(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号

特許第4677515号
(P4677515)

(45)発行日　平成23年4月27日(2011.4.27)　(24)登録日　平成23年2月4日(2011.2.4)

(51)Int.Cl.		F I		
C25D 11/04	(2006.01)	C25D	11/04	305
C25D 11/12	(2006.01)	C25D	11/12	Z
B29C 33/38	(2006.01)	B29C	33/38	
B29C 59/02	(2006.01)	B29C	59/02	B
B29C 59/04	(2006.01)	B29C	59/04	C

請求項の数 15　(全 25 頁)　最終頁に続く

(21)出願番号　特願2010-546173 (P2010-546173)
(86)(22)出願日　平成22年4月26日(2010.4.26)
(86)国際出願番号　PCT/JP2010/002989
(87)国際公開番号　WO2010/125795
(87)国際公開日　平成22年11月4日(2010.11.4)
審査請求日　平成22年12月6日(2010.12.6)
(31)優先権主張番号　特願2009-111330 (P2009-111330)
(32)優先日　平成21年4月30日(2009.4.30)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

早期審査対象出願

(73)特許権者　000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号
(74)代理人　100101683
弁理士　奥田　誠司
(74)代理人　100155000
弁理士　喜多　修市
(74)代理人　100139930
弁理士　山下　亮司
(74)代理人　100125922
弁理士　三宅　章子
(74)代理人　100151817
弁理士　川口　寿志

最終頁に続く

(54)【発明の名称】型およびその製造方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項１】

可撓性を有する高分子フィルムと、

前記高分子フィルムの表面に形成された硬化性樹脂層と、

前記硬化性樹脂層の上に形成されたポーラスアルミナ層であって、表面の法線方向から見たときの２次元的な大きさが１０ｎｍ以上５００ｎｍ未満の複数の凹部を有する、反転されたモスアイ構造を表面に有するポーラスアルミナ層とを有する、フレキシブル型。

【請求項２】

前記硬化性樹脂層はアクリル系樹脂を含む、請求項１に記載のフレキシブル型。

【請求項３】

前記硬化性樹脂層と前記ポーラスアルミナ層との間に無機下地層が形成されている、請求項１または２に記載のフレキシブル型。

【請求項４】

前記無機下地層はSiO_2を含む、請求項３に記載のフレキシブル型。

【請求項５】

前記無機下地層の厚さは５０ｎｍ以上３００ｎｍ以下である、請求項３または４に記載のフレキシブル型。

【請求項６】

前記無機下地層と前記ポーラスアルミナ層との間に、アルミニウムを含有する緩衝層が形成されている、請求項３から５のいずれかに記載のフレキシブル型。

【請求項７】
前記硬化性樹脂層はシリカを含む、請求項２から６のいずれかに記載のフレキシブル型。
【請求項８】
前記硬化性樹脂層の表面は２次元的な大きさが１μｍ以上１００μｍ未満である凸部を有する、請求項７に記載のフレキシブル型。
【請求項９】
前記硬化性樹脂層の表面には、周期的な凹凸構造が形成されている、請求項１から６のいずれかに記載のフレキシブル型。
【請求項１０】
請求項１から９のいずれかに記載のフレキシブル型と、ロール状の基材とを備え、
前記フレキシブル型は前記ロール状の基材の外周面に固定されているロール状の型。
【請求項１１】
前記フレキシブル型は、一端と他端との間に隙間が空くように配置されている、請求項１０に記載のロール状の型。
【請求項１２】
偏光板の上に反射防止構造を形成する方法であって、
請求項１０または１１に記載のロール状の型と、偏光板とを用意する工程と、
前記偏光板の偏光軸と前記ロール状の型の周方向が平行となるように、前記偏光板をロール状の型に対して相対的に移動させて、前記偏光板の上に前記モスアイ構造を形成する工程と、
を包含する、反射防止構造の形成方法。
【請求項１３】
前記偏光板は長方形であり、
前記ロール状の型の周長は、前記偏光板の長辺より長い、請求項１２に記載の反射防止構造の形成方法。
【請求項１４】
表面の法線方向から見たときの２次元的な大きさが１０ｎｍ以上５００ｎｍ未満の複数の凹部を有する、反転されたモスアイ構造を表面に有するフレキシブル型の製造方法であって、
（ａ）可撓性を有する高分子フィルムと、前記高分子フィルムの表面に形成された硬化性樹脂層と、前記硬化性樹脂層の上に形成されたアルミニウム層とを有する、型基材を用意する工程と、
（ｂ）前記アルミニウム層を部分的に陽極酸化することによって、複数の微細な凹部を有するポーラスアルミナ層を形成する工程と、
（ｃ）前記工程（ｂ）の後に、前記ポーラスアルミナ層をエッチング液に接触させることによって、前記ポーラスアルミナ層の前記複数の微細な凹部を拡大させる工程と、
（ｄ）前記工程（ｃ）の後に、さらに陽極酸化することによって、前記複数の微細な凹部を成長させる工程と、
を包含する、フレキシブル型の製造方法。
【請求項１５】
前記工程（ｄ）の後に、前記工程（ｃ）および（ｄ）をさらに行う、請求項１４に記載のフレキシブル型の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、型および型の製造方法に関する。ここでいう「型」は、種々の加工方法（スタンピングやキャスティング）に用いられる型を包含し、スタンパということもある。また、印刷（ナノプリントを含む）にも用いられ得る。
【背景技術】

【０００２】
テレビや携帯電話などに用いられる表示装置やカメラレンズなどの光学素子には、通常、表面反射を低減して光の透過量を高めるために反射防止技術が施されている。例えば、空気とガラスとの界面を光が入射する場合のように屈折率が異なる媒体の界面を光が通過する場合、フレネル反射などによって光の透過量が低減し、視認性が低下するからである。

【０００３】
近年、反射防止技術として、凹凸の周期が可視光の波長（λ＝３８０ｎｍ～７８０ｎｍ）以下に制御された微細な凹凸パターンを基板表面に形成する方法が注目されている（特許文献１から４を参照）。反射防止機能を発現する凹凸パターンを構成する凸部の２次元的な大きさは１０ｎｍ以上５００ｎｍ未満である。

【０００４】
この方法は、いわゆるモスアイ（Ｍｏｔｈｅｙｅ、蛾の目）構造の原理を利用したものであり、基板に入射した光に対する屈折率を凹凸の深さ方向に沿って入射媒体の屈折率から基板の屈折率まで連続的に変化させることによって、反射を防止したい波長域の反射を抑えている。

【０００５】
モスアイ構造は、広い波長域にわたって入射角依存性の小さい反射防止作用を発揮できるほか、多くの材料に適用でき、凹凸パターンを基板に直接形成できるなどの利点を有している。その結果、低コストで高性能の反射防止膜（または反射防止表面）を提供できる。

【０００６】
モスアイ構造の製造方法として、アルミニウムを陽極酸化することによって得られる陽極酸化ポーラスアルミナ層を用いる方法が注目されている（特許文献２から４）。

【０００７】
ここで、アルミニウムを陽極酸化することによって得られる陽極酸化ポーラスアルミナ層について簡単に説明する。従来から、陽極酸化を利用した多孔質構造体の製造方法は、規則正しく配列されたナノオーダーの円柱状の細孔（微細な凹部）を形成できる簡易な方法として注目されてきた。硫酸、蓚酸、または燐酸等の酸性電解液またはアルカリ性電解液中にアルミニウム基材を浸漬し、これを陽極として電圧を印加すると、アルミニウム基材の表面で酸化と溶解が同時に進行し、その表面に細孔を有する酸化膜を形成することができる。この円柱状の細孔は、酸化膜に対して垂直に配向し、一定の条件下（電圧、電解液の種類、温度等）では自己組織的な規則性を示すため、各種機能材料への応用が期待されている。

【０００８】
特定の条件下で形成されたポーラスアルミナ層は、膜面に垂直な方向から見たときに、ほぼ正六角形のセルが二次元的に最も高密度で充填された配列をとっている。それぞれのセルはその中央に細孔を有しており、細孔の配列は周期性を有している。セルは局所的な皮膜の溶解および成長の結果形成されるものであり、バリア層と呼ばれる細孔底部で、皮膜の溶解と成長とが同時に進行する。このとき、セルのサイズすなわち、隣接する細孔の間隔（中心間距離）は、バリア層の厚さのほぼ２倍に相当し、陽極酸化時の電圧にほぼ比例することが知られている。また、細孔の直径は、電解液の種類、濃度、温度等に依存するものの、通常、セルのサイズ（膜面に垂直な方向からみたときのセルの最長対角線の長さ）の１／３程度であることが知られている。このようなポーラスアルミナの細孔は、特定の条件下では高い規則性を有する（周期性を有する）配列、また、条件によってはある程度規則性の乱れた配列、あるいは不規則（周期性を有しない）な配列を形成する。

【０００９】
特許文献２は、陽極酸化ポーラスアルミナ膜を表面に有するスタンパを用いて、反射防止膜（反射防止表面）を形成する方法を開示している。

【００１０】

また、特許文献３に、アルミニウムの陽極酸化と孔径拡大処理を繰り返すことによって、連続的に細孔径が変化するテーパー形状の凹部を形成する技術が開示されている。

【００１１】

本出願人は、特許文献４に、微細な凹部が階段状の側面を有するアルミナ層を用いて反射防止膜を形成する技術を開示している。

【００１２】

また、特許文献１、２および４に記載されているように、モスアイ構造（ミクロ構造）に加えて、モスアイ構造よりも大きな凹凸構造（マクロ構造）を設けることによって、反射防止膜（反射防止表面）にアンチグレア（防眩）機能を付与することができる。アンチグレア機能を発揮する凹凸を構成する凸部の２次元的な大きさは１μｍ以上１００μｍ未満である。特許文献１、２および４の開示内容の全てを参考のために本明細書に援用する。

【００１３】

このように陽極酸化ポーラスアルミナ膜を利用することによって、モスアイ構造を表面に形成するための型（以下、「モスアイ用型」という。）を容易に製造することができる。特に、特許文献２および４に記載されているように、アルミニウムの陽極酸化膜の表面をそのまま型として利用すると、製造コストを低減する効果が大きい。モスアイ構造を形成することができるモスアイ用型の表面の構造を「反転されたモスアイ構造」ということにする。

【００１４】

特許文献５には、以下に示す、レンズシートの製造に用いられるロール状の樹脂型の製造方法が記載されている。まず、レンズと逆の形状を有する金属切削金型をシリコーン樹脂が付与されたフィルム状基材に押圧して、レンズ形状を有するフィルム状型を作製する（１回目の転写）。次に、フィルム状型を鉄芯シリンダーに巻き付けながらフィルム状型と鉄芯シリンダーとの間に熱硬化性樹脂を付与し、樹脂を熱硬化させる。その後、フィルム状型を剥離して、レンズと逆の形状が形成されたロール状の樹脂型が得られる（２回目の転写）。

【００１５】

特許文献２および４に記載のポーラスアルミナ膜を用いて形成されたモスアイ用型を用いて、特許文献５に記載の製造方法でロール状のモスアイ用型を作製するには、転写工程を少なくとも２回行う必要がある。従って製造工程が複雑になる。また、モスアイ用型の凹凸構造は特許文献５に記載されているレンズシートの表面の凹凸構造よりも微細なので、２回も転写を行うと、凹凸構造が忠実に転写されないおそれがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【００１６】

【特許文献１】特表２００１－５１７３１９号公報
【特許文献２】特表２００３－５３１９６２号公報
【特許文献３】特開２００５－１５６６９５号公報
【特許文献４】国際公開第２００６／０５９６８６号
【特許文献５】特開２０００－３３４７４５号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【００１７】

そこで、本発明者は、ロール状に変形可能なフレキシブルなモスアイ用型の製造を検討した。可撓性の高分子フィルムの表面に形成されたアルミニウム層を用いてモスアイ用型を製造することを試みたところ、アルミニウム層と高分子フィルムとの接着性が十分に得られない問題が起こった。

【００１８】

本発明は上記の問題を解決するためになされたものであり、その主な目的は、フレキシ

ブルなモスアイ用型を簡単に製造できる方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【００１９】

本発明のフレキシブル型は、可撓性を有する高分子フィルムと、前記高分子フィルムの表面に形成された硬化性樹脂層と、前記硬化性樹脂層の上に形成されたポーラスアルミナ層であって、表面の法線方向から見たときの２次元的な大きさが１０ｎｍ以上５００ｎｍ未満の複数の凹部を有する、反転されたモスアイ構造を表面に有するポーラスアルミナ層とを有する。

【００２０】

ある実施形態において、前記硬化性樹脂層はアクリル系樹脂を含む。

【００２１】

ある実施形態において、前記硬化性樹脂層と前記ポーラスアルミナ層との間に無機下地層が形成されている。

【００２２】

ある実施形態において、前記無機下地層はSiO_2を含む。

【００２３】

ある実施形態において、前記無機下地層の厚さは５０ｎｍ以上３００ｎｍ以下である。

【００２４】

ある実施形態において、前記無機下地層と前記ポーラスアルミナ層との間に、アルミニウムを含有する緩衝層が形成されている。

【００２５】

ある実施形態において、前記硬化性樹脂層はシリカを含む。

【００２６】

ある実施形態において、前記硬化性樹脂層の表面は２次元的な大きさが１μｍ以上１００μｍ未満である凸部を有する。

【００２７】

ある実施形態において、前記硬化性樹脂層の表面には、周期的な凹凸構造が形成されている。

【００２８】

本発明のロール状の型は、上記の構成を有するフレキシブル型と、ロール状の基材とを備え、前記フレキシブル型は前記ロール状の基材の外周面上に固定されている。

【００２９】

ある実施形態において、前記フレキシブル型は、一端と他端との間に隙間が空くように配置されている。

【００３０】

本発明の反射防止構造の形成方法は、上記のロール状の型と、偏光板とを用意する工程と、前記偏光板の偏光軸と前記ロール状の型の周方向が平行となるように、前記偏光板をロール状の型に対して相対的に移動させて、前記偏光板の上に前記モスアイ構造を形成する工程と、を包含する。

【００３１】

ある実施形態において、前記偏光板は長方形であり、前記ロール状の型の周長は、前記偏光板の長辺より長い。

【００３２】

本発明のフレキシブル型の製造方法は、表面の法線方向から見たときの２次元的な大きさが１０ｎｍ以上５００ｎｍ未満の複数の凹部を有する、反転されたモスアイ構造を表面に有するフレキシブル型の製造方法であって、（ａ）可撓性を有する高分子フィルムと、前記高分子フィルムの表面に形成された硬化性樹脂層と、前記硬化性樹脂層の上に形成されたアルミニウム層とを有する、型基材を用意する工程と、（ｂ）前記アルミニウム層を部分的に陽極酸化することによって、複数の微細な凹部を有するポーラスアルミナ層を形成する工程と、（ｃ）前記工程（ｂ）の後に、前記ポーラスアルミナ層をエッチング液に

接触させることによって、前記ポーラスアルミナ層の前記複数の微細な凹部を拡大させる工程と、（ｄ）前記工程（ｃ）の後に、さらに陽極酸化することによって、前記複数の微細な凹部を成長させる工程と、を包含する。

【００３３】

ある実施形態において、前記工程（ｄ）の後に、前記工程（ｃ）および（ｄ）をさらに行う。

【００３４】

本発明のロール状の型の製造方法は、（ｅ）ロール状の基材と、上記の構成を有するフレキシブル型とを用意する工程と、（ｆ）前記工程（ｅ）の後に、前記ロール状の基材の外周面に、前記フレキシブル型を固定する工程と、を包含する。

【００３５】

ある実施形態において、前記高分子フィルムは、端部にナーリング処理が施されている。

【発明の効果】

【００３６】

本発明によると、フレキシブルなモスアイ用型を、簡単に製造できる方法が提供される。

【図面の簡単な説明】

【００３７】

【図１】（ａ）～（ｅ）は、本発明による実施形態の型の製造方法を説明するための模式的な断面図である。

【図２】（ａ）は、本発明による実施形態の型の製造方法に用いられる型基材１０の模式的な断面図であり、（ｂ）は、型基材１０を用いて製造されたモスアイ用型１００の模式的な断面図である。

【図３】（ａ）は、本発明による実施形態の型の製造方法に用いられる型基材１０ａの模式的な断面図であり、（ｂ）は、型基材１０ａを用いて製造されたモスアイ用型１００ａの模式的な断面図である。

【図４】（ａ）は、本発明による実施形態の型の製造方法に用いられる型基材１０ｂの模式的な断面図であり、（ｂ）は、型基材１０ｂを用いて製造されたモスアイ用型１００ｂの模式的な断面図である。

【図５】（ａ）～（ｃ）は、本発明による実施形態の型１００ｃの製造方法を説明するための模式的な断面図である。

【図６】比較例１の型基材３０Ａの模式的な断面図である。

【図７】実施例１の型基材１０のポーラスアルミナ層の表面のＳＥＭ像を示す図である。

【図８】比較例２の型基材３０Ｂの模式的な断面図である。

【図９】（ａ）および（ｂ）は、実施例２の型基材１０ｂのアルミニウム層の表面のＳＥＭ像を示す図であり、（ａ）はアルミニウム層の成膜直後のＳＥＭ像であり、（ｂ）は燐酸水溶液に浸漬後のＳＥＭ像を示す。

【図１０】（ａ）および（ｂ）は、比較例２の型基材３０Ｂのアルミニウム層の表面のＳＥＭ像を示す図であり、（ａ）はアルミニウム層の成膜直後のＳＥＭ像であり、（ｂ）は燐酸水溶液に浸漬後のＳＥＭ像を示す。

【図１１】（ａ）～（ｃ）は、ロール状の型２００の製造方法を説明するための模式的な断面図である。

【図１２】（ａ）～（ｈ）は、フレキシブル型１００および、フレキシブル型１００を用いたロール状の型２００の製造方法を説明するための模式的な断面図である。

【図１３】（ａ）および（ｂ）は、偏光板７０に反射防止構造を形成する方法を説明するための模式的な斜視図である。

【図１４】本発明による実施形態の型１００ｄの模式的な断面図である。

【図１５】（ａ）から（ｃ）は、本発明の実施形態の型１００ｄを製造するための型基材１０ｄの製造方法を説明するための模式的な断面図である。

【図１６】フィルム状基材１０ｅ’の模式的な断面図である。
【図１７】（ａ）および（ｂ）は、ロール状の型の継ぎ目の構成を説明するための模式的な断面図である。
【図１８】フィルム基材７０ｆの模式的な断面図である。
【発明を実施するための形態】
【００３８】
以下、図面を参照して、本発明による実施形態のモスアイ用型およびその製造方法を説明する。なお、本発明は例示する実施形態に限定されない。
【００３９】
まず、図１（ａ）に示すように、表面にアルミニウム層（Ａｌ層）を備える型基材を用意する。図１（ａ）～（ｅ）では簡単のためにＡｌ層１８のみを図示している。Ａｌ層１８は、例えば９９．９９質量％以上の純度のアルミニウムターゲットを用いてスパッタリング法で形成する。Ａｌ層１８の厚さは、例えば１０００ｎｍ（１μｍ）である。Ａｌ層１８の厚さは、モスアイ用型となる表面構造を有する陽極酸化アルミナ層を得るために１００ｎｍ以上であることが好ましく、生産性の観点から３０００ｎｍ以下であることが好ましい。
【００４０】
本発明による実施形態の型の製造方法は、図２（ａ）に示す型基材１０を用いる点に特徴がある。図２（ａ）に示すように、型基材１０は、可撓性の高分子フィルム１２と、高分子フィルム１２の表面に形成された硬化性樹脂層１４と、硬化性樹脂層１４の上に形成されたアルミニウム層１８とを有する。型基材１０については後に詳述する。
【００４１】
次に、図１（ｂ）に示すように、Ａｌ層１８を部分的に（表面部分を）所定の条件で陽極酸化することによって、細孔２２を有するポーラスアルミナ層２０を形成する。陽極酸化の条件（例えば化成電圧、電解液の種類、濃度、さらには陽極酸化時間など）によって、細孔２２の大きさ、細孔２２の生成密度、細孔２２の深さなどを制御することが出来る。また化成電圧の大きさを制御することによって、細孔２２の配列の規則性を制御することができる。例えば、０．１Ｍの蓚酸水溶液を用いて、２０℃で、４０秒間、８０Ｖの電圧を印加することによって、隣接する細孔間の距離が１９０ｎｍで、厚さが約１００ｎｍのポーラスアルミナ層２０が得られる。
【００４２】
なお、必要に応じて、最初に形成されたポーラスアルミナ層２０を除去してもよい。最初に形成されたポーラスアルミナ層２０は、不純物等の影響で、欠陥を多く含むことがあるからである。最初に形成し、除去するポーラスアルミナ層２０の厚さは、再現性の観点から２００ｎｍ以上であることが好ましく、生産性の観点から２０００ｎｍ以下であることが好ましい。もちろん必要に応じて、最初に形成したポーラスアルミナ層２０を部分的に（例えば表面からある深さまで）除去しても良い。ポーラスアルミナ層２０の除去は、例えば、燐酸水溶液やクロム燐酸混合液に所定時間浸漬させて除去するなど公知の方法で行うことができる。
【００４３】
次に、図１（ｃ）に示すように、細孔２２を有するポーラスアルミナ層２０をアルミナのエッチャントに接触させることによって所定の量だけエッチングすることにより細孔２２の孔径を拡大する。ここでウェットエッチングを採用することによって、細孔壁およびバリア層をほぼ等方的に拡大することができる。エッチング液の種類・濃度、およびエッチング時間を調整することによって、エッチング量（すなわち、細孔２２の大きさおよび深さ）を制御することが出来る。エッチング液としては、例えば１０質量％の燐酸や、蟻酸、酢酸、クエン酸などの有機酸の水溶液やクロム燐酸混合水溶液を用いることができる。
【００４４】
この後、図１（ｄ）に示すように、再び、Ａｌ層１８を部分的に陽極酸化することによ

り、細孔２２を深さ方向に成長させると共にポーラスアルミナ層２０を厚くする。ここで細孔２２の成長は、既に形成されている細孔２２の底部から始まるので、細孔２２の側面は階段状になる。

【００４５】

さらにこの後、必要に応じて、図１（ｅ）に示すように、ポーラスアルミナ層２０をアルミナのエッチャントに接触させることによってさらにエッチングすることにより細孔２２の孔径をさらに拡大する。エッチング液としては、ここでも上述したエッチング液を用いることが好ましく、現実的には、同じエッチング浴を用いればよい。

【００４６】

このように、上述した陽極酸化工程（図１（ｂ））およびエッチング工程（図１（ｃ））を交互に繰り返すことによって、所望の凹凸形状を有する細孔（微細な凹部）２２を備えるポーラスアルミナ層２０が得られる。陽極酸化工程およびエッチング工程のそれぞれの工程の条件を適宜設定することによって、細孔２２の大きさ、生成密度、細孔の深さと共に、細孔２２の側面の階段形状を制御することが出来る。なお、細孔２２の底部を小さくするためには、陽極酸化工程で終える（その後のエッチング工程を行わない）ことが好ましい。得られたポーラスアルミナ層２０を有するモスアイ用型（後述するモスアイ用型１００（図２（ｂ））を用いて形成されるモスアイ構造の凸部の先端を小さくすることができるので、反射防止効果を高めることができる。モスアイ構造としては、表面の法線方向から見たときの２次元的な大きさが１０ｎｍ以上５００ｎｍ未満の複数の凸部を有することが好ましく、互いに隣接する凸部間の距離は３０ｎｍ以上６００ｎｍ未満であることが好ましい。

【００４７】

ここでは、陽極酸化工程とエッチング工程とを交互に行う例を説明したが、陽極酸化工程とエッチング工程との間、あるいはエッチング工程と陽極酸化工程との間に、洗浄工程やその後に乾燥工程を行っても良い。また、各陽極酸化工程の間に、化成電圧などの条件を変更しても良い。

【００４８】

本発明による実施形態の型の製造方法に用いられる型基材は、以下に示す構成により、アルミニウム層１８の接着性を向上させることができる。なお、ここで、高分子フィルムとアルミニウム層との接着性は、高分子フィルムの表面にアルミニウム層を直接形成した場合のアルミニウム層の剥がれ難さだけでなく、高分子フィルムの表面とアルミニウム層との間に他の層を介在させた場合のアルミニウム層の剥がれ難さをも表す。図２を参照して、本発明による実施形態の型の製造方法に用いられる型基材および得られたモスアイ用型を説明する。図２（ａ）は、型基材１０の模式的な断面図である。図２（ｂ）は、型基材１０を用いて製造されたモスアイ用型１００の模式的な断面図である。

【００４９】

図２（ａ）に示す型基材１０は、高分子フィルム１２と、高分子フィルム１２の表面に形成された硬化性樹脂層１４と、硬化性樹脂層１４の上に形成されたアルミニウム層１８とを有する。なお、アルミニウム層１８を均一に陽極酸化するために下地に導電層（好ましくはバルブ金属層）を設けてもよい。

【００５０】

可撓性を有する高分子フィルム１２としては、例えば、ＣＯＰ（シクロオレフィンポリマー）フィルム、ＰＥＮ（ポリエチレンナフタレート）フィルム、ＴＡＣ（トリアセチルセルロース）フィルム、またはＰＥＴ（ポリエチレンテレフタレート）フィルムを用いることができる。

【００５１】

硬化性樹脂層１４の材料としては、偏光板のハードコート層の材料として用いられる材料を好適に用いることができる。例えば、熱硬化性樹脂、または光硬化性樹脂を用いることができる。生産性の観点から、光硬化性樹脂（例えば、紫外線硬化樹脂）が好ましい。また、接着性の観点から、紫外線硬化樹脂は、アクリル系樹脂を含むことが好ましい。後

に実施例１および比較例１を示して説明するように、硬化性樹脂層１４は、高分子フィルム１２とアルミニウム層１８との間の接着性を向上させるように作用する。

【００５２】

アルミニウム層１８は、公知の方法（例えば電子線蒸着法またはスパッタ法）で形成される。ここで、厚さが約１μｍのアルミニウム層１８は、一度に堆積するよりも複数回に分けて堆積する方が好ましい。すなわち、所望の厚さ（例えば１μｍ）まで連続して堆積するよりも、ある厚さまで堆積した段階で中断し、ある時間が経過した後に、堆積を再開するという工程を繰り返し、所望の厚さのアルミニウム層１８を得ることが好ましい。例えば、厚さが５０ｎｍのアルミニウム層を堆積するたびに中断し、それぞれの厚さが５０ｎｍの２０層のアルミニウム層で、厚さが約１μｍのアルミニウム層１８を得ることが好ましい。このように、アルミニウムの堆積を複数回に分けることによって、最終的に得られるアルミニウム層１８の品質（例えば、耐薬品性や接着性）を向上させることができる。アルミニウムを連続的に堆積すると、基材（アルミニウム層が堆積される表面を有するものを指す）の温度が上昇し、その結果、アルミニウム層１８内に熱応力の分布が生じ、膜の品質を低下させるためと考えられる。

【００５３】

図２（ａ）に示した型基材１０を用いて、図１（ａ）～（ｅ）を参照して説明した方法でポーラスアルミナ層２０を形成することによって、図２（ｂ）に示すモスアイ用型１００が得られる。モスアイ用型１００は、可撓性を有する高分子フィルム１２と、高分子フィルム１２の表面に形成された硬化性樹脂層１４と、硬化性樹脂層１４の上に形成されたアルミニウム層１８ａと、アルミニウム層１８ａの表面に形成されたポーラスアルミナ層２０とを有する。なお、型基材１０のアルミニウム層１８が全て陽極酸化されたときは、アルミニウム層１８ａが存在しないモスアイ用型が得られる。

【００５４】

図１（ａ）～（ｅ）を参照して説明した製造方法は、高分子フィルム１２の上に形成したアルミニウム層１８を陽極酸化して型を作製するので、ポーラスアルミナ膜の凹凸構造を転写する工程を経ることがない。従って、フレキシブルなモスアイ用型１００（以下、「フレキシブル型１００」ともいう。）を簡単に作製することができる。

【００５５】

次に、図３を参照して、他の実施形態の型基材１０ａおよびフレキシブル型１００ａを説明する。

【００５６】

図３（ａ）に示すように、型基材１０ａは、高分子フィルム１２と、高分子フィルム１２の表面に形成された硬化性樹脂層１４と、硬化性樹脂層１４の上に設けられた無機下地層１６と、無機下地層１６の上に形成されたアルミニウム層１８とを有する。なお、アルミニウム層１８を均一に陽極酸化するために下地に導電層（好ましくはバルブ金属層）を設ける場合、無機下地層１６とアルミニウム層１８との間に導電層を設けることが好ましい。

【００５７】

無機下地層１６は、硬化性樹脂層１４とアルミニウム層１８との接着性を向上させるように作用する。接着性の観点から、無機下地層１６は、無機酸化物または無機窒化物で形成されることが好ましい。無機酸化物を用いる場合、例えば、酸化シリコン層または酸化チタン層が好ましく、無機窒化物を用いる場合、例えば窒化シリコン層が好ましい。また、無機下地層１６は、高分子フィルム１２からのアウトガスの発生を抑制する効果も有すると考えられる。

【００５８】

図３（ａ）に示した型基材１０ａを用いて、図１（ａ）～（ｅ）を参照して説明した方法でポーラスアルミナ層２０を形成することによって、図３（ｂ）に示すフレキシブル型１００ａが得られる。フレキシブル型１００ａは、高分子フィルム１２と、高分子フィルム１２の表面に形成された硬化性樹脂層１４と、硬化性樹脂層１４の上に形成された無機

下地層１６と、無機下地層１６の表面に形成されたアルミニウム層１８ａと、アルミニウム層１８ａの表面に形成されたポーラスアルミナ層２０とを有する。

【００５９】

次に、図４を参照して、他の実施形態の型基材１０ｂおよびフレキシブル型１００ｂを説明する。

【００６０】

型基材１０ｂは、無機下地層１６の上にさらに緩衝層１７が形成されている点で型基材１０ａ（図３（ａ））と異なる（図４（ａ））。図４（ａ）に示すように、型基材１０ｂは、高分子フィルム１２と、高分子フィルム１２の表面に形成された硬化性樹脂層１４と、硬化性樹脂層１４の上に形成された無機下地層１６と、無機下地層１６の上に形成されたアルミニウムを含有する緩衝層１７と、緩衝層１７の表面に形成されたアルミニウム層１８とを有する。なお、アルミニウム層１８を均一に陽極酸化するために下地に導電層（好ましくはバルブ金属層）を設ける場合、無機下地層１６と緩衝層１７との間、または緩衝層１７とアルミニウム層１８との間に導電層を設けることが好ましい。

【００６１】

緩衝層１７は、無機下地層１６とアルミニウム層１８との接着性を向上させるように作用する。また、緩衝層１７は、耐酸性に優れた材料から形成されており、無機下地層１６を酸から保護する。

【００６２】

緩衝層１７は、アルミニウムと、酸素または窒素とを含むことが好ましい。酸素または窒素の含有率は一定であってもよいが、特に、アルミニウムの含有率が無機下地層１６側よりもアルミニウム層１８側において高いプロファイルを有することが好ましい。熱膨張係数などの物性値の整合に優れるからである。緩衝層１７の厚さは、４０ｎｍ以上であることが好ましく、１００ｎｍ以上であることがさらに好ましい。また、緩衝層１７の厚さは、５００ｎｍ以下であることが好ましく、２００ｎｍ以下であることがさらに好ましい。緩衝層１７の厚さが４０ｎｍ未満であると、アルミニウム層１８側から浸透する処理液（陽極酸化工程における電解液および／またはエッチング工程におけるエッチング液）から、無機下地層１６を十分に保護することが困難であり、緩衝層１７を設けた効果が十分に発揮されないことがある。また、緩衝層１７の厚さが５００ｎｍ超であると、緩衝層１７の形成時間が不必要に長くなるので好ましくない。

【００６３】

緩衝層１７内のアルミニウムの含有率の厚さ方向におけるプロファイルは、段階的に変化してもよいし、連続的に変化してもよい。例えば、緩衝層１７をアルミニウムと酸素とで形成する場合、酸素含有率が漸次低下する複数の酸化アルミニウム層を形成し、最上層の上にアルミニウム層１８を形成する。アルミニウムと窒素とを含む緩衝層１７を形成する場合も同様である。

【００６４】

無機下地層１６は、上述した型基材１０ａ（図３（ａ））の無機下地層１６と同じ材料を用いて形成することができる。無機下地層１６を無機酸化物または無機窒化物で形成するときは、無機酸化物または無機窒化物に不純物を添加することによって、無機下地層１６の熱膨張係数を、隣接する硬化性樹脂層１４や緩衝層１７の熱膨張係数と整合させることが好ましい。例えば、酸化シリコン層を用いる場合には、ゲルマニウム（Ｇｅ）、りん（Ｐ）またはボロン（Ｂ）を添加することによって、熱膨張係数を増大させることができる。酸化シリコンに、例えば５質量％のＧｅを添加すると、熱膨張係数は約２．８×１０$^{-6}$／℃となり、Ｇｅを添加しない場合の約３倍に増大する。

【００６５】

無機下地層１６は、上述したようにスパッタリング法で作製することができる。例えば、ＤＣリアクティブスパッタ法やＲＦスパッタ法で作製することができる。接着性の観点からは、ＤＣリアクティブスパッタ法よりＲＦスパッタ法で作製することが好ましい。ＲＦスパッタ法で成膜すると、下地の硬化性樹脂層１４と無機下地層１６との界面に、硬化

性樹脂層１４の材料として用いられる樹脂とSiO_2とが混ざり合うミキシング・ゾーンが形成されるので、接着性を高くすることができると考えられる。

【００６６】

無機下地層１６の厚さは、５００ｎｍ以下であることが好ましく、３００ｎｍ以下であることがさらに好ましい。無機下地層１６の厚さが大きいと、無機下地層１６の形成時間が不必要に長くなる。また、無機下地層１６の厚さが大きいと、型基材を屈曲させたときに無機下地層１６に割れが発生することがある。また、無機下地層１６の厚さが５００ｎｍ超であると、無機下地層１６とアルミニウム層１８との間の熱膨張係数の違いに起因する熱応力（剪断応力）によって、アルミニウム層１８の接着性が低下することがある。

【００６７】

アルミニウム層１８の接着性の観点から、無機下地層１６の厚さは５０ｎｍ以上であることが好ましい。スパッタリング法で成膜するとき、膜内にピンホールが一定量以上発生すると接着性が低下すると考えられるので、ピンホールは少ないことが好ましい。ピンホールの発生を抑制するという観点からは、無機下地層１６の厚さは７０ｎｍ以上であることが好ましい。例えば、ＲＦスパッタ法により１５ｎｍ、３０ｎｍ、５０ｎｍ、７０ｎｍ、１００ｎｍ、１５０ｎｍ、および３００ｎｍの７通りのSiO_2層を形成したところ、５０ｎｍ以上で接着性は問題なく、厚さ７０ｎｍ以上でピンホールの発生を抑制することができた。

【００６８】

図４（ａ）に示した型基材１０ｂを用いて、図１（ａ）～（ｅ）を参照して説明した方法でポーラスアルミナ層２０を形成することによって、図４（ｂ）に示すフレキシブル型１００ｂが得られる。フレキシブル型１００ｂは、高分子フィルム１２と、高分子フィルム１２の表面に形成された硬化性樹脂層１４と、硬化性樹脂層１４の上に形成された無機下地層１６と、無機下地層１６の上に形成された緩衝層１７と、緩衝層１７の表面に形成されたアルミニウム層１８ａと、アルミニウム層１８ａの表面に形成されたポーラスアルミナ層２０とを有する。

【００６９】

次に、図５を参照して、他の実施形態の型基材１０ｃおよびフレキシブル型１００ｃを説明する。型基材１０ｃおよびフレキシブル型１００ｃは、アンチグレア機能を発揮する凹凸構造（特許文献１、２および４）が形成されている。

【００７０】

以下、図５（ａ）～（ｃ）を参照して、モスアイ用型１００ｃの製造方法を説明する。

【００７１】

図５（ａ）に示すように、高分子フィルム１２と、高分子フィルム１２上に硬化性樹脂層１４ｃが形成されたフィルム状基材１０ｃ’を用意する。図５（ａ）に示すように、硬化性樹脂層１４ｃの表面はアンチグレア機能を発揮する凹凸構造を有する。硬化性樹脂層１４ｃの表面は、２次元的な大きさが１μｍ以上１００μｍ未満である凸部を有する。フィルム状基材１０ｃ’は、例えば、ＰＥＴから形成された高分子フィルム１２上に、硬化性樹脂および微粒子を含む硬化性樹脂組成物を付与して、これを硬化することによって得られる。硬化性樹脂は、上述した型基材１０の硬化性樹脂層１４に用いられる熱硬化性樹脂や光硬化性樹脂を含む材料を用いることができる。例えば、アクリル系樹脂を用いることができる。また、微粒子としては、例えば平均粒径が１μｍ以上２０μｍ以下のシリカ粒子を用いることができる。

【００７２】

続いて、図５（ｂ）に示すように、フィルム状基材１０ｃ’の硬化性樹脂層１４ｃの上に無機下地層１６を形成し、無機下地層１６の上に緩衝層１７を形成した後、緩衝層１７の表面にアルミニウムを堆積してアルミニウム層１８を形成することによって、型基材１０ｃが得られる。アルミニウム層１８の表面には、硬化性樹脂層１４ｃの表面の凹凸構造が形成される。

【００７３】

続いて、型基材１０ｃを用いて、図１（ａ）～（ｅ）を参照して説明した方法と同様の方法により陽極酸化およびエッチングを繰り返すことにより、図５（ｃ）に示すように、アンチグレア機能を発揮する凹凸構造を有するポーラスアルミナ層２０が形成されたフレキシブルなモスアイ用型１００ｃが得られる。フレキシブル型１００ｃは、アンチグレア機能を発揮する凹凸構造にモスアイ構造が重畳された反射防止膜を形成するための型として用いることができる。なお、無機下地層１６および緩衝層１７は省略してもよい。

【００７４】

以下に、実施例および比較例を示し、本発明による実施形態のモスアイ用型およびその製造方法をより詳細に説明する。

【００７５】

（実施例１、比較例１）

実施例１の型基材は、クリアタイプのモスアイ用型を作製するための型基材であり、図２（ａ）に示した型基材１０の構成を有する。ここで、クリアタイプのモスアイ用型とは、アンチグレア機能を発揮する凹凸構造が設けられていないモスアイ用型を意味する。実施例１の型基材を以下のようにして作製した。

【００７６】

高分子フィルム１２として、ＰＥＴフィルム（きもと製、厚さ１８８μｍ）を用意した。

【００７７】

高分子フィルム１２上に直接、厚さが２０μｍの硬化性樹脂層（アクリル系樹脂層）１４および、厚さが１μｍのアルミニウム層１８を形成した。アルミニウム層１８は、電子線蒸着法で形成した。

【００７８】

比較例１の型基材３０Ａは、図６に示すように、上記の実施例１の型基材１０の作製方法において、硬化性樹脂層を形成せず、高分子フィルム３２の表面にアルミニウム層３８を形成することによって作製した。

【００７９】

実施例１の型基材１０を用いて、図１（ａ）～（ｅ）を参照して説明した製造工程（陽極酸化条件は、処理液：蓚酸（０．３ｗｔ％）、温度：５℃、電圧：８０Ｖ、処理時間：１ｍｉｎ、エッチング条件は、燐酸（１ｍｏｌ／Ｌ（リットル））、処理温度：３０℃、処理時間：２５ｍｉｎ）を行った。陽極酸化工程とエッチング工程とを交互に、５回（陽極酸化を５回、エッチングを４回）行った。

【００８０】

図７に、陽極酸化工程およびエッチング工程を行った後の実施例１の型基材１０の表面のＳＥＭ像を示す。図７に示すように、実施例１の型基材１０を用いると、反転されたモスアイ構造を有するポーラスアルミナ層を形成することができた。

【００８１】

一方、比較例１の型基材３０Ａについても、上記と同様の条件で陽極酸化工程とエッチング工程とを交互に繰り返したところ、３回目のエッチング時にアルミニウム層３８が全てエッチング液中で剥離した。従って、比較例１の型基材３０Ａは、反転されたモスアイ構造を有するポーラスアルミナ層を形成することができなかった。比較例１の型基材３０Ａは、硬化性樹脂層を有していないのでアルミニウム層３８の接着性が低いことにより、アルミニウム層３８が剥離したと考えられる。

【００８２】

（実施例２、比較例２）

実施例２の型基材は、実施例１の型基材と同様に、クリアタイプのモスアイ用型を作製するための型基材であり、図４（ａ）に示した型基材１０ｂの構成を有する。実施例２の型基材を以下のようにして作製した。

【００８３】

高分子フィルム１２として、１ｍ×１．６ｍのＰＥＴフィルム（きもと製、厚さ１８０

μｍ）を用意した。

【００８４】

高分子フィルム１２上に直接、厚さが２０μｍの硬化性樹脂層（アクリル系樹脂層）１４、厚さが６０～７０ｎｍの無機下地層（SiO_2層）１６、厚さが４０ｎｍの緩衝層（アルミニウムと酸素とを含む）１７および、厚さが１μｍのアルミニウム層１８を形成した。これらの層は、全て、スパッタリング法で形成した。スパッタ条件は、バックグラウンドの真空度：1×10^{-5}Ｔｏｒｒ（０．００１３Ｐａ）、雰囲気ガス：Ａｒ、スパッタ時の真空度：1×10^{-3}Ｔｏｒｒ（０．１３Ｐａ）、Ａｌターゲットの純度：９９．９９９質量％を用いた。

【００８５】

ここでは、緩衝層１７として、酸素含有率の異なる複数の酸化アルミニウム層を有する緩衝層を形成した。複数の酸化アルミニウム層の酸素含有率が、SiO_2層１６に近い層ほど高いプロファイルを有するように、言い換えると、アルミニウムの含有率がSiO_2層１６側よりもアルミニウム層１８側で高いプロファイルを有するように、複数の酸化アルミニウム層を形成した。なお、単一の酸化アルミニウム層から構成される緩衝層１７を用いることもできる。

【００８６】

緩衝層１７を２つの酸化アルミニウム層で構成する場合、SiO_2層１６側の酸化アルミニウム層の酸素含有率は３０ａｔ％以上６０ａｔ％以下、アルミニウム層１８側の酸化アルミニウム層の酸素含有率は５ａｔ％以上３０ａｔ％以下で、かつ、２つの酸化アルミニウム層の酸素含有率が上記の関係を満足する構成とした。

【００８７】

緩衝層１７を３つの酸化アルミニウム層で構成する場合、SiO_2層１６側の酸化アルミニウム層の酸素含有率は３５ａｔ％以上６０ａｔ％以下、中間の酸化アルミニウム層の酸素含有率は２０ａｔ％以上３５ａｔ％以下、アルミニウム層１８側の酸化アルミニウム層の酸素含有率は５ａｔ％以上２０ａｔ％以下で、かつ、３つの酸化アルミニウム層の酸素含有率が上記の関係を満足する構成とした。もちろん、緩衝層１７を４つ以上の酸化アルミニウム層で構成してもよい。

【００８８】

緩衝層１７は、例えば、以下の（１）－（３）の３つの方法を用いて形成することができる。

【００８９】

（１）ＡｒガスとO2ガスとの混合ガスと、酸素元素を含むＡｌターゲットとを用いて、反応性スパッタリング法によって成膜する。このとき、ターゲット中の酸素含有率は１ａｔ％以上４０ａｔ％以下の範囲内にあることが好ましい。ターゲット中の酸素含有率が１ａｔ％未満であるとターゲットに酸素を含有させた効果が無く、４０ａｔ％を超えるとO2ガスを用いる必要が無い。

【００９０】

（２）スパッタガスとして純Ａｒガスと、酸素元素を含むＡｌターゲットとを用いて反応性スパッタリング法によって成膜する。このとき、ターゲット中の酸素含有率は５ａｔ％以上６０ａｔ％以下の範囲内にあることが好ましい。ターゲット中の酸素含有率が５ａｔ％未満であると成膜する酸化アルミニウム層に十分な量の酸素を含有させることができないことがあり、６０ａｔ％を超えると成膜する酸化アルミニウム層に含まれる酸素元素の含有率が高くなり過ぎることがある。無機下地層側の酸化アルミニウム層に含まれる酸素元素の含有率が６０ａｔ％を超えると、無機下地層（SiO_2）と酸化アルミニウム層との接着性が低下することがある。

【００９１】

（３）純Ａｌターゲットを用いて反応性スパッタリング法によって成膜する。このとき、スパッタリングに用いる混合ガスのＡｒガスとO2ガスとの流量比を２：０超２：１以下程度とする。ＡｒガスとO2ガスとの流量比が２：１を超えると、成膜する酸化アルミ

ニウム層に含まれる酸素元素の含有率が高くなり過ぎることがある。

【００９２】

実施例２の型基材１０ｂは、上記（３）の方法を用いて、２つの酸化アルミニウム層を有する緩衝層１７を形成した。各酸化アルミニウム層の酸素含有率は５ａｔ％および４８ａｔ％であり、上記の関係を満足していた。酸素含有率はＸ線光電子分光法（ＥＳＣＡ）によって求めた。

【００９３】

実施例２の型基材１０ｂの無機下地層１６、緩衝層１７、およびアルミニウム層１８の熱膨張係数（室温から１００℃付近の間）は以下の通りである。

無機下地層１６　：SiO_2　：１．０×１０$^{-6}$／℃、

緩衝層１７　：Al_2O_3　：６．９×１０$^{-6}$／℃

アルミニウム層１８　：Ａｌ　：２３×１０$^{-6}$／℃

【００９４】

ここで、実施例２の型基材１０ｂが有する緩衝層１７の酸素含有率（正確に求めることは困難であるが）はAl_2O_3よりも低いので、熱膨張係数はAl_2O_3の熱膨張係数（６．９×１０$^{-6}$／℃）よりも大きく、Ａｌの熱膨張係数（２３×１０$^{-6}$／℃）よりも小さい。従って、緩衝層１７を形成することによって、アルミニウム層１８に対する接着性が改善される。

【００９５】

なお、SiO_2で形成された無機下地層１６の熱膨張係数を他の層の熱膨張係数と整合させるために、熱膨張係数を高くするときは、例えば、SiO_2中にＧｅを５質量％～１０質量％程度ドープすればよい。

【００９６】

比較例２の型基材３０Ｂは、図８に示すように、上記の実施例２の型基材１０ｂの作製方法において、硬化性樹脂層を形成せず、高分子フィルム３２の表面に、実施例２の型基材１０ｂと同様に、無機下地層（SiO_2層）３６を形成し、緩衝層３７を形成した後、緩衝層３７の表面にアルミニウム層３８を形成することによって作製した。

【００９７】

得られた型基材における、高分子フィルムとアルミニウム層との接着性は、いわゆる剥離試験（クロスカット試験）によって、以下のように評価した。

【００９８】

各型基材の高分子フィルム上に形成された層に、カッターナイフを用いて１枡が１ｃｍ×１ｃｍの正方形の格子を５×５個形成した。なお、切れ目は高分子フィルムの表面に到達させた。切れ目を入れた領域のアルミニウム層に粘着テープ（住友スリーエム社製スコッチテープＢＨ－２４）を密着させた後、粘着テープを剥がし、粘着テープとともに剥がれた升目（アルミニウム層１８、３８、硬化性樹脂層１４、無機下地層１６、３６および／または緩衝層１７、３７）の数で評価した。評価結果を表１に示す。○は剥離升目数が１以上５未満を示し、×は剥離升目数が１０以上を示している。剥離試験は、「初期」：上記型基材を作製した直後、「エッチング」：燐酸（１ｍｏｌ／Ｌ）、３０℃で３０分エッチングした直後について行った。

【００９９】

【表１】

	実施例２	比較例２
初期	○	×
エッチング	○	×

【０１００】

表１の結果から明らかなように、比較例２の型基材３０Ｂは、いずれの段階でも、接着性は×であった。これに対し、実施例２の型基材１０ｂを用いると、高分子フィルム１２

とアルミニウム層１８との接着性が改善されており、いずれの段階でも○であった。

【０１０１】

比較例２の型基材３０Ｂは、特に、エッチング液に浸漬した後において、剥離升目数が多かった。エッチング液に浸漬した際に、高分子フィルム３２と無機下地層３６との間に侵入するエッチング液（燐酸）によって、無機下地層３６（SiO_2）が化学的にダメージを受けたと考えられる。

【０１０２】

図９（ａ）および（ｂ）に実施例２の型基材１０ｂのアルミニウム層の表面のＳＥＭ像を示し、図１０（ａ）および（ｂ）に比較例２の型基材３０Ｂのアルミニウム層の表面のＳＥＭ像を示す。図９（ａ）および図１０（ａ）はそれぞれ、アルミニウム層の成膜直後のＳＥＭ像であり、図９（ｂ）および図１０（ｂ）はそれぞれ、燐酸水溶液に浸漬後のＳＥＭ像を示す。

【０１０３】

図１０（ｂ）に見られる黒い点はピット（窪み）である。図１０（ａ）からはわかり難いが、成膜直後のアルミニウム層に小さなピットが存在したと考えられる。比較例２の型基材３０Ｂは、燐酸水溶液に浸漬することによって、ピットが拡大されたと考えられる。比較例２の型基材３０Ｂは、アルミニウム層にピットが存在することにより、ピットから燐酸水溶液が侵入し、接着性が低下したと考えられる。

【０１０４】

一方、図９（ａ）および（ｂ）を見ると明らかなように、実施例２の型基材１０ｂのアルミニウム層には、ピット（窪み）は見られない。実施例２の型基材１０ｂは、比較例２の型基材３０Ｂとは異なりピットからの処理液の侵入が抑制されるので、接着性が良かったと考えられる。

【０１０５】

なお、上記の実施例２の型基材１０ｂの作製方法において、硬化性樹脂層を高分子フィルム１２の両面に形成することによって型基材を作製し、接着性を調べた。硬化性樹脂層を高分子フィルム１２の両面に形成することにより、裏面からのアウトガスの影響を調べるために行った。この場合にも、上記の剥離試験において、いずれの段階でも「○」となった。

【０１０６】

実施例２の型基材１０ｂは、無機下地層１６および緩衝層１７が設けられているので、先に示した実施例１の型基材１０よりも優れた接着性を有している。

【０１０７】

（実施例３）

実施例１および２では、クリアタイプのモスアイ用型を作製するための型基材を用いたのに対し、実施例３では、アンチグレア機能を発揮する凹凸構造が形成された表面を有する型基材を用いる。

【０１０８】

実施例３の型基材は、図５（ｂ）に示した型基材１０ｃの構成を有し、高分子フィルム１２と、高分子フィルム１２の表面に形成された硬化性樹脂層１４ｃと、硬化性樹脂層１４ｃの上に形成された無機下地層１６と、無機下地層１６の上に形成された緩衝層１７と、緩衝層１７の表面に形成されたアルミニウム層１８とを有する。

【０１０９】

実施例３の型基材を以下のようにして作製した。高分子フィルム１２として、ＰＥＴフィルム（きもと製、厚さ１８８μｍ）を用い、高分子フィルム１２上にアンチグレア機能を発揮する凹凸構造を表面に有する硬化性樹脂層１４ｃが設けられたフィルム状基材を用意した。続いて、硬化性樹脂層１４ｃ上に無機下地層１６として、厚さが７０ｎｍのSiO_2層を形成した。次に、SiO_2層１６の表面に緩衝層１７として、厚さが１５０ｎｍの酸化アルミニウム層を形成した。その後、酸化アルミニウム層１７の表面に厚さが１μｍのアルミニウム層１８を形成することによって型基材１０ｃを作製した。なお、アルミニ

ウム層１８は、厚さが２００ｎｍのアルミニウム層を堆積するたびに中断し、それぞれの厚さが２００ｎｍの５層のアルミニウム層で形成した。

【０１１０】

剥離試験を、上述した「初期」、および「エッチング」に加え、図１（ａ）～（ｅ）を参照して説明した製造工程を経て反転されたモスアイ構造が形成されたものについて行った。陽極酸化条件およびエッチング条件は実施例１と同じとした。

【０１１１】

実施例３の型基材１０ｃは、いずれの実験においても評価結果は「○」で、優れた接着性を有していた。

【０１１２】

なお、実施例３の型基材１０ｃと同様の構成を有し、ＰＥＴフィルムに代えてＴＡＣフィルムを有する型基材についても同様の実験を行ったところ、良好な接着性が得られた。

【０１１３】

ＰＥＴフィルムおよびＴＡＣフィルムにアンチグレア機能を発揮する凹凸構造が形成された基材としては、偏光板の作製に用いられる基材を用いることができるので、基材を入手しやすいという利点がある。

【０１１４】

本発明による実施形態のフレキシブル型１００（図２（ｂ））は、高分子フィルム１２として可撓性のフィルムを有するので、ロール状に変形可能である。ロール状の基材の外周面にフレキシブル型１００を固定することによって、ロール状のモスアイ用型を得ることができる。図１１を参照して、フレキシブル型１００を用いてロール状のモスアイ用型２００（以下、「ロール状の型２００」ともいう。）を作製する方法を説明する。

【０１１５】

まず図１１（ａ）に示すように、フレキシブル型１００と、ロール状の基材４０とを用意する。図１１（ａ）では、簡単のため、フレキシブル型１００について、高分子フィルム１２およびポーラスアルミナ層２０のみを図示している。ロール状の基材４０は、例えば、ステンレス鋼で形成されている。

【０１１６】

次に、図１１（ｂ）に示すように、ロール状の基材４０の外周面にフレキシブル型１００を固定する。このとき、例えば、フレキシブル型１００の裏面に予め粘着層を形成しておき、ロール状の基材４０に直接貼り付けてもよい。上記の粘着層として、複数回貼り直しの効く弱粘着のものを用いてもよい。また、粘着層として、両面テープを使用してもよい。あるいは、ロール状の基材４０側に粘着層を予め形成しておき、フレキシブル型１００を貼り付けてもよい。あるいは、ロール状の基材４０側に静電吸着構造を設けることによりフレキシブル型１００を固定してもよい。フレキシブル型１００は、ロール状の基材４０との間に空気層が形成されることなく貼り付けることが好ましく、また、皺やヨリなく貼ることが好ましい。上述した固定方法のうち、粘着力が弱い粘着層を設けて固定する方法またはロール状の基材４０に静電吸着構造を設けて固定する方法であれば、容易にリワークできるという利点がある。なお、フレキシブル型１００がロール状の基材４０の外周面に巻き付けられるので、外周面には継ぎ目が存在するが、継ぎ目の部分以外には粘着剤等を付与せず継ぎ目の部分のみでフレキシブル型１００を固定するようにしてもよい。

【０１１７】

こうして、図１１（ｃ）に示すロール状のモスアイ用型２００が得られる。図１１（ａ）～（ｃ）に示す方法によれば、ポーラスアルミナ層の凹凸構造の転写工程を経ることなくロール状のモスアイ用型を作製することができる。

【０１１８】

ロール状のモスアイ用型は、ロール状のアルミニウム基材（アルミパイプ）を用いて陽極酸化およびエッチングを繰り返して作製することもできるが、ロール状のモスアイ用型２００は、アルミパイプを用いた型に比べ有利である。例えば、ポーラスアルミナ膜の表面をそのまま型として利用するときは、ポーラスアルミナ膜が消耗することがあり、この

ときアルミパイプを用いた型は型全体を交換することになるが、ロール状のモスアイ用型２００はフレキシブル型１００のみ交換すればよい。従って、コストが低減できるという利点がある。

【０１１９】

また、ロール状のモスアイ用型２００は、フレキシブル型１００の高分子フィルム１２として汎用のフィルムを用いることができ、アルミニウム層を形成するのに多用途で用いられている成膜装置を用いることができるので、専用の装置を必要としないという利点がある。また、ロール状のモスアイ用型２００に用いるフレキシブル型１００は、陽極酸化およびエッチングをバッチ処理で行って作製することができる。さらに、ロールの真円度や真直度が重要なパラメータとなる場合には、アルミパイプを用いて作製するよりも、ステンレス鋼（例えば、ＪＩＳ規格ＳＵＳ）製のロール状の基材にフレキシブル型を固定して作製したほうが精度を高くすることができるという利点がある。

【０１２０】

次に、図１２を参照して、フレキシブル型１００および、フレキシブル型１００を用いたロール状のモスアイ用型２００の製造方法の具体例を説明する。

【０１２１】

まず、図１２（ａ）に示すように、高分子フィルム１２と、高分子フィルム１２の表面に形成された硬化性樹脂層１４とを有するフィルム状基材を用意する。高分子フィルム１２は、例えば、厚さが１８８μｍのＰＥＴフィルムである。なお、フィルム状基材に対し、保護フィルムや支持板の貼り付けや剥離が行われるが、以下では簡単のため、フィルム状基材、保護フィルム、支持板等を含めて「基材」と称して説明する。

【０１２２】

続いて、図１２（ｂ）に示すように、硬化性樹脂層１４の表面および高分子フィルム１２の裏面に、それぞれ、表保護フィルム６４および裏保護フィルム６２を貼り付ける。表保護フィルム６４を貼り付けることにより、後に行われるアルミニウム層１８を形成する工程まで、硬化性樹脂層１４の表面を保護することができる。裏保護フィルム６２を貼り付けることにより、基材に腰をもたせることができる。基材の厚さが小さいとハンドリング時に基材に折り目がつくことがあるが、裏保護フィルム６２を貼り付けることにより、このような折り目の発生を防止できる。また、裏保護フィルム６２は、高分子フィルム１２の裏面が汚れることを防止できる。

【０１２３】

続いて、図１２（ｃ）に示すように、表保護フィルム６４を剥離し、硬化性樹脂層１４上にアルミニウム層１８を形成する。アルミニウム層１８は、例えば、上述したスパッタリング法等により形成することができる。

【０１２４】

続いて、図１２（ｄ）に示すように、支持板６８を裏保護フィルム６２の裏側に貼り付ける。このとき、例えば、粘着層６６を介して貼り付けることができる。支持板６８としては、例えば、アクリル系樹脂で形成された厚さが３ｍｍの基板を用いることができる。支持板６８を貼り付けることにより、後に行われるポーラスアルミナ層２０を形成する工程において、基材が処理液（陽極酸化工程における電解液および／またはエッチング工程におけるエッチング液）内で必要以上に屈曲してしまうことを抑制することができる。従って、陽極酸化および／またはエッチングのむらの発生を抑制することができる。

【０１２５】

続いて、図１（ａ）～（ｅ）を参照して説明した方法で陽極酸化とエッチングを繰り返して、ポーラスアルミナ層２０を形成する。次に、基材を乾燥させる。こうしてフレキシブル型１００が得られる（図１２（ｅ））。

【０１２６】

次に、粘着層６６および支持板６８を剥離し、裏保護フィルム６２の裏面に付着した処理液を拭き取る。付着した処理液がポーラスアルミナ層２０に付着すると、形成したモスアイ構造が侵食されることがある。処理液を拭き取った後、再び、粘着層６６を介して支

持板６８を貼り付ける。

【０１２７】

続いて、ポーラスアルミナ層２０の表面に離型剤を付与する。離型剤は、例えばディップ法により塗布することができる。

【０１２８】

次に、図１２（ｆ）に示すように、ポーラスアルミナ層２０の上に第２の表保護フィルム６５を貼り付ける。なお、第２の表保護フィルム６５としては、上述した表保護フィルム６４と同じ構成のものを用いることができる。第２の表保護フィルム６５は、ポーラスアルミナ層２０への傷を防止するために貼り付ける。また、このとき、粘着層６６および支持板６８を剥離する。

【０１２９】

次に、図１２（ｇ）に示すように、ロール状の基材４０を用意し、ロール状の基材４０の外周面に基材（フレキシブル型１００および第２の表保護フィルム６５を有する。）を固定する。なお、ロール状の基材４０は、図１１を参照して説明したロール状の型の製造方法で用いられるロール状の基材４０と同様の構成を有する円柱形の基材であり、図１２（ｇ）には、その一部のみを模式的に示す。こうして、ロール状のモスアイ用型２００が得られる。なお、ロール状の基材４０に固定する直前に基材から裏保護フィルム６２を剥離する。フレキシブル型は、上記で図１１を参照して説明した方法により固定することができる。

【０１３０】

上述した方法で得られたロール状の型を用いて、被加工物にモスアイ構造を形成するときは、図１２（ｈ）に示すように、被加工物（例えば、表面に硬化性樹脂等が付与された被転写フィルム）７２はポーラスアルミナ層２０の上に配置される。転写を行うときは、例えば、第２の表保護フィルム６５を剥離しながら転写を行ってもよい。

【０１３１】

ロール状の型を用いたモスアイ構造の形成方法の例として、図１３を参照して、偏光板に反射防止構造を形成する方法の具体例を説明する。図１３（ａ）および（ｂ）は、ロール状の型２００を用いて、偏光板７０にモスアイ構造を形成する方法を説明するための模式的な斜視図である。

【０１３２】

図１３（ａ）に示すように、ロール状の型２００と、偏光板７０とを用意する。

【０１３３】

続いて、図１３（ｂ）に示すように、偏光板７０の上にロール状の型２００を接触させる。このとき、例えば硬化性樹脂を偏光板７０の表面に付与して被転写層を形成した後、被転写層にロール状の型２００を接触させる。

【０１３４】

その後、偏光板７０をロール状の型２００に対して相対的に移動させて、偏光板７０の上にモスアイ構造を形成する。図１３（ｂ）に、移動させる方向を矢印で示す。

【０１３５】

ロール状の型を用いて被加工物に凹凸構造を形成するときは、被加工物に対して、ロールの周方向（図１３（ａ）に矢印で示す。）に応力がかかることがある。一方、偏光板は、一般的に一軸延伸で作製される。例えば、ＰＶＡフィルムにヨウ素を染色した後、フィルムを延伸することでヨウ素を延伸方向に配列させて作製される。フィルムを延伸した方向が偏光板の偏光軸の方向となる。ここで、偏光板に対し、偏光軸に交差する方向に応力がかかると、ヨウ素分子の配列が乱れるので、偏光の選択比が低下してしまう。従って、ロール状の型２００を用いて偏光板７０にモスアイ構造を形成するときは、偏光板７０の偏光軸とロール状の型２００の周方向が平行となることが好ましい。

【０１３６】

上述したように、ロール状の型２００は、外周面に継ぎ目が存在する。ロール状の型２００の周長より、被加工物の長さ（被加工物が移動する方向における長さ）が長いと継ぎ

目が転写されてしまうので、被加工物の表面が不連続になる。従って、ロール状の型２００の周長は、被加工物の長さより長いことが好ましい。

【０１３７】

従って、偏光板にモスアイ構造を形成するときは、ロール状の型２００の周長が、移動させる方向（図１３（ｂ）に矢印で示す。）における、偏光板７０の長さｙより長いことが好ましい。ここで、ロール状の型２００の周長は、半径をｒとして２πｒで表すことができる。

【０１３８】

上述したように、偏光板の偏光軸の方向とロール状の型２００の周方向が一致していることが好ましいので、偏光板７０が長方形であり偏光板の偏光軸の方向が長辺の方向であるときは、偏光板の長辺の方向とロール状の型２００の周方向が一致することが好ましい。また、上述したように、ロール状の型２００の周長は移動させる方向における偏光板７０の長さより長いことが好ましい。従って、偏光板の偏光軸の方向が偏光板の長辺の方向であるときは、偏光板７０の長辺（ｙ）はロール状の型２００の周長（２πｒ）より短いことが好ましい。

【０１３９】

以下に、上述した偏光板の偏光軸とロール状の型の周方向とを平行にするときの、ロール状の型の周長（２πｒ）の具体例を示す。画面の大きさが５６９ｍｍ×３２５ｍｍである２６インチの表示装置に用いられる偏光板に反射防止構造を形成するときは、ロール状の型の周長が長辺以上となるように、例えば半径が２００ｍｍ（周長：６２８ｍｍ）のロールを用いればよい。なお、ロール状の型の周長は、長辺＋２３ｍｍ（すなわち５９２ｍｍ）より長くすることが好ましいが、半径が２００ｍｍのロールを用いれば周長は長辺＋２３ｍｍより長くすることができる。同様に、７００ｍｍ×４００ｍｍの３２インチの表示装置に用いられる偏光板については、ロール状の型の周長が長辺＋２３ｍｍ（すなわち、７２３ｍｍ）より長くなるように、例えば半径が２５０ｍｍのロール（周長：７８５ｍｍ）のロールを用いればよい。他のサイズの表示装置の偏光板についても、同様に設定すればよい。

【０１４０】

図５を参照してアンチグレア機能を発揮する凹凸構造を形成する型に反転されたモスアイ構造を重畳することができることを示したが、本発明の実施形態によると、他の凹凸構造が形成された型に反転されたモスアイ構造を重畳させることもできる。

【０１４１】

例えば、周期的な凹凸構造が形成された型に、反転されたモスアイ構造を重畳させることができる。例えば、レンチキュラーレンズ、輝度上昇フィルム（例えば住友スリーエム社製のＢＥＦ）、導光板、マイクロレンズアレイ、フレネルレンズなど、表面に所望の凹凸形状を有する光学素子を形成するための型に、反転されたモスアイ構造を重畳してもよい。

【０１４２】

図１４に、レンチキュラーレンズを形成するための型に、反転されたモスアイ構造を重畳して形成した型１００ｄを模式的に示す。型１００ｄは、高分子フィルム１２と、高分子フィルム１２の表面に形成された硬化性樹脂層１４ｄと、硬化性樹脂層１４ｄの上に形成された無機下地層１６と、無機下地層１６の上に形成された緩衝層１７と、緩衝層１７の表面に形成されたアルミニウム層１８ａと、アルミニウム層１８ａの表面に形成されたポーラスアルミナ層２０とを有する。図１４に示すように、硬化性樹脂層１４ｄの表面はレンチキュラーレンズの表面の周期的な凹凸構造が反転された形状が形成されている。型１００ｄを用いて、モスアイ構造を表面に有するレンチキュラーレンズを製造することができる。

【０１４３】

以下、図１５を参照して、型１００ｄの製造方法を説明する。

【０１４４】

まず、図１５（ａ）に示すように、レンチキュラーレンズと同じ凹凸構造を有する型５２を用意する。レンチキュラーレンズは、複数のかまぼこ状（半円柱状）のレンズが平行に配列された構造を有している。ここでは、全体の大きさが４６０ｍｍ×３６５ｍｍであって、ピッチ（かまぼこ状レンズの幅）が２０μｍで、開き角が９０°（かまぼこ状レンズの曲面と、かまぼこ状レンズの延びる方向に垂直な面とが交差する曲線が、円周の４分の１に相当する）のレンチキュラーレンズを作製する。

【０１４５】

次に、図１５（ｂ）に示すように、高分子フィルム１２の表面に、図１５（ａ）に示した型５２を用いて、型５２の凹凸構造が反転された凹凸構造を有する硬化性樹脂層（例えば紫外線硬化樹脂層）１４ｄを形成して、フィルム状基材１０ｄ’を作製する。高分子フィルム１２としては、例えば、ＣＯＰフィルムやＰＥＴフィルムなどを用いることができる。

【０１４６】

次に、図１５（ｃ）に示すように、型５２の凹凸構造が反転された凹凸構造を有する硬化性樹脂層１４ｄの上に、無機下地層（例えばSiO_2層）１６、緩衝層（例えば酸化アルミニウム層）１７、およびアルミニウム層１８を上述した方法と同様の方法により成膜し、型基材１０ｄが得られる。型基材１０ｄを用いて、図１（ａ）～（ｅ）を参照して説明した製造工程により、陽極酸化およびエッチングを繰り返して、型１００ｄ（図１４）が得られる。型１００ｄを用いることによって、モスアイ構造を表面に有するレンチキュラーレンズを製造することができる。また、型１００ｄをロール状の基材に固定することにより、モスアイ構造を表面に有するレンチキュラーレンズを製造することができるロール状の型が得られる。

【０１４７】

上述した光学素子は周期的な凹凸構造を有しているが、もちろんこれに限られず、図５に示したアンチグレア機能を発揮する凹凸構造を有する型のように、周期性を有しない凹凸構造を形成する型に、反転されたモスアイ構造を重畳することもできる。

【０１４８】

図１５を参照して説明した方法では、高分子フィルム１２上に硬化性樹脂層１４ｄを形成した後、型５２の凹凸構造が反転された凹凸構造を有する硬化性樹脂層１４ｄを形成して作製したフィルム状基材１０ｄ’（図１５（ｂ））を用いたが、図１６に示すように予め周期的な凹凸構造が形成された高分子フィルム１２ｅの表面に硬化性樹脂層１４を形成して作製したフィルム状基材１０ｅ’を用いてもよい。

【０１４９】

上述したように、ロール状の型２００の外周面には継ぎ目が存在する。継ぎ目部分では、フレキシブル型１００が、一端と他端との間に隙間が空くように配置されていることが好ましい。

【０１５０】

継ぎ目部分でフレキシブル型１００の一端と他端が重なるときは、図１７（ａ）に示すように、継ぎ目の部分で厚さが２倍になり、重なった部分の前後には段差ができる。外周面に段差がある型を用いて転写を行うと、段差の部分がうまく転写されない。例えば、硬化性樹脂で形成された被転写フィルムに転写を行う場合、段差の部分に樹脂が溜まり未硬化になることがある。未硬化の樹脂は、例えば被転写フィルムをロール状に巻き取って重ねたときに被転写フィルムに付着し、被転写フィルムを汚すことがある。また、段差部分には空気が入り込み空気層ができることがある。この空気層により、フレキシブル型１００がロール状の基材４０から剥がれることがある。また被転写フィルム上に段差が転写されてしまうことがある。

【０１５１】

一方、図１７（ｂ）に示すように、フレキシブル型１００の一端と他端との間に隙間が空くように配置すれば、例えば、この隙間に樹脂等を付与して隙間を埋める（図１７（ｂ）に、隙間に付与した樹脂を５０で示す。）ことにより段差を小さくする、あるいは段差

を無くすことができるので、上記の問題は生じない。従って、フレキシブル型１００は、一端と他端との間に隙間が空くように配置されていることが好ましい。

【０１５２】

モスアイ構造が形成されるフィルム基材としては、端部にナーリング処理が施された高分子フィルムを有するフィルム基材を好適に用いることができる。ここで、ナーリング処理とは、フィルムの端部に凸部を設けることである。ナーリング処理は、巻いたときに重なったフィルムが密着するのを防止することを目的として施される。

【０１５３】

図１８に、ナーリング処理が施された高分子フィルム７２ｆを有するフィルム基材７０ｆの模式的な断面図を示す。図１８に示すように、フィルム基材７０ｆは、両端に複数のかまぼこ状（半円柱状）の凸部７３が設けられた高分子フィルム７２ｆと、高分子フィルム７２ｆの上に形成された光硬化性樹脂層７５とを有する。光硬化性樹脂層７５は、例えば紫外線硬化樹脂で形成されており、表面にモスアイ構造が形成されている。ここで、高分子フィルム７２ｆの表面からのモスアイ構造の高さ（以下、「モスアイ構造の高さ」ともいう。）が、高分子フィルム７２ｆの表面からの凸部７３の高さ（以下、「凸部７３の高さ」ともいう。）以下となるように形成されることが好ましい。モスアイ構造の高さが凸部７３より高いと、フィルム基材をロール状に巻き取って重ねたときに、上に重なるフィルム基材の裏面との摩擦によって、モスアイ構造に傷が付く可能性があるからであり、また、モスアイ構造が破壊される可能性があるからである。一般に、ナーリング処理によって形成された凸部７３の高さは、数十μｍ～１００μｍ程度である。従って、例えば、高分子フィルム７２ｆの表面からの高さが６μｍ～１０μｍ程度となるようにモスアイ構造を形成することが好ましい。また、上述したロール状の型２００の外周面の継ぎ目に段差があるときは、段差の大きさは、凸部７３の高さより低いことが好ましい。ロール状の型２００の外周面の段差の大きさを凸部７３の高さより低くすることにより、段差部分が転写されて光硬化性樹脂層７５に形成される段差の大きさを凸部７３より小さくすることができる。従って、フィルム基材７０ｆをロール状に巻き取って重ねたときに光硬化性樹脂層７５が、上に重なったフィルムの裏面に接触しないので、上述したモスアイ構造の傷や破壊が発生し難くなるという利点がある。

【０１５４】

また、光硬化性樹脂層７５は、高分子フィルム７２ｆの両端の凸部７３の間に樹脂を付与して形成されることが好ましい。光硬化性樹脂層に用いられる樹脂が凸部にも付与されると、ナーリング処理を施した効果が抑制されてしまうからである。

【産業上の利用可能性】

【０１５５】

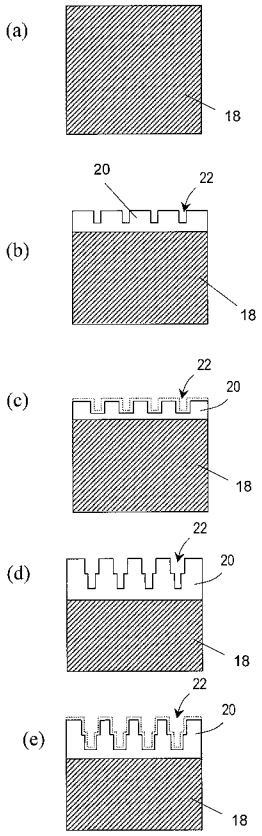
本発明による型は、モスアイ構造を有する表面の形成、例えば反射防止膜の形成に広く用いることが出来る。

【符号の説明】

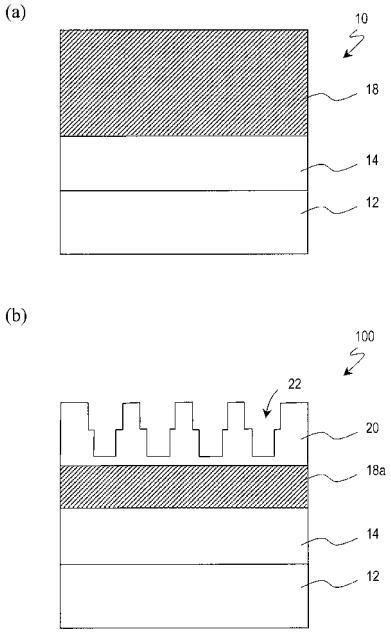
【０１５６】

１０　型基材
１２　高分子フィルム
１４　硬化性樹脂層
１６　無機下地層
１７　緩衝層
１８、１８ａ　アルミニウム層
２０　ポーラスアルミナ層
２２　細孔
１００、２００　モスアイ用型

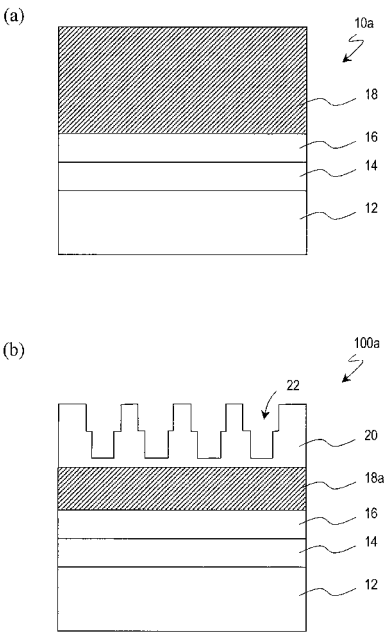
【図１】


(a)
18
20
22
(b)
18
22
20
(c)
18
22
20
(d)
18
22
20
(e)
18

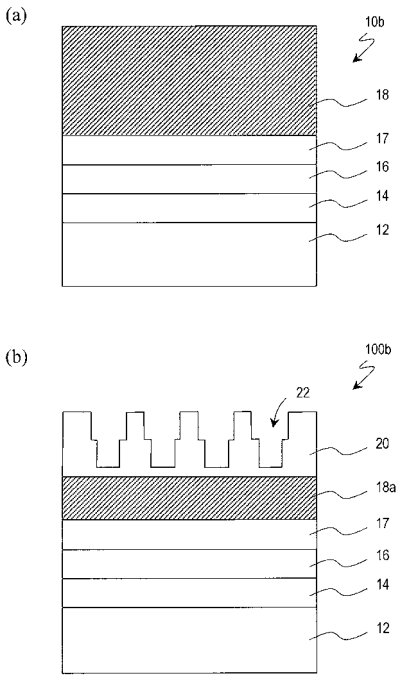
【図２】


(a)
10
18
14
12
(b)
100
22
20
18a
14
12

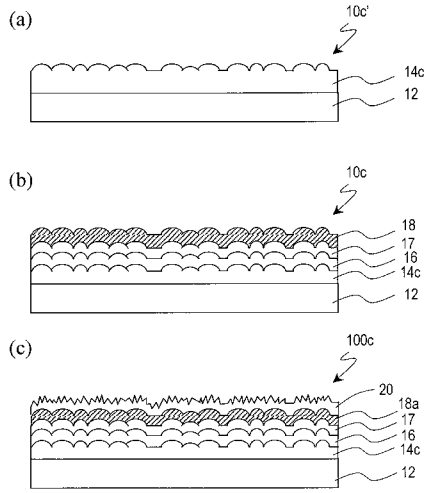
【図３】


(a)
10a
18
16
14
12
(b)
100a
22
20
18a
16
14
12

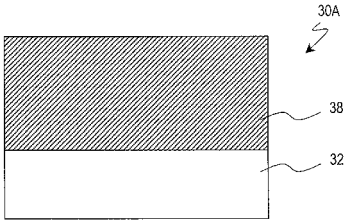
【図４】


(a)
10b
18
17
16
14
12
(b)
100b
22
20
18a
17
16
14
12

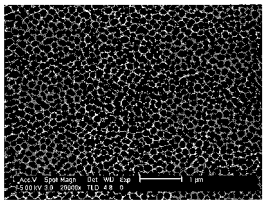
【図５】



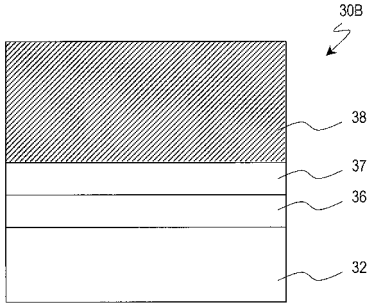
【図６】



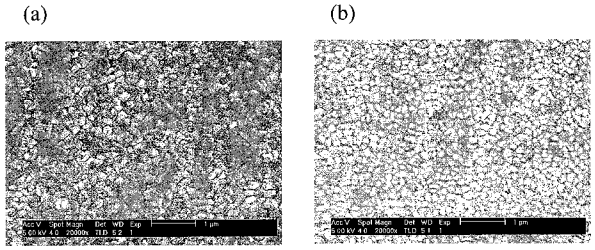
【図７】



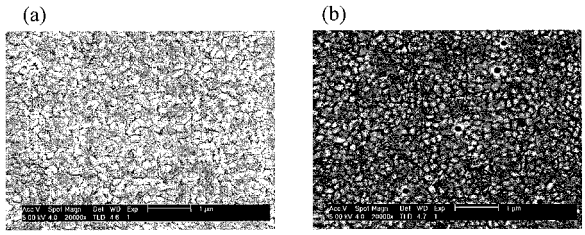
【図８】



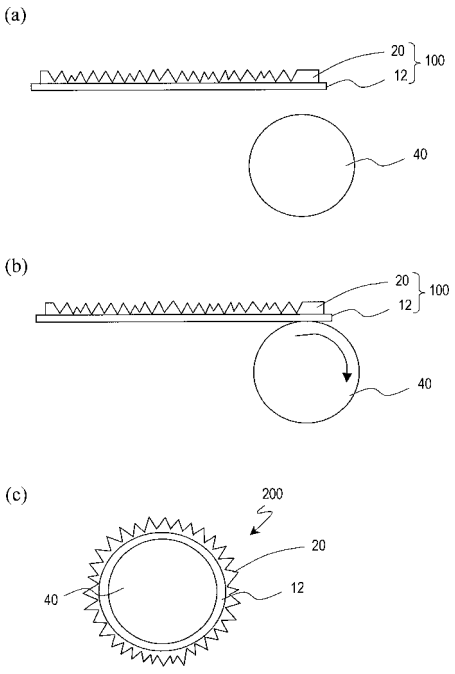
【図９】



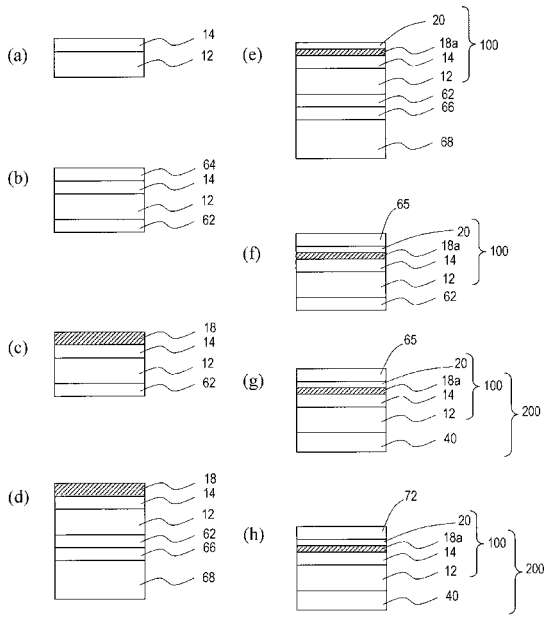
【図１０】



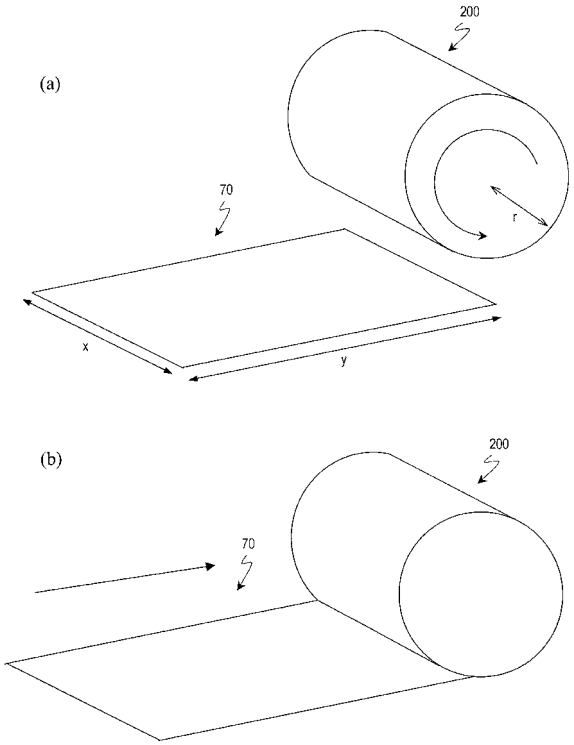
【図１１】



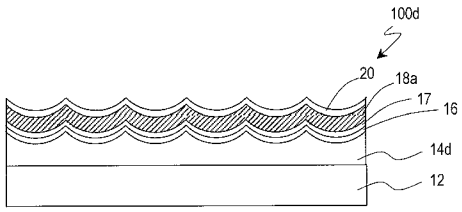
【図１２】



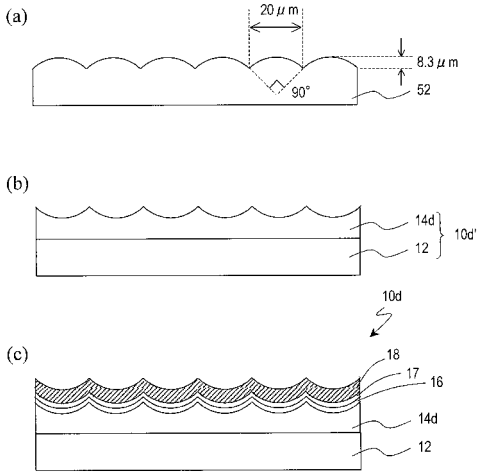
【図１３】



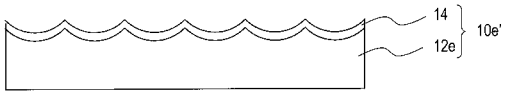
【図１４】



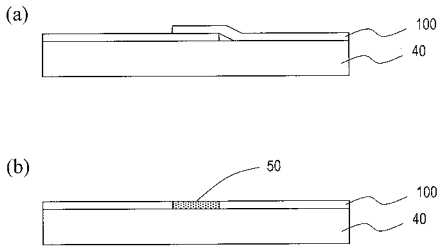
【図１５】



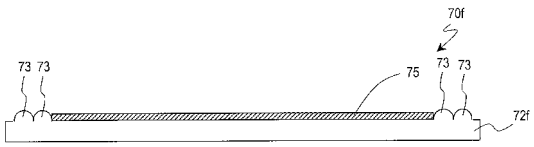
【図１６】



【図１７】



【図１８】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			FI		
B81B	*1/00*	*(2006.01)*	B81B	1/00	
B81C	*1/00*	*(2006.01)*	B81C	1/00	
G02B	*1/11*	*(2006.01)*	G02B	1/10	A
G02B	*5/30*	*(2006.01)*	G02B	5/30	

(72)発明者 藤井 暁義
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号 シャープ株式会社内
(72)発明者 箕浦 潔
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号 シャープ株式会社内
(72)発明者 石動 彰信
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号 シャープ株式会社内
(72)発明者 林 秀和
大阪府大阪市阿倍野区長池町２２番２２号 シャープ株式会社内

審査官 瀧口 博史

(56)参考文献 特開昭５３－１０３７５４（ＪＰ，Ａ）
特開２００５－１５６６９５（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－３３４７４５（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
C25D 11/04
B29C 33/38
B29C 59/02
B29C 59/04
B81B 1/00
B81C 1/00
C25D 11/12
G02B 1/11
G02B 5/30