(19)日本国特許庁(JP)　(12)公表特許公報(A)　(11)公表番号
特表2023-514839
(P2023-514839A)
(43)公表日　令和5年4月11日(2023.4.11)

(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
Ｆ２８Ｆ	*1/40 (2006.01)*	Ｆ２８Ｆ	1/40	Ｂ	

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2022-549846(P2022-549846)
(86)(22)出願日　令和3年2月18日(2021.2.18)
(85)翻訳文提出日　令和4年10月17日(2022.10.17)
(86)国際出願番号　PCT/US2021/018445
(87)国際公開番号　WO2021/168027
(87)国際公開日　令和3年8月26日(2021.8.26)
(31)優先権主張番号　62/978,899
(32)優先日　令和2年2月20日(2020.2.20)
(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　ワン・フェン
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
(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】　基板処理台座のための内部フィンを備えた冷却剤チャネル

(57)【要約】
【解決手段】基板処理システムにおける基板支持体のベースプレートは、ベースプレート内に形成された少なくとも１つの冷却剤チャネルを含む。少なくとも１つの冷却剤チャネルは、冷却剤を保持するように構成されたベースプレート内の容積を画定し、ベースプレート全体にわたるその容積を占める空間内に冷却剤を分配するよう構成された経路をたどって進む。少なくとも１つのフィンが、少なくとも１つの冷却剤チャネル内に設けられる。少なくとも１つのフィンは、少なくとも１つの冷却剤チャネルの頂部、底部および側壁の少なくとも１つから容積を占める空間内に延びて、少なくとも１つの冷却剤チャネルの表面積を拡大する。
【選択図】　図２Ａ

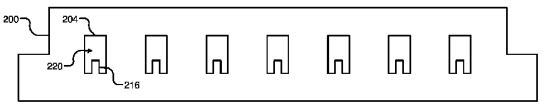


FIG. 2A

【特許請求の範囲】
【請求項１】
基板処理システムにおける基板支持体のベースプレートであって、
前記ベースプレート内に形成された少なくとも１つの冷却剤チャネルであって、（ｉ）冷却剤を保持するように構成された前記ベースプレート内の容積を占める空間を画定し、（ｉｉ）前記ベースプレート全体にわたる前記容積を占める空間に前記冷却剤を分配するよう構成された経路をたどって進む、少なくとも１つの冷却剤チャネルと、
前記少なくとも１つの冷却剤チャネル内に設けられた少なくとも１つのフィンであって、前記少なくとも１つの冷却剤チャネルの頂部、底部および側壁の少なくとも１つから、前記容積を占める空間に延びて、前記少なくとも１つの冷却剤チャネルの表面積を拡大する、少なくとも１つのフィンと
を含む、ベースプレート。
【請求項２】
請求項１に記載のベースプレートであって、前記少なくとも１つのフィンが、前記少なくとも１つの冷却剤チャネルの前記底部から、前記容積を占める空間に上方に向かって延びている、ベースプレート。
【請求項３】
請求項１に記載のベースプレートであって、前記少なくとも１つのフィンが、前記少なくとも１つの冷却剤チャネルの前記頂部から、前記容積を占める空間に下方に向かって延びている、ベースプレート。
【請求項４】
請求項１に記載のベースプレートであって、前記少なくとも１つのフィンが、前記少なくとも１つの冷却剤チャネルの前記底部から前記容積を占める空間に、上方に向かって延びている第１のフィン、および前記少なくとも１つの冷却剤チャネルの前記頂部から前記容積を占める空間に、下方に向かって延びている第２のフィンを含む、ベースプレート。
【請求項５】
請求項１に記載のベースプレートであって、前記少なくとも１つのフィンが、前記少なくとも１つの冷却剤チャネルの前記底部から前記容積を占める空間に、上方に向かって延びている第１のフィン、前記少なくとも１つの冷却剤チャネルの前記頂部から前記容積を占める空間に、下方に向かって延びている第２のフィン、および前記少なくとも１つの冷却剤チャネルの前記側壁から前記容積を占める空間に、内方に向かって延びている第３のフィンを含む、ベースプレート。
【請求項６】
請求項１に記載のベースプレートであって、前記少なくとも１つのフィンが、前記少なくとも１つの冷却剤チャネルの前記側壁から前記容積を占める空間に内方に向かって延びている、第１のフィンおよび第２のフィンを含む、ベースプレート。
【請求項７】
請求項１に記載のベースプレートであって、前記少なくとも１つのフィンが、第１のフィンおよび第２のフィンを含み、前記少なくとも１つの冷却剤チャネルが、第１の冷却剤チャネルおよび第２の冷却剤チャネルを含み、前記第１の冷却剤チャネルが前記第１のフィンを含み、前記第２の冷却剤チャネルが前記第２のフィンを含む、ベースプレート。
【請求項８】
請求項７に記載のベースプレートであって、前記第２の冷却剤チャネルが、前記第１の冷却剤チャネルの上方に配置される、ベースプレート。
【請求項９】
請求項８に記載のベースプレートであって、前記第２の冷却剤チャネルが、前記第１の冷却剤チャネルと垂直方向に並んでいる、ベースプレート。
【請求項１０】
請求項８に記載のベースプレートであって、前記第２の冷却剤チャネルが、前記第１の冷却剤チャネルから、垂直方向にオフセットされる、ベースプレート。

【請求項１１】
請求項７に記載のベースプレートであって、前記第１の冷却剤チャネルと前記第２の冷却剤チャネルが同一平面上にある、ベースプレート。
【請求項１２】
請求項１に記載のベースプレートであって、前記少なくとも１つのフィンが矩形断面形状を有する、ベースプレート。
【請求項１３】
請求項１に記載のベースプレートであって、前記少なくとも１つのフィンが三角形断面形状を有する、ベースプレート。
【請求項１４】
請求項１に記載のベースプレートであって、前記少なくとも１つのフィンが台形断面形状を有する、ベースプレート。
【請求項１５】
請求項１に記載のベースプレートであって、前記少なくとも１つのフィンが曲線断面形状を有する、ベースプレート。
【請求項１６】
請求項１に記載のベースプレートであって、前記少なくとも１つのフィンが、前記少なくとも１つの冷却剤チャネルの入口から、前記少なくとも１つの冷却剤チャネルの出口へと連続して延びている、ベースプレート。
【請求項１７】
請求項１に記載のベースプレートであって、前記少なくとも１つのフィンが不連続である、ベースプレート。
【請求項１８】
請求項１に記載のベースプレートであって、前記少なくとも１つのフィンが、前記少なくとも１つの冷却剤チャネルの第１の部分に設けられ、前記少なくとも１つの冷却剤チャネルの第２の部分には設けられていない、ベースプレート。
【請求項１９】
請求項１８に記載のベースプレートであって、前記第１の部分と前記第２の部分が、それぞれ前記ベースプレートの第１および第２のゾーンに対応する、ベースプレート。
【請求項２０】
請求項１に記載のベースプレートであって、前記少なくとも１つのフィンの構成が、前記少なくとも１つの冷却剤チャネルの長さに沿って変化する、ベースプレート。
【請求項２１】
請求項２０に記載のベースプレートであって、前記少なくとも１つのフィンの前記構成が、前記少なくとも１つのフィンの形状、サイズ、位置および数量の少なくとも１つを含む、ベースプレート。
【請求項２２】
請求項２１に記載のベースプレートであって、前記少なくとも１つのフィンの前記構成が、前記少なくとも１つの冷却剤チャネルの少なくとも一旋回にわたって継続する、ベースプレート。
【請求項２３】
請求項１に記載のベースプレートであって、前記少なくとも１つのフィンの第１および第２の端部が、傾斜した移行領域を含む、ベースプレート。
【請求項２４】
請求項１に記載のベースプレートであって、前記少なくとも１つのフィンの幅は、前記少なくとも１つの冷却剤チャネルの幅の３０～５０％である、ベースプレート。
【請求項２５】
請求項１に記載のベースプレートであって、前記少なくとも１つのフィンの高さは、前記少なくとも１つの冷却剤チャネルの高さの２０～４０％である、ベースプレート。
【発明の詳細な説明】

【技術分野】
【０００１】
［関連出願の相互参照］
本出願は、２０２０年２月２０日に出願された、米国仮特許出願第６２／９７８，８９９号の利益を主張する。上記の出願は、その全体が参照により本明細書に組み込まれる。
【０００２】
本開示は、基板処理システムの基板支持体における冷却剤チャネルに関する。
【背景技術】
【０００３】
ここで提供される背景の説明は、本開示の内容を概ね提示することを目的とする。この背景技術のセクションで説明される範囲内における、現時点で名前を挙げられている発明者らによる研究、ならびに出願の時点で先行技術として別途みなされ得ない説明の態様は、明示または暗示を問わず、本開示に対抗する先行技術として認められない。
【０００４】
基板処理システムは、半導体ウェハなどの基板のエッチング、堆積、および／または他の処理を行うために使用され得る。基板上で行われ得る例示的なプロセスとしては、エッチングプロセス（例えば、化学エッチング、プラズマエッチング、反応性イオンエッチングなど）、プラズマ励起化学気相堆積（ＰＥＣＶＤ）プロセス、化学励起プラズマ気相堆積（ＣＥＰＶＤ）プロセス、スパッタリング物理気相堆積（ＰＶＤ）プロセス、イオン注入プロセス、および／または他の堆積および洗浄プロセスが挙げられるが、これらに限定されない。
【０００５】
基板は、基板処理システムの処理チャンバにおいて、台座、静電チャック（ＥＳＣ）などの基板支持体の上に配置でき、１つまたは複数のプロセスガスを含むガス混合物が、処理チャンバ内に導入され得る。例えば、プラズマベースのエッチングプロセスが行われる間、１つまたは複数の前駆体を含むガス混合物が処理チャンバに導入され、プラズマが衝突して基板をエッチングする。
【発明の概要】
【０００６】
基板処理システム中の基板支持体のベースプレートは、ベースプレート内に形成された少なくとも１つの冷却剤チャネルを含む。少なくとも１つの冷却剤チャネルは、冷却剤を保持するように構成されたベースプレート内の容積を画定し、ベースプレート全体にわたるその容積を占める空間内に冷却剤を分配するよう構成された経路をたどって進む。少なくとも１つのフィンが、少なくとも１つの冷却剤チャネル内に設けられる。少なくとも１つのフィンは、少なくとも１つの冷却剤チャネルの頂部、底部および側壁の少なくとも１つから容積を占める空間内に延びて、少なくとも１つの冷却剤チャネルの表面積を拡大する。
【０００７】
他の特徴においては、少なくとも１つのフィンは、少なくとも１つの冷却剤チャネルの底部から容積を占める空間内に、上方に向かって延びる。少なくとも１つのフィンは、少なくとも１つの冷却剤チャネルの頂部から容積を占める空間内に、下方に向かって延びる。少なくとも１つのフィンは、少なくとも１つの冷却剤チャネルの底部から容積を占める空間内に、上方に向かって延びている第１のフィン、および少なくとも１つの冷却剤チャネルの頂部から容積を占める空間内に、下方に向かって延びている第２のフィンを含む。少なくとも１つのフィンは、少なくとも１つの冷却剤チャネルの底部から容積を占める空間内に、上方に向かって延びている第１のフィン、少なくとも１つの冷却剤チャネルの頂部から容積を占める空間内に、下方に向かって延びている第２のフィン、および少なくとも１つの冷却剤チャネルの側壁から、容積を占める空間内に内方に向かって延びている第３のフィンを含む。
【０００８】

他の特徴においては、少なくとも１つのフィンは、少なくとも１つの冷却剤チャネルの側壁から容積を占める空間内に、内方に向かって延びる第１のフィンおよび第２のフィンを含む。少なくとも１つのフィンは、第１のフィンおよび第２のフィンを含み、少なくとも１つの冷却剤チャネルは、第１の冷却剤チャネルおよび第２の冷却剤チャネルを含み、第１の冷却剤チャネルは第１のフィンを含み、第２の冷却剤チャネルは第２のフィンを含む。第２の冷却剤チャネルは、第１の冷却剤チャネルの上方に配置される。第２の冷却剤チャネルは、第１の冷却剤チャネルと垂直方向に並ぶ。第２の冷却剤チャネルは、第１の冷却剤チャネルから、垂直方向にオフセットされる。第１の冷却剤チャネルと第２の冷却剤チャネルは、同一平面上にある。

【０００９】

他の特徴においては、少なくとも１つのフィンは、矩形断面形状を有する。少なくとも１つのフィンは、三角形断面形状を有する。少なくとも１つのフィンは、台形断面形状を有する。少なくとも１つのフィンは、曲線断面形状を有する。少なくとも１つのフィンは、少なくとも１つの冷却剤チャネルの入口から、少なくとも１つの冷却剤チャネルの出口へと連続して延びる。少なくとも１つのフィンは、不連続である。少なくとも１つのフィンは、少なくとも１つの冷却剤チャネルの第１の部分に設けられ、少なくとも１つの冷却剤チャネルの第２の部分には設けられない。第１の部分と第２の部分は、それぞれベースプレートの第１および第２のゾーンに対応する。

【００１０】

他の特徴においては、少なくとも１つのフィンの構成は、少なくとも１つの冷却剤チャネルの長さに沿って変化する。少なくとも１つのフィンの構成は、少なくとも１つのフィンの形状、サイズ、位置および数量の少なくとも１つを含む。少なくとも１つのフィンの構成は、少なくとも１つの冷却剤チャネルの少なくとも一旋回にわたって、継続する。少なくとも１つのフィンの第１および第２の端部は、傾斜した移行領域を含む。少なくとも１つのフィンの幅は、少なくとも１つの冷却剤チャネルの幅の３０～５０％である。少なくとも１つのフィンの高さは、少なくとも１つの冷却剤チャネルの高さの２０～４０％である。

【００１１】

本開示のさらなる適用範囲は、詳細な説明、特許請求の範囲および図面から明らかになるであろう。詳細な説明および具体例は、例示のみを目的としており、本開示の範囲を限定することは意図していない。

【図面の簡単な説明】

【００１２】

本開示は、詳細な説明および添付の図面からより完全に理解されるであろう。

【００１３】

【図１】図１は、本開示の原理に係る例示的な基板処理システムの機能ブロック図である。

【００１４】

【図２Ａ】図２Ａは、本開示の原理に係る、１つまたは複数の冷却剤チャネルを含む例示的なベースプレートの図である。

【００１５】

【図２Ｂ】図２Ｂは、本開示の原理に係る、冷却剤チャネルを含む例示的なベースプレートの平面図である。

【００１６】

【図２Ｃ】図２Ｃは、本開示の原理に係る、冷却剤チャネルを含む別の例示的なベースプレートの平面図である。

【００１７】

【図２Ｄ】図２Ｄは、本開示の原理に係る、冷却剤チャネルを含む別の例示的なベースプレートの平面図である。

【００１８】

【図２Ｅ】図２Ｅは、本開示の原理に係る、冷却剤チャネル中に設けられた例示的なフィンの側面図である。
【００１９】
【図３Ａ】図３Ａは、本開示の原理に係る、他の例示的な構成の冷却剤チャネルおよび１つまたは複数のフィンを含むベースプレートを示す図である。
【図３Ｂ】図３Ｂは、本開示の原理に係る、他の例示的な構成の冷却剤チャネルおよび１つまたは複数のフィンを含むベースプレートを示す図である。
【図３Ｃ】図３Ｃは、本開示の原理に係る、他の例示的な構成の冷却剤チャネルおよび１つまたは複数のフィンを含むベースプレートを示す図である。
【図３Ｄ】図３Ｄは、本開示の原理に係る、他の例示的な構成の冷却剤チャネルおよび１つまたは複数のフィンを含むベースプレートを示す図である。
【図３Ｅ】図３Ｅは、本開示の原理に係る、他の例示的な構成の冷却剤チャネルおよび１つまたは複数のフィンを含むベースプレートを示す図である。
【００２０】
【図４Ａ】図４Ａは、本開示の原理に係る、例示的な冷却剤チャネルを含むベースプレートの例示的な製作方法を示す図である。
【図４Ｂ】図４Ｂは、本開示の原理に係る、例示的な冷却剤チャネルを含むベースプレートの例示的な製作方法を示す図である。
【００２１】
図面において、類似のおよび／または同一の要素を識別するため、参照番号を繰り返し使用する場合がある。
【発明を実施するための形態】
【００２２】
基板は、基板処理システムの処理チャンバ内の台座、静電チャック（ＥＳＣ）などの基板支持体の上に配置され得る。一般に、基板支持体は１つまたは複数の金属および／またはセラミックのコンポーネントを含む。例えば、基板支持体は、金属（例えば、アルミニウム）のベースプレートおよびベースプレート上に配置されたセラミック層を含み得る。
【００２３】
処理（例えば、堆積および／またはエッチング）の間、高周波（ＲＦ）プラズマ堆積およびエッチング工程などにおいて、基板は様々なガス混合物およびエネルギー源に曝される。基板および／または基板支持体の温度を管理するために、１つまたは複数の制御スキームを実施し得る。例えば、基板支持体のベースプレートは、冷却剤を流して基板支持体からの熱伝導により、基板を所望の温度に維持するように構成された冷却剤チャネルを含み得る。
【００２４】
本開示に係るシステムおよび方法は、冷却効率を向上させ、温度均一性を改善するように構成された、フィンなどの内部フィーチャを含む冷却剤チャネルを実装する。例えば、内部フィーチャは、冷却剤チャネルの対流表面積を拡大し、処理チャンバ内で実行されるプロセスの冷却効率および最大電力限界の両方を向上する。さらに、冷却剤チャネルに沿って異なる位置に内部フィーチャを配置することにより、温度均一性が改善され得る。
【００２５】
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。単なる例示として、基板処理システム１００は、ＲＦプラズマおよび／または他の適切な基板処理を用いて、堆積および／またはエッチングを実施するために用いられ得る。基板処理システム１００は、基板処理システム１００の他のコンポーネントを囲み、ＲＦプラズマを含む処理チャンバ１０２を含む。処理チャンバ１０２は上部電極１０４および静電チャック（ＥＳＣ）などの基板支持体１０６を含む。動作中、基板１０８が基板支持体１０６上に配置される。具体的な基板処理システム１００および処理チャンバ１０２が一例として示されているが、本開示の原理は、その場でプラズマを生成する基板処理システム、（例えば、プラズマ管、マイクロ波管を使用して）遠隔プラズマ生成および供給を実施する基板

処理システムなど、他のタイプの基板処理システムおよびチャンバなどにも適用され得る。

【００２６】

単なる例示であるが、上部電極１０４は、処理チャンバ１０２内にプロセスガスを導入し、分配するシャワーヘッドなどのガス分配装置に対応し得る。あるいは、上部電極１０４は、導電板を含んでもよく、プロセスガスを別の方法で導入してもよい。

【００２７】

基板支持体１０６は、下部電極として作用する導電性ベースプレート１１０を含む。ベースプレート１１０は、セラミック層１１２を支持する。いくつかの例では、セラミック層１１２は、セラミックマルチゾーン加熱プレートなどの加熱層を含んでもよい。耐熱層１１４（例えば、接着層）を、セラミック層１１２とベースプレート１１０の間に配置してよい。ベースプレート１１０は、冷却剤をベースプレート１１０中に流すための、１つまたは複数の冷却剤チャネル１１６を含み得る。以下により詳細に記載するように、本開示に係る冷却剤チャネル１１６は、冷却効率を向上し、温度均一性を改善させるように構成された、フィンなどの内部フィーチャを含む。基板支持体１０６は、基板１０８の外周を囲むように配置されたＲＦ１１８を含み得る。

【００２８】

ＲＦ生成システム１２０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１１０）の１つに、ＲＦ電圧を出力する。上部電極１０４およびベースプレート１１０の他方は、ＤＣグランド、ＡＣグランド、またはフローティングとされている。単なる例示であるが、ＲＦ生成システム１２０は、ＲＦ電圧を生成するＲＦ電圧生成器１２２を含んでもよく、生成されたＲＦ電圧は、整合および分配ネットワーク１２４により、上部電極１０４またはベースプレート１１０に供給される。他の例では、プラズマは誘導的に、または遠隔で生成されてもよい。例示の目的で示されているが、ＲＦ生成システム１２０は、容量結合プラズマ（ＣＣＰ）システムに対応し、本開示の原理は、単なる例示であるが、トランス結合プラズマ（ＴＣＰ）システム、ＣＣＰカソードシステム、遠隔マイクロ波プラズマ生成および供給システムなどの他の好適なシステムによっても実施され得る。

【００２９】

ガス供給システム１３０は、１つまたは複数のガス源１３２－１、１３２－２、…、および１３２－Ｎ（総称してガス源１３２）を含み、ここでＮは０よりも大きい整数である。ガス源は、１つまたは複数のガス混合物を供給する。ガス源は、パージガスも供給し得る。気化した前駆体も、使用可能である。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）により、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。単なる例示として、マニホールド１４０の出力は、ガス分配装置に供給される。

【００３０】

温度コントローラ１４２は、セラミック層１１２内に配置された熱制御要素（ＴＣＥ）１４４などの複数の加熱要素に接続され得る。例えば、加熱要素１４４は、マルチゾーン加熱プレート内のそれぞれのゾーンに対応するマクロ加熱要素および／またはマルチゾーン加熱プレートの複数のゾーンにわたって配置されたマイクロ加熱要素のアレイを含み得るが、これらに限定されない。温度コントローラ１４２を使用して、複数の加熱要素１４４を制御し、基板支持体１０６と基板１０８の温度を制御し得る。

【００３１】

温度コントローラ１４２は、冷却剤アセンブリ１４６と通信して、冷却剤チャネル１１６内を流れる冷却剤の流れを制御してもよい。例えば、冷却剤アセンブリ１４６は、冷却剤ポンプおよびリザーバを含み得る。温度コントローラ１４２は、冷却剤アセンブリ１４６を操作して、冷却剤チャネル１１６内に選択的に冷却剤を流して、基板支持体１０６を

冷却する。

【００３２】

弁１５０およびポンプ１５２を使用して、処理チャンバ１０２から反応物質を排出し得る。システムコントローラ１６０を使用して、基板処理システム１００のコンポーネントを制御し得る。１つまたは複数のロボット１７０を使用して、基板を基板支持体１０６上へ送り、基板を基板支持体１０６から除去し得る。例えば、ロボット１７０は、ＥＦＥＭ１７２とロードロック１７４との間、ロードロック１７４と真空移送モジュール（ＶＴＭ）１７６との間、ＶＴＭ１７６と基板支持体１０６との間などにおいて、基板を移送してもよい。温度コントローラ１４２は別個のコントローラとして示されているが、システムコントローラ１６０内に実装されてもよい。

【００３３】

ここで図２Ａ、２Ｂ、２Ｃ、２Ｄ、および２Ｅを参照すると、本開示に係る、１つまたは複数の冷却剤チャネル２０４を含む例示的なベースプレート２００が示されている。図２Ｂ、２Ｃ、および２Ｄは、ベースプレート２００および冷却剤チャネル２０４の例示的な平面図を示す。冷却剤チャネル２０４は、ベースプレート２００の内部容積を占める空間全体にわたって冷却剤を分配するよう構成された経路をたどる。図２Ｂに示された例では、冷却剤チャネル２０４は、入口２０８と出口２１２の両方が中央に位置する１つのチャネルに対応する、一本の線状構造を有する。この例では、冷却剤チャネル２０４は、入口２０８からベースプレート２００の外周に向かって、外向きのらせん状になっており、その後外周から出口２１２に向かって、内向きのらせん状になっている。図２Ｃに示す例では、冷却剤チャネル２０４は、入口２０８が中央に位置し、出口２１２がベースプレート２００の外周付近に位置する、一本の線状構造を有する。この例では、冷却剤チャネル２０４は、入口２０８から、ベースプレート２００の外周に位置する出口２１２に向かって、外向きのらせん状になっている。

【００３４】

図２Ｄに示す例では、冷却剤チャネル２０４は、それぞれの入口２０８および出口２１２を有する２つのチャネルに対応する、二本の線状構造を有する。この例では、それぞれの冷却剤チャネル２０４は、入口２０８からベースプレート２００の外周に位置する出口２１２まで外向きのらせん状になっている。図２Ｂ、図２Ｃ、２Ｄに示す例のいずれにおいても、出口２１２は中央に配置されているが、入口２０８はベースプレート２００の外周付近に配置され得る。２つの冷却剤チャネル２０４は、同一平面上にあってよい。

【００３５】

冷却剤チャネル２０４は、冷却剤チャネル２０４内で画定された内容積を占める空間２２０中に上方に延びるフィン２１６などの内部フィーチャを含む。フィン２１６は、図示されるように、断面図において矩形形状を有するが、他の例ではフィン２１６は台形、三角形、曲線形などを含むがこれらに限定されない、他の形状を有し得る。フィン２１６は、冷却剤チャネル２０４の対流表面積を拡大して、冷却剤チャネル２０４内を流れる冷却剤の冷却効率を向上し、温度均一性を改善する。例えば、フィン２１６は連続して、冷却剤チャネル２０４の全長に沿って延びていてもよい（すなわち、入口２０８または入口２０８付近から出口２１２または出口２１２付近まで、冷却剤チャネル２０４の複数旋回にわたって）。図２Ｄに示す二本の線状構造では、フィン２１６が、冷却剤チャネル２０４の一方のみまたは両方に設けられてもよい。

【００３６】

いくつかの例では、フィン２１６は不連続であってもよい。言い換えれば、フィン２１６は、冷却剤チャネル２０４の一部分のみに沿って延びていてもよい。例えば、フィン２１６は、冷却剤チャネル２０４の一つおきの旋回部分のみに配置されてもよく、あるいは冷却剤チャネル２０４のそれぞれの旋回部分において、間隔をあけて配置されてもよい。他の例では、フィン２１６を、ベースプレートの選択されたゾーンに対応する、冷却剤チャネル２０４の複数の部分に設けてもよい。例えば、堆積やエッチングなどのプロセスは、基板のそれぞれの半径方向の領域（すなわち、ゾーン）において、半径方向の不均一性

を有する場合がある。一例として、基板の外側の（すなわち、端部）ゾーンは、基板の内側のゾーンと比較してエッチングおよび／または堆積の増加または減少などの不均一性の影響を受けやすい。基板の選択されたゾーンにおいて、温度を個別に制御することにより、プロセスによりこれらの不均一性を相殺できる。従って、フィン２１６を、冷却剤チャネル２０４の端部ゾーン（例えば、最も外側の一または二旋回）２２４のみに設ける、冷却剤チャネル２０４の内側ゾーン（例えば、内側の旋回）２２８のみに設ける、などが可能である。このように、フィン２１６を、温度および／または他の半径方向の不均一性を相殺するように設けてもよい。逆に、他の例では、フィン２１６を、冷却剤チャネル２０４の選択された方位角領域のみに設けてもよい。

【００３７】

いくつかの例では、フィン２１６の構成（例えば、形状、サイズ、位置、数量など）は、冷却剤チャネル２０４の長さに沿って異なっていてもよい。例えば、フィン２１６は、冷却剤チャネル２０４ごとに、矩形から別の形状、１つのフィン２１６から２つ以上のフィン２１６などに変化してもよい。単なる例示として、フィン２１６は、第１の半径方向または方位角ゾーンにおいて第１の構成を有し、第２の半径方向または方位角ゾーンにおいて第２の構成を有してもよい。フィン２１６の構成が変化する例において、フィン２１６は、ある最小限の長さにおいて同じ構成を保持してもよい。例えば、フィン２１６は、異なる構成に変化する前に、冷却剤チャネル２０４の少なくとも一旋回にわたり、同じ構成を保持してもよい。このように、冷却剤チャネル２０４内の冷却剤の流れは、最小限の乱れを有する所望の流量において、維持され得る。

【００３８】

フィン２１６の構成の間の移行（例えば、フィン２１６を含まない冷却剤チャネル２０４の部分と、フィン２１６を含む冷却剤チャネル２０４の部分との間）は、流れの効率をさらに維持して、乱れを最小限にするように構造化され得る。例えば、図２Ｅは、フィン２１６を含まない冷却剤チャネル２０４の部分と、フィン２１６を含む冷却剤チャネル２０４の部分との間のフィン２１６の移行を示す側面図である。フィン２１６は、（矢印によって示されるように）冷却剤の流れを垂直方向に、フィン２１６の周囲で上方に向かって促進するように構成される（例えば、フィン２１６のそれぞれの端部に位置する）傾斜した移行領域２３２を含む。湾曲して凸状に、上方に向かって全体的に傾斜しているのが図示されているが（例えば、冷却剤チャネル２０４の底面２３６から上方に向かって傾斜する）、他の例では、移行領域２３２は直線的に上方に向かって、凹状に傾斜してもよい。同様に、移行領域は、冷却剤チャネル２０４の外壁に対して側方に外方に向かって傾斜してもよい。単なる例示であるが、フィン２１６の幅は、冷却剤チャネル２０４の幅の３０～５０％であってよい。フィン２１６の高さは、冷却剤チャネル２０４の高さの２０～４０％であってよい。

【００３９】

いくつかの例では、冷却剤チャネル２０４内の冷却剤の流れは、冷却剤チャネル２０４内のフィン２１６の存在により（例えば、図１において上述したシステムコントローラ１６０、温度コントローラ１４２および／または冷却剤アセンブリ１４６を使用して）、調整可能である。例えば、フィン２１６は冷却剤チャネル２０４の断面積を減少し、それにより流れを制限できる。従って、温度コントローラ１４２は、冷却剤の圧力を上昇させて、所望の流量および／または冷却剤の温度を維持するように構成されてもよい。いくつかの例では、冷却剤チャネル２０４（例えば、冷却剤チャネル２０４の入口）は、流量を検知して、その流量を温度コントローラ１４２に提供するよう構成されたセンサを含んでもよい。温度コントローラ１４２は、圧力を選択的に上昇もしくは低下させて、感知した流量に基づいて、所望の流量および／または温度を維持する。

【００４０】

同様に、温度コントローラ１４２は（例えば、基板支持体１０６、基板などのそれぞれのゾーンにおいて）所望の温度に基づき、冷却剤の流量と温度を制御するように構成される。例えば、温度コントローラ１４２は（例えば、基板支持体１０６、冷却剤温度センサ

などのそれぞれの位置に配置された１つもしくは複数のセンサからの）温度信号を受信し、かつ／または（例えば、基板支持体１０６に供給される電力、冷却剤の流量などを含むが、これらに限定されない）他の既知のパラメータに基づいて、温度を計算もしくは推定する。温度コントローラ１４２は、冷却剤の流量および温度を上昇または低下させ、それに応じて、所望の温度ならびに感知されたおよび／もしくは計算された温度に基づき、基板の温度を低下および上昇させる。

【００４１】

ここで図３Ａ、３Ｂ、３Ｃ、３Ｄ、および３Ｅを参照すると、本開示に係る、他の例示的な構造の冷却剤チャネル３０４およびフィン３０８を含むベースプレート３００が示されている。図３Ａに示すように、冷却剤チャネル３０４は、それぞれ上方および下方に向かって、冷却剤チャネル３０４の内容積を占める空間３１２の中に延びる２つのフィン３０８を有する。図３Ｂに示すように、フィン３０８は冷却剤チャネル３０４の内容積を占める空間３１２の中に、下方に向かって延びる。図３Ｃに示すように、冷却剤チャネル３０４はそれぞれ上方および下方に向かって、冷却剤チャネル３０４の内容積を占める空間３１２の中に延びる２つのフィン３０８、ならびに冷却剤チャネル３０４のそれぞれの側壁３１６から内方に向かって延びている２つのフィン３０８を有する。図３Ｄに示すように、冷却剤チャネル３０４は、冷却剤チャネル３０４のそれぞれの側壁３１６から延びている２つのフィン３０８を有する。

【００４２】

図３Ｅに示すように、２つ以上（すなわち、２つ以上の層）の冷却剤チャネル３０４を、ベースプレート３００内に形成してもよい。冷却剤チャネル３０４のそれぞれの層は、（図示されるように）一列に並んでいても、垂直方向に互いにオフセットされていてもよい。冷却剤チャネル３０４の２つ以上の層のそれぞれのフィン３０８は、（図示されるように）同じ構成であっても、異なる構成であってもよい。

【００４３】

図４Ａおよび４Ｂは、本開示に係る、例示的な冷却剤チャネル４０４を含むベースプレート４００の例示的な製作プロセスを示す。例えば、ベースプレート４００は、個別に製作した上部プレート４０８と下部プレート４１２を含んでもよい。上部プレート４０８の底面４１６は、冷却剤チャネル４０４の上部４２０、および任意選択でフィン４２４を形成するように機械加工する。反対に、下部プレート４１２の上面４２８は、冷却剤チャネル４０４の底部４３２、および任意選択でフィン４３６を形成するように機械加工する。それぞれ上方および下方に延びる、フィン４２４および４３６が示されているが、冷却剤チャネル４０４は、図３Ａ～３Ｅに示される構成を含む、１つまたは複数のフィンの任意の構成を含むように機械加工してもよい。さらに、フィン４２４および４３６をベースプレート４００の材料に機械加工するものとして説明したが、他の例では、フィン４２４および４３６は、機械加工の後に冷却剤チャネル４０４に取り付けられる、同じまたは異なる材料を含んでもよい。上部プレート４０８および下部プレート４１２は、その後図４Ｂに示すように、一緒に（例えばロウ付けにより）貼り合わせる。

【００４４】

前述の説明は本質的に単なる例示に過ぎず、本開示、その適用または使用を限定することは全く意図されていない。本開示の広範な教示は、様々な形で実施可能である。したがって、本開示は具体的な例を含むが、図面、明細書、および以下の特許請求の範囲を検討すると、他の修正形態が明らかになるので、本開示の真の範囲はそのような例に限定されるべきではない。方法における１つまたは複数のステップは、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）実行し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ものとして上述されているが、本開示の任意の実施形態に関して記載されているこれらの特徴のうちのいずれか１つ以上が、他の実施形態のいずれかにおいて実装でき、および／または、他の実施形態のいずれかの特徴と組み合わせることが（たとえそのような組み合わせが明示的に説明されていなくても）可能である。言い換えれば、記載した実施形態は相互に排他的ではなく、１つまたは複数の実施形態の順序

を互いに並べ換えることは、本開示の範囲内に含まれる。

【００４５】

要素間の空間的および機能的関係（例えば、モジュール間、回路要素間、半導体層間など）は、「接続された」、「係合された」、「結合された」、「隣接する」、「隣の」、「上の」、「上方の」、「下方の」、「配置された」を含む様々な用語を用いて、説明される。「直接」であると明示的に記載されていない限り、第１の要素と第２の要素との間の関係が上述の開示に記載されている場合、その関係は、第１の要素と第２の要素との間に他の介在要素が存在しない直接的な関係であり得るが、１つまたは複数の介在要素が（空間的または機能的のいずれかで）第１の要素と第２の要素との間に存在する間接的な関係でもあり得る。本明細書で使用する場合、Ａ、Ｂ、およびＣのうちの少なくとも１つ、という語句は、非排他的論理和ＯＲを使用した論理（Ａ　ＯＲ　Ｂ　ＯＲ　Ｃ）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。

【００４６】

いくつかの実装形態では、コントローラは、上述した実施例の一部であってよいシステムの一部である。このようなシステムは、処理ツール（単数または複数）、チャンバ（単数または複数）、処理用プラットフォーム（単数または複数）、および／または特定の処理構成要素（ウェハ台座、ガスフローシステムなど）を含む、半導体処理装置を備え得る。これらのシステムは、半導体ウェハまたは基板の処理前、処理中、および処理後の作業を制御するための電子機器に組み込まれてよい。電子機器は「コントローラ」と呼ばれてよく、システム（単数または複数）の様々な構成要素または副部品を制御してよい。コントローラは、処理要件および／またはシステムのタイプに応じて、処理ガスの送達、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、高周波（ＲＦ）発生器設定、ＲＦ整合回路設定、周波数設定、流量設定、流体流入設定、位置および作業設定、特定のシステムと接続しているかまたはインターフェースしているツールおよび他の搬送ツールならびに／またはロードロックに対するウェハの搬出入を含む、本明細書に開示されるプロセスのいずれをも制御するようにプログラムされてよい。

【００４７】

広義には、コントローラは、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し、命令を受信し、命令を発行し、作業を制御し、洗浄作業を有効にし、エンドポイント測定を有効にするような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の形態のチップ、デジタル信号プロセッサ（ＤＳＰ）、特定用途向け集積回路（ＡＳＩＣ）として定義されたチップ、および／または１つまたは複数のマイクロプロセッサ、またはプログラム命令（例えば、ソフトウェア）を実行する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）の形態でコントローラに通信される命令であって、特定のプロセスを半導体ウェハ上でもしくは半導体ウェハ用に、またはシステムに対して実施するための作業パラメータを定義してよい。いくつかの実施形態では、作業パラメータは、１つまたは複数の層、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／またはウェハダイの製作における１つたは複数の処理ステップを実現するために、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。

【００４８】

コントローラは、いくつかの実施態様では、システムと統合または結合されるか、他の方法でシステムにネットワーク接続されるコンピュータの一部であってもよく、またはそのようなコンピュータに結合されてもよく、またはそれらの組み合わせであってもよい。例えば、コントローラは、「クラウド」内にあってもよいし、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もよい。これにより、ウェハ処理のリモートアクセスが可能となる。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、製作作業の現在の進捗状況を監視し、過去の製作作業の履歴を検討し、複数の製作作業から傾向または性能基準を検討し、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ステ

ップを設定するか、または新しいプロセスを開始してもよい。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、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。そのようなネットワークは、ローカルネットワークまたはインターネットを含んでもよい。リモートコンピュータは、パラメータおよび／また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ーフェースを含んでもよく、そのようなパラメータおよび／または設定は、その後リモートコンピュータからシステムに通信される。いくつかの例では、コントローラは、命令をデータの形式で受信する。そのようなデータは、１つまたは複数の操作中に実施される処理ステップの各々のためのパラメータを特定する。パラメータは、実施されるプロセスのタイプ、およびコントローラが連動または制御するように構成されるツールのタイプに特有のものであってもよいことを理解されたい。したがって、上述したように、コントローラは、例えば、互いにネットワーク接続され、本明細書に記載のプロセスおよび制御などの共通の目的に向けて協働する１つまたは複数の個別のコントローラを備えることによって分散されてもよい。このような目的のための分散型コントローラの例として、遠隔地（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）に配置され、チャンバ上のプロセスを制御するように結合する１つまたは複数の集積回路と通信する、チャンバ上の１つまたは複数の集積回路が挙げられるであろう。

【００４９】

例示的なシステムは、プラズマエッチングチャンバまたはモジュール、堆積チャンバまたはモジュール、スピンリンスチャンバまたはモジュール、金属めっきチャンバまたはモジュール、洗浄チャンバまたはモジュール、ベベルエッジエッチングチャンバまたはモジュール、物理気相堆積（ＰＶＤ）チャンバまたはモジュール、化学気相堆積（ＣＶＤ）チャンバまたはモジュール、原子層堆積（ＡＬＤ）チャンバまたはモジュール、原子層エッチング（ＡＬＥ）チャンバまたはモジュール、イオン注入チャンバまたはモジュール、追跡チャンバまたはモジュール、ならびに半導体ウェハの製作および／または製造に関連するか使用されてもよい任意の他の半導体処理システムを含み得るが、これらに限定されない。

【００５０】

上述したように、ツールによって実施される１つまたは複数のプロセスステップに応じて、コントローラは、他のツール回路もしくはモジュール、他のツールコンポーネント、クラスタツール、他のツールインターフェース、隣接ツール、近接するツール、工場全体に位置するツール、メインコンピュータ、別のコントローラ、または半導体製造工場内のツール場所および／またはロードポートとの間でウェハ容器を搬出入する材料搬送に使用されるツールのうちの１つ以上と通信してもよい。

【図面】

【図１】

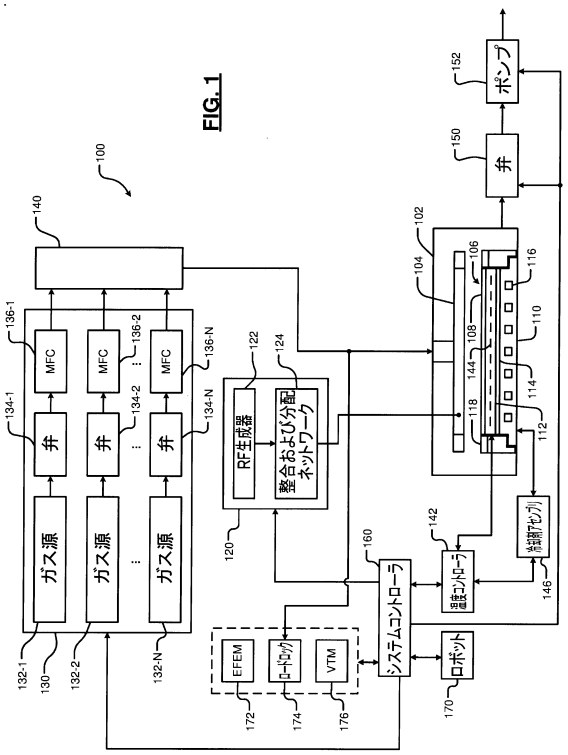


FIG. 1

【図２Ａ】

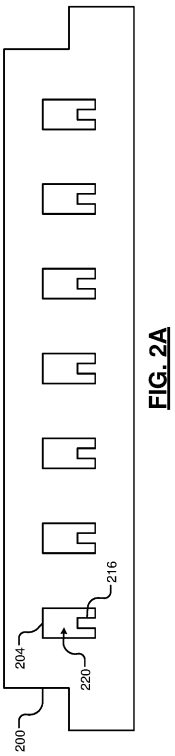


FIG. 2A

【図２Ｂ】

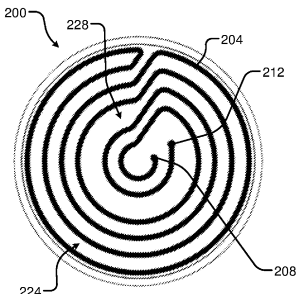


FIG. 2B

【図２Ｃ】

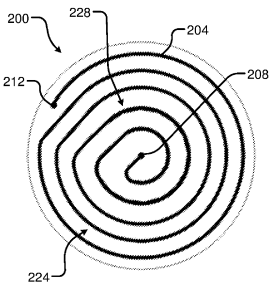


FIG. 2C

【図２Ｄ】

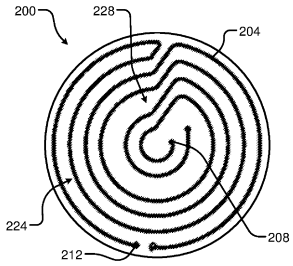


FIG. 2D

【図２Ｅ】

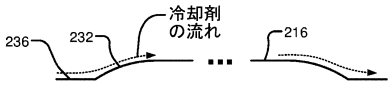


FIG. 2E

【図３Ａ】

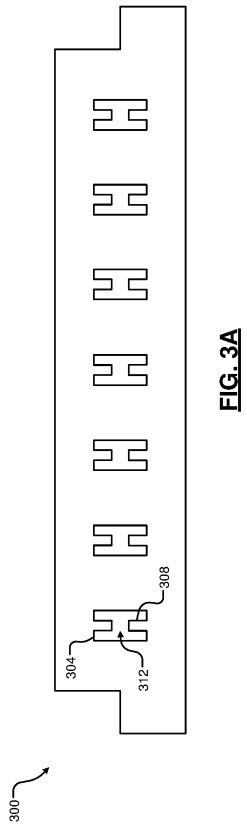


FIG. 3A

【図３Ｂ】

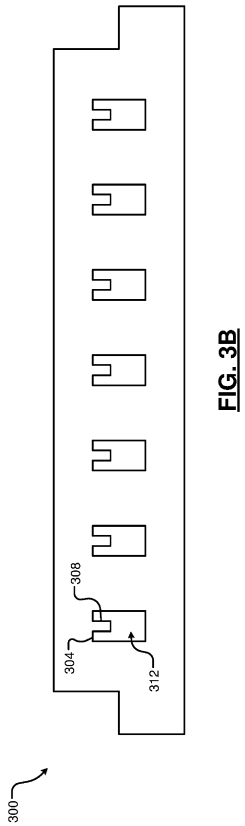


FIG. 3B

【図３Ｃ】

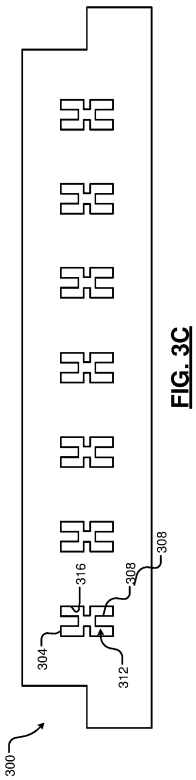


FIG. 3C

【図３Ｄ】

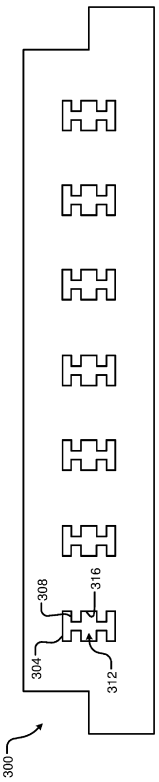


FIG. 3D

【図３Ｅ】

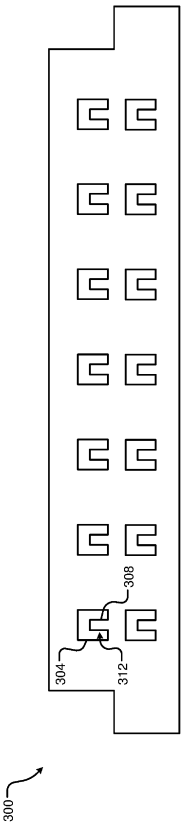


FIG. 3E

【図４Ａ】

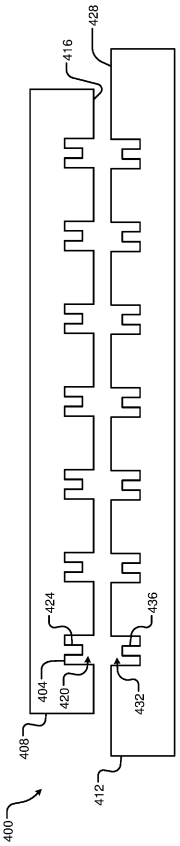


FIG. 4A

【図４Ｂ】

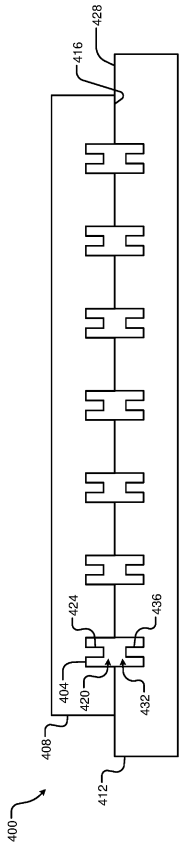


FIG. 4B

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/US2021/018445

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

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)

H01J 37/32(2006.01); C23C 16/455(2006.01); F28D 15/00(2006.01); F28F 1/10(2006.01); H01L 21/02(2006.01); H01L 21/205(2006.01); H01L 21/3065(2006.01); H01L 21/67(2006.01); H01L 21/687(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: coolant, channel, fins, substrate, chamber

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2017-0040190 A1 (APPLIED MATERIALS, INC.) 09 February 2017 (2017-02-09) See paragraph 36; and figure 4.	1,12-23
Y		2-11,24-25
Y	US 2008-0173432 A1 (GEOFFREY WEN-TAI SHUY) 24 July 2008 (2008-07-24) See paragraphs 83, 87, 126; and figures 1-2.	2-11,24-25
A	US 2019-0376183 A1 (LAM RESEARCH CORPORATION) 12 December 2019 (2019-12-12) See the entire document.	1-25
A	KR 10-2015-0025242 A (GEN CO., LTD.) 10 March 2015 (2015-03-10) See the entire document.	1-25
A	KR 10-2014-0047558 A (ASM IP HOLDING B.V.) 22 April 2014 (2014-04-22) See the entire document.	1-25

☐ 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
09 June 2021	**09 June 2021**
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
Information on patent family members

International application No.
PCT/US2021/018445

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
US	2017-0040190	A1	09 February 2017	CN	107484433	A	15 December 2017
				CN	107533999	A	02 January 2018
				JP	2018-523913	A	23 August 2018
				JP	2018-525808	A	06 September 2018
				KR	10-2018-0028400	A	16 March 2018
				KR	10-2018-0028401	A	16 March 2018
				TW	201712790	A	01 April 2017
				TW	201712798	A	01 April 2017
				TW	I703671	B	01 September 2020
				US	10147620	B2	04 December 2018
				US	10468276	B2	05 November 2019
				US	10607867	B2	31 March 2020
				US	2017-0040191	A1	09 February 2017
				US	2017-0229328	A1	10 August 2017
				US	2017-0229329	A1	10 August 2017
				US	2019-0109025	A1	11 April 2019
				US	2020-0066556	A1	27 February 2020
				US	2020-0273728	A1	27 August 2020
				US	9691645	B2	27 June 2017
				US	9741593	B2	22 August 2017
				WO	2017-024127	A1	09 February 2017
				WO	2017-024132	A1	09 February 2017
US	2008-0173432	A1	24 July 2008	CN	101310382	A	19 November 2008
				CN	101310382	B	09 June 2010
				US	2007-0230184	A1	04 October 2007
				US	2008-0180955	A1	31 July 2008
				US	2009-0015125	A1	15 January 2009
				US	7593229	B2	22 September 2009
				US	7651253	B2	26 January 2010
				US	7826214	B2	02 November 2010
				WO	2007-112662	A1	11 October 2007
US	2019-0376183	A1	12 December 2019	CN	112262464	A	22 January 2021
				KR	10-2021-0008919	A	25 January 2021
				TW	202018112	A	16 May 2020
				US	10900124	B2	26 January 2021
				WO	2019-241018	A1	19 December 2019
KR	10-2015-0025242	A	10 March 2015	KR	10-1590566	B1	02 February 2016
				TW	201508084	A	01 March 2015
				TW	201523689	A	16 June 2015
				US	2015-0059979	A1	05 March 2015
				WO	2015-030457	A1	05 March 2015
KR	10-2014-0047558	A	22 April 2014	KR	10-2045583	B1	15 November 2019
				TW	201423902	A	16 June 2014
				TW	I685913	B	21 February 2020
				US	10714315	B2	14 July 2020
				US	2014-0103145	A1	17 April 2014
				US	2020-0279721	A1	03 September 2020

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 アーリック・ダレル

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 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

Ｆターム（参考） 5F004 AA01 BB20 BB25 BB26 BD04 BD05 CA04

5F131 AA02 BA01 BA03 BA04 BA17 BA18 BA19 BA23 BA37 CA32

DA33 DA42 EA03 EA04 EA06 EA11 EB78 EB79 EB81 EB82 KA23