

(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
2011 年 9 月 15 日(15.09.2011)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2011/111441 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/JP2011/052052
- (22) 国際出願日: 2011 年 2 月 1 日(01.02.2011)
- (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 2010-050631 2010 年 3 月 8 日(08.03.2010) JP
特願 2010-262320 2010 年 11 月 25 日(25.11.2010) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立ハイテクノロジーズ (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION) [JP/JP]; 〒1058717 東京都港区西新橋一丁目 2 4 番 1 4 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): 山下 尚晃 (YAMASHITA Naoaki) [JP/JP]; 〒3690395 埼玉県児玉郡上里町嘉美 1 6 0 0 番地 株式会社日立ハイテクノロジーズ 埼玉事業所内 Saitama (JP). 白石 敏光 (SHIRAISHI Toshimitsu) [JP/JP]; 〒3690395 埼玉県児玉郡上里町嘉美 1 6 0 0 番地 株式会社日立ハイテクノロジーズ 埼玉事業

所内 Saitama (JP). 都島 豪志 (TSUSHIMA Koji) [JP/JP]; 〒3690395 埼玉県児玉郡上里町嘉美 1 6 0 0 番地 株式会社日立ハイテクノロジーズ 埼玉事業所内 Saitama (JP). 青木 正史 (AOKI Masashi) [JP/JP]; 〒3690395 埼玉県児玉郡上里町嘉美 1 6 0 0 番地 株式会社日立ハイテクノロジーズ 埼玉事業所内 Saitama (JP).

- (74) 代理人: ポレール特許業務法人 (POLAIRE I.P.C.); 〒1040032 東京都中央区八丁堀二丁目 7 番 1 号 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, 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

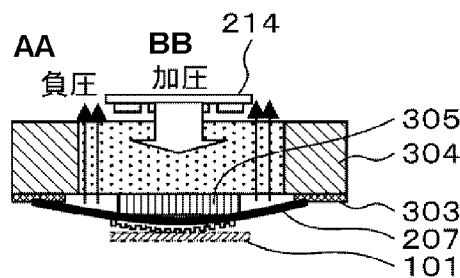
[続葉有]

(54) Title: MICROSTRUCTURE TRANSFER METHOD AND DEVICE FOR SAME

(54) 発明の名称: 微細構造転写方法およびその装置

[図5C]

図 5 C



AA Negative pressure

BB Pressurisation

(57) Abstract: Disclosed are a microstructure transfer method and a device for the same which enable the transfer of a pattern with a high throughput and whilst preventing the inclusion of bubbles, by means of a relatively compact device. In the method for transferring a microstructure, when the rear surface of a body to be transferred, the front surface of which has been coated with a resist, undergoes vacuum-suction, has a stamper adhered thereto, and is pressurised, the inclusion of bubbles between the body to be transferred and the stamper is prevented due to the stamper spherically deforming or bending, thus increasing the adhesive surface from the central section to the peripheral section thereof.

(57) 要約: 微細構造転写方法およびその装置において、比較的にコンパクトな装置でかつ高いスループットで泡の入り込みを防止しつつパターン転写を実現可能にするために、微細構造を転写する方法において、表面にレジストがコーティングされた被転写体に裏面を真空吸引してスタンプを密着、加圧させる際に、スタンプを球面状に変形または湾曲させて密着面を中心部から周辺部に拡大させていくことで被転写体とスタンプとの間に気泡の入り込みを防止するようにした。



WO 2011/111441 A1



(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, ML, MR,
NE, SN, TD, TG).

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： 微細構造転写方法およびその装置

技術分野

[0001] 本発明は、被転写体の表面にスタンパに形成された微細構造を転写する方法およびその装置に係る。

背景技術

[0002] 近年、半導体集積回路は微細化、集積化が進んでおり、その微細加工を実現するためのパターン転写技術としてフォトリソグラフィ装置の高精度化が進められてきた。しかし、加工方法が光露光の光源の波長に近づき、リソグラフィ技術も限界に近づいてきた。そのため、さらなる微細化、高精度化を進めるために、リソグラフィ技術に代わり、荷電粒子線装置の一種である電子線描画装置が用いられるようになった。

[0003] 電子線を用いたパターン形成は、 i 線、エキシマレーザー等の光源を用いたパターン形成における一括露光方法とは異なり、マスクパターンを描画していく方法をとるため、描画するパターンが多ければ多いほど露光（描画）時間がかかり、パターン形成に時間がかかることが欠点とされている。そのため、256メガ、1ギガ、4ギガと、集積度が飛躍的に高まるにつれ、その分パターン形成時間も飛躍的に長くなることになり、スループットが著しく劣ることが懸念される。そこで、電子ビーム描画装置の高速化のために、各種形状のマスクを組み合わせそれらに一括して電子ビームを照射して複雑な形状の電子ビームを形成する一括図形照射法の開発が進められている。この結果、パターンの微細化が進められる一方で、電子線描画装置を大型化せざるを得ないほか、マスク位置をより高精度に制御する機構が必要になるなど、装置コストが高くなるという欠点があった。

[0004] これに対し、微細なパターン形成を低コストで行うためのインプリント技術がある。これは、基板上に形成したいパターンと同じパターンの凹凸を有するスタンパを、被転写基板表面に形成されたレジスト膜層に対して型押し

、スタンプを剥離することで所定のパターンをレジスト上に転写する技術であり、シリコンウエハをスタンプとして用い、25ナノメートル以下の微細構造を転写により形成可能であるとしている。そして、インプリント技術は大容量記録媒体の記録ビット形成、半導体集積回路パターン形成等への応用が検討されてきている。

[0005] インプリント技術で、大容量記録媒体基板や半導体集積回路基板上に微細パターンを高精度に転写するには、表面に微小なうねりが発生している被転写基板表面上のパターン転写領域に均一に圧力が加わるよう、スタンプを押し付ける必要がある。

[0006] 特許文献1には、光ディスクの製造方法において原版にたわみを発生させながら転写を行うことにより、表面の微細なうねりによる気泡の入り込みを防止することに関する発明が記載されている。

[0007] 特許文献2および3には、スタンプを流体で加圧して湾曲させながら転写することにより表面の微細なうねりによる気泡の入り込みを防止することに関する発明が記載されている。

[0008] 特許文献4には、ナノインプリントにより微細なパターンを転写する技術において、真空中または液化ガス中で転写することにより表面の微細なうねりによる気泡の入り込みを防止し、均一なパターン転写を行うことに関する発明が記載されている。

先行技術文献

特許文献

- [0009] 特許文献1：特開2004-303385号公報
特許文献2：特開2008-230027号公報
特許文献3：特開2006-018975号公報
特許文献4：特開2009-220559号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

- [0010] しかしながら、前記した特許文献 1 に記載されている転写方式は、機械固定であり、スタンパとの摺動部における発塵の影響が考慮されていない。また、微小量を連続的に変形させることが困難であることによるレジストの濡れ広がりムラが発生する点について、配慮されていない。
- [0011] 一方、特許文献 2 および 3 に記載されている転写方式では、スタンパ面を流体を用いて球面状にすることにより、表面の微細なうねりによる気泡の発生は抑えられるものの、流体の漏れにより発生する発塵により環境の清浄度を低下させてしまうこと、及び構造が複雑になるなどの問題があった。
- [0012] さらに、特許文献 4 に記載された方法では、雰囲気を真空とすることにより、表面の微細なうねりによる気泡の入り込みを防止することができるが、全体を真空槽の中に入れなければならず装置が大型化してしまうとともに、真空槽への出し入れに時間がかかり、全体のスループットが低下してしまうという問題があった。
- [0013] 本発明の目的は、上記した従来技術の課題を解決して、比較的コンパクトな装置でかつ高いスループットで泡の入り込みを防止しつつパターン転写を実現可能な微細構造転写方法およびその装置を提供することにある。

課題を解決するための手段

- [0014] 上記目的を達成するために、本発明では、微細構造を転写する方法において、表面にレジストがコーティングされた被転写体に裏面を真空吸引してスタンパを密着、加圧させる際に、スタンパを球面状に変形または湾曲させて密着面を中心部から周辺部に拡大させていくことで被転写体とスタンパとの間に気泡の入り込みを防止した。
- [0015] すなわち、上記目的を達成するために本発明では、両面にレジストを塗布した基板の両面にパターンが形成された 1 対のスタンパを押し当てて 1 対のスタンパに形成されたパターンを基板の両面に塗布したレジストに転写する方法において、1 対のスタンパをそれぞれ凸形状に変形させ、この凸形状に変形させた 1 対のスタンパを両面にレジストが塗布された基板の両面に垂直な方向に移動させて 1 対のスタンパの凸形状の中央部から周辺部に向かって

徐々に基板の両面に押付け、１対のスタンプを所定の量押付けた状態で１対のスタンプの凸形状の変形を解除して１対のスタンプを基板の両面に押付け、１対のスタンプの凸形状の変形を解除して基板の両面に押付けた状態で基板の両面に塗布されたレジストにＵＶ光を照射して基板の両面のレジストを露光し、露光したレジストが硬化した後に１対のスタンプを順次基板から剥離するようにした。

[0016] また、上記目的を達成するために本発明では、基板の両面にレジストを塗布し、この両面にレジストを塗布した基板の両面に微細なパターンが形成された１対のスタンプを押し付けて露光することにより１対のスタンプのパターンを基板の両面に塗布されたレジストに転写し、このパターンが転写されたレジストが硬化した後に基板の両面に押し付けた１対のスタンプを順次基板から剥離することにより微細構造を転写する方法において、１対のスタンプのパターンを基板の両面に塗布されたレジストに転写する工程において、１対のスタンプを凸状に変形させた状態で基板に押付け、１対のスタンプを基板に押付けた状態でスタンプの凸状の変形を解除し、この凸状の変形を解除した１対のスタンプを基板の両面に押付けた状態でＵＶ光を照射して基板の両面に塗布されたレジストを露光することにより１対のスタンプに形成されたパターンを基板の両面に塗布されたレジストに転写するようにした。

[0017] 更に、上記目的を達成するために本発明では、基板の両面にレジストを塗布するレジスト塗布ユニットと、このレジスト塗布手段により両面にレジストが塗布された基板の両面に微細なパターンが形成された１対のスタンプを押し付けて両面を露光することにより１対のスタンプのパターンを基板の両面に塗布されたレジストに転写する転写露光ユニットと、両面にパターンが転写された基板の両面に押し付けられた１対のスタンプのうち一方のスタンプから基板を剥離してこの基板を１対のスタンプのうちの他方のスタンプと一緒に転写露光ユニットから搬出する基板搬出ユニットと、この基板搬出ユニットで転写露光ユニットから搬出された基板を受けてこの基板を他方のスタンプから剥離する剥離ユニットとを備えた微細構造を転写する装置におい

て、転写露光ユニットは、１対のスタンパをそれぞれ凸状に変形させてこの凸状の変形を解除する１対のスタンパ変形手段と、１対のスタンパをそれぞれ両面にレジストが塗布された基板の両面に対して垂直な方向に前進又は後退させる１対のスタンパ駆動手段と、１対のスタンパ駆動手段により１対のスタンパを両面にレジストが塗布された基板に押付けた状態で両面にＵＶ光を照射して両面のレジストを露光する露光手段とを備えて構成した。

発明の効果

[0018] 本発明によれば、比較的コンパクトな装置でかつ高いスループットで表面の微細なうねりによる気泡の入り込みを防止しつつパターン転写を実現可能な微細構造転写方法およびその装置を実現した。

図面の簡単な説明

[0019] [図１]微細構造転写装置の全体の構成を説明するブロック図である。

[図２]実施例１において、微細構造転写装置の全体の処理の流れを示すフロー図である。

[図３Ａ]実施例１において、レジスト塗布ユニットにおいてディスク基板にレジストを塗布している状態を示す転写部のブロック図である。

[図３Ｂ]実施例１において、レジストが塗布されたディスク基板を転写露光ユニットへ搬送した状態を示す転写部のブロック図である。

[図３Ｃ]実施例１において、レジストが塗布されたディスク基板に転写露光ユニットでスタンパのパターンを転写して露光している状態を示す転写部のブロック図である。

[図３Ｄ]実施例１において、パターンが転写されたディスク基板を剥離ユニットへ搬送した状態を示す転写部のブロック図である。

[図４]実施例１において、転写露光ユニットにおいてレジストが塗布されたディスク基板にスタンパのパターンを転写して露光する処理の流れを示すフロー図である。

[図５Ａ]実施例１において、転写露光ユニットにレジストが塗布されたディスク基板がセットされた状態を示す上面加圧密着ユニットの断面図である。

[図5B]実施例1において、転写露光ユニットにおいて、レジストが塗布されたディスク基板がセットされた転写露光ユニットにおいて上面スタンプの背面の空間を真空中に排気して上面スタンプを凸状に変形させた状態を示す上面加圧密着ユニットの断面図である。

[図5C]実施例1において、転写露光ユニットにおいて、凸状に変形させた上面スタンプをレジストが塗布されたディスク基板に押付けている状態を示す上面加圧密着ユニットの断面図である。

[図5D]実施例1において、転写露光ユニットにおいて、凸状の変形を開放した上面スタンプをレジストが塗布されたディスク基板に押付けながらレジストを露光している状態を示す上面加圧密着ユニットの断面図である。

[図5E]実施例1において、転写露光ユニットにおいて、レジストが露光された基板から下面スタンプを剥離した状態を示す上面加圧密着ユニットの断面図である。

[図6]実施例1において、凸状に変形させる前後のスタンプの表面の変形状態を示す図である。

[図7]実施例2において、加圧露光ユニットにおいて、露光後にディスク基板を下面スタンプから剥離する動作の流れを示すフロー図である。

[図8A]実施例2において、露光後に上下スタンプのディスク基板押し付け力を解除した状態を示す転写部の転写露光ユニットの断面図である。

[図8B]実施例2において、露光後に下面スタンプの裏面を真空中に排気して下面スタンプを凸形状に変形させた状態を示す転写部の転写露光ユニットの断面図である。

[図8C]実施例2において、露光後に下面スタンプの裏面を真空中に排気して下面スタンプを凸形状に変形させた状態で上面加圧密着ユニットを上昇させて下面スタンプをディスク基板から完全に剥離した状態を示す転写部の転写露光ユニットの断面図である。

[図9]実施例2において、剥離ユニットにおいて、ディスク基板を上面スタンプから剥離する動作の流れを示すフロー図である。

[図10A]実施例2において、ディスク基板を上面スタンプに密着させた状態で上面加圧密着ユニットを剥離ユニットに搭載した状態を示す転写部の剥離ユニットの断面図である。

[図10B]実施例2において、ディスク基板を剥離ユニットで真空吸着した状態で上面スタンプを凸形状に変形させた状態を示す転写部の剥離ユニットの断面図である。

[図10C]実施例2において、ディスク基板を剥離ユニットで真空吸着した状態で上面加圧密着ユニットを上昇させて上面スタンプをディスク基板から完全に剥離した状態を示す転写部の剥離ユニットの断面図である。

発明を実施するための形態

[0020] 本発明に係る微細構造転写装置を実施するための形態を図を用いて説明する。

実施例 1

[0021] 図1に本発明の第1の実施例における微細構造転写装置100の構成を示す。装置は主に、被転写物であるディスク基板101の移動を行うディスク供給マテハン102、ディスク基板101の表面に凹凸パターンを転写する転写部103、転写終了後にディスク基板101の移動を行うディスク排出用マテハン109、全体の制御を行う制御部120、入力装置130、モニタ131を備えて構成されている。

[0022] この微細構造転写装置100によりディスク基板101の両面に微細なパターンを形成する処理の流れを、図2を用いて説明する。

[0023] まず、転写前のディスク基板101は、表面に凹凸パターンを転写するためにディスク供給マテハン102により転写前ディスク待機場111から転写部103におけるディスク待機ステージ104に移動される（S201）。転写部103はディスク待機ステージ104、転写用マテハンユニット105、レジスト塗布ユニット106、転写露光ユニット107、剥離ユニット108及びレジスト塗布ユニット106から転写露光ユニット107へ搬送される途中のディスク基板101を撮像する撮像ユニット110を備えて

構成され、装置の設定生産能力により、単独または複数配置される。

- [0024] ディスク待機ステージ１０４に移送されたディスク基板１０１は転写用マテハンユニット１０５によりレジスト塗布ユニット１０６に移動し（Ｓ２０２）、ディスク基板１０１の両面にレジストの塗布が行われる（Ｓ２０３）。この塗布方式にはスピンコートまたはインクジェットなどが用いられる。塗布終了後ディスク基板１０１はスタンプおよび露光装置を実装された転写露光ユニット１０７に移動される（Ｓ２０４）。
- [0025] 移動の際、ディスク基板１０１は撮像ユニット１１０により撮像され（Ｓ２０５）、その画像が制御部１２０で処理されてディスク基板１０１の位置情報が取得され、転写露光ユニット１０７のスタンプ２０７および２１０（図３Ａ参照）がディスク基板１０１の所望の位置と接触するようにディスク基板１０１を加圧露光ユニット１０７へ設置する位置座標を決定する（Ｓ２０６）。
- [0026] スタンプ２０７および２１０の表面には微細パターンが形成されており、両面にレジスト塗布されたディスク基板１０１と所望の位置にて密着させ、この状態でスタンプ２０７及び２１０を介して露光光をレジストに照射して露光を行う（Ｓ２０７）。この露光により前述のレジストが固化し、スタンプ２０７及び２１０の表面の微細パターンがディスク基板１０１の両面のレジストに転写される。
- [0027] 次に、ディスク基板１０１を上側のスタンプ２０７に密着させた状態で下側のスタンプ２１０と分離し、上側のスタンプ２０７に密着させた状態で転写用マテハンユニット１０５により上側のスタンプ２０７とディスク基板１０１とを剥離ユニット１０８に移送される（Ｓ２０８）。剥離ユニット１０８では上側のスタンプ２０７とディスク基板１０１とを分離する（Ｓ２０９）。上側のスタンプ２０７から分離された表面のレジスト層に微細構造体が形成されたディスク基板１０１を、転写部１０３から排出用マテハン１０９により排出し、転写完了ディスク待機場１１３に格納する（Ｓ２１０）。また、転写露光ユニット１０７に装着されているスタンプ２０７及び２１０は

、スタンパ待機ステージ１１２に格納されているスタンパと、排出用マテハン１０９により、適宜交換される。

[0028] 制御部１２０は、供給マテハン１０２及び搬出用マテハン１０９によるディスク基板１０１のユニット間移動を行う供給マテハン１０２及び搬出用マテハン１０９を制御するマテハン制御ユニット１２１と、ディスク基板１０１の両面に塗布されるレジストを供給する図示していないレジスト供給ユニットのバルブ、モータ等を制御する制御手段を有し、レジスト膜厚、成分比の制御を行う塗布制御ユニット１２２と、撮像ユニット１１０で撮像した転写用マテハンユニット１０５により搬送される途中のディスク基板１０１の画像を解析する画像処理手段を有してディスク基板１０１の位置およびスタンパ２０７及び２１０のパターンの位置を算出するアライメント制御ユニット１２３と、スタンパ２０７および２１０の処理枚数のカウントまたは、スタンパの交換を制御するスタンパ制御ユニット１２４と、ディスク基板１０１とスタンパ２０７及び２１０のとの密着状態を検出する信号処理手段を有して転写露光ユニット１０７の加圧力を制御する加圧制御ユニット１２５と、露光時間や露光出力を制御する露光制御ユニット１２６と、スタンパからディスク基板を、または転写ユニットからの移動を制御する剥離制御ユニット１２７とを備えている。

[0029] 制御部１２０には、入力手段１３０とモニタ１３１とが接続されている。入力手段１３０は、ディスク転写枚数などの製造条件や製造に必要な項目などを入力するものである。モニタ１３１は、装置の状態や条件などの表示、同一のスタンパで処理した累積処理枚数の表示、入力時の支援画面の表示が可能である。

[0030] 次に、表面に微細パターンが形成されたスタンパ２０７及び２１０をレジストが塗布されたディスク基板１０１に密着させることによりスタンパ２０７及び２１０の表面の微細パターンをディスク基板１０１上のレジストに転写する転写部１０３の処理のより詳細な動作を図３を用いて説明する。

[0031] 図１でも説明したように、転写部１０３は主にレジスト塗布ユニット１０

6、転写露光ユニット１０７、剥離ユニット１０８を備えて構成され、共通のベース板２２０上に設置されている。

[0032] まず、ディスク基板１０１は制御部１２０のステージ制御ユニット１２１で制御される転写用マテハンユニット１０５によりディスク待機ステージ１０４からレジスト塗布ユニット１０６における回転塗布用のスピンドル２０３上に設置される。スピンドル２０３は、レジストが飛散するのを防止するために防護壁２０１で周囲を囲われている。その後、制御部１２０の塗布制御ユニット１２２で制御してスピンドル２０３を回転させつつ、図示していないディスペンサからレジスト２０４をディスク基板１０１の両面に塗布し、ディスク基板１０１の両面にレジストの薄膜を形成させる（図３Ａ）。

[0033] レジストの薄膜が形成されたディスク基板１０１を転写用マテハンユニット１０５により転写露光ユニット１０７に移動する。転写露光ユニット１０７は上面加圧密着ユニット２０５、上面バックアップガラス２０６、上面ＵＶ露光ユニット２１４、上面加圧密着ユニット２０５に取り付けられた上面スタンプ２０７、下面加圧密着ユニット２０８、下面バックアップガラス２０９、下面ＵＶ露光ユニット２１５、下面加圧密着ユニット２０８に取り付けられた下面スタンプ２１０を備えて構成され基台２１１の上に設置されている。レジストの薄膜が形成されたディスク基板１０１は上面スタンプ２０７と下面スタンプ２１０の間に導入される（図３Ｂ）。

[0034] その後、上面加圧密着ユニット２０５が駆動手段（図５参照）で駆動されて下降し、上面スタンプ２０７と下面スタンプ２１０に挟まれたディスク基板１０１は上面スタンプ２０７及び下面スタンプ２１０と密着する。上面スタンプ２０７及び下面スタンプ２１０の表面には微細パターンが形成されている。両面にレジストが塗布されたディスク基板１０１と密着した状態で上面ＵＶ露光ユニット２１４と下面ＵＶ露光ユニット２１５とから発射したＵＶ光（Ultra Violet Light：紫外光）を上面スタンプ２０７及び下面スタンプ２１０を透過させてレジストに照射することによりレジストを露光する。この露光により前述のレジストが固化し、スタンプ表面の

微細パターンがディスク基板の両面に転写される。このUV光は複数のLED（Light Emitting Diode：発光ダイオード）216を光源として発射される（図3C）。

[0035] 上面スタンプ207及び下面スタンプ210に形成されている微細パターンが転写されたディスク基板101は、転写用マテハンユニット105により剥離ユニット108に移動する際に、後述するように下面スタンプ210から剥離され、上面スタンプ207側に密着された状態となる。剥離ユニット108への移動完了後、基台212上に設置されたディスク固定具213を用い、転写されたディスク基板101を固定する。その後、駆動手段で上面加圧密着ユニット205を上昇させることにより、上面スタンプ207と微細パターンが転写されたディスク基板101を分離する（図3D）。

[0036] 上面スタンプ207から分離されたディスク基板101は、転写用マテハンユニット105により剥離ユニット108から取り出され、転写完了ディスク待機場113に格納される。

[0037] 次に、図2におけるS207のステップ、すなわち、ディスク基板101の両面にスタンプのパターンを転写露光する工程、即ち、図3Cの工程について、図4のフロー図及び図5、図6を用いて詳細に説明する。ちなみに上面加圧密着ユニット205と下面加圧密着ユニット208は基本的には同一の機構であるので、上面加圧密着ユニット205を用いて説明する。

[0038] 上面加圧密着ユニット205は上面スタンプ207、弾性体で形成されたスタンプ保持部303、加圧ベース304、スタンプバックアップ弾性体305、上面バックアップガラス206、上面UV露光ユニット214を備えている。ここで、スタンプ保持部303の上面スタンプ207の側の面と、スタンプバックアップ弾性体305の上面スタンプ207の側の面とは高さと同じか又はスタンプバックアップ弾性体305のほうが少し低い状態になっている。また、スタンプ保持部303は、スタンプバックアップ弾性体305よりも柔らかい（弾性率が高い）材料で形成されている。

[0039] まず、撮像ユニット110で撮像して得たディスク基板101の画像を制

御部 120 のアライメント制御ユニット 123 で処理し、その結果得られたディスク基板 101 の位置情報に基づいて制御部 120 で転写用マテハンユニット 105 を制御して、レジストが塗布されたディスク基板 101 と上面スタンプ 207 との位置関係が所定の状態になるようにディスク基板 101 を露光転写ユニット 107 に配置する (S401)。

[0040] 次に、上面スタンプ 207 の背面（微細パターンが形成されていない側の面）の空間を真空配管 322 で接続された真空排気ポンプ 321 と真空計 323 とを備えて構成される真空排気手段 320 により真空排気して微負圧（ $-5 \sim -15 \text{ kPa}$ 程度）にすることにより、大気圧との差圧力で上面スタンプ 207 が吸い寄せられて上面スタンプ 207 の外周部付近が弾性体で形成されたスタンプ保持部 303 に押し付けて保持する (S402) (図 5A)。

[0041] 次に、真空計 323 で圧力を監視しながら真空排気手段 320 により真空排気して上面スタンプ 207 の背面の空間 307 の圧力を更に低下させる。ここでスタンプ保持部 303 は弾性体で形成されているため、上面スタンプ 207 の背面の空間 307 の圧力が低下するとそれによって生じる大気圧との差圧力に応じてスタンプ保持部 303 は上面スタンプ 207 の周辺部により押されて圧縮され変形する。

[0042] 一方、上面スタンプ 207 の中心部付近はスタンプバックアップ弾性体 305 と接触し、大気圧との差圧力に応じてスタンプバックアップ弾性体 305 が上面スタンプ 207 の中心部付近により押し付けられて圧縮し変形する。このとき、スタンプ保持部 303 は、スタンプバックアップ弾性体 305 よりも柔らかい（弾性率が高い）材料で形成、または、真空を保持しつつ機械的に移動するため、ディスク基板 101 の周辺部と接触しているスタンプ保持部 303 の方が変形量が大きくなり、上面スタンプ 207 はディスク基板 101 の側に凸状に変形する (S403)。この上面スタンプ 207 の背面の空間 307 の圧力は $-10 \text{ kPa} \sim -90 \text{ kPa}$ 程度で、パターン面積およびスタンプ材質により最適値を決定する。本実施例では $-20 \text{ kPa} \sim$

60 kPaにて変形させた（図5B）。ここで、図6に上面スタンプ207の表面高さをプロットしたグラフ400を示す。変形前を401に、変形後を402に示す。上記にて説明した初期状態のスタンプ207はグラフの401の状態である。また、上面スタンプ207の背面の空間307が真空排気されて上面スタンプ207の外周部付近がスタンプ保持部303に押し当てられ、中心部付近がスタンプバックアップ弾性体305に押し当てられて凸形状に変形した上面スタンプ207は402の状態である。

[0043] 次に、駆動軸312を介して接続されたモータ311とモータ311の出力を監視するトルクセンサ313とを備えて構成される駆動機構310により上面加圧密着ユニット205を駆動して加圧ベース304をディスク基板101方向へ移動させることにより、凸状態のスタンプ207をディスク基板101に密着させる（S404）。上面スタンプ207は凸状態のため、ディスク101の中心部から外周部に向かって順次接触していく。接触後、加圧ベース304をディスク101方向へ更に移動させることにより、加圧ベース304はさらに加圧し、凸状態のスタンプ207とディスク基板101との密着面積を増加させる。トルクセンサ313で検出されるモータ311の出力が所定の出力になり上面スタンプ207のディスク基板101への押付け力が設定加圧力に達した後、モータ311の出力を停止して駆動機構310による加圧ベース304のディスク101方向への移動を停止する（S405）。

[0044] 次に、真空排気手段320による上面スタンプ207の背面の空間の真空排気を中断し（S406）、上面スタンプ207の背面の空間圧力を上昇させ、凸状に変形させた上面スタンプ207の変形を解除する。その結果、上面スタンプ207は元の平坦な状態に戻り、ディスク基板101の全面に完全に密着する（S407）。この際、上面スタンプ207の背面の空間307の圧力を $-20\text{ kPa} \sim 100\text{ kPa}$ に設定し、より確実に密着させる。上面スタンプ207の背面の空間307の圧力値は上面スタンプ207の形状および材質、パターン面積により変化する。本実施例では $-20\text{ kPa} \sim 0$

kPaにて密着させた。これにより上面スタンプ207を微量変形させ、密着面を中心部から周辺部に拡大させていくことが可能となり、被転写体であるディスク基板101と上面スタンプ207との間に気泡の入り込みを防止することができる（図5C）。

[0045] 密着後、上面UV露光ユニット214を用い、上面バックアップガラス206、スタンプバックアップ弾性体305および上面スタンプ207を通して、ディスク基板101表面に塗布されたレジストにUV光を照射して露光し、レジストを硬化させる（S408）（図5D）。

[0046] レジスト硬化後、下面スタンプ210を図示していない押さえ機構で下面加圧密着ユニット208の側に押さえ込んだ状態で再度上面スタンプ207の背面の空間307の圧力を低下させ、上面スタンプ207にディスク基板101を吸着させた状態で駆動機構310により上面加圧密着ユニット205を上昇（後退）させる（S409）ことにより、ディスク基板101から下面スタンプ210を剥離する（図5E）。

[0047] その後、図2で説明したように、ディスク基板101を上面スタンプ207に吸着した状態で図示していないハンドリングユニットで図3Dに示すように剥離ユニット108へ搬送される。剥離ユニット108において、ディスク基板101はディスク固定具213により保持される。この状態で上面スタンプ207の背面の空間307の圧力を大気圧に戻し、駆動機構310により上面加圧密着ユニット205を保持して上昇させると、ディスク固定具213に保持されているディスク基板101は上面スタンプ207から完全に剥離する（S209）。

実施例 2

[0048] 実施例2は実施例1で説明した工程とほとんど同じ工程であるが、S409における上面加圧密着ユニットを後退させる工程、及び、S209におけるスタンプをディスク基板から剥離する工程が異なる。また、実施例2では、特に説明していない構成については、実施例1で説明したものと同一構成を用いる。

- [0049] 即ち、上記実施例１においては、Ｓ４０８でレジストを露光した後、Ｓ４０９において上面加圧密着ユニット２０５を後退させてディスク基板１０１を下面スタンプ２１０から剥離するときに、下面スタンプ２１０を図示していない押さえ機構で下面加圧密着ユニット２０８の側に押さえ込んだ状態で上面スタンプ２０７の背面の空間３０７の圧力を低下させて上面スタンプ２０７にディスク基板１０１を吸着させ、上面加圧密着ユニット２０７を上昇させることによりディスク基板１０１を下面スタンプ２１０から剥離させる方法を説明したが、実施例２においては、押さえ機構を用いずに、下面スタンプ２１０の背面の空間を排気手段で真空排気して圧力を低下させ、下面スタンプ２１０を凸状に変形させることにより、下面スタンプ２１０に密着しているディスク基板１０１を外周部から徐々に剥離させる方式を採用した。
- [0050] また、Ｓ２０９で剥離ユニット１０８においてディスク基板１０１を上面スタンプ２０７から剥離する方法として、実施例１においては、ディスク基板１０１を剥離ユニット１０８のディスク固定具２１３で保持した状態で上面スタンプ２０７の背面の空間３０７の圧力を大気圧に戻して、上面加圧密着ユニット２０５を上昇させることにより剥離する方法について説明したが、実施例２においては、上面スタンプ２０７の背面の空間３０７を排気手段で真空排気して圧力を低下させ、上面スタンプ２０７を凸状に変形させることにより、上面スタンプ２０７に密着しているディスク基板１０１を外周部から徐々に剥離させる方式を採用した。
- [0051] 先ず、実施例２におけるレジストを露光した後にＳ４０９に相当するステップにおいて、ディスク基板１０１を下面スタンプ２１０から剥離する方式について説明する。本実施例においては、図８Ａに示すように、下面スタンプ２１０の背面の空間８０１を真空配管３３２で接続された真空排気ポンプ３３１と真空計３３１とを備えた真空排気手段３３０で真空排気して圧力を低下させて下面スタンプ２１０を凸状に変形させることにより、下面スタンプ２１０に密着しているディスク基板１０１を外周部から徐々に剥離させる。本実施例を、図を用いて説明する。

[0052] 本実施例において、S 4 0 9に相当するレジストを露光した後にディスク基板 1 0 1 を下面スタンプ 2 1 0 から剥離する手順を図 7 に、そのときのディスク基板 1 0 1 と上下のスタンプ 2 0 7 と 2 1 0 との関係を図 8 A ~ C に示す。ディスク基板 1 0 1 を下面スタンプ 2 1 0 から剥離する手順としては、先ず、図 8 A に示すように、駆動機構 3 1 0 により上面加圧密着ユニット 2 0 5 を少し上昇させて上下のスタンプ 2 0 7 と 2 1 0 とのディスク基板 1 0 1 への全面押し付けを解除し (S 7 0 1)、次に下面スタンプ 2 1 0 の裏面空間 3 0 8 を排気手段 3 3 0 で真空排気する (S 7 0 2)。

[0053] 下面スタンプ 2 1 0 の裏面空間 3 0 8 を真空排気すると、大気圧との差により下面スタンプ 2 1 0 は下面加圧密着ユニット 2 0 8 のスタンプバックアップ弾性体 3 5 1 と加圧ベース 3 5 2 上のスタンプ保持部 3 5 3 とに押し付けられる。上面加圧密着ユニット 2 0 5 と同様に、下面加圧密着ユニット 2 0 8 においても、スタンプ保持部 3 5 3 はスタンプバックアップ弾性体 3 5 1 よりも柔らかい(弾性率が高い)材料で形成されているため、スタンプ保持部 3 5 3 の方がスタンプバックアップ弾性体 3 5 1 よりも大きく変形する。その結果、下面スタンプ 2 1 0 はスタンプ保持部 3 5 3 と接している周辺部のほうがスタンプバックアップ弾性体 3 5 1 と接している中央部と比べて大きく変形するため、下面スタンプ 2 1 0 は、図 8 B に示すように中央部が盛り上がっている凸形状に変形する。

[0054] 下面スタンプ 2 1 0 をこのように変形させることにより周辺部分から徐々にディスク基板 1 0 1 から剥離させ (S 7 0 3)、上面スタンプ 2 0 7 の背面の空間 3 0 7 を排気手段で真空排気し圧力を低下させて上面スタンプ 2 0 7 を上面加圧密着ユニット 2 0 5 に真空吸着させ (S 7 0 4)、図 8 C に示すように上面加圧密着ユニット 2 0 5 を上昇させることで真空吸着された上面スタンプ 2 0 7 とこの上面スタンプ 2 0 7 に密着しているディスク基板 1 0 1 とを下面スタンプ 2 1 0 から完全に剥離し (S 7 0 5)、図示していない搬送手段を用いて剥離ユニット 1 0 8 へ搬送する (S 7 0 6 : S 2 1 0 に相当)。

- [0055] これにより、レジストを露光した後のディスク基板 101 を、下面スタンパ 210 から剥離させることができる。
- [0056] なお、図 8 A 乃至 C においては、図 3 A 乃至 D で説明した LED 216 を用いた上面 UV 露光ユニット 214 と下面 UV 露光ユニット 215 の記載を省略しているが、図 8 A 乃至 C に記載した本実施例においても実施例 1 の場合と同様に LED 216 を用いた上面 UV 露光ユニット 214 と下面 UV 露光ユニット 215 を備えている。
- [0057] 次に、剥離ユニット 108 において、実施例 2 における上面スタンパ 207 に密着しているディスク基板 101 を上面スタンパ 207 から剥離させる方式について説明する。
- [0058] 本実施例においては、実施例 1 で説明したディスク基板 101 を保持するディスク固定具 213 を用いずに、剥離ユニット 108 に真空配管 342 で接続された真空排気ポンプ 341 と真空計 343 とを備えた真空排気手段 340 を設けてディスク基板 101 の裏面側を真空排気して負圧にすることにより剥離ユニット 108 に吸着させて保持する構成とした。実施例 2 における処理の流れを図 9 に、また各処理工程におけるディスク基板 101 と剥離ユニット 108 及び上面スタンパ 207 との関係を図 10 に示す。
- [0059] まず、下面スタンパ 210 から剥離されたディスク基板 101 を密着させた上面スタンパ 207 は上面加圧密着ユニット 205 に真空吸着された状態で剥離ユニット 108 に搬送され、図 10 A に示すように剥離ユニット 108 に載置される (S901)。次に、真空排気手段 340 によりディスク基板 101 と剥離ユニット 108 との間の空間 309 を排気して負圧の状態にしてディスク基板 101 を剥離ユニット 108 に吸着させる (S902)。この状態で、上面加圧密着ユニット 205 の側の真空排気手段 320 を作動させて上面スタンパ 207 と上面加圧密着ユニット 205 との間の空間 307 の排気を開始し (S903)、図 10 B に示すように上面スタンパ 207 を凸形状に変形させて上面スタンパ 207 の周辺部分から中心に向けて徐々にディスク基板 101 から剥離させ (S904)、駆動機構 310 により上

面加圧密着ユニット205を上昇させることにより、図10Cに示すようにディスク基板101を上面スタンプ207から完全に剥離させる（S905）。上面スタンプ207から剥離されたディスク基板101は、ディスク排出用マテハン109により転写後ディスク待機場113に格納される（S906：S210に相当）。

[0060] 本実施例によれば、上面スタンプ207及び下面スタンプ210の裏面を真空中に排気して負圧の状態にすることにより凸状に変形させてディスク基板101と周辺から中央部に向かって極短時間で剥離させることが可能になり、スループットを向上させることが可能になる。

[0061] また、裏面を真空中に排気することにより上面スタンプ207及び下面スタンプ210がそれぞれスタンプ保持部303と接触を維持した状態でディスク基板101との剥離が行われるので、上面スタンプ207及び下面スタンプ210とスタンプ保持部303との折衝区と分離を繰返すことによる発塵を防ぐことができ、よりクリーンな環境で露光を行うことが可能になる。

[0062] 以上に説明した実施例1及び実施例2の方法により、表面の微細なうねりによる気泡入り込みを防止し、表面に均一な凹凸パターンが転写されているディスク基板101を得ることができた。

[0063] 上記に説明したスタンプに形成された微細なパターンのディスク基板101への転写をディスク基板101の両面に同時に行うことにより、ディスク基板101の両面に均一な凹凸パターンを転写することができる。

産業上の利用可能性

[0064] 本発明は、磁気ディスクの表面に磁気記録用の微細なパターンを形成するためのレジストパターン形成工程において、微細なパターンが形成されているスタンプを表面にレジストが塗布された磁気ディスクに押し付けてスタンプのパターンをレジストに転写することにより磁気ディスクの表面にレジストの微細なパターンを形成することに使用される。

符号の説明

[0065] 100・・・微細構造転写装置 101・・・ディスク基板 102

・・・ディスク供給マテハン 103・・・転写部 104・・・ディスク待機ステージ 105・・・転写用マテハンユニット 106・・・レジスト塗布ユニット 107・・・転写露光ユニット 108・・・剥離ユニット 109・・・排出用マテハン 110・・・撮像ユニット 120・・・制御ユニット 130・・・モニタ 131・・・入出力装置 205・・・上面加圧密着ユニット 206・・・上面バックアップガラス 207・・・上面スタンプ 208・・・下面加圧密着ユニット 209・・・下面バックアップガラス 210・・・下面スタンプ 214・・・上面UV露光ユニット 215・・・下面UV露光ユニット 216・・・LED 303, 353・・・スタンプ保持部 304, 352・・・加圧ベース 305, 351・・・スタンプバックアップ弾性体 310・・・駆動機構 320, 330, 340・・・真空排気手段。

請求の範囲

- [請求項1] 両面にレジストを塗布した基板の前記両面にパターンが形成された1対のスタンプを押し当てて該1対のスタンプに形成されたパターンを前記基板の前記両面に塗布したレジストに転写する方法であって、
 前記1対のスタンプをそれぞれ凸形状に変形させ、
 該凸形状に変形させた1対のスタンプを前記両面にレジストが塗布された基板の前記両面に垂直な方向に移動させて前記1対のスタンプの凸形状の中央部から周辺部に向かって徐々に前記基板の両面に押付け、
 前記1対のスタンプを所定の量押付けた状態で前記1対のスタンプの凸形状の変形を解除して前記1対のスタンプを前記基板の両面に押付け、
 前記1対のスタンプの凸形状の変形を解除して前記基板の両面に押付けた状態で前記基板の両面に塗布されたレジストにUV光を照射して前記基板の両面のレジストを露光し、前記露光したレジストが硬化した後に前記1対のスタンプを順次前記基板から剥離することを特徴とする微細構造転写方法。
- [請求項2] 前記1対のスタンプを順次前記基板から剥離することを、前記1対のスタンプの一方を凸状に変形させて前記基板の周辺部から前記一方のスタンプを剥離させ、次に前記1対のスタンプのうちの他方のスタンプを凸状に変形させて前記基板の周辺部から前記他方のスタンプを剥離させることを特徴とする請求項1に記載の微細構造転写方法。
- [請求項3] 前記1対のスタンプを順次前記基板から剥離するときに前記1対のスタンプをそれぞれ凸状に変形させることを、前記1対のスタンプのそれぞれと前記基板に対して反対側の面の側の空間を真空中に排気することにより行うことを特徴とする請求項2に記載の微細構造転写方法。
- [請求項4] 基板の両面にレジストを塗布し、

該両面にレジストを塗布した基板の該両面に微細なパターンが形成された１対のスタンプを押し付けて露光することにより該１対のスタンプのパターンを前記基板の両面に塗布されたレジストに転写し、

該パターンが転写されたレジストが硬化した後に前記基板の両面に押し付けた１対のスタンプを順次前記基板から剥離することにより微細構造を転写する方法であって、

前記１対のスタンプのパターンを前記基板の両面に塗布されたレジストに転写する工程において、

前記１対のスタンプを凸状に変形させた状態で前記基板に押付け、

前記１対のスタンプを前記基板に押付けた状態で前記スタンプの凸状の変形を解除し、該凸状の変形を解除した１対のスタンプを前記基板の両面に押付けた状態でＵＶ光を照射して前記基板の両面に塗布されたレジストを露光する

ことにより前記１対のスタンプに形成されたパターンを前記基板の両面に塗布されたレジストに転写することを特徴とする微細構造転写方法。

[請求項５] 前記１対のスタンプのそれぞれ前記基板と向き合う面の反対側の面の側を真空に排気することにより前記１対のスタンプをそれぞれ凸形状に変形させることを特徴とする請求項１又は４に記載の微細構造転写方法。

[請求項６] 前記１対のスタンプのそれぞれ前記基板と向き合う面の反対側の面の側を中央部と周辺部とで弾性率が異なる材料で支持して真空に排気することにより前記１対のスタンプをそれぞれ凸形状に変形させることを特徴とする請求項１又は４に記載の微細構造転写方法。

[請求項７] 前記弾性率が異なる材料は、前記中心部よりも前記周辺部を支持する材料のほうが弾性率が大きいことを特徴とする請求項４に記載の微細構造転写方法。

[請求項８] 基板の両面にレジストを塗布するレジスト塗布ユニットと、

該レジスト塗布手段により両面にレジストが塗布された基板の両面に微細なパターンが形成された１対のスタンプを押し付けて前記両面を露光することにより該１対のスタンプのパターンを前記基板の両面に塗布されたレジストに転写する転写露光ユニットと、

前記両面にパターンが転写された基板の前記両面に押し付けられた１対のスタンプのうち一方のスタンプから前記基板を剥離して該基板を前記１対のスタンプのうちの他方のスタンプと一緒に前記転写露光ユニットから搬出する基板搬出ユニットと、

該基板搬出ユニットで前記転写露光ユニットから搬出された基板を受けて該基板を前記他方のスタンプから剥離する剥離ユニットとを備えた微細構造を転写する装置であって、前記転写露光ユニットは、

前記１対のスタンプをそれぞれ凸状に変形させて該凸状の変形を解除する１対のスタンプ変形手段と、

前記１対のスタンプをそれぞれ前記両面にレジストが塗布された基板の前記両面に対して垂直な方向に前進又は後退させる１対のスタンプ駆動手段と、

前記１対のスタンプ駆動手段により前記１対のスタンプを前記両面にレジストが塗布された基板に押付けた状態で前記両面にＬＥＤを用いたＵＶ光を照射して前記両面のレジストを露光する露光手段とを有することを特徴とする微細構造転写装置。

[請求項９]

前記１対のスタンプ変形手段はそれぞれ前記１対のスタンプの何れか一方と対応し、該何れか一方のスタンプに対応するスタンプ変形手段は、前記一方のスタンプの前記基板と向き合う面の反対側の面の側を真空に排気する真空排気部と、該真空排気部で真空に排気された状態で前記一方のスタンプの前記基板と向き合う面の反対側の面の外周部付近を支持する第１の弾性部材と、前記真空排気部で真空に排気された状態で前記一方のスタンプの前記基板と向き合う面の反対側の面

の中央部付近を支持する第2の弾性部材とを有することを特徴とする請求項8記載の微細構造転写装置。

[請求項10] 前記第1の弾性部材は、前記第2の弾性部材よりも弾性率の大きいことを特徴とする請求項9記載の微細構造転写装置。

[請求項11] 前記1対のスタンプ駆動手段は、前記1対のスタンプ変形手段で凸状に変形させた前記1対のスタンプを前記両面にレジストが塗布された基板の両面に対して垂直な方向に前進させて前記凸状に変形させた1対のスタンプを前記両面にレジストが塗布された基板の該両面に押付けることを特徴とする請求項8記載の微細構造転写装置。

[請求項12] 前記1対のスタンプ変形手段はそれぞれ、前記1対のスタンプ駆動手段のうちの一方のスタンプ駆動手段で前記凸状に変形させたスタンプを前記両面にレジストが塗布された基板の一方の面に一定量押付けた状態で前記スタンプの凸状の変形を解除することを特徴とする請求項8記載の微細構造転写装置。

[請求項13] 前記転写露光ユニットは、該1対のスタンプ変形手段による前記1対のスタンプの凸状の変形を解除して前記1対のスタンプを前記1対のスタンプ駆動手段で前記基板の両面に押付けた状態で該基板の両面にLEDを用いたUV光を照射して前記基板の両面のレジストを露光することを特徴とする請求項8記載の微細構造転写装置。

[請求項14] 前記転写露光ユニットは、前記1対のスタンプ変形手段による前記1対のスタンプの凸状の変形を解除して前記1対のスタンプを前記1対のスタンプ駆動手段で前記基板の両面に押付けた状態で、前記第2の弾性部材を支持するバックアップガラスおよび前記第2の弾性部材を通し該基板の両面にLEDから発射されたUV光を照射して前記基板の両面のレジストを露光することを特徴とする請求項8記載の微細構造転写装置。

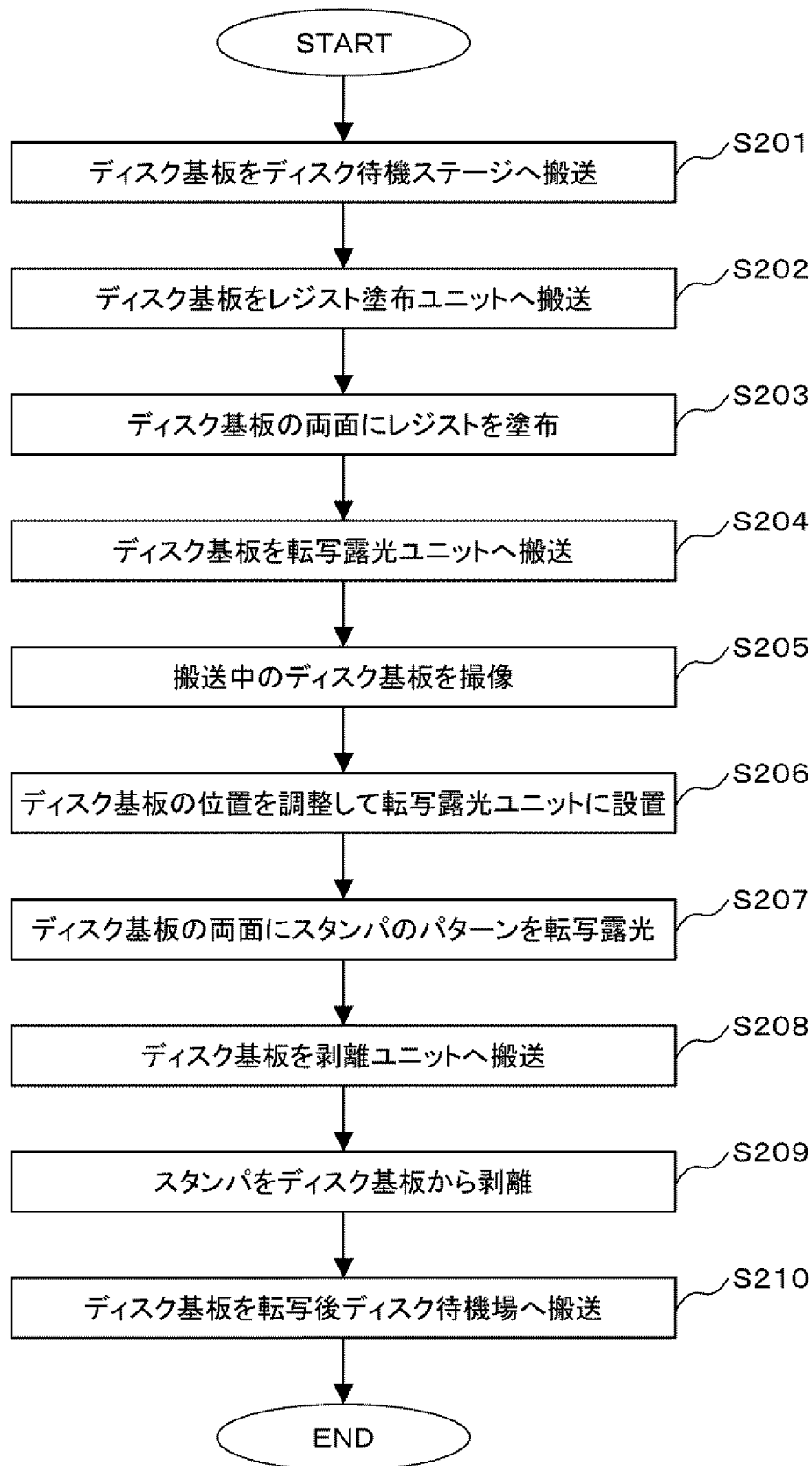
[請求項15] 前記1対のスタンプ変形手段は、前記露光手段で前記両面にレジストが塗布された基板の前記両面に前記1対のスタンプを押し付けて露

光して前記レジストを硬化させた後に、前記露光転写ユニットにおいて、前記 1 対のスタンプ変形手段のうち一方のスタンプ変形手段により前記 1 対のスタンプのうち一方のスタンプを凸状に変形させて前記基板の周辺部から前記一方のスタンプと剥離させることにより前記一方のスタンプを前記基板の一方の面から剥離し、前記剥離ユニットにおいて、前記 1 対のスタンプ変形手段のうち他方のスタンプ変形手段により前記 1 対のスタンプのうち他方のスタンプを凸状に変形させて前記基板の周辺部から前記他方のスタンプと剥離させることにより前記他方のスタンプを前記基板の他方の面から剥離することを特徴とする請求項 8 記載の微細構造転写装置。

[請求項 16] 前記 1 対のスタンプ変形手段は、それぞれ、前記真空排気部で前記スタンプの前記基板と向き合う面の反対側の面の側を真空に排気することにより前記 1 対のスタンプをそれぞれ凸状に変形させて前記 1 対のスタンプをそれぞれ前記基板の両面から剥離することを特徴とする請求項 15 記載の微細構造転写装置。

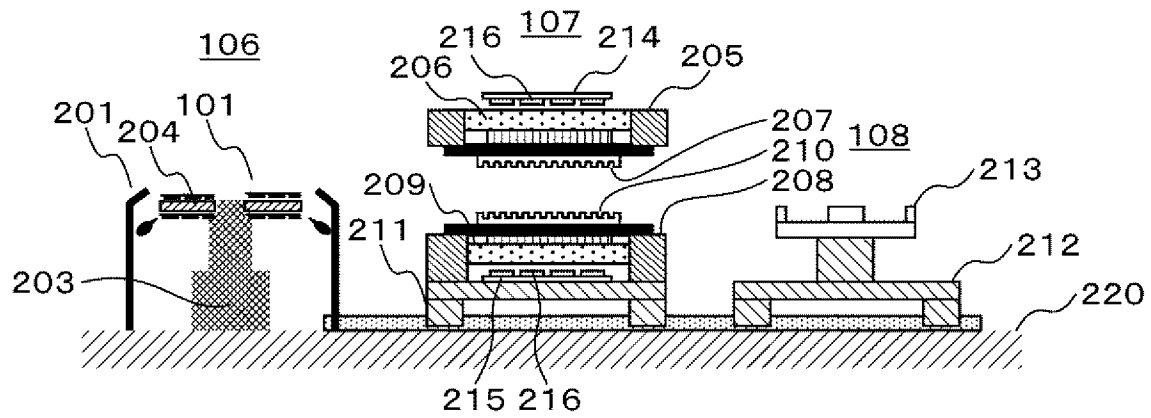
[図2]

図 2



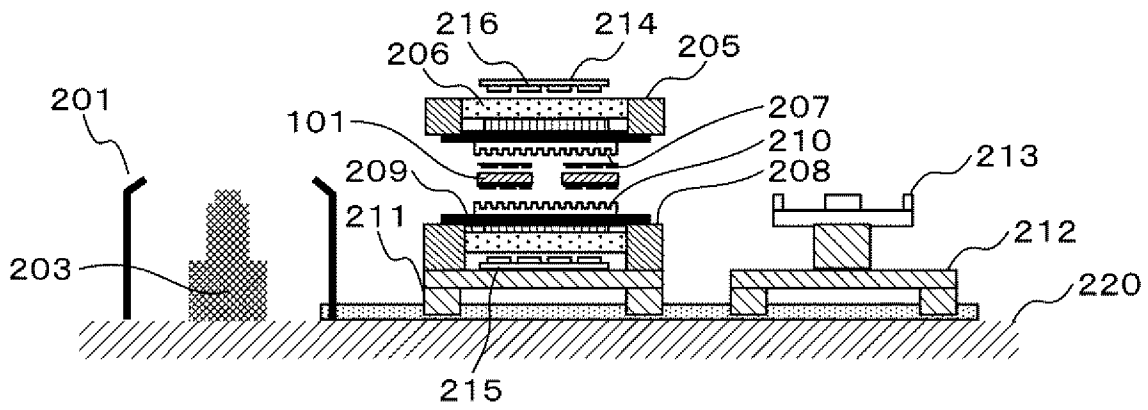
[図3A]

図 3 A



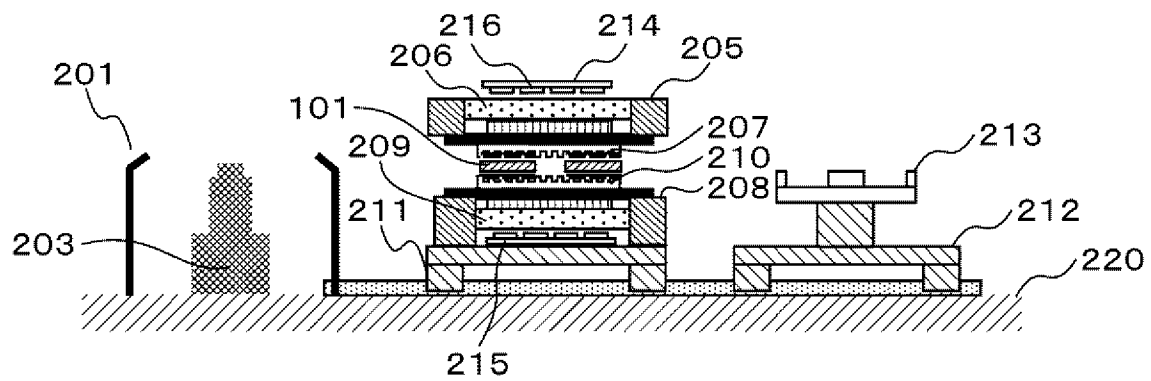
[図3B]

図 3 B



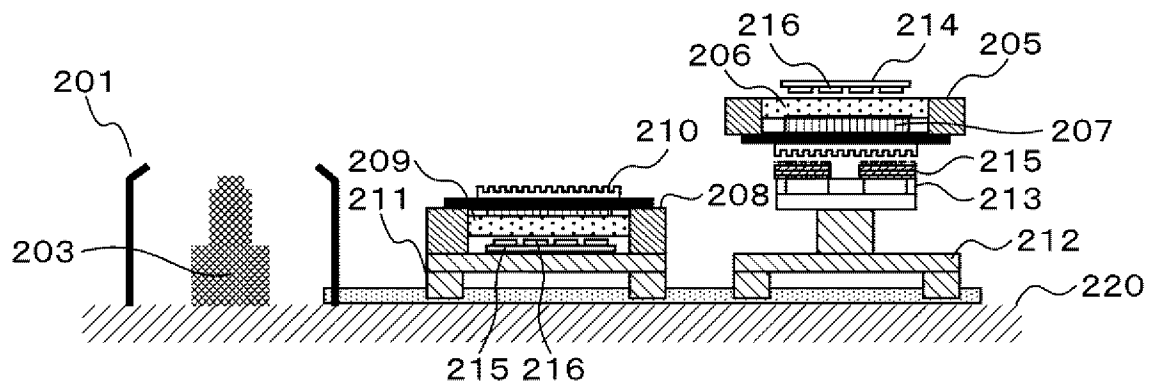
[図3C]

図 3 C



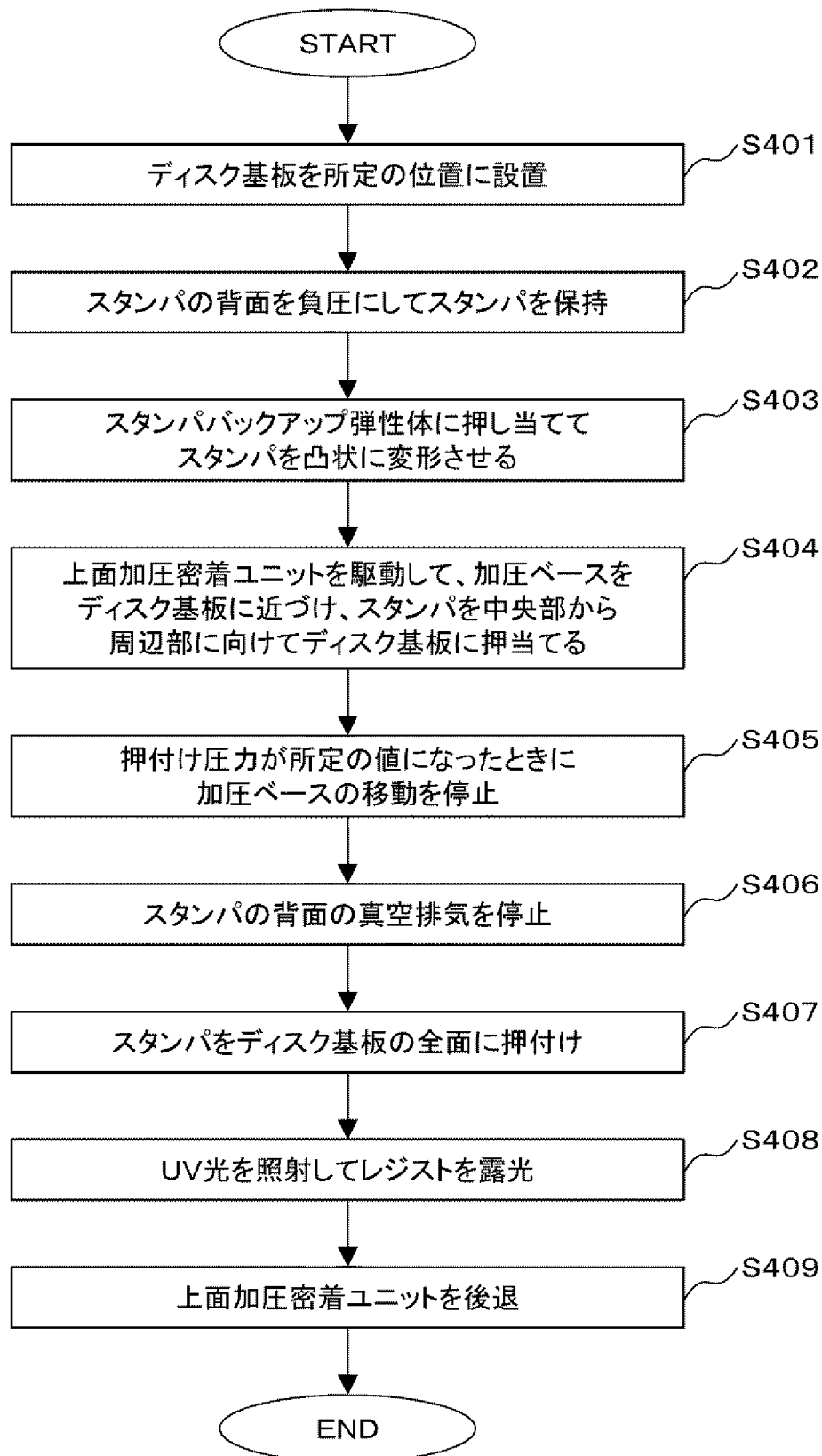
[図3D]

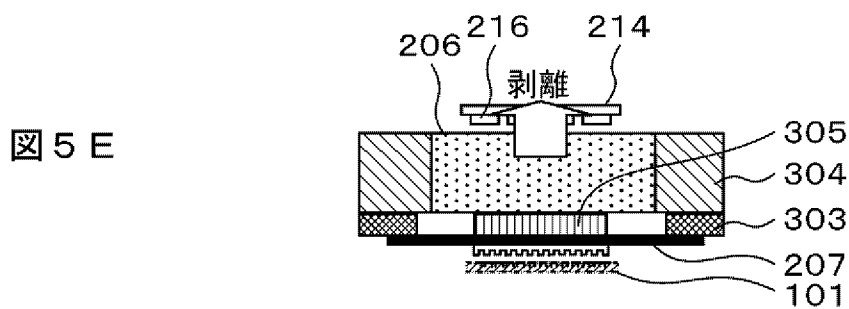
図 3 D



[図4]

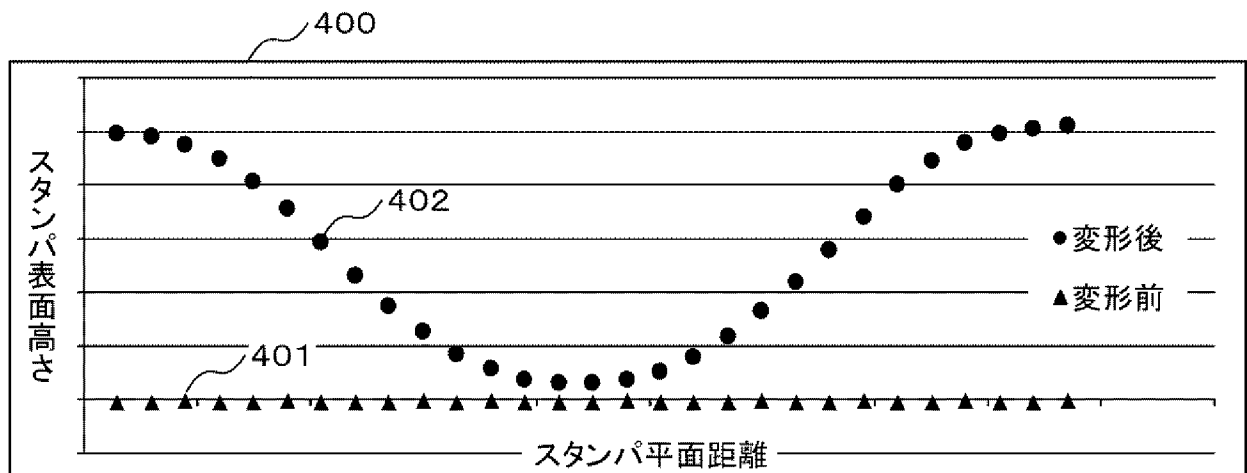
図 4





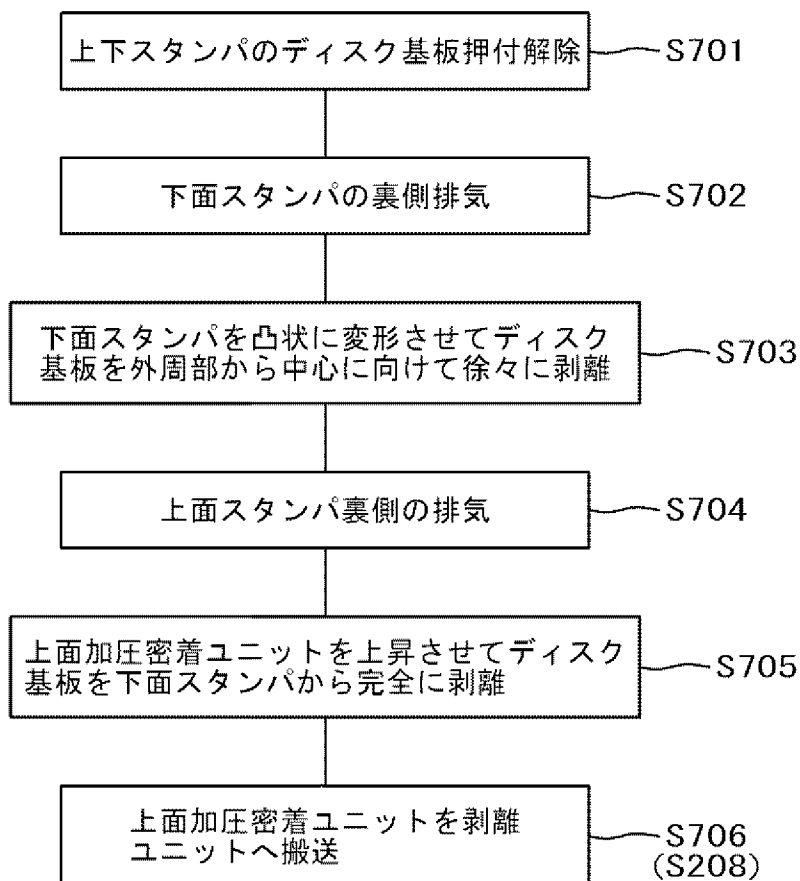
[図6]

図 6



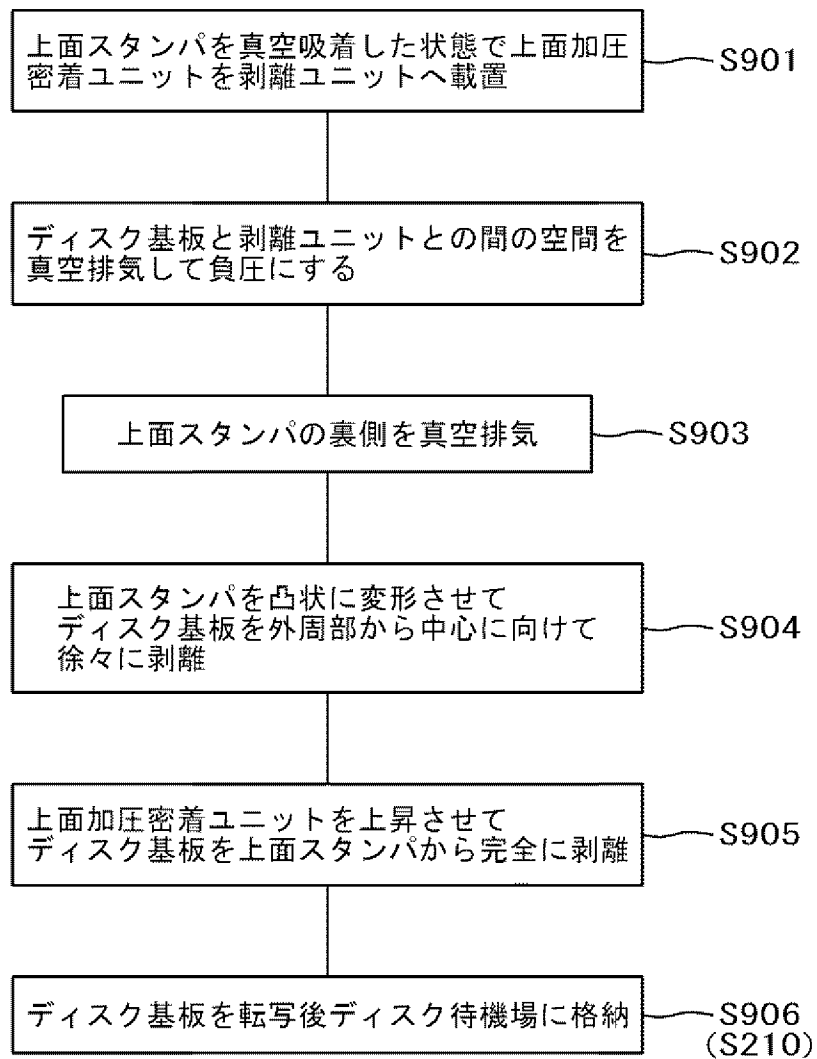
[図7]

図 7



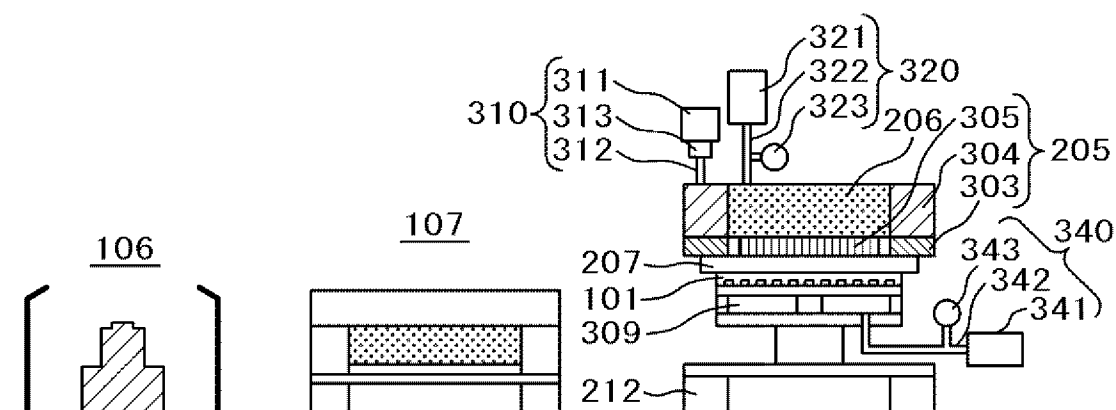
[図9]

図 9



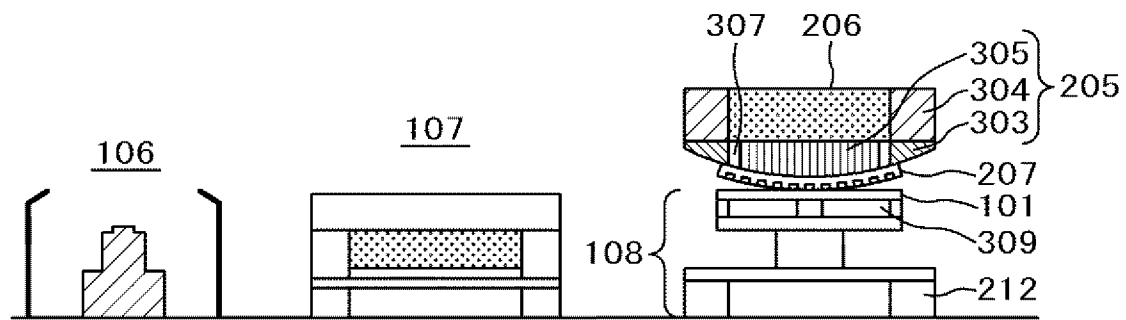
[図10A]

図 10 A



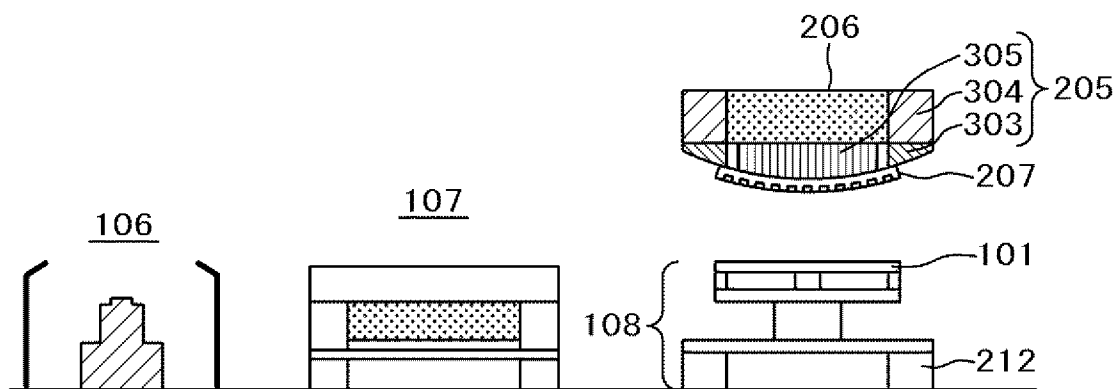
[図10B]

図10B



[図10C]

図10C



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052052

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

H01L21/027, B29C59/02

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2008-524854 A (ASML Holding N.V.), 10 July 2008 (10.07.2008), paragraphs [0103] to [0120]; fig. 24 to 26 & US 2006/0131270 A1 & US 2006/0130317 A1 & US 2006/0130678 A1 & US 2006/0131785 A1 & US 2007/0121375 A1 & US 2008/0163769 A1 & US 2008/0285428 A1 & WO 2006/066016 A2	1-16
A	JP 2010-507230 A (Hewlett-Packard Development Co., L.P.), 04 March 2010 (04.03.2010), entire text; all drawings & US 2007/0035717 A1 & US 2010/0021577 A & EP 1932059 A & WO 2008/048491 A2 & WO 2008/048215 A2 & DE 112007002430 T & KR 10-2008-0059547 A & CN 101375209 A	1-16

☒ 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
26 April, 2011 (26.04.11)

Date of mailing of the international search report
10 May, 2011 (10.05.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/052052

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 2009-518863 A (Molecular Imprints, Inc.), 07 May 2009 (07.05.2009), paragraphs [0023] to [0034]; fig. 14 to 22 & JP 2009-524249 A & US 2007/0132152 A1 & US 2010/0112116 A & US 2010/0129486 A & US 2007/0170617 A1 & EP 1957249 A & EP 1973719 A & WO 2007/067488 A2 & WO 2007/084774 A2 & KR 10-2008-0080338 A & CN 101535021 A & KR 10-2008-0093414 A	1-16
A	JP 2009-123318 A (TDK Corp.), 04 June 2009 (04.06.2009), paragraphs [0052] to [0055]; fig. 11 to 12 & US 2009/0100677 A1	1-16
A	JP 2004-288845 A (Hitachi, Ltd.), 14 October 2004 (14.10.2004), entire text; all drawings & US 2004/0200368 A1	1-16
A	JP 2001-68411 A (Lucent Technologies Inc.), 16 March 2001 (16.03.2001), entire text; all drawings & EP 1072954 A2 & KR 10-2001-0030001 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. 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（I P C））

Int.Cl. H01L21/027, B29C59/02

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 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 年

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

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X	JP 2008-524854 A（エーエスエムエル ホールディング エヌ. ブイ.）2008.07.10, 【0103】 - 【0120】, 図 24-26 & US 2006/0131270 A1 & US 2006/0130317 A1 & US 2006/0130678 A1 & US 2006/0131785 A1 & US 2007/0121375 A1 & US 2008/0163769 A1 & US 2008/0285428 A1 & WO 2006/066016 A2	1-16

☒ 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

2 6 . 0 4 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

1 0 . 0 5 . 2 0 1 1

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 1 0 0 - 8 9 1 5

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）

秋田 将行

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 7 4

2 M

9 3 0 2

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 2010-507230 A (ヒューレット・パッカー・デベロップメント カンパニー エル. ピー.) 2010. 03. 04, 全文全図 & US 2007/0035717 A1 & US 2010/0021577 A & EP 1932059 A & WO 2008/048491 A2 & WO 2008/048215 A2 & DE 112007002430 T & KR 10-2008-0059547 A & CN 101375209 A	1-16
A	JP 2009-518863 A (モレキュラー・インプリンツ・インコーポレー テッド) 2009. 05. 07, 【0023】 - 【0034】, 図 14-22 & JP 2009-524249 A & US 2007/0132152 A1 & US 2010/0112116 A & US 2010/0129486 A & US 2007/0170617 A1 & EP 1957249 A & EP 1973719 A & WO 2007/067488 A2 & WO 2007/084774 A2 & KR 10-2008-0080338 A & CN 101535021 A & KR 10-2008-0093414 A	1-16
A	JP 2009-123318 A (TDK株式会社) 2009. 06. 04, 【0052】 - 【0055】, 図 11-12 & US 2009/0100677 A1	1-16
A	JP 2004-288845 A (株式会社日立製作所) 2004. 10. 14, 全文全図 & US 2004/0200368 A1	1-16
A	JP 2001-68411 A (ルーセント テクノロジーズ インコーポレイテ ッド) 2001. 03. 16, 全文全図 & EP 1072954 A2 & KR 10-2001-0030001 A	1-16