

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第3867347号
(P3867347)

(45) 発行日 平成19年1月10日(2007.1.10)

(24) 登録日 平成18年10月20日(2006.10.20)

(51) Int.C1.

F 1

G 1 1 B 7/24 (2006.01)

G 1 1 B 7/24 5 4 1 C

請求項の数 1 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平9-164457
 (22) 出願日 平成9年6月20日(1997.6.20)
 (65) 公開番号 特開平11-16214
 (43) 公開日 平成11年1月22日(1999.1.22)
 審査請求日 平成16年1月8日(2004.1.8)

前置審査

(73) 特許権者 000002185
 ソニー株式会社
 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 (74) 代理人 100122884
 弁理士 角田 芳末
 (74) 代理人 100133824
 弁理士 伊藤 仁恭
 (72) 発明者 荒谷 勝久
 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソ
 ニー株式会社内
 審査官 蔵野 雅昭

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】多層光ディスク

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

770 nm ~ 830 nm の波長範囲の第1の再生光で情報再生がなされる第1の情報層を有する第1の光透過性基板と、615 nm ~ 655 nm の波長範囲の第2の再生光で情報再生がなされる第2の情報層を有する第2の光透過性基板とが、上記第1の光透過性基板の上記第1の情報層が形成された側とは反対側と上記第2の光透過性基板の上記第2の情報層を有する側とが重ね合わされて透明接着材料によって接合されて1枚の光ディスクとされ、

上記第1の光透過性基板及び上記第2の光透過性基板がプラスティック基板より成り、上記第2の情報層を有する上記第2の光透過性基板の背面側から、上記第1の再生光と上記第2の再生光とが照射され、

上記第1の情報層は、上記第1の再生光に対する反射率が90%以上の金属反射膜を有し、

上記第2の情報層は、上記第1の再生光に対する屈折率 n_{s1} と、上記第2の再生光に対する屈折率 n_{s2} のそれぞれの実数部での比 n_{s2} / n_{s1} が、1.05以上で、かつ上記第1の再生光に対する屈折率の虚数部が、0.05以下の半透明反射膜を有し、

該半透明反射膜は、その膜厚が、22 nm 以下とされ、アモルファスSiH、アモルファスSiO、アモルファスSiHOのいずれかのアモルファス膜よりなることを特徴とする多層光ディスク。

【発明の詳細な説明】

【0001】**【発明の属する技术分野】**

本発明は、多層光ディスク特に2層の情報層が重ね合わされて1枚のディスクとして形成された光ディスクに係わる。

【0002】**【従来の技术】**

近年、情報記録媒体において、大容量の情報を扱うことの要求が益々高まっているが、この場合においても、目的とする情報を、ランダムアクセスして再生することができるよう、大容量の光ディスクの必要性が高まっている。

【0003】

10

このような大容量の情報を扱うことのできる光ディスクとして、多層光ディスクの提案、特に2層の情報層が重ね合わされて、すなわち積層されて1枚のディスクとして形成された光ディスクの提案がなされている。

【0004】

この多層光ディスクとしては、種々のものが提案されているが、1つに、金属反射膜がコートされた第1の情報層と、反射率、透過率等の分光特性に波長依存性を有する半透明反射膜がコートされた第2の情報層とを有し、2つの異なる波長の第1および第2の再生光を用いて、これら第1および第2の情報層からの情報の読み出しを行うようにした多層光ディスクの提案がなされている（特開平2-223030号公報、特開平8-339574号公報参照）。

20

【0005】

このような、第1および第2の情報層を有し、第1および第2の再生光を用いてその再生を行う多層光ディスクにおいて、例えば第1の再生光として、従来汎用の例えば再生専用のコンパクトディスク（CD）の再生プレーヤにおける波長範囲の再生光によって再生ができるようにして、多層光ディスク構成とするにもかかわらず、一方の情報層に関しては通常のCDと同様の再生プレーヤによって再生が可能な構成とすることが提案されている。

【0006】

この第1および第2の情報層が積層された光ディスクは、例えば図1にその一例の概略断面図を示すように、例えば第1の光透過性基板1fの表面に形成された第1の情報ピット2fに金属反射膜3fが被着されてなる第1の情報層4fと、第2の光透過性基板1sの表面に形成された第2の情報ピット2sに半透明反射膜3sが被着されてなる第2の情報層4sとが、第1の光透過性基板1fの第1の情報層4fが形成された側とは反対側の面と第2の光透過性基板1sの第2の情報層4sが形成された側の面とを透明接着材料5によって接合して構成される。

30

【0007】

そして、第2の光透過性基板1sの背面側から、第1の再生光L_fとして、従来汎用の例えば再生専用のコンパクトディスク（CD）の再生プレーヤにおける再生光の波長範囲770nm～830nm（以下第1の波長という）のレーザー光を照射して第1の情報層4fの情報の再生を行い、第2の再生光L_sとして、これより波長が短く、量産化が可能な半導体レーザーの615nm～655nmの波長範囲（以下第2の波長という）のレーザー光を、第2の情報層4sにフォーカシングさせるように照射することによって第2の情報層4sの情報の再生がなされる。

40

【0008】

このような光ディスクを用いて、情報の再生を行う場合、第1の情報層4fから高品位の再生信号を得るには、

- (i) 第1の波長による第1の再生光L_fに対する金属反射膜3fの反射率R_fが高いこと、
- (ii) 第2の情報層4sにおけるこの第1の波長の光に対する透過率T_{s1}ができるだけ高いこと、つまり第1の波長の光に対する光吸収率A_{s1}ができるだけ小さく、第1の波長

50

の光に対する反射率 R_{s_1} ができるだけ小さいことである。

また、第2の情報層4sから高品位の再生信号を得るには、

(iii) 第2の波長による第2の再生光 L_s に対する半透明反射膜3sの反射率 R_{s_2} が高いことである。

(iv) したがって、上述の(iii)および(iv)から、第2の情報層4sの半透明反射膜3sは、 $R_{s_2} - R_{s_1}$ ができるだけ大(R_{s_2} が R_{s_1} よりできるだけ大)である特性を有することが望まれる。

【0009】

10

このような、第2の情報層4sの半透明反射膜3sを構成する材料としては、シリコン(Si)や、誘電体の多層膜構成を探ることが提案されている。

上記(iv)で挙げたように、第1の波長の光に対する光吸収率ができるだけ小さいことが要求されることから、Siによる場合結晶性にすぐれた薄膜として成膜されることが望まれるが、このSiを光透過性基板、特に量産性、コスト等においてすぐれたポリカーボネート(PC)等のプラスチック基板上にすぐれた膜質をもって成膜することは、このプラスティック基板の耐熱性の問題から制約がある。

また、誘電体の多層膜構成とする場合は、単層膜の成膜に比して製造工程がきわめて煩雑となり、コスト高を来すという問題がある。

【0010】

20

また、光透過性基板としては、価格、信頼性、量産性等の上から、主としてポリカーボネート(PC)によって構成される。しかしながら、この場合、ガラスに比し複屈折がかなり大きいという問題がある。この複屈折は、主として基板の極く薄い表面層(厚さ数十μm程度の部分)に集中しており、基板厚さには依存しないことが知られている。したがって、この複屈折は、光透過性基板の厚さによらず、単にこの表面を、目的とする再生光が何回通過するかによるものであり、図1に示した2枚の光透過性基板1sおよび1fが用いられる場合は、第1の情報層3fの再生光は2枚の光透過性基板1sおよび1fの両面の表面層を通過することになり、複屈折の影響は单層の場合の2倍となる。

【0011】

30

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上述した第1および第2の情報層の積層による多層ディスクにおいて、より高品位な再生がなされるようにする。

【0012】

ところで、このような光ディスクにおいて、高品位の再生信号を得ることができるようにするには、第1の波長の光に対する反射率が70%以上とすることが望まれる。この値は、汎用のコンパクトディスクCDでの規格値で高い再生信号を得る1つの指標とすることができます。また、第2の波長の光に対する反射率は、18%~30%であることが望まれる。この値は、いわゆるDVD(Digital Versatile Disc)の2層ディスクでの規格値で高品位の再生信号を得る1つの指標とすることができます。

【0013】

40

【課題を解決するための手段】

本発明による多層光ディスクは、第1の情報層と、第2の情報層とが重ね合わされて1枚の光ディスクとされた構成を有するものである。そして、その第1の情報層は、770nm~830nmの波長範囲(第1の波長)の第1の再生光に対する反射率が90%以上の金属反射膜を有し、第2の情報層は、上記第1の再生光に対する屈折率 n_{s_1} と、615nm~655nmの波長範囲(第2の波長)の第2の再生光に対する屈折率 n_{s_2} のそれぞれの実数部での比 n_{s_2} / n_{s_1} が、1.05以上である半透明反射膜を有する構成とする。

【0014】

あるいは、第2の情報層は、上記第1の再生光に対する屈折率の虚数部が0.05以下の

50

半透明反射膜を有する構成とする。

【0015】

上述の本発明構成による光ディスクは、その第1および第2の情報層に関して第1および第2の再生光によって高品位の再生を行うことができ、第1の情報層に関しては、汎用のCDプレーヤによっても、高品位再生を行うことができるようになされたものである。

【0016】

【発明の実施の形態】

本発明による多層光ディスクは、第1の情報層と、第2の情報層とが重ね合わされて1枚の光ディスクとされた構成とする。

この光ディスクは、例えば図1で示したように、それぞれ第1および第2の情報層2fおよび2sが形成された第1および第2の光透過性基板1fおよび1sを重ね合わせ透明接着材料5によって接合した構成とすることができる。

【0017】

第1および第2の光透過性基板1fおよび1sは、それぞれ例えばポリカーボネート(PC)等のプラスティックを用いて射出成型によって成形し、この成形と同時に、成型金型のキャビティ内に配置されたスタンパ、例えばニッケルスタンパによってそれぞれの一主面に第1および第2の情報層4fおよび4sの情報ピット2fおよび2sを転写成形し、各他方の主面を平滑な面として形成する。あるいは、第1および第2の光透過性基板1fおよび1sを、PC等のプラスティックによる平滑基板として形成し、その各一主面に、例えば紫外線硬化樹脂の塗布、スタンパの押圧、硬化処理によるいわゆる2P法(Photopolymerization法)によって情報ピット2fおよび2sを形成することもできる。

【0018】

第1および第2の光透過性基板1fおよび1sは、その例えば射出成型時の金型温度、圧力、圧力保持時間等の選定によって、その複屈折が、50nm以下の基板として構成する。

【0019】

そして、第1の光透過性基板1fの第1の情報ピット2fの形成面上に、金属反射膜3fを、全面的に、蒸着、スパッタリング等によって被着して、第1の情報層4fを形成する。また、この第1の情報層4f上を覆って全面的に保護膜6を被着形成する。

第2の光透過性基板1sの第2の情報ピット2sの形成面上には、全面的に半透明反射膜3sが被着されて第2の情報層4sが形成される。

【0020】

これら、第1の光透過性基板1fの第1の情報層4fが形成された側とは反対側の面と、第2の光透過性基板1sの第2の情報層4sが形成された側の面とを例えば紫外線硬化樹脂による透明接着材料5によって接合して多層光ディスクを構成する。

【0021】

この構成において、第1および第2の光透過性基板1fおよび1sは、これらの厚さの総和が、1.1~1.3mmに選定される。例えば第1および第2の光透過性基板1fおよび1sの各厚さを0.6mmとし、透明接着材料5の厚さを0.05mmとして全体の厚さを1.25mmとすることが望ましい。

【0022】

この本発明による多層光ディスクに対する第1の情報層4fの情報の読み出しづなわち再生は、図1に示すように、第2の光透過性基板1sの背面側から、第1の波長の第1の再生光L_f、例えば従来汎用の例えば再生専用のCDプレーヤにおける再生光の波長範囲770nm~830nmの半導体レーザー光を照射して金属反射膜3fによる反射光によって再生する。

また、第2の情報層4sの情報の再生は、第2の波長による第2の再生光L_s、すなわち615nm~655nmの波長範囲半導体レーザー光を、同様に、第2の光透過性基板1sの背面側から、第2の情報層4sにフォーカシングさせて、これよりの反射光によって再生信号を得る。

10

20

30

40

50

【0023】

そして、特に本発明においては、第1の情報層4fを構成する金属反射膜3fを、770nm～830nmの波長範囲の第1の再生光に対する反射率が90%以上となる金属反射膜によって構成する。

この金属反射膜3fを構成する金属は、例えばAu、Ag、Cuもしくはこれの合金を、蒸着、スパッタリング等によって形成し得る。この金属反射膜3fの膜厚は、確実に高い反射率を得ることができる50nm以上好ましくは70nm以上とする。

【0024】

この金属反射膜3f上に形成する保護膜6は、紫外線硬化樹脂を塗布硬化することによって構成できる。

10

【0025】

第2の情報層4sを構成する半透明反射膜3sは、第1の波長の光に対する透過率Ts₁が高く、つまり第1の波長の光に対する光吸収率As₁が小さく、第1の波長の光に対する反射率Rs₁が小さく、かつ第2の波長による第2の再生光Lsに対する反射率Rs₂、すなわちRs₂-Rs₁を大にする。具体的には薄膜においては、屈折率が大であれば反射率が大きく、屈折率が小であれば反射率が小さいことから、半透明反射膜3sにおける第1および第2の波長の光に対する屈折率をns₁およびns₂とするとき、ns₂/ns₁を大きく、特に各屈折率ns₁および屈折率ns₂のそれぞれの実数部での比ns₂/ns₁を、1.05以上とする。

【0026】

20

また、半透明反射膜3sは、第1の再生光に対する屈折率の虚数部が0.05以下の半透明反射膜材料によって構成される。

【0027】

半透明反射膜3sは、アモルファスSiH、アモルファスSiO、アモルファスSiNの単体材料、もしくはこれらとアモルファスSiのうちの2以上の混合材料の例えばSi(HO)、Si(HNO)のアモルファス膜の単層膜構造として構成する。

またはGe、アモルファスGe、アモルファスGeH、アモルファスGeO、アモルファスGeN、もしくはこれら2以上の混合材料の例えばGe(HNO)のアモルファス膜、あるいはアモルファスSiGe、アモルファスSiGeH、アモルファスSiGeO、アモルファスSiGeN、もしくはこれら2以上の混合材料であるSiGe(HON)のアモルファス膜より構成し得る。

30

【0028】

また、この半透明反射膜3sの厚さは、22nm以下、すなわち後述する分光特性の膜厚依存性における所要の反射率を得ることができる膜厚許容値が得られる、膜厚が小さい側のゾーン1において形成することが好ましい。

【0029】

次に、半透明反射膜3sの実施例について説明する。この半透明反射膜3sは、例えば結晶珪素(Si)あるいは多結晶珪素を原材料としたスパッタリングあるいは真空蒸着法によって、アモルファスSi(以下a-Siと記す)膜として形成し、その膜形成時に当たって、酸素あるいは水素を混入する。

40

例えば真空蒸着による場合、この蒸着を行う真空チャンバー内を、例えば10⁻⁴Paオーダーに達する程度の高い真空中にして後、微量の酸素、あるいは水素、またはその両方を導入して、第2の光透過性基板1sの第2の情報ピット2sが形成された面に、蒸着を行って目的とする半透明反射膜3sを形成する。

また、スパッタリングによるときは、そのスパッタリングを行うチャンバー内に導入されるAr等の不活性ガスの他に、同様に微量の酸素、あるいは水素、またはその両方を導入していわゆる反応性スパッタリングを行って目的とする半透明反射膜3sを形成する。

【0030】

尚、Siが、酸素や水素と完全に反応した後には、SiO₂あるいはSiH₄となることが知られているが、本発明における半透明反射膜3sの形成においては、このように完全

50

な反応がなされるものではなく、Si原子とSi原子とが共有結合していない、いわゆるダンギングボンドに、酸素や水素を結合させた構造として光の吸収を抑制するものであり、このための酸素や水素の添加は、Si原子に対して酸素や水素の割合が2~30原子%程度に選定される。

【0031】

このようにして、第1および第2の情報層4sおよび4fがそれぞれ形成された第1および第2の光透過性基板1fおよび1sは、第1の光透過性基板1fの第1の情報層4fが形成された側とは反対側の面と第2の光透過性基板1sの第2の情報層4sが形成された側の面とを透明接着材料5によって接合される。

【0032】

この透明接着材料5による接合は、例えば半透明反射膜3s上に、液状の紫外線硬化樹脂による透明接着材料5を塗布し、両基板1fおよび1sを、互いに所定の位置関係に設定して重ねた状態で、紫外線照射を行って透明接着材料5を硬化してその接合を行う。

【0033】

次に、半透明反射膜3sの光学的特性について考察する。

この場合、それぞれPC基板のそれぞれ凹凸のない鏡面による一主面上に、本発明構成におけるアモルファスSiO(a-SiO)、アモルファスSiH(a-SiH)、アモルファスSiHO(a-SiHO)、更に比較のためのアモルファスSi(a-Si)、結晶Siをそれぞれ成膜し、これに前述した他方の基板との接合に用いる紫外線硬化樹脂による保護膜を30μmの厚さに塗布した各試料を作製した。また、これら試料において、それぞれの成膜の膜厚を10nm~100nmの範囲で形成し、その膜厚測定と、光透過率および反射率から波長780nmと波長650nmにおける複素屈折率を求めた。その結果を、下記表1に示す。なお、表1に結晶Siについても比較例として例示したが、この値については、文献値を用いた。また、表1に、各試料について、その屈折率の実数部の比 n_2/n_1 も合せて示した。

【0034】

【表1】

成膜材料	屈折率(780nm) $n_1 + ik_1$	屈折率(650nm) $n_2 + ik_2$	屈折率比 (n_2/n_1)
a-SiO	3.55+i0.04	3.75+i0.15	1.056
a-SiH	4.05+i0.05	4.43+i0.26	1.094
a-SiHO	3.13+i0.01	3.33+i0.03	1.064
a-Si	3.70+i0.08	3.86+i0.34	1.043
結晶Si(Crystal Si)	3.71+i0.007	3.85+i0.016	1.038

【0035】

表1に基く屈折率を用いて、各成膜材料を第2の情報層の半透明反射膜とした場合の、第1の情報層の波長780nmに対する反射率 R_1 と、第2の情報層の波長650nmに対する反射率 R_2 を計算によって求めた。この場合、第1の情報層の金属反射膜3fを、厚さ100nmのAu膜によって構成した場合を想定し、第1の光透過性基板1fとこの金属反射膜3fとの界面での反射率を95%とした。各試料についての計算による分光特性の膜厚依存をそれぞれ図2~図6に示した。すなわち、図2はa-SiOの場合、図3はa-SiHの場合、図4はa-SiHOの場合、図5は酸素および水素を含まないa-Siの場合、図6は結晶Siのである。

【0036】

10

20

30

40

50

図6の結晶Siの場合、その膜厚が0から厚くなるにつれ、反射率 R_1 が減少して、 R_2 が増加する。そして、厚さが13nm付近で $R_1 > 70\%$ 、かつ $R_2 > 18\%$ となり（以下この厚さ領域をゾーン1と呼称する）、冒頭に述べた指標を満たすことから、良好な再生信号が得られる。そして、更に膜厚が増加し、130nm付近で、再び上記条件 $R_1 > 70\%$ 、かつ $R_2 > 18\%$ となる（以下この厚さ領域をゾーン2と呼称する）。そして、この増減が繰返されるが、この第2のゾーンより厚い領域では、製造上の問題から実用的には回避されることが望ましい。そこで、各単層材料におけるゾーン1および2で、所望の反射率 $R_1 > 70\%$ 、かつ $R_2 > 18\%$ が得られる膜厚の上限と下限の範囲と、その中心からの割合を膜厚許容値[%]として括弧内に示した。

【0037】

10

【表2】

単層膜材料	ゾーン1	ゾーン2
a-SiO	13.9~15.1nm(±3.8%)	102.9~121.1nm(±8.1%)
a-SiH	9.5~11.1nm(±7.8%)	87.8~104.2nm(±8.5%)
a-SiHO	18.3~21.8nm(±8.7%)	116.7~144.9nm(±10.8%)
a-Si	13.6~14.5nm(±3.2%)	101.5~109.4nm(±3.7%)
結晶Si(Crystal Si)	12.5~14.0nm(±5.7%)	97.1~118.6nm(±10.0%)

20

【0038】

この場合、実用的見地から望ましい許容値は、±5%程度であり、このことから、a-SiH、a-SiHO、更に結晶Siを用いることが好ましいことが分かる。しかしながら、結晶Siは冒頭に述べたように、光透過性基板上に成膜することが困難であって実用的ではない。また、図5のa-Siは、図6と比較して明らかなように、結晶Siに比し光吸収が大きくなるために実用的な膜厚の許容値が比較的小さい。これに比し、酸素が混入されたa-SiOでは、a-Siに比して780nmでの吸収が小さくなつたこと、および n_2/n_1 が大きくなつたことによって、ゾーン2での反射率 R_1 が高くなり、これによって、ゾーン2で膜厚の許容値が±5%より高い値を示している。同様に水素が混入されたa-SiHについても同様に吸収の減少、および n_2/n_1 が酸素混入より大となつたことによってゾーン1においても、充分な膜厚許容値が得られた。そして、このように膜厚の小さいゾーン1においても、充分な膜厚許容値が得られることは、この膜厚の小さいゾーン1において半透明反射膜3sを形成することができることから、成膜時間の短縮化等から実用上の利益が大きい。更に、酸素および水素の双方が混入されたa-SiHOによれば、更に吸収が減少することによって、ゾーン1および2においてその膜厚許容値が更に拡大されていて、より製造上有利性を増すものである。

30

【0039】

40

表1および表2からわかるように、第2の情報層4sを構成する半透明反射膜3sとしては、吸収を表す屈折率の虚数部の値が780nmで、0.05以下であることが望ましい。また、実数部屈折率比 n_2/n_1 すなわち第2の情報層4sとしての n_{s1}/n_{s2} は、1.05以上であることが望ましいことがわかる。

【0040】

50

そして、因みに、第1の情報層4fの金属反射膜3fを、例えば従来におけるA1により構成した場合は、各材料膜における R_1 の値が、図2~図6における R_1 の値に、それぞれ波長780nmに対するA1の反射率81%と、Auの同様の反射率95%との比、すなわち0.85を乗じる値となる。すなわち、A1反射膜の場合、Au反射膜に比して R_1 が15%低くなることから、厚膜許容値を大きくすることができない。

【0041】

尚、上述した例では、第2の情報層4sの半透明反射膜3sを、a-Si系において酸素、水素あるいはその双方を導入した構成材料によって構成した場合であるが、前記Ge、SiGe、あるいはa-Ge系、またはa-SiGe系、そしてこれらに同様に酸素、水素あるいはその双方を導入した構成材料によって構成して同様の効果を得ることができるものである。

【0042】

上述したように、本発明によれば、第1の情報層4fの金属反射膜3fと、第2の情報層4sを構成する半透明反射膜3sの各光学的特性の特定によって、第2の情報層4sに対する第2の波長の第2の再生光に対しては、光ディスクにおいて、指標とされる18%以上をもって導出することから、品位にすぐれた再生信号を得ることができ、同時に、第1の波長の第1の再生光に対しては、第2の情報層4sを充分透過し、かつ金属反射膜3fを90%以上としたことから、第1の情報層4fに向かう第1の再生光が、第2の情報層3sで幾分減少しても、充分高い効率をもって反射導出することができることから、この第1の再生光による第1の情報層4fからの情報の再生についても品位にすぐれた再生信号を得ることができる。

10

【0043】

そして、この第1の波長の第1の再生光は、770nm～830nmの波長範囲であることから、例えば汎用のCDプレーヤを用いることができる。つまり、第1の情報層4fの再生を可能にするものである。

20

【0044】

また、図1の構成において、第1の情報層4sに対する第1の再生光は、第1および第2の光透過性基板1fおよび1sによる4回の表面通過がなされるが、上述したように、その複屈折を50nm以下としたことによって従来におけるCDや、DVDにおける複屈折の値100nmに比して遜色のない等価な生成信号を得ることができる。

【0045】

尚、上述した例では、2枚の光透過性基板を用いた場合であるが、ある場合は、1枚の光透過性基板上に、共に2P法によって第1および第2の情報層のピット形成を行うとか、一方の情報層のピット形成を光透過性基板の射出成型と同時に形成して、他方の情報層のピットを2Pによって形成することもできるなど、図示の例に限られるものではなく、種々の変形変更が可能である。

30

【0046】**【発明の効果】**

上述したように、本発明構成によれば、第1の情報層4fの金属反射膜3fと、第2の情報層4sを構成する半透明反射膜3sの各光学的特性の特定によって、第2の情報層4sに対する第2の波長の第2の再生光に対しては、指標とされる18%以上をもって導出することから、品位にすぐれた再生信号を得ることができ、同時に、第1の波長の第1の再生光に対しては、第2の情報層4sを充分透過し、かつ金属反射膜3fを90%以上としたことから、第1の情報層4fに向かう第1の再生光が、第2の情報層3sで幾分減少しても、充分高い効率をもって反射導出することができることから、この第1の再生光による第1の情報層4fからの情報の再生についても品位にすぐれた再生信号を得ることができる。

40

【0047】

そして、この第1の波長の第1の再生光は、770nm～830nmの波長範囲であることから、例えば汎用のCDプレーヤを用いることができる。つまり、第1の情報層4fの再生を可能にするものである。

【0048】

また、図1の構成において、第1の情報層4sに対する第1の再生光は、第1および第2の光透過性基板1fおよび1sによる4回の表面通過がなされるが、上述したように、その複屈折を50nm以下としたことによって従来におけるCDや、DVDにおける複屈折

50

の値 100 nm に比して遙かに優れた等価な生成信号を得ることができる。

【0049】

また、本発明構成においては、第2の情報層 $4f$ を、単層膜によって構成するので、その製造が誘電体膜を多層に積層する構造を採る場合に比してその設計、製造の簡易化、したがって、生産性の向上をはかることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明および従来の多層光ディスクの一例の概略断面図である。

【図2】本発明による多層光ディスクの半透明反射膜の構成の説明に供するアモルファス SiO の反射率の波長依存性を示す図である。

【図3】本発明による多層光ディスクの半透明反射膜の構成の説明に供するアモルファス SiH の反射率の波長依存性を示す図である。 10

【図4】本発明による多層光ディスクの半透明反射膜の構成の説明に供するアモルファス SiH の反射率の波長依存性を示す図である。

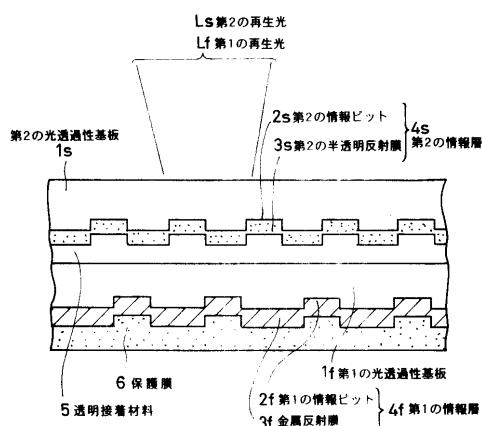
【図5】本発明による多層光ディスクの半透明反射膜の構成の説明に供するアモルファス Si の反射率の波長依存性を示す図である。

【図6】本発明による多層光ディスクの半透明反射膜の構成の説明に供する結晶 Si の反射率の波長依存性を示す図である。

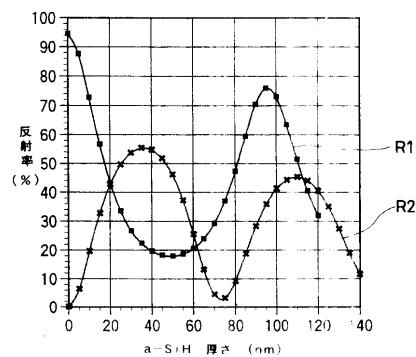
【符号の説明】

1f 第1の光透過性基板、1s 第2の光透過性基板、2f 第1の情報ピット、2s 第2の情報ピット、3f 金属反射膜、3s 半透明反射膜、4f 第1の情報層、4s 第2の情報層、5 透明接着材料、6 保護膜、Lf 第1の再生光、Ls 第2の再生光 20
再生光

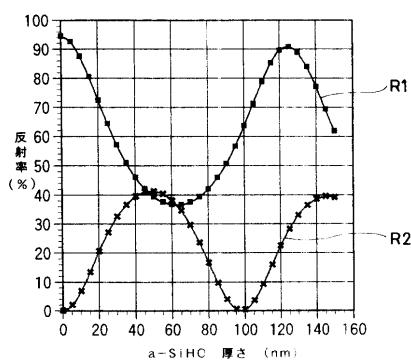
【図1】



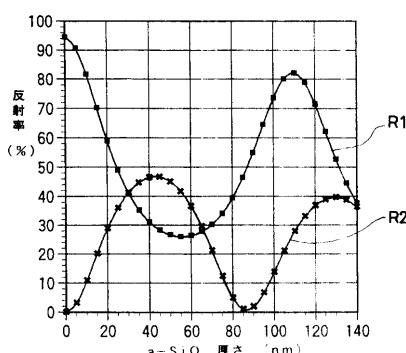
【図3】



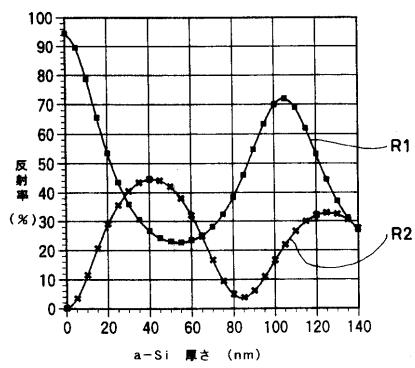
【図4】



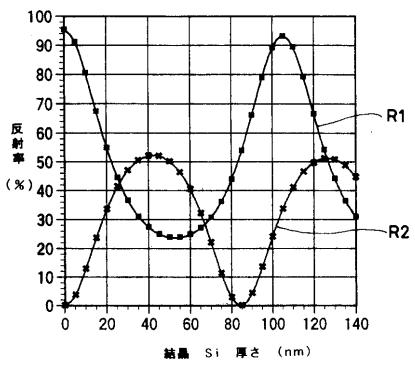
【図2】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平09-128802(JP, A)
特開平09-128808(JP, A)
特表平11-500253(JP, A)
国際公開第97/014145(WO, A1)
特開平6-282880(JP, A)
特開平5-151616(JP, A)
特開平9-81962(JP, A)
特開平7-262608(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G11B 7/24