(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3734228号
(P3734228)
(45)発行日　平成18年1月11日(2006.1.11)　(24)登録日　平成17年10月28日(2005.10.28)

(51)Int.Cl.　　F I
G11B 7/24 (2006.01)　　G11B 7/24 538G
G11B 7/26 (2006.01)　　G11B 7/26 531

請求項の数 4　(全 11 頁)

(21)出願番号　特願平7-201322
(22)出願日　平成7年7月14日(1995.7.14)
(65)公開番号　特開平9-35333
(43)公開日　平成9年2月7日(1997.2.7)
審査請求日　平成14年7月15日(2002.7.15)

前置審査

(73)特許権者　000005016
パイオニア株式会社
東京都目黒区目黒１丁目４番１号
(74)代理人　100079119
弁理士　藤村　元彦
(72)発明者　飯田　哲哉
埼玉県鶴ヶ島市富士見６丁目１番１号
パイオニア株式会社
総合研究所内
(72)発明者　神野　智施
埼玉県鶴ヶ島市富士見６丁目１番１号
パイオニア株式会社
総合研究所内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】光記録媒体及びその製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

情報を坦持するピットまたはグルーブが形成された単数あるいは複数のスペーサ層と、単数あるいは複数の反射層とがそれぞれ交互に重なって形成される多層を有する光記録媒体であって、前記反射層の前記スペーサ層と重なる面が酸化処理され、前記反射層の前記スペーサ層と重なる面がシランカップリング処理されていることを特徴とする光記録媒体。

【請求項２】

前記反射層の前記スペーサ層と重なる面は、前記酸化処理により－ＯＨ基または酸化物が形成されることを特徴とする請求項１に記載の光記録媒体。

【請求項３】

情報を坦持するピットまたはグルーブが形成された単数あるいは複数のスペーサ層と、単数あるいは複数の反射層とがそれぞれ交互に重なって形成される多層を有する光記録媒体の製造方法であって、

基板上に、第１のピットまたはグルーブを坦持する反射層を形成する工程と、

前記反射層の表面をシランカップリング処理する工程と、

第２のピットまたはグルーブが転写されたスタンパと前記シランカップリング処理された前記反射層との間に樹脂を供給しかつ充填し、前記樹脂を硬化させて第２のピットまたはグルーブを坦持するスペーサ層を形成する工程と、

前記基板を前記スペーサ層とともに前記スタンパから剥離する工程と、を含み、

前記シランカップリング処理する工程は、前記反射層の表面を酸化処理する工程を含むことを特徴とする光記録媒体の製造方法。
【請求項４】
前記酸化処理する工程は、表面に－ＯＨ基または酸化物を形成することを特徴とする請求項３記載の光記録媒体の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は光ディスク、特に情報を坦持するピットまたはグルーブが多層に形成された再生用光ディスクに関する。
【０００２】
従来再生用光ディスクとして図７に示すいわゆるコンパクトディスク（以下ＣＤと呼ぶ）が知られている。
図７はＣＤのピットまたはグルーブが形成される部分の概略断面図である。
１０１は透光性基板であり、ＣＤのスタンパを成型機の金型に取り付けて熱可塑性樹脂のポリカーボネートを射出成形あるいは射出圧縮成形することにより、表面にスタンパのピットが転写されて形成される。
また１０２は通常反射層であり、真空蒸着またはスパッタリングによってアルミニウム等を透光性基板１０１上にコーティングした金属薄膜で形成され、透光性基板１０１に密着してＣＤのピット１０２ａまたはグルーブ１０２ｂを形成する。
また１０３は保護膜であり通常反射層１０２の劣化や傷を防止するために例えば紫外線硬化型アクリル系樹脂を通常反射層１０２上でスピンコート法によりほぼ均一の厚さに塗布し硬化させて形成される。
また１０４はＣＤのラベルであり、例えばスクリーン印刷等の手法により保護膜１０３上に塗着された合成樹脂の塗膜である。
【０００３】
従来のＣＤのピットまたはグルーブは以上のように形成され図示しない光ピックアップのレーザ光が回転するＣＤの透光性基板１０１面上方（図７中矢印Ａの方向）よりピット１０２ａまたはグルーブ１０２ｂ照射してその反射光を読取ることによって記録情報を再生していた。
【０００４】
ところが近年情報の高密度化にともなって光ディスクが坦持するピットまたはグルーブにも高密度が要求されていてピットまたはグルーブが多層構造の光ディスクが検討されている。
これは通常反射層１０２に加えて、透光性基板１０１と通常反射層１０２との間に交互に積層されたスペーサ層と中間反射層を複数層設け、それぞれの中間反射層とスペーサ層が坦持するピットまたはグルーブを多層に構成することによって形成される。
【０００５】
多層構造の光ディスクは例えば図８に示すピットまたはグルーブが２層から成る光ディスクの製造工程に見られるように、工程（ａ）によって透光性基板１０１が形成された後工程（ｂ）により第１中間反射層１０２が形成され、次に工程（ｃ）で第１中間反射層１０２が坦持するピットまたはグルーブとは別のピットまたはグルーブが転写されたスタンパ１０５上に例えば紫外線硬化型アクリル系樹脂を均一に塗布し、第１中間反射層１０２をスタンパに対して所定の間隔に重ねた状態で透光性基板１０１面の上方より紫外線を照射して硬化させることにより第１スペーサ層１０６が形成される。つぎに工程（ｄ）においてディスクはスタンパから剥離されて工程（ｅ）で第１スペーサ層１０６上に、真空蒸着またはスパッタリングによって形成された所定の反射率を有する金属薄膜からなる通常反射層１０７が形成される。
次に、図示しない工程によって通常反射層１０７上に保護膜が形成され、さらに保護膜の上にはラベルが形成されてピットまたはグルーブが２層から成る光ディスクが製造される

。
【０００６】
また３層ディスク以上のディスクについても同様に図８の工程（ｅ）に引き続き各層に対応するピットまたはグルーブが転写されたスタンパを用いて工程（ｃ）乃至（ｄ）と同様の工程により、スペーサ層と反射層を交互に積層した後保護膜およびラベルを形成することによって、ピットまたはグルーブが多層から成る光ディスクが製造される。
このように従来のピットまたはグルーブが多層構造の光ディスクは設けられた反射層の数に比例してスタンパの剥離工程を繰り返しながら製造されていたが、スペーサ層上に反射層を、または反射層上にスペーサ層を成型する場合に周囲の湿度や成型材料が含んでいる水分によって反射層とスペーサ層界面に水分が残留する場合がある。この場合スペーサ層と反射層の密着力が弱いとスタンパをスペーサ層から剥離する際にスペーサ層が反射層から剥れてスタンパ側に残ってしまいディスクが容易に製造できないという欠点があった。
【０００７】
また製造された光ディスクが外部環境や経年変化によりスペーサ層と反射層が一部剥離してディスクに照射する光ピックアップの光ビームの反射または透過光路に乱れを生じるのでディスクを再生する場合に正確なピットの読取りができないという欠点があった。
【０００８】
【発明が解決しようとする課題】
本発明は上記の欠点に鑑みなされたものであって、安定して製造ができ、かつ外部環境や経年変化にも強い、情報を坦持するピットまたはグルーブが多層に形成された再生用光ディスクを提供するものである。
【０００９】
【課題を解決するための手段】
請求項１記載の発明は、情報を坦持するピットまたはグルーブが形成された単数あるいは複数のスペーサ層と、単数あるいは複数の反射層とが互いに重なって多層を形成される光記録媒体であって、反射層のスペーサ層と重なる面は－ＯＨ基または酸化物を有する材料で構成され、反射層のスペーサ層と重なる面がシランカップリング処理されていることを特徴とする。
請求項２記載の発明は、情報を坦持するピットまたはグルーブが形成された単数あるいは複数のスペーサ層と、単数あるいは複数の反射層とがそれぞれ交互に重なって形成される多層を有する光記録媒体であって、反射層のスペーサ層と重なる面が単層または多層からなる酸化物被膜で構成され、反射層のスペーサ層と重なる面がシランカップリング処理されていることを特徴とする。
請求項３記載の発明は、情報を坦持するピットまたはグルーブが形成された単数あるいは複数のスペーサ層と、単数あるいは複数の反射層とがそれぞれ交互に重なって形成される多層を有する光記録媒体の製造方法であって、基板上に、第１のピットまたはグルーブを坦持する反射層を形成する工程と、反射層の表面をシランカップリング処理する工程と、第２のピットまたはグルーブが転写されたスタンパとシランカップリング処理された反射層との間に樹脂を供給しかつ充填し、樹脂を硬化させて第２のピットまたはグルーブを坦持するスペーサ層を形成する工程と、基板をスペーサ層とともにスタンパから剥離する工程と、を含むことを特徴とする。
【００１０】
【作用】
本発明は、以上のように構成したので、請求項１記載の発明によれば、情報を坦持するピットまたはグルーブが多層に形成された再生用光ディスクを製造する場合に、光ディスクの各反射層のスペーサ層と重なる面が－ＯＨ基または酸化物を有する材料で構成されるので、反射層及びスペーサ層の重なる面に容易にかつ安定してシランカップリング処理を施すことができ、これによりスペーサ層と反射層の密着力を強化することができる。
【００１１】
また、請求項２記載の発明によれば、情報を坦持するピットまたはグルーブが多層に形

成された再生用光ディスクを製造する場合に、各反射層のスペーサ層と重なる面が単層または多層からなる酸化物被膜で形成されるので、反射層及びスペーサ層の重なる面に容易にかつ安定してシランカップリング処理を施すことができ、これによりスペーサ層と反射層の密着力を強化することができる。

【００１２】

また、請求項３記載の発明によれば、各層を形成する反射層のスペーサ層と重なる面の反射層の表面をシランカップリング処理するので、スペーサ層と反射層の密着力を強化することができ、スタンパをスペーサ層から剥離する際にスペーサ層が反射層から剥れてスタンパ側に残ってしまうことを防止できる。

【００１３】

【実施例】

次に本発明における第１の実施例について図１乃至図２に基づいて以下に説明する。図１は本発明の第１の実施例における多層光ディスクにおいてピットまたはグルーブが形成される部分を示す概略断面図であり、（ａ）は２層光ディスク、（ｂ）は３層光ディスクの場合を表している。

図中１は透光性基板であり、表面にピットまたはグルーブに対応した凹凸形状を有するスタンパを成型機の金型に取り付けて例えばポリカーボネートやアクリル樹脂等所定の光の透過率を有する熱可塑性樹脂を射出成形あるいは射出圧縮成形することにより、表面にスタンパのピットまたはグルーブが転写されて形成される。

【００１４】

また２は第１中間反射層であり、例えば金属薄膜、またはフタロシアニン誘導体、ナフタロシアニン誘導体、スピロピラン誘導体、スピロオキサジン誘導体、ジアリールエテン誘導体等の有機色素もしくは無機誘電体などを所定の厚みで単層または複層に透光性基板１上にコーティングして所定の光の反射率および透過率を有する層からなり、透光性基板１に密着してディスクの１層目のピット１ａまたはグルーブ１ｂを形成する。また透光性基板１にコーティングされた第１中間反射層２の表面は酸化処理によって酸化膜を形成させる。

【００１５】

また３は第１スペーサ層であり、２層目のピットまたはグルーブが転写された図示しないスタンパ上に例えば紫外線硬化型アクリル系樹脂を均一に塗布し、第１中間反射層２をスタンパに対して所定の間隔に重ねた状態で透光性基板１面の上方より紫外線を照射して硬化させることにより形成される。この場合予め第１中間反射層２の表面に形成された酸化膜に後述するシランカップリング処理を施しておく。

【００１６】

また４は第２中間反射層であり、第１中間反射層２と同様の材料を用いて所定の厚みで単層または複層に第１スペーサ層３上にコーティングして所定の光の反射率および透過率を有する層からなり、第１スペーサ層３に密着してディスクの２層目のピットまたはグルーブを形成する。

【００１７】

また５は第２スペーサ層であり、紫外線硬化型アクリル系樹脂を用いて第２中間反射層４上に第１スペーサ層３と同様の方法を用いて所定の厚みで形成される。

なおこの場合も予め第２中間反射層４の表面に形成された酸化膜に後述するシランカップリング処理を施しておく。

【００１８】

また６は通常反射層であり、真空蒸着またはスパッタリングによってアルミニウム等の金属を（ａ）においては第１スペーサ層３上に積層し第１スペーサ層３に密着してディスクの２層目のピットまたはグルーブを形成し、（ｂ）においては第２スペーサ層５上に積層し第２スペーサ層５に密着してディスクの３層目のピットまたはグルーブを形成する。

また保護膜１０３はディスクの各反射層の劣化や傷を防止するために図１において通常反射層６上に形成される。

【００１９】
ここで先に示したシランカップリング処理は例えばガラス基板７上に電気回路のパターニングや文字のシルク印刷を施す際に、銅箔や印刷塗料が密着しやすいようにガラス基板７の表面の水分をはじくための疎水処理であり、薬剤であるヘキサメチルジシラザン９を密閉容器中におき、中に処理したいガラス板を放置して気相処理することにより、図２に示す様にガラス基板７の表面に存在する－ＯＨ基８のＨが－Ｓｉ（ＣＨ３）$_3$１０と置換されることで得られる。このようにシランカップリング処理は－ＯＨ基または酸化物を含む材料のように親水性を有するものを置換処理によって疎水化する効果を有する。
【００２０】
また本発明における図１の多層光ディスクのシランカップリング処理に用いられる薬剤として例えば、（１）ビニルトリエトキシシラン、（２）γ－グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、（３）γ－アミノプロピルトリエトキシシラン、（４）γ－メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、（５）Ｎ－（β－アミノエチル）－γ－アミノプロピルトリメトキシシラン、（６）ヘキサメチルジシラザン、（７）テトラメチルジシラザン等があり、いずれも通常反射層２または第１反射層４または第２反射層６がシランカップリング処理されると各反射層の表面の酸化被膜の－Ｏが、－Ｓｉ（ＣＨ３）$_3$と置換されて疎水性を呈する。したがって通常反射層２と第１スペーサ層３の界面、および第１反射層４と第２スペーサ層５の界面では水分が残留しないので密着力を増すことになる。
【００２１】
また（１）ビニルトリエトキシシラン、（２）γ－グリシドキシプロピルトリメトキシシラン、（３）γ－アミノプロピルトリエトキシシラン、（４）γ－メタクリロキシプロピルトリメトキシシラン、（５）Ｎ－（β－アミノエチル）－γ－アミノプロピルトリメトキシシランは比較的蒸気圧の低いことからメチルアルコール、エチルアルコール等に５～１０％程度溶かし布、ペーパタオル等に含ませて塗布して用いる。またスピンコート法によっても塗布可能である。
【００２２】
また（６）ヘキサメチルジシラザン、（７）テトラメチルジシラザンのように比較的蒸気圧の高いものは各々の薬剤を密閉容器中におき、中に処理したい基板を放置して気相処理して塗布可能である。
【００２３】
次に本発明における第２の実施例について図３乃至図４に基づいて以下に説明する。
図３は本発明における第２の実施例における２層光ディスクのピットまたはグルーブを示す概略断面図である。
図中１１は透光性基板であり、スタンパを成型機の金型に取り付けて屈折率が１．５６９のポリカーボネートを１ｍｍ前後の厚さに射出成形することにより、表面にスタンパのピットが転写されている。
【００２４】
また１２は４層から成る第１中間反射層であり、屈折率１．５、厚さ１３００オングストロームのＳｉＯ$_2$からなる誘電体１２ａ、屈折率２．１１、厚さ９２４オングストロームのＺｎＳＳｉＯ$_2$からなる誘電体１２ｂ、屈折率１．５、厚さ１３００オングストロームのＳｉＯ$_2$からなる誘電体１２ｃ、屈折率２．１１、厚さ９２４オングストロームのＺｎＳＳｉＯ$_2$からなる誘電体１２ｄを順次積層コーティングして複層膜を構成したものであり、透光性基板１に密着してディスクの１層目のピット１１ａおよびグルーブ１１ｂを形成している。
また第１中間反射層１２表面の誘電体１２ｄは先に述べたシランカップリング処理が施されていて第１中間反射層１２表面は疎水性を有する。
【００２５】
また１３は第１スペーサ層であり、２層目のピットまたはグルーブが転写された図示しないスタンパ上に例えば屈折率１．５６９の紫外線硬化型アクリル系樹脂を均一に塗布し、第１中間反射層１２をスタンパに対して所定の間隔に重ねた状態で透光性基板１１面の上

方より紫外線を照射して硬化させることによりおよそ数十μｍの厚さに形成される。この場合第１中間反射層１２表面は疎水性を有するので第１スペーサ層１３と第１中間反射層１２は密着力が大となる。
また１４は通常反射層であり、第１スペーサ層１３上にアルミニウムを真空蒸着またはスパッタリングによって１０００オングストロームの厚さに形成して得られる。
また１５は紫外線硬化型アクリル系樹脂からなる保護膜でありディスクの各反射層の劣化や傷を防止するために通常反射層上に１０μｍ程度の厚さで形成されれ、さらに保護膜１５の上には紙またはシルク印刷による塗膜でラベル１６が形成されてピットまたはグルーブが２層から成る光ディスクを形成する。

【００２６】

また図４は図３における２層光ディスクにおいて誘電体１２ｄの膜厚を変化させた場合の第１中間反射層１２の反射率および透過率の測定結果をグラフに示したものである。
図４において縦軸は反射率または透過率を、横軸は誘電体１２ｄの厚さを表している。また測定に用いた光は波長が７８０ｎｍのレーザ光であり、図３の矢印Ｂの方向から照射して図４における反射率１７、透過率１８を得ている。
同図より誘電体１２ｄの厚さが９２４オングストロームの場合に第１中間反射層１２の反射率１７は約３７％となり、透過率１８は約６３％となる。

【００２７】

したがって、図３において２層光ディスク上方より図示しない光ピックアップの収束レーザ光をディスクの第１層目のピットおよび第２層目のピットに照射して得られた反射光をピックアップの受光器で受光し情報を読取る場合に、光ビームの焦点を第１層目のピットを坦持する第１中間反射層１２に合わせると第１層目のピットからの反射光は約３７％の反射率で受光される。

【００２８】

また光ビームの焦点を第２層目のピットを坦持する通常反射層１４に合わせると、光ピックアップから照射された光は第１中間反射層１２を透過率６３％で通過した後通常反射層１４でわずかな損失で全反射し、再び第１中間反射層１２を透過率６３％で通過した後ピックアップの受光器で受光される。このため受光器が得る第２層目のピットからの反射光の反射率はほぼ第１層目のピットからの反射光の反射率と等しくなる。

【００２９】

以上により、図３における２層光ディスクの各層が坦持するピットを読取る場合に、一つの光ピックアップを用いて各層のピットに択一的に焦点を合わせるだけで各層のピットを読取ることができるので多層ディスクの読取装置に複数のピックアップを用いる必要がなく読取装置の構成がシンプルとなる。

【００３０】

なお本発明の実施例ではピットまたはグルーブが２層または３層の光ディスクについて説明したが、図５のように４層以上で構成してもよい。
また本発明の実施例では通常反射層はアルミニウムで形成したが、アルミニウム－チタン合金、金、銀、ニッケル、クロム、銅等の金属を用いても良い。
また多層ディスクの各中間反射層は酸化物からなる誘電体で構成したが、－ＯＨ基を持つ所定の反射率、透過率を有する材料を用いても良い。
また多層ディスクの各中間反射層および各スペーサ層はそれぞれ異なる反射率及び透過率を有しても良く、ディスクの各層の目標反射率に合わせて適宜選択される。

【００３１】

また本発明において多層ディスクの各層が坦持するピットまたはグルーブを光ピックアップの光ビームをディスク片面より照射することによって反射光を受光して読取るように構成したが、多層ディスクを２枚貼合わせて図６の様にディスク両面より読取る様に構成しても良い。

【００３２】

【発明の効果】

本発明は以上のように構成したので、請求項１記載の発明によれば、情報を坦持するピットまたはグルーブが多層に形成された再生用光ディスクを製造する場合に、反射層のスペーサ層と重なる面は－ＯＨ基または酸化物を有する材料で構成され、各層を形成する反射層とスペーサ層とが重なる面に容易にかつ安定してシランカップリング処理を施すことができ、これによりスペーサ層と反射層の密着力を強化することができる。

また、請求項２記載の発明によれば、情報を坦持するピットまたはグルーブが多層に形成された再生用光ディスクを製造する場合に、各反射層はスペーサ層と互いに重なる面に単層または多層からなる酸化物被膜で形成されるので、各層を形成する反射層とスペーサ層とが重なる面に容易にかつ安定してシランカップリング処理を施すことができ、スペーサ層と反射層の密着力を強化することができる。

また、請求項３記載の発明によれば、各層を形成する反射層のスペーサ層と重なる面の反射層の表面をシランカップリング処理するので、スペーサ層と反射層の密着力を強化することができ、スタンパをスペーサ層から剥離する際にスペーサ層が反射層から剥れてスタンパ側に残ってしまうことを防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図１】本発明の第１の実施例における多層光ディスクの概略断面図である。

【図２】本発明に用いられる薬剤によってガラス表面がシランカップリング処理されて親水性から疎水性に置換される様子を表す。

【図３】本発明における第２の実施例における２層光ディスクの概略断面図である。

【図４】本発明における図３の２層光ディスクの第１中間反射層の反射率および透過率の測定結果をグラフに示したものである。

【図５】本発明の他の実施例における多層（Ｎ層）光デイスクの概略断面図である。

【図６】本発明のその他の実施例における両面読取り用多層光デイスクの概略断面図である。

【図７】従来におけるＣＤのピットまたはグルーブが形成される部分の概略断面図である。

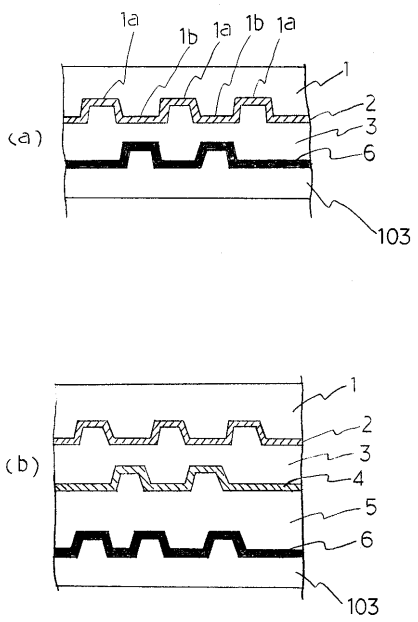
【図８】従来における２層光ディスクの製造工程を示したものである。

【符号の説明】

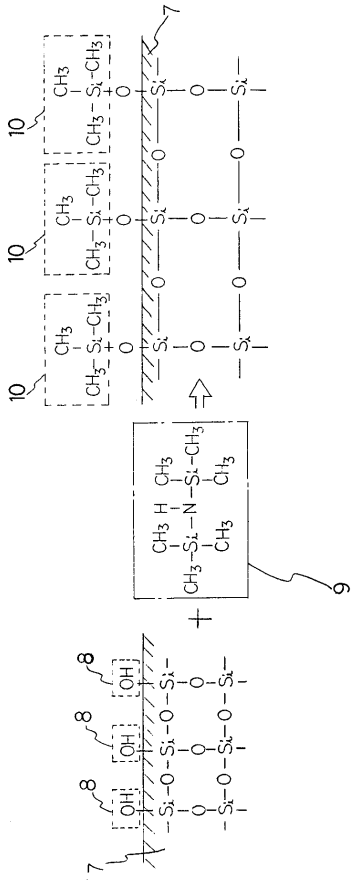
１・・・・透光性基板
２・・・・第１中間反射層
３・・・・第１スペーサ層
４・・・・第２中間反射層
５・・・・第２スペーサ層
６・・・・通常反射層
７・・・・ガラス基板
８・・・・－ＯＨ基
９・・・・ヘキサメチルジシラザン
１０・・・－Ｓｉ（ＣＨ３）３
１１・・・透光性基板
１１ａ・・ピット
１１ｂ・・グルーブ
１２・・・第１中間反射層
１２ａ・・誘電体
１２ｂ・・誘電体
１２ｃ・・誘電体
１２ｄ・・誘電体
１３・・・第１スペーサ層
１４・・・通常反射層
１５・・・保護膜
１６・・・ラベル

１７・・・反射率
１８・・・透過率
１９・・・第（Ｎ－２）中間反射層
２０・・・第（Ｎ－２）スペーサ層
２１・・・第（Ｎ－１）中間反射層
２２・・・第（Ｎ－１）スペーサ層
２３・・・通常反射層
２４・・・透光性基板
２５・・・通常反射層
２６・・・第４スペーサ層
２７・・・第４中間反射層
２８・・・第３スペーサ層
２９・・・第３中間反射層
３０・・・透光性基板

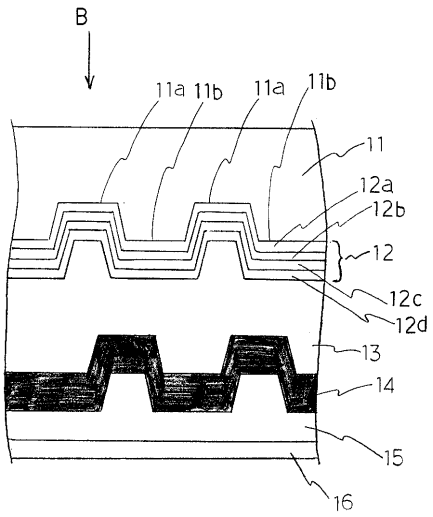
【図１】



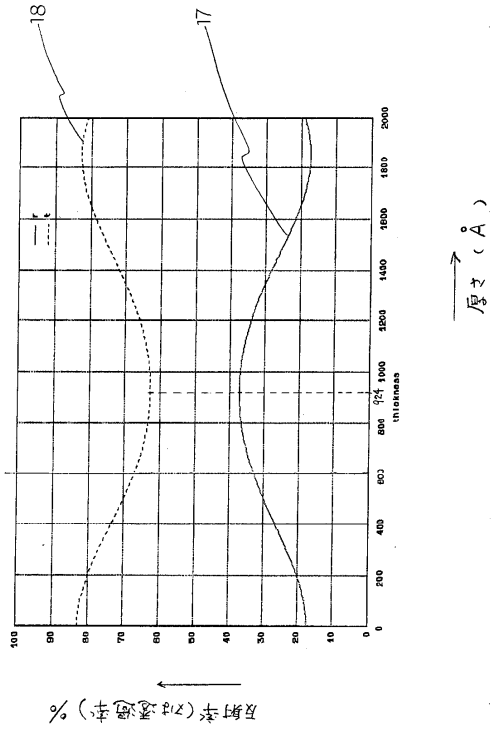
【図２】



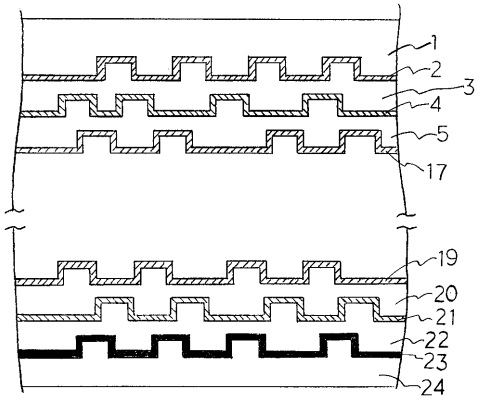
【図３】


B
11a
11b
11a
11b
11
12a
12b
12
12c
12d
13
14
15
16

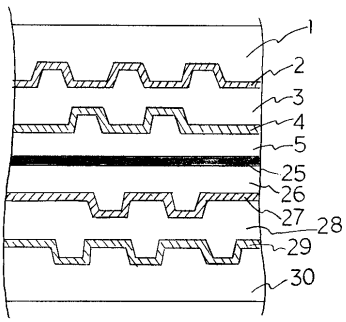
【図４】


18
17
反射率（or 透過率）%
厚さ（Å）

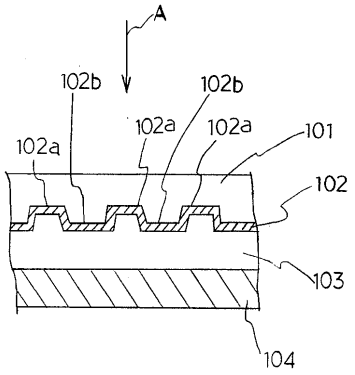
【図５】


1
2
3
4
5
17
19
20
21
22
23
24

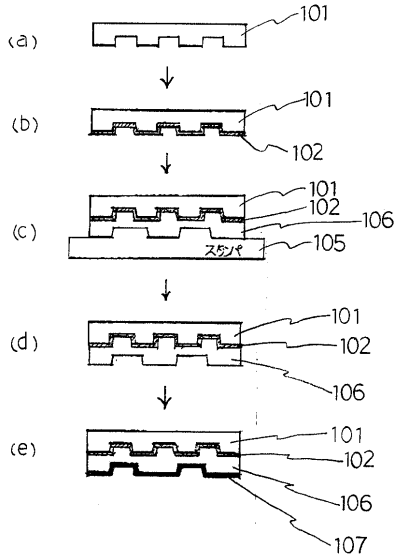
【図６】


1
2
3
4
5
25
26
27
28
29
30

【図７】


A
102b
102b
102a
102a
102a
101
102
103
104

【図８】


(a)
101
(b)
101
102
(c)
101
102
106
スタンパ
105
(d)
101
102
106
(e)
101
102
106
107

フロントページの続き

(72)発明者　樋口　隆信
埼玉県鶴ヶ島市富士見６丁目１番１号　パイオニア株式会社　総合研究所内

審査官　蔵野　雅昭

(56)参考文献　特開平０５－２５８３５１（ＪＰ，Ａ）
特開平０５－２１７２０９（ＪＰ，Ａ）
特開平０２－２２３０３０（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
G11B 7/24
G11B 7/26