

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5709558号  
(P5709558)

(45) 発行日 平成27年4月30日 (2015. 4. 30)

(24) 登録日 平成27年3月13日 (2015. 3. 13)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/027 (2006. 01)  
B 2 9 C 59/02 (2006. 01)H O 1 L 21/30 5 O 2 D  
H O 1 L 21/30 5 O 2 V  
H O 1 L 21/30 5 O 2 M  
B 2 9 C 59/02 Z N M B

請求項の数 11 (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2011-20090 (P2011-20090)  
(22) 出願日 平成23年2月1日 (2011. 2. 1)  
(65) 公開番号 特開2012-160617 (P2012-160617A)  
(43) 公開日 平成24年8月23日 (2012. 8. 23)  
審査請求日 平成26年1月31日 (2014. 1. 31)(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】 検査方法、インプリント装置及び物品の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基板上のインプリント材をモールドで成形して前記基板上にパターンを形成するインプリント処理を行うインプリント装置の検査方法であって、

第 1 インプリント材を基板上に供給する第 1 ステップと、

前記第 1 ステップで供給された第 1 インプリント材をモールドで成形して硬化させ、該硬化させた前記第 1 インプリント材からなる第 1 マークを形成する第 2 ステップと、

第 2 インプリント材を前記基板上に供給する第 3 ステップと、

前記第 3 ステップで供給された第 2 インプリント材をモールドで成形して硬化させ、該硬化させた前記第 2 インプリント材からなる第 2 マークを形成する第 4 ステップと、

前記第 2 ステップで形成された前記第 1 マークと前記第 4 ステップで形成された前記第 2 マークとの相対位置を計測する第 5 ステップと、を有し、

前記第 3 ステップでは、前記第 2 ステップで形成された前記第 1 マークに前記第 2 インプリント材が接触しないように、前記第 2 インプリント材の供給位置と供給量とを含む条件を設定して、前記第 2 インプリント材を供給する、ことを特徴とする検査方法。

【請求項 2】

前記第 2 ステップで形成される前記第 1 マークの位置、前記第 4 ステップで形成される前記第 2 マークの寸法、及び、前記第 2 インプリント材の供給量に基づいて、前記第 3 ステップで供給すべき前記第 2 インプリント材の供給領域を求めるステップを更に有する、ことを特徴とする請求項 1 に記載の検査方法。

10

20

**【請求項 3】**

前記第 1 マークは、インナーマークであり、

前記第 2 マークは、前記インナーマークよりも外側に形成されるアウトマークである、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の検査方法。

**【請求項 4】**

前記第 1 マークの位置と前記供給位置との間の距離と、前記供給量とを変数として含む互いに異なる複数の条件を設定し、前記複数の条件のそれぞれについて、前記第 1 マークが形成された基板上に前記インプリント装置により前記第 2 マークを形成し、前記複数の条件のうち前記第 2 インプリント材が前記第 1 マークに接触せず、且つ、前記第 2 マークの形状が許容範囲内となる条件に基づいて、前記供給位置及び前記供給量を求めるステップを更に有する、ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項に記載の検査方法

10

**【請求項 5】**

前記第 4 ステップで用いられるモールドは、前記第 1 マークを押し潰さないように凹部を含む、ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のうちいずれか 1 項に記載の検査方法。

**【請求項 6】**

前記第 2 ステップで用いられるモールドは、アライメントマークパターンを有し、

前記第 2 ステップでは、前記第 1 マークとアライメントマークとを形成し、

前記第 3 ステップの前に、前記第 2 ステップで形成された前記アライメントマークを用いて基板のアライメントを行うステップを更に有する、ことを特徴とする請求項 1 乃至 5 のうちいずれか 1 項に記載の検査方法。

20

**【請求項 7】**

前記インプリント装置は、前記第 1 マーク及び前記第 2 マークを検出するためのスコープと、前記基板を保持するステージと、を有し、

前記第 5 ステップは、

前記第 1 マークが前記スコープの視野内に位置するように前記ステージを移動させて前記第 1 マークを前記スコープで検出することにより前記第 1 マークの位置を計測するステップと、

前記第 2 マークが前記スコープの視野内に位置するように前記ステージを移動させて前記第 2 マークを前記スコープで検出することにより前記第 2 マークの位置を計測するステップと、を含むことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のうちいずれか 1 項に記載の検査方法。

30

**【請求項 8】**

前記第 1 ステップの前に、前記第 1 インプリント材及び前記第 2 インプリント材との密着性を向上させるための密着剤を前記基板に供給するステップを更に有する、ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のうちいずれか 1 項に記載の検査方法。

**【請求項 9】**

基板上のインプリント材をモールドで成形して前記基板上にパターンを形成するインプリント処理を行うインプリント装置であって、

請求項 1 乃至 8 のうちいずれか 1 項に記載の検査方法によって求められた検査結果に基づいて、前記インプリント処理に関する動作を制御する制御部を有する、ことを特徴とするインプリント装置。

40

**【請求項 10】**

基板上のインプリント材をモールドで成形して前記基板上にパターンを形成するインプリント処理を行うインプリント装置であって、

前記基板上のマークを検出するためのスコープと、

請求項 1 乃至 8 のうちいずれか 1 項に記載の検査方法における各ステップに係る動作を制御する制御部と、を有することを特徴とするインプリント装置。

**【請求項 11】**

請求項 9 又は 10 に記載のインプリント装置を用いてパターンを基板に形成するステップと、

50

前記ステップで前記パターンを形成された前記基板を加工するステップと、を有することを特徴とする物品の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、検査方法、インプリント装置及び物品の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

インプリント技術は、真空プロセスなどの大がかりな装置を必要とせず、半導体デバイスを低コストで大量生産することが可能であるため、微細パターンを形成する技術として注目されている。インプリント技術では、シリコンウエハやガラスプレートなどの基板上の樹脂に微細なパターンを有するモールド（原版）を押し付けた状態で樹脂を硬化させ、硬化した樹脂からモールドを剥離することで微細なパターンを形成する。

10

【0003】

インプリント技術を用いたインプリント装置においては、半導体デバイスの製造に用いられている露光装置と同様に、インプリントにより形成されたパターンの重ね合わせを検査する必要がある、それに関連する技術が提案されている（特許文献1参照）。特許文献1には、基板に既に形成されている下地マークとインプリントにより形成されたパターンとの位置ずれを検査する技術が開示されている。

【0004】

20

一方、露光装置では、レジスト・ツー・レジスト（RtO<sub>2</sub>R）による重ね合わせの検査方法が提案されている（特許文献2参照）。特許文献2では、基板上のレジストに対して、第1のマークを投影した後、基板とレチクルとの相対的な位置関係を変更し、第1のマークの近傍に第2のマークを投影する。そして、第1のマーク及び第2のマークが投影された基板を現像して重ね合わせ検査装置に導入し（或いは、露光装置に備えられたアライメントスコープで）、第1のマークと第2のマークとの相対的な位置（第1のマークと第2のマークとの位置ずれ）を計測する。このようにして計測された第1のマークと第2のマークとの位置ずれに基づいて、露光装置では、重ね合わせ性能を改善するための調整や較正が行われている。

【先行技術文献】

30

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2009-088264号公報

【特許文献2】特公平07-022099号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献2に提案されている検査方法は、インプリント装置に適用することができない。これは、インプリント装置と露光装置との違いに起因する。露光装置では、基板上（のレジスト）において、マーク（第1のマーク）以外の領域には光が照射されない（即ち、第1のマーク以外の領域は露光されない）ため、次のマーク（第2のマーク）を基板上の非露光領域に続けて投影することができる。一方、インプリント装置では、基板上の樹脂にモールドを押し付けた状態で樹脂を硬化させることでパターン（マーク）を形成する（即ち、基板上の全ての樹脂が硬化した状態となっている）ため、次のマークを続けて形成することができない。なお、第1のマークを形成した後に、再度、樹脂を塗布して第2のマークを形成することも考えられる。但し、この場合には、基板上に既に形成されている第1のマークがモールドによって押し潰されてしまったり、第1のマークを覆う樹脂によって第1のマークの位置を高精度に計測できなくなったりしてしまう。

40

【0007】

従って、インプリント装置では、特許文献1に提案されているように、下地マークが予

50

め形成された基板上にインプリント装置によりマークを形成して、重ね合わせの検査を行うことが現実的である。但し、この場合には、下地マークを形成する際に成膜工程やエッチング工程が必要となるため、基板を製作するための時間やコストがかかったり、プロセス歪みなどの誤差によりマークの位置を高精度に計測できなくなったりしてしまう。

【0008】

本発明は、このような従来技術の課題に鑑みてなされたものであり、インプリント装置の重ね合わせ検査に有利な技術を提供することを例示的目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するために、本発明の一側面としての検査方法は、基板上のインプリント材をモールドで成形して前記基板上にパターンを形成するインプリント処理を行うインプリント装置の検査方法であって、第1インプリント材を基板上に供給する第1ステップと、前記第1ステップで供給された第1インプリント材をモールドで成形して硬化させ、該硬化させた前記第1インプリント材からなる第1マークを形成する第2ステップと、第2インプリント材を前記基板上に供給する第3ステップと、前記第3ステップで供給された第2インプリント材をモールドで成形して硬化させ、該硬化させた前記第2インプリント材からなる第2マークを形成する第4ステップと、前記第2ステップで形成された前記第1マークと前記第4ステップで形成された前記第2マークとの相対位置を計測する第5ステップと、を有し、前記第3ステップでは、前記第2ステップで形成された前記第1マークに前記第2インプリント材が接触しないように、前記第2インプリント材の供給位置と供給量とを含む条件を設定して、前記第2インプリント材を供給する、ことを特徴とする。

10

20

【0010】

本発明の更なる目的又はその他の側面は、以下、添付図面を参照して説明される好ましい実施形態によって明らかにされるであろう。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、例えば、インプリント装置の重ね合わせ検査に有利な技術を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

30

【0012】

【図1】本発明の一側面としてのインプリント装置の構成を示す概略図である。

【図2】本発明の一側面としてのインプリント装置の検査方法を説明するための図である。

。

【図3】基板上に供給すべき樹脂の供給位置の決定(S102)を説明するための図である。

【図4】本発明の一側面としてのインプリント装置の検査方法を説明するための図である。

。

【図5】基板上に供給すべき樹脂の供給位置の決定(S102)を説明するための図である。

40

【図6】本発明の一側面としてのインプリント装置の検査方法を説明するための図である。

。

【図7】本発明の一側面としてのインプリント装置の検査方法を説明するための図である。

。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、添付図面を参照して、本発明の好適な実施の形態について説明する。なお、各図において、同一の部材については同一の参照番号を付し、重複する説明は省略する。

【0014】

<第1の実施形態>

50

図 1 は、本発明の一側面としてのインプリント装置 100 の構成を示す概略図である。インプリント装置 100 は、基板上のインプリント材（典型的には、樹脂であり、以下では、「樹脂」とする）をモールドで成形して基板上にパターンを形成するインプリント処理を行う。

【0015】

図 1 を参照するに、基板（ウエハ）1 は、チャック 2 に保持される。微動ステージ 3 は、基板 1 の Z 軸回りの回転を補正する機能、基板 1 の Z 軸方向の位置を補正する機能及び基板 1 の傾きを補正する機能を有する。微動ステージ 3 は、基板 1 を X 軸方向及び Y 軸方向の所定の位置に位置決めするための X Y ステージ 4 に配置される。なお、微動ステージ 3 と X Y ステージ 4 とは、基板 1 を移動させる基板ステージを構成する。

10

【0016】

X Y ステージ 4 は、ベース定盤 5 に載置される。微動ステージ 3 には、微動ステージ 3 の X 軸方向及び Y 軸方向の位置を計測するレーザ干渉計からの光を反射するバーミラー（不図示）が取り付けられている。

【0017】

モールド 10 は、基板 1 に転写すべきパターンを表面に有し、モールドチャック 11 に固定される。モールドチャック 11 は、モールドステージ 12 に載置される。モールドステージ 12 は、モールド 10 の Z 軸回りの傾きを補正する機能を有する。モールドチャック 11 の X 軸方向及び Y 軸方向の位置は、アライメント棚 18 に支持されたレーザ干渉計によって計測される。

20

【0018】

モールドチャック 11 及びモールドステージ 12 のそれぞれは、UV 光源 16 からコリメータレンズを介して照射される UV 光を通過させる開口（不図示）を有する。また、モールドチャック 11（又はモールドステージ 12）には、モールド 10 の押し付け力（押印圧）を検出するためのロードセルが配置されている。

【0019】

ガイドバープレート 13 は、一端がモールドステージ 12 に固定され、天板 9 を貫通するガイドバー 14 の他端を固定する。モールド昇降用アクチュエータ 15 は、エアシリンダ又はリニアモータで構成され、ガイドバー 14 を Z 軸方向に駆動して、モールドチャック 11 に保持されたモールド 10 を基板 1 に押し付けたり、基板 1 から引き離したりする。アライメント棚 18 は、支柱 19 を介して天板 9 に懸架される。アライメント棚 18 には、ガイドバー 14 が貫通している。また、アライメント棚 18 には、例えば、斜入射像ずれ方式を用いて、チャック 2 に保持された基板 1 の高さ（平坦度）を計測するための高さ計測系（不図示）が配置されている。

30

【0020】

モールドアライメント用の TTM（スルー・ザ・モールド）アライメントスコープ 20 は、基板ステージ上の基準マークとモールド 10 に設けられたアライメントマークとを観察するための光学系及び撮像系を有する。TTM アライメントスコープ 20 は、基板ステージとモールド 10 との X 軸方向及び Y 軸方向の位置ずれを計測する。

【0021】

樹脂供給部 27 は、基板 1 の表面に液状の光硬化型の樹脂（レジスト）を滴下するノズルを含むディスペンサヘッドで構成され、基板上に樹脂を供給（塗布）する機能を有する。樹脂供給部 27 は、例えば、ピエゾジェット方式やマイクロソレノイド方式などを採用し、基板上に 1 pL（ピコリットル）程度の非常に微小な容積の樹脂を供給することができる。また、樹脂供給部 27 を構成するディスペンサヘッドは、シングルノズルであってもよいし、ノズルの数が 100 を超えるリニアノズルアレイであってもよい。

40

【0022】

オフアクシスアライメント（OA）スコープ 40 は、基板上の複数のショットに設けられたアライメントマークを計測し、複数のショットのそれぞれの位置を決定するグローバルアライメント処理を行う。TTM アライメントスコープ 20 によってモールド 10 と基

50

板ステージとの位置関係を求め、O Aスコープ40によって基板ステージと基板1との位置関係を求めることでモールド10と基板1との相対的な位置合わせを行うことができる。

#### 【0023】

制御部50は、CPUやメモリなどを含み、インプリント装置100の全体(動作)を制御する。制御部50は、インプリント処理に関する動作を調整する際に必要となるインプリント装置100の性能(例えば、重ね合わせ)を検査する検査処理を制御する。また、制御部50は、かかる検査処理の検査結果に基づいて、インプリント処理に関する動作を制御する。

#### 【0024】

図2を参照して、制御部50によるインプリント装置100の検査処理(即ち、インプリント装置100の検査方法)について説明する。図2(a)は、インプリント装置100の検査処理を説明するためのフローチャートであって、図2(b)は、インプリント装置100の検査処理の各処理における基板1及びモールドの状態を示す概略断面図である。なお、図2(b)では、説明をわかりやすくするために、モールドのパターン(段差量)や基板1に形成されるマーク(段差量)を誇張して図示している。

#### 【0025】

S100(第1ステップ)では、樹脂供給部27を用いて、基板ステージに載置された基板1に樹脂(第1インプリント材)R1を供給する。なお、S100の前に、スピンコートなどを用いて、基板1に密着剤を供給(塗布)しておいてもよい。かかる密着剤は、

#### 【0026】

S101(第2ステップ)では、第1の樹脂マーク(検査用の第1マーク)WM1を形成する。具体的には、S100で供給された樹脂R1に第1のマークパターンTM1を有するモールドを押し付けた状態でUV光を照射して樹脂R1を硬化させ、硬化させた樹脂R1からモールドを剥離することで第1の樹脂マークWM1を形成する。このように、S101では、インナーマークである第1の樹脂マークWM1が基板上に形成される。この際、基板上の第1の樹脂マークWM1が形成されない領域(非マーク領域)には、モールドの押し付け力や樹脂R1の供給量で決まる残膜が発生する。残膜は、一般に、10nmから数十nm程度の厚さとなる。

#### 【0027】

S102では、S101で第1の樹脂マークWM1が形成された基板上に供給すべき樹脂(第2インプリント材)R2の供給位置(供給領域)を決定する。なお、樹脂R2の供給位置の決定に関しては、後で詳細に説明する。

#### 【0028】

S103(第3ステップ)では、樹脂供給部27を用いて、S102で決定した供給位置に基づいて、第1の樹脂マークWM1が形成された基板1に樹脂(第2の樹脂)R2を供給する。後述するように、S103では、樹脂R2に第2のマークパターンTM2を有するモールドを押し付けたときに樹脂R2が第1の樹脂マークWM1に接触しないように、樹脂R2が供給される。本実施形態では、図2(b)に示すように、基板1に形成された第1の樹脂マークWM1の外側に樹脂R2が供給される。なお、樹脂R2の供給量は、S100で供給された樹脂R1の供給量と同じでよい。また、図2(b)では、樹脂R1と樹脂R2とを区別して示しているが、樹脂R1と樹脂R2とは同じ種類の樹脂であってもよいし、異なる種類の樹脂であってもよい。

#### 【0029】

S104(第4ステップ)では、第2の樹脂マーク(検査用の第2マーク)WM2を形成する。具体的には、S103で供給された樹脂R2に第2のマークパターンTM2を有するモールドを押し付けた状態でUV光を照射して樹脂R2を硬化させ、硬化させた樹脂R2からモールドを剥離することで第2の樹脂マークWM2を形成する。このように、S104では、アウターマークである第2の樹脂マークWM2が基板上に形成される。この

際、樹脂 R 2 は、モールドを押し付けることで広がるが、上述したように、第 1 の樹脂マーク WM 1 に接触することはない。

【 0 0 3 0 】

図 2 ( b ) に示すように、第 2 のマークパターン T M 2 の下の基板上には、第 1 の樹脂マーク WM 1 を形成する際に発生した残膜が存在する。第 2 のマークパターン T M 2 を有するモールドは、基板 1 に形成された第 1 の樹脂マーク WM 1 の上に、モールドを樹脂 R 2 に押し付けた状態において第 1 の樹脂マーク WM 1 が押し潰されることを防止する凹部 A を含む。なお、モールドの凹部 A の段差量は、基板 1 に残膜が存在しているため、他のパターンの段差量 ( 第 2 のマークパターン T M 2 の段差量 ) と同じでよく、特別に段差量を大きくする必要はない。

10

【 0 0 3 1 】

本実施形態では、S 1 0 1 と S 1 0 4 では、同じモールドを用いている。具体的には、第 1 のマークパターン T M 1 と第 2 のマークパターン T M 2 とを所定の距離だけ離してモールドに形成し、S 1 0 1 と S 1 0 4 との間に、基板 1 ( 基板ステージ ) を所定の距離だけ移動させている。但し、第 1 のマークパターン T M 1 を有するモールドと、第 2 のマークパターン T M 2 を有するモールドとを準備して、S 1 0 1 と S 1 0 3 との間でモールドを交換するようにしてもよい。

【 0 0 3 2 】

S 1 0 5 ( 第 5 ステップ ) では、S 1 0 1 で形成された第 1 の樹脂マーク WM 1 と S 1 0 4 で形成された第 2 の樹脂マーク WM 2 との相対位置 ( 即ち、第 1 の樹脂マーク WM 1 と第 2 の樹脂マーク WM 2 の相対的なずれ量 ) を計測する。なお、第 1 の樹脂マーク WM 1 と第 2 の樹脂マーク WM 2 との相対位置は、O A スコープ 4 0 を用いて計測することができるため、基板ステージに基板 1 を載置させたままの状態でも S 1 0 0 乃至 S 1 0 5 を実施することができる。但し、第 1 の樹脂マーク WM 1 及び第 2 の樹脂マーク WM 2 が形成された基板 1 をインプリント装置 1 0 0 から取り出して重ね合わせ検査装置に導入し、第 1 の樹脂マーク WM 1 と第 2 の樹脂マーク WM 2 との相対位置を計測してもよい。

20

【 0 0 3 3 】

モールドのパターンの段差は、一般には、半導体デバイスのパターンの最小線幅の 2 倍から 3 倍程度のアスペクト比で形成される。例えば、最小線幅が 2 8 n m 、アスペクト比が 2 . 5 倍である場合、モールドのパターンの段差は 7 0 n m となる。第 1 の樹脂マーク WM 1 及び第 2 の樹脂マーク WM 2 の段差 ( 高さ ) は、モールドの第 1 のマークパターン T M 1 及び第 2 のマークパターン T M 2 の段差と同じであるため、7 0 n m となる。7 0 n m の段差を有する 1 のマークパターン T M 1 及び第 2 のマークパターン T M 2 は、O A スコープ 4 0 や重ね合わせ検査装置において十分なコントラストで計測することが可能である。従って、テンプレートマッチング法や対称処理法などの公知の技術を用いて第 1 のマークパターン T M 1 及び第 2 のマークパターン T M 2 の位置を特定して、第 1 のマークパターン T M 1 と第 2 のマークパターン T M 2 との相対位置を求めることができる。

30

【 0 0 3 4 】

ここで、図 3 を参照して、基板上に供給すべき樹脂 R 2 の供給位置の決定 ( S 1 0 2 ) について説明する。本実施形態では、第 1 の樹脂マーク WM 1 が形成された基板上に樹脂 R 2 を供給して第 2 の樹脂マーク WM 2 を形成する際に、樹脂 R 2 が第 1 の樹脂マーク WM 1 に接触しないようにすることが重要である。また、基板上に第 2 の樹脂マーク WM 2 を形成するためには、モールドの第 2 のマークパターン T M 2 が樹脂 R 2 で満たされる ( 即ち、第 2 のマークパターン T M 2 が樹脂 R 2 で完全に充填される ) 必要がある。

40

【 0 0 3 5 】

図 3 ( a ) は、インナーマークである第 1 の樹脂マーク WM 1 X 及び WM 1 Y と、アウトマークである第 2 の樹脂マーク WM 2 X 及び WM 2 Y と、第 2 の樹脂 R 2 の供給位置と、第 2 の樹脂 R 2 が広がる領域との関係を示している。なお、本実施形態では、第 2 の樹脂 R 2 を基板上の 4 箇所に供給する場合を例として説明する。

【 0 0 3 6 】

50

樹脂 R 2 の供給量 V は、モールドのマークパターンの段差を t、残膜の厚さを t<sub>r</sub>、1 つの樹脂マークの面積を S' とすると、樹脂 R 2 が広がる領域の面積 S を用いて、以下の式 ( 1 ) で表すことができる。

$$V = S \cdot (t + t_r) - S' \cdot t \quad \cdots \text{式 ( 1 )}$$

式 ( 1 ) は、基板上に供給した樹脂 R 2 の体積は、モールドを押し付けて樹脂 R 2 が広がった場合でも保存されることを意味する。式 ( 1 ) を変形すると、樹脂 R 2 が広がる領域の面積 S は、以下の式 ( 2 ) で表される。また、樹脂 R 2 が広がる領域の半径 r は、以下の式 ( 3 ) で表される。

$$S = (V + S' \cdot t) / (t + t_r) \quad \cdots \text{式 ( 2 )}$$

$$r = \sqrt{S / \pi} \quad \cdots \text{式 ( 3 )}$$

10

基板上の 4 箇所に供給した樹脂 R 2 が広がった場合に、それぞれの樹脂 R 2 が重ならない条件から、樹脂マーク群 ( 第 1 の樹脂マーク WM 1 及び第 2 の樹脂マーク WM 2 ) の中心位置から樹脂 R 2 の供給位置までの距離 D<sub>s</sub> は、以下の式 ( 4 ) で表される。また、樹脂マーク群の中心位置から第 2 の樹脂マーク WM 2 X までの距離 D<sub>m</sub> は、以下の式 ( 5 ) で表される。

$$D_s = 2 \cdot r \quad \cdots \text{式 ( 4 )}$$

$$D_m = (2 - 1) r \quad \cdots \text{式 ( 5 )}$$

従って、式 ( 2 )、式 ( 3 ) 及び式 ( 4 ) から樹脂 R 2 の供給位置を決定し、更に、式 ( 5 ) から第 2 の樹脂マーク WM 2 の位置を決定することができる。なお、樹脂供給部 27 による樹脂の供給量や供給位置にばらつきがある場合には、かかるばらつきを考慮して、樹脂 R 2 の供給位置や第 2 の樹脂マーク WM 2 の位置を樹脂マーク群の中心位置から離すようにするとよい。

20

#### 【 0 0 3 7 】

以下、樹脂 R 2 の供給位置や第 2 の樹脂マーク WM 2 の位置について数値例を挙げて説明する。樹脂 R 2 の供給量 V を 1 p L ( 1 0 0 0 μ m<sup>3</sup> )、モールドのマークパターンの段差 t を 7 0 n m、残膜の厚さ t<sub>r</sub> を 1 5 n m とする。また、樹脂マークの寸法を幅 1 μ m、高さ 2 0 μ m とし、1 つの樹脂マークの面積 S' を 2 0 μ m<sup>2</sup> とする。

#### 【 0 0 3 8 】

この場合、上述した式から、樹脂 R 2 が広がる領域の半径 r は 6 1 . 2 μ m、樹脂マーク群の中心位置から樹脂 R 2 の供給位置までの距離 D<sub>s</sub> は 8 6 . 6 μ m、樹脂マーク群の中心位置から第 2 の樹脂マーク WM 2 X までの距離 D<sub>m</sub> は 2 5 . 4 μ m と求まる。

30

#### 【 0 0 3 9 】

次いで、樹脂供給部 27 による樹脂の供給量のばらつきが ± 1 0 % である場合、即ち、樹脂供給部 27 による樹脂の供給量が 0 . 9 p L ~ 1 . 1 p L の範囲でばらつく場合を考える。

#### 【 0 0 4 0 】

まず、樹脂供給部 27 による樹脂の最大の供給量 V<sub>max</sub> を式 ( 2 ) の V に代入し、樹脂 R 2 が広がる領域の半径 r<sub>max</sub> 及び樹脂マーク群の中心位置から樹脂 R 2 の供給位置までの距離 D<sub>smax</sub> を求める。上述した数値例の場合には、樹脂 R 2 が広がる領域の半径 r<sub>max</sub> は 6 4 . 2 μ m、樹脂マーク群の中心位置から樹脂 R 2 の供給位置までの距離 D<sub>smax</sub> は 9 0 . 8 μ m と求まる。

40

#### 【 0 0 4 1 】

次に、樹脂供給部 27 による樹脂の最小の供給量 V<sub>min</sub> を式 ( 2 ) の V に代入し、樹脂 R 2 が広がる領域の半径 r<sub>min</sub> 及び樹脂マーク群の中心位置から樹脂 R 2 の供給位置までの距離 D<sub>smin</sub> を求める。上述した数値例の場合には、樹脂 R 2 が広がる領域の半径 r<sub>min</sub> は 5 8 . 1 μ m、樹脂マーク群の中心位置から樹脂 R 2 の供給位置までの距離 D<sub>smin</sub> は 8 2 . 2 μ m と求まる。

#### 【 0 0 4 2 】

樹脂 R 2 の供給位置を決定するための条件は、上述したように、樹脂 R 2 が基板上に形成された第 1 の樹脂マーク WM 1 に接触しないように、且つ、第 2 の樹脂マーク WM 2 を

50



形成するための第2のマークパターンTM2を満たす条件となる。樹脂供給部27による樹脂の供給量Vが設計量よりも多い場合には、樹脂R2が広がる領域の半径rが大きくなり、樹脂R2が基板上に形成された第1の樹脂マークWM1に接触する可能性がある。一方、樹脂供給部27による樹脂の供給量Vが設計量よりも少ない場合には、樹脂R2が第2の樹脂マークWM2を形成するための第2のマークパターンTM2を満たさない可能性がある。

#### 【0043】

従って、樹脂供給部27による樹脂の供給量にばらつきがある場合には、樹脂マーク群の中心位置から樹脂R2の供給位置までの距離 $Ds'$ を $Ds\_max$ とすればよい。また、樹脂マーク群の中心位置から第2の樹脂マークWM2Xまでの距離 $Dm'$ は、以下の式(6)から求めることができる。

$$Dm' = Ds\_max - r\_min \quad \cdots \text{式(6)}$$

上述した数値例の場合には、樹脂マーク群の中心位置から樹脂R2の供給位置までの距離 $Ds'$ は $90.8\mu m$ 、樹脂マーク群の中心位置から第2の樹脂マークWM2Xまでの距離 $Dm'$ は $32.9\mu m$ と求まる。

#### 【0044】

このように、樹脂供給部27による樹脂の供給量にばらつきがある場合には、基板上における樹脂マーク群の領域が大きく(上述した数値例の場合には、約 $66\mu m^2$ )となる。但し、OAスコープ40の高倍率での視野が $100\mu m$ 程度であれば、樹脂マーク群(第1の樹脂マークWM1及び第2の樹脂マークWM2)を十分に計測することができる。

#### 【0045】

また、樹脂供給部27による樹脂の供給位置にばらつきがある場合にも同様に考えればよい。具体的には、樹脂R2が基板上に形成された第1の樹脂マークWM1に接触しないように、且つ、第2のマークパターンTM2を満たすように、樹脂R2の供給位置及び樹脂マーク群の中心位置から第2の樹脂マークWM2までの距離を決定する。

#### 【0046】

なお、第1の樹脂マークWM1が形成された基板に対するモールド(第2のマークパターンTM2)及び樹脂供給部27の位置合わせについては、基板ステージに基板が載置されたままであるため、基板ステージの位置決め精度の範囲で高精度に行うことができる。また、第1の樹脂マークWM1が形成された基板をインプリント装置100から取り出した場合においても、OAスコープ40で第1の樹脂マークWM1の位置を計測することで、基板に対するモールド及び樹脂供給部27の位置合わせを行うことができる。

#### 【0047】

また、本実施形態では、図3(a)に示すように、インナーマークである第1の樹脂マークWM1X及びWM1Yを形成した後に、アウターマークである第2の樹脂マークWM2X及びWM2Yを形成する場合を説明した。但し、図3(b)に示すように、アウターマークである第2の樹脂マークWM2X及びWM2Yを形成した後に、インナーマークである第1の樹脂マークWM1X及びWM1Yを形成してもよい。この場合、第1の樹脂マークを形成する際に、樹脂R1が第2の樹脂マークに接触しないように、樹脂マーク群の中心位置から樹脂R2の供給位置までの距離 $Ds1$ 及び樹脂マーク群の中心位置から第2の樹脂マークWM2Xまでの距離 $Dm1$ を決定する必要がある。

#### 【0048】

例えば、樹脂R1が広がる領域の半径をrとすると、樹脂マーク群の中心位置から樹脂R2の供給位置までの距離 $Ds1$ は $2r$ 以上、樹脂マーク群の中心位置から第2の樹脂マークWM2Xまでの距離 $Dm1$ は $r$ 以上必要である。一方、インナーマークである第1の樹脂マークを形成した後に、アウターマークである第2の樹脂マークを形成する場合、樹脂マーク群の中心位置から樹脂R2の供給位置までの距離 $Ds$ は、上述したように、 $(2-1)r$ である(式(5)参照)。従って、インナーマークである第1の樹脂マークを形成した後に、アウターマークである第2の樹脂マークを形成する場合の方が、基板上における樹脂マーク群の領域を小さく(半分以下)することができる。樹脂マーク群の領域

10

20

30

40

50

が小さければ、O A スコープ 4 0 の倍率を高く設定することができ（即ち、分解能が高くなる）、且つ、ショット領域内に形成可能な樹脂マークの数を多くすることができるため、より高精度な検査が可能となる。

#### 【 0 0 4 9 】

また、本実施形態では、基板 1 と樹脂（樹脂 R 1 ）との密着性を向上させることを目的として、密着剤を基板 1 に供給することを説明した。なお、樹脂 R 1 と樹脂 R 2 との密着性が不十分である場合には、第 1 の樹脂マーク W M 1 を形成した後（樹脂 R 2 を基板 1 に供給する前）に、密着剤を供給して、樹脂 R 1 と樹脂 R 2 との密着性を向上させることも可能である。

#### 【 0 0 5 0 】

また、本実施形態では、第 1 のマークパターン T M 1 及び第 2 のマークパターン T M 2 のそれぞれを凹形状及び凸形状とし、基板上に形成される第 1 の樹脂マーク W M 1 及び第 2 の樹脂マーク W M 2 のそれぞれを凸形状及び凹形状としている。但し、第 1 の樹脂マーク W M 1 及び第 2 の樹脂マーク W M 2 の形状は限定されるものではない。例えば、図 4 に示すように、1 のマークパターン T M 1 及び第 2 のマークパターン T M 2 を凹形状とし、基板上に形成される第 1 の樹脂マーク W M 1 及び第 2 の樹脂マーク W M 2 を凸形状としてもよい。この場合にも、第 2 のマークパターン T M 2 を有するモールドは、基板 1 に形成された第 1 の樹脂マーク W M 1 の上に、モールドを樹脂 R 2 に押し付けた状態において第 1 の樹脂マーク W M 1 が押し潰されることを防止する凹部 A を含む。

#### 【 0 0 5 1 】

本実施形態では、第 1 の樹脂マーク W M 1 及び第 2 の樹脂マーク W M 2 が B a r i n B a r の検査マークを構成する場合について説明した。但し、第 1 の樹脂マーク W M 1 及び第 2 の樹脂マーク W M 2 は、B o x i n B o x の検査マークを構成してもよい。

#### 【 0 0 5 2 】

このように、本実施形態のインプリント装置 1 0 0 は、第 2 のマークパターン T M 2 を有するモールドを押し付けたときに第 1 の樹脂マーク W M 1 に接触しないように樹脂 R 2 を供給して第 2 の樹脂マーク W M 2 を形成する。従って、インプリント装置 1 0 0 は、レジスト・ツー・レジスト（R t o R ）と同様な検査（例えば、第 1 の樹脂マーク W M 1 と第 2 の樹脂マーク W M 2 との位置ずれ検査）を高精度に行うことができる。また、インプリント装置 1 0 0 は、かかる検査結果に基づいて、目標となる相対位置からの第 1 の樹脂マーク W M 1 と第 2 の樹脂マーク W M 2 との相対位置ずれが低減するように、インプリント処理に関する動作を高精度に制御することができる。なお、インプリント処理に関する動作は、例えば、基板ステージやモールドステージ 1 2 の駆動パターンの設定やシステムオフセットの較正などを含む。

#### 【 0 0 5 3 】

##### < 第 2 の実施形態 >

第 1 の実施形態では、S 1 0 1 で形成される第 1 の樹脂マーク W M 1 の位置、S 1 0 4 で形成される第 2 の樹脂マーク W M 2 の寸法、及び、樹脂 R 2 の供給量に基づいて、S 1 0 3 で供給すべき樹脂 R 2 の供給位置（供給領域）を計算で求めている。第 2 の実施形態では、条件だしによって、S 1 0 3 で供給すべき樹脂 R 2 の供給位置及び供給量を求める。後述するように、本実施形態では、第 1 の樹脂マーク W M 1 の位置と樹脂 R 2 の供給位置との間の距離と、樹脂 R 2 の樹脂の供給量とを変数として含む互いに異なる複数の条件を設定する。次いで、複数の条件のそれぞれについて、第 1 の樹脂マーク W M 1 が形成された基板上に第 2 の樹脂マーク W M 2 を形成する。そして、複数の条件のうち樹脂 R 2 が第 1 の樹脂マーク W M 1 に接触せず、且つ、第 2 の樹脂マーク W M 2 の形状が基準形状を満たす条件に基づいて、S 1 0 3 で供給すべき樹脂 R 2 の供給位置及び供給量を求める。

#### 【 0 0 5 4 】

図 5 を参照して、基板上に供給すべき樹脂 R 2 の供給位置の決定（S 1 0 2 ）について説明する。本実施形態では、図 5（a）及び図 5（b）に示すように、インプリント装置 1 0 0 を用いて、基板上の各ショット領域に対して、第 1 の樹脂マーク W M 1 を予め形成

する。

【 0 0 5 5 】

図 5 ( a ) 及び図 5 ( b ) に示す基板に対して、第 1 の樹脂マーク WM 1 の位置 ( 中心位置 ) と樹脂 R 2 の供給位置との間の距離と、樹脂 R 2 の供給量とを変数として含む条件を設定する。次いで、各ショット領域に対して、条件を変更しながら樹脂 R 2 を供給して第 2 の樹脂マーク WM 2 を形成する。次に、第 2 の樹脂マーク WM 2 を O A スコープ 4 0 で計測し、第 2 の樹脂 R 2 が第 1 の樹脂マーク WM 1 に接触せず、且つ、第 2 の樹脂マーク WM 2 の形状が許容範囲内となる条件を特定する。そして、特定した条件に対応する第 1 の樹脂マーク WM 1 の位置 ( 中心位置 ) と樹脂 R 2 の供給位置との間の距離及び樹脂 R 2 の供給量を、S 1 0 3 で供給すべき樹脂 R 2 の供給位置及び供給量として決定する。

10

【 0 0 5 6 】

本実施形態では、条件だしによって基板上に供給すべき樹脂 R 2 の供給位置及び供給量を求めているため、第 1 の実施形態よりも基板上に供給すべき樹脂 R 2 の供給位置及び供給量の決定に時間を要することになる。但し、本実施形態では、第 2 の樹脂マーク WM 2 を実際に形成しているため、基板上に供給すべき樹脂 R 2 の供給位置を第 1 の実施形態よりも正確に決定することができる。

【 0 0 5 7 】

< 第 3 の実施形態 >

図 6 を参照して、制御部 5 0 によるインプリント装置 1 0 0 の別の検査処理について説明する。図 6 ( a ) は、インプリント装置 1 0 0 の別の検査処理を説明するためのフローチャートであって、図 6 ( b ) は、インプリント装置 1 0 0 の別の検査処理の各処理における基板 1 及びモールドの状態を示す概略断面図である。なお、図 6 ( b ) では、説明をわかりやすくするために、モールドのパターン ( 段差量 ) や基板 1 に形成されるマーク ( 段差量 ) を誇張して図示している。

20

【 0 0 5 8 】

S 2 0 0 では、樹脂供給部 2 7 を用いて、基板ステージに載置された基板 1 に樹脂 R 1 を供給する。

【 0 0 5 9 】

S 2 0 1 では、第 1 の樹脂マーク WM 1 及びアライメントマーク WMA を形成する。具体的には、S 2 0 0 で供給された樹脂 R 1 に第 1 のマークパターン TM 1 及びアライメントマークパターン TMA を有するモールドを押し付けた状態で UV 光を照射して樹脂 R 1 を硬化させる。そして、硬化させた樹脂 R 1 からモールドを剥離することで第 1 の樹脂マーク WM 1 及びアライメントマーク WMA を形成する。このように、S 2 0 1 では、インナーマークである第 1 の樹脂マーク WM 1 とアライメントマーク WMA とが基板上に形成される。

30

【 0 0 6 0 】

S 2 0 2 では、S 2 0 1 で形成されたアライメントマーク WMA を用いて、基板 1 のアライメントを行う。基板 1 のアライメントとして、本実施形態では、基板上の各ショット領域に形成されたアライメントマーク WMA の位置を O A スコープ 4 0 で計測するグローバルアライメントを行う。但し、基板 1 のアライメントとして、基板上のショット領域ごとに、アライメントマーク WMA の位置を O A スコープ 4 0 で計測して位置ずれを補正するダイバイダイアライメントを行ってもよい。

40

【 0 0 6 1 】

S 2 0 3 では、S 2 0 1 で第 1 の樹脂マーク WM 1 及びアライメントマーク WMA が形成された基板上に供給すべき樹脂 R 2 の供給位置 ( 供給領域 ) を決定する。なお、樹脂 R 2 の供給位置の決定に関しては、第 1 の実施形態で説明した通りであるため、ここでの詳細な説明は省略する。

【 0 0 6 2 】

S 2 0 4 では、樹脂供給部 2 7 を用いて、S 2 0 3 で決定した供給位置に基づいて、第 1 の樹脂マーク WM 1 及びアライメントマーク WMA が形成された基板 1 に樹脂 R 2 を供

50

給する。本実施形態では、図6(b)に示すように、基板1に形成された第1の樹脂マークWM1の外側、且つ、アライメントマークWMAの内側に樹脂R2が供給される。なお、樹脂R2の供給量は、S200で供給された樹脂R1の供給量と同じでよい。S204では、樹脂R2に第2のマークパターンTM2を有するモールドを押し付けたときに樹脂R2が第1の樹脂マークWM1(及びアライメントマークWMA)に接触しないように、樹脂R2が供給される。

#### 【0063】

S205では、第2の樹脂マークWM2を形成する。具体的には、S204で供給された樹脂R2に第2のマークパターンTM2を有するモールドを押し付けた状態でUV光を照射して樹脂R2を硬化させ、硬化させた樹脂R2からモールドを剥離することで第2の樹脂マークWM2を形成する。このように、S205では、アウターマークである第2の樹脂マークWM2が基板上に形成される。第2のマークパターンTM2を有するモールドは、基板1に形成された第1の樹脂マークWM1の上に、モールドを樹脂R2に押し付けた状態において第1の樹脂マークWM1が押し潰されることを防止する凹部Aを含む。同様に、第2のマークパターンTM2を有するモールドは、基板1に形成されたアライメントマークWMAの上に、モールドを樹脂R2に押し付けた状態においてアライメントマークWMAが押し潰されることを防止する凹部Bを含む。

#### 【0064】

S206では、S201で形成された第1の樹脂マークWM1とS205で形成された第2の樹脂マークWM2との相対位置(即ち、第1の樹脂マークWM1と第2の樹脂マークWM2の相対的なずれ量)を計測する。

#### 【0065】

このように、本実施形態では、第2の樹脂マークWM2を形成する前に、アライメントマークWMAを用いて基板1のアライメントを行っている。従って、第1の樹脂マークWM1と第2の樹脂マークWM2の相対的なずれ量を計測することで、インプリント装置100(OAスコープ40)のアライメント精度を検査することが可能である。なお、かかる検査結果は、アライメントオフセットとしてインプリント装置100(OAスコープ40)に反映される。

#### 【0066】

<第4の実施形態>

図7を参照して、制御部50によるインプリント装置100の更に別の検査処理について説明する。図7(a)は、インプリント装置100の更に別の検査処理を説明するためのフローチャートであって、図7(b)は、インプリント装置100の更に別の検査処理の各処理における基板1及びモールドの状態を示す概略断面図である。なお、図7(b)では、説明をわかりやすくするために、モールドのパターン(段差量)や基板1に形成されるマーク(段差量)を誇張して図示している。

#### 【0067】

S300では、樹脂供給部27を用いて、基板ステージに載置された基板1に樹脂R1を供給する。

#### 【0068】

S301では、第1の樹脂マークWM1を形成する。具体的には、S300で供給された樹脂R1に第1のマークパターンTM1を有するモールドを押し付けた状態でUV光を照射して樹脂R1を硬化させ、硬化させた樹脂R1からモールドを剥離することで第1の樹脂マークWM1を形成する。

#### 【0069】

S302では、S301で第1の樹脂マークWM1が形成された基板上に供給すべき樹脂R2の供給位置(供給領域)を決定する。なお、樹脂R2の供給位置の決定に関しては、第1の実施形態で説明した通りである。但し、本実施形態では、第1の樹脂マークWM1に対して十分に離れた位置を、第2の樹脂マークWM2を形成するための樹脂R2の供給位置として決定する。なお、第1の樹脂マークWM1に対して十分に離れた位置とは、

10

20

30

40

50

第 1 の樹脂マーク WM 1 及び第 2 の樹脂マーク WM 2 を形成する際に、樹脂 R 1 と樹脂 R 2 とが重ならない位置である。

【 0 0 7 0 】

S 3 0 3 では、樹脂供給部 2 7 を用いて、S 3 0 2 で決定した供給位置に基づいて、第 1 の樹脂マーク WM 1 が形成された基板 1 に樹脂 R 2 を供給する。

【 0 0 7 1 】

S 3 0 4 では、第 2 の樹脂マーク WM 2 を形成する。具体的には、S 2 0 4 で供給された樹脂 R 2 に第 2 のマークパターン TM 2 を有するモールドを押し付けた状態で UV 光を照射して樹脂 R 2 を硬化させ、硬化させた樹脂 R 2 からモールドを剥離することで第 2 の樹脂マーク WM 2 を形成する。S 3 0 4 では、図 7 ( b ) に示すように、第 1 の樹脂マーク WM 1 に対して十分に離れた位置に第 2 の樹脂マーク WM 2 が形成される。

【 0 0 7 2 】

S 3 0 5 では、第 1 の樹脂マーク WM 1 の位置を計測する。具体的には、基板ステージを用いて、第 1 の樹脂マーク WM 1 が OA スコープ 4 0 の視野内に位置するように基板 1 を移動させ、S 3 0 1 で形成された第 1 の樹脂マーク WM 1 の位置を OA スコープ 4 0 で計測 ( 検出 ) する。

【 0 0 7 3 】

S 3 0 6 では、基板ステージを用いて、S 3 0 5 で第 1 の樹脂マーク WM 1 の位置を計測した位置から第 1 の樹脂マーク WM 1 と第 2 の樹脂マーク WM 2 との間の設計距離だけ基板 1 を移動させる。これにより、第 2 の樹脂マーク WM 2 が OA スコープ 4 0 の視野内に位置することになる。

【 0 0 7 4 】

S 3 0 7 では、S 3 0 4 で形成された第 2 の樹脂マーク WM 2 の位置を OA スコープ 4 0 で計測 ( 検出 ) する。

【 0 0 7 5 】

S 3 0 8 では、S 3 0 5 で計測された第 1 の樹脂マーク WM 1 の位置と S 3 0 7 で計測された第 2 の樹脂マーク WM 2 の位置に基づいて、第 1 の樹脂マーク WM 1 と第 2 の樹脂マーク WM 2 との相対位置 ( 位置ずれ ) を算出する。

【 0 0 7 6 】

本実施形態では、第 1 の樹脂マーク WM 1 と第 2 の樹脂マーク WM 2 との距離が十分に離されているため、樹脂 R 1 と樹脂 R 2 とが重なることがない。また、第 1 の樹脂マーク WM 1 と第 2 の樹脂マーク WM 2 との距離が十分に離されているため、OA スコープ 4 0 では、第 1 の樹脂マーク WM 1 と第 2 の樹脂マーク WM 2 とを同時に計測することができない。そこで、第 1 の樹脂マーク WM 1 及び第 2 の樹脂マーク WM 2 のそれぞれが OA スコープ 4 0 の視野内に位置するように、基板ステージを用いて基板 1 を移動させている。従って、第 1 の樹脂マーク WM 1 と第 2 の樹脂マーク WM 2 との位置ずれに基板ステージの駆動誤差が含まれることになるが、計測を繰り返して平均化することで基板ステージの駆動誤差を低減することができる。

【 0 0 7 7 】

また、本実施形態のように、樹脂 R 1 と樹脂 R 2 とが重ならないようにすることで、第 1 の樹脂マーク WM 1 及び第 2 の樹脂マーク WM 2 を基板上に直接形成することができる。従って、密着剤を基板上に予め供給しておけば、樹脂 R 1 及び R 2 が密着剤を介して基板 1 に密着するため、モールドを引き離す際に基板 1 から樹脂 ( 第 1 の樹脂マーク WM 1 及び第 2 の樹脂マーク WM 2 ) が剥離することを防止することができる。

【 0 0 7 8 】

第 2 の樹脂マーク WM 2 を形成する際には、第 2 のマークパターン TM 2 を有するモールドと第 1 の樹脂マーク WM 1 との接触を回避する必要がある。そこで、第 2 のマークパターン TM 2 を有するモールドは、基板 1 に形成された第 1 の樹脂マーク WM 1 の上に、モールドを樹脂 R 2 に押し付けた状態において第 1 の樹脂マーク WM 1 が押し潰されることを防止する凹部 A を含む。また、樹脂 R 2 の供給量を樹脂 R 1 の供給量よりも多くする

ことで、第２の樹脂マークWM２を形成する際に発生する残膜の厚さを第１の樹脂マークWM１を形成する際に発生する残膜の厚さよりも厚くしている。なお、モールドを押し付ける力を変更することで、第２の樹脂マークWM２を形成する際に発生する残膜の厚さを第１の樹脂マークWM１を形成する際に発生する残膜の厚さよりも厚くしてもよい。これにより、第２のマークパターンTM２を有するモールドと第１の樹脂マークWM１との接触をより確実に回避することが可能となる。

【 0 0 7 9 】

## < 第 5 の実施形態 >

物品としてのデバイス（半導体デバイス、液晶表示素子等）の製造方法は、インプリント装置１００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。かかる製造方法は、パターンが転写された基板をエッチングするステップを更に含む。なお、かかる製造方法は、パターンドットメディア（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、エッチングステップの代わりに、パターンが転写された基板を加工する他の加工ステップを含む。

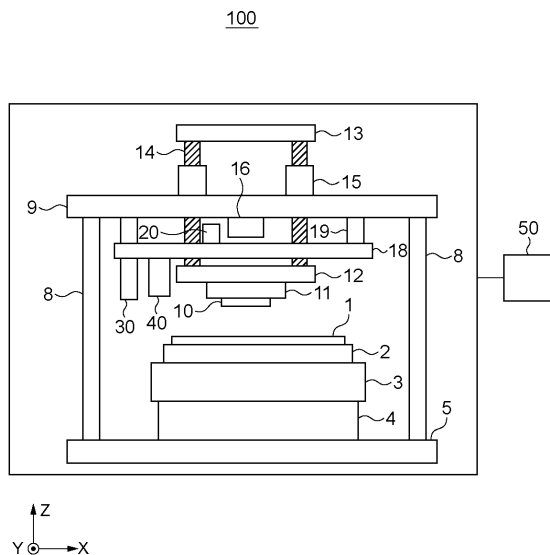
【 0 0 8 0 】

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ないことはいうまでもなく、その要旨の範囲内で種々の変形及び変更が可能である

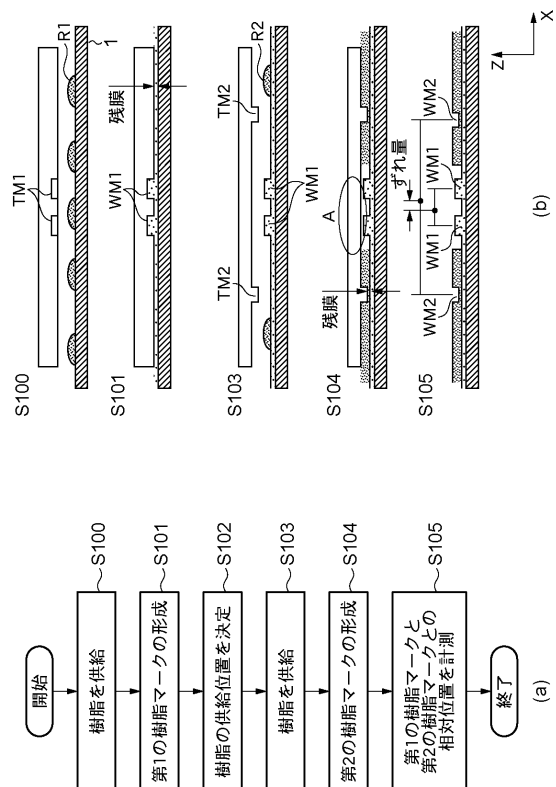
○

10

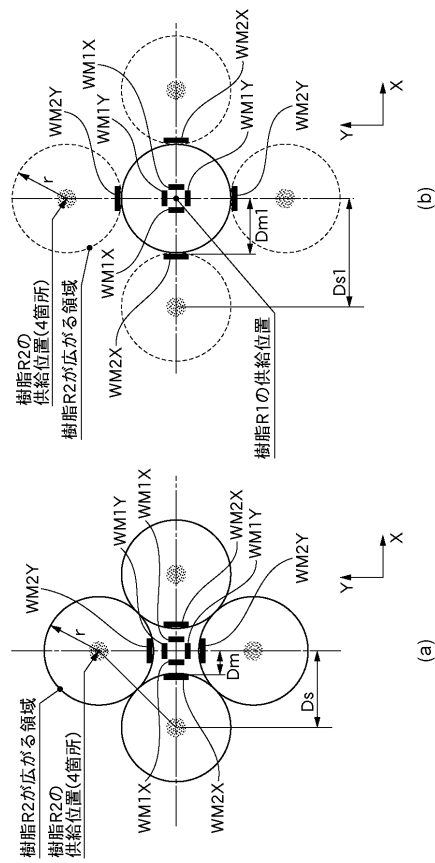
【 図 1 】



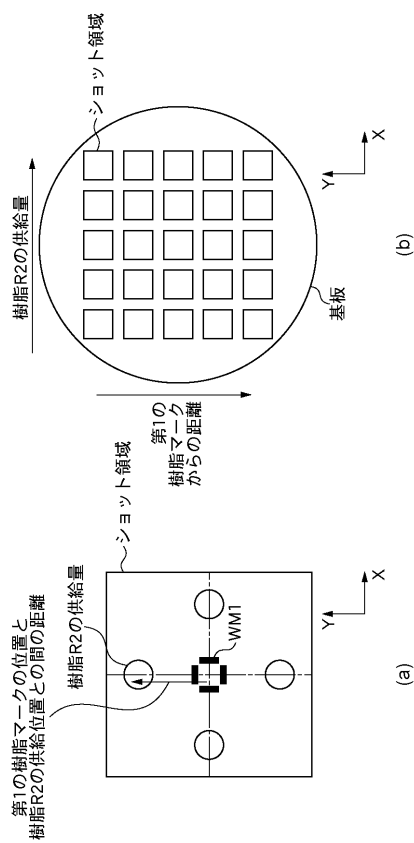
【圖 2】



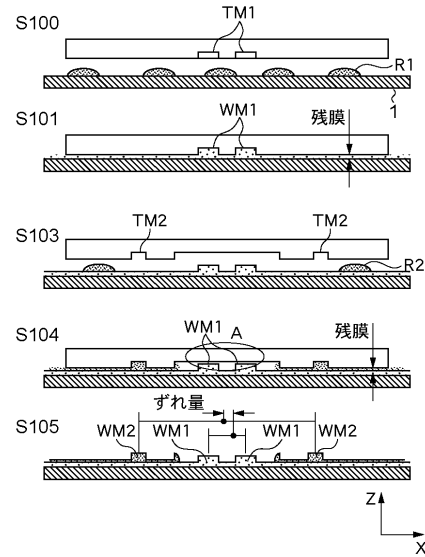
【図 3】



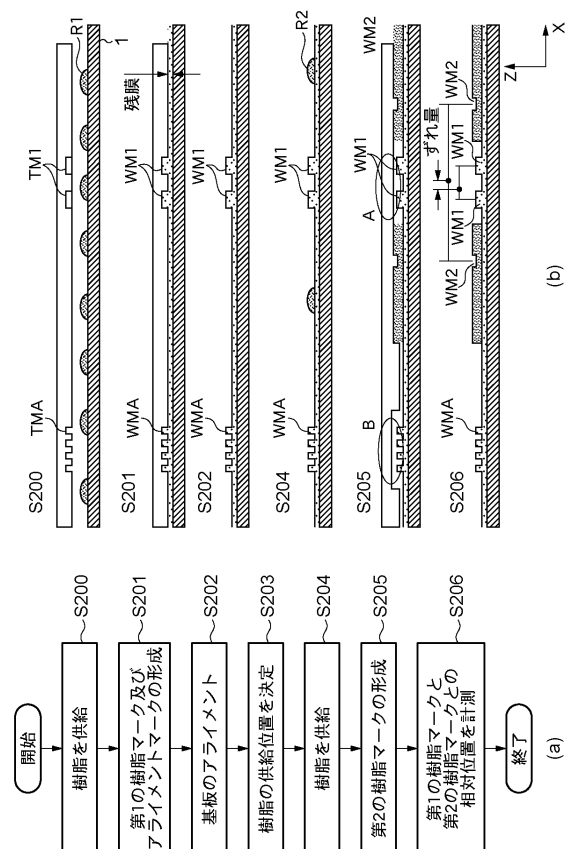
【図 5】



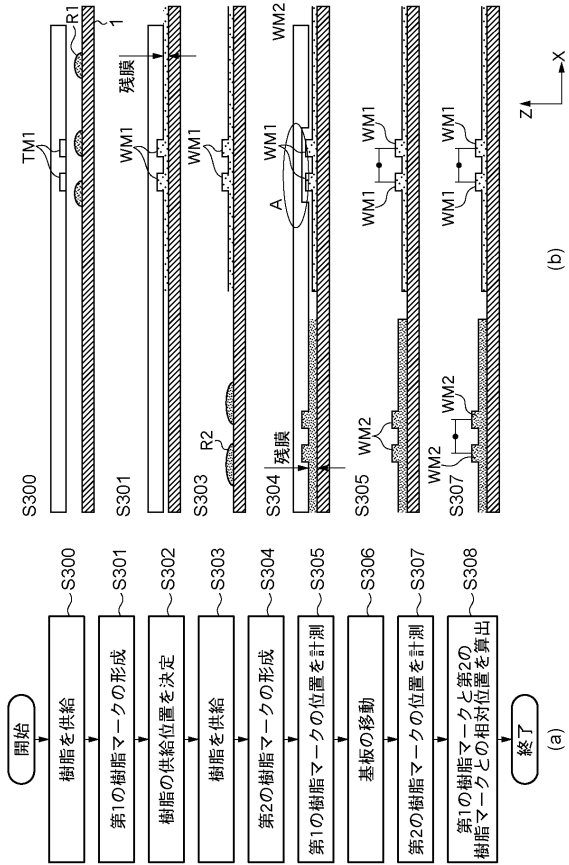
【図 4】



【図 6】



【図 7】





---

フロントページの続き

(72)発明者 松本 隆宏  
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 植木 隆和

(56)参考文献 特開2009-088264(JP,A)  
特開2007-281072(JP,A)  
特表2008-509825(JP,A)  
特開2008-247022(JP,A)  
特表2009-532909(JP,A)  
特開2010-080670(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01L 21/027  
G03F 7/20