

(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
2012年2月2日(02.02.2012)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2012/014299 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 33/38 (2006.01) B29C 43/02 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2010/062725
- (22) 国際出願日: 2010年7月28日(28.07.2010)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): パイオニア株式会社(Pioneer Corporation) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉1番1号 Kanagawa (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 加園 修 (KASONO, Osamu) [JP/JP]; 〒3591167 埼玉県所沢市林2丁目70番地1 パイオニアコミュニケーションズ株式会社内 Saitama (JP). 糟谷 孝幸 (KASUYA, Takayuki) [JP/JP]; 〒2120031 神奈川県川崎市幸区新小倉1-1 パイオニア株式会社 川崎事業所内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 特許業務法人藤村合同特許事務所(FUJIMURA PATENT BUREAU, P.C.); 〒1040061 東京

都中央区銀座1丁目13番1号 Daiwa 銀座1丁目ビル Tokyo (JP).

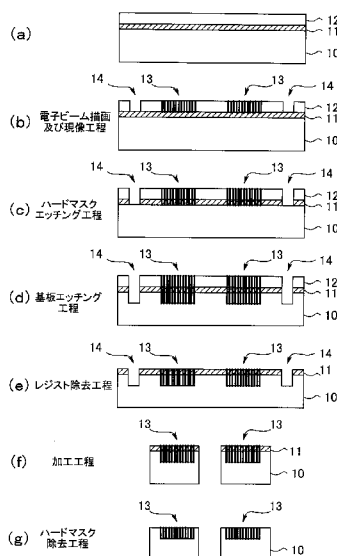
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

[続葉有]

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING MOLD AND BASE PLATE FOR MOLD

(54) 発明の名称: モールドの製造方法及びモールド用基板

[図1]



- (b) STEP FOR ELECTRONIC BEAM DRAWING AND DEVELOPING
(c) HARD MASK ETCHING STEP
(d) BASE PLATE ETCHING STEP
(e) RESIST REMOVAL STEP
(f) PROCESSING STEP
(g) HARD MASK REMOVAL STEP

(57) Abstract: Disclosed is a method for producing a mold having an imprint pattern area to be transferred to a transfer receiving body by a transfer device, wherein the method is provided with a forming step for forming the imprint pattern area as well as a mark for shape processing of a base plate on the base plate of the mold, and a processing step for processing the base plate to a predetermined shape on the basis of the mark on the base plate.

(57) 要約: 転写装置によって被転写体に転写されるべきインプリントパターン領域を有するモールドの製造方法であって、モールドの基板にインプリントパターン領域と共に、基板の形状加工のための目印を形成する形成工程と、基板の目印に基づいて基板を所定形状に加工する加工工程と、を備えた。



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： モールドの製造方法及びモールド用基板

技術分野

[0001] 本発明は、モールドを製造する製造方法及びモールド用基板に関する。

背景技術

[0002] モールドに形成された凹凸のインプリントパターンを転写装置によって被転写基板に転写させる場合に、インプリントパターンが被転写基板の所望の位置に転写されるようにモールドと被転写基板とを位置合わせをする必要がある。通常、モールド上に形成されたマークを用いて被転写基板に位置合わせをする方法と、被転写基板とモールドの形状で位置合わせをする方法とがある。前者の方法では、モールドに形成されたマークが被転写基板上の予め定められたポイントに位置するように位置調整することが行われる。このようなマークをモールドの製造時にインプリントパターンと共に形成することは特許文献 1 ～ 3 に開示されている。一方、後者の方法では、被転写基板及びモールド各々の例えば、中心孔等の形状で互いの位置合わせをすることが行われ、特許文献 4 と 5 に開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開 2009-208240 号公報

特許文献2：特開 2007-230229 号公報

特許文献3：特開平 2-249908 号公報

特許文献4：特開 2009-83195 号公報

特許文献5：特表 2005-529436 号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] しかしながら、後者の方法では、モールドにおいてその形状に対して正確な位置にインプリントパターンを形成する必要がある。モールドと被転写基

板との位置合わせが正確に行われたとしても、モールド上でインプリントパターンが所望の位置からずれて形成されていると、結果的に、転写されたインプリントパターンが被転写基板の所望の位置に転写されないという問題があった。

[0005] そこで、本発明が解決しようとする課題は、モールドの形状に対してモールド上のインプリントパターンを高精度で配置することができるモールドの製造方法及びモールド用基板を提供することが本発明の目的である。

課題を解決するための手段

[0006] 請求項 1 に係る発明のモールドの製造方法は、転写装置によって被転写体に転写されるべきインプリントパターン領域を有するモールドの製造方法であって、前記モールドの基板に前記インプリントパターン領域と共に、前記基板の形状加工のための目印を形成する形成工程と、前記基板の前記目印に基づいて前記基板を所定形状に加工する加工工程と、を備えたことを特徴としている。

[0007] 請求項 10 に係る発明のモールド用基板は、転写装置によって被転写体に転写されるべきインプリントパターン領域を有する所定形状のモールドに加工されるモールド用基板であって、前記インプリントパターン領域と、前記基板の一部を前記所定形状に加工するための目印が形成されていることを特徴としている。

[0008] 請求項 16 に係る発明のモールドの製造方法は、被転写体の両面に凹凸パターンを転写するための転写装置に使用されるモールドの製造方法であって、インプリントパターン、及び、モールド基板の形状加工のための目印に対応するパターンを、レジストが塗布されたモールド基板に同一の描画装置で前記レジスト上に描画する描画工程と、前記レジスト上に描画された描画パターンに基づいてエッチング処理を行い、前記モールド基板上に凹凸構造を形成する凹凸パターン形成工程と、前記モールド基板上に形成された前記目印に対応する凹凸パターンに基づいて、加工装置を利用して前記モールド基板を所定形状に加工する加工工程と、を備えたことを特徴としている。

図面の簡単な説明

- [0009] [図1] 本発明の実施例としてモールドの製造方法を示す図である。
- [図2] 図 1 の製造方法によって製造されるモールドを示す平面図である。
- [図3] 基板上のパターン領域及び目印部の一例を示す平面図、並びに加工工程後の基板を示す平面図である。
- [図4] ガラス加工機における動作を示すフローチャートである。
- [図5] 基板上のパターン領域及び目印部の他の例を示す平面図、並びに加工工程後の基板を示す平面図である。
- [図6] 基板上のパターン領域及び目印部の他の例を示す平面図、並びに加工工程後の基板を示す平面図である。
- [図7] 基板上のパターン領域及び目印部の他の例を示す平面図、並びに加工工程後の基板を示す平面図である。
- [図8] 基板上のパターン領域及び目印部の他の例を示す平面図、並びに加工工程後の基板を示す平面図である。
- [図9] 基板上のパターン領域及び目印部の他の例を示す平面図、並びに加工工程後の基板を示す平面図である。
- [図10] インプリント時の被転写基板との位置合わせのためにモールド上に存在する目印を示す図である。
- [図11] 本発明の他の実施例としてモールドの製造方法を示す図である。
- [図12] 本発明の他の実施例としてモールドの製造方法を示す図である。
- [図13] 本発明の他の実施例としてモールドの製造方法を示す図である。
- [図14] 図 2 に示したモールドを 2 つ 1 組として使用してインプリントパターンを被転写基板に両面転写する場合の転写装置のナノインプリント動作を示すフローチャートである。
- [図15] 図 1 4 のモールド押圧ステップの状態を示す図である。

発明を実施するための形態

- [0010] 請求項 1 及び 1 6 に係る発明のモールドの製造方法並びに請求項 1 0 に係る発明のモールド用基板によれば、基板の目印に基づいて基板が加工される

ので、その加工後に得られるモールドにおいては形状に対するインプリントパターン領域の位置を高精度で配置させることができる。よって、転写装置においてモールドの形状に対して被転写基板を位置合わせするだけでモールドのインプリントパターン領域を被転写基板の所望の位置に転写させることができる。

実施例

[0011] 以下、本発明の実施例を図面を参照しつつ詳細に説明する。

[0012] 図 1 (a) ~ (g) は本発明のモールドの製造方法を示している。この製造方法を説明する前に、図 1 (a) ~ (g) に示した製造方法で製造されるモールドは、図 2 に参照符号 1 で示すように、中心部に貫通した円形の中心孔 2 を有し、また、外形は外形直線部 3 と外形円弧部 4 とが交互に 3 箇所ずつ形成されたものである。この実施例では外形直線部 3 はモールド 1 の中心点について 120 度の等間隔で同一サイズに形成され、また、外形円弧部 4 も 120 度の等間隔で同一サイズに形成されている。そのモールド 1 の一方の表面には円環状のインプリントパターン領域 5 が形成されており、それは例えば、磁気ディスクのサーボデータパターンやデータトラックパターンが凹凸のインプリントパターンとして形成されている領域である。モールド 1 の他方の面は転写装置にて必要な平面度に加工作された平面である。また、インプリントパターン領域 5 より内周側に中心孔 2 が位置し、中心孔 2 の円中心点と円環状のインプリントパターン領域 5 の中心点とは等しくされている。また、その中心点から同一距離の位置に外形円弧部 4 が位置している。図 2 の形状のモールドは、例えば本発明出願人により出願された国際出願番号 PCT/JP2009/051473 号に記載されているような被転写基板の両面に凹凸パターンを同時に転写する転写装置に用いられるモールドである。

[0013] 図 1 (a) ~ (g) に従ってモールド 1 の製造方法を説明すると、先ず、図 1 (a) に示すように、石英基板の表面にハードマスク 11 とレジスト層 12 とが積層形成された円盤状の基板（加工前基板）10 が用意される。この加工前基板は、後述する加工により形成されるモールド形状より大きければ、盤状、

矩形状他いかなる形状でも良く中心孔を持つ基板、持たない基板何れでも構わない。望むべくは標準的な基板形状、基板寸法からモールド形状より大きなものを選択すれば、安定的に安価な基板を使用することも出来る。より望ましくは、電子ビーム描画装置に最適な形状なのが好ましい。例えば加工前基板を回転させながら電子ビーム露光を行う $\times\theta$ 型の回転型電子ビーム描画装置（例えば本発明出願人により出願された国際公開公報W02008/1230331に記載されている電子線描画装置）であれば円盤状の加工前基板が好ましく、加工前基板を $\times$ 軸 γ 軸の2軸方向に移動させながら電子ビーム露光を行う $\times\gamma$ 型の電子ビーム描画装置であれば矩形状の加工前基板が好ましい。ここでは、中心孔を持たない円盤状の加工前基板として説明を行う。ハードマスク11はクロム(Cr)等の金属が専ら用いられ石英基板にあらかじめ蒸着されている。ハードマスク11の上に形成されるレジスト層12としては電子線（EB）レジストが用いられる。ハードマスク11が形成された基板に電子線レジストをスピンコートしレジスト層12を形成する。その基板10上のレジスト層12に対し、その上方から電子ビーム描画装置（図示せず）によって電子ビームが照射され、レジスト層12が露光され、露光後に現像が行われる（電子ビーム描画及び現像工程）。描画されるべき凹凸パターン（後述するパターン領域13、目印部14）のパターン形状データを予め電子ビーム描画装置用に処理を施した描画データを作成しておき、描画時はこの描画データに基づき電子ビーム描画装置が駆動され、電子ビームの照射が実行される。電子ビーム照射がされた部分が基板10上のレジスト層12に潜像として形成される。すなわち、同一の電子ビーム描画装置により一括工程でパターン領域13に相当パターンと目印部14に相当するパターンの潜像がレジスト上に形成される。

- [0014] 描画後の基板10が電子ビーム描画装置から取り出された後、基板10に対して現像処理が施される。この現像処理の結果、図1(b)に示すように、レジスト層12の潜像部分が溶解除去されてハードマスク11の表面が露出することになる。図3(a)は、基板10に描画されたパターンを模式的に示した

図である。レジスト層 12 の描画された凹凸パターンは図 3 (a) に示すように、パターン領域 13 と目印部 14 とからなる。パターン領域 13 は最終的に上記のモールド 1 のインプリントパターン領域 5 となるべき部分であり、それは例えば、磁気ディスクのサーボデータパターンやデータトラックパターンに相当するレジスト 12 の凹凸パターンが形成されている領域である。目印部 14、湾曲ライン 15 と間隙 16 の組み合わせからなるパターンであり、同一半径上に湾曲ライン 15 と間隙 16 が交互に現れるように描画されている。この目印部 14 はパターン領域 13 を避けた外周側に位置し（もちろん最終的なモールド形状によっては内周側に目印部があてもよいことはいうまでもない）、後述の加工工程において最終的に基板 10 を図 2 に示す形状に加工することにより除去される部分に存在する。目印部 14 は図 1 (b) においては、一つの大きな凹みとして、また図 3 (a) において線としてそれぞれ表現されている。後述するカメラにより認識できる形状であれば、線状ではなく、ラインアンドスペース形状、ドットの集合等のより微細な形状が集まって形成される領域であっても良い。目印部 14 は図 3 (a) の例では基板 10 中心点から半径方向において同一距離上に電子ビーム描画された 3 箇所の同一長の湾曲ライン 15 からなり、湾曲ライン 15 間には同一長の間隙 16 が設けられている。すなわち、1 つの円上の 3 箇所の不連続箇所が間隙 16 とされている。また、目印部 14 は加工工程において加工位置の位置合わせの目印として利用される。図 3 (a) の例の場合に目印は例えば、各湾曲ライン 15 の一端又は間隙 16 である。

[0015] 次に、図 1 (c) に示すように、ハードマスク 11 に対してハードマスクエッチングが施される（ハードマスクエッチング工程）。ハードマスク 11 が露出しているレジスト層 12 のパターン領域 13 及び目印部 14 おいてハードマスク 11 がエッチングされる。よって、パターン領域 13 と目印部 14 では基板 10 の表面が露出する。

[0016] 更に、図 1 (d) に示すように、基板 10 に対して基板エッチングが施される（基板エッチング工程）。ハードマスク 11 のパターン領域 13 及び目印部

14のハードマスク11が露出した部分において基板10の石英基板がエッチングされる。この結果、パターン部13と目印部14では基板10の石英基板に凹部が生ずる。その後、残っているレジスト層12は図1(e)に示すように除去される（レジスト除去工程）。

[0017] 次いで、図1(f)に示すように基板エッチングが行われた基板10の加工工程が行われる。この加工工程は加工機あるいは加工装置（図示せず）によって実行される。加工機においては、図4に示すように、先ず、レジスト除去工程後の基板10がセットされる（ステップS11）。目印部14の目印（図3(a)の場合の3つの間隙16）が加工機に備えられたカメラ（図示せず）によって検出されその座標が測定される（ステップS12）。その間隙16の座標を基準として加工位置が計算される（ステップS13：加工位置計算工程）。すなわち、加工機のコントローラ（図示せず）には予め加工位置と目印との座標関係を示すデータが保存されているので、ステップS12で3つの目印の座標位置が検出されることにより、ステップS13ではその保存データを元に、例えば基板を加工するための刃物（エンドミル等）を動かす直線の式等が計算される。

[0018] ステップS13の実行後、その計算された加工位置に従って不要部分が除去される（ステップS14）。ステップS14では、上記のモールド1の中心孔2が形成され、更に外形直線部3と外形円弧部4とが形成されるように加工機により基板10に加工が行われる。すなわち、基板10の表面において外形直線部3の延長線が互いに交差するように、基板10上の目印を有する複数の部分を直線状に切り取ることで、目印を有する部分をモールドの本体部分から除去することが行われる。パターン領域13と目印部14とが図3(a)に示したように形成されている場合には、この加工工程により加工位置に従って中心孔が形成され、外周領域が除去された基板10が図3(b)に示すように得られる。図3(b)の破線Aがその基板10の加工によって除去された部分に存在する目印部14を示している。図3(b)の例では例えば加工方法として切断を用いている。

[0019] 加工工程後、基板 10 上に残っているハードマスク 11 が図 1 (g) に示すように除去される（ハードマスク除去工程）。この結果、電子ビーム描画により形成したレジストの凹凸パターン（パターン領域 13）は最終的にインプリントパターン領域 5 に変換され、加えてその形状に対してインプリントパターン領域 5 を正確な位置に配した図 2 に示した形状のモールド 1 が完成する。

[0020] 図 5 (a) は本発明の他の実施例として目印部 14 をパターン領域 13 と共に示している。図 5 (a) の例では、目印部 14 が円環状のパターン領域 13 よりも外側に位置している。目印部 14 は基板 10 中心点から半径方向において同一距離上に位置する 3 つの点 17 からなる。3 つの点 17 は電子ビーム照射によって 120 度間隔で丸印として描画形成される。

[0021] 3 つの点 17 は上記のステップ S 12 で加工機に備えられたカメラによって目印部 14 の目印として検出される。その後のステップ S 13 でその目印を位置基準として加工位置が設定され、ステップ S 14 でその加工位置に従って基板 10 がハードマスク 11 と共に除去されると、図 5 (b) に示すように基板形状が得られ、3 つの点 17 からなる目印部 14 は外形直線部 3 と外形円弧部 4 とを形成するための基板 10 の不要部分が加工の際に除去される。すなわち、目印部 14 は、パターン領域 13 よりも外周部分を外形直線部 3 を形成するために直線状に除去することで除去されるような位置に形成されている。図 5 (b) の破線 B はその基板 10 の加工によって除去された部分に存在する 3 つの点 17 を示している。

[0022] 図 6 (a) は本発明の他の実施例として目印部 14 をパターン領域 13 と共に更に示している。図 6 (a) の例では、目印部 14 が円環状のパターン領域 13 よりも内側に位置している。目印部 14 は基板 10 中心点についての円 18 と、その円と交差する半径方向に伸びた 3 つのライン 19 とからなる。円 18 及び 3 つのライン 19 は電子ビーム照射によって描画形成される。3 つのライン 19 は 120 度間隔で配置されている。

[0023] 円 18 と 3 つのライン 19 とによる交差点は上記のステップ S 12 で加工

機に備えられたカメラによって目印部 14 の目印として検出される。その後のステップ S 13 でその目印を位置基準として加工のための座標が設定され、ステップ S 14 でその加工座標に従って基板 10 の不要部が除去されると、図 6 (b) に示すように基板形状が得られ、円 18 と 3 つのライン 19 とからなる目印部 14 は中心孔 2 の形成により除去される。図 6 (b) の破線 C はその基板 10 の加工によって除去された部分に存在する円 18 と 3 つのライン 19 を示している。

[0024] 図 7 (a) は本発明の他の実施例として目印部 14 をパターン領域 13 と共に更に示している。図 7 (a) の例では、目印部 14 が円環状のパターン領域 13 よりも内側に位置している。目印部 14 は基板 10 中心点から半径方向において同一距離上に位置する 3 つの小円 20 からなる。3 つの小円 20 は電子ビーム照射によって 120 度間隔で描画形成される。

[0025] 3 つの小円 20 は上記のステップ S 12 で加工機に備えられたカメラによって目印部 14 の目印として検出される。その後のステップ S 13 でその目印を位置基準として加工のための座標が設定され、ステップ S 14 でその加工座標に従って基板 10 の不要部分が除去されると、図 7 (b) に示すように基板形状が得られ、3 つの小円 20 からなる目印部 14 は中心孔 2 の形成により除去される。図 7 (b) の破線 D は、その基板 10 の加工によって除去された部分に存在する 3 つの小円 20 を示している。

[0026] 図 8 (a) は本発明の他の実施例として目印部 14 をパターン領域 13 と共に示している。図 8 (a) の例では、目印部 14 が円環状のパターン領域 13 よりも外側に位置している。目印部 14 は基板 10 中心点から半径方向において同一距離上に位置する 3 つの十字印 21 からなる。3 つの十字印 21 は電子ビーム照射によって 120 度間隔で描画形成される。

[0027] 3 つの十字印 21 は上記のステップ S 12 で加工機に備えられたカメラによって目印部 14 の目印として検出される。その後のステップ S 13 でその目印を位置基準として加工のための座標が設定され、ステップ S 14 でその加工座標に従って基板 10 の不要部が除去されると、図 8 (b) に示すように基

板形状が得られ、3つの十字印21からなる目印部14は外形直線部3と外形円弧部4とを形成するために基板10の外形加工の際に除去される。図8(b)の破線Eはその基板10の加工によって除去された部分に存在する3つの十字印21を示している。

[0028] 図8(a)に示した3つの十字印21は中心点から外形円弧部4に相当する距離よりも外側に位置するが、図9(a)に示すように、中心点から半径方向において外形円弧部4の形成位置に相当する距離よりも内側であって外形直線部3の形成位置に相当する距離よりも外側の範囲内に3つの十字印22を描画しても良い。すなわち、完成したモールドの外周となるべき外形直線部3より外周側、かつ、完成したモールドの外周となるべき前記外形円弧部4より内周側の基板上の位置に、十字印21が形成される。図9(b)の完成モールド形状の例では、図示はしていないが、図9(a) 完成したモールドの外周となるべき外形直線部3より外周側、かつ、完成したモールドの外周となるべき前記外形円弧部4より内周側という条件を満たす領域は、基板10上に3箇所存在する。その3箇所それぞれに、十字印21が描画され、エッチング工程を経て十字印21に対応する凹凸パターンが基板10上に形成される。X θ 型の電子ビーム描画機を用いる場合には、より中心に近い位置への描画の方が短時間で完了することが可能であり、全体の描画時間を短時間に終えることができる。3つの十字印22は基板10の不要部に位置するので、ステップS14で前記不要部の除去と同時に除去される。図9(b)の破線Fは、基板10の加工によって除去された3つの十字印22を示している。

[0029] このように、本発明によれば、モールドの加工前基板に形成された目印部の目印によって加工位置を定めて加工工程でその基板の不要部を除去しその形状を形成するので、製造されたモールドの形状に対してインプリントパターン領域を正確な位置に形成させることができる。よって、電子ビーム照射によるパターン描画段階において基板の形状に対するパターン領域の形成位置精度が要求されることはなく、また、転写装置においてモールドのインプリントパターンを被転写基板に転写するインプリント時には、モールドの形

状に対して被転写基板を位置合わせするだけで、例えば、モールドの中心孔に対して被転写基板の中心孔を位置合わせするだけでモールドのインプリントパターンを被転写基板の所望の位置に転写させることができる。

[0030] 転写装置においてモールドのインプリントパターンを被転写基板に転写するインプリント時には、例えば、図 10 に示すように、透明モールド 31 上の目印 32 と被転写基板 33 上の目印 34 を例えば、カメラを用いた光学的観察により位置調整する方法が知られている。すなわち、インプリント時に透明モールドと被転写基板との位置合わせを目的として、モールドに形成された目印（いわゆるアライメントマーク）を利用する例がある。

[0031] しかしながら、本発明の製造方法により製造されたモールド自体は目印を有していないので、加工工程前の基板に存在する目印は図 10 に示したようなインプリント時の位置合わせ用のためにモールドに存在する目印とは異なることは明らかである。また、本発明の製造方法によれば、モールド製造のために特に透明な基板を用いる必要がないという利点もある。

[0032] 更に、本発明によれば、様々な形状のモールドを製造する場合であっても電子ビーム描画装置においてパターン描画する際に用いる基板外形に合わせたカセット、又はエッチング工程においてエッチング装置で用いる基板外形に合わせたカセット等の製造段階で用いる治具は加工前基板の形状に合わせたものであれば良いので、そのような治具をモールドの様々な形状に合わせて揃える必要がないという利点もある。

[0033] また、本発明によれば、加工前基板の形状に合わせて正確な位置に電子ビーム描画を行う必要がないという利点もある。

[0034] 図 6 (a) 及び図 7 (a) に示したように基板 10 において目印部 14 がパターン領域 13 より内周側に位置する場合には、図 3 (a)、図 5 (a)、図 8 (a) 及び図 9 (a) に示したように基板 10 において目印部 14 がパターン領域 13 より外周側に位置する場合に比べて、描画速度一定とすると電子ビーム描画装置による目印部 14 の描画が短時間で済む。また、半径方向のサイズが小さい目印であるほど目印部 14 の描画が短時間で済む。図 3 (a)、図 5 (a)、図 8 (

a) 及び図 9 (a) に示したように基板 10 において目印部 14 がパターン領域 13 より外周側に位置する場合には、図 6 (a) 及び図 7 (a) に示したように基板 10 において目印部 14 がパターン領域 13 より内周側に位置する場合に比べて、より高精度に基板 10 の加工位置を特定することが出来るという利点がある。用途に応じ、短時間の描画、精細な加工位置精度とのバランスから何れかを選択すればよい。

図 11 (a) ~ (g) は本発明の他の実施例としてリフトオフ法を用いたモールド製造方法を示している。このモールド製造方法で製造されるモールドは、図 2 に示した形状を有するモールド 1 である。

[0035] 図 11 (a) ~ (g) に従ってモールド製造方法を説明すると、先ず、図 11 (a) に示すように、表面にレジスト層 52 とが平面状に形成された円盤状の石英基板 50 が用意される。レジスト層 52 としては電子線 (EB) レジストが用いられる。その基板 50 上のレジスト層 52 に対し、その上方から電子ビーム描画装置 (図示せず) によって電子ビームが照射され、レジスト層 52 が露光され、露光後に現像が行われる (電子ビーム描画及び現像工程)。電子ビーム描画装置は基板 50 の中心点について角度と半径方向の距離とで電子ビームの照射位置が制御されるものであり、描画されるべき凹凸パターンのデータに応じて電子ビームの照射が内周側から外周側に向けて実行される。電子ビーム照射がされた部分が基板 50 上のレジスト層 52 に潜像として形成される。そのような描画後の基板 50 が電子ビーム描画装置から取り出された後、基板 50 に対して現像処理が施される。この現像処理の結果、図 11 (b) に示すように、レジスト層 52 の潜像部分が溶解除去されて基板 50 の表面が露出することになるので、凹凸パターンが形成される。凹凸パターンは図 3 (a) に示すように、パターン領域 13 と目印部 14 とからなる。目印部 14 の目印は図 5 (a)、図 6 (a)、図 7 (a)、図 8 (a) 又は図 9 (a) に示したもののでも良い。

[0036] 次に、図 11 (c) に示すように、クロム (Cr) 等からなるハードマスク膜 51 を成膜すると、基板 50 上に成膜される 51 a とレジスト 52 上に成膜され

る51bとにわかれて成膜される（ハードマスク成膜工程）。そして、レジスト層52を溶媒等で溶解所擦ると同時にレジスト52上のハードマスク膜52bが除去され、図11(d)に示すようなハードマスクパターン71aが作製される（リフトオフ工程）。この結果、ハードマスク膜51が成膜された部分以外は基板50の表面が露出する。更に、その基板50に対して基板エッチングが施されて、図11(e)に示すように、凹凸が反転形成される（基板エッチング工程）。

[0037] 次いで、図11(f)に示すように石英基板50の加工工程が行われる。この加工工程は加工機によって図4に示したように実行される。すなわち、ステップS11で基板エッチング工程後の基板50がセットされると、ステップS12で目印部14の目印（図3(a)の場合の3つの間隙16）が加工機に備えられたカメラ（図示せず）によって検出され、ステップS13でその目印を位置基準として切断位置が設定され、ステップS14で切断位置に従って基板50の切断が実行される。

[0038] 加工工程後、基板50上に残っているハードマスク膜51が図11(g)に示すように除去される（ハードマスク除去工程）。この結果、図2に示した形状のモールド1が完成する。

[0039] なお、レジスト層へのパターン形成の方法としては、X θ 型の電子ビーム描画装置を用いた電子ビーム描画以外のパターン形成方法を用いることができる。例えば、X θ 型のレーザー描画装置を用いたパターン形成方法、XY型の電子ビーム描画装置やレーザー描画装置を用いたパターン形成方法、干渉露光技術を用いたパターン形成方法、古典的な印刷技術を用いたパターン形成方法、更には、上記パターン形成方法を用いて作製したパターンをガイドとし自己組織化手法を用いたパターン形成方法等のパターン形成方法がある。

[0040] 図12(a)～(h)は本発明の他の実施例として電子ビーム描画に代えてインプリントでレジスト層に凹凸パターンを形成するモールド製造方法を示している。このモールド製造方法で製造されるモールドは、図2に示した形状を

有するモールド１である。なお、ここで言うインプリントとはUV式熱式どちらかに限定されるものではなく、何れの方法も用いることが出来る。

[0041] 図１２(a)～(h)に従ってモールド１の製造方法を説明すると、先ず、図１２(a)に示すように、表面にハードマスク６１とレジスト層６２とが積層形成された円盤状の石英基板（加工前基板）６０が用意される。ハードマスク６１はクロム(Cr)等の金属が専ら用いられ、レジスト層６２としてはナノインプリントレジストが用いられる。その基板６０上のレジスト層６２に対し、その上方からナノインプリントの転写装置（図示せず）によってスタンパ（モールド）６３が矢印６４の一方向に押圧され、スタンパ６３に形成されている凹凸パターンがレジスト層６２に転写される（転写工程）。スタンパ６３に形成されている凹凸パターンは上記のパターン領域１３と目印部１４と対応したものである。この転写工程により基板６０上のレジスト層６２には凹凸パターンが反転形成される。

[0042] 凹凸パターンが転写されたレジスト層６２では凹部がハードマスク６１まで達していないので、レジスト層６２がエッチングされる（レジスト残膜層エッチング工程）。これにより、図１２(c)に示すようにレジスト層６２が全体的に薄くなり凹部の残膜層部分が除去され対応するハードマスク６１の部分が露出する。図１２(c)のパターン領域１３は最終的に上記のモールド１のインプリントパターン領域５となるべき部分である。目印部１４はパターン領域１３を避けた外周側もしくは内周側に位置し、その後の加工工程において最終的に基板６０の切断により除去される部分に存在する。

[0043] 次に、図１２(d)に示すように、ハードマスク６１に対してハードマスクエッチングが施され（ハードマスクエッチング工程）、その後、残っているレジスト層６２は図１２(f)に示すように除去される（レジスト除去工程）。次いで、図１２(g)に示すように石英基板６０の加工工程が行われる。加工工程後、基板６０上に残っているハードマスク６１が図１２(h)に示すように除去される（ハードマスク除去工程）。この結果、図２に示した形状のモールド１が完成する。この図１２(d)～図１２(h)の各工程は図１(e)～図１(g)に示

した工程と同一であるので、ここでの詳細な説明は省略される。

[0044] 図 1 3 (a) ~ (h) は本発明の他の実施例として電子ビーム描画に代えてインプリントでレジスト層に凹凸パターンを形成すると共にリフトオフ法を用いたモールド製造方法を示している。このモールド製造方法で製造されるモールドは、図 2 に示した形状を有するモールド 1 である。なお、ここで言うインプリントとは UV 式熱式どちらかに限定されるものではなく、何れの方法も用いることが出来る。

[0045] 図 1 3 (a) ~ (h) に従ってモールド製造方法を説明すると、先ず、図 1 3 (a) に示すように、表面にレジスト層 7 2 とが平面状に形成された円盤状の石英基板 7 0 が用意される。レジスト層 7 2 としてはナノインプリントレジストが用いられる。その基板 7 0 上のレジスト層 7 2 に対し、その上方からナノインプリントの転写装置（図示せず）によってスタンプ（モールド） 7 3 が矢印 7 4 の一方向に押圧され、スタンプ 7 3 に形成されている凹凸パターンがレジスト層 7 2 に転写される（転写工程）。スタンプ 7 3 に形成されている凹凸パターンは上記のパターン領域 1 3 と目印部 1 4 と対応したものである。この転写工程により基板 7 0 上のレジスト層 7 2 には凹凸パターンが反転形成される。

[0046] 凹凸パターンが転写されたレジスト層 7 2 では凹部が基板 7 0 まで達していないので、レジスト層 7 2 がエッチングされる（レジスト残膜層エッチング工程）。これにより、図 1 3 (c) に示すようにレジスト層 7 2 が全体的に薄くなり、凹部の残膜層部分が除去され対応する基板 7 2 の部分が露出する。図 1 3 (c) のパターン領域 1 3 は最終的に上記のモールド 1 のインプリントパターン領域 5 となるべき部分である。目印部 1 4 はパターン領域 1 3 を避けた外周側もしくは内周側に位置し、その後の加工工程において最終的に基板 7 0 の切断により除去される部分に存在する。

[0047] 次に、図 1 3 (d) に示すように、クロム (Cr) 等からなるハードマスク膜 7 1 を成膜すると、基板 7 0 上に成膜される 7 1 a とレジスト 7 2 上に成膜される 7 1 b とにわかれて成膜される（ハードマスク成膜工程）。そして、レジ

スト層 7 2 を溶媒等で溶解除去すると同時にレジスト層 7 2 上のハードマスク膜 7 1 b が除去され、図 1 3 (e) に示すようなハードマスクパターン 7 1 a が作製される。(リフトオフ工程)。更に、その基板 7 0 に対して基板エッチングが施されて、図 1 3 (f) に示すように、凹凸が反転形成される(基板エッチング工程)。次いで、図 1 3 (g) に示すように石英基板 7 0 の加工工程が行われる。加工工程後、基板 7 0 上に残っているハードマスク膜 7 1 が図 1 3 (h) に示すように除去される(ハードマスク除去工程)。この結果、図 2 に示した形状のモールド 1 が完成する。

[0048] この図 1 3 (d) ~ 図 1 3 (h) の各工程は図 1 1 (e) ~ 図 1 1 (g) に示した工程と同一であるので、ここでの詳細な説明は省略される。

[0049] なお、図 1 2 (b) の転写工程におけるスタンプ 6 3 と基板 6 0 との位置決め精度は問われない。同様に、図 1 3 (b) の転写工程におけるスタンプ 7 3 と基板 7 0 との位置決め精度は問われない。数百 μm のずれがあっても問題はない。これは加工工程で目印部 1 4 の目印を位置基準として基板の切断位置が設定されるからである。

[0050] 上記した各実施例においては、目印部 1 4 の目印は 3 であるが、これに限定されず 2 以上であれば良い。また、目印部 1 4 の間隔は 1 2 0 度に限定されないが、等間隔であることが好ましい。

[0051] また、目印部 1 4 を最終的に得たいモールド形状の外形の輪郭線としてもよい。この場合、電子ビーム描画により、パターン領域 1 3 とともにモールド形状の輪郭線としての目印部 1 4 が描画される。そして加工工程にて、目印部である輪郭線に沿って外形加工が行われ、輪郭線が残らないモールドを得るようにしてもよい。例えば、図 3 (b) のような、外形直線部 3 と外形円弧部 4 からなるモールド形状の外形を輪郭線として描画し、エッチング処理をしたのち、加工装置にて輪郭線にしたがって加工を行い、図 3 (b) の形状になるまで加工してもよい。

[0052] また、本発明のモールド製造方法で製造されるモールドは、図 2 に示したように外周領域に等間隔に 3 つの外形直線部 3 が設けられているが、外周領

域の形状はこれに限定されず、円形、多角形等の他の形状であっても良い。更に、図2示したように外形直線部3が設けられる場合にその外形直線部3の数は3に限定されない。また、上記した実施例においてはモールド1の中心点について外形直線部3は120度の等間隔でかつ同一のサイズで形成されているが、これに限定されない。

[0053] 図14は図2に示した外形形状のモールドを2つ1組として使用して被転写基板を挟むようにしてその被転写体基板の両面にインプリントパターンを同時に押圧転写する場合の転写装置のナノインプリント動作をフローチャートで示している。また、図15(a)及び(b)はその2つのモールドによる押圧転写状態を示している。図15(a)及び(b)において、参照符号101で示されたモールドが上側モールドであり、参照符号102で示されたモールドが下側モールドであり、参照符号103で示されたものは、インプリントパターンが両面に転写される被転写基板である。

[0054] 転写装置の動作においては、先ず、転写装置のコントローラ（図示せず）は、搬送装置（図示せず）によって上側モールド101を上側モールド保持部（図示せず）のモールド保持面上に搬送させ（ステップS1）、その搬送後、上側モールド把持部109aによって上側モールド101の外形円弧部101aを把持させて上側モールド101を固定させる（ステップS2）。ステップS2の実行により、上側モールド把持部109aを駆動し、把持部109aは上記の上側モールド保持部のモールド保持面上の所定上側保持位置に上側モールド101を両側から挟むように固定する。所定上側保持位置は上側センターピン130aが上側モールド101の中心孔内を接触することなく移動することができる位置である。

[0055] 次に、コントローラは、上記の搬送装置によって下側モールド102を下側モールド保持部のモールド保持面上に搬送させ（ステップS3）、その搬送後、下側モールド把持部109bによって下側モールド102の外形円弧部102aを把持させて下側モールド102を固定させる（ステップS4）。ステップS4の実行により、下側モールド把持部109bを駆動し、把持

部 1 0 9 b は上記の下側モールド保持部のモールド保持面上の所定下側保持位置に下側モールド 1 0 2 を両側から挟むように固定する。所定下側保持位置は下側センターピン 1 3 0 b が下側モールド 1 0 2 の中心孔内を接触することなく移動することができる位置であり、所定上側保持位置と上下対象関係にある。

[0056] 次いで、コントローラは、上記の搬送装置によって基板 1 0 3 を搬送させそれを下側センターピン 1 3 0 b の先端部分のフランジ（図示せず）に装着させる（ステップ S 5）。すなわち、基板 1 0 3 の中心孔内に下側センターピン 1 3 0 b が挿入される位置において基板 1 0 3 は下側センターピン 1 3 0 b の先端凸部（図示せず）に沿って移動されることにより下側センターピン 1 3 0 b の先端部分のフランジに載置される。これにより、上記したように保持固定されたモールド 1 0 1、1 0 2 に対する基板 1 0 3 の位置合わせを行うことができる。

[0057] 基板 1 0 3 の装着後、コントローラは、モールド押圧を行う（ステップ S 6）。モールド押圧の際には転写装置の上側ステージ（図示せず）を下方方向に移動させることにより上側センターピン 1 3 0 a が下方方向に移動してその先端の凹部（図示せず）が下側センターピン 1 3 0 b の上記の先端凸部に結合して上側モールド 1 0 1 が基板 1 0 3 の上側転写層 1 0 3 a に接触する。

[0058] 上側ステージ及び上側センターピン 1 3 0 a が上側モールド 1 0 1 及び基板 1 0 3 と共に更に下方方向に移動すると、下側センターピン 1 3 0 b を押し下げることになり、やがて基板 1 0 3 の下側転写層 1 0 3 b が下側モールド 1 0 2 と接触する。基板 1 0 3 の両面が上側モールド 1 0 1 及び下側モールド 1 0 2 によって加圧されるので、上側モールド 1 0 1 の凸部が上側転写層 1 0 3 a に押し込まれ、同時に下側モールド 1 0 2 の凸部が下側転写層 1 0 3 b に押し込まれる。よって、上側転写層 1 0 3 a の表面部には、上側モールド 1 0 1 に形成されているインプリントパターンとは凹凸の状態が反転した凸凹パターンが形成される。一方、下側転写層 1 0 3 b の表面部には、下側モールド 1 0 2 に形成されているインプリントパターンとは凹凸の状態が

反転した凸凹パターンが形成される。すなわち、かかるステップS 4の実行により、基板103の上側転写層103a及び下側転写層103b各々に対して、上側モールド101及び下側モールド102による両面同時パターン転写が為されるのである。

[0059] モールド押圧においては、図15(a)及び(b)に示すように上側モールド101を把持する把持部109aと、下側モールド102を把持する把持部109bとが互いに重ならない位置に存在する。すなわち、センターピン130a, 130bを中心にして把持部109aと把持部109bとが60度間隔で交互に位置し、把持部109aは上側モールド101の外形円弧部101aを把持し、把持部109bは下側モールド102の外形円弧部102aを把持するので、把持部109aが下側モールド102の外形直線部102bの存在角度内に位置して下側モールド102の外周部分と重なる位置とならず、同様に、把持部109bが上側モールド101の外形直線部101bの存在角度内に位置して上側モールド101の外周部分と重なる位置にない。これにより外形直線部101b, 102bが把持部109b, 109aに対してのいわゆる逃げとなっている。よって、押圧時に押圧方向において把持部109aと把持部109bとの衝突、把持部109aと下側モールド102の外周部分との衝突、或いは把持部109bと上側モールド101の外周部分との衝突等の干渉が互いに起きることがないので、基板103の両面を上側モールド101及び下側モールド102によって同時に加圧することができるのである。

[0060] ステップS 4の実行後、コントローラは、転写装置の共に図示しない上側UV照射ユニット及び下側UV照射ユニットを駆動して転写層材料を硬化させるべき紫外線を基板103の上側転写層103a及び下側転写層103bに向けて照射させる（ステップS 7）。これにより上側転写層103a及び下側転写層103b各々の転写層材料が硬化した後、コントローラは、上側モールド101及び下側モールド102から基板103を離型させるべき離型を実行する（ステップS 8）。この離型においては、コントローラ200

は、上側ステージが所定距離だけ上方向に移動して下側モールド１０１が基板１０３の上側転写層６０４ aから離間する。更に、上側センターピン１３０ a及び下側センターピン１３０ bが結合した状態で上方向に移動させて下側センターピン１３０ bの上記のフランジにより基板１０３が持ち上がり、結果として下側モールド１０２から基板１０３が離型する。

[0061] そして、離型後、コントローラは、上側センターピン１３０ aを上方向に移動させると共に、基板１０３を下側センターピン１３０ bから離脱させて上記の搬送装置によって基板１０３を搬出させる（ステップＳ９）。

[0062] 次に、コントローラは、動作終了を示す指令が転写装置の操作部（図示せず）から発せられているか否かを判定する（ステップＳ１０）。ステップＳ１０において動作終了を示す指令が供給されたと判定された場合、コントローラは、このナノインプリント動作を終了する。一方、ステップＳ１０にて動作終了を表す指令が供給されていないと判定された場合、コントローラは、上記のステップＳ５の実行に戻ってステップＳ５～Ｓ１０の動作を繰り返し実行する。これにより、新たに装着された基板１０３に対して連続してパターン転写を行うのである。

[0063] 更に、本発明のモールド製造方法で製造されるモールドは、上記のディスク製造用途以外への適用も可能である。例えば、半導体製造、太陽電池製造、反射防止構造製造、ＬＥＤ等の光取りだし効率を上げるための構造製造、マイクロレンズアレイ製造、マイクロフルードチップ（バイオチップ）製造等の製造用途に適用することができる。

請求の範囲

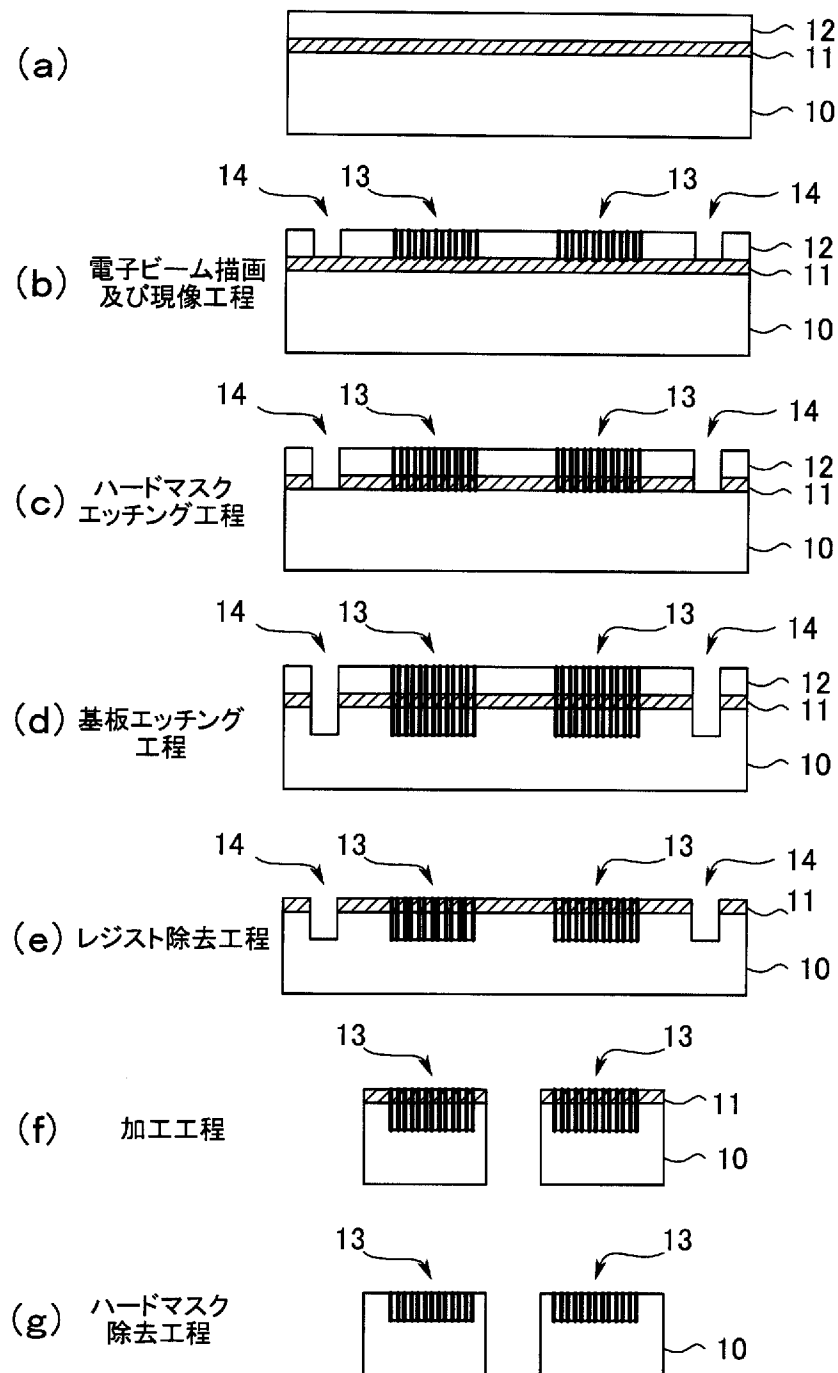
- [請求項1] 転写装置によって被転写体に転写されるべきインプリントパターン領域を有するモールドの製造方法であって、
前記モールドの基板に前記インプリントパターン領域と共に、前記基板の形状加工のための目印を形成する形成工程と、
前記基板の前記目印に基づいて前記基板を所定形状に加工する加工工程と、を備えたことを特徴とする製造方法。
- [請求項2] 前記基板は円盤状であり、前記目印は前記インプリントパターン領域の領域外に複数形成されていることを特徴とする請求項1記載の製造方法。
- [請求項3] 前記基板は円盤状であり、前記インプリントパターンは円環状に形成され、前記目印は前記インプリントパターン領域が形成されていない前記基板の内周側あるいは外周側に形成されていることを特徴とする請求項1記載の製造方法。
- [請求項4] 前記加工工程において、少なくとも前記目印が形成された前記基板の所定部分を除去することにより前記所定形状のモールドに加工することを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれか1記載の製造方法。
- [請求項5] 前記モールドは、中心部に貫通した円形の中心孔を有し、外周に外形直線部と外形円弧部とが交互に複数形成された形状を有することを特徴とする請求項1乃至請求項4のいずれか1記載の製造方法。
- [請求項6] 前記目印は、前記モールドとなるべき前記外形直線部より外周側、かつ、前記モールドとなるべき前記外形円弧部より内周側の前記基板上の位置に形成されることを特徴とする請求項5記載の製造方法。
- [請求項7] 前記加工工程において、前記外形直線部の延長線が互いに交差するように、前記目印を有する領域を複数箇所直線状に切り取ることを特徴とする請求項5乃至請求項6のいずれか1記載の製造方法。
- [請求項8] 前記形成工程において前記目印は少なくとも2箇所に形成されることを特徴とする請求項1乃至請求項7のいずれか1記載の製造方法。

- [請求項9] 前記目印は前記基板の一円周上に互いに等間隔で設けられていることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 記載の製造方法。
- [請求項10] 転写装置によって被転写体に転写されるべきインプリントパターン領域を有する所定形状のモールドに加工されるモールド用基板であって、
前記インプリントパターン領域と、前記基板の一部を前記所定形状に加工するための目印が形成されていることを特徴とするモールド用基板。
- [請求項11] 前記モールド用基板は、前記モールド用基板の一方の表面に、前記インプリントパターン領域と、前記目印がエッチングにより形成されていることを特徴とする請求項 10 記載のモールド用基板。
- [請求項12] 前記目印は、前記インプリントパターン領域以外の領域に設けられていることを特徴とする請求項 11 記載のモールド用基板。
- [請求項13] 前記目印は、加工によって除去すべき部分に形成されていることを特徴とする請求項 10 乃至は請求項 12 記載のモールド用基板。
- [請求項14] 前記目印は、前記基板の前記インプリントパターン領域よりも外周の領域の複数箇所を直線状に除去して外形直線部を形成した際に除去される部分に形成されていることを特徴とする請求項 13 記載のモールド用基板。
- [請求項15] 前記外形直線部の延長線が互いに交差するように除去されることを特徴とする請求項 14 記載のモールド用基板。
- [請求項16] 被転写体の両面に凹凸パターンを転写するための転写装置に使用されるモールドの製造方法であって、
インプリントパターン、及び、モールド基板の形状加工のための目印に対応するパターンを、レジストが塗布されたモールド基板に同一の描画装置で前記レジスト上に描画する描画工程と、
前記レジスト上に描画された描画パターンに基づいてエッチング処理を行い、前記モールド基板上に凹凸構造を形成する凹凸パターン形

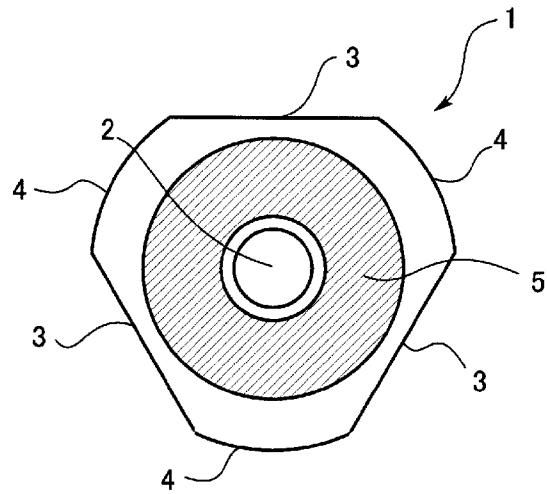
成工程と、

前記モールド基板上に形成された前記目印に対応する凹凸パターンに基づいて、加工装置を利用して前記モールド基板を所定形状に加工する加工工程と、を備えたことを特徴とするモールドの製造方法。

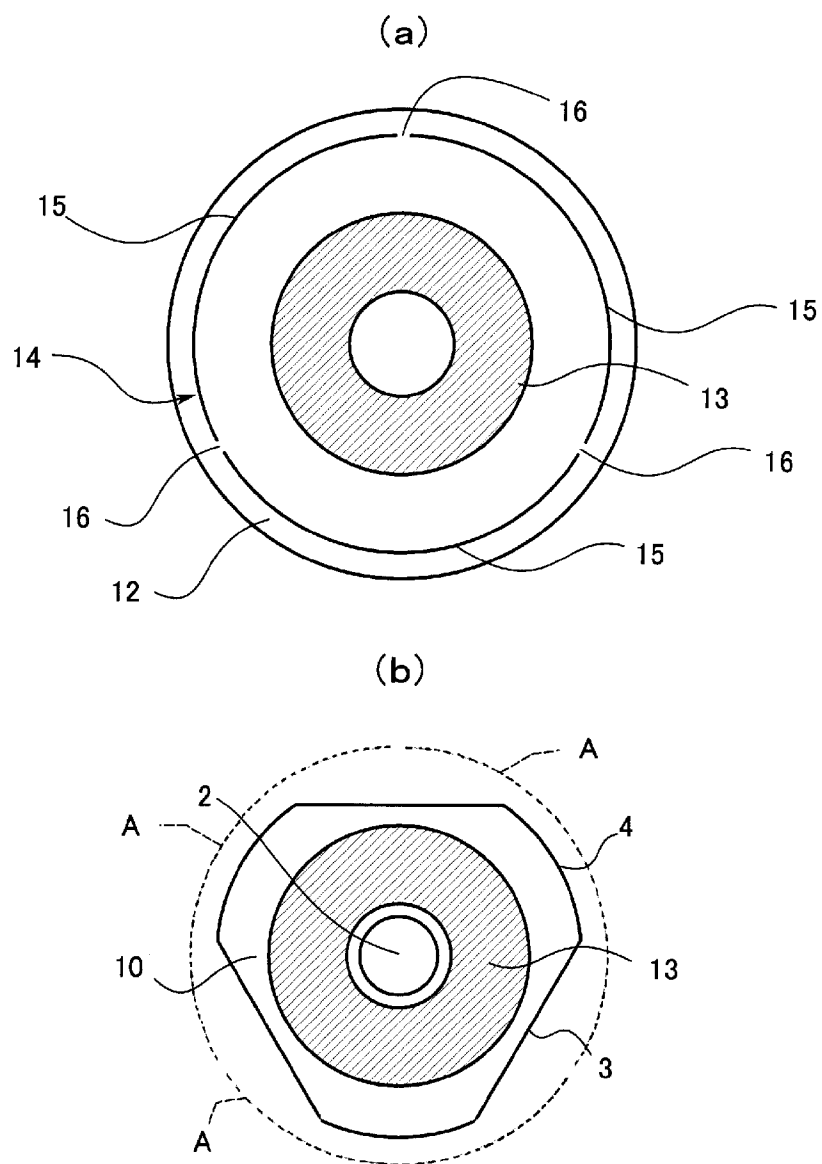
[図1]



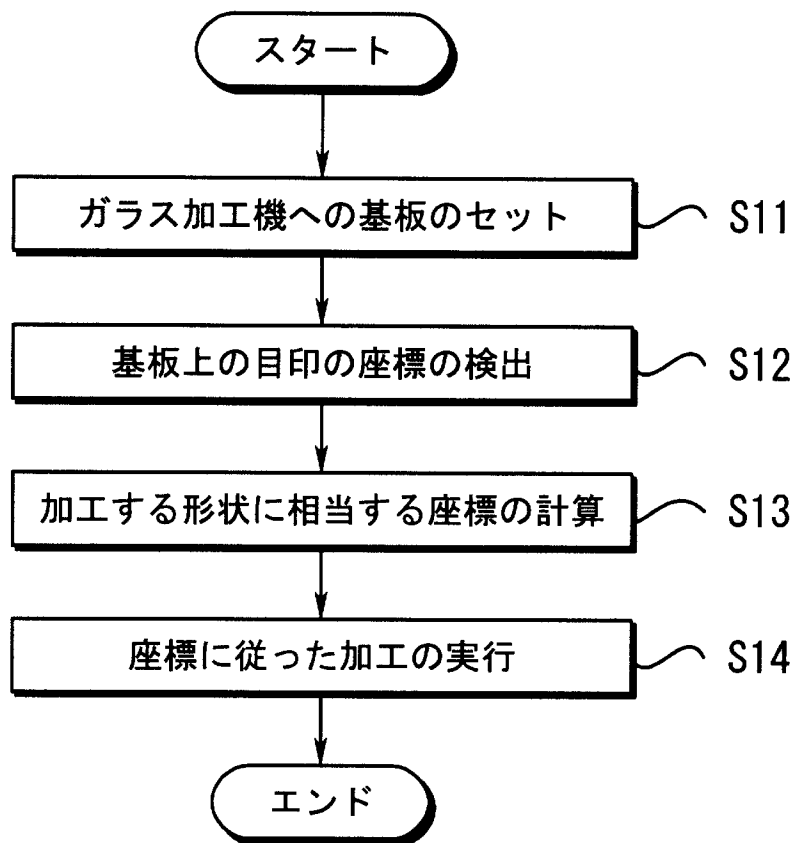
[図2]



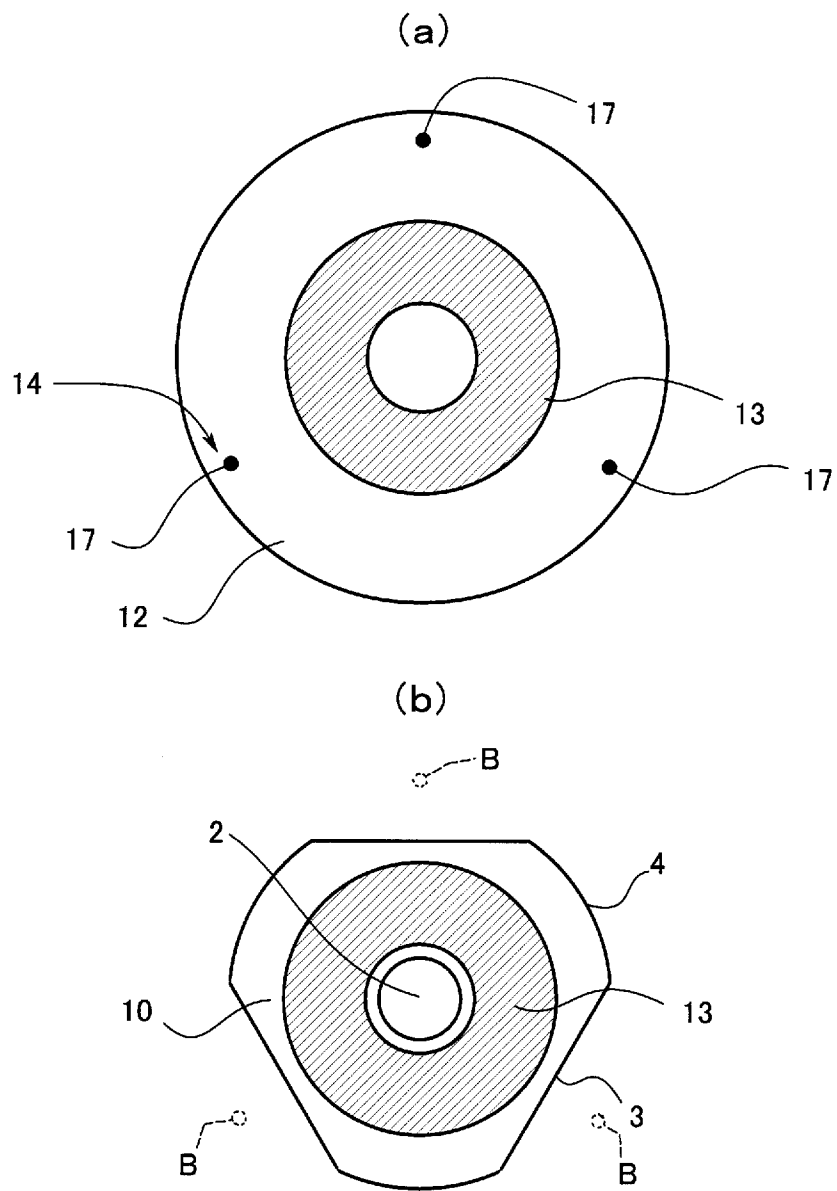
[図3]



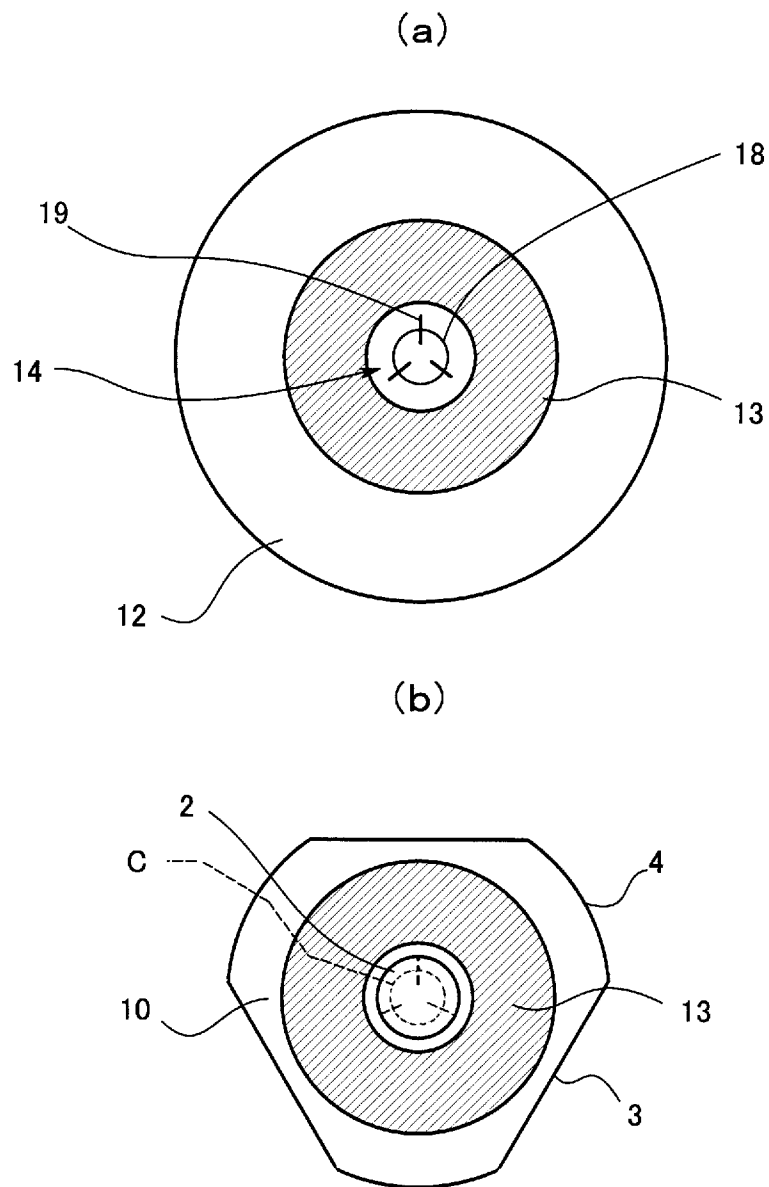
[図4]



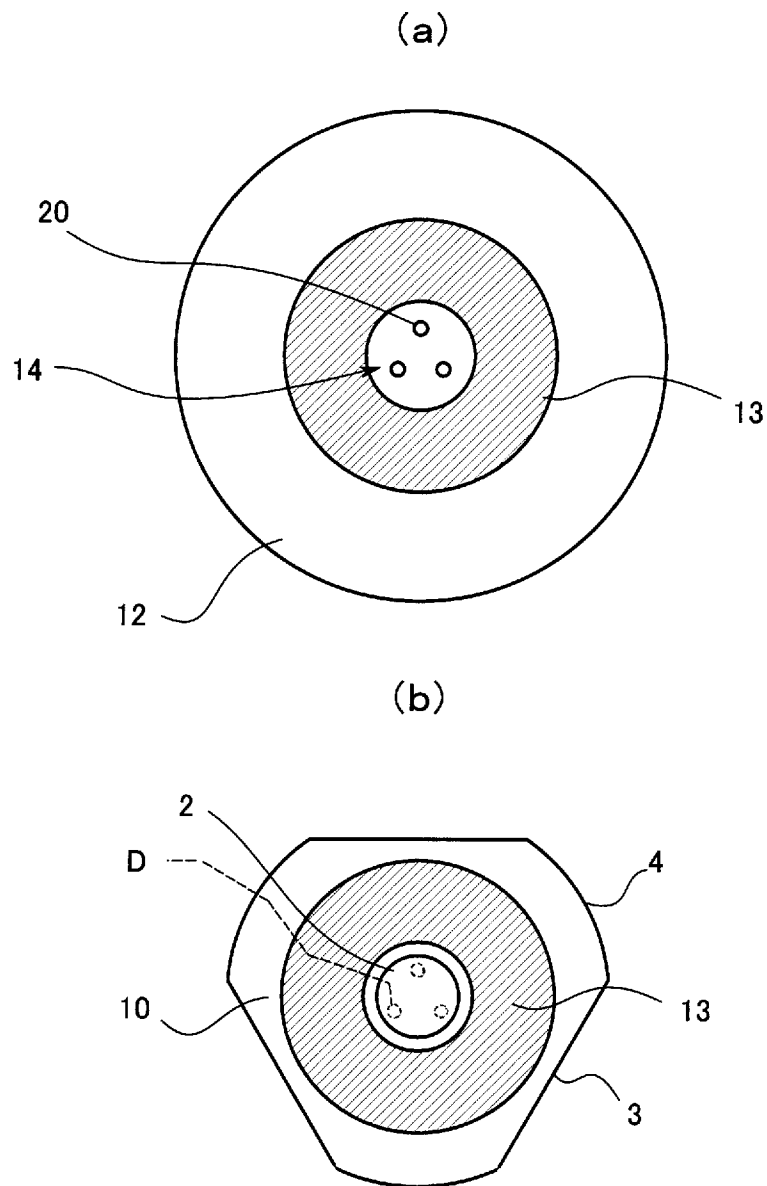
[図5]



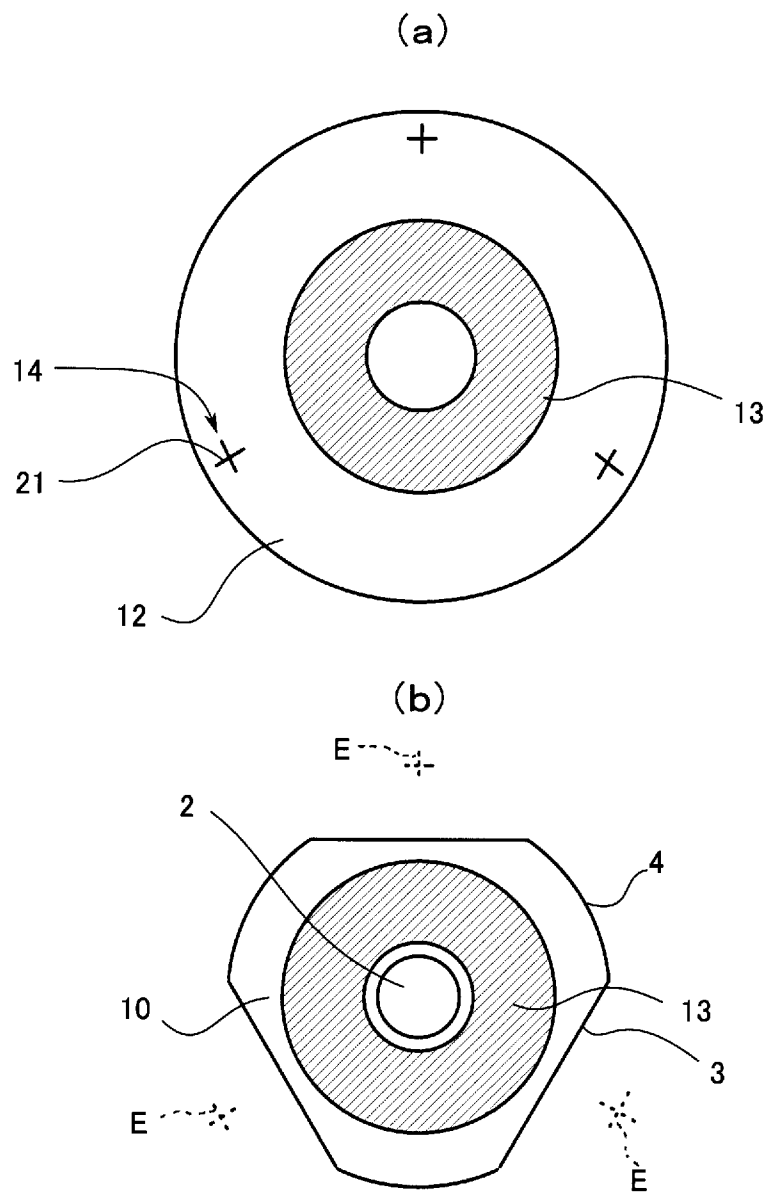
[図6]



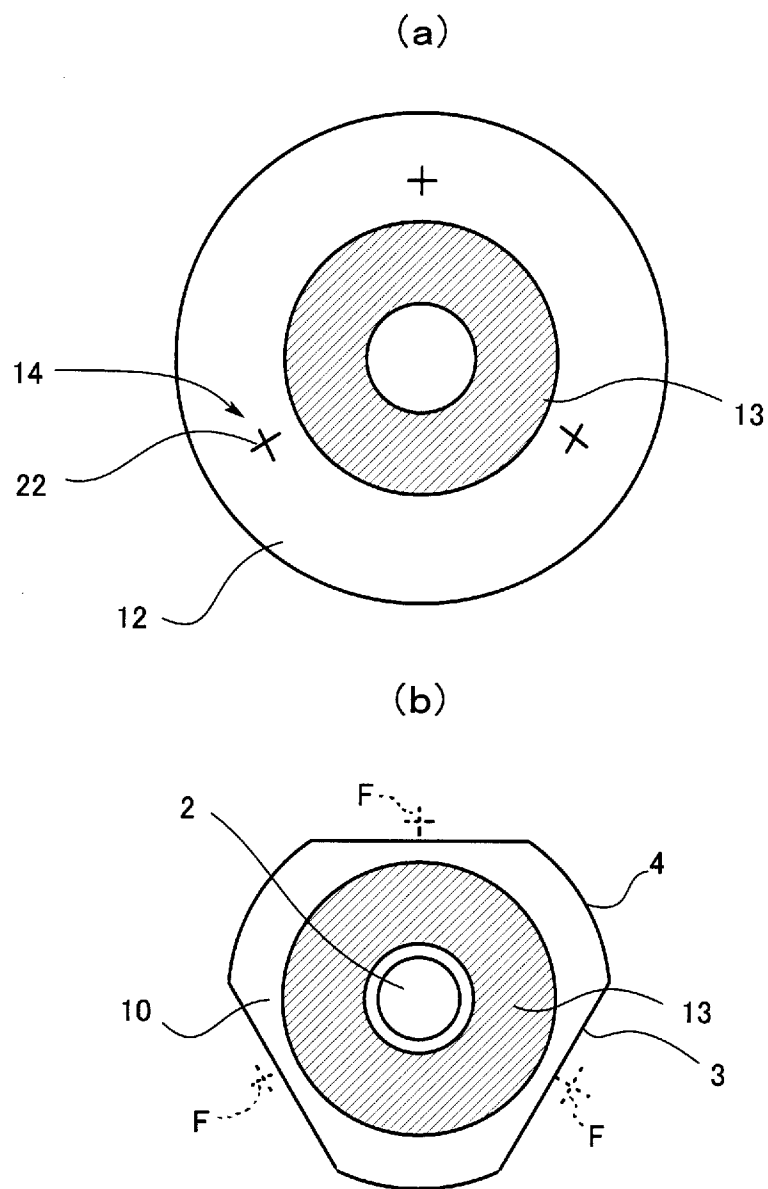
[図7]



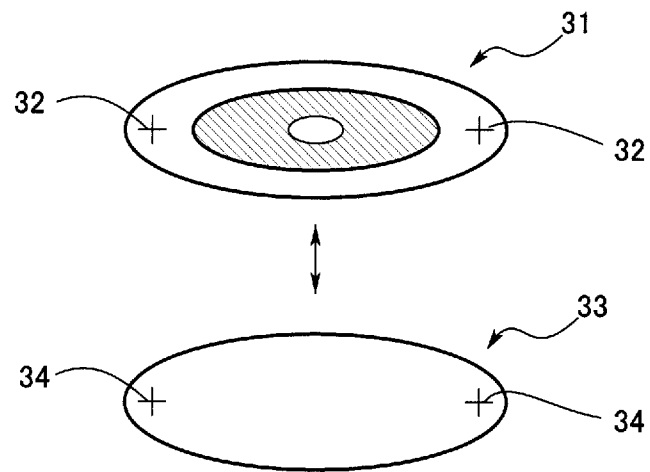
[図8]



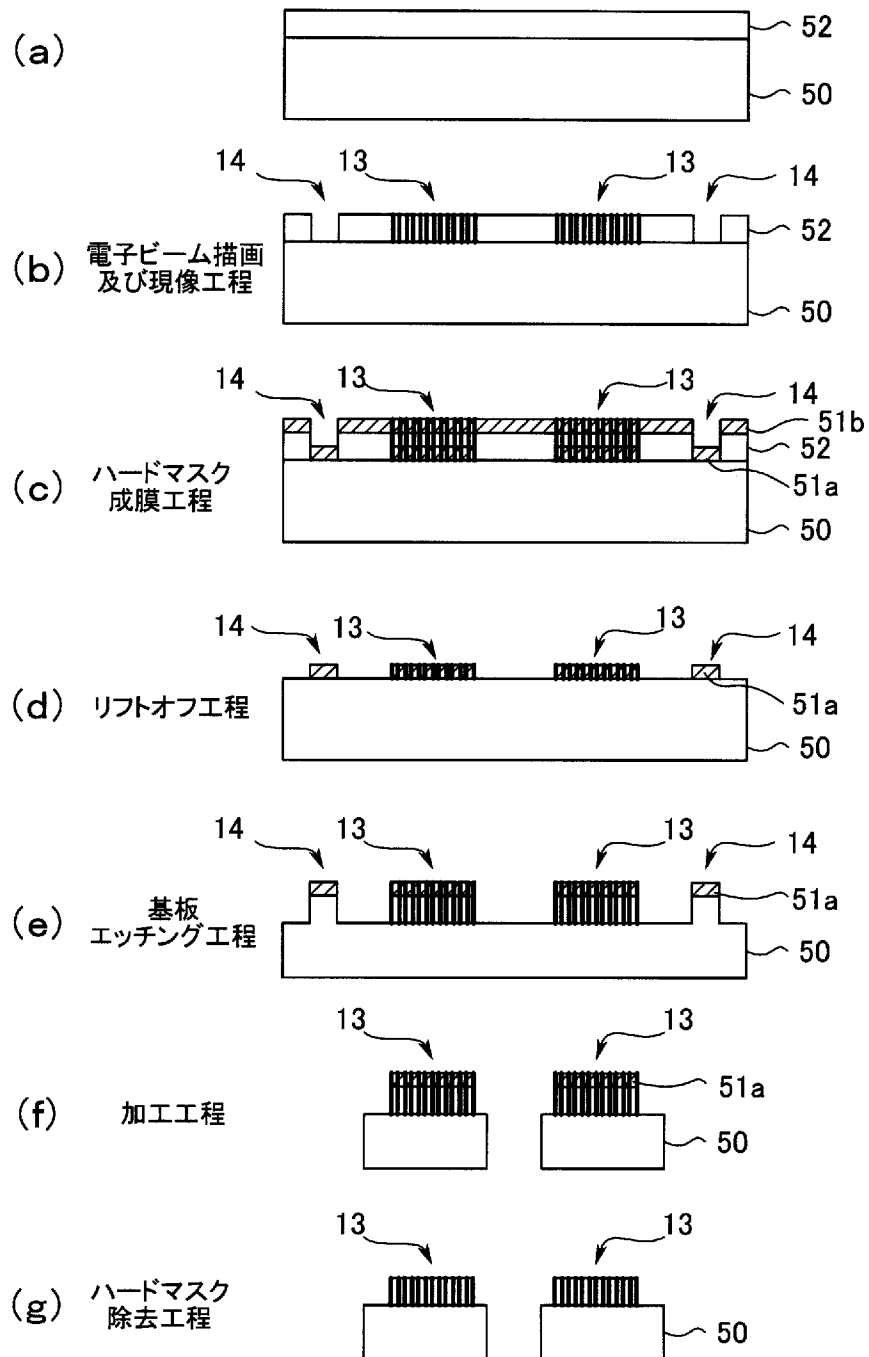
[図9]



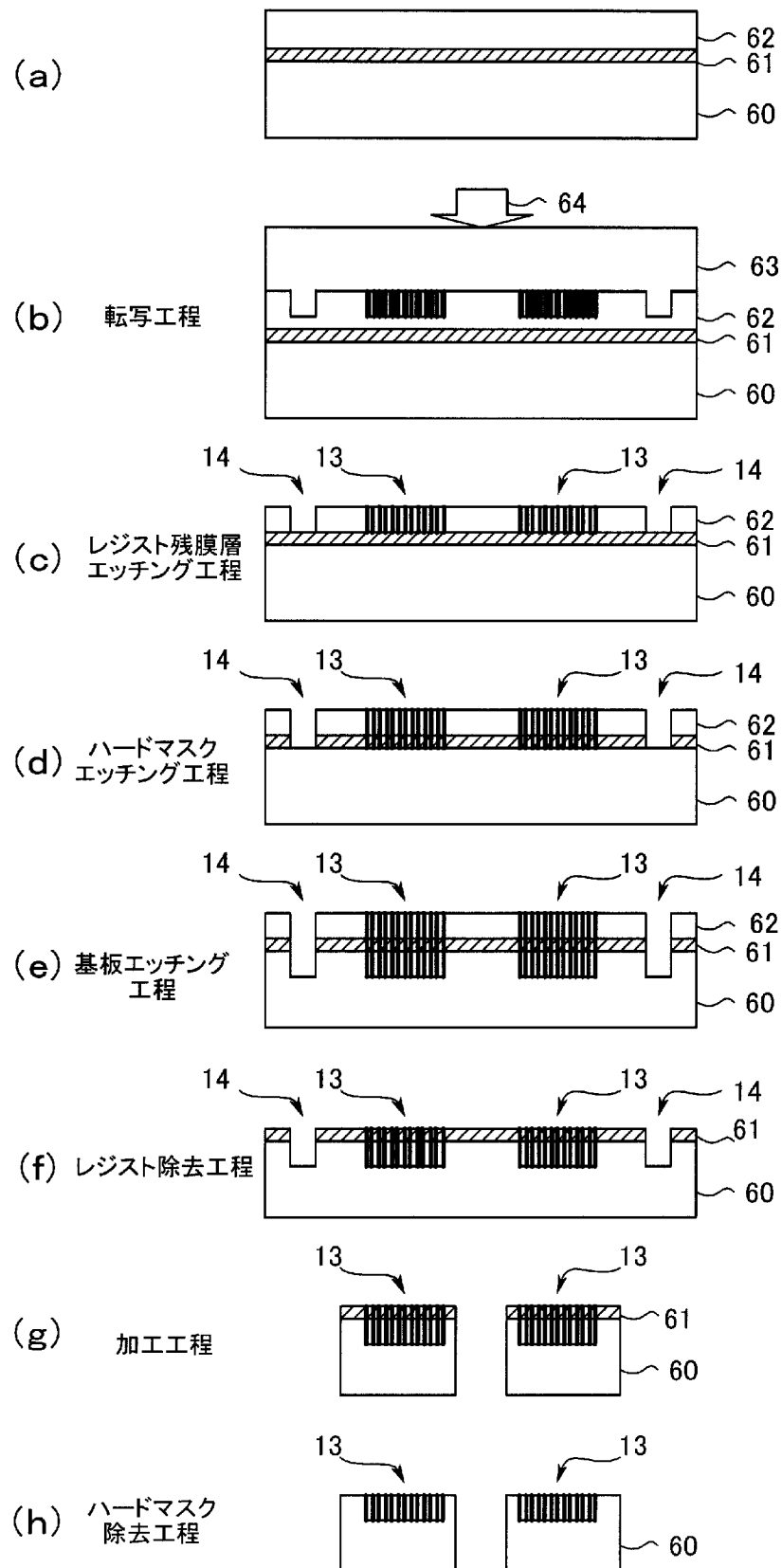
[図10]



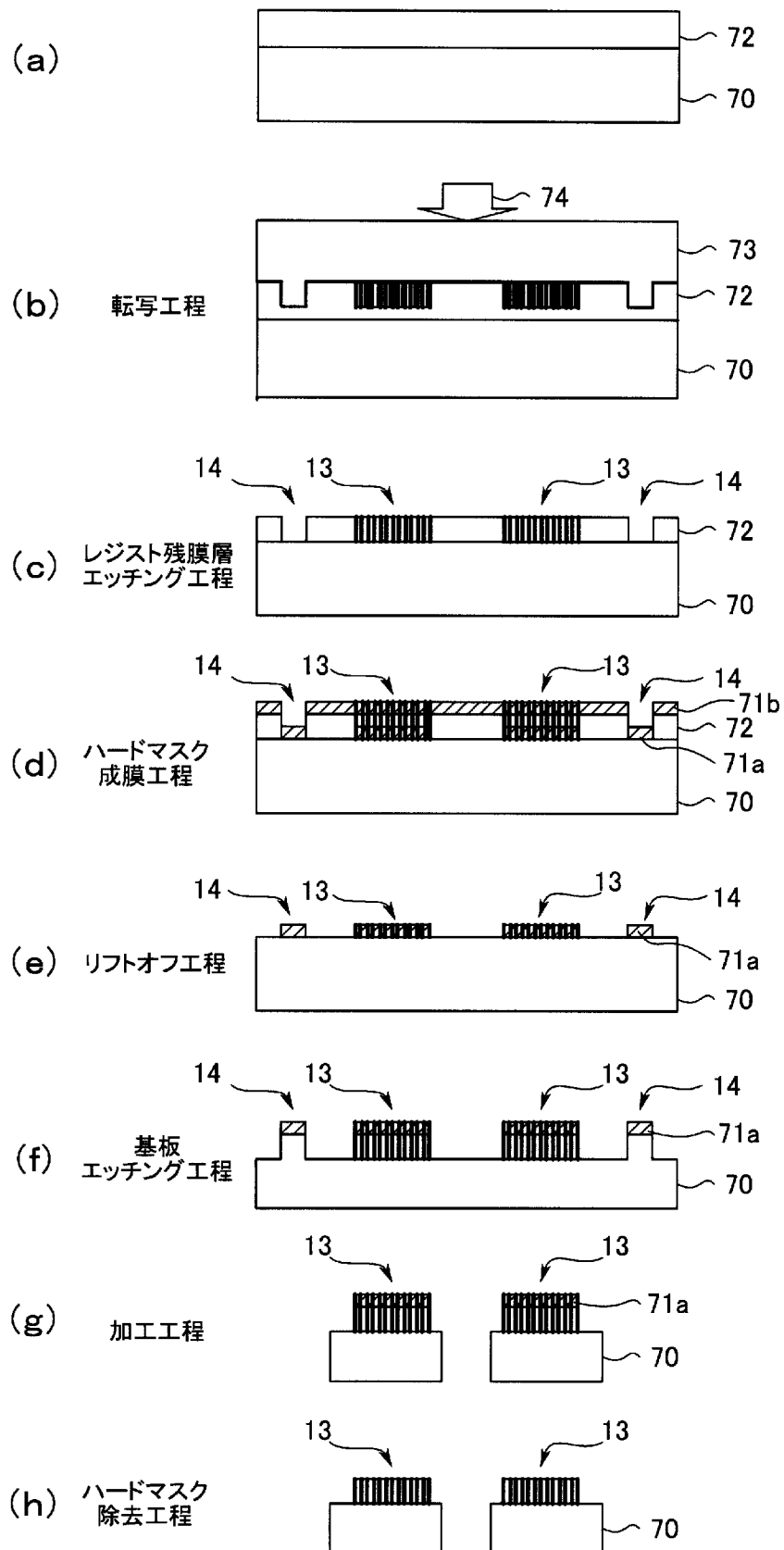
[図11]



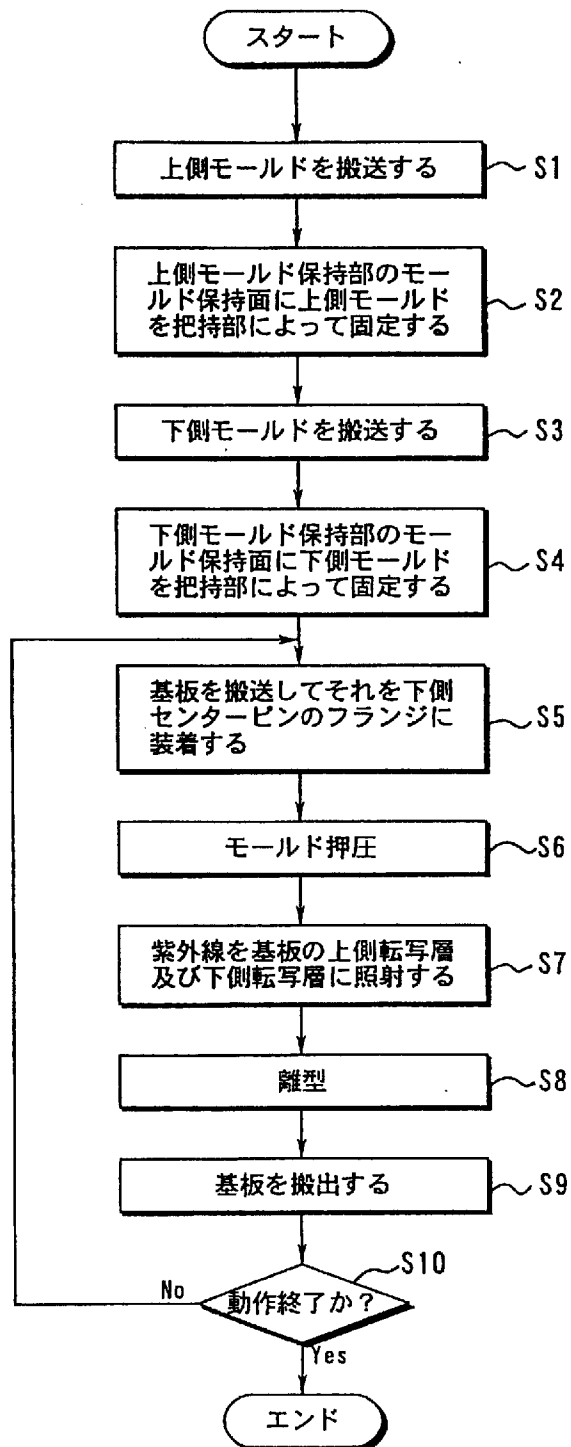
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/062725

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C33/38(2006.01) i, B29C43/02(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)

B29C33/38, B29C43/02

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 1996-2010

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2010 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2010

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 10-296742 A (Hoya Corp.), 10 November 1998 (10.11.1998), claim 1; paragraphs [0005], [0015], [0018], [0021], [0023] to [0025]; fig. 2 & US 6156243 A & US 2004/0047938 A1	1-3, 5, 6, 8-12, 16
X	JP 2009-72956 A (Toppan Printing Co., Ltd.), 09 April 2009 (09.04.2009), paragraphs [0006], [0024]; fig. 2 (Family: none)	1, 10, 11, 16
X	JP 2008-265028 A (Dainippon Printing Co., Ltd.), 06 November 2008 (06.11.2008), claim 1; paragraph [0072] (Family: none)	10-12



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
14 September, 2010 (14.09.10)Date of mailing of the international search report
21 September, 2010 (21.09.10)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2010/062725

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 2008-276920 A (Pioneer Corp.), 13 November 2008 (13.11.2008), paragraphs [0014], [0054], [0075]; fig. 2 & JP 2008-276919 A	1-16

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C）） Int.Cl. B29C33/38(2006.01)i, B29C43/02(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（I P C）） Int.Cl. B29C33/38, B29C43/02			
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 0 年 日本国実用新案登録公報 1 9 9 6 - 2 0 1 0 年 日本国登録実用新案公報 1 9 9 4 - 2 0 1 0 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 10-296742 A（ホーヤ株式会社）1998.11.10, 【請求項1】、【0005】、【0015】、【0018】、【0021】、【0023】～【0025】、図2 & US 6156243 A & US 2004/0047938 A1	1-3, 5, 6, 8-12, 16	
X	JP 2009-72956 A（凸版印刷株式会社）2009.04.09, 【0006】、【0024】、図2（ファミリーなし）	1, 10, 11, 16	
X	JP 2008-265028 A（大日本印刷株式会社）2008.11.06, 【請求項1】、【0072】（ファミリーなし）	10-12	
☒ 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 1 4 . 0 9 . 2 0 1 0		国際調査報告の発送日 2 1 . 0 9 . 2 0 1 0	
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） 村松 宏紀 電話番号 03-3581-1101 内線 3430	4 F 4 1 6 9

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 2008-276920 A (パイオニア株式会社) 2008. 11. 13, 【0014】、 【0054】、【0075】、図2 & JP 2008-276919 A	1-16