

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5769451号
(P5769451)

(45) 発行日 平成27年8月26日 (2015. 8. 26)

(24) 登録日 平成27年7月3日 (2015. 7. 3)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/027 (2006. 01)
B 2 9 C 59/02 (2006. 01)
G 1 1 B 5/84 (2006. 01)
B 2 9 C 33/72 (2006. 01)

H O 1 L 21/30 5 O 2 D
 B 2 9 C 59/02 Z N M Z
 G 1 1 B 5/84 Z
 B 2 9 C 33/72

請求項の数 12 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2011-49604 (P2011-49604)
 (22) 出願日 平成23年3月7日 (2011. 3. 7)
 (65) 公開番号 特開2012-186390 (P2012-186390A)
 (43) 公開日 平成24年9月27日 (2012. 9. 27)
 審査請求日 平成26年3月6日 (2014. 3. 6)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康德
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (74) 代理人 100130409
 弁理士 下山 治
 (74) 代理人 100134175
 弁理士 永川 行光

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インプリント装置および物品の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板に塗布された樹脂とモールドのパターン面とを接触させて該樹脂を硬化させ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と、

モールド保持面で前記モールドを保持するモールド保持部と、

前記モールド保持部に対して前記基板保持部を相対的に移動させる駆動機構と、

前記基板保持部により前記基板の代わりにクリーニング部材が保持されて前記クリーニング部材と前記モールド保持面とが接触した状態で前記モールド保持部に対して前記基板保持部が相対的に移動するように前記駆動機構を制御し、これにより前記モールド保持面をクリーニングする制御部と、

を備えることを特徴とするインプリント装置。

【請求項 2】

前記モールド保持面のクリーニングの進行の度合いを検出する検出部を更に備え、

前記制御部は、前記検出部による検出結果に基づいて前記モールド保持面のクリーニングを終了させる、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のインプリント装置。

【請求項 3】

前記検出部は、前記モールド保持部に対して前記基板保持部を相対的に移動させるために必要な力に基づいて前記クリーニングの進行の度合いを検出する、

10

20

ことを特徴とする請求項 2 に記載のインプリント装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記クリーニングの進行の度合いが所定基準よりも遅い場合に、前記クリーニング部材と前記モールド保持部との接触圧力を増加させる、

ことを特徴とする請求項 2 に記載のインプリント装置。

【請求項 5】

前記モールド保持部に対する前記基板保持部の相対的な移動は、前記モールド保持面に沿った方向における前記基板保持部および前記モールド保持部の少なくとも一方の移動、および、前記モールド保持面に直交する軸の周りでの前記基板保持部および前記モールド保持部の少なくとも一方の回転、の少なくとも一方を含む、

10

ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のインプリント装置。

【請求項 6】

基板に塗布された樹脂とモールドのパターン面とを接触させて該樹脂を硬化させるインプリント装置であって、

基板保持面で前記基板を保持する基板保持部と、

前記モールドを保持するモールド保持部と、

前記モールド保持部に対して前記基板保持部を相対的に移動させる駆動機構と、

前記モールド保持部により前記モールドの代わりにクリーニング部材が保持されて前記クリーニング部材と前記基板保持面とが接触した状態で前記モールド保持部に対して前記基板保持部が相対的に移動するように前記駆動機構を制御し、これにより前記基板保持面をクリーニングする制御部と、

20

を備えることを特徴とするインプリント装置。

【請求項 7】

前記基板保持面のクリーニングの進行の度合いを検出する検出部を更に備え、

前記制御部は、前記検出部による検出結果に基づいて前記基板保持面のクリーニングを終了させる、

ことを特徴とする請求項 6 に記載のインプリント装置。

【請求項 8】

前記検出部は、前記モールド保持部に対して前記基板保持部を相対的に移動させるために必要な力に基づいて前記クリーニングの進行の度合いを検出する、

30

ことを特徴とする請求項 7 に記載のインプリント装置。

【請求項 9】

前記制御部は、前記クリーニングの進行の度合いが所定基準よりも遅い場合に、前記クリーニング部材と前記基板保持部との接触圧力を増加させる、

ことを特徴とする請求項 7 に記載のインプリント装置。

【請求項 10】

前記基板保持面に対してクリーニング液を供給する供給機構を更に備えることを特徴とする請求項 6 乃至 9 のいずれか 1 項に記載のインプリント装置。

【請求項 11】

前記モールド保持部に対する前記基板保持部の相対的な移動は、前記基板保持面に沿った方向における前記基板保持部および前記モールド保持部の少なくとも一方の移動、および、前記基板保持面に直交する軸の周りでの前記基板保持部および前記モールド保持部の少なくとも一方の回転、の少なくとも一方を含む、

40

ことを特徴とする請求項 6 乃至 10 のいずれか 1 項に記載のインプリント装置。

【請求項 12】

請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載のインプリント装置を用いて基板に樹脂のパターンを形成する工程と、

前記工程でパターンが形成された基板を加工する工程と、

を含むことを特徴とする物品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、インプリント装置、および、それを用いて物品を製造する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

基板に樹脂を塗布し、その樹脂とモールドのパターン面とを接触させ、該樹脂に光または熱などのエネルギーを与えることによって硬化させることによってモールドのパターン面に形成されたパターンを基板に転写するインプリント装置が知られている。

【0003】

基板を保持する基板保持面に異物が存在すると、基板の平坦性が悪くなるので、基板に転写されるパターンに歪が生じるなどの転写不良が発生しうる。また、モールドを保持するモールド保持面に異物が存在すると、モールドが変形したり傾いたりしうるので、基板に転写されるパターンに歪が生じるなどの転写不良が発生しうる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2008-24441号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

20

本発明は、上記の背景に鑑みてなされたものであり、インプリント装置において基板保持面またはモールド保持面に存在する異物を除去するために有利な技術を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の1つの側面は、基板に塗布された樹脂とモールドのパターン面とを接触させて該樹脂を硬化させるインプリント装置に係り、前記インプリント装置は、前記基板を保持する基板保持部と、モールド保持面で前記モールドを保持するモールド保持部と、前記モールド保持部に対して前記基板保持部を相対的に移動させる駆動機構と、前記基板保持部により前記基板の代わりにクリーニング部材が保持されて前記クリーニング部材と前記モールド保持面とが接触した状態で前記モールド保持部に対して前記基板保持部が相対的に移動するように前記駆動機構を制御し、これにより前記モールド保持面をクリーニングする制御部とを備える。

30

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、インプリント装置において基板保持面またはモールド保持面に付着した異物を除去するために有利な技術が提供される。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の第1乃至第3実施形態のインプリント装置を示す図。

40

【図2】本発明の第1実施形態のクリーニング動作を示す図。

【図3】本発明の第2実施形態のクリーニング動作を示す図。

【図4】本発明の第3実施形態のクリーニング動作を示す図。

【図5】クリーニングの進行の度合いを検出するための構成例を説明する図。

【図6】クリーニングの進行の度合いを説明する図。

【発明を実施するための形態】

【0009】

図1を参照しながら本発明の第1～第3実施形態のインプリント装置100の構成および基本動作を説明する。ここでは、水平面をXY平面、鉛直方向をZ軸方向とするようにXYZ座標系が定義されている。インプリント装置100は、ウエハ等の基板2に樹脂を

50

塗布し、その樹脂とモールド１のパターン面ＰＳとを接触させ、該樹脂を硬化させることによってパターン面ＰＳに形成されたパターンを基板２（あるいは樹脂）に転写する。ここで、樹脂の硬化は、樹脂に光または熱などのエネルギーを与えることによってなされる。基板２に樹脂を塗布し、該樹脂にパターン面ＰＳを接触させた状態で該樹脂を硬化させる処理をインプリント処理と呼ぶことができる。

【００１０】

インプリント装置１００は、基板２を保持する基板保持面ＳＳを有する基板保持部４と、基板保持部４を駆動することによって基板２を駆動する基板駆動機構６とを備える。基板駆動機構６は、基板保持部４をＸ軸、Ｙ軸、Ｚ軸およびそれらの軸周りの６軸に関して駆動する機能を有する。ここで、基板保持部４または基板２の位置は、不図示の計測器（例えば、レーザ干渉計、エンコーダ）によって計測され、その位置計測の結果に基づいて不図示の基板位置制御部が基板駆動機構６を制御する。インプリント装置１００はまた、モールド１を保持するモールド保持面ＭＳを有するモールド保持部３と、モールド保持部３を駆動することによってモールド１を駆動するモールド駆動機構５とを備える。モールド駆動機構５は、モールド保持部３をＸ軸、Ｙ軸、Ｚ軸およびそれらの軸周りの６軸に関して駆動する機能を有する。ここで、モールド保持部３またはモールド１の位置は、不図示の計測器（例えば、レーザ干渉計、エンコーダ）によって計測され、その位置計測の結果に基づいて不図示のモールド位置制御部がモールド駆動機構５を制御する。基板駆動機構６およびモールド駆動機構５は、モールド保持部３に対して基板保持部４を相対的に移動させる駆動機構である。

【００１１】

ここで、モールド保持部３に対して基板保持部４を相対的に移動させることには、モールド保持部３が静止した状態で基板保持部４を移動させること、基板保持部４が静止した状態でモールド保持部３を移動させることを含む。また、モールド保持部３に対して基板保持部４を相対的に移動させることには、モールド保持部３と基板保持部４との相対位置が変化するようにモールド保持部３と基板保持部４との双方を移動させることを含む。

【００１２】

インプリント装置１００はまた、基板２に樹脂を塗布する塗布機構８と、基板２に塗布された樹脂にモールド１が接触した状態で該樹脂にエネルギーを与えて該樹脂を硬化させる硬化ユニット１４と、制御部２０とを備える。硬化ユニット１４は、例えば、基板２に塗布された樹脂に光（例えば紫外光）または熱を与えるように構成される。光は、例えば、モールド１を介して樹脂に与えられる。モールド駆動機構５は、除振機構を介して支持された支持体９によって支持される。

【００１３】

インプリント装置１００の内部空間（インプリント処理がなされる空間）では、空気以外の気体が使用されてもよい。例えば、モールド１と樹脂とを接触させて該樹脂を硬化させるときに、パターン面ＰＳの周囲の雰囲気気を空気以外の気体で置換することでインプリント処理におけるパターン欠陥が減少することが知られている。気体としては、例えば、ヘリウム、窒素、各種の機能性ガスなどが使用される。インプリント装置１００は、インプリント処理がなされる空間の気体を置換するために、環境制御部７を備える。環境制御部７は、例えば、インプリント処理がなされる空間に気体を供給する供給部と、該空間から気体を吸引する吸引部とを含みうる。

【００１４】

インプリント装置１００は、基板２を基板保持部４に搬送したり基板保持部４から基板２を回収したりする基板搬送機構１１と、モールド１をモールド保持部３に搬送したりモールド保持部３からモールド１を回収したりするモールド搬送機構１０とを備える。インプリント処理は、制御部２０による制御の下で、次のような手順で実行される。まず、基板２のショット領域が塗布機構８の直下に位置決めされるように基板駆動機構６によって基板保持部４を駆動し、塗布機構８によって該ショット領域に樹脂を塗布する。次いで、該ショット領域がモールド１の直下に配置されるように基板駆動機構６によって基板

保持部 4 を駆動する。次いで、該ショット領域に塗布されている樹脂にモールド 1 のパターン面 P S が接触するようにモールド駆動機構 5 によってモールド保持部 3 を駆動する。次いで、硬化ユニット 1 4 によって該樹脂にエネルギーを与えて該樹脂を硬化させ、これによりパターン面 P S に形成されているパターンを基板 2 (樹脂) に転写する。その後、次のショット領域に対して同様の処理が実行される。

【 0 0 1 5 】

モールド 1 や基板 2 に異物が付着すると、基板 2 に転写されるパターンに不良が発生しうる。そこで、インプリント装置 1 0 0 は、その本体部分が筐体 1 5 内に配置されうる。筐体 1 5 の内部空間には、送風機からフィルターを通して空気が供給されうる。筐体 1 5 の内部空間は、外部空間より圧力が高くなるように、即ち陽圧に維持されうる。これにより、筐体 1 5 にわずかな隙間があっても、筐体 1 5 の内部空間から外部空間へ向かって空気が流れ出るため、外部空間から内部空間に異物が侵入することが防止される。このような構成により、筐体 1 5 の内部空間は、インプリント装置 1 0 0 が設置されるクリーンルームより清浄に維持される。

10

【 0 0 1 6 】

モールド保持部 3 のモールド保持面 M S に異物が存在すると、モールド 1 が変形したり傾いたりしうるので、基板 2 に転写されるパターンに歪が生じるなどの転写不良が発生しうる。また、基板保持部 4 の基板保持面 S S に異物が存在すると、基板 2 の平坦性が悪くなるので、基板 2 に転写されるパターンに歪が生じるなどの転写不良が発生しうる。しかも、モールド保持面 M S および / または基板保持面 S S に異物が存在すると、それが除去されるまで、全ての基板について転写不良が生じうる。

20

【 0 0 1 7 】

そこで、以下で説明する本発明の実施形態では、モールド保持面 M S および / または基板保持面 S S に存在する異物がクリーニング部材を使って除去される。図 2 を参照しながら本発明の第 1 実施形態のクリーニング動作を説明する。第 1 実施形態では、クリーニング部材 1 2 を使ってモールド保持部 3 のモールド保持面 M S がクリーニングされる。具体的には、制御部 2 0 は、基板保持部 4 に基板 2 の代わりにクリーニング部材 1 2 を保持させる。クリーニング部材 1 2 は、基板搬送機構 1 1 によって基板保持部 4 に搬送され、基板保持部 4 によって真空吸着、静電吸着または機械的な固定機構等によって保持されうる。次いで、制御部 2 0 による制御の下で、クリーニング部材 1 2 とモールド保持面 M S とが接触するようにモールド駆動機構 5 によりモールド保持部 3 が Z 軸方向に駆動される。次いで、クリーニング部材 1 2 とモールド保持面 M S とが接触した状態で、モールド保持部 3 に対して基板保持部 4 が相対的に移動するように、制御部 2 0 によって基板駆動機構 6 および / またはモールド駆動機構 5 が制御される。この相対的な移動は、例えば、基板保持部 4 および / またはモールド保持部 3 を X Y 平面に沿って移動させること、または、Z 軸に平行な軸の周りで回転させることを含む。これにより、クリーニング部材 1 2 との摩擦によってモールド保持面 M S がクリーニングされる (即ち、モールド保持面 M S から異物が除去される)。

30

【 0 0 1 8 】

クリーニングは、例えば、コンソールを介してオペレータから与えられる指令に基づいて実行されうる。あるいは、クリーニング動作は、設定された枚数の基板の処理が終了した時点または予め設定された時刻に実行されうる。あるいは、クリーニング動作は、インプリント処理を実行していない時間帯に実行されうる。

40

【 0 0 1 9 】

図 3 を参照しながら本発明の第 2 実施形態のクリーニング動作を説明する。なお、第 2 実施形態として特別に言及しない事項は、第 1 実施形態に従いうる。第 2 実施形態では、クリーニング部材 1 2 を使って基板保持部 4 の基板保持面 S S がクリーニングされる。具体的には、制御部 2 0 は、モールド保持部 3 にモールド 1 の代わりにクリーニング部材 1 2 を保持させる。クリーニング部材 1 2 は、モールド搬送機構 1 0 によってモールド保持部 3 に搬送され、モールド保持部 3 によって真空吸着、静電吸着または機械的な固定機構

50

等によって保持される。次いで、制御部 20 による制御の下で、クリーニング部材 12 と基板保持面 S S とが接触するようにモールド駆動機構 5 によりモールド保持部 3 が Z 軸方向に駆動される。次いで、クリーニング部材 12 と基板保持面 S S とが接触した状態で、モールド保持部 3 に対して基板保持部 4 が相対的に移動するように、制御部 20 によって基板駆動機構 6 および / またはモールド駆動機構 5 が制御される。この相対的な移動は、例えば、基板保持部 4 および / またはモールド保持部 3 を X Y 平面に沿って移動させること、または、Z 軸に平行な軸の周りで回転させることを含む。これにより、クリーニング部材 12 との摩擦によって基板保持面 S S がクリーニングされる (即ち、基板保持面 S S から異物が除去される) 。

【 0 0 2 0 】

10

図 4 を参照しながら本発明の第 3 実施形態のクリーニング動作を説明する。第 3 実施形態は、第 2 実施形態の変形例として理解することができ、第 3 実施形態として特別に言及しない事項は、第 2 実施形態に従いうる。第 3 実施形態では、塗布機構 8 によって、クリーニング対象の基板保持面 S S の上にクリーニング液 19 が供給される。クリーニング液は、例えば、アルコールでありうるが、その他の種々の液体でもよい。ここでは、クリーニング液を基板保持面 S S に供給する供給機構として塗布機構 8 を代用することを説明したが、供給機構を塗布機構 8 とは別個に設けてもよい。

【 0 0 2 1 】

以下、第 1 ~ 第 3 事項に共通な事項を説明する。以上の第 1 ~ 第 3 実施形態において、モールド 1 と基板 2、または、クリーニング部材 12 をモールド保持面 M S、または、クリーニング部材 12 と基板保持面 S S とを接触させるためにモールド保持部 3 を Z 軸方向に駆動している。しかし、これは一つの実施形式に過ぎず、基板保持部 4 を Z 軸方向に駆動してよいし、モールド保持部 3 および基板保持部 4 の双方を Z 軸方向に駆動してもよい。

20

【 0 0 2 2 】

クリーニング部材 12 を基板保持部 4 またはモールド保持部 3 に保持させてモールド保持面 M S または基板保持面 S S をクリーニングする構成は、クリーニング部材 12 を駆動するための付加的な駆動機構が不要である点で優れている。クリーニング部材 12 は、インプリント装置 100 の筐体 15 の内部空間で保管されてもよいし、外部空間で保管されてよい。クリーニング部材 12 がインプリント装置 100 の外部空間で保管される構成は、筐体 15 の小型化に有利である。クリーニング部材 12 の搬送を基板搬送機構 11 またはモールド搬送機構 10 によって行うことにより別個の搬送機構が不要となる。

30

【 0 0 2 3 】

クリーニング部材 12 のクリーニング面 (クリーニング対象に接触する面) は、例えば、同心円状の溝、等間隔の直交する溝、螺旋状の溝の少なくとも 1 つを含む。当該溝の断面は、例えば、V 字、U 字形状を有する。クリーニング部材 12 は、例えば、基板 2 を収容するカセット、または、クリーニング部材 12 を収容するための専用のカセットに収容される。クリーニング効果 (例えば、溝の形状に応じてクリーニング効果が異なりうる) が異なる複数のクリーニング部材 12 をカセットに収容しておき、複数のクリーニング部材 12 を選択的に使用してもよい。この場合において、例えば、基板保持部 4 を駆動する際の駆動パターン (駆動軌跡)、または付着する異物の種類 (例えば、使用する樹脂に応じて付着する異物が異なりうる) に応じてクリーニング部材 12 を選択することができる。

40

【 0 0 2 4 】

クリーニング部材 12 は、基板搬送機構 11 とは異なる搬送機構 (例えば、クリーニング部材 12 を搬送するための専用の搬送機構、または、前述のモールド搬送機構 10) によって搬送されてもよい。クリーニング部材 12 の形状は、基板 2 と同様の形状であってもよいし、異なる形状であってもよい。あるいは、クリーニング部材 12 の形状は、円形であってもよいし、矩形であってもよいし、他の形状であってもよい。

【 0 0 2 5 】

50

クリーニング部材 12 は、例えば、セラミックスによって形成されうる。クリーニング部材 12 は、粘着テープのような粘着性をもった部材を含んでもよい。粘着性をもった部材を含むクリーニング部材 12 を使う場合は、モールド保持部 3 および / または基板保持部 4 を上下動させて、モールド保持部 3 とクリーニング部材 12 (または基板保持部 4) とを接触させてもよい。このような動作によっても、モールド保持部 3 (または基板保持部 4) のクリーニングを行うことができる。

【0026】

環境制御部 7 は、モールド保持部 3 のモールド保持面のクリーニングによって該モールド保持面から除去された異物を吸引するように、あるいは、不図示の回収部に向けて吹き飛ばすように構成されてもよい。

10

【0027】

インプリント装置 100 は、モールド保持面 MS または基板保持面 SS のクリーニングの進行の度合いを検出する検出部を更に備えうる。検出部は、クリーニング時に基板保持部 4 またはモールド保持部 3 に水平方向 (XY 平面に沿った方向) に加わる力を検出するように構成されうる。検出部は、例えば歪ゲージを含み、クリーニング時にクリーニング対象 (モールド保持部 3 または基板保持部 4) に対するクリーニング部材 12 の相対運動で基板駆動機構 6 またはモールド駆動機構 5 が受ける力を検出する。この力の変化に基づいてクリーニングの進行の度合い、例えば、クリーニングの終了を検出することができる。

【0028】

制御部 20 は、モールド保持面 MS のクリーニングの際に、クリーニングの進行の度合いが所定基準よりも遅い場合に、クリーニング部材 12 とモールド保持面 MS との接触圧力を増加させる。あるいは、制御部 20 は、基板保持面 SS のクリーニングの際に、クリーニングの進行の度合いが所定基準よりも遅い場合に、クリーニング部材 12 と基板保持面 SS との接触圧力を増加させる。クリーニング部材 12 とモールド保持面 MS との接触圧力の調整およびクリーニング部材 12 と基板保持面 SS との接触圧力の調整は、モールド駆動機構 5 および / または基板駆動機構 6 によってなされうる。

20

【0029】

あるいは、制御部 20 は、モールド保持面 MS のクリーニングの際に、クリーニングの進行の度合いが所定基準よりも遅い場合に、使用していたクリーニング部材 12 を他のクリーニング部材 12 の交換する処理を実行してもよい。あるいは、制御部 20 は、モールド保持面 MS のクリーニングの際に、クリーニングの進行の度合いが所定基準よりも遅い場合に、基板保持部 4 および / またはモールド保持部 3 の駆動パターンを変更してもよい。更に、制御部 20 は、一定時間のクリーニングの前後における力の変化の大小に基づいてクリーニング部材 12 の寿命 (摩耗) を判定してもよい。

30

【0030】

以下、図 5 を参照しながらクリーニングの進行の度合いを検出するための他の構成例を説明する。ここでは、基板保持部 4 の位置を制御する制御系内の情報に基づいてクリーニングの進行の度合いを検出する例を説明するが、モールド保持部 3 の位置を制御する制御系内の情報に基づいてクリーニングの進行の度合いを検出することもできる。基板保持部 4 の位置を制御する制御系は、基板駆動機構 6 と、基板駆動機構 6 を制御する基板位置制御部 50 とを含む。基板位置制御部 50 は、偏差演算器 51、補償器 52 およびドライバ 53 を含む。基板駆動機構 6 は、リニアモータ等のアクチュエータを含み、該アクチュエータは、ドライバ 53 から供給される電流を機械的な力に変換し、基板保持部 4 を駆動する。偏差演算器 51 は、制御部 20 から提供される目標位置指令値と不図示の計測器から提供される基板保持部 4 の位置である計測位置との差、即ち制御偏差を演算する。補償器 52 は、制御偏差に基づいて電流指令値 CI を決定する。ドライバ 53 は、電流指令値 CI にしたがって基板駆動機構 6 に電流を供給する。

40

【0031】

図 6 (a) に例示的に示すように、クリーニング対象 (モールド保持部 3 または基板保持部 4) とクリーニング部材 12 との間の摩擦力が大きいと、それを相殺するためにドラ

50

イバ５３に対して提供される電流指令値ＣＩが大きくなる。また、クリーニング対象（モールド保持部３または基板保持部４）とクリーニング部材１２との間の摩擦力は、クリーニング対象に対する異物の付着の程度に依存する。つまり、当該摩擦力は、クリーニング対象に対する異物の付着が多量または強固であれば大きくなる。そこで、検出部５５は、電流指令値ＣＩに基づいてクリーニングの進行の度合いを検出することができる。ここで、ドライバ５３に対して提供される電流指令値ＣＩと、モールド保持部３に対して基板保持部４を相対的に移動させるために必要な力とは、次元が異なるが、等価な物理量（換算可能な物理量）である。よって、電流指令値ＣＩに基づいてクリーニングの進行の度合いを検出する動作は、モールド保持部３に対して基板保持部４を相対的に移動させるために必要な力に基づいてクリーニングの進行の度合いを検出する動作の一例である。ここで、電流指令値ＣＩが大きいことは、モールド保持部３に対して基板保持部４を相対的に移動させるために必要な力が大きいことを意味するとともに、クリーニングの進行の度合いが低い（進行が遅い）ことを意味する。逆に、電流指令値ＣＩが小さいことは、モールド保持部３に対して基板保持部４を相対的に移動させるために必要な力が小さいことを意味するとともに、クリーニングの進行の度合いが高い（進行が速い）ことを意味する。即ち、クリーニングの進行の度合いは、電流指令値ＣＴによって評価することができる。

10

【００３２】

図６（ｂ）には、電流指令値ＣＩとクリーニングの経過時間との関係を例示されている。制御部２０は、検出部５５による検出結果、即ちクリーニングの進行の度合いが所定基準ＣＴよりも遅い場合に、クリーニング部材１２とクリーニング対象（モールド保持部３または基板保持部４）との接触圧力を増加させるように構成されうる。

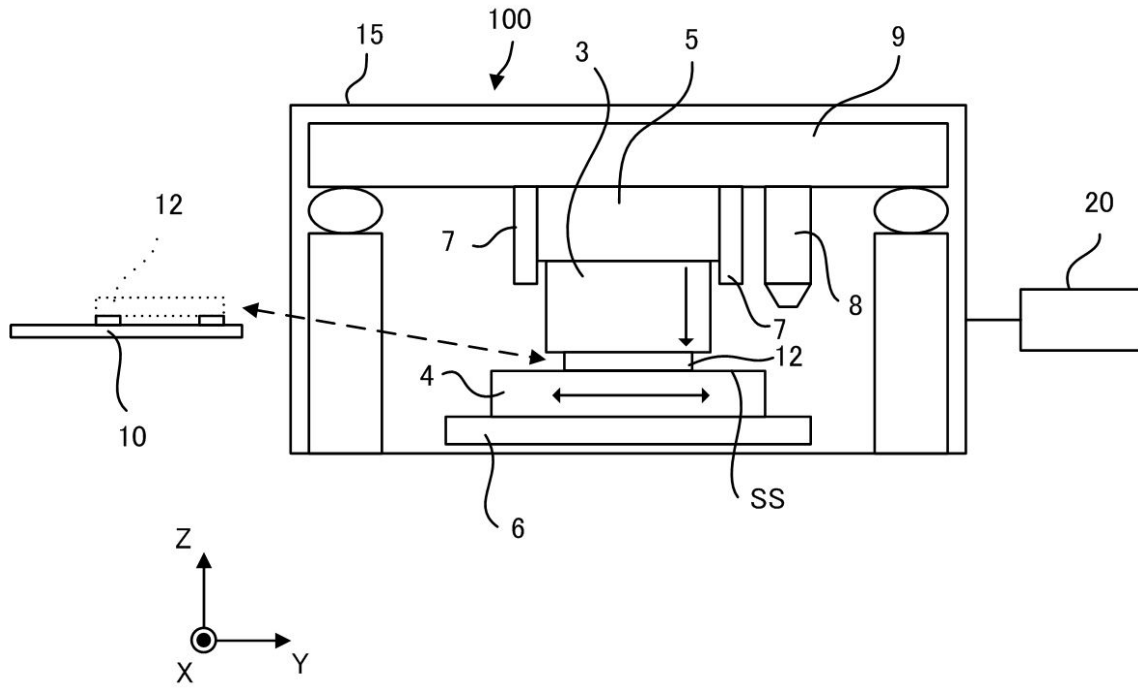
20

【００３３】

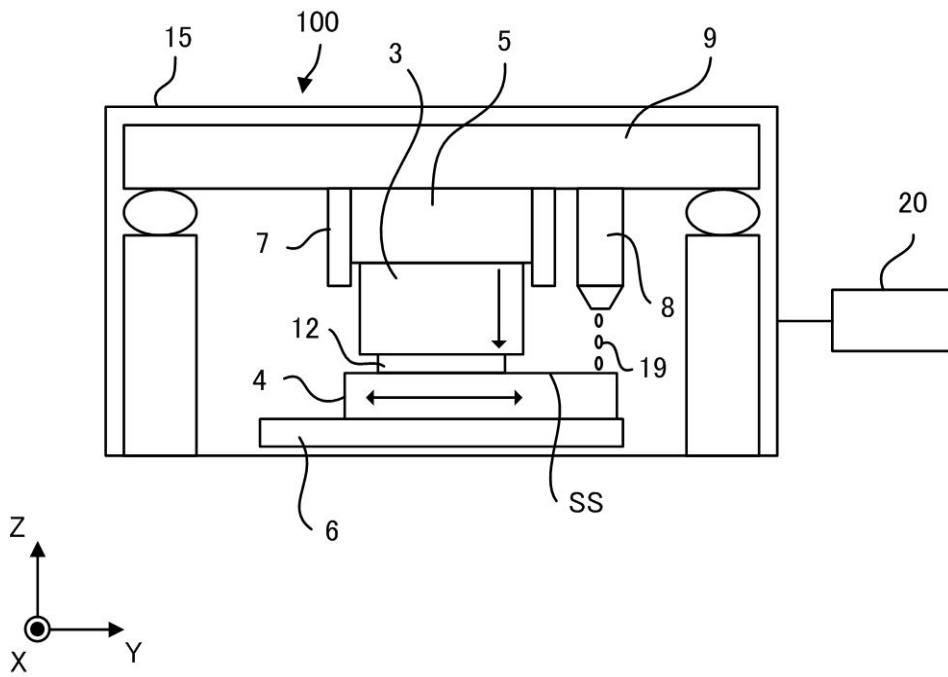
以下、本発明のインプリント装置の応用例として物品の製造方法を説明する。ここでは、物品の製造方法の一例としてデバイス（半導体集積回路素子、液晶表示素子等）の製造方法を説明する。デバイスの製造方法は、前述したインプリント装置を用いて基板（ウエハ、ガラスプレート、フィルム状基板等）にパターンを転写（形成）するステップを含む。さらに、該製造方法は、パターンを転写された前記基板をエッチングするステップを含む。なお、パターンドメディア（記録媒体）や光学素子などの他の物品を製造する場合には、該製造方法は、エッチングステップの代わりに、パターンを転写された前記基板を加工する他の加工ステップを含む。

30

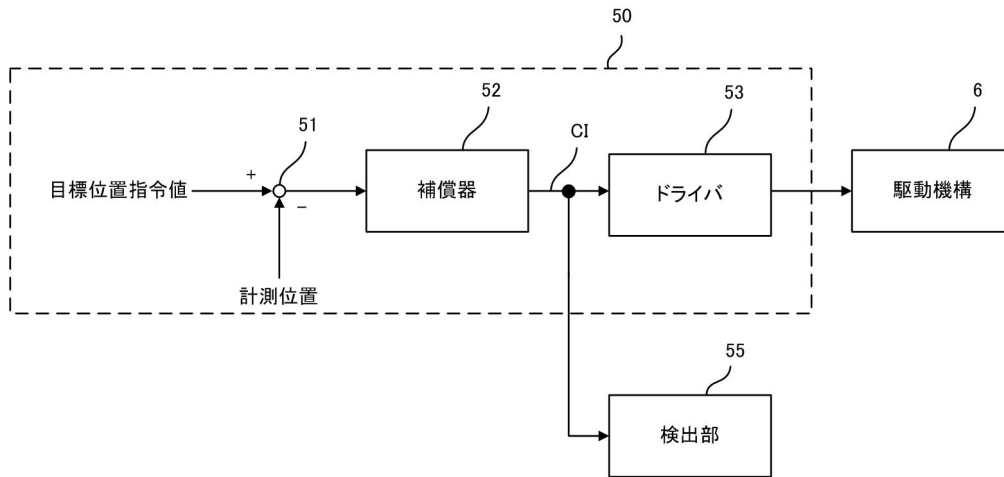
【図3】



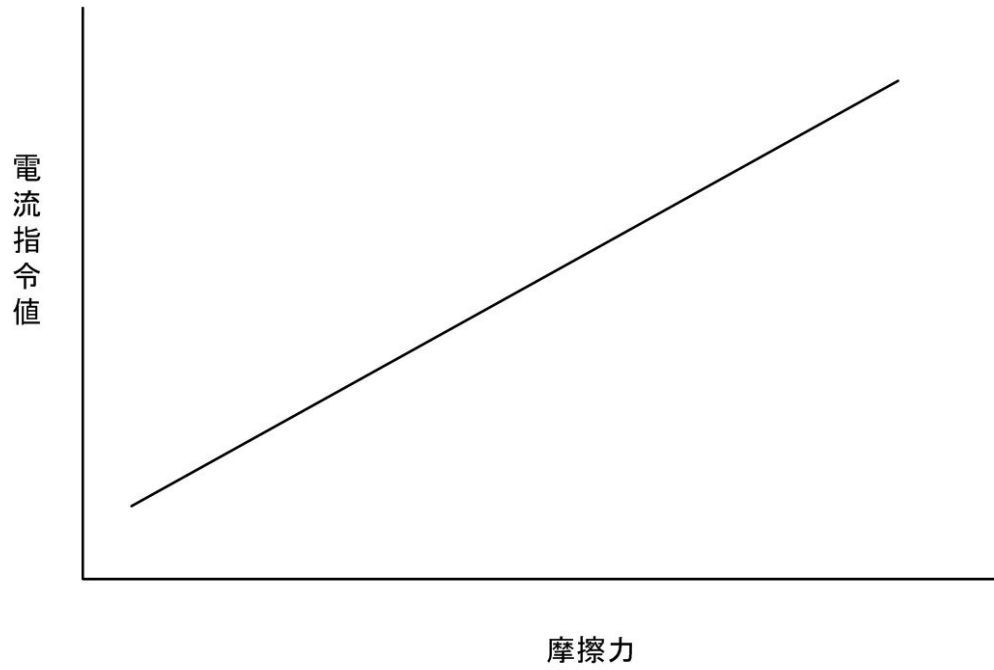
【図4】



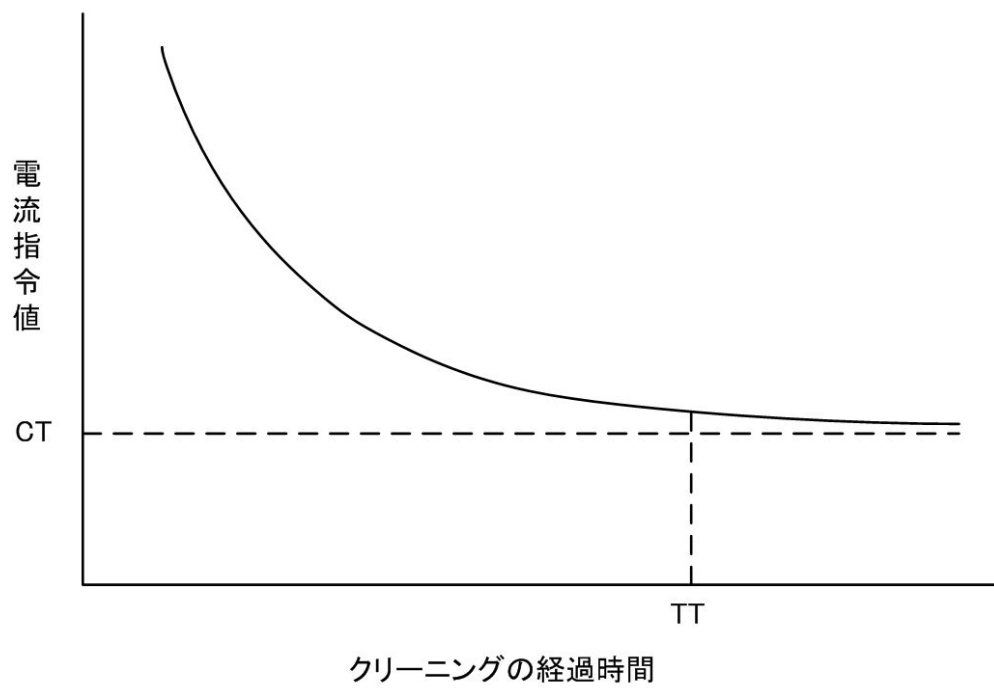
【図 5】



【図 6】



(a)



(b)

フロントページの続き

(72)発明者 若林 浩平

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

審査官 新井 重雄

(56)参考文献 米国特許出願公開第2008/0145773(US, A1)

特開平07-130638(JP, A)

特開2002-127151(JP, A)

特開平10-335356(JP, A)

特開2011-003616(JP, A)

特開平01-103430(JP, A)

特表2008-515171(JP, A)

特開2003-220371(JP, A)

特開2005-202026(JP, A)

特開平10-098090(JP, A)

特開2004-207399(JP, A)

特開2011-000805(JP, A)

米国特許出願公開第2003/0213382(US, A1)

米国特許出願公開第2010/0314798(US, A1)

米国特許出願公開第2006/0162739(US, A1)

米国特許出願公開第2008/0289652(US, A1)

米国特許出願公開第2004/0130692(US, A1)

米国特許出願公開第2012/0073461(US, A1)

特開2008-244441(JP, A)

特開2009-141384(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/027

B29C 33/72

B29C 59/02