

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 12 月 2 日 (02.12.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/105014 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 11/105, 7/24  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/006452  
(22) 国際出願日: 2003 年 5 月 23 日 (23.05.2003)  
(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): 富士通株式会社 (FUJITSU LIMITED) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市 中原区 小田中 4 丁目 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): 細川 哲夫 (HOSOKAWA, Tetsuo) [JP/JP]; 〒999-3701 山形県 東根市 大字東根元東根字大森 5 4 0 0 番 2 株式会社山形富士通内 Yamagata (JP). 相田 智之 (AITA, Tomoyuki)

[JP/JP]; 〒999-3701 山形県 東根市 大字東根元東根字大森 5 4 0 0 番 2 株式会社山形富士通内 Yamagata (JP). 芳賀 英和 (HAGA, Hidekazu) [JP/JP]; 〒999-3701 山形県 東根市 大字東根元東根字大森 5 4 0 0 番 2 株式会社山形富士通内 Yamagata (JP).

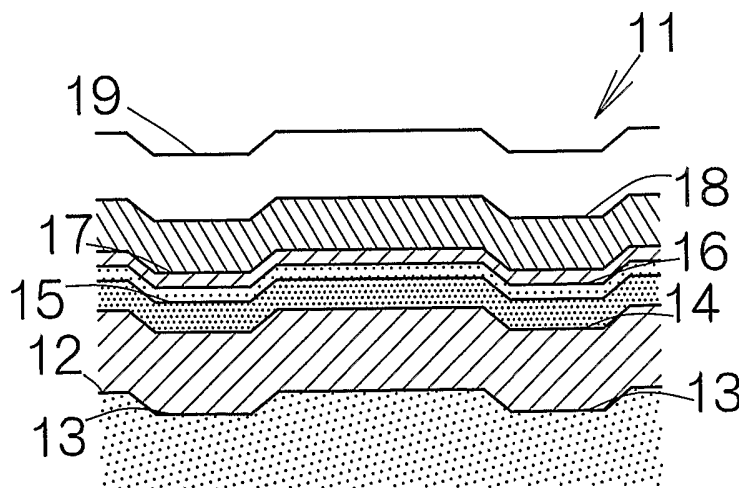
(74) 代理人: 山崎 薫 (YAMAZAKI, Kaoru); 〒102-0074 東京都 千代田区 九段南 4 丁目 6 番 1 3 号 ニュー九段マンション 4 0 3 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[続葉有]

(54) Title: MAGNETO-OPTICAL RECORDING MEDIUM, MANUFACTURING METHOD THEREOF, AND MAGNETO-OPTICAL RECORDING DEVICE

(54) 発明の名称: 光磁気記録媒体およびその製造方法並びに光磁気記録装置



(57) Abstract: A magneto-optical disc (11) has a substrate (12). On the surface of the substrate (12), a phase pit (13) is formed. According to the phase pit (13), RAM information is recorded. The phase pit (13) is covered by an undercoat film (14), a recording magnetic film (15), an overcoat film (17), and a reflection film (18). On the phase pit (13), the RAM information is recorded onto a recording magnetic film (15). On the substrate (12), a difference between a first birefringence value of the single path measured with inclination of 20 degrees around the radius passing through the measurement optical beam radiation position with respect to the reference plane orthogonal to the measurement optical beam and

a second birefringence value of the single path measured with inclination of 20 degrees around the tangent line of the tracking direction passing through the measurement optical beam radiation position with respect to the reference plane is set to 37 nm or below. Jitter is reduced when reading out the ROM information and the RAM information.

(57) 要約: 光磁気ディスク (11) は基板 (12) を備える。基板 (12) の表面には位相ピット (13) が形成される。位相ピット (13) に基づき RAM 情報は記録される。位相ピット (13) には、アンダーコート膜 (14) や記録磁性膜 (15)、オーバーコート膜 (17)、反射膜 (18) が覆い被さる。位相ピット (13) 上で記録磁性膜 (15) に RAM 情報は記録される。基板 (12) では、測定用光ビームに直交する基準平面に対して、測定用光ビームの照射位置を通過する半径線回りに 20 度の角度で傾いた姿勢で測定されるシングルパスの第 1 複屈折値と、基準平面に対して、測定用光ビームの照射位置を通過するトラッキング方向の接線回りに 20 度の角度で傾いた姿勢で測定されるシングルパスの第 2 複屈折値との差は 37 nm 以下に設定される。ROM 情報および RAM 情報に読み出しにあたってジッタは低減される。

WO 2004/105014 A1



(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 *PCT* ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

## 光磁気記録媒体およびその製造方法並びに光磁気記録装置

## 5 技術分野

本発明は、基板上に形成された位相ピットによるROM (Read Only Memory) と光磁気記録膜によるRAM (Random Access Memory) との両方の機能を持つ光磁気記録媒体並びに光磁気記録装置に関し、特に、両者を良好に再生するための光磁気記録媒体および光磁気記録装置に関する。

## 背景技術

図21は従来のISO規格の光磁気ディスクの平面図を示す。図21に示されるように、光磁気ディスク70は、リードインエリア71と、リードアウトエリア72と、ユーザエリア73とに分割される。リードインエリア71とリードアウトエリア72とは位相ピットで構成されるROMエリアである。位相ピットはポリカーボネート基板に凹凸で形成される。このROMエリアとなる位相ピットの深さは、再生時の光強度変調が最大になるように設定される。リードインエリア71とリードアウトエリア72の間はユーザエリア73すなわちRAMエリアに相当する。このRAMエリアにユーザは自由に情報を記録することができる。

図22はユーザエリア73の拡大図を示す。図22に示されるように、トラッキングガイドとなるグループ74に挟まれたランド75に、ヘッダ部76となる位相ピット78とユーザデータ部77とが確立される。ユーザデータ部77は、グループ74に挟まれた平坦なランド75で構成される。ユーザデータ部77には光磁気信号として情報が記録される。

光磁気信号の読み出しにあたってユーザエリア73には弱いレーザビームが照射される。いわゆる極カー効果の働きで、レーザビームの偏光面は記録膜の磁化の向きに応じて変化する。反射光の偏光成分の強弱により信号の有無は判断される。これによりRAM情報は読み出される。

このような光磁気ディスクの特徴を生かす研究開発が進められ、例えば日本国特開6-202850号公報に開示されるように、ROM-RAMによる同時再生可能なコンカレントROM-RAM光ディスクが提案される。例えば図23には、かかるROM-RAMによる同時再生可能な光磁気記録媒体81の半径方向  
5 の断面構造が示される。この光磁気記録媒体81では、射出成形により位相ピット82が転写されたポリカーボネート等の基板83に、誘電体膜84、TbFeCo等の光磁気記録膜85、誘電体膜86、Al（アルミニウム）反射膜87、保護膜としてのUV（紫外線）硬化膜88が積層される。

かかる構造の光磁気記録媒体81では、図23および図24に示されるように、  
10 ROM情報は基板83の位相ピット列PPにより固定記録される。RAM情報OMMは位相ピット列PPに光磁気記録により記録される。なお、図23は図24の23-23線に沿った断面図に相当する。図24に示される例では位相ピットPPがトラッキングガイドとなる。その結果、図22に示されるようなグループ74は形成されていない。このようなROM情報とRAM情報とを同一記録面に  
15 有する光情報記録媒体では、位相ピットPPからなるROM情報と光磁気記録OMMからなるRAM情報とを同時に再生するために多くの課題が存在する。

ROM情報の読み出しにあたって生じる光強度変調はRAM情報の再生ノイズの一因となる。このために、本出願人は、PCT/JP02/00159（国際出願日2002年1月11日）の国際出願で1解決策を提案した。この提案では、  
20 ROM情報の読み出しに伴う光強度変調信号を読み出し駆動用レーザに負帰還させることで、光強度変調ノイズの低減が図られる。しかしながら、ROM情報の光強度変調度が大きい場合には、これだけでは十分にノイズは低減されることができない。しかも、高速でレーザの強度をフィードバック制御することが困難であるという問題もある。

25 そこで、ROM情報の光強度変調度を小さくし位相ピットからのノイズを小さくすることで、前述のRAM信号へのノイズを抑制することが試みられた。しかしながら、この場合には、ROM信号の強度が極端に小さくならなければ、十分なレベルでRAMの再生信号を得ることはできない。こうしてROM信号の読み出しが困難となってしまう。つまり、ROM情報の光強度変調度の調整だけでは

ROM信号とRAM信号との両方を正常に読み出すことができないという問題があった。

特許文献 1

日本国特開平 6 - 2 0 2 8 2 0 号公報

5 特許文献 2

国際公開 WO 9 5 / 1 5 5 5 7 号パンフレット

発明の開示

10 本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、位相ビットからなるROM情報と光磁気記録によるRAM情報とを安定に同時再生するための光磁気記録媒体および光磁気記録装置を提供することを目的とする。

また、本発明は、ROM情報およびRAM情報の再生信号のジッタを所定の範囲内に抑えるための光磁気記録媒体および光磁気記録装置を提供することを目的とする。

15 上記目的を達成するために、本発明によれば、測定用光ビームに直交する基準平面に対して、測定用光ビームの基板への照射位置を通過する位相ビット列方向の接線を中心に基板が20度傾いた姿勢で測定されるシングルパスの第1複屈折値と、基準平面に対して、基板面内で位相ビット列方向に直交する直線を中心に基板が20度傾いた姿勢で測定されるシングルパスの第2複屈折値との差すなわち複屈折差は47 [nm] 以下に設定される。

20 このように複屈折差が47 [nm] 以下に設定されると、記録磁性膜に記録されるデータの読み出しにあたってジッタは十分に低減されることができる。特に、前述の複屈折差は30 [nm] 以下に設定されることが望まれる。基板は例えばポリカーボネートおよびアモルファスポリオレフィンのいずれかから構成されればよい。

25 位相ビットの光学深さは、情報の読み出しにあたって用いられる読み出し用光ビームの波長を $\lambda$ として0.06 $\lambda$ ~0.14 $\lambda$ の範囲で設定される。一般に、光磁気記録媒体では、位相ビットによりROM情報は記録される。位相ビットの光学深さが深ければ深いほどROM情報は確実に読み出されることができる。そ

の一方で、記録媒体には記録磁性膜の磁化によりRAM情報は記録されることができる。位相ピットの光学深さが浅ければ浅いほどRAM情報は確実に読み出されることができる。位相ピットの光学深さが前述のように設定されれば、ROM情報だけでなくRAM情報も確実に読み出されることができる。特に、位相ピットの光学深さは、情報の読み出しにあたって用いられる読み出し用光ビームの波長を入として0.073 $\mu$ m $\sim$ 0.105 $\mu$ mの範囲で設定されることが望まれる。

位相ピットの変調度は例えば8% $\sim$ 55%の範囲で設定されればよい。こうした範囲で位相ピットの変調度が設定されれば、15%以下のジッタと安定したトラッキングとが実現される。

- 10 以上のような記録媒体は、ポリカーボネートやアモルファスポリオレフィンを使用した射出成形により作成される。基板には、90 $^{\circ}$ C以上の温度範囲でアニール処理が施されればよい。このアニール処理により、基板の複屈折差は37[nm]以下に抑制されることができる。特に、温度範囲が100 $^{\circ}$ C以上で設定されれば、複屈折差は32[nm]以下に留められる。このとき、RAM情報の読み出しにあたってジッタは8[%]以下に抑え込まれることができる。ただし、温度範囲は130 $^{\circ}$ C以下で設定されることが望まれる。温度範囲が130 $^{\circ}$ Cを超えると、基板には反りが発生する。反りはRAM情報の読み出しを妨げてしまう。基板のアニール処理の実施後に基板の表面に磁性膜を形成する。

- 20 前述のような記録媒体の使用にあたって、光ビームを出力する光源と、記録媒体を支持するスピンドルと、記録媒体上の記録トラックに対して直交する偏光面で記録媒体に向けて光ビームを照射する光学系とを備える記録媒体駆動装置が提供されてもよい。こういった記録媒体駆動装置では、記録媒体上の記録トラックに平行の偏光面で記録媒体に向けて光ビームが照射される場合に比べて良好なジッタは確保されることができる。記録媒体駆動装置には、記録媒体で反射する光ビームおよび反射前の光ビームの間で偏光面の回転を検出する第1光検出器と、記録媒体で反射する光ビームの強度を検出する第2光検出器とが組み込まれればよい。第1光検出器はRAM情報の解読にあたって利用される。第2光検出器はROM情報の解読にあたって利用される。

### 図面の簡単な説明

図 1 は、光磁気ディスクの外観を概略的に示す斜視図である。

図 2 は、図 1 の 2-2 線に沿った拡大部分垂直断面図である。

図 3 は、複屈折の測定方法の概略を示す模式図である。

- 5 図 4 は、トラックピッチ、位相ビット幅および最短ビットの概念を示す光磁気ディスクの拡大部分斜視図である。

図 5 は、従来のランド記録用の連続溝基板を示す部分拡大垂直断面図である。

図 6 は、複屈折の測定方法の概略を示す模式図である。

- 図 7 は、記録磁性膜の磁化に基づく RAM (Random Access Memory) 情報の読み出しにあたって基板の複屈折差とジッタとの相関関係を示すグラフである。
- 10

図 8 は、位相ビットに基づく ROM (Read Only Memory) 情報の読み出しにあたって基板の複屈折差とジッタとの相関関係を示すグラフである。

- 15 図 9 は、ランドのみが形成された基板で複屈折差と光磁気再生信号ジッタとの関係を示すグラフである。

図 10 は、垂直入射光ビームの複屈折と RAM ジッタとの相関関係を示すグラフである。

図 11 は、基板の傾き角度と複屈折差との関係を示す表である。

- 20 図 12 は、10%以下にジッタが抑制される際に基板の傾きと複屈折差との関係を示すグラフである。

図 13 は、アニール処理の温度に応じて基板の複屈折差、RAM ジッタおよび反りを示す表である。

- 図 14 は、RAM 情報の読み出しおよび ROM 情報の読み出しにあたって位相ビットの光学深さとジッタとの関係を示すグラフである。
- 25

図 15 は、変調度の定義方法を示す概念図である。

図 16 は、RAM 情報の読み出しおよび ROM 情報の読み出しにあたって位相ビットの変調度とジッタとの関係を示すグラフである。

図 17 は、光磁気ディスク駆動装置の構成を概念的に示す模式図である。

図 1 8 は、記録トラックとレーザビームの偏光面との関係を示す拡大部分斜視図である。

図 1 9 は、記録磁性膜の磁化に基づく R A M 情報の読み出しにあたって垂直偏光または水平偏光が用いられる際に複屈折差とジッタとの相関関係を示すグラフである。

図 2 0 は、位相ピットに基づく R O M 情報の読み出しにあたって垂直偏光または水平偏光が用いられる際に複屈折差とジッタとの相関関係を示すグラフである。

図 2 1 は、従来の I S O 規格の光磁気ディスクの平面図である。

図 2 2 は、従来の光磁気ディスクのユーザエリアの部分拡大図である。

10 図 2 3 は、従来の光磁気ディスクのユーザエリアの部分垂直断面図である。

図 2 4 は、R O M 情報と R A M 情報の同時再生可能な光磁気ディスクの位相ピットと M O (光磁気記録) 信号との関係図である。

発明を実施するための最良の形態

15 以下、添付図面を参照しつつ本発明の実施形態を説明する。

図 1 は光磁気記録媒体すなわち光磁気ディスク 1 1 を示す。この光磁気ディスク 1 1 はいわゆるコンカレント R O M - R A M 光磁気ディスクとして構成される。光磁気ディスク 1 1 の直径は例えば 1 2 0 mm に設定される。

20 図 2 は光磁気ディスク 1 1 の断面構造を概略的に示す。光磁気ディスク 1 1 は基板 1 2 を備える。基板 1 2 は光透過性の素材から構成される。こういった素材には、例えばポリカーボネートやアモルファスポリオレフィンといった樹脂材料が用いられればよい。基板 1 2 は射出成形法で成型される。

基板 1 2 の表面には位相ピット 1 3 が転写形成される。位相ピット 1 3 は基板 1 2 に凹凸で形成される。基板 1 3 の表面には、アンダーコート膜 1 4、記録磁性膜 1 5、補助磁性膜 1 6、オーバーコート膜 1 7、反射膜 1 8 および保護膜 1 9 が順番に積層される。これらのアンダーコート膜 1 4、記録磁性膜 1 5、補助磁性膜 1 6、オーバーコート膜 1 7、反射膜 1 8 および保護膜 1 9 は位相ピット 1 3 上に形成される。この光磁気ディスク 1 1 では位相ピット 1 3 上の記録磁性膜 1 5 にユーザデータが書き込まれる。

この光磁気ディスク 11 では、第 1 斜め入射光ビームにより基板 12 で測定されるシングルパスの第 1 複屈折値と、同様に第 2 斜め入射光ビームにより基板 12 で測定されるシングルパスの第 2 複屈折値との差分すなわち複屈折差は 47 nm 以下に設定される。第 1 複屈折値の測定にあたって、基板 12 は、例えば図 3  
5 に示されるように、測定用光ビーム 21 に直交する基準平面 22 に対して、測定用光ビーム 21 の照射位置を通過する半径線 23 回りに 20 度の角度  $\alpha$  で傾く姿勢に保持される。同様に、第 2 複屈折値の測定にあたって、基板 12 は、測定用光ビーム 21 に直交する基準平面 22 に対して、測定用光ビーム 21 の照射位置を通過する位相ピット列方向すなわちトラッキング方向の接線 24 回りに 20 度  
10 の角度  $\beta$  で傾く姿勢に保持される。第 1 および第 2 複屈折値の測定にあたって一般の複屈折測定器が用いられればよい。

本発明者は 1.2 mm 厚さの位相ピット基板を準備した。位相ピット基板には、図 4 に示されるように、隣接する位相ピットの間隔すなわちトラックピッチ  $T_p = 1.6 \mu\text{m}$ 、位相ピット幅  $P_w = 0.40 \mu\text{m}$ 、最短ピットの長さ  $0.832 \mu\text{m}$  の EFM 変調で位相ピットが形成された。位相ピット基板は射出成形法で作成された。ここで、複数の位相ピット深さを有するスタンプは準備された。位相  
15 ピット基板の作成にあたって位相ピットの深さは数種類に変更された。同時に、図 5 に示されるように、従来のランド記録用の連続トラックから構成される連続溝基板が準備された。ランド記録用の連続溝基板のトラックピッチ（隣り合うグルーブ間の距離）は  $0.90 \mu\text{m}$  である。位相ピット基板および連続溝基板ともに、基板の材料や、後述する基板アニールの条件は同一に揃えられた。これら複数の基板は複屈折測定器に装着された。前述の方法で、図 6 に示されるように、  
20 20 度傾けた姿勢で基板の複屈折差は測定された。複屈折測定器には株式会社オーク社製 ADR-200B が用いられた。複屈折測定器のレーザビームの波長は  
25 635 nm である。

次に、前述の位相ピット基板および連続溝基板から光磁気ディスクが作成された。作成にあたって複数条件で位相ピット基板および連続溝基板にはアニール処理が施された。その後に、位相ピット基板および連続溝基板はスパッタ装置に投入された。スパッタ装置の複数のチャンバ内では到達真空度は  $5 \times 10^{-5}$  [P

a] 以下に設定された。第1のチャンバではSiターゲットが装着された。位相ピット基板や連続溝基板は第1のチャンバに搬送された。第1のチャンバにはArガスとN<sub>2</sub>ガスとが導入された。こうして反応性スパッタは実施された。その結果、膜厚80 nmのSiN膜すなわちアンダーコート膜14は成膜された。

- 5 次に位相ピット基板や連続溝基板は第2のチャンバに搬送された。第2のチャンバでは、膜厚30 nmのTb<sub>22</sub>(FeCo<sub>12</sub>)<sub>78</sub>膜すなわち記録磁性膜15および膜厚4 nmのGd<sub>19</sub>(FeCo<sub>20</sub>)膜すなわち補助磁性膜16が順番に成膜された。続いて第1のチャンバに位相ピット基板や連続溝基板は搬送された。第1のチャンバでは膜厚5 nmのSiN膜すなわちオーバーコート膜17および
- 10 膜厚50 nmのAl（アルミニウム）膜すなわち反射膜18が成膜された。反射膜18上に紫外線硬化樹脂コートすなわち保護膜19が形成された。こうして光磁気ディスクは作成された。

- 作成された光磁気ディスクは記録再生装置に順番に装着された。記録再生装置で位相ピット列によるROMジッタと位相ピット列上のMO再生ジッタすなわち
- 15 RAMジッタとが測定された。記録再生装置ではレーザビームの波長は650 nmに設定された。開口数NAは0.55に設定された。線速は4.8 [m/s]に設定された。個々の光磁気ディスクでは、最短マーク0.832 μmのEFM変調で記録磁性膜に磁界変調記録で所定のデータが記録された。ジッタの測定にあたってROMおよびRAMのレーザの再生パワーはともに1.5 [mW]に設
- 20 定された。磁界変調記録時にはレーザパワーPw=8.0 [mW]のDC発光が用いられた。再生時のレーザビームの偏光方向はトラック方向に対して垂直方向に設定された。なお、こうした磁界変調記録だけでなく光変調記録でも同様の効果は得られる。

- 図7および図8にジッタの測定結果を示す。ここでは、位相ピットの光学深さは0.095 λ（実深さ40 nm）に設定された。図7は位相ピット上のMO再生ジッタすなわちRAMジッタを示す。図8は位相ピットのROMジッタを示す。位相ピット基板の材料は帝人株式会社製パンライトST-3000とAD-900TGとが使用された。位相ピット基板は射出成形で作成された。位相ピット基板についてアニール温度は90℃、110℃および130℃と変えられた。こう

して6種類の光磁気ディスクでは20度の斜め入射光ビームの複屈折差は異なる値に設定された。同様に、連続溝基板について6種類の光磁気ディスクは作成された。基板の材料やアニール温度には同一の条件が設定された。図9は連続溝基板の結果を示す。連続溝基板でも同様の条件でSiNアンダーコート膜、TbFeCo記録磁性膜、補助磁性膜、SiNオーバーコート膜、Al反射膜および保護膜は形成された。ランド部のトラッキングサーボに基づき前述と同じ条件で記録磁性膜に所定のデータは書き込まれた。

図7に示されるように、複屈折差が増加すると位相ピット上のRAMジッタが急激に増大することが確認される。一般に、CD（コンパクトディスク）ではエラー訂正にCIRC（Cross-Interleaved read-Solomon Code）方式が使用される。このCIRC方式では、 $1 \times 10^{-2}$ 以下のエラー率で実用上十分にエラー訂正の品質は確保される。こうしたエラー率の実現にあたってジッタは15%以下に抑え込まれればよい。したがって、20度の斜め入射光ビームの複屈折差は47nm以下に設定されればよい。さらに様々な変動要因によるジッタの上昇が見込まれる場合には、ジッタは10%以下に抑制されることが好ましい。すなわち、20度の斜め入射光ビームの複屈折差は37nm以下に設定されればよい。最大限に様々な変動要因が見込まれる場合には、ジッタは8%以下に抑制されればよい。この場合には、20度の斜め入射光ビームの複屈折差は30nm以下に設定されればよい。ジッタが8%以下に抑制されると、様々な変動下でも読み取りエラーが発生することなく十分な品質は確保されることができる。ここで、本発明者は、対物レンズのフォーカスの調整でRAMジッタの抑制を試みた。しかしながら、RAMジッタの改善は僅かであった。一方、図8に示されるように、位相ピット基板のROMジッタは20度の斜め入射光ビームの複屈折差に関係なくほぼ一定に維持された。言い換えれば、前述の第1斜め入射光ビームで測定されるシングルパスの第1複屈折値と、前述の第2斜め入射光ビームで測定されるシングルパスの第2複屈折値との差分すなわち複屈折差が縮小されれば、RAMジッタは大幅に改善されることが理解される。

図9は通常の記録方法であるランド記録での結果を示す。ランド記録では複屈折差に対してジッタは緩やかに上昇する。50nmまで複屈折差が上昇してもジ

ジッタは８％以下に抑制される。前述と同様に、フォーカスの調整でジッタの抑制が試みられると、複屈折差によりRAMジッタの上昇はほぼ完全に抑制されることができ。

図１０は、位相ピット基板の垂直入射の複屈折とジッタとの関係を示す。ここで、垂直入射の複屈折とは、図３で基板を傾ける角度 $\alpha$ 、 $\beta$ をともに０度として測定した複屈折の値である。言い換えれば、レーザビーム２４に対して基板は垂直姿勢に維持される。一般的な複屈折の測定方法である。図１０に示されるように、一般的な垂直入射の複屈折とRAMジッタの間には相関がないことがわかる。位相ピット上のRAMジッタは、図３に示されるように、斜め入射光ビームで測定される複屈折の値が傾斜の方向に応じて異なることと密接に関係している。

図１１は基板の傾き角度 $\alpha$ 、 $\beta$ と複屈折差との関係の代表例を示す。傾き角度が増大すると、半径方向と位相ピット列方向との複屈折差が増加する。図１２には、１０％以下にジッタが抑制される際に基板の傾きと複屈折差との関係が示される。複屈折差を $y$ 、基板角度を $X$ としたとき、以下を満足すればよい。

〔数１〕

$$y = 0.082X^2 + 0.324X \quad \dots(1)$$

次に本発明者は前述と同様に位相ピット基板を作成した。ここでは、位相ピットの光学深さは同じく $0.095\lambda$ （実深さ４０nm）に設定された。位相ピット基板の材料にはパンライトST-3000のポリカーボネートが用いられた。

位相ピット基板は射出成形で作成された。図１３に示されるように、基板のアニール温度は細かく変更された。アニール時間は３０分に設定された。図１３から明らかなように、アニール温度が９０℃以上に設定されると、３７nm以下の複屈折差が確保され、ジッタは１０％以下に抑制される。さらにアニール温度が１００℃以上に設定されると、ジッタは８％以下に抑制される。その一方で、１４０℃以上では基板の反りが急激に増加し測定不能となる。したがって、アニール温度は９０℃～１３０℃の範囲で設定されることが好ましい。

次に本発明者は前述と同様に位相ピット基板を作成した。位相ピット基板の材料にはパンライトST-3000のポリカーボネートが用いられた。アニール温

- 度は130℃に設定された。図14に示されるように、位相ピットの光学深さは変更された。図14から明らかなように、位相ピットの光学深さが0.14λ以下に設定されると、RAMジッタは15%以下に抑制される。ただし、位相ピットの光学深さが0.06λを下回ると、安定したトラッキングが確保されることができない。その結果、正常な記録再生が実現されることができない。したがって、位相ピットの光学深さは0.06λ以上で確保されなければならない。位相ピットの光学深さが0.06λ～0.14λの範囲で設定されれば、15%以下のジッタと安定したトラッキングとは実現される。さらに、位相ピットの光学深さが0.065λ～0.118λの範囲で設定されると、ROMジッタおよびRAMジッタともに10%以下に抑制される。位相ピットの光学深さが0.073λ～0.105λの範囲で設定されると、ROMジッタおよびRAMジッタともに8%以下に抑制される。ここで、位相ピットの光学深さの変更は、位相ピット基板の作成にあたって利用されるスタンプの作成条件と、作成後の基板に施されるディープUV照射とで実現された。
- 次に本発明者は前述と同様に位相ピット基板を作成した。位相ピット基板の材料にはパンライトST-3000のポリカーボネートが用いられた。位相ピット基板は射出成形で成形された。個々の位相ピット基板ごとに異なる位相ピットの光学深さは設定された。位相ピット基板には130℃で30分のアニール処理が実施された。その後、前述と同様に位相ピット基板から光磁気ディスクは作成された。作成された光磁気ディスクで変調度とジッタとが測定された。作成された光磁気ディスクは順番にテスターにセットされた。位相ピットのトラッキングサーボに基づき位相ピットのROM信号は再生された。レーザビームの波長は650nmに設定された。開口数NAは0.55に設定された。線速は4.8[m/s]に設定された。個々の光磁気ディスクでは、最短マーク0.832μmのEFM変調で記録磁性膜に磁界変調記録で所定のデータは記録された。同様に位相ピットROMもEFM変調の最短マーク0.832μmで記録された。位相ピット列によるROMジッタとROM上のRAMジッタとが測定された。ジッタの測定にあたってROMおよびRAMのレーザの再生パワーは1.5[mW]に設定された。磁界変調記録時にはレーザパワー $P_w=8.0$  [mW]のDC発光が用

いられた。再生時のレーザビームの偏光方向はトラック方向に対して垂直方向に設定された。

変調度の算出にあたって、光磁気ディスクから反射するレーザビームの光強度は測定された。後述されるように、レーザビームの光強度は、相互に直交する偏  
 5 光面ごとに2分割フォトディテクタで検出される。フォトディテクタから出力される電気信号は加算アンプで加算される。こうしてレーザビーム全体の強度は検  
 出される。加算された電気信号はオシロスコープに入力される。図15に示されるように、レーザビームが位相ピットに照射されると反射レベルは低下する。そ  
 の一方で、位相ピットの無いスペース部にレーザビームが照射されると反射レ  
 10 ベルは高まる。こうした反射レベルの高低差が位相ピットからのROM信号強度に相当する。ここで、スペース部反射レベル $L_a$ とROM信号強度 $L_b$ との比で変調度は表される。具体的には、次式に従って変調度 $M$ は算出される。

[数2]

$$M = 100 \cdot \frac{L_b}{L_a} \quad \dots(2)$$

図16から明らかなように、変調度の上昇とともにROMジッタは減少し、逆にRAMジッタは増加する。位相ピットの変調度が55%以下に設定されれば、ROMジッタおよびRAMジッタはともに15%以下に抑制されることが  
 15 できる。ただし、位相ピットの光学深さが縮小され変調度が8%を下回ると、安定したトラッキングが確保されることができない。その結果、記録再生は正常に実現されることができない。したがって、位相ピットの変調度が8%～55%の範囲で設  
 20 定されれば、15%以下のジッタと安定したトラッキングとが実現される。変調度が11%～39%の範囲で設定されれば、ROMジッタとRAMジッタとはともに10%以下に抑制される。変調度が14%～34%の範囲で設定されれば、ROMジッタとRAMジッタとはともに8%以下に抑制される。

25 以上のように、第1斜め入射光ビームで測定される複屈折と、第2斜め入射光ビームで測定される複屈折との差分すなわち複屈折差が前述の値以下に設定された上で位相ピットの光学深さおよび変調度が調整されると、ROMおよびRAM

ともに実用レベルで良好なジッタは実現されることができる。この複屈折差が前述の範囲から逸脱すると、位相ピットの光学深さが変更されたり変調度が調整されたりしてもROMおよびRAMともに実用レベルのジッタが確保されることはできない。

- 5      以上のような光磁気ディスク11の記録再生には光磁気ディスク駆動装置31が使用される。この光磁気ディスク駆動装置31は、例えば図17に示されるように、光磁気ディスク11を支持するスピンドル32を備える。スピンドル32は中心軸回りで光磁気ディスク11を回転駆動することができる。

- 10      光磁気ディスク駆動装置31は光源すなわち半導体レーザダイオード33を備える。半導体レーザダイオード33は直線偏光の光ビームすなわちレーザビーム34を出力する。光磁気ディスク11がスピンドル32に装着されると、いわゆる光学系35の働きでレーザビーム34は光磁気ディスク11まで導かれる。

- 15      光学系35は、例えば、光磁気ディスク11の表面に向き合わせられる対物レンズ36を備える。半導体レーザダイオード33および対物レンズ36の間には例えばビームスプリッタ37が配置される。半導体レーザダイオード33のレーザビーム34はビームスプリッタ37を通過する。その後、レーザビーム34は対物レンズ36から光磁気ディスク11に照射される。対物レンズ36は、光磁気ディスク11の表面に微小なビームスポットを形成する。レーザビーム34は、基板12、アンダーコート膜14、記録磁性膜15、補助磁性膜16、オーバーコート膜17を通過した後に反射膜18に至る。レーザビーム34は反射膜18で反射する。こうしてレーザビーム34は再び対物レンズ36からビームスプリッタ37に導かれる。

- 25      ビームスプリッタ37には2ビームウォラストン38が向き合わせられる。光磁気ディスク11から帰還するレーザビーム34はビームスプリッタ37で反射する。レーザビーム34はビームスプリッタ37から2ビームウォラストン38に導かれる。2ビームウォラストン38は、相互に直交する偏光面でレーザビーム34を分解する。

2ビームウォラストン38の背後には2分割フォトディテクタ41が配置される。2ビームウォラストン38で分解されたレーザビーム34は偏光面ごとに2

分割フォトディテクタ 4 1 で検出される。こうして偏光面ごとにレーザビーム 3 4 は電気信号に変換される。2つの電気信号は加算アンプ 4 2 で加算される。レーザビーム 3 4 全体の強度は検出される。加算アンプ 4 2 の出力に基づき R O M 情報は解読される。同様に 2つの電気信号は減算アンプ 4 3 で減算される。光磁  
5 気ディスク 1 1 から反射するレーザビーム 3 4 および反射前のレーザビーム 3 4 の間で偏光面の回転は検出される。減算アンプ 4 3 の出力に基づき R A M 情報は解読される。

対物レンズ 3 6 には磁気ヘッドスライダ 4 4 が向き合わせられる。磁気ヘッドスライダ 4 4 には電磁変換素子が搭載される。こういった電磁変換素子は、対物  
10 レンズ 3 6 から光磁気ディスク 1 1 に向かうレーザビーム 3 4 の経路の延長線上に配置されればよい。レーザビーム 3 4 が照射されると、記録磁性膜 1 5 の温度は上昇する。このとき、記録磁性膜 1 5 には電磁変換素子から書き込み磁界が作用する。温度の上昇に伴い記録磁性膜 1 5 では書き込み磁界の向きに応じて比較的簡単に磁化は揃えられる。こうして記録磁性膜 1 5 に R A M 情報は書き込ま  
15 れる。ただし、こういった磁気変調記録に代えていわゆる光変調記録が用いられてもよい。

以上のような光磁気ディスク駆動装置 3 1 では、図 1 8 に示されるように、光磁気ディスク 1 1 上の位相ピット列からなる記録トラック 4 5 に対して直交する偏光面 4 6 で光磁気ディスク 1 1 にはレーザビーム 3 4 が照射される。言い換え  
20 れば、レーザビーム 3 4 はいわゆる垂直偏光で位相ピット 1 3 や記録磁性膜 1 5 に照射される。垂直偏光のレーザビーム 3 4 は、前述の R O M 情報や R A M 情報の読み出しにあたってジッタの低減に大いに寄与することができる。

本発明者は、前述と同様に、6 具体例に係る光磁気ディスク 1 1 を用意した。本発明者は個々の具体例ごとにジッタを測定した。測定にあたって 2 種類のレー  
25 ザビームは用意された。一方のレーザビームは、前述の光磁気ディスク駆動装置 3 1 のように、垂直偏光で光磁気ディスク 1 1 に照射された。他方のレーザビームは、光磁気ディスク 1 1 上の記録トラックに平行な偏光面で光磁気ディスク 1 1 に照射された。すなわち、他方のレーザビームはいわゆる水平偏光で位相ピット 1 3 や記録磁性膜 1 5 に照射された。図 1 9 に示されるように、R A M 情報の

読み出しにあたって、基板 1 2 の複屈折差の大きさに拘わらず、水平偏光に比べて垂直偏光でジッタは低減されることが確認された。その一方で、図 2 0 に示されるように、ROM 情報の読み出しにあたって垂直偏光および水平偏光の間でジッタに大きな違いは生じなかった。

## 請求の範囲

1. 位相ピット列で形成されるROM領域を有する基板と、基板のROM領域に成膜されてRAM信号を保持する光磁気記録膜とを有し、ROM領域のうち少なくともユーザエリアでは、測定用光ビームに直交する基準平面に対して、測定用光ビームの基板への照射位置を通過する位相ピット列方向の接線を中心に基板が20度傾いた姿勢で測定されるシングルパスの第1複屈折値と、基準平面に対して、基板面内で位相ピット列方向に直交する直線を中心に基板が20度傾いた姿勢で測定されるシングルパスの第2複屈折値との差が47nm以下であることを特徴とする光磁気記録媒体。

5

10
2. 請求の範囲第1項に記載の光磁気記録媒体において、前記第1および第2複屈折値の差が30nm以下であることを特徴とする光磁気記録媒体。
- 15 3. 請求の範囲第1項に記載の光磁気記録媒体において、前記位相ピットの光学深さは、情報の読み出しに用いられる読み出し用光ビームの波長を $\lambda$ として0.06 $\lambda$ ～0.14 $\lambda$ の範囲であることを特徴とする光磁気記録媒体。
- 20 4. 請求の範囲第1項または第2項に記載の光磁気記録媒体において、前記位相ピットの光学深さは、情報の読み出しに用いられる読み出し用光ビームの波長を $\lambda$ として0.073 $\lambda$ ～0.105 $\lambda$ の範囲であることを特徴とする光磁気記録媒体。
5. 請求の範囲第1項または第2項に記載の光磁気記録媒体において、前記位相ピットの変調度が8%～55%であることを特徴とする光磁気記録媒体。

25
6. 請求の範囲第1項または第2項に記載の光磁気記録媒体において、前記位相ピットの変調度が14%～34%であることを特徴とする光磁気記録媒体。

7. 請求の範囲第1項～第6項のいずれかに記載の光磁気記録媒体において、前記基板はポリカーボネートまたはアモルファスポリオレフィンから構成されることを特徴とする光磁気記録媒体。
- 5 8. 射出成形に基づき基板を成形する工程と、基板の成形後に90℃以上の温度で基板をアニール処理する工程とを備えることを特徴とする光磁気記録媒体の製造方法。
9. 請求の範囲第8項に記載の光磁気記録媒体の製造方法において、基板の成形
- 10 後に100℃以上の温度で基板をアニール処理することを特徴とする光磁気記録媒体の製造方法。
10. 請求の範囲第8項または第9項に記載の光磁気記録媒体の製造方法において、基板の成形後に130℃以下の温度で基板をアニール処理することを特徴とする光磁気記録媒体の製造方法。
- 15 11. 請求の範囲第8項～第10項のいずれかに記載の磁気記録媒体の製造方法において、前記アニール処理の実施後に前記基板に磁性膜を形成することを特徴とする光磁気記録媒体の製造方法。
- 20 12. 光ビームを出力する光源と、記録媒体を支持するスピンドルと、記録媒体上の位相ピット列からなる記録トラックに対して直交する偏光面で記録媒体に向けて光ビームを照射する光学系とを備えることを特徴とする光磁気記録装置。
- 25 13. 請求の範囲第12項に記載の光磁気記録装置において、前記記録媒体で反射する光ビームおよび反射前の光ビームの間で偏光面の回転を検出する第1光検出器と、前記記録媒体で反射する光ビームの強度を検出する第2光検出器とをさらに備えることを特徴とする光磁気記録装置。

1/12

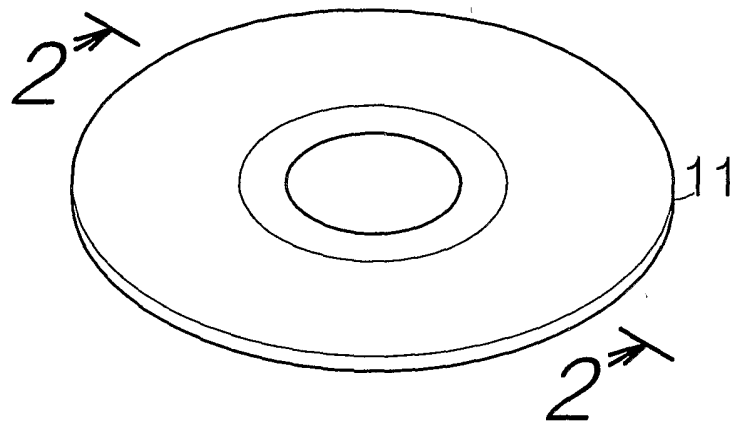


FIG. 1

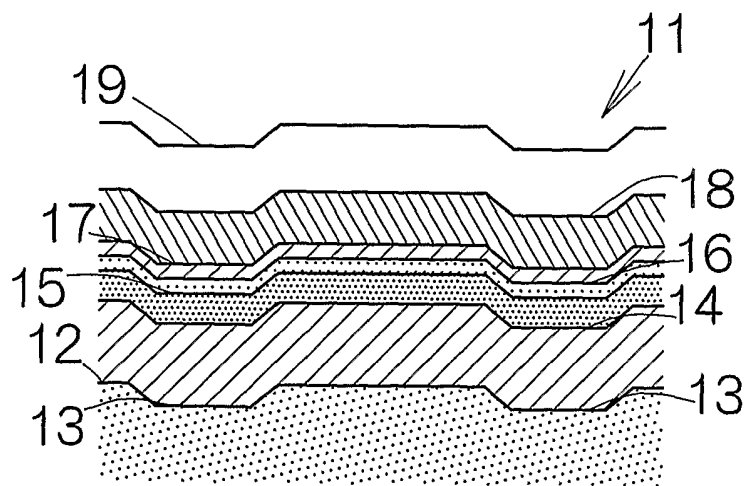


FIG. 2

2/12

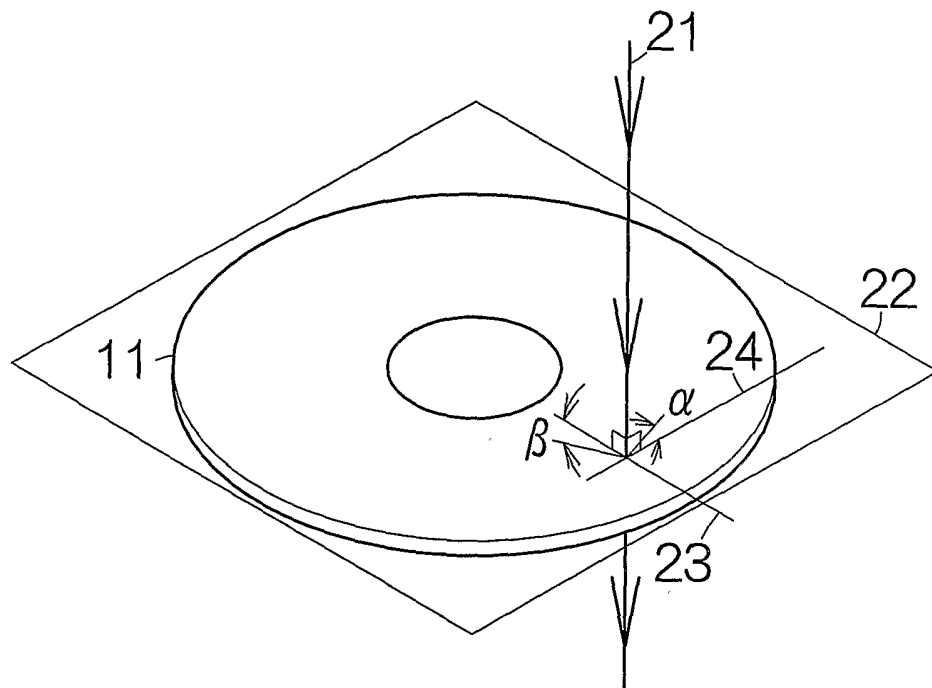


FIG.3

3/12

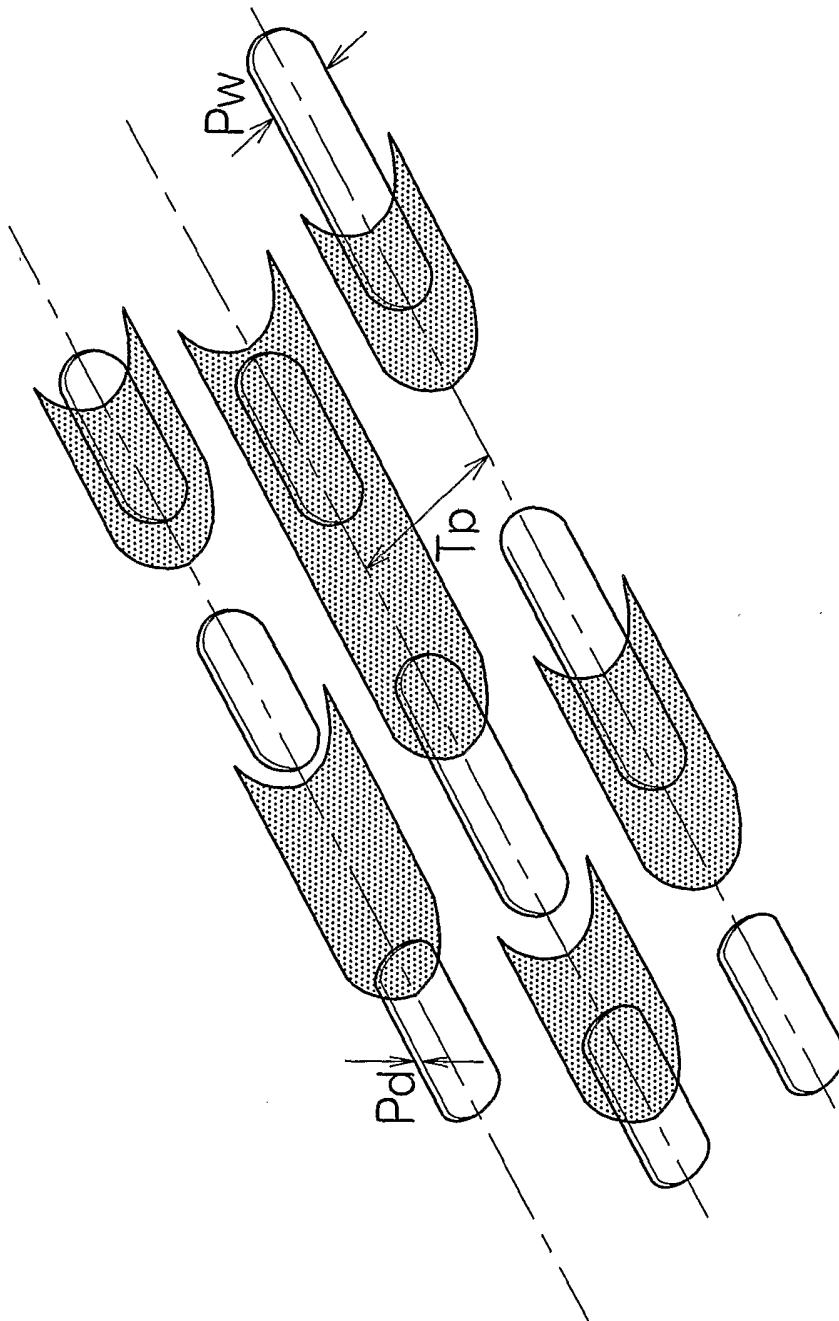


FIG. 4

4/12

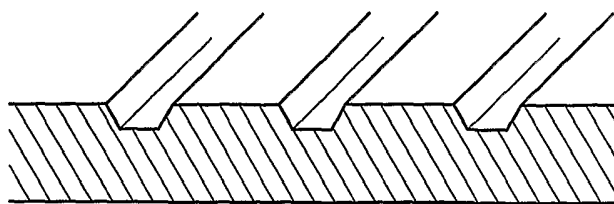


FIG.5

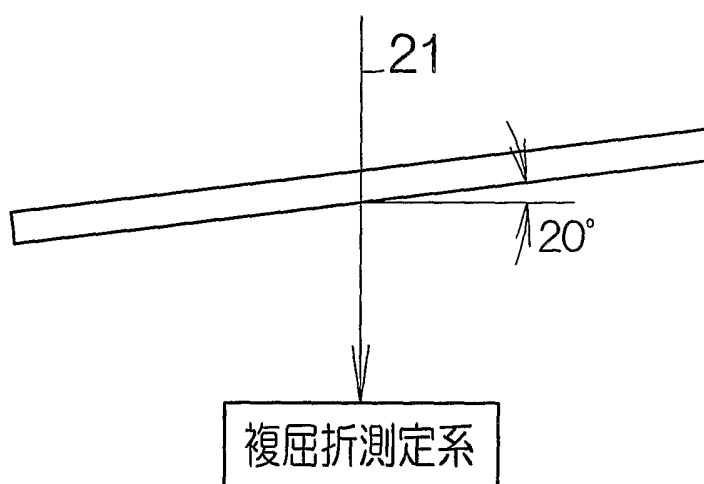


FIG.6

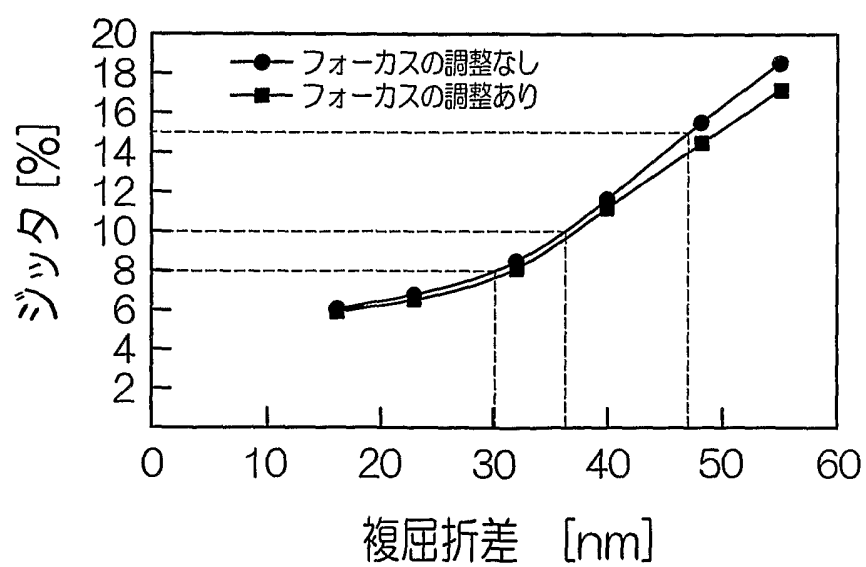


FIG.7

5/12

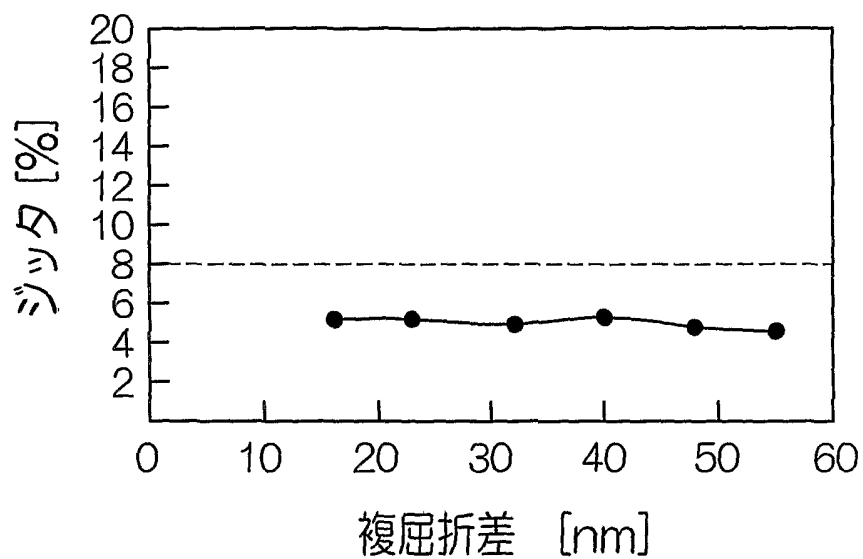


FIG.8

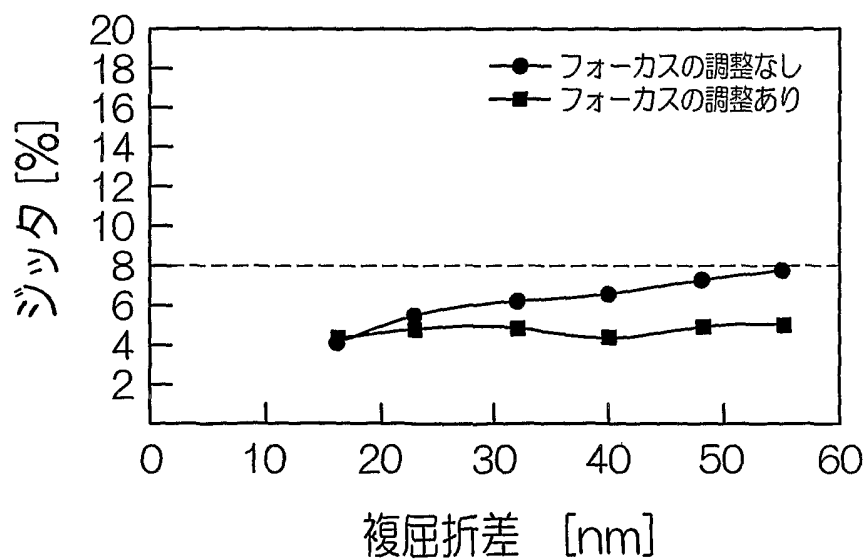


FIG.9

6/12

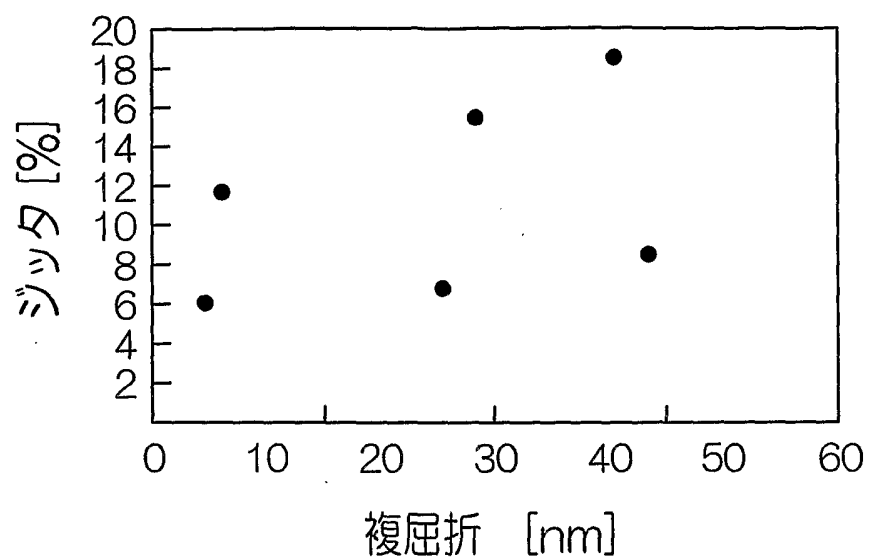


FIG.10

|        | 10°   | 20°   | 30°   |
|--------|-------|-------|-------|
| 半径方向   | -22.3 | -27.4 | -40.6 |
| トラック方向 | -12.9 | -5.7  | 9.74  |
| 複屈折差   | 9.4   | 21.7  | 50.34 |

FIG.11

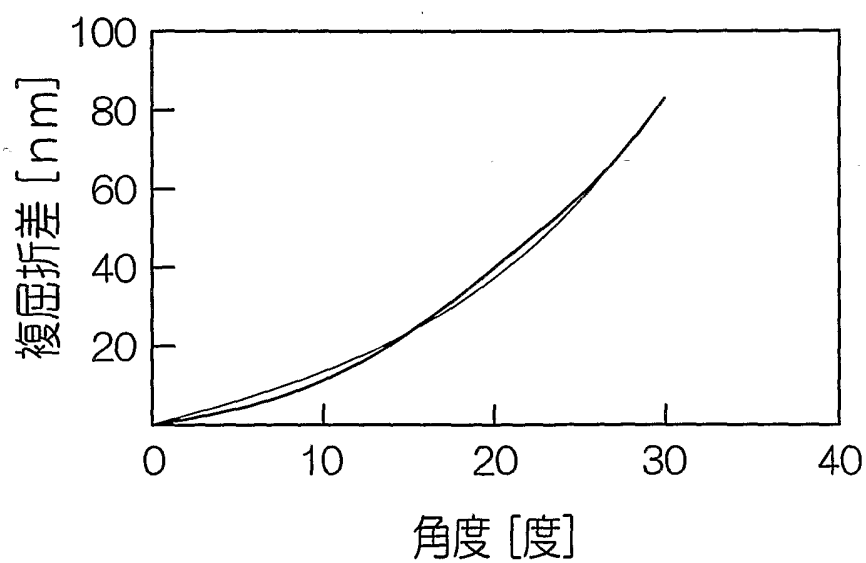


FIG.12

7/12

|               |      |      |     |     |     |     |     |     |
|---------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| アール処理の温度 [摂氏] | 70   | 80   | 90  | 100 | 110 | 120 | 130 | 140 |
| 複屈折差 [nm]     | 43   | 39   | 34  | 32  | 28  | 21  | 15  | 12  |
| ジッタ [%]       | 12.3 | 10.8 | 9.7 | 7.9 | 7.3 | 7.1 | 7.1 | -   |
| 反り [mrad]     | 1.1  | 1.0  | 1.3 | 1.2 | 1.3 | 1.6 | 1.9 | 8.0 |

FIG.13

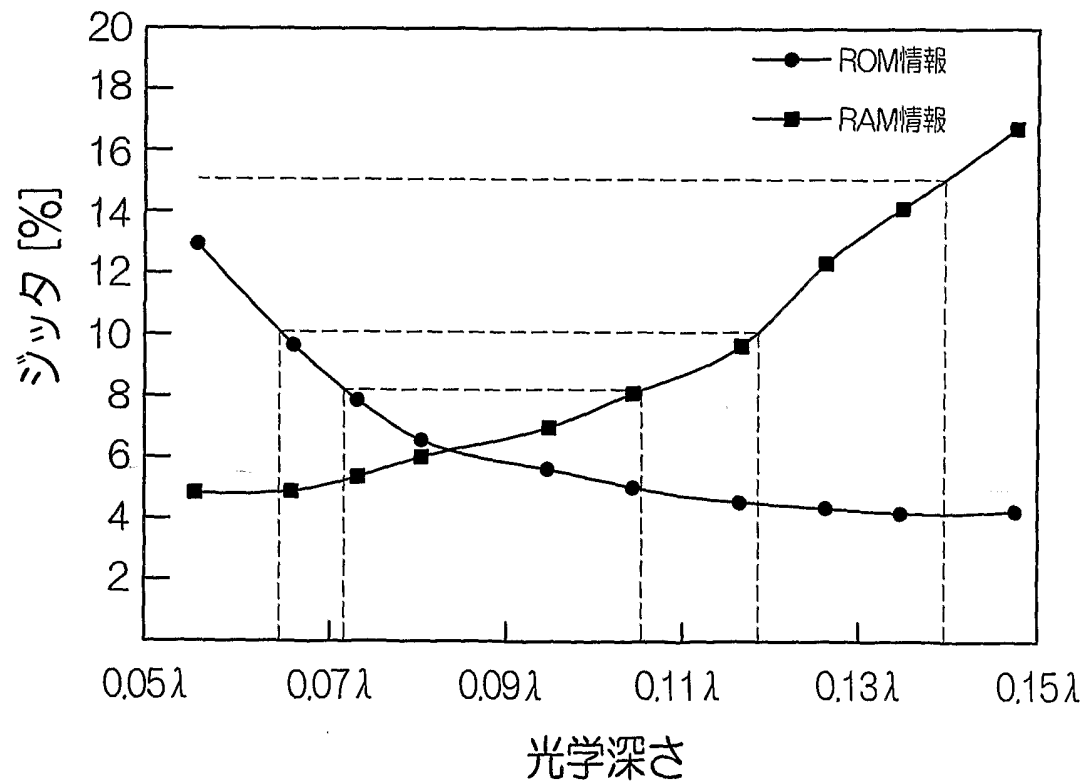


FIG.14

8/12

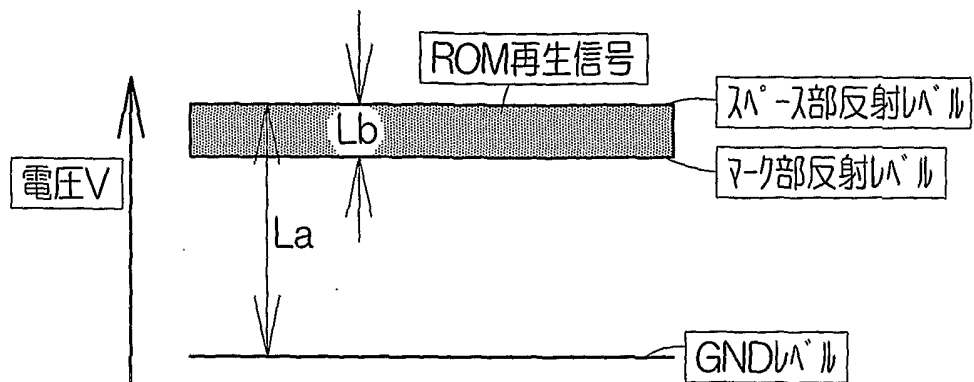


FIG.15

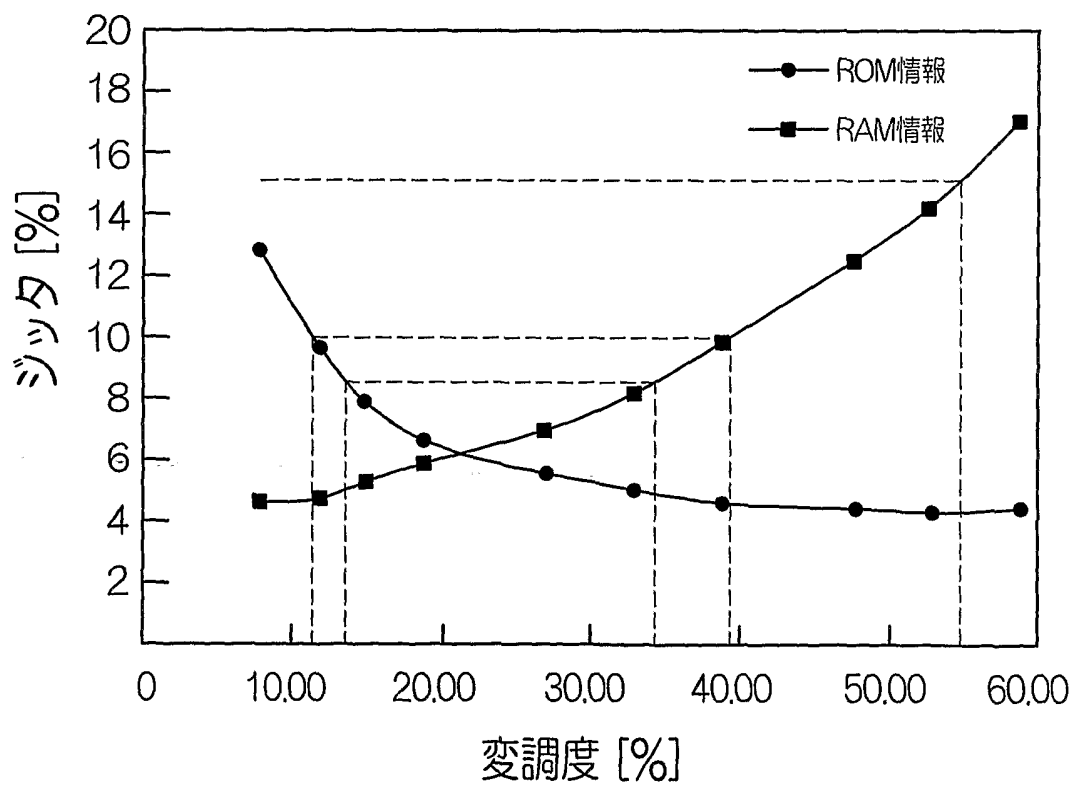


FIG.16

9/12

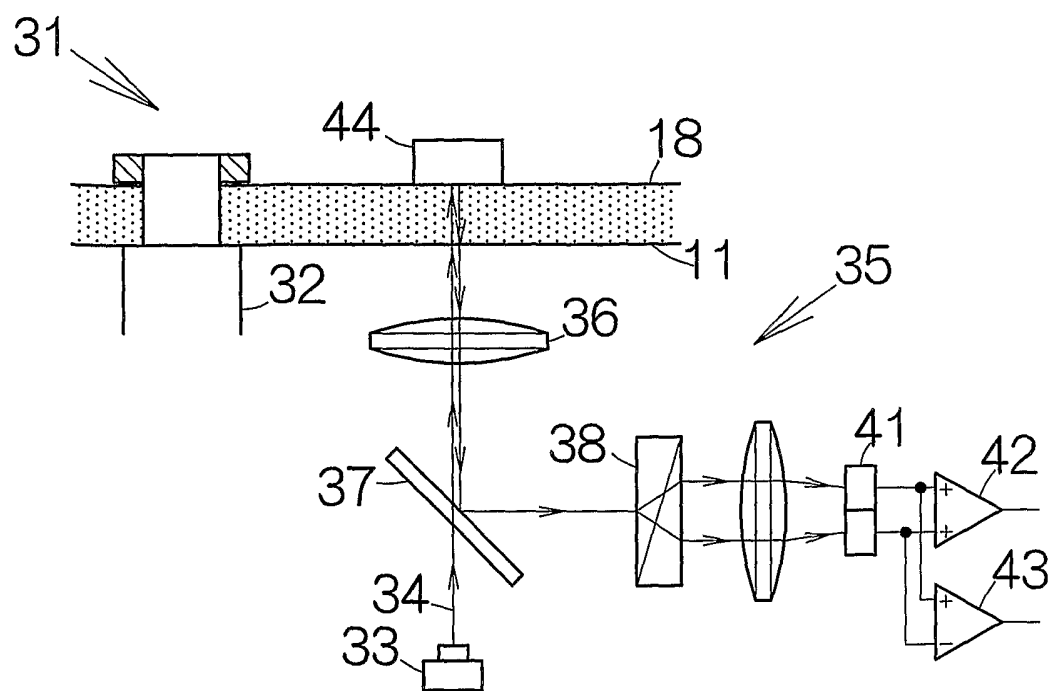


FIG.17

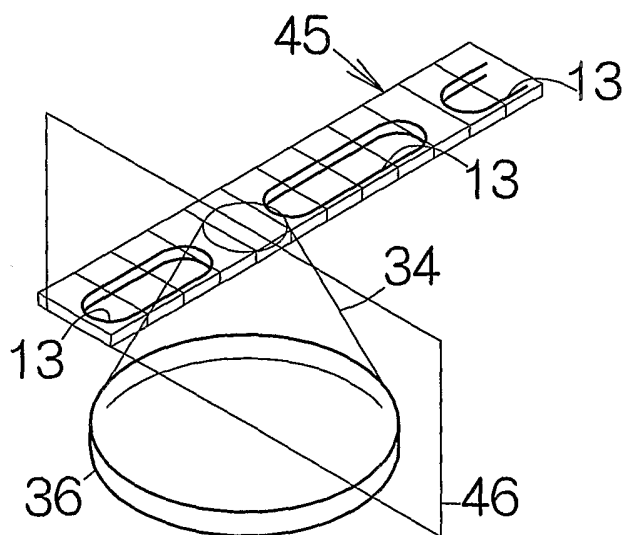


FIG. 18

10/12

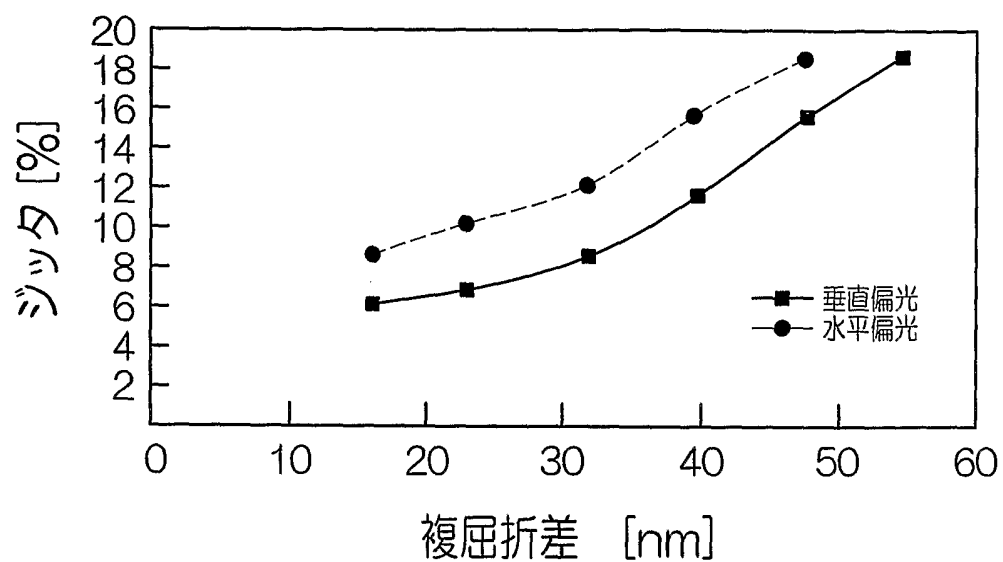


FIG.19

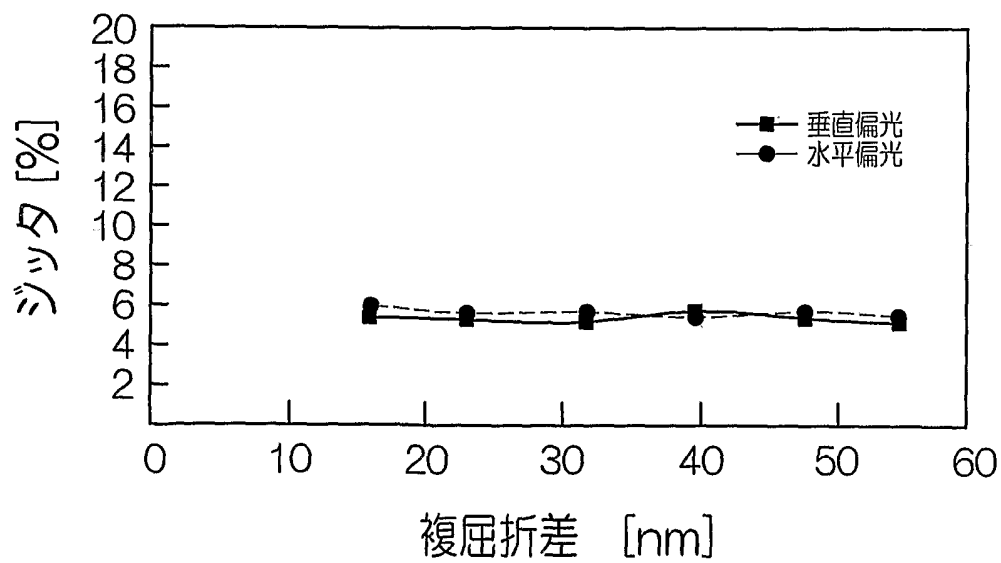


FIG.20

11/12

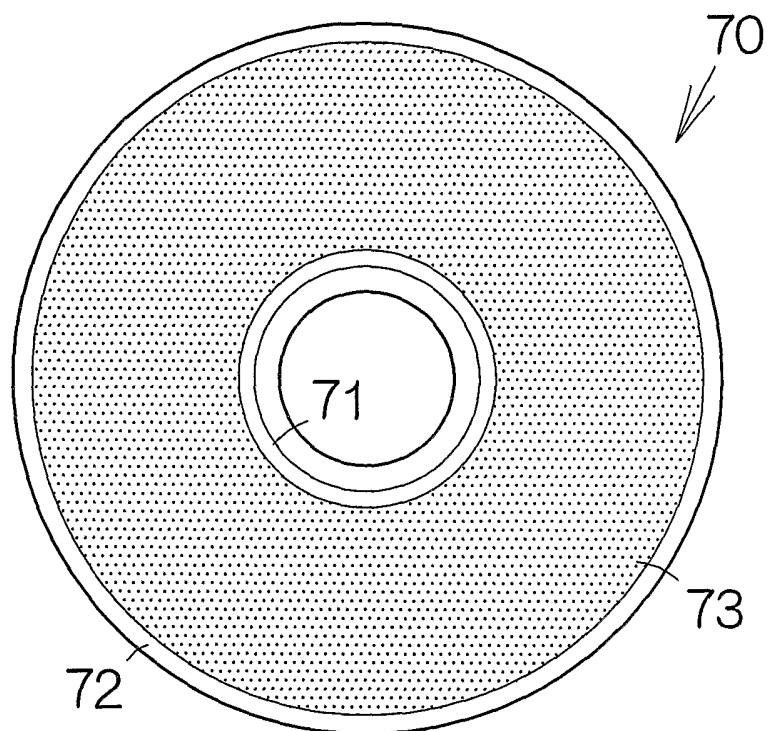


FIG. 21

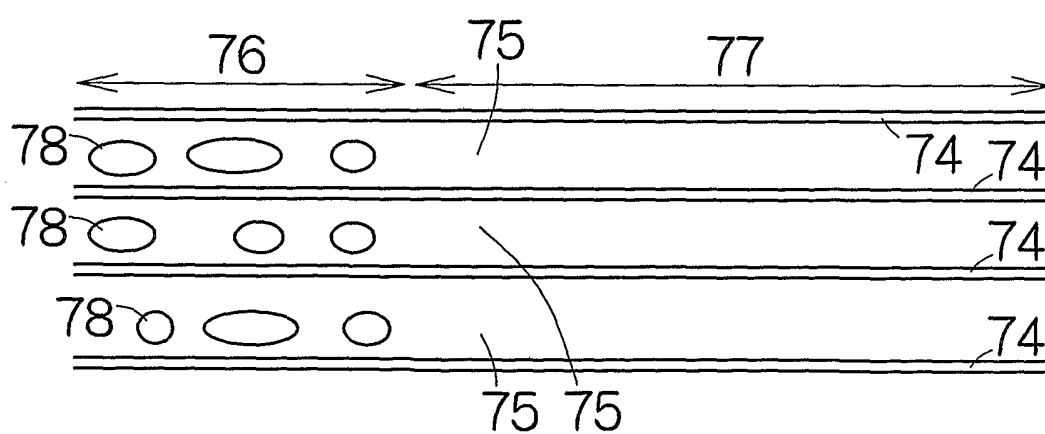


FIG. 22

12/12

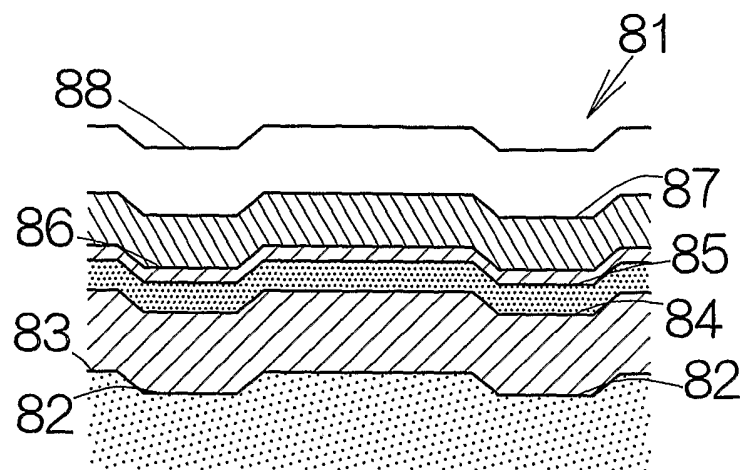


FIG.23

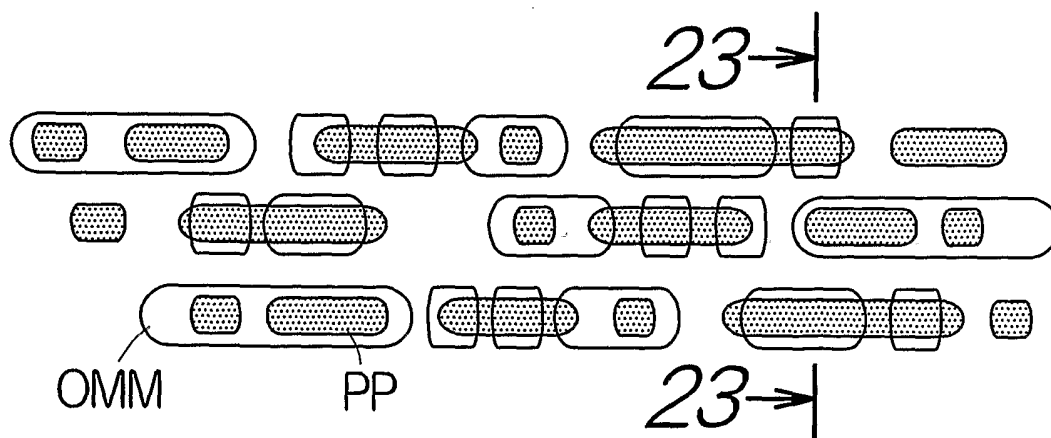


FIG.24

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06452

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> G11B11/105, G11B7/24

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)  
Int.Cl<sup>7</sup> G11B11/105, G11B7/24-7/26

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 1996-2003  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2003 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2003

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. |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X<br>A    | JP 1-159846 A (Fujitsu Ltd.),<br>22 June, 1989 (22.06.89),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)               | 8-11<br>1-7           |
| X<br>A    | JP 2-101655 A (Fuji Photo Film Co., Ltd.),<br>13 April, 1990 (13.04.90),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none) | 8-11<br>1-7           |
| X<br>A    | JP 63-220439 A (Fujitsu Ltd.),<br>13 September, 1988 (13.09.88),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)         | 8-11<br>1-7           |

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

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| * Special categories of cited documents:<br>"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance<br>"E" earlier document but published on or after the international filing date<br>"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)<br>"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means<br>"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<br>"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<br>"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<br>"&" document member of the same patent family |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Date of the actual completion of the international search  
09 October, 2003 (09.10.03)

Date of mailing of the international search report  
28 October, 2003 (28.10.03)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06452

## C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                                                        | Relevant to claim No. |
|-----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| X<br>A    | JP 62-262248 A (NEC Corp.),<br>14 November, 1987 (14.11.87),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)                                                                                 | 8-11<br>1-7           |
| X<br>A    | JP 63-184943 A (Seiko Epson Corp.),<br>30 July, 1988 (30.07.88),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)                                                                             | 8-11<br>1-7           |
| A         | JP 6-202820 A (Deutsche Thomson Brandt GmbH.),<br>22 July, 1994 (22.07.94),<br>Full text; all drawings<br>& EP 575934 A2 & DE 4220486 A<br>& CN 1082233 A & SG 49159 A<br>& US 5715232 A1 | 1-7                   |
| A         | JP 11-149642 A (Canon Inc.),<br>02 June, 1999 (02.06.99),<br>Full text; all drawings<br>(Family: none)                                                                                    | 1-7                   |
| A         | JP 7-14231 A (Sharp Corp.),<br>17 January, 1995 (17.01.95),<br>Full text; all drawings<br>& DE 4422620 A & US 5740153 A1<br>& US 5907525 A                                                | 1-7                   |

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06452

## Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
2. ☐ Claims Nos.:  
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:
3. ☐ Claims Nos.:  
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

## Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

(See extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☐ As all searchable claims could be searched without effort justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:
4. ☒ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.: 1-11

**Remark on Protest** ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.  
☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/06452

Continuation of Box No. II of continuation of first sheet (1)

On the unity of invention

The inventions of claims 1-7 relate to a magneto-optical recording medium disclosed in claim 1.

The inventions of claims 8-11 relate to a manufacturing method of the magneto-optical recording medium disclosed in claims 8 which does not identify the structure of the aforementioned magneto-optical recording medium.

The inventions of claims 12, 13 relate to a magneto-optical recording device in which the characteristic of the magneto-optical recording medium disclosed in claim 1 is unclear and use of the magneto-optical recording medium manufactured by the manufacturing method disclosed in claims 8-11 is unclear.

These groups of inventions are not united into one invention nor so linked as to form a single general inventive concept.

Accordingly, it is obvious that claims 1-13 do not satisfy the requirement of unity of invention.

It should be noted that the inventions of claims 8-11 could be searched simultaneously with the inventions of claims 1-7.

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G11B11/105、G11B7/24

## 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<sup>7</sup> G11B11/105、G11B7/24-7/26

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 1971-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003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<br>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<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|-----------------------------------------------------------------|------------------|
| X<br>A          | J P 1-159846 A (富士通株式会社)<br>1989. 06. 22, 全文, 全図 (ファミリーなし)      | 8-11<br>1-7      |
| X<br>A          | J P 2-101655 A (富士写真フイルム株式会社)<br>1990. 04. 13, 全文, 全図 (ファミリーなし) | 8-11<br>1-7      |
| X<br>A          | J P 63-220439 A (富士通株式会社)<br>1988. 09. 13, 全文, 全図 (ファミリーなし)     | 8-11<br>1-7      |

☒ 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

「&amp;」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 10. 03

国際調査報告の発送日

28.10.03

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)

中野 浩昌

5D

9294

電話番号 03-3581-1101 内線 3550

## C (続き) . 関連すると認められる文献

| 引用文献の<br>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<br>請求の範囲の番号 |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| X<br>A          | JP 62-262248 A (日本電気株式会社)<br>1987. 11. 14, 全文, 全図 (ファミリーなし)                                                                                                              | 8-11<br>1-7      |
| X<br>A          | JP 63-184943 A (セイコーエプソン株式会社)<br>1988. 07. 30, 全文, 全図 (ファミリーなし)                                                                                                          | 8-11<br>1-7      |
| A               | JP 6-202820 A (ドイチェ トムソン・ブラント ゲ<br>ゼルシャフト ミット ベシユレンクテル ハフツング)<br>1994. 07. 22, 全文, 全図<br>& EP 575934 A2 & DE 4220486 A<br>& CN 1082233 A & SG 49159 A<br>& US 5715232 A1 | 1-7              |
| A               | JP 11-149642 A (キャノン株式会社)<br>1999. 06. 02, 全文, 全図 (ファミリーなし)                                                                                                              | 1-7              |
| A               | JP 7-14231 A (シャープ株式会社)<br>1995. 01. 17, 全文, 全図<br>& DE 4422620 A & US 5740153 A1<br>& US 5907525 A                                                                      | 1-7              |

## 第Ⅰ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求の範囲 \_\_\_\_\_ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

## 第Ⅱ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

## 別紙参照

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求の範囲について作成した。
2. ☐ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求の範囲について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求の範囲のみについて作成した。
4. ☒ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求の範囲について作成した。

請求の範囲 1-11

## 追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがなかった。

## 発明の単一性について

請求の範囲 1－7 に記載された発明は、請求の範囲 1 に記載された特定の光磁気記録媒体に関するものである。

請求の範囲 8－11 に記載された発明は、前記光磁気記録媒体の構造を何ら特定していない、請求項 8 に記載された光磁気記録媒体の製造方法に関するものである。

請求の範囲 12, 13 に記載された発明は、請求の範囲 1 に記載された光磁気記録媒体の特徴が不明であり、かつ、請求の範囲 8－11 に記載された製造方法により製造された光磁気記録媒体を用いることも不明である光磁気記録装置に関するものである。

これらは、一の発明であるとも、単一の一般的発明概念を形成するように関係している一群の発明であるとも認められない。

よって、請求の範囲 1－13 は発明の単一性の要件を満たしていないことが明らかである。

なお、請求の範囲 8－11 に記載された発明は、請求の範囲 1－7 に記載された発明と同時に調査可能であった。