

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2004 年 7 月 1 日 (01.07.2004)

PCT

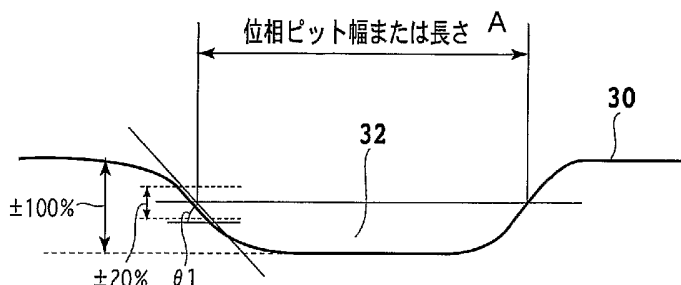
(10) 国際公開番号
WO 2004/055804 A1

- (51) 国際特許分類: G11B 11/105
(21) 国際出願番号: PCT/JP2002/013085
(22) 国際出願日: 2002 年 12 月 13 日 (13.12.2002)
(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 (HOSOKAWA, Tetsuo) [JP/JP]; 〒999-3701 山形県 東根市 大字東根元東根字大森 5400 番 2 株式会社山形富士通内 Yamagata (JP). 青山 信秀 (AOYAMA, Nobuhide) [JP/JP]; 〒211-8588 神奈川県 川崎市 中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通株式会社内 Kanagawa (JP).
(74) 代理人: 松本 昂 (MATSUMOTO, Takashi); 〒107-0052 東京都 港区 赤坂三丁目 2 番 2 号 アマンド赤坂ビル 9 階 松本国際特許事務所 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, 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 AND MAGNETO-OPTICAL STORAGE APPARATUS

(54) 発明の名称: 光磁気記録媒体及び光磁気記憶装置



A...PHASE PIT WIDTH OR LENGTH

(57) Abstract: A magneto-optical recording medium includes a substrate having an ROM region where a plurality of phase pits are formed to become ROM signals and a magneto-optical recording film formed at a region corresponding to this substrate ROM region for recording an RAM signal. The average inclination angle at each phase pit end at the position of half of the depth $\pm 20\%$ is in a range from 10 to 40 degrees. Each phase pit has a width of 300 to 500 nm and a modulation factor of 10 to 30%.

(57) 要約:

光磁気記録媒体であって、ROM信号となる複数の位相ピットが形成されたROM領域を有する基板と、この基板のROM領域に対応する領域に成膜されたRAM信号が記録される光磁気記録膜を含んでいる。各位相ピットの深さの半分 $\pm 20\%$ の位置における各位相ピットの端部の平均傾斜角度は $10^\circ \sim 40^\circ$ の範囲である。各位相ピットの幅は $300\text{ nm} \sim 500\text{ nm}$ であり、各位相ピットの変調度は $10\% \sim 30\%$ である。



(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, IE, IT, LU, MC, NL, PT, 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

光磁気記録媒体及び光磁気記憶装置

技 術 分 野

本発明は、一般的に光磁気記録媒体に関し、特に、ROM/RAM同時再生可能な光磁気記録媒体に関する。

背 景 技 術

従来のISO規格の光磁気ディスクの一例の平面図を図1に示す。リードイン2とリードアウト4はポリカーボネート基板に凹凸により形成された位相ピットで構成されるROM情報を有しており、ディスクの使用等の情報が記録される。このROM情報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ている。リードイン2とリードアウト4の間に光磁気記録膜がスパッタ装置により成膜されたユーザエリア6があり、このユーザエリア6にはユーザが自由に情報を記録できる。

図2はユーザエリア6を拡大した一部平面図である。トラッキングガイドとなるグループ8に挟まれたランド10にヘッダー部12となる位相ピット16とユーザデータ部14を有している。ヘッダー部12の情報は、セクター・フォーマットに従いセクターマーク、VFO、IDなどから構成される。ユーザデータ部14はグループ8に挟まれた平坦なランド10であって、光磁気信号が記録される。

図3は図2のIII-III線概略断面図である。光磁気ディスクは、ポリカーボネート等の基板18、誘電体膜20、TbFeCo等の光磁気記録膜22、誘電体膜24、Al膜26、保護層としての紫外線硬化膜28を積層して構成される。ただし、図3においては、グループ8の領域でも光磁気記録を行わせるために、ランド10の領域と半径方向において同様の幅を有するごとく、図2を修正して示されている。

光磁気信号の読み出しの際は、弱いレーザビームを光磁気ディスクに当てるこ

とによりレーザビームの偏光面が記録層の磁化の向きによって極カー効果によって変わり、このときの反射光の偏光成分の強弱により信号の有無を判断する。これにより、RAM情報の読み出しが可能である。

このような光ディスクメモリーの特徴を活かす研究開発が進められ、例えば、特開平6-202820号公報にROM（リードオンリーメモリ）-RAM（ランダムアクセスメモリ）による同時再生可能なコンカレントROM-RAM光ディスクについて開示されている。かかるROM-RAMによる同時再生が可能な光磁気記録媒体は図4に示す半径方向の断面構造を有し、一例としてポリカーボネート等の基板18、誘電体膜20、TbFeCo等の光磁気記録膜22、誘電体膜24、Al膜26、保護層としての紫外線硬化膜28を積層して構成される。

かかる構造の光磁気記録媒体において、図5に示すように、ROM情報は位相ピットPPにより固定記録され、RAM情報は位相ピットPP列上に光磁気記録OMMにより記録される。尚、図5におけるディスク半径方向のIV-IV線断面図が図4に一致する。図5に示した例では、位相ピットPPがトラッキングガイドとなるので図2に示したようなグループ8は設けられていない。

このようなROM情報とRAM情報を同一記録面に有する光記録媒体において、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情報を同時に再生するためには、多くの課題がある。第一に、ROM情報と共にRAM情報を安定に再生するには、ROM情報読み出しにおいて生じる光強度変調がRAM情報再生の際のノイズ原因の一つとなる。このため従来技術においては、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により光強度変調ノイズを低減させているが、ROM情報の光強度変調度が大きい場合はノイズ低減効果が十分ではないという問題がある。また、高速でレーザ強度をフィードバック制御することは困難である。

発明の開示

よって、本発明の目的は、ROM-RAM情報の同時読み出しにおいて、ROM情報及びRAM情報共に安定に再生できる光磁気記録媒体を提供することである。

本発明の他の目的は、ROM-RAM情報の同時読み出しにおいて、ROM信号ジッタとROM上の光磁気(MO)信号ジッタを改善可能な光磁気記録媒体を提供することである。

本発明の更に他の目的は、ROM-RAM情報の同時読み出しにおいて、ROM信号ジッタとROM上のMO信号ジッタを改善可能な光磁気記憶装置を提供することである。

本発明の一側面によると、ROM信号となる複数の位相ピットが形成されたROM領域を有する基板と、前記基板の前記ROM領域に対応する領域に成膜されたRAM信号が記録される光磁気記録膜を具備し、前記各位相ピットの深さの半分 $\pm 20\%$ の範囲内の位置における各位相ピットの端部の平均傾斜角度が $10^\circ \sim 40^\circ$ であることを特徴とする光磁気記録媒体が提供される。

好ましくは、各位相ピットの幅は $300\text{ nm} \sim 500\text{ nm}$ であり、各位相ピットの変調度は $10\% \sim 30\%$ である。光磁気記録媒体は更に、基板と光磁気記録膜の間に挿入された誘電体層を備えている。この誘電体層の膜厚は再生レーザービーム波長の 10% 以上であり、且つ位相ピットは形成されていない部分での再生レーザービームの反射率は $18\% \sim 25\%$ である。好ましくは、各位相ピットの幅は再生レーザービーム径の $30\% \sim 50\%$ である。

本発明の他の側面によると、光磁気記録媒体に記録された情報を少なくとも読み出し可能な光磁気記憶装置であって、直線偏光を有するレーザービームを前記光磁気記録媒体に照射する光学ヘッドと、前記光磁気記録媒体で反射された反射光から再生信号を生成する光検出器とを具備し、前記光磁気記録媒体は、ROM信号となる複数の位相ピットが形成されたROM領域を有する基板と、前記基板の前記ROM領域に対応する領域に成膜されたRAM信号が記録される光磁気記録膜とを具備し、前記各位相ピットの深さの半分 $\pm 20\%$ の位置における各位相ピットの端部の平均傾斜角度が $10^\circ \sim 40^\circ$ であることを特徴とする光磁気記憶装置が提供される。

好ましくは、光磁気記録媒体に入射するレーザービームの偏光面が各位相ピットの長さ方向に対して垂直方向 $\pm 5^\circ$ の範囲内に設定されている。

本発明の更に他の側面によると、複数の位相ピットを有する基板を作成するた

めのスタンパであって、前記各位相ピットの形状と相補的な形状を有する複数の凸部を具備し、前記各凸部の高さの半分±20%に位置における各凸部の端部の平均傾斜角度が $10^{\circ} \sim 40^{\circ}$ であることを特徴とするスタンパが提供される。好ましくは、各凸部の端部の平均傾斜角度は $15^{\circ} \sim 30^{\circ}$ である。

図面の簡単な説明

図1は従来のISO規格の光磁気ディスクの平面図；

図2はユーザエリアを拡大した一部平面図；

図3は図2のI I I—I I I線概略断面図；

図4はROM—RAM同時再生可能な光磁気記録媒体の半径方向の概略断面図；

図5はその平面図；

図6は本発明の光磁気記録媒体の特徴を理解するための前提となる位相ピットの配置状態を示す図；

図7は基板に形成された位相ピット端部の傾斜角度の説明図；

図8はスタンパの概略図；

図9はスタンパの凸部を基板に転写して位相ピットを形成する説明図；

図10は本発明実施形態の光磁気記録媒体の断面構成図；

図11は位相ピット端部の角度に対するROM上のMO信号ジッタとROM再生信号ジッタを示すグラフ；

図12は位相ピットの端部の傾斜角度を概略 20° としたときの、位相ピット深さと位相ピット再生信号の変調度の関係を示すグラフ；

図13は変調度を変えたときのROM信号ジッタとROM部上のMO信号ジッタを示すグラフ；

図14は位相ピットの幅を変えたときのROM信号ジッタとROM部上のMO信号ジッタの測定結果を示すグラフ；

図15は位相ピットの形状に対する入射光ビームの偏光方向を説明する図；

図16は N_2 ガス流量を33 s c c mとしたときのアンダーコートSiN層の膜厚に対する反射率の変化を示すグラフ；

図 17 はアンダーコート S i N 層の膜厚を変えたときの R O M 上 M O 信号ジッタと R O M 再生信号ジッタの変化を示すグラフ；

図 18 はアンダーコート S i N 層の成膜時間に対する膜厚の変化を示すグラフ；

図 19 は成膜時間に対する反射率の変化を N_2 ガス流量をパラメータにしてプロットしたグラフ；

図 20 は成膜時間に対する R O M 信号ジッタと R O M 上の M O 信号ジッタを示すグラフ；

図 21 は本発明の実施形態の光磁気ディスク装置のブロック構成図；

図 22 はメインコントローラの詳細構成を示すブロック図；

図 23 は各モードでの R O M 1, R O M 2、及び R A M の検出の組み合わせを示す図；

図 24 は暗号器及び復号器の構成とそれらの処理の一例を説明する図である。

発明を実施するための最良の形態

図 6 は、本発明の光磁気記録媒体の特徴を理解するための前提となる位相ピットの配置状態を示す図である。図 6 において、参照記号 P_d は位相ピットの深さ、即ち光学的深さを意味している。トラックピッチ T_p は半径方向の位相ピット相互間の間隔、ピット幅 P_w は半径方向の位相ピットの幅を意味する。以下の実験において、トラックピッチ $T_p = 1.6 \mu m$ 、ピット幅 $P_w = 0.40 \mu m$ 、最短ピット長さ $0.8 \mu m$ 、溝深さ $P_d = 40 nm$ のポリカーボネート基板を準備した。ここで、スタンププロセスでスタンプに塗布するフォトレジストの膜厚と基板への紫外線照射により、基板 30 に形成するピット 32 の深さを約 $40 nm$ として、図 7 に示すピット 32 の端部（エッジ部）の角度 θ_1 を調整した複数の基板を準備した。

位相ピット 32 の長さは最短長さ $0.8 \mu m$ で一定間隔の数種類のランダムな長さとした。ピット端部角度 θ_1 は基板 30 への紫外線照射によって調整可能である。紫外線照射によってピット 32 が浅くなるが、その分はスタンプ作成時のフォトレジストの膜厚で予め補正することにより、ほぼ同じピット深さでピット

端部の角度 θ_1 の異なる複数の基板を準備した。尚、基板 30 のピット端部角度の調整は、スタンプ作成時のフォトリソプロセスで紫外線照射により行うことも可能である。或いは、プラズマ処理等の方法によってピット角度 θ_1 を調整してもよい。図 8 はスタンプ 34 の概念図を示しており、基板 30 の位相ピット 32 に対応する位置に位相ピット 32 の形状と相補的な形状を有する凸部 36 が形成されている。凸部 36 の端部は θ_2 の傾斜角を有している。

図 9 はスタンプ 34 の凸部 36 を基板 30 に転写して位相ピット 32 を形成する概念図を示す。この場合には、 θ_1 は実質上 θ_2 に等しい。スタンプ 34 はニッケル合金から形成され、金型にスタンプをセットして成型器による転写加工により位相ピット 32 を有する基板 30 が作成される。スタンプ 34 に形成された凸部形状 36 は成型時に樹脂基板 30 に転写され、位相ピット 32 が形成される。基板 30 はポリカーボネート等から形成される。

基板を到達真空度 5×10^{-5} パスカル (Pa) 以下の複数の成膜室を有するスパッタ装置に挿入する。Si ターゲットが装着された第 1 のチャンバに基板 30 を搬送し、Ar ガスと N_2 ガスを導入し、3 kW の DC 電力を投入して反応性スパッタリングによりアンダーコート SiN 層 (誘電体層) 38 を成膜した。ここで、成膜時間と N_2 ガスの流量を偏光することにより、アンダーコート SiN 層 38 の膜厚と反射率が異なる複数のサンプルを作成した。Ar ガスの流量は 50 sccm ($1 \text{ sccm} = 1.677 \times 10^{-8} \text{ m}^3/\text{s}$) とした。次に、基板 30 を別のチャンバに移動し、 $Tb_{22}(FeCo_{12})_{78}$ 等の希土類遷移金属材料からなる記録層 40 を成膜した。基板 30 を更に別のチャンバに移動し、膜厚 7 nm の $Gd_{19}(FeCo_{20})_{81}$ からなる記録補助層 42 を成膜した。次に、基板 30 を第 1 のチャンバに移動し、膜厚 15 nm の SiN オーバコート層 44 を成膜した。更に、基板 30 を別のチャンバに移動し、膜厚 50 nm の Al からなる反射層 46 を成膜した。Al 反射層 46 上に紫外線硬化樹脂コートを施し、図 10 に示す光磁気記録媒体を作成した。

このように作成した光磁気記録媒体のサンプルを波長 650 nm 、開口数 $NA = 0.55$ 、ビーム径 $1.08 \mu\text{m}$ ($1/e^2$) の記録再生装置に装着し、 4.8 m/s の線速になるように回転させた。このサンプルの ROM 部に最短マーク

長 $0.8 \mu\text{m}$ の 1 - 7 変調で光変調記録を行い、位相ピットによる ROM 信号ジッタと ROM 上の MO 再生信号ジッタを測定した。ここで、ジッタとはマーク長のばらつき量を意味する。ROM 部にも同様に最短マーク長が $0.8 \mu\text{m}$ の位相ピットが形成されている。また、位相ピットの形成されていないミラー面にレーザービームをフォーカスして、アンダーコート SiN 層 38 を変更した複数のサンプルの反射率も測定した。尚測定は位相ピットの長手方向に垂直な偏光面を有するレーザービームを記録再生装置に装着したサンプルに入射させることにより行った。

図 11 に位相ピット端部の角度に対する ROM 上の MO 信号ジッタと ROM 再生信号ジッタを示す。ここで、アンダーコート SiN 層 38 の成膜条件は厚さ 80 nm 、 N_2 ガスの流量は 33 sccm とした。位相ピットの傾斜角度の測定には原子間力顕微鏡 (AFM) を使用し、図 7 に示す角度 θ_1 を測定した。角度 θ_1 は位相ピット 32 の深さの半分 $\pm 20\%$ の位置で測定した。このサンプルのミラー面での反射率は 23% である。図 11 から明らかなように、位相ピット傾斜角度が急になると ROM 部の MO 信号ジッタが上昇し、傾斜角度が 40° 以上になると急激に上昇する。逆に、位相ピット傾斜角度が緩くなると ROM 信号ジッタが上昇し、傾斜角度が 10° 以下で急激に上昇する。

よって、ROM 部上の MO 信号ジッタと ROM 信号ジッタ共に良好なジッタと認められる 10% 以下にするには位相ピット端部の傾斜角度を $10^\circ \sim 40^\circ$ の間に設定すれば良い事が分かる。より好ましくは、傾斜角度はジッタ 8% 以下を達成する $15^\circ \sim 35^\circ$ の範囲内が良い。位相ピット端部の傾斜角度を緩くすると ROM 部上の MO 信号ジッタが何ゆえ小さくなるかはっきりした理由は不明だが、恐らく MO 膜の磁化方向の乱れが少なくなり、それによって再生時の偏光面の乱れが少なくなることが ROM 部上の MO 信号ジッタの改善原因と推察される。

図 12 は位相ピットの端部の傾斜角度を概略 20° としたときの、位相ピット深さと位相ピット再生信号の変調度の関係を示す図である。ここで、変調度は $100 \times \text{位相ピット信号振幅} / \text{反射レベル} (\%)$ で定義した。尚、反射レベルは位相ピットの形成されていない平坦部からの反射レベルである。例えば、平坦部は図 6 の媒体における位相ピットが形成されていない部分である。位相ピットを深

くすると変調度が増加する。尚、当然のことながら基板の位相ピット深さを調整するために、スタンプの凸部の高さを概略基板の位相ピットの深さと同程度わずかに調整する。図13は変調度を変えた時のROM信号ジッタとROM部上のMO信号ジッタを示す図である。図13から明らかなように、変調度が10%～30%の間でROM信号ジッタ及びROM部上のMO信号ジッタ共に良好な特性が得られていることが分かる。

図14は位相ピットの端部の傾斜角度 20° 、深さ40nmで位相ピットの幅を変えた時のROM信号ジッタとROM部上のMO信号ジッタの測定結果を示す図である。図14から明らかなように、ピット幅が500nm以上ではROM信号ジッタが上昇し、300nm以下ではMO信号ジッタの上昇が顕著となる。よって、位相ピットの幅は300nm～500nmの範囲が好ましい。

表1に位相ピット端部の傾斜角度 20° 、ピット深さ40nm、ピット幅390nmとして入射光の偏光方向を変えたときのROM上のMO信号ジッタを示す。

表1

入射偏光方向	0	80	85	90	95	100	(度)
ROM上MOジッタ	10.8	13.5	7.8	6.3	8.0	14.3	(%)

表1からROM上のMO信号ジッタは水平方向よりも垂直方向が良好で、垂直方向 $\pm 5^\circ$ の範囲内に設定することにより良好なジッタが得られることが分かる。尚、ここで偏光方向とは、図15に示す位相ピット32の長さ方向に対しての入射光ビーム48の偏光角度である。

表1の測定と同じサンプルでMO信号ありなしに応じた位相ピットのROM信号のジッタを測定した結果を表2に示す。

表2

入射偏光方向	0	80	85	90	95	100	(度)
ROMジッタ、MOなし	5.3	5.5	5.9	5.5	5.3	5.5	(%)
ROMジッタ、MOあり	10.9	10.3	6.3	5.6	5.7	6.8	(%)

ROM信号は再生レーザービームの強度変化信号を検出しているので、原理的には偏光方向変化によるMO信号の漏れこみは発生しない。表2から明らかなように、MOマークを消去した状態では再生レーザービームの偏光方向によらずほぼ一定で良好なROM信号ジッタが得られている。しかし、MOマークをROM上に記録すると、ROM再生信号への漏れこみが発生しジッタが増大する。特に、再

生レーザビームが水平方向の偏光面を有する場合にジッタの増加が著しい。一方、再生レーザビームが垂直偏光面を有する場合は、MO信号によるジッタの上昇はわずかである。以上の結果から、ROMからMO信号への漏れこみ、MOからROM信号への漏れこみ共に再生レーザビームの偏光面を位相ピットの長手方向に対して垂直方向にすることで抑制することが可能である。

次に、アンダーコートSiN層38の条件に応じたジッタの改善方法について説明する。尚、以下の実施例では位相ピット端部の傾斜角度 18° の基板を使用した。図16は N_2 ガス流量を33 sccmとしたときのアンダーコートSiN層の膜厚の変化に対する反射率の変化を示す図である。ここでは、成膜時間を変えることでアンダーコートSiN層の膜厚を変化させた。図17はアンダーコートSiN層38の膜厚を変えたときのROM上MO信号ジッタとROM信号ジッタの変化を示す。アンダーコートSiN層の膜厚を厚くして反射率を高くすることにより、ROM信号ジッタは一貫して減少する。即ち、反射率が高いとROM信号の振幅が大きくなるのでジッタが改善する。

一方、ROM上MO信号ジッタは再生レーザビーム波長の 11.5% 以上、即ち本実施例では膜厚75 nm以上の範囲でROM信号ジッタと逆に膜厚を厚くし高反射率化することでジッタが上昇傾向となる。膜厚85 nm以上では、MO信号ジッタ非常に大きくなっている。これは、MO信号再生にとってはノイズ原因であるROM信号振幅が大きくなることによって、ジッタが上昇したと説明できる。この結果から、良好なROM上MO信号ジッタを得るには、アンダーコートSiN層38の反射率が 25% 以下である必要がある。

しかし、アンダーコートSiN層の膜厚が70 nm以下では、反射率が低下するにも関わらずMO信号ジッタは上昇している。つまり、アンダーコートSiN層が70 nm以下の低膜厚領域では、ROM信号ジッタ及びROM上MO信号ジッタ共に上昇してしまう。よって、アンダーコートSiN層は70 nm以上の膜厚を有することが好ましい。一方、位相ピットの形成されていない通常のグループのMO信号再生では、膜厚85 nm以上でわずかなジッタの上昇があるが膜厚60 nm～90 nmの範囲でジッタは十分に小さい値である。このことから位相ピット上のMO信号再生のためには、アンダーコートSiN層の条件を限定する

必要があることが分かる。

即ち、ROM再生信号及びROM上のMO再生信号共に実用上必要な10%以下の良好なジッタを得るには、アンダーコートSiN層の膜厚を再生レーザービーム波長の10%以上、好ましくは11%以上とし、且つ位相ピットが形成されていないミラー面での再生レーザービーム反射率を18%～25%の範囲内にすればよいことがわかる。反射率を18%以上とすることにより良好なROM信号ジッタが得られ、またアンダーコートSiN層の膜厚を再生レーザービーム波長の10%以上、好ましくは11%以上とすることで、位相ピット上でも良好なMO再生信号を得ることが可能となる。尚、本実施例では波長650nmのレーザービームを使用したものでそれに合わせてピット深さを40nmとしたが、例えば波長405nmの青紫レーザを使う場合は、位相ピット深さを25nm程度とし、アンダーコートSiN層の膜厚を40nm以上に設定すれば同様な効果が得られる。

図18にアンダーコートSiN層の成膜時間に対する膜厚の変化を、図19に反射率の変化をN₂ガス流量をパラメータにしてプロットしたグラフをそれぞれに示す。上述したように、アンダーコートSiN層の条件を膜厚70nm以上且つ反射率25%以下に調整するには、図18の矢印50及び図19の矢印52が示す範囲の成膜条件を選択すればよい。例として、N₂ガス流量28sccmの場合の、ROM信号ジッタ及びROM上MO信号ジッタの変化を図20に示す。図18よりアンダーコートSiN層の膜厚を70nm以上にするためには、成膜時間は120秒以上必要である。また、図19よりアンダーコートSiN層の反射率25%以下のためには、成膜時間は160秒以下でなければならない。

図20にアンダーコートSiN層の成膜時間に応じたROM信号ジッタとROM上MO信号ジッタの変化を示す。図20から、ROM上MO信号ジッタは、上述したように成膜時間を120秒～160秒にすることで8%以下の良好な値が得られるが、ROM信号ジッタは140秒以上の成膜時間で8%以下のジッタとなる。図19と比較すると、良好なROM信号ジッタを得るには18%以上の反射率が必要であることが分かる。

以上説明した実施例ではアンダーコート層の誘電体材料としてSiNを採用した例について説明したが、他の材料でも同様の効果が得られることは言うまでも

ない。他の材料としては、AlN系、SiN系（SiAlN、SiAlON）、SiO₂系等が採用可能である。

本発明の光磁気記録媒体は、位相ピット信号からのMO信号への漏れこみ、MO信号から位相ピット信号への漏れこみを減少させ、位相ピット信号及びMO信号の各ジッタを改善して、ノイズの少ない良好な再生信号を得る事を可能とする。

次に本発明の光磁気記録媒体に情報を記録又は再生するのに適した光磁気ディスク装置の実施形態について図21乃至図24を参照して説明する。図21は光磁気ディスク装置のブロック構成図である。図21において、半導体レーザダイオード（LD）54から出射されたレーザビームはコリメータレンズ56によりコリメートビームに変換されて偏光ビームスプリッタ58に入射する。偏光ビームスプリッタ58での反射光は集光レンズ60によりオートパワーコントロール（APC）用のフォトディテクタ62にフォーカスされる。ここで光電変換された電気信号は、アンプ64を介してメインコントローラ66に入力され、APC制御又はROM信号の再生に用いられる。

尚、レーザビームの偏光面は、前述したように位相ピットの長さ方向（トラック方向）に対して垂直もしくは垂直方向±5°の範囲内に設定されている。レーザビームの直径は、媒体の各位相ピットの幅の約2倍～10／3倍の範囲内に設定されている。

一方、偏光ビームスプリッタ58を透過したレーザビームは対物レンズ68によりほぼ回折限界にしばられ、モータ72により回転される光磁気記録媒体70に照射される。光磁気記録媒体70で反射されたレーザビームは、再び対物レンズ68を通して偏光ビームスプリッタ58に入射し、そこで反射されてサーボ光学系と記録情報検出系に導かれる。即ち、偏光ビームスプリッタ58で反射された光磁気記録媒体70からの反射光は、第2の偏光ビームスプリッタ74に入射し、その透過光はサーボ光学系に導かれ、反射光は記録情報検出系に導かれる。

第2の偏光ビームスプリッタ74の透過光は、サーボ光学系における集光レンズ76及びシリンドリカルレンズ78を介して四分割フォトディテクタ80に入射し、そこで光電変換される。光電変換された四分割フォトディテクタ80の出力により、非点収差法による生成回路82でフォーカスエラー信号（FES）の

生成を行う。同時に、プッシュプル法による生成回路 8 4 でトラックエラー信号 (T E S) の生成を行う。フォーカスエラー信号 (F E S) 及びトラックエラー信号 (T E S) はメインコントローラ 6 6 に入力される。

一方、記録情報検出系においては、第 2 の偏光ビームスプリッタ 7 4 の反射光はウオラストンプリズム 8 6 に入射し、光磁気記録媒体 7 0 上の光磁気記録の磁化の向きによって変わる反射レーザビームの偏光特性が光強度に変換される。即ち、ウオラストンプリズム 8 6 において偏光検波により偏光方向が互いに直交する二つのビームに分離され、集光レンズ 8 8 を通して二分割フォトディテクタ 9 0 に入射し、それぞれ光電変換される。

二分割フォトディテクタ 9 0 で光電変換された電気信号は、アンプ 9 2, 9 3 で増幅された後加算アンプ 9 4 で加算され、第 1 の R O M 信号 (R O M 1) となり、同時に減算アンプ (差動アンプ) 9 6 で減算され、R A M 信号 (R A M) となり、それぞれメインコントローラ 6 6 に入力される。第 1 の R O M 信号 (R O M 1) は、位相ピット信号による光強度変調の抑圧のためにフィードバック信号としても使用される。

ここまでは、主に信号読み出しにおける光ビームの流れについて説明した。次に、各フォトディテクタ 6 2, 8 0, 9 0 からの出力信号の流れについて、図 2 2 に示すメインコントローラ 6 6 の詳細構成を参照しながら説明する。図 2 2 において、メインコントローラ 6 6 には、A P C 用フォトディテクタ 6 2 に入射した偏光ビームスプリッタ 5 8 の反射光がここで光電変換され、アンプ 6 4 を通して第 2 の R O M 信号 (R O M 2) として入力される。更に、メインコントローラ 6 6 には、加算アンプ 9 4 の出力である第 1 の R O M 信号 (R O M 1)、差動アンプ 9 6 の出力である R A M 信号 (R A M)、F E S 生成回路 8 2 からのフォーカスエラー信号 (F E S)、T E S 生成回路 8 4 からのトラックエラー信号 (T E S) が入力される。

また、図 2 1 に示すようにデータソース 9 8 との間でインタフェース回路 1 0 0 を通して記録用データ及び読み出しデータがメインコントローラ 6 6 に入出力される。メインコントローラ 6 6 に入力される第 1 の R O M 信号 (R O M 1)、第 2 の R O M 信号 (R O M 2)、及び R A M 信号 (R A M) は、各モード毎に、

即ち、ROM及びRAM再生時、ROMのみ再生時、及び記録（WRITE）時に対応して検出され、使用される。

図23は、各モードでのROM1、ROM2、及びRAMの検出の組み合わせを示す図である。このような各モードでのROM1、ROM2、及びRAMの検出の組み合わせのために、図22に示すメインコントローラ66はROM切り替えスイッチSW1、SW2を有している。図22に示されるROM切り替えスイッチSW1、SW2の状態は、図23に示すモードにおけるROM及びRAM再生時である。ROMのみ再生時及び記録時には、図22に示されるROM切り替えスイッチSW1、SW2の状態が、それぞれ反転された状態に切り替えられる。

メインコントローラ66内のLDコントローラ150は、暗号器151及びROM切り替えスイッチSW1の出力を受け、LDドライバ102（図21参照）に対するコマンド信号を生成する。LDドライバ102は、LDコントローラ150で生成されたコマンド信号に従い、ROM及びRAM再生時には、第1のROM信号（ROM1）に応じてLD54の発光パワーを負帰還制御し、ROMのみ再生時及び記録時には、第2のROM信号（ROM2）に応じてLD54の発光パワーを負帰還制御する。

光磁気信号記録時には、データソース98からのデータがインターフェース100を通してメインコントローラ66に入力される。メインコントローラ66において、この入力データはセキュリティを担保するために暗号器151により暗号化が行われ、記録データとして、磁気ヘッドコントローラ152を通して磁気ヘッドドライバ104（図21参照）に供給される。磁気ヘッドドライバ104は磁気ヘッド106を駆動し、暗号化された記録データに対応して磁界を変調する。この際、メインコントローラ66において、暗号器151から記録時を指示する信号がLDドライバ102に送られ、LDドライバ102は第2のROM信号（ROM2）に応じて、記録に最適なレーザパワーになるようにLD54の発光パワーを負帰還制御する。

図24は暗号器151及び復号器156の構成とそれらの処理の一例を説明する図である。暗号器151において、光磁気記録の対象となるROM記録データであるデジタルROM信号がバッファメモリ300を通して、復調器155で再

生されたROM信号と共にエンコーダ301に入力される。エンコーダ301において、ROM信号を利用してRAM信号を暗号化するためのエンコード処理が行われる。エンコーダ301の出力は、インターリーブ回路302において、エンコーダ301の出力であるシリアルビット列を所定規則で入れ替えるインターリーブ処理を行う。これは、正負符号のランダム性を担保するためである。次いで、同期及び変換回路303により、ROM信号から再生されるクロック信号に同期化され、NRZI信号に変換されてRAM記録情報とされる。このRAM記録情報は、光磁気記録媒体70のランド領域に位相ビットにより固定記録されているROM領域上に重ねて光磁気記録される。

復号器156に入力される光磁気記録媒体から読み出したRAM信号は、同期検出及び復調回路305、デインターリーブ回路306、及びデコーダ307において、暗号器151における同期及び変換回路303、インターリーブ回路302及びエンコーダ301の処理と各々逆の処理が行われて、暗号の解かれたRAM信号を得ることができる。上記構成により、誤り訂正においてもROMとRAM信号を組み合わせることが可能である。例えば、図24において、破線矢印で示されるように、復号器156におけるRAM信号の再生時にROM再生信号の一部を用いて誤り訂正を行う。例えば、エンコーダ301において、ROM信号より取り出した1ビット分をRAM信号と合わせてRAM情報として出力し、これを記録するように構成する。そして、再生時にデコーダ307において、パリティチェックを行わせることによりROMとRAM信号を組み合わせた誤り訂正が可能である。

図22を再び参照すると、第1のROM信号(ROM1)から再生されたクロックに基づき、モータコントローラ159を介して、図21に示されるモータドライバ108によりシーク動作の一部としてモータ72の回転を制御する。サーボコントローラ153から出力されるサーボ制御信号が図21に示すアクチュエータドライバ110に入力され、FES及び/又はTESに基づいてアクチュエータ112を駆動する。

次に、再生時の動作について説明する。位相ビット信号、即ち、読み出されるROM信号による光強度変調が、RAM信号に対してノイズとなることは先に説

明した。従って、加算アンプ 9 4 から第 1 の R O M 信号 (R O M 1) を L D 5 4 に L D ドライバ 1 0 2 を介して負帰還させ、L D 5 4 の発光を制御して第 1 の R O M 信号 (R O M 1) を低減し、平坦化することが可能である。このような対応で、読み出される R A M 信号へのクロストークを効率的に抑えることができる。

しかし、R O M 及び R A M 信号の同時読み出しを行う場合、R O M 1 信号が、上記のように負帰還制御により平坦であるため、R O M 信号を得ることが難しくなる。従って、別の方法により R O M 信号を検出しなければならない。本発明に実施形態においては、再生時に第 1 の R O M 信号 (R O M 1) によって L D 5 4 への注入電流が負帰還変調されている。即ち、R O M 信号と同じパターンで光強度変調されている。この光強度変調は、A P C 用フォトディテクタ 6 2 により検出することが可能である。M P F ループ動作時には、A P C ループをオフとすることにより、位相ピット信号を第 2 の R O M 信号 (R O M 2) として得ることができる。

従って、本発明においては、この第 2 の R O M 信号 (R O M 2) が、図 2 2 に示すメインコントローラ 6 6 において、同期検出回路 1 5 4 によりクロック再生され、復調器 1 5 5 で E F M 磁界変調に対応する復調を行い、R O M 情報として得ることができる。復調された R O M 情報は更に、暗号器 1 5 1 における暗号化に対応する復号化が復号器 1 5 6 により行われ、再生データとして出力される。

R O M 情報及び R A M 情報の同時再生時は、同期検出回路 1 5 4 により得られる第 2 の R O M 信号 (R O M 2) から再生されたクロックに基づき、モータコントローラ 1 5 9 を介してモータドライバ 1 0 8 によりシーク動作の一部としてモータ 7 2 の回転を制御する。R A M 信号は L D 5 4 への L D ドライバ 1 0 2 を含む R O M 信号負帰還手段により R O M 信号の干渉を受けずに差動アンプ 9 6 の出力として検出できる。

差動アンプ 9 6 の出力は、メインコントローラ 6 6 において同期検出回路 1 5 7 に同期検出され、復調器 1 5 8 で N R Z I 変調に対応した復調が行われ、復号器 1 5 6 により復号化され、R A M 信号として出力される。尚、図 2 2 のメインコントローラ 6 6 は遅延回路 1 6 0 を有している。この遅延回路 1 6 0 は、先に説明したように R A M 信号の再生時に R O M 情報である位相ピットエッジが発生

する偏光ノイズの影響を低減するために、ROM情報の上にRAM情報を記録する際に、RAM情報を記録するタイミングをわずかにずらす処理を行ったことに対応するタイミング調整のためのものである。ROM信号のみの再生時は、RAM信号への影響を考慮する必要がないので、記録時と同様にLDフィードバック信号として第2のRAM信号（RAM2）を用い、ROM情報は第1のROM信号（ROM1）を復調再生する。

尚、本発明の光磁気記憶装置は、コンカレントROM-RAM媒体だけでなくMO媒体もしくはCD系媒体も使用可能である。

産業上の利用可能性

本発明の光磁気記録媒体は以上詳述したように構成したので、ROM-RAM情報の同時読み出しにおいて、ROM情報及びRAM情報共に安定に再生できると共にROM信号ジッタとROM上のRAM信号ジッタを改善することができる。よって、本発明の光磁気記録媒体は、良好な品質でROM-RAM同時再生可能であり、本発明は用途に応じたROM-RAM同時記録及び再生媒体を提供することができる。

請 求 の 範 囲

1. ROM信号となる複数の位相ピットが形成されたROM領域を有する基板と、

前記基板の前記ROM領域に対応する領域に成膜されたRAM信号が記録される光磁気記録膜を具備し、

前記各位相ピットの深さの半分±20%の範囲内の位置における各位相ピットの端部の平均傾斜角度が 10° ～ 40° であることを特徴とする光磁気記録媒体。

2. 前記平均傾斜角度は 15° ～ 30° である請求項1記載の光磁気記録媒体。

3. 前記各位相ピットの幅が 300nm ～ 500nm である請求項1記載の光磁気記録媒体。

4. 前記各位相ピットの変調度が10%～30%である請求項1記載の光磁気記録媒体。

5. 前記基板と前記光磁気記録膜の間に挿入された誘電体層をさらに具備し、

該誘電体層の膜厚は再生レーザビーム波長の10%以上であり、且つ前記位相ピットが形成されていない部分での前記光磁気記録媒体の再生レーザビームの反射率が18%～25%である請求項1記載の光磁気記録媒体。

6. 前記各位相ピットの幅が再生レーザビーム径の30%～50%である請求項1記載の光磁気記録媒体。

7. 光磁気記録媒体に記録された情報を少なくとも読み出し可能な光磁気記憶装置であって、

直線偏光を有するレーザビームを前記光磁気記録媒体に照射する光学ヘッドと、
前記光磁気記録媒体で反射された反射光から再生信号を生成する光検出器とを具備し、

前記光磁気記録媒体は、ROM信号となる複数の位相ピットが形成されたROM領域を有する基板と、

前記基板の前記ROM領域に対応する領域に成膜されたRAM信号が記録される光磁気記録膜とを具備し、

前記各位相ピットの深さの半分±20%の範囲内の位置における各位相ピットの端部の平均傾斜角度が10°～40°であることを特徴とする光磁気記憶装置。

8. 前記光磁気記録媒体に入射するレーザビームの偏光面が前記各位相ピットの長さ方向に対して垂直方向±5°の範囲内に設定されている請求項7記載の光磁気記憶装置。

9. 前記各位相ピットの幅が前記レーザビームの直径の30%～50%になるように前記レーザビームの直径が設定されている請求項7記載の光磁気記憶装置。

10. 前記光磁気記録媒体は前記基板と前記光磁気記録膜の間に挿入された誘電体層を更に含み、該誘電体層の膜厚は前記レーザビームの波長の10%以上であり、且つ位相ピットを有さない部分での前記光磁気記録媒体の再生光反射率が18%～25%の範囲内である請求項7記載の光磁気記憶装置。

11. 複数の位相ピットを有する基板を作成するためのスタンプであって、
前記各位相ピットにの形状と相補的な形状を有する複数の凸部を具備し、
前記各凸部の高さの半分±20%に位置における各凸部の端部の平均傾斜角度が10°～40°であることを特徴とするスタンプ。

12. 前記平均傾斜角度が15°～30°である請求項11記載のスタンプ。

13. 光磁気記録媒体に記録された情報を少なくとも読み出し可能な光磁気記憶装置であって、

直線偏光を有するレーザビームを前記光磁気記録媒体に照射する光学ヘッドと、
前記光磁気記録媒体で反射された反射光から再生信号を生成する光検出器とを
具備し、

前記光磁気記録媒体は、ROM信号となる複数の位相ピットが形成されたROM領域を有する基板を有しており、

前記光磁気記録媒体に入射するレーザビームの偏光面が前記各位相ピットの長さ方向に対して垂直方向±5°の範囲内に設定されていることを特徴とする光磁気記憶装置。

14. 前記光磁気記録媒体は、前記基板の前記ROM領域に対応する領域に成膜されたRAM信号が記録される光磁気記録膜を有しており、

前記各位相ピットの変調度が10%～30%である請求項13記載の光磁気記

憶装置。

15. 前記光磁気記録媒体は、前記基板の前記ROM領域に対応する領域に成膜されたRAM信号が記録される光磁気記録膜を有しており、

前記各位相ピットの幅が前記レーザビームの直径の30%～50%になるように、前記レーザビームの直径が設定されている請求項13記載の光磁気記憶装置。

FIG. 1

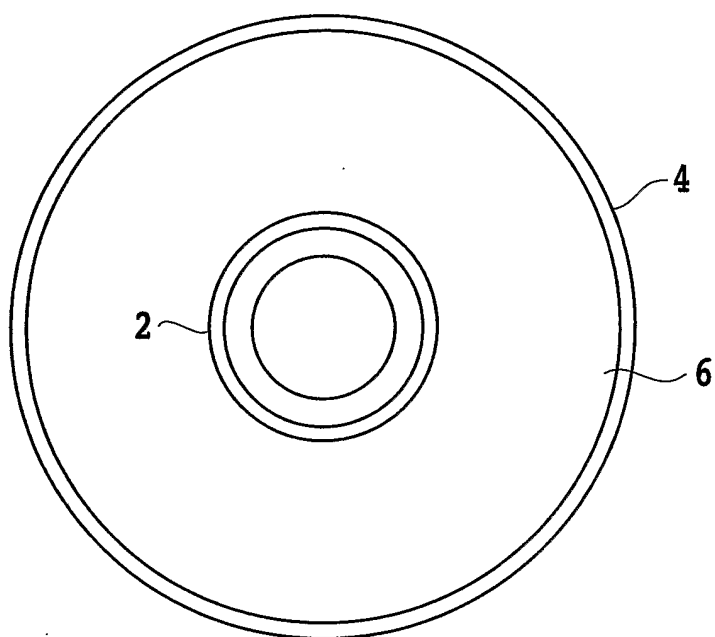


FIG. 2

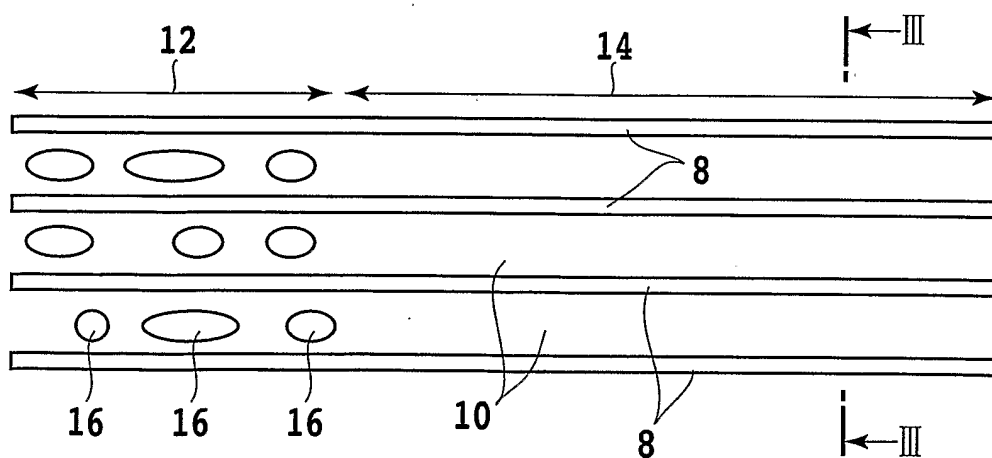


FIG. 3

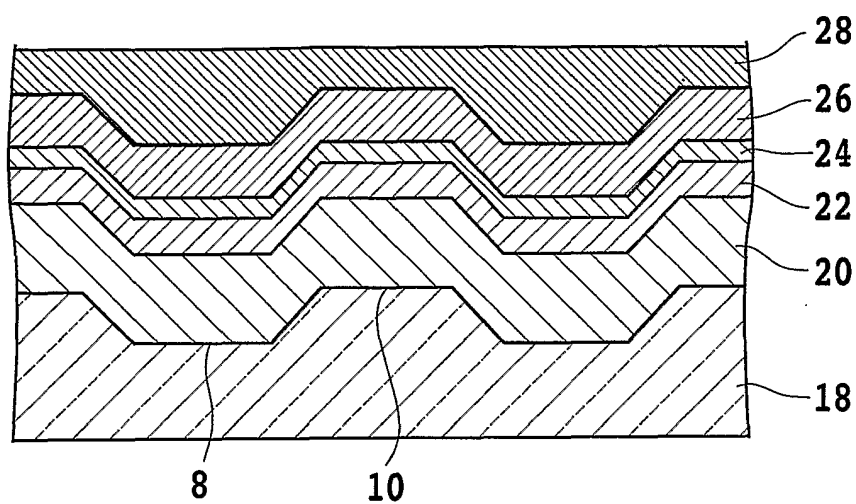


FIG. 4

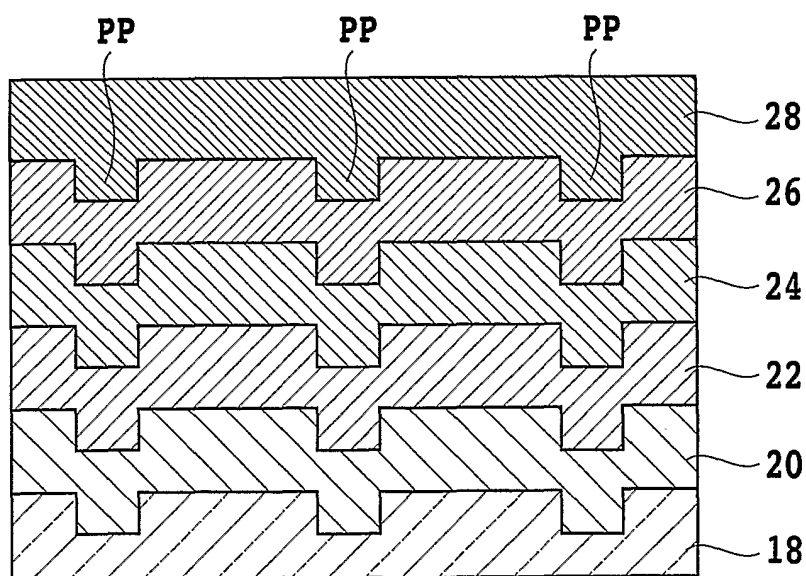


FIG. 5

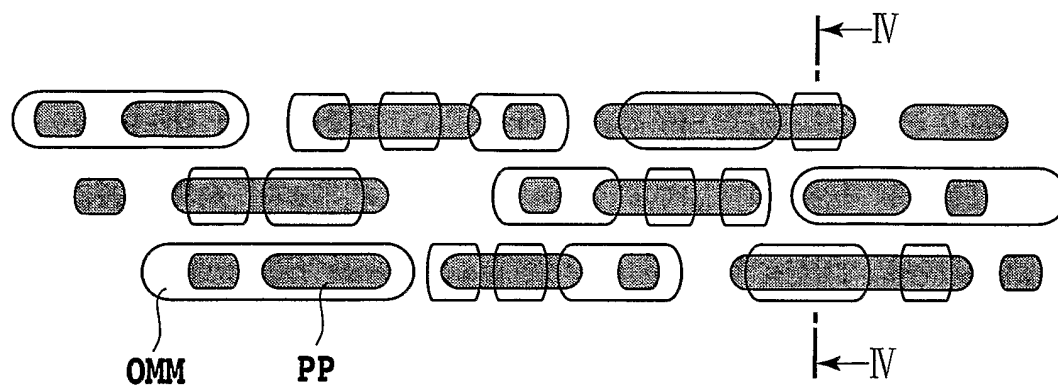


FIG. 6

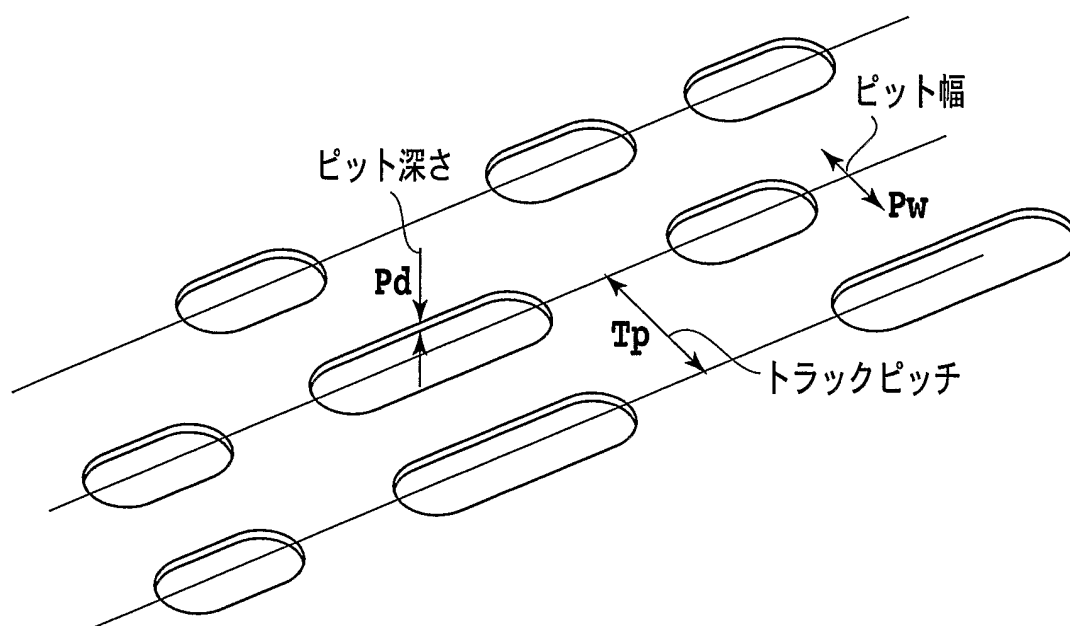


FIG. 7

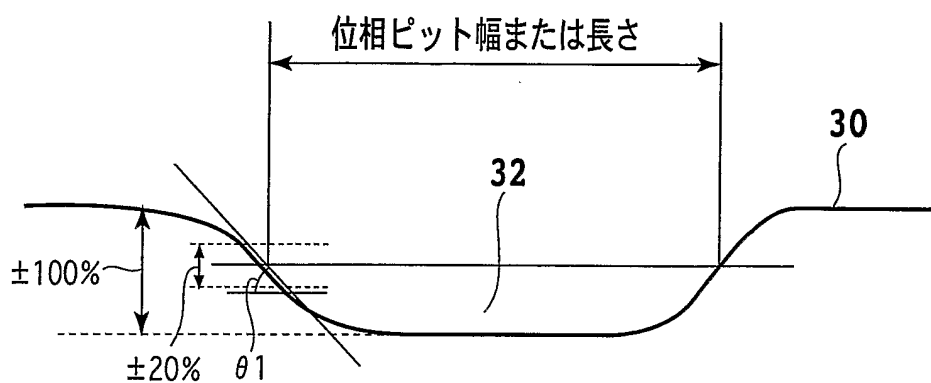


FIG. 8

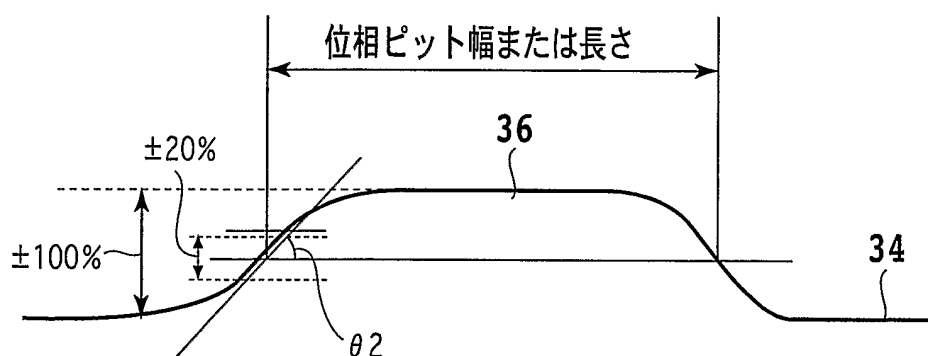


FIG. 9

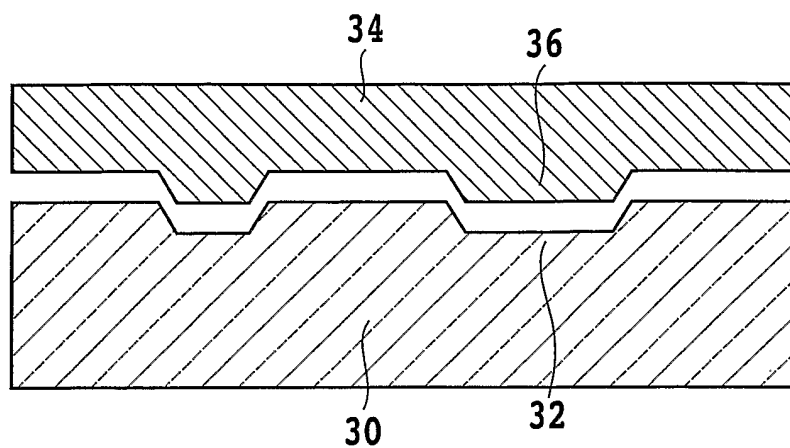


FIG. 10

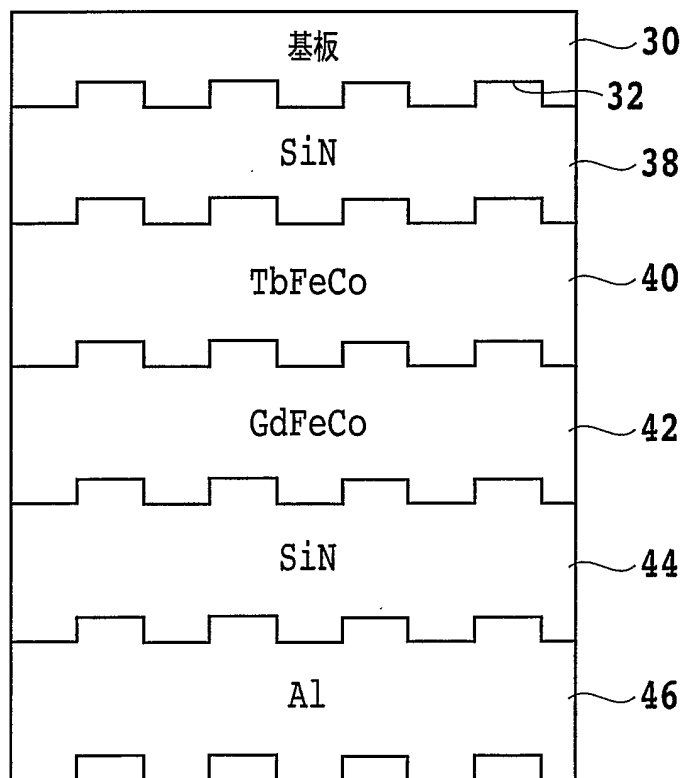


FIG. 11

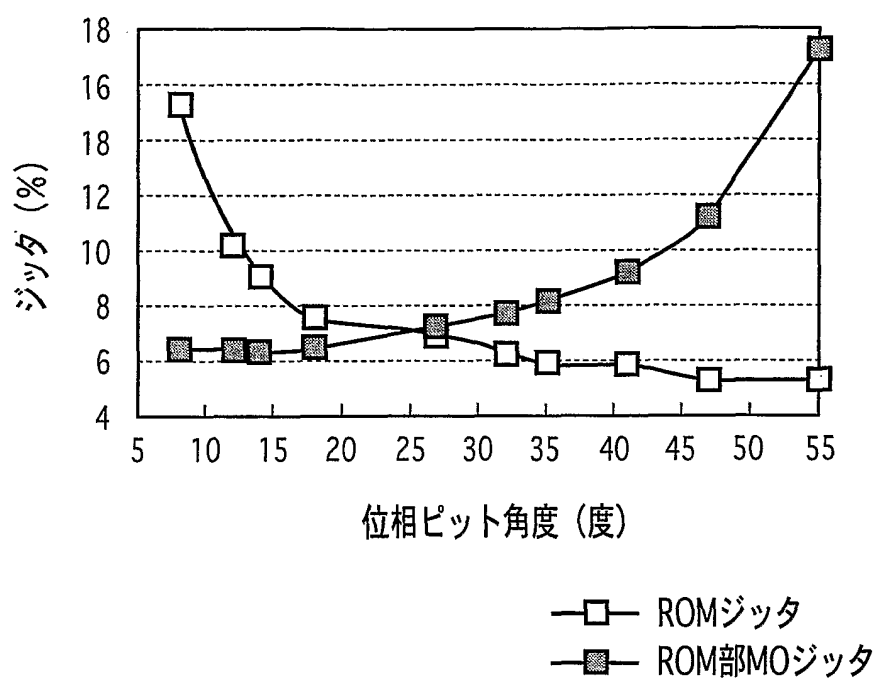


FIG. 12

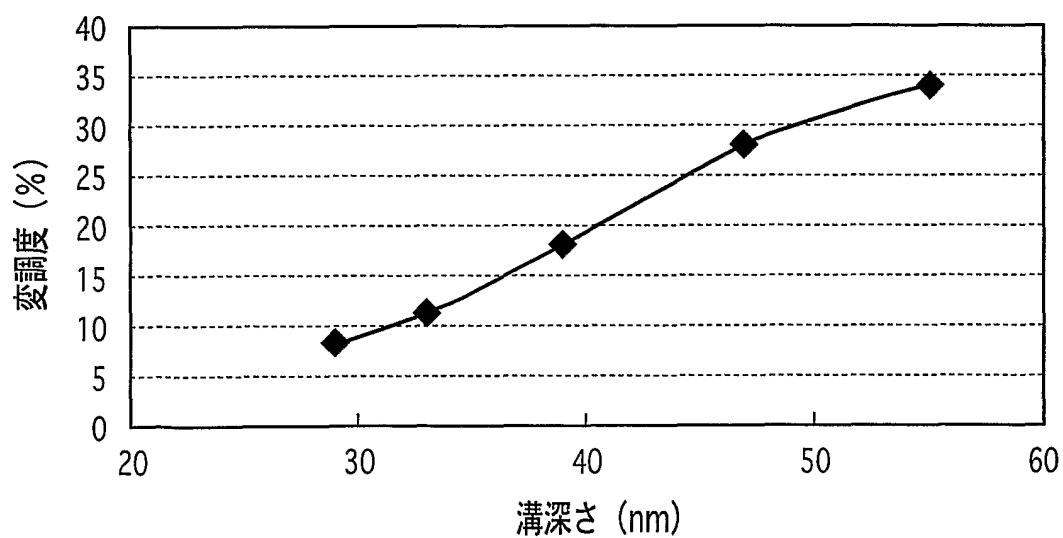


FIG. 13

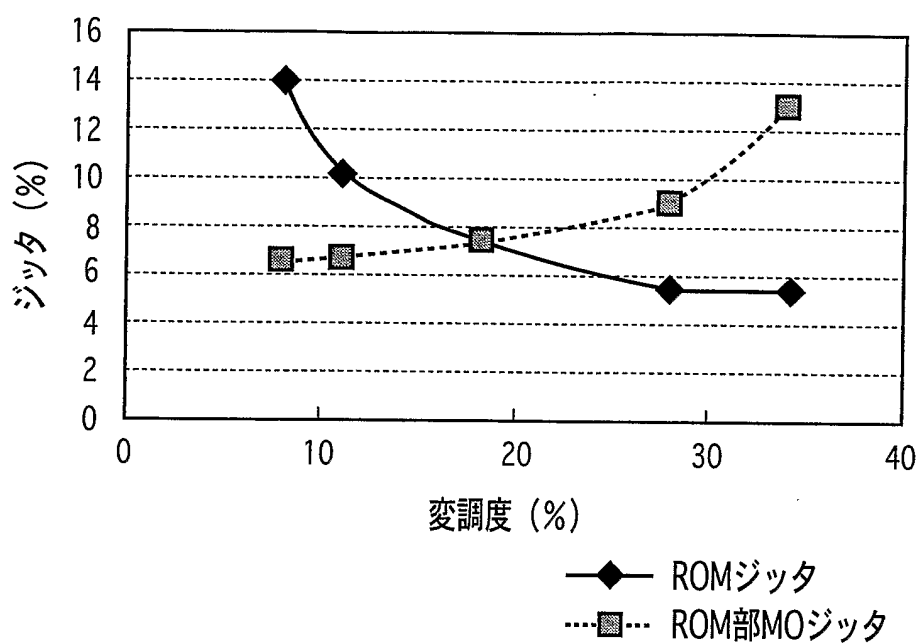


FIG. 14

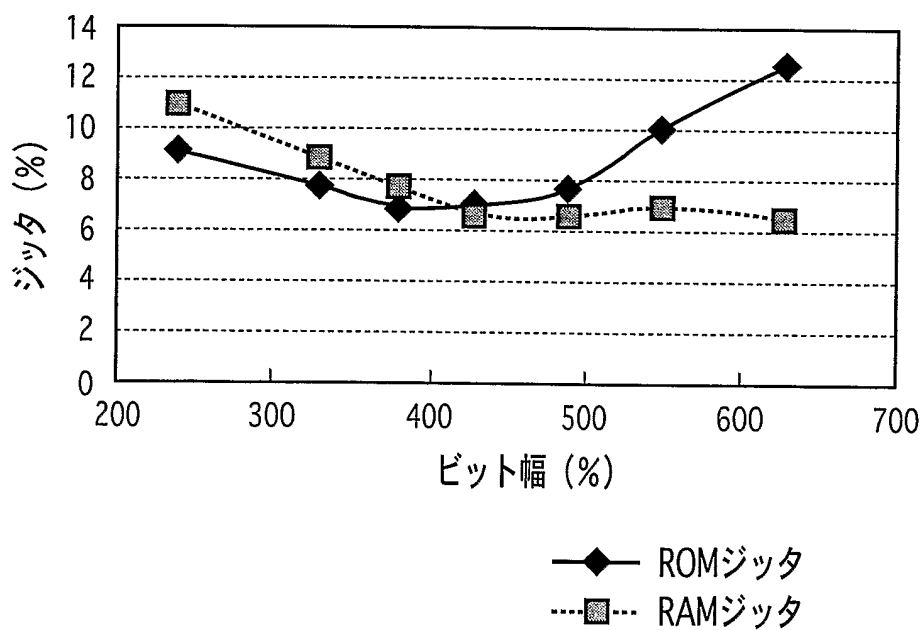


FIG. 15

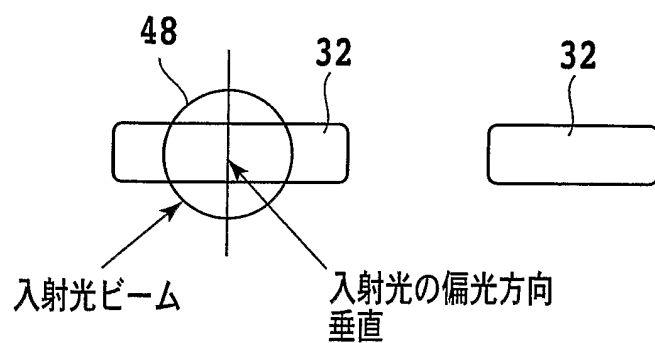


FIG. 16

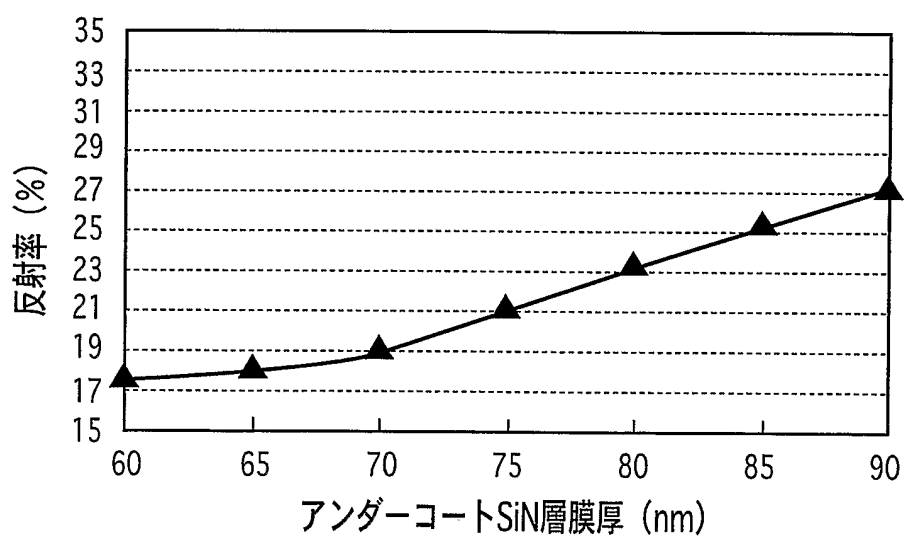


FIG. 17

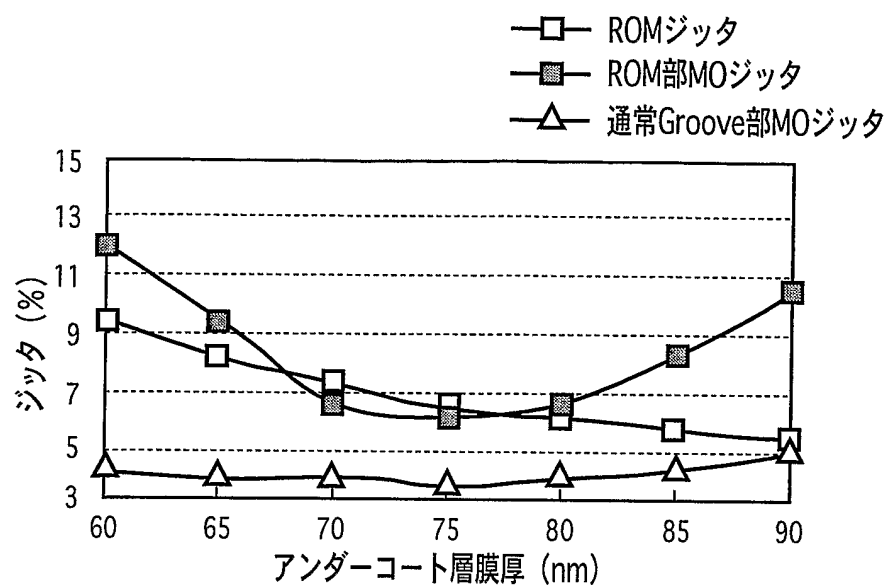


FIG. 18

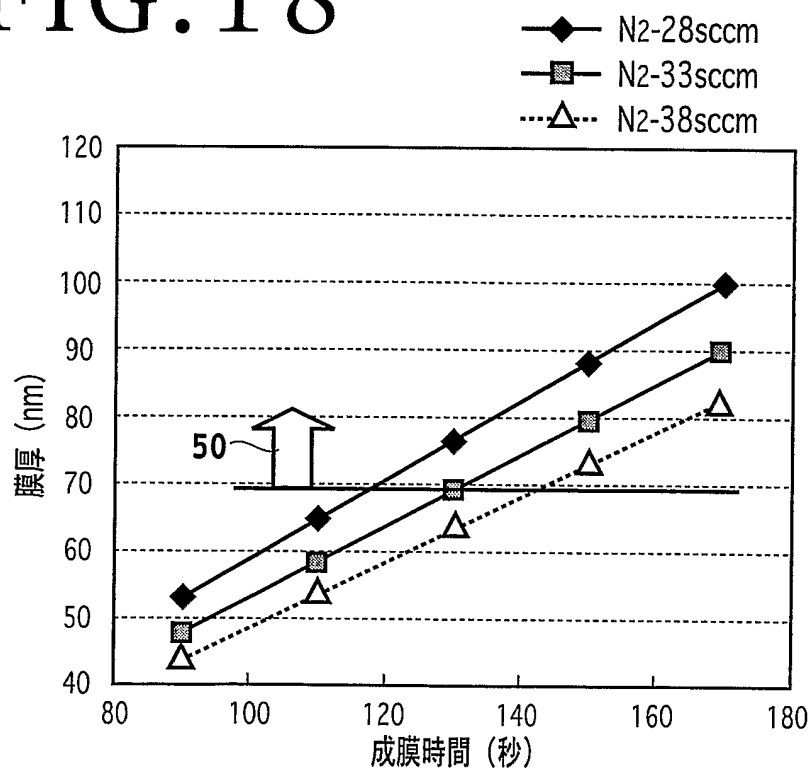


FIG.19

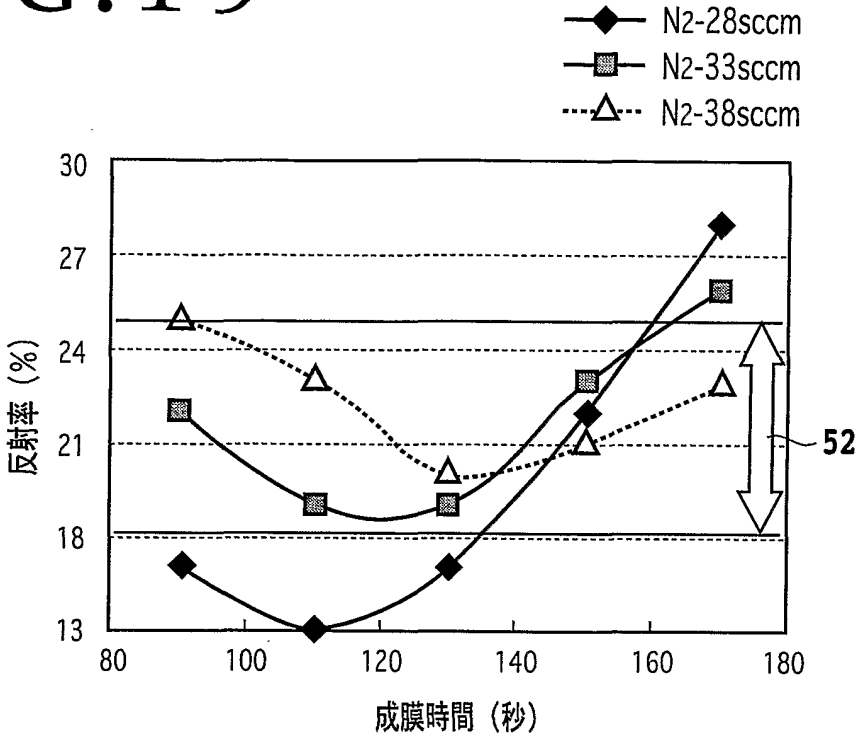


FIG.20

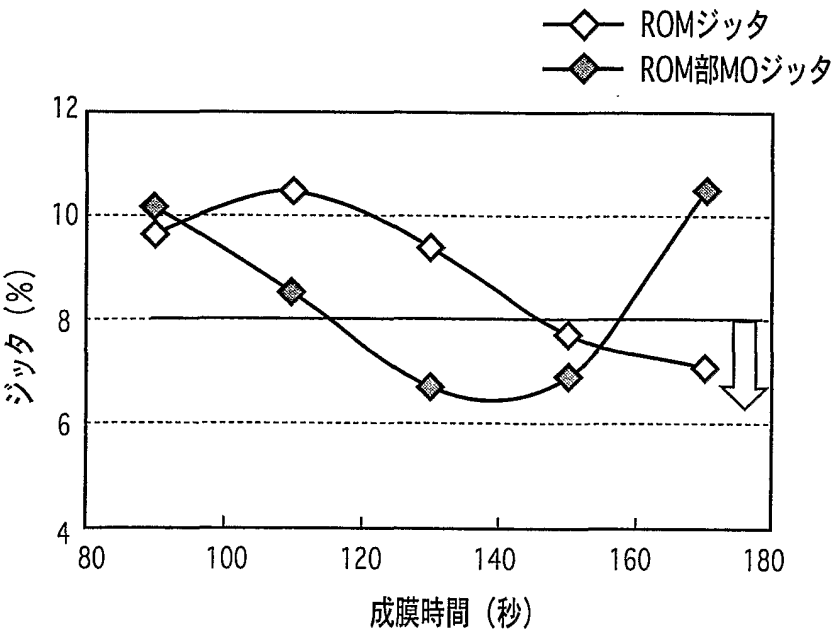


FIG. 21

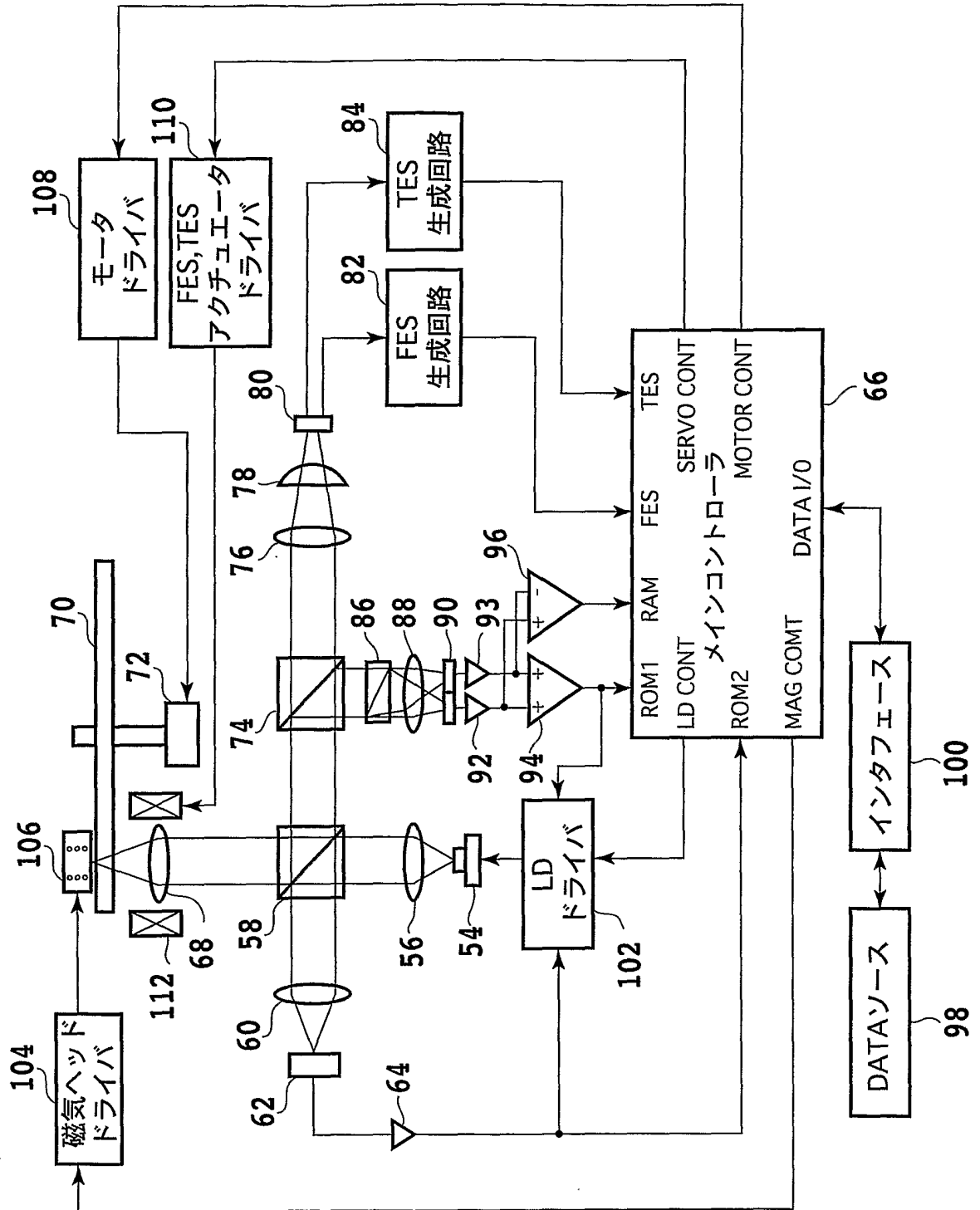


FIG.22

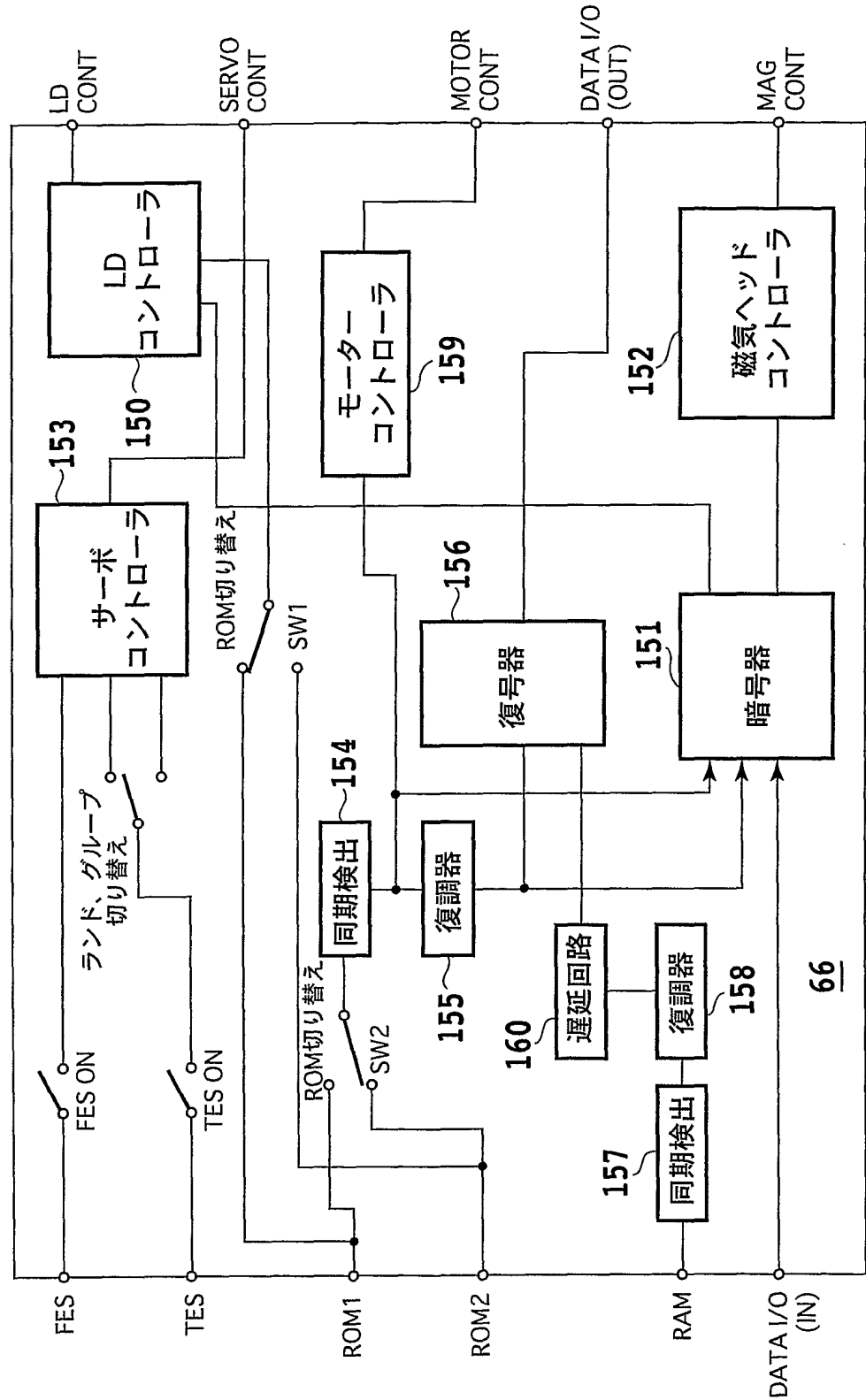
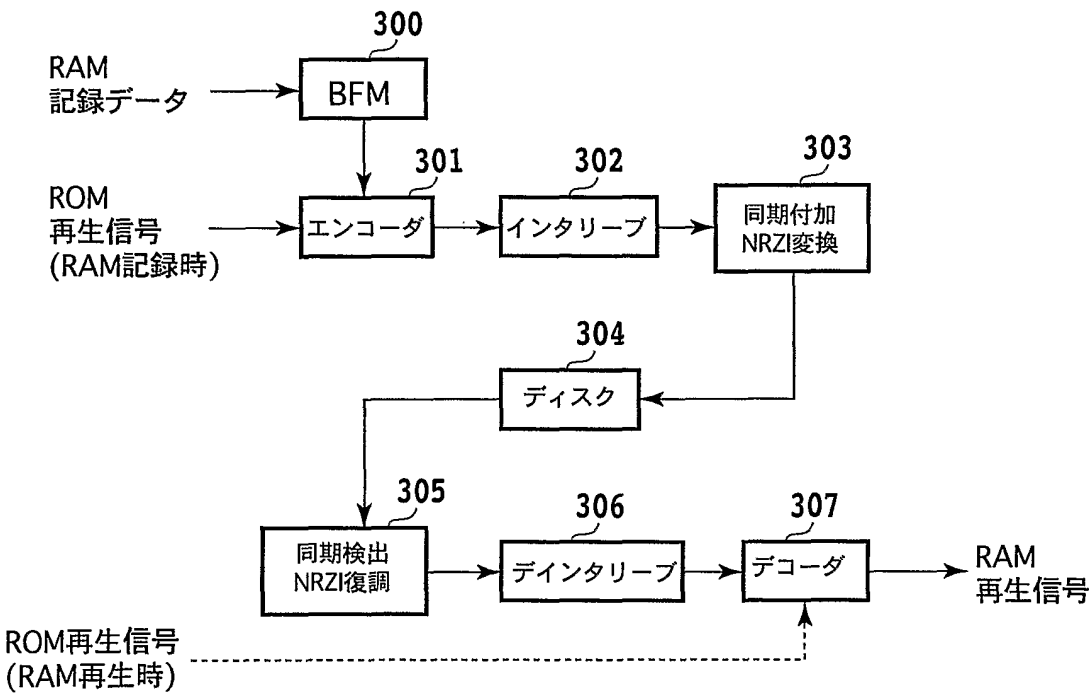


FIG.23

	LDフィード バック信号	ROM検出	RAM検出
ROM&RAM再生時	ROM1	ROM2	RAM
ROMのみ再生時	ROM2	ROM1	—
WRITE時	ROM2	ROM1	—

FIG.24



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/13085

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, G11B7/24

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	1996-2003
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 Y	JP 6-302028 A (TDK Corp.), 28 October, 1994 (28.10.94), Full text; all drawings & US 5430706 A1	1-3, 5-7, 9, 10 4, 8
Y	JP 9-251674 A (Nikon Corp.), 22 September, 1997 (22.09.97), Par. Nos. [0032] to [0038]; Figs. I, 2 & EP 777216 A2	8
Y	JP 2000-149331 A (Sony Corp.), 30 May, 2000 (30.05.00), Par. No. [0013] & EP 1001410 A2	4

☒ 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 document 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 14 April, 2003 (14.04.03)	Date of mailing of the international search report 30 April, 2003 (30.04.03)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/13085

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 7-14231 A (Sharp Corp.), 17 January, 1995 (17.01.95), Full text; all drawings & DE 4422620 A & US 5740153 A1	1,7
Y	JP 6-202820 A (Deutsche Thomson Brandt GmbH.), 22 July, 1994 (22.07.94), Full text; all drawings & EP 575934 A2 & DE 4220486 A & US 5715232 A1	1,7
A	JP 2002-63745 A (Mitsubishi Chemical Corp.), 28 February, 2002 (28.02.02), Full text; all drawings (Family: none)	1,7
A	JP 52-66407 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 01 June, 1977 (01.06.77), Full text; all drawings (Family: none)	1,7
A	WO 00/65584 A1 (Sony Corp.), 02 November, 2000 (02.11.00), Page 8, line 17; Fig. 2 & EP 1100079 A1 & US 6512735 B1	1,7

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP02/13085

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:

The inventions of the International Application disclosed in claims 1-15 are divided into three groups as follows.

The inventions of claims 1-10 relate to a magneto-optical recording medium having phase pits each having a pit end whose average inclination angle at the half depth $\pm 20\%$ is 10 to 40 degrees and a magneto-optical storage apparatus at least capable of reading information recorded on the magneto-optical recording medium.

The inventions of claims 11-12 relate to a stamper which cannot be specified to serve for a magneto-optical recording medium.

(continued to 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.: 1-10

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/JP02/13085

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

The inventions of claims 13-15 relate to a magneto-optical storage apparatus in which the polarization surface of the laser beam incident onto the magneto-optical recording medium is set within $\pm 5\%$ in the vertical direction with respect to the phase length direction.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ 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. Cl⁷ G11B11/105, G11B7/24

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	1971-2003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 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	J P 6-302028 A (ティーディーケイ株式会社) 1994. 10. 28, 全文, 全図 & US 5430706 A1	1-3, 5-7, 9, 10 4, 8
Y	J P 9-251674 A (株式会社ニコン) 1997. 09. 22, 【0032】-【0038】, 図I, 図2 & EP 777216 A2	8
Y	J P 2000-149331 A (ソニー株式会社) 2000. 05. 30, 【0013】	4

☒ 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
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

14. 04. 03

国際調査報告の発送日

03.04.03

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 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
	& EP 1001410 A2	
Y	JP 7-14231 A (シャープ株式会社) 1995. 01. 17, 全文, 全図 & DE 4422620 A & US 5740153 A1	1, 7
Y	JP 6-202820 A (ドイチェ トムソン・ブラント ゲ ゼルシャフト ミット ベシュレンクテル ハフツング) 1994. 07. 22, 全文, 全図 & EP 575934 A2 & DE 4220486 A & US 5715232 A1	1, 7
A	JP 2002-63745 A (三菱化学株式会社) 2002. 02. 28, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 7
A	JP 52-66407 A (日本ビクター株式会社) 1977. 06. 01, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1, 7
A	WO 00/65584 A1 (ソニー株式会社) 2000. 11. 02, 第8頁第17行, 図2 & EP 1100079 A1 & US 6512735 B1	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この国際調査機関は認めた。

請求の範囲1-15に記載された国際出願の発明の数は、次に示す理由により3であるものと認める。

請求の範囲1-10に記載された発明は、各位相ピットの深さの半分±20%の範囲内の位置における各位相ピットの端部の平均傾斜角度が10°～40°である光磁気記録媒体及び該光磁気記録媒体に記録された情報を少なくとも読み出し可能な光磁気記憶装置に関するものである。

請求の範囲11-12に記載された発明は、光磁気記録媒体用であることを特定することができないスタンパに関するものである。

請求の範囲13-15に記載された発明は、光磁気記録媒体に入射するレーザビームの偏光面が各位相ピットの長さ方向に対して垂直方向±5%の範囲内に設定されている光磁気記憶装置に関するものである。

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ので、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ので、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1-10

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。