

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-89240

(P2010-89240A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

(51) Int.Cl.
B81C 99/00 (2010.01)F1
B81C 5/00テーマコード(参考)
3C081

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2008-264330 (P2008-264330)
(22) 出願日 平成20年10月10日(2008.10.10)

(出願人による申告) 国等の委託研究の成果に係る特許出願(平成13年度新エネルギー・産業技術総合開発機構「基盤技術研究促進事業(民間基盤技術研究支援制度)」常温接合を用いた3次元ナノ構造・システム形成技術の研究開発)委託研究、産業技術力強化法第19条の適用を受けるもの

(71) 出願人 000005496
富士ゼロックス株式会社
東京都港区赤坂九丁目7番3号
(74) 代理人 100071526
弁理士 平田 忠雄
(74) 代理人 100124246
弁理士 遠藤 和光
(72) 発明者 田畑 和章
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内
(72) 発明者 高橋 睦也
神奈川県海老名市本郷2274番地 富士ゼロックス株式会社内

最終頁に続く

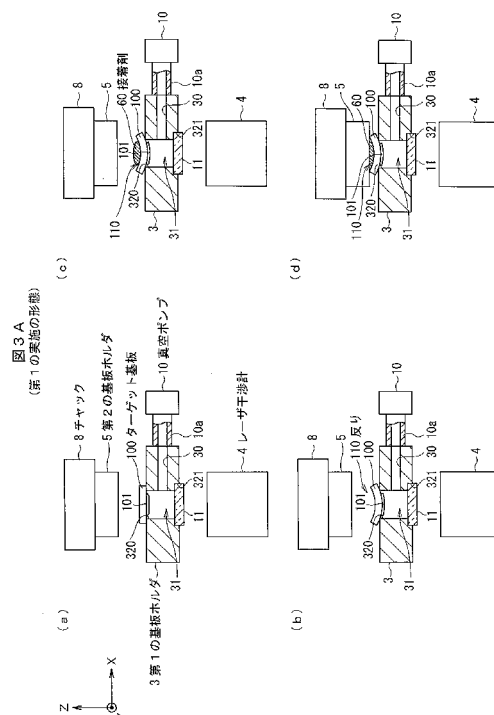
(54) 【発明の名称】 物品の形成方法及び反り部材形成装置

(57) 【要約】

【課題】 本構成を有しない場合に比べて、接触面にかかる応力の局部集中を低減させることが可能となる物品の形成方法を提供する。

【解決手段】 第1の薄膜202A及び第2の薄膜202B・第3の薄膜202Cが形成されたドナー基板200をステージ12に保持するとともに、ターゲット基板100を基板ホルダ5に保持する第1の工程と、ステージ12と基板ホルダ5を相対的に移動させることにより、ドナー基板200から第1の薄膜202A及び第2の薄膜202B・第3の薄膜202Cを順次剥離してターゲット基板100に接合積層する第2の工程とを備えた微小構造体の製造方法であって、第2の工程を実行するにあたり、ターゲット基板100に反り110を弾性復帰可能に形成することにより、ターゲット基板100をドナー基板200の側に凸部となるように膨出させる。

【選択図】 図3A



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 の部材を第 1 の保持部に保持し、第 2 の部材を第 2 の保持部に保持する第 1 の工程と、

前記第 1 の保持部と前記第 2 の保持部とを相対的に移動させることにより、前記第 1 の部材と前記第 2 の部材とを互いに押し合わせる第 2 の工程とを備え、

前記第 2 の工程を実行するにあたり、前記第 1 の部材及び前記第 2 の部材のうち少なくとも一方の部材に、他方の部材に押し合わされる側が凸になるように弾性復帰可能な反りを与える

物品の形成方法。

10

【請求項 2】

前記第 1 の部材は、第 1 の基板上にある転写物であり、

前記第 2 の工程の前に、前記第 1 の部材と前記第 2 の部材との互いに接触する面を清浄化し、

さらに前記第 2 の工程のあとに、前記第 1 の基板と前記第 2 の部材を引き離して、前記第 2 の部材に前記第 1 の部材を表面活性化接合により転写する第 3 の工程を含む請求項 1 に記載の物品の形成方法。

【請求項 3】

物品を形成する部材を保持し、前記部材に吸引力でその保持側が凸部になるように弾性変形可能な反りを与えるための第 1 の基板保持体と、

20

前記第 1 の基板保持体に対し相対的に移動可能に配置され、前記部材を前記凸部の側と反対側で接着して保持する第 2 の基板保持体と

を備えた反り部材形成装置。

【請求項 4】

前記部材は、基板上にある転写物であり、他の部材に表面活性化接合によって転写される請求項 3 に記載の反り部材形成装置。

【請求項 5】

物品を形成する部材にその一方側の面が押圧力で凸部になるように弾性復帰可能な反りを与えるための反り部材形成用保持部と、

前記反り部材形成用保持部に対し相対的に移動可能に配置され、前記部材を前記凸部の側と反対側で接着して保持する基板保持体と

30

を備えた反り部材形成装置。

【請求項 6】

前記部材は、基板上にある転写物であり、他の部材に表面活性化接合によって転写される請求項 5 に記載の反り部材形成装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、物品の形成方法及び反り部材形成装置に関する。

【背景技術】

40

【0002】

従来の微小構造体の製造方法として、複数の薄膜を常温接合により積層して微小構造体を製造するものが知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

【0003】

この微小構造体の製造方法は、複数の薄膜が予め形成されたドナー基板を下部ステージ上に取り付けるとともに、ターゲット基板を上部ステージに取り付け、上部ステージと下部ステージとを相対的に移動させてドナー基板上の複数の薄膜を剥離しターゲット基板上に転写することにより行われる。

【0004】

また、従来の微小構造体の製造方法として、微小な金型を圧接し、熱により可塑成型す

50

る、熱ナノインプリントがある（例えば、特許文献2参照。）

【0005】

この微小構造体の製造方法は、ガラス転移温度以上に加熱した高分子樹脂に、モールドをプレスし、冷却後にモールドを離型することで、微細構造を基板上の樹脂に転写するものである。

【特許文献1】特許第3161362号公報

【特許文献2】特開2007-50663

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明の目的は、本構成を有しない場合に比べて、接触面にかかる応力の局部集中を低減させることが可能となる物品の形成方法及び反り部材形成装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0007】

（1）本発明は、上記目的を達成するために、第1の部材を第1の保持部に保持し、第2の部材を第2の保持部に保持する第1の工程と、前記第1の保持部と前記第2の保持部とを相対的に移動させることにより、前記第1の部材と前記第2の部材とを互いに押し合わせる第2の工程とを備え、前記第2の工程を実行するにあたり、前記第1の部材及び前記第2の部材のうち少なくとも一方の部材に、他方の部材に押し合わされる側が凸になるように弾性復帰可能な反りを与える物品の形成方法を提供する。

【0008】

（2）上記（1）に記載の物品の形成方法において、前記第1の部材は、第1の基板上にある転写物であり、前記第2の工程の前に、前記第1の部材と前記第2の部材との互いに接触する面を清浄化し、さらに前記第2の工程のあとに、前記第1の基板と前記第2の部材を引き離して、前記第2の部材に前記第1の部材を表面活性化接合により転写する第3の工程を含む。

【0009】

（3）本発明は、上記目的を達成するために、物品を形成する部材を保持し、前記部材に吸引力でその保持側が凸部になるように弾性変形可能な反りを与えるための第1の基板保持体と、前記第1の基板保持体に対し相対的に移動可能に配置され、前記部材を前記凸部の側と反対側で接着して保持する第2の基板保持体とを備えた反り部材形成装置を提供する。

【0010】

（4）上記（3）に記載の反り部材形成装置において、前記部材は、基板上にある転写物であり、他の部材に表面活性化接合によって転写される。

【0011】

（5）本発明は、上記目的を達成するために、物品を形成する部材にその一方側の面が押圧力で凸部になるように弾性復帰可能な反りを与えるための反り部材形成用保持部と、前記反り部材形成用保持部に対し相対的に移動可能に配置され、前記部材を前記凸部の側と反対側で接着して保持する基板保持体とを備えた反り部材形成装置を提供する。

【0012】

（6）上記（5）に記載の反り部材形成装置において、前記部材は、基板上にある転写物であり、他の部材に表面活性化接合によって転写される。

【発明の効果】

【0013】

請求項1に記載の物品の形成方法によると、本発明を採用しない場合に比べて、2つの部材を押し合わせるときの応力の均一化が可能となった物品形成方法を提供できる。

【0014】

請求項2に記載の物品の形成方法によると、本発明を用いない場合に比べ、転写性を向上させることができる。

10

20

30

40

50

【0015】

請求項3に記載の反り部材形成装置によると、本発明を採用しない場合に比べて、物品を形成する部材と、この部材と異なる部材とを押し合わせるときの応力の均一化が可能となる。

【0016】

請求項4に記載の反り部材形成装置によると、本発明を用いない場合に比べ、転写性を向上させることができる。

【0017】

請求項5に記載の反り部材形成装置によると、本発明を採用しない場合に比べて、物品を形成する部材と、この部材と異なる部材とを押し合わせるときの応力の均一化が可能となる。

10

【0018】

請求項6に記載の反り部材形成装置によると、本発明を用いない場合に比べ、転写性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0019】

[第1の実施の形態]

図1は、本発明の第1の実施の形態に係る反り基板形成装置の一例の全体を説明するために示す正面図である。図2は、本発明の第1の実施の形態に係る反り基板および反り金型形成装置の要部の一例を説明するために示す正面図である。以下の説明においては、互いに直交する3つの方向をそれぞれZ軸方向（紙面内で上下方向）及びX軸方向（紙面内でZ軸に直交する方向）・Y軸方向（X軸及びZ軸に直交する方向）とする。

20

【0020】

(反り基板および反り金型形成装置の全体構成)

図1において、符号1で示す反り部材形成装置としての反り基板（または反り金型）形成装置は、ベース部材としての台座2と、この台座2上でターゲット基板（第2の部材）100（約10mmの角チップ基板）を保持してターゲット基板（または金型）100に反り110（図2に示す）を弾性復帰可能に形成するための第1の基板ホルダ（第1の基板保持体）3と、この基板ホルダ3上のターゲット基板100の反り量を測定するレーザ干渉計4と、このレーザ干渉計4に基板ホルダ3を介して対向する第2の基板ホルダ（第2の基板保持体）5と、この基板ホルダ5に対して反り形成後のターゲット基板100を接着するための接着剤塗布機6と、この接着剤塗布機6によって接着剤が塗布された第1の基板ホルダ3上のターゲット基板100に対する第2の基板ホルダ5の接触を検出するためのロードセル7と、このロードセル7と第2の基板ホルダ5との間に介在するチャック8と、このチャック8を第2の基板ホルダ5及びロードセル7と共に案内するガイド9と、これら構成部品のうち駆動系の構成部品を制御するコントローラ（図示せず）とから大略構成されている。

30

【0021】

ターゲット基板100としては、例えば、第1の部材（転写物）としての複数の薄膜（後述）を接合積層してなる微小構造体（物品）が形成される截頭円錐形状の凸部101（先端側面の外径を d_1 とするとともに、基端面側面の外径を d_2 とすると、 $d_1 < d_2$ ）を片面に有する基板が用いられる。これにより、微小構造体を製造する工程（薄膜の転写工程）において、ターゲット基板100に例えば第1の薄膜を接合する場合にはターゲット基板100と第1の薄膜以外の薄膜（第2の薄膜、第3の薄膜、…）との干渉が、また例えばターゲット基板100上に第1の薄膜を介して第2の薄膜を接合する場合にはターゲット基板100上の第1の薄膜と第2の薄膜以外の薄膜（第3の薄膜）との干渉がそれぞれ回避される。

40

【0022】

金型を使用する場合には、外力（吸引力や熱膨張など）により適度に変形する素材で形成されていることが望ましく、望ましくはアルミニウム、銅、鉄、ステンレス、シリコン

50

、ニッケル、ハステロイ（耐熱性ニッケル合金の商品名）などが材料として用いられる。

【0023】

（台座2の構成）

台座2は、図1に示すように、レーザ干渉計4の光路を形成する貫通窓（図示せず）を有し、装置脚部材として機能するように構成されている。

【0024】

（第1の基板ホルダ3の構成）

第1の基板ホルダ3は、図2に示すように、真空ポンプ10に管路10aを介して接続する流通路30、及びこの流通路30に連通する空間部31を内部に有し、台座2上に設置されている。そして、ターゲット基板（または金型）100を保持し、真空ポンプ10の駆動により空間部31に吸引力を発生させてターゲット基板（または金型）100に対し第2の基板ホルダ5（図1に示す）側を凹面とする反り110を弾性復帰可能に形成することにより、ターゲット基板（または金型）100を反り110の形成側と反対側（第1の基板ホルダ3の空間部31の側）に凸部として膨出させるように構成されている。第1の基板ホルダ3には、図2に示すように、空間部31に連通する貫通孔320、321（約7mmの角孔）が設けられている。

【0025】

一方の貫通孔320は、第2の基板ホルダ5に対向する側に配置され、その外側開口周縁にターゲット基板Tを保持するように構成されている。他方の貫通孔321は、レーザ干渉計4に対向する側に配置され、その外側開口部が透明部材11によって閉塞されている。

【0026】

（レーザ干渉計4の構成）

レーザ干渉計4は、図2に示すように、透明部材11の下方に配置され、かつ台座2（図1に示す）の内側に収容されている。そして、反り基板形成時にターゲット基板100の反り量を光学的に測定するように構成されている。レーザ干渉計4の代わりに、測定対象物の傾きを非接触で測定するオートコリメータ等の反り測定計器を用いてもよい。

【0027】

（第2の基板ホルダ5の構成）

第2の基板ホルダ5は、図1に示すように、第1の基板ホルダ3の上方に移動可能に配置され、かつチャック8によって把持されている。そして、ターゲット基板（または金型）100を反り110の形成側で接着して保持するように構成されている。

【0028】

（接着剤塗布機6の構成）

接着剤塗布機6は、図1に示すように、第1の基板ホルダ3及び第2の基板ホルダ5の側方に配置され、かつ台座2に設置されている。そして、第1の基板ホルダ3上のターゲット基板100（または金型、または第2の基板ホルダ5）に接着剤を塗布するように構成されている。

【0029】

（ロードセル7の構成）

ロードセル7は、図1に示すように、第1の基板ホルダ3の上方に第2の基板ホルダ5及びチャック8と共に昇降機（図示せず）によって昇降可能に配置されている。そして、前述したように、第1の基板ホルダ3上のターゲット基板（または金型）100に対する第2の基板ホルダ5の接触を検出するように構成されている。

【0030】

（チャック8の構成）

チャック8は、図1に示すように、磁性チャックからなり、ロードセル7に対してX-Z平面内の傾き及びY-Z平面内の傾きが調整可能に配置されている。そして、磁性力によって第2の基板ホルダ5を把持するように構成されている。

【0031】

(ガイド 9 の構成)

ガイド 9 は、図 1 に示すように、上下方向に延在するレールからなり、反り基板形成装置 1 の背面側に配置されている。

【0032】

(コントローラの構成)

コントローラは、各部を制御する CPU (図示せず)、及び反り基板形成装置 1 の動作を実行するためのプログラムを格納するメモリ (図示せず) 等から構成されている。

【0033】

(微小構造体の製造方法)

次に、特許第 3161362 号公報に示された加工技術を用いる等をして、本実施の形態に係る反り基板形成装置 1 を用いた微小構造体の製造方法につき、図 3A (a) ~ (d)、図 3B (e) ~ (g)、図 3C (h) ~ (j)、図 3D (k) ~ (m) を用いて説明する。図 3 (a) ~ (m) は、本発明の第 1 の実施の形態に係る反り基板形成装置を用いた微小構造体の製造方法を説明するために示す断面図である。

【0034】

本実施の形態に示す微小構造体の製造方法は、「反り基板の接着」及び「第 1 の薄膜の転写」・「第 2 の薄膜の転写」・「第 3 の薄膜の転写」の各工程が順次実施されるため、これら各工程を順次説明する。また、本微小構造体の製造方法は、真空槽内において実施され、各部がコントローラによって制御される。

【0035】

なお、微小構造体は、ドナー基板 200 から第 1 の薄膜 202 A、第 2 の薄膜 202 B、第 3 の薄膜 202 C を順次剥離して反り基板 (ターゲット基板 100) に接合積層してなるものとする。

【0036】

「反り基板の接着」

先ず、図 3A (a) に示すように、第 1 の基板ホルダ 3 の貫通孔 320 内にターゲット基板 100 (約 10 mm の角チップ基板) の凸部 101 を臨ませ、貫通孔 320 の外側開口周縁にターゲット基板 100 を保持する。

【0037】

次いで、図 3A (b) に示すように、真空ポンプ 10 を駆動して第 1 の基板ホルダ 3 の空間部 31 内を排気することにより、空間部 31 に吸引力 (0.02 MPa) を発生させてターゲット基板 100 に第 2 の基板ホルダ 5 (第 2 の保持部) の側を、すなわち第 1 の基板ホルダ 3 の空間部 31 と反対側を凹面とする反り 110 ($1\mu\text{m}/\text{cm}$ の反り量) を弾性復帰可能に形成する。この場合、ターゲット基板 100 に反り 110 が形成されると、ターゲット基板 100 が第 2 の基板ホルダ 5 の側とは反対側に、すなわち第 1 の基板ホルダ 3 の側に凸部となるように膨出して皿状の基板となる。これに伴い、ターゲット基板 100 の凸部 101 も第 2 の基板ホルダ 5 の側とは反対側に膨出する。この際、反り量 (0.1 ~ 5 μm) の調整は、レーザ干渉計 4 を観察し、空間部 31 内の排気量 (吸引力 0.01 ~ 0.1 MPa) を制御することにより実施される。

【0038】

しかる後、図 3A (c) に示すように、第 1 の基板ホルダ 3 上のターゲット基板 100 の反り面に接着剤塗布機 6 (図 1 に示す) によって接着剤 60 を塗布する。

【0039】

そして、図 3A (d) に示すように、第 2 の基板ホルダ 5 を Z 軸に沿って下降させることにより、反り 110 が弾性復帰可能に形成された第 1 の基板ホルダ 3 上のターゲット基板 100 を第 1 の基板ホルダ 3 の側と反対側で第 2 の基板ホルダ 5 に接着して保持する。この場合、ターゲット基板 100 に対する第 2 の基板ホルダ 5 の接触力は、基板形状の変化が少なくなるように 5 N 未満となることが望ましい。また、接着剤 60 としては、生産性を考慮して瞬間接着剤が用いられる。

【0040】

「第1の薄膜の転写」

先ず、図3B(e)に示すように、第1の薄膜202A、第2の薄膜202B、第3の薄膜202Cが離型層201を介して予め同一平面内で形成されたドナー基板200をステージ(第1の保持部)12に保持するとともに、凸部101を下側にした反り形成後のターゲット基板100と共に第2の基板ホルダ5をX軸-Y軸水平面及びY軸-Z軸鉛直面内で移動させてターゲット基板100の凸部101をドナー基板200の第1の薄膜202Aの直上方に配置し、凸部101の先端面(被転写面)及び第1の薄膜202Aの先端面(転写面)を例えばアルゴン原子ビームの照射によって清浄化する。第1の薄膜202A、第2の薄膜202B、第3の薄膜202Cの材料としては、例えばアルミニウム、銅、タンタル、インジウム等の金属、あるいはアルミナ、窒化アルミニウム、炭化珪素等のセラミックスが用いられる。

【0041】

次いで、図3B(f)に示すように、第2の基板ホルダ5をターゲット基板100と共にZ軸に沿って下降させて所定の荷重(例えば 10 kg f/cm^2)でターゲット基板100の凸部101をドナー基板200上の第1の薄膜202Aに圧接する。この際、ドナー基板200上の第1の薄膜202Aに対してターゲット基板100の凸部101の一部が先ず接触するが、ターゲット基板100が下降するに従い第1の薄膜202Aと凸部101との接触面積を増大させ、最終的には凸部101の先端面(被転写面)と第1の薄膜202A(転写面)とが面全体にわたり接触することになる。これにより、転写面(第1の薄膜202A)と被転写面(凸部101)との間に従来のようには気泡が存在せず、その接合面積を広くして薄膜の転写性が高められる。また、ターゲット基板100の凸部101がドナー基板200上の第1の薄膜202Aに圧接されると、ターゲット基板100の凸部101とドナー基板200上の第1の薄膜202Aとが表面活性化接合(常温接合とも言う)される。ここで、「表面活性化接合(常温接合)」とは、接合物及び被接合物の表面に中性原子ビーム、イオンビーム等を照射して表面を清浄化した後、接合物と被接合物とを室温で互いに接触させてその原子同士を直接接合することをいう。

【0042】

しかる後、図3B(g)に示すように、第2の基板ホルダ5をターゲット基板100と共にZ軸に沿って上昇させてドナー基板200から第1の薄膜202Aを剥離する。第1の薄膜202Aの剥離は、第1の薄膜202Aとターゲット基板100の凸部101との密着(接合)力が第1の薄膜202Aとドナー基板200の離型層201との接合力よりも大きいため実現される。この場合、第1の薄膜202Aがドナー基板200から剥離されると、第1の薄膜202Aがドナー基板200からターゲット基板100の凸部101に転写される。

【0043】

「第2の薄膜の転写」

先ず、図3C(h)に示すように、第2の基板ホルダ5をターゲット基板100と共にX軸-Y軸水平面及びY軸-Z軸鉛直面内で移動させて凸部101(第1の薄膜202A)をドナー基板200の第2の薄膜202Bの直上方に配置し、第1の薄膜202Aの表面(被転写面)及び第2の薄膜202Bの先端面(転写面)を例えばアルゴン原子ビームの照射によって清浄化する。

【0044】

次いで、図3C(i)に示すように、第2の基板ホルダ5をターゲット基板100と共にZ軸に沿って下降させて所定の荷重(例えば 10 kg f/cm^2)でターゲット基板100の凸部101(第1の薄膜202A)をドナー基板200上の第2の薄膜202Bに圧接する。この際、ドナー基板200上の第2の薄膜202Bに対してターゲット基板100の凸部101(第1の薄膜202A)の一部が先ず接触するが、ターゲット基板100が下降するに従い第1の薄膜202Aと第2の薄膜202Bとの接触面積を増大させ、最終的には第1の薄膜202Aの先端面(被転写面)と第2の薄膜202B(転写面)とが面全体にわたり接触することになる。これにより、転写面(第2の薄膜202B)と被

転写面（第１の薄膜２０２Ａ）との接合時にその接合面積を広くして薄膜の転写性が高められる。また、ターゲット基板１００上の第１の薄膜２０２Ａがドナー基板２００上の第２の薄膜２０２Ｂに圧接されると、ターゲット基板１００の第１の薄膜２０２Ａとドナー基板２００上の第２の薄膜２０２Ｂとが常温接合される。

【００４５】

しかる後、図３Ｃ（ｊ）に示すように、第２の基板ホルダ５をターゲット基板１００と共にＺ軸に沿って上昇させてドナー基板２００から第２の薄膜２０２Ｂを剥離する。第２の薄膜２０２Ｂの剥離は、第１の薄膜２０２Ａと第２の薄膜２０２Ｂとの接合力が第２の薄膜２０２Ｂとドナー基板２００の離型層２０１との接合力よりも大きいため実現される。この場合、第２の薄膜２０２Ｂがドナー基板２００から剥離されると、第２の薄膜２０

10

【００４６】

「第３の薄膜の転写」

先ず、図３Ｄ（ｋ）に示すように、第２基板ホルダ５をターゲット基板１００と共にＸ軸－Ｙ軸水平面及びＹ軸－Ｚ軸鉛直面内で移動させて凸部１０１（第２の薄膜２０２Ｂ）をドナー基板２００の第３の薄膜２０２Ｃの直上方に配置し、第２の薄膜２０２Ｂの表面（被転写面）及び第３の薄膜２０２Ｃの先端面（転写面）を例えばアルゴン原子ビームの照射によって清浄化する。

【００４７】

次いで、図３Ｄ（ｌ）に示すように、第２の基板ホルダ５をターゲット基板１００と共にＺ軸に沿って下降させて所定の荷重（例えば 10 kg f/cm^2 ）でターゲット基板１００の凸部１０１（第２の薄膜２０２Ｂ）をドナー基板２００上の第３の薄膜２０２Ｃに圧接する。この際、ドナー基板２００上の第３の薄膜２０２Ｃに対してターゲット基板１００の凸部１０１（第２の薄膜２０２Ｂ）の一部が先ず接触するが、ターゲット基板１００が下降するに従い第２の薄膜２０２Ｂと第３の薄膜２０２Ｃとの接触面積を増大させ、最終的には第２の薄膜２０２Ｂの先端面（被転写面）と第３の薄膜２０２Ｃ（転写面）とが面全体にわたり接触することになる。これにより、転写面（第３の薄膜２０２Ｃ）と被転写面（第２の薄膜２０２Ｂ）との接合時にその接合面積を広くして薄膜の転写性が高められる。また、ターゲット基板１００上の第２の薄膜２０２Ｂがドナー基板２００上の第３の薄膜２０２Ｃに圧接されると、ターゲット基板１００の第２の薄膜２０２Ｂとドナー

20

30

【００４８】

しかる後、図３Ｄ（ｍ）に示すように、第２の基板ホルダ５をターゲット基板１００と共にＺ軸に沿って上昇させてドナー基板２００から第３の薄膜２０２Ｃを剥離する。第３の薄膜２０２Ｃの剥離は、第２の薄膜２０２Ｂと第３の薄膜２０２Ｃとの接合力が第３の薄膜２０２Ｃとドナー基板２００の離型層２０１との接合力よりも大きいため実現される。この場合、第３の薄膜２０２Ｃがドナー基板２００から剥離されると、第３の薄膜２０２Ｃがドナー基板２００からターゲット基板１００の第２の薄膜２０２Ｂに転写される。

【００４９】

基板を反らせずに転写を行おうとすると、わずかな歪みなどの影響により圧接面の一部で応力が集中し、結果的に常温接合される面積が狭くなり、良好な転写が行われない可能性があったが、基板を反らせてから転写を行えば、このようにして、ドナー基板２００から第１の薄膜２０２Ａ、第２の薄膜２０２Ｂ、第３の薄膜２０２Ｃを順次剥離してターゲット基板１００上に接合積層することにより、第１の薄膜２０２Ａ、第２の薄膜２０２Ｂ、第３の薄膜２０２Ｃの転写性が高い微小構造体を製造することができる。

40

【００５０】

この後、第２の基板ホルダ５からターゲット基板１００を離脱すると、ターゲット基板１００が弾性復帰して反り１１０の無い形状となり、これに伴い凸部１０１及び微小構造体も弾性復帰して反りの無い形状となる。微小構造体は、ターゲット基板１００のみをエッチング除去することにより、ターゲット基板１００から分離することが可能となる。

50

【0051】

次に、熱ナノインプリント技術を用いた場合、本実施の形態に係る反り基板形成装置1を用いた微小構造体の製造方法につき、図3A(a)～(d)、図3Eを用いて説明する。図3A(a)～(d)は、本発明の第1の実施の形態に係る反り基板形成装置を用いた微小構造体の製造方法を説明するために示す断面図であり、図3Eがナノインプリント固有の装置を示している。図3Eにおいて、301は顕微鏡、310は第1の保持部としての第1のステージ、311は加熱ヒータ、312は静電チャック、320は第2の保持部としての第2のステージ、321は加熱ヒータ、322は磁性チャック、330はモールドニングされる物体の加工部材（熱可塑性樹脂）、340はマイクロモールド（弾性変形体）である。

10

【0052】

金型へ反りを与える動作は、先のターゲット基板を金型に置き換えればよい（図3A参照）。反りを与えた金型について、図3Eに示すナノインプリント装置に装着する。

【0053】

次に、第1及び第2の配置面の位置決めを行い、第1及び第2の反射体を第1及び第2の配置面から取り外した後、第1のステージ210にモールドニングされる加工部材230を、第2のステージ220にマイクロモールド240をセットし、両方のステージ210、220を加熱し圧接する。所定時間を経たの後にマイクロモールド240を離間すると、第1のステージ210上の加工部材230にマイクロモールド240の反転形状が転写される。本例では、熱可塑性樹脂を用いたナノインプリント（熱ナノインプリント）を用いたが、ヒータの代わりにフラッシュランプを使用し、光硬化性樹脂を用いることで、光ナノインプリント装置にも適用できる。また、加工部材が塑性変形のみをするような物理的ナノインプリント、超音波振動子を使用し離型性向上した改良ナノインプリントを使用してもよい。

20

【0054】

[第2の実施の形態]

図4は、本発明の第2の実施の形態に係る反り基板形成装置の全体を説明するために示す正面図である。図4において、図1と同一又は同等の部材については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。また、本実施例の説明では、特許第3161362号公報の加工技術について記載しているが、ターゲット基板を金型に読み替え、金型を設置したナノインプリント装置で部材を加工することで、ナノインプリントにも対応できる。

30

【0055】

（反り基板形成装置の全体構成）

図4において、符号21で示す反り部材形成装置としての反り基板形成装置は、台座として用いられる基板ホルダ（基板保持体）50と、この基板ホルダ50に対して反り形成前のターゲット基板100を接着するための接着剤塗布機（図示せず）と、この接着剤塗布機によって接着剤60が塗布された基板ホルダ50上でターゲット基板100に反り110を弾性復帰可能に形成してターゲット基板100を膨出させるための反り基板形成用のステージ（反り基板形成用の保持部）22と、このステージ22上でターゲット基板100の反り量を測定するレーザ干渉計4と、このレーザ干渉計4を反り基板形成用のステージ22と共に案内するガイド9と、これら構成部品のうち駆動系の構成部品を制御するコントローラ（図示せず）とから大略構成されている。

40

【0056】

ターゲット基板100としては、第1の部材（転写物）としての複数の薄膜を接合積層してなる微小構造体（物品）が形成される截頭円錐形状の凸部101、102（先端側面の外径を d_1 とするとともに、基端面側面の外径を d_2 とすると、 $d_1 < d_2$ ）を両面に有する基板が用いられる。凸部101、102は、一方が薄膜の被転写面側の凸部であり、他方が基板ホルダ50に対する接着面側の凸部である。

【0057】

（反り基板形成用のステージ22の構成）

50

反り基板形成用のステージ 2 2 は、図 4 に示すように、ガイド 9 に対して昇降可能な昇降ステージ 2 2 A と、この昇降ステージ 2 2 A に対して X-Z 平面内の傾き及び Y-Z 平面内の傾きが調整可能な調整ステージ 2 2 B とからなり、基板ホルダ 5 0 の上方に配置されている。

【0058】

昇降ステージ 2 2 A は反り基板形成用のステージ 2 2 の上方部に、また調整ステージ 2 2 B は反り基板形成用のステージ 2 2 の下方部にそれぞれ配置されている。調整ステージ 2 2 B には、透明部材 1 1 によって閉塞され、かつレーザ干渉計 4 の光路一部を形成する貫通窓 2 2 0 B が設けられている。

【0059】

透明部材 1 1 は、図 4 に示すように、その厚さが調整ステージ 2 2 B の厚さより小さい寸法に設定され、貫通窓 2 2 0 B 内の昇降ステージ 2 2 A 寄りに配置されている。透明部材 1 1 には、基板ホルダ 5 0 側に開口し、かつ反り形成時にターゲット基板 1 0 0 の被転写面側の凸部 1 0 2 を収容可能な凹部 1 1 a が設けられている。

【0060】

(微小構造体の製造方法)

次に、本実施の形態に係る反り基板形成装置 2 1 を用いた微小構造体の製造方法につき、図 5 (a) ~ (c) を用いて説明する。

【0061】

図 5 (a) ~ (c) は、本発明の第 2 の実施の形態に係る反り基板形成装置を用いた微小構造体の製造方法を説明するために示す断面図である。

【0062】

本実施の形態に示す微小構造体の製造方法は、「反り基板の接着」及び「第 1 の薄膜の転写」・「第 2 の薄膜の転写」・「第 3 の薄膜の転写」の各工程が順次実施されるが、これら工程のうち「第 1 の薄膜の転写」及び「第 2 の薄膜の転写」・「第 3 の薄膜の転写」の各工程については第 1 の実施の形態に示す微小構造体の製造方法と同様に実施されるため、これら各工程の説明は省略し、「反り基板の接着」の工程のみについて説明する。

【0063】

「反り基板の接着」

先ず、図 5 (a) に示すように、基板ホルダ 5 0 上に接着剤塗布機によって接着剤 6 0 を塗布する。この場合、接着剤 6 0 としては、接着塗布開始から接着工程終了までに要する時間が比較的長くなるため、瞬間接着剤以外の接着剤が用いられる。

【0064】

次いで、図 5 (b) に示すように、ターゲット基板 1 0 0 の凸部 1 0 1, 1 0 2 のうち被転写面側の凸部 1 0 2 を上側にするとともに、その接着面側の凸部 1 0 1 を下側にしてターゲット基板 1 0 0 を基板ホルダ 5 0 上に保持する。この場合、ターゲット基板 1 0 0 が基板ホルダ 5 0 上に保持されると、ターゲット基板 1 0 0 の被転写面側の凸部 1 0 2 が透明部材 1 1 の凹部 1 1 a の直下方に配置される。

【0065】

しかる後、図 5 (c) に示すように、反り基板形成用のステージ 2 2 を Z 軸に沿って下降させることによりターゲット基板 1 0 0 を基板ホルダ 5 0 に圧接し、反り基板形成用のステージ 2 2 の側と反対側でターゲット基板 1 0 0 に反り 1 1 0 を弾性復帰可能に形成してから、このターゲット基板 1 0 0 を反り 1 1 0 の形成側（接着面側の凸部 1 0 1 の側）で基板ホルダ 5 0 に接着する。この際、反り 1 1 0 の形成は、透明部材 1 1 の凹部 1 1 a 内にターゲット基板 1 0 0 の被転写面側の凸部 1 0 2 を収容することにより行われる。また、ターゲット基板 1 0 0 に反り 1 1 0 が形成されると、ターゲット基板 1 0 0 が基板ホルダ 5 0 の側とは反対側に、すなわち反り基板形成用のステージ 2 2 の側に凸部となるように膨出して皿状の基板となる。これに伴い、ターゲット基板 1 0 0 の被転写面側の凸部 1 0 2 も基板ホルダ 5 0 の側とは反対側に膨出する。

【0066】

10

20

30

40

50

そして、基板ホルダ50をターゲット基板100が下側に位置するように反転機構（図示せず）によって反転させ、「第1の薄膜の転写」工程に移行する。

【0067】

〔第3の実施の形態〕

図6は、本発明の第3の実施の形態に係る反り基板形成装置の全体を説明するために示す断面図である。図6において、図1と同一又は同等の部材については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。また、本実施例の説明では、特許第3161362号公報の加工技術について記載しているが、ターゲット基板を金型に読み替え、金型を設置したナノインプリント装置で部材を加工することで、ナノインプリントにも対応できる

【0068】

（反り基板形成装置の全体構成）

図6において、符号31で示す反り基板形成装置は、ベース部材としての台座2と、この台座2の上方でターゲット基板100を保持可能な第1の基板ホルダ3（ステージ）と、この基板ホルダ3に対向する第2の基板ホルダ5（ステージ）と、この基板ホルダ5及び第1の基板ホルダ3を加熱・冷却してターゲット基板100（図7に示す）に反りを弾性復帰可能に形成するための加熱・冷却装置32と、この加熱・冷却装置32の側方で第2の基板ホルダ5に対して反り形成後のターゲット基板100を接着するための接着剤塗布機6と、この接着剤塗布機6によって接着剤60が塗布された第1の基板ホルダ3上のターゲット基板100に対する第2の基板ホルダ5の接触を検出するロードセル7と、このロードセル7と第2の基板ホルダ5との間に介在するチャック8と、このチャック8を第2の基板ホルダ5及びロードセル7と共に案内するガイド9と、これら構成部品のうち駆動系の構成部品を制御するコントローラ（図示せず）とから大略構成されている。

【0069】

ターゲット基板100としては、複数の薄膜を接合積層してなる微小構造体が形成される截頭円錐形状の凸部101（先端側面の外径を d_1 とするとともに、基端面側面の外径を d_2 とすると、 $d_1 < d_2$ ）を片面に有する基板が用いられる。第1の基板ホルダ3としては、ターゲット基板100の凸部101を収容可能な凹部34を有する基板ホルダが用いられる。

【0070】

（加熱・冷却装置32の構成）

加熱・冷却装置32は、例えばペルチェ素子からなり、図6に示すように、第1の基板ホルダ3と台座2との間に配置され、かつコントローラに接続されている。そして、反り基板形成時に第1の基板ホルダ3上のターゲット基板100と第2の基板ホルダ5との間に接着剤60を介在させた状態において、ターゲット基板100及び第2の基板ホルダ5を加熱して急冷し、ターゲット基板100及び第2の基板ホルダ5の各材料間の熱膨張率差を利用してターゲット基板100に対し反り110を弾性復帰可能に形成することにより、ターゲット基板100を反り110の形成側と反対側（第1の基板ホルダ3の側）に膨出させるように構成されている。加熱・冷却装置32としては、ニクロム線ヒータ及び水冷却器を組み合わせて用いてもよい。

【0071】

ターゲット基板100及び第2の基板ホルダ5としては、表1に示す材料からなるものを適宜選択して用いられる。本実施の形態では、ターゲット基板100が例えばSiOからなる材料によって、第2の基板ホルダ5が例えばAlからなる材料によってそれぞれ形成されている。

【0072】

【表 1】

材料	熱膨張率	適応部分
SiO ₂	$2.4 \times 10^{-7} \text{K}^{-1}$	ターゲット基板
Si	$2.4 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$	ターゲット基板
GaAs	$5.4 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$	ターゲット基板
Al ₂ O ₃	$5.8 \times 10^{-6} \text{K}^{-1}$	ターゲット基板
Al	$2.3 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$	基板ホルダ
SUB430	$1.04 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$	基板ホルダ
Au	$1.42 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$	基板ホルダ
Cu	$1.65 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$	基板ホルダ
SUS304	$1.73 \times 10^{-5} \text{K}^{-1}$	基板ホルダ

10

【0073】

(微小構造体の製造方法)

次に、本実施の形態に係る反り基板形成装置 31 を用いた微小構造体の製造方法につき、図 7 (a) ~ (c) を用いて説明する。

20

【0074】

図 7 (a) ~ (c) は、本発明の第 3 の実施の形態に係る反り基板形成装置を用いた微小構造体の製造方法を説明するために示す断面図である。

【0075】

本実施の形態に示す微小構造体の製造方法は、「反り基板の接着」及び「第 1 の薄膜の転写」・「第 2 の薄膜の転写」・「第 3 の薄膜の転写」の各工程が順次実施されるが、これら工程のうち「第 1 の薄膜の転写」及び「第 2 の薄膜の転写」・「第 3 の薄膜の転写」の各工程については第 1 の実施の形態に示す微小構造体の製造方法と同様に実施されるため、これら各工程の説明は省略し、「反り基板の接着」の工程のみについて説明する。

【0076】

30

「反り基板の接着」

先ず、図 7 (a) に示すように、凹部 34 内に凸部 101 を収容して第 1 の基板ホルダ 3 上にターゲット基板 100 を保持し、このターゲット基板 100 の反保持側面（第 2 の基板ホルダ 5 に対向する側の面）に接着剤塗布機 6 によって接着剤 60 を塗布する。この場合、接着剤 60 としては、温度変化によって接着能力が変化し難い接着剤であることが望ましい。

【0077】

次いで、図 7 (b) に示すように、第 2 の基板ホルダ 5 を Z 軸に沿って下降させることにより、ターゲット基板 100 上の接着剤 60 に接触する位置に配置する。この場合、第 2 の基板ホルダ 5 が接着剤 60 に接触する位置に配置されると、第 2 の基板ホルダ 5 とターゲット基板 100 との間に接着剤 60 が介在する。

40

【0078】

しかる後、図 7 (c) に示すように、ターゲット基板 100 を第 2 の基板ホルダ 5 に接着剤 60 によって接着する直前に、加熱・冷却装置 32 を駆動してターゲット基板 100（第 1 の基板ホルダ 3）及び第 2 の基板ホルダ 5 を加熱して急冷することにより、ターゲット基板 100 及び第 2 の基板ホルダ 5 の各材料間の熱膨張率差を利用してターゲット基板 100 に第 2 の基板ホルダ 5 の側で、すなわち第 1 の基板ホルダ 3 と反対側で反り 110 を弾性復帰可能に形成する。この場合、ターゲット基板 100 に反り 110 が形成されると、ターゲット基板 100 が第 2 の基板ホルダ 5（第 2 のステージ）の側とは反対側に、すなわち第 1 の基板ホルダ 3 の側に膨出して皿状の基板となる。ターゲット基板 100

50

の反り形成は、反り量が材料によって決定されるため、比較的高い再現性をもって実施される。

【0079】

〔第4の実施の形態〕

図8は、本発明の第4の実施の形態に係る反り基板形成装置の全体を説明するために示す断面図である。図8において、図1と同一又は同等の部材については同一の符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0080】

（反り基板形成装置の全体構成）

図8において、符号41で示す反り基板形成装置は、ドナー基板200に反り210を弾性復帰可能に形成するためのステージ42と、このステージ42上にドナー基板200を保持するチャック43と、このチャック43によってステージ42上に保持されたドナー基板200の反り量を測定するレーザ干渉計（図示せず）と、これら構成部品のうち駆動系の構成部品を制御するコントローラ（図示せず）とから大略構成されている。

【0081】

ステージ42は、図8に示すように、加圧ポンプ13に管路13aを介して接続する流通路420、及びこの流通路420に連通する空間部421を内部に有し、台座（図示せず）上に保持されている。そして、チャック43によって保持されたドナー基板200に対し、加圧ポンプ13の駆動により空間部421に加圧力を発生させてステージ42の空間部421側を凹面とする反り210を弾性復帰可能に形成することにより、ドナー基板200を反り210の形成側と反対側に膨出させるように構成されている。ステージ42には、空間部421に連通する貫通孔422が設けられている。

【0082】

貫通孔422は、図8に示すように、レーザ干渉計4の側に配置され、その外側開口周縁にチャック43を保持するように構成されている。

【0083】

チャック43は、図8に示すように、静電チャックからなり、ステージ42上に配置されている。そして、ステージ42上で静電力によってドナー基板200を吸着保持するように構成されている。チャック43には、ステージ42の貫通孔422に連通する貫通孔430が設けられている。

【0084】

（微小構造体の製造方法）

次に、本実施の形態に係る反り基板形成装置41を用いた微小構造体の製造方法につき、図9A（a）、（b）及び図9B（c）～（e）を用いて説明する。

【0085】

図9A（a）及び（b）は、本発明の第4の実施の形態に係る反り基板形成装置を用いた微小構造体の製造方法を説明するために示す断面図である。図9B（c）～（e）は、本発明の第4の実施の形態に係る反り基板形成装置を用いた微小構造体の製造方法を説明するために示す断面図である。

【0086】

本実施の形態に示す微小構造体の製造方法は、「反り基板の接着」及び「第1の薄膜の転写」・「第2の薄膜の転写」・「第3の薄膜の転写」の各工程が順次実施されるが、これら工程のうち「第2の薄膜の転写」及び「第3の薄膜の転写」の各工程については第1の実施の形態に示す微小構造体の製造方法と同様に実施されるため、これら各工程の説明は省略し、「反り基板の接着」及び「第1の薄膜の転写」の工程のみについて説明する。

【0087】

なお、本微小構造体の製造方法は、反り変形の無いターゲット基板100が基板ホルダ5によってステージ42の上方で予め保持されているものとする。

【0088】

「反り基板の接着」

先ず、図9A(a)に示すように、第1の薄膜202A及び第2の薄膜202B・第3の薄膜202Cが離型層201を介して予め同一平面内で形成されたドナー基板200をチャック43によってステージ42上に保持する。

【0089】

次に、図9A(b)に示すように、加圧ポンプ13を駆動してステージ42の空間部421内に吸気することにより、空間部421に加圧力を発生させてドナー基板200にステージ42の側を凹面とする反り210を弾性復帰可能に形成する。この場合、ドナー基板200に反り210が形成されると、ドナー基板200がステージ42の側とは反対側に、すなわち基板ホルダ5(図9Bに示す)の側に膨出して皿状の基板となる。

【0090】

「第1の薄膜の転写」

先ず、図9B(c)に示すように、基板ホルダ5をターゲット基板100と共にX軸-Y軸水平面及びY軸-Z軸鉛直面内で移動させて凸部101をドナー基板200の第1の薄膜202Aの直上方に配置し、凸部101の先端面(被転写面)及び第1の薄膜202Aの先端面(転写面)を例えばアルゴン原子ビームの照射によって清浄化する。

【0091】

次いで、図9B(d)に示すように、基板ホルダ5をターゲット基板100と共にZ軸に沿って下降させて所定の荷重(例えば 10 kgf/cm^2)でターゲット基板100の凸部101をドナー基板200上の第1の薄膜202Aに圧接する。この際、ドナー基板200上の第1の薄膜202Aに対してターゲット基板100の凸部101の一部が先ず接触するが、ターゲット基板100が下降するに従い第1の薄膜202Aと凸部101との接触面積を増大させ、最終的には凸部101の先端面(被転写面)と第1の薄膜202A(転写面)とが面全体にわたり接触することになる。これにより、転写面(第1の薄膜202A)と被転写面(凸部101)との間に従来のように気泡が存在せず、その接合面積を広くして薄膜の転写性が高められる。また、ターゲット基板100の凸部101がドナー基板200上の第1の薄膜202Aに圧接されると、ターゲット基板100の凸部101とドナー基板200上の第1の薄膜202Aとが常温接合される。

【0092】

しかる後、図9B(e)に示すように、基板ホルダ5をターゲット基板100と共にZ軸に沿って上昇させてドナー基板200から第1の薄膜202Aを剥離する。第1の薄膜202Aの剥離は、第1の薄膜202Aとターゲット基板100の凸部101との密着(接合)力が第1の薄膜202Aとドナー基板200の離型層201との接合力よりも大きいため実現される。この場合、第1の薄膜202Aがドナー基板200から剥離されると、ドナー基板200からターゲット基板100の凸部101に転写される。

【0093】

以上、本発明の反り基板形成装置及び微小構造体の製造方法を上記の実施の形態に基づいて説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々の態様において実施することが可能であり、例えば次に示すような変形も可能である。

【0094】

(1) 各実施の形態では、ターゲット基板100(第1～第3の実施の形態)に反り110を、またターゲット基板100及びドナー基板200(第4の実施の形態)に反り110, 210を弾性復帰可能にそれぞれ形成することにより、ターゲット基板100を反り110の形成側と反対側に、またターゲット基板100及びドナー基板200を反り110, 210の形成側と反対側にそれぞれ膨出させる場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、ドナー基板に反りを弾性復帰可能に形成することにより、ドナー基板を反りの形成側と反対側に膨出させてもよい。すなわち要するに、本発明は第1の基板及び第2の基板のうち少なくとも一方の基板に反りを弾性復帰可能に形成することにより、他方の基板側に少なくとも一方の基板を膨出させるものであればよい。

【0095】

(2) 各実施の形態では、ターゲット基板100を基板ホルダ5に接着するために接着剤60を用いる場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、ターゲット基板100の反り変形状態を維持することができれば、例えば接着シール等を用いてもよい。

【0096】

(3) 各実施の形態では、ターゲット基板100としてサイズが一辺10mmサイズの角チップ基板を用いる場合について説明したが、本発明はこれに限定されず、他のサイズの基板を用いても勿論よい。

【0097】

(4) 各実施の形態では、基板と薄膜を及び薄膜同士を接合する場合および熱ナノインプリントについて説明したが、本発明はこれに限定されず、ウエハ同士を接合する場合や各種ナノインプリント方法によって基板にパターンを形成する場合にも各実施の形態と同様に適用可能である。

【図面の簡単な説明】

【0098】

【図1】図1は、本発明の第1の実施の形態に係る反り基板形成装置の全体を説明するために示す正面図である。

【図2】図2は、本発明の第1の実施の形態に係る反り基板形成装置の要部を説明するために示す断面図である。

【図3A】図3A(a)～(d)は、本発明の第1の実施の形態に係る反り基板形成装置を用いた微小構造体の製造方法を説明するために示す断面図である。

【図3B】図3B(e)～(g)は、本発明の第1の実施の形態に係る反り基板形成装置を用いた微小構造体の製造方法を説明するために示す断面図である。

【図3C】図3C(h)～(j)は、本発明の第1の実施の形態に係る反り基板形成装置を用いた微小構造体の製造方法を説明するために示す断面図である。

【図3D】図3D(k)～(m)は、本発明の第1の実施の形態に係る反り基板形成装置を用いた微小構造体の製造方法を説明するために示す断面図である。

【図3E】図3Eは、本発明の第1の実施の形態に係る反り基板形成装置を用いた微小構造体の製造方法を説明するために示す断面図である。

【図4】図4は、本発明の第2の実施の形態に係る反り基板形成装置の全体を説明するために示す断面図である。

【図5】図5(a)～(c)は、本発明の第2の実施の形態に係る反り基板形成装置を用いた微小構造体の製造方法を説明するために示す断面図である。

【図6】図6は、本発明の第3の実施の形態に係る反り基板形成装置の全体を説明するために示す断面図である。

【図7】図7(a)～(c)は、本発明の第3の実施の形態に係る反り基板形成装置を用いた微小構造体の製造方法を説明するために示す断面図である。

【図8】図8は、本発明の第4の実施の形態に係る反り基板形成装置の全体を説明するために示す断面図である。

【図9A】図9A(a)及び(b)は、本発明の第4の実施の形態に係る反り基板形成装置を用いた微小構造体の製造方法を説明するために示す断面図である。

【図9B】図9B(c)～(e)は、本発明の第4の実施の形態に係る反り基板形成装置を用いた微小構造体の製造方法を説明するために示す断面図である。

【符号の説明】

【0099】

1, 21, 31, 41…反り基板形成装置、2…台座、3…第1の基板ホルダ、30…流通路、31, 421…空間部、320, 321, 420, 430…貫通孔、34…凹部、4…レーザ干渉計、5…第2の基板ホルダ、50…基板ホルダ、6…接着剤塗布機、60…接着剤、7…ロードセル、8, 43…チャック、9…ガイド、10…真空ポンプ、10a…管路、11…透明部材、11a…凹部、12…ステージ、13…加圧ポンプ、13a…管路、22…反り基板形成用のステージ、22A…昇降ステージ、22B…調整ステ

10

20

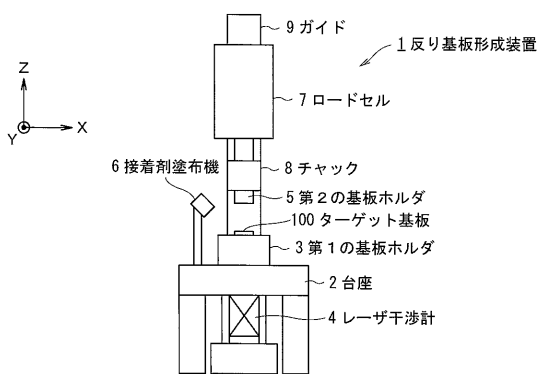
30

40

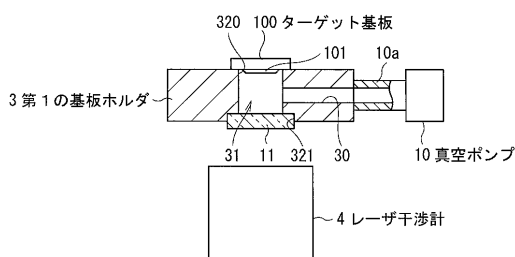
50

ージ、220B…貫通窓、32…加熱・冷却装置、42…ステージ、421…空間部、100…ターゲット基板、110…反り、101, 102…凸部、200…ドナー基板、200A…第1の薄膜、200B…第2に薄膜、200C…第3の薄膜、201…離型層、300…ナノインプリント装置、301…顕微鏡、310…第1のステージ、311…加熱ヒータ、312…静電チャック、320…第2のステージ、321…加熱ヒータ、322…磁性チャック、330…加工部材、340…マイクロモールド

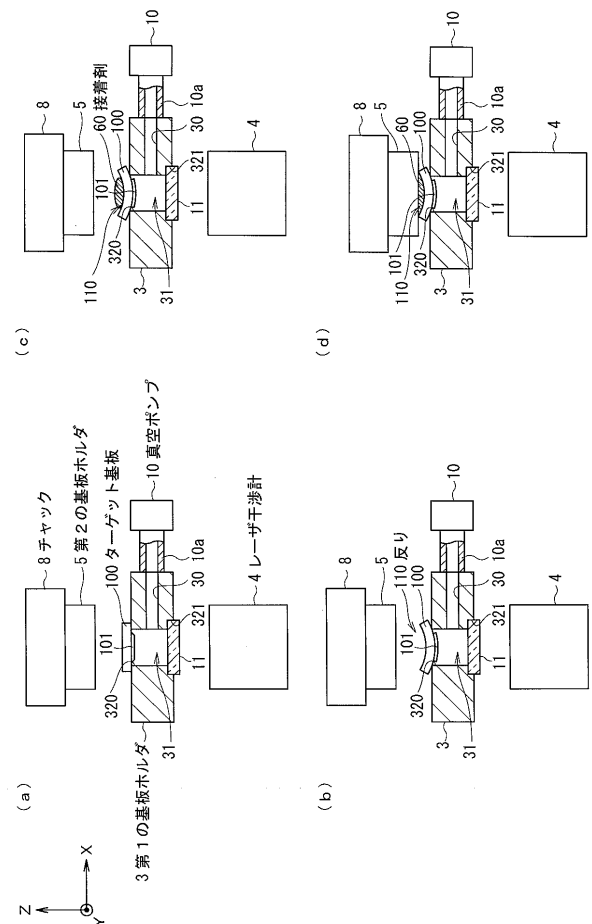
【図1】

図1
(第1の実施の形態)

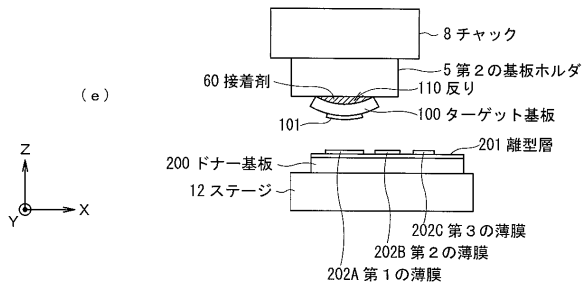
【図2】

図2
(第1の実施の形態)

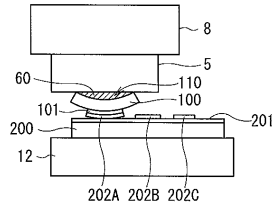
【図3A】

図3A
(第1の実施の形態)

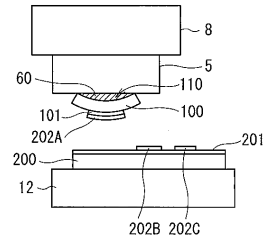
【図 3 B】

図 3 B
(第 1 の実施の形態)

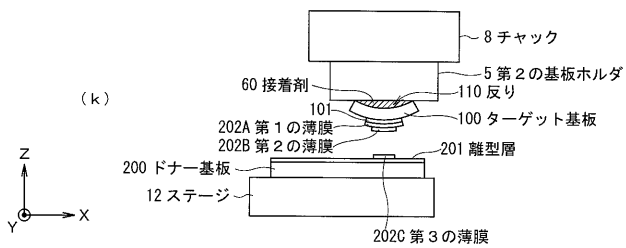
(f)



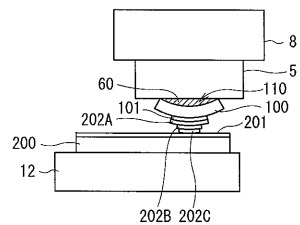
(g)



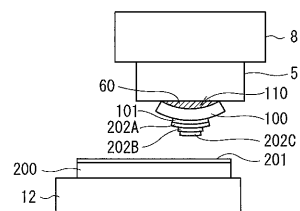
【図 3 D】

図 3 D
(第 1 の実施の形態)

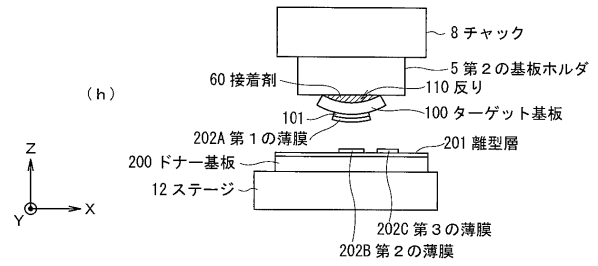
(l)



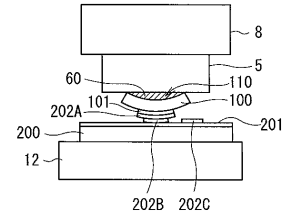
(m)



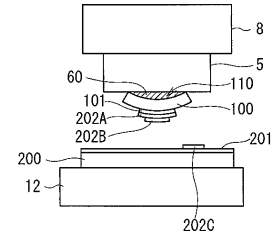
【図 3 C】

図 3 C
(第 1 の実施の形態)

(i)

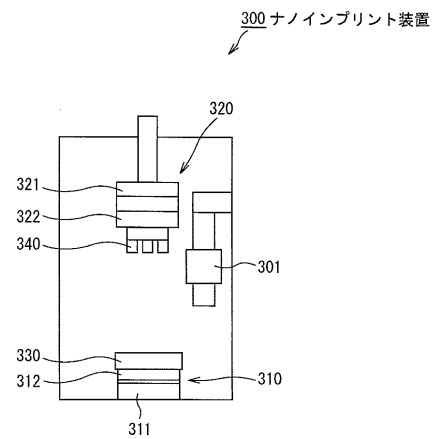


(j)



【図 3 E】

図 3 E



フロントページの続き

- (72)発明者 山田 高幸
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内
- (72)発明者 山崎 芳文
神奈川県海老名市本郷 2 2 7 4 番地 富士ゼロックス株式会社内
- Fターム(参考) 3C081 BA11 CA01 CA31 CA37 DA07 DA11