

(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
2020年2月20日(20.02.2020)



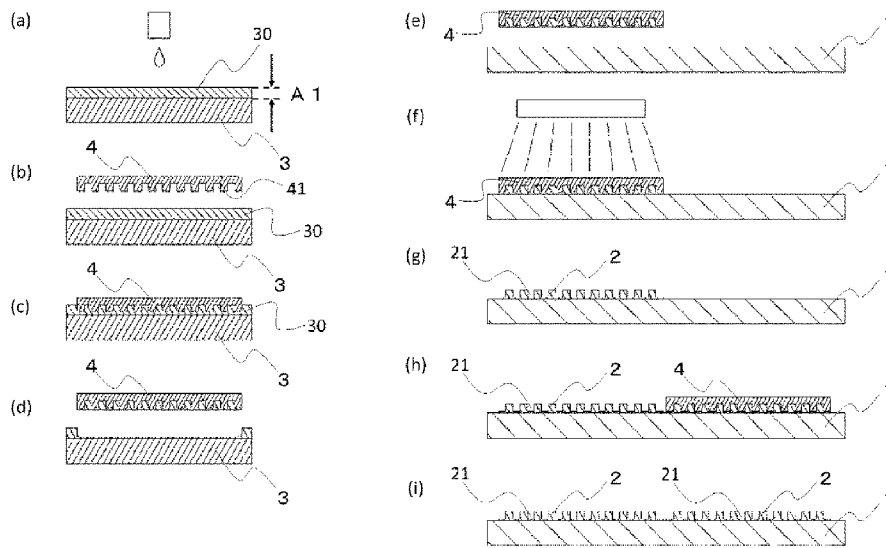
(10) 国際公開番号

WO 2020/036173 A1

- (51) 国際特許分類:
H01L 21/027 (2006.01) B29C 59/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/031824
- (22) 国際出願日: 2019年8月13日(13.08.2019)
- (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 2018-152587 2018年8月14日(14.08.2018) JP
- (71) 出願人: S C I V A X 株式会社 (SCIVAX CORPORATION) [JP/JP]; 〒2120032 神奈川県川崎市幸区新川崎7番7号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者: 谷口豊 (TANIGUCHI Yutaka); 〒2120032 神奈川県川崎市幸区新川崎7番7号 S C I V A X 株式会社内 Kanagawa (JP). 田中覚 (TANAKA Satoru); 〒2120032 神奈川県川崎市幸区新川崎7番7号 S C I V A X 株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 奥田律次 (OKUDA Noritsugu); 〒3020110 茨城県守谷市百合ヶ丘1-2354-430 Ibaraki (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,

(54) Title: MICROSTRUCTURE MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: 微細構造体製造方法



(57) **Abstract:** The purpose of the present invention is to provide a microstructure manufacturing method with which it is possible to fabricate, at low cost and accurately, a microstructure that can be used as a large-area mold, or a microstructure for forming a large-area mold. A microstructure manufacturing method by which a plurality of unit microstructures 2 comprising an irregular pattern 21 are arranged adjacent to each other on a surface of a base material 1 comprises: an applying step of bringing a mold 4 having an inverted irregular pattern 41 obtained by inverting the irregular pattern 21 into contact with a stamp base 3 having formed a film 30 made of resin with a film thickness of not more than 200 nm, and applying a resin onto a surface of the mold 4; and a unit microstructure forming step of forming the unit microstructure 2 on a surface of the base material 1 by pressing the mold 4 onto the base material 1 and then demolding after the resin has been cured. The applying step and the unit microstructure forming step are repeated in this order for two or more times, and the unit microstructures 2 are arranged adjacent to each other at an interval of not more than 1 μm.

WO 2020/036173 A1

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, 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))

(57) 要約 : 大面積のモールドとして使用できる微細構造体又は大面積のモールドを形成するための微細構造体を低価格で精度良く作製することができる微細構造体製造方法を提供することを目的とする。凹凸パターン21からなる単位微細構造2を基材1の表面に複数隣接して配置する微細構造体製造方法において、膜厚が200nm以下の樹脂からなる膜30が形成されたスタンプ台3に凹凸パターン21を反転させた反転凹凸パターン41を有する型4を接触させて、当該型4の表面に樹脂を塗布する塗布工程と、基材1に型4を押圧し、樹脂を硬化させた後に離型して、基材1の表面に単位微細構造2を形成する単位微細構造形成工程と、を有し、塗布工程と、単位微細構造形成工程をこの順番で2回以上繰り返して、単位微細構造2同士を1μm以下の間隔で隣接して配置する。

明 細 書

発明の名称： 微細構造体製造方法

技術分野

[0001] 本発明は、微細構造体製造方法に関する。

背景技術

[0002] 集光のためのレンズや反射防止のためのモスアイ、偏光を調節するためのワイヤーグリッド等、光学特性の制御を目的として、微細な凹凸構造を表面にもつ光学部材が利用されている。この微細な凹凸構造を形成する方法としては、その凹凸構造の反転構造が表面に形成されたモールド（金型）を用い、当該モールドを被成形物に対し加圧し、熱や光を利用して当該パターンを被成形物の表面に転写するナノインプリントが注目されている。（例えば、特許文献1参照）。

[0003] ここで、ナノインプリントに用いるモールドは、まずレーザ加工によってマスターモールドを作成し、次に、当該マスターモールドから樹脂に直接インプリントしてモールドを作製している。また、マスターモールドから電鍍によりモールドを作製し、当該電鍍モールドから樹脂にインプリントしてモールドを作製している。

[0004] 特許文献1：国際公開番号WO2004/062886

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0005] ところで近年、当該光学部材やその他のインプリント製品に関して、大面積化の要望があり、それに用いるモールドも大型化が必要となっている。しかしながら、当該モールドを作製するためのマスターモールドを大型にすると、その作製に多くの時間とコストが掛かるという問題がある。また、加工する面積が大きくなるにつれて欠陥等の発生確率が高くなり、精度が低下するという問題もある。

[0006] そこで本発明では、大面積のモールドとして使用できる微細構造体又は大

面積のモールドを形成するための微細構造体を低価格で精度良く作製することができる微細構造体製造方法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

[0007] 上記目的を達成するために、本発明の微細構造体製造方法は、凹凸パターンからなる単位微細構造を基材の表面に複数隣接して配置するものにおいて、膜厚が200nm以下の樹脂からなる膜が形成されたスタンプ台に前記凹凸パターンを反転させた反転凹凸パターンを有する型を接触させて、当該型の表面に前記樹脂を塗布する塗布工程と、前記基材に前記型を押圧し、前記樹脂を硬化させた後に離型して、前記基材の表面に前記単位微細構造を形成する単位微細構造形成工程と、を有し、前記塗布工程と、前記単位微細構造形成工程をこの順番で2回以上繰り返して、単位微細構造同士を1μm以下の間隔で隣接して配置することを特徴とする。

[0008] この場合、前記単位微細構造の凹部における樹脂の厚みは100nm以下である方が好ましい。

[0009] また、前記型に塗布される樹脂の膜厚を調節するために、前記スタンプ台は、端部側が中心部より高く形成されていても良いし、逆に、端部側が中心部より低く形成されていても良い。また、前記スタンプ台は、平面形状が前記型と同形に形成されるものであっても良い。

[0010] また、前記樹脂は光硬化性樹脂であり、前記単位微細構造形成工程における樹脂の硬化は、前記光硬化性樹脂に光を照射して硬化させるものとしてすることができる。

[0011] また、前記単位微細構造をマスクとしてエッチングを行い、前記基材に微細構造体を形成するエッチング工程を有しても良い。この場合、前記型の前記反転凹凸パターンの端部が凸部であるときに、その不良を防止することができる。

発明の効果

[0012] 本発明の微細構造体製造方法は、単位微細構造の凹部における樹脂の厚みを極力小さくすることができるので、単位微細構造同士の間を生じる不要な

凹凸を小さくすることができ、大面積の微細構造体を低価格で精度良く作製することができる。

図面の簡単な説明

- [0013] [図1]本発明の微細構造体製造方法を説明するための概略断面図である。
[図2]本発明に係る単位微細構造を示す概略断面図である。
[図3]本発明に係る単位微細構造体形成工程を説明するための概略断面図である。
[図4]本発明に係るエッチング工程を説明するための概略断面図である。
[図5]比較例のエッチング工程を説明するための概略断面図である。

発明を実施するための形態

- [0014] 本発明の微細構造体製造方法は、図1に示すように、凹凸パターン21を有する単位微細構造2を基材1の表面に複数隣接して配置するものであって、塗布工程と単位微細構造形成工程をこの順番で2回以上繰り返して、単位微細構造同士を1 μ m以下の間隔で隣接して配置するものである。これにより、単位微細構造2を複数配置した大面積の微細凹凸構造体を形成することができる。
- [0015] 塗布工程は、まず、図1(a)に示すように、スタンプ台3の上に樹脂からなる膜30を形成しておく。次に、図1(b)、(c)に示すように、スタンプ台3上の膜30に凹凸パターン21を反転させた反転凹凸パターン41を有する型4を接触させる。最後に、図1(d)に示すように、型4をスタンプ台3から離して、当該型4の表面に樹脂を塗布する。なお、スタンプ台3の膜30は、図1(a)に示す膜厚Aが大きいと、図2に示すように、形成された単位微細構造2の凹部21aにおける樹脂(残膜)の厚みBが大きくなるため好ましくない。したがって、スタンプ台3の膜30は、膜厚Aが200nm以下、好ましくは100nm以下、更に好ましくは50nm以下である方が良い。スタンプ台3に形成する膜30は、膜厚を200nm以下とすることができればどのように形成しても良く、例えば、スピンコート法やスプレーコート法、スリットコート法等、従来から知られている方法を用いれば良い。

[0016] ここで型4とは、図1(b)に示すように、例えば「ニッケル等の金属」、「セラミックス」、「ガラス状カーボン等の炭素素材」、「シリコン」などから形成されており、その一端面(成形面)に所定の反転凹凸パターン41を有するものを指す。この反転凹凸パターン41は、その成形面に精密機械加工を施すことで形成することができる。また、シリコン基板等にエッチング等の半導体微細加工技術によって形成したり、このシリコン基板等の表面に電気鍍造(エレクトロフォーミング)法、例えばニッケルメッキ法によって金属メッキを施し、この金属メッキ層を剥離して形成したりすることもできる。また、インプリント技術を用いて作製した樹脂製の型を用いることも可能である。この場合、型4は、被成形物の被成形面に対して可撓性のあるフィルム状に形成しても良い。もちろん型4は、反転凹凸パターン41を転写できるものであれば材料やその製造方法が特に限定されるものではない。

[0017] また、型4に形成される反転凹凸パターン41は、凹凸の微細構造からなる幾何学的な形状のみならず、例えば所定の表面粗さを有する鏡面状態の転写のように所定の表面状態を転写するためのものも含む。また、反転凹凸パターン41は、平面方向の凸部の幅や凹部の幅の最小寸法が $1\mu\text{m}$ 以下、 100nm 以下、 10nm 以下等種々の大きさに形成される。また、深さ方向の寸法も、 10nm 以上、 100nm 以上、 200nm 以上、 500nm 以上、 $1\mu\text{m}$ 以上等種々の大きさに形成される。

[0018] また、樹脂とは、基材1上に接合可能であると共に、単位微細構造2を形成可能なものであればどのようなものでも良く、例えば、光硬化性樹脂、熱硬化性樹脂を用いることができる。

[0019] 光硬化性樹脂又は熱硬化性樹脂としては、エポキシド含有化合物類、(メタ)アクリル酸エステル化合物類、ビニルエーテル化合物類、ビスアリルナジイミド化合物類のようにビニル基・アリル基等の不飽和炭化水素基含有化合物類等を用いることができる。この場合、熱的に重合するために重合反応性基含有化合物類を単独で使用することも可能であるし、熱硬化性を向上させるために熱反応性の開始剤を添加して使用することも可能である。更に光

反応性の開始剤を添加して光照射により重合反応を進行させて成型パターンを形成できるものでもよい。熱反応性のラジカル開始剤としては有機過酸化物、アゾ化合物が好適に使用でき、光反応性のラジカル開始剤としてはアセトフェノン誘導体、ベンゾフェノン誘導体、ベンゾインエーテル誘導体、キサントン誘導体等が好適に使用できる。また、反応性モノマーは無溶剤で使用しても良いし、溶媒に溶解して塗布後に脱溶媒して使用しても良い。

[0020] また、ガラス転移温度以上に加熱した熱可塑性樹脂を用いることもできる。この場合、熱可塑性樹脂としては、環状オレフィン開環重合／水素添加体（COP）や環状オレフィン共重合体（COC）等の環状オレフィン系樹脂、アクリル樹脂、ポリカーボネート、ビニルエーテル樹脂、パーフルオロアルコキシアルカン（PFA）やポリテトラフルオロエチレン（PTFE）等のフッ素樹脂、ポリスチレン、ポリイミド系樹脂、ポリエステル系樹脂等を用いることができる。

[0021] ここで、図1（c）に示すように、スタンプ台3と型4を接触させた後、図1（d）に示すように、スタンプ台3と型4を離すと、型4の端部の樹脂は、樹脂の粘度等の条件によっては、樹脂が多く塗布されたり、逆に少なく塗布されたりする場合がある。このような場合には、スタンプ台3の端部側を中心部より高く形成したり、逆に低く形成したりして、型4に塗布される樹脂の膜厚を調節する方が好ましい。また通常は、スタンプ台3は型4よりも十分に大きく形成されるが、型4に塗布される樹脂の膜厚を調節するためには、スタンプ台3の平面形状を型4と同形に形成しても良い。

[0022] 単位微細構造形成工程は、図1（e）～（g）に示すように、基材1に型4を押圧し、樹脂を硬化させた後に離型して、基材1の表面に単位微細構造2を形成するものである。

[0023] 基材1とは、図1（e）に示すように、単位微細構造2を複数配置できる十分な広さを有する平板状のもので、例えば、樹脂、無機化合物又は金属等で構成される。

[0024] 基材1への型4の押圧は、型4の表面に塗布された樹脂を基材1に接触さ

せて固着できれば良い。基材1に型4を押圧する圧力は、離型時に単位微細構造2を基材1に固着させることができれば良く、例えば、基材1に型4を0.5～2MPaで加圧すれば良い。

[0025] 樹脂の硬化は、当該樹脂が光硬化性樹脂の場合には、図1(f)に示すように、当該樹脂を硬化させることができる所定波長の光、例えば紫外線を当該樹脂に照射することにより行えば良い。なお、図1(f)では、光を型4側から照射しているが、基材1が前記光を透過可能な材料である場合には、当該光を基材1側から照射しても良い。

[0026] なお、図示しないが、樹脂が熱硬化性樹脂の場合には、当該樹脂を加熱することにより硬化させれば良い。また、熱可塑性樹脂を用いる場合には、当該樹脂をガラス転移温度以下に冷却することにより硬化させれば良い。

[0027] 樹脂が十分に硬化したら、図1(g)に示すように、基材1から型4を離型して、基材1の表面に単位微細構造2を形成する。ここで、図3に示すように、単位微細構造2は、基材1に型4を押圧する際に、端部に樹脂が押し出されて凸状の不良部28が生じる。当該不良部28は、スタンプ台から型4に塗布された樹脂の厚みが大きい程大きくなる。また、単位微細構造2同士の継ぎ目の深さも樹脂の厚みが大きい程大きくなる。このような樹脂の厚みは、スタンプ台3の膜30の厚みが大きい程大きくなる。したがって、上述したように、スタンプ台3の膜30は、薄い方が好ましい。

[0028] この塗布工程と、単位微細構造形成工程をこの順番で2回以上繰り返して微細構造体を形成する(図1(h)、(i)参照)。この際、図2に示すように、単位微細構造2同士の間隔Dを1 μ m以下、好ましくは500nm以下、更に好ましくは100nm以下の間隔で隣接して配置することにより、継ぎ目の目立たない微細構造体を形成できる。当該配置には、従来から知られているアライメント装置を用いれば良い。

[0029] このように製造された微細構造体は、例えば、ナノインプリントに用いるモールドに利用することができる。

[0030] また、上述した微細構造体は、図4のように、単位微細構造2をマスクと

してエッチングを行い、基材 1 に第 2 の微細構造体を形成するエッチング工程を有していても良い。これにより、基材 1 の表面に微細構造が形成された大面積の微細構造体を形成することができる。

[0031] ここで、図 5 に単位微細構造 2 の凹部における樹脂の厚み B 2 (残膜) が大きい場合の比較例を示す。図 5 に示すように単位微細構造 2 の凹部 29 における樹脂の厚み B 2 (残膜) が大きい程、第 2 の微細構造 11 の継ぎ目 19 の深さ C 2 も大きくなる。したがって、単位微細構造 2 の凹部 21 a における樹脂の厚み B 1 (残膜) は 100 nm 以下、好ましくは 50 nm 以下、更に好ましくは 10 nm 以下であることが好ましい。これにより、第 2 の微細構造 11 の継ぎ目 19 の深さ C 1 を小さくすることができる。

[0032] また、型 4 の反転凹凸パターン 41 の端部が凸部である場合、単位微細構造 2 の端部は凹部となる。この単位微細構造 2 の端部の凹部にある不良部 28 が大きいとエッチング後の基板に形成される不良部 18 も大きくなる。したがって、不良部 28 を小さくするためには、スタンプ台 3 の膜 30 は、薄い方が好ましい。具体的には、上述したように、スタンプ台 3 の膜 30 は、膜厚 A が 200 nm 以下、好ましくは 100 nm 以下、更に好ましくは 50 nm 以下である方が良い。

符号の説明

- [0033] 1 基材
2 単位微細構造
3 スタンプ台
4 型
11 微細構造
18 不良部
19 継ぎ目
21 凹凸パターン
21 a 凹部
28 不良部

30 膜

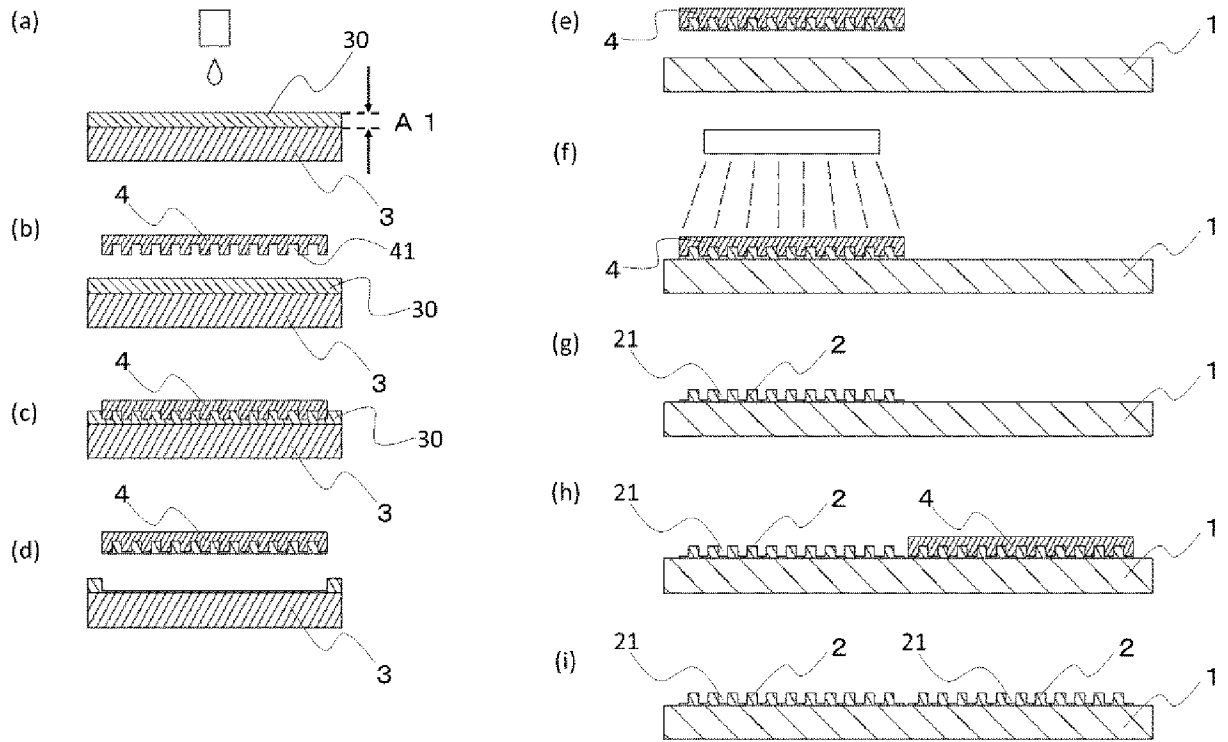
41 反転凹凸パターン

請求の範囲

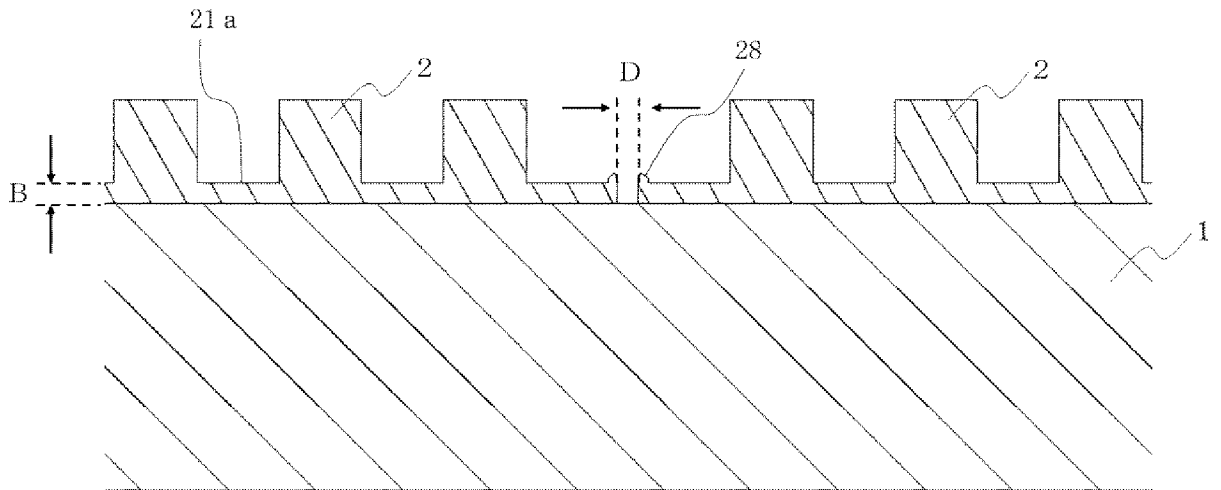
- [請求項1] 凹凸パターンからなる単位微細構造を基材の表面に複数隣接して配置する微細構造体製造方法において、
- 膜厚が200nm以下の樹脂からなる膜が形成されたスタンプ台に前記凹凸パターンを反転させた反転凹凸パターンを有する型を接触させて、当該型の表面に前記樹脂を塗布する塗布工程と、
- 前記基材に前記型を押圧し、前記樹脂を硬化させた後に離型して、前記基材の表面に前記単位微細構造を形成する単位微細構造形成工程と、
- を有し、
- 前記塗布工程と、前記単位微細構造形成工程をこの順番で2回以上繰り返して、単位微細構造同士を1 μ m以下の間隔で隣接して配置することを特徴とする微細構造体製造方法。
- [請求項2] 前記単位微細構造の凹部における樹脂の厚みは100nm以下であることを特徴とする請求項1記載の微細構造体製造方法。
- [請求項3] 前記スタンプ台は、端部側が中心部より高く形成されていることを特徴とする請求項1又は2記載の微細構造体製造方法。
- [請求項4] 前記スタンプ台は、端部側が中心部より低く形成されていることを特徴とする請求項1又は2記載の微細構造体製造方法。
- [請求項5] 前記スタンプ台は、平面形状が前記型と同形に形成されることを特徴とする請求項1ないし4のいずれかに記載の微細構造体製造方法。
- [請求項6] 前記樹脂は光硬化性樹脂であり、
- 前記単位微細構造形成工程における樹脂の硬化は、前記光硬化性樹脂に光を照射して硬化させることを特徴とする請求項1ないし5のいずれかに記載の微細構造体製造方法。
- [請求項7] 前記単位微細構造をマスクとしてエッチングを行い、前記基材に第2の微細構造を形成するエッチング工程を有することを特徴とする請求項1ないし6のいずれかに記載の微細構造体製造方法。

[請求項8] 前記型の前記反転凹凸パターンの端部は、凸部であることを特徴とする請求項7記載の微細構造体製造方法。

[図1]

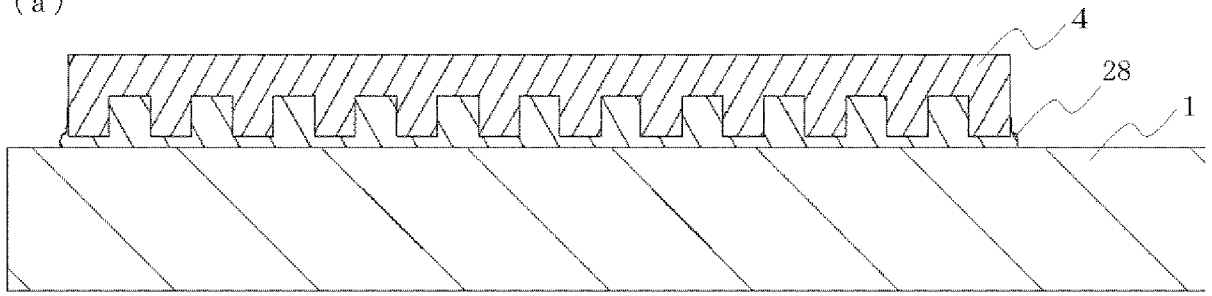


[図2]

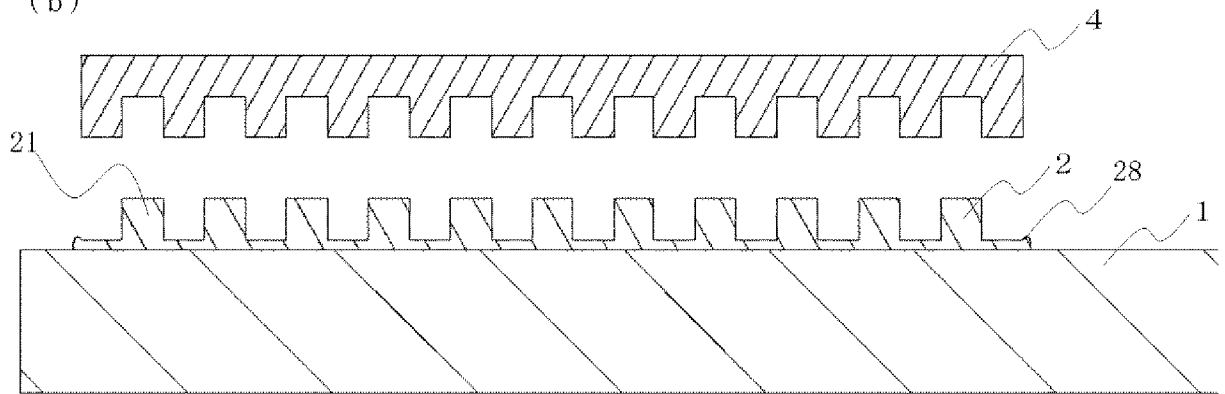


[図3]

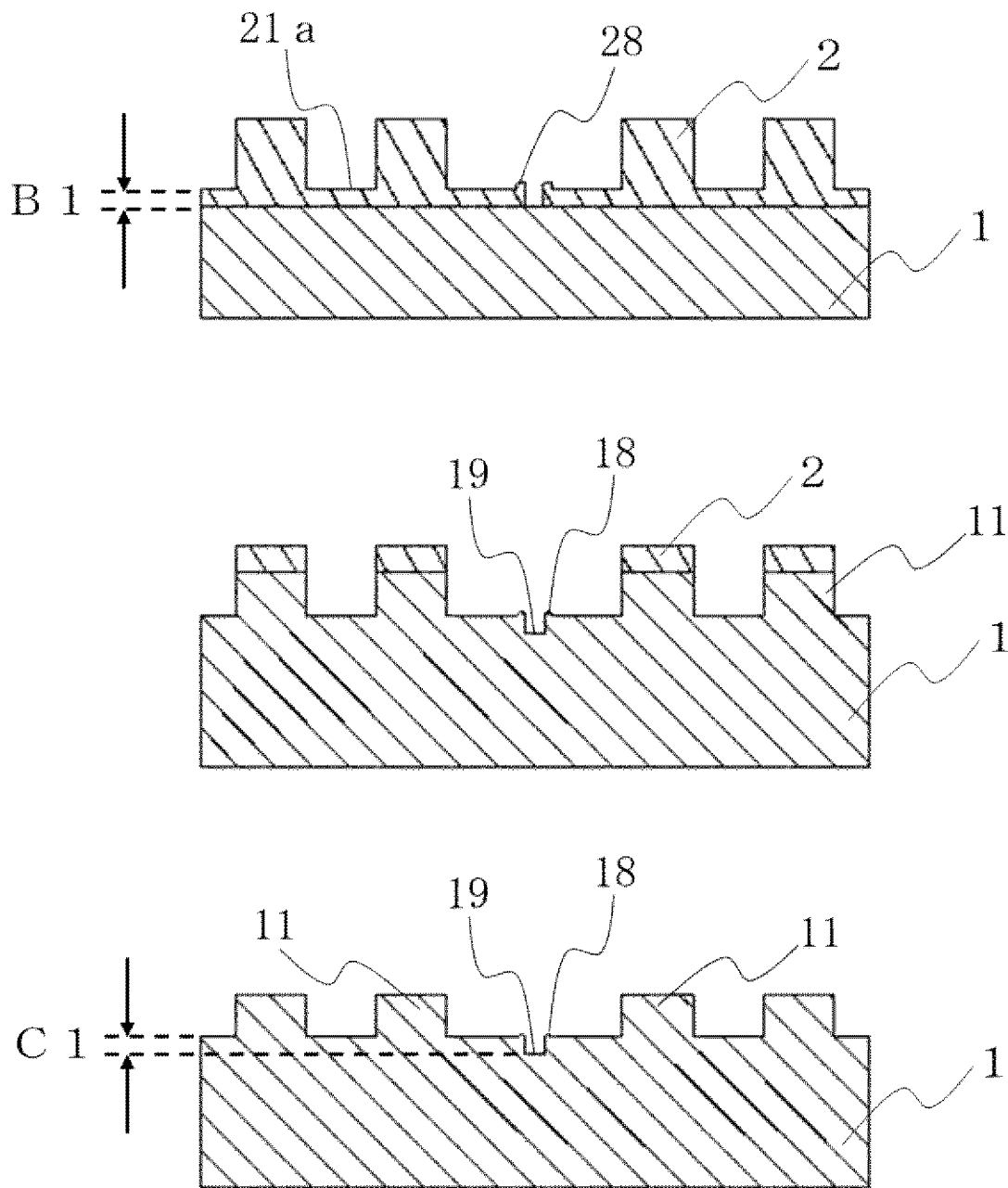
(a)



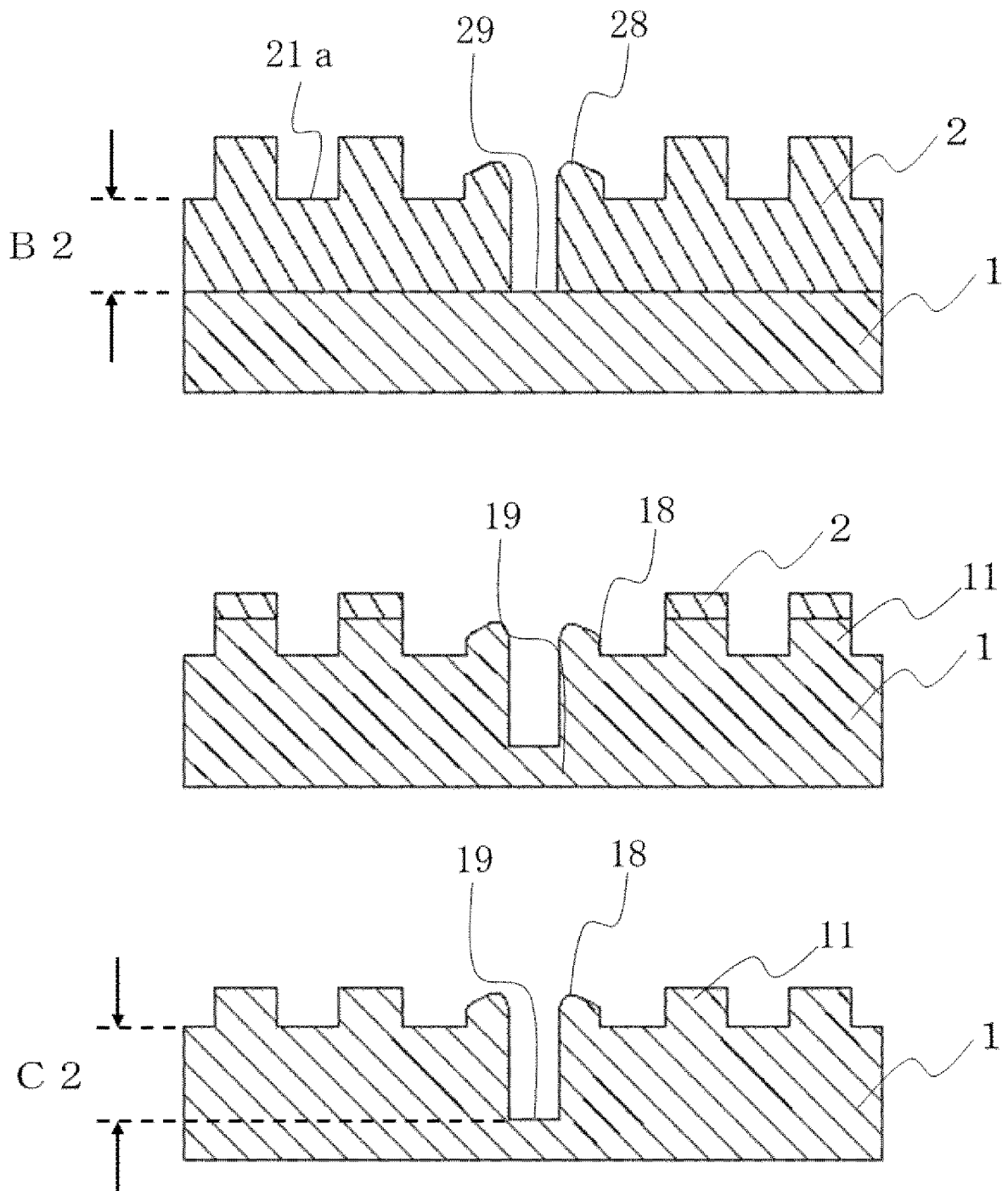
(b)



[図4]



[図5]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/031824

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl. H01L21/027 (2006.01) i, B29C59/02 (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. H01L21/027, H01L21/30, B29C41/00-41/36, B29C41/46-41/52, B29C53/00-53/84, B29C57/00-59/18, B29C70/00-70/88, B29C53/00-53/84, B29C57/00-59/18

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.
Y A	WO 2010/150740 A1 (TOKYO ELECTRON LTD.) 29 December 2010, paragraphs [0003]-[0004], [0013], [0061], [0064]-[0066], [0071], [0084]-[0088], fig. 16, 19, 22-23 & JP 2011-25220 A & WO 2011/040466 A1 & TW 201101371 A	1-2, 5-8 3-4

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
01 October 2019 (01.10.2019)

Date of mailing of the international search report
15 October 2019 (15.10.2019)

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/JP2019/031824

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2010-80670 A (HITACHI INDUSTRIAL EQUIPMENT SYSTEMS CO., LTD.) 08 April 2010, paragraphs [0004]-[0005], [0011]-[0018], fig. 10 (Family: none)	1-2, 5-8 3-4
Y A	JP 2018-125318 A (SOKEN CHEMICAL & ENGINEERING CO., LTD.) 09 August 2018, paragraphs [0003]-[0004] & WO 2016/195064 A1 & TW 201704145 A	1-2, 5-8 3-4
Y A	JP 2013-161997 A (PANASONIC CORP.) 19 August 2013, paragraphs [0007]-[0008] (Family: none)	1-2, 5-8 3-4
A	JP 2005-539396 A (THE BOARD OF TRUSTEES OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY) 22 December 2005, entire text, all drawings & US 2003/0219992 A1, entire text, all drawings & JP 2008-311674 A & JP 2009-218616 A & US 2006/0035164 A1 & US 2010/0044837 A1 & WO 2004/027460 A2 & CN 1659691 A & CN 101231473 A & CN 101398617 A & KR 10-2005-0019128 A	1-8
A	JP 2008-200997 A (HITACHI CABLE, LTD.) 04 September 2008, entire text, all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 2010-525961 A (E.I. DU PONT DE NEMOURS AND COMPANY) 29 July 2010 entire text, all drawings & US 2008/0233280 A1, entire text, all drawings & WO 2008/118340 A2 & EP 2126630 A2 & CN 101627337 A & KR 10-2010-0015410 A	1-8
A	JP 2009-523635 A (MYCROLAB PTY LTD.) 25 June 2009, entire text, all drawings & US 2010/0001434 A1, entire text, all drawings & JP 2009-524170 A & JP 2009-533700 A & JP 2009-539610 A & US 2011/0028293 A1 & US 2009/0109518 A1 & US 2009/0166562 A1 & WO 2007/085044 A1 & WO 2007/085043 A1 & WO 2007/115357 A1 & WO 2007/140537 A1 & CN 101410250 A & CN 101410323 A & CN 101467089 A	1-8

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/031824

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 2007-173806 A (ASML NETHERLANDS B.V.) 05 July 2007, entire text, all drawings & US 2007/0138699 A1, entire text, all drawings & JP 2011-176341 A & EP 1801649 A2 & CN 1987645 A & KR 10-2007-0066967 A & KR 10-2008-0033196 A & CN 102566263 A & TW 201142546 A & TW 200728937 A & CN 103543602 A & CN 104749878 A	1-8
A	JP 2008-546715 A (THE UNIVERSITY OF NORTH CAROLINA AT CHAPEL HILL) 25 December 2008, entire text, all drawings & US 2007/0264481 A1, entire text, all drawings & JP 2009-536790 A & US 2011/0182805 A1 & WO 2007/024323 A2 & WO 2007/030698 A2 & WO 2007/094829 A2 & WO 2008/063204 A2 & WO 2008/018936 A2 & CN 102016814 A & KR 10-2009-0025229 A & CN 101573802 A & KR 10-2015-0024940 A	1-8
A	JP 2010-76300 A (CANON INC.) 08 April 2010, entire text, all drawings (Family: none)	1-8
A	US 6027595 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 22 February 2000, entire text, all drawings & WO 2000/002089 A1 & AU 4963799 A & CA 2336467 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H01L21/027(2006.01)i, B29C59/02(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. H01L21/027, H01L21/30, B29C41/00-41/36, B29C41/46-41/52, B29C53/00-53/84, B29C57/00-59/18, B29C70/00-70/88, B29C53/00-53/84, B29C57/00-59/18			
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	
Y A	WO 2010/150740 A1 (東京エレクトロン株式会社) 2010. 12. 29, [0003]-[0004]段落、[0013]段落、[0061]段落、[0064]-[0066]段 落、[0071]段落、[0084]-[0088]段落、図16、図19、図22- 23 & JP 2011-25220 A & WO 2011/040466 A1 & TW 201101371 A	1-2, 5-8 3-4	
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> 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 01. 10. 2019		国際調査報告の発送日 15. 10. 2019	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/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) 今井 彰	2G 5703
		電話番号 03-3581-1101 内線 3226	

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
Y A	JP 2010-80670 A (株式会社日立産機システム) 2010. 04. 08, [0004] - [0005] 段落、[0011] - [0018] 段落、 図10 (ファミリーなし)	1-2, 5-8 3-4
Y A	JP 2018-125318 A (綜研化学株式会社) 2018. 08. 09, [0003] - [0004] 段落 & WO 2016/195064 A1 & TW 201704145 A	1-2, 5-8 3-4
Y A	JP 2013-161997 A (パナソニック株式会社) 2013. 08. 19, [0007] - [0008] 段落 (ファミリーなし)	1-2, 5-8 3-4
A	JP 2005-539396 A (ザ ボード オブ トラスティーズ オブ ザ リーランド スタンフォード ジュニア ユニバーシティ) 2005. 12. 22, 全文、全図 & US 2003/0219992 A1、全文、全図 & JP 2008-311674 A & JP 2009-218616 A & US 2006/0035164 A1 & US 2010/0044837 A1 & WO 2004/027460 A2 & CN 1659691 A & CN 101231473 A & CN 101398617 A & KR 10-2005-0019128 A	1-8
A	JP 2008-200997 A (日立電線株式会社) 2008. 09. 04, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 2010-525961 A (イー・アイ・デュポン・ドウ・ヌムール・アン ド・カンパニー) 2010. 07. 29 全文、全図 & US 2008/0233280 A1、全文、全図 & WO 2008/118340 A2 & EP 2126630 A2 & CN 101627337 A & KR 10-2010-0015410 A	1-8
A	JP 2009-523635 A (マイクロラボ ピーティーワイ エルティーデ ィー) 2009. 06. 25, 全文、全図 & US 2010/0001434 A1、全文、全図 & JP 2009-524170 A & JP 2009-533700 A & JP 2009-539610 A & US 2011/0028293 A1 & US 2009/0109518 A1 & US 2009/0166562 A1 & WO 2007/085044 A1 & WO 2007/085043 A1 & WO 2007/115357 A1 & WO 2007/140537 A1 & CN 101410250 A & CN 101410323 A & CN 101467089 A	1-8

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 2007-173806 A (エーエスエムエル ネザーランズ ビー. ブ イ.) 2007. 07. 05, 全文、全図 & US 2007/0138699 A1、全文、全図 & JP 2011-176341 A & EP 1801649 A2 & CN 1987645 A & KR 10-2007-0066967 A & KR 10-2008-0033196 A & CN 102566263 A & TW 201142546 A & TW 200728937 A & CN 103543602 A & CN 104749878 A	1-8
A	JP 2008-546715 A (ザ ユニバーシティ オブ ノース カロライ ナ アット チャペル ヒル) 2008. 12. 25, 全文、全図 & US 2007/0264481 A1、全文、全図 & JP 2009-536790 A & US 2011/0182805 A1 & WO 2007/024323 A2 & WO 2007/030698 A2 & WO 2007/094829 A2 & WO 2008/063204 A2 & WO 2008/018936 A2 & CN 102016814 A & KR 10-2009-0025229 A & CN 101573802 A & KR 10-2015-0024940 A	1-8
A	JP 2010-76300 A (キヤノン株式会社) 2010. 04. 08, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-8
A	US 6027595 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2000. 02. 22, 全文、全図 & WO 2000/002089 A1 & AU 4963799 A & CA 2336467 A	1-8