(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2019年10月3日(03.10.2019)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2019/189366 A1

(51) 国際特許分類:
H01J 37/18 (2006.01) *H01J 37/28* (2006.01)
H01J 37/20 (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/013208

(22) 国際出願日： 2019年3月27日(27.03.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2018-070242 2018年3月30日(30.03.2018) JP
特願 2019-052872 2019年3月20日(20.03.2019) JP

(71) 出願人: 株式会社ニコン (**NIKON CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1086290 東京都港区港南二丁目１５番３号 Tokyo (JP).

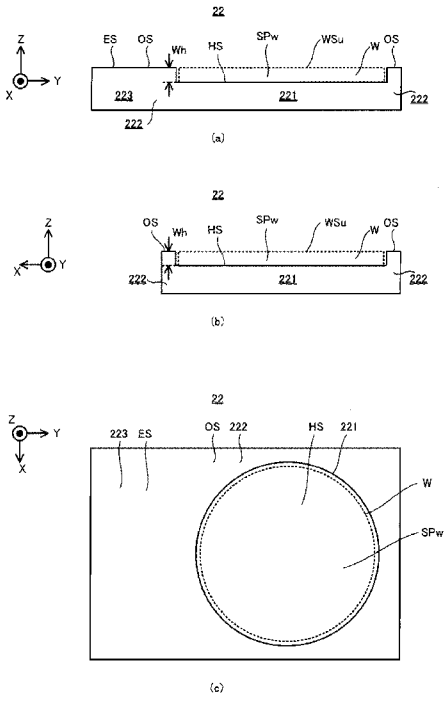
(72) 発明者: 舩津 貴行 (**FUNATSU, Takayuki**); 〒1086290 東京都港区港南二丁目１５番３号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP). 菅原 龍 (**SUGAWARA, Ryu**); 〒1086290 東京都港区港南二丁目１５番３号 株式会社ニコン内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 江上 達夫 (**EGAMI, Tatsuo**); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目１６番１０号 オークビル京橋３階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, 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.

(54) **Title:** LOCAL VACUUM DEVICE, CHARGED PARTICLE DEVICE, METHOD FOR FORMING VACUUM REGION, AND CHARGED PARTICLE IRRADIATION DEVICE

(54) 発明の名称： 局所真空装置、荷電粒子装置、真空領域の形成方法及び荷電粒子の照射装置



(57) **Abstract:** A local vacuum device provided with: a vacuum formation member, which has a conduit that can be connected to an exhaust device, and which, through the conduit, exhausts gas in a space in contact with a surface of an object, thereby forming a vacuum region; a surface positioned at a position different from the object in a first direction along the surface of the object; and a position-changing device for changing the relative positions of the vacuum formation member and the object in both the first direction and a second direction. At least a portion of the gas in a space that is around the vacuum region and that has a higher pressure than the vacuum region is exhausted through the conduit of the vacuum formation member. The position-changing device controls first relative positions of the vacuum formation member and the object in the first direction and controls second relative positions of the vacuum formation member and the object in the second direction, and causes the vacuum formation member, which is facing either one of the object and the surface, to face the other one of the surface and the object.

WO 2019/189366 A1

[続葉有]

(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:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:局所真空装置は、排気装置と接続可能な管路を有し、物体の表面に接する空間の気体を管路を介して排出して、真空領域を形成する真空形成部材と、物体の表面に沿った第1方向において物体とは異なる位置に位置する面と、第1方向及び第2方向の夫々における真空形成部材と物体との相対位置を変更する位置変更装置とを備え、真空領域の周囲の真空領域よりも気圧が高い空間の少なくとも一部の気体は、真空形成部材の管路を介して排出され、位置変更装置は、真空形成部材と物体との第1方向における第1相対位置を制御し、且つ、真空形成部材と物体との第2方向における第2相対位置を制御して、物体及び面のいずれか一方に対向していた真空形成部材を、物体及び面のいずれか他方に対向させる。

明　細　書

発明の名称 ：

局所真空装置、荷電粒子装置、真空領域の形成方法及び荷電粒子の照射装置

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、局所的な真空領域を形成する局所真空装置、局所的な真空領域を介して荷電粒子を照射する荷電粒子装置、局所的な真空領域の形成方法、及び、局所的な真空領域を介して荷電粒子を照射する方法の技術分野に関する。

背景技術

[0002] 荷電粒子を照射する装置は、荷電粒子が気体分子との衝突によって散乱してしまうことを防止するために、真空領域を介して荷電粒子を照射する。例えば、特許文献１には、荷電粒子の一例である電子ビームが照射される被検物の検査対象部分の周囲を外気から遮断して局所的な真空領域を形成する走査型電子顕微鏡が記載されている。このような装置（更には、真空領域を形成する任意の装置）では、形成した真空領域を適切に維持することが課題となる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：米国特許出願公開第２００４／０１４４９２８号明細書

発明の概要

[0004] 第１の態様によれば、排気装置と接続可能な管路を有し、物体の表面に接する空間の気体を前記管路を介して排出して、真空領域を形成する真空形成部材と、前記物体の表面に沿った第１方向において前記物体とは異なる位置に位置する面と、前記第１方向及び前記物体の表面に交差する第２方向の夫々における前記真空形成部材と前記物体との相対位置を変更する位置変更装置とを備え、前記真空領域の周囲の前記真空領域よりも気圧が高い空間の少

なくとも一部の気体は、前記真空形成部材の前記管路を介して排出され、前記位置変更装置は、前記真空形成部材と前記物体との前記第１方向における第１相対位置を制御し、且つ、前記真空形成部材と前記物体との前記第２方向における第２相対位置を制御して、前記物体及び前記面のいずれか一方に対向していた前記真空形成部材を、前記物体及び前記面のいずれか他方に対向させる局所真空装置が提供される。

[0005] 第２の態様によれば、排気装置と接続される第１端と物体の表面に接する第１空間と接続される第２端とを有する管路を備え、前記第１空間の気体を前記管路を介して排出して、前記第１空間と接続される第２空間よりも圧力が低い真空領域を前記第１空間に形成する真空形成部材と、前記物体の表面に沿った第１方向において前記物体とは異なる位置に位置する面と、前記第１方向及び前記物体の表面に交差する第２方向の夫々における前記真空形成部材と前記物体との相対位置を変更する位置変更装置とを備え、前記位置変更装置は、前記真空形成部材と前記物体との前記第１方向における第１相対位置を制御し、且つ、前記真空形成部材と前記物体との前記第２方向における第２相対位置を制御して、前記物体及び前記面のいずれか一方に対向していた前記真空形成部材を、前記物体及び前記面のいずれか他方に対向させる局所真空装置が提供される。

[0006] 第３の態様によれば、排気装置と接続可能な管路を有し、物体の表面の一部と対向した状態で前記管路を介して気体を排出することにより、前記物体の前記面の第１部分に接する第１空間に、前記面の前記第１部分とは異なる第２部分に接する第２空間の圧力より圧力が低い真空領域を形成可能な真空形成部材と、前記物体の表面に沿った第１方向において前記物体とは異なる位置に位置する面と、前記第１方向及び前記物体の表面に交差する第２方向の夫々における前記真空形成部材と前記物体との相対位置を変更する位置変更装置とを備え、前記位置変更装置は、前記真空形成部材と前記物体との前記第１方向における第１相対位置を制御し、且つ、前記真空形成部材と前記物体との前記第２方向における第２相対位置を制御して、前記物体及び前記

面のいずれか一方に対向していた前記真空形成部材を、前記物体及び前記面のいずれか他方に対向させる局所真空装置が提供される。

[0007] 第４の態様によれば、排気装置と接続可能な管路を有し、物体の表面と前記管路の端部とが対向した状態で、前記物体の前記面に接する空間の気体を前記管路を介して排出して、真空領域を形成する真空形成部材と、前記物体の表面に沿った第１方向において前記物体とは異なる位置に位置する面と、前記第１方向及び前記物体の表面に交差する第２方向の夫々における前記真空形成部材と前記物体との相対位置を変更する位置変更装置とを備え、前記位置変更装置は、前記真空形成部材と前記物体との前記第１方向における第１相対位置を制御し、且つ、前記真空形成部材と前記物体との前記第２方向における第２相対位置を制御して、前記物体及び前記面のいずれか一方に対向していた前記真空形成部材を、前記物体及び前記面のいずれか他方に対向させる局所真空装置が提供される。

[0008] 第５の態様によれば、上述した第１の態様から第４の態様のいずれか一つによって提供される局所真空装置と、試料に荷電粒子を照射する荷電粒子照射装置とを備え、前記荷電粒子照射装置から照射される荷電粒子の通路は前記真空領域の少なくとも一部を含む荷電粒子装置が提供される。

[0009] 第６の態様によれば、上述した第１の態様から第４の態様のいずれか一つによって提供される局所真空装置と、荷電粒子を照射する荷電粒子照射装置とを備え、前記荷電粒子照射装置から照射される荷電粒子の通路は前記真空領域の少なくとも一部を含む荷電粒子装置が提供される。

[0010] 第７の態様によれば、排気装置と接続可能な管路を有し、物体の面に接する空間の気体を前記管路を介して排出して、真空領域を形成する真空形成部材と、試料に向けて荷電粒子を照射する荷電粒子照射装置と、前記真空領域の周囲の少なくとも一部に位置する周辺領域に気体を供給する気体供給装置とを備え、前記真空領域の周囲の前記真空領域よりも気圧が高い空間の少なくとも一部の気体は、前記真空形成部材の前記管路を介して排出され、前記荷電粒子照射装置から照射される荷電粒子の通路は前記真空領域の少なくと

も一部を含む荷電粒子装置が提供される。

[0011] 第８の態様によれば、物体の表面に接する空間の気体を管路を介して排出して、真空領域を形成することと、前記真空領域の周囲の前記真空領域よりも気圧が高い空間の少なくとも一部の気体を、前記管路を介して排出することと、前記真空形成部材と前記物体との前記物体の表面に沿った第１方向における第１相対位置を制御し、且つ前記真空形成部材と前記物体との前記物体の表面に交差する第２方向における第２相対位置を制御して、前記物体及び前記面のいずれか一方に対向していた前記真空形成部材を、前記物体及び前記面のいずれか他方に対向させることとを含む真空領域の形成方法が提供される。

[0012] 第９の態様によれば、上述した第８の態様によって提供される真空領域の形成方法を用いて前記真空領域を形成することと、前記真空領域の少なくとも一部を含む通過空間を通過した荷電粒子を前記物体に照射することとを含む荷電粒子の照射方法が提供される。

[0013] 第１０の態様によれば、上述した第８の態様によって提供される真空領域の形成方法を用いて前記真空領域を形成することと、前記真空領域の少なくとも一部を含む通過空間を通過した荷電粒子を試料に照射することとを含む荷電粒子の照射方法が提供される。

[0014] 第１１の態様によれば、物体の表面に接する空間の気体を管路を介して排出して、真空領域を形成することと、前記真空領域の周囲の前記真空領域よりも気圧が高い空間の少なくとも一部の気体を、前記管路を介して排出することと、前記真空領域の少なくとも一部を含む通過空間を通過した荷電粒子を照射することと、前記真空領域の周囲の少なくとも一部に位置する周辺領域に気体を供給することとを含む荷電粒子の照射方法が提供される。

[0015] 第１２の態様によれば、物体の表面の一部を覆い前記物体と接する真空領域を局所的に形成する真空形成部材と、前記物体を保持可能な保持面を備える保持装置と、前記保持面に沿った第１方向において前記保持面とは異なる位置に位置する面と、前記第１方向及び前記保持面に交差する第２方向の夫

々における前記真空形成部材と前記保持装置との相対位置を変更する位置変更装置とを備え、前記位置変更装置は、前記真空形成部材と前記保持装置との前記第１方向における第１相対位置を制御し、且つ、前記真空形成部材と前記保持装置との前記第２方向における第２相対位置を制御して、前記保持面に保持された前記物体及び前記面のいずれか一方に対向していた前記真空形成部材を、前記保持面に保持された前記物体及び前記面のいずれか他方に対向させる局所真空装置が提供される。

[0016] 第１３の態様によれば、第１２の態様によって提供される局所真空装置と、前記物体に荷電粒子を照射する荷電粒子照射装置とを備える荷電粒子装置が提供される。

[0017] 第１４の態様によれば、物体に向けて荷電粒子を照射する荷電粒子照射装置と、前記物体上の空間における前記荷電粒子の経路に真空領域を形成する真空形成部材と、前記真空領域の周囲の少なくとも一部に位置する周辺領域に気体を供給する気体供給装置とを備える荷電粒子装置が提供される。

[0018] 第１５の態様によれば、物体上の空間に真空形成部材を用いて前記物体の表面の一部を覆う真空領域を局所的に形成することと、前記真空形成部材と前記保持装置との前記第１方向における第１相対位置を制御し、且つ前記真空形成部材と前記保持装置との前記第２方向における第２相対位置を制御して、前記保持面に保持された前記物体及び前記面のいずれか一方に対向していた前記真空形成部材を、前記保持面に保持された前記物体及び前記面のいずれか他方に対向させることとを含む真空領域の形成方法が提供される。

[0019] 第１６の態様によれば、第１５の態様によって提供される真空領域の形成方法を用いて前記真空領域を形成することと、前記物体に荷電粒子を照射することとを含む荷電粒子の照射方法が提供される。

[0020] 第１７の態様によれば、物体に向けて荷電粒子を照射することと、前記物体上の空間における前記荷電粒子の経路に真空領域を形成することと、前記真空領域の周囲の少なくとも一部に位置する周辺領域に気体を供給することとを含む荷電粒子の照射方法が提供される。

[0021] 本発明の作用及び他の利得は次に説明する実施するための形態から明らかにされる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]図１は、走査型電子顕微鏡の構造を示す断面図である。

[図2]図２は、走査型電子顕微鏡が備えるビーム照射装置の構造を示す断面図である。

[図3]図３は、走査型電子顕微鏡が備えるビーム照射装置の構造を示す斜視図である。

[図4]図４（ａ）及び図４（ｂ）は、走査型電子顕微鏡が備えるステージの構造を示す断面図であり、図４（ｃ）は、走査型電子顕微鏡が備えるステージの構造を示す平面図である。

[図5]図５（ａ）は、ビーム照射装置が試料との間に形成する真空領域を示す断面図であり、図５（ｂ）は、ビーム照射装置が試料との間に形成する真空領域を示す平面図である。

[図6]図６（ａ）は、ビーム照射装置が試料及び待避部材の境界近傍に形成する真空領域を示す断面図であり、図６（ｂ）は、ビーム照射装置が試料及び待避部材の境界近傍に形成する真空領域を示す平面図である。

[図7]図７（ａ）は、ビーム照射装置が待避部材との間に形成する真空領域を示す断面図であり、図７（ｂ）は、ビーム照射装置が待避部材との間に形成する真空領域を示す平面図である。

[図8]図８（ａ）から図８（ｄ）の夫々は、ステージが保持する試料を搬出入する場合に待避部材を用いて真空領域を維持する動作の一工程を示す断面図である。

[図9]図９（ａ）から図９（ｄ）の夫々は、ビーム照射装置が新たに真空領域を形成する場合に待避部材を用いて真空領域を維持する動作の一工程を示す断面図である。

[図10]図１０は、第１変形例の走査型電子顕微鏡が備えるステージの構造を示す平面図である。

[図11]図１１（ａ）から図１１（ｃ）の夫々は、第１変形例のステージの待避部材に形成されているマークを示す平面図である。

[図12]図１２（ａ）から図１２（ｄ）の夫々は、マークを用いて走査型電子顕微鏡を設定する動作の一工程を示す断面図である。

[図13]図１３（ａ）は、第２変形例のステージの構造を示す断面図であり、図１３（ｂ）は、第２変形例のステージの構造を示す平面図である。

[図14]図１４は、待避部材と試料との間の空間に面する真空領域を示す断面図である。

[図15]図１５は、第２変形例のステージの構造の他の例を示す断面図である。

[図16]図１６は、第２変形例のステージの構造の他の例を示す平面図である。

[図17]図１７（ａ）は、第３変形例においてステージに保持される試料を示す断面図であり、図１７（ｂ）は、第３変形例においてステージに保持される試料を示す平面図である。

[図18]図１８は、第４変形例のビーム照射装置の構造を示す断面図である。

[図19]図１９は、第４変形例のビーム照射装置の構造を示す断面図である。

[図20]図２０は、第５変形例のビーム照射装置の構造を示す断面図である。

[図21]図２１は、第６変形例における走査型電子顕微鏡が備えるステージの構造を示す断面図である。

[図22]図２２は、第６変形例におけるステージとビーム照射装置との位置関係を示す断面図である。

[図23]図２３（ａ）及び図２３（ｂ）の夫々は、第７変形例における走査型電子顕微鏡が備えるステージの構造を示す断面図である。

[図24]図２４は、第８変形例における走査型電子顕微鏡が備えるステージの構造を示す断面図である。

[図25]図２５は、第８変型例における走査型電子顕微鏡が備えるステージの動作の一工程を示す断面図である。

[図26]図２６は、第８変型例における走査型電子顕微鏡が備えるステージの動作の一工程を示す断面図である。

[図27]図２７は、第９変形例における真空領域を維持するための動作の流れを示すフローチャートである。

[図28]図２８は、第９変形例における移動元面及び移動先面の夫々のＺ位置を特定するための動作の流れを示すフローチャートである。

[図29]図２９（ａ）は、ビーム照射装置の状態が非待避状態から待避状態へと切り替わる場合において、移動元面である試料の表面が、移動先面である外周部材の上面よりも低い例を示す断面図であり、図２９（ｂ）は、ビーム照射装置の状態が非待避状態から待避状態へと切り替わる場合において、移動元面である試料の表面が、移動先面である外周部材の上面よりも高い例を示す断面図であり、図２９（ｃ）は、ビーム照射装置の状態が非待避状態から待避状態へと切り替わる場合において、ビーム照射装置と移動元面である試料の表面との間の距離を大きくする動作を示す断面図である。

[図30]図３０（ａ）は、ビーム照射装置の状態が待避状態から非待避状態へと切り替わる場合において、移動元面である外周部材の上面が、移動先面である試料の表面よりも低い例を示す断面図であり、図３０（ｂ）は、ビーム照射装置の状態が待避状態から非待避状態へと切り替わる場合において、移動元面である外周部材の上面が、移動先面である試料の表面よりも高い例を示す断面図であり、図３０（ｃ）は、ビーム照射装置の状態が待避状態から非待避状態へと切り替わる場合において、ビーム照射装置と移動元面である外周部材の上面との間の距離を大きくする動作を示す断面図である。

[図31]図３１（ａ）は、移動元面である試料の表面が移動先面である外周部材の上面よりも低い状況下でビーム照射装置の状態が非待避状態から待避状態へと切り替わる場合において外周部材を移動させる動作を示す断面図であり、図３１（ｂ）は、移動元面である試料の表面が移動先面である外周部材の上面よりも高い状況下でビーム照射装置の状態が非待避状態から待避状態へと切り替わる場合において外周部材を移動させる動作を示す断面図である

。

[図32]図３２（ａ）は、移動元面である外周部材の上面が移動先面である試料の表面よりも高い状況下でビーム照射装置の状態が待避状態から非待避状態へと切り替わる場合において外周部材を移動させる動作を示す断面図であり、図３２（ｂ）は、移動元面である外周部材の上面が移動先面である試料の表面よりも低い状況下でビーム照射装置の状態が待避状態から非待避状態へと切り替わる場合において外周部材を移動させる動作を示す断面図である。

[図33]図３３（ａ）は、第１０変形例の走査型電子顕微鏡が備えるステージの構造を示す斜視図であり、図３３（ｂ）は、図３３（ａ）のＡ－Ａ断面図である。

[図34]図３４（ａ）から図３４（ｄ）の夫々は、第１０変形例の走査型電子顕微鏡の動作の一工程を示す断面図である。

[図35]図３５（ａ）及び図３５（ｂ）は、第１１変形例の走査型電子顕微鏡が備えるステージの構造を示す図である。

[図36]図３６は、第１２変形例の走査型電子顕微鏡の構造を示す断面図である。

[図37]図３７は、第１３変形例の走査型電子顕微鏡の構造を示す断面図である。

[図38]図３８は、第１４変形例においてステージが試料を保持する様子を示す断面図である。

[図39]図３９は、第１５変形例においてステージが試料を保持する様子を示す断面図である。

[図40]図４０は、第１６変形例においてステージが試料を保持する様子を示す断面図である。

[図41]図４１（ａ）及び図４１（ｂ）の夫々は、走査型電子顕微鏡が備えるステージの構造の他の例を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、図面を参照しながら、局所真空装置、荷電粒子装置、真空領域の形成方法及び荷電粒子の照射方法の実施形態について説明する。以下では、局所的な真空領域ＶＳＰを介して電子ビームＥＢを試料Ｗに照射して当該試料Ｗに関する情報を取得する（例えば、試料Ｗの状態を計測する）走査型電子顕微鏡（Ｓｃａｎｎｉｎｇ Ｅｌｅｃｔｒｏｎ Ｍｉｃｒｏｓｃｏｐｅ）ＳＥＭを用いて、局所真空装置、荷電粒子装置、真空領域の形成方法及び荷電粒子の照射方法の実施形態を説明する。試料Ｗは、例えば、半導体基板である。但し、試料Ｗは、半導体基板とは異なる物体であってもよい。試料Ｗは、例えば、直径が約３００ミリメートルであり、厚さが約７５０マイクロメートルから８００マイクロメートルとなる円板状の基板である。但し、試料Ｗは、任意のサイズを有する任意の形状の基板（或いは、物体）であってもよい。例えば、試料Ｗは、液晶表示素子等のディスプレイのための角形基板やフォトマスクのための角形基板であってもよい。

[0024] また、以下の説明では、互いに直交するＸ軸、Ｙ軸及びＺ軸から定義されるＸＹＺ直交座標系を用いて、走査型電子顕微鏡ＳＥＭを構成する各種構成要素の位置関係について説明する。尚、以下の説明では、説明の便宜上、Ｘ軸方向及びＹ軸方向のそれぞれが水平方向（つまり、水平面内の所定方向）であり、Ｚ軸方向が鉛直方向（つまり、水平面に直交する方向であり、実質的には上下方向）であるものとする。更に、＋Ｚ側が上方（つまり、上側）に相当し、－Ｚ側が下方（つまり、下側）に相当するものとする。尚、Ｚ軸方向は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭが備える後述のビーム光学系１１の光軸ＡＸに平行な方向でもある。また、Ｘ軸、Ｙ軸及びＺ軸周りの回転方向（言い換えれば、傾斜方向）を、それぞれ、θＸ方向、θＹ方向及びθＺ方向と称する。

[0025] （１）走査型電子顕微鏡ＳＥＭの構造

はじめに、図１から図４を参照しながら、走査型電子顕微鏡ＳＥＭの構造について説明する。図１は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭの構造を示す断面図である。図２は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭが備えるビーム照射装置１の構造を

示す断面図である。図３は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭが備えるビーム照射装置１の構造を示す斜視図である。図４（ａ）は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭが備えるステージ２２の構造を示す断面図であり、図４（ｂ）は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭが備えるステージ２２の構造を示す平面図である。尚、図面の簡略化のために、図１は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭの一部の構成要素については、その断面を示していない。

[0026] 図１に示すように、走査型電子顕微鏡ＳＥＭは、ビーム照射装置１と、ステージ装置２と、支持フレーム３と、制御装置４と、ポンプ系５とを備える。更に、ポンプ系５は、真空ポンプ５１と、真空ポンプ５２とを備える。

[0027] ビーム照射装置１は、ビーム照射装置１から下方に向けて電子ビームＥＢを射出可能である。ビーム照射装置１は、ビーム照射装置１の下方に配置されるステージ装置２が保持する試料Ｗに対して電子ビームＥＢを照射可能である。試料Ｗに対して電子ビームＥＢを照射するために、ビーム照射装置１は、図２及び図３に示すように、ビーム光学系１１と、差動排気系１２とを備えている。

[0028] 図２に示すように、ビーム光学系１１は、筐体１１１を備えている。筐体１１１は、ビーム光学系１１の光軸ＡＸに沿って延びる（つまり、Ｚ軸に沿って延びる）ビーム通過空間ＳＰｂ１が内部に確保されている円筒状の部材である。ビーム通過空間ＳＰｂ１は、電子ビームＥＢが通過する空間として用いられる。ビーム通過空間ＳＰｂ１を通過する電子ビームＥＢが筐体１１１を通過する（つまり、筐体１１１の外部へ漏れ出す）ことを防止するために及び／又はビーム照射装置１の外部の磁場（いわゆる、外乱磁場）がビーム通過空間ＳＰｂ１を通過する電子ビームＥＢに影響を与えることを防止するために、筐体１１１は、高透磁率材料から構成されていてもよい。高透磁率材料の一例として、パーマロイ及びケイ素鋼の少なくとも一方があげられる。これらの高透磁率材料の比透磁率は１０００以上である。

[0029] ビーム通過空間ＳＰｂ１は、電子ビームＥＢが照射される期間中は、真空空間となる。具体的には、ビーム通過空間ＳＰｂ１には、ビーム通過空間Ｓ

Ｐｂ１に連通するように（つまり、つながるように）筐体１１１（更には、後述する側壁部材１２２）に形成される配管（つまり、管路）１１７を介して真空ポンプ５１が連結されている。真空ポンプ５１は、ビーム通過空間ＳＰｂ１が真空空間となるように、ビーム通過空間ＳＰｂ１を排気して大気圧よりも減圧する。このため、本実施形態における真空空間は、大気圧よりも圧力が低い空間を意味していてもよい。特に、真空空間は、電子ビームＥＢの試料Ｗへの適切な照射を妨げないほどにしか気体分子が存在しない空間（言い換えれば、電子ビームＥＢの試料Ｗへの適切な照射を妨げない真空度となる空間）を意味していてもよい。ビーム通過空間ＳＰｂ１は、筐体１１１の下面に形成されたビーム射出口（つまり、開口）１１９を介して、筐体１１１の外部の空間（より具体的には、後述する差動排気系１２のビーム通過空間ＳＰｂ２）に連通している。尚、ビーム通過空間ＳＰｂ１は、電子ビームＥＢが照射されない期間中に真空空間となってもよい。

[0030] ビーム光学系１１は更に、電子銃１１３と、電磁レンズ１１４と、対物レンズ１１５と、電子検出器１１６とを備える。電子銃１１３は、－Ｚ側に向けて電子ビームＥＢを放出する。尚、電子銃１１３の代わりに光が照射されたとき電子を放出する光電変換面を用いてもよい。電磁レンズ１１４は、電子銃１１３が放出した電子ビームＥＢを制御する。例えば、電磁レンズ１１４は、電子ビームＥＢが所定の光学面（例えば、電子ビームＥＢの光路に交差する仮想面）上に形成する像の回転量（つまり、θＺ方向の位置）、当該像の倍率、及び、結像位置に対応する焦点位置のいずれか一つを制御してもよい。対物レンズ１１５は、電子ビームＥＢを所定の縮小倍率で試料Ｗの表面（具体的には、電子ビームＥＢが照射される面であり、図１及び図２に示す例では＋Ｚ側を向いている面であって且つＸＹ平面に沿った面）ＷＳｕに結像させる。電子検出器１１６は、ｐｎ接合又はｐｉｎ接合の半導体を使用した半導体型電子検出装置（つまり、半導体検出装置）である。電子検出器１１６は、試料Ｗに対する電子ビームＥＢの照射によって生じた電子（例えば、反射電子及び散乱電子の少なくとも一方。散乱電子は２次電子を含む）

を検出する。制御装置４は、電子検出器１１６の検出結果に基づいて、試料Ｗの状態を特定する。例えば、制御装置４は、電子検出器１１６の検出結果に基づいて、試料Ｗの表面ＷＳｕの３次元形状を特定する。尚、本実施形態では、試料Ｗの表面ＷＳｕは理想的には平面であり、制御装置４は、その表面ＷＳｕに形成されている微細な凹凸パターンの形状を含む表面ＷＳｕの３次元形状を特定するものとする。尚、試料Ｗの表面ＷＳｕは平面でなくてもよい。また、電子検出器１１６は、後述する差動排気系１２に設けられてもよい。

[0031] 差動排気系１２は、真空形成部材１２１と、側壁部材１２２とを備える。側壁部材１２２は、真空形成部材１２１から上方に延びる筒状の部材である。側壁部材１２２は、内部に筐体１１１（つまり、ビーム光学系１１）を収容する。側壁部材１２２は、内部にビーム光学系１１を収容した状態でビーム光学系１１と一体化されるが、ビーム光学系１１から分離可能であってもよい。真空形成部材１２１は、ビーム光学系１１の下方（つまり、－Ｚ側）に配置される。真空形成部材１２１は、ビーム光学系１１の下方において、ビーム光学系１１に接続される（つまり、連結）される。真空形成部材１２１は、ビーム光学系１１に接続されてビーム光学系１１と一体化されるが、分離可能であってもよい。真空形成部材１２１の内部には、ビーム通過空間ＳＰｂ２が形成されている。尚、図３は、真空形成部材１２１が、ビーム通過空間ＳＰｂ２の一部であるビーム通過空間ＳＰｂ２－１が形成された真空形成部材１２１－１、ビーム通過空間ＳＰｂ２の一部であるビーム通過空間ＳＰｂ２－２が形成された真空形成部材１２１－２、及び、ビーム通過空間ＳＰｂ２の一部であるビーム通過空間ＳＰｂ２－３が形成された真空形成部材１２１－３が、ビーム通過空間ＳＰｂ２－１からＳＰｂ２－３が連通するように積層された構造を有する例を示しているが、真空形成部材１２１の構造がこの例に限定されることはない。ビーム通過空間ＳＰｂ２は、真空形成部材１２１の上面（図３に示す例では、真空形成部材１２１－３の＋Ｚ側の面）に形成されたビーム射出口（つまり、開口）１２３１を介して、ビーム

光学系１１のビーム通過空間ＳＰｂ１に連通している。ビーム通過空間ＳＰｂ２は、ビーム通過空間ＳＰｂ１と共に、真空ポンプ５１によって排気される（つまり、減圧される）。従って、ビーム通過空間ＳＰｂ２は、電子ビームＥＢが照射される期間中は、真空空間となる。ビーム通過空間ＳＰｂ２は、ビーム通過空間ＳＰｂ１からの電子ビームＥＢが通過する空間として用いられる。ビーム通過空間ＳＰｂ１及びＳＰｂ２の少なくとも一方を通過する電子ビームＥＢが真空形成部材１２１及び側壁部材１２２の少なくとも一方を通過する（つまり、差動排気系１２の外部へ漏れ出す）ことを防止するために及び／又はビーム照射装置１の外部の磁場（いわゆる、外乱磁場）がビーム通過空間ＳＰｂ１及びＳＰｂ２の少なくとも一方を通過する電子ビームＥＢに影響を与えることを防止するために、真空形成部材１２１及び側壁部材１２２の少なくとも一方は、高透磁率材料から構成されていてもよい。尚、ビーム通過空間ＳＰｂ２は、電子ビームＥＢが照射されない期間中に真空空間となってもよい。

[0032] 真空形成部材１２１は更に、試料Ｗの表面ＷＳｕに対向可能な射出面１２１ＬＳを備える。図３に示す例では、真空形成部材１２１－１が、射出面１２１ＬＳを備えている。ビーム照射装置１は、射出面１２１ＬＳと表面ＷＳｕとの間の間隔Ｄ（つまり、Ｚ軸方向におけるビーム照射装置１と試料Ｗとの間の間隔Ｄが所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔ（例えば、１０μｍ以下且つ１μｍ以上）となるように、後述する間隔調整系１４によって、試料Ｗに対して位置合わせされる。尚、間隔Ｄは、Ｚ軸方向における射出面１２１ＬＳと表面ＷＳｕの間の距離及びＺ軸方向における射出面１２１ＬＳの位置と表面ＷＳｕの位置との差の夫々と等価である。間隔Ｄは、射出面１２１ＬＳと表面ＷＳｕとのＺ軸方向における距離と称してもよい。射出面１２１ＬＳには、ビーム射出口（つまり、開口）１２３２が形成されている。尚、真空形成部材１２１は、試料Ｗの表面ＷＳｕに対向可能な射出面１２１ＬＳを備えていなくてもよい。図２に示すように、ビーム通過空間ＳＰｂ２は、ビーム射出口１２３２を介して、真空形成部材１２１の外部のビーム通過空間ＳＰｂ３

に連通している。つまり、ビーム通過空間ＳＰｂ１は、ビーム通過空間ＳＰｂ２を介してビーム通過空間ＳＰｂ３に連通している。但し、ビーム通過空間ＳＰｂ２が確保されていなくてもよい。つまり、ビーム通過空間ＳＰｂ１は、ビーム通過空間ＳＰｂ２を介することなくビーム通過空間ＳＰｂ３に直接連通していてもよい。ビーム通過空間ＳＰｂ３は、試料Ｗ上の局所的な空間である。ビーム通過空間ＳＰｂ３は、ビーム照射装置１と試料Ｗとの間（具体的には、射出面１２１ＬＳと表面ＷＳｕとの間）において電子ビームＥＢが通過する局所的な空間である。ビーム通過空間ＳＰｂ３は、試料Ｗの表面ＷＳｕのうち電子ビームＥＢが照射される照射領域に少なくとも面する（或いは、覆う又は接する）空間である。ビーム通過空間ＳＰｂ３は、ビーム通過空間ＳＰｂ１及びＳＰｂ２と共に、真空ポンプ５１によって排気される（つまり、減圧される）。この場合、ビーム通過空間ＳＰｂ１及びＳＰｂ２のそれぞれは、ビーム通過空間ＳＰｂ３を排気するためにビーム通過空間ＳＰｂ３と真空ポンプ５１とを接続する排気通路（つまり、管路）としても機能可能である。従って、ビーム通過空間ＳＰｂ３は、電子ビームＥＢが照射される期間中は、真空空間となる。このため、電子銃１１３から放出された電子ビームＥＢは、いずれも真空空間であるビーム通過空間ＳＰｂ１からＳＰｂ３の少なくとも一部を介して試料Ｗに照射される。尚、ビーム通過空間ＳＰｂ３は、電子ビームＥＢが照射されない期間中に真空空間となってもよい。

[0033] ビーム通過空間ＳＰｂ３は、ビーム通過空間ＳＰｂ１及びＳＰｂ２よりも真空ポンプ５１から離れた位置にある。ビーム通過空間ＳＰｂ２は、ビーム通過空間ＳＰｂ１よりも真空ポンプ５１から離れた位置にある。このため、ビーム通過空間ＳＰｂ３の真空度は、ビーム通過空間ＳＰｂ１及びＳＰｂ２の真空度よりも低くなる可能性があり、且つ、ビーム通過空間ＳＰｂ２の真空度は、ビーム通過空間ＳＰｂ１の真空度よりも低くなる可能性がある。尚、本実施形態における「空間Ａの真空度よりも空間Ｂの真空度が低い」状態は、「「空間Ａの圧力よりも空間Ｂの圧力が高い」ことを意味する。この場

合、真空ポンプ５１は、真空度が最も低くなる可能性があるビーム通過空間ＳＰｂ３の真空度を、電子ビームＥＢの試料Ｗへの適切な照射を妨げない真空度にすることができる程度の排気能力を有する。一例として、真空ポンプ５１は、ビーム通過空間ＳＰｂ３の圧力（つまり、気圧）を１×１０$^{-3}$パスカル以下に維持する（例えば、概ね１×１０$^{-3}$パスカルから１×１０$^{-4}$パスカルのオーダーで維持する）ことができる程度の排気能力を有していてもよい。このような真空ポンプ５１として、例えば、主ポンプとして用いられるターボ分子ポンプ（或いは、拡散ポンプ、クライオポンプ及びスパッタイオンポンプの少なくとも一つを含む他の種類の高真空用ポンプ）と補助ポンプとして用いられるドライポンプ（或いは、他の種類の低真空用ポンプ）とが組み合わせられた真空ポンプが用いられてもよい。尚、真空ポンプ５１は、ビーム通過空間ＳＰｂ３の圧力（つまり、気圧）を１×１０$^{-3}$パスカル以下に維持することができる程度の排気速度［ｍ^{3}／ｓ］であってもよい。

[0034] 但し、ビーム通過空間ＳＰｂ３は、ビーム通過空間ＳＰｂ１及びＳＰｂ２のように何らかの部材（具体的には、筐体１１１及び真空形成部材１２１）によって周囲を取り囲まれた閉鎖空間ではない。つまり、ビーム通過空間ＳＰｂ３は、何らかの部材によって周囲を取り囲まれていない開放空間である。このため、ビーム通過空間ＳＰｂ３が真空ポンプ５１によって減圧されたとしても、ビーム通過空間ＳＰｂ３には、ビーム通過空間ＳＰｂ３の周囲から気体が流入する。その結果、ビーム通過空間ＳＰｂ３の真空度が低下する可能性がある。そこで、差動排気系１２は、ビーム照射装置１と試料Ｗとの間において差動排気を行うことで、ビーム通過空間ＳＰｂ３の真空度を維持する。つまり、差動排気系１２は、ビーム照射装置１と試料Ｗとの間において差動排気を行うことで、ビーム照射装置１と試料Ｗとの間に、周囲と比較して相対的に高い真空度が維持された局所的な真空領域ＶＳＰを形成し、局所的な真空領域ＶＳＰが局所的なビーム通過空間ＳＰｂ３を含むようにする。言い換えれば、差動排気系１２は、局所的なビーム通過空間ＳＰｂ３が局所的な真空領域ＶＳＰに含まれるように、差動排気を行う。尚、本実施形態

での差動排気は、試料Ｗとビーム照射装置１との間において、一の空間（例えば、ビーム通過空間ＳＰｂ３）と一の空間とは異なる他の空間との間の気圧差が試料Ｗとビーム照射装置１との間の間隙の排気抵抗によって維持されるという性質を利用しながらビーム通過空間ＳＰｂ３を排気することに相当する。ビーム通過空間ＳＰｂ３が試料Ｗの表面ＷＳｕのうちの少なくとも一部（例えば、電子ビームＥＢが照射される照射領域）を局所的に覆うことから、真空領域ＶＳＰもまた、試料Ｗの表面ＷＳｕのうちの少なくとも一部（例えば、電子ビームＥＢが照射される照射領域）を局所的に覆う。具体的には、真空形成部材１２１の射出面１２１ＬＳには、ビーム射出口１２３２を取り囲む排気溝（つまり、真空形成部材１２１を貫通しない開口）１２４が形成されている。排気溝１２４には、排気溝１２４に連通するように真空形成部材１２１及び側壁部材１２２に形成される配管（つまり、管路）１２５を介して真空ポンプ５２が連結されている。配管１２５の第１端（つまり、一方の端部）は、真空ポンプ５２に接続され、配管１２５の第２端（つまり、他方の端部であり、実質的には、排気溝１２４を形成する部分）は、射出面１２ＬＳと試料Ｗの表面ＷＳｕとの間の空間に接する。尚、図３は、差動排気系１２が、排気溝１２４から真空ポンプ５２に到達するまでに配管１２５が集約されていく構造を有する例を示している。具体的には、図３は、排気溝１２４が形成されている真空形成部材１２１－１に、環状の排気溝１２４から真空形成部材１２１－１を貫通するように上方に延びる環状の流路１２５－１が形成され、真空形成部材１２１－２に、流路１２５－１に連通するＮ１本（図３に示す例では、４本）の配管１２５－２１及びＮ１本の配管１２５－２１を集約する環状の集約流路１２５－２２が形成され、真空形成部材１２１－３に、集約流路１２５－２２に連通するＮ２（但し、Ｎ２＜Ｎ１）本（図３に示す例では、２本）の配管１２５－３１及びＮ２本の配管１２５－３１を集約する環状の集約流路１２５－３２が形成され、集約流路１２５－３２に配管１２５－４が連通し、配管１２５－４が真空ポンプ５２に接続される例を示している。尚、ここでは配管１２５－３１の本数Ｎ２を配

管１２５－２１の本数Ｎ１の半分であり、１本の配管１２５－３１はこれと連通する２本の配管１２５－２１からほぼ等距離に位置している。また、配管１２５－３１の本数Ｎ２を配管１２５－４の本数（図３に示す例では、１本）の半分であり、配管１２５－４はこれと連通する２本の配管１２５－３１からほぼ等距離に位置している。よって、それぞれの配管１２５－２１を介した排気経路の長さと圧損はほぼ等しく、排気溝１２４から排気される空気の量は方位に依らず偏らない。但し、配管１２５の構造がこの例に限定されることはない。真空ポンプ５２は、排気溝１２４を介して、ビーム通過空間ＳＰｂ３の周囲の空間を排気する。その結果、差動排気系１２は、ビーム通過空間ＳＰｂ３の真空度を適切に維持することができる。尚、排気溝１２４は１つにつながった環状でなくてもよく、環の一部を複数有する複数の排気溝であってもよい。

[0035] 図２に戻って、真空ポンプ５２は、主として、ビーム通過空間ＳＰｂ３の真空度を相対的に高くするために、ビーム通過空間ＳＰｂ３の周囲の局所的な空間を排気するために用いられる。このため、真空ポンプ５２は、真空ポンプ５１が維持する真空度よりも低い真空度を維持することができる程度の排気能力を有していてもよい。つまり、真空ポンプ５２の排気能力は、真空ポンプ５１の排気能力よりも低くてもよい。例えば、真空ポンプ５２は、ドライポンプ（或いは、他の種類の低真空用ポンプ）を含む一方でターボ分子ポンプ（或いは、他の種類の高真空用ポンプ）を含んでいない真空ポンプであってもよい。この場合、真空ポンプ５２によって減圧される排気溝１２４及び配管１２５内の空間の真空度は、真空ポンプ５１によって減圧されるビーム照射空間ＳＰｂ１からＳＰｂ３の真空度よりも低くてもよい。尚、真空ポンプ５２は、真空ポンプ５１が維持する真空度よりも低い真空度を維持することができる程度の排気速度［m^3／ｓ］であってもよい。

[0036] このようにビーム通過空間ＳＰｂ３に局所的な真空領域ＶＳＰが形成される一方で、試料Ｗの表面ＷＳｕのうちビーム通過空間ＳＰｂ３に面していない部分（特に、ビーム通過空間ＳＰｂ３から離れた部分）の少なくとも一部

は、真空領域ＶＳＰよりも真空度が低い非真空領域に覆われていてもよい。典型的には、試料Ｗの表面ＷＳｕのうちビーム空間ＳＰｂ３に面していない部分の少なくとも一部は、大気圧環境下にあってもよい。つまり、試料Ｗの表面ＷＳｕのうちビーム通過空間ＳＰｂ３に面していない部分の少なくとも一部は、大気圧領域に覆われていてもよい。具体的には、差動排気系１２は、ビーム通過空間ＳＰｂ３を含む空間ＳＰ１（図２参照）に真空領域ＶＳＰを形成する。この空間ＳＰ１は、例えば、ビーム射出口１２３２及び排気溝１２４の少なくとも一つに接する空間を含む。空間ＳＰ１は、試料Ｗの表面ＷＳｕのうちビーム射出口１２３２及び排気溝１２４の少なくとも一つの直下に位置する部分に面する（つまり、接する）空間を含む。一方で、空間ＳＰ１の周囲の空間ＳＰ２（つまり、空間ＳＰ１の周囲において空間ＳＰ１に接続する（例えば、流体的に接続する）空間ＳＰ２であり、図２の参照））には、真空領域ＶＳＰが形成されない。つまり、空間ＳＰ２は、空間ＳＰ１よりも圧力が高い空間となる。この空間ＳＰ２は、例えば、ビーム射出口１２３２及び排気溝１２４から離れた空間を含む。空間ＳＰ２は、例えば、試料Ｗの表面ＷＳｕのうち空間ＳＰ１が面する部分とは異なる部分に面する空間を含む。空間ＳＰ２は、空間ＳＰ１を経由することなくビーム射出口１２３２及び排気溝１２４（更には、ビーム通過空間ＳＰｂ２及び配管１２５）に接続することができない空間を含む。空間ＳＰ２は、空間ＳＰ１を経由すればビーム射出口１２３２及び排気溝１２４（更には、ビーム通過空間ＳＰｂ２及び配管１２５）に接続することができる空間を含む。空間ＳＰ２の圧力が空間ＳＰ１の圧力よりも高いがゆえに、空間ＳＰ２から空間ＳＰ１に対して気体が流入する可能性があるが、空間ＳＰ２から空間ＳＰ１に対して流入する気体は、排気溝１２４（更には、ビーム射出口１２３２）を介して、空間ＳＰ１から排出される。つまり、空間ＳＰ２から空間ＳＰ１に対して流入する気体は、配管１２５（更には、ビーム通過空間ＳＰｂ２）を介して、空間ＳＰ１から排出される。このため、空間ＳＰ１に形成される真空領域ＶＳＰの真空度が維持される。このため、真空領域ＶＳＰが局所的に形成され

る状態は、試料Wの表面ＷＳｕ上において真空領域ＶＳＰが局所的に形成される状態（つまり、試料Wの表面ＷＳｕに沿った方向において真空領域ＶＳＰが局所的に形成される状態）を意味していてもよい。

[0037] 再び図１において、ステージ装置２は、ビーム照射装置１の下方（つまり、－Ｚ側）に配置される。ステージ装置２は、定盤２１と、ステージ２２とを備える。定盤２１は、床等の支持面ＳＦ上に配置される。ステージ２２は、定盤２１上に配置される。ステージ２２と定盤２１との間には、定盤２１の振動のステージ２２への伝達を防止するための不図示の防振装置が設置されている。ステージ２２は、試料Wを保持する。試料Wを保持するために、ステージ２２は、図４（ａ）から図４（ｃ）に示すように、保持部材２２１と、外周部材２２２とを備えている。

[0038] 保持部材２２１は、ＸＹ平面に沿って延びる平板状の（或いは、その他の任意の形状の）部材である。保持部材２２１は、ビーム照射装置１に対向可能な保持面ＨＳを備える。図４（ａ）から図４（ｃ）に示す例では、保持面ＨＳは、＋Ｚ側（つまり、上方）を向いた面である。ＸＹ平面に沿った方向における保持面ＨＳのサイズは、ＸＹ平面に沿った方向における試料Wのサイズよりも大きいが、同じであってもよい。図４（ａ）から図４（ｃ）に示す例では、試料Wが平面視において円形の形状を有しているため、保持面ＨＳは平面視において円形状である。尚、試料Wが平面視において矩形状である場合には、保持面ＨＳは平面視において矩形状であってもよい。図４（ａ）から図４（ｃ）に示す例では、保持面ＨＳの径は試料Wの径よりも大きい。保持面ＨＳは、試料Wを保持する面である。つまり、保持部材２２１は、保持面ＨＳで試料Wを保持する。例えば、保持部材２２１は、保持面ＨＳに形成された排気口を介して試料Wの裏面（つまり、表面ＷＳｕとは反対側の面であって、図４（ａ）から図４（ｃ）に示す例では、－Ｚ側（つまり、下方）を向いた面）を真空吸着することで、試料Wを保持してもよい。この場合、保持部材２２１は、真空チャックを含んでいてもよい。或いは、例えば、保持部材２２１は、保持部材２２１に配置された電極を介して保持面ＨＳ

上に配置された試料Ｗを静電吸着することで、試料Ｗを保持してもよい。この場合、保持部材２２１は、静電チャックを含んでいてもよい。

[0039] 外周部材２２２は、ＸＹ平面内において、保持部材２２１の周囲に配置される。外周部材２２２は、ＸＹ平面内において、保持部材２２１を取り囲むように配置される。図４（ａ）から図４（ｃ）に示す例では、試料Ｗが平面視において円形状であるため、外周部材２２２の内側の輪郭は円状であってもよい。外周部材２２２は、保持部材２２１と一体化されているが、保持部材２２１とは別個の部材であってもよい。外周部材２２２は、保持部材２２１よりも上方（つまり、＋Ｚ側）に突き出るように形成される部材である。このため、外周部材２２２は、実質的には、保持部材２２１の保持面ＨＳから上方（つまり、＋Ｚ側）に突き出る部材であるとも言える。外周部材２２２の上面（具体的には、保持面ＨＳと同じ側を向いた面であって、図４（ａ）から図４（ｃ）に示す例では、＋Ｚ側の面）ＯＳは、保持部材２２１の保持面ＨＳよりも上方に位置する。具体的には、外周部材２２２の上面ＯＳは、保持部材２２１の保持面ＨＳよりも、試料Ｗの厚みＷｈだけ上方に位置する。このため、外周部材２２２の上面ＯＳは、保持部材２２１が保持している試料Ｗの表面ＷＳｕと同じ高さに位置する。つまり、外周部材２２２の上面ＯＳは、保持部材２２１が保持している試料Ｗの表面ＷＳｕと同一平面内に位置する。このため、ステージ２２には、保持部材２２１と外周部材２２２とによって囲まれた凹部状の収容空間ＳＰｗが形成されている。試料Ｗは、この収容空間ＳＰｗに収容され且つ表面ＷＳｕが外周部材２２２の上面ＯＳと同じ高さにある状態で保持部材２２１によって保持される。尚、収容空間ＳＰｗは平面視において円形状であってもよい。

[0040] 外周部材２２２は、ＸＹ平面に沿った一の方向において保持部材２２１に隣接する待避部材２２３を、外周部材２２２の一部として含む。尚、上述したように外周部材２２２が保持部材２２１とは別個の部材である場合には、外周部材２２２の一部に相当する待避部材２２３もまた、保持部材２２１とは別個の部材であってもよい。尚、外周部材２２２が保持部材２２１と同じ

部材である場合であっても、待避部材２２３は保持部材２２１とは別個の部材であってもよい。待避部材２２３は、ＸＹ平面内において保持部材２２１から離れる方向に広がる。待避部材２２３のサイズ（具体的には、保持部材２２１から離れる方向におけるサイズ）は、外周部材２２２のうち一の方向とは異なる他の方向において保持部材２２１に隣接する部分のサイズよりも大きくてもよい。つまり、外周部材２２２は、ＸＹ平面内において、保持部材２２１から見て一の方向に位置する部分（つまり、待避部材２２３）が、保持部材２２１から見て一の方向とは異なる他の方向に位置する部分よりも相対的に多く外側に広がる（つまり、保持部材２２１から離れるように広がる）構造を有していてもよい。図４（ａ）から図４（ｃ）に示す例では、外周部材２２２は、Ｙ軸方向に沿って保持部材２２１に隣接する（特に、保持部材２２１よりも－Ｙ側において保持部材２２１に隣接する）待避部材２２３を含む。従って、待避部材２２３のＹ軸に沿ったサイズは、外周部材２２２のうち＋Ｙ側において保持部材２２１に隣接する部分のＹ軸に沿ったサイズよりも大きくてもよく、且つ、外周部材２２２のうち＋Ｘ側又は－Ｘ側において保持部材２２１に隣接する部分のＸ軸に沿ったサイズよりも大きくてもよい。待避部材２２３が外周部材２２２の一部であるため、待避部材２２３の上面ＥＳは、外周部材２２２の上面ＯＳの一部に相当する。従って、待避部材２２３の上面ＥＳもまた、外周部材２２２の上面ＯＳと同様に、保持部材２２１が保持する試料Ｗの表面ＷＳｕと同じ高さに位置する。尚、この待避部材２２３が形成されている技術的理由については、後に詳述する（図５（ａ）以降参照）。尚、待避部材２２３の上面ＥＳの一部に、ビーム照射装置１による電子ビームＥＢの位置と、ステージ２２の位置（ＸＹＺ方向における位置）とを紐付けるためのマークを設けてもよい。尚、外周面の上面ＯＳ及び待避部材２２３の上面ＥＳの少なくとも一方を外部面と称してもよい。

[0041] 再び図１において、ステージ２２は、制御装置４の制御下で、試料Ｗを保持したまま、Ｘ軸方向、Ｙ軸方向、Ｚ軸方向、θＸ方向、θＹ方向及びθＺ

方向の少なくとも一つに沿って移動可能である。ステージ２２を移動させるために、ステージ装置２は、ステージ駆動系２３を備えている。ステージ駆動系２３は、例えば、任意のモータ（例えば、リニアモータ等）を用いて、ステージ２２を移動させる。更に、ステージ装置２は、ステージ２２の位置を計測する位置計測器２４を備えている。位置計測器２４は、例えば、エンコーダ及びレーザ干渉計のうちの少なくとも一方を含む。尚、ステージ２２が試料Ｗを保持している場合には、制御装置４は、ステージ２２の位置から試料Ｗの位置を特定可能である。

[0042] ステージ２２がＸＹ平面に沿って移動すると、ＸＹ平面に沿った方向における試料Ｗとビーム照射装置１との相対位置が変わる。このため、ステージ２２がＸＹ平面に沿って移動すると、ＸＹ平面に沿った方向における試料Ｗと試料Ｗの表面ＷＳｕにおける電子ビームＥＢの照射領域との相対位置が変わる。つまり、ステージ２２がＸＹ平面に沿って移動すると、ＸＹ平面に沿った方向（つまり、試料Ｗの表面ＷＳｕに沿った方向）において、電子ビームＥＢの照射領域が試料Ｗの表面ＷＳｕに対して移動する。更に、ステージ２２がＸＹ平面に沿って移動すると、ＸＹ平面に沿った方向における試料Ｗとビーム通過空間ＳＰｂ３及び真空領域ＶＳＰとの相対位置が変わる。つまり、ステージ２２がＸＹ平面に沿って移動すると、ＸＹ平面に沿った方向（つまり、試料Ｗの表面ＷＳｕに沿った方向）において、ビーム通過空間ＳＰｂ３及び真空領域ＶＳＰが試料Ｗの表面ＷＳｕに対して移動する。制御装置４は、試料Ｗの表面ＷＳｕの所望位置に電子ビームＥＢが照射され且つビーム通過空間ＳＰｂ３が設定される（つまり、真空領域ＶＳＰが形成される）ように、ステージ駆動系２３を制御してステージ２２をＸＹ平面に沿って移動させてもよい。具体的には、例えば、制御装置４は、試料Ｗの表面ＷＳｕの第１部分に真空領域ＶＳＰが形成されるように、ステージ駆動系２３を制御してステージ２２をＸＹ平面に沿って移動させる。試料Ｗの表面ＷＳｕの第１部分に真空領域ＶＳＰが形成されるようにステージ２２が移動した後、ビーム照射装置１は、試料Ｗの表面ＷＳｕの第１部分に電子ビームＥＢを照

射して、第１部分の状態を計測する。ビーム照射装置１が試料Ｗの表面ＷＳｕの第１部分に電子ビームＥＢを照射している期間中は、ステージ駆動系２３は、ステージ２２をＸＹ平面に沿って移動させなくてもよい。第１部分の状態の計測が完了した後、制御装置４は、試料Ｗの表面ＷＳｕの第２部分に真空領域ＶＳＰが形成されるように、ステージ駆動系２３を制御してステージ２２をＸＹ平面に沿って移動させる。試料Ｗの表面ＷＳｕの第２部分に真空領域ＶＳＰが形成されるようにステージ２２が移動した後、ビーム照射装置１は、試料Ｗの表面ＷＳｕの第２部分に電子ビームＥＢを照射して、第２部分の状態を計測する。ビーム照射装置１が試料Ｗの表面ＷＳｕの第２部分に電子ビームＥＢを照射している期間中もまた、ステージ駆動系２３は、ステージ２２をＸＹ平面に沿って移動させなくてもよい。以降、同様の動作が繰り返されることで、試料Ｗの表面ＷＳｕの状態が計測される。

[0043] ステージ２２がＺ軸に沿って移動すると、Ｚ軸に沿った方向における試料Ｗとビーム照射装置１との相対位置が変わる。このため、ステージ２２がＺ軸に沿って移動すると、Ｚ軸に沿った方向における試料Ｗと電子ビームＥＢのフォーカス位置との相対位置が変わる。制御装置４は、試料Ｗの表面ＷＳｕに（或いは、表面ＷＳｕの近傍に）電子ビームＥＢのフォーカス位置が設定されるように、ステージ駆動系２３を制御してステージ２２をＺ軸に沿って移動させてもよい。ここで、電子ビームＥＢのフォーカス位置は、ビーム光学系１１の結像位置に対応する焦点位置又は電子ビームＥＢのぼけが最も少なくなるようなＺ軸方向の位置であってもよい。

[0044] 更に、ステージ２２がＺ軸に沿って移動すると、試料Ｗとビーム照射装置１との間の間隔Ｄが変わる。このため、ステージ駆動系２３は、制御装置４の制御下で、後述する間隔調整系１４と協調しながら、間隔Ｄが所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔとなるようにステージ２２を移動させてもよい。このとき、制御装置４は、位置計測装置２４の計測結果（更には、後述するビーム照射装置１の位置（特に、真空形成部材１２１の位置）を計測する位置計測装置１５の計測結果）に基づいて、実際の間隔Ｄを特定すると共に、特定した間

隔Ｄが所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔとなるようにステージ駆動系２３及び間隔調整系１４の少なくとも一方を制御する。このため、位置計測装置１５及び２４は、間隔Ｄを検出する検出装置としても機能し得る。尚、試料ＷのＺ軸方向の厚み（寸法）が既知である場合、制御装置４は、実際の間隔Ｄに代えて／或いは加えて、ビーム照射装置１と基準面（例えば基準板の表面）とのＺ軸方向における距離に関する情報と、試料ＷのＺ軸方向の厚み（寸法）に関する情報とを用いて、ビーム照射装置１から試料Ｗまでの距離を目標となる距離となるように、ステージ駆動系２３及び間隔調整系１４のうち少なくとも一方を制御してもよい。

[0045] 支持フレーム３は、ビーム照射装置１を支持する。具体的には、支持フレーム３は、支持脚３１と、支持部材３２とを備える。支持脚３１は、支持面ＳＦ上に配置される。支持脚３１と支持面ＳＦとの間には、支持面ＳＦの振動の支持脚３１への伝達を防止するため、或いは低減するための不図示の防振装置が設置されていてもよい。支持脚３１は、例えば、支持面ＳＦから上方に延びる部材である。支持脚３１は、支持部材３２を支持する。支持部材３２は、平面視において、中心に開口３２１が形成された環状のプレート部材である。支持部材３２の上面には、間隔調整系１４を介して、ビーム照射装置１の外面（図１から図３に示す例では、差動排気系１２が備える側壁部材１２２の外面）から外側に延びるフランジ部材１３の下面が連結されている。このとき、ビーム照射装置１は、開口３２１を貫通するように配置される。その結果、支持フレーム３は、ビーム照射装置１を支持部材３２の上面から持ち上げるように支持することができる。但し、支持フレーム３は、ビーム照射装置１を支持することができる限りは、図１に示す支持方法とは異なる他の支持方法でビーム照射装置１を支持してもよい。例えば、支持フレーム３は、ビーム照射装置１を支持部材３２の下面から吊り下げるように支持してもよい。尚、支持脚３１と支持部材３２との間に、支持面ＳＦの振動の支持部材３２への伝達を防止する、或いは低減するための不図示の防振装置が設けられていてもよい。

[0046] 間隔調整系１４は、少なくともＺ軸に沿ってビーム照射装置１を移動させることで、真空形成部材１２１の射出面１２１ＬＳと試料Ｗの表面ＷＳｕとの間の間隔Ｄ、或いは真空形成部材１２１の射出面１２１ＬＳから試料Ｗの表面ＷＳｕまでのＺ軸方向の距離を調整する。例えば、間隔調整系１４は、間隔Ｄが所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔとなるように、ビーム照射装置１をＺ軸方向に沿って移動させてもよい。このような間隔調整系１４として、例えば、モータの駆動力を用いてビーム照射装置１を移動させる駆動系、ピエゾ素子の圧電効果によって発生する力を用いてビーム照射装置１を移動させる駆動系、クーロン力（例えば、少なくとも２つの電極間に発生する静電力）を用いてビーム照射装置１を移動させる駆動系、及び、ローレンツ力（例えば、コイルと磁極との間に発生する電磁力）を用いてビーム照射装置１を移動させる駆動系の少なくとも一つが用いられてもよい。但し、射出面１２１ＬＳと表面ＷＳｕとの間の間隔Ｄを固定したままでよい場合には、間隔調整系１４に代えて、シム等の間隔調整部材が、支持部材３２とフランジ部材１３との間に配置されていてもよい。尚、この場合、シム等の間隔調整部材は支持部材３２とフランジ部材１３との間に配置されていなくてもよい。また、ビーム照射装置１は、ＸＹ方向に沿って移動可能であってもよい。

[0047] 間隔調整系１４によって移動可能なビーム照射装置１のＺ方向における位置（特に、真空形成部材１２１のＺ方向における位置）を計測するために、走査型電子顕微鏡ＳＥＭは、位置計測器１５を備えている。位置計測器１５は、例えば、エンコーダ及びレーザ干渉計のうちの少なくとも一方を含む。尚、位置計測器１５は、ビーム照射装置１のＸＹ方向における位置やθＸ方向、θＹ方向における姿勢を計測してもよい。また、ビーム照射装置１のＸＹ方向における位置やθＸ方向、θＹ方向における姿勢を計測する計測装置が位置計測器１５と別に設けられていてもよい。

[0048] 制御装置４は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭの動作を制御する。例えば、制御装置４は、電子ビームＥＢを試料Ｗに照射するように、ビーム照射装置１を制御する。例えば、制御装置４は、ビーム通過空間ＳＰｂ１からＳＰｂ３を

真空空間にするように、ポンプ系５（特に、真空ポンプ５１及び５２）を制御する。例えば、制御装置４は、試料Ｗの表面ＷＳｕの所望位置に電子ビームＥＢが照射されるように、ステージ駆動系２３を制御する。例えば、制御装置４は、真空形成部材１２１の射出面１２１ＬＳと試料Ｗの表面ＷＳｕとの間の間隔Ｄが所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔとなるように、間隔調整系１４を制御する。尚、走査型電子顕微鏡ＳＥＭの動作を制御するために、制御装置４は、例えば、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）等の演算装置及びメモリ等の記憶装置の少なくとも一方を含んでいてもよい。

[0049] （２）待避部材２２３の利用方法

続いて、ステージ２２が備える待避部材２２３の利用方法について説明する。本実施形態では、待避部材２２３は、主として、ビーム照射装置１が形成している真空領域ＶＳＰを維持する（言い換えれば、形成し続ける）ために用いられる。このため、待避部材２２３は、ビーム照射装置１と待避部材２２３との間に真空領域ＶＳＰを形成することができる程度のサイズを有していてもよい。待避部材２２３の上面ＥＳは、真空領域ＶＳＰのＸＹ方向におけるサイズよりも大きなサイズを有していてもよい。このような待避部材２２３を用いて真空領域ＶＳＰを維持する場面の一例として、ステージ２２が保持する試料Ｗを搬出入する（或いは、交換する）場面及び真空領域ＶＳＰを形成していなかったビーム照射装置１が真空領域ＶＳＰを新たに形成する場面があげられる。このため、以下では、待避部材２２３を用いて真空領域ＶＳＰを維持する方法について説明した後に、ステージ２２が保持する試料Ｗを搬出入する場合に待避部材２２３を用いて真空領域ＶＳＰを維持する動作と、真空領域ＶＳＰを形成していなかったビーム照射装置１が真空領域ＶＳＰを新たに形成する場合に待避部材２２３を用いて真空領域ＶＳＰを維持する動作とを順に説明する。

[0050] （２－１）待避部材２２３を用いた真空領域ＶＳＰの維持

初めに、図５（ａ）から図５（ｂ）、図６（ａ）から図６（ｂ）及び図７

（ａ）から図７（ｂ）を参照しながら、待避部材２２３を用いて、ビーム照射装置１が形成していた真空領域ＶＳＰを維持する方法について説明する。

[0051] 上述したように、待避部材２２３の上面ＥＳは、保持部材２２１が保持する試料Ｗの表面ＷＳｕと同じ高さに位置する。このため、ビーム照射装置１が試料Ｗから待避部材２２３へと外れるように（つまり、試料Ｗに対向していたビーム照射装置１が待避部材２２３と対向するように）ステージ２２が移動した場合であっても、ビーム照射装置１が試料Ｗとの間に形成していた真空領域ＶＳＰは、ビーム照射装置１と待避部材２２３との間においても同様に維持される。同様に、ビーム照射装置１が待避部材２２３から試料Ｗへと外れるように（つまり、待避部材２２３に対向していたビーム照射装置１が試料Ｗと対向するように）ステージ２２が移動した場合であっても、ビーム照射装置１が待避部材２２３との間に形成していた真空領域ＶＳＰは、ビーム照射装置１と試料Ｗとの間においても同様に維持される。従って、待避部材２２３は、ビーム照射装置１が形成している真空領域ＶＳＰの維持のために利用可能である。つまり、待避部材２２３は、ステージ２２の移動に伴ってビーム照射装置１が試料Ｗと待避部材２２３との間で移動する場合に真空領域ＶＳＰを維持するために利用可能である。ここで、ビーム照射装置１が試料Ｗから待避部材２２３へと外れることは、ビーム照射装置１による電子ビームＥＢの照射位置が試料Ｗ上にある状態から待避部材２２３の上面ＥＳにある状態に変わると称してもよく、ビーム照射装置１が待避部材２２３から試料Ｗへと外れることは、ビーム照射装置１による電子ビームＥＢの照射位置が待避部材２２３の上面ＥＳ上にある状態から試料Ｗ上にある状態に変わると称してもよい。

[0052] 具体的には、図５（ａ）及び図５（ｂ）に示すように、ビーム照射装置１が試料Ｗとの間に真空領域ＶＳＰを形成している状況を想定する。つまり、ビーム照射装置１が試料Ｗに対向している状況を想定する。この状況において、ステージ駆動系２３がステージ２２をＹ軸方向に沿って且つ＋Ｙ側に向かって移動させると、ビーム照射装置１は、ステージ２２に対してＹ軸方向

に沿って且つ－Ｙ側に向かって相対的に移動する。その結果、ビーム照射装置１が形成している真空領域ＶＳＰもまた、試料Ｗの表面ＷＳｕ上において、ステージ２２に対してＹ軸方向に沿って且つ－Ｙ側に向かって相対的に移動する。ステージ２２が移動し続けると、図６（ａ）及び図６（ｂ）に示す状態を経て、図７（ａ）及び図７（ｂ）に示すように、ビーム照射装置１は、試料Ｗを外れる。つまり、ビーム照射装置１の状態は、試料Ｗに対向する非待避状態から待避部材２２３に対向する待避状態へと切り替わる。つまり、ビーム照射装置１の状態は、試料Ｗとの間に真空領域ＶＳＰを形成可能な非待避状態から待避部材２２３との間に真空領域ＶＳＰに形成可能な待避状態へと切り替わる。

[0053] ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと切り替わる過程で、図６（ａ）及び図６（ｂ）に示すように、ビーム照射装置１の状態は、一時的に、試料Ｗ及び待避部材２２３の双方に対向する中間状態になる。つまり、ビーム照射装置１の状態は、一時的に、試料Ｗと待避部材２２３との境界に面する真空領域ＶＳＰを形成する中間状態になる。ここで、仮に待避部材２２３の上面ＥＳが試料Ｗの表面ＷＳｕとは大きく異なる高さに位置している場合には、中間状態にあるビーム照射装置１と試料Ｗとの間の間隔Ｄと、中間状態にあるビーム照射装置１と待避部材２２３との間の間隔Ｄ’（つまり、ビーム照射装置１の射出面１２１ＬＳと待避部材２２３の上面ＥＳとの間の間隔Ｄ’）とが相対的に大きくずれる可能性がある。このため、間隔Ｄが、真空領域ＶＳＰを適切に形成可能な間隔になる一方で、間隔Ｄ’が、真空領域ＶＳＰを適切に形成可能な間隔にならない可能性がある。その結果、試料Ｗとの間に真空領域ＶＳＰを適切に形成していたビーム照射装置１の状態が非待避状態から中間状態へと切り替わった時点で、ビーム照射装置１が形成していた真空領域ＶＳＰが破壊される（言い換えれば、崩壊する又は消滅する）可能性がある。つまり、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から中間状態へと切り替わる際に、ビーム照射装置１が、試料Ｗと待避部材２２３との境界に面する真空領域ＶＳＰを形成することができなくなる可能性

がある。その結果、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと切り替わる際に、ビーム照射装置１が真空領域ＶＳＰを適切に形成し続ける（つまり、維持する）ことができなくなる可能性がある。この場合、走査型電子顕微鏡ＳＥＭは、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと切り替わった後に、ビーム照射装置１と待避部材２２３との間の間隔Ｄ’が所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔになるように間隔Ｄ’を調整した上で真空領域ＶＳＰを再度形成することになる。

[0054] しかるに、本実施形態では、待避部材２２３の上面ＥＳが試料Ｗの表面ＷＳｕと同じ高さに位置している。このため、中間状態にあるビーム照射装置１と試料Ｗとの間の間隔Ｄと、中間状態にあるビーム照射装置１と待避部材２２３との間の間隔Ｄ’とが相対的に大きくずれる可能性は相対的には小さい。典型的には、間隔Ｄは、間隔Ｄ’と一致する。従って、間隔Ｄが、真空領域ＶＳＰを適切に形成可能な間隔になっている場合には、間隔Ｄ’もまた、真空領域ＶＳＰを適切に形成可能な間隔になる。このため、試料Ｗとの間に真空領域ＶＳＰを適切に形成していたビーム照射装置１の状態が非待避状態から中間状態へと切り替わったとしても、ビーム照射装置１が形成していた真空領域ＶＳＰが破壊される可能性は相対的に小さい。つまり、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から中間状態へと切り替わったとしても、ビーム照射装置１は、試料Ｗと待避部材２２３との境界に面する真空領域ＶＳＰを適切に形成することができる。その結果、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から中間状態へと切り替わったとしても、ビーム照射装置１は、真空領域ＶＳＰを適切に形成し続ける（つまり、維持する）ことができる。このため、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から中間状態を経て待避状態へと切り替わったとしても、ビーム照射装置１は、真空領域ＶＳＰを適切に形成し続けることができる。つまり、走査型電子顕微鏡ＳＥＭは、真空領域ＶＳＰを形成したまま、ビーム照射装置１の状態を、非待避状態から待避状態へと切り替えることができる。

[0055] 同様の理由から、ビーム照射装置１の状態が待避状態から中間状態を経て

非待避状態へと切り替わったとしても、ビーム照射装置１は、真空領域ＶＳＰを適切に形成し続けることができる。つまり、走査型電子顕微鏡ＳＥＭは、真空領域ＶＳＰを形成したまま、ビーム照射装置１の状態を、待避状態から非待避状態へと切り替えることができる。

[0056] この際、間隔調整系１４及びステージ駆動系２３の少なくとも一方は、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替わる前後において、非待避状態にあるビーム照射装置１と試料Ｗとの間の間隔Ｄと、待避状態にあるビーム照射装置１と待避部材２２３との間の間隔Ｄ’とのずれ量が許容下限値を下回るように（或いは、一致するように）、Ｚ軸方向におけるステージ２２とビーム照射装置１との相対位置を調整してもよい。例えば、間隔調整系１４及びステージ駆動系２３の少なくとも一方は、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと切り替わる際に、非待避状態にあるビーム照射装置１と試料Ｗとの間の間隔Ｄが、ビーム照射装置１と試料Ｗとの間に真空領域ＶＳＰを適切に形成可能な所望の第１間隔Ｄ＿ｄｅｓｉｒｅ１となっている状態から、待避状態にあるビーム照射装置１と待避部材２２３との間の間隔Ｄ’が、ビーム照射装置１と待避部分２２３との間に真空領域ＶＳＰを適切に形成可能な所望の第２間隔Ｄ＿ｄｅｓｉｒｅ２となる状態へと遷移するように、Ｚ軸方向におけるステージ２２とビーム照射装置１との相対位置を調整してもよい。この場合、第１間隔Ｄ＿ｄｅｓｉｒｅ１と第２間隔Ｄ＿ｄｅｓｉｒｅ２との間の差分は、許容下限値を下回る又は一致する。或いは、第１間隔Ｄ＿ｄｅｓｉｒｅ１と第２間隔Ｄ＿ｄｅｓｉｒｅ２とは同一であってもよい。更に、第１間隔Ｄ＿ｄｅｓｉｒｅ１及び第２間隔Ｄ＿ｄｅｓｉｒｅ２の少なくとも一方は、上述した所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔと同一であってもよい。その後、ステージ駆動系２３がＸＹ平面に沿った方向におけるステージ２２とビーム照射装置１との相対位置を調整して、ビーム照射装置１の状態を非待避状態から待避状態へと切り替えてもよい。同様に、例えば、間隔調整系１４及びステージ駆動系２３の少なくとも一方は、ビーム照射装置１の状態が待避状態から

非待避状態へと切り替わる際に、待避状態にあるビーム照射装置１と待避部材２２３との間の間隔Ｄ’が第２間隔Ｄ＿ｄｅｓｉｒｅ２となっている状態から、非待避状態にあるビーム照射装置１と試料Ｗとの間の間隔Ｄが第１間隔Ｄ＿ｄｅｓｉｒｅ１となる状態へと遷移するように、Ｚ軸方向におけるステージ２２とビーム照射装置１との相対位置を調整してもよい。その後、ステージ駆動系２３がＸＹ平面に沿った方向におけるステージ２２とビーム照射装置１との相対位置を調整して、ビーム照射装置１の状態を待避状態から非待避状態へと切り替えてもよい。その結果、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替わる前後において、ビーム照射装置１は、真空領域ＶＳＰをより適切に形成し続けることができる。

[0057] 尚、上述したように、本実施形態では、待避部材２２３の上面ＥＳが試料Ｗの表面ＷＳｕと同じ高さに位置している。このため、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替わる前後において、Ｚ軸方向におけるステージ２２に対するビーム照射装置１の相対位置が変わらなければ（つまり、維持されれば）、間隔Ｄと間隔Ｄ’とが一致する。このため、間隔調整系１４及びステージ駆動系２３の少なくとも一方は、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替わる前後において、Ｚ軸方向におけるステージ２２とビーム照射装置１との相対位置を維持するように調整してもよい。

[0058] 但し、間隔調整系１４及びステージ駆動系２３の少なくとも一方は、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替わる前後において、間隔Ｄと間隔Ｄ’とが異なるように、Ｚ軸方向におけるステージ２２とビーム照射装置１との相対位置を調整してもよい。この場合、間隔調整系１４及びステージ駆動系２３の少なくとも一方は、間隔Ｄが、ビーム照射装置１と試料Ｗとの間に真空領域ＶＳＰを適切に形成可能な第１間隔Ｄ＿ｄｅｓｉｒｅ１になり且つ、間隔Ｄ’が、ビーム照

射装置１と待避部材２２３との間に真空領域ＶＳＰを適切に形成可能であって且つ第１間隔Ｄ＿ｄｅｓｉｒｅ１とは異なる第２間隔Ｄ＿ｄｅｓｉｒｅ２になるように、Ｚ軸方向におけるステージ２２とビーム照射装置１との相対位置を調整してもよい。その結果、間隔Ｄと間隔Ｄ’とが一致しない場合においても、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替わる前後において、ビーム照射装置１は、真空領域ＶＳＰをより適切に形成し続けることができる。いずれにせよ、間隔調整系１４及びステージ駆動系２３の少なくとも一方は、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替わる前後において真空領域ＶＳＰが適切に維持されるように、ビーム照射装置１の状態の変更（つまり、ＸＹ平面に沿ったステージ２２の移動）に合わせて又は相前後して、Ｚ軸方向におけるステージ２２とビーム照射装置１との相対位置を調整する。

[0059] （２－２）ステージ２２が保持する試料Ｗを搬出入する動作

続いて、図８（ａ）から図８（ｄ）を参照しながら、ステージ２２が保持する試料Ｗを搬出入する（つまり、交換する）場合に待避部材２２３を用いて真空領域ＶＳＰを維持する動作の流れについて説明する。

[0060] 試料Ｗの搬出入は、例えば、ステージ２２が保持している試料Ｗの状態の計測が完了した後に行われる。試料Ｗの状態の計測するために、ビーム照射装置１は、試料Ｗに電子ビームＥＢを照射する必要がある。このため、試料Ｗが搬出入される前は（つまり、ステージ２２が試料Ｗを保持している期間の少なくとも一部では）、図８（ａ）に示すように、ビーム照射装置１は、試料Ｗに対向した状態で、試料Ｗとの間に真空領域ＶＳＰを形成している。つまり、ビーム照射装置１は、非待避状態にある。

[0061] 試料Ｗの状態の計測が完了した後に、図８（ｂ）に示すように、ステージ駆動系２３は、ＸＹ平面に沿ってステージ２２を移動して、ビーム照射装置１の状態を、非待避状態から待避状態へと切り替える。この際、上述したように、間隔調整系１４及びステージ駆動系２３の少なくとも一方は、真空領

域ＶＳＰが適切に維持されるようにＺ軸方向におけるステージ２２に対するビーム照射装置１の相対位置を調整してもよい。その結果、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと切り替わる前後において、真空領域ＶＳＰが維持される。つまり、ビーム照射装置１は、真空領域ＶＳＰを試料W及び待避部材２２３の少なくとも一方との間に形成し続けたまま、ステージ２２に対して移動する。

[0062] ビーム照射装置１の状態が待避状態に切り替わった後、ステージ２２が保持する試料Wが搬出入される。具体的には、図８（ｃ）に示すように、ステージ２２が保持する試料W（つまり、状態を計測する動作が終了した試料W）がステージ２２からアンロードされる（つまり、搬出される）。その後、図８（ｄ）に示すように、ステージ２２に対して、新たな試料W（つまり、状態を計測する動作が新たに行われる試料W）がステージ２２にロードされる（つまり、搬入される）。ステージ２２が保持する試料Wが搬出入される期間中は、図８（ｃ）及び図８（ｄ）に示すように、ビーム照射装置１の状態は、待避状態のまま維持される。その結果、ステージ２２が保持する試料Wが搬出入される期間中は、図８（ｃ）及び図８（ｄ）に示すように、ビーム照射装置１は、待避部材２２３との間に真空領域ＶＳＰを形成し続ける。

[0063] その後、ステージ２２が保持する試料Wの搬出入が完了すると、ステージ駆動系２３は、ＸＹ平面に沿ってステージ２２を移動して、ビーム照射装置１の状態を、待避状態から非待避状態へと切り替える。この際も、上述したように、間隔調整系１４及びステージ駆動系２３の少なくとも一方は、真空領域ＶＳＰが適切に維持されるようにＺ軸方向におけるステージ２２に対するビーム照射装置１の相対位置を調整してもよい。その結果、ビーム照射装置１の状態が待避状態から非待避状態へと切り替わる前後において、真空領域ＶＳＰが維持される。つまり、ビーム照射装置１は、真空領域ＶＳＰを試料W及び待避部材２２３の少なくとも一方との間に形成し続けたまま、ステージ２２に対して移動する。

[0064] その後、ビーム照射装置１の状態が非待避状態へと変わった後に、走査型

電子顕微鏡ＳＥＭは、新たな試料Ｗに電子ビームＥＢを照射して新たな試料Ｗの状態を計測する。つまり、ビーム照射装置１は、試料Ｗとの間に形成している真空領域ＶＳＰを介して試料Ｗに電子ビームＥＢを照射する。

[0065] このように、走査型電子顕微鏡ＳＥＭは、真空領域ＶＳＰを維持したまま、ステージ２２が保持する試料Ｗを搬出入することができる。このため、走査型電子顕微鏡ＳＥＭは、試料Ｗを搬出入するたびに真空領域ＶＳＰを新たに形成しなくてもよくなる。つまり、走査型電子顕微鏡ＳＥＭは、試料Ｗを搬出入する前にビーム通過空間ＳＰｂ１からＳＰｂ３を一旦大気圧空間に戻し、試料Ｗを搬出入した後にビーム通過空間ＳＰｂ１からＳＰｂ３を再度排気して真空空間にしなくてもよくなる。その結果、走査型電子顕微鏡ＳＥＭは、試料Ｗを搬出入するたびに真空領域ＶＳＰを新たに形成する必要がある比較例の走査型電子顕微鏡と比較して、真空領域ＶＳＰの形成に必要な時間の分だけ、試料Ｗの計測に要する時間を短くすることができる。つまり、走査型電子顕微鏡ＳＥＭのスループットが向上する。

[0066] （２－３）真空領域ＶＳＰを形成していなかったビーム照射装置１が真空領域ＶＳＰを新たに形成する動作

続いて、図９（ａ）から図９（ｄ）を参照しながら、ビーム照射装置１が新たに真空領域ＶＳＰを形成する場合に待避部材２２３を用いて真空領域ＶＳＰを維持する動作の流れについて説明する。

[0067] 真空領域ＶＳＰを新たに形成する動作は、例えば、ステージ２２が保持している試料Ｗの状態の計測を新たに開始する際に行われる。具体的には、真空領域ＶＳＰを新たに形成する動作は、例えば、試料Ｗの状態を計測するために電子ビームＥＢの照射が開始される前に行われる。

[0068] 本実施形態では、ビーム照射装置１は、待避状態において真空領域ＶＳＰを新たに形成する。ビーム照射装置１は、待避部材２２３と対向した状態において真空領域ＶＳＰを新たに形成する。ビーム照射装置１は、待避部材２２３との間に真空領域ＶＳＰを新たに形成する。言い換えれば、ビーム照射装置１は、非待避状態において真空領域ＶＳＰを新たに形成しなくてもよい

。ビーム照射装置１は、試料Ｗと対向した状態において真空領域ＶＳＰを新たに形成しなくてもよい。ビーム照射装置１は、試料Ｗとの間に真空領域ＶＳＰを新たに形成しなくてもよい。このため、図９（ａ）に示すようにビーム照射装置１が真空領域ＶＳＰの形成を開始する前にビーム照射装置１が非待避状態にある場合には、ステージ駆動系２３は、ＸＹ平面に沿ってステージ２２を移動して、図９（ｂ）に示すように、ビーム照射装置１の状態を、非待避状態から待避状態へと切り替える。一方で、ビーム照射装置１が真空領域ＶＳＰの形成を開始する前にビーム照射装置１が既に待避状態にある場合には、ステージ駆動系２３は、ステージ２２を移動させなくてもよい。

[0069] その後、図９（ｃ）に示すように、ビーム照射装置１は、真空領域ＶＳＰを新たに形成する。具体的には、間隔調整系１４及びステージ駆動系２３の少なくとも一方を用いて、ビーム照射装置１の射出面１２１ＬＳと待避部材２２３の上面ＥＳとの間隔Ｄを所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔとする。その後、真空ポンプ５１は、ビーム通過空間ＳＰｂ１からＳＰｂ３を排気して減圧する。更に、真空ポンプ５２は、ビーム通過空間ＳＰｂ３の周囲の空間を排気して減圧する。その結果、ビーム照射装置１（特に、差動排気系１２）は、差動排気によって待避部材２２３との間に真空領域ＶＳＰを形成することができる。尚、ビーム照射装置１の射出面１２１ＬＳと待避部材２２３の上面ＥＳとの間隔Ｄを所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔに設定する動作の前に真空ポンプ５１によるビーム通過空間ＳＰｂ１からＳＰｂ３の排気・減圧動作を開始してもよく、これら両動作を並行させてもよい。

[0070] 真空領域ＶＳＰが新たに形成された後、ステージ駆動系２３は、ＸＹ平面に沿ってステージ２２を移動して、図９（ｄ）に示すように、ビーム照射装置１の状態を、待避状態から非待避状態へと切り替える。この際、上述したように、間隔調整系１４及びステージ駆動系２３の少なくとも一方は、真空領域ＶＳＰが適切に維持されるようにＺ軸方向におけるステージ２２に対するビーム照射装置１の相対位置を調整してもよい。その結果、ビーム照射装置１の状態が待避状態から非待避状態へと切り替わる前後において、真空領

域ＶＳＰが維持される。つまり、ビーム照射装置１は、真空領域ＶＳＰを試料Ｗ及び待避部材２２３の少なくとも一方との間に形成し続けたまま、ステージ２２に対して移動する。このため、待避部材２２３に面するように形成された真空領域ＶＳＰは、待避部材２２３から試料Ｗへと移動するように、ステージ２２に対して相対的に移動する。

[0071] その後、ビーム照射装置１の状態が非待避状態へと変わった後に、走査型電子顕微鏡ＳＥＭは、試料Ｗに電子ビームＥＢを照射して試料Ｗの状態を計測する。つまり、ビーム照射装置１は、試料Ｗとの間に形成している真空領域ＶＳＰを介して試料Ｗに電子ビームＥＢを照射する。

[0072] このように、走査型電子顕微鏡ＳＥＭは、電子ビーム照射装置１と待避部材２２３との間に真空領域ＶＳＰを新たに形成すると共に、当該新たに形成した真空領域ＶＳＰを維持したまま待避部材２２３から試料Ｗへと移動させることができる。つまり、走査型電子顕微鏡ＳＥＭは、試料Ｗの状態の計測を開始するために真空領域ＶＳＰを新たに形成する際に、電子ビーム照射装置１と待避部材２２３との間の空間を、真空領域ＶＳＰを新たに形成するための空間に設定することができる。このため、走査型電子顕微鏡ＳＥＭは、電子ビーム照射装置１と試料Ｗとの間に真空領域ＶＳＰを新たに形成しなくてもよくなる。つまり、走査型電子顕微鏡ＳＥＭは、電子ビーム照射装置１と試料Ｗとの間の空間を、真空領域ＶＳＰを新たに形成するための空間に設定しなくてもよくなる。このため、走査型電子顕微鏡ＳＥＭは、真空領域ＶＳＰの新たな形成が試料Ｗに与える影響を抑制しながら、真空領域ＶＳＰを新たに形成することができる。例えば、ある物体上において真空領域ＶＳＰが新たに形成されると、当該物体に面する空間の圧力が急激に減少していく。このため、物体の温度（特に、物体のうち圧力が減少していく空間に面する部分の温度）が変動する可能性がある。物体の温度の変動は、物体の熱変形につながる可能性がある。物体の熱変形は、物体の状態の計測精度を悪化させる可能性がある。このため、仮に電子ビーム照射装置１と試料Ｗとの間に真空領域ＶＳＰが新たに形成されると、試料Ｗが熱変形して試料Ｗの状態

の計測精度が悪化する可能性がある。しかるに、本実施形態では、電子ビーム照射装置１と待避部材２２３との間に真空領域ＶＳＰが新たに形成される。このため、真空領域ＶＳＰの新たな形成に起因した試料Ｗの熱変形が抑制される。このため、走査型電子顕微鏡ＳＥＭは、試料Ｗの状態を相対的に高い精度で計測することができる。

[0073] 但し、走査型電子顕微鏡ＳＥＭにおいて許容される計測精度によっては、ビーム照射装置１は、待避状態において真空領域ＶＳＰを新たに形成してもよい。ビーム照射装置１は、試料Ｗと対向した状態において真空領域ＶＳＰを新たに形成してもよい。ビーム照射装置１は、試料Ｗとの間に真空領域ＶＳＰを新たに形成してもよい。

[0074] （３）変形例

続いて、走査型電子顕微鏡ＳＥＭの変形例について説明する。

[0075] （３－１）第１変形例

はじめに、第１変形例における走査型電子顕微鏡ＳＥＭａについて説明する。走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭと比較して、ステージ２２に代えてステージ２２ａを備えているという点において異なっている。走査型電子顕微鏡ＳＥＭａのその他の構造は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭと同一であってもよい。このため、以下では、図１０を参照しながら、第１変形例のステージ２２ａについて説明する。図１０は、第１変形例のステージ２２ａの構造を示す断面図である。

[0076] 図１０に示すように、ステージ２２ａは、上述したステージ２２と比較して、待避部材２２３の上面ＥＳの少なくとも一部に、少なくとも一つのマーク領域ＭＡが形成されているという点で異なる。ステージ２２ａのその他の構造は、ステージ２２と同一であってもよい。

[0077] マーク領域ＭＡには、少なくとも一つのマークＭが形成されている。マークＭは、例えば、図１１（ａ）に示すように、Ｘ軸方向に沿って延びる長手形状のラインマークＭＸが、Ｙ軸方向に沿って所望のピッチΛＸで並ぶように形成された格子マークＭ１を含んでいてもよい。マークＭは、例えば、図

１１（ｂ）に示すように、Ｙ軸方向に沿って延びる長手形状のラインマークＭＹが、Ｘ軸方向に沿って所望のピッチΛＹで並ぶように形成された格子マークＭ２を含んでいてもよい。マークＭは、例えば、図１１（ｃ）に示すように、Ｘ軸方向及びＹ軸方向の双方に交差する第１方向に沿って延びる長手形状のラインマークＭＬが、第１方向に交差する第２方向に沿って所望のピッチΛＬで並ぶように形成された格子マークＭ３を含んでいてもよい。もちろん、マークＭは、図１１（ａ）から図１１（ｃ）に示すマークとは異なるマークを含んでいてもよい。

[0078] マークＭは、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの動作状態を設定する（言い換えれば、較正する、キャリブレーションする又は調整する）ために用いられる。そのため、待避部材２２３を基準板と称してもよい。具体的には、ビーム照射装置１は、真空領域ＶＳＰを介してマークＭに対して電子ビームＥＢを照射する。更に、ビーム照射装置１は、電子検出器１１６を用いて、マークＭに対する電子ビームＥＢの照射によって生じた電子（例えば、反射電子及び散乱電子の少なくとも一方）を検出する。制御装置４は、電子検出器１１６の検出結果に基づいて、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの特性を特定する。制御装置４は、特定した走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの特性に基づいて、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの動作状態を設定する。例えば、制御装置４は、電子検出器１１６の検出結果に基づいて、ビーム照射装置１が照射する電子ビームＥＢの特性（例えば、強度、スポット径及びフォーカス位置の少なくとも一つ）を特定し、特定した電子ビームＥＢの状態に基づいて、適切な特性の電子ビームＥＢを照射するようにビーム照射装置１の動作状態を設定してもよい。例えば、制御装置４は、電子検出器１１６の検出結果に基づいて、ビーム照射装置１とステージ２２ａとの相対位置を特定し、特定した相対位置に基づいてビーム照射装置１とステージ２２ａとの位置合わせを行ってもよい。例えば、制御装置４は、電子検出器１１６の検出結果に基づいて、ビーム照射装置１が形成している真空領域ＶＳＰの特性（例えば、真空度及び形成位置の少なくとも一つ）を特定し、特定した真空領域ＶＳＰの状態に基づい

て、適切な特性の真空領域ＶＳＰを形成するように真空領域ＶＳＰの形成に関連する装置（例えば、ビーム照射装置１、間隔調整系１４、ステージ駆動系２３及びポンプ系５の少なくとも一つ）の動作状態を設定してもよい。

[0079] マークＭが待避部材２２３に形成されているがゆえに、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの動作状態を設定するために、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、待避状態にあるビーム照射装置１を用いてマークＭに電子ビームＥＢを照射する。つまり、ビーム照射装置１は、待避状態においてマークＭに電子ビームＥＢを照射する。ビーム照射装置１は、待避部材２２３と対向した状態においてマークＭに電子ビームＥＢを照射する。ビーム照射装置１は、待避部材２２３との間に真空領域ＶＳＰが形成された状態においてマークＭに電子ビームＥＢを照射する。このため、図１２（ａ）に示すように走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの動作状態の設定が開始される前にビーム照射装置１が非待避状態にある場合には、ステージ駆動系２３は、ＸＹ平面に沿ってステージ２２を移動して、図１２（ｂ）に示すように、ビーム照射装置１の状態を、非待避状態から待避状態へと切り替える。この際、ビーム照射装置１が試料Ｗとの間に真空領域ＶＳＰを既に形成している場合には、上述したように、間隔調整系１４及びステージ駆動系２３の少なくとも一方は、真空領域ＶＳＰが適切に維持されるようにＺ軸方向におけるステージ２２ａに対するビーム照射装置１の相対位置を調整してもよい。その結果、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと切り替わる前後において、真空領域ＶＳＰが維持される。つまり、ビーム照射装置１は、真空領域ＶＳＰを試料Ｗ及び待避部材２２３の少なくとも一方との間に形成し続けたまま、ステージ２２ａに対して移動する。一方で、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの動作状態の設定が開始される前にビーム照射装置１が既に待避状態にある場合には、ステージ駆動系２３は、ステージ２２ａを移動させなくてもよい。

[0080] その後、図１２（ｃ）に示すように、マーク領域ＭＡに対して電子ビームＥＢを照射可能な位置にビーム照射装置１が位置した後に、ビーム照射装置１は、マーク領域ＭＡに電子ビームＥＢを照射する。つまり、ビーム照射装

置１は、マーク領域ＭＡに形成されたマークＭに電子ビームＥＢを照射する。この際、ビーム照射装置１は、マーク領域ＭＡに面する真空領域ＶＳＰを介してマークＭに電子ビームＥＢを照射する。その後、制御装置４は、電子検出器１１６の検出結果に基づいて、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの動作状態を設定する。走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの動作状態が設定される設定期間中は、図１２（ｃ）に示すように、ビーム照射装置１の状態は、待避状態のまま維持される。その結果、設定間中は、図１２（ｃ）に示すように、ビーム照射装置１は、待避部材２２３との間に（特に、マーク領域ＭＡとの間に）真空領域ＶＳＰを形成し続ける。但し、マークＭに電子ビームＥＢが照射されるビーム照射期間以外の期間中は、ビーム照射装置１は、必ずしも待避部材２２３（特に、マーク領域ＭＡ）に対向していなくてもよい。例えば、マークＭに対する電子ビームＥＢの照射によって生じた電子の電子検出器１１６による検出がビーム照射期間中に完了していれば、電子検出器１１６の検出結果に基づいて制御装置４が走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの動作状態を実際に設定する期間中は、ビーム照射装置１は、待避部材２２３に対向していなくてもよい。このため、設定期間のうちのビーム照射期間中は、ビーム照射装置１の状態が待避状態のまま維持される一方で、設定期間のうちのビーム照射期間以外の期間の少なくとも一部において、ビーム照射装置１の状態が非待避状態となっていてもよい。

[0081] その後、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの動作状態の設定が完了した後（或いは、マークＭへの電子ビームＥＢの照射が完了した後）、ステージ駆動系２３は、ＸＹ平面に沿ってステージ２２ａを移動して、図１２（ｄ）に示すように、ビーム照射装置１の状態を、待避状態から非待避状態へと切り替える。この際、上述したように、間隔調整系１４及びステージ駆動系２３の少なくとも一方は、真空領域ＶＳＰが適切に維持されるようにＺ軸方向におけるステージ２２ａに対するビーム照射装置１の相対位置を調整してもよい。その結果、ビーム照射装置１の状態が待避状態から非待避状態へと切り替わる前後において、真空領域ＶＳＰが維持される。つまり、ビーム照射装置１は

、真空領域ＶＳＰを試料W及び待避部材２２３の少なくとも一方との間に形成し続けたまま、ステージ２２ａに対して移動する。このため、待避部材２２３に面するように形成された真空領域ＶＳＰは、待避部材２２３から試料Wへと移動するように、ステージ２２ａに対して相対的に移動する。

[0082] その後、ビーム照射装置１の状態が非待避状態へと変わった後に、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、試料Wに電子ビームＥＢを照射して試料Wの状態を計測する。つまり、ビーム照射装置１は、試料Wとの間に形成している真空領域ＶＳＰを介して試料Wに電子ビームＥＢを照射する。この際、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの動作状態が既に設定済みであるため、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、試料Wの状態をより適切に計測することができる。

[0083] このように、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、真空領域ＶＳＰを維持したまま、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの動作状態を設定することができる。このため、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの動作状態を設定するたびに真空領域ＶＳＰを新たに形成しなくてもよくなる。つまり、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの動作状態を設定する前にビーム通過空間ＳＰｂ１からＳＰｂ３を一旦大気圧空間に戻してビーム照射装置１をマーク領域ＭＡに移動させ、その後マーク領域ＭＡに電子ビームＥＢを照射する前にビーム通過空間ＳＰｂ１からＳＰｂ３を再度排気して真空空間にしなくてもよくなる。その結果、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの動作状態を設定するたびに真空領域ＶＳＰを新たに形成する必要がある比較例の走査型電子顕微鏡と比較して、真空領域ＶＳＰの形成に必要な時間の分だけ、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの動作状態の設定に要する時間を短くすることができる。つまり、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａのスループットが向上する。

[0084] 尚、マークＭは待避部材２２３と異なる部材に形成されていてもよい。例えば、外周部材２２２の上面ＯＳにマークＭが設けられていてもよい。また、待避部材２２３の上面ＥＳを位置計測装置１５の基準面として用いてもよい。

[0085] （３－２）第２変形例

続いて、第２変形例における走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂについて説明する。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂは、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭと比較して、ステージ２２に代えてステージ２２ｂを備えているという点において異なっている。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂのその他の構造は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭと同一であってもよい。このため、以下では、図１３（ａ）及び図１３（ｂ）を参照しながら、第２変形例のステージ２２ｂについて説明する。図１３（ａ）は、第２変形例のステージ２２ｂの構造を示す断面図であり、図１３（ｂ）は、第２変形例のステージ２２ｂの構造を示す平面図である。

[0086] 図１３（ａ）及び図１３（ｂ）に示すように、ステージ２２ｂは、上述したステージ２２と比較して、保持部材２２１の保持面ＨＳに排気口２２３１ｂが形成されているという点で異なる。ステージ２２ｂのその他の構造は、ステージ２２と同一であってもよい。

[0087] 排気口２２３１ｂは、保持部材２２１の保持面ＨＳの外縁付近に形成されている。具体的には、上述したように、ＸＹ平面に沿った方向において、保持面ＨＳのサイズ（例えば、径）は、試料Ｗのサイズ（例えば、径）よりも大きい。このため、保持部材２２１が試料Ｗを保持すると、保持面ＨＳの外縁付近において、試料Ｗと外周部材２２２とが密着することはない。つまり、保持部材２２１は、試料Ｗと外周部材２２２との間に（つまり、試料Ｗの表面ＷＳｕと外周部材２２２の上面ＯＳとの間に）空間を確保した状態で試料Ｗを保持する。排気口２２３１ｂは、試料Ｗと外周部材２２２との間の空間のうち、試料Ｗと待避部材２２３との間の空間（間隙又は空隙と称してもよい）ＳＰｇの少なくとも一部に面するように形成される。保持面ＨＳのうち空間ＳＰｇに面する部分は、試料Ｗを実際に保持することはない。このため、排気口２２３１ｂは、保持面ＨＳのうち試料Ｗを実際に保持しない部分の少なくとも一部（つまり、空間ＳＰｇに面する部分）に形成される。上述したように待避部材２２３がＸＹ平面に沿った一の方向において保持部材２

２１に隣接することから、排気口２２３１ｂは、保持面ＨＳのうち待避部材２２３が存在する一の方向の外縁付近に形成される。

[0088] 排気口２２３１ｂは、保持面ＨＳにおいて離散的な配列パターンで離散的に配列するように、複数形成される。具体的には、排気口２２３１ｂは、保持面ＨＳにおいて、空間ＳＰｇの分布パターンに従った配列パターンで配列するように、複数形成される。図１３（ｂ）に示す例では、平面視において円形の形状を有する試料Ｗと円形の収容空間ＳＰｗを規定する待避部材２２３との間の空間ＳＰｇが平面視において円周状に分布しているため、排気口２２３１ｂは、この円周に沿った離散的な配列パターンで配列するように、複数形成されている。複数の排気口２２３１ｂの円周に沿った間隔は等間隔であってもよいし、不等間隔であってもよい。但し、複数の排気口２２３１ｂが形成されていなくてもよい。例えば、単一の排気口２２３１ｂが形成されていてもよい。例えば、排気口２２３１ｂは、保持面ＨＳにおいて連続的な分布パターンで連続的に分布するように形成されていてもよい。例えば、排気口２２３１ｂは、保持面ＨＳにおいて連続的に分布する排気溝として形成されていてもよい。一例として、排気口２２３１ｂは環状であってもよい。

[0089] 排気口２２３１ｂには、配管２２３２ｂを介して、ポンプ系５が備える真空ポンプ５３が連結されている。但し、排気口２２３１ｂには、配管２２３２ｂを介して、ポンプ系５が備える真空ポンプ５１及び５２の少なくとも一方が連結されていてもよい。真空ポンプ５３は、空間ＳＰｇを排気して減圧可能である。尚、真空ポンプ５３（或いは真空ポンプ５１及び５２の少なくとも一方）を排気装置と称してもよい。

[0090] 真空ポンプ５３は、ビーム照射装置１の状態が待避状態から非待避状態へと又は非待避状態から待避状態へと切り替えられる期間の少なくとも一部において、空間ＳＰｇを排気する。特に、図１４に示すように、真空ポンプ５３は、ビーム照射装置１の状態が中間状態にある期間の少なくとも一部において、空間ＳＰｇを排気する。具体的には、図１４に示すように、真空ポン

プ５３は、ビーム照射装置１が試料Ｗと待避部材２２３との境界に面する（つまり、空間ＳＰｇに面する）真空領域ＶＳＰを形成する期間の少なくとも一部において、空間ＳＰｇを排気する。つまり、真空ポンプ５３は、試料Ｗと待避部材２２３との境界（つまり、空間ＳＰｇ）と真空領域ＶＳＰの少なくとも一部とがＺ軸方向において重なる期間の少なくとも一部において、空間ＳＰｇを排気する。

[0091] このとき、真空ポンプ５３は、空間ＳＰｇのうち少なくとも真空領域ＶＳＰに面する又は近傍に位置する少なくとも一部の空間部分を排気する一方で、空間ＳＰｇのうち少なくとも真空領域ＶＳＰに面していない又は離れている少なくとも他の一部の空間部分を排気しなくてもよい。この場合、例えば、走査型電子顕微鏡ＳＥＭは、複数の排気口２２３１ｂに夫々対応するように配管２２３２ｂに配置された不図示のバルブを制御して、空間ＳＰｇのうち少なくとも真空領域ＶＳＰに面する又は近傍に位置する少なくとも一部の空間部分に面する排気口２２３１ｂを真空ポンプ５３に連通する一方で、空間ＳＰｇのうち少なくとも真空領域ＶＳＰに面していない又は離れている少なくとも他の一部の空間部分に面する排気口２２３１ｂを真空ポンプ５３から遮断してもよい。つまり、複数の排気口２２３１ｂのうち試料Ｗの表面ＷＳｕに沿った方向において真空領域ＶＳＰが形成されている範囲内に位置する一の排気口２２３１ｂが空間ＳＰｇを排気する一方で、複数の排気口２２３１ｂのうち試料Ｗの表面ＷＳｕに沿った方向において真空領域ＶＳＰが形成されている範囲内に位置しない他の排気口２２３１ｂが空間ＳＰｇを排気しなくてもよい。この場合、典型的には、試料Ｗの表面ＷＳｕに沿った方向において、空間ＳＰｇを排気する一の排気口２２３１ｂは、空間ＳＰｇを排気しない他の排気口２２３１ｂよりも真空領域ＶＳＰに近い位置に位置する。

[0092] その結果、ビーム照射装置１が中間状態にある場合において、真空領域ＶＳＰがより一層適切に維持される。というのも、仮に排気口２２３１ｂが形成されていなければ、ビーム照射装置１が中間状態にある場合において、空

間ＳＰｇに面する真空領域ＶＳＰに対して、空間ＳＰｇを介して気体が流入する可能性がある。特に、空間ＳＰｇが大きくなるほど（例えば、試料Ｗと待避部材２２３との間の距離が大きくなるほど）、真空領域ＶＳＰに対して、空間ＳＰｇを介して気体が流入する可能性が大きくなる。その結果、真空領域ＶＳＰの真空度が低下する可能性がある。しかるに、第２変形例では、空間ＳＰｇが排気されて減圧されるため、真空領域ＶＳＰに対して、空間ＳＰｇを介して気体が流入する可能性が相対的に小さくなる。このため、空間ＳＰｇを介した気体の流入に起因した真空領域ＳＰの真空度の低下が適切に抑制される。

[0093] 尚、真空ポンプ５３は、ビーム照射装置１の状態が切り替えられない状態、典型的にはビーム照射装置１が待避状態或いはビーム照射装置１が非待避状態である期間の少なくとも一部において、空間ＳＰｇを排気してもよい。ここで、真空ポンプ５３は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭの稼働期間の全てにおいて空間ＳＰｇを排気してもよい。また、真空ポンプ５３は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭの稼働期間において、試料Ｗを搬出入する期間を除いて、空間ＳＰｇを排気してもよい。

[0094] 尚、上述した説明では、排気口２２３１ｂが保持部材２２１の保持面ＨＳに形成されている。しかしながら、排気口２２３１ｂは、空間ＳＰｇを排気可能な任意の位置に形成されていてもよい。排気口２２３１ｂは、空間ＳＰｇに面する任意の位置に形成されていてもよい。例えば、図１５に示すように、排気口２２３１ｂは、待避部材２２３の内面（つまり、空間ＳＰｇに面する面）に形成されていてもよい。

[0095] また、上述した説明では、排気口２２３１ｂは、試料Ｗと外周部材２２２との間の空間のうち、試料Ｗと待避部材２２３との間の空間ＳＰｇの少なくとも一部に面するように形成されている。しかしながら、図１６に示すように、排気口２２３１ｂは、試料Ｗと外周部材２２２との間の空間のうち、試料Ｗと待避部材２２３との間の空間ＳＰｇ以外の他の空間ＳＰｇ’の少なくとも一部に面するように形成されていてもよい。この場合、真空ポンプ５３

は、ビーム照射装置１の状態が待避状態から非待避状態へと又は非待避状態から待避状態へと切り替えられる期間とは異なる期間の少なくとも一部において、空間ＳＰｇを排気してもよい。例えば、真空ポンプ５３は、ビーム照射装置１が試料Ｗと外周部材２２２との境界に面する真空領域ＶＳＰを形成する期間の少なくとも一部において、試料Ｗと外周部材２２２との間の空間（特に、試料Ｗと外周部材２２２との間の空間のうち、真空領域ＶＳＰの少なくとも一部とＺ軸方向において重なる空間部分）を排気してもよい。更に、この場合、外周部材２２２は、待避部材２２３を備えていなくてもよい。外周部材２２２が待避部材２２３を備えていない場合には、上述した待避部材２２３を利用した動作が行われなくてもよい。

[0096] （３－３）第３変形例

続いて、第３変形例における走査型電子顕微鏡ＳＥＭｃについて説明する。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｃは、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭと比較して、ステージ２２による試料Ｗの保持方法が異なるという点において異なっている。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｃのその他の構造は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭと同一であってもよい。このため、以下では、図１７（ａ）及び図１７（ｂ）を参照しながら、第３変形例におけるステージ２２による試料Ｗの保持方法について説明する。図１７（ａ）は、第３変形例においてステージ２２に保持される試料Ｗを示す断面図であり、図１７（ｂ）は、第３変形例においてステージ２２に保持される試料Ｗを示す平面図である。

[0097] 図１７（ａ）及び図１７（ｂ）に示すように、第３変形例では、ステージ２２は、試料Ｗと待避部材２２３との間の間隔Ｇ１が、試料Ｗと外周部材２２２のうちの待避部材２２３以外の部分との間の間隔Ｇ２とが異なるように、試料Ｗを保持する。つまり、ステージ２２は、保持面ＨＳと試料Ｗとが同心となるように試料Ｗを保持することに代えて、保持面ＨＳに対して試料Ｗが偏って分布するように試料Ｗを保持する。図１７（ａ）及び図１７（ｂ）に示す例では、ステージ２２は、試料Ｗと待避部材２２３との間の間隔Ｇ１が、試料Ｗと外周部材２２２のうちの待避部材２２３とは逆側に位置する部

分との間の間隔Ｇ２よりも小さくなるように、試料Ｗを保持している。

[0098] このようにステージ２２が試料Ｗを保持すると、保持面ＨＳと試料Ｗとが同心となるようにステージ２２が試料Ｗを保持する場合と比較して、試料Ｗと待避部材２２３との間の空間ＳＰｇが小さくなる可能性が相対的に高くなる。空間ＳＰｇが小さくなると、真空領域ＶＳＰに対して空間ＳＰｇを介して気体が流入する可能性が小さくなる。このため、空間ＳＰｇを介した気体の流入に起因した真空領域ＳＰの真空度の低下が適切に抑制される。

[0099] 尚、保持面ＨＳの形状は試料Ｗと異なっていてもよい。

[0100] （３－４）第４変形例

続いて、第４変形例における走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄについて説明する。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄは、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭと比較して、ビーム照射装置１に代えて、ビーム照射装置１ｄを備えているという点において異なっている。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄのその他の構造は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭと同一であってもよい。このため、以下では、図１８から図１９を参照しながら、第４変形例のビーム照射装置１ｄについて説明する。図１８及び図１９の夫々は、第４変形例のビーム照射装置１ｄの構造を示す断面図である。

[0101] 図１８及び図１９に示すように、ビーム照射装置１ｄは、上述したビーム照射装置１と比較して、ビーム照射空間ＳＰｂ１内において電子ビームＥＢの経路に挿脱可能な遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄを備えているという点で異なる。ビーム照射装置１ｄのその他の構造は、ビーム照射装置１と同一であってもよい。

[0102] 遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄの夫々は、電子ビームＥＢを遮断可能な（つまり、通過させない）部材である。遮断部材１５１ｄは、電子銃１１３と、電磁レンズ１１４、対物レンズ１１５及び電子検出器１１６との間において電子ビームＥＢを遮断可能となるような位置に配置されている。遮断部材１５２ｄは、電磁レンズ１１４、対物レンズ１１５及び電子検出器１１６と、射出口１１９との間において電子ビームＥＢを遮断可能となるような位置

に配置されている。但し、遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄの夫々は、電子ビームＥＢを遮断可能な任意の位置に配置されていてもよい。

[0103] 遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄの夫々の状態は、制御装置４の制御下で、電子ビームＥＢの経路に挿入されている状態と、電子ビームＥＢの経路に挿入されていない状態との間で切替可能である。具体的には、例えば、制御装置４は、ビーム照射装置１が電子ビームＥＢを照射するべきタイミングで、図１８に示すように、遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄの夫々の状態が、電子ビームＥＢの経路に挿入されていない状態となるように、遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄを制御する（例えば、移動可能な不図示の駆動系を制御する）。その結果、真空空間であるビーム通過空間ＳＰｂ１からＳＰｂ３を介して電子ビームＥＢが試料Ｗ（或いは、上述した待避部材２２３のマーク領域ＭＡ）に照射される。一方で、例えば、制御装置４は、ビーム照射装置１が電子ビームＥＢを照射するべきでないタイミングで、図１９に示すように、遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄの夫々の状態が、電子ビームＥＢの経路に挿入されている状態となるように、遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄを制御する。その結果、ビーム通過空間ＳＰｂ１からＳＰｂ３を介して電子ビームＥＢが試料Ｗに照射されなくなる。

[0104] ビーム照射装置１が電子ビームＥＢを照射するべきタイミングの一例として、例えば、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄが試料Ｗの状態を計測するタイミング、ビーム照射装置１が試料Ｗに対向しているタイミング（つまり、ビーム照射装置１が非待避状態にあるタイミング）、及び、待避状態にあるビーム照射装置１が待避部材２２３のマーク領域ＭＡに対向しているタイミングがあげられる。一方で、ビーム照射装置１が電子ビームＥＢを照射するべきでないタイミングの一例として、例えば、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄが試料Ｗの状態を計測しないタイミング、ビーム照射装置１が試料Ｗに対向していないタイミング、ビーム照射装置１が待避部材２２３のマーク領域ＭＡに対向していないタイミング、及び、ビーム照射装置１が待避状態にあるタイミングがあげられる。

[0105] このように、第４変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄは、電子銃１１３を停止することなく、ビーム照射装置１の状態を、電子ビームＥＢを照射する状態と、電子ビームＥＢを照射しない状態との間で切り替えることができる。

[0106] 尚、制御装置４は、遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄのいずれか一方の状態が、電子ビームＥＢの経路に挿入されていない状態となる一方で、遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄのいずれか他方の状態が、電子ビームＥＢの経路に挿入されている状態となるように、遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄを制御してもよい。例えば、ビーム照射装置１が試料W及び待避部材２２３の双方に対向していない場合には、ビーム照射装置１が近い将来に電子ビームＥＢの照射を開始する可能性は相対的に小さい。従って、この場合には、制御装置４は、遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄの双方の状態が、電子ビームＥＢの経路に挿入されている態となるように、遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄを制御してもよい。一方で、例えば、ビーム照射装置１が待避部材２２３に対向している場合（その結果、例えば、上述したように、ステージ２２が保持する試料Wが搬出入されている又は走査型電子顕微鏡ＳＥＭの動作状態が設定されている場合）には、ビーム照射装置１が近い将来に電子ビームＥＢの照射を開始する可能性は相対的に大きい。但し、ビーム照射装置１が待避部材２２３に対向している場合には、ビーム照射装置１は、電子ビームＥＢを照射するべきではない。従って、この場合には、制御装置４は、遮断部材１５１ｄの状態が、電子ビームＥＢの経路に挿入されていない状態となる一方で、遮断部材１５２ｄの状態が、電子ビームＥＢの経路に挿入されている状態となるように、遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄを制御してもよい。その結果、電子銃１１３から放出された電子ビームＥＢが遮断部材１５２ｄによって遮断されるがゆえに、ビーム照射装置１がビーム照射装置１の外部に電子ビームＥＢを照射することはない。その一方で、遮断部材１５１ｄの状態が、電子ビームＥＢの経路に挿入されていない状態となっているため、電子ビームＥＢの照射を開始するためには遮断部材１５２ｄが制御されれば十分である。

このため、ビーム照射装置１が電子ビームＥＢを照射するべきでないタイミングで遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄの双方が電子ビームＥＢの経路に挿入されている場合と比較して、電子ビームＥＢの照射を相対的に迅速に開始することができる。

[0107] 尚、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄは、ビーム照射装置１が電子ビームＥＢを照射するべきでないタイミングで、遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄを制御することに加えて又は代えて、電子銃１１３を停止してもよい。この場合であっても、ビーム照射装置１がビーム照射装置１の外部に電子ビームＥＢを照射することはない。或いは、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄは、遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄを制御することに加えて又は代えて、電子ビームＥＢを捕捉可能な捕捉装置を用いて、ビーム照射装置１の外部への電子ビームＥＢの照射を停止してもよい。このような捕捉装置の一例として、いわゆるファラデーカップがあげられる。これらの場合には、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄは、遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄを備えていなくてもよい。

[0108] 遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄは、電子ビームＥＢの経路に挿入されている状態において、ビーム通過空間ＳＰｂ１のうち遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄの少なくとも一方と筐体１１１とによって囲まれた空間部分を密閉可能な部材であってもよい。この場合には、遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄによって、ビーム通過空間ＳＰｂ１のうちの少なくとも一部の空間部分の真空度が維持される。図１９に示す例では、遮断部材１５１ｄは、電子ビームＥＢの経路に挿入されている状態において、ビーム通過空間ＳＰｂ１のうち遮断部材１５１ｄよりも上方の空間部分（具体的には、電子銃１１３に面した空間部分）を密閉可能な部材である。更に。遮断部材１５１ｄは、電子ビームＥＢの経路に挿入されている状態において、ビーム通過空間ＳＰｂ１のうち遮断部材１５１ｄよりも下方であって且つ遮断部材１５２ｄよりも上方の空間部分（具体的には、電磁レンズ１１４、対物レンズ１１５及び電子検出器１１６に面した空間部分）を密閉可能な部材である。その結果、遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄは、電子ビームＥＢの経路に挿入されている状態におい

て、真空ポンプ５１及び５２による排気を一時的に中断しても、ビーム通過空間ＳＰｂ１のうちの少なくとも一部の空間部分の真空度が適切に維持される。更には、真空ポンプ５１及び５２による排気が再開されてからビーム通過空間ＳＰｂ１の減圧が完了するまでに要する時間もまた短縮可能となる。

[0109] 尚、遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄの少なくとも一方は、電子ビームＥＢの経路に挿入されている状態において、ビーム通過空間ＳＰｂ１のうち遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄの少なくとも一方と筐体１１１とによって囲まれた空間部分を密閉可能な部材である一方で、電子ビームＥＢを遮断しない部材であってもよい。つまり、遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄの少なくとも一方は、電子ビームＥＢが通過可能な部材であってもよい。

[0110] （３－５）第５変形例

続いて、第５変形例における走査型電子顕微鏡ＳＥＭｅについて説明する。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｅは、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭと比較して、ビーム照射装置１に代えて、ビーム照射装置１ｅを備えているという点において異なっている。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｅのその他の構造は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭと同一であってもよい。このため、以下では、図２０を参照しながら、第５変形例のビーム照射装置１ｅについて説明する。図２０は、第５変形例のビーム照射装置１ｅの構造を示す断面図である。

[0111] 図２０に示すように、ビーム照射装置１ｅは、上述したビーム照射装置１と比較して、真空形成部材１２１の射出面１２１ＬＳに、気体供給孔１２６ｅが形成されているという点において異なっている。ビーム照射装置１ｅのその他の構造は、ビーム照射装置１と同一であってもよい。

[0112] 気体供給孔１２６ｅは、ビーム射出口１２３２及び排気溝１２４を取り囲むように形成される。気体供給孔１２６ｅは、射出面１２１ＬＳにおいて離散的な配列パターンで離散的に配列するように、複数形成されてもよい。例えば、気体供給孔１２６ｅは、射出面１２１ＬＳにおいて環状に配列するように、複数形成されてもよい。或いは、気体供給孔１２６ｅは、射出面１２１ＬＳにおいて連続的な分布パターンで連続的に分布するように形成されて

いてもよい。例えば、環状の気体供給孔１２６ｅが、射出面１２１ＬＳに形成されてもよい。

[0113] 気体供給孔１２６ｅには、気体供給孔１２６ｅに連通するように真空形成部材１２１（更には、必要に応じて側壁部材１２２）に形成される配管１２７ｅを介して気体供給装置が連結されている。気体供給装置は、配管１２７ｅを介して気体供給孔１２６ｅに気体を供給する。気体は、例えばＣＤＡ（Ｃｌｅａｎ　Ｄｒｙ　Ａｉｒ：クリーンドライエアー）、或いは、不活性ガスであってもよい。不活性ガスの一例として、窒素ガス及びアルゴンガスの少なくとも一方があげられる。気体供給孔１２６ｅは、気体供給装置から供給された気体を、ビーム通過空間ＳＰｂ３の周囲の空間（つまり、真空領域ＶＳＰの周囲の空間）に向けて供給（例えば、噴出）する。ビーム通過空間ＳＰｂ３の周囲の空間に向けて供給された気体は、ビーム通過空間ＳＰｂ３への不要物質の進入を防止するエアカーテンとして機能する。その結果、ビーム通過空間ＳＰｂ３の外部からビーム通過空間ＳＰｂ３の内部へと進入した不要物質によって電子ビームＥＢの適切な照射が妨げられにくくなる。このため、ビーム照射装置１ｅは、電子ビームＥＢを試料Ｗに適切に照射することができる。尚、不要物質は、電子ビームＥＢの適切な照射を妨げる物質である。不要物質の一例として、例えば、水蒸気（つまり、気体状の水分子）及びレジスト由来のアウトガスがあげられる。

[0114] 尚、気体供給孔１２６ｅのＺ軸方向に沿った位置は、ビーム射出口１２３２及び排気溝１２４の少なくとも一方のＺ軸方向に沿った位置よりも、試料Ｗから遠ざかる側（＋Ｚ方向側）であってもよい。

[0115] 上述した説明では、走査型電子顕微鏡ＳＥＭは、電子ビーム照射装置１と待避部材２２３との間に真空領域ＶＳＰを新たに形成すると共に、当該新たに形成した真空領域ＶＳＰを維持したまま待避部材２２３から試料Ｗへと移動させることにより、電子ビーム照射装置１と試料Ｗとの間に真空領域ＶＳＰを新たに形成することに起因した試料Ｗの温度変化及び試料Ｗの熱変形を抑制した。しかしながら、第５変形例においては、真空領域ＶＳＰを新たに

形成することに起因した試料Ｗの温度変化を予測して、当該温度変化を補償するように、気体供給孔１２６ｅを介して供給する気体の温度を調整しながら、試料Ｗと対向した状態において真空領域ＶＳＰを新たに形成してもよい。この場合、試料Ｗと対向した状態において真空領域ＶＳＰを新たに形成しても、真空領域ＶＳＰの形成に伴う試料Ｗの温度変化を打ち消すように調整された気体が供給されるので、試料Ｗの熱変形を抑制することができる。

[0116] （３－６）第６変形例

続いて、第６変形例における走査型電子顕微鏡ＳＥＭｆについて説明する。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｆは、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭと比較して、ステージ２２に代えてステージ２２ｆを備えているという点において異なっている。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｆのその他の構造は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭと同一であってもよい。このため、以下では、図２１を参照しながら、第６変形例のステージ２２ｆについて説明する。図２１は、第６変形例のステージ２２ｆの構造を示す断面図である。

[0117] 図２１に示すように、ステージ２２ｆは、上述したステージ２２と比較して、外周部材２２２に代えて外周部材２２２ｆとを備えているという点で異なる。ステージ２２ｆのその他の構造は、ステージ２２のその他の構造と同一であってもよい。外周部材２２２ｆは、外周部材２２２ｆの上面ＯＳが、保持部材２２１の保持面ＨＳよりも、試料Ｗの厚み（つまり、Ｚ軸方向の長さ）Ｗｈの規格値の範囲に応じて定まる所定量Ｗｈ＿ｓｅｔ１だけ上方に位置するという点で、外周部材２２２の上面ＯＳが、保持部材２２１の保持面ＨＳよりも試料Ｗの厚みＷｈだけ上方に位置する上述した外周部材２２２とは異なる。但し、所定量Ｗｈ＿ｓｅｔ１が試料Ｗの厚みＷｈと一致する場合には、外周部材２２２ｆの上面ＯＳと保持面ＨＳとの位置関係は、外周部材２２２の上面ＯＳと保持面ＨＳとの位置関係と一致する。外周部材２２２ｆのその他の構造は、外周部材２２２のその他の構造と同一であってもよい。尚、試料Ｗの厚みＷｈの規格値の範囲は、試料Ｗの厚みＷｈの公差、誤差の範囲と称してもよい。

[0118] 所定量Ｗｈ＿ｓｅｔ１は、規格上許容される試料Ｗの厚みＷｈの下限値Ｗｈ＿ｍｉｎ以下となる任意の値であってもよい。例えば、試料Ｗが、直径が３００ミリメートルとなる半導体基板（例えば、シリコンウェハ）である場合には、試料Ｗの厚みＷｈは、７５０マイクロメートルから８００マイクロメートルの範囲に収まるように、ＪＥＩＤＡ（Ｊａｐａｎ Ｅｌｅｃｔｒｏｎｉｃｓ ａｎｄ Ｉｎｆｏｒｍａｔｉｏｎ Ｔｅｃｈｎｏｌｏｇｙ Ｉｎｄｕｓｔｒｉｅｓ Ａｓｓｏｃｉａｔｉｏｎ）規格又はＳＥＭＩ（Ｓｅｍｉｃｏｎｄｕｃｔｏｒ Ｅｑｕｉｐｍｅｎｔ ａｎｄ Ｍａｔｅｒｉａｌ Ｉｎｔｅｒｎａｔｉｏｎａｌ））規格によって定められている。この場合、下限値Ｗｈ＿ｍｉｎは、７５０マイクロメートルとなる。従って、外周部材２２２ｆの上面ＯＳは、保持部材２２１の保持面ＨＳよりも、７５０マイクロメートル以下となる所定量Ｗｈ＿ｓｅｔ１だけ上方に位置する。

[0119] このように規格上許容される試料Ｗの厚みＷｈの下限値Ｗｈ＿ｍｉｎ以下となる所定量Ｗｈ＿ｓｅｔ１を用いて外周部材２２２ｆの上面ＯＳｆが保持部材２２１の保持面ＨＳに対して位置合わせされると、図２２に示すように、ステージ２２ｆの移動に伴ってビーム照射装置１が試料Ｗに対して移動する（特に、ＸＹ平面に沿った方向に沿って移動する）場合において、ビーム照射装置１と外周部材２２２ｆとの衝突が防止可能となる。特に、どのような試料Ｗがステージ２２ｆに保持されたとしても、その試料Ｗが規格に合致したものである限りは、外周部材２２２ｆの上面ＯＳが試料Ｗの表面ＷＳよりも下方に位置することになる。このため、外周部材２２２ｆの上面ＯＳが試料Ｗの表面ＷＳよりも上方に位置する場合と比較して、ビーム照射装置１と側壁部材２２２ｆとが衝突する可能性が小さくなる。従って、どのような試料Ｗがステージ２２ｆに保持されたとしても、その試料Ｗが規格に合致したものである限りは、ビーム照射装置１と外周部材２２２ｆとの衝突が防止可能となる。従って、第６変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｆは、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭが享受可能な効果と同様の効果を享受しつつも、ビーム照射装置１とステージ２２ｆとの衝突（特に、外周部材２２２ｆとの衝

突）を適切に防止することができる。

[0120] 尚、第６変形例では、外周部材２２２ｆは、上述した外周部材２２２が備えている待避部材２２３を備えていてもよいし、備えていなくてもよい。外周部材２２２ｆが待避部材２２３を備えていない場合には、上述した待避部材２２３を利用した動作が行われなくてもよい。

[0121] （３－７）第７変形例

続いて、第７変形例における走査型電子顕微鏡ＳＥＭｇについて説明する。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｇは、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭと比較して、ステージ２２に代えてステージ２２ｇを備えているという点で異なっている。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｇのその他の構造は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭと同一であってもよい。このため、以下では、図２３（ａ）を参照しながら、第７変形例のステージ２２ｇについて説明する。図２３（ａ）は、第７変形例のステージ２２ｇの構造を示す断面図である。

[0122] 図２３（ａ）に示すように、ステージ２２ｇは、保持部材２２１ｇと、外周部材２２２ｇとを備えている。保持部材２２１ｇは、上述した保持部材２２１と比較して、外周部材２２２ｇから分離されているという点で異なる。保持部材２２１ｇのその他の構造は、保持部材２２１のその他の構造と同一であってもよい。外周部材２２２ｇは、上述した外周部材２２２と比較して、保持部材２２１ｇの保持面ＨＳに交差する方向（つまり、保持部材２２１ｇが保持する試料Ｗの表面ＷＳｕに交差する方向であって、例えば、Ｚ軸方向）に沿って移動可能であるという点で異なる。つまり、外周部材２２２ｇは、上述した外周部材２２２と比較して、保持部材２２１ｇの保持面ＨＳに交差する方向に沿った、保持部材２２１ｇの保持面ＨＳと外周部材２２２ｇの上面ＯＳとの相対位置（つまり、保持部材２２１ｇが保持する試料Ｗの表面ＷＳｕと外周部材２２２ｇの上面ＯＳとの相対位置）を変更可能であるという点で異なる。外周部材２２２ｇのその他の構造は、外周部材２２２のその他の構造と同一であってもよい。

[0123] 外周部材２２２ｇを移動させるために、ステージ２２ｇは、例えば、定盤

２１上に配置される支持部材２２３ｇと、支持部材２２３ｇに対して、保持面ＨＳに交差する方向に沿って昇降可能なリフトピンｂｇとを備えている。リフトピン２２４ｇの上部には、外周部材２２２ｇの下面が接続されている。その結果、リフトピン２２４ｇの昇降に伴って、外周部材２２２ｇが昇降する（つまり、保持面ＨＳに交差する方向に沿って移動する）。つまり、リフトピン２２４ｇの昇降に伴って、外周部材２２２ｇの上面ＯＳが、保持面ＨＳに交差する方向に沿って移動する。

[0124] 第７変形例では特に、外周部材２２２ｇは、保持部材２２１ｇが保持する試料Ｗの表面ＷＳｕと外周部材２２２ｇの上面ＯＳとの実際の相対位置に基づいて移動する。外周部材２２２ｇが移動することで表面ＷＳｕと上面ＯＳとの相対位置が変わるため、外周部材２２２ｇは、表面ＷＳｕとの上面ＯＳとの実際の相対位置に基づいて表面ＷＳｕと上面ＯＳとの相対位置を変更するように移動すると言える。更に、表面ＷＳｕと上面ＯＳとの実際の相対位置は、試料Ｗの実際の厚みＷｈに応じて変わるため、外周部材２２２ｇは、試料Ｗの厚みＷｈに基づいて表面ＷＳｕと上面ＯＳとの相対位置を変更するように移動すると言える。

[0125] 具体的には、例えば、外周部材２２２ｇの上面ＯＳは、保持部材２２１ｇの保持面ＨＳよりも、保持部材２２１が保持している試料Ｗの厚みＷｈ以下となる所定量Ｗｈ＿ｓｅｔ２だけ上方に位置する。尚、所定量Ｗｈ＿ｓｅｔ２が試料Ｗの厚みＷｈと一致する場合には、外周部材２２２ｇの上面ＯＳは、試料Ｗの上面（つまり、表面ＷＳｕ）と同じ平面に位置する。つまり、外周部材２２２ｇの上面ＯＳのＺ軸に沿った位置は、試料Ｗの表面ＷＳｕのＺ軸に沿った位置と揃う。一方で、所定量Ｗｈ＿ｓｅｔ２が試料Ｗの厚みＷｈより小さくなる場合には、外周部材２２２ｇの上面ＯＳは、試料Ｗの表面ＷＳｕよりも下方に位置する。つまり、外周部材２２２ｇの上面ＯＳは、試料Ｗの表面ＷＳｕよりも、保持部材２２１ｇの保持面ＨＳに近くなる。このため、外周部材２２２ｇの上面ＯＳの位置（特に、保持面ＨＳに交差する方向における位置）は、保持部材２２１ｇが保持している試料Ｗの表面ＷＳｕの

位置（特に、保持面ＨＳに交差する方向における位置）に応じて変更されるとも言える。つまり、外周部材２２２ｇの上面ＯＳが、保持部材２２１ｇが保持している試料Ｗの表面ＷＳｕと同じ高さに位置する又はより下方に位置するように、外周部材２２２ｇの位置が変更されるとも言える。

[0126] 例えば、保持部材２２１ｇが保持している試料Ｗの厚みＷｈが７００マイクロメートルである場合には、側壁部材２２２ｇの上面ＯＳは、保持部材２２１ｇの保持面ＨＳよりも、７００マイクロメートル以下となる所定量Ｗｈ＿ｓｅｔ２だけ上方に位置する。例えば、厚みＷｈが７００マイクロメートルとなる試料Ｗを保持していた保持部材２２１ｇが、保持する試料Ｗの交換によって厚みＷｈが８００マイクロメートルとなる試料Ｗを保持することになった場合には、外周部材２２２ｇの上面ＯＳが、保持部材２２１ｇの保持面ＨＳよりも、８００マイクロメートル以下となる所定量Ｗｈ＿ｓｅｔ２だけ上方に位置するように、外周部材２２２ｇが移動する。

[0127] このように外周部材２２２ｇの上面ＯＳが保持部材２２１ｇの保持面ＨＳに対して位置合わせされると、外周部材２２２ｇの上面ＯＳが、保持部材２２１ｇが保持している試料Ｗの表面ＷＳｕと同じ高さに位置する又はより下方に位置することになる。このため、第７変形例においても、第６変形例と同様に、どのような試料Ｗがステージ２２ｇに保持されたとしても、ビーム照射装置１と外周部材２２２ｇとの衝突が防止可能となる。特に、第７変形例では、規格に合致している試料Ｗのみならず、規格に合致していない試料Ｗがステージ２２ｇに保持されたとしても、ビーム照射装置１と外周部材２２２ｇとの衝突が防止可能となる。従って、第７変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｇは、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭが享受可能な効果と同様の効果を享受しつつも、ビーム照射装置１とステージ２２ｇとの衝突（特に、外周部材２２２ｇとの衝突）を適切に防止することができる。

[0128] 但し、外周部材２２２ｇの上面ＯＳが、保持部材２２１ｇが保持している試料Ｗの表面ＷＳｕよりも上方に位置するように移動してもよい。一方で、外周部材２２２ｇの上面ＯＳが、試料Ｗの表面ＷＳｕよりも上方又は下方に

位置する場合には、Ｚ軸方向における上面ＯＳと表面ＷＳｕとの間の距離によっては真空領域ＶＳＰが破壊される可能性がある。尚、真空領域ＶＳＰの破壊の理由については、図６（ａ）から図６（ｂ）等を参照しながら既に説明しているため、その詳細な説明については省略する。このため、Ｚ軸方向における上面ＯＳと表面ＷＳｕとの間の距離Ｄｇは、許容上限距離以下となっていてもよい。許容上限距離は、例えば、ビーム照射装置１と試料Ｗの表面ＷＳｕとの間における真空領域ＶＳＰの形成に支障をきたすほどには上面ＯＳと表面ＷＳｕとがＺ軸方向において大きくは離れていない状況における上面ＯＳと表面ＷＳｕとの間の距離に応じて設定されてもよい。一例として、許容上限距離は、ビーム照射装置１と試料Ｗの表面ＷＳｕとの間に真空領域ＶＳＰが形成されている場合におけるビーム照射装置１と表面ＷＳｕとの間の距離（つまり、射出面１２１ＬＳと表面ＷＳｕとの間の距離であり、例えば、１マイクロメートルから１０マイクロメートル）よりも小さくてもよい。この場合、外周部材２２２ｇの上面ＯＳと試料Ｗの表面ＷＳｕとに跨るように形成される真空領域ＶＳＰが破壊される可能性は相対的に小さくなる。

[0129] 尚、第７変形例では、試料Ｗの厚みＷｈは、試料Ｗの表面ＷＳｕのうち真空領域ＶＳＰが接する（つまり、形成される又は面する）真空面部分の位置における厚みＷｈを意味していてもよい。この場合には、試料Ｗの厚みＷｈに基づいて試料Ｗの表面ＷＳｕと外周部材２２２ｇの上面ＯＳとの相対位置を変更するように外周部材２２２ｇが移動することは、表面ＷＳｕのうち真空領域ＶＳＰが接する真空面部分と上面ＯＳとの実際の相対位置に基づいて表面ＷＳｕと上面ＯＳとの相対位置を変更するように外周部材２２２ｇが移動することと等価である。その結果、外周部材２２２ｇの上面ＯＳが、表面ＷＳｕのうち真空領域ＶＳＰが接する真空面部分と同じ高さに位置する又はより下方に位置するように、外周部材２２２ｇの位置が変更される。

[0130] 或いは、第７変形例では、試料Ｗの厚みＷｈは、試料Ｗの周縁部（つまり、外縁部）の厚みＷｈを意味していてもよい。この場合には、試料Ｗの厚み

Ｗｈに基づいて試料Ｗの表面ＷＳｕと外周部材２２２ｇの上面ＯＳとの相対位置を変更するように外周部材２２２ｇが移動することは、試料Ｗの表面ＷＳｕのうち試料Ｗの周縁部における面部分と上面ＯＳ（特に、上面ＯＳのうち試料Ｗ側に近接する面部分であって、上面ＯＳの周縁部（つまり、内縁部））との実際の相対位置に基づいて表面ＷＳｕと上面ＯＳとの相対位置を変更するように外周部材２２２ｇが移動することと等価である。この場合には、外周部材２２２ｇの上面ＯＳ（特に、上面ＯＳのうち試料Ｗ側に近接する面部分）が、表面ＷＳｕのうち試料Ｗの周縁部における面部分と同じ高さに位置する又はより下方に位置するように、外周部材２２２ｇの位置が変更されるとも言える。

[0131] 尚、ステージ駆動系２３により、支持部材２２３ｇは保持部材２２１ｇと共にＸＹ平面内で移動可能であってもよい。また、図２３（ｂ）に示すように、支持部材２２３ｇは、定盤２１に代えて保持部材２２１ｇ１に取り付けられていてもよい。尚、保持部材２２１ｇ１は、保持部材２２２ｇと比較して、支持部材２２３ｇの下方に延びて支持部材２２３ｇを下方から支持する部分２２１ｇ１を備えているという点において異なる。保持部材２２１ｇ１のその他の構造は、保持部材２２２ｇのその他の構造と同一であってもよい。

[0132] 第７変形例では、外周部材２２２ｇは、上述した外周部材２２２が備えている待避部材２２３を備えていてもよいし、備えていなくてもよい。外周部材２２２ｇが待避部材２２３を備えていない場合には、上述した待避部材２２３を利用した動作が行われなくてもよい。

[0133] （３－８）第８変形例

続いて、図２４から図２６を参照しながら、第８変形例における走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈについて説明する。図２４に示すように、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈは、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭと比較して、単一のステージ２２を備えるステージ装置２に代えて、複数のステージ２２ｈを備えるステージ装置２ｈを備えているという点において異なっている。尚、図２４は

、ステージ装置２ｈが２つのステージ２２ｈを備えている例を示している。つまり、図２４は、ツインステージ型の又はデュアルステージ型の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈを示している。以下では、２つのステージ２２ｈを夫々ステージ２２ｈ－１及び２２ｈ－２と称して、両者を区別する。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈのその他の構造は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭと同一であってもよい。

[0134] ステージ２２ｈ－１は、上述したステージ２２と比較して、待避部材２２３を備えていなくてもよいという点において異なっている。ステージ２２ｈ－１のその他の構造は、ステージ２２のその他の構造と同一であってもよい。つまり、ステージ２２ｈ－１は、保持部材２２１を備えており、且つ、上述した外周部材２２２と比較して待避部材２２３を備えていないという点において異なる外周部材２２２ｈ－１を備えている。このため、第８変形例では、試料Ｗは、ステージ２２ｈ－１（特に、その保持部材２２１）によって保持される。外周部材２２２ｈ－１のその他の構造は、外周部材２２２のその他の構造と同一であってもよい。

[0135] 一方で、ステージ２２ｈ－２は、上述したステージ２２と比較して、保持部材２２１及び外周部材２２２を備えていなくてもよい一方で、待避部材２２３を備えているという点において異なる。ステージ２２ｈ－２は、ＸＹ平面に沿った一の方向においてステージ２２ｈ－１に隣接する。従って、第８変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈにおいても、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭと同様に、待避部材２２３は、ＸＹ平面内において保持部材２２１に隣接する位置において、保持部材２２１から離れる方向に広がる。ステージ２２ｈ－２のその他の構造は、ステージ２２のその他の構造と同一であってもよい。つまり、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈが備える待避部材２２３の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭが備える待避部材２２３の構造と同一であってもよい。

[0136] 続いて、図２５から図２６を参照しながら、複数のステージ２２ｈ－１及び２２ｈ－２を備えるステージ装置２ｈの動作の流れについて説明する。試

料Ｗを計測しているとき（つまり、ステージ２２ｈ－１が試料を保持している期間の少なくとも一部では）、図２５（ａ）に示すように、ビーム照射装置１は、試料Ｗに対向した状態で、試料Ｗとの間に真空領域ＶＳＰを形成している。試料Ｗの計測が完了した後、或いは試料Ｗの計測が完了する前のタイミングで、図２５（ｂ）に示すように、ステージ駆動系２３は、ＸＹ平面に沿ってステージ２２ｈ－２を移動して、ステージ２２ｈ－１とステージ２２ｈ－２とが互いに近接させる。このとき、ステージ２２ｈ－１とステージ２２ｈ－２とのＸＹ平面における間隔は、例えば１μｍから１０μｍ程度であってもよい。その後、ステージ２２ｈ－１とステージ２２ｈ－２とを同時にＸＹ平面に沿って移動させ、図２５（ｃ）に示した真空領域ＶＳＰが２つのステージ２２ｈ－１及び２２ｈ－２の双方と接する状態を経て、図２６（ａ）に示すように、真空領域ＶＳＰを待避部材２２３の上面ＥＳに位置させる。その後、ステージ２２ｈ－１をＸＹ平面内で移動させ、図２６（ｂ）に示すように、試料Ｗの搬入位置（ローディングポジション）又は搬出位置（アンローディングポジション）にステージ２２ｈ－２を位置させる。

[0137] 尚、第８変型例において、ステージ２２ｈ－２によって試料Ｗを保持可能にする構成であってもよい。

[0138] 第８変型例では、待避部材２２３と独立して試料Ｗを保持するステージ２２ｈ－１が移動可能であるため、ステージ２２ｈ－１の移動時の制約、例えば真空領域ＶＳＰを常に待避部材２２３の上面ＥＳ上に位置させなくてはならないという制約を少なくすることが可能である。

[0139] このようなステージ２２ｈ－１及び２２ｈ－２を備える走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈにおいても、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭが享受可能な効果と同様の効果が享受可能となる。

[0140] 尚、ステージ駆動系２３は、ステージ２２ｈ－１及び２２ｈ－２を一体的に移動させてもよい。或いは、ステージ駆動系２３は、ステージ２２ｈ－１及び２２ｈ－２を別個独立に移動させてもよい。或いは、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈは、ステージ２２ｈ－１を移動させるためのステージ駆動系２３と

、ステージ２２ｈ－２を移動させるためのステージ駆動系２３とを別個に備えていてもよい。

[0141] （３－９）第９変形例

続いて、第９変形例における走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉについて説明する。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭと比較して、ビーム照射装置１に代えて第４変形例のビーム照射装置１ｄを備えている（特に、ビーム通過空間ＳＰｂ１のうち筐体１１１と共に囲まれた空間部分を密閉可能な遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄを備えている）という点において異なっている。更に、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭと比較して、ステージ２２に代えて第７変形例のステージ２２ｇを備えている（つまり、保持部材２２１ｇが保持する試料Ｗの表面ＷＳｕに交差する方向（例えば、Ｚ軸方向）に沿って移動可能な外周部材２２２ｇを備えている）という点において異なっている。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉのその他の構造は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭと同一であってもよい。このため、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉの構造の詳細な説明は省略する。

[0142] 第９変形例では、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替わる際に真空領域ＶＳＰを維持するための方法を適宜選択可能である。以下、図２７を参照しながら、真空領域ＶＳＰを維持するための動作の流れについて説明する。

[0143] 図２７に示すように、制御装置４は、まず、真空領域ＶＳＰの移動元の面（以降、適宜“移動元面”と称する）のＺ位置を特定する（ステップＳ１１）。更に、制御装置４は、真空領域ＶＳＰの移動先の面（以降、適宜“移動先面”と称する）のＺ位置を特定する（ステップＳ１２）。尚、Ｚ位置は、Ｚ軸方向における位置を意味する。ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと切り替わる場合には、移動元面が試料Ｗの表面ＷＳｕに相当し、移動先面が外周部材２２２ｇの上面ＯＳ（特に、待避部材２２３の上面ＥＳ）に相当する。一方で、ビーム照射装置１の状態が待避状態から非待避

状態へと切り替わる場合には、移動元面が外周部材２２２ｇの上面ＯＳ（特に、待避部材２２３の上面ＥＳ）に相当し、移動先面が試料Ｗの表面ＷＳｕに相当する。

[0144] ここで、図２８を参照しながら、図２７のステップＳ１１において移動元面のＺ位置を特定する動作の流れについて説明する。尚、図２７のステップＳ１２において移動先面のＺ位置を特定する動作の流れは、移動元面のＺ位置を特定する動作の流れと同一であるため、その詳細な説明を省略する。図２８に示すように、制御装置４は、移動元面のＺ位置に関する位置情報（以降、“Ｚ位置情報”と称する）を既に保有しているか否かを判定する（ステップＳ１１１）。例えば、制御装置４は、移動元面のＺ位置を計測可能な計測装置による過去の計測結果を示す情報を既に保有している場合には、Ｚ位置情報を既に保有していると判定してもよい。

[0145] ステップＳ１１１における判定の結果、Ｚ位置情報を制御装置４が既に保有していると判定された場合には（ステップＳ１１１：Ｙｅｓ）、制御装置４は、既に保有しているＺ位置情報に基づいて、移動元面のＺ位置を特定する（ステップＳ１３１）。他方で、ステップＳ１１１における判定の結果、Ｚ位置情報を制御装置４が保有していないと判定された場合には（ステップＳ１１１：Ｎｏ）、制御装置４は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉが、Ｚ位置情報を新たに取得するための位置情報取得装置を備えているか否かを判定する（ステップＳ１１２）。位置情報取得装置の一例として、移動元面のＺ位置を計測可能な計測装置（例えば、レーザ干渉計及びエンコーダの少なくとも一方）があげられる。

[0146] ステップＳ１１２における判定の結果、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉが位置情報取得装置を備えていると判定された場合には（ステップＳ１１２：Ｙｅｓ）、制御装置４は、位置情報取得装置にＺ位置情報を新たに取得させるか否かを判定する（ステップＳ１１３）。ステップＳ１１３における判定の結果、位置情報取得装置にＺ位置情報を新たに取得させると判定された場合には（ステップＳ１１３：Ｙｅｓ）、制御装置４は、位置情報取得装置にＺ位

置情報を新たに取得させた上で、新たに取得されたＺ位置情報に基づいて、移動元面のＺ位置を特定する（ステップＳ１３１）。

[0147] 他方で、ステップＳ１１２における判定の結果、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉが位置情報取得装置を備えていないと判定された場合（ステップＳ１１２：Ｎｏ）、又は、ステップＳ１１３における判定の結果、位置情報取得装置にＺ位置情報を新たに取得させないと判定された場合には（ステップＳ１１３：Ｎｏ）、制御装置４は、移動元面を表面に含む物体（以降、“移動元物体”と称する）のＺ軸方向における寸法（実質的には、厚み）に関する寸法情報（以降、“Ｚ寸法情報”と称する）を既に保有しているか否かを判定する（ステップＳ１２１）。例えば、制御装置４は、移動元物体のＺ軸方向における寸法を計測可能な計測装置による過去の計測結果を示す情報を既に保有している場合には、Ｚ寸法情報を既に保有していると判定してもよい。尚、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと切り替わる場合には、移動元物体が試料Ｗに相当し、移動先面を表面に含む物体（以降、“移動先物体”と称する）が外周部材２２２ｇ（特に、待避部材２２３）に相当する。一方で、ビーム照射装置１の状態が待避状態から非待避状態へと切り替わる場合には、移動元物体が外周部材２２２ｇ（特に、待避部材２２３）に相当し、移動先物体が試料Ｗに相当する。

[0148] ステップＳ１２１における判定の結果、Ｚ寸法情報を制御装置４が既に保有していると判定された場合には（ステップＳ１２１：Ｙｅｓ）、制御装置４は、既に保有しているＺ寸法情報に基づいて、移動元面のＺ位置を特定（つまり、推定）する（ステップＳ１３２）。他方で、ステップＳ１２１における判定の結果、Ｚ寸法情報を制御装置４が保有していないと判定された場合には（ステップＳ１２１：Ｎｏ）、制御装置４は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉが、Ｚ寸法情報を新たに取得するための寸法情報取得装置を備えているか否かを判定する（ステップＳ１２２）。寸法情報取得装置の一例として、移動元物体の寸法を計測可能な計測装置（例えば、レーザスキャナ等）があげられる。

[0149] ステップＳ１２２における判定の結果、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉが寸法情報取得装置を備えていると判定された場合には（ステップＳ１２２：Ｙｅｓ）、制御装置４は、寸法情報取得装置にＺ寸法情報を新たに取得させるか否かを判定する（ステップＳ１２３）。ステップＳ１２３における判定の結果、寸法情報取得装置にＺ寸法情報を新たに取得させると判定された場合には（ステップＳ１２３：Ｙｅｓ）、制御装置４は、寸法情報取得装置にＺ寸法情報を新たに取得させた上で、新たに取得されたＺ寸法情報に基づいて、移動元面のＺ位置を特定（つまり、推定）する（ステップＳ１３２）。

[0150] 他方で、ステップＳ１２２における判定の結果、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉが寸法情報取得装置を備えていないと判定された場合（ステップＳ１２２：Ｎｏ）、又は、ステップＳ１２３における判定の結果、寸法情報取得装置にＺ寸法情報を新たに取得させないと判定された場合には（ステップＳ１２３：Ｎｏ）、制御装置４は、移動元物体のＺ軸方向における寸法が、移動元物体のＺ軸方向における寸法の規格値であると推定する（ステップＳ１２４）。その上で、制御装置４は、移動元物体のＺ軸方向における寸法の規格値に基づいて、移動元面のＺ位置を特定（つまり、推定）する（ステップＳ１３２）。

[0151] 再び図２７において、その後、制御装置４は、ステップＳ１１で特定した移動元面のＺ位置とステップＳ１２で特定した移動先面のＺ位置との差分が、ビーム照射装置１と試料Ｗとの間の間隔Ｄの目標値である所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔに対して十分に小さいか否かを判定する（ステップＳ２１）。つまり、制御装置４は、Ｚ軸方向における移動元面と移動先面との間の間隔（或いは、距離）が、所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔに対して十分に小さいか否かを判定する。尚、移動元面のＺ位置と移動先面のＺ位置との差分（つまり、間隔）は、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替わる際に真空領域ＶＳＰが乗り越えるべき段差のＺ軸方向におけるサイズに相当する。

[0152] Ｚ位置の差分が所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔに対して十分に小さい状態か否

かを判定することは、真空領域ＶＳＰが移動元面から移動先面に移動したとしても真空領域ＶＳＰが維持可能な程度にＺ位置の差分が小さい（つまり、真空領域ＶＳＰが乗り越えるべき段差のＺ軸方向におけるサイズが小さい）か否かを判定するために行われる。このため、Ｚ位置の差分が所望間隔Ｄ__ｔａｒｇｅｔに対して十分に小さい状態は、真空領域ＶＳＰが移動元面から移動先面に移動したとしても真空領域ＶＳＰが維持可能な程度にＺ位置の差分が小さい状態と等価であってもよい。つまり、Ｚ位置の差分が所望間隔Ｄ__ｔａｒｇｅｔに対して十分に小さい状態は、移動元面との間に真空領域ＶＳＰを形成しているビーム照射装置１が移動先面に対向するようになるまでＸＹ平面に沿って相対的に移動した場合であっても依然として移動先面との間に真空領域ＶＳＰを形成し続ける程度にＺ位置の差分が小さい状態と等価であってもよい。言い換えれば、Ｚ位置の差分が所望間隔Ｄ__ｔａｒｇｅｔに対して十分に小さい状態は、ビーム照射装置１と移動元面との間の間隔（つまり、出射面１２１ＬＳのＺ位置と移動元面のＺ位置との差分）が、ビーム照射装置１と移動元面との間に形成される真空領域ＶＳＰを維持可能な間隔となり、且つ、ビーム照射装置１と移動先面との間の間隔（つまり、出射面１２１ＬＳのＺ位置と移動先面のＺ位置との差分）が、ビーム照射装置１と移動先面との間に形成される真空領域ＶＳＰを維持可能な間隔となる程度にＺ位置の差分が小さい状態と等価であってもよい。

[0153] ステップＳ２１における判定の結果、Ｚ位置との差分が所望間隔Ｄ__ｔａｒｇｅｔに対して十分に小さいと判定された場合には（ステップＳ２１：Ｙｅｓ）、真空領域ＶＳＰが移動元面から移動先面に移動したとしても真空領域ＶＳＰが維持可能であると推定される。この場合には、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替わるように、ステージ駆動系２３がＸＹ平面に沿った方向におけるステージ２２とビーム照射装置１との相対位置を調整する（ステップＳ３１）。その結果、真空領域ＶＳＰが形成されたまま、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替わる（ステ

ップＳ３１）。つまり、真空領域ＶＳＰが、ビーム照射装置１と試料Ｗとの間の空間からビーム照射装置１と待避部材２２３との間の空間へと又はビーム照射装置１と待避部材２２３との間の空間からビーム照射装置１と試料Ｗとの間の空間へと移動する（ステップＳ３１）。

[0154] 但し、外周部材２２２ｇがＺ軸方向に沿って移動可能であるがゆえに、移動元面と移動先面とが同じ高さに位置するとは限らない。つまり、移動元面が移動先面よりも低いかもしれないし、移動元面が移動先面よりも高いかもしれない。尚、移動元面が移動先面よりも低い状態は、移動元面と対向しているビーム照射装置１と移動元面との間の距離（具体的には、Ｚ軸方向の距離であり且つＺ軸方向における位置の差分、以下、第９変形例において同じ）よりも、ＸＹ平面に沿って相対的に移動して移動先面と対向することになったビーム照射装置１と移動先面との間の距離が小さい状態に相当する。一方で、移動元面が移動先面よりも高い状態は、移動元面と対向しているビーム照射装置１と移動元面との間の距離よりも、ＸＹ平面に沿って相対的に移動して移動先面と対向することになったビーム照射装置１と移動先面との間の距離が大きい状態に相当する。

[0155] ここで、仮に移動元面が移動先面よりも低い場合には、移動元面が移動先面よりも高い場合と比較して、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替わる過程で、ビーム照射装置１が移動先物体に衝突する可能性が相対的に高くなる。例えば、図２９（ａ）は、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと切り替わる場合において、移動元面である試料Ｗの表面ＷＳｕが、移動先面である外周部材２２２ｇの上面ＯＳよりも低い例を示しており、図２９（ｂ）は、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと切り替わる場合において、移動元面である試料Ｗの表面ＷＳｕが、移動先面である外周部材２２２ｇの上面ＯＳよりも高い例を示している。例えば、図３０（ａ）は、ビーム照射装置１の状態が待避状態から非待避状態へと切り替わる移動元面である外周部材２２２ｇの上面ＯＳが、移動先面である試料Ｗの表面ＷＳｕよりも

低い例を示しており、例えば、図３０（ｂ）は、ビーム照射装置１の状態が待避状態から非待避状態へと切り替わる移動元面である外周部材２２２ｇの上面ＯＳが、移動先面である試料Ｗの表面ＷＳｕよりも高い例を示している。

[0156] このため、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、移動元面が移動先面よりも低い場合には、ビーム照射装置１の状態を非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替えるためにステージ駆動系２３を制御してステージ２２ｇをＸＹ平面に沿って移動させる（つまり、ビーム照射装置１をＸＹ平面に沿って相対的に移動させる）前に、間隔調整系１４を制御してビーム照射装置１と移動元面との間の距離を大きくする。例えば、図２９（ｃ）は、ビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと切り替わる場合において、ビーム照射装置１と移動元面である試料Ｗの表面ＷＳｕとの間の距離が、距離ｄ１１から距離ｄ１２（但し、ｄ１２＞ｄ１１）まで大きくなるようにＺ軸方向に沿ってビーム照射装置１が移動する例を示している。例えば、図３０（ｃ）は、ビーム照射装置１の状態が待避状態から非待避状態へと切り替わる場合において、ビーム照射装置１と移動元面である外周部材２２２ｇの上面ＯＳとの間の距離が、距離ｄ２１から距離ｄ２２（但し、ｄ２２＞ｄ２１）まで大きくなるようにＺ軸方向に沿ってビーム照射装置１が移動する例を示している。尚、図２９（ｃ）及び図３０（ｃ）では、移動前の外周部材２２２ｇが点線で示されており、移動後の外周部材２２２ｇが実線で示されている。この場合、ビーム照射装置１と移動元面との間の距離は、ビーム照射装置１と移動元面との間に真空領域ＶＳＰを形成可能（つまり、維持可能）であって、且つ、ＸＹ平面に沿って相対的に移動させて移動先面と対向することになったビーム照射装置１と移動先面との間に真空領域ＶＳＰを形成可能な距離に設定される。その結果、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、ビーム照射装置１と移動先物体との衝突を防止しながら、真空領域ＶＳＰを維持することができる。

[0157] 一方で、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、移動元面が移動先面よりも高い場

合には、ビーム照射装置１の状態を非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替えるためにステージ駆動系２３を制御してステージ２２ｇをＸＹ平面に沿って移動させる（つまり、ビーム照射装置１をＸＹ平面に沿って相対的に移動させる）前に、間隔調整系１４を制御してビーム照射装置１と移動元面との間の距離を大きくしなくてもよい。この場合には、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、ビーム照射装置１と移動元面との間の距離を維持したまま（例えば、上述した真空領域ＶＳＰを形成可能な距離に維持したまま）、ステージ駆動系２３を制御してステージ２２ｇをＸＹ平面に沿って移動させることで、ビーム照射装置１の状態を非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替えてもよい。

[0158] 他方で、ステップＳ２１における判定の結果、Ｚ位置の差分が所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔに対して十分に小さくないと判定された場合には（ステップＳ２１：Ｎｏ）、真空領域ＶＳＰが移動元面から移動先面に移動すると、真空領域ＶＳＰが維持できない可能性がある。つまり、ビーム照射装置１と移動元面との間の間隔が、ビーム照射装置１と移動元面との間に形成される真空領域ＶＳＰを維持可能な間隔となる一方で、ビーム照射装置１と移動先面との間の間隔が、ビーム照射装置１と移動先面との間に形成される真空領域ＶＳＰを維持可能な間隔とならない可能性がある。そこで、この場合には、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、真空領域ＶＳＰを維持するための動作を行う。

[0159] 具体的には、まず、制御装置４は、Ｚ軸方向に沿って外周部材２２２ｇが移動可能であるか否かを判定する（ステップＳ２２）。ステップＳ２２における判定の結果、外周部材２２２ｇが移動可能であると判定された場合には（ステップＳ２２：Ｙｅｓ）、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、真空領域ＶＳＰを維持するための動作として、外周部材２２２ｇを移動する動作を採用する。具体的には、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、Ｚ位置の差分が所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔに対して十分に小さくなるように、外周部材２２２ｇ（つまり、移動元面又は移動先面）を移動させる（ステップＳ２５）。その結果、

ビーム照射装置１の状態を非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替える過程で、真空領域ＶＳＰが適切に維持可能となる。

[0160] この際、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、外周部材２２２ｇを移動させた後におけるビーム照射装置１のＺ位置と移動元面のＺ位置との間の差分が、外周部材２２２ｇを移動させた後におけるビーム照射装置１のＺ位置と移動先面のＺ位置との間の差分よりも小さくなるように、外部部材２２２ｇを移動させてもよい。つまり、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、移動元面が移動先面よりも高くなるように、外部部材２２２ｇを移動させてもよい。その結果、ビーム照射装置１の状態を非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替える過程で、ビーム照射装置１と移動先物体との衝突が防止可能となる。

[0161] 更に、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、外周部材２２２ｇを移動させた後における試料Wの表面ＷＳｕのＺ位置と外周部材２２２ｇの上面ＯＳのＺ位置との間の差分が、外周部材２２２ｇを移動させる前における表面ＷＳｕのＺ位置と上面ＯＳのＺ位置との間の差分よりも小さくなるように、外部部材２２２ｇを移動させてもよい。つまり、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、Ｚ軸方向において表面Ｗｕと上面ＯＳとが近づくように、外周部材２２２ｇを移動させてもよい。その結果、Ｚ軸方向において表面Ｗｕと上面ＯＳとが遠ざかるように外周部材２２２ｇを移動する場合と比較して、Ｚ位置の差分が所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔに対して十分に小さくなる可能性が高くなる。

[0162] 例えば、図３１（ａ）に示すように、移動元面である試料Wの表面ＷＳｕが移動先面である外周部材２２２ｇの上面ＯＳよりも低い状況下でビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと切り替わる場合には、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、（ｉ）表面Ｗｕと上面ＯＳとが近づいてＺ位置の差分が所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔに対して十分に小さくなり、且つ、（ｉｉ）外周部材２２２ｇの上面ＯＳが試料Wの表面ＷＳｕよりも低くなる（つまり、ビーム照射装置１と表面ＷＳｕとの間の間隔ｄ３１が、ビーム照射装置１と上面ＯＳとの間の間隔ｄ３２よりも小さくなる）ように、移動部材２２２

ｇを下げる。例えば、図３１（ｂ）に示すように、移動元面である試料Ｗの表面ＷＳｕが移動先面である外周部材２２２ｇの上面ＯＳよりも高い状況下でビーム照射装置１の状態が非待避状態から待避状態へと切り替わる場合には、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、（ｉ）表面Ｗｕと上面ＯＳとが近づいてＺ位置の差分が所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔに対して十分に小さくなり、且つ、（ｉｉ）外周部材２２２ｇの上面ＯＳが試料Ｗの表面ＷＳｕよりも低くなる（つまり、ビーム照射装置１と表面ＷＳｕとの間の間隔ｄ４１が、ビーム照射装置１と上面ＯＳとの間の間隔ｄ４２よりも小さくなる）ように、移動部材２２２ｇを上げる。例えば、図３２（ａ）に示すように、移動元面である外周部材２２２ｇの上面ＯＳが移動先面である試料Ｗの表面ＷＳｕよりも高い状況下でビーム照射装置１の状態が待避状態から非待避状態へと切り替わる場合には、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、（ｉ）表面Ｗｕと上面ＯＳとが近づいてＺ位置の差分が所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔに対して十分に小さくなり、且つ、（ｉｉ）試料Ｗの表面ＷＳｕが外周部材２２２ｇの上面ＯＳよりも低くなる（つまり、ビーム照射装置１と上面ＯＳとの間の間隔ｄ５２が、ビーム照射装置１と表面ＷＳｕとの間の間隔ｄ５１よりも小さくなる）ように、移動部材２２２ｇを下げる。例えば、図３２（ｂ）に示すように、移動元面である外周部材２２２ｇの上面ＯＳが移動先面である試料Ｗの表面ＷＳｕよりも低い状況下でビーム照射装置１の状態が待避状態から非待避状態へと切り替わる場合には、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、（ｉ）表面Ｗｕと上面ＯＳとが近づいてＺ位置の差分が所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔに対して十分に小さくなり、且つ、（ｉｉ）試料Ｗの表面ＷＳｕが外周部材２２２ｇの上面ＯＳよりも低くなる（つまり、ビーム照射装置１と上面ＯＳとの間の間隔ｄ６２が、ビーム照射装置１と表面ＷＳｕとの間の間隔ｄ６１よりも小さくなる）ように、移動部材２２２ｇを上げる。尚、図３１（ａ）から図３２（ｂ）では、移動前の外周部材２２２ｇが点線で示されており、移動後の外周部材２２２ｇが実線で示されている。

[0163] 他方で、ステップＳ２２における判定の結果、外周部材２２２ｇが移動可

能でないと判定された場合には（ステップＳ２２：Ｎｏ）、制御装置４は、真空ポンプ５１及び５２の少なくとも一方の排気速度を上げる（つまり、変更する）ことで、ビーム照射装置１の状態を非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替える過程で真空領域ＶＳＰを維持可能か否かを判定する（ステップＳ２３）。つまり、制御装置４は、ビーム照射装置１の状態を非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替える過程で真空領域ＶＳＰを維持し続けることができる程度に真空ポンプ５１及び５２の少なくとも一方の排気速度を上げること可能か否かを判定する（ステップＳ２３）。尚、真空ポンプ５１及び５２の少なくとも一方の排気速度が大きくなればなるほど、真空領域ＶＳＰを形成可能な所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔが大きくなる。つまり、真空ポンプ５１及び５２の少なくとも一方の排気速度が大きくなればなるほど、ビーム照射装置１と試料Ｗとの間の間隔Ｄがより大きい状況下で真空領域ＶＳＰを形成できる。尚、排気速度は、単位時間当たりに排気される気体の流量に比例するパラメータである。

[0164] ステップＳ２３における判定の結果、真空ポンプ５１及び５２の少なくとも一方の排気速度を上げることで真空領域ＶＳＰを維持可能である（つまり、真空領域ＶＳＰを維持し続けることができる程度に真空ポンプ５１及び５２の少なくとも一方の排気速度を上げることが可能である）と判定された場合には（ステップＳ２３：Ｙｅｓ）、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、ビーム照射装置１の状態を非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替える過程で真空領域ＶＳＰを維持し続けることができる程度に真空ポンプ５１及び５２の少なくとも一方の排気速度を上げる（ステップＳ２６）。その結果、ビーム照射装置１の状態を非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替える過程で、真空領域ＶＳＰが適切に維持可能となる。

[0165] 他方で、ステップＳ２３における判定の結果、真空ポンプ５１及び５２の少なくとも一方の排気速度を上げることで真空領域ＶＳＰを維持可能でない

（つまり、真空領域ＶＳＰを維持し続けることができる程度に真空ポンプ５１及び５２の少なくとも一方の排気速度を上げることができない）と判定された場合には（ステップＳ２３：Ｎｏ）、ビーム照射装置１の状態を非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替える過程で、真空領域ＶＳＰを形成し続けることができない可能性がある。そこで、この場合には、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、真空領域ＶＳＰが破壊されてしまった場合に備えて、遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄを電子ビームＥＢの経路に挿入する（ステップＳ２７）。その結果、ビーム通過空間ＳＰｂ１のうち遮断部材１５１ｄ及び１５２ｄの少なくとも一方と筐体１１１とによって囲まれた空間部分が密閉される（ステップＳ２７）。このため、ビーム通過空間ＳＰｂ１のうちの少なくとも一部の空間部分の真空度が維持される。

[0166] 以上のステップＳ１１からステップＳ２７までの処理が行われた後に、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、ビーム照射装置１の状態を非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと実際に切り替える（ステップＳ３１）。その結果、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、ビーム照射装置１の状態を非待避状態から待避状態へと又は待避状態から非待避状態へと切り替える過程において、真空領域ＶＳＰを形成し続ける可能性がより一層高くなる。

[0167] （３－１０）第１０変形例

続いて、第１０変形例における走査型電子顕微鏡ＳＥＭｊについて説明する。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｊは、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭと比較して、ステージ２２に代えてステージ２２ｊを備えているという点で異なっている。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｊのその他の構造は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭと同一であってもよい。このため、以下では、図３３（ａ）及び図３３（ｂ）を参照しながら、第１０変形例のステージ２２ｊについて説明する。図３３（ａ）は、第１０変形例のステージ２２ｊの構造を示す斜視図であり、図３３（ｂ）は、図３３（ａ）の斜視図におけるＡ－Ａ断面図である。

[0168] 図３３（ａ）及び図３３（ｂ）に示すように、ステージ２２ｊは、ステージ２２と比較して、待避部材２２３に代えて、待避部材２２３ｊを備えてい

るという点において異なる。図３４（ｂ）に示すように、ステージ２２ｊは、外周部材２２２の一部に設けられた凹部に載置される待避部材２２３ｊを備える。ステージ２２ｊのその他の構造は、ステージ２２のその他の構造と同一であってもよい。

[0169] 待避部材２２３ｊは、待避部材２２３と比較して、ステージ２２ｊから着脱可能（つまり、離脱可能及び／又は装着可能）であるという点において異なる。待避部材２２３ｊは、板部分２２３ｊ１と、この板部分２２３ｊ１の上側の複数箇所に設けられた突起部２２３ｊ２とを備えている。また、ステージ２２ｊに設けられた凹部には、図示なき真空ポンプと連通した配管２２３ｊ３が設けられている。この配管２２３ｊ３に連通した真空ポンプは、上述した真空ポンプ５１と同程度の排気能力を有していてもよい。尚、図３３（ａ）及び図３３（ｂ）の例において、これらの複数の突起部２２３ｊ２の数は３であるが、複数の突起部２２３ｊ２の数は３には限定されない。また、複数の突起部２２３ｊ２のＺ軸方向の寸法（高さ）は、数μｍ程度であってよい。

[0170] 続いて、図３４（ａ）から図３４（ｄ）を参照しながら、待避部材２２３ｊによる真空領域ＶＳＰを維持する動作の流れについて説明する。試料Ｗを計測しているとき（つまり、ステージ２２ｊが試料Ｗを保持している期間の少なくとも一部）では、図３４（ａ）に示すように、ビーム照射装置１は、試料Ｗに対向した状態で、試料Ｗとの間に真空領域ＶＳＰを形成している。試料Ｗの計測が完了した後、図３４（ｂ）に示すように、ステージ駆動系２３は、ＸＹ平面に沿ってステージ２２ｊを移動して、ビーム照射装置１の射出面１２１ＬＳを待避部材２２３ｊと対向させる。このとき、ビーム照射装置１の射出面１２１ＬＳと、待避部材２２３ｊの板部分２２３ｊ１とのＺ軸方向に沿った間隔は、射出面１２１ＬＳと板部分２２３ｊ１との間に局所的な真空領域ＶＳＰが形成される程度の間隔、典型的には１０μｍ程度である。ここで、配管２２３ｊ３を介して真空ポンプによる排気が行われているため、待避部材２２３ｊの板部分２２３ｊ１は、ビーム照射装置１に引き寄せ

られない。配管２２３ｊ３を介した真空ポンプによる排気は、局所的な真空領域ＶＳＰを形成するための排気速度よりも高い排気速度であってもよい。

[0171] その後、図３４（ｃ）に示すように、間隔制御系１４及びステージ駆動系２３の少なくとも一方により、ビーム照射装置１の射出面１２１ＬＳと複数の突起部分２２３ｊ２とが接触するように、射出面１２１ＬＳと待避部材２２３ｊとの間隔が調整される。射出面１２１ＬＳと複数の突起部分２２３ｊ２とが接触した後、配管２２３ｊ３を介した排気の排気速度を低め、待避部材２２３ｊをビーム照射装置１の射出面１２１ＬＳに真空吸着させる。その後、図３４（ｄ）に示すように、間隔制御系１４及びステージ駆動系２３の少なくとも一方により、ビーム照射装置１の射出面１２１ＬＳとステージ２２ｊとの間隔を広げる。この動作の後、ステージ２２ｊを移動させて、例えば、試料Ｗの搬入位置又は搬出位置に位置させる。

[0172] 図３３（ａ）から図３４（ｄ）に示す例では、待避部材２２３ｊの複数の突起部分２２３ｊ２によって、待避部材２２３ｊの板部分２２３ｊ１と射出面１２１ＬＳとの間に、突起部分２２３ｊ２の高さによって決まる間隙が形成される。この間隙の間隔は、数μｍ程度であるため、板部分２２３ｊ１とビーム照射装置１の射出面１２１ＬＳとの間には局所的な真空領域ＶＳＰが維持され続ける。

[0173] このようなステージ２２ｊを備える走査型電子顕微鏡ＳＥＭｊにおいても、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭが享受可能な効果と同様の効果が享受可能となる。更に、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｊにおいても、第８変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈと同様に、待避部材２２３ｊと独立して試料Ｗを保持するステージ２２ｊが移動可能であるため、ステージ２２ｊの移動時の制約、例えば真空領域ＶＳＰを常に待避部材２２３ｊの上面ＥＳ上に位置させなくてはならないという制約を少なくすることが可能である。

[0174] （３－１１）第１１変形例

続いて、第１１変形例における走査型電子顕微鏡ＳＥＭｋについて説明する。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｋは、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭと比較

して、ステージ２２に代えてステージ２２ｋを備えているという点で異なっている。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｋのその他の構造は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭと同一であってもよい。このため、以下では、図３５（ａ）及び図３５（ｂ）を参照しながら、第１１変形例のステージ２２ｋについて説明する。図３５（ａ）及び図３５（ｂ）の夫々は、第１１変形例のステージ２２ｋの構造を示す断面図である。

[0175] 図３５（ａ）及び図３５（ｂ）に示すように、ステージ２２ｋは、ステージ２２と比較して、外周部材２２２及び待避部材２２３に代えて、外周部材２２２ｋ及び待避部材２２３ｋを備えているという点において異なる。ステージ２２ｋのその他の構造は、ステージ２２のその他の構造と同一であってもよい。

[0176] 外周部材２２２ｋは、外周部材２２２と比較して、待避部材２２３を含んでいなくてもよいという点において異なる。外周部材２２２ｋのその他の構造は、外周部材２２２のその他の構造と同一であってもよい。

[0177] 待避部材２２３ｋは、待避部材２２３と比較して、外周部材２２２の外側において跳ね上げ可能に設けられているという点において異なる。例えば、図３５（ａ）に示すように、待避部材２２３ｋは、外周部材２２２ｋの側方に設けられていてもよい。待避部材２２３ｋの状態は、その上面ＥＳが試料Ｗの表面ＷＳｕとほぼ一致するように跳ね上げられた状態と、その上面ＥＳが側方を向くように折りたたまれた状態との間で切り替え可能であってもよい。待避部材２２３ｋ上に局所的な真空領域ＶＳＰが位置する待避状態において、図３５（ａ）に示すように、待避部材２２３ｋはその上面ＥＳが試料Ｗの表面ＷＳｕとほぼ一致するように跳ね上げられた状態に設定される。また、待避状態と異なる状態において、待避部材２２３ｋは、図３５（ｂ）に示すように、その上面ＥＳが側方を向く格納状態に設定される。この図３５（ａ）及び図３５（ｂ）の例においては、待避部材２２３ｋに起因するステージ２２ｋのストロークが制限される不都合を少なくすることが可能である。

[0178] このようなステージ２２ｋを備える走査型電子顕微鏡ＳＥＭｋにおいても、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭが享受可能な効果と同様の効果が享受可能となる。

[0179] （３－１２）第１２変形例

続いて、図３６を参照しながら、第１２変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩについて説明する。図３６は、第１２変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩの構造を示す断面図である。

[0180] 図３６に示すように、第１２変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩは、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭと比較して、光学顕微鏡１７Ｉを備えているという点で異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭのその他の構造と同一であってもよい。

[0181] 光学顕微鏡１７Ｉは、試料Ｗの状態（例えば、試料Ｗの表面ＷＳｕの少なくとも一部の状態）を光学的に計測可能な装置である。つまり、光学顕微鏡１７Ｉは、試料Ｗの状態を光学的に計測して、試料Ｗに関する情報を取得可能な装置である。特に、光学顕微鏡１７Ｉは、試料Ｗの状態を大気圧環境下で計測可能であるという点で、試料Ｗの状態を真空環境下で計測するビーム照射装置１（特に、電子検出器１１６）とは異なる。

[0182] 光学顕微鏡１７Ｉは、ビーム照射装置１が電子ビームＥＢを試料Ｗに照射して試料Ｗの状態を計測する前に、試料Ｗの状態を計測する。つまり、走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩは、光学顕微鏡１７Ｉを用いて試料Ｗの状態を計測した後に、ビーム照射装置１を用いて試料Ｗの状態を計測する。ここで、光学顕微鏡１７Ｉが大気圧環境下で試料Ｗの状態を計測可能であるため、光学顕微鏡１７Ｉが試料Ｗの状態を計測している期間中は、ビーム照射装置１は、真空領域ＶＳＰを形成しなくてもよい。一方で、ビーム照射装置１は、光学顕微鏡１７Ｉが試料Ｗの状態の計測を完了した後に、真空領域ＶＳＰを形成して試料Ｗに電子ビームＥＢを照射する。

[0183] ステージ２２は、ビーム照射装置１が電子ビームＥＢを試料Ｗに照射する期間中は、ビーム照射装置１が電子ビームＥＢを照射可能な位置に試料Ｗが

位置するように移動してもよい。ステージ２２は、電子顕微鏡１７Ｉが試料Ｗの状態を計測する期間中は、光学顕微鏡１７Ｉが試料Ｗの状態を計測可能な位置試料Ｗが位置するように移動してもよい。ステージ２２は、ビーム照射装置１が電子ビームＥＢを照射可能な位置と、光学顕微鏡１７Ｉが計測可能な位置との間で移動してもよい。

[0184] 走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩは、光学顕微鏡１７Ｉを用いた試料Ｗの状態の計測結果に基づいて、ビーム照射装置１を用いて試料Ｗの状態を計測してもよい。例えば、走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩは、まず、光学顕微鏡１７Ｉを用いて、試料Ｗのうちの所望領域の状態を計測してもよい。その後、走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩは、光学顕微鏡１７Ｉを用いた試料Ｗの所望領域の状態の計測結果に基づいて、ビーム照射装置１を用いて試料Ｗの同じ所望領域の状態（或いは、所望領域とは異なる領域の状態）を計測してもよい。この場合、試料Ｗの所望領域には、ビーム照射装置１を用いた試料Ｗの状態の計測のために利用可能な所定の指標物が形成されていてもよい。所定の指標物の一例として、例えば、試料Ｗとビーム照射装置１との位置合わせに用いられるマーク（例えば、フィデュシャルマーク及びアライメントマークの少なくとも一方）があげられる。

[0185] 或いは、上述したように、試料Ｗの表面ＷＳｕには、微細な凹凸パターンが形成されている。例えば、試料Ｗが半導体基板である場合には、微細な凹凸パターンの一例として、レジストが塗布された半導体基板が露光装置によって露光され且つ現像装置によって現像された後に半導体基板に残るレジストパターンがあげられる。この場合、例えば、走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩは、まず、光学顕微鏡１７Ｉを用いて、試料Ｗのうちの所望領域に形成された凹凸パターンの状態を計測してもよい。その後、走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩは、光学顕微鏡１７Ｉを用いた試料Ｗの所望領域の状態の計測結果（つまり、所望領域に形成された凹凸パターンの状態の計測結果）に基づいて、ビーム照射装置１を用いて試料Ｗの同じ所望領域に形成された凹凸パターンの状態を計測してもよい。例えば、走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩは、光学顕微鏡１

７Ｉの計測結果に基づいて、凹凸パターンの計測に最適な電子ビームＥＢが照射されるように電子ビームＥＢの特性を制御した上で、ビーム照射装置１を用いて試料Ｗの同じ所望領域に形成された凹凸パターンの状態を計測してもよい。

[0186] このような第１２変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩは、走査型電子顕微鏡ＳＥＭが享受可能な効果と同様の効果を享受することができる。加えて、第１２変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩは、光学顕微鏡１７Ｉを備えていない比較例の走査型電子顕微鏡と比較して、電子ビームＥＢを用いて試料Ｗの状態をより適切に計測することができる。

[0187] 尚、上述した説明では、走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩは、光学顕微鏡１７Ｉを用いて試料Ｗの状態を計測した後に、ビーム照射装置１を用いて試料Ｗの状態を計測している。しかしながら、走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩは、光学顕微鏡１７Ｉを用いた試料Ｗの状態の計測と、ビーム照射装置１を用いた試料Ｗの状態の計測とを並行して行ってもよい。例えば、走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩは、試料Ｗの所望領域の状態を、光学顕微鏡１７Ｉ及びビーム照射装置１を用いて同時に計測してもよい。或いは、走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩは、光学顕微鏡１７Ｉを用いた試料Ｗの第１領域の状態の計測と、ビーム照射装置１を用いた試料Ｗの第２領域（但し、第２領域は第１領域とは異なる）の状態の計測とを並行して行ってもよい。

[0188] また、走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩは、光学顕微鏡１７Ｉに加えて又は代えて、大気圧環境下で試料Ｗの状態を計測可能な任意の計測装置を備えていてもよい。任意の計測装置の一例として、回折干渉計があげられる。尚、回折干渉計は、例えば、光源光を分岐して計測光及び参照光を生成し、計測光を試料Ｗに照射して発生する反射光（或いは、透過光又は散乱光）と参照光とが干渉することで発生する干渉パターンを検出して試料Ｗの状態を計測する計測装置である。尚、任意の計測装置の他の一例として、スキャトロメータが挙げられる。スキャトロメータは、試料Ｗに計測光を照射して、試料Ｗからの散乱光（回折光等）を受光して試料Ｗの状態を計測する計測装置である

。

[0189] また、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉの説明では、走査型電子顕微鏡ＳＥＭが光学顕微鏡１７ｉを備えていることになっている。しかしながら第１変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａから第１１変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｋ（更には、後述する第１３変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｍ）のそれぞれが光学顕微鏡１７ｉを備えていてもよい。

[0190] （３－１３）第１３変形例

続いて、図３７を参照しながら、第１３変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｍについて説明する。図３７は、第１３変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｍの構造を示す断面図である。

[0191] 図３７に示すように、第１３変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｍは、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭと比較して、チャンバ１８１ｍと、空調機１８２ｍとを備えているという点で異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｍのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭのその他の構造と同一であってもよい。

[0192] チャンバ１８１ｍは、少なくともビーム照射装置１と、ステージ装置２と、支持フレーム３とを収容する。但し、チャンバ１８１ｍは、ビーム照射装置１、ステージ装置２及び支持フレーム３の少なくとも一部を収容していなくてもよい。チャンバ１８１ｍは、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｍが備えるその他の構成要件（例えば、位置計測装置１５、制御装置４及びポンプ系５の少なくとも一部）を収容していてもよい。

[0193] チャンバ１８１ｍの外部の空間は、例えば、大気圧空間である。チャンバ１８１ｍの内部の空間（つまり、少なくともビーム照射装置１と、ステージ装置２と、支持フレーム３とを収容する空間）もまた、例えば、大気圧空間である。この場合、少なくともビーム照射装置１と、ステージ装置２と、支持フレーム３とは、大気圧空間に配置される。但し、上述したように、チャンバ１８１ｍの内部の大気圧空間内に、ビーム照射装置１が局所的な真空領域ＶＳＰを形成する。

[0194] 空調機１８２ｍは、チャンバ１８１ｍの内部の空間に気体（例えば、上述した不活性ガス及びクリーンドライエアーの少なくとも一方）を供給可能である。空調機１８２ｍは、チャンバ１８１ｍの内部の空間から気体を回収可能である。空調機１８２ｍがチャンバ１８１ｍの内部の空間から気体を回収することで、チャンバ１８１ｍの内部の空間の清浄度が良好に保たれる。この際、空調機１８２ｍは、チャンバ１８１ｍの内部の空間に供給する気体の温度及び湿度の少なくとも一方を制御することで、チャンバ１８１ｍの内部の空間の温度及び湿度の少なくとも一方を制御可能である。

[0195] このような第１３変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｍは、走査型電子顕微鏡ＳＥＭが享受可能な効果と同様の効果を享受することができる。

[0196] 尚、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭｍの説明では、走査型電子顕微鏡ＳＥＭがチャンバ１８１ｍ及び空調機１８２ｍを備えていることになっている。しかしながら第１変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａから第１２変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｌのそれぞれがチャンバ１８１ｍ及び空調機１８２ｍを備えていてもよい。

[0197] （３－１４）第１４変形例

上述した説明では、試料Ｗは、真空領域ＶＳＰが試料Ｗの表面ＷＳｕのうちの一部しか覆うことができない程度に大きいサイズを有している。一方で、第１４変形例では、第１４変形例においてステージ２２が試料Ｗを保持する様子を示す断面図である図３８に示すように、試料Ｗは、真空領域ＶＳＰが試料Ｗの表面ＷＳｕの全体を覆うことができる程度に小さいサイズを有していてもよい。或いは、試料Ｗは、真空領域ＶＳＰに含まれるビーム通過空間ＳＰｂ３が試料Ｗの表面ＷＳｕの全体を覆うことができる程度に小さいサイズを有していてもよい。この場合、図３８に示すように、差動排気系１２が形成する真空領域ＶＳＰは、試料Ｗの表面ＷＳｕを覆う及び／又は試料Ｗの表面ＷＳｕに面する（つまり、接する）ことに加えて、ステージ２２の表面（例えば、ステージ２２の表面のうち保持面ＨＳとは異なる外周面ＯＳ）の少なくとも一部を覆っていてもよい及び／又はステージ２２の表面（例え

ば、外周面ＯＳ）の少なくとも一部に面していてもよい。外周面ＯＳは、典型的には、保持面ＨＳの周囲に位置する面を含む。尚、図３８は、説明の便宜上、走査型電子顕微鏡ＳＥＭが、第１４変形例で説明しているサイズが小さい試料Ｗに電子ビームＥＢを照射する例を示しているが、第１変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａから第１３変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｍのそれぞれもまた、第１４変形例で説明しているサイズが小さい試料Ｗに電子ビームＥＢを照射してもよいことはいうまでもない。

[0198] 第１４変形例では、走査型電子顕微鏡ＳＥＭは、ビーム射出装置１の射出面１２１ＬＳと試料Ｗの表面ＷＳｕとの間の間隔Ｄが所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔとなることに代えて、射出面１２１ＬＳとステージ２２の表面（例えば、外周面ＯＳ）との間の間隔Ｄｏ１が所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔとなるように、間隔調整系１４及びステージ駆動系２３の少なくとも一方を制御してもよい。

[0199] （３－１５）第１５変形例

上述した第１４変形例では、ステージ２２の保持面ＨＳとステージ２２の外周面ＯＳとが同じ高さに位置していた。一方で、第１５変形例では、第１５変形例においてステージ２２が試料Ｗを保持する様子を示す断面図である図３９に示すように、保持面ＨＳと外周面ＯＳとが異なる高さ（つまり、Ｚ軸方向において異なる位置）に位置していてもよい。図３８は、保持面ＨＳが外周面ＯＳよりも低い位置に位置する例を示しているが、保持面ＨＳが外周面ＯＳよりも高い位置に位置していてもよい。保持面ＨＳが外周面ＯＳよりも低い位置に位置する場合には、ステージ２２には、実質的には、試料Ｗが収容される収容空間（つまり、試料Ｗを収容できるように窪んだ空間）が形成されていると言える。また、図３８は、外周面ＯＳが試料Ｗの表面ＷＳｕよりも高い位置に位置する例を示しているが、外周面ＯＳが表面ＷＳｕよりも低い位置に位置していてもよいし、外周面ＯＳが表面ＷＳｕと同じ高さに位置していてもよい。尚、図３９は、説明の便宜上、走査型電子顕微鏡ＳＥＭが、第１５変形例で説明した外周面ＯＳとは高さが異なる保持面ＨＳに

保持された試料Wに電子ビームＥＢを照射する例を示しているが、第１変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａから第１３変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｍのそれぞれもまた、第１５変形例で説明した外周面ＯＳとは高さが異なる保持面ＨＳに保持された試料Wに電子ビームＥＢを照射してもよいことはいうまでもない。

[0200] 第１５変形例では、第１４変形例と同様に、試料Wは、真空領域ＶＳＰが試料Wの表面ＷＳｕの全体を覆うことができる程度に小さいサイズを有していてもよい。この場合、第１４変形例と同様に、差動排気系１２が形成する真空領域ＶＳＰは、試料Wの表面ＷＳｕを覆う及び／又は試料Wの表面ＷＳｕに面することに加えて、ステージ２２の表面（例えば、外周面ＯＳ）の少なくとも一部を覆っていてもよい及び／又はステージ２２の表面（例えば、外周面ＯＳ）の少なくとも一部に面していてもよい。或いは、試料Wは、真空領域ＶＳＰが試料Wの表面ＷＳｕのうちの一部しか覆うことができない程度に大きいサイズを有していてもよい。この場合、差動排気系１２が形成する真空領域ＶＳＰは、試料Wの表面ＷＳｕの一部を覆う及び／又は試料Wの表面ＷＳｕの一部に面する一方で、ステージ２２の表面（例えば、外周面ＯＳ）の少なくとも一部を覆っていなくてもよい及び／又はステージ２２の表面（例えば、外周面ＯＳ）の少なくとも一部に面していなくてもよい。

[0201] 第１５変形例においても、第１４変形例と同様に、走査型電子顕微鏡ＳＥＭは、射出面１２１ＬＳと表面ＷＳｕとの間の間隔Ｄが所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔとなることに代えて、射出面１２１ＬＳとステージ２２の表面（例えば、外周面ＯＳ）との間の間隔Ｄｏ１が所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔとなるように、間隔調整系１４及びステージ駆動系２３の少なくとも一方を制御してもよい。

[0202] （３－１６）第１６変形例

第１６変形例では、第１６変形例においてステージ２２が試料Wを保持する様子を示す断面図である図４０に示すように、試料Wは、カバー部材２５によって覆われていてもよい。つまり、試料Wとビーム照射装置１（特に、

射出面１２１ＬＳ）との間にカバー部材２５が配置されている状態で、電子ビームＥＢが試料Wに照射されてもよい。この際、カバー部材２５に貫通孔が形成されていてもよく、電子ビームＥＢは、カバー部材２５の貫通孔を介して試料Wに照射されてもよい。カバー部材２５は、試料Wの表面ＷＳｕに接するように又は表面ＷＳｕとの間に間隙を確保するように試料Wの上方に配置されていてもよい。この場合、差動排気系１２は、試料Wの表面ＷＳｕの少なくとも一部を覆う真空領域ＶＳＰに代えて、カバー部材２５の表面２５ｓの少なくとも一部を覆う真空領域ＶＳＰを形成してもよい。差動排気系１２は、試料Wの表面ＷＳｕに接する真空領域ＶＳＰに代えて、カバー部材２５の表面２５ｓに接する真空領域ＶＳＰを形成してもよい。尚、図４０は、説明の便宜上、走査型電子顕微鏡ＳＥＭが、第１６変形例で説明したカバー部材２５で覆われた試料Wに電子ビームＥＢを照射する例を示しているが、第１変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａから第１３変形例の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｍのそれぞれもまた、第１６変形例で説明したカバー部材２５で覆われた試料Wに電子ビームＥＢを照射してもよいことはいうまでもない。

[0203] カバー部材２５の表面２５ｓは、待避部材２２３の上面ＥＳと同じ高さに位置していてもよい。この場合、待避部材２２３は、ステージ２２の移動に伴ってビーム照射装置１がカバー部材２５と待避部材２２３との間で移動する場合に真空領域ＶＳＰを維持するために利用可能であってもよい。第２変形例において、カバー部材２５と待避部材２２３との間の空間の少なくとも一部が排気されてもよい。第３変形例において、カバー部材２５と待避部材２２３との間の間隔が、カバー部材２５と外周部材２２２のうちの待避部材２２３以外の部分との間の間隔とは異なるように、カバー部材２５がステージ２２に載置されてもよい。第７変形例において、外周部材２２２ｇは、試料Wの表面ＷＳｕと外周部材２２２ｇの上面ＯＳとの相対位置に基づいて移動する場合と同様に、カバー部材２５の表面２５ｓと外周部材２２２ｇの上面ＯＳとの相対位置に基づいて移動してもよい。第９変形例において、真空領域ＶＳＰの移動元の面及び／又は移動先の面は、試料Wの表面ＷＳｕに加

えて又は代えて、カバー部材２５の表面２５ｓの少なくとも一部を含んでいてもよい。

[0204] 第１６変形例では、試料Ｗは、真空領域ＶＳＰが試料Ｗの表面ＷＳｕの全体を覆うことができる程度に小さいサイズを有していてもよいし、真空領域ＶＳＰが試料Ｗの表面ＷＳｕのうちの一部しか覆うことができない程度に大きいサイズを有していてもよい。

[0205] 第１６変形例では、走査型電子顕微鏡ＳＥＭは、射出面１２１ＬＳと表面ＷＳｕとの間の間隔Ｄが所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔとなることに代えて、射出面１２１ＬＳとカバー部材２５の表面２５ｓとの間の間隔Ｄｏ２が所望間隔Ｄ＿ｔａｒｇｅｔとなるように、間隔調整系１４及びステージ駆動系２３の少なくとも一方を制御してもよい。

[0206] （３－１７）その他の変形例

上述した説明では、外周部材２２２は、ＸＹ平面に沿った一の方向において保持部材２２１に隣接する待避部材２２３を含んでいる。しかしながら、外周部材２２２は、ＸＹ平面に沿った複数の異なる方向において保持部材２２１に夫々隣接する複数の待避部材２２３を含んでいてもよい。例えば、図４１（ａ）に示すように、外周部材２２２は、保持部材２２１よりも－Ｙ側において保持部材２２１に隣接する待避部材２２３－１と、保持部材２２１よりも＋Ｙ側において保持部材２２１に隣接する待避部材２２３－２とを含んでいてもよい。例えば、図４１（ｂ）に示すように、外周部材２２２は、保持部材２２１よりも－Ｙ側において保持部材２２１に隣接する待避部材２２３－１と、保持部材２２１よりも＋Ｙ側において保持部材２２１に隣接する待避部材２２３－２と、保持部材２２１よりも－Ｘ側において保持部材２２１に隣接する待避部材２２３－３と、保持部材２２１よりも＋Ｘ側において保持部材２２１に隣接する待避部材２２３－４とを含んでいてもよい。この場合には、各待避部材２２３－１から２２３－１は、上述した待避部材２２３と同様に利用可能である。

[0207] 上述した説明では、差動排気系１２は、単一の排気機構（具体的には、排

気溝１２４及び配管１２５）を備える１段式の差動排気系を備えている。しかしながら、複数の排気機構を備える多段式の差動排気系であってもよい。この場合、真空形成部材１２１の射出面１２１ＬＳには、複数の排気溝１２４が形成され、真空形成部材１２１には、複数の排気溝１２４に夫々連通する複数の配管１２５が形成される。複数の配管１２５は、夫々、ポンプ系５が備える複数の真空ポンプ５２に接続される。複数の真空ポンプ５２の排気能力は、同一であってもよいし、異なっていてもよい。

[0208] 走査型電子顕微鏡ＳＥＭに限らず、電子ビームＥＢを試料Ｗ（或いは、その他の任意の物体）に照射する任意の電子ビーム装置が、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭと同様の構造を有していてもよい。つまり、任意の電子ビーム装置が、上述したステージ２２を備えていてもよい。任意の電子ビーム装置の一例として、電子ビームＥＢを用いて電子線レジストが塗布されたウェハを露光することでウェハにパターンを形成する電子ビーム露光装置、及び、電子ビームＥＢを母材に照射して発生する熱で母材を溶接する電子ビーム溶接装置の少なくとも一方があげられる。

[0209] 或いは、電子ビーム装置に限らず、電子ビームＥＢとは異なる任意の荷電粒子ビーム又はエネルギビーム（例えば、イオンビーム）を任意の試料Ｗ（或いは、その他の任意の物体）に照射する任意のビーム装置が上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭと同様の構造を有していてもよい。つまり、荷電粒子ビーム又はエネルギビームを照射可能なビーム光学系を備える任意のビーム装置が、上述したステージ２２を備えていてもよい。任意のビーム装置の一例として、集束したイオンビームを試料に照射し加工や観察を行う集束イオンビーム（ＦＩＢ：Ｆｏｃｕｓｅｄ Ｉｏｎ Ｂｅａｍ）装置、及び、軟Ｘ線領域（例えば５～１５ｎｍの波長域）のＥＵＶ（Ｅｘｔｒｅｍｅ Ｕｌｔｒａｖｉｏｌｅｔ）光を用いてレジストが塗布されたウェハを露光することでウェハにパターンを形成するＥＵＶ露光装置の少なくとも一方があげられる。或いは、ビーム装置に限らず、電子を含む任意の荷電粒子を、ビームとは異なる照射形態で任意の試料Ｗ（或いは、その他の任意の物体）に照射する

任意の照射装置が上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭと同様の構造を有していてもよい。つまり、荷電粒子を照射（例えば、放出、生成、噴出又は）可能な照射系を備える任意の照射装置が、上述したステージ２２を備えていてもよい。任意の照射装置の一例として、プラズマを用いて物体をエッチングするエッチング装置、及び、プラズマを用いて物体に成膜処理を行う成膜装置（例えば、スパッタリング装置等のＰＶＤ（Ｐｈｙｓｉｃａｌ　Ｖａｐｏｒ　Ｄｅｐｏｓｉｔｉｏｎ）装置、及び、ＣＶＤ（Ｃｈｅｍｉｃａｌ　Ｖａｐｏｒ　Ｄｅｐｏｓｉｔｉｏｎ）装置の少なくとも一方）の少なくとも一方があげられる。

[0210] 或いは、荷電粒子に限らず、任意の物質を照射と異なる形態で任意の試料Ｗ（或いは、その他の任意の物体）に真空下で作用させる任意の真空装置が上述した第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａから第１３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｍのうちの少なくとも一つと同様の構造を有していてもよい。任意の真空装置の一例として、真空中で蒸発又は昇華させた材料の蒸気を試料に到達させて蓄積させる事で膜を形成する真空蒸着装置があげられる。

[0211] （４）付記

以上説明した実施形態に関して、更に以下の付記を開示する。

［付記１］

物体の表面の一部を覆い前記物体と接する真空領域を局所的に形成する真空形成部材と、前記物体を保持可能な保持面を備える保持装置と、前記保持面に沿った第１方向において前記保持面とは異なる位置に位置する面と、前記第１方向及び前記保持面に交差する第２方向の夫々における前記真空形成部材と前記保持装置との相対位置を変更する位置変更装置とを備え、前記位置変更装置は、前記真空形成部材と前記保持装置との前記第１方向における第１相対位置を制御し、且つ、前記真空形成部材と前記保持装置との前記第２方向における第２相対位置を制御して、前記保持面に保持された前記物体及び前記面のいずれか一方に対向していた前記真空形成部材を、前記保持面

に保持された前記物体及び前記面のいずれか他方に対向させる局所真空装置。

［付記２］

前記位置変更装置は第１の位置変更装置であり、前記面を前記第２方向に沿って動かして前記相対位置を変更する第２の位置変更装置を備える付記１に記載の局所真空装置。

［付記３］

前記第２の位置変更装置は、前記物体の表面のうち前記真空領域と接する面部分と前記面との前記第２方向における相対位置に応じて、前記物体の表面と前記面との相対位置を変更する付記１又は２に記載の局所真空装置。

［付記４］

前記第２の位置変更装置は、前記第２方向に沿って前記物体の表面と面との相対位置を変更して、前記物体の周縁部の前記第２方向における位置と、前記面の前記物体側の周縁部の前記第２方向における位置とを揃える付記１から３のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記５］

前記第２の位置変更装置は、前記第２方向に沿って前記物体の表面と前記面との相対位置を変更して、前記第２方向において、前記面を前記面部分と同じ平面内に位置させる付記１から４のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記６］

前記面は、前記保持面に保持された前記物体の表面と同一平面上に位置する付記１から５のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記７］

前記面は、前記保持面と同じ方向を向いている付記１から６のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記８］

前記保持面に保持された前記物体に対向する前記真空形成部材が、前記第

２方向において前記物体から第１所望量だけ離れ、且つ、前記面に対向する前記真空形成部材が、前記第２方向において前記面から第２所望量だけ離れるように、前記第２相対位置を制御する付記１から７のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記９］

前記第１所望量は、前記真空形成部材と前記物体との間の空間に形成された前記真空領域を維持可能な前記真空形成部材と前記物体との間の間隔に相当し、前記第２所望量は、前記真空形成部材と前記面との間の空間に形成された前記真空領域を維持可能な前記真空形成部材と前記面との間の間隔に相当する付記８に記載の局所真空装置。

［付記１０］

前記第１所望量は、前記第２所望量と同一である付記８又は９に記載の局所真空装置。

［付記１１］

前記第１及び第２相対位置を制御して、前記保持面に保持された前記物体及び前記面のいずれか一方に対向していた前記真空形成部材を、前記真空領域が形成され続けたまま、前記保持面に保持された前記物体及び前記面のいずれか他方に対向させる付記１から１０のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記１２］

前記保持面に保持された前記物体に対向する前記真空形成部材は、前記真空形成部材と前記物体との間の空間に前記真空領域を形成可能であり、前記面に対向する前記真空形成部材は、前記真空形成部材と前記面との間の空間に前記真空領域を形成可能である付記１から１１のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記１３］

前記保持面に保持された前記物体に対向し且つ前記第２方向において前記物体から第１所望量だけ離れていた前記真空形成部材が、前記第２方向にお

いて前記面から第２所望量だけ離れるように、前記第２相対位置を制御した後、前記第１相対位置を制御して前記真空形成部材を前記面に対向させる記１から１２のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記１４］

前記面に対向し且つ前記第２方向において前記面から第２所望量だけ離れた前記真空形成部材を、前記第２方向において前記物体から第１所望量だけ離れるように、前記第２相対位置を制御した後、前記第１相対位置を制御して前記真空形成部材を前記保持面に保持された前記物体に対向させる記１から１３のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記１５］

前記第１相対位置を制御して、前記保持面が保持する前記物体を搬出入する搬出入期間において、前記真空形成部材を前記面に対向させる一方で、前記搬出入期間以外の非搬出入期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材を前記保持面に保持された前記物体に対向させる付記１から１４のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記１６］

前記第１及び第２相対位置を制御して、前記保持面が保持する前記物体を搬出入する搬出入期間において、前記真空形成部材と前記面との間に前記真空領域が形成する一方で、前記搬出入期間以外の非搬出入期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材と前記物体との間に前記真空領域が形成する付記１から１５のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記１７］

前記第１相対位置を制御して、前記保持面が保持する前記物体を搬出入する前に、前記真空形成部材を前記面に対向させ、前記第１相対位置を制御して、前記保持面が保持する前記物体を搬出入している間は、前記真空形成部材を前記面に対向させたまま維持し、前記第１相対位置を制御して、前記保持面が保持する前記物体を搬出入した後に、前記面に対向していた前記真空形成部材を、前記保持面に保持された前記物体に対向させる付記１から１６

のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記１８］

前記第１及び第２相対位置を制御して、前記保持面が保持する前記物体を搬出入する前に、前記物体と前記真空形成部材との間の空間に形成されている前記真空領域を、前記物体と前記真空形成部材との間の空間から前記面と前記真空形成部材との間の空間へと移動し、前記第１及び第２相対位置を制御して、前記保持面が保持する前記物体を搬出入する搬出入期間において、前記面と前記真空形成部材との間の空間に形成された前記真空領域を維持し、前記第１及び第２相対位置を制御して、前記保持面が保持する前記物体を搬出入した後に、前記面と前記真空形成部材との間の空間に形成されている前記真空領域を、前記面と前記真空形成部材との間の空間から前記物体と前記真空形成部材との間の空間へと移動する付記１から１７のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記１９］

前記第１相対位置を制御して、前記真空領域が形成されていない空間に前記真空形成部材が前記真空領域を新たに形成する真空形成期間において、前記真空形成部材を前記面に対向させる一方で、前記真空形成期間以外の非真空形成期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材を前記保持面に保持された前記物体に対向させる付記１から１８のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記２０］

前記第１及び第２相対位置を制御して、前記真空領域が形成されていない空間に前記真空形成部材が前記真空領域を新たに形成する真空形成期間において、前記真空形成部材と前記面との間に前記真空領域を形成する一方で、前記真空形成期間以外の非真空形成期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材と前記物体との間に前記真空領域を形成する付記１から１９のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記２１］

前記面との間の空間に前記真空領域を形成していない前記真空形成部材を前記面に対向させ、前記真空領域が形成されていない空間に、前記面に対向している前記真空形成部材によって前記真空領域を新たに形成させ、前記第１相対位置を変更して、前記真空形成部材を前記保持面に保持された前記物体に対向させ、前記物体との間の空間に前記真空領域を形成させる付記１から２０のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記２２］

前記真空形成部材が前記真空領域を形成する前に、前記第１相対位置を制御して、前記真空形成部材を前記面に対向させ、前記真空形成部材が前記真空領域を形成した後に、前記第１相対位置を制御して、前記形成した真空領域を維持したまま、前記面に対向していた前記真空形成部材を、前記保持面に保持された前記物体に対向させる付記１から２１のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記２３］

前記真空領域が形成されていない空間に前記真空形成部材が前記真空領域を新たに形成する場合には、前記真空形成部材が前記面と前記真空形成部材との間の空間に前記真空領域を形成し、前記真空形成部材が前記真空領域を形成した後に、前記第１及び第２相対位置を制御して、前記形成した真空領域を、前記面と前記真空形成部材との間の空間から前記保持面と前記真空形成部材との間の空間へと移動させる付記１から２２のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記２４］

前記保持装置は、前記保持面を含む保持部材と、前記面を備える待避部材とを備える付記１から２３のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記２５］

前記待避部材は、前記保持装置に前記保持部材と別体で設けられる付記２４に記載の局所真空装置。

［付記２６］

前記待避部材は、前記保持装置に前記保持部材と一体的に設けられる付記２４に記載の局所真空装置。

［付記２７］

前記保持部材と前記待避部材との間の空隙を排気する排気装置を備える付記２４から２６のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記２８］

前記真空領域の気圧は、１×１０$^{-3}$パスカル以下である付記１から２７のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記２９］

前記真空形成部材と前記物体の間の距離は、１μｍ以上且つ１０μｍ以下である付記１から２８のいずれか一項に記載の局所真空装置。

［付記３０］

付記１から２９のいずれか一項に記載の局所真空装置と、前記物体に荷電粒子を照射する荷電粒子照射装置とを備える荷電粒子装置。

［付記３１］

前記保持面に保持された前記物体及び前記面のいずれか一方に対向していた前記真空形成部材を前記保持面に保持された前記物体及び前記面のいずれか他方に対向させる期間において、前記物体の表面と前記面との間の間隙を排気する排気装置を更に備える付記３０に記載の荷電粒子装置。

［付記３２］

前記面には、所定の指標物が形成されており、前記第１相対位置を制御して、前記指標物を用いて前記荷電粒子照射装置の設定動作が行われる設定期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材を前記面に対向させる一方で、前記設定期間以外の非設定期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材を前記保持面に保持された前記物体に対向させる付記３０又は３１に記載の荷電粒子装置。

［付記３３］

前記面には、所定の指標物が形成されており、前記第１及び第２相対位置

を制御して、前記指標物を用いて前記荷電粒子照射装置の設定動作が行われる設定期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材と前記面との間に前記真空領域を形成する一方で、前記設定期間以外の非設定期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材と前記物体との間に前記真空領域が形成する付記３０から３２のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

［付記３４］

前記面には、所定の指標物が形成されており、前記指標物を用いて前記荷電粒子照射装置が設定される前に、前記第１相対位置を制御して、前記真空形成部材を前記面に対向させ、前記指標物を用いて前記荷電粒子照射装置が設定される設定期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材を前記面に対向させ、前記指標物を用いて前記荷電粒子照射装置が設定された後に、前記第１相対位置を制御して、前記面に対向していた前記真空形成部材を、前記保持面に保持された前記物体に対向させる付記３０から３３のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

［付記３５］

前記面には、所定の指標物が形成されており、前記指標物を用いて前記荷電粒子照射装置が設定される前に、前記第１及び第２相対位置を制御して、前記物体と前記荷電粒子照射装置との間の空間に形成されていた前記真空領域を、前記物体と前記荷電粒子照射装置との間の空間から前記面と前記荷電粒子照射装置との間の空間へと移動し、前記指標物を用いて前記荷電粒子照射装置が設定される設定期間の少なくとも一部において、前記面と前記荷電粒子照射装置との間の空間に形成された前記真空領域を維持し、前記指標物を用いて前記荷電粒子照射装置が設定された後に、前記第１及び第２相対位置を制御して、前記面と前記荷電粒子照射装置との間の空間に形成されている真空領域を、前記面と前記荷電粒子照射装置との間の空間から前記物体と前記荷電粒子照射装置との間の空間へと移動する付記３０から３４のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

［付記３６］

前記指標物を用いて前記荷電粒子照射装置が設定される設定期間の少なくとも一部において、前記荷電粒子照射装置は、前記真空領域を介して前記指標物に前記荷電粒子を照射する付記３４又は３５に記載の荷電粒子装置。

［付記３７］

前記第１相対位置を制御して、前記荷電粒子照射装置が前記物体に向けて前記荷電粒子を照射する照射期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材を前記保持面に保持された前記物体に対向させる一方で、前記照射期間以外の非照射期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材を前記面に対向させる付記３０から３６のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

［付記３８］

前記第１及び第２相対位置を制御して、前記荷電粒子照射装置が前記物体に向けて前記荷電粒子を照射する照射期間の少なくとも一部において、前記荷電粒子照射装置と前記物体との間に前記真空領域を形成する一方で、前記照射期間以外の非照射期間の少なくとも一部において、前記荷電粒子照射装置と前記面との間に前記真空領域が形成する付記３０から３７のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

［付記３９］

前記荷電粒子照射装置は、前記荷電粒子の照射を停止するための停止装置を備える付記３０から３８のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

［付記４０］

前記停止装置は、前記荷電粒子を捕捉する捕捉装置を含む付記３９に記載の荷電粒子装置。

［付記４１］

前記停止装置は、前記荷電粒子を遮断する遮断部材を含む付記３９又は４０に記載の荷電粒子装置。

［付記４２］

前記遮断部材は、前記真空形成部材が形成する前記真空領域に連通する前記荷電粒子照射装置の内部空間を密閉可能である付記４１に記載の荷電粒子

装置。

［付記４３］

前記遮断部材は、前記内部空間を密閉して前記内部空間の真空度を維持可能である付記４２に記載の荷電粒子装置。

［付記４４］

前記真空形成部材が形成する前記真空領域に連通する前記荷電粒子照射装置の内部空間を密閉可能な密閉部材を更に備える付記３０から４３のいずれか一向に記載の荷電粒子装置。

［付記４５］

前記密閉部材は、前記内部空間を密閉して前記内部空間の真空度を維持可能である付記４４に記載の荷電粒子装置。

［付記４６］

前記真空領域の周囲の少なくとも一部に位置する周辺領域に気体を供給する気体供給装置を更に備える付記３０から４５のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

［付記４７］

物体に向けて荷電粒子を照射する荷電粒子照射装置と、前記物体上の空間における前記荷電粒子の経路に真空領域を形成する真空形成部材と、前記真空領域の周囲の少なくとも一部に位置する周辺領域に気体を供給する気体供給装置とを備える荷電粒子装置。

［付記４８］

前記気体供給装置は、前記周辺領域に前記気体を供給して前記真空領域への不要物質の進入量を前記気体が供給されないときと比較して低減する付記４６又は４７に記載の荷電粒子装置。

［付記４９］

前記不要物質は、水蒸気及びレジスト由来のアウトガスの少なくとも一方を含む付記４８に記載の荷電粒子装置。

［付記５０］

前記荷電粒子の経路以外の領域の少なくとも一部は、大気圧環境である付記３０から４９のいずれか一項に記載の計測装置。

［付記５１］

物体上の空間に真空形成部材を用いて前記物体の表面の一部を覆う真空領域を局所的に形成することと、前記真空形成部材と前記保持装置との前記第１方向における第１相対位置を制御し、且つ前記真空形成部材と前記保持装置との前記第２方向における第２相対位置を制御して、前記保持面に保持された前記物体及び前記面のいずれか一方に対向していた前記真空形成部材を、前記保持面に保持された前記物体及び前記面のいずれか他方に対向させることとを含む真空領域の形成方法。

［付記５２］

付記５１に記載の真空領域の形成方法を用いて前記真空領域を形成することと、前記物体に荷電粒子を照射することとを含む荷電粒子の照射方法。

［付記５３］

物体に向けて荷電粒子を照射することと、前記物体上の空間における前記荷電粒子の経路に真空領域を形成することと、前記真空領域の周囲の少なくとも一部に位置する周辺領域に気体を供給することとを含む荷電粒子の照射方法。

[0212] 上述の各実施形態（各変形例を含む、以下この段落において同じ）の構成要件の少なくとも一部は、上述の各実施形態の構成要件の少なくとも他の一部と適宜組み合わせることができる。上述の各実施形態の構成要件のうちの一部が用いられなくてもよい。また、法令で許容される限りにおいて、上述の各実施形態で引用した全ての公開公報及び米国特許の開示を援用して本文の記載の一部とする。

[0213] 本発明は、上述した実施形態に限られるものではなく、特許請求の範囲及び明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う局所真空装置、荷電粒子装置、真空領域の形成方法及び荷電粒子の照射方法もまた本発明の技術的範囲に含まれる

ものである。

符号の説明

[0214] ＳＥＭ　走査型電子顕微鏡

１　ビーム照射装置

１１　ビーム光学系

１２　差動排気系

１２１ＬＳ　射出面

１３　フランジ部材

１４　間隔調整系

２　ステージ装置

２２　ステージ

２２１　保持部材

２２２　外周部材

２２３　待避部材

２３　ステージ駆動系

４　制御装置

５　ポンプ系

５１、５２　真空ポンプ

ＳＰｂ１、ＳＰｂ２、ＳＰｂ３　ビーム通過空間

ＳＰｗ　収容空間

ＶＳＰ　真空領域

Ｗ　試料

ＷＳｕ　表面

ＨＳ　保持面

ＯＳ、ＥＳ　上面

請求の範囲

[請求項1] 排気装置と接続可能な管路を有し、物体の表面に接する空間の気体を前記管路を介して排出して、真空領域を形成する真空形成部材と、

前記物体の表面に沿った第１方向において前記物体とは異なる位置に位置する面と、

前記第１方向及び前記物体の表面に交差する第２方向の夫々における前記真空形成部材と前記物体との相対位置を変更する位置変更装置と

を備え、

前記真空領域の周囲の前記真空領域よりも気圧が高い空間の少なくとも一部の気体は、前記真空形成部材の前記管路を介して排出され、

前記位置変更装置は、前記真空形成部材と前記物体との前記第１方向における第１相対位置を制御し、且つ、前記真空形成部材と前記物体との前記第２方向における第２相対位置を制御して、前記物体及び前記面のいずれか一方に対向していた前記真空形成部材を、前記物体及び前記面のいずれか他方に対向させる

局所真空装置。

[請求項2] 排気装置と接続される第１端と物体の表面に接する第１空間と接続される第２端とを有する管路を備え、前記第１空間の気体を前記管路を介して排出して、前記第１空間と接続される第２空間よりも圧力が低い真空領域を前記第１空間に形成する真空形成部材と、

前記物体の表面に沿った第１方向において前記物体とは異なる位置に位置する面と、

前記第１方向及び前記物体の表面に交差する第２方向の夫々における前記真空形成部材と前記物体との相対位置を変更する位置変更装置と

を備え、

前記位置変更装置は、前記真空形成部材と前記物体との前記第１方

向における第１相対位置を制御し、且つ、前記真空形成部材と前記物体との前記第２方向における第２相対位置を制御して、前記物体及び前記面のいずれか一方に対向していた前記真空形成部材を、前記物体及び前記面のいずれか他方に対向させる

局所真空装置。

[請求項3] 排気装置と接続可能な管路を有し、物体の表面の一部と対向した状態で前記管路を介して気体を排出することにより、前記物体の前記面の第１部分に接する第１空間に、前記面の前記第１部分とは異なる第２部分に接する第２空間の圧力より圧力が低い真空領域を形成可能な真空形成部材と、

前記物体の表面に沿った第１方向において前記物体とは異なる位置に位置する面と、

前記第１方向及び前記物体の表面に交差する第２方向の夫々における前記真空形成部材と前記物体との相対位置を変更する位置変更装置と

を備え、

前記位置変更装置は、前記真空形成部材と前記物体との前記第１方向における第１相対位置を制御し、且つ、前記真空形成部材と前記物体との前記第２方向における第２相対位置を制御して、前記物体及び前記面のいずれか一方に対向していた前記真空形成部材を、前記物体及び前記面のいずれか他方に対向させる

局所真空装置。

[請求項4] 前記第２空間は、前記第１空間を経ずに前記管路と接続できないが前記第１空間を経ると接続できる

請求項２または３に記載の局所真空装置。

[請求項5] 排気装置と接続可能な管路を有し、物体の表面と前記管路の端部とが対向した状態で、前記物体の前記面に接する空間の気体を前記管路を介して排出して、真空領域を形成する真空形成部材と、

前記物体の表面に沿った第１方向において前記物体とは異なる位置に位置する面と、

前記第１方向及び前記物体の表面に交差する第２方向の夫々における前記真空形成部材と前記物体との相対位置を変更する位置変更装置と

を備え、

前記位置変更装置は、前記真空形成部材と前記物体との前記第１方向における第１相対位置を制御し、且つ、前記真空形成部材と前記物体との前記第２方向における第２相対位置を制御して、前記物体及び前記面のいずれか一方に対向していた前記真空形成部材を、前記物体及び前記面のいずれか他方に対向させる

局所真空装置。

[請求項6] 前記物体の前記表面の少なくとも一部は、前記真空領域の少なくとも一部に面する

請求項１から５のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項7] 前記物体の前記表面の少なくとも一部は、前記真空領域の少なくとも一部に覆われる

請求項１から６のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項8] 前記物体の前記表面の一部は、前記真空領域に面し、前記物体の前記表面の他の一部は、大気圧領域に面する

請求項１から７のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項9] 前記物体及び前記面のいずれか一方に対向していた前記真空形成部材を、前記物体及び前記面のいずれか他方に対向させる期間において、前記真空領域は維持されている

請求項１から８のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項10] 前記位置変更装置は第１の位置変更装置であり、

前記面を前記第２方向に沿って動かして前記相対位置を変更する第２の位置変更装置を備える

請求項１から９のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項11] 前記第２の位置変更装置は、前記物体の表面のうち前記真空領域と接する面部分と前記面との前記第２方向における相対位置に応じて、前記物体の表面と前記面との相対位置を変更する

請求項１０に記載の局所真空装置。

[請求項12] 前記第２の位置変更装置は、前記第２方向に沿って前記物体の表面と前記面との相対位置を変更して、前記物体の周縁部の前記第２方向における位置と、前記面の前記物体側の周縁部の前記第２方向における位置とを揃える

請求項１０又は１１に記載の局所真空装置。

[請求項13] 前記第２の位置変更装置は、前記第２方向に沿って前記物体の表面と前記面との相対位置を変更して、前記第２方向において、前記面を前記面部分と同じ平面内に位置させる

請求項１０から１２のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項14] 前記面は、前記物体の表面と同一平面上に位置する

請求項１から１３のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項15] 前記面は、前記物体の表面と同じ方向を向いている

請求項１から１４のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項16] 前記物体に対向する前記真空形成部材が、前記第２方向において前記物体から第１所望量だけ離れ、且つ、前記面に対向する前記真空形成部材が、前記第２方向において前記面から第２所望量だけ離れるように、前記第２相対位置を制御する

請求項１から１５のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項17] 前記第１所望量は、前記真空形成部材と前記物体との間の空間に形成された前記真空領域を維持可能な前記真空形成部材と前記物体との間の間隔に相当し、

前記第２所望量は、前記真空形成部材と前記面との間の空間に形成された前記真空領域を維持可能な前記真空形成部材と前記面との間の

間隔に相当する

請求項１６に記載の局所真空装置。

[請求項18] 前記第１所望量は、前記第２所望量と同一である

請求項１６又は１７に記載の局所真空装置。

[請求項19] 前記第１及び第２相対位置を制御して、前記物体及び前記面のいずれか一方に対向していた前記真空形成部材を、前記真空領域が形成され続けたまま、前記物体及び前記面のいずれか他方に対向させる

請求項１から１８のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項20] 前記物体に対向する前記真空形成部材は、前記真空形成部材と前記物体との間の空間に前記真空領域を形成可能であり、

前記面に対向する前記真空形成部材は、前記真空形成部材と前記面との間の空間に前記真空領域を形成可能である

請求項１から１９のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項21] 前記物体に対向し且つ前記第２方向において前記物体から第１所望量だけ離れていた前記真空形成部材が、前記第２方向において前記面から第２所望量だけ離れるように、前記第２相対位置を制御した後、前記第１相対位置を制御して前記真空形成部材を前記面に対向させる

請求項１から２０のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項22] 前記面に対向し且つ前記第２方向において前記面から第２所望量だけ離れた前記真空形成部材を、前記第２方向において前記物体から第１所望量だけ離れるように、前記第２相対位置を制御した後、前記第１相対位置を制御して前記真空形成部材を前記物体に対向させる

請求項１から２１のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項23] 前記第１相対位置を制御して、前記物体を搬出入する搬出入期間において、前記真空形成部材を前記面に対向させる一方で、前記搬出入期間以外の非搬出入期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材を前記物体に対向させる

請求項１から２２のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項24] 前記第１及び第２相対位置を制御して、前記物体を搬出入する搬出入期間において、前記真空形成部材と前記面との間に前記真空領域が形成する一方で、前記搬出入期間以外の非搬出入期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材と前記物体との間に前記真空領域が形成する

請求項１から２３のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項25] 前記第１相対位置を制御して、前記物体を搬出入する前に、前記真空形成部材を前記面に対向させ、

前記第１相対位置を制御して、前記物体を搬出入している間は、前記真空形成部材を前記面に対向させたまま維持し、

前記第１相対位置を制御して、前記物体を搬出入した後に、前記面に対向していた前記真空形成部材を、前記物体に対向させる

請求項１から２４のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項26] 前記第１及び第２相対位置を制御して、前記物体を搬出入する前に、前記物体と前記真空形成部材との間の空間に形成されている前記真空領域を、前記物体と前記真空形成部材との間の空間から前記面と前記真空形成部材との間の空間へと移動し、

前記第１及び第２相対位置を制御して、前記物体を搬出入する搬出入期間において、前記面と前記真空形成部材との間の空間に形成された前記真空領域を維持し、

前記第１及び第２相対位置を制御して、前記物体を搬出入した後に、前記面と前記真空形成部材との間の空間に形成されている前記真空領域を、前記面と前記真空形成部材との間の空間から前記物体と前記真空形成部材との間の空間へと移動する

請求項１から２５のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項27] 前記第１相対位置を制御して、前記真空領域が形成されていない空間に前記真空形成部材が前記真空領域を新たに形成する真空形成期間において、前記真空形成部材を前記面に対向させる一方で、前記真空

形成期間以外の非真空形成期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材を前記物体に対向させる

請求項１から２６のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項28] 前記第１及び第２相対位置を制御して、前記真空領域が形成されていない空間に前記真空形成部材が前記真空領域を新たに形成する真空形成期間において、前記真空形成部材と前記面との間に前記真空領域を形成する一方で、前記真空形成期間以外の非真空形成期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材と前記物体との間に前記真空領域を形成する

請求項１から２７のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項29] 前記面との間の空間に前記真空領域を形成していない前記真空形成部材を前記面に対向させ、

前記真空領域が形成されていない空間に、前記面に対向している前記真空形成部材によって前記真空領域を新たに形成させ、

前記第１相対位置を変更して、前記真空形成部材を前記物体に対向させ、前記物体との間の空間に前記真空領域を形成させる

請求項１から２８のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項30] 前記真空形成部材が前記真空領域を形成する前に、前記第１相対位置を制御して、前記真空形成部材を前記面に対向させ、

前記真空形成部材が前記真空領域を形成した後に、前記第１相対位置を制御して、前記形成した真空領域を維持したまま、前記面に対向していた前記真空形成部材を、前記物体に対向させる

請求項１から２９のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項31] 前記真空領域が形成されていない空間に前記真空形成部材が前記真空領域を新たに形成する場合には、前記真空形成部材が前記面と前記真空形成部材との間の空間に前記真空領域を形成し、

前記真空形成部材が前記真空領域を形成した後に、前記第１及び第２相対位置を制御して、前記形成した真空領域を、前記面と前記真空

形成部材との間の空間から前記物体と前記真空形成部材との間の空間へと移動させる

請求項１から３０のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項32] 前記物体を保持可能な保持装置を更に備え、

前記保持装置は、前記物体を保持可能な保持部材と、

前記面を備える待避部材と

を備える請求項１から３１のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項33] 前記待避部材は、前記保持装置に前記保持部材と別体で設けられる

請求項３２に記載の局所真空装置。

[請求項34] 前記待避部材は、前記保持装置に前記保持部材と一体的に設けられる

請求項３２に記載の局所真空装置。

[請求項35] 前記保持部材と前記待避部材との間の空隙を排気する排気装置を備える

請求項３２から３４のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項36] 前記真空領域の気圧は、１×１０$^{-3}$パスカル以下である

請求項１から３５のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項37] 前記真空形成部材と前記物体の間の距離は、１μｍ以上且つ１０μｍ以下である

請求項１から３６のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項38] 前記真空領域の真空度は、前記真空形成部材の外部の空間のうち前記真空領域が形成される空間とは異なる他の空間の真空度と比較して高く維持される

請求項１から３７のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項39] 前記真空形成部材には開口が形成され、

前記開口を介して前記真空形成部材の外部の空間の少なくとも一部からの排気を行う

請求項１から３８のいずれか一項に記載の局所真空装置。

[請求項40] 請求項１から３９のいずれか一項に記載の局所真空装置と、

試料に荷電粒子を照射する荷電粒子照射装置と

を備え、

前記荷電粒子照射装置から照射される荷電粒子の通路は前記真空領域の少なくとも一部を含む荷電粒子装置。

[請求項41] 請求項１から３９のいずれか一項に記載の局所真空装置と、

荷電粒子を照射する荷電粒子照射装置と

を備え、

前記荷電粒子照射装置から照射される荷電粒子の通路は前記真空領域の少なくとも一部を含む荷電粒子装置。

[請求項42] 前記物体及び前記面のいずれか一方に対向していた前記真空形成部材を前記物体及び前記面のいずれか他方に対向させる期間において、前記物体の表面と前記面との間の間隙を排気する排気装置を更に備える

請求項４０又は４１に記載の荷電粒子装置。

[請求項43] 前記面には、所定の指標物が形成されており、

前記第１相対位置を制御して、前記指標物を用いて前記荷電粒子照射装置の設定動作が行われる設定期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材を前記面に対向させる一方で、前記設定期間以外の非設定期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材を前記物体に対向させる

請求項４０から４２のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項44] 前記面には、所定の指標物が形成されており、

前記第１及び第２相対位置を制御して、前記指標物を用いて前記荷電粒子照射装置の設定動作が行われる設定期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材と前記面との間に前記真空領域を形成する一方で、前記設定期間以外の非設定期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材と前記物体との間に前記真空領域が形成する

請求項４０から４３のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項45] 前記面には、所定の指標物が形成されており、

前記指標物を用いて前記荷電粒子照射装置が設定される前に、前記第１相対位置を制御して、前記真空形成部材を前記面に対向させ、

前記指標物を用いて前記荷電粒子照射装置が設定される設定期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材を前記面に対向させ、

前記指標物を用いて前記荷電粒子照射装置が設定された後に、前記第１相対位置を制御して、前記面に対向していた前記真空形成部材を、前記物体に対向させる

請求項４０から４４のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項46] 前記面には、所定の指標物が形成されており、

前記指標物を用いて前記荷電粒子照射装置が設定される前に、前記第１及び第２相対位置を制御して、前記物体と前記荷電粒子照射装置との間の空間に形成されていた前記真空領域を、前記物体と前記荷電粒子照射装置との間の空間から前記面と前記荷電粒子照射装置との間の空間へと移動し、

前記指標物を用いて前記荷電粒子照射装置が設定される設定期間の少なくとも一部において、前記面と前記荷電粒子照射装置との間の空間に形成された前記真空領域を維持し、

前記指標物を用いて前記荷電粒子照射装置が設定された後に、前記第１及び第２相対位置を制御して、前記面と前記荷電粒子照射装置との間の空間に形成されている真空領域を、前記面と前記荷電粒子照射装置との間の空間から前記物体と前記荷電粒子照射装置との間の空間へと移動する

請求項４０から４５のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項47] 前記指標物を用いて前記荷電粒子照射装置が設定される設定期間の少なくとも一部において、前記荷電粒子照射装置は、前記真空領域を介して前記指標物に前記荷電粒子を照射する

請求項４５又は４６に記載の荷電粒子装置。

[請求項48] 前記第１相対位置を制御して、前記荷電粒子照射装置が前記荷電粒子を照射する照射期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材を前記物体に対向させる一方で、前記照射期間以外の非照射期間の少なくとも一部において、前記真空形成部材を前記面に対向させる

請求項４０から４７のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項49] 前記第１及び第２相対位置を制御して、前記荷電粒子照射装置が前記荷電粒子を照射する照射期間の少なくとも一部において、前記荷電粒子照射装置と前記物体との間に前記真空領域を形成する一方で、前記照射期間以外の非照射期間の少なくとも一部において、前記荷電粒子照射装置と前記面との間に前記真空領域が形成する

請求項４０から４８のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項50] 前記荷電粒子照射装置は、前記荷電粒子の照射を停止するための停止装置を備える

請求項４０から４９のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項51] 前記停止装置は、前記荷電粒子を捕捉する捕捉装置を含む

請求項５０に記載の荷電粒子装置。

[請求項52] 前記停止装置は、前記荷電粒子を遮断する遮断部材を含む

請求項５０又は５１に記載の荷電粒子装置。

[請求項53] 前記遮断部材は、前記真空形成部材が形成する前記真空領域に連通する前記荷電粒子照射装置の内部空間を密閉可能である

請求項５２に記載の荷電粒子装置。

[請求項54] 前記遮断部材は、前記内部空間を密閉して前記内部空間の真空度を維持可能である

請求項５３に記載の荷電粒子装置。

[請求項55] 前記真空形成部材が形成する前記真空領域に連通する前記荷電粒子照射装置の内部空間を密閉可能な密閉部材を更に備える

請求項４０から５４のいずれか一向に記載の荷電粒子装置。

[請求項56] 前記密閉部材は、前記内部空間を密閉して前記内部空間の真空度を維持可能である

請求項５５に記載の荷電粒子装置。

[請求項57] 前記真空領域の周囲の少なくとも一部に位置する周辺領域に気体を供給する気体供給装置を更に備える

請求項４０から５６のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項58] 排気装置と接続可能な管路を有し、物体の面に接する空間の気体を前記管路を介して排出して、真空領域を形成する真空形成部材と、

試料に向けて荷電粒子を照射する荷電粒子照射装置と、

前記真空領域の周囲の少なくとも一部に位置する周辺領域に気体を供給する気体供給装置と

を備え、

前記真空領域の周囲の前記真空領域よりも気圧が高い空間の少なくとも一部の気体は、前記真空形成部材の前記管路を介して排出され、

前記荷電粒子照射装置から照射される荷電粒子の通路は前記真空領域の少なくとも一部を含む荷電粒子装置。

[請求項59] 前記気体供給装置は、前記周辺領域に前記気体を供給して前記真空領域への不要物質の進入量を前記気体が供給されないときと比較して低減する

請求項５８に記載の荷電粒子装置。

[請求項60] 前記不要物質は、水蒸気及びレジスト由来のアウトガスの少なくとも一方を含む

請求項５９に記載の荷電粒子装置。

[請求項61] 前記荷電粒子の経路以外の領域の少なくとも一部は、大気圧環境である

請求項４０から６０のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項62] 物体の表面に接する空間の気体を管路を介して排出して、真空領域を形成することと、

前記真空領域の周囲の前記真空領域よりも気圧が高い空間の少なくとも一部の気体を、前記管路を介して排出することと、

前記真空形成部材と前記物体との前記物体の表面に沿った第１方向における第１相対位置を制御し、且つ前記真空形成部材と前記物体との前記物体の表面に交差する第２方向における第２相対位置を制御して、前記物体及び前記面のいずれか一方に対向していた前記真空形成部材を、前記物体及び前記面のいずれか他方に対向させることと

を含む真空領域の形成方法。

[請求項63] 前記真空領域の気圧を１×１０$^{-3}$パスカル以下にすること

を含む請求項６２に記載の真空領域の形成方法。

[請求項64] 請求項６２又は６３に記載の真空領域の形成方法を用いて前記真空領域を形成することと、

前記真空領域の少なくとも一部を含む通過空間を通過した荷電粒子を前記物体に照射することと

を含む荷電粒子の照射方法。

[請求項65] 請求項６２又は６３に記載の真空領域の形成方法を用いて前記真空領域を形成することと、

前記真空領域の少なくとも一部を含む通過空間を通過した荷電粒子を試料に照射することと

を含む荷電粒子の照射方法。

[請求項66] 物体の表面に接する空間の気体を管路を介して排出して、真空領域を形成することと、

前記真空領域の周囲の前記真空領域よりも気圧が高い空間の少なくとも一部の気体を、前記管路を介して排出することと、

前記真空領域の少なくとも一部を含む通過空間を通過した荷電粒子を照射することと、

前記真空領域の周囲の少なくとも一部に位置する周辺領域に気体を供給することと

を含む荷電粒子の照射方法。

[請求項67] 物体の表面の一部を覆い前記物体と接する真空領域を局所的に形成する真空形成部材と、

前記物体を保持可能な保持面を備える保持装置と、

前記保持面に沿った第１方向において前記保持面とは異なる位置に位置する面と、

前記第１方向及び前記保持面に交差する第２方向の夫々における前記真空形成部材と前記保持装置との相対位置を変更する位置変更装置と

を備え、

前記位置変更装置は、前記真空形成部材と前記保持装置との前記第１方向における第１相対位置を制御し、且つ、前記真空形成部材と前記保持装置との前記第２方向における第２相対位置を制御して、前記保持面に保持された前記物体及び前記面のいずれか一方に対向していた前記真空形成部材を、前記保持面に保持された前記物体及び前記面のいずれか他方に対向させる

局所真空装置。

[請求項68] 請求項６７に記載の局所真空装置と、

前記物体に荷電粒子を照射する荷電粒子照射装置と

を備える荷電粒子装置。

[請求項69] 物体に向けて荷電粒子を照射する荷電粒子照射装置と、

前記物体上の空間における前記荷電粒子の経路に真空領域を形成する真空形成部材と、

前記真空領域の周囲の少なくとも一部に位置する周辺領域に気体を供給する気体供給装置と

を備える荷電粒子装置。

[請求項70] 物体上の空間に真空形成部材を用いて前記物体の表面の一部を覆う真空領域を局所的に形成することと、

前記真空形成部材と前記保持装置との前記第１方向における第１相対位置を制御し、且つ前記真空形成部材と前記保持装置との前記第２方向における第２相対位置を制御して、前記保持面に保持された前記物体及び前記面のいずれか一方に対向していた前記真空形成部材を、前記保持面に保持された前記物体及び前記面のいずれか他方に対向させることと

を含む真空領域の形成方法。

[請求項71] 請求項７０に記載の真空領域の形成方法を用いて前記真空領域を形成することと、

前記物体に荷電粒子を照射することと

を含む荷電粒子の照射方法。

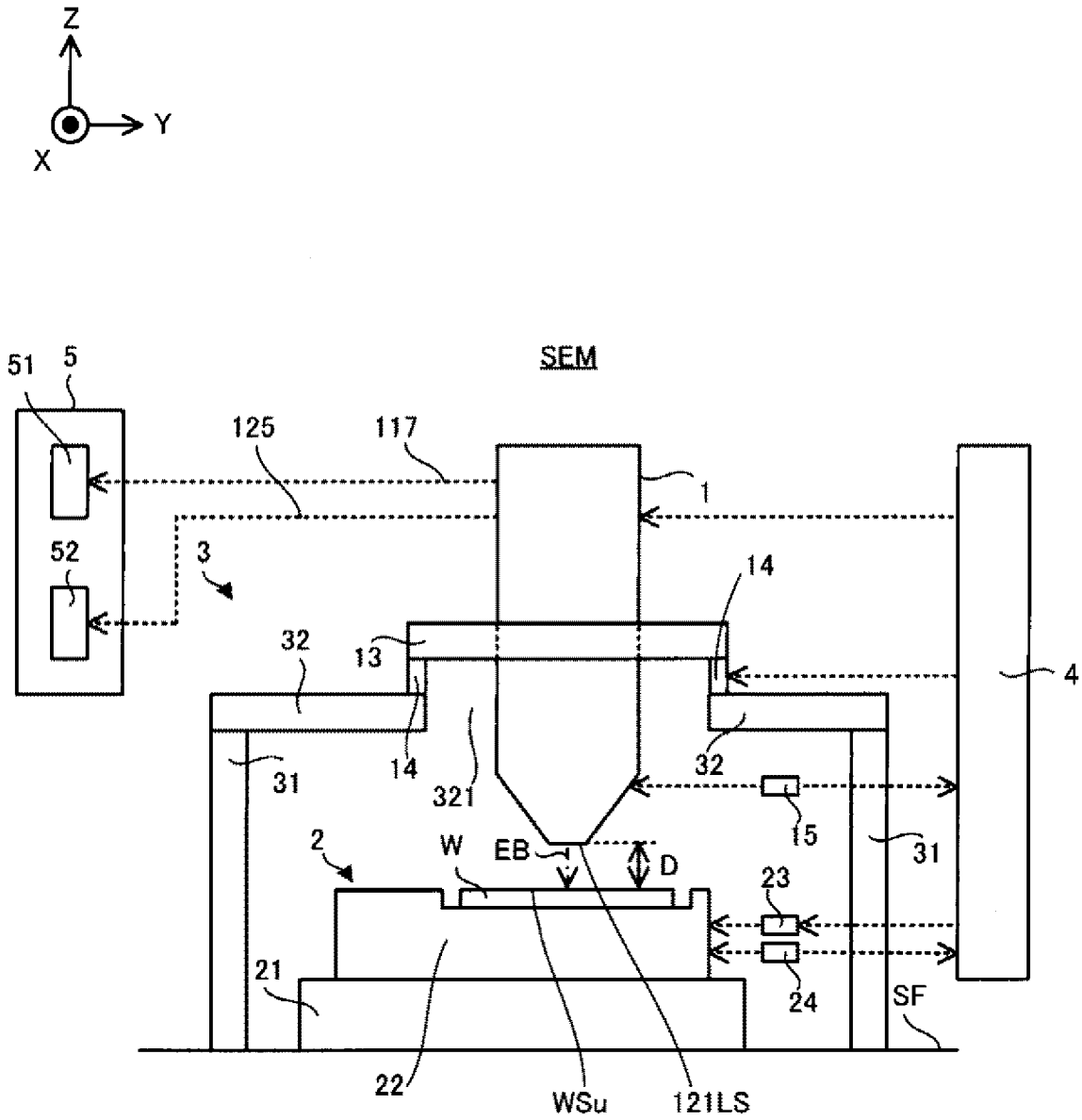
[請求項72] 物体に向けて荷電粒子を照射することと、

前記物体上の空間における前記荷電粒子の経路に真空領域を形成することと、

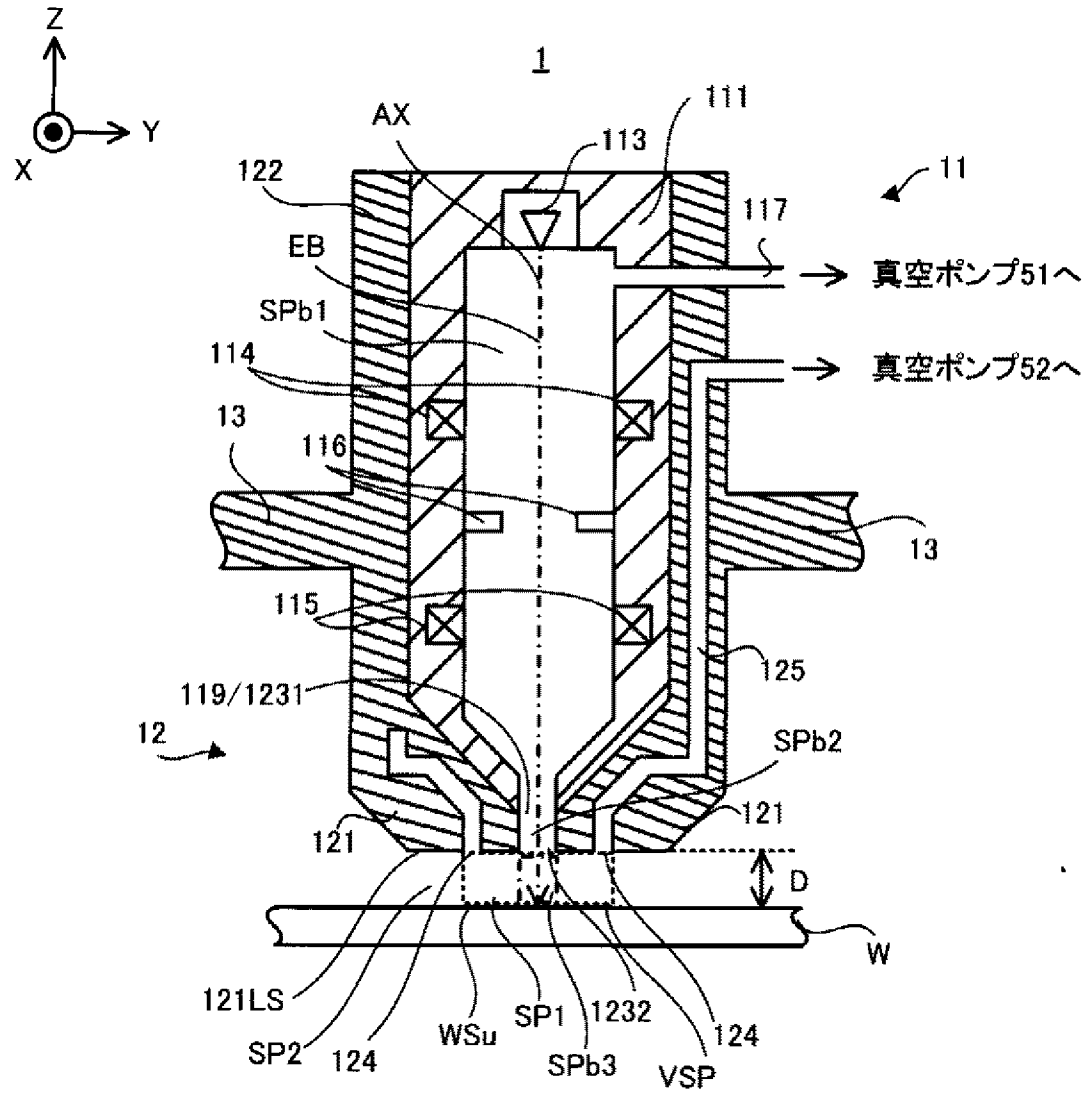
前記真空領域の周囲の少なくとも一部に位置する周辺領域に気体を供給することと

を含む荷電粒子の照射方法。

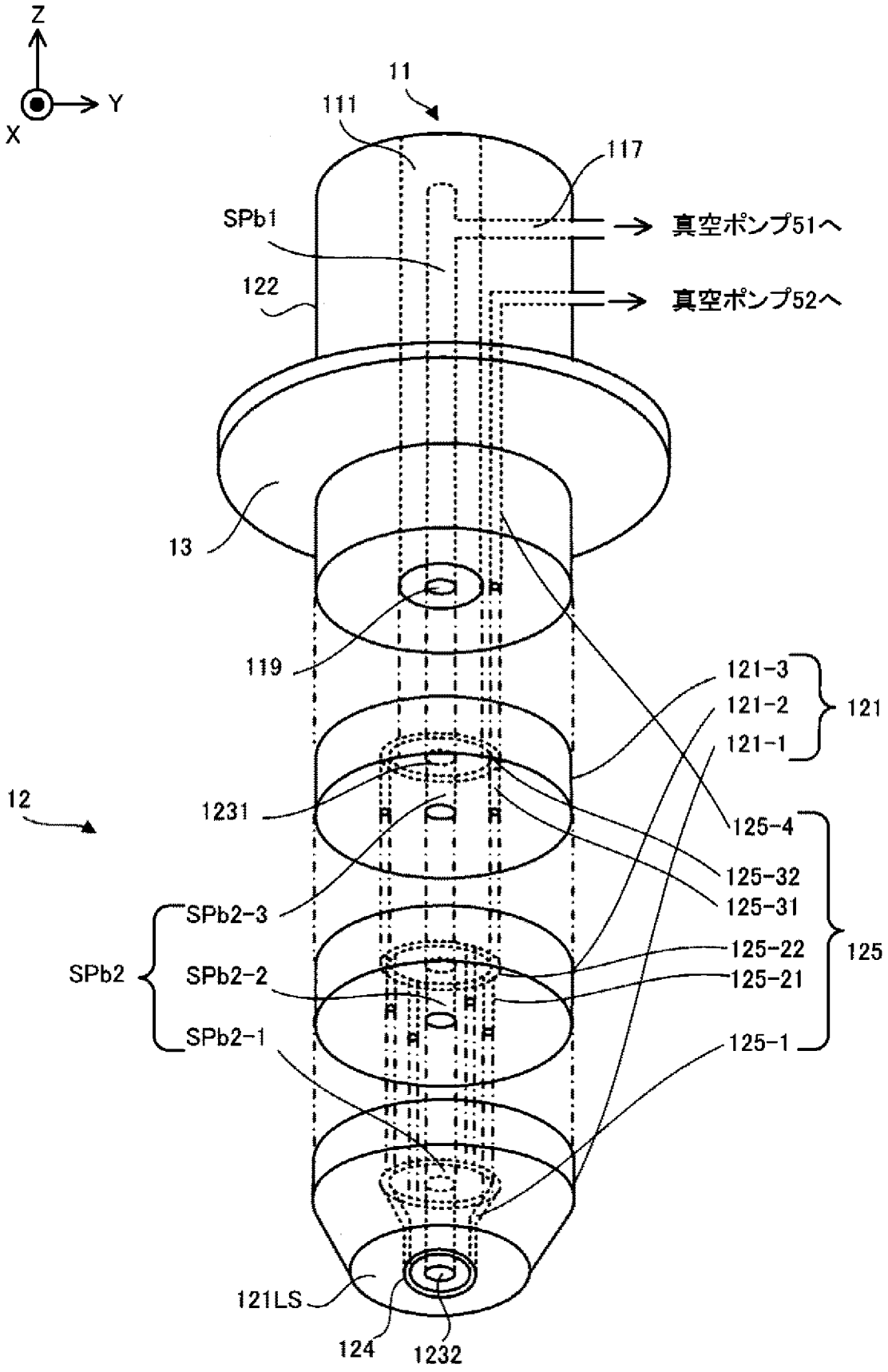
[図1]


Z
Y
X
SEM
51
5
125
117
1
52
3
14
32
13
4
31
14
321
32
15
31
2
W
EB
D
23
21
24
SF
22
WSu
121LS

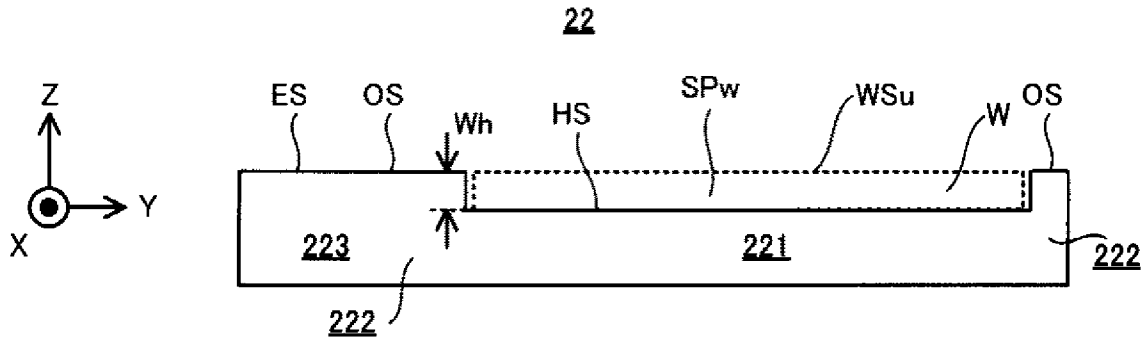
[図2]


Z
Y
X
1
AX
111
113
122
11
117
EB
真空ポンプ51へ
SPb1
114
真空ポンプ52へ
13
116
13
115
125
119/1231
12
SPb2
121
121
D
W
121LS
SP2
124
WSu
SP1
1232
SPb3
VSP
124

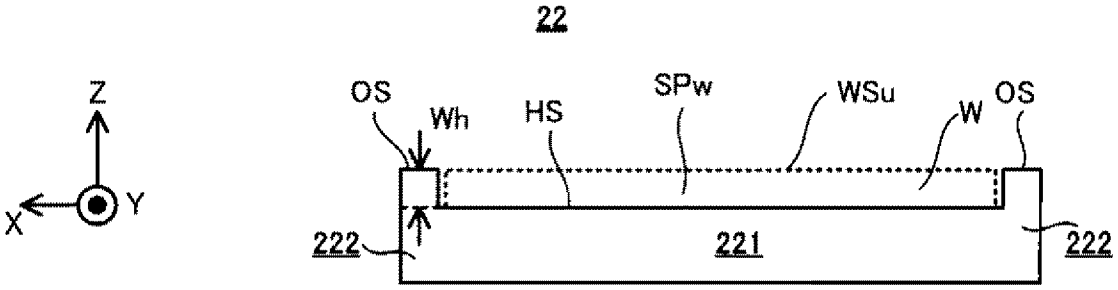
[図3]


Z
Y
X
11
111
117
SPb1
真空ポンプ51へ
122
真空ポンプ52へ
13
119
121-3
121-2
121-1
121
12
1231
125-4
125-32
125-31
SPb2-3
SPb2
SPb2-2
125-22
125-21
125
SPb2-1
125-1
121LS
124
1232

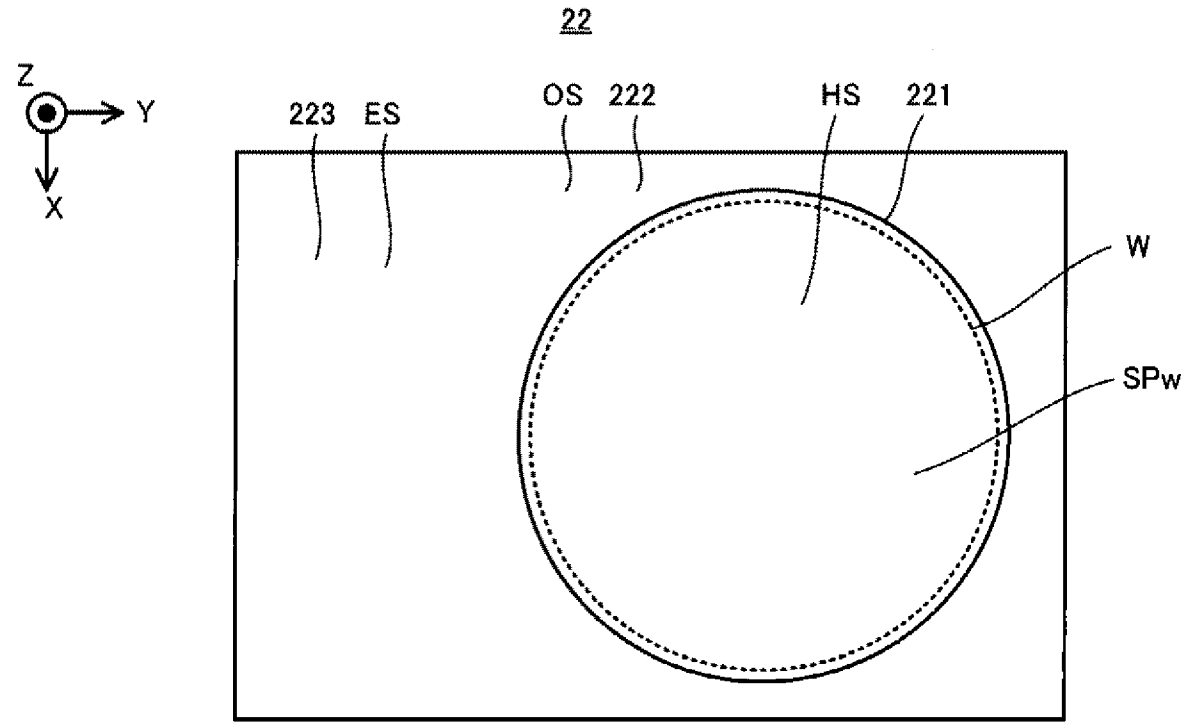
[図4]


22
Z
Y
X
ES
OS
Wh
HS
SPw
WSu
W
OS
223
221
222
222

(a)

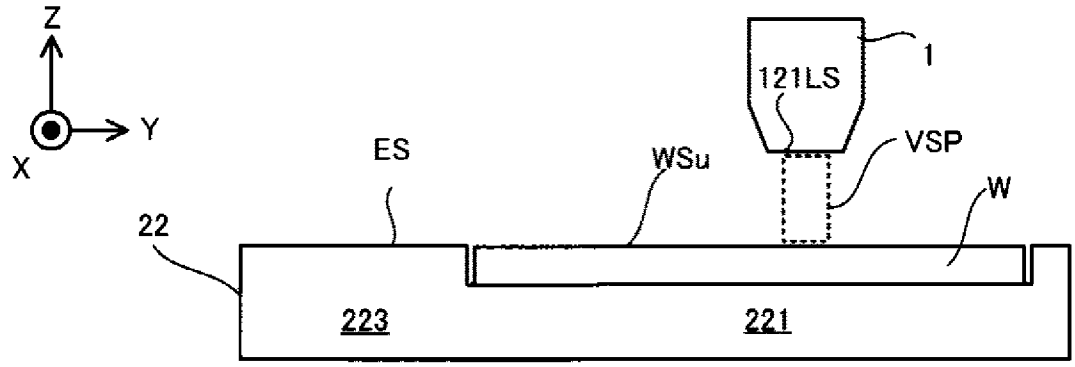

22
Z
Y
X
OS
Wh
HS
SPw
WSu
W
OS
222
221
222

(b)

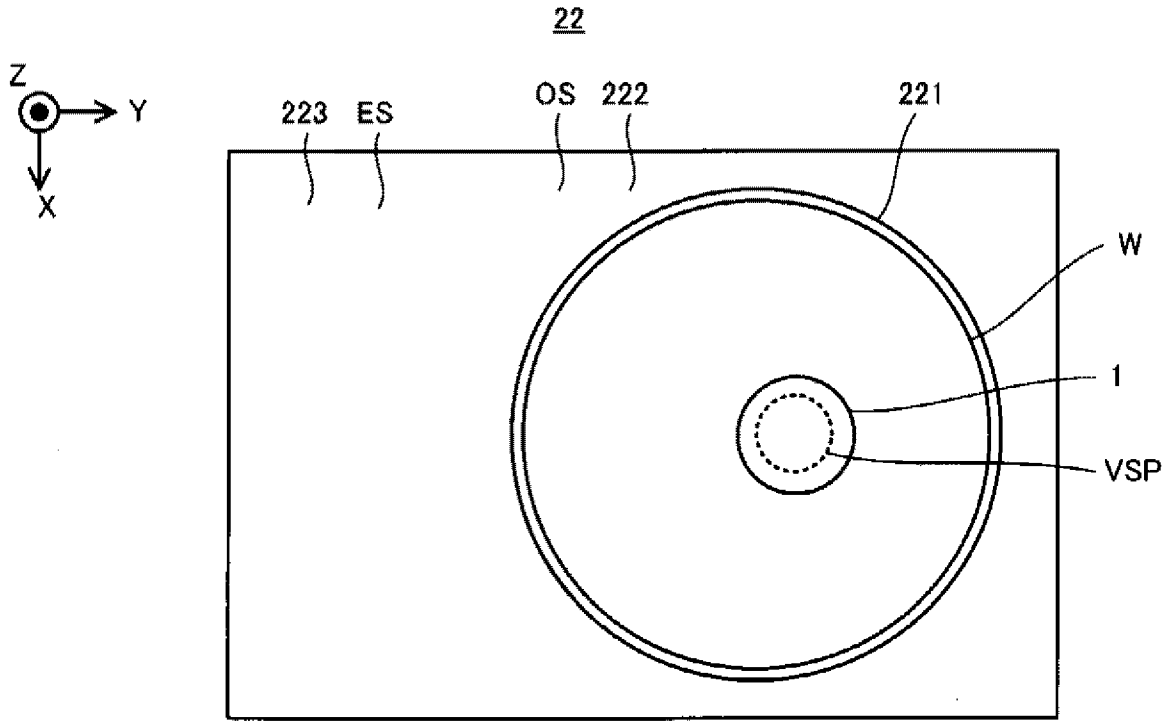

22
Z
Y
X
223
ES
OS
222
HS
221
W
SPw

(c)

[図5]

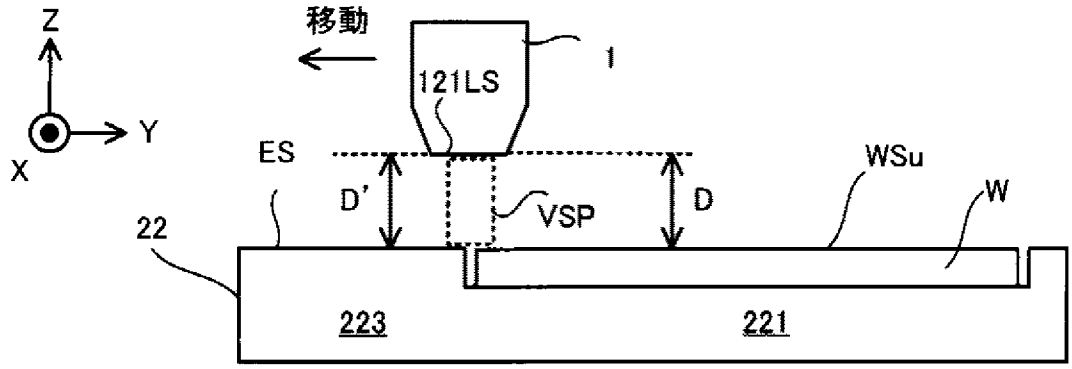


(a)

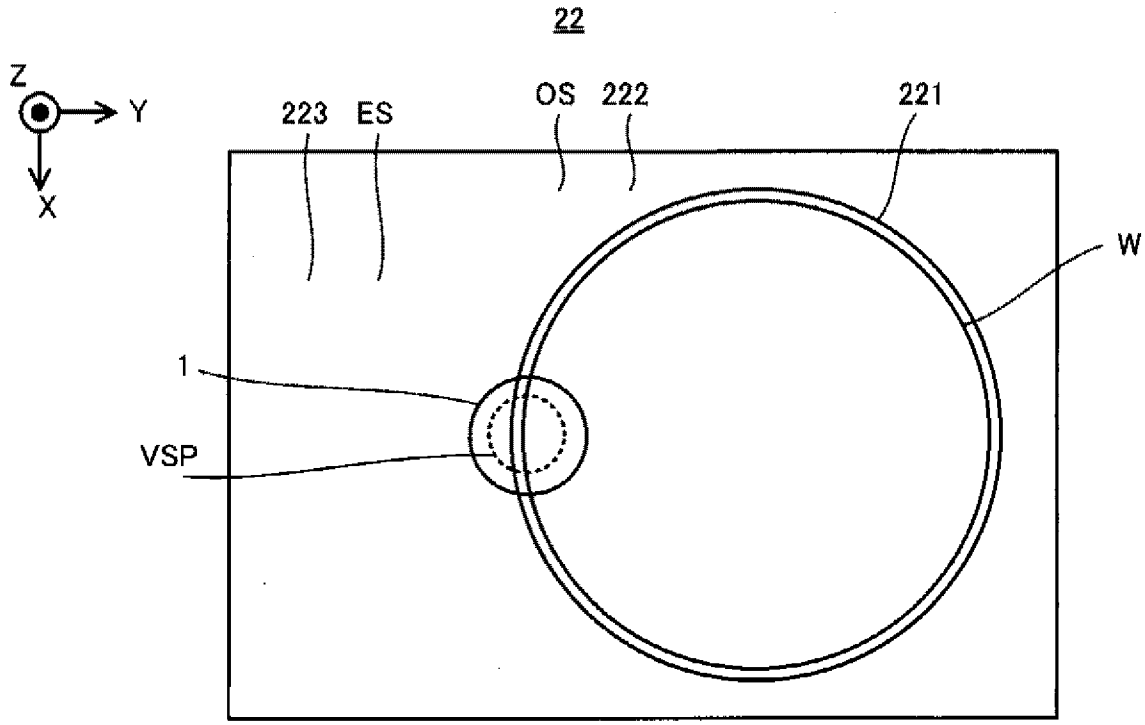


(b)

[図6]

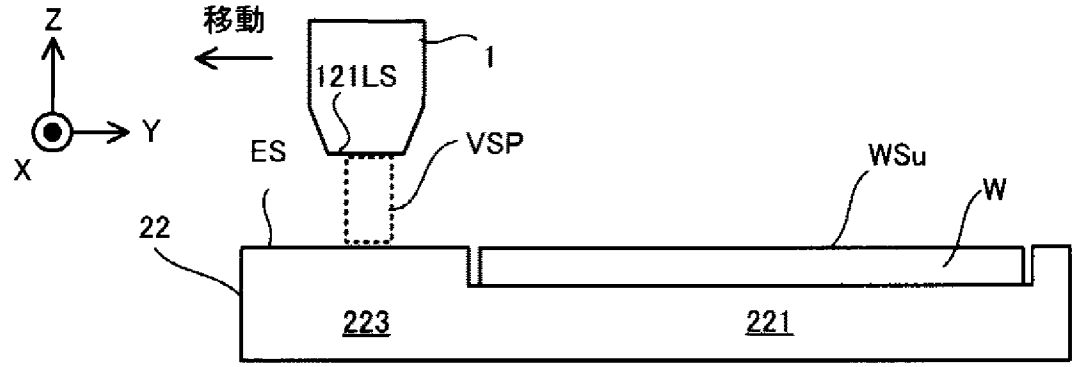

Z
Y
X
移動
1
121LS
ES
D'
VSP
D
WSu
W
22
223
221

(a)

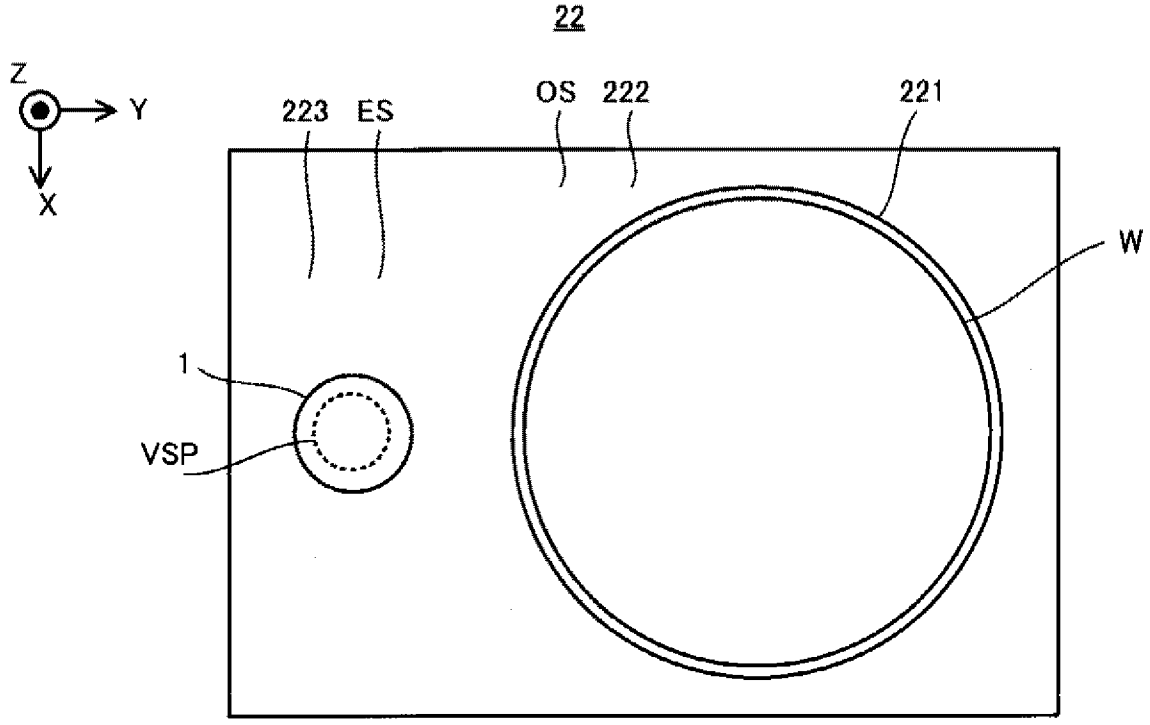

22
Z
Y
X
223
ES
OS
222
221
W
1
VSP

(b)

[図7]

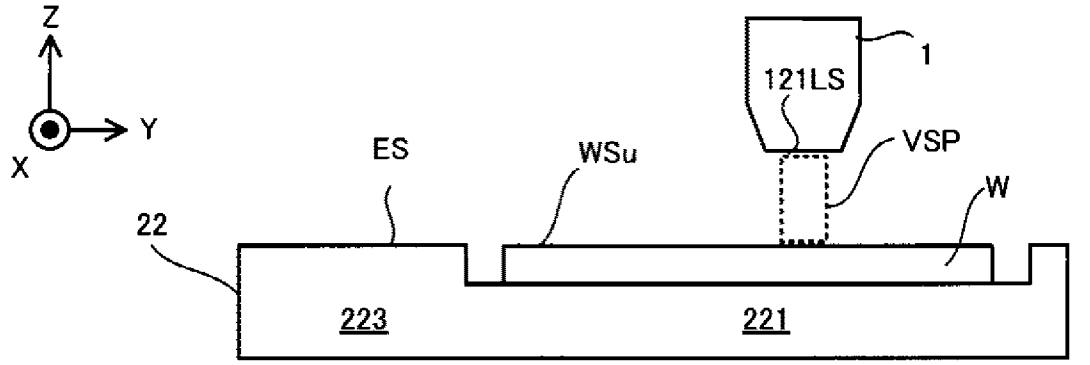

Z
移動
121LS
1
Y
X
ES
VSP
WSu
W
22
223
221

(a)

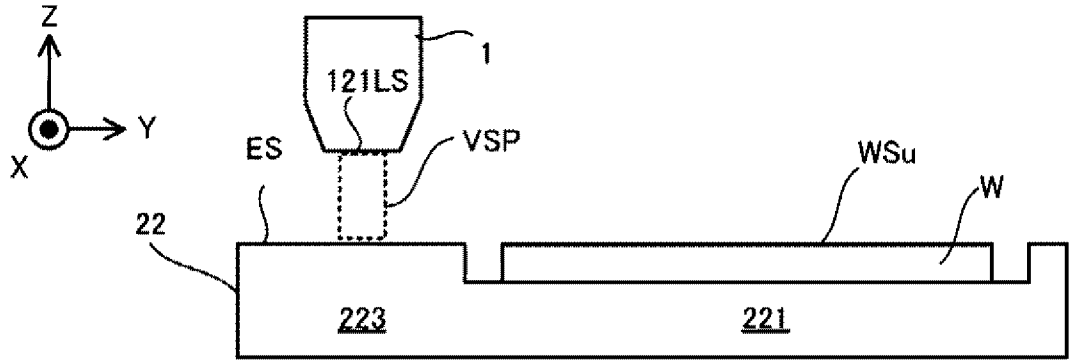

22
Z
Y
X
223
ES
OS
222
221
W
1
VSP

(b)

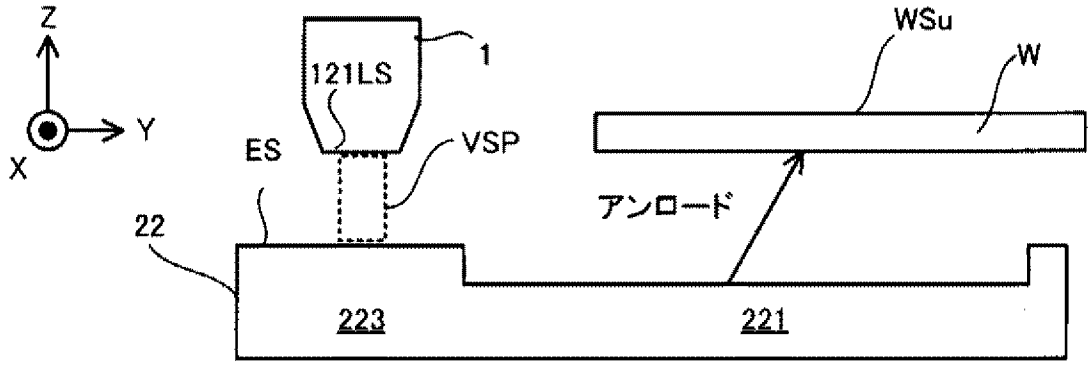
[図8]


Z
Y
X
1
121LS
VSP
ES
WSu
W
22
223
221

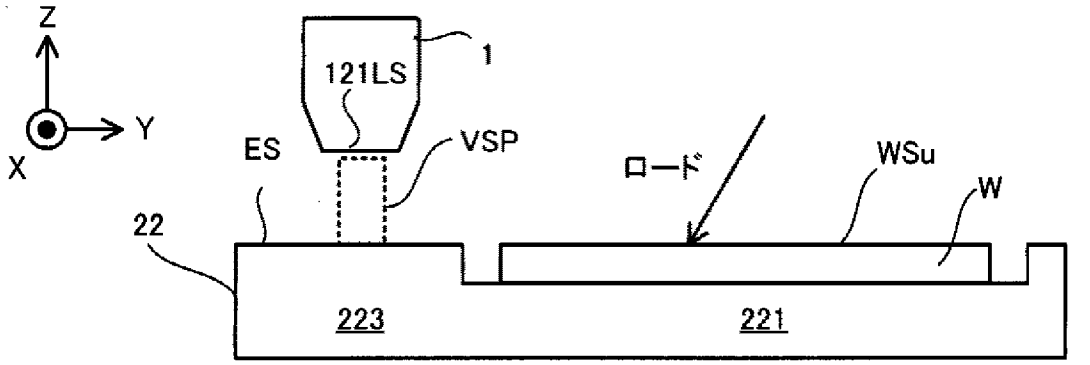
(a)


Z
Y
X
1
121LS
VSP
ES
WSu
W
22
223
221

(b)

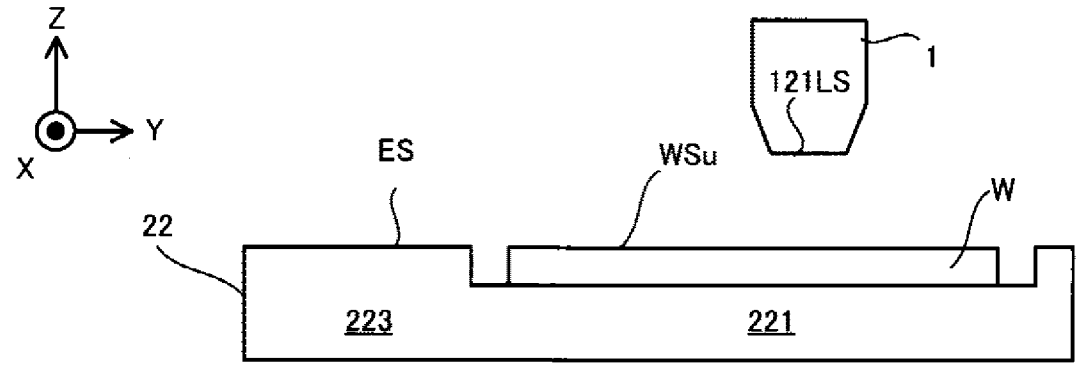

Z
Y
X
1
121LS
VSP
ES
WSu
W
アンロード
22
223
221

(c)

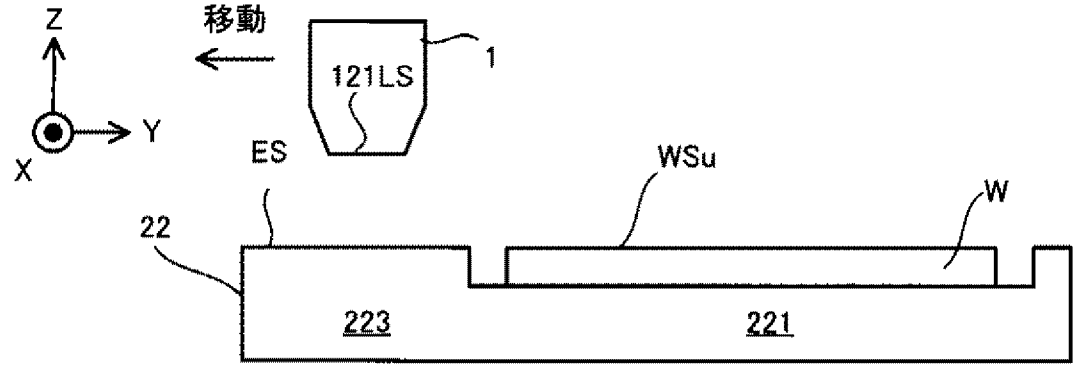

Z
Y
X
1
121LS
VSP
ES
ロード
WSu
W
22
223
221

(d)

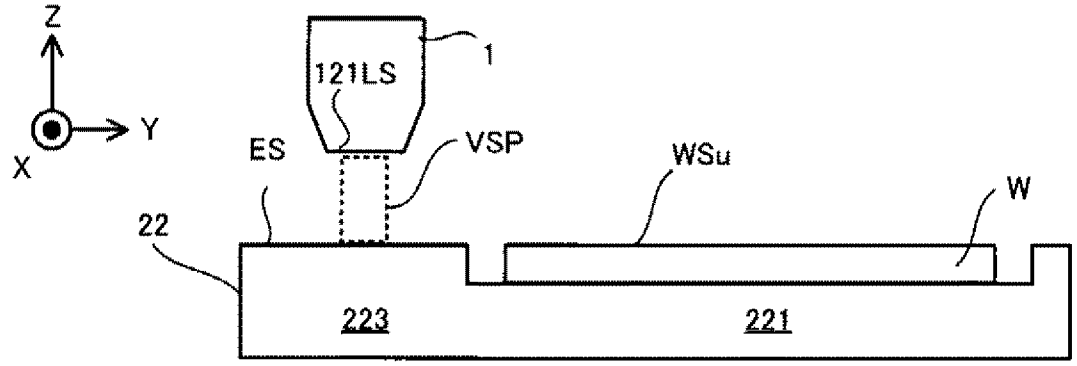
[図9]


Z
Y
X
121LS
1
ES
WSu
W
22
223
221

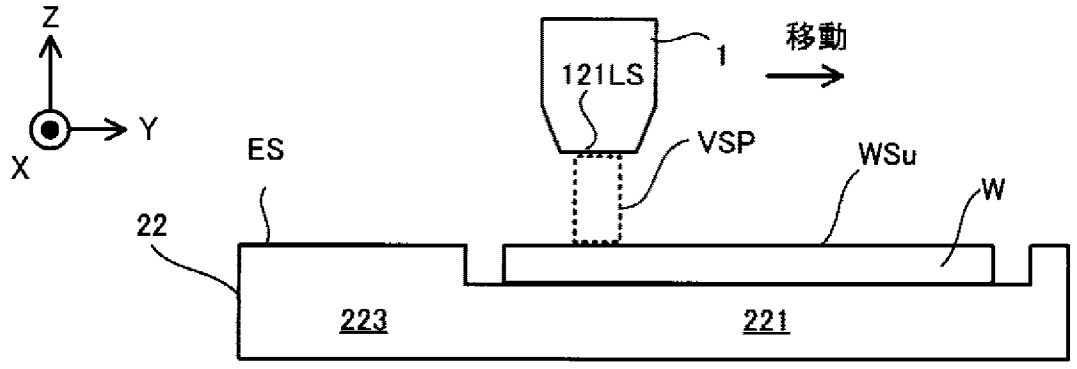
(a)


Z
Y
X
移動
121LS
1
ES
WSu
W
22
223
221

(b)

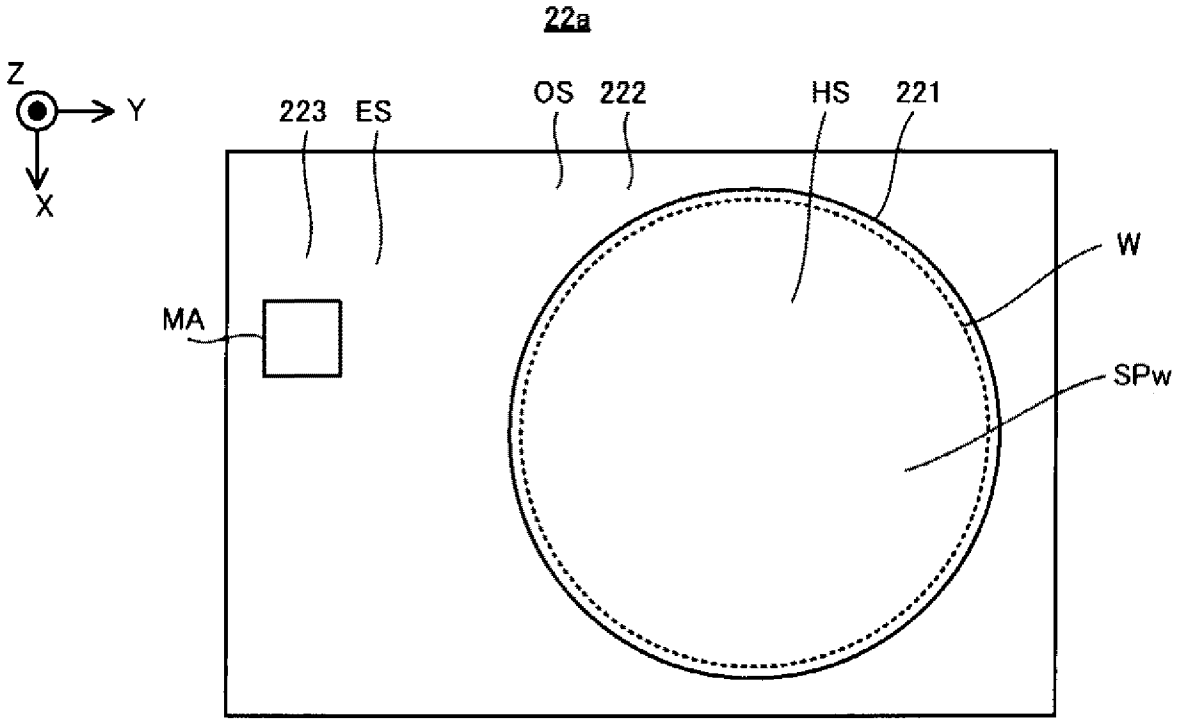

Z
Y
X
121LS
1
ES
VSP
WSu
W
22
223
221

(c)

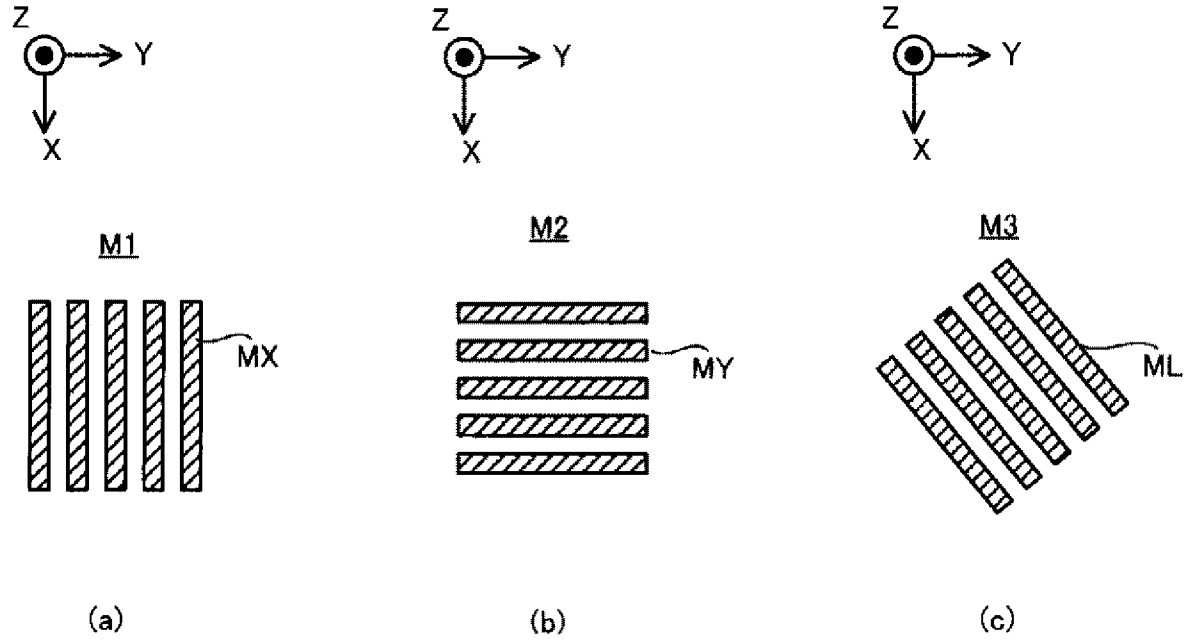

Z
Y
X
121LS
1
移動
ES
VSP
WSu
W
22
223
221

(d)

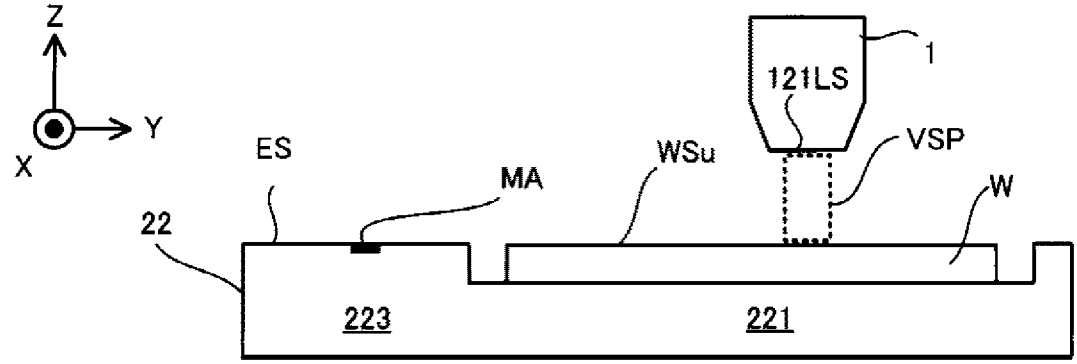
[図10]


22a
Z
Y
X
223
ES
OS
222
HS
221
W
MA
SPw

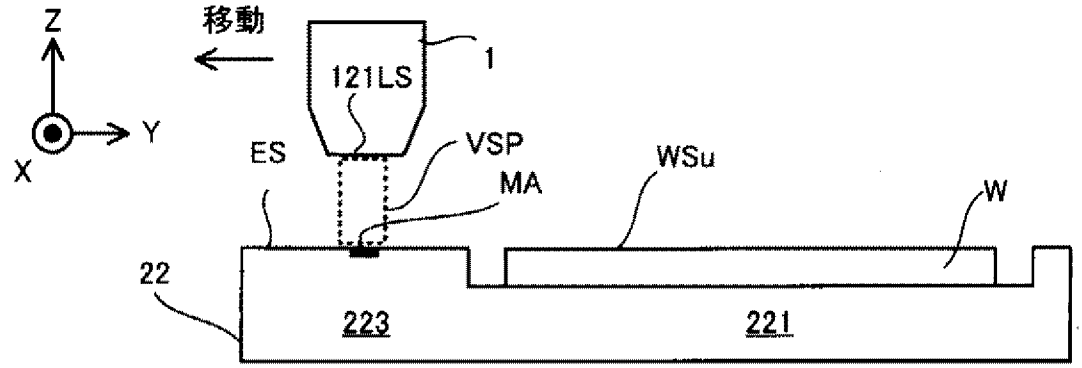
[図11]


Z
Y
X
M1
MX
(a)
Z
Y
X
M2
MY
(b)
Z
Y
X
M3
ML
(c)

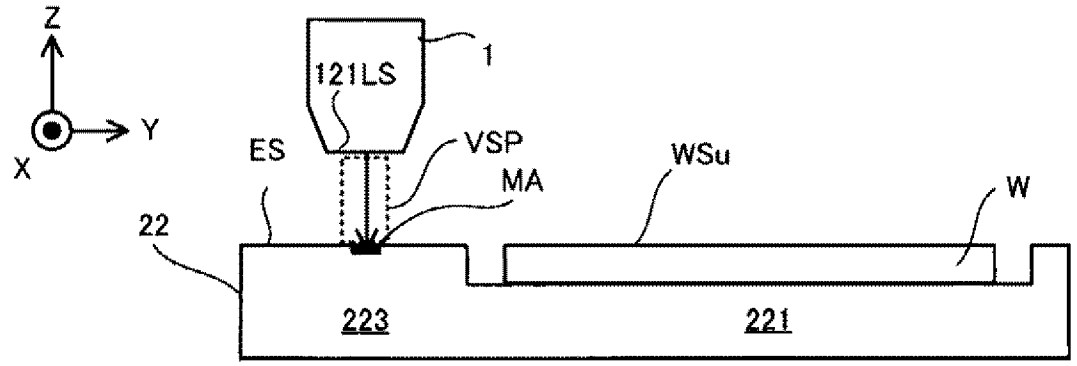
[図12]


Z
Y
X
ES
MA
WSu
121LS
1
VSP
W
22
223
221

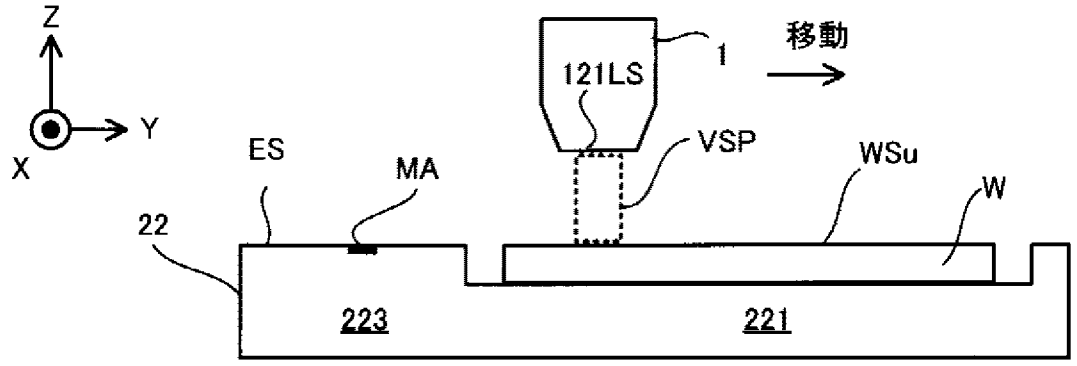
(a)


Z
Y
X
移動
121LS
1
ES
VSP
MA
WSu
W
22
223
221

(b)

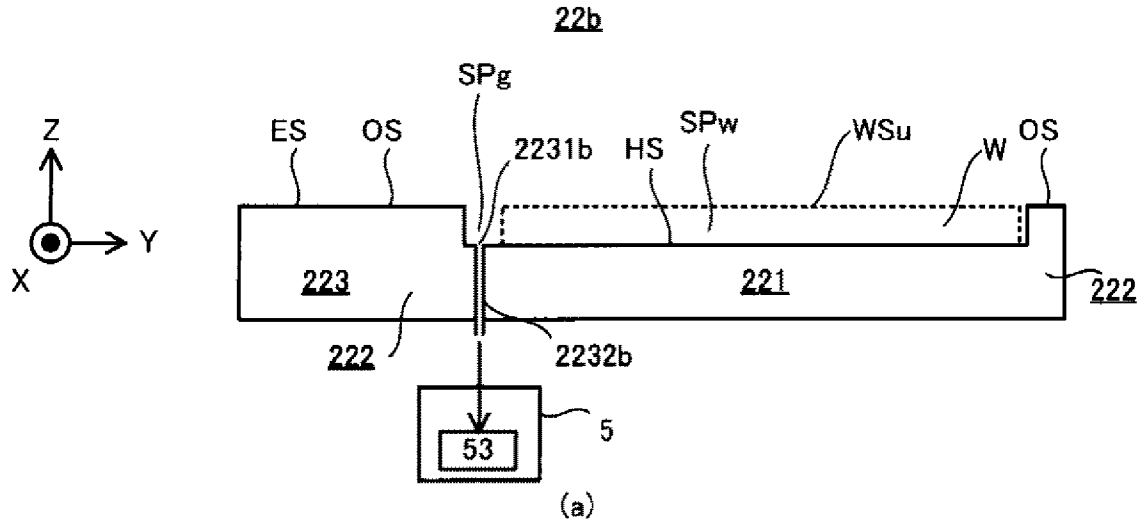

Z
Y
X
121LS
1
ES
VSP
MA
WSu
W
22
223
221

(c)

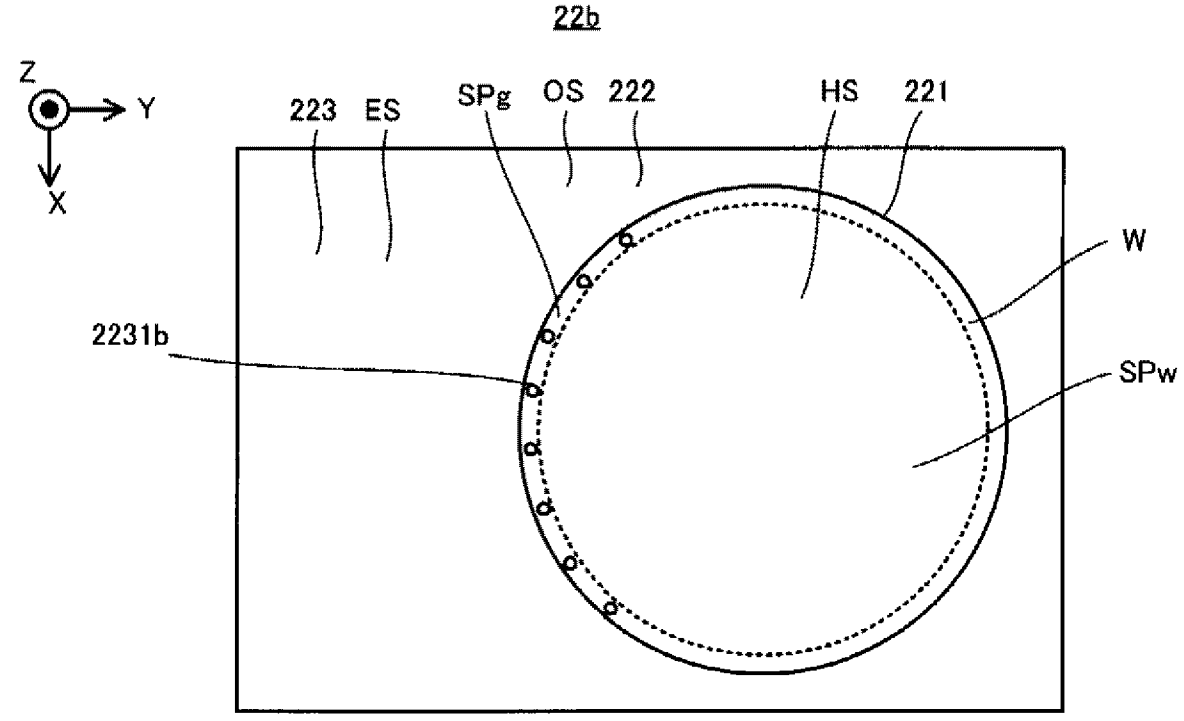

Z
Y
X
121LS
1
移動
ES
MA
VSP
WSu
W
22
223
221

(d)

[図13]

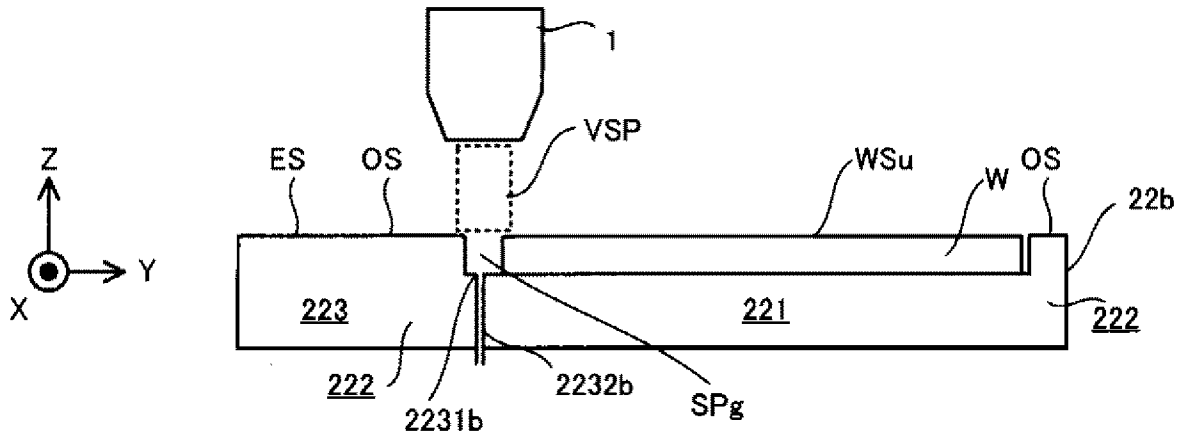

22b
SPg
Z
ES
OS
2231b
HS
SPw
WSu
W
OS
Y
X
223
221
222
222
2232b
5
53

(a)

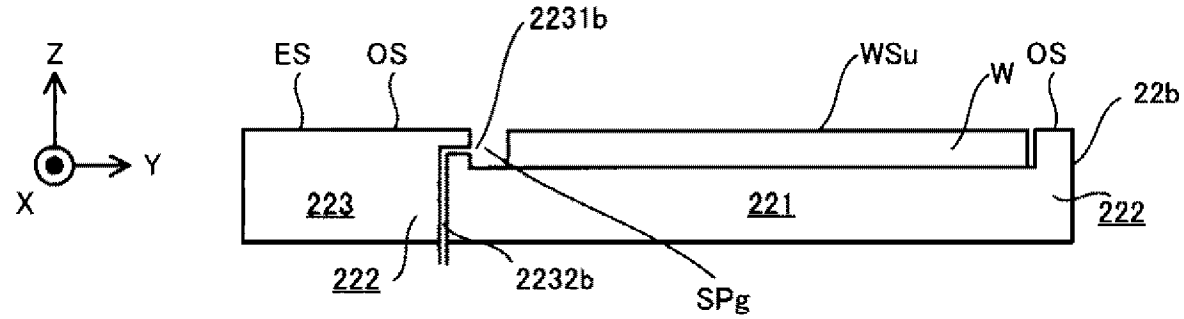

22b
Z
Y
X
223
ES
SPg
OS
222
HS
221
W
2231b
SPw

(b)

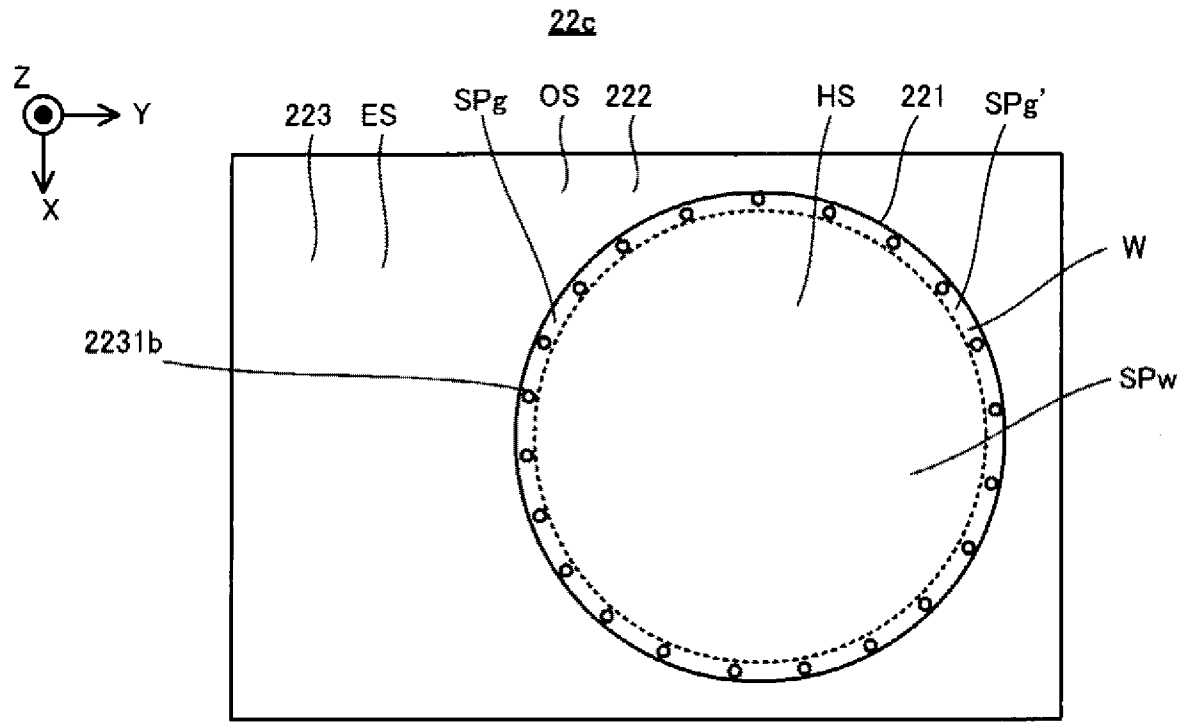
[図14]


1
VSP
ES
OS
WSu
W
OS
22b
Z
Y
X
223
221
222
222
2231b
2232b
SPg

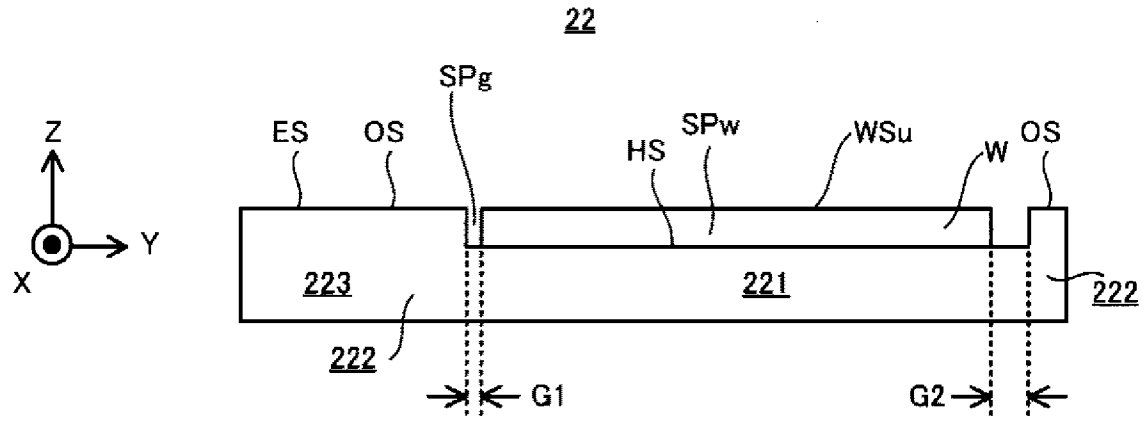
[図15]


2231b
ES
OS
WSu
W
OS
22b
Z
Y
X
223
221
222
222
2232b
SPg

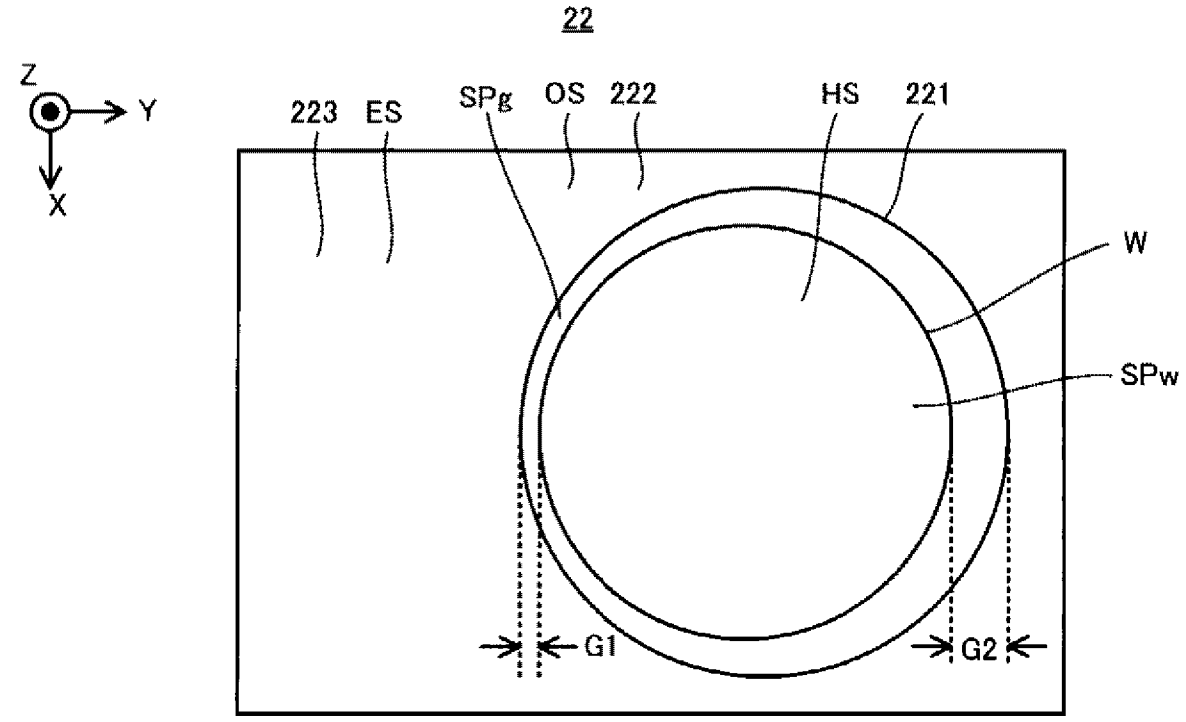
[図16]


22c
Z
Y
X
223
ES
SPg
OS
222
HS
221
SPg'
W
2231b
SPw

[図17]

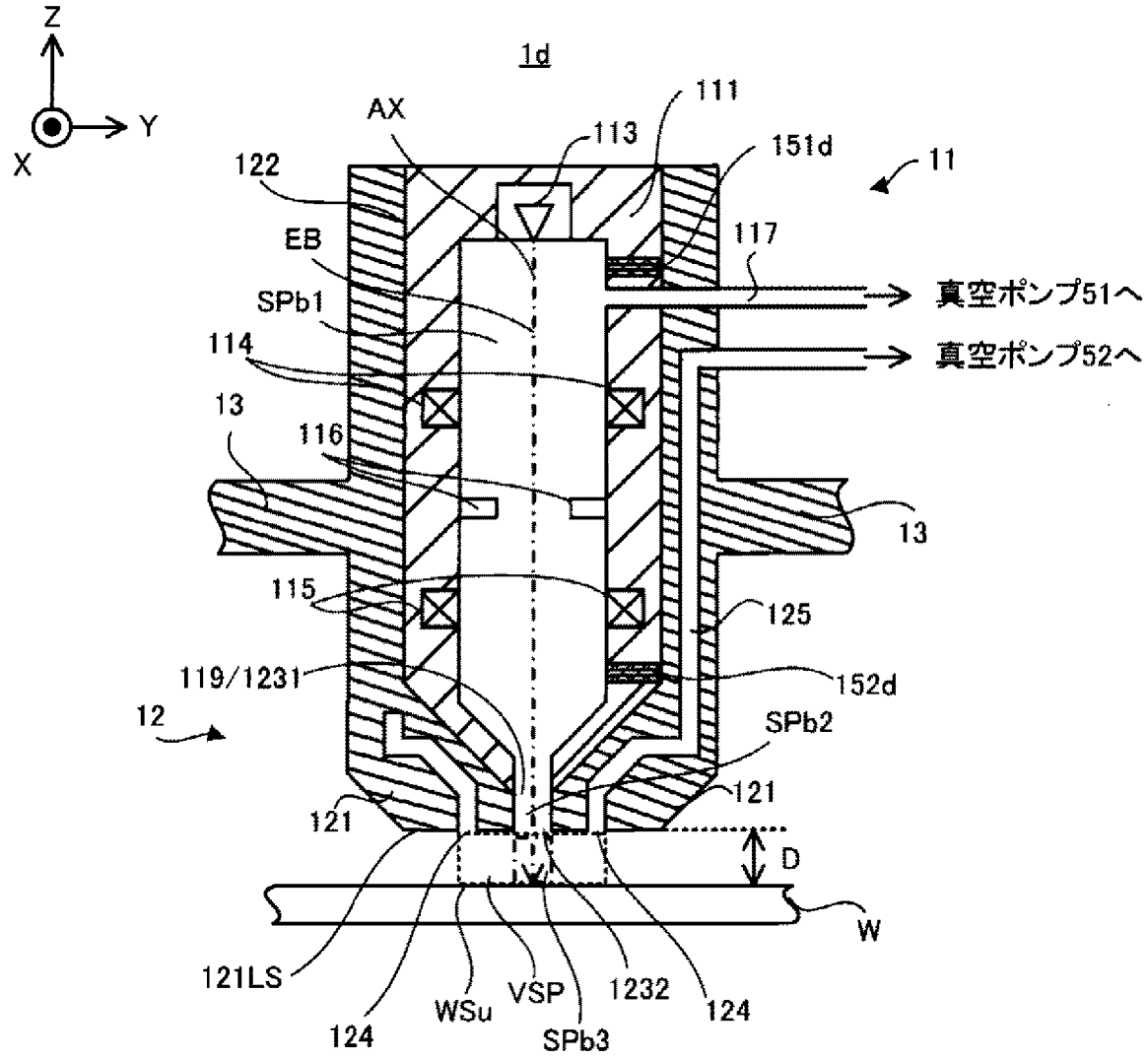

22
SPg
ES
OS
HS
SPw
WSu
W
OS
Z
Y
X
223
221
222
222
G1
G2

(a)

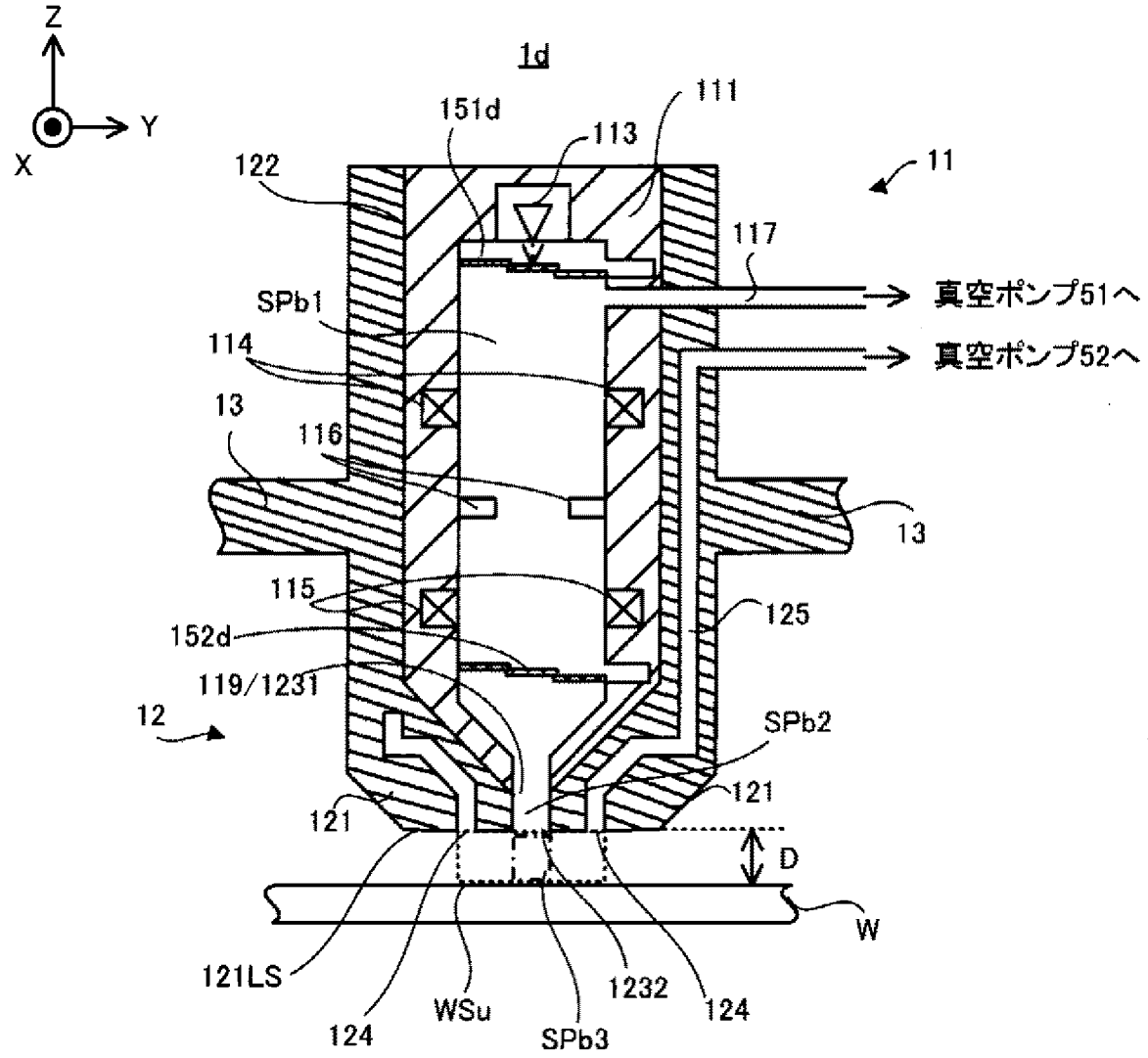

22
Z
Y
X
223
ES
SPg
OS
222
HS
221
W
SPw
G1
G2

(b)

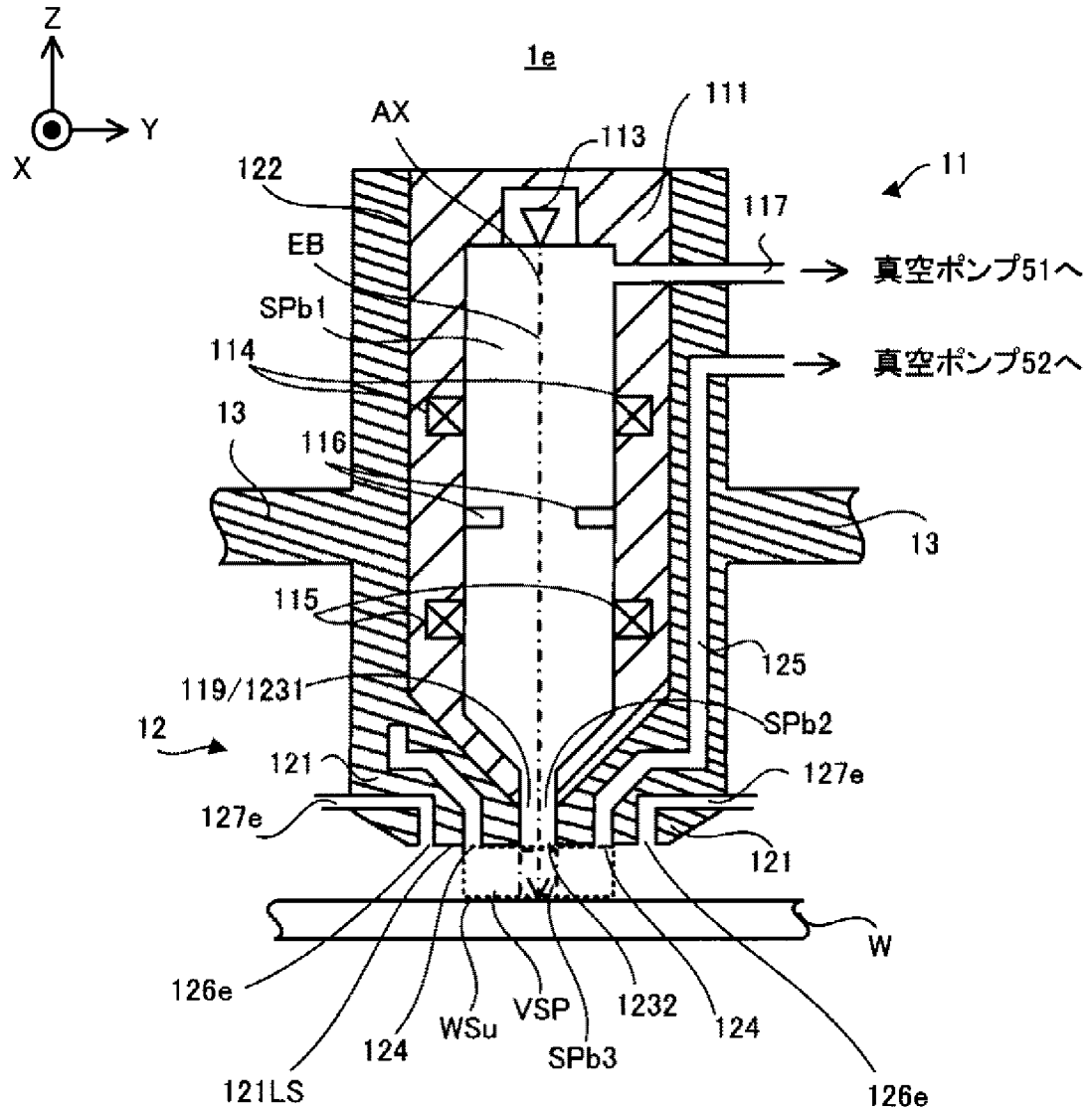
[図18]


Z
Y
X
1d
AX
111
113
151d
11
122
EB
117
SPb1
真空ポンプ51へ
114
真空ポンプ52へ
13
116
13
115
125
119/1231
152d
12
SPb2
121
121
D
W
121LS
124
WSu
VSP
SPb3
1232
124

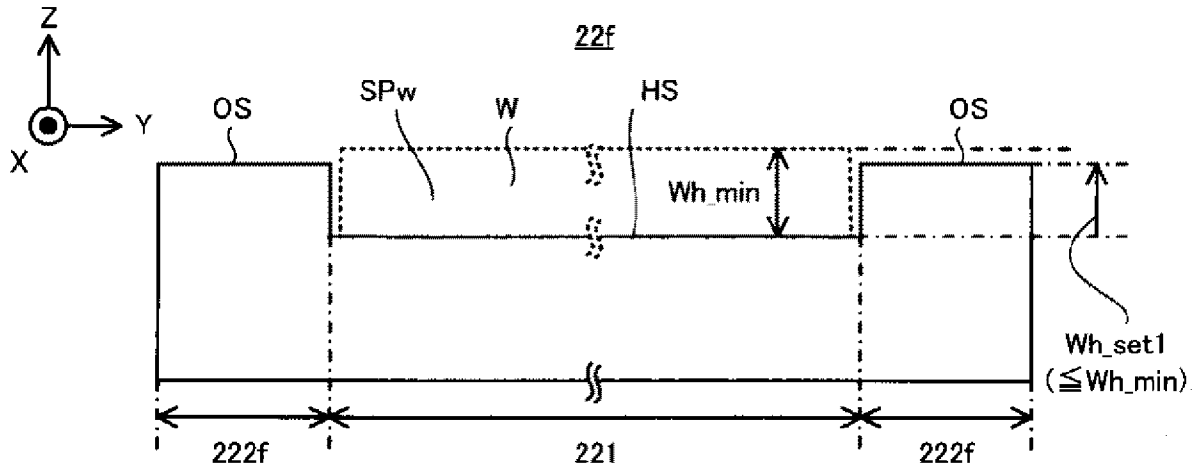
[図19]


Z
Y
X
1d
151d
111
113
122
11
117
真空ポンプ51へ
SPb1
114
真空ポンプ52へ
13
116
13
115
125
152d
119/1231
12
SPb2
121
121
D
W
121LS
WSu
1232
124
124
SPb3

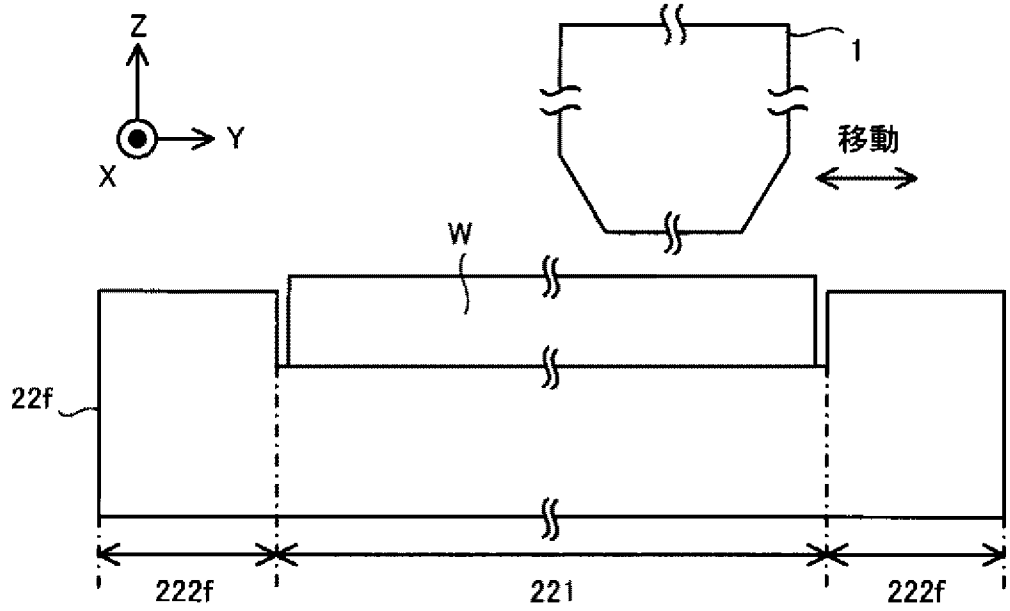
[図20]


Z
Y
X
1e
AX
111
113
122
11
117
EB
真空ポンプ51へ
SPb1
114
真空ポンプ52へ
13
116
13
115
125
119/1231
SPb2
12
121
127e
127e
121
W
126e
124
WSu
VSP
SPb3
1232
124
121LS
126e

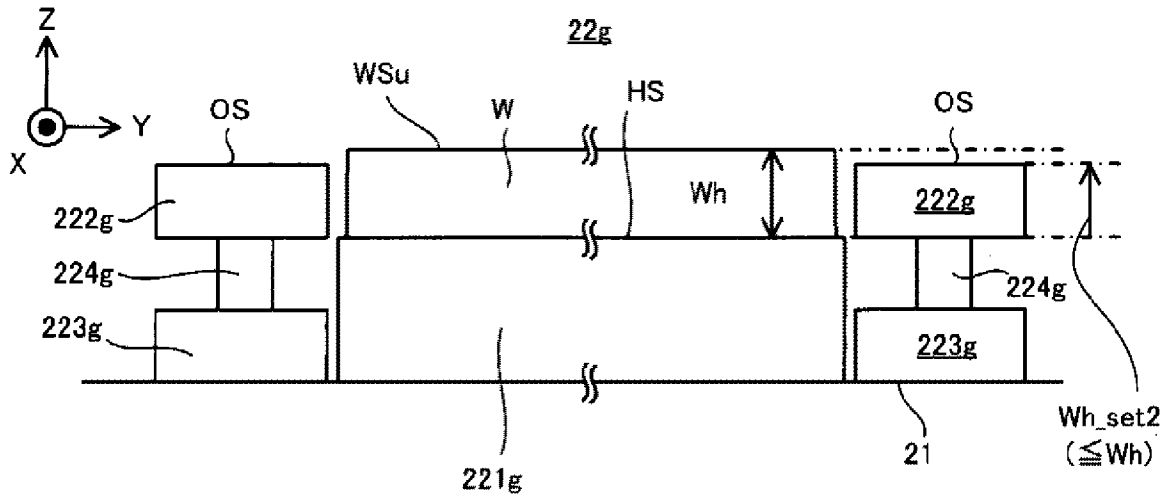
[図21]


Z
Y
X
22f
OS
SPw
W
HS
OS
Wh_min
Wh_set1
(≦Wh_min)
222f
221
222f

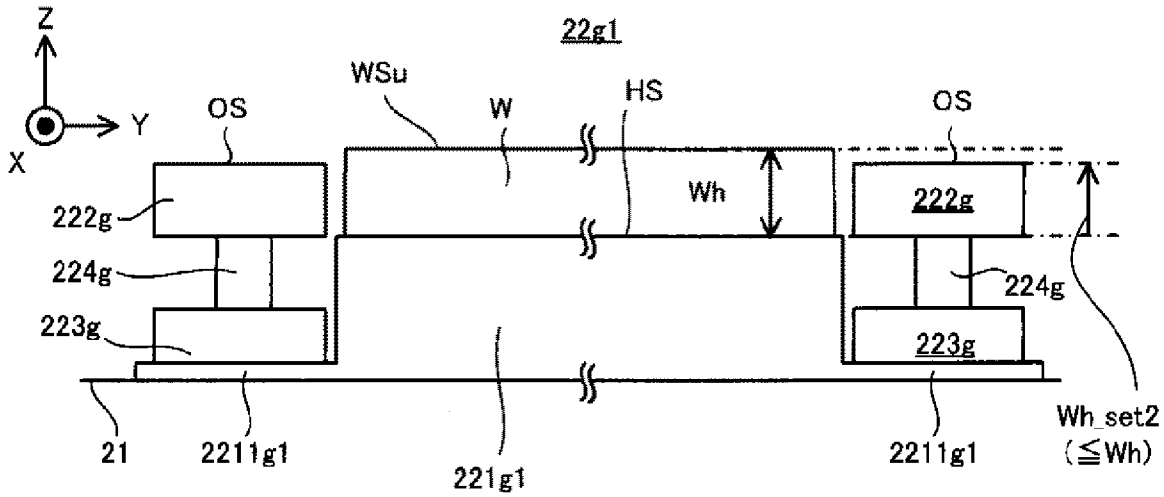
[図22]



[図23]

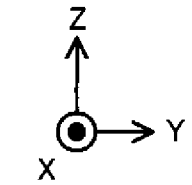

Z
Y
X
22g
WSu
W
HS
OS
OS
Wh
222g
224g
223g
222g
224g
223g
221g
21
Wh_set2
(≦Wh)

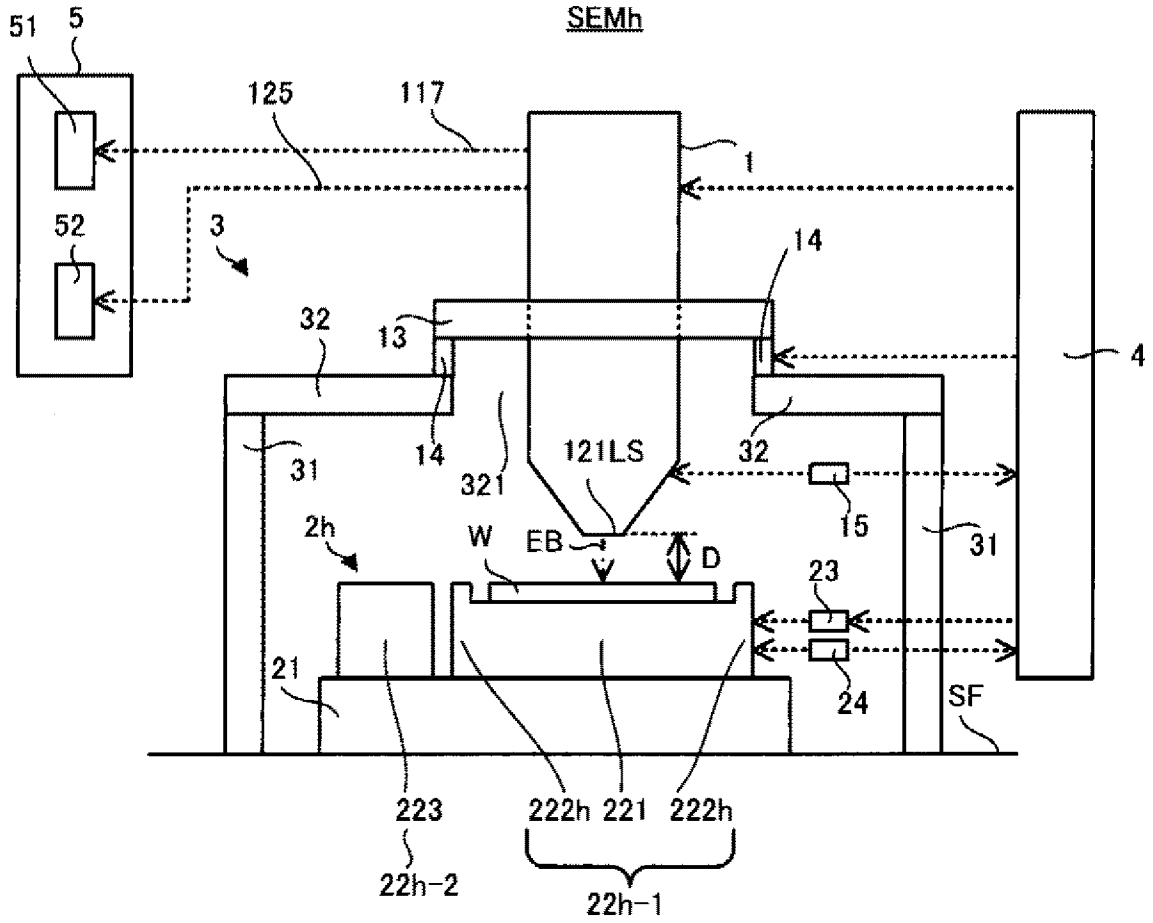
(a)


Z
Y
X
22g1
WSu
W
HS
OS
OS
Wh
222g
224g
223g
222g
224g
223g
21
2211g1
221g1
2211g1
Wh_set2
(≦Wh)

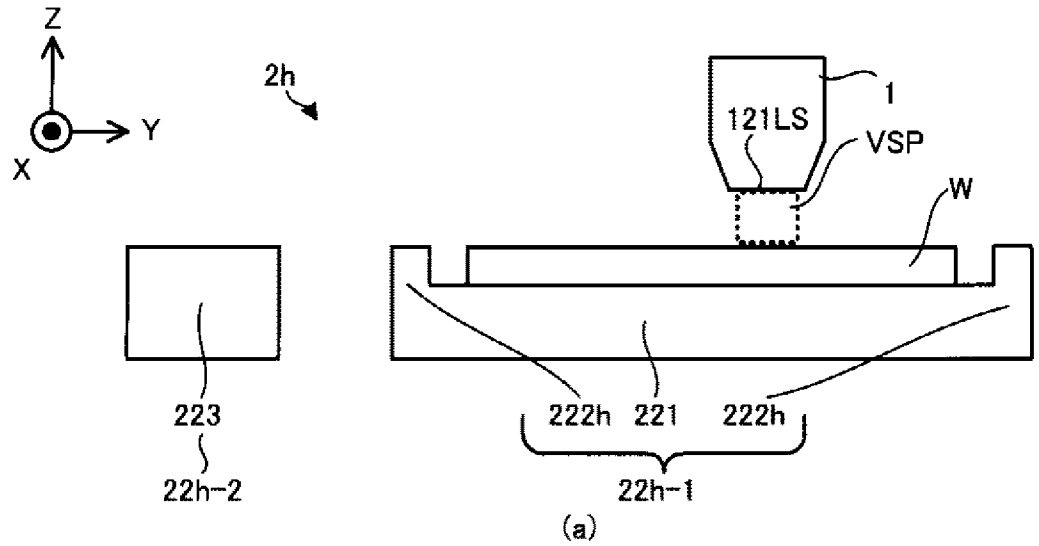
(b)

[図24]

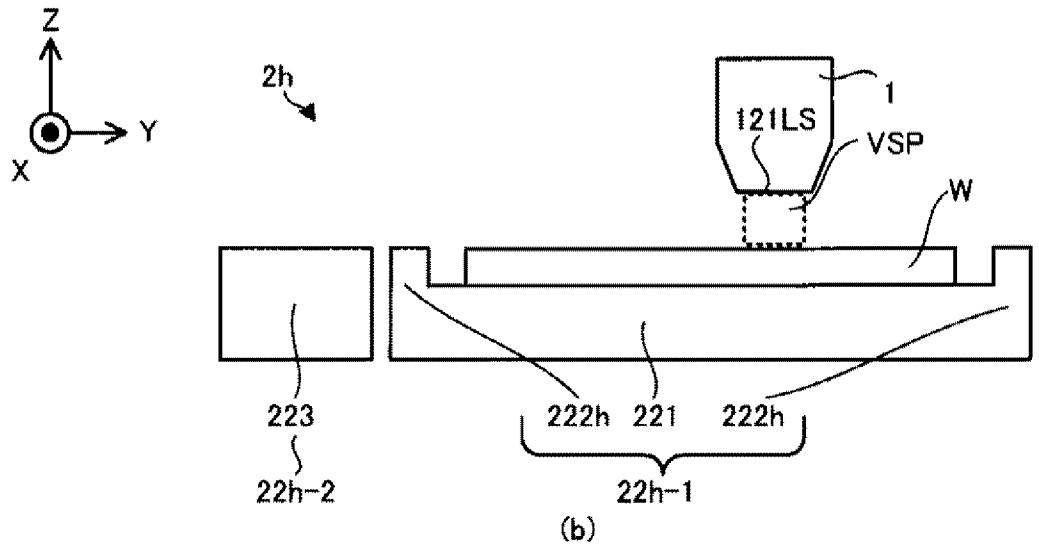

Z
Y
X


SEMh
51
5
125
117
1
52
3
14
32
13
4
14
321
121LS
32
31
15
31
2h
W
EB
D
23
21
24
SF
223
222h
221
222h
22h-2
22h-1

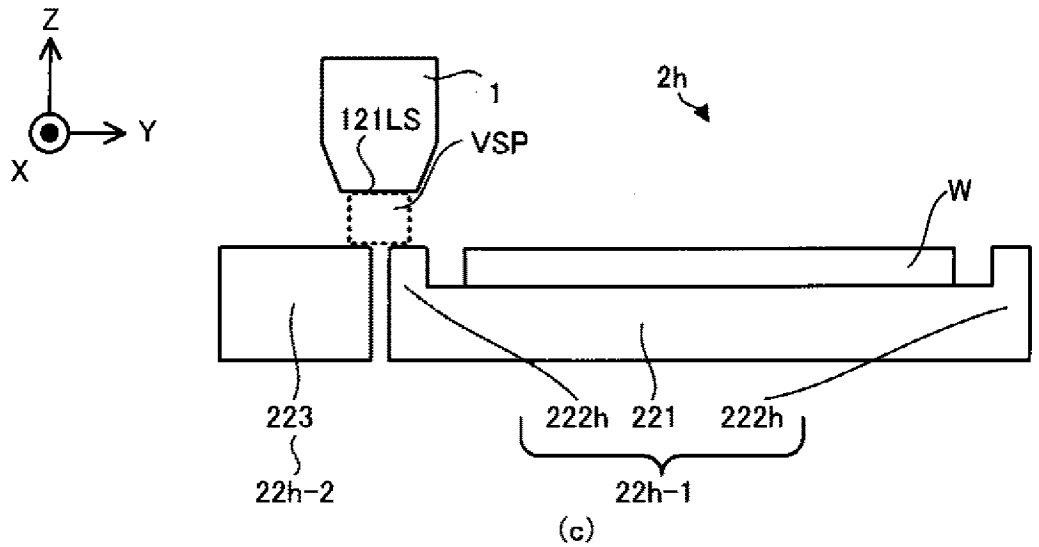
[図25]


Z
Y
X
2h
1
121LS
VSP
W
223
22h-2
222h
221
222h
22h-1

(a)

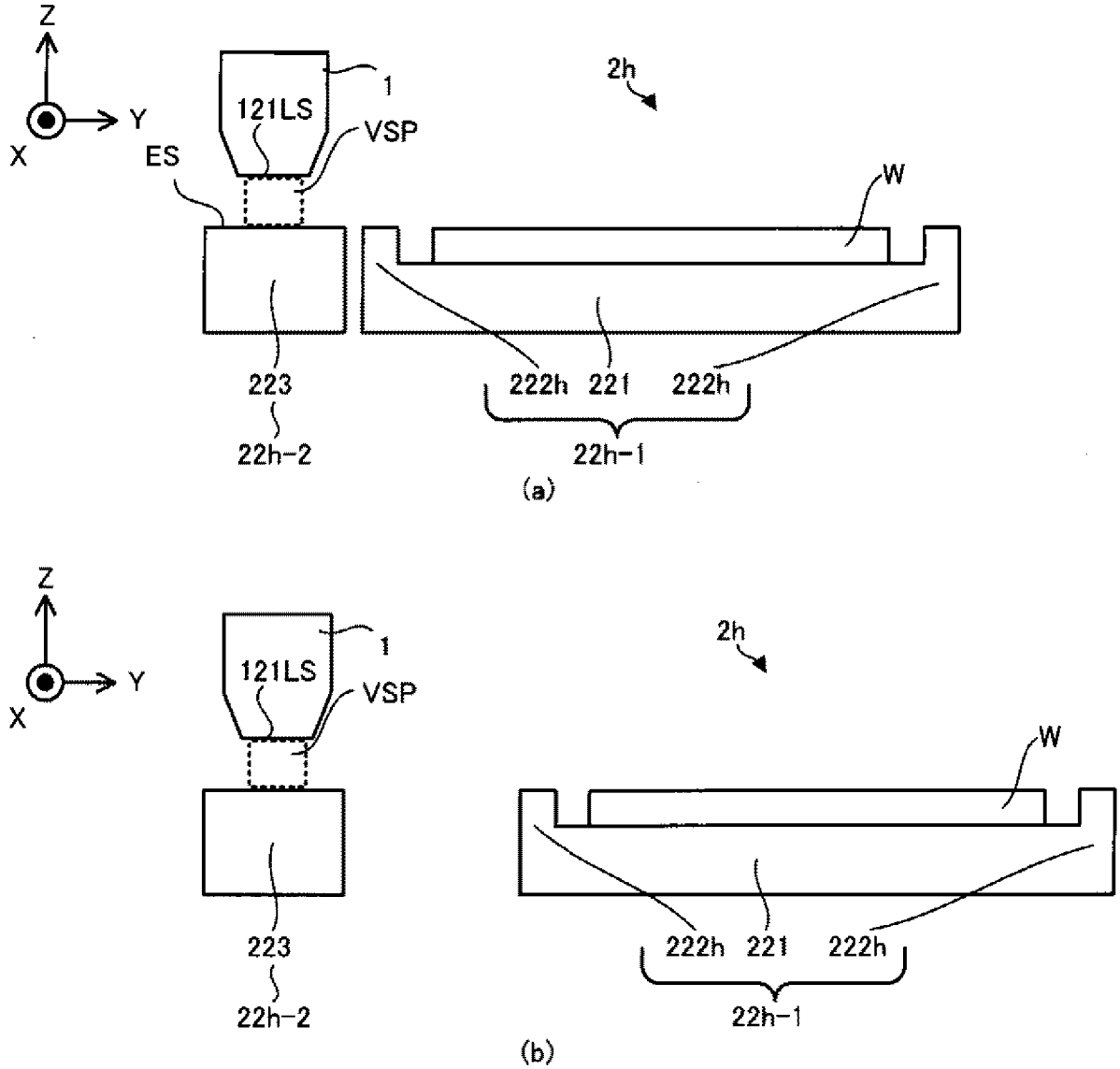

Z
Y
X
2h
1
121LS
VSP
W
223
22h-2
222h
221
222h
22h-1

(b)

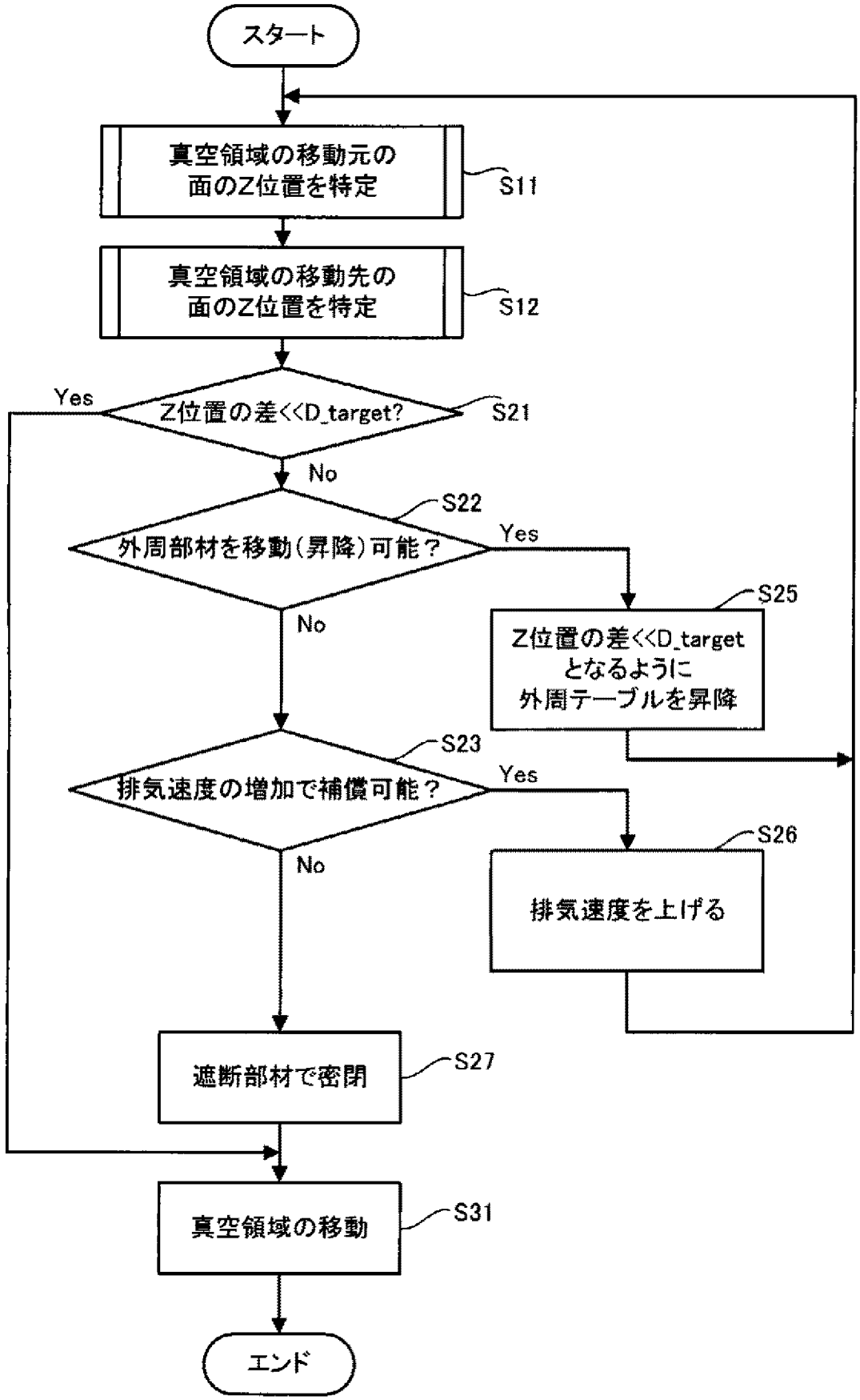

Z
Y
X
1
121LS
VSP
2h
W
223
22h-2
222h
221
222h
22h-1

(c)

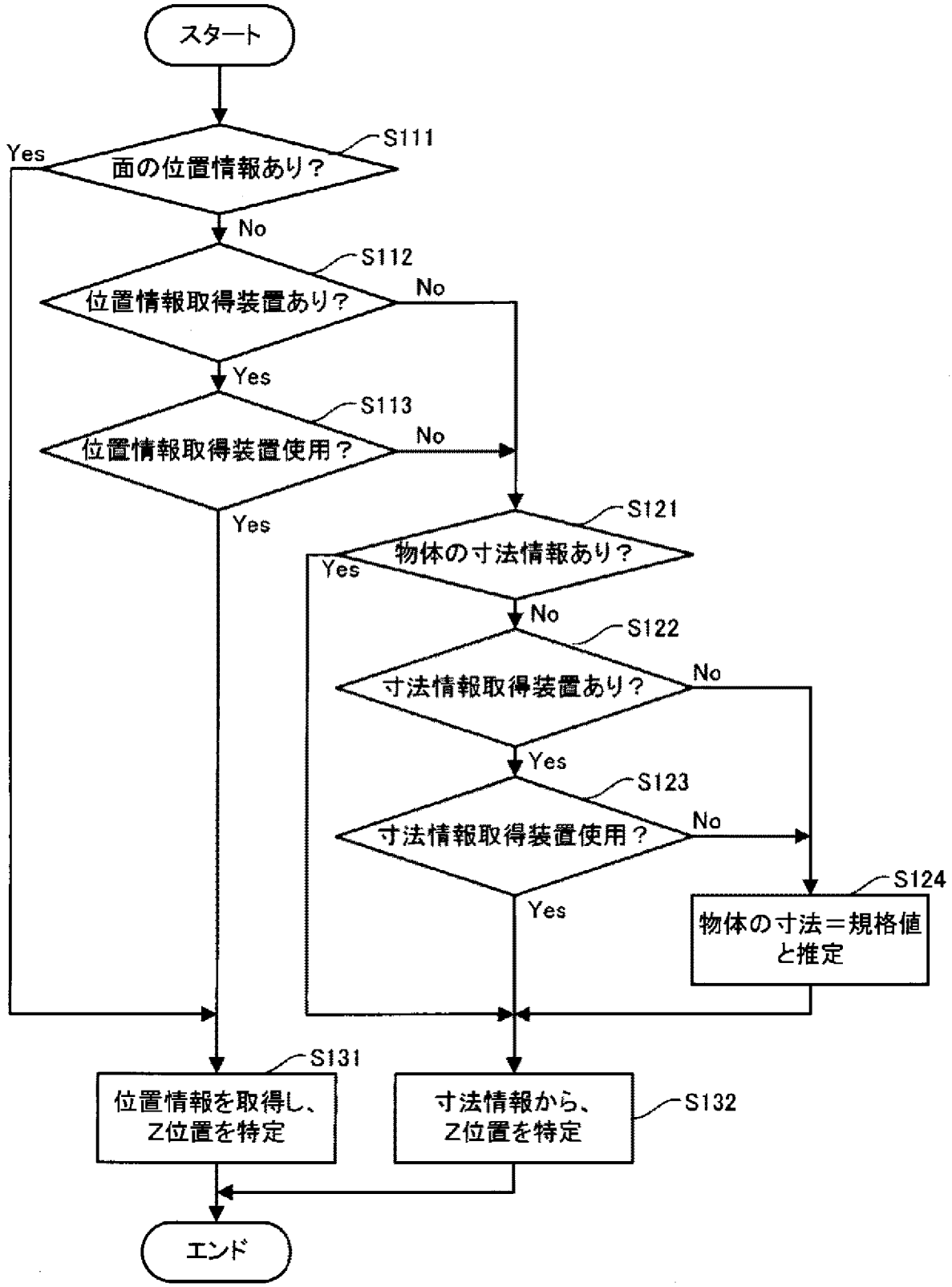
[図26]


Z
Y
X
121LS
1
VSP
ES
2h
W
223
22h-2
222h
221
222h
22h-1
(a)
Z
Y
X
121LS
1
VSP
2h
W
223
22h-2
222h
221
222h
22h-1
(b)

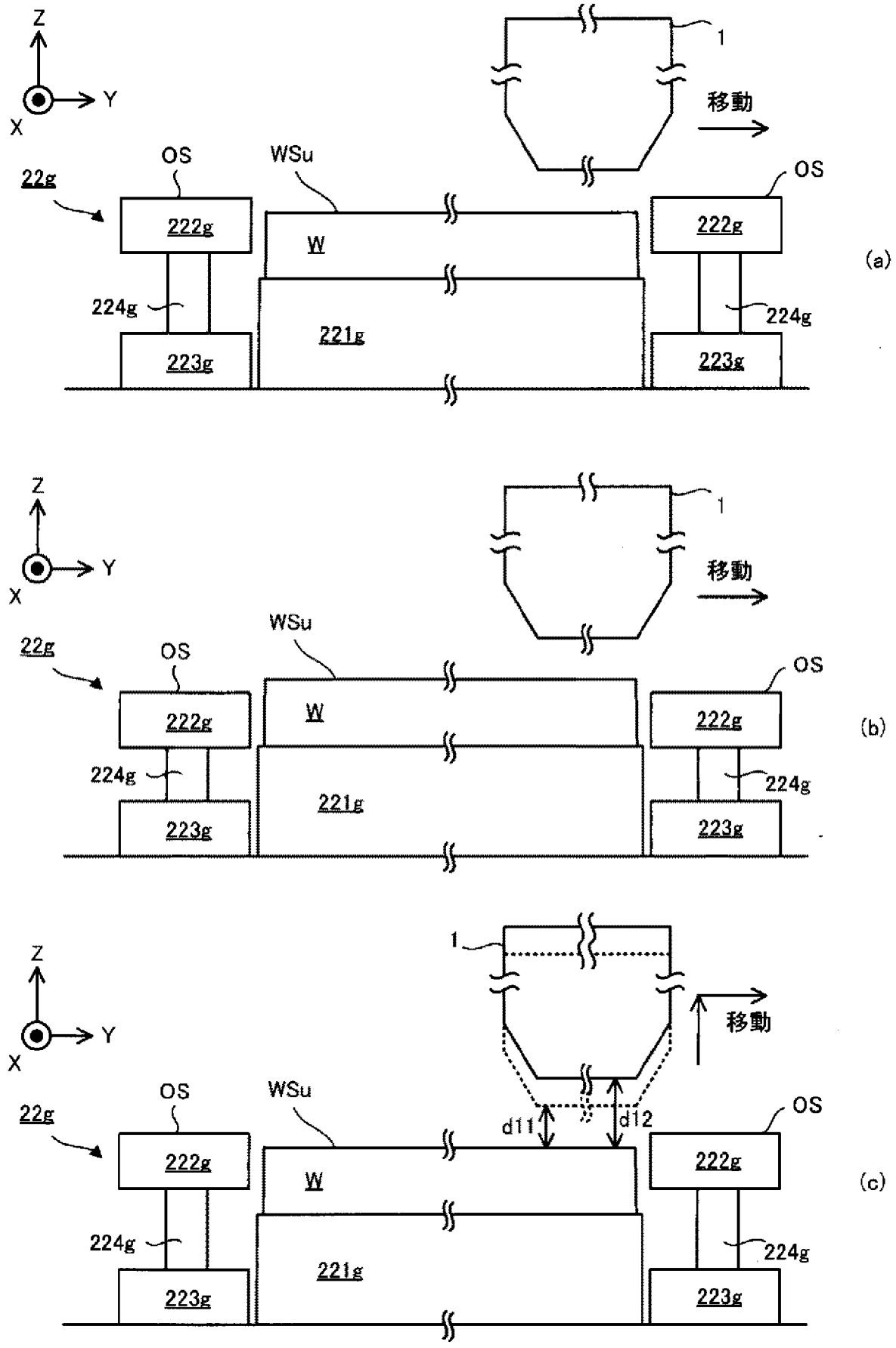
[図27]


スタート
真空領域の移動元の面のZ位置を特定
S11
真空領域の移動先の面のZ位置を特定
S12
Yes
Z位置の差<<D_target?
S21
No
S22
外周部材を移動(昇降)可能？
Yes
S25
Z位置の差<<D_target となるように外周テーブルを昇降
No
S23
排気速度の増加で補償可能？
Yes
S26
排気速度を上げる
No
遮断部材で密閉
S27
真空領域の移動
S31
エンド

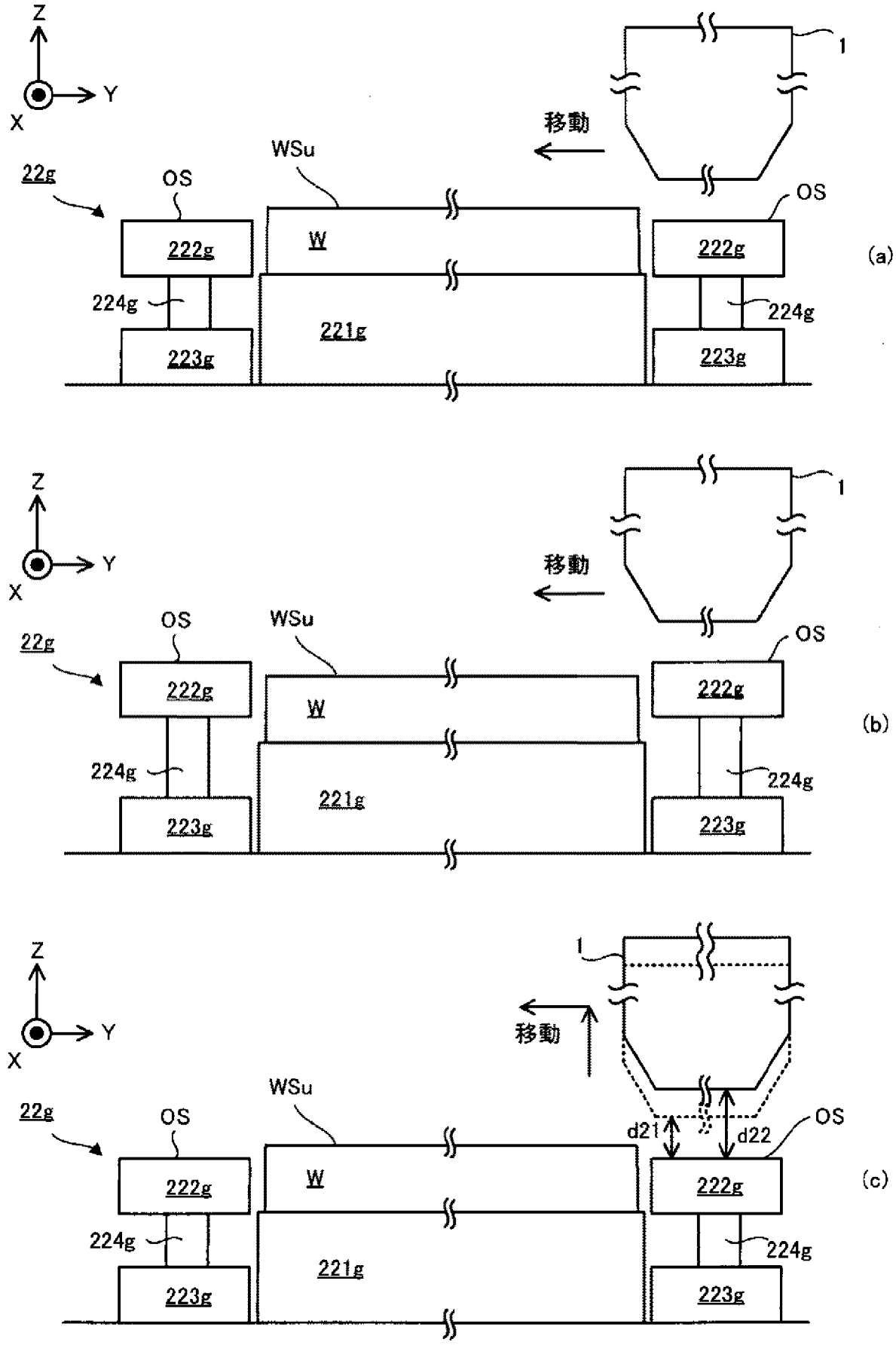
[図28]


スタート
S111
面の位置情報あり？
Yes
No
S112
位置情報取得装置あり？
No
Yes
S113
位置情報取得装置使用？
No
Yes
S121
物体の寸法情報あり？
Yes
No
S122
寸法情報取得装置あり？
No
Yes
S123
寸法情報取得装置使用？
No
Yes
S124
物体の寸法＝規格値と推定
S131
位置情報を取得し、Z位置を特定
寸法情報から、Z位置を特定
S132
エンド

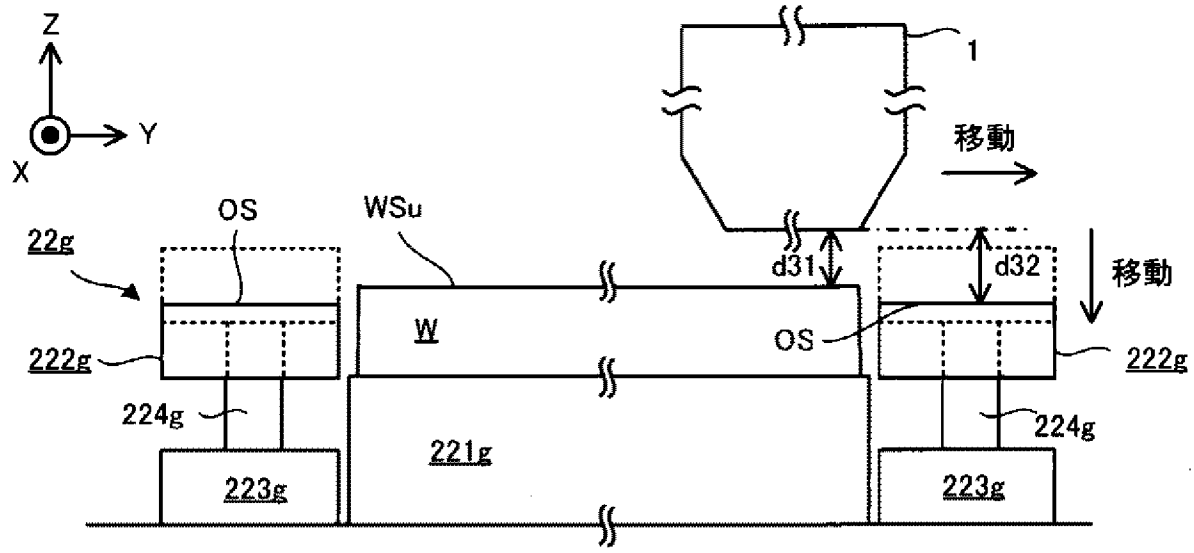
[図29]



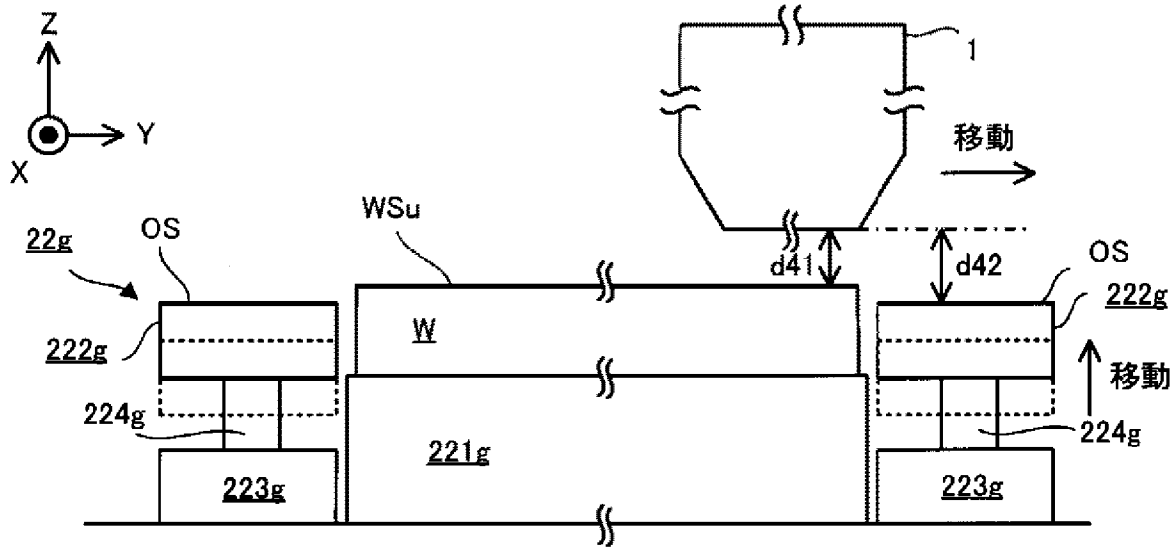
[図30]



[図31]

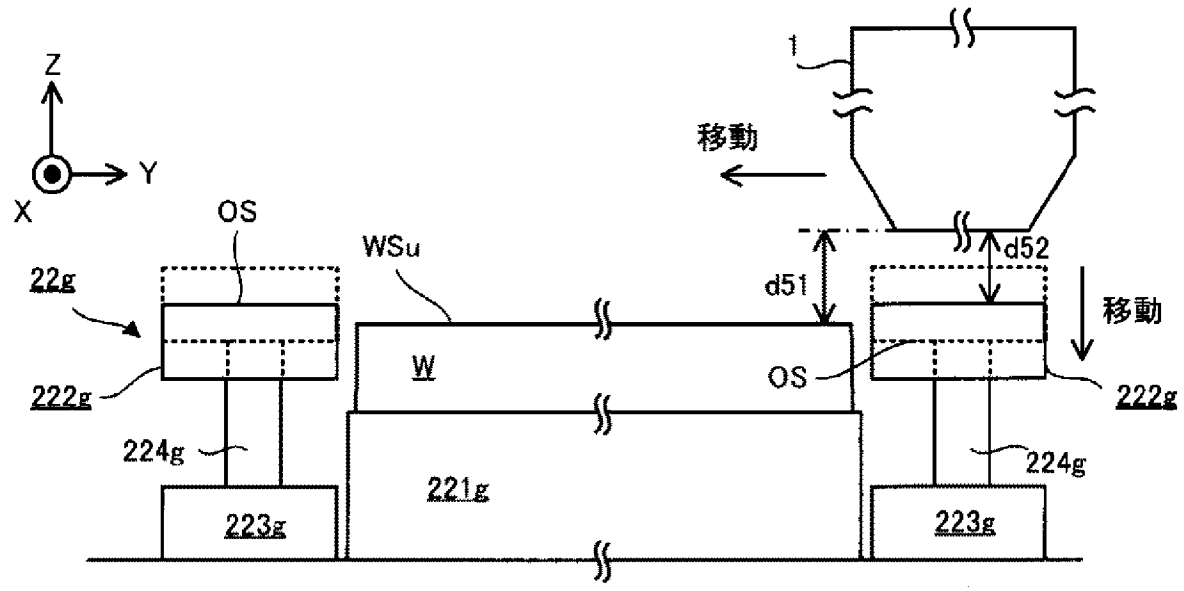

Z
Y
X
1
移動
OS
WSu
22g
d31
d32
移動
W
OS
222g
222g
224g
224g
221g
223g
223g

(a)

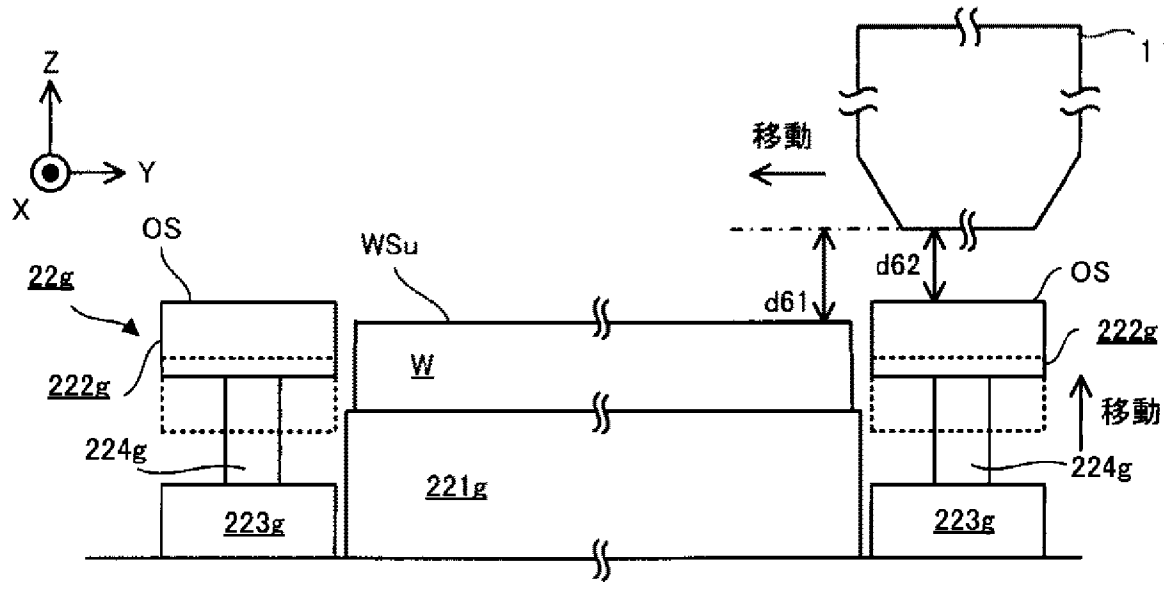

Z
Y
X
1
移動
WSu
22g
OS
d41
d42
OS
222g
W
222g
移動
224g
224g
221g
223g
223g

(b)

[図32]

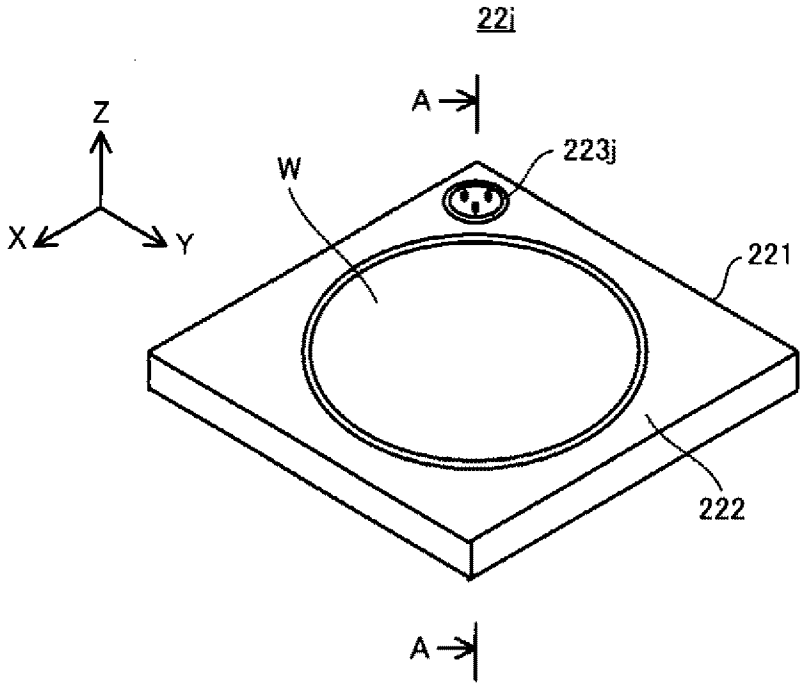

Z
Y
X
OS
22g
222g
224g
223g
WSu
W
221g
1
移動
d51
d52
OS
222g
224g
223g
移動

(a)

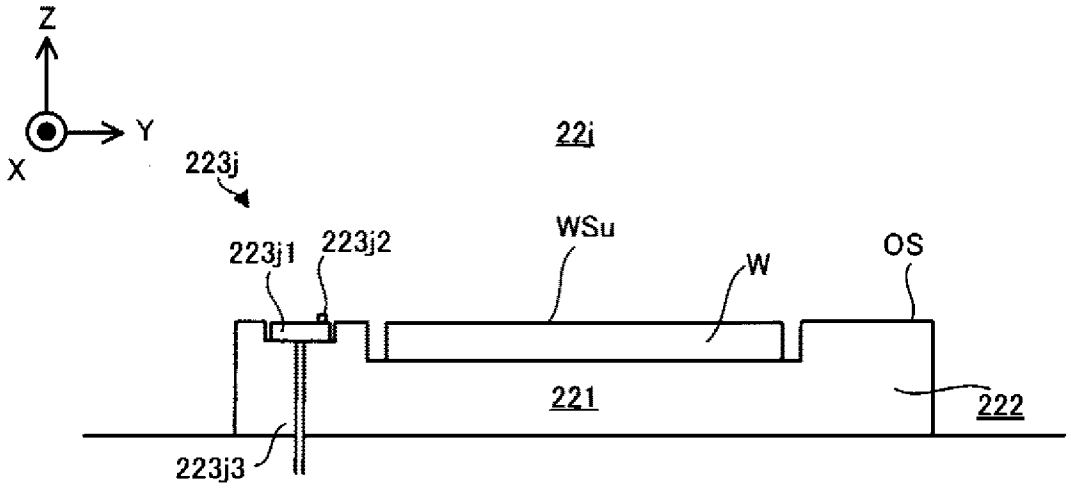

Z
Y
X
OS
22g
222g
224g
223g
WSu
W
221g
1
移動
d61
d62
OS
222g
224g
223g
移動

(b)

[図33]

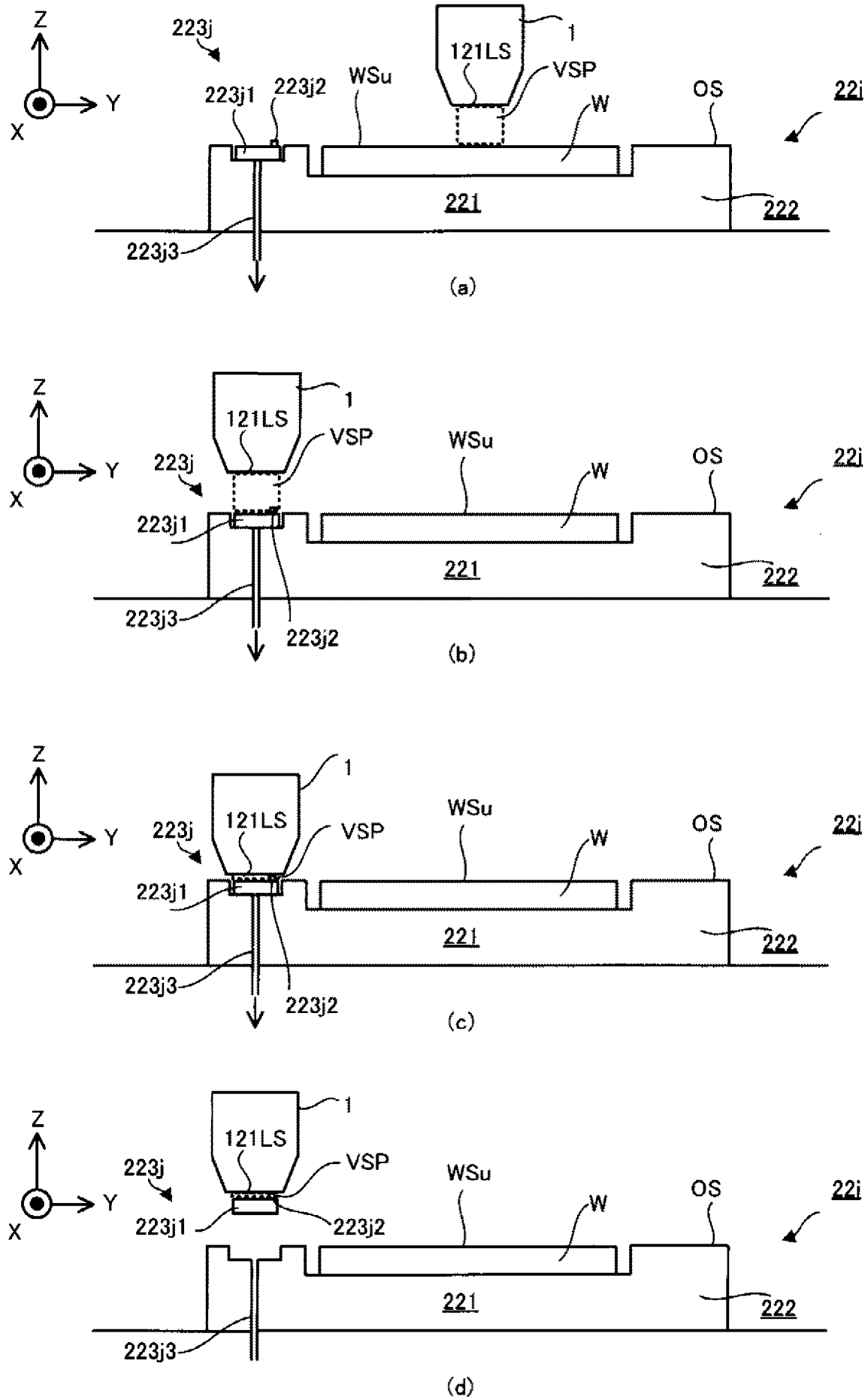

22j
Z
X
Y
A
W
223j
221
222
A

(a)

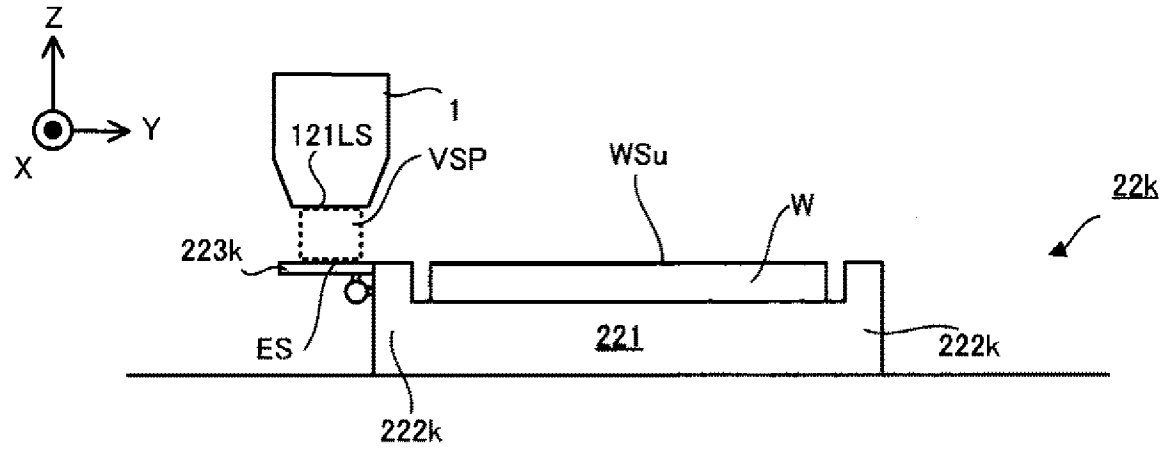

Z
X
Y
22j
223j
223j1
223j2
WSu
W
OS
221
222
223j3

(b)

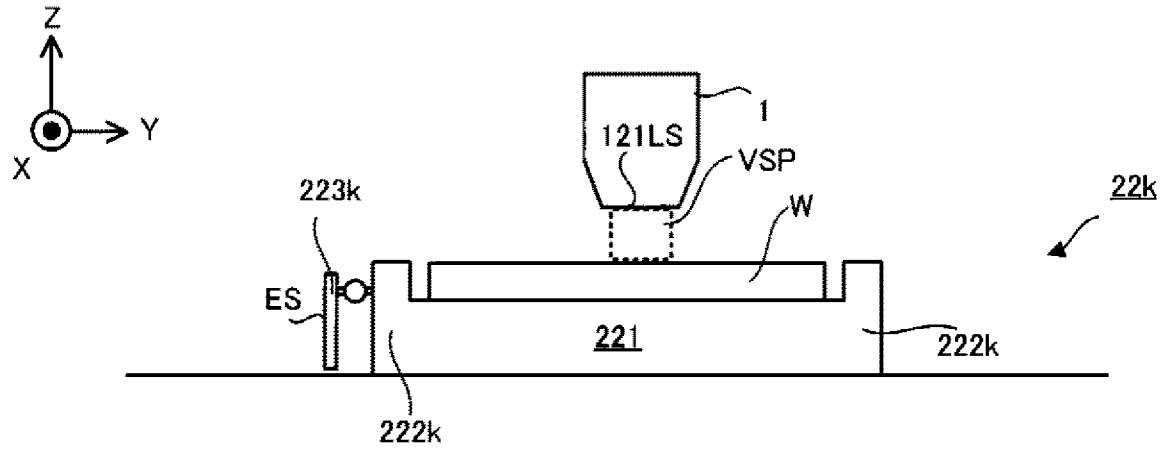
[図34]


Z
Y
X
223j
223j1
223j2
WSu
121LS
1
VSP
W
OS
22i
221
222
223j3
(a)
(b)
(c)
(d)

[図35]

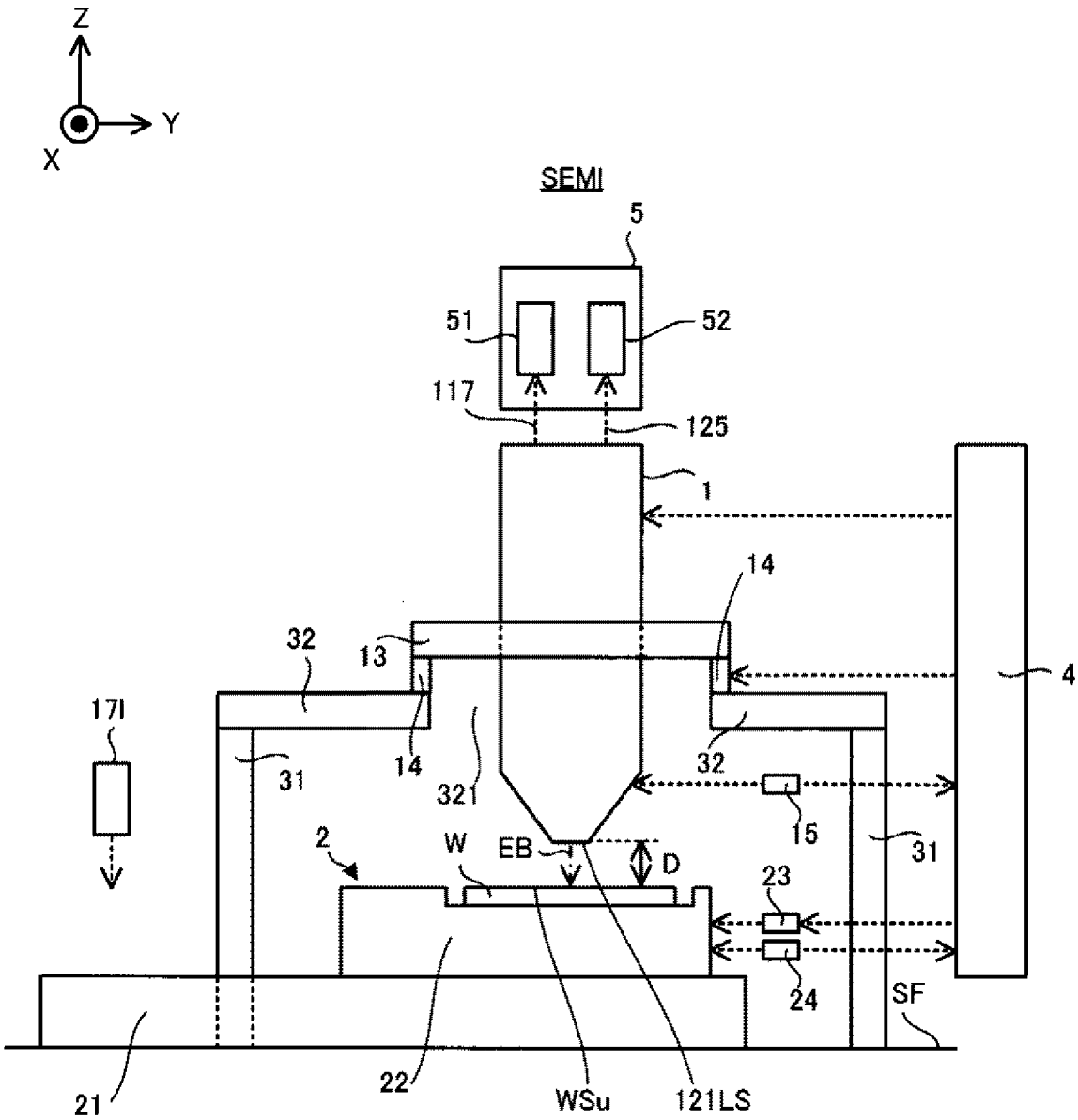

Z
Y
X
121LS
1
VSP
WSu
W
22k
223k
ES
221
222k
222k

(a)

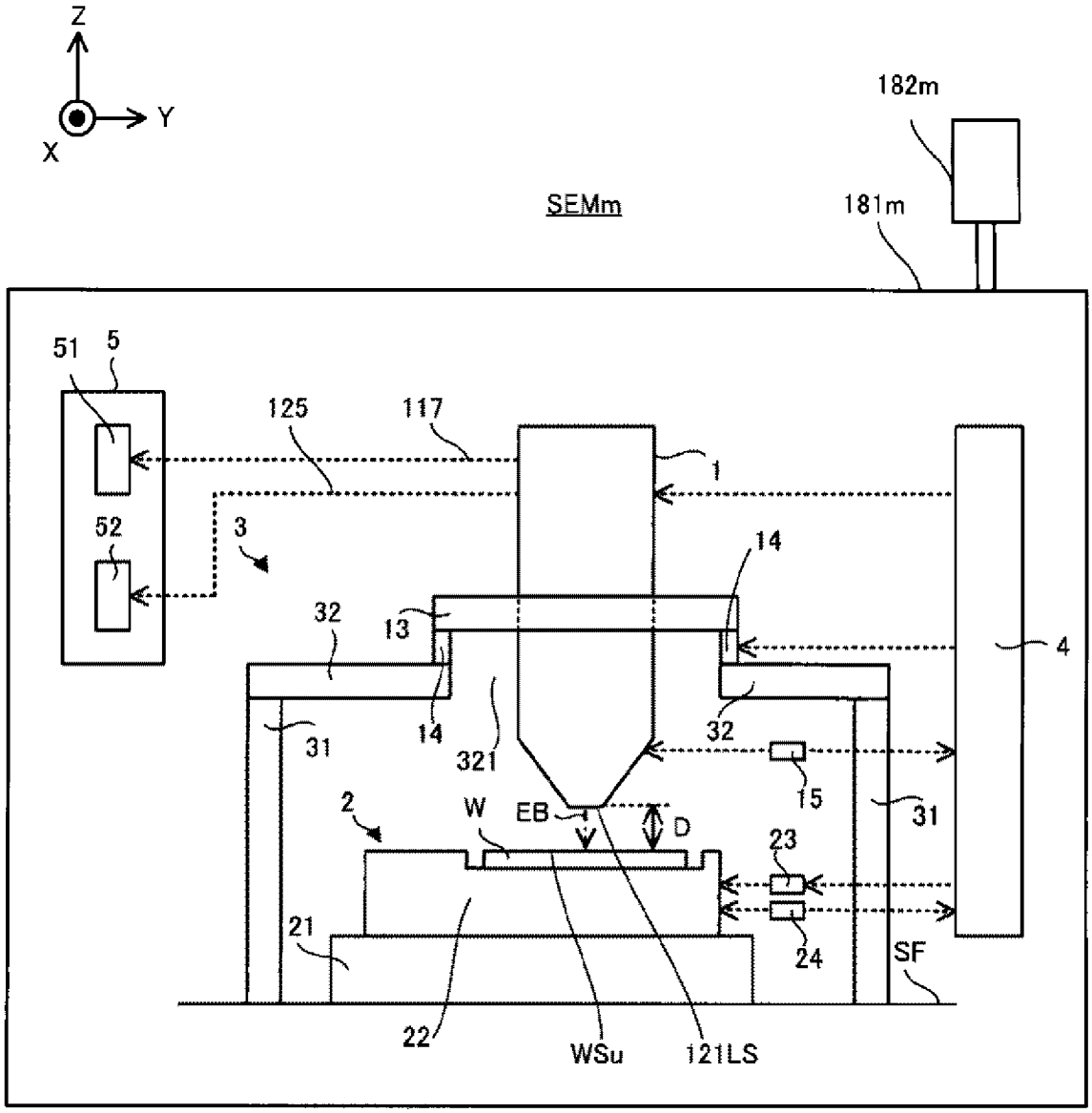

Z
Y
X
121LS
1
VSP
W
22k
223k
ES
221
222k
222k

(b)

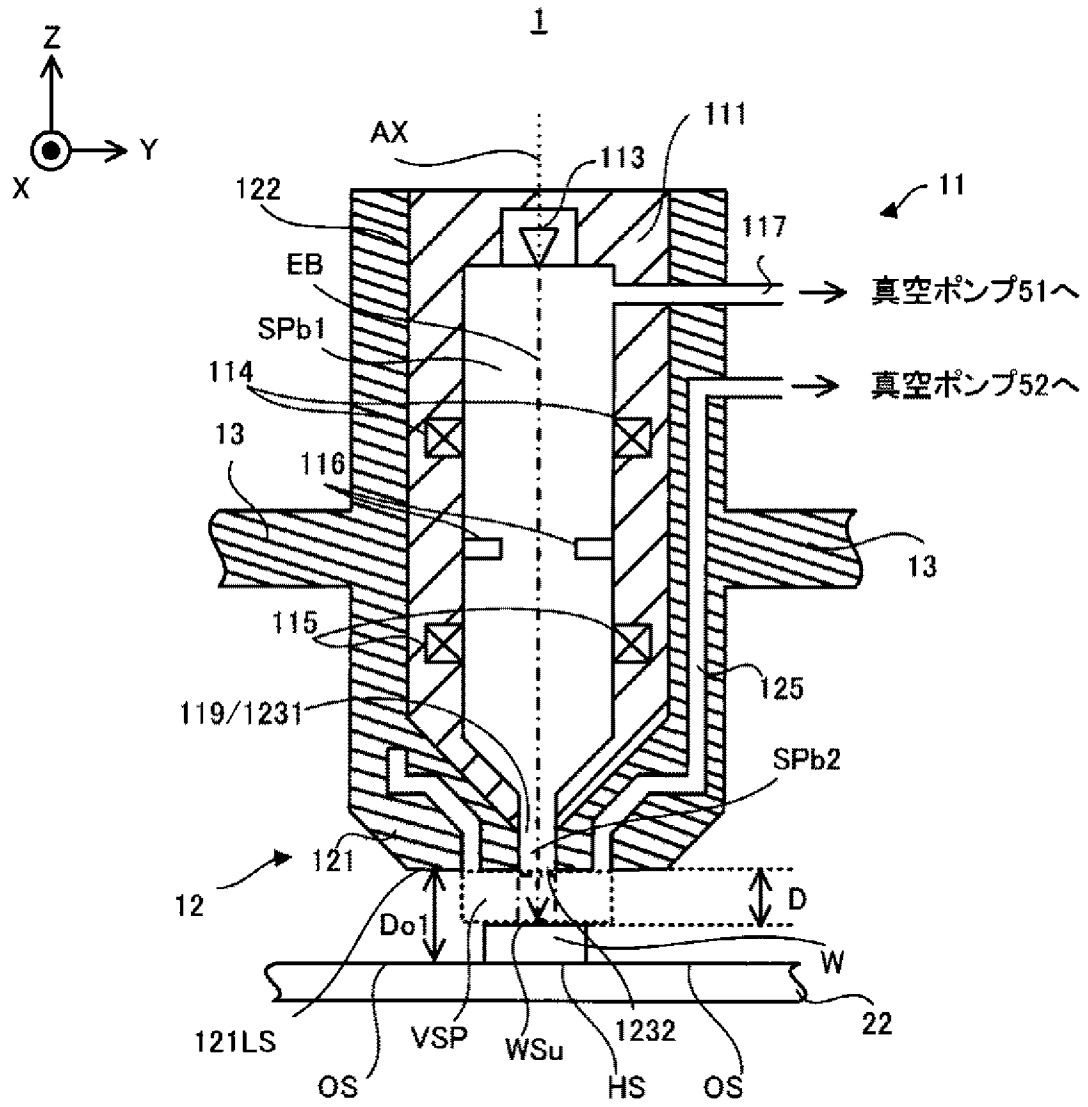
[図36]


Z
Y
X
SEMI
5
51
52
117
125
1
14
32
13
4
17I
14
321
32
31
15
31
2
W
EB
D
23
24
SF
21
22
WSu
121LS

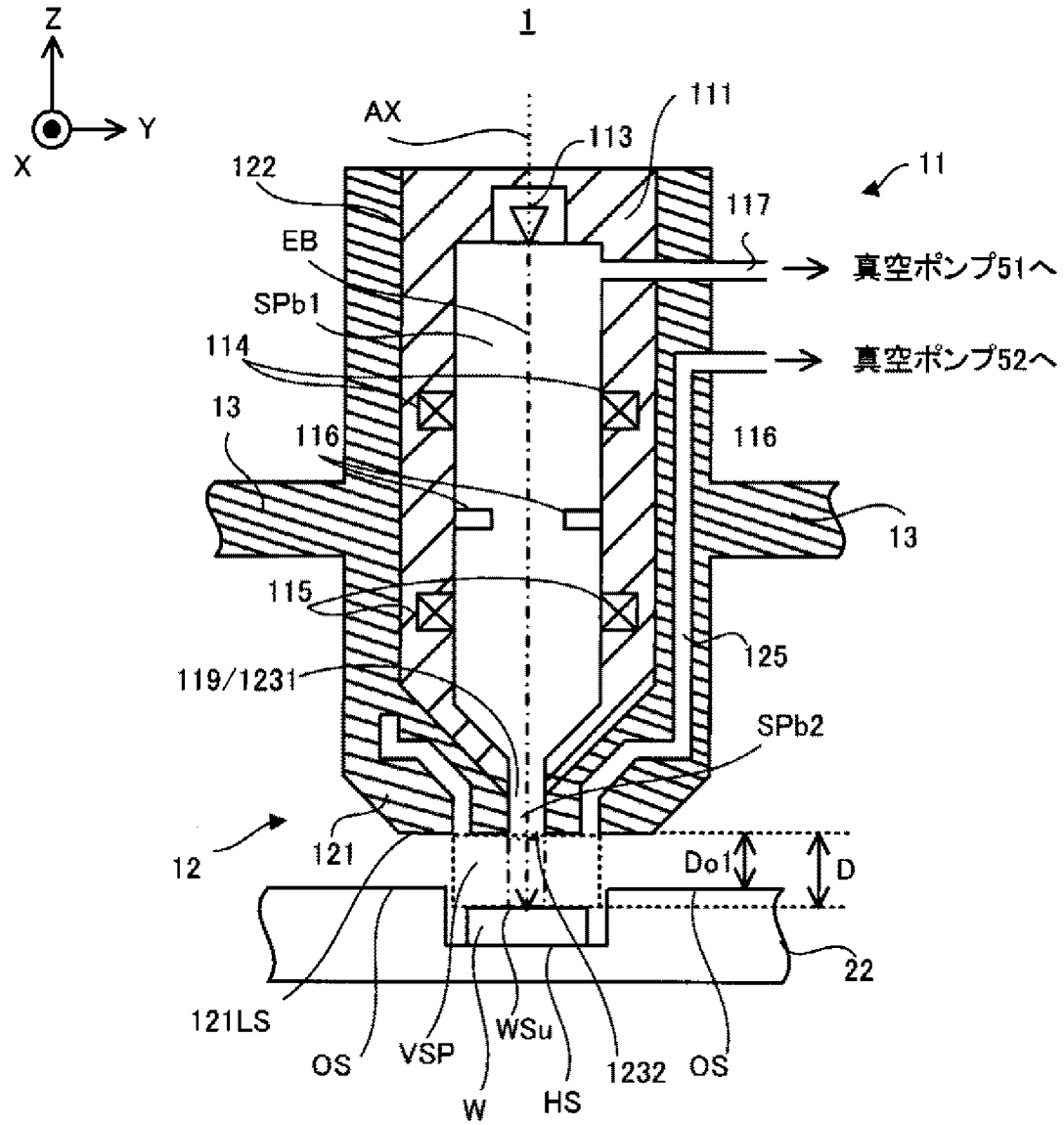
[図37]


Z
Y
X
182m
SEMm
181m
51
5
125
117
1
52
3
14
32
13
4
31
14
321
32
15
31
2
W
EB
D
23
21
24
SF
22
WSu
121LS

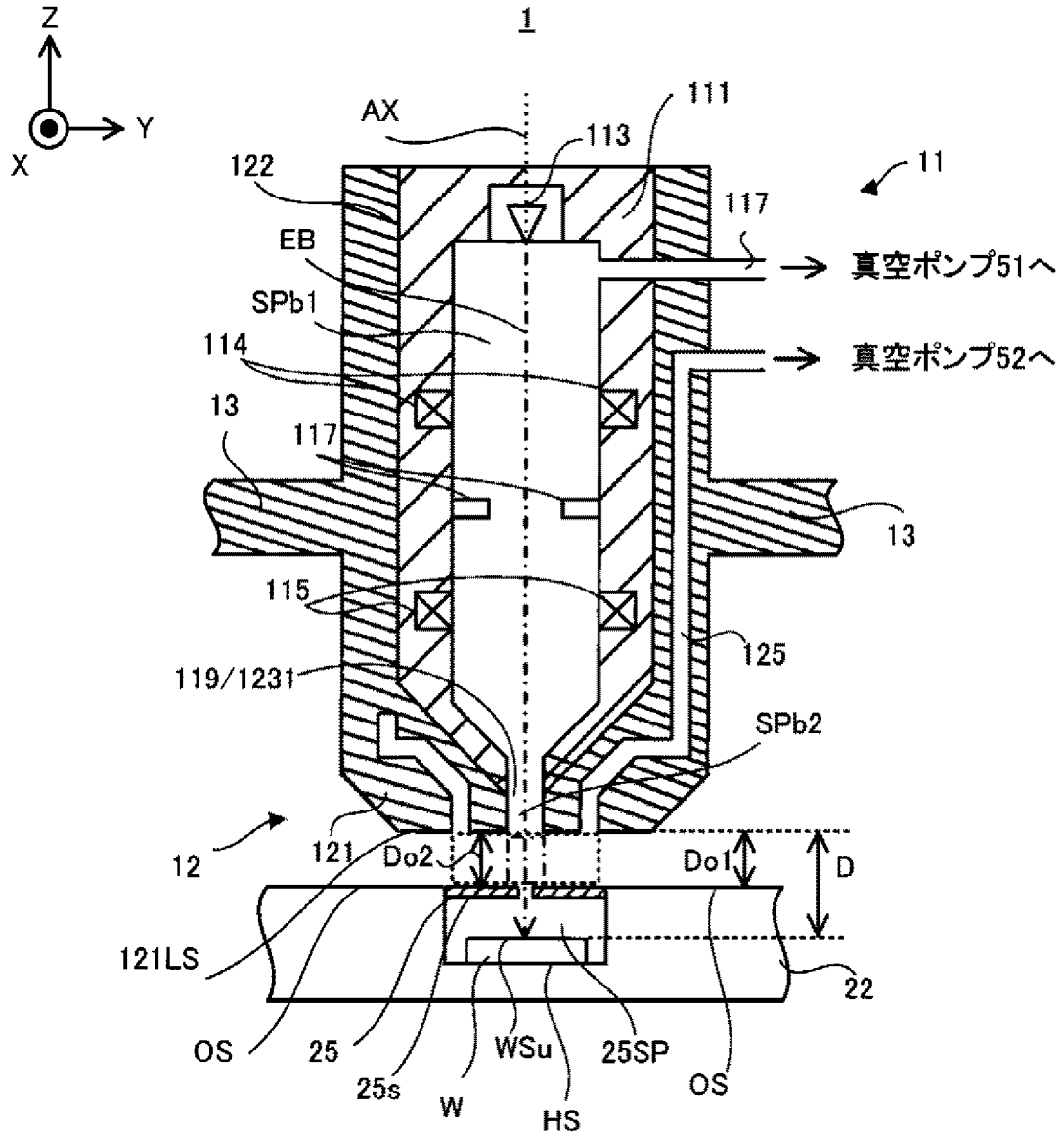
[図38]


1
Z
Y
X
AX
111
113
122
11
117
EB
真空ポンプ51へ
SPb1
114
真空ポンプ52へ
13
116
13
115
125
119/1231
SPb2
121
12
D
Do1
W
22
121LS
VSP
WSu
1232
OS
HS
OS

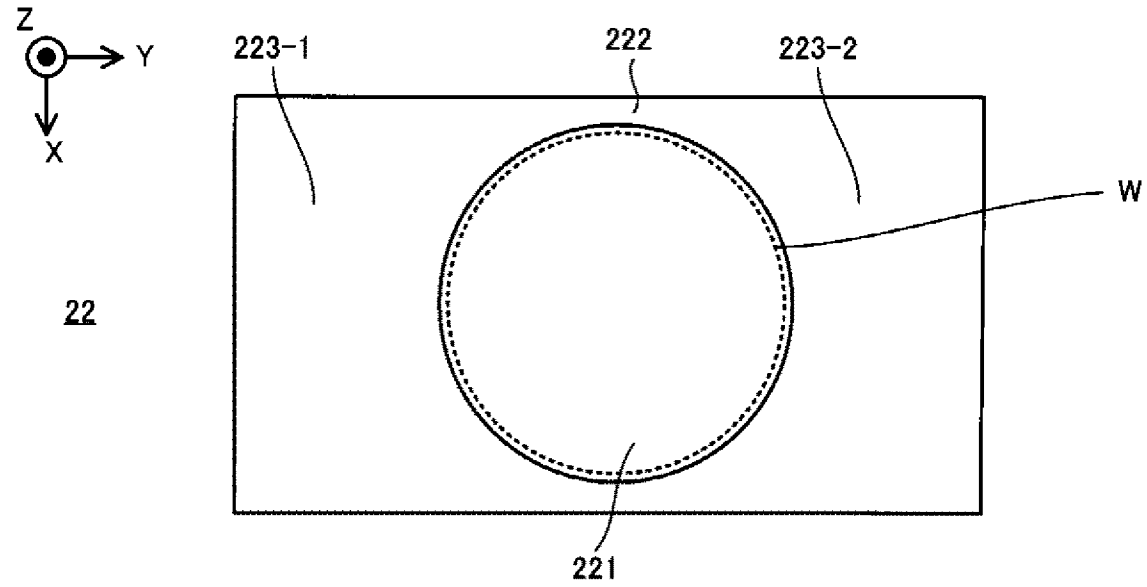
[図39]


Z
Y
X
1
AX
111
113
122
11
117
EB
真空ポンプ51へ
SPb1
114
真空ポンプ52へ
13
116
116
13
115
125
119/1231
SPb2
12
121
Do1
D
22
121LS
OS
VSP
WSu
1232
OS
W
HS

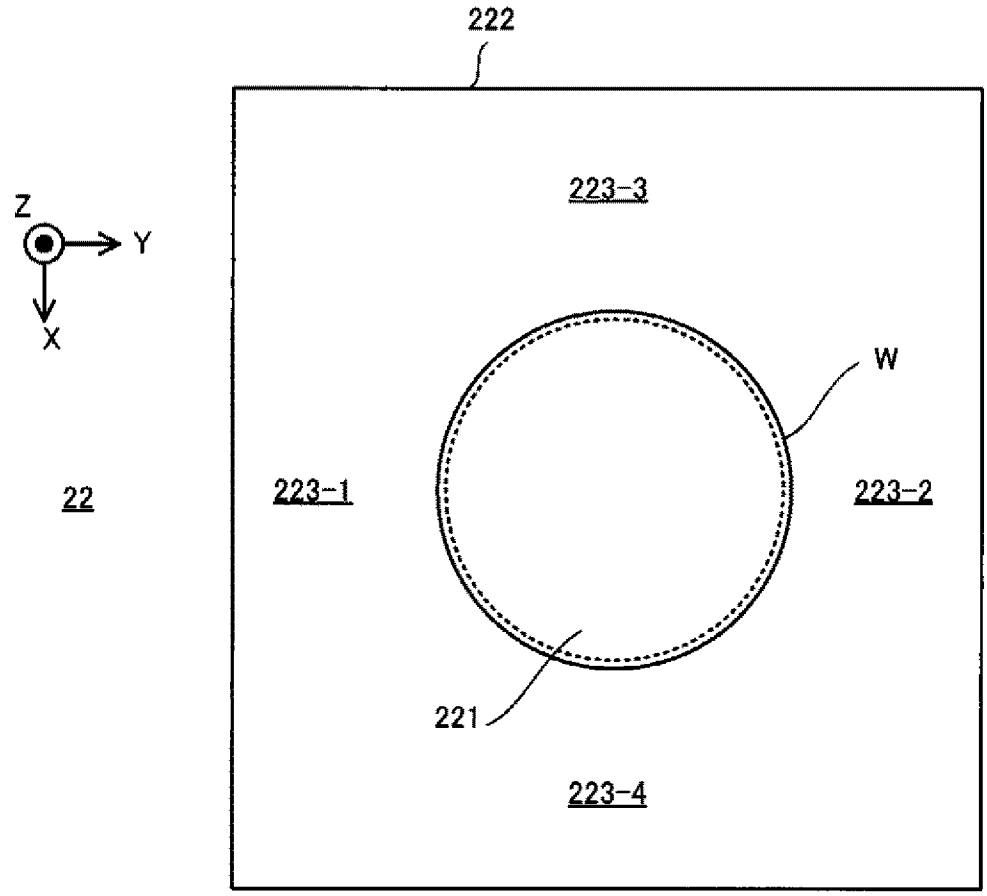
[図40]


Z
Y
X
1
AX
111
113
122
11
117
EB
真空ポンプ51へ
SPb1
114
真空ポンプ52へ
13
117
13
115
125
119/1231
SPb2
12
121
Do2
Do1
D
121LS
22
OS
25
25s
W
WSu
HS
25SP
OS

[図41]



(a)



(b)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/013208

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01J37/18(2006.01)i, H01J37/20(2006.01)i, H01J37/28(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)
Int.Cl. H01J37/18, H01J37/20, H01J37/28

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

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

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	JP 2005-235777 A (EBARA CORPORATION) 02 September 2005, paragraphs [0139], [0150]-[0160], fig. 19-23 & US 2002/0088940 A1, paragraphs [0199], [0210]-[0221], fig. 19-23 & WO 2002/056332 A1 & EP	1-9, 14-15, 19-20, 23, 25, 26-41, 48-50, 57-72
A	1271604 A1	10-13
X	JP 2005-147956 A (SONY CORP.) 09 June 2005, paragraphs [0001], [0027]-[0046], fig. 1-8 (Family: none)	1-15, 19-20, 23, 25, 36-41, 48-50, 57-72

☐ 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
"T" 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 12 June 2019 (12.06.2019)	Date of mailing of the international search report 25 June 2019 (25.06.2019)
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/JP2019/013208

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:
See 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.: 1-15, 19-20, 23, 25, 36-41, 48-50, 57-72

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/JP2019/013208

<Continuation of Box No. III>

Document 1: JP 2005-235777 A (EBARA CORPORATION) 02 September 2005, paragraphs [0139], [0150]-[0160], fig. 19-22

(i) The number of inventions described in claims 1-72 of the international application is 8.
(ii) Numbers of claims classified into each invention
(Invention 1) Claims 1-10, 14-15, 19-20, 23, 25, 36-41, 48-50, and 57-72, and claims 11-13, 16-18, and 21-22 referring to claim 10
(Invention 2) Claims 24 and 26-28 directly referring to claims 1-9, 14-15, 19-20, and 23
(Invention 3) Claims 29 and 42 directly referring to claims 1-9, 14-15, 19-20, 23, and 25
(Invention 4) Claim 30 directly referring to claims 1-9, 14-15, 19-20, 23, and 25
(Invention 5) Claim 31 directly referring to claims 1-9, 14-15, 19-20, 23, and 25
(Invention 6) Claim 32 directly referring to claims 1-9, 14-15, 19-20, 23, and 25, and claims 33-35 referring to claim 32 that directly refers to claims 1-9, 14-15, 19-20, 23, and 25
(Invention 7) Claims 43-47 directly referring to claims 1-9, 14-15, 19-20, 23, 25, and 36-41
(Invention 8) Claim 51 directly referring to claims 1-9, 14-15, 19-20, 23, 25, 36-41, and 48-50, and claims 52-56 referring to claim 51 that directly refers to 1-9, 14-15, 19-20, 23, 25, 36-41, and 48-50

(iii) Document 1 discloses a configuration of a scanning electron microscope provided with: a stage for moving a sample (an object) in the horizontal direction (a first direction) and a vertical mechanism (a position changing device) for moving the sample in the vertical direction (a second direction); and an operation exhaust mechanism (a local vacuum device) that maintains only the vicinity of a portion of a sample surface irradiated with charged particles in a vacuum state. Accordingly, claims 1-9, 14-15, 19-20, 23, 25, 36-41, 48-50, and 57-72 lack novelty in light of document 1, and thus do not have a special technical feature.

However, claim 10 dependent on claim 1 has the special technical feature of "comprising a second position changing device that moves a surface, positioned at a different location from an object, in a second direction to change a relative position," and claims 11-13, 16-18, and 21-22 referring to claim 10 also have the same technical feature as claim 10.

Thus, claims 1-10, 14-15, 19-20, 23, 25, 36-41, 48-50, and 57-72, and claims 11-13, 16-18, and 21-22 referring to claim 10 are classified as invention 1.

It cannot be said that the inventions classified as (Invention 2)-(invention 8) have a technical feature identical or corresponding to that of claim 10 classified as invention 1.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０１３２０８

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01J37/18(2006.01)i, H01J37/20(2006.01)i, H01J37/28(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.　H01J37/18, H01J37/20, H01J37/28

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	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９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	JP 2005-235777 A (株式会社荏原製作所) 2005.09.02, 段落[0139], [0150]-[0160], 図 19-23 & US 2002/0088940 A1, 段落[0199], [0210]-[0221], 図 19-23 & WO 2002/056332 A1 & EP 1271604 A1	1-9, 14-15, 19-20, 23, 25, 36-41, 48-50, 57-72
A		10-13

☑　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	国際調査報告の発送日
１２．０６．２０１９	２５．０６．２０１９

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
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）　２Ｇ　８３５５
大門　清
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２２４

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
X	JP 2005-147956 A（ソニー株式会社）2005.06.09, 段落[0001],[0027]-[0046],図1-8（ファミリーなし）	1-15,19-20,23,25,36-41,48-50,57-72

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０１３２０８

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の国際調査機関は認めた。
特別ページ参照。

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ので、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ので、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。

請求項 1-15, 19-20, 23, 25, 36-41, 48-50, 57-72

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。

文献１：JP 2005-235777 A (株式会社荏原製作所) 2005.09.02,
段落[0139],[0150]-[0160],図 19-22

(ｉ)請求項１－７２に記載されている国際出願の発明の数は　８　である。
(ii)各発明に区分した請求項の番号
（発明１）請求項１－１０、１４－１５、１９－２０、２３、２５、３６－４１、４８－５０、５７－７２、及び、請求項１０を引用する請求項１１－１３、１６－１８、２１－２２
（発明２）請求項１－９、１４－１５、１９－２０、２３を直接引用する請求項２４、２６－２８
（発明３）請求項１－９、１４－１５、１９－２０、２３、２５を直接引用する請求項２９、４２
（発明４）請求項１－９、１４－１５、１９－２０、２３、２５を直接引用する請求項３０
（発明５）請求項１－９、１４－１５、１９－２０、２３、２５を直接引用する請求項３１
（発明６）請求項１－９、１４－１５、１９－２０、２３、２５を直接引用する請求項３２、及び、請求項１－９、１４－１５、１９－２０、２３、２５を直接引用する請求項３２を引用する請求項３３－３５
（発明７）請求項１－９、１４－１５、１９－２０、２３、２５、３６－４１を直接引用する請求項４３－４７
（発明８）請求項１－９、１４－１５、１９－２０、２３、２５、３６－４１、４８－５０を直接引用する請求項５１、及び、請求項１－９、１４－１５、１９－２０、２３、２５、３６－４１、４８－５０を直接引用する請求項５１を引用する請求項５２－５６

(iii) 文献１には、走査型電子顕微鏡において、試料（物体）を水平方向（第１方向）に移動させるステージ及び試料を上下方向（第２方向）に移動させる上下機構（位置変更装置）と、試料の表面の荷電粒子が照射される箇所の近傍のみを真空に保つ作動排気機構（局所真空装置）を備えた構成が記載されており、請求項１－９、１４－１５、１９－２０、２３、２５、３６－４１、４８－５０、５７－７２は、文献１により新規性が欠如しているため、特別な技術的特徴を有しない。
　しかしながら、請求項１の従属請求項である請求項１０は、「物体とは異なる位置に位置する面を第２方向に沿って動かして相対位置を変更する第２の位置変更装置を備える」という特別な技術的特徴を有しており、請求項１０を引用する請求項１１－１３、１６－１８、２１－２２も、請求項１０と同一の技術的特徴を有している。
　したがって、請求項１－１０、１４－１５、１９－２０、２３、２５、３６－４１、４８－５０、５７－７２、及び、請求項１０を引用する請求項１１－１３、１６－１８、２１－２２を発明１に区分する。
（発明２）～（発明８）に区分された発明は、発明１に区分された請求項１０と、同一の又は対応する技術的特徴を有しているとはいえない。