

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-293757  
(P2005-293757A)

(43) 公開日 平成17年10月20日(2005.10.20)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
G 1 1 B 7/24	G 1 1 B 7/24	5 D 0 2 9
G 1 1 B 7/26	G 1 1 B 7/24	5 D 1 2 1
	G 1 1 B 7/24	5 3 4 D
	G 1 1 B 7/24	5 3 5 E
	G 1 1 B 7/26	5 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2004-109425 (P2004-109425)	(71) 出願人	000002185 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
(22) 出願日	平成16年4月1日(2004.4.1)	(74) 代理人	100082762 弁理士 杉浦 正知
		(74) 代理人	100123973 弁理士 杉浦 拓真
		(74) 代理人	100120640 弁理士 森 幸一
		(72) 発明者	白井 良男 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
		(72) 発明者	菊地 稔 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

最終頁に続く

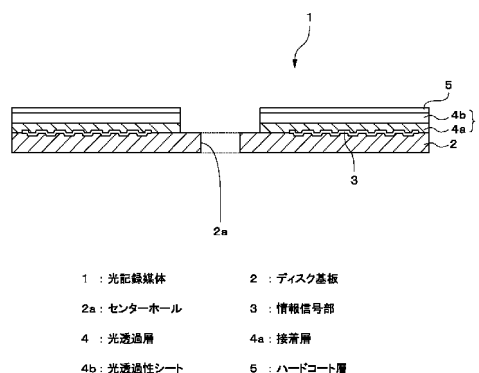
(54) 【発明の名称】 光記録媒体およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 表面の突起を埋め込むようにハードコート層を厚く形成することなく、ハードコート層の形成に伴うエラーレートの増加を抑制することができるようにする。

【解決手段】 情報信号の記録および/または再生をするための光が照射される信号面に樹脂を均一に塗布し、信号面に塗布された樹脂を硬化して、信号面にある突起の高さ以下の厚さを有するハードコート層5を形成する。これにより、突起をエンハンスすることなく、ハードコート層5を信号面に形成できる。

【選択図】 図1



- 1 : 光記録媒体
- 2 : ディスク基板
- 2a : センターホール
- 3 : 情報信号部
- 4 : 光透過層
- 4a : 接着層
- 4b : 光透過性シート
- 5 : ハードコート層

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

情報信号の記録および/または再生をするための光が照射される信号面にハードコート層を備えた光記録媒体において、

上記ハードコート層の厚さが、上記信号面にある突起の高さ以下であることを特徴とする光記録媒体。

**【請求項 2】**

上記ハードコート層は、感光性樹脂を硬化して構成されることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

**【請求項 3】**

ディスク基板上、情報信号部、光透過層が順次積層され、

情報信号の記録および/または再生をするための光が上記光透過層側から上記情報信号部に照射されることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

**【請求項 4】**

上記光透過層は、光透過性シートを接着層を介して上記ディスク基板に貼り合わせて構成されることを特徴とする請求項 3 記載の光記録媒体。

**【請求項 5】**

上記ハードコート層の厚さが上記信号面にある突起の高さの 4 割以下であることを特徴とする請求項 1 記載の光記録媒体。

**【請求項 6】**

情報信号の記録および/または再生をするための光が照射される信号面に樹脂を塗布する工程と、

上記信号面に塗布された樹脂を硬化してハードコート層を形成する工程とを備えた光記録媒体の製造方法において、

上記ハードコート層の厚さが上記信号面にある突起の高さ以下となるように、上記樹脂を上記信号面に塗布することを特徴とする光記録媒体の製造方法。

**【請求項 7】**

上記樹脂は感光性樹脂であることを特徴とする請求項 6 記載の光記録媒体の製造方法。

**【請求項 8】**

上記樹脂を塗布する工程では、スピンコート法により上記信号面に樹脂を塗布することを特徴とする請求項 6 記載の光記録媒体の製造方法。

**【請求項 9】**

上記樹脂を塗布する工程前に、ディスク基板の一主面に光透過性シートを接着層により貼り合わせて、情報信号の記録および/または再生をするための光を透過する光透過層を形成する工程をさらに備えることを特徴とする請求項 6 記載の光記録媒体の製造方法。

**【請求項 10】**

上記ハードコート層の厚さが上記信号面にある突起の高さの 4 割以下であることを特徴とする請求項 6 記載の光記録媒体の製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

この発明は、ハードコート層を有する光記録媒体およびその製造方法に関する。

**【背景技術】****【0002】**

従来、光記録媒体としては、光透過性を有するプラスチックディスク基板の一主面に情報信号部を形成し、この情報信号部を覆うように保護膜を形成したものが知られている。この光記録媒体では、プラスチックディスク基板側からレーザー光を情報信号部に対して照射することにより情報信号の記録または再生が行われる。

**【0003】**

ところで、このような光記録媒体では、記憶容量の大容量化をする場合、レーザー光を透

10

20

30

40

50

過させるプラスチックディスク基板の厚みをより薄くする必要がある。しかし、一般に、プラスチックディスク基板は射出成形により形成されるため、射出材料（溶融樹脂等）の流動むらなどが生じ易く、プラスチックディスク基板の厚みを高精度に薄くすることが困難である。また、一般に、情報記録部はプラスチックディスク基板の凹凸構造領域に形成されるが、プラスチックディスク基板を薄くすると、凹凸構造領域を高精度に形成することも困難となる。

【0004】

そこで、近年では、プラスチックディスク基板に形成された情報信号部上に、レーザ光を透過可能な光透過層を設け、この光透過層側からレーザ光を情報信号部に対して照射することにより情報信号の記録または再生を行うようにした光記録媒体が提案されている。

10

【0005】

ところで、この光記録媒体では、光透過性シートを、光透過性を有する接着層を介してディスク基板の一主面に貼り合わせるにより形成される。この接着層としては、感圧性接着剤または紫外線硬化樹脂などが用いられる。また、光透過性シートとしては、通常プラスチック材料が用いられる。

【0006】

ところが、上述の光記録媒体は、光透過性シートの表面が柔らかいために、何らかの衝撃で異物がシート表面に接触した場合または、シート表面に付着したゴミをクリーニングした場合に、シート表面に傷がついてしまう可能性が高いという問題がある。

20

【0007】

そこで、この光透過性シート表面を傷や汚れから保護するために、紫外線硬化樹脂からなるハードコート層を設けることが提案されている。このハードコート層の形成方法としては、基板側からレーザ光を照射して情報信号の記録または再生が行われる光記録媒体において、従来より用いられている方法を使用できる（例えば、特許文献1参照）。

【0008】

【特許文献1】特許第2502562号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0009】

ところが、光透過性シートの製造工程において、光透過性シート表面に無数の微小な突起（例えば、高さは1 $\mu$ m（ミクロン）前後）が形成された場合、ハードコート層の形成により以下のような問題が生じる。すなわち、紫外線硬化樹脂によりハードコート層を形成すると、ハードコート層により微小な突起がエンハンスされてしまい、レンズ効果によりレーザ光が記録面にうまく集光せず、光記録媒体全体のエラーレートが増加してしまうという問題が生じる。

【0010】

図7は、高さ1 $\mu$ m前後の突起104cがある光透過性シート104b上に、厚さ1~2 $\mu$ mのハードコート層105が形成された光記録媒体の模式的断面図である。この光記録媒体は、図示を省略した基板の上に、情報信号部103、光透過層104、ハードコート層105が順次積層されて構成される。また、光透過層104は、接着層104aおよび光透過性シート104bとから構成される。

40

【0011】

図7に示すように、光透過性シート104b表面に微小突起104cが形成されていると、ハードコート層105の形成により、微小突起104cが高さ、幅ともにエンハンスされてしまい、一種のレンズのようになってしまう。情報信号の読み書きをする場合に、このエンハンスされた箇所ではレーザ光が記録面に上手く集光せず、記録媒体全体のエラーが増加してしまう。

【0012】

50

そこで、微小な突起104cを完全に埋め込むために、ハードコート層105を厚くしてエンハンスが起きないようにする方法が提案されている。ところが、ハードコート層105を厚くすると、膜厚の制御が困難になったり、紫外線硬化樹脂の収縮により、光記録媒体に大きな反りが発生してしまうという新たな問題が発生してしまう。

【0013】

図8は、高さ1 $\mu$ m前後の突起104cを有する光透過性シート104b上に、厚さ3~6 $\mu$ mのハードコート層105が形成された光記録媒体の模式的断面図である。光透過性シート104b表面の微小突起104cは、厚く形成されたハードコート層105により上手く埋め込まれており、情報信号の読み書きを行ってもエラーが生じない。しかし、ハードコート層105の形成方法として広く用いられているスピコート法では、紫外線硬化樹脂の塗布厚を厚くすると、光記録媒体の内外周における紫外線硬化樹脂の厚みムラを制御することが困難になってしまう。また、塗布した紫外線硬化樹脂に紫外線を照射して硬化させると、紫外線硬化樹脂が硬化収縮するため、塗布厚を厚くすると、ハードコート形成後の光記録媒体の反りが大きくなってしまふ。この反りは、ハードコート層105の厚みにほぼ比例するので、紫外線硬化樹脂の塗布厚を厚くすればするほど反りはより大きなものとなってしまふ。

10

【0014】

したがって、この発明の目的は、表面の突起を埋め込むようにハードコート層を厚く形成することなく、ハードコート層の形成に伴うエラーレートの増加を抑制することができる光記録媒体およびその製造方法を提供することにある。

20

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記課題を解決するために、第1の発明は、情報信号の記録および/または再生をするための光が照射される信号面にハードコート層を備えた光記録媒体において、

ハードコート層の厚さが、信号面にある突起の高さ以下であることを特徴とする光記録媒体である。

【0016】

第2の発明は、情報信号の記録および/または再生をするための光が照射される信号面に樹脂を塗布する工程と、

信号面に塗布された樹脂を硬化してハードコート層を形成する工程と

30

を備えた光記録媒体の製造方法において、

ハードコート層の厚さが信号面にある突起の高さ以下となるように、樹脂を信号面に塗布することを特徴とする光記録媒体の製造方法である。

【発明の効果】

【0017】

以上説明したように、この発明によれば、ハードコート層の厚さを信号面に形成された突起の高さ以下とするので、突起をエンハンスすることなく、ハードコート層を信号面に形成できる。よって、信号面の突起を埋め込むようにハードコート層を厚く形成することなく、ハードコート層の形成に伴うエラーレートの増加を抑制することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

40

【0018】

以下、この発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下の実施形態の全図においては、同一または対応する部分には同一の符号を付す。

【0019】

図1は、この発明の一実施形態による光記録媒体1の一構成例を示す断面図である。図1に示すように、この光記録媒体1は、ディスク基板2と、このディスク基板2の一主面に形成された情報信号部3と、この情報信号部3上に形成された光透過層4と、この光透過層4上に形成されたハードコート層5とを備える。

【0020】

この一実施形態による光記録媒体1では、光透過層4の側からレーザー光を情報信号部3

50

に照射することにより、情報信号の記録および/または再生が行われる。例えば、400 nm以上410 nm以下の範囲の波長を有するレーザー光を、0.84以上0.86以下の範囲の開口数を有する対物レンズにより集光し、光透過層4の側から情報信号部3に照射することにより、情報信号の記録および/または再生が行われる。このような光記録媒体1としては、例えばBlu-ray Disc(登録商標)が挙げられる。なお、以下では、情報信号の記録および/または再生を行うためのレーザー光を照射する側の面を信号面と称する。

#### 【0021】

ディスク基板2は、中央にセンターホール2aが形成された円環形状を有する。このディスク基板2の情報信号部3が形成される側の一主面には、情報信号の記録および/または再生を行う際に光学スポットを導くための案内溝となる凹凸部が形成されている。この溝を案内としてレーザー光が光記録媒体1上の任意の位置へと移動できる。この溝の形状としては、スパイラル状、同心円状、ピット列等、各種の形状が挙げられる。ディスク基板2の直径は、例えば120 mmに選ばれる。ディスク基板2の厚さは、剛性を考慮して選ばれ、好ましくは0.3 mm~1.3 mmから選ばれ、より好ましくは0.6 mm~1.3 mmから選ばれ、例えば1.1 mmに選ばれる。

10

#### 【0022】

ディスク基板2の材料としては、例えばポリカーボネート系樹脂、ポリオレフィン系樹脂、またはアクリル系樹脂などのプラスチック材料や、ガラスなどが用いられる。なお、コストを考慮した場合には、ディスク基板2の材料として、プラスチック材料を用いることが好ましい。

20

#### 【0023】

情報信号部3は、反射膜または記録膜である。反射膜の材料としては、例えば、金属元素、半金属元素、これらの化合物または混合物が挙げられ、より具体的には例えば、Al、Ag、Au、Ni、Cr、Ti、Pd、Co、Si、Ta、W、Mo、Geなどの単体、またはこれらの単体を主成分とする合金が挙げられる。そして、実用性の面を考慮すると、これらのうちのAl系、Ag系、Au系、Si系またはGe系の材料を用いることが好ましい。また、記録膜は、光記録媒体1が追記型または書換可能型であるかに応じて選ばれる。光記録媒体1が追記型の場合には、記録膜としては、例えば、反射膜、有機色素膜をディスク基板2上に順次積層して構成される記録膜が挙げられる。光記録媒体1が書換可能型である場合には、記録膜としては、例えば、反射膜、下層誘電体層、層変化記録膜、上層誘電体層をディスク基板2上に順次積層して構成される記録膜が挙げられる。

30

#### 【0024】

光透過層4は、平面円環形状を有する光透過性シート(フィルム)4bと、この光透過性シート4bを情報信号部3が形成されたディスク基板2に対して貼り合わせるための接着層4aとから構成される。接着層4aは、例えば紫外線硬化樹脂または感圧性粘着剤(PSA: Pressure Sensitive Adhesive)からなる。光透過層4の厚さは、赤色レーザーから青色レーザーまで対応することを考慮すると、10 μm~177 μmの範囲に設定することが好ましい。

#### 【0025】

光透過性シート4bは、記録および/または再生に用いられるレーザー光に対して、吸収能が低い材料からなることが好ましく、具体的には透過率90パーセント以上の材料からなることが好ましい。光透過性シート4bの材料としては、例えばポリカーボネート樹脂材料、ポリオレフィン系樹脂(例えばゼオネックス(登録商標))が挙げられる。

40

#### 【0026】

また、この光透過性シート4bの厚さは、好ましくは0.3 mm以下に選ばれ、より好ましくは3~177 μmの範囲内から選ばれる。例えば、光透過性シート4bの厚さは、この光透過性シート4bと接着層4aとの合計の厚さが例えば100 μmになるように選ばれる。このような薄い光透過層4と、0.85程度の高NA化された対物レンズとを組み合わせることによって、高密度記録を実現することができる。

50

## 【0027】

ハードコート層5は、光透過層4を保護するための保護層であり、ハードコート剤を硬化してなる。ハードコート剤としては、例えば感光性樹脂を使用できる。感光性樹脂としては、例えば紫外線硬化樹脂、より具体的には溶剤型の紫外線硬化樹脂を使用できる。また、硬度を高めるために有機物により被覆されたコロイダルシリカを含有する紫外線硬化樹脂、または帯電防止性を改善した紫外線硬化樹脂などを用いてもよい。

## 【0028】

紫外線硬化樹脂は、例えば、単官能または多感能モノマー、重合開始剤および溶剤を少なくとも含有する。なお、必要とする紫外線硬化樹脂の特性に応じて、添加剤、オリゴマーなどを添加するようにしてもよい。

10

## 【0029】

モノマーとしては、例えばアクリルモノマー、メタクリルモノマー、スチレン系モノマー、ビニルモノマーなどが挙げられる。重合開始剤としては、例えばケトン系、ベンゾイン系、チオキサン系などの光重合開始剤が挙げられる。ケトン系としたは、例えばアセトフェノン、ベンゾフェノンなどが挙げられる。ベンゾイン系としては、例えばベンゾイン、ベンゾインメチルエーテルなどが挙げられる。チオキサン系としては、例えばチオキサン、2-メチルチオキサンなどが挙げられる。

## 【0030】

アクリルモノマーとしては、例えば以下のものを挙げるることができる。側鎖に官能基なしのタイプとしては、例えば、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、アクリル酸ブチル、アクリル酸イソブチル、アクリル酸t-ブチル、アクリル酸ベンジル、シクロヘキシルアクリレート、アクリル酸2-エチルヘキシル、アクリル酸セチル、アクリル酸ラウリル、アクリル酸n-ステアリル、アクリル酸イソボルニル、アクリル酸2-メトキシエチル、アクリル酸3-メトキシブチル、エトキシジエチレングリコールアクリレート、カプロラクトン変性テトラヒドロフルフリルアクリレート、カプロラクトン変性ヒドロキシピバリン酸ネオペンチルグリコールエステルジアクリレート、テトラヒドロフルフリルアクリレート等を挙げるができる。

20

## 【0031】

一分子中に二重結合を複数持つタイプとしては、例えば、エチレングリコールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、1,4-ブタンジオールジアクリレート、1,6-ヘキサジオールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパンリアクリレート、トリメチロールプロパンEO変性リアクリレート、ペンタエリスリトールリアクリレート、ネオペンチルグリコールヒドロキシピバリン酸エステルジアクリレート、1,9-ノナンジオールアクリレート、ジペンタエリスリトールペンタアクリレート、ジペンタエリスリトールヘキサアクリレート、アクリル変性ジペンタエリスリトールのアクリレート、EO変性ビスフェノールAジアクリレート、-カプロラクトン変性ジペンタエリスリトールのアクリレート、2-プロペノックアシッド[2-(1,1-ジメチル-2-[(1-オキソ-2-プロペニル)オキシ]エチル)-5-エチル-1,3-ジオキサン-5-イル]メチルエステル等を挙げることができる。

30

40

## 【0032】

側鎖に水酸基を有するタイプとしては、例えば、2-ヒドロキシエチルアクリレート、2-ヒドロキシプロピルアクリレート、アクリル酸4-ヒドロキシブチル等を挙げるができる。

## 【0033】

側鎖に酸性の基を有するタイプとしては、例えば、無水フタル酸-アクリル酸2-ヒドロキシプロピル付加物等を挙げることができる。

## 【0034】

側鎖に塩基性の基を有するタイプとしては、例えば、2-ジメチルアミノエチルアクリレート、2-ジエチルアミノエチルアクリレート等を挙げることができる。

50

## 【0035】

側鎖にエポキシ基を有するタイプとしては、例えば、グリシジルアクリレート等を挙げることができる。

## 【0036】

側鎖にイオン性の基を有するタイプとしては、例えば、N, N, N - トリメチル - N - (2 - ヒドロキシ - 3 - アクリロイルオキシプロピル) アンモニウムクロライド等を挙げることができる。

## 【0037】

アクリルモノマーは、上述の例に限られるものではなく、例えば、N, N - ジメチルアクリルアミド、アクリロニトリル、アクリルアミド、ジメチルアミノプロピルメタアクリルアミド、ダイアセトンアクリルアミド、N, N - ジメチルアミノプロピルアクリルアミド、N, N - ジメチルアクリルアミドを用いることができる。

10

## 【0038】

メタクリルモノマーとしては、例えば、上記アクリルモノマーのアクリル基をメタクリル基に置き換えたものを用いることができる。

## 【0039】

スチレン系モノマーとしては、例えば、スチレン、ジビニルベンゼン、p - t - ブトキシスチレン、p - アセトキシスチレン、p - (1 - エトキシ) スチレン、2 - t - ブトキシ - 6 - ビニルナフタレン、p - クロロスチレン、p - スチレンスルホン酸ソーダを用いることができる。

20

## 【0040】

また、酢酸ビニル、塩化ビニル、4 - ヒドロキシブチルビニルエーテル、ジエチンエチレングリコールモノビニルエーテル、N - ビニル - 2 - ピロリドンなどを使用することも可能である。

## 【0041】

図2は、光透過層4表面に突起4cを有する光記録媒体1の模式的断面図である。このハードコート層5の厚さは、光透過層4の信号面にある突起4cの高さ以下であり、好ましくは突起高さの4割以下である。実際には、光透過層4の表面には無数の微小突起4cがあるため、ハードコート層5の厚さは例えば以下のようにして規定する。

## 【0042】

まず、複数の光記録媒体1について、光透過層4にある突起4cを予め測定し、この測定結果に基づき、突起4cの高さの平均値を算出する。そして、この平均値に基づき、ハードコート層5の厚さを規定する。すなわち、ハードコート層5の厚さを、突起4cの高さの平均値以下、好ましくはこの平均値の4割以下に規定する。ハードコート層5の厚さを突起4cの高さの平均値以下にすることにより、記録再生時のエラーの発生を低減することができる。さらに、ハードコート層5の厚さを平均値の4割以下にすることにより、記録再生時のエラーの発生をより低減することができる。

30

## 【0043】

次に、この発明の一実施形態による光記録媒体1の製造方法の一例について説明する。図3および図4は、この一実施形態による光記録媒体1の製造方法を説明するための断面図である。

40

## 【0044】

まず、図3Aに示すように、例えば射出成形法により、一主面に凹凸が形成されたディスク基板2を作製する。次に、図3Bに示すように、ディスク基板2の凹凸が形成された一主面に、情報信号部3を形成する。具体的には、例えば、最終製品としての光記録媒体1が再生専用型である場合には、ディスク基板2の凹凸が形成された一主面に、例えば真空蒸着法あるいはスパッタリング法などにより、Al、Al合金またはAg合金などからなる反射層を成膜する。

## 【0045】

次に、ディスク基板2の情報信号部3が形成された一主面に、接着層4aを介して光透

50

過性シート4bを貼り合わせる。これにより、図3cに示すように、ディスク基板2の情報信号部3が形成された一主面に、光透過層4が形成される。

【0046】

次に、光透過層4が上になるようにして、スピコート(図示省略)上に光記録媒体1を載置する。この際、光記録媒体1のセンターホール2aを、スピコートのセンターピンに嵌め合わせるようにする。

【0047】

次に、図4Aに示すように、例えば100~200rpmの範囲の回転数で光記録媒体を穏やかに回転させた状態で、光記録媒体1の内周部から外周部に向かって、信号面の上方に位置するノズル7から紫外線硬化樹脂6を滴下する。例えば、内周部から外周部に向かって2/3程度の領域に、紫外線硬化樹脂6を塗布する。

10

【0048】

次に、図4Bに示すように、例えば3000~5000rpmの範囲の回転数で、1~3秒間、光記録媒体1を高速に回転させて、紫外線硬化樹脂6を光記録媒体1全面に均一に行き渡せるようにして、余分な紫外線硬化樹脂6を振り切る。

【0049】

その後、光記録媒体1の信号面に紫外線を照射して紫外線硬化樹脂6を硬化させる。紫外線の光源としては、例えば紫外線ランプ(UVランプ)を使用できる。以上により、図4Cに示すように、ハードコート層5を信号面に有する光記録媒体1を得ることができる。

20

【0050】

なお、ハードコート層5の厚さは、例えば、回転数、振り切り時間、紫外線硬化樹脂の固形分の濃度を適宜制御することにより調整できる。具体的には、例えば、回転数、振り切り時間を一定として、紫外線硬化樹脂の固形分の濃度を適宜調整することにより、所望とするハードコート層5の厚さを得ることができる。

【0051】

この発明の一実施形態によれば以下の効果を得ることができる。

ハードコート層5の厚さを信号面に形成された突起4cの高さ以下とするので、突起4cをエンハンスすることなく、ハードコート層5を信号面に形成できる。よって、信号面の突起4cを埋め込むようにハードコート層5を厚く形成することなく、ハードコート層5の形成に伴うエラーレートの増加を抑制することができる。

30

【実施例】

【0052】

以下、実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

【0053】

(1)突起の平均高さの算出

まず、複数のサンプルを作製して光透過層4の表面に形成された突起4cの高さの平均値を算出した。

【0054】

サンプル1~8

まず、射出成形法により、一主面に凹凸が形成されたディスク基板2を作製した。次に、ディスク基板2の凹凸が形成された一主面に、情報信号部3を形成した。次に、流延法により作製された帯状の光透過性シートを打ち抜いて円盤状の光透過性シート4bを作製した。次に、ディスク基板2の情報信号部3が形成された一主面に、接着層4aを介して光透過性シート4bを貼り合わせた。以上により、サンプル1が得られた。

そして、サンプル1とすべて同様にしてサンプル2~8を得た。

【0055】

次に、上述のようにして作製されたサンプル1~8の光透過層4の表面にある突起4cの高さを、段差・表面粗さ・微細形状測定装置(ケーエルエー・テンコール(KLA-T

40

50

encor)社)を用いて以下のようにして測定した。すなわち、各サンプルにつき、突起1個を特性し、突起のトップ(頂点)が入る範囲、縦、横、200 $\mu$ mの範囲を5 $\mu$ mピッチで操作させ、そこで得られたデータのうち、最も高い高さを各サンプルの測定高さとした。

【0056】

そして、測定された突起4cの高さに基づきサンプル1~8の突起4cの高さの平均値を算出した。なお、平均値の算出は、サンプル1~8の突起4cの高さを加算し、サンプル数で割ることにより算出した。表1に、サンプル1~8における突起4cの高さの測定値および突起4cの高さの平均値を示す。

【0057】

10

【表1】

番号	測定高さ[ $\mu$ m]
サンプル1	1.8
サンプル2	0.7
サンプル3	0.6
サンプル4	1.2
サンプル5	1.4
サンプル6	0.7
サンプル7	1.1
サンプル8	0.9
平均	1.1

20

【0058】

(2) パーストエラー個数の検討

次に、上述のようにして算出された突起4cの高さの平均値に基づき、実施例1~3および比較例1~5の光記録媒体1を作製した。表2に、実施例1~3および比較例1~5のハードコート層5の膜厚と、固形分の含有率とを示す。

【0059】

【表2】

	固形分[重量%]	膜厚[ $\mu$ m]
実施例1	3%	0.15
実施例2	10%	0.4
実施例3	20%	0.63
比較例1	40%	1.5
比較例2	60%	2.0
比較例3	40%	4.1
比較例4	50%	5.6
比較例5	60%	6.1

30

【0060】

実施例1

まず、光透過層4を形成するまでの工程はサンプル1とすべて同様にして光記録媒体1を得た。そして、光記録媒体1全面のエラーレートを測定した。

40

【0061】

次に、図示を省略したスピンコータの所定位置に、上述のようにして得られた光記録媒体1を載置した。そして、回転数200rpmで光記録媒体1を穏やかに回転させた状態で、光記録媒体1の内周部から外周部に向かって、信号面の上方に位置するノズル7から紫外線硬化樹脂を滴下した。

【0062】

ここで、紫外線硬化樹脂としては、固形分の含有率が3重量%となるように、市販の紫外線硬化樹脂を溶剤により希釈したものを用いた。なお、市販の紫外線硬化樹脂は、固形分40重量%と、溶剤60重量%とからなり、この固形分は、高分子原材料であるアクリ

50

ルモノマーを主成分とする。

【0063】

次に、回転数3000rpmで1秒間、光記録媒体1を高速で回転させて、紫外線硬化樹脂を光記録媒体1全面に均一に行き渡らせるようにして、余分な紫外線硬化樹脂を振り切った。これにより、光透過層4上に紫外線硬化樹脂が均一に塗布された。

【0064】

次に、紫外線を照射して紫外線硬化樹脂を硬化させて、厚さ0.15μm有するハードコート層5を形成した。そして、光記録媒体1全面のエラーレートを測定した。その後、ハードコート層5の形成前に比べてエラーレートが増加している箇所の個数を光記録媒体1全面において求めた。

【0065】

実施例2

固形分の含有率が10重量%となるように市販の紫外線硬化樹脂を希釈して、0.4μmのハードコート層5を形成する以外はすべて実施例1と同様にして光記録媒体1を得た。また、実施例1と同様にして、ハードコート層5の形成前後において光記録媒体1全面のエラーレートを測定した。そして、実施例1と同様にして、ハードコート層5の形成前に比べてエラーレートが増加している箇所の個数を光記録媒体1全面において求めた。

【0066】

実施例3

固形分の含有率が20重量%となるように市販の紫外線硬化樹脂を希釈して、0.63μmのハードコート層5を形成する以外はすべて実施例1と同様にして光記録媒体1を得た。また、実施例1と同様にして、ハードコート層5の形成前後において光記録媒体1全面のエラーレートを測定した。そして、実施例1と同様にして、ハードコート層5の形成前に比べてエラーレートが増加している箇所の個数を光記録媒体1全面において求めた。

【0067】

比較例1

固形分の含有率が40重量%となるように市販の紫外線硬化樹脂を希釈して、1.5μmのハードコート層5を形成する以外はすべて実施例1と同様にして光記録媒体1を得た。また、実施例1と同様にして、ハードコート層5の形成前後において光記録媒体1全面のエラーレートを測定した。そして、実施例1と同様にして、ハードコート層5の形成前に比べてエラーレートが増加している箇所の個数を光記録媒体1全面において求めた。

【0068】

比較例2

固形分の含有率が60重量%となるように市販の紫外線硬化樹脂を希釈して、2.0μmのハードコート層5を形成する以外はすべて実施例1と同様にして光記録媒体1を得た。また、実施例1と同様にして、ハードコート層5の形成前後において光記録媒体1全面のエラーレートを測定した。そして、実施例1と同様にして、ハードコート層5の形成前に比べてエラーレートが増加している箇所の個数を光記録媒体1全面において求めた。

【0069】

比較例3

固形分の含有率が40重量%となるように市販の紫外線硬化樹脂を希釈して、4.1μmのハードコート層5を形成する以外はすべて実施例1と同様にして光記録媒体1を得た。また、実施例1と同様にして、ハードコート層5の形成前後において光記録媒体1全面のエラーレートを測定した。そして、実施例1と同様にして、ハードコート層5の形成前に比べてエラーレートが増加している箇所の個数を光記録媒体1全面において求めた。なお、市販の紫外線硬化樹脂としては、実施例1と異なるものを用いた。

【0070】

比較例4

固形分の含有率が50重量%となるように市販の紫外線硬化樹脂を希釈して、5.6μmのハードコート層5を形成する以外はすべて実施例1と同様にして光記録媒体1を得た

10

20

30

40

50

。また、実施例 1 と同様にして、ハードコート層 5 の形成前後において光記録媒体 1 全面のエラーレートを測定した。そして、比較例 3 と同様にして、ハードコート層 5 の形成前に比べてエラーレートが増加している箇所の個数を光記録媒体 1 全面において求めた。

【 0 0 7 1 】

#### 比較例 5

固形分の含有率が 60 重量%となるように市販の紫外線硬化樹脂を希釈して、6.1  $\mu$ m のハードコート層 5 を形成する以外はすべて実施例 1 と同様にして光記録媒体 1 を得た。また、実施例 1 と同様にして、ハードコート層 5 の形成前後において光記録媒体 1 全面のエラーレートを測定した。そして、比較例 3 と同様にして、ハードコート層 5 の形成前に比べてエラーレートが増加している箇所の個数を光記録媒体 1 全面において求めた。

10

【 0 0 7 2 】

なお、実施例 1 ~ 3 および比較例 1 ~ 5 においてハードコート層 5 の膜厚の測定は、以下のようにして行った。すなわち、キーエース(株)レーザフォーカス変位計(コントローラ LT-8100、ヘッド LT-8010、カメラユニット LT-V201)を使用して、ディスク半径 22 ~ 56 mm の範囲を、細かくサンプリングしたデータの平均値(具体的には、ディスク半径 22 ~ 56 mm について 2 mm ステップで 3 度おきにサンプリングしたデータの平均値)を膜厚とした。

【 0 0 7 3 】

図 5 は、実施例 1 ~ 3 および比較例 1 ~ 5 のハードコート層 5 の厚みとバーストエラーの個数との関係を示すグラフである。なお、光透過層 4 の表面にて突起 4c がハードコート層 5 によりエンハンスされてしまった箇所ではエラーレートが増加するため、エラーレートが増加する箇所で生じるエラーをバーストエラーとしてカウントした。

20

【 0 0 7 4 】

図 5 から以下のことが分かる。すなわち、ハードコート層 5 の厚さを、突起 4c の平均高さ以下、すなわち 1.1  $\mu$ m 以下にすることにより、バーストエラー個数を低減できることが分かる。また、ハードコート層 5 の厚さを、突起 4c の平均高さの 4 割以下にすることにより、バーストエラー個数をほぼゼロにできることが分かる。また、固形分の含有率を、3 ~ 10 重量%、すなわち 10 重量%以下にすることにより、バーストエラー個数をほぼゼロにできることが分かる。

【 0 0 7 5 】

30

#### (3) 反り変化量の検討

次に、ハードコート層形成前後における光記録媒体 1 の反り変化量を検討した。表 3 に、実施例 4, 5 および比較例 6 ~ 11 のハードコート層 5 の膜厚と、固形分の含有率とを示す。

【 0 0 7 6 】

【表 3】

	固形分 [重量%]	膜厚 [ $\mu$ m]
実施例 4	3%	0.15
実施例 5	3%	0.15
比較例 6	40%	1.4
比較例 7	40%	1.6
比較例 8	30%	2.6
比較例 9	30%	2.8
比較例 10	40%	4.3
比較例 11	40%	4.4

40

【 0 0 7 7 】

#### 実施例 4

まず、光透過層 4 を形成するまでの工程は実施例 1 とすべて同様にして光記録媒体 1 を得た。そして、光記録媒体 1 の反り量を、変化量の一番大きい外周部において測定した。

【 0 0 7 8 】

50

次に、実施例 1 と同様にして、固形分の含有率が 3 重量%となるように市販の紫外線硬化樹脂を希釈して、0.15 μm のハードコート層 5 を有する光記録媒体 1 を得た。そして、光記録媒体 1 の反り量を、変化量の一番大きい外周部において測定した。その後、上述のようにして測定された反り量に基づき、ハードコート層形成前後における反りの変化量を算出した。

【0079】

#### 実施例 5

実施例 4 とすべて同様にして光記録媒体 1 を得た。また、実施例 4 と同様にして、ハードコート層 5 形成前後における反りの変化量を測定した。

【0080】

10

#### 比較例 6

固形分の含有率が 40 重量%となるように市販の紫外線硬化樹脂を希釈して、1.4 μm のハードコート層 5 を形成する以外はすべて実施例 1 と同様にして光記録媒体 1 を得た。また、実施例 4 と同様にして、ハードコート層 5 形成前後における反りの変化量を測定した。

【0081】

#### 比較例 7

固形分の含有率が 40 重量%となるように市販の紫外線硬化樹脂を希釈して、1.6 μm のハードコート層 5 を形成する以外はすべて実施例 1 と同様にして光記録媒体 1 を得た。また、実施例 4 と同様にして、ハードコート層 5 形成前後における光記録媒体 1 の反りを測定した。

20

【0082】

#### 比較例 8

固形分の含有率が 30 重量%となるように市販の紫外線硬化樹脂を希釈して、2.6 μm のハードコート層 5 を形成する以外はすべて比較例 3 と同様にして光記録媒体 1 を得た。また、実施例 4 と同様にして、ハードコート層 5 形成前後における光記録媒体 1 の反りを測定した。

【0083】

#### 比較例 9

固形分の含有率が 30 重量%となるように市販の紫外線硬化樹脂を希釈して、2.8 μm のハードコート層 5 を形成する以外はすべて比較例 3 と同様にして光記録媒体 1 を得た。また、実施例 4 と同様にして、ハードコート層 5 形成前後における光記録媒体 1 の反りを測定した。

30

【0084】

#### 比較例 10

固形分の含有率が 40 重量%となるように市販の紫外線硬化樹脂を希釈して、4.3 μm のハードコート層 5 を形成する以外はすべて比較例 3 と同様にして光記録媒体 1 を得た。また、実施例 4 と同様にして、ハードコート層 5 形成前後における光記録媒体 1 の反りを測定した。

【0085】

40

#### 比較例 11

固形分の含有率が 40 重量%となるように市販の紫外線硬化樹脂を希釈して、4.4 μm のハードコート層 5 を形成する以外はすべて比較例 3 と同様にして光記録媒体 1 を得た。また、実施例 4 と同様にして、ハードコート層 5 形成前後における光記録媒体 1 の反りを測定した。

【0086】

なお、実施例 4, 5 および比較例 6 ~ 11 におけるハードコート層 5 の膜厚の測定は、上述の実施例 1 ~ 3 および比較例 1 ~ 5 と同様に行った。

【0087】

図 6 は、実施例 4, 5 および比較例 6 ~ 11 のハードコート層形成前後における反りの

50

変化量を示すグラフである。図 6 から以下のことが分かる。すなわち、ハードコート層 5 の厚さを、突起 4 c の高さの平均値以下、すなわち 1 . 1  $\mu\text{m}$  にすることにより、ハードコート層 5 形成前後における光記録媒体 1 の反りの変化量を抑制でき、反りの変化量をほぼゼロの抑えることができることが分かる。

【 0 0 8 8 】

( 4 ) 外部衝撃試験

次に、光記録媒体 1 に対して外部衝撃を与える試験を行った。まず、以下に示すようにして、外部衝撃試験をするための実施例 6 および比較例 1 2 の光記録媒体 1 を作製した。

【 0 0 8 9 】

実施例 6

固形分の含有率が 3 重量 % となるように市販の紫外線硬化樹脂を希釈して、0 . 1 5  $\mu\text{m}$  のハードコート層 5 を形成する以外はすべて実施例 1 と同様にして光記録媒体 1 を得た。

【 0 0 9 0 】

比較例 1 2

ハードコート層 5 の形成を省略する以外はすべて実施例 1 と同様にして光記録媒体 1 を得た。

【 0 0 9 1 】

次に、上述のようにして得られた実施例 6 および比較例 1 2 光記録媒体 1 に対して以下の外部衝撃試験を行った。まず、光記録媒体 1 をポータブル型のドライブに装着した状態でドライブを転倒させ、ピックアップ部を故意に光記録媒体 1 の表面に衝突させた。そして、光記録媒体 1 の表面を目視し、表面に付着物および傷があるか否かを観察した。表 4 に、実施例 6 および比較例 1 2 の目視による観察結果を示す。

【 0 0 9 2 】

【表 4】

	ハードコート層有無	サンプル数	付着物	傷
実施例6	有り	3	無し	無し
比較例12	無し	3	2/3	3/3

【 0 0 9 3 】

実施例 6 では、表面に傷・付着物は観察されなかった。これに対して、ハードコート層 5 を表面に形成していない比較例 1 2 では、表面に傷や付着物が観察された。したがって、実施例 6 の光記録媒体 1 は、外部からの衝撃に強く、傷が付きにくいことが分かる。

【 0 0 9 4 】

( 5 ) クリーニング性の評価

次に、光記録媒体 1 の信号面におけるクリーニング性を評価した。まず、以下に示すようにして、クリーニング性を評価するための実施例 7 および比較例 1 3 を作製した。

【 0 0 9 5 】

実施例 7

固形分の含有率が 3 重量 % となるように市販の紫外線硬化樹脂を希釈して、0 . 1 5  $\mu\text{m}$  のハードコート層 5 を形成する以外はすべて実施例 1 と同様にして光記録媒体 1 を得た。

【 0 0 9 6 】

比較例 1 3

ハードコート層 5 の形成を省略する以外はすべて実施例 1 と同様にして光記録媒体 1 を得た。

【 0 0 9 7 】

次に、上述のようにして得られた実施例 7 および比較例 1 3 の光記録媒体 1 の表面のクリーニング前後での所定箇所のエラーを測定してその増加分を算出した。なお、クリーニングは、エタノールをしみ込ませた綿棒で 2 0 0 回前後拭いて行った。クリーニング領域

10

20

30

40

50

は、およそ30mm×5mmとした。表5に、クリーニング性の確認結果を示す。

【0098】

【表5】

	ハードコート層有無	サンプル数	エラー増加箇所
実施例7	有り	1	3
比較例13	無し	1	167

【0099】

実施例7では、エラー増加箇所が極めて少なく、データの読み書きに問題がないのに対して、比較例13では、細かい傷が表面に沢山付き、エラー箇所が大きく増加し、データの読み書きは困難であった。

10

【0100】

#### 塵埃試験

次に、光記録媒体1の記録面に対する塵や埃などの付着し易さを評価するための塵埃試験を行った。まず、以下のようにして、塵埃試験をするための実施例8および比較例14の光記録媒体1を作製した。

【0101】

#### 実施例8

固形分の含有率が3重量%となるように市販の紫外線硬化樹脂を希釈して、0.15μmのハードコート層5を形成する以外はすべて実施例1と同様にして光記録媒体1を得た。

20

【0102】

#### 比較例14

ハードコート層5の形成を省略する以外はすべて実施例1と同様にして光記録媒体1を得た。

【0103】

次に、実施例8および比較例14の光記録媒体1を塵埃試験機に投入し、光記録媒体1の表面に付着したダストの量を目視にて確認した。なお、この試験は、通常環境のダスト状態に比べてかなり加速された厳しい条件で行ったものである。表6に、実施例8および比較例14の光記録媒体1の塵埃試験の結果を示す。

30

【0104】

【表 6】

	ハードコート層有無	サンプル数	観察結果
実施例 8	有り	5	全体的につつすらとダストが堆積。付着しているダストも細かいものが多い。
比較例 14	無し	5	全体的にダストが堆積。付着しているダストにはサイズが大きいものも含まれている。

10

20

30

## 【0105】

実施例 8 では、表面へのダスト付着量が比較例 14 に比べて明らかに少ないことが分かった。すなわち、実施例 8 では、比較例 14 に比べて埃やダストが付着しにくいことが分かった。

40

## 【0106】

以上、この発明の一実施形態について具体的に説明したが、この発明は、上述の一実施形態に限定されるものではなく、この発明の技術的思想に基づく各種の変形が可能である。

## 【0107】

例えば、上述の一実施形態において挙げた数値はあくまでも例に過ぎず、必要に応じてこれと異なる数値を用いてもよい。

## 【0108】

また、上述の一実施形態では、光透過層 4 側から光を照射して情報信号の記録および / または再生が行われる光記録媒体 1 に対してこの発明を適用した例について示したが、こ

50

の発明はこのような構成を有する光記録媒体に限定されるものではない。例えば、基板が光透過性を有し、基板側から光を照射して情報信号の記録および/または再生が行われる光記録媒体（例えば、CD（Compact Disc））、基板を貼り合わせて構成される光記録媒体（例えば、DVD（Digital Versatile Disc））などにも、本発明は適用可能である。

【0109】

また、上述の一実施形態では、1層の情報信号部3を有する光記録媒体1に対してこの発明を適用した例について示したが、2層以上の情報信号部3を有する光記録媒体1に対してこの発明を適用してもよい。

【0110】

また、上述の一実施形態では、光透過層4が、接着層4aと光透過性シート4bとから構成される場合を例として示したが、光透過層4を紫外線硬化樹脂のみを用いて構成するようにしてもよい。この場合の光透過層4の形成方法としては、例えばスピコート法が挙げられる。

【0111】

また、上述の一実施形態では、ハードコート層5を光記録媒体1上に形成する例について示したが、ハードコート層5を形成する対象はこれに限られるものではない。ハードコート層5を形成する対象としては、例えば、光学レンズ、光学フィルタ、反射防止膜、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイ、タッチパネルなどが挙げられる。

【図面の簡単な説明】

【0112】

【図1】この発明の一実施形態による光記録媒体の一構成例を示す断面図である。

【図2】光透過層表面に突起を有する光記録媒体の模式的断面図である。

【図3】この発明の一実施形態による光記録媒体の製造方法の一例を説明するための断面図である。

【図4】この発明の一実施形態による光記録媒体の製造方法の一例を説明するための断面図である。

【図5】ハードコート層の厚みとバーストエラー個数との関係を示すグラフである。

【図6】ハードコート層形成前後における反り変化量を示すグラフである。

【図7】光透過層表面に突起を有する従来の光記録媒体の模式的断面図である。

【図8】光透過層表面に突起を有する従来の光記録媒体の模式的断面図である。

【符号の説明】

【0113】

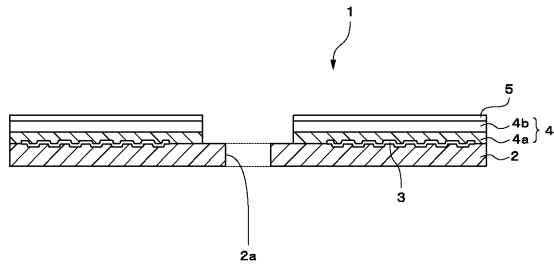
1・・・光記録媒体、2・・・ディスク基板、3・・・情報信号部、4a・・・接着層、4b・・・光透過製シート、5・・・ハードコート層

10

20

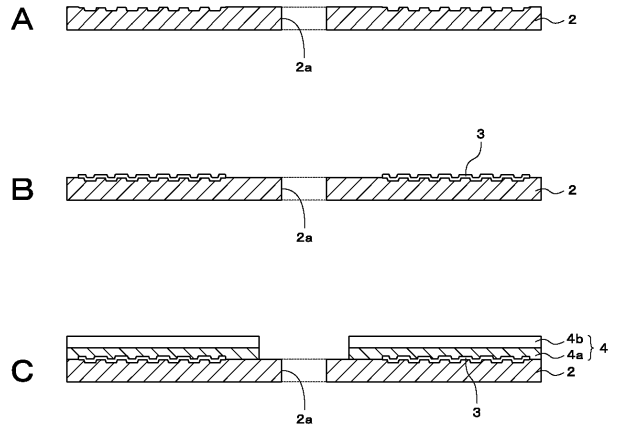
30

【図1】

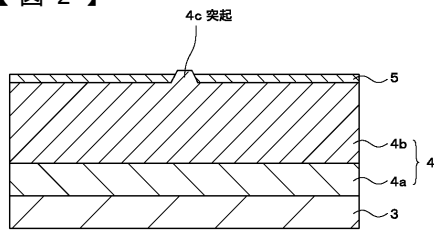


- 1 : 光記録媒体
- 2 : ディスク基板
- 2a : センターホール
- 3 : 情報信号部
- 4 : 光透過層
- 4a : 接着層
- 4b : 光透過性シート
- 5 : ハードコート層

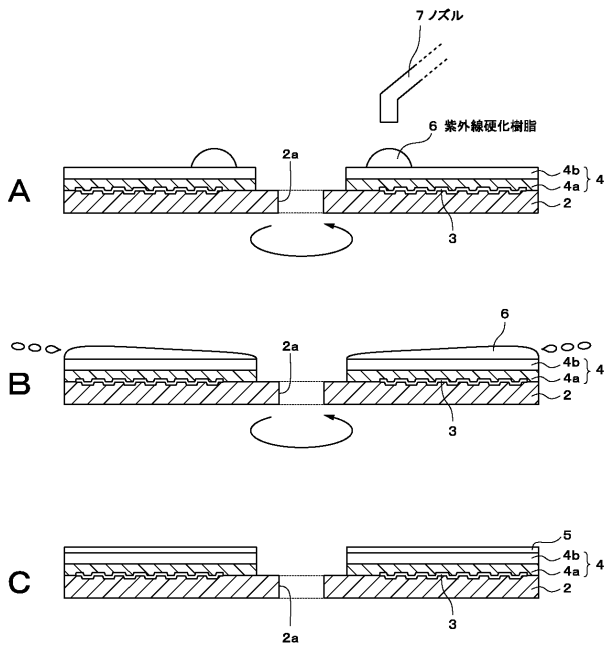
【図3】



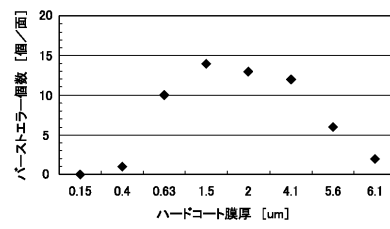
【図2】



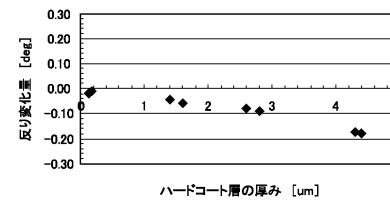
【図4】



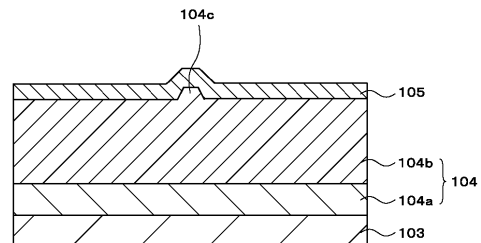
【図5】



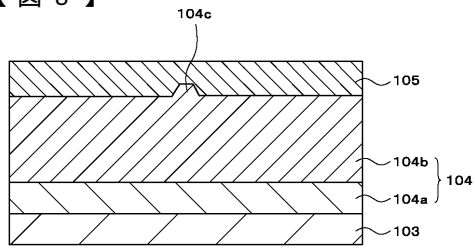
【図6】



【図7】



【 図 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 守 和宏

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

Fターム(参考) 5D029 LA02 LA04 LB07 LC04

5D121 AA04 EE22 FF01