

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5082009号
(P5082009)

(45) 発行日 平成24年11月28日 (2012.11.28)

(24) 登録日 平成24年9月7日 (2012.9.7)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 21/683 (2006.01)	HO 1 L 21/68 R
HO 1 L 21/673 (2006.01)	HO 1 L 21/68 U
HO 2 N 13/00 (2006.01)	HO 2 N 13/00 D

請求項の数 12 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2011-500565 (P2011-500565)	(73) 特許権者	000231464
(86) (22) 出願日	平成22年2月9日 (2010.2.9)		株式会社アルバック
(86) 国際出願番号	PCT/JP2010/051894		神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地
(87) 国際公開番号	W02010/095540	(74) 代理人	100101236
(87) 国際公開日	平成22年8月26日 (2010.8.26)		弁理士 栗原 浩之
審査請求日	平成22年10月29日 (2010.10.29)	(74) 代理人	100128532
(31) 優先権主張番号	特願2009-35713 (P2009-35713)		弁理士 村中 克年
(32) 優先日	平成21年2月18日 (2009.2.18)	(72) 発明者	上村 隆一郎
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		静岡県裾野市須山1220-1 株式会社
			アルバック 半導体技術研究所内
		(72) 発明者	渡邊 一弘
			静岡県裾野市須山1220-1 株式会社
			アルバック 半導体技術研究所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ウェハ搬送用トレイ及びこのトレイ上にウェハを固定する方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁体からなる基体と、該基体の中に埋設された静電チャック電極とからなるウェハ搬送用トレイであって、該静電チャック電極に対する給電部分の端子がバネ式端子であり、該バネ式端子の先端部分が該静電チャック電極に接触され得るようになっており、該トレイの外周縁部にはめ込まれたトレイカバーにより該トレイ表面上に画成される凹部内に載置されたウェハを通電時に該トレイに静電チャックにより固定できるように構成され、そして該給電部分の周辺にシール部材が設けられて、該バネ式端子の先端部分と該静電チャック電極との接触部に温度交換媒体が回り込まないように構成されており、さらに、その裏面側から表面側へ連通する温度交換媒体の複数の流路であって、該トレイをウェハ支持ス

10

【請求項2】

導電性材料とその表面を覆う絶縁体とからなるウェハ搬送用トレイであって、静電チャック電極として機能する導電性材料に対する給電部分の端子がバネ式端子であり、該バネ式端子の先端部分が該導電性材料に接触され得るようになっており、該トレイの外周縁部にはめ込まれたトレイカバーにより該トレイ表面上に画成される凹部内に載置されたウェハを通電時に該トレイに静電チャックにより固定できるように構成され、そして該給電部分の周辺にシール部材が設けられて、該バネ式端子の先端部分と該静電チャック電極との接

20

触部に温度交換媒体が回り込まないように構成されており、さらに、その裏面側から表面側へ連通する温度交換媒体の複数の流路であって、該トレイをウェハ支持ステージ上に載置したときに、該トレイ裏面と該ステージ表面との間に形成される空間に供給された温度交換媒体をウェハ裏面へと供給する流路が開設されていることを特徴とするウェハ搬送用トレイ。

【請求項 3】

前記トレイには、凸部領域であるウェハ載置領域と該ウェハ載置領域を囲む凹部領域とが設けられており、前記トレイカバーには、該ウェハ載置領域にはめ込まれる空間領域と該凹部領域にはめ込む領域とが設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 記載のウェハ搬送用トレイ。

10

【請求項 4】

前記静電チャックが、単極静電チャック又は双極静電チャックであることを特徴とする請求項 1～3 のいずれかに記載のウェハ搬送用トレイ。

【請求項 5】

前記ウェハが絶縁性基板であり、静電チャックが単極静電チャックであることを特徴とする請求項 1～4 のいずれかに記載のウェハ搬送用トレイ。

【請求項 6】

絶縁体からなる基体と、該基体の中に埋設された静電チャック電極とからなるウェハ搬送用トレイであって、該静電チャック電極に対する給電部分の端子がバネ式端子であり、該バネ式端子の先端部分が該静電チャック電極に接触され得るようになっており、該トレイの外周縁部にはめ込まれたトレイカバーにより該トレイ表面上に画成される凹部内に載置されたウェハを通電時に該トレイに静電チャックにより固定できるように構成され、そして該給電部分の周辺にシール部材が設けられて、該バネ式端子の先端部分と該静電チャック電極との接触部に温度交換媒体が回り込まないように構成されているウェハ搬送用トレイ上にウェハを載置し、このウェハの載置されたトレイをプラズマ処理室内に搬送してトレイ支持ステージ上に載置し、該トレイをメカチャック又は静電チャックにてトレイ支持ステージ上に固定し、そして該バネ式端子に給電することにより、該ウェハを該トレイ上に静電チャックにより固定することを特徴とするウェハの固定方法。

20

【請求項 7】

導電性材料からなり、表面が絶縁体で覆われている基体からなるウェハ搬送用トレイであって、該導電性材料は静電チャック電極として機能し、該静電チャック電極に対する給電部分の端子がバネ式端子であり、該バネ式端子の先端部分が該静電チャック電極に接触され得るようになっており、該トレイの外周縁部にはめ込まれたトレイカバーにより該トレイ表面上に画成される凹部内に載置されたウェハを通電時に該トレイに静電チャックにより固定できるように構成され、そして該給電部分の周辺にシール部材が設けられて、該バネ式端子の先端部分と該静電チャック電極との接触部に温度交換媒体が回り込まないように構成されているウェハ搬送用トレイ上にウェハを載置し、このウェハの載置されたトレイをプラズマ処理室内に搬送してトレイ支持ステージ上に載置し、該トレイをメカチャック又は静電チャックにてトレイ支持ステージ上に固定し、そして該バネ式端子に給電することにより、該ウェハを該トレイ上に静電チャックにより固定することを特徴とするウェハの固定方法。

30

40

【請求項 8】

前記静電チャックとして、単極静電チャック又は双極静電チャックを用いることを特徴とする請求項 6 又は 7 記載のウェハの固定方法。

【請求項 9】

前記ウェハとして絶縁性基板を用い、静電チャックとして単極静電チャックを用い、該バネ式端子に給電する際に、プラズマ処理室内にプラズマ着火することにより該ウェハを静電チャックにより固定することを特徴とする請求項 6 又は 7 記載のウェハの固定方法。

【請求項 10】

絶縁体からなる基体と、該基体の中に埋設された静電チャック電極とからなるウェハ搬送

50

用トレイであって、該静電チャック電極に対する給電部分の端子がバネ式端子であり、該バネ式端子の先端部分が該静電チャック電極に接触され得るようになっており、該トレイの外周縁部にはめ込まれたトレイカバーにより該トレイ表面上に画成される凹部内に載置されたウェハを通電時に該トレイに静電チャックにより固定できるように構成され、そして該給電部分の周辺にシール部材が設けられて、該バネ式端子の先端部分と該静電チャック電極との接触部に温度交換媒体が回り込まないように構成されていることを特徴とするウェハ搬送用トレイ。

【請求項 11】

導電性材料とその表面を覆う絶縁体とからなるウェハ搬送用トレイであって、静電チャック電極として機能する導電性材料に対する給電部分の端子がバネ式端子であり、該バネ式端子の先端部分が該導電性材料に接触され得るようになっており、該トレイの外周縁部にはめ込まれたトレイカバーにより該トレイ表面上に画成される凹部内に載置されたウェハを通電時に該トレイに静電チャックにより固定できるように構成され、そして該給電部分の周辺にシール部材が設けられて、該バネ式端子の先端部分と該静電チャック電極との接触部に温度交換媒体が回り込まないように構成されていることを特徴とするウェハ搬送用トレイ。

【請求項 12】

前記トレイには、凸部領域であるウェハ載置領域と該ウェハ載置領域を囲む凹部領域とが設けられており、前記トレイカバーには、該ウェハ載置領域にはめ込まれる空間領域と該凹部領域にはめ込む領域とが設けられていることを特徴とする請求項 10 又は 11 記載のウェハ搬送用トレイ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウェハ搬送用トレイ及びこのトレイ上にウェハを固定する方法に関し、特に静電チャック電極が埋め込まれたウェハ搬送用トレイ及びこのトレイ上に静電的にウェハを固定する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、半導体デバイスを製造する際に、プラズマ処理によりウェハ等を多数枚一括処理する場合、ウェハ搬送用トレイを用いることが一般的に行われている。その際に、ウェハ等はトレイ上に置かれるだけで、又は押え治具や、シート、テープ、グリース等による接着によって固定されてプラズマ処理されている。

【0003】

例えば、半導体デバイスや液晶デバイスを製造する際に、ウェハ等を多数枚一括処理するために、押圧手段を用いてウェハ等を搬送用トレイに固定すること、また、搬送用トレイとして、保護基板と半導体基板とからなるトレイを静電チャック上にセットし、移送すること（特許文献 1 参照）が知られている。

【0004】

また、半導体ウェハ等を発泡剥離性シートで加工台に接着保持して加工すること（例えば、特許文献 2 参照）や、発泡剥離性シート等の熱剥離接着部材を用いて基板等の被処理材を接着してプラズマ処理すること（例えば、特許文献 3 参照）が知られている。

【0005】

上記押圧手段としての押さえ治具を用いてウェハをトレイ上に固定すると共に、メカクランプによりトレイを処理ステージ上に固定する方式の一例を示す図 1 を参照して以下説明する。

【0006】

図 1 によれば、トレイ支持ステージ 101 には温度交換媒体（例えば、He ガス）の流路 101a が設けられている。この流路 101a へ導入された温度交換媒体は、トレイ支持ステージ 101 内を経て、トレイ支持ステージ 101 の上に載置されたトレイ 102 の

10

20

30

40

50

裏面へ供給されると共に、ウェハSの裏面にも供給され、トレイ102及びウェハSを冷却できるように構成されている。トレイ102上に置かれたウェハSの外周縁部は押さえ治具103によりトレイ102上に固定され、また、トレイ102はメカクランプ部材104によりトレイ支持ステージ101上に固定されるように構成されている。この方式の場合、ウェハSを固定するために手間がかかり、また、固定の安定性に信頼が置けないこと、及びウェハSの周縁部の押さえ治具の当たる部分が加工できないため、ウェハ面内の加工できる有効エリア域が減少する、すなわち押さえ部分にデッドエリアが生じるという問題がある。

【0007】

また、上記発泡剥離性シート等の粘着シートを用いてウェハをトレイに接着して固定すると共に、メカクランプ又は静電チャックによりトレイを処理ステージに固定する方式の一例を示す図2を参照して以下説明する。

【0008】

図2によれば、トレイ支持ステージ201には温度交換媒体（例えば、Heガス）の流路201aが設けられている。この流路201aへ導入された温度交換媒体は、トレイ支持ステージ201の上に載置されたトレイ202の裏面へ供給され、トレイ202を冷却できるように構成されている。トレイ202上に置かれるウェハSは熱伝導粘着シート204を介してトレイ202上に固定され、また、トレイ202はメカクランプ部材203又はトレイ支持ステージ201内に埋め込まれた静電チャック手段（図示せず）によりトレイ支持ステージ201上に固定されるように構成されている。この方式の場合、ウェハSを固定するために手間がかかり、固定の安定性に信頼が置けないと共に、冷却効率が悪いという問題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2006-59853号公報

【特許文献2】特開平5-245967号公報

【特許文献3】特開2007-201404号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

上記したようにウェハ等をトレイ上に置くだけでは、その温度管理をしなければならない場合、温度制御が困難であるという問題がある。

【0011】

上記特許文献1のように、ウェハを固定するために押圧手段を用いる場合、押圧される部分だけウェハ面内の加工できる有効エリアが減少すること、また、特許文献2及び3のように、ウェハ等を接着によりトレイに固定する場合、ウェハの貼り付けの手間や、ウェハを脱着した後に後処理を行う必要があること等の問題が生じる。

【0012】

本発明の課題は、上述の従来技術の問題点を解決することにより、加工時に、ウェハ等の温度管理が可能であり、ウェハ面内の加工できる有効エリアを減少せしめることなく、かつウェハの貼り付けの手間や後処理を必要とせず、ウェハを容易に固定し得るウェハ搬送用トレイ及びウェハを静電チャックによりトレイ上に固定する固定方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明のウェハ搬送用トレイは、絶縁体からなる基体と、該基体の中に埋設された静電チャック電極とからなるウェハ搬送用トレイであって、該静電チャック電極に対する給電部分の端子がパネ式端子であり、該パネ式端子の先端部分が該静電チャック電極に接触され得るようになっており、該トレイの外周縁部にはめ込まれたトレイカバーにより該ト

10

20

30

40

50

レイ表面上に画成される凹部内に載置されたウェハを通電時に該トレイに静電チャックにより固定できるように構成され、そして該給電部分の周辺にシール部材が設けられて、該バネ式端子の先端部分と該静電チャック電極との接触部に温度交換媒体が回り込まないように構成されており、さらに、その裏面側から表面側へ連通する温度交換媒体の複数の流路であって、該トレイをウェハ支持ステージ上に載置したときに、該トレイ裏面と該ステージ表面との間に形成される空間に供給された温度交換媒体をウェハ裏面へと供給する流路が開設されていることを特徴とする。

【0014】

ウェハ搬送用トレイに静電チャックを搭載することにより、加工時に、ウェハの温度管理が可能であり、ウェハ面内の加工できる有効エリアを減少せしめることなく、かつウェハの貼り付けの手間や後処理を必要とせずに、ウェハを容易に固定し得るウェハ搬送用トレイを提供できる。

10

【0015】

本発明のウェハ搬送用トレイはまた、導電性材料とその表面を覆う絶縁体とからなるウェハ搬送用トレイであって、静電チャック電極として機能する導電性材料に対する給電部分の端子がバネ式端子であり、該バネ式端子の先端部分が該導電性材料に接触され得るようになっており、該トレイの外周縁部にはめ込まれたトレイカバーにより該トレイ表面上に画成される凹部内に載置されたウェハを通電時に該トレイに静電チャックにより固定できるように構成され、そして該給電部分の周辺にシール部材が設けられて、該バネ式端子の先端部分と該静電チャック電極との接触部に温度交換媒体が回り込まないように構成されており、さらに、その裏面側から表面側へ連通する温度交換媒体の複数の流路であって、該トレイをウェハ支持ステージ上に載置したときに、該トレイ裏面と該ステージ表面との間に形成される空間に供給された温度交換媒体をウェハ裏面へと供給する流路が開設されていることを特徴とする。

20

【0016】

上記したように、前記基体は、導電性材料からなり、表面が絶縁体で覆われている基体であっても良い。この場合、該トレイの製作コストが安くなるというメリットがある。

【0017】

前記トレイには、凸部領域であるウェハ載置領域と該ウェハ載置領域を囲む凹部領域とが設けられており、前記トレイカバーには、該ウェハ載置領域にはめ込まれる空間領域と該凹部領域にはめ込む領域とが設けられていることを特徴とする。

30

【0018】

前記静電チャックが、単極静電チャック又は双極静電チャックであることを特徴とする。

【0019】

前記ウェハが絶縁性基板であり、静電チャックが単極静電チャックであることを特徴とする。

【0020】

通常の静電チャック方式では絶縁性基板のチャックは困難であるが、単極静電チャックが搭載されているトレイであれば絶縁性基板のチャックが可能である。

40

【0021】

本発明のウェハの固定方法は、絶縁体からなる基体と、該基体の中に埋設された静電チャック電極とからなるウェハ搬送用トレイであって、該静電チャック電極に対する給電部分の端子がバネ式端子であり、該バネ式端子の先端部分が該静電チャック電極に接触され得るようになっており、該トレイの外周縁部にはめ込まれたトレイカバーにより該トレイ表面上に画成される凹部内に載置されたウェハを通電時に該トレイに静電チャックにより固定できるように構成され、そして該給電部分の周辺にシール部材が設けられて、該バネ式端子の先端部分と該静電チャック電極との接触部に温度交換媒体が回り込まないように構成されているウェハ搬送用トレイ上にウェハを載置し、このウェハの載置されたトレイをプラズマ処理室内に搬送してトレイ支持ステージ上に載置し、該トレイをメカチャック

50

又は静電チャックにてトレイ支持ステージ上に固定し、そして該バネ式端子に給電することにより、該ウェハを該トレイ上に静電チャックにより固定することを特徴とする。

【0022】

本発明のウェハの固定方法はまた、導電性材料からなり、表面が絶縁体で覆われている基体からなるウェハ搬送用トレイであって、該導電性材料は静電チャック電極として機能し、該静電チャック電極に対する給電部分の端子がバネ式端子であり、該バネ式端子の先端部分が該静電チャック電極に接触され得るようになっており、該トレイの外周縁部にはめ込まれたトレイカバーにより該トレイ表面上に画成される凹部内に載置されたウェハを通電時に該トレイに静電チャックにより固定できるように構成され、そして該給電部分の周辺にシール部材が設けられて、該バネ式端子の先端部分と該静電チャック電極との接触部に温度交換媒体が回り込まないように構成されているウェハ搬送用トレイ上にウェハを載置し、このウェハの載置されたトレイをプラズマ処理室内に搬送してトレイ支持ステージ上に載置し、該トレイをメカチャック又は静電チャックにてトレイ支持ステージ上に固定し、そして該バネ式端子に給電することにより、該ウェハを該トレイ上に静電チャックにより固定することを特徴とする。

10

【0023】

前記ウェハの固定方法において、基体の中に埋設された静電チャックとして、単極静電チャック又は双極静電チャックを用いることを特徴とする。

【0024】

前記ウェハの固定方法において、ウェハとして絶縁性基板を用い、基体の中に埋設された静電チャックとして単極静電チャックを用い、バネ式端子に給電する際に、プラズマ処理室内にプラズマ着火してウェハを静電チャックにより固定することを特徴とする。

20

【0025】

通常の静電チャック方式では絶縁性基板のチャックは困難であるが、単極静電チャックによればチャックが可能である。

本発明のウェハ搬送用トレイはまた、絶縁体からなる基体と、該基体の中に埋設された静電チャック電極とからなるウェハ搬送用トレイであって、該静電チャック電極に対する給電部分の端子がバネ式端子であり、該バネ式端子の先端部分が該静電チャック電極に接触され得るようになっており、該トレイの外周縁部にはめ込まれたトレイカバーにより該トレイ表面上に画成される凹部内に載置されたウェハを通電時に該トレイに静電チャックにより固定できるように構成され、そして該給電部分の周辺にシール部材が設けられて、該バネ式端子の先端部分と該静電チャック電極との接触部に温度交換媒体が回り込まないように構成されていることを特徴とする。

30

本発明のウェハ搬送用トレイはさらに、導電性材料とその表面を覆う絶縁体とからなるウェハ搬送用トレイであって、静電チャック電極として機能する導電性材料に対する給電部分の端子がバネ式端子であり、該バネ式端子の先端部分が該導電性材料に接触され得るようになっており、該トレイの外周縁部にはめ込まれたトレイカバーにより該トレイ表面上に画成される凹部内に載置されたウェハを通電時に該トレイに静電チャックにより固定できるように構成され、そして該給電部分の周辺にシール部材が設けられて、該バネ式端子の先端部分と該静電チャック電極との接触部に温度交換媒体が回り込まないように構成されていることを特徴とする。

40

前記トレイには、凸部領域であるウェハ載置領域と該ウェハ載置領域を囲む凹部領域が設けられており、前記トレイカバーには、該ウェハ載置領域にはめ込まれる空間領域と該凹部領域にはめ込む領域が設けられていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、ウェハ搬送用トレイに静電気によるチャック方式を搭載し、ウェハをこのトレイ上に置くだけで搬送し、プラズマ処理室内でウェハを静電チャックによりトレイ上に固定できるので、ウェハ面内の処理できる有効エリアを減少してしまうこともなく、また、ウェハの温度制御が容易であり、さらにウェハ固定前後の手間を省くことができ

50

るという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0027】

【図1】従来技術による押さえ治具を用いてウェハをトレイに固定する方式の一例を示す模式的断面図。

【図2】従来技術による粘着シートを用いてウェハをトレイに接着して固定する方式の一例を示す模式的断面図。

【図3】本発明に係るウェハ搬送用トレイの第1の実施の形態について、ウェハ搬送用トレイをトレイ支持ステージ上に載置された状態で説明するための模式的断面図。

【図4】本発明に係るウェハ搬送用トレイの第2の実施の形態について、ウェハ搬送用トレイをトレイ支持ステージ上に載置された状態で説明するための模式的断面図。

【図5】本発明に係るウェハ搬送用トレイの第3の実施の形態について、ウェハ搬送用トレイをトレイ支持ステージ上に載置された状態で説明するための模式的断面図。

【図6】本発明に係るウェハ搬送用トレイの第4の実施の形態について、ウェハ搬送用トレイをトレイ支持ステージ上に載置された状態で説明するための模式的断面図。

【図7】本発明に係るウェハ搬送用トレイ上に載置された複数枚ウェハ一括処理の場合の各ウェハの配置例及びカバー部材を模式的に示す図であり、(a-1)～(d-1)は平面図、(a-2)～(d-2)はその断面図。

【発明を実施するための形態】

【0028】

本発明に係るウェハ搬送用トレイの実施の形態によれば、絶縁体からなる基体と、基体の中に埋設された導電体からなる静電チャック電極とからなるウェハ搬送用トレイであって、静電チャック電極に対する給電部分の端子がバネ式端子であり、バネ式端子は、トレイを載置するトレイ支持ステージ内の通路を介して、その先端部分が静電チャック電極に接触され得るようになっており、通電時にウェハを該トレイに静電チャックにより固定できるように構成され、バネ式端子の先端部分と静電チャック電極との接触部に温度交換媒体が回り込まないように、給電部分の周辺にシール部材が設けられ、そしてウェハをトレイ上に固定する静電チャックが単極静電チャック又は双極静電チャックであり、さらに、該トレイの裏面側から表面側へ貫通する温度交換媒体の複数の流路であって、該トレイをウェハ支持ステージ上に載置したときに、該トレイ裏面と該ステージ表面との間に形成される空間に供給された温度交換媒体をウェハ裏面へと供給する流路が開設されているウェハ搬送用トレイを提供できる。この場合、絶縁体からなる基体の代わりに、導電性材料からなり、その表面が絶縁体からなる膜で覆われている基体を用いることができる。

【0029】

本発明における絶縁体からなる基体は、例えば、アルミナ、石英等から作製され、静電チャック電極は、例えば、Al、Cu、Ti、W等の金属材料から作製され、シール部材は、Oリングであっても良く、例えば、テフロン（登録商標）等から作製され、導電性材料からなる基体は、通常の導電性材料から作製され、そして導電性基体の表面の絶縁膜は、例えば、Al₂O₃等を用い、通常の溶射法により形成される。

【0030】

ウェハ搬送用トレイに静電チャックを埋設して搭載することにより、加工時に、ウェハの温度管理が可能であり、ウェハ面内の加工できる有効エリアを減少せしめることなく、かつウェハの貼り付けの手間や後処理を必要とせずに、ウェハを容易に固定し得るウェハ搬送用トレイを提供できる。

【0031】

かくして、本発明のウェハ搬送用トレイを使用すれば、ウェハ面内の処理したい有効エリアを減少してしまうこともなく、また、ウェハの温度制御が容易であり、さらに固定前後の手間を省くことができる。

【0032】

絶縁性基板（例えば、サファイアガラス、石英ガラス等）以外のウェハの場合、静電チ

10

20

30

40

50

ャックが単極静電チャック又は双極静電チャックであっても、ウェハをトレイ上に吸着できるが、絶縁性基板の場合は、静電チャックが単極静電チャックであり、バネ式端子に給電する際に、プラズマ処理室内にプラズマ着火しないとウェハを静電的にトレイ上に固定することができない。

【0033】

また、本発明に係るウェハの固定方法の実施の形態によれば、絶縁体からなる基体と、基体の中に埋設された誘電体からなる静電チャック電極とからなるウェハ搬送用トレイであって、静電チャック電極に対する給電部分の端子がバネ式端子であり、バネ式端子は、トレイを載置する支持ステージ内に設けた通路内に配置され、その先端部分が該静電チャック電極に接触され得るようになっており、通電時にウェハを該トレイに静電チャックにより固定できるように構成され、バネ式端子の先端部分と静電チャック電極との接触部に温度交換媒体が回り込まないように、給電部分の周辺にシール部材が設けられてなり、さらに、該トレイの裏面側から表面側へ貫通する温度交換媒体の複数の流路であって、該トレイをウェハ支持ステージ上に載置したときに、該トレイ裏面と該ステージ表面との間に形成される空間に供給された温度交換媒体をウェハ裏面へと供給する流路が開設されているウェハ搬送用トレイ上にウェハを載置し、このウェハの載置されたトレイをプラズマ処理室内に搬送してトレイ支持ステージ上に載置し、トレイをメカチャック又は静電チャックにてトレイ支持ステージ上に固定し、そして支持ステージを介してバネ式端子に給電することにより、ウェハをトレイ上に単極静電チャック又は双極静電チャックにより固定する方法を提供できる。この場合、前記絶縁体からなる基体の代わりに、導電性材料からなり、表面が絶縁体で覆われている基体を用いても良い。

【0034】

かくして、本発明のウェハの固定方法によれば、ウェハ面内の処理したい有効エリアを減少してしまうこともなく、また、ウェハの温度制御が容易であり、さらに固定前後の手間を省くことができる。

【0035】

以下、図3～6を参照して、トレイ支持ステージ上に載置される本発明に係るウェハ搬送用トレイの第1～4の実施の形態について、静電チャック電極が埋設されたウェハ搬送用トレイをトレイ支持ステージ上に載置された状態で説明する。

【0036】

図3に示す第1の実施の形態は、＋又は－の単極式の給電方式である。図3に示すように、トレイ支持ステージ301には、温度交換媒体（例えば、Heガス等の冷却ガス）の流路301aが設けられ、また、ウェハ搬送用トレイ302にも、この温度交換媒体の複数の流路302aが設けられている。この流路301aに導入された温度交換媒体は、トレイ支持ステージ301の表面側に形成されている凹部（このステージとトレイとの間に設けられた空間）A内へ供給され、この空間に連通している複数の流路302aを経てウェハSの裏面側に供給されるので、トレイ302及びウェハSを効率的に冷却できる。図3では、トレイ支持ステージ301内に温度交換媒体の2つの流路を例示し、また、ウェハ搬送用トレイ302内に温度交換媒体の複数の流路を例示したが、流路の数は、ウェハの寸法や冷却効率等を勘案して適宜選択すれば良い。

【0037】

ウェハSは、トレイ302の外周縁部に設けられるカバー部材303によりトレイ302表面上に画成される凹部内に載置され、トレイ302は、メカクランプ部材304により、カバー部材303を介してトレイ支持ステージ301上に固定される。この場合、メカクランプ部材304の代わりに、図示していないが、トレイ支持ステージ301の表面に又はトレイ支持ステージ301内に埋設して設ける静電チャック（ESC）電極によりトレイ302を静電チャックにより固定しても良い。

【0038】

図3に示す単極式の給電方式の場合、トレイ302上に載置されたウェハSは、トレイ302をプラズマ処理室（図示せず）内に置いた後、静電チャック用給電電源（ESC用

10

20

30

40

50

給電電源) 305 から給電端子としてのバネ式端子 305 a を介して静電チャック電極 306 へ印加される電力により発生する静電気により静電チャックされ、固定される。次いで、ウェハ S はプラズマ処理される。静電チャック電極 306 への給電部分に He ガス等の温度交換媒体が回り込むと、給電部分には高電圧が印加されているため DC 放電が発生してチャック不良になるおそれがあるので、給電部分の周辺 (例えば、トレイ 302 の下方における給電端子導入部周辺) を Oリング等のシール部材 305 b でシールしておくことが好ましい。また、トレイ支持ステージ 301 とトレイ 302 との接触面から温度交換媒体が漏れないように、Oリング等のシール部材 301 b でトレイ支持ステージ 301 とトレイ 302 とをシールしておくことと良い。

【0039】

10

この単極方式によれば、ウェハ S は、トレイ 302 の外周縁部に設けられるカバー部材 303 によりトレイ 302 表面上に画成される凹部内に載置されるので、ウェハ S を固定するのが簡単であること、固定の安定性に優れていること、また、ウェハ S の周縁部を上から押さえることがないため、ウェハ面内の処理したい有効エリア域が減少しない、すなわち押さえ部分のデッドエリアが生じないこと等のメリットがある。さらに、ウェハに対する冷却効率も良い。

【0040】

図 4 に示す第 2 の実施の形態は、第 1 の実施の形態と異なり、双極式 (+、-) の給電方式である。図 4 に示すように、トレイ支持ステージ 401 には、温度交換媒体 (例えば、He ガス等) の流路 401 a が設けられ、また、ウェハ搬送用トレイ 402 にも、この温度交換媒体の複数の流路 402 a が設けられている。この流路 401 a に導入された温度交換媒体は、トレイ支持ステージ 401 の表面側に形成されている凹部 (このステージとトレイとの間に設けられた空間) B 内へ供給され、この空間に連通している複数の流路 402 a を経てウェハ S の裏面側に供給されるので、トレイ 402 及びウェハ S を効率的に冷却できる。図 4 では、トレイ支持ステージ 401 内に各静電チャック電極 406 当たり 1 つの温度交換媒体の流路を例示し、また、ウェハ搬送用トレイ 302 内に温度交換媒体の複数の流路を例示したが、流路の数は、ウェハの寸法や冷却効率等を勘案して適宜選択すれば良い。

20

【0041】

ウェハ S は、トレイ 402 の外周縁部に設けられるカバー部材 403 によりトレイ 402 表面上に画成される凹部内に載置され、トレイ 402 は、メカクランプ部材 404 により、カバー部材 403 を介してトレイ支持ステージ 401 上に固定される。この場合、メカクランプの代わりに、図示していないが、トレイ支持ステージ 401 の表面に又はトレイ支持ステージ 401 内に埋設して設ける静電チャック電極によりトレイ 402 を静電チャックにより固定しても良い。

30

【0042】

図 4 に示す双極式の給電方式の場合、トレイ 402 上に載置されたウェハ S は、トレイ 402 をプラズマ処理室 (図示せず) 内に置いた後、静電チャック用給電電源 405 から給電端子としてのバネ式端子 405 a を介して各静電チャック電極 406 へ印加される電力により発生する静電気により静電チャックされ、固定される。次いで、ウェハ S はプラズマ処理される。各静電チャック電極 406 への給電部分に He ガス等の温度交換媒体が回り込むと、給電部分には高電圧が印加されているため DC 放電が発生してチャック不良になるおそれがあるので、給電部分の周辺 (例えば、トレイ 402 の下方における給電端子導入部周辺) を Oリング等のシール部材 405 b でシールしておくことが好ましい。また、トレイ支持ステージ 401 とトレイ 402 との接触面から温度交換媒体が漏れないように、Oリング等のシール部材 401 b でトレイ支持ステージ 401 とトレイ 402 とをシールしておくことと良い。

40

【0043】

この双極方式によれば、単極方式の場合と同様に、ウェハ S は、トレイ 402 の外周縁部に設けられるカバー部材 403 によりトレイ 402 表面上に画成される凹部内に載置さ

50

れるので、ウェハSを固定するのが簡単であること、固定の安定性に優れていること、また、ウェハSの周縁部を上から押さえることがないため、ウェハ面内の処理したい有効エリア域が減少しない、すなわち押さえ部分のデッドエリアが生じないこと等のメリットがある。さらに、ウェハの冷却効率も良い。

【0044】

図5に示す第3の実施の形態は、単極式の給電方式であり、複数枚のウェハを一括処理する場合を示す。図5に示すように、トレイ支持ステージ501には、処理するウェハの枚数に応じた数の温度交換媒体（例えば、Heガス等）の流路501aが設けられ、また、ウェハ搬送用トレイ502にも、この温度交換媒体の複数の流路502aが設けられている。各流路501aに導入された温度交換媒体は、トレイ支持ステージ501の表面側に形成されている凹部（このステージとトレイとの間に設けられた空間）C内へ供給され、この空間に連通している複数の流路502aを経てウェハSの裏面側に供給されるので、トレイ502及び各ウェハSを効率的に冷却できる。図5では、トレイ支持ステージ501内に各ウェハSに対して温度交換媒体の1つの流路を例示し、また、ウェハ搬送用トレイ502内に温度交換媒体の複数の流路を例示したが、流路の数は、ウェハの寸法や冷却効率等を勘案して適宜選択すれば良い。

【0045】

各ウェハSは、カバー部材（図7で説明する）503によりトレイ502表面上に画成される各凹部内に載置され、トレイ502は、メカクランプ部材504により、カバー部材503を介してトレイ支持ステージ501上に固定される。この場合、メカクランプの代わりに、図示していないが、トレイ支持ステージ501の表面に又はトレイ支持ステージ501内に埋設して設ける静電チャック電極によりトレイ502を静電チャックにより固定しても良い。

【0046】

図5に示す単極式の給電方式による複数枚ウェハ一括処理の場合、トレイ502上に載置された各ウェハSは、トレイ502をプラズマ処理室（図示せず）内に置いた後、静電チャック用給電電源505から給電端子としての各バネ式端子505aを介して各静電チャック電極506へ印加される電力により発生する静電気により静電チャックされ、固定される。次いで、各ウェハSはプラズマ処理される。各静電チャック電極506への給電部分にHeガス等の温度交換媒体が回り込むと、給電部分には高電圧が印加されているためDC放電が発生してチャック不良になるおそれがあるので、給電部分の周辺（例えば、トレイ502の下方における給電端子導入部周辺）をOリング等のシール部材505bでシールしておくことが好ましい。また、トレイ支持ステージ501とトレイ502との接触面から温度交換媒体が漏れないように、Oリング等のシール部材501bでトレイ支持ステージ501とトレイ502とをシールしておくが良い。

【0047】

図5に示す単極方式によれば、上記と同様に、各ウェハSは、トレイ502の外周縁部に設けられるカバー部材503によりトレイ502表面上に画成される凹部内に載置されるので、各ウェハSを固定するのが簡単であること、固定の安定性に優れていること、複数枚を一括処理できること、また、各ウェハSの周縁部を上から押さえることがないため、各ウェハ面内の処理したい有効エリア域が減少しない、すなわち押さえ部分のデッドエリアが生じないこと等のメリットがある。さらに、ウェハの冷却効率も良い。

【0048】

図6に示す第4の実施の形態は、単極式の給電方式であり、複数枚のウェハを一括処理する場合を示すが、第3の実施の形態に係るトレイと構成が異なるトレイを用いている。すなわち、図6に示すトレイ602は、Al等の導電体材料から構成された基体の表面を、溶射法により作製した Al_2O_3 等からなる絶縁膜602aで覆ったトレイであり、静電チャック用給電電源605に接続したバネ式端子605aは上記導電性材料で構成された基体に接触するように構成されている。

【0049】

図6において、601、601a、601b、602b、603、604、605、605a、605b、S、及びDは、それぞれ、トレイ支持ステージ、温度交換媒体の流路、シール部材、温度交換媒体の流路、カバー部材、メカクランプ部材、静電チャック用給電電源、給電端子としてのバネ式端子、シール部材、ウェハ、及びトレイ支持ステージ表面に設けられた凹部（このステージとトレイとの間の空間）を示し、図5において説明したものと同一であるので、詳細な説明を省略する。

【0050】

上記したように導電体基体を絶縁膜で被覆したトレイを用いる場合、他の実施の形態と同様に、各ウェハSを固定するのが簡単であること、固定の安定性に優れていること、複数枚を一括処理できること、また、各ウェハSの周縁部を上から押さえることがないため、各ウェハ面内の処理したい有効エリア域が減少しない、すなわち押さえ部分のデッドエリアが生じないこと等のメリットがあることに加えて、トレイ自体を絶縁体で作製する場合よりもコストを抑えることができるというメリットがある。さらに、ウェハの冷却効率も良い。

【0051】

次に、図5及び6に示す複数枚ウェハ一括処理の場合の各ウェハの配置例及び上記したカバー部材について、図7(a-1)、(a-2)、(b-1)、(b-2)、(c-1)、(c-2)、(d-1)、及び(d-2)を参照して説明する。

【0052】

図7(a-1)の平面図及び線A-Aからみた図7(a-2)の断面図に示すように、トレイ基体701には、凸部領域であるウェハ載置領域701a、及びウェハ載置領域701aを囲む凹部領域701bが設けられており、この凹部領域701bは、図7(b-1)の平面図及び線B-Bからみた図7(b-2)の断面図に示すトレイカバー（カバー部材）702をはめ込む領域である。すなわち、トレイカバー702は、ウェハ載置領域701aにはめ込まれる空間領域702aと、凹部領域701bにはめ込む領域702bとから構成されている。図7(a-1)及び(a-2)に示すトレイ基体701と、図7(b-1)及び(b-2)に示すトレイカバー702とを組み合わせると、図7(c-1)の平面図及び線C-Cからみた図7(c-2)の断面図に示すように、トレイ基体701にウェハ載置領域701aと、各ウェハSを隔てる領域となる領域702bとを備えたウェハ搬送用トレイが形成される。このウェハ搬送用トレイにウェハSを載置した状態を、図7(d-1)の平面図及び線D-Dからみた図7(d-2)の断面図により示す。

【0053】

以下、ウェハ搬送用トレイ上にウェハを置き、このウェハの配置されたトレイをプラズマ処理室内に搬送し、トレイ支持ステージ上に載置し、メカクランプ部材や静電チャック等でトレイを固定し、次いでウェハをトレイ上に静電チャックにより固定し、プラズマ処理を実施するプロセスについて説明する。

【0054】

単極方式により、静電チャックする場合、まず、例えば、流量：20～100 sccmのキャリアガス（例えば、Ar）を流し、プロセス圧力：5.0～10.0 Pa、アンテナパワー（RF）を300W程度に設定して、プラズマを着火させる。その際、静電チャック給電電源からの静電チャック給電電圧（静電チャック電圧）を、ウェハとして絶縁性基板（ここでは、サファイア基板）を使用する場合は、バネ式端子を介して1.5～5.0 kV印加し、また、絶縁性基板以外の通常の基板を使用する場合、バネ式端子を介して0.5～1.5 kV印加し、3秒程度の間プラズマに曝せば、トレイ上へのウェハのチャックが完了する。その後、ウェハを実際に処理するプロセス条件（例えば、公知のプラズマCVD成膜条件、プラズマエッチング条件等）で処理する。

【0055】

双極方式により静電チャックする場合は、プラズマの着火を必要とせず、静電チャック給電電源から静電チャック給電電圧（静電チャック電圧）を、サファイア基板以外の通常のウェハに対して、0.5～1.5 kV印加すれば、トレイ上へのウェハのチャックが完

了する。その後、ウェハを実際に処理するプロセス条件（例えば、公知のプラズマCVD成膜条件、プラズマエッチング条件等）で処理する。サファイア基板は、双極方式では静電チャックできない。

【0056】

上記したプラズマ雰囲気下での成膜やエッチング等の処理を終了した後、処理されたウェハが載置されているトレイをプラズマ処理室から搬出し、通常の方法でウェハをトレイから離脱させ（デチャックさせ）、ウェハをトレイから取り外す。このデチャックは、非導通状態になったトレイに埋設された静電チャック電極の極性を反転させれば良い。

【0057】

本発明のウェハ搬送用トレイの使用例としては、例えば、エッチング工程、特にLEDの分野における絶縁性基板（例えば、サファイア基板）の多数枚同時処理に有用である。通常の静電チャック方式では絶縁性基板（例えば、サファイア基板）の静電チャックは困難であるが、本発明における単極式静電チャック方式では有効な静電チャックが可能である。

【0058】

例えば、LED製造工程においては、絶縁性基板（例えば、サファイア基板）、又はその上のエピ膜をドライエッチングするが、タクトを稼ぐために多数枚一括処理が一般的である。従って、このドライエッチング工程において、本発明のウェハ搬送用トレイを用いることで、ランニングコストの低減、オペレーションミス等の歩留り低減が図れる。また、他の技術分野において搬送用トレイ上のウェハを処理する場合においても、同様の効果が期待できる。

【産業上の利用可能性】

【0059】

本発明によれば、ウェハ搬送用トレイの基体内に埋設された静電チャック電極による静電チャック方式によりウェハをトレイ上に容易に固定できるので、ウェハ面内の有効エリアを減少してしまうこともなく、また、ウェハの温度制御が容易であり、さらに固定前後の手間を省くことができるので、ウェハに対して各種プラズマ処理を実施する半導体デバイス分野等で有効に利用可能である。

【符号の説明】

【0060】

101	トレイ支持ステージ	101a	温度交換媒体の流路
102	トレイ	102a	温度交換媒体の流路
103	押さえ治具	104	メカクランプ部材
201	トレイ支持ステージ	201a	温度交換媒体の流路
202	トレイ	203	メカクランプ部材
204	熱伝導粘着シート		
301、401、501、601	トレイ支持ステージ		
301a、401a、501a、601a	温度交換媒体の流路		
301b、401b、501b、601b	シール部材		
302、402、502、602	ウェハ搬送用トレイ		
302a、402a、502a、602b	温度交換媒体の流路		
303、403、503、603	カバー部材		
304、404、504、604	メカクランプ部材		
305、405、505、605	静電チャック用給電電源		
305a、405a、505a、605a	バネ式端子		
305b、405b、505b、605b	シール部材		
306、406、506	静電チャック電極		
602a	絶縁膜	701	トレイ基体
701a	ウェハ搬送領域	702	トレイカバー（カバー部材）
702a	空間領域	702b	領域

10

20

30

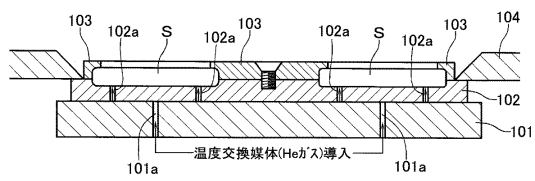
40

50

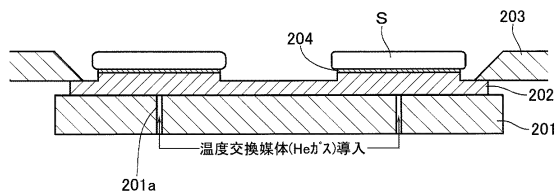
S ウェハ

A～D 空間

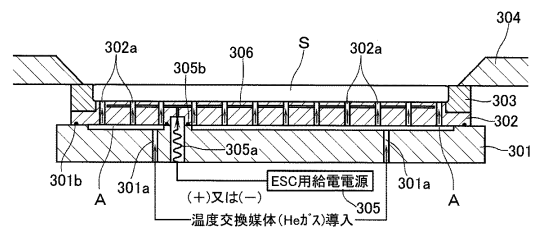
【図 1】



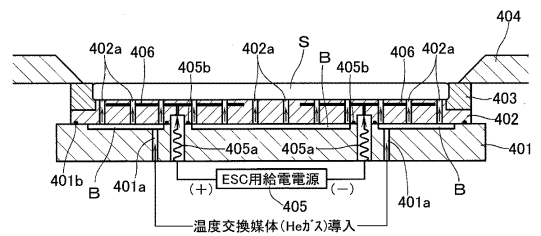
【図 2】



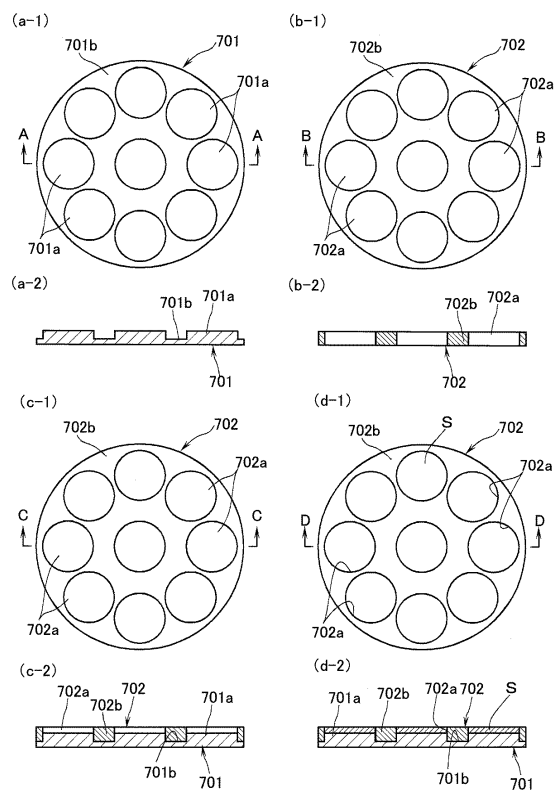
【図 3】



【図 4】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 橋本 龍司

静岡県裾野市須山1220-1 株式会社アルバック 半導体技術研究所内

審査官 浅野 麻木

(56)参考文献 特開2002-043404 (JP, A)

特開2003-249541 (JP, A)

特開2008-198739 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67-21/687

H02N 13/00