

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6029494号
(P6029494)

(45) 発行日 平成28年11月24日 (2016.11.24)

(24) 登録日 平成28年10月28日 (2016.10.28)

(51) Int.Cl.		F I		
H O 1 L	21/027	(2006.01)	H O 1 L	21/30
B 2 9 C	59/02	(2006.01)	B 2 9 C	59/02
			H O 1 L	21/30
				5 O 2 D
				Z N M Z
				5 O 7 A

請求項の数 15 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-41424 (P2013-41424)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成25年3月4日 (2013.3.4)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2013-219331 (P2013-219331A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成25年10月24日 (2013.10.24)	(74) 代理人	100114775
審査請求日	平成28年3月3日 (2016.3.3)		弁理士 高岡 亮一
(31) 優先権主張番号	特願2012-53993 (P2012-53993)	(72) 発明者	林 望
(32) 優先日	平成24年3月12日 (2012.3.12)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		ヤノン株式会社内
		審査官	赤尾 隼人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インプリント方法およびインプリント装置、それを用いた物品の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

型を用いて基板上にインプリント材のパターンを形成するインプリント方法であって、前記型と前記インプリント材とを接触させ、前記型と前記インプリント材との接触領域を広げる工程と、

前記接触領域の広がりに応じてアライメントマークを検出する検出器の位置を変化させることにより、前記基板上の互いに異なる場所に形成された複数の前記アライメントマークを順次検出する工程と、
を含むことを特徴とするインプリント方法。

【請求項 2】

前記アライメントマークを順次検出する工程にて検出した検出結果に基づいて、前記型に形成されたパターンの形状と前記基板上のショット領域の形状とを合わせる工程、または、前記型と前記基板との位置合わせする工程の少なくとも一方を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のインプリント方法。

【請求項 3】

前記型と前記インプリント材との前記接触領域の広がりに応じて変化した前記検出器の位置で検出された複数のアライメントマークの検出結果を統計処理して前記基板上のショット領域の形状に対する前記型に形成されたパターンの形状の補正量を算出し、前記補正量に基づいて前記型に形成されたパターンの形状と前記基板上のショット領域の形状とを合わせることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のインプリント方法。

10

20

【請求項 4】

前記アライメントマークの検出は、前記型と前記インプリント材との前記接触領域の広がりに応じて前記アライメントマークを順次検出し、前記検出器の位置を変化させる際に、前に検出された前記アライメントマークの位置から最も近くに存在する前記アライメントマークを検出することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載のインプリント方法。

【請求項 5】

前記アライメントマークの検出は、前記型と前記インプリント材との前記接触領域の広がりに応じて前記アライメントマークを順次検出し、前記検出器の位置を変化させる際に、前記型と前記インプリント材との前記接触領域が広がる順に前記アライメントマークを検出する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方法。

10

【請求項 6】

前記型と前記インプリント材の接触が完了する前に前記検出器が検出した前記アライメントマークに基づいて、前記型と前記インプリント材の接触が完了する前に、前記型に形成されたパターンの形状と前記基板上のショット領域の形状とを合わせる工程、または、前記型と前記基板との位置合わせする工程の少なくとも一つを含むことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載のインプリント方法。

【請求項 7】

前記複数のアライメントマークを検出するごとに、順次、前記型に形成されたパターンの形状と前記基板上のショット領域の形状とを合わせる工程、または、前記型と前記基板との位置合わせする工程の少なくとも一方を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載のインプリント方法。

20

【請求項 8】

前記型と前記インプリント材との前記接触領域を、前記基板上のショット領域の全体を観察することで判断する工程を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載のインプリント方法。

【請求項 9】

前記型と前記インプリント材との前記接触領域を広げる工程での前記型と前記インプリント材との接触の開始から完了までの時間に基づいて、前記検出器を変化させる位置を、前記接触領域を広げる工程の前に予め決定する工程を含むことを特徴とする請求項 8 に記載のインプリント方法。

30

【請求項 10】

型を用いて基板上にインプリント材のパターンを形成するインプリント方法であって、前記型の複数の領域を前記基板上の前記インプリント材に順次、接触させる工程と、前記接触させる工程にて、前記型の複数の領域のうち、先に接触する領域に形成されたアライメントマークを検出器が検出した後、前記検出器の位置を変化させ、前記型の複数の領域のうち、後に接触する領域に形成されたアライメントマークを検出する工程と、を含むことを特徴とするインプリント方法。

【請求項 11】

前記先に接触する領域は前記基板上のショット領域の中心を含む領域であり、前記後に接触する領域は前記ショット領域の一番外側の領域であることを特徴とする請求項 10 に記載のインプリント方法。

40

【請求項 12】

前記接触させる工程で前記型を前記インプリント材に接触させている際に、前記検出器の位置を変化させることを特徴とする請求項 10 または 11 に記載のインプリント方法。

【請求項 13】

型を用いて基板上にインプリント材のパターンを形成するインプリント装置であって、前記基板上のアライメントマークを検出する検出器と、前記型と前記基板上のインプリント材とを接触させる際、前記検出器の位置を、前記型と前記インプリント材との接触する接触領域の広がりに応じて変化させながら、複数の前

50

記アライメントマークを検出させる制御部と、
を備えるインプリント装置。

【請求項 1 4】

請求項 1 乃至 1 2 のいずれか 1 項に記載のインプリント方法を用いて基板上にインプリント材のパターンを形成する工程
を含むことを特徴とする物品の製造方法。

【請求項 1 5】

請求項 1 4 に記載の物品の製造方法であって、前記工程で前記パターンを形成された基板を加工する工程をさらに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】

10

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、インプリント方法およびインプリント装置、ならびにそれを用いた物品の製造方法に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

半導体デバイスや M E M S などの微細化の要求が進み、従来のフォトリソグラフィー技術に加え、基板（ウエハ）上の樹脂（インプリント材）を型（モールド）で成形し、樹脂のパターンを基板上に形成する微細加工技術が注目を集めている。この技術は、インプリント技術とも呼ばれ、基板上に数ナノメートルオーダーの微細な構造体を形成することができる。例えば、インプリント技術の 1 つとして光硬化法がある。このインプリント装置では、まず、基板上のインプリント領域であるショットにインプリント材として紫外線硬化樹脂を塗布する。次に、このインプリント材を型により成形する。そして、紫外線を照射して樹脂を硬化させたうえで引き離すことにより、樹脂のパターンが基板上に形成される。

20

【0 0 0 3】

ここで、ショット上に塗布された樹脂を型で成形する際、ショットの位置と型の位置とを精度良く重ね合わせる必要がある。特許文献 1 は、型に形成されているアライメントマークと基板上に形成されているアライメントマークとをそれぞれ別の検出手段で検出し、その相対的な位置情報に基づいて位置を合わせるインプリント方法を開示している。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0 0 0 4】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 2 8 1 0 7 2 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

ここで、ショットの形状（具体的には、そのショット上にインプリント装置へ搬送される前の工程にて予め形成されている基板側パターンの形状）が変形している場合があり、その変形とのずれを型の成形前に補正しておくことが望ましい。すなわち、特許文献 1 に示すインプリント装置でも、ショットの変形成分、特に高次成分の補正を適切に行うためには、さらに複数の検出手段を用いてショット上の複数の位置（アライメントマーク）でアライメント計測を行い、統計処理を行う必要がある。しかしながら、特許文献 1 に示すインプリント装置では、スペースなどの制限により、ショット成分の補正に必要な数の検出手段（例えばアライメントスコープ）を配置することが難しい。そのため、補正が可能なショットの変形成分は、シフト成分、回転成分、または倍率成分など線形成分のみであり、弓形、樽形、または糸巻き形などに代表される高次成分の補正が困難であった。

40

【0 0 0 6】

本発明は、このような状況を鑑みてなされたものであり、インプリント処理時の重ね合わせ精度の向上に有利なインプリント方法を提供することを目的とする。

50

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記課題を解決するために、本発明は、型を用いて基板上にインプリント材のパターンを形成するインプリント方法であって、型とインプリント材とを接触させ、型とインプリント材との接触領域を広げる工程と、接触領域の広がりに応じてアライメントマークを検出する検出器の位置を変化させることにより、基板上の互いに異なる場所に形成された複数のアライメントマークを順次検出する工程と、を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、例えば、インプリント処理時の重ね合わせ精度の向上に有利なインプリント方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の一実施形態に係るインプリント装置の構成を示す図である。

【図2】アライメントスコープの配置を示す図である。

【図3】ウエハ上の周辺ショットのアライメントを説明する図である。

【図4】インプリント処理時の動作シーケンスを示すフローチャートである。

【図5】ウエハ上のショットの配置を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明を実施するための形態について図面などを参照して説明する。

【0011】

まず、本発明の一実施形態に係るインプリント装置について説明する。図1は、本実施形態に係るインプリント装置1の構成を示す概略図である。インプリント装置1は、物品としての半導体デバイスなどのデバイスの製造に使用され、被処理基板であるウエハ上（基板上）の樹脂（インプリント材）にモールド（型）を用いてパターンを形成する装置である。ここでは、紫外線の照射によって樹脂を硬化させる光硬化法を採用したインプリント装置とする。インプリント装置1は、インプリントサイクルを繰り返すことによりウエハ上に存在する複数のショット（パターン形成領域）に順次パターンを形成する。ここで、インプリントサイクルとは、モールドとウエハ上の樹脂とを押し付けた状態（接触させた状態）で該樹脂を硬化させることによって、ウエハ上の1つのショットにパターンを形成するサイクルである。また、以下の図においては、ウエハ上の樹脂に対して紫外線を照射する照明系の光軸に平行にZ軸を取り、Z軸に垂直な平面内に互いに直交するX軸およびY軸を取っている。インプリント装置1は、光照射部2と、モールド保持機構3と、ウエハステージ4と、塗布部5と、アライメント検出系6と、制御部7とを備える。

【0012】

光照射部2は、モールドMを介して樹脂Rに紫外線10を照射して樹脂Rを硬化させる。樹脂Rは、本実施形態では紫外線硬化樹脂とする。光照射部2は、光源部8と、光学系9とを含む。光源部8は、不図示であるが、紫外線10（例えば、i線、g線）を発生するハロゲンランプなどの光源と、この光源から発生された光を集光する楕円鏡とを含む。光学系9は、紫外線10をショット上の樹脂Rに照射するためのレンズやアパーチャ、およびハーフミラー11を含む。アパーチャは、画角制御や外周遮光制御のために使用される。画角制御によれば、目標とするショットのみを照明することができ、外周遮光制御によれば、紫外線10がウエハWの外形を超えて照射しないように紫外線10を制限することができる。なお、光学系9は、モールドMを均一に照明するためにオプティカルインテグレートを含む構成としてもよい。アパーチャによって範囲が規定された紫外線10は、モールドMを介してウエハW上の樹脂Rに入射する。さらに、本実施形態では、インプリント装置1は、ハーフミラー11を介してショット全体を観察する観察スコープ12を含む。この観察スコープ12は、インプリントの処理状態（押し付け動作や充填の進み具合）の確認に使用される。

【 0 0 1 3 】

モールドMは、外周形状が多角形（好適には、矩形または正方形）であり、ウエハWに対する面には、例えば回路パターンなどの転写すべき凹凸パターンが3次元状に形成されたパターン部を含む。このモールドMは、樹脂Rを硬化するための紫外線10を透過するために、紫外線10の波長において透明な材料、例えば石英で形成される。

【 0 0 1 4 】

モールド保持機構3は、モールドMを保持するモールドチャック13と、モールドチャック13（モールドM）を移動させるモールド駆動機構14とを含む。なお、モールド駆動機構14は、ブリッジ定盤15に支持される。モールド駆動機構14は、モールドMの位置を6軸に関して制御する位置決め機構と、モールドMとウエハW上の樹脂Rとを押し付けたり、モールドMと硬化した樹脂Rとを分離したりする機構とを含む。ここで、6軸とは、モールドチャック13の支持面（ウエハWを支持する面）をXY平面、それに直交する方向をZ軸とするXYZ座標系におけるX軸、Y軸、Z軸およびそれらの各軸回りの回転である。さらに、モールド保持機構3は、モールドチャック13に設置される倍率補正機構（形状補正機構）16を含む。この倍率補正機構16は、例えば、空気や油などの流体で作動するシリンダを用いてモールドMを外周方向から加圧することによってモールドMの形状を補正する。または、倍率補正機構16は、モールドMの温度を制御する温度制御部によってモールドMの温度を制御し、モールドMの形状を補正する。ウエハWは、熱処理などのプロセスを経ることによって変形（一般的には、膨張または収縮）する。そこで、倍率補正機構16は、このようなウエハWの変形に応じて、オーバーレイ誤差が許容範囲に収まるようにモールドMの形状を補正する。

【 0 0 1 5 】

ウエハWは、例えば、単結晶シリコン基板やSOI（Silicon on Insulator）基板、またはガラス基板である。このウエハW上の複数のショットには、パターン部により樹脂Rのパターン（パターンを含む層）が成形される。複数のショットには、インプリント装置1に搬入される前に、前工程にて既にパターン（以下「基板側パターン」という）が形成されている。

【 0 0 1 6 】

ウエハステージ（基板保持部）4は、ウエハWを真空吸着などにより引き付けて保持するウエハチャック17と、ウエハチャック17（ウエハW）を移動させるステージ駆動機構18とを含む。ステージ駆動機構18は、ウエハチャック17の位置をモールド駆動機構14と同様に、6軸を制御することによりウエハWの位置を制御する位置決め機構を含む。

【 0 0 1 7 】

塗布部5（ディスペンサ）は、ウエハW上のショットに対して樹脂Rを塗布する。この塗布部5は、不図示であるが、樹脂Rを収容するタンクと、このタンクから供給路を通して供給される樹脂RをウエハWに対して吐出するノズルと、供給路に設けられたバルブと、供給量制御部とを含む。供給量制御部は、1つのショットに樹脂Rが塗布されるようにバルブを制御し、ウエハWへの樹脂Rの供給量を調整する。

【 0 0 1 8 】

アライメント検出系6は、複数（この場合、4つ）のアライメントスコープ（検出器）19と、アライメントステージ機構20とを含む。アライメントスコープ19は、モールドMとウエハWとの位置合わせを行うために、モールドM上に形成されているアライメントマークAMMとモールドMを介してウエハWに形成されているアライメントマークAMWとを検出する。アライメントステージ機構20は、ブリッジ定盤15上に搭載され、複数のアライメントスコープ19を個別に可動とし、アライメントスコープ19による検出位置を変化させることができる。

【 0 0 1 9 】

図2は、アライメントスコープ19の配置、およびモールドMとウエハWとにそれぞれ形成されているモールドM側アライメントマークAMMとウエハW側アライメントマーク

10

20

30

40

50

A M Wとを示す図である。特に、図 2 (a) は、アライメントスコープ 1 9、モールド M、樹脂 R、およびウエハ W の配置を示す概略断面図である。また、図 2 (b) は、アライメントマーク A M M、A M W をそれぞれ紫外線入射側から見たときの拡大図である。アライメントマーク A M M とアライメントマーク A M W とは、図 2 (a) に示す状態でモールド M への紫外線入射側から見たときに、互いに重ならないように配置される。さらに、図 2 (c) は、紫外線入射側からモールド M を見たときの複数のアライメントマーク A M M、A M W の配置を示す概略平面図である。特に、モールド M の四隅にある領域 1 9 a ~ 1 9 d は、アライメントスコープ 1 9 の (特定の) 検出対象の位置 (検出位置) となる領域である。一方、図 3 は、ウエハ W 上のショットの配置を示す平面図である。ウエハ W は、その表面上に複数のショット S を含み、各ショット S 内に複数のアライメントマーク A M W が形成されている。

10

【 0 0 2 0 】

制御部 7 は、インプリント装置 1 の各構成要素の動作および調整などを制御し得る。制御部 7 は、例えばコンピュータなどで構成され、インプリント装置 1 の各構成要素に回線を介して接続され、プログラムなどにしたがって各構成要素の制御を実行し得る。本実施形態の制御部 7 は、少なくとも、アライメント検出系 6、およびウエハステージ 4 の動作を制御する。なお、制御部 7 は、インプリント装置 1 の他の部分と一体で (共通の筐体内に) 構成してもよいし、インプリント装置 1 の他の部分とは別体で (別の筐体内に) 構成してもよい。

【 0 0 2 1 】

20

さらに、インプリント装置 1 は、ウエハステージ 4 を載置し基準平面を形成する不図示の定盤と、モールド保持機構 3 を固定するブリッジ定盤 1 5 と、定盤から延設され、床面からの振動を除去する除振器を介してブリッジ定盤 1 5 を支持する支柱とを備える。さらに、インプリント装置 1 は、共に不図示であるが、モールド M を装置外部とモールド保持機構 3 との間で搬入出させるモールド搬送機構や、ウエハ W を装置外部とウエハステージ 4 との間で搬入出させる基板搬送機構などを含み得る。

【 0 0 2 2 】

次に、インプリント装置 1 によるインプリント方法について説明する。図 4 は、インプリント装置 1 による一連のインプリント処理の動作シーケンスを示すフローチャートである。まず、制御部 7 は、モールド搬送機構によりモールド M をモールドチャック 1 3 に搬送させ、位置決め後、モールドチャック 1 3 にモールド M を保持させる (ステップ S 1 0 0)。ここで、制御部 7 は、モールド M の設置後、アライメントステージ機構 2 0 によりアライメントスコープ 1 9 を移動させる。特に本実施形態では、制御部 7 は、アライメントスコープ 1 9 による検出位置が、図 2 (c) に示すようなショットの四隅にある領域 1 9 a ~ 1 9 d に位置するように動作させる。

30

【 0 0 2 3 】

次に、制御部 7 は、基板搬送機構によりウエハ W をウエハチャック 1 7 に搬送し、ウエハチャック 1 7 によりウエハ W を保持させる (ステップ S 1 0 1)。ここで、ウエハ W には少なくとも 1 層のパターンがアライメントマーク A M W とともに予め形成されていることとする。制御部 7 は、アライメントスコープ 1 9 により、モールド M のアライメントマーク A M M を透過して、このアライメントマーク A M M とウエハ W のアライメントマーク A M W との相対位置を計測させることとなる。

40

【 0 0 2 4 】

次に、制御部 7 は、アライメントステージ機構 2 0 により、アライメントスコープ 1 9 の移動を開始させる (ステップ S 1 0 2)。次に、制御部 7 は、アライメントスコープ 1 9 の移動と同時に、今回の処理対象となるショットが塗布部 5 の塗布位置に位置するようにウエハステージ 4 を駆動させ、塗布部 5 により樹脂 R を塗布させる (ステップ S 1 0 3 : 塗布工程)。さらに、制御部 7 は、ショットがモールド M との押し付け位置に位置するようにウエハステージ 4 を駆動させる。

【 0 0 2 5 】

50

次に、制御部 7 は、ダイバイダイアライメント方式によりアライメント計測を実施させる（ステップ S 1 0 4）。このとき、制御部 7 は、アライメントスコープ 1 9 によりモールド M とウエハ W との各アライメントマーク A M M、A M W を撮像し、不図示の画像処理装置により各アライメントマーク A M M、A M W の相対位置を計測する。そして、制御部 7 は、各領域 1 9 a ~ 1 9 d に対応した 4 つの位置における検出結果に基づいてモールド M とウエハ W とのショット形状の差（座標、回転、倍率、台形成分など）を計測する。

【 0 0 2 6 】

次に、制御部 7 は、位置合わせと同時に、必要に応じて、モールド M に形成されているパターン部の形状とウエハ W のショット形状（基板側パターン部の形状）とを合わせるために、倍率補正機構 1 6 によりモールド M の形状を補正する（ステップ S 1 0 5）。次に、制御部 7 は、倍率補正機構 1 6 の駆動誤差などにより誤差が生じる可能性があるため、形状差のトレランス判定を行う（ステップ S 1 0 6）。ここで、制御部 7 は、形状差がトレランス以上と判定した場合には（N O）、ステップ S 1 0 4 の戻り、アライメントの再計測を実施させ、形状差が予め定められたトレランス以下になるまでモールド M の形状補正を実施させる。一方、制御部 7 は、ステップ S 1 0 6 にて形状差がトレランス以下であると判定した場合には（Y E S）、次に、押し付け動作を開始させる（ステップ S 1 0 7：押し型工程）。

【 0 0 2 7 】

次に、制御部 7 は、さらに精密な形状補正のため、押し付け動作中、すなわちモールド M への樹脂 R の充填中も順次アライメント計測を行う（ステップ S 1 0 8）。図 5 は、押し付け時の樹脂 R の充填状態、およびこの充填状態に伴うアライメント計測の検出位置を時系列に示す平面図である。このとき、アライメント計測の検出位置は、変更可能であり、図 5 における検出位置は、一例である。まず、制御部 7 は、以下に示すように、計測した値を統計処理し、ショットの変形分の補正值を算出し、位置合わせを行う。図 5 に示すように、充填される樹脂 R の接触領域は、接触が始まった中心から放射状に外側へ広がっていくことが分かる。このとき、樹脂 R の充填が完了した部分と完了していない部分では、例えば、色が異なっていたり、樹脂 R の屈折率などにより、計測条件が一定でない。そのため、樹脂 R の充填が完了した部分と完了していない部分との境界上のアライメントマーク A M M、A M W の計測データを補正に利用することはできない。したがって、制御部 7 は、樹脂 R の充填が完了したショット中心付近の領域 1 9 e から放射状に外側に向かって順番に、樹脂 R の充填に合わせてアライメントスコープ 1 9 を移動させ（ステップ S 1 0 9）、領域 1 9 f ~ 1 9 q の計測をさせる（ステップ S 1 1 0）。その際、制御部 7 は、樹脂 R の充填が完了した位置を判定するために、ショット全体を観察する観察スコープ 1 2 を用いる。

【 0 0 2 8 】

まず、図 5（a）に示す樹脂 R の充填の状態、アライメントスコープ 1 9 は、充填が完了したショット中心の領域 1 9 e でアライメント計測する。次に、図 5（b）および（c）に示す樹脂 R の充填の状態、アライメントスコープ 1 9 は、樹脂 R の充填が完了した状態に合わせて順番に領域 1 9 f ~ 1 9 m でアライメント計測する。最終的に充填が完了した図 5（d）に示す樹脂 R の充填が完了した状態で、アライメントスコープ 1 9 は、ショットの一番外側の領域 1 9 n ~ 1 9 q でアライメント計測する。このように、インプリント装置 1 は、複数（4 つ以上）の位置で（本実施形態では、領域 1 9 e ~ 1 9 q で）アライメント計測を行うので、より精密な補正量を取得できる。また、制御部 7 は、観察スコープ 1 2 によって最初のショットであらかじめ樹脂 R の広がり時間を計測することにより、次ショット以降の計測するアライメントマーク A M M、A M W の位置を決定することができる。したがって、観察スコープ 1 2 による樹脂 R の充填完了の確認動作を省略することが可能である。また、樹脂 R の充填中の補正に関しては、アライメントマーク A M M、A M W の計測ごとに行ってもよく、すべてのアライメントマーク A M M、A M W の計測が完了した後に行ってもよい。そして、制御部 7 は、必要に応じてモールド M に形成されているパターン部の形状とウエハ W のショット形状とを合わせるため、倍率補正機構

10

20

30

40

50

16によりモールドMの形状を補正する(ステップS111)。

【0029】

次に、制御部7は、樹脂Rの充填している範囲にある検出対象となるアライメントマークAMM、AMWの計測がすべて完了したかどうかの判定を行う(ステップS112)。ここで、制御部7は、検出対象となるアライメントマークAMM、AMWの計測がすべて完了したと判定した場合(YES)、充填中のアライメントを終了し、ステップS114へ移行する。一方、制御部7は、検出対象となるアライメント計測がすべて完了していないと判定した場合(NO)、ステップS109へ戻り、検出対象となるアライメント計測がすべて完了するまで、繰り返しアライメント計測を行う。

【0030】

次に、制御部7は、押し付け動作が完了したか(モールドMへの樹脂Rの充填が完了したか)を判定する(ステップS113)。ここで、制御部7は、充填が完了していない間、すなわち充填が完了していないと判定した場合には(NO)、充填が完了するまで、繰り返し判定を行う。一方、制御部7は、充填が完了したと判定した場合には(YES)、光照射部2によりモールドMを介してウエハW上の樹脂Rに紫外線10を照射させ、樹脂Rを硬化させる(ステップS114:硬化工程)。樹脂Rの硬化後、制御部7は、モールド駆動機構14によりモールドMを上昇させ、モールドMと硬化した樹脂Rとを引き離す(ステップS115:離型工程)。

【0031】

次に、制御部7は、ウエハW上の全てのショットに対するインプリント処理(パターン形成工程)が終了したかどうかを判断する(ステップS116)。ここで、制御部7は、インプリント処理がなされていないショットがあると判定した場合には(NO)、ステップS102に戻り次のショットに対する処理を繰り返す。一方、制御部7は、ステップS116にて全てのショットに対するインプリント処理が完了していると判定した場合には(YES)、基板搬送機構によりウエハWをウエハチャック17から回収し(ステップS117)、全ての処理を終了する。

【0032】

このように、制御部7は、押し付け動作をしている間(モールドMへ樹脂Rを充填している間)に、樹脂Rの充填状態に合わせてアライメントスコープ19を駆動させ、4つ以上の複数の検出位置でアライメント計測を行う。ここで、モールドMのパターン部(凹凸パターン)に樹脂Rを充填している間、樹脂Rの充填が完了している部分と完了していない部分とでは、計測条件が異なり、計測値を補正に使用することができない。これに対して、本実施形態では、より多くの位置でアライメント計測を行うことにより、線形成分だけでなく高次成分の補正を行うことができるので、重ね合わせの精度をより向上させることができる。また、本実施形態では、制御部7は、観察スコープ12を用いて、樹脂Rの充填が完了したことを確認しながら、モールドMの中心から外側へ放射状に、樹脂Rの充填が完了した位置からアライメント計測を行う。したがって、観察スコープ12による樹脂Rの充填完了の確認動作を省略することができる。さらに、アライメント計測および補正のための時間が、押し付け時間(樹脂Rの充填時間)と重なる、すなわち隠れるため、インプリント処理全体の処理時間が増えることはない。したがって、インプリント処理全体の処理時間が変わることなく、重ね合わせの精度を向上させることができる。

【0033】

以上のように、本実施形態によれば、インプリント処理時の重ね合わせ精度の向上に有利なインプリント方法を提供することができる。

【0034】

なお、上記実施形態では、制御部7は、検出対象となるアライメントマークAMM、AMWのすべての計測後、樹脂Rの充填完了を待って硬化を行うとしたが、充填完了を待っている間にアライメント計測を継続し、位置合わせと形状補正とを続けてもよい。制御部7は、樹脂Rの充填の進行に合わせてアライメントスコープ19を移動させていたが、ショットの形状やモールドMの形状が安定している場合は、ショット中心付近のアライメン

10

20

30

40

50

トマーク A M M、A M Wのみを計測し補正を行ってもよい。

【 0 0 3 5 】

さらに、上記実施形態では、制御部 7 は、充填中にアライメントマーク A M M、A M W を計測する際、アライメントスコープ 1 9 の移動を、移動距離が最短となるような順番で計測すると、全体のインプリント処理時間をより短縮することが可能となる。また、樹脂 R の充填中のアライメント計測の際、アライメントスコープ 1 9 の代わりに観察スコープ 1 2 を使用することで、アライメントスコープ 1 9 の移動時間を必要としないため、さらに時間短縮が可能となる。

【 0 0 3 6 】

(物品の製造方法)

物品としてのデバイス (半導体集積回路素子、液晶表示素子等) の製造方法は、上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) にパターンを形成する工程を含む。さらに、該製造方法は、パターンを形成された基板をエッチングする工程を含み得る。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、エッチングの代わりにパターンを形成された基板を加工する他の処理を含み得る。本実施形態の物品の製造方法は、従来の方法に比べて、物品の性能・品質・生産性・生産コストの少なくとも 1 つにおいて有利である。

【 0 0 3 7 】

以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明は、これらの実施形態に限定されず、その要旨の範囲内で種々の変形および変更が可能である。

【 符号の説明 】

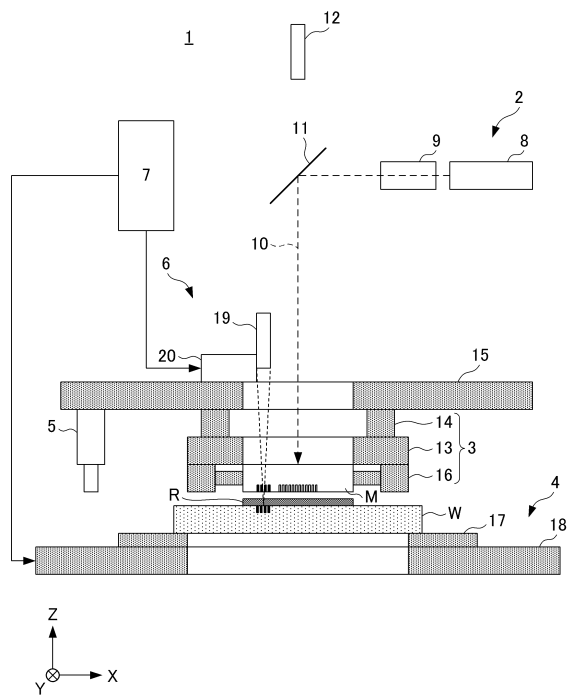
【 0 0 3 8 】

M	モールド
W	ウエハ
R	樹脂
A M M	アライメントマーク
A M W	アライメントマーク

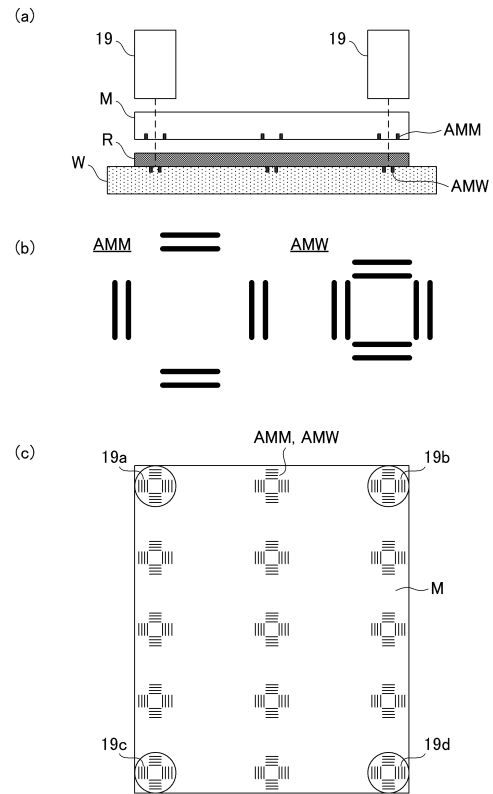
10

20

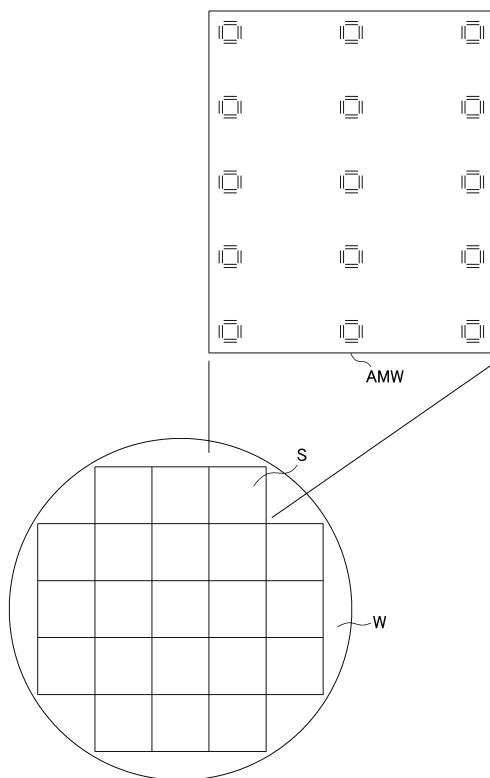
【図 1】



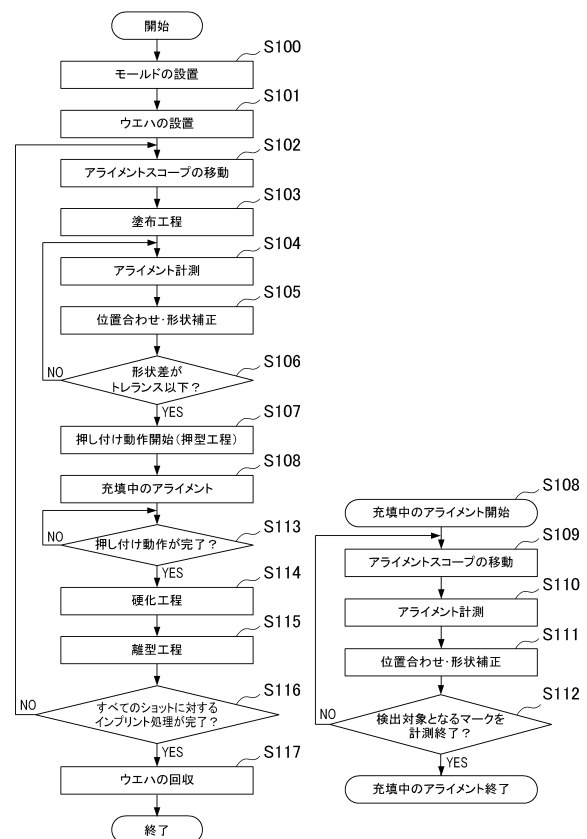
【図 2】



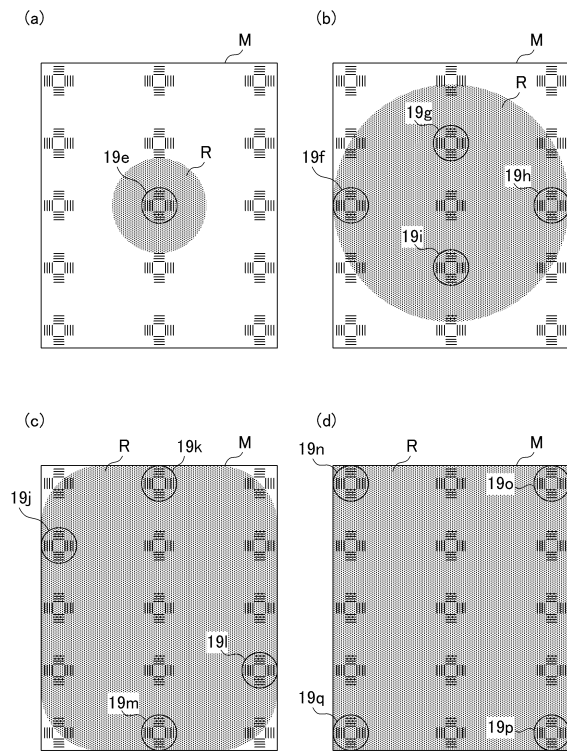
【図 3】



【図 4】



【図 5】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-165371(JP,A)
特開2007-165400(JP,A)
特開2010-040879(JP,A)
特開2007-281072(JP,A)
特開2008-244441(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/027
B29C 33/00-33/76; 43/00-54/84;
57/00-59/18
G11B 5/84-5/858; 7/26