

(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 1

H01L 21/683 (2006.01)

H01L 21/68

R

H02N 13/00 (2006.01)

H02N 13/00

D

B23Q 3/15 (2006.01)

B23Q 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】

10

20

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）やプラズマエッティング装置は、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ーン接着剤等(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(A<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、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、1~5mm程度、基体11の比誘電率(1KHz)は、例えば、9~10程度とすることができます。

【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<sub>2</sub>O<sub>3</sub>）、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、0.8~1.5mm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、2~3mm程度、基体31の比誘電率（1KHz）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により電気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（電気的には接続されていない）。

50

## 【0021】

静電吸着用トレイ30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。

## 【0022】

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32は、例えば、渦巻き状の正負の2つの電極32a及び32b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ます。同様に、図2(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ます。 10

## 【0023】

上層電極32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、上層電極32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。上層電極32及び下層電極33の材料としては、例えば、タンゲステン、モリブデン等を用いることができる。

## 【0024】

なお、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33と静電電極12とは、双極の電極には限らず、単極の電極としてもよい。 20

## 【0025】

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に背面31b側から伝達される。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30は静電チャック10上に吸着保持される。

## 【0026】

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は静電吸着用トレイ30の載置面31cに吸着保持される。 30

## 【0027】

なお、静電電極12と下層電極33との間の静電気による吸着力を確保するために、基体11の上面11aと静電電極12の上面との距離L<sub>1</sub>、及び、基体31の背面31bと下層電極33の下面との距離L<sub>2</sub>は短い方が好ましい。又、上層電極32と吸着対象物100との間の静電気による吸着力を確保するために、基体31の載置面31cと上層電極32の上面との距離L<sub>3</sub>は短い方が好ましい。具体的には、距離L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、及びL<sub>3</sub>は、0.5mm以下とすることが好ましい。 40

## 【0028】

ここで、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10の基体11、及び静電吸着用トレイ30の基体31として、夫々酸化アルミニウム(A1<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)を用いた。

## 【0029】

まず、距離L<sub>1</sub>が0.4mm、基体11の上面11aの表面粗度がRa=0.6μm、基体11の体積抵抗率が10<sup>15</sup>cm(室温、1000V印加)である静電チャック10を準備した(サンプルH<sub>10</sub>とする)。又、距離L<sub>1</sub>が0.4mm、基体11の上面11aの表面粗度がRa=0.6μm、基体11の体積抵抗率が10<sup>11</sup>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L<sub>10</sub>とする)。

【0030】

又、距離L<sub>2</sub>及びL<sub>3</sub>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<sup>15</sup>cm(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H<sub>30</sub>とする)。又、距離L<sub>2</sub>及びL<sub>3</sub>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<sup>11</sup>cm(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L<sub>30</sub>とする)。

【0031】

そして、サンプルH<sub>30</sub>をサンプルH<sub>10</sub>上に配した場合(H<sub>30</sub> on H<sub>10</sub>)、サンプルL<sub>30</sub>をサンプルH<sub>10</sub>上に配した場合(L<sub>30</sub> on H<sub>10</sub>)、サンプルH<sub>30</sub>をサンプルL<sub>10</sub>上に配した場合(H<sub>30</sub> on L<sub>10</sub>)、及びサンプルL<sub>30</sub>をサンプルL<sub>10</sub>上に配した場合(L<sub>30</sub> on L<sub>10</sub>)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。

【0032】

その結果、図4に示すように、『L<sub>30</sub> on L<sub>10</sub>』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とに起因すると考えられる。

【0033】

なお、本願では、体積抵抗率が10<sup>13</sup>cm(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<sup>13</sup>cm(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L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、及びL<sub>3</sub>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。

【0035】

具体的には、距離L<sub>1</sub>、L<sub>2</sub>、及びL<sub>3</sub>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。

【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により電気的に接続する。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

10

20

30

40

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ティング層をエッティングする工程で、被エッティング層のエッティングレートの変動等を抑制可能となり、エッティ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、載置面の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ます。

#### 【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（電気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ます。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ます。

10

#### 【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。

20

#### 【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。

30

#### 【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】

40

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

50

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、平面視橈円形、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ます。

10

20

【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を形成することでき、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】

30

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。

40

【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ではなく、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】

50

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】

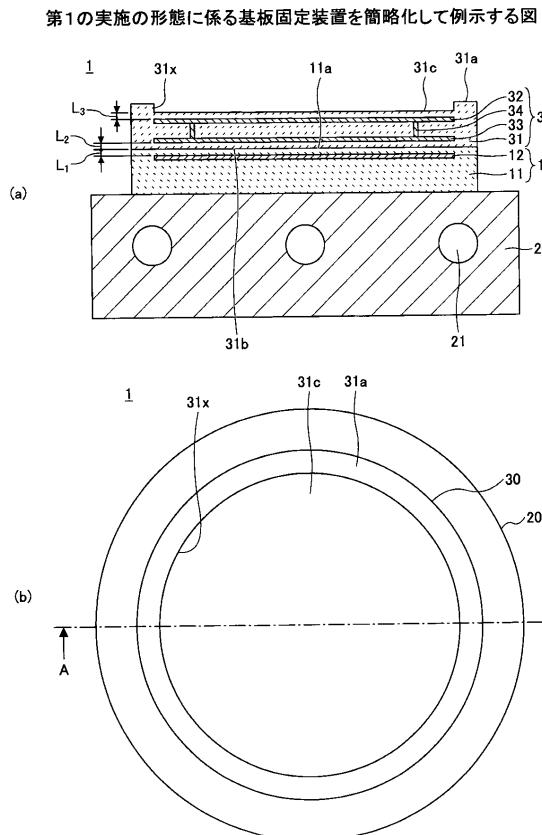
## 【0065】

- 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 壇部  
 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

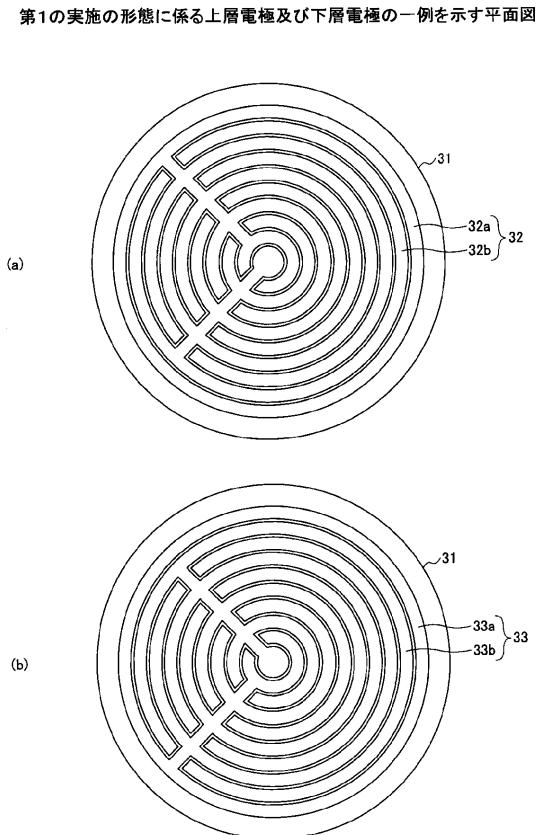
10

20

## 【図1】

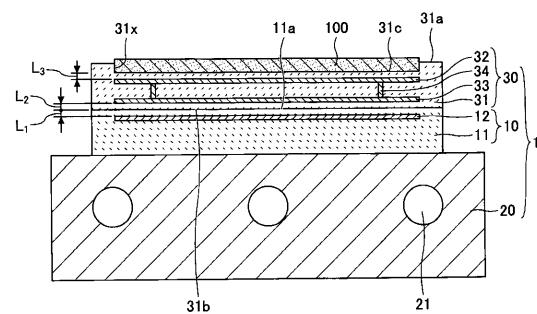


## 【図2】



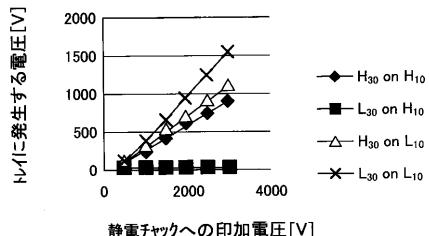
【図3】

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



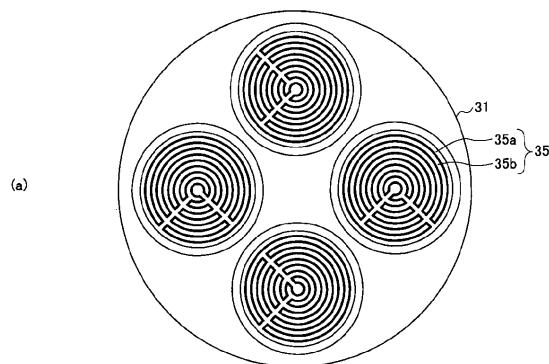
【図4】

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

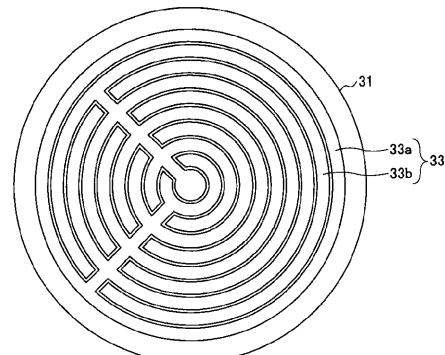


【図6】

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

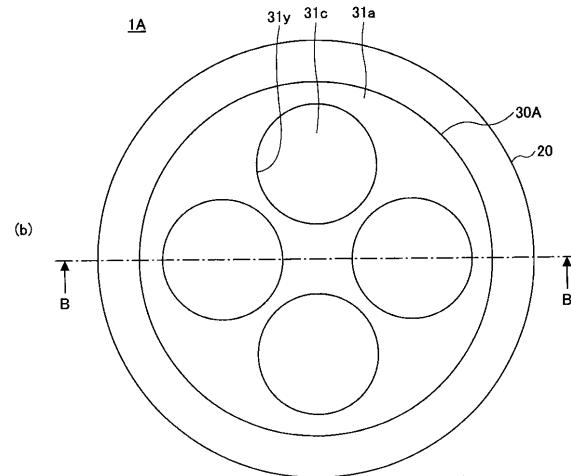
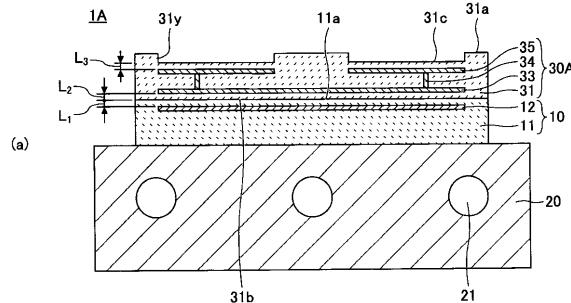


(b)



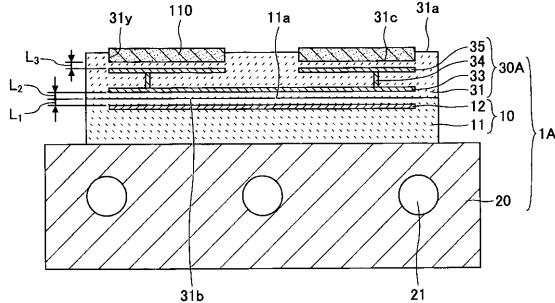
【図5】

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



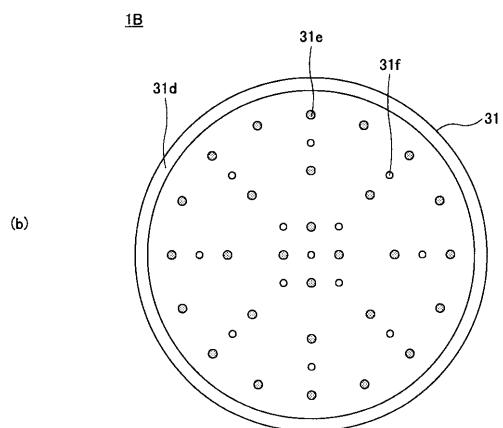
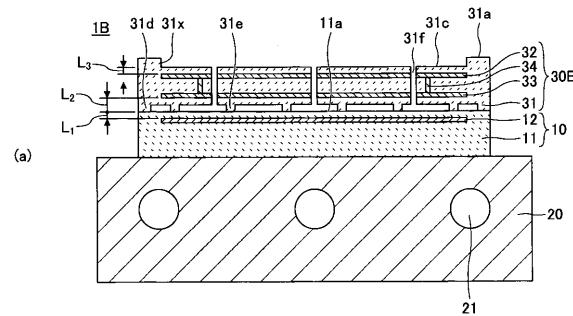
【図7】

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



## 【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 80 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 80 番地 新光電気工業株式会社内

(72)発明者 斎藤 美喜

長野県長野市小島田町 80 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05-259048 (JP, A)

特開平03-003250 (JP, A)

特開2012-074650 (JP, A)

特開2010-098012 (JP, A)

特開2013-201432 (JP, A)

特開2006-056731 (JP, A)

特開2014-060242 (JP, A)

特開2012-099781 (JP, A)

特開2013-045989 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

H01L 21/683

H02N 13/00

B23Q 3/15