

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005 年 12 月 22 日 (22.12.2005)

PCT

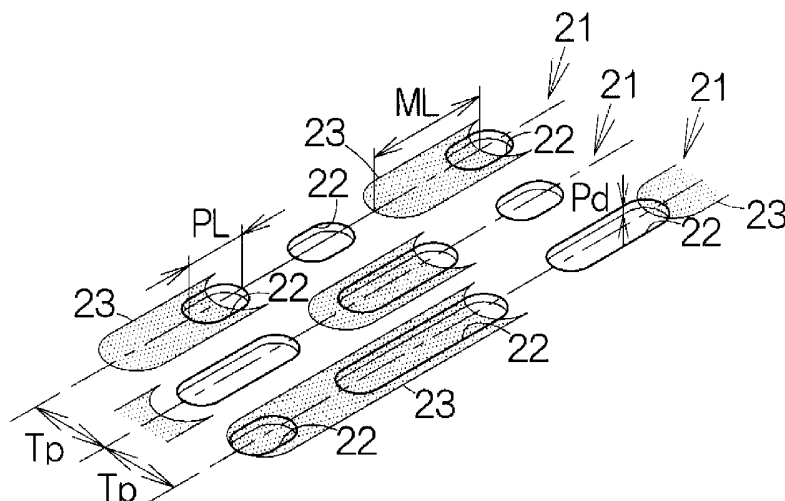
(10) 国際公開番号
WO 2005/122162 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 11/105 (HOSOKAWA, Tetsuo) [JP/JP]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社 社内 Kanagawa (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/008040
- (22) 国際出願日: 2004 年 6 月 9 日 (09.06.2004) (74) 代理人: 山▲崎▼薫 (YAMAZAKI, Kaoru); 〒1020074 東京都千代田区九段南 4 丁目 6 番 10 号 GSK 九段ビル 8 階 山▲崎▼国際特許事務所 Tokyo (JP).
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語 (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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, 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, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (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]; 〒2118588 神奈川県川崎市中原区上小田中 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

[続葉有]

(54) Title: RECORDING MEDIUM AND SIGNAL PROCESSING DEVICE FOR RECORDING MEDIUM DRIVE DEVICE

(54) 発明の名称: 記録媒体および記録媒体駆動装置向け信号処理装置



(57) Abstract: In a recording medium, a magnetic film is formed on a phase pit string (21). A recording mark (23) is established on the magnetic film according to the magnetization direction. Information is read out from the phase pit string (21) by a laser beam. Simultaneously with this, information is read out according to the recording mark (23) by the laser beam. The shortest mark length (ML) of the recording mark (23) is set to a great value as compared to the shortest pit length (PL) of the phase pit string (21). As compared to the case when the shortest pit length coincides with the shortest mark length, it is possible to suppress the affect of the phase pit string as much as possible when the information is read out according to the recording mark. The jitter can be reduced when judging the recording mark information. As a result, even when the shortest pit length of the phase pit string is narrowed, it is possible to read out the information with sufficient accuracy according to the recording mark.

(57) 要約: 記録媒体では、位相ピット列 (21) 上に磁性膜が形成される。磁性膜には磁化の向きに応じて記録マーク (23) が確立される。レーザビームの働きで位相ピット列 (21) から情報は読み出される。同時に、レーザビームの働きで記録マーク (23) に基づき情報は読み

[続葉有]



WO 2005/122162 A1



(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, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

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。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

出される。位相ビット列 (21) の最短ビット長 (PL) に比べて記録マーク (23) の最短マーク長 (ML) は大きく設定される。最短ビット長と最短マーク長とが一致する場合に比べて、記録マークに基づき情報が読み出される際に位相ビット列の影響はできる限り抑制されることができる。記録マークの情報の判別にあたってジッタは低減されることができる。その結果、位相ビット列の最短ビット長が狭められても、記録マークに基づき十分な精度で情報は読み出されることができる。

明 細 書

記録媒体および記録媒体駆動装置向け信号処理装置

技術分野

- [0001] 本発明は、表面に位相ビット列を区画する基板と、基板の表面で磁化の向きに応じて記録マークを規定する磁性膜とを備える記録媒体に関する。

背景技術

- [0002] 例えば日本国特開平6-202820号公報に開示されるように、いわゆるコンカレントROM-RAM光磁気ディスクは広く知られる。この光磁気ディスクでは、一般の光磁気ディスクと同様に、基板の表面に形成される記録磁性膜に随時にRAM(Random Access Memory)情報が書き込まれることができる。しかも、基板の表面には予め位相ビットが区画される。位相ビットに基づきROM(Read Only Memory)情報は書き込まれる。

- [0003] ROM情報の読み出しにあたって光磁気ディスクにはレーザービームが照射される。光磁気ディスクから反射する光の強度は位相ビットの有無に応じて変化する。こうして光の強度に基づきROM情報は読み出される。同様に、RAM情報の読み出しにあたって光磁気ディスクにはレーザービームが照射される。レーザービームの偏光面は記録磁性膜の極カー効果に基づき回転する。この回転に基づき、RAM情報に含まれる2値情報すなわちビットデータは判別される。しかしながら、いまのところ期待されるとおりにROM情報の読み出しおよびRAM情報の読み出しは両立されていない。

特許文献1:日本国特開平6-202820号公報

特許文献2:国際公開WO95/15557号パンフレット

特許文献3:日本国特開平2-91841号公報

発明の開示

- [0004] 本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、できる限り位相ビット列の最短ビット長を狭めても十分に磁性膜で記録マークの情報を判別することができる記録媒体を提供することを目的とする。
- [0005] 上記目的を達成するために、第1発明によれば、表面に、第1長さの最短ビット長で

規定される位相ピット列を区画する基板と、基板の表面で第1長さよりも大きい第2長さの最短マーク長に従って記録マーク列を規定する磁性膜とを備えることを特徴とする記録媒体が提供される。

[0006] こういった記録媒体では、最短ピット長と最短マーク長とが一致する場合に比べて、記録マークに基づき情報が読み出される際に位相ピット列の影響はできる限り抑制されることができる。記録マークの情報の判別にあってジッタは低減されることができる。その結果、位相ピット列の最短ピット長が狭められても、記録マークに基づき十分な精度で情報は読み出されることができる。一般に、位相ピット列の最短ピット長が狭められる場合には、位相ピットの光学ピット深さは大きく設定される。位相ピットの光学深さが大きくなると、記録マークの判読にあってジッタは拡大する。言い換えれば、判読の精度は悪化する。第1発明のように最短ピット長に比べて最短マーク長が大きく設定されれば、そういった精度の悪化は極力回避されることができる。

[0007] こういった記録媒体では最短マーク長は最短ピット長の整数倍に設定されることが望まれる。この記録媒体では、位相ピット列から読み出される情報に基づきクロック信号は生成されることができる。こういったクロック信号は記録マークに基づく情報の書き込みや読み出しに利用されることができる。位相ピット列から生成されるクロック信号は位相ピット列の移動速度のむらを反映することから、記録マークの書き込みや読み出しにあって移動速度のむらの影響は排除されることができる。こうして記録マークの書き込みや読み出しは高い精度で実現されることができる。

[0008] 基板では、少なくとも位相ピット列を含む領域で、測定用光ビームに直交する基準平面に対して、測定用光ビームの投射位置を通過する接線回りに20度の回転角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、測定用光ビームの投射位置を通過する半径線回りに20度の回転角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25nm未満に設定されることが望まれる。こういった記録媒体によれば、位相ピット列中の位相ピットの光学深さが $0.14\lambda \sim 0.25\lambda$ の範囲で設定されても、記録マークの読み出しにあってジッタは8%以下に抑制されることができる。このとき、 λ は、情報の読み出しにあって用いられる読み出し用光ビームの波長を示す。

- [0009] こうした記録媒体では、隣接する位相ピット列同士の間隔は $1.0\mu\text{m}$ ～ $1.2\mu\text{m}$ の範囲で設定されればよい。同様に、最短ピット長は $0.55\mu\text{m}$ ～ $0.65\mu\text{m}$ の範囲で設定されればよい。こういった設定によれば、これまで以上に位相ピットの密度は高められることができる。本発明者の検証によれば、こうして位相ピットの密度が高められても、位相ピット列や記録マーク列に基づき十分に正確に情報は読み出されること
ができる。
- [0010] 前述の記録媒体は、位相ピット列および記録マーク列に鏡面を向き合わせる反射膜をさらに備えてもよい。この場合には、位相ピット列中の位相ピット外で鏡面から反射する光の反射率が14%～24%の範囲で設定されることが望まれる。こういった設定によれば、位相ピットの密度が高められても、位相ピット列や記録マーク列に基づき十分に正確に情報は読み出されること
ができる。
- [0011] 以上のような記録媒体では、位相ピット列に基づき少なくとも音声情報および画像情報のいずれか一方が記録されることができる。同様に、記録マーク列に基づき音声情報が記録されることができる。一般に、音声情報にはMP3といった高圧縮率のデータ圧縮方法が適用されることができる。したがって、音声情報が記録マーク列に基づき記録されても、記録媒体には十分な容量で音声情報は記録されることができる。記録マークの密度に比べて位相ピットの密度は高いことから、記録媒体には十分な容量で画像情報は記録されることができる。
- [0012] 第2発明によれば、表面に位相ピット列を区画する基板と、基板の表面で磁化の向きに応じて記録マークを規定する磁性膜とを備え、測定用光ビームに直交する基準平面に対して、測定用光ビームの投射位置を通過する接線回りに20度の回転角で傾いた姿勢の基板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、測定用光ビームの投射位置を通過する半径線回りに20度の回転角で傾いた姿勢の基板で測定されるシングルパスの第2複屈折値とが特定され、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が λ で表される際に、位相ピット列中の位相ピットの光学深さ $Pd[\lambda]$ と、第1および第2複屈折値の差 $d[\text{nm}]$ との間には、
[数1]

$$Pd < -0.0052d + 0.253 \quad \dots(1)$$

が成立することを特徴とする記録媒体が提供される。かかる記録媒体によれば、記録マークに基づく情報の読み出しにあたってジッタは確実に8%以下に抑制されることができる。記録マークに基づき情報の書き込みや読み出しは高い精度で実現されることができる。

[0013] 特に、こういった記録媒体では、位相ピット列の最短ピット長Lと前記記録マークの最短マーク長Sとが規定される際に、

[数2]

$$Pd < -0.0052d + 0.253 + 0.03N \quad \dots(2)$$

ただし、

[数3]

$$N = \frac{S}{L} (\geq 1) \quad \dots(3)$$

が成立することが望まれる。こういった記録媒体では、位相ピット列の最短ピット長Lと前記記録マークの最短マーク長Sとの比が変化しても、記録マークに基づく情報の読み出しにあたってジッタは確実に8%以下に抑制されることができる。

[0014] こういった記録媒体では、Nは自然数であることが望まれる。こうして最短マーク長が最短ピット長の整数倍に設定されれば、前述のように、位相ピット列から生成されるクロック信号が記録マークに基づく情報の書き込みや読み出しに利用されることができる。記録マークに基づき情報の書き込みや読み出しは高い精度で実現されることができる。

[0015] 同時に、記録媒体では、

[数4]

$$Pd > 0.12 \quad \dots(4)$$

が成立することが望まれる。こういった記録媒体では、コンパクトディスクの規格よりも小さな最短ピット長で位相ピット列が形成されても、位相ピット列に基づく情報の読み出しにあたってジッタは十分に8%以下に抑制されることができる。

[0016] 特に、記録媒体では、

[数5]

$$Pd > 0.17 \quad \dots(5)$$

が成立することが望まれる。こういった記録媒体では、コンパクトディスク(CD)の規格に従って記録媒体に位相ピット列が形成されると、既存のコンパクトディスク用再生装置で確実に情報は読み出されることができる。したがって、一般のコンパクトディスクとの互換性は確保されることができる。

[0017] 位相ピットの光学深さは0.225以上を設定されることが望まれる。こういった位相ピットの光学深さによれば、変調度は60%以上を設定されることができる。コンパクトディスクの規格は満足されることができる。

[0018] 以上のような記録媒体では基板は樹脂材料から構成されればよい。特に、基板はアモルファスポリオレフィン系材料から構成されることが望まれる。こういった基板では確実に複屈折差は25nm未満に設定されることができる。

[0019] こうした記録媒体では、隣接する位相ピット列同士の間隔は $1.0\mu\text{m}$ ～ $1.2\mu\text{m}$ の範囲で設定されればよい。同様に、位相ピット列の最短ピット長は $0.55\mu\text{m}$ ～ $0.65\mu\text{m}$ の範囲で設定されればよい。これらの設定によれば、これまで以上に位相ピットの密度は高められることができる。本発明者の検証によれば、こうして位相ピットの密度が高められても、位相ピット列や記録マークに基づき十分に正確に情報は読み出されることができる。

[0020] 前述の記録媒体は、位相ピット列および記録マークに鏡面を向き合わせる反射膜をさらに備えてもよい。この場合には、位相ピット列中の位相ピット外で鏡面から反射する光の反射率が14%～24%の範囲で設定されることが望まれる。こういった設定によれば、位相ピットの密度が高められても、位相ピット列や記録マーク列に基づき十分に正確に情報は読み出されることができる。

[0021] 以上のような記録媒体では、位相ピット列に基づき少なくとも音声情報および画像情報のいずれか一方が記録されることができる。同様に、記録マークに基づき音声情報が記録されることができる。一般に、音声情報にはMP3といった高圧縮率のデータ圧縮方法が適用されることができる。したがって、音声情報が記録マーク列に基づ

き記録されても、記録媒体には十分な容量で音声情報は記録されることができる。記録マークの密度に比べて位相ピットの密度は高いことから、記録媒体には十分な容量で画像情報は記録されることができる。

[0022] 第3発明によれば、所定間隔のクロックタイミングで、記録媒体上の位相ピット列に基づき生成される信号を処理する第1信号処理回路と、所定間隔の整数倍のクロックタイミングで、位相ピット列上の磁性膜に基づき生成される信号を処理する第2信号処理回路とを備えることを特徴とする記録媒体駆動装置向け信号処理装置が提供される。

[0023] かかる信号処理装置によれば、第1信号処理回路の処理動作と第2信号処理回路の処理動作とは同期されることができる。したがって、共通のクロック信号で処理されることができる。その他、第1信号処理回路の信号処理に基づきクロック信号が生成される場合でも、そういったクロック信号に基づき第2信号処理回路は処理動作を実現することができる。こういった信号処理回路は前述の記録媒体で記録マークの書き込みや読み出しを実現する際に大いに役立つ。

図面の簡単な説明

[0024] [図1]本発明に係る記録媒体すなわち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]図1の2-2線に沿った拡大部分垂直断面図である。

[図3]光磁気ディスクの基板の構造を概略的に示す拡大斜視図である。

[図4]複屈折の測定方法の概略を示す模式図である。

[図5]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6]位相ピット列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7]信号処理回路の構成を概略的に示すブロック図である。

[図8]位相ピットの実深さおよび光学深さとジッタとの関係を示すグラフである。

[図9]位相ピットの光学深さと変調度との関係を示すグラフである。

[図10]複屈折差とジッタとの関係を示すグラフである。

[図11]反射率とジッタとの関係を示すグラフである。

[図12]位相ピットの光学深さと複屈折差との関係を示すグラフである。

[図13]位相ピットの実深さおよび光学深さとジッタとの関係を示すグラフである。

[図14]反射率とジッタとの関係を示すグラフである。

[図15]位相ピットの光学深さと複屈折差との関係を示すグラフである。

発明を実施するための最良の形態

[0025] 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。

[0026] 図1は本発明に係る記録媒体すなわち光磁気ディスク11を示す。この光磁気ディスク11はいわゆるコンカレントROM-RAM光磁気ディスクとして構成される。光磁気ディスク11の直径は例えば120mmに設定される。ただし、こういったディスク形状に代えてカード形状その他の形状が用いられてもよい。

[0027] 図2は光磁気ディスク11の断面構造を概略的に示す。光磁気ディスク11は円盤形の基板12を備える。基板12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12は射出成形法で成型される。基板12の表面には、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、反射膜18および保護膜19が順番に積層される。アンダーコート膜14は例えばSiNといった光透過性の素材から構成されればよい。記録磁性膜15は例えばTbFeCoといった光透過性の磁性材から構成されればよい。同様に、補助磁性膜16は例えばGbFeCoといった光透過性の磁性材から構成されればよい。オーバーコート膜17は例えばSiNといった光透過性の素材から構成されればよい。反射膜18は例えばアルミニウムといった鏡面様の素材から構成されればよい。保護膜19は例えば紫外線硬化樹脂から構成されればよい。

[0028] 図3に示されるように、基板12の表面には位相ピット列21が形成される。位相ピット列21では、個々の位相ピット22は光学深さPdの凹みで形成される。こういった位相ピット列21に基づきいわゆる記録トラックは確立される。位相ピット列21はいわゆるトラックピッチTpの間隔で基板12の半径方向に配列される。トラックピッチTpは例えば $1.0\mu\text{m}$ 〜 $1.2\mu\text{m}$ の範囲で設定されればよい。最短ピット長PLは例えば $0.55\mu\text{m}$ 〜 $0.65\mu\text{m}$ の範囲で設定されればよい。こういった設定によれば、これまで以上に光磁気ディスク11では位相ピット22の密度は高められることができる。ただし、トラ

ックピッチ T_p や最短ピット長 PL はこれらの数値に限定されるものではなく他の条件の変更に応じて適宜に変更されてもよい。

[0029] 前述のアンダーコート膜14、記録磁性膜15、補助磁性膜16、オーバーコート膜17、反射膜18および保護膜19は基板12の表面に一面に形成される。したがって、位相ピット列21はアンダーコート膜14、記録磁性膜15、補助磁性膜16、オーバーコート膜17、反射膜18および保護膜19で覆われる。位相ピット列21上では記録磁性膜15に記録マーク23が確立される。こうして反射膜18は位相ピット列21や記録マーク23に鏡面を向き合わせる。例えば記録磁性膜15全体に下向きの磁化が確立される場合には、記録マーク23では上向きの磁化が確立される。こうした磁化の反転に基づき記録マーク23は形成される。記録マーク23の最短マーク長 ML は最短ピット長 PL よりも大きく設定される。ここでは、記録マーク23の最短マーク長 ML は最短ピット長 PL の整数倍に設定される。

[0030] 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25nm未満に設定される。第1複屈折値の測定にあたって、基板12は、例えば図4に示されるように、測定用光ビーム24に直交する基準平面25に対して、測定用光ビーム24の照射位置を通過する位相ピット列21の接線26回りに20度の角度 α 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24に直交する基準平面25に対して、測定用光ビーム24の照射位置を通過する半径線27回りに20度の角度 β で傾く姿勢に保持される。こうした第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。こういった複屈折測定器には例えばオーク社ADR-200Bが挙げられることができる。

[0031] こういった光磁気ディスク11では、位相ピット列21に基づきいわゆるROM(Read Only Memory)情報は確立されることができる。ROM情報の読み出しにあたって位相ピット列21に沿ってレーザビームは照射される。光磁気ディスク11から反射する光の強度は位相ピット22の有無に応じて変化する。こうした強度の変化に基づき2値情報は判別される。ここでは、ROM情報に基づき光磁気ディスク11には画像情報が

記録される。画像情報の容量は例えばMPEGといったデータ圧縮方法に基づき縮小されればよい。同様に、記録マーク23の働きでいわゆるRAM(Random Access Memory)情報は確立されることができる。RAM情報の読み出しにあたって位相ピット列21に沿ってレーザビームは照射される。レーザビームの偏光面は記録磁性膜15の極カー効果に基づき回転する。この回転の向きに基づき2値情報は判別される。その一方で、RAM情報の書き込みにあたって記録磁性膜15には位相ピット列21に沿ってレーザビームが照射される。同時に記録磁性膜15には所定の強度で磁界が印加される。記録磁性膜15の温度上昇と磁界の反転とに基づき所定の向きに磁化は確立される。ここでは、RAM情報に基づき光磁気ディスク11には音声情報が記録される。音声情報の容量は例えばMP3といったデータ圧縮方法に基づき縮小されればよい。

[0032] 次に光磁気ディスク11の製造方法を簡単に説明する。まず、基板12は成型される。成型にあたって例えば射出成型機は用いられる。金型すなわちスタンプ内には例えばポリカーボネートやポリオレフィンの流動体が流し込まれる。スタンプ内で基板12の表面には位相ピット22が形成される。基板12の板厚は例えば1.2mmに設定される。このとき、基板12の素材にポリカーボネートが用いられる場合には、射出成型後に基板12にアニール処理が施されればよい。こういったアニール処理は基板12の複屈折差の縮小に寄与する。アニール処理の温度は摂氏120度以下に設定されることが望まれる。アニール処理が摂氏120度を超えると、基板12の性質は大きく変化してしまう。なお、基板12の成型にあたってその他の製法が用いられてもよい。

[0033] その後、基板12の表面にはアンダーコート膜14や記録磁性膜15、補助磁性膜16、オーバーコート膜17、反射膜18および保護膜19が積層される。積層にあたって例えばスパッタリング法が用いられる。スパッタ装置の個々のチャンバでは 5×10^{-5} [Pa]以下の真空度が確立される。

[0034] 最初に基板12は第1チャンバに搬送される。第1チャンバではSiターゲットが装着される。スパッタリングの実施にあたって第1チャンバにはArガスおよび N_2 ガスが導入される。反応性スパッタリングに基づきSiN膜すなわちアンダーコート膜14は成膜される。SiN膜の膜厚は例えば膜厚80.0nm程度に設定される。

- [0035] 続いて基板12は第2チャンバに搬送される。第2チャンバでは記録磁性膜15および補助磁性膜16が相次いで基板12の表面に形成される。ここでは、記録磁性膜15に例えば膜厚30.0nm程度の $\text{Tb}_{22}(\text{Fe}_{88}\text{Co}_{12})_{78}$ 合金膜が用いられる。補助磁性膜16には膜厚4.0nm程度の $\text{Gd}_{19}(\text{Fe}_{80}\text{Co}_{20})_{81}$ 合金膜が用いられる。
- [0036] その後、基板12は再び第1チャンバに搬送される。補助磁性膜16の表面にはオーバーコート膜17および反射膜18が順番に積層される。オーバーコート膜17には例えば膜厚5.0nm程度のSiN膜が用いられる。反射膜18には例えば膜厚50.0nm程度のアルミニウム膜が用いられる。反射膜18上には保護膜19が形成される。保護膜18には例えば紫外線硬化樹脂コートが用いられればよい。こうして光磁気ディスク11は作成されることができる。ただし、以上のような材料に代えて、一般的に光磁気記録用の記録媒体に用いられる材料が用いられてもよい。
- [0037] 以上のような光磁気ディスク11の記録再生にあたって光磁気ディスク駆動装置31は使用される。この光磁気ディスク駆動装置31は、例えば図5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。
- [0038] 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。
- [0039] 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。

- [0040] 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。
- [0041] 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41で検出される。こうして偏光面ごとにレーザビーム34は電気信号に変換される。2つの電気信号は加算アンプ42で加算される。レーザビーム34全体の強度は検出される。加算アンプ42の出力に基づきROM情報は解読される。同様に2つの電気信号は減算アンプ43で減算される。光磁気ディスク11から反射するレーザビーム34および反射前のレーザビーム34の間で偏光面の回転は検出される。減算アンプ43の出力に基づきRAM情報は解読される。
- [0042] 対物レンズ36には磁気ヘッドスライダ44が向き合わせられる。磁気ヘッドスライダ44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、対物レンズ36から光磁気ディスク11に向かうレーザビーム34の経路の延長線上に配置されればよい。レーザビーム34が照射されると、記録磁性膜15の温度は上昇する。このとき、記録磁性膜15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15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15にRAM情報は書き込まれる。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。
- [0043] 以上のような光磁気ディスク駆動装置31では、図6に示されるように、光磁気ディスク11上の位相ピット列21に対して直交する偏光面46で光磁気ディスク11にレーザビーム34が照射される。言い換えれば、レーザビーム34はいわゆる垂直偏光で位相ピット22や記録磁性膜15に照射される。垂直偏光のレーザビーム34は、前述のROM情報やRAM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。
- [0044] ROM情報の解読にあたって、例えば図7に示されるように、加算アンプ42の出力は信号処理回路47に供給される。同時に、加算アンプ42の出力はPLL回路48に

供給される。PLL回路48は、加算アンプ42から供給されるROM情報のデータ列に基づきクロック信号を生成する。生成されたクロック信号は信号処理回路49に供給される。信号処理回路49には減算アンプ43の出力が供給される。信号処理回路49は、PLL回路48から供給されるクロック信号に同期しつつ減算アンプ43の出力から2値情報を判別する。記録マーク23の最短マーク長MLは位相ピット22の最短ピット長PLの整数倍に設定されることから、こういったクロック信号に同期して記録マーク23が書き込まれる限り、記録マーク23から確実に2値情報は読み出されることができる。PLL回路48から出力されるクロック信号は光磁気ディスク11の回転むらに追従することから、記録マーク23の書き込みや読み出しにあたって回転むらの影響は極力排除されることができる。

[0045] 本発明者は光磁気ディスク11の特性を検証した。検証にあたって複数種類の基板12は製造された。各基板12ではEFM変調に基づき位相ピット列21は形成された。トラックピッチTpは1.1 μm に設定された。位相ピット22のピット幅は0.55 μm に設定された。最短ピット長PLは0.60 μm に設定された。個々の基板12ごとに位相ピット22の実深さは38.0nm〜121.0nmの範囲で適宜に設定された。こういった位相ピット22の実深さは、例えばスタンプの成形時に塗布されるレジスト樹脂の膜厚や、成型後の基板12に照射されるディープUV(紫外線)の照射時間に基づき調整された。こうして位相ピット列21の働きでROM情報は確立された。

[0046] 1番目の基板12はポリカーボネート(帝人化成株式会社パンライトST3000)で作成された。射出成型後にアニール処理は省略された。その結果、基板12では43nmの複屈折差が確立された。2番目および3番目の基板12は同様にポリカーボネートで作成された。ただし、射出成型後に1時間にわたって基板12にアニール処理が施された。2番目の基板12ではアニール処理の温度は摂氏100度に設定された。その結果、基板12では34nmの複屈折差が確立された。3番目の基板12ではアニール処理の温度は摂氏120度に設定された。その結果、基板12では25nmの複屈折差が確立された。4番目の基板12はアモルファスポリオレフィン(JSR株式会社Arton D4810)で作成された。この場合には、射出成型後にアニール処理は省略された。熱処理の省略にも拘わらず基板12では17nmの複屈折差が確立された。本発明者

はさらにアモルファスポリオレフィン(日本ゼオン株式会社登録商標ZEONEX E28 R)で基板12を作成した。射出成型後にアニール処理は省略された。熱処理の省略にも拘わらず基板12では10nm程度の複屈折差が確立された。いずれの場合でも複屈折の測定にあたってオーク社ADR-200Bが用いられた。レーザービームの波長は635nmに設定された。

[0047] 本発明者は1番目から4番目までの基板12を用いて光磁気ディスク11を作成した。作成された光磁気ディスク11の記録磁性膜15にEFM変調に基づき記録マーク23は書き込まれた。書き込みにあたって磁界変調記録が用いられた。レーザービームの波長 λ は650nmに設定された。対物レンズの開口数NAは0.55に設定された。こういった波長 λ および開口数NAの設定によれば、記録磁性膜15の表面上にはいわゆる $1/e^2$ の強度に基づき $1.1\mu\text{m}$ 程度のスポット径でレーザービームのスポットは形成される。線速は $4.8[\text{m/s}]$ に設定された。個々の光磁気ディスク11ごとに、最短マーク長MLは $1.2\mu\text{m}$ 、 $1.8\mu\text{m}$ および $2.4\mu\text{m}$ のいずれかに設定された。こういった最短マーク長MLの設定にあたってクロックのタイミング制御やレーザービームの制御方法は調節された。いずれの光磁気ディスク11でも反射率は19%程度に調整された。ここで、反射率は、位相ピット22外で反射膜18の鏡面から反射するレーザービームに基づき計測された。こうして記録マーク23の働きでRAM情報は確立された。

[0048] 続いて光磁気ディスク11から位相ピット列21に基づきROM情報は読み出された。読み出されたROM情報に基づきROMジッタは計測された。同時に、記録マーク23に基づきRAM情報は読み出された。読み出されたRAM情報に基づきRAMジッタは計測された。書き込みと同様に、レーザービームの波長は650nmに設定された。開口数NAは0.55に設定された。線速は $4.8[\text{m/s}]$ に設定された。レーザービームの偏光面は位相ピット列21すなわちトラック方向に対して垂直方向に向けられた。

[0049] 図8から明らかなように、位相ピット22の光学深さPdが大きくなるにつれてROMジッタは減少する。その一方で、位相ピット22の光学深さPdが大きくなるとRAMジッタは増大する。ただし、記録マーク23の最短マーク長MLが拡大されればされるほど、RAMジッタに対して光学深さPdの増大の影響は減少する。言い換えれば、記録マーク23の最短マーク長MLが拡大されれば、位相ピット22の光学深さPdが大きく設

定されても十分なジッタ[%]は確保されることができる。一般に、音声(音楽を含む)や画像の記録再生にあたって光磁気ディスク11には10%以下のジッタが要求される。文字データや数値データの記録再生にあたって光磁気ディスク11には8%以下のジッタが望まれる。ここでは、4番目の光磁気ディスク11に基づきROMジッタやRAMジッタは計測された。

[0050] 光磁気ディスク11では0.14 λ 〜0.25 λ の範囲で位相ピット22の光学深さPdは設定されることが望まれる。図9から明らかなように、こういった位相ピット22の光学深さPdによれば、35%〜65%度の変調度は得られる。35%以上で変調度が設定されれば、十分に誤りなくROM情報が読み出されることができる。ここで、位相ピット22の光学深さPdが増大すればするほど、位相ピット22の最短ピット長PLは縮小されることができる。こうした最短ピット長PLの縮小はROM情報の高密度化に大いに貢献することができる。ここでは、前述と同様に、4番目の光磁気ディスク11に基づきROMジッタやRAMジッタは計測された。

[0051] 図10はROMジッタおよびRAMジッタと複屈折差との関係を示す。ここで、RAMジッタの計測にあたって最短マーク長ML=1.2 μ mの記録マーク23が用いられた。位相ピット22の光学深さPdは0.141 λ に設定された。図10から明らかなように、複屈折差が25nm未満に設定されれば、確実にジッタは8%以下に抑制されることができる。言い換えれば、複屈折差が25nm未満に設定されれば、位相ピット22の光学深さPdが0.14 λ 以上に設定されてもROMジッタおよびRAMジッタは確実に8%以下に抑制されることができる。

[0052] 図11はROMジッタおよびRAMジッタと反射率との関係を示す。ここで、RAMジッタの計測にあたって最短マーク=1.2 μ mの記録マーク23が用いられた。位相ピット22の光学深さPdは0.182 λ に設定された。図11から明らかなように、反射率が高まればROMジッタは減少する。その一方で、反射率が高まるとRAMジッタは増大する。この場合には、反射率が19%程度に設定されると、最もROMジッタおよびRAMジッタは改善されることが確認される。なお、反射率はアンダーコート膜14の膜厚や成膜時のN₂の導入量に基づき調整された。ここで、反射率は、位相ピット22外で反射膜18の鏡面から反射するレーザビームに基づき計測された。

[0053] 図12は位相ピット22の光学深さPdと複屈折差との関係を示す。図中、点線は、8%以下のROMジッタの確保にあたって要求される位相ピット22の光学深さPdの最小値[λ]を表す。光学深さPdが点線の値を下回ると、ROMジッタは8%を超えてしまう。複屈折差や最短マーク長MLの大きさに拘わらず0.12λ以上の光学深さPdが設定されれば、8%以下のROMジッタは確保されることができる。図中、実線は、8%以下のRAMジッタの確保にあたって要求される位相ピット22の光学深さPdの最大値[λ]を表す。光学深さPdが実線の値を超えると、RAMジッタは8%を超えてしまう。このRAMジッタの検証では、光学深さPd[λ]と複屈折差d[nm]との間に次式が成立する。

[数6]

$$Pd < -0.0052d + 0.253 + 0.03N \quad \dots(2)$$

ただし、

[数7]

$$N = \frac{S}{L} (\geq 1) \quad \dots(3)$$

ここで、Lは位相ピット列21の最短ピット長PLを示す。Sは記録マーク23の最短マーク長MLを示す。

[0054] 次に本発明者は新たに複数種類の基板12を準備した。各基板12ではEFM変調に基づき位相ピット列21は形成された。トラックピッチTpは1.6μmに設定された。最短ピット長PLは0.833μmに設定された。すなわち位相ピット列21はコンパクトディスク(CD)の規格に則って作成された。こうして光磁気ディスク11には位相ピット列21に基づき所定のコンテンツが書き込まれた。個々の基板12ごとに位相ピット22の実深さは38.0nm〜121.0nmの範囲で適宜に設定された。基板12の複屈折差は17nmに設定された。

[0055] 本発明者は前述の基板12に基づき光磁気ディスク11を作成した。作成された光磁気ディスク11の記録磁性膜15にEFM変調に基づき記録マーク23は書き込まれた。書き込みは前述と同様に実施された。個々の光磁気ディスク11ごとに、最短マーク

長MLは $1.666\mu\text{m}$ および $2.499\mu\text{m}$ のいずれかに設定された。反射率は10.2%〜27.3%の範囲で適宜に設定された。

[0056] 以上のような光磁気ディスク11で前述と同様にROMジッタおよびRAMジッタは計測された。ただし、レーザビームの波長 λ は780nmに設定された。図13から明らかなように、前述と同様に、記録マーク23の最短マーク長MLが拡大されれば、位相ピット22の光学深さPdが大きく設定されても十分なジッタ%は確保されることが確認された。

[0057] 図14はROMジッタおよびRAMジッタと反射率との関係を示す。ここで、RAMジッタの計測にあたって最短マーク= $2.499\mu\text{m}$ の記録マーク23が用いられた。位相ピット22の光学深さPdは 0.217λ に設定された。図14から明らかなように、反射率が高まればROMジッタは減少する。その一方で、反射率が高まるとRAMジッタは増大する。反射率が24%未満に設定されると、ROMジッタおよびRAMジッタは十分に抑制されることが確認される。ここで、反射率は、位相ピット22外で反射膜18の鏡面から反射するレーザビームに基づき計測された。

[0058] 本発明者は市販のCD-ROM再生装置で前述の光磁気ディスク11の再生を試みた。その結果、反射率が13%を下回ると、前述のコンテンツは再生されることができなかった。その一方で、反射率が14%〜24%に設定されると、光磁気ディスク11上のコンテンツは確実に再生されることが確認された。このとき、光磁気ディスク11では位相ピット22の光学深さPdは 0.217λ に設定された。

[0059] 同様に、本発明者は市販のCD-ROM再生装置で前述の光磁気ディスク11の再生を試みた。ここでは、反射率は19.3%に設定された。その一方で、本発明者は光磁気ディスク11ごとに位相ピット22の光学深さPdを変更した。その結果、位相ピット22の実深さが121.0〜86.0nmの範囲で設定されると、すなわち、位相ピット22の光学深さPdが 0.279λ 〜 0.170λ の範囲で設定されると、位相ピット列21に基づき光磁気ディスク11上のコンテンツは確実に再生されることが確認された。位相ピット22の光学深さPdが 0.170λ を下回ると、前述のコンテンツは再生されることができなかった。ただし、位相ピット22の光学深さPdは 0.225λ 以上に設定されることが望まれる。図9から明らかなように、光学深さPdが 0.225λ nm以上に設定されれば、コ

ンパクトディスクの規格に則って60%以上の変調度は確実に確保されることができる。

- [0060] 図15は位相ピット22の光学深さPdと複屈折差との関係を示す。図中、点線は、コンテンツの読み出しにあたって要求される位相ピット22の光学深さPdの最小値[λ]を表す。複屈折差や最短マーク長MLの大きさに拘わらず0.17 λ 以上の光学深さPdが設定されれば、既存のCD再生装置で確実にコンテンツは読み出されることができる。図中、実線は、8%以下のRAMジッタの確保にあたって要求される位相ピット22の光学深さPdの最大値[λ]を表す。このRAMジッタの検証では、光学深さPd[λ]と複屈折差d[nm]との間に次式が成立する。

[数8]

$$Pd < -0.0052d + 0.253 + 0.03N \quad \dots(2)$$

ただし、

[数9]

$$N = \frac{S}{L} (\geq 1) \quad \dots(3)$$

ここで、Lは位相ピット列21の最短ピット長PLを示す。Sは記録マーク23の最短マーク長MLを示す。

- [0061] なお、レーザビームのスポット径と最短ピッチ長PLとの間や、スポット径とトラックピッチTpとの間で前述の相対関係が成立する限り、いずれのグラフに示される関係も成立する。例えばレーザビームのスポット径はレーザビームの波長 λ に比例すると同時に開口数NAに反比例する。したがって、例えば開口数NAが0.55から0.60に変更されても、トラックピッチTpが $1.0 \times 0.55 / 0.60 [\mu\text{m}] \sim 1.2 \times 0.55 / 0.60 [\mu\text{m}]$ の範囲で設定されれば、いずれのグラフに示される関係も成立する。同時に、最短ピット長PLは $0.55 \times 0.55 / 0.60 [\mu\text{m}] \sim 0.65 \times 0.55 / 0.60 [\mu\text{m}]$ の範囲で設定されればよい。波長 λ にも同様な考え方が成立する。こういった関係は基板12の複屈折が変化してもいずれも同様に成立する。

請求の範囲

- [1] 表面に、第1長さの最短ピット長で規定される位相ピット列を区画する基板と、基板の表面で第1長さよりも大きい第2長さの最短マーク長に従って記録マーク列を規定する磁性膜とを備えることを特徴とする記録媒体。
- [2] 請求の範囲1に記載の記録媒体において、前記最短マーク長は前記最短ピット長の整数倍に設定されることを特徴とする記録媒体。
- [3] 請求の範囲1に記載の記録媒体において、少なくとも位相ピット列を含む領域で前記基板では、測定用光ビームに直交する基準平面に対して、測定用光ビームの投射位置を通過する接線回りに20度の回転角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、測定用光ビームの投射位置を通過する半径線回りに20度の回転角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25nm未満に設定されることを特徴とする記録媒体。
- [4] 請求の範囲1に記載の記録媒体において、前記位相ピット列中の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が λ で表される際に $0.14\lambda \sim 0.25\lambda$ の範囲で設定されることを特徴とする記録媒体。
- [5] 請求の範囲1に記載の記録媒体において、隣接する前記位相ピット列同士の間隔は $1.0\mu\text{m} \sim 1.2\mu\text{m}$ の範囲で設定され、前記最短ピット長は $0.55\mu\text{m} \sim 0.65\mu\text{m}$ の範囲で設定されることを特徴とする記録媒体。
- [6] 請求の範囲1に記載の記録媒体において、前記位相ピット列および記録マーク列に鏡面を向き合わせる反射膜をさらに備え、前記位相ピット列中の位相ピット外で鏡面から反射する光の反射率が14%～24%の範囲で設定されることを特徴とする記録媒体。
- [7] 請求の範囲1に記載の記録媒体において、前記位相ピット列に基づき少なくとも音声情報および画像情報のいずれか一方が記録され、前記記録マーク列に基づき音声情報が記録されることを特徴とする記録媒体。
- [8] 表面に位相ピット列を区画する基板と、基板の表面で磁化の向きに応じて記録マークを規定する磁性膜とを備え、測定用光ビームに直交する基準平面に対して、測定用光ビームの投射位置を通過する接線回りに20度の回転角で傾いた姿勢の基板

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、測定用光ビームの投射位置を通過する半径線回りに20度の回転角で傾いた姿勢の基板で測定されるシングルパスの第2複屈折値とが特定され、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が λ で表される際に、位相ピット列中の位相ピットの光学深さ $Pd[\lambda]$ と、第1および第2複屈折値の差 $d[nm]$ との間には、

[数10]

$$Pd < -0.0052d + 0.253 \quad \dots(1)$$

が成立することを特徴とする記録媒体。

- [9] 請求の範囲8に記載の記録媒体において、前記位相ピット列の最短ピット長 L と前記記録マークの最短マーク長 S とが規定される際に、

[数11]

$$Pd < -0.0052d + 0.253 + 0.03N \quad \dots(2)$$

ただし、

[数12]

$$N = \frac{S}{L} (\geq 1) \quad \dots(3)$$

が成立することを特徴とする記録媒体。

- [10] 請求の範囲9に記載の記録媒体において、前記 N は自然数であることを特徴とする記録媒体。

- [11] 請求の範囲9に記載の記録媒体において、

[数13]

$$Pd > 0.12 \quad \dots(4)$$

が成立することを特徴とする記録媒体。

- [12] 請求の範囲11に記載の記録媒体において、

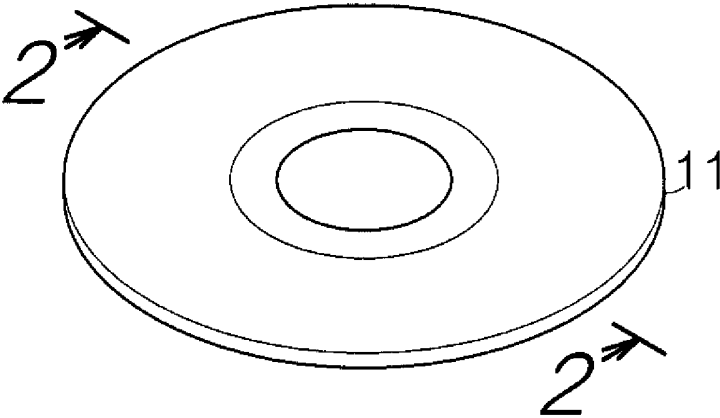
[数14]

$$Pd > 0.17 \quad \dots(5)$$

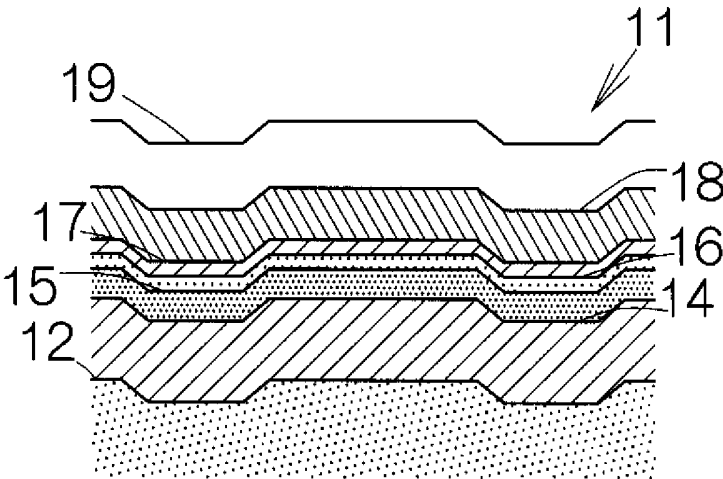
が成立することを特徴とする記録媒体。

- [13] 請求の範囲12に記載の記録媒体において、前記位相ピットの光学深さは0.225以上設定されることを特徴とする記録媒体。
- [14] 請求の範囲13に記載の記録媒体において、変調度は60%以上に設定されることを特徴とする。
- [15] 請求の範囲9に記載の記録媒体において、前記基板は樹脂材料から構成されることを特徴とする記録媒体。
- [16] 請求の範囲15に記載の記録媒体において、前記基板はアモルファスポリオレフィン系材料から構成されることを特徴とする記録媒体。
- [17] 請求の範囲9に記載の記録媒体において、隣接する前記位相ピット列同士の間隔は $1.0\mu\text{m}$ ～ $1.2\mu\text{m}$ の範囲で設定され、前記位相ピットの最短ピット長は $0.55\mu\text{m}$ ～ $0.65\mu\text{m}$ の範囲で設定されることを特徴とする記録媒体。
- [18] 請求の範囲9に記載の記録媒体において、前記位相ピット列および記録マークに鏡面を向き合わせる反射膜をさらに備え、前記位相ピット外で鏡面から反射する光の反射率が14%～24%の範囲で設定されることを特徴とする記録媒体。
- [19] 請求の範囲9に記載の記録媒体において、前記位相ピット列に基づき少なくとも音声情報および画像情報のいずれか一方が記録され、前記記録マークに基づき音声情報が記録されることを特徴とする記録媒体。
- [20] 所定間隔のクロックタイミングで、記録媒体上の位相ピット列に基づき生成される信号を処理する第1信号処理回路と、所定間隔の整数倍のクロックタイミングで、位相ピット列上の磁性膜に基づき生成される信号を処理する第2信号処理回路とを備えることを特徴とする記録媒体駆動装置向け信号処理装置。

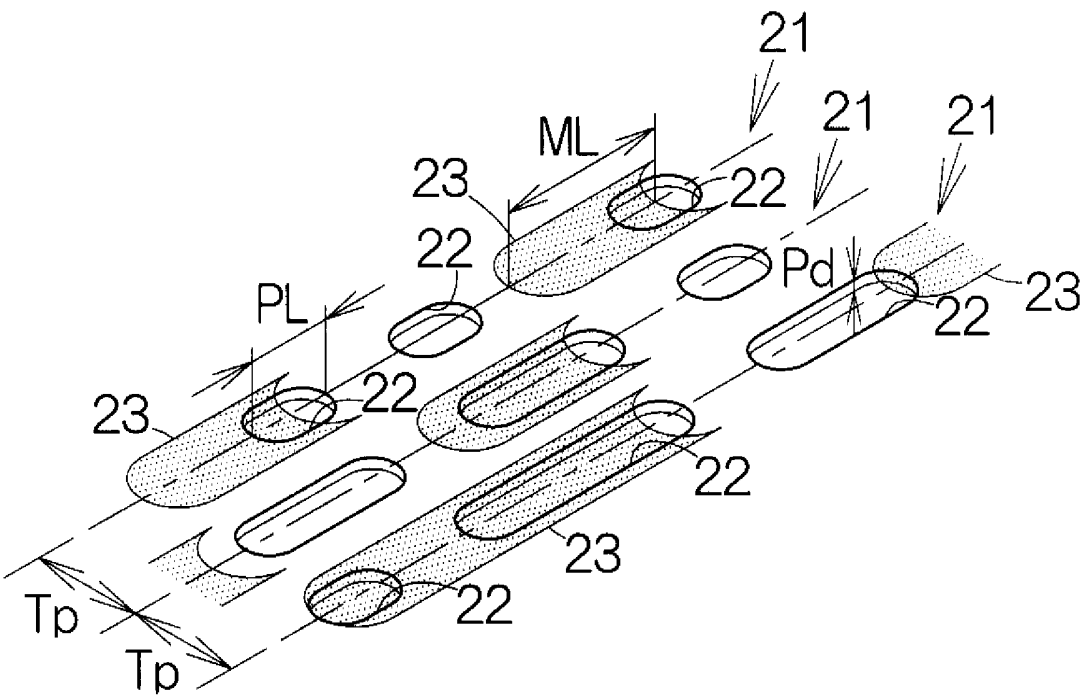
[図1]



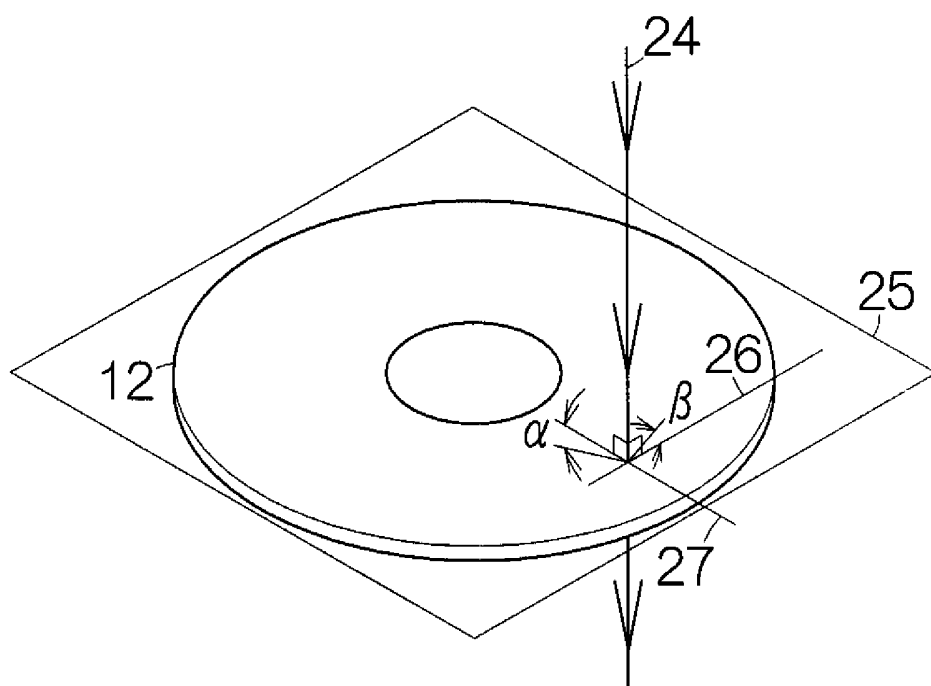
[図2]



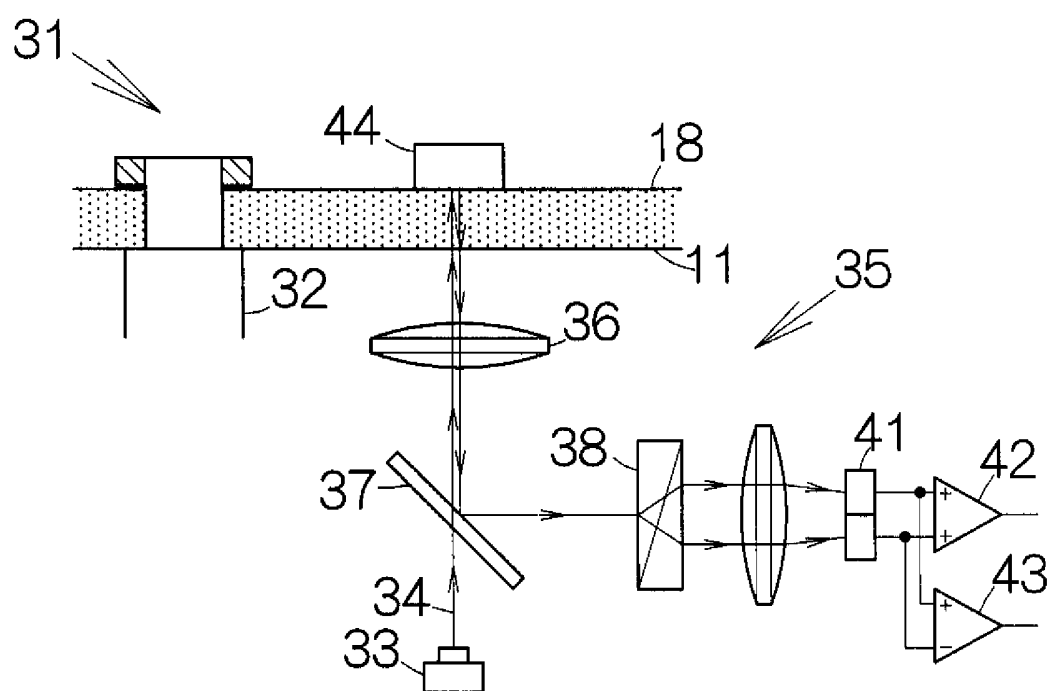
[図3]



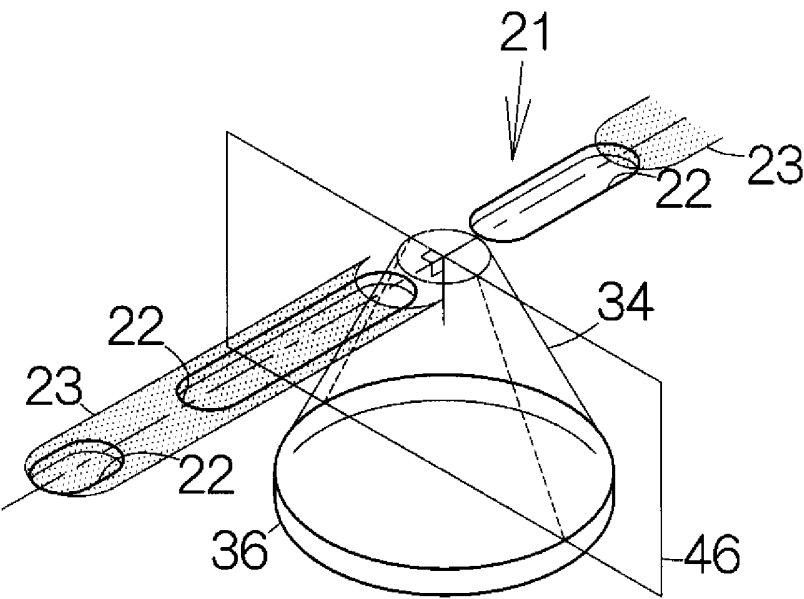
[図4]



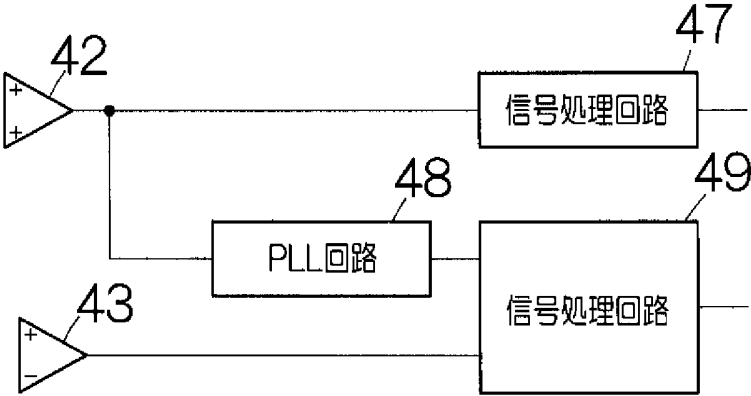
[図5]



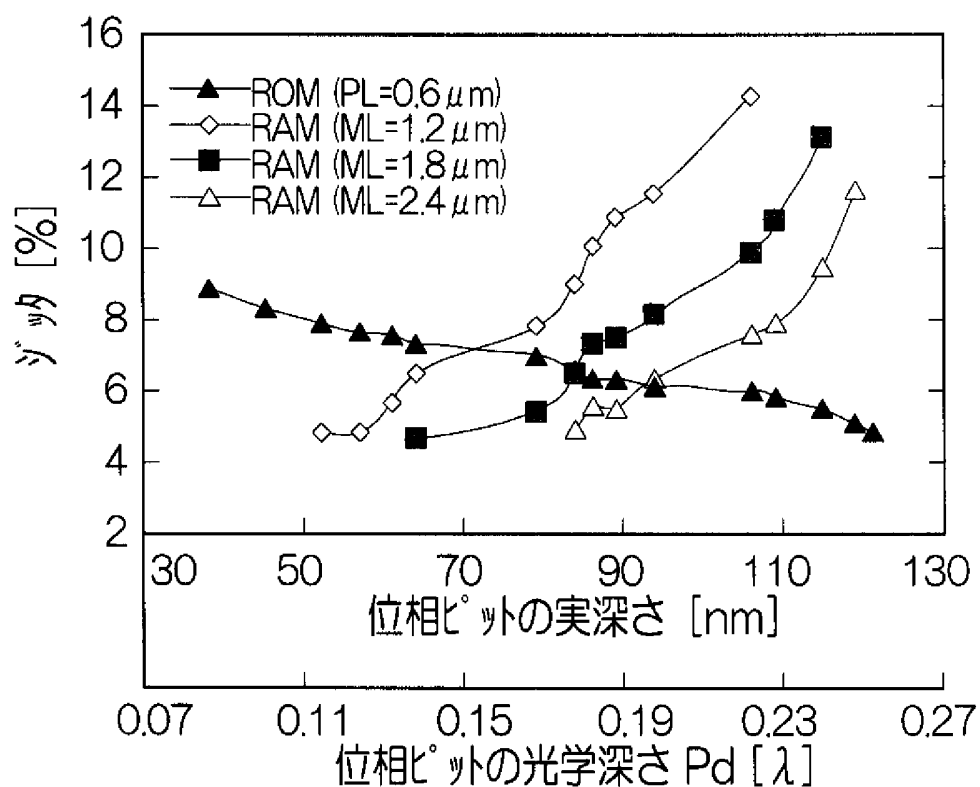
[図6]



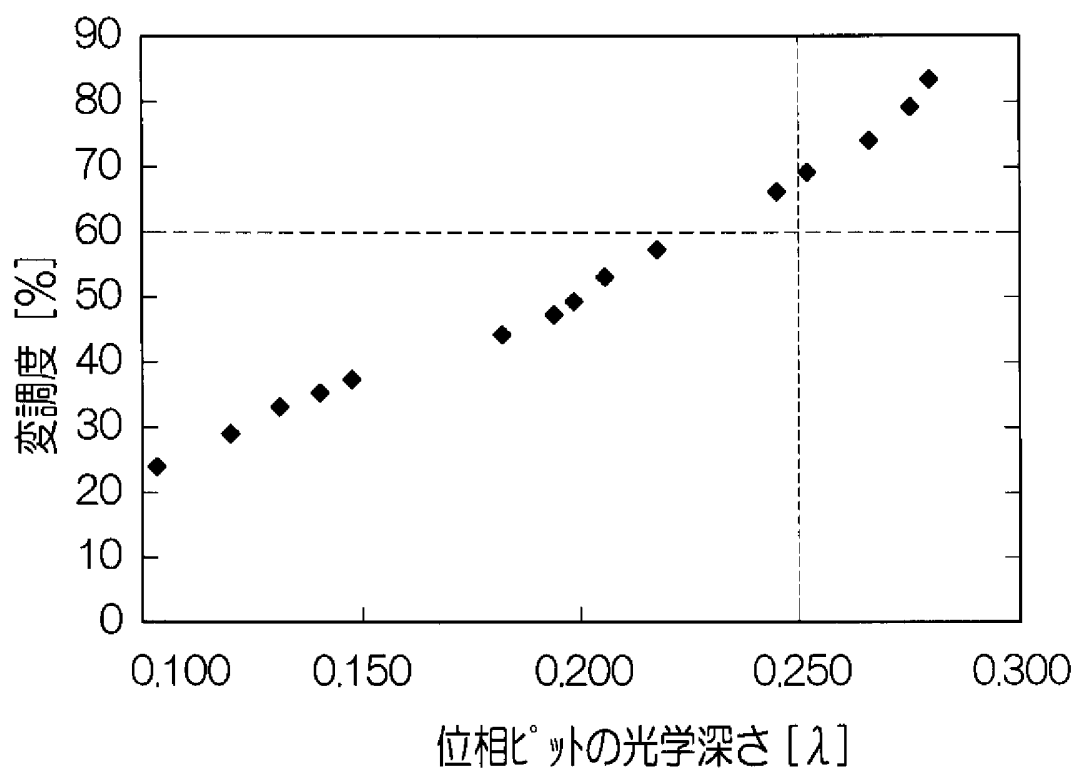
[図7]



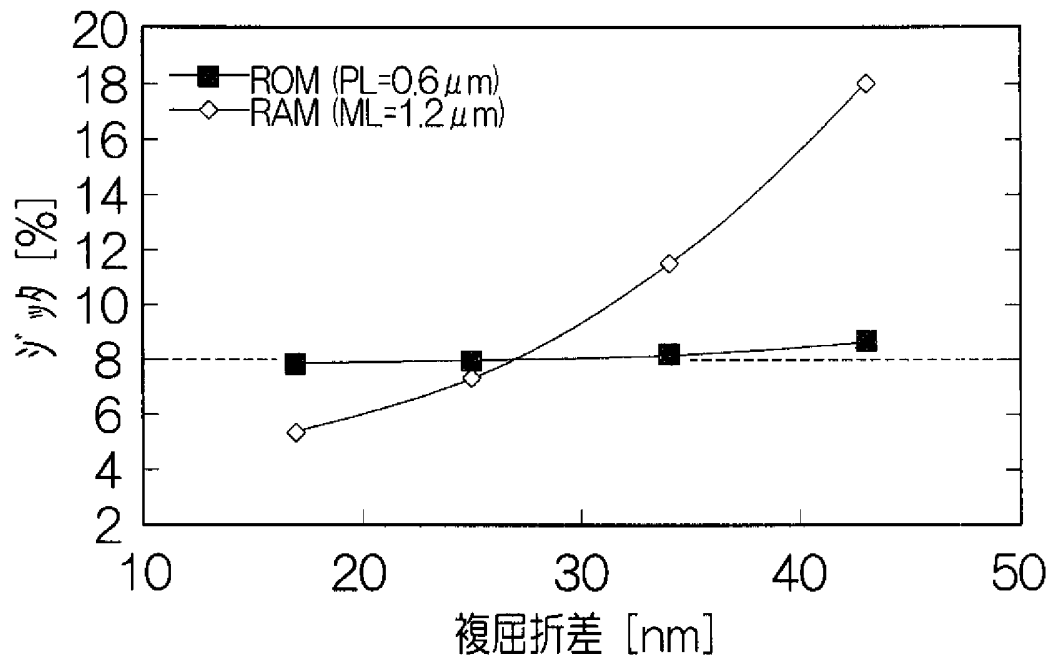
[図8]



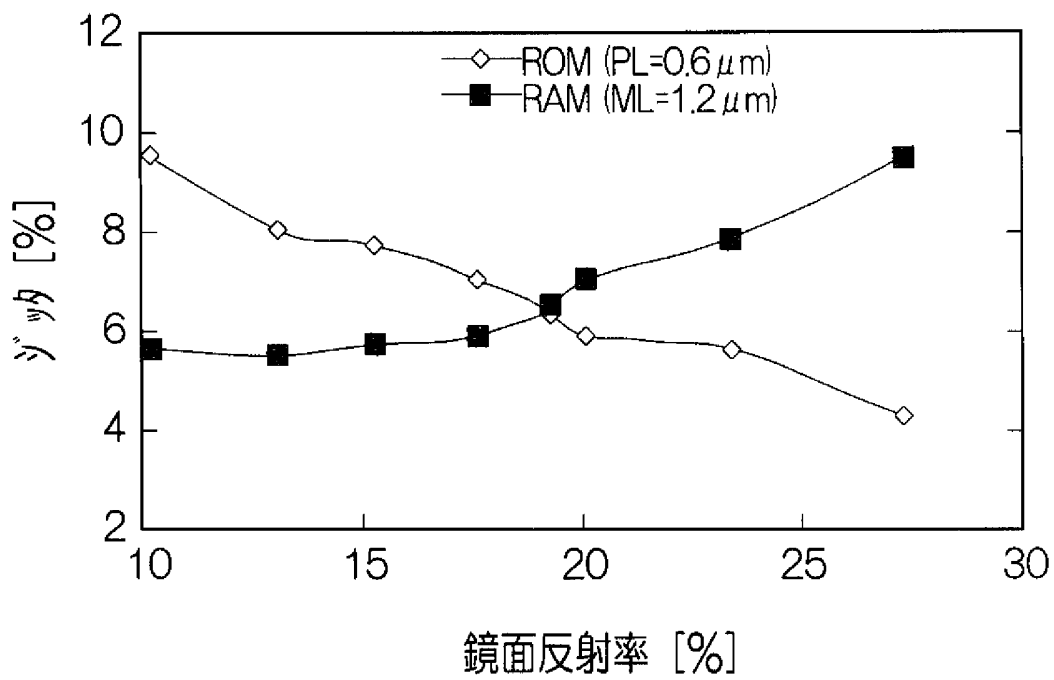
[図9]



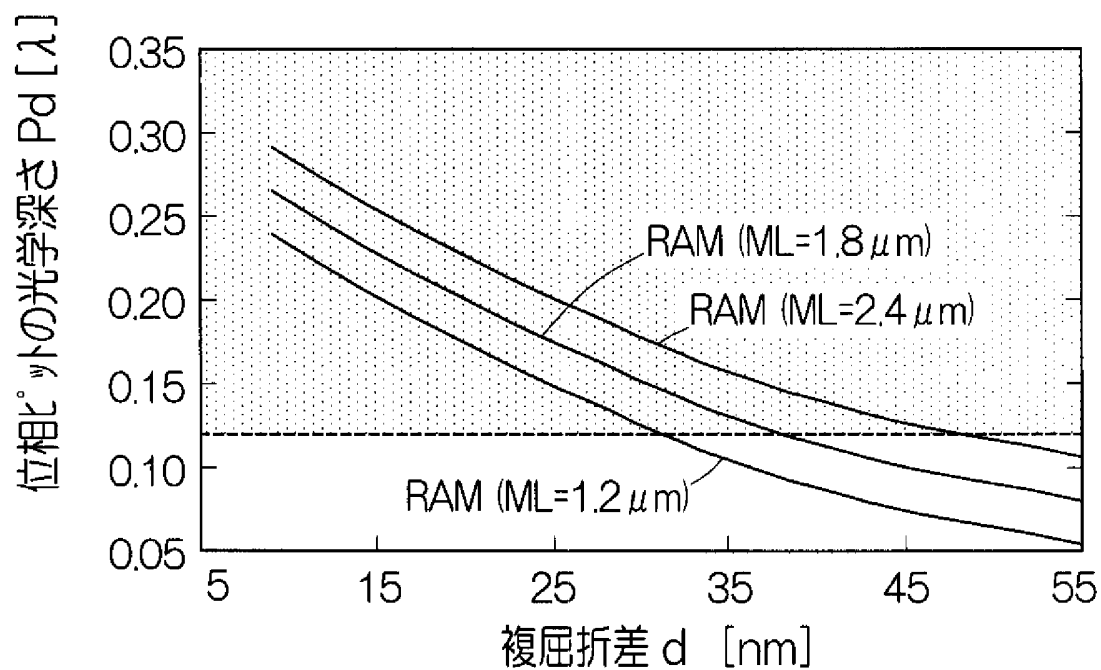
[図10]



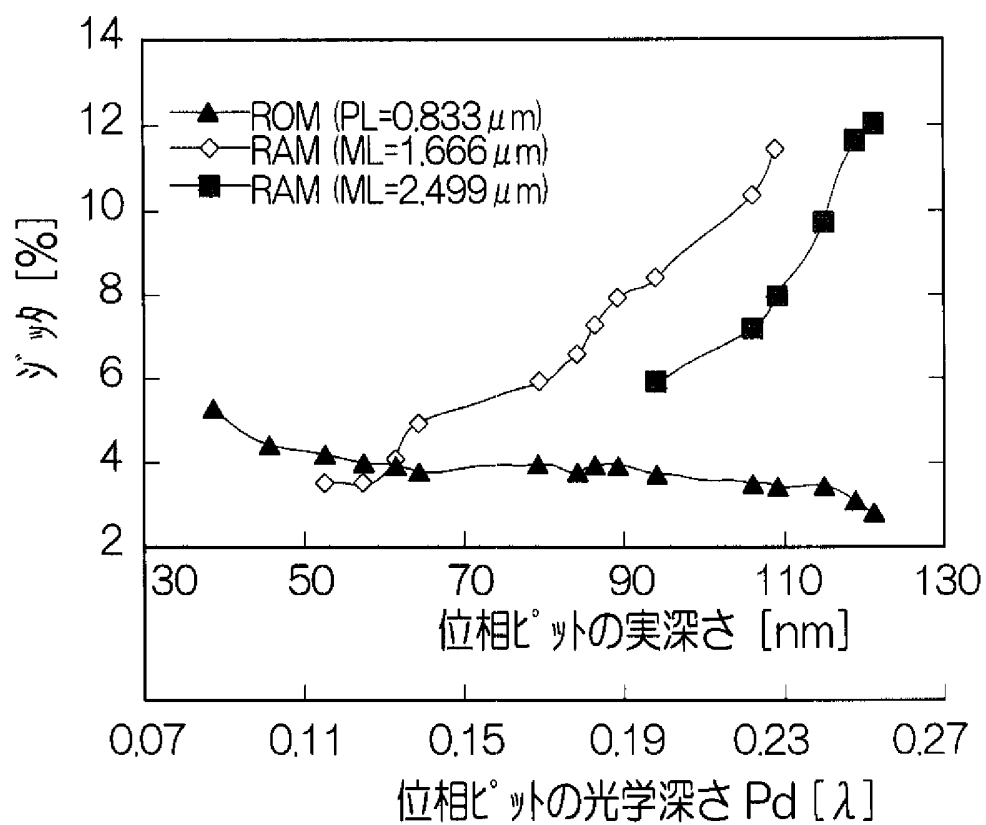
[図11]



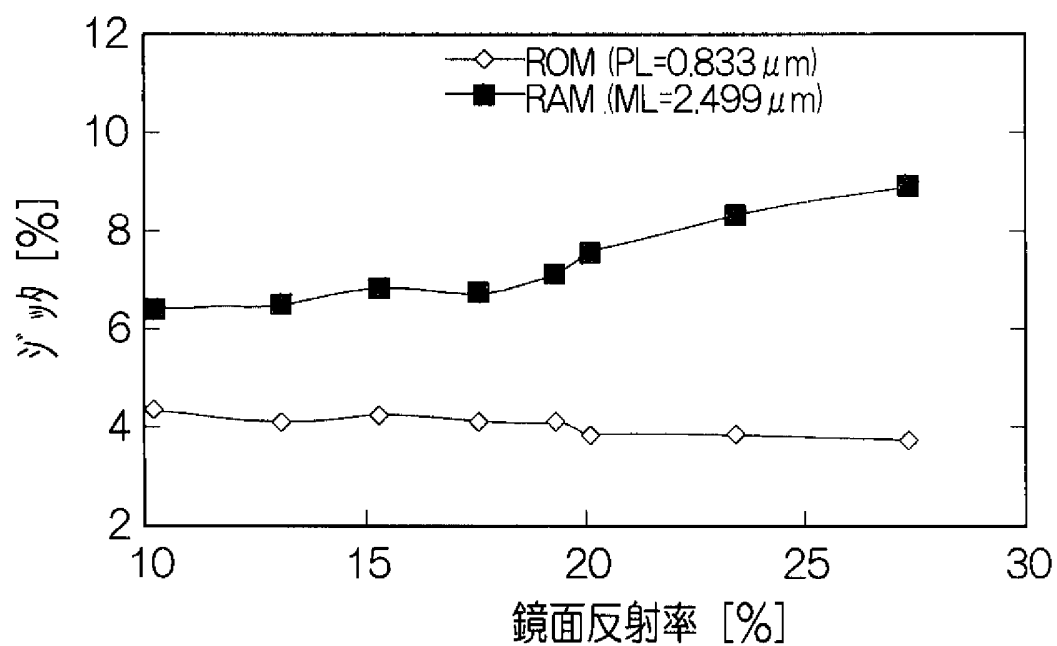
[図12]



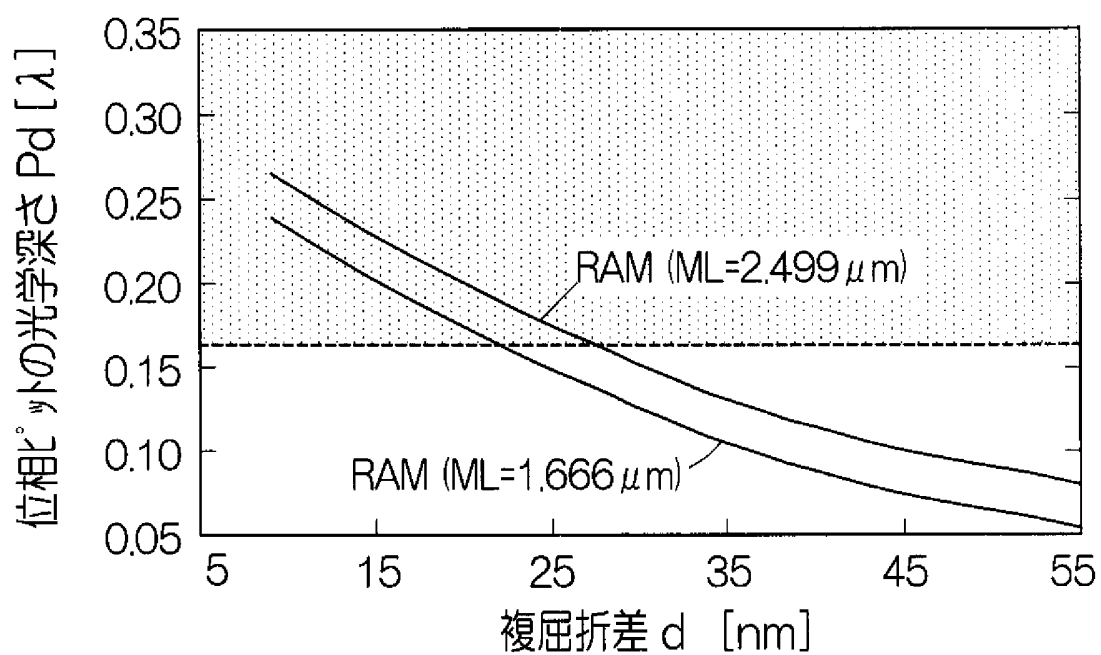
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008040

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G11B11/105

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.Cl⁷ G11B11/105, 7/00, 7/0045, 7/24

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	1996-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004

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 Y A	JP 1-192040 A (NEC Corp.), 02 August, 1989 (02.08.89), Page 2, upper left column, line 3 to upper right column, line 10; Figs. 1 to 3 & US 5166913 A1 & US 5287335 A1	1, 3-7 2, 20 8-19
X Y A	JP 2-91841 A (Hitachi, Ltd.), 30 March, 1990 (30.03.90), Page 7, lower left column, line 19 to lower right column, line 7 & US 5218599 A1	1, 3-7 2, 20 8-19
Y	JP 2001-57029 A (Sony Corp.), 27 February, 2001 (27.02.01), Par. Nos. [0016] to [0018] (Family: none)	2, 20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 November, 2004 (08.11.04)

Date of mailing of the international search report
30 November, 2004 (30.11.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/008040

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2004/023470 A1 (Fujitsu Ltd.), 18 March, 2004 (18.03.04), Full text; all drawings & WO 2004/027773 A1	1-20
A	WO 2003/060899 A1 (Fujitsu Ltd.), 24 July, 2003 (24.07.03), Full text; all drawings & EP 1467362 A1	1-20

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. C17 G11B11/105		
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. C17 G11B11/105, 7/00, 7/0045, 7/24		
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 1971-2004年 日本国実用新案登録公報 1996-2004年 日本国登録実用新案公報 1994-2004年		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y A	J P 1-192040 A (日本電気株式会社) 1989. 08. 02, 第2頁左上欄第3行乃至右上欄第10行, 第1図-第3図 & US 5166913 A1 & US 5287335 A1	1, 3-7 2, 20 8-19
X Y A	J P 2-91841 A (株式会社日立製作所) 1990. 03. 30, 第7頁左下欄第19行乃至右下欄第7行 & US 5218599 A1	1, 3-7 2, 20 8-19
☒ 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 08. 11. 2004		国際調査報告の発送日 30.11.2004
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 5 D 9 2 9 4 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 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
Y	J P 2001-57029 A (ソニー株式会社) 2001. 02. 27, 段落0016-0018 (ファミリーなし)	2, 20
A	WO 2004/023470 A1 (富士通株式会社) 2004. 03. 18, 全文, 全図 & WO 2004/027773 A1	1-20
A	WO 2003/060899 A1 (富士通株式会社) 2003. 07. 24, 全文, 全図 & EP 1467362 A1	1-20