(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年7月18日(18.07.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/139136 A1

(51) 国際特許分類:
B32B 3/30 (2006.01) *B32B 15/08* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/000745

(22) 国際出願日： 2019年1月11日(11.01.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2018-003177 2018年1月12日(12.01.2018) JP
特願 2018-141344 2018年7月27日(27.07.2018) JP

(71) 出願人：ＡＧＣ株式会社(**AGC INC.**) [JP/JP]; 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目５番１号 Tokyo (JP).

(72) 発明者：速水 裕(**HAYAMI Yutaka**); 〒1008405 東京都千代田区丸の内一丁目５番１号 ＡＧＣ株式会社内 Tokyo (JP).

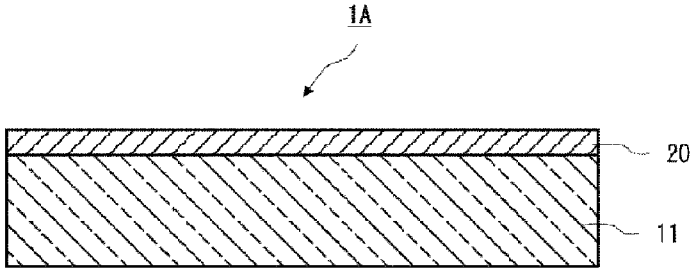
(74) 代理人：泉名 謙治，外(**SENMYO Kenji** et al.); 〒1010048 東京都千代田区神田司町二丁目８番地１ ＰＭＯ神田司町３階 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能)：AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能)：ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,

(54) **Title:** LAMINATED BODY

(54) 発明の名称： 積層体



(57) **Abstract:** Provided is a laminated body design properties superior to those in the prior art. A laminated body (1A) that includes a translucent base material (11) and an uneven layer (20) having a plurality of plan-view line-shaped protrusions on the surface thereof, the uneven layer (20) having a pattern in plan view in which the line-shaped protrusions, which have curved sections having a degree of curvature of 30-150°, are multiply formed with gaps therebetween, and the ratio (S/L) of the gaps (S) between the plurality of protrusions to the line width (L) of the protrusions being 10 or less. The protrusions preferably include first straight-line sections facing in a first direction and second straight-line sections facing in a second direction, the first straight-line sections and second straight-line sections being smoothly connected via the curved sections in plan view.

(57) 要約：従来よりも意匠性に優れた積層体の提供。 透光性基材（１１）と表面に複数の平面視ライン状の凸部を有する凹凸層（２０）とを含み、凹凸層（２０）は平面視にて、曲げ角度が３０～１５０°である曲部を有するライン状の凸部が間隔を空けて複数形成されたパターンを有し、凸部の線幅（Ｌ）に対する複数の凸部の間隔（Ｓ）の比（Ｓ／Ｌ）が１０以下である、積層体（１Ａ）。凸部は好ましくは、平面視にて、曲部を介してなめらかに接続された第１の方向に向かう第１の直線部と第２の方向に向かう第２の直線部とを含む。

WO 2019/139136 A1

［続葉有］

MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 積層体

技術分野

[0001]　本発明は、積層体に関する。

背景技術

[0002]　ガラス板は、耐久性が高く、表面が平滑で、質感、反射等により意匠性が高く、建築物、インテリア等に広く用いられている。さらに、近年、窓材、床材、壁材、天井材等の建築部材；テーブル天板等のインテリア部材；洗濯機、冷蔵庫等の白物家電の外装材；携帯電話、携帯情報端末（ＰＤＡ）等の電子機器等の用途において、より意匠性の高いガラス材が求められるようになってきている。今後さらに、意匠性の高いガラス材の用途は拡大していくことが予想される。

[0003]　かかる背景下、内部に、印刷ＰＥＴ（ポリエチレンテレフタレート）フィルム、和紙等の紙、布、金属、大理石、木材、押し花、葉脈等のガラス以外の異種素材を封入した合わせガラスが提案されている。かかる合わせガラスは、ガラス板／透光性樹脂膜（中間膜）／異種素材／透光性樹脂膜（中間膜）／ガラス板の５層構造を基本とし、表側のガラス板を通して異種素材を視認することで、美観に優れた意匠を実現することができる。

　異種素材は、色、模様、パターン等を有し、意匠層として機能することができる。例えば、特許文献１には、ガラス板／接着性フィルム／突板裏打シート／接着性フィルム／ガラス板を積層成形してなる５層構造の積層体が開示されている（特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：日本特公平０８－０１５７７０号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 上記積層体において、裏側のガラス板は必須ではない。また、ガラス板の代わりに、透光性樹脂板等の任意の透光性基材を用いてもよい。透光性基材と意匠層とを含む積層体においては、各種製品の高付加価値化に伴い、より高度な意匠性が求められるようになってきている。

[0006] 本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、従来よりも意匠性に優れた積層体の提供を目的とする。

課題を解決するための手段

[0007] 本発明の積層体は、

透光性基材と表面に複数の平面視ライン状の凸部を有する凹凸層とを含む積層体であって、

前記凹凸層は平面視にて、曲げ角度が３０～１５０°である曲部を有するライン状の前記凸部が間隔を空けて複数形成されたパターンを有し、

前記凸部の線幅（Ｌ）に対する前記複数の凸部の間隔（Ｓ）の比（Ｓ／Ｌ）が１０以下を特徴とするものである。

発明の効果

[0008] 本発明の積層体は、凹凸層に含まれる複数の凸部の曲部が連なった部分が手前または奥に膨らんでいるように立体的に視認され、透光性基材の厚み以上の奥行が感じられ、従来よりも意匠性に優れる。

図面の簡単な説明

[0009] [図1A]本発明に係る第１実施形態の積層体の模式断面図である。

[図1B]凹凸層の表層部の部分拡大模式断面図である。

[図1C]凹凸層に含まれる１つの凸部の平面パターンの一例である。

[図2]本発明に係る第２実施形態の積層体の模式断面図である。

[図3]本発明に係る第３実施形態の積層体の模式断面図である。

[図4]本発明に係る第４実施形態の積層体の模式断面図である。

[図5]本発明に係る第５実施形態の積層体の模式断面図である。

[図6]本発明に係る第６実施形態の積層体の模式断面図である。

[図7]本発明に係る第７実施形態の積層体の模式断面図である。

[図8]本発明に係る第８実施形態の積層体の模式断面図である。

[図9A]［実施例］の例２で得られた積層体の低倍率写真（全体写真）である。

[図9B]［実施例］の例２で得られた積層体の中倍率写真である。

[図9C]［実施例］の例２で得られた積層体の高倍率写真である。

[0010] [図10]凹凸層における、第１の方向に向かう複数の第１の直線部または複数の第１の曲線部が形成される複数の領域Ａ１と、第２の方向に向かう複数の第２の直線部ＬＰ２または複数の第２の曲線部が形成される複数の領域Ａ２との第１の配置例を示す模式平面図である。

[図11]凹凸層における、第１の方向に向かう複数の第１の直線部または複数の第１の曲線部が形成される複数の領域Ａ１と、第２の方向に向かう複数の第２の直線部ＬＰ２または複数の第２の曲線部が形成される複数の領域Ａ２との第２の配置例を示す模式平面図である。

[図12]凹凸層における、第１の方向に向かう複数の第１の直線部または複数の第１の曲線部が形成される複数の領域Ａ１と、第２の方向に向かう複数の第２の直線部ＬＰ２または複数の第２の曲線部が形成される複数の領域Ａ２との第３の配置例を示す模式平面図である。

[0011] [図13]切子ガラスに見える凹凸層の複数の凸部のパターンの例を示す模式平面図である。

[図14]切子ガラスに見える凹凸層の複数の凸部のパターンの例を示す模式平面図である。

[図15]切子ガラスに見える凹凸層の複数の凸部のパターンの例を示す模式平面図である。

[図16]切子ガラスに見える凹凸層の複数の凸部のパターンの例を示す模式平面図である。

[図17]本発明に係る別の実施形態の積層体の模式断面図である。

[図18]本発明に係る別の実施形態の積層体の模式断面図である。

[図19]本発明に係る別の実施形態の積層体の模式断面図である。

[図20]本発明に係る別の実施形態の積層体の模式断面図である。

[図21]本発明に係る別の実施形態の積層体の模式断面図である。

[図22]本発明に係る別の実施形態の積層体の模式断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 薄膜構造体は、一般的に、厚み等に応じて、「フィルム」、「シート」等と称される。本明細書では、これらを特に区別せず、これらを包括する概念を表す用語として「フィルム」の用語を使用するものとする。

[0013] 以下、本発明の実施の形態を説明する。

図１Ａ、図２～図８は、本発明に係る第１～第８実施形態の積層体を示す模式断面図である。これらの図において、同じ構成要素には同じ参照符号を付してある。

図１Ａに示す第１実施形態の積層体１Ａは、透光性基材１１の一方の面（図示上面）上に、表面に凹凸を有する凹凸層２０が形成された積層構造を有する。凹凸層２０は透光性基材１１と反対側の表面（図示上面）に凹凸を有している。

図２に示す第２実施形態の積層体１Ｂは、透光性基材１１上に、表面に凹凸を有する凹凸層２０と、凹凸層２０の表面凹凸に沿って形成された反射層３０とが順次形成された積層構造を有する。

第１、第２実施形態の積層体１Ａ、１Ｂ、および後記第３～第５実施形態の積層体１Ｃ～１Ｅでは、透光性基材１１側（図示下側）が観察者側である。

[0014] 透光性基材１１としては、ガラス板、透光性樹脂板、透光性樹脂フィルム、これらの組合せ等が挙げられる。透光性基材１１は、単層構造でも積層構造でもよく、表面処理等の処理が施されたものでもよい。

ガラス板は公知のものを使用でき、ソーダライムガラス、ホウケイ酸ガラス、無アルカリガラス等が挙げられる。ガラス板は、表面に反射防止（ＡＲ）処理、眩光防止層（ＡＧ）、防指紋（ＡＦＰ）処理、防汚処理、抗菌処理等の公知の表面処理が施されたものでもよい。ガラス板は、強化加工等の公

知の二次加工処理が施されたものでもよい。

透光性樹脂板および透光性樹脂フィルムの構成樹脂としては、アクリル系樹脂；塩化ビニル系樹脂；カーボネート系樹脂；エポキシ系樹脂；ポリエチレン、ポリプロピレン等のオレフィン系樹脂；スチロール系樹脂；ＡＢＳ系樹脂等のスチレン系樹脂；ナイロン等のアミド系樹脂；フッ素系樹脂；フェノール系樹脂；メラミン系樹脂；エステル系樹脂、これらの組合せ等が挙げられる。

[0015] 透光性基材１１のＪＩＳ　Ｒ３１０６（１９９８）に準拠して測定される可視光透過率は、好ましくは８０％以上、より好ましくは８５％以上、特に好ましくは９０％以上である。

透光性基材１１の表面粗さ（ＪＩＳ　Ｂ　０６０１（２００１）に準拠して測定される算術平均粗さＲａ）は、好ましくは１０ｎｍ以下、より好ましくは５ｎｍ以下、さらに好ましくは２ｎｍ以下である。

透光性基材１１の透明性および表面粗さは上記規定に制限されず、眩光防止、艶消し等の凹凸形成処理が施されたものでもよい。

透光性基材１１の厚みは、好ましくは０．０１～２０ｍｍ、より好ましくは０．０５～１０ｍｍ、特に好ましくは０．１５～５ｍｍである。

透光性基材１１は、平板状の他、円筒状、時計皿状等の３次元曲面を有するものでもよい。

具体的な方法については後記するが、透光性基材１１は、凹凸層２０を形成した金属等からなる凹凸基板上に透光性材料を成形したものであってもよい。

[0016] 図１Ｂに凹凸層２０の表層部の部分拡大模式断面図を示すように、凹凸層２０は透光性基材１１と反対側の表面（図示上面）に、複数の平面視ライン状の凸部２１とそれらの間隙に形成された凹部とからなる凹凸パターンを有している。図中、符号Ｌは凸部の線幅、符号Ｈは凸部の高さ、符号Ｓは複数の凸部の間隔である。

[0017] 凹凸層２０は平面視にて、曲げ角度が３０～１５０°である、少なくとも

１つ、好ましくは複数の曲部を有するライン状の凸部２１が間隔を空けて複数形成されたパターンを有する。曲部の曲げ角度は、好ましくは５０～１３０°、より好ましくは７０～１１０°、特に好ましくは９０°である。

凸部２１の線幅（Ｌ）に対する複数の凸部２１の間隔（Ｓ）の比（Ｓ／Ｌ）は１０以下、好ましくは３以下、より好ましくは１以下、特に好ましくは０．５以下である。

凸部２１の線幅（Ｌ）と複数の凸部２１の間隔（Ｓ）との和（Ｌ＋Ｓ）は、好ましくは２００μｍ以下であり、より好ましくは８０μｍ以下である。Ｌ＋Ｓが８０μｍ以下であれば、ライン状の凸部が視認できなくなり、意匠性が向上する。Ｌ＋Ｓの下限は特に限定されないが、Ｌ＋Ｓは製造上５μｍ以上となる。　凸部２１が複数の曲部を含む場合、曲部の曲率半径（Ｒ）に対する互いに隣り合う曲部の極点間の距離（Ｄ）の比（Ｄ／Ｒ）は好ましくは１５０以下、より好ましくは０．１～５０、特に好ましくは０．５～１０、最も好ましくは１～８である。

[0018] 凸部２１の断面形状は特に制限されず、例えば図１Ｂに示すように、逆半（楕）円状等が好ましい。凸部２１の断面形状は、矩形状、台形状、またはこれらの面取り形状であってもよい。

凸部２１の高さは特に制限されず、凸部２１の線幅（Ｌ）に対する凸部の高さ（Ｈ）の比（Ｈ／Ｌ）は、好ましくは０．０１～１００、より好ましくは０．１～１０、特に好ましくは０．２～５である。

[0019] 図１Ｃに、１つの凸部２１の平面パターンの一例を示す。図１Ｃにおいて、符号ＢＰは曲げ角度が３０～１５０°である曲部、符号２１Ａ、２１Ｂ、２１Ｃは曲部の極点、符号ＣＰは曲部に接続される接続部である。図１Ｃに示す凸部２１では、互いに隣り合う曲部の極点間の距離（Ｄ）は、極点２１Ａ、２１Ｂ間の距離、または、極点２１Ｂ、２１Ｃの距離である。

[0020] 曲部ＢＰに接続される接続部ＣＰは、曲線部でも直線部でもよい。

図１Ｃに示すように、一態様において、凹凸層２０は平面視にて、曲部ＢＰを介して接続された第１の方向に向かう第１の曲線部と第２の方向に向か

う第２の曲線部とを含むライン状の凸部２１が間隔を空けて複数形成されたパターンを有することができる。

他の態様において、凹凸層２０は平面視にて、曲部ＢＰを介してなめらかに接続された第１の方向に向かう第１の直線部と第２の方向に向かう第２の直線部とを含むライン状の凸部２１が間隔を空けて複数形成されたパターンを有することができる。

[0021] 上記のように、ライン状の凸部２１は、１つの曲部ＢＰに接続された、曲線部または直線部からなり異なる方向に向かう第１、第２の接続部ＣＰを含むことができる。ライン状の凸部２１は、接続部ＣＰを含まなくてもよい。

本明細書において、曲げ角度は、次のように定義される。

第１または第２の接続部ＣＰが曲線部である場合、第１または第２の曲部ＢＰと接続部ＣＰとの変曲点における接線を求める。第１または第２の接続部ＣＰが直線部である場合、第１または第２の直線部の延長線を求める。曲部ＢＰに接続部ＣＰが接続されない場合、曲部ＢＰの端点における接線を求める。曲部を挟んで一方の側にある接線または延長線と他方の側にある接線または延長線とのなす角度を曲げ角度と定義する。

[0022] 凹凸層２０の材質は特に制限されない。ただし、透光性基材１１と凹凸層２０との界面での反射を防ぐため、透光性基材１１と凹凸層２０との間の屈折率差は小さい方が好ましい。具体的には、該屈折率差は好ましくは０．３以内、より好ましくは０．２以内、特に好ましくは０．１以内、最も好ましくは０．０５以内である。

凹凸層２０は、好ましくは透光性樹脂を含むことができる。凹凸層２０の透過率は好ましくは７０％以上、より好ましくは８０％以上、特に好ましくは９０％以上である。

凹凸層２０の形成方法は特に制限されず、フレキソ印刷、オフセット印刷、グラビア印刷、スクリーン印刷等の一般的な印刷方法により形成することができる。印刷には例えば、光硬化性樹脂を含む光硬化型インク（紫外線（ＵＶ）硬化型インク等）を用いることができる。例えば、ミマキエンジニア

リング社製のＵＶプリンター「ＵＪＦ-６０４２Ｍｋ ＩＩ」を用いて、ガラス板、透光性樹脂板、透光性樹脂フィルム等の透光性基材上に凹凸層を印刷することができる。この方法では、低コストな材料である印刷インクを用いて、簡易なプロセスで凹凸層を形成することができる。この方法では、パターン設計およびパターン変更も容易である。

[0023] 凹凸層２０用の透光性樹脂としては特に制限されず、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、アルキッド樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、ジアリルフタレート樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコーン樹脂等の一般的な熱硬化性樹脂を使用することができる。熱硬化性樹脂を使用する場合は例えば、複数の凸部をパターン印刷した後、熱硬化させることにより凹凸層２０が得られる。

また、透光性樹脂には、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ポリエチレンテレフタレート樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリブチレンテレフタレート樹脂、ポリフェニレンサルファイド樹脂、ポリエーテルエーテルケトン樹脂、液晶ポリマー樹脂、ポリイミド樹脂、アクリロニトリルブタジエンスチレン樹脂、ポリスチレン樹脂、ポリメタクリル酸メチル樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリカーボネート樹脂、変性ポリフェニリンエーテル樹脂、ポリサルフォン樹脂、ポリアリレート樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリエーテルイミド樹脂等の一般的な熱可塑性樹脂を使用することができる。熱可塑性樹脂を使用する場合は例えば、平坦な透光性樹脂層を形成した後、表面に凹凸のある型を押し当てて透光性樹脂層を加熱することにより、凹凸層２０が得られる。透光性樹脂層の加熱のタイミングは、型を押し当てる前でもよい。

[0024] 図１Ａおよび図２に示す例では、凹凸層２０は透光性基材１１とは別部材であるが、公知方法にて透光性基材１１の表層部を凹凸加工して、凹凸加工した表層部を凹凸層２０としてもよい。

図１Ａおよび図２に示す例は、予め用意した透光性基材１１上に凹凸層２０を形成した例であるが、表面に公知の表面凹凸加工を施して凹凸層２０を

形成した金属等からなる凹凸基板を用意し、この表面凹凸上に透光性基材１１を成形してもよい。凹凸基板上への透光性基材１１の成形法としては、凹凸基板上に、熱溶融させたガラスフリットまたは透光性樹脂を付与し、冷却固化して、透光性基材１１を成形する方法；凹凸基板上に、透光性樹脂を溶媒に溶解させた樹脂溶液を塗工し、加熱乾燥、減圧乾燥、減圧加熱乾燥等により乾燥させて、透光性基材１１を成形する方法；凹凸基板上に、モノマー、オリゴマー、プレポリマー等の透光性樹脂の前駆体を含む液状の硬化性組成物を塗工し、加熱、または、紫外線、電子線等の活性エネルギー線照射により硬化させて、透光性基材１１を成形する方法等が挙げられる。

[0025] 凹凸層２０の表面凹凸に沿って形成される反射層３０の材質は、凹凸層２０と反射層３０との界面で光を効果的に反射できるものであればよく、凹凸層２０との屈折率差が０．４以上の高屈折率材料および／または金属が好ましい。凹凸層２０と高屈折率材料の屈折率差は大きいほど反射率が大きくなり、得られる積層体は立体的に視認されやすくなる。凹凸層２０と高屈折率材料の屈折率差は、より好ましくは０．６以上、特に好ましくは０．８以上である。該屈折率差の上限は特に限定されないが、通常、１．５以下である。

[0026] 反射層３０に用いて好適な金属としては、Ｍｇ、Ｚｎ、Ａｌ、Ｇａ、Ｉｎ、Ｙ、Ｌａ、Ｃｅ、Ｐｒ、Ｎｄ、Ｔｉ、Ｚｒ、Ｓｎ、Ｆｅ、Ｃｏ、Ｎｉ、Ｖ、Ｎｂ、Ｔａ、Ｃｒ、Ｍｏ、Ｗ、Ｍｎ、Ｃｕ、Ａｇ、Ａｕ、Ｐｄ、およびＰｔからなる群より選ばれる少なくとも１種の元素からなる金属単体または合金が好ましい。中でも反射率が大きいため、Ａｌおよび／またはＡｇが好ましい。

反射層３０に用いて好適な高屈折率材料としては、TiO_2、ZrO_2、ＺｎＯ、Nb_2O_5、Ta_2O_5、Al_2O_3、In_2O_3、SnO_2、ＺｎＳ、およびＤＬＣ（ダイヤモンドライクカーボン）からなる群より選ばれる少なくとも１種の材料が好ましい。中でも材料が安価であるため、TiO_2、Nb_2O_5、およびＺｎＯからなる群より選ばれる少なくとも１種の材料が好ましい。

[0027] 反射層３０の形成方法は特に制限されず、スパッタ法、蒸着法等の気相法；塗布法；印刷法等の公知の方法を適用することができる。

反射層３０は屈折率が異なる複数の膜の積層構造としてもよい。この場合、反射層３０は光干渉膜となり、反射率が高められる場合がある。例えば、TiO_2とSiO_2とを交互に成膜することにより、光干渉膜が容易に得られる。

反射層３０は、凹凸層２０の表面の全体または一部の上に形成することができる。積層体１Ｂを携帯電話等の電子機器に用いる場合、積層体１Ｂは電波を透過することが求められる。一般的に、金属からなる反射層３０を含む積層体１Ｂは電波の透過性が悪化する傾向があるが、反射層３０を凹凸層２０の表面上に部分的に形成することにより、電波の透過性を改善することができる。

[0028] 反射層３０を有しない第１実施形態の積層体１Ａでは、透光性基材１１側から入射した光が凹凸層２０の表面凹凸と空気との界面で反射され、反射像が視認される。反射層３０を有する第２実施形態の積層体１Ｂでは、透光性基材１１側から入射した光が凹凸層２０の表面凹凸と反射層３０との界面で反射され、反射像が視認される。

[0029] 透光性基材１１側から入射した光は、平面視にて、ライン状の凸部２１の線幅方向に主として反射され、線幅方向に対して垂直方向にはほとんど反射されない。また、平面視にて、ライン状の凸部２１が間隔を空けて複数形成される場合、ライン状の凸部２１の線幅方向と線幅方向に対して垂直方向とのコントラストがより大きくなる。また、凸部２１の曲げ角度が平面視にて３０～１５０°である場合、曲部を境にして凸部の延びる方向が有意に変わり、曲部を境にしてコントラストが有意に生じる。このコントラストは、曲げ角度が９０°に近くなる程、大きくなる傾向がある。このコントラストにより複数の曲部ＢＰが連なった部分は手前側または奥側に膨らんでいるように立体的に視認される。手前側と奥側のどちらに視認されるかは、光源と積層体と観察者の位置関係によって決まる。

[0030] 図９Ａ～図９Ｃに示す３つの写真は、第２実施形態の積層体の一例の表面写真の例であり、同じサンプルに対して倍率を変えて撮像した写真である。

図９Ａ～図９Ｃに示す積層体は、平面視にて、曲部ＢＰを介してなめらかに接続された第１の方向（図示斜め右上方向）に向かう第１の直線部ＬＰ１と第２の方向（図示斜め右下方向）に向かう第２の直線部ＬＰ２とからなるパターンを図示左右方向に連続的に繰り返し有するライン状の複数の凸部（図９Ｂ、図９Ｃにおいてライン状に白く見える部分）が、ほぼ等間隔で図示上下方向に周期的に形成された凹凸層を含む。

なお、図９Ａ～図９Ｃに示す写真は凹凸層上に形成された反射層の表面写真であるが、この反射層の表面凹凸は凹凸層の表面凹凸に対応している。

図９Ａ～図９Ｃに示す積層体では、凹凸層２０に含まれる複数の凸部の曲部ＢＰが連なった部分は手前側または奥側に膨らんでいるように立体的に視認され、透光性基材１１の厚み以上の奥行が感じられ、従来よりも意匠性に優れる。

[0031] 凹凸層２０は、上記したように、曲げ角度が３０～１５０°である少なくとも１つ、好ましくは複数の曲部を有する。曲部の曲げ角度は、好ましくは５０～１３０°、より好ましくは７０～１１０°、特に好ましくは９０°である。凸部２１の線幅（Ｌ）に対する複数の凸部２１の間隔（Ｓ）の比（Ｓ／Ｌ）は１０以下、好ましくは３以下である。凸部２１が複数の曲部を含む場合、曲部の曲率半径（Ｒ）に対する互いに隣り合う曲部の極点間の距離（Ｄ）の比（Ｄ／Ｒ）は好ましくは１５０以下、より好ましくは０．１～５０、特に好ましくは０．５～１０、最も好ましくは１～８である。

凹凸層２０が上記条件を充足する場合、コントラストの発生と立体視が効果的に発現し、凹凸層２０に含まれる複数の凸部２１の曲部ＢＰが連なった部分は手前側または奥側に膨らんでいるように立体的に視認され、透光性基材１１の厚み以上の奥行が感じられ、従来よりも意匠性に優れた積層体１Ａ、１Ｂを提供することができる。

[0032] 互いに隣り合う曲部ＢＰを接続する接続部ＣＰは、直線部を含むことが好

ましい。上述のとおり、透光性基材１１側から入射した光は、平面視にて、ライン状の凸部２１の線幅方向に主として反射され、線幅方向に対して垂直方向にはほとんど反射されない。接続部ＣＰが直線部を含む場合、曲部ＢＰと直線部は線幅方向が異なるため、異なる反射特性を示し、曲部ＢＰと直線部との間を境にしてコントラストが有意に生じる。このコントラストにより複数の曲部ＢＰが連なった部分は手前側または奥側に膨らんでいるように立体的に視認されやすい。また、曲部の曲率半径（Ｒ）に対する第１の直線部または第２の直線部の長さの比が１５０以下であれば、複数の曲部ＢＰが連なった部分が手前側または奥側に膨らんでいるように立体的に視認されやすい。

[0033] 図９Ａ～図９Ｃに示した凹凸パターンでは、図１０に概略を示すように、第１の方向（図示斜め右上方向）に向かう複数の第１の直線部ＬＰ１または複数の第１の曲線部が形成される複数の領域Ａ１と、第２の方向（図示斜め右下方向）に向かう複数の第２の直線部ＬＰ２または複数の第２の曲線部が形成される複数の領域Ａ２とが図示左右方向に交互にストライプパターンで配置されている。

凹凸層２０は、複数の第１の直線部ＬＰ１または複数の第１の曲線部が形成される１つ以上の領域Ａ１と、複数の第２の直線部ＬＰ２または複数の第２の曲線部が形成される１つ以上の領域Ａ２とを有することができ、１つ以上の領域Ａ１と１つ以上の領域Ａ２の配置は適宜設計変更することができる。

凹凸層２０における、複数の第１の直線部ＬＰ１または複数の第１の曲線部が形成される１つ以上の領域Ａ１と、複数の第２の直線部ＬＰ２または複数の第２の曲線部が形成される１つ以上の領域Ａ２との他の配置例を、図１１、図１２に示す。

なお、図１０～図１２において、領域Ａ１と領域Ａ２との境界部分には、曲部ＢＰの形成領域がある（図示略）。

[0034] 本発明によれば、透光性基材に彫刻を入れずに切子ガラスのような外観を

呈する積層体を提供することができる。

図１３～図１６に、切子ガラスのように見える凹凸層の複数の凸部２１のパターンの例を示す。積層体には、図１３～図１６に示すようなパターンを１つまたは２つ以上形成することができる。

図１３～図１６に示す態様の凹凸層のパターンは、平面視にて、曲部ＢＰを介してなめらかに接続された第１の方向に向かう第１の直線部ＬＰ１と第２の方向に向かう第２の直線部ＬＰ２とからなるライン状の複数の凸部２１が、等しいピッチで周期的に形成された凸部群を有する。

凹凸層は平面視にて、間隔を空けて複数形成された凸部２１の曲部ＢＰが直線状に連なった凸部群を含むことができ、好ましくは１つの中心部から互いに重なり合わずに複数の径方向に延びる複数の凸部群を含むことができる。

間隔を空けて複数形成された凸部２１の曲部ＢＰが直線状に連なる方向の異なる複数の凸部群がある場合、間隔を空けて複数形成された凸部２１の曲部ＢＰが直線状に連なった部分が手前側または奥側に膨らんでいるように立体的に視認されやすく、好ましい。

[0035] 図１３に示す態様のパターン２Ｘは、間隔を空けて複数形成された凸部２１の曲部ＢＰが中心点から異なる方向に延びる第１～第４の直線ＬＡ１～ＬＡ４に沿って連なった第１～第４の凸部群２２Ａ～２２Ｄを含む。これら４つの凸部群２２Ａ～２２Ｄは、１つの中心部から互いに重なり合わずに異なる径方向（計４方向）に延びている。これら４つの凸部群２２Ａ～２２Ｄは、最大幅が同一である。第１～第４の直線ＬＡ１～ＬＡ４の交点が中心点であり、中心点およびその近傍部分が中心部である。第１～第４の直線ＬＡ１～ＬＡ４は、９０°等間隔で放射状に延びている。

図１３中、符号W_{max}は、凸部群の最大幅（複数の凸部からなる１つの凸部群を１つの塊とみなしたときの最大幅）である。符号Ｒは、凸部群の径方向長さ（複数の凸部からなる１つの凸部群を１つの塊とみなしたときの凸部群の径方向長さ）である。

[0036] 図１４に示す態様のパターン３は、間隔を空けて複数形成された凸部２１の曲部ＢＰが中心点から異なる方向に延びる第１～第８の直線ＬＢ１～ＬＢ８に沿って連なった第１～第８の凸部群２３Ａ～２３Ｈを含む。これら８つの凸部群２３Ａ～２３Ｈは、１つの中心部から互いに重なり合わずに異なる径方向（計８方向）に延びている。これら８つの凸部群２３Ａ～２３Ｈは、最大幅が同一である。第１～第８の直線ＬＢ１～ＬＢ８の交点が中心点であり、中心点およびその近傍部分が中心部である。第１～第８の直線ＬＢ１～ＬＢ８は、４５°等間隔で放射状に延びている。

[0037] １つの中心部から延びる凸部群の数は適宜変更することができ、例えば図１５に示すパターン４のように、複数の凸部群は、１つの中心部から互いに重なり合わずに径方向に延びた３６個の凸部群とすることもできる。この場合、各凸部群の中心線は、１０°等間隔で放射状に延びている。図１５の右下の図は、中心点およびその近傍の部分拡大図である。

[0038] 互いに隣り合う第１の凸部群と第２の凸部群に着目し、第１の凸部群において、間隔を空けて複数形成された凸部の曲部が連なる方向を第１の直線方向とし、第２の凸部群において、間隔を空けて複数形成された凸部の前記曲部が連なる方向を第２の直線方向とし、第１の直線方向と第２の直線方向とのなす角をθとする。

立体的視認効果の観点から、θは、好ましくは１０～１７０°、より好ましくは４５～１３５°、さらに好ましくは８０～１００°、特に好ましくは９０°である。

また、第１の凸部群と第２の凸部群との境界線が、第１の直線方向と第２の直線方向との交点から延びる第１の直線方向と第２の直線方向との二等分線または二等分線から±θ／４の範囲内の角度の直線に対して平行であることが好ましい。

このようにすることで、異なる方向に沿って形成された互いに隣り合う第１の凸部群と第２の凸部群とを違和感なく自然に繋ぐことができ、立体的視認が効果的となる。

[0039] 図１３に示す態様では、例えば、第１の凸部群は凸部群２２Ａであり、第２の凸部群は凸部群２２Ｂであり、第１の直線方向は直線ＬＡ１の方向、第２の直線方向は直線ＬＡ２の方向であり、第１の凸部群と第２の凸部群との境界線は直線ＭＡ１の方向であることができる。この態様において、θは９０°である。この態様では、複数の凸部群２２Ａ～２２Ｄの最大幅が同一であるので、第１の凸部群と第２の凸部群との境界線ＭＡ１は、第１の直線方向と第２の直線方向との交点から延びる第１の直線方向と第２の直線方向との二等分線ＮＡ１と一致することができる。

[0040] 図１４に示す態様では例えば、第１の凸部群は凸部群２３Ａであり、第２の凸部群は凸部群２３Ｂであり、第１の直線方向は直線ＬＢ１の方向、第２の直線方向は直線ＬＢ２の方向であり、第１の凸部群と第２の凸部群との境界線は直線ＭＢ１の方向であることができる。この態様において、θは４５°である。この態様においても、複数の凸部群２３Ａ～２３Ｈの最大幅が同一であるので、第１の凸部群と第２の凸部群との境界線ＭＢ１は、第１の直線方向と第２の直線方向との交点から延びる第１の直線方向と第２の直線方向との二等分線ＮＢ１と一致することができる。

[0041] 図１６に示す態様のパターン２Ｙは、図１３に示す態様のパターン２Ｘにおいて、凸部群２２Ｂ、２２Ｄの最大幅を凸部群２２Ａ、２２Ｃの最大幅よりも小さくした例である。この場合、第１の凸部群と第２の凸部群との境界線ＭＡ１は、第１の直線方向と第２の直線方向との交点から延びる第１の直線方向と第２の直線方向との二等分線ＮＡ１を平行移動させた直線となる。

[0042] 図１３～図１６に示す態様のように、個々の凸部２１の末端部２１Ｅ（図１３参照）は平面視にて、曲げ角度が１０５～１６５°の曲部であることが好ましい。個々の凸部２１の末端部２１Ｅを曲部とすることで、凸部の形成部分と非形成部分が自然に繋がったように視認され、好ましい。

[0043] 図３に示す第３実施形態の積層体１Ｃのように、透光性基材１１と凹凸層２０との間に加飾層４０を設けてもよい。

加飾層４０は意匠性を高めるための層であり、色、模様、パターン等を有

する透光性の層である。加飾層４０の形成方法は特に制限されず、例えば、光硬化性樹脂を含む光硬化型インクを用いて、スクリーン印刷、インクジェット印刷等の公知方法により印刷する方法が好ましい。加飾層４０は例えば、白黒またはカラーの印刷層であることができる。例えば、加飾層４０として木目模様を印刷することで、高コストな天然素材である木材を用いることなく、低コストで木材を用いたような積層体を提供することができる。

第３実施形態の積層体１Ｃは、第２実施形態の積層体１Ｂと同様の基本構成を有し、第２実施形態の積層体１Ｂと同様の作用効果を奏することができる。第３実施形態の積層体１Ｃは、加飾層４０を有することで、意匠性をより高めることが可能である。

反射層３０を有する第３実施形態の積層体１Ｃでは、第２実施形態の積層体１Ｂと同様、透光性基材１１側から入射した光が凹凸層２０の表面凹凸と反射層３０との界面で反射され、反射像が視認される。第３実施形態の積層体１Ｃにおいて、第１実施形態の積層体１Ａと同様、反射層３０を設けずに、透光性基材１１側から入射した光を凹凸層２０の表面凹凸と空気との界面で反射させるようにしてもよい。

[0044] 加飾層４０の形成位置は、適宜変更することができる。例えば、図４に示す第４実施形態の積層体１Ｄのように、反射層３０の上に加飾層４０を形成してもよい。この場合、加飾層４０を透光性基材１１側より視認できるように、反射層３０は透光性を有することが好ましい。

第４実施形態の積層体１Ｄは、第２実施形態の積層体１Ｂと同様の基本構成を有し、第２実施形態の積層体１Ｂと同様の作用効果を奏することができる。

[0045] また、図５に示す第５実施形態の積層体１Ｅのように、透光性基材１１と凹凸層２０との間に第１の加飾層４０を設け、さらに反射層３０の上に第２の加飾層４１を形成してもよい。

第５実施形態の積層体１Ｅは、第３実施形態の積層体１Ｃと同様の基本構成を有し、第３実施形態の積層体１Ｃと同様の作用効果を奏することができ

る。第５実施形態の積層体１Ｅは、２つの加飾層４０、４１を有することで、意匠性をより高めることができる。

[0046] 図６に示す第６実施形態の積層体１Ｆ、図７に示す第７実施形態の積層体１Ｇ、および図８に示す第８実施形態の積層体１Ｈは、透光性基材１１の一方の面（図示上面）上に凹凸層２０、反射層３０、および必要に応じて加飾層４０、４１を形成した予備積層体ＰＬ１～ＰＬ３と、透光性部材１２とが、透光性樹脂膜５０を介して貼着されたものである。透光性樹脂膜５０は、接着膜または粘着膜である。

透光性基材１１としては、上記したように、ガラス板、透光性樹脂板、透光性樹脂フィルム、これらの組合せ等が挙げられる。透光性部材１２としては透光性基材１１と同様の材料を使用することができる。透光性基材１１として透光性樹脂フィルムを用いる場合、いわゆるロールトゥロール（Ｒｏｌｌ ｔｏ Ｒｏｌｌ）プロセスにより予備積層体ＰＬを低コストに製造することが可能である。

[0047] 透光性樹脂膜５０用の材料としては、エチレン・酢酸ビニル共重合体（ＥＶＡ）、ポリビニルブチラール（ＰＶＢ）等のポリビニルアセタール、アイオノマー等の１種以上の熱可塑性樹脂を含む合わせガラスの中間膜用の接着材料；アクリル系、ゴム系、ウレタン系、シリコーン系等の粘着性材料が好ましく用いられる。

透光性樹脂膜５０用の材料の形態は好ましくは、ＥＶＡフィルム、ＰＶＢフィルム、アイオノマーフィルム等の熱可塑性樹脂フィルム；アクリル系、ゴム系、ウレタン系、シリコーン系等の透明粘着性フィルムである。フィルムを用いることで、予備積層体ＰＬ１～ＰＬ３と透光性部材１２とを簡易に接着することができる。

なお、粘着剤を用いる場合、通常の使用環境下（常温常圧環境下）で透光性部材１２の着脱を行うことができる。

透光性樹脂膜５０は単層構造でも２層以上の複層構造であってもよい。透光性樹脂膜５０は接着膜と粘着膜の積層構造であってもよい。例えば、熱可

塑性のＥＶＡフィルムの表面に、アクリル系、ゴム系、シリコーン系等の粘着膜が形成された積層構造の膜では、ＥＶＡ膜が有する高い密着性と粘着膜が有する再剥離性（繰り返し貼着／剥離できる性質）とを有することができる。

[0048] 透光性樹脂膜５０は必要に応じて、着色剤を含むことができる。この場合、積層体は加飾層の色と透光性樹脂膜の色とが合わさった色を呈することができる。加飾層と透光性樹脂膜の色を自由に組み合わせることで、積層体の色の設計自由度が高まり、カラーバリエーションの展開も可能となる。着色剤としては公知のものを使用でき、顔料、染料、これらの組合せが挙げられる。

透光性樹脂膜５０は必要に応じて、紫外線（ＵＶ）吸収剤を含むことができる。ＵＶ吸収剤により凹凸層２０、反射層３０、および加飾層４０、４１の紫外線による劣化を防ぐことできる。

[0049] 図６に示す第６実施形態の積層体１Ｆでは、透光性部材１２側（図示上側）が観察者側である。積層体１Ｆでは、透光性部材１２側から入射した光が凹凸層２０の表面凹凸と反射層３０との界面で反射され、反射像が視認される。第６実施形態の積層体１Ｆは、第４実施形態の積層体１Ｄと同様の基本構成を有し、第４実施形態の積層体１Ｄと同様の作用効果を奏することができる。

図７に示す第７実施形態の積層体１Ｇのように、透光性基材１１の一方の面（図示上面）上に加飾層４０、凹凸層２０、反射層３０を順次形成して予備積層体としてもよい。

図８に示す第８実施形態の積層体１Ｈのように、透光性基材１１の一方の面（図示上面）上に第１の加飾層４０、凹凸層２０、反射層３０、第２の加飾層４１を順次形成して予備積層体としてもよい。

[0050] 第１～第８実施形態の積層体１Ａ～１Ｈは、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて、適宜設計変更が可能である。

凹凸層２０、反射層３０、加飾層４０、４１、透光性樹脂膜５０は、必要

に応じて、任意の添加剤を含むことができる。

積層体１Ａ～１Ｈは、必要に応じて、上記以外の任意の要素を含むことができ、また、適宜構成を変更することが可能である。

例えば、図１７に示す積層体１Ｉのように、観察者側から順に、透光性部材１２、透光性樹脂膜５０、透光性基材１１、凹凸層２０を備える積層体であってもよい。

また、図１８に示す積層体１Ｊのように、観察者側から順に、透光性部材１２、透光性樹脂膜５０、透光性基材１１、凹凸層２０、反射層３０を備える積層体であってもよい。

[0051] また、図１９に示す積層体１Ｋのように、観察者側から順に、透光性部材１２、透光性樹脂膜５０、加飾層４０、透光性基材１１、凹凸層２０、反射層３０を備える積層体であってもよい。

また、図２０に示す積層体１Ｌのように、観察者側から順に、透光性部材１２、透光性樹脂膜５０、反射層３０、凹凸層２０、透光性基材１１、加飾層４０を備える積層体であってもよい。

また、図２１に示す積層体１Ｍのように、観察者側から順に、透光性部材１２、透光性樹脂膜５０、透光性基材１１、凹凸層２０、加飾層４０を備える積層体であってもよい。

[0052] また、図２２に示す積層体１Ｎのように、観察者側から順に、透光性部材１２、透光性樹脂膜５０、透光性基材１１、凹凸層２０、加飾層４０、反射層３０を備える積層体であってもよい。

積層体は、平面視において、加飾層４０が凹凸層２０の形成されていない領域に形成されてもよい。そのように加飾層４０が形成されることにより、表面が着色されたガラスに彫刻を入れた、着色層のある切子ガラスのような外観が得られ、意匠性が高くなる。

また、着色層のある切子ガラスは表面全体が着色されたガラスに彫刻を入れることにより製造される場合が多いため、積層体は、平面視において、加飾層４０が凹凸層２０の形成されていない全ての領域に形成されてもよい。

そのように加飾層４０が形成されることにより、着色層のある切子ガラスに似た外観の積層体が得られる。

実施例

[0053] 以下に、実施例に基づいて本発明について説明するが、本発明は、これらに限定されるものではない。なお、各例で用いた材料の略号および機器などは、以下の通りである。

＜ガラス板＞

（Ｇ１）フロートガラス板（縦１０ｃｍ×横１０ｃｍ×厚み１．８ｍｍ、屈折率１．５２、ＡＧＣ社製「ＦＬ２」）。

[0054] ＜熱可塑性樹脂フィルム＞

（Ｆ１）ＥＶＡフィルム（縦１０ｃｍ×横１０ｃｍ×厚み０．４ｍｍ、ブリジストン社製「ＡＢ膜」）、

（Ｆ２）ポリエチレンテレフタレート（ＰＥＴ）フィルム（縦１０ｃｍ×横１０ｃｍ×厚み１２５μｍ、プリンタペーパープロ社製）。

（Ｆ３）ポリカーボネートフィルム（縦１０ｃｍ×横１０ｃｍ×厚み５０μｍ、エスカーボシート社製「Ｃ０００」）。

＜透明両面テープ＞

（Ｔ１）透明両面テープ（縦１０ｃｍ×横１０ｃｍ×厚み５０μｍ、日栄化工社製「Ｇ２５」）。

＜ＵＶプリンター＞

ミマキエンジニアリング社製、ＵＪＦ-６０４２ＭｋＩＩ。

[0055] ［例１－１～１－２４］

例１－１～１－２４の各例においては、ＵＶプリンターを使用し、印刷条件を変えて、ガラス板（Ｇ１）のほぼ全面に屈折率が１．５１のクリアーインク（ミマキエンジニアリング社製、ＬＨ－１００－ＣＬ－ＢＡ）を用いて印刷を行い、図１Ａに示したような積層構造を有する、透明凹凸印刷層（Ｐ１）（（Ｐ１－１）～（Ｐ１－２４）のうちいずれか）／ガラス板（Ｇ１）の積層体を得た。

[0056] これらの例において、印刷パターンは、平面視にて、複数の曲部を有するライン状の凸部が間隔を空けて複数形成されたパターンとした。具体的には、図９Ａ～図９Ｃに示したような、平面視にて、曲部を介してなめらかに接続された第１の方向（図示斜め右上方向）に向かう第１の直線部と第２の方向（図示斜め右下方向）に向かう第２の直線部とからなるパターンを図示左右方向に連続的に繰り返し有するライン状の複数の凸部が、等ピッチで図示上下方向に周期的に形成されたパターンとした。

[0057] 各例においては、表１に示すように、１本のライン状の凸部の曲げの回数、直線長さ（第１の直線部および第２の直線部の長さ（これらの長さは同一））（ｍｍ）、互いに隣り合う曲部の極点間の距離（Ｄ）（ｍｍ）、曲部の曲率半径（Ｒ）（ｍｍ）、曲部の曲率半径（Ｒ）に対する直線長さの比（直線長さ／Ｒ）、曲部の曲率半径（Ｒ）に対する互いに隣り合う曲部の極点間の距離（Ｄ）の比（Ｄ／Ｒ）、凸部の曲げ角度（曲部を介して接続された第１の直線部と第２の直線部とのなす角度）（°）、凸部の線幅（Ｌ）（μｍ）、複数の凸部（Ｓ）の間隔（μｍ）、凸部の線幅（Ｌ）に対する複数の凸部の間隔（Ｓ）の比（Ｓ／Ｌ）、および凸部の高さ（Ｈ）（μｍ）の印刷条件を設定した。

[0058] 各例において得られた積層体を透明凹凸印刷層（Ｐ１）（（Ｐ１－１）～（Ｐ１－２４）のうちいずれか）側とガラス板（Ｇ１）側から目視して、下記基準にて立体視のレベルを評価した。

〇（良）：光源および／または観察者の位置に関係なく、透明凹凸印刷層（Ｐ１）に含まれる複数の凸部の曲部が連なる部分が手前側または奥側に膨らんでいるように立体的に視認され、ガラス厚以上の奥行が感じられ、意匠性が高かった。

△（可）：光源および／または観察者の位置により、透明凹凸印刷層（Ｐ１）に含まれる複数の凸部の曲部が連なる部分が手前側または奥側に膨らんでいるように立体的に視認され、ガラス厚以上の奥行が感じられる場合があった。

×（不良）：透明凹凸印刷層（Ｐ１）に含まれる複数の凸部の曲部が連なる部分が立体的に視認されなかった。

評価結果を表１に示す。

[0059]

[表1]

	透明凹凸印刷層	曲げの回数	直線長さ (mm)	極点間の距離D (mm)	曲率半径 R (mm)	直線長さ/R (-)	D/R (-)	曲げ角度 (°)	線幅L (μm)	間隔S (μm)	S/L (-)	高さH (μm)	立体視
例1-1	P1-1	9	10.0	13.1	2.0	5.0	6.6	90	100	50	0.5	10-20	○
例1-2	P1-2	9	10.0	13.1	2.0	5.0	6.6	90	100	100	1.0	10-20	○
例1-3	P1-3	9	10.0	13.1	2.0	5.0	6.6	90	100	300	3.0	10-20	○
例1-4	P1-4	9	10.0	13.1	2.0	5.0	6.6	90	100	1000	10.0	10-20	△
例1-5	P1-5	9	10.0	13.1	2.0	5.0	6.6	90	100	3000	30.0	10-20	×
例1-6	P1-6	9	0.0	11.0	7.0	0.0	1.6	90	100	50	0.5	10-20	△
例1-7	P1-7	9	4.0	11.9	5.0	0.8	2.4	90	100	50	0.5	10-20	○
例1-8	P1-8	9	12.0	13.6	1.0	12.0	13.6	90	100	50	0.5	10-20	○
例1-9	P1-9	9	13.0	13.8	0.5	26.0	27.6	90	100	50	0.5	10-20	○
例1-10	P1-10	9	13.4	13.9	0.3	44.7	46.2	90	100	50	0.5	10-20	○
例1-11	P1-11	9	13.8	14.0	0.1	138.0	139.6	90	100	50	0.5	10-20	△
例1-12	P1-12	9	10.0	11.0	2.0	5.0	5.5	30	100	50	0.5	10-20	△
例1-13	P1-13	9	10.0	11.7	2.0	5.0	5.9	50	100	50	0.5	10-20	○
例1-14	P1-14	9	10.0	12.4	2.0	5.0	6.2	70	100	50	0.5	10-20	○
例1-15	P1-15	9	10.0	13.8	2.0	5.0	6.9	110	100	50	0.5	10-20	○
例1-16	P1-16	9	10.0	14.5	2.0	5.0	7.3	130	100	50	0.5	10-20	○
例1-17	P1-17	9	10.0	15.2	2.0	5.0	7.6	150	100	50	0.5	10-20	△
例1-18	P1-18	9	10.0	15.9	2.0	5.0	8.0	170	100	50	0.5	10-20	×
例1-19	P1-19	1	50.0	65.7	10.0	5.0	6.6	90	100	50	0.5	10-20	○
例1-20	P1-20	4	20.0	26.3	4.0	5.0	6.6	90	100	50	0.5	10-20	○
例1-21	P1-21	19	5.0	6.6	1.0	5.0	6.6	90	100	50	0.5	10-20	○
例1-22	P1-22	39	2.5	3.3	0.5	5.0	6.6	90	100	50	0.5	10-20	○
例1-23	P1-23	9	10.0	13.1	2.0	5.0	6.6	90	150	50	0.3	70-80	○
例1-24	P1-24	9	10.0	13.1	2.0	5.0	6.6	90	150	50	0.3	140-150	○

[0060] 凹凸層は平面視にて、曲げ角度が３０～１５０°である複数の曲部を有するライン状の凸部が間隔を空けて複数形成されたパターンを有し、凸部の線幅（Ｌ）に対する複数の凸部の間隔（Ｓ）の比（Ｓ／Ｌ）が１０以下であるときに、透明凹凸印刷層（Ｐ１）側、ガラス板（Ｇ１）側のどちらから目視しても、透明凹凸印刷層（Ｐ１）に含まれる複数の凸部の曲部が連なる部分が手前側または奥側に膨らんでいるように立体的に視認され、ガラス厚以上の奥行が感じられ、意匠性が高かった。

また、曲部の曲率半径（Ｒ）に対する互いに隣り合う曲部の極点間の距離（Ｄ）の比（Ｄ／Ｒ）が１５０以下であるときに、立体視感が増し、ガラス厚以上の奥行が感じられ、より意匠性が高かった。

特に、凸部の線幅（Ｌ）に対する複数の凸部の間隔（Ｓ）の比（Ｓ／Ｌ）が３以下であり、曲部の曲率半径（Ｒ）に対する互いに隣り合う曲部の極点間の距離（Ｄ）の比（Ｄ／Ｒ）が０．１～５０であり、曲部の曲げ角度が５０～１３０°であるときに、立体視感が増し、ガラス厚以上の奥行が感じられ、より意匠性が高かった。

[0061] ［例２］

例１－８で得られた積層体の透明凹凸印刷層（Ｐ１－８）上に、スパッタ法により反射層としてＡｌを１００ｎｍ厚成膜して、図２に示したような積層構造を有する、Ａｌ反射層（Ｒ１）／透明凹凸印刷層（Ｐ１－８）／ガラス板（Ｇ１）の積層体を得た。得られた積層体について、立体視のレベルを目視評価した。

得られた積層体は、Ａｌ反射層（Ｒ１）側、ガラス板（Ｇ１）側のどちらから目視しても、透明凹凸印刷層（Ｐ１）に含まれる複数の凸部の曲部が連なる部分が手前側または奥側に膨らんでいるように立体的に視認され、ガラス厚以上の奥行が感じられ、意匠性が高かった。得られた積層体は、例１－８で得られた積層体に対して、透明凹凸印刷に沿った反射が強くなり、透明凹凸印刷層（Ｐ１）上にその表面凹凸に沿って反射層として反射率の高い金属層を形成することで、立体視感を強調できることが分かった。

[0062] 図９Ａはカメラ「ＴＯＵＧＨ　ＴＧ－５」（オリンパス社製）を用い、また、図９Ｂおよび図９Ｃは光学顕微鏡「ＶＨＸ－Ｓ１５」（キーエンス社製）を用いて、倍率を変えて例２で得られた積層体を撮像して得られた表面写真である。図９Ａでは図示上下方向に複数の第１の直線部が連なった部分は相対的に明るく、複数の第２の直線部が連なった部分は相対的に暗く、明暗のストライプが見られた。図示上下方向に複数の曲部が連なった部分は明暗のストライブの間にあり、手前側または奥側に膨らんでいるように立体的に視認され、ガラス厚以上の奥行が感じられた。

[0063] ［例３］

例１－８で得られた積層体の透明凹凸印刷層（Ｐ１－８）上に、スパッタ法により反射層としてＺｎＯ（屈折率：２．０）を６０ｎｍ厚成膜して、図２に示したような積層構造を有する、ＺｎＯ反射層（Ｒ２）／透明凹凸印刷層（Ｐ１）／ガラス板（Ｇ１）の積層体を得た。得られた積層体について、立体視のレベルを目視評価した。

得られた積層体は、ＺｎＯ反射層（Ｒ２）側、ガラス板（Ｇ１）側のどちらから目視しても、透明凹凸印刷層（Ｐ１）に含まれる複数の凸部の曲部が連なる部分が手前側または奥側に膨らんでいるように立体的に視認され、ガラス厚以上の奥行が感じられ、意匠性が高かった。得られた積層体は、例１－１で得られた積層体に対して、透明凹凸印刷に沿った反射が強くなり、透明凹凸印刷層（Ｐ１）上にその表面凹凸に沿って反射層として透明凹凸印刷層との屈折率差の大きい金属酸化物層を形成することで、立体視感を強調できることが分かった。

[0064] ［例４］

ガラス板（Ｇ１）上にＵＶプリンターを使用し、木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）を形成した。その上に例１－１と同様にして透明凹凸印刷層（Ｐ１－８）を形成し、透明凹凸印刷層（Ｐ１－８）／木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）／ガラス板（Ｇ１）の積層体を得た。得られた積層体について、立体視のレベルを目視評価した。

得られた積層体をガラス板（Ｇ１）側から目視したとき、木目柄の着色印刷は、透明凹凸印刷層（Ｐ１）に含まれる複数の凸部の曲部が連なる部分が手前側または奥側に膨らんでいるように立体的に視認され、ガラス厚以上の奥行が感じられ、意匠性が高かった。

[0065] ［例５］

例４で得られた積層体の透明凹凸印刷層（Ｐ１－８）上に、スパッタ法により反射層としてＡｌを１００ｎｍ厚成膜して、図３に示したような積層構造を有する、Ａｌ反射層（Ｒ１）／透明凹凸印刷層（Ｐ１）／木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）／ガラス板（Ｇ１）の積層体を得た。得られた積層体について、立体視のレベルを目視評価した。

得られた積層体をガラス板（Ｇ１）側から目視したとき、木目柄の着色印刷は、透明凹凸印刷層（Ｐ１－８）に含まれる複数の凸部の曲部が連なる部分が手前側または奥側に膨らんでいるように立体的に視認され、ガラス厚以上の奥行が感じられ、意匠性が高かった。得られた積層体は、例４で得られた積層体に対して、透明凹凸印刷に沿った反射が強くなり、木目柄のコントラストの向上が見られ、透明凹凸印刷層（Ｐ１－８）上にその表面凹凸に沿って反射層として反射率の高い金属層を形成することで、立体視感を強調できることが分かった。

[0066] ［例６］

例１－８で得られた積層体の透明凹凸印刷層（Ｐ１－８）上に、ＵＶプリンターを使用し、木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）を形成して、木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）／透明凹凸印刷層（Ｐ１）／ガラス板（Ｇ１）の積層体を得た。得られた積層体について、立体視のレベルを目視評価した。

得られた積層体は、ガラス板（Ｇ１）側から目視したとき、例１－１で得られた積層体と比較して相対的に立体視感の低下が見られた。これは、本来視認させたい透明凹凸印刷層の表面での反射によって得られる立体的な反射像が、木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）の不規則な凹凸表面の反射によって乱されるためと考えられる。着色印刷加飾層を設ける場合には、図４に示し

たように、透明凹凸印刷層に沿って反射層を形成し、その上に、着色印刷加飾層を形成することが好ましいことが分かった。

[0067] ［例７］

例２で得られた積層体の反射層（Ｒ１）上に、ＵＶプリンターを使用して木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）を形成して予備積層体を得た。この予備積層体の木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）上に、ＥＶＡフィルム（Ｆ１）とガラス板（Ｇ１）とを順次重ねて仮積層体を得た。この仮積層体をフィルムの袋の中に入れ、真空中で袋の口を加熱により封止して真空パックを作り、それを１００℃で２時間加熱圧着した。加熱圧着後の積層体を袋から取り出し、図６に示したような積層構造を有する、ガラス板（Ｇ１）／ＥＶＡフィルム（Ｆ１）／木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）／ＡＩ反射層（Ｒ１）／透明凹凸印刷層（Ｐ１－８）／ガラス板（Ｇ１）の積層体を得た。得られた積層体について、立体視のレベルを目視評価した。

得られた積層体をＥＶＡフィルム（Ｆ１）上に重ねたガラス板（Ｇ１）側から目視したとき、木目柄の着色印刷は、透明凹凸印刷層（Ｐ１）に含まれる複数の凸部の曲部が連なる部分が手前側または奥側に膨らんでいるように立体的に視認され、ガラス厚以上の奥行が感じられ、意匠性が高かった。

[0068] ［例８］

ＡＩ反射層（Ｒ１）を例３で形成したＺｎＯ反射層（Ｒ２）に変更した以外は例７と同様にして、図５に示したような積層構造を有する、ガラス板（Ｇ１）／ＥＶＡフィルム（Ｆ１）／木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）／ＺｎＯ反射層（Ｒ２）／透明凹凸印刷層（Ｐ１－８）／ガラス板（Ｇ１）の積層体を得た。得られた積層体について、立体視のレベルを目視評価した。

得られた積層体をＥＶＡフィルム（Ｆ１）上に重ねたガラス板（Ｇ１）側から目視したとき、木目柄の着色印刷は、透明凹凸印刷層（Ｐ１）に含まれる複数の凸部の曲部が連なる部分が手前側または奥側に膨らんでいるように立体的に視認され、ガラス厚以上の奥行が感じられ、意匠性が高かった。

[0069] ［例９］

表面に透明凹凸印刷層（Ｐ１）を形成する透光性基材としてガラス板（Ｇ１）の代わりにＰＥＴフィルム（Ｆ２）を用いた以外は例８と同様にして、図５に示したような積層構造を有する、ガラス板（Ｇ１）／ＥＶＡフィルム（Ｆ１）／木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）／ＺｎＯ反射層（Ｒ２）／透明凹凸印刷層（Ｐ１－８）／ＰＥＴフィルム（Ｆ２）の積層体を得た。

得られた積層体をガラス板（Ｇ１）側から目視したとき、木目柄の着色印刷は、透明凹凸印刷層（Ｐ１）に含まれる複数の凸部の曲部が連なる部分が手前側または奥側に膨らんでいるように立体的に視認され、ガラス厚以上の奥行が感じられ、意匠性が高かった。

[0070] ［例１０］

例１－８で得られた積層体の透明凹凸印刷層（Ｐ１－８）上に、スパッタ法により反射層としてＺｎＯ（屈折率：２．０）を６０ｎｍ厚成膜し、ＵＶプリンターを使用して木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）を形成して、木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）／ＺｎＯ反射層（Ｒ２）／透明凹凸印刷層（Ｐ１）／ガラス板（Ｇ１）の積層体を得た。得られた積層体について、立体視のレベルを目視評価した。

得られた積層体をガラス板（Ｇ１）側から目視したとき、木目柄の着色印刷の手前で透明凹凸印刷層（Ｐ１）に含まれる複数の凸部の曲部が連なる部分が手前側または奥側に膨らんでいるように立体的に視認され、ガラス厚以上の奥行が感じられ意匠性が高かった。

[0071] ［例１１］

例３で得られた積層体の反射層（Ｒ２）上に、ＵＶプリンターを使用して木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）を形成して、木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）／ＺｎＯ反射層（Ｒ２）／透明凹凸印刷層（Ｐ１－８））／木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）／ガラス板（Ｇ１）の積層体を得た。得られた積層体について、立体視のレベルを目視評価した。

得られた積層体をガラス板（Ｇ１）側から目視したとき、木目柄の着色印刷は、透明凹凸印刷層（Ｐ１－８）に含まれる複数の凸部の曲部が連なる部

分が手前側または奥側に膨らんでいるように立体的に視認され、ガラス厚以上の奥行が感じられ、意匠性が高かった。

[0072] ［例１２］

例４で得られた積層体の透明凹凸印刷層（Ｐ１－８）上に、スパッタ法により反射層としてＺｎＯ（屈折率：２．０）を６０ｎｍ厚成膜して、予備積層体を得た。この予備積層体の木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）上に、ＥＶＡフィルム（Ｆ１）とガラス板（Ｇ１）とを順次重ねて仮積層体を得た。この仮積層体をフィルムの袋の中に入れ、真空中で袋の口を加熱により封止して真空パックを作り、それを１００℃で２時間加熱圧着した。加熱圧着後の積層体を袋から取り出し、図７に示したような積層構造を有する、ガラス板（Ｇ１）／ＥＶＡフィルム（Ｆ１）／ＺｎＯ反射層（Ｒ２）／透明凹凸印刷層（Ｐ１－８）／木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）／ガラス板（Ｇ１）の積層体を得た。得られた積層体について、立体視のレベルを目視評価した。

得られた積層体をＥＶＡフィルム（Ｆ１）上に重ねたガラス板（Ｇ１）側から目視したとき、木目柄の着色印刷の手前で透明凹凸印刷層（Ｐ１）に含まれる複数の凸部の曲部が連なる部分が手前側または奥側に膨らんでいるように立体的に視認され、ガラス厚以上の奥行が感じられ、意匠性が高かった。

[0073] ［例１３］

例４で得られた積層体の透明凹凸印刷層（Ｐ１－８）上に、スパッタ法により反射層としてＺｎＯ（屈折率：２．０）を６０ｎｍ厚成膜して、ＵＶプリンターを使用して木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）を形成して、予備積層体を得た。この予備積層体の木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）上に、ＥＶＡフィルム（Ｆ１）とガラス板（Ｇ２）とを順次重ねて仮積層体を得た。この仮積層体をフィルムの袋の中に入れ、真空中で袋の口を加熱により封止して真空パックを作り、それを１００℃で２時間加熱圧着した。加熱圧着後の積層体を袋から取り出し、図８に示したような積層構造を有する、ガラス板（Ｇ１）／ＥＶＡフィルム（Ｆ１）／木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）／Ｚｎ

Ｏ反射層（Ｒ２）／透明凹凸印刷層（Ｐ１）／木目柄の着色印刷加飾層（Ｐ２）／ガラス板（Ｇ１）の積層体を得た。得られた積層体について、立体視のレベルを目視評価した。

得られた積層体をＥＶＡフィルム（Ｆ１）上に重ねたガラス板（Ｇ１）側から目視したとき、木目柄の着色印刷は、透明凹凸印刷層（Ｐ１）に含まれる複数の凸部の曲部が連なる部分が手前側または奥側に膨らんでいるように立体的に視認され、ガラス厚以上の奥行が感じられ、意匠性が高かった。

[0074] ［例１４～１６］

ＵＶプリンターを使用し、ガラス板（Ｇ１）上に、屈折率が１．５１のクリアーインク（ＬＨ－１００－ＣＬ－ＢＡ）を用いて、図１３（例１４）、図１４（例１５）、または図１５（例１６）に示したパターンの透明凹凸印刷層（（Ｐ１４）～（Ｐ１６）のうちいずれか）を形成し、透明凹凸印刷層（（Ｐ１４）～（Ｐ１６）のうちいずれか）／ガラス板（Ｇ１）の積層体を得た。

[0075] 透明凹凸印刷層（Ｐ１４）～（Ｐ１６）は、平面視にて、曲部を介してなめらかに接続された第１の方向に向かう第１の直線部と第２の方向に向かう第２の直線部とからなるライン状の複数の凸部が、等ピッチで周期的に形成された複数の凸部群を有する。

透明凹凸印刷層（Ｐ１４）～（Ｐ１６）はそれぞれ、１つの中心部から互いに重なり合わずに異なる複数の径方向に放射状に延びる４個（例１４）、８個（例１５）、３６個（例１６）の凸部群を含む。

これらの例において、互いに隣り合う第１の凸部群と第２の凸部群に着目し、第１の凸部群において、間隔を空けて複数形成された凸部の曲部が連なる方向を第１の直線方向とし、第２の凸部群において、間隔を空けて複数形成された凸部の曲部が連なる方向を第２の直線方向とし、第１の直線方向と第２の直線方向とのなす角をθとしたとき、θはそれぞれ、９０°（例１４）、４５°（例１５）、１０°（例１６）である。

これらの例において、各凸部群の最大幅W_{max}は２．５ｍｍとした。また、

各凸部群の径方向長さＲはそれぞれ、５ｍｍ（例１４）、１０ｍｍ（例１５）、３０ｍｍ（例１６）とした。

これらの例では、第１の凸部群と第２の凸部群との境界線が、第１の直線方向と第２の直線方向との交点から延びる第１の直線方向と第２の直線方向との二等分線に一致する。

[0076] 各例についてそれぞれ、１本のライン状の凸部の各種データを表２に示す。

なお、これらの例では、１つの凸部群内でも、凸部の長さが変化する部分があるため、１つの凸部群内で、同じ長さで複数並んだ部分の凸部のデータを記載してある。

また、これらの例では、末端部を曲部としたので、「互いに隣り合う曲部」として、第１の直線部と第２の直線部の間の曲部と一方の末端部の曲部を採用した。末端部の曲部の曲げ角度は、１３５°とした。

これらの例で得られた積層体はいずれも、ガラス板（Ｇ１）側から目視したとき、彫刻を入れた切子ガラスのような外観が得られ、意匠性が高かった。

[0077]

[表2]

	透明凹凸印刷層	直線長さ (mm)	極点間の距離D (mm)	曲率半径 R (mm)	直線長さ/R (-)	D/R (-)	曲げ角度 (°)	線幅L (μm)	間隔S (μm)	S/L (-)	高さH (μm)
例14	P14	1.35	1.7	0.25	5.4	7.0	90	100	100	1.0	10-20
例15	P15	1.35	1.7	0.25	5.4	7.0	90	100	100	1.0	10-20
例16	P16	1.35	1.7	0.25	5.4	7.0	90	100	100	1.0	10-20

[0078] ［例１７］

透明凹凸印刷層のパターンを図１３から図１６に示すものに変更した以外は例１４と同様にして、透明凹凸印刷層（Ｐ１７）／ガラス板（Ｇ１）の積層体を得た。

この例では、凸部群２２Ａ、２２Ｃの各凸部の設計は例１４と同様に設定

したまま、凸部群２２Ｂ、２２Ｄの各凸部の直線部の長さを０．６８ｍｍ短くすることで、凸部群２２Ｂ、２２Ｄの最大幅を凸部群２２Ａ、２２Ｃの最大幅よりも小さくした。なお、ここで言う各凸部の直線部の長さは、１つの凸部群内で、同じ長さで複数並んだ部分の凸部のデータである。この例では、図示するように、第１の凸部群と第２の凸部群との境界線ＭＡ１は、第１の直線方向と第２の直線方向との交点から延びる第１の直線方向と第２の直線方向との二等分線ＮＡ１を平行移動させた直線である。

このように設計して得られた積層体は、例１４～１６と同様、ガラス板（Ｇ１）側から目視したとき、彫刻を入れた切子ガラスのような外観が得られ、意匠性が高かった。

[0079] ［例１７～２０］

グラビア印刷により、ポリカーボネートフィルム（Ｆ３）上に、屈折率が１．５１のクリアーインク（ＬＨ－１００－ＣＬ－ＢＡ）を用いて、図１３に示したパターンの透明凹凸印刷層（（Ｐ１７）～（Ｐ２０）のいずれか）を形成し、透明凹凸印刷層（（Ｐ１７）～（Ｐ２０）のうちいずれか）／ポリカーボネートフィルム（Ｆ３）の積層体を得た。次に、これらの積層体のポリカーボネートフィルムの透明凹凸印刷層を形成した面とは反対側の面に透明両面テープ（Ｔ１）によりガラス板（Ｇ１）を空気が入らないように貼り合わせ、図１７に示したような積層構造を有する、透明凹凸印刷層（（Ｐ１７）～（Ｐ２０）のうちいずれか）／ポリカーボネートフィルム（Ｆ３）／透明両面テープ（Ｔ１）／ガラス板（Ｇ１）の積層体を得た。

[0080] 透明凹凸印刷層（Ｐ１７）～（Ｐ２０）は、平面視にて、曲部を介してなめらかに接続された第１の方向に向かう第１の直線部と第２の方向に向かう第２の直線部とからなるライン状の複数の凸部が、等ピッチで周期的に形成された複数の凸部群を有する。

透明凹凸印刷層（Ｐ１７）～（Ｐ２０）は、１つの中心部から互いに重なり合わずに異なる複数の径方向に放射状に延びる４個の凸部群を含む。

これらの例において、互いに隣り合う第１の凸部群と第２の凸部群に着目

し、第１の凸部群において、間隔を空けて複数形成された凸部の曲部が連なる方向を第１の直線方向とし、第２の凸部群において、間隔を空けて複数形成された凸部の曲部が連なる方向を第２の直線方向とし、第１の直線方向と第２の直線方向とのなす角をθとしたとき、θは９０°である。

これらの例において、各凸部群の最大幅W_{max}は２．５ｍｍとした。また、各凸部群の径方向長さＲはそれぞれ、５ｍｍ（例１４）、１０ｍｍ（例１５）、３０ｍｍ（例１６）とした。

[0081] これらの例では、第１の凸部群と第２の凸部群との境界線が、第１の直線方向と第２の直線方向との交点から延びる第１の直線方向と第２の直線方向との二等分線に一致する。

各例についてそれぞれ、１本のライン状の凸部の各種データを表３に示す。

なお、これらの例では、１つの凸部群内でも、凸部の長さが変化する部分があるため、１つの凸部群内で、同じ長さで複数並んだ部分の凸部のデータを記載してある。

また、これらの例では、末端部を曲部としたので、「互いに隣り合う曲部」として、第１の直線部と第２の直線部の間の曲部と一方の末端部の曲部を採用した。末端部の曲部の曲げ角度は、１３５°とした。

例１７～２０で得られた積層体をガラス板（Ｇ１）側から目視したとき、いずれも彫刻を入れた切子ガラスのような外観が得られ、意匠性が高かった。また、ガラス板（Ｇ１）が虹色を呈して見え、意匠性が高かった。この虹色は例１７、１８の積層体よりも例１９、２０の積層体においてコントラストが強く見えた。透明凹凸印刷層の凸部の線幅（Ｌ）および凸部の間隔（Ｓ）が小さくなるほど、虹色のコントラストが強くなることが確認できた。

[0082]

[表3]

	透明凹凸印刷層	直線長さ (mm)	極点間の距離D (mm)	曲率半径 R (mm)	直線長さ/R (-)	D/R (-)	曲げ角度 (°)	線幅L (μm)	間隔S (μm)	S/L (-)	高さH (μm)
例17	P17	1.5	2.0	0.2	7.6	10.0	90	50	30	0.6	20
例18	P18	1.5	2.0	0.2	7.6	10.0	90	30	30	1.0	10
例19	P19	1.5	2.0	0.2	7.6	10.0	90	30	3	0.1	10
例20	P20	1.5	2.0	0.2	7.6	10.0	90	5	3	0.6	2
例21	P19	1.5	2.0	0.2	7.6	10.0	90	30	3	0.1	10
例22	P19	1.5	2.0	0.2	7.6	10.0	90	30	3	0.1	10
例23	P19	1.5	2.0	0.2	7.6	10.0	90	30	3	0.1	10
例24	P19	1.5	2.0	0.2	7.6	10.0	90	30	3	0.1	10
例25	P19	1.5	2.0	0.2	7.6	10.0	90	30	3	0.1	10

[0083] ［例２１］

例１９で得られた積層体の透明凹凸印刷層（Ｐ１９）上に、スパッタ法により反射層としてＺｎＳ（屈折率：２．３）を５０ｎｍ厚成膜し、図１８に示したような積層構造を有する、ＺｎＳ反射層（Ｒ３）／透明凹凸印刷層（（Ｐ１９）／ポリカーボネートフィルム（Ｆ３）／透明両面テープ（Ｔ１）／ガラス板（Ｇ１）の積層体を得た。得られた積層体をガラス板（Ｇ１）側から目視したとき、彫刻を入れた切子ガラスのような外観が得られ、意匠性が高かった。また、得られた積層体は、例１９で得られた積層体に対して、透明凹凸印刷層に沿った反射が強くなり、立体視感が強調され、意匠性が高かった。

［例２２］

例１９と同様の方法により透明凹凸印刷層（Ｐ１９）／ポリカーボネートフィルム（Ｆ３）の積層体を得た。次に、透明凹凸印刷層（Ｐ１９）上に、スパッタ法により反射層としてＺｎＳ（屈折率：２．３）を５０ｎｍ厚成膜し、ＺｎＳ反射層（Ｒ３）／透明凹凸印刷層（（Ｐ１９）／ポリカーボネートフィルム（Ｆ３）を得た。次に、この積層体のポリカーボネートフィルム（Ｆ３）の透明凹凸印刷層（Ｐ１９）を形成した面とは反対側の面に、平面視において透明凹凸印刷層（Ｐ１９）が形成されていない領域にＵＶプリンターを用いて青色のカラー印刷加飾層（Ｐ３）を印刷し、ＺｎＳ反射層（Ｒ３）／透明凹凸印刷層（（Ｐ１９）／ポリカーボネートフィルム（Ｆ３）／カラー印刷加飾層（Ｐ３）の積層体を得た。次に、この積層体のカラー印刷加飾層（Ｐ３）上に透明両面テープ（Ｔ１）によりガラス板（Ｇ１）を空気が入らないように貼り合わせ、図１９に示したような積層構造を有する、ＺｎＳ反射層（Ｒ３）／透明凹凸印刷層（Ｐ１９）／ポリカーボネートフィルム（Ｆ３）／カラー印刷加飾層（Ｐ３）／透明両面テープ（Ｔ１）／ガラス板（Ｇ１）の積層体を得た。得られた積層体をガラス板（Ｇ１）側から目視したとき、表面が着色されたガラスに彫刻を入れた切子ガラスのように見え、意匠性が高かった。

［例２３］

例２２と同様の方法によりＺｎＳ反射層（Ｒ３）／透明凹凸印刷層（（Ｐ１９）／ポリカーボネートフィルム（Ｆ３）／カラー印刷加飾層（Ｐ３）を得た。次に、このＺｎＳ反射層（Ｒ３）上に透明両面テープ（Ｔ１）によりガラス板（Ｇ１）を空気が入らないように貼り合わせ、図２０に示したような積層構造を有する、ガラス板（Ｇ１）／透明両面テープ（Ｔ１）／ＺｎＳ反射層（Ｒ３）／透明凹凸印刷層（Ｐ１９）／ポリカーボネートフィルム（Ｆ３）／カラー印刷加飾層（Ｐ３）の積層体を得た。得られた積層体をガラス板（Ｇ１）側から目視したとき、着色されたガラスに彫刻を入れた着色層のある切子ガラスのような外観が得られ、意匠性が高かった。

［例２４］

例１９で得られた積層体の透明凹凸印刷層（Ｐ１９）のポリカーボネートフィルム（Ｆ３）がある面とは反対側の面に、平面視において透明凹凸印刷層（Ｐ１９）が形成されていない領域にＵＶプリンターを用いて青色のカラー印刷加飾層（Ｐ３）を印刷し、図２１に示したような積層構造を有する、カラー印刷加飾層（Ｐ３）／透明凹凸印刷層（Ｐ１９）／ポリカーボネートフィルム（Ｆ３）／透明両面テープ（Ｔ１）／ガラス板（Ｇ１）の積層体を得た。得られた積層体をガラス板（Ｇ１）側から目視したとき、表面が着色されたガラスに彫刻を入れた着色層のある切子ガラスのような外観が得られ、意匠性が高かった。

［例２５］

例２４で得られた積層体のカラー印刷加飾層（Ｐ３）上に、スパッタ法により反射層としてＺｎＳ（屈折率：２．３）を５０ｎｍ厚成膜し、図２２に示したような積層構造を有する、ＺｎＳ反射層（Ｒ３）／カラー印刷加飾層（Ｐ３）／透明凹凸印刷層（Ｐ１９）／ポリカーボネートフィルム（Ｆ３）／透明両面テープ（Ｔ１）／ガラス板（Ｇ１）の積層体を得た。得られた積層体をガラス板（Ｇ１）側から目視したとき、表面が着色されたガラスに彫刻を入れた着色層のある切子ガラスのような外観が得られ、意匠性が高かっ

た。また、得られた積層体は、例２４で得られた積層体に対して、透明凹凸印刷層に沿った反射が強くなり、立体視感が強調され、意匠性が高かった。

産業上の利用可能性

[0084] 本発明の積層体は、窓材、床材、壁材、天井材等の建築部材；テーブル天板等のインテリア部材；洗濯機、冷蔵庫等の白物家電の外装材；携帯電話、携帯情報端末（ＰＤＡ）等の電子機器等の用途に好ましく利用できる。

なお、２０１８年１月１２日に出願された日本特許出願２０１８－３１７７号および２０１８年７月２７日に出願された日本特許出願２０１８－１４１３４４号の明細書、特許請求の範囲、図面、及び要約書の全内容をここに引用し、本発明の明細書の開示として、取り入れるものである。

符号の説明

[0085] １Ａ～１Ｈ：積層体、１１：透光性基材、１２：透光性部材、２０：凹凸層、２１：凸部、２１Ａ～２１Ｃ：曲部の極点、３０：反射層、４０、４１：加飾層、５０：透光性樹脂膜、ＢＰ：曲部、ＣＰ：接続部、ＬＰ１：第１の直線部、ＬＰ２：第２の直線部

請求の範囲

[請求項1] 透光性基材と表面に複数の平面視ライン状の凸部を有する凹凸層とを含む積層体であって、

前記凹凸層は平面視にて、曲げ角度が３０～１５０°である曲部を有するライン状の前記凸部が間隔を空けて複数形成されたパターンを有し、かつ

前記凸部の線幅（Ｌ）に対する前記複数の凸部の間隔（Ｓ）の比（Ｓ／Ｌ）が１０以下であることを特徴とする積層体。

[請求項2] 前記凸部は、平面視にて、前記曲部を介してなめらかに接続された第１の方向に向かう第１の直線部と第２の方向に向かう第２の直線部とを含む、請求項１に記載の積層体。

[請求項3] 前記曲部の曲率半径に対する前記第１の直線部または前記第２の直線部の長さの比が１５０以下である、請求項２に記載の積層体。

[請求項4] 前記凸部の線幅（Ｌ）に対する前記複数の凸部の間隔（Ｓ）の比（Ｓ／Ｌ）が３以下であり、かつ

前記曲部の曲率半径に対する前記第１の直線部または前記第２の直線部の長さの比が０．１～５０であり、

前記曲部の曲げ角度が５０～１３０°である、請求項２または３に記載の積層体。

[請求項5] 前記凸部は、平面視にて、複数の前記曲部を有し、かつ

前記曲部の曲率半径（Ｒ）に対する互いに隣り合う前記曲部の極点間の距離（Ｄ）の比（Ｄ／Ｒ）が１５０以下である、請求項１～４のいずれか１項に記載の積層体。

[請求項6] 前記凹凸層の表面凹凸に沿って形成された反射層をさらに有する、請求項１～５のいずれか１項に記載の積層体。

[請求項7] 前記反射層は、前記凹凸層との屈折率差が０．４以上の高屈折率材料および／または金属を含む、請求項６に記載の積層体。

[請求項8] 前記反射層は、ＡｌおよびＡｇからなる群より選ばれる少なくとも

１種の金属、および／または、TiO_2、Nb_2O_5、およびZnOからなる群より選ばれる少なくとも１種の高屈折率材料を含む、請求項７に記載の積層体。

[請求項9] 前記透光性基材と前記凹凸層との間の屈折率差が０．３以内である、請求項１～８のいずれか１項に記載の積層体。

[請求項10] 前記透光性基材はガラス板または透光性樹脂フィルムである、請求項１～９のいずれか１項に記載の積層体。

[請求項11] 前記凹凸層は樹脂を含む、請求項１～１０のいずれか１項に記載の積層体。

[請求項12] 前記凹凸層は平面視にて、間隔を空けて複数形成された前記凸部の前記曲部が直線状に連なった凸部群を含む、請求項２に記載の積層体。

[請求項13] 前記凹凸層は平面視にて、１つの中心部から互いに重なり合わずに複数の径方向に延びる複数の前記凸部群を含み、

互いに隣り合う第１の凸部群と第２の凸部群に着目し、

前記第１の凸部群において、間隔を空けて複数形成された前記凸部の前記曲部が連なる方向を第１の直線方向とし、

前記第２の凸部群において、間隔を空けて複数形成された前記凸部の前記曲部が連なる方向を第２の直線方向とし、

前記第１の直線方向と前記第２の直線方向とのなす角をθとしたとき、

θが１０～１７０°であり、かつ

前記第１の凸部群と前記第２の凸部群との境界線が、前記第１の直線方向と前記第２の直線方向との交点から延びる前記第１の直線方向と前記第２の直線方向との二等分線または当該二等分線から$\pm\theta/4$の範囲内の角度の直線に対して平行である、請求項１２に記載の積層体。

[請求項14] θが４５～１３５°である、請求項１３に記載の積層体。

[請求項15] 前記凸部の末端部は平面視にて、曲げ角度が１０５～１６５°の曲部である、請求項１～１４のいずれか１項に記載の積層体。

[請求項16] 前記凸部の線幅（Ｌ）と前記複数の凸部の間隔（Ｓ）との和（Ｌ＋Ｓ）が５～２００μｍである、請求項１～１５のいずれか１項に記載の積層体。

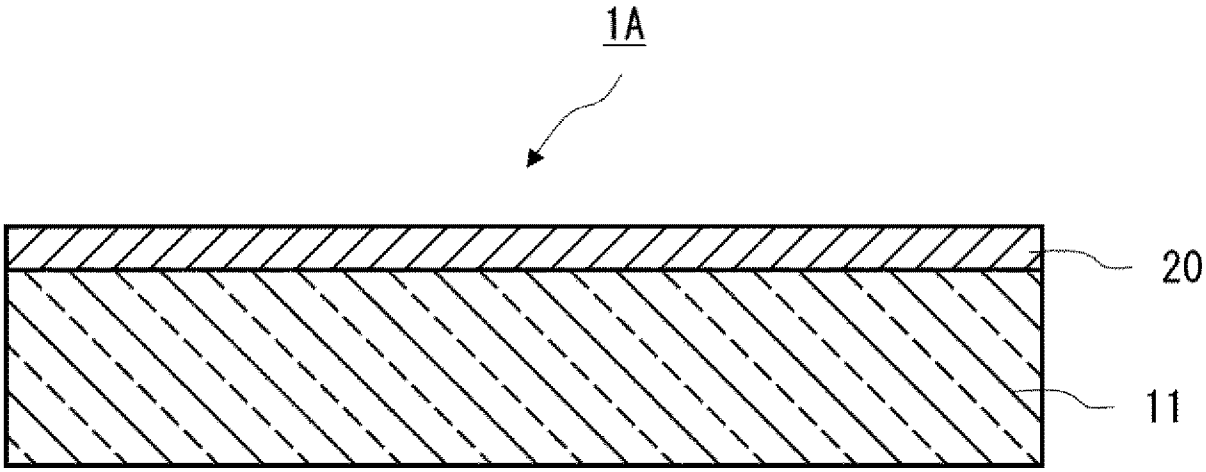
[請求項17] 前記凸部の線幅（Ｌ）と前記複数の凸部の間隔（Ｓ）との和（Ｌ＋Ｓ）が５～８０μｍである請求項１～１６のいずれか１項に記載の積層体。

[請求項18] 加飾層をさらに含む、請求項１～１７のいずれか１項に記載の積層体。

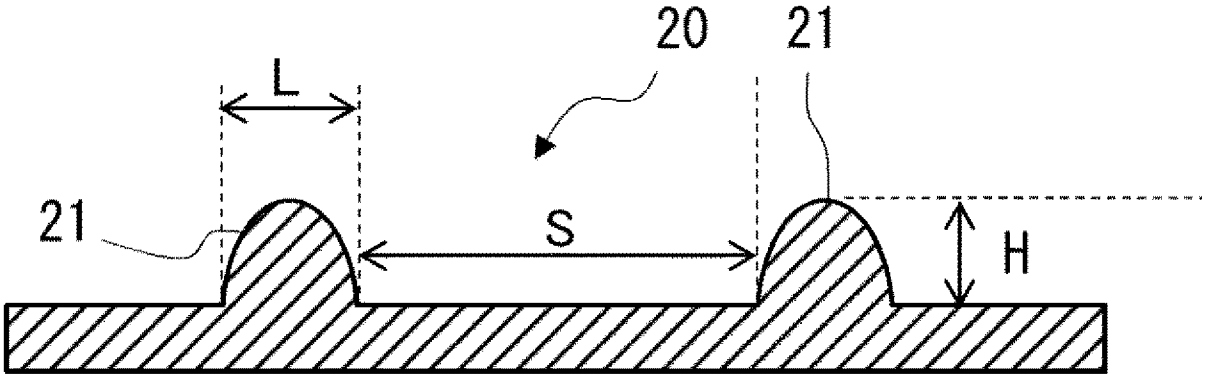
[請求項19] 前記透光性基材と前記凹凸層との間に前記加飾層を有する、請求項１８に記載の積層体。

[請求項20] 平面視において、前記加飾層は前記凹凸層が形成されていない領域に形成される、請求項１８または１９のいずれか１項に記載の積層体。

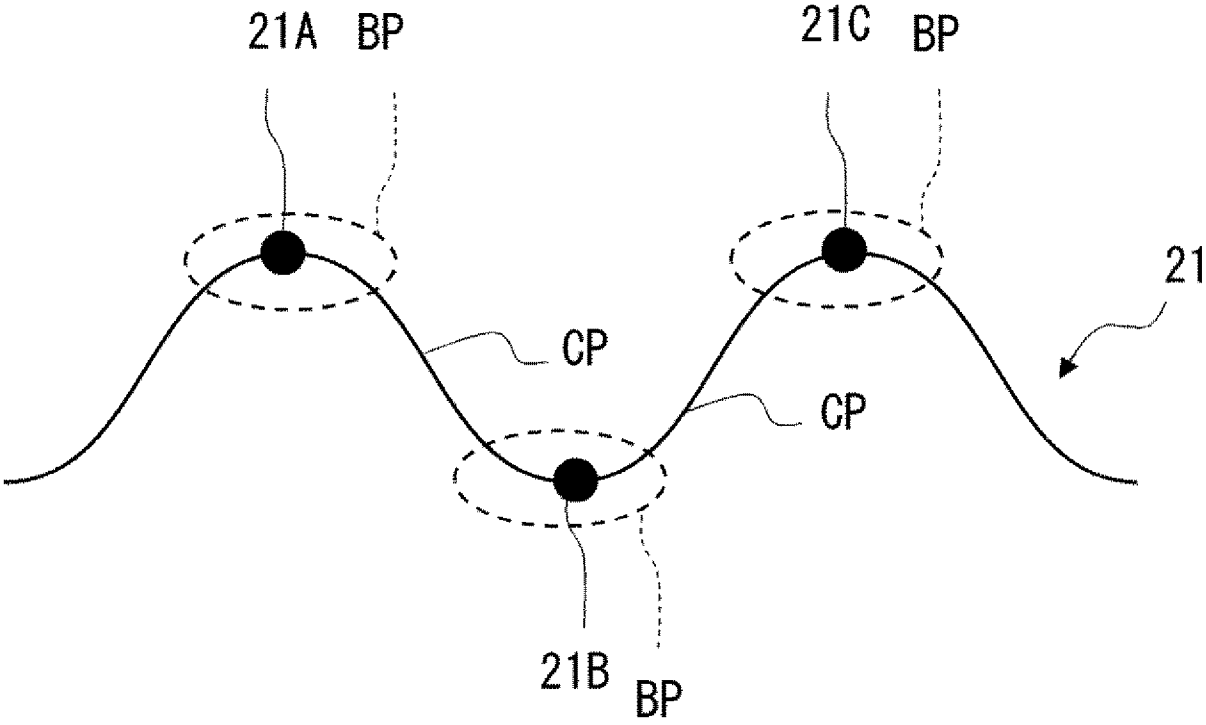
[図1A]



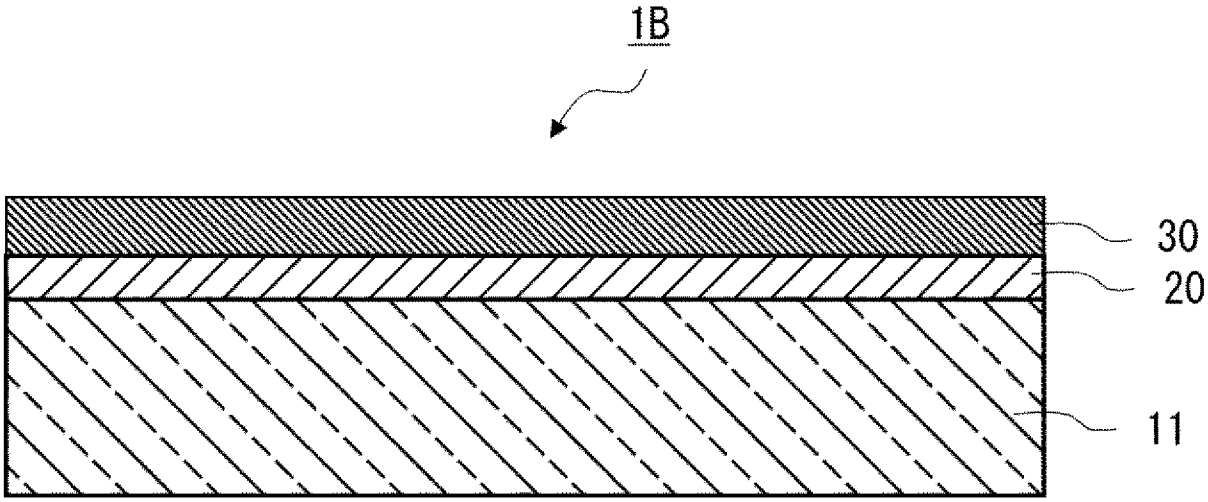
[図1B]



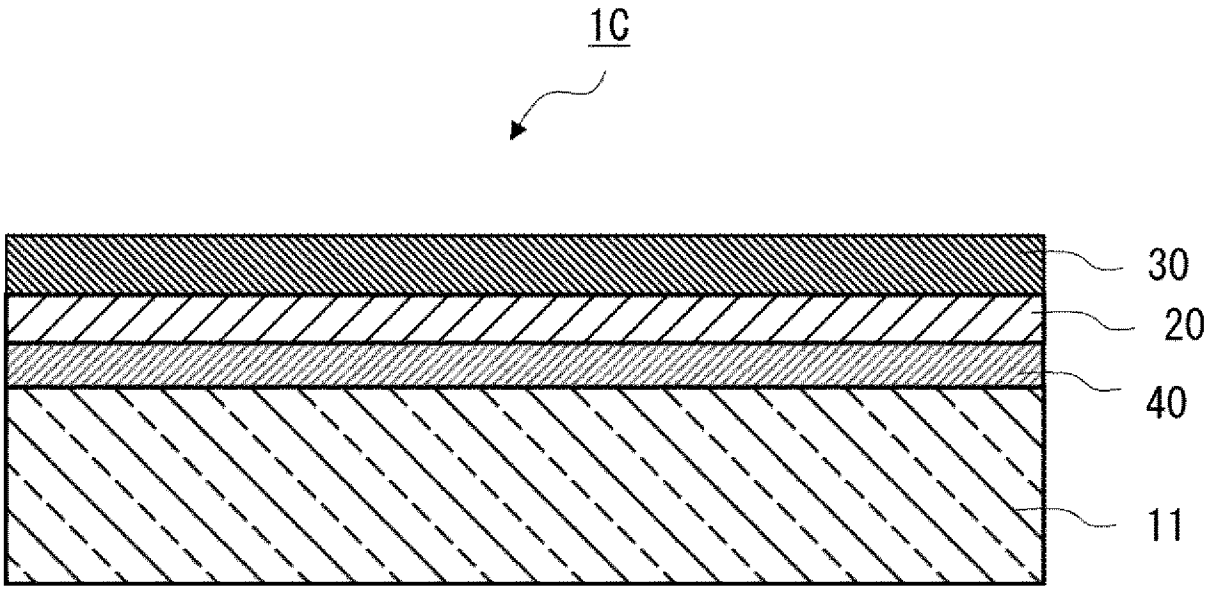
[図1C]



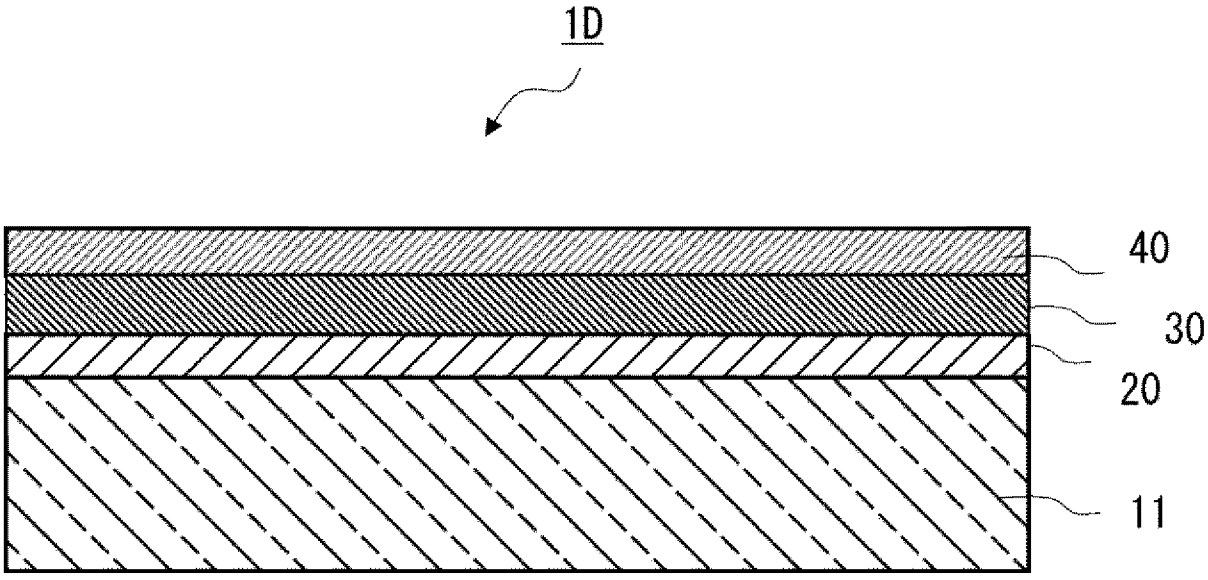
[図2]



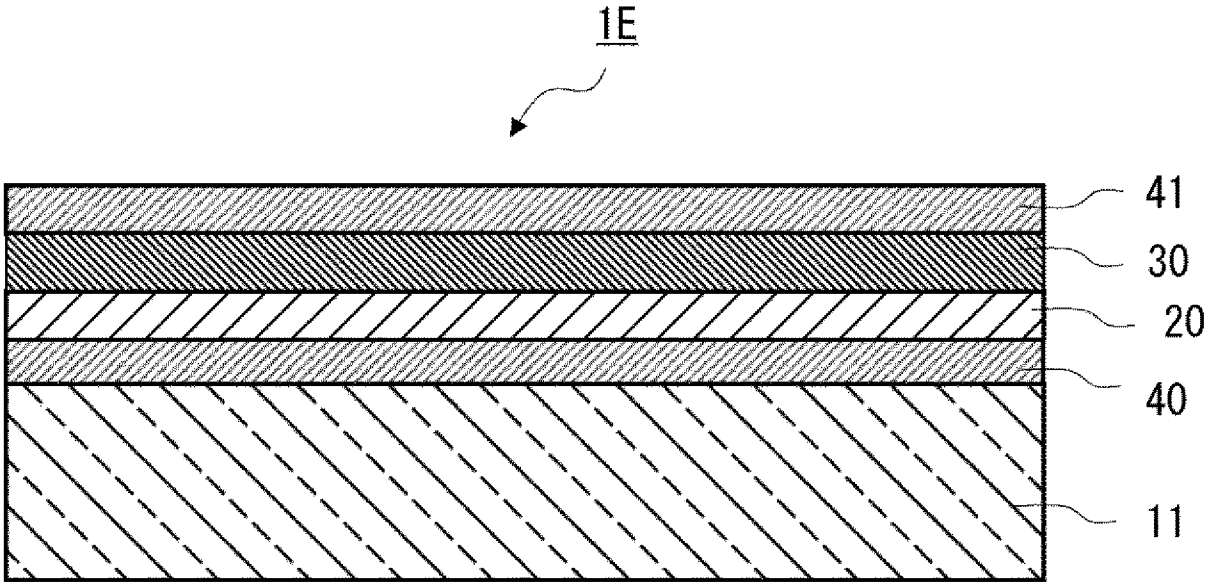
[図3]



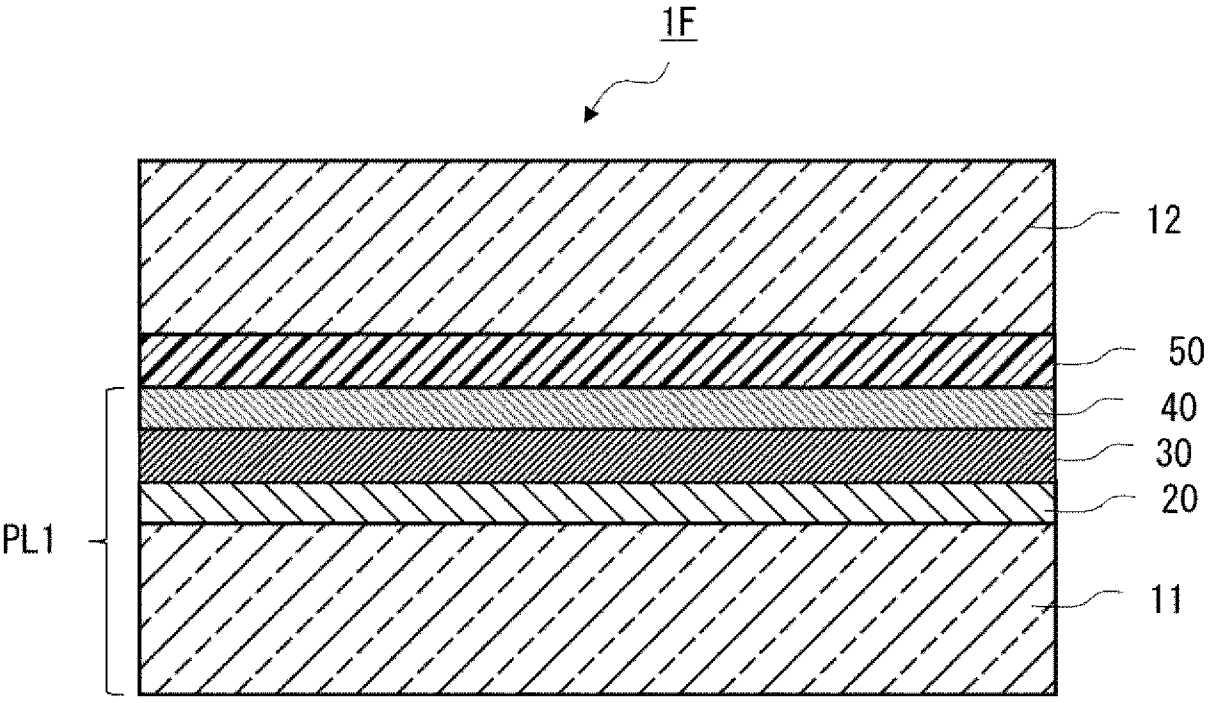
[図4]



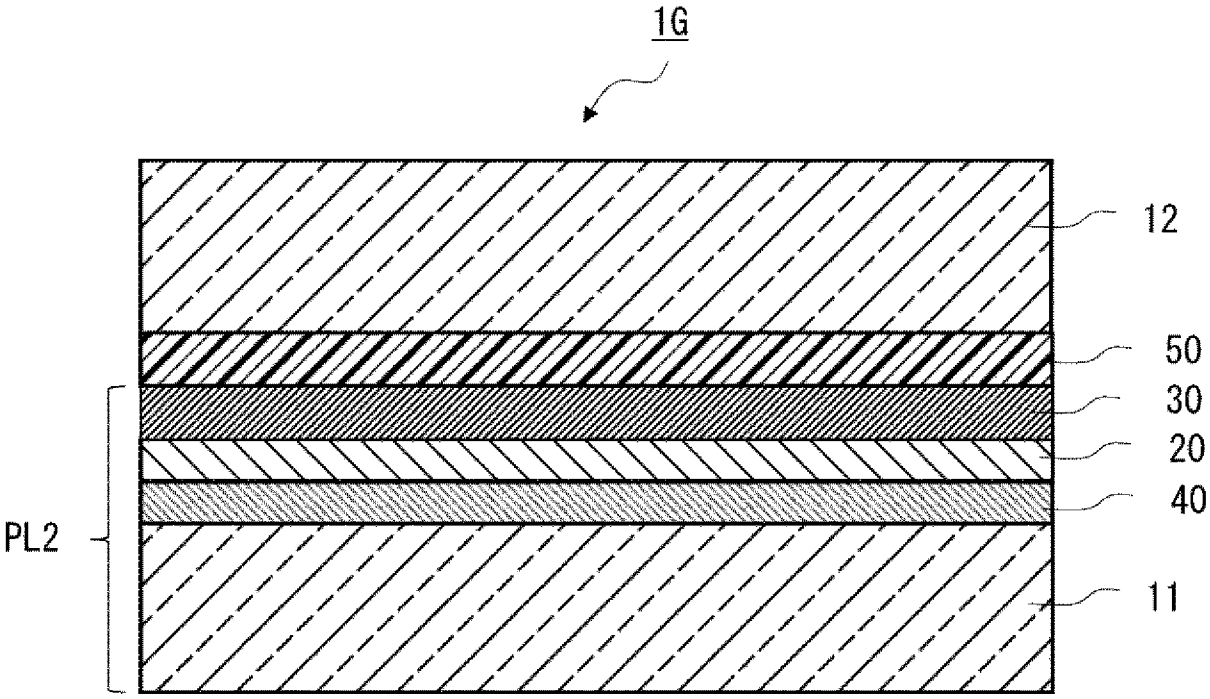
[図5]



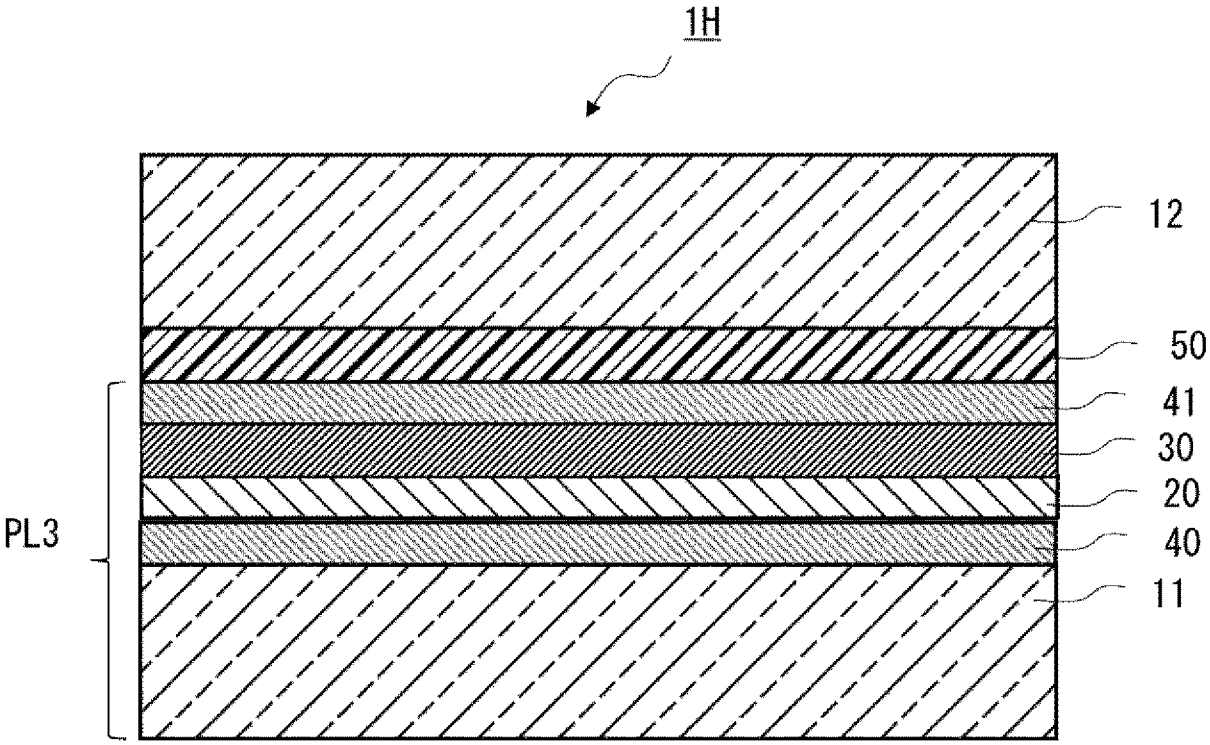
[図6]



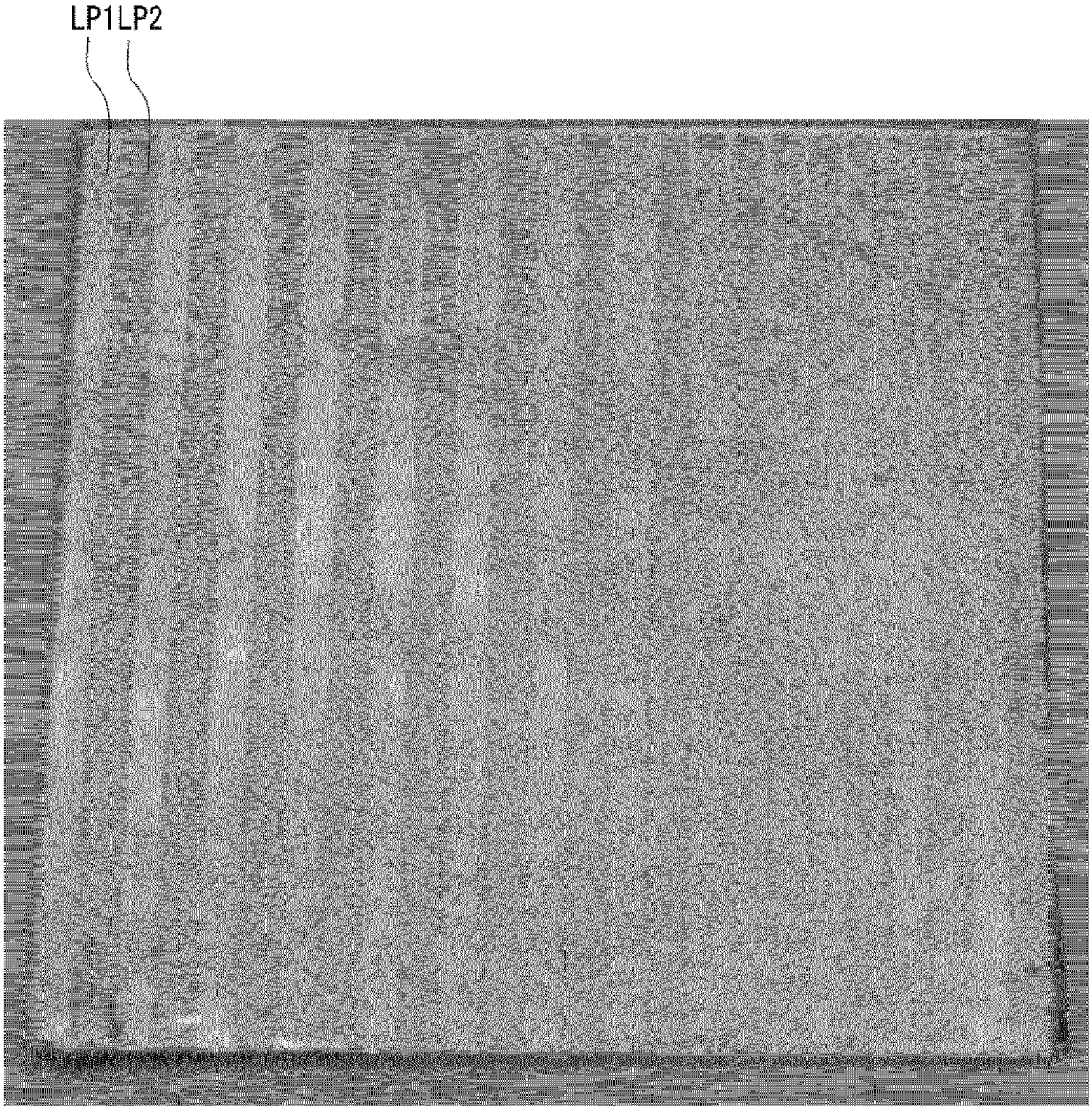
[図7]



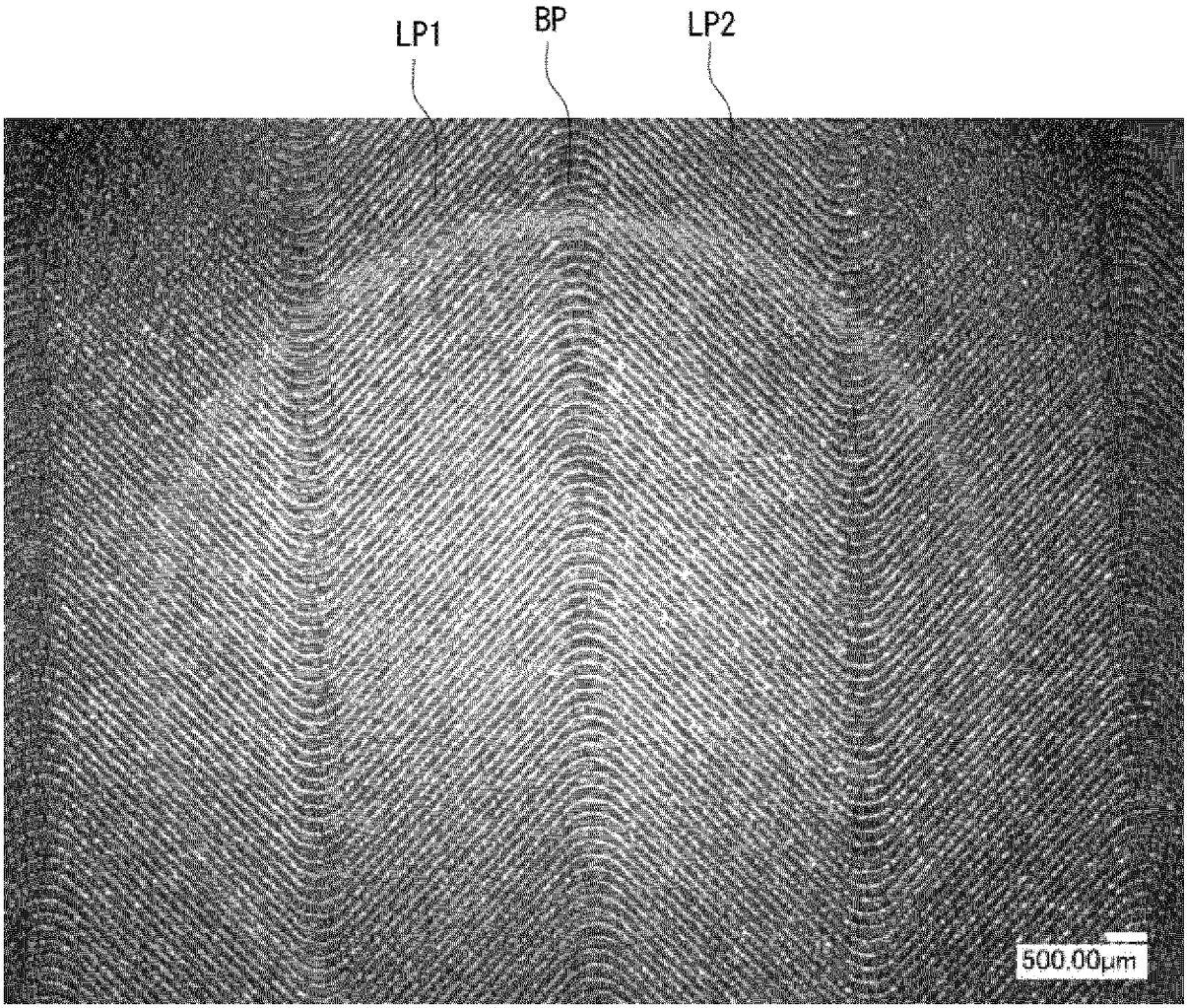
[図8]



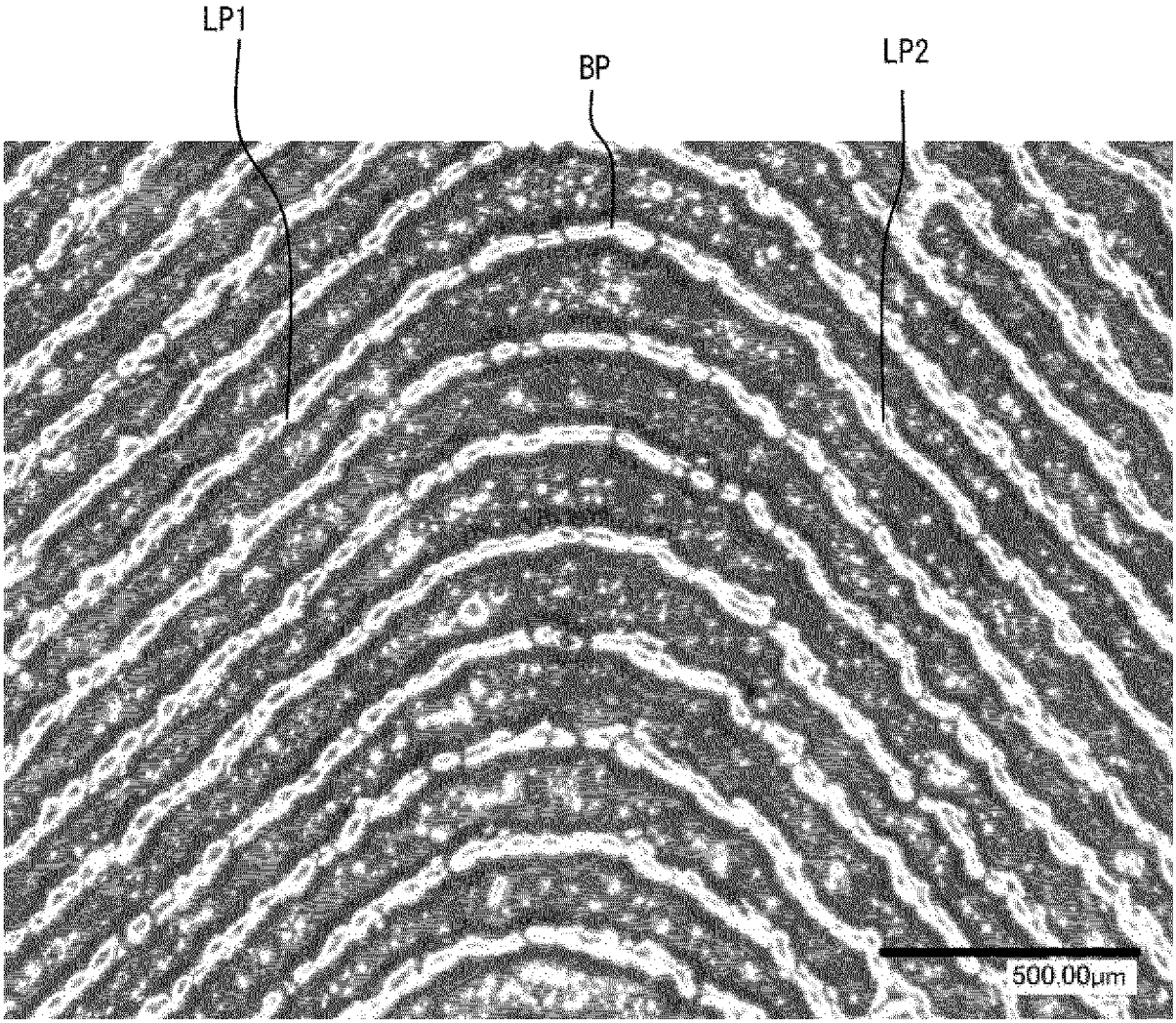
[図9A]



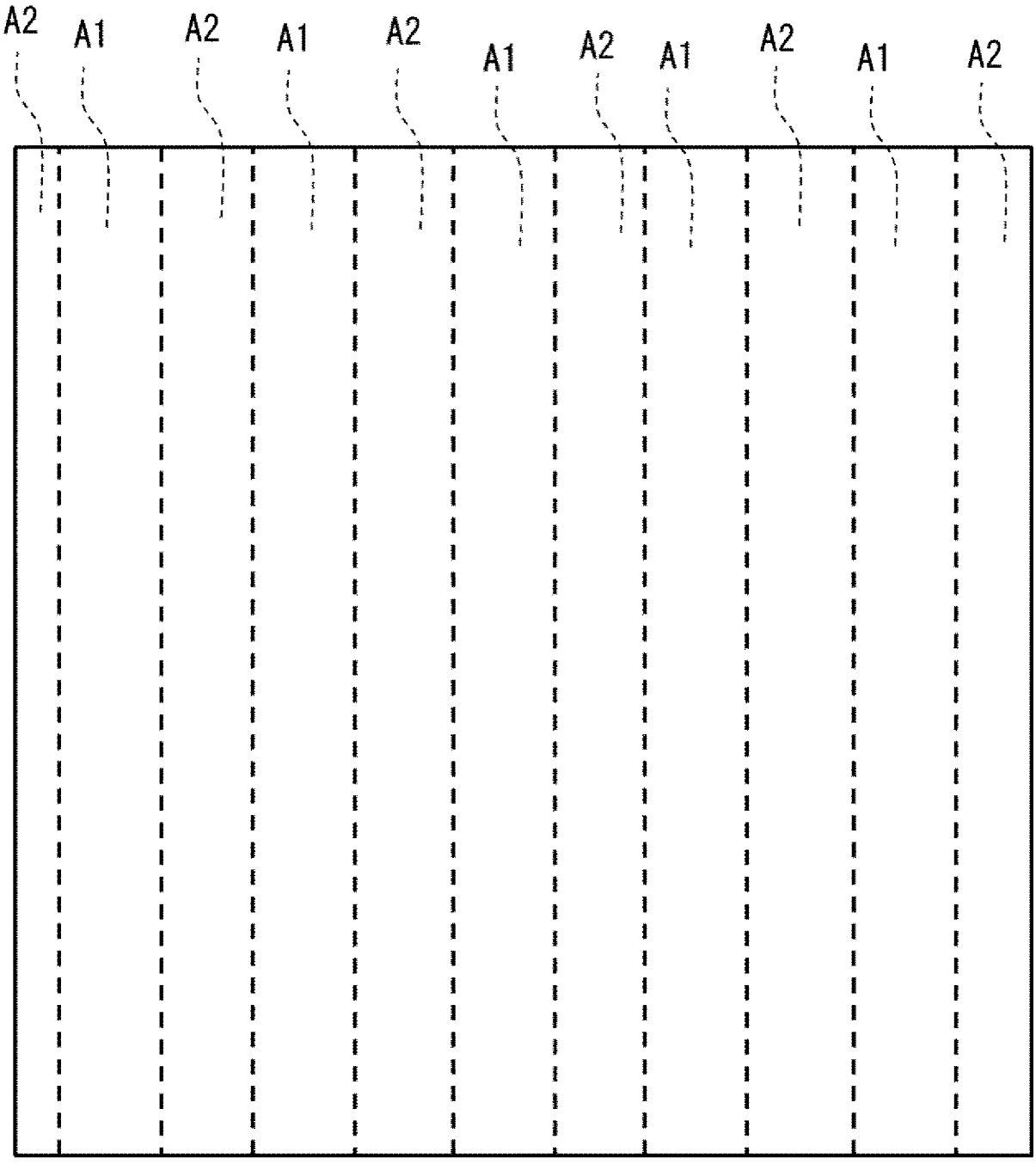
[図9B]



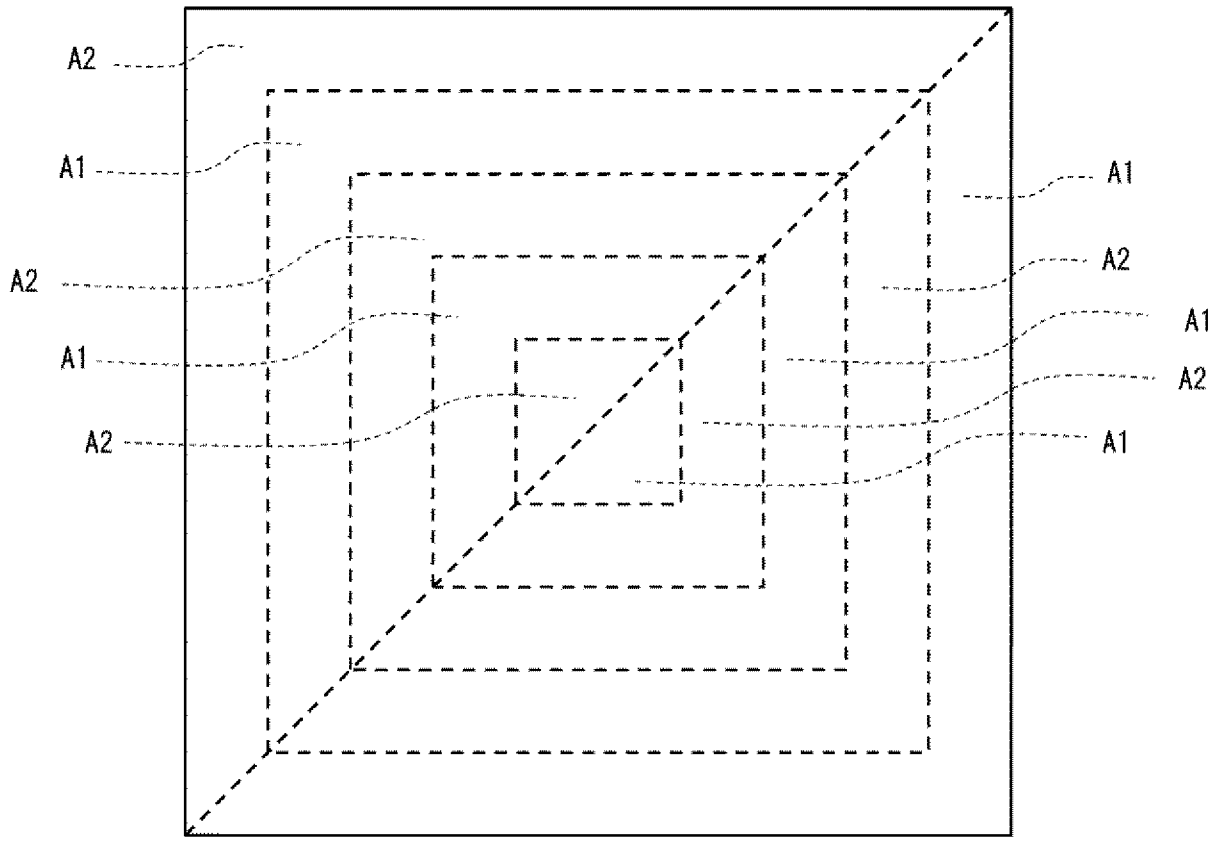
[図9C]



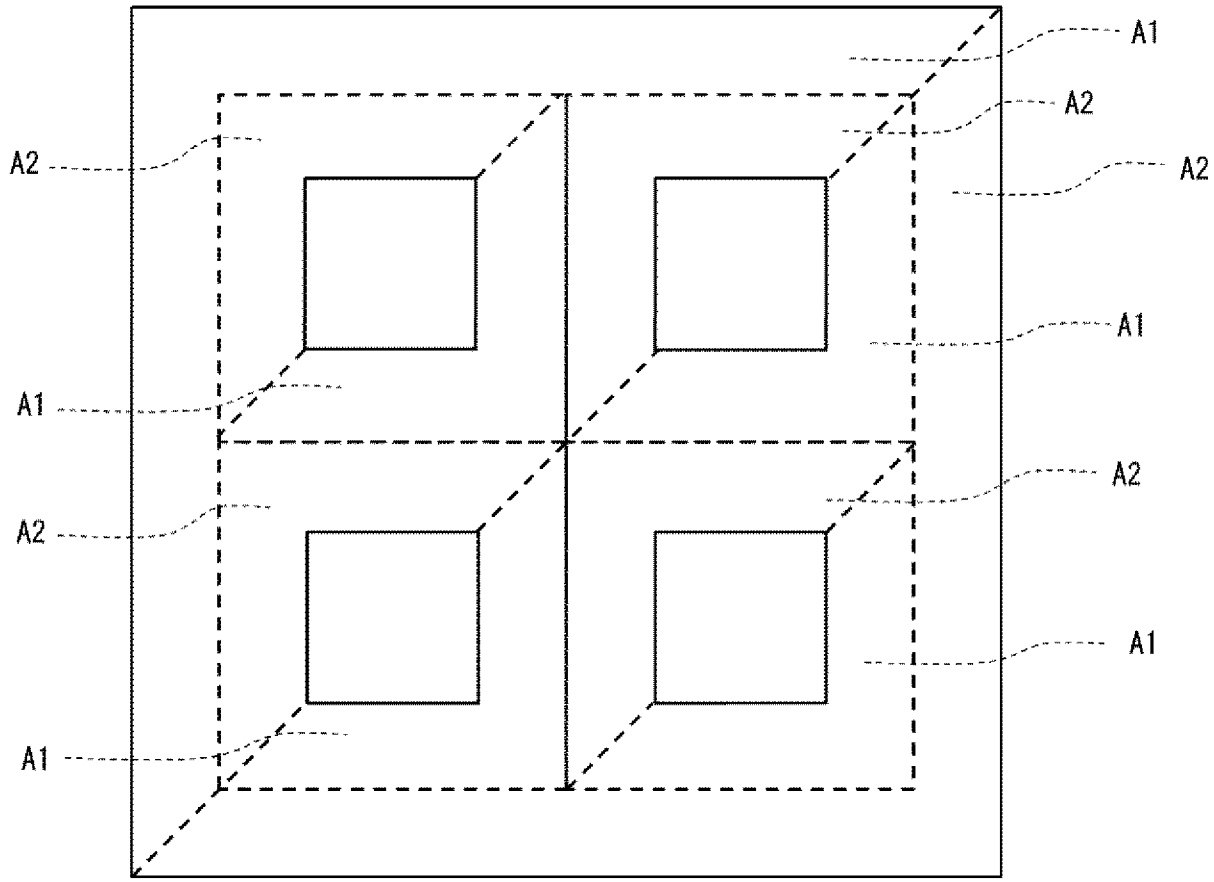
[図10]



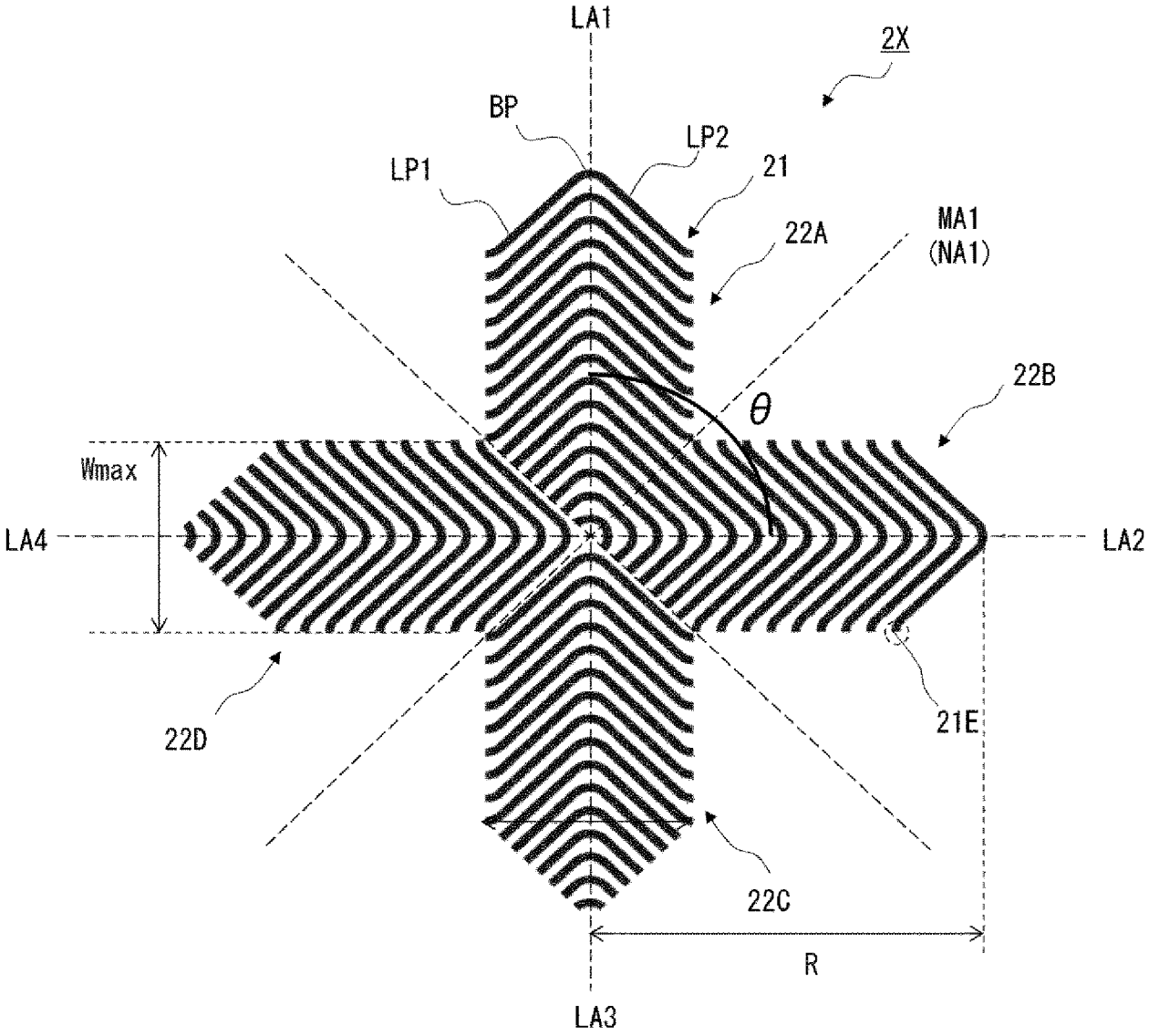
[図11]



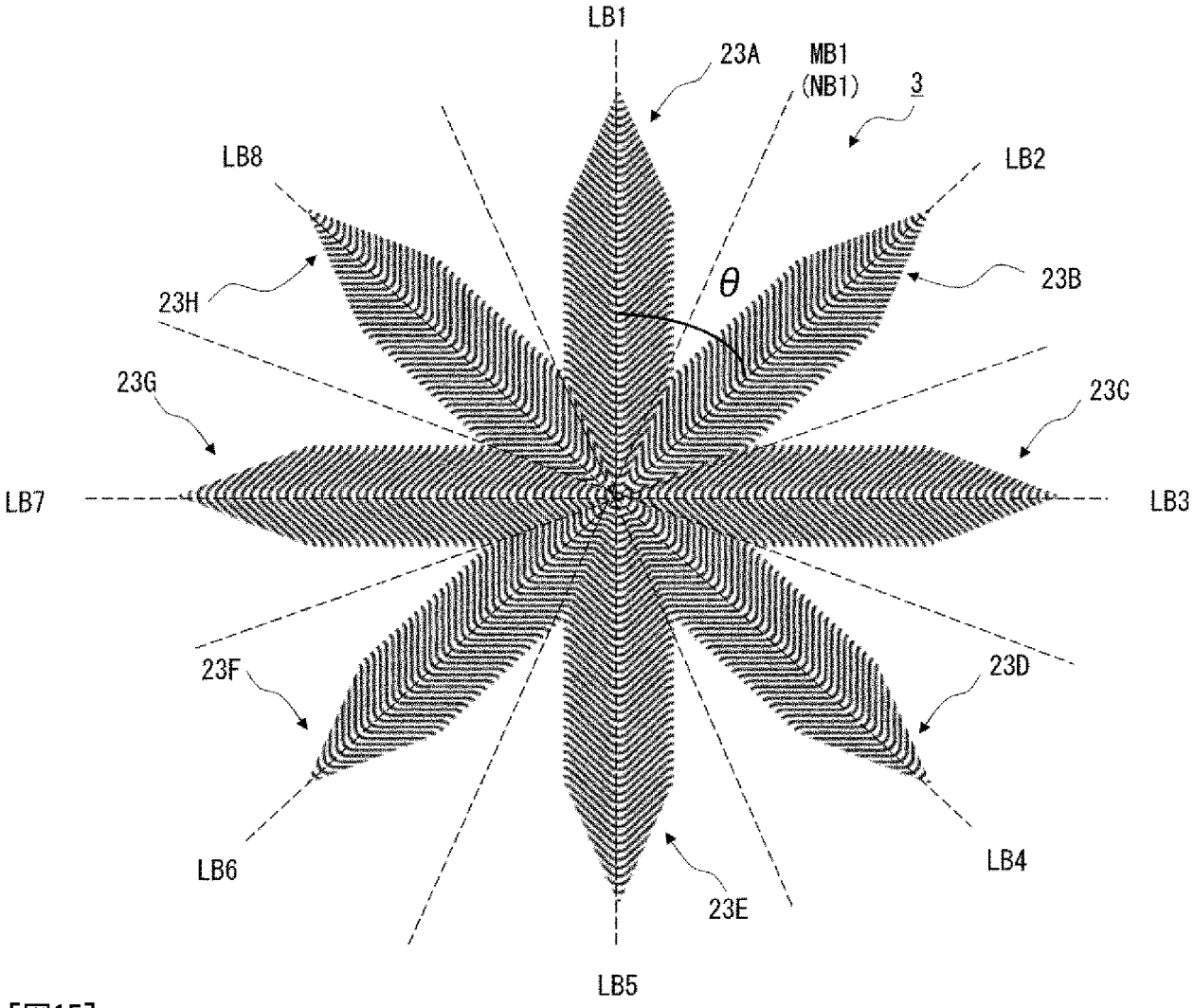
[図12]



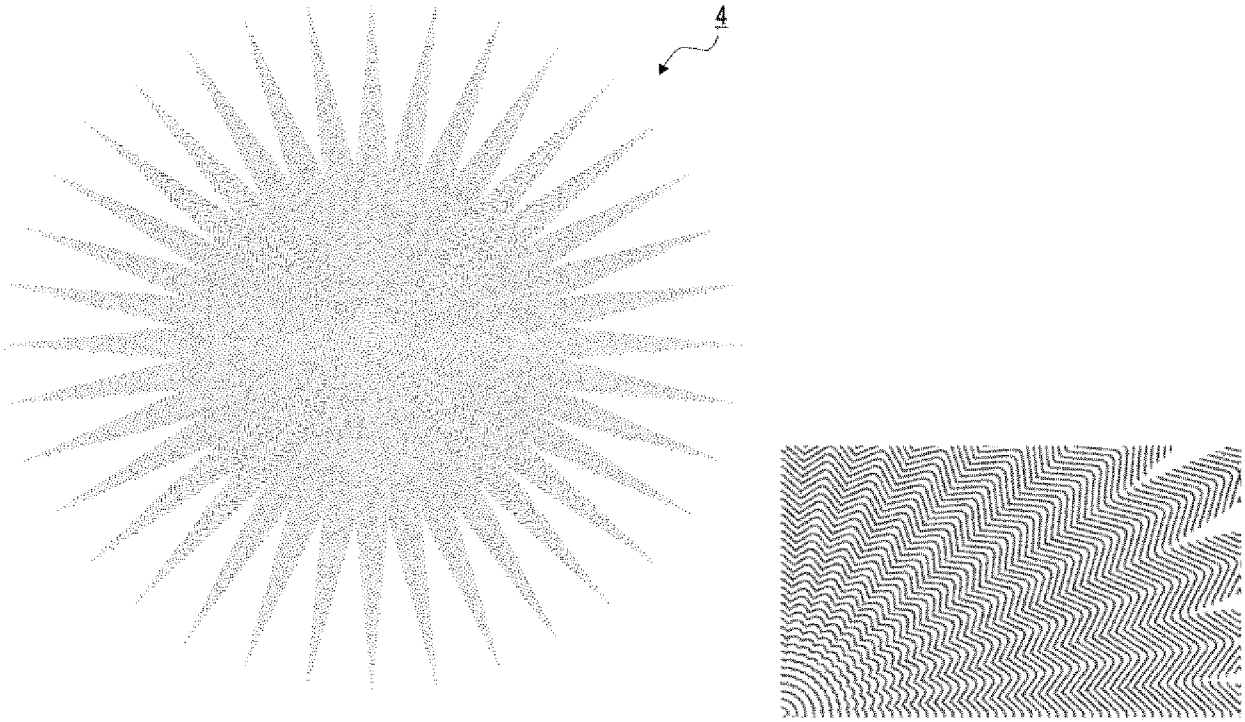
[図13]


LA1
2X
BP
LP2
LP1
21
22A
MA1
(NA1)
22B
θ
Wmax
LA4
LA2
22D
21E
22C
R
LA3

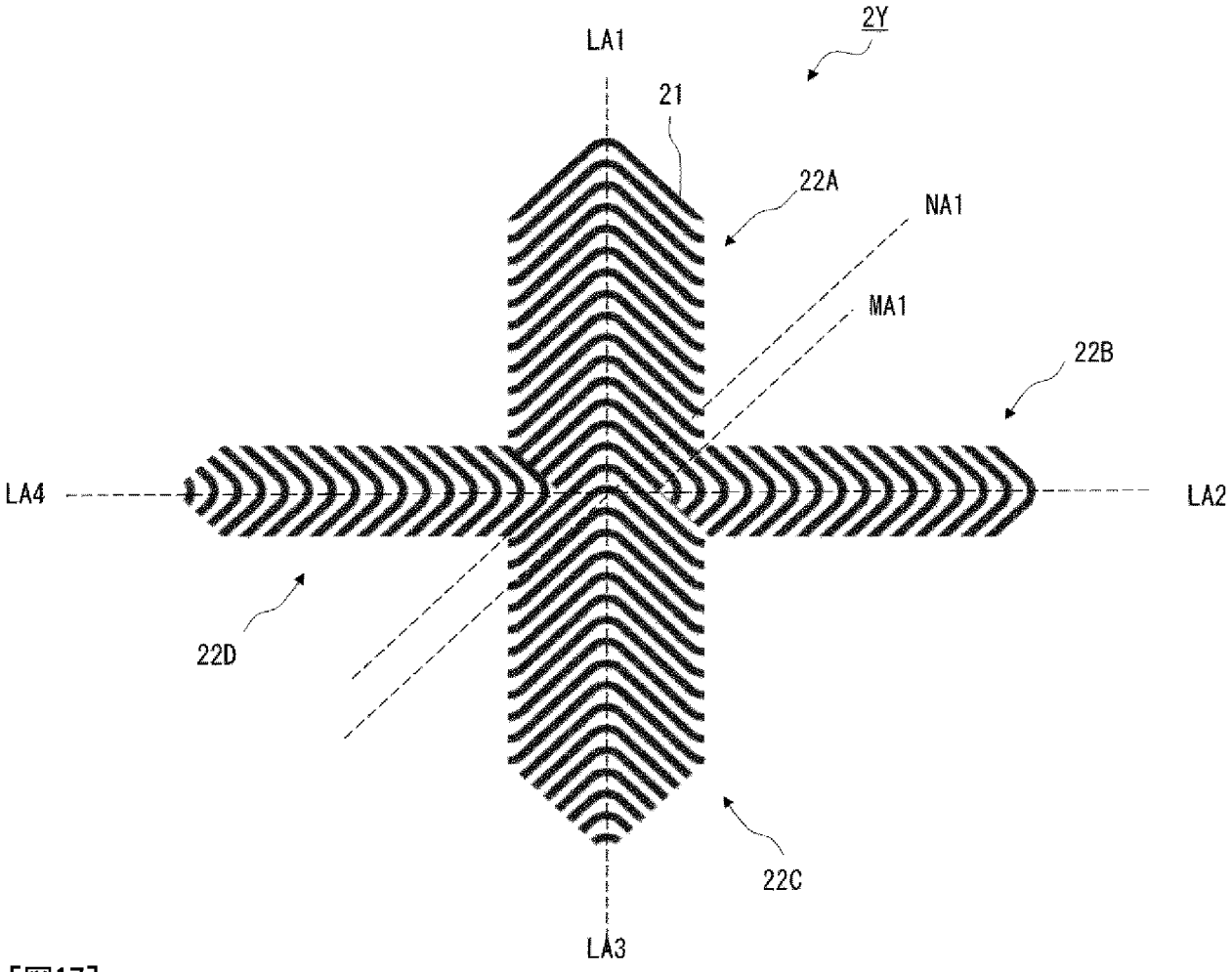
[図14]


LB1
23A
MB1
(NB1)
3
LB8
LB2
23H
θ
23B
23G
23C
LB7
LB3
23F
23D
LB6
LB4
23E
LB5

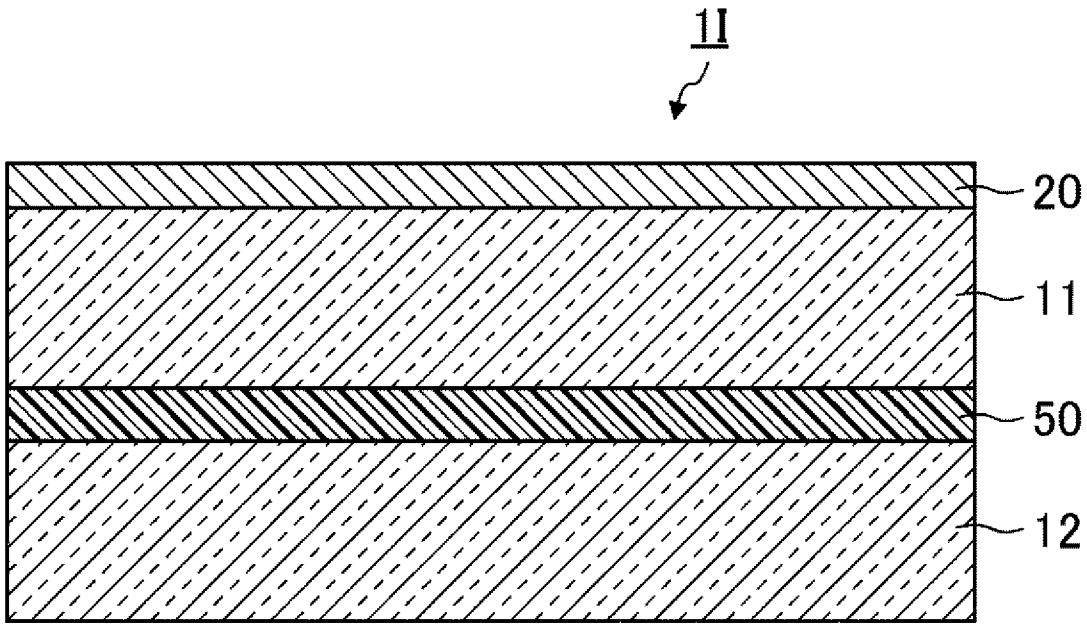
[図15]


4

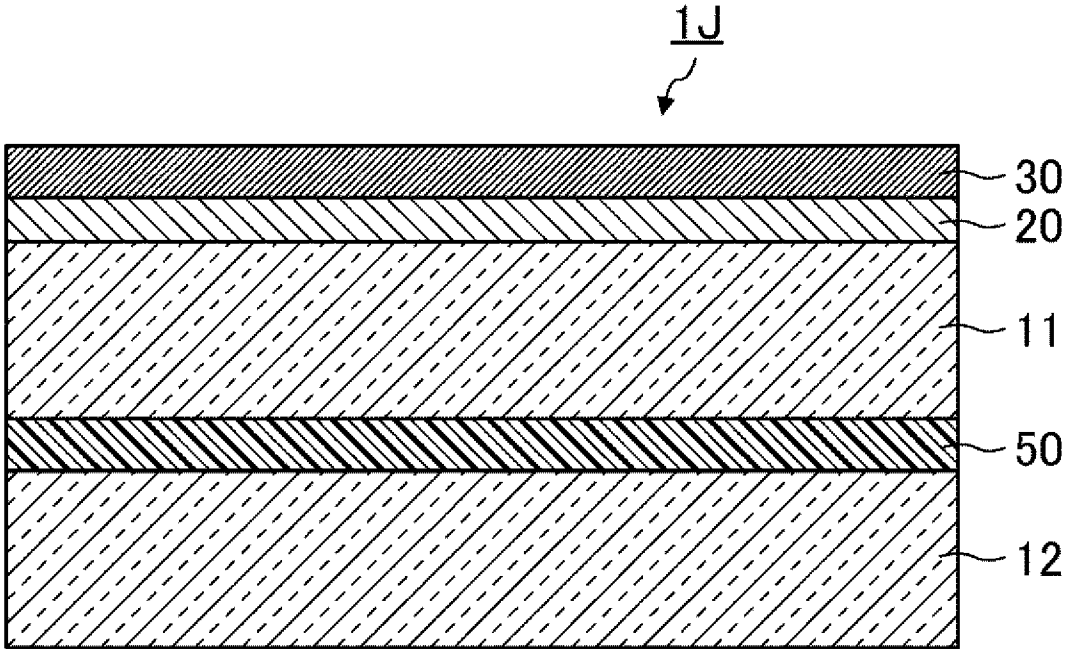
[図16]



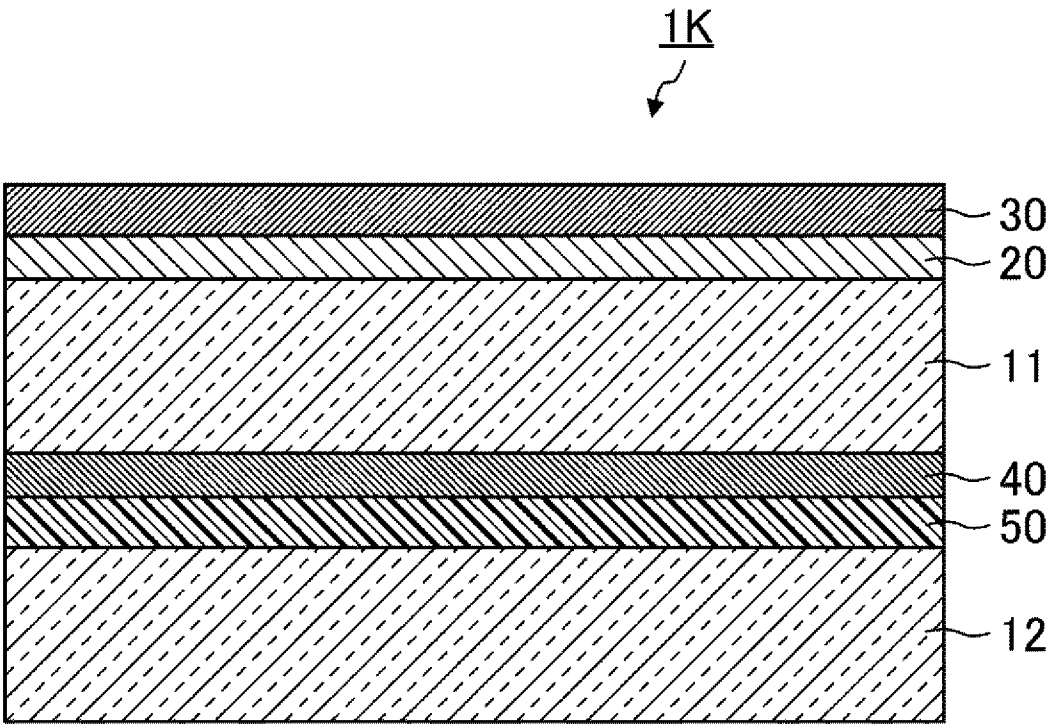
[図17]



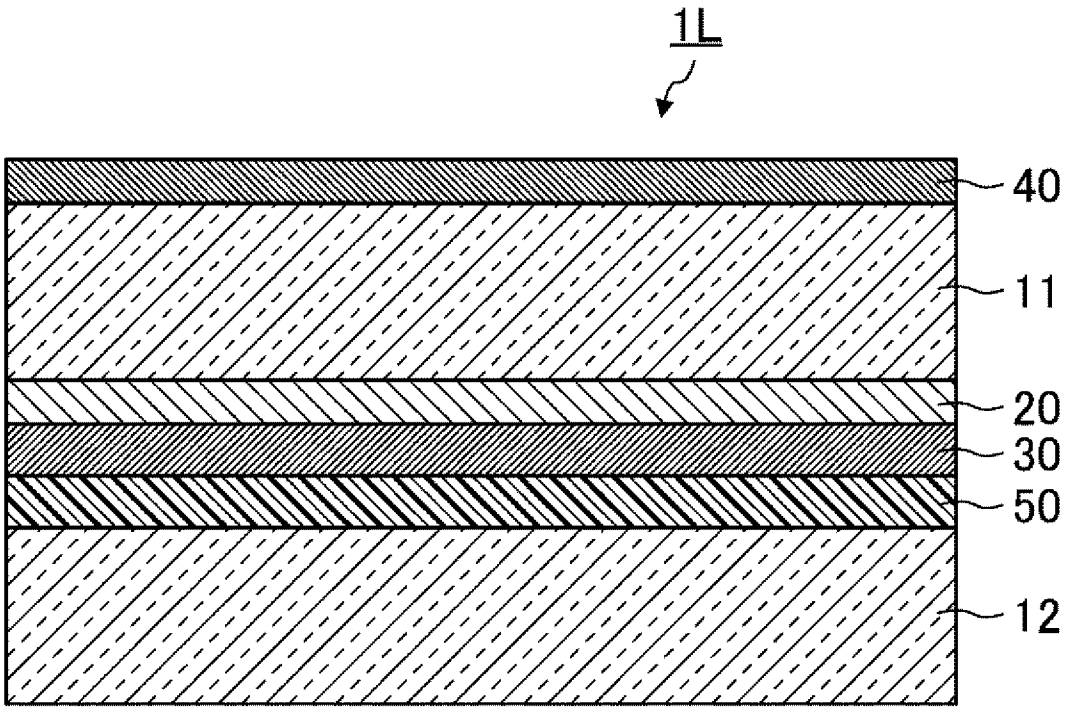
[図18]



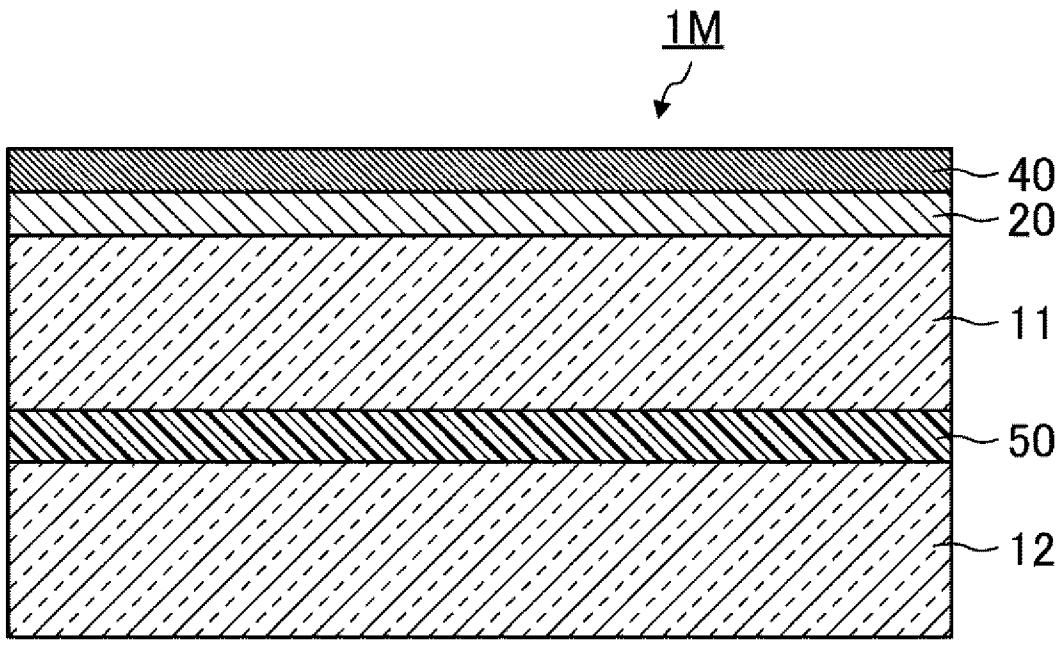
[図19]



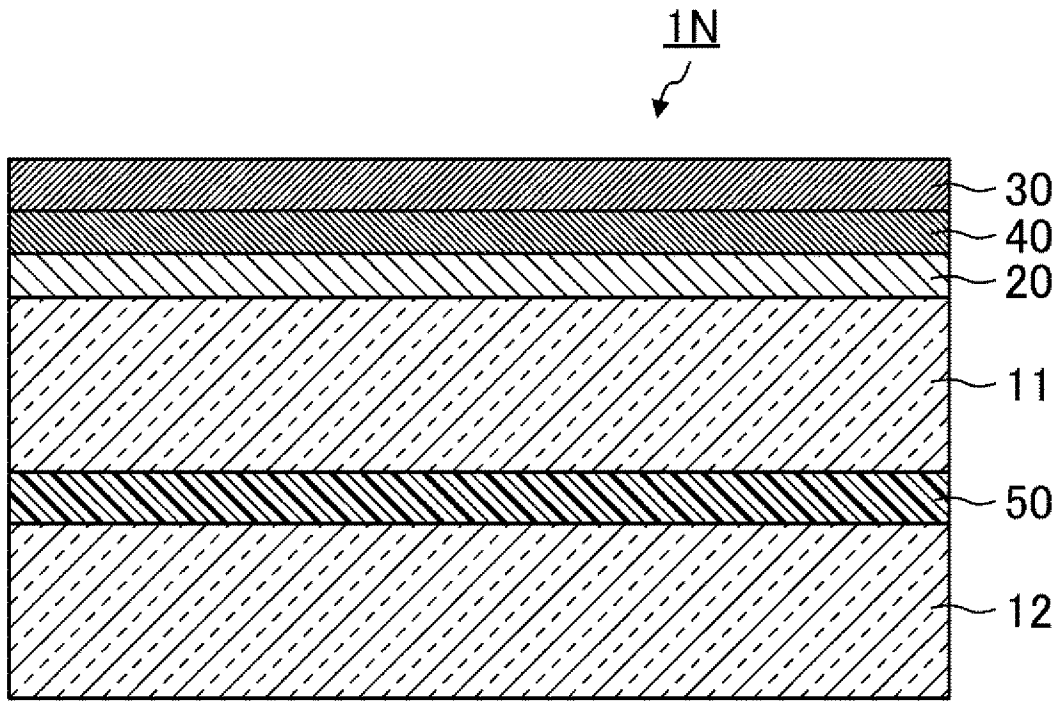
[図20]



[図21]



[図22]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/000745

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. B32B3/30(2006.01)i, B32B15/08(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. B32B1/00-43/00, B41M1/00-9/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2008-18631 A (YOSHIDA SEISAKUSHO KK) 31 January 2008, claims, paragraphs [0025]-[0032], [0037], [0042], [0052], examples, drawings (Family: none)	1-12, 15-17
X	JP 2015-120328 A (NAITO PROCESS KK) 02 July 2015, claims, paragraphs [0028]-[0030], example 3, drawings & JP 5594641 B1	1-5, 9-20

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search 08.03.2019	Date of mailing of the international search report 09.04.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/000745

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2014-65232 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 17 April 2014, claims, paragraphs [0023], [0024], [0029], [0037], [0045], [0067], drawings (Family: none)	1-20
A	JP 6-210816 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 02 August 1994, claims, paragraphs [0014]-[0021], drawings (Family: none)	1-20
A	JP 2010-208212 A (DAI NIPPON PRINTING CO., LTD.) 24 September 2010, entire text (Family: none)	1-20

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０００７４５

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B32B3/30(2006.01)i, B32B15/08(2006.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　B32B1/00-43/00, B41M1/00-9/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X	JP 2008-18631 A (株式会社　吉田製作所) 2008.01.31, 特許請求の範囲, [0025]-[0032], [0037], [0042], [0052], 実施例, 図面 (ファミリーなし)	1-12, 15-17
X	JP 2015-120328 A (内藤プロセス株式会社) 2015.07.02, 特許請求の範囲, [0028]-[0030], 実施例3, 図面 & JP 5594641 B1	1-5, 9-20

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０８．０３．２０１９	０９．０４．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

特許庁審査官（権限のある職員）　４Ｓ　７８８５
弘實　由美子
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３４７４

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2014-65232 A (大日本印刷株式会社) 2014.04.17, 特許請求の範囲, [0023]-[0024], [0029], [0037], [0045], [0067], 図面 (ファミリーなし)	1-20
A	JP 6-210816 A (大日本印刷株式会社) 1994.08.02, 特許請求の範囲, [0014]-[0021], 図面 (ファミリーなし)	1-20
A	JP 2010-208212 A (大日本印刷株式会社) 2010.09.24, 全文 (ファミリーなし)	1-20