

【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載
 【部門区分】第 7 部門第 2 区分
 【発行日】平成 28 年 8 月 4 日 (2016.8.4)

【公開番号】特開 2015-2344 (P2015-2344A)
 【公開日】平成 27 年 1 月 5 日 (2015.1.5)
 【年通号数】公開・登録公報 2015-001
 【出願番号】特願 2013-127986 (P2013-127986)
 【国際特許分類】

H 0 1 L 21/027 (2006.01)

B 2 9 C 59/02 (2006.01)

【F I】

H 0 1 L 21/30 5 0 2 D

H 0 1 L 21/30 5 0 6 H

H 0 1 L 21/30 5 0 7 A

B 2 9 C 59/02 Z

【手続補正書】
 【提出日】平成 28 年 6 月 14 日 (2016.6.14)
 【手続補正 1】
 【補正対象書類名】特許請求の範囲
 【補正対象項目名】全文
 【補正方法】変更
 【補正の内容】
 【特許請求の範囲】
 【請求項 1】

モールドと基板上のインプリント材とを接触させることにより前記基板の目標領域にパターンを形成するインプリント装置であって、

前記基板の面に沿った面方向における前記モールドと前記基板との位置合わせを行った後に、前記モールドおよび前記基板の少なくとも一方を前記モールドと前記インプリント材とを接触させるように駆動する制御部を含み、

前記制御部は、前記接触させるように駆動する際に前記モールドが前記目標領域に対して前記面方向にシフトする量を示すシフト量に基づいて、前記面方向における位置合わせにおいて、前記モールドのパターンが前記目標領域に対して前記シフト量だけずれるように前記モールドと前記基板との相対位置を変更する、ことを特徴とするインプリント装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記接触させるように駆動する前後で前記モールドの前記面方向における位置が前記接触させるように駆動する動作に起因して変化する量を、前記シフト量として取得する、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】

前記面方向における前記モールドと前記目標領域との相対位置を計測する計測部を更に含み、

前記面方向における位置合わせは、前記計測部の計測結果に基づいて行われる、ことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のインプリント装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記基板に形成された前記パターンが前記計測部における計測誤差に起因して前記目標領域に対してシフトする量を第 2 シフト量として取得し、

前記面方向における位置合わせにおいて、前記モールドが前記目標領域に対して前記シフト量と前記第 2 シフト量との総量だけずれるように前記モールドと前記基板との相対位

置を変更する、ことを特徴とする請求項 3 に記載のインプリント装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記面方向における位置合わせにおいて前記計測部により計測されたモールドと前記目標領域との相対位置と、前記基板上に形成された前記パターンと前記目標領域との相対位置との差を前記第 2 シフト量として取得する、ことを特徴とする請求項 4 に記載のインプリント装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記基板に形成された前記パターンが前記計測部における計測誤差に起因して前記目標領域に対してシフトする量を第 2 シフト量として取得し、

前記接触させるように駆動した後における前記計測部の計測結果に基づいて、前記モールドが前記目標領域に対して前記第 2 シフト量だけずれるように前記モールドと前記基板との相対位置を変更する、ことを特徴とする請求項 3 に記載のインプリント装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記面方向における位置合わせにおいて前記計測部により計測された前記モールドのパターンと前記目標領域との相対位置と、前記基板上に転写された前記モールドのパターンと前記目標領域との相対位置との差を前記第 2 シフト量として取得する、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】

前記基板は、複数のショット領域を含み、

前記制御部は、前記シフト量をショット領域ごとに取得する、ことを特徴とする請求項 1 乃至 7 のうちいずれか 1 項に記載のインプリント装置。

【請求項 9】

前記基板は、複数のショット領域を含み、

前記制御部は、前記第 2 シフト量をショット領域ごとに取得する、ことを特徴とする請求項 4 乃至 7 のうちいずれか 1 項に記載のインプリント装置。

【請求項 10】

請求項 1 乃至 9 のうちいずれか 1 項に記載のインプリント装置を用いて基板上にパターンを形成するステップと、

前記ステップでパターンが形成された前記基板を加工するステップと、
を含む、ことを特徴とする物品の製造方法。

【請求項 11】

モールドと基板との前記基板の面に沿った面方向における位置合わせを行った後に、前記モールドおよび前記基板の少なくとも一方を前記モールドと基板上のインプリント材とを接触させることにより前記基板の目標領域にパターンを形成するインプリント方法であって、

前記接触させるように駆動する際に前記モールドが前記目標領域に対して前記面方向にシフトする量を示すシフト量を取得する取得工程と、

前記面方向における位置合わせにおいて、前記モールドのパターンが前記目標領域に対して前記シフト量だけずれるように前記モールドと前記基板との相対位置を変更する変更工程と、を含むことを特徴とするインプリント方法。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の一側面としてのインプリント装置は、モールドと基板上のインプリント材とを接触させることにより前記基板の目標領域にパターンを形成するインプリント装置であって、前記基板の面に沿った面方向における前記モールドと前記基板との位置合わせを行った後に、前記モールドおよび前記基板の少なくとも一方を前

記モールドと前記インプリント材とを接触させるように駆動する制御部を含み、前記制御部は、前記接触させるように駆動する際に前記モールドが前記目標領域に対して前記面方向にシフトする量を示すシフト量に基づいて、前記面方向における位置合わせにおいて、前記モールドのパターンが前記目標領域に対して前記シフト量だけずれるように前記モールドと前記基板との相対位置を変更する、ことを特徴とする。

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0016

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0016】

モールド上の領域 111a には、製造誤差や熱変形などにより、例えば、倍率成分や台形成成分などの成分を含む変形が生じている場合がある。そのため、モールド保持部 113 は、モールド 111 の側面における複数の箇所に力を加えてモールド 111 の変形を補正する補正部 112 を備えている。図 2 は、モールド 111 の変形を補正する補正部 112 の構成を示す図であり、モールド 111 を下（-Z 方向）から見たときの図である。補正部 112 は、複数のアクチュエータを含み、図 2 に示す例では、モールド 111 の各辺に 4 個ずつのアクチュエータが備えられている。そして、各アクチュエータがモールド 111 の側面に個別に力を加えることにより、モールド上の領域 111a の変形を補正することができる。補正部 112 のアクチュエータとしては、例えば、リニアモータやエアシリンダ、 piezo アクチュエータなどが用いられる。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0027】

第 1 実施形態のインプリント装置 100 は、モールド 111 と基板上的樹脂とが接触していない状態において、第 1 補正值と第 2 補正值とを用いてモールド 111 と基板 101 との位置合わせを行う。即ち、モールド 111 と基板上的樹脂とが接触していない状態において計測部 114 により計測されたモールド 111 のパターンが、目標領域に対して第 1 シフト量と第 2 シフト量との総量だけずれるようにモールド 111 と基板 101 との位置合わせが行われる。ここで、第 1 補正值および第 2 補正值は、基板上におけるショット領域ごとにそれぞれ取得される。以下では、複数のショット領域における第 1 補正值のマップを第 1 補正マップ、および複数のショット領域における第 2 補正值のマップを第 2 補正マップとする。第 1 実施形態のインプリント装置 100 は、制御部 150 により第 1 補正マップと第 2 補正マップを選択し、取得した第 1 補正マップと第 2 補正マップから第 1 補正值と第 2 補正值とを、目標ショット領域の位置に応じてそれぞれ抽出する。そして、インプリント装置 100 は、抽出した第 1 補正值と第 2 補正值とを用いて目標領域のインプリント処理を行う。これにより、目標領域にモールド 111 のパターンを精度よく転写することができる。また、第 1 実施形態のインプリント装置 100 では、モールド 111 と基板上的樹脂とが接触していない状態において、第 1 補正值と第 2 補正值との双方を用いてモールドと基板との位置合わせを行っているが、それに限られるものではない。例えば、第 1 補正值のみを用いてモールド 111 と基板 101 との位置合わせを行ってもよいし、第 2 補正值のみを用いてモールド 111 と基板 101 との位置合わせを行ってもよい。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0029】

次に、第2補正マップの生成方法について説明する。インプリント装置100（制御部150）は、モールド111と基板上の樹脂とが接触している状態においてモールド111のパターンとショット領域との相対位置を計測部114により計測させ、モールド111のパターンを基板101に転写する。そして、インプリント装置100は、モールド111と樹脂とが接触している状態で計測部114により計測された相対位置と、基板101に転写されたモールド111のパターンとショット領域との相対位置との差を算出する。基板101に転写されたパターンとショット領域との相対位置は、インプリント装置100に備えられた計測部114とは異なる検出部を用いて計測することができる。検出部としては、例えば、モールド111を通過せずに基板上のマークを検出することができるスコープ（オフアクシススコープ）が用いられうる。また、基板101に形成されたパターンとショット領域との相対位置は、インプリント装置100の外部の重ね合わせ検査装置を用いて計測されてもよい。このように算出された相対位置の差が当該ショット領域の第2シフト量となり、この第2シフト量が第2補正值として設定される。そして、第2補正值を設定する工程を複数のショット領域において繰り返すことにより、第2補正マップが生成される。第2補正マップは、例えばダミー基板を用いて、上述した方法により生成されうるが、回路パターンやレジストの特性などからシミュレーションすることによって生成されてもよい。また、第2補正マップは、第1補正マップと同様に、基板101のロットごとに生成されうる。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0034

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0034】

S706では、制御部150は、モールド111と基板上の樹脂とが接触していない状態において、モールド111のパターンとショット領域との相対位置を計測部114に計測させる。これにより、モールド111のパターンとショット領域との相対位置を、例えば、XY方向のシフト成分、回転成分、倍率成分および台形成分について取得することができる。S707では、制御部150は、S701において取得した第1補正マップおよび第2補正マップの中から、インプリント処理を行うショット領域に応じた第1補正量および第2補正量をそれぞれ抽出する。そして、制御部150は、計測部114により計測されたモールド111のパターンがショット領域に対して第1シフト量と第2シフト量の総量だけずれるように、第1補正量と第2補正量とを用いてモールド111と基板101との位置合わせを行う。モールド111と基板101との位置合わせは、例えば、基板ステージ106を駆動させて基板101を移動および回転させたり、モールド保持部113を駆動させてモールド111を移動および回転させたりすることによって行われる。このとき、補正部112によってモールド111の側面に力を加えて、モールド上の領域111aを変形させてもよい。これにより、モールド111のパターンを基板101に転写した際において、基板101に転写されたモールド111のパターンとショット領域との相対位置を許容範囲に収めることができる。

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0042

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0042】

< 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。