

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公表特許公報(A)

(11)公表番号

特表2022-522424

(P2022-522424A)

(43)公表日 令和4年4月19日(2022.4.19)

(51)国際特許分類	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 L 21/027(2006.01)	H 0 1 L 21/30 5 0 2 D	4 F 2 0 9
B 2 9 C 59/02(2006.01)	B 2 9 C 59/02 B	5 F 1 4 6
	B 2 9 C 59/02 Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全22頁)

(21)出願番号	特願2021-549626(P2021-549626)	(71)出願人	390040660 アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド APPLIED MATERIALS, INCORPORATED アメリカ合衆国 カリフォルニア 95054, サンタ クララ, パウアーズ アヴェニュー 3050
(86)(22)出願日	令和2年2月28日(2020.2.28)	(74)代理人	110002077 園田・小林特許業務法人
(85)翻訳文提出日	令和3年10月21日(2021.10.21)	(72)発明者	ヤング, マイケル ワイ. アメリカ合衆国 カリフォルニア 95014, クパチーノ, レインボー ドライブ 21210
(86)国際出願番号	PCT/US2020/020468	(72)発明者	ゴデット, ルドヴィーク
(87)国際公開番号	WO2020/180718		
(87)国際公開日	令和2年9月10日(2020.9.10)		
(31)優先権主張番号	16/290,635		
(32)優先日	平成31年3月1日(2019.3.1)		
(33)優先権主張国・地域又は機関	米国(US)		
(81)指定国・地域	AP(BW,GH,GM,KE,LR,LS,MW,MZ,NA,RW,SD,SL,ST,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,RU,TJ,TM),EP(AL,AT,BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,HR,HU,IE,IS,IT,LT,LU,LV,MC, 最終頁に続く		最終頁に続く

(54)【発明の名称】 スタンプの生成及び硬化のための方法及び装置

(57)【要約】

ナノレジスト及び紫外線遮断材料を使用したスタンプ生成の方法及び装置が開示されている。ある非限定的な実施形態では、スタンプを提供することと、スタンプの底面を紫外線遮断材料でコーティングすることと、底面上の紫外線遮断材料を硬化させることと、インプリントレジストの層で覆われたターゲット基板にスタンプを接触させることと、ターゲット基板にスタンプを接触させている間に、インプリントレジストを紫外線遮断材料と共に硬化させることと、硬化させたインプリントレジストの層を有するターゲット基板からスタンプを離すこととを含む、電気/光学部品を生成するためのスタンプのコピーを作成する方法が開示されている。

【選択図】図2

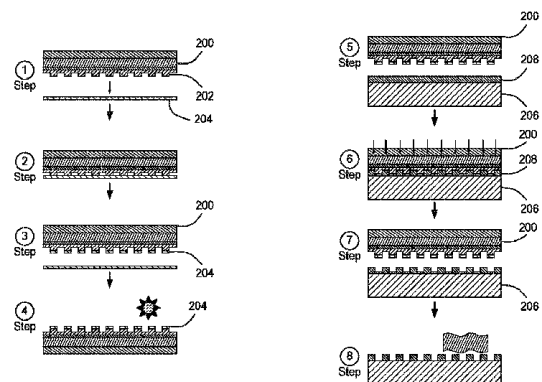


FIG. 2

## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

電気 / 光学部品を生成するためのスタンプのコピーを作製する方法であって、  
前記スタンプを提供することと、  
前記スタンプの底面を紫外線遮断材料でコーティングすることと、  
前記底面上の前記紫外線遮断材料を硬化させることと、  
インプリントレジストの層で覆われたターゲット基板に前記スタンプを接触させることと  
、  
前記ターゲット基板に前記スタンプを接触させている間に、前記インプリントレジストの  
層を前記紫外線遮断材料と共に硬化させることと、  
硬化させた前記インプリントレジストの層を有する前記ターゲット基板から前記スタンプ  
を離すことと  
を含む方法。

10

## 【請求項 2】

前記スタンプがデュアルフィン構成を有する、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 3】

前記スタンプが傾斜フィン構成を有する、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 4】

前記底面上の前記紫外線遮断材料の硬化が入熱による、請求項 1 に記載の方法。

## 【請求項 5】

前記底面上の前記紫外線遮断材料の硬化が、圧力を加えることによる、請求項 4 に記載の  
方法。

20

## 【請求項 6】

前記底面上の前記紫外線遮断材料の硬化が、圧力を加えることによる、請求項 1 に記載の  
方法。

## 【請求項 7】

スタンプの作製方法であって、  
ホスト基板を提供することと、  
前記ホスト基板をコーティング層でコーティングすることと、  
複製される表面を作製するために、フォトリソグラフィツールを用いて前記コーティング  
層を有する前記ホスト基板を処理することと、  
前記複製される表面を粘着防止材料で処理することと、  
前記スタンプの間隙を紫外線遮断層で充填することと、  
前記紫外線遮断層を硬化させることと、  
前記紫外線遮断層を有する前記複製される表面に材料の層を配置することと、  
配置を作製するために、前記複製される表面上の前記材料の層に接着層を配置することと  
、

30

前記配置とバックグとの間に、制御された空隙を作製することと、  
前記制御された空隙をポリジメチルシロキサンで充填することと、  
前記ポリジメチルシロキサンで充填された空隙を硬化させることと、  
上部スタンプ部分を作製するために、前記粘着防止材料における前記バックグで前記配  
置を分離させることと、  
レジストの層を有するターゲットインプリント基板の上に前記上部スタンプ部分を配置す  
ることと、  
前記レジストの層を有する前記ターゲットインプリント基板に前記上部スタンプ部分を接  
触させることと、  
前記レジストの層を有する前記ターゲットインプリント基板から前記上部スタンプ部分を  
除去することと、  
前記ターゲットインプリント基板上の前記レジストの層を硬化させることと  
を含む方法。

40

50

## 【請求項 8】

前記材料を前記表面に配置することは、スピンコーティングのプロセスを介する、請求項 7 に記載の方法。

## 【請求項 9】

前記粘着防止材料は単層材料である、請求項 8 に記載の方法。

## 【請求項 10】

前記粘着防止材料は単層材料である、請求項 7 に記載の方法。

## 【請求項 11】

電気 / 光学部品を作製する方法であって、

ナノ粒子レジストの層で覆われた基板の上に前記電気 / 光学部品を複製するための表面を含むスタンプを配置することであって、前記スタンプは紫外線遮断材料の表面コーティングを有する、ナノ粒子レジストの層で覆われた基板の上に前記電気 / 光学部品を複製するための表面を含むスタンプを配置することと、

前記ナノ粒子レジストの層で覆われた前記基板と前記スタンプとの間の接触を確立することと、

前記ナノ粒子レジストの層で覆われた前記基板と前記スタンプに放射線を当てることと、前記放射線で、前記紫外線遮断材料によって保護されていない前記ナノ粒子レジストの少なくとも一部を固化させることと、

前記ナノ粒子レジストで覆われた前記基板を前記スタンプから分離させることと、

前記スタンプから残留レジストのセクションを除去することと

を含む方法。

## 【請求項 12】

前記電気 / 光学部品は二元フィン格子である、請求項 11 に記載の方法。

## 【請求項 13】

前記電気 / 光学部品は傾斜フィン格子である、請求項 11 に記載の方法。

## 【請求項 14】

前記ナノ粒子レジストは、直径 50 nm 未満の材料でできている、請求項 11 に記載の方法。

## 【請求項 15】

前記ナノ粒子レジストは、少なくとも部分的に二酸化チタンからできている、請求項 11 に記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

[0001] 本開示の態様は、スタンピング技術に関する。より具体的には、本開示の態様は、スタンプフィーチャーの迅速かつ効率的な複製のための紫外線放射硬化技術を使用したスタンピング技術に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

[0002] スタンピング技術を使用するための従来のプロセスには、上記技術のより広い利用を妨げる多くの欠点がある。幾つかの用途では、基板はレジストの層で覆われ、「スタンプ」がレジストの層と接触する。スタンプの詳細が、レジストの層に転写される。その後の硬化プロセスにより、レジストの層が硬化する。上記処理の欠点は、レジストの層が必要以上の厚さで（すなわち、残留厚さ層（RTL）で）基板上に置かれ得ることである。硬化後もレジストの層が残っている場合があるため、スタンプの詳細の配置の全体的な精度が制限される。上記方法の課題は、バイナリ格子と傾斜格子タイプの両方の設計に影響を及ぼす。

## 【0003】

[0003] この種のプロセス中に発生するその他の問題には、完成品の粗いエッジや、複製されたコピー内の材料の不正確な配置が含まれ、スタンプのコピーが不均一になる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 4 】

[ 0 0 0 4 ] したがって、レジストの層に正確なスタンピングを提供して、スタンピング後に過剰なレジストが存在しないようにし、より正確なスタンプをもたらす必要がある。

## 【 0 0 0 5 】

[ 0 0 0 5 ] 生産要件をスピードアップするために、経済的で迅速なスタンプ複製の方法を提供する更なる必要性がある。

## 【 0 0 0 6 】

[ 0 0 0 6 ] 複製されたパターンの粗いエッジと不均一な構造を排除する方法を提供する更なる必要性がある。

## 【 0 0 0 7 】

[ 0 0 0 7 ] 異なるタイプの格子の正確なコピーを提供する方法を提供する更なる必要性がある。

## 【 発明の概要 】

## 【 0 0 0 8 】

[ 0 0 0 8 ] ある非限定的な実施形態では、スタンプを提供することと、スタンプの底面を紫外線遮断材料でコーティングすることと、底面上の紫外線遮断材料を硬化させることと、インプリントレジストの層で覆われたターゲット基板にスタンプを接触させることと、ターゲット基板にスタンプを接触させている間に、インプリントレジストを紫外線遮断材料と共に硬化させることと、硬化させたインプリントレジストの層を有するターゲット基板からスタンプを離すこととを含む、電気 / 光学部品を生成するためのスタンプのコピーを作製する方法が開示される。

## 【 0 0 0 9 】

[ 0 0 0 9 ] 別の非限定的な実施形態では、ホスト基板を提供することと、ホスト基板をコーティング層でコーティングすることと、複製される表面を作製するために、フォトリソグラフィツールを用いてコーティング層を有するホスト基板を処理することと、複製される表面を粘着防止材料で処理することと、スタンプの間隙を紫外線遮断層で充填することと、紫外線遮断層を硬化させることと、紫外線遮断層を有する複製される表面に材料の層を配置することと、配置を作製するために、複製される表面上の材料の層に接着層を配置することと、配置とバックグとの間に、制御された空隙を作製することと、制御された空隙をポリジメチルシロキサンで充填することと、ポリジメチルシロキサンで充填された空隙を硬化させることと、上部スタンプ部分を作製するために、粘着防止材料におけるバックグで配置を分離させることと、レジストの層を有するターゲットインプリント基板の上に上部スタンプ部分を配置することと、レジストの層を有するターゲットインプリント基板に上部スタンプ部分を接触させることと、レジストの層を有するターゲットインプリント基板から上部スタンプ部分を除去することと、ターゲットインプリント基板上のレジストの層を硬化させることとを含む、スタンプの作製方法が開示される。

## 【 0 0 1 0 】

[ 0 0 1 0 ] 別の非限定的な実施形態では、レジストの層で覆われた基板の上に電気 / 光学部品を複製するための表面を含むスタンプを配置することとあって、スタンプは紫外線遮断材料の表面コーティングを有する、レジストの層で覆われた基板の上に電気 / 光学部品を複製するための表面を含むスタンプを配置することと、ナノ粒子レジストの層で覆われた基板とスタンプとの間の接触を確立することと、ナノ粒子レジストの層で覆われた基板とスタンプに放射線を当てることと、放射線で、紫外線遮断材料によって保護されていないナノ粒子レジストの少なくとも一部を固化させることと、ナノ粒子レジストで覆われた基板をスタンプから分離させることと、スタンプから残留レジストのセクションを除去することとを含む、電気 / 光学部品を作製する方法が開示される。

## 【 0 0 1 1 】

[ 0 0 1 1 ] 上述した本開示の特徴を詳細に理解できるように、一部が添付の図面に例示されている実施形態を参照しながら、上記に要約した本開示をより具体的に説明する。ただし、添付の図面は例示的な実施形態を単に示すものであり、したがって、実施形態の範

10

20

30

40

50

囲を限定するものと見なすべきではなく、他の等しく有効な実施形態も許容しうることに留意されたい。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】二元フィン格子用のポリジメチルシロキサン（PDMS）スタンプインプリンティングのための従来技術の方法の図である。

【図2】PDMSスタンプ用の紫外線遮断層スタンプピックアップ製造方法の図である。

【図3】傾斜格子PDMSスタンプの紫外線遮断層スタンプピックアップ製造方法の図である。

【図4】PDMS二元スタンプの堆積製造方法における角度堆積された紫外線遮断層を使用する方法である。 10

【図5】PDMS傾斜格子スタンプの堆積製造方法における角度堆積された紫外線遮断層を使用する方法である。

【図6】残留層のインプリンティングを行わないように、二元フィンフィーチャーを有するPDMSスタンプ用のアンダーフィルされた紫外線遮断層の方法である。

【図7】残留層のインプリンティングを行わないように、傾斜フィンフィーチャーを有するPDMSスタンプ用のアンダーフィルされた紫外線遮断層の方法である。

【図8】残留層のインプリンティングを行わないように、PDMSスタンプ用のアンダーフィルされた紫外線遮断層を作製するための方法である。

【図9】二元格子の残留層インプリンティングが起こらないように、紫外線遮断パターンを有するインプリントマスターを使用する方法である。 20

【図10】傾斜格子の残留層インプリンティングが起こらないように、紫外線遮断パターンを有するインプリントマスターを使用する方法である。

【図11】残留層のインプリントがなされないように、紫外線遮断パターンを有するインプリントマスターを使用する方法である。

【図12】二元フィン格子を印刷する従来技術の図である。

【図13】傾斜フィン格子を印刷する従来技術の図である。

【図14】記載の実施形態の例示的な方法論を使用して、二元フィン格子を印刷する方法である。

【図15】記載の実施形態の例示的な方法論を使用して、傾斜フィン格子を印刷する方法である。 30

【図16】ロールツーロールインプリンティングを使用して二元フィン格子を作製する方法である。

【図17】モールド突起を作製するためにナノ粒子レジストを使用する従来技術の方法である。

【図18】モールド突起を作製するためにナノ粒子レジストを使用する方法である。

【図19】モールド突起を作製するためにナノ粒子レジストを使用する第2の方法である。

【図20】配位子交換及びアルコール現像を使用してモールド突起を作製するためのプロセスフロー図である。 40

【図21】紫外線（UV）放射線曝露で固化するインプリントレジストを使用するナノインプリント技術の図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

【0033】開示の実施形態では、電気/光学部品を作製するためのスタンプのコピーを作製するための方法及び装置が提供される。電気/光学部品には、例えば、高屈折率導波路コンバイナ（WGC）基板上の高屈折率格子フィンが含まれる。シリコンを含むがこれに限定されない、異なるタイプの基板を使用することが可能である。レジストと呼ばれる、基板をコーティングする異なる材料が、処理中にスタンプの詳細を保存するためスタンプングを受け入れるのに使用され得る。開示の方法及び装置の詳細は、迅速かつ経済的な 50

ステップでスタンプの詳細を再現するものである。本方法はまた、レジストの過度の使用等、失われる材料の量を制限し、より環境に優しい方法をもたらす。

【0014】

[0034] 提供される実施形態では、上記放射線への曝露時に硬化するように構成されたレジストの層に紫外線を使用する等、異なるタイプの硬化方法を使用することができる。幾つかの実施形態では、全インプリントのセクションのみが放射線に曝露され得、したがって、スタンプのインプリントの幾つかの部分が硬化する一方で、インプリントの他のセクションは、後まで硬化されないままであり得る。更に他の実施形態では、溶液又は材料を使用して、基板上に置かれたレジストの層からスタンプを正確に離し、それによって、レジスト/基板の組み合わせからスタンプを分離する間の過度の力の使用が防止され得る。

10

【0015】

[0035] 提供される他の実施形態では、移動方法が使用され、基板の移動中にレジストが基板に運ばれ、基板がローラの下を移動するときローラを使用してレジストがインプリントされる。次に、硬化技法の組み合わせが、紫外線への曝露等のレジスト/基板の組み合わせに使用され得る。上記放射線により、処理中にレジストが硬化され、スタンプのフィーチャーの迅速な複製が提供され得る。圧力と熱をレジストに使用して、生産速度を上げることも可能である。

【0016】

[0036] 他の実施形態では、異なるタイプのレジストを使用して、生産速度を速めるのを助けることができる。幾つかの実施形態では、複製された構造の粗いエッジの存在を防止するために、複製活動中により均一になるように構成されたレジストが使用される。レジストはまた、紫外線、熱、又は他の外力に曝露されると硬化するように構成され得る。

20

【0017】

[0037] 図1に、インプリント用のPDMSスタンプを示す。この従来のプロセスでは、PDMSスタンプ製造シーケンスは一例として二元フィン格子を使用する。ステップ1において、インプリントマスターの製造が、シリコンウエハ等のホスト基板100から開始される。ステップ2において、ホスト基板100が、コーティング層102で処理され、コーティング層は、フォトリソグラフィツールを使用してパターンニングされる。ステップ3において、パターンニングされた基板が、粘着防止単層で表面処理される。ステップ4において、パターンニングされた基板マスター106は、スタンプ作製の準備ができてい

る。ステップ5において、より高い弾性率のPDMS層108が、パターンニングされたマスター表面にスピンオンされ、硬化される。ステップ6において、弾性率遷移層(又は接着層)110が適用され、次いで硬化される。ステップ7において、制御された空隙112が、上部PDMSスタック表面と下部ガラスバックングとの間に形成される。ソフトPDMSを導入して空隙が充填され、その後適所に熱硬化される。ステップ8において、硬化されたPDMSスタンプアセンブリ114が、マスター基板106から注意深く離される。ステップ9において、PDMSスタンプ114は、インプリントレジスト162でコーティングされたターゲットインプリント基板160の上に位置づけされる。ステップ10において、PDMSスタンプが、レジスト162及びインプリント基板160と物理的に接触するように配置される。ステップ11において、挟まれたスタックアセンブリが硬化(UV又は熱)した後に、PDMSスタンプが離され、インプリント基板160から分離される。ステップ12において、インプリント基板160は、その表面にインプリントされたパターンを有する。

30

40

【0018】

[0038] 本開示の別の非限定的な実施形態では、PDMSスタンプ用のUV遮断層スタンプピックアップ製造方法のための方法が開示される。図2を参照すると、二元フィン格子スタンプ200がステップ1で提供される。次に、このスタンプの外側下部エッジ202が、ステップ2で、UV遮断材料204でコーティングされる。ステップ3は、UV

50

遮断材料 204 でコーティングされた外側下部エッジ 202 を有する PDMS スタンプ 200 を提供する。次に、ステップ 4 において、UV 遮断材料 204 が、適所に硬化される。ステップ 5 において、UV 遮断材料 204 が適所に硬化された状態で、スタンプ 200 が、インプリントレジスト 208 でコーティングされたターゲットインプリント基板 206 に近づけられる。ステップ 6 において、PDMS 修正スタンプ 200 が、レジスト 208 及びインプリント基板 206 と物理的に接触するように配置される。ステップ 7 において、紫外線放射で硬化させた後に、PDMS スタンプ 200 が離され、インプリント基板 206 から分離される。ここで、ステップ 8 において、インプリント基板はその表面にインプリントされたパターンを有している。実施形態では、本方法は、非限定的な実施形態として、紫外線放射に暴露されていない残留層の現像及び除去を含み得る。

10

**【0019】**

[0039] 本開示のある非限定的な実施形態では、傾斜フィン格子を有する PDMS スタンプのための UV 遮断層スタンプピックアップ製造方法のための方法が開示される。図 3 を参照すると、傾斜フィン格子スタンプ 300 がステップ 1 で提供される。次に、このスタンプの外側下部エッジ 302 が、ステップ 2 において、UV 遮断材料 304 でコーティングされる。ステップ 3 は、UV 遮断材料 304 でコーティングされた外側下部エッジ 302 を有する PDMS スタンプ 300 を提供する。次に、ステップ 4 において、UV 遮断材料 304 が適所に硬化される。ステップ 5 において、UV 遮断材料 304 が適所に硬化された状態で、スタンプ 300 が、インプリントレジスト 308 でコーティングされたターゲットインプリント基板 306 に近づけられる。ステップ 6 において、PDMS 修正スタンプ 300 が、レジスト 308 及びインプリント基板 306 と物理的に接触するように配置される。ステップ 7 において、紫外線放射で硬化させた後に、挟まれたスタックアセンブリ、PDMS スタンプ 300 が離され、インプリント基板 306 から分離される。ここで、ステップ 8 において、インプリント基板はその表面にインプリントされたパターンを有している。実施形態では、本方法は、非限定的な実施形態として、紫外線放射に暴露されていない残留層の現像及び除去を含み得る。

20

**【0020】**

[0040] 図 4 を参照すると、本開示の別の例示的な実施形態が図示されている。この図示した実施形態では、二元フィン格子スタンプは、材料の角度堆積によって、突出した先端に UV 遮断材料を形成する。ステップ 1 において、二元フィン格子スタンプが提供される。ステップ 2 において、角度堆積が行われる。このステップでは、UV 遮断材料が二元フィンの上に堆積される 3a 及び 4a の堆積から、材料が二元フィンに構築される。堆積の終わりで、UV 遮断材料が、ステップ 4a 又は 4b に示すように、二元フィンに位置づけられる。あるいは、二元フィン上に構築された材料は、ステップ 3b 及び 4b に示すような形態であってよく、UV 遮断材料は、二元フィンの上に、また堆積源に面する側壁にわずかに堆積される。これは理想とは少し劣るが、実施形態では、UV 遮断材料の配置において機能する。ステップ 5 において、修正 PDMS スタンプが、インプリントレジストでコーティングされたターゲットインプリント基板の上に位置づけられる。次に、PDMS 修正スタンプがレジスト及びインプリント基板と物理的に接触するように配置される。ステップ 7 において、紫外線で硬化させた後に、PDMS スタンプが離され、インプリント基板から分離される。ここで、ステップ 8 において、インプリント基板は、その表面にインプリントされたパターンを有している。図 5 のステップ 1~8 では、同様のプロセスが、傾斜フィン格子配置について開示されている。

30

40

**【0021】**

[0041] 図 6 を参照すると、二元フィン格子マスター間隙用のアンダフィルが提供され、アンダフィリングには UV 遮断層が用いられる。傾斜フィン格子の同様のプロセスが、図 7 に図示されている。実施形態では、本方法は、非限定的な実施形態として、紫外線放射に暴露されていない残留層の現像及び除去を含み得る。ステップ 1 において、インプリントマスターの製造が、シリコンウエハ 600、700 等のホスト基板から開始される。ステップ 2 において、ホスト基板 600、700 がコーティング層で処理され、コーテ

50

イング層 602、702 が、フォトリソグラフィツールを使用してパターンングされる。ステップ 3 において、パターンングされた基板が、粘着防止単層 604、704 で表面処理される。ステップ 4 において、パターンングされた基板マスターは、スタンプ作製の準備ができています。間隙は、UV 遮断層 606、706 でアンダフィリングされている。ステップ 5 において、より高い弾性率の PDMS 層が、パターンングされたマスター表面にスピンオンされ、硬化される 608、708。ステップ 6 において、弾性率遷移（又は接着層 610、710）が適用され、次いで硬化される。ステップ 7 において、制御された空隙が上部 PDMS スタック表面と下部バックグとの間に形成される。ソフト PDMS が導入されて空隙が充填され、その後適所に熱硬化される。ステップ 8 において、硬化された PDMS スタンプアセンブリが、紫外線遮断層を伴って、マスター基板 600、700 から注意深く離される。ステップ 9 において、修正 PDMS スタンプが、インプリントレジストでコーティングされたターゲットインプリント基板 650、750 の上に位置づけられる。ステップ 10 において、PDMS 修正スタンプが、レジスト及びインプリント基板 650、750 と物理的に接触するように配置される。（紫外線放射を用いて）硬化させた後に、PDMS スタンプ（ステップ 11）が離され、インプリント基板 650、750 から分離される。ここで、ステップ 12 において、インプリント基板 650、750 は、その表面にインプリントされたパターンを有する。

10

#### 【0022】

[0042] 図 8 を参照すると、PDMS スタンプ用のアンダフィリングされた UV 遮断層の別の例示的な方法が開示されている。ステップ 1 において、マスター基板が得られる。マスター基板は、シリコン、ガラス、石英、セラミック、又はプラスチックであり得る。ステップ 2 において、マスター基板に表面パターンが形成される。ステップ 3 において、パターンングされたマスター基板が疎水性になるように表面処理が行われる。ステップ 4 において、間隙が無機又は有機材料等の UV 遮断/フィルタ層で充填（アンダフィリング）される。ステップ 5 において、より高い弾性率のスタンプ材料がスタンプにスピンオンされる。X-PDMS 等の材料が使用され得る。このステップにおいて、表面の平坦化が起き得る。ステップ 6 において、次の S-PDMS 層への接着を促進するために、I-PDMS 等の中間スタンプ材料がスピンオンされ得る。通常の弾性率の S-PDMS もこのステップで鑄造され得る。ステップ 7 において、ガラスバックグシートが、通常の弾性率の S-PDMS スタンプ材料の鑄造中に取り付けられ得る。ステップ 8 において、スタンプ材料を硬化させた後に、最終スタンプが離され、マスター基板から分離され得る。ステップ 9 において、次に、最終スタンプが、インプリントレジストで表面コーティングされたターゲット基板へのコンタクトインプリントに使用される。次に、ステップ 10 において、最終スタンプが、インプリントレジストで表面コーティングされたターゲット基板と接触するように配置される。ステップ 11 において、インプリントレジストが硬化された後に、スタンプが、次に、硬化されたインプリントレジストを有するターゲット基板から離される。次に、ステップ 12 において、インプリントレジスト残留層が現像液によって現像除去される。

20

30

#### 【0023】

[0043] 図 9 を参照すると、記載の他の方法とは対照的に、硬い又は可撓性のスタンプ基板が使用され、それに応じて、より柔らかい又はより硬いターゲットインプリント基板が更に提供される。ステップ 1 において、例えば、ハードスタンプ基板 900 が使用される。ステップ 2 において、ハードスタンプ基板 900 が、材料 902、904、906 の 3 つの層によって覆われる。ステップ 3 において、最外層 906 の部分が除去されて、表面パターンが得られる。ステップ 4 において、更なる材料が第 2 の層 904 から除去される。ステップ 5 において、パターンングされた基板が、粘着防止単層 908 で表面処理される。次に、全体の配置がステップ 6 において反転され、スタンピングに使用され得る。ステップ 7 において、スタンプが、インプリントレジスト 912 でコーティングされたターゲットインプリント基板 910 の上に位置づけられる。ステップ 8 において、スタンプが、レジスト 912 及びインプリント基板 910 と物理的に接触するように配置される

40

50

。(紫外線放射を用いて)硬化させた後に、挟まれたスタックアセンブリ、スタンプが離され(ステップ9)、インプリント基板910から分離される。ここで、ステップ10において、インプリント基板910は、その表面にインプリントされたパターン912を有し、紫外線に暴露されていない残留層が全て現像で除去され得る。ステップ10の後に、追加の硬化が行われ得る。傾斜フィン格子のための同様のプロセスが、図10に図示されている。

#### 【0024】

[0044] 図10を参照すると、記載の他の方法とは対照的に、硬い又は可撓性のスタンプ基板1000が使用され、それに応じて、より柔らかい又はより硬いターゲットインプリント基板が更に提供される。ステップ1において、例えば、ハードスタンプ基板1000が使用される。ステップ2において、ハードスタンプ基板は、3層の材料1002、1004、1006で覆われている。ステップ3において、最外層1006の部分が除去され、表面パターンが得られる。ステップ4において、更なる材料が、傾斜格子パターンで第2の層1004から除去される。ステップ5において、パターンニングされた基板が、粘着防止単層1008で表面処理される。次に、全体の配置がステップ6において反転され、スタンプングに使用され得る。ステップ7において、スタンプが、インプリントレジスト1012でコーティングされたターゲットインプリント基板1010の上に位置づけられる。ステップ8において、スタンプが、レジスト1012及びインプリント基板1010と物理的に接触するように配置される。(紫外線放射を用いて)硬化させた後に、スタンプが離され(ステップ9)、インプリント基板から分離される。ここで、ステップ10において、インプリント基板は、その表面にインプリントされたパターンを有する。ステップ10の後に、追加の硬化が行われ得る。

10

20

#### 【0025】

[0045] 図11を参照すると、UV遮断パターンを有するインプリントマスターを製作するための方法が示されている。ステップ1において、インプリントマスター基板が得られる。マスター基板はUVを透過する。石英等の材料が使用され得る。ステップ2において、インプリントマスター基板に、エッチング停止、並びにパターン材料及びハードマスク層が堆積される。ステップ3において、ハードマスクがパターンニングされる。次に、ステップ4において、パターン材料がエッチングされる。次に、ステップ5において、パターンニングされたマスター基板が、疎水性になるように粘着防止コーティングされる。次に、インプリントマスターがステップ6において反転され、インプリントスタンプとして使用される。ステップ7において、スピコートターゲット基板にインプリントレジストがスピオンされる。インプリントスタンプが、ターゲット基板の上に位置づけられる。ステップ8において、スタンプがターゲット基板と接触し、UV露光がスタンプを通して与えられる。パターンニングされたハードマスクは、下のレジストが実質的に硬化されないように、UVブロッカーとして機能する。ステップ9において、インプリントレジストが硬化された後、スタンプは、次に、硬化されたインプリントレジストを有するターゲット基板から離される。次に、ステップ10において、インプリントレジスト残留層が現像液によって現像除去される。

30

#### 【0026】

[0046] 本開示の他の態様は、放射線硬化性インプリントレジストを使用するナノインプリントリソグラフィのインプリント残留層厚(RLT)を低減、最小化、又は除去することを目的としている。インプリント基板と密接に接触するインプリントモールドパターンの突出したフィーチャー(特徴)は、モールドの後ろから来る放射線がこれらの突出したフィーチャーの下のインプリントレジストを硬化させないように、放射線遮断であるように作られている。これらの突出したフィーチャーは、フィールド残留層が通常存在する場所である。インプリントモールドを離れた後、これらの硬化されていないインプリントレジストは、これらの材料を(液体又はガス技法を使用して)溶解又はエッチングすることによって除去される。RLT残留物の更なる除去は、デスカム法によって達成される。

40

50

## 【 0 0 2 7 】

[ 0 0 4 7 ] インプリントモールドでパターンニングされた突出したフィーチャーにおける放射線遮断層は、様々な手段によって製造可能である。高いパターン忠実度を必要とする一部のインプリント転写工程では、インプリントモールドは通常、石英やガラスのように光放射透過性のある硬い剛性のスタンプ材料で製造される。他のモールドスタンプ材料は、ソフトPDMS又は複数のスタンプ層を利用したハイブリッドスタンプ材料システムであり得る。放射線遮断層は、金属又は金属酸化物層から、放射線を遮断又は濾過するための厚さに製造可能である。典型的な金属は、ハードエッチングマスクとして通常使用されるクロム又はTiNである。上記放射線遮断層を作製する別の方法は、直接の表面接触を介することであり、モールド表面が材料の接着又は材料の変更によって変更され得る。

10

## 【 0 0 2 8 】

[ 0 0 4 8 ] 図12を参照すると、基板をインプリントするための従来技術の方法が図示されている。ステップ1において、スタンプ1200が、インプリントレジスト1202で覆われたターゲット基板1204の上に位置づけされる。ステップ2において、スタンプ1200と、インプリントレジスト1202で覆われたターゲット基板1204との間の接触が確立される。ステップ3において、スタンプ1200及びターゲットレジスト1202が離される。ステップ4において、結果は、基板1204上に配置されたレジスト層1202におけるインプリントである。同様の方法において、図13を参照すると、基板1304をインプリントするための従来技術の方法が図示されている。この方法では、傾斜フィン格子が提供される。ステップ1において、スタンプ1300は、インプリントレジスト1302で覆われたターゲット基板1304の上に位置づけされる。ステップ2において、スタンプ1300と、インプリントレジスト1302で覆われたターゲット基板1304との間の接触が確立される。ステップ3において、スタンプ1300及びターゲットレジスト1302が離される。ステップ4において、結果は、基板1304上に配置されたレジスト層1302におけるインプリントである。

20

## 【 0 0 2 9 】

[ 0 0 4 9 ] 図14を参照すると、本開示の別の例示的な実施形態に係る、基板のナノインプリントのための方法が図示されている。提示の方法は、ナノ粒子レジストが使用されるという点で、図12及び13に提示された方法とは実質的に異なる。これまで知られていなかったナノ粒子レジストの使用により、はるかにスムーズで正確な結果が得られる。ステップ1において、スタンプ1400が、ナノ粒子レジスト1402の層で覆われた基板1404の上に配置される。ステップ2において、レジスト1402の層で覆われた基板1404とスタンプ1400との間の接触が確立される。ステップ3において、放射線1407が、スタンプ及びレジストの層で覆われた基板に当てられる。スタンプ1400は放射線を透過する材料でできているため、放射線はスタンプ1400を透過する。このステップ中、圧力も印加され得る。スタンプ1400及びレジスト1402の層で覆われた基板1404が接続され、放射線に暴露されている間に、レジストの硬化が起こる。ステップ4において、スタンプ1400が基板1404から引き抜かれ、ステップ5に示すように、レジスト1402におけるインプリント及び残留レジスト1406の層が残る。次に、ステップ6において、残留レジスト1406が除去され、スタンプ1400の完全な深さのレプリカが残され得る。

30

40

## 【 0 0 3 0 】

[ 0 0 5 0 ] 図15を参照すると、本開示の別の例示的な実施形態に係る、傾斜フィン格子を有する基板のナノインプリントのための方法が図示されている。ステップ1において、スタンプ1500が、ナノ粒子レジスト1502の層で覆われた基板1504の上に配置される。ステップ2において、レジスト1502の層で覆われた基板1504とスタンプ1500との間の接触が確立される。ステップ3において、放射線1507が、スタンプ1500及びレジスト1502の層で覆われた基板1504に当てられる。スタンプ1500は放射線を透過する材料でできているため、放射線はスタンプ1500を透過する。スタンプ1500と基板1504が接続され、放射線に暴露されている間に、硬化が起

50

こる。ステップ4において、スタンプ1500が、基板1504から引き抜かれ、レジスト1502におけるインプリント及び残留レジスト1506の層が残る。次に、残留レジスト1506が除去され、スタンプ1500の完全な深さのレプリカが残り得る。

#### 【0031】

[0051] 図16を参照すると、ロールツーロールインプリント技術を使用して基板にインプリントを作製するための方法が図示されている。ユーザがインプリントを配置することを所望する基板1606が提供される。基板1606は、静止していてもよい、又はコンベヤ等の移動装置上にあり得る。レジスト1604の層は、ポート1602を通して基板1606上に配置される。レジスト1604の量(厚さ)は、使用されるレジストの量を最小限に抑え、除去しなければならない過剰量が最小限になるように制御され得る。移動する基板では、レジストの粘度、ポート1602間の接触角、温度、圧力、及び基板1606の動きを制御して、レジスト1604の最適な厚さを得ることができる。次に、レジスト1604の層が、ロールアセンブリ1600上の突起1614と接触する。ロールアセンブリ1600は、突起1614がレジスト1604の層に接触するように、基板1606と併せて所望の速度で移動するように配置される。基板がロールアセンブリ1600の下を移動するとき、放射線1607がレジストの層に当てられ得る。放射線は、非限定的な実施形態として、紫外線放射、熱、又は両方の組み合わせであり得る。ポイント1608において、レジスト1604の層内に突起がインプリントされ、突起1608の間にある量の過剰なレジストが存在する。1610において、過剰なレジストが突起から除去され、基板1606上に突起の最終層1612をもたらすような配置が提供される。図示したように、ナノ粒子レジストが、図16に提供されるステップに使用可能である。

#### 【0032】

[0052] 図17を参照すると、基板上にインプリントを提供するための従来技術の方法が図示されている。1702において、スタンプの下に基板が提供される。次に、スタンプと基板との間のボイドがレジストで充填されるように、スピニングが実行される。1704において、充填されたボイドの図が提供されている。充填されたボイドが硬化し得るように、乾燥プロセス1706が提供される。1708において、離された後の最終製品が図示されている。潜在的な欠点には、粒子の分布と不均一性による粗い側壁が含まれる。この方法での粒子のサイズは10から1000nmであり、ナノ粒子レジストとは大幅に異なる。

#### 【0033】

[0053] 図18を参照すると、二酸化チタン等のナノ粒子を使用するための方法が提示されている。上記ナノ粒子は、直径2から50ナノメートルの範囲で、無機コアと有機/無機配位子の外部を備え得る。1802において、スタンプが基板の上に配置され、基板とスタンプの間にはボイドがある。次に、スピニングが実行され、1804においてスタンピングのプロセスで示すように、レジスト材料でボイドが充填される。1806において、乾燥が行われ、ボイド内のレジスト材料(ナノ粒子レジスト)が乾燥する。1808に示すように、離された後、ボイドは充填されている。この方法には、側壁の粗さが小さい、マスク(ボイド)の下部の残留ナノ粒子が薄い、ナノ粒子の均一な配置等を含む、幾つかの利点がある。

#### 【0034】

[0054] 図19を参照すると、UV硬化及び乾燥を通して突起フィーチャーを作製するためのナノ粒子レジストの使用方法が図示されている。1902において、スタンプが基板の上に配置され、スピニングが実行される。使用されるナノ粒子は、例えば、サイズが50ナノメートル未満の二酸化チタンであり得る。1904において、スタンピングが行われ、ボイドがレジストで充填される。1906において、基板上のレジストの層に対してUV硬化と乾燥が行われる。離された後で、1908に図示したように、残留厚層(RTL)が現像除去された後に、突起の正確なレプリカがレジストに作製される。上記方法により、側壁粗さが小さくなり、フィン構造の底部に残留ナノ粒子がなくなる。

。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 3 5 】

[ 0 0 5 5 ] 図 2 0 を参照すると、放射線暴露時にレジストが固化するプロセスフローが図示されている。アルコールで現像が行われ得る。2 0 0 2 において、光活性化化合物が暴露されていないナノ粒子と密接に関連して配置される。2 0 0 4 において、配位子交換が起き、一部の粒子はアルコールに可溶で、一部の粒子はアルコールに不溶である。2 0 0 4 における配位子交換後、アルコールでの現像が行われ、必要な配置にレジストが配置される。

## 【 0 0 3 6 】

[ 0 0 5 6 ] 図 2 1 を参照すると、例示的な方法に係るレジストの例示的なインプリントが図示されている。2 1 0 2 において、毎分 1 3 フィートのコンベヤベルト速度で UV ベルト炉で処理されている 4 インチのシリコンウエハが提供される。二酸化チタンのインプリントレジスト ( A 1 + H 2 O 2 ) が使用される。2 1 0 2、2 1 0 4、及び 2 1 0 6 の結果は、インプリンティング、乾燥、及び硬化のプロセス中の良好なインプリンティングを示している。

10

## 【 0 0 3 7 】

[ 0 0 5 7 ] 実施形態では、本開示の態様は、ワイヤグリッド偏光子と併せて使用可能である。従来のワイヤグリッド偏光子は、通常、リソグラフィでパターンングされ、5 0 0 nm 未満の線幅のフィーチャーでエッチングされる。パターンングは通常、ハイエンドのリソグラフィアライナを使用して行われる、又はナノインプリントされる。しかしながら、本明細書の開示の態様は、残留層のない層の使用を提案するものである。残留レジスト材料は、ワイヤグリッド偏光子として機能し得る。この残留層は、必要に応じて、ナノ粒子ベースの分散又は液体ベースの前駆体を使用して配合され得る。

20

## 【 0 0 3 8 】

[ 0 0 5 8 ] ある非限定的な実施形態では、スタンプを提供することと、スタンプの底面を紫外線遮断材料でコーティングすることと、底面上の紫外線遮断材料を硬化させることと、インプリントレジストの層で覆われたターゲット基板にスタンプを接触させることと、ターゲット基板にスタンプを接触させている間に、インプリントレジストを紫外線遮断材料と共に硬化させることと、硬化させたインプリントレジストの層を有するターゲット基板からスタンプを離すこととを含む、電気 / 光学部品を生成するためのスタンプのコピーを作製する方法が開示される。

30

## 【 0 0 3 9 】

[ 0 0 5 9 ] 別の非限定的な実施形態では、スタンプは、デュアルフィン構成を有し得る。別の非限定的な実施形態では、スタンプは、傾斜フィン構成を有し得る。別の非限定的な実施形態では、底面上の紫外線遮断材料の硬化は、入熱による。別の非限定的な実施形態では、底面上の紫外線遮断材料の硬化は、圧力を加えることによる。

## 【 0 0 4 0 】

[ 0 0 6 0 ] 別の非限定的な実施形態では、ホスト基板を提供することと、ホスト基板をコーティング層でコーティングすることと、複製される表面を作製するために、フォトリソグラフィツールを用いてコーティング層を有するホスト基板を処理することと、複製される表面を粘着防止材料で処理することと、スタンプの間隙を紫外線遮断層で充填することと、紫外線遮断層を硬化させることと、紫外線遮断層を有する複製される表面に材料の層を配置することと、配置を作製するために、複製される表面上の材料の層に接着層を配置することと、配置とバックングとの間に、制御された空隙を作製することと、制御された空隙をポリジメチルシロキサンで充填することと、ポリジメチルシロキサンで充填された空隙を硬化させることと、上部スタンプ部分を作製するために、粘着防止材料におけるバックングで配置を分離させることと、レジストの層を有するターゲットインプリント基板の上に上部スタンプ部分を配置することと、レジストの層を有するターゲットインプリント基板に上部スタンプ部分を接触させることと、ターゲットインプリント基板上のレジストの層を硬化させることと、レジストの層を有するターゲットインプリント基板から上部スタンプ部分を除去することとを含む、スタンプの作製方法が開示される。

40

50

## 【 0 0 4 1 】

[ 0 0 6 1 ] 別の非限定的な実施形態では、スピンコーティングのプロセスを介して材料を表面に配置する方法が達成され得る。別の非限定的な実施形態では、粘着防止材料が単層材料である方法が達成され得る。

## 【 0 0 4 2 】

[ 0 0 6 2 ] 別の非限定的な実施形態では、レジストの層で覆われた基板の上に電気 / 光学部品を複製するための表面を含むスタンプを配置することであって、スタンプは紫外線遮断材料の表面コーティングを有する、レジストの層で覆われた基板の上に電気 / 光学部品を複製するための表面を含むスタンプを配置することと、ナノ粒子レジストの層で覆われた基板とスタンプとの間の接触を確立することと、ナノ粒子レジストの層で覆われた基板とスタンプに放射線を当てることと、放射線で、紫外線遮断材料によって保護されていないナノ粒子レジストの少なくとも一部を固化させることと、ナノ粒子レジストで覆われた基板をスタンプから分離させることと、スタンプから残留レジストのセクションを除去することとを含む、電気 / 光学部品を作製する方法が開示される。

10

## 【 0 0 4 3 】

[ 0 0 6 3 ] 別の非限定的な実施形態では、電気 / 光学部品が二元フィン格子である方法が達成され得る。別の非限定的な実施形態では、電気 / 光学部品が傾斜フィン格子である方法が達成され得る。別の非限定的な実施形態では、ナノ粒子レジストが直径 5 0 nm 未満の材料でできている方法が達成され得る。別の非限定的な実施形態では、ナノ粒子レジストが少なくとも部分的に二酸化チタンから作製される方法が達成され得る。別の非限定的な実施形態では、ナノ粒子レジストが少なくとも無機金属酸化物コアでできている方法が達成され得る。別の非限定的な実施形態では、ナノ粒子レジストが、無機金属酸化物コアの上に有機 / 無機配位子シェルを更に含む方法が達成され得る。別の非限定的な実施形態では、本方法は、紫外線遮断材料及び現像液で表面コーティングの残りを現像することを更に含み得る。別の非限定的な実施形態では、アルコールとの接触によって現像が行われ得る方法が実行され得る。別の非限定的な実施形態では、紫外線遮断材料が、インプリントレジストから溶媒及び材料の少なくとも 1 つを遮断するように構成される方法が達成され得る。

20

## 【 0 0 4 4 】

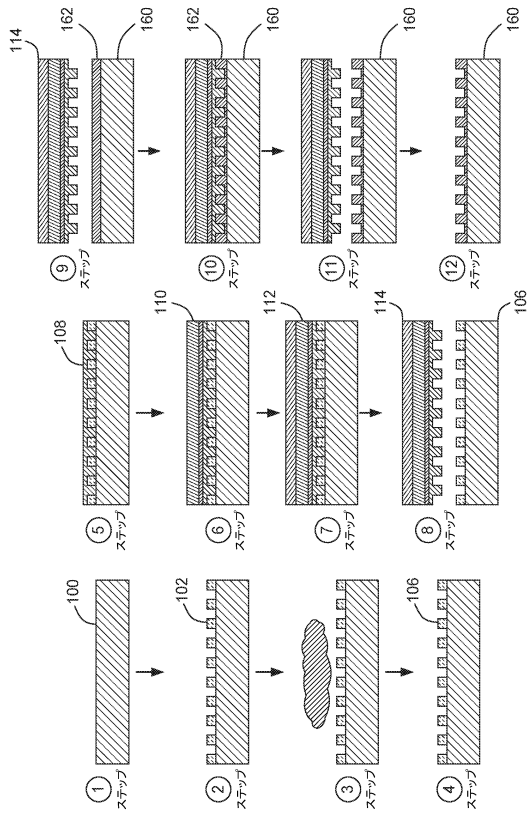
[ 0 0 6 4 ] 本明細書に実施形態を記載したが、本開示の利益を有する当業者は、本出願の本発明の範囲から逸脱しない他の実施形態が想定されることを理解するであろう。したがって、本請求項又はその後の関連する請求項の範囲は、本明細書に記載の実施形態の説明によって過度に制限されるべきではない。

30

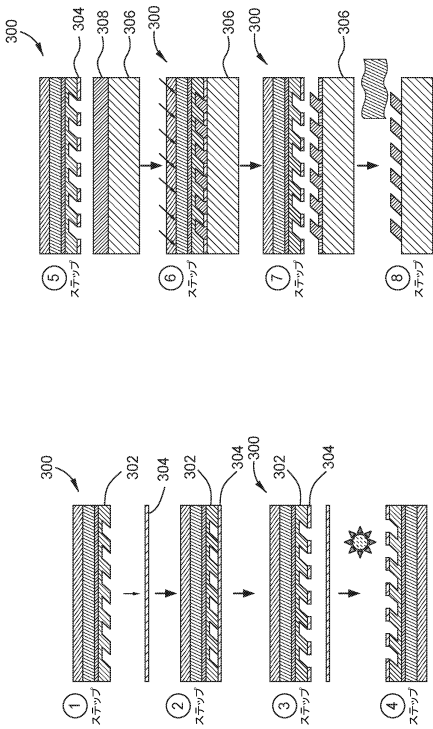
40

50

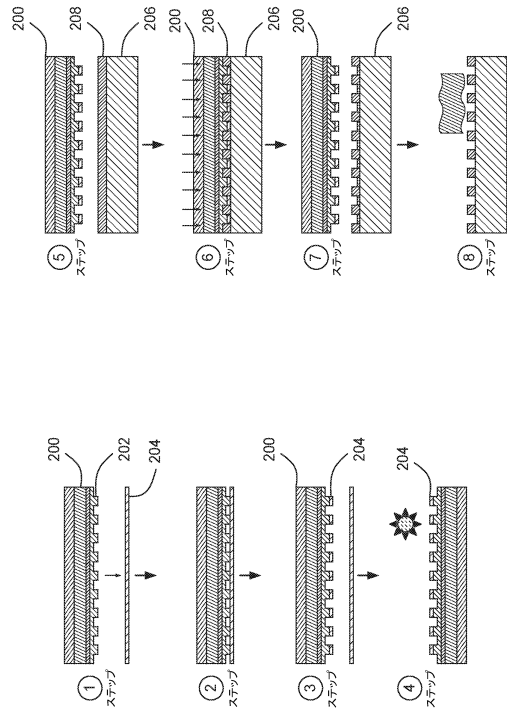
【 図 面 】  
【 図 1 】



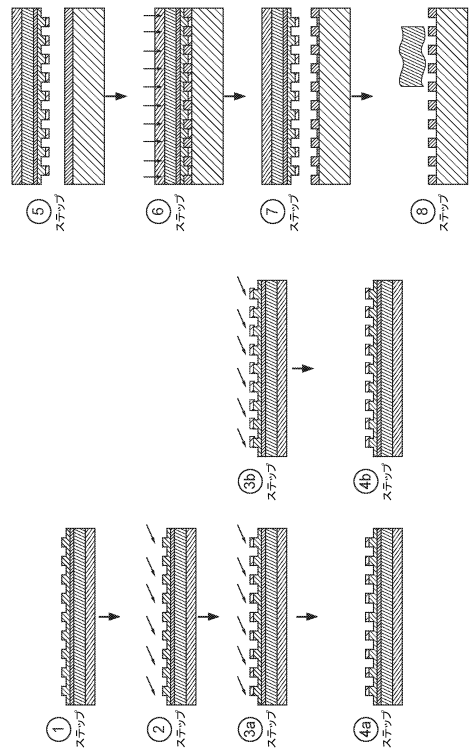
【 図 3 】



【 図 2 】



【 図 4 】



10

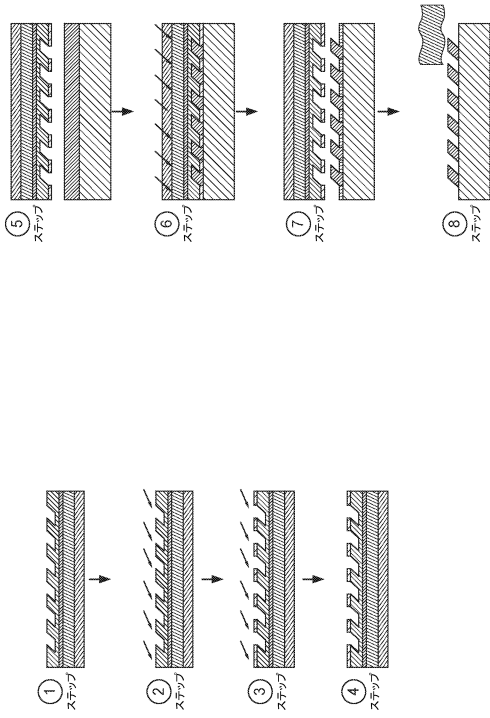
20

30

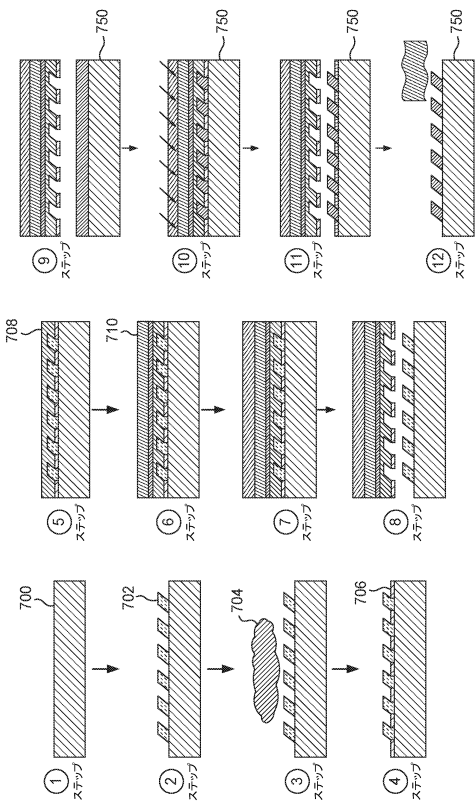
40

50

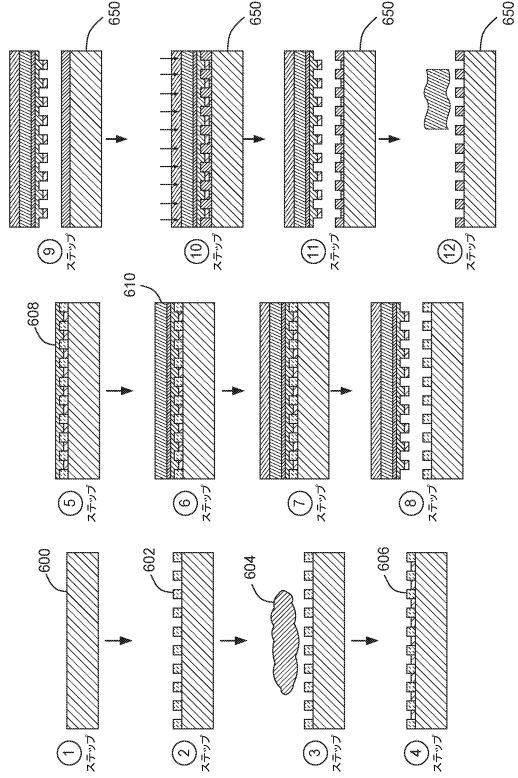
【 図 5 】



【 図 7 】



【 図 6 】



【 図 8 】



次に、最終マスクが、インプリント法で、  
 基板コートインクまたはターゲット基板への  
 コタクトインプリントに使用される。

X-PDMS等の有機性材料の  
 スタンプ材料が用いられる。  
 ここで、装置の準備が完了される。

マスター基板（透明は、シリコン、ガラス、石英、  
 セラミック）又はガラススタンプ等が得られる。

次に、最終マスクが、インプリント法で、  
 基板コートインクまたはターゲット基板への  
 コタクトインプリントに使用される。

次のS-PDMS層への積層を促進する  
 ために、1-PDMS等の中間スタンプマスターが  
 スピンコートされる。通常の剛性率のS-PDMS  
 スタンプ材料が積層される。

マスター基板に裏面ハターンが形成される。

インプリントレジストが硬化された後、  
 硬化されたインプリントレジストを有する  
 ターゲット基板からスタンプが離される。

ガラスハターンシートが、  
 通常の剛性率のS-PDMSスタンプ材料の  
 積層中に取り付けられる。

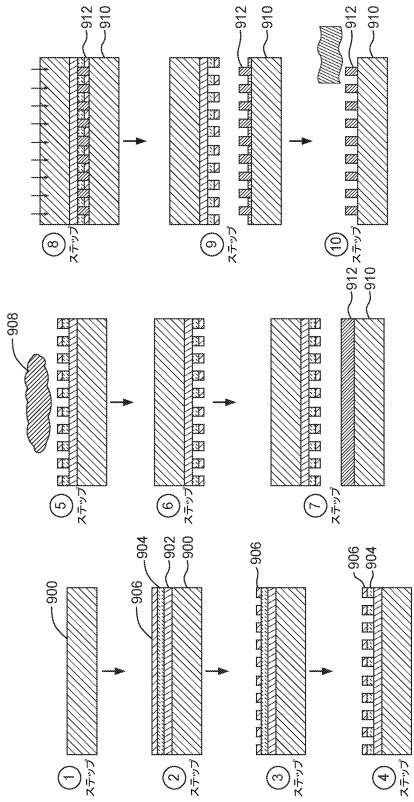
パターニングされたマスター基板が、  
 粘着防止材で塗布された透明性  
 (フッ素樹脂層) になるように  
 裏面処理が行われる。

インプリントレジスト積層層が次に、  
 図6(a)によって図6(b)に示される。  
 スタンプ

スタンプ材料を硬化させた後に、  
 最終スタンプがマスター基板から離され、  
 分離される。

回路が粘着防止材で、樹脂又は  
 有機材料層の薄い透明/フルカラー  
 スタンプ 光阻(アンダーコート)される。

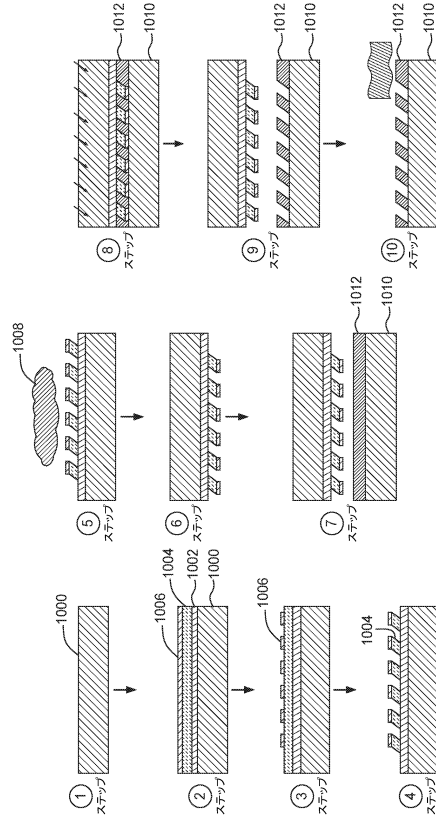
【 図 9 】



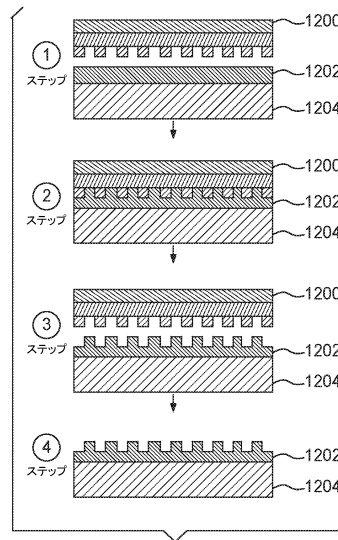
【 図 1 1 】

- ① UV透過性（通常は石英等）のインプリントマスター基板が得られる。
- ② インプリントマスター基板に、エッチング停止、並びにハターン材料及びハードマスキング層が堆積される。
- ③ ハードマスキング層がハターンニングされる。
- ④ ハターン材料がエッチングされる。
- ⑤ ハターンニングされたマスター基板が、親水性（フルオロラン炭素層）にあるように表面処理される。
- ⑥ インプリントマスターが反転され、インプリントスタンプとして使用される。
- ⑦ ターゲット基板がインプリントステートでスピコートニングされる。インプリントスタンプが、ターゲット基板の上に位置づけられる。
- ⑧ スタンプがターゲット基板と接触し、スタンプを通してレジストがUV露光される。下のレジストが實質的に硬化されないように、UVプロテクトとして機能する。
- ⑨ インプリントレジストが硬化された後、硬化されたインプリントレジストを有するターゲット基板からスタンプが剥離される。
- ⑩ インプリントレジストは膜厚調整剤に、現像液によって現像される。

【 図 1 0 】



【 図 1 2 】



10

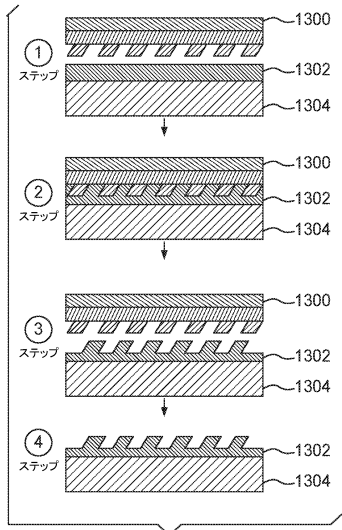
20

30

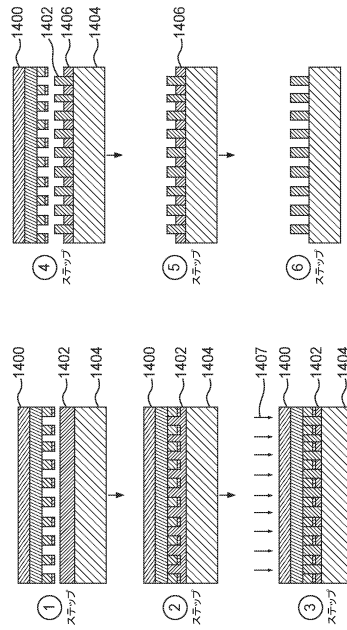
40

50

【 図 1 3 】



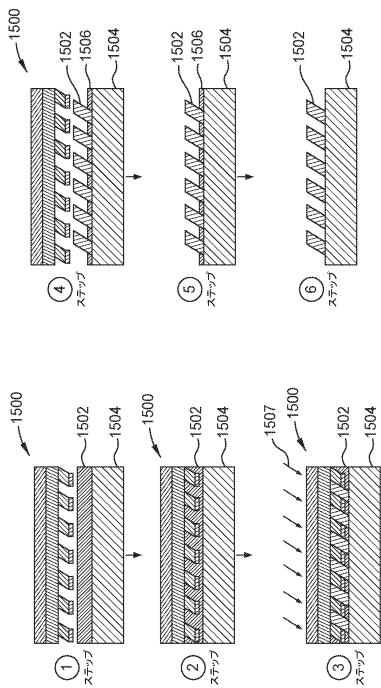
【 図 1 4 】



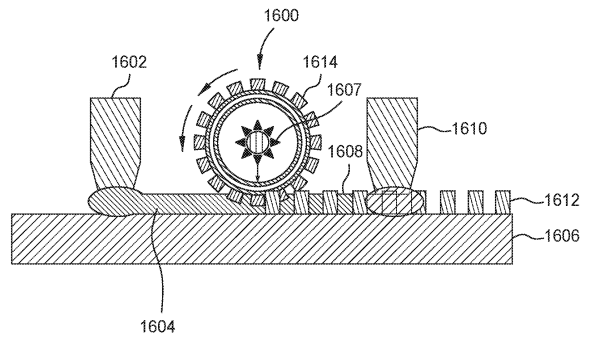
10

20

【 図 1 5 】



【 図 1 6 】

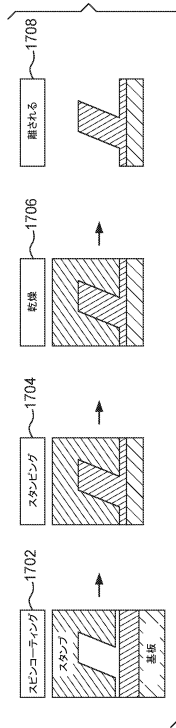


30

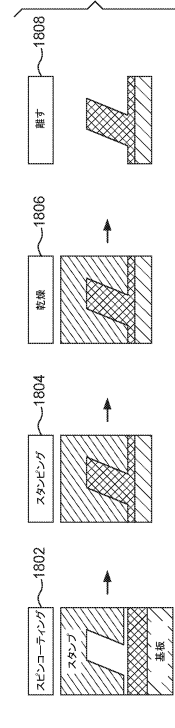
40

50

【 図 17 】



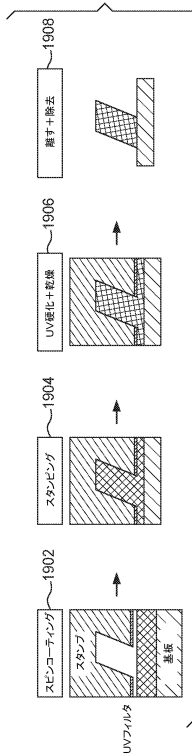
【 図 18 】



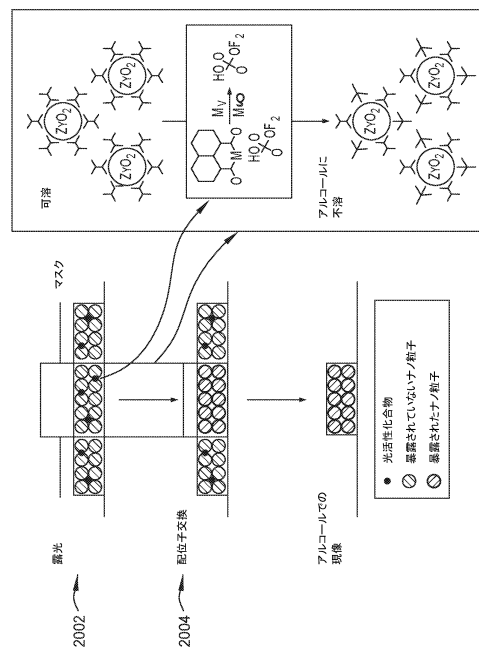
10

20

【 図 19 】



【 図 20 】

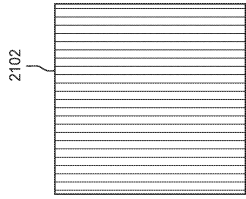
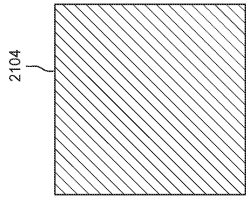
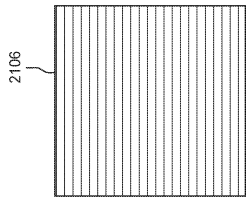


30

40

50

【 2 1 】



10

20

30

40

50

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
**PCT/US2020/020468**

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
**G03F 7/00(2006.01)i, G03F 7/16(2006.01)i, G03F 7/20(2006.01)i, B29C 59/02(2006.01)i**  
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**  
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
G03F 7/00; B44C 1/22; G03F 007/20; H01L 021/302; H01L 21/027; G03F 7/16; G03F 7/20; B29C 59/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Korean utility models and applications for utility models  
Japanese utility models and applications for utility models

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)  
eKOMPASS(KIPO internal) & Keywords: stamp, copy, electrical/optical components, ultra violet blocking material, imprint resist

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 5259926 A (KUWABARA, KAZUHIRO et al.) 09 November 1993 See column 5, line 18 - column 6, line 10; and figures 2A-2D.	1-6,11-15
Y		7-10
Y	US 5817242 A (BIEBUYCK, HANS ANDRE et al.) 06 October 1998 See column 3, lines 30-55; column 4, lines 3-12; and figures 1C, 1D, 2A-2D.	7-10
X	WO 2011-052895 A2 (KOREA INSTITUTE OF MACHINERY & MATERIALS) 05 May 2011 See pages 4-5; and figures 3-7.	1-6,11-15
A	US 2003-0138704 A1 (MEI, PING et al.) 24 July 2003 See the whole document.	1-15
A	US 2004-0192041 A1 (JEONG, JUN-HO et al.) 30 September 2004 See the whole document.	1-15

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"D" document cited by the applicant in the international application	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"&" document member of the same patent family
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 19 June 2020 (19.06.2020)	Date of mailing of the international search report <b>19 June 2020 (19.06.2020)</b>
--	--

Name and mailing address of the ISA/KR International Application Division Korean Intellectual Property Office 189 Cheongsu-ro, Seo-gu, Daejeon, 35208, Republic of Korea Facsimile No. +82-42-481-8578	Authorized officer HEO, Joo Hyung Telephone No. +82-42-481-8150
--	---

10

20

30

40

50

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
Information on patent family members

International application No.

**PCT/US2020/020468**

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US 5259926 A	09/11/1993	JP 05-080530 A	02/04/1993	10
US 5817242 A	06/10/1998	EP 0784542 A1 EP 0784542 B1 WO 97-06012 A1	23/07/1997 28/11/2001 20/02/1997	
WO 2011-052895 A2	05/05/2011	CN 102687239 A CN 102687239 B KR 10-0988935 B1 US 2012-0204745 A1 WO 2011-052895 A3	19/09/2012 25/11/2015 20/10/2010 16/08/2012 14/07/2011	
US 2003-0138704 A1	24/07/2003	CN 1434349 A EP 1331516 A2 EP 1331516 A3 EP 1331516 B1 JP 2003-249444 A JP 4242145 B2 KR 10-2003-0080183 A US 6653030 B2	06/08/2003 30/07/2003 15/10/2003 20/12/2006 05/09/2003 18/03/2009 11/10/2003 25/11/2003	20
US 2004-0192041 A1	30/09/2004	EP 1606834 A1 EP 1606834 A4 EP 1606834 B1 JP 2006-521682 A JP 4651390 B2 KR 10-0495836 B1 KR 10-0504080 B1 KR 10-2004-0084325 A KR 10-2004-0101777 A US 6943117 B2 WO 2004-086471 A1	21/12/2005 01/04/2009 05/06/2013 21/09/2006 16/03/2011 16/06/2005 27/07/2005 06/10/2004 03/12/2004 13/09/2005 07/10/2004	30
				40

## フロントページの続き

MK,MT,NL,NO,PL,PT,RO,RS,SE,SI,SK,SM,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW,KM,ML,MR,N  
E,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AO,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BH,BN,BR,BW,BY,BZ,CA,CH,CL,CN,CO,CR,CU,  
CZ,DE,DJ,DK,DM,DO,DZ,EC,EE,EG,ES,FI,GB,GD,GE,GH,GM,GT,HN,HR,HU,ID,IL,IN,IR,IS,JO,JP,KE,K  
G,KH,KN,KP,KR,KW,KZ,LA,LC,LK,LR,LS,LU,LY,MA,MD,ME,MG,MK,MN,MW,MX,MY,MZ,NA,NG,N  
I,NO,NZ,OM,PA,PE,PG,PH,PL,PT,QA,RO,RS,RU,RW,SA,SC,SD,SE,SG,SK,SL,ST,SV,SY,TH,TJ,TM,TN,  
TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VC,VN,WS,ZA,ZM,ZW

アメリカ合衆国 カリフォルニア 94086, サニーヴェール, ウェスト ワシントン アヴェ  
ニュー 299

(72)発明者 ヴィッサー, ロバート ジェイ.

アメリカ合衆国 カリフォルニア 94025, メンロー パーク, イーストリッジ アヴェニュー  
2320

Fターム(参考) 4F209 AA44 AF01 AG05 AH33 AH73 PA02 PB01 PC05 PN06 PN09  
PQ11  
5F146 AA31 AA32 AA33