

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)公開番号

特開2023-81830  
(P2023-81830A)

(43)公開日 令和5年6月13日(2023.6.13)

(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

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全17頁)

(21)出願番号 特願2022-141506(P2022-141506)	(71)出願人 000001007 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22)出願日 令和4年9月6日(2022.9.6)	(74)代理人 110003281 弁理士法人大塚国際特許事務所
(31)優先権主張番号 17/457,146	(72)発明者 スティーブン シー シャックレトン アメリカ合衆国 7 8 7 5 8 テキサス州 オースティン ウェスト・ブレイカー・ レーン1807 ビルディング シー - 3 00 キャノン ナノテクノロジーズ イ ンク内
(32)優先日 令和3年12月1日(2021.12.1)	(72)発明者 クスナトディノフ ニャーズ アメリカ合衆国 7 8 7 5 8 テキサス州 オースティン ウェスト・ブレイカー・ レーン1807 ビルディング シー - 3 最終頁に続く
(33)優先権主張国・地域又は機関 米国(US)	
(特許庁注:以下のものは登録商標) 1. Blu-ray	

(54)【発明の名称】 スーパーストレート及びその使用方法

(57)【要約】 (修正有)

【課題】基板の上に平坦化層を形成するためのスーパーストレートを提供する。

【解決手段】スーパーストレート108は、第1面112、前記第1面の反対側の第2面202、および、前記第1面と前記第2面との間の面取りされたエッジとを有する本体を備えうる。不透明層が前記面取りされたエッジを被覆しうる。不透明層が前記面取りされたエッジおよび前記第2面の一部を被覆してもよい。前記スーパーストレートは、はみ出し欠陥を引き起こすことなく、より多くの平坦化または他の処理シーケンスのために使用することができる。

【選択図】図1

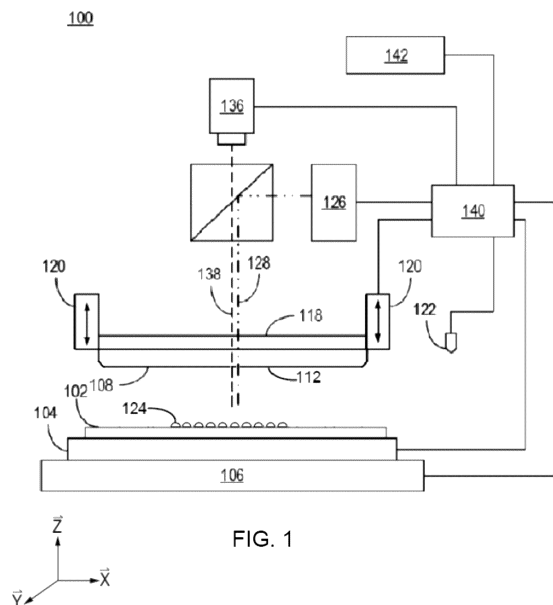


FIG. 1

10

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

基板の上に平坦化層を形成するためのスーパーストレートであって、

第 1 面、前記第 1 面の反対側の第 2 面、および、前記第 1 面と前記第 2 面との間の面取りされたエッジを有する本体を備え、前記面取りされたエッジを層が被覆している、  
ことを特徴とするスーパーストレート。

**【請求項 2】**

前記面取りされたエッジは、第 1 面と、1 又は複数の傾斜面とを備え、前記層は第 1 傾斜面を被覆している、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のスーパーストレート。

10

**【請求項 3】**

前記第 1 傾斜面は、前記本体の前記第 1 面と前記面取りされたエッジの前記第 1 面との間にある、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のスーパーストレート。

**【請求項 4】**

前記層は、前記第 1 傾斜面および前記本体の前記第 2 面の一部を被覆する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載のスーパーストレート。

**【請求項 5】**

前記層は、前記面取りされたエッジの全体および前記本体の前記第 2 面の一部を被覆している、

ことを特徴とする請求項 2 に記載のスーパーストレート。

20

**【請求項 6】**

前記本体の前記第 2 面の前記一部分は、前記第 2 面の全長の 10% と 30% との間の長さを有する、

ことを特徴とする請求項 5 に記載のスーパーストレート。

**【請求項 7】**

前記層は、クロム合金、クロム、モリブデン、タンタル、シリコン、タングステン、チタン、アルミニウム、酸化鉄、またはハロゲン化銀乳剤を含む、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のスーパーストレート。

**【請求項 8】**

前記本体は、ソーダ石灰ガラス、石英、ホウケイ酸ガラス、アルカリバリウムケイ酸ガラス、アルミノケイ酸ガラス、または合成熔融シリカを含む、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のスーパーストレート。

30

**【請求項 9】**

前記層は、30% を超える可視光の反射率、および、70% を超える UV 光の吸光度、のうち 1 つ以上の光学特性を有する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のスーパーストレート。

**【請求項 10】**

前記層は、30% を超える可視光の反射率、および、70% を超える UV 光の吸光度の双方の光学特性を有する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のスーパーストレート。

40

**【請求項 11】**

物品を製造する方法であって、

成形可能材料を基板の上に堆積させること、

第 1 面を有する本体、前記第 1 面の反対側の第 2 面、および、前記第 1 面と前記第 2 面との間の面取りされたエッジを含み、前記面取りされたエッジを層が被覆したスーパーストレートを、平面層を形成するために、前記基板の上の前記成形可能材料に接触させること、

前記基板の上の前記成形可能材料を硬化させて前記平面層を形成すること、

前記スーパーストレートを前記基板の上の前記平面層から分離すること、

50

前記平面層が形成された前記基板を処理すること、および、  
処理された前記基板からの物品を製造すること、  
を含むことを特徴とする方法。

【請求項 1 2】

前記面取りされたエッジを被覆した前記層からの可視光の反射を検出することによって  
前記スーパーストレートの位置を登録すること、および、  
前記スーパーストレートを保持するために使用されるスーパーストレートチャックに前  
記スーパーストレートをロードするために、前記スーパーストレートの登録された位置に  
基づいて前記スーパーストレートを取り扱うこと、  
を更に含むことを特徴とする請求項 1 1 に記載の方法。

10

【請求項 1 3】

前記スーパーストレートの前記本体の前記第 1 面が前記基板の上の前記成形可能材料に  
接触する、  
ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 4】

前記スーパーストレートの面積は、前記基板の面積より大きい、  
ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の方法。

【請求項 1 5】

スーパーストレートを製造する方法であって、  
第 1 面、前記第 1 面の反対側の第 2 面、および、前記第 1 面と前記第 2 面との間の面取  
りされたエッジを有する本体を形成すること、  
前記第 1 面および前記面取りされたエッジを不透明材料で被覆すること、および、  
前記第 1 面から前記不透明材料を除去すること、  
を含むことを特徴とする方法。

20

【請求項 1 6】

前記面取りされたエッジは、第 1 面と、1 又は複数の傾斜面とを含み、前記面取りされ  
たエッジを前記不透明材料で被覆することは、前記面取りされたエッジの第 1 傾斜面を被  
覆することを含む、  
ことを特徴とする請求項 1 5 に記載の方法。

【請求項 1 7】

前記第 1 傾斜面は、第 2 傾斜面に対してミラー対称な面である、  
ことを特徴とする請求項 1 6 に記載の方法。

30

【請求項 1 8】

前記第 1 傾斜面は、前記第 2 傾斜面よりも小さい長さを有する、  
ことを特徴とする請求項 1 6 に記載のスーパーストレートを製造する方法。

【請求項 1 9】

前記第 2 傾斜面は、前記本体の前記第 2 面と前記面取りされたエッジの前記第 1 傾斜面  
との間にある、  
ことを特徴とする請求項 1 6 に記載の方法。

【請求項 2 0】

前記第 1 面から前記材料を除去することは、前記第 1 面を研磨することによって行われ  
る、  
ことを特徴とする請求項 1 5 に記載のスーパーストレートを製造する方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、基板の上に平坦化層を形成する際に使用されるスーパーストレートに関する  
。

【背景技術】

【0 0 0 2】

50

インクジェット適応平坦化（IAP）プロセスは、所望の形状特性（例えば、平面）を有する表面を提供する。一般に、第1面のトポグラフィは、密度マップを提供するためにマッピングされる。密度マップは、第1面の上に重合性材料を分配するための液滴パターンを提供するために評価される。プレート（またはスーパーストレート）を重合性材料と接触させる。重合性材料は、所望の形状特性を有するように固化される。しかしながら、スーパーストレートのエッジを越えて延在する（または、はみ出した）成形可能材料として定義される「はみ出し」を形成する傾向がありうる。このような、はみ出した材料は、スーパーストレートのエッジ上に蓄積しうる。成形可能材料の硬化後にスーパーストレートを基板から分離する間、はみ出して硬化された材料は、スーパーストレート上に残りうる。蓄積した材料は、後続の基板を処理するとき、最終的に剥がれて、欠陥を引き起こす可能性がある。

10

【0003】

したがって、はみ出し欠陥を防止するための新しいスーパーストレートが必要とされている。

【発明の概要】

【0004】

1つの実施形態において、基板の上に平坦化層を形成するためのスーパーストレートが開示される。前記スーパーストレートは、第1面、前記第1面の反対側の第2面、および、前記第1面と前記第2面との間の面取りされたエッジを有する本体を含んでよく、前記面取りされたエッジを層が被覆する。

20

【0005】

他の実施形態において、前記面取りされたエッジは、第1面と、1又は複数の傾斜面とを含んでよく、前記層は第1傾斜面を被覆する。

【0006】

更に他の実施形態において、前記第1傾斜面は、前記本体の前記第1面と前記面取りされたエッジの前記第1面との間にあってよい。

【0007】

更なる実施形態において、前記層は、前記第1傾斜面および前記本体の前記第2面の一部を被覆してよい。

【0008】

別の更なる実施形態において、前記層は、前記面取りされたエッジの全体および前記本体の前記第2面の一部を被覆してよい。

30

【0009】

他の実施形態において、前記本体の前記第2面の前記一部分は、前記第2面の全長の10%と30%との間の長さを有してよい。

【0010】

更に、他の実施形態において、前記層は、クロム合金、クロム、モリブデン、タンタル、シリコン、タングステン、チタン、アルミニウム、酸化鉄、またはハロゲン化銀乳剤を含んでよい。

【0011】

更に、更に他の実施形態において、前記本体は、ソーダ石灰ガラス、石英、ホウケイ酸ガラス、アルカリバリウムケイ酸ガラス、アルミノケイ酸ガラス、または合成溶融シリカを含んでよい。

40

【0012】

更に、他の更なる実施形態において、前記層は、30%を超える可視光の反射率、および、70%を超えるUV光の吸光度、のうち1つ以上の光学特性を有してよい。

【0013】

更に、他の実施形態において、前記層は、30%を超える可視光の反射率、および、70%を超えるUV光の吸光度の双方の光学特性を有してよい。

【0014】

50

物品を製造する方法が開示される。前記方法は、成形可能材料を基板の上に堆積させること、第1面を有する本体、平面層を形成するために、スーパーストレートを前記基板の上の前記成形可能材料に接触させることを含むことができ、ここで、前記スーパーストレートは、第1面を有する本体、前記第1面の反対側の第2面、および、前記第1面と前記第2面との間の面取りされたエッジを含んでよく、前記面取りされたエッジを層が被覆している。前記方法は、前記基板の上の前記成形可能材料を硬化させて前記平面層を形成すること、前記スーパーストレートを前記基板の上の前記平面層から分離すること、前記平面層が形成された前記基板を処理すること、および、処理された前記基板からの物品を製造することを含んでよい。

【0015】

10

特別な実施形態において、前記物品を製造する前記方法は、前記面取りされたエッジを被覆した前記層からの可視光の反射を検出することによって前記スーパーストレートの位置を登録すること、および、前記スーパーストレートを保持するために使用されるスーパーストレートチャックに前記スーパーストレートをロードするために、前記スーパーストレートの登録された位置に基づいて前記スーパーストレートを取り扱うことを含んでよい。

【0016】

他の実施形態において、前記スーパーストレートの前記本体の前記第1面が前記基板の上の前記成形可能材料に接触してもよい。

【0017】

20

更なる実施形態において、前記スーパーストレートの面積は、前記基板の面積より大きくてよい。

【0018】

スーパーストレートを製造する方法が開示される。前記方法は、第1面、前記第1面の反対側の第2面、および、前記第1面と前記第2面との間の面取りされたエッジを有する本体を形成すること、前記第1面および前記面取りされたエッジを不透明材料で被覆すること、および、前記第1面から前記不透明材料を除去することを含んでよい。

【0019】

他の実施形態において、前記面取りされたエッジは、第1面と、1又は複数の傾斜面を含み、前記面取りされたエッジを前記不透明材料で被覆することは、前記面取りされたエッジの第1傾斜面を被覆することを含んでよい。

30

【0020】

更なる実施形態において、前記第1傾斜面は、第2傾斜面に対してミラー対称な面であってよい。

【0021】

特別な実施形態において、前記第1傾斜面は、前記第2傾斜面よりも小さい長さを有してよい。

【0022】

他の実施形態において、前記第2傾斜面は、前記本体の前記第2面と前記面取りされたエッジの前記第1傾斜面との間にある。

40

【0023】

更に他の実施形態において、前記第1面から前記成形可能材料を除去することは、前記第1面を研磨することによって行われてよい。

【図面の簡単な説明】

【0024】

実施形態は、例として示され、添付の図面に限定されない。

【図1】例示的な装置の側面図を含む。

【図2A】図1の装置におけるスーパーストレートの断面図および平面図の例示を含む。

【図2B】図1の装置におけるスーパーストレートの断面図および平面図の例示を含む。

【図3】一実施形態のスーパーストレートの断面図を含む。

50

- 【図 4 A】一実施形態のスーパーストレートの断面図の図を含む。
- 【図 4 B】一実施形態のスーパーストレートの断面図の図を含む。
- 【図 4 C】一実施形態のスーパーストレートの断面図の図を含む。
- 【図 5 A】一実施形態の平坦化プロセス中のスーパーストレートおよび基板の断面図の図を含む。
- 【図 5 B】一実施形態の平坦化プロセス中のスーパーストレートおよび基板の断面図の図を含む。
- 【図 5 C】一実施形態の平坦化プロセス中のスーパーストレートおよび基板の断面図の図を含む。
- 【図 6】一実施形態による、本開示内に記載されるようなスーパーストレートを使って物品を製造する方法の説明図を含む。 10
- 【図 7 A】一実施形態による、製造中のスーパーストレートの断面図の図を含む。
- 【図 7 B】一実施形態による、製造中のスーパーストレートの断面図の図を含む。
- 【図 7 C】一実施形態による、製造中のスーパーストレートの断面図の図を含む。 当業者であれば、図中の要素は簡略化および明瞭化のために示されており、必ずしも縮尺通りに描かれていないことを理解するのであろう。例えば、図中のいくつかの要素の寸法は本発明の実施形態の理解を助けるために、他の要素に対して誇張されている場合がある。
- 【発明を実施するための形態】
- 【0025】
- 図面と組み合わせた以下の説明は、本明細書に開示される教示の理解を助けるために提供される。以下の議論は、教示の特定の実装および実施形態に焦点を当てる。この焦点は、教示を説明するのを助けるために提供され、教示の範囲または適用性に対する限定として解釈されるべきではない。 20
- 【0026】
- 特に定義しない限り、本明細書中で用いられる全ての技術用語および科学用語は、本発明が属する技術分野の当業者によって一般的に理解されるものと同じ意味を有する。材料、方法、および実施例は、例示にすぎず、限定することを意図するものではない。本明細書に記載されていない範囲で、特定の材料および処理行為に関する多くの詳細は従来のものであり、インプリントおよびリソグラフィ技術内の教科書および他のソースに見出すことができる。 30
- 【0027】
- スーパーストレートは、面取りされたエッジを有する本体と、面取りされたエッジ上の層とを含むことができる。スーパーストレートは、平坦化または他の処理シーケンスのために使用することができる。
- 【0028】
- スーパーストレートに関する詳細およびスーパーストレートを使用する方法は、図面と併せて本明細書を読んだ後によりよく理解される。以下の説明は、実施形態を例示することを意図しており、添付の特許請求の範囲で定義される本発明の範囲を限定するものではない。
- 【0029】 40
- 図 1 を参照すると、本明細書に記載の実施形態による装置 100 は、基板 102 の上に液体前駆体 124 を含む層を成形するのに助けるために使用することができる。基板 102 は、例えば、半導体ウェハまたはブランク・ナノインプリント・リソグラフィ・スーパーストレートであってもよい。基板 102 は、基板チャック 104 に結合されうる。図示のように、基板チャック 104 は、真空チャックであるが、他の実施形態では、基板チャック 104 は、真空、ピン型、溝型、静電、電磁気などを含む任意のチャックであってもよい。例示的なチャックは、米国特許第 6,873,087 号に記載されており、これは参照によって本明細書に組み込まれる。
- 【0030】
- 基板 102 および基板チャック 104 は、基板位置決めステージ 106 によってさらに 50

支持されてもよい。ステージ16は、X方向、Y方向、またはZ方向に沿った並進運動または回転運動を提供することができる。基板位置決めステージ106は、x軸、y軸、z軸、軸、軸、および軸のうちの1又は複数に沿った並進運動および/または回転運動を提供することができる。基板位置決めステージ106、基板102、および基板チャック104はまた、ベース(図示せず)上に位置決めされてもよい。基板位置決めステージは、位置決めシステムの一部であってもよい。

#### 【0031】

基板102から離間されているのは、基板102上で適応平坦化を実行する際に使用されるスーパーストレート108である。スーパーストレート108は、基板102に面する作業面112を有する。スーパーストレート108に関するさらなる詳細は、本明細書において後述される。スーパーストレート108は、これに限定されるものではないが、溶融シリカ、石英、シリコン、有機ポリマー、シロキサンポリマー、ホウケイ酸ガラス、フルオロカーボンポリマー、金属、硬化サファイアなどを含む材料から形成することができる。一実施形態では、スーパーストレート108は、化学線、例えばUV光に対して容易に透明である。

10

#### 【0032】

スーパーストレート108は、スーパーストレートチャック118に結合されるか、またはそれによって保持されうる。スーパーストレートチャック118は、これに限定はしないが、真空チャック、ピン型チャック、溝型チャック、静電チャック、電磁チャック、および/または他の同様のチャック型であってもよい。スーパーストレートチャック118は、スーパーストレート108にわたって変化する応力、圧力、および/または歪みをスーパーストレート108に印加するように構成されうる。一実施形態では、スーパーストレートチャック118もまた、UV光に対して容易に透明である。スーパーストレートチャック118は、ゾーンベースの真空チャック、アクチュエータアレイ、圧力ブラダなどのシステムを含むことができ、スーパーストレート108の背面に圧力差を印加して、スーパーストレート108を曲げたり変形させたりしうる。一実施形態では、スーパーストレートチャック118がスーパーストレートの背面に圧力差を加えることができ、スーパーストレートを曲げたり変形させたりすることができるゾーンベースの真空チャックを含む。

20

#### 【0033】

スーパーストレートチャック118は、位置決めシステムの一部であるヘッド120に結合されてもよい。ヘッド120は、ブリッジに移動可能に結合されうる。ヘッド120は、ボイスコイルモータ、圧電モータ、リニアモータ、ナットおよびねじモータなどの1又は複数のアクチュエータを含むことができ、これらのアクチュエータは、スーパーストレートチャック118を基板102に対して少なくともz軸方向、および潜在的に他の方向(例えば、x軸、y軸、軸、軸、および軸)に移動させるように構成される。ヘッド120、基板位置決めステージ106のいずれか、または両方は、スーパーストレート108と基板102との間の距離を変化させて、成形可能材料124によって充填される所望の体積を画定することができる。

30

#### 【0034】

装置100は、流体ディスペンサ122をさらに備えることができる。流体ディスペンサ122はまた、ブリッジに移動可能に結合されてもよい。一実施形態では、流体ディスペンサ122およびヘッド120は、すべての位置決め構成要素のうちの1又は複数を含む。代替実施形態では、流体ディスペンサ122およびヘッド120が互いに独立して移動する。流体ディスペンサ122は液、体形成可能材料124(例えば、光硬化性重合性材料)の液滴を基板102上に堆積させるために使用されてよく、堆積される材料の体積は、基板のトポグラフィプロファイルに少なくとも部分的に基づいて基板102上で変化する。異なる流体ディスペンサ122は、成形可能材料124を分配するために異なる技術を使用することができる。成形可能材料124が噴射可能である場合、成形可能材料を吐出するために、インクジェットタイプのディスペンサが使用され得る。例えば、熱

40

50

インクジェット法、マイクロエレクトロメカニカルシステム（MEMS）ベースのインクジェット法、パルブジェット法、および圧電インクジェット法は、ジェット可能な液体を分配するための一般的な技術である。ディスペンサ122は、スーパーストレート108が成形可能材料124と接触する前に、成形可能材料124を基板上に分配することができる。

#### 【0035】

装置100は、露光経路128に沿って化学エネルギー、例えば、UV放射を導く放射源126を含む硬化システムをさらに備えることができる。ヘッド120及び基板位置決めステージ106は、露光経路128に重なるようにスーパーストレート108及び基板102を位置決めするように構成されてもよい。放射源126は、スーパーストレート108が成形可能材料128に接触した後、露光経路128に沿って化学エネルギーを送る。図1は、スーパーストレート108が成形可能材料124と接触していないときの露光経路128を示している。これは、個々の構成要素の相対位置を容易に識別することができるように、説明を目的として行われる。当業者であれば、スーパーストレート108が成形可能材料124と接触したときに露光経路128が実質的に変化しないことを理解するのであろう。

10

#### 【0036】

装置100は、平坦化プロセス中にスーパーストレート108が成形可能材料124に接触するときに成形可能材料124の広がりを見るように配置されたカメラ136をさらに備えることができる。図1は、フィールドカメラの画像フィールドの光軸138を示す。図1に示すように、装置100は、化学線をカメラ136によって検出される光と組み合わせる1つ以上の光学構成要素（ダイクロイックミラー、ビームコンバイナ、プリズム、レンズ、ミラーなど）を含んでもよい。カメラ136は、CCD、センサアレイ、ライオンカメラ、および光検出器のうち1又は複数を含むことができ、それらはスーパーストレート108の下に位置し成形可能材料124と接触している領域とスーパーストレート108の下に位置し成形可能材料124とは接触していない領域との間のコントラストを示す波長の光を集めるように構成される。カメラ136は、スーパーストレート108の下の成形可能材料124の広がり、および/または硬化した成形可能材料124からのスーパーストレート108の分離の画像を提供するように構成されてもよい。カメラ136はまた、成形可能材料124が作業面112と基板表面との間のギャップの間に広がるにつれて変化する干渉縞を測定するように構成されてもよい。

20

30

#### 【0037】

装置100は、基板チャック104、基板位置決めステージ106、スーパーストレートチャック118、ヘッド120、流体ディスペンサ122、放射源126、および/またはカメラ136などの1又は複数の構成要素および/またはサブシステムと通信する1又は複数のプロセッサ140（コントローラ）によって調整、制御、および/または指示されうる。プロセッサ140は、非一時的コンピュータメモリ142に記憶されたコンピュータ可読プログラム内の命令に基づいて動作することができる。プロセッサ140は、CPU、MPU、GPU、ASIC、FPGA、DSP、および汎用コンピュータのうち1又は複数であり得るか、またはそれらを含みうる。プロセッサ140は、専用コントローラであってもよく、またはコントローラであるように適合された汎用コンピューティングデバイスであってもよい。非一時的コンピュータ可読メモリの例としては、RAM、ROM、CD、DVD、Blu-Ray、ハードドライブ、ネットワーク接続ストレージ（NAS）、イントラネット接続非一時的コンピュータ可読ストレージデバイス、およびインターネット接続非一時的コンピュータ可読記憶デバイス、これらに限定されない。

40

#### 【0038】

動作中、ヘッド120、基板位置決めステージ106のいずれか、または両方は、スーパーストレート108と基板102との間の距離を変化させて、成形可能材料124で充填される所望の空間（3次元における境界のある物理的範囲）を画定する。例えば、ヘッド120は、基板に向かって移動され、スーパーストレート108に力を加えて、スーパー

50

トレート 108 が成形可能材料 124 の液滴に接触して液滴が基板 102 にわたって広がるようにすることができる。

#### 【0039】

スーパーストレート 108 に関する詳細は、図 2 A および図 2 B に関して説明される。図 2 A は、一実施形態による、図 1 の装置におけるスーパーストレート 108 の一部の断面図である。図 2 B は、一実施形態によるスーパーストレート 108 の底面図である。スーパーストレート 108 は、第 1 面 112 と、第 1 面 112 に平行な第 2 面 202 とを有する本体 220 を含むことができる。第 1 面 112 は、動作中に基板 102 に面しうる。一実施形態では、第 1 面 112 は平面でありうる。第 1 面 112 は、くぼみおよび突起を有さず、ブランクと呼ばれることがある。第 1 面 112 は、基板 102 の面積の少なくとも 90% である面積を有することができる。第 1 面 112 は、基板 102 と同じかまたはそれよりも大きい面積を有することができる。一実施形態では、その表面積は、少なくとも  $280\text{ cm}^2$ 、少なくとも  $700\text{ cm}^2$ 、少なくとも  $1100\text{ cm}^2$  であり、別の実施形態では表面積が最大で  $31,500\text{ cm}^2$  であってもよい。第 1 面 112 は、円形、楕円形、長方形（二乗を含む）、六角形などの二次元形状を有することができる。第 1 面 112 は、原子間力顕微鏡法、光学プロファイラ、プロフィロメータなどを使用して決定することができる表面粗さを有することができる。外周に近すぎる読み取り値は、表面粗さ測定値を損なう可能性があるため、3 mm のエッジ除外を使用することができる。表面粗さは、読み取り値の中央値であってもよい。一実施形態では、センタを含む領域の代表的な量が読み取りのために使用されうる。例えば、直径 300 mm の基板 102 の場合、第 1 面 112 の読み取り値は、中心とエッジ除外領域との間の任意の位置で取得されうるが、450 mm の直径の基板 102 の場合、スーパーストレート 108 の読み取り値は、スーパーストレート 108 が 300 mm のウェハにのみ使用される場合、スーパーストレート 108 の中心の 150 mm 内で取得されうる。一実施形態では、表面粗さは表面 112 の接触領域用であってもよく、接触領域は、接触動作中にスーパーストレート 108 が平坦化前駆体材料 124 に接触する領域である。一実施形態では、本体 220 の表面 112 の表面粗さは最大で 1 nm、最大で 0.5 nm、または最大で 0.2 nm であり、別の実施形態では、閾値が少なくとも 0.1 nm である。

10

20

#### 【0040】

本体 220 は、平坦化前駆体材料を硬化させるために使用される放射線に対して、少なくとも 70%、少なくとも 80%、少なくとも 85%、または少なくとも 90% の透過率を有する。本体 220 は、ガラス系材料、シリコン、有機ポリマー、シロキサンポリマー、フルオロカーボンポリマー、サファイア、スピネル、別の同様の材料、またはそれらの任意の組合せを含むことができる。ガラス系材料は、ソーダ石灰ガラス、ホウケイ酸ガラス、アルカリバリウムケイ酸ガラス、アルミノケイ酸ガラス、石英、合成溶融シリカなどを含むことができる。本体 220 は、30 マイクロメートル ~ 2000 マイクロメートルの範囲内の厚さを有することができる。

30

#### 【0041】

本体 220 はまた、面取りされたエッジ 210 を含むことができる。一実施形態では、図 2 A に見られるように、面取りされたエッジ 210 は、第 1 面 112 に垂直な面 214 と、面 214 と第 1 面 112 とを接続する傾斜面 216 とを含むことができる。一実施形態では、面 214 は第 2 面 202 に直交し、第 2 面 202 を傾斜面 216 に接続することができる。別の実施形態では、面取りされたエッジ 210 は、図 3 に見られるように、2 つ以上の傾斜面を含むことができる。一実施形態では、面取りされたエッジ 210 は、第 1 傾斜面 216、第 2 傾斜面 318、および第 1 傾斜面 216 と第 2 傾斜面 318 との間の面 214 を含むことができる。一実施形態では、第 1 傾斜面 216 は、第 2 傾斜面 214 に対してミラー対称な面とすることができる。一実施形態では、面取りされたエッジ 210 は、第 1 面 112 を第 2 面 202 に接続する曲面である。一実施形態では、面取りされたエッジ 210 は、第 1 面 112 を第 2 面 202 に接続する 1 又は複数の曲面および / または傾斜面を含む。

40

50

## 【 0 0 4 2 】

しかしながら、そのようなスーパーストレート 1 0 8 が特定ハイスループット条件下で使用されるとき、第 1 面 1 1 2 の境界を越えて延在する（または、はみ出す）成形可能材料として定義される「はみ出し」を形成する傾向があり得る。このような、はみ出した材料は面取りされたエッジの上に蓄積し、続いて化学線に曝露されると固化することができる。成形可能材料 1 2 4 の硬化後にスーパーストレートを基板から分離する間、はみ出して硬化された材料は、スーパーストレート 1 0 8 の面取りされたエッジに残りうる。蓄積した材料は最終的には剥がれて、後続の基板 1 0 2 上に欠陥を引き起こす可能性があり、それは後続の処理に悪影響を及ぼす。したがって、本発明者らは、はみ出し欠陥に対処するために、以下に詳細に記載される新しい設計を発見した。

10

## 【 0 0 4 3 】

図 4 A ~ 図 4 C は、一実施形態による、面取りされたエッジを有するスーパーストレートの一部分の断面図である。本体 2 2 0 は、図 4 A ~ 図 4 C の実施形態に関してさらに説明するように層を含むことができる。一実施形態では、層は半透明であり、蓄積された材料の硬化またはゲル化を防止し、面取りされたエッジ上の蓄積された材料の蒸発を可能にするために十分に、化学線を遮断する。一実施形態では、層は不透明層である。一実施形態では、層は 3 0 % より大きく 1 0 0 % 以下の可視光の反射率を有する。別の実施形態では、層は 7 0 % より大きく 1 0 0 % 以下の UV 光の吸光度を有する。別の実施形態では、層は 3 0 % より大きく 1 0 0 % 以下の可視光の反射率と、7 0 % より大きく 1 0 0 % 以下の UV 光の吸光度との両方を有する。別の実施形態では、層は少なくとも 3 0 %、例えば少なくとも 3 5 %、または少なくとも 4 0 % である可視光の反射率を有する。別の実施形態では、層は 1 0 0 % 以下、例えば 7 5 % 以下、または 6 0 % 以下の可視光の反射率を有する。一実施形態では、層は少なくとも 7 0 %、例えば少なくとも 7 5 %、または少なくとも 8 0 % である UV 光の吸光度を有する。別の実施形態では、層は 1 0 0 % 以下、例えば 9 5 % 以下、または 9 0 % 以下の UV 光の吸光度を有する。

20

## 【 0 0 4 4 】

別の実施形態では、層は 5 nm と 2 0 0 nm との間の厚さを有する。一実施形態では、その厚さは、少なくとも 5 nm、例えば少なくとも 2 0 nm、または少なくとも 1 0 0 nm である。一実施形態では、その厚さは、2 0 0 nm 以下、例えば 1 8 0 nm 以下、または 1 5 0 nm 以下である。一実施形態では、スーパーストレート 4 0 8 は、不透明層 4 2 2 を有する面取り縁部 2 1 0 を含むことができる。別の実施形態では、スーパーストレート 4 0 8 は、面取りされたエッジ 2 1 0 と、層を有する第 2 側部 2 0 2 の一部とを含むことができる。一実施形態では、本体の第 2 側部の当該一部は、第 2 側部の全長の 1 0 % と 3 0 % との間に長さを有する。

30

## 【 0 0 4 5 】

不透明層 4 2 2 は、クロム合金、クロム、モリブデン、タンタル、シリコン、タングステン、チタン、アルミニウム、酸化鉄、またはハロゲン化銀エマルジョンのうちの 1 又は複数を含むことができる。一実施形態では、面取りエッジ 2 1 0 は、不透明層 4 2 2 を含むことができる。一実施形態では、面取りされたエッジ 2 1 0 の 2 つ以上の表面は、不透明層 4 2 2 を含むことができる。一実施形態では、図 4 A に見られるように、面取りされたエッジ 2 1 0 の第 1 傾斜側面 2 1 6 は、不透明層 4 2 2 を含むことができる。別の実施形態では、面取りされたエッジ 2 1 0 および第 2 面 2 0 2 の一部は、不透明層 4 2 2 を含むことができる。図 4 B に見られるように、面取りされたエッジ 2 1 0 の第 2 傾斜面 3 1 8 および第 2 面 2 0 2 の一部 2 0 3 は、不透明層 4 2 2 を含むことができる。さらに別の実施形態では、第 1 傾斜面 2 1 6、第 2 傾斜面 3 1 8、面 2 1 4、および第 2 面 2 0 2 の一部 2 0 3 は、図 4 C に見られるように、不透明層 4 2 2 を含むことができる。図 4 A ~ 図 4 C の矢印でわかるように、不透明層 4 2 2 は、露光、または光学センサによる検出中に、可視光および UV 光がスーパーストレートを通して伝達されるのを阻止することができる。したがって、平坦化中にスーパーストレートの面取りされたエッジ上に至る任意の成形可能材料は、硬化可能な光を受けず、したがって、スーパーストレート 1 0 8 を硬化

40

50

または固着しない。本明細書に記載の実施形態は、スーパーストレートの寿命を延ばすのに有用である。

【0046】

図5A～図5C、および図6の方法600は、スーパーストレート408を使用して、基板102上に適応平坦化層を形成することができるプロセスを示す。図5A～5C中の特徴は、理解を容易にするために誇張されている。基板上に平坦化層を形成する方法600は、ステップ610において、形成可能材料124を基板102上に分配することによって開始することができる。一実施形態では、分配される成形可能材料124が液滴の形態であってもよい。一実施形態では、基板102が不均一な表面トポグラフィを含むことができる。別の実施形態では、基板102の表面は均一であってもよい。さらに別の実施形態では、基板102の表面が繰り返しパターンまたは周期的パターンを有することができる。成形可能材料124は、レジストなどの重合可能材料を含むことができる。成形可能材料124は、液滴分配、スピニング、浸漬コーティング、化学蒸着(CVD)、物理蒸着(PVD)、薄膜蒸着、厚膜蒸着、またはそれらの組合せなどの技術を使用して、1又は複数の層の形態で基板102上に配置されうる。図5Aは、面503を有する、半導体ウェハなどの基板102と、基板102の表面503を覆う成形可能材料124の1つ以上の液滴の断面図を含む。平坦な表面から面取りされた領域への移行部から形成される境界を理解することによって、スーパーストレート408は液滴パターンマッピングを支援し、平坦化された領域の縁部付近の望ましくない厚さの変動、または、はみ出しの形成を最小限にすることができる。加えて、不透明層422は、可視光およびUV光がスーパーストレートを通して伝達するのを阻止することができ、スーパーストレートのエッジが光学センサによって検出されることを可能にする。したがって、スーパーストレート408は、有利には基板登録または位置決め、衝突または配置誤差を防止するための基板処理、およびドロップパターンマッピングを支援することができる。

【0047】

接触工程620において、スーパーストレート408、例えば上述のスーパーストレートは、成形可能材料124と接触することができる。一実施形態では、スーパーストレートの本体の第1面が基板上の成形可能材料に接触する。スーパーストレート408が成形可能材料124に接触すると、捕捉されたガス粒子は、硬化層、基板、またはスーパーストレート408を通して消散することができる。一実施形態では、スーパーストレート408が接触動作620中に湾曲して、接触動作620中に捕捉されたガスを逃がすことができる。一実施形態では、スーパーストレート408が図5Bに見られるように成形可能材料124と接触して、基板102上に膜を形成することができる。硬化工程630において、成形可能材料124を硬化させて、基板102上に層を形成することができる。一実施形態では、硬化はスーパーストレート408が成形可能材料124に接触している間に行われる。一実施形態では、成形可能材料124が基板102上に分配された後、成形可能材料124を硬化させるために1つ以上の光源がスーパーストレート408の上に配置される。成形可能材料124は、紫外線、紫色光、青色光、熱などを用いて硬化させることができるモノマーまたはオリゴマー混合物を含むことができる。一実施形態では、面取りされたエッジ210が、面取りされたエッジ210の下のあらゆる成形可能材料124から離れるように、図5Bの矢印で示す光線を方向付けるための不透明層422を含むことができる。別の実施形態では、スーパーストレート408の作業面112と接触する成形可能材料124は硬化されるが、面取りされたエッジ210と接触するか、その直下にある成形可能材料124は液体状態のままにされる。

【0048】

この方法は、分離動作640で継続することができ、図5Cに見られるように、スーパーストレート408は、基板102上に形成された新たに形成された硬化平坦化層524から分離することができる。スーパーストレート408が分離することにつれて、スーパーストレート408上にあった成形可能材料124、特に面取りされたエッジ210上の成形可能材料が蒸発し、それによって、本方法に従わなければ生じたであろう「はみ出し

10

20

30

40

50

」欠陥が防止される。基板はさらに処理されて物品が形成される。本方法は、半導体ウエハの一部を含む電子部品などの基板を含む物品を製造する際に有用でありうる。一実施形態では、物品を製造する方法は、成形可能材料 1 2 4 を基板 1 0 2 上に堆積させることと、スーパーストレート 4 0 8 を基板 1 0 2 上の成形可能材料 1 2 4 と接触させることとを含むことができる。一実施形態では、スーパーストレート 4 0 8 は、第 1 面と、第 1 面の反対側の第 2 面と、第 1 面と第 2 面との間の面取りされたエッジとを有する本体を含むことができ、不透明層が面取りされたエッジを被覆する。物品を製造する方法は、成形可能材料 1 2 4 を硬化させて平面層を形成することと、基板 1 0 2 上の平面層からスーパーストレート 4 0 8 を分離することと、平面層が形成された基板 1 0 2 を処理することと、処理された基板 1 0 2 から物品を製造することとをさらに含むことができる。

10

#### 【 0 0 4 9 】

上述のスーパーストレートなどのスーパーストレートの製造プロセスは、図 7 A ~ 図 7 C に見られるように、以下のステップを含むことができる。この方法は、被覆からの可視光の反射を検出することによってスーパーストレートの位置を登録することを開始することができる。一実施形態では、この被覆は、上述の被覆でありうる。この方法は、スーパーストレートを保持するためのスーパーストレートチャック上にスーパーストレートをロードするために、スーパーストレートの登録位置に基づいてスーパーストレートを取り扱うことによって継続することができる。1つの実施形態では、ロボットが前面開口部一体型ポッド ( f o u p ) から、または同じ場所に位置する 1 つ以上のスーパーストレートから、スーパーストレートを取り扱うことができる。別の実施形態では、スーパーストレートの手動操作を行うことができる。言い換えれば、スーパーストレートの、以下でさらに説明するような傾斜面上に被覆された層は、スーパーストレートがスーパーストレートのグループ内にあるときに、特定のスーパーストレートの識別を助けることができる。

20

#### 【 0 0 5 0 】

この方法は、図 7 A に見られるように、スーパーストレート 7 2 0 を提供することによって受け取りステップに進むことができる。スーパーストレートは、第 1 面 7 1 2 と、第 1 面 7 1 2 に実質的に平行な第 2 面 7 0 2 と、第 1 面 7 1 2 を第 2 面 7 0 2 に接続する面取りエッジ 7 1 0 とを有するブランク・スーパーストレートであってもよい。一実施形態では、面取りされたエッジ 7 1 0 が 1 又は複数の傾斜面および/または湾曲面を含むことができる。この方法は、図 7 B に見られるように、スーパーストレート 7 2 0 の第 1 面 7 1 2 および面取りされたエッジ 7 1 0 の第 1 傾斜面 7 1 6 の上に不透明層 7 2 2 などのコーティングを堆積させることによって、第 1 堆積ステップに進むことができる。一実施形態では、不透明層 7 2 2 は、クロム合金、クロム、モリブデン、タンタル、シリコン、タングステン、チタン、アルミニウム、酸化鉄、またはハロゲン化銀乳剤のうちの 1 又は複数を含むことができる。第 1 堆積ステップは、スパッタリングおよび蒸着などの公知の方法を使用して行うことができる。後続のエッチングステップは、図 7 C に見られるように、面取りされたエッジ 7 1 0 の第 1 傾斜面 7 1 6 上に不透明層 7 2 2 を残しながら、スーパーストレート 7 2 0 の第 1 面 7 1 2 から不透明層 7 2 2 を除去することができる。代替の実施形態では、後続の研磨ステップがスーパーストレート 7 2 0 の第 1 面 7 1 2 から不透明層 7 2 2 を除去し、面取りされたエッジ 7 1 0 の第 1 傾斜面 7 1 6 上に不透明層 7 2 2 を残すことができる。

30

40

#### 【 0 0 5 1 】

一般的な説明または実施例において上記で説明した活動のすべてが必要とされるわけではなく、特定の活動の一部が必要とされなくてもよく、説明したものに加えて 1 又は複数のさらなる活動が実行されてもよいことに留意されたい。さらに、活動が列挙される順序は、必ずしもそれらが実行される順序ではない。

#### 【 0 0 5 2 】

特定の実施の形態に関して、利点、他の長所、および問題への対処法を、上記で説明した。しかし、これらの利益、利点、問題の解決法、ならびに、なんらかの利益、利点、または解決法を発生させたり、より顕著にしたりすることがある、あらゆる特徴が、特許請

50

求の範囲のいずれかまたはすべての重要、必要、または本質的な特徴として解釈されるものではない。

【 0 0 5 3 】

本明細書に記載される実施形態の明細書および例示は、様々な実施形態の構造の一般的な理解を提供することが意図される。本明細書および例示は、本明細書に記載の構造または方法を使用する装置およびシステムの要素および特徴のすべてを網羅的かつ包括的に説明するものではない。別個の実施形態はまた、単一の実施形態において組み合わせて提供されてもよく、逆に、簡潔にするために、単一の実施形態の文脈で説明される様々な特徴は別個に、または任意のサブコンビネーションで提供されてもよい。さらに、範囲で記載された値への言及は、その範囲内のそれぞれのおよびすべての値を含む。多くの他の実施形態は本明細書を読んだ後にのみ、当業者に明らかであり得る。本開示の範囲から逸脱することなく、構造的置換、論理的置換、または別の変更が行われ得るように、他の実施形態が使用され、本開示から導出され得る。したがって、本開示は、限定的ではなく例示的であると見なされるべきである。

【 図 面 】

【 図 1 】

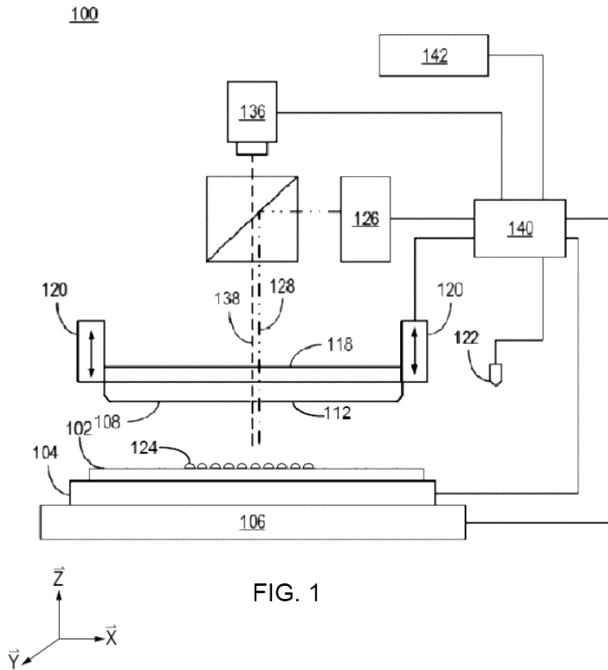


FIG. 1

【 図 2 A 】

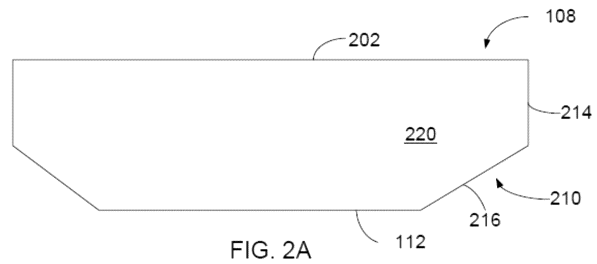


FIG. 2A

10  
20  
30  
40  
50

【 図 2 B 】

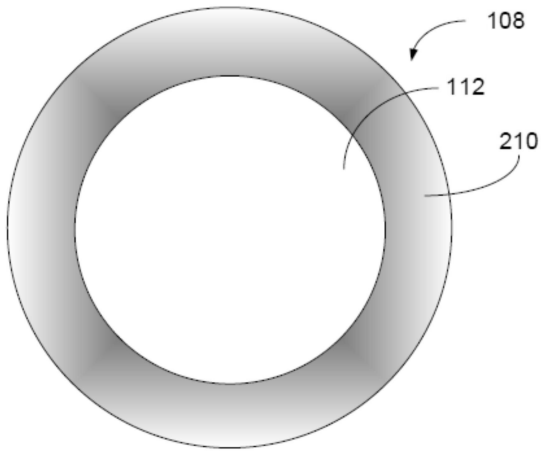


FIG. 2B

【 図 3 】

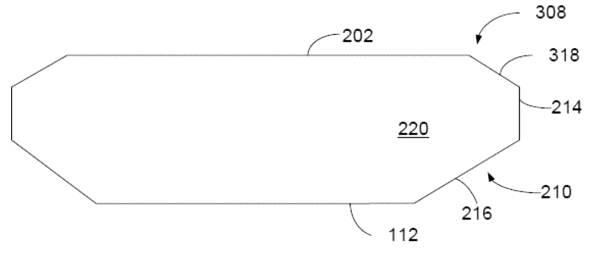


FIG. 3

10

【 図 4 A 】

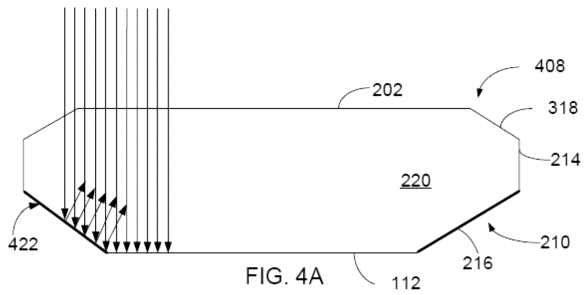


FIG. 4A

【 図 4 B 】

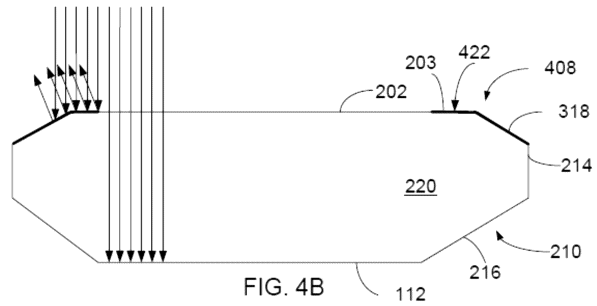


FIG. 4B

20

30

40

50

【 図 4 C 】

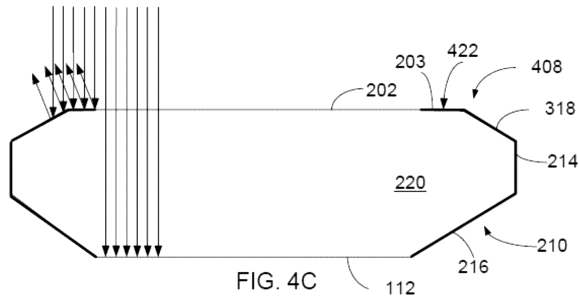


FIG. 4C

【 図 5 A 】

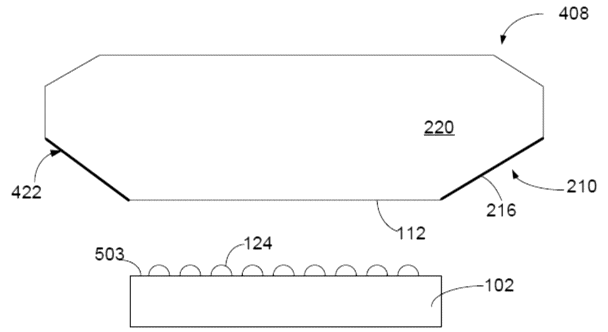


FIG. 5A

10

【 図 5 B 】

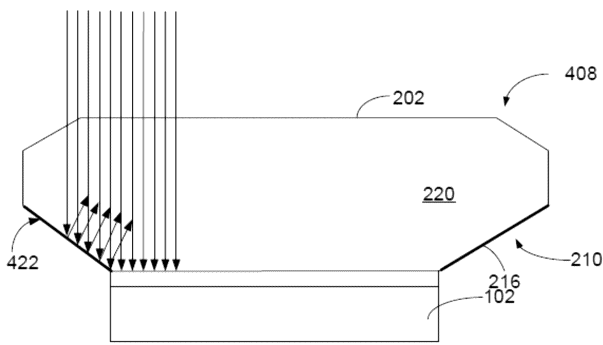


FIG. 5B

【 図 5 C 】

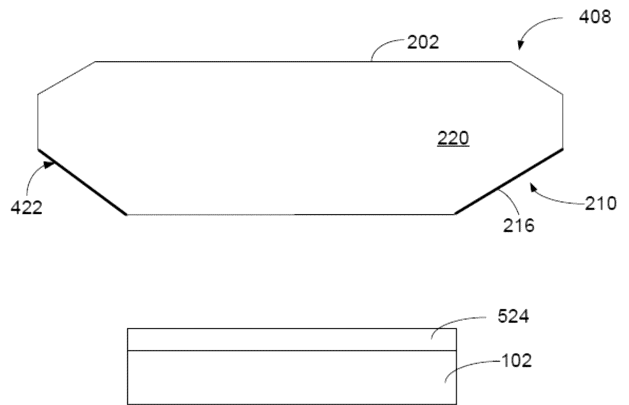


FIG. 5C

20

30

40

50

【 図 6 】

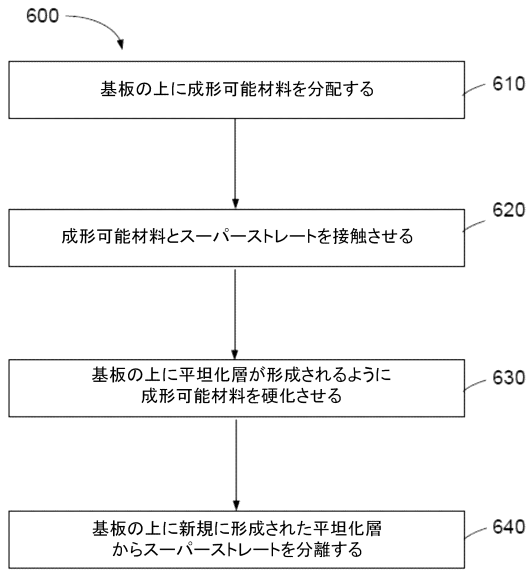


FIG. 6

【 図 7 A 】

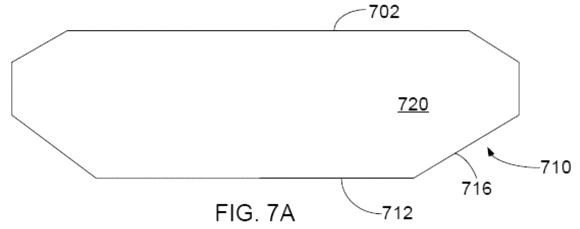


FIG. 7A

10

【 図 7 B 】

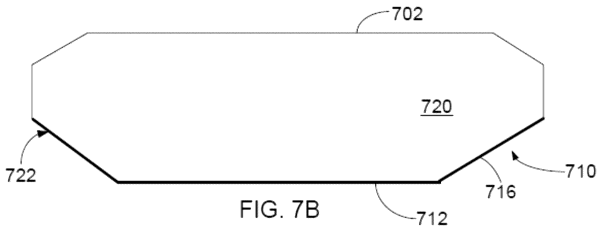


FIG. 7B

【 図 7 C 】

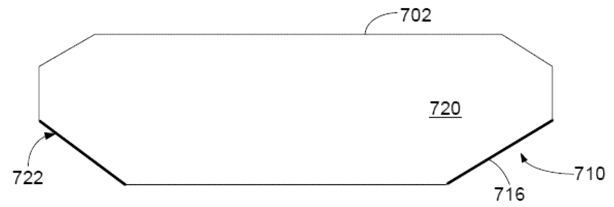


FIG. 7C

20

30

40

50

---

フロントページの続き

00 キヤノン ナノテクノロジーズ インク内

Fターム(参考) 4F209 AA44 AF14 AH33 PA02 PB01 PC16 PN09 PQ11  
5F146 AA31 AA32