(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2023-550333
(P2023-550333A)
(43)公表日　令和5年12月1日(2023.12.1)

(51)国際特許分類		FI			テーマコード（参考）
H01L 21/683(2006.01)		H01L	21/68	R	5F004
H01L 21/3065(2006.01)		H01L	21/302	101G	5F131

審査請求　未請求　予備審査請求　未請求　（全19頁）

(21)出願番号　特願2023-528360(P2023-528360)
(86)(22)出願日　令和3年11月16日(2021.11.16)
(85)翻訳文提出日　令和5年6月26日(2023.6.26)
(86)国際出願番号　PCT/US2021/059455
(87)国際公開番号　WO2022/108900
(87)国際公開日　令和4年5月27日(2022.5.27)
(31)優先権主張番号　63/115,988
(32)優先日　令和2年11月19日(2020.11.19)
(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

(71)出願人　592010081
ラム リサーチ コーポレーション
ＬＡＭ ＲＥＳＥＡＲＣＨ ＣＯＲＰＯＲＡＴＩＯＮ
アメリカ合衆国，カリフォルニア ９４５３８，フレモント，クッシング パークウェイ ４６５０
(74)代理人　110000028
弁理士法人明成国際特許事務所
(72)発明者　スミス・ジェレミー・ジョージ
アメリカ合衆国 カリフォルニア州９４５３８ フレモント，クッシング・パークウェイ，４６５０
(72)発明者　マチュシュキン・アレクサンダー
アメリカ合衆国 カリフォルニア州９４
最終頁に続く

(54)【発明の名称】　基板全体に均一な温度を有する基板支持体

(57)【要約】
【解決手段】基板処理システムのための基板支持体は、ベースプレートおよびその上に配置されている溶射被膜層を備える。溶射被膜層は、第１の厚さおよび第１の熱伝導率を有する。接着層は、溶射被膜層の上に配置されている。接着層は、第２の厚さおよび第２の熱伝導率を有する。セラミック層は、接着層の上に配置されている。第１の厚さおよび第２の厚さの少なくともいずれか一方は、径方向および方位角方向の少なくともいずれか一方に変化し、その結果、セラミック層とベースプレートとの間の第３の熱伝導率が、径方向および方位角方向の少なくともいずれか一方に変化する。
【選択図】図２Ｂ

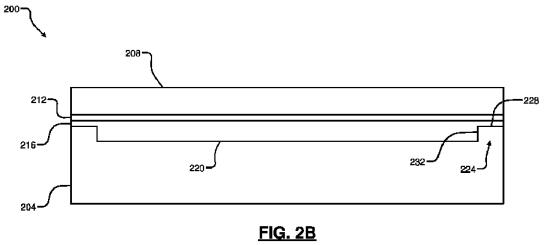


FIG. 2B

【特許請求の範囲】
【請求項１】
基板処理システムのための基板支持体であって、
ベースプレートと、
前記ベースプレートの上に配置されている溶射被膜層であって、第１の厚さおよび第１の熱伝導率を有する溶射被膜層と、
前記溶射被膜層の上に配置されている接着層であって、第２の厚さおよび第２の熱伝導率を有する接着層と、
前記接着層の上に配置されているセラミック層と、を備え、
前記第１の厚さおよび前記第２の厚さの少なくともいずれか一方は、径方向および方位角方向の少なくともいずれか一方に変化し、その結果、前記セラミック層と前記ベースプレートとの間の第３の熱伝導率が、前記径方向および前記方位角方向の前記少なくともいずれか一方に変化する、基板支持体。
【請求項２】
請求項１に記載の基板支持体であって、
前記溶射被膜層の前記第１の厚さは、前記径方向に変化する、基板支持体。
【請求項３】
請求項２に記載の基板支持体であって、
前記ベースプレートは凹状領域を含み、前記溶射被膜層は前記凹状領域に配置されている、基板支持体。
【請求項４】
請求項３に記載の基板支持体であって、
（ｉ）前記溶射被膜層の前記第１の厚さは、前記基板支持体の外縁領域よりも前記凹状領域において大きく、（ｉｉ）前記第３の熱伝導率は、前記凹状領域よりも前記外縁領域において大きい、基板支持体。
【請求項５】
請求項４に記載の基板支持体であって、
前記溶射被膜層は、前記凹状領域において第１の材料を含み、前記外縁領域において前記第１の材料とは異なる第２の材料を含む、基板支持体。
【請求項６】
請求項１に記載の基板支持体であって、
前記第１の厚さおよび前記第２の厚さの各々は、前記径方向に変化する、基板支持体。
【請求項７】
請求項６に記載の基板支持体であって、
前記溶射被膜層は凹状領域を含み、前記溶射被膜層および前記接着層の各々は、前記凹状領域に配置されている、基板支持体。
【請求項８】
請求項７に記載の基板支持体であって、
（ｉ）前記溶射被膜層の前記第１の厚さは、前記凹状領域よりも前記基板支持体の外縁領域において大きく、（ｉｉ）前記接着層の前記第２の厚さは、前記外縁領域よりも前記凹状領域において大きく、（ｉｉｉ）前記第３の熱伝導率は、前記凹状領域よりも前記外縁領域において大きい、基板支持体。
【請求項９】
請求項１に記載の基板支持体であって、
前記接着層の前記第２の厚さは、前記径方向に変化する、基板支持体。
【請求項１０】
請求項９に記載の基板支持体であって、
前記セラミック層は凹状領域を含み、前記接着層は前記凹状領域に配置されている、基板支持体。
【請求項１１】

請求項１０に記載の基板支持体であって、
（ｉ）前記接着層の前記第２の厚さは、前記基板支持体の外縁領域よりも前記凹状領域において大きく、（ｉｉ）前記第３の熱伝導率は、前記凹状領域よりも前記外縁領域において大きい、基板支持体。
【請求項１２】
請求項１に記載の基板支持体であって、
前記第１の熱伝導率および前記第２の熱伝導率は異なる、基板支持体。
【請求項１３】
基板処理システムのための基板支持体であって、
ベースプレートと、
前記ベースプレートの上に配置されている溶射被膜層であって、第１の厚さおよび第１の熱伝導率を有する溶射被膜層と、
前記溶射被膜層の上に配置されている接着層であって、第２の厚さおよび第２の熱伝導率を有する接着層と、
前記接着層の径方向外側で前記溶射被膜層の上に配置されている外側接着層であって、前記第２の熱伝導率とは異なる第３の熱伝導率を有する外側接着層と、
前記接着層の上に配置されているセラミック層と、を備え、
前記セラミック層と前記ベースプレートとの間の第４の熱伝導率は、径方向に変化する、基板支持体。
【請求項１４】
請求項１３に記載の基板支持体であって、
前記第３の熱伝導率は、前記第２の熱伝導率よりも大きい、基板支持体。
【請求項１５】
請求項１４に記載の基板支持体であって、
前記第３の熱伝導率は、前記第２の熱伝導率よりも少なくとも１．５倍大きい、基板支持体。
【請求項１６】
基板処理システムのための基板支持体であって、
ベースプレートと、
前記ベースプレートの上に配置されている溶射被膜層であって、第１の厚さおよび第１の熱伝導率を有する溶射被膜層と、
前記溶射被膜層の上に配置されている接着層であって、第２の厚さおよび第２の熱伝導率を有する接着層と、
前記接着層の上に配置されているセラミック層と、
前記ベースプレートおよび前記セラミック層の少なくともいずれか一方の内部に規定されている空洞と、を備え、
前記空洞は、前記セラミック層と前記ベースプレートとの間の第３の熱伝導率が、径方向および方位角方向の前記少なくともいずれか一方に変化するように、真空、空気、および伝熱ガスの１つを取り囲む、基板支持体。
【請求項１７】
請求項１６に記載の基板支持体であって、
前記ベースプレートは、前記空洞を含む、基板支持体。
【請求項１８】
請求項１６に記載の基板支持体であって、
前記セラミック層は、前記空洞を含む、基板支持体。
【請求項１９】
請求項１６に記載の基板支持体であって、
前記空洞は、前記基板支持体の径方向内側領域に配置されている、基板支持体。
【請求項２０】
請求項１６に記載の基板支持体であって、

前記第３の熱伝導率は、前記基板支持体の内側領域よりも前記基板支持体の外縁領域において大きい、基板支持体。

【発明の詳細な説明】

【関連出願の相互参照】

【０００１】

本願は、２０２０年１１月１９日出願の米国仮出願第６３／１１５，９８８号の利益を主張する。上記出願の全ての開示は、本明細書において参照により援用される。

【技術分野】

【０００２】

本開示は、基板処理システムにおける基板の温度制御に関する。

【背景技術】

【０００３】

本明細書に記載の背景技術は、本開示の内容を一般的に提示するためである。現在名前が挙げられている発明者の発明は、本背景技術欄、および出願時の先行技術に該当しない説明の態様において記載される範囲において、本開示に対する先行技術として明示的にも黙示的にも認められない。

【０００４】

基板処理システムは、半導体ウエハなどの基板を処理するために用いられてよい。基板上で実施されうるプロセスの例は、化学蒸着（ＣＶＤ）プロセス、原子層堆積（ＡＬＤ）プロセス、導体エッチングプロセス、誘電体エッチングプロセス、および／もしくは、他のエッチングプロセス、成膜プロセス、または洗浄プロセスを含むが、これらに限定されない。基板は、基板処理システムの処理チャンバ内で、台座や静電チャック（ＥＳＣ）などの基板支持体上に配置されてよい。エッチングの間、１つ以上のガスを含むエッチングガス混合物が処理チャンバに導入されてよく、化学反応を生じさせるためにプラズマが用いられてよい。

【０００５】

基板支持体は、基板を支持するように配置されているセラミック層を含んでよい。例えば、処理の間、基板はセラミック層にクランプされてよい。基板支持体は、セラミック層上に配置されている基板の裏面に伝熱ガス（例えば、ヘリウム）を提供するために、複数の流路を備えてよい。伝熱ガスは、基板および／またはセラミック層の冷却を容易にする。

【発明の概要】

【０００６】

基板処理システムの基板支持体は、ベースプレートおよびその上に配置されている溶射被膜層を備える。溶射被膜層は、第１の厚さおよび第１の熱伝導率を有する。接着層は、溶射被膜層の上に配置されている。接着層は、第２の厚さおよび第２の熱伝導率を有する。セラミック層は、接着層の上に配置されている。第１の厚さおよび第２の厚さの少なくともいずれか一方は、径方向および方位角方向の少なくともいずれか一方に変化し、その結果、セラミック層とベースプレートとの間の第３の熱伝導率が、径方向および方位角方向の少なくともいずれか一方に変化する。

【０００７】

他の特徴では、溶射被膜層の第１の厚さは径方向に変化する。ベースプレートは凹状領域を含み、溶射被膜層は凹状領域に配置されている。溶射被膜層の第１の厚さは、基板支持体の外縁領域よりも凹状領域において大きく、第３の熱伝導率は、凹状領域よりも外縁領域において大きい。溶射被膜層は、凹状領域では第１の材料を含み、外縁領域では第１の材料と異なる第２の材料を含む。

【０００８】

他の特徴では、第１の厚さおよび第２の厚さの各々は径方向に変化する。溶射被膜層は凹状領域を含み、溶射被膜層および接着層の各々は凹状領域に配置されている。溶射被膜層の第１の厚さは、凹状領域よりも基板支持体の外縁領域において大きく、接着層の第２

の厚さは、外縁領域よりも凹状領域の方が大きく、第３の熱伝導率は、凹状領域よりも外縁領域において大きい。接着層の第２の厚さは、径方向に変化する。

【０００９】

他の特徴では、セラミック層は凹状領域を含み、接着層は凹状領域に配置されている。接着層の第２の厚さは、基板支持体の外縁領域よりも凹状領域において大きく、第３の熱伝導率は、凹状領域よりも外縁領域において大きい。第１の熱伝導率および第２の熱伝導率は異なる。

【００１０】

基板処理システムの基板支持体は、ベースプレートおよびその上に配置されている溶射被膜層を備える。溶射被膜層は、第１の厚さおよび第１の熱伝導率を有する。接着層は、溶射被膜層の上に配置されている。接着層は、第２の厚さおよび第２の熱伝導率を有する。外側接着層は、接着層の径方向外側の溶射被膜層の上に配置されている。外側接着層は、第２の熱伝導率とは異なる第３の熱伝導率を有する。セラミック層は、接着層の上に配置されている。セラミック層とベースプレートとの間の第４の熱伝導率は、径方向に変化する。

【００１１】

他の特徴では、第３の熱伝導率は第２の熱伝導率よりも大きい。第３の熱伝導率は、第２の熱伝導率よりも少なくとも１．５倍大きい。

【００１２】

本開示のさらなる適用分野は、発明を実施するための形態、特許請求の範囲、および図面から明らかになるだろう。発明を実施するための形態および特定の例は、例示のみの目的を意図し、本開示の範囲を限定することを意図しない。

【図面の簡単な説明】

【００１３】

本開示は、発明を実施するための形態および添付の図面からより深く理解されるだろう。

【００１４】

【図１】本開示による例示的な基板処理システム。

【００１５】

【図２Ａ】本開示による基板支持体の第１の例示的な構成。

【００１６】

【図２Ｂ】本開示による基板支持体の第２の例示的な構成。

【００１７】

【図２Ｃ】本開示による基板支持体の第３の例示的な構成。

【００１８】

【図２Ｄ】本開示による基板支持体の第４の例示的な構成。

【００１９】

【図２Ｅ】本開示による基板支持体の第５の例示的な構成。

【００２０】

【図２Ｆ】本開示による基板支持体の第６の例示的な構成。

【００２１】

【図２Ｇ】本開示による基板支持体の第７の例示的な構成。

【００２２】

【図３】本開示による例示的な基板支持体の平面図。

【００２３】

図面では、類似および／または同一の要素を識別するために、参照番号は繰り返し用いられてよい。

【発明を実施するための形態】

【００２４】

いくつかの基板処理システムにおいて、静電チャック（ＥＳＣ）などの基板支持体は、

所望の基板温度を維持するように制御（例えば、冷却）されてよい。いくつかの例では、基板支持体は、３０ｋＷもの熱を放散してよい。不均一な熱放散（例えば、径方向および方位角方向の温度の不均一）は、プロセスおよび基板の不均一をもたらす可能性がある。例えば、基板温度は、６ｋＷのプラズマの存在下では約４５℃（例えば、±１℃）上昇するだろう。他の不均一（例えば、基板支持体の熱スタック、基板表面へのイオン束などにおける不均一）は、基板全体の温度を変化させる可能性がある（例えば、５～１０℃）。ただし、＜１℃の最大変化量が望まれるだろう。

【００２５】

いくつかの例では、基板支持体および基板にわたる温度変化は、基板支持体の冷却流路パターンを最適化する、基板支持体のベースプレートとセラミック層との間に設けられた熱接着層の特性（例えば、厚さ）を最適化する、などによって低減されてよい。しかし、利用可能な冷却流路パターンは、ベースプレートの形状的制約および他の構造的制約（電気接続、伝熱ガス流路など）によって制限される。それに伴い、基板支持体特性の最適化にもかかわらず、１℃よりも著しく大きい（例えば、５～１０℃の）基板温度変化が生じる可能性がある。いくつかの例では、基板温度は、抵抗発熱体および／または基板支持体に供給された伝熱ガスの圧力を調節することによってさらに制御されてよい。

【００２６】

いくつかの例では、基板の外周または外縁に相当する領域または区域の温度は、基板の内側に相当する温度よりも大きくてよい。例えば、基板の外縁は、基板支持体の外縁に重なってよい。ＥＳＣにおいて、基板支持体の外縁で基板をクランプすることは、基板上方のプラズマプロファイルを変化させて、基板支持体の外縁と内側との熱流束の差を生じさせるだろう。

【００２７】

本開示による基板支持体は、構成部品（溶射被膜層、接着層、ベースプレート、および／またはセラミック層など）の様々な変更を用いて、所望の温度均一性（例えば、径方向および／または方位角方向の均一性）を実現するように構成されている。いくつかの例では、構成部品は、意図的に熱不均一性をもたらすように変更されてよい。この変更は、他の温度制御機構（例えば、冷媒流路、抵抗発熱体、伝熱ガス調整など）を用いてまたは用いることなく実施されてよい。

【００２８】

ここで図１を参照すると、例示的な基板処理システム１００が示されている。例えのみで、基板処理システム１００は、ＲＦプラズマおよび／または他の適した基板処理を用いてエッチングを実施するために用いられてよい。基板処理システム１００は、基板処理システム１００の他の構成部品を取り囲み、ＲＦプラズマを含む処理チャンバ１０２を備える。基板処理チャンバ１０２は、上部電極１０４およびＥＳＣなどの基板支持体１０６を備える。動作の間、基板１０８は基板支持体１０６の上に配置されている。特定の基板処理システム１００および処理チャンバ１０２が例として示されているが、本開示の原理は、他の種類の基板処理システムおよび処理チャンバ（プラズマをｉｎ－ｓｉｔｕで生成し、リモートプラズマの生成および（例えば、プラズマ管、マイクロ波管を用いる）供給を実施し、堆積を実施する基板処理システムなど）にも適用されてよい。

【００２９】

例えのみで、上部電極１０４は、処理ガスを導入および分配するシャワーヘッド１１０などのガス分配装置を備えてよい。シャワーヘッド１１０は、処理チャンバ１０２の上面に接続されている一端を含むステム部と、一般に円筒状で、処理チャンバ１０２の上面から離れた位置でステム部の反対端から径方向外向きに延びる基部とを備えてよい。シャワーヘッド１１０の基部の基板対向面または面板は、処理ガスまたはパージガスが流れる複数の孔を含む。あるいは、上部電極１０４は導電板を備え、処理ガスは別の方法で導入されてよい。

【００３０】

基板支持体１０６は、下部電極として機能する導電性ベースプレート１１２を備える。

ベースプレート１１２は、セラミック層１１４を支持する。接着層１１６は、セラミック層１１４とベースプレート１１２との間に配置されてよい。いくつかの例では、溶射被膜層（図１には図示されず）は、接着層１１６とベースプレート１１２との間に配置されている。ベースプレート１１２は、そこを通じて冷媒を流すための１つ以上の冷媒流路１１８を備えてよい。基板支持体１０６は、基板１０８の外周を囲むように配置されているエッジリング１２０を備えてよい。

【００３１】

ＲＦ生成システム１２２は、ＲＦ電圧を生成し、上部電極１０４および下部電極（例えば、基板支持体１０６のベースプレート１１２）のいずれかに出力する。上部電極１０４およびベースプレート１１２のもう一方は、ＤＣ接地もしくはＡＣ接地されてよい、または浮遊状態であってよい。この例では、ＲＦ電圧は下部電極に供給される。例えのみで、ＲＦ生成システム１２２は、整合分配ネットワーク１２６によって上部電極１０４またはベースプレート１１２に供給されるＲＦ電圧を生成するＲＦ電圧発生器１２４を備えてよい。他の例では、プラズマは誘導的にまたは遠隔的に生成されてよい。例として示されているように、ＲＦ生成システム１２２は容量結合プラズマ（ＣＣＰ）システムに相当するが、本開示の原理は、他の適したシステム（例えのみで、トランス結合プラズマ（ＴＣＰ）システム、ＣＣＰカソードシステム、リモートマイクロ波プラズマ生成供給システムなど）に用いられてもよい。

【００３２】

ガス供給システム１３０は、１つ以上のガス源１３２－１、１３２－２、・・・、および１３２－Ｎ（総称して、ガス源１３２）を備える（Ｎはゼロよりも大きい整数）。ガス源は、１つ以上のエッチングガスおよびその混合物を供給する。ガス源は、キャリアガスおよび／またはパージガスを供給してもよい。ガス源１３２は、弁１３４－１、１３４－２、・・・、および１３４－Ｎ（総称して、弁１３４）、ならびに、マスフローコントローラ１３６－１、１３６－２、・・・、および１３６－Ｎ（総称して、マスフローコントローラ１３６）によって、マニホールド１４０に接続される。マニホールド１４０の出力は、処理チャンバ１０２に供給される。例えのみで、マニホールド１４０の出力は、シャワーヘッド１１０に供給される。

【００３３】

温度制御装置１４２は、流路１１８を通る冷媒流を制御するために冷媒アセンブリ１４６と連通してよい。例えば、冷媒アセンブリ１４６は、冷媒ポンプおよび貯留槽を備えてよい。温度制御装置１４２は、基板支持体１０６を冷却するために、流路１１８を通じて冷媒を選択的に流すように冷媒アセンブリ１４６を操作する。

【００３４】

弁１５０およびポンプ１５２は、処理チャンバ１０２から反応物を排出するために用いられてよい。システム制御装置１６０は、基板処理システム１００の構成部品を制御するために用いられてよい。ロボット１７０は、基板支持体１０６の上に基板を供給し、そこから基板を取り除くために用いられてよい。例えば、ロボット１７０は、基板支持体１０６とロードロック１７２との間で基板を搬送してよい。別々の制御装置として示されているが、温度制御装置１４２はシステム制御装置１６０の内部に実装されてよい。いくつかの例では、セラミック層１１４とベースプレート１１２との間の接着層１１６の周囲に、保護シール１７６が設けられてよい。

【００３５】

いくつかの例では、基板支持体１０６は、ヘリウムなどの伝熱ガスを伝熱ガス源１８２から基板１０８の裏面に提供するように配置されている複数の流路１８０を備える。伝熱ガスは、基板１０８および／またはセラミック層１１４の冷却を容易にする。別々に示されているが、伝熱ガス源１８２は、ガス供給システム１３０の内部に実装されてよい。さらに、基板支持体１０６は、簡素化のために３つの流路１８０を備えるように示されているが、任意の数の流路１８０を備えてよい。

【００３６】

本開示による基板支持体１０６において、以下により詳しく説明されるように、所望の温度の均一性を実現するため、および／または、所望の温度の不均一性をもたらすために、異なる構成の接着層１１６、ベースプレート１１２、セラミック層１１４、および／または、溶射被膜層が用いられる。

【００３７】

本開示の原理による基板支持体２００の例示的な構成は、図２Ａ、２Ｂ、２Ｃ、２Ｄ、２Ｅ、２Ｆ、および２Ｇに示されている。図２Ａに示されたように、基板支持体２００は、セラミック層２０８を支持する導電性（例えば、アルミニウム製）ベースプレート２０４を含む。接着層２１２および溶射被膜層２１６は、ベースプレート２０４とセラミック層２０８との間に配置されている。例えば、溶射被膜層２１６はベースプレート２０４の上に配置され、接着層２１２は溶射被膜層２１６の上に配置されている。

【００３８】

接着層２１２および溶射被膜層２１６は、同じまたは異なる厚さを有し、同じまたは異なる熱伝導率（すなわち、ｋ係数またはｋ値などの熱伝導率値（Ｗ／ｍＫ））を有してよい。例えば、接着層２１２は、熱エポキシ、シリコーンなどの熱接着剤を含む。溶射被膜層２１６は、酸化アルミニウム（AlO_2）、イットリア（例えば、酸化イットリウム（Y_2O_3））などの、溶射被膜法を用いて堆積された材料である。接着層２１２および溶射被膜層２１６の各々は、ベースプレート２０４の熱伝導率よりも小さい熱伝導率を有してよい。

【００３９】

図２Ａに示されるように、接着層２１２および溶射被膜層２１６のそれぞれの厚さは、基板支持体２００全体で変化しない（すなわち、均一である）。つまり、接着層２１２および溶射被膜層２１６の厚さは、径方向または方位角方向に変化しない。他の例では、接着層２１２および溶射被膜層２１６の相対厚さは、径方向および／または方位角（すなわち、回転）方向に変化してよい。

【００４０】

図２Ｂに示されるように、ベースプレート２０４は段差を有し、切り欠き領域または凹状領域２２０を含む。溶射被膜層２１６は凹状領域２２０に配置され、そこを満たす。それに伴い、セラミック層２０８とベースプレート２０４との間の距離および熱伝導率は、凹状領域２２０に対応する基板支持体２００の領域と基板支持体２００の外縁領域２２４とで異なる。このようにして、基板支持体２００は、熱不均一性を補償するために、異なる径方向領域において異なる熱伝導率を有するように構成されうる。例えば、外縁領域２２４における溶射被膜層２１６の厚さは、凹状領域２００における溶射被膜層２１６の厚さよりも（例えば、２５～７５％）小さいため、外縁領域２２４の熱伝導率は、凹状領域２２０の熱伝導率よりも大きい。他の例では、凹状領域２２０は、溶射被膜層２１６ではなく異なる材料で満たされてよい。例えば、ハードポリマ（例えば、ポリイミド）が凹状領域２２０に配置されてよい。

【００４１】

図のように、ベースプレート２０４は、上面２２８から凹状領域２２０への下向きの一段のみを有するが、他の例では、複数の凹状領域を規定するために２つ以上の下向きの段差を有してよい。つまり、凹状領域２２０は複数の深さを有してよい。いくつかの例では、ベースプレート２０４は、複数の径方向の凹状領域２２０を含んでよい。さらに、凹状領域２２０の側壁２３２は、（図のように）垂直ではなく傾斜または曲線であってよい。他の例では、凹状領域２２０は外縁領域２２４に相当してよい。つまり、ベースプレート２０４は、外縁領域２２４において下向きの段差を有してよい。いくつかの例では、溶射被膜層２１６は、凹状領域２２０において外縁領域２２４とは異なる材料（例えば、異なる熱伝導率を有する材料）を含む。

【００４２】

図２Ｃに示されるように、基板支持体２００は、内側接着層２３４と、その径方向外側に配置されている外側接着層２３６とを含む。外側接着層２３６は、内側接着層２３４と

は異なる熱伝導率を有する（例えば、外側接着層２３６は、内側接着層２３４とは異なる材料または材料混合物で構成される）。例えば、外側接着層２３６の熱伝導率は、内側接着層２３４の熱伝導率よりも大きい。いくつかの例では、外側接着層２３６の熱伝導率は、内側接着層２３４の熱伝導率よりも１．５～５倍大きい。他の例では、内側接着層２３４の熱伝導率は、外側接着層２３６の熱伝導率よりも大きい。このようにして、外側接着層２３６は、熱の不均一を補償するために外縁領域２２４に異なる熱伝導率を提供する。

【００４３】

内側接着層２３４および外側接着層２３６のいずれかまたは両方は、それらそれぞれの材料の混合を防ぐために、溶射被膜層２１６の上に配置される前に、完全にまたは部分的に予備処理されてよい。例えば、外側接着層２３６は、内側接着層２３４の塗布前に予備処理されて、溶射被膜層２１６の上に配置されてよい。他の例では、内側接着層２３４および／または外側接着層２３６は、シルクスクリーン、シート接着などを用いて塗布される。いくつかの例では、内側接着層２３４および外側接着層２３６を塗布する前に異なる領域を規定するために、（例えば、予備処理された接着材料で構成されている）ダムまたはバリアが溶射被膜層２１６の上に配置されてよい。

【００４４】

図のように、基板支持体２００は、内側接着層２３４および外側接着層２３６（すなわち、２つの接着層）のみを含むが、他の例では、基板支持体２００は、それぞれの径方向領域に配置されている同じまたは異なる熱伝導率を有する３つ以上の接着層を有してよい。いくつかの例では、それぞれの径方向領域の接着層は、上記のようにバリアによって分離されてよい。

【００４５】

図２Ｄに示されるように、溶射被膜層２１６は段差を有し、切り欠き領域または凹状領域２４０を含む。接着層２１２は凹状領域２４０に配置され、そこを満たす。従って、セラミック層２０８とベースプレート２０４との間の熱伝導率は、凹状領域２４０に対応する基板支持体２００の領域において基板支持体２００の外縁領域２２４とは異なる。例えば、接着層２１２および溶射被膜層２１６の熱伝導率は異なってよい。いくつかの例では、接着層２１２の熱伝導率は、溶射被膜層２１６の熱伝導率よりも小さい。それに伴い、凹状領域２４０の接着層２１２の厚さの増加（例えば、２５～２００％の増加）は、外縁領域２２４に対する凹状領域２４０の熱伝導率を低減する。

【００４６】

図のように、溶射被膜層２１６は、凹状領域２４０への下向きの一段のみを有するが、他の例では、複数の凹状領域を規定するために２つ以上の下向きの段差を有してよい。つまり、凹状領域２４０は複数の深さを有してよい。さらに、凹状領域２４０の側壁は、（図のように）垂直ではなく傾斜または曲線であってよい。他の例では、凹状領域２４０は外縁領域２２４に相当してよい。つまり、溶射被膜層２１６は、外縁領域２２４において下向きの段差を有してよい。凹状領域２４０が外縁領域２２４に相当する例では、接着層２１２の熱伝導率は、溶射被膜層２１６の熱伝導率よりも大きくてよい。従って、外縁領域２２４の溶射被膜層２１６に対して接着層２１２の厚さを増加することは、外縁領域２２４の熱伝導率を増加させる。いくつかの例では、溶射被膜層２１６および／または接着層２１２は、凹状領域２４０において外縁領域２２４とは異なる材料（例えば、異なる熱伝導率を有する材料）を含む。

【００４７】

図２Ｅに示されるように、ベースプレート２０４は、上面２２８の下方にプレナムまたは空洞２４４を規定してよい。つまり空洞２４４は、ベースプレート２０４に埋設される。例えば、空洞２４４はベースプレート２０４の上面２２８に加工されてよく、空洞２４４を取り囲むように金属層（例えば、ベースプレート２０４と同じ材料を含む真鍮層）２４８が配置されている。空洞２４４は、ベースプレート２０４とは異なる熱伝導率を有する材料で満たされる。例えば、空洞２４４は真空までポンプダウンされ、空気または伝熱ガスで満たされ、接着材料で満たされ、ポリイミドなどのハードプラスチックで満たされ

てよい。それに伴い、空洞２４４に対応する領域の熱伝導率は、外縁領域２２４に対して低減される。

【００４８】

図のように、ベースプレート２０４は、基板支持体２００の径方向内側領域に空洞２４４を１つだけ有するが、他の例では、２つ以上の空洞２４４を有してよい。例えば、ベースプレート２０４は、同じまたは異なる厚さおよび深さを有する複数の径方向空洞を含んでよい。他の例では、空洞２４４は外縁領域２２４に配置されてよい。

【００４９】

セラミック層２０８は、図２Ｆに示されるようにプレナムまたは空洞２５２を規定してよい。つまり空洞２５２は、セラミック層２０８に埋設される。例えば空洞２５２は、セラミック層２０８の製造中（例えば、グリーンシートを層にする間）に形成されてよい。空洞２５２は、セラミック層２０８とは異なる熱伝導率を有する材料で満たされる。例えば、空洞２５２は真空までポンプダウンされ、空気または伝熱ガスで満たされ、接着材料で満たされ、ポリイミドなどのハードプラスチックで満たされてよい。それに伴い、空洞２４４に対応する領域の熱伝導率は、外縁領域２４４に対して低減される。図のように、セラミック層２０８は、基板支持体２００の径方向内側領域に空洞２５２を１つだけ有するが、他の例では２つ以上の空洞２５２を有してよい。例えば、セラミック層２０８は、同じまたは異なる厚さおよび深さを有する複数の径方向空洞を含んでよい。他の例では、空洞２５２は外縁領域２２４に配置されてよい。

【００５０】

図２Ｇに示されるように、セラミック層２０８は段差を有し、切り欠き領域または凹状領域２５６を含む。接着層２１２は凹状領域２５６に配置され、そこを満たす。それに伴い、セラミック層２０８とベースプレート２０４との間の熱伝導率は、凹状領域２５６に対応する基板支持体２００の領域において基板支持体２００の外縁領域２２４とは異なる。例えば、外縁領域２２４における接着層２１２の厚さは、凹状領域２５６における接着層２１２の厚さよりも小さいため、外縁領域２２４の熱伝導率は、凹状領域２５６の熱伝導率よりも大きい。他の例では、凹状領域２５６は、接着層２１２とは異なる材料で満たされてよい。例えば、ハードポリマ（例えば、ポリイミド）が凹状領域２５６に配置されてよい。

【００５１】

図のように、セラミック層２０８は、下面２６０から凹状領域２５６への上向きの一段のみを有するが、他の例では、複数の凹状領域を規定するために２つ以上の上向きの段差を有してよい。つまり、凹状領域２５６は複数の深さを有してよい。いくつかの例では、セラミック層２０８は、複数の径方向凹状領域２５６を含んでよい。他の例では、凹状領域２５６は外縁領域２２４に相当してよい。つまり、セラミック層２０８は、外縁領域２２４において上向きの段差を有してよい。いくつかの例では、接着層２１２は、凹状領域２５６において外縁領域２２４とは異なる材料（例えば、異なる熱伝導率を有する材料）を含む。

【００５２】

図２Ａ～２Ｇで上記されたように、基板支持体２００は径方向に（例えば、異なる径方向領域または区域で）異なる熱伝導率を提供するように構成されている。例えば基板支持体２００は、外縁領域２２４において基板支持体２００の内側領域とは異なる熱伝導率を提供するように構成されている。しかし、図２Ａ～２Ｇに記載の同じ原理は、異なる径方向領域に加えてまたはその代わりに、基板支持体２０４の方位角方向に（例えば、異なる方位角領域または区域で）異なる熱伝導率を提供するために用いられてもよい。

【００５３】

ここで、引き続き図２Ａ～２Ｇを参照しながら図３を参照すると、複数の径方向区域（例えば、内側区域３０４、外縁区域３０８、および複数の方位角区域３１２）を有する例示的な基板支持体３００の平面図が示されている。２つの径方向区域のみが示されているが、基板支持体３００は２つ以上の径方向区域を含んでよい。同様に、８つの方位角区域

３１２が示されているが、基板支持体３００は８つ未満または８つよりも多い方位角区域３１２を含んでよい。さらに、全体に均一なサイズおよび形状を有する方位角区域３１２が示されているが、方位角区域３１２は不均一であってよい。

【００５４】

図２Ａ～２Ｇで上記されたように、基板支持体２００の様々な構成部品（例えば、ベースプレート２０４、セラミック層２０８、接着層２１２、溶射被膜層２１６など）の相対厚さおよび熱伝導率は、内側区域３０４および外縁区域３０８の相対熱伝導率を調節するために変更される。図３に示されるように、方位角区域３１２の相対熱伝導率を調節するために、同じ原理がこれらの構成部品に適用されてよい。

【００５５】

例えば、ベースプレート２０４は、図２Ｂで説明したように、選択された方位角区域３１２においてのみ凹状領域２２０を備えてよい、または、凹状領域２２０は、異なる方位角区域３１２で異なる深さを有してよい。（図２Ｃで説明したような）外側接着層２３６は、選択された方位角区域３１２においてのみ設けられてよい、または、異なる方位角区域の外側接着層２３６に異なる材料が用いられてよい。溶射被膜層２１６は、選択された方位角区域３１２においてのみ（例えば、２Ｄで説明したような）凹状領域２４０を備えてよい、または、凹状領域２４０は、異なる方位角区域３１２で異なる深さを有してよい。

【００５６】

（図２Ｅで説明したようなベースプレート２０４内の）空洞２４４は、選択された方位角区域３１２にのみ設けられてよい、または、異なる方位角区域３１２で異なる深さを有してよい、もしくは異なる材料で満たされてよい。（図２Ｆで説明したようなセラミック層２０８内の）空洞２５２は、選択された方位角区域３１２にのみ設けられてよい、または、異なる方位角区域３１２で異なる深さを有してよい、もしくは異なる材料で満たされてよい。セラミック層２０８は、選択された方位角区域３１２においてのみ図２Ｇで説明したような凹状領域２５６を備えてよい、または、凹状領域２５６は、異なる方位角区域３１２で異なる深さを有してよい。

【００５７】

前述は本質的に単なる説明であり、本開示、その適用、または使用を限定する意図はない。本開示の広義の教示は、様々な形態で実施されうる。よって、本開示は特定の例を含むが、図面、明細書、および以下の特許請求の範囲を検討すると他の変更が明らかになるため、本開示の真の範囲はそれほど限定されるべきではない。方法における１つ以上の工程は、本開示の原理を変更することなく、異なる順序で（または、同時に）実行されてよいことを理解されたい。さらに、各実施形態は特定の特徴を有すると上述されているが、本開示の実施形態に関して説明されたそれらの特徴の任意の１つ以上は、他の実施形態において実施されうる、および／または、他の実施形態の特徴と組み合わせて（その組み合わせが明記されていない場合でも）実施されうる。つまり、記載の実施形態は互いに排他的でなく、１つ以上の実施形態の相互の並べ替えは、本開示の範囲内に留まる。

【００５８】

要素間（例えば、モジュール間、回路素子間、半導体層間など）の空間的関係および機能的関係は、「接続されている」、「係合されている」、「結合されている」、「隣接する」、「近接する」、「上に」、「上方」、「下方」、および「配置されている」を含む様々な用語を用いて説明される。上記の開示において第１要素と第２要素との関係が説明されるときは、「直接的」であると明記されない限り、その関係は、第１要素と第２要素との間に他の介在要素が存在しない直接的関係でありうるが、第１要素と第２要素との間に１つ以上の介在要素が（空間的または機能的に）存在する間接的関係でもありうる。本明細書で用いられる、Ａ、Ｂ、およびＣのうちの少なくとも１つという表現は、非排他的論理ＯＲを用いる論理（Ａ　ＯＲ　Ｂ　ＯＲＣ）を意味すると解釈されるべきであり、「Ａのうちの少なくとも１つ、Ｂのうちの少なくとも１つ、およびＣのうちの少なくとも１つ」を意味すると解釈されるべきではない。

【００５９】
いくつかの実施形態では、制御装置は、上述の例の一部でありうるシステムの一部である。かかるシステムは、処理ツール、チャンバ、処理用プラットフォーム、および／または、特定の処理構成部品（ウエハ台座、ガス流システムなど）を備える半導体処理装置を含みうる。これらのシステムは、半導体ウエハまたは基板の処理前、処理中、および処理後の動作を制御するための電子機器と統合されてよい。この電子機器は「制御装置」と呼ばれ、システムの様々な構成部品または副部品を制御してよい。制御装置は、処理条件および／またはシステムの種類に応じて、処理ガスの供給、温度設定（例えば、加熱および／または冷却）、圧力設定、真空設定、電力設定、無線周波数（ＲＦ）発生器の設定、ＲＦ整合回路の設定、周波数設定、流量設定、流体供給設定、位置動作設定、ツールおよび他の搬送ツールに対するウエハ搬入出、ならびに／または、特定のシステムに接続もしくは結合されているロードロックに対するウエハ搬入出を含む、本明細書に開示されたあらゆるプロセスを制御するようにプログラムされてよい。

【００６０】
概して制御装置は、命令を受信し、命令を発行し、動作を制御し、洗浄動作を可能にし、エンドポイント測定を可能にするなどの様々な集積回路、ロジック、メモリ、および／または、ソフトウェアを有する電子機器として定義されてよい。集積回路は、プログラム命令を記憶するファームウェア形式のチップ、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ）、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）として定義されるチップ、および／または、プログラム命令（例えば、ソフトウェア）を実行する１つ以上のマイクロプロセッサもしくはマイクロコントローラを含んでよい。プログラム命令は、様々な個別設定（または、プログラムファイル）の形式で制御装置に伝達される命令であって、特定のプロセスを半導体ウエハ上でもしくは半導体ウエハ向けに、またはシステムに対して実行するための動作パラメータを定義してよい。いくつかの実施形態では、動作パラメータは、１つ以上の層、材料、金属、酸化物、シリコン、二酸化シリコン、表面、回路、および／または、ウエハダイの製造時における１つ以上の処理工程を実現するために、プロセスエンジニアによって定義されるレシピの一部であってよい。

【００６１】
いくつかの実施形態では、制御装置は、システムと統合もしくは結合されている、そうでなければシステムにネットワーク接続された、もしくはこれらが組み合わされたコンピュータの一部であってよい、またはそのコンピュータに結合されてよい。例えば、制御装置は、ウエハ処理のリモートアクセスを可能にする「クラウド」内にあってよい、またはファブ・ホストコンピュータ・システムの全てもしくは一部であってよい。コンピュータはシステムへのリモートアクセスを可能にして、製造動作の進捗状況を監視し、過去の製造動作の経歴を調査し、複数の製造動作から傾向または実施の基準を調査して、現在の処理のパラメータを変更し、現在の処理に続く処理工程を設定し、または、新しいプロセスを開始してよい。いくつかの例では、リモートコンピュータ（例えば、サーバ）は、ローカルネットワークまたはインターネットを含みうるネットワークを通じて、プロセスレシピをシステムに提供できる。リモートコンピュータは、次にリモートコンピュータからシステムに伝達されるパラメータおよび／もしくは設定のエントリまたはプログラミングを可能にするユーザインタフェースを含んでよい。いくつかの例では、制御装置は、１つ以上の動作中に実施される各処理工程のパラメータを特定するデータ形式の命令を受信する。パラメータは、実施されるプロセスの種類、および、制御装置が接続または制御するように構成されているツールの種類に固有であってよいことを理解されたい。よって上述のように、制御装置は、例えば互いにネットワーク接続する１つ以上の別々の制御装置を含むことと、本明細書に記載のプロセスや制御などの共通の目的に向けて協働することとによって分散されてよい。かかる目的で分散されている制御装置の例は、遠隔に（例えば、プラットフォームレベルで、または、リモートコンピュータの一部として）設置され、協働してチャンバにおけるプロセスを制御する１つ以上の集積回路と連通する、チャンバ上の１つ以上の集積回路だろう。

【００６２】

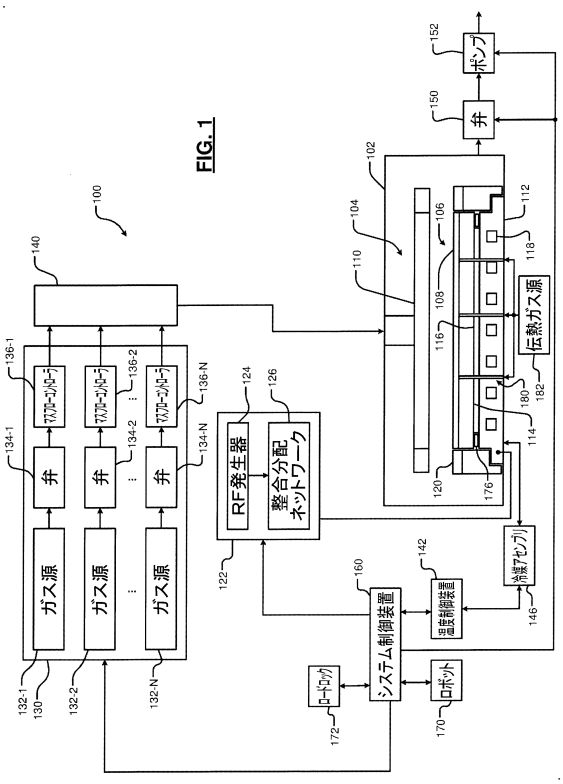
制限するのではなく、例示のシステムは、プラズマエッチングチャンバまたはプラズマエッチングモジュール、堆積チャンバまたは堆積モジュール、スピンリンスチャンバまたはスピンリンスモジュール、金属めっきチャンバまたは金属めっきモジュール、洗浄チャンバまたは洗浄モジュール、ベベルエッジエッチングチャンバまたはベベルエッジエッチングモジュール、物理蒸着（ＰＶＤ）チャンバまたはＰＶＤモジュール、化学蒸着（ＣＶＤ）チャンバまたはＣＶＤモジュール、原子層堆積（ＡＬＤ）チャンバまたはＡＬＤモジュール、原子層エッチング（ＡＬＥ）チャンバまたはＡＬＥモジュール、イオン注入チャンバまたはイオン注入モジュール、トラックチャンバまたはトラックモジュール、ならびに、半導体ウエハの製作および／もしくは製造において関連もしくは使用しうる他の半導体処理システムを含んでよい。

【００６３】

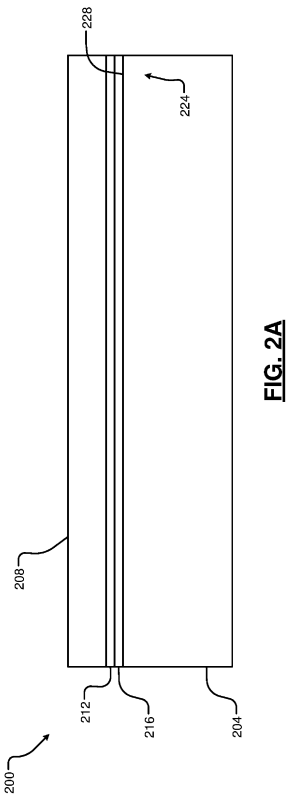
上述のように、ツールによって実施される処理工程に応じて、制御装置は、他のツール回路もしくはモジュール、他のツール構成部品、クラスタツール、他のツールインタフェース、隣接するツール、近接するツール、工場全体に設置されているツール、メインコンピュータ、別の制御装置、または、半導体製造工場においてツール位置および／もしくはロードポートに対してウエハ容器を搬入出する材料搬送に用いられるツール、のうちの１つ以上と連通してよい。

【図面】

【図１】



【図２Ａ】



【図２Ｂ】

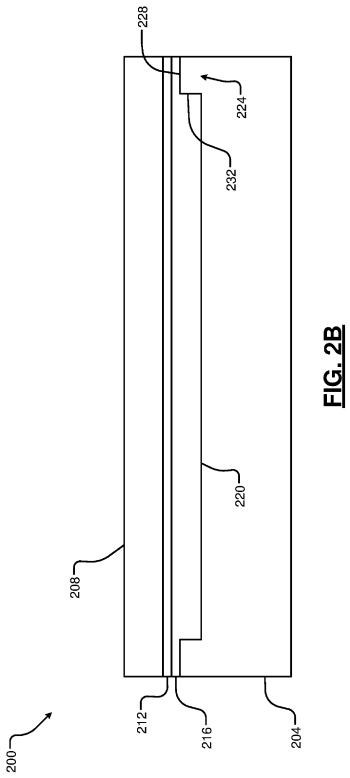


FIG. 2B

【図２Ｃ】

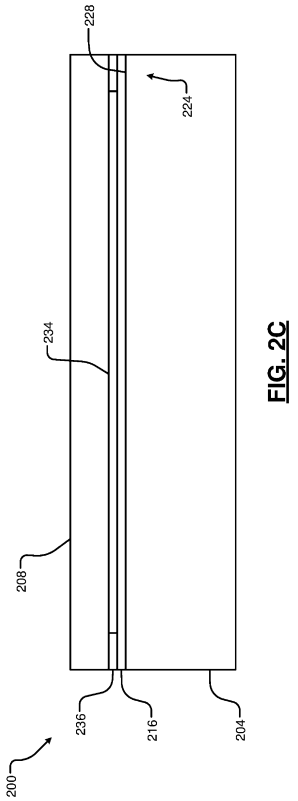


FIG. 2C

【図２Ｄ】

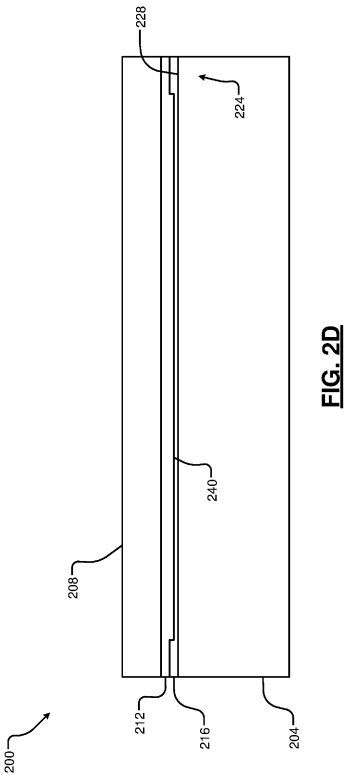


FIG. 2D

【図２Ｅ】

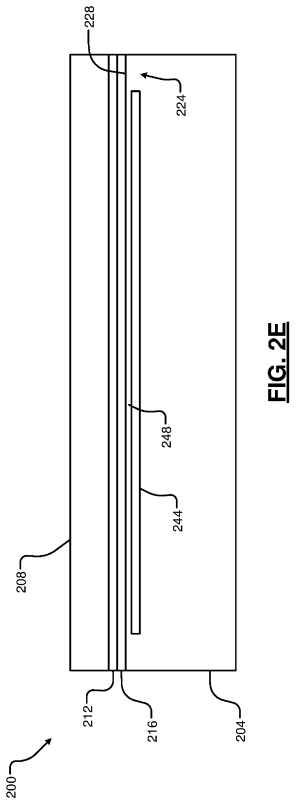


FIG. 2E

【図２Ｆ】

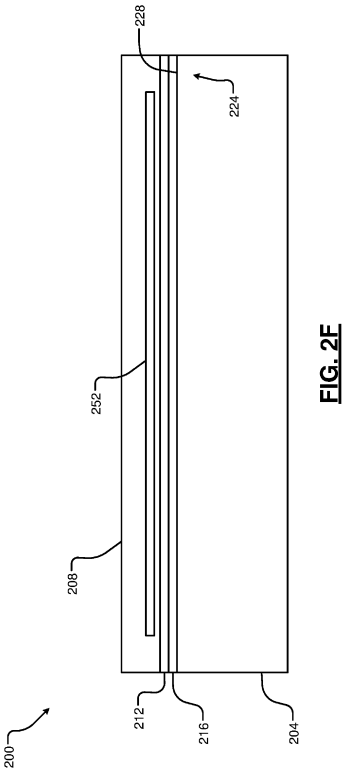


FIG. 2F

【図２Ｇ】

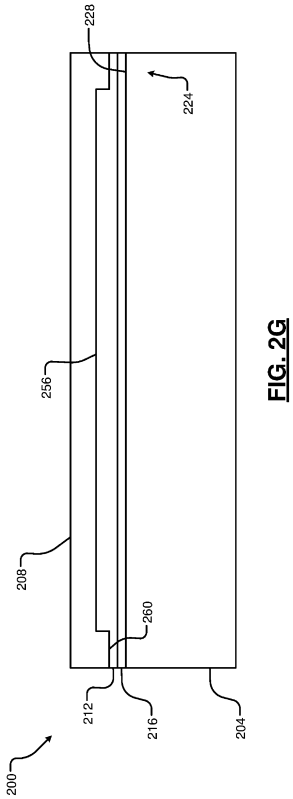


FIG. 2G

【図３】

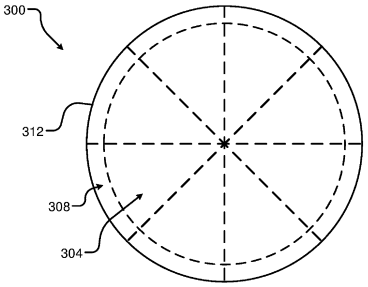


FIG. 3

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2021/059455

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L 21/683(2006.01)i; **H01L 21/687**(2006.01)i; **C23C 16/458**(2006.01)i; **H01J 37/32**(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)

H01L 21/683(2006.01); H01L 21/02(2006.01); H01L 21/68(2006.01); H02N 13/00(2006.01)

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: substrate support, baseplate, coat layer, bond layer, ceramic layer, thickness, thermal conductivity

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2011-159684 A (SUMITOMO OSAKA CEMENT CO., LTD.) 18 August 2011 (2011-08-18) paragraphs [0024]-[0025], [0034]-[0040], [0042]-[0044] and figures 1-2	1-2,6,9,12
Y		3-5,7-8,10-11,13-20
Y	JP 2013-149977 A (TOKYO ELECTRON LTD.) 01 August 2013 (2013-08-01) paragraphs [0020]-[0021] and figure 3	3-5
Y	JP 3104893 U (CREATIVE TECHNOLOGY, INC.) 21 October 2004 (2004-10-21) paragraphs [0012]-[0013] and figures 1-2	7-8
Y	JP 2007-110023 A (SHINKO ELECTRIC IND. CO., LTD.) 26 April 2007 (2007-04-26) paragraphs [0026]-[0027] and figures 1-2A	10-11
Y	JP 2006-013302 A (NGK INSULATORS LTD.) 12 January 2006 (2006-01-12) paragraphs [0014]-[0019] and figure 1	13-15

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

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"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
"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
"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
"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
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
14 March 2022	**14 March 2022**
Name and mailing address of the ISA/KR **Korean Intellectual Property Office** **189 Cheongsa-ro, Seo-gu, Daejeon** **35208, Republic of Korea** Facsimile No. **+82-42-481-8578**	Authorized officer **PARK, Hye Lyun** Telephone No. **+82-42-481-3463**

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2019)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2021/059455

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	US 2002-0036881 A1 (SHAMOUILIAN et al.) 28 March 2002 (2002-03-28) paragraphs [0029], [0058]-[0060] and figures 2, 7a-7c	16-20

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/US2021/059455

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
JP	2011-159684	A	18 August 2011	JP	5504924	B2	28 May 2014
JP	2013-149977	A	01 August 2013	CN	101682937	A	24 March 2010
				CN	101682937	B	24 April 2013
				JP	2010-506381	A	25 February 2010
				JP	5249937	B2	31 July 2013
				KR	10-2009-0071614	A	01 July 2009
				KR	10-2014-0114900	A	29 September 2014
				US	2008-0083723	A1	10 April 2008
				US	2010-0078424	A1	01 April 2010
				US	7723648	B2	25 May 2010
				US	8207476	B2	26 June 2012
				WO	2008-039611	A2	03 April 2008
				WO	2008-039611	A3	04 September 2008
JP	3104893	U	21 October 2004	None			
JP	2007-110023	A	26 April 2007	None			
JP	2006-013302	A	12 January 2006	JP	4409373	B2	03 February 2010
				US	2006-0021705	A1	02 February 2006
US	2002-0036881	A1	28 March 2002	JP	2001-102436	A	13 April 2001
				US	2002-0075624	A1	20 June 2002
				US	6310755	B1	30 October 2001
				US	6462928	B1	08 October 2002
				US	6490146	B2	03 December 2002

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 2019)

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,NE,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,IT,JO,JP,KE,KG,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,NI,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

５３８ フレモント，クッシング・パークウェイ，４６５０
(72)発明者 サミュロン・エリック
アメリカ合衆国 カリフォルニア州９４５３８ フレモント，クッシング・パークウェイ，４６５０
(72)発明者 コメンダント・キース
アメリカ合衆国 カリフォルニア州９４５３８ フレモント，クッシング・パークウェイ，４６５０
(72)発明者 ユ・イクサン
アメリカ合衆国 カリフォルニア州９４５３８ フレモント，クッシング・パークウェイ，４６５０

Ｆターム（参考） 5F004 BA04 BB22 BB23 BB25
5F131 AA02 BA01 BA03 BA04 BA05 BA19 BA37 CA03 EB16 EB18
EB78 EB79 EB82 EB84