

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5854741号
(P5854741)

(45) 発行日 平成28年2月9日(2016.2.9)

(24) 登録日 平成27年12月18日(2015.12.18)

(51) Int.Cl. F I
H O 1 L 21/677 (2006.01) H O 1 L 21/68 A

請求項の数 6 (全 10 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-219797 (P2011-219797) (22) 出願日 平成23年10月4日 (2011.10.4) (65) 公開番号 特開2013-80812 (P2013-80812A) (43) 公開日 平成25年5月2日 (2013.5.2) 審査請求日 平成26年7月14日 (2014.7.14)</p>	<p>(73) 特許権者 000231464 株式会社アルバック 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地 (74) 代理人 110000305 特許業務法人青我 (72) 発明者 藤井 佳詞 静岡県裾野市須山1220-14 株式会 社アルバック 富士裾野工場内 (72) 発明者 中村 真也 静岡県裾野市須山1220-14 株式会 社アルバック 富士裾野工場内 審査官 鈴木 和樹</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板処理装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板を搬送する搬送ロボットを設置した搬送室が並設され、搬送室の並設方向中間部を除く各搬送室の周囲複数箇所に、各搬送ロボットにより基板が搬入、搬出される処理室が配置され、搬送室の並設方向中間部に設けられた基板の受渡し場所に、基板を各搬送ロボットとの間で受渡し自在に支持する基板支持部材が配置された基板処理装置において、

基板支持部材は、基板を支持する少なくとも上下2段の支持部と、これら支持部の上下方向中間に位置し、上段の支持部に支持される基板から落下するパーティクルを受け止める遮蔽板とを備え、

前記搬送室の並設方向中間部の複数箇所に設けられた前記受け渡し場所を真空に保持する排気装置を更に備え、

前記搬送室の並設方向中間部の複数箇所に設けられた前記受渡し場所のうちの所定の受渡し場所に設置された前記基板支持部材の少なくとも1つの前記支持部に、ダミー基板が支持されることを特徴とする基板処理装置。

【請求項2】

前記遮蔽板は透明材料製であることを特徴とする請求項1記載の基板処理装置。

【請求項3】

前記基板支持部材の下段の支持部は、基板を加熱又は冷却する機能を持つ静電チャックで構成されることを特徴とする請求項1記載の基板処理装置。

【請求項4】

10

20

前記遮蔽板は金属製であることを特徴とする請求項 3 記載の基板処理装置。

【請求項 5】

前記基板支持部材の下段の支持部に支持される基板を下方から加熱するランプを備えることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載の基板処理装置。

【請求項 6】

前記遮蔽板は、前記基板を搬送する搬送ロボットによって前記基板支持部材に着脱自在に設けられていることを特徴とする請求項 1 ~ 5 の何れか 1 項記載の基板処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体ウエハ等の基板に各種処理を施す基板処理装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、この種の基板処理装置として、基板を搬送する搬送ロボットを設置した搬送室と、搬送室の周囲複数箇所に配置した処理室とを備え、搬送ロボットにより基板を各処理室に搬入、搬出するようにしたクラスターツール型のものが知られている。然し、このものでは、処理室の数を増す場合、搬送室を周長の長い大形のものにすることが必要になり、装置の設置スペースをかなり広く確保することが必要になる。

【0003】

また、従来、特許文献 1 により、基板を搬送する搬送ロボットを設置した搬送室を並設し、搬送室の並設方向中間部を除く各搬送室の周囲複数箇所に、各搬送ロボットにより基板が搬入、搬出される処理室を配置すると共に、搬送室の並設方向中間部に設けられた基板の受渡し場所に、基板を各搬送ロボットとの間で受渡し自在に支持する基板支持部材を配置した基板処理装置も知られている。このものでは、1 つの搬送室の周囲に多数の処理室を配置するものに比し、装置の設置スペースが少なく済む。

【0004】

尚、特許文献 1 に記載のものでは、搬送室の並設方向中間部に、並設方向と直交方向に並べて 3 箇所の受渡し場所を設け、各受渡し場所に基板支持部材を配置している。そして、2 枚の基板を並設する両搬送室間にほぼ同時に往復させて一方の搬送室の周囲 2 つの処理室と他方の搬送室の周囲 2 つの処理室での処理とを繰り返す場合、両脇の 2 つの受渡し場所を 2 枚の基板の往復搬送のパスに利用し、中央の受渡し場所を往復搬送以外の搬送のパスに利用している。

【0005】

ここで、基板支持部材には 1 枚の基板しか置くことができない。そのため、前の基板を両搬送室間に往復させての処理中に、次の基板を両脇の受渡し場所の基板支持部材に置くと、前の基板を両搬送室間に往復搬送できなくなる。従って、前の基板の処理が完了するまで次の基板の処理を待つことが必要になり、スループットが悪くなる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2003 - 60005 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

本発明は、以上の点に鑑み、搬送室を並設する基板処理装置であって、スループットを向上できるようにしたものを提供することをその課題としている。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明は、基板を搬送する搬送ロボットを設置した搬送室が並設され、搬送室の並設方向中間部を除く各搬送室の周囲複数箇所に、各搬送ロボット

10

20

30

40

50

により基板が搬入、搬出される処理室が配置され、搬送室の並設方向中間部に設けられた基板の受渡し場所に、基板を各搬送ロボットとの間で受渡し自在に支持する基板支持部材が配置された基板処理装置において、基板支持部材は、基板を支持する少なくとも上下2段の支持部と、これら支持部の上下方向中間に位置し、上段の支持部に支持される基板から落下するパーティクルを受け止める遮蔽板とを備えることを特徴とする。

【0009】

本発明によれば、前の基板を並設する両搬送室間に往復させての処理中に、次の基板を基板支持部材の上下一方の段の支持部に置いて、基板支持部材の上下他方の段の支持部を利用して前の基板を両搬送室間に往復搬送できる。従って、前の基板の処理完了を待たずに次の基板の処理を開始でき、スループットを向上できる。

10

【0010】

但し、基板支持部材に単に上下2段の支持部を設けた場合、以下の不具合を生ずる。即ち、処理室に設置した静電チャックから基板の下面にパーティクルが付着するため、上段の支持部に支持される基板の下面から剥離したパーティクルが下段の支持部に支持される基板に落下して、品質不良の要因となり、歩留まりが悪くなる。

【0011】

これに対し、本発明では、基板支持部材に、上段の支持部に支持される基板から落下するパーティクルを受け止める遮蔽板を設けているため、下段の支持部に支持される基板にパーティクルは落下しない。従って、スループットを向上させて、且つ、歩留まりの悪化も防止できる。

20

【0012】

また、本発明において、遮蔽板は透明材料製であることが望ましい。これによれば、受渡し場所の上方に設けられた覗き窓から上段の支持部だけでなく、遮蔽板を通して下段の支持部も目視でき、点検作業が容易になる。

【0013】

また、基板に加熱処理又は冷却処理を施す場合、基板支持部材の下段の支持部は、基板を加熱又は冷却する機能を持つ静電チャックで構成してもよい。これによれば、基板を搬送室の周囲の加熱処理用又は冷却処理用の処理室に搬送せずに、基板に加熱処理又は冷却処理を施すことができ、搬送回数を減らしてスループットを向上できる。更に、加熱処理用又は冷却処理用の処理室を省略して、装置の小型化を図ることも可能である。

30

【0014】

尚、下段の支持部が加熱機能を有する静電チャックで構成され、この静電チャックが高温に維持される場合、静電チャックからの輻射熱で上段の支持部に置かれた基板が意図せずに昇温してしまう。この場合、遮蔽板を金属製とすれば、遮蔽板で静電チャックからの輻射熱を遮断して、上段の支持部に置かれた基板の昇温を抑制できる。

【0015】

また、基板に加熱処理を施す場合は、基板支持部材の下段の支持部に支持される基板を下方から加熱するランプを設けてもよい。この場合、遮蔽板を透明材料製とすれば、ランプからの赤外線を透過させて、上段の支持部に支持される基板にも加熱処理を施すことが可能になる。

40

【0016】

ところで、下段の支持部に支持される基板に加熱処理を施す場合には、基板から蒸散するガスが遮蔽板の下面に付着し、パーティクルとして落下することがある。この場合、遮蔽板を基板支持部材に着脱自在に設けておけば、搬送ロボットにより遮蔽板を定期的に変換して、遮蔽板からのパーティクルの落下を防止できる。

【0017】

また、搬送室の並設方向中間部の複数箇所に設けられた受渡し場所のうちの所定の受渡し場所に設置された基板支持部材の少なくとも1つの支持部に、ダミー基板を支持させてもよい。これによれば、従来の如く、大気側から処理室までダミー基板を搬送するものに比し、ダミー基板を短時間で処理室に搬送でき、また、プレスパッタ中に高温になったダ

50

ミ基板を支持部に置いて十分に放射冷却させてから、任意のタイミングで大気側に搬出できるため、ダミー基板の大気側搬出のための冷却待ち時間が基板処理時間に与える影響を最小限に縮小できる。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】(a)本発明の実施形態の基板処理装置を示す模式的平面図、(b)図1(a)のI b - I b線で切断した要部の断面図。

【図2】実施形態の基板処理装置での基板の搬送手順を示す説明図。

【図3】第2の実施形態の要部の断面図。

【図4】第3の実施形態の要部の断面図。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、半導体ウエハから成る基板に、順に、基板表面の残渣、自然酸化膜をエッチングで除去するクリーニング処理と、基板を冷却する冷却処理と、基板表面にスパッタリングによりタンタル等から成るバリア層を形成する成膜処理と、バリア層の上にスパッタリングにより銅等から成る配線層を形成する成膜処理と、基板を加熱して配線層を流動化する加熱処理と、配線層の再度の成膜処理とを施す基板処理装置に本発明を適用した実施形態について説明する。

【0020】

図1(a)を参照して、実施形態の基板処理装置は、前後方向(図1の上下方向)に並設した真空引きされる第1と第2の2つの搬送室 1_1 、 1_2 を備えている。第1搬送室 1_1 には基板を搬送する第1搬送ロボット 2_1 が設置され、第2搬送室 1_2 には基板を搬送する第2搬送ロボット 2_2 が設置されている。各搬送ロボット 2_1 、 2_2 は、回転及び上下動自在な回転軸 2_1 と、回転軸 2_1 の上端に連結した水平方向に伸縮自在なフロッグレッグ式の一对のロボットアーム 2_2 、 2_2 と、各ロボットアーム 2_2 の先端に取り付けた基板を支持するロボットハンド 2_3 とを備えている。

【0021】

第1と第2の両搬送室 1_1 、 1_2 の並設方向中間部を除く第1搬送室 1_1 の周囲には、前側から順に、左右対称で、2つのロードロック室 L_1 、 L_2 と、クリーニング処理を行う2つの真空処理室 F_1 、 F_2 と、加熱処理を行う2つの真空処理室 F_3 、 F_4 とが配置されている。これら各ロードロック室 L_1 、 L_2 及び各処理室 $F_1 \sim F_4$ には、第1搬送ロボット 2_1 によりゲートバルブ 1_1 を介して基板が搬入、搬出される。また、両搬送室 1_1 、 1_2 の並設方向中間部を除く第2搬送室 1_2 の周囲には、前側から順に、左右対称で、配線層の成膜処理を行う2つの真空処理室 R_1 、 R_2 と、バリア層の成膜処理を行う2つの真空処理室 R_3 、 R_4 と、冷却処理を行う2つの真空処理室 R_5 、 R_6 とが配置されている。これら各処理室 $R_1 \sim R_6$ には、第2搬送ロボット 2_2 によりゲートバルブ 1_1 を介して基板が搬入、搬出される。

【0022】

両搬送室 1_1 、 1_2 の並設方向中間部には、並設方向に直交する横方向中央の第1受渡し場所 M_1 と、その左側の第2受渡し場所 M_2 と、右側の第3受渡し場所 M_3 とが設けられている。これら各受渡し場所 M_1 、 M_2 、 M_3 には、基板を周方向3箇所支持する基板支持部材 3 が設置されている。

【0023】

基板支持部材 3 は、図1(b)に示す如く、基板 S を支持する下段の支持部 3_1 と、同じく基板 S を支持する上段の支持部 3_2 と、これら支持部 3_1 、 3_2 の上下方向中間に位置し、上段の支持部 3_2 に支持される基板 S から落下するパーティクルを受け止める遮蔽板 3_3 とを備えている。遮蔽板 3_3 は、下段の支持部 3_1 と上段の支持部 3_2 との間に設けた棚部 3_3a に載置されており、基板支持部材 3 に着脱自在である。尚、遮蔽板 3_3 は、上段支持部 3_2 に支持される基板 S の下面外周部から落下するパーティクルも確実に受け止められるように、基板 S より大径に形成されている。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 4 】

各受渡し場所 M 1、M 2、M 3 の天井部には、ガラスを嵌め込んだ覗き窓 1 2 が設けられている。遮蔽板 3 3 は、可視光を透過する石英、ガラス等の透明材料製である。そのため、覗き窓 1 2 から上段の支持部 3 2 だけでなく、遮蔽板 3 3 を通して下段の支持部 3 1 も目視でき、点検作業が容易になる。

【 0 0 2 5 】

次に、本実施形態の基板処理装置における基板の搬送手順について説明する。まず、第 1 搬送ロボット 2₁ によりロードロック室 L 1 から処理室 F 1 に基板を搬送することと、第 1 搬送ロボット 2₁ によりロードロック室 L 2 から処理室 F 2 に基板を搬送することとを連続して行う第 1 の搬送動作を実行し、2 枚の基板に処理室 F 1、F 2 でほぼ同時にクリーニング処理を施す。

10

【 0 0 2 6 】

クリーニング処理完了後、第 1 搬送ロボット 2₁ により処理室 F 1 から第 1 受渡し場所 M 1 に設置した基板支持部材 3 の下段支持部 3 1 に基板を搬送することと、この基板を第 2 搬送ロボット 2₂ により処理室 R 5 に搬送すると共に、第 1 搬送ロボット 2₁ により処理室 F 2 から第 1 受渡し場所 M 1 に設置した基板支持部材 3 の下段支持部 3 1 に基板を搬送することと、この基板を第 2 搬送ロボット 2₂ により処理室 R 6 に搬送することを連続して行う第 2 の搬送動作を実行し、2 枚の基板に処理室 R 5、R 6 でほぼ同時に冷却処理を施す。

【 0 0 2 7 】

冷却処理完了後、第 2 搬送ロボット 2₂ により処理室 R 5 から処理室 R 3 に基板を搬送することと、第 2 搬送ロボット 2₂ により処理室 R 6 から処理室 R 4 に基板を搬送することを連続して行う第 3 の搬送動作を実行し、2 枚の基板に処理室 R 3、R 4 でほぼ同時にバリア層の成膜処理を施す。そして、バリア層の成膜処理完了後、第 2 搬送ロボット 2₂ により処理室 R 3 から処理室 R 1 に基板を搬送することと、第 2 搬送ロボット 2₂ により処理室 R 4 から処理室 R 2 に基板を搬送することを連続して行う第 4 の搬送動作を実行し、2 枚の基板に処理室 R 1、R 2 でほぼ同時に 1 回目の配線層の成膜処理を施す。

20

【 0 0 2 8 】

1 回目の配線層の成膜処理完了後、第 2 搬送ロボット 2₂ により処理室 R 1 から第 2 受渡し場所 M 2 に設置した基板支持部材 3 の下段支持部 3 1 に基板を搬送することと、この基板を第 1 搬送ロボット 2₁ により処理室 F 3 に搬送すると共に、第 2 搬送ロボット 2₂ により処理室 R 2 から第 3 受渡し場所 M 2 に設置した基板支持部材 3 の下段支持部 3 1 に基板を搬送することと、この基板を第 1 搬送ロボット 2₁ により処理室 F 4 に搬送することを連続して行う第 5 の搬送動作を実行し、2 枚の基板に処理室 F 3、F 4 でほぼ同時に加熱処理を施す。

30

【 0 0 2 9 】

加熱処理完了後、第 1 搬送ロボット 2₁ により処理室 F 3 から第 2 受渡し場所 M 2 に設置した基板支持部材 3 の上段支持部 3 2 に基板を搬送することと、この基板を第 2 搬送ロボット 2₂ により処理室 R 1 に搬送すると共に、第 1 搬送ロボット 2₁ により処理室 F 4 から第 3 受渡し場所 M 3 に設置した基板支持部材 3 の上段支持部 3 2 に基板を搬送することと、この基板を第 2 搬送ロボット 2₂ により処理室 R 2 に搬送することを連続して行う第 6 の搬送動作を実行し、2 枚の基板に処理室 R 1、R 2 でほぼ同時に 2 回目の配線層の成膜処理を施す。

40

【 0 0 3 0 】

2 回目の配線層の成膜処理完了後、第 2 搬送ロボット 2₂ により処理室 R 1 から第 1 受渡し場所 M 1 に設置した基板支持部材 3 の上段支持部 3 2 に基板を搬送することと、この基板を第 1 搬送ロボット 2₁ によりロードロック室 L 1 に搬送すると共に、第 2 搬送ロボット 2₂ により処理室 R 2 から第 1 受渡し場所 M 1 に設置した基板支持部材 3 の上段支持部 3 2 に基板を搬送することと、この基板を第 1 搬送ロボット 2₁ によりロードロック室 L 2 に搬送することを連続して行う第 7 の搬送動作を実行し、2 枚の基板に対する一連の

50

搬送動作を完了する。また、処理室 F 1、F 2 でのクリーニング処理が完了する度に、前の 2 枚の基板に対する第 2 の搬送動作に連続して、次の 2 枚の基板に対する第 1 の搬送動作からの一連の搬送動作を実行する。

【 0 0 3 1 】

上述した搬送手順を図示すると図 2 に示す通りになる。尚、図 2 で M 1 d、M 2 d、M 3 d は、各受渡し場所 M 1、M 2、M 3 に設置した基板支持部材 3 の下段支持部 3 1 に基板を置くことを意味し、M 1 u、M 2 u、M 3 u は、各受渡し場所 M 1、M 2、M 3 に設置した基板支持部材 3 の上段支持部 3 2 に基板を置くことを意味する。

【 0 0 3 2 】

ところで、上記の如く基板を処理室 R 1、R 2 と処理室 F 3、F 4 との間で 1 往復させると、これら処理室での処理時間と往復搬送時間にスループットが律速してしまうため、往復搬送のパスを優先的に確保する必要がある。そこで、本実施形態では、処理室 R 1、F 3 に最も近い第 2 受渡し場所 M 2 を処理室 R 1、F 3 間の往復搬送のパスとして利用すると共に、処理室 R 2、F 4 に最も近い第 3 受渡し場所 M 3 を処理室 R 2、F 4 間の往復搬送のパスとして利用し、それ以外の第 1 と第 2 の両搬送室 1₁、1₂ 間の搬送パスとして第 1 受渡し場所 M 1 を利用している。

【 0 0 3 3 】

図 2 から明らかなように、処理室 F 1、F 2 でのクリーニング処理が完了する度に、前の 2 枚の基板に対する第 2 の搬送動作に連続して、次の 2 枚の基板に対する第 1 の搬送動作からの一連の搬送動作を実行すると、N 枚目及び N + 1 枚目の基板（前の 2 枚の基板）に対する第 6 の搬送動作（処理室 F 3、F 4 から処理室 R 1、R 2 への搬送動作）途中で第 2 と第 3 の各受渡し場所 M 2、M 3 に基板を置くのに先行して、N + 2 枚目及び N + 3 枚目の基板（次の 2 枚の基板）に対する第 5 の搬送動作（処理室 R 1、R 2 から処理室 F 3、F 4 への搬送動作）途中で第 2 と第 3 の各受渡し場所 M 2、M 3 に基板が置かれてしまう。また、N 枚目及び N + 1 枚目の基板に対する第 7 の搬送動作（処理室 R 1、R 2 からロードロック室 L 1、L 2 への搬送動作）途中で第 1 受渡し場所 M 1 に基板を置くことと、N + 1 6 枚目及び N + 1 7 枚目の基板に対する第 2 の搬送動作（処理室 F 1、F 2 から処理室 R 5、R 6 への搬送動作）途中で第 1 受渡し場所 M 1 に基板を置くことが同時期に行われることになる。

【 0 0 3 4 】

尚、前の基板に対する第 6 の搬送動作に先行して次の基板を第 2 と第 3 の各受渡し場所 M 2、M 3 に置くのは、前の基板に対する第 6 の搬送動作で処理室 R 1、R 2 に前の基板を搬入する前に、次の基板に対する第 5 の搬送動作で処理室 R 1、R 2 から次の基板を搬出しておく必要があるためである。ここで、各受渡し場所 M 1、M 2、M 3 に同時に 2 枚の基板を置くことができない従来装置では、前の基板に対する第 6 の搬送動作に先行して次の基板が第 2 と第 3 の各受渡し場所 M 2、M 3 に置かれてしまうと、前の基板に対する第 6 の搬送動作を実行できなくなる。そのため、前の基板に対する処理室 R 1、R 2 での 2 回目の配線層の成膜処理が完了して処理室 R 1、R 2 から基板が搬出されるまで、次の基板に対する第 4 の搬送動作（処理室 R 3、R 4 から処理室 R 1、R 2 への搬送動作）を待つ必要がある。また、前の基板に対する第 7 の搬送動作とその後の何れかの基板に対する第 2 の搬送動作とが時期的にオーバーラップする場合、第 7 の搬送動作の完了まで第 2 の搬送動作を待つ必要がある。その結果、スループットが悪化してしまう。

【 0 0 3 5 】

これに対し、本実施形態では、各受渡し場所 M 1、M 2、M 3 に設置する基板支持部材 3 が下段支持部 3 1 と上段支持部 3 2 とを備えるため、各受渡し場所 M 1、M 2、M 3 に同時に 2 枚の基板を置くことができる。従って、図 2 に示した搬送手順で基板を搬送でき、スループットを飛躍的に向上できる。

【 0 0 3 6 】

但し、処理室 F 1 ~ F 4、R 1 ~ R 6 に設置した静電チャックから基板 S の下面にパーティクルが付着するため、基板支持部材 3 に単に上下 2 段の支持部 3 1、3 2 を設けた場

10

20

30

40

50

合は、上段支持部 3 2 に支持される基板 S の下面から剥離したパーティクルが下段支持部 3 1 に支持される基板 S に落下付着して、品質不良の要因となり、歩留まりが悪くなる。

【 0 0 3 7 】

これに対し、本実施形態では、基板支持部材 3 に、上段支持部 3 2 に支持される基板 S から落下するパーティクルを受け止める遮蔽板 3 3 を設けているため、下段支持部 3 1 に支持される基板 S にパーティクルは落下しない。従って、スループットを向上させて、且つ、歩留まりの悪化も防止できる。

【 0 0 3 8 】

ところで、基板に処理室 F 3、F 4 で加熱処理を施した後、基板に冷却処理を施してから処理室 R 1、R 2 での 2 回目の配線層の成膜処理を施すことが必要になる場合がある。この冷却処理を処理室 R 5、R 6 で行うと、処理室 F 3、F 4 から処理室 R 5、R 6 への搬送動作と、処理室 R 5、R 6 から処理室 R 1、R 2 への搬送動作を追加することが必要になって、スループットが低下してしまう。

【 0 0 3 9 】

ここで、受渡し場所 M 1 ~ M 3 は、各搬送室 1₁、1₂ とゲートバルブで仕切られていないため、ガスを導入するような処理は実施できないが、冷却や加熱といった処理は実行できる。そこで、図 3 に示す第 2 の実施形態では、第 2 と第 3 の各受渡し場所 M 2、M 3 に設置する基板支持部材 3 の下段支持部 3 1 を、基板 S を冷却する機能を持つ静電チャック 3 4 で構成している。尚、静電チャック 3 4 には、各搬送口ポット 2₁、2₂ との間で基板 S を受け渡すリフトピン 3 4 a が付設されている。

【 0 0 4 0 】

これによれば、処理室 F 3、F 4 での加熱処理後の冷却処理を第 2 と第 3 の各受渡し場所 M 2、M 3 で実施することができる。そのため、基板を処理室 R 5、R 6 まで搬送する必要がなく、スループットを向上できる。尚、この場合は、第 5 の搬送動作（処理室 R 1、R 2 から処理室 F 3、F 4 への搬送動作）中のパスとして、第 2 と第 3 の各受渡し場所 M 2、M 3 の基板支持部材 3 の上段支持部 3 2 を利用する。

【 0 0 4 1 】

また、第 2 と第 3 の各受渡し場所 M 2、M 3 に設置する基板支持部材 3 の下段支持部 3 1 を構成する静電チャック 3 4 として、基板 S を加熱する機能を持つものを用いてもよい。これによれば、処理室 R 1、R 2 での 1 回目の配線層の成膜処理後、基板を処理室 F 3、F 4 まで搬送せずに、第 2 と第 3 の各受渡し場所 M 2、M 3 で加熱処理を実施できる。この場合、処理室 F 3、F 4 を冷却処理用のものとして、処理室 R 5、R 6 を省略し、基板処理装置の小型化を図ることができる。

【 0 0 4 2 】

また、2 回目の配線層の成膜処理後の加熱処理が必要になることもある。この場合、第 1 の受渡し場所 M 1 に設置する下段支持部 3 1 を、基板を加熱する機能を持つ静電チャック 3 4 で構成し、第 1 の受渡し場所 M 1 で加熱処理を実施することも可能である。また、第 2 と第 3 の受渡し場所 M 2、M 3 の一方の場所に設置する下段支持部 3 1 を、基板 S を冷却する機能を持つ静電チャック 3 4 で構成し、他方の場所に設置する下段支持部 3 1 を、基板 S を加熱する機能を持つ静電チャック 3 4 で構成することも可能である。

【 0 0 4 3 】

このように、各受渡し場所 M 1、M 2、M 3 に設置する基板支持部材 3 に上下 2 段の支持部 3 1、3 2 を設けると共に、下段支持部 3 1 を加熱又は冷却機能を持つ静電チャック 3 4 で構成することにより、多様な処理パターンにおいて生産性の向上に寄与できる。

【 0 0 4 4 】

ところで、下段支持部 3 1 が加熱機能を持つ静電チャック 3 4 で構成され、この静電チャック 3 4 が高温に維持される場合は、上段支持部 3 2 に置かれた基板 S が静電チャック 3 4 からの放射熱で意図せずに昇温してしまう。この場合、遮蔽板 3 3 をアルミやステンレス等の金属製にすれば、静電チャック 3 4 からの放射熱を遮熱板 3 3 で遮断して、上段支持部 3 2 に置かれた基板 S の昇温を抑制できる。尚、遮蔽板 3 3 が一定温度以上になら

10

20

30

40

50

ないように冷却することが望ましい。

【 0 0 4 5 】

また、各受渡し場所 M 1、M 2、M 3 に設置する基板支持部材 3 の下段支持部 3 1 を加熱機能を持つ静電チャック 3 4 で構成しなくても、図 4 に示す第 3 の実施形態の如く、下段支持部 3 1 に支持される基板 S を下方から加熱するランプ 3 5 を設ければ、各受渡し場所 M 1、M 2、M 3 で基板 S の加熱処理を実施することができる。この場合、遮蔽板 3 3 を石英等の透明材料製にすれば、ランプ 3 5 からの赤外線が遮蔽板 3 3 を透過して、上段支持部 3 2 に支持される基板 S にも加熱処理を施すことができる。尚、図 4 で 3 5 a は反射板を示している。

【 0 0 4 6 】

ところで、下段支持部 3 1 に支持される基板 S に加熱処理を施すと、基板 S から蒸散するガスが遮蔽板 3 3 の下面に付着し、パーティクルとして落下することがある。ここで、本実施形態では、遮蔽板 3 3 が基板支持部材 3 の棚部 3 3 a に着脱自在に載置されているため、第 1 搬送ロボット 2₁ により遮蔽板 3 3 を定期的に交換して、遮蔽板 3 3 からのパーティクルの落下を防止できる。

【 0 0 4 7 】

また、第 1 乃至第 3 の受渡し場所 M 1、M 2、M 3 のうちの所定の受渡し場所に設置した基板支持部材 3 の少なくとも 1 つの支持部に、処理室での基板処理前の準備処理で使用するダミー基板を支持させることも可能である。例えば、成膜処理を行う 4 つの処理室 R 1 ~ R 4 でのプレスパッタに使用する 4 枚のダミー基板を、第 1 受渡し場所 M 1 に設置した基板支持部材 3 の下段支持部 3 1 と、第 2 受渡し場所 M 2 に設置した基板支持部材 3 の下段支持部 3 1 と、第 3 受渡し場所 M 3 に設置した基板支持部材 3 の下段支持部 3 1 及び上段支持部 3 2 とに支持させる。尚、この場合には、基板の搬送パスに利用できるのが、第 1 受渡し場所 M 1 の基板支持部材 3 の上段支持部 3 2 と、第 2 受渡し場所 M 2 の基板支持部材 3 の上段支持部 3 2 との 2 つだけになってしまうが、基板支持部材 3 に上下 3 段以上の支持部を設けることで、スループットの低下を防止できる。

【 0 0 4 8 】

ここで、従来は、各ダミー基板をロードロック室 L 1、L 2 から各処理室 R 1 ~ R 4 に搬送するが、上記の構成によれば、各ダミー基板を各受渡し場所 M 1、M 2、M 3 から各処理室 R 1 ~ R 4 に短時間で搬送できる。そして、基板の処理開始前に行うプレスパッタにかかるダミー基板の搬送時間を含むトータル処理時間を短縮して、基板の処理を早く開始することができる。また、プレスパッタ後にダミー基板をロードロック室 L 1、L 2 を介して大気側に搬出する場合、プレスパッタ中に高温になったダミー基板の冷却を待つて大気側に搬出することが必要になるが、上記の構成によれば、プレスパッタ後にダミー基板を各受渡し場所 M 1、M 2、M 3 に置いて十分に放射冷却させてから、任意のタイミングで大気側に搬出できる。従って、ダミー基板の大気側搬出のための冷却待ち時間が基板処理時間に与える影響を最小限に縮小できる。

【 0 0 4 9 】

以上、本発明の実施形態について図面を参照して説明したが、本発明はこれに限定されない。例えば、上記実施形態では、第 1 と第 2 の両搬送室 1₁、1₂ の並設方向中間部に第 1 乃至第 3 の 3 つの受渡し場所 M 1、M 2、M 3 を設けているが、受渡し場所の数は 2 つ以下又は 4 つ以上であってもよい。また、各搬送室 1₁、1₂ の周囲に配置する処理室の数も上記実施形態のものに限定されず、処理パターンに応じて適宜変更できる。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

1₁、1₂ ... 搬送室、2₁、2₂ ... 搬送ロボット、3 ... 基板支持部材、3 1 ... 下段支持部、3 2 ... 上段支持部、3 3 ... 遮蔽板、3 4 ... 静電チャック、3 5 ... ランプ、F 1 ~ F 4、R 1 ~ R 6 ... 処理室、M 1 ~ M 3 ... 受渡し場所。

10

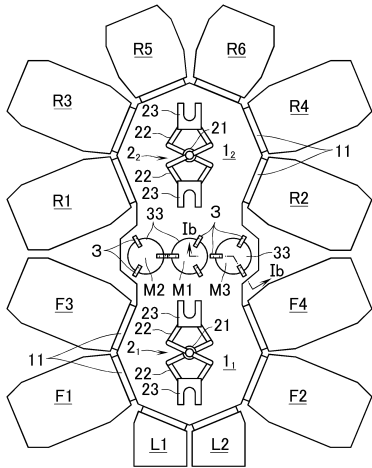
20

30

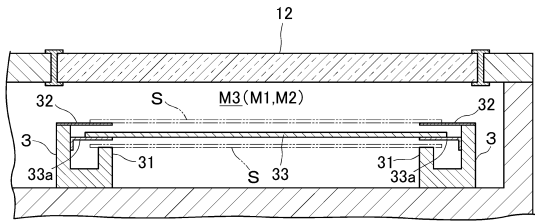
40

【 図 1 】

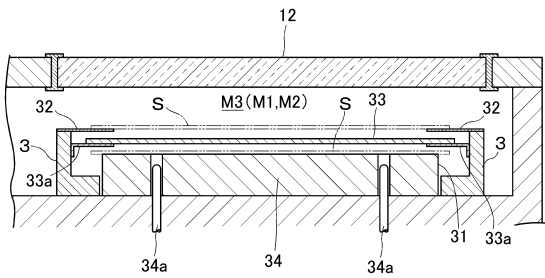
(a)



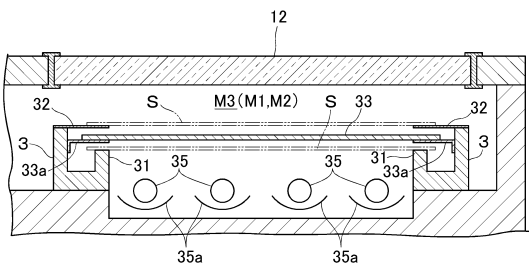
(b)



【 図 3 】

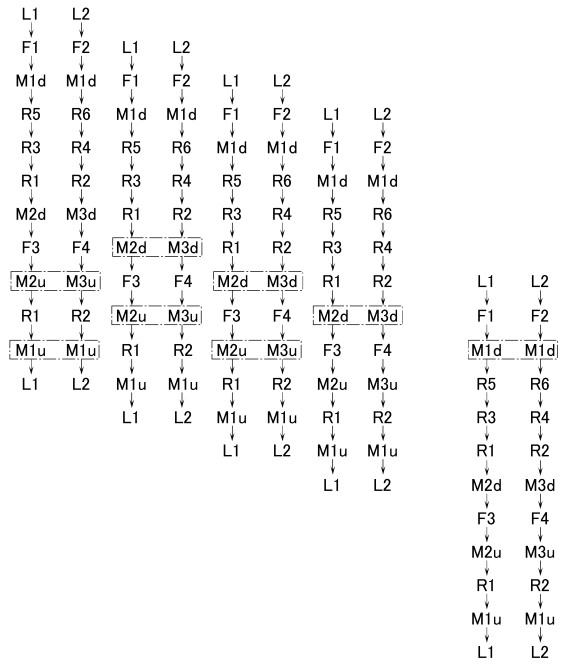


【 図 4 】



【 図 2 】

1枚目 2枚目 3枚目 4枚目 5枚目 6枚目 7枚目 8枚目 17枚目 18枚目



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2004-119635(JP,A)
特開2003-249536(JP,A)
特開2004-179519(JP,A)
特開平11-167068(JP,A)
特開2006-303013(JP,A)
実開平04-063643(JP,U)
特開2001-291669(JP,A)
特開平08-181183(JP,A)
特開2001-319885(JP,A)
特開2009-032712(JP,A)
特開2000-040731(JP,A)
特開2002-261148(JP,A)
特開2004-174669(JP,A)
米国特許出願公開第2010/0133255(US,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/677