

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6377975号
(P6377975)

(45) 発行日 平成30年8月22日 (2018. 8. 22)

(24) 登録日 平成30年8月3日 (2018. 8. 3)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 21/683 (2006. 01)

H O 1 L 21/68

R

H O 2 N 13/00 (2006. 01)

H O 2 N 13/00

D

B 2 3 Q 3/15 (2006. 01)

B 2 3 Q 3/15

D

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2014-128275 (P2014-128275)
 (22) 出願日 平成26年6月23日 (2014. 6. 23)
 (65) 公開番号 特開2016-9715 (P2016-9715A)
 (43) 公開日 平成28年1月18日 (2016. 1. 18)
 審査請求日 平成29年1月23日 (2017. 1. 23)

前置審査

(73) 特許権者 000190688
 新光電気工業株式会社
 長野県長野市小島田町80番地
 (74) 代理人 100107766
 弁理士 伊東 忠重
 (74) 代理人 100070150
 弁理士 伊東 忠彦
 (72) 発明者 玉川 晃樹
 長野県長野市小島田町80番地 新光電気
 工業株式会社内
 (72) 発明者 白岩 則雄
 長野県長野市小島田町80番地 新光電気
 工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 基板固定装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

吸着対象物が載置される載置面、及び前記載置面の反対面となる背面を備えた第1基体と、

前記第1基体の前記載置面側に内蔵された上層電極と、

前記第1基体の前記上層電極よりも前記背面側に内蔵された下層電極と、

前記上層電極と前記下層電極とを電気的に接続する配線と、

前記第1基体の背面側に設けられた不活性ガスを充填させる空間と、を有し、

前記上層電極及び前記下層電極は、前記第1基体に完全に包囲され、前記第1基体の外部に露出する部分がなく、

前記載置面は前記第1基体の上面に設けられた凹部の底面であり、

前記背面側から与えられる静電位により、前記載置面に載置される前記吸着対象物を保持する静電吸着用トレイと、

静電電極が内蔵された第2基体を備えた静電チャックと、を有し、

前記静電電極と前記下層電極とは対向するように配され、

前記静電吸着用トレイは、前記第2基体の上面に着脱可能な状態で載置され、

前記第1基体及び前記第2基体は低抵抗誘電体から構成されている基板固定装置。

【請求項 2】

前記載置面及び前記背面は何れも研磨された面である請求項1記載の基板固定装置。

【請求項 3】

前記載置面及び前記上層電極を複数個有し、

夫々の前記載置面は、前記第1基体の上面の、夫々の前記上層電極に対応する位置に設けられた凹部の底面であり、

夫々の前記載置面に吸着対象物を載置可能な請求項1又は2記載の基板固定装置。

【請求項4】

前記載置面に吸着対象物が載置され、前記静電電極に電圧が印加されると、前記下層電極が前記静電電極に吸着されて前記静電吸着用トレイが前記第2基体の上面に保持され、前記吸着対象物が前記上層電極に吸着されて前記吸着対象物が前記載置面に保持される請求項1乃至3の何れか一項記載の基板固定装置。

【請求項5】

前記第2基体の上面は研磨された面である請求項1乃至4の何れか一項記載の基板固定装置。

【請求項6】

前記静電チャックは、前記静電吸着用トレイに不活性ガスを供給するガス路を備えている請求項1乃至5の何れか一項記載の基板固定装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、基板固定装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、ICやLSI等の半導体装置を製造する際に使用される成膜装置（例えば、CVD装置やPVD装置等）やプラズマエッチング装置は、基板（例えば、シリコン基板）を真空の処理室内に精度良く保持するためのステージを有する。このようなステージとして、例えば、静電チャックにより吸着対象物である基板を吸着保持する基板固定装置が提案されている。

【0003】

又、静電チャックと吸着対象物との間にトレイを配して使用する基板固定装置も存在する。この基板固定装置では、トレイの内部や背面に電極が形成され、静電チャックとトレイの電極との間の吸着力により、トレイを静電チャック上に保持することができる（例えば、特許文献1参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平3-3250号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上記の基板固定装置のトレイにおける電極配置では、トレイを静電チャック上に保持し、更にトレイ上に吸着対象物を十分な吸着力により保持することは困難である。

【0006】

本発明は、上記の点に鑑みてなされたものであり、静電チャックと吸着対象物との間に介在し、吸着対象物を十分な吸着力により吸着可能な静電吸着用トレイを有する基板固定装置を提供することを課題とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本基板固定装置は、吸着対象物が載置される載置面、及び前記載置面の反対面となる背面を備えた第1基体と、前記第1基体の前記載置面側に内蔵された上層電極と、前記第1基体の前記上層電極よりも前記背面側に内蔵された下層電極と、前記上層電極と前記下層

10

20

30

40

50

電極とを電氣的に接続する配線と、前記第 1 基体の背面側に設けられた不活性ガスを充填させる空間と、を有し、前記上層電極及び前記下層電極は、前記第 1 基体に完全に包囲され、前記第 1 基体の外部に露出する部分がなく、前記載置面は前記第 1 基体の上面に設けられた凹部の底面であり、前記背面側から与えられる静電位により、前記載置面に載置される前記吸着対象物を保持する静電吸着用トレイと、静電電極が内蔵された第 2 基体を備えた静電チャックと、を有し、前記静電電極と前記下層電極とは対向するように配され、前記静電吸着用トレイは、前記第 2 基体の上面に着脱可能な状態で載置され、前記第 1 基体及び前記第 2 基体は低抵抗誘電体から構成されていることを要件とする。

【発明の効果】

【0008】

10

開示の技術によれば、静電チャックと吸着対象物との間に介在し、吸着対象物を十分な吸着力により吸着可能な静電吸着用トレイを有する基板固定装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図 1】第 1 の実施の形態に係る基板固定装置を簡略化して例示する図である。

【図 2】第 1 の実施の形態に係る上層電極及び下層電極の一例を示す平面図である。

【図 3】第 1 の実施の形態に係る基板固定装置に吸着対象物を載置した状態を例示する断面図である。

【図 4】静電チャックへの印加電圧と静電吸着用トレイに発生する電圧との関係に関する実験結果を示す図である。

20

【図 5】第 1 の実施の形態の変形例 1 に係る基板固定装置を簡略化して例示する図である。

【図 6】第 1 の実施の形態の変形例 1 に係る上層電極及び下層電極の一例を示す平面図である。

【図 7】第 1 の実施の形態の変形例 1 に係る基板固定装置に吸着対象物を載置した状態を例示する断面図である。

【図 8】第 1 の実施の形態の変形例 2 に係る基板固定装置を簡略化して例示する図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

30

以下、図面を参照して発明を実施するための形態について説明する。なお、各図面において、同一構成部分には同一符号を付し、重複した説明を省略する場合がある。

【0011】

第 1 の実施の形態

図 1 は、第 1 の実施の形態に係る基板固定装置を簡略化して例示する図であり、図 1 (b) が平面図、図 1 (a) は図 1 (b) の A - A 線に沿う断面図である。図 1 を参照するに、基板固定装置 1 は、大略すると、静電チャック 10 と、ベースプレート 20 と、静電吸着用トレイ 30 とを有する。

【0012】

静電チャック 10 は、基体 11 と、静電電極 12 とを有する。静電チャック 10 は、例えば、ジョンセン・ラーベック型静電チャックである。

40

【0013】

基体 11 は誘電体であり、ベースプレート 20 上に熱伝導率の良いシリコン接着剤等（図示せず）を介して固定されている。基体 11 としては、例えば、酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）、窒化アルミニウム（ AlN ）等のセラミックスを用いることができる。基体 11 の厚さは、例えば、1 ~ 5 mm 程度、基体 11 の比誘電率（1 KHz）は、例えば、9 ~ 10 程度とすることができる。

【0014】

静電電極 12 は、薄膜電極であり、基体 11 に内蔵されている。静電電極 12 は、基板固定装置 1 の外部に設けられた直流電源（図示せず）に接続され、所定の電圧が印加され

50

ると、静電吸着用トレイ 30 との間に静電気による吸着力が発生し、静電吸着用トレイ 30 を吸着保持する。吸着保持力は、静電電極 12 に印加される電圧が高いほど強くなる。静電電極 12 は、単極形状でも、双極形状でも構わない。静電電極 12 の材料としては、例えば、タングステン、モリブデン等を用いることができる。

【0015】

ベースプレート 20 は、静電チャック 10 を支持するための部材である。ベースプレート 20 には、冷却水路 21 や発熱体（図示せず）が設けられており、基体 11 及び静電吸着用トレイ 30 の温度制御を行う。ベースプレート 20 の材料としては、例えば、アルミニウム（Al）等を用いることができる。発熱体（図示せず）は、電圧を印加されることで発熱し、基体 11 及び静電吸着用トレイ 30 を加熱する。

10

【0016】

冷却水路 21 は、基板固定装置 1 の外部に設けられた冷却水制御装置（図示せず）に接続されている。冷却水制御装置（図示せず）は、ベースプレート 20 に設けられた冷却水導入部（図示せず）から冷却水路 21 に冷却水を導入し、冷却水排出部（図示せず）から排出する。冷却水路 21 に冷却水を循環させベースプレート 20 を冷却することで、基体 11 及び静電吸着用トレイ 30 を冷却する。

【0017】

基体 11 及びベースプレート 20 にガス路（図示せず）を形成してもよい。ガス路は、例えば、ベースプレート 20 の下面に形成されたガス導入部（図示せず）と基体 11 の上面 11a に形成されたガス排出部（図示せず）とを有する。ガス導入部を基板固定装置 1 の外部に設けられたガス圧力制御装置（図示せず）に接続し、不活性ガスをガス導入部からガス路に導入することで、基体 11 及び静電吸着用トレイ 30 の冷却が可能となる。

20

【0018】

静電吸着用トレイ 30 は、吸着対象物となるシリコン基板、サファイヤ基板、シリコン炭化物（SiC）基板、窒化ガリウム（GaN）基板、ガラス基板等を載置し、吸着保持するための部材である。静電吸着用トレイ 30 は、静電チャック 10 の基体 11 の上面 11a に着脱可能な状態で搭載されている。なお、着脱可能な状態とは、静電電極 12 に電圧が印加され、静電吸着用トレイ 30 が静電チャック 10 により吸着保持されているときは取り外すことができないが、静電電極 12 に電圧が印加されていなければ、容易に取り外すこと又は取り付けることができることを意味する。

30

【0019】

静電吸着用トレイ 30 は、基体 31 と、基体 31 に内蔵された上層電極 32、下層電極 33、及び配線 34 とを有する。基体 31 は誘電体であり、例えば、酸化アルミニウム（ Al_2O_3 ）、窒化アルミニウム（AlN）等のセラミックスを用いることができる。基体 31 は上面 31a と背面 31b とを備えており、基体 31 の上面 31a には、吸着対象物を位置決めするための凹部 31x が設けられている。なお、凹部 31x の底面は、吸着対象物が載置される載置面 31c となる。凹部 31x の深さ（基体 31 の上面 31a と載置面 31c との距離）は、載置される吸着対象物に合わせて適宜決定できるが、例えば、0.8 ~ 1.5 mm 程度とすることができる。基体 31 の厚さ（載置面 31c から載置面 31c の反対面となる背面 31b までの距離）は、例えば、2 ~ 3 mm 程度、基体 31 の比誘電率（ ϵ_r ）は、例えば、9 ~ 10 程度とすることができる。

40

【0020】

上層電極 32 は、基体 31 の載置面 31c 側に内蔵されている。下層電極 33 は、基体 31 の上層電極 32 よりも背面 31b 側に内蔵されている。言い換えれば、上層電極 32 は基体 31 の吸着対象物に近い側に内蔵されており、下層電極 33 は基体 31 の静電チャック 10 に近い側に内蔵されている。このように、上層電極 32 と下層電極 33 とは、基体 31 の厚さ方向の異なる位置に内蔵されており、配線 34 により電氣的に接続されている。なお、上層電極 32 は、載置面 31c に載置される吸着対象物と対向するように配されている。又、下層電極 33 は、静電チャック 10 の静電電極 12 と対向するように配されている（電氣的には接続されていない）。

50

【 0 0 2 1 】

静電吸着用トレイ 3 0 は、例えば、複数のグリーンシートを準備し、適宜グリーンシートに溝や貫通孔を形成して導電ペースト等を充填して上層電極等を形成しながら積層し、焼結する周知の方法により、製造することができる。

【 0 0 2 2 】

図 2 は、第 1 の実施の形態に係る上層電極及び下層電極の一例を示す平面図である。図 2 (a) に示すように、上層電極 3 2 は、例えば、渦巻き状の正負の 2 つの電極 3 2 a 及び 3 2 b が互い違いに入れ込んで配置された双極の電極とすることができる。同様に、図 2 (b) に示すように、下層電極 3 3 は、例えば、渦巻き状の正負の 2 つの電極 3 3 a 及び 3 3 b が互い違いに入れ込んで配置された双極の電極とすることができる。

10

【 0 0 2 3 】

上層電極 3 2 と下層電極 3 3 とは、配線 3 4 で接続可能であれば、全く同じパターンを有する双極の電極であっても、異なるパターンを有する双極の電極であっても構わない。又、上層電極 3 2 と下層電極 3 3 とは、双極の電極には限らず、単極の電極としてもよい。上層電極 3 2 及び下層電極 3 3 の材料としては、例えば、タングステン、モリブデン等を用いることができる。

【 0 0 2 4 】

なお、下層電極 3 3 は、静電チャック 1 0 の静電電極 1 2 と対向するように配されているが、両者は全く同じパターンを有する双極の電極であっても、異なるパターンを有する双極の電極であっても構わない。又、下層電極 3 3 と静電電極 1 2 とは、双極の電極には限らず、単極の電極としてもよい。

20

【 0 0 2 5 】

図 3 は、第 1 の実施の形態に係る基板固定装置に吸着対象物を載置した状態を例示する断面図である。図 3 の状態で静電チャック 1 0 の静電電極 1 2 に電圧が印加されると、静電電極 1 2 に静電位が発生する。静電電極 1 2 の静電位は、静電電極 1 2 に対向して近接配置された下層電極 3 3 に背面 3 1 b 側から伝達される。これにより、静電電極 1 2 と下層電極 3 3 との間に静電気による吸着力が発生し、静電吸着用トレイ 3 0 は静電チャック 1 0 上に吸着保持される。

【 0 0 2 6 】

静電電極 1 2 から下層電極 3 3 に伝達された静電位は、更に配線 3 4 を介して上層電極 3 2 に分配される。これにより、上層電極 3 2 と吸着対象物 1 0 0 (シリコン基板等) との間に静電気による吸着力が発生し、吸着対象物 1 0 0 は静電吸着用トレイ 3 0 の載置面 3 1 c に吸着保持される。

30

【 0 0 2 7 】

なお、静電電極 1 2 と下層電極 3 3 との間の静電気による吸着力を確保するために、基体 1 1 の上面 1 1 a と静電電極 1 2 の上面との距離 L_1 、及び、基体 3 1 の背面 3 1 b と下層電極 3 3 の下面との距離 L_2 は短い方が好ましい。又、上層電極 3 2 と吸着対象物 1 0 0 との間の静電気による吸着力を確保するために、基体 3 1 の載置面 3 1 c と上層電極 3 2 の上面との距離 L_3 は短い方が好ましい。具体的には、距離 L_1 、 L_2 、及び L_3 は、0.5 mm 以下とすることが好ましい。

40

【 0 0 2 8 】

ここで、静電チャック 1 0 への印加電圧 (静電電極 1 2 に印加される電圧) と、静電吸着用トレイ 3 0 の載置面 3 1 c に発生する電圧との関係に関する実験結果について説明する。この実験では、静電チャック 1 0 の基体 1 1、及び静電吸着用トレイ 3 0 の基体 3 1 として、夫々酸化アルミニウム (Al_2O_3) を用いた。

【 0 0 2 9 】

まず、距離 L_1 が 0.4 mm、基体 1 1 の上面 1 1 a の表面粗度が $Ra = 0.6 \mu m$ 、基体 1 1 の体積抵抗率が $10^{15} \Omega \cdot cm$ (室温、1000 V 印加) である静電チャック 1 0 を準備した (サンプル H₁₀ とする)。又、距離 L_1 が 0.4 mm、基体 1 1 の上面 1 1 a の表面粗度が $Ra = 0.6 \mu m$ 、基体 1 1 の体積抵抗率が $10^{11} \Omega \cdot cm$ (室温、1

50

000V印加)である静電チャック10を準備した(サンプルL₁₀とする)。

【0030】

又、距離L₂及びL₃が0.4mm、基体31の載置面31c及び背面31bの表面粗度がRa=0.6μm、基体31の体積抵抗率が10⁻¹⁵cm(室温、1000V印加)である静電吸着用トレイ30を準備した(サンプルH₃₀とする)。又、距離L₂及びL₃が0.4mm、基体31の載置面31c及び背面31bの表面粗度がRa=0.6μm、基体31の体積抵抗率が10⁻¹¹cm(室温、1000V印加)である静電吸着用トレイ30を準備した(サンプルL₃₀とする)。

【0031】

そして、サンプルH₃₀をサンプルH₁₀上に配した場合(H₃₀ on H₁₀)、サンプルL₃₀をサンプルH₁₀上に配した場合(L₃₀ on H₁₀)、サンプルH₃₀をサンプルL₁₀上に配した場合(H₃₀ on L₁₀)、及びサンプルL₃₀をサンプルL₁₀上に配した場合(L₃₀ on L₁₀)について、静電チャック10への印加電圧(静電電極12に印加される電圧)と、静電吸着用トレイ30の載置面31cに発生する電圧との関係について調べた。

10

【0032】

その結果、図4に示すように、『L₃₀ on L₁₀』の場合、すなわち、静電チャック10と静電吸着用トレイ30の体積抵抗率を何れも低くした場合に、静電チャック10から静電吸着用トレイ30に最も効率よく静電位を伝達できることがわかった。この結果は、体積抵抗率がある程度低くなると、リーク電流により表面電位が発生しやすくなるこ

20

【0033】

なお、本願では、体積抵抗率が10⁻¹³cm(室温、1000V印加)以上である誘電体を高抵抗誘電体、体積抵抗率が10⁻¹³cm(室温、1000V印加)未満である誘電体を低抵抗誘電体と称するものとする。従って、上記の結果は、静電チャック10及び静電吸着用トレイ30として、何れも低抵抗誘電体を用いた場合に、静電チャック10から静電吸着用トレイ30に最も効率よく静電位を伝達できる、と言い換えることができる。

【0034】

又、別の実験により、静電チャック10及び静電吸着用トレイ30として何れも低抵抗誘電体を用い、更に、以下のようにすることで、より高い静電位を伝達できることが確認された。すなわち、距離L₁、L₂、及びL₃を短くし、かつ、基体11の上面11a並びに基体31の載置面31c及び背面31bの表面粗度を小さくすることで、より高い静電位を伝達できることが確認された。

30

【0035】

具体的には、距離L₁、L₂、及びL₃を0.3mm以下とし、かつ、基体11の上面11a並びに基体31の載置面31c及び背面31bの表面粗度をRa=0.2μm以下とすることで、より高い静電位を伝達できることが確認された。なお、基体11の上面11a並びに基体31の載置面31c及び背面31bの表面粗度をRa=0.2μm以下とするには、例えば、基体11の上面11a並びに基体31の載置面31c及び背面31bをラッピング等により研磨すればよい。

40

【0036】

このように、第1の実施の形態に係る基板固定装置1では、静電吸着用トレイ30の基体31の吸着対象物に近い側に上層電極32を内蔵し、静電チャック10に近い側に下層電極33を内蔵して、両者を配線34により電氣的に接続する。そして、静電吸着用トレイ30を静電チャック10上に搭載する。

【0037】

この状態で、静電チャック10の静電電極12に電圧が印加されると、静電電極12に静電位が発生して、静電電極12に対向して近接配置された下層電極33に伝達される。これにより、静電電極12と下層電極33との間に静電気による吸着力が発生し、静電吸

50

着用トレイ 30 を静電チャック 10 上に吸着保持することができる。

【0038】

又、静電電極 12 から下層電極 33 に伝達された静電位は、更に配線 34 を介して上層電極 32 に分配される。これにより、上層電極 32 と吸着対象物 100 (シリコン基板等) との間に静電気による吸着力が発生し、吸着対象物 100 を静電吸着用トレイ 30 上に吸着保持することができる。

【0039】

又、静電吸着用トレイ 30 に、吸着対象物 100 を吸着させるための上層電極 32 と、静電チャック 10 と吸着させるための下層電極 33 とを個別に配している。そのため、静電吸着用トレイ 30 に 1 つの電極のみを内蔵する場合とは異なり、吸着対象物 100 と上層電極 32 との距離、及び、静電チャック 10 と下層電極 33 との距離を個別に最適化でき、所望の吸着力を得ることが容易となる。

【0040】

又、静電吸着用トレイ 30 自体を吸着保持しながら同時に吸着対象物 100 を吸着保持できるため、静電吸着用トレイ 30 及び吸着対象物 100 を同時に静電チャック 10 により冷却することができ、吸着対象物 100 の温度制御を安定的に行うことができる。そのため、例えば、発光ダイオードを製造する場合に、吸着対象物 100 であるサファイヤ基板上に形成された被エッチング層をエッチングする工程で、被エッチング層のエッチングレートの変動等を抑制可能となり、エッチングの歩留りを向上できる。

【0041】

又、静電吸着用トレイ 30 は、静電チャック 10 に着脱可能な状態で搭載されているため、静電吸着用トレイ 30 を他のトレイ (例えば、後述の静電吸着用トレイ 30A) に交換するだけで、サイズの異なる吸着対象物を容易に搭載することができる。又、搭載にする吸着対象物の個数を容易に変更することができる。

【0042】

又、上層電極 32 及び下層電極 33 は静電吸着用トレイ 30 に内蔵されており、静電吸着用トレイ 30 の外部には露出していない。例えば、静電吸着用トレイ 30 の基体 31 の背面 31b に下層電極となる金属膜を設けると、金属膜がプラズマ等により汚染されるおそれが生じるが、静電吸着用トレイ 30 では外部に露出する金属膜を有しないため、金属膜が汚染される問題が生じない。

【0043】

第 1 の実施の形態の変形例 1

第 1 の実施の形態の変形例 1 では、上層電極を複数個有し、載置面上層電極に対応する位置に複数の吸着対象物を載置可能な基板固定装置の例を示す。なお、第 1 の実施の形態の変形例 1 において、既に説明した実施の形態と同一構成部品についての説明は省略する場合がある。

【0044】

図 5 は、第 1 の実施の形態の変形例 1 に係る基板固定装置を簡略化して例示する図であり、図 5 (b) が平面図、図 5 (a) は図 5 (b) の B - B 線に沿う断面図である。図 5 を参照するに、基板固定装置 1A は、静電吸着用トレイ 30 が静電吸着用トレイ 30A に置換された点が基板固定装置 1 (図 1 等参照) と相違する。

【0045】

静電吸着用トレイ 30A は、静電吸着用トレイ 30 (図 1 等参照) と同様に、吸着対象物となるシリコン基板等を載置し、吸着保持するための部材である。静電吸着用トレイ 30A は、静電チャック 10 の基体 11 の上面 11a に着脱可能な状態で搭載されている。静電吸着用トレイ 30A は、最大で 4 個の吸着対象物を同時に吸着可能に構成されている。

【0046】

静電吸着用トレイ 30A は、基体 31 と、基体 31 に内蔵された 4 個の上層電極 35、下層電極 33、及び配線 34 とを有する。基体 31 の上面 31a には、吸着対象物を位置

10

20

30

40

50

決めするための凹部 31y が 4 個設けられている。夫々の凹部 31y の底面は、吸着対象物が載置される載置面 31c となる。凹部 31y の深さ（基体 31 の上面 31a と載置面 31c との距離）は、載置される吸着対象物に合わせて適宜決定できるが、例えば、0.8 ~ 1.5 mm 程度とすることができる。

【0047】

夫々の上層電極 35 は、基体 31 の載置面 31c 側に内蔵されている。下層電極 33 は、基体 31 の夫々の上層電極 35 よりも背面 31b 側に内蔵されている。言い換えれば、夫々の上層電極 35 は基体 31 の吸着対象物に近い側に内蔵されており、下層電極 33 は基体 31 の静電チャック 10 に近い側に内蔵されている。このように、夫々の上層電極 35 と下層電極 33 とは、基体 31 の厚さ方向の異なる位置に配されており、配線 34 により接続されている。なお、夫々の上層電極 35 は、夫々の凹部 31y の載置面 31c に載置される吸着対象物と対向するように配されている。又、下層電極 33 は、静電チャック 10 の静電電極 12 と対向するように配されている（電氣的には接続されていない）。

【0048】

図 6 は、第 1 の実施の形態の変形例 1 に係る上層電極及び下層電極の一例を示す平面図である。図 6 (a) に示すように、夫々の上層電極 35 は、例えば、渦巻き状の正負の 2 つの電極 35a 及び 35b が互い違いに入れ込んで配置された双極の電極とすることができる。同様に、図 5 (b) に示すように、下層電極 33 は、例えば、渦巻き状の正負の 2 つの電極 33a 及び 33b が互い違いに入れ込んで配置された双極の電極とすることができる。

【0049】

夫々の上層電極 35 と下層電極 33 とは、配線 34 で接続可能であれば、全く同じパターンを有する双極の電極であっても、異なるパターンを有する双極の電極であっても構わない。又、夫々の上層電極 35 と下層電極 33 とは、双極の電極には限らず、単極の電極としてもよい。夫々の上層電極 35 及び下層電極 33 の材料としては、例えば、タングステン、モリブデン等を用いることができる。

【0050】

図 7 は、第 1 の実施の形態の変形例 1 に係る基板固定装置に吸着対象物を載置した状態を例示する断面図である。図 7 の状態で静電チャック 10 の静電電極 12 に電圧が印加されると、静電電極 12 に静電位が発生する。静電電極 12 の静電位は、静電電極 12 に対向して近接配置された下層電極 33 に伝達される。これにより、静電電極 12 と下層電極 33 との間に静電気による吸着力が発生し、静電吸着用トレイ 30A は静電チャック 10 上に吸着保持される。

【0051】

静電電極 12 から下層電極 33 に伝達された静電位は、更に配線 34 を介して夫々の上層電極 35 に分配される。これにより、夫々の上層電極 35 と夫々の吸着対象物 110（シリコン基板等）との間に静電気による吸着力が発生し、夫々の吸着対象物 110 は静電吸着用トレイ 30A 上に吸着保持される。第 1 の実施の形態と同様に、距離 L_1 、 L_2 、及び L_3 は、0.5 mm 以下とすることが好ましい。

【0052】

なお、基板固定装置 1A において、凹部 31y（吸着対象物 110）及び上層電極 35 は 4 個には限らず、2 個又は 3 個、或いは 5 個以上であっても構わない。又、夫々の凹部 31y の形状は同一でなくてもよく、それに伴って、夫々の上層電極 35 の形状も同一でなくてもよい。

【0053】

このように、第 1 の実施の形態の変形例 1 に係る基板固定装置 1A では、第 1 の実施の形態に係る基板固定装置 1 の奏する効果に加えて、複数の吸着対象物を同時に吸着できるという効果を奏する。

【0054】

第 1 の実施の形態の変形例 2

第１の実施の形態の変形例２では、冷却効率を向上可能な静電吸着用トレイを搭載した基板固定装置の例を示す。なお、第１の実施の形態の変形例２において、既に説明した実施の形態と同一構成部品についての説明は省略する場合がある。

【００５５】

図８は、第１の実施の形態の変形例２に係る基板固定装置を簡略化して例示する図であり、図８（ａ）は図１（ａ）に対応する断面図、図８（ｂ）は静電吸着用トレイの基体のみの底面図である。なお、図８（ｂ）において、後述する突起部３１ｅと貫通孔３１ｆとを区別するために、便宜上、突起部３１ｅを梨地模様で示している。

【００５６】

図８を参照するに、基板固定装置１Ｂは、静電吸着用トレイ３０が静電吸着用トレイ３０Ｂに置換された点が基板固定装置１（図１等参照）と相違する。

【００５７】

静電吸着用トレイ３０Ｂの底面（基体３１の背面）には、外縁部に円環状の堰部３１ｄと、堰部３１ｄの内側に多数の突起部３１ｅが形成されている。例えば、円柱状の突起部３１ｅを、堰部３１ｄの内側に平面視水玉模様状に点在するように設けることができる。突起部３１ｅは、円柱形状（平面視円形）以外に、平面視楕円形、平面視六角形等の平面視多角形、直径の異なる複数の円柱を組み合わせた形状、これらの組み合わせ等としても構わない。堰部３１ｄ及び突起部３１ｅの高さは、例えば、数１０μｍ程度とすることができる。堰部３１ｄの下面と夫々の突起部３１ｅの下面とは、略面一とすることができる。

【００５８】

静電吸着用トレイ３０Ｂの底面に堰部３１ｄ及び多数の突起部３１ｅを形成することで、堰部３１ｄの内側の突起部３１ｅが存在しない部分に空間が形成される。基体１１及びベースプレート２０に設けたガス路（図示せず）から不活性ガス（ヘリウム等）を供給し、静電吸着用トレイ３０Ｂの底面に形成した空間に充填させることにより、静電吸着用トレイ３０Ｂの冷却効率を向上させることができる。

【００５９】

なお、不活性ガスを充填させることができる空間を備えた構造であれば、堰部３１ｄ及び突起部３１ｅに代えて、どのような構造としても構わない。

【００６０】

又、静電吸着用トレイ３０Ｂには、多数の貫通孔３１ｆが形成されている。各貫通孔３１ｆの一端は載置面３１ｃに開口し、他端は静電吸着用トレイ３０Ｂの底面に形成した空間に開口している。静電吸着用トレイ３０Ｂに多数の貫通孔３１ｆを形成することにより、静電吸着用トレイ３０Ｂの底面に形成した空間に充填された不活性ガスが各貫通孔３１ｆ内を流れて載置面３１ｃに達する。これにより、載置面３１ｃに載置される吸着対象物の冷却効率を向上させることができる。

【００６１】

このように、第１の実施の形態の変形例２に係る基板固定装置１Ｂでは、第１の実施の形態に係る基板固定装置１の奏する効果に加えて、静電吸着用トレイ３０Ｂの冷却効率を向上させることができるという効果を奏する。又、載置面３１ｃに載置される吸着対象物の冷却効率を向上させることができるという効果を奏する。

【００６２】

以上、好ましい実施の形態等について詳説したが、上述した実施の形態等に制限されることはなく、特許請求の範囲に記載された範囲を逸脱することなく、上述した実施の形態等に種々の変形及び置換を加えることができる。

【００６３】

例えば、各実施の形態では、本発明をジョンセン・ラーベック型静電チャックに適用する例を示したが、本発明は、クーロン力型静電チャックにも同様に適用することができる。

【００６４】

又、各実施の形態等は適宜組み合わせることができる。例えば、第1の実施の形態の変形例1に係る基板固定装置1Aの静電吸着用トレイ30Aの底面に、第1の実施の形態の変形例2に示したような不活性ガスを充填させることができる空間、及び不活性ガスが流れる貫通孔を備えてもよい。

【符号の説明】

【0065】

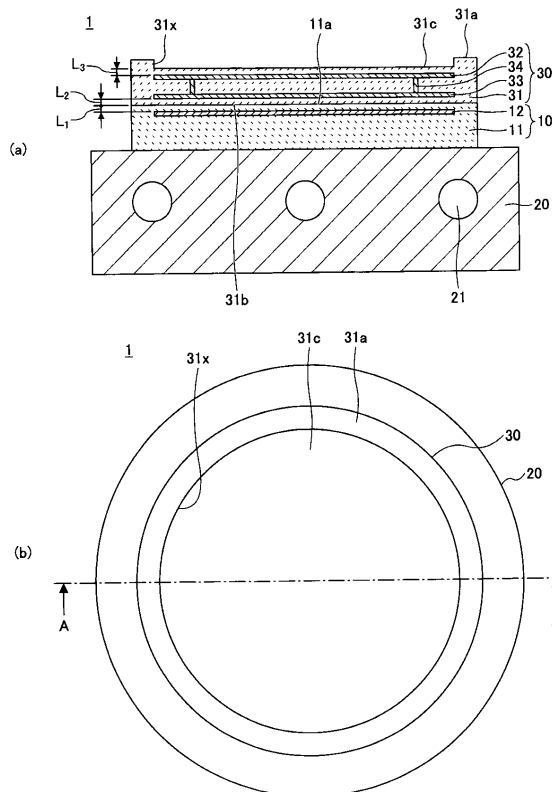
- 1、1A、1B 基板固定装置
- 10 静電チャック
- 11、31 基体
- 11a、31a 上面
- 12 静電電極
- 20 ベースプレート
- 21 冷却水路
- 30、30A、30B 静電吸着用トレイ
- 31b 背面
- 31c 載置面
- 31d 堰部
- 31e 突起部
- 31f 貫通孔
- 31x、31y 凹部
- 32、35 上層電極
- 33 下層電極
- 34 配線
- 100、110 吸着対象物

10

20

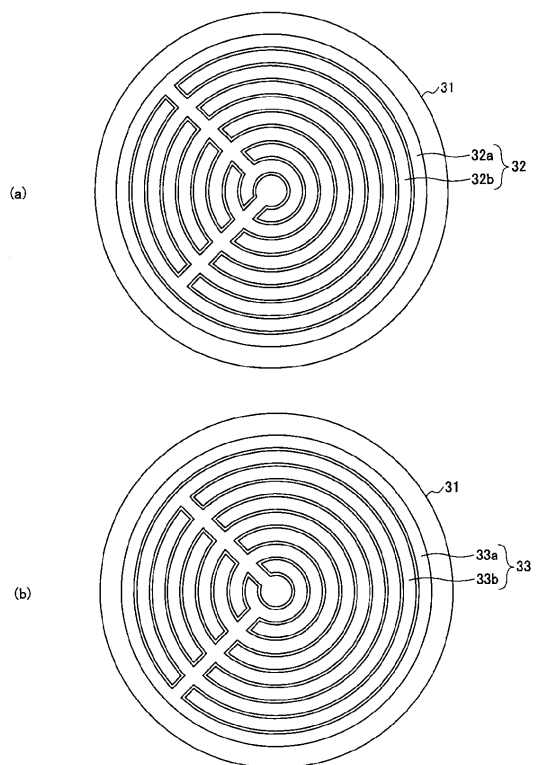
【図1】

第1の実施の形態に係る基板固定装置を簡略化して例示する図



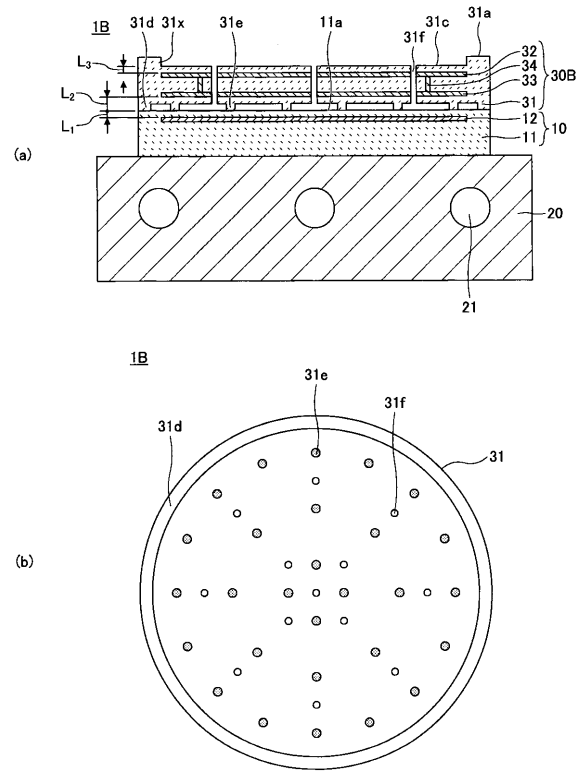
【図2】

第1の実施の形態に係る上層電極及び下層電極の一例を示す平面図



【図 8】

第1の実施の形態の変形例2に係る基板固定装置を簡略化して例示する図



フロントページの続き

- (72)発明者 吉川 忠義
長野県長野市小島田町 8 0 番地 新光電気工業株式会社内
- (72)発明者 渡部 直人
長野県長野市小島田町 8 0 番地 新光電気工業株式会社内
- (72)発明者 齋藤 美喜
長野県長野市小島田町 8 0 番地 新光電気工業株式会社内

審査官 儀同 孝信

- (56)参考文献 特開平 0 5 - 2 5 9 0 4 8 (J P , A)
特開平 0 3 - 0 0 3 2 5 0 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 0 7 4 6 5 0 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 0 9 8 0 1 2 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 2 0 1 4 3 2 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 0 5 6 7 3 1 (J P , A)
特開 2 0 1 4 - 0 6 0 2 4 2 (J P , A)
特開 2 0 1 2 - 0 9 9 7 8 1 (J P , A)
特開 2 0 1 3 - 0 4 5 9 8 9 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 1 L 2 1 / 6 8 3
H 0 2 N 1 3 / 0 0
B 2 3 Q 3 / 1 5