記録媒体の記録再生装置を示すブロック図である。

[0022] 光情報記録再生装置10は、ピックアップ11、位相共役光学系12、ディスクCure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、光情報記録媒体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。

[0023] ピックアップ11は、参照光と信号光を光情報記録媒体1に出射してホログラフィを利用してデジタル情報を記録媒体に記録する役割を果たす。この際、記録する情報信号はコントローラ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り込まれ、信号光は空間光変調器によって変調される。

[0024] 光情報記録媒体1に記録した情報を再生する場合は、ピックアップ11から出射された参照光の位相共役光12が光情報記録媒体内の反射層によって生成される。位相共役光とは、入力光と同一の波面を保ちながら逆方向に進む光波のことである。位相共役光によって再生される再生光をピックアップ11内の後述する光検出器によつ

て検出し、信号処理回路85によって信号を再生する。なお、信号光がレンズを通過すると波面収差が発生し、ディスク1への信号光の集光状態が悪化するが、位相共役光を再生光として用いることにより再生信号の品質を高めることができる。

- [0025] 光情報記録媒体1に照射する参照光と信号光の照射時間は、ピックアップ11内のシャッタの開閉時間をコントローラ89によってシャッタ制御回路87を介して制御することで調整できる。
- [0026] ディスクCure光学系13は、光情報記録媒体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役割を果たす。プリキュアとは、光情報記録媒体1内の所望の位置に情報を記録する際、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、光情報記録媒体1内の所望の位置に情報を記録した後、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。
- [0027] ディスク回転角度検出用光学系14は、光情報記録媒体1の回転角度を検出するために用いられる。光情報記録媒体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14によって回転角度に応じた信号を検出し、検出された信号を用いてコントローラ89によってディスク回転モータ制御回路88を介して光情報記録媒体1の回転角度を制御する事が出来る。
- [0028] 光源駆動回路82からは所定の光源駆動電流がピックアップ11、ディスクCure光学系13、ディスク回転角度検出用光学系14内の光源に供給され、各々の光源からは所定の光量で光ビームを発光することができる。
- [0029] また、ピックアップ11、そして、ディスクCure光学系13は、光情報記録媒体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81を介して位置制御がおこなわれる。
- [0030] ところで、ホログラフィを利用した記録技術は、超高密度な情報を記録可能な技術であるがゆえに、例えば光情報記録媒体1の傾きや位置ずれに対する許容誤差が極めて小さくなる傾向がある。
- [0031] 従って、ピックアップ11内に、例えば光情報記録媒体1の傾きや位置ずれ等、許容誤差が小さいずれ要因のずれ量を検出する機構を設けて、サーボ信号生成回路

83にてサーボ制御用の信号を生成し、サーボ制御回路84を介して該ずれ量を補正するためのサーボ機構を光情報記録再生装置10内に備えても良い。

[0032] また、ピックアップ11、ディスクCure光学系13、ディスク回転角度検出用光学系14は、いくつかの光学系構成または全ての光学系構成をひとつに纏めて簡素化しても構わない。

[0033] 図2は、光情報記録再生装置10におけるピックアップ11の光学系構成の一例を示したものである。光源301を出射した光ビームはコリメートレンズ302を透過し、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など偏光方向が制御された後、PBS (Polarization Beam Splitter)プリズム305に入射する。

[0034] PBSプリズム305を透過した光ビームは、ビームエキスパンダ309によって光ビーム径が拡大された後、位相マスク311、リレーレンズ310、そして、PBSプリズム307を経由して空間光変調器308に入射する。

[0035] 空間光変調器308によって情報が付加された信号光ビームは、PBSプリズム307を透過し、リレーレンズ312ならびに空間フィルタ313を伝播する。その後、信号光ビームは対物レンズ325によって光情報記録媒体1に集光する。

[0036] 一方、PBSプリズム305を反射した光ビームは参照光ビームとして働き、偏光方向変換素子324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314ならびにミラー315を経由してガルバノミラー316に入射する。ガルバノミラー316はアクチュエータ317によって角度を調整可能のため、レンズ319とレンズ320を通過した後に情報記録媒体1に入射する参照光ビームの入射角度を、所望の角度に設定することができる。

[0037] このように信号光ビームと参照光ビームを光情報記録媒体1において、互いに重ね合うように入射させることで、記録媒体内には干渉縞パターンが形成され、このパターンを記録媒体に書き込むことで情報を記録する。また、ガルバノミラー316によって光情報記録媒体1に入射する参照光ビーム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。

- [0038] 記録した情報を再生する場合は、前述したように参照光ビームを光情報記録媒体1に入射し、光情報記録媒体1を透過した光ビームを光情報記録媒体内の反射層で反射させることで、その位相共役光を生成する。
- [0039] この位相共役光によって再生された再生光ビームは、対物レンズ325、リレーレンズ312ならびに空間フィルタ313を伝播する。その後、再生光ビームはPBSプリズム307を反射して光検出器318に入射し、記録した信号を再生することができる。
- [0040] 図3A-3Cは、光情報記録再生装置10における記録、再生の動作フローを示したものである。図3Aは、光情報記録再生装置10に光情報記録媒体1を挿入した後、記録または再生の準備が完了するまでの動作フローを示し、図3Bは準備完了状態から光情報記録媒体1に情報を記録するまでの動作フロー、図3Cは準備完了状態から光情報記録媒体1に記録した情報を再生するまでの動作フローを示したものである。
- [0041] 図3Aに示すように媒体を挿入すると、光情報記録再生装置10は、例えば挿入された媒体がホログラフィを利用してデジタル情報を記録または再生する媒体であるかどうかディスク判別を行う。
- [0042] ディスク判別の結果、ホログラフィを利用してデジタル情報を記録または再生する光情報記録媒体であると判断されると、光情報記録再生装置10は光情報記録媒体に設けられたコントロールデータを読み出し、例えば光情報記録媒体に関する情報や、例えば記録や再生時における各種設定条件に関する情報を取得する。
- [0043] コントロールデータの読み出し後は、コントロールデータ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、光情報記録再生装置10は、記録または再生の準備が完了する。
- [0044] 準備完了状態から情報を記録するまでの動作フローは図3Bに示すように、まず記録するデータを受信して、該データに応じた情報をピックアップ11内の空間光変調器に送り込む。
- [0045] その後、光情報記録媒体に高品質の情報を記録できるように、必要に応じて各種学習処理を事前に行い、シーク動作ならびにアドレス再生を繰り返しながらピックアップ11ならびにディスクCure光学系13の位置を光情報記録媒体の所定の位置に配

置する。

- [0046] その後、ディスクCure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、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。
- [0047] データを記録した後は、必要に応じてデータをベリファイし、ディスクCure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。
- [0048] 準備完了状態から記録された情報を再生するまでの動作フローは図3Cに示すように、光情報記録媒体から高品質の情報を再生できるように、必要に応じて各種学習処理を事前に行う。その後、シーク動作ならびにアドレス再生を繰り返しながらピックアップ11を光情報記録媒体の所定の位置に配置する。その後、ピックアップ11から再生光を出射し、光情報記録媒体に記録された情報を読み出す。
- [0049] 図4A、4Bは、反射層を有する光情報記録媒体の第1の実施形態を示す、光情報記録媒体の層構造を示す図である。図4Aは光情報記録媒体へ情報を記録している状態を示し、図4Bは光情報記録媒体から情報を再生している状態を示している。
- [0050] 光情報記録媒体1は、光ピックアップ11側から、透明カバー層400、記録層402、光吸収／光透過層406、光反射層410、そして第3透明保護層412と、を備えている。参照光4Aと信号光4Bとの干渉パターンは、記録層402に記録される。
- [0051] 光吸収／光透過層406は、情報記録時には参照光4Aと信号光4Bとを吸収し、情報再生時には参照光を透過するように物性が変換する。例えば、光記録媒体1に電圧を印加することによって光吸収／光透過層406の着色、消色状態が変化し、すなわち、情報記録時には光吸収／光透過層406は着色状態となって、記録層402を通過した参照光4Aと信号光4Bとを吸収し、情報再生時には消色状態になって参照光を透過させる(T. Ando et. al. : Technical Digest ISOM(2006), Th-PP-10)。光吸収／光透過層406を通過した参照光4Aは光反射層410で反射されて位相共役光4Cとなる。
- [0052] また、A. Hirotsune et. al. : Technical Digest ISOM(2006), Mo-B-04に記載された、エレクトロクロミック(EC)材料としてのWO<sub>3</sub>を光吸収／光透過層406に用いることができる。
- [0053] この材料に電圧を加えることにより可逆的に着色、消色を生じさせ、情報記録時に

は着色させて光を吸収し、情報再生時には消色させて光を透過させる。

[0054] 図1に符号100として示すように、光情報記録再生装置は、光情報記録媒体の反射特性を変更させるための特性変更機構として、光記録媒体のエレクトロクロミック材料にY. Fujita et. al. : Technical Digest ISOM(2006), Mo-C-03に記載された、記憶媒体の電極層に電圧を印加する方法に準じた、電圧印加回路を備える様にすればよい。

[0055] 参照光4Aが情報記録媒体に照射された方向に沿って、反射層410が参照光4Aを反射して位相共役光4Cとするために、反射層410は、図5に示すようにブレード形状(鋸歯形状)の反射型回折格子を備えている。

[0056] 反射型回折格子によって生成する参照光4Aのm次回折光を位相共役光4Cとする場合は、参照光を格子の斜面に対して垂直に入射させればよく、かつ、次の(1)と(2)が成立すればよい。

$$[0057] \quad \alpha = \theta \quad \dots (1)$$

$\alpha$  : 格子の法線に対する参照光及び位相共役光がそれぞれ成す角度

$\theta$  : 格子の斜面の角度

$$P = (m \lambda) / (2n \times \sin \alpha) \quad \dots (2)$$

P: 格子のピッチ

$\lambda$  : 参照光の波長

n: 反射型回折格子を取り囲む媒質の屈折率

例えば、入射角30度の参照光に対して1次(m=1)回折光が入射光線に対して逆向きに進行するように回折されるようブレード格子を設計すると、

$$\lambda = 0.405 \mu\text{m}, \alpha = 30^\circ, \text{ 格子の斜面の角度 } \theta = \alpha = 30^\circ,$$

n=1.5の場合、格子のピッチ(P) =  $0.405 / (2 \times 1.5 \sin 30^\circ) = 0.27 \mu\text{m}$  にすればよい。

[0058] 以上述べた光情報記録媒体の実施例においては、光反射層410内のブレード格子を反射型回折格子とするため、例えば図6A、6Bに示すブレード格子の表面にアルミ等の金属膜を蒸着する必要がある。

[0059] ところで本発明におけるEC材料を用いた実施例においては、上記の構成に限定さ

れるものではなく、例えば図6C、6Dに示すようにEC材料等で実現する光吸収／反射層406Bを用いた構成としても良い。この材料に電圧を加えることにより可逆的に着色、消色を生じさせ、情報記録時には消色させて光を吸収させ、情報再生時には着色させて光を反射させる。光吸収／反射層406Bをブレイズ格子の表面に蒸着する事により、前述のように金属膜を蒸着せずとも、情報再生時には前述した反射型回折格子として機能させる事ができる。

[0060] 図7A、7Bに本発明に係る光記録媒体の他の実施形態の層構造を示す。この実施形態では、透明保護層404と透明保護層408との間に、図5に示すブレイズ形状からなる界面420が形成されている。この様な構成とし、情報記録時には信号光4Bと参照光4Aは界面を共に透過し、情報再生時には界面420が反射型回折格子として作用する事を特徴としている。

[0061] この特徴の実現方法としては、例えば透明保護層404の屈折率を $n_0$ 、透明保護層408の屈折率を $n_1$ とし、記録媒体への情報記録時では、 $n_1 = n_0$ であって、記録媒体からの情報再生時には、 $n_1 > n_0$ となるように、透明保護層408の物性を变化させる。

[0062] または界面420を相変化材料からなる単層または複数層で形成し、情報記録時と情報再生時とで相変化材料からなる層の物性を变化させる事で上記特徴を実現しても良い。

[0063] 物性の变化方法としては、例えばDVD-RWのような従来の光ディスクの記録材料のように、熱エネルギーを加え、熱による融解後の冷却条件によって結晶状態とアモルファス状態の間を可逆的に变化することで実現できる。また相変化材料としては、例えばPIONEER R&D Vol. 12 No. 2. に記載された、DVD-RW用のGeInSbTe系材料を用いることができる。

[0064] 透明保護層408に熱エネルギーを加える機構(特性変更機構100:図1)としては、ディスクCure光学系13(図1)を利用して透明保護層408に熱エネルギーを加えればよい。なお、透明保護層404の物性を变化させて、屈折率 $n_0$ を変更するようにしても良い。

[0065] 図7A、7Bに示す実施形態では、図4A、4Bに示す実施形態と異なり、図4A、4B

において光の吸収／透過層406と反射層410とによって実現した作用を、界面420にて実現できることから、層構造の簡素化という効果を有する。

- [0066] 図8A、8Bは、光情報記録媒体の第3の実施形態を示す側面図である。この実施形態が、図4A、4Bならびに図6A、6Bの実施形態と異なる点は、光吸収／光透過層406に代えて光吸収型の偏光フィルタ430を利用した点である。光吸収型の偏光フィルタ430は、ある方位の光を吸収し、それに垂直な方位の光透過するもので、例えば、PVA(ポリビニルアルコール)を用いて構成される。
- [0067] 光記録媒体へ情報を記録する際には、偏光フィルタ430が参照光4Aと信号光4Bとを吸収するように、参照光と信号光の偏光方向を偏光し、光記録媒体の情報を再生する際には、偏光フィルタ430が参照光4Aを透過するように、参照光4Aの偏光方向を偏光する。
- [0068] 参照光の偏光方向を変えるのはピックアップ11内の波長板や液晶素子によって行われる。
- [0069] 記録媒体が光ディスクの様に円盤状の場合は、ディスクの回転位置毎に偏光フィルタの吸収又は透過のための軸が回転してしまうので、ディスク回転角度に応じて参照光&信号光の偏光方向を制御する必要がある。具体的には波長板の回転をディスクに連動して制御するか、または液晶素子の印加電圧量をディスクの回転に連動して制御すればよい。
- [0070] 以上説明したように、本発明に係わる光情報記録媒体によれば、前記光情報記録媒体は、前記情報の再生時に前記参照光の位相共役光を生成するための反射層を内部に備えており、情報の記録時に、信号光および参照光を該反射層によって反射させず、情報の再生時は、参照光を反射層で反射させて位相共役光を得ているために、位相共役光を得るためのミラーとその駆動部を必要とすることなく、位相共役光によって情報の再生を可能とし、かつ、記録密度を低下させない情報の記録と再生とを実現することができる。
- [0071] さらに、反射層の形状を図5に示すようにブレード形状の反射型回析格子になるように構成することにより、参照光と逆方向に進む位相共役光を生成でき、光情報記録媒体に対する記録密度を高くすることができる。

[0072] なお、ここまでは主として記録媒体がディスクの場合で説明してきたが、もちろんカード型媒体やその他形状の媒体であっても構わない。

上記記載は実施例についてなされたが、本発明はそれに限らず、本発明の精神と添付の請求の範囲の範囲内で種々の変更および修正をすることができることは当業者に明らかである。

#### 図面の簡単な説明

[0073] [図1]図1は光情報記録再生装置の実施形態に係わるブロック図である。

[図2]図2は光情報記録再生装置内のピックアップの実施形態の構成を示す図である。

[図3A]図3Aは光情報記録再生装置の動作フローの実施形態を示すブロック図である。

[図3B]図3Bは光情報記録再生装置の動作フローの実施形態を示すブロック図である。

[図3C]図3Cは光情報記録再生装置の動作フローの実施形態を示すブロック図である。

[図4A]図4Aは光情報記録媒体の第1の実施形態に係わる層構造を示す図である。

[図4B]図4Bは光情報記録媒体の第1の実施形態に係わる層構造を示す図である。

[図5]図5は図4A、4Bに係わる光情報記録媒体の光反射層の界面形状を拡大して示す図である。

[図6A]図6Aは図4A、4Bに係わる光情報記録媒体の光吸収／透過層と反射層との関係を示す図である。

[図6B]図6Bは図4A、4Bに係わる光情報記録媒体の光吸収／透過層と反射層との関係を示す図である。

[図6C]図6Cは図4A、4Bに係わる光情報記録媒体の光吸収／透過層と反射層との関係を示す図である。

[図6D]図6Dは図4A、4Bに係わる光情報記録媒体の光吸収／透過層と反射層との関係を示す図である。

[図7A]図7Aは光情報記録媒体の第2の実施形態に係わる層構造を示す図である。

[図7B]図7Bは光情報記録媒体の第2の実施形態に係わる層構造を示す図である。

[図8A]図8Aは光情報記録媒体の第3の実施形態に係わる層構造を示す図である。

[図8B]図8Bは光情報記録媒体の第3の実施形態に係わる層構造を示す図である。

## 請求の範囲

- [1] 情報の記録時には、信号光と参照光とを重ね合わせた時に生じる干渉パターンが屈折率の変化として記録され、前記記録された情報の再生時には、照射された前記参照光の位相共役光が前記干渉パターンで回析されて再生光を生成し、この再生光を信号処理系に供給してなる、ホログラフィを用いて前記情報を記録及び再生する光情報記録媒体において、前記光情報記録媒体は、前記情報の再生時に前記参照光の位相共役光を生成するための反射層を内部に備えている事を特徴とする光情報記録媒体。
- [2] 前記光情報記録媒体の反射率は、前記情報の記録時に比べて再生時の方が高い事を特徴とする請求項1記載の光情報記録媒体。
- [3] 前記光情報記録媒体内の前記反射層の反射率は、前記情報の記録時に比べて再生時の方が高い事を特徴とする請求項1記載の光情報記録媒体。
- [4] 前記干渉パターンが記録される記録層と、  
前記情報の記録時に、前記記録層を通過した前記信号光と前記参照光を吸収する第1の状態と、前記情報の再生時に、前記参照光を透過させる第2の状態と、の間で可逆的に変化可能である光吸収／透過層と、  
を備え、前記光吸収／透過層を透過した前記参照光を前記反射層で反射して前記位相共役光を生成する請求項1記載の光情報記録媒体。
- [5] 前記干渉パターンが記録される記録層と、  
前記情報の記録時に、前記記録層を通過した前記信号光と前記参照光を吸収する第1の状態と、前記情報の再生時に、前記参照光を反射させる第2の状態と、の間で可逆的に変化可能である光吸収／反射層と、  
を備え、前記参照光を前記光吸収／反射層で反射して前記位相共役光を生成する請求項1記載の光情報記録媒体。
- [6] 前記光吸収／透過層ならびに前記光吸収／反射層は、電圧の印加の有無によって、着色、消色状態となるエレクトロクロミック材料から構成されてなる、請求項4記載の光情報記録媒体。
- [7] 前記干渉パターンが記録される記録層と、

- 第1の透明層と、  
第2の透明層と、  
を備え、  
前記情報の記録時には、前記記録層を通過した前記信号光と前記参照光とが前記第1の透明層と前記第2の透明層とを通過し、  
前記情報の再生時には、前記第1の透明層と前記第2の透明層との界面が前記反射層として作用し、前記参照光の位相共役光を生成する請求項1記載の光情報記録媒体。
- [8] 前記干渉パターンが記録される記録層と、  
第1の屈折率を持つ第1の透明層と、  
第2の屈折率を持つ第2の透明層と、  
を備え、  
前記情報の記録時に、前記第1の屈折率と前記第2の屈折率とがほぼ等しく、前記記録層を通過した前記信号光と前記参照光とが第1の透明層と第2の透明層とが成す界面を通過し、  
前記情報の再生時に、前記第2の屈折率が前記第1の屈折率より大きくなって、前記界面が反射層として前記参照光を反射して前記参照光の位相共役光を生成する請求項1記載の光情報記録媒体。
- [9] 前記界面は、熱エネルギーによる融解後の冷却条件によって、結晶状態又はアモルファス状態に変化して透過率または反射率が変化する相変化材料から構成される、請求項7記載の光情報記録媒体。
- [10] 前記第2の透明層は、熱エネルギーによる融解後の冷却条件によって、結晶状態又はアモルファス状態に変化して屈折率が変化する相変化材料から構成される、請求項8記載の光情報記録媒体。
- [11] 前記相変化材料がGeInSbTe系材料である、請求項9記載の光情報記録媒体。
- [12] 前記干渉パターンが記録される記録層と、  
前記情報の記録時に、偏光方向が調整された、前記記録層を通過した前記信号光と前記参照光とを吸収し、前記情報の再生時に、偏光方向が調整された前記参照

光を透過する偏光フィルタと、

前記情報の再生時に前記参照光を反射して前記位相共役光を生成する反射層を備えて成る請求項1記載の光情報記録媒体。

[13] 前記偏光フィルタがポリビニルアルコールから構成されてなる、請求項12記載の光情報記録媒体。

[14] 前記反射層が反射型回析格子から構成されてなる、請求項1記載の光情報記録媒体。

[15] 前記反射型回析格子がブレース形状を持って構成されてなる、請求項14記載の光情報記録媒体。

[16] 情報の記録時には、信号光と参照光とを重ね合わせた時に生じる干渉パターンを屈折率の変化として光情報記録媒体に記録し、前記記録された情報の再生時には、光情報記録媒体に照射された前記参照光を前記光情報記録媒体の反射層で反射することによって得られた位相共役光を前記干渉パターンで回析して再生光を生成し、この再生光から前記情報を再生する光情報記録再生装置において、

光源と、

前記光源光から前記参照光を形成する機構と、

前記光源光から前記信号光を形成する機構と、

前記情報の記録時に、前記情報で前記信号光を空間光変調する空間光変調器と

、

前記変調した前記信号光を前記参照光とともに前記記録媒体に照射する機構と、

前記情報の再生時には、前記参照光を前記記録媒体に照射する機構と、

前記再生光を処理して前記情報を再生する信号処理を行う機構と、

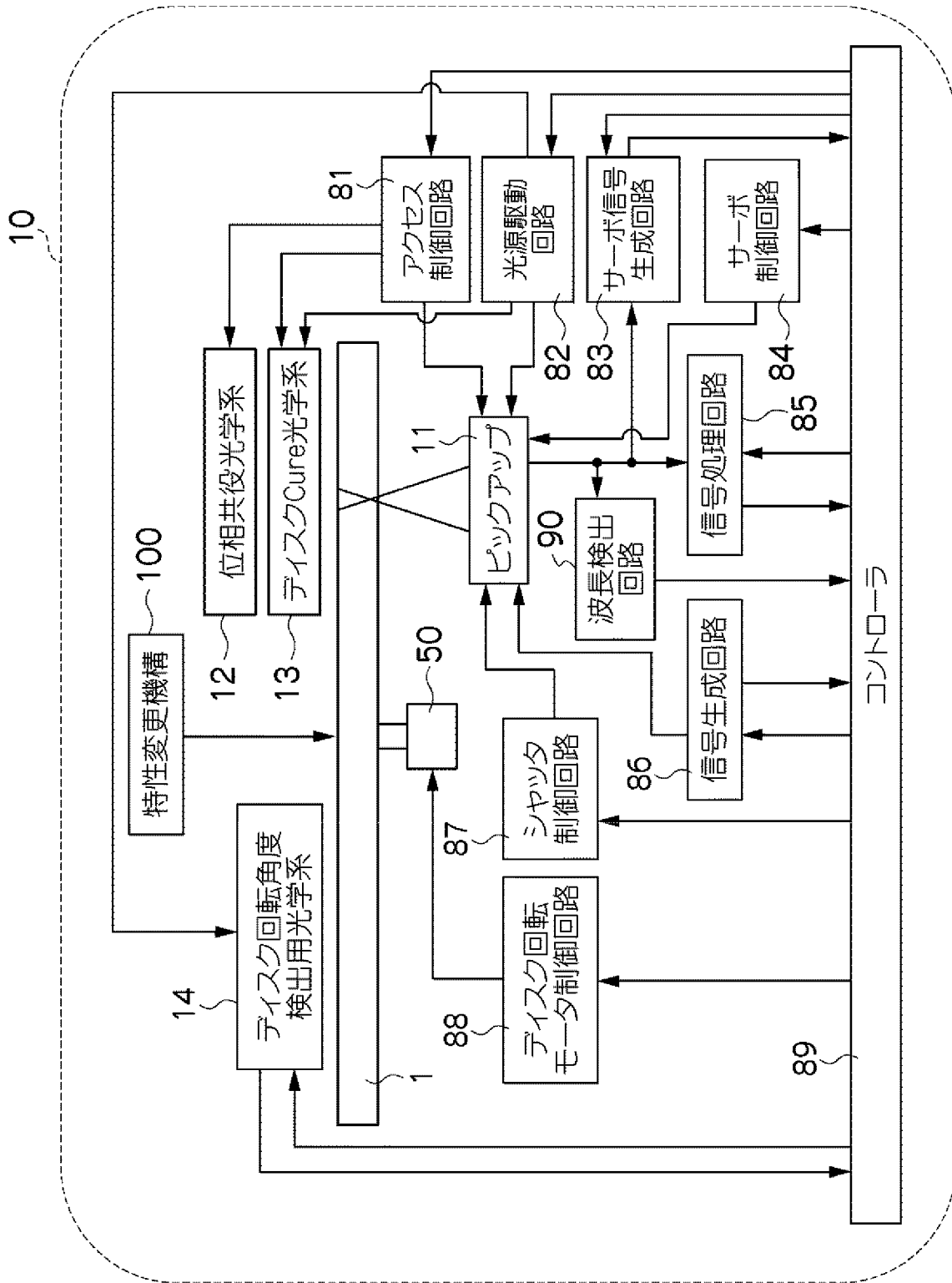
前記反射層の特性を変更させる機構と、

を備え、

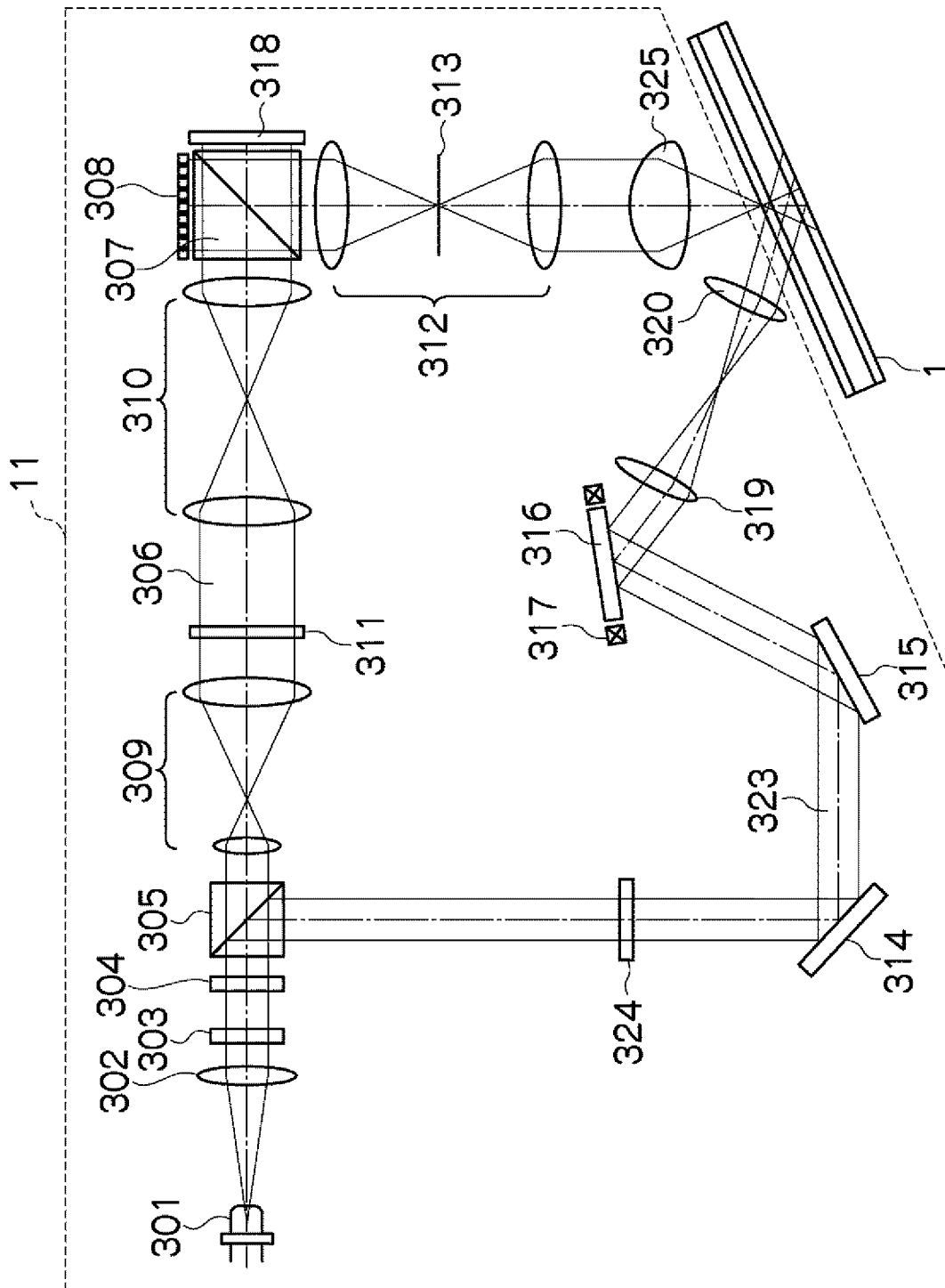
前記反射層の特性を変更させる機構は、前記情報の記録時に、前記記録媒体が前記信号光と前記参照光とを前記反射層で反射させずにこれらを吸収又は透過させ、前記情報の再生時には、前記参照光を前記反射層で反射させて前記位相共役光を得るように、前記反射層の特性を変更するものである、光情報記録再生装置。

- [17] 情報の記録時には、信号光と参照光とを重ね合わせた時に生じる干渉パターンを屈折率の変化として光情報記録媒体に記録し、前記記録された情報の再生時には、光情報記録媒体に照射された前記参照光を前記光情報記録媒体の反射層で反射することによって得られた位相共役光を前記干渉パターンで回折して再生光を生成し、この再生光から前記情報を再生する光情報記録再生方法において、  
前記情報の記録時に、前記記録媒体が前記信号光と前記参照光とを前記反射層で反射させずにこれらを吸収又は透過させ、前記情報の再生時には、前記参照光を前記反射層で反射させて前記位相共役光を得るようにした光情報記録再生方法。
- [18] 前記光吸収／透過層ならびに前記光吸収／反射層は、電圧の印加の有無によって、着色、消色状態となるエレクトロクロミック材料から構成されてなる、請求項5記載の光情報記録媒体。
- [19] 前記相変化材料がGeInSbTe系材料である、請求項10記載の光情報記録媒体。

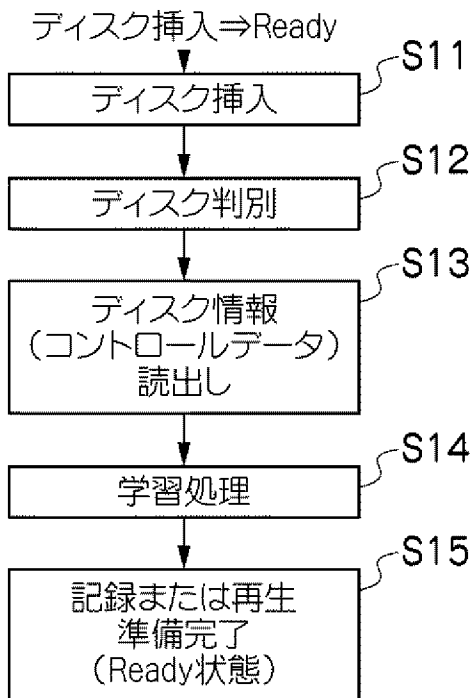
図1



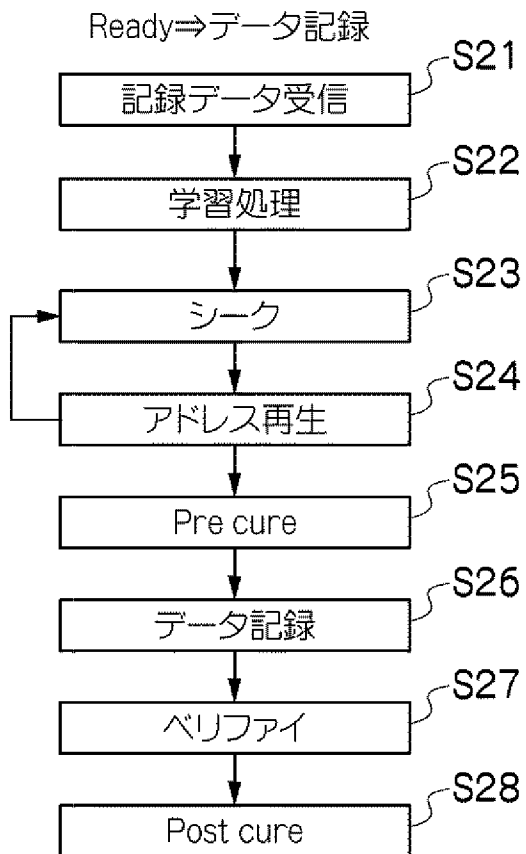
[図2]



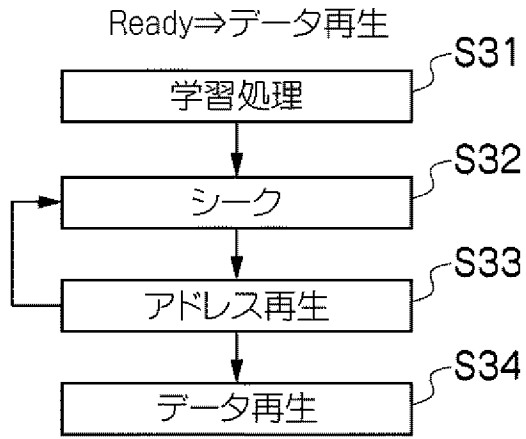
[図3A]



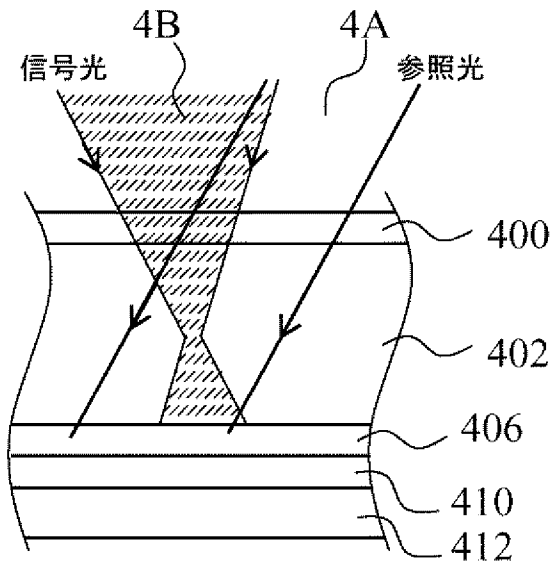
[図3B]



[図3C]

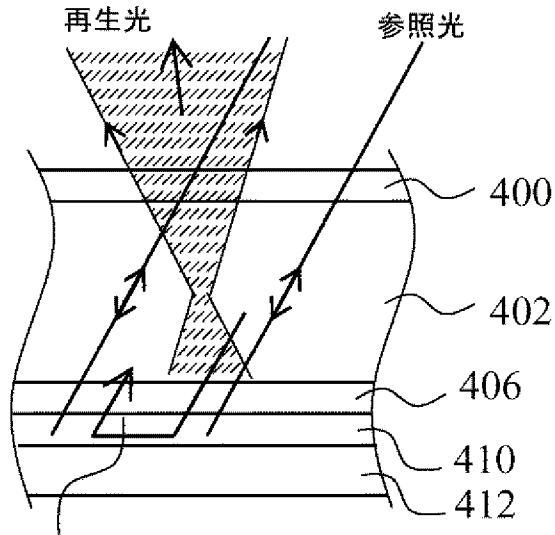


[図4A]



記録時

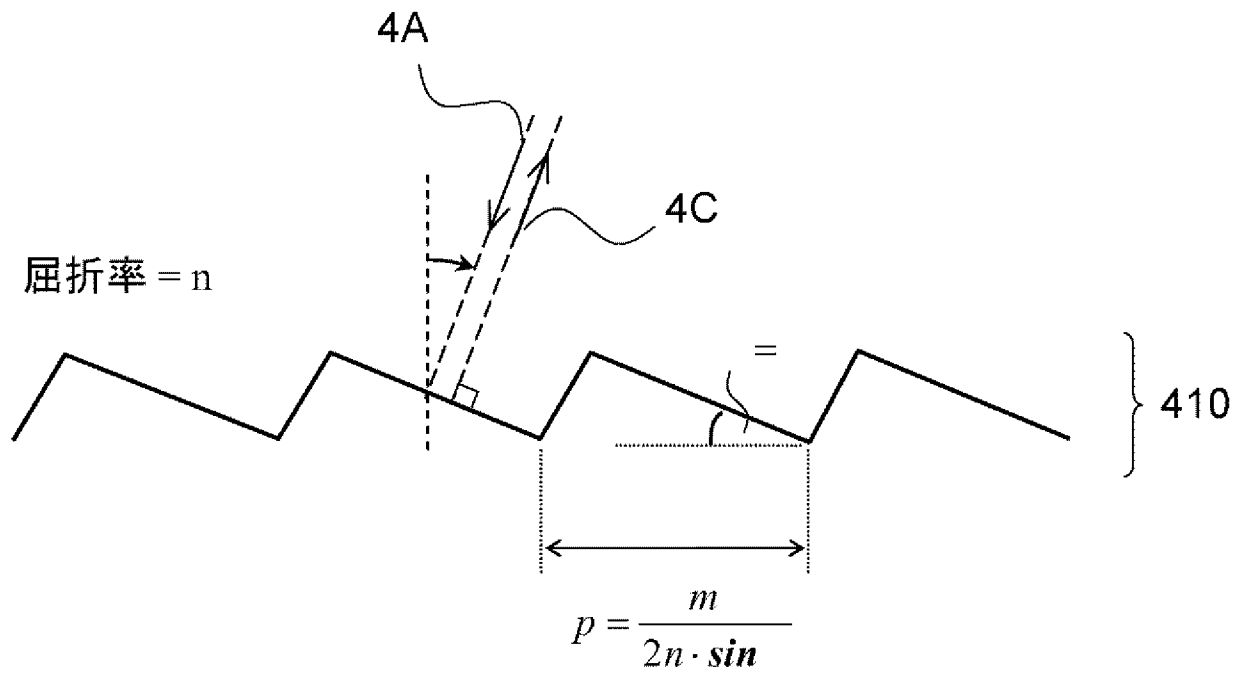
[図4B]



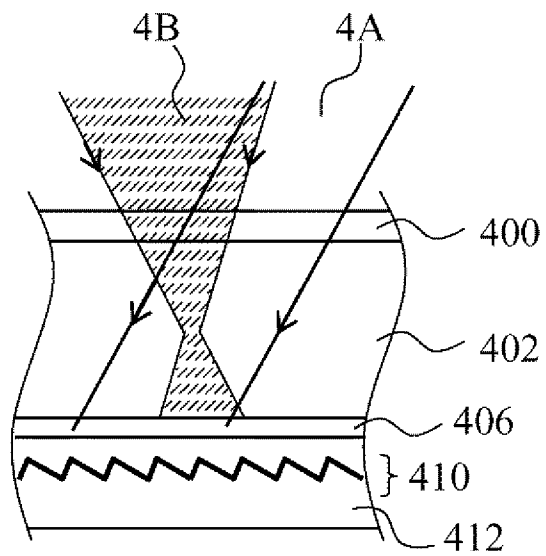
4C 参照光の位相共役光

再生時

[図5]

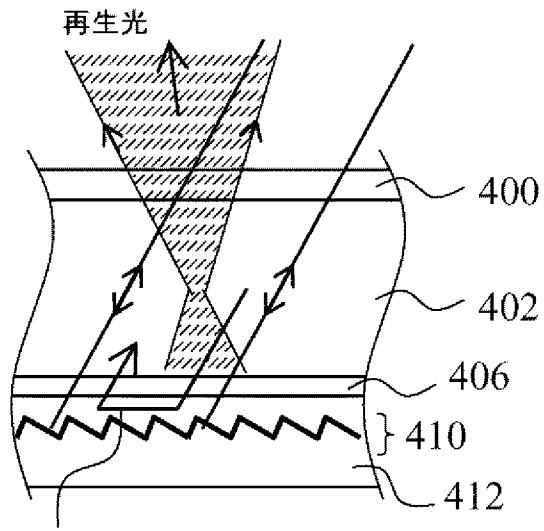


[図6A]



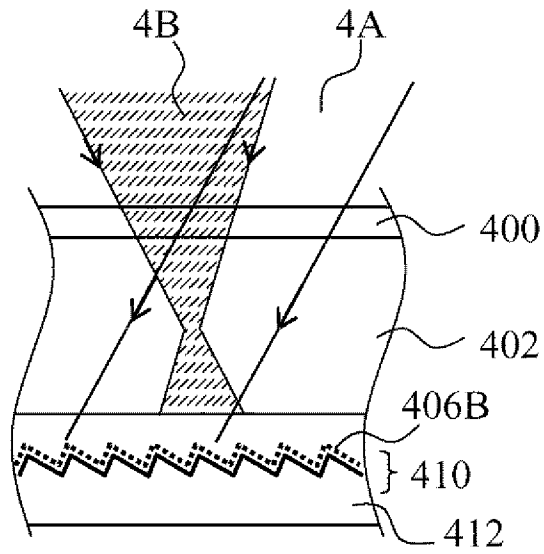
記録時

[図6B]



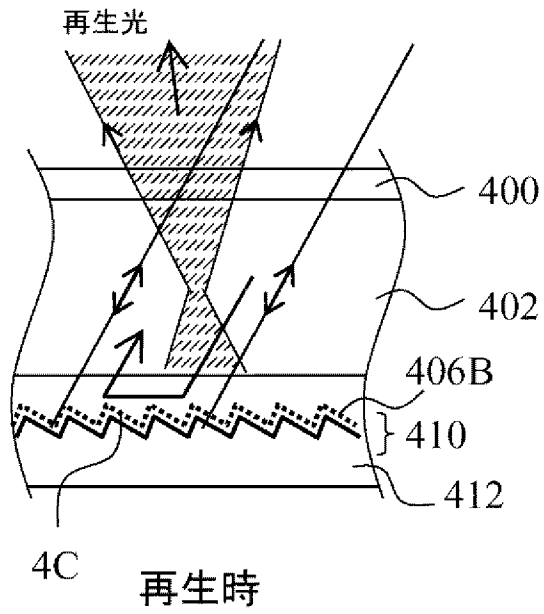
4C 再生時

[図6C]

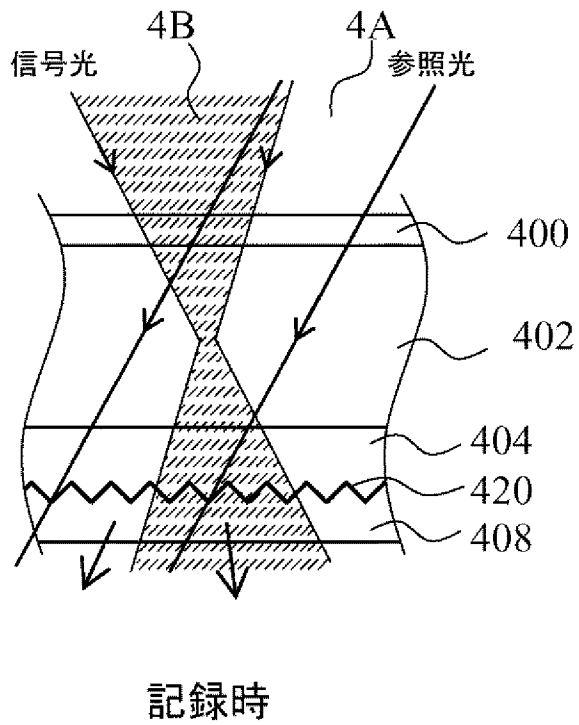


記録時

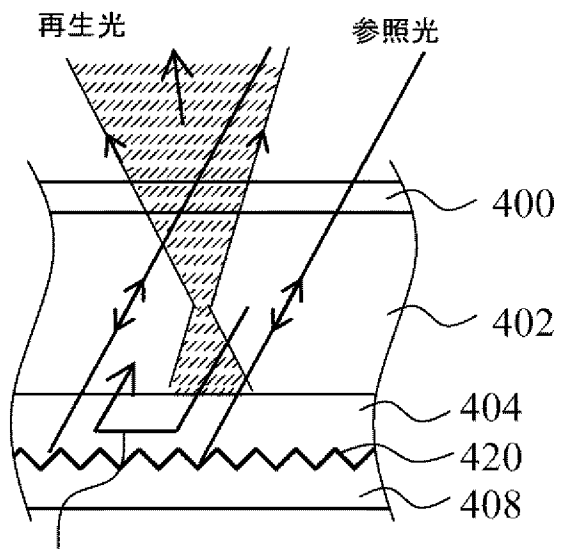
[図6D]



[図7A]



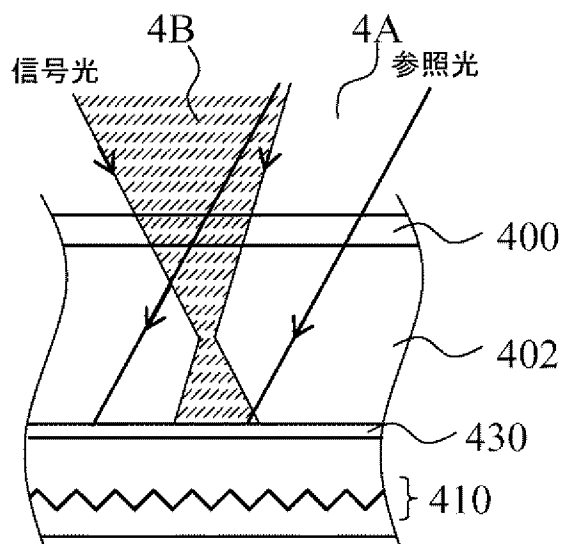
[図7B]



4C 参照光の位相共役光

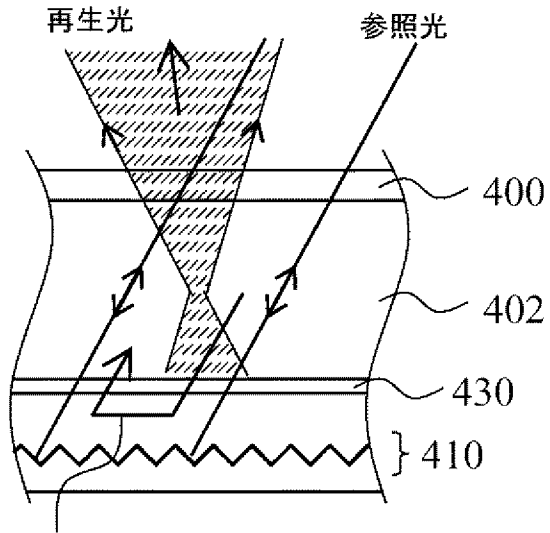
再生時

[図8A]



記録時

[図8B]



4C 参照光の位相共役光

再生時

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.  
PCT/JP2008/064096

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
G03H1/26(2006.01) i, G03H1/02(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)  
G03H1/26, G03H1/02

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	1996-2008
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2008	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2008

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2006/090624 A1 (Alps Electric Co., Ltd.), 31 August, 2006 (31.08.06), Par. Nos. [0024], [0029]; Fig. 5 & JP 2006-235261 A	1-19
A	WO 2006/064660 A1 (Pioneer Corp.), 22 June, 2006 (22.06.06), Claims 1, 18 & US 2008/0007808 A1	1-19
P,X	JP 2008-116896 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 22 May, 2008 (22.05.08), Par. Nos. [0014], [0015], [0023], [0026] (Family: none)	1, 2, 3, 5, 16, 17

Further documents are listed in the continuation of Box C.       See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"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
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"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
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"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
"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)	"&" document member of the same patent family
"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	

Date of the actual completion of the international search 11 November, 2008 (11.11.08)	Date of mailing of the international search report 25 November, 2008 (25.11.08)
---	--

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 (IPC))

Int.Cl. G03H1/26(2006.01) i, G03H1/02(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 (IPC))

Int.Cl. G03H1/26, G03H1/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2008年
日本国実用新案登録公報	1996-2008年
日本国登録実用新案公報	1994-2008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)

JSTPlus(JDreamI)

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 請求の範囲の番号
A	WO 2006/090624 A1 (アルプス電気株式会社) 2006.08.31, [0024], [0029], 図5 & JP 2006-235261 A	1-19
A	WO 2006/064660 A1 (パイオニア株式会社) 2006.06.22, 【請求項1】 【請求項18】 & US 2008/0007808 A1	1-19
P, X	JP 2008-116896 A (日本ビクター株式会社) 2008.05.22, 【0014】 【0015】、【0023】、【0026】 (ファミリーなし)	1, 2, 3, 5, 16, 17

☐ 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、一般的な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

11.11.2008

国際調査報告の発送日

25.11.2008

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)  
 郵便番号100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西村 仁志

電話番号 03-3581-1101 内線 3270

2V

8522