

(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
2015年2月12日(12.02.2015)



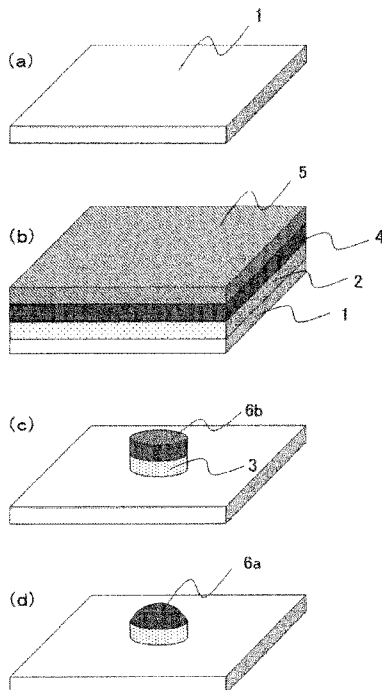
(10) 国際公開番号

WO 2015/020064 A1

- (51) 国際特許分類:
B29D 11/00 (2006.01) *G03F 7/004* (2006.01)
B29C 35/02 (2006.01) *G03F 7/095* (2006.01)
G02B 3/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2014/070648
- (22) 国際出願日: 2014年8月5日(05.08.2014)
- (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 2013-165931 2013年8月9日(09.08.2013) JP
- (71) 出願人: 日立化成株式会社(HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.) [JP/JP]; 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 酒井 大地(SAKAI, Daichi); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 黒田 敏裕(KURODA, Toshihiro); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目9番2号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 大谷 保, 外(OHTANI, Tamotsu et al.); 〒1050001 東京都港区虎ノ門三丁目25番2号 虎ノ門ESビル7階 特許業務法人大谷特許事務所 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, 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, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, 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).

(54) Title: LENS MEMBER MANUFACTURING METHOD, LENS MEMBER, CURVED SURFACE SHAPE PATTERN MANUFACTURING METHOD, AND RESIN FILM FOR FORMING CURVED SURFACE SHAPE PATTERN

(54) 発明の名称: レンズ部材の製造方法及びレンズ部材、曲面形状パターンの製造方法並びに曲面形状パターン形成用樹脂フィルム



(57) Abstract: [Problem] To provide a lens member manufacturing method capable of forming an intended lens shape on a chosen substrate, and a lens member and curved surface shape pattern obtained therefrom. Also to provide a resin film for forming a curved surface shape pattern with which a lens can be formed. [Solution] A lens manufacturing method having: a Process A for forming a laminate comprising a substrate, a curved surface shape-forming resin layer that is disposed on the substrate, and a pillar-shaped member-forming resin layer that is disposed between the substrate and the curved surface shape-forming resin layer; a Process B for forming a pillar-shaped laminated section comprising said pillar-shaped member and said curved surface shape-forming member on the substrate by etching the pillar-shaped member-forming resin layer and the curved surface shape-forming resin layer; and a Process C for forming a lens by heating said curved surface shape-forming member to cause hot slumping.

(57) 要約: 課題: 任意の基板上に所望のレンズ形状を形成できるレンズ部材の製造方法と、それによって得られるレンズ部材及び曲面形状パターンを提供する。更にはレンズが形成可能な曲面形状パターン形成用樹脂フィルムを提供する。解決手段: 基板と、基板の上に配置された曲面形状形成用樹脂層と、基板及び曲面形状形成用樹脂層の間に配置された柱状部材形成用樹脂層とを含む積層体を形成する工程A、前記柱状部材形成用樹脂層と、前記曲面形状形成用樹脂層をエッチングして、前記柱状部材と、前記曲面形状形成用部材とを含む柱状積層部を基板上に形成する工程B、及び前記曲面形状形成用部材を加熱し、熱だれさせてレンズを形成する工程Cを有するレンズの製造方法。

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

明 細 書

発明の名称：

レンズ部材の製造方法及びレンズ部材、曲面形状パターンの製造方法並びに曲面形状パターン形成用樹脂フィルム

技術分野

[0001] 本発明は、レンズ部材の製造方法、それによって得られるレンズ部材、曲面形状パターンの製造方法、レンズ等が形成可能な曲面形状パターン形成用樹脂フィルムに関する。

背景技術

[0002] I C技術やL S I技術において、動作速度や集積度の向上のために、電気配線基板における電気配線の一部を光ファイバや光導波路等の光配線に置き換え、電気信号の代わりに光信号を利用することが行われている。

例えば、特許文献1には、表面に光学素子を備えたI Cチップの上方に光導波路フィルムを設置し、これらI Cチップと光導波路フィルムとの間で光通信を行うことが開示されている。ところが、特許文献1のように光学素子のような光通信手段を備えた基板と光導波路のような光通信手段との間で光通信を行う場合、これら光通信手段同士を高精度に位置決めして実装しないと光通信することができないという問題や、集光しないと光損失（信号強度）が減少してしまう問題がある。

[0003] この問題を解決するために、基板の表面にマイクロレンズを設けることが行われている。

例えば、特許文献2には、透明基板の表面にマイクロレンズが設置されたレンズ付き基板が開示されている。このレンズ付き基板を製造するには、透明基板の表面に感光性樹脂レジストを形成すると共に基板の裏面に開口部を有する遮光膜を形成する。次いで、遮光膜側から光を照射して、感光性樹脂レジストのうち遮光膜の開口部との対向位置に存在する部分を露光した後、現像して円柱状のレジスト構造物を形成する。その後、このレジスト構造物

を加熱し、レジスト構造物の表面を熱だれさせることにより、マイクロレンズが製造される。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-11210号公報

特許文献2：特開2004-361858号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 特許文献2のように基板の表面にレンズを形成する場合、基板表面の微細な凹凸や、基板表面とレンズ部材形成材料との表面張力の違いによって、レンズ部材の形状が異なったり、狭ピッチにレンズ部材が形成できない問題があった。この問題は、熱だれを用いたレンズだけでなく、液滴樹脂を基板上に滴下してレンズ部材を形成する場合や、レンズ形状のレジストを作製した後に異方性エッチングによって基板そのものにレンズ部材を形成する場合でも同様に問題である。また、別のレンズ部材としては、射出成型によって台座から凸レンズが突出したマイクロレンズもあるが、この場合では、台座の厚み分だけレンズ部材が厚くなり、基板とレンズ部材とを複合すると厚みが厚くなってしまう問題がある。

本発明は、上記課題を解決するためになされたものであり、任意の基板上に所望のレンズ形状を形成できるレンズ部材の製造方法、それによって得られるレンズ部材、曲面形状パターンの製造方法、レンズが形成可能な曲面形状パターン形成用樹脂フィルムを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本発明者らは、鋭意検討を重ねた結果、基板と、該基板の上に配置された曲面形状形成用樹脂層と、該基板及び該曲面形状形成用樹脂層の間に配置された柱状部材形成用樹脂層とを含む積層体を形成する工程A、前記柱状部材形成用樹脂層と、前記曲面形状形成用樹脂層とをエッチングして、柱状部材

と曲面形状形成用部材とを含む柱状積層部を前記基板上に形成する工程 B、及び前記曲面形状形成用部材を加熱し、熱だれさせてレンズを形成する工程 C を有するレンズ部材の製造方法により、上記課題を解決できることを見出し、本発明に至った。

[0007] すなわち、本発明は、以下の [1] ～ [11] を提供するものである。 [1] 基板と、該基板の上に配置された曲面形状形成用樹脂層と、該基板及び該曲面形状形成用樹脂層の間に配置された柱状部材形成用樹脂層とを含む積層体を形成する工程 A、

前記柱状部材形成用樹脂層と、前記曲面形状形成用樹脂層とをエッチングして、柱状部材と曲面形状形成用部材とを含む柱状積層部を前記基板上に形成する工程 B、及び

前記曲面形状形成用部材を加熱し、熱だれさせてレンズを形成する工程 C を有するレンズ部材の製造方法。

[2] 前記曲面形状形成用樹脂層が感光性の樹脂層である [1] に記載のレンズ部材の製造方法。

[3] 前記柱状部材形成用樹脂層が感光性の樹脂層である [1] 又は [2] に記載のレンズ部材の製造方法。

[4] 前記工程 B において前記曲面形状形成用樹脂層を露光によって光硬化した後、前記柱状部材形成用樹脂層と、前記曲面形状形成用樹脂層とをエッチングする [1] ～ [3] のいずれか 1 項に記載のレンズ部材の製造方法。

[5] 前記工程 B において前記曲面形状形成用樹脂層の露光と同時に前記柱状部材形成用樹脂層を露光して前記柱状部材形成用樹脂層を光硬化する [1] ～ [4] のいずれか 1 項に記載のレンズ部材の製造方法。

[6] 前記曲面形状形成用樹脂層及び／又は前記柱状部材形成用樹脂層がドライフィルムより形成された樹脂層である [1] ～ [5] のいずれか 1 項に記載のレンズ部材の製造方法。

[7] 前記基板が、透明基板である [1] ～ [6] のいずれか 1 項に記載のレンズ部材の製造方法。

〔 8 〕 前記〔 1 〕～〔 7 〕のいずれか 1 項に記載の製造方法によって得られたレンズ部材。

〔 9 〕 前記〔 1 〕～〔 7 〕のいずれか 1 項に記載のレンズ部材の製造方法における前記工程 A 及び前記工程 B を有し、前記工程 B により形成された前記曲面形状形成用部材を熱だれさせて前記曲面形状形成用部材に曲面形状を形成する曲面形状パターンの製造方法。

〔 1 0 〕 曲面形状形成用樹脂層及び柱状部材形成用樹脂層を含む積層体を含む曲面形状パターン形成用樹脂フィルム。

〔 1 1 〕 前記曲面形状形成用樹脂層側に支持フィルム、及び／又は、前記柱状部材形成用樹脂層側に保護フィルムを有する〔 1 0 〕に記載の曲面形状パターン形成用樹脂フィルム。

発明の効果

〔 0008 〕 本発明のレンズ部材の製造方法によると、任意の基板上に所望のレンズ形状を形成できる。また、それによって得られるレンズ部材及び曲面形状パターンの曲面形状は、所望の良好な形状である。更に本発明によれば、所望の形状のレンズが形成可能な曲面形状パターン形成用樹脂フィルムが得られる。

図面の簡単な説明

〔 0009 〕 〔 図 1 〕 本発明のレンズ部材の製造方法の一実施形態を示す斜視図である。

〔 図 2 〕 本発明のレンズ部材の製造方法の一実施形態を示す断面図である。

発明を実施するための形態

〔 0010 〕 〔 レンズ部材 〕

本発明の一実施形態におけるレンズ部材は、基板 1 上に基板 1 表面から突出した柱状部材 3 を有し、該柱状部材 3 上に湾曲した凸面を有するレンズ 6 a を備えたものである。

本発明の一実施形態におけるレンズ部材の製造方法によると、基板 1 とレンズ 6 a の間に柱状部材 3 が設けられており、レンズ 6 a は基板 1 の上に直接設けられていない。これにより、基板 1 表面の微細な凹凸等の表面状態や

、基板 1 表面とレンズ形成材料との表面張力の違いがあっても、これらの影響はレンズ 6 a の形成に及ぼさない。このため、一定形状、一定厚みのレンズを形成できる。また、柱状部材 3 上にレンズ 6 a が形成されるためレンズ中心位置がずれることを抑制することもできる。更に、柱状部材 3 の高さを適宜調節することにより、レンズ形状を維持しつつ、基板 1 表面からのレンズ高さを任意に調節できる（図 1、図 2 の実施の形態）。

[0011] このように構成されたレンズ部材は、例えば、レンズ 6 a と対向する位置と、基板 1 と対向する位置に、発光素子、受光素子、光導波路等の光学部材をそれぞれ配置して、光通信に供される。

例えば、この基板 1 と対向する位置に存在する発光素子から放出された光信号は、柱状部材 3 及びレンズ 6 a を通った後、凸レンズ面によって集光されて、レンズ 6 a と対向する位置に存在する受光素子に照射される。これにより、少ない光損失にて光通信を行うことができる。

[0012] [曲面形状パターン]

本発明の一実施形態における曲面形状パターン 7 とは、基板 1 上に形成された曲面を有するパターンを指し、柱状部材 3 と柱状部材 3 上に形成された曲面形状を有する部材（レンズ 6 a に相当）とを含む。本発明の一実施形態におけるレンズ部材のレンズ及び柱状部材も曲面形状パターンの一種（一部）である。

本発明の一実施形態における曲面形状パターンの、レンズ及び柱状部材とは別の例として、光導波路がある。屈折率の低いクラッド層（柱状部材 3 に相当）及び、屈折率の高いコア層（レンズ 6 a に相当）からなる光導波路を、直線状に形成すると、光導波路の光軸断面形状が円に近い形状となる。これにより、例えば断面が円状の光ファイバや、受発光部が円状のフォトダイオードやレーザーダイオードとの結合損失が低い光導波路が得られる。別の光導波路の例としては、クラッド層上にクラッド層よりも屈折率の高いクラッド層（柱状部材 3 に相当）及びコア層（レンズ 6 a に相当）有する光導波路がある。これも同様の効果が得られる。

また、別の曲面形状パターン7の例として、めっきレジストがある。電気配線は、例えば、基板1上に導電層を形成し、曲面形状パターン7をめっきレジストとして形成し、電気めっきを行って、電気配線を形成した後に、基板及び導電層を除去し、更にめっきレジストを除去することにより作製される。この場合、曲面形状パターン7をめっきレジストとして使用することにより、断面が矩形のめっきレジストに比べてめっきレジストが除去しやすいという利点がある。

[0013] [曲面形状パターン形成用樹脂フィルム]

本発明の一実施形態における、曲面形状形成用樹脂層4及び柱状部材形成用樹脂層2を含む積層体を含む曲面形状パターン形成用樹脂フィルムを用いることにより、本発明の一実施形態におけるレンズ部材及び本発明の一実施形態における曲面形状パターンを容易に形成できる。本発明の一実施形態における曲面形状パターン形成用樹脂フィルムは、熱によって熱だれする曲面形状形成用樹脂層4と、熱によって熱だれしない柱状部材形成用樹脂層2とを含めばよい。熱だれする曲面形状形成用樹脂層4の一方の面を熱だれしないように光や熱等によって変質させて、柱状部材形成用樹脂層2を形成して作製した積層体であってもよい。好ましくは、一方の樹脂層の樹脂を他方の樹脂層の上に塗布することによって、または一方の樹脂層を他方の樹脂層に貼り合わせることによって曲面形状パターン形成用樹脂フィルムは製造される。これにより、曲面形状パターン形成用樹脂フィルムの厚みの制御が容易になる。

[0014] 上記の積層体の曲面形状形成用樹脂層4側に支持フィルム5を積層して備えることが好ましい。これにより、積層体のハンドリングが容易であるとともに、支持フィルム5越しに、フォトリソを密着させて露光してもフォトリソを汚染せずに露光できる。上記の観点から支持フィルム5は露光によるパターン化に支障がない程度に露光対して透明性を有していることが好ましい。また、上記積層体の柱状部材形成用樹脂層2側に保護フィルムを積層して備えることが好ましい。これにより、樹脂表面の汚染を抑制することが

できる。また、支持フィルム5と保護フィルムとは、相互に厚みや材質の異なるフィルムを用いることが好ましい。これにより、曲面形状パターン形成用樹脂フィルムにおける曲面形状形成用樹脂層4側と柱状部材形成用樹脂層2側との向きが容易に判別できる。また、保護フィルムを柱状部材形成用樹脂層2から剥がすときの剥離力より、支持フィルム5を曲面形状形成用樹脂層4から剥がすときの剥離力の方が強いことが好ましい。これにより、保護フィルムが容易に剥離できるため、貼り合わせする側の柱状部材形成用樹脂層2を容易にあらわにでき、貼り合わせ方向を間違える機会が減少する。剥離力の強弱は、支持フィルム5と保護フィルムとを同時に引っ張り、積層体がどちらのフィルムに残存するかで判断でき、支持フィルム5側に残ることが好ましい。

なお、本発明の一実施形態において、曲面形状形成用部材は、エッチングした後、かつ、熱だれさせる前の曲面形状形成用樹脂層を指し、レンズは、光の角度を変化させて光の広がりや抑制したり、コリメート又は集光したりする機能を有する部位を指す。レンズ部材は、レンズの機能を有する部材全体（基板1付きレンズ）を指す。

[0015] 次に、レンズ部材及び曲面形状パターンの製造方法について説明する。

[0016] [工程A]

本発明の一実施形態のレンズ部材の製造方法における工程Aでは、基板1と、基板1の上に配置された曲面形状形成用樹脂層4と、基板1及び曲面形状形成用樹脂層4の間に配置された柱状部材形成用樹脂層2とを含む積層体を形成する。積層体の形成方法は、特に限定はなく、積層体の形成方法には、基板1上にワニス状の柱状部材形成用樹脂層2とワニス状の曲面形状形成用樹脂層4とを、コンマコート、ダイコート、スピンコート等を用いて順次塗布する方法や、フィルム状の柱状部材形成用樹脂層2（ドライフィルム）とフィルム状の曲面形状形成用樹脂層4（ドライフィルム）とを、ロールラミネータ、真空ロールラミネータ、真空ラミネータ、常圧プレス、真空プレス等を用いて基板1上に順次積層する方法や、基板1上にフィルム状の柱

状部材形成用樹脂層 2（ドライフィルム）を積層した後、ワニス状曲面形状形成用樹脂層 4 をフィルム状の柱状部材形成用樹脂層 2（ドライフィルム）の上に塗布する方法や、基板 1 上にワニス状の柱状部材形成用樹脂層 2 を塗布して柱状部材形成用樹脂層 2 を形成した後、柱状部材形成用樹脂層 2 の上にフィルム状の曲面形状形成用樹脂層 4（ドライフィルム）を積層する方法や、あらかじめ柱状部材形成用樹脂層 2 と曲面形状形成用樹脂層 4 との積層体を形成した後に、積層体の柱状部材形成用樹脂層 2 側が基板 1 と接着するように上記の方法で積層する方法等が挙げられる。

上述する方法の中では、フィルム状の柱状部材形成用樹脂層 2 及びフィルム状の曲面形状形成用樹脂層 4 を積層する方法が好ましい。なぜならば、ワニスを塗布した後の乾燥工程が不要であるからである。より好ましい方法は、あらかじめ柱状部材形成用樹脂層 2 と曲面形状形成用樹脂層 4 の積層体を形成した後に、積層体の柱状部材形成用樹脂層 2 側が基板 1 と接着するように積層する方法であり、この方法によって、基板 1 への積層回数が少なくできる。

[0017] [工程 B]

本発明の一実施異形態のレンズ部材の製造方法における工程 B では、柱状部材形成用樹脂層 2 と、曲面形状形成用樹脂層 4 とを、好ましくは同時に、エッチングして、柱状部材 3 と、曲面形状形成用部材 6 b とを含む積層体（柱状積層部）を基板 1 上に形成する。

エッチングの方法としては、R I E（R e a c t i v e I o n E t c h i n g）等のドライエッチングや、溶剤やアルカリ溶液を用いて樹脂を溶解や膨潤除去するウェットエッチングなどが挙げられる。たとえば、ドライエッチング又はウェットエッチングする前に、柱状部材形成用樹脂層 2 及び曲面形状形成用樹脂層 4 上にエッチングされない又はされにくいエッチングレジストパターンを形成する。そして、エッチングレジストパターンがない部分の柱状部材形成用樹脂層 2 や曲面形状形成用樹脂層 4 を除去し、その後にエッチングレジストパターンを除去する。ウェットエッチングする場合は

、柱状部材形成用樹脂層 2 及び曲面形状形成用樹脂層 4 に、溶液やアルカリ溶液によってエッチング可能な樹脂を用いるとよい。

別のウェットエッチングの方法として、柱状部材形成用樹脂層 2 及び曲面形状形成用樹脂層 4 の柱状積層部になる部位を活性光線で光硬化し、ウェットエッチングする方法がある。この場合、少なくとも曲面形状形成用樹脂層 4 は感光性の樹脂層であると、曲面形状形成用部材 6 b がエッチングレジスト代わりになり、柱状部材 3 と曲面形状形成用部材 6 b との柱状積層部を形成できる。この方法を用いると、曲面形状形成用樹脂層 4 上にエッチングレジストパターンを形成する工程、エッチングレジストパターンを除去する工程が不要であるため好ましい。より好ましくは、柱状部材形成用樹脂層 2 も感光性の樹脂層であるとよい。これにより、柱状部材形成用樹脂層におけるエッチングによって除去する未硬化部と柱状部材 3 とする光硬化部とのコントラストが明瞭となり、柱状部材 3 の側面が削り取られることを抑制でき、同一形状の柱状部材 3 と曲面形状形成用部材 6 b との柱状積層部を得られやすい。この場合、柱状部材形成用樹脂層 2 と曲面形状形成用樹脂層 4 とを同時に露光することが更に好ましい。これにより、露光の工程の簡略化ができ、柱状部材 3 と曲面形状形成用部材 6 b との位置ずれなく柱状積層部を形成できる。

[0018] [工程 C]

本発明の一実施形態のレンズ部材の製造方法における工程 C では、曲面形状形成用部材 6 b を加熱し、熱だれさせてレンズ 6 a 又は曲面形状パターン 7 (レンズ 6 a と柱状部材 3 との積層パターン) を形成する。曲面形状形成用部材 6 b は、柱状部材 3 上に形成されているため、熱だれして粘度が低下しても表面張力によって柱状部材 3 上に留まる。これにより、基板 1 の種類や表面粗さに依存せず良好にレンズ 6 a 又は曲面形状パターン 7 を得ることができる。熱だれさせる温度は、曲面形状形成用部材 6 b の粘度が低下し、曲面を形成する温度であれば特に限定はなく、好ましくは 40℃～270℃、より好ましくは 80℃～230℃である。レンズ 6 a や柱状部材 3 の透明

性の維持の観点から80℃～180℃であることが更に好ましい。熱だれした後にレンズ6a及び柱状部材3を硬化するための熱を加えてもよく、上記と同じ温度でもそれ以上の温度でもよいが、レンズ6aや柱状部材3の透明性の維持の観点から80℃～180℃であることが好ましい。

[0019] 次に、レンズ及び曲面形状パターンの各部材について説明する。

[0020] [基板]

基板の材料としては、特に制限はないが、例えば、ガラスエポキシ樹脂基板、セラミック基板、ガラス基板、シリコン基板、プラスチック基板、金属基板、樹脂層付き基板、金属層付き基板、樹脂フィルム、電気配線板等が挙げられる。樹脂フィルムとしては、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート及びポリエチレンナフタレート等のポリエステル、ポリエチレン、ポリプロピレン等のポリオレフィン、ポリアミド、ポリカーボネート、ポリフェニレンエーテル、ポリエーテルサルファイド、ポリアリレート、液晶ポリマー、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルエーテルケトン、ポリエーテルイミド、ポリアミドイミド、ポリイミドなどが好適である。

基板の厚みには特に制限はないが、強度の確保及び光路の短縮による光ロスの低減の観点から、基板の厚みは5μm～1mmであることが好ましく、10μm～100μmであることがより好ましい。

基板1を光信号が透過する場合には、使用する光信号を透過し得る基板1を用いれば良く、例えば使用する光信号が赤外光である場合には、赤外光を透過する樹脂基板、シリコン基板等を用いると良い。

[0021] [レンズ]

レンズ6aの材料としては、光信号に対して透明であれば特に制限はないが、上述した製造方法の観点から、感光性樹脂組成物の硬化物又は／及び熱硬化性樹脂組成物であることが好ましい。

この感光性樹脂組成物としては、(a) バインダーポリマーと、(b) エチレン性不飽和基を有する光重合性不飽和化合物と、(c) 光重合開始剤と

、を含有するものが好ましい。

レンズ6 aは、液化したのちに硬化することによってレンズ形状になる樹脂組成物又は、液状の樹脂組成物を用いることによって柱状部材3上にレンズ中心位置が偏芯することなく形成可能であるためより好ましい。液状の状態の粘度が低い場合、柱状部材3上で自動的にレンズ中心が柱状部材3中心と位置合わせされる。以上の観点から、球面、非球面等の凸レンズ形状であることが好ましい。

フォトリソグラフィー加工によってレンズ6 aを形成する場合には、曲面形状形成用部材6 bの厚み（柱状部材3上の曲面形状形成用部材6 bの厚み）は熱だれした後のレンズ形状によって適宜選択すればよい。

曲面形状パターンの場合も上記と同様の樹脂組成物を用いることができるが、光を伝搬させない曲面形状パターンの場合には、樹脂の透明性は不要である。

[0022] [柱状部材]

柱状部材3としては、基板1上に形成でき、曲面形状形成用部材6 bを熱だれさせる温度に対して熱だれしない材料であれば良い。柱状部材3中を光信号が透過する場合には、柱状部材3が光信号波長に対して透明な柱状部材3とすれば良い。柱状部材3の材料としては、特に限定はないが上述した製造方法の観点から、感光性樹脂組成物及びその硬化物であることが好ましく、ネガ型の感光性樹脂組成物及びその硬化物であることがより好ましい。

柱状部材3の基板1表面からの高さを任意に選択することによってレンズ6 aの高さや、曲面形状パターン7の形状を選択できる。基板1表面からの高さは柱状部材3上に形成したい曲面形状形成用部材6 bの厚み（レンズ6 aの厚みでもよい）によって適宜選択されるが、5 μ m以上であるとレンズ6 aと、基板1表面との距離を確保できるため好ましく、100 μ m以下であると厚み制御が容易となるため好ましい。使用する曲面形状形成用樹脂層の厚み制御の観点から50 μ m以下であるとより好ましい。

[0023] [レンズの適用例]

本発明の一実施形態におけるレンズ部材のレンズは、複数のレンズを同一基板上に配置させたマイクロレンズアレイとして用いることができる。また、別の適用例としては、下部クラッド層、コアパターン、上部クラッド層からなる光導波路と、光導波路のコアパターン光軸上に光路変換ミラーが備えられた光導波路の光路変換ミラーが設けられた光路変換ミラー付きの光導波路であって、本発明の一実施形態におけるレンズ部材のレンズと光路変換ミラーとを光信号の送受可能な位置に合わせられたレンズ、ミラー付き光導波路として用いることができる。レンズを有することによって光ファイバやレーザーダイオードなどの発光素子からの光信号を集光やコリメートして光導波路へ伝搬できるため結合損失を良好にすることができる。又は光導波路からの光信号をレンズによって広がりを抑えることができるため、光ファイバやフォトダイオード等の受光素子との結合損失を良好にすることができる。

実施例

[0024] 以下、本発明を実施例により更に詳細に説明するが、本発明はこれらに限定されない。

[0025] (実施例 1)

次の手順により、図 1、2 に示すレンズ部材を作製し、評価した。

[柱状部材形成用樹脂層の作製] < (A) ベースポリマー；(メタ) アクリルポリマー (A-1) の作製 >

攪拌機、冷却管、ガス導入管、滴下ろうと、及び温度計を備えたフラスコに、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 4.6 質量部及び乳酸メチル 2.3 質量部を秤量し、窒素ガスを導入しながら攪拌を行った。液温を 65℃ に上昇させ、メチルメタクリレート 4.7 質量部、ブチルアクリレート 3.3 質量部、2-ヒドロキシエチルメタクリレート 1.6 質量部、メタクリル酸 1.4 質量部、2, 2'-アゾビス (2, 4-ジメチルバレロニトリル) 3 質量部、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 4.6 質量部、及び乳酸メチル 2.3 質量部の混合物を 3 時間かけて滴下後、65℃ で 3 時間攪拌し、更に 95℃ で 1 時間攪拌を続けて、(メタ) アクリルポリマー (

A-1) 溶液（固形分45質量％）を得た。

[0026] （重量平均分子量の測定）

（A-1）の重量平均分子量（標準ポリスチレン換算）をGPC装置（東ソー株式会社製「SD-8022」、「DP-8020」、及び「RI-8020」）を用いて測定した結果、 3.9×10^4 であった。なお、カラムは日立化成株式会社製「Gel pack GL-A150-S」及び「Gel pack GL-A160-S」（「Gel pack」は登録商標）を使用した。（酸価の測定）

A-1の酸価を測定した結果、 79 mg KOH/g であった。なお、酸価はA-1溶液を中和するのに要した 0.1 mol/L 水酸化カリウム水溶液量から算出した。このとき、指示薬として添加したフェノールフタレインが無色からピンク色に変色した点を中和点とした。

[0027] ＜柱状部材形成用樹脂ワニスの調合＞

（A）ベースポリマーとして、前記A-1溶液（固形分45質量％）84質量部（固形分38質量部）、（B）光硬化成分として、ポリエステル骨格を有するウレタン（メタ）アクリレート（新中村化学工業株式会社製「U-200AX」）33質量部、及びポリプロピレングリコール骨格を有するウレタン（メタ）アクリレート（新中村化学工業株式会社製「UA-4200」）15質量部、（C）熱硬化成分として、ヘキサメチレンジイソシアネートのイソシアヌレート型三量体をメチルエチルケトンオキシムで保護した多官能ブロックイソシアネート溶液（固形分75質量％）（住化バイエルウレタン株式会社製「スミジュールBL3175」（「スミジュール」は登録商標））20質量部（固形分15質量部）、（D）光重合開始剤として、1-[4-(2-ヒドロキシエトキシ)フェニル]-2-ヒドロキシ-2-メチル-1-プロパン-1-オン（BASF社製「イルガキュア2959」（「イルガキュア」は登録商標））1質量部、ビス（2,4,6-トリメチルベンゾイル）フェニルホスフィンオキシド（BASF社製「イルガキュア819」）1質量部、及び希釈用有機溶剤としてプロピレングリコールモノメチ

ルエーテルアセテート 23 質量部を攪拌しながら混合した。孔径 $2\ \mu\text{m}$ のポリフロンフィルタ（アドバンテック東洋株式会社製「PFO20」）を用いて加圧濾過後、減圧脱泡し、柱状部材形成用樹脂ワニスを得た。

[0028] <柱状部材形成用樹脂層（ドライフィルム）の作製>

上記で得られた柱状部材形成用樹脂ワニスを、支持フィルム（後述する曲面形状形成用樹脂層と積層した後は保護フィルムとして使用する）である PET フィルム（東洋紡株式会社製「コスモシャイン A4100」（「コスモシャイン」は登録商標）、厚み $50\ \mu\text{m}$ ）の非処理面上に、塗工機（マルチコーター TM-MC、株式会社ヒラノテクシード製）を用いて塗布し、 100°C で 20 分間乾燥後、保護フィルムとして表面離型処理 PET フィルム（帝人デュポンフィルム株式会社製「ピューレックス A31」（「ピューレックス」は登録商標）、厚み $25\ \mu\text{m}$ ）を貼付け、柱状部材形成用樹脂フィルムを得た。

柱状部材形成用樹脂層 2（フィルム）の厚みは、塗工機のギャップを調節することで任意に調整可能であり、実施例中に記載する。実施例中に記載する柱状部材形成用樹脂層 2 の膜厚は塗工乾燥後の膜厚とする。

[0029] <曲面形状形成用樹脂層（ドライフィルム）の作製>

攪拌機、還流冷却機、不活性ガス導入口及び温度計を備えたフラスコに、プロピレングリコールモノメチルエーテルアセテート 190 質量部を仕込み、窒素ガス雰囲気下で 80°C に昇温し、反応温度を 80°C に保ちながら、メタクリル酸 10 質量部、メタクリル酸 n-ブチル 1 質量部、メタクリル酸ベンジル 74 質量部、メタクリル酸 2-ヒドロキシエチル 15 質量部、及び 2, 2'-アゾビス（イソブチロニトリル）2.5 質量部を 4 時間かけて均一に滴下した。滴下終了後、 80°C で 6 時間攪拌を続け、重量平均分子量が約 30, 000 のバインダポリマー（a）の溶液（固形分 35 質量%）を得た。

次に、バインダポリマー（a）の溶液（固形分 35 質量%）200 質量部（固形分：70 質量部）に、2, 2'-ビス（4-（ジ（メタ）アクリロキシ

ポリエトキシ)フェニル)プロパン8質量部、 β -ヒドロキシエチル- β' -
-(メタ)アクリロイルオキシエチル- α -フタレート22質量部、2-(
 α -クロロフェニル)-4,5-ジフェニルイミダゾール二量体2.1質量
部、N,N'-テトラエチル-4,4'-ジアミノベンゾフェノン0.33
質量部、メルカプトベンゾイミダゾール0.25質量部、(3-メタクリロ
イルプロピル)トリメトキシシラン8質量部、メチルエチルケトン30質量
部を加えて攪拌機を用いて15分間混合し、曲面形状形成用樹脂組成物溶液
を作製した。

[0030] 支持フィルム5として厚さ16 μ mのポリエチレンテレフタレートフィル
ムを使用し、上記で得られたレンズ部材形成用樹脂組成物溶液を支持フィル
ム上にコンマコートを用いて均一に塗布し、100℃の熱風対流式乾燥機で
3分間乾燥して溶剤を除去し、曲面形状形成用樹脂層4を形成した。本実施
例では使用した曲面形状形成用樹脂層4(フィルム)の厚みについては、実
施例中に記載する。実施例中に記載する曲面形状形成用樹脂層4の膜厚は塗
工乾燥後の膜厚とする。

次いで、得られた曲面形状形成用樹脂層4の上に、更に、25 μ mの厚さ
のポリエチレンテレフタレートフィルムを、保護フィルムとして貼り合わせ
て、曲面形状形成用樹脂層4を作製した。

[0031] <曲面形状形成用樹脂層、柱状部材形成用樹脂層の積層体の作製>

上記で得られた30 μ m厚みの曲面形状形成用樹脂層4と25 μ m厚みの
柱状部材形成用樹脂層2のそれぞれの保護フィルムを剥離し、樹脂面同士を
ロールラミネータ(日立化成テクノプラント株式会社製、HLM-1500)
を用い圧力0.4MPa、温度40℃、ラミネート速度0.2m/分の条
件でラミネートし曲面形状形成用樹脂層、柱状部材形成用樹脂層の積層体と
した。それぞれの支持フィルムを引き剥がしたところ積層体は、曲面形状形
成用樹脂層4側の支持フィルム5に残っていた。このとき柱状部材形成用樹
脂層2側の支持フィルムを曲面形状形成用樹脂層4、柱状部材形成用樹脂層
2の積層体の保護フィルムとした。

[0032] [工程 A]

上記で得られた曲面形状形成用樹脂層 4、柱状部材形成用樹脂層 2 の積層体の保護フィルムを剥離して、 $150\text{ mm} \times 150\text{ mm}$ のポリイミドフィルム（ポリイミド；ユープレックス RN（宇部日東化成株式会社製（「ユープレックス」は登録商標））、厚み； $25\text{ }\mu\text{ m}$ ）上に配置した。その後、真空加圧式ラミネータ（株式会社名機製作所製、MVL P-500（「MVL P」は登録商標））を用い、 500 Pa 以下に真空引きした後、圧力 0.4 MPa 、温度 80°C 、加圧時間 30 秒間の条件にて加熱圧着して、ラミネートした（図 1（b）、図 2（b）参照）。

[0033] [工程 B]

続いて直径 $210\text{ }\mu\text{ m}$ の円形の開口部を有するネガ型フォトマスクを介し、支持フィルム 5 側から紫外線露光機（機種名：EXM-1172、株式会社オーク製作所製）により、紫外線を（波長 365 nm ）を 0.3 J/cm^2 照射した。その後、支持フィルム 5 を剥離し、現像液 1.0 質量%の炭酸カリウム水溶液を用いてエッチングして、 170°C にて 1 時間乾燥させ、柱状部材 3 と曲面形状形成用部材 6 b の積層体を形成した（図 1（c）、図 2（c）参照）。

[0034] [工程 C]

その後、 180°C にて 1 時間加熱し、曲面形状形成用部材 6 b を熱だれさせて柱状部材 3 上のレンズ 6 a を形成した（図 1（d）、図 2（d）参照）。

[0035] [評価]

レンズ 6 a を観察した結果、直径 $210\text{ }\mu\text{ m}$ であり、断面形状は $30\text{ }\mu\text{ m}$ の高さで、曲率半径は、 $200\text{ }\mu\text{ m}$ であった。柱状部材 3 側の断面形状は基板平面からの高さが $25\text{ }\mu\text{ m}$ の高さで、平坦であった。柱状部材 3 側から入射部用として G150 のマルチモード用光ファイバを用いて 850 nm の光信号を入射し、レンズ 6 a 側に受光部用として設置した G162.5 のマルチモード光ファイバを光ファイバ先端間距離 $100\text{ }\mu\text{ m}$ にしたところ光伝搬

損失は0.45 dBであった。光ファイバ先端間距離を200 μm にしたところ0.53 dBで、良好に光信号伝送が可能であった。

[0036] (実施例2)

150 mm $\times$ 150 mmのポリイミドフィルム（ポリイミド；ユーピレックスRN（宇部日東化成株式会社製）、厚み；25 μm ）上に、上記で得られた25 μm 厚みの柱状部材形成用樹脂層2の保護フィルムを剥離し、真空加圧式ラミネータ（株式会社名機製作所製、MVLP-500）を用い、500 Pa以下に真空引きした後、圧力0.4 MPa、温度80℃、加圧時間30秒間の条件にて加熱圧着した。次いで30 μm 厚みの曲面形状形成用樹脂層4の保護フィルムを剥離し、支持フィルムを剥離した柱状部材形成用樹脂層2上に、上記真空ラミネータを用いて、500 Pa以下に真空引きした後、圧力0.4 MPa、温度80℃、加圧時間30秒間の条件にて加熱圧着した。

露光の工程以降は実施例1と同様にして柱状部材3上のレンズ6aを形成した。

[0037] [評価]

レンズ6aを観察した結果、直径210 μm であり、断面形状は30 μm の高さで、曲率半径は、200 μm であった。柱状部材3側の断面形状は基板平面からの高さが25 μm の高さで、平坦であった。柱状部材3側から入射部用としてG150のマルチモード用光ファイバを用いて850 nmの光信号を入射し、レンズ6a側に受光部用として設置したG162.5のマルチモード光ファイバを光ファイバ先端間距離100 μm にしたところ光伝搬損失は0.46 dBであった。光ファイバ先端間距離を200 μm にしたところ0.51 dBで、良好に光信号伝送が可能であった。

[0038] (比較例1)

実施例3において、柱状部材3を形成せず、曲面形状形成用樹脂層4の厚みを25 μm にした以外は同様の方法でレンズ付き基板を作製した。

[0039] [評価]

レンズ 6 a を観察した結果、直径 250 μm であり、断面形状は 20 μm の高さで、曲率半径にばらつきがあった。

符号の説明

[0040] 1. 基板 2. 柱状部材形成用樹脂層 3. 柱状部材 4. 曲面形状形成用樹脂層
5. 支持フィルム 6 a. レンズ 6 b. 曲面形状形成用部材 7. 曲面形状パターン

請求の範囲

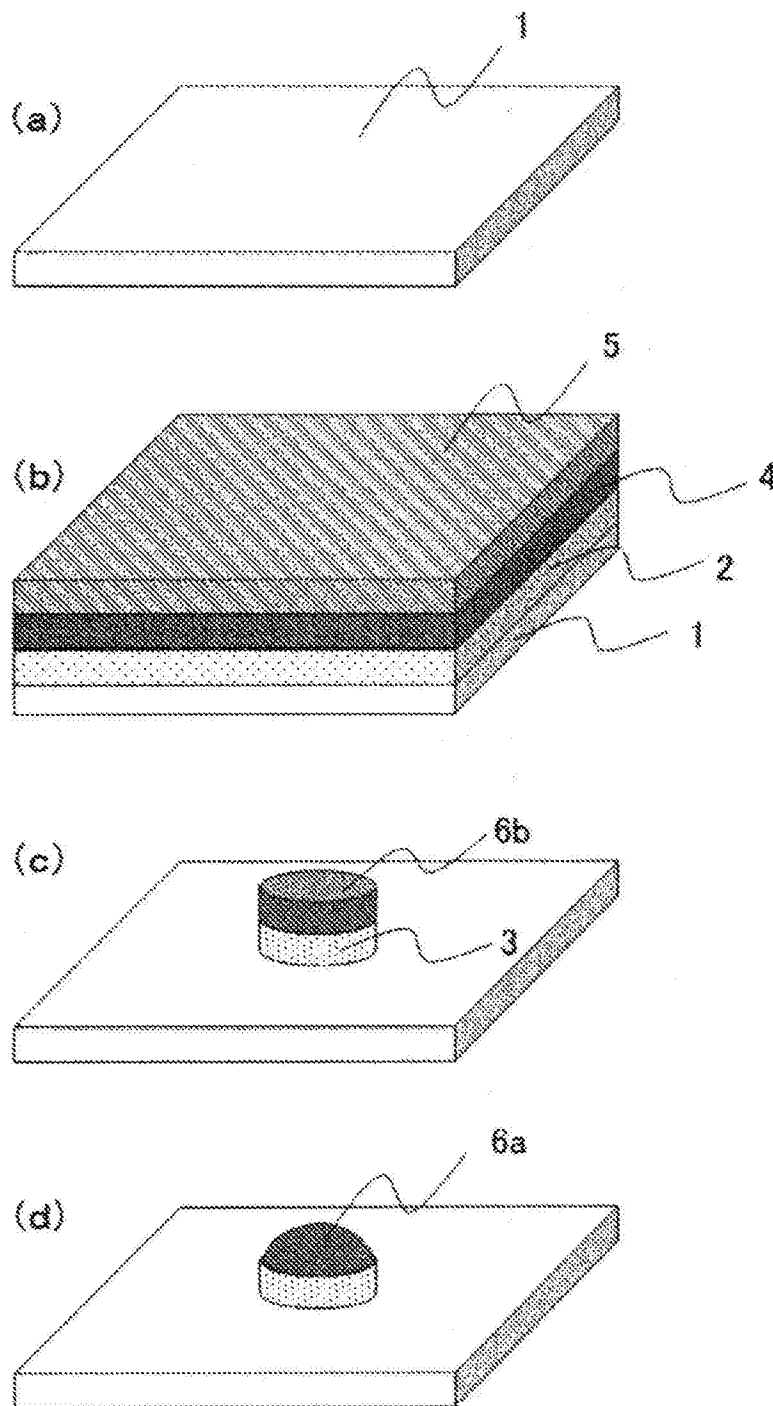
- [請求項1] 基板と、該基板の上に配置された曲面形状形成用樹脂層と、該基板及び該曲面形状形成用樹脂層の間に配置された柱状部材形成用樹脂層とを含む積層体を形成する工程 A、
- 前記柱状部材形成用樹脂層と前記曲面形状形成用樹脂層とをエッチングして、柱状部材と曲面形状形成用部材とを含む柱状積層部を前記基板上に形成する工程 B、及び
- 前記曲面形状形成用部材を加熱し、熱だれさせてレンズを形成する工程 C を有するレンズ部材の製造方法。
- [請求項2] 前記曲面形状形成用樹脂層が感光性の樹脂層である請求項 1 に記載のレンズ部材の製造方法。
- [請求項3] 前記柱状部材形成用樹脂層が感光性の樹脂層である請求項 1 又は 2 に記載のレンズ部材の製造方法。
- [請求項4] 前記工程 B において前記曲面形状形成用樹脂層を露光によって光硬化した後、前記柱状部材形成用樹脂層と、前記曲面形状形成用樹脂層とをエッチングする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載のレンズ部材の製造方法。
- [請求項5] 前記工程 B において前記曲面形状形成用樹脂層の露光と同時に前記柱状部材形成用樹脂層を露光して前記柱状部材形成用樹脂層を光硬化する請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載のレンズ部材の製造方法。
- [請求項6] 前記曲面形状形成用樹脂層又は／及び前記柱状部材形成用樹脂層がドライフィルムより形成された樹脂層である請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載のレンズ部材の製造方法。
- [請求項7] 前記基板が、透明基板である請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載のレンズ部材の製造方法。
- [請求項8] 請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載の製造方法によって得られたレンズ部材。
- [請求項9] 請求項 1 ～ 7 のいずれか 1 項に記載のレンズ部材の製造方法におけ

る前記工程 A 及び前記工程 B を有し、前記工程 B により形成された前記曲面形状形成用部材を熱だれさせて前記曲面形状形成用部材に曲面を形成する曲面形状パターンの製造方法。

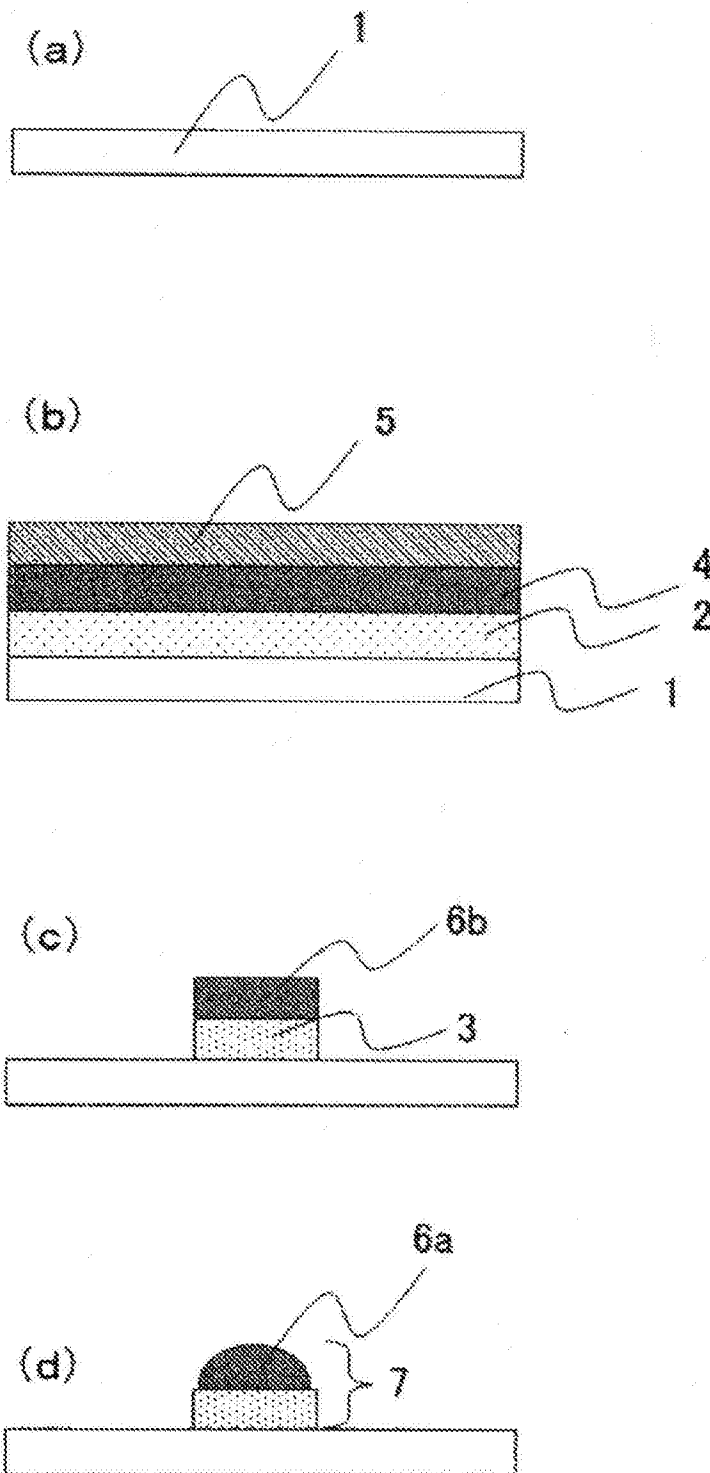
[請求項10] 曲面形状形成用樹脂層及び柱状部材形成用樹脂層を含む積層体を含む曲面形状パターン形成用樹脂フィルム。

[請求項11] 前記曲面形状形成用樹脂層側に積層された支持フィルム、及び／又は、前記柱状部材形成用樹脂層側に積層された保護フィルムを有する請求項 10 に記載の曲面形状パターン形成用樹脂フィルム。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070648

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29D11/00(2006.01)i, B29C35/02(2006.01)i, G02B3/00(2006.01)i, G03F7/004(2006.01)i, G03F7/095(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)

B29D11/00, B29C35/02, G02B3/00, G03F7/004, G03F7/095

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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 Y	JP 9-152503 A (Eastman Kodak Co.), 10 June 1997 (10.06.1997), paragraphs [0036] to [0038]; fig. 7 & US 5723264 A & EP 756205 A2	1-5, 7-11 6
Y	JP 2006-308960 A (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 09 November 2006 (09.11.2006), paragraphs [0098] to [0104] (Family: none)	6
P, X	WO 2014/030680 A1 (Hitachi Chemical Co., Ltd.), 27 February 2014 (27.02.2014), paragraphs [0102] to [0107]; fig. 16 to 17 & JP 2014-41181 A	1-11

☒ 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 September, 2014 (08.09.14)

Date of mailing of the international search report
16 September, 2014 (16.09.14)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/070648

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 2004-241631 A (Seiko Epson Corp.), 26 August 2004 (26.08.2004), fig. 1, 2 & US 2004/0165835 A1	1-11
A	JP 2006-11210 A (Fuji Xerox Co., Ltd.), 12 January 2006 (12.01.2006), entire text; all drawings & US 2005/0286831 A1	1-11
A	JP 2004-361858 A (Sharp Corp.), 24 December 2004 (24.12.2004), entire text; all drawings (Family: none)	1-11

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B29D11/00(2006.01)i, B29C35/02(2006.01)i, G02B3/00(2006.01)i, G03F7/004(2006.01)i, G03F7/095(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（I P C））

Int.Cl. B29D11/00, B29C35/02, G02B3/00, G03F7/004, G03F7/095

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 4 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 4 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 4 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 Y	JP 9-152503 A（イーストマン コダック カンパニー）1997. 06. 10, 段落【0036】－【0038】，図7 & US 5723264 A & EP 756205 A2	1-5, 7-11 6
Y	JP 2006-308960 A（日立化成工業株式会社）2006. 11. 09, 段落【0098】－【0104】（ファミリーなし）	6
P, X	WO 2014/030680 A1（日立化成株式会社）2014. 02. 27, 段落【0102】－【0107】，図16－17 & JP 2014-41181 A	1-11

☒ 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

0 8 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査報告の発送日

1 6 . 0 9 . 2 0 1 4

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）
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）

石川 健一

4 R

3 5 0 7

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 4 7 1

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 2004-241631 A (セイコーエプソン株式会社) 2004. 08. 26, 図 1, 2 & US 2004/0165835 A1	1-11
A	JP 2006-11210 A (富士ゼロックス株式会社) 2006. 01. 12, 全文, 全図 & US 2005/0286831 A1	1-11
A	JP 2004-361858 A (シャープ株式会社) 2004. 12. 24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11