

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6368075号
(P6368075)

(45) 発行日 平成30年8月1日(2018.8.1)

(24) 登録日 平成30年7月13日(2018.7.13)

(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
B 2 9 C 59/02 B

請求項の数 11 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2013-134209 (P2013-134209)	(73) 特許権者	000001007
(22) 出願日	平成25年6月26日 (2013.6.26)		キヤノン株式会社
(65) 公開番号	特開2015-12034 (P2015-12034A)		東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(43) 公開日	平成27年1月19日 (2015.1.19)	(74) 代理人	100076428
審査請求日	平成28年6月27日 (2016.6.27)		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】 モールド

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

インプリント処理に用いられ、凹部が形成されたモールドであって、

基板上のインプリント材に転写されるべきパターンが設けられたパターン部とそれを取り囲む周辺部とを含む第1面と、前記第1面の反対側の面であって前記凹部の底面を構成する第2面とを有する第1部分と、

前記第1部分を取り囲み、内側の側面が前記凹部の側面を構成するように前記第1部分の厚さより厚い第2部分と、

を含み、

前記凹部には、前記第2面のうちの前記周辺部の反対側の領域と、前記第2部分の前記内側の側面とに遮光部が設けられている、ことを特徴とするモールド。

【請求項 2】

前記パターン部には、前記凹部の反対側の方向に向けて突出した突出部が設けられ、

前記パターンは、前記突出部に形成されている、ことを特徴とする請求項1に記載のモールド。

【請求項 3】

前記遮光部は、前記突出部に形成された前記パターンと、その周辺における前記突出部の一部とを光が透過するように構成されている、ことを特徴とする請求項2に記載のモールド。

【請求項 4】

10

20

前記遮光部は、保護膜によって覆われている、ことを特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか 1 項に記載のモールド。

【請求項 5】

前記遮光部は、前記凹部から取り外しできるように構成されている、ことを特徴とする請求項 1 乃至 4 のうちいずれか 1 項に記載のモールド。

【請求項 6】

前記遮光部は、前記遮光部に形成された貫通穴に、前記凹部に設けられたピンを貫通させることによって前記モールドに固定されている、ことを特徴とする請求項 5 に記載のモールド。

【請求項 7】

前記第 1 部分の前記第 2 面と前記第 2 部分の前記内側の側面とともに前記凹部を含む空間を規定するように前記凹部を覆う面を有する部材を更に含む、ことを特徴とする請求項 1 乃至 6 のうちいずれか 1 項に記載のモールド。

【請求項 8】

前記第 1 面の前記周辺部に第 2 遮光部が設けられている、ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のうちいずれか 1 項に記載のモールド。

【請求項 9】

前記第 2 部分は、前記第 1 面の前記周辺部に連続した第 3 面と、前記第 3 面の反対側の面であってインプリント装置の保持部により保持される第 4 面とを有する、ことを特徴とする請求項 1 乃至 8 のうちいずれか 1 項に記載のモールド。

【請求項 10】

インプリント装置により保持されて、当該インプリント装置によって基板上のインプリント材に接触させるべきパターンを有するモールドであって、

前記基板上の前記インプリント材に接触させるべき前記パターンが設けられたパターン部と、

前記パターン部を有する面と反対側の面に形成された凹部と、

前記凹部の少なくとも一部に形成された遮光部と、

を含み、

前記凹部は、前記モールドが前記インプリント装置により保持されたときに密閉される、ことを特徴とするモールド。

【請求項 11】

インプリント装置により保持されて、当該インプリント装置によって基板上のインプリント材に接触させるべきパターンを有するモールドであって、

前記基板上の前記インプリント材に接触させるべき前記パターンが設けられたパターン部を含む第 1 面と、

前記第 1 面の反対側の面であって、凹部を有する第 2 面と、

前記凹部を規定する面に形成された遮光部と、

を含み、

前記遮光部は、前記第 2 面のうちインプリント装置によって保持される一部には形成されていない、ことを特徴とするモールド。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、インプリント処理に用いられるモールドに関する。

【背景技術】

【0002】

モールドに形成されたパターンを基板に転写するインプリント技術が、半導体デバイスの製造に用いられるリソグラフィ技術の 1 つとして注目されている。このような技術を用いたインプリント装置では、パターンが形成されたモールドと基板上に供給された樹脂（インプリント材）とを接触させた状態で光を照射し、樹脂を硬化させる。そして、硬化し

10

20

30

40

50

た樹脂からモールドを剥離することにより、基板にモールドのパターンを転写することができる。

【 0 0 0 3 】

このようなインプリント装置では、モールドのパターンを転写すべきショット領域に光を照射する際、その周辺領域にも光が照射され、周辺領域に塗布された樹脂も硬化してしまうことがある。その結果、当該ショット領域に隣接するショット領域に対してインプリント処理を行う際、周辺領域における樹脂が硬化した影響によって、モールドと基板とを精度よく位置合わせすることが困難となってしまう。そこで、特許文献 1 には、周辺領域に光が照射されることを防ぐように光を遮断する方法が提案されている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 9 - 2 1 2 4 4 9 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 】

特許文献 1 では、光を遮断する部材は、モールドの裏面（パターンが形成された面と反対側の面）に設けられている。そして、モールドは、その側面で保持されているため、自重によるパターンの歪みが生じないように厚く形成されている。したがって、光を遮断する部材とモールドのパターンとの距離が長くなり、光が照射される基板上の領域を精度よく規定することが困難となってしまう。

【 0 0 0 6 】

そこで、本発明は、インプリント処理を行う際、光が照射される基板上の領域を精度よく規定する上で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 】

【 0 0 0 7 】

上記目的を達成するために、本発明の一側面としてモールドは、インプリント処理に用いられ、凹部が形成されたモールドであって、基板上のインプリント材に転写されるべきパターンが設けられたパターン部とそれを取り囲む周辺部とを含む第 1 面と、前記第 1 面の反対側の面であって前記凹部の底面を構成する第 2 面とを有する第 1 部分と、前記第 1 部分を取り囲み、内側の側面が前記凹部の側面を構成するように前記第 1 部分の厚さより厚い第 2 部分と、を含み、前記凹部には、前記第 2 面のうちの前記周辺部の反対側の領域と、前記第 2 部分の前記内側の側面とに遮光部が設けられている、ことを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

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 】

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、例えば、インプリント処理を行う際、光が照射される基板上の領域を精度よく規定する上で有利な技術を提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 第 1 実施形態のインプリント装置を示す図である。

【 図 2 】 第 1 実施形態のモールドを示す図である。

【 図 3 】 第 1 実施形態のインプリント装置におけるインプリント処理の流れを説明するための図である。

【 図 4 】 第 1 実施形態のインプリント装置におけるインプリント処理の流れを説明するための図である。

【 図 5 】 インプリント処理の際における課題を説明するための図である。

【 図 6 】 インプリント処理の際における課題を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【図 7】第 1 実施形態の遮光部としての遮光膜を示す図である。

【図 8】第 1 実施形態の遮光部としての遮光膜を示す図である。

【図 9】遮光膜の他の構成例を示す図である。

【図 10】遮光膜の他の構成例を示す図である。

【図 11】第 2 実施形態の遮光部としての遮光部材を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

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、同一の部材ないし要素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。

10

【0012】

< 第 1 実施形態 >

本発明の第 1 実施形態のインプリント装置 100 について、図 1 を参照しながら説明する。インプリント装置 100 は、半導体デバイスなどの製造に使用され、凹凸のパターンが形成されたモールド 5 を基板上の樹脂 14 (インプリント材) に接触させた状態で光を照射し、当該樹脂 14 を硬化させる。そして、インプリント装置 100 は、モールド 5 と基板 1 との間隔を広げ、硬化した樹脂 14 からモールド 5 を剥離することによって基板 1 にパターンを転写することができる。第 1 実施形態のインプリント装置 100 では、樹脂 14 として、紫外線の照射によって硬化する紫外線硬化樹脂を用いているが、それに限られるものではない。例えば、紫外線以外の波長を有する光の照射によって硬化する樹脂を用いてもよいし、赤外線

20

【0013】

図 1 は、第 1 実施形態のインプリント装置 100 を示す概略図である。インプリント装置 100 は、基板 1 を保持する基板ステージ 2 と、モールド 5 を保持するインプリントヘッド 3 と、光 (紫外線 (UV)) を射出する光源を有する照射部 6 と、モールド 5 と基板 1 との相対位置を計測部 11 と、制御部 13 とを含む。基板ステージ 2 はベース定盤 4 により固定されており、インプリントヘッド 3 は、ベース定盤 4 により支柱 (不図示) を介して支持されたブリッジ定盤 12 に固定されている。また、照射部 6 は、基板上の樹脂 14 を硬化するため、当該樹脂 14 にモールド 5 を介して光 (紫外線) を照射する。制御部 13 は、CPU やメモリを有し、インプリント処理を制御する (インプリント装置 100 の各部を制御する)。

30

【0014】

モールド 5 について、図 2 を参照しながら説明する。図 2 (a) は、モールド 5 とモールド保持部 3a との断面図である。モールド 5 は、通常、石英など紫外線を透過させることができる材料で作製される。モールド 5 は、第 1 部分 50 と第 2 部分 51 とを含む。第 1 部分 50 は、パターン 5d が設けられたパターン部 50a とそれを取り囲む周辺部 50b とを含む第 1 面 5a₁ と、第 1 面 5a₁ の反対側の第 2 面 5a₂ とを有する。第 2 部分 51 は、第 1 部分 50 を取り囲み、かつ第 1 部分 50 より厚くなるように構成される。このように構成されたモールド 5 には、第 1 部分 50 の第 2 面 5a₂ と第 2 部分 51 の内側の面とによって凹部 5c が形成される。このようにモールド 5 に凹部 5c を形成することで、後述するように、凹部 5c の気圧を変えたときにモールド 5 (第 1 面 5a₁) が変形しやすい状態にしている。また、パターン部 50a の一部には、基板上の樹脂 14 に転写される凹凸のパターン 5d を有し、かつ基板 1 に向けて (凹部 5c の反対側の方向に向けて) 突出した突出部 5b (メサ) が形成されている。ここで、モールド 5 は、例えば、第 1 部分 50 の第 2 面 5a₂ と第 2 部分 51 の内側の面とともに凹部 5c を含む空間を規定するように、凹部 5c を覆う面を有する部材を更に含んでもよい。このように当該部材によって凹部 5c を覆うことにより、当該部材の面と第 1 部分 50 の第 2 面 5a₂ と第 2 部分 51 の内側の面とで、凹部 5c を含む空間が規定される。即ち、このようにモールド 5 を構成することで、凹部 5c を含む空間がモールド 5 の内部に規定される。

40

【0015】

50

インプリントヘッド 3 は、真空吸着力や静電力などによりモールド 5 を保持するモールド保持部 3 a と、モールド保持部 3 a を支持部材 3 c を介して Z 方向に駆動するモールド駆動部 3 b とを含む。モールド保持部 3 a は、凹部 5 c を覆うようにモールド 5 を保持することにより、モールド 5 の凹部 5 c をほぼ密閉された空間とする。そして、モールド保持部 3 a によってほぼ密閉された空間となったモールド 5 の凹部 5 c は、気圧調整部 7 に配管 8 を介して接続されており、凹部 5 c の気圧が気圧調整部 7 によって調整される。気圧調整部 7 は、例えば、凹部 5 c に圧縮空気を供給する供給源と、凹部 5 c を真空にする真空源とを切り換えるための切換弁やサーボバルブなどによって構成されている。また、モールド駆動部 3 b は、モールド保持部 3 a を支持部材 3 c を介して機械的に支持するとともに、支持部材 3 c を Z 方向に駆動することによって、モールド保持部 3 a (モールド 5) を Z 方向に移動させることができる。

10

【0016】

制御部 13 は、例えば、モールド 5 を基板上の樹脂 14 に接触させる際に、凹部 5 c の気圧を上げるように気圧調整部 7 を制御する。これにより、図 2 (b) に示すように、第 1 面 5 a が基板 1 に向けて撓んだ凸形状になるようにモールド 5 を変形させることができる。図 2 (b) は、第 1 面 5 a が基板 1 に向けて撓んだ凸形状に変形したときのモールド 5 を示す断面図である。このようにモールド 5 を変形させた状態で基板上の樹脂 14 に接触させていくと、モールド 5 の突出部 5 b がその中心部から外側に向かって徐々に接触していくため、モールド 5 のパターン 5 d に気泡が閉じ込められることを抑制することができる。その結果、基板上に転写されたパターンの欠損を防止することができる。ここで、制御部 13 は、モールド 5 と基板上の樹脂 14 とが突出部 5 b の中心部から外側に向かって徐々に接触していくにつれて、凹部 5 c の気圧を徐々に下げていくように気圧調整部 7 を制御する。これにより、モールド 5 のパターン 5 d の全体が基板上の樹脂 14 に接触した際には、第 1 面 5 a をほぼ平坦な状態にすることができる。また、制御部 13 は、硬化した樹脂 14 からモールド 5 を剥離する際には、凹部 5 c の気圧を徐々に上げていくように気圧調整部 7 を制御する。これにより、モールド 5 の突出部 5 b がその外側から中心部に向かって樹脂 14 から徐々に剥離されるため、この工程においても、基板上に転写されるパターンの欠損を防止することができる。

20

【0017】

基板 1 は、例えば、単結晶シリコン基板などが用いられる。基板 1 の上面 (被処理面) には、例えば、インプリント装置 100 の外部における塗布装置 (レジストコーター) によって、インプリント処理が行われる前に、樹脂 14 が全面に均一に予め塗布されている。ここで、第 1 実施形態において、基板に樹脂 14 を塗布する工程は、インプリント装置 100 の外部における塗布装置によって行われているが、それに限られるものではない。例えば、インプリント装置 100 に樹脂 14 を塗布する塗布部を備えておき、インプリント処理が行われる前に、その塗布部によって基板の全面に樹脂 14 を予め塗布してもよい。

30

【0018】

基板ステージ 2 は、基板保持部 2 a とステージ駆動部 2 b とを含み、基板 1 を X 方向および Y 方向に駆動する。基板保持部 2 a は、例えば、真空吸着力や静電力などの保持力によって基板 1 を保持する。ステージ駆動部 2 b は、例えば、リニアモータなどが用いられ、基板保持部 2 a を機械的に保持するとともに、基板保持部 2 a (基板 1) を X 方向および Y 方向に駆動する。ステージ駆動部 2 b は、基板 1 を Z 方向や 方向 (Z 軸周りの回転方向) に駆動する駆動機能や、基板 1 の傾きを補正するためのチルト機能などを有していてもよい。

40

【0019】

計測部 11 は、基板 1 の面に沿った面方向 (X Y 方向) におけるモールド 5 のパターン 5 d と基板上のショット領域 10 との相対位置を計測する。モールド 5 のパターン 5 d とショット領域 10 との相対位置を計測する方法としては、例えば、モールド 5 のパターンとショット領域 10 とにそれぞれ設けられた複数のアライメントマークを検出する方法が

50

ある。そして、計測部 11 が、モールド 5 のパターン 5 d のアライメントマークと、それに対応するショット領域 10 のアライメントマークとの相対位置を、複数のアライメントマークにおいてそれぞれ検出する。これにより、計測部 11 は、モールド 5 のパターン 5 d とショット領域との X Y 方向における相対位置を計測することができる。

【0020】

次に、第 1 実施形態のインプリント装置 100 におけるインプリント処理の流れについて、図 3 および図 4 を参照しながら説明する。樹脂 14 が全面に塗布された基板 1 が基板保持部 2 a によって保持されると、制御部 13 は、図 3 (a) に示すように、モールド 5 のパターン 5 d を転写すべきショット領域 10 がモールド 5 のパターン 5 d の下に配置されるようにステージ駆動部 2 b を制御する。モールド 5 のパターン 5 d の下にショット領域 10 が配置されると、制御部 13 は、図 3 (b) に示すように、モールド 5 を - Z 方向に駆動するようにモールド駆動部 3 b を制御し、モールド 5 と基板上的樹脂 14 とを接触させる。そして、制御部 13 は、モールド 5 と基板上的樹脂 14 とを接触させた状態で所定の時間を経過させる。これにより、基板上的樹脂 14 を、モールド 5 のパターン 5 d の隅々まで充填することができる。

【0021】

制御部 13 は、図 4 (a) に示すように、モールド 5 と基板上的樹脂 14 とを接触させた状態において、モールド 5 のパターン 5 d とショット領域 10 との相対位置を計測部 11 により計測する。計測部 11 による計測の後、制御部 13 は、計測部 11 の計測結果に基づいてモールド 5 のパターン 5 d とショット領域 10 との位置合わせを行う。モールド 5 のパターン 5 d とショット領域 10 との位置合わせを行った後、制御部 13 は、図 4 (b) に示すように、基板上的樹脂 14 にモールド 5 を介して光 (紫外線) を照射するように照射部 6 を制御する。そして、制御部 13 は、図 4 (c) に示すように、モールド 5 が + Z 方向に移動するようにモールド駆動部 3 b を制御し、光を照射することにより硬化した基板上的樹脂 14 からモールド 5 を剥離する。これにより、モールド 5 のパターン 5 d を基板上的樹脂 14 に転写することができる。このようなインプリント処理は、基板上的における複数のショット領域 10 の各々について行われる。

【0022】

上述のように、第 1 実施形態のインプリント装置 100 では、基板 1 の全面に樹脂 14 を予め塗布しておき、樹脂 14 が全面に塗布された基板 1 における複数のショット領域 10 の各々に対してインプリント処理を順次行っていく。しかしながら、図 5 (a) に示すように、複数のショット領域 10 のうち、モールド 5 のパターン 5 d を転写すべきショット領域 10 a に光を照射する際、その周辺にも光が照射されたり、基板 1 とモールド 5 との間を光が拡散したりしてしまう。その結果、図 5 (b) に示すように、ショット領域 10 a に塗布された樹脂 14 だけでなく、ショット領域 10 a の周辺領域 10 b に塗布された樹脂 14 も硬化してしまいうる。ここで、図 5 (b) において、黒塗りされた箇所 14' が、光が照射されることにより硬化した樹脂 14 を示しており、黒塗りされた箇所 14' における斜め部分は、樹脂 14 が半硬化状態であることを示している。また、第 1 実施形態のインプリント装置 100 では、基板 1 の全面に樹脂が塗布されているが、それに限られるものではなく、例えば、モールド 5 のパターン 5 d を転写すべきショット領域 10 a とその周辺領域 10 b に少なくとも塗布されていればよい。

【0023】

このように周辺領域 10 b における樹脂 14 が硬化すると、ショット領域 10 a に隣接するショット領域 10 c にインプリント処理を行う際、図 6 に示すように、モールド 5 の突出部 5 b が、周辺領域 10 b において硬化した樹脂 14' に衝突してしまいうる。この場合、例えば、モールド 5 が傾いた状態で基板上的樹脂 14 と接触する、または、モールド 5 と樹脂 14 とが接触した状態でモールド 5 と基板 1 との X Y 方向における相対位置が変更できないなどの問題が生じてしまう。即ち、モールド 5 のパターン 5 d をショット領域 10 c に転写する際、周辺領域 10 b における樹脂 14 が硬化した影響によって、モールド 5 と基板 1 とを精度よく位置合わせすることが困難となってしまう。

【 0 0 2 4 】

そこで、第 1 実施形態におけるモールド 5 の凹部には、図 2 に示すように、周辺部 5 0 b の反対側の領域に遮光部 9 が設けられている。遮光部 9 は、凹部 5 c に入射した光が、突出部 5 b に形成されたパターン 5 d と、その周辺における突出部 5 b の一部とを透過するように構成されている。第 1 実施形態では、例えば金属膜によって構成された遮光膜 9 a が、モールド 5 の第 2 面 5 a₂ 上に遮光部 9 として設けられている。金属膜としては、例えば、クロム、チタン、タンタル、タングステン、バナジウム、モリブデン、コバルト、ニオブ、鉄、銅、亜鉛、アルミニウムなどの金属群から 1 種類以上の元素を含有する材料によって構成されうる。そして、金属膜は、例えば、スパッタ法、メッキ法、または蒸着法などの薄膜形成方法によって形成されうる。ここで、第 1 実施形態では、遮光膜 9 a が金属膜によって構成されているが、それに限られるものではなく、基板上の樹脂 1 4 を硬化する光を遮断することができればよい。

10

【 0 0 2 5 】

モールド 5 の凹部 5 c に遮光部 9 として設けられた遮光膜 9 a について、図 7 および図 8 を参照しながら説明する。図 7 は、第 1 実施形態のインプリント装置 1 0 0 において用いられるモールド 5 を示す図である。図 7 (a) は、モールド 5 を Z 方向から見たときの図であり、図中の二点破線は、照射部 6 から射出された光が照射されるエリアを示す。また、図 7 (b) は、モールド 5 と基板上的樹脂 1 4 とを接触させ、基板上的樹脂 1 4 にモールド 5 を介して光を照射している状態を示す図である。遮光膜 9 a は、上述したように、凹部 5 c に入射した光が、突出部 5 b に形成されたパターン 5 d と、その周辺における突出部 5 b の一部とを透過するように構成されている。そして、パターン 5 d とその周辺とを光が透過することにより、ショット領域 1 0 a の周辺領域 1 0 b に光が照射することを防止することができる。遮光膜 9 a は、パターン 5 d とその周辺とにおいて光を透過させる開口部 1 5 を設けており、その開口部 1 5 以外の部分では光を通過させないように構成されている。

20

【 0 0 2 6 】

また、図 8 は、遮光膜 9 a の開口部 1 5 の寸法を示す図である。以下、X 方向における寸法について説明するが、Y 方向における寸法についても同様である。図 8 において、突出部 5 b の X 方向における寸法を A とし、遮光膜 9 a の開口部 1 5 の X 方向における寸法を B とし、突出部 5 b に形成されたパターン 5 d の X 方向における寸法を C とする。このとき、遮光膜 9 a は、開口部 1 5 の寸法 B が、突出部 5 b の寸法 A とパターン 5 d の寸法 C との間の寸法になるように構成される。このように遮光膜 9 a を構成することにより、インプリント装置 1 0 0 は、パターン 5 d を転写すべきショット領域 1 0 a に光を照射させることができるとともに、周辺領域 1 0 b に光が照射することを防止することができる。そのため、ショット領域 1 0 a に隣接するショット領域 1 0 b にインプリント処理を行う際、周辺領域 1 0 b において硬化した樹脂 1 4 の影響を抑制し、モールド 5 のパターン 5 d をショット領域 1 0 b に精度よく転写することができる。

30

【 0 0 2 7 】

ここで、遮光膜 9 a は、例えば、図 9 (a) に示すようにモールド 5 の凹部 5 c の側面 (第 2 部分の内側の面) や、図 9 (b) に示すようにモールド 5 の第 1 面 5 a (突出部 5 b 以外) に形成されてもよい。このように遮光膜 9 a を形成することにより、ショット領域 1 0 a の周辺領域 1 0 b に光が照射することを更に防止することができる。また、図 1 0 (a) および (b) に示すように、遮光膜 9 a を保護膜 1 6 によって覆ってもよい。このように、遮光膜 9 a を保護膜 1 6 によって覆った場合、モールド 5 を洗浄する際に、遮光膜 9 a が剥がれたり、欠損したり、膜厚が減少したりすることを防止し、遮光膜 9 a による光の遮光を安定させることができる。保護膜 1 6 としては、例えば、二酸化ケイ素 (SiO₂) などが用いられる。

40

【 0 0 2 8 】

上述したように、第 1 実施形態におけるモールド 5 の凹部には、周辺部 5 0 b の反対側の領域に遮光膜 9 a が設けられている。遮光膜 9 a は、凹部 5 c に入射した光が、突出部

50

5 b に形成されたパターン 5 d と、その周辺における突出部 5 b の一部とを透過するように構成される。これにより、ショット領域 10 a の周辺領域 10 b に光が照射することを防止できる。即ち、インプリント処理が行われたショット領域 10 a と隣接するショット領域 10 b のインプリント処理において、周辺領域 10 b において硬化した樹脂 14 の影響を抑制し、モールド 5 のパターン 5 d をショット領域 10 b に精度よく転写することができる。

【0029】

< 第2実施形態 >

本発明の第2実施形態のインプリント装置について説明する。第1実施形態では、遮光部 9 は、モールド 5 の第2面 5 a₂ 上に設けられた遮光膜 9 a として構成されているが、第2実施形態では、遮光部 9 は、モールド 5 の凹部 5 c から取り外しできるように構成された遮光部材 9 b として構成されている。以下では、遮光部 9 として構成された遮光部材 9 b について説明する。ここで、第2実施形態のインプリント装置は、第1実施形態のインプリント装置 100 と比べて、遮光部 9 以外の装置構成が同じであるため、ここでは遮光部 9 以外の装置構成についての説明を省略する。

【0030】

図11は、第2実施形態のインプリント装置において用いられるモールド 5 と遮光部材 9 b とを示す図である。図11(a)は、モールド 5 と遮光部材 9 b とを上から見たときの図であり、図11(b)は、モールド 5 と遮光部材 9 a とモールド保持部 3 a との断面図である。遮光部材 9 b は、上述したように、モールド 5 の凹部 5 c から取り外しできるように構成されている。遮光部材 9 b としては、例えば、金属板が用いられる。遮光部材 9 b には、モールド 5 の凹部 5 c に設けられたピン 5 e に対応する位置に貫通穴 17 が形成されている。そして、遮光部材 9 b は、その貫通穴 17 に、凹部 5 c に設けられたピン 5 e を貫通させることによって固定されており、モールド 5 に対する、基板 1 の面と平行な面方向 (XY 方向) に沿ったずれ量を許容範囲に収めることができる。このように遮光部材 9 b を構成する場合、例えば、モールド 5 に対する XY 方向のずれ量を、 $\pm 5 \mu\text{m}$ の許容範囲に収めることができる。

【0031】

遮光部材 9 b には、照射部 6 から射出された光を透過する開口部 18 が形成されている。そして、この開口部 18 は、第1実施形態の遮光部 9 と同様に、その寸法 B が、突出部 5 b の寸法 A と、パターン 5 d の寸法 C との間の寸法になるように構成されうる。このように遮光部材 9 b を構成することにより、インプリント装置 100 は、パターン 5 d を転写すべきショット領域 10 a に光を照射させることができるとともに、周辺領域 10 b に光が照射することを防止することができる。そのため、第1実施形態と同様に、インプリント処理が行われたショット領域 10 a に隣接するショット領域 10 c においてインプリント処理を行う際に、ショット領域 10 a の周辺領域 10 b において硬化した樹脂 14 の影響を抑制することができる。したがって、モールド 5 のパターン 5 d を基板上のショット領域 10 b に高精度に転写することができる。ここで、遮光部 9 としての遮光部材 9 b は、例えば石英など、光を透過する部材を用い、開口部 18 以外の部分に金属膜などを形成するように構成されてもよい。

【0032】

上述したように、第2実施形態のインプリント装置では、遮光部 9 として、モールド 5 の凹部 5 c から取り外しできるように構成された遮光部材 9 b が用いられる。そして、遮光部材 9 b は、凹部 5 c に入射した光が、パターン 5 d とその周辺とを透過するように構成された開口部 18 を有する。このように構成された遮光部材 9 b を遮光部 9 として用いることにより、モールド 5 を洗浄する際、モールド 5 から遮光部材 9 b を取り外すことができる。ここで、第1実施形態において遮光部 9 として用いた遮光膜 9 a と、第2実施形態において遮光部 9 として用いた遮光部材 9 b とは、併用されてもよい。

【0033】

< 物品の製造方法の実施形態 >

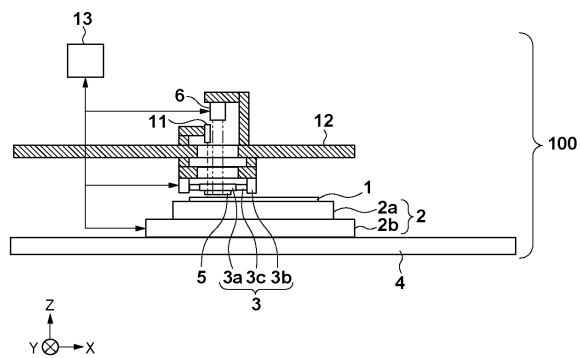
本発明の実施形態にかかる物品の製造方法は、例えば、半導体デバイス等のマイクロデバイスや微細構造を有する素子等の物品を製造するのに好適である。本実施形態の物品の製造方法は、基板に塗布された樹脂に上記のインプリント装置を用いてパターンを形成する工程（基板にインプリント処理を行う工程）と、かかる工程でパターンが形成された基板を加工する工程とを含む。更に、かかる製造方法は、他の周知の工程（酸化、成膜、蒸着、ドーピング、平坦化、エッチング、レジスト剥離、ダイシング、ボンディング、パッケージング等）を含む。本実施形態の物品の製造方法は、従来の方法に比べて、物品の性能・品質・生産性・生産コストの少なくとも１つにおいて有利である。

【 0 0 3 4 】

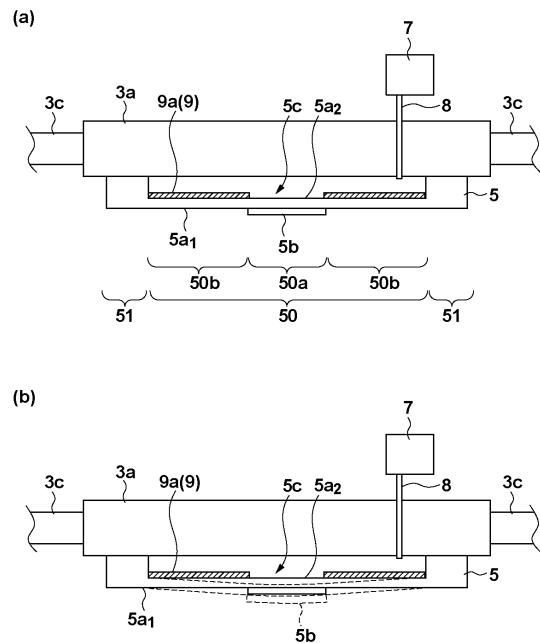
以上、本発明の好ましい実施形態について説明したが、本発明はこれらの実施形態に限定されないことはいうまでもなく、その要旨の範囲内で種々の変形および変更が可能である。

10

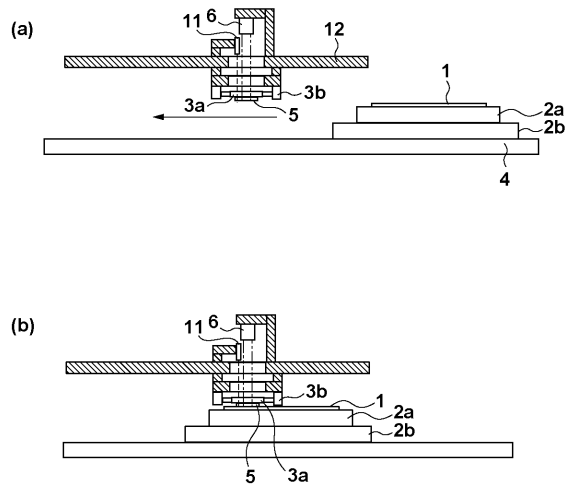
【 図 1 】



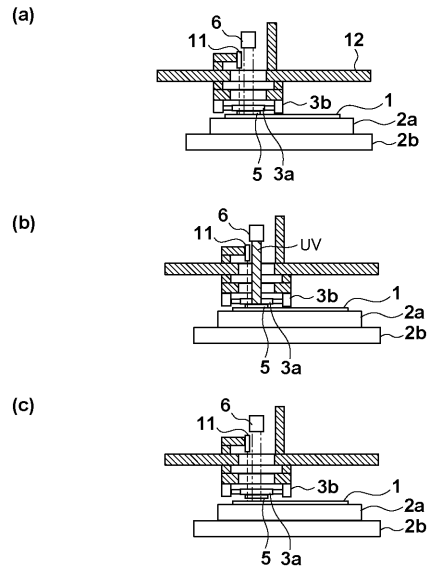
【 図 2 】



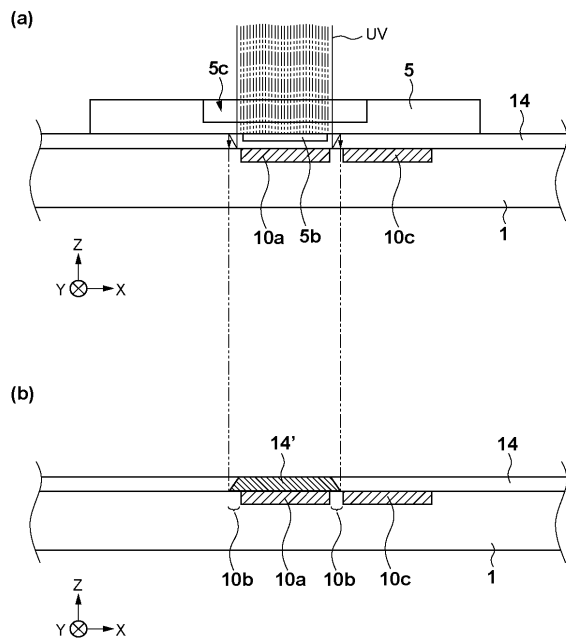
【図 3】



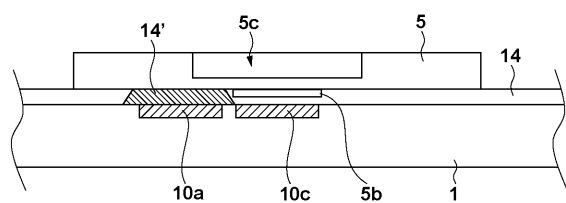
【図 4】



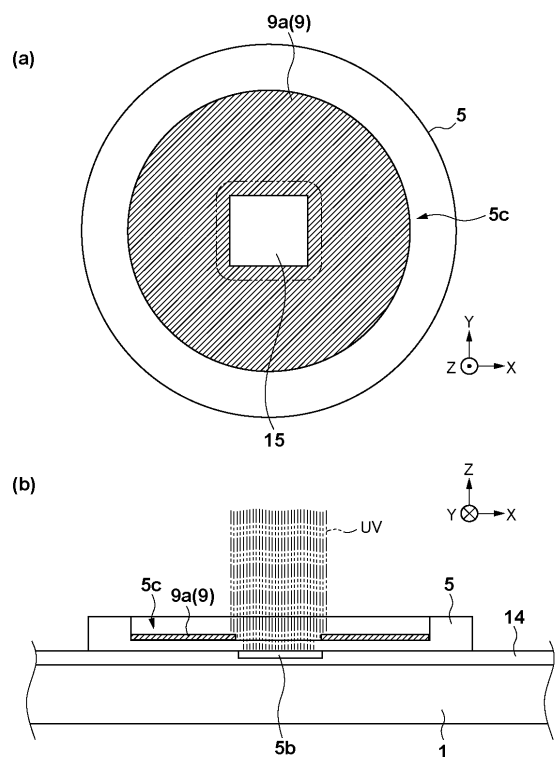
【図 5】



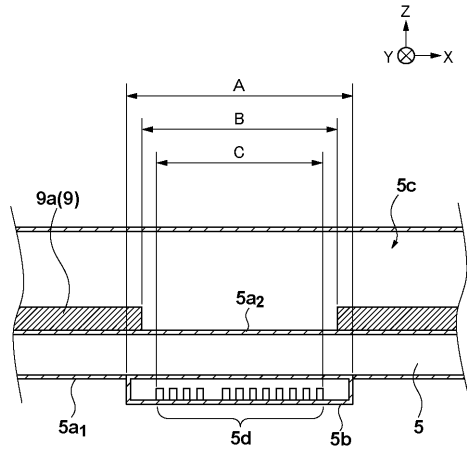
【図 6】



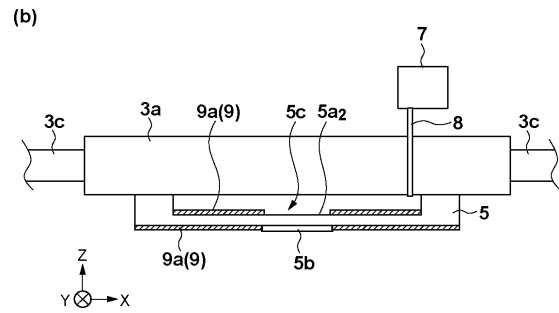
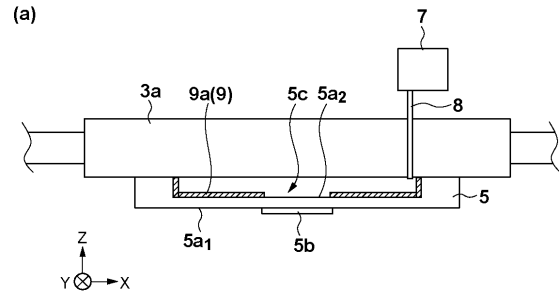
【図 7】



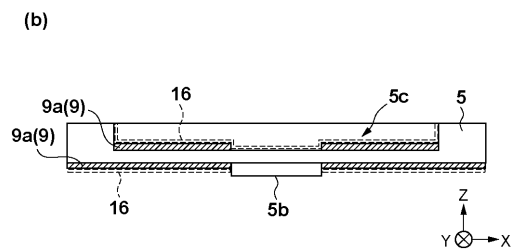
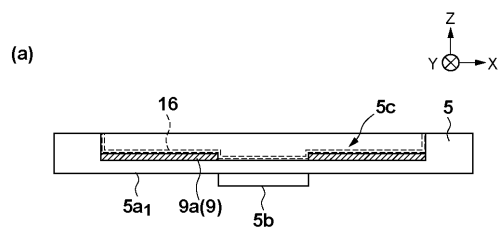
【図 8】



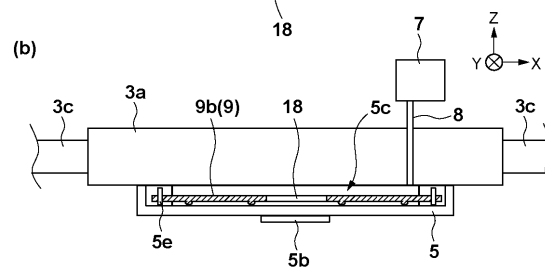
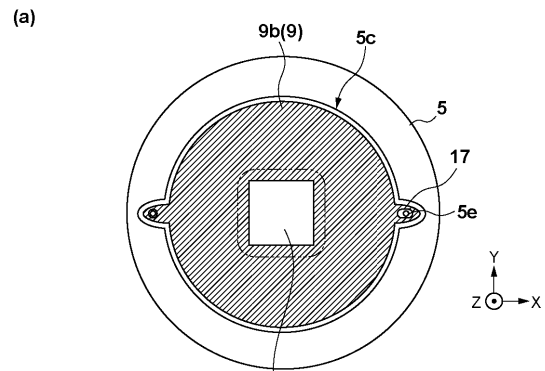
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 宮島 義一
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
- (72)発明者 鈴木 章義
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
- (72)発明者 岩永 武彦
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社

審査官 新井 重雄

- (56)参考文献 特開2012-204722(JP,A)
米国特許出願公開第2009/0224436(US,A1)
米国特許出願公開第2011/0284499(US,A1)
米国特許出願公開第2010/0189839(US,A1)
特開2013-051360(JP,A)
特開2011-148227(JP,A)
特開2007-103924(JP,A)
特開2009-212449(JP,A)
特開2013-030522(JP,A)
特開2009-023113(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 21/027
B29C 59/02