

【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25年12月12日(2013.12.12)

【公表番号】特表2011-512019(P2011-512019A)

【公表日】平成23年4月14日(2011.4.14)

【年通号数】公開・登録公報2011-015

【出願番号】特願2010-536930(P2010-536930)

【国際特許分類】

H 01 L 21/027 (2006.01)

H 01 L 21/683 (2006.01)

B 29 C 59/02 (2006.01)

【F I】

H 01 L 21/30 502 D

H 01 L 21/68 Z N M N

B 29 C 59/02 Z

【誤訳訂正書】

【提出日】平成25年10月22日(2013.10.22)

【誤訳訂正1】

【訂正対象書類名】特許請求の範囲

【訂正対象項目名】全文

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板上の重合可能材料のインプリント中のテンプレートと前記基板との間の接触境界線の速度および高さプロファイルを制御する制御システムであって、

所定の量の力をテンプレートに与えることができる複数のアクチュエータを有するインプリント・ヘッドと、

テンプレートに隣接して位置決めされ、所定の量の圧力をテンプレートに与えることができるチャックであって、前記所定の量の力および前記所定の量の圧力は、テンプレートと基板との間の前記接触境界線の第1速度およびテンプレートと基板との間の第1高さプロファイルをもたらすよう、テンプレートに印加される力および圧力を与える、チャックと、

テンプレートと基板との間に位置決めされ、テンプレートに印加される力および印加される圧力の第1信号を供給できる少なくとも1つの力センサと、

前記力センサ、アクチュエータ、およびチャックと通信するコントローラであって、前記力センサから前記第1信号を受け取ることができ、前記第1信号を評価することができてアクチュエータおよびチャックに第2信号を供給するよう構成され、当該第2信号は、テンプレートと基板との間の前記接触境界線の第2速度およびテンプレートと基板との間の第2高さプロファイルを前記重合可能材料の拡散中に提供するよう調整された力および調整された圧力を有するようになされている、コントローラとを含む制御システム。

【請求項2】

前記コントローラと通信するスプレッド・カメラをさらに含み、前記スプレッド・カメラは、第1接触境界線の少なくとも1つのイメージを前記コントローラに提供し、前記コントローラは、前記調整された力および前記調整された圧力を提供するために前記イメージおよび前記第1信号を評価することができる、請求項1に記載の制御システム。

【請求項3】

前記スプレッド・カメラは、テンプレートを介して基板を照明するためにテンプレートに重ね合わされる L E D アレイを含む、請求項 1 に記載の制御システム。

【請求項 4】

前記スプレッド・カメラは、前記イメージを提供する電荷結合素子 (C C D) を含む、請求項 3 に記載の制御システム。

【請求項 5】

前記コントローラは、テンプレートと基板との間の接触境界線の前記第 2 速度を提供するために前記イメージを評価することができる、請求項 2 に記載の制御システム。

【請求項 6】

前記コントローラは、テンプレートと基板との間の前記第 2 高さプロファイルを提供するために前記イメージを評価することができる、請求項 2 に記載の制御システム。

【請求項 7】

基板の表面上の重合可能材料のインプリント中のテンプレートと基板との間の接触推移および適合を制御する方法であって、

テンプレートと基板との間の距離を提供することと、

インプリント・ヘッドによって、テンプレートに所定の量の力を印加することであって、前記所定の量の力は、テンプレートと基板との間の接触境界線の第 1 速度およびテンプレートと基板との間の第 1 高さプロファイルを提供するために決定される、印加することと、

少なくとも 1 つの力センサによって、テンプレートに印加される力を判定することと、力センサによって、テンプレートに印加される前記力を含む第 1 信号を提供することと、

コントローラによって、テンプレートに印加される前記力を含む前記第 1 信号を受け取ることと、

コントローラによって、テンプレートと基板との間の前記接触境界線の第 2 速度および第 2 高さプロファイルを提供するために、調整された力を判定することと、

コントローラによって、前記調整された力を含む第 2 信号を提供することと、

インプリント・ヘッドによって、前記調整された力を含む前記第 2 信号を受け取ることと、

インプリント・ヘッドによって、前記調整された力をテンプレートに印加し、前記接触境界線の移動の前記第 2 速度および前記接触境界線に隣接する前記第 2 高さプロファイルを前記重合可能材料の拡散中に制御することと

を含む方法。

【請求項 8】

チャックによって、所定の量の圧力をテンプレートに印加することであって、前記所定の量の圧力は、前記所定の量の力と共に、テンプレートと基板との間の接触境界線の前記第 1 速度およびテンプレートと基板との間の前記第 1 高さプロファイルを提供するために決定される、印加することと、

少なくとも 1 つの力センサによって、テンプレートへの印加される圧力を判定することと、

力センサによって、テンプレートへの前記印加される圧力を含む第 3 信号を提供することと、

コントローラによって、テンプレートへの前記印加される圧力を含む前記第 3 信号を受け取ることと、

コントローラによって、テンプレートと基板との間の前記第 2 接触境界線速度および前記第 2 高さプロファイルを、前記調整された力と共に提供するために、調整された圧力を判定することと、

コントローラによって、前記調整された圧力を含む第 4 信号を提供することと、

チャックによって、前記調整された圧力を含む前記第 4 信号を受け取ることと、

チャックによって、前記調整された圧力をテンプレートに印加することと

をさらに含む、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記印加される力および前記印加される圧力は、同一の信号で提供される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 10】

前記調整された力および前記調整された圧力は、同一の信号で提供される、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 11】

前記印加される力および圧力は、テンプレートと基板との間の複数の位置に位置決めされた力センサを使用して判定される、請求項 7 に記載の方法。

【請求項 12】

スプレッド・カメラによって、テンプレートと基板との間の前記第 1 接触境界線の少なくとも 1 つのイメージを提供することと、

コントローラによって、テンプレートと基板との間の前記第 1 接触境界線の前記イメージを受け取ることと

をさらに含み、テンプレートと基板との間の前記第 2 高さプロファイルを判定することは、スプレッド・カメラによって提供される前記イメージを評価することを含む
請求項 8 に記載の方法。

【請求項 13】

スプレッド・カメラによって提供される前記イメージを評価することは、

前記イメージから光強度の高周波数雑音を除去することと、

光強度の直流値を評価することと、

最大強度変調および最小強度変調を判定することと、

位相変化を判定するために最大強度変調および最小強度変調を評価することと

を含む、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 14】

テンプレートと基板との間の前記接触境界線の前記第 2 速度を判定することは、スプレッド・カメラによって提供される前記イメージを評価することを含む、請求項 12 に記載の方法。

【請求項 15】

スプレッド・カメラによって提供される前記イメージを評価することは、

接触境界線の推定中心を判定することと、

前記イメージから観察された光強度の高周波数雑音を除去することと、

接触境界線のエッジの位置を提供するために前記イメージ内の最大光強度および最小光強度を突き止めることと、

接触境界線の前記エッジの位置に基づいて接触境界線の推定直径を判定することと、

接触境界線の推定中心および接触境界線の推定直径に基づいて接触境界線のマップを提供することと

を含む、請求項 14 に記載の方法。

【請求項 16】

テンプレートに印加される調整された力および圧力が所定のエラー・ウィンドウ内になるようにテンプレートの方針を調整することをさらに含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 17】

重合可能材料を固体化することをさらに含む、請求項 8 に記載の方法。

【請求項 18】

インプリント・ヘッドおよびチャックによって印加される調整された力および圧力を減らすことをさらに含む、請求項 17 に記載の方法。

【請求項 19】

前記調整された力および圧力は、実質的に 0 まで減らされる、請求項 18 に記載の方法。
。

【請求項 2 0】

前記調整された力および圧力は、重合可能材料を固体化する前に減らされる、請求項 1 9 に記載の方法。

【請求項 2 1】

テンプレートと基板との間の前記接触推移および適合は、実質的にリアルタイムで直接実行される、請求項 7 に記載の方法。

【誤訳訂正 2】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 2 3

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 2 3】

図 3 B を参照すると、リアルタイム多変量追跡戦略を使用して、接触線 6 1 の移動の速度および接触線 6 1 に隣接する高さプロファイルを制御することができる。高さプロファイルは、領域 6 5 内のテンプレート 1 8 と基板 1 2 との間の変化する距離 d によって定義することができる。一般に、重合可能材料 3 4 の拡散中の接触線 6 1 の運動は、基板 1 2 のたわみおよびインプリント・ヘッド 3 0 によって与えられる力 F の非線形関数である。

【誤訳訂正 3】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 2 7

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 2 7】

接触線 6 1 付近に圧力勾配がある場合がある。気体および重合可能材料 3 4 の分子は、圧力勾配にさらされる可能性がある。一般に、気体は、比較的低い密度および粘性を有し、したがって、気体は、力 F および圧力勾配によって接触境界線 6 1 付近のギャップから押し出される可能性がある。その一方で、液体は、一般に、より高い密度および粘性の特徴があり、したがって、体積が、重合可能材料 3 4 の液滴の間の自己会合性によって一定のままになる傾向がある。重合可能材料 3 4 と基板 1 2 との間の気体圧力勾配および分子間引力は、テンプレート 1 8 と基板 1 2 との間でテンプレート 1 8 のフィーチャを充てんするように横および垂直に重合可能材料 3 4 の拡散を駆動する可能性がある。気体分子からの運動エネルギーの一部が、気体分子が高速で押し出される時に重合可能材料 3 4 の分子に転送される可能性がある。

【誤訳訂正 4】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 2 8

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 2 8】

重合可能材料 3 4 の周囲のトラップされた気体分子は、気体分子を噴出する適当な通気孔がない場合に、気体が重合可能材料 3 4 に高い圧力を働かせ、拡散を妨げるので、重合可能材料 3 4 の液滴の拡散に対する強い影響を有する可能性がある。これは、重合可能材料 3 4 の拡散プロセス中のより長い拡散時間をもたらす可能性がある。

【誤訳訂正 5】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 3 9

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 3 9】

図 8 に、もう 1 つの例示的な制御システム 7 2 a のブロック図を示す。接触境界線 6 1

の移動速度および接触境界線 6 1 付近の高さプロファイルは、インプリント・ヘッド 3 0 の力 F ならびに /あるいはチャック 2 8 および /または基板チャック 1 4 によって与えられる圧力の大きさを調整することによって制御することができる。それぞれインプリント・ヘッド 3 0 およびチャック 2 8 によって与えられる力 F および /または圧力の大きさは、重合可能材料 3 4 の拡散に関する物理モデルに基づくものとすることができます。コントローラ 7 8 は、この物理モデルに基づいて、印加される力 F および /または圧力を評価して、力 F および圧力の調整された大きさを供給することができる。力 F および /または圧力の調整された大きさを、位置アクチュエータ 7 6 および /またはチャック 2 8 に与えることができる。たとえば、力 F の制御を、カスケード接続された制御方式を使用してインプリント・ヘッド 3 0 の位置を調整することによって実施することができる。

【誤訳訂正 6】

【訂正対象書類名】明細書

【訂正対象項目名】0 0 4 0

【訂正方法】変更

【訂正の内容】

【0 0 4 0】

接触境界線 6 1 および接触面 6 0 付近の高さプロファイルを、スプレッド・カメラ 7 0 を使用して測定することができる。たとえば、重合可能材料 3 4 の流体拡散中の接触境界線 6 1 を、白色光干渉分光法を使用して測定することができる。白色光は、テンプレート 1 8 を介して基板 1 2 を照明する L E D アレイからのすべての可視波長 = 4 0 0 n m ~ 7 0 0 n m を含むことができる。一部の入射ビームは、テンプレート 1 8 の基板 1 2 から反射し、かつ /または偏向する。これらの反射されたビームは、干渉することができ、結果のビーム干渉パターンは、イメージ（たとえば、C C D スクリーン上のイメージ）で与えることができる。イメージの光強度は、光源のコヒーレンス関数に従って変化することができる。この観察された光強度は、