

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7209503号
(P7209503)

(45)発行日 令和5年1月20日(2023.1.20)

(24)登録日 令和5年1月12日(2023.1.12)

(51)国際特許分類	F I			
H 0 1 L 21/677(2006.01)	H 0 1 L	21/68	A	
H 0 1 L 21/304(2006.01)	H 0 1 L	21/304	6 4 8 A	
	H 0 1 L	21/304	6 4 8 L	

請求項の数 12 (全28頁)

(21)出願番号	特願2018-177388(P2018-177388)	(73)特許権者	000207551 株式会社S C R E E Nホールディングス 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る四 丁目天神北町1番地の1
(22)出願日	平成30年9月21日(2018.9.21)	(74)代理人	100110847 弁理士 松阪 正弘
(65)公開番号	特開2020-47888(P2020-47888A)	(74)代理人	100136526 弁理士 田中 勉
(43)公開日	令和2年3月26日(2020.3.26)	(74)代理人	100136755 弁理士 井田 正道
審査請求日	令和3年6月18日(2021.6.18)	(72)発明者	藤木 博幸 京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4 丁目天神北町1番地の1 株式会社S C R E E Nセミコンダクターソリューショ ンズ内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板処理装置および基板処理方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を処理する基板処理装置であって、
 基板を処理する処理ユニットおよび前記処理ユニットへの基板の搬出入を行う第1搬送
 ロボットが配置される処理ブロックと、
 複数の基板を収容可能なキャリアへの基板の搬出入を行う第2搬送ロボットが配置され
 るインデクサブロックと、
 前記処理ブロックと前記インデクサブロックとの接続部に設けられ、前記第2搬送ロボ
 ットから前記第1搬送ロボットへと渡される未処理の基板、および、前記第1搬送ロボ
 ットから前記第2搬送ロボットへと渡される処理済みの基板を保持する載置ユニットと、
 大気よりも酸素濃度が低い低酸素雰囲気の前記インデクサブロックおよび前記載置ユニ
 ットと、前記処理ブロックにおいて前記処理ユニットと前記載置ユニットとを接続する搬
 送路との間の気体の移動を遮断可能な第1遮蔽部と、
前記載置ユニットに不活性ガスを供給することにより前記載置ユニットを低酸素雰囲気
 とする第1ガス供給部と、
前記インデクサブロックと前記載置ユニットとの間の気体の移動を遮断可能な第2遮蔽
 部と、
前記第1搬送ロボット、前記第2搬送ロボット、前記第1遮蔽部、前記第1ガス供給部
 および前記第2遮蔽部を制御する制御部と、
 を備え、

10

20

前記第1遮蔽部は、前記搬送路の内部空間と前記載置ユニットの内部空間とを接続する第1開口を開閉する第1扉体を備え、

前記第2遮蔽部は、前記インデクサブブロックの内部空間と前記載置ユニットの内部空間とを接続する第2開口を開閉する第2扉体を備え、

前記制御部の制御により、

前記第1扉体および前記第2扉体により前記第1開口および前記第2開口が閉鎖された状態で、前記載置ユニットが低酸素雰囲気とされた後、前記第2開口が開放され、

前記第2開口を介して前記第2搬送ロボットにより未処理の基板が前記載置ユニットに搬入され、

前記第2扉体により前記第2開口が閉鎖された後、前記第1開口が開放され、

前記第1開口を介して前記第1搬送ロボットにより前記未処理の基板が前記載置ユニットから搬出されることを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】

基板を処理する基板処理装置であって、

基板を処理する処理ユニットおよび前記処理ユニットへの基板の搬出入を行う第1搬送ロボットが配置される処理ブロックと、

複数の基板を収容可能なキャリアへの基板の搬出入を行う第2搬送ロボットが配置されるインデクサブブロックと、

前記処理ブロックと前記インデクサブブロックとの接続部に設けられ、前記第2搬送ロボットから前記第1搬送ロボットへと渡される未処理の基板、および、前記第1搬送ロボットから前記第2搬送ロボットへと渡される処理済みの基板を保持する載置ユニットと、

大気よりも酸素濃度が低い低酸素雰囲気の前記インデクサブブロックおよび前記載置ユニットと、前記処理ブロックにおいて前記処理ユニットと前記載置ユニットとを接続する搬送路との間の気体の移動を遮断可能な第1遮蔽部と、

前記載置ユニットに不活性ガスを供給することにより前記載置ユニットを低酸素雰囲気とする第1ガス供給部と、

前記インデクサブブロックと前記載置ユニットとの間の気体の移動を遮断可能な第2遮蔽部と、

前記第1搬送ロボット、前記第2搬送ロボット、前記第1遮蔽部、前記第1ガス供給部および前記第2遮蔽部を制御する制御部と、

を備え、

前記第1遮蔽部は、前記搬送路の内部空間と前記載置ユニットの内部空間とを接続する第1開口を開閉する第1扉体を備え、

前記第2遮蔽部は、前記インデクサブブロックの内部空間と前記載置ユニットの内部空間とを接続する第2開口を開閉する第2扉体を備え、

前記制御部の制御により、

前記第2扉体により前記第2開口が閉鎖されており、前記第1開口が開放された状態で、前記第1開口を介して前記第1搬送ロボットにより処理済みの基板が前記載置ユニットに搬入された後、前記第1扉体により前記第1開口が閉鎖され、

前記第1扉体および前記第2扉体により前記第1開口および前記第2開口が閉鎖された状態で、前記載置ユニットが低酸素雰囲気とされた後、前記第2開口が開放され、

前記第2開口を介して前記第2搬送ロボットにより前記処理済みの基板が前記載置ユニットから搬出されることを特徴とする基板処理装置。

【請求項3】

請求項1または2に記載の基板処理装置であって、

前記第1遮蔽部は、前記搬送路の内部空間と前記載置ユニットの内部空間とを接続する開口を開閉する扉体を備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項4】

請求項1ないし3のいずれか1つに記載の基板処理装置であって、

前記載置ユニットに不活性ガスを供給することにより前記載置ユニットを低酸素雰囲気

10

20

30

40

50

とする第 1 ガス供給部をさらに備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の基板処理装置であって、
前記インデクサブブロックと前記載置ユニットとの間の気体の移動を遮断可能な第 2 遮蔽部をさらに備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 6】

請求項 5 に記載の基板処理装置であって、
前記第 2 遮蔽部は、前記インデクサブブロックの内部空間と前記載置ユニットの内部空間とを接続する開口を開閉する扉体を備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 7】

請求項 1 ないし 6 のいずれか 1 つに記載の基板処理装置であって、
前記インデクサブブロックに不活性ガスを供給することにより前記インデクサブブロックを低酸素雰囲気とする第 2 ガス供給部をさらに備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 8】

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の基板処理装置であって、
前記インデクサブブロックと前記載置ユニットとの間の気体の移動を遮断可能な第 2 遮蔽部と、

前記載置ユニットに不活性ガスを供給することにより前記載置ユニットを低酸素雰囲気とする第 1 ガス供給部と、

前記インデクサブブロックに不活性ガスを供給することにより前記インデクサブブロックを低酸素雰囲気とする第 2 ガス供給部と、

前記第 1 ガス供給部からの不活性ガスの供給と、前記第 2 ガス供給部からの不活性ガスの供給とを個別に制御する制御部と、
をさらに備えることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 9】

請求項 1 ないし 8 のいずれか 1 つに記載の基板処理装置であって、
前記搬送路の酸素濃度は、前記インデクサブブロックの酸素濃度および前記載置ユニットの酸素濃度よりも高いことを特徴とする基板処理装置。

【請求項 10】

請求項 9 に記載の基板処理装置であって、
前記搬送路は大気雰囲気であることを特徴とする基板処理装置。

【請求項 11】

基板を処理する処理ユニットおよび前記処理ユニットへの基板の搬出入を行う第 1 搬送ロボットが配置される処理ブロックと、複数の基板を収容可能なキャリアへの基板の搬出入を行う第 2 搬送ロボットが配置されるインデクサブブロックと、前記処理ブロックと前記インデクサブブロックとの接続部に設けられ、前記第 2 搬送ロボットから前記第 1 搬送ロボットへと渡される未処理の基板、および、前記第 1 搬送ロボットから前記第 2 搬送ロボットへと渡される処理済みの基板を保持する載置ユニットと、を備える基板処理装置によって基板を処理する基板処理方法であって、

a) 前記第 2 搬送ロボットにより前記インデクサブブロックから前記載置ユニットへと基板を搬入する工程と、

b) 前記第 1 搬送ロボットにより前記載置ユニットから前記基板を搬出して前記処理ユニットへと搬入する工程と、

c) 前記処理ユニットにおいて前記基板に対する処理を行う工程と、

d) 前記第 1 搬送ロボットにより前記処理ユニットから前記基板を搬出して前記載置ユニットへと搬入する工程と、

e) 前記第 2 搬送ロボットにより前記載置ユニットから前記インデクサブブロックへと前記基板を搬出する工程と、

を備え、

前記載置ユニットに不活性ガスが供給されることにより前記載置ユニットが大気よりも酸

10

20

30

40

50

素濃度が低い低酸素雰囲気とされ、

低酸素雰囲気の前記インデクサブブロックおよび前記載置ユニットと、前記処理ブロックにおいて前記処理ユニットと前記載置ユニットとを接続する搬送路との間の気体の移動が、前記搬送路の内部空間と前記載置ユニットの内部空間とを接続する第1開口を開閉する第1扉体によって遮断可能であり、

前記インデクサブブロックと前記載置ユニットとの間の気体の移動が、前記インデクサブブロックの内部空間と前記載置ユニットの内部空間とを接続する第2開口を開閉する第2扉体によって遮断可能であり、

前記第1扉体および前記第2扉体により前記第1開口および前記第2開口が閉鎖された状態で、前記載置ユニットが低酸素雰囲気とされた後、前記第2開口が開放され、

前記第2開口を介して前記第2搬送ロボットにより未処理の基板が前記載置ユニットに搬入され、

前記第2扉体により前記第2開口が閉鎖された後、前記第1開口が開放され、

前記第1開口を介して前記第1搬送ロボットにより前記未処理の基板が前記載置ユニットから搬出されることを特徴とする基板処理方法。

【請求項12】

基板を処理する処理ユニットおよび前記処理ユニットへの基板の搬出入を行う第1搬送ロボットが配置される処理ブロックと、複数の基板を収容可能なキャリアへの基板の搬出入を行う第2搬送ロボットが配置されるインデクサブブロックと、前記処理ブロックと前記インデクサブブロックとの接続部に設けられ、前記第2搬送ロボットから前記第1搬送ロボットへと渡される未処理の基板、および、前記第1搬送ロボットから前記第2搬送ロボットへと渡される処理済みの基板を保持する載置ユニットと、を備える基板処理装置によって基板を処理する基板処理方法であって、

a) 前記第2搬送ロボットにより前記インデクサブブロックから前記載置ユニットへと基板を搬入する工程と、

b) 前記第1搬送ロボットにより前記載置ユニットから前記基板を搬出して前記処理ユニットへと搬入する工程と、

c) 前記処理ユニットにおいて前記基板に対する処理を行う工程と、

d) 前記第1搬送ロボットにより前記処理ユニットから前記基板を搬出して前記載置ユニットへと搬入する工程と、

e) 前記第2搬送ロボットにより前記載置ユニットから前記インデクサブブロックへと前記基板を搬出する工程と、

を備え、

前記載置ユニットに不活性ガスが供給されることにより前記載置ユニットが大気よりも酸素濃度が低い低酸素雰囲気とされ、

低酸素雰囲気の前記インデクサブブロックおよび前記載置ユニットと、前記処理ブロックにおいて前記処理ユニットと前記載置ユニットとを接続する搬送路との間の気体の移動が、前記搬送路の内部空間と前記載置ユニットの内部空間とを接続する第1開口を開閉する第1扉体によって遮断可能であり、

前記インデクサブブロックと前記載置ユニットとの間の気体の移動が、前記インデクサブブロックの内部空間と前記載置ユニットの内部空間とを接続する第2開口を開閉する第2扉体によって遮断可能であり、

前記第2扉体により前記第2開口が閉鎖されており、前記第1開口が開放された状態で、前記第1開口を介して前記第1搬送ロボットにより処理済みの基板が前記載置ユニットに搬入された後、前記第1扉体により前記第1開口が閉鎖され、

前記第1扉体および前記第2扉体により前記第1開口および前記第2開口が閉鎖された状態で、前記載置ユニットが低酸素雰囲気とされた後、前記第2開口が開放され、

前記第2開口を介して前記第2搬送ロボットにより前記処理済みの基板が前記載置ユニットから搬出されることを特徴とする基板処理方法。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板を処理する基板処理装置および基板処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、基板を処理する基板処理装置では、フープ等のキャリアに収容されている基板が、インデクサロボットにより搬出されて載置ユニットに載置され、センターロボットにより載置ユニットから処理ユニットへと搬送されて様々な処理を施される。

【0003】

例えば、特許文献1および特許文献2の基板処理システムでは、搬出入ステーションの基板搬送機構と処理ステーションの基板搬送機構との間に受渡部に設けられている。受渡部の両側の開口部は閉鎖機構を有しておらず常時開放されているため、両ステーションの内部空間は、受渡部を介して常時連通している。当該基板処理システムはクリーンルームに設置されており、両ステーションの内部空間にはクリーンルーム内の空気がFFUを介して供給されている。

10

【0004】

特許文献1の基板処理システムでは、搬出入ステーションの内部空間の圧力を、処理ステーションの内部空間の圧力よりも高くすることにより、搬出入ステーションから受渡部を介して処理ステーションへと向かう空気の流れが形成されている。これにより、処理ユニットにおいて発生する薬品雰囲気等が、搬出入ステーションに進入することが抑制される。また、受渡部では、ウエハ上のデバイスに対する湿度の影響を低減するために、受渡部の搬出入ステーション側の開口部に、ドライエアを供給するガス吐出部が設けられている。

20

【0005】

一方、特許文献3の基板処理装置では、ロードロック室、搬送ロボットが配置される搬送室、および、ウエハへの処理が行われる処理室が、真空ポンプにより真空排気される。また、当該基板処理装置では、ロードロック室、搬送室および処理室に、窒素を供給可能である。窒素を供給することにより、真空ポンプからのオイルの逆拡散等による基板の汚染が抑制される。

【0006】

また、特許文献4の基板処理装置は、複数の未処理基板が収容されたキャリアが載置される受け取り室と、搬送ロボットが配置される搬送室と、複数の処理室と、複数の処理済み基板が収容されるキャリアが載置された渡し室とを備える。当該基板処理装置では、各室に不活性ガスが供給され、各室内の圧力が、渡し室の圧力 > 搬送室の圧力 > 複数の処理室の圧力とされる。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【文献】特許第6280837号公報

特許第5626249号公報

特許第4669257号公報

特許第3737604号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

ところで、特許文献1の装置では、搬出入ステーションから処理ステーションへと向かう空気の流れは形成されるが、処理ユニットにて発生した薬品雰囲気は、拡散により処理ステーションを経由して搬出入ステーションへと進入するおそれがある。また、受渡部等に載置されているウエハは、比較的長時間に亘って空気と接触するため、ウエハ表面が酸化するおそれがある。

50

【 0 0 0 9 】

また、特許文献 3 の装置では、ロードロック室、搬送室および処理室を低酸素雰囲気とすることは可能だが、ロードロック室、搬送室および処理室が全て真空雰囲気に対応可能な構造を有する必要があるため、当該装置の構造を、真空下における処理を行わない基板処理装置に適用することは、装置の複雑化および大型化等の観点から考えられない。

【 0 0 1 0 】

特許文献 4 の装置では、渡し室の圧力 > 搬送室の圧力とすることにより、渡し室と搬送室との間のシャッタが開放されている間、渡し室から搬送室に向かう不活性ガスの流れは形成されるが、処理室にて発生した薬品雰囲気は、拡散により搬送室を経由して渡し室内へと進入するおそれがある。

【 0 0 1 1 】

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、基板が比較的長い時間載置される空間を低酸素雰囲気とすることにより、基板の酸化を抑制することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 2 】

請求項 1 に記載の発明は、基板を処理する基板処理装置であって、基板を処理する処理ユニットおよび前記処理ユニットへの基板の搬出入を行う第 1 搬送口ポットが配置される処理ブロックと、複数の基板を収容可能なキャリアへの基板の搬出入を行う第 2 搬送口ポットが配置されるインデクサブロックと、前記処理ブロックと前記インデクサブロックとの接続部に設けられ、前記第 2 搬送口ポットから前記第 1 搬送口ポットへと渡される未処理の基板、および、前記第 1 搬送口ポットから前記第 2 搬送口ポットへと渡される処理済みの基板を保持する載置ユニットと、大気よりも酸素濃度が低い低酸素雰囲気の前記インデクサブロックおよび前記載置ユニットと、前記処理ブロックにおいて前記処理ユニットと前記載置ユニットとを接続する搬送路との間の気体の移動を遮断可能な第 1 遮蔽部と、前記載置ユニットに不活性ガスを供給することにより前記載置ユニットを低酸素雰囲気とする第 1 ガス供給部と、前記インデクサブロックと前記載置ユニットとの間の気体の移動を遮断可能な第 2 遮蔽部と、前記第 1 搬送口ポット、前記第 2 搬送口ポット、前記第 1 遮蔽部、前記第 1 ガス供給部および前記第 2 遮蔽部を制御する制御部と、を備え、前記第 1 遮蔽部は、前記搬送路の内部空間と前記載置ユニットの内部空間とを接続する第 1 開口を開閉する第 1 扉体を備え、前記第 2 遮蔽部は、前記インデクサブロックの内部空間と前記載置ユニットの内部空間とを接続する第 2 開口を開閉する第 2 扉体を備え、前記制御部の制御により、前記第 1 扉体および前記第 2 扉体により前記第 1 開口および前記第 2 開口が閉鎖された状態で、前記載置ユニットが低酸素雰囲気とされた後、前記第 2 開口が開放され、前記第 2 開口を介して前記第 2 搬送口ポットにより未処理の基板が前記載置ユニットに搬入され、前記第 2 扉体により前記第 2 開口が閉鎖された後、前記第 1 開口が開放され、前記第 1 開口を介して前記第 1 搬送口ポットにより前記未処理の基板が前記載置ユニットから搬出される。

請求項 2 に記載の発明は、基板を処理する基板処理装置であって、基板を処理する処理ユニットおよび前記処理ユニットへの基板の搬出入を行う第 1 搬送口ポットが配置される処理ブロックと、複数の基板を収容可能なキャリアへの基板の搬出入を行う第 2 搬送口ポットが配置されるインデクサブロックと、前記処理ブロックと前記インデクサブロックとの接続部に設けられ、前記第 2 搬送口ポットから前記第 1 搬送口ポットへと渡される未処理の基板、および、前記第 1 搬送口ポットから前記第 2 搬送口ポットへと渡される処理済みの基板を保持する載置ユニットと、大気よりも酸素濃度が低い低酸素雰囲気の前記インデクサブロックおよび前記載置ユニットと、前記処理ブロックにおいて前記処理ユニットと前記載置ユニットとを接続する搬送路との間の気体の移動を遮断可能な第 1 遮蔽部と、前記載置ユニットに不活性ガスを供給することにより前記載置ユニットを低酸素雰囲気とする第 1 ガス供給部と、前記インデクサブロックと前記載置ユニットとの間の気体の移動を遮断可能な第 2 遮蔽部と、前記第 1 搬送口ポット、前記第 2 搬送口ポット、前記第 1 遮蔽部、前記第 1 ガス供給部および前記第 2 遮蔽部を制御する制御部と、を備え、前記第 1

10

20

30

40

50

遮蔽部は、前記搬送路の内部空間と前記載置ユニットの内部空間とを接続する第1開口を開閉する第1扉体を備え、前記第2遮蔽部は、前記インデクサブブロックの内部空間と前記載置ユニットの内部空間とを接続する第2開口を開閉する第2扉体を備え、前記制御部の制御により、前記第2扉体により前記第2開口が閉鎖されており、前記第1開口が開放された状態で、前記第1開口を介して前記第1搬送ロボットにより処理済みの基板が前記載置ユニットに搬入された後、前記第1扉体により前記第1開口が閉鎖され、前記第1扉体および前記第2扉体により前記第1開口および前記第2開口が閉鎖された状態で、前記載置ユニットが低酸素雰囲気とされた後、前記第2開口が開放され、前記第2開口を介して前記第2搬送ロボットにより前記処理済みの基板が前記載置ユニットから搬出される。

【0013】

請求項3に記載の発明は、請求項1または2に記載の基板処理装置であって、前記第1遮蔽部は、前記搬送路の内部空間と前記載置ユニットの内部空間とを接続する開口を開閉する扉体を備える。

【0014】

請求項4に記載の発明は、請求項1ないし3のいずれか1つに記載の基板処理装置であって、前記載置ユニットに不活性ガスを供給することにより前記載置ユニットを低酸素雰囲気とする第1ガス供給部をさらに備える。

【0015】

請求項5に記載の発明は、請求項1ないし4のいずれか1つに記載の基板処理装置であって、前記インデクサブブロックと前記載置ユニットとの間の気体の移動を遮断可能な第2遮蔽部をさらに備える。

【0016】

請求項6に記載の発明は、請求項5に記載の基板処理装置であって、前記第2遮蔽部は、前記インデクサブブロックの内部空間と前記載置ユニットの内部空間とを接続する開口を開閉する扉体を備える。

【0017】

請求項7に記載の発明は、請求項1ないし6のいずれか1つに記載の基板処理装置であって、前記インデクサブブロックに不活性ガスを供給することにより前記インデクサブブロックを低酸素雰囲気とする第2ガス供給部をさらに備える。

【0018】

請求項8に記載の発明は、請求項1ないし3のいずれか1つに記載の基板処理装置であって、前記インデクサブブロックと前記載置ユニットとの間の気体の移動を遮断可能な第2遮蔽部と、前記載置ユニットに不活性ガスを供給することにより前記載置ユニットを低酸素雰囲気とする第1ガス供給部と、前記インデクサブブロックに不活性ガスを供給することにより前記インデクサブブロックを低酸素雰囲気とする第2ガス供給部と、前記第1ガス供給部からの不活性ガスの供給と、前記第2ガス供給部からの不活性ガスの供給とを個別に制御する制御部とをさらに備える。

【0019】

請求項9に記載の発明は、請求項1ないし8のいずれか1つに記載の基板処理装置であって、前記搬送路の酸素濃度は、前記インデクサブブロックの酸素濃度および前記載置ユニットの酸素濃度よりも高い。

【0020】

請求項10に記載の発明は、請求項9に記載の基板処理装置であって、前記搬送路は大気雰囲気である。

【0023】

請求項11に記載の発明は、基板を処理する処理ユニットおよび前記処理ユニットへの基板の搬出入を行う第1搬送ロボットが配置される処理ブロックと、複数の基板を収容可能なキャリアへの基板の搬出入を行う第2搬送ロボットが配置されるインデクサブブロックと、前記処理ブロックと前記インデクサブブロックとの接続部に設けられ、前記第2搬送ロボットから前記第1搬送ロボットへと渡される未処理の基板、および、前記第1搬送ロボ

10

20

30

40

50

ットから前記第 2 搬送ロボットへと渡される処理済みの基板を保持する載置ユニットとを備える基板処理装置によって基板を処理する基板処理方法であって、 a) 前記第 2 搬送ロボットにより前記インデクサブブロックから前記載置ユニットへと基板を搬入する工程と、 b) 前記第 1 搬送ロボットにより前記載置ユニットから前記基板を搬出して前記処理ユニットへと搬入する工程と、 c) 前記処理ユニットにおいて前記基板に対する処理を行う工程と、 d) 前記第 1 搬送ロボットにより前記処理ユニットから前記基板を搬出して前記載置ユニットへと搬入する工程と、 e) 前記第 2 搬送ロボットにより前記載置ユニットから前記インデクサブブロックへと前記基板を搬出する工程とを備え、前記載置ユニットに不活性ガスが供給されることにより前記載置ユニットが大気よりも酸素濃度が低い低酸素雰囲気とされ、低酸素雰囲気の前記インデクサブブロックおよび前記載置ユニットと、前記処理ブロックにおいて前記処理ユニットと前記載置ユニットとを接続する搬送路との間の気体の移動が、前記搬送路の内部空間と前記載置ユニットの内部空間とを接続する第 1 開口を開閉する第 1 扉体によって遮断可能であり、前記インデクサブブロックと前記載置ユニットとの間の気体の移動が、前記インデクサブブロックの内部空間と前記載置ユニットの内部空間とを接続する第 2 開口を開閉する第 2 扉体によって遮断可能であり、前記第 1 扉体および前記第 2 扉体により前記第 1 開口および前記第 2 開口が閉鎖された状態で、前記載置ユニットが低酸素雰囲気とされた後、前記第 2 開口が開放され、前記第 2 開口を介して前記第 2 搬送ロボットにより未処理の基板が前記載置ユニットに搬入され、前記第 2 扉体により前記第 2 開口が閉鎖された後、前記第 1 開口が開放され、前記第 1 開口を介して前記第 1 搬送ロボットにより前記未処理の基板が前記載置ユニットから搬出される。

10

20

請求項 1 2 に記載の発明は、基板を処理する処理ユニットおよび前記処理ユニットへの基板の搬出入を行う第 1 搬送ロボットが配置される処理ブロックと、複数の基板を収容可能なキャリアへの基板の搬出入を行う第 2 搬送ロボットが配置されるインデクサブブロックと、前記処理ブロックと前記インデクサブブロックとの接続部に設けられ、前記第 2 搬送ロボットから前記第 1 搬送ロボットへと渡される未処理の基板、および、前記第 1 搬送ロボットから前記第 2 搬送ロボットへと渡される処理済みの基板を保持する載置ユニットとを備える基板処理装置によって基板を処理する基板処理方法であって、 a) 前記第 2 搬送ロボットにより前記インデクサブブロックから前記載置ユニットへと基板を搬入する工程と、 b) 前記第 1 搬送ロボットにより前記載置ユニットから前記基板を搬出して前記処理ユニットへと搬入する工程と、 c) 前記処理ユニットにおいて前記基板に対する処理を行う工程と、 d) 前記第 1 搬送ロボットにより前記処理ユニットから前記基板を搬出して前記載置ユニットへと搬入する工程と、 e) 前記第 2 搬送ロボットにより前記載置ユニットから前記インデクサブブロックへと前記基板を搬出する工程とを備え、前記載置ユニットに不活性ガスが供給されることにより前記載置ユニットが大気よりも酸素濃度が低い低酸素雰囲気とされ、低酸素雰囲気の前記インデクサブブロックおよび前記載置ユニットと、前記処理ブロックにおいて前記処理ユニットと前記載置ユニットとを接続する搬送路との間の気体の移動が、前記搬送路の内部空間と前記載置ユニットの内部空間とを接続する第 1 開口を開閉する第 1 扉体によって遮断可能であり、前記インデクサブブロックと前記載置ユニットとの間の気体の移動が、前記インデクサブブロックの内部空間と前記載置ユニットの内部空間とを接続する第 2 開口を開閉する第 2 扉体によって遮断可能であり、前記第 2 扉体により前記第 2 開口が閉鎖されており、前記第 1 開口が開放された状態で、前記第 1 開口を介して前記第 1 搬送ロボットにより処理済みの基板が前記載置ユニットに搬入された後、前記第 1 扉体により前記第 1 開口が閉鎖され、前記第 1 扉体および前記第 2 扉体により前記第 1 開口および前記第 2 開口が閉鎖された状態で、前記載置ユニットが低酸素雰囲気とされた後、前記第 2 開口が開放され、前記第 2 開口を介して前記第 2 搬送ロボットにより前記処理済みの基板が前記載置ユニットから搬出される。

30

40

【発明の効果】

【0024】

本発明では、基板の酸化を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 2 5 】

【 図 1 】 一の実施の形態に係る基板処理装置の平面図である。

【 図 2 】 基板処理装置の内部を示す正面図である。

【 図 3 】 処理ユニットの一例を示す図である。

【 図 4 】 載置ユニットの側面図である。

【 図 5 】 載置ユニットの側面図である。

【 図 6 】 載置ユニットの内部を示す図である。

【 図 7 】 制御部の構成を示す図である。

【 図 8 A 】 基板の処理の流れを示す図である。

【 図 8 B 】 基板の処理の流れを示す図である。

【 図 9 】 他の載置ユニットの側面図である。

【 図 1 0 】 他の載置ユニットの側面図である。

【 図 1 1 】 他の載置ユニットの内部を示す図である。

【 図 1 2 A 】 基板の処理の流れを示す図である。

【 図 1 2 B 】 基板の処理の流れを示す図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 6 】

図 1 は、本発明の一の実施の形態に係る基板処理装置 1 の平面図である。図 2 は、基板処理装置 1 を、図 1 の I I - I I 線から見た図である。なお、以下に参照する各図には、Z 軸方向を鉛直方向（すなわち、上下方向）とし、XY 平面を水平面とする XYZ 直交座標系が適宜付されている。なお、図 2 では、基板処理装置 1 の（+ X）側の一部の図示を省略している。

【 0 0 2 7 】

基板処理装置 1 は、複数の略円板状の半導体基板 9（以下、単に「基板 9」という。）に連続して処理を行う装置である。基板処理装置 1 では、例えば、基板 9 に対して処理液を供給する液処理が行われる。基板処理装置 1 は、複数のキャリアステージ 1 1 と、インデクサブロック 1 0 と、処理ブロック 2 0 と、載置ユニット 4 0 と、制御部 6 0 と、を備える。インデクサブロック 1 0 および処理ブロック 2 0 はそれぞれ、インデクセルおよび処理セルとも呼ばれる。また、インデクサブロック 1 0 は、Equipment Front End Module（EDEM）ユニット等とも呼ばれる。図 1 に示す例では、（- X）側から（+ X）側に向かって、複数（例えば、3 個）のキャリアステージ 1 1、インデクサブロック 1 0 および処理ブロック 2 0 が、この順に隣接して配置されている。

【 0 0 2 8 】

複数のキャリアステージ 1 1 は、インデクサブロック 1 0 の（- X）側の側壁に沿って Y 方向に配列される。複数のキャリアステージ 1 1 はそれぞれ、キャリア 9 5 が載置される載置台である。キャリア 9 5 は、複数の円板状の基板 9 を収納可能である。キャリア 9 5 の内部空間には、不活性ガス（例えば、窒素（N₂）またはアルゴン（Ar））が満たされており、低酸素雰囲気となっている。インデクサブロック 1 0 の（- X）側の側壁には、各キャリアステージ 1 1 上のキャリア 9 5 に対応する位置に開口部が設けられる。当該開口部にはキャリア用シャッタが設けられており、キャリア 9 5 に対する基板 9 の搬出入が行われる際には、当該キャリア用シャッタが開閉される。

【 0 0 2 9 】

各キャリアステージ 1 1 に対しては、複数の未処理の基板 9 を収納したキャリア 9 5 が、基板処理装置 1 の外部から、OHT（Overhead Hoist Transfer）等により搬入されて載置される。また、処理ブロック 2 0 における処理が終了した処理済みの基板 9 は、キャリアステージ 1 1 に載置されたキャリア 9 5 に収納される。処理済みの基板 9 が収納されたキャリア 9 5 は、OHT 等によって基板処理装置 1 の外部に搬出される。すなわち、キャリアステージ 1 1 は、未処理の基板 9 および処理済みの基板 9 を集積する基板集積部として機能する。

【 0 0 3 0 】

10

20

30

40

50

キャリア 95 は、例えば、基板 9 を密閉空間に収納する F O U P (Front Opening Unified Pod) である。キャリア 95 は、F O U P には限定されず、例えば、S M I F (Standard Mechanical Inter Face) ポッド等であってもよい。また、キャリアステージ 11 の数は、1 個であってもよく、2 個以上であってもよい。

【0031】

インデクサブブロック 10 は、キャリア 95 から未処理の基板 9 を受け取り、処理ブロック 20 に渡す。また、インデクサブブロック 10 は、処理ブロック 20 から搬出された処理済みの基板 9 を受け取り、キャリア 95 へと搬入する。インデクサブブロック 10 の内部空間 100 には、キャリア 95 への基板 9 の搬出入を行うインデクサロボット 12 が配置される。

10

【0032】

インデクサロボット 12 は、2 本の搬送アーム 121a, 121b と、アームステージ 122 と、基台 123 とを備える。2 本の搬送アーム 121a, 121b は、アームステージ 122 に搭載される。基台 123 は、インデクサブブロック 10 のフレームに固定されている。

【0033】

アームステージ 122 は、基台 123 上に搭載される。基台 123 には、アームステージ 122 を上下方向 (すなわち、Z 方向) に延びる回転軸周りに回転させるモータ (図示省略)、および、アームステージ 122 を上下方向に沿って移動させるモータ (図示省略) が内蔵されている。アームステージ 122 上には、搬送アーム 121a, 121b が、上下に離間して配置されている。

20

【0034】

搬送アーム 121a, 121b の先端にはそれぞれ、平面視において略 U 字状のハンドが設けられる。当該ハンドは、例えば、幅方向に広がる基部と、当該基部の幅方向両端部から幅方向に垂直な長手方向に略平行に延びる 2 本の爪部とを備える。搬送アーム 121a, 121b はそれぞれ、ハンドにより 1 枚の基板 9 の下面を支持する。また、搬送アーム 121a, 121b は、アームステージ 122 に内蔵された駆動機構 (図示省略) によって多関節機構が屈伸されることにより、水平方向 (すなわち、アームステージ 122 の回転軸を中心とする径方向) に沿って互いに独立して移動する。換言すれば、ハンドは、進退自在、昇降自在かつ回転自在にインデクサロボット 12 に設けられる。

30

【0035】

インデクサロボット 12 は、ハンドにより基板 9 を保持する搬送アーム 121a, 121b をそれぞれ、キャリアステージ 11 に載置されたキャリア 95、および、載置ユニット 40 に個別にアクセスさせることにより、キャリア 95 および載置ユニット 40 の間で基板 9 を搬送する搬送ロボットである。インデクサロボット 12 における上記移動機構は、上述の例には限定されず、他の機構であってもよい。例えば、搬送アーム 121a, 121b を上下方向に移動する機構として、プーリとタイミングベルトとを使用したベルト送り機構等が採用されてもよい。

【0036】

処理ブロック 20 には、基板 9 の搬送に利用される搬送路 23 と、搬送路 23 の周囲に配置される複数の処理ユニット 21 とが設けられる。図 1 に示す例では、搬送路 23 は、処理ブロック 20 の Y 方向の中央にて X 方向に延びる。搬送路 23 の内部空間 230 には、各処理ユニット 21 への基板 9 の搬出入を行うセンターロボット 22 が配置される。

40

【0037】

センターロボット 22 は、2 本の搬送アーム 221a, 221b と、アームステージ 222 と、支柱 223 とを備える。2 本の搬送アーム 221a, 221b は、アームステージ 222 に搭載される。支柱 223 は、処理ブロック 20 のフレームに固定されている。

【0038】

アームステージ 222 は、支柱 223 に上下方向に移動可能に取り付けられる。支柱 223 には、アームステージ 222 を上下方向に沿って移動させる昇降機構 224 が内蔵さ

50

れている。昇降機構 224 は、例えば、モータとボールねじとを組み合わせた機構である。昇降機構 224 の構造は、様々に変更されてよい。アームステージ 222 上には、搬送アーム 221 a , 221 b が、上下に離間して配置されている。

【0039】

搬送アーム 221 a , 221 b の先端にはそれぞれ、平面視において略 U 字状のハンドが設けられる。当該ハンドは、例えば、幅方向に広がる基部と、当該基部の幅方向両端部から幅方向に垂直な長手方向に略平行に延びる 2 本の爪部とを備える。搬送アーム 221 a , 221 b はそれぞれ、ハンドにより 1 枚の基板 9 の下面を支持する。搬送アーム 221 a , 221 b は、アームステージ 222 に内蔵された駆動機構（図示省略）によって多関節機構が屈伸されることにより、水平方向に沿って互いに独立して移動する。また、搬送アーム 221 a , 221 b は、アームステージ 222 に内蔵された当該駆動機構により、互いに独立して水平方向に回転する。換言すれば、ハンドは、進退自在、昇降自在かつ回転自在にセンターロボット 22 に設けられる。

10

【0040】

センターロボット 22 は、ハンドにより基板 9 を保持する搬送アーム 221 a , 221 b をそれぞれ、載置ユニット 40 および複数の処理ユニット 21 に個別にアクセスさせることにより、載置ユニット 40 および処理ユニット 21 の間で基板 9 を搬送する搬送ロボットである。以下の説明では、センターロボット 22 およびインデクサロボット 12 をそれぞれ、「第 1 搬送ロボット」および「第 2 搬送ロボット」とも呼ぶ。センターロボット 22 における上記移動機構は、上述の例には限定されず、他の機構であってもよい。例えば、搬送アーム 221 a , 221 b を上下方向に移動する機構として、プーリとタイミングベルトとを使用したベルト送り機構等が採用されてもよい。

20

【0041】

各処理ユニット 21 では、基板 9 に対する処理が行われる。図 1 および図 2 に示す例では、処理ブロック 20 には、12 個の処理ユニット 21 が設けられる。具体的には、Z 方向に積層された 3 個の処理ユニット 21 群が、平面視における処理ユニット 21 の周囲に 4 組配置される。

【0042】

図 3 は、処理ユニット 21 の一例を示す図である。処理ユニット 21 は、ハウジング 211 と、処理部 24 とを備える。処理部 24 は、ハウジング 211 の内部空間に収容される。処理部 24 は、基板保持部 241 と、基板回転機構 242 と、カップ部 243 と、ノズル 244 と、トッププレート 245 とを備える。処理部 24 は、例えば、基板 9 の上面 91 に対するエッチング処理等の液処理を行う。

30

【0043】

基板保持部 241 は、例えば、基板 9 を水平状態で保持する。基板保持部 241 は、例えば、基板 9 の周縁部に接触して保持する複数のメカチャックを備える。基板回転機構 242 は、上下方向を向く回転軸 J1 を中心として基板保持部 241 を回転することにより、基板保持部 241 に保持された基板 9 を回転する。基板回転機構 242 は、例えば、基板保持部 241 の下面に接続される電動モータである。

【0044】

カップ部 243 は、基板保持部 241 の周囲を全周に亘って囲む略円筒状の部材である。カップ部 243 は、回転中の基板 9 から周囲に飛散する液体を受ける。トッププレート 245 は、基板 9 の上方を覆って周囲の雰囲気から遮蔽する遮蔽板である。トッププレート 245 は、例えば、基板保持部 241 により下方から支持され、基板回転機構 242 により基板保持部 241 と共に回転する。ノズル 244 は、トッププレート 245 の中央部に設けられた開口に挿入され、基板 9 の上面の中央部に向けて処理液を供給する。

40

【0045】

図 1 および図 2 に示すように、インデクサブロック 10 と処理ブロック 20 との間には、およそ Y 方向に延びる雰囲気遮断用の隔壁 30 が設けられる。隔壁 30 は、インデクサブロック 10 の Y 方向の全長および Z 方向の全長に亘って設けられる。インデクサブロッ

50

ク 1 0 の Y 方向の中央部では、隔壁 3 0 の一部が、処理ブロック 2 0 側（すなわち、（ + X ）側）に突出している。以下の説明では、当該突出した部位「連絡部 3 1」と呼ぶ。連絡部 3 1 の略トンネル状の内部空間 3 1 0 は、インデクサブブロック 1 0 の内部空間 1 0 0 の一部であり、インデクサブブロック 1 0 と処理ブロック 2 0 の搬送路 2 3 とを連絡する。

【 0 0 4 6 】

載置ユニット 4 0 は、連絡部 3 1 の内部空間 3 1 0 において（ + X ）側の端部に載置される。換言すれば、載置ユニット 4 0 は、インデクサブブロック 1 0 と処理ブロック 2 0 との接続部に設けられる。上述のように、インデクサロボット 1 2 およびセンターロボット 2 2 は、載置ユニット 4 0 にアクセス可能である。載置ユニット 4 0 は、センターロボット 2 2 が配置される搬送路 2 3 を介して複数の処理ユニット 2 1 に接続される。

10

【 0 0 4 7 】

インデクサロボット 1 2 は、キャリア 9 5 から搬出した未処理の基板 9 を載置ユニット 4 0 に載置する。センターロボット 2 2 は、載置ユニット 4 0 から未処理の基板 9 を搬出し、処理ユニット 2 1 へと搬入する。また、センターロボット 2 2 は、処理ユニット 2 1 から搬出した処理済みの基板 9 を載置ユニット 4 0 に載置する。インデクサロボット 1 2 は、載置ユニット 4 0 から処理済みの基板 9 を搬出し、キャリア 9 5 に搬入する。換言すれば、載置ユニット 4 0 は、インデクサロボット 1 2 からセンターロボット 2 2 へと渡される未処理の基板 9、および、センターロボット 2 2 からインデクサロボット 1 2 へと渡される処理済みの基板 9 を保持する。

【 0 0 4 8 】

図 4 は、載置ユニット 4 0 を（ + X ）側から見た側面図である。図 5 は、載置ユニット 4 0 を（ - X ）側から見た側面図である。図 6 は、載置ユニット 4 0 の内部を（ + X ）側から見た図である。図 6 では、載置ユニット 4 0 の筐体 4 3 4 を断面にて示し、載置ユニット 4 0 の内部を図示している。また、図 6 では、載置ユニット 4 0 以外の構成も併せて示す。

20

【 0 0 4 9 】

載置ユニット 4 0 は、筐体 4 3 4 と、基板支持部 4 3 1 と、第 1 シャッタ 4 3 2 と、第 2 シャッタ 4 3 3 とを備える。筐体 4 3 4 は、略直方体状の箱形部材である。載置ユニット 4 0 の内部空間 4 0 0 には、4 枚の基板 9 が収容可能である。当該 4 枚の基板 9 は、上下方向（すなわち、Z 方向）に互いに離間した状態で配列されて載置される。基板支持部 4 3 1 は、筐体 4 3 4 の内部に収容される。基板支持部 4 3 1 は、各基板 9 を水平状態で支持する。基板支持部 4 3 1 は、例えば、筐体 4 3 4 の内側面から突出する複数の凸部であり、当該複数の凸部上に基板 9 の周縁部が載置される。基板支持部 4 3 1 の形状および構造は、適宜変更されてもよい。

30

【 0 0 5 0 】

筐体 4 3 4 の（ + X ）側の側壁には、処理ブロック 2 0 の搬送路 2 3 の内部空間 2 3 0 と、載置ユニット 4 0 の内部空間 4 0 0 とを接続する第 1 開口 4 3 5 が設けられる。第 1 開口 4 3 5 は、略矩形形状の貫通孔である。第 1 開口 4 3 5 は、センターロボット 2 2 に保持された 2 枚の基板 9 が通過可能である。筐体 4 3 4 の（ - X ）側の側壁には、インデクサブブロック 1 0 の内部空間 1 0 0 と、載置ユニット 4 0 の内部空間 4 0 0 とを接続する第 2 開口 4 3 6 が設けられる。第 2 開口 4 3 6 は、略矩形形状の貫通孔である。第 2 開口 4 3 6 は、インデクサロボット 1 2 に保持された 2 枚の基板 9 が通過可能である。

40

【 0 0 5 1 】

第 1 シャッタ 4 3 2 は、筐体 4 3 4 の第 1 開口 4 3 5 を開閉する扉体（すなわち、第 1 扉体）である。第 1 シャッタ 4 3 2 は、略長方形の板状部材である。第 1 シャッタ 4 3 2 は、第 1 シャッタ移動機構 4 3 7 により上下方向（すなわち、Z 方向）に移動されるとともに、X 方向にも移動される。第 1 シャッタ移動機構 4 3 7 は、例えば、第 1 シャッタ 4 3 2 を上下方向に移動する電動シリンダ等のアクチュエータと、第 1 シャッタ 4 3 2 を筐体 4 3 4 に向かって押圧する電動シリンダ等のアクチュエータ（図示省略）とを備える。なお、図 2 では、第 1 シャッタ移動機構 4 3 7 の図示を省略している。

50

【 0 0 5 2 】

図 4 中において実線にて示すように、第 1 シャッタ 4 3 2 が第 1 開口 4 3 5 と X 方向に重なることにより、第 1 開口 4 3 5 は閉鎖される。第 1 シャッタ 4 3 2 は、第 1 シャッタ移動機構 4 3 7 により筐体 4 3 4 へと押圧され、第 1 開口 4 3 5 の周囲にて筐体 4 3 4 と気密に接触する。これにより、処理ブロック 2 0 の搬送路 2 3 の内部空間 2 3 0 と載置ユニット 4 0 の内部空間 4 0 0 との間の、第 1 開口 4 3 5 を介した気体の移動が遮断される。また、第 1 シャッタ移動機構 4 3 7 により、第 1 シャッタ 4 3 2 が、筐体 4 3 4 から (+ X) 方向へと離間した後、図 4 中において二点鎖線にて示す位置へと下降することにより、第 1 開口 4 3 5 は開放される。これにより、搬送路 2 3 の内部空間 2 3 0 と載置ユニット 4 0 の内部空間 4 0 0 との間の、第 1 開口 4 3 5 を介した気体の移動が可能となる。

10

【 0 0 5 3 】

第 2 シャッタ 4 3 3 は、筐体 4 3 4 の第 2 開口 4 3 6 を開閉する扉体 (すなわち、第 2 扉体) である。第 2 シャッタ 4 3 3 は、略長方形の板状部材である。第 2 シャッタ 4 3 3 は、第 2 シャッタ移動機構 4 3 8 により上下方向 (すなわち、Z 方向) に移動されるとともに、X 方向にも移動される。第 2 シャッタ移動機構 4 3 8 は、例えば、第 2 シャッタ 4 3 3 を上下方向に移動する電動シリンダ等のアクチュエータと、第 2 シャッタ 4 3 3 を筐体 4 3 4 に向かって押圧する電動シリンダ等のアクチュエータ (図示省略) とを備える。なお、図 2 では、第 2 シャッタ移動機構 4 3 8 の図示を省略している。

【 0 0 5 4 】

図 5 中において実線にて示すように、第 2 シャッタ 4 3 3 が第 2 開口 4 3 6 と X 方向に重なることにより、第 2 開口 4 3 6 は閉鎖される。第 2 シャッタ 4 3 3 は、第 2 シャッタ移動機構 4 3 8 により筐体 4 3 4 へと押圧され、第 2 開口 4 3 6 の周囲にて筐体 4 3 4 と気密に接触する。これにより、インデクサブロック 1 0 の内部空間 1 0 0 と載置ユニット 4 0 の内部空間 4 0 0 との間の、第 2 開口 4 3 6 を介した気体の移動が遮断される。また、第 2 シャッタ移動機構 4 3 8 により、第 2 シャッタ 4 3 3 が、筐体 4 3 4 から (- X) 方向へと離間した後、図 5 中において二点鎖線にて示す位置へと下降することにより、第 2 開口 4 3 6 は開放される。これにより、インデクサブロック 1 0 の内部空間 1 0 0 と載置ユニット 4 0 の内部空間 4 0 0 との間の、第 2 開口 4 3 6 を介した気体の移動が可能となる。

20

【 0 0 5 5 】

載置ユニット 4 0 の第 1 開口 4 3 5 が第 1 シャッタ 4 3 2 により閉鎖された状態では、図 1 および図 2 に示す連絡部 3 1 を含む隔壁 3 0 と、載置ユニット 4 0 の筐体 4 3 4 と、第 1 シャッタ移動機構 4 3 7 によって移動される第 1 シャッタ 4 3 2 とにより、インデクサブロック 1 0 および載置ユニット 4 0 と、処理ブロック 2 0 の搬送路 2 3 との間の気体の移動が遮断される。すなわち、隔壁 3 0、筐体 4 3 4、第 1 シャッタ 4 3 2 および第 1 シャッタ移動機構 4 3 7 は、インデクサブロック 1 0 および載置ユニット 4 0 と、処理ブロック 2 0 の搬送路 2 3 との間の気体の移動を遮断可能な第 1 遮蔽部 5 1 を構成する。第 1 遮蔽部 5 1 は、隔壁 3 0、筐体 4 3 4、第 1 シャッタ 4 3 2 および第 1 シャッタ移動機構 4 3 7 以外の構成を含んでいてもよい。

30

【 0 0 5 6 】

また、載置ユニット 4 0 の第 2 開口 4 3 6 が、第 2 シャッタ移動機構 4 3 8 によって移動する第 2 シャッタ 4 3 3 により閉鎖された状態では、載置ユニット 4 0 の筐体 4 3 4 および第 2 シャッタ 4 3 3 により、インデクサブロック 1 0 と載置ユニット 4 0 との間の気体の移動が遮断される。すなわち、筐体 4 3 4、第 2 シャッタ 4 3 3 および第 2 シャッタ移動機構 4 3 8 は、インデクサブロック 1 0 と載置ユニット 4 0 との間の気体の移動を遮断可能な第 2 遮蔽部 5 2 を構成する。第 2 遮蔽部 5 2 は、筐体 4 3 4、第 2 シャッタ 4 3 3 および第 2 シャッタ移動機構 4 3 8 以外の構成を含んでいてもよい。

40

【 0 0 5 7 】

図 6 に示すように、基板処理装置 1 は、載置ユニット 4 0 に不活性ガス (例えば、窒素またはアルゴン) を供給する第 1 ガス供給部 5 5 をさらに備える。第 1 ガス供給部 5 5 は

50

、中央吐出部 5 5 1 と、周縁吐出部 5 5 2 と、側方吐出部 5 5 3 と、排気ポート 5 5 4 とを備える。中央吐出部 5 5 1 および周縁吐出部 5 5 2 は、載置ユニット 4 0 の筐体 4 3 4 の天蓋部近傍に配置され、不活性ガス供給源 5 8 にバルブ 5 8 1 を介して接続される。側方吐出部 5 5 3 は、載置ユニット 4 0 内に載置された基板 9 の周囲に配置され、不活性ガス供給源 5 8 にバルブ 5 8 2 を介して接続される。排気ポート 5 5 4 は、吸引機構 5 9 に接続される。不活性ガス供給源 5 8 および吸引機構 5 9 は、例えば、基板処理装置 1 の外部に設けられる。

【 0 0 5 8 】

中央吐出部 5 5 1 は、載置ユニット 4 0 内に載置された基板 9 の中央部（すなわち、周縁部を除く部位）の上方に位置する。中央吐出部 5 5 1 の下面は、例えば、複数の吐出口が略均等に分散配置された略円板状のパンチングプレートにより形成される。周縁吐出部 5 5 2 は、載置ユニット 4 0 内に載置された基板 9 の周縁部の上方に位置する。周縁吐出部 5 5 2 の下面には、例えば、略円環状かつスリット状の吐出口が設けられる。

10

【 0 0 5 9 】

側方吐出部 5 5 3 は、基板 9 の周囲において周方向（すなわち、基板 9 の中心を通過して法線方向に延びる中心軸を中心とする周方向）に略等角度間隔にて配置される複数の吐出要素 5 5 5 を備える。各吐出要素 5 5 5 は、筐体 4 3 4 の天蓋部から略鉛直下方に延びる有底略円筒状の部材である。各吐出要素 5 5 5 の下端は、最下段（すなわち、最も（-Z）側）に位置する基板 9 よりも下側に位置する。各吐出要素 5 5 5 の側面には、基板 9 が載置されている方向を向く（すなわち、上記中心軸を中心とする径方向内方を向く）複数の吐出口が設けられる。図 6 に示す例では、各吐出要素 5 5 5 に 3 つの吐出口が設けられ、当該 3 つの吐出口は、上下方向に配列される 4 枚の基板 9 の間の 3 つの間隙と、上下方向において略同じ位置に位置する。排気ポート 5 5 4 は、4 枚の基板 9 よりも下方に配置される。図 6 に示す例では、複数の排気ポート 5 5 4 が、周方向に略等角度間隔にて配列される。

20

【 0 0 6 0 】

載置ユニット 4 0 において、第 1 シャッタ 4 3 2 および第 2 シャッタ 4 3 3 により第 1 開口 4 3 5 および第 2 開口 4 3 6 が閉鎖されると、上述のように、載置ユニット 4 0 の内部空間 4 0 0 は、インデクサブロック 1 0 の内部空間 1 0 0 および搬送路 2 3 の内部空間 2 3 0 から遮断される。この状態で、バルブ 5 8 1 およびバルブ 5 8 2 が開弁されて載置ユニット 4 0 に不活性ガスが供給され、排気ポート 5 5 4 を介して吸引機構 5 9 による吸引が行われることにより、載置ユニット 4 0 の内部空間 4 0 0 の空気が不活性ガスに置換され、載置ユニット 4 0 の内部空間 4 0 0 が不活性ガス雰囲気となる。換言すれば、載置ユニット 4 0 の内部空間 4 0 0 は、大気よりも酸素濃度が低い低酸素雰囲気となる。載置ユニット 4 0 の酸素濃度は、例えば 1 0 0 p p m 以下である。

30

【 0 0 6 1 】

具体的には、バルブ 5 8 1 が開弁されると、中央吐出部 5 5 1 から略鉛直下方に向けて不活性ガスが供給される。中央吐出部 5 5 1 からの不活性ガスは、中央吐出部 5 5 1 から最上段（すなわち、最も（+Z）側）に位置する基板 9 に向けて略鉛直下方へと流れ、当該基板 9 の上面に沿って径方向外方へと流れる。図 6 では、不活性ガスの流れを矢印にて示す。周縁吐出部 5 5 2 からは、径方向外方かつ下方に向けて不活性ガスが供給される。周縁吐出部 5 5 2 からの不活性ガスの上記供給方向は、例えば、周縁吐出部 5 5 2 の吐出口を径方向外方かつ下方に向けることにより実現される。周縁吐出部 5 5 2 からの不活性ガスは、最上段の基板 9 の周縁近傍を通過して下方へと流れる。これにより、基板 9 の上方および側方に存在する空気が、基板 9 よりも下方へと流れ、排気ポート 5 5 4 を介して載置ユニット 4 0 の外部へと排出される。

40

【 0 0 6 2 】

周縁吐出部 5 5 2 から吐出される不活性ガスの流速は、例えば、中央吐出部 5 5 1 から吐出される不活性ガスの流速よりも大きい。これにより、基板 9 よりも上方の空気を、急速に排気ポート 5 5 4 へ押し流すことができる。また、中央吐出部 5 5 1 から吐出される

50

不活性ガスの流速を比較的小さくすることにより、中央吐出部 5 5 1 からの不活性ガスにより最上段の基板 9 が振動することを抑制することができる。

【 0 0 6 3 】

また、載置ユニット 4 0 では、バルブ 5 8 2 が開弁されると、側方吐出部 5 5 3 の複数の吐出要素 5 5 5 から径方向内方に向けて不活性ガスが供給される。側方吐出部 5 5 3 からの不活性ガスは、上下方向に配列された 4 枚の基板 9 の間隙を通過し、基板 9 の周囲から下方へと流れる。これにより、複数の基板 9 の間に存在する空気が、基板 9 よりも下方へと流れ、排気ポート 5 5 4 を介して載置ユニット 4 0 の外部へと排出される。

【 0 0 6 4 】

図 2 に示すように、基板処理装置 1 は、インデクサブロック 1 0 に不活性ガス（例えば、窒素またはアルゴン）を供給する第 2 ガス供給部 5 6 をさらに備える。第 2 ガス供給部 5 6 は、ガス吐出部 5 6 1 と、排気ポート 5 6 2 とを備える。ガス吐出部 5 6 1 は、インデクサブロック 1 0 の天蓋部近傍に配置され、不活性ガス供給源 5 8（図 6 参照）に図示省略のバルブを介して接続される。排気ポート 5 6 2 は、吸引機構 5 9（図 6 参照）に接続される。なお、ガス吐出部 5 6 1 は、不活性ガス供給源 5 8 とは異なる他の不活性ガス供給源に接続されてもよい。また、排気ポート 5 6 2 は、吸引機構 5 9 とは異なる他の吸引機構に接続されてもよい。

10

【 0 0 6 5 】

ガス吐出部 5 6 1 は、インデクサロボット 1 2 よりも上方に位置し、インデクサブロック 1 0 の上面の略全体に亘って設けられる。ガス吐出部 5 6 1 は、例えば F F U（Fan Filter Unit）である。排気ポート 5 6 2 は、インデクサブロック 1 0 の側壁の底面近傍の部位（または、底面）に配置される。

20

【 0 0 6 6 】

載置ユニット 4 0 において、第 2 シャッタ 4 3 3 により第 2 開口 4 3 6 が閉鎖されると、上述のように、インデクサブロック 1 0 の内部空間 1 0 0 は、載置ユニット 4 0 の内部空間 4 0 0 および搬送路 2 3 の内部空間 2 3 0 から遮断される。この状態で、上記バルブが開弁されてガス吐出部 5 6 1 からインデクサブロック 1 0 に不活性ガスが供給され、排気ポート 5 6 2 を介して吸引機構 5 9 による吸引が行われることにより、インデクサブロック 1 0 の内部空間 1 0 0 の空気が不活性ガスに置換され、載置ユニット 4 0 の内部空間 4 0 0 が不活性ガス雰囲気となる。換言すれば、インデクサブロック 1 0 の内部空間 1 0 0 は、大気よりも酸素濃度が低い低酸素雰囲気とされる。インデクサブロック 1 0 の酸素濃度は、例えば 1 0 0 p p m 以下である。

30

【 0 0 6 7 】

第 2 ガス供給部 5 6 からの不活性ガスの供給は、基板処理装置 1 による基板 9 の処理（後述）の間、継続的に行われており、インデクサブロック 1 0 の内部空間 1 0 0 は、低酸素雰囲気に維持される。載置ユニット 4 0 において、第 2 開口 4 3 6 が開放されている場合は、第 1 ガス供給部 5 5 および第 2 ガス供給部 5 6 から不活性ガスが供給されることにより、載置ユニット 4 0 の内部空間 4 0 0 およびインデクサブロック 1 0 の内部空間 1 0 0 が低酸素雰囲気とされる。

【 0 0 6 8 】

基板処理装置 1 は、処理ブロック 2 0 の搬送路 2 3 に清浄な空気を供給する空気供給部 5 7 をさらに備える。空気供給部 5 7 は、空気吐出部 5 7 1 と、排気ポート 5 7 2（図 1 参照）とを備える。空気吐出部 5 7 1 は、搬送路 2 3 の天蓋部近傍に配置され、基板処理装置 1 が配置されているクリーンルーム内の清浄な空気を、搬送路 2 3 の内部空間 2 3 0 へと供給する。空気吐出部 5 7 1 は、センターロボット 2 2 よりも上方に位置し、搬送路 2 3 の上面の略全体に亘って設けられる。空気吐出部 5 7 1 は、例えば F F U である。排気ポート 5 7 2 は、搬送路 2 3 の（+ X）側の端部において、搬送路 2 3 の側壁の底面近傍の部位（または、底面）に配置される。排気ポート 5 7 2 は、図示省略の吸引機構に接続される。

40

【 0 0 6 9 】

50

処理ブロック 20 では、空気吐出部 571 から搬送路 23 に清浄な空気が供給され、排気ポート 572 を介して吸引が行われることにより、搬送路 23 の内部空間 230 に、(- X) 側から (+ X) 側へと向かう空気の下降気流が形成される。空気供給部 57 からの空気の供給は、基板処理装置 1 による基板 9 の処理 (後述) の間、継続的に行われており、処理ブロック 20 の搬送路 23 の内部空間 230 は、大気雰囲気 (詳細には、クリーンエア雰囲気) に維持される。

【 0070 】

基板処理装置 1 では、搬送路 23 の内部空間 230 が大気雰囲気であるため、搬送路 23 の酸素濃度は、上述のように低酸素雰囲気に維持されているインデクサブロック 10 の酸素濃度よりも高い。また、搬送路 23 の酸素濃度は、上述のように低酸素雰囲気とされる載置ユニット 40 の酸素濃度よりも高い。なお、搬送路 23 の気圧は、各処理ユニット 21 の気圧よりも高く維持されている。これにより、各処理ユニット 21 への基板 9 の搬出入時に、処理ユニット 21 内の雰囲気 (例えば、薬液雰囲気) 等が搬送路 23 へと進入することが抑制される。また、インデクサブロック 10 および載置ユニット 40 の気圧は、搬送路 23 の気圧よりも高く維持されている。これにより、搬送路 23 内の大気雰囲気が、載置ユニット 40 およびインデクサブロック 10 へと進入することが抑制される。処理ユニット 21 は、例えば陰圧であり、搬送路 23、載置ユニット 40 およびインデクサブロック 10 は、例えば陽圧である。

【 0071 】

図 7 は、制御部 60 が備えるコンピュータ 8 の構成を示す図である。コンピュータ 8 は、プロセッサ 81 と、メモリ 82 と、入出力部 83 と、バス 84 とを備える通常のコンピュータである。バス 84 は、プロセッサ 81、メモリ 82 および入出力部 83 を接続する信号回路である。メモリ 82 は、プログラムおよび各種情報を記憶する。プロセッサ 81 は、メモリ 82 に記憶されるプログラム等に従って、メモリ 82 等を利用しつつ様々な処理 (例えば、数値計算) を実行する。入出力部 83 は、操作者からの入力を受け付けるキーボード 85 およびマウス 86、プロセッサ 81 からの出力等を表示するディスプレイ 87、並びに、プロセッサ 81 からの出力等を送信する送信部 88 を備える。なお、制御部 60 は、プログラマブルロジックコントローラ (PLC : Programmable Logic Controller) や回路基板等であってもよい。

【 0072 】

基板処理装置 1 では、制御部 60 により、インデクサロボット 12、センターロボット 22、処理ユニット 21、第 1 ガス供給部 55、第 2 ガス供給部 56 および空気供給部 57 等の各構成が制御される。本実施の形態では、制御部 60 は、第 1 ガス供給部 55 から載置ユニット 40 への不活性ガスの供給と、第 2 ガス供給部 56 からインデクサブロック 10 への不活性ガスの供給とを個別に制御する。また、制御部 60 は、第 1 遮蔽部 51 の第 1 シャッタ移動機構 437、および、第 2 遮蔽部 52 の第 2 シャッタ移動機構 438 も制御する。

【 0073 】

次に、図 8 A および図 8 B を参照しつつ、基板処理装置 1 による基板 9 の処理の流れの一例について説明する。基板 9 の処理中の基板処理装置 1 では、上述のように、インデクサブロック 10 の内部空間 100 は、第 2 ガス供給部 56 により低酸素雰囲気に維持されており、搬送路 23 の内部空間 230 は、空気供給部 57 により大気雰囲気に維持されている。また、載置ユニット 40 では、基板 9 の搬出入が行われる際にのみ、第 1 開口 435 または第 2 開口 436 が開放され、それ以外の場合は、第 1 開口 435 および第 2 開口 436 は第 1 シャッタ 432 および第 2 シャッタ 433 により閉鎖されている。

【 0074 】

基板処理装置 1 では、まず、載置ユニット 40 において、第 1 シャッタ 432 および第 2 シャッタ 433 により第 1 開口 435 および第 2 開口 436 が閉鎖された状態で (すなわち、載置ユニット 40 の内部空間 400 が密閉された状態で)、第 1 ガス供給部 55 から載置ユニット 40 の内部空間 400 に不活性ガスが供給され、載置ユニット 40 が低酸

10

20

30

40

50

素雰囲気とされる（ステップS11）。

【0075】

ステップS11における第1ガス供給部55からの不活性ガスの供給流量は、例えば、1000リットル/分以下である。載置ユニット40が所望の低酸素雰囲気とされるまでに要する時間は、例えば30秒以内である。載置ユニット40では、基板処理装置1において基板9に対する処理が行われている間、第1ガス供給部55からの不活性ガスの供給が継続的に行われている。ただし、第1ガス供給部55による不活性ガスの供給流量は、後述するように適宜変更される。

【0076】

載置ユニット40が低酸素雰囲気になると、キャリア95からインデクサロボット12により未処理の基板9が搬出される（ステップS12）。上述のように、キャリア95およびインデクサブロック10は低酸素雰囲気であるため、基板9のキャリア95からの搬出の際に、キャリア95およびインデクサブロック10の酸素濃度が上昇することはない。基板処理装置1では、実際には、2枚の基板9がキャリア95から搬出され、後述する処理が2枚の基板9に対して並行して施されるが、以下では、1枚の基板9に注目して、当該基板9に対する処理について説明する。

10

【0077】

続いて、制御部60により第2シャッタ移動機構438が駆動され、第2シャッタ433が下方へと移動して第2開口436が開放される（ステップS13）。上述のように、載置ユニット40の内部空間400は、インデクサブロック10と同様に低酸素雰囲気とされているため、第2開口436の開放によりインデクサブロック10の酸素濃度が上昇することはない。

20

【0078】

第2開口436が開放されると、未処理の基板9が、インデクサロボット12により第2開口436を介して載置ユニット40に搬入される（ステップS14）。基板9は、載置ユニット40内の下側の基板支持部431により支持され、インデクサロボット12は載置ユニット40から退出する。そして、制御部60により第2シャッタ移動機構438が駆動され、第2シャッタ433が上方へと移動して第2開口436が閉鎖される（ステップS15）。これにより、載置ユニット40の内部空間400が密閉される。上述のように、載置ユニット40の低酸素雰囲気は維持されている。ステップS15が終了すると、制御部60により第1ガス供給部55が制御されることにより、第1ガス供給部55から載置ユニット40に供給される不活性ガスの供給流量は減少され、例えば100リットル/分とされる。

30

【0079】

第2開口436が閉鎖されると、制御部60により第1シャッタ移動機構437が駆動され、第1シャッタ432が下方へと移動して第1開口435が開放される（ステップS16）。第1開口435が開放された後も、上述のように、第1ガス供給部55から載置ユニット40への不活性ガスの供給は継続的に行われているが、搬送路23内の大気雰囲気は、拡散等により載置ユニット40内へと進入する。

【0080】

第1開口435が開放されると、センターロボット22により、載置ユニット40内の未処理の基板9が第1開口435を介して載置ユニット40から搬出される（ステップS17）。そして、制御部60により第1シャッタ移動機構437が駆動され、第1シャッタ432が上方へと移動して第1開口435が閉鎖される（ステップS18）。その後、第1ガス供給部55により載置ユニット40が低酸素雰囲気とされ、必要に応じて、インデクサロボット12により新たな未処理の基板9が搬入される。

40

【0081】

載置ユニット40から搬出された基板9は、処理ユニット21へと搬入される（ステップS19）。処理ユニット21では、処理部24による基板9の処理が行われる（ステップS20）。具体的には、回転中の基板9の上面91に対して、ノズル244から薬液（

50

例えば、エッチング液等）が供給され、基板 9 の薬液処理が行われる。続いて、ノズル 2 4 4 から、あるいは、図示省略の他のノズルから、基板 9 の上面 9 1 に対してリンス液（例えば、純水等）が供給され、基板 9 のリンス処理が行われる。その後、基板 9 の回転速度が増大され、基板 9 の乾燥処理が行われる。

【 0 0 8 2 】

処理ユニット 2 1 における基板 9 の処理が終了すると、センターロボット 2 2 により、処理済みの基板 9 が処理ユニット 2 1 から搬出される（ステップ S 2 1）。続いて、制御部 6 0 により第 1 シャッタ移動機構 4 3 7 が駆動され、第 1 シャッタ 4 3 2 が下方へと移動して第 1 開口 4 3 5 が開放される（ステップ S 2 2）。このとき、第 2 開口 4 3 6 は第 2 シャッタ 4 3 3 により閉鎖されている。次に、処理済みの基板 9 が、センターロボット 2 2 により第 1 開口 4 3 5 を介して載置ユニット 4 0 に搬入される（ステップ S 2 3）。処理済みの基板 9 は、載置ユニット 4 0 内の上側の基板支持部 4 3 1 により支持され、センターロボット 2 2 は載置ユニット 4 0 から退出する。その後、制御部 6 0 により第 1 シャッタ移動機構 4 3 7 が駆動され、第 1 シャッタ 4 3 2 が上方へと移動して第 1 開口 4 3 5 が閉鎖される（ステップ S 2 4）。これにより、載置ユニット 4 0 の内部空間 4 0 0 が密閉される。

10

【 0 0 8 3 】

第 1 開口 4 3 5 が閉鎖されると、制御部 6 0 により第 1 ガス供給部 5 5 が制御され、第 1 ガス供給部 5 5 から載置ユニット 4 0 の内部空間 4 0 0 に供給される不活性ガスの流量が増大する。例えば、不活性ガスの当該供給流量は、1 0 0 0 リットル / 分以下である。そして当該供給流量の不活性ガスの供給が所定時間行われることにより、載置ユニット 4 0 の内部空間 4 0 0 の酸素濃度が急速に低下し、載置ユニット 4 0 が低酸素雰囲気とされる（ステップ S 2 5）。例えば、載置ユニット 4 0 が所望の低酸素雰囲気とされるまでに要する時間は、3 0 秒以内である。

20

【 0 0 8 4 】

載置ユニット 4 0 が低酸素雰囲気になると、制御部 6 0 により第 2 シャッタ移動機構 4 3 8 が駆動され、第 2 シャッタ 4 3 3 が下方へと移動して第 2 開口 4 3 6 が開放される（ステップ S 2 6）。上述のように、載置ユニット 4 0 の内部空間 4 0 0 は、インデクサブブロック 1 0 と同様に低酸素雰囲気とされているため、第 2 開口 4 3 6 の開放によりインデクサブブロック 1 0 の酸素濃度が上昇することはない。ステップ S 2 6 では、第 1 ガス供給部 5 5 から載置ユニット 4 0 に供給される不活性ガスの供給流量は、ステップ S 2 5 と同様である。このように、載置ユニット 4 0 が低酸素雰囲気となった後も不活性ガスの供給流量を維持することにより、不活性ガスの供給を停止する場合等に比べて、載置ユニット 4 0 の内圧低下を抑制することができる。その結果、載置ユニット 4 0 に外気等が進入して酸素濃度が上昇することを防止または抑制することができる。

30

【 0 0 8 5 】

第 2 開口 4 3 6 が開放されると、処理済みの基板 9 が、インデクサロボット 1 2 により第 2 開口 4 3 6 を介して載置ユニット 4 0 から搬出される（ステップ S 2 7）。そして、制御部 6 0 により第 2 シャッタ移動機構 4 3 8 が駆動され、第 2 シャッタ 4 3 3 が上方へと移動して第 2 開口 4 3 6 が閉鎖される（ステップ S 2 8）。これにより、載置ユニット 4 0 の内部空間 4 0 0 が密閉される。ステップ S 2 8 が終了すると、制御部 6 0 により第 1 ガス供給部 5 5 が制御されることにより、第 1 ガス供給部 5 5 から載置ユニット 4 0 に供給される不活性ガスの供給流量は減少され、例えば 1 0 0 リットル / 分とされる。

40

【 0 0 8 6 】

載置ユニット 4 0 から搬出された処理済みの基板 9 は、インデクサロボット 1 2 によりキャリア 9 5 へと搬入され、これにより基板 9 の一連の処理が終了する（ステップ S 2 9）。上述のように、キャリア 9 5 およびインデクサブブロック 1 0 は低酸素雰囲気であるため、基板 9 のキャリア 9 5 への搬入の際に、キャリア 9 5 およびインデクサブブロック 1 0 の酸素濃度が上昇することはない。

【 0 0 8 7 】

50

以上に説明したように、基板処理装置 1 は、処理ブロック 20 と、インデクサブブロック 10 と、載置ユニット 40 と、第 1 遮蔽部 51 とを備える。処理ブロック 20 には、基板 9 を処理する処理ユニット 21、および、処理ユニット 21 への基板 9 の搬出入を行う第 1 搬送口ポット（すなわち、センター口ポット 22）が配置される。インデクサブブロック 10 には、複数の基板 9 を収容可能なキャリア 95 への基板 9 の搬出入を行う第 2 搬送口ポット（すなわち、インデクサポット 12）が配置される。載置ユニット 40 は、処理ブロック 20 とインデクサブブロック 10 との接続部に設けられる。載置ユニット 40 は、インデクサブブロック 10 からセンター口ポット 22 へと渡される未処理の基板 9 を保持する。また、載置ユニット 40 は、センター口ポット 22 からインデクサブブロック 10 へと渡される処理済みの基板 9 を保持する。第 1 遮蔽部 51 は、大気よりも酸素濃度が低い低酸素雰囲気

10

【0088】

このように、基板処理装置 1 では、基板 9 が比較的長い時間載置される空間であるインデクサブブロック 10 および載置ユニット 40 を低酸素雰囲気とすることができ、これにより、基板処理装置 1 における基板 9 の酸化を抑制することができる。また、インデクサブブロック 10 の内部空間 100 と接続されるキャリア 95 の内部も低酸素雰囲気に維持することができるため、キャリア 95 内における基板 9 の酸化も抑制することができる。

【0089】

20

上述のように、基板処理装置 1 では、インデクサブブロック 10 および載置ユニット 40 を低酸素雰囲気とすることができるため、基板処理装置 1 の構造は、搬送路 23 の酸素濃度がインデクサブブロック 10 の酸素濃度および載置ユニット 40 の酸素濃度よりも高い基板処理装置に特に適している。例えば、基板処理装置 1 の構造は、搬送路 23 が大気雰囲気である基板処理装置に特に適している。

【0090】

上述のように、第 1 開口 435 は、搬送路 23 の内部空間 230 と、載置ユニット 40 の内部空間 400 とを接続する開口である。第 1 遮蔽部 51 は、第 1 開口 435 を開閉する扉体（すなわち、第 1 シャッタ 432）を備えることが好ましい。これにより、載置ユニット 40 と搬送路 23 との間の気体の移動を、簡素な構造で好適に遮断することができる。

30

【0091】

上述のように、基板処理装置 1 は、載置ユニット 40 に不活性ガスを供給することにより載置ユニット 40 を低酸素雰囲気とする第 1 ガス供給部 55 をさらに備えることが好ましい。これにより、載置ユニット 40 を容易に低酸素雰囲気とすることができる。

【0092】

上述のように、基板処理装置 1 は、インデクサブブロック 10 と載置ユニット 40 との間の気体の移動を遮断可能な第 2 遮蔽部 52 をさらに備えることが好ましい。これにより、インデクサブブロック 10 における低酸素雰囲気の維持を容易とすることができる。

【0093】

40

上述のように、第 2 開口 436 は、インデクサブブロック 10 の内部空間 100 と、載置ユニット 40 の内部空間 400 とを接続する開口である。第 2 遮蔽部 52 は、第 1 開口 435 を開閉する扉体（すなわち、第 2 シャッタ 433）を備えることが好ましい。これにより、載置ユニット 40 とインデクサブブロック 10 との間の気体の移動を、簡素な構造で好適に遮断することができる。

【0094】

上述のように、基板処理装置 1 は、インデクサブブロック 10 に不活性ガスを供給することによりインデクサブブロック 10 を低酸素雰囲気とする第 2 ガス供給部 56 をさらに備えることが好ましい。これにより、インデクサブブロック 10 を容易に低酸素雰囲気に維持することができる。

50

【 0 0 9 5 】

上述のように、基板処理装置 1 は、処理ブロック 2 0、インデクサブブロック 1 0、載置ユニット 4 0、第 1 遮蔽部 5 1、第 2 遮蔽部 5 2、第 1 ガス供給部 5 5 および第 2 ガス供給部 5 6 を備え、制御部 6 0 をさらに備える。制御部 6 0 は、第 1 ガス供給部 5 5 からの不活性ガスの供給と、第 2 ガス供給部 5 6 からの不活性ガスの供給とを個別に制御することが好ましい。これにより、インデクサブブロック 1 0 と載置ユニット 4 0 とを、それぞれ所望の低酸素雰囲気とすることができる。また、インデクサブブロック 1 0 の気圧を載置ユニット 4 0 の気圧よりも高くし、載置ユニット 4 0 の気圧を搬送路 2 3 の気圧よりも高くすることができる。

【 0 0 9 6 】

上述のように、基板処理装置 1 は、処理ブロック 2 0、インデクサブブロック 1 0、載置ユニット 4 0、第 1 シャッタ 4 3 2 を有する第 1 遮蔽部 5 1、第 2 シャッタ 4 3 3 を有する第 2 遮蔽部 5 2、および、第 1 ガス供給部 5 5 を備え、制御部 6 0 をさらに備える。制御部 6 0 は、センターロボット 2 2、インデクサロボット 1 2、第 1 遮蔽部 5 1、第 2 遮蔽部 5 2 および第 1 ガス供給部 5 5 を制御する。好ましくは、制御部 6 0 の制御により、第 1 シャッタ 4 3 2 および第 2 シャッタ 4 3 3 により第 1 開口 4 3 5 および第 2 開口 4 3 6 が閉鎖された状態で、載置ユニット 4 0 が低酸素雰囲気とされた後、第 2 開口 4 3 6 が開放される。続いて、第 2 開口 4 3 6 を介してインデクサロボット 1 2 により未処理の基板 9 が載置ユニット 4 0 に搬入される。次に、第 2 シャッタ 4 3 3 により第 2 開口 4 3 6 が閉鎖された後、第 1 開口 4 3 5 が開放される。そして、第 1 開口 4 3 5 を介してセンターロボット 2 2 により当該未処理の基板 9 が、載置ユニット 4 0 から搬出される。これにより、インデクサロボット 1 2 からセンターロボット 2 2 へと未処理の基板 9 が受け渡される際に、インデクサブブロック 1 0 を好適に低酸素雰囲気に維持することができる。

【 0 0 9 7 】

上述のように、基板処理装置 1 は、処理ブロック 2 0、インデクサブブロック 1 0、載置ユニット 4 0、第 1 シャッタ 4 3 2 を有する第 1 遮蔽部 5 1、第 2 シャッタ 4 3 3 を有する第 2 遮蔽部 5 2、および、第 1 ガス供給部 5 5 を備え、制御部 6 0 をさらに備える。制御部 6 0 は、センターロボット 2 2、インデクサロボット 1 2、第 1 遮蔽部 5 1、第 2 遮蔽部 5 2 および第 1 ガス供給部 5 5 を制御する。好ましくは、制御部 6 0 の制御により、第 2 シャッタ 4 3 3 により第 2 開口 4 3 6 が閉鎖されており、第 1 開口 4 3 5 が開放された状態で、第 1 開口 4 3 5 を介してセンターロボット 2 2 により処理済みの基板 9 が載置ユニット 4 0 に搬入された後、第 1 シャッタ 4 3 2 により第 1 開口 4 3 5 が閉鎖される。続いて、第 1 シャッタ 4 3 2 および第 2 シャッタ 4 3 3 により第 1 開口 4 3 5 および第 2 開口 4 3 6 が閉鎖された状態で、載置ユニット 4 0 が低酸素雰囲気とされた後、第 2 開口 4 3 6 が開放される。そして、第 2 開口 4 3 6 を介してインデクサロボット 1 2 により当該処理済みの基板 9 が載置ユニット 4 0 から搬出される。これにより、センターロボット 2 2 からインデクサロボット 1 2 へと処理済みの基板 9 が受け渡される際に、インデクサブブロック 1 0 を好適に低酸素雰囲気に維持することができる。

【 0 0 9 8 】

上述の基板処理装置 1 による基板処理方法は、インデクサロボット 1 2 によりインデクサブブロック 1 0 から載置ユニット 4 0 へと基板 9 を搬入する工程（ステップ S 1 4）と、センターロボット 2 2 により載置ユニット 4 0 から基板 9 を搬出して（ステップ S 1 7）処理ユニット 2 1 へと搬入する工程（ステップ S 1 9）と、処理ユニット 2 1 において基板 9 に対する処理を行う工程（ステップ S 2 0）と、センターロボット 2 2 により処理ユニット 2 1 から基板 9 を搬出して（ステップ S 2 1）載置ユニット 4 0 へと搬入する工程（ステップ S 2 3）と、インデクサロボット 1 2 により載置ユニット 4 0 からインデクサブブロック 1 0 へと基板 9 を搬出する工程（ステップ S 2 7）と、を備える。そして、大気よりも酸素濃度が低い低酸素雰囲気のインデクサブブロック 1 0 および載置ユニット 4 0 と、処理ブロック 2 0 において処理ユニット 2 1 と載置ユニット 4 0 とを接続する搬送路 2 3 との間の気体の移動を遮断可能である。これにより、上述のように、基板 9 が比較的長

10

20

30

40

50

い時間載置される空間であるインデクサブロック 10 および載置ユニット 40 を低酸素雰囲気とすることができ、その結果、基板処理装置 1 における基板 9 の酸化を抑制することができる。

【0099】

上述の基板処理装置 1 および基板処理方法では、様々な変更が可能である。

【0100】

例えば、載置ユニット 40 に載置される基板 9 の枚数は、適宜変更されてよい。また、載置ユニット 40 の構造も様々に変更されてよい。例えば、筐体 434 の内部空間 400 において、4 つの基板支持部 431 を上下方向に移動させる支持部移動機構（例えば、電動シリンダ等のアクチュエータ）が設けられ、搬入される基板 9 が載置される予定の基板支持部 431、または、搬出される予定の基板 9 が載置されている基板支持部 431 が、筐体 434 の開口と同じ高さに移動されてもよい。これにより、当該開口の上下方向の高さを小型化することができる。その結果、センターロボット 22 による基板 9 の搬出入時における載置ユニット 40 への大気雰囲気への進入を抑制することができる。

10

【0101】

載置ユニット 40 では、未処理の基板 9 が載置される空間と、処理済みの基板 9 が載置される空間とが、独立して設けられてもよい。図 9 ないし図 11 に示す載置ユニット 40 a では、未処理の基板 9 が載置される下載置部 41 と、処理済みの基板 9 が載置される上載置部 42 とが設けられる。上載置部 42 は、下載置部 41 の上側に配置される。下載置部 41 の内部空間と、上載置部 42 の内部空間とは、互いに独立している。下載置部 41 および上載置部 42 はそれぞれ、基板 9 が載置される載置ユニットとも捉えられる。

20

【0102】

下載置部 41 および上載置部 42 はそれぞれ、内部に 2 枚の基板 9 が載置可能である点を除き、上述の載置ユニット 40 と略同様の構造を有する。具体的には、下載置部 41 は、筐体 414 と、基板支持部 411 と、第 1 シャッタ 412 と、第 2 シャッタ 413 とを備える。筐体 414 には、第 1 シャッタ 412 により開閉される第 1 開口 415、および、第 2 シャッタ 413 により開口される第 2 開口 416 が設けられる。第 1 シャッタ 412 および第 2 シャッタ 413 はそれぞれ、第 1 シャッタ移動機構 417 および第 2 シャッタ移動機構 418 により移動される。筐体 414 の内部には、第 1 ガス供給部 55 と同様の構造を有する下ガス供給部 419 が設けられる。

30

【0103】

上載置部 42 は、筐体 424 と、基板支持部 421 と、第 1 シャッタ 422 と、第 2 シャッタ 423 とを備える。筐体 424 には、第 1 シャッタ 422 により開閉される第 1 開口 425、および、第 2 シャッタ 423 により開口される第 2 開口 426 が設けられる。第 1 シャッタ 422 および第 2 シャッタ 423 はそれぞれ、第 1 シャッタ移動機構 427 および第 2 シャッタ移動機構 428 により移動される。筐体 424 の内部には、第 1 ガス供給部 55 と同様の構造を有する上ガス供給部 429 が設けられる。

【0104】

下載置部 41 の第 1 シャッタ 412 および第 2 シャッタ 413、並びに、上載置部 42 の第 1 シャッタ 422 および第 2 シャッタ 423 は、それぞれ独立して移動可能である。また、下ガス供給部 419 による下載置部 41 への不活性ガスの供給、および、上ガス供給部 429 による上載置部 42 への不活性ガスの供給は、制御部 60 によりそれぞれ独立して制御される。

40

【0105】

載置ユニット 40 に代えて載置ユニット 40 a が設けられる基板処理装置 1 における基板 9 の処理の流れは、図 8 A および図 8 B に示すものと略同様である。具体的には、図 12 A および図 12 B に示すように、まず、下ガス供給部 419 により、下載置部 41 が低酸素雰囲気とされる（ステップ S31）。このとき、上載置部 42 は、下載置部 41 とは異なり、大気雰囲気であってもよい。続いて、キャリア 95 からインデクサロボット 12 により未処理の基板 9 が搬出される（ステップ S32）。次に、下載置部 41 の第 2 開口

50

4 1 6 が開放され、未処理の基板 9 が下載置部 4 1 へと搬入された後、第 2 開口 4 1 6 が閉鎖される（ステップ S 3 3 ~ S 3 5）。

【 0 1 0 6 】

続いて、下載置部 4 1 の第 1 開口 4 1 5 が開放され、センターロボット 2 2 により下載置部 4 1 から未処理の基板 9 が搬出された後、第 1 開口 4 1 5 が閉鎖される（ステップ S 3 6 ~ S 3 8）。そして、センターロボット 2 2 により基板 9 が処理ユニット 2 1 に搬入され、処理ユニット 2 1 において基板 9 に対する処理が行われた後、基板 9 が処理ユニット 2 1 から搬出される（ステップ S 3 9 ~ S 4 1）。

【 0 1 0 7 】

次に、上載置部 4 2 の第 1 開口 4 2 5 が開放され、センターロボット 2 2 により処理済みの基板 9 が搬入された後、第 1 開口 4 2 5 が閉鎖される（ステップ S 4 2 ~ S 4 4）。そして、上ガス供給部 4 2 9 により、上載置部 4 2 が低酸素雰囲気とされる（ステップ S 4 5）。その後、上載置部 4 2 の第 2 開口 4 2 6 が開放され、インデクサロボット 1 2 により処理済みの基板 9 が上載置部 4 2 から搬出され、第 2 開口 4 2 6 が閉鎖される（ステップ S 4 6 ~ S 4 8）。さらに、インデクサロボット 1 2 により、処理済みの基板 9 がキャリア 9 5 に搬入されて基板 9 に対する一連の処理が終了する（ステップ S 4 9）。

【 0 1 0 8 】

載置ユニット 4 0 a では、未処理の基板 9 が載置される空間と、処理済みの基板 9 が載置される空間とを分割することにより、センターロボット 2 2 による基板 9 の搬出入後に低酸素雰囲気とされる空間が小型化される。このため、不活性ガスの使用量を低減することができる。また、当該空間を低酸素雰囲気とするために要する時間を短くすることもできるため、基板 9 の処理に要する時間を短縮することもできる。さらに、基板 9 を搬出入するための開口を小型化することができるため、センターロボット 2 2 による基板 9 の搬出入時における載置ユニット 4 0 a への大気雰囲気の進入を抑制することができる。

【 0 1 0 9 】

図 4 ないし図 6 に示す載置ユニット 4 0 では、第 1 シャッタ 4 3 2 に代えて、第 1 開口 4 3 5 を介しての気体の移動を遮断可能な他の構造（例えば、エアカーテン）が設けられてもよい。また、第 2 シャッタ 4 3 3 に代えて、第 2 開口 4 3 6 を介しての気体の移動を遮断可能な他の構造（例えば、エアカーテン）が設けられてもよい。載置ユニット 4 0 a においても同様である。

【 0 1 1 0 】

基板処理装置 1 では、載置ユニット 4 0 , 4 0 a がインデクサブロック 1 0 と処理ブロック 2 0 との接続部に設けられるのであれば、連絡部 3 1 は必ずしも設けられる必要はない。

【 0 1 1 1 】

基板処理装置 1 では、搬送路 2 3 は、必ずしも大気雰囲気である必要はなく、例えば、センターロボット 2 2 の周囲のみに不活性ガスが供給され、搬送路 2 3 の一部（すなわち、センターロボット 2 2 の周囲）が低酸素雰囲気とされていてもよい。また、搬送路 2 3 の酸素濃度は、必ずしもインデクサブロック 1 0 の酸素濃度および載置ユニット 4 0 , 4 0 a の酸素濃度よりも高い必要はない。いずれの場合であっても、基板処理装置 1 では、搬送路 2 3 の雰囲気が載置ユニット 4 0 , 4 0 a を介してインデクサブロック 1 0 へと進入することを抑制することができる。

【 0 1 1 2 】

基板処理装置 1 では、第 2 遮蔽部 5 2 は省略されてもよい。また、第 1 ガス供給部 5 5 からの不活性ガスの供給と、第 2 ガス供給部 5 6 からの不活性ガスの供給とは、必ずしも個別に制御される必要はない。

【 0 1 1 3 】

載置ユニット 4 0 の低酸素雰囲気は、第 1 ガス供給部 5 5 からの不活性ガスの供給以外の手段により実現されてもよい。載置ユニット 4 0 a においても同様である。また、インデクサブロック 1 0 の低酸素雰囲気も同様に、第 2 ガス供給部 5 6 からの不活性ガスの供

10

20

30

40

50

給以外の手段により実現されてもよい。

【0114】

基板処理装置1では、センターロボット22の構造は様々に変更されてよい。例えば、センターロボット22により1度に搬送可能な基板9の枚数は、1枚であっても、3枚以上であってもよい。また、センターロボット22のハンドの形状および構造は、様々に変更されてよい。インデクサロボット12についても同様である。

【0115】

基板処理装置1の処理ブロック20には、上述の処理ユニット21以外の様々な構造の処理ユニットが設けられ、基板9に対する様々な処理（例えば、基板9の下面に対する洗浄処理）が行われてよい。

10

【0116】

上述の基板処理装置1は、半導体基板以外に、液晶表示装置または有機EL（Electro Luminescence）表示装置等の平面表示装置（Flat Panel Display）に使用されるガラス基板、あるいは、他の表示装置に使用されるガラス基板の処理に利用されてもよい。また、上述の基板処理装置1は、光ディスク用基板、磁気ディスク用基板、光磁気ディスク用基板、フォトマスク用基板、セラミック基板および太陽電池用基板等の処理に利用されてもよい。

【0117】

上記実施の形態および各変形例における構成は、相互に矛盾しない限り適宜組み合わせられてよい。

20

【符号の説明】

【0118】

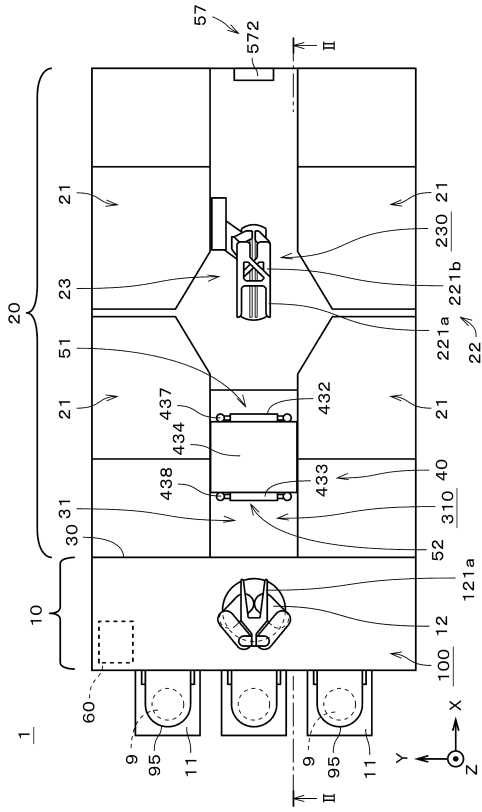
- 1 基板処理装置
- 9 基板
- 10 インデクサブロック
- 12 インデクサロボット
- 20 処理ブロック
- 21 処理ユニット
- 22 センターロボット
- 23 搬送路
- 40, 40a 載置ユニット
- 41 下置部
- 42 上置部
- 51 第1遮蔽部
- 52 第2遮蔽部
- 55 第1ガス供給部
- 56 第2ガス供給部
- 60 制御部
- 95 キャリア
- 100 (インデクサブロックの)内部空間
- 230 (搬送路の)内部空間
- 400 (載置ユニットの)内部空間
- 412, 422, 432 第1シャッタ
- 413, 423, 433 第2シャッタ
- 415, 425, 435 第1開口
- 416, 426, 436 第2開口
- 419 下ガス供給部
- 429 上ガス供給部
- S11~S29, S31~S49 ステップ

30

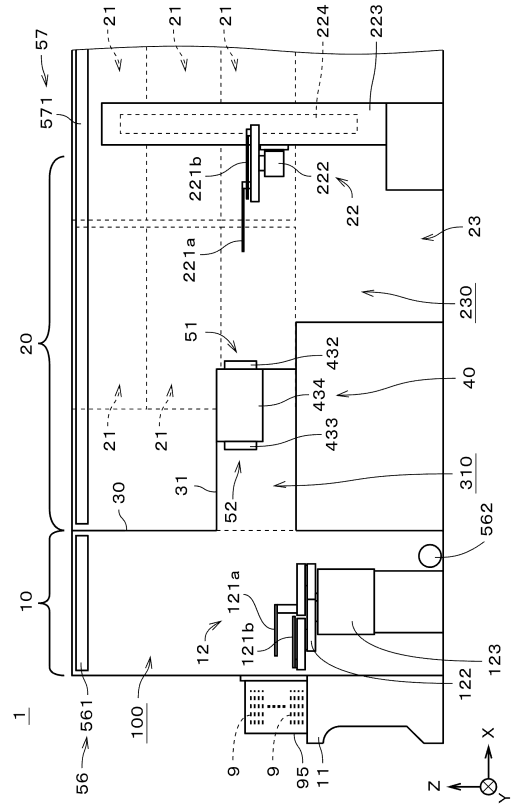
40

50

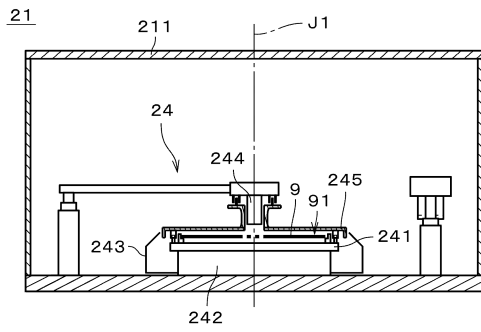
【図面】
【図 1】



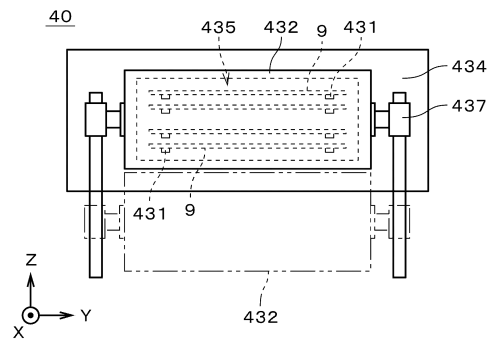
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

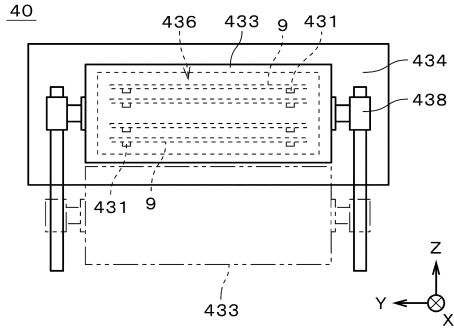
20

30

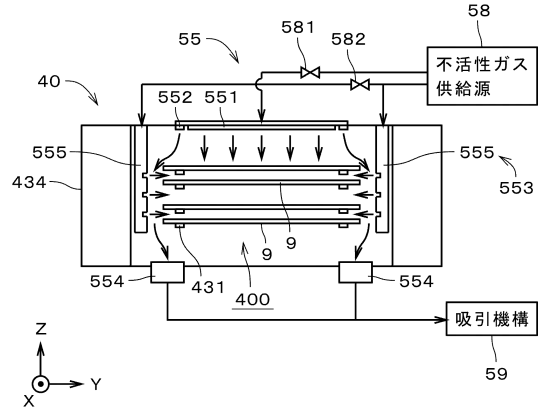
40

50

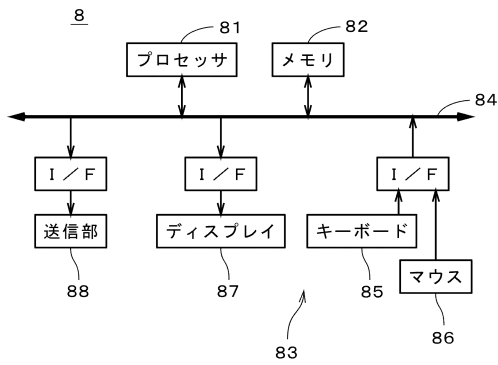
【図5】



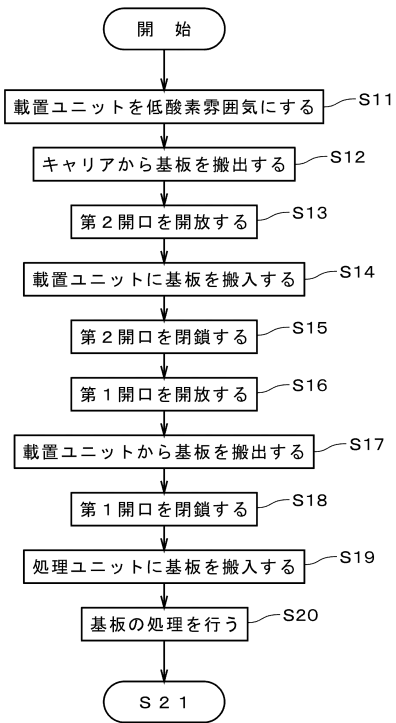
【図6】



【図7】



【図8A】



10

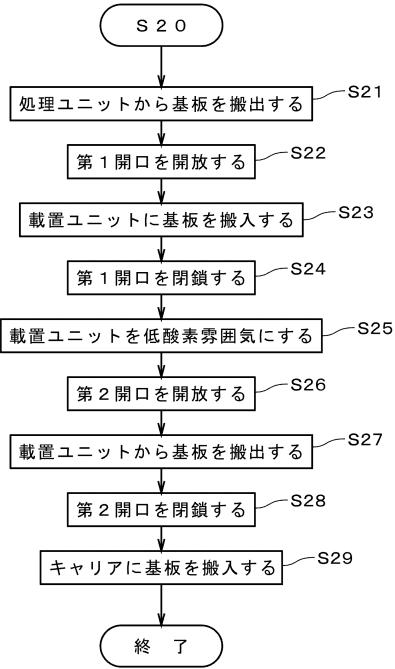
20

30

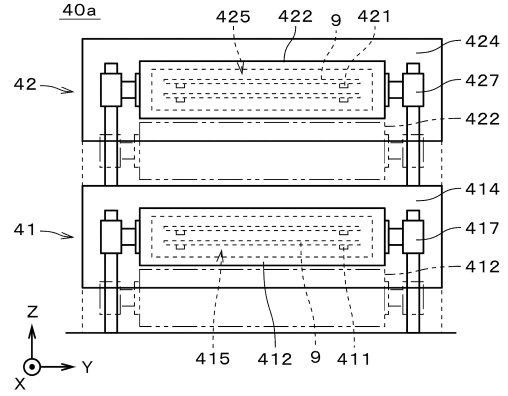
40

50

【図 8 B】



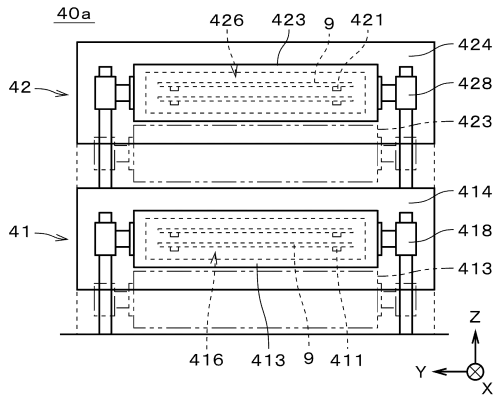
【図 9】



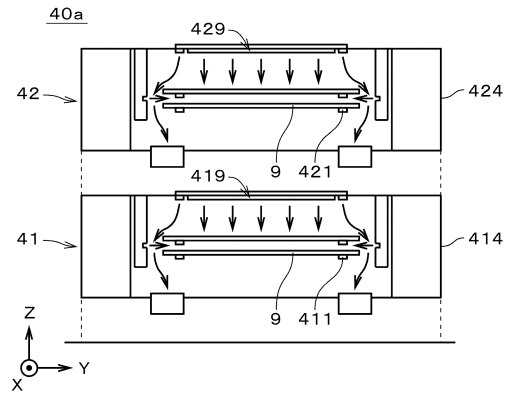
10

20

【図 1 0】



【図 1 1】

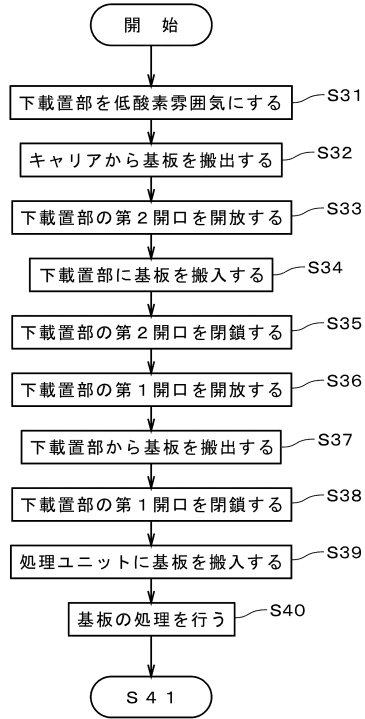


30

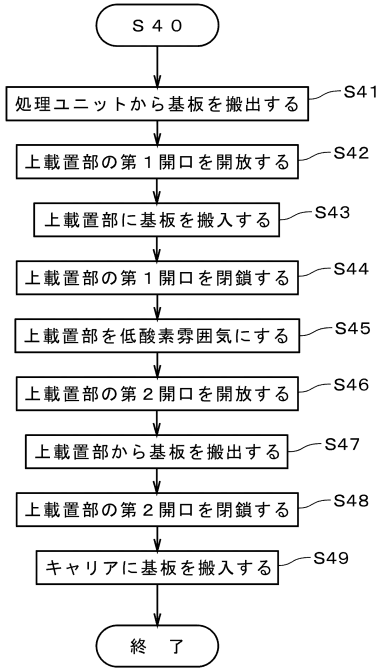
40

50

【図 1 2 A】



【図 1 2 B】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (72)発明者 墨 周武
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 株式会社SCREENセミコン
ダクターソリューションズ内
- (72)発明者 伊東 哲生
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 株式会社SCREENセミコン
ダクターソリューションズ内
- (72)発明者 辻 智
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 株式会社SCREENセミコン
ダクターソリューションズ内
- (72)発明者 田鎖 学
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 株式会社SCREENセミコン
ダクターソリューションズ内
- (72)発明者 後藤 裕典
京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁目天神北町1番地の1 株式会社SCREENセミコン
ダクターソリューションズ内
- 審査官 宮久保 博幸
- (56)参考文献 特開2007-311691(JP,A)
特許第6280837(JP,B2)
特開2016-092132(JP,A)
特開2011-204944(JP,A)
特開2014-203918(JP,A)
- (58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)
H01L 21/677
H01L 21/304