

(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2013-69919

(P2013-69919A)

(43) 公開日 平成25年4月18日(2013.4.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>H01L 21/027 (2006.01)</b>	H01L 21/30 502D	4F209
<b>B29C 59/02 (2006.01)</b>	B29C 59/02 ZNMZ	5F146

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2011-208114 (P2011-208114)  
 (22) 出願日 平成23年9月22日 (2011.9.22)

(71) 出願人 000003078  
 株式会社東芝  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号  
 (74) 代理人 100089118  
 弁理士 酒井 宏明  
 (72) 発明者 三上 信二  
 東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社  
 東芝内  
 Fターム(参考) 4F209 AA44 AF01 AG05 AH33 AR07  
 PA02 PB01 PN06 PN09  
 5F146 AA31

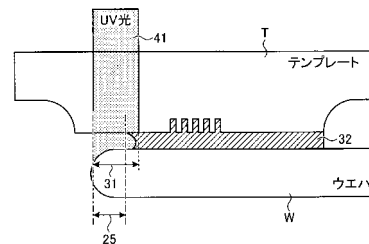
(54) 【発明の名称】 インプリント方法およびインプリント装置

(57) 【要約】

【課題】基板外周部の非所望領域にレジストが拡がることを防止しながらインプリントすることができるインプリント方法を提供すること。

【解決手段】実施形態のインプリント方法では、インプリントの際に基板上でレジストを進入させたくない最外周領域よりも内側のパターン形成領域に前記レジストを滴下する。そして、テンプレートのテンプレートパターンを前記基板上のレジストに押し当てることにより、前記テンプレートパターンに前記レジストを充填させる。前記最外周領域を含むインプリントショットに対してインプリントを行う場合、前記最外周領域と前記パターン形成領域との境界を含む所定幅の光照射領域に前記レジストを硬化させる光を照射して、前記最外周領域内に進入しようとするレジストを硬化させる。そして、前記テンプレートパターンに充填されたレジストを硬化させる光を前記テンプレート上に照射する。

【選択図】 図4



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

インプリントの際に基板上でレジストを進入させたくない領域である最外周領域よりも内側のパターン形成領域に、前記レジストを滴下する滴下ステップと、

テンプレートのテンプレートパターンをインプリントショット毎に前記基板上のレジストに押し当てることにより、インプリントショット毎に前記テンプレートパターンに前記レジストを充填させる押印ステップと、

前記最外周領域を含むインプリントショットに対してインプリントを行う場合、前記テンプレートパターンを前記レジストに押し当てる際に、前記最外周領域と前記パターン形成領域との境界を含む所定幅の光照射領域に、前記レジストを硬化させる光を照射して、前記最外周領域内に進入しようとするレジストを硬化させる第 1 の硬化ステップと、

前記テンプレートパターンに充填されたレジストを硬化させる光を前記テンプレート上に照射する第 2 の硬化ステップと、

を含み、

前記押印ステップは、

前記基板に設けられた第 1 のアライメントマークと、前記テンプレートに設けられた第 2 のアライメントマークと、の間の位置合わせ処理を行うことによって前記テンプレートを前記基板上の所定位置に位置合わせするアライメントステップを有し、

前記第 1 の硬化ステップは、前記位置合わせ処理の間、前記光照射領域に前記光を照射し、

前記レジストは、UV 硬化樹脂であり、前記光は UV 光であることを特徴とするインプリント方法。

**【請求項 2】**

インプリントの際に基板上でレジストを進入させたくない領域である最外周領域よりも内側のパターン形成領域に、前記レジストを滴下する滴下ステップと、

テンプレートのテンプレートパターンをインプリントショット毎に前記基板上のレジストに押し当てることにより、インプリントショット毎に前記テンプレートパターンに前記レジストを充填させる押印ステップと、

前記最外周領域を含むインプリントショットに対してインプリントを行う場合、前記テンプレートパターンを前記レジストに押し当てる際に、前記最外周領域と前記パターン形成領域との境界を含む所定幅の光照射領域に、前記レジストを硬化させる光を照射して、前記最外周領域内に進入しようとするレジストを硬化させる第 1 の硬化ステップと、

前記テンプレートパターンに充填されたレジストを硬化させる光を前記テンプレート上に照射する第 2 の硬化ステップと、

を含むことを特徴とするインプリント方法。

**【請求項 3】**

前記押印ステップは、

前記基板に設けられた第 1 のアライメントマークと、前記テンプレートに設けられた第 2 のアライメントマークと、の間の位置合わせ処理を行うことによって前記テンプレートを前記基板上の所定位置に位置合わせするアライメントステップを含み、

前記第 1 の硬化ステップは、前記位置合わせ処理の間、前記光照射領域に前記光を照射することを特徴とする請求項 2 に記載のインプリント方法。

**【請求項 4】**

前記押印ステップは、

前記基板に設けられた第 1 のアライメントマークと、前記テンプレートに設けられた第 2 のアライメントマークと、の間の位置合わせ処理を行うことによって前記テンプレートを前記基板上の所定位置に位置合わせするアライメントステップを含み、

前記第 1 の硬化ステップは、前記位置合わせ処理の後、前記テンプレートパターンに前記レジストを充填させる間、前記光照射領域に前記光を照射することを特徴とする請求項 2 に記載のインプリント方法。

10

20

30

40

50

## 【請求項 5】

前記レジストは、UV硬化樹脂であり、前記光はUV光であることを特徴とする請求項2～4のいずれか1つに記載のインプリント方法。

## 【請求項 6】

インプリントの際に基板上でレジストを進入させたくない領域である最外周領域よりも内側のパターン形成領域に、前記レジストを滴下する滴下部と、

テンプレートのテンプレートパターンをインプリントショット毎に前記基板上のレジストに押し当てることにより、インプリントショット毎に前記テンプレートパターンに前記レジストを充填させる押印部と、

前記最外周領域を含むインプリントショットに対してインプリントを行う場合、前記テンプレートパターンを前記レジストに押し当てる際に、前記最外周領域と前記パターン形成領域との境界を含む所定幅の光照射領域に、前記レジストを硬化させる第1の光を照射して、前記最外周領域内に進入しようとするレジストを硬化させる第1の硬化処理と、前記テンプレートパターンに充填されたレジストを硬化させる第2の光を前記テンプレート上に照射して前記テンプレートパターンに充填されたレジストを硬化させる第2の硬化処理と、を行う光照射部と、

を備えることを特徴とするインプリント装置。

## 【請求項 7】

前記光照射領域以外に照射される光を遮断するアパーチャをさらに備え、

前記光照射部は、

前記第1の硬化処理を行う際には、前記アパーチャを介して前記光照射領域に前記第1の光を照射し、

前記第2の硬化処理を行う際には、前記アパーチャを介することなく前記テンプレート上に前記第2の光を照射す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】

前記光照射部は、

前記第1の硬化処理を行う際に、前記光照射領域に前記第1の光を照射する第1の光照射部と、

前記第2の硬化処理を行う際に、前記テンプレート上に前記第2の光を照射する第2の光照射部と、

を有す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。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明の実施形態は、インプリント方法およびインプリント装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

半導体素子の製造工程において、100nm以下の微細パターンの形成と、量産性とを両立させる技術として、被転写基板（ウエハなど）に原版の型（テンプレートパターン）を転写する光ナノインプリント法が注目されている。光ナノインプリント法は、転写すべきパターンを形成したテンプレートを、ウエハ上に塗布されている光硬化性材料層（レジスト層）に押し付け、これに光照射を行なってレジスト層を硬化させることにより、レジスト層にパターンを転写する方法である。このような光ナノインプリント法は、半導体リソグラフィへの適用が期待されている。

## 【0003】

光ナノインプリントの際、ウエハ外周部のショット（エッジショット）にインクジェット法で塗布されたレジストにテンプレートを押し付けると、表面張力によりレジストは拡がる。そして、ウエハの外周部に設けられているレジスト排除領域を超えてウエハの裏面側へレジストが拡がる。このため、ウエハの裏面が汚染される場合がある。また、レジスト排除領域上のテンプレート表面やテンプレートパターン部（凹部）にレジストが拡がる

10

20

30

40

50

。このため、テンプレート側に付着して硬化したレジストがテンプレートから剥がれる場合がある。

【0004】

このため、ウエハの裏面汚染やレジスト剥がれによって、歩留まりが低下するという問題があった。また、ウエハの裏面汚染やレジスト剥がれによって、半導体製造装置が汚染され、この結果、汚染除去が必要になるので稼働率が低下するという問題があった。このため、基板外周部の非所望領域にレジストが拡がることを防止しながらインプリントすることが望まれている。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【0005】

- 【特許文献1】特開2001-68411号公報
- 【特許文献2】特開2000-194142号公報
- 【特許文献3】特開2005-286062号公報
- 【特許文献4】特開2010-40879号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

本発明が解決しようとする課題は、基板外周部の非所望領域にレジストが拡がることを防止しながらインプリントすることができるインプリント方法およびインプリント装置を提供することである。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

実施形態によれば、インプリント方法が提供される。前記インプリント方法では、インプリントの際に基板上でレジストを進入させたくない領域である最外周領域よりも内側のパターン形成領域に、前記レジストを滴下する。そして、テンプレートのテンプレートパターンをインプリントショット毎に前記基板上のレジストに押し当てることにより、インプリントショット毎に前記テンプレートパターンに前記レジストを充填させる。前記最外周領域を含むインプリントショットに対してインプリントを行う場合、前記テンプレートパターンを前記レジストに押し当てる際に、前記最外周領域と前記パターン形成領域との境界を含む所定幅の光照射領域に、前記レジストを硬化させる光を照射して、前記最外周領域内に進入しようとするレジストを硬化させる。そして、前記テンプレートパターンに充填されたレジストを硬化させる光を前記テンプレート上に照射する。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

- 【図1】図1は、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】図2は、エッジショットとレジスト排除領域を説明するための図である。
- 【図3】図3は、エッジショットにおけるレジスト滴下位置を説明するための図である。
- 【図4】図4は、実施形態に係るUV光照射領域を示す図である。
- 【図5】図5は、アパーチャの移動を説明するための図である。
- 【図6】図6は、外周用UV光源の他の構成例を示す図である。

40

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下に添付図面を参照して、実施形態に係るインプリント方法およびインプリント装置を詳細に説明する。なお、この実施形態により本発明が限定されるものではない。

【0010】

(実施形態)

図1は、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。インプリント装置101は、光ナノインプリントリソグラフィなどのインプリントリソグラフィを行う装置であり、ウエハWなどの被転写基板(被処理基板)に、テンプレート(原版)Tのテンプレ

50

ートパターン（回路パターンなど）を転写する。

【0011】

本実施形態のインプリント装置101は、ウエハWの外周部のショット（エッジショット）にインプリントを行う際に、ウエハWの外周部に設けられているレジスト排除領域（最外周領域）およびレジスト排除領域よりも少し内側の領域にUV光を照射する。これにより、レジスト排除領域に進入してくるレジストをUV光で硬化させ、レジスト排除領域にレジストが進入してこないようにする。

【0012】

インプリント装置101は、制御装置1、原版ステージ2、基板チャック4、試料ステージ5、基準マーク6、アライメントセンサ7、液滴下装置8、ステージベース9、UV光源10X、ステージ常盤11、CCD（Charge Coupled Device）カメラ12、原版搬送アーム13、外周用UV光源52、アパーチャA、アパーチャ移動部50A、外周用UV光源移動部50Bを備えている。

10

【0013】

ステージ常盤11は、水平方向の主面を有しており、この主面の上を試料ステージ5が移動する。試料ステージ5は、ウエハWを載置するとともに、載置したウエハWと平行な平面内（水平面内）を移動する。試料ステージ5は、ウエハWに転写材としてのレジスト32を滴下する際にはウエハWを液滴下装置8の下方側に移動させ、ウエハWへの押印処理を行う際には、ウエハWをテンプレートTの下方側に移動させる。

【0014】

テンプレートTは、テンプレートパターンとして所望パターンの溝（凹凸）が形成されている。テンプレートTは、UV硬化樹脂を硬化させる波長の光（UV光など）を通す素材を用いて作製されている。

20

【0015】

また、試料ステージ5上には、基板チャック4が設けられている。基板チャック4は、ウエハWを試料ステージ5上の所定位置に固定する。また、試料ステージ5上には、基準マーク6が設けられている。基準マーク6は、試料ステージ5の位置を検出するためのマークであり、ウエハWを試料ステージ5上にロードする際に用いられる。

【0016】

ステージベース9は、テンプレートTなどを支持するとともに、テンプレートTのテンプレートパターンをウエハW上のレジスト32に押し当てる。ステージベース9は、上下方向（鉛直方向）に移動することにより、テンプレートTのレジスト32への押し当て（押印）と、テンプレートTのレジスト32からの引き離し（離型）を行う。

30

【0017】

ステージベース9の底面側（ウエハW側）には、原版ステージ2が設けられている。原版ステージ2は、テンプレートTの裏面側（テンプレートパターンの形成されていない側の面）からテンプレートTを真空吸着などによって所定位置に固定する。

【0018】

また、ステージベース9上には、アライメントセンサ7が設けられている。アライメントセンサ7は、ウエハWに設けられたアライメントマークの位置検出と、テンプレートTに設けられたアライメントマークの位置検出を行うセンサである。ウエハW上のインプリントショットへテンプレートTのアライメントを行う際には、テンプレートTのアライメントマークと、ウエハWのアライメントマークと、が重なるよう、ウエハWを載置した試料ステージ5の位置が制御される。

40

【0019】

液滴下装置8は、ウエハW上にレジスト32を滴下する装置である。レジスト32は、例えばUV硬化樹脂である。液滴下装置8は、例えばインクジェット方式のレジスト滴下装置である。

【0020】

UV光源10Xは、UV光を照射する光源であり、ステージベース9の上方に設けられ

50

ている。UV光源10Xは、テンプレートパターンにレジスト32を充填させた後、テンプレートTがレジスト32に押し当てられた状態で、テンプレートT上からインプリントショットの全面にUV光を照射する。

【0021】

外周用UV光源52は、テンプレートT上（インプリントショット上）の所定領域にUV光を照射する光源である。外周用UV光源52は、エッジショットに設けられているレジスト排除領域上からUV光を照射する。レジスト排除領域は、ウエハWの最外周部分であり、レジスト32を進入させたくない領域（非所望領域）である。

【0022】

アパーチャAは、レジスト排除領域およびレジスト排除領域よりも少し内側の領域（後述の硬化光照射領域31）にUV光が照射され、且つその他の領域にはUV光が照射されないよう、硬化光照射領域31に対応する所定領域のみ開口している。アパーチャAは、例えば概略平板状をなしている。そして、ウエハWの主面、テンプレートTの主面、アパーチャAの主面がそれぞれ平行となるよう、アパーチャAは配置される。アパーチャAは、エッジショットへのインプリントを行う際には、硬化光照射領域31（レジスト排除領域近傍）上に移動させられる。外周用UV光源52からのUV光は、アパーチャAを介して硬化光照射領域31に照射される。

10

【0023】

アパーチャ移動部50Aは、アパーチャAを支持するとともに、アパーチャAの主面と平行な平面内（水平面内）でアパーチャAを移動させる。アパーチャ移動部50Aは、アパーチャAを水平面内のX方向、水平面内のY方向に移動させる。またアパーチャ移動部50Aは、アパーチャAを水平面内で回転させる。

20

【0024】

アパーチャ移動部50Aは、ウエハWのエッジショットにインプリントする際には、アパーチャAをインプリントショット内に移動させる。そして、アパーチャ移動部50Aは、硬化光照射領域31上がアパーチャAの開口部となるようアパーチャAを水平面内で回転させる。また、アパーチャ移動部50Aは、ウエハWのエッジショット以外（中心部のショット）にインプリントする際には、アパーチャAをインプリントショット外に移動させる。

【0025】

外周用UV光源移動部50Bは、外周用UV光源52を支持するとともに、アパーチャAの主面と平行な平面内（水平面内）で外周用UV光源52を移動させる。外周用UV光源移動部50Bは、外周用UV光源52を水平面内のX方向、水平面内のY方向に移動させる。

30

【0026】

外周用UV光源移動部50Bは、ウエハWのエッジショットにインプリントする際には、外周用UV光源52をアパーチャAの開口部上に移動させて点灯させる。また、外周用UV光源移動部50Bは、ウエハWのエッジショット以外（中心部のショット）にインプリントする際には、外周用UV光源52をインプリントショット外に移動させるとともに、外周用UV光源52を消灯する。

40

【0027】

本実施形態では、エッジショットにインプリントする際に、硬化光照射領域31に、UV硬化樹脂を硬化させる波長の光を外周用UV光源52によって照射しておく。これにより、レジスト排除領域にレジスト32が拡散してくる前に、外周用UV光源52によってUV光が照射される硬化光照射領域31と、UV光が照射されない領域と、の境界近傍でレジスト32を硬化させる。

【0028】

CCDカメラ12は、テンプレートTのテンプレートパターンに充填中のレジスト32を、略透明のテンプレートTを介して撮像するカメラである。CCDカメラ12は、ステージベース9の上方に設けられている。

50

## 【 0 0 2 9 】

原版搬送アーム 1 3 は、インプリント装置 1 0 1 内でテンプレート T を搬送するアームである。原版搬送アーム 1 3 は、インプリント装置 1 0 1 の外部から搬入されてきたテンプレート T を、原版ステージ 2 の位置に搬送する。

## 【 0 0 3 0 】

制御装置 1 は、原版ステージ 2、基板チャック 4、試料ステージ 5、アライメントセンサ 7、液滴下装置 8、ステージベース 9、UV 光源 1 0 X、ステージ常盤 1 1、CCD カメラ 1 2、原版搬送アーム 1 3、外周用 UV 光源 5 2、アパーチャ A、アパーチャ移動部 5 0 A、外周用 UV 光源移動部 5 0 B を制御する。

## 【 0 0 3 1 】

ウエハ W へのインプリントを行う際には、予めウエハ W 上にレジスト 3 2 を滴下しておく。具体的には、ウエハ W 上に、インプリントショット ( 1 ショット分 ) の有効領域 ( パターン形成領域 ) のみに光照射で固化する材料としてのレジスト 3 2 を塗布する。

## 【 0 0 3 2 】

その後、ウエハ W がテンプレート T の直下に移動させられる。そして、テンプレートパターンがウエハ W 上のレジスト 3 2 に押し当てられる。これにより、テンプレートパターンへのレジスト 3 2 の充填が開始される。

## 【 0 0 3 3 】

テンプレートパターンへのレジスト充填が完了すると、テンプレート T の全面に UV 光が照射され、これにより、全てのレジスト 3 2 が硬化する。その後、テンプレート T は、レジスト 3 2 から引き離される。これにより、テンプレートパターンに対応する転写パターンがウエハ W 上にパターンニングされる。

## 【 0 0 3 4 】

インプリント装置 1 0 1 は、例えばテンプレートパターンへのレジスト 3 2 の充填中に外周用 UV 光源 5 2 からの UV 光を硬化光照射領域 3 1 に照射する。なお、インプリント装置 1 0 1 は、テンプレート T のウエハ W へのアライメント中に外周用 UV 光源 5 2 からの UV 光を硬化光照射領域 3 1 に照射してもよい。

## 【 0 0 3 5 】

図 2 は、エッジショットとレジスト排除領域を説明するための図である。図 2 では、ウエハ W の上面図を示している。ウエハ W の最外周がライン 2 3 であり、ライン 2 3 よりも少し内側がライン 2 2 である。そして、ライン 2 2 よりも内側の領域 ( インプリントパターン形成領域 ) にインプリントパターンが形成される。また、ライン 2 2 とライン 2 3 とで挟まれた領域 ( ライン 2 2 よりも外側の領域 ) が、レジスト排除領域 2 5 となる。換言すると、ライン 2 2 は、レジスト排除領域 2 5 と、インプリントパターン形成領域と、の境界線である。

## 【 0 0 3 6 】

ウエハ W には、複数のインプリントショットが設定される。ライン 2 4 よりも内側に示してある矩形領域が、それぞれインプリントショットである。インプリントショットのうち、一部でもレジスト排除領域 2 5 と重なる領域を有しているインプリントショットがエッジショット 2 1 である。換言すると、エッジショット 2 1 は、そのショット領域内にレジスト排除領域 2 5 の一部を含んでいる。

## 【 0 0 3 7 】

図 3 は、エッジショットにおけるレジスト滴下位置を説明するための図である。エッジショット 2 1 は、レジスト排除領域 2 5 の一部と重なっているので、ショット内の全領域にレジスト 3 2 を塗布する必要はない。エッジショット 2 1 において、レジスト 3 2 の塗布が必要な領域は、レジスト排除領域 2 5 よりも内側の領域 ( レジスト排除領域 2 5 は含まず ) である。したがって、エッジショット 2 1 にインプリントを行う際には、レジスト排除領域 2 5 ( 硬化光照射領域 3 1 ) よりも内側の領域にレジスト 3 2 を滴下しておく。硬化光照射領域 3 1 は、レジスト排除領域 2 5 とインプリントパターン形成領域の境界 ( ライン 2 2 ) を含む任意の幅を有した領域である。

10

20

30

40

50

## 【0038】

本実施形態では、エッジショット21へのインプリントを行う際に、硬化光照射領域31にUV光を照射しておく。具体的には、テンプレートTをレジスト32に押し当てるのと同様またはその前に、硬化光照射領域31にUV光を照射する。そして、テンプレートパターンへのレジスト32の充填が完了するまでの間、テンプレートTをレジスト32に接触させつつ、硬化光照射領域31にUV光を照射し続ける。

## 【0039】

これにより、レジスト排除領域25に重なるエッジショット21にインプリントパターンを形成する際に、レジスト32がレジスト排除領域25に到達する直前でレジスト32を固化させることができ、レジスト32の拡がりを抑制できる。したがって、レジスト32がレジスト排除領域25内に進入することなく、エッジショット21のウエハW中心側（パターン形成領域）にインプリントパターンを形成できる。その結果、1枚のウエハWから取得できるデバイス数が増加し、デバイス生産性が飛躍的に向上する。

10

## 【0040】

なお、硬化光照射領域31と硬化光照射領域31よりも内側の領域との境界（前述のライン22近傍）でレジスト32が硬化し、硬化光照射領域31内にレジスト32が進入してこなくなった場合には、レジスト32の充填完了前にUV光の照射を停止してもよい。

## 【0041】

図4は、実施形態に係るUV光照射領域を示す図である。図4に示すように、本実施形態では、テンプレートTをレジスト32に押し当てる際に、硬化光照射領域31にUV光41を照射する。これにより、テンプレートパターンへのレジスト充填中などに、レジスト32がレジスト排除領域25内に移動しようとする、このレジスト32はUV光41によって硬化光照射領域31の内周側領域（レジスト排除領域25とレジスト32の滴下位置との間）で硬化させられる。したがって、レジスト32は、UV光41の照射されている領域よりも外側には、はみ出さない。

20

## 【0042】

ウエハW上の各エッジショット21でインプリントを行う際には、各エッジショット21に対して硬化光照射領域31にUV光41が照射される。これにより、各エッジショット21において、非所望領域へのレジスト32の拡がりを防止することが可能となる。

## 【0043】

テンプレートパターンへのレジスト充填が完了した後は、全てのインプリントショットにおいて、テンプレートT上からUV光源10XによるUV光41の照射が行われる。このとき、アパーチャ移動部50Aは、アパーチャAをインプリントショット外に移動させるとともに、外周用UV光源移動部50Bは、外周用UV光源52をインプリントショット外に移動させておく。UV光源10XによるUV光41の照射により、テンプレートパターンに充填されているレジスト32が硬化する。その後、テンプレートTをレジスト32から引き離すことにより、レジスト32にテンプレートパターンが転写される。

30

## 【0044】

つぎに、アパーチャAの移動処理について説明する。図5は、アパーチャの移動を説明するための図である。アパーチャAは、外周用UV光源52からのUV光を遮光する遮光部a2と、UV光を通過させる開口部a1と、を有している。開口部a1は、例えば、レジスト排除領域25の形状に応じた扇型形状をなしている。開口部a1の扇型が有する外径および内径は、それぞれウエハW（レジスト排除領域25）の外径と平行である。換言すると、開口部a1は、硬化光照射領域31と略同様の形状を有している。

40

## 【0045】

インプリントを行なう際には、インプリントを行うインプリントショットがテンプレートTの下方に移動してくる。インプリントショットがエッジショットである場合、アパーチャAの主面と平行な平面内でアパーチャAを移動させることにより、テンプレートTの上方にアパーチャAを移動させる。そして、アパーチャAをアパーチャAの主面と平行な平面内で回転させることにより、レジスト排除領域25上にアパーチャAの開口部a1を

50



移動させる。換言すると、アパーチャAを上面から見た場合に、レジスト排除領域25と開口部a1とが略重なるよう。アパーチャAを回転させる。さらに、外周用UV光源52を開口部a1の上方に移動させる。

【0046】

この後、外周用UV光源52からのUV光が開口部a1を介して硬化光照射領域31に照射されるとともに、テンプレートパターンへのレジスト32の充填が行われる。その後、外周用UV光源52は消灯され、外周用UV光源52とアパーチャAは、テンプレートTの外側に移動させられる。そして、テンプレートTをレジスト32に押し当てた状態で、UV光源10XからのUV光がテンプレートTを介してレジスト32に照射される。そして、レジスト32が硬化した後、テンプレートTはレジスト32から引き離される。

10

【0047】

ウエハWでは、インプリントを行うインプリントショットがテンプレートTの下方に移動する処理と、各インプリントショットでテンプレートパターンにレジスト32を充填する処理と、UV光源10XからのUV光をレジスト32に照射してレジスト32を硬化させる処理と、テンプレートTをレジスト32から引き離す処理と、が繰り返される。そして、インプリントショットがエッジショットである場合には、外周用UV光源52からのUV光を、開口部a1を介して硬化光照射領域31に照射しながら、レジスト32の充填を行う。これにより、ウエハWでは、全てのインプリントショットで、テンプレートパターンの転写が行われる。

【0048】

このように、本実施形態では、エッジショットにインプリントを行う際には、硬化光照射領域31にUV光を照射しているので、レジスト排除領域25、ウエハWの裏面、レジスト排除領域25上のテンプレートパターンなどにレジスト32が進入しない。このため、レジスト排除領域25、ウエハWの裏面、テンプレートパターンの汚染を防止できる。したがって、歩留まりの低下を防止できる。また、半導体製造装置の汚染を防止できるので半導体製造装置の稼働率低下を防止できる。

20

【0049】

硬化光照射領域31へのUV光の照射は、アパーチャAを用いて行う場合に限らず、アパーチャAを用いずに行ってもよい。この場合、硬化光照射領域31を照射できる外周用UV光源をインプリント装置101内に設けておく。

30

【0050】

図6は、外周用UV光源の他の構成例を示す図である。図6では、外周用UV光源53の上面図を示している。外周用UV光源53は、リング状のUV光源であり、ウエハW上のリング状領域にUV光を照射する。外周用UV光源53は、レジスト排除領域25と略同様の形状を有しており、レジスト排除領域25とレジスト排除領域25よりも少し内側の領域(ライン22を含むリング状領域)にUV光を照射できる構成となっている。

【0051】

エッジショットにインプリントを行う際には、外周用UV光源53を用いてウエハWにUV光を照射することにより、アパーチャAを用いることなく、ライン22を含むリング状領域にUV光を照射することが可能となる。

40

【0052】

エッジショットにインプリントを行う際に硬化光照射領域31にUV光を照射する処理は、例えばウエハプロセスのレイヤ毎に行われる。具体的には、ウエハWに被加工膜を成膜した後、被加工膜上にレジスト32を塗布する。そして、レジスト32の塗布されたウエハWに対し、UV光照射領域へUV光を照射しながらインプリントを行なうことにより、その後、ウエハW上にレジストパターンを形成する。そして、レジストパターンをマスクとしてウエハWの下層側をエッチングする。これにより、テンプレートパターンに対応する実パターンをウエハW上に形成する。半導体装置(半導体集積回路)を製造する際には、上述した成膜、インプリント、エッチング処理などがレイヤ毎に繰り返される。

【0053】

50

なお、レジスト32はUV硬化樹脂に限らず、UV光以外の波長によって硬化する樹脂であってもよい。この場合もレジスト32を硬化させることができる波長の光がレジスト32に照射される。

【0054】

このように、実施形態によれば、インプリントの際にウエハWの外周部である硬化光照射領域31にUV光を照射しておくので、レジスト32がレジスト排除領域25内に進入することを防止できる。したがって、ウエハW外周部の非所望領域にレジスト32が拡がることを防止しながらインプリントすることが可能となる。

【0055】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

10

【符号の説明】

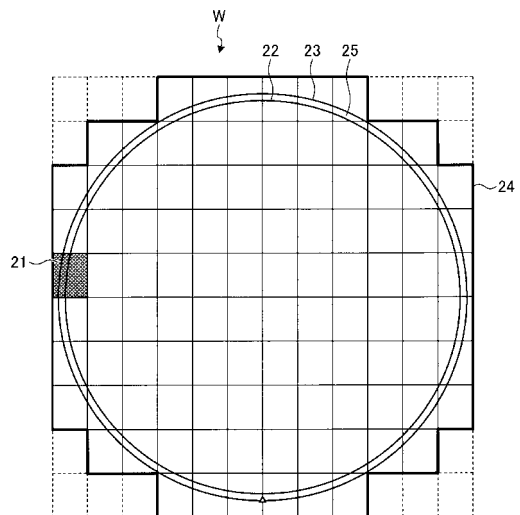
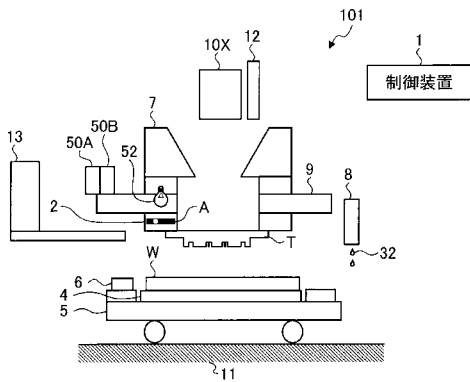
【0056】

8 ... 液滴下装置、10X ... UV光源、21 ... エッジショット、22 ~ 24 ... ライン、25 ... レジスト排除領域、31 ... 硬化光照射領域、32 ... レジスト、41 ... UV光、50A ... アパーチャ移動部、50B ... 外周用UV光源移動部、52, 53 ... 外周用UV光源、101 ... インプリント装置、A ... アパーチャ、a1 ... 開口部、a2 ... 遮光部、T ... テンプレート、W ... ウエハ。

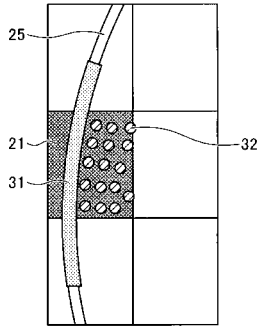
20

【図1】

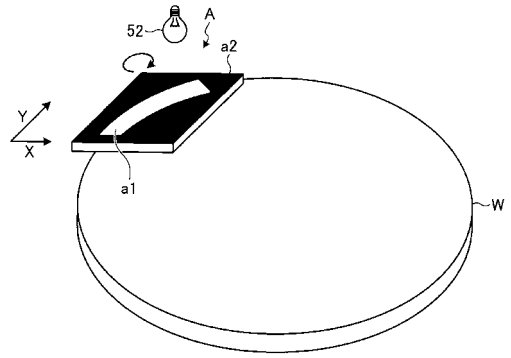
【図2】



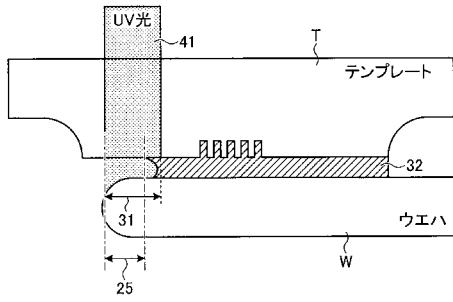
【 図 3 】



【 図 5 】



【 図 4 】



【 図 6 】

