

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7207833号
(P7207833)

(45)発行日 令和5年1月18日(2023.1.18)

(24)登録日 令和5年1月10日(2023.1.10)

(51)国際特許分類	F I		
C 2 3 C 14/34 (2006.01)	C 2 3 C 14/34		L
C 2 3 C 14/24 (2006.01)	C 2 3 C 14/34		R
C 2 3 C 14/58 (2006.01)	C 2 3 C 14/24		L
	C 2 3 C 14/24		R
	C 2 3 C 14/58		Z
請求項の数 12 (全46頁)			

(21)出願番号	特願2020-570838(P2020-570838)	(73)特許権者	500239823 エルジー・ケム・リミテッド 大韓民国 07336 ソウル, ヨンドゥンボ-グ, ヨイ-デロ 128
(86)(22)出願日	令和1年9月2日(2019.9.2)	(74)代理人	110000877 弁理士法人R Y U K A国際特許事務所
(65)公表番号	特表2021-528565(P2021-528565 A)	(72)発明者	ジョ、ビルソン 大韓民国 07336 ソウル, ヨンドゥンボ-グ, ヨイ-デロ 128 エルジー・ケム・リミテッド内
(43)公表日	令和3年10月21日(2021.10.21)	(72)発明者	ジャン、ソン ホ 大韓民国 07336 ソウル, ヨンドゥンボ-グ, ヨイ-デロ 128 エルジー・ケム・リミテッド内
(86)国際出願番号	PCT/KR2019/011259	(72)発明者	キム、キ ファン
(87)国際公開番号	WO2020/046087		
(87)国際公開日	令和2年3月5日(2020.3.5)		
審査請求日	令和2年12月24日(2020.12.24)		
(31)優先権主張番号	10-2018-0103951		
(32)優先日	平成30年8月31日(2018.8.31)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	韓国(KR)		
(31)優先権主張番号	10-2018-0103960		
(32)優先日	平成30年8月31日(2018.8.31)		
	最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 装飾部材用フィルムの製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

フィルム的一面に2以上の島 (i s l a n d) を蒸着するステップと、
前記島をマスクとしてフィルムをドライエッチング (D r y e t c h i n g) してパターン部を形成するステップと、
を含み、
前記フィルム上に2以上の島 (i s l a n d) を蒸着するステップは、
10 ~ 100 の温度条件で行われ、追加の熱処理工程なしに材料を島形状に蒸着させるステップ、
を含み、
前記島は、インジウム (I n) を含むものであり、
前記フィルム上に2以上の島 (i s l a n d) を蒸着するステップは、エバポレーション (E v a p o r a t i o n) 方法またはスパッタリング (s p u t t e r i n g) 方法によるものである、
装飾部材用フィルムの製造方法。

【請求項2】

前記島の幅が10nm~1,000nmであり、
島の高さが5nm~1,000nmである、
請求項1に記載の装飾部材用フィルムの製造方法。

【請求項3】

前記島の水平断面積は $800,000 \text{ nm}^2$ 以下である、
請求項 1 または 2 に記載の装飾部材用フィルムの製造方法。

【請求項 4】

前記島の垂直断面積は $800,000 \text{ nm}^2$ 以下である、
請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の装飾部材用フィルムの製造方法。

【請求項 5】

前記スパッタリング (s p u t t e r i n g) 方法は、
前記フィルムとスパッタターゲットとの最短距離 (d_1) が 200 mm 以下であり、
 $0.1 \text{ W/cm}^2 \sim 10 \text{ W/cm}^2$ のターゲットの単位面積あたりに印加される電力条件で $10 \text{ 秒} \sim 1,000 \text{ 秒}$ 間電力を印加するものである、
請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の装飾部材用フィルムの製造方法。

10

【請求項 6】

前記スパッタリング (s p u t t e r i n g) 方法は、
前記フィルムとスパッタターゲットとの最短距離 (d_2) が 200 mm 超過であり、
 $0.1 \text{ W/cm}^2 \sim 10 \text{ W/cm}^2$ のターゲットの単位面積あたりに印加される電力条件で $10 \text{ 秒} \sim 1,200 \text{ 秒}$ 間電力を印加するものである、
請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の装飾部材用フィルムの製造方法。

【請求項 7】

前記スパッタリング (s p u t t e r i n g) 方法は、スパッタガスとして、アルゴン (Ar)、ヘリウム (He)、または窒素 (N_2) を用いるものである、
請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の装飾部材用フィルムの製造方法。

20

【請求項 8】

前記ドライエッチングは、チャンバ内に前記フィルムを投入し、
エッチングガスを $5 \text{ sccm} \sim 100 \text{ sccm}$ の流量で供給し、
 $0.5 \text{ mTorr} \sim 100 \text{ mTorr}$ 以下の圧力条件下、
 $50 \text{ W} \sim 1,000 \text{ W}$ の電力を印加するものである、
請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の装飾部材用フィルムの製造方法。

【請求項 9】

前記ドライエッチングは、容量結合型プラズマ (CCP) エッチング、反応性イオンエッチング (RIE)、誘導結合型プラズマ (ICP) エッチング、電子サイクロトロン共鳴 (ECR) プラズマエッチング方法、またはマイクロ波エッチング方法である、
請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の装飾部材用フィルムの製造方法。

30

【請求項 10】

前記フィルムは、金属；有機物；または無機物である、
請求項 1 から 9 のいずれか 1 項に記載の装飾部材用フィルムの製造方法。

【請求項 11】

前記金属は、チタン (Ti)、スズ (Sn)、アルミニウム (Al)、ニッケル (Ni)、バナジウム (V)、タングステン (W)、タンタル (Ta)、モリブデン (Mo)、ネオジウム (Nb)、鉄 (Fe)、クロム (Cr)、およびコバルト (Co) からなる群より選択された 1 または 2 以上である、
請求項 10 に記載の装飾部材用フィルムの製造方法。

40

【請求項 12】

前記無機物は、インジウム (In)、チタン (Ti)、スズ (Sn)、シリコン (Si)、ゲルマニウム (Ge)、アルミニウム (Al)、銅 (Cu)、ニッケル (Ni)、バナジウム (V)、タングステン (W)、タンタル (Ta)、モリブデン (Mo)、ネオジウム (Nb)、鉄 (Fe)、クロム (Cr)、コバルト (Co)、および銀 (Ag) のいずれか 1 つの窒化物；その酸化物；その酸窒化物；または GaAs 、 AlAs 、 AlGaAs 、 GaP 、 InP 、 InAs 、 InGaAs 、 InSb 、 CdSe 、 CdTe 、 CdS 、 ZnSe 、 ZnS 、 ZnO 、 GaN 、 AlGaN 、 InAlN 、 HgCdTe 、および graphene からなる群より選択された 1 以上である、

50

請求項 10 に記載の装飾部材用フィルムの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本出願は、2018年8月31日付で韓国特許庁に提出された韓国特許出願第10-2018-0103951号および2018年8月31日付で韓国特許庁に提出された韓国特許出願第10-2018-0103960号の出願日の利益を主張し、その内容のすべては本明細書に組み込まれる。

【0002】

本発明は、装飾部材用フィルムの製造方法に関する。

10

【背景技術】

【0003】

製品の価値を増加させるためには、製品本来の機能を向上させるだけでなく、外観デザイン（色相、形態など）にも顧客の多様な意見を反映しなければならない。化粧品の銘板や携帯電話ケースなどの様々な製品に多様な色相と質感を実現できるデコレーションフィルムを付着させて外観を飾っている。デコレーションフィルムのデザイン要素（色相、色感、質感など）は、パターン層、色相層と反射層、カラーフィルム、印刷層の色相によって調節される。このような方式以外にも色相層をパターン化することにより、デコレーションフィルムのデザイン特徴が調節可能である。

【0004】

20

一般的なパターンニング工程は、マスクを用いて露光工程時に露出するフォトレジスト（Photoresist）/フィルムの領域を指定し、後続のエッチング（etching）工程によりフォトレジスト/フィルムをパターン化する。結局、マスクの大きさと形状によってパターンの大きさ、形状などが決定される。非伝統的なパターンニング工程中に金属薄膜を薄く蒸着し、熱処理により金属薄膜を島状に転換させてこれをマスクとして用いる場合もある。これは、薄膜の不安定性と熱処理工程を利用して安定相である島状に転換させることであるが、追加の熱処理工程を必要とし、熱に弱いプラスチック基材への適用が困難であるという欠点があった。

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

30

【0005】

本発明は、装飾部材用フィルムの製造方法に関する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明は、フィルム的一面に2以上の島（island）を蒸着するステップと、前記島をマスクとしてフィルムをドライエッチング（Dry etching）してパターン部を形成するステップとを含む装飾部材用フィルムの製造方法を提供する。

【発明の効果】

【0007】

本発明の装飾部材用フィルムの製造方法によれば、別の熱処理工程なしに島マスクを形成することができる。

40

【0008】

また、本発明の装飾部材用フィルムの製造方法によれば、別のマスクなしに島をマスクとして用いてフィルムを容易にエッチングすることができる。

【0009】

さらに、本発明の装飾部材用フィルムの製造方法によれば、熱処理によるフィルムまたは基材の損傷なしにフィルムをエッチングすることができる。

【0010】

また、本発明の装飾部材の製造方法によれば、抵抗が低いフィルムまたは光吸収層を容易にエッチングして高抵抗の装飾部材を製造することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の装飾部材用フィルムを製造する方法を示す図である。

【図 2】エッチングガスに対するフィルムの反応性テストを示す図である。

【図 3】エッチングガスに対するフィルムの反応性テストを示す図である。

【図 4】エッチングガスに対するフィルムの反応性テストを示す図である。

【図 5】実施例 1 ~ 3 のエッチング工程前後のフィルムの表面を示す図である。

【図 6】実施例 1 ~ 3 のエッチング工程前後のフィルムの表面を示す図である。

【図 7】実施例 1 ~ 3 のエッチング工程前後のフィルムの表面を示す図である。

【図 8】参考例の蒸着されたインジウム島マスクの形状を示す図である。

10

【図 9】参考例の蒸着されたインジウム島マスクの形状を示す図である。

【図 10】参考例の蒸着されたインジウム島マスクの形状を示す図である。

【図 11】参考例の蒸着されたインジウム島マスクの形状を示す図である。P M M A のエッチングガスに対する反応性テストの結果を示す図である。

【図 12】実施例 4 の蒸着されたインジウム島マスクの形状を示す図である。

【図 13】実施例 4 の蒸着されたインジウム島マスクの形状を示す図である。

【図 14】参考例 3 のエッチング工程前後のフィルムの表面を示す図である。

【図 15】参考例 3 のエッチング工程前後のフィルムの表面を示す図である。

【図 16】実施例および比較例で製造された装飾部材の光反射層側の S E M 写真を示す図である。

20

【図 17】実施例および比較例で製造された装飾部材の光反射層側の S E M 写真を示す図である。

【図 18】実施例および比較例で製造された装飾部材の光反射層側の S E M 写真を示す図である。

【図 19】実施例および比較例で製造された装飾部材の光反射層側の S E M 写真を示す図である。

【図 20】実施例および比較例で製造された装飾部材の光反射層側の S E M 写真を示す図である。

【図 21】実施例および比較例で製造された装飾部材の光反射層側の S E M 写真を示す図である。

30

【図 22】実施例および比較例で製造された装飾部材の光反射層側の S E M 写真を示す図である。

【図 23】実施例および比較例で製造された装飾部材の光反射層側の S E M 写真を示す図である。

【図 24】実施例および比較例で製造された装飾部材の光反射層側の S E M 写真を示す図である。

【図 25】実施例および比較例で製造された装飾部材の光反射層側の S E M 写真を示す図である。

【図 26】本発明の装飾部材用フィルムを製造する方法を示す図である。

【図 27】本発明の装飾部材の積層構造を示す図である。

40

【図 28】本発明の装飾部材の積層構造を示す図である。

【図 29】本発明の装飾部材の積層構造を示す図である。

【図 30】本発明の装飾部材の積層構造を示す図である。

【図 31】本発明の装飾部材の積層構造を示す図である。

【図 32】本発明の装飾部材の積層構造を示す図である。

【図 33】本発明の装飾部材の積層構造を示す図である。

【図 34】本発明の装飾部材用フィルムに含まれるパターン層の形態を示す図である。

【図 35】本発明の装飾部材用フィルムに含まれるパターン層の形態を示す図である。

【図 36】本発明の装飾部材用フィルムに含まれるパターン層の形態を示す図である。

【図 37】本発明の装飾部材用フィルムに含まれるパターン層の形態を示す図である。

50

【図38】本発明の装飾部材用フィルムに含まれるパターン層の形態を示す図である。
【図39】本発明の装飾部材用フィルムに含まれるパターン層の形態を示す図である。
【図40】本発明の装飾部材用フィルムに含まれるパターン層の形態を示す図である。
【図41】本発明の装飾部材用フィルムに含まれるパターン層の形態を示す図である。
【図42】本発明の装飾部材用フィルムに含まれるパターン層の形態を示す図である。
【図43】本発明の装飾部材用フィルムに含まれるパターン層の形態を示す図である。
【図44】本発明の装飾部材用フィルムに含まれるパターン層の形態を示す図である。
【図45】本発明の装飾部材用フィルムに含まれるパターン層の形態を示す図である。
【図46】本発明の装飾部材用フィルムに含まれるパターン層の形態を示す図である。
【図47】本発明の装飾部材用フィルムに含まれるパターン層の形態を示す図である。
【図48】本発明の装飾部材用フィルムに含まれるパターン層の形態を示す図である。
【図49】本発明の装飾部材用フィルムに含まれるパターン層の形態を示す図である。
【図50】本発明の装飾部材用フィルムに含まれるパターン層の形態を示す図である。
【図51】本発明の装飾部材用フィルムに含まれるパターン層の形態を示す図である。
【発明を実施するための形態】

10

【0012】

本明細書において、「または」とは、他に定義しない限り、挙げられたものを選択的にまたはすべて含む場合、すなわち、「および/または」の意味を表す。

【0013】

本明細書において、「層」とは、当該層が存在する面積を70%以上覆っているものを意味する。好ましくは75%以上、より好ましくは80%以上覆っているものを意味する。

20

【0014】

本明細書において、ある層の「厚さ」とは、当該層の下面から上面までの最短距離を意味する。

【0015】

本明細書において、空間的に相対的な用語である「一面」および「他面」は、図示のように、1つの構成要素と他の構成要素との相関関係を容易に記述するために使われる。空間的に相対的な用語は、図示の方向に加えて、使用時または動作時に構成要素の互いに異なる方向を含む用語として理解されなければならない。例えば、図示の構成要素をひっくり返す場合、他の構成要素の「一面」と記述された構成要素は、他の構成要素の「他面」に置き換えられてもよい。したがって、例示的な用語である「一面」は、下と上の方向をすべて含むことができる。構成要素は他の方向にも配向可能であり、これによって、空間的に相対的な用語は配向によって解釈される。

30

【0016】

発明は、フィルム的一面に2以上の島(island)を蒸着するステップと、前記島をマスクとしてフィルムをドライエッチング(Dry etching)してパターン部を形成するステップとを含む装飾部材用フィルムの製造方法を提供する。

【0017】

図1に前記装飾部材用フィルムの製造方法を示した。

【0018】

図1の(A)によれば、本明細書の装飾部材用フィルムの製造方法は、(a)フィルム上に2以上の島を蒸着するステップと、(b)前記島をマスクとしてフィルムをドライエッチングしてパターン部を形成するステップとを含む。

40

【0019】

図1の(B)によれば、前記フィルムは、他面に別の基材を含むことができる。

【0020】

前記フィルムをドライエッチング(Dry etching)してパターン部を形成するステップは、前記フィルムをエッチングしてフィルムにパターン部を形成するステップである。フィルムのエッチングされた部分は凹部で、フィルムのエッチングされていない部分は凸部とそれぞれ称される。

50

【0021】

前記島は、フィルムをエッチングする時、フィルムの一部のみエッチングできるようにマスクとして機能する。この時、島の大きさや分布を調節してフィルムのエッチングされる程度を調節することができる。具体的には、前記島の幅、高さ、水平断面積または垂直断面積を下記のように調節することができる。

【0022】

前記島の幅が10nm～1,000nmであり、島の高さが5nm～1,000nm；好ましくは、島の幅が20nm～800nmであり、島の高さが10nm～600nm；さらに好ましくは、島の幅が50nm～600nmであり、島の高さが10nm～200nmである。

10

【0023】

前記島の水平断面積は800,000nm²以下、80nm²以上800,000nm²以下、好ましくは300nm²以上500,000nm²以下、さらに好ましくは1,000nm²以上300,000nm²以下であってもよい。前記「水平断面積」とは、島を前記フィルムの表面方向と水平な方向に切断した断面の面積を意味することができる。

【0024】

前記島の垂直断面積は800,000nm²以下、100nm²以上800,000nm²以下、好ましくは200nm²以上600,000nm²以下、さらに好ましくは300nm²以上300,000nm²以下であってもよい。前記「垂直断面積」とは、島を前記フィルムの表面方向と垂直な方向に切断した断面の面積を意味することができる。

20

【0025】

前記島の水平断面積または垂直断面積が前記数値範囲を満たす場合、マスク島の形態および分布調節が容易なため、エッチングしようとするフィルムのエッチング水準を調節可能にする効果がある。また、前記数値範囲を満たす場合、島が互いに連結されたフィルム形態ではない離隔した島形状に蒸着され、蒸着されたそれぞれの島が互いに連結されずに分離された形態を維持することができる。

【0026】

前記島の幅、高さ、島の水平断面積および島の垂直断面積は、この技術の属する分野で一般的に使用される方法で測定できる。例えば、原子顕微鏡(Atomic Force Microscope: AFM)や走査電子顕微鏡(Scanning Electron Microscope: SEM)、および透過電子顕微鏡(Transmission Electron Microscope: TEM)などを用いて測定することができる。

30

【0027】

前記島は、インジウム(In)を含む。具体的には、前記島のインジウム(In)の原子含有量(atomic percent: at%)は99%以上であってもよい。前記島の材料としてインジウムを用いる場合、追加の熱処理がなくても島形状に蒸着され、それぞれの島が互いに連結されずに分離された形態を維持することができる。

【0028】

具体的には、従来は、特定の物質を島形状に蒸着するためには、高温環境で蒸着を進行させるか、連続したフィルム形態に蒸着した後、高温で熱処理してフィルムで発生するデウェッティング現象(Dewetting)を利用して島形状に変換しなければならなかった。例えば、ゲルマニウム(Ge、Tm=938.2)およびシリコン(Si、Tm=1414)を島形状に蒸着するためには、750以上の高温蒸着環境で蒸着することが必要である。また、アルミニウムは、一般的な蒸着環境で連続したフィルム形態で蒸着されるので、600以上の高温で熱処理してデウェッティング現象(Dewetting)を利用して島形状を作製した。しかし、前記高温の蒸着環境および高温の熱処理方式により島形状に蒸着する場合、熱に弱いプラスチック基材が損傷する問題が発生した。

40

【0029】

本発明では、島の材料としてインジウム(In)を用いて、追加の熱処理なしに常温蒸着環境でも蒸着されるインジウムが島形状に形成できるようにした。インジウムの融点は

50

156.6 で、他の物質の融点 (Al: 660、Cu: 1084.6、Ag: 961.8) に比べて低いので、低温でも熔接 (Cold welding) が可能であるという利点がある。すなわち、前記島がインジウムの場合、常温蒸着環境でも島を容易に形成できるという利点がある。

【0030】

前記島 (island) を蒸着するステップは、10 ~ 100、好ましくは10以上80以下、さらに好ましくは10以上60以下の温度条件で行われる。前記範囲より低い温度で蒸着する場合には、ターゲットから離れてきてフィルムに到達した物質のフィルムに対する付着力が低くなって、後続の工程時、蒸着されたフィルムがフィルムから分離される問題点が発生することがあり、前記範囲より高い温度では、ターゲットから出る粒子がフィルムに到達した時に高い移動度を有して、島形状が離れることなく連結され、より高い温度では、フィルムに蒸着された材料が再度蒸発するか、または再揮発 (re-evaporation) して島の成長速度が低下する問題点がありうる。

10

【0031】

前記フィルム上に2以上の島 (island) を蒸着するステップは、エバポレーション (Evaporation) 方法またはスパッタリング (sputtering) 方法によると良い。前記エバポレーション方法とは、高真空 ($5 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-7}$ Torr) のチャンバ内で電子ビームや電気フィラメントを用いてターゲット材料を蒸発または昇華させて被着物に蒸着することである。また、前記スパッタリング方法とは、アルゴンなどの気体を真空のチャンバ内に流し込み、電圧を印加して発生したプラズマによってターゲット物質が被着物に蒸着される方法である。

20

【0032】

前記エバポレーション方法は、高真空状態 ($5 \times 10^{-5} \sim 1 \times 10^{-7}$ Torr) でタングステン (W) またはモリブデン (Mo) を含む蒸着ポート (evaporation boat) および crucible に位置したインジウム (In) などのターゲット物質を蒸発または気化が起こるまで電圧を加えるか、電子ビームの電力を増加させた後、0.1 nm/sec ~ 10 nm/sec の蒸着速度条件下で行われる。

【0033】

前記スパッタリング方法の工程条件は、前述した島の幅、高さ、垂直断面積および水平断面積を達成するために特定の条件を満たすことができる。特に、被着物であるフィルムとスパッタターゲットとの距離に応じて印加される電力などの他の条件を異なって調節可能である。

30

【0034】

前記スパッタリング方法において、前記フィルムとスパッタターゲットとの最短距離 (d_1) が 200 mm 以下であり、 $0.1 \text{ W/cm}^2 \sim 10 \text{ W/cm}^2$ のターゲットの単位面積あたりに印加される電力条件で 10 秒 ~ 1,000 秒間印加するか；好ましくは、前記フィルムとスパッタターゲットとの最短距離 (d_1) が 200 mm 以下であり、 $0.1 \text{ W/cm}^2 \sim 5 \text{ W/cm}^2$ の電力を 10 秒 ~ 900 秒間印加することであってもよい。前記電力条件の分母の単位 cm^2 は、スパッタターゲットの単位面積が 1 cm^2 であることを意味する。また、前記フィルムとスパッタターゲットとの最短距離 (d_1) が 10 mm 以上 150 mm 以下、好ましくは 50 mm 以上 120 mm 以下であってもよい。

40

【0035】

あるいは、前記スパッタリング方法において、前記フィルムとスパッタターゲットとの最短距離 (d_2) が 200 mm 超過であり、 $1 \text{ W/cm}^2 \sim 10 \text{ W/cm}^2$ のターゲットの単位面積あたりに印加される電力条件で 10 秒 ~ 1,200 秒間電力を印加するか、 $0.1 \text{ W/cm}^2 \sim 10 \text{ W/cm}^2$ の電力を 10 秒 ~ 1,000 秒間電力を印加するか、好ましくは $0.1 \text{ W/cm}^2 \sim 5 \text{ W/cm}^2$ の電力を 10 秒 ~ 900 秒間印加することであってもよい。また、前記フィルムとスパッタターゲットとの最短距離 (d_2) が 250 mm 以上 1,000 mm 以下、好ましくは 300 mm 以上 900 mm 以下であってもよい。

【0036】

50

前記スパッタリング方法において、スパッタリング時の工程圧力が1 m Torr ~ 100 m Torr、好ましくは1 m Torr ~ 75 m Torr、さらに好ましくは1 m Torr ~ 50 m Torrであってもよい。工程圧力が前記範囲より高ければ、チャンバの内部に存在するプラズマガス粒子が多くなり、ターゲットから放出された粒子がプラズマガス粒子とぶつかってエネルギーを失ってしまうので、島の成長速度が低下することがある。これに対し、過度に低い工程圧力が維持される場合、プラズマガス粒子による島成分粒子のエネルギーの損失は少なくなるが、高エネルギーを有する粒子によってフィルムまたは基材が損傷するという欠点があるため、スパッタリング工程条件は、蒸着装置の大きさおよびサンプルの位置とターゲットの距離、ターゲットの種類とガスの種類および流量、工程時の圧力など多様な変数を調節して最適な工程条件を探さなければならない。

10

【0037】

前記スパッタリング方法は、スパッタガスとして、アルゴン(Ar)、ヘリウム(He)、または窒素(N₂)を用いるものであってもよい。

【0038】

前記スパッタリング方法において、前記ターゲットは、フィルム上に蒸着しようとする島の材料に応じて異なって適用可能である。例えば、島がインジウム(In)の場合、前記ターゲットは、RND Korea社のIndium target(純度99.99%)であってもよい。

【0039】

本発明の装飾部材用フィルムを製造する方法は、前記島をマスクとしてフィルムをドライエッチング(Dry etching)してパターン部を形成するステップを含む。

20

【0040】

前記「ドライエッチング」は、プラズマを用いるドライエッチングであってもよい。前記「プラズマ」とは、イオン化されたガスを意味するものであって、原子および分子からなるガスを電気などのエネルギーを用いて放電させると、電子、イオン、分解されたガス、および光子などからなるプラズマが形成される。プラズマを用いたドライエッチングにはこれらのイオンおよび分解されたガスを使用する。例えば、アルゴン(Ar)ガスに電気エネルギーを用いて分解させると、Ar⁺イオンと付加的な電子が生成されながらプラズマを形成し、CF₄のようなガスを放電させると、CF₃⁺およびF⁺などのイオンと分解されたガスが発生する。

30

【0041】

前記ドライエッチングとは、従来のウェットエッチングと区別されるエッチング方法であって、反応性気体やイオンを用いてフィルムを選択的にエッチングする方法であるので、溶液を用いてフィルムをエッチングするウェットエッチング方法とは相違する。

【0042】

前記ドライエッチングは、等方性エッチングが可能であり、前記ウェットエッチングは、異方性エッチングの特性を有する。フィルムでエッチングされる領域は、一般的にリソグラフィ工程時に用いるマスクによって定められるが、マスクによって遮られた部分はエッチングされず、マスクによって遮られていない部分が選択的にエッチングされるようになる。等方性エッチングは、マスクによって遮られた部分も一部エッチングするアンダーカット(undercut)現象が発生しやすいが、前記アンダーカット現象が過度に発生した場合、エッチングされてはならない領域までエッチングされて微細なパターンの形成が難しい問題がある。

40

【0043】

これに対し、本発明のドライエッチングは、等方性エッチングの特性を有するので、前記アンダーカット現象が発生する程度がウェットエッチングより少ないという利点を有する。これによって、微細なパターンの形成が容易であるという利点を有する。

【0044】

その他にも、前記ドライエッチングは、少量のガスだけでもエッチング可能なため、工程費用が節減可能であり、環境汚染の可能性が存在する溶液を使用しないので、環境汚染

50

の可能性が少ないという利点がある。

【0045】

また、エッチング工程時に発生するプラズマの特性の変化を容易にモニタリングできるので、工程の安定性に対する判断が容易であり、エッチング工程が終了する時点も容易に把握できるので、工程の自動化の面で有利である。

【0046】

特に、本発明のように、島マスクが10nm～1,000nmの幅を有し、島と島との間の間隔が100nm以下と大きさが小さい場合、微細パターンを効果的に形成するためには、異方性エッチングが可能なドライエッチングが有利である。

【0047】

前記ドライエッチングは、容量結合型プラズマ(CCP)エッチング、反応性イオンエッチング(RIE)、誘導結合型プラズマ(ICP)エッチング、電子サイクロトロン共鳴(ECR)プラズマエッチング、またはマイクロ波エッチング方法であってもよい。

【0048】

前記ドライエッチングは、チャンバ内に前記フィルムを投入し、エッチングガスを5sccm～100sccmの流量で供給し、0.5mTorr～100mTorr以下の圧力条件下、50W～1,000Wの電力を印加するものであってもよい。

【0049】

前記圧力条件は、好ましくは1mTorr以上90mTorr以下、さらに好ましくは1mTorr以上80mTorr以下である。前記数値範囲を満たす場合、安定したプラズマが形成できるという利点がある。

【0050】

前記エッチングガスの流量は10sccm～80sccm、好ましくは10sccm～50sccmである。

【0051】

前記電力は、エッチング装置の種類によって異なる。

【0052】

具体的には、エッチング装置がRIE装置の場合、対電極側はground状態を維持し、基板電極側に印加される電力は10W～500Wであってもよい。

【0053】

また、エッチング装置がRIE-ICP装置の場合、エッチングしようとするサンプルが置かれた基板電極側に印加される電力は10W～500Wであり、ICP側に印加される電力は100W～1,000Wであってもよい。

【0054】

エッチング装置がRIE-ICP装置の場合、前記基板電極側に印加される電力は10W～400W、好ましくは10W～300Wであってもよい。

【0055】

また、エッチング装置がRIE-ICP装置の場合、ICP側に印加される電力は200W～1,000W、好ましくは300W～1,000Wであってもよい。

【0056】

前記エッチングガスは、それぞれ独立してチャンバ内に注入されるか、予め混合ガスで形成された後にチャンバ内に注入される。前記チャンバ内に注入されるエッチングガスの総流量は、反応チャンバの容積、他の構成の性能などによって、後述する圧力条件などを考慮して適宜選択可能である。

【0057】

前記エッチングガスは、ハロゲン元素含有ガス、酸化性ガス(O₂)、窒素ガス(N₂)、水素ガス(H₂)、炭化水素ガス、および不活性ガスからなる群より選択された1または2以上をさらに含む。

【0058】

前記ハロゲン元素含有ガスは、Cl₂、CCl₄、CCl₂F₂、CF₄、BCl₃、N

10

20

30

40

50

F_3 、 NF_5 、 SF_6 、 F_2 、 C_2F_6 、 C_3F_8 、 C_4F_8 、または CHF_3 である。

【0059】

前記酸化性ガスは、 O_2 、 O_3 、 CO 、 CO_2 、 $COCl_2$ 、 COF_2 、または NO_2 である。

【0060】

前記不活性ガスは、アルゴンガス (Ar)、キセノンガス (Xe)、クリプトンガス (Kr)、またはヘリウムガス (He) である。

【0061】

前記炭化水素ガスは、炭素数 1 ~ 9 の炭化水素ガスであってもよいし、例えば、メタン (CH_4) ガスがある。

【0062】

前記エッチングガスは、エッチングしようとするフィルムの種類に応じて選択可能である。例えば、前記フィルムがアルミニウム (Al) などの金属の場合、前記エッチングガスは、 BCl_3 、 CCl_4 、 CF_4 、または Cl_2 などのハロゲン元素含有ガスを含み、前記フィルムが有機物の場合、前記エッチングガスは、 CF_4 などのハロゲン元素含有ガスまたは酸素ガスを含み、前記フィルムが $GaAs$ 、 InP 、 $HgCdTe$ 、または ZnS などの半導体物質の場合、前記エッチングガスは、ハロゲン元素含有ガス、水素ガス、または炭化水素ガスを含み、前記フィルムが Si 、 SiO_2 、 Si_3N_4 などの無機物の場合、前記エッチングガスは、ハロゲン元素含有ガスであってもよい。

【0063】

前記ドライエッチングは、60秒以上600秒以下、好ましくは80秒以上500秒以下、さらに好ましくは100秒以上300秒以下の時間の間行われる。前記数値範囲を満たす場合、エッチング効果が増加してフィルムの島マスクが形成された領域を除いた部分と、島マスクが形成された領域との差が確実に現れる。

【0064】

前記フィルムの種類は、製造しようとするフィルムの用途と特性に応じて異なって調節可能であり、例えば、前記フィルムが金属；有機物；または無機物であってもよい。

【0065】

前記金属は、チタン (Ti)、スズ (Sn)、アルミニウム (Al)、ニッケル (Ni)、バナジウム (V)、タングステン (W)、タンタル (Ta)、モリブデン (Mo)、ネオジウム (Nb)、鉄 (Fe)、クロム (Cr)、およびコバルト (Co) からなる群より選択された 1 または 2 以上である。

【0066】

前記有機物は、トリアセチルセルロース (*triacetyl cellulose*)、シクロオレフィン重合体 (*cyclo olefin copolymer*)、ポリメチルメタクリレート (*poly(methyl methacrylate)*)、ポリカーボネート (*polycarbonate*)、ポリエチレン (*polyethylene*)、ポリプロピレン (*polypropylene*)、ポリビニルアルコール (*polyvinyl alcohol*)、ジアセチルセルロース (*diacetyl cellulose*)、ポリアクリレート (*Polyacrylate*)、ポリエーテルスルホン (*poly ether sulfone*)、ポリエーテルエーテルケトン (*poly ether ether keton*)、ポリフェニルスルホン (*polyphenyl sulfone*)、ポリエーテルイミド (*poly ether imide*)；PEN (*polyethylenenaphthatlate*)；PET (*polyethyleneterephthalate*)；PI (*polyimide*)；PSF (*polysulfone*)；PAR (*polyarylate*)、および非晶質フッ素樹脂である。

【0067】

前記無機物は、インジウム (In)、チタン (Ti)、スズ (Sn)、シリコン (Si)、ゲルマニウム (Ge)、アルミニウム (Al)、銅 (Cu)、ニッケル (Ni)、バナジウム (V)、タングステン (W)、タンタル (Ta)、モリブデン (Mo)、ネオジ

10

20

30

40

50

ム(Nb)、鉄(Fe)、クロム(Cr)、コバルト(Co)、および銀(Ag)のいずれか1つの窒化物；その酸化物；その酸窒化物；またはGaAs、AlAs、AlGaAs、GaP、InP、InAs、InGaAs、InSb、CdSe、CdTe、CdS、ZnSe、ZnS、ZnO、GaN、AlGaN、InAlN、HgCdTe、およびgrapheneからなる群より選択された1以上である。

【0068】

前記フィルム上に2以上の島(island)を蒸着するステップの前に、基材を用意するステップと、前記基材の一面にフィルムを形成するステップとをさらに含んでもよい。

【0069】

前記基材は、ガラス基材またはプラスチック基材であってもよい。前記プラスチック基材としては、TAC(triacetyl cellulose)またはDAC(diacetyl cellulose)などのようなセルロース樹脂；ノルボルネン誘導体などのCOP(cyclo olefin polymer)；PMMA(poly(methyl methacrylate))などのアクリル樹脂；PC(polycarbonate)；PE(polyethylene)またはPP(polypropylene)などのポリオレフィン；PVA(polyvinyl alcohol)；PES(poly ether sulfone)；PEEK(polyether ether keton)；PEI(polyether imide)；PEN(polyethylene naphthathalate)；PET(polyethylene terephthalate)などのポリエステル；PI(polyimide)；PSF(polysulfone)；またはフッ素樹脂などを含むシートまたはフィルムが例示される。

【0070】

前記基材の一面にフィルムを形成する方法は特に限定されないが、フィルムの種類に応じて形成方法を異なって選択することができる。例えば、前記フィルムが金属または有機物の場合、スパッタリング方法のような蒸着によると良く、有機物の場合、スピンコーティング方法によると良い。

【0071】

前記フィルムの厚さは1nm~500nm、好ましくは5nm~100nm、さらに好ましくは5nm~50nmであってもよい。

【0072】

本発明において、前述した装飾部材用フィルムは、「装飾部材」と称される。

【0073】

また、本発明は、光吸収層の一面に2以上の互いに離隔した島(island)構造を有する光反射層を蒸着するステップと、前記光反射層をマスクとして前記光吸収層をドライエッチング(Dry etching)してパターン部を形成するステップとを含む装飾部材の製造方法を提供する。すなわち、前述した装飾部材用フィルムが装飾部材の場合、前述した島が蒸着される「フィルム」が「光吸収層」であり、「島」が「光反射層」に相当できる。上記の過程を図26に示した。

【0074】

本明細書において、前記光反射層は、前記島をマスクとして前記光吸収層をドライエッチング(Dry etching)するステップの後の、エッチングされずに残った島を意味する。すなわち、マスクとして用いられた光反射層を除去せずに装飾部材の光反射層として活用できるという点で利点がある。

【0075】

前記フィルムが部分的にエッチングされた場合、電子が流れる経路が減少してフィルムの電気抵抗が増加し、フィルムが厚さ方向に完全にエッチングされると、電子が流れる経路を遮断することにより、フィルムまたは装飾部材用フィルム全体の電気抵抗を高めることができる。

【0076】

具体的には、前記島をマスクとしてフィルムをドライエッチング(Dry etchi

10

20

30

40

50

ng)してパターン部を形成するステップの前に比べて、前記島をマスクとしてフィルムをドライエッチング(Dry etching)してパターン部を形成するステップの後の、装飾部材の抵抗値が2倍以上、5倍以上、10倍以上、好ましくは100倍以上、さらに好ましくは800倍以上増加できる。

【0077】

前記電気抵抗値は、2 point probe形式の電気抵抗測定装置(HIOKI社、製品名3244-60、Card Hi-tester)を用いて測定することができ、抵抗測定時のサンプルの長さは1cm~10cmであってもよい。この時、抵抗はサンプルの長さに比例するため、各サンプルの表面から同一距離を測定した後、1cmを基準としてnormalizeした。

10

【0078】

本発明の装飾部材用フィルムの製造方法は、一般的な装飾部材の製造方法に使用可能である。特に、デコフィルム、モバイル機器のケースまたは家電製品ケースまたはカラー装飾が要求される生活用品に使用できる。また、光吸収層を高抵抗で製造可能なため、電磁波遮蔽(EMI)特性による電磁波送信および受信妨害を最小化し、装飾部材が適用される電子装置の機能障害を防止することができる。

【0079】

本発明は、光吸収層と、前記光吸収層の一面に備えられた光反射層とを含み、装飾部材の線抵抗が 10^5 以上である、前述した製造方法により製造された装飾部材を提供する。

【0080】

前記装飾部材の線抵抗は 10^6 以上、好ましくは 10^7 以上である。前記数値範囲を満たす場合、装飾部材が高い抵抗の要求されるモバイル機器のケースまたは家電製品ケースに適用可能であり、電磁波遮蔽(EMI)特性による電磁波送信および受信妨害を最小化し、装飾部材が適用される電子装置の機能障害を防止することができる。

20

【0081】

具体的には、前記装飾部材の面抵抗は、好ましくは100オーム/スクエア以上、好ましくは500オーム/スクエア以上、好ましくは5,000オーム/スクエア以上、さらに好ましくは10,000オーム/スクエア以上、最も好ましくは1ギガオーム/スクエア以上、さらに好ましくは4ギガオーム/スクエア以上である。前記面抵抗は、4-point probe方式により、公知の面抵抗器を用いて測定できる。面抵抗は、4つの探針で電流(I)と電圧(V)を測定して抵抗値(V/I)を測定した後、これに、サンプルの面積(断面積、W)と抵抗を測定するための電極との間の距離(L)を用いて面抵抗を求め($V/I \times W/L$)、面抵抗単位であるオーム/スクエアで計算するために抵抗補正係数(RCF)を乗じる。抵抗補正係数は、サンプルのサイズ、サンプルの厚さ、および測定時の温度を用いて算出され、これはポアソン方程式によって算出される。

30

【0082】

本発明において、装飾部材が表す色相は、光源の分光特性と物体の反射率、観察者の色彩視感効率によって定義される。客観的な色表現のためには標準光源と標準観測者から色の測定が必要になり、色空間の座標で色を表現する。装飾部材の色相は、視覚的に均一な色空間を提供するCIE Lab($L^*a^*b^*$)座標またはLCh座標で表すことができる。 L^* は明度、 $+a^*$ は赤色度(redness)、 $-a^*$ は緑色度(greenness)、 $+b^*$ は黄色度(yellowness)と $-b^*$ は青色度(blueness)を表し、 C^* および h^* については後述する。前記色空間において、観察位置による全色差は

40

【数1】

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^{*2} + \Delta a^{*2} + \Delta b^{*2}}$$

50

で表現される。

【0083】

前記色測定は、分光光度計（CM-2600d、コニカミノルタ社製）を用いることができるが、分光光度計により試料の反射率を分光し、各波長別反射率を示すことができ、これから分光反射率グラフと変換された色座標を得ることができる。この時、8度視野角（viewing angle）からデータを得て、装飾部材の異色性をみるために、装飾部材に対して水平方向と垂直方向に計測する。

【0084】

前記視野角（viewing angle）は、装飾部材の色発現層表面の法線方向への直線（d1）と、前記分光光度計と測定しようとする装飾部材の一地点を通過する直線（d2）とがなす角度であって、一般的に0度～90度の範囲を有する。前記「色発現層」は、光吸収層および光反射層を含む用語である。

10

【0085】

前記色発現層は、装飾部材を眺める時、色の金属の質感と深さ感を付与することができる。前記色発現層は、前記装飾部材のイメージが見る角度によって多様な色相で見られるようにする。これは、前記パターン層を通過して無機物層の表面で反射する光の波長が入射する光の波長に応じて変化するからである。

【0086】

本明細書において、「光吸収層」と「光反射層」は、互いに相対的な物性を有する層であって、前記光吸収層は、前記光反射層に比べて光吸収度が高い層を意味し、前記光反射層は、前記光吸収層に比べて光反射度が高い層を意味することができる。

20

【0087】

前記光吸収層および光反射層は、それぞれ単層から構成されてもよく、2層以上の多層から構成されてもよい。

【0088】

本明細書において、光吸収層と光反射層はその機能によって名付けられたものである。特定の波長を有する光に対して、光を相対的に多く反射する層を光反射層で表現することができ、光を相対的に少なく反射する層を光吸収層で表現することができる。

【0089】

図27は、本発明の装飾部材の積層構造を例示する図である。図27には、色発現層100と基材101とを含む装飾部材を示した。色発現層100は、光反射層201および光吸収層301を含む。図27には、基材101が色発現層100の光吸収層301側に備えられたことを示したが、光反射層201側に備えられてもよい。

30

【0090】

図28により、光吸収層と光反射層について説明する。図28の装飾部材には、各層（layer）が光の入る方向を基準として L_{i-1} 層、 L_i 層、および L_{i+1} 層の順に積層されており、 L_{i-1} 層と L_i 層との間に界面（interface） I_i が位置し、 L_i 層と L_{i+1} 層との間に界面 I_{i+1} が位置する。

【0091】

薄膜干渉が起こらないように各層に垂直な方向に特定の波長を有する光を照射した時、界面 I_i での反射率を下記数式1で表現することができる。

40

【0092】

[数式1]

【数2】

$$\frac{[n_i(\lambda) - n_{i-1}(\lambda)]^2 + [k_i(\lambda) - k_{i-1}(\lambda)]^2}{[n_i(\lambda) + n_{i-1}(\lambda)]^2 + [k_i(\lambda) + k_{i-1}(\lambda)]^2}$$

50

【0093】

前記数式1中、 $n_i(\lambda)$ はi番目の層の波長(λ)による屈折率を意味し、 $k_i(\lambda)$ はi番目の層の波長(λ)による消衰係数(extinction coefficient)を意味する。消衰係数は、特定の波長で対象物質が光をどれくらい強く吸収するかを定義できる尺度であって、定義は後述の通りである。

【0094】

前記数式1を適用して、各波長で計算された界面 I_i での波長別反射率の和を R_i とした時、 R_i は下記数式2の通りである。

【0095】

[数式2]

【数3】

$$R_i = \frac{\sum_{\lambda=380nm}^{\lambda=780nm} \frac{[n_i(\lambda) - n_{i-1}(\lambda)]^2 + [k_i(\lambda) - k_{i-1}(\lambda)]^2}{[n_i(\lambda) + n_{i-1}(\lambda)]^2 + [k_i(\lambda) + k_{i-1}(\lambda)]^2} \Delta\lambda}{\sum_{\lambda=380nm}^{\lambda=780nm} \Delta\lambda}$$

10

【0096】

前記光吸収層は、400nmの波長における屈折率(n)が0~8であることが好ましく、0~7であってもよく、0.01~3であってもよく、2~2.5であってもよい。屈折率(n)は $\sin a / \sin b$ (a は光吸収層の表面で入射する光の角度であり、 b は光吸収層の内部における光の屈折角である)で計算される。

20

【0097】

前記光吸収層は、380nm~780nmの波長範囲で屈折率(n)が0~8であることが好ましく、0~7であってもよく、0.01~3であってもよく、2~2.5であってもよい。

【0098】

前記光吸収層は、400nmの波長における消衰係数(k)が0超過4以下であり、0.01~4であることが好ましく、0.01~3.5であってもよく、0.01~3であってもよいし、0.1~1であってもよい。消衰係数(k)は $-1/4 \cdot I(dI/dx)$ (ここで、光吸収層内における経路単位長(dx)、例えば、1mあたりの光の強度の減少分率 dI/I に $1/4$ を乗じた値で、ここで、 λ は光の波長)である。

30

【0099】

前記のように特定の消衰係数および屈折率を有する光吸収層が色を発現する原理と、従来の基材に染料を添加して色を発現する装飾部材の色発現の原理とは異なる。例えば、樹脂中に染料を添加して光を吸収する方式を利用することと、前述のような消衰係数を有する材料を用いる場合には、光を吸収するスペクトルが異なる。樹脂中に染料を添加して光を吸収する場合、吸収波長帯が固定され、コーティング厚さの変化に応じて吸収量が変化する現象のみ発生する。また、所望の光吸収量を得るために、光吸収量を調節するために、最小数マイクロメートル以上の厚さの変化が必要である。これに対し、消衰係数を有する材料では、厚さが数または数十ナノメートル規模に変化しても、吸収する光の波長帯が変化する。

40

【0100】

また、従来の樹脂に染料を添加する場合、染料による特定の色のみの発現するため、多様な色相を示すことができない。これに対し、本発明の光吸収層は、樹脂ではない特定の材料を用いることにより、染料の添加なくとも光の干渉現象によって色を多様に示すことができるという利点がある。

【0101】

前記光吸収層では、光の入射経路および反射経路で光吸収が行われ、また、光は光吸収層の表面と光吸収層301と光反射層201との界面でそれぞれ反射して、2つの反射光

50

が強め合う、または弱め合う干渉をするようになる。

【0102】

前記光吸収層の表面で反射する光は表面反射光、光吸収層と光反射層との界面で反射する光は界面反射光で表現される。図29にこのような作用原理の模式図を示した。図29には、基材101が光反射層201側に備えられた構造が例示されたが、このような構造に限定されず、基材101の位置は、これらと異なる位置に配置されてもよい。

【0103】

前記光反射層201の前記光吸収層301に対向する面；または前記光吸収層の前記光反射層に対向する面のいずれか1つ以上に備えられた基材101を含む。例えば、前記光反射層の前記光吸収層に対向する面の反対面(図30(a))；または前記光吸収層の前記光反射層に対向する面の反対面(図30(b))に基材が備えられる。

10

【0104】

前記基材は、化粧品容器用プラスチック射出物またはガラス基材を含むことができる。また、前記プラスチック射出物は、屈曲(特定のパターン)がない平板形態のプラスチック射出物であってもよく、屈曲(特定のパターン)がある形態のプラスチック射出物であってもよい。

【0105】

前記プラスチック射出物は、プラスチック成形方法によって製造できる。前記プラスチック成形方法は、圧縮成形、射出成形、空気吹込み成形、熱成形、熱溶解成形、発泡成形、ロール成形強化プラスチック成形などがある。前記圧縮成形の場合、材料を型枠に入れて加熱した後、圧力をかける成形方法であり、これは最も古い成形法で、主にフェノール樹脂のような熱硬化性樹脂の成形に利用可能である。前記射出成形は、プラスチック溶解液を輸送機で押し出し、ノズルを通して型枠に詰め込む成形方法であり、熱可塑性樹脂と熱硬化性樹脂ともを成形することができ、最も多く用いる成形法といえる。現在、化粧品ケースとして用いる樹脂はSANである。前記空気吹込み成形は、型枠の中央にプラスチックパリソンを入れて空気を注入しながら製品を成形する方法であり、プラスチック瓶や小さい容器を作る成形法で、製品の製造速度が非常に速い。

20

【0106】

前記ガラス基材は、透過率が80%以上であるガラスを用いることができる。

【0107】

前記基材の厚さは、必要に応じて選択可能であり、例えば、50 μ m~200 μ mの範囲を有することができる。

30

【0108】

前記装飾部材は、前記光吸収層の前記光反射層に対向する面の反対面；前記光吸収層および前記光反射層の間；または前記光反射層の前記光吸収層に対抗する面の反対面にカラーフィルムをさらに含む。前記カラーフィルムは、基材の役割を果たすこともできる。例えば、基材として使用可能なものに染料または顔料を添加することにより、カラーフィルムとして使用できる。

【0109】

前記カラーフィルムは、前記カラーフィルムが備えられていない場合に比べて、前記カラーフィルムが存在する場合、前記色発現層の色座標CIE L*a*b*上におけるL*a*b*の空間での距離である色差E*a*b*が1を超えるようにするものであれば特に限定されない。色の表現はCIE L*a*b*で表現可能であり、色差はL*a*b*空間での距離(E*a*b)を用いて定義される。具体的には、

40

【数4】

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

50

であり、 $0 < E^* a b < 1$ の範囲内では観察者が色差を認知することができない[参考文献：Machine Graphics and Vision 20(4):383-411]。したがって、本明細書では、カラーフィルムの追加による色差を $E^* a b > 1$ と定義することができる。

【0110】

図31は、カラーフィルムを含む色発現層を示す図であって、図31(a)に光反射層201、光吸収層301、およびカラーフィルム401が順次に積層された構造、図31(b)に光反射層201、カラーフィルム401、および光吸収層301が順次に積層された構造、および図31(c)にカラーフィルム401、光反射層201、および光吸収層301が順次に積層された構造を例示した。

10

【0111】

前記基材が前記光反射層の前記光吸収層に対向する面の反対面に備えられ、前記カラーフィルムが前記光反射層の前記光吸収層に対向する面の反対面に位置する場合、前記カラーフィルムは、前記基材と前記光反射層との間；または前記基材の前記光反射層に対向する面の反対面に備えられる。もう一つの例として、前記基材が前記光吸収層の前記光反射層に対向する面の反対面に備えられ、前記カラーフィルムが前記光吸収層の前記光反射層に対向する面の反対面に位置する場合、前記カラーフィルムは、前記基材と前記光吸収層との間；または前記基材の前記光吸収層に対向する面の反対面に備えられる。

【0112】

前記光反射層の前記光吸収層に対向する面の反対面に基材が備えられ、カラーフィルムが追加的に備えられる。図32(a)には、カラーフィルム401が光吸収層301の光反射層201側の反対面に備えられた構造、図32(b)にはカラーフィルム401が光吸収層301と光反射層201との間に備えられた構造、図32(c)にはカラーフィルム401が光反射層201と基材101との間に備えられた構造、図32(d)にはカラーフィルム401が基材101の光反射層201側の反対面に備えられた構造を示した。図32(e)にはカラーフィルム401a、401b、401c、401dがそれぞれ光吸収層301の光反射層201側の反対面、光吸収層301と光反射層201との間、光反射層201と基材101との間、および基材101の光反射層201側の反対面に備えられた構造を例示し、これのみに限定されるものではなく、カラーフィルム401a、401b、401c、401dのうち1~3つは省略されてもよい。

20

30

【0113】

前記光吸収層の前記光反射層に対向する面の反対面に基材が備えられ、カラーフィルムが追加的に備えられる。図33(a)にはカラーフィルム401が基材101の光吸収層301側の反対面に備えられた構造、図33(b)にはカラーフィルム401が基材101と光吸収層301との間に備えられた構造、図33(c)にはカラーフィルム401が光吸収層301と光反射層201との間に備えられた構造、図33(d)にはカラーフィルム401が光反射層201の光吸収層301側の反対面に備えられた構造を示した。図33(e)にはカラーフィルム401a、401b、401c、401dがそれぞれ基材101の光吸収層301側の反対面、基材101と光吸収層301との間、光吸収層301と光反射層201との間、および光反射層201の光吸収層301側の反対面に備えられた構造を例示し、これのみに限定されるものではなく、カラーフィルム401a、401b、401c、401dのうち1~3つは省略されてもよい。

40

【0114】

図32(b)と図33(c)のような構造は、カラーフィルムの可視光透過率が0%超過であれば、光反射層でカラーフィルムを通過して入射した光を反射できるため、光吸収層と光反射層との積層による色相の実現が可能である。

【0115】

図32(c)、図32(d)および図33(d)のような構造では、カラーフィルムの追加による色差の変化を認識できるように、光反射層201のカラーフィルムから発現する色相の光透過率が1%以上、好ましくは3%以上、より好ましくは5%以上であること

50

が好ましい。このような可視光線透過率の範囲で透過された光がカラーフィルムによる色相と混合できるからである。

【0116】

前記カラーフィルムは、1枚または、同種または異種が2枚以上積層された状態で備えられる。

【0117】

前記カラーフィルムは、前述した光反射層および光吸収層の積層構造から発現する色相とともに組み合わせられて所望の色相を発現できるものを使用することができる。例えば、顔料および染料のうちの1種または2種以上がマトリックス樹脂内に分散して色相を示すカラーフィルムが使用できる。前記のようなカラーフィルムは、カラーフィルムが備えられる位置に直接カラーフィルム形成用組成物をコーティングして形成してもよく、別の基材にカラーフィルム形成用組成物をコーティングするか、キャストイング、押出などの公知の成形方法を利用してカラーフィルムを製造した後、カラーフィルムが備えられる位置にカラーフィルムを配置または付着させる方法が利用可能である。コーティング方法は、ウェットコーティングまたはドライコーティングが使用できる。

【0118】

前記カラーフィルムに含まれる顔料および染料としては、最終装飾部材から所望の色相を達成できるものであって、当技術分野で知られているものの中から選択可能であり、赤色系、黄色系、紫色系、青色系、ピンク色系などの顔料および染料のうちの1種または2種以上が使用できる。具体的には、ペリノン(perinone)系赤色染料、アントラキノン系赤色染料、メチン系黄色染料、アントラキノン系黄色染料、アントラキノン系紫色染料、フタロシアニン系青色染料、チオインジゴ(thioindigo)系ピンク色染料、イソキシンジゴ(isoxindigo)系ピンク色染料などの染料が単独または組み合わせで使用できる。カーボンブラック、銅フタロシアニン(C.I. Pigment Blue 15:3)、C.I. Pigment Red 112、Pigment blue、Isoindoline yellowなどの顔料が単独または組み合わせで使用されてもよい。前記のような染料または顔料は市販のものを用いることができ、例えば、Ciba ORACET社、Chokwang Paint(株)などの材料を使用することができる。前記染料または顔料の種類およびこれらの色相は例示に過ぎず、公知の染料または顔料が多様に使用可能であり、これによってさらに多様な色相を実現することができる。

【0119】

前記カラーフィルムに含まれるマトリックス樹脂は、透明フィルム、プライマー層、接着層、コーティング層などの材料として公知の材料が使用可能であり、特にその材料に限定されない。例えば、アクリル系樹脂、ポリエチレンテレフタレート系樹脂、ウレタン系樹脂、線状オレフィン系樹脂、シクロオレフィン系樹脂、エポキシ系樹脂、トリアセチルセルロース系樹脂など多様な材料が選択可能であり、前記例示された材料の共重合体または混合物も使用可能である。

【0120】

前記カラーフィルムが前記光反射層または前記光吸収層より装飾部材を観察する位置により近く配置された場合、例えば、図32(a)、(b)、図33(a)、(b)、(c)のような構造では、前記カラーフィルムが光反射層、光吸収層、または光反射層と光吸収層との積層構造から発現する色相の光透過率が1%以上、好ましくは3%以上、より好ましくは5%以上であることが好ましい。これによって、カラーフィルムから発現する色相と光反射層、光吸収層、またはこれらの積層構造から発現する色相がともに組み合わせられて所望の色相を達成することができる。

【0121】

前記カラーフィルムの厚さは特に限定されず、所望の色相を示し得るものであれば、当技術分野における通常の知識を有する者が厚さを選択して設定することができる。例えば、カラーフィルムの厚さは500nm~1mmであってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 2 2 】

前記装飾部材は、前記光反射層の前記光吸収層に対向する面の反対面；前記光反射層および光吸収層の間；または前記光吸収層の前記光反射層に対向する面の反対面のいずれか1つ以上に備えられたパターン層を含む。

【 0 1 2 3 】

前記パターン層は、非対称構造の断面を有する凸部または凹部形状を含む。

【 0 1 2 4 】

本明細書において、「断面」とは、前記凸部または凹部をいずれか一方向に切断した時の面を意味する。例えば、断面とは、前記装飾部材を地面上に置いた時、前記地面と平行な方向または地面に対して垂直な方向に、前記凸部または凹部を切断した時の面を意味することができる。前記実施態様に係る装飾部材のパターン層の凸部または凹部形状の表面は、地面に対して垂直な方向の断面の少なくとも1つが非対称構造を有することを特徴とする。

10

【 0 1 2 5 】

本明細書において、「非対称構造の断面」とは、断面の枠で構成された図形が線対称性または点对称性を有しない構造であることを意味する。線対称性とは、ある図形を一直線を中心に対称させた時に重なる性質を有することをいう。点对称性は、ある図形を一点を基準として180度回転した時、本来の図形に完全に重なる対称性質を有することを意味する。ここで、前記非対称構造の断面の枠は、直線、曲線、またはこれらの組み合わせであってもよい。

20

【 0 1 2 6 】

本明細書において、前記「凸部形状」は、「凸部単位体形状」を1つ以上含み、前記「凹部形状」は、「凹部単位体形状」を1つ以上含むことができる。前記凸部単位体形状または凹部単位体形状は、2つの傾斜辺（第1傾斜辺および第2傾斜辺）を含む形状を意味し、3つ以上の傾斜辺を含む形状ではない。図41を参照すれば、円C1の凸部形状（P1）は、第1傾斜辺および第2傾斜辺を含む1つの凸部単位体形状である。しかし、円C2に含まれる凸部形状は、凸部単位体形状を2つ含むものである。前記第1傾斜辺は、それぞれ凸部形状または凹部形状の左側傾斜辺と定義することができ、前記第2傾斜辺は、それぞれ凸部形状または凹部形状の右側傾斜辺を意味することができる。

【 0 1 2 7 】

前記のように、パターン層の表面に含まれる非対称構造の断面を有する凸部または凹部によって、前記装飾部材は異色性を発現することができる。異色性とは、見る角度によって異なる色相が観測されることを意味する。色の表現はCIE L*a*b*で表現可能であり、色差はL*a*b*空間での距離（E*a*b）を用いて定義される。具体的には、色差は

30

【数5】

$$\Delta E = \sqrt{\Delta L^2 + \Delta a^2 + \Delta b^2}$$

40

であり、 $0 < E^* a b < 1$ の範囲内では観察者が色差を認識することができない[参考文献：Machine Graphics and Vision 20(4):383-411]。したがって、本明細書では、異色性を $E^* a b > 1$ と定義することができる。

【 0 1 2 8 】

前記装飾部材は、 $E^* a b > 1$ の異色性を有する。具体的には、前記装飾部材全体において、色座標CIE L*a*b*上におけるL*a*b*の空間での距離である色差 $E^* a b$ が1を超えることができる。

【 0 1 2 9 】

50

図34は、本発明の一実施態様に係るパターン層を含む装飾部材を例示的に示す（基材および保護層図示せず）。前記パターン層の表面は、前記凸部（P1）の間に前記凸部に比べて高さが小さい第2凸部（P2）が配置された形状を有することができる。以下、第2凸部の前に説明された凸部を第1凸部と称することができる。

【0130】

図35は、本発明の一実施態様に係るパターン層を含む装飾部材を例示的に示す（色発現層図示せず）。前記パターン層の表面は、前記凸部（P1）の先端部（尖っている部分）に、前記凸部に比べて高さが小さい凹部（P3）をさらに含む形状を有することができる。このような装飾部材は、イメージの色が見る角度によって繊細に変わる効果を奏することができる。

【0131】

前記パターン層は、凸部または凹部の形状を含み、各形状は逆像の構造で配列されたものであってもよい。

【0132】

図36は、本発明の一実施態様に係るパターン層を含む装飾部材を例示的に示す。図36(a)に示すように、前記パターン層の表面は、複数の凸部が180度の逆像の構造で配列された形状を有することができる。具体的には、前記パターン層の表面は、第1傾斜面に比べて第2傾斜面の傾斜角が大きい第1領域（C1）と、第1傾斜面に比べて第2傾斜面の傾斜角が大きい第2領域（C2）とを含むことができる。一つの例において、前記第1領域に含まれる凸部は第1凸部（P1）と称することができ、前記第2領域に含まれる凸部は第4凸部（P4）と称することができる。前記第1凸部（P1）および第4凸部（P4）の高さ、幅、傾斜角、および第1および第2傾斜面のなす角度は、前記凸部（P1）の項目で述べた内容が同一に適用可能である。図36(b)に示すように、前記第1領域および第2領域のいずれか1つの領域はイメージまたはロゴに対応し、他の1つの領域は背景部分に対応するように構成することができる。このような装飾部材は、イメージまたはロゴの色が見る角度によって繊細に変わる効果を奏することができる。また、イメージまたはロゴ部分と背景部分が眺める方向によって色が互いに変わって見える装飾効果を奏することができる。

【0133】

前記第1領域および第2領域は、それぞれ複数の凸部を含むことができる。前記第1領域および第2領域の幅および凸部の個数は、目的のイメージまたはロゴの大きさを考慮して適宜調節可能である。

【0134】

本明細書において、凸部（P1）の傾斜角（ a_2 、 a_3 ）は、凸部（P1）の傾斜面（S1、S2）とパターン層の水平面とがなす角度を意味することができる。本明細書で特別な言及がない限り、図面上で第1傾斜面は凸部の左側傾斜面と定義することができ、第2傾斜面は凸部の右側傾斜面を意味することができる。

【0135】

前記パターン層の凸部（P1）は、断面が多角形で一方向に延びる柱形状を有することができる。一つの例において、前記凸部（P1）の断面は、三角形であるか、または三角形の先端部（尖っている部分または頂点部分）に小さな凹部をさらに含む形状を有することができる。

【0136】

前記第1傾斜面（S1）と第2傾斜面（S2）とがなす角度（ a_1 ）は80度～100度の範囲内であってもよい。前記角度（ a_1 ）は、具体的には、80度以上、83度以上、86度以上、または89度以上であってもよく、100度以下、97度以下、94度以下、または91度以下であってもよい。前記角度は、第1傾斜面と第2傾斜面とからなる頂点の角度を意味することができる。前記第1傾斜面と第2傾斜面とが互いに頂点をなさない場合、前記第1傾斜面と第2傾斜面を仮想で延ばして頂点をなすようにした状態の頂点の角度を意味することができる。

10

20

30

40

50

【 0 1 3 7 】

前記凸部 (P 1) の第 1 傾斜面の傾斜角 (a 2) と第 2 傾斜面の傾斜角 (a 3) との差は 3 0 度 ~ 7 0 度の範囲内であってもよい。前記第 1 傾斜面の傾斜角 (a 2) と第 2 傾斜面の傾斜角 (a 3) との差は、例えば、3 0 度以上、3 5 度以上、4 0 度以上、または 4 5 度以上であってもよく、7 0 度以下、6 5 度以下、6 0 度以下、または 5 5 度以下であってもよい。第 1 傾斜面と第 2 傾斜面の傾斜角の差が前記範囲内の場合、方向による色表現の実現の面で有利であり得る。すなわち、異色性がさらに大きく現れる。

【 0 1 3 8 】

前記凸部 (P 1) の高さ (H 1) は 5 μ m ~ 3 0 μ m であってもよい。凸部の高さが前記範囲内の場合、生産工程的な面で有利であり得る。本明細書において、凸部の高さは、前記パターン層の水平面を基準として凸部の最も高い部分と最も低い部分との最短距離を意味することができる。この凸部の高さに関連する説明は、前述した凹部の深さにも同一の数値範囲が適用可能である。

10

【 0 1 3 9 】

前記凸部 (P 1) の幅 (W 1) は 1 0 μ m ~ 9 0 μ m であってもよい。凸部の幅が前記範囲内の場合、パターンを加工および形成する上で工程的な面で有利であり得る。前記凸部 (P 1) の幅 (W 1) は、例えば、1 0 μ m 以上、1 5 μ m 以上、2 0 μ m 以上、または 2 5 μ m 以上であってもよく、9 0 μ m 以下、8 0 μ m 以下、7 0 μ m 以下、6 0 μ m 以下、5 0 μ m 以下、4 0 μ m 以下、または 3 5 μ m 以下であってもよい。この幅に関連する説明は、凸部だけでなく、前述した凹部にも適用可能である。

20

【 0 1 4 0 】

前記凸部 (P 1) 間の間隔は 0 μ m ~ 2 0 μ m であってもよい。本明細書において、凸部間の間隔は、隣接する 2 つの凸部において、1 つの凸部が終わる地点と他の 1 つの凸部が始まる地点との最短距離を意味することができる。前記凸部間の間隔が適切に維持される場合、装飾部材を凸部の傾斜角がさらに大きい傾斜面側から眺める時、相対的に明るい色を示さなければならないが、反射領域がシェーディングで暗く見える現象を改善することができる。前記凸部の間には、後述のように、前記凸部に比べて高さがより小さい第 2 凸部が存在できる。この間隔に関連する説明は、凸部だけでなく、前述した凹部にも適用可能である。

【 0 1 4 1 】

前記第 2 凸部 (P 2) の高さ (H 2) は、前記第 1 凸部 (P 1) の高さ (H 1) の 1 / 5 ~ 1 / 4 の範囲を有することができる。例えば、前記第 1 凸部と第 2 凸部の高さの差 (H 1 - H 2) は 1 0 μ m ~ 3 0 μ m であってもよい。第 2 凸部の幅 (W 2) は 1 μ m ~ 1 0 μ m であってもよい。前記第 2 凸部の幅 (W 2) は、具体的には、1 μ m 以上、2 μ m 以上、3 μ m 以上、4 μ m 以上、または 4 . 5 μ m 以上であってもよく、1 0 μ m 以下、9 μ m 以下、8 μ m 以下、7 μ m 以下、6 μ m 以下、または 5 . 5 μ m 以下であってもよい。

30

【 0 1 4 2 】

前記第 2 凸部は、傾斜角が互いに異なる 2 つの傾斜面 (S 3 、 S 4) を有することができる。前記第 2 凸部の前記 2 つの傾斜面がなす角度 (a 4) は 2 0 度 ~ 1 0 0 度であってもよい。前記角度 (a 4) は、具体的には、2 0 度以上、3 0 度以上、4 0 度以上、5 0 度以上、6 0 度以上、7 0 度以上、8 0 度以上、または 8 5 度以上であってもよく、1 0 0 度以下または 9 5 度以下であってもよい。前記第 2 凸部の両傾斜面の傾斜角の差 (a 6 - a 5) は 0 度 ~ 6 0 度であってもよい。前記傾斜角の差 (a 6 - a 5) は 0 度以上、1 0 度以上、2 0 度以上、3 0 度以上、4 0 度以上、または 4 5 度以上であってもよく、6 0 度以下または 5 5 度以下であってもよい。前記第 2 凸部の寸法が前記範囲内の場合、傾斜面の角度が大きい側面から光の流入を増加させて明るい色相を形成できるという面で有利であり得る。

40

【 0 1 4 3 】

前記凹部 (P 3) の高さ (H 3) は 3 μ m ~ 1 5 μ m であってもよい。前記凹部 (P 3

50

の高さ (H3) は、具体的には、 $3\ \mu\text{m}$ 以上であってもよく、 $15\ \mu\text{m}$ 以下、 $10\ \mu\text{m}$ 以下、 $5\ \mu\text{m}$ 以下であってもよい。前記凹部は、傾斜角が互いに異なる2つの傾斜面 (S5、S6) を有することができる。前記凹部の前記2つの傾斜面がなす角度 (a7) は 20° ~ 100° であってもよい。前記角度 (a7) は、具体的には、 20° 以上、 30° 以上、 40° 以上、 50° 以上、 60° 以上、 70° 以上、 80° 以上、または 85° 以上であってもよく、 100° 以下または 95° 以下であってもよい。前記凹部の両傾斜面の傾斜角の差 (a9 - a8) は 0° ~ 60° であってもよい。前記傾斜角の差 (a9 - a8) は 0° 以上、 10° 以上、 20° 以上、 30° 以上、 40° 以上、または 45° 以上であってもよく、 60° 以下または 55° 以下であってもよい。前記凹部の寸法が前記範囲内の場合、鏡面で色感の追加が可能であるという面で有利であり得る。

10

【0144】

前記パターン層は、凸部形状を含み、前記凸部形状の断面は、第1傾斜辺および第2傾斜辺を含み、前記第1傾斜辺および第2傾斜辺の形態は互いに同一または異なり、それぞれ直線形態または曲線形態である。

【0145】

図37は、本明細書の一実施態様に係るパターン層を含む装飾部材を例示的に示す。パターン層の断面は、凸部形状を有し、凸部形状の断面は、第1傾斜辺を含む第1領域 (D1) と、第2傾斜辺を含む第2領域 (D2) とを含む。前記第1傾斜辺および第2傾斜辺は直線形態である。第1傾斜辺と第2傾斜辺がなす角度 (c3) は 75° ~ 105° 、または 80° ~ 100° であってもよい。第1傾斜辺と地面とがなす角度 (c1) と、第2傾斜辺と地面とがなす角度 (c2) とは異なる。例えば、c1およびc2の組み合わせは $20^\circ/80^\circ$ 、 $10^\circ/70^\circ$ 、または $30^\circ/70^\circ$ であってもよい。

20

【0146】

図38は、本明細書の一実施態様に係るパターン層を含む装飾部材を例示的に示す。パターン層の断面は、凸部形状を有し、凸部形状の断面は、第1傾斜辺を含む第1領域 (E1) と、第2傾斜辺を含む第2領域 (E2) とを含む。前記第1傾斜辺および第2傾斜辺のいずれか1つ以上は曲線形態であってもよい。例えば、第1傾斜辺と第2傾斜辺とも曲線形態であってもよく、第1傾斜辺は直線形態であり、第2傾斜辺は曲線形態であってもよい。第1傾斜辺は直線形態であり、第2傾斜辺は曲線形態である場合、角度c1は角度c2より大きい。図38は、第1傾斜辺が直線形態であり、第2傾斜辺が曲線形態であることを示す図である。曲線形態を有する傾斜辺が地面となす角度は、傾斜辺と地面との当接する地点から第1傾斜辺と第2傾斜辺とが接する地点まで任意の直線を引いた時、その直線と地面とがなす角度から計算される。曲線形態の第2傾斜辺は、パターン層の高さに応じて屈曲度が異なり、曲線は曲率半径を有することができる。前記曲率半径は凸部形状の幅 (E1 + E2) の10倍以下であってもよい。図38(a)は、曲線の曲率半径が凸部形状の幅の2倍であることを示し、図38(b)は、曲線の曲率半径が凸部形状の幅の1倍であることを示す。凸部の幅 (E1 + E2) に対する曲率がある部分 (E2) の比率は90%以下であってもよい。図38(a)および(b)は、前記凸部の幅 (E1 + E2) に対する曲率がある部分 (E2) の比率が60%であることを示す。

30

【0147】

前記凸部形状の断面は、三角形または四角形の多角形状であってもよい。

40

【0148】

図39は、本明細書の一実施態様に係るパターン層を含む装飾部材を例示的に示す。パターン層の断面は、凸部形状を有し、凸部形状の断面は、四角形状であってもよい。前記四角形状は、一般的な四角形状であってもよいし、各傾斜辺の傾斜角が互いに異なっていれば特に限定されない。前記四角形状は、三角形を一部切断して残った形態であってもよい。例えば、一対の対辺が平行な四角形である台形、または互いに平行な対辺の対が存在しない四角形状であってもよい。凸部形状の断面は、第1傾斜辺を含む第1領域 (F1) と、第2傾斜辺を含む第2領域 (F2) と、第3傾斜辺を含む第3領域 (F3) とを含む。第3傾斜辺は、地面に平行であってもよく、平行でなくてもよい。例えば、四角形状が

50

台形の場合、第3傾斜辺は、地面に平行である。第1傾斜辺から第3傾斜辺のいずれか1つ以上は曲線形態であってもよいし、曲線形態に関する内容は前述した通りである。F1 + F2 + F3をすべて合わせた長さは凸部形状の幅と定義され、幅に関する内容は前述した通りである。

【0149】

前記パターン層は、2以上の凸部形状を含み、各凸部形状の間の一部または全部に平坦部をさらに含んでもよい。

【0150】

図40は、本明細書の一実施態様に係るパターン層を含む装飾部材を例示的に示す。パターン層の各凸部の間に平坦部を含むことができる。前記平坦部は、凸部が存在しない領域を意味する。パターン層が平坦部をさらに含むことを除けば、残りの構成要素(D1、D2、c1、c2、c3、第1傾斜辺、および第2傾斜辺)に関する説明は前述した通りである。一方、D1 + D2 + G1をすべて合わせた長さはパターンのピッチと定義されるが、前述したパターンの幅とは相違する。

【0151】

前記凸部または凹部形状の表面は、前記凸部または凹部形状を2以上含む。このように2以上の凸部または凹部形状の表面を有することにより、異色性をより大きくできる。この時、2以上の凸部または凹部形状は、同一の形状が繰り返された形態であってもよいが、互いに異なる形状が含まれてもよい。

【0152】

前記非対称構造の断面を有する凸部または凹部形状は、少なくとも1つの断面が、傾斜角が異なるか、屈曲度が異なるか、辺の形態が異なる2以上の辺を含む。例えば、少なくとも1つの断面を構成する辺のうち2つの辺が、互いに傾斜角が異なるか、屈曲度が異なるか、辺の形態が異なる場合には、前記凸部または凹部は非対称構造を有する。

【0153】

前記凸部または凹部の形状は、少なくとも1つの断面が、傾斜角が互いに異なる第1傾斜辺および第2傾斜辺を含む。

【0154】

本明細書において、他に言及がない限り、「辺」は、直線であってもよいが、これに限定されず、全部または一部が曲線であってもよい。例えば、辺は、円や楕円の弧の一部、波構造、ジグザグなどの構造を含むことができる。

【0155】

本明細書において、前記辺が円や楕円の弧の一部を含む場合、その円や楕円は曲率半径を有することができる。前記曲率半径は、曲線の極めて短い区間を円弧に換算する時、円弧の半径と定義される。

【0156】

本明細書において、他に言及がない限り、「傾斜辺」は、前記装飾部材を地面に置いた時、地面に対して辺のなす角度が0度超過90度以下の辺を意味する。この時、辺が直線の場合には、直線と地面とがなす角度を測定することができる。辺に曲線が含まれた場合、前記装飾部材を地面に置いた時、前記辺のうち地面と最も近い地点と、前記面のうち地面と最も遠い地点とを最短距離で連結した直線が地面となす角度を測定することができる。

【0157】

本明細書において、他に言及がない限り、傾斜角とは、前記装飾部材を地面に置いた時、前記パターン層を構成する面または辺が地面となす角度であって、0度超過90度以下である。あるいは、パターン層を構成する面または辺が地面に接する地点(a')と、パターン層を構成する面または辺が地面と最も遠く離れた地点(b')とを互いに連結した時に生じる線分(a' - b')と地面とがなす角度を意味することができる。

【0158】

本明細書において、他に言及がない限り、屈曲度とは、辺または面の連続した地点における接線の傾きの変化程度を意味する。辺または面の連続した地点における接線の傾きの

10

20

30

40

50

変化が大きいほど、屈曲度は大きい。

【 0 1 5 9 】

本明細書において、前記凸部は凸部単位体形状であり、前記凹部は凹部単位体形状であってもよい。前記凸部単位体形状または凹部単位体形状は、2つの傾斜辺（第1傾斜辺および第2傾斜辺）を含む形状を意味し、3つ以上の傾斜辺を含む形状ではない。図41を参照すれば、円C1の凸部（P1）は、第1傾斜辺および第2傾斜辺を含む1つの凸部単位体形状である。しかし、円C2に含まれる形状は、凸部単位体形状を2つ含むものである。前記第1傾斜辺は、凸部または凹部の左側傾斜辺と定義することができ、前記第2傾斜辺は、凸部または凹部の右側傾斜辺を意味することができる。

【 0 1 6 0 】

前記第1傾斜辺と第2傾斜辺とがなす角度（ a_1 ）は80度～100度の範囲内であってもよい。前記角度（ a_1 ）は、具体的には、80度以上、83度以上、86度以上、または89度以上であってもよく、100度以下、97度以下、94度以下、または91度以下であってもよい。前記角度は、第1傾斜辺と第2傾斜辺とからなる頂点の角度を意味することができる。前記第1傾斜辺と第2傾斜辺とが互いに頂点をなさない場合、前記第1傾斜辺と第2傾斜辺を仮想で延ばして頂点をなすようにした状態の頂点の角度を意味することができる。

【 0 1 6 1 】

前記凸部（P1）の第1傾斜辺の傾斜角（ a_2 ）と第2傾斜辺の傾斜角（ a_3 ）との差は30度～70度の範囲内であってもよい。前記第1傾斜辺の傾斜角（ a_2 ）と第2傾斜辺の傾斜角（ a_3 ）との差は、例えば、30度以上、35度以上、40度以上、または45度以上であってもよく、70度以下、65度以下、60度以下、または55度以下であってもよい。第1傾斜辺と第2傾斜辺の傾斜角の差が前記範囲内の場合、方向による色表現の実現の面で有利であり得る。

【 0 1 6 2 】

図42は、本明細書の一実施態様に係る装飾部材のパターン層とその製造方法を例示的に示す図である。パターン層の断面は、凸部形状を有し、凸部形状の断面は、ABO1三角形形状の特定の領域を除去した形態であってもよい。前記除去される特定の領域を定める方法は以下の通りである。傾斜角 c_1 および c_2 に関する内容は前述したものと同一である。

【 0 1 6 3 】

1) AO1線分を $L_1 : L_2$ の比率で分ける、AO1線分上の任意の点P1を設定する。

【 0 1 6 4 】

2) BO1線分を $m_1 : m_2$ の比率で分ける、BO1線分上の任意の点P2を設定する。

【 0 1 6 5 】

3) AB線分を $n_1 : n_2$ の比率で分ける、AB線分上の任意の点O2を設定する。

【 0 1 6 6 】

4) O2O1線分を $o_1 : o_2$ の比率で分ける、O1O2線分上の任意の点P3を設定する。

【 0 1 6 7 】

この時、 $L_1 : L_2$ 、 $m_1 : m_2$ 、 $n_1 : n_2$ 、および $o_1 : o_2$ の比率は互いに同一または異なり、それぞれ独立して $1 : 1$ 、 $0.00 \sim 1$ 、 $0.00 : 1$ であってもよい。

【 0 1 6 8 】

5) P1O1P2P3多角形がなす領域を除去する。

【 0 1 6 9 】

6) ABP2P3P1多角形がなす形状を凸部の断面とする。

【 0 1 7 0 】

前記パターン層は、 $L_1 : L_2$ 、 $m_1 : m_2$ 、 $n_1 : n_2$ 、および $o_1 : o_2$ の比率を調節することにより多様な形態に変形可能である。例えば、前記 L_1 および m_1 が大きくなる場合、パターンの高さが高くなり、前記 o_1 が大きくなる場合、凸部上に形成される

10

20

30

40

50

凹部の高さが小さくなり、 n_1 の比率を調節することにより、凸部に形成される凹部の最も低い地点の位置を凸部の傾斜辺のいずれか一方に近く調節することができる。

【0171】

図43は、図42による装飾部材のパターン層の製造方法により製造されたパターン層を例示的に示す図である。前記 $L_1 : L_2$ 、 $m_1 : m_2$ 、および $o_1 : o_2$ の比率がすべて同一の場合、断面の形状が台形の形態であってもよい。台形の高さ(h_a 、 h_b)は、前記 $L_1 : L_2$ の比率を調節することにより異なる。例えば、図43(a)は、前記 $L_1 : L_2$ の比率が1:1であり、図43(b)は、前記 $L_1 : L_2$ の比率が2:1の場合に製造されるパターン層を示す。

【0172】

前記パターン層の表面の凸部または凹部形状は、前記パターン層の表面外側に突出したコーン(cone)形態の凸部、または前記パターン層の表面内側に内陥したコーン(cone)形態の凹部であってもよい。

【0173】

前記コーン形態は、円錐、楕円錐、または多角錐の形態を含む。ここで、多角錐の底面の形態は、三角形、四角形、突出点が5個以上の星形などがある。一例によれば、装飾部材を地面に置いた時、前記パターン層の表面がコーン形態の凸部形状を有する場合、前記凸部形状の前記地面に対する垂直断面の少なくとも1つは三角形形状であってもよい。もう一つの例によれば、装飾部材を地面に置いた時、前記パターン層の表面がコーン形態の凹部形状を有する場合、前記凹部形状の前記地面に対する垂直断面の少なくとも1つは逆三角形形状であってもよい。

【0174】

前記コーン形態の凸部またはコーン形態の凹部形状が非対称構造の断面を少なくとも1つ有することができる。例えば、前記コーン形態の凸部または凹部を、前記凸部または凹部形状の表面側で観察した時、コーンの頂点を基準として360度回転時、同一の形態が2つ以下存在する場合、異色性が発現するのに有利である。図44は、コーン形態の凸部形状を、前記凸部形状の表面側で観察したことを示す図であり、a)は、いずれも対称構造のコーン形態を示し、b)は、非対称構造のコーン形態を例示する。

【0175】

前記装飾部材を地面に置いた時、対称構造のコーン形態は、地面に水平な方向への断面(以下、水平断面という)が円であるか、各辺の長さが同じ正多角形であり、コーンの頂点が、地面に対する水平断面の重心点の前記断面に対して垂直な線上に存在する構造である。しかし、非対称構造の断面を有するコーン形態は、コーン形態の凸部または凹部の形状の表面側で観察した時、コーンの頂点の位置がコーンの水平断面の重心点ではない点の垂直線上に存在する構造であるか、コーンの水平断面が非対称構造の多角形または楕円である構造である。コーンの水平断面が非対称構造の多角形の場合は、多角形の辺または角度の少なくとも1つをそれ以外と異なるように設計することができる。

【0176】

例えば、図45のように、コーンの頂点の位置を変更することができる。具体的には、図45の第1の図のように、コーン形態の凸部形状の表面側で観察した時、コーンの頂点をコーンの地面に対する水平断面の重心点(01)の垂直線上に位置するように設計する場合、コーンの頂点を基準として360度回転時、4つの同一の構造を得ることができる(4 fold symmetry)。しかし、コーンの頂点を、地面に対する水平断面の重心点(01)ではない位置(02)に設計することにより、対称構造が破れる。地面に対する水平断面の一辺の長さを x 、コーンの頂点の移動距離を a および b 、コーンの頂点(01または02)から地面に対する水平断面まで垂直に連結した線の長さであるコーン形態の高さを h 、水平断面とコーンの側面とがなす角度を n とすれば、図45の面1、面2、面3、および面4について、下記のようなコサイン値が得られる。

【0177】

【数6】

10

20

30

40

50

$$\cos(\theta 1) = \frac{\left(\frac{x}{2}\right)}{\sqrt{h^2 + \left(\frac{x}{2}\right)^2}} \quad \cos(\theta 3) = \frac{\left(\frac{x}{2} - a\right)}{\sqrt{h^2 + \left(\frac{x}{2} - a\right)^2}}$$

$$\cos(\theta 2) = \frac{\left(\frac{x}{2}\right)}{\sqrt{h^2 + \left(\frac{x}{2}\right)^2}} \quad \cos(\theta 4) = \frac{\left(\frac{x}{2} - b\right)}{\sqrt{h^2 + \left(\frac{x}{2} - b\right)^2}}$$

10

【 0 1 7 8 】

この時、 1 と 2 は同一であるので、異色性がない。しかし、 3 と 4 は異なり、 3 - 4 は 2 色間の色差 ($E^* a b$) を意味するので、異色性を示すことができる。ここで、 3 - 4 > 0 である。このように、コーンの地面に対する水平断面と側面とがなす角度を用いて、対称構造がどれくらい破れているか、すなわち非対称の程度を定量的に示すことができ、このような非対称の程度を示す数値は異色性の色差に比例する。

【 0 1 7 9 】

図 4 6 は、最高点が線形態である凸部の形状を有する表面を示す図であり、 a) は、異色性を発現しない凸部を有するパターンを例示し、 b) は、異色性を発現する凸部を有するパターンを例示する。図 4 6 の a) の X - X' 断面は、二等辺三角形または正三角形であり、図 4 6 の b) の Y - Y' 断面は、側辺の長さが互いに異なる三角形である。

20

【 0 1 8 0 】

前記パターン層は、最高点が線形態の凸部形状または最低点線形態の凹部形状の表面を有する。前記線形態は、直線形態であってもよく、曲線形態であってもよいし、曲線と直線をすべて含むか、ジグザグ形態であってもよい。これを図 4 7 ~ 図 4 9 に示した。最高点が線形態である凸部、または最低点線形態である凹部形状の表面を、前記凸部または凹部形状の表面側で観察した時、前記凸部または凹部の地面に対する水平断面の重心点を基準として 3 6 0 度回転時、同一の形態が 1 つしか存在しない場合、異色性を発現するのに有利である。

30

【 0 1 8 1 】

前記パターン層は、コーン形態の先端部が切断された構造の凸部または凹部形状の表面を有する。図 5 0 に、装飾部材を地面に置いた時、地面に垂直な断面が非対称である逆台形の凹部を実現した写真を示した。このような非対称断面は、台形または逆台形形状であってもよい。この場合にも、非対称構造の断面によって異色性を発現することができる。

【 0 1 8 2 】

上記で例示した構造以外にも、図 5 1 のような多様な凸部または凹部形状の表面を実現することができる。

【 0 1 8 3 】

本明細書において、他に言及がない限り、「面」は、平面であってもよいが、これに限定されず、全部または一部が曲面であってもよい。例えば、面に対して垂直な方向への断面の形態が、円や楕円の弧の一部、波構造、ジグザグなどの構造を含むことができる。

40

【 0 1 8 4 】

前記パターン層は、対称構造のパターンを含む。対称構造には、プリズム構造、レンチキュラレンズ構造などがある。

【 0 1 8 5 】

前記パターン層は、凸部または凹部形状が形成された表面の反対側表面に平坦部を有し、前記平坦部は基材上に形成されていてよい。前記基材層として、プラスチック基材を用いることができる。プラスチック基板としては、TAC (triacetyl cellulose) ; ノルボルネン誘導体などの COP (cycloolefin copol

50

ymer); PMMA (poly(methyl methacrylate)); PC (polycarbonate); PE (polyethylene); PP (polypropylene); PVA (polyvinyl alcohol); DAC (diacetyl cellulose); Pac (Polyacrylate); PES (poly ether sulfone); PEEK (polyether ether keton); PPS (polyphenyl sulfone); PEI (polyether imide); PEN (polyethylenenaphthalate); PET (polyethyleneterephthalate); PI (polyimide); PSF (polysulfone); PAR (polyarylate)、または非晶質フッ素樹脂などを使用することができるが、これらに限定されるものではない。

10

【0186】

前記パターン層は、熱硬化性樹脂または紫外線硬化性樹脂を含むことができる。前記硬化性樹脂としては、光硬化性樹脂または熱硬化性樹脂を使用することができる。前記光硬化性樹脂としては、紫外線硬化性樹脂を使用することができる。熱硬化性樹脂としては、例えば、シリコン樹脂、ケイ素樹脂、フラン樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、アミノ樹脂、フェノール樹脂、尿素樹脂、ポリエステル樹脂、またはメラミン樹脂などを使用することができるが、これらに限定されるものではない。紫外線硬化性樹脂としては、代表的にアクリル重合体、例えば、ポリエステルアクリレート重合体、ポリスチレンアクリレート重合体、エポキシアクリレート重合体、ポリウレタンアクリレート重合体、またはポリブタジエンアクリレート重合体、シリコンアクリレート重合体、またはアルキルアクリレート重合体などを使用することができるが、これらに限定されるものではない。

20

【0187】

前記パターン層の内部または少なくとも一面に有色染料 (color dye) をさらに含んでもよい。前記パターン層の少なくとも一面に有色染料を含むというのは、例えば、前記パターン層の平坦部側に備えられた前述した基材層に有色染料が含まれた場合を意味することができる。前記有色染料としては、アントラキノ (anthraquinone) 系染料、フタロシアニン (phthalocyanine) 系染料、チオインジゴ (thioindigo) 系染料、ペリノン (perinone) 系染料、イソキシンジゴ (isoxindigo) 系染料、メタン (methane) 系染料、モノアゾ (monoazo) 系染料、および 1:2 金属錯体 (1:2 metal complex) 系染料などを使用することができる。

30

【0188】

前記パターン層が内部に有色染料を含む場合、前記硬化性樹脂に染料を添加して適用可能である。前記パターン層の下部に有色染料をさらに含む場合、染料が含まれた層を基材層の上部または下部にコーティングする方式で適用可能である。

【0189】

前記有色染料の含有量は、例えば、0 ~ 50 wt % であってもよい。前記有色染料の含有量は、パターン層あるいは装飾部材の透過度およびヘイズの範囲を定めることができ、透過度は、例えば、20 % ~ 90 % であってもよく、ヘイズは、例えば、1 % ~ 40 % であってもよい。

40

【実施例】

【0190】

以下、実施例を通じて本明細書を具体的に説明するが、本明細書の範囲が下記の実施例によって制限されるものではない。

【0191】

1. フィルムの用意

【0192】

(1) 製造例 1: 他面に基材が備えられた無機物フィルムの用意

【0193】

ガラス基材にアルミニウム酸窒化物フィルム (ALON) を形成して基材/フィルム積

50

層体を用意した。

【0194】

具体的には、前記フィルムを形成するために、インラインスパッタ (In-line Sputter) 装置にアルミニウム (Al) ターゲットを装着し、アルゴン (Ar) ガス 80 sccm と窒素 (N₂) ガス 14 sccm をチャンバ内に注入し、チャンバ内の圧力は 3 mTorr を維持し、2.1 kW の電圧を加えて 240 秒間蒸着を行った。

【0195】

(2) 製造例 2 : 他面に基材が備えられた有機物フィルムの用意

【0196】

シリコン (Si) 基材に有機物フィルム (ポリメチルメタクリレート、PMMA) を形成して基材 / フィルム積層体を用意した。 10

【0197】

具体的には、ポリメチルメタクリレート (PMMA、poly methyl methacrylate) をトルエン溶媒に 2 wt% (weight%) に溶かした溶液をシリコン (Si) 基材上に 1,000 rpm の回転速度で 1 分間スピンコーティングし、30 分間オープンで乾燥して有機物フィルムを形成した。

【0198】

2. エッチングガスに対する蒸着物質の反応性テスト

【0199】

(1) 無機物 (アルミニウム酸窒化物) 20

【0200】

アルミニウム酸窒化物のエッチングガス (SF₆) に対する反応性をテストするために、インラインスパッタ (In-line Sputter) 装置にアルミニウム (Al) ターゲットを装着し、アルゴン (Ar) ガス 80 sccm と窒素 (N₂) ガス 14 sccm をチャンバ内に注入し、チャンバ内の圧力は 3 mTorr を維持し、1.86 W/cm² の電力を 80 秒間加えて基材にアルミニウム酸窒化物を蒸着した。

【0201】

以後、エッチングガス (SF₆) を用いてアルミニウム酸窒化物に対するドライエッチング工程を行った。具体的には、RIE-ICP 装置を用いて、チャンバ内に SF₆ ガスを 20 sccm の流量で注入し、5 mTorr の圧力下、RF 方式で 100 W の電力をサンプル側に印加し、ICP 側に 800 W の電力を印加して 120 秒間エッチング工程を行った。工程実行中にヘリウムガス (He) をサンプル側に加えて冷却した。 30

【0202】

アルミニウム酸窒化物がエッチングされた結果を図 2 に示した。図 2 を参照すれば、サンプル固定のために使用された赤色点線からなる領域を除いた部分のアルミニウム酸窒化物がエッチングされたことを確認することができる。これによって、アルミニウム酸窒化物 (AlON) はエッチングガス (SF₆) に対する反応性に優れていることを確認することができた。

【0203】

(2) 有機物 (PMMA) 40

【0204】

エッチングガス (O₂) に対する有機物 (ポリメチルメタクリレート、PMMA) の反応性をテストした。

【0205】

製造例 2 によるフィルム積層体に対して、エッチングガス (O₂) を用いてドライエッチング工程を行った。具体的には、RIE-ICP 装置を用いて、チャンバ内に O₂ ガスを 20 sccm の流量で注入し、RF 方式で 100 W の電力を印加して 60 秒間エッチング工程を行った。

【0206】

有機物がエッチングされた結果を図 3 に示した。図 3 を参照すれば、サンプル固定のた 50

めに使用された赤色点線からなる領域を除いた部分の有機物がエッチングされたことを確認することができる。これによって、有機物（P M M A）はエッチングガス（O₂）に対する反応性に優れていることを確認することができた。

【0207】

製造例2によるシリコン基材が備えられた有機物フィルムにインジウム島マスクを形成するために、インラインスパッタ工程を利用し、ガスとしてアルゴンを50 s c c mの流量でチャンバ内に注入し、2 m T o r rの圧力下、0.74 W / c m²の電力を加えて100秒間行った。

【0208】

以後、R I E装置を用いて、フィルムをエッチングした。この時、チャンバが10 m T o r rの真空状態に到達すると、チャンバ内にO₂ガスを20 s c c mの流量で注入した環境で基板側にR Fタイプで200 Wを印加してエッチング工程を60秒間行った。

10

【0209】

(3) インジウム

【0210】

インジウムのエッチングガス（S F₆）に対する反応性をテストするために、インラインスパッタ（In-line Sputter）装置にインジウム（A l）ターゲットを装着し、アルゴン（A r）ガス50 s c c mをチャンバ内に注入し、チャンバ内の圧力は2 m T o r rを維持し、1.48 W / c m²の電力を加えて100秒間蒸着を行った。

【0211】

20

以後、エッチングガス（S F₆）を用いてドライエッチング工程を行い、その結果を図4に示した。具体的な工程条件は、前記アルミニウム酸窒化物のエッチング工程と同一であった。図4を参照すれば、インジウムはほとんどエッチングされないことを確認することができた。これによって、インジウムはS F₆に対する反応性が少ないので、エッチングガスとしてS F₆を使用する時、マスクとしての使用に適した材料であることを確認した。

【0212】

前記結果から、無機物（アルミニウム酸窒化物）をエッチングガスでエッチングする時、インジウムがマスクとして使用できることを確認した。

【0213】

30

3. フィルム製造実験

【0214】

インジウム島マスクを蒸着する条件を変更して、インジウム島マスクの形状を互いに異なって形成し、これを島マスクとしてフィルムをエッチングした時のフィルムのエッチング程度を比較した。

【0215】

<実施例1>

【0216】

製造例1によるフィルム的一面にインジウム（I n）島マスクを形成するために、インラインスパッタ装置にインジウムターゲットを装着し、アルゴン（A r）を50 s c c mの流量でチャンバ内に注入し、2 m T o r rの圧力条件下、0.37 W / c m²の電圧を印加して100秒間蒸着工程を行った。この時、チャンバ内のインジウムターゲットと薄膜との距離は80 m mであり、常温（25）で進行させた。

40

【0217】

以後、前記島をマスクとして前記フィルムをドライエッチングすることにより、パターン部を形成した。具体的には、R I E - I C P E t c h e r I Iを用いて、フィルムをエッチングした。チャンバ上部の円形アンテナに800 Wの電力が印加してI C Pを構成し、基板側に100 Wの電力が印加された。

【0218】

この時、S F₆ガスを20 s c c mの流量で注入してエッチングを2分間進行させ、エ

50

エッチング工程中、基板側はヘリウムガスを注入して冷却させた。

【0219】

<実施例2>

【0220】

インジウム島マスクを形成する時、電圧を0.74 W/cm²に変更した以外は、実施例1と同様の方法でフィルムをエッチングした。

【0221】

<実施例3>

【0222】

インジウム島マスクを形成する時、電圧を1.48 W/cm²に変更した以外は、実施例1と同様の方法でフィルムをエッチングした。

10

【0223】

実施例1~3のエッチング工程(Dry Etching)前後のフィルムの表面走査電子顕微鏡(Scanning Electron Microscope: SEM)をそれぞれ図5~図7に示した。

【0224】

また、実施例1~3のエッチング工程前のフィルムの島構造形状の幅および高さをAFMで測定して表1にまとめた。

【0225】

【表1】

20

	実施例1	実施例2	実施例3
幅(nm)	33.2~68.4	64.5~97.7	205.1~224.6
高さ(nm)	3.3~8.3	13.6~18.9	55.0~64.9

【0226】

<参考例1>

【0227】

インジウムターゲットと薄膜との距離を400mmの距離に調節したbatch typeのチャンバを用いて、5mTorrの圧力条件下、3.1 W/cm²のバイアス電力を印加して1,500秒間インジウムを蒸着したことを除けば、実施例1と同様の方法で製造した。この時、インジウム島マスクの高さは1,500nmであり、蒸着されたインジウム島マスクの形状を図8および図9に示した。

30

【0228】

<参考例2>

【0229】

1800秒間インジウムを蒸着したことを除けば、参考例1と同様の方法で製造した。この時、インジウム島マスクの高さは2,000nmであり、蒸着されたインジウム島マスクの形状を図10および図11に示した。

40

【0230】

前記結果から、実施例1~3の場合、インジウム島マスクが互いに分離された島状に存在して、エッチング工程時、マスクとして作用してフィルムが効果的にエッチングされることを確認することができた。これに対し、参考例1および2の場合、インジウム島マスクの厚さが高すぎて互いに連結された構造を有するので、フィルムがうまくエッチングされないことを確認することができる。

【0231】

<実施例4:シリコンフィルムのエッチング>

【0232】

シリコン(Si)フィルム的一面にインジウム(In)島マスクを形成するために、イ

50

インラインスパッタ装置にインジウムターゲットを装着し、アルゴン (Ar) を 50 sccm の流量でチャンバ内に注入し、2 mTorr の圧力条件下、 1.5 W/cm^2 の電圧を印加して 100 秒間蒸着工程を行った。この時、チャンバ内のインジウムターゲットと薄膜との距離は 80 mm であった。

【0233】

以後、RIE-ICP Etcher II を用いて、フィルムをエッチングした。チャンバ上部の円形アンテナに RF タイプで 800 W 印加されて ICP を構成し、基板側に 100 W が印加された。

【0234】

この時、 SF_6 ガスを 20 sccm の流量で注入し、圧力は 5 mTorr の環境下でエッチングを 120 秒間進行させ、エッチング工程中、基板側はヘリウムガスを用いて冷却させた。

10

【0235】

実施例 4 のエッチング工程前後のフィルムの表面走査電子顕微鏡 (Scanning Electron Microscope: SEM) をそれぞれ図 12 および図 13 に示した。

【0236】

前記結果から、エッチングガスに露出したシリコンフィルムがエッチングされ、エッチングガスに露出しないシリコンフィルムはエッチングされないことを確認することができた。

20

【0237】

< 参考例 3 >

【0238】

シリコン (Si) フィルムにインジウム島マスクを形成するために、インラインスパッタ装置にインジウムターゲットを装着し、アルゴン (Ar) を 50 sccm の流量でチャンバ内に注入し、2 mTorr の圧力条件下、 3 W/cm^2 の電圧を印加して 1,000 秒間蒸着工程を行ったことを除けば、前記実施例 4 と同様の方法で行った。

【0239】

参考例 3 のエッチング工程前後のフィルムの表面走査電子顕微鏡 (Scanning Electron Microscope: SEM) をそれぞれ図 14 および図 15 に示した。

30

【0240】

前記結果から、インジウム島の形状および大きさが一定でないので、エッチング工程が均一に行われないことを確認することができた。

【0241】

4. フィルム製造実験

【0242】

フィルム (または光吸収層) のエッチング条件を変更して、製造された装飾部材 (装飾部材用フィルム) の電気抵抗値の変化を実験した。

【0243】

< 比較例 1 >

40

【0244】

アルミニウムターゲットが装着されたインラインスパッタ (In-Line Sputter) 装置にガラス基材を投入し、アルゴン (Ar) および窒素 (N_2) をそれぞれ 80 sccm および 14 sccm の流量でチャンバ内に注入し、3 mTorr の圧力条件下、 3.12 W/cm^2 の電力を印加して 80 秒間蒸着工程を行って、ガラス基材上にアルミニウム酸窒化物 (AlON) 光吸収層を形成した。

【0245】

以後、インジウムターゲットが装着されたインラインスパッタ装置に前記光吸収層が形成されたガラス基材を投入し、アルゴン (Ar) を 50 sccm の流量でチャンバ内に注

50

入し、 2 mTorr の圧力条件下、 1.48 W/cm^2 の電力を印加して 100 秒間蒸着工程を行って、前記光吸収層上にインジウム光反射層を形成して装飾部材を製造した。

【0246】

前記装飾部材の光反射層側のSEM写真を図16～図18に示した。

【0247】

前記装飾部材に対して2 point probe形式の電気抵抗測定装置(HIOKI社、製品名3244-60、Card Hi-tester)を用いて電気抵抗を測定し、抵抗測定時のサンプル上に接触した2つの探針の間の長さは $1\text{ cm} \sim 10\text{ cm}$ としかつ、 1 cm を基準としてnormalizeして電気抵抗値を記録した。

【0248】

この時、前期抵抗値は $50,000$ であった。

【0249】

<実施例5>

【0250】

RIE-ICP Etcher IIを用いて、前記比較例1で製造された装飾部材の光吸収層をエッチングして装飾部材を製造した。チャンバ上部の円形アンテナにRFが 800 W 印加されるICP Powerで構成し、基板側にバイアスRF(Bias RF、RIE)が 100 W 印加された。

【0251】

この時、 SF_6 ガスを 20 sccm の流量で注入してエッチングを 30 秒以上 60 秒未満の時間の間進行させ、エッチング工程中、基板側はヘリウムガスを注入して冷却させた。この時、チャンバ内部の圧力は 5 mTorr であった。

【0252】

前記比較例1と同様の方法で電気抵抗を測定し、電気抵抗値は比較例1とほぼ差がない約 $50,000$ であった。

【0253】

<実施例6>

【0254】

インジウム光反射層の蒸着時、電力を 0.37 W/cm^2 に変更して $3 \sim 8\text{ nm}$ のインジウム光反射層を形成した以外は、前記実施例5と同様の方法で装飾部材を製造した。この時、光吸収層(基材)とスパッタターゲットとの最短距離は 200 mm 超過であった。

【0255】

前記装飾部材のエッチング工程(Dry etching)前後の写真を図19および図20にそれぞれ示した。図面をみると、インジウム光反射層の厚さが薄すぎて、エッチング工程時にインジウムが大部分無くなったことを確認することができる。装飾部材は光吸収層と光反射層との構造からなるが、光反射層が無くなったため、装飾部材の機能を果たせなくなった。

【0256】

<実施例7>

【0257】

エッチング時間を2分に調節した以外は、前記実施例5と同様の方法で装飾部材を製造した。

【0258】

前記装飾部材の光反射層側のSEM写真を図21～図23に示した。

【0259】

前記比較例1と同様の方法で電気抵抗を測定し、電気抵抗値は比較例1の 10 倍である $500,000$ であった。

【0260】

<実施例8>

【0261】

10

20

30

40

50

エッチング時間を5分に調節した以外は、前記実施例5と同様の方法で装飾部材を製造した。

【0262】

前記装飾部材の光反射層側のSEM写真を図24および図25に示した。

【0263】

前記比較例1と同様の方法で電気抵抗を測定し、電気抵抗値は測定装置の限界値を超えた。測定装置の測定限界値が約 4.2×10^6 であるので、約800倍以上増加したことが分かる。

【0264】

上記の実施例および比較例の抵抗測定の結果、光吸収層をエッチングする時のエッチング条件を調節する場合、光吸収層のエッチング程度が異なり、製造された装飾部材の抵抗値も大きく異なることを確認することができた。特に、実施例7および8の場合、抵抗値が大きく増加することを確認することができた。

10

20

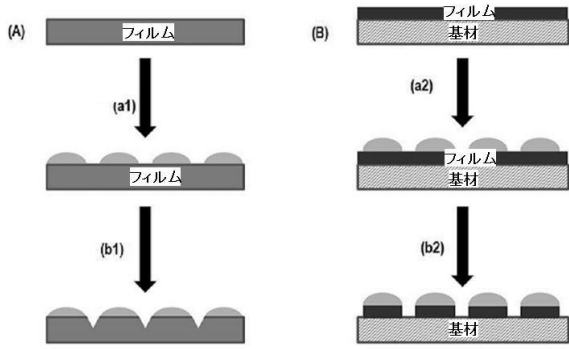
30

40

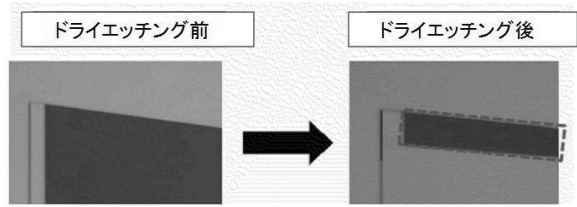
50

【図面】

【図 1】

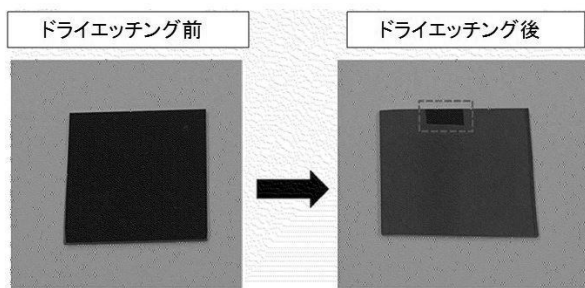


【図 2】

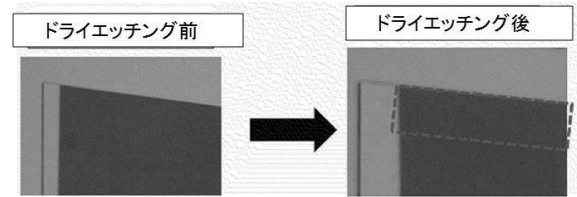


10

【図 3】



【図 4】



20

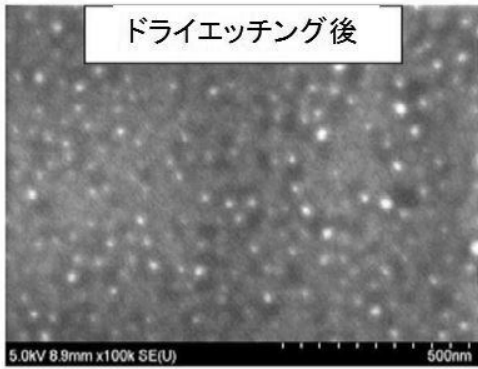
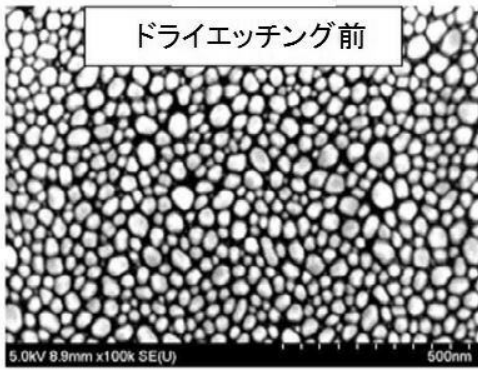
30

40

50

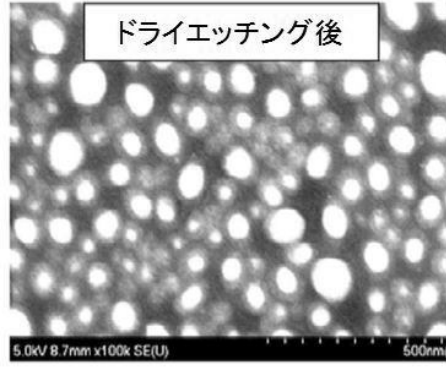
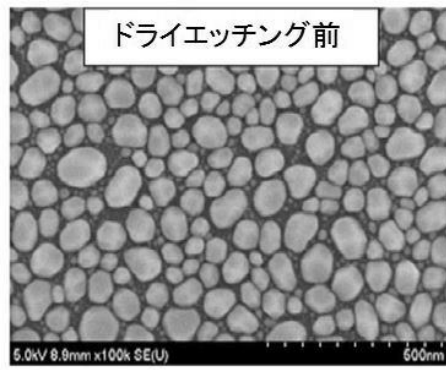
【 図 5 】

実施例 1



【 図 6 】

実施例 2

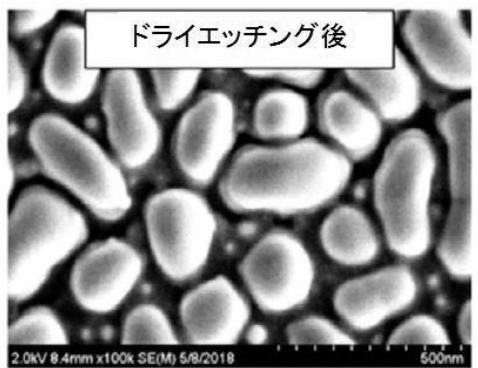
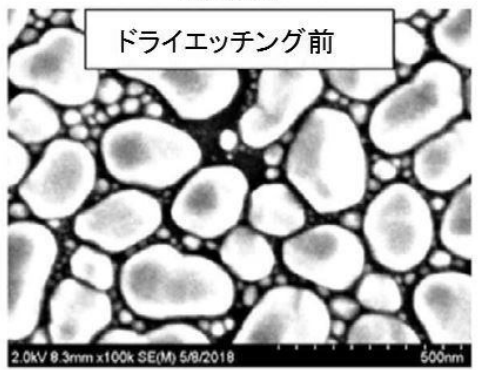


10

20

【 図 7 】

実施例 3



【 図 8 】

[5.8]

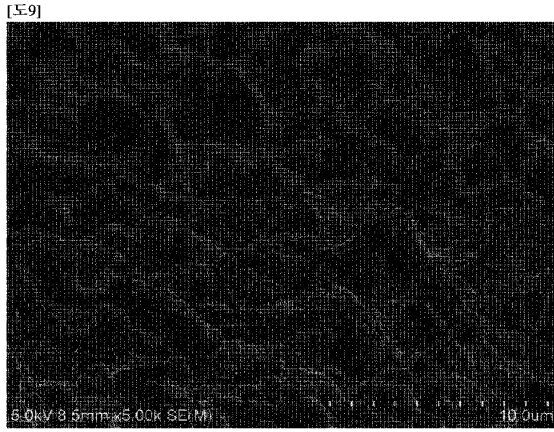


30

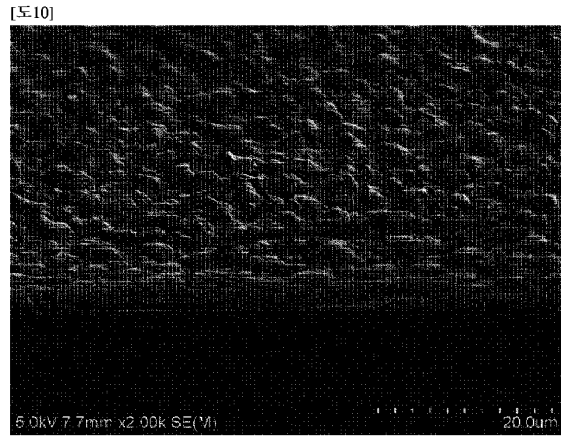
40

50

【 図 9 】

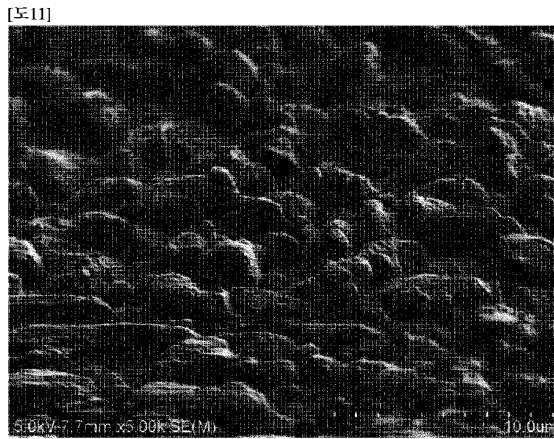


【 図 1 0 】

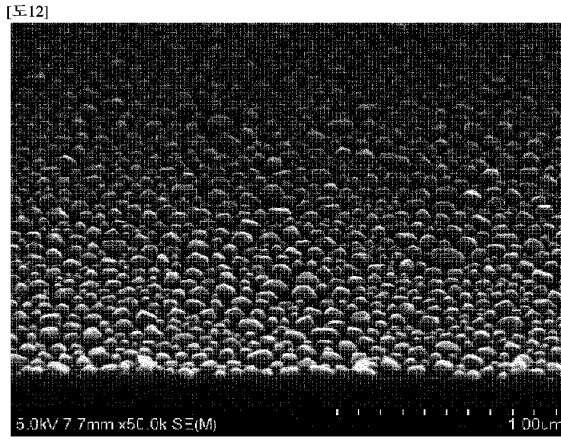


10

【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



20

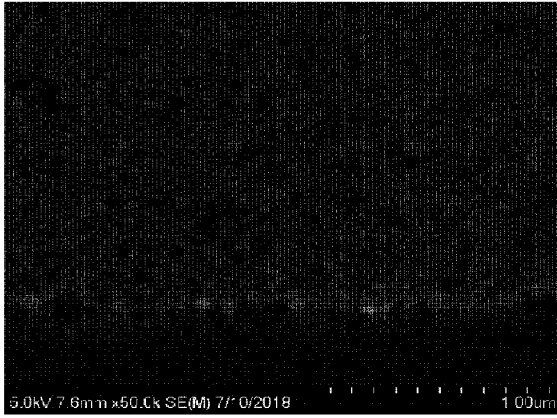
30

40

50

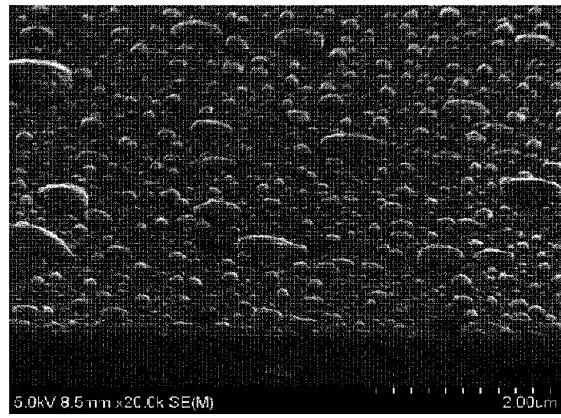
【 図 1 3 】

[図13]



【 図 1 4 】

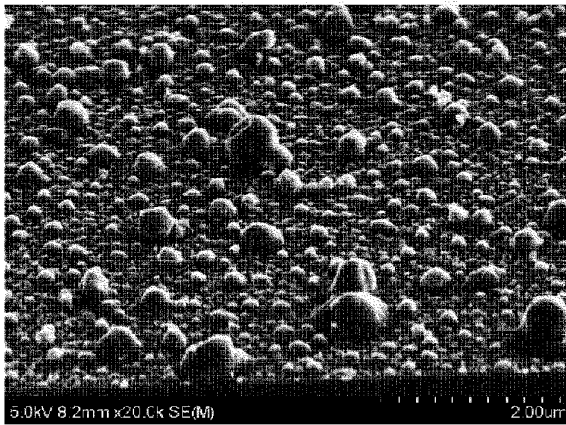
[図14]



10

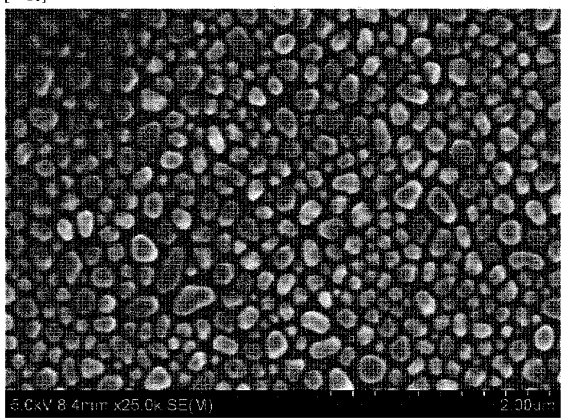
【 図 1 5 】

[図15]



【 図 1 6 】

[図16]



20

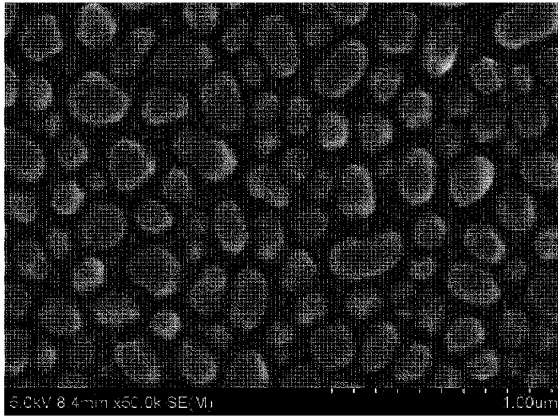
30

40

50

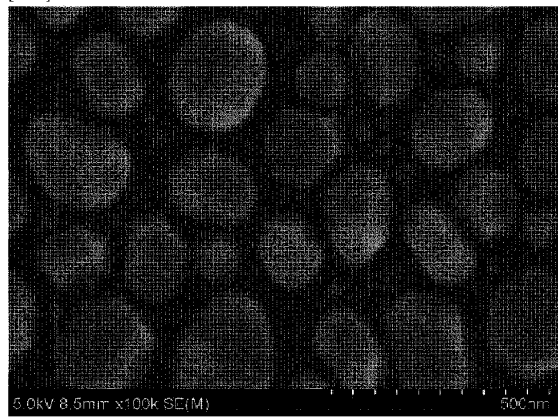
【 図 17 】

[図17]



【 図 18 】

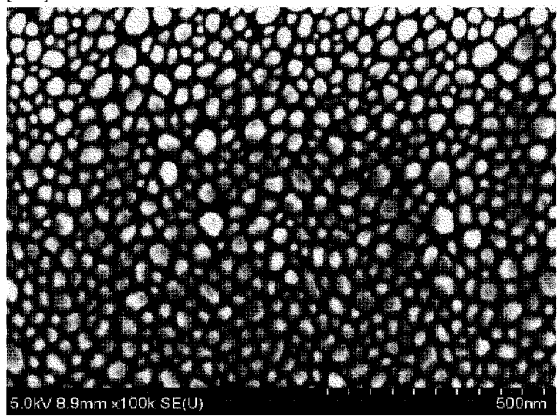
[図18]



10

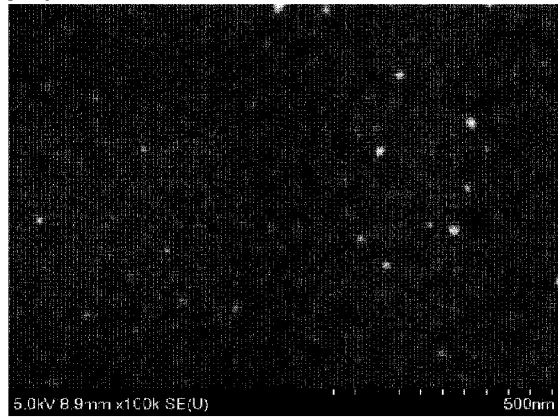
【 図 19 】

[図19]



【 図 20 】

[図20]



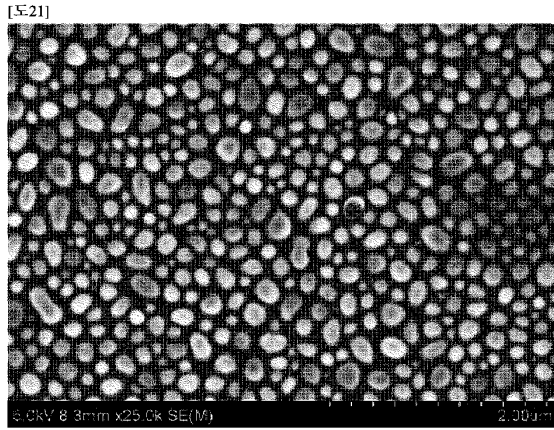
20

30

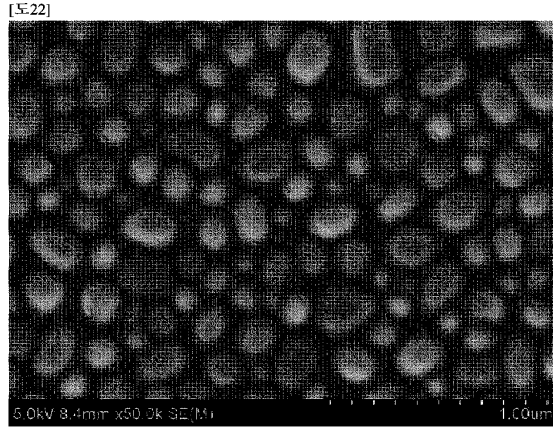
40

50

【 2 1 】

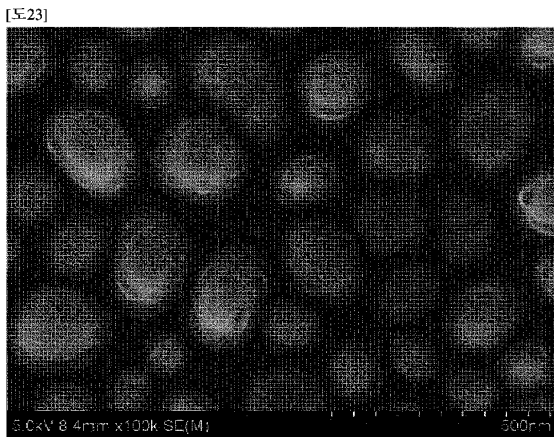


【 2 2 】

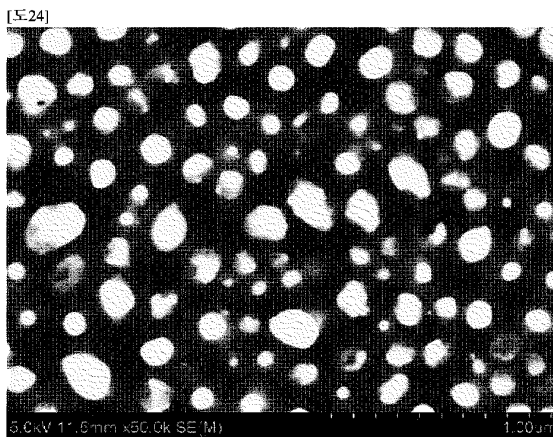


10

【 2 3 】



【 2 4 】



20

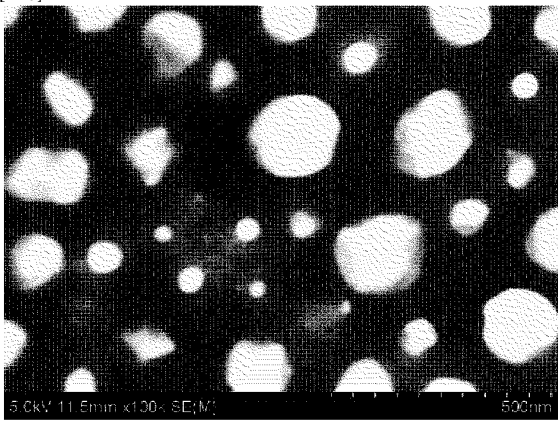
30

40

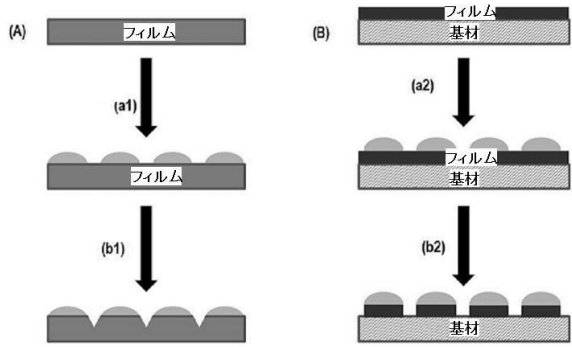
50

【図 25】

[5:25]



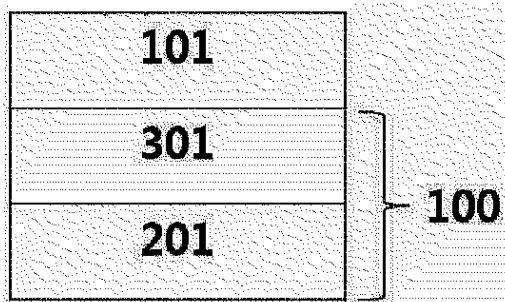
【図 26】



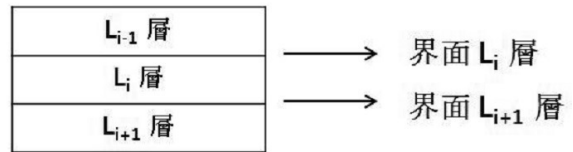
10

【図 27】

[5:27]



【図 28】



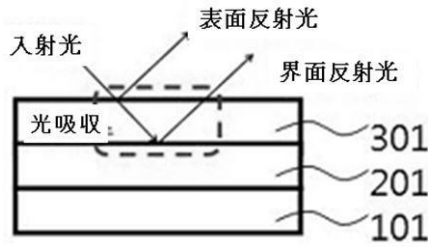
20

30

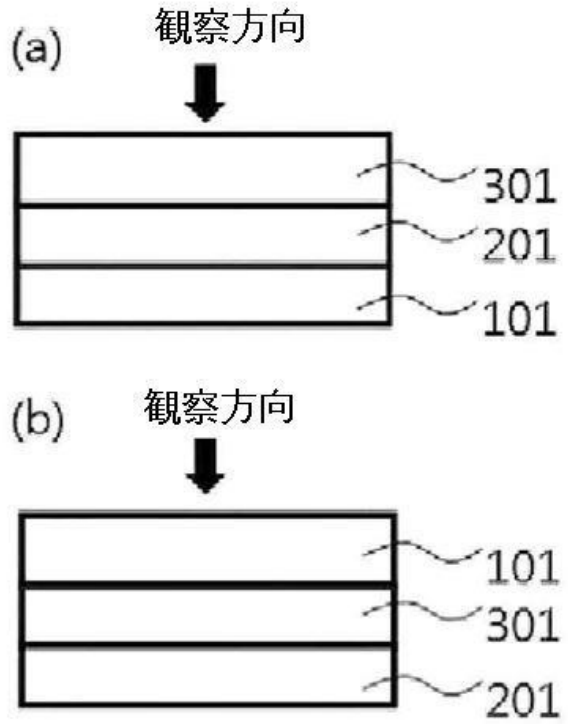
40

50

【圖 29】



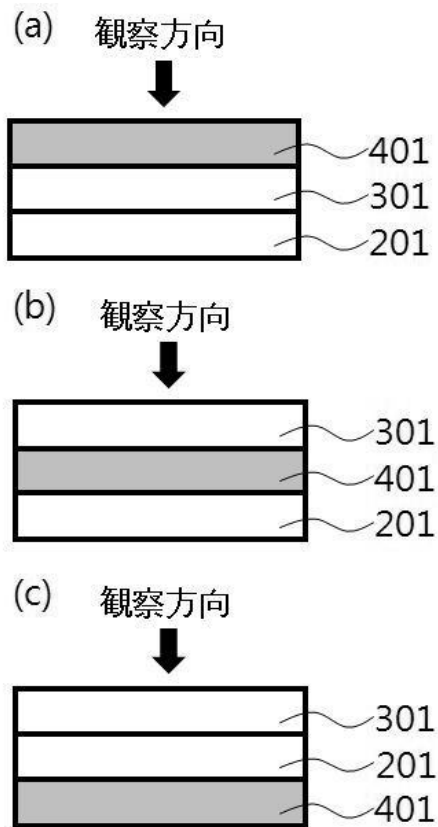
【圖 30】



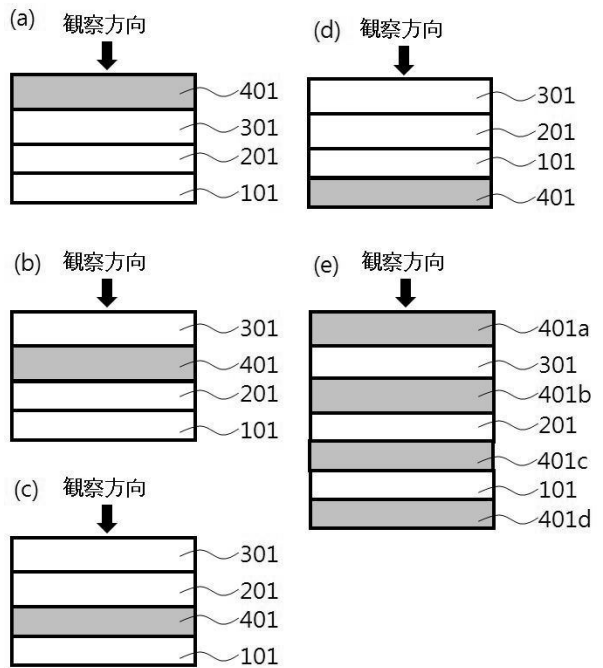
10

20

【圖 31】



【圖 32】

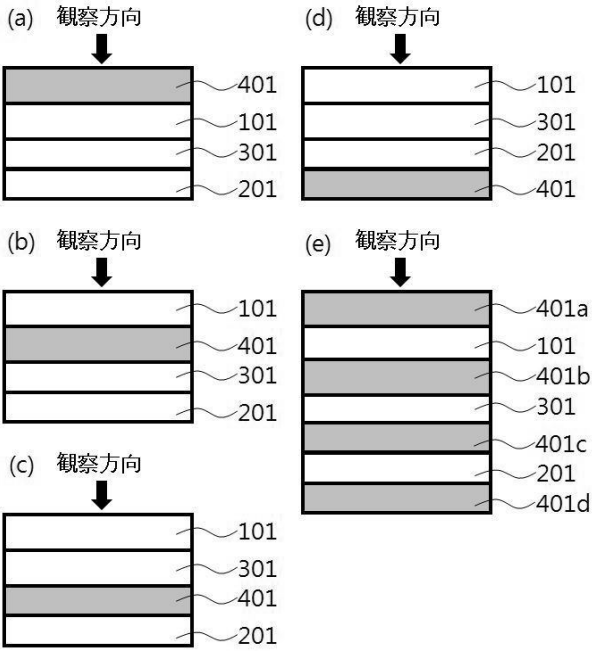


30

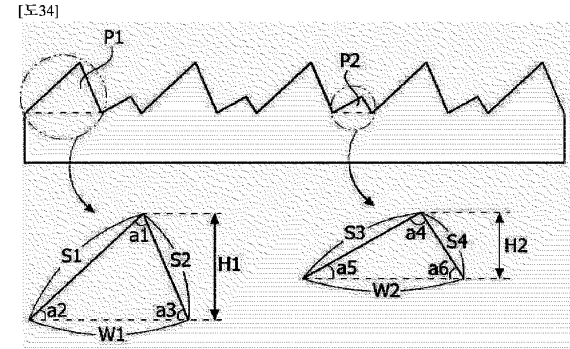
40

50

【図 3 3】

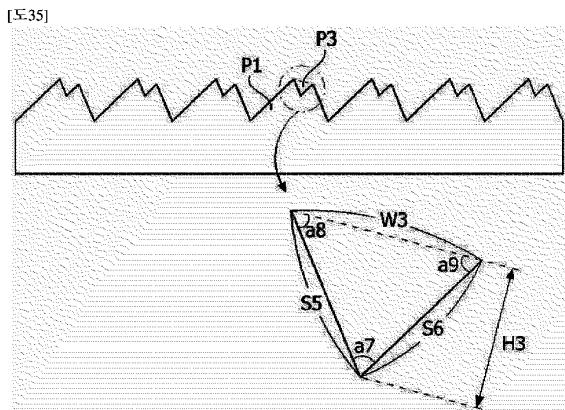


【図 3 4】

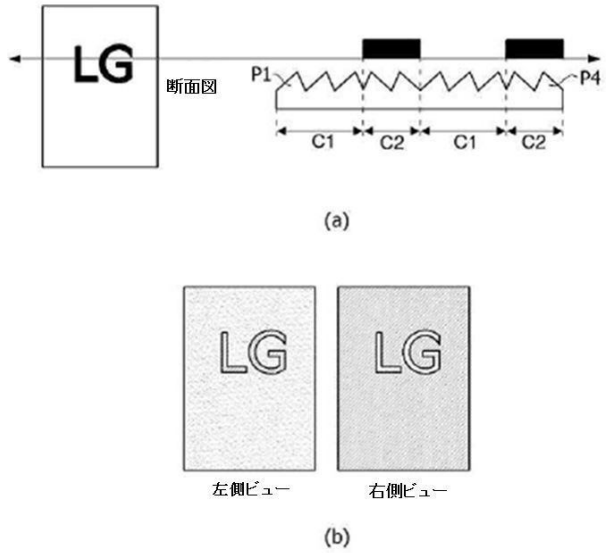


10

【図 3 5】



【図 3 6】



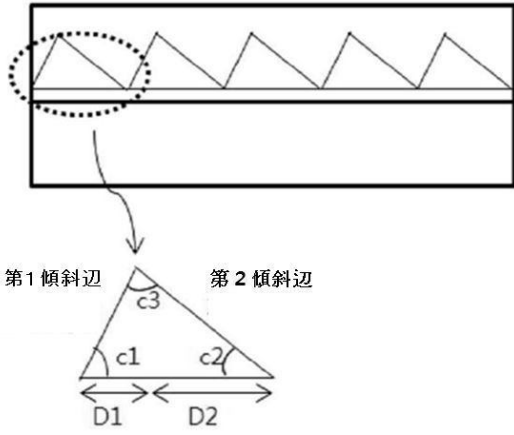
20

30

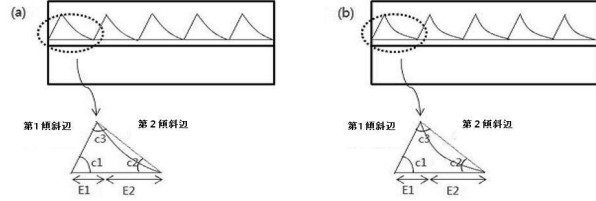
40

50

【 図 3 7 】

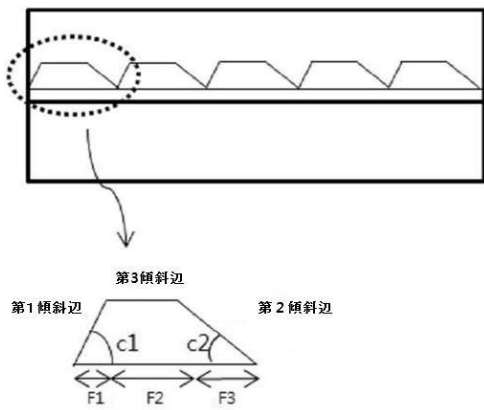


【 図 3 8 】

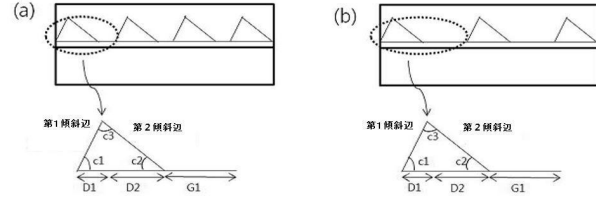


10

【 図 3 9 】

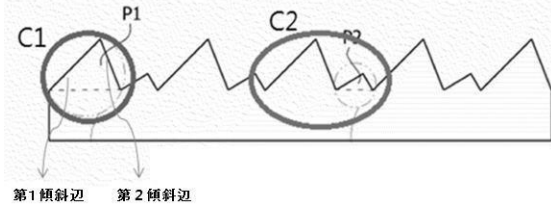


【 図 4 0 】

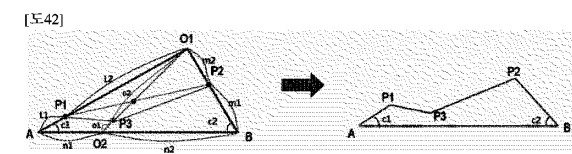


20

【 図 4 1 】



【 図 4 2 】

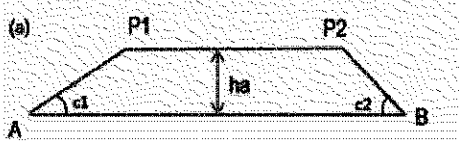


30

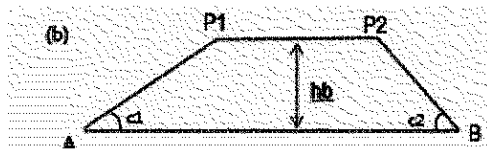
40

50

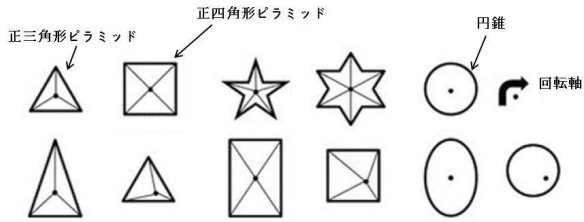
【 図 4 3 (a) 】



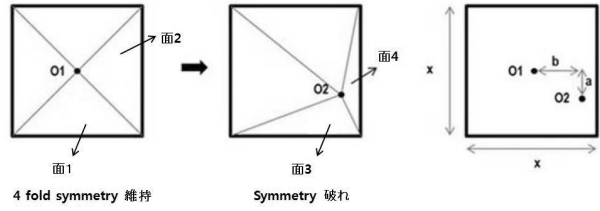
【 図 4 3 (b) 】



【 図 4 4 】

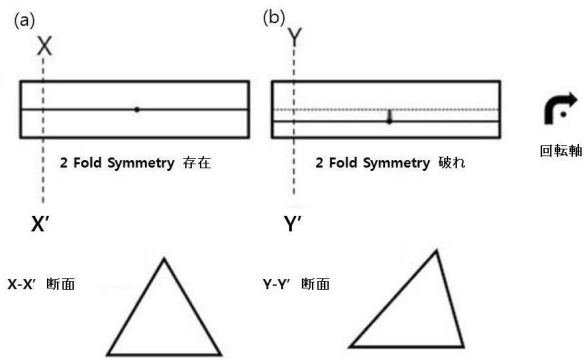


【 図 4 5 】

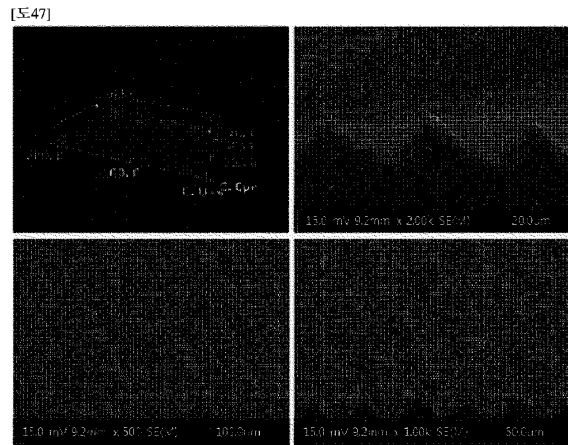


10

【 図 4 6 】



【 図 4 7 】



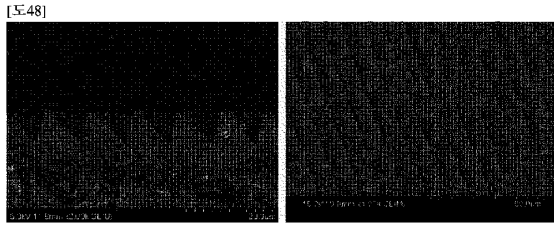
20

30

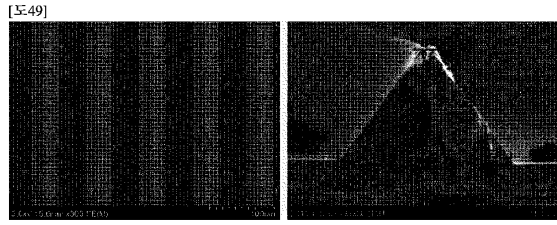
40

50

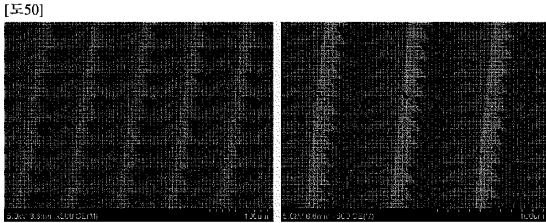
【図 48】



【図 49】



【図 50】

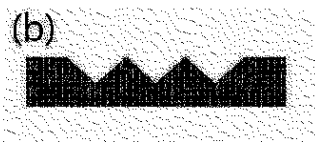


【図 51 (a)】

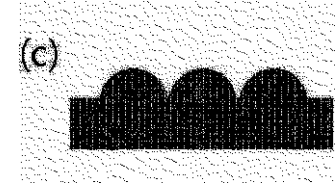


10

【図 51 (b)】

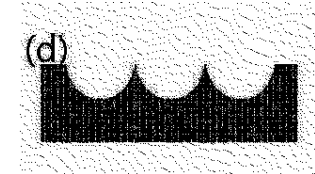


【図 51 (c)】

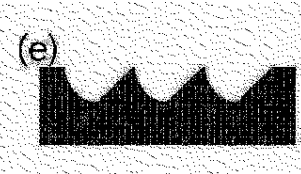


20

【図 51 (d)】



【図 51 (e)】

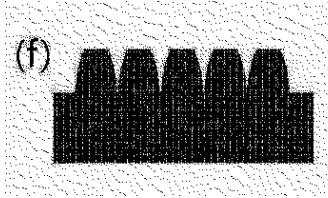


30

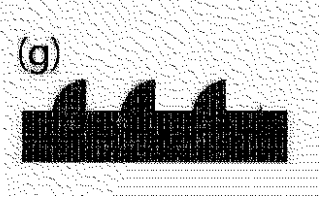
40

50

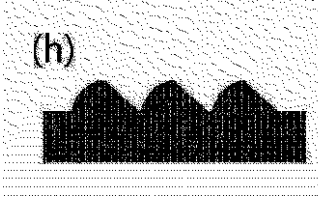
【図 5 1 (f)】



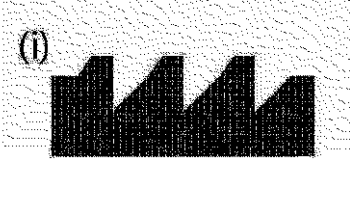
【図 5 1 (g)】



【図 5 1 (h)】



【図 5 1 (i)】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(33)優先権主張国・地域又は機関

韓国(KR)

大韓民国 07336 ソウル, ヨンドゥンポ - グ, ヨイ - デロ 128 エルジー・ケム・リミテ
ッド内

(72)発明者 キム、ヨン チャン

大韓民国 07336 ソウル, ヨンドゥンポ - グ, ヨイ - デロ 128 エルジー・ケム・リミテ
ッド内

(72)発明者 ホ、ナンスラ

大韓民国 07336 ソウル, ヨンドゥンポ - グ, ヨイ - デロ 128 エルジー・ケム・リミテ
ッド内

(72)発明者 ション、ジョン ウー

大韓民国 07336 ソウル, ヨンドゥンポ - グ, ヨイ - デロ 128 エルジー・ケム・リミテ
ッド内

審査官 末松 佳記

(56)参考文献 中国特許出願公開第105097441(CN, A)

韓国公開特許第10-2012-0082111(KR, A)

特開平09-116118(JP, A)

特開2006-297853(JP, A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

C23C 14/00 - 14/58

C23F 4/00 - 4/04

C23F 1/02 - 1/04