

【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22年5月6日(2010.5.6)

【公開番号】特開2007-329367(P2007-329367A)

【公開日】平成19年12月20日(2007.12.20)

【年通号数】公開・登録公報2007-049

【出願番号】特願2006-160510(P2006-160510)

【国際特許分類】

H 01 L 21/027 (2006.01)

B 8 1 C 99/00 (2010.01)

B 2 9 C 59/02 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/30 5 0 2 D

B 8 1 C 5/00

B 2 9 C 59/02 B

【手続補正書】

【提出日】平成22年3月17日(2010.3.17)

【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】

対象物に塗布された樹脂に対してモールドを押印して離型し、前記対象物上に前記モールドのパターンを転写する加工装置であって、

前記モールドを保持する第1駆動部と、

バネを介して、前記第1駆動部に連結された第2駆動部と、

前記第2駆動部が離型方向に駆動され始め、前記第1駆動部が停止し、前記モールドが前記樹脂に接触している状態の、前記モールドと前記樹脂の間に発生する荷重の変化率を第1荷重変化率とし、前記第2駆動部が前記離型方向に駆動され続け、前記第1駆動部が前記離型方向に駆動され始め、前記モールドが前記樹脂から乖離する状態の、前記モールドと前記樹脂の間に発生する荷重の変化率を第2荷重変化率としたとき、前記第1荷重変化率の絶対値よりも前記第2荷重変化率の絶対値が小さくなるように前記第2駆動部を制御する制御系と、を有することを特徴とする加工装置。

【請求項2】

前記バネは、荷重センサであり、

前記制御系は、前記荷重センサの出力に基づいて、前記第2駆動部を制御することを特徴とする請求項1に記載の加工装置。

【請求項3】

前記制御系は、離型工程の開始からの経過時間に基づいて、前記第2駆動部を制御することを特徴とする請求項1に記載の加工装置。

【請求項4】

対象物に塗布された樹脂に対してモールドを押印して離型し、前記対象物上に前記モールドのパターンを転写する加工装置であって、

前記モールドを保持する第1駆動部と、

バネを介して、前記第1駆動部に連結された第2駆動部と、

前記第2駆動部が離型方向に駆動され始め、前記第1駆動部が停止し、前記モールドが前

記樹脂に接触している状態の、前記対象物に対する前記第2駆動部の速度を第1速度とし、前記第2駆動部が前記離型方向に駆動され続け、前記第1駆動部が前記離型方向に駆動され始め、前記モールドが前記樹脂から乖離する状態の、前記対象物に対する前記第2駆動部の速度を第2速度としたとき、前記第1速度よりも前記第2速度が小さくなるように前記第2駆動部を制御する制御系と、を有することを特徴とする加工装置。

【請求項5】

前記第2駆動部および前記第1駆動部が前記離型方向に駆動され、前記モールドが前記樹脂に接触していない状態の、前記対象物に対する前記第2駆動部の速度を第3速度としたとき、前記制御系は、前記第2速度よりも前記第3速度が大きくなるように、前記第2駆動部を制御することを特徴とする請求項4に記載の加工装置。

【請求項6】

前記バネは、荷重センサであり、

前記制御系は、前記荷重センサの出力に基づいて、前記第2駆動部を制御することを特徴とする請求項4に記載の加工装置。

【請求項7】

前記制御系は、離型工程の開始からの経過時間に基づいて、前記第2駆動部を制御することを特徴とする請求項4に記載の加工装置。

【請求項8】

対象物に塗布された樹脂に対してモールドを押印して離型し、前記対象物上に前記モールドのパターンを転写する加工装置であって、

前記モールドを保持するステージと、

離型工程の開始時の前記モールドと前記樹脂の間に発生する荷重の変化率の絶対値よりも、前記モールドが前記樹脂から乖離する瞬間の前記モールドと前記樹脂の間に発生する荷重の変化率の絶対値が小さくなるように前記ステージを駆動制御する駆動制御系と、を有することを特徴とする加工装置。

【請求項9】

前記駆動制御系は、前記モールドが前記樹脂から乖離する瞬間の前記対象物に対する前記モールドの速度よりも、前記離型工程の完了時の前記対象物に対する前記モールドの速度が大きくなるように前記ステージを駆動制御することを特徴とする請求項8に記載の加工装置。

【請求項10】

対象物に塗布された樹脂に対してモールドを押印して離型し、前記対象物上に前記モールドのパターンを転写する加工装置であって、

前記モールドを保持するステージと、

前記モールドが前記樹脂から乖離する瞬間の前記対象物に対する前記モールドの速度よりも、前記離型工程の完了時の前記対象物に対する前記モールドの速度が大きくなるように前記ステージを駆動制御する駆動制御系と、を有することを特徴とする加工装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0014

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0014】

上記目的を達成するために、本発明の一側面としての加工装置は、対象物に塗布された樹脂に対してモールドを押印して離型し、前記対象物上に前記モールドのパターンを転写する加工装置であって、前記モールドを保持する第1駆動部と、バネを介して、前記第1駆動部に連結された第2駆動部と、前記第2駆動部が離型方向に駆動され始め、前記第1駆動部が停止し、前記モールドが前記樹脂に接触している状態の、前記モールドと前記樹脂の間に発生する荷重の変化率を第1荷重変化率とし、前記第2駆動部が前記離型方向に駆動され続け、前記第1駆動部が前記離型方向に駆動され始め、前記モールドが前記樹脂か

ら乖離する状態の、前記モールドと前記樹脂の間に発生する荷重の変化率を第2荷重変化率としたとき、前記第1荷重変化率の絶対値よりも前記第2荷重変化率の絶対値が小さくなるように前記第2駆動部を制御する制御系と、を有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】0015

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0015】

本発明の別の側面としての加工装置は、対象物に塗布された樹脂に対してモールドを押印して離型し、前記対象物上に前記モールドのパターンを転写する加工装置であって、前記モールドを保持する第1駆動部と、バネを介して、前記第1駆動部に連結された第2駆動部と、前記第2駆動部が離型方向に駆動され始め、前記第1駆動部が停止し、前記モールドが前記樹脂に接触している状態の、前記対象物に対する前記第2駆動部の速度を第1速度とし、前記第2駆動部が前記離型方向に駆動され続け、前記第1駆動部が前記離型方向に駆動され始め、前記モールドが前記樹脂から乖離する状態の、前記対象物に対する前記第2駆動部の速度を第2速度としたとき、前記第1速度よりも前記第2速度が小さくなるように前記第2駆動部を制御する制御系と、を有することを特徴とする。

【手続補正4】

【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】

本発明の更に別の側面としての加工装置は、対象物に塗布された樹脂に対してモールドを押印して離型し、前記対象物上に前記モールドのパターンを転写する加工装置であって、前記モールドを保持するステージと、離型工程の開始時の前記モールドと前記樹脂の間に発生する荷重の変化率の絶対値よりも、前記モールドが前記樹脂から乖離する瞬間の前記モールドと前記樹脂の間に発生する荷重の変化率の絶対値が小さくなるように前記ステージを駆動制御する駆動制御系と、を有することを特徴とする。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0017

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0017】

本発明の更に別の側面としての加工装置は、対象物に塗布された樹脂に対してモールドを押印して離型し、前記対象物上に前記モールドのパターンを転写する加工装置であって、前記モールドを保持するステージと、前記モールドが前記樹脂から乖離する瞬間の前記対象物に対する前記モールドの速度よりも、前記離型工程の完了時の前記対象物に対する前記モールドの速度が大きくなるように前記ステージを駆動制御する駆動制御系と、を有することを特徴とする。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0018

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0019

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正8】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0020

【補正方法】削除

【補正の内容】

【手続補正9】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0024

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0024】

図1は、本発明の一側面としての加工装置1の概略断面図である。加工装置1は、パターンが形成されたモールドを、被転写体(対象物)上に塗布した樹脂(レジストを含む)に押し付けて、被写体にパターンを転写するナノインプリント装置である。ここで、モールドを被転写体上に塗布した樹脂に押し付ける、と言うのは、モールドと樹脂は接触させるが、モールドを被転写体に接触させても接触させなくても構わない。樹脂の形状が、モールドを押し付ける前と押し付けた後とで変化する程度にモールドを樹脂に押し付ければ良い。また、ここで言う樹脂は、モールドによってパターンを転写する際にレジストとして機能するもの、或いは転写した後にそのまま被転写体上に残ってパターンを形成するもの、のいずれかであり、樹脂以外の材料で代替しても構わない。加工装置1は、本実施形態では、UV硬化型のステップ・アンド・リピート方式のナノインプリント装置である。

【手続補正10】

【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】

押印機構10は、モールドステージ101と、第1のモールド駆動部(第1駆動部)102と、第1のガイド103と、荷重センサ104と、第2のモールド駆動部(第2駆動部)105と、第2のガイド106と、ボルナット107と、ボルネジ108と、モータ109とを有する。

【手続補正11】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0071

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0071】

即ち、モールドMPが樹脂と接触したままの状態でモールドMPが樹脂から離れる方向に移動し始めてからモールドMPと樹脂とが乖離するまでの状態を順に、第1の状態と第2の状態とに分けた場合を考えればよい。この場合、第1の状態におけるモールドMPと樹脂との間に発生する荷重の変化率(荷重変化量/時間、第1荷重変化率)の絶対値よりも、第2の状態におけるモールドMPと樹脂との間に発生する荷重の変化率(第2荷重変化率)の絶対値の方が小さくなるように、第2のモールド駆動部105を制御(駆動)する。換言すれば、第1の状態におけるモールドMPとウェハWFとの相対速度の変化率(速度変化量/時間)よりも、第2の状態におけるモールドMPとウェハWFとの相対速度の変化率の方が小さくなるように、第2のモールド駆動部105を制御(駆動)する。