

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5660748号  
(P5660748)

(45) 発行日 平成27年1月28日(2015.1.28)

(24) 登録日 平成26年12月12日(2014.12.12)

(51) Int.CI.

C23C 24/04 (2006.01)

F 1

C 23 C 24/04

請求項の数 14 外国語出願 (全 9 頁)

(21) 出願番号	特願2007-273363 (P2007-273363)
(22) 出願日	平成19年10月22日 (2007.10.22)
(65) 公開番号	特開2008-106363 (P2008-106363A)
(43) 公開日	平成20年5月8日 (2008.5.8)
審査請求日	平成22年10月20日 (2010.10.20)
審判番号	不服2013-18255 (P2013-18255/J1)
審判請求日	平成25年9月22日 (2013.9.22)
(31) 優先権主張番号	11/552,013
(32) 優先日	平成18年10月23日 (2006.10.23)
(33) 優先権主張国	米国(US)

(73) 特許権者	390040660 アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド A P P L I E D M A T E R I A L S, I N C O R P O R A T E D アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95 054 サンタ クララ バウアーズ ア ベニュー 3050
(74) 代理人	100101502 弁理士 安齋 嘉章
(72) 発明者	ジェニファー ワイ サン アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94 086 サニーベール アルパイン テラ ス 9964

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】低温エアロゾル堆積方法及び物品

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

エアロゾル発生器において微粒子のエアロゾルを形成する工程と、前記エアロゾル発生器から処理チャンバ内の基板材料を含む基板の表面に向かって前記エアロゾルを噴出する工程と、前記処理チャンバ内の前記基板の温度を摂氏0度～摂氏50度の間に維持し、前記エアロゾル発生器から前記処理チャンバ内の前記基板に向かって前記エアロゾルを噴出することによって、前記基板の表面内に前記微粒子を埋め込み、前記微粒子と前記基板材料の合金層を含んだボンディング層を形成すると共に、前記微粒子からなる耐プラズマ層を堆積する工程とを含む半導体処理チャンバコンポーネントへの低温エアロゾル堆積方法。

10

## 【請求項 2】

前記微粒子が希土類金属を含む請求項1記載の方法。

## 【請求項 3】

前記微粒子の直径が0.05 μm～3 μmである請求項1記載の方法。

## 【請求項 4】

前記微粒子のエアロゾルを形成する工程が、

Ar、He、Xe、O<sub>2</sub>、N<sub>2</sub>及びH<sub>2</sub>のうち少なくとも1つを含むキャリアガスを前記エアロゾル発生器に提供する工程を含む請求項1記載の方法。

## 【請求項 5】

前記キャリアガスを提供する工程が、

20

前記エアロゾル発生器中の前記キャリアガスの圧力を10Pa～50Paに維持する工程を含む請求項4記載の方法。

【請求項6】

前記基板表面に堆積した層の厚さが、1μm～100μmである請求項1記載の方法。

【請求項7】

前記基板表面に堆積した層の粒径が、0.01μm～1μmである請求項1記載の方法。

【請求項8】

前記ボンディング層の厚さが0.01μm～0.2μmである請求項1記載の方法。

【請求項9】

前記微粒子の直径が2μm未満である請求項1又は8記載の方法。

【請求項10】

エアロゾル発生器において直径が2μm未満の希土類金属含有材料からなる微粒子のエアロゾルを形成する工程と、

前記エアロゾル発生器から処理チャンバ内の基板材料を含む基板の表面に向かって前記エアロゾルを噴出する工程と、

前記処理チャンバ内の前記基板の温度を摂氏0度～摂氏50度の間に維持し、前記エアロゾル発生器から前記処理チャンバ内の前記基板に向かって前記エアロゾルを噴出することによって、前記基板の表面内に前記微粒子を埋め込み、前記希土類金属含有材料と前記基板材料の合金層を含んだボンディング層を形成すると共に、前記希土類金属含有材からなる耐プラズマ層を堆積する工程とを含む半導体チャンバコンポーネントへの低温エアロゾル堆積方法。

【請求項11】

前記微粒子はイットリウム含有材料である請求項1又は10記載の方法。

【請求項12】

前記イットリウム含有材料が、バルクイットリウム、イットリウム合金、又は金属と混合された酸化イットリウム(Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)のうち少なくとも1つを含む請求項11記載の方法。

【請求項13】

前記金属がアルミニウム(A1)、マグネシウム(Mg)、チタン(T)又はタンタル(Ta)のうち少なくとも1つである請求項12記載の方法。

【請求項14】

耐プラズマ層を有する半導体処理チャンバで用いられる物品であって、

前記耐プラズマ層は、

エアロゾル発生器において微粒子のエアロゾルを形成する工程と、

前記エアロゾル発生器から処理チャンバ内の基板材料を含む基板の表面に向かって前記エアロゾルを噴出する工程と、

前記処理チャンバ内の前記基板の温度を摂氏0度～摂氏50度の間に維持し、前記エアロゾル発生器から前記処理チャンバ内の前記基板に向かって前記エアロゾルを噴出することによって、前記基板の表面内に前記微粒子を埋め込み、前記微粒子と前記基板材料の合金層を含んだボンディング層を形成すると共に、前記微粒子からなる耐プラズマ層を堆積する工程により形成される物品。

【発明の詳細な説明】

【発明の背景】

【0001】

(発明の分野)

本発明の実施形態は、一般に、半導体処理に係り、特に、半導体処理チャンバコンポーネントへの耐プラズマ層の低温エアロゾル堆積に関する。

【0002】

(関連技術の説明)

10

20

30

40

50

半導体処理には、数多くの化学及び物理処理が含まれ、微細な集積回路が基板上に作成される。集積回路を作成する材料の層は、化学蒸着、物理蒸着、エピタキシャル成長等により作成される。材料層のいくつかは、フォトレジストマスク及びウェット又はドライエッチング技術を用いてパターン化される。集積回路を形成するのに利用される基板は、シリコン、ガリウム、砒素、リン化インジウム、ガラス又はその他適切な材料である。

#### 【0003】

代表的な半導体処理チャンバは、処理ゾーンを画定するチャンバ本体と、ガス供給部から処理ゾーンまでガスを供給するように適合されたガス分配アセンブリと、ガスエナジャイザ、例えば、処理ガスを励起して、基板サポートアセンブリに配置された基板を処理するのに用いるプラズマ発生器と、ガス排出口とを含む。プラズマ処理中、励起されたガスは、高腐食種を含むことが多く、処理チャンバコンポーネントの露出部品をエッティング及び腐食する。チャンバコンポーネントが腐食されると、コンポーネント部品の分解が早まる。腐蝕種による攻撃もまた、チャンバコンポーネントの寿命を短くする。更に、チャンバコンポーネントの腐食部品の薄片が、基板処理中、微粒子汚染源となる恐れがある。従って、チャンバコンポーネントのプラズマ耐食性を促進することが、処理チャンバの耐用年数を延ばし、チャンバダウンタイムを減じ、保守頻度を減じ、基板収率を改善するのに望ましい。

#### 【0004】

従来から、処理チャンバ表面を陽極酸化して、腐蝕性の処理環境からある程度の保護を与えている。或いは、窒化アルミニウム(AlN)、酸化アルミニウム(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、酸化ケイ素(SiO<sub>2</sub>)又は炭化ケイ素(SiC)等の誘電性及び/又はセラミック層をコンポーネント表面にコート及び/又は形成して、チャンバコンポーネントの表面保護を促進している。保護層をコートするのに利用される幾つかの従来の方法としては、物理蒸着(PVD)、化学蒸着(CVD)、スパッタリング、プラズマスプレーコーティング、エアロゾル堆積(AD)等が挙げられる。従来のコーティング技術は、一般的に、かなりの高温を用いて、十分な熱エネルギーを与えて、所定量の材料をコンポーネント表面にスパッタ、堆積または噴出させる。しかしながら、高温処理だと、コートされた表面の微細構造の表面特性を低下させたり、悪い方向に変性させる恐れがあり、その結果、高温により、均一性に乏しい且つ/又は表面クラックを有するコート層となる。更に、コート層又は下にある表面が微小クラックを有していたり、コーティングが均一に適用されていない場合には、コンポーネント表面が経時により劣化して、最終的に下にあるコンポーネント表面が腐食性のプラズマ攻撃に晒される。

従って、チャンバコンポーネントの表面に強固な耐プラズマ層をコーティング及び/又は形成する改善された方法が必要とされている。

#### 【発明の開示】

#### 【0005】

本発明の実施形態は、半導体チャンバコンポーネント/部品への耐プラズマ層の低温エアロゾル堆積方法を提供する。一実施形態において、低温エアロゾル堆積方法は、エアロゾル発生器において微粒子のエアロゾルを形成する工程と、発生器から処理チャンバへ基板表面に向かってエアロゾルを分配する工程と、基板温度を摂氏約0度~摂氏50度の間に維持する工程と、エアロゾル中の材料から基板表面に層を堆積する工程とを含む。

#### 【0006】

他の実施形態において、低温エアロゾル堆積方法は、エアロゾル発生器において微粒子のエアロゾルを形成する工程と、発生器から処理チャンバへ基板表面に向かってエアロゾルを分配する工程と、基板温度を摂氏約0度~摂氏50度の間に維持する工程と、基板表面に希土類金属含有層を堆積する工程とを含む。

#### 【0007】

更に他の実施形態において、低温エアロゾル堆積方法は、エアロゾル発生器から直径が2μm未満の微粒子のエアロゾルを形成する工程と、発生器から処理チャンバへ基板表面に向かってエアロゾルを分配する工程と、基板温度を摂氏約0度~摂氏50度の間に維持

10

20

30

40

50

する工程と、基板表面に希土類金属含有層を堆積する工程とを含む。

【詳細な説明】

【0008】

図1は、本発明によるエアロゾル堆積(AD)処理を実施するのに用いる装置100の一実施形態の断面図である。本発明のエアロゾル堆積(AD)処理は耐プラズマ層を形成し、これを用いてプラズマ処理に晒される表面を有利に保護することができる。本装置100は、上部130、底部126及び側壁142を有する処理チャンバ122を含み、処理チャンバ122の内部容積において処理領域124を画定している。ステージ104が、処理中に基板132を保持する基板ホルダー102に対して、処理チャンバ122の上部130に配置されている。ステージ104は、X、Y及びZ軸に沿ってホルダー102を動かすように構成されている。このように、ステージ104は、X、Y及びZ軸に沿つて、配置された基板132を動かす。メカニカルブースタポンプ116及びロータリポンプ118が、処理チャンバ122の側壁142に形成されたポートを通して処理領域124に接続されていて、処理中、真空圧を維持する。

【0009】

エアロゾル発生器110は、搬送管128により処理チャンバ122の底部126を通して処理チャンバ122に接続されている。搬送管128は、処理チャンバ底部126を通って処理領域124まで延在している。噴射ノズル106が、搬送管128の端部134に配置されていて、基板132の表面140に対するエアロゾルの噴射を促す。多数のノズルを用いて、表面140に対するエアロゾルの分配を適宜補助してもよい。多数のノズルを用いる実施形態において、共通又は別個の搬送管により、ノズルが発生器に接続されていてもよい。ノズルは、異なる角度でエアロゾルを基板132に向けるものと考えられる。

【0010】

フィルタ112を、処理チャンバ122とエアロゾル発生器110の間に任意で配置して、エアロゾル発生器110により発生するエアロゾルの粒子サイズを制御するのを補助してもよい。

【0011】

原材料108をエアロゾル発生器110に入れる。エアロゾルが原材料108から発生し、ノズル106を通して処理領域124へ分配される。エアロゾルを用いて基板132に耐プラズマ層を形成する。一実施形態において、原材料108はセラミック微粒子、金属微粒子又は複合体微粒子であってもよい。他の実施形態において、原材料108の平均直径は、約0.05μm～約3μm、例えば、2μm未満であってよい。更に他の実施形態において、原材料108は腐蝕性のあるプラズマに対する耐性を与える希土類材料及び/又は希土類酸化物であってよい。典型的な実施形態において、原材料108は超微粒イットリウム含有粒子であってよい。例えば、酸化イットリウム(Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)粒子、バルクイットリウム(Y)粒子又はイットリウム(Y)合金が挙げられ、平均直径は約0.05μm～約3μm、例えば、2μm未満、1μm等である。更に他の実施形態において、原材料108は金属粒子と混合された超微粒イットリウム含有粒子であってよい。好適な金属粒子としては、アルミニウム(A1)、マグネシウム(Mg)、チタン(Ti)、タンタル(Ta)等が挙げられる。イットリウム含有粒子から作成されたコーティングは、腐蝕性のあるプラズマ環境で処理される間、プラズマに対する良好な抵抗性を有する。本発明の図示した実施形態において、原材料108は平均直径が2μm未満、例えば、0.5μm未満の超微粒イットリウム含有粒子である。

【0012】

ガスシリンダ114及びマスフローコントローラ(MFC)120が、分配ライン136を通してエアロゾル発生器110に連続して接続されている。ガスシリンダ114が、エアロゾル形態の所望量の原材料108を処理チャンバ122へ噴出できる十分に高い圧力を有するキャリアガスを提供する。ガスシリンダ114からの高いキャリアガス圧力が、同伴原材料108を有する原材料ジェット気流138を形成する。これが、基板表面1

40に向かって分配される。ジェット気流138中の原材料108は、基板表面140に耐プラズマ保護コーティング層を形成する。気流138のフロー及び/又は速度は、マスフローコントローラ(MFC)120、キャリアガス圧力、或いはノズル106の形状及び/又は開口径により制御してもよい。一実施形態において、ガスシリンダにより提供されるキャリアガスは、特に、窒素ガス( $N_2$ )、水素ガス( $H_2$ )、酸素ガス( $O_2$ )、フッ素ガス( $F_2$ )、及びアルゴン(Ar)、ヘリウム(He)、ネオン(Ne)等の不活性ガスのうち少なくとも1つであってよい。

#### 【0013】

動作中、原材料108、例えば、平均直径が $0.5\mu m$ 未満のイットリウム含有粒子が、耐プラズマ層堆積の源として、エアロゾル発生器110に入れられる。ガスシリンダ114からキャリアガスがエアロゾル発生器110へ供給され、原材料108からエアロゾルが形成される。ガスシリンダ114からのキャリアガスの圧力及び噴射速度を制御し、十分な運動エネルギー及び運動量を与えて、原材料108の粒子を処理チャンバ122へと加速する。更に、原材料108の圧力及び噴射速度は十分な運動エネルギー及び運動量を有しており、下にあるバルク基板材料を悪い方向に損傷することなく、原材料108の粒子の基板表面140へのボンディング接着を促す。一実施形態において、キャリアガスの圧力を、約10Pa～約50Paの間に維持し、キャリアガスの噴射速度は1秒当たり約250メートル(m/s)～1秒当たり約1750メートル(m/s)の間で制御される。原材料108により形成されたエアロゾルは、続いて、処理チャンバ122へ供給される。

10

20

#### 【0014】

一実施形態において、処理チャンバ122の圧力を、エアロゾル発生器110の圧力より低い圧力に維持して、原材料108がそこから噴射されるのを促してもよい。一実施形態において、処理チャンバ122の圧力は約2トル～約10トルの間に維持され、エアロゾル発生器110の圧力は約10Pa～約50Paの間に維持される。或いは、処理チャンバ122とエアロゾル発生器110の間の圧力差を、約10Pa～約100Paの間、例えば、約25Pa～約75Paの範囲で制御して、超微粒イットリウム含有粒子108のエアロゾルフローを促してもよい。

#### 【0015】

原材料108のエアロゾルは、十分なエネルギーにより基板表面140に影響を与えて、基板表面140に汚染物質や不純物が存在する場合にはこれらを除去する。原材料108と基板表面140の間の衝突によって、相互の衝突の結果、基板表面140が活性化される。続いて、原材料108の粒子が基板表面140に衝突して、そこに強固にボンドされて、基板表面140に耐プラズマ層をコーティング且つ又は堆積する。

30

#### 【0016】

基板ホルダー102に配置された基板132は、近接する環境と実質的に同様の低温に維持されて、処理中の温度変動を防ぐ。一実施形態において、基板132は近接する環境と実質的に同様の室温に維持される。他の実施形態において、基板132は摂氏約0度～摂氏約50度の間、摂氏約10度～摂氏約40度の間等、例えば、摂氏約25度の温度に維持される。基板132の一定した低処理温度によって、堆積中、基板132が過剰の温度変動、熱衝撃及び/又は膨張を受けるのを防ぎ、それによって、コーティングと下にある表面の間に生じる応力が最小になる。一定した低処理温度によって、基板表面140の微細構造及び表面粗さが熱損傷から保護される。これによって、均一で一定した基板表面状態が与えられ、強固で長持ちする保護層となる。

40

原材料108の基板132への分配は、耐プラズマ層が所望の厚さに達するまで維持される。一実施形態において、耐プラズマ層の厚さは約 $1\mu m$ ～約 $500\mu m$ である。

#### 【0017】

図2に、図1で説明した装置100又はその他好適な装置を用いてエアロゾル堆積処理により適用された基板132上の耐プラズマ層202コーティングの一実施形態の断面図を示す。基板132は半導体処理チャンバの何れのコンポーネントであってもよい。一実

50

施形態において、コンポーネント（例えば、基板132）は、基板サポートアセンブリ、静電チャック、ガス分散板、シールド、処理リング、レチクルホルダー、チャンバ蓋、ガスノズル、バッフル、ポンピングチャネル、チャンバライナ及び／又は壁等である。基板132の一部をマスクして、保護層202が基板132の選択した位置だけに形成されるようにしてもよい。

#### 【0018】

エアロゾル堆積により堆積した耐プラズマ層202は、エアロゾル発生器110から噴射された原材料108で構成されたセラミック層であってもよい。一実施形態において、耐プラズマ層202は希土類金属含有材料である。例えば、希土類金属はイットリウム(Y)であってよい。他の実施形態において、耐プラズマ層202はイットリウム含有材料、例えば、バルクイットリウム、酸化イットリウム( $Y_2O_3$ )、イットリウム合金、イットリウム-アルミニウム-ガーネット(YAG)またはこれらの誘導体である。更に他の実施形態において、耐プラズマ層202は、約98重量パーセント～約99.9重量パーセント、例えば、99.5重量パーセントを超えるイットリウム含有材料の純度を有している。他の実施形態において、耐プラズマ層202の空隙率は約0.001g/m<sup>3</sup>～約0.01g/cm<sup>3</sup>である。

#### 【0019】

或いは、耐プラズマ層202は金属と混合された $Y_2O_3$ を含んでいてもよい。金属としては、アルミニウム(Al)、マグネシウム(Mg)、チタン(Ti)、タンタル(Ta)等が挙げられる。更なる実施形態において、耐プラズマ層202はドープ $Y_2O_3$ を含んでいてもよい。

#### 【0020】

エアロゾル堆積中、原材料108の一部を基板表面140に埋め込んで、基板表面140と耐プラズマ層202の間にボンディング層204を形成してもよい。強固なボンディング層204は、プラズマ処理中、酸化イットリウム( $Y_2O_3$ )耐プラズマ層のクラッキング、ピーリングオフまたはストリッピングオフを防ぐ。一実施形態において、ボンディング層204は原材料108の合金であっても、基板コンポーネントの材料であってもよい。或いは、ボンディング層204は基板132の材料と原材料108の混合物であってもよい。イットリウム含有材料を原材料として用いる実施形態において、ボンディング層204はイットリウムドープ界面層であってもよい。一実施形態において、ボンディング層204の厚さは約0.01μm～約0.2μmである。基板表面140に堆積した耐プラズマ層202の厚さは、約1μm～約500μm、例えば、約1μm～約100μm、約2μm～約30μm等である。

#### 【0021】

原材料108から作成された耐プラズマ層202は、基板表面140にプラズマ耐食性コーティングを提供する。これを用いて、半導体チャンバのコンポーネント及び／又は部品の露出面を腐蝕性プラズマ及び／又は処理ガスから保護する。一実施形態において、耐プラズマ層202は、高純度の酸化イットリウム層( $Y_2O_3$ )で、酸化イットリウム層( $Y_2O_3$ )中に存在する不純物によるチャンバ汚染を最小にする。これによって、プラズマ処理中に、半導体処理チャンバへ微粒子が放出される可能性が排除される。酸化イットリウム層( $Y_2O_3$ )の純度は、少なくとも約90体積パーセントの酸化イットリウム、例えば、少なくとも99体積パーセントの酸化イットリウムであり、密度は少なくとも約4.3g/cm<sup>3</sup>である。

#### 【0022】

酸化イットリウム層( $Y_2O_3$ )はまた硬度も高く、プラズマ処理中の腐食及び／又は侵食に耐える。一実施形態において、酸化イットリウム層( $Y_2O_3$ )は約3GPa～約11GPaの硬度(ビックース5Kgf)を提供する。更に、酸化イットリウム層( $Y_2O_3$ )の表面粗さは約2μ-インチ～400μ-インチ、例えば、約16μ-インチであり、吸水度は約0.02パーセント未満である。

#### 【0023】

10

20

30

40

50

原材料108が、平均直径が2μm未満、例えば、約0.5μm未満の粒子を提供すると、得られる堆積した耐プラズマ層202の粒径は、約0.01μm～約5μm、約0.01μm～約1μm、例えば、約0.01μm～約0.5μm、約0.1μm未満等と小さくなる。耐プラズマ層202の粒径が小さいと、プラズマ攻撃下にありながら、粒子生成が実質的に排除される。同様に、粒径が小さいと、緻密で稠密なフィルム構造が与えられて、耐フィルム特性が向上する。一実施形態において、酸化イットリウム耐プラズマ層202の平均結晶粒径は約0.1μm未満である。

#### 【0024】

このように、耐プラズマ層の半導体チャンバコンポーネント／部品への低温エアロゾル堆積方法が提供される。低温エアロゾル堆積によって、耐プラズマ層を安定した低温でコンポーネントに堆積させることができる。これによって、均一性が向上し、コーティング応力が減じ、チャンバコンポーネントが腐蝕性プラズマ環境から保護されて、チャンバコンポーネントの寿命が延びる。

#### 【0025】

前述したのは本発明の実施形態に係るものであるが、本発明のその他又は更なる実施形態はその基本的な範囲から逸脱することなく考案してよく、その範囲は特許請求の範囲に基づいて定められる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0026】

本発明の上述した特徴が詳細に理解できるよう、上に簡単にまとめた本発明を、実施形態を参照してより具体的に説明する。そのうちいくつかは添付図面に示されている。

#### 【0027】

【図1】エアロゾル堆積装置の一実施形態の断面図である。

【図2】本発明により耐プラズマ層が堆積した基板の一実施形態の断面図である。

#### 【0028】

しかしながら、添付図面は本発明の代表的な実施形態を例示するだけであり、その範囲を制限するものとは考えられず、本発明は他の同様に有効な実施形態も認められることに留意すべきである。

#### 【0029】

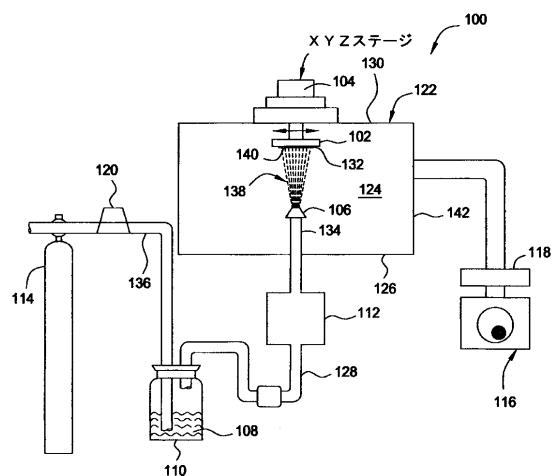
理解を促すために、図面で共通する同一構成要素を示すのに、可能な場合は、同一の参考番号を用いている。一実施形態の要素は、特に挙げていないが、他の実施形態にも有利に利用されるものと考えられる。

10

20

30

【図1】



【図2】

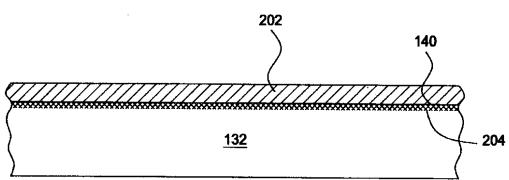


FIG. 2

FIG. 1

---

フロントページの続き

(72)発明者 エルミラ リヤボバ  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94043 マウンテン ビュー ピアザ ドライブ 55  
2

(72)発明者 センハ サッチ  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94587 ユニオン シティー ジーン ドライブ 32  
257

(72)発明者 シー ズー  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95134 サンノゼ エラン ビレッジ レーン 335  
#224

(72)発明者 セミヨン エル カツツ  
アメリカ合衆国 カリフォルニア州 94132 サンフランシスコ ゴンザレス ドライブ 8  
10 #5C

合議体

審判長 木村 孔一

審判官 河本 充雄

審判官 池渕 立

(56)参考文献 特開2005-217351(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

C23C24/00-30/00

C23C 4/00- 6/00

C23C16/00-16/56

B05B 1/00- 3/18

B05B 7/00- 9/08

B05D 1/00- 7/26

B24C 1/00-11/00

H01L21/302,21/461

H01L21/205,21/31

H01L21/365,21/469,21/86