



DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(402) which supports the insulating body on the stage; a ring-shaped electrode (400) which encloses the surroundings of the sample and is installed on the insulating body in a contactless manner, and to which a predetermined voltage is applied; and a second support member (405) which supports the ring-shaped electrode.

(57) 要約: 本発明は、静電チャック機構の吸着面に温度の異なる試料が載ることに起因する試料変形を抑制する荷電粒子線装置の提供を目的とする。本発明では、静電チャック機構を備えた荷電粒子線装置であって、荷電粒子ビームが照射される試料を当該荷電粒子ビームの照射位置に対して相対的に移動させるステージ(200)と、当該ステージ上に配置され、前記静電チャックの誘電層を構成する絶縁体(203)と、当該絶縁体を前記ステージ上で支持する第1の支持部材(402)と、前記試料周囲を包囲すると共に前記絶縁体に非接触に設置され、所定の電圧が印加されるリング状電極(400)と、当該リング状電極を支持する第2の支持部材(405)を備えた荷電粒子線装置を提案する。

明 細 書

発明の名称：荷電粒子線装置

技術分野

[0001] 本開示は、荷電粒子線装置に係り、特に静電チャック機構を備えた荷電粒子線装置に関する。

背景技術

[0002] 半導体ウエハの測定や検査を行うための走査電子顕微鏡には、電子ビームの照射対象である半導体ウエハを支持するための支持機構として、静電チャック機構を採用しているものがある。静電チャックは、内部に設けた金属電極に電圧を印加し、半導体ウエハ等の被吸着物と静電チャック表面に正、負の電荷を発生させ、この間に働くクーロン力等によって被吸着物を固定する。特許文献1には、静電チャックへの電圧の印加によって、被吸着物の周辺部近傍に発生する電界の電子ビームへの影響を抑制するために、試料外周部を包囲するリング状の補正電極を設けた静電チャック機構が開示されている。静電チャック機構と試料上の直上にある対物レンズとの間には、試料表面に平行な等電位線で表すことができる電界が形成されるが、試料の端部では上記電界が変化し、ビームを偏向する偏向電界となる。上記補正電極に適正な電圧を印加することで、上記ビーム偏向を抑制することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2015-176683号公報（対応米国特許USP9,401,297）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 静電チャックの試料吸着面は、誘電層として例えば絶縁性のセラミックによって形成される。一方、補正電極は導電性のアルミニウム等によって形成される。ビームの照射位置によらず、均一にビームの偏向作用を抑制するた

めには、静電チャックの試料吸着面と補正電極が高精度に位置合わせされている必要があり、そのために特許文献1に説明されているように、誘電層を形成する部材と、補正電極は直接的に結合されている。しかしながら、発明者らの検討によって、このような構成では誘電層に対して温度が異なる試料が吸着面に搭載されると、誘電層と誘電層を形成する部材に取り付けられている補正電極へ熱が伝達し、バイメタルのように反りが発生する可能性があることがわかった。試料を支持する吸着面に反りが発生すると、試料も吸着面に沿って変形する。試料が反ってしまうと試料の高さが変化することになり、ビームのフォーカスが合わない場合がある。特許文献1では、このような吸着面の反りの抑制については何ら論じられていない。

[0005] 以下に、静電チャック機構の吸着面に温度の異なる試料が載ることに起因する試料変形の抑制を目的とする荷電粒子線装置を提案する。

課題を解決するための手段

[0006] 上記目的を達成するための一態様として、静電チャック機構を備えた荷電粒子線装置であって、荷電粒子ビームが照射される試料を当該荷電粒子ビームの照射位置に対して相対的に移動させるステージと、当該ステージ上に配置され、前記静電チャックの誘電層を構成する絶縁体と、当該絶縁体を前記ステージ上で支持する第1の支持部材と、前記試料周囲を包囲すると共に前記絶縁体に非接触に設置され、所定の電圧が印加されるリング状電極と、当該リング状電極を支持する第2の支持部材を備えた荷電粒子線装置を提案する。

発明の効果

[0007] 上記構成によれば、静電チャック上に配置される試料と静電チャックの吸着面との間に温度差がある場合であっても、試料変形を効果的に抑制することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0008] [図1]荷電粒子線装置（測長SEM）の概略を示す図。

[図2]保持機構（静電チャック機構）の概要を示す図。

[図3]荷電粒子線装置の光学系の概要を示す図。

[図4]補正電極への電圧印加によって、試料端部の電界を補正する例を示す図。

[図5]誘電層を構成するセラミックに補正電極を取り付けた静電チャック機構を示す図。

[図6]高温試料が静電チャック上に配置されたときに生ずる試料変形の原理を説明する図。

[図7]静電チャックの支持部材（第1の支持部材）とは異なる補正電極支持部材（第2の支持部材）を有する静電チャック機構の一例を示す図。

[図8]複数の補正電極支持部材によって補正電極を支持する静電チャック機構の一例を示す図。

[図9]補正電極を平坦に保つ平面度補正材を有する静電チャック機構の一例を示す図。

[図10]アルミと金属シリコンの混合材からなる補正電極を備えた静電チャック機構の一例を示す図。

[図11]Niメッキされたアルミと金属シリコンの混合材からなる補正電極を備えた静電チャック機構の一例を示す図。

発明を実施するための形態

[0009] 以下に説明する実施例は、静電チャック機構、及び半導体検査・計測装置に係り、特に装置と観察対象との温度差がある場合でも、観察対象へのフォーカス時間が増大してスループットが低減することを抑制できる、静電チャック機構とその周辺機構が機構に関する。

[0010] デバイス製造ラインでは、微細パターンの寸法計測やデバイス上の欠陥を検査するために、走査型電子顕微鏡を応用した装置が使われている。たとえば、半導体デバイスのゲートやコンタクトホールの寸法測定（以後、測長と記載）には測長SEM（Critical-Dimension Scanning Electron Microscope: CD-SEM）が、欠陥検査には欠陥検査SEM等が用いられる。また、電位コントラストを利

用し、配線用深穴の導通検査にも走査型電子顕微鏡が用いられるようになっている。

[0011] 図1は、荷電粒子線装置の一態様である電子顕微鏡を示す図である。以下の説明では、電子顕微鏡が上記測長SEMであるものとして説明する。測長SEM100は、観察対象202を保持する保持機構201を備え装置内を多軸方向に駆動する機能をもつステージ200、観察対象202に対して電子を放出する電子光学系300、真空チャンバー101を備えている。図中の点線は、内部を可視化するため、真空チャンバー101を切り欠いた、切り欠き線である。測長SEM100は、装置外の試料ストッカー104から観察対象202を観察対象の移動経路105に沿って取り込み、観察対象202を、ステージ200が備える静電チャック201を用いて保持し、電子光学系300に対して位置決めした後に、電子光学系300を観察対象202の所望の部位にフォーカスして測長を行う。

[0012] 次に観察対象の保持機構の説明を行う。図2に保持機構の概要を示す。測長SEMでは、観察対象である半導体ウエハ（以後、ウエハと記載）等の保持機構として、静電チャック203が用いられることがある。静電チャック203は主に誘電層を構成するセラミックスで形成された円盤状の形状で、内部に設けた金属電極に電圧を印加することで、ウエハと静電チャック203の表面に正・負の電荷を発生させ、この間に働くクーロン力によってウエハを固定するものである。

[0013] ウエハはきわめて高い平面度に成型されているが、ウエハに変形を生じないよう、静電チャック203の吸着面もまた、きわめて高い平面度（±数 μm ）に成型されている。静電チャック203の吸着面は、概略ウエハと同じ大きさである。静電チャック203はチャック支持部402を介してステージ200に固定される。また、静電チャック203の周りには、補正電極204が備えられている。補正電極204は静電チャック203に固定されている。補正電極204についての詳細は後述する。

[0014] 電子光学系300の概略を図3に示す。引き出し電極302の電圧によ

り電子銃301から出た一次電子線322（破線で示す）は、コンデンサレンズ303、走査偏向器305、絞り306、対物レンズ309等を通して収束・偏向されて、観察対象であるウエハ205の検査位置に照射される。なお、コンデンサレンズ303、走査偏向器305、絞り306、対物レンズ309およびシールド電極316は、光軸318を中心軸とする軸対称形状に形成されている。

[0015] このウエハ205には、一次電子線322の減速用にリターディング電源326より減速電圧（以下、リターディング電圧と記す）が印加されている。ウエハ205からは一次電子線322の照射により二次電子線324（破線で示す）が発生し、ウエハ205に印加されたリターディング電圧により加速され上方に移動する。加速された二次電子線324は、このEクロスB偏向器308により偏向され、二次電子検出器314に入射する。この二次電子検出器314では入射した二次電子324が電気信号に変換され、プリアンプ（図示しない）によって増幅されて検査画像の信号用の輝度変調入力となり、検査領域の画像データであるSEM像が得られる。

[0016] ところで、測長SEMはウエハ205の端部以外、例えば中央部などを検査する場合には、ウエハ205近傍の等電位面はウエハ205の表面に沿って平行に、平らに形成されるため、光軸318を中心軸とする軸対称分布となる。しかし、ウエハ205の端部を検査する場合には、ウエハ205の表面が端部を境に無くなり、端部より外側では等電位面がウエハ205の表面に沿って形成できなくなるため、ウエハ205近傍の等電位面の軸対称性が乱れてしまう場合がある。等電位面の軸対称性が乱れてしまうと一次電子線322が曲げられ、ウエハ205上の本来検査すべき位置である、光軸318とウエハ205の表面とが交わる位置から離れた位置に一次電子線322が当たってしまい、結果として観察したい部位がずれる。

[0017] この照射位置ずれを抑制するために、ステージ200のウエハ205の周囲には補正電極204が設置されており、当該補正電極204には電圧可変式の直流電源348が接続されている。分析部327は、光学系300とウ

エハ 205 の表面との距離である、光学系との距離 1000 と一次電子線 322 の照射条件とに応じた直流電源 348 の設定電圧を算出し、制御部 329（制御装置）は直流電源 348 をその設定電圧に制御する。

[0018] 図 4 は、補正電極 204 への電圧印加に基づいて、試料縁部の電界を補正した例を示す図である。補正電極 204 への電圧印加によって、ウエハ 205 の端部より外側の空間 349 まで、あたかもウエハ表面が存在するように、ウエハ表面に平行な平らな等電位面ができるように電界を形成することができる。このように電子ビーム光軸にとって非軸対象となる電界を補正することによって、観察したい部位に適切にビームを照射することができる。

[0019] 図 5 は補正電極をセラミック製の静電チャックに直接取り付けた例を示す図である（図 2 の A-A 断面）。図 5 において、アルミ製補正電極 400 は静電チャック 203 にネジ 401 で直接固定することで、これらの相対距離が設計値から変動することを抑制している。等電位面は、ウエハとアルミ製補正電極 400 との距離により影響をうけるので、これらの相対距離が設計値からずれないことが望ましい。しかし、アルミ製補正電極 400 は、ウエハと接触しないため直接の位置決めができないので、図 5 の例では、ウエハと接触固定する静電チャック 203 と直接固定することで、ウエハとアルミ製補正電極 400 との相対距離が設計値からずれないようにしている。なお、アルミ製補正電極 400 を用いる理由は、磁性材を用いることにより電子光学系から発せられた電子に悪影響しないようにするためである。同様の理由からステージにもアルミが使われる。

[0020] アルミ製補正電極 400 や静電チャック 203 は、ウエハと相対的な温度差があるときに、温度変化しないように恒温装置 403 を備えるようにしても良い。しかし、発明者らの検討により、恒温装置 403 を備えたとしても完全に温度変化を抑制することは難しく、ウエハの接触に伴う熱の伝導でアルミ製補正電極 400 と静電チャック 203 は、温度変化し、すり鉢、あるいはドーム状に反った形に変形することが判明した。

[0021] 図6に相対温度が高いウエハ205が取り込まれた場合の、アルミ製補正電極400と静電チャック203の断面図を示す。変形のメカニズムは、線膨張係数に差があるセラミック静電チャック203とアルミ製補正電極400が、温度変化して伸び量の違いからバイメタル的に変形するものである。なお、線膨張係数はセラミックが 7×10^{-6} [／K]、アルミが 2×10^{-5} [／K]程度である。静電チャック203に吸着されて固定されるウエハ205は、静電チャック203とアルミ製補正電極400と比較して薄く変形しやすいので、静電チャック203に倣った形に変形する。一般的に、熱の伝播は、伝導、対流、輻射があるが、ウエハ周辺は真空であるため対流はなく、輻射についても一般的な測長SEMの使用環境である20℃程度ではほとんど影響が無いので、ウエハ205、アルミ製補正電極400、静電チャック203間の熱の伝播では伝導が主である。ウエハ205には、図示しない複数の矩形のチップがほぼ全領域に亘って形成されている。複数の測長ポイントがある場合、測長SEMはステージ200を移動してウエハ205の新たな測長ポイントを電子光学系に対して位置決めした後、電子光学系のフォーカスを行い、測長を繰り返す。そのため、図6に示すように現測長ポイントと新たな測長ポイントの光学系との距離1000が増減するとフォーカスに要する時間が増大し、結果として測長SEMのスループットが低下する。

そこで、本実施例では、ウエハとチャック機構の温度差に起因する試料変形を抑制し得る静電チャック機構を備えた荷電粒子線装置について説明する。試料変形が抑制できれば、スループットの低減を抑制することができる。

[0022] 本実施例では、ウエハを保持する静電チャックとアルミ製の補正電極を備える多軸方向（少なくとも2方向）に駆動できるステージにおいて、セラミック製の静電チャックとアルミ製の補正電極を非接触とすると共に、それぞれを独立に固定する固定部材（支持部材）を備えた。静電チャックとアルミ製の補正電極の直接固定をしないと、両者間の相対位置のずれが生じる可能性があるが、そのずれに伴うウエハ端部付近の等電位面の変動は、アルミ製

の補正電極に印加する電圧可変式の直流電源のコントロールにより抑制すると良い。

- [0023] 上記構成によれば、ウエハ外周部の検査性がよく、かつ、温度差があるウエハの測長を行う場合でもスループットの低減を抑制することが可能となる。

実施例 1

- [0024] 図7は、静電チャック機構の一例を示す図であり、セラミック製の静電チャックと、アルミ製補正電極（リング状電極）がそれぞれ異なる支持部材によって支持することによって、セラミックとアルミを非接触にした例を示す図である。図7の例では、セラミック製の静電チャック203についてはチャック支持部402を介してステージ200に固定し、アルミ製補正電極400については、補正電極支持部405と絶縁体406を介してステージ200に固定する。絶縁体406は、電圧可変式の直流電源348の電圧がアルミ製のステージ200へ伝導することを防いでいる。この構成は、ステージ200からの組みつけ誤差が、静電チャック203とアルミ製補正電極400に各々生じることになるので、静電チャック203とアルミ製補正電極400の相対距離が、これらを直接固定した場合と比較して、設計値からずれやすくなり、その結果、静電チャック203に固定されるウエハ205に対して、アルミ製補正電極400の電位の補正が適正にならない可能性が生じる。しかし、本実施例では、電圧可変式の直流電源348の電圧調整で相対距離の変動に起因する電位の変動を補完するため、問題とならない。この場合、ウエハ端部の異なる位置の複数の点において、ずれに応じた補正量を予めテーブルとして所定の記憶媒体に登録しておき、測定の際の動作プログラムであるレシピに記憶されたアドレス情報に応じて、印加電圧を読みだして、電圧印加するようにすると良い。
- [0025] なお、図6のアルミ製補正電極400がリング状である場合（換言すると、静電チャック203の全周にわたり図6と同様の断面形状である場合）、静電チャック203とステージ200とアルミ製補正電極400に囲まれた

空間407は、概略、封止された状態となる。この場合、真空チャンバーの排気を行う際に、空気が囲まれた空間407に溜まった状態となり、真空排気が妨げられることが考えられるが、図8に示すように補正電極支持部を、柱状の補正電極支持部408とすることによって、静電チャックの下部空間と、当該下部空間以外の真空チャンバー内空間との間の気体の流通を確保でき、速やかな真空排気を行うことが可能となる。

[0026] 以上、説明したように、ウエハの温度が静電チャックの温度と異なる場合であっても、試料変形を抑制することができ、結果として測定装置のスループットの低減を抑制することが可能となる。

実施例 2

[0027] 次に第2の実施例を説明する。第1の実施例では、アルミ製補正電極400を複数の支持部材で支持する構成について説明したが、第2の実施例では、アルミ製補正電極400を、セラミック製のリング状の板状体で支持した上で、当該板状体を複数の支持部材によって支持する例について説明する。図9に示すようにアルミ製補正電極400を平らに保つためのセラミック製の平面度補正材409によって、支持している点が第1の実施例と異なる。以下、実施例2の効果について説明する。アルミ系の材料は材料自体に残留している応力の影響で、切削加工等の成型を行っても単独では所望の高い平面度（±数十 μm ）が得られない場合がある。平面度が悪く波打ったアルミ製補正電極400を用いると、ウエハ端部付近において、ウエハ表面に沿って平らに形成されるべき等電位面が波打つことになり、電圧可変式の直流電源348の電圧の増減で対応ができなくなってしまう。しかし、高い平面度に加工しやすいセラミックで成型されたセラミック製の平面度補正材409に固定されるアルミ製補正電極400は波打ち形状になることを抑制できる。以上、説明したように、高精度に平面を形成することができるセラミック製のリング状板状体を、補正電極と支持部材との間に介在させることによって、高い精度で等電位面を平坦化することが可能となる。

実施例 3

[0028] 次に第3の実施例を説明する。図10に第3の実施例の概要を示す。実施例3では、線膨張係数が静電チャックと近い、アルミと金属シリコンの混合材（線膨張係数 8×10^{-6} [／K]）で成型した。アルミと金属シリコンの混合材製補正電極500は、セラミックと線膨張係数の差が小さいため、ウエハ温度とチャック温度の差に起因する試料変形の発生を抑制することができる。また、アルミと金属シリコンの混合材は非磁性の導体であるため、電子線へ影響を与えることがない。

実施例 4

[0029] 次に第4の実施例を説明する。図11に第4の実施例の概要を示す、補正電極と静電チャックの断面図をしめす。第3の実施例では、アルミと金属シリコンの混合材製補正電極500を用いたが、実施例4では、アルミと金属シリコンの混合材製補正電極500の表面がNiの無電解メッキで覆われている。Niメッキされたアルミと金属シリコンの混合剤製補正電極501を用いることによって、以下のような効果を得ることができる。以下、実施例4の効果について説明する。アルミと金属シリコンの混合材は多孔質材料で細孔が非常に沢山ある。このため、ガスが放出される場合があり、真空度を低下させる可能性がある。実施例4では、表面をNiの無電解メッキで覆うことで、ガスが放出されることを抑制することができる。また、Niの無電解メッキは非磁性であるため、電子線に影響を及ぼすことがない。

[0030] また、補正電極をアルミナのセラミック材とし、表面をNiの無電解メッキで覆うことも有効である。この場合、セラミックは導電性を持たないため、Niの無電解メッキが補正電極の導電性を担うことになる。また、Niメッキされたセラミックの製補正電極は、非磁性となるため、電子線に影響を及ぼすことがない。

符号の説明

[0031] 100…測長SEM
101…真空チャンバー
104…試料ストッカー

1 0 5 …観察対象の移動経路
2 0 0 …ステージ
2 0 1 …保持機構
2 0 2 …観察対象
2 0 3 …静電チャック
2 0 4 …補正電極
2 0 5 …ウエハ
3 0 0 …電子光学系
3 0 1 …電子銃
3 0 2 …引き出し電極
3 0 3 …コンデンサレンズ
3 0 5 …走査偏向器
3 0 6 …絞り
3 0 8 …E クロス B 偏向器
3 0 9 …対物レンズ
3 1 4 …二次電子検出器
3 1 6 …シールド電極
3 1 8 …光軸
3 2 2 …一次電子線
3 2 4 …加速された二次電子線
3 2 6 …リターディング電源
3 2 7 …分析部
3 2 9 …制御部
3 3 2 …二次電子線
3 4 8 …電圧可変式の直流電源
3 4 9 …外側の空間
3 5 0 …等電位面
4 0 0 …アルミ製補正電極

4 0 1 …ネジ

4 0 2 …チャック支持部

4 0 3 …恒温装置

4 0 5 …補正電極支持部

4 0 6 …絶縁体

4 0 7 …囲まれた空間

4 0 8 …柱状の補正電極支持部

4 0 9 …セラミック製の平面度補正材

5 0 0 …アルミと金属シリコンの混合剤製補正電極

5 0 1 …表面がNiの無電解メッキで覆われているアルミと金属シリコンの
混合剤製補正電極

1 0 0 0 …光学系との距離

請求の範囲

- [請求項1] 静電チャック機構を備えた荷電粒子線装置において、
荷電粒子ビームが照射される試料を当該荷電粒子ビームの照射位置に対して相対的に移動させるステージと、当該ステージ上に配置され、前記静電チャックの誘電層を構成する絶縁体と、当該絶縁体を前記ステージ上で支持する第1の支持部材と、前記試料周囲を包囲すると共に前記絶縁体に非接触に設置され、所定の電圧が印加されるリング状電極と、当該リング状電極を支持する第2の支持部材を備えたことを特徴とする荷電粒子線装置。
- [請求項2] 請求項1において、
前記リング状電極に電圧を印加する電源を制御する制御装置を備え、当該制御装置は、記憶媒体に記憶された情報に基づいて、前記荷電粒子ビームの照射位置に応じた電圧を印加することを特徴とする荷電粒子線装置。
- [請求項3] 請求項1において、
前記第1の支持部材と第2の支持部材は、前記ステージ上に設置された柱状部材であることを特徴とする荷電粒子線装置。
- [請求項4] 請求項1において、
リング状電極と前記第2の支持部材との間に、平坦面を有するリング状の板状体が設置されていることを特徴とする荷電粒子線装置。
- [請求項5] 請求項4において、
前記リング状の板状体はセラミックを含む材料で成形されていることを特徴とする荷電粒子線装置。
- [請求項6] 静電チャック機構を備えた荷電粒子線装置において、
荷電粒子ビームが照射される試料を当該荷電粒子ビームの照射位置に対して相対的に移動させるステージと、当該ステージ上に配置され、前記静電チャックの誘電層を構成するセラミックと、前記試料周囲を包囲する所定の電圧が印加されるリング状電極とを備え、当該リン

グ状電極は、アルミニウムと金属シリコンとの混合材であることを特徴とする荷電粒子線装置。

[請求項7] 請求項6において、

前記リング状電極は、金属メッキが施されていることを特徴とする荷電粒子線装置。

[請求項8] 請求項7において、

前記金属メッキに用いられている金属はニッケルであることを特徴とする荷電粒子線装置。

[請求項9] 静電チャック機構を備えた荷電粒子線装置において、

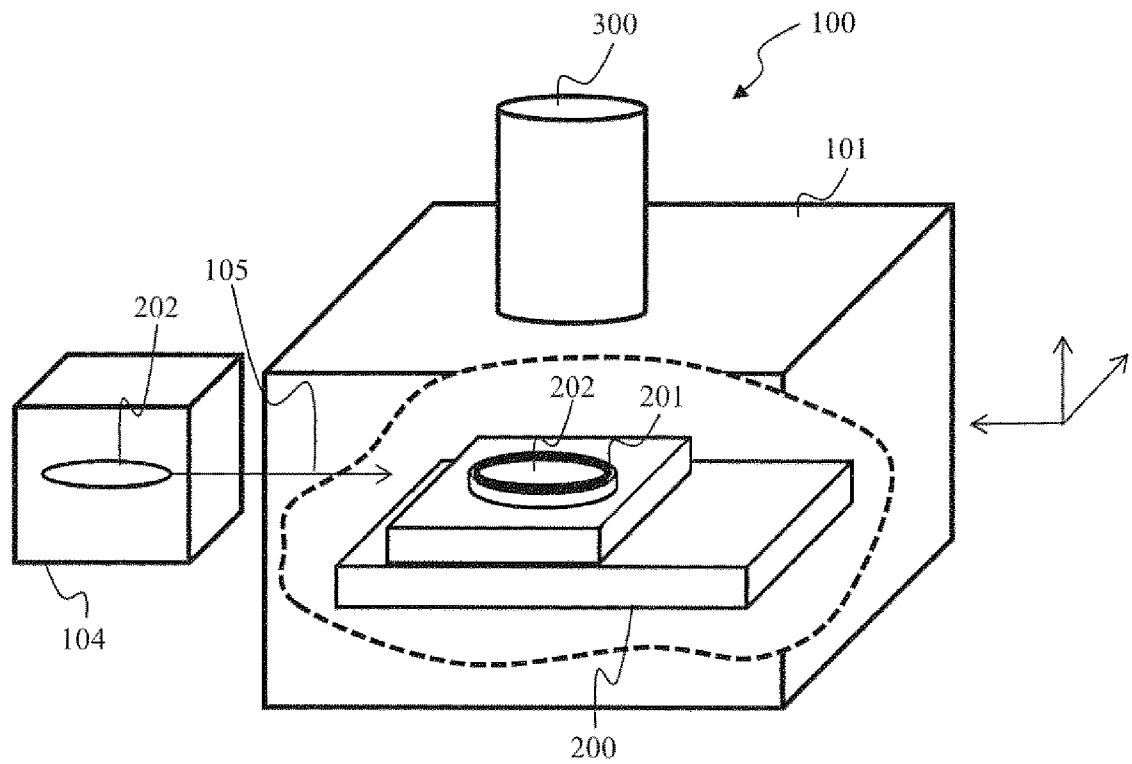
荷電粒子ビームが照射される試料を当該荷電粒子ビームの照射位置に対して相対的に移動させるステージと、当該ステージ上に配置され、前記静電チャックの誘電層を構成するセラミックと、前記試料周囲を包囲する所定の電圧が印加されるリング状電極とを備え、当該リング状電極は、セラミックに金属メッキが施されていることを特徴とする荷電粒子線装置。

[請求項10] 請求項9において、

前記金属メッキに用いられている金属はニッケルであることを特徴とする荷電粒子線装置。

[図1]

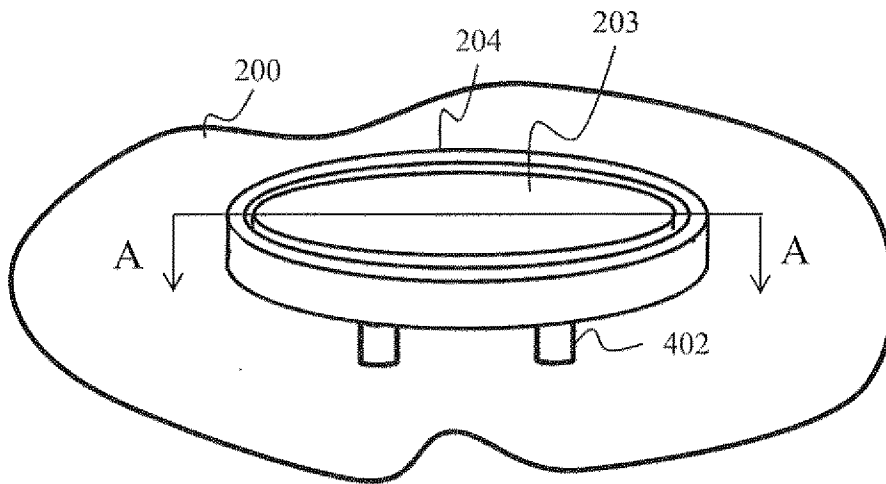
【図1】



- 100: 測長SEM
101: 真空チャンバー
104: 試料ストッカー
105: 観察対象の移動経路
200: ステージ
201: 保持機構
202: 観察対象
300: 電子光学系

[図2]

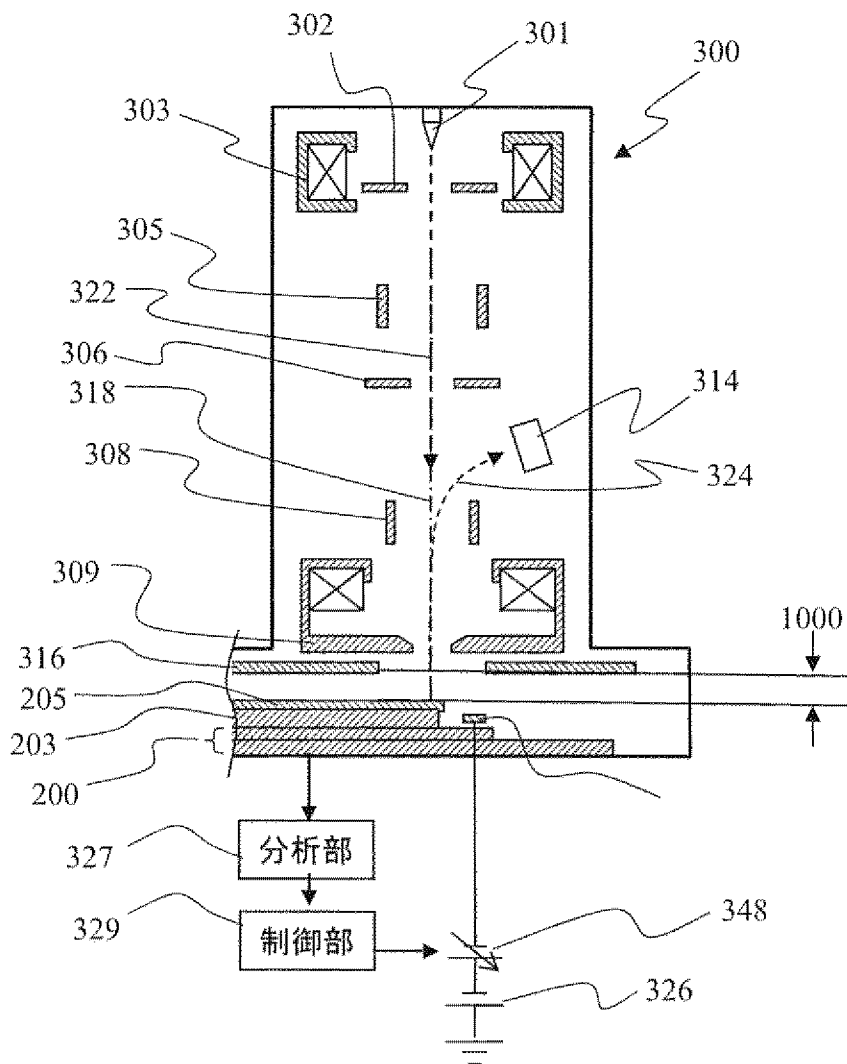
【図2】



203: 静電チャック
204: 補正電極
205: ウエハ
402: チャック支持部

[図3]

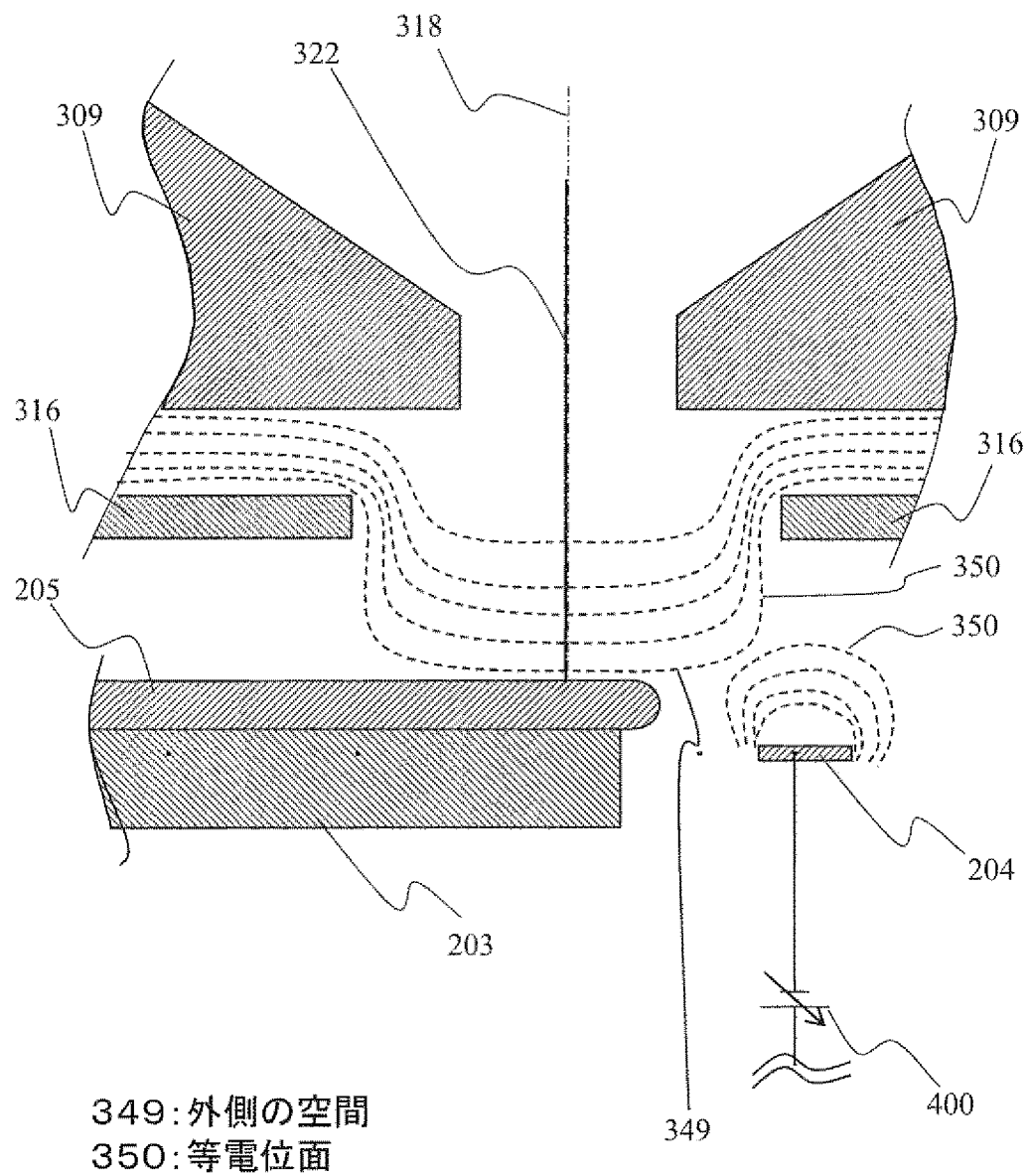
【図3】



300: 電子光学系、301: 電子銃、302: 引き出し電極、
 303: コンデンサレンズ、305: 走査偏向器、306: 絞り、
 308: EクロスB偏向器(ウィーンフィルタ)、309: 対物レンズ、
 314: 二次電子検出器、316: シールド電極、318: 光軸、
 322: 一次電子線、324: 加速された二次電子線、
 326: リターディング電源326、327: 分析部、329: 制御部、
 332: 二次電子線、348: 電圧可変式の直流電源、
 1000: 光学系との距離

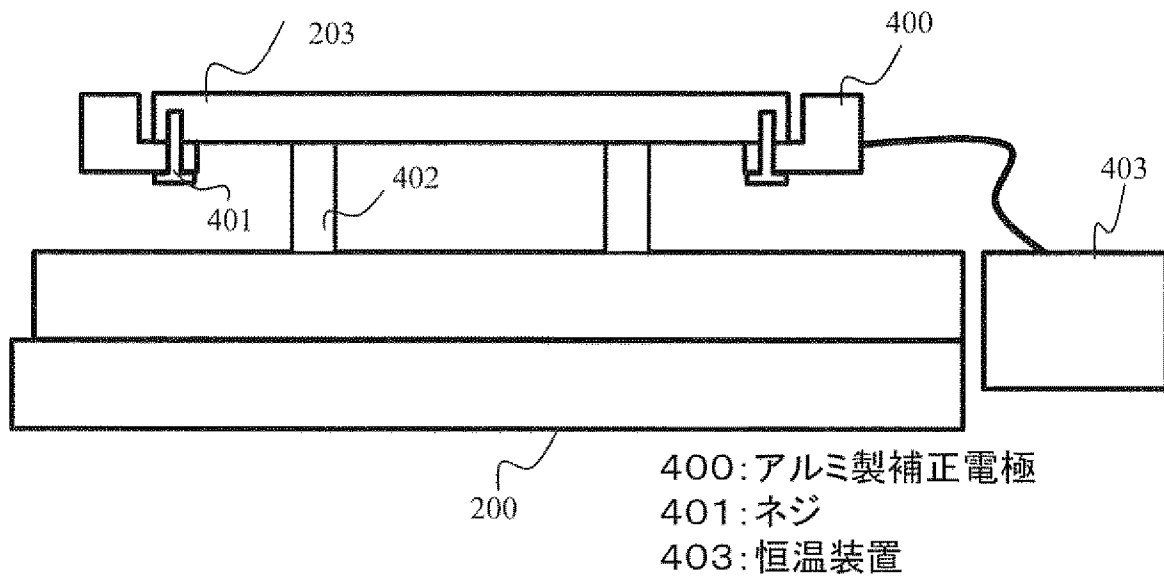
[図4]

【図4】



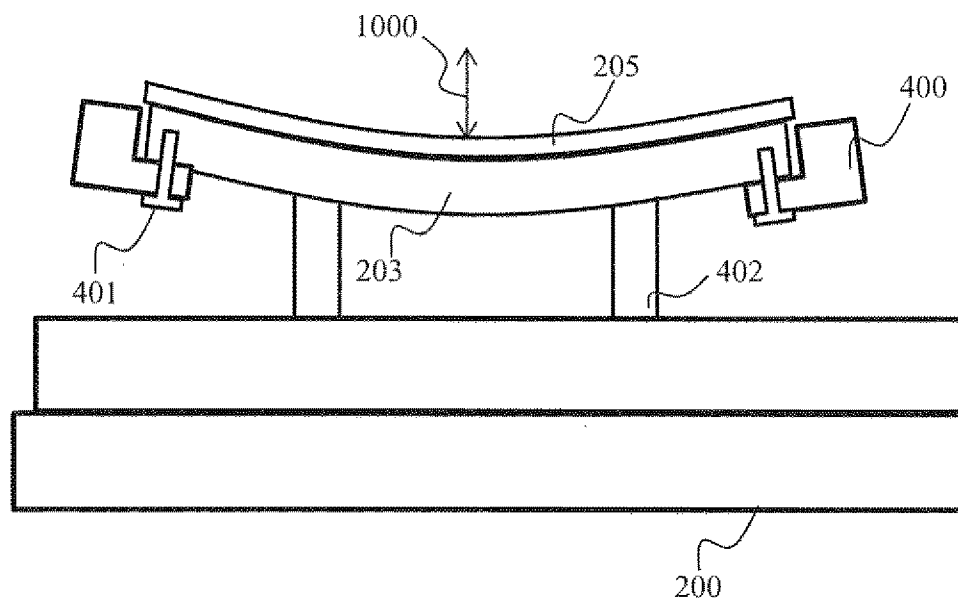
[図5]

【図5】



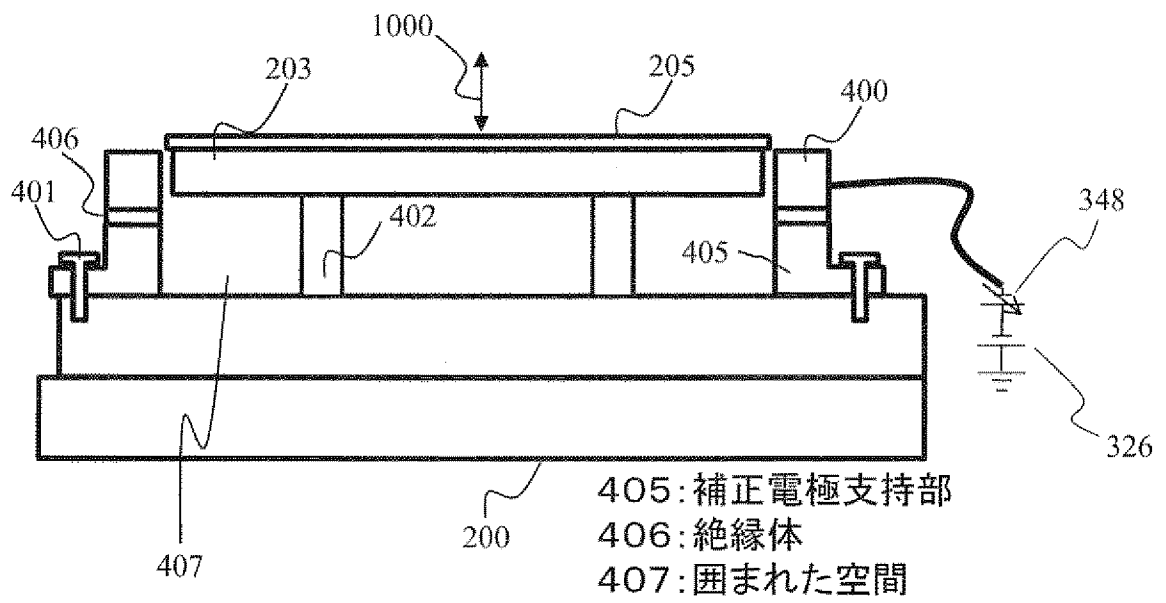
[図6]

【図6】



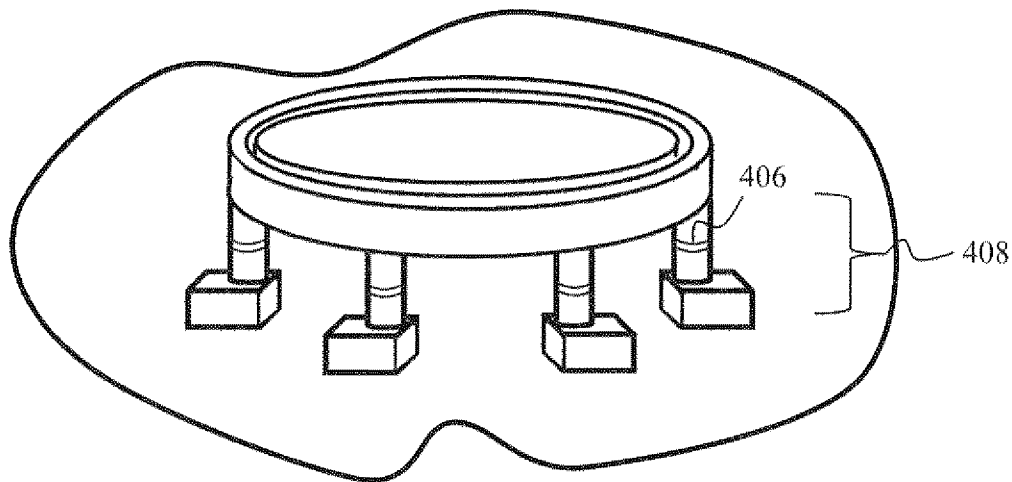
[図7]

【図7】



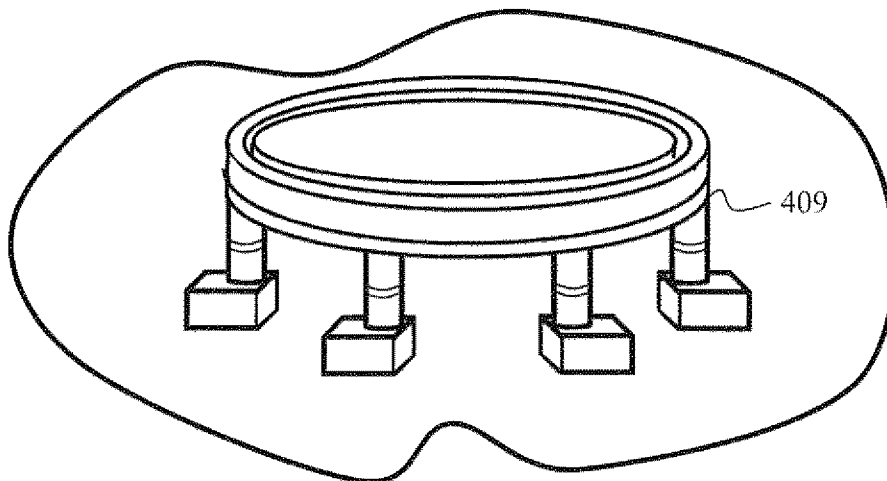
[図8]

【図8】



[図9]

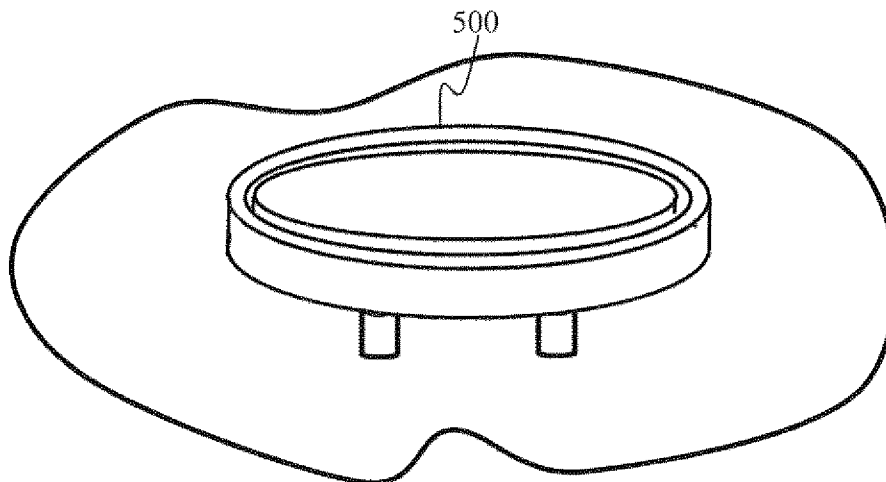
【図9】



409: セラミック製の平面度補正材

[図10]

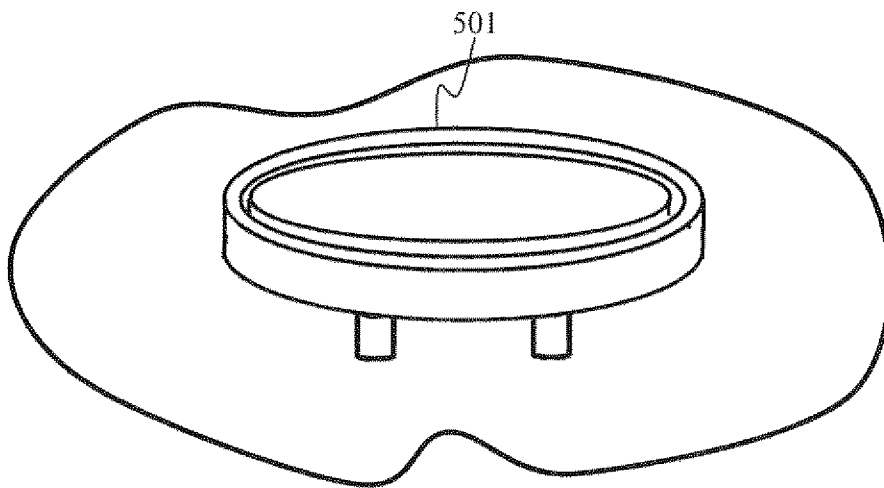
【図10】



500: アルミと金属シリコンの混合剤製補正電極

[図11]

【図11】



501: 表面がNiの無電解メッキで覆われている
アルミと金属シリコンの混合剤製補正電極

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/007084

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01J37/20(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01J37/20

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2012-64567 A (Ebara Corp.), 29 March 2012 (29.03.2012), paragraphs [0063], [0070], [0074]; fig. 3, 6, 8 & US 2012/0074316 A1 paragraphs [0184], [0191], [0196]; fig. 3, 6, 8 & KR 10-2012-0034552 A	1, 3, 9-10 2, 4-8
A	JP 2013-101974 A (Hitachi High-Technologies Corp.), 23 May 2013 (23.05.2013), paragraphs [0034] to [0037]; fig. 4 & US 2011/0095185 A1 paragraphs [0053] to [0056]; fig. 4 & WO 2009/157182 A1 & KR 10-2011-0021936 A	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
31 May 2017 (31.05.17)

Date of mailing of the international search report
13 June 2017 (13.06.17)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/007084

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 3155802 U (NGK Insulators, Ltd.), 03 December 2009 (03.12.2009), paragraph [0025] (Family: none)	1-10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/007084

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Claim 1 and claim 6 have a common technical feature, i.e., "a charged particle beam device provided with an electrostatic chuck mechanism, wherein the charged particle beam device comprises: a stage for displacing a specimen to be irradiated with a charged particle beam relative to the position of the irradiation with the charged particle beam; an insulator disposed on the stage and constituting a dielectric layer of the electrostatic chuck; and an annular electrode which surrounds the specimen and to which a predetermined voltage is applied."

(Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- ☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- ☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/007084

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in the document 1.

Further, there is no other same or corresponding special technical feature between these inventions.

The above-said opinion may be also applied to claims 1 and 9.

Accordingly, the present application involves three inventions.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01J37/20(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.Cl. H01J37/20

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2012-64567 A（荏原製作所）2012.03.29, 段落[0063]、[0070]、[0074]、図3、図6、図8 & US 2012/0074316 A1, 段落[0184]、[0191]、[0196]、 図3、図6、図8 & KR 10-2012-0034552 A	1, 3, 9-10 2, 4-8

☑ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

31.05.2017

国際調査報告の発送日

13.06.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（ISA/J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

右▲高▼ 孝幸

2G

7858

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2013-101974 A (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 2013. 05. 23, 段落[0 0 3 4]－[0 0 3 7]、図 4 & US 2011/0095185 A1, 段落[0 0 5 3]－[0 0 5 6]、図 4 & WO 2009/157182 A1 & KR 10-2011-0021936 A	1-10
A	JP 3155802 U (日本碍子株式会社) 2009. 12. 03, 段落[0 0 2 5] (ファミリーなし)	1-10

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第1ページの2の続き）

法第8条第3項（PCT17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、
2. ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第1ページの3の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるところの国際調査機関は認めた。

請求項1と請求項6とは、「静電チャック機構を備えた荷電粒子線装置において、荷電粒子ビームが照射される試料を当該荷電粒子ビームの照射位置に対して相対的に移動させるステージと、当該ステージ上に配置され、前記静電チャックの誘電層を構成する絶縁体と、試料周囲を包囲する所定の電圧が印加されるリング状電極と、を備えた荷電粒子線装置」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献1の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

また請求項1と請求項9についても上記記載と同様である。
したがって、この出願には3つの発明が存在する。

1. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. ☒ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- ☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- ☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- ☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。