

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6308871号  
(P6308871)

(45) 発行日 平成30年4月11日(2018.4.11)

(24) 登録日 平成30年3月23日(2018.3.23)

(51) Int.Cl.

H01L 21/683 (2006.01)

F 1

H01L 21/68

R

請求項の数 6 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2014-109931 (P2014-109931)  
 (22) 出願日 平成26年5月28日 (2014.5.28)  
 (65) 公開番号 特開2015-225952 (P2015-225952A)  
 (43) 公開日 平成27年12月14日 (2015.12.14)  
 審査請求日 平成28年12月21日 (2016.12.21)

(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 100091672  
 弁理士 岡本 啓三  
 (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  
 (72) 発明者 川合 治郎  
 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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 静電チャック及び半導体・液晶製造装置

## (57) 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

貫通孔を備えたベースプレートと、

前記貫通孔の上端から突出する突出部を備え、前記貫通孔に挿入された筒状絶縁部品と、

前記ベースプレートの上に配置された載置台と、

前記載置台の下面に形成され、前記筒状絶縁部品の突出部がはめ込まれたへこみ部と、

前記載置台のへこみ部に形成された凹部と、

前記載置台の凹部に形成された電極と、

前記筒状絶縁部品の内部に配置され、前記電極に接続された給電端子と、

前記筒状絶縁部品の内側に配置され、径小部と、前記径小部の上側に配置された径大部と、挿通孔とを備え、前記挿通孔に前記給電端子が挿通されて固定された第1筒状導電部品と、

前記筒状絶縁部品の内側に配置され、上面が前記第1筒状導電部品の径大部の下面に接する第2筒状導電部品と、

前記第1筒状導電部品の径小部に接続されて配置され、外面が前記第2筒状導電部品に接する第3筒状導電部品と

を有することを特徴とする静電チャック。

## 【請求項 2】

前記給電端子の基端が前記第1筒状導電部品に固定され、前記給電端子の先端がはんだ

10

20

層又はろう材によって前記載置台の電極に接合されていることを特徴とする請求項1に記載の静電チャック。

【請求項3】

前記給電端子の基端が前記第1筒状導電部品の内部に設けられた弾性体に接続され、前記給電端子の先端が前記弾性体の弾性力によって前記載置台の電極に当接していることを特徴とする請求項1に静電チャック。

【請求項4】

前記載置台の凹部は、前記ベースプレートの貫通孔の中心からずれて配置されていることを特徴とする請求項1乃至3のいずれか一項に記載の静電チャック。

【請求項5】

前記載置台は、セラミックスから形成されることを特徴とする請求項1乃至4のいずれか一項に記載の静電チャック。

10

【請求項6】

チャンバと、

前記チャンバに取り付けられた静電チャックとを備え、

前記静電チャックは、

貫通孔を備えたベースプレートと、

前記貫通孔の上端から突出する突出部を備え、前記貫通孔に挿入された筒状絶縁部品と

、前記ベースプレートの上に配置された載置台と、

20

前記載置台の下面に形成され、前記筒状絶縁部品の突出部がはめ込まれたへこみ部と、前記載置台のへこみ部に形成された凹部と、

前記載置台の凹部に形成された電極と、

前記筒状絶縁部品の内部に配置され、前記電極に接続された給電端子と、

前記筒状絶縁部品の内側に配置され、径小部と、前記径小部の上側に配置された径大部と、挿通孔とを備え、前記挿通孔に前記給電端子が挿通されて固定された第1筒状導電部品と、

前記筒状絶縁部品の内側に配置され、上面が前記第1筒状導電部品の径大部の下面に接する第2筒状導電部品と、

前記第1筒状導電部品の径小部に接続されて配置され、外面が前記第2筒状導電部品に接する第3筒状導電部品と

30

を有することを特徴とする半導体・液晶製造装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ウェハなどを吸着する機構に使用される静電チャック及びそれを備えた半導体・液晶製造装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、半導体ウェハプロセスなどで使用されるドライエッティング装置などの半導体製造装置では、ウェハ処理時のウェハ温度を制御するためにウェハを静電吸着して載置する静電チャックが設けられている。

40

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-47657号公報

【特許文献2】特開2013-229464号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

50

後述する予備的事項の欄で説明するように、静電チャックの載置台は、セラミックスから形成されるため、電極が配置される凹部の位置精度を十分に確保できない。

【0005】

このため、載置台の凹部がベースプレートの貫通孔の中心からずれて配置されると、給電端子又は載置台の電極とベースプレートとの距離が近くなり、放電が発生しやすい課題がある。

【0006】

静電チャック及びそれを備えた半導体・液晶製造装置において、内部での放電の発生を防止することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

10

【0007】

以下の開示の一観点によれば、貫通孔を備えたベースプレートと、前記貫通孔の上端から突出する突出部を備え、前記貫通孔に挿入された筒状絶縁部品と、前記ベースプレートの上に配置された載置台と、前記載置台の下面に形成され、前記筒状絶縁部品の突出部がはめ込まれたへこみ部と、前記載置台のへこみ部に形成された凹部と、前記載置台の凹部に形成された電極と、前記筒状絶縁部品の内部に配置され、前記電極に接続された給電端子と、前記筒状絶縁部品の内側に配置され、径小部と、前記径小部の上側に配置された径大部と、挿通孔とを備え、前記挿通孔に前記給電端子が挿通されて固定された第1筒状導電部品と、前記筒状絶縁部品の内側に配置され、上面が前記第1筒状導電部品の径大部の下面に接する第2筒状導電部品と、前記第1筒状導電部品の径小部に接続されて配置され、外面が前記第2筒状導電部品に接する第3筒状導電部品とを有する静電チャックが提供される。

20

【0008】

また、その開示の他の観点によれば、チャンバと、前記チャンバに取り付けられた静電チャックとを備え、前記静電チャックは、貫通孔を備えたベースプレートと、前記貫通孔の上端から突出する突出部を備え、前記貫通孔に挿入された筒状絶縁部品と、前記ベースプレートの上に配置された載置台と、前記載置台の下面に形成され、前記筒状絶縁部品の突出部がはめ込まれたへこみ部と、前記載置台のへこみ部に形成された凹部と、前記載置台の凹部に形成された電極と、前記筒状絶縁部品の内部に配置され、前記電極に接続された給電端子と、前記筒状絶縁部品の内側に配置され、径小部と、前記径小部の上側に配置された径大部と、挿通孔とを備え、前記挿通孔に前記給電端子が挿通されて固定された第1筒状導電部品と、前記筒状絶縁部品の内側に配置され、上面が前記第1筒状導電部品の径大部の下面に接する第2筒状導電部品と、前記第1筒状導電部品の径小部に接続されて配置され、外面が前記第2筒状導電部品に接する第3筒状導電部品とを有する半導体・液晶製造装置が提供される。

30

【発明の効果】

【0009】

以下の開示によれば、静電チャックでは、載置台の下面にへこみ部を形成し、へこみ部の底面の内側に凹部を形成し、その凹部の底面に電極を配置している。そして、載置台のへこみ部に筒状絶縁部品をはめ込んでいる。

40

【0010】

これにより、載置台の凹部がベースプレートの貫通穴の中心からずれるとしても、凹部の周囲に筒状絶縁部材が確実に配置されて絶縁性が強化されるので、内部での放電の発生が防止される。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は予備的事項に係る静電チャックの給電部の様子を示す部分断面図（その1）である。

【図2】図2は予備的事項に係る別の静電チャックの給電部の様子を示す部分断面図（その2）である。

50

【図3】図3は第1実施形態の静電チャックの製造方法を示す断面図（その1）である。

【図4】図4は第1実施形態の静電チャックの製造方法を示す断面図（その2）である。

【図5】図5は第1実施形態の静電チャックの製造方法を示す断面図（その3）である。

【図6】図6（a）～（c）は第1実施形態の静電チャックの製造方法を示す断面図（その4）である。

【図7】図7は第1実施形態の静電チャックの製造方法を示す断面図（その5）である。

【図8】図8は第1実施形態の静電チャックの製造方法を示す断面図（その6）である。

【図9】図9は第1実施形態の静電チャックの製造方法を示す断面図（その7）である。

【図10】図10は第1実施形態の静電チャックの製造方法を示す断面図（その8）である。

10

【図11】図11は第1実施形態の静電チャックの製造方法を示す断面図（その9）である。

【図12】図12は第1実施形態の静電チャックの製造方法を示す断面図（その10）である。

【図13】図13は第1実施形態の静電チャックの製造方法を示す断面図（その11）である。

【図14】図14は第1実施形態の静電チャックの製造方法を示す断面図（その12）である。

【図15】図15は第1実施形態の静電チャックの製造方法を示す断面図（その13）である。

20

【図16】図16は第1実施形態の静電チャックを示す断面図（その1）である。

【図17】図17は第1実施形態の静電チャックを示す断面図（その2）である。

【図18】図18は第2実施形態の静電チャックの製造方法を示す断面図（その1）である。

【図19】図19は第2実施形態の静電チャックの製造方法を示す断面図（その2）である。

【図20】図20は第2実施形態の静電チャックの製造方法を示す断面図（その3）である。

【図21】図21は第2実施形態の静電チャックの製造方法を示す断面図（その4）である。

30

【図22】図22は第2実施形態の静電チャックの製造方法を示す断面図（その5）である。

【図23】図23は第2実施形態の静電チャックの製造方法を示す断面図（その6）である。

【図24】図24は第2実施形態の静電チャックを示す断面図（その1）である。

【図25】図25は第2実施形態の静電チャックを示す断面図（その2）である。

【図26】図26は第1実施形態の静電チャックを備えた半導体・液晶製造装置の一例を示す断面図である。

#### 【発明を実施するための形態】

##### 【0012】

40

以下、本発明の実施の形態について、添付の図面を参照して説明する。

##### 【0013】

実施形態を説明する前に、基礎となる予備的事項について説明する。予備的事項に記載の静電チャックは、本発明の静電チャックの基礎となるものであり、公知技術ではない。

##### 【0014】

最初に、給電端子が載置台の接続電極にはんだ付けされるタイプの第1の静電チャックの問題点について説明する。

##### 【0015】

図1（a）に示すように、第1の静電チャックは、ベースプレート100を備え、ベースプレート100には貫通孔120が形成されている。ベースプレート100の貫通孔1

50

20内には筒状絶縁部品200が配置されている。

【0016】

さらに、ベースプレート100及び筒状絶縁部品200の上に接着層220によって載置台300が接着されている。載置台300の下面には、筒状絶縁部品200の空洞部を含む領域上に凹部320が形成されている。

【0017】

載置台300は凹部320の底面に接続電極Eを備えており、接続電極Eは載置台300の内部に形成された静電電極(不図示)に接続されている。

【0018】

また、筒状絶縁部品200内から載置台300の凹部320に給電端子Tが挿通され、載置台300の接続電極Eに給電端子Tがはんだ層420によって接合されている。

10

【0019】

このようにして、給電端子Tから接続電極Eに接続された静電電極(不図示)に電圧が印加される。

【0020】

載置台300はセラミックスから形成され、その作成方法としては、グリーンシートの表面や貫通孔に接続電極Eなどの導体層となるタンクステンペーストを形成しておき、複数のグリーンシートを積層し、焼成する手法が採用される。

【0021】

グリーンシートを焼結してセラミックスを形成する際に、収縮が発生するため十分な位置精度を確保できない課題がある。このため、図1(b)に示すように、載置台300の凹部320がベースプレート100の貫通孔120の中心からかなりずれて配置されることがある。

20

【0022】

このような状態となると、給電端子Tの接合部とベースプレート100との距離が近くなりすぎ、接着層220だけでは両者を十分に絶縁することは困難になる。このため、給電端子Tの接合部とベースプレート100との間で放電が発生し、接続電極Eに正常に電圧を印加できなくなるため、静電チャックとして機能しなくなる。

【0023】

次に、給電端子が載置台の接続電極に弾性力で当接するタイプの第2の静電チャックの問題点について説明する。

30

【0024】

図2(a)に示すように、第2の静電チャックでは、図1(a)と同様に、ベースプレート100の貫通孔120内の上端側に筒状絶縁部品200が配置されている。また同様に、ベースプレート100及び筒状絶縁部品200の上に接着層220によって載置台300が接着されている。また同様に、載置台300の凹部320の底面に接続電極Eが形成されている。

【0025】

そして、ベースプレート100の貫通孔120に給電端子Tを備えたコネクタ400が配置されている。筒状絶縁部品200内から載置台300の凹部320に給電端子Tが挿通され、載置台300の接続電極Eに給電端子Tが当接している。

40

【0026】

給電端子Tはコネクタ400内のばね(不図示)に連結されており、ばねの弾性力によって接続電極Eを押圧している。

【0027】

このようにして、給電端子Tから接続電極Eに接続された静電電極(不図示)に電圧が印加される。

【0028】

図2(b)には、前述した図1(b)と同様に、載置台300の凹部320の位置がベースプレート100の貫通孔120の中心からずれて配置された様子が示されている。こ

50

の場合は、載置台 300 の接続電極 E とベースプレート 100 との距離が近くなりすぎ、接着層 220 だけでは両者を十分に絶縁することは困難になる。

【0029】

このため、載置台 300 の接続電極 E とベースプレート 100 との間で放電が発生し、接続電極 E に正常に電圧を印加できなくなるため、静電チャックとして機能しなくなる。

【0030】

以下に説明する実施形態の静電チャックは、前述した不具合を解消することができる。

【0031】

(第1実施形態)

図3～図15は第1実施形態の静電チャックの製造方法を示す図、図16及び図17は第1実施形態の静電チャックを示す図である。第1実施形態では、静電チャックの製造方法を説明しながら、静電チャックの構造について説明する。

【0032】

第1実施形態では、載置台の接続電極にはんだ層によって給電端子が接合されるタイプの静電チャックを例に挙げて説明する。

【0033】

第1実施形態の静電チャックの製造方法では、図3に示すように、まず、アルミニウムなどの金属からなるベースプレート10を用意する。図3では静電チャックの給電部分のベースプレート10が部分的に描かれており、実際にはベースプレート10は円盤状で形成されている。

10

【0034】

ベースプレート10はその厚み方向に貫通する貫通孔12を備えている。また、ベースプレート10の貫通孔12内の上端側に、内壁が内側に突き出たリング状の突出部14が形成されている。また、ベースプレート10の貫通孔12の下端側には、内壁が外側に後退したリング状の段差部16が形成されている。

20

【0035】

そして、ベースプレート10の上面にスクリーンマスクを使用してシリコーン樹脂系の接着層18を形成する。

【0036】

次いで、図4に示すように、第1筒状絶縁部品20を用意する。第1筒状絶縁部品20は、PEEK(ポリエーテルエーテルケトン)樹脂、又はポリエーテルイミド樹脂(ウルテム樹脂)などの絶縁樹脂材料から形成される。

30

【0037】

第1筒状絶縁部品20は、第1筒状部22とその上の第2筒状部24と備えている。第2筒状部24の外径及び内径は、第1筒状部22の外径及び内径よりも小さく設定されている。

【0038】

第1筒状絶縁部品20の第1筒状部22の外径は、ベースプレート10の貫通孔12の中央部の内径に対応している。また、第1筒状絶縁部品20の第2筒状部24の外径は、ベースプレート10の突出部14の内径に対応している。

40

【0039】

さらに、第2筒状絶縁部品30を用意する。第2筒状絶縁部品30の外径は、ベースプレート10の段差部16の内径に対応している。第2筒状絶縁部品30は第1筒状絶縁部品20と同じ絶縁樹脂材料から形成される。

【0040】

そして、図5に示すように、ベースプレート10の貫通孔12に第1筒状絶縁部品20を挿入する。このとき、第1筒状絶縁部品20の第2筒状部24の上端側がベースプレート10の貫通孔12の上端から突出する突出部Pとなる。さらに、第2筒状絶縁部品30をベースプレート10の段差部16にねじ込んで固定する。

【0041】

50

次に、図6(a)に示すように、グリーンシートを焼結する方法により、セラミックスから形成される載置台40を作成する。セラミックス材料としては、例えば、酸化アルミニウムを主成分とするセラミックスが好適に使用される。

【0042】

載置台40では、一方の面に凹部Cが形成されており、凹部の底面に接続電極Eが露出して配置されている。また、載置台40の内部に静電電極42が形成されており、接続電極Eはビア導体VCを介して静電電極42に接続されている。

【0043】

図6(a)の載置台40は、グリーンシートの表面や貫通孔に接続電極E、静電電極42及びビア導体VCとなるタンゲステンペーストを形成しておき、複数のグリーンシートを積層し、焼成する手法により作成される。

10

【0044】

予備的事項で説明したように、グリーンシートを焼結する方法では、収縮が発生するため凹部Cの十分な位置精度を確保できない課題がある。このため、本実施形態では、図6(b)に示すように、載置台40をルータ又はドリルなどで切削加工することにより、凹部Cの周囲にへこみ部Dを形成する。

【0045】

このように、グリーンシートを焼結して凹部Cが形成されたセラミックス基板を得た後に、切削加工により凹部Cの周囲にへこみ部Dが形成される。このため、へこみ部Dは、前述した図5の第1筒状絶縁部品20の突出部Pの位置に精度よく位置合わせされた状態で形成することができる。

20

【0046】

凹部C及びその周囲に形成されるへこみ部Dの外形は、平面視して、例えば、円形状又は四角形状で形成される。

【0047】

なお、第1筒状絶縁部品20の突出部Pとの高い位置精度を厳密に必要としない廉価な静電チャックを製造する場合は、凹部C及びへこみ部Dをセラミックスの形成と同時に図6(a)の段階で形成することも可能である。

【0048】

さらに、図6(c)に示すように、はんだ層46によって給電端子Tを載置台40の接続電極Eに接合する。給電端子Tはコバールなどの金属から形成される。このようにして、給電端子Tが取り付けられた載置台40が作成される。

30

【0049】

あるいは、ろう材によって給電端子Tを載置台40の接続電極Eに接合してもよい。この場合、例えば、銀ろうによって、コバールから形成された給電端子Tがタンゲステンから形成された載置台40の接続電極Eに接合される。

【0050】

続いて、図7に示すように、図6(c)の載置台40を上下反転させ、前述した図5のベースプレート10を用意する。そして、載置台40に取り付けられた給電端子Tを、ベースプレート10に取り付けられた第1筒状絶縁部品20の空洞部を挿通させる。

40

【0051】

図8では、図7のベースプレート10及び載置台40が上下反転した状態で示されている。図8に示すように、載置台40に取り付けられた給電端子Tは、ベースプレート10に取り付けられた第1筒状絶縁部品20の内部に配置される。

【0052】

さらに、ベースプレート10に取り付けられた第1筒状絶縁部品20の突出部Pが載置台40のへこみ部Dにはめ込まれる。これにより、給電端子Tの接合部とベースプレート10との間に第1筒状絶縁部品20の突出部Pが配置されるため、両者を十分に絶縁することができる。

【0053】

50

このようにして、ベースプレート 10 が載置台 40 に接着層 18 で接着されると同時に、第 1 筒状絶縁部品 20 の突出部 P の先端面が接着層 18 で載置台 40 のへこみ部 D に接着される。

【0054】

次いで、図 9 に示すように、図 8 の構造体から第 2 筒状絶縁部品 30 を一旦取り外す。そして、第 1 筒状絶縁部品 20 と載置台 40 との間から接着層 18 が必要以上にはみ出している場合は、そのはみ出した接着層 18 を除去する。

【0055】

続いて、図 10 に示すように、下側に径大部 50a を備え、上側に径小部 50b を備え、内部に挿通孔 52 が設けられた第 1 筒状導電部品 50 を用意する。第 1 筒状導電部品 50 は、銅などの金属材料から形成される。

10

【0056】

後述する第 2、第 3 筒状導電部品も同じ金属材料から形成される。第 1 筒状導電部品 50 の径大部 50a の外径は、第 1 筒状絶縁部品 20 の第 1 筒状部 22 の内径に対応するサイズとなっている。

【0057】

そして、図 11 に示すように、第 1 筒状導電部品 50 の挿通孔 52 に給電端子 T を挿通させて、第 1 筒状導電部品 50 を第 1 筒状絶縁部品 20 の突出部 P の裏面に配置する。さらに、第 1 筒状導電部品 50 の径小部 50b をかしめ加工して給電端子 T との接続部を固くとめる。

20

【0058】

このようにして、給電端子 T の基端が第 1 筒状導電部品 50 に連結され、給電端子 T の先端がはんだ層 46 によって載置台 40 の接続電極 E に接合された状態となる。

【0059】

さらに、同じく図 11 に示すように、第 2 筒状導電部品 60 を用意する。第 2 筒状導電部品 60 の外径は第 1 筒状絶縁部品 20 の第 1 筒状部 22 の内径に対応するサイズとなっている。また、第 2 筒状導電部品 60 の内径は第 1 筒状導電部品 50 の径小部 50b の外径より一回り大きなサイズになっている。

【0060】

そして、図 12 に示すように、第 2 筒状導電部品 60 を第 1 筒状絶縁部品 20 の内部に挿入し、第 1 筒状絶縁部品 20 にねじ込む。

30

【0061】

次いで、図 13 に示すように、第 3 筒状導電部品 70 を用意する。第 3 筒状導電部品 70 の外径は第 2 筒状導電部品 60 の内径に対応するサイズとなっている。また、第 3 筒状導電部品 70 の内径は第 1 筒状導電部品 50 の径小部 50b の外径に対応するサイズとなっている。

【0062】

そして、図 14 に示すように、第 3 筒状導電部品 70 を第 1 筒状導電部品 50 の径小部 50b にねじ込む。

【0063】

40

その後に、図 15 に示すように、前述した図 9 の工程で取り外した第 2 筒状絶縁部品 30 をベースプレート 10 にねじ込む。

【0064】

図 16 に示すように、図 15 の構造体を上下反転させることにより、第 1 実施形態の静電チャック 1 が得られる。

【0065】

図 16 に示すように、第 1 実施形態の静電チャック 1 は、厚み方向に貫通孔 12 を備えたベースプレート 10 を備えている。ベースプレート 10 の貫通孔 12 内に第 1 筒状絶縁部品 20 が挿入されている。

【0066】

50

第1筒状絶縁部品20は第1筒状部22とそれより外径及び内径が小さい第2筒状部24とを備えている。第1筒状絶縁部品20の第2筒状部24の上部がベースプレート10の貫通孔12の上端から突出する突出部Pとなっている。

【0067】

また、第1筒状絶縁部品20の空洞部内の第2筒状部24の下に、内部に挿通孔52が設けられた第1筒状導電部品50が配置されている。第1筒状導電部品50は径大部50a及び径小部50bから形成され、径大部50aが上側になって配置されている。

【0068】

第1筒状導電部品50の径大部50aの下に第2筒状導電部品60が配置されている。第2筒状導電部品60の外面が第1筒状絶縁部品20の第1筒状部22の内壁に配置されている。第2筒状導電部品60は第1筒状導電部品50に電気的に接続されている。

【0069】

さらに、第2筒状導電部品60の内側に第3筒状導電部品70が配置され、第3筒状導電部品70は第1筒状導電部品50の径小部50bにねじ止めされている。第3筒状導電部品70は第1筒状導電部品50及び第2筒状導電部品60に電気的に接続されている。

【0070】

また、第1筒状絶縁部品20の下面及びベースプレート10の段差部16の上面に第2筒状絶縁部品30が配置されている。第2筒状絶縁部品30の外面がベースプレート10の段差部16の内壁に配置されている。

【0071】

また、ベースプレート10の上には載置台40が接着層18によって接着されて配置されている。

【0072】

載置台40の下面には、へこみ部Dが形成されている。へこみ部Dは、第1筒状絶縁部品20の突出部Pの位置に対応して配置されている。また、へこみ部Dの底面には凹部Cが形成されている。凹部Cは第1筒状絶縁部品20の空洞部の位置に対応して配置されている。

【0073】

そして、載置台40のへこみ部Dに第1筒状絶縁部品20の突出部Pがはめ込まれている。載置台40の凹部Cの底面には接続電極Eが形成されている。接続電極Eはビア導体VCを介して載置台40の内部に形成された静電電極42に接続されている。

【0074】

さらに、載置台40の接続電極Eに、はんだ層46による接合によって給電端子Tの先端が接続されている。あるいは、給電端子Tがろう材によって載置台40の接続電極Eに接合されていてもよい。給電端子Tの基端は第1筒状導電部品50の挿通孔52に挿通されて連結され、第1筒状導電部品50に電気的に接続されている。

【0075】

第1筒状導電部品50、第2筒状導電部品60及び第3筒状導電部品70と給電端子Tによりコネクタ6が構築されている。そして、コネクタ6の第3筒状導電部品70の内壁にバナナジャックなどがねじ止めされる。

【0076】

このようにして、第3筒状導電部品70から第1筒状導電部品50を介して給電端子Tに電圧が供給される。さらに、給電端子Tから接続電極E及びビア導体VCを介して静電電極42に電圧が印加される。

【0077】

載置台40の静電電極42にプラス(+)電圧が印加されると、静電電極42がプラス(+)電荷に帯電し、シリコンウェハなどの被吸着体にマイナス(-)電荷が誘起される。これにより、被吸着体がクーロン力によって載置台40に吸着する。

【0078】

第1実施形態の静電チャック1では、前述したように、載置台40の凹部Cの周囲に形

10

20

30

40

50

成されたへこみ部Dは、第1筒状絶縁部品20の突出部Pに位置に対応するように位置精度よく形成される。そして、載置台40のへこみ部Dに第1筒状絶縁部品20の突出部Pが配置されている。

【0079】

図17には、載置台40の凹部Cがベースプレート10の貫通孔12の中心からずれて配置された静電チャック1aが示されている。前述したように、載置台40の凹部Cはグリーンシートを焼結して形成されるため、十分な位置精度を確保できないためである。

【0080】

しかし、本実施形態では、載置台40の凹部Cがずれて配置されるとしても、ベースプレート10に取り付けられた第1筒状絶縁部品20の突出部Pの位置に対応するように、載置台40の凹部Cの周囲にへこみ部Dを位置精度よく形成することができる。

10

【0081】

前述したように、へこみ部Dはグリーンシートを焼結する際に形成されるのではなく、グリーンシートを焼結した後に、ルータやドリルなどの切削加工によって形成されるからである。

【0082】

このため、図17に示すように、載置台40の凹部Cがずれて配置されるとしても、凹部Cの周囲のへこみ部Dに第1筒状絶縁部品20の突出部Pを精度よく配置することができる。

20

【0083】

従って、載置台40の凹部Cがずれて給電端子Tの接合部がベースプレート10に近づくとしても、給電端子Tの接合部とベースプレート10との間(Aで示された部分)に第1筒状絶縁部品20の突出部Pが確実に配置される。これにより、給電端子Tの接合部とベースプレート10との間の絶縁性が強化される。

【0084】

よって、給電端子Tの接合部とベースプレート10との間で放電が発生することが防止される。その結果、静電チャックの耐久性が向上し、静電チャックのライフトайムを伸ばすことができるので、信頼性の高い静電チャックを構築することができる。

【0085】

また、シリコンウェハなどの被吸着体の大口径化により、載置台40の凹部Cの位置精度がさらに悪くなる傾向がある。本実施形態の静電チャックの構造を採用することにより、大口径化する場合であっても高い信頼性を確保することができる。

30

【0086】

図17の静電チャック1aにおいて、載置台40の凹部Cがずれて配置されていること以外は、図16の静電チャック1と同一である。

【0087】

なお、図16及び図17の静電チャック1, 1aがヒータを備えていてもよい。ベースプレート10と載置台40の間にヒータが配置されていてもよいし、載置台40内にヒータが内蔵されていてもよい。

【0088】

40

(第2実施形態)

図18～図23は第2実施形態の静電チャックの製造方法を示す図、図24及び図25は第2実施形態の静電チャックを示す図である。

【0089】

第2実施形態では、載置台の接続電極に弾性力を有する給電端子が当接して接続されるタイプの静電チャックを例に挙げて説明する。

【0090】

第2実施形態の静電チャックの製造方法では、図18に示すように、まず、厚み方向に貫通孔12を備えたベースプレート10を用意する。ベースプレート10では、貫通孔12の上端側に、内壁が外側に後退した第1段差部12aが形成され、貫通孔12の下端側

50

に、内壁が外側に後退した第2段差部12bが形成されている。

【0091】

さらに、ベースプレート10の上面に、スクリーンマスクを使用してシリコーン樹脂系の接着層19を形成する。

【0092】

次いで、図19に示すように、前述した第1実施形態の図6(b)と同一構造の載置台40を用意する。

【0093】

さらに、図20に示すように、第1筒状絶縁部品21を用意する。第1筒状絶縁部品21は、下側の第1筒状部21aと上側の第2筒状部21bとを備えている。第1筒状絶縁部品21の内径は全体にわたって同じであり、第2筒状部21bの外径は第1筒状部21aの外径よりも大きく設定されている。10

【0094】

第1筒状絶縁部品21は、前述した第1実施形態の第1、第2筒状絶縁部品20, 30と同じ絶縁樹脂材料から形成される。

【0095】

そして、第1筒状絶縁部品21の第2筒状部21bの上部にエポキシ樹脂系の接着層(不図示)を塗布し、第1筒状絶縁部品21の第2筒状部21bを載置台40のへこみ部Dに接着してはめ込む。

【0096】

第1実施形態で説明したように、載置台40の凹部Cの周囲に形成されたへこみ部Dは、第1筒状絶縁部品21に対応するように位置精度よく形成される。このため、載置台40の凹部Cがずれて配置されるとしても、載置台40のへこみ部Dに第1筒状絶縁部品21を位置精度よく配置することができる。20

【0097】

載置台40の下面から突出する部分の第2筒状部21bがベースプレート10の第1段差部12aに対応するようになっている。

【0098】

次いで、図21に示すように、図20の載置台40の下面側をベースプレート10の上に接着層19によって接着して配置する。このとき、載置台40に取り付けられた第1筒状絶縁部品21の第2筒状部21bの下部がベースプレート10の第1段差部12aに配置され、第1筒状部21aの外面がベースプレート10の貫通孔12の内壁に配置される。30

【0099】

続いて、図22に示すように、細長状の第2筒状絶縁部品31を用意する。第2筒状絶縁部品31は、下側筒状部31a、中間筒状部31b及び上側筒状部31cを備えて、下側から上側に向けて外径及び内径が段階的に小さくなる形状を有する。

【0100】

さらに、細長状の導電部品51を用意する。導電部品51は、内部にばねなどの弾性体を有する筒状部材53aを備えたホルダ53と、筒状部材53a内の弾性体に連結された給電端子Tとを備えている。40

【0101】

導電部品51の外面の形状は上記した第2筒状絶縁部品31に内面の形状に対応している。そして、導電部品51のホルダ53にエポキシ樹脂系の接着層(不図示)を塗布し、第2筒状絶縁部品31の内部に導電部品51を挿入して両者を内部で接着させる。

【0102】

これにより、図23に示すように、第2筒状絶縁部品31及び導電部品51によってコネクタ7が構築される。コネクタ7では、第2筒状絶縁部品31の上側筒状部31cの先端から導電部品51の給電端子Tが突き出ている。給電端子Tは導電部品51内の弾性体に連結されているため、上下方向に弾性力を有する。50

## 【0103】

次いで、図23及び図24に示すように、コネクタ7を前述した図21の構造体のベースプレート10の貫通孔12に挿入する。そして、図24に示すように、コネクタ7の下側筒状部31aのねじ山(不図示)をベースプレート10の貫通孔12の第2段差部12bのねじ山(不図示)にねじ止めする。

## 【0104】

これにより、コネクタ7の給電端子Tが第1筒状絶縁部品21の内部に挿通され、給電端子Tの先端が載置台40の接続電極Eに当接する。給電端子Tは弾性体の作用によって接続電極Eを押圧した状態で固定される。

## 【0105】

このようにして、コネクタ7の給電端子Tから載置台40の接続電極Eに電圧が供給され、ビア導体VCを介して静電電極42に電圧が印加される。

## 【0106】

以上により、第2実施形態の静電チャック2が得られる。

## 【0107】

第2実施形態の静電チャック2は、厚み方向に貫通孔12を備えたベースプレート10を備えている。前述した構造の第1筒状絶縁部品21の第2筒状部21bの下部がベースプレート10の貫通穴12の先端側の第1段差部12aに配置されている。そして、第1筒状絶縁部品21の第2筒状部21bの上部が貫通孔12の上端から突出する突出部Pとして配置される。

10

## 【0108】

ベースプレート10及び第1筒状絶縁部品21の上には接着層19によって前述した構造の載置台40が接着されて配置されている。第1筒状絶縁部品21の第2筒状部21bの突出部Pが載置台40のへこみ部Dにはめ込まれている。

## 【0109】

また、ベースプレート10の貫通孔12に前述した構造のコネクタ7がねじ止めされて配置されている。コネクタ7の給電端子Tの先端が載置台40の接続電極Eに当接して接続されている。給電端子Tの基端はコネクタ7内の弾性体に連結されており、弾性体の作用によって接続電極Eを押圧して固定されている。

## 【0110】

20

このようにして、コネクタ7の給電端子Tから載置台40の接続電極Eに電圧が供給され、ビア導体VCを介して静電電極42に電圧が印加される。

## 【0111】

第2実施形態の静電チャック2では、前述した第1実施形態の静電チャック1と同様に、載置台40の凹部Cの周囲に形成されたへこみ部Dは、第1筒状絶縁部品21に対応するように位置精度よく形成される。そして、載置台40のへこみ部Dに第1筒状絶縁部品21の第2筒状部21bの突出部Pが配置されている。

## 【0112】

図25には、載置台40の凹部Cがベースプレート10の貫通孔12の中心からずれて配置された静電チャック2aが示されている。しかし、第1実施形態と同様に、載置台40の凹部Cがずれて配置されるとしても、第1筒状絶縁部品21の第2筒状部21bの突出部Pに対応するように、載置台40の凹部Cの周囲にへこみ部Dを位置精度よく形成することができる。

30

## 【0113】

このため、載置台40の凹部Cがずれて接続電極Eがベースプレート10に近づくとしても、接続電極Eとベースプレート10との間(Bで示された部分)に第1筒状絶縁部品21の第2筒状部21bが確実に配置される。

## 【0114】

これにより、第2実施形態では、載置台40の接続電極Eとベースプレート10との間で放電が発生することが防止される。

40

50

## 【0115】

第2実施形態の図24及び図25の静電チャック2, 2aにおいても、ヒータを備えていてもよい。

## 【0116】

次に、前述した実施形態の静電チャックを備えた半導体・液晶製造装置について説明する。以下の説明では、実施形態の図16の静電チャック1を備えたドライエッチング装置を例に挙げて説明する。図26は実施形態のドライエッチング装置を示す断面図である。図26に示すように、ドライエッチング装置3として平行平板型RIE装置が例示されている。

## 【0117】

ドライエッチング装置3はチャンバ80を備え、チャンバ80の下側に下部電極90が配置されている。下部電極90の表面側には前述した実施形態の静電チャック1(図16)が取り付けられている。

## 【0118】

各種のエッチングプロセスに応じて、冷却水を循環させて冷却するタイプの静電チャック、あるいは、ヒータによって加熱するタイプの静電チャックなどが選択される。

## 【0119】

静電チャック1の周囲には保護用の石英リング82が配置されている。下部電極90及び静電チャック1にはRF電力を印加するための高周波電源84が接続されている。高周波電源84にはRF電力の出力のマッチングをとるためのRFマッチャ(不図示)が接続されている。

## 【0120】

チャンバ80の上側には下部電極90の対向電極となる上部電極92が配置されており、上部電極92は接地されている。上部電極92にはガス導入管94が連結されており、所定のエッチングガスがチャンバ80内に導入される。

## 【0121】

チャンバ80の下部には排気管96が接続され、排気管96の末端には真空ポンプが取り付けられている。これにより、エッチングにより生成した反応生成物などが排気管96を通して外部の排ガス処理装置に排気されるようになっている。チャンバ80の近傍の排気管96にはAPCバルブ98(自動圧力コントロールバルブ)が設けられており、チャンバ80内が設定圧力になるようにAPCバルブ98の開度が自動調整される。

## 【0122】

本実施形態のドライエッチング装置3では、静電チャック1の上に半導体ウェハ5が搬送されて載置される。そして、静電チャック1の静電電極42(図16)に所定の電圧を印加することにより、半導体ウェハ5を静電チャック1に吸着させる。

## 【0123】

その後に、ガス導入管94から塩素系やフッ素系などのハロゲンガスがチャンバ80に導入され、チャンバ80内がAPCバルブ98の機能によって所定の圧力に設定される。そして、高周波電源84から下部電極90及び静電チャック1にRF電力が印加されることにより、チャンバ80内にプラズマが生成される。

## 【0124】

静電チャック1にRF電力を印加することにより静電チャック1側に負のセルフバイアスが形成され、その結果プラズマ中の正イオンが静電チャック1側に加速される。被エッチング層としては、例えば、ポリシリコン層、シリコン酸化層、又は配線材料のアルミニウム合金層などがある。

## 【0125】

前述したように、本実施形態の静電チャック1では、静電チャック1にRF電力を印加する際に、内部での放電の発生が防止される。このため、載置台40の静電電極42に電圧を安定して印加できるため、多数の半導体ウェハ5を連続して信頼性よく吸着させることができる。

## 【0126】

図26では、本実施形態の静電チャック1をドライエッチング装置に適用したが、プラズマCVD装置又はスパッタ装置などの半導体デバイス及び液晶ディスプレイの製造プロセスで使用される各種の半導体・液晶製造装置に適用することができる。

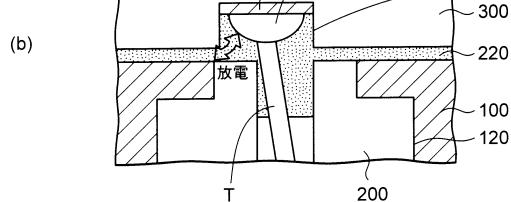
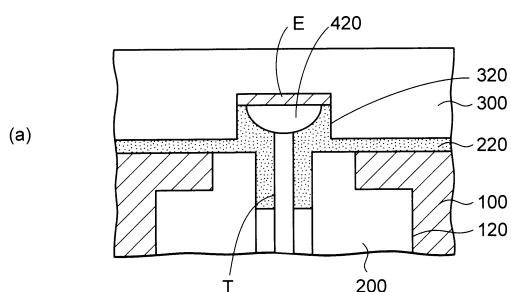
## 【符号の説明】

## 【0127】

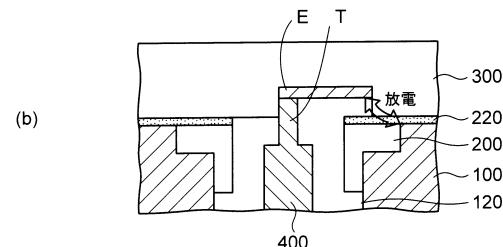
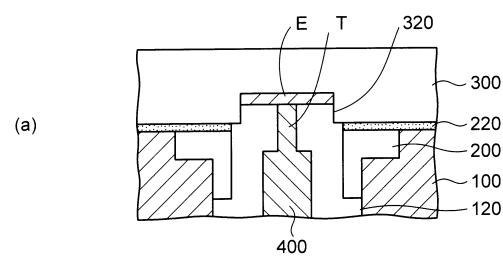
1, 1a, 2, 2a...静電チャック、3...ドライエッチング装置、5...半導体ウェハ、6, 7...コネクタ、10...ベースプレート、12...貫通孔、12a...第1段差部、12b...第2段差部、14, P...突出部、16...段差部、18, 19...接着層、20...第1筒状絶縁部品、22...第1筒状部、24...第2筒状部、30, 31...第2筒状絶縁部品、31a...下側筒状部、31b...中間筒状部、31c...上側筒状部、40...載置台、42...静電電極、46...はんだ層、50...第1筒状導電部品、50a...径大部、50b...径小部、51...導電部品、52...挿通孔、53a...筒状部材、53...ホルダ、60...第2筒状導電部品、70...第3筒状導電部品、80...チャンバ、82...石英リング、84...高周波電源、90...下部電極、92...上部電極、94...ガス導入管、96...排気管、98...APCバルブ、E...接続電極、T...給電端子、C...凹部、D...へこみ部、VC...ビア導体。

10

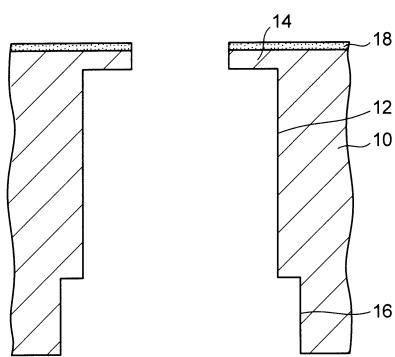
【図1】



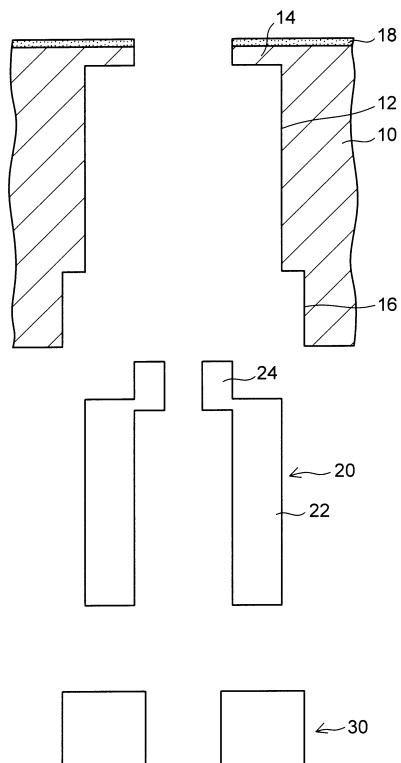
【図2】



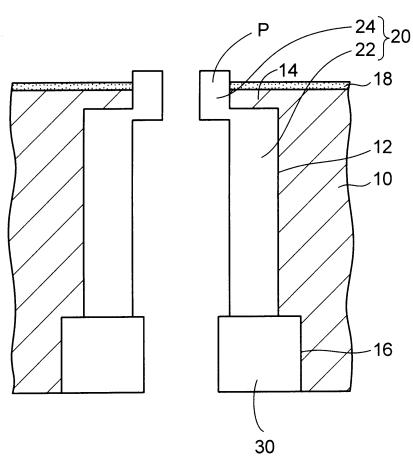
【図3】



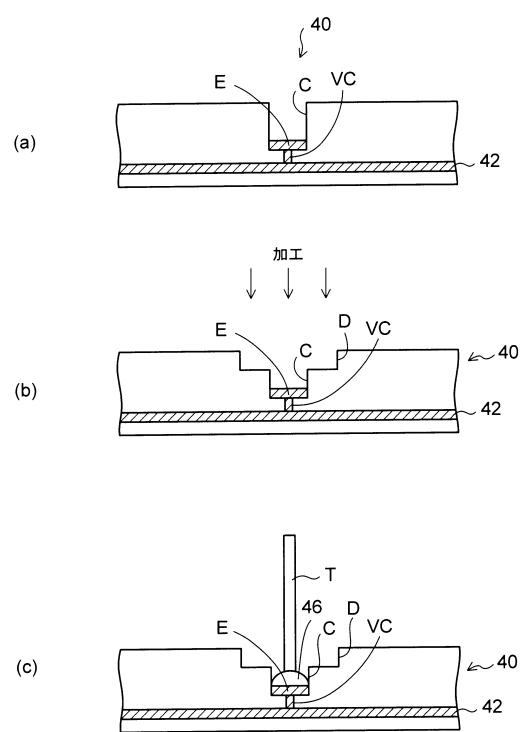
【図4】



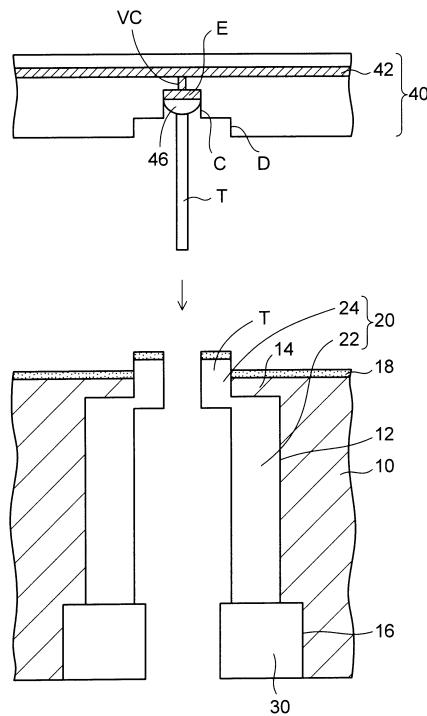
【図5】



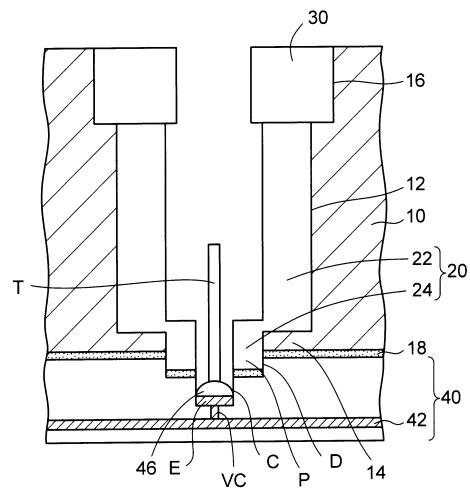
【図6】



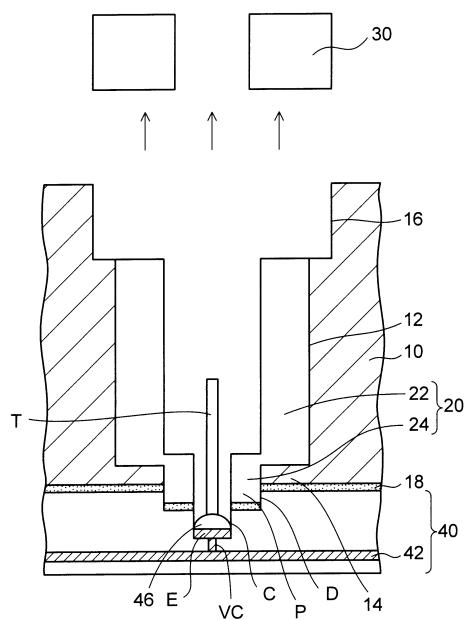
【図7】



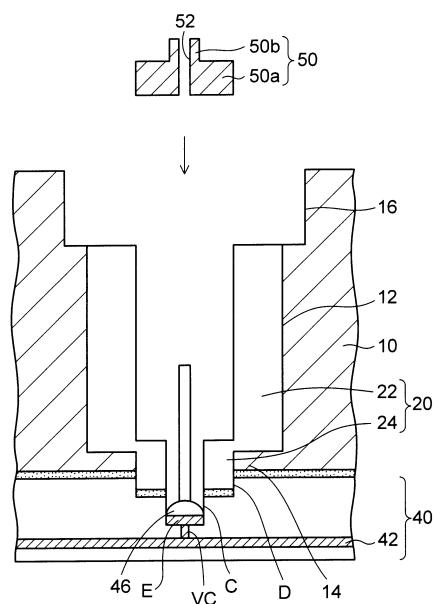
【図8】



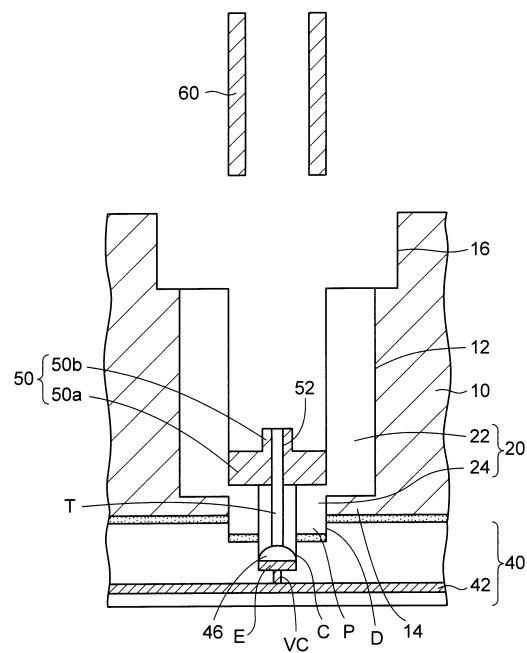
【図9】



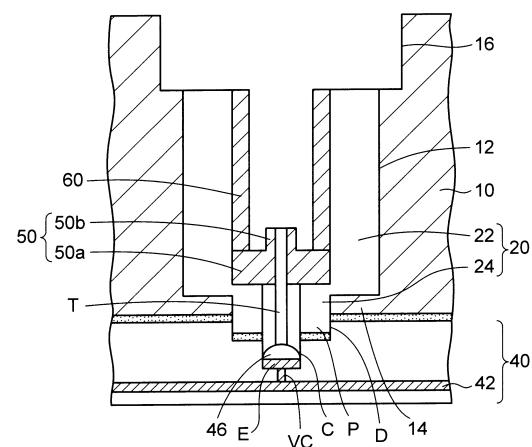
【図10】



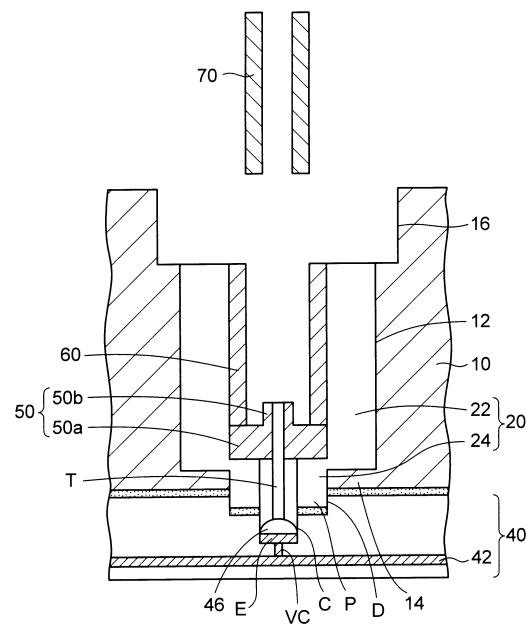
【図11】



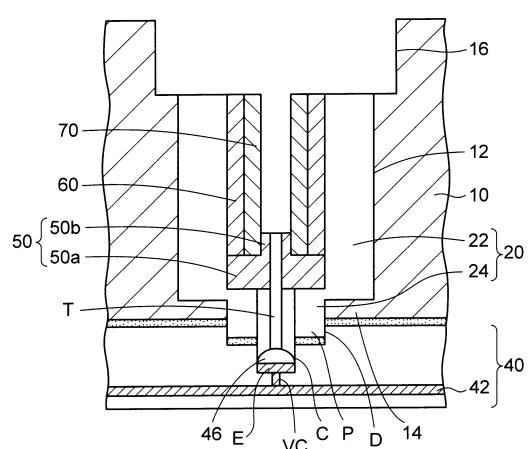
【図12】



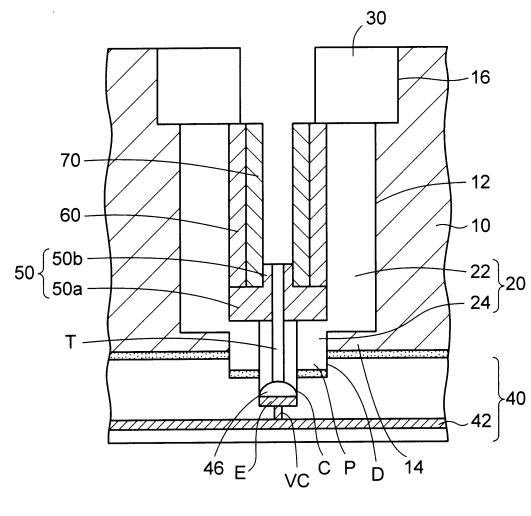
【図13】



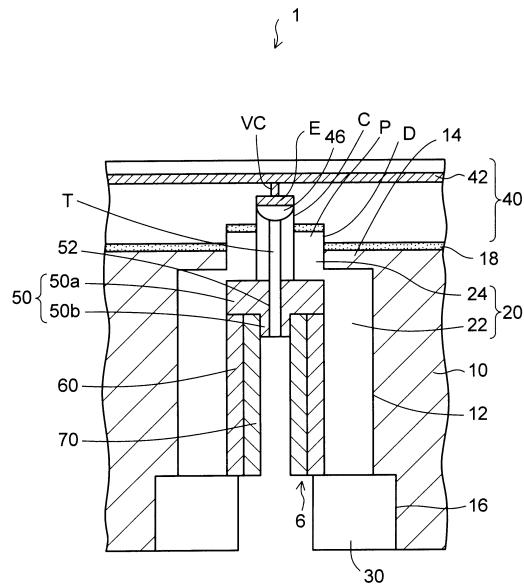
【図14】



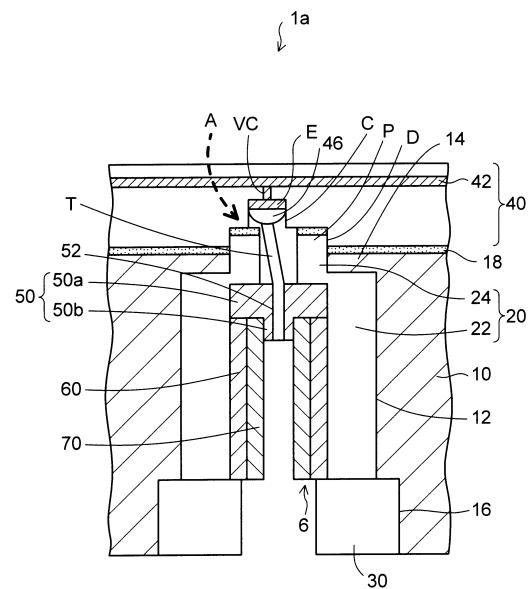
【図15】



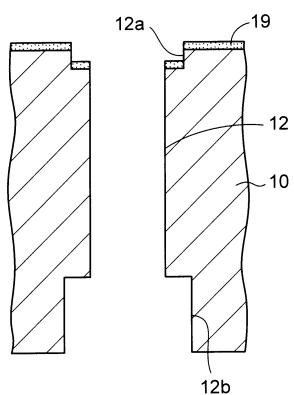
【図16】



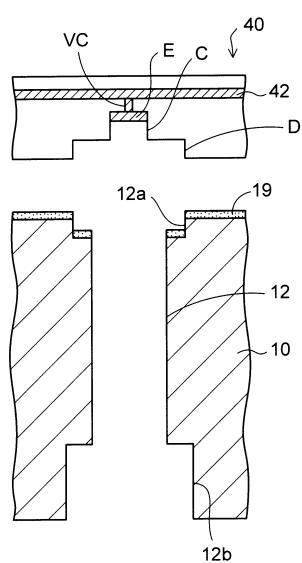
【図17】



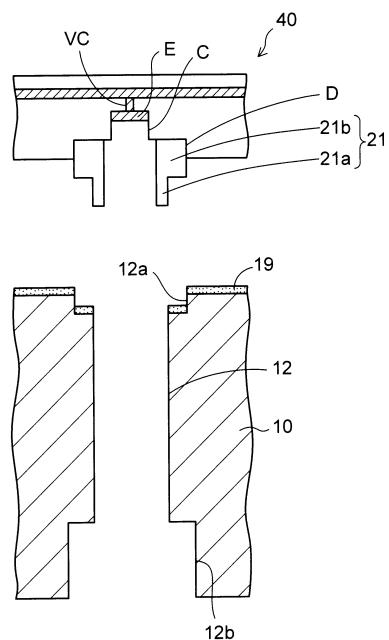
【図18】



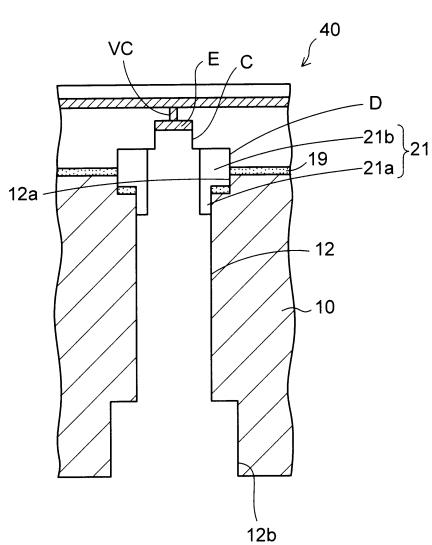
【図19】



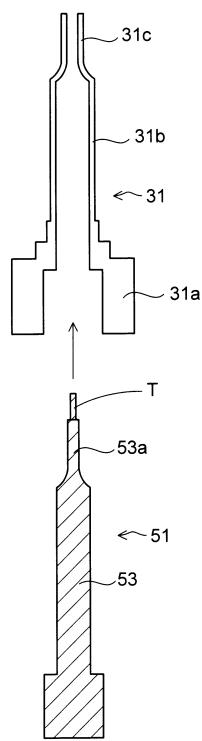
【図20】



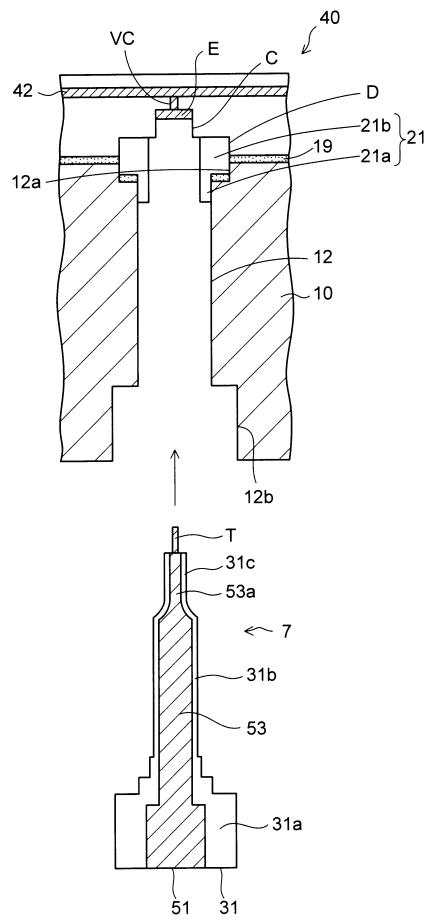
【図21】



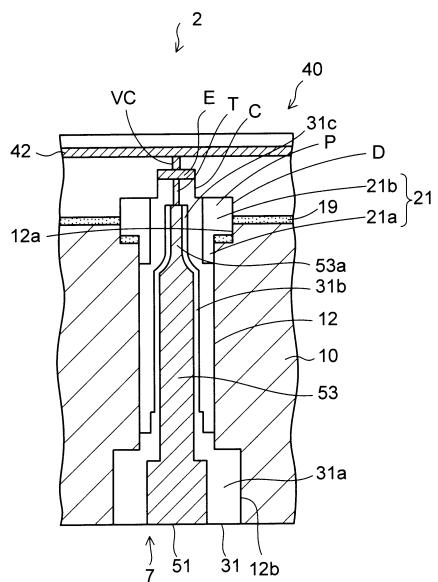
【図22】



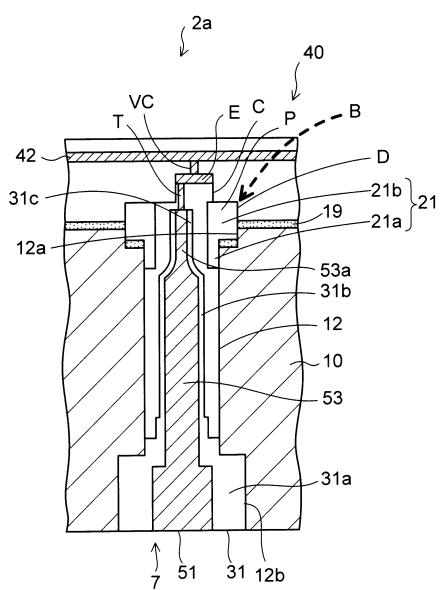
【図23】



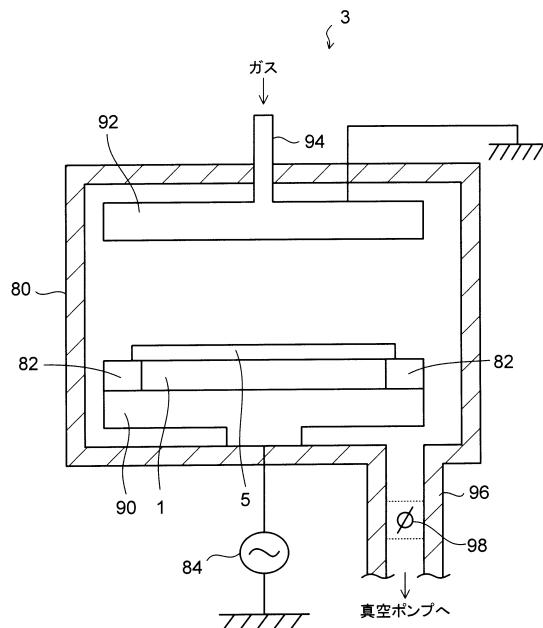
【図24】



【図25】



【図26】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2008-098513(JP,A)  
特開2013-229464(JP,A)  
特開平07-074234(JP,A)  
特開2003-060016(JP,A)  
特開2003-115529(JP,A)  
特開2013-175573(JP,A)  
特表2008-527694(JP,A)  
特開2004-342984(JP,A)  
米国特許出願公開第2001/0009178(US,A1)  
米国特許第6268994(US,B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/683