

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2009-76919

(P2009-76919A)

(43) 公開日 平成21年4月9日(2009.4.9)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/3065 (2006.01)	HO 1 L 21/302 1 0 4 H	5 F 0 0 4
HO 1 L 21/027 (2006.01)	HO 1 L 21/30 5 7 2 A	5 F 0 4 6

審査請求 有 請求項の数 14 O L 外国語出願 (全 28 頁)

(21) 出願番号	特願2008-243003 (P2008-243003)	(71) 出願人	595063994 エーケーティー株式会社
(22) 出願日	平成20年9月22日 (2008. 9. 22)		大阪府豊中市服部寿町五丁目133番地
(62) 分割の表示	特願2000-550137 (P2000-550137) の分割	(74) 代理人	100088155 弁理士 長谷川 芳樹
原出願日	平成11年5月20日 (1999. 5. 20)	(74) 代理人	100094318 弁理士 山田 行一
(31) 優先権主張番号	09/082, 375	(74) 代理人	100107456 弁理士 池田 成人
(32) 優先日	平成10年5月20日 (1998. 5. 20)	(72) 発明者	ホワイト, ジョン, エム. アメリカ合衆国, カリフォルニア州, ヘイワード, コロニー ヴュー プレイ ス 2 8 1 1
(33) 優先権主張国	米国 (US)		

最終頁に続く

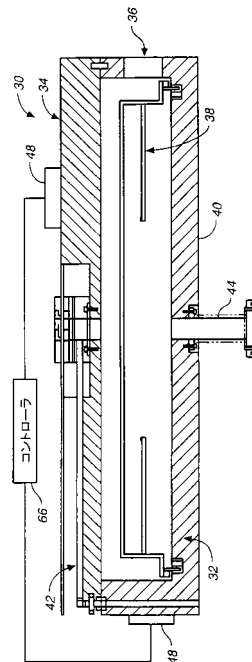
(54) 【発明の名称】 基板処理システムのための多機能チャンバ

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 基板全体均一な温度分布を実現する加熱並びに冷却が可能ロード・ロック・チャンバを提供する。

【解決手段】 ロード・ロック・チャンバに、チャンバ内への基板の移送又はチャンバからの基板の移送を可能にする開口36, 44を有するチャンバ本体30を備える。このロード・ロック・チャンバは、いくつかの構成において構成可能であり、それには、2つの異なる圧力間の遷移を提供するための基本構成；基板を加熱し、2つの異なる圧力間の遷移を提供するための加熱構成；及び、基板を冷却し、2つの異なる圧力間の遷移を提供するための冷却構成が含まれる。チャンバ構成が有する各種の特徴は、基板の迅速な加熱並びに冷却及び、同時的なチャンバの排気並びに通気を可能にすることによってシステムのスループットの向上に寄与し、更に基板のエッジ近傍における熱源量の補償を補助することによって基板全体にわたってより均一な温度が提供される。

【選択図】 図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

チャンバ内への基板の移送又はチャンバからの基板の移送を可能にする開口を有するチャンバ本体を備えた排気可能なチャンバにおいて：

前記チャンバは、着脱可能な構成要素を使用して、次の構成：即ち、2つの異なる圧力間の遷移を提供するための基本構成；基板を加熱し、2つの異なる圧力間の遷移を提供するための加熱構成；及び、基板を冷却し、2つの異なる圧力間の遷移を提供するための冷却構成、のうちの少なくとも2つにおいて構成可能であり；且つ、

前記基本構成において構成されているとき、更に前記チャンバは、その中に配置される少なくとも1つの着脱可能な体積減少エレメントを包含し；前記加熱構成において構成されているとき、更に前記チャンバは、上側加熱アッセンブリ及び加熱プラテンを包含し；且つ、前記冷却構成において構成されているとき、更に前記チャンバは、上側冷却アッセンブリ及び冷却プラテンを包含するチャンバ。

10

**【請求項 2】**

前記チャンバは、前記基本構成、前記加熱構成、及び前記冷却構成において構成可能である前記請求項 1 記載のチャンバ。

**【請求項 3】**

前記チャンバは、前記構成の1つである第1の構成から前記構成の1つである第2の構成に再構成可能である前記請求項 1 記載のチャンバ。

**【請求項 4】**

20

前記チャンバは、前記基本構成において構成されているとき、更に上側及び下側の体積減少エレメントを包含し、それにおいて、前記上側と下側の体積減少エレメントの間に、前記基板支持メカニズムが配置される前記請求項 1 記載のチャンバ。

**【請求項 5】**

前記チャンバは、前記基本構成において、大気圧から処理圧への遷移を提供するための入力チャンバとして構成される前記請求項 4 記載のチャンバ。

**【請求項 6】**

前記チャンバは、前記基本構成において、処理圧から大気圧への遷移を提供するための出力ロード・ロック・チャンバとして構成される前記請求項 4 記載のチャンバ。

**【請求項 7】**

30

更に：

前記チャンバ内に配置される基板支持メカニズム；及び、

前記チャンバ本体に取り付けられる蓋体；を備え、

それにおいて、前記加熱構成にあるとき、前記上側加熱アッセンブリは、前記蓋体と前記基板支持メカニズムの間に配置され；且つ、

前記加熱プラテンは、前記支持メカニズム上に載置された基板を、前記上側加熱アッセンブリの下側の加熱ポジションまで持ち上げ、更に前記基板を前記加熱ポジションから前記支持メカニズム上に降ろす動きが可能である前記請求項 1 記載のチャンバ。

**【請求項 8】**

40

前記チャンバは、前記加熱構成において、大気圧から処理圧への遷移を提供するための入力ロード・ロック・チャンバとして構成される前記請求項 7 記載のチャンバ。

**【請求項 9】**

前記チャンバは、アッシング・チャンバとして構成可能である前記請求項 7 記載のチャンバ。

**【請求項 10】**

前記チャンバは、アッシング構成において、処理圧から大気圧への遷移を提供するための出力ロード・ロック・チャンバとして構成される前記請求項 9 記載のチャンバ。

**【請求項 11】**

更に：

前記チャンバ内に配置される基板支持メカニズム；及び、

50

前記チャンパ本体に取り付けられる蓋体；を備え、

それにおいて、前記冷却構成にあるとき、前記上側冷却アッセンブリは、前記蓋体と前記基板支持メカニズムの間に配置され；且つ、

前記冷却プラテンは、前記支持メカニズム上に載置された基板を、前記上側冷却アッセンブリの下側の冷却ポジションまで持ち上げ、更に前記基板を前記冷却ポジションから前記支持メカニズム上に降ろす動きが可能である前記請求項 1 記載のチャンパ。

【請求項 1 2】

前記チャンパは、前記冷却構成において、処理圧から大気圧への遷移を提供するための出力ロード・ロック・チャンパとして構成される前記請求項 1 1 記載のチャンパ。

【請求項 1 3】

チャンパ内への基板の移送又はチャンパからの基板の移送を可能にする開口を有するチャンパ本体；

前記チャンパ本体に取り付けられる蓋体；

前記チャンパ内に配置される基板支持メカニズム；及び、

前記チャンパ内に配置される少なくとも 1 つの着脱可能な体積減少エレメント；

を備えるロード・ロック・チャンパ。

【請求項 1 4】

前記少なくとも 1 つの体積減少エレメントは、プラスチック材料を含む前記請求項 1 3 記載のロード・ロック・チャンパ。

【請求項 1 5】

更に、チャンパの蓋体に隣接し、その下側に配置される着脱可能な体積減少エレメントを備える前記請求項 1 3 記載のロード・ロック・チャンパ。

【請求項 1 6】

前記チャンパは、内側底面を有し、該内側底面に隣接し、その上側に配置される着脱可能な体積減少エレメントを備える前記請求項 1 3 記載のロード・ロック・チャンパ。

【請求項 1 7】

更に、着脱可能な上側及び下側体積減少エレメントを備え、それにおいて、前記基板支持メカニズムは、前記上側体積減少エレメントと前記下側体積減少エレメントの間に配置される前記請求項 1 3 記載のロード・ロック・チャンパ。

【請求項 1 8】

更に、前記チャンパに取り付けられるガス吐出チューブを備え、それにおいて前記上側体積減少エレメントは、垂直チャンネルを備え、該垂直チャンネルを介して、前記ガス吐出チューブから前記チャンパの内側領域へのガスの吐出を可能にする前記請求項 1 7 記載のロード・ロック・チャンパ。

【請求項 1 9】

チャンパ内への基板の移送又はチャンパからの基板の移送を可能にする開口を有するチャンパ本体；

前記チャンパ本体に取り付けられる蓋体；

前記チャンパ内に配置される基板支持メカニズム；

前記蓋体と前記基板支持メカニズムの間に配置される上側加熱アッセンブリ；及び、

前記支持メカニズム上に載置された基板を、前記上側加熱アッセンブリの下側の加熱ポジションまで持ち上げ、更に前記基板を前記加熱ポジションから前記支持メカニズム上に降ろす動きが可能加熱プラテン；を備え、

それにおいてチャンパ内の表面温度が、前記基板のエッジ近傍の熱減量を補償すべくコントロール可能であるロード・ロック・チャンパ。

【請求項 2 0】

前記加熱プラテンは、内側及び外側加熱ループを備え、それぞれの温度が独立にコントロール可能である前記請求項 1 9 記載のロード・ロック・チャンパ。

【請求項 2 1】

動作の間、前記外側ループの温度は、前記内側ループより高い温度に維持される前記請

10

20

30

40

50

求項 20 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 22】

前記加熱プラテンは、水平チャンネルのパターンを有する上側表面を包含している前記請求項 19 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 23】

前記加熱プラテンは、それを貫通する複数の孔を包含している前記請求項 22 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 24】

前記チャンネルの密度は、基板が前記加熱プラテンの上側表面上に支持されているとき、該基板と前記加熱プラテンの間の接触面積をコントロールするように設計されている前記請求項 22 記載のロード・ロック・チャンバ。

10

【請求項 25】

前記加熱プラテンは、周縁及び中心を有し、それにおいて前記チャンネルの密度は、前記プラテンの前記周縁近傍より前記プラテンの前記中心近傍の方が高い前記請求項 24 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 26】

前記上側加熱アッセンブリは、互いに独立して温度のコントロールが可能な内側及び外側加熱ループを有する静止プレートを含む前記請求項 19 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 27】

更に、前記チャンバ本体に取り付けられるガス吐出チューブを備え、それにおいて前記静止プレートは、複数の垂直孔を備え、該垂直孔を介して、前記ガス吐出チューブから前記チャンバの内側領域へのガスの吐出を可能にする前記請求項 26 記載のロード・ロック・チャンバ。

20

【請求項 28】

前記複数の孔は、前記静止プレートの中心に近い内側ゾーンの孔及び、前記静止プレートの周縁に近い外側ゾーンの孔を包含する前記請求項 27 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 29】

前記上側加熱アッセンブリは、更に、前記静止プレートと前記基板加熱ポジションの間に配置される拡散スクリーンを包含する前記請求項 27 記載のロード・ロック・チャンバ。

30

【請求項 30】

更に、前記吐出チューブに接続される不活性ガス・ソースを備える前記請求項 29 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 31】

更に、前記吐出チューブに接続されるアッシュ・ガス・ソースを備える前記請求項 27 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 32】

チャンバ内への基板の移送又はチャンバからの基板の移送を可能にする開口を有するチャンバ本体；

40

前記チャンバ本体に取り付けられる蓋体；

ガス吐出チューブ；

前記チャンバ内に配置される基板支持メカニズム；

前記蓋体と前記基板支持メカニズムの間に配置される上側加熱アッセンブリ；及び、

前記支持メカニズム上に載置された基板を、前記上側加熱アッセンブリの下側の加熱ポジションまで持ち上げ、更に前記基板を前記加熱ポジションから前記支持メカニズム上に降ろす動きが可能な加熱プラテン；を備え、

それにおいて、前記上側加熱アッセンブリは：複数の垂直孔であって、それを介して、前記ガス吐出チューブから前記チャンバの内側領域へのガスの吐出が可能になる複数の垂

50

直孔を有する静止プレート；  
を備えるロード・ロック・チャンバ。

【請求項 3 3】

前記静止プレートは、更に互いに独立して温度のコントロールが可能な内側及び外側加熱ループを包含する前記請求項 3 2 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 3 4】

前記複数の孔は、前記静止プレートの中心に近い内側ゾーンの孔及び、前記静止プレートの周縁に近い外側ゾーンの孔を包含する前記請求項 3 2 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 3 5】

チャンバ内への基板の移送又はチャンバからの基板の移送を可能にする開口を有するチャンバ本体；

前記チャンバ本体に取り付けられる蓋体；

前記チャンバ内に配置される基板支持メカニズム；

前記蓋体と前記基板支持メカニズムの間に配置される上側冷却アッセンブリ；及び、前記支持メカニズム上に載置された基板を、前記上側冷却アッセンブリの下側の冷却ポジションまで持ち上げ、更に前記基板を前記冷却ポジションから前記支持メカニズム上に降ろす動きが可能な冷却プラテン；を備え、

それにおいてチャンバ内の表面温度が、前記基板のエッジ近傍の熱減量を補償すべくコントロール可能であるロード・ロック・チャンバ。

【請求項 3 6】

前記冷却プラテンは、中に冷却液を流すことが可能な複数の冷却チューブを包含する前記請求項 3 5 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 3 7】

前記冷却プラテンは、中心及び周縁を有し、それにおいて前記冷却チューブの密度は、前記プラテンの前記周縁近傍より前記プラテンの前記中心近傍の方が高い前記請求項 3 6 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 3 8】

前記冷却プラテンは、水平チャンネルのパターンを有する上側表面を包含している前記請求項 3 5 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 3 9】

前記冷却プラテンは、それを貫通する複数の孔を包含している前記請求項 3 8 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 4 0】

前記チャンネルの密度は、基板が前記冷却プラテンの上側表面上に支持されているとき、該基板と前記冷却プラテンの間の接触面積をコントロールするように設計されている前記請求項 3 8 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 4 1】

前記冷却プラテンは、周縁及び中心を有し、それにおいて前記チャンネルの密度は、前記プラテンの前記中心近傍より前記プラテンの前記周縁近傍の方が高い前記請求項 4 0 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 4 2】

更に、前記チャンバ本体に取り付けられるガス吐出チューブを備え、それにおいて前記上側冷却アッセンブリは、複数の垂直孔であって、それを介して前記ガス吐出チューブから前記チャンバの内側領域へのガスの吐出を可能にする複数の垂直孔を有する静止プレートを包含する前記請求項 3 4 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 4 3】

前記静止プレートは周縁を有し、それにおいて前記複数の孔は、前記静止プレートの中心に近い内側ゾーンの孔及び、前記静止プレートの周縁に近い外側ゾーンの孔を包含する前記請求項 4 2 記載のロード・ロック・チャンバ。

10

20

30

40

50

## 【請求項 4 4】

前記上側冷却アッセンブリは、更に、前記静止プレートと前記基板冷却ポジションの間に配置される拡散スクリーンを包含する前記請求項 4 2 記載のロード・ロック・チャンバ。

## 【請求項 4 5】

更に、前記吐出チューブに接続される不活性ガス・ソースを備える前記請求項 4 2 記載のロード・ロック・チャンバ。

## 【請求項 4 6】

前記静止プレートは、中に冷却液を流すことが可能な複数の冷却チューブを包含する前記請求項 4 5 記載のロード・ロック・チャンバ。

10

## 【請求項 4 7】

前記静止プレートは、周縁及び中心を有し、それにおいて前記冷却チューブの密度は、前記静止プレートの前記周縁近傍より前記静止プレートの前記中心近傍の方が高い前記請求項 4 6 記載のロード・ロック・チャンバ。

## 【請求項 4 8】

チャンバ内への基板の移送又はチャンバからの基板の移送を可能にする開口を有するチャンバ本体；

前記チャンバ本体に取り付けられる蓋体；

ガス吐出チューブ；

前記チャンバ内に配置される基板支持メカニズム；

20

前記蓋体と前記基板支持メカニズムの間に配置される上側冷却アッセンブリ；及び、前記支持メカニズム上に載置された基板を、前記上側冷却アッセンブリの下側の冷却ポジションまで持ち上げ、更に前記基板を前記冷却ポジションから前記支持メカニズム上に降ろす動きが可能な冷却プラテン；を備え、

それにおいて前記上側冷却アッセンブリは、複数の垂直孔であって、それを介して、前記ガス吐出チューブから前記チャンバの内側領域へのガスの吐出が可能になる複数の垂直孔を有する静止プレートを包含するロード・ロック・チャンバ。

## 【請求項 4 9】

前記静止プレートは、中に冷却液を流すことが可能な複数の冷却チューブを包含する前記請求項 4 8 記載のロード・ロック・チャンバ。

30

## 【請求項 5 0】

前記静止プレートは、周縁及び中心を有し、それにおいて前記冷却チューブの密度は、前記静止プレートの前記周縁近傍より前記静止プレートの前記中心近傍の方が高い前記請求項 4 8 記載のロード・ロック・チャンバ。

## 【請求項 5 1】

前記複数の孔は、前記静止プレートの中心に近い内側ゾーンの孔及び、前記静止プレートの周縁に近い外側ゾーンの孔を包含する前記請求項 4 8 記載のロード・ロック・チャンバ。

## 【請求項 5 2】

チャンバ内への基板の移送又はチャンバからの基板の移送を可能にする開口を有するチャンバ本体；及び、

40

前記チャンバ内において基板を支持するための熱伝導性のプラテンであって、伝導によって基板の温度を選択的に変更するための複数のゾーンを有し、それにより該基板のエッジ近傍の熱減量を補償するプラテン；を備えるロード・ロック・チャンバ。

## 【請求項 5 3】

前記プラテンは、加熱プラテンである前記請求項 5 2 記載のロード・ロック・チャンバ。

## 【請求項 5 4】

前記加熱プラテンは、独立して温度のコントロールが可能な内側及び外側加熱ループを

50

包含する前記請求項 5 3 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 5 5】

動作の間、前記外側ループの温度は、前記内側ループより高い温度に維持される前記請求項 5 4 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 5 6】

前記加熱プラテンは、水平チャンネルのパターンを有する上側表面を包含し、該チャンネルの密度は、基板が前記加熱プラテンの上側表面上に支持されているとき、該基板と前記加熱プラテンの間の接触面積をコントロールするように設計されている前記請求項 5 5 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 5 7】

前記加熱プラテンは、周縁及び中心を有し、それにおいて前記チャンネルの密度は、前記プラテンの前記周縁近傍より前記プラテンの前記中心近傍の方が高い前記請求項 5 6 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 5 8】

前記プラテンは、冷却プラテンである前記請求項 5 2 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 5 9】

前記冷却プラテンは、周縁、中心、及び水平チャンネルのパターンを有する上側表面を包含し、それにおいて前記チャンネルの密度は、前記冷却プラテンの前記周縁近傍の方が、前記中心近傍より高い前記請求項 5 8 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 6 0】

前記冷却プラテンは、中に冷却液を流すことが可能な複数の冷却チューブを包含し、それにおいて前記冷却プラテンは中心及び周縁を有し、それにおいて前記冷却チューブの密度は、前記プラテンの前記周縁近傍より前記中心近傍の方が高い前記請求項 5 9 記載のロード・ロック・チャンバ。

【請求項 6 1】

ロード・ロック・チャンバ内において基板を処理する方法において；  
前記基板を前記チャンバ内の基板支持メカニズム上に支持させるステップ；  
前記チャンバ内の圧力を第 1 の圧力から第 2 の圧力に変更するステップ；及び、  
前記チャンバ内の表面温度をコントロールし、前記基板のエッジ近傍の熱減量を補償するステップ；  
を包含する方法。

【請求項 6 2】

前記チャンバの壁を加熱し、前記基板の前記エッジ近傍の熱減量を補償するステップを包含する前記請求項 6 1 記載の方法。

【請求項 6 3】

前記チャンバの蓋体を加熱し、前記基板の前記エッジ近傍の熱減量を補償するステップを包含する前記請求項 6 2 記載の方法。

【請求項 6 4】

更に、伝導によって前記ロード・ロック・チャンバ内の前記基板を加熱するステップを包含する前記請求項 6 1 記載の方法。

【請求項 6 5】

更に、前記基板を前記支持メカニズムから加熱プラテン上に移送するステップを包含する前記請求項 6 4 記載の方法。

【請求項 6 6】

前記基板の移送するステップは、前記加熱プラテンを上昇させて前記基板を前記支持メカニズムから持ち上げるステップを包含する前記請求項 6 5 記載の方法。

【請求項 6 7】

前記伝導によって前記基板を加熱するステップは、前記プラテンの上側表面が、前記プラテンの中心近傍のポイントから前記プラテンの周縁近傍のポイントに向かって漸進的に

10

20

30

40

50

高くなる温度勾配を有するように前記プラテンを加熱するステップを包含する前記請求項 65 記載の方法。

【請求項 68】

前記伝導によって前記基板を加熱するステップは、前記プラテンの上側表面と、前記基板の周縁近傍の前記基板の第 1 の表面エリアの間に、前記プラテンの上側表面と、前記基板の中心近傍の前記基板の第 2 の表面エリアの間の接触面積より大きい接触面積をもたらすステップであって、それにおいて前記基板の前記第 1 及び第 2 の表面エリアは、同一サイズであるとするステップを包含する前記請求項 67 記載の方法。

【請求項 69】

更に、輻射によって前記ロード・ロック・チャンバ内の前記基板を加熱するステップを包含する前記請求項 61 記載の方法。

10

【請求項 70】

前記輻射によって前記基板を加熱するステップは：

前記基板を静止プレート近傍の加熱ポジションまで持ち上げるステップ；及び、前記静止プレートを、前記プレートの中心近傍のポイントから前記プレートの周縁近傍のポイントに向かって漸進的に高くなる温度勾配を有するように加熱するステップ；を包含する前記請求項 69 記載の方法。

【請求項 71】

更に、強制対流によって前記ロード・ロック・チャンバ内の前記基板を加熱するステップを包含する前記請求項 70 記載の方法。

20

【請求項 72】

前記強制対流によって前記基板を加熱するステップは、前記チャンバの内側にガスを供給するステップを包含する前記請求項 71 記載の方法。

【請求項 73】

前記チャンバの内側にガスを供給するステップは、前記静止プレートを通して強制的に前記ガスを移動させるステップを包含する前記請求項 72 記載の方法。

【請求項 74】

前記チャンバの内側にガスを供給するステップは、更に、前記静止プレートを通して移動させる前に、前記静止プレートの上側表面に沿って前記ガスを強制的に移動させるステップを包含する前記請求項 73 記載の方法。

30

【請求項 75】

更に、前記静止プレートを通して移動した後、拡散スクリーンを通して前記ガスを強制的に移動させて、前記チャンバ内部への前記ガスの拡散をコントロールするステップを包含する前記請求項 73 記載の方法。

【請求項 76】

前記ガスは、不活性ガスである前記請求項 75 記載の方法。

【請求項 77】

前記ガスは、アッシュ・ガスである前記請求項 75 記載の方法。

【請求項 78】

更に：

40

前記基板を前記支持メカニズムから加熱プラテン上に移送するステップ；及び、前記チャンバ内の、前記チャンバの壁に対する前記基板の見込み角が小さくなる位置に前記加熱プラテンを移動するステップ；を包含する前記請求項 61 記載の方法。

【請求項 79】

更に、伝導によって前記基板を冷却するステップを包含する前記請求項 61 記載の方法。

【請求項 80】

更に、前記基板を前記支持メカニズムから冷却プラテン上に移送するステップを包含する前記請求項 79 記載の方法。

50



## 【請求項 8 1】

前記基板を移送するステップは、前記冷却プラテンを上昇させて前記基板を前記支持メカニズムから持ち上げるステップを包含する前記請求項 8 0 記載の方法。

## 【請求項 8 2】

前記伝導によって前記基板を冷却するステップは、前記プラテンの上側表面が、前記プラテンの中心近傍のポイントから前記プラテンの周縁近傍のポイントに向かって漸進的に高くなる温度勾配を有するように前記プラテンを冷却するステップを包含する前記請求項 8 0 記載の方法。

## 【請求項 8 3】

前記伝導によって前記基板を冷却するステップは、前記プラテンの上側表面と、前記基板の周縁近傍の前記基板の第 1 の表面エリアの間に、前記プラテンの上側表面と、前記基板の中心近傍の前記基板の第 2 の表面エリアの間の接触面積より小さい接触面積をもたらすステップであって、それにおいて前記基板の前記第 1 及び第 2 の表面エリアは、同一サイズであるとするステップを包含する前記請求項 8 2 記載の方法。

10

## 【請求項 8 4】

更に、輻射によって前記ロード・ロック・チャンバ内の前記基板を冷却するステップを包含する前記請求項 6 1 記載の方法。

## 【請求項 8 5】

前記輻射によって前記基板を冷却するステップは：

前記基板を静止プレート近傍の冷却ポジションまで持ち上げるステップ；及び、前記静止プレートを、前記プレートの中心近傍のポイントから前記プレートの周縁近傍のポイントに向かって漸進的に高くなる温度勾配を有するように冷却するステップ；を包含する前記請求項 8 4 記載の方法。

20

## 【請求項 8 6】

更に、強制対流によって前記ロード・ロック・チャンバ内の前記基板を冷却するステップを包含する前記請求項 8 5 記載の方法。

## 【請求項 8 7】

前記強制対流によって前記基板を冷却するステップは、前記チャンバの内側にガスを供給するステップを包含する前記請求項 8 6 記載の方法。

## 【請求項 8 8】

前記チャンバの内側にガスを供給するステップは、前記静止プレートを通して強制的に前記ガスを移動させるステップを包含する前記請求項 8 7 記載の方法。

30

## 【請求項 8 9】

前記チャンバの内側にガスを供給するステップは、更に、前記静止プレートを通して移動させる前に、前記静止プレートの上側表面に沿って前記ガスを強制的に移動させるステップを包含する前記請求項 8 8 記載の方法。

## 【請求項 9 0】

更に、前記静止プレートを通して移動した後、拡散スクリーンを通して前記ガスを強制的に移動させて、前記チャンバ内部への前記ガスの拡散をコントロールするステップを包含する前記請求項 8 8 記載の方法。

40

## 【請求項 9 1】

前記ガスは、不活性ガスである前記請求項 9 0 記載の方法。

## 【請求項 9 2】

前記ガスは、アッシュ・ガスである前記請求項 9 0 記載の方法。

## 【請求項 9 3】

更に、前記基板を前記支持メカニズムから冷却プラテン上に移送するステップを含み、それにおいて表面温度のコントロールは、前記チャンバの壁を加熱し、前記基板のエッジからの熱減量を補償する前記請求項 6 1 記載の方法。

## 【請求項 9 4】

更に、前記基板を前記支持メカニズムから冷却プラテン上に移送するステップを含み、

50

それにおいて表面温度のコントロールは、前記チャンバの蓋体を加熱し、前記基板のエッジからの熱減量を抑える前記請求項 6 1 記載の方法。

【請求項 9 5】

更に：

前記基板を前記支持メカニズムから冷却プラテン上に移送するステップ；及び、  
前記チャンバ内の、前記チャンバの壁に対する前記基板の見込み角が小さくなる位置に前記冷却プラテンを移動するステップ；  
を包含する前記請求項 6 1 記載の方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の詳細な説明】

【0001】

(関連出願)

本出願は、1997年10月8日出願の同時継続米国特許出願、発明の名称「モジュラーオンライン処理装置」出願番号08/946,922、及び本出願と同時に提出された以下の米国特許出願；(1)「基板転送及び処理方法と装置」[弁護士訴訟事件一覧2519/US/AKT(05542/235001)]；(2)「アイソレーションバルブ」[弁護士訴訟事件一覧2157/US/AKT(05542/226001)]；(3)「自動基板処理装置」[弁護士訴訟事件一覧2429/US/AKT(05542/245001)]；(4)「磁気駆動装置を持つ基板転送シャトル」[弁護士訴訟事件一覧2638/US/AKT(05542/264001)]；(5)「基板転送シャトル」[弁護士訴訟事件一覧2688/US/AKT(05542/265001)]；(6)「インサイチュ(現場)基板転送シャトル」[弁護士訴訟事件一覧2703/US/AKT(05542/266001)]；及び(7)「モジュラ基板処理装置」[弁護士訴訟事件一覧2311/US/AKT(05542/233001)]に関連する。

【0002】

本明細書は、本出願の譲受人に譲渡された上記特許出願の内容を援用している。

【0003】

(発明の背景)

本発明は、基板処理装置、特に、基板処理装置の多機能チャンバに関する。

【0004】

ガラス基板は、アクティブマトリクステレビジョンやコンピュータディスプレイ等の用途に使用されている。各ガラス基板は、各モニタが百万個以上の薄膜トランジスタを含む多重ディスプレイモニタを形成できる。

【0005】

大型ガラス基板の処理は多数の連続工程の実行；例えば、化学堆積法(CVD)、物理堆積法(PVD)やエッチングプロセスの実行を必要とする。このようなプロセスを行うために、ガラス基板処理装置は1つ以上のプロセスチャンバを持つことができる。

【0006】

ガラス基板は、例えば、550mm×650mmの寸法を持つ。基板上に多くのディスプレイを形成したり、大型ディスプレイを生産するように、650mm×830mm又はそれ以上の大きな基板寸法にさえ向かう傾向にある。処理装置の機能に対して大型寸法への要望が増している。

【0007】

大型ガラス基板上に薄膜を堆積する基本的なプロセス技術の幾つかは、例えば、半導体ウェーハのプロセスに使用するものと同じである。しかし、幾つかの類似点にもかかわらず、大型ガラス基板のプロセスにおいて、半導体ウェーハと小さいガラス基板用に現に使用されている技術では実用上とコスト面で巧く克服できない多数の困難に遭遇してきた。

【0008】

例えば、効率的な生産ラインプロセスでは、ガラス基板をワークステーション間、及び真空環境と大気環境間で素早く移動させる必要がある。ガラス基板の寸法と形状が大きくなると、基板をプロセス装置内のある位置から別の位置に転送することが難しくなる。結果的に、最大550mm×650mm基板のような小さなガラス基板又は半導体ウェーハ

10

20

30

40

50

の真空プロセスに適したクラスタ工具は、650mm×830mm又はそれ以上の大型ガラス基板の同じプロセスではうまく適さない。更に、クラスタ工具は比較的大きなフロアスペースを必要とする。

#### 【0009】

同じく、比較的小さな半導体ウェーハのプロセス用に設計されたチャンバ構造は、これらの大型ガラス基板のプロセスには特に適さない。大型基板をチャンバに出し入れできるようにチャンバは十分な大きさの開口部を持つ必要がある。更に、プロセスチャンバ内で基板の処理を一般的に真空中や低圧下で行う必要がある。従って、プロセスチャンバ間に基板を動かすには、耐真空封着を作るように特に広い開口部を閉じることができ、また、汚染を最小にする必要のあるバルブ機構を用いる必要がある。

10

#### 【0010】

更に、欠陥が比較的ほとんど無いと、基板上に形成したモニタ全体が拒絶される。それゆえに、基板をある位置から別の位置に転送する場合に、ガラス基板内の欠陥の発生を減らすことが重要である。同じく、基板を処理装置内に転送し、配置する時に生じる基板の不整合が原因で、一旦ガラスをディスプレイ内に形成すると、ガラス基板の一端が電氣的に機能しなくなる程度に妥協したプロセスの均一性になる。もし、この不整合が十分に厳しければ、それにより基板が真空チャンバ内部で構造物に当たったり、破壊することになる。

#### 【0011】

大型ガラス基板の処理に関する他の問題は、ガラス基板の固有の熱特性により生じる。例えば、ガラスの比較的低い熱伝導率が、基板を均一に加熱したり、冷却することを難しくする。特に、どのような大面積で薄い基板もその端部近くの熱損失は、基板の中心近くの熱損失よりも大きい傾向にあり、それが基板上の不均一な温度勾配をもたらすことになる。それゆえ、ガラス基板の熱特性はその寸法と相まって、処理基板の表面の種々の部分に形成した電子部品の均一な特性を得ることを難しくする。更に、基板の熱伝導性が劣る結果として、基板を素早く、且つ均一に加熱及び冷却することは難しく、それゆえに、装置は高いスループットを得られなくなる。

20

#### 【0012】

特定のプロセスチャンバにおいて実行される機能又は処理に応じて、基板の加熱又は冷却といった前処理又は後処理が必要になることがある。この種の前処理及び後処理の機能は、主となるプロセスチャンバとは別体のチャンバ内で行われることもある。各種の機能があり、個々のチャンバがそれぞれに応じて設計されるため、それぞれのチャンバは、互いに異なった構成を持つことになる。それだけでなく、一旦チャンバを、基板の前処理加熱等の特定の機能を行わせるために設計すると、その後例えば、基板の後処理冷却等の別の機能を行わせるために再構成することが可能ではなくなる。この種の設計は、既存のチャンバによって提供される柔軟性を制限することになりかねない。

30

#### 【0013】

(概要)

概して、一側面によれば、排気可能なチャンバにチャンバ内への基板の移送又はチャンバからの基板の移送を可能にする開口を有するチャンバ本体を備える。このチャンバは、着脱可能な構成要素を使用して、次の構成：即ち、2つの異なる圧力の間の遷移を提供するための基本構成；基板を加熱し、2つの異なる圧力の間の遷移を提供するための加熱構成；及び、基板を冷却し、2つの異なる圧力の間の遷移を提供するための冷却構成；のうちの少なくとも2つにおいて構成することができる。

40

#### 【0014】

チャンバが基本構成において構成されているとき、このチャンバは、その中に配置される少なくとも1つの着脱可能な体積減少エレメントを包含する。体積減少エレメントは、例えば、プラスチック、アルミニウム、或いはその他の真空と両立性のある材料から作ることができる。1つの体積減少エレメントは、チャンバの蓋体に隣接させて、その下側に配置することができる。また別の体積減少エレメントを、チャンバの内側底面に隣接させ

50

て、その上側に配置することができる。

【0015】

チャンバが加熱構成において構成されているとき、このチャンバは、上側加熱アッセンブリ及び加熱プラテンを包含する。上側加熱アッセンブリは、チャンバの蓋体と基板支持メカニズムの間に配置することができる。加熱プラテンは、支持メカニズム上に載置された基板を、上側加熱アッセンブリの下側の加熱ポジションまで持ち上げ、さらにその基板を加熱ポジションから支持メカニズム上に降ろす動きが可能なものとすることができる。

【0016】

加熱プラテンには、それぞれの温度が独立にコントロール可能な内側及び外側加熱ループを備えることが可能である。例えば動作の間、外側ループの温度を内側ループより高い温度に維持することができる。また加熱プラテンに、水平チャンネルのパターンを有する上側表面を持たせることも可能であり、そのパターンの設計から、基板が加熱プラテンの上側表面上に支持されているときの、基板と加熱プラテンの間の接触面積をコントロールすることができる。例えば、チャンネルの密度を、プラテンの周縁近傍よりプラテンの中心近傍の方を高くすることが考えられる。

【0017】

上側加熱アッセンブリには、互いに独立して温度のコントロールが可能な内側及び外側加熱ループを有する静止プレートを持たせることができる。またガス吐出チューブをチャンバに取り付けることも可能であり、その場合、静止プレートには、一連の垂直孔を備え、当該垂直孔を介してガス吐出チューブからチャンバの内側領域へのガスの吐出を可能にする。更に、上側加熱アッセンブリには、静止プレートと基板加熱ポジションの間に配置される拡散スクリーンを備えることもできる。

【0018】

上述した各種の特徴は、大型ガラス基板のエッジ近傍における熱減量の補償に役立ち、チャンバが加熱構成において構成されているとき、基板全体にわたってより均一な温度を提供することができる。

【0019】

加熱構成は、アッシング・プロセスに使用することもできる。

【0020】

チャンバが冷却構成において構成されているときは、このチャンバに冷却プラテンを包含させることが可能であり、それとともに上側冷却アッセンブリを備えてもよい。上側冷却アッセンブリを使用する場合は、それをチャンバの蓋体と基板支持メカニズムの間に配置することができる。冷却プラテンは、支持メカニズム上に載置された基板を、上側冷却アッセンブリの下側の冷却ポジションまで持ち上げ、さらにその基板を冷却ポジションから支持メカニズム上に降ろす動きが可能なものとすることができる。

【0021】

冷却プラテンには、中に冷却液を流すことができる複数の冷却チューブを包含させることが可能である。1つのインプリメンテーションにおいては、プラテンの中心近傍の冷却チューブ密度を、プラテンの周縁近傍の冷却チューブ密度より高くすることができる。また、冷却プラテンに水平チャンネルのパターンを有する上側表面を持たせることも可能であり、そのパターンの設計から、基板が冷却プラテンの上側表面上に支持されているときの、基板と冷却プラテンの間の接触面積をコントロールすることができる。1つのインプリメンテーションにおいては、プラテンの周縁近傍のチャンネル密度を中心近傍のチャンネル密度より高くする。

【0022】

また上側冷却アッセンブリには、中に冷却液を流すことができる複数の冷却チューブを伴う静止プレートを備えることもできる。一部のインプリメンテーションにおいては、この冷却チューブの密度が静止プレート周縁よりその中心の方が高い。チャンバにガス吐出チューブを取り付けることもできる。静止プレートには、一連の垂直孔を備え、当該垂直孔を介してガス吐出チューブからチャンバの内側領域へのガスの吐出を可能にする。更に

10

20

30

40

50

上側冷却アッセンブリに拡散スクリーンを持たせることも可能であり、その場合には静止プレートと基板冷却ポジションの間にそれを配置する。

【0023】

上記の各種の特徴は、大型ガラス基板のエッジ近傍における熱減量を補償し、或いはそれを考慮する上で役立ち、チャンバが冷却構成において構成されているとき、基板全体にわたってより均一な温度を提供することができる。

【0024】

チャンバ本体及び蓋体に抵抗エレメントを備えてそれらを所定の温度範囲内に維持すれば、基板のエッジ近傍における熱減量の補償が可能になる。この抵抗エレメントは、例えばこのチャンバを冷却チャンバとして構成する場合に使用することができる。

【0025】

このチャンバを加熱チャンバとして構成する場合に、過剰な熱を除去して温度を制限し、コントロールする必要がある場合は、チャンバ本体及び蓋体に水冷を備えることができる。

【0026】

更に別の側面においては、ロード・ロック・チャンバが、チャンバ内への基板の移送又はチャンバからの基板の移送を可能にする開口を有するチャンバ本体；及び、チャンバ内において基板を支持するための、熱伝導性プラテンを備える。このプラテンは、伝導によって基板の温度を選択的に変更するための複数のゾーンを有し、それにより該基板のエッジ近傍の熱減量を補償する。

【0027】

以上に加えて、ロード・ロック・チャンバ内において基板を処理する方法には、基板をチャンバ内の基板支持メカニズム上に支持させるステップ、及び、チャンバ内の圧力を第1の圧力から第2の圧力に変化させるステップが包含されている。この方法は、更に、チャンバ内の表面温度をコントロールし、基板のエッジ近傍の熱減量を補償し、或いはそれを考慮するステップを含む。

【0028】

各種のインプリメンテーションは、次に示す利点の1ないしは複数を有する。特定の基板処理システムの要件に応じて、単一のロード・ロック・チャンバから多数の構成を得ることができる。つまり、チャンバの再構成が比較的容易且つ迅速に可能であることから、このチャンバ設計はシステム設計における変更を容易にする。さらにまた、チャンバの各種構成は、大気圧と処理圧の間といった、第1の圧力と第2の圧力の間の遷移を迅速に実行することを可能にする。

【0029】

また各種の特徴は、大型のガラス基板の迅速な加熱又は冷却を可能にし、その結果、システムのスループットを向上させる。使用する特定の構成に応じて、チャンバ設計の各種の特徴が基板のエッジ近傍における熱減量を補償する上で役立ち、より均一な温度を基板全体にわたって提供する。またこれらの各種の特徴は、基板のエッジを圧縮された状態に維持する上での補助となり、それによって加熱、冷却、およびその他の処理の間における基板の破損の可能性を下げるのが可能になる。

【0030】

以上に加えて、ここに開示しているチャンバ全体にガスを分配するテクニックは、大型の基板の取り扱いにあまり適していなかった従来テクニックに対する進歩をもたらしている。

【0031】

この他の特徴ならびに利点については、以下の詳細な説明、図面及び特許請求の範囲から明らかになるであろう。

【0032】

(詳細な説明)

図1に示すように、ガラス基板処理システムは、1ないしは複数のアイランド2を含んでいることがある。それぞれのアイランド2は、第1の、又は入力ロード・ロック・チャ

10

20

30

40

50

ンバ4、1ないしは複数のプロセスチャンバ6、及び第2の、又は出力ロード・ロック・チャンバ8を包含している。各種のインプリメンテーションにおいては、プロセスチャンバ6を、例えば化学堆積法(CVD)チャンバ、物理堆積法(PVD)チャンバ、或いはエッチ・チャンバとし得る。

#### 【0033】

ガラス基板は、1平方メートルのオーダーに達することもあり、例えば、連続コンベヤ10によってアイランド2から、またそこへ移送され、それにおいて、基板に対して1ないしは複数のプロセス・ステップを連続的に実行することができる。エンド・エフェクタ14を伴う大気圧ローディング・ロボット12は、コンベヤ10から入力ロード・ロック・チャンバ4に基板を引き渡すことができる。同様に、エンド・エフェクタ18を伴う大気圧アンローディング・ロボット16は、出力ロード・ロック・チャンバ8からコンベヤ10に基板を引き渡すことができる。図1に示されるように、新しい基板20Aがローディング・エンド・エフェクタ14によってロード・ロック・チャンバ4内にロードされ、処理済みの基板20Bがアンローディング・エンド・エフェクタ18によってロード・ロック・チャンバ8から取り出される。基板移送メカニズム(図1には示していない)は、移送又はスリット・パルプ5、7等の開口を通じ、各種のチャンバ4、6及び8の間において基板20A、20Bを移送することができる。

10

#### 【0034】

概して、プロセスチャンバ6内において実行される基板処理は、通常、低圧の下に、即ち約 $10^{-8}$ トルといった真空において行われなければならない。つまり、ロード・ロック・チャンバ4、8は、大気圧とプロセスチャンバ6内の圧力との間の遷移を行う。例えばプロセスチャンバ6に基板を移送する前に、ロード・ロック・チャンバ4を、約 $10^{-3}$ トル等の低圧まで減圧することができる。同様に、基板をプロセスチャンバ6からロード・ロック・チャンバ8に移送した後、ロード・ロック・チャンバを開く前にロード・ロック・チャンバ8を大気圧まで戻し、基板をコンベヤ10に渡すことができる。

20

#### 【0035】

図2を参照すると、ロード・ロック・チャンバ等の排気可能なチャンバ30が示されており、温度コントロール付きチャンバ本体32、及びチャンバ本体に取り付けられた、温度コントロール付き蓋体34を備えていることがわかる。チャンバ本体32及び蓋体34は、例えばアルミニウムから形成することが可能であり、抵抗エレメント48をチャンバ本体及び蓋体の表面に結合することによってそれらを加熱することができる。抵抗エレメント48の温度は、コンピュータ又はその他のコントローラ66によりコントロールすることができる。チャンバ本体32の一方の側壁に備わる開口36は、ロード・ロック・チャンバ30内へ、或いはそれから外に基板を移送するための通路として機能する。この開口36は、例えば、処理前にエンド・エフェクタ14から、或いは処理後にエンド・エフェクタ18へ基板を移送するときに使用する。チャンバの別の側壁に備わる、これとは異なる開口(図示せず)を使用して、ロード・ロック・チャンバ30と、プロセスチャンバ6(図1)等のプロセスチャンバの間において基板を移送することができる。

30

#### 【0036】

ロード・ロック・チャンバ30内には、基板の移送及び支持のためのメカニズム38が配置されている。この移送及び支持メカニズム38は、ロード・ロック内外に基板を移送するために使用され、チャンバ内部において基板を支持することができる。1つのインプリメンテーションにおいては、この基板移送メカニズムを、先の参照に係る「Method and Apparatus for Substrate Transfer and Processing(基板の移送及び処理のための方法及び装置)」と題された米国特許出願に説明されているシャトルのような移送シャトルとする。大気圧から真空或いはその他の処理圧への遷移間においては、ロード・ロック・チャンバ30内のガス流が移送メカニズムに向けられ、それがチャンバのボトム40に備わる真空ポート(図示せず)を通してチャンバから出るとき、移送メカニズム38のクリーニングが行われて微粒子が除去される。

40

#### 【0037】

50

チャンバ30には、ガス吐出パイプ又はチューブ42も備わり、それを介してガスをチャンバ30内部に吐出することができる。それに加えて、チャンバ30は開口44を備え、それがチャンバ30のボトム40を通過して延びている。後述するように、この開口44を介して、熱電対、加熱エレメント、及び/又は送水ラインをこのチャンバ内部に備えることができる。なお、一部のインプリメンテーションにおいては、開口44が閉じられ、或いはシールされる。

#### 【0038】

詳細については後述するが、ロード・ロック・チャンバ30は、少なくとも次に示すように構成することができる：即ち、2つの異なる圧力間の遷移を提供するための基本構成；基板を加熱し、2つの異なる圧力間の遷移を提供するための加熱構成；又は、基板を冷却し、2つの異なる圧力間の遷移を提供するための冷却構成である。またロード・ロック・チャンバ30は、アッシング構成に構成することもできる。概して、チャンバ30は、上記の構成のうちの少なくとも2つに構成することができる。更に、1つの構成から別の構成へのチャンバ30の再構成は比較的容易に可能である。

10

#### 【0039】

チャンバ30は、基本ロード・ロック・チャンバ30A(図3)として構成可能であり、例えばこれは、大気圧と処理圧の間というように第1と第2の圧力間の遷移に使用することができる。この基本構成においては、1ないしは複数の着脱自在の体積減少エレメント50A、50Bがチャンバ30A内に追加される。図示のインプリメンテーションにおいては、上側の体積減少エレメント50Aが蓋体34に隣接してその下側に配置されており、下側の体積減少エレメント50Bがチャンバの内側底面に隣接してその上側に配置されている。基板を支持するメカニズム38は、上側と下側の体積減少エレメント50A、50Bの間に配置される。1つのインプリメンテーションにおいては、体積減少エレメント50A、50Bを矩形形状とすることが可能であり、例えば、LEXAN(レクサン)等のプラスチック材料又はアルミニウムから形成することができる。概して、体積減少エレメント50A、50Bは、移送メカニズム38又はロボット12、16(図1)のエンド・エフェクタ14、18による、あるポジションから別のポジションに基板を移送するときのオペレーションに干渉をもたらさない範囲において、可能な限り大きく設計される。上側体積減少エレメント50Aは、例えばネジ、ボルト又はピンを用いてチャンバの蓋体34に取り付けることができる。下側体積減少エレメント50Bは、チャンバのフロアに置くことができる。

20

30

#### 【0040】

体積減少エレメント50A、50Bを使用する1つの利点は、チャンバ30Aを入力ロード・ロック・チャンバとして使用する場合に、チャンバ内の圧力をより迅速に処理圧まで減圧できることであり、それによってシステムのスループットが向上する。同様に、チャンバ30Aを出力ロード・ロック・チャンバとして使用する場合には、より迅速にチャンバ内の圧力を大気圧まで戻すことができる。また、チャンバ30Aを出力ロード・ロック・チャンバとして使用する場合には、ガス吐出チューブ42を介して窒素又はアルゴン等の不活性ガスをチャンバ内部に供給し、大気圧への遷移をもたらしている。この目的から上側体積減少エレメント50Aは、1ないしは複数の垂直チャンネル52を備え、それによりチャンバの内側領域へのガスの供給を可能にしている。体積減少エレメント50Aの上側表面に水平チャンネル(図示せず)を備えることも可能であり、それによってガスが吐出チューブ42から垂直チャンネル52に流れることが可能になる。

40

#### 【0041】

一部のエッチ・システムにおいては、基板の温度が約100 未満に維持される。この基本構成は、例えば、この種のエッチ・システムにおける入力、出力ロード・ロック・チャンバの何れにも適している。

#### 【0042】

チャンバ30(図2)を、加熱ロード・ロック・チャンバ30B(図4~7)として構成することができる。加熱構成においては、体積減少エレメント50A、50Bが除去さ

50

れ、着脱自在の上側加熱アッセンブリ 5 6 及び着脱自在の下側加熱プラテン 5 4 がそれぞれに代えて取り付けられる。上側加熱アッセンブリ 5 6 の詳細については次に述べるが、これは例えば、肩付きネジ、クランプ、又はボルトを用いて蓋体 3 4 に取り付けることができる。

#### 【 0 0 4 3 】

下側加熱プラテン 5 4 は、垂直移動が可能な温度コントロール付きのホット・プレートであり、例えばステンレス鋼から形成することができる。基板が下側プラテン 5 4 上に置かれているとき、下側プラテンから基板に熱が伝えられる。下側プラテン 5 4 は、内側加熱ループ 5 8 A 及び外側加熱ループ 5 8 B を備え、それぞれは、コイル等の加熱エレメントを 1 ないしは複数個有する。内側及び外側の加熱ループ 5 8 A、5 8 B は、下側プラテン 5 4 に溶接された、開口 4 4 を通って延びるチューブ 4 6 を通る結線 6 2 によってコントローラ 6 6 に接続することができる。また同様に、チューブ 4 6 を通る結線 6 4 により、下側プラテン 5 4 の温度を測定するための熱電対を、プラテン 5 4 からコントローラ 6 6 に接続することも可能である。チューブ 4 6 をベローズ（図示せず）によって包み込めば、チャンバ内においてプラテン 5 4 が垂直移動するときの真空シールを確保することができる。

10

#### 【 0 0 4 4 】

内側及び外側の加熱ループ 5 8 A、5 8 B の温度は、独立にコントロールすることができる。この温度の独立コントロールによって、プラテン 5 4 の周縁近傍の表面の温度を、その中心近傍のプラテン表面と異なる温度に維持することが可能になる。1つのインプリメンテーションにおいては、外側ループ 5 8 B の温度が内側ループ 5 8 A の温度より高く維持される。この種の温度差は、エッジ近傍の表面における熱減量の補償に役立ち、更にエッジの瑕疵の結果として生じる基板を通して伝播する割れに起因する基板の破損の可能性を低減する上で効果がある。その結果、基板の迅速な加熱が容易になる。

20

#### 【 0 0 4 5 】

下側プラテン 5 4 の上側表面には、1ないしは複数の水平グループ又はチャンネル 6 0（図 5、6）が備わっている。1つのインプリメンテーションにおいては、2セットのチャンネル 6 0 が下側プラテン 5 4 の表面にわたって形成されており、一方のチャンネルのセットは半径方向に、他方のセットは円周方向に形成されている。図示のインプリメンテーションにおいては、チャンネル 6 0 が約 6 mm の幅及び約 1 mm の深さを有する。特定の応用においては、これ以外の寸法が適切となることもあろう。隣接するチャンネル間の間隔、即ちチャンネルの密度は、基板とプラテン 5 4 の間の接触面積をコントロールすべく設計されており、それが更に基板全体にわたる温度勾配のコントロールを提供する。例えば、1つのインプリメンテーションにおいては、プラテン 5 4 の周縁近傍における単位面積当たりのチャンネル 6 0 の数を、プラテンの中心近傍における単位面積当たりのチャンネル数より少なくしている。この種のパターンにおいては、基板のエッジ近傍におけるプラテンと基板表面の接触面積が、基板の中心近傍におけるプラテンと基板表面の接触面積より増加することになる。つまりチャンネル 6 0 のパターンは、基板のエッジ近傍における熱減量を補償し、基板全体にわたるより均一な温度プロファイルを提供する上でも役立つ。

30

40

#### 【 0 0 4 6 】

1つのインプリメンテーションによれば、動作において、ロボット 1 2（図 1）等の外部のロボットが加熱ロード・ロック・チャンバ 3 0 B 内に基板をロードし、当該基板を移送メカニズム 3 8 上に載置する。続いて下側加熱プラテン 5 4 が上昇し、基板を移送メカニズム 3 8 から持ち上げる。プラテン 5 4 は、基板が加熱ポジションに位置するまで上昇を継続する。この加熱ポジションは、基板エッジからチャンバ本体 3 2 の低温の壁面への熱減量が最小になるポジションに可能な限り近づける必要がある。1つのインプリメンテーションにおいては、例えば、上側加熱アッセンブリ 5 6 から数ミリ内の距離となるまで基板を持ち上げることが可能であり、チャンバの壁面に関する基板エッジの見込み角を可能な限り小さくできる。チャンバを加熱するときには、チャンバの外壁に接触する適切な温

50



度を持たせた冷却水チューブによって、チャンバ壁面の温度が望ましい範囲に維持され、壁面の過剰な温度上昇が防止される。この冷却チューブを、チャンバ壁面に取り付けられるプレートに結合してもよい。例えば、1つのインプリメンテーションにおいては、チャンバ壁面の温度が約100に維持される。それとは別に、チャンバの外壁に沿って熱バリアを備えれば、作業員もしくはその他の人員と加熱されたチャンバ表面の接触が防止される。

#### 【0047】

下側加熱プラテン54が基板を移送メカニズム38から持ち上げ、それを加熱ポジションまで上昇させるとき、プラテンの上側表面に備わるチャンネル60の一部及びプラテンを通る孔が、プラテンと基板の間のガス抜きを可能にする。つまり、ガスの封じ込めが生じるとそれがクッションとなって基板が浮き、当初設定したプラテン54上の望ましいポジションからそれがドリフトすることがあるが、チャンネル60及び孔は、その防止に役立っている。

10

#### 【0048】

上側加熱アッセンブリ56は、ステンレス鋼から構成することができる静止プレート68を有し、そこには、それぞれが1ないしは複数のコイル等からなる加熱エレメントを有する内側加熱ループ69A及び外側加熱ループ69Bが備わっている。ループ69A、69Bの温度は、より均一な温度が基板全体にわたって得られるようにコントロールすることができる。プレート68には、その温度を測定するための熱電対を取り付けることが可能である。熱電対及び加熱エレメントは、それぞれ結線70及び72を介してコントローラ66に接続することができる。

20

#### 【0049】

更に静止プレート68は、それぞれがプレート68を貫通して形成された一連の垂直の孔78(図7)を有している。図示のインプリメンテーションにおいては、外側ゾーン78A及び内側ゾーン78Bに、プレート68を貫通する孔78が形成されている。また加熱アッセンブリ56は、拡散スクリーン74(図5)を包含しており、それについては、1ないしは複数の細かいメッシュ・スクリーン又は複数の孔を有するフィルタから構成することができる。拡散スクリーン74は、静止プレート68に、例えばクランプ76を用いてマウントされる。

30

#### 【0050】

基板をチャンバ30B内におけるその加熱ポジションまで移動すると、上側加熱アッセンブリ56が、主として熱伝導及び輻射によって基板を加熱する。基板に対向する表面上に各種の輻射率を持ったゾーンを有する上側加熱アッセンブリを使用することによって、基板の加熱レートが促進され、温度の均一性をコントロールすることが可能になる。窒素もしくはアルゴン等の不活性ガスを、吐出チューブ42を介してガス・ソース100Aから、プレート68の背面、即ち上側表面80に導入すれば、加熱プロセスを更に促進することができる。このガスは、プレート68の上側表面80に沿って孔78に向かって流れる。上側表面80に沿って流れる間に加熱されたガスは、続いて孔78を通過し、プレート68のおもて面、即ち下側表面に到達する。内側及び外側のゾーン78A、78Bからチャンバ内に流れ込むそれぞれのガスの量は、静止プレート68内の孔78のサイズ或いは数を変化させることによって互いに相対的に変えることが可能であり、さらにこれらのゾーン内のガス圧を変化させることによってそれも変えることができる。

40

#### 【0051】

ガスが静止プレート68のおもて面まで流れて来ると、拡散スクリーン74がそのガスを、加熱アッセンブリ56に対向する基板表面上に導く。この拡散スクリーン74は、ガスの流れを規制し、ガスが基板上に流れるとき発生する可能性のある擾乱を制限することができる。また拡散スクリーン74によって、基板に対する熱伝達をバイアスし、基板温度の均一性を向上させることができる。例えば拡散スクリーン74によって、チャンバの外側部分近傍により多くの(又はより少ない)ガスを選択的に導入すれば、より均一な温度を基板全体にわたって提供することが可能になる。拡散スクリーンを使用しない場合に

50

は、ガス流が直接基板上に向けられる。

【 0 0 5 2 】

図 4 ~ 7 に示した構成は、例えばプロセスチャンバへの移送に先行して基板の加熱を行う入力ロード・ロック・チャンバとして使用することができる。この種の前処理加熱は、例えば C V D 及び P V D システムをはじめ、その他の基板処理システムにおいて必要となり、或いはそれが望ましいとされることがある。ロード・ロック・チャンバ 3 0 B を入力チャンバとして使用し、プロセスチャンバへの移送に先行して基板の加熱を行う場合には、真空もしくはその他の処理圧までのチャンバ 3 0 B の減圧を可能にするために、吐出チューブ 4 2 からのガス流の量ならびに範囲を調整し、或いは制限する必要が生じることもある。

10

【 0 0 5 3 】

基板に対する所望の加熱が達成されると、プラテン 5 4 を降下させ、基板を降ろして移送メカニズム 3 8 に戻す。それにより移送メカニズム 3 8 を用いて、例えばプロセスチャンバ 6 に基板を移送することが可能になる。

【 0 0 5 4 】

ロード・ロック・チャンバ 3 0 B は、アッシュ・ロード・ロック・チャンバとして使用することもできる。この種の応用においては、不活性ガス・ソース 1 0 0 がアッシュ・ガス・ソース 1 0 0 B ( 図 8 ) に置き換えられる。こういった構成は、例えば、大気圧への遷移に加えて後処理のアッシングが行われる出力ロード・ロック・チャンバとして使用することができる。1つのインプリメンテーションにおいては、チャンバ 3 0 B を、チャンバ 6 ( 図 1 ) 等の主となるプロセスチャンバから受け取った基板上のフォトレジスト層のアッシングを行うためのアッシュ・ロード・ロックとして使用することができる。

20

【 0 0 5 5 】

チャンバ 3 0 B をアッシュ・ロード・ロック・チャンバとして構成する場合には、通常、入力加熱ロード・ロック・チャンバとして使用する場合より加熱する温度が低くなる。一例の応用においては、コントローラ 6 6 がチャンバ 3 0 B を約 1 5 0 まで加熱し、吐出チューブ 4 2 を介して酸素 ( O 2 ) 又は 4 フッ化炭素 ( C F 4 ) 等のアッシュ・ガスをチャンバ内部に供給する。アッシング・プロセスが終了すると、ロード・ロックのポンピング、パーズ及び大気圧への通気を行う。その後は、例えばロボット 1 6 によって、その基板をコンベヤ 1 0 に移送することが可能になる。

30

【 0 0 5 6 】

チャンバ 3 0 ( 図 2 ) は、更に冷却ロード・ロック・チャンバ 3 0 C ( 図 9 ~ 1 2 ) として構成することができる。冷却構成 3 0 C は、着脱自在の上側冷却アッセンブリ 8 6 及び着脱自在の下側冷却プラテン 8 4 を備えている。上側冷却アッセンブリ 8 6 の詳細については次に述べるが、これを例えば、肩付きネジ、クランプ、又はボルトを用いて蓋体 3 4 に取り付けることができる。

【 0 0 5 7 】

下側冷却プラテン 8 4 は、垂直移動が可能な温度コントロール付きの冷却プレートであり、例えばステンレス鋼又はアルミニウムから形成することができる。基板が下側プラテン 8 4 上に置かれているとき、基板から下側プラテンに直接熱が伝わり、基板が冷却される。チャンバの壁ならびに到来した基板の温度が十分に低いとき、下側プラテンは、チャンバに対する十分な熱減量を有し、例えば流水の通流等による能動的な冷却を必要とすることなく、連続オペレーションが可能になる。しかしながら必要な場合には、下側プラテン 8 4 に複数の冷却チューブ 9 2 を備えてそこに水等の冷却液を流すことも可能である。この冷却チューブ 9 2 に対する水の供給は、下側プラテン 8 4 に溶接された、開口 4 4 を通って延びるステンレス鋼の送水ライン 8 2 を介して行うことが可能である。送水ライン 8 2 から冷却チューブ 9 2 への水の流れは、コントローラ 6 6 によってコントロールすることができる。送水ライン 8 2 をベローズ ( 図示せず ) によって包み込めば、以下に述べるように、チャンバ内においてプラテン 8 4 が垂直移動するときのチャンバ内の圧力を維持することが可能になる。冷却チューブ 9 2 の配置ならびに密度は、基板のエッジ近傍に

40

50

おける熱減量を考慮に入れて、即ちそれを補償することによって、より均一な温度プロファイルが基板全体にわたって得られるように選択する。つまり、例えばプラテン 84 の中心近傍における冷却チューブ 92 の密度を、その周縁近傍における密度より高くすることができる。この種の構成は、基板全体にわたるより均一な温度プロファイルの提供を可能にし、基板の破損の可能性を下げる上で役立ち、ロード・ロック・チャンバ 30 C 内における基板の迅速な冷却を容易にすることができる。

#### 【0058】

下側プラテン 84 の上側表面には、1 ないしは複数の水平グループ又はチャンネル 90 (図 10、11) が備わっている。1 つのインプリメンテーションにおいては、2 セットのチャンネル 90 が下側プラテン 84 の表面にわたって形成されており、一方のチャンネルのセットと他方のセットが実質的に直交するように形成されている。図示のインプリメンテーションにおいては、チャンネル 90 が約 6 mm の幅及び約 1 mm の深さを有する。特定の応用においては、これ以外の寸法が適切となることも考えられる。チャンネル 90 間の間隔、即ちチャンネルの密度は、基板とプラテン 84 の間の接触面積をコントロールすべく設計されており、それが更に基板全体にわたる温度勾配のコントロールを提供する。例えば、1 つのインプリメンテーションにおいては、プラテン 84 の周縁近傍における単位面積当たりのチャンネル 90 の数を、プラテンの中心近傍における単位面積当たりのチャンネル数より多くしている。この種のパターンにおいては、基板の中心近傍におけるプラテン 84 と基板の第 1 の表面の接触面積と、基板の周縁近傍におけるプラテンと基板の第 2 の表面の接触面積を比較すると、第 1 の表面と第 2 の表面が同一のサイズであれば、前者の方が後者より大きくなる。概して、下側プラテン 84 上におけるチャンネル 90 のパターンは、基板のエッジ近傍における熱減量を考慮に入れて、即ちそれを補償することによって、基板全体にわたるより均一な温度プロファイルが得られるように設計することができる。

#### 【0059】

1 つのインプリメンテーションによれば、動作において、基板が、チャンバ 6 (図 1) 等のプロセスチャンバから冷却ロード・ロック・チャンバ 30 C 内の移送メカニズム 38 上に載置される。続いて下側冷却プラテン 84 が上昇し、当該基板を移送メカニズム 38 から持ち上げる。プラテン 84 は、基板が冷却ポジションに位置するまで上昇を継続する。基板は、例えば、上側冷却アッセンブリ 86 から数ミリ内の距離となるまで基板を持ち上げるのが可能であり、基板がその冷却ポジションにあるときの、チャンバの壁面に關する基板エッジの見込み角を可能な限り小さくすることができる。

#### 【0060】

上側冷却アッセンブリ 86 は、ステンレス鋼又はアルミニウムから構成することができる静止プレート 98 を有し、そこには、水等の冷却液を流すことができる複数の冷却チューブ 102 が備わっている。この冷却チューブ 102 の構成についても、基板のエッジ近傍における熱減量を考慮に入れて、即ちそれを補償することによって、基板全体にわたってより均一な温度が得られるような設計が行われる。1 つのインプリメンテーションにおいては、プレート 98 の中心近傍における冷却チャンネルの密度が、その周縁近傍の密度より高くなっている。

#### 【0061】

更に静止プレート 98 は、それぞれがプレート 98 を貫通して形成された一連の垂直の孔 108 (図 12) を有している。図示のインプリメンテーションにおいては、外側ゾーン 108 A 及び内側ゾーン 108 B に、プレート 98 を貫通する孔 108 が形成されている。また上側冷却アッセンブリ 86 は、拡散スクリーン 104 (図 10) を包含しており、それについては、1 ないしは複数の細かいメッシュ・スクリーン又は複数の孔を有するフィルタから構成することができる。1 つのインプリメンテーションにおいては、この拡散スクリーン 104 を用いて、チャンバの中心近傍に、ほかの部分より多くの (又は少ない) ガスを選択的に導くことができる。拡散スクリーン 104 は、静止プレート 98 に、例えばクランプ 106 を用いてマウントされる。

## 【 0 0 6 2 】

基板をチャンバ30C内におけるその冷却ポジションまで移動すると、上側冷却アッセンブリ86が主として強制対流及び輻射プロセスによって基板の冷却を促進する。基板に対向する冷却アッセンブリの表面上における各種の輻射率を持ったゾーンを使用することによっても、冷却プロセスを促進し、且つ温度の均一性を細かく調整することができる。窒素もしくはアルゴン等の不活性ガスを、吐出チューブ42を介してガス・ソース100Cから、プレート98の背面、即ち上側表面110に導入すれば、冷却プロセスを更に促進することが可能になる。このガスは、プレート98の上側表面110に沿って孔108に向かって流れる。ガスは、上側表面110に沿って流れる間に冷却され、続いて孔108を通過し、プレート98のおもて面、即ち下側表面に到達する。内側及び外側のゾーン108A、108Bからチャンバ内に流れ込むそれぞれのガスの量は、静止プレート98内の孔108のサイズ或いは数を変化させることによって互いに相対的に変えることが可能であり、さらにこれらのゾーン内のガス圧を変化させることによってもそれを変えることができる。なおプレートの水冷は、必ずしも必要となるわけではない。それが不必要なときは、静止プレートから、ガス流を拡散スクリーン104の背面、即ち上側に分配する作用がもたらされる。

10

## 【 0 0 6 3 】

拡散スクリーン104は、上側冷却アッセンブリ86に対向する基板表面上にガスを導く。この拡散スクリーン104は、ガスの流れの分配及び規制を行い、ガスが基板上に流れるとき発生する可能性のある乱流及び渦流を制限することができる。更に拡散スクリーン104は、ガスの流れをコントロールし、基板からの熱伝達のバイアスを補助することができる。拡散スクリーンは、例えば基板全体にわたってより均一な温度プロファイルをもたらすガスの流れが得られるように設計することが可能である。

20

## 【 0 0 6 4 】

冷却ロード・ロック・チャンバとして構成するとき、抵抗エレメント48を使用してチャンバ本体32及び蓋体34を加熱し、冷却水の温度を超える指定温度範囲にそれらの温度を維持することができる。1つのインプリメンテーションにおいては、チャンバの壁の温度が100に維持される。冷却プロセスの間チャンバ本体32の壁を加熱すると、幾つかの利点を得られる。第1は、加熱によって基板エッジ近傍の熱減量の補償が可能になり、その結果、基板を冷却する間の基板全体にわたる温度プロファイルがより均一になることである。更に、この種の加熱は、基板の取り出しの間にチャンバを開いたときの、チャンバの壁による水蒸気の吸収を抑える上で役立つ。水蒸気の量を抑えることによって、水蒸気と、プロセスチャンバ6からの塩素ガス(C12)等の残留性副産物の結合を防ぐことができる。水蒸気とこの種の残留性副産物の結合を防止することは、この種の科学物質との結合がチャンバ30Cの腐食を招く可能性があることから重要である。それに加えて、壁の加熱が望ましいか、或いはそれを必要とするプロセスチャンバに隣接して冷却ロード・ロックを配置するとき、チャンバ本体の高温の表面によって、冷却ロード・ロックがヒート・シンクとして作用することが防止され、プロセスチャンバからの熱の引き込みが回避される。

30

## 【 0 0 6 5 】

図9~12に示した構成は、例えば、基板を冷却し、コンベヤ10(図1)にそれを移送する前にチャンバ内を大気圧に戻す出力ロード・ロック・チャンバとして使用することができる。この種の後処理冷却は、例えば、処理温度が200~450に達することのあるCVD又はPVDシステムにおいて必要となり、或いはそれが望ましいとされることがある。大気圧への遷移を加速するために、窒素もしくはアルゴン等の不活性ガスを吐出チューブ42からチャンバ30Cに供給することができる。下側冷却プラテン84の上側表面に備わるチャンネル90及び当該プラテンを貫通する孔によって基板の裏側へのガスの到達が可能になり、それがプラテンからの基板の分離を容易にする。その後は、基板を移送メカニズム38に移し、更にコンベヤ10(図1)に渡すことができる。

40

## 【 0 0 6 6 】

50

ここではコントロール・システムを単一のコントローラ 66 として示しているが、コントロール・システムに複数の専用コントローラを含めて、下側プラテン 54、84 の動きをはじめ、下側プラテンの温度、上側アッセンブリ 56、86 の温度、チャンバ本体 32 ならびにチャンバ・蓋体 34 の温度、送水ライン 82 を通る冷却液の流れ、及びガス・チューブ 42 を通るガスの流れといった特徴をコントロールすることができる。

【0067】

以上述べてきたように、特定の基板処理システムの要件に応じて、単一のロード・ロック・チャンバ 30 (図 1) から多数の構成を得ることができる。つまり、チャンバ 30 の再構成が比較的容易且つ迅速に可能であることから、このチャンバ設計はシステム設計における変更を容易にする。さらにまた、チャンバ 30 の各種構成は、大気圧と処理圧の間の遷移というように第 1 の圧力と第 2 の圧力の間の遷移を迅速に実行することを可能にする。

10

【0068】

ロード・ロック・チャンバの各種の特徴は、基板の加熱時又は冷却時に、基板全体にわたるより均一な温度を提供することを可能にする。基板全体にわたって完全に均一な温度を得ることは望ましいが、仮に不可能でないとしても、實際上そのような均一性を達成することは困難である。従って、ロード・ロックの各種機能は、基板のエッジ近傍部分の温度が、基板の他の部分における温度と少なくとも同程度に高く維持されることが保証されるように設計されている。この種の特徴は、基板のエッジにわずかな圧縮力をもたらし、チャンバ内における基板の破損の可能性を抑える上で役に立つ。また、各種の構成によって基板の迅速な冷却或いは加熱が可能になり、その結果、システムのスループットが向上する。

20

【0069】

この他のインプリメンテーションは、ここに挙げた特許請求の範囲に含まれる。

【図面の簡単な説明】

【0070】

【図 1】基板処理システムを上側から見た概略図である。

【図 2】本発明に従ったロード・ロック・チャンバの断面図である。

【図 3】基本ロード・ロック・チャンバとして構成したときの図 2 のチャンバを示した断面図である。

30

【図 4】加熱又はアッシング・ロード・ロック・チャンバとして構成したときの図 2 のチャンバを示した断面図である。

【図 5】図 4 に示したチャンバの部分拡大図である。

【図 6】本発明の 1 つのインプリメンテーションに従った下側加熱プラテンを示した上面図である。

【図 7】本発明の 1 つのインプリメンテーションに従った上側加熱アッセンブリ及びチャンバを示した上面図である。

【図 8】本発明の別のインプリメンテーションに従った上側加熱アッセンブリ及びチャンバを示した上面図である。

【図 9】冷却ロード・ロック・チャンバとして構成したときの図 2 のチャンバを示した断面図である。

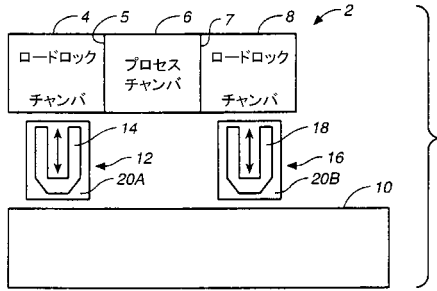
40

【図 10】図 9 に示したチャンバの部分拡大図である。

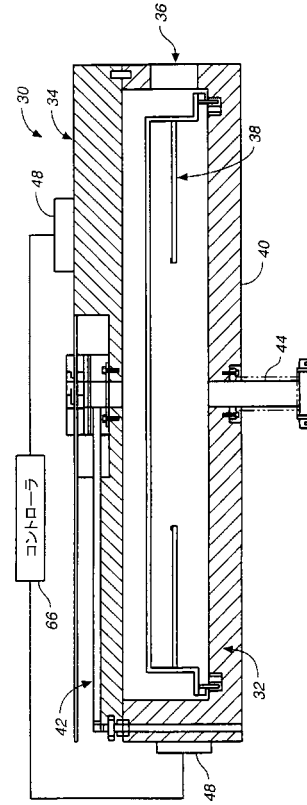
【図 11】本発明の 1 つのインプリメンテーションに従った下側冷却プラテンを示した上面図である。

【図 12】本発明の 1 つのインプリメンテーションに従った上側冷却アッセンブリを示した上面図である。

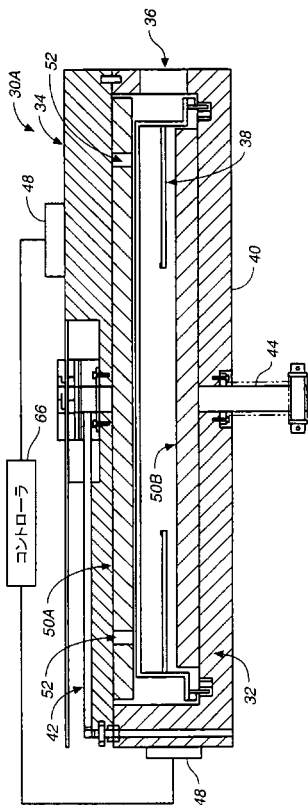
【 図 1 】



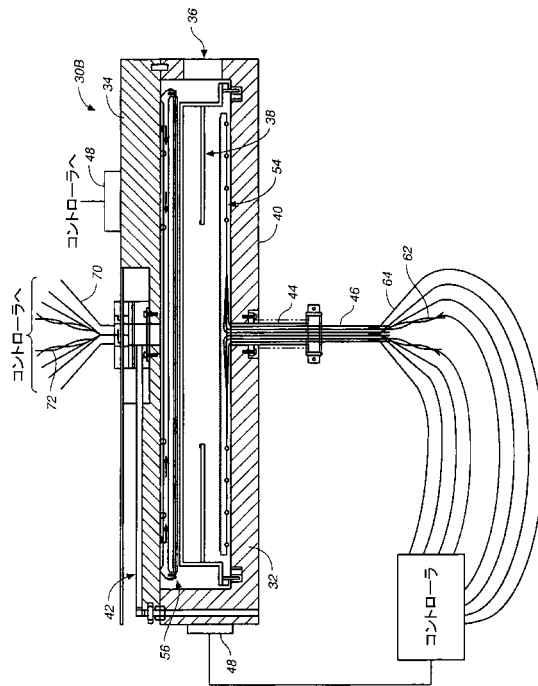
【 図 2 】



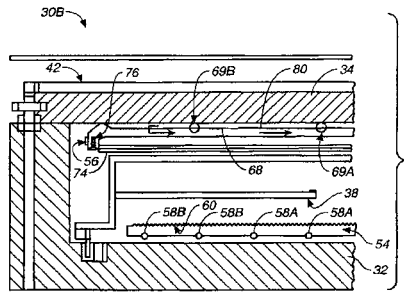
【 図 3 】



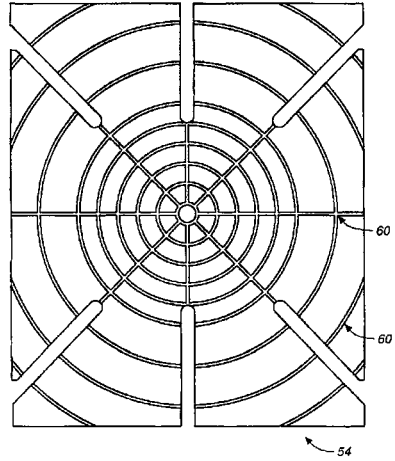
【 図 4 】



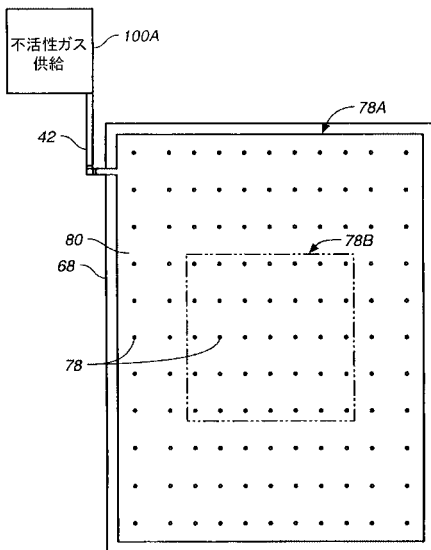
【 図 5 】



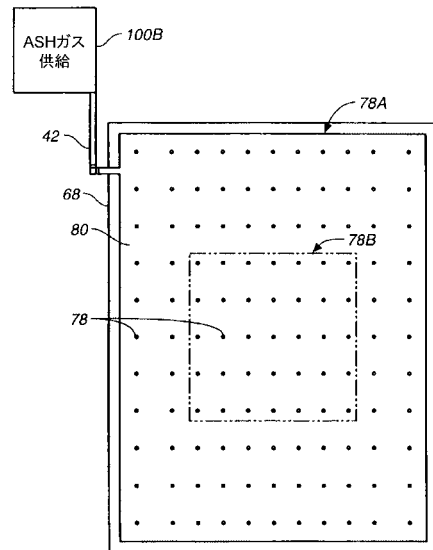
【 図 6 】



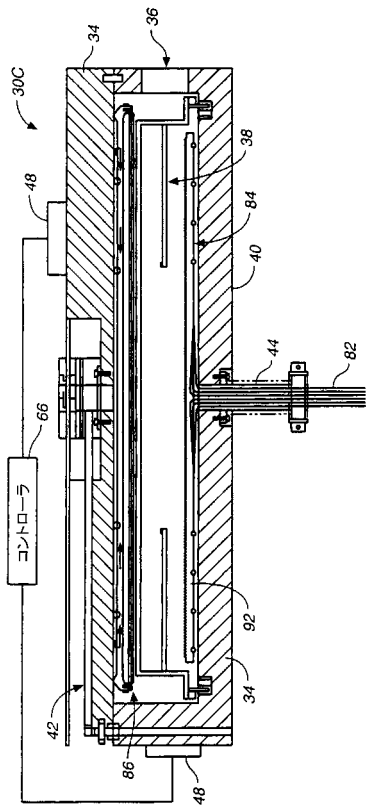
【 図 7 】



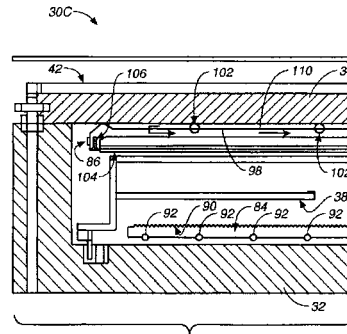
【 図 8 】



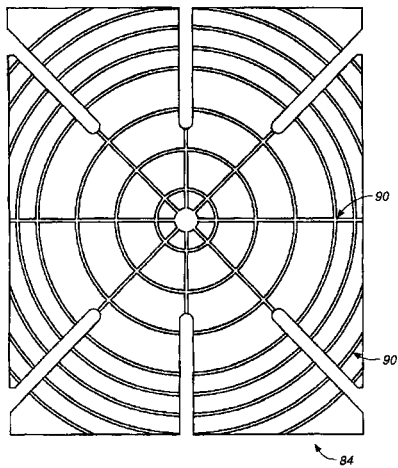
【図 9】



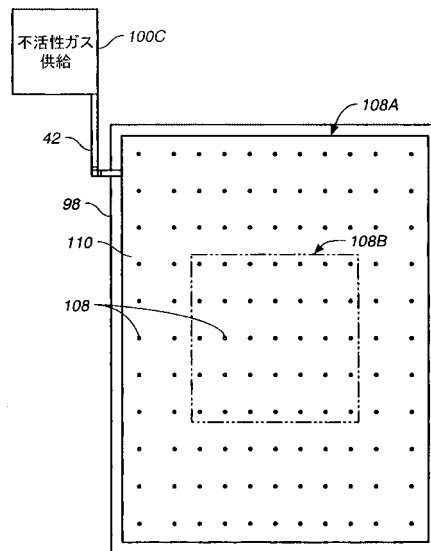
【図 10】



【図 11】



【図 12】





【手続補正書】

【提出日】平成20年9月26日(2008.9.26)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

チャンバ内への基板の移送又はチャンバからの基板の移送を可能にする開口と、底部内側表面とを有するチャンバ本体と、

前記チャンバ内に配置される基板支持メカニズムと、

前記チャンバ本体に取り付けられる蓋体と、

前記チャンバ内の前記底部内側表面上又は前記底部内側表面の近傍に配置されると共に、前記基板支持メカニズムの下方に配置された、前記基板の温度を制御する為の第1の装置とを備え、

前記基板の温度を制御する為の前記第1の装置は、前記基板支持メカニズムに対して移動可能である、排気可能なチャンバ。

【請求項2】

前記チャンバは、ロード・ロック・チャンバとして構成されている、請求項1記載の排気可能なチャンバ。

【請求項3】

前記チャンバはアッシング・チャンバとして構成されている、請求項1記載の排気可能なチャンバ。

【請求項4】

前記基板の温度を制御する為の前記第1の装置は、独立してコントロール可能な内側及び外側の加熱ループを更に備える、請求項1記載の排気可能なチャンバ。

【請求項5】

前記基板の温度を制御する為の前記第1の装置は、加熱プレートを更に備える、請求項1記載の排気可能なチャンバ。

【請求項6】

前記基板の温度を制御する為の前記第1の装置は、冷却プレートを更に備える、請求項1記載の排気可能なチャンバ。

【請求項7】

前記蓋体の近傍で且つ前記蓋体の下方に配置されると共に、前記基板支持メカニズムの上方に配置された、前記基板の温度を制御する為の第2の装置を更に備える、請求項1記載の排気可能なチャンバ。

【請求項8】

前記基板の温度を制御する為の前記第2の装置は、複数の孔を有する加熱アセンブリを更に備え、

前記孔を介して前記チャンバの内側領域にガスが送り込まれる、請求項7記載の排気可能なチャンバ。

【請求項9】

前記基板の温度を制御する為の前記第2の装置は、複数の孔を有する冷却アセンブリを更に備え、

前記孔を介して前記チャンバの内側領域にガスが送り込まれる、請求項7記載の排気可能なチャンバ。

【請求項10】

前記チャンバ内の表面温度は、前記基板のエッジ近傍の熱減量を補償すべくコントロール可能である、請求項1記載の排気可能なチャンバ。

**【請求項 1 1】**

前記チャンパ本体内において前記基板支持メカニズムの上方に位置する拡散スクリーンと、

前記拡散スクリーンを通過して前記チャンパ本体の内側領域へとガスを送り込むための複数の孔とを更に備える、請求項 1 記載の排気可能なチャンパ。

**【請求項 1 2】**

チャンパ内への基板の移送又はチャンパからの基板の移送を可能にする開口と、底部内側表面とを有するチャンパ本体と、

前記チャンパ内に配置される基板支持メカニズムと、

前記チャンパ本体に取り付けられる蓋体と、

前記チャンパ内に配置された前記基板の温度を制御する為の装置とを備え、

前記装置は、伝導によって前記基板の温度を選択的に変更するための複数のゾーンを有し、それにより前記基板のエッジ近傍の熱減量を補償する、排気可能なチャンパ。

**【請求項 1 3】**

前記装置は、移動可能であり、前記チャンパ内における基板の上昇を制御する、請求項 1 2 記載の排気可能なチャンパ。

**【請求項 1 4】**

前記チャンパ本体内において前記基板支持メカニズムの上方に位置する拡散スクリーンと、

前記拡散スクリーンを通過して前記チャンパ本体の内側領域へとガスを送り込むための複数の孔とを更に備える、請求項 1 2 記載の排気可能なチャンパ。

---

フロントページの続き

(72)発明者 プロニガン, ウェンデル, ティ.  
アメリカ合衆国, カリフォルニア州, ユニオン シティ, モンテレー ロード 3 2 4 7 8

(72)発明者 リッチャー, マイケル, ダブリュー.  
アメリカ合衆国, カリフォルニア州, サニーヴェイル, シュガーパイン アヴェニュー 8  
2 4

Fターム(参考) 5F004 AA16 BA19 BB18 BB21 BB25 BB26 BB28 BC05 BC06 BD04  
BD05 CA01 DA01 DA26  
5F046 MA12 MA18

【外国語明細書】

2009076919000001.pdf