

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2007 年 9 月 20 日 (20.09.2007)

PCT

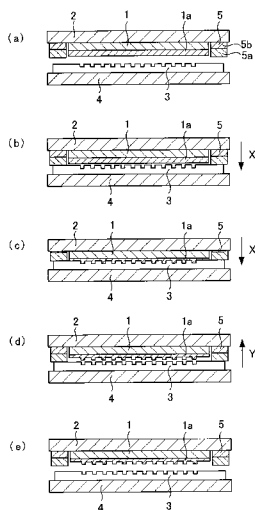
(10) 国際公開番号
WO 2007/105474 A1

- (51) 国際特許分類:
B29C 59/02 (2006.01) H01L 21/027 (2006.01)
B29C 33/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2007/053517
- (22) 国際出願日: 2007 年 2 月 26 日 (26.02.2007)
- (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 2006-066734 2006 年 3 月 10 日 (10.03.2006) JP
- (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];
〒1538654 東京都目黒区目黒 1 丁目 4 番 1 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 今井 哲也 (IMAI,
- Tetsuya) [JP/JP]; 〒3502288 埼玉県鶴ヶ島市富士見 6 丁目 1 番 2 号 パイオニア株式会社総合研究所内 Saitama (JP).
- (74) 代理人: 水野 勝文, 外 (MIZUNO, Katsufumi et al.);
〒1000005 東京都千代田区丸の内 2 丁目 2 番 3 号 丸の内仲通りビル 7 2 1 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, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, 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, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SV, SY, 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, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY,

/ 続葉有 /

(54) Title: IMPRINTING METHOD AND IMPRINTING APPARATUS

(54) 発明の名称: インプリント方法及びインプリント装置



(57) Abstract: In an imprinting method, a mold (3) having a pattern formed on the surface is pressed to a transfer layer (1a) on a substrate (1) and the pattern shape of the mold (3) is transferred to the transfer layer (1a). The outer circumference portion on the surface of the mold (3) is pressed to a mold holding member (4) by a pressing member (5), and in such status, the mold (3) is pressed to the transfer layer (1a) on the substrate (1). Thus, pattern shape shift due to thermal deformation of the mold in the imprinting method is prevented, and the pattern shape is accurately formed on the substrate.

(57) 要約:

表面にパターンが形成されたモールド (3) を、基板 (1) 上の転写層 (1a) に押し付けてモールド (3) のパターン形状を転写層 (1a) に転写するインプリント方法であって、モールド (3) の表面の外周縁部分を、押さえ部材 (5) によってモールド保持部材 (4) に押さえ付けて、この状態で、モールド (3) を基板 (1) 上の転写層 (1a) に押し付ける。

これにより、インプリント方法においてモールドの熱変形によるパターン形状のズレを防止し、基板にパターン形状が正確に形成される。

WO 2007/105474 A1



KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

インプリント方法及びインプリント装置

技術分野

[0001] 本発明は、インプリント方法及びインプリント装置に関する。

背景技術

[0002] インプリント技術は、ナノレベルの微細構造を低コストで作製できる方法として注目されており、磁気ディスク、半導体デバイス、レーザーや光導波路などのデバイス、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) やNEMS (NanoElectro Mechanical Systems) などの微細加工部品などへの微細加工の応用が期待されている。

[0003] 特に半導体デバイスの微細化が進むと、フォトリソグラフィ技術では、露光装置に短波長のレーザーを用いて、高解像度なフォトマスクが必要となるため、装置のコストが高価になる。そのため、インプリント技術を用いた低コストなパターン形成が望まれる。

[0004] インプリント技術では、微細なパターンが形成されたモールドと、表面に転写材料を塗布して形成した転写層を有する基板を、前記転写層の軟化温度以上まで各々加熱した後、モールドを基板上の転写層に接触させて加圧することにより転写層を前記パターン形状に変形させる。次に、加圧した状態を保ったまま、モールドと基板を冷却して転写層を硬化させた後、モールドを転写層から剥離する。これによって、モールドの微細なパターンが転写層に転写されて、微細なパターンが形成された基板を得ることができる。

[0005] 特許文献1には、原盤と基板に均一に圧力をかけ、また転写後に原盤と基板を容易に剥離するために、原盤ホルダーと基板ホルダー間に原盤および基板の周囲に配置する弾性体を設けることで、プレス時に原盤と基板間の応力集中を緩和し、剥離時には弾性体のいわゆるくさびの作用によって剥離方向への応力を発生させている。

特許文献1:特許第3638513号公報

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0006] しかしながら、従来のインプリント技術では、モールドのパターン形成が微細であるため、モールドがプロセス中の温度変化によって熱伸縮すると、基板とモールドにズレが発生して、パターン形状を正確に転写することができないという問題がある。また、基板上の転写層を硬化させる間は、基板上の転写層とモールドが接触した状態のまま冷却されるため、モールドが熱収縮すると、転写層表面を傷つけることがあり、さらには硬化した転写層によってモールドが損傷する可能性がある。また、基板上の転写層とモールドを接触させる前工程において、モールドを転写層の軟化温度以上まで加熱すると、モールドが熱膨張してモールドの保持位置を正確に位置決めすることができないという問題がある。

[0007] 特許文献1の方法では、原盤ホルダーに原盤を真空に引いて保持しているのみであり、原盤ホルダーの保持力が不十分である場合は、原盤の熱変形によって原盤が部分的に変形し、転写不良が発生したり、原盤と原盤ホルダーを傷つけることがある。また、原盤ホルダーの保持力が十分である場合では、原盤の熱変形量が拘束されて、原盤内部に熱応力が生じ、原盤がダメージを受けることがある。

[0008] また、特許文献1の方法では、原盤ホルダーに原盤を真空に引いて保持した後に加熱を行っているため、原盤が裏面全面で保持された状態で熱変形するため、その熱応力が大きくなる。

[0009] 本発明が解決しようとする課題は上述した問題が一例として挙げられる。そこで、本発明の目的としては、モールドの熱変形によるパターン形状のズレを防止し、基板にパターン形状を正確に形成するインプリント方法及びインプリント装置を提供することである。

課題を解決するための手段

[0010] 本発明のインプリント方法は、請求項1に記載のとおり、表面にパターンが形成されたモールドを、基板上の転写層に押し付けて前記モールドのパターン形状を前記転写層に転写するインプリント方法であって、前記モールドの表面の外周縁部分を、前記基板を保持する基板保持部材によって加圧される押さえ部材で押さえ付けた状態で、前記モールドを前記基板上の前記転写層に押し付けることを特徴とする。

[0011] 本発明のインプリント装置は、請求項10に記載の通り、表面にパターンが形成されたモールドを、基板上の転写層に押し付けて前記モールドのパターン形状を前記転写層に転写するインプリント装置であって、前記基板を保持する基板保持部材と、前記モールドを保持するモールド保持部材と、前記基板保持部材の基板保持位置の外側の部分によって加圧され、前記モールドの表面の外周縁部分を押さえ付ける押さえ部材と、を有することを特徴とする。

図面の簡単な説明

[0012] [図1]図1は、本発明の第1実施形態のインプリント装置の模式図である。

[図2]図2は、図1に示すインプリント装置の寸法を説明するための図である。

[図3]図3(a)～(d)は、図1に示すインプリント装置の押さえ部材の正面図である。

[図4]図4は、図1に示すインプリント装置において押さえ部材の取り付け例を説明するための模式図である。

[図5]図5(a)～(e)は、図1に示すインプリント装置のインプリント工程を説明するための図である。

[図6]図6は、図1に示すインプリント装置のインプリント工程のフローチャートである。

[図7]図7は、本発明の第2実施形態のインプリント装置の断面模式図である。

[図8]図8は、本発明の第3実施形態のインプリント装置の断面模式図である。

[図9]図9は、本発明の第4実施形態のインプリント装置の断面模式図である。

[図10]図10は、本発明の第5実施形態のインプリント装置の断面模式図である。

[図11]図11は、本発明の実施の形態5のインプリント装置の変形例の断面模式図である。

[図12]図12は、磁気ディスク用のパターンの一例を示す図である。

[図13]図13(a)～(e)は、磁気ディスクを製造する工程を説明するための図である。

[図14]図14(f)～(l)は、磁気ディスクを製造する工程を説明するための図である。

[図15]図15は、磁気ディスクを製造する工程のフローチャートである。

符号の説明

[0013] 1 基板

1a 転写層

- 2 基板保持部材
- 3 モールド
- 4 モールド保持部材
- 4a 真空吸着部
- 5 押さえ部材
- 5a 剛性部材
- 5b 弾性部材
- 5c 突起部
- 5d 摩擦部材
- 6 温度調整装置
- 6a、6b ヒーター
- 7 駆動装置
- 8 位置調整装置
- 9 制御装置
- 10 ガイド部材
- 11 エアーブロー吹き出し機構
- 12 弾性支持部材
- 21 サーボパターン部
- 22 パターンドデータトラック部
- 105 ベース基板
- 106 転写材料
- 107 ハードマスク層
- 108 記録膜層積層
- 110 記録膜層
- 111 非磁性材料
- 112 潤滑層
- 113 保護層

発明を実施するための最良の形態

[0014] 以下、本発明に係る実施の形態について図面を参照して説明する。なお、以下の説明における例示が本発明を限定することはない。

[0015] (第1実施形態)

以下、本発明の第1実施形態を図1から図6を用いて説明する。

[0016] 図1は、本実施形態のインプリント装置の断面模式図である。

[0017] 図1に示すインプリント装置は、転写層1aが形成された基板1を保持する基板保持部材2と、パターンが形成されたモールド3を保持するモールド保持部材4と、モールド3の表面の外周縁部分を押さえ付けるための押さえ部材5と、基板1及びモールド3の温度を調整する温度調整装置6と、基板保持部材2をモールド保持部材4に近づける方向又は遠ざかる方向(図1中上下方向)に駆動する駆動装置7と、基板保持部材2とモールド保持部材4の相対的な位置を調整する位置調整装置8と、これらの装置を制御する制御装置9と、を備える。

[0018] 基板1は、Si(シリコン)基板やガラス基板などの平板であり、シリコンウェハ、石英基板、アルミ基板、又はこれらの基板に半導体層、磁性層、又は共有電体層などを積層した基板などを用いることができる。この基板1上に、転写材料をスピコート法等で塗布した転写層1aが形成されている。基板1上の転写層1aとしては、樹脂材料の他、モールド3のパターン形状を転写可能な材質であればよく、例えば金属やガラスなどを用いることができる。また、基板1の材質がモールド3のパターン形状を転写可能な材質、例えば樹脂フィルム、バルク樹脂、低融点ガラス等であれば、基板1の上層部分を転写層1aとして扱うことができ、基板1上に転写材料を塗布しないで、パターン形状を直接転写することができる。

[0019] 転写層1aにアクリルなどの熱可塑性樹脂を用いた場合、基板1とモールド3を熱可塑性樹脂の軟化温度以上まで加熱し、この加熱状態で基板1上の転写層1aにモールド3を押し付けることにより、基板1上の転写層1aがモールド3のパターン形状にそって変形する。この基板1上の転写層1aとモールド3を加圧したままの状態、基板1とモールド3を冷却して転写層1aを硬化する。なお、ここでいう冷却とは、転写層1aを形成する樹脂が硬化する温度まで温度を下げることを意味するものであり、例えば、冷却手段によって積極的に冷却する場合の他に、自然冷却により温度を下げたり、

加熱手段による加熱を継続しながら温度を下げたりすることも含まれる。これによって、転写層1a表面のパターン形状が確定し、その後、基板1上の転写層1aからモールド3を剥離すると、基板1上の転写層1aにモールド3のパターン形状が転写される。このとき、モールド3には、転写層1aの軟化温度以上の温度から硬化温度までの温度変化によって、熱変形が生じる。

[0020] ここで、軟化温度としては、高分子材料ではガラス転移温度(T_g)がこれにあたる。しかし、結晶性高分子では、 T_g を超えても軟化せず結晶の融解温度近くになる場合もある。一定荷重をかけた材料が一定量変形するところの温度として定義される熱変形温度(T_d)も軟化温度に該当する。

[0021] 転写層1aに光硬化型樹脂を用いた場合では、基板1上の転写層1aとモールド3を押し付け、基板1上の転写層1aがモールド3のパターン形状になった後に、紫外線を照射することによって転写層1aを硬化させる。この場合では、転写層1aを軟化させるために加熱するプロセスは必要ないが、転写層1aが硬化する際の発熱によってモールド3は加熱されるため、基板1上の転写層1aから剥離されるまでの間に、モールド3に多少の温度変化が生じ、これにともなってモールド3が熱変形する。

[0022] 基板保持部材2は、平坦な基板保持面を備え、基板保持面に基板1を、例えば、真空吸着、静電吸着、機械的なクランプ方法等によって取り付け、基板1を保持する。基板保持部材2は、基板1の保持位置の外側に余剰部分を備え、この部分に後述する押さえ部材5が取り付けられる。

[0023] 基板保持部材2には、基板保持面を均質に加熱する加熱手段としてヒーター6aが内包され、このヒーター6aが温度調整装置6によって制御されることで、基板1及び転写層1aの温度が調整される。温度調整装置6は、基板1上の転写層1aとモールド3が接触する前に、基板1を転写層1aが軟化する温度以上になるまで加熱するようにヒーター6aの加熱温度を調整する。

[0024] 基板保持部材2は、駆動装置7によって、モールド保持部材4に近づく方向及び遠ざかる方向(図1中上下方向)に駆動され、基板1上の転写層1aとモールド3を押し付け、さらに剥離する動作を行う。基板1上の転写層1aとモールド3が接触した状態で、さらに基板保持部材2がモールド保持部材4側に向かって加圧されることにより、基板

1上の転写層1aをモールド3のパターン形成面に押し付ける。なお、本実施形態では基板保持部材2を駆動させているが、これに限られず、基板保持部材2を固定してモールド保持部材4を駆動するようにしてもよく、基板保持部材2とモールド保持部材4の両方を相対的に駆動させるようにしてもよい。

[0025] 基板保持部材2の位置は、基板1とモールド3の相対的な位置を調整するように、位置調整装置8によって調整される。位置調整装置8は、基板保持部材2上の基板1の位置と、モールド保持部材4上のモールド3のパターン形成面の位置とを調整するために、基板保持部材2をモールド保持部材4に対して相対的に水平方向に移動させて位置を調整する。また、基板1上の転写層1aをモールド3に平行に押し当てるために、基板保持部材2とモールド保持部材4の水平方向のズレを補正するようにしてもよい。なお、位置調整装置8をモールド保持部材4側に設けてもよい。

[0026] これらの温度調整装置6、駆動装置7、及び位置調整装置8は制御装置9によって制御される。

[0027] モールド3の表面には、転写層1aに転写する微細な凹凸パターンが形成され、Si(シリコン)、ガラス、Ni(ニッケル)合金などで作製されている。また、微細な凹凸パターンが形成されたモールド3の表面には、転写層1aに用いられる転写材料などの付着防止や剥離性向上を目的として、シランカップリング剤などによる表面処理が施される。モールド3は、基板1よりも大きな形状に形成されており、モールド3と基板1上の転写層1aを押し付けると、基板1に覆われない部分(露出した部分)がモールド3の表面の外周縁部分に生じる。

[0028] モールド保持部材4は、モールド3を保持する平坦なモールド保持面を備え、モールド保持面の中央部に真空吸着部4aが設けられている。モールド保持部材4のモールド保持面にモールド3が載置されると、モールド3の裏面中央部分を真空吸着部4aによって吸着し、モールド3を保持する。なお、真空吸着に限られず、静電吸着によって保持するようにしてもよい。モールド保持部材4に保持されたモールド3は、中央部分のみが吸着保持され、外周縁側の領域は開放されている。これによって、モールド3が熱変形によって伸縮しても、モールド3は中央部から外周縁方向にモールド保持部材4上をスライドするため、モールド3の不均一な変形を抑えて、モールド面の

たわみを防止する。

- [0029] モールド保持部材4には、上述した基板保持部材2に内包されるヒーター6aと同様に、加熱手段としてヒーター6bが内包され、このヒーター6bの加熱動作を温度調整装置6によって制御して、モールド3の温度が調整される。なお、温度調整は、モールド保持部材4側のみ行って、基板保持部材2側はモールド3からの伝熱によって転写層1aを軟化するような構成でもよい。また、基板保持部材2及びモールド保持部材4を内包する装置内全体の温度を調整するようにしてもよい。
- [0030] モールド保持部材4は設置位置が固定されており、上述したように基板保持部材2を図1において上下方向に移動させることで、基板1上の転写層1aとモールド3を接近させ押し付け、又は剥離する。
- [0031] 押さえ部材5は、基板保持部材2の基板保持位置の外側に設置され、モールド保持部材4に保持されたモールド3の表面の外周縁部分に対向する位置に設けられている。押さえ部材5は、基板保持部材2に保持される基板1と転写層1aを合わせた厚みよりも厚く、基板保持部材2がモールド保持部材4に接近すると、基板1上の転写層1aより先に押さえ部材5がモールド3に接触し、モールド3の外周縁部分をモールド保持部材4に押さえ付ける。これによって、モールド3の外周縁部分の位置がモールド保持部材4に対して固定され、モールド3の熱変形による伸縮が防止される。
- [0032] 押さえ部材5は、剛性部材5aと弾性部材5bを積層した構造であり、モールド3側に剛性部材5aが配置され、基板保持部材2側に弾性部材5bが配置されている。剛性部材5aは、基板1と転写層1aを合わせた厚みよりも薄く、剛性部材5aと弾性部材5bを合わせた厚みが、基板1と転写層1aを合わせた厚みよりも厚くなるようにしている。そして、押さえ部材5が基板保持部材2によってモールド3の表面を押圧すると、弾性部材5bの収縮によって押さえ部材5の全体の厚みが基板1と転写層1aを合わせた厚み前後になる。このとき、押さえ部材5はモールド3の熱変形による伸縮を防止する程度にモールド3に押し当てられる。
- [0033] このように、押さえ部材5は、剛性部材5aと弾性部材5bが積層された構成であり、押さえ部材5全体が基板1上の転写層1aとモールド3の押し付け方向に伸縮することにより、基板保持部材2によって基板1上の転写層1aをモールド3に押し付ける圧力

を利用して、押さえ部材5がモールド3の外周縁部分を押圧する。

[0034] また、押さえ部材5は、モールド3と接する面が剛性部材5aで構成されているため、その摩擦係数の大きい表面でモールド3を強く押さえることができる。

[0035] 剛性部材5aとしては、モールド3の外周縁部分を面で押さえるようにするために、モールドの表面と同様の平坦な面に加工されている。剛性部材5aは、温度変化の繰り返しに対する耐性や加圧力に対する強度を有する材料が好ましく、一例としてSUS(ステンレス)、Ti(チタン)、又はこれらの合金等を用いることができる。

[0036] また、押さえ部材5が弾性部材5bを備えていることにより、例えばモールド3の厚みが不均一であったり、モールド3が歪んでいても、均一な圧力でモールド3の外周縁部分を押さえ付けることができる。

[0037] 弾性部材5bとしては、シリコーンゴムなどのゴムや樹脂などからなる弾性フィルムやシートその他、不図示であるがコイルスプリングなどの機械的なバネなどを用いてもよい。

[0038] 図2に示すように、押さえ部材5がモールド3に接触したときのモールド3と転写層1aとの間の間隔Aは0.1mm以上であることが好ましい。すなわち、基板1と転写層1aを合わせた厚みと押さえ部材5の厚みの差を0.1mm以上とする。

[0039] また、押さえ部材5による、モールド3の外周縁部分を押さえる幅は基板1の幅(基板1の一辺の長さ)と定義。基板が円形であればその直径に相当する)に対し1/10の幅とすることが好ましい。図2の断面図では、押さえ部材5は対向する外周縁部分に同じ大きさで左右2箇所設けられることから、図面に向かって左の押さえ部材5によるモールド3の外周縁部分を押さえる幅をBとすると、左または右の押さえ部材5による外周縁部分を押さえる幅は、1/10の半分である1/5の幅とすることが好ましい。よって、図2の幅Bは次式によって得られる。なお、基板1上のパターン形成面の大きさなどに応じてこの範囲外で調整してもよい。

[0040] $B \text{ の長さ} \geq ((\text{基板1の一辺の長さ}) / 10) / 2$

[0041] 例えば、光ディスクのような直径120mmの転写物の場合は、

$$(120\text{mm} / 10) / 2 = 6\text{mm}$$

となり、押さえ部材5によるモールド3の外周縁部分を押さえる幅が6mm以上となる

ようにモールド3の大きさ、及び押さえ部材5の幅を決定するとよい。

[0042] 図3に押さえ部材5の正面図を示す。押さえ部材5は、モールド3の形状に合わせて、モールド3の外周縁部分を全周に渡り設けられることが好ましく、図3(a)に示すように円形のモールド3では円状、図3(b)に示すように方形のモールド3では方形とする。また、円形のモールド3では、図3(c)に示すように、押さえ部材5の円形の一部が欠けていてもよく、方形のモールド3では、図3(d)に示すように、少なくともモールド3の4角が押さえられていればよい。

[0043] 押さえ部材5は、基板保持部材2にボルトによって直接固定されたり、基板保持部材2側に固定されたガイド部材によってガイドされたりすることで取り付けられる。例えば、図4に示すように、押さえ部材5の剛性部材5aの外側外周面に突起部5cが設けられ、クリップ状のガイド部材10が基板保持部材2の外周面にボルト10aなどで固定され、ガイド部材2の他端が押さえ部材5の突起部5cに引っ掛かることで、押さえ部材5が取り付けられる。このとき、ガイド部材10は押さえ部材5の弾性部材5bの変形を阻害しないように押さえ部材5を保持する。

[0044] 次に、上述したインプリント装置を用いたインプリント方法について説明する。なお、以下の例は、転写層1aに熱可塑性樹脂を用いて転写層1aを冷却によって硬化する熱式のインプリントについて示す。

[0045] 図5は、インプリント方法を模式的に説明するための図であり、図6は、インプリント方法のフローチャートである。図6において各ステップには番号を付して説明する。

[0046] ステップS1では、図5(a)に示すように、転写層1aが表面に形成された基板1を基板保持部材2の基板保持面に中心部を合わせて取り付け、このとき基板保持部材2の基板保持位置の外側に押さえ部材5を取り付ける部分を残しておく。

[0047] ステップS2では、パターンが形成されたモールド3をモールド保持部材4のモールド保持面に中心部を合わせて載置し、真空吸着部4aによってモールド3の裏面中央部を吸着して保持する。

[0048] ステップS3では、位置調整装置8によって基板1とモールド3の相対的な位置を調整する。なお、次のステップS4で押さえ部材5を取り付けてから位置調整を行ってもよい。

- [0049] 次いで、ステップ4では、押さえ部材5の弾性部材5b側を基板保持部材2の基板保持位置の外側に取り付ける。このとき、押さえ部材5の剛性部材5a側がモールド保持部材4に保持されたモールド3の外周縁部分に対向するように取り付け位置を調整する。なお、処理の度に押さえ部材5を取り付けるようにしなくともよく、例えば基板の種類やロットが変わる際に交換し、それ以外は基板保持部材2に常時取り付けた状態にすることもできる。
- [0050] 次いで、ステップS5では、温度調整装置6によって、基板保持部材2とモールド保持部材4のそれぞれのヒーター6a及び6bの昇温を調整して、基板1及びモールド3の温度を転写層1aが軟化する温度以上になるまで加熱する。
- [0051] このとき、モールド3が加熱による熱変形によって膨張するが、モールド3は、裏面中央部のみが吸着保持されているため、中央部を中心として外側にモールド保持面をスライドして広がる。これによって、モールド3の不均一なたわみを防いでモールド面を平坦に保つ。
- [0052] ステップS6では、図5(b)に示すように、モールド3が十分に加熱されてその熱膨張が終了した状態で、駆動装置7によって、基板面とモールド面を平行に保ちながら、基板保持部材2をモールド保持部材4に近づける方向(図5中Xで示し、以下押し付け方向と称する)に駆動する。基板保持部材2をX方向に移動させると、まず、基板1上の転写層1aとモールド3の間に隙間を残した状態で、モールド3の外周縁部分に押さえ部材5の剛性部材5aが接触する(ステップS7)。さらに、基板保持部材2がモールド保持部材4に近づくと、基板1上の転写層1aとモールド3の間の距離が狭まり、押さえ部材5の弾性部材5bが収縮されながら、押さえ部材5とモールド3の接触面に圧力が加えられ、押さえ部材5がモールド3の外周縁端部を強く押さえ、モールド3の外周縁部分の位置がモールド保持部材4に対して固定される。押さえ部材5は、基板保持部材2とモールド保持部材4とが近づくとつれて、さらにモールド3の外周縁部分を強く押さえるようになる。
- [0053] これによって、これ以降のステップで、モールド3が加熱されたり冷却されたりして、モールド3が温度変化によって熱変形しても、モールド3の外周縁部分がモールド保持部材4に対し機械的に固定されているため、モールド3の伸縮変形を抑えることが

できる。

- [0054] また、モールド3が加熱されて温度調整が終了した後に、モールド3の外周縁部分の位置を押さえ部材5によって固定して押さえるため、モールド3の加熱過程での熱変形の影響を排除することができる。
- [0055] また、押さえ部材5がモールド3と接する面が剛性部材5aであるため、押さえ部材5とモールド3との摩擦によって、モールド3が伸縮する力に対して、モールド3の外周縁部分をより強く固定することができる。
- [0056] また、押さえ部材5が弾性部材5bを備えるため、モールド3を均質な圧力で加圧することができる。
- [0057] ステップS8では、図5(c)に示すように、基板保持部材2をさらに押し付け方向Xに駆動し、基板1上の転写層1aとモールド3間の距離を縮めて接触させる。さらに、基板保持部材2をX方向に移動させ、基板1上の転写層をモールド3に押し付ける(ステップS9)。基板1上の転写層1aは加熱によって軟化状態にあるため、転写層1aがモールド3のパターン形状に沿って変形する。なお、モールド3が転写層1aの軟化温度まで加熱されているため、転写層1aがモールド3のパターン形状に沿ってより流動性を保ちつつ変形する。圧力及び保持時間は、モールド3のパターン形状や転写層1aの材料によって設定される。また、図5(b)の状態のモールド3を押さえ部材5により押し付けるときの圧力と、図5(c)の状態のモールド3のパターン面を押し付け基板1上の転写層1aに転写する時の圧力を異ならしてもよい。もちろん図5(b)～図5(c)において、一定の圧力で基板保持部材2を方向Xに駆動してもよいことはいうまでもない。また、図5(c)のパターン面を押し付け基板1上の転写層1aに転写する直前に、基板保持部材2の方向Xへの移動を一旦停止し、モールド3が押さえ部材5により確実に所定位置に固定されていることをインプリント装置に設けられた図示せぬセンサーからの検知信号に基づいて制御装置9による自動判定のステップを組み込んでもよいし、インプリント装置のオペレータによる目視の確認ステップを組み込んでもよい。
- [0058] このとき、基板保持部材2とモールド保持部材4の距離が縮まるにつれて、押さえ部材5の弾性部材5bが収縮されながら、剛性部材5aがモールド3を加圧し、より強くモールド面を押さえる。

- [0059] 次いで、ステップS10で、基板保持部材2とモールド保持部材4のヒーター6a、6bを停止し、基板1とモールド3の温度を降下させる。すなわち、基板1とモールド3を冷却する。これによって、転写層1aの温度を硬化温度まで下げ、転写層1aを硬化する(ステップ11)。温度調整装置6によって冷却温度を調整し、また温度降下の勾配を調整してもよい。
- [0060] このとき、モールド3は加熱状態から冷却されて、熱変形によって内側に向けて収縮する力が働くが、モールド3の外周縁部分が押さえ部材5によって機械的に固定されているため、この収縮によるモールド3の移動を抑えることができる。そのため、基板1上の転写層1aとモールド3の接触面のズレを防止し、パターン形状の精度を良好に保つことができる。また、基板1とモールド3間のズレによる負荷が押さえられるため、基板1とモールド3の損傷を防ぐことができ、また転写層1aに転写されるパターンの損傷も防ぐことができる。
- [0061] ステップS12～13では、図5(d)に示すように、転写層1aの硬化後、基板保持部材2をモールド保持部材4から遠ざかる方向(図5中Y方向、以下剥離方向と称する)に移動し、基板1上の転写層1aとモールド3を剥離する。
- [0062] このとき、基板保持部材2がY方向に移動し、基板保持部材2とモールド1間の隙間が広がるにつれて、押さえ部材5の弾性部材5bが剥離方向に膨張するため、押さえ部材5の剛性部材5aがモールド面を押さえたまま、基板1上の転写層1aとモールド3が剥離する。そのため、基板1上の転写層1aとモールド3の剥離時に転写層1a面へ掛かる応力を、押さえ部材5とモールド3との接触面によって吸収し、転写層1aへの負荷を抑え基板1及び転写層1aの損傷を防止することができる。
- [0063] ステップS13～14では、図5(e)に示すように、さらに基板保持部材2を剥離方向Yに移動することで、押さえ部材5がモールド3から離れる。
- [0064] このとき、モールド3は、加熱状態(ステップS5～7)から、冷却状態(ステップS10～11)まで、温度が低下しているため、熱収縮によって内側に収縮する力が働く。そのため、押さえ部材5がモールド3から離れるときに、モールド3と押さえ部材5には、モールド3が内側に伸縮する力による反力が発生する。これに対し、押さえ部材5は、剛性部材5aでモールド3と接しているため、剥離時にモールド3に掛かる抵抗を抑え、

モールド3などの部材の損傷を防ぐことができる。

[0065] 上述した実施形態によれば、モールドの加熱後からモールドと基板上の転写層の剥離後まで、モールドの外周縁部分を押さえ部材によって押さえるため、モールドの熱変形による収縮を抑えて、モールドと基板上の転写層の接触時のズレを防ぎ、モールドのパターン形状をより正確に基板上の転写層に転写することができる。

[0066] なお、本発明は、上述した構成に限定されることはなく、モールドの外周縁部分を押さえ付けた状態で、モールドの表面に形成したパターンを基板上の転写層に押し付けることができるものであれば、大きさ、形状、材質などを適宜変更することができる。このような構成によれば、モールドがプロセス中に温度変化によって熱変形の影響を受ける場合に、モールドの外周縁部分でモールド位置を固定して、モールドの熱変形を抑えるため、接触面のズレを防いで、パターンを正確に転写することができる。また、モールドと基板のズレによって部材が損傷することを防止する。

[0067] また、モールドの温度調整後からモールドと基板上の転写層の剥離後まで、モールドの外周縁部分を押さえ付けることで、モールドが温度調整後に熱変形した状態でモールドの外周縁部分を押さえるため、モールド面のたわみを防ぐことができる。また、モールドと基板上の転写層の剥離後までモールドの外周縁部分を押さえ付けることで、モールドと基板上の転写層の接触面のズレを防ぐことができる。

[0068] また、モールドを裏面側から保持するモールド保持部材が、モールドの中央部のみ吸着保持することによって、モールドが熱変形する際にモールドの中央部を中心として外側に伸縮するため、モールド面のたわみをより防いだ状態で、モールドの外周縁部分を押さえることができる。

[0069] また、モールドの外周縁部分に剛性部材の一方面を対向させ、この剛性部材の他方面を弾性部材を介して加圧し、モールドの外周縁部分を押さえることで、モールドを剛性部材によって強く押さえるとともに、弾性部材によってモールド面を均一な圧力で押さえることができる。

[0070] 本発明の押さえ部材は、上述した構成に限定されず、基板保持部材の基板保持位置の外側の部分によって加圧され、モールド保持部材に保持されたモールドの外周縁部分を押さえる構成であればよい。このような構成によれば、基板上の転写層とモ

ールドを押し付けるときに、基板保持部材とモールド保持部材の距離が縮まると、押さえ部材がモールドの外周縁部分を押さえるため、簡単な構成でモールドの熱変形を抑えることができる。

[0071] また、押さえ部材は、モールド側が剛性部材であり基板保持部材側が弾性部材であることより、モールドを剛性部材によって強く押さえるとともに、弾性部材によってモールド面を均一な圧力で押さえることができる。また、押さえ部材の厚みは弾性部材によって伸縮するため、押さえ部材とモールドの接触タイミングを調整することができる。

[0072] (第2実施形態)

以下、本発明の第2実施形態を図7を用いて説明する。なお、上述した第1実施形態と共通する部材には同一の符号を付し、同様の構成については説明を省略する。

[0073] 図7は、本実施形態のインプリント装置の断面模式図である。

[0074] 図7に示すインプリント装置は、上述した第1実施形態のインプリント装置の構成を上下逆さにしたものであり、基板保持部材2を基板保持面を垂直方向上方に向けて固定し、モールド保持部材4を基板保持部材2の上方から近づける方向及び遠ざかる方向(図7において上下方向)に駆動する。

[0075] このような構成によれば、基板保持部材2の基板保持面が上向きになり、押さえ部材5を基板保持部材2の上方から取り付けることができるため、押さえ部材5の取り付け位置の確認や調整が簡単となる。

[0076] (第3実施形態)

以下、本発明の第3実施形態を図8を用いて説明する。なお、上述した第1実施形態と共通する部材には同一の符号を付し、同様の構成については説明を省略する。

[0077] 図8は、本実施の形態のインプリント装置の断面模式図である。

[0078] 図8に示す押さえ部材5は、剛性部材5aがモールド3と接する面側であって、基板保持部材2の基板保持位置側に、エアブローを行なうためのエアブロー吹き出し機構11を備える。このエアブロー吹き出し機構11は、例えば多孔質材料などからなる吹き出し口であり、この吹き出し口に不図示のポンプなどによって、例えば、空気、 N_2 (窒素)、又はこれらの気体に剥離時の静電気によるコンタミの付着を抑えるた

めにイオンを混入した気体などが送り込まれるものであり、基板1上の転写層1aとモールド3が接触した状態で、接触界面に向けて、エアブローを行なう。このエアブロー吹き出し機構11は、基板1上の転写層1aとモールド3の剥離時に、接触界面にエアブローを行って、剥離工程をよりスムーズかつ容易にする。

[0079] (第4実施形態)

以下、本発明の第4実施形態を図9を用いて説明する。なお、上述した第1実施形態と共通する部材には同一の符号を付し、同様の構成については説明を省略する。

[0080] 図9は、本実施の形態のインプリント装置の断面模式図である。

[0081] 図9に示す押さえ部材5は、基板保持部材1側が弾性部材5bであり、モールド側が剛性部材5aであり、モールド3と接する面がモールド3との摩擦係数が大きい摩擦部材5dによって被覆されている。摩擦部材5dとしては、一例として、その表面に摩擦力を高めるために微細な凹凸形状やディンプル形状が形成されている部材などを用いることができる。

[0082] 摩擦部材5dがモールド面と接することで、押さえ部材5による押さえ方向と垂直な方向のモールド3の移動をさらに抑制することができるため、モールド3の伸縮に対してより強くモールド3をモールド保持部材4に固定することができる。

[0083] なお、本発明は、上述した構成に限定されず、モールド3と押さえ部材5の接触面の摩擦力を高める構成であればよく、押さえ部材5の剛性部材5aに表面処理を行って摩擦力を高めたり、モールド3側に摩擦力を高める摩擦面を設けてもよい。

[0084] (第5実施形態)

以下、本発明の第5実施形態を図10及び図11を用いて説明する。なお、上述した第1実施形態と共通する部材には同一の符号を付し、同様の構成については説明を省略する。

[0085] 図10は、本実施の形態のインプリント装置の断面模式図である。

[0086] 図10に示すインプリント装置では、モールド保持部材4のモールド保持位置(モールド保持領域)の外側であって、基板保持部材2に取り付けられた押さえ部材5と対向する位置に、モールド3面から押さえ部材5側に突出して、押し付け方向Xに伸縮する弾性支持部材12が設けられている。

- [0087] この弾性支持部材12は、基板保持部材2がX方向に駆動すると、まず、押さえ部材5の下面を支持する。さらに押さえ部材5がモールド面に接触するまで、弾性支持部材12は弾性によって収縮しながら押さえ部材5の下面を支持する。これによって、押さえ部材5がモールド3に接するときの衝撃を弾性支持部材12が吸収し、押さえ部材5がモールド3を押さえるときに、モールド面への傷を抑え、またモールド3の位置ズレを防止する。
- [0088] 図11に本実施形態の変形例を示す。
- [0089] 図11に示すインプリント装置では、押さえ部材5が弾性支持部材12上に取り付けられ、基板保持部材2と離れて設置される。この状態で、基板保持部材2を押し付け方向Xに駆動させることで、基板1上の転写層1aとモールド3の接触より先に、基板保持部材2が押さえ部材5の背面に接触し、押さえ部材5を押し付け方向Xに加圧する。さらに、基板保持部材2がX方向に移動すると、押さえ部材5の剛性部材5aがモールド3に接触し、モールド3が加圧され外周縁部分の位置がモールド保持部材4に対して固定された後に、基板1上の転写層1aとモールド3が接触し加圧され、モールド3のパターンが基板1上の転写層1aに転写される。
- [0090] このような構成によれば、押さえ部材5を基板保持部材2に取り付ける作業を省くことができる。例えば、押さえ部材5と弾性支持部材12を組み立てた状態で、弾性支持部材12をモールド保持部材4に設置すればよい。
- [0091] 以上説明したように、本発明のインプリント方法は、表面にパターンが形成されたモールドを、基板上の転写層に押し付けて前記モールドのパターン形状を前記転写層に転写するインプリント方法であって、前記モールドの表面の外周縁部分を、前記基板を保持する基板保持部材によって加圧される押さえ部材で押さえ付けた状態で、前記モールドを前記基板上の前記転写層に押し付けることで、モールドの熱変形によるパターン形状のズレを防止し、基板上の転写層にパターン形状を正確に転写することができる。
- [0092] また、本発明のインプリント装置は、表面にパターンが形成されたモールドを、基板上の転写層に押し付けて前記モールドのパターン形状を前記転写層に転写するインプリント装置であって、前記基板を保持する基板保持部材と、前記モールドを保持す

るモールド保持部材と、前記基板保持部材の基板保持位置の外側の部分によって加圧され、前記モールドの表面の外周縁部分を押さえ付ける押さえ部材と、を有することで、モールドの熱変形によるパターン形状のズレを防止し、基板上の転写層にパターン形状を正確に転写することができる。

[0093] 最後に、図1に示すインプリント装置を用いて磁気ディスクを製造する手法について、図12～図15を参照しながら説明する。

[0094] まず、図12は、磁気ディスク製造用のモールド3に形成されたパターン形状の一例を示す図である。図12に示すように、モールド3のパターン形成面には、パターンデータトラック部31、サーボパターン部32に対応する凹凸が形成されている。特に、パターンデータトラック部31に対応するパターンは、一定の間隔で全面に形成される約25nm程度の微細なパターンである。近年、益々高容量化する磁気ディスクは、密度が500Gbps (Gbit/inch²)以上、特に1～10Tbps程度の非常に高い面記録密度に相当する超微細パターンを形成するのが効果的である。そのため、約25nmのビット間隔のパターンを形成したモールドを用いることにより、記録密度がおおよそ1Tbpsの高密度パターン記録媒体を作製することが可能となる。このような微細なパターンは、高精細パターンが形成可能な電子線描画により形成するのが望ましい。

[0095] 続いて、図13～図15を参照しながら磁気ディスクを製造する工程について説明する。なお、図13及び図14は、各工程を模式的に示した図であり、図15は、そのフローチャートである。

[0096] まずステップS101では、図13(a)に示すように、特殊加工化学強化ガラス、Siウェハ、アルミ板、他の材料からなる記録媒体用ベース基板108を準備する(ベース基板108の準備)。そして、ベース基板108の上に、スパッタリング等で記録膜層107を成膜する(記録膜層107の形成)。垂直磁気記録媒体の場合には、軟磁性下地層、中間層、強磁性記録層、等の積層構造体となる。続いて、記録膜層107の上にスパッタリング等でTaやTi等のハードマスク層(メタルマスク層)106を形成する(ハードマスク層106の形成)。さらに、ハードマスク層106の上に、転写材料として、例えばポリメタクリル酸メチル樹脂(PMMA)といった熱可塑性樹脂をスピコート法等で塗布する(転写層105の形成)。

- [0097] ステップS102では、図13(b)に示すように、基板保持部材2の表面に載置された基板の転写層105に対して、パターン形成面が対向するように下方に向けられたモールド3をモールド保持部材4に取り付ける(モールドの取り付け)。このとき、モールド保持部材4と基板保持部材2の水平方向の位置調整が行われる。
- [0098] ステップS103では、詳しくは図6に示したフローチャートに従ってインプリント工程が行われる。すなわち、必要に応じて装置内を減圧し、転写層105が流動性を持つ温度までモールド3及び基板を加熱した後、モールド3の外周縁部分を押さえ部材5(不図示)で押さえ付けた状態で、モールド3を転写層105に押し付ける(図13(c))。例えば、ポリメタクリル酸メチル樹脂(PMMA)を用いた場合、ガラス転移温度は100℃前後なので、ガラス転移温度以上の120～200℃(例えば160℃程度)まで加熱する。そして、1～10000kPa(例えば1000kPa程度)の押圧力でモールド3を転写層105に押圧する。その際、転写層105から、塗布時の溶媒の残りや樹脂に含まれていた水分等の脱ガスが発生する為、インプリント装置内を達成真空度が数百Pa以下(例えば10Pa程度)の真空状態にすることが望ましい。続いて温度調整により転写層105を冷却して樹脂を硬化させた後、装置内の雰囲気かを元に戻し、モールド3を転写層105から剥がすことで、転写層105にパターンが転写される(図13(d))。
- [0099] ステップS104では、インプリント装置から取り出された基板に対して、 O_2 ガス等を用いたソフトアッシング等を行って転写層105の残膜を除去する(残膜層除去)。これにより、残った転写層105のパターンが、ハードマスク層106をエッチングするためのエッチングマスクとなる(図13(e))。
- [0100] ステップS105では、図13(f)に示すように、 CHF_3 ガス等を用いてハードマスク層106のエッチングを行い、ハードマスク層106にパターンを形成する。その後、図13(g)に示すように、ウェットプロセスやアッシング等を行って残存するエッチングマスク(転写層105)を除去する(ハードマスク層にパターン形成)。
- [0101] ステップS106では、図13(h)に示すように、パターンが形成されたハードマスク層106をエッチングマスクとして、Arガス等を用いたドライエッチングを行って記録膜層107にパターンを形成する(記録膜層107にパターン形成)。その後、図13(i)に示すように、ウェットプロセスやドライエッチング等を行って残存するハードマスク層106

を除去する。

- [0102] ステップS107では、図13(j)に示すように、スパッタリングや塗布により、記録膜層107の凹部に非磁性材料109(磁気記録媒体の場合は SiO_2 等の非磁性材料)を埋め込む(非磁性材料109の埋込)。
- [0103] ステップS108では、図13(k)に示すように、エッチングやケミカルポリッシュ等により表面を研磨して平坦化する(平坦化)。これによって記録材料が非記録性材料109によって分離された構造が形成されることになる。
- [0104] ステップS109では、図13(l)に示すように、CVDやスパッタリングを行ってカーボン等の表面保護層111を形成し、さらに、ディッピング法等により潤滑層110を形成する(表面処理)。
- [0105] このようにして微細パターン構造を持つ磁気ディスクが製造され、最後に、これを磁気ディスク媒体の駆動系(スピンドルモータ、回転駆動制御回路など)と磁気情報のリード・ライト機構(磁気ヘッド、サスペンション、エラー訂正回路など)を有するハードディスクドライブに組み込んで、磁気記録装置が完成する。
- [0106] 本発明のインプリント方法およびインプリント装置は、図12に一例を示すような約25 nmの微細なパターンを転写する場合であっても、所定の温度まで加熱されたモールド3の外周縁部分を押さえ部材5で押さえ付けた状態で、モールド3のパターン形成面を転写層105に押し付け、冷却により樹脂を硬化させるようにしているので、プロセス温度の変化によるモールド3の熱伸縮を抑制し、パターンを高精度に転写することができる。
- [0107] 以上、本発明の具体的な実施形態に関して説明したが、本発明の範囲を逸脱しない限り様々な変形が可能であることは、当該技術分野における通常の知識を有する者にとって自明なことである。従って、本発明の技術的範囲は、上述した実施形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲及びこれと均等なものに基づいて定められるべきである。

請求の範囲

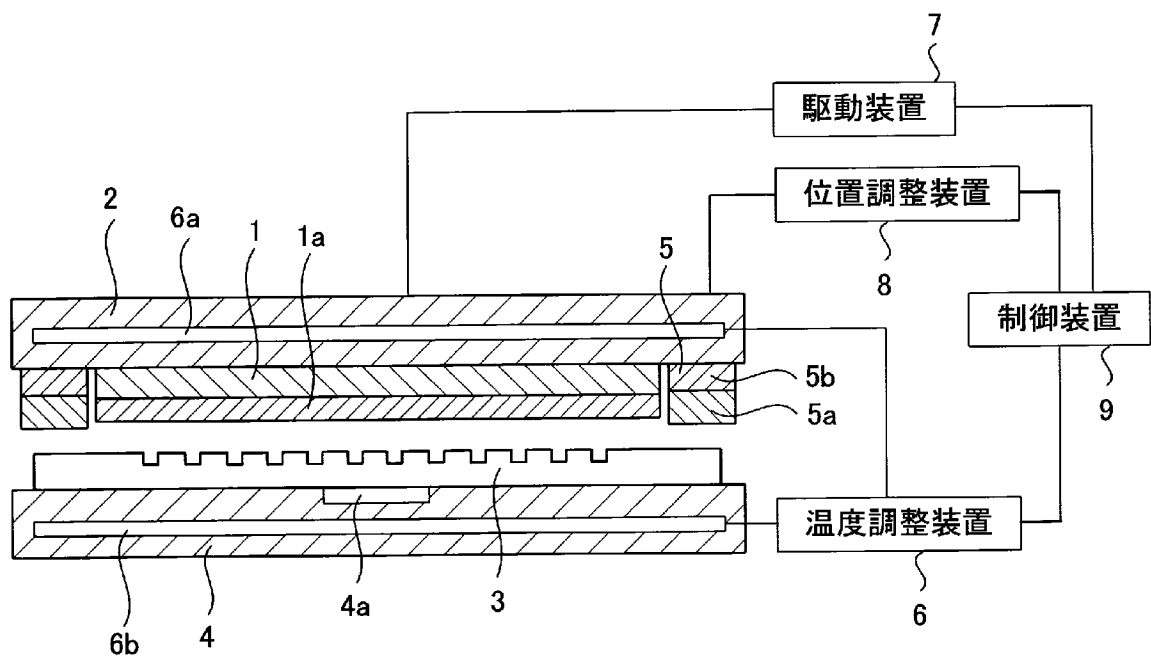
- [1] 表面にパターンが形成されたモールドを、基板上の転写層に押し付けて前記モールドのパターン形状を前記転写層に転写するインプリント方法であって、前記モールドの表面の外周縁部分を、前記基板を保持する基板保持部材によって加圧される押さえ部材で押さえ付けた状態で、前記モールドを前記基板上の前記転写層に押し付けることを特徴とするインプリント方法。
- [2] 前記モールドを所定の温度に調整した後から、前記モールドを前記基板上の前記転写層に押し付けて剥離するまでの間、前記モールドの表面の外周縁部分を押さえ付けることを特徴とする請求項1に記載されたインプリント方法。
- [3] 前記モールドの表面の全周にわたる外周縁部分を前記押さえ部材で押さえ付けることを特徴とする請求項1又は2に記載されたインプリント方法。
- [4] 前記モールドの表面の外周縁部分を、前記モールドを保持するモールド保持部材に押し付けることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項に記載されたインプリント方法。
- [5] 前記モールドの中央部分をモールド保持部材で吸着保持した状態で、前記モールドの表面の外周縁部分を押さえ付けることを特徴とする請求項1から4のいずれか1項に記載されたインプリント方法。
- [6] 前記モールドの表面の外周縁部分に剛性部材を対向させ、前記剛性部材を、弾性部材を介在させて裏面から押圧して、前記モールドの表面の外周縁部分を押さえ付けることを特徴とする請求項1から5のいずれか1項に記載されたインプリント方法。
- [7] 前記剛性部材に設けたエアブロー吹き出し機構によって、前記モールドのパターン形成面と前記基板上の前記転写層の接触界面にエアブローを行うことを特徴とする請求項6に記載されたインプリント方法。
- [8] 前記モールドの表面の外周縁部分を、摩擦係数の大きい押さえ部材の表面で押さえ付けることを特徴とする請求項1から7のいずれか1項に記載されたインプリント方法。
- [9] 前記モールドの表面の外周縁部分に押さえ部材を対向させると共に、前記押さえ部材と前記モールド保持部材との間に弾性支持部材を介在させ、当該弾性支持部材

の弾性による反力を前記押さえ部材に加えながら、前記押さえ部材をモールドの表面に接触させることを特徴とする請求項1から8のいずれか1項に記載されたインプリント方法。

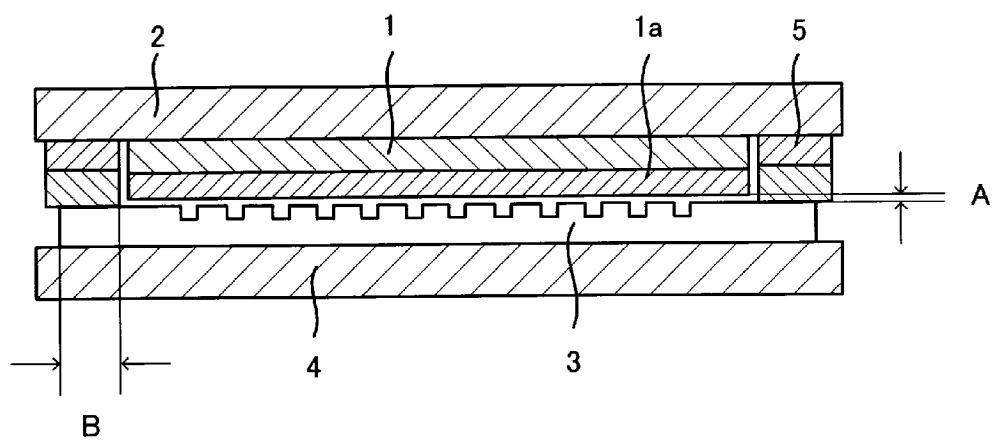
- [10] 表面にパターンが形成されたモールドを、基板上の転写層に押し付けて前記モールドのパターン形状を前記転写層に転写するインプリント装置であって、
前記基板を保持する基板保持部材と、
前記モールドを保持するモールド保持部材と、
前記基板保持部材の基板保持位置の外側の部分によって加圧され、前記モールドの表面の外周縁部分を押さえ付ける押さえ部材と、
を有することを特徴とするインプリント装置。
- [11] 前記押さえ部材は、前記モールドを所定の温度に調整した後から、前記モールドを前記基板上の前記転写層に押し付けて剥離するまでの間、前記モールドの表面の外周縁部分を押さえ付けるように制御されることを特徴とする請求項10に記載されたインプリント装置。
- [12] 前記押さえ部材は、前記モールドの表面の全周にわたる外周縁部分を押さえ付ける面を有していることを特徴とする請求項10又は11に記載されたインプリント装置。
- [13] 前記押さえ部材は、前記モールドの表面の外周縁部分を、前記モールド保持部材に押し付けることを特徴とする請求項10から12のいずれか1項に記載されたインプリント装置。
- [14] 前記モールド保持部材は、前記モールドの中央部を裏面側から吸着保持する吸着保持機構を備えたことを特徴とする請求項10から13のいずれか1項に記載されたインプリント装置。
- [15] 前記押さえ部材は、前記モールドの表面側が剛性部材であり前記基板保持部材側が弾性部材で構成されていることを特徴とする請求項10から14のいずれか1項に記載されたインプリント装置。
- [16] 前記剛性部材は、前記モールドのパターン形成面と前記基板上の前記転写層の接触界面にエアブローを行うエアブロー吹き出し機構を備えていることを特徴とする請求項15に記載されたインプリント装置。

- [17] 前記押さえ部材は、前記モールドの表面と接する面が、摩擦係数の大きい面で形成されていることを特徴とする請求項10から16のいずれか1項に記載されたインプリント装置。
- [18] 前記モールド保持部材のモールド保持領域の外側に設置され、前記モールドの外周縁部分に向かって接近してくる押さえ部材に対して弾性による反力を加えながら前記押さえ部材をモールドに接触させる弾性支持部材を備えたことを特徴とする請求項10から17のいずれか1項に記載されたインプリント装置。

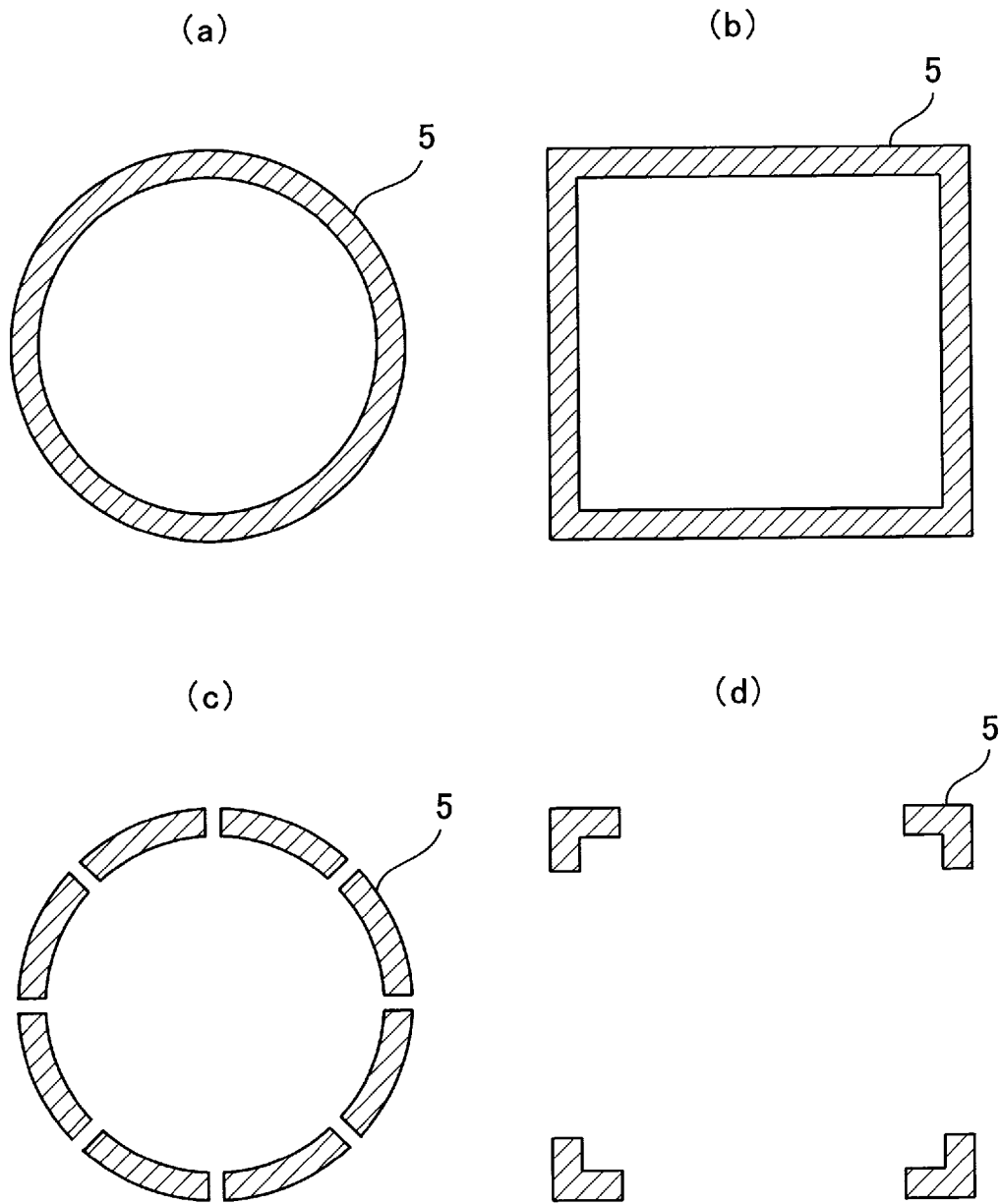
[図1]



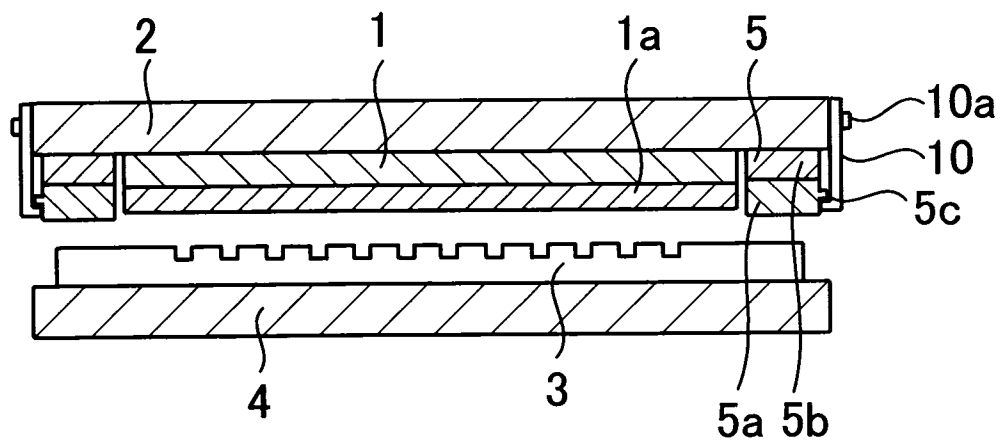
[図2]



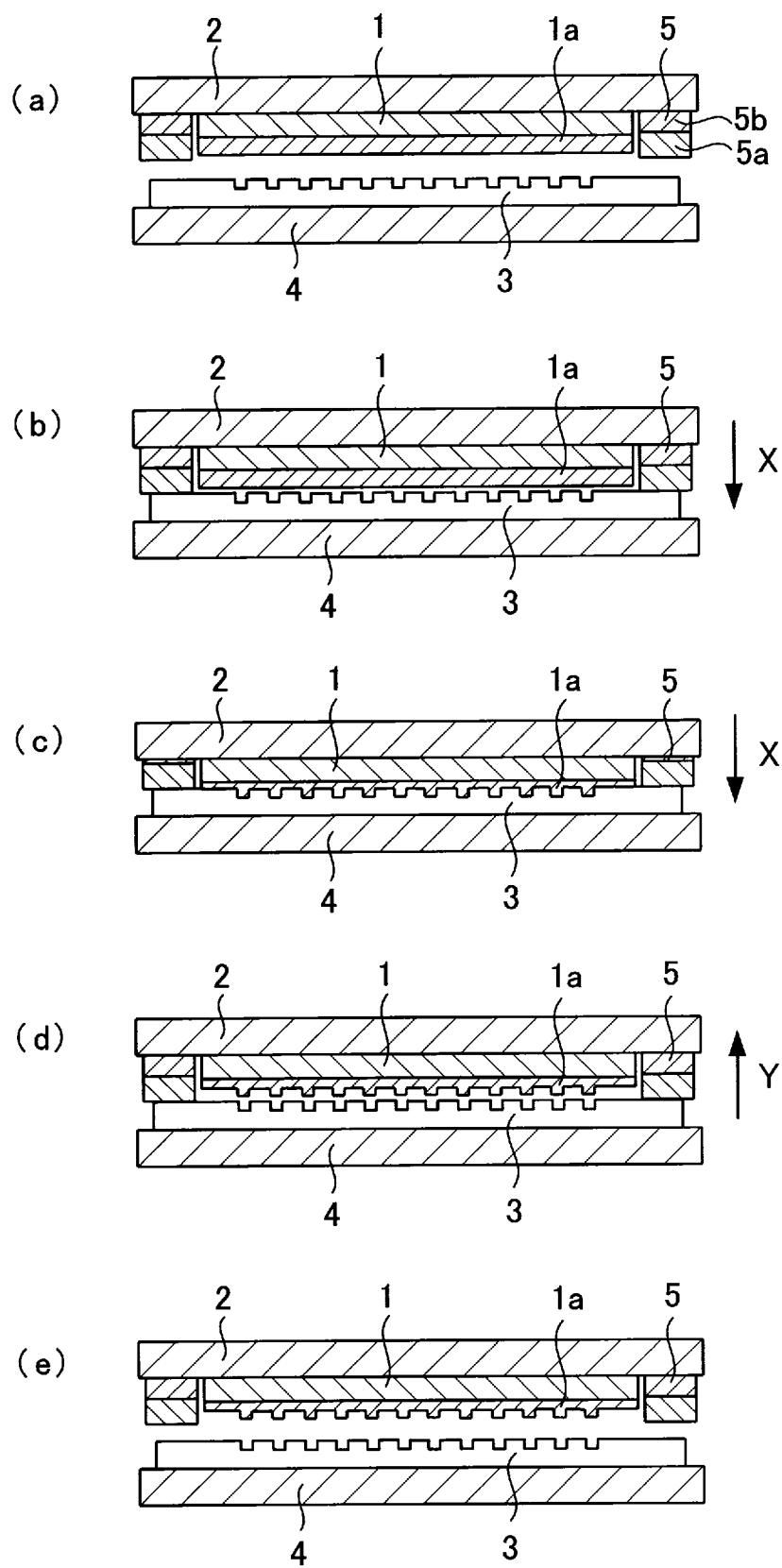
[図3]



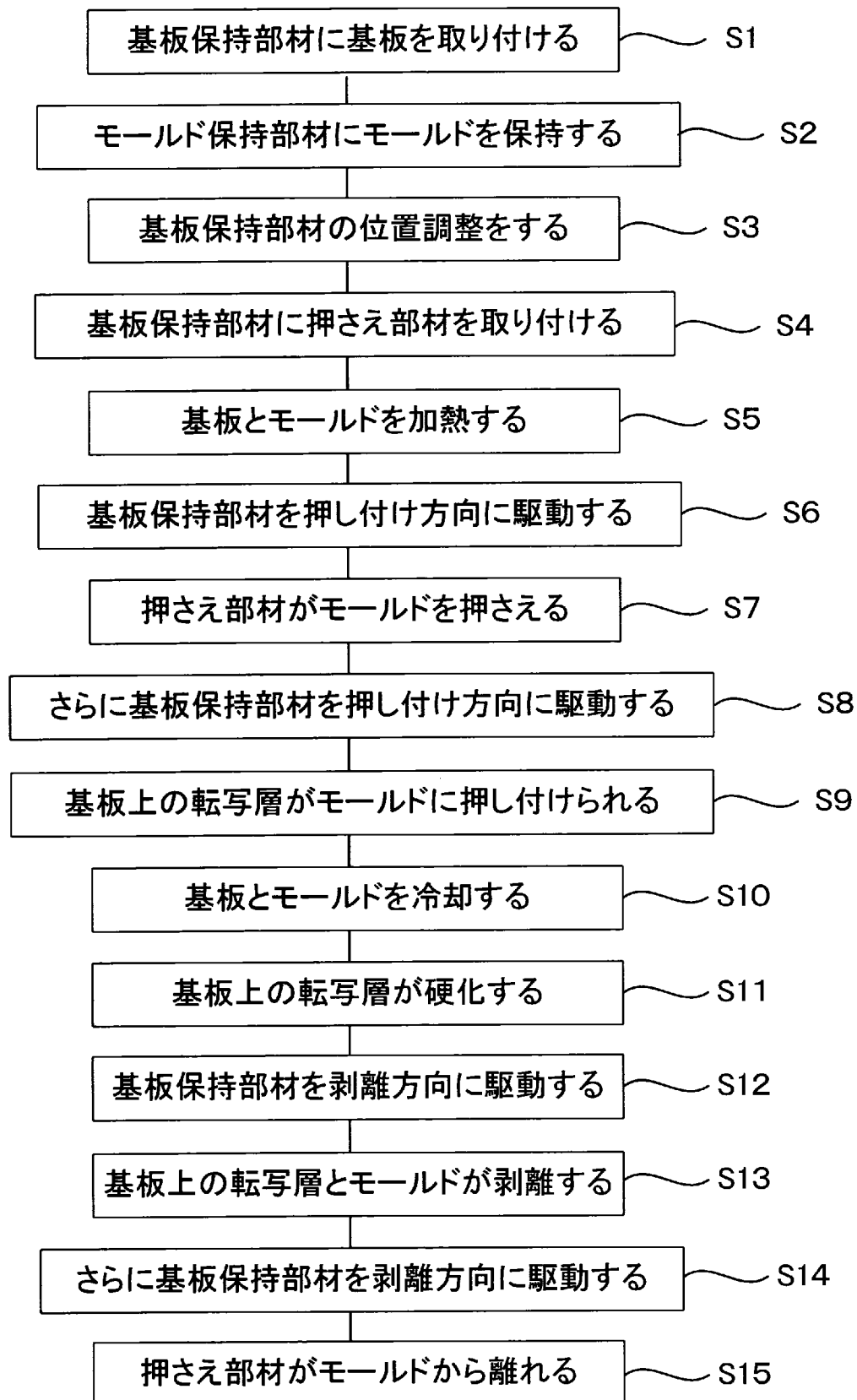
[図4]



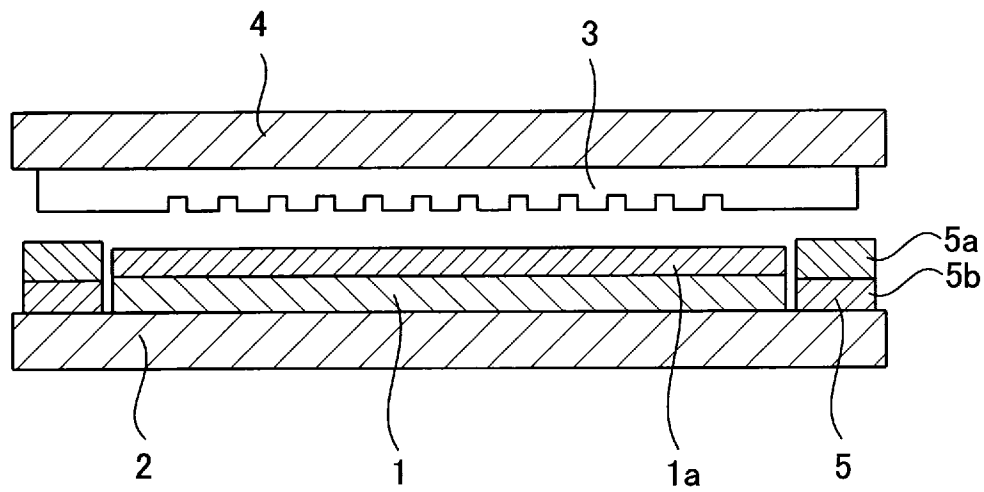
[図5]



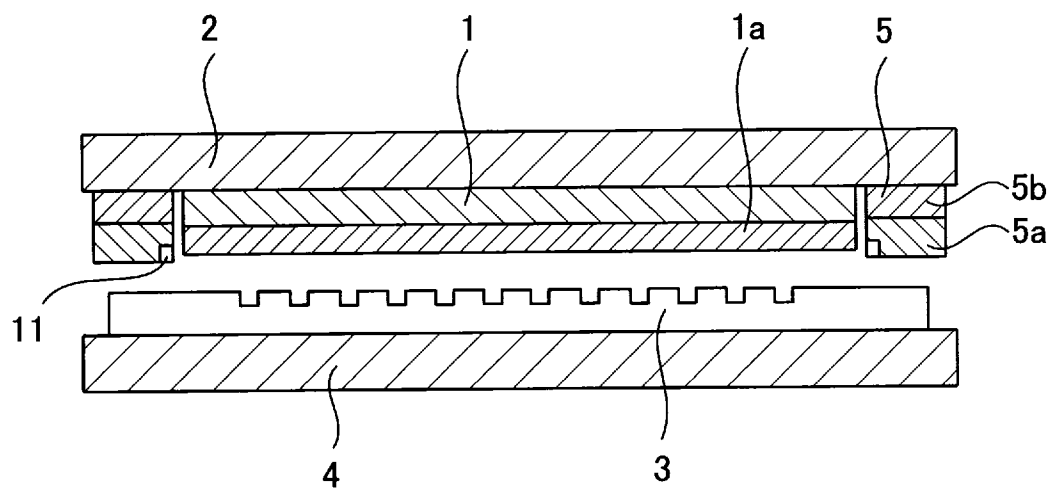
[図6]



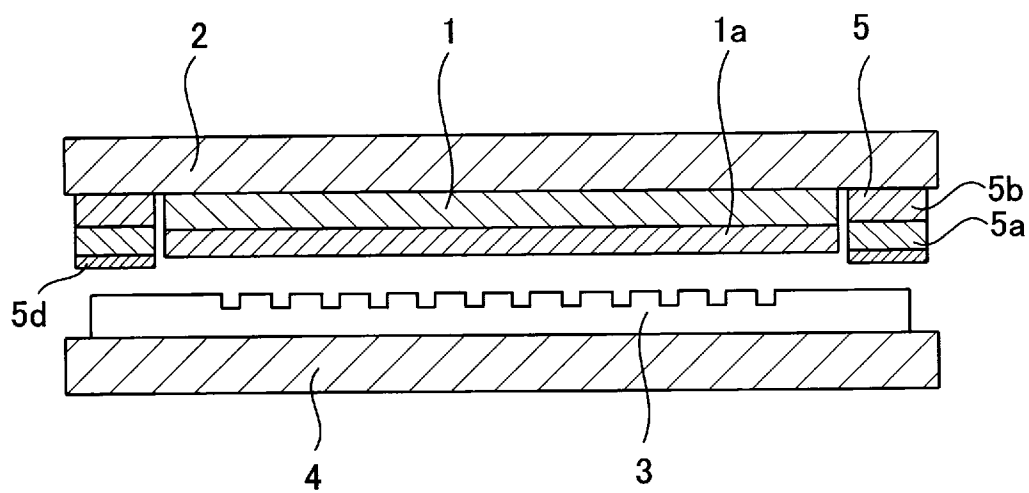
[図7]



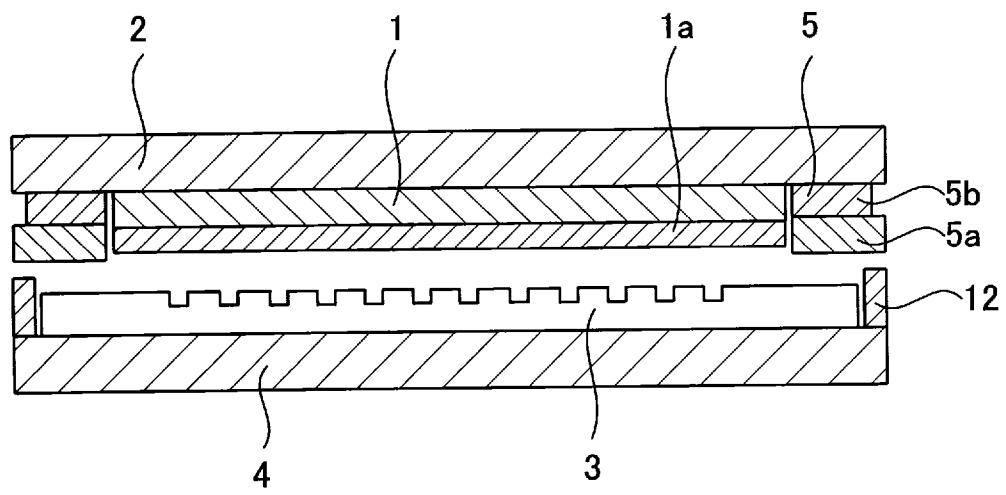
[図8]



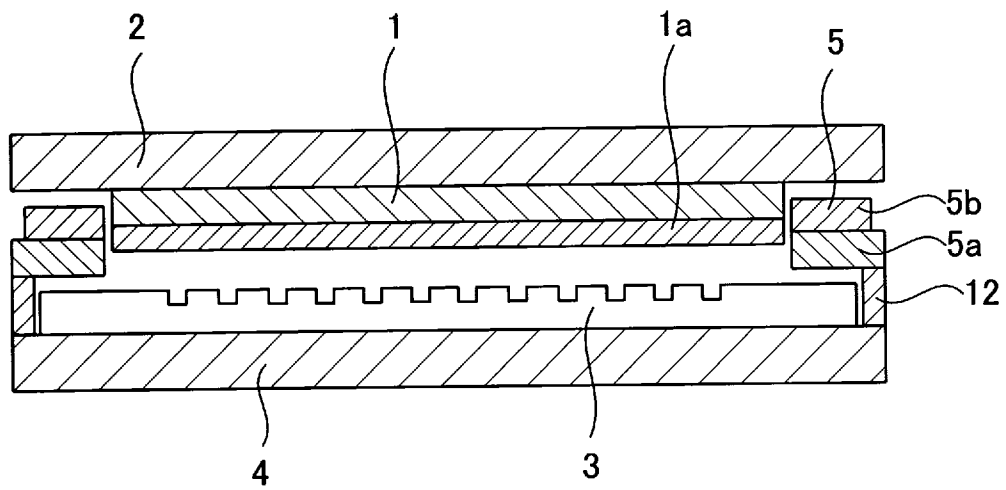
[図9]



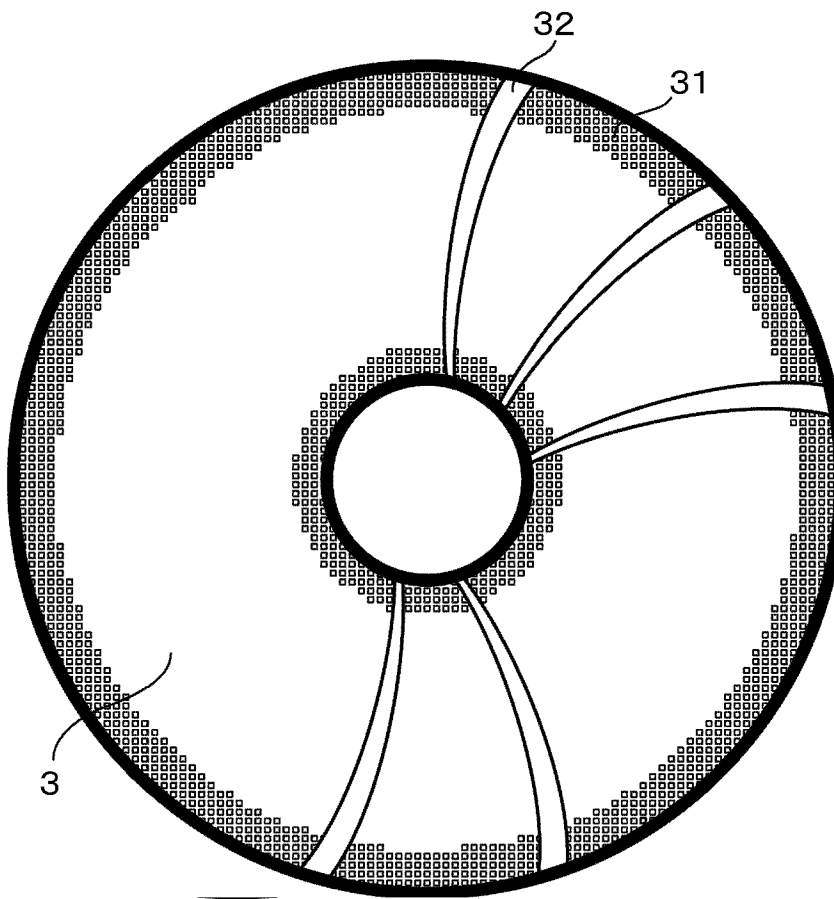
[図10]



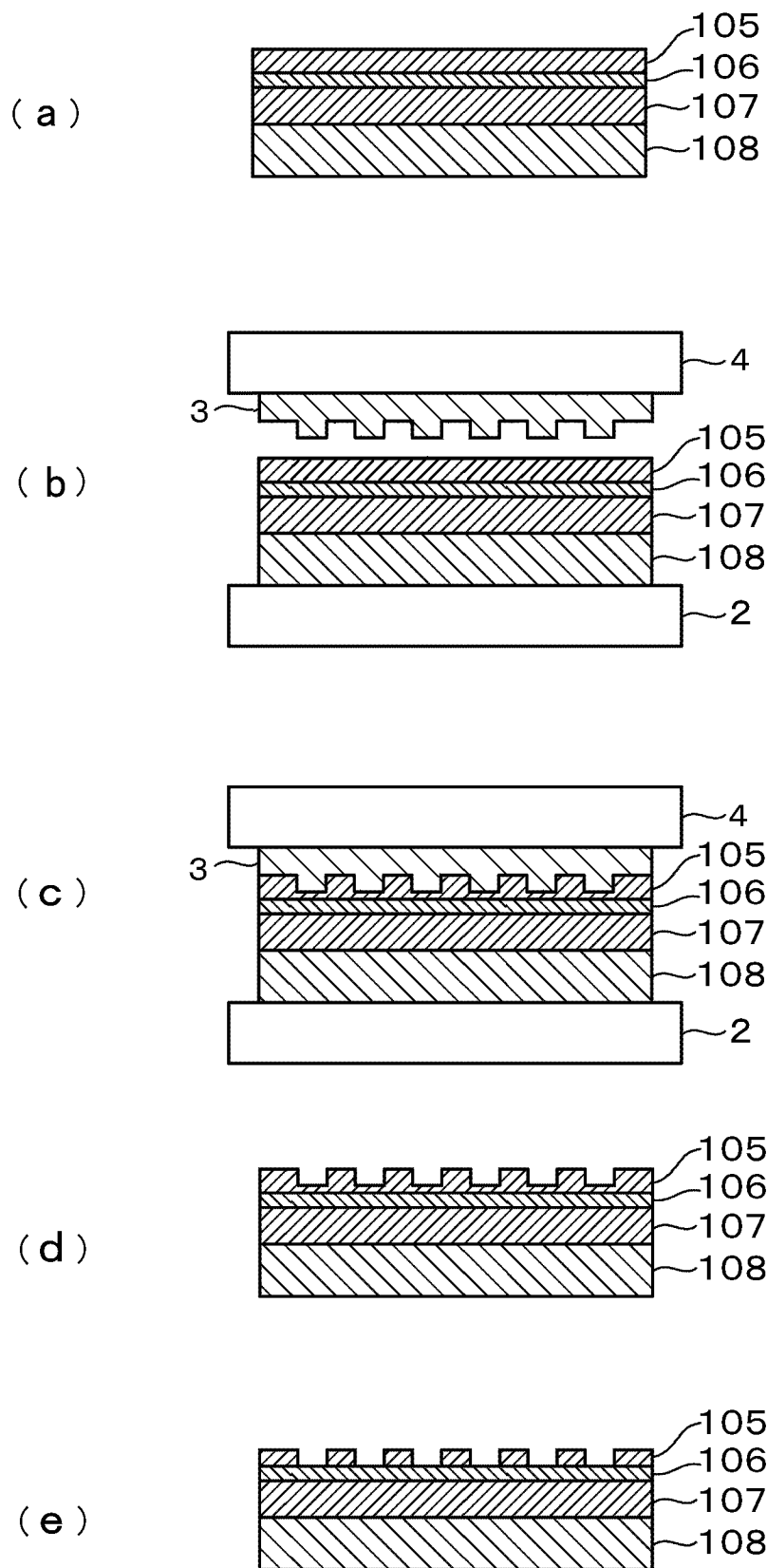
[図11]



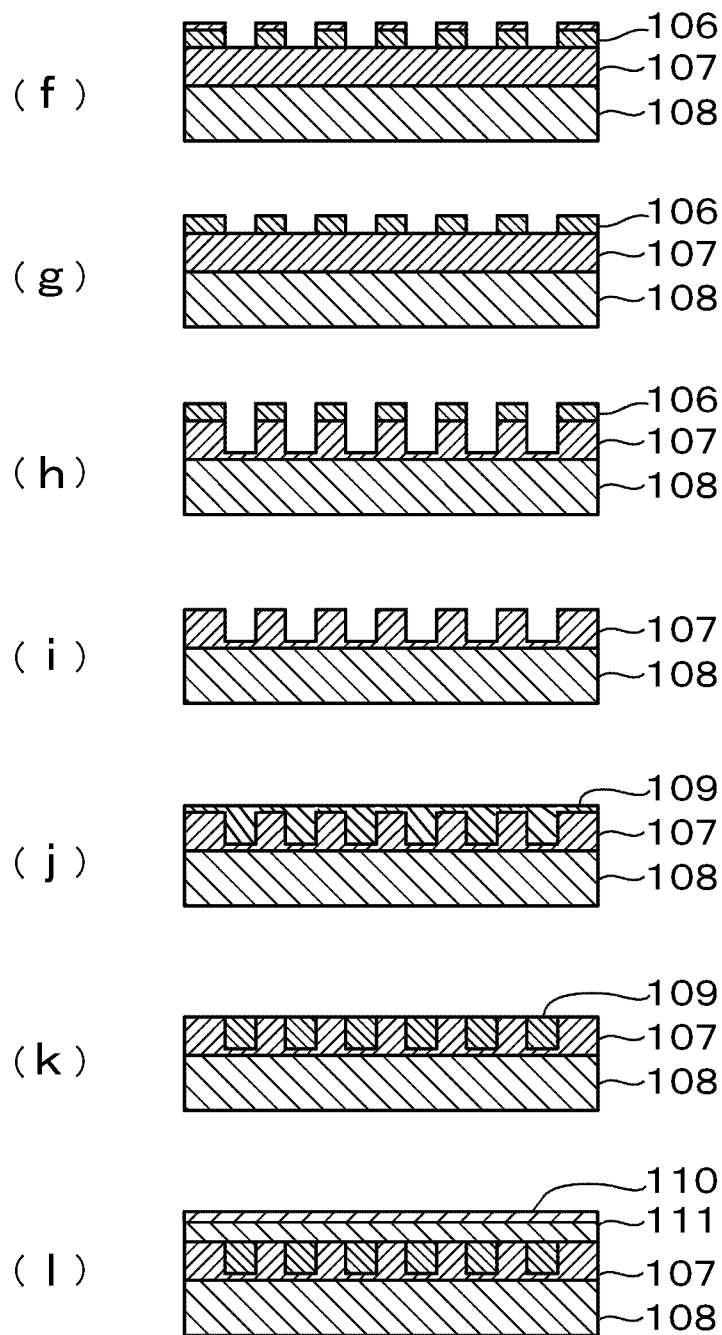
[図12]



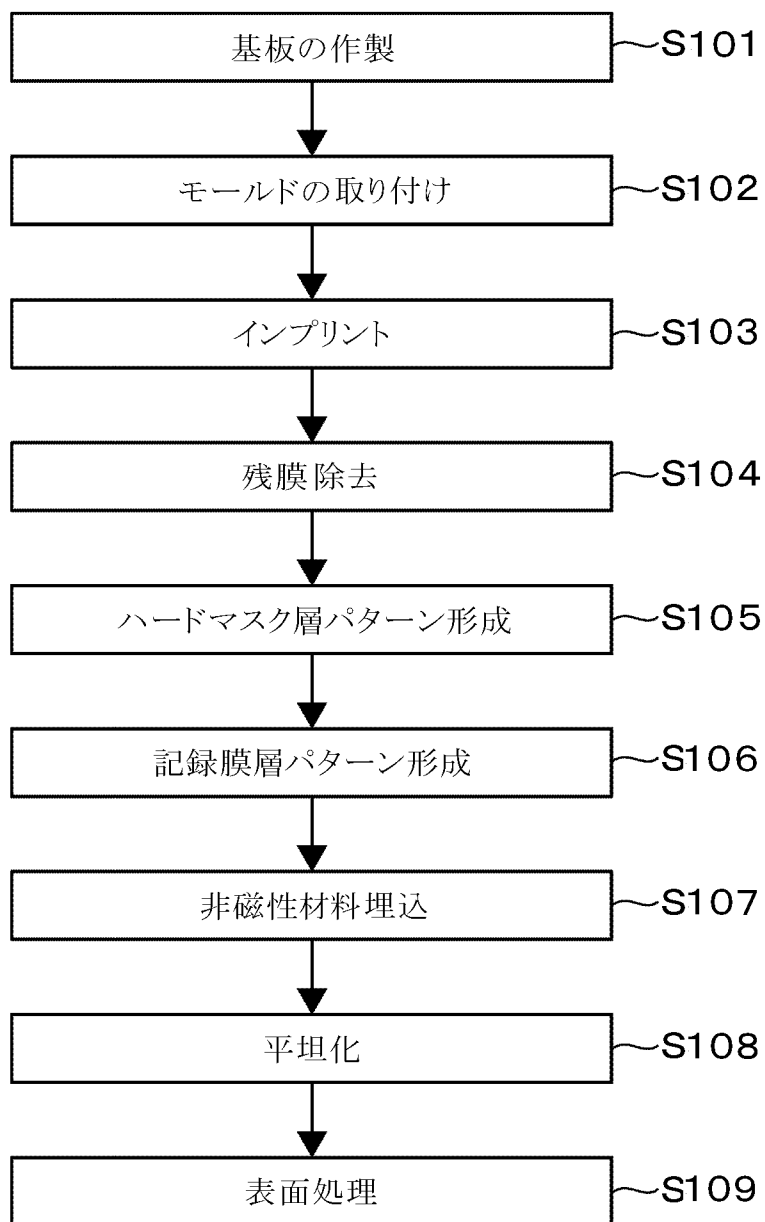
[図13]



[図14]



[図15]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2007/053517

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

B29C59/02(2006.01) i, B29C33/20(2006.01) i, H01L21/027(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)

B29C33/00-33/76, 39/00-39/44, 43/00-43/58, 59/00-59/18, B81B1/00-B82B3/00, G11B5/84-5/858, G11B7/26, H01L21/027

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	1996-2007
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2007	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2007

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	JP 2006-18977 A (Kawamuraseisakusho), 19 January, 2006 (19.01.06),	1-6, 8, 10-15, 17
A	Par. Nos. [0026] to [0039]; Figs. 1, 2 (Family: none)	7, 9, 16, 18
Y	JP 62-103116 A (Kyowa Gas Chemical Industry Co., Ltd.),	1-6, 8, 10-15, 17
A	13 May, 1987 (13.05.87), Page 1, line 18 to page 2, upper right column, line 4; page 2, upper right column, line 16 to lower right column, line 15; Fig. 2 (Family: none)	7, 9, 16, 18

☐ 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
15 May, 2007 (15.05.07)

Date of mailing of the international search report
29 May, 2007 (29.05.07)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. B29C59/02(2006.01)i, B29C33/20(2006.01)i, H01L21/027(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. B29C 33/00-33/76, 39/00-39/44, 43/00-43/58, 59/00-59/18, B81B 1/00-B82B 3/00, G11B 5/84-5/858, G11B 7/26, H01L 21/027

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 0 7 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 0 7 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 0 7 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 請求の範囲の番号
Y A	JP 2006-18977 A（株式会社河村製作所）2006.01.19, 【0026】 －【0039】、図1, 2（ファミリーなし）	1 - 6, 8, 10 - 15, 17 7, 9, 16, 18
Y A	JP 62-103116 A（協和ガス化学工業株式会社）1987.05.13, 第1頁 右側欄第18行－第2頁右上欄第4行、第2頁右上欄第16行－右 下欄第15行、第2図（ファミリーなし）	1 - 6, 8, 10 - 15, 17 7, 9, 16, 18

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

1 5 . 0 5 . 2 0 0 7

国際調査報告の発送日

2 9 . 0 5 . 2 0 0 7

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）

山本 晋也

4 F

3 3 4 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3430