

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7280225号
(P7280225)

(45)発行日 令和5年5月23日(2023.5.23)

(24)登録日 令和5年5月15日(2023.5.15)

(51)国際特許分類		F I		
H 0 1 L	21/304 (2006.01)	H 0 1 L	21/304	6 4 5 D
H 0 1 L	21/683 (2006.01)	H 0 1 L	21/68	N
		H 0 1 L	21/304	6 5 1 Z
		H 0 1 L	21/304	6 4 8 A
		H 0 1 L	21/304	6 5 1 B
請求項の数 18 (全24頁)				
(21)出願番号 特願2020-119121(P2020-119121)		(73)特許権者	518162784	
(22)出願日 令和2年7月10日(2020.7.10)			セメス カンパニー, リミテッド	
(65)公開番号 特開2021-15977(P2021-15977A)			大韓民国, チュンチョンナムド, チョナ	
(43)公開日 令和3年2月12日(2021.2.12)			ンシ, ソブクク, チクサヌップ, 4サン	
審査請求日 令和3年9月29日(2021.9.29)			ダン 5 - ギル, 7 7	
(31)優先権主張番号 10-2019-0083570		(74)代理人	100114775	
(32)優先日 令和1年7月11日(2019.7.11)			弁理士 高岡 亮一	
(33)優先権主張国・地域又は機関 韓国(KR)		(74)代理人	100121511	
			弁理士 小田 直	
		(74)代理人	100202751	
			弁理士 岩堀 明代	
		(74)代理人	100208580	
			弁理士 三好 玲奈	
		(74)代理人	100191086	
			弁理士 高橋 香元	
最終頁に続く				

(54)【発明の名称】 基板処理装置及び基板処理方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】
基板処理装置であって、
内部空間を有する光処理チャンバーと、
前記内部空間で基板を支持する支持部と、
前記内部空間で基板に光を照射して、基板に残留する有機物質を除去する照射部と、を含む基板処理装置であり、
前記照射部は、
基板に第1光を照射する第1光源と、
基板に前記第1光と異なる波長範囲を有する第2光を照射する第2光源と、
基板に前記第1光、そして前記第2光と異なる波長範囲を有する第3光を照射する第3光源を含み、
前記第1光は、輻射熱を発生させることができる300～1000nmの波長範囲の光であり、
前記第2光は、オゾン（O₃）及び酸素（O₂）から活性酸素を発生させることができる185nm、254nm、又は400nm以上の波長の光であり、
前記第3光は、前記基板上に付着された有機物質にさらに熱を伝達して前記有機物質を炭化させることができる800nm以上の波長範囲の光である基板処理装置。

【請求項2】
前記光処理チャンバーで有機物質が除去された基板を冷却処理するバッファチャンバーを

さらに含む請求項 1 に記載の基板処理装置。

【請求項 3】

前記バッファチャンバーは、前記光処理チャンバーの下部に提供され、
前記バッファチャンバーは、
基板を一時的に保管することができる多数のスロットと、
基板の温度を下げるための冷却手段と、を含む請求項 2 に記載の基板処理装置。

【請求項 4】

前記第 1 光源は、フラッシュランプであり、
前記第 2 光源は、紫外線ランプであり、
前記第 3 光源は、赤外線ランプである請求項 1 に記載の基板処理装置。

10

【請求項 5】

前記照射部は、
前記照射部が照射する光を前記支持部に支持された基板の表面に向かって反射させる反射板をさらに含む請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかの一項に記載の基板処理装置。

【請求項 6】

前記照射部は、
前記照射部が含む光源の温度を下げる冷却流体が循環される第 1 冷却ラインをさらに含む請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかの一項に記載の基板処理装置。

【請求項 7】

前記基板処理装置は、
超臨界流体を供給して基板を処理する超臨界チャンバーと、
前記超臨界チャンバー、そして前記光処理チャンバーの間に基板を搬送する移送ユニットと、
制御器と、を含み、
前記制御器は、
前記超臨界チャンバーで基板を処理し、前記超臨界チャンバーで処理された基板を前記光処理チャンバーに搬送するように前記超臨界チャンバー、前記移送ユニット、そして前記光処理チャンバーを制御する請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかの一項に記載の基板処理装置。

20

【請求項 8】

前記基板処理装置は、
有機溶剤を供給して基板を処理する液処理チャンバーと、
前記液処理チャンバー、そして前記光処理チャンバーの間に基板を搬送する移送ユニットと、
制御器と、を含み、
前記制御器は、
前記液処理チャンバーで基板を処理し、前記液処理チャンバーで処理された基板を前記光処理チャンバーに搬送するように前記液処理チャンバー、前記移送ユニット、そして前記光処理チャンバーを制御する請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかの一項に記載の基板処理装置。

30

【請求項 9】

前記基板処理装置は、
基板が収容される容器が置かれるロードポートを有するインデックス部と、
前記インデックス部と連結され、基板を処理する工程処理部と、を含み、
前記光処理チャンバーは、
前記インデックス部に提供される請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかの一項に記載の基板処理装置。

40

【請求項 10】

前記光処理チャンバーは、
前記ロードポートに設置される請求項 9 に記載の基板処理装置。

50

【請求項 1 1】

前記インデックス部は、
前記ロードポートが設置される前面パネル、前記前面パネルと対向されるように配置される背面パネル、そして上部から見る時、前記前面パネルと前記背面パネルを連結する側面パネルを含み、
前記光処理チャンバーは、
前記側面パネルに設置される請求項 9 に記載の基板処理装置。

【請求項 1 2】

前記光を照射する光源は、バー (B a r) 形状を有し、
前記光源は、前記支持部の上部で交互に配置される請求項 1 乃至請求項 4 のいずれかの一
項に記載の基板処理装置。

10

【請求項 1 3】

前記光を照射する光源は、各々ブロック形状を有し、
前記光源は横方向及び / 又は縦方向に複数が配列される請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか
の一項に記載の基板処理装置。

【請求項 1 4】

前記照射部は、
前記支持部の上部に配置されるプレートを含み、
前記ブロック形状の光源の各々は、前記プレートに脱着可能に提供される請求項 1 3 に記
載の基板処理装置。

20

【請求項 1 5】

基板処理方法であって、
基板に光を照射して残留する有機物質を除去する光処理段階を含む基板処理方法であり、
前記光処理段階には前記基板に照射される前記光は第 1 光と前記第 1 光と異なる波長範囲
の第 2 光を含み、
前記光処理段階には前記第 1 光、そして前記第 2 光と異なる波長範囲を有する第 3 光をさ
らに照射して前記有機物質が除去され、
前記第 1 光は、輻射熱を発生させることができる 3 0 0 ~ 1 0 0 0 n m の波長範囲の光で
あり、
前記第 2 光は、オゾン (O ₃) 及び酸素 (O ₂) から活性酸素を発生させることができる
1 8 5 n m 、 2 5 4 n m 、 又は 4 0 0 n m 以上の波長の光であり、
前記第 3 光は、前記基板上に付着された有機物質にさらに熱を伝達して前記有機物質を炭
化させることができる 8 0 0 n m 以上の波長範囲の光であることを含む基板処理方法。

30

【請求項 1 6】

前記光処理段階には前記基板と前記光を照射する照射部との距離が調節される請求項 1 5
に記載の基板処理方法。

【請求項 1 7】

前記基板処理方法は、
有機溶剤を供給して基板を処理する液処理段階をさらに含み、
前記光処理段階は、前記液処理段階の後に遂行される請求項 1 5 に記載の基板処理方法。

40

【請求項 1 8】

前記基板に前記光が印加される間に前記基板又は前記光を照射する光源が回転される請求
項 1 5 に記載の基板処理方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は基板処理装置及び基板処理方法に係る。

【背景技術】

【0 0 0 2】

半導体素子を製造するためには蒸着、写真、蝕刻洗浄等のような様々な工程が遂行される

50

。この中で、写真工程は塗布工程、露光工程、そして現像工程を含む。塗布工程は基板上にフォトリソトのような感光液を塗布する工程である。露光工程は塗布されたフォトリソト膜上にフォトマスクを通じて光源の光を露出させて基板上に回路パターンを露光する工程である。そして、現像工程は基板の露光処理された領域を選択的に現像する工程である。

【 0 0 0 3 】

現像工程は一般的に現像液供給段階、リンス液供給段階、そして乾燥段階を含む。乾燥段階には基板を支持するスピンドラックを回転させ、スピンドラックが基板に加える遠心力を利用して基板に残留する現像液又はリンス液を乾燥するスピンドラックを遂行する。これと異なり、乾燥段階には超臨界流体を供給して超臨界乾燥を遂行することができる。超臨界乾燥は基板上に残留する現像液又はリンス液に表面張力が低い有機溶剤を供給する。これによって、基板上に残留する現像液又はリンス液を有機溶剤で置換する。そして、超臨界状態の流体を供給して基板の上の有機溶剤を乾燥させる。

10

【 0 0 0 4 】

しかし、基板に形成されたパターンとパターンとの距離 (C D : C r i t i c a l D i m e n s i o n) が微細化されることによって、上述したスピンドラックを遂行する場合、パターンが崩れるか、或いは曲がるリーニング (L e a n i n g) 現象が発生される。また、基板に形成されたパターンとパターンとの距離が微細化されることによって、基板上に残留する有機物質を適切に除去されない。このような有機物質は基板処理の効率を低下させる。

20

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 文献 】 韓国特許公開第 1 0 - 2 0 1 8 - 0 0 2 1 2 6 3 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は基板の処理効率を高めることができる基板処理装置及び基板処理方法を提供することにある。

【 0 0 0 7 】

また、本発明の目的は基板上に残留する有機物を効率的に除去することができる基板処理装置及び基板処理方法を提供することにある。

30

【 0 0 0 8 】

本発明が解決しようとする課題はここに制限されなく、言及されないその他の課題は下の記載から当業者に明確に理解されるべきである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 9 】

本発明は基板を処理する装置を提供する。基板を処理する装置は、内部空間を有する光処理チャンパーと、前記内部空間で基板を支持する支持部と、前記内部空間で基板に光を照射して、基板に残留する有機物質を除去する照射部と、を含み、前記照射部は、基板に第 1 光を照射する第 1 光源と、基板に前記第 1 光と異なる波長範囲を有する第 2 光を照射する第 2 光源と、を含むことができる。

40

【 0 0 1 0 】

一実施形態によれば、前記照射部は、基板に前記第 1 光、そして前記第 2 光と異なる波長範囲を有する第 3 光を照射する第 3 光源をさらに含むことができる。

【 0 0 1 1 】

一実施形態によれば、前記第 1 光源はフラッシュランプであり、前記第 2 光源は赤外線ランプと紫外線ランプの中でいずれか 1 つであり、前記第 3 光源は赤外線ランプと紫外線ランプの中で他の 1 つである。

【 0 0 1 2 】

50

一実施形態によれば、前記第 1 光源はフラッシュランプ、赤外線ランプ、そして紫外線ランプの中でいずれか 1 つであり、前記第 2 光源はフラッシュランプ、赤外線ランプ、そして紫外線ランプの中で他の 1 つである。

【 0 0 1 3 】

一実施形態によれば、前記第 1 光源はフラッシュランプであり、前記第 2 光源は赤外線ランプ、そして紫外線ランプの中でいずれか 1 つである。

一実施形態によれば、前記支持部は、基板を支持する支持プレートと、前記支持プレートを昇降する昇降駆動器と、をさらに含むことができる。

【 0 0 1 4 】

一実施形態によれば、前記支持部は、基板を支持する支持プレートと、前記支持プレートを回転させる回転駆動器と、をさらに含むことができる。

10

【 0 0 1 5 】

一実施形態によれば、前記照射部は、前記照射部が照射する光を前記支持部に支持された基板の表面に向かって反射させる反射板をさらに含むことができる。

【 0 0 1 6 】

一実施形態によれば、前記照射部は、前記照射部が含む光源の温度を下げる冷却流体が循環される第 1 冷却ラインをさらに含むことができる。

【 0 0 1 7 】

一実施形態によれば、前記光処理チャンバーは、前記第 1 冷却ラインと連結されて冷却流体が循環される第 2 冷却ラインをさらに含むことができる。

20

【 0 0 1 8 】

一実施形態によれば、前記装置は、超臨界流体を供給して基板を処理する超臨界チャンバーと、前記超臨界チャンバー、そして前記光処理チャンバーの間に基板を搬送する移送ユニットと、制御器を含み、前記制御器は、前記超臨界チャンバーで基板を処理し、前記超臨界チャンバーで処理された基板を前記光処理チャンバーに搬送するように前記超臨界チャンバー、前記移送ユニット、そして前記光処理チャンバーを制御することができる。

【 0 0 1 9 】

一実施形態によれば、前記装置は、有機溶剤を供給して基板を処理する液処理チャンバーと、前記液処理チャンバー、そして前記光処理チャンバーとの間に基板を搬送する移送ユニットと、制御器を含み、前記制御器は、前記液処理チャンバーで基板を処理し、前記液処理チャンバーで処理された基板を前記光処理チャンバーに搬送するように前記液処理チャンバー、前記移送ユニット、そして前記光処理チャンバーを制御することができる。

30

【 0 0 2 0 】

一実施形態によれば、前記装置は、基板が収容される容器が置かれるロードポートを有するインデックス部と、前記インデックス部と連結され、基板を処理する工程処理部と、を含み、前記光処理チャンバーは、前記インデックス部に提供されることができる。

【 0 0 2 1 】

一実施形態によれば、前記光処理チャンバーは、前記ロードポートに設置されることができる。

【 0 0 2 2 】

40

一実施形態によれば、前記インデックス部は、前記ロードポートが設置される前面パネル、前記前面パネルと対向されるように配置される背面パネル、そして上部から見る時、前記前面パネルと前記背面パネルを連結する側面パネルを含み、前記光処理チャンバーは、前記側面パネルに設置されることができる。

【 0 0 2 3 】

一実施形態によれば、前記光を照射する光源はバー (B a r) 形状を有し、前記光源は前記支持部の上部で交互に配置されることができる。

【 0 0 2 4 】

一実施形態によれば、前記光を照射する光源は各々ブロック形状を有し、前記光源は横方向及び / 又は縦方向に複数が配列されることができる。

50

【 0 0 2 5 】

一実施形態によれば、前記照射部は、前記支持部の上部に配置されるプレートを含み、前記ブロック形状の光源の各々は前記プレートに脱着可能に提供されることができる。
一実施形態によれば、前記光源は、上部から見る時、隣接する光源が互いに異なるように交互に前記プレートに装着されることができる。

【 0 0 2 6 】

また、本発明は基板を処理する方法を提供する。基板を処理する方法は、前記基板に光を照射して残留する有機物質を除去する光処理段階を含み、前記光処理段階には前記基板に照射される前記光は第 1 光と前記第 1 光と異なる波長範囲を第 2 光を含むことができる。

【 0 0 2 7 】

一実施形態によれば、前記光処理段階には前記第 1 光、そして前記第 2 光と異なる波長範囲を有する第 3 光をさらに照射して前記有機物質を除去することができる。

【 0 0 2 8 】

一実施形態によれば、前記第 1 光は設定間隔毎に交互にエネルギーが変化する閃光、赤外線光、そして紫外線光の中でいずれか 1 つであり、前記第 2 光は前記閃光、前記赤外線光、そして前記紫外線光の中で他の 1 つである。

【 0 0 2 9 】

一実施形態によれば、前記第 1 光は前記閃光であり、前記第 2 光は前記赤外線光、そして前記紫外線光の中でいずれか 1 つである。

【 0 0 3 0 】

一実施形態によれば、前記光処理段階には前記基板と前記光を照射する照射部との距離を調節することができる。

【 0 0 3 1 】

一実施形態によれば、前記方法は、超臨界流体を供給して基板を処理する超臨界処理段階をさらに含み、前記光処理段階は、前記超臨界処理段階の後に遂行されることができる。

【 0 0 3 2 】

一実施形態によれば、前記方法は、有機溶剤を供給して基板を処理する液処理段階をさらに含み、前記光処理段階は、前記液処理段階の後に遂行されることができる。

【 0 0 3 3 】

一実施形態によれば、前記第 1 光と前記第 2 光は前記基板に同時に照射されることができる。

【 0 0 3 4 】

一実施形態によれば、前記基板に前記光が印加される間に前記基板又は前記光を照射する光源が回転されることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 3 5 】

本発明の一実施形態によれば、基板の処理効率を高めることができる。

【 0 0 3 6 】

また、本発明の一実施形態によれば、基板上に残留する有機物を効率的に除去することができる。

【 0 0 3 7 】

また、本発明の一実施形態によれば、既存の基板処理装置にも容易に光処理チャンバーを装着することができる。

【 0 0 3 8 】

本発明の効果が上述した効果によって制限されることはなく、言及されなかった効果は本明細書及び添付された図面から本発明が属する技術分野で通常の知識を有する者に明確に理解されることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 9 】

【 図 1 】 本発明の基板処理装置を概略的に示した平面図である。

10

20

30

40

50

【図 2】図 1 の液処理チャンバーに提供される基板処理装置を示す図面である。

【図 3】図 1 の超臨界チャンバーに提供される基板処理装置を示す図面である。

【図 4】本発明の一実施形態による光処理チャンバーを示す断面図である。

【図 5】図 4 の照射部を示す平面図である。

【図 6】図 4 の照射部の断面図である。

【図 7】図 4 の光処理チャンバーで基板に光を照射する形状を示す図面である。

【図 8】図 4 の第 2 光源で第 2 光を照射して基板を処理する形状を示す図面である。

【図 9】図 4 の第 1 光源で第 1 光を照射して基板を処理する形状を示す図面である。

【図 10】第 1 光が基板に伝達するエネルギー変化を時間に応じて示した図面である。

【図 11】図 4 の第 1 光及び第 3 光が基板に伝達するエネルギー変化を時間に応じて示した図面である。

10

【図 12】本発明の他の実施形態による光処理チャンバーの一部を示す図面である。

【図 13】本発明の他の実施形態による光処理チャンバーを示す断面図である。

【図 14】図 13 の照射部を示す平面図である。

【図 15】本発明の他の実施形態による光処理チャンバーの一部を示す図面である。

【図 16】本発明の他の実施形態による光処理チャンバーを示す図面である。

【図 17】他の実施形態による基板処理装置を概略的に示した平面図である。

【図 18】図 17 に図示されたインデックス部を示す要部斜視図である。

【図 19】ロードポートに設置された光処理チャンバーを示す側断面図である。

【発明を実施するための形態】

20

【0040】

本発明は多様な変換を加えることができ、様々な実施形態を有することができるので、特定実施形態を図面に例示し、詳細な説明で詳細に説明する。しかし、これは本発明を特定な実施形態に対して限定しようとするのではなく、本発明の思想及び技術範囲に含まれるすべての変換、均等物、乃至代替物を含むことと理解されなければならない。本発明を説明することにおいて、関連された公知技術に対する具体的な説明が本発明の要旨を曖昧にすることができていると判断される場合、その詳細な説明を省略する。

【0041】

本出願で使用した用語は単なる特定な実施形態を説明するために使用されたことであり、本発明を限定しようとする意図ではない。単数の表現は文脈の上に明確に異なりに表現しない限り、複数の表現を含む。本出願で、“含む”又は“有する”等の用語は明細書上に記載された特徴、数字、段階、動作、構成要素、部品、又はこれらを組み合わせたものが存在することを指定しようとすることであり、1つ又はそれ以上の他の特徴や数字、段階、動作、構成要素、部品、又はこれらを組み合わせたものの存在又は付加可能性を予め排除しないことと理解されなければならない。

30

【0042】

第 1、第 2 等の用語は多様な構成要素を説明するために使用されることができ、前記構成要素は前記用語によって限定されてはならない。前記用語は 1 つの構成要素を他の構成要素から区別する目的のみに使用される。

【0043】

以下、添付した図面を参照して本発明に係る実施形態を詳細に説明し、添付図面を参照して説明することにおいて、図面符号に相関無しで同一であるか、或いは対応する構成要素は同一な参照番号を付与し、これに対する重複される説明は省略する。

40

【0044】

図 1 は本発明の基板処理設備を概略的に示した平面図である。

【0045】

図 1 を参照すれば、基板処理装置 10 はインデックス部 100 と工程処理部 200 を含む。

【0046】

インデックス部 100 はロードポート 120、インデックスチャンバー 140、そして光処理チャンバー 300 を含むことができる。

50

【 0 0 4 7 】

ロードポート 1 2 0、インデックスチャンバー 1 4 0、そして工程処理部 2 0 0 は順次的に
一列に配列される。以下、ロードポート 1 2 0、インデックスチャンバー 1 4 0、そして
工程処理部 2 0 0 が配列された方向を第 1 の方向 1 2 とする。そして、上部から見る時
、第 1 の方向 1 2 と垂直になる方向を第 2 方向 1 4 とし、第 1 の方向 1 2 と第 2 方向 1 4
を含む平面に垂直である方向を第 3 方向 1 6 とする。

【 0 0 4 8 】

ロードポート 1 2 0 には基板 W が収納されたキャリアー C が安着される。ロードポート 1
2 0 は複数提供され、これらは第 2 方向 1 4 に沿って一列に配置される。図 1 では 4 つ
のロードポート 1 2 0 が提供されたことと図示した。しかし、ロードポート 1 2 0 の数は
工程処理部 2 0 0 の工程効率及びフットプリント等の条件に応じて増加するか、又は減少
してもよい。キャリアー C には基板 W の縁を支持するように提供されたスロット（図示せ
ず）が形成される。スロットは第 3 方向 1 6 に複数提供される。基板 W は第 3 方向 1 6
に沿って互いに離隔された状態に積層されるようにキャリアー C 内に位置される。キャリ
ヤー C としては前面開放一体型ポッド（Front Opening Unified P
od；FOUP）が使用されることができる。

10

【 0 0 4 9 】

インデックスチャンバー 1 4 0 はロードポート 1 2 0 とロードロックチャンバー 2 2 0 と
の間に位置される。インデックスチャンバー 1 4 0 は前面パネル、背面パネルそして両側
面パネルを含む直方体の形状を有し、その内部にはロードポート 1 2 0 に安着されたキャ
リヤー C とロードロックチャンバー 2 2 0 そして光処理チャンバー 3 0 0 の間に基板 W を
搬送するためのインデックスロボット 1 4 4 が提供される。図示せずが、インデックスチ
ャンバー 1 4 0 は内部空間に粒子汚染物が流入されることを防止するために、ベント（v
ent s）、層流システム（laminar flow system）のような制御され
た空気流動システムを含むことができる。

20

【 0 0 5 0 】

光処理チャンバー 3 0 0 はインデックスチャンバー 1 4 0 の一側面に提供されることがで
きる。光処理チャンバー 3 0 0 の具体的な構成は後述する。

【 0 0 5 1 】

工程処理部 2 0 0 はロードロックチャンバー 2 2 0、移送チャンバー 2 4 0、液処理チャ
ンバー 2 6 0、そして超臨界チャンバー 2 8 0 を含むことができる。

30

【 0 0 5 2 】

移送チャンバー 2 4 0 はその横方向が第 1 方向 1 2 と平行に配置される。第 2 方向 1 4 に
沿って移送チャンバー 2 4 0 の一側及び他側には各々液処理チャンバー 2 6 0 又は超臨界
チャンバー 2 8 0 が配置される。移送チャンバー 2 4 0 の一側に位置した液処理チャンバ
ー 2 6 0 と移送チャンバー 2 4 0 の他側に位置した超臨界チャンバー 2 8 0 は移送チャン
バー 2 4 0 を基準に互に対称になるように提供されることができる。

【 0 0 5 3 】

液処理チャンバー 2 6 0 の中で一部は移送チャンバー 2 4 0 の長さ方向に沿って配置され
ることができる。また、液処理チャンバー 2 6 0 の中で一部は互いに積層されるように配
置されることができる。即ち、移送チャンバー 2 4 0 の一側には液処理チャンバー 2 6 0
が A × B（A と B は各々 1 以上の自然数）の配列に配置されることができる。ここで、A
は第 1 の方向 1 2 に沿って一列に提供された液処理チャンバー 2 6 0 の数であり、B は第
3 方向 1 6 に沿って一列に提供された液処理チャンバー 2 6 0 の数である。移送チャンバ
ー 2 4 0 の一側に液処理チャンバー 2 6 0 が 4 つ又は 6 つが提供される場合、液処理チャ
ンバー 2 6 0 は 2 × 2 又は 3 × 2 の配列に配置されることができる。液処理チャンバー 2
6 0 の数は増加するか、又は減少してもよい。上述したことと異なり、液処理チャンバ
ー 2 6 0 は移送チャンバー 2 4 0 の一側のみに提供されることができる。また、上述した
ことと異なり、液処理チャンバー 2 6 0 は移送チャンバー 2 4 0 の一側及び両側に単層
に提供されることができる。

40

50

【 0 0 5 4 】

超臨界チャンバー 2 8 0 は上述した液処理チャンバー 2 6 0 と類似に提供されることができ、超臨界チャンバー 2 8 0 は移送チャンバー 2 4 0 の他側で上述した液処理チャンバー 2 6 0 と類似に配置されることができ、また、上述した例では移送チャンバー 2 4 0 の一側に液処理チャンバー 2 6 0 が提供され、他側に超臨界チャンバー 2 8 0 が提供されることを例として説明したが、これに限定されることではない。例えば、液処理チャンバー 2 6 0 と超臨界チャンバー 2 8 0 の配置は多様に変形されることができ、

【 0 0 5 5 】

ロードロックチャンバー 2 2 0 はインデックスチャンバー 1 4 0 と移送チャンバー 2 4 0 との間に配置される。ロードロックチャンバー 2 2 0 は移送チャンバー 2 4 0 とインデックスチャンバー 1 4 0 との間に基板 W が搬送される前に基板 W が留まる空間を提供する。ロードロックチャンバー 2 2 0 はその内部に基板 W が置かれるスロット（図示せず）が提供され、スロット（図示せず）は相互間に第 3 方向 1 6 に沿って離隔されるように複数が提供される。ロードロックチャンバー 2 2 0 でインデックスチャンバー 1 4 0 と対向する面と移送チャンバー 2 4 0 と対向する面の各々が開放された形態に提供されることができ、

10

【 0 0 5 6 】

移送チャンバー 2 4 0 はロードロックチャンバー 2 2 0、液処理チャンバー 2 6 0、そして超臨界チャンバー 2 8 0 の間に基板 W を搬送することができる。移送チャンバー 2 4 0 にはガイドレール 2 4 2 とメインロボット 2 4 4 が提供されることができ、ガイドレール 2 4 2 はその横方向が第 1 の方向 1 2 と並んで配置される。メインロボット 2 4 4 はガイドレール 2 4 2 上に設置され、ガイドレール 2 4 2 上で第 1 の方向 1 2 に沿って直線移動される。

20

【 0 0 5 7 】

以下では、基板 W を搬送する構成を移送ユニットに定義する。一例として、移送ユニットには移送チャンバー 2 4 0、そしてインデックスチャンバー 1 4 0 が含まれることができる。また、移送ユニットには移送チャンバー 2 4 0 に提供されるメインロボット 2 4 4、そしてインデックスロボット 1 4 4 が含まれることができる。

【 0 0 5 8 】

液処理チャンバー 2 6 0 内には基板 W に対して洗浄工程を遂行する基板処理装置が提供されることができ、例えば、前記洗浄工程はアルコール成分が含まれた処理流体を使用して基板 W 洗浄、ストリップ、有機残余物（organic residue）を除去する工程である。各々の液処理チャンバー 2 6 0 内に提供された基板処理装置は遂行する洗浄工程の種類に応じて異なる構造を有することができる。選択的に各々の液処理チャンバー 2 6 0 内の基板処理装置は同一な構造を有することができる。選択的に液処理チャンバー 2 6 0 は複数のグループに区分されて、同一なグループに属する液処理チャンバー 2 6 0 に提供された基板処理装置は互いに同一な構造を有し、異なるグループに属する液処理チャンバー 2 6 0 に提供された基板処理装置は互いに異なる構造を有することができる。例えば、液処理チャンバー 2 6 0 が 2 つのグループに分けられる場合、移送チャンバー 2 4 0 の一側には第 1 グループの液処理チャンバー 2 6 0 が提供され、移送チャンバー 2 4 0 の他側には第 2 グループの液処理チャンバー 2 6 0 が提供されることができ、選択的に移送チャンバー 2 4 0 の一側及び他側の各々で下層には第 1 グループの液処理チャンバー 2 6 0 が提供され、上層には第 2 グループの液処理チャンバー 2 6 0 が提供されることができ、第 1 グループの液処理チャンバー 2 6 0 と第 2 グループの液処理チャンバー 2 6 0 は各々使用されるケミカルの種類や、洗浄方式の種類に応じて区分されることができ、以下では、液処理チャンバー 2 6 0 に提供される基板処理装置の一例に対して説明する。

30

40

【 0 0 5 9 】

図 2 は図 1 の液処理チャンバーに提供される基板処理装置を示す図面である。図 2 を参照すれば、液処理チャンバーに提供される基板処理装置 2 6 0 0 は処理容器 2 6 2 0、基板支持ユニット 2 6 4 0、昇降ユニット 2 6 6 0、そして液供給ユニット 2 6 8 0 を含む。

50

液処理チャンバー 260 に提供される基板処理装置 2600 は基板 W に処理液を供給することができる。処理液はケミカル、リンス液、そして有機溶剤である。ケミカルは酸又は塩基性質を有する液である。ケミカルは硫酸 (H_2SO_4)、リン酸 (P_2O_5)、フッ酸 (HF)、そして水酸化アンモニウム (NH_4OH) を含むことができる。ケミカルは DSP (Diluted Sulfuric acid Peroxide) 混合液である。リンス液は純水 (H_2O) である。有機溶剤はイソプロピルアルコール (IPA) 液である。

【0060】

処理容器 2620 は内部に基板が処理される処理空間を提供する。処理容器 2620 は上部が開放された筒形状を有する。処理容器 2620 は内部回収筒 2622 及び外部回収筒 2626 を有する。各々の回収筒 2622、2626 は工程に使用された処理液の中で互いに異なる処理液を回収する。内部回収筒 2622 は基板支持ユニット 2640 を囲む環状のリング形状に提供され、外部回収筒 2626 は内部回収筒 2622 を囲む環状のリング形状に提供される。内部回収筒 2622 の内側空間 2622a 及び内部回収筒 2622 は内部回収筒 2622 に処理液が流入される第 1 流入口 2622a として機能する。内部回収筒 2622 と外部回収筒 2626 との間の空間 2626a は外部回収筒 2626 に処理液が流入される第 2 流入口 2626a として機能する。一例によれば、各々の流入口 2622a、2626a は互いに異なる高さに位置されることができる。各々の回収筒 2622、2626 の底面の下には回収ライン 2622b、2626b が連結される。各々の回収筒 2622、2626 に流入された処理液は回収ライン 2622b、2626b を通じて外部の処理液再生システム (図示せず) に提供されて再使用されることができる。

【0061】

基板支持ユニット 2640 は処理空間で基板 W を支持する。基板支持ユニット 2640 は工程進行の中で基板 W を支持及び回転させる。基板支持ユニット 2640 は支持板 2642、支持ピン 2644、チョクピン 2646、そして回転駆動部材を有する。支持板 2642 は大体に円形の板形状に提供され、上面及び底面を有する。下部面は上部面に比べて小さい直径を有する。上面及び底面はその中心軸が互いに一致するように位置される。

【0062】

支持ピン 2644 は複数に提供される。支持ピン 2644 は支持板 2642 の上面の縁部に所定の間隔に離隔されるように配置し支持板 2642 から上部に突出される。支持ピン 2644 は相互間の組み合わせによって全体的に環状のリング形状を有するように配置される。支持ピン 2644 は支持板 2642 の上部面から基板 W が一定距離離隔されるように基板 W の背面縁を支持する。

【0063】

チョクピン 2646 は複数に提供される。チョクピン 2646 は支持板 2642 の中心で支持ピン 2644 より遠く離れるように配置される。チョクピン 2646 は支持板 2642 の上面から上に突出されるように提供される。チョクピン 2646 は支持板 2642 が回転される時、基板 W が正位置から側方向に離脱されないように基板 W の側部を支持する。チョクピン 2646 は支持板 2642 の半径方向に沿って外側位置と内側位置との間に直線移動が可能するように提供される。外側位置は内側位置に比べて支持板 2642 の中心から遠く離れた場所である。基板 W が支持板 2642 にローディング又はアンローディングの時、チョクピン 2646 は外側位置に位置され、基板 W に対して工程遂行の時、チョクピン 2646 は内側位置に位置される。内側位置はチョクピン 2646 と基板 W の側部が互いに接触される位置であり、外側位置はチョクピン 2646 と基板 W が互いに離隔される場所である。

【0064】

回転駆動部材 2648、2649 は支持板 2642 を回転させる。支持板 2642 は回転駆動部材 2648、2649 によって自分の中心軸を中心に回転可能である。回転駆動部材 2648、2649 は支持軸 2648 及び駆動部 2649 を含む。支持軸 2648 は第 3 方向 16 に向かう筒形状を有する。支持軸 2648 の上端は支持板 2642 の底面に固

10

20

30

40

50

定結合される。一例によれば、支持軸 2 6 4 8 は支持板 2 6 4 2 の底面中心に固定結合されることができる。駆動部 2 6 4 9 は支持軸 2 6 4 8 が回転されるように駆動力を提供する。支持軸 2 6 4 8 は駆動部 2 6 4 9 によって回転され、支持板 2 6 4 2 は支持軸 2 6 4 8 と共に回転可能である。

【 0 0 6 5 】

昇降ユニット 2 6 6 0 は処理容器 2 6 2 0 を上下方向に直線移動させる。処理容器 2 6 2 0 が上下に移動されることによって支持板 2 6 4 2 に対する処理容器 2 6 2 0 の相対高さが変更される。昇降ユニット 2 6 6 0 は基板 W が支持板 2 6 4 2 にローディングされるか、或いはアンローディングされる時、支持板 2 6 4 2 が処理容器 2 6 2 0 の上部に突出されるように処理容器 2 6 2 0 は下降される。また、工程が進行される時には基板 W に供給された処理液の種類に応じて処理液が既設定された回収筒 2 6 2 2、2 6 2 6 に流入されるように処理容器 2 6 2 0 の高さが調節する。昇降ユニット 2 6 6 0 はブラケット 2 6 6 2、移動軸 2 6 6 4、そして駆動器 2 6 6 6 を有する。ブラケット 2 6 6 2 は処理容器 2 6 2 0 の外壁に固定設置され、ブラケット 2 6 6 2 には駆動器 2 6 6 6 によって上下方向に移動される移動軸 2 6 6 4 が固定結合される。選択的に、昇降ユニット 2 6 6 0 は支持板 2 6 4 2 を上下方向に移動させることができる。

10

【 0 0 6 6 】

液供給ユニット 2 6 8 0 は基板 W に処理液を供給する。液供給ユニット 2 6 8 0 は複数に提供され、各々は互いに異なる種類の処理液を供給することができる。液供給ユニット 2 6 8 0 は移動部材 2 6 8 1 及びノズル 2 6 9 0 を含むことができる。

20

【 0 0 6 7 】

移動部材 2 6 8 1 はノズル 2 6 9 0 を工程位置及び待機位置に移動させる。ここで、工程位置はノズル 2 6 9 0 が基板支持ユニット 2 6 4 0 に支持された基板 W と対向される位置であり、待機位置はノズル 2 6 9 0 が工程位置をずれた位置として定義する。一例によれば、工程位置は前処理位置及び後処理位置を含む。前処理位置はノズル 2 6 9 0 が第 1 供給位置に処理液を供給する位置であり、後処理位置はノズル 2 6 9 0 が第 2 供給位置に処理液を供給する位置に提供される。第 1 供給位置は第 2 供給位置より基板 W の中心にさらに近い位置であり、第 2 供給位置は基板の端部を含む位置である。選択的に第 2 供給位置は基板の端部に隣接する領域である。

【 0 0 6 8 】

30

移動部材 2 6 8 1 は支持軸 2 6 8 6、アーム 2 6 8 2、そして駆動器 2 6 8 8 を含む。支持軸 2 6 8 6 は処理容器 2 6 2 0 の一側に位置される。支持軸 2 6 8 6 はその横方向が第 3 方向に向かうロード形状を有する。支持軸 2 6 8 6 は駆動器 2 6 8 8 によって回転可能するように提供される。支持軸 2 6 8 6 は昇降移動が可能するように提供される。アーム 2 6 8 2 は支持軸 2 6 8 6 の上端に結合される。アーム 2 6 8 2 は支持軸 2 6 8 6 から垂直に延長される。アーム 2 6 8 2 の終端にはノズル 2 6 9 0 が固定結合される。支持軸 2 6 8 6 が回転されることによって、ノズル 2 6 9 0 はアーム 2 6 8 2 と共にスイング移動可能である。ノズル 2 6 9 0 はスイング移動されて工程位置及び待機位置に移動されることができる。選択的に、アーム 2 6 8 2 はその長さ方向に向かって前進及び後進移動が可能するように提供されることができる。上部から見る時、ノズル 2 6 9 0 が移動される経路は工程位置で基板 W の中心軸と一致されることができる。

40

【 0 0 6 9 】

図 3 は図 1 の超臨界チャンバーに提供される基板処理装置を示す図面である。図 3 を参照すれば、超臨界チャンバー 2 8 0 は基板 W に超臨界流体を供給することができる。超臨界流体は超臨界状態の二酸化炭素である。超臨界チャンバー 2 8 0 に提供される基板処理装置 2 8 0 0 はハウジング 2 8 1 0 流体供給部 2 8 3 0、そして排出部 2 8 6 0 を含む。基板 W はハウジング 2 8 1 0 内の処理空間で支持手段（図示せず）によって支持される。

【 0 0 7 0 】

ハウジング 2 8 1 0 は超臨界工程が遂行される空間を提供する。ハウジング 2 8 1 0 は互いに組み合わせて内部に処理空間を提供する下部ボディー 2 8 1 1 と上部ボディー 2 8 1

50

2を含む。上部ボディー2812はその位置が固定され、下部ボディー2811は昇下降される。基板Wがハウジング2810内に搬入されるか、或いはここから搬出される時には下部ボディー2811と上部ボディー2812が互いに離隔され、基板Wに対して工程進行の時には下部ボディー2811と上部ボディー2812が互いに密着される。

【0071】

流体供給部2830はハウジング2810の内部に超臨界流体を供給する。超臨界流体は超臨界状態の二酸化炭素である。排出部2860はハウジング2810から超臨界流体を排出する。排出部2860は下部ハウジング2811に提供される。

【0072】

図4は本発明の一実施形態による光処理チャンバーを示す断面図であり、図5は図4の照射部を示す平面図であり、図6は図4の照射部の断面図である。

10

【0073】

図4乃至図6を参照すれば、光処理チャンバー300には基板処理装置3000が提供される。光処理チャンバー300は液処理チャンバー260で処理された基板Wに光を照射することができる。また、光処理チャンバー300は超臨界チャンバー260で処理された基板Wに光を照射することができる。例えば、光処理チャンバー300は超臨界チャンバー260で乾燥処理された基板Wに光を照射することができる。光処理チャンバー300は基板Wに光を照射して基板W上に残留する有機物を除去することができる。

【0074】

光処理チャンバー300に提供される基板処理装置3000はチャンバー3100、支持部3200、そして照射部3300を含むことができる。

20

【0075】

チャンバー3100は内部空間を有することができる。チャンバー3100は直方体の形状を有することができる。チャンバー3100は上部が開放された直方体形状を有することができる。チャンバー3100の一側面には開放された開口3110を有し、開放された開口3110はインデックスチャンバー1400と連結されて基板が搬入されるか、或いは搬出される通路として使用されることができる。開放された開口3110はドア3120によって開閉されることができる。

【0076】

支持部3200はチャンバー3100の内部空間で基板Wを支持することができる。支持部3200はチャンバー3100の内部空間に提供されることができる。支持部3200は支持プレート3210、昇降駆動器3212、そして回転駆動器3214を含むことができる。

30

【0077】

支持プレート3210は基板Wを支持することができる。支持プレート3210は板形状を有することができる。支持プレート3210は基板Wを支持する案着面を有することができる。支持プレート3210は側面から見た時、上部に行くほど、その面積が広がる上広下狭の形状を有することができる。支持プレート3210は基板Wを真空方式に固定することができる。これと異なり、支持プレート3210はクランピング方式に基板Wを固定してもよい。また、別の固定装置無しで基板Wが支持プレート3210の安着面に置かれることもあり得る。

40

【0078】

昇降駆動器3212は支持プレート3210を昇降させることができる。昇降駆動器3212は支持プレート3210を昇降させて、基板Wと照射部3300との間の距離を調節することができる。例えば、照射部3300で光を照射する時には支持プレート3210を上昇させて基板Wと照射部3300との間の距離が狭くなることができる。逆に照射部3300で光照射をしない場合には支持プレート3210を下降させて基板Wと照射部3300との間の距離が広くなることができる。また、支持プレート3300の高さは基板Wに光を照射する間にも変更されることができる。

【0079】

50

回転駆動器 3 2 1 4 は支持プレート 3 2 1 0 を回転させることができる。回転駆動器 3 2 1 4 は支持プレート 3 2 1 0 の下部に提供されることができる。回転駆動器 3 2 1 4 は支持プレート 3 2 1 0 の下面と結合されることができる。回転駆動器 3 2 1 4 は照射部 3 3 0 0 が光を照射する時、支持プレート 3 2 1 0 を回転させることができる。このため、基板 W 上に光の照射が均一に行われるようにすることができる。

【 0 0 8 0 】

照射部 3 3 0 0 はチャンバー 3 1 0 0 の上部に配置されることができる。照射部 3 3 0 0 は支持部 3 2 0 0 に支持された基板 W に光を照射することができる。照射部 3 3 0 0 はハウジング 3 3 0 1、光源 3 1 0、3 3 2 0、3 3 3 0、反射板 3 3 4 0 を含むことができる。光源 3 3 1 0、3 3 2 0、3 3 3 0 は第 1 光源 3 3 1 0、第 2 光源 3 3 2 0、そして第 3 光源 3 3 3 0 を含むことができる。

10

【 0 0 8 1 】

ハウジング 3 3 0 1 は内部空間を有することができる。ハウジング 3 3 0 1 は直方体の形状を有することができる。ハウジング 3 3 0 1 は下部が開放された直方体形状を有することができる。ハウジング 3 3 0 1 はチャンバー 3 1 0 0 と対応する形状を有することができる。ハウジング 3 3 0 1 はチャンバー 3 1 0 0 と組み合わせて内部空間を形成することができる。ハウジング 3 3 0 1 はチャンバー 3 1 0 0 の上部に提供されて互いに組合されることができる。

【 0 0 8 2 】

第 1 光源 3 3 1 0、第 2 光源 3 3 2 0、そして第 3 光源 3 3 3 0 は光を照射することができる。第 1 光源 3 3 1 0、第 2 光源 3 3 2 0、そして第 3 光源 3 3 3 0 はバー (Bar) 形状を有することができる。上部から見る時、第 1 光源 3 3 1 0、第 2 光源 3 3 2 0、そして第 3 光源 3 3 3 0 は隣接する光源が互いに異なるように交互に配置されることができる。上部から見る時、第 2 光源 3 3 1 0、第 1 光源 3 3 2 0、そして第 3 光源 3 3 3 0 は順に配置されることができる。また、第 1 光源 3 3 1 0、第 2 光源 3 3 2 0、そして第 3 光源 3 3 3 0 は互いに異なる高さに配置されることができる。一例として、第 1 光源 3 3 1 0 は第 2 光源 3 3 2 0 より高い位置に配置されることができる。第 1 光源 3 3 1 0 は第 2 光源 3 3 3 0 より高い位置に配置されることができる。第 2 光源 3 3 2 0、そして第 3 光源 3 3 3 0 は同一の高さに配置されることができる。

20

【 0 0 8 3 】

第 1 光源 3 3 1 0 は基板 W に第 1 光 L 1 を照射することができる。第 2 光源 3 3 2 0 は基板 W に第 2 光 L 2 を照射することができる。第 3 光源 3 3 3 0 は基板 W に第 3 光 L 3 を照射することができる。第 1 光源 3 3 1 0 は閃光を照射するフラッシュランプ、赤外線光を照射する赤外線ランプ、紫外線光を照射する紫外線ランプの中でいずれか 1 つである。第 2 光源 3 3 2 0 は閃光を照射するフラッシュランプ、赤外線光を照射する赤外線ランプ、紫外線光を照射する紫外線ランプの中でいずれか 1 つである。第 3 光源 3 3 3 0 は閃光を照射するフラッシュランプ、赤外線光を照射する赤外線ランプ、紫外線光を照射する紫外線ランプの中でいずれか 1 つである。

30

【 0 0 8 4 】

以下では、第 1 光源 3 3 1 0 がフラッシュランプであり、第 2 光源 3 3 2 0 が紫外線ランプであり、第 3 光源 3 3 3 0 が赤外線ランプであることを例として説明する。しかし、これに限定されることなく、第 1 光源 3 3 1 0、第 2 光源 3 3 2 0、そして第 3 光源 3 3 0 0 の種類は多様に変更されることができる。

40

【 0 0 8 5 】

また、図面では照射部 3 3 0 0 が第 1 光源 3 3 1 0、第 2 光源 3 3 2 0、そして第 3 光源 3 3 3 0 を全て含むことを例として図示したが、これに限定されることではない。例えば、光源の中で選択された光源のみが使用されることができる。例えば、照射部 3 3 0 0 には第 1 光源 3 3 1 0 が単独に提供されることができる。また、照射部 3 3 0 0 には第 2 光源 3 3 2 0 が単独に提供されることができる。また、照射部 3 3 0 0 には第 3 光源 3 3 3 0 が単独に提供されることができる。また、照射部 3 3 0 0 には第 1 光源 3 3 1 0 と第 2

50

光源 3 3 2 0 が提供されることができる。また、照射部 3 3 0 0 には第 1 光源 3 3 1 0 と第 3 光源 3 3 3 0 が提供されることができる。また、照射部 3 3 0 0 には第 2 光源 3 3 2 0 と第 3 光源 3 3 3 0 が提供されることができる。

【 0 0 8 6 】

また、以下で、第 1 光源 3 3 1 0 が照射する光を第 1 光 L 1 とし、第 2 光源 3 3 2 0 が照射する光を第 2 光 L 2 とし、第 3 光源 3 3 3 0 が照射する光を第 3 光 L 3 として定義する。

【 0 0 8 7 】

第 1 光 L 1 と第 2 光 L 2 は互いに異なる波長範囲を有することができる。第 1 光 L 1 と第 3 光 L 3 は互いに異なる波長範囲を有することができる。第 2 光 L 2 と第 3 光 L 3 は互いに異なる波長範囲を有することができる。

【 0 0 8 8 】

一例として、第 1 光 L 1 は 3 0 0 ~ 1 0 0 0 n m の波長範囲を有することができる。また、第 1 光源 3 3 1 0 がフラッシュランプで提供される場合、第 1 光源 3 3 1 0 が照射する閃光は設定間隔毎に交互にエネルギーが変化することができる。また、第 1 光源 3 3 1 0 が照射する第 1 光 L 1 の輻射熱は基板 W 上に付着された有機物 P に伝達されることができる。

【 0 0 8 9 】

また、第 2 光 L 2 は 4 0 0 n m 以上の波長範囲を有することができる。また、第 2 光源 3 3 2 0 が紫外線ランプで提供される場合、第 2 光 L 2 は 2 5 4 n m 又は 1 8 5 n m の波長を有することができる。第 2 光 L 2 が 2 5 4 n m の波長を有する場合、第 2 光 L 2 はオゾン (O ₃) を分解することができる。このため、活性酸素を発生させることができる。第 2 光 L 2 が 1 8 5 n m の波長を有する場合、第 2 光 L 2 は酸素 (O ₂) を分解することができる。このため、活性酸素を発生させることができる。また、第 2 光源 3 3 2 0 は 2 5 4 n m の波長の第 2 光 L 2 と 1 8 5 n m 波長の第 2 光 L 2 を同時に照射することができる。この場合、オゾン (O ₃) と酸素 (O ₂) から活性酸素を発生させることができるので、基板処理効率を高めることができる。

【 0 0 9 0 】

また、第 3 光 L 3 は 8 0 0 n m 以上の波長範囲を有することができる。また、第 3 光源 3 3 3 0 が赤外線ランプで提供される場合、第 3 光 L 3 は基板 W 上に付着された有機物 P に熱を伝達することができる。このため、有機物 P を炭化させることができる。

【 0 0 9 1 】

反射板 3 3 4 0 は照射部 3 3 0 0 で照射する光を支持部 3 2 0 0 に支持された基板 W の表面に反射させることができる。例えば、反射板 3 3 4 0 は第 1 光源 3 3 1 0、第 2 光源 3 3 2 0、そして第 3 光源 3 3 3 0 で照射する光を基板 W の表面に反射させることができる。また、反射板 3 3 4 0 は光を反射することができる材質で提供されることができる。反射板 3 3 4 0 は第 1 光源 3 3 1 0、第 2 光源 3 3 2 0、そして第 3 光源 3 3 3 0 を囲むように提供されることができる。例えば、反射板 3 3 4 0 は第 1 光源 3 3 1 0、第 2 光源 3 3 2 0、そして第 3 光源 3 3 3 0 の上部領域を囲む形状を有することができる。また、反射板 3 3 4 0 は側面から見たとき、でラウンド (R o u n d) になった形状を有することができる。例えば、反射板 3 3 4 0 は一側が開放された円筒形状を有することができる。

【 0 0 9 2 】

第 1 光源 3 3 1 0、第 2 光源 3 3 2 0、そして第 3 光源 3 3 3 0 が光を照射すれば、各々の光源の温度が上昇する。このため、光処理チャンバー 3 0 0 に提供される基板処理装置 3 0 0 0 はクーリング手段を有することができる。例えば、クーリング手段はハウジング 3 3 0 1 に設置される第 1 冷却ライン 3 0 1 0 とチャンバー 3 1 0 0 に設置される第 2 冷却ライン 3 0 2 0、そして第 1 冷却ライン 3 0 1 0 に冷媒を供給する冷媒供給源 3 0 3 0 を含むことができる。冷媒は冷却流体である。冷却流体は冷却水である。また、冷媒は冷却ガスである。冷媒供給源 3 0 3 0 を通じて供給される冷却流体は第 1 冷却ライン 3 0 1 0 と第 2 冷却ライン 3 0 2 0 を循環するようにされる。第 1 冷却ライン 3 0 1 0 と第 2 冷却ライン 3 0 2 0 は互いに連結されることができる。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 3 】

制御器（図示せず）は基板処理装置 1 0 を制御することができる。制御器は以下で説明する基板処理方法を遂行できるように基板処理装置 1 0 を制御することができる。例えば、制御器は液処理チャンバー 2 6 0 で基板 W を処理し、液処理チャンバー 2 6 0 で処理された基板 W を光処理チャンバー 3 0 0 に搬送するように液処理チャンバー 2 6 0 、移送ユニット、そして光処理チャンバー 3 0 0 を制御することができる。また、制御器は超臨界チャンバー 2 8 0 で基板 W を処理し、超臨界チャンバー 2 8 0 で処理された基板 W を光処理チャンバー 3 0 0 に搬送するように超臨界チャンバー 2 8 0 、移送ユニット、そして光処理チャンバー 3 0 0 を制御することができる。

【 0 0 9 4 】

以下では本発明の他の実施形態に係る基板処理方法に対して説明する。本発明の一実施形態による基板処理方法は、液処理段階、超臨界処理段階、そして光処理段階を含むことができる。

【 0 0 9 5 】

液処理段階は基板 W に有機溶剤等の処理液を供給して基板を処理する段階である。液処理段階は液処理チャンバー 2 6 0 で遂行されることができる。超臨界処理段階は超臨界流体を供給して基板 W を処理する段階である。超臨界処理段階は超臨界チャンバー 2 8 0 で遂行されることができる。光処理段階は基板 W に光を照射して基板 W 上に残留する有機物質を除去する段階である。光処理段階は光処理チャンバー 3 0 0 で遂行されることができる。光処理段階は超臨界処理段階の後に遂行されることができる。光処理段階は液処理段階の後に遂行されることができる。例えば、液処理段階、超臨界処理段階、そして光処理段階は順次的に遂行されることができる。

【 0 0 9 6 】

以下では、光処理段階の例を詳細に説明する。図 7 は図 4 の光処理チャンバーで基板に光を照射する形状を示す図面である。図 7 を参照すれば、照射部 3 3 0 0 は支持部 3 2 0 0 に支持された基板 W に光を照射することができる。照射部 3 3 0 0 は支持部に支持された基板 W に第 1 光 L 1 、第 2 光 L 2 、そして第 3 光 L 3 を照射することができる。第 1 光 L 1 と第 2 光 L 2 は同時又は順次的に照射されることができる。第 1 光 L 1 と第 3 光 L 3 は同時又は順次的に照射されることができる。第 2 光 L 2 と第 3 光 L 3 は同時又は順次的に照射されることができる。第 1 光 L 1 、第 2 光 L 2 、第 3 光 L 3 は同時又は順次的に照射されることができる。光が基板 W に照射される間に基板 W は回転されることができる。これと異なり、光が基板 W に照射される間に光を照射する光源が回転してもよい。また、光が基板 W に照射される間に基板 W と照射部 3 3 0 0 との間の距離を調節することができる。

【 0 0 9 7 】

図 8 は図 4 の第 2 光源で第 2 光を照射して基板を処理する形状を示す図面であり、図 9 は図 4 の第 1 光源で第 1 光を照射して基板を処理する形状を示す図面である。

【 0 0 9 8 】

図 8 を参照すれば、基板 W に第 2 光 L 2 が照射されることができる。第 2 光 L 2 は紫外線光である。第 2 光 L 2 は 4 0 0 n m 以下の波長を有することができる。第 2 光 L 2 は 2 5 4 n m 又は 1 8 5 n m の波長を有することができる。第 2 光 L 2 は活性物質を発生させることができる。第 2 光 L 2 は酸素又はオゾンから活性酸素を発生させることができる。第 2 光 L 2 が発生させる活性酸素は基板 W に付着された有機物 P と反応することができる。活性酸素と反応する有機物 P は分解されることができる。また、活性酸素と反応する有機物 P は酸化されることができる。このため、有機物 P の粒子サイズは小さくなることができる。

【 0 0 9 9 】

図 9 を参照すれば、第 2 光 L 2 が照射された後、基板 W に第 1 光 L 1 が照射されることができる。第 1 光 L 1 は閃光である。第 1 光 L 1 は 3 0 0 ~ 1 0 0 0 n m の波長範囲を有することができる。第 1 光 L 1 が照射する閃光は輻射熱を発生させることができる。第 1 光

10

20

30

40

50

L 1 が発生させる輻射熱は基板 W 上に付着された有機物 P を除去することができる。例えば、輻射熱は有機物 P を昇華させることができる。

【 0 1 0 0 】

上述した例では第 2 光 L 2 が照射された後、第 1 光 L 1 が照射されることを例として説明したが、これに限定されることではない。例えば、第 1 光 L 1 と第 2 光 L 2 は同時に基板 W に照射されることができる。

【 0 1 0 1 】

図 1 0 は第 1 光が基板に伝達するエネルギー変化を時間に応じて示した図面であり、図 1 1 は図 4 の第 1 光及び第 3 光が基板に伝達するエネルギー変化を時間に応じて示した図面である。

【 0 1 0 2 】

図 1 0 と図 1 1 を参照すれば、第 1 光源 3 3 1 0 が照射する第 1 光 L 1 は閃光である。第 1 光源 3 3 1 0 が照射する閃光は設定間隔毎に交互にエネルギーが変化することができる。このため、第 1 光源 3 3 1 0 は同一出力で光を照射しても、さらに高いエネルギーを基板 W に伝達することができる。この時、第 1 光源 3 3 1 0 が単独に第 1 光 L 1 を照射すれば、第 1 光 L 1 のエネルギーが低い時間帯では有機物 P が適切に除去されないこともあり得る。このため、本発明の一実施形態によれば、第 1 光 L 1 と第 3 光 L 3 を基板 W に同時に照射することができる。このため、第 1 光 L 1 のエネルギーが低い時間帯で、基板 W に伝達されるエネルギーを高めることができる。即ち、第 3 光 L 3 を照射して、基板 W の温度を上昇及び維持させることができる。また、第 1 光 L 1 を通じて基板 W 上に付着された有機物 P を効果的に除去することができる。

【 0 1 0 3 】

また、上述した第 1 光 L 1 と、第 2 光 L 2、そして第 3 光 L 3 を基板 W に照射すれば、活性酸素を発生させて基板 W に付着された有機物 P の粒子サイズを減らし、基板 W の温度を上昇及び維持させ、基板 W に同一の出力であっても高いエネルギーを有する光を照射して有機物 P を効果的に除去することができる。

【 0 1 0 4 】

図 1 2 は本発明の他の実施形態による熱処理チャンバーの一部を示す図面である。図 1 2 を参照すれば、光処理チャンバーに提供される基板処理装置 3 0 0 0 a は反射板 3 3 4 0 a を含むことができる。反射板 3 3 4 0 a は第 1 光源 3 3 1 0 a、第 2 光源 3 3 2 0 a、そして第 3 光源 3 3 3 0 a を各々囲むように提供されることができる。本実施形態では 3 つの光源が設置されるので、反射板も図 3 つが設置されることができる。ハウジング 3 3 0 1 a、第 1 冷却ライン 3 0 1 0 a、第 1 光源 3 3 1 0 a、第 2 光源 3 3 2 0 a、そして第 3 光源 3 3 3 0 a の構成は上述した内容と同一又は類似であるので、詳細な説明は省略する。

【 0 1 0 5 】

図 1 3 は本発明の他の実施形態による光処理チャンバーを示す断面図であり、図 1 4 は図 1 3 の照射部を示す平面図である。本発明の他の実施形態による光処理チャンバーに提供される基板処理装置 3 0 0 0 b は照射部 3 3 0 0 b を除く、上述した内容と同一又は類似であるので、相違点を中心に説明する。

【 0 1 0 6 】

照射部 3 3 0 0 b はプレート 3 3 5 0 b を含むことができる。プレート 3 3 5 0 b は支持部 3 2 1 0 b の上部に配置されることができる。プレート 3 3 5 0 b は駆動部材 3 3 5 2 b と結合されることができる。駆動部材 3 3 5 2 b はプレート 3 3 5 0 b を回転させることができる。

【 0 1 0 7 】

光を照射する光源 3 3 1 0 b、3 3 2 0 b、3 3 3 0 b は各々ブロック形状を有することができる。光源 3 3 1 0 b、3 3 2 0 b、3 3 3 0 b は各々ブロック形状に提供されて、プレート 3 3 5 0 b に脱着可能に提供されることができる。各々の光源 3 3 1 0 b、3 3 2 0 b、3 3 3 0 b はピンを有し、プレート 3 3 5 0 b には前記ピンが挿入されるホール

10

20

30

40

50

が形成されることができる。また、光源 3 3 1 0 b、3 3 2 0 b、3 3 3 0 b は横方向及び / 又は縦方向に複数が配列されることができる。ここで、横方向及び / 又は縦方向は一直線の方向のみを意味することではない。また、上部から見る時、隣接する光源 3 3 1 0 b、3 3 2 0 b、3 3 3 0 b が互いに異なるように交互にプレート 3 3 5 0 b に装着されることができる。この場合、光源がバー (Bar) 形状に提供される場合よりより均一に基板 W に光を照射されることができる。

【0108】

図 1 4 では光源 3 3 1 0 b、3 3 2 0 b、3 3 3 0 b が全体的に円形状に配置されることがと図示したが、図 1 5 に図示されたように上部から見る時、光源 3 3 1 0 b、3 3 2 0 b、3 3 3 0 b は直線上に配置されることができる。

10

【0109】

図 1 6 は本発明の他の実施形態による光処理チャンバーを示す図面である。光処理チャンバー 3 0 0 d が有するチャンバー 3 1 0 0 d の下にはバッファチャンバー 4 0 0 が提供されることができる。

【0110】

バッファチャンバー 4 0 0 は基板を一時的に保管することができる多数のスロット 4 1 0 を含むことができる。基板はチャンバー 3 1 0 0 d で有機物 P の除去を完了した後、バッファチャンバー 4 0 0 に移送されることができ、バッファチャンバー 4 0 0 で基板 W の搬送が可能な温度まで冷却処理された後、インデックスロボット 1 4 4 によってキャリアに移送されることができる。図示せずが、バッファチャンバー 4 0 0 には基板の温度を下げるための手段が追加されることができる。

20

【0111】

図 1 7 は他の実施形態による基板処理装置を概略的に示した平面図であり、図 1 8 は図 1 7 に図示されたインデックス部を示す要部斜視図であり、図 1 9 はロードポートに設置された光処理チャンバーを示す側断面図である。

【0112】

図 1 7 乃至図 1 9 を参照すれば、他の例に係る基板処理装置 1 0 e はインデックス部 1 0 0 e と工程処理部 2 0 0 e、光処理チャンバー 3 0 0 e を含み、これらは図 1 に図示されたインデックス部 1 0 0 と工程処理部 2 0 0、そして光処理チャンバー 3 0 0 と大体に類似な構成と機能で提供するので、以下では、本実施形態との相違点を中心に他の例を説明する。

30

【0113】

他の例で、光処理チャンバー 3 0 0 e はロードポート 1 2 0 e に装着されることにその特徴がある。したがって、半導体生産ラインに既に設置された基板処理設備にも大きい設計変更無しで光処理チャンバー 3 0 0 e を追加的に装着して運用することができる。

【0114】

一例として、光処理チャンバー 3 0 0 e はインデックス部 1 0 0 e の前方に配置された 4 つのロードポート 1 2 0 e の中で 1 つのロードポートに搭載されることができ、超臨界乾燥工程の後にキャリア C に搬出される前に基板表面の有機物除去工程を追加することができる。

40

【0115】

このために、光処理チャンバー 3 0 0 e はロードポート 1 2 0 e に装着された状態でドアオープナー 1 2 3 0 によって開閉されることができるキャリアドア 3 6 0 0 を含むことができる。

【0116】

キャリアドア 3 6 0 0 には一般的なキャリア (FOUP) のドアと同様にレジストレーションピン孔 3 6 0 1、ラッチキー孔 3 6 0 2 等が設けられている。レジストレーションピン孔 3 6 0 1 は位置決定のために利用されることであり、ラッチキー孔 3 6 0 2 はキャリアドア 3 6 0 0 を開閉するために利用される構成である。

【0117】

50

一方、ロードポート１２０eは駆動テーブル１２１０とポートドア１２２０を含み、ポートドア１２２０はインデックスチャンバー１００eの前面一部を構成する。また、本実施形態ではインデックスチャンバー１００eの壁面はＳＥＭＩ規格のＦＯＵＰに対応するＦ１ＭＳ面の一部を構成する。

【０１１８】

ポートドア１２２０に表示された符号１２２１はレジストレーションピン、符号１２２２はラッチキーであり、全てポートドア１２２０の表面上に設置されている。レジストレーションピン１２２１はキャリアドア３６００に設置されたレジストレーションピン孔３６０１に挿入された状態で位置決定を行うためのことである。また、ラッチキー１２２２はキャリアドア３６００に設置されたラッチキー孔３６０２に挿入されて回転することによって、クランピング機具の結合部材（図示せず）をチャンバー３１００から除去することができ、これによって、キャリアドア３６００を開放することができる。このような動作はＳＥＭＩ規格のＦＯＵＰドア開閉と同様に行われることができる。

10

【０１１９】

以上の詳細な説明は本発明を例示することである。また、前述した内容は本発明の好ましい実施形態を例として説明することであり、本発明は多様な他の組合、変更、及び環境で使用することができる。即ち、本明細書に開示された発明の概念の範囲、前述した開示内容と均等な範囲及び／又は当業界の技術又は知識の範囲内で変更又は修正が可能である。前述した実施形態は本発明の技術的思想を具現するための最善の状態を説明することであり、本発明の具体的な適用分野及び用途で要求される多様な変更も可能である。したがって、以上の発明の詳細な説明は開示された実施状態に本発明を制限しようとする意図ではない。添付された請求の範囲は他の実施状態も含むこととして解析されなければならない。

20

【符号の説明】

【０１２０】

３００ 光処理チャンバー
 ３０００ 光処理チャンバーに提供される基板処理装置
 ３０１０ 第１冷却ライン
 ３０２０ 第２冷却ライン
 ３０３０ 冷媒供給源
 ３１００ チャンバー
 ３１１０ 開口
 ３１２０ ドア
 ３２００ 支持部
 ３２１０ 支持プレート
 ３２１２ 昇降駆動器
 ３２１４ 回転駆動器
 ３３００ 照射部
 ３３０１ ハウジング
 ３３１０ 第１光源
 ３３２０ 第２光源
 ３３３０ 第３光源
 ３３４０ 反射板
 Ｌ１ 第１光
 Ｌ２ 第２光
 Ｌ３ 第３光
 Ｐ 有機物質

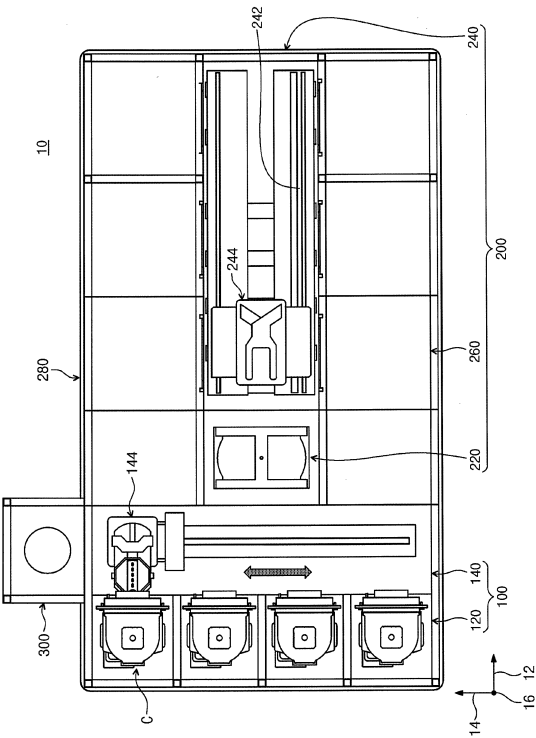
30

40

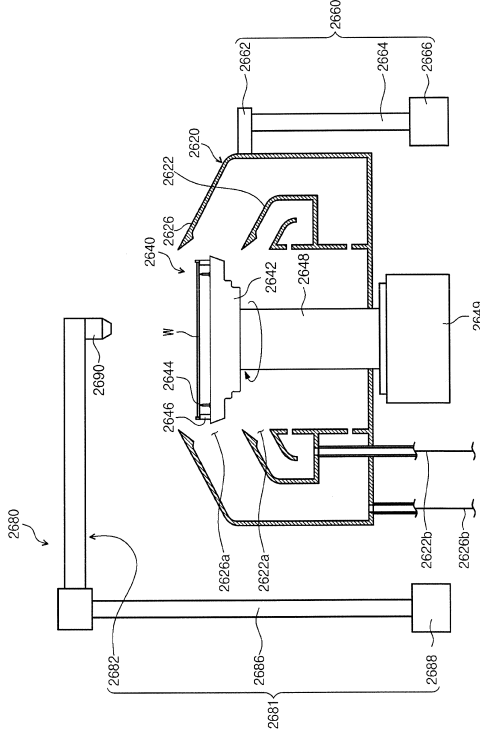
50

【図面】

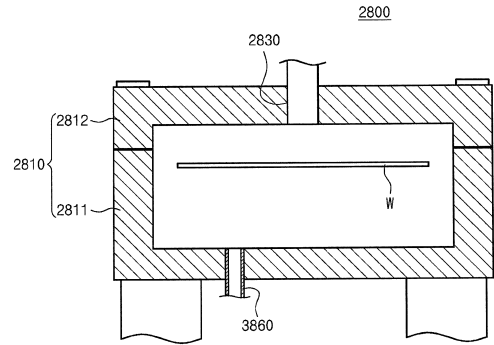
【図 1】



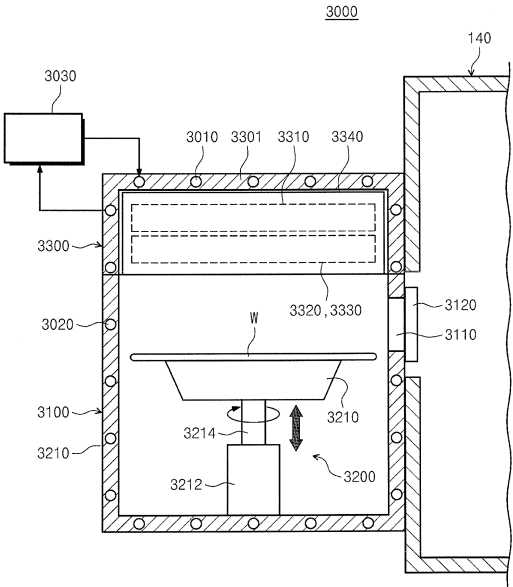
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

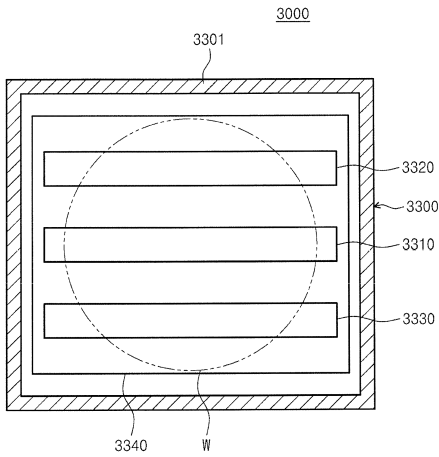
20

30

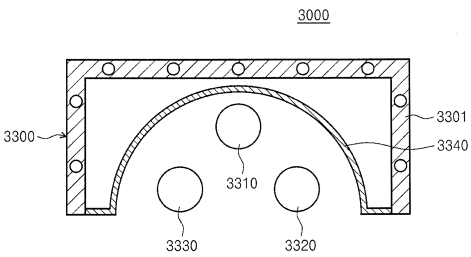
40

50

【図 5】

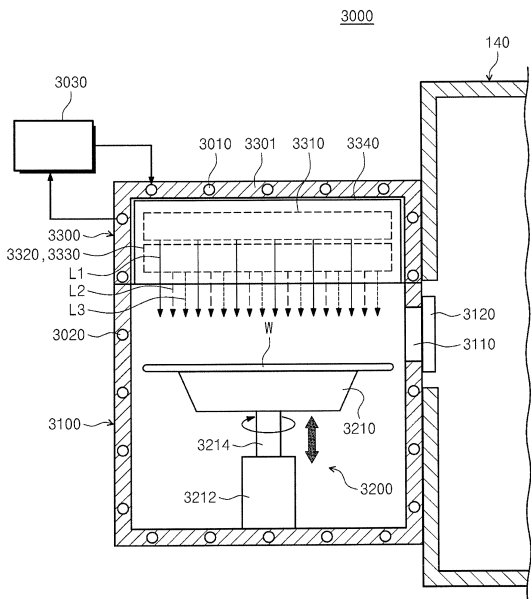


【図 6】

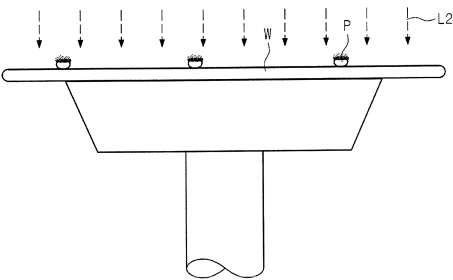


10

【図 7】



【図 8】



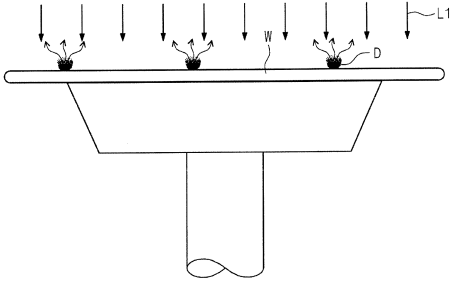
20

30

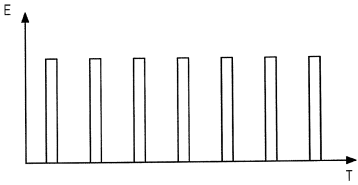
40

50

【図 9】

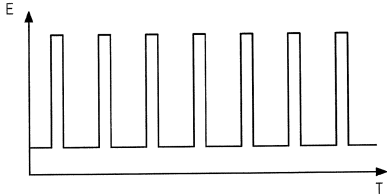


【図 10】

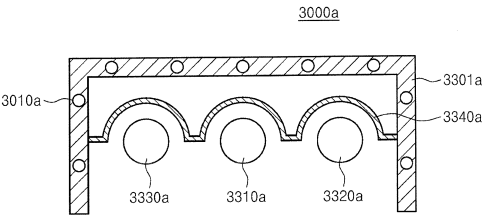


10

【図 11】

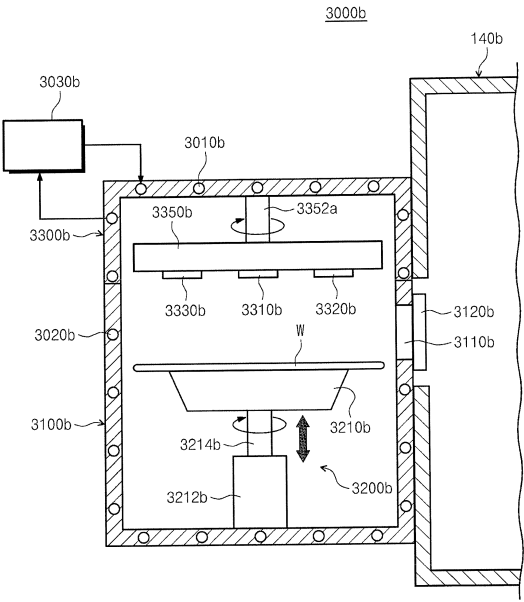


【図 12】

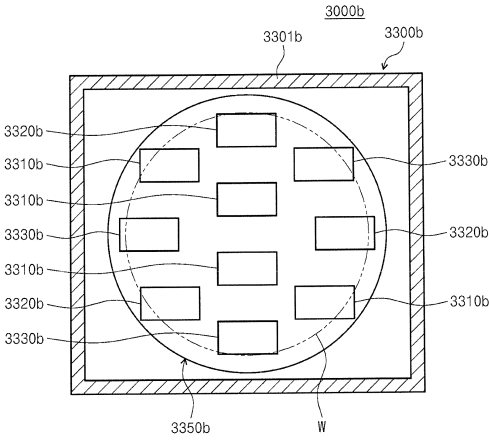


20

【図 13】



【図 14】

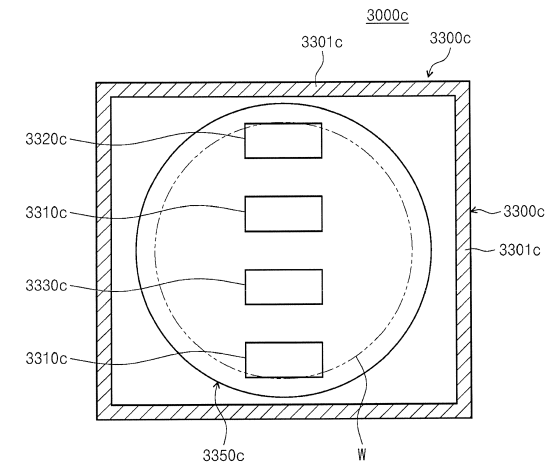


30

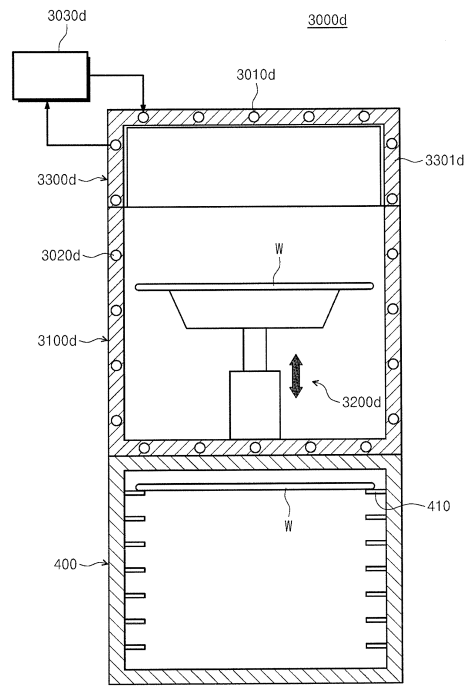
40

50

【図 15】



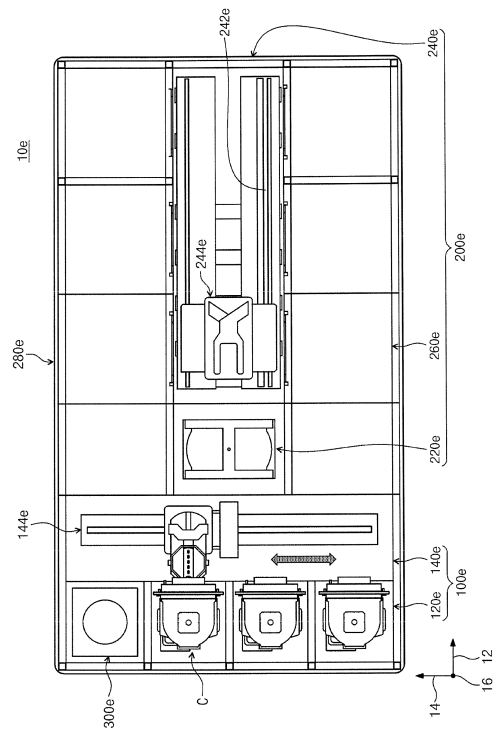
【図 16】



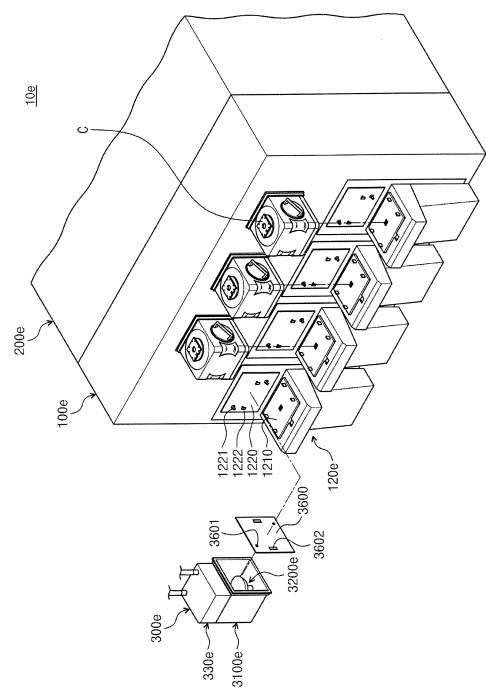
10

20

【図 17】



【図 18】

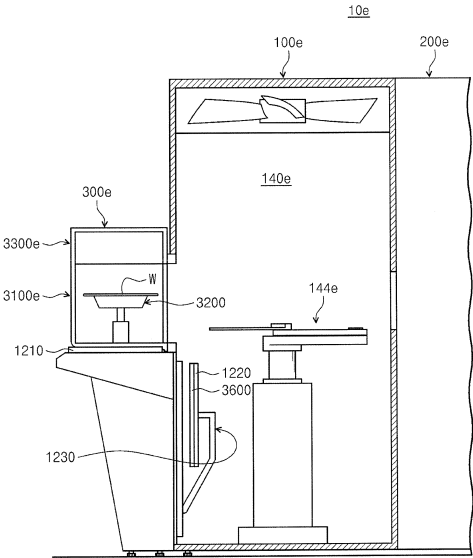


30

40

50

【 図 19 】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

(72)発明者 ユーン, ドエオン

大韓民国, 3 1 1 5 8, チュンチェオンナム - ド, チェオナン - シ, セオバク - グ, ベクソク 3
- ロ, 1 3 0 - 1 3, ベストビル 2 チャ - 6 0 5

(72)発明者 バク, ジョー ジブ

大韓民国, 3 1 4 7 7, チャンチェオンナム - ド, アサン - シ, バエバン - ミーオン, ゴンス 7
- リ, ジュンガン ハイッ アパートメント, 1 0 1 - 1 3 0 4

(72)発明者 バク, ジン セ

大韓民国, 2 1 9 6 8, インチェオン, イエオンス - グ, メオヌゲウム - ロ, 2 0 8 - 9 0 4, 1
2 6

審査官 安田 雅彦

(56)参考文献 韓国公開特許第 1 0 - 2 0 1 9 - 0 0 6 1 9 3 2 (K R , A)

特表 2 0 1 6 - 5 0 3 5 8 8 (J P , A)

特開昭 6 0 - 0 2 8 2 3 5 (J P , A)

特開昭 6 0 - 2 4 0 1 2 8 (J P , A)

特開 2 0 0 5 - 2 8 6 1 6 2 (J P , A)

特開 2 0 1 6 - 1 8 9 4 5 4 (J P , A)

(58)調査した分野 (Int.Cl., D B 名)

H 0 1 L 2 1 / 3 0 4

H 0 1 L 2 1 / 6 7 - 2 1 / 6 8 7

H 0 1 L 2 1 / 3 2 4