(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
2020年9月24日(24.09.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/188645 A1

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

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/010913

(22) 国際出願日： 2019年3月15日(15.03.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(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). 藤本 憲司 (**FUJIMOTO, Kenji**); 〒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).

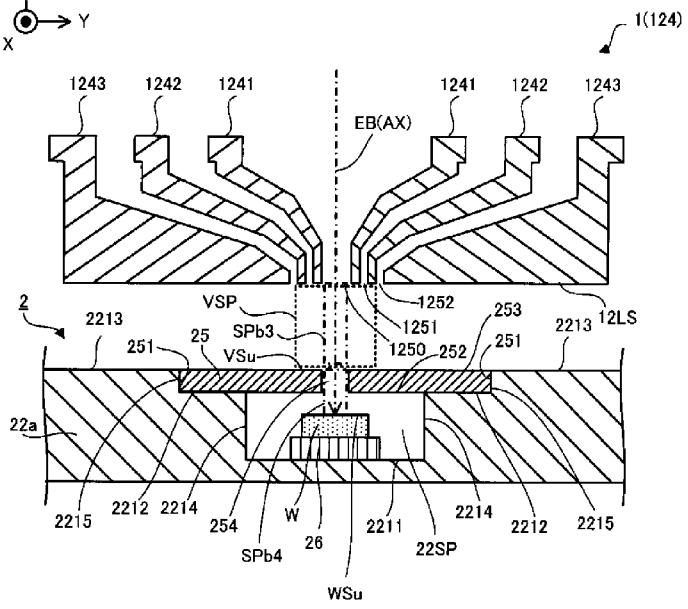
(74) 代理人: 江上 達夫 (**EGAMI, Tatsuo**); 〒1040031 東京都中央区京橋一丁目１６番１０号 オークビル京橋３階 東京セントラル特許事務所内 Tokyo (JP).

(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,

(54) **Title:** CHARGED PARTICLE DEVICE, SUPPORT DEVICE, AND OBSERVATION METHOD

(54) 発明の名称： 荷電粒子装置、支持装置及び観察方法

[図5]



(57) **Abstract:** A charged particle device according to the present invention comprises: a first member having a face; a second member that has a conduit connectable to an exhaust device, and vents a gas, in a space contacting the face of the first member, via the conduit to form a vacuum region; and a charged particle irradiation device for irradiating a sample, different from the first member, with charged particles. At least a portion of the gas in a space around the vacuum region, which has a high pressure than the vacuum region, is vented via the conduit of the second member. The path of the charged

WO 2020/188645 A1

[続葉有]

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

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

添付公開書類:

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

particles emitted by the charged particle irradiation device includes at least a portion of the vacuum region.

(57) 要約:荷電粒子装置は、面を有する第1部材と、排気装置と接続可能な管路を有し、第1部材の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第2部材と、第1部材と異なる試料に向けて荷電粒子を照射する荷電粒子照射装置とを備え、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、第2部材の管路を介して排出され、荷電粒子照射装置から照射される荷電粒子の通路は真空領域の少なくとも一部を含む。

明　細　書

発明の名称 ： 荷電粒子装置、支持装置及び観察方法

技術分野

[0001] 本発明は、例えば、荷電粒子を照射する荷電粒子装置、荷電粒子が照射される試料を支持する支持装置、及び、荷電粒子を用いた試料の観察方法の技術分野に関する。

背景技術

[0002] 荷電粒子装置は、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。このような荷電粒子装置では、様々な試料に電子ビームを適切に照射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] 本発明の第１の態様によれば、面を有する第１部材と、排気装置と接続可能な管路を有し、前記第１部材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第２部材と、前記第１部材と異なる試料に向けて荷電粒子を照射する荷電粒子照射装置とを備え、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、前記第２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。

[0005] 本発明の第２の態様によれば、第１空間に接する面を有する第１部材と、排気装置と接続される第１端と前記第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空間に形成する第２部材と、前記真空領域を介して、前記第１部材と異なる試料に向けて荷電粒子を照射する荷電粒子照射装置と備える荷電粒子装置が提供される。

[0006] 本発明の第３の態様によれば、面を有する第１部材と、排気装置と接続可能な管路を有し、前記第１部材の前記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、前記第１部材の前記面の第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第２部材と、前記第１部材と異なる試料に向けて前記真空領域を介して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。

[0007] 本発明の第４の態様によれば、面を有する第１部材と、排気装置と接続可能な管路を有し、前記第１部材の前記面と前記管路の端部とが対向した状態で、前記第１部材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第２部材と、前記第１部材と異なる試料に向けて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。

[0008] 本発明の第５の態様によれば、試料を支持する支持装置であって、前記試料を支持する試料支持部と、前記試料と異なる第１部材を支持する支持面とを備え、前記試料は、排気装置と接続可能な管路を有し、前記第１部材の面と前記管路の端部とが対向した状態で、前記第１部材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第２部材を有する荷電粒子照射装置によって、前記荷電粒子を照射され、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、前記第２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支持装置が提供される。

[0009] 本発明の第６の態様によれば、荷電粒子を用いた試料の観察方法であって、前記試料の内周及び外周の少なくとも一方を充填して面を形成することと、排気装置と接続可能な管路の端部と前記面とが対向した状態で、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、前記荷電粒子を、前記真空領域の少なくとも一部を通過させて前記試料に照射することとを含む観察方法が提供される。

[0010] 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

[0011] [図1]図１は、第１実施形態の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、第１実施形態の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、第１実施形態の差動排気系の構造を示す断面図である。

[図4]図４は、第１実施形態の差動排気系の構造を、複数の真空形成部材をＺ軸方向に沿って分離した状態で示す斜視図である。

[図5]図５は、第１実施形態のステージの構造を示す断面図である。

[図6]図６は、真空領域が形成される位置の一例を示す断面図である。

[図7]図７は、真空領域が形成される位置の一例を示す断面図である。

[図8]図８は、第１実施形態のステージの構造を示す断面図である。

[図9]図９は、第２実施形態のステージの構造を示す断面図である。

[図10]図１０は、第２実施形態のステージにおけるリフトピンの移動の様子の一例を示す断面図である。

[図11]図１１は、第２実施形態のステージにおけるリフトピンの移動の様子の一例を示す断面図である。

[図12]図１２は、第３実施形態のステージの構造を示す断面図である。

[図13]図１３は、第３実施形態のステージにおけるリフトピンの移動の様子

の一例を示す断面図である。

[図14]図１４は、第３実施形態のステージにおけるリフトピンの移動の様子の一例を示す断面図である。

[図15]図１５は、第４実施形態のステージの構造を示す断面図である。

[図16]図１６は、第５実施形態のステージの構造を示す断面図である。

[図17]図１７は、第６実施形態のステージの構造を示す断面図である。

[図18]図１８は、第７実施形態のステージの構造を示す断面図である。

[図19]図１９は、第８実施形態のステージの構造を示す断面図である。

[図20]図２０は、第９実施形態のステージの構造を示す断面図である。

[図21]図２１は、第１０実施形態のステージの構造を示す断面図である。

[図22]図２２は、第１１実施形態のステージ装置の構造を示す断面図である。

[図23]図２３は、第１２実施形態のステージ装置の構造を示す断面図である。

[図24]図２４は、第１３実施形態のステージの構造を示す断面図である。

[図25]図２５（ａ）から図２５（ｅ）のそれぞれは、開口を介した試料の搬入及び／搬出の流れの一例を示す断面図である。

[図26]図２６は、第１４実施形態のステージ装置の構造を示す断面図である。

[図27]図２７は、第１５実施形態のステージ装置の構造を示す断面図である。

[図28]図２８は、第１５実施形態のステージ装置に形成される指標マークを示す平面図である。

[図29]図２９は、第１６実施形態のステージ装置の構造を示す断面図である。

[図30]図３０は、第１６実施形態のステージ装置の構造を示す断面図である。

[図31]図３１は、第１６実施形態のステージ装置の構造を示す断面図である

。

[図32]図３２は、第１６実施形態のステージ装置の構造を示す断面図である。

[図33]図３３は、第１７実施形態においてカバー部材の上面とは異なる対向面を介して試料に電子ビームを照射する動作のステージ装置の構造を示す断面図である。

[図34]図３４は、第１７実施形態においてカバー部材の上面とは異なる対向面を介して試料に電子ビームを照射する動作のステージ装置の構造を示す断面図である。

[図35]図３５は、第１７実施形態においてカバー部材の上面とは異なる対向面を介して試料に電子ビームを照射する動作のステージ装置の構造を示す断面図である。

[図36]図３６は、第１８実施形態のステージ装置の構造を示す断面図である。

[図37]図３７は、第１８実施形態のステージ装置の構造の他の例を示す断面図である。

[図38]図３８は、第１８実施形態の走査型電子顕微鏡の構造の他の例を示す断面図である。

[図39]図３９は、第１９実施形態の走査型電子顕微鏡の構造を示す断面図である。

[図40]図４０（ａ）から図４０（ｃ）のそれぞれは、第１９実施形態の走査型電子顕微鏡の動作の流れを示す断面図である。

[図41]図４１（ａ）から図４１（ｃ）のそれぞれは、第１９実施形態の走査型電子顕微鏡の動作の流れを示す断面図である。

[図42]図４２（ａ）から図４２（ｃ）のそれぞれは、第１９実施形態の走査型電子顕微鏡の動作の流れを示す断面図である。

[図43]図４３は、カバー部材を介して試料の状態を計測する計測装置を示す断面図である。

[図44]図４４は、第２０実施形態の走査型電子顕微鏡の構造を示す断面図である。

[図45]図４５（ａ）から図４５（ｃ）のそれぞれは、第２０実施形態の走査型電子顕微鏡の動作の流れ（特に、シャッタ部材１６ｔの移動の流れ）を示す断面図である。

[図46]図４６（ａ）から図４６（ｃ）のそれぞれは、第２０実施形態の走査型電子顕微鏡の動作の流れ（特に、シャッタ部材１６ｔの移動の流れ）を示す断面図である。

[図47]図４７は、第２１実施形態のビーム射出面１２ＬＳの形状を示す平面図である。

[図48]図４８は、第２２実施形態のステージ装置の構造を示す断面図である。

[図49]図４９は、第２２実施形態のホルダを示す斜視図である。

[図50]図５０は、第２３実施形態のステージ装置の構造を示す断面図である。

[図51]図５１は、第２４実施形態の走査型電子顕微鏡の構造を示す断面図である。

発明を実施するための形態

[0012] 以下、図面を参照しながら、荷電粒子装置、支持装置及び観察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、荷電粒子装置及び情報取得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ってもよい。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。

[0013] 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。また、－Ｚ方向を重力方向と称してもよい。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。

[0014] （１）第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａ

はじめに、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭａ”と称する）について説明する。

[0015] （１－１）走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの全体構造

まずは、図１を参照しながら、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの全体構造について説明する。図１は、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの全体構造を示す断面図である。尚、図面の簡略化のために、図１は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの一部の構成要素については、その断面を示していない。

[0016] 図１に示すように、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、ビーム照射装置１と、ステージ装置２ａ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。尚、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａ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とを収容するチャンバを備えていてもよい。

また、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、このチャンバに接続されて、チャンバ内の空間（特に、試料Ｗの周囲の空間）の温度及び湿度の少なくとも一方を制御する空調機を備えていてもよい。チャンバ内の空間の少なくとも一部は大気圧空間であってもよい。

[0017] 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２ａが支持する試料Ｗに対して電子ビームＥＢを照射可能である。この際、ビーム照射装置１は、ビーム照射装置１とビーム照射装置１からＺ軸方向に沿って離れた面Ｖｓｕとの間に真空領域ＶＳＰを形成した上で、当該真空領域ＶＳＰを介して試料Ｗに電子ビームＥＢを照射する。以降の説明では、この面ＶＳｕはビーム照射装置１に対向可能な面を含むことから、“対向面ＶＳｕ”と称する。対向面ＶＳｕは、Ｚ軸に交差する面である。尚、ビーム照射装置１の詳細な構造については、後に図２及び図３を参照しながら説明するため、ここでの説明を省略する。また、対向面ＶＳｕについても、後に詳述するため、ここでの説明を省略する。

[0018] ステージ装置２ａ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２ａは、定盤２１と、ステージ２２ａ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２２ａは、定盤２１上に配置される。ステージ２２ａと定盤２１との間には、定盤２１の振動のステージ２２ａ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。

[0019] ステージ２２ａには、試料Ｗが載置される。つまり、ステージ２２ａは、試料Ｗを支持可能である。ステージ２２ａは、ステージ２２ａに載置された試料Ｗを保持可能であってもよい。例えば、ステージ２２ａは、試料Ｗを真空吸着又は静電吸着することで試料Ｗを保持してもよい。ステージ２２ａは、保持した試料Ｗをリリース可能である。尚、ステージ２２ａの詳細な構造については、後に図５を参照しながら説明するため、ここでの説明を省略する。

[0020] ステージ２２ａは、制御装置４の制御下で、試料Ｗを支持したまま、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２２ａを移動させるために、ステージ装置２ａ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２２ａを移動させる。更に、ステージ装置２ａは、ステージ２２ａの位置を計測する位置計測装置２４を備えている。位置計測装置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２２ａが試料Ｗを支持している場合には、制御装置４は、ステージ２２ａの位置から試料Ｗの位置を特定可能である。また、ステージ２２ａは、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２２ａの位置（ＸＹＺ方向における位置）とを紐付けるための基準マークを備える基準板を有していてもよい。

[0021] ステージ２２ａが移動すると、ステージ２２ａとビーム照射装置１との相対位置が変わる。更に、ステージ２２ａが移動すると、ステージ２２ａが支持する試料Ｗとビーム照射装置１との相対位置が変わる。このため、ステージ駆動系２３は、ステージ２２ａ及び／又は試料Ｗとビーム照射装置１との相対位置を変更可能な位置変更装置として機能してもよい。

[0022] ステージ２２ａ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２２ａ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（具体的には、＋Ｚ側を向いた面）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２２ａ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いて、対向面ＶＳｕに対して真空領域ＶＳＰが移動する。このため、ステージ２２が移動したとしても、電子ビーム照射

装置１と試料Ｗとの間における電子ビームＥＢの通路（つまり、電子ビームＥＢが伝搬する経路）は、真空領域ＶＳＰの少なくとも一部に含まれる。つまり、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、ステージ２２が移動したとしても、真空領域ＶＳＰを介して試料Ｗに電子ビームＥＢを照射することができる。

[0023] ステージ２２ａ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２２ａ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２２ａ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、電子ビーム照射装置１が備える後述のビーム光学系１１（図２参照）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。

[0024] 更に、ステージ２２ａがＺ軸に沿って移動すると、ビーム照射装置１と対向面ＶＳｕ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３４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２２ａ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３４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。

[0025] 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又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３４を介して、ビーム照射装置１を支持すると共にビーム照射装置１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の上面で吊り上げるように支持することができる。この場合、支持フレーム３は、ビーム照射装置１が対向面ＶＳｕと衝突することを防ぐようにビーム照射装置１が対向面ＶＳｕに向かって移動することを防ぐストッパとして機能してもよい。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を支持脚３１により支える代わりに、吊り下げ支持機構により支えてもよい。この場合、支持フレーム３を収容するチャンバの天板（天井壁）に防振パッドを固定し、防振パッドの下端に一端が接続され、鋼材より成るワイヤの他端を支持フレーム３に接続してもよい。防振パッドは、例えば、エアダンパ及び／又はコイルばねを含んでいてもよい。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又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。

[0026] 間隔調整系３４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、ビーム照射装置１と対向面ＶＳｕとの間の間隔Ｄを調整する。例えば、間隔調整系３４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３４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、ビーム照射装置１と対向面ＶＳｕ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３４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。また、間隔調整系３４は、ビーム照射装置１をＸ軸方向、Ｙ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させてもよい。この場合、間隔調整系３４は、位置変更装置と称してもよい。

[0027] 間隔調整系３４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ＳＥＭａは、位置計測装置１５を備えている。位置計測装置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、位置計測装置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装置１５と別に設けられていてもよい。

[0028] 制御装置４は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの動作を制御する。制御装置４は、例えば、演算装置とメモリとを含んでいてもよい。演算装置は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）、ＧＰＵ（Ｇｒａｐｈｉｃｓ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）、ＤＳＰ（Ｄｉｇｉｔａｌ Ｓｉｇｎａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｏｒ）及びＭＣＵ（Ｍｉｃｒｏ Ｃｏｎｔｒｏｌ Ｕｎｉｔ）の少なくとも一つを含んでいてもよい。制御装置４は、演算装置がコンピュータプログラムを実行することで、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの動作を制御する装置として機能する。このコンピュータプログラムは、制御装置４が行うべき後述する動作を制御装置４（例えば、演算装置）に行わせる（つまり、実行させる）ためのコンピュータプログラムである。つまり、このコンピュータプログラムは、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａに後述する動作を行わせるように制御装置４を機能させるためのコンピュータプログ

ラムである。演算装置が実行するコンピュータプログラムは、制御装置４が備えるメモリ（つまり、記録媒体）に記録されていてもよいし、制御装置４に内蔵された又は制御装置４に外付け可能な任意の記憶媒体（例えば、ハードディスクや半導体メモリ）に記録されていてもよい。或いは、演算装置は、実行するべきコンピュータプログラムを、ネットワークインタフェースを介して、制御装置４の外部の装置からダウンロードしてもよい。

[0029] 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、試料Ｗの表面ＷＳｕのＸＹ面内の所望位置に電子ビームＥＢが照射されるように、ビーム照射装置１及びステージ駆動系２３の少なくとも一方を制御する。例えば、制御装置４は、ビーム照射装置１と対向面ＶＳｕとの間の間隔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３４の少なくとも一方を制御する。

[0030] 制御装置４は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａの内部に設けられていなくてもよく、例えば、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａ外にサーバ等として設けられていてもよい。この場合、制御装置４と走査型電子顕微鏡ＳＥＭａとは、有線及び／又は無線のネットワーク（或いは、データバス及び／又は通信回線）で接続されていてもよい。有線のネットワークとして、例えばＩＥＥＥ１３９４、ＲＳ－２３２ｘ、ＲＳ－４２２、ＲＳ－４２３、ＲＳ－４８５及びＵＳＢの少なくとも一つに代表されるシリアルバス方式のインタフェースを用いるネットワークが用いられてもよい。有線のネットワークとして、パラレルバス方式のインタフェースを用いるネットワークが用いられてもよい。有線のネットワークとして、１０ＢＡＳＥ－Ｔ、１００ＢＡＳＥ－ＴＸ及び１０００ＢＡＳＥ－Ｔの少なくとも一つに代表されるイーサネット（登録商標）に準拠したインタフェースを用いるネットワークが用いられてもよい。無線のネットワークとして、電波を用いたネットワークが用いられてもよい。電波を用いたネットワークの一例として、ＩＥＥＥ８０２．１ｘに準拠したネットワーク（例えば、無線ＬＡＮ及びＢｌｕｅｔｏｏｔｈ（登録商標）の少

なくとも一方）があげられる。無線のネットワークとして、赤外線を用いたネットワークが用いられてもよい。無線のネットワークとして、光通信を用いたネットワークが用いられてもよい。この場合、制御装置４と走査型電子顕微鏡ＳＥＭａとはネットワークを介して各種の情報の送受信が可能となるように構成されていてもよい。また、制御装置４は、ネットワークを介して走査型電子顕微鏡ＳＥＭａにコマンドや制御パラメータ等の情報を送信可能であってもよい。走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、制御装置４からのコマンドや制御パラメータ等の情報を、上記ネットワークを介して受信する受信装置を備えていてもよい。

[0031] 尚、演算装置が実行するコンピュータプログラムを記録する記録媒体としては、ＣＤ－ＲＯＭ、ＣＤ－Ｒ、ＣＤ－ＲＷやフレキシブルディスク、ＭＯ、ＤＶＤ－ＲＯＭ、ＤＶＤ－ＲＡＭ、ＤＶＤ－Ｒ、ＤＶＤ＋Ｒ、ＤＶＤ－ＲＷ、ＤＶＤ＋ＲＷ及びＢｌｕ－ｒａｙ（登録商標）等の光ディスク、磁気テープ等の磁気媒体、光磁気ディスク、ＵＳＢメモリ等の半導体メモリ、及び、その他プログラムを格納可能な任意の媒体の少なくとも一つが用いられてもよい。記録媒体には、コンピュータプログラムを記録可能な機器（例えば、コンピュータプログラムがソフトウェア及びファームウェア等の少なくとも一方の形態で実行可能な状態に実装された汎用機器又は専用機器）が含まれていてもよい。更に、コンピュータプログラムに含まれる各処理や機能は、制御装置４（つまり、コンピュータ）がコンピュータプログラムを実行することで制御装置４内に実現される論理的な処理ブロックによって実現されてもよいし、制御装置４が備える所定のゲートアレイ（ＦＰＧＡ、ＡＳＩＣ）等のハードウェアによって実現されてもよいし、論理的な処理ブロックとハードウェアの一部の要素を実現する部分的ハードウェアモジュールとが混在する形式で実現してもよい。

[0032] 走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、制御装置４の制御下で、例えば、試料Ｗの表面ＷＳｕを電子ビームＥＢで走査するように、試料Ｗに対して電子ビームＥＢを照射する。具体的には、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、対向面ＶＳｕ

のうちの第１面に真空領域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２２ａをＸＹ平面に沿って移動させる。対向面ＶＳｕのうちの第１面に真空領域ＶＳＰが形成されるようにステージ２２ａが移動した後、ビーム照射装置１は、当該真空領域ＶＳＰを介して試料Ｗの表面ＷＳｕのうちの第１面に電子ビームＥＢを照射する。この際、ビーム照射装置１は、ビーム照射装置１が備える不図示の偏向器を用いて電子ビームＥＢを偏向することで、試料Ｗの表面ＷＳｕのうちの第１面を電子ビームＥＢで走査する。ビーム照射装置１が試料Ｗの表面ＷＳｕのうちの第１面に電子ビーム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２２ａをＸＹ平面に沿って移動させなくてもよい。試料Ｗの表面ＷＳｕのうちの第１面の電子ビームＥＢでの走査が完了した後、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、対向面ＶＳｕのうちの第１面とは異なる第２面に真空領域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２２ａをＸＹ平面に沿って移動させる。対向面ＶＳｕのうちの第２面に真空領域ＶＳＰが形成されるようにステージ２２ａが移動した後、ビーム照射装置１は、当該真空領域ＶＳＰを介して試料Ｗの表面ＷＳｕのうちの第１面とは異なる第２面に電子ビームＥＢを照射する。この際、ビーム照射装置１は、ビーム照射装置１が備える不図示の偏向器を用いて電子ビームＥＢを偏向することで、試料Ｗの表面ＷＳｕのうちの第２面を電子ビームＥＢで走査する。ビーム照射装置１が試料Ｗの表面ＷＳｕのうちの第２面に電子ビーム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２２ａをＸＹ平面に沿って移動させなくてもよい。以降、試料Ｗの表面ＷＳｕのうち電子ビームＥＢを照射するべき対象領域に対する電子ビームＥＢの照射（つまり、走査）が完了するまで同様の処理が繰り返される。

[0033] 試料Ｗに対して電子ビームＥＢが照射されると、試料Ｗからは、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が放出される。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は、試料Ｗからの反射電子及び試料Ｗからの散乱電子の少なくとも一方を含む。散乱電子は、２次電子を

含んでいてもよい。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は、ビーム照射装置１が備える後述の電子検出器１１４（図２参照）によって検出される。制御装置４は、電子検出器１１４の検出結果に基づいて、試料Ｗに関する情報を生成する（つまり、取得する）。例えば、制御装置４は、電子検出器１１４の検出結果に基づいて、試料Ｗの像に関する情報（以降、“像情報”と称する）を生成してもよい。特に、像情報は、試料Ｗの表面ＷＳｕの像に関する情報を含んでいてもよい。具体的には、電子検出器１１４は、ビーム照射装置１が試料Ｗの表面ＷＳｕを電子ビームＥＢで走査している期間中に、電子ビームＥＢが照射された場合に生じた電子を検出する。その結果、表面ＷＳｕの電子ビームＥＢでの走査に合わせて、電子検出器１１４は、例えば、試料Ｗの表面ＷＳｕの第１位置に電子ビームＥＢが照射された場合に生じた電子、試料Ｗの表面ＷＳｕの第２位置に電子ビームＥＢが照射された場合に生じた電子、・・・、及び、試料Ｗの表面ＷＳｕの第Ｋ（但し、Ｋは２以上の整数）位置に電子ビームＥＢが照射された場合に生じた電子を検出する。この場合、制御装置４は、電子検出器１１４の検出結果に基づいて、電子の検出量の分布に関する情報を生成することができる。つまり、制御装置４は、電子検出器１１４の検出結果（つまり、電子の検出結果に関する情報）と、電子ビームＥＢの照射位置に関する情報とに基づいて、電子の検出量に応じた特性を有する像（いわゆるＳＥＭ像であり、第１実施形態では、試料Ｗの表面ＷＳｕの像）に関する像情報を生成することができる。

[0034] （１－２）ビーム照射装置１の構造

続いて、図２を参照しながら、第１実施形態のビーム照射装置１の構造について説明する。図２は、第１実施形態のビーム照射装置１の構造を示す断面図である。

[0035] 図２に示すように、ビーム照射装置１は、ビーム光学系１１と、差動排気系１２とを備えている。

[0036] 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。

[0037] 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ＳＰｂ１に接続するように（つまり、つながるように）筐体１１１に形成される排気通路（つまり、管路、以下同じ）１１２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（つまり、気体を排出）して大気圧よりも減圧する。このため、第１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）に接続している。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。

[0038] ビーム光学系１１は更に、電子銃１１３と、電子検出器１１４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。電子検出器１１４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１１４は、上述したように、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（つまり、試料Ｗから放出された電子）を検出する。尚、電子検出器１１４は、差動排気系１２に配置されてもよい。

[0039] 図面の簡略化のために図２では図示していないものの、ビーム光学系１１は、電子銃１１３が放出した電子ビームＥＢを制御する電磁レンズを備えていてもよい。例えば、この電磁レンズは、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。尚、磁場を用いて電子ビームＥＢを制御する電磁レンズの代わりに、電場を用いて電子ビームＥＢを制御する静電レンズを用いてもよい。また、ビーム光学系１１は、電子ビームＥＢを偏向して、試料Ｗの表面ＷＳｕでの電子ビームＥＢの照射位置（特に、表面ＷＳｕに沿った方向（例えば、Ｘ軸及びＹ軸の少なくとも一方に沿った方向）における照射位置）を制御可能な偏向器を備えていてもよい。

[0040] 差動排気系１２は、ビーム光学系１１から下方に延びる部材である。差動排気系１２は、ビーム光学系１１の下方（つまり、－Ｚ側）に配置される。差動排気系１２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（つまり、連結）される。例えば、差動排気系１２は、差動排気系１２の上面がビーム光学系１１の下面に接続されるように、ビーム光学系１１に接続されてもよい。差動排気系１２は、ビーム光学系１１と一体化されていてもよいし、ビーム光学系１１から分離可能であってもよい。

[0041] 差動排気系１２の内部には、ビーム通過空間ＳＰｂ２が形成されている。ビーム通過空間ＳＰｂ２は、差動排気系１２の上面（図２に示す例では、＋Ｚ側の面）に形成された開口１２０を介して、ビーム光学系１１のビーム通過空間ＳＰｂ１に接続している。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ＳＰｂ２を通過する電子ビームＥＢが差動排気系１２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ＳＰｂ２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、差動排気系１２の少なくとも一部は、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。

[0042] 差動排気系１２は更に、対向面ＶＳｕの一部に対向可能な射出面１２ＬＳを備える。ビーム照射装置１は、射出面１２ＬＳと対向面ＶＳｕ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と対向面ＶＳｕ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、ステージ駆動系２３及び間隔調整系３４の少なくとも一方によって、対向面ＶＳｕに対して位置合わせされる。尚、間隔Ｄは、射出面１２ＬＳと対向面ＶＳｕとのＺ軸方向における距離と称してもよい。また、間隔調整系３４を間隔制御装置と称してもよい。射出面１２ＬＳには、ビーム射出口（つまり、開口）１２５０が形成されている。尚、差動排気系１２は、対向面ＶＳｕに対向可能な射出面１２ＬＳを備えていなくてもよい。

[0043] ビーム通過空間ＳＰｂ２は、ビーム射出口１２５０を介して、差動排気系１２の外部のビーム通過空間ＳＰｂ３に接続している。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に接続している。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に直接接続していてもよい。ビーム通過空間ＳＰｂ３は、対向面ＶＳｕ上の空間（例えば、局所的な空間）である。ビーム通過空間ＳＰｂ３は、対向面ＶＳｕに接する（つまり、面する）空間で

ある。ビーム通過空間ＳＰｂ３は、ビーム照射装置１と対向面ＶＳｕとの間（具体的には、射出面１２ＬＳと対向面ＶＳｕとの間）において電子ビームＥＢが通過する空間である。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）。つまり、真空ポンプ５１は、差動排気系１２（特に、射出面１２ＬＳ）が対向面ＶＳｕの一部と対向した状態で、ビーム通過空間ＳＰｂ３を排気する。真空ポンプ５１は、ビーム通過空間ＳＰｂ２（特に、その端部であり、実質的にはビーム射出口１２５０）が対向面ＶＳｕの一部と対向した状態で、ビーム通過空間ＳＰｂ３を排気する。この場合、ビーム通過空間ＳＰ１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。その結果、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。

[0044] 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５

１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の排気速度は、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。

[0045] 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及び差動排気系１２）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と対向面ＶＳｕ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と対向面ＶＳｕ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真空領域ＶＳＰ（例えば、局所的な真空領域ＶＳＰ）を形成する。

[0046] 差動排気を行うために、差動排気系１２の射出面１２ＬＳには、ビーム射出口１２５０を取り囲む２つの環状の排気口１２５１及び１２５２（或いは、少なくとも一つの任意の形状の排気口）が形成されている。排気口１２５１及び１２５２は排気溝（言い換えれば、凹部、以下同じ）とも言える。排

気口１２５１には、差動排気系１２に形成された排気通路（つまり、管路、以下同じ）ＥＰ１を介して真空ポンプ５２が連結されている。つまり、排気通路ＥＰ１の第１端（つまり、一方の端部）は、真空ポンプ５２に接続され、排気通路ＥＰ１の第２端（つまり、他方の端部であり、実質的には、排気口１２５１を形成する部分）は、射出面１２ＬＳと対向面ＶＳｕとの間の空間に接する。排気口１２５２には、差動排気系１２に形成された排気通路（つまり、管路、以下同じ）ＥＰ２を介して真空ポンプ５２が連結されている。つまり、排気通路ＥＰ２の第１端（つまり、一方の端部）は、真空ポンプ５２に接続され、排気通路ＥＰ２の第２端（つまり、他方の端部であり、実質的には、排気口１２５２を形成する部分）は、射出面１２ＬＳと対向面ＶＳｕとの間の空間に接する。このため、差動排気系１２は、排気通路ＥＰ１及び排気口１２５１から構成される１段目の排気経路と、排気通路ＥＰ２及び排気口１２５２から構成される２段目の排気経路とを介して、ビーム照射装置１と対向面ＶＳｕとの間において差動排気を行うことができる。つまり、図２に示す例では、差動排気系１２は、排気段数が２段に設定された差動排気系である。但し、差動排気系１２の排気段数が２段に限定されることはなく、排気段数が２段ではない場合には、射出面１２ＬＳに形成される排気口の数及び当該排気口に接続する排気通路の数は、排気段数の数に応じて適宜設定される。

[0047] この場合、真空ポンプ５２は、差動排気系１２（特に、射出面１２ＬＳ）が対向面ＶＳｕの一部と対向した状態で、排気通路ＥＰ１及びＥＰ２のそれぞれを介してビーム通過空間ＳＰｂ３を排気する。真空ポンプ５２は、排気通路ＥＰ１及びＥＰ２のそれぞれ（特に、その端部であり、実質的には排気口１２５１及び１２５２）が対向面ＶＳｕの一部と対向した状態で、ビーム通過空間ＳＰｂ３を排気する。その結果、差動排気系１２は、ビーム照射装置１と対向面ＶＳｕとの間に、ビーム通過空間ＳＰｂ３を含む真空領域ＶＳＰを形成することができる。尚、本実施形態での差動排気は、対向面ＶＳｕ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Ｓ

Ｐｂ３）と一の空間とは異なる他の空間との間の気圧差が対向面ＶＳｕ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が対向面ＶＳｕのうちの少なくとも一部を覆うことから、真空領域ＶＳＰもまた、対向面ＶＳｕのうちの少なくとも一部を局所的に覆う。つまり、真空領域ＶＳＰは、対向面ＶＳｕのうちの少なくとも一部に接する（つまり、面する）。

[0048] 真空ポンプ５２は、主として、ビーム通過空間ＳＰｂ３の周囲の空間（特に、真空領域ＶＳＰが形成される空間の周囲に位置する、真空領域ＶＳＰよりも圧力が高い空間）の少なくとも一部を排気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口１２５１から１２５２及び排気通路ＥＰ１からＥＰ２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通過空間ＳＰｂ１からＳＰｂ３の真空度よりも低くてもよい。尚、真空ポンプ５２の排気速度は、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。

[0049] 但し、排気抵抗を利用して真空領域ＶＳＰを形成する差動排気の原理を考慮すると、複数段の排気経路のうちのある排気経路を介して排気する領域がビーム通過空間ＳＰｂ３に近い（言い換えれば、ビーム射出口１２５０に近い）ほど、ビーム通過空間ＳＰｂ３の真空度を高める際の当該ある排気経路の真空度の寄与度が高くなる。このため、差動排気系１２は、排気通路ＥＰ１及び排気口１２５１から構成される１段目の排気経路（つまり、排気口１

２５１から真空ポンプ５２に至るまでの排気経路）の真空度が、排気通路ＥＰ２及び排気口１２５２から構成される２段目の排気経路（つまり、排気口１２５２から真空ポンプ５２に至るまでの排気経路）の真空度よりも高くなるように、差動排気を行ってもよい。

[0050] 例えば、排気経路の長さは、当該排気経路の真空度に影響を与える。このため、１段目の排気経路の長さが、２段目の排気経路の長さと異なっていてもよい。典型的には、同じ排気速度で排気経路を排気するという条件下では、排気経路が短くなるほど、当該排気経路の真空度が高くなる可能性が高くなる。なぜならば、排気経路が短くなるほど、排気経路内で気体分子が存在する空間（つまり、排気すべき空間）が小さくなるからである。このため、１段目の排気経路が、２段目の排気経路よりも短くてもよい。

[0051] 例えば、排気経路の容積は、当該排気経路の真空度に影響を与える。このため、１段目の排気経路の容積が、２段目の排気経路の容積と異なっていてもよい。典型的には、同じ排気速度で排気経路を排気するという条件下では、排気経路の容積が少なくなるほど、当該排気経路の真空度が高くなる可能性が高くなる。なぜならば、排気経路の容積が少なくなるほど、排気経路内で気体分子が存在する空間（つまり、排気すべき空間）が小さくなるからである。このため、１段目の排気経路の容積が、２段目の排気経路の容積よりも少なくてもよい。

[0052] 例えば、排気経路の内側面の面積は、当該排気経路の真空度に影響を与える。このため、１段目の排気経路の内側面の面積が、２段目の排気経路の内側面の面積と異なっていてもよい。典型的には、同じ排気速度で排気経路を排気するという条件下では、排気経路の内側面の面積が小さくなるほど、当該排気経路の真空度が高くなる可能性が高くなる。なぜならば、排気経路の内側面の面積が短くなるほど、排気経路内で気体分子が存在する内側面（つまり、排気によって気体分子を回収すべき領域）が小さくなるからである。このため、１段目の排気経路の内側面の面積が、２段目の排気経路の内側面の面積よりも小さくてもよい。

[0053] このようにビーム通過空間ＳＰｂ３を含む真空領域ＶＳＰが形成される一方で、対向面ＶＳｕ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。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の下部の拡大図参照）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１２５０、排気口１２５１及び１２５２の少なくとも一つに接する空間を含む。空間ＳＰ１は、対向面ＶＳｕのうちビーム射出口１２５０、排気口１２５１及び１２５２の少なくとも一つの直下に位置する部分に面する空間を含む。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ＳＰ２に接続する空間ＳＰ２であり、図２の下部の拡大図参照））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１２５０、排気口１２５１及び１２５２から離れた空間を含む。空間ＳＰ２は、空間ＳＰ１を経由することなくビーム射出口１２５０、排気口１２５１及び１２５２（更には、ビーム通過空間ＳＰｂ２、排気通路ＥＰ１及び排気通路ＥＰ２）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１２５０、排気口１２５１及び１２５２（更には、ビーム通過空間ＳＰｂ２、排気通路ＥＰ１及び排気通路ＥＰ２）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、最も外周の排気口１２５２（更には、排気口１２５１及びビーム射出口１２５０）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、排気通路ＥＰ２（更には、排気通路ＥＰ１及びビーム通過空間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の真空度が維持される。このように、真空領域ＶＳＰが局所的に形成される状態は、対向面ＶＳｕ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、対向面ＶＳｕ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。

[0054] 尚、真空領域ＶＳＰは、上述したように、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領域である。具体的には、真空領域ＶＳＰは、例えば、圧力が１×１０$^{-3}$パスカル以下（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となる）領域である。つまり、真空領域ＶＳＰが形成される空間ＳＰ１の圧力は、１×１０$^{-3}$パスカル以下（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）の圧力となる。一方で、真空領域ＶＳＰが形成されない空間ＳＰ２は、例えば、電子ビームＥＢの試料Ｗへの適切な照射を妨げかねないほどに相対的に多くの気体分子が存在する空間となっていてもよい。例えば、空間ＳＰ２の圧力は、例えば、１×１０$^{-2}$パスカル以上の圧力となっていてもよい。典型的には、空間ＳＰ２は、大気圧空間であってもよい。このように、空間ＳＰ１及びＳＰ２は、その圧力（つまり、気圧）から区別されてもよい。

[0055] このような真空領域ＶＳＰを差動排気によって形成するために、図２に示す例では、差動排気系１２は、真空形成部材１２１と、真空形成部材１２２と、真空形成部材１２３と、真空形成部材１２４とを備えている。更に、真空形成部材１２４は、真空形成部材１２４１と、真空形成部材１２４２と、真空形成部材１２４３とを含む。但し、差動排気系１２は、真空領域ＶＳＰを形成可能である限りは、どのような構造を有していてもよい。

[0056] （１－３）差動排気系１２の構造

続いて、図３及び図４を参照しながら、差動排気系１２の構造について更に詳細に説明する。図３は、第１実施形態の差動排気系１２の構造を示す断面図である。図５は、第１実施形態の差動排気系１２の構造を、真空形成部材１２１から真空形成部材１２４をＺ軸方向に沿って分離した状態で示す斜視図である。

[0057] 図３及び図４に示すように、真空形成部材１２１は、ビーム光学系１１から下方に延びる筒状の部材である。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。例えば、真空形成部材１２１は、真空形成部材１２１の上面１２１Ｓｕがビーム光学系１１の下面に接続されるように、ビーム光学系１１に接続されてもよい。真空形成部材１２１は、ビーム光学系１１と一体化されていてもよいし、ビーム光学系１１から分離可能であってもよい。

[0058] 真空形成部材１２１の内部には、ビーム通過空間ＳＰｂ２の一部を構成するビーム通過空間ＳＰｂ２－１が形成されている。ビーム通過空間ＳＰｂ２－１は、真空形成部材１２１を貫通する。図３及び図４に示す例では、ビーム通過空間ＳＰｂ２－１は、真空形成部材１２１の下面１２１ＳＩから真空形成部材１２１の上面１２１Ｓｕに向かって真空形成部材１２１を貫通している。ビーム通過空間ＳＰｂ２－１は、ビーム通過空間ＳＰｂ２－１の一方の端部（図４では、＋Ｚ側の端部であり、上面１２１Ｓｕに形成された開口）を介して、ビーム光学系１１のビーム通過空間ＳＰｂ１に接続している（図２参照）。ビーム通過空間ＳＰ２－１は更に、ビーム通過空間ＳＰｂ２－１の他方の端部（図３では、－Ｚ側の端部であり、下面１２１ＳＩに形成された開口）を介して、真空形成部材１２１の外部の空間（より具体的には、後述する真空形成部材１２２のビーム通過空間ＳＰｂ２－２）に接続している。

[0059] 真空形成部材１２１には、更に、排気通路ＥＰ１の一部を構成する排気通路ＥＰ１－１と、排気通路ＥＰ２の一部を構成する排気通路ＥＰ２－１とが形成されている。排気通路ＥＰ１－１からＥＰ２－１は、互いに分離した通路（つまり、空間）である。排気通路ＥＰ１－１からＥＰ２－１は、ビーム通過空間ＳＰｂ２－１から分離した通路である。排気通路ＥＰ１－１からＥＰ２－１のそれぞれは、真空形成部材１２１の下面１２１ＳＩから真空形成部材１２１の他の面（図３に示す例では、側面）に向かって真空形成部材１

２１を貫通している。このため、排気通路ＥＰ１－１からＥＰ２－１のそれぞれは、Ｚ軸に沿って延びる通路部分と、Ｚ軸に交差する方向に沿って延びる通路部分とを含んでいてもよい。排気通路ＥＰ１－１からＥＰ２－１のそれぞれは、排気通路ＥＰ１－１からＥＰ２－１のそれぞれの一方の端部（図３に示す例では、真空形成部材１２１の側面に形成された開口）を介して、真空ポンプ５２に接続している。排気通路ＥＰ１－１からＥＰ２－１のそれぞれは更に、排気通路ＥＰ１－１からＥＰ２－１のそれぞれの他方の端部（図５に示す例では、下面１２１ＳＩに形成された開口）を介して、真空形成部材１２１の外部の空間（より具体的には、後述する真空形成部材１２２に形成された排気通路ＥＰ１－２からＥＰ２－２）に接続している。

[0060] 真空形成部材１２２は、真空形成部材１２１から下方に延びる部材である。真空形成部材１２２は、真空形成部材１２１の下方（つまり、－Ｚ側）に配置される。真空形成部材１２２は、真空形成部材１２１の下方において、真空形成部材１２１に接続される。例えば、真空形成部材１２２は、真空形成部材１２２の上面１２２Ｓｕが真空形成部材１２１の下面１２１ＳＩに接続されるように、真空形成部材１２１に接続されてもよい。真空形成部材１２２は、真空形成部材１２１と一体化されていてもよいし、真空形成部材１２１から分離可能であってもよい。

[0061] 真空形成部材１２２の内部には、ビーム通過空間ＳＰｂ２の一部を構成するビーム通過空間ＳＰｂ２－２が形成されている。ビーム通過空間ＳＰｂ２－２は、真空形成部材１２２を貫通する。図３に示す例では、ビーム通過空間ＳＰｂ２－２は、真空形成部材１２２の下面１２２ＳＩから真空形成部材１２２の上面１２２Ｓｕに向かって真空形成部材１２２を貫通している。ビーム通過空間ＳＰｂ２－２は、ビーム通過空間ＳＰｂ２－２の一方の端部（図３に示す例では、＋Ｚ側の端部であり、上面１２２Ｓｕに形成された開口）を介して、真空形成部材１２１のビーム通過空間ＳＰｂ２－１に接続している。ビーム通過空間ＳＰ２－２は更に、ビーム通過空間ＳＰｂ２－２の他方の端部（図３に示す例では、－Ｚ側の端部であり、下面１２２ＳＩに形成

された開口）を介して、真空形成部材１２２の外部の空間（より具体的には、後述する真空形成部材１２３のビーム通過空間ＳＰｂ２－３）に接続している。

[0062] 真空形成部材１２２には更に、排気通路ＥＰ１の一部を構成する排気通路ＥＰ１－２が形成されている。排気通路ＥＰ１－２は、排気通路ＥＰ１－２の一方の端部（図３に示す例では、上面１２２Ｓｕに形成された開口）を介して、真空形成部材１２１の排気通路ＥＰ１－１に接続している。排気通路ＥＰ１－２は、排気通路ＥＰ１－２の他方の端部（図３に示す例では、下面１２２ＳＩに形成された開口）を介して、真空形成部材１２２の外部の空間（より具体的には、後述する真空形成部材１２３に形成された排気通路ＥＰ１－３）に接続している。

[0063] 真空形成部材１２２には更に、排気通路ＥＰ２の一部を構成する排気通路ＥＰ２－２が形成されている。排気通路ＥＰ２－２は、排気通路ＥＰ２－２の一方の端部（図３に示す例では、上面１２２Ｓｕに形成された開口）を介して、真空形成部材１２１の排気通路ＥＰ２－１に接続している。排気通路ＥＰ２－２は、排気通路ＥＰ２－２の他方の端部（図３に示す例では、下面１２２ＳＩに形成された開口）を介して、真空形成部材１２２の外部の空間（より具体的には、後述する真空形成部材１２３に形成された排気通路ＥＰ２－３）に接続している。

[0064] 真空形成部材１２３は、真空形成部材１２２から下方に延びる部材である。真空形成部材１２３は、真空形成部材１２２の下方（つまり、－Ｚ側）に配置される。真空形成部材１２３は、真空形成部材１２２の下方において、真空形成部材１２２に接続される。例えば、真空形成部材１２３は、真空形成部材１２３の上面１２３Ｓｕが真空形成部材１２２の下面１２２ＳＩに接続されるように、真空形成部材１２２に接続されてもよい。真空形成部材１２３は、真空形成部材１２２と一体化されていてもよいし、真空形成部材１２２から分離可能であってもよい。

[0065] 真空形成部材１２３の内部には、ビーム通過空間ＳＰｂ２の一部を構成す

るビーム通過空間ＳＰｂ２－３が形成されている。ビーム通過空間ＳＰｂ２－３は、真空形成部材１２３を貫通する。図３に示す例では、ビーム通過空間ＳＰｂ２－３は、真空形成部材１２３の下面１２３ＳＩから真空形成部材１２３の上面１２３Ｓｕに向かって真空形成部材１２３を貫通している。ビーム通過空間ＳＰｂ２－３は、ビーム通過空間ＳＰｂ２－３の一方の端部（図３に示す例では、＋Ｚ側の端部であり、上面１２３Ｓｕに形成された開口）を介して、真空形成部材１２２のビーム通過空間ＳＰｂ２－２に接続している。ビーム通過空間ＳＰ２－３は更に、ビーム通過空間ＳＰｂ２－３の他方の端部（図３に示す例では、－Ｚ側の端部であり、下面１２３ＳＩに形成された開口）を介して、真空形成部材１２３の外部の空間（より具体的には、後述する真空形成部材１２４のビーム通過空間ＳＰｂ２－４）に接続している。

[0066] 真空形成部材１２３には更に、排気通路ＥＰ１の一部を構成する排気通路ＥＰ１－３が形成されている。排気通路ＥＰ１－３は、排気通路ＥＰ１－３の一方の端部（図３に示す例では、上面１２３Ｓｕに形成された開口）を介して、真空形成部材１２２の排気通路ＥＰ１－２に接続している。排気通路ＥＰ１－３は、排気通路ＥＰ１－３の他方の端部（図３に示す例では、下面１２３ＳＩに形成された開口）を介して、真空形成部材１２３の外部の空間（より具体的には、後述する真空形成部材１２４に形成された排気通路ＥＰ１－４）に接続している。

[0067] 真空形成部材１２３には更に、排気通路ＥＰ２の一部を構成する排気通路ＥＰ２－３が形成されている。排気通路ＥＰ２－３は、排気通路ＥＰ２－３の一方の端部（図３に示す例では、上面１２３Ｓｕに形成された開口）を介して、真空形成部材１２２の排気通路ＥＰ２－２に接続している。排気通路ＥＰ２－３は、排気通路ＥＰ２－３の他方の端部（図３に示す例では、下面１２３ＳＩに形成された開口）を介して、真空形成部材１２３の外部の空間（より具体的には、後述する真空形成部材１２４に形成された排気通路ＥＰ２－４）に接続している。

[0068] 真空形成部材１２４は、真空形成部材１２３から下方に延びる部材である。真空形成部材１２４は、真空形成部材１２３の下方（つまり、－Ｚ側）に配置される。真空形成部材１２４は、真空形成部材１２３の下方において、真空形成部材１２３に接続される。例えば、真空形成部材１２４は、真空形成部材１２４の上面１２４Ｓｕが真空形成部材１２３の下面１２３ＳＩに接続されるように、真空形成部材１２３に接続されてもよい。真空形成部材１２４は、真空形成部材１２３と一体化されていてもよいし、真空形成部材１２３から分離可能であってもよい。

[0069] 真空形成部材１２４は、上述したように、真空形成部材１２４１から１２４３を含む。真空形成部材１２４１から１２４３のそれぞれは、真空形成部材１２３の下方（つまり、－Ｚ側）に配置される。真空形成部材１２４１から１２４３のそれぞれは、真空形成部材１２３の下方において、真空形成部材１２３に接続される。例えば、真空形成部材１２４１から１２４３のそれぞれは、真空形成部材１２４１から１２４３のそれぞれの上面が真空形成部材１２３の下面１２３ＳＩに接続されるように、真空形成部材１２３に接続されてもよい。真空形成部材１２４１から１２４３のそれぞれは、真空形成部材１２３と一体化されていてもよいし、真空形成部材１２３から分離可能であってもよい。

[0070] 真空形成部材１２４は、真空形成部材１２４１から１２４３が間に間隙を確保した上で積層された構造を有している。真空形成部材１２４は、真空形成部材１２４１から１２４３が入れ子状に積層された構造を有していてもよい。尚、第１実施形態における「真空形成部材１２４１から１２４３が入れ子状に積層された（言い換えれば、組み入れられた）構造」は、互いに同一の形状を有している真空形成部材１２４１から１２４３が積層された構造のみならず、少なくとも２つが異なる形状を有している真空形成部材１２４１から１２４３が積層された構造をも含む。

[0071] 真空形成部材１２４１の内部には、ビーム通過空間ＳＰｂ２の一部を構成するビーム通過空間ＳＰｂ２－４が形成されている。ビーム通過空間ＳＰｂ

２－４は、真空形成部材１２４１を貫通する。図３に示す例では、ビーム通過空間ＳＰｂ２－４は、真空形成部材１２４１の下面（つまり、射出面１２ＬＳの少なくとも一部）から真空形成部材１２４１の上面（つまり、上面１２４Ｓｕの一部）に向かって真空形成部材１２４１を貫通している。ビーム通過空間ＳＰｂ２－４は、ビーム通過空間ＳＰｂ２－４の一方の端部（図３に示す例では、＋Ｚ側の端部であり、真空形成部材１２４１の上面に形成された開口）を介して、真空形成部材１２３のビーム通過空間ＳＰｂ２－３に接続している。ビーム通過空間ＳＰ２－４は更に、ビーム通過空間ＳＰｂ２－４の他方の端部（図３に示す例では、－Ｚ側の端部であり、真空形成部材１２４１の下面に形成されたビーム射出口１２５０）を介して、真空形成部材１２４１の外部の空間（より具体的には、ビーム通過空間ＳＰｂ３）に接続している。

[0072] 真空形成部材１２４２は、真空形成部材１２４１と共に、排気通路ＥＰ１の一部を構成する排気通路ＥＰ１－４を形成する。具体的には、真空形成部材１２４２は、真空形成部材１２４２の内側面と真空形成部材１２４１の外側面との間に間隙が確保された状態で真空形成部材１２４２の内側面が真空形成部材１２４１の外側面に対向するように、真空形成部材１２４１に対して位置合わせされる。その結果、真空形成部材１２４２の内側面（つまり、光軸ＡＸ側を向いた面）と真空形成部材１２４１の外側面（つまり、光軸ＡＸとは逆側を向いた面）との間の間隙が、排気通路ＥＰ１－４として利用可能となる。排気通路ＥＰ１－４は、排気通路ＥＰ１－４の一方の端部（図３に示す例では、上面１２４Ｓｕに形成された環状の開口）を介して、真空形成部材１２３の排気通路ＥＰ１－３に接続している。排気通路ＥＰ１－４は、排気通路ＥＰ１－４の他方の端部（図３に示す例では、射出面１２ＬＳに形成された環状の排気口１２５１）を介して、真空形成部材１２４の外部の空間（より具体的には、差動排気系１２と対向面ＶＳｕとの間の空間）に接続している。

[0073] 真空形成部材１２４３は、真空形成部材１２４２と共に、排気通路ＥＰ２

の一部を構成する排気通路ＥＰ２－４を形成する。具体的には、真空形成部材１２４３は、真空形成部材１２４３の内側面と真空形成部材１２４２の外側面との間に間隙が確保された状態で真空形成部材１２４３の内側面が真空形成部材１２４２の外側面に対向するように、真空形成部材１２４２に対して位置合わせされる。その結果、真空形成部材１２４３の内側面と真空形成部材１２４２の外側面との間の間隙が、排気通路ＥＰ２－４として利用可能となる。排気通路ＥＰ２－４は、排気通路ＥＰ２－４の一方の端部（図３に示す例では、上面１２４Ｓｕに形成された環状の開口）を介して、真空形成部材１２３の排気通路ＥＰ２－３に接続している。排気通路ＥＰ２－４は、排気通路ＥＰ２－４の他方の端部（図３に示す例では、射出面１２ＬＳに形成された排気口１２５２）を介して、真空形成部材１２４の外部の空間（より具体的には、差動排気系１２と対向面ＶＳｕとの間の空間）に接続している。

[0074] 尚、真空形成部材１２４１から１２４３のそれぞれは、ビーム通過空間ＳＰｂ２－４及び排気通路ＥＰ１－４からＥＰ２－４を形成可能である限りは、どのような形状を有していてもよい。真空形成部材１２４は、ビーム通過空間ＳＰｂ２－４及び排気通路ＥＰ１－４からＥＰ３－４を形成可能である限りは、どのような形状を有していてもよい。真空形成部材１２４は、ビーム通過空間ＳＰｂ２－４及び排気通路ＥＰ１－４からＥＰ２－４を形成可能である限りは、複数の真空形成部材１２４１から１２４３に分離されていなくてもよい。

[0075] （１－４）ステージ２２ａの構造

続いて、図５を参照しながら、ステージ２２ａの構造について説明する。図５は、第１実施形態のステージ２２ａの構造を示す断面図である。

[0076] 図５に示すように、ステージ２２ａは、上面２２１１と、上面２２１２と、上面２２１３と、内側面２２１４と、内側面２２１５とを備える。上面２２１１から２２１３のそれぞれは、上方（つまり、＋Ｚ側）を向いた面である。上面２２１１から２２１３のそれぞれは、ＸＹ平面に沿った平面である

。但し、上面２２１１から２２１３の少なくとも一方は、ＸＹ平面に対して傾斜した面及び／又は平面でない面を含んでいてもよい。内側面２２１４から２２１５のそれぞれは、光軸ＡＸに対して内側（つまり、光軸ＡＸ側）を向いた面である。内側面２２１４から２２１５のそれぞれは、Ｚ軸に沿った面である。但し、内側面２２１４から２２１５の少なくとも一方は、Ｚ軸に対して傾斜した面を含んでいてもよい。

[0077] 上面２２１１は、上面２２１２（更には、上面２２１３）よりも下方に位置する。上面２２１２（更には、上面２２１３）は、上面２２１１よりも上方に位置する。上面２２１１は、上面２２１２（更には、上面２２１３）よりも内側に位置する。上面２２１２（更には、上面２２１３）は、上面２２１１よりも外側に位置する。上面２２１２は、例えば、ＸＹ平面に沿った面内における形状が、内側が開口となった枠形状（例えば、環状の枠形状）となる面である。上面２２１１の外側の端部と上面２２１２の内側の端部とは、内側面２２１４を介して接続される。つまり、内側面２２１４は、上面２２１１の外側の端部から上面２２１２の内側の端部に向かってＺ軸方向に沿って延びる面である。その結果、ステージ２２ａには、上面２２１３から－Ｚ側に窪んだ空間が形成される。

[0078] 上面２２１３から－Ｚ側に窪んだ空間の少なくとも一部は、試料Ｗを収容するための試料室２２ＳＰとして用いられる。具体的には、ステージ２２は、試料室２２ＳＰにステージ２６を備えている。ステージ２６は、上面２２１１（或いは、その他の位置）に配置されている。ステージ２６は、上面２２１１（或いは、その他の任意の支持部材）によって支持されている。ステージ２６には、試料Ｗが載置される。ステージ２６は、試料Ｗを支持可能である。ステージ２６は、ステージ２６に載置された試料Ｗを保持可能であってもよい。例えば、ステージ２６は、試料Ｗを真空吸着又は静電吸着することで試料Ｗを保持してもよい。ステージ２６は、保持した試料Ｗをリリース可能である。つまり、ステージ２２ａは、ステージ２６を介して試料Ｗを支持可能である。但し、ステージ２２ａは、ステージ２６を備えていなくても

よい。この場合、試料Wは、上面２２１１に載置されてもよい。つまり、試料Wは、上面２２１１によって支持されてもよい。或いは、試料Wは、内側面２２１４によって支持されてもよい。或いは、試料Wは、試料室２２ＳＰ内においてその他の任意の支持部材によって支持されてもよい。

[0079] ステージ２６は、制御装置４の制御下で、試料Wを支持したまま、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ってもよい。このため、ステージ装置２ａは、ステージ２６を移動させるための不図示のステージ駆動系を備えていてもよい。ステージ駆動系は、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２６を移動させてもよい。ステージ駆動系は、試料室２２ＳＰ内の少なくとも一部においてステージ２６を移動させてもよい。尚、ステージ２６が移動しない場合は、ステージ２６は、ホルダと称してもよい。

[0080] 上面２２１２は、上面２２１３よりも下方に位置する。上面２２１３は、上面２２１２よりも上方に位置する。上面２２１２は、上面２２１３よりも内側に位置する。上面２２１３は、上面２２１２よりも外側に位置する。上面２２１３は、例えば、ＸＹ平面に沿った面内における形状が、内側が開口となった枠形状となる面である。上面２２１３が上面２２１２よりも外側に位置するがゆえに、上面２２１３を外周面と称してもよい。上面２２１２の外側の端部と上面２２１３の内側の端部とは、内側面２２１５を介して接続される。つまり、内側面２２１５は、上面２２１２の外側の端部から上面２２１３の内側の端部に向かってＺ軸方向に沿って延びる面である。その結果、ステージ２２ａには、上面２２１２と上面２２１３とがＺ軸方向においてそれぞれ異なる位置に位置することに起因した段差が形成される。

[0081] 上面２２１２には、カバー部材２５が配置される。カバー部材２５は、カバー部材２５の外側面（つまり、光軸ＡＸに対して外側（つまり、光軸ＡＸとは反対側）を向いた面）２５１が内側面２２１５に対向するように、上面２２１２に配置される。つまり、上面２２１２と上面２２１３とが形成する段差に、カバー部材２５が配置される。この場合、上面２２１２は、カバー

部材２５を下方から支持する支持面として機能可能である。尚、カバー部材２５の外側面２５１は、内側面２２１５と接触していてもよいし、接触していなくてもよい。外側面２５１が内側面２２１５に接触する場合には、内側面２２１５は、カバー部材２５を支持する支持面として機能してもよい。この場合、カバー部材２５は、上面２２１２と上面２２１３とが形成する段差に、はめこまれているとも言える。

[0082] カバー部材２５は、板状の部材である。カバー部材２５は、上面２２１２にカバー部材２５が配置された状態において、試料室２２ＳＰの上方を覆う部材である。このため、上面２２１２にカバー部材２５が配置されている場合には、ステージ２２ａの上面２２１１とカバー部材２５の下面（つまり、下方（－Ｚ側）を向いた面）２５２との間の空間が試料室２２ＳＰとなる。具体的には、ステージ２２ａの上面２２１１及び内側面２２１４とカバー部材２５の下面２５２とによって囲まれた空間が試料室２２ＳＰとなる。つまり、カバー部材２５は、ステージ２２ａと共に試料室２２ＳＰを形成する。この場合、カバー部材２５の下面２５２は、試料室２２ＳＰに面する（つまり、接する）面を含む。

[0083] カバー部材２５の上面２５３は、ＸＹ平面に沿った平面である。カバー部材２５の上面２５３の高さは、上面２２１２にカバー部材２５が配置された状態において、ステージ２２ａの上面２２１３の高さと同じになる。つまり、上面２２１２にカバー部材２５が配置された状態において、カバー部材２５の上面２５３のＺ軸方向における位置は、ステージ２２ａの上面２２１３のＺ軸方向における位置と同じになる。このようなカバー部材２５の配置を実現するために、カバー部材２５の厚み（つまり、Ｚ軸方向におけるサイズ）は、上面２２１２と上面２２１３とが形成する段差の高さと同じになるように設定される。上面２２１２と上面２２１３とが形成する段差の高さは、カバー部材２５の厚みと同じになるように設定される。カバー部材２５の厚みは、ステージ２２ａの内側面２２１５のＺ軸方向におけるサイズと同じになるように設定される。ステージ２２ａの内側面２２１５のＺ軸方向におけ

るサイズは、カバー部材２５の厚みと同じになるように設定される。

[0084] 上面２２１２にカバー部材２５が配置された状態において、カバー部材２５の上面２５３の少なくとも一部は、ビーム照射装置１（特に、射出面１２ＬＳ）に対向可能である。このため、図５に示すように、ビーム照射装置１は、ビーム照射装置１とカバー部材２５との間に真空領域ＶＳＰを形成してもよい。ビーム照射装置１は、ビーム照射装置１の射出面１２ＬＳとカバー部材２５の上面２５３との間に真空領域ＶＳＰを形成してもよい。ビーム照射装置１は、カバー部材２５の上面２５３の少なくとも一部に接する（つまり、面する）真空領域ＶＳＰを形成してもよい。この場合、上述した対向面ＶＳｕは、カバー部材２５の上面２５３の少なくとも一部を含んでいてもよい。ビーム照射装置１は、カバー部材２５の上面２５３の一部が真空領域ＶＳＰに接する一方で、カバー部材２５の上面２５３の他の一部が真空領域ＶＳＰに接しない（例えば、非真空領域に接する）ように、真空領域ＶＳＰを形成してもよい。或いは、ビーム照射装置１は、カバー部材２５の上面２５３の全体が真空領域ＶＳＰに接するように、真空領域ＶＳＰを形成してもよい。

[0085] ステージ２２ａの上面２２１３の少なくとも一部もまた、上方を向いた面であるがゆえに、ビーム照射装置１（特に、射出面１２ＬＳ）に対向可能である。このため、真空領域ＶＳＰが形成される位置の一例を示す図６に示すように、ビーム照射装置１は、ビーム照射装置１とステージ２２ａとの間に真空領域ＶＳＰを形成してもよい。ビーム照射装置１は、ビーム照射装置１の射出面１２ＬＳとステージ２２ａの上面２２１３との間に真空領域ＶＳＰを形成してもよい。ビーム照射装置１は、ステージ２２ａの上面２２１３の少なくとも一部に接する真空領域ＶＳＰを形成してもよい。この場合、上述した対向面ＶＳｕは、ステージ２２ａの上面２２１３の少なくとも一部を含んでいてもよい。この場合、ビーム照射装置１は、ステージ２２ａの上面２２１３の一部が真空領域ＶＳＰに接する一方で、ステージ２２ａの上面２２１３の他の一部が真空領域ＶＳＰに接しない（例えば、非真空領域に接する

）ように、真空領域ＶＳＰを形成してもよい。或いは、ビーム照射装置１は、ステージ２２ａの上面２２１３の全体が真空領域ＶＳＰに接するように、真空領域ＶＳＰを形成してもよい。

[0086] 尚、カバー部材２５が上面２２１２に配置されていない場合には、ビーム照射装置１は、ビーム照射装置１の射出面１２ＬＳとステージ２２ａの上面２２１１及び／又は２２１２との間に真空領域ＶＳＰを形成してもよい。ビーム照射装置１は、ステージ２２ａの上面２２１１及び／又は２２１２の少なくとも一部に接する真空領域ＶＳＰを形成してもよい。この場合、上述した対向面ＶＳｕは、ステージ２２ａの上面２２１１及び／又は２２１２の少なくとも一部を含んでいてもよい。

[0087] 真空領域ＶＳＰが形成される位置の一例を示す図７に示すように、ビーム照射装置１は、カバー部材２５の上面２５３とステージ２２ａの上面２２１３とに跨る真空領域ＶＳＰを形成してもよい。つまり、ビーム照射装置１は、カバー部材２５の上面２５３の少なくとも一部とステージ２２ａの上面２２１３の少なくとも一部の双方に接する真空領域ＶＳＰを形成してもよい。

[0088] ＸＹ平面に沿った一の方向におけるカバー部材２５のサイズは、ＸＹ平面に沿った一の方向における真空領域ＶＳＰのサイズよりも大きくてもよい。例えば、Ｘ軸方向におけるカバー部材２５のサイズは、Ｘ軸方向における真空領域ＶＳＰのサイズよりも大きくてもよい。例えば、Ｙ軸方向におけるカバー部材２５のサイズは、Ｙ軸方向における真空領域ＶＳＰのサイズよりも大きくてもよい。尚、図５は、Ｙ軸方向におけるカバー部材２５のサイズが、Ｙ軸方向における真空領域ＶＳＰのサイズよりも大きくなる例を示している。この場合、カバー部材２５の上面２５３の一部が真空領域ＶＳＰに接する一方で、カバー部材２５の上面２５３の他の一部が真空領域ＶＳＰに接しない（例えば、非真空領域に接する）。

[0089] ＸＹ平面に沿った一の方向における真空領域ＶＳＰのサイズは、ＸＹ平面に沿った一の方向において最も外側に位置する排気口１２５２のサイズに依存する。尚、第１実施形態では、排気口１２５２は環状の排気口であるがゆ

えに、ＸＹ平面に沿った一の方向における排気口１２５２のサイズは、ＸＹ平面に沿った一の方向における排気口１２５２の直径を意味していてもよい。具体的には、真空領域ＶＳＰのサイズは、排気口１２５２のサイズよりも小さくなる可能性がある。なぜならば、排気口１２５２が、真空領域ＶＳＰが形成されない空間ＳＰ２から真空領域ＶＳＰが形成される空間ＳＰ１に流入する気体を空間ＳＰ１から排出するがゆえに、排気口１２５２が、真空領域ＶＳＰが形成されない空間ＳＰ２と真空領域ＶＳＰが形成される空間ＳＰ１との境界（つまり、真空領域ＶＳＰの境界）を規定する可能性が高いからである。この場合、ＸＹ平面に沿った一の方向におけるカバー部材２５のサイズは、ＸＹ平面に沿った一の方向における排気口１２５２のサイズよりも大きくてもよい。その結果、ＸＹ平面に沿った一の方向における真空領域ＶＳＰのサイズは、ＸＹ平面に沿った一の方向におけるカバー部材２５のサイズよりも小さくなる。

[0090] 但し、ステージ２２ａの構造を示す断面図である図８に示すように、ＸＹ平面に沿った一の方向におけるカバー部材２５のサイズは、ＸＹ平面に沿った一の方向における真空領域ＶＳＰのサイズよりも小さくてもよい。ＸＹ平面に沿った一の方向におけるカバー部材２５のサイズは、ＸＹ平面に沿った一の方向における排気口１２５２のサイズよりも小さくてもよい。或いは、ＸＹ平面に沿った一の方向におけるカバー部材２５のサイズは、ＸＹ平面に沿った一の方向における真空領域ＶＳＰのサイズと同じであってもよい。ＸＹ平面に沿った一の方向におけるカバー部材２５のサイズは、ＸＹ平面に沿った一の方向における排気口１２５２のサイズと同じであってもよい。この場合、図８に示すように、典型的には、ビーム照射装置１は、カバー部材２５の上面２５３とステージ２２ａの上面２２１３とに跨る真空領域ＶＳＰを形成する。

[0091] 上面２２１２にカバー部材２５が配置された状態において、カバー部材２５が試料室２２ＳＰの上方を覆うがゆえに、試料Ｗとビーム照射装置１との間には、試料Ｗとは異なるカバー部材２５が位置している。つまり、試料Ｗ

（更には、試料室２２ＳＰ）は、カバー部材２５に対してビーム照射装置１と反対側に位置している。このため、ビーム照射装置１は、カバー部材２５を介して電子ビームＥＢを試料Wに照射する。一方で、電子ビームＥＢがカバー部材２５に照射されると、電子ビームＥＢに起因した電荷がカバー部材２５に蓄積される可能性がある。つまり、電子ビームＥＢのカバー部材２５への照射に起因してチャージアップが発生する可能性がある。このようなチャージアップは、カバー部材２５が絶縁体である場合に発生する可能性が相対的に高くなる。そこで、カバー部材２５には、電子ビームＥＢが通過可能な貫通孔２５４が形成される。貫通孔２５４は、カバー部材２５の上面２５３からカバー部材２５の下面２５２に向かってカバー部材２５を貫通する。このような貫通孔２５４が形成されている場合には、ビーム照射装置１は、カバー部材２５の貫通孔２５４を介して電子ビームＥＢを試料Wに照射する。具体的には、ステージ駆動系２３が、電子ビームＥＢの通路に貫通孔２５４が配置されるようにステージ２２ａを移動させると共に、ビーム照射装置１が、カバー部材２５の貫通孔２５４を介して電子ビームＥＢを試料Wに照射する。その結果、ビーム照射装置１は、カバー部材２５の本体（つまり、電荷が蓄積する可能性がある部分）を介することなく電子ビームＥＢを試料Wに照射する。その結果、チャージアップが発生する可能性が低減される。尚、カバー部材２５の貫通孔２５４を介して電子ビームＥＢを試料Wに照射すること及びカバー部材２５の本体を介して電子ビームＥＢを試料Wに照射することのそれぞれは、カバー部材２５を介して電子ビームＥＢを試料Wに照射することの一つの例である。尚、上述の説明では、電子ビームＥＢの通路に貫通孔２５４が配置されるように、ステージ駆動系２３がステージ２２ａをビーム照射装置１（ひいては真空形成部材１２１）に対して移動させたが、ビーム照射装置１（ひいては真空形成部材１２１）をステージ２２ａに対して移動してもよい。

[0092] ＸＹ平面に沿った一の方向における貫通孔２５４のサイズは、ＸＹ平面に沿った一の方向における真空領域ＶＳＰのサイズよりも小さい。但し、ＸＹ

平面に沿った一の方向における貫通孔２５４のサイズは、ＸＹ平面に沿った一の方向における真空領域ＶＳＰのサイズよりも大きくてもよい。ＸＹ平面に沿った一の方向における貫通孔２５４のサイズは、ＸＹ平面に沿った一の方向における真空領域ＶＳＰのサイズと同じであってもよい。また、上述したようにビーム照射装置１が偏向器を用いて電子ビームＥＢを偏向させることを考慮すれば、ＸＹ平面に沿った一の方向における貫通孔２５４のサイズは、ステージ２２ａが移動していない状況下で偏向器によって偏向させられた電子ビームＥＢが通過可能な程度のサイズとなっていてもよい。例えば、ＸＹ平面に沿った一の方向における貫通孔２５４のサイズは、ステージ２２ａが移動していない状況下で偏向器によって偏向させられた電子ビームＥＢが通過する領域（特に、貫通孔２５４が形成されている位置において電子ビームＥＢが通過する領域）のＸＹ平面に沿った一の方向におけるサイズよりも大きくてもよい。その結果、ビーム照射装置１が電子ビームＥＢを偏向させる場合であっても、ビーム照射装置１は、カバー部材２５の本体（つまり、電荷が蓄積する可能性がある部分）を介することなく電子ビームＥＢを試料Ｗに照射することができる。

[0093] 試料室２２ＳＰ内での試料Ｗの位置が固定されている状態では、貫通孔２５４が小さくなればなるほど、試料Ｗの表面ＷＳｕのうち貫通孔２５４を介して電子ビームＥＢを照射可能な領域が小さくなる。つまり、試料室２２ＳＰ内での試料Ｗの位置が固定されている状態では、貫通孔２５４が小さくなればなるほど、試料Ｗの表面ＷＳｕのうち貫通孔２５４以外のカバー部材２５の本体を介さなければ電子ビームＥＢを照射することができない領域が大きくなる。このため、試料Ｗの表面ＷＳｕのうち貫通孔２５４を介して電子ビームＥＢを照射可能な領域を大きくするために、試料室２２ＳＰ内においてステージ２６がＸＹ平面に沿った方向に沿って移動してもよい。ステージ２６が移動すると、ステージ２６が支持する試料Ｗとカバー部材２５との相対位置が変わる。つまり、ステージ２６が支持する試料Ｗとカバー部材２５の貫通孔２５４との相対位置が変わる。この場合、ステージ２６は、試料Ｗ

とカバー部材２５（特に、貫通孔２５４）との相対位置を変更するための位置変更装置として機能可能である。その結果、ステージ２６が移動しない場合と比較して、試料Ｗの表面ＷＳｕのうち貫通孔２５４を介して電子ビームＥＢを照射可能な領域が大きくなる。このため、ステージ２６は、ステージ２２ａと協同して、試料Ｗの表面ＷＳｕの所望位置に貫通孔２５４を介して電子ビームＥＢが照射されるように移動してもよい。

[0094] 貫通孔２５４が形成されている場合には、ビーム照射装置１は、貫通孔２５４の上方端部（具体的には、ビーム照射装置１側の端部であり、貫通孔２５４がカバー部材２５の上面２５３に形成する開口）に接する真空領域ＶＳＰを形成してもよい。この場合、上述した対向面ＶＳｕは、貫通孔２５４の上方端部を規定する仮想的な平面の少なくとも一部を含んでいてもよい。

[0095] 貫通孔２５４が形成されている場合には、試料室２２ＳＰは、貫通孔２５４を介してビーム通過空間ＳＰｂ３（つまり、真空領域ＶＳＰ）に接続する。このため、試料室２２ＳＰ（更には、貫通孔２５４の内部の空間）は、ビーム通過空間ＳＰｂ３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、試料室２２ＳＰ（更には、貫通孔２５４の内部の空間）は、ビーム通過空間ＳＰｂ３と同様に、電子ビームＥＢが照射される期間中は真空空間となる。その結果、試料室２２ＳＰ（更には、貫通孔２５４の内部の空間）において電子ビームＥＢが通過するビーム通過空間ＳＰｂ４もまた、電子ビームＥＢが照射される期間中は真空空間となる。従って、ビーム照射装置１は、いずれも真空空間であるビーム通過空間ＳＰｂ１からＳＰｂ４の少なくとも一部を介して試料Ｗに電子ビームＥＢを照射することができる。尚、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ＳＰｂ４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していてもよい。一例として、真空ポンプ５１は、ビーム通過空間ＳＰｂ４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。

[0096] カバー部材２５４は、ステージ２２ａから着脱可能であってもよい。例えば、試料室２２ＳＰに試料Ｗを搬入する際には、カバー部材２５は、ステージ２２ａから取り外されていてもよい。つまり、カバー部材２５４は、ステージ２２ａに装着されていなくてもよい。この場合、試料Ｗは、試料室２２ＳＰの上方に位置するステージ２２ａの開口（つまり、カバー部材２５がステージ２２ａに装着されている状態ではカバー部材２５によってふさがれている開口）を介して、試料室２２ＳＰに搬入されてもよい。試料室２２ＳＰに試料Ｗが搬入された後には、カバー部材２５は、ステージ２２ａに装着されてもよい。ビーム照射装置１は、カバー部材２５４がステージ２２ａに装着された状態で、試料Ｗに電子ビームＥＢを照射する。その後、試料室２２ＳＰから試料Ｗを搬出する際には、カバー部材２５は、ステージ２２ａから取り外されていてもよい。この場合、試料Ｗは、試料室２２ＳＰの上方に位置するステージ２２ａの開口を介して、試料室２２ＳＰから搬出されてもよい。尚、カバー部材２５のステージ２２ａからの着脱は、後述する第１９実施形態におけるカバー着脱装置８ｓ（図３９参照）によって行われてもよい。

[0097] （１－５）第１実施形態の走査型顕微鏡ＳＥＭａの技術的効果

第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、試料Ｗに電子ビームＥＢを照射することで、試料Ｗに関する情報を生成する（つまり、取得する）ことができる。

[0098] また、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、試料室２２ＳＰに収容された試料Ｗに電子ビームＥＢを照射することができる。この際、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、ビーム照射装置１（特に、射出面１２ＬＳ）と試料Ｗの表面ＷＳｕとの間に直接的に真空領域ＶＳＰを形成することに代えて、ビーム照射装置１と試料Ｗとは異なる対向面ＶＳｕ（例えば、上述したカバー部材２５の上面２５３）との間に真空領域ＶＳＰを形成することができる。このため、ビーム照射装置１と試料Ｗの表面ＷＳｕとの間に直接的に真空領域ＶＳＰが形

成される場合と比較して、真空領域ＶＳＰを形成するために要求される試料Ｗの制約が少なくなる。例えば、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、試料Ｗの表面ＷＳｕが平面でないがゆえに試料Ｗの表面ＷＳｕに接する真空領域ＶＳＰを適切に形成することが困難である場合であっても、真空領域ＶＳＰを形成することができる。例えば、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、試料Ｗが板状の部材でないがゆえに試料Ｗに接する真空領域ＶＳＰを適切に形成することが困難である場合であっても、真空領域ＶＳＰを形成することができる。例えば、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、試料Ｗの表面ＷＳｕに接する真空領域ＶＳＰを適切に形成することが困難である形状を有する試料Ｗがステージ２２ａによって支持されている場合であっても、真空領域ＶＳＰを形成することができる。例えば、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、試料Ｗの表面ＷＳｕに接する真空領域ＶＳＰを適切に形成することが困難であるサイズを有する試料Ｗがステージ２２ａによって支持されている場合であっても、真空領域ＶＳＰを形成することができる。例えば、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、試料Ｗに接する真空領域ＶＳＰが形成されると真空領域ＶＳＰから試料Ｗに作用する負圧により試料Ｗがステージ２２ａから離れてしまうほどに試料Ｗの重量が小さい（つまり、試料Ｗが軽い）場合であっても、真空領域ＶＳＰを形成することができる。このため、ビーム照射装置１と試料Ｗの表面ＷＳｕとの間に直接的に真空領域ＶＳＰが形成される場合と比較して、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、より多くの種類の試料Ｗに対して、真空領域ＶＳＰを介して電子ビームＥＢを照射することができる。

[0099] また、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａでは、カバー部材２５の上面２５３の高さが、ステージ２２ａの上面２２１３と同じ高さになる。このため、ＸＹ平面に沿った方向におけるステージ２２ａの移動に起因してカバー部材２５の上面２５３とステージ２２ａの上面２２１３とに跨る真空領域ＶＳＰが形成されたとしても、ビーム照射装置１は、真空領域ＶＳＰを形成し続けることができる。具体的には、仮にカバー部材２５の上面２５３の高さがステージ２２ａの上面２２１３の高さと大きく異なる場合には、ビーム照射装置１と

上面２５３との間の間隔Ｄ１と、ビーム照射装置１と上面２２１３との間の間隔Ｄ１とが相対的に大きく異なるものとなる可能性がある。このため、間隔Ｄ１及びＤ２のいずれかい一方が、真空領域ＶＳＰを適切に形成可能な間隔になる一方で、間隔Ｄ１及びＤ２のいずれか他方が、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、真空領域ＶＳＰがカバー部材２５の上面２５３とステージ２２ａの上面２２１３とに跨ることに起因して、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。しかるに、第１実施形態では、カバー部材２５の上面２５３の高さが、ステージ２２ａの上面２２１３と同じ高さになるがゆえに、ビーム照射装置１と上面２５３との間の間隔Ｄ１と、ビーム照射装置１と上面２２１３との間の間隔Ｄ１とが相対的に大きく異なるものとなる可能性は小さい。従って、間隔Ｄ１及びＤ２のいずれか一方が、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Ｄ１及びＤ２のいずれか他方もまた、真空領域ＶＳＰを適切に形成可能な間隔になる。このため、真空領域ＶＳＰがカバー部材２５の上面２５３とステージ２２ａの上面２２１３とに跨ったとしても、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。その結果、特に図８に示すように、カバー部材２５の上面２５３とステージ２２ａの上面２２１３とに跨る真空領域ＶＳＰを介して試料Ｗに電子ビームＥＢが照射される場合において、走査型電子顕微鏡ＳＥＭａは、真空領域ＶＳＰの破壊を引き起こすことなく、真空領域ＶＳＰを介して試料Ｗに電子ビームＥＢを照射することができる。

[0100] また、カバー部材２５は、ステージ２２ａの段差（つまり、上面２２１２と上面２２１３とが形成する段差）に配置される。つまり、ステージ２２ａにおけるカバー部材２５の配置位置が、段差によって規定されている。この場合、当該段差は、カバー部材２５とステージ２２ａとの位置合わせのための指標として利用可能である。このため、ステージ２２ａの適切な位置にカバー部材２５を容易に配置することが可能となる。

[0101] （２）第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂ

続いて、第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂ”と称する）について説明する。第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂは、上述した第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａと比較して、ステージ装置２に代えてステージ装置２ｂを備えるという点で異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭａのその他の構造と同一であってもよい。第２実施形態のステージ装置２ｂは、上述した第１実施形態のステージ装置２と比較して、ステージ２２ａに代えてステージ２２ｂを備えるという点で異なる。ステージ装置２ｂのその他の構造は、上述したステージ装置２のその他の構造と同一であってもよい。このため、以下では、図９を参照しながら、第２実施形態のステージ２２ｂの構造について説明する。図９は、第２実施形態のステージ２２ｂの構造を示す断面図である。尚、以降の説明では、既に説明済みの構成要素と同一の構成要素については、同一の参照符号を付してその詳細な説明を省略する。

[0102] 図９に示すように、ステージ２２ｂは、本体部材２２２ｂを備える。本体部材２２２ｂは、上述したステージ２２ａと同一の部材であってもよい。つまり、本外部材２２２ｂは、ステージ２２ａと同様に、上面２２１１と、上面２２１２と、上面２２１３と、内側面２２１４と、内側面２２１５とを備える。但し、第２実施形態では、上面２２１２にカバー部材２５が配置されない。また、上面２２１２にカバー部材２５が配置されないがゆえに、上面２２１２と上面２２１３とが形成する段差の高さ（つまり、内側面２２１５のＺ軸方向におけるサイズ）は、カバー部材２５の厚みと同じになるように設定されなくてもよい。カバー部材２５の厚みは、上面２２１２と上面２２１３とが形成する段差の高さと同じになるように設定されなくてもよい。

[0103] ステージ２２ｂは更に、リフトピン２２３ｂと、可動部材２２４ｂとを備える。リフトピン２２３ｂと、可動部材２２４ｂとは、試料室２２ＳＰに配置される。具体的には、リフトピン２２３ｂは、上面２２１２に配置されて

いる。リフトピン２２３ｂは、制御装置４の制御下で、Ｚ軸方向に沿って昇降可能な部材である。ステージ２２ｂは、複数のリフトピン２２３ｂを備えるが、単一のリフトピン２２３ｂを備えていてもよい。リフトピン２２３ｂの上部には、可動部材２２４ｂの下面が接続されている。その結果、リフトピン２２３ｂの昇降に伴って、可動部材２２４ｂが昇降する。つまり、Ｚ軸方向に沿って可動部材２２４ｂが移動する。可動部材２２４ｂが移動すると、可動部材２２４ｂと本体部材２２２ｂとの相対位置が変わる。具体的には、例えば、可動部材２２４ｂが移動すると、可動部材２２４ｂの上面２２４１ｂと本体部材２２２ｂの上面２２１３との相対位置が変わる。このため、可動部材２２４ｂを移動させるリフトピン２２３ｂは、可動部材２２４ｂと本体部材２２２ｂとの相対位置（例えば、可動部材２２４ｂの上面２２４１ｂと本体部材２２２ｂの上面２２１３との相対位置）を変更可能な位置変更装置として機能可能である。

[0104] 可動部材２２４ｂは、例えば、ＸＹ平面に沿った面内における形状が、内側が開口となった枠形状（例えば、環状の枠形状）となる部材である。可動部材２２４ｂは、例えば、電子ビームＥＢの通路（つまり、光軸ＡＸ）を取り囲むように配置されてもよい。可動部材２２４ｂの上面２２４１ｂには、カバー部材２５が配置される。この場合、上面２２４１ｂは、カバー部材２５を下方から支持する支持面として機能可能である。

[0105] カバー部材２５が上面２２４１ｂに配置される場合には、可動部材２２４ｂの昇降（つまり、リフトピン２２３ｂの昇降）に伴って、カバー部材２５が昇降する。つまり、カバー部材２５は、Ｚ軸方向に沿って移動する。カバー部材２５が移動すると、カバー部材２５とステージ２２ｂ（特に、本体部材２２２ｂ）との相対位置が変わる。具体的には、例えば、カバー部材２５が移動すると、カバー部材２５の上面２５３と本体部材２２２ｂの上面２２１３との相対位置が変わる。このため、リフトピン２２３ｂは、カバー部材２５とステージ２２ｂとの相対位置（例えば、カバー部材２５の上面２５３と本体部材２２２ｂの上面２２１３との相対位置）を変更可能な位置変更装

置として機能可能である。

[0106] 第２実施形態では、制御装置４は、上面２２４１ｂにカバー部材２５が配置された状態において、カバー部材２５の上面２５３の高さがステージ２２ｂの上面２２１３の高さと同じになるように、リフトピン２２３ｂの移動（つまり、昇降）を制御する。制御装置４は、可動部材２２４ｂの上面２２４１ｂがステージ２２ｂの上面２２１３からカバー部材２５の厚みに相当する高さだけ低い位置に位置するように、リフトピン２２３ｂの移動を制御する。この場合、ステージ２２ｂには、可動部材２２４ｂの上面２２４１ｂと本体部材２２２ｂの上面２２１３とがＺ軸方向においてそれぞれ異なる位置に位置することに起因した段差が形成される。カバー部材２５は、この段差に配置される。可動部材２２４ｂと本体部材２２２ｂとが形成するこの段差は、カバー部材２５とステージ２２ｂとの位置合わせのための指標として利用可能である。

[0107] リフトピン２２３ｂの移動（つまり、可動部材２２４ｂの移動）の様子の一例が、図１０及び図１１に示される。図１０は、上面２２４１ｂにカバー部材２５が配置された状態において、カバー部材２５の上面２５３がステージ２２ｂの上面２２１３よりも高い位置に位置する様子を示す断面図である。この場合には、図１１に示すように、制御装置４は、カバー部材２５の上面２５３がステージ２２ｂの上面２２１３と同じ高さに位置するようになるまで、リフトピン２２３ｂを下方に向けて移動させる。或いは、説明の簡略化のために図示しないものの、カバー部材２５の上面２５３がステージ２２ｂの上面２２１３よりも低い位置に位置する場合には、制御装置４は、カバー部材２５の上面２５３がステージ２２ｂの上面２２１３と同じ高さに位置するようになるまで、リフトピン２２３ｂを上方に向けて移動させる。その結果、カバー部材２５の上面２５３の高さがステージ２２ｂの上面２２１３の高さと同じになる。

[0108] 以上説明した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂは、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａ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。また、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂは、可動部材２２４ｂをＺ軸方向に沿って移動させることで、本体部材２２２ｂに対してカバー部材２５をＺ軸方向に沿って移動させることができる。このため、どのような厚さのカバー部材２５が可動部材２２４ｂに配置されたとしても、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂは、可動部材２２４ｂをＺ軸方向に沿って移動させることで、カバー部材２５の上面２５３の高さをステージ２２ｂの上面２２１３の高さと同じにすることができる。このため、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂは、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａが享受可能な効果を享受しながら、厚さが異なる複数のカバー部材２５を用いることができる。

[0109] 尚、上述した説明では、本体部材２２２ｂは、上面２２１２を備えているが、上面２２１２を備えていなくてもよい。この場合、リフトピン２２３ｂは、上面２２１１に配置されていてもよい。或いは、本体部材２２２ｂが上面２２１２を備えている場合であっても、リフトピン２２３ｂは、上面２２１１に配置されていてもよい。更に、本体部材２２２ｂが上面２２１２を備えていない場合には、本体部材２２２ｂは、内側面２２１４を備えていなくてもよい。

[0110] （３）第３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｃ

続いて、第３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｃ”と称する）について説明する。第３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂは、上述した第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａと比較して、ステージ装置２に代えてステージ装置２ｃを備えるという点で異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｃのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭａのその他の構造と同一であってもよい。第３実施形態のステージ装置２ｃは、上述した第１実施形態のステージ装置２と比較して、ステージ２２ａに代えてステージ２２ｃを備えるという点で異なる。ステージ装置２ｃのその他の構造は、上述したステージ装置２のその他の構造と同一であってもよい。このため、以下では、図１２を参照しながら、第３実施形態のステージ２２ｃの構造について説明

する。図１２は、第３実施形態のステージ２２ｂの構造を示す断面図である。

[0111] 図１２に示すように、ステージ２２ｃは、本体部材２２２ｃを備える。本体部材２２２ｃは、上述したステージ２２ｃと同一の部材であってもよい。つまり、本外部材２２２ｃは、ステージ２２ａと同様に、上面２２１１と、上面２２１２と、上面２２１３と、内側面２２１４と、内側面２２１５とを備える。但し、第３実施形態では、上面２２１３は、上面２２１２よりも下方に位置していてもよい。この場合、本体部材２２２ｃは、内側面２２１５に代えて、光軸ＡＸに対して外側（つまり、光軸ＡＸとは反対側）を向いた外側面２２１５ｃを備えていてもよい。或いは、上面２２１３は、上面２２１２と同じ高さに位置していてもよい。この場合、本体部材２２２ｃは、内側面２２１５を備えていなくてもよい。図１２は、上面２２１３が上面２２１２よりも下方に位置する本体部材２２２ｃを示している。尚、上面２２１２と上面２２１３とが形成する段差の高さは、カバー部材２５の厚みと同じになるように設定されなくてもよい。カバー部材２５の厚みは、上面２２１２と上面２２１３とが形成する段差の高さと同じになるように設定されなくてもよい。

[0112] ステージ２２ｃは更に、リフトピン２２３ｃと、可動部材２２４ｃとを備える。リフトピン２２３ｃは、上面２２１３に配置されている。リフトピン２２３ｃは、制御装置４の制御下で、Ｚ軸方向に沿って昇降可能な部材である。ステージ２２ｃは、複数のリフトピン２２３ｃを備えるが、単一のリフトピン２２３ｃを備えていてもよい。リフトピン２２３ｃの上部には、可動部材２２４ｃの下面が接続されている。その結果、リフトピン２２３ｃの昇降に伴って、可動部材２２４ｃが昇降する。つまり、Ｚ軸方向に沿って可動部材２２４ｃが移動する。可動部材２２４ｃが移動すると、可動部材２２４ｃと本体部材２２２ｃとの相対位置が変わる。その結果、本体部材２２２ｃの上面２２１２が支持しているカバー部材２５と可動部材２２４ｃとの相対位置が変わる。具体的には、可動部材２２４ｃの上面２２４１ｃとカバー部

材２５の上面２５３との相対位置が変わる。このため、可動部材２２４ｃを移動させるリフトピン２２３ｃは、可動部材２２４ｂとカバー部材２５との相対位置（例えば、可動部材２２４ｂの上面２２４１ｃと本体部材２２２ｂの上面２２１３との相対位置）を変更可能な位置変更装置として機能可能である。

[0113] 可動部材２２４ｃは、例えば、ＸＹ平面に沿った面内における形状が、内側が開口となった枠形状となる部材である。可動部材２２４ｃは、例えば、電子ビームＥＢの通路（つまり、光軸ＡＸ）を取り囲むように配置されてもよい。可動部材２２４ｃは、上面２２１２よりも外側に配置される。可動部材２２４ｃの上面２２４１ｃが上面２２１２よりも外側に位置するがゆえに、上面２２４１ｃを外周面と称してもよい。可動部材２２４ｃは、カバー部材２５を取り囲むように配置される。カバー部材２５が上面２２１２に配置された状態において、カバー部材２５の外側面２５１は、可動部材２２４ｃの内側面２２４２ｃと接触していてもよいし、接触していなくてもよい。外側面２５１が内側面２２４２ｃに接触する場合には、内側面２２４２ｃは、カバー部材２５を支持する支持面として機能してもよい。

[0114] 第３実施形態では、制御装置４は、上面２２１２にカバー部材２５が配置された状態において、カバー部材２５の上面２５３の高さが可動部材２２４ｃの上面２２４１ｃの高さと同じになるように、リフトピン２２３ｃの移動（つまり、昇降）を制御する。制御装置４は、可動部材２２４ｃの上面２２４１ｃがステージ２２ｃの上面２２１２からカバー部材２５の厚みに相当する高さだけ高い位置に位置するように、リフトピン２２３ｃの移動を制御する。この場合、ステージ２２ｃには、可動部材２２４ｃの上面２２４１ｃと本体部材２２２ｃの上面２２１２とがＺ軸方向においてそれぞれ異なる位置に位置することに起因した段差が形成される。カバー部材２５は、上面２２４１ｃと上面２２１２とが形成するこの段差に配置される。当該段差は、カバー部材２５とステージ２２ｃとの位置合わせのための指標として利用可能である。

[0115] リフトピン２２３ｃの移動（つまり、可動部材２２４ｃの移動）の様子の一例が、図１３及び図１４に示される。図１３は、上面２２１２にカバー部材２５が配置された状態において、カバー部材２５の上面２５３が可動部材２２４ｃの上面２２４１ｃよりも低い位置に位置する様子を示す断面図である。この場合には、図１４に示すように、制御装置４は、カバー部材２５の上面２５３が可動部材２２４ｃの上面２２４１ｃと同じ高さに位置するようになるまで、リフトピン２２３ｃを下方に向けて移動させる。或いは、説明の簡略化のために図示しないものの、カバー部材２５の上面２５３が可動部材２２４ｃの上面２２４１ｃよりも高い位置に位置する場合には、制御装置４は、カバー部材２５の上面２５３が可動部材２２４ｃの上面２２４１ｃと同じ高さに位置するようになるまで、リフトピン２２３ｃを上方に向けて移動させる。その結果、カバー部材２５の上面２５３の高さがステージ２２ｃの上面２２４１ｃの高さと同じになる。

[0116] 以上説明した第３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｃは、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａ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。また、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｃは、可動部材２２４ｃをＺ軸方向に沿って移動させることで、カバー部材２５に対して可動部材２２４ｃをＺ軸方向に沿って移動させることができる。このため、どのような厚さのカバー部材２５がステージ２２ｃに配置されたとしても、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｃは、可動部材２２４ｃをＺ軸方向に沿って移動させることで、カバー部材２５の上面２５３の高さをステージ２２ｃが備える可動部材２２４ｃの上面２２４１ｃの高さと同じにすることができる。このため、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｃは、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａが享受可能な効果を享受しながら、厚さが異なる複数のカバー部材２５を用いることができる。

[0117] 尚、第３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｃは、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂに特有の構成要件を更に備えていてもよい。第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂに特有の構成要件は、上述したリフ

トピン２２３ｃ及び可動部材２２４ｃを含む。

[0118] （４）第４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄ

続いて、第４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄ”と称する）について説明する。第４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄは、上述した第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａと比較して、ステージ装置２に代えてステージ装置２ｄを備えるという点で異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭａのその他の構造と同一であってもよい。第４実施形態のステージ装置２ｄは、上述した第１実施形態のステージ装置２と比較して、ステージ２２ａに代えてステージ２２ｄを備えるという点で異なる。ステージ装置２ｄのその他の構造は、上述したステージ装置２のその他の構造と同一であってもよい。このため、以下では、図１５を参照しながら、第４実施形態のステージ２２ｄの構造について説明する。図１５は、第４実施形態のステージ２２ｄの構造を示す断面図である。

[0119] 図１５に示すように、ステージ２２ｄは、上述したステージ２２ａと比較して、吸着口２２５１ｄが形成されているという点で異なっている。ステージ２２ｄには、複数の吸着口２２５１ｄが形成されていてもよいし、単一の吸着口２２５１ｄが形成されてもよい。更に、ステージ２２ｄは、上述したステージ２２ａと比較して、吸着口２２５１ｄに接続される排気管２２５２ｄが形成されているという点で異なっている。ステージ２２ｄには、複数の排気管２２５２ｄが形成されていてもよいし、単一の排気管２２５２ｄが形成されてもよい。ステージ２２ｄのその他の構造は、ステージ２２ａのその他の構造と同一であってもよい。

[0120] 吸着口２２５１ｄは、開口である。吸着口２２５１は、ステージ２２ｄの上面２２１２に形成される。排気管２２５２ｄは、吸着口２２５１ｄを介して吸着口２２５１ｄに面する部分を排気するための管路である。このため、排気管２２５２ｄは、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄが備える排気装置（つまり

、気体を排出可能な装置であり、例えば、上述した真空ポンプ５１及び５２の少なくとも一方、又は、その他の真空ポンプ）に接続される。

[0121] 吸着口２２５１ｄが上面２２１２に形成されているがゆえに、吸着口２２５１ｄは、上面２２１２によって支持されているカバー部材２５に面する。このため、吸着口２２５１ｄを介して吸着口２２５１ｄに面する部分が排気されると、カバー部材２５（特に、その下面２５２）は、吸着口２２５１ｄに吸引される。つまり、カバー部材２５は、吸着口２２５１ｄを介した排気によって真空吸着される。従って、第４実施形態のステージ２２ｄは、真空吸着によってカバー部材２５を保持可能である。

[0122] 以上説明した第４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄは、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａ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。また、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄは、真空吸着によってカバー部材２５を適切に保持することができる。このため、カバー部材２５に面するように形成された真空領域ＶＳＰからカバー部材２５に作用する負圧に起因した力（具体的には、カバー部材２５を上方に持ち上げる力）が作用したとしても、カバー部材２５がステージ２２ｄから外れなくなる（或いは、外れにくくなる）。このため、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄは、カバー部材２５に面するように形成された真空領域ＶＳＰを介して、試料Ｗに電子ビームＥＢを照射することができる。

[0123] 尚、吸着口２２５１ｄは、上面２２１２に加えて又は代えて、カバー部材２５を支持する支持面として機能可能なステージ２２ｄの面に形成されていてもよい。例えば、上述したように、ステージ２２ｄの内側面２２１５は、カバー部材２５を支持する支持面として機能可能である。このため、吸着口２２５１ｄは、内側面２２１５に形成されていてもよい。

[0124] 吸着口２２５１ｄが形成されている面には、気密コートが形成されていてもよい。例えば、上面２２１２には、気密コートが形成されていてもよい。その結果、気密コートが形成されていない場合と比較して、ステージ２２ｄは、カバー部材２５をより適切に保持することができる。尚、気密コートは

、吸着口２２５１ｄが形成されている面とカバー部材２５との間の気密性を高めるための膜であってもよい。また、吸着口２２５１ｄを介してカバー部材２５を吸引するときの圧力を計測する圧力計を、排気管２２５２ｄに設けてもよい。この場合、圧力計で計測した排気管２２５２ｄの圧力が所定の値よりも下がらないときに、ステージ２２ｄの真空吸着によるカバー部材２５の保持が完全でないことを検知することができる。制御装置４は、圧力計の計測に基づきカバー部材２５の保持が完全でないことを検知したとき、吸着口２２５１ｄを介したカバー部材２５の吸引をやり直してもよい。また、制御装置４は、圧力計の計測に基づきカバー部材２５の保持が完全でないことを検知したとき、その検知結果をユーザに通知してもよい。

[0125] 第４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄは、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂ及び第３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｃの少なくとも一方に特有の構成要件を更に備えていてもよい。第３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｃに特有の構成要件は、上述したリフトピン２２３ｄ及び可動部材２２４ｄを含む。

[0126] （５）第５実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｅ

続いて、第５実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第５実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｅ”と称する）について説明する。第５実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｅは、上述した第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａと比較して、ステージ装置２に代えてステージ装置２ｅを備えるという点で異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｅのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭａのその他の構造と同一であってもよい。第５実施形態のステージ装置２ｅは、上述した第１実施形態のステージ装置２と比較して、ステージ２２ａに代えてステージ２２ｅを備えるという点で異なる。ステージ装置２ｅのその他の構造は、上述したステージ装置２のその他の構造と同一であってもよい。このため、以下では、図１６を参照しながら、第５実施形態のステージ２２ｅの構造について説明する。図１６は、第５実施形態のステージ２２ｅの構造を示す断面図である

。

[0127] 図１６に示すように、ステージ２２ｅは、上述したステージ２２ａと比較して、電極２２５１ｅが形成されているという点で異なっている。ステージ２２ｅには、複数の電極２２５１ｅが形成されていてもよいし、単一の電極２２５１ｅが形成されてもよい。ステージ２２ｅのその他の構造は、ステージ２２ａのその他の構造と同一であってもよい。

[0128] 電極２２５１ｅは、ステージ２２ｅの上面２２１２に形成される。電極２２５１ｅは、電極２２５１ｅが上面２２１２上に配置されるように形成されていてもよい。電極２２５１ｅは、電極２２５１ｅが上面２２１２から部分的に露出するように（つまり、電極２２５１ｅが上面２２１２に部分的に埋め込まれるように）形成されていてもよい。電極２２５１ｅは、電極２２５１ｅが上面２２１２から露出しないように（つまり、電極２２５１ｅの全体が上面２２１２に埋め込まれるように）形成されていてもよい。

[0129] 電極２２５１ｅには、不図示の電圧印加装置から電圧が印加される。その結果、電極２２５１ｅとカバー部材２５との間には、クーロン力が作用する。具体的には、電極２２５１ｅとカバー部材２５との間には、電極２２５１ｅとカバー部材２５とを互いに引き寄せるクーロン力が作用する。このため、カバー部材２５は、電極２２５１ｅによって静電吸着される。従って、第５実施形態のステージ２２ｅは、静電吸着によってカバー部材２５を保持可能である。

[0130] 以上説明した第５実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｆは、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａ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。また、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｅは、静電吸着によってカバー部材２５を適切に保持することができる。このため、第５実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｅは、第４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄ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。

[0131] 尚、電極２２５１ｅは、上面２２１２に加えて又は代えて、カバー部材２５を支持する支持面として機能可能なステージ２２ｅ面に形成されていても

よい。例えば、電極２２５１ｅは、内側面２２１５に形成されていてもよい。また、電極２２５１ｅが形成されている面には、絶縁コートが形成されていてもよい。例えば、上面２２１２には、絶縁コートが形成されていてもよい。また、電極２２５１ｅを介してカバー部材２５を吸着するときの電圧を計測する電圧計を、電圧印加装置と電極２２５１ｅとの間に設けてもよい。この場合、電圧計で計測した電極の電圧が所定の値よりも上がらないときに、ステージ２２ｅの静電吸着によるカバー部材２５の保持が完全でないことを検知することができる。制御装置４は、電圧計の計測に基づきカバー部材２５の保持が完全でないことを検知したとき、電極２２５１ｅを介したカバー部材２５の静電吸着をやり直してもよい。また、制御装置４は、電圧計の計測に基づきカバー部材２５の保持が完全でないことを検知したとき、その検知結果をユーザに通知してもよい。

[0132] 第５実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｅは、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂから第４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄの少なくとも一つに特有の構成要件を更に備えていてもよい。第４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄに特有の構成要件は、上述した真空吸着によるカバー部材２５の保持に関する構成要件（例えば、吸着口２２５１ｄ及び排気管２２５２ｄ）を含む。

[0133] （６）第６実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｆ

続いて、第６実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第６実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｆ”と称する）について説明する。第６実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｆは、上述した第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａと比較して、ステージ装置２に代えてステージ装置２ｆを備えるという点で異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｆのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭａのその他の構造と同一であってもよい。第６実施形態のステージ装置２ｆは、上述した第１実施形態のステージ装置２と比較して、ステージ２２ａに代えてステージ２２ｆを備えるという点で異なる。ステージ装置２ｆのその他の構造は、上述したス

テージ装置２のその他の構造と同一であってもよい。このため、以下では、図１７を参照しながら、第６実施形態のステージ２２ｆの構造について説明する。図１７は、第６実施形態のステージ２２ｆの構造を示す断面図である。

[0134] 図１７に示すように、ステージ２２ｆは、上述したステージ２２ａと比較して、カバー部材２５がネジ２２５１ｆによってステージ２２ｆに連結されている（つまり、固定されている又は接続されている）という点で異なっている。カバー部材２５は、複数のネジ２２５１ｆによってステージ２２ｆに連結されていてもよいし、単一のネジ２２５１ｆによってステージ２２ｆに連結されていてもよい。ステージ２２ｆのその他の構造は、ステージ２２ａのその他の構造と同一であってもよい。

[0135] ネジ２２５１ｆは、ステージ２２ｆの上面２２１２とカバー部材２５とを連結する。ネジ２２５１ｆは、ステージ２２ｆの上面２２１２を介して、カバー部材２５とステージ２２ｆとを連結する。つまり、ネジ２２５１ｆは、カバー部材２５に面するステージ２２ｆの面とステージ２２ｆとを連結する。ネジ２２５１ｆは、カバー部材２５ｆに面するステージ２２ｆの面を介して、カバー部材２５とステージ２２ｆとを連結する。

[0136] ネジ２２５１ｆは、カバー部材２５の上面２５３に露出しないように、カバー部材２５とステージ２２ｆとを連結する。例えば、図１７に示すように、ネジ２２５１ｆは、ネジ２２５１ｆがカバー部材２５ｆの下面２５２から上面２５３にまでカバー部材２５を貫通しないように、カバー部材２５の下面２５２とステージ２２ｆとを連結してもよい。ネジ２２５１ｆは、ステージ２２ｆの下面から上面２２１２に向かってステージ２２ｆを突き抜け、ステージ２２ｆを突き抜けたネジ２２５１ｆの先端部分がカバー部材２５の内部に埋め込まれるように、カバー部材２５とステージ２２ｆとを連結してもよい。

[0137] 以上説明した第６実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｆは、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａ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。また、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｆは、ネジ２２５１ｆによってカバー部材２５を適切に保持することができる。このため、第６実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｆは、第４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄ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。

[0138] 尚、ネジ２２５１ｆは、ステージ２２ｆの上面２２１２とカバー部材２５とを連結することに加えて又は代えて、カバー部材２５を支持する支持面として機能可能なステージ２２ｆの面とカバー部材２５とを連結してもよい。つまり、ネジ２２５１ｆは、カバー部材２５を支持する支持面として機能可能なステージ２２ｆの面を介して、カバー部材２５とステージ２２ｆとを連結してもよい。例えば、ネジ２２５１ｆは、内側面２２１５を介して、カバー部材２５とステージ２２ｆとを連結してもよい。

[0139] ネジ２２５１ｆに加えて又は代えて、カバー部材２５とステージ２２ｆとを連結可能な任意の連結部材を用いて、カバー部材２５とステージ２２ｆとが連結されていてもよい。このような連結部材の一例として、釘及びリベットの少なくとも一方があげられる。

[0140] ネジ２２５１ｆは、カバー部材２５とステージ２２ｆとの相対位置を変更するための位置変更装置として機能してもよい。具体的には、図１７に示す例では、ネジ２２５１ｆは、カバー部材２５の下面２５２とステージ２２ｆの上面２２１２との間に隙間が形成されないように、カバー部材２５とステージ２２ｆとを連結している。一方で、ネジ２２５１ｆは、カバー部材２５の下面２５２とステージ２２ｆの上面２２１２との間に隙間が形成されるように、カバー部材２５とステージ２２ｆとを連結することも可能である。従って、ネジ２２５１ｆによって連結されたカバー部材２５とステージ２２ｆとの間の隙間のＺ軸方向におけるサイズが変われば、カバー部材２５とステージ２２ｆとの相対位置が変わる。つまり、カバー部材２５の上面２５３とステージ２２ｆの上面２２１３との相対位置が変わる。このため、ネジ２２５１ｆを備える走査型電子顕微鏡ＳＥＭｆは、可動部材２２４ｂを用いてカバー部材２５とステージ２２ｂとの相対位置を変更する第２実施形態の走査

型電子顕微鏡ＳＥＭｂ及び／又は可動部材２２４ｃを用いてカバー部材２５とステージ２２ｃとの相対位置を変更する第３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｃが享受可能な効果と同様の効果も享受可能である。

[0141] 第６実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｆは、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂから第５実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｅの少なくとも一つに特有の構成要件を更に備えていてもよい。第５実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｅに特有の構成要件は、上述した静電吸着によるカバー部材２５の保持に関する構成要件（例えば、電極２２５１ｅ）を含む。

[0142] （７）第７実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｇ

続いて、第７実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第７実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｇ”と称する）について説明する。第７実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｇは、上述した第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａと比較して、ステージ装置２に代えてステージ装置２ｇを備えるという点で異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｇのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭａのその他の構造と同一であってもよい。第７実施形態のステージ装置２ｇは、上述した第１実施形態のステージ装置２と比較して、ステージ２２ａに代えてステージ２２ｇを備えるという点で異なる。ステージ装置２ｇのその他の構造は、上述したステージ装置２のその他の構造と同一であってもよい。このため、以下では、図１８を参照しながら、第７実施形態のステージ２２ｇの構造について説明する。図１８は、第７実施形態のステージ２２ｇの構造を示す断面図である。

[0143] 図１８に示すように、ステージ２２ｇは、上述したステージ２２ａと比較して、カバー部材２５が貼付部材２２５１ｇによってステージ２２ｇに貼り付けられている（つまり、固定されている、連結されている又は接続されている）という点で異なっている。ステージ２２ｇのその他の構造は、ステージ２２ａのその他の構造と同一であってもよい。

[0144] 貼付部材２２５１ｇは、カバー部材２５をステージ２２ｇに貼り付けるこ

とが可能な任意の部材である。貼付部材２２５１ｇの一例として、接着剤があげられる。貼付部材２２５１ｇは、カバー部材２５をステージ２２ｇの上面２２１２に貼り付ける。つまり、貼付部材２２５１ｇは、カバー部材２５に面するステージ２２ｇの面にカバー部材２５を貼り付ける。

[0145] 以上説明した第７実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｇは、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａ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。また、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｇは、貼付部材２２５１ｇによってカバー部材２５を適切に保持することができる。このため、第７実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｇは、第４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｄ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。

[0146] 尚、貼付部材２２５１ｇは、カバー部材２５をステージ２２ｇの上面２２１２に貼り付けることに加えて又は代えて、カバー部材２５を支持する支持面として機能可能なステージ２２ｇの面にカバー部材２５を貼り付けてもよい。例えば、貼付部材２２５１ｇは、内側面２２１５にカバー部材２５を貼り付けてもよい。

[0147] 第７実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｇは、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂから第６実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｆの少なくとも一つに特有の構成要件を更に備えていてもよい。第６実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｆに特有の構成要件は、上述したネジ２２５１ｆによるカバー部材２５の保持に関する構成要件（例えば、ネジ２２５１ｆ）を含む。

[0148] （８）第８実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈ

続いて、第８実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第８実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈ”と称する）について説明する。第８実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈは、上述した第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａと比較して、ステージ装置２に代えてステージ装置２ｈを備えるという点で異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭａのその他の構造と同一

であってもよい。第８実施形態のステージ装置２ｈは、上述した第１実施形態のステージ装置２と比較して、ステージ２２ａに代えてステージ２２ｈを備えるという点で異なる。ステージ装置２ｈのその他の構造は、上述したステージ装置２のその他の構造と同一であってもよい。このため、以下では、図１９を参照しながら、第８実施形態のステージ２２ｈの構造について説明する。図１９は、第８実施形態のステージ２２ｈの構造を示す断面図である。

[0149] 図１９に示すように、ステージ２２ｈは、上述したステージ２２ａと比較して、排気口２２６１ｈが形成されているという点で異なっている。ステージ２２ｈには、複数の排気口２２６１ｈが形成されていてもよいし、単一の排気口２２６１ｈが形成されてもよい。更に、ステージ２２ｈは、上述したステージ２２ａと比較して、排気口２２６１ｈに接続される排気管２２６２ｈが形成されているという点で異なっている。ステージ２２ｈには、複数の排気管２２６２ｈが形成されていてもよいし、単一の排気管２２６２ｈが形成されてもよい。更に、ステージ２２ｈは、上述したステージ２２ａと比較して、給気口２２６３ｈが形成されているという点で異なっている。ステージ２２ｈには、複数の給気口２２６３ｈが形成されていてもよいし、単一の給気口２２６３ｈが形成されてもよい。更に、ステージ２２ｈは、上述したステージ２２ａと比較して、給気口２２６３ｈに接続される給気管２２６４ｈが形成されているという点で異なっている。ステージ２２ｈには、複数の給気管２２６４ｈが形成されていてもよいし、単一の給気管２２６４ｈが形成されてもよい。ステージ２２ｈのその他の構造は、ステージ２２ａのその他の構造と同一であってもよい。

[0150] 排気口２２６１ｈは、開口である。排気口２２６１ｈは、試料室２２ＳＰに面するステージ２２ｈの面に形成される。つまり、排気口２２６１ｈは、試料室２２ＳＰに面するように形成される。例えば、ステージ２２６１ｈは、試料室２２ＳＰに面する面として、上面２２１１及び内側面２２１４を備えている。従って、排気口２２６１ｈは、上面２２１１及び内側面２２１４

の少なくとも一方に形成されていてもよい。排気管２２６２ｈは、排気口２２６１ｈを介して排気口２２６１ｈに面する空間を排気するための管路である。このため、排気管２２６２ｈは、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈが備える排気装置（つまり、気体を排出可能な装置）６１ｈに接続される。尚、排気装置６１ｈは、上述した真空ポンプ５１及び５２の少なくとも一方を含む排気装置であってもよいし、真空ポンプ５１及び５２を含まない（例えば、その他の真空ポンプを含む）排気装置であってもよい。

[0151] 排気口２２６１ｈが試料室２２ＳＰに面しているがゆえに、排気口２２６１ｈを介して試料室２２ＳＰの少なくとも一部が排気される。このため、試料室２２ＳＰは、第１実施形態で説明したカバー部材２５の貫通孔２５４に加えて排気口２２６１ｈをも介して排気される。その結果、排気口２２６１ｈを介して試料室２２ＳＰが排気されない場合と比較して、試料室２２ＳＰがより適切に排気される。例えば、排気口２２６１ｈを介して試料室２２ＳＰが排気されない場合と比較して、試料室２２ＳＰの真空度がより高くなる可能性がある。排気口２２６１ｈを介して試料室２２ＳＰが排気されない場合と比較して、試料室２２ＳＰの真空度と真空領域ＶＳＰの真空度との差（つまり、試料室２２ＳＰの圧力と真空領域ＶＳＰの圧力との差）が小さくなる可能性がある。この場合、排気装置６１ｈは、排気装置６１ｈが試料室２２ＳＰを排気しない場合と比較して、試料室２２ＳＰの真空度と真空領域ＶＳＰの真空度との差を低減するように、試料室２２ＳＰの少なくとも一部を排気してもよい。その結果、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈは、適切な真空度を有する試料室２２ＳＰ内のビーム通過空間ＳＰｂ４を介して、試料Ｗに電子ビームＥＢを照射することができる。また、排気口２２６１ｈを介して試料室２２ＳＰが排気されない場合と比較して、試料室２２ＳＰの真空度を所定の値にするまでに要する時間が短縮される。この場合、排気装置６１ｈが試料室２２ＳＰを排気しない場合と比較してより短い時間で、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈは、適切な真空度を有する試料室２２ＳＰ内のビーム通過空間ＳＰｂ４を介して、試料Ｗに電子ビームＥＢを照射することが可能となる。

[0152] 給気口２２６３ｈは、開口である。給気口２２６３ｈは、試料室２２ＳＰに面するステージ２２ｈの面に形成される。つまり、給気口２２６３ｈは、試料室２２ＳＰに面するように形成される。例えば、給気口２２６３ｈは、上面２２１１及び内側面２２１４の少なくとも一方に形成されていてもよい。給気管２２６４ｈは、給気口２２６３ｈを介して吸気口２２６３ｈに面する空間に気体を供給するための管路である。このため、給気管２２６４ｈは、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈが備える給気装置（つまり、気体を供給可能な装置）６２ｈに接続される。

[0153] 給気口２２６３ｈが試料室２２ＳＰに面しているがゆえに、給気口２２６３ｈを介して試料室２２ＳＰの少なくとも一部に気体が供給される。このような試料室２２ＳＰへの気体の供給は、ビーム照射装置１が試料Ｗに電子ビームＥＢを照射しない期間の少なくとも一部において行われてもよい。このような試料室２２ＳＰへの気体の供給は、相対的に高い真空度を有する試料室２２ＳＰの圧力を上げる（例えば、大気圧にまで上げる）期間の少なくとも一部において行われてもよい。例えば、試料Ｗに対する電子ビームＥＢの照射が終了した後に試料室２２ＳＰから試料Ｗを搬出する際に、試料室２２ＳＰに対して気体が供給されてもよい。このように給気口２２６３ｈを介して試料室２２ＳＰに気体が供給される場合には、給気口２２６３ｈを介して試料室２２ＳＰに気体が供給されない場合と比較して、試料室２２ＳＰの圧力を上げる（例えば、大気圧にまで上げる）ために要する時間が短縮される。その結果、例えば、試料Ｗに対する電子ビームＥＢの照射が終了した後に試料室２２ＳＰから試料Ｗを搬出するまでに要する時間が短縮される。

[0154] このように、第８実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈは、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａが享受可能な効果と同様の効果を享受しつつ、排気口２２６１ｈを用いて、試料室２２の真空度をより高めることができる。また、第８実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈは、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａが享受可能な効果と同様の効果を享受しつつ、給気口２２６３ｈを用いて、試料室２２の真空度を下げるために要する時間を短縮

することができる。

[0155] 尚、ステージ２２ｈには、排気口２２６１ｈ及び排気管２２６２ｈが形成される一方で、給気口２２６３ｈ及び給気管２２６４ｈが形成されなくてもよい。或いは、ステージ２２ｈには、給気口２２６３ｈ及び給気管２２６４ｈが形成される一方で、排気口２２６１ｈ及び排気管２２６２ｈが形成されなくてもよい。

[0156] 第８実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈは、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂから第７実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｇの少なくとも一つに特有の構成要件を更に備えていてもよい。第７実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｇに特有の構成要件は、上述した貼付部材２２５１ｇによるカバー部材２５の保持に関する構成要件（例えば、貼付部材２２５１ｇ）を含む。

[0157] （９）第９実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉ

続いて、第９実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第９実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉ”と称する）について説明する。第９実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、上述した第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａと比較して、ステージ装置２に代えてステージ装置２ｉを備え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ＳＥＭａのその他の構造と同一であってもよい。第９実施形態のステージ装置２ｉは、上述した第１実施形態のステージ装置２と比較して、ステージ２２ａに代えてステージ２２ｉを備えるという点で異なる。ステージ装置２ｉのその他の構造は、上述したステージ装置２のその他の構造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９実施形態のステージ２２ｉの構造について説明する。図２０は、第９実施形態のステージ２２ｉの構造を示す断面図である。

[0158] 図２０に示すように、ステージ２２ｉは、上述したステージ２２ａと比較して、液体供給口２２６５ｉが形成されているという点で異なっている。ス

テージ２２ｉには、複数の液体供給口２２６５ｉが形成されていてもよいし、単一の液体供給口２２６５ｉが形成されてもよい。更に、ステージ２２ｉは、上述したステージ２２ａと比較して、液体供給口２２６５ｉに接続される液体供給管２２６６ｉが形成されているという点で異なっている。ステージ２２ｉには、複数の液体供給管２２６６ｉが形成されていてもよいし、単一の液体供給管２２６６ｉが形成されてもよい。更に、ステージ２２ｉは、上述したステージ２２ａと比較して、液体回収口２２６７ｉが形成されているという点で異なっている。ステージ２２ｉには、複数の液体回収口２２６７ｉが形成されていてもよいし、単一の液体回収口２２６７ｉが形成されてもよい。更に、ステージ２２ｉは、上述したステージ２２ａと比較して、液体回収口２２６７ｉに接続される液体回収管２２６８ｉが形成されているという点で異なっている。ステージ２２ｉには、複数の液体回収管２２６８ｉが形成されていてもよいし、単一の液体回収管２２６８ｉが形成されてもよい。ステージ２２ｉのその他の構造は、ステージ２２ａのその他の構造と同一であってもよい。

[0159] 液体供給口２２６５ｉは、開口である。液体供給口２２６５ｉは、試料室２２ＳＰに面するステージ２２ｉの面に形成される。つまり、液体供給口２２６５ｉは、試料室２２ＳＰに面するように形成される。例えば、液体供給口２２６５ｉは、上面２２１１及び内側面２２１４の少なくとも一方に形成されていてもよい。液体供給管２２６６ｉは、液体供給口２２６５ｉを介して液体供給口２２６５ｉに面する空間に液体を供給するための管路である。このため、液体供給管２２６６ｉは、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉが備える液体供給装置（つまり、液体を供給可能な装置）６３ｉに接続される。

[0160] 液体供給口２２６５ｉが試料室２２ＳＰに面しているがゆえに、液体供給口２２６５ｉを介して試料室２２ＳＰの少なくとも一部に液体が供給される。例えば、液体供給装置６３ｉは、試料室２２ＳＰが液体で満たされるように、試料室２２ＳＰに液体を供給してもよい。例えば、液体供給装置６３ｉは、試料室２２ＳＰの一部が液体で満たされる一方で、試料室２２ＳＰの他

の一部が液体で満たされない（例えば、気体で満たされる空間又は真空空間となる）ように、試料室２２ＳＰに液体を供給してもよい。例えば、液体供給装置６３ｉは、試料室２２ＳＰに収容されている試料Ｗが液体に浸される（つまり、試料Ｗが液体で満たされた空間内に位置する）ように、試料室２２ＳＰに液体を供給してもよい。

[0161] 液体供給装置６３ｉは、試料Ｗに対する反応性を有する液体（つまり、試料Ｗに反応を起こさせる液体）を供給してもよい。この場合、走査型顕微鏡ＳＥＭｉは、液体供給装置６３ｉから供給された液体に反応した試料Ｗに関する情報（例えば、液体に対する試料Ｗの反応度合いを示す試料Ｗの像に関する情報）を取得することができる。一例として、試料Ｗが生体試料である場合には、液体供給装置６３ｉは、生体試料に発光反応、蛍光反応及び／又は吸光反応を起こさせる液体を供給してもよい。この場合、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、試料Ｗそのものに関する情報に加えて、液体に対する試料Ｗの反応度合いに関する情報をも取得することができる。例えば、液体供給装置６３ｉは、試料Ｗに染色液を供給してもよい。また、電子線の散乱能が低い、生体試料を構成する軽元素よりも、電子線の散乱能が高い重金属を吸着させる重金属染色液を、液体供給装置６３ｉは試料Ｗに供給してもよい。

[0162] 液体回収口２２６７ｉは、開口である。液体回収口２２６７ｉは、試料室２２ＳＰに面するステージ２２ｉの面に形成される。つまり、液体回収口２２６７ｉは、試料室２２ＳＰに面するように形成される。例えば、液体回収口２２６７ｉは、上面２２１１及び内側面２２１４の少なくとも一方に形成されていてもよい。液体回収管２２６８ｉは、液体回収口２２６７ｉを介して液体回収口２２６７ｉに面する空間から液体を回収するための管路である。より具体的には、液体回収管２２６８ｉは、液体回収口２２６７ｉを介して、液体回収口２２６７ｉに面する空間から、液体供給装置６３ｉから供給された液体を回収するための管路である。このため、液体回収管２２６８ｉは、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉが備える液体回収装置（つまり、液体を回収可能な装置）６４ｉに接続される。

[0163] 液体回収口２２６７ｉが試料室２２ＳＰに面しているがゆえに、液体回収口２２６７ｉを介して試料室２２ＳＰの少なくとも一部から液体が回収される。従って、液体供給装置６３ｉから試料室２２ＳＰに供給された液体は、液体回収口２２６７ｉ及び液体回収管２２６８ｉを介して、液体回収装置６４ｉによって回収される。このような試料室２２ＳＰからの液体の回収は、ビーム照射装置１が試料Ｗに電子ビームＥＢを照射しない期間の少なくとも一部において行われてもよい。例えば、試料Ｗに対する電子ビームＥＢの照射が終了した後に試料室２２ＳＰから試料Ｗを搬出する際に、試料室２２ＳＰから液体が回収されてもよい。その結果、試料室２２ＳＰから試料Ｗを搬出する際に、液体が邪魔になることがなくなる。

[0164] このように、第９実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａが享受可能な効果と同様の効果を享受しつつ、試料室２２ＳＰの少なくとも一部に液体を供給することができる。このため、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、試料Ｗそのものに関する情報に加えて、液体に対する試料Ｗの反応度合いに関する情報をも取得することができる。また、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、液体回収装置６４ｉを用いて、試料室２２ＳＰに供給した液体を適切に回収することができる。

[0165] 尚、ステージ２２ｈには、液体供給口２２６５ｉ及び液体供給管２２６６ｉが形成される一方で、液体回収口２２６７ｉ及び液体回収管２２６８ｉが形成されなくてもよい。或いは、ステージ２２ｈには、液体回収口２２６７ｉ及び液体回収管２２６８ｉが形成される一方で、液体供給口２２６５ｉ及び液体供給管２２６６ｉが形成されなくてもよい。

[0166] 液体回収装置６４ｉは、液体回収口２２６７ｉ及び液体回収管２２６８ｉを介して、試料室２２ＳＰの少なくとも一部から気体を回収してもよい。液体回収装置６４ｉは、液体回収口２２６７ｉ及び液体回収管２２６８ｉを介して、試料室２２ＳＰの少なくとも一部から、液体と共に気体を回収してもよい。つまり、液体回収装置６４ｉは、液体回収口２２６７ｉ及び液体回収管２２６８ｉを介して、試料室２２ＳＰの少なくとも一部から、液体及び気

体の少なくとも一方を含む流体を回収してもよい。この場合、液体回収装置６４ｉ、液体回収口２２６７ｉ及び液体回収管２２６８ｉは、それぞれ、流体回収装置、流体回収口及び流体回収管と称してもよい。

[0167] 第９実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂから第８実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈの少なくとも一つに特有の構成要件を更に備えていてもよい。第８実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈに特有の構成要件は、上述した試料室２２ＳＰの排気及び／又は試料室２２ＳＰに対する気体の供給に関する構成要件（例えば、排気口２２６１ｈ、排気管２２６２ｈ、給気口２２６３ｈ及び給気管２２６４ｈ）を含む。

[0168] （１０）第１０実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｊ

続いて、第１０実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第１０実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｊ”と称する）について説明する。第１０実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｊは、上述した第８実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈと比較して、ステージ装置２ｈに代えてステージ装置２ｊを備えるという点で異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｊのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈのその他の構造と同一であってもよい。第１０実施形態のステージ装置２ｊは、上述した第８実施形態のステージ装置２ｈと比較して、ステージ２２ｈに代えてステージ２２ｊを備えるという点で異なる。ステージ装置２ｉのその他の構造は、上述したステージ装置２ｈのその他の構造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１０実施形態のステージ２２ｊの構造について説明する。図２１は、第１０実施形態のステージ２２ｊの構造を示す断面図である。

[0169] 図２１に示すように、ステージ２２ｊは、上述したステージ２２ｈと比較して、液体供給口２２６５ｉ、液体供給管２２６６ｉ、液体回収口２２６７ｉ及び液体回収管２２６８ｉが形成されているという点で異なっている。ステージ２２ｊのその他の構造は、ステージ２２ｈのその他の構造と同一であ

ってもよい。つまり、ステージ２２ｊは、第９実施形態のステージ２２ｉと比較して、排気口２２６１ｈ、排気管２２６２ｈ、給気口２２６３ｈ及び給気管２２６４ｈが形成されているという点で異なっている。の双方を組わせたステージに相当する。ステージ２２ｊのその他の構造は、ステージ２２ｉのその他の構造と同一であってもよい。

[0170] 第１０実施形態では、排気口２２６１ｈは、液体供給口２２６５ｉ及び液体回収口２２６７ｉのそれぞれよりも上方に（つまり、重力方向において上方に）形成されている。このため、排気口２２６１ｈが液体供給口２２６５ｉ及び液体回収口２２６７ｉの少なくとも一方よりも下方に形成されている場合と比較して、試料室２２ＳＰに供給された液体が排気口２２６１ｈに流入する可能性が小さくなる。このため、排気装置６１ｈは、試料室２２ＳＰに供給された液体の影響を受けることなく、試料室２２ＳＰを排気することができる。

[0171] 第１０実施形態では、給気口２２６３ｈは、液体供給口２２６５ｉ及び液体回収口２２６７ｉのそれぞれよりも上方に（つまり、重力方向において上方に）形成されている。但し、給気口２２６３ｈは、液体供給口２２６５ｉ及び液体回収口２２６７ｉの少なくとも一方よりも下方に（つまり、重力方向において下方に）形成されていてもよい。

[0172] このように、第１０実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｊは、第８実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｈが享受可能な効果と同様の効果を享受しつつ、第１０実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｊ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。

[0173] 第１０実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉは、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂから第９実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉの少なくとも一つに特有の構成要件を更に備えていてもよい。第９実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｉに特有の構成要件は、上述した試料室２２ＳＰに対する液体の供給及び／又は試料室２２ＳＰからの液体の回収に関する構成要件（例えば、液体供給口２２６５ｉ、液体供給管２２６６ｉ、液体回収口

２２６７ｉ及び液体回収管２２６８ｉ）を含む。

[0174] （１１）第１１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｋ

続いて、第１１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第１１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｋ”と称する）について説明する。第１１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｋは、上述した第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａと比較して、ステージ装置２に代えてステージ装置２ｋを備えるという点で異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｋのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭａのその他の構造と同一であってもよい。このため、以下では、図２２を参照しながら、第１１実施形態のステージ装置２ｋの構造について説明する。図２２は、第１１実施形態のステージ装置２ｋの構造の一部を示す断面図である。

[0175] 図２２に示すように、ステージ装置２ｋは、上述したステージ装置２と比較して、補強部材２７ｋを更に備えているという点で異なる。ステージ装置２ｋのその他の構造は、上述したステージ装置２のその他の構造と同一であってもよい。

[0176] 補強部材２７ｋは、カバー部材２５を補強するための部材である。より具体的には、補強部材２７ｋは、カバー部材２５を補強してカバー部材２５の意図せぬ変形を抑制するための部材である。具体的には、カバー部材２５には、真空領域ＶＳＰに面するカバー部材２５の上面２５３を介して、真空領域ＶＳＰからカバー部材２５に作用する負圧に起因した力（具体的には、カバー部材２５を上方に持ち上げる力）が加わる可能性がある。カバー部材２５には、試料室２２ＳＰに面するカバー部材２５の下面２５２を介して、試料室２２ＳＰからカバー部材２５に作用する負圧に起因した力（具体的には、カバー部材２５を下方に引き下げる力）が加わる可能性がある。真空領域ＶＳＰの圧力と試料室２２ＳＰの圧力とが同一である場合（つまり、真空領域ＶＳＰの真空度と試料室２２ＳＰの真空度とが同一である場合）には、真空領域ＶＳＰからカバー部材２５に加わる力と試料室２２ＳＰからカバー部材２５に加わる力とが相殺し合って、これらの力によってカバー部材２５が

変形する可能性は小さい。真空領域ＶＳＰの圧力と試料室２２ＳＰの圧力との差が大きくなるほど、カバー部材２５に加わる力が大きくなるがゆえに、この力によってカバー部材２５が変形する可能性は高くなっていく。補強部材２７ｋは、例えば、このような力によるカバー部材２５の変形を抑制するようにカバー部材２５を補強してもよい。

[0177] 補強部材２７ｋは、例えば、梁部材２７１ｋを含んでいてもよい。梁部材２７１ｋは、ＸＹ平面に沿った方向に沿って延びる部材を含んでいてもよい。例えば、梁部材２７１ｋは、Ｘ軸方向に沿って延びる部材及びＹ軸方向に沿って延びる部材の双方（或いは、一方）を含んでいてもよい。梁部材２７１ｋは、カバー部材２５の下方からカバー部材２５を補強してもよい。この場合、梁部材２７１ｋは、カバー部材２５の下面２５２に面する試料室２２ＳＰに形成されていてもよい。梁部材２７１ｋは、カバー部材２５の下面２５２に形成されていてもよい。

[0178] 補強部材２７ｋは、例えば、支柱部材２７２ｋを含んでいてもよい。支柱部材２７２ｋは、Ｚ軸方向に沿って延びる部材を含んでいてもよい。支柱部材２７２ｋは、カバー部材２５の下方からカバー部材２５を補強してもよい。この場合、支柱部材２７２ｋは、カバー部材２５の下面２５２に面する試料室２２ＳＰに形成されていてもよい。支柱部材２７２ｋは、支柱部材２７２ｋの一方の端部がカバー部材２５の下面２５２に接触し、支柱部材２７２ｋの他方の端部がステージ２２ａの上面２２１１に接触するように形成されていてもよい。この場合、支柱部材２７２ｋは特に、カバー部材２５が少なくとも部分的に－Ｚ側に変位する変形を抑制することができる。支柱部材２７２ｋ、カバー部材２５を下方から支持することで、カバー部材２５が少なくとも部分的に－Ｚ側に変位する変形を抑制することができる。

[0179] 尚、カバー部材２５が少なくとも部分的に－Ｚ側に変位する変形の原因の他の一例として、例えば、カバー部材２５の上面２５３に真空領域ＶＳＰが形成されることに先立って、試料室２２ＳＰの少なくとも一部が不図示の排気装置により排気されるとき、カバー部材２５の上下の気圧差によって、カ

バー部材２５を下方に押し下げる力が加わることがあげられる。

[0180] このように、第１１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｋは、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａが享受可能な効果と同様の効果を享受しつつ、カバー部材２５の意図せぬ変形を抑制することができる。つまり、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｋは、補強部材２７ｋが形成されない場合と比較して、カバー部材２５が意図せず変形してしまう可能性を低減することができる。

[0181] 尚、図２２に示す補強部材２７ｋ（つまり、梁部材２７１ｋ及び支柱部材２７２ｋ）は一例に過ぎず、ステージ装置２ｋは、図２２に示す補強部材２７ｋとは異なる任意の補強部材を備えていてもよい。任意の補強部材は、カバー部材２５を補強可能である限りは、どのような構造を有していてもよいし、どのような位置に配置されていてもよい。

[0182] 第１１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｋは、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂから第１０実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｊの少なくとも一つに特有の構成要件を更に備えていてもよい。第１０実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｊに特有の構成要件は、上述した試料室２２ＳＰの排気及び／又は試料室２２ＳＰに対する気体の供給に関する構成要件（例えば、排気口２２６１ｈ、排気管２２６２ｈ、給気口２２６３ｈ及び給気管２２６４ｈ）と、上述した試料室２２ＳＰに対する液体の供給及び／又は試料室２２ＳＰからの液体の回収に関する構成要件（例えば、液体供給口２２６５ｉ、液体供給管２２６６ｉ、液体回収口２２６７ｉ及び液体回収管２２６８ｉ）とを含む。

[0183] （１２）第１２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩ

続いて、第１２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第１２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩ”と称する）について説明する。第１２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩは、上述した第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａと比較して、ステージ装置２に代えてステージ装置２Ｉを備え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ＳＥＭａのその他の構造

と同一であってもよい。このため、以下では、図２３を参照しながら、第１２実施形態のステージ装置２１の構造について説明する。図２３は、第１２実施形態のステージ装置２１の構造の一部を示す断面図である。

[0184] 図２３に示すように、ステージ装置２１は、上述したステージ装置２と比較して、カバー部材２５に代えてカバー部材２５１を備えているという点で異なる。更に、ステージ装置２１は、上述したステージ装置２と比較して、ステージ２２ａに代えてステージ２２１を備えているという点で異なる。ステージ装置２１のその他の構造は、上述したステージ装置２のその他の構造と同一であってもよい。

[0185] カバー部材２５１は、カバー部材２５と比較して、カバー部材２５１の上面２５３の少なくとも一部に導電膜２５５１が形成されているという点で異なる。導電膜２５５１は、貫通孔２５４を塞ぐように、カバー部材２５１の上面２５３に形成されている。この導電膜２５５１は、カバー部材２５に対する電子ビームＥＢの照射に起因してカバー部材２５に蓄積される電荷のカバー部材２５からの流出経路を構成してもよい。その結果、カバー部材２５における電荷の蓄積（つまり、カバー部材２５の帯電）に起因してチャーアップが発生する可能性が低減される。尚、導電膜２５５１が形成されている場合には、走査型電子顕微鏡ＳＥＭ１は、導電膜２５５１を介して、試料Wに電子ビームＥＢを照射する。カバー部材２５１に形成された導電膜２５５１を介して電子ビームＥＢを試料Wに照射することは、カバー部材２５１を介して電子ビームＥＢを試料Wに照射することの一つの例である。導電膜２５５１の厚さ（例えば、Ｚ軸方向におけるサイズ）は、例えば、５０ナノメートルであるが、その他のサイズであってもよい。ビーム照射装置１は、導電膜２５５１を透過して電子ビームＥＢを試料Wに照射することができる。導電膜２５５１の厚さは、２０ナノメートル又は５ナノメートルであってもよい。導電膜２５５１の厚さが薄いほど、電子ビームＥＢが導電膜２５５１を透過する透過率（導電膜に入射した電子に対する導電膜を透過した電子の割合）は増加する。導電膜２５５１の材料の一例として、少なくとも窒化ケ

イ素（ＳｉＮ：Ｓｉｌｉｃｏｎ　Ｎｉｔｒｉｄｅ）及び／又はダイヤモンドライクカーボン（ＤＬＣ：Ｄｉａｍｏｎｄ－Ｌｉｋｅ　Ｃａｒｂｏｎ）があげられる。

[0186] カバー部材２５１に導電膜２５５１が形成されている場合には、ビーム照射装置１は、ビーム照射装置１と導電膜２５５１との間に真空領域ＶＳＰを形成してもよい。つまり、ビーム照射装置１は、ビーム照射装置１の射出面１２ＬＳと導電膜２５５１の上面２５５１１との間に真空領域ＶＳＰを形成してもよい。ビーム照射装置１は、導電膜２５５１の上面２５５１１の少なくとも一部に接する真空領域ＶＳＰを形成してもよい。この場合、上述した対向面ＶＳｕは、導電膜２５５１の上面２５５１１の少なくとも一部を含んでいてもよい。

[0187] 導電膜２５５１の上面２５５１１の高さは、カバー部材２５１の上面２５３の高さと同じであるが、異なっていてもよい。つまり、導電膜２５５１の上面２５５１１のＺ軸方向における位置は、カバー部材２５１の上面２５３のＺ軸方向における位置と同じであるが、異なっていてもよい。

[0188] 但し、導電膜２５５１の上面２５５１１のＺ軸方向における位置がカバー部材２５１の上面２５３のＺ軸方向における位置と異なる場合には、Ｚ軸方向における導電膜２５５１の上面２５５１１とカバー部材２５１の上面２５３との間の距離ＤＬ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と対向面ＶＳｕ（例えば、カバー部材２５１の上面２５３）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導電膜２５５１の上面２５５１１とカバー部材２５１の上面２５３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導電膜２５５１の上面２５５１１とカバー部材２５１の上面２５３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と対向面ＶＳｕ（例えば、カバー部材２５１の上面２５３）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と対向面ＶＳｕとの間の距離（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、カバー部材２５Ｉの上面２５３と導電膜２５５Ｉの上面２５５１Ｉ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。

[0189] カバー部材２５Ｉは更に、カバー部材２５と比較して、カバー部材２５Ｉの上面２５３の形状とカバー部材２５１Ｉの下面２５２の形状とが異なるという点で異なる。カバー部材２５Ｉのその他の構造は、上述したカバー部材２５のその他の構造と同一であってもよい。具体的には、カバー部材２５Ｉの上面２５３のうちの第１の部分面の形状は、カバー部材２５１Ｉの下面２５２のうちの第１の部分面に対応する第２の部分面の形状とは異なる。第２の部分面は、例えば、第１の部分面とＺ軸方向において重複する面である。

[0190] 図２３に示す例では、下面２５２には段差が形成されている一方で、上面２５１には段差が形成されていないという点で、上面２５１の形状と下面２５２の形状とが異なる。具体的には、図２３に示す例では、下面２５２は、下面２５２＃１と、下面２５２＃２とを含む。下面２５２＃１は、下面２５２＃２よりも外側且つ上方に配置される。このため、下面２５２には、下面２５２＃１と下面２５２＃２とがＺ軸方向においてそれぞれ異なる位置に位置することに起因した段差が形成される。また、カバー部材２５Ｉの外側面２５１もまた、カバー部材２５の上面２５３の外側の端部から下面２５２＃１の外側の端部に向かってＺ軸方向に沿って延びる外側面２５１＃１と、下面２５２＃１の内側の端部から下面２５２＃２の外側の端部に向かってＺ軸方向に沿って延びる外側面２５１＃２とを含む。

[0191] ステージ２２Ｉは、ステージ２２ａと比較して、上面２２１２が、上面２５３の形状と下面２５２の形状とは異なるカバー部材２５Ｉを支持可能な形状を有しているという点で異なる。ステージ２２Ｉのその他の構造は、上述したステージ２２ａのその他の構造と同一であってもよい。具体的には、ステージ２２Ｉの上面２２１２は、カバー部材２５Ｉの下面２５２Ｉと相補な形状を有している。一方で、ステージ２２Ｉの上面２２１２は、カバー部材２５Ｉの上面２５１Ｉと非相補な形状を有している。

[0192] 図２３に示す例では、上面２２１２は、カバー部材２５Ｉの下面２５２の段差に対応する段差が形成された形状を有している。具体的には、上面２２１２は、上面２２１２＃１と、上面２２１２＃２とを含む。上面２２１２＃１は、上面２２１２＃２よりも外側且つ上方に配置される。このため、上面２２１２には、上面２２１２＃１と上面２２１２＃２とがＺ軸方向においてそれぞれ異なる位置に位置することに起因した段差が形成される。また、ステージ２２Ｉの内側面２２１５もまた、ステージ２２Ｉの上面２２１３の内側の端部から上面２２１２＃１の外側の端部に向かってＺ軸方向に沿って延びる内側面２２１５＃１と、上面２２１２＃１の内側の端部から上面２２１２＃２の外側の端部に向かってＺ軸方向に沿って延びる内側面２２１２＃２とを含む。

[0193] ステージ２２Ｉにカバー部材２５Ｉが配置される場合には、ステージ２２Ｉの上面２２１２＃１にカバー部材２５Ｉの下面２５２＃１が配置され、ステージ２２Ｉの上面２２１２＃２にカバー部材２５Ｉの下面２５２＃２が配置され、ステージ２２Ｉの内側面２２１５＃１がカバー部材２５Ｉの外側面２５１＃１が対向し、且つ、ステージ２２Ｉの内側面２２１５＃２がカバー部材２５Ｉの外側面２５１＃２が対向する。逆に言えば、カバー部材２５Ｉ及びステージ２２Ｉは、ステージ２２Ｉの上面２２１２＃１にカバー部材２５Ｉの下面２５２＃１が配置され、ステージ２２Ｉの上面２２１２＃２にカバー部材２５Ｉの下面２５２＃２が配置され、ステージ２２Ｉの内側面２２１５＃１がカバー部材２５Ｉの外側面２５１＃１が対向し、且つ、ステージ２２Ｉの内側面２２１５＃２がカバー部材２５Ｉの外側面２５１＃２が対向する状態でステージ２２Ｉにカバー部材２５Ｉを配置することが可能な適切な形状を有するように設計される。尚、カバー部材２５Ｉの下面２５２＃１と下面２５２＃２とが形成する段差は、カバー部材２５ｏとステージ２２ｏとの位置合わせのための指標としても利用可能である。

[0194] カバー部材２５Ｉの上面２５３の形状とカバー部材２５１Ｉの下面２５２の形状とが異なる場合には、カバー部材２５Ｉの上面２５３（つまり、導電

膜２５５Ｉが形成される面）が下方を向く一方でカバー部材２５の下面２５２上方を向くようにカバー部材２５Ｉが誤ってステージ２２Ｉに配置されることがない。なぜならば、カバー部材２５Ｉの上面２５３は、ステージ２２Ｉの上面２２１２に配置可能な形状を有していないからである。このため、カバー部材２５Ｉの誤配置（特に、表裏の配置ミス）が防止される。

[0195] このように、第１２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩは、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａが享受可能な効果と同様の効果を享受しつつ、チャージアップが発生する可能性を低減することができる。更に、走査型電子顕微鏡ＳＥＭＩは、カバー部材２５Ｉの誤配置（特に、表裏の配置ミス）を防止することができる。

[0196] 尚、カバー部材２５Ｉには、導電膜２５５Ｉが形成されていなくてもよい。カバー部材２５Ｉに導電膜２５５Ｉが形成されない場合であっても、カバー部材２５Ｉの上面２５３の形状とカバー部材２５１Ｉの下面２５２の形状とが異なっていてもよい。

[0197] カバー部材２５Ｉの上面２５３の形状とカバー部材２５１Ｉの下面２５２の形状とが異なっていなくてもよい。つまり、カバー部材２５Ｉの上面２５３の形状とカバー部材２５１Ｉの下面２５２の形状とが同一であってもよい。カバー部材２５Ｉの上面２５３の形状とカバー部材２５１Ｉの下面２５２の形状とが同一である場合であっても、カバー部材２５Ｉに導電膜２５５Ｉが形成されていてもよい。また、カバー部材２５Ｉの上面視における形状が、カバー部材２５Ｉの上面と平行な面に含まれる軸に関して、軸対称でない形状であってもよい。この場合、カバー部材２５Ｉの上面２５３（導電膜２５５Ｉが形成される面）が上方を向くときにはカバー部材２５Ｉがステージ２２Ｉの上面２２１３の窪みにはまるが、カバー部材２５Ｉの上面２５３が下方を向くときにはカバー部材２５１がステージ２２Ｉの上面２２１３の窪みにはまらないように、ステージ２２Ｉの上面２２１３に窪み（凹部）を設けることができる。その結果、カバー部材２５Ｉの表裏を誤って配置することを防ぐことができる。

[0198] 第１２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｌは、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂから第１１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｋの少なくとも一つに特有の構成要件を更に備えていてもよい。第１１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｋに特有の構成要件は、上述したカバー部材２５の補強に関する構成要件（例えば、補強部材２７ｋ）を含む。

[0199] （１３）第１３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｍ

続いて、第１３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第１３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｍ”と称する）について説明する。第１３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｍは、上述した第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａと比較して、ステージ装置２に代えてステージ装置２ｍを備え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ＳＥＭａのその他の構造と同一であってもよい。第１３実施形態のステージ装置２ｍは、上述した第１実施形態のステージ装置２と比較して、ステージ２２ａに代えてステージ２２ｍを備えるという点で異なる。ステージ装置２ｍのその他の構造は、上述したステージ装置２のその他の構造と同一であってもよい。このため、以下では、図２４を参照しながら、第１３実施形態のステージ２２ｍの構造について説明する。図２４は、第１３実施形態のステージ２２ｍの構造を示す断面図である。

[0200] 図２４に示すように、ステージ２２ｍは、上述したステージ２２ａと比較して、試料室ＳＰに対する試料Ｗの搬入経路及び／又は試料室ＳＰからの試料Ｗの搬出経路として、試料室２２ＳＰの上方に位置するステージ２２ｍの開口（つまり、カバー部材２５がステージ２２ｍに装着されている状態ではカバー部材２５によってふさがれている開口）を介した経路とは異なる経路を有しているという点で異なっている。ステージ２２ｍのその他の構造は、ステージ２２ａのその他の構造と同一であってもよい。

[0201] 具体的には、上述した第１実施形態では、試料Ｗは、試料室２２ＳＰの上方に位置するステージ２２ａの開口を介して、試料室２２ＳＰに搬入される

及び／又は試料室２２ＳＰから搬出される。一方で、第１３実施形態では、試料Ｗは、試料室２２ＳＰの上方に位置するステージ２２ａの開口に加えて又は代えて、試料室２２ＳＰの側方に位置するステージ２２ａの開口２２１６ｍを介して、試料室２２ＳＰに搬入される及び／又は試料室２２ＳＰから搬出されてもよい。つまり、第１３実施形態では、試料室ＳＰに対する試料Ｗの搬入経路及び／又は試料室ＳＰからの試料Ｗの搬出経路は、ＸＹ平面に沿った一の方向に沿った経路を含んでいてもよい。

[0202] 開口２２１６ｍと試料室２２ＳＰとは、搬送空間２２ＳＰｍを介して接続されている。このため、試料Ｗは、開口２２１６ｍ及び搬送空間２２ＳＰｍを介して、ステージ２２ｍの外部から試料室２ＳＰに搬入される。試料Ｗは、開口２２１６ｍ及び搬送空間２２ＳＰｍを介して、試料室２２ＳＰからステージ２２ｍの外部に搬出される。この場合、開口２２１６ｍは、搬入口と称してもよい。

[0203] 開口２２１６ｍを介した試料Ｗの搬入及び／搬出は、試料室２２ＳＰに配置されるステージ２６によって行われてもよい。以下、図２５（ａ）から図２５（ｅ）を参照して、開口２２１６ｍを介した試料Ｗの搬入及び／搬出の流れの一例について説明する。図２５（ａ）から図２５（ｅ）のそれぞれは、開口２２１６ｍを介した試料Ｗの搬入及び／搬出の流れの一例を示す断面図である。

[0204] 図２５（ａ）に示すように、試料室２２ＳＰに試料Ｗが搬入される際には、ステージ２６は、試料空間２２ＳＰから搬送空間２２ＳＰｍを介して開口２２１６ｍの近傍（特に、ステージ２２ｍの外部）に位置するまで移動する。開口２２１６ｍの近傍に位置するまでステージ２６が移動した後、ステージ２６に試料Ｗがローディング（言い換えれば、載置）される。試料Ｗがローディングされた後、図２５（ｂ）に示すように、ステージ２６は、開口２２１６から搬送空間２２ＳＰｍを介して試料室２２ＳＰに移動する。その結果、図２５（ｃ）に示すように、試料Ｗが試料室２２ＳＰに収容される。試料室２２ＳＰから試料Ｗが搬出される際には、図２５（ｄ）に示すように、

ステージ２６は、試料空間２２ＳＰから搬送空間２２ＳＰｍを介して開口２２１６ｍの近傍（特に、ステージ２２ｍの外部）に位置するまで移動する。開口２２１６ｍの近傍に位置するまでステージ２６が移動した後には、図２５（ｅ）に示すように、ステージ２６が支持している試料Ｗがステージ２６からアンローディングされる。

[0205] 開口２２１６ｍを介して試料Ｗが試料室２２ＳＰに搬入される及び／又は試料室２２ＳＰから搬出される場合には、試料Ｗが試料室２２ＳＰに搬入される期間及び／又は試料室２２ＳＰから搬出される期間の少なくとも一部において、カバー部材２５は、ステージ２２ｍに装着されたままであってもよい。カバー部材２５は、ステージ２２ｍから着脱可能でなくてもよい。カバー部材２５は、ステージ２２ｍと一体化されていてもよい。カバー部材２５は、ステージ２２ｍの少なくとも一部を構成していてもよい。その結果、カバー部材２５の着脱が不要になるがゆえに、試料Ｗの搬入及び搬出に要する時間の短縮につながる。

[0206] このように、第１３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｍは、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａが享受可能な効果と同様の効果を享受しつつ、試料Ｗの搬入及び搬出に要する時間を短縮することができる。

[0207] 尚、第１３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｍは、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂから第１２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｌの少なくとも一つに特有の構成要件を更に備えていてもよい。第１２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｌに特有の構成要件は、上述した導電膜２５ｌに関する構成要件及びカバー部材２５ｌの形状に関する構成要件（例えば、上面２５３ｌと上面２５２ｌとの形状の違いに関する構成要件）の少なくとも一方を含む。

[0208] （１４）第１４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｎ

続いて、第１４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第１４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｎ”と称する）について説明する。第１４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｎは、上述し

た第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａと比較して、ステージ装置２に代えてステージ装置２ｎを備えるという点で異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｎのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭａのその他の構造と同一であってもよい。このため、以下では、図２６を参照しながら、第１４実施形態のステージ装置２ｎの構造について説明する。図２６は、第１４実施形態のステージ装置２ｎの構造を示す断面図である。

[0209] 図２６に示すように、ステージ装置２ｎは、上述したステージ装置２と比較して、上面２２１２にカバー部材２５が配置された状態において、カバー部材２５の上面２５３の高さが、ステージ２２ａの上面２２１３の高さと異なっていてもよいという点で異なる。ステージ装置２ｎは、上述したステージ装置２と比較して、上面２２１２にカバー部材２５が配置された状態において、カバー部材２５の上面２５３のＺ軸方向における位置が、ステージ２２ａの上面２２１３のＺ軸方向における位置と異なっていてもよいという点で異なるステージ装置２ｎは、上述したステージ装置２と比較して、カバー部材２５の厚み（つまり、Ｚ軸方向におけるサイズ）が、上面２２１２と上面２２１３とが形成する段差の高さと異なるものとなるように設定されていてもよいという点で異なる。ステージ装置２ｎは、上述したステージ装置２と比較して、上面２２１２と上面２２１３とが形成する段差の高さが、カバー部材２５の厚みと異なるものになるように設定されていてもよいという点で異なる。ステージ装置２ｎは、上述したステージ装置２と比較して、カバー部材２５の厚みが、ステージ２２ａの内側面２２１５のＺ軸方向におけるサイズと異なるものとなるように設定されていてもよいという点で異なる。ステージ装置２ｎは、上述したステージ装置２と比較して、ステージ２２ａの内側面２２１５のＺ軸方向におけるサイズが、カバー部材２５の厚みと異なるものとなるように設定されていてもよいという点で異なる。ステージ装置２ｎのその他の構造は、上述したステージ装置２のその他の構造と同一であってもよい。

[0210] このような第１４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｎもまた、第１実施

形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａ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。

[0211] 但し、カバー部材２５の上面２５３とステージ２２ａの上面２２１３とに跨るように真空領域ＶＳＰが形成される場合には、Ｚ軸方向におけるカバー部材２５の上面２５３とステージ２２ａの上面２２１３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、第１実施形態で説明しているため、その詳細な説明については省略する。このため、Ｚ軸方向におけるカバー部材２５の上面２５３とステージ２２ａの上面２２１３との間の距離Ｄｎ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と対向面ＶＳｕ（例えば、カバー部材２５の上面２５３）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カバー部材２５の上面２５３とステージ２２ａの上面２２１３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カバー部材２５の上面２５３とステージ２２ａの上面２２１３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と対向面ＶＳｕ（例えば、カバー部材２５の上面２５３）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と対向面ＶＳｕとの間の距離（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、カバー部材２５の上面２５３とステージ２２ａの上面２２１３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。

[0212] 或いは、そもそも、カバー部材２５の上面２５３とステージ２２ａの上面２２１３とに跨る真空領域ＶＳＰを介して試料Ｗに電子ビームＥＢを照射しなければならない状況が生じなければ、電子ビーム照射装置１は、カバー部材２５の上面２５３とステージ２２ａの上面２２１３とに跨る真空領域ＶＳＰを形成しなくてよくなる。この場合、真空領域ＶＳＰがカバー部材２５の上面２５３とステージ２２ａの上面２２１３とに跨ることに起因して真空領域ＶＳＰが破壊される可能性はほとんどなくなる。このため、電子ビーム照

射装置１は、カバー部材２５の上面２５３とステージ２２ａの上面２２１３とに跨る真空領域ＶＳＰを形成しないように構成されてもよい。特に、電子ビーム照射装置１は、電子ビームＥＢを照射する期間の少なくとも一部において、カバー部材２５の上面２５３とステージ２２ａの上面２２１３とに跨る真空領域ＶＳＰを形成しないように構成されてもよい。具体的には、例えば、ＸＹ平面に沿った一の方向におけるカバー部材２５のサイズＳ２５ｎは、ＸＹ平面に沿った一の方向における真空領域ＶＳＰのサイズＳｖｓｐよりも大きくてもよい。上述したように、真空領域ＶＳＰのサイズＳｖｓｐがＸＹ平面に沿った一の方向において最も外側に位置する排気口１２５２のサイズＳ５２に依存するがゆえに、カバー部材２５のサイズＳ２５ｎは、ＸＹ平面に沿った一の方向における排気口１２５２のサイズＳ５２よりも大きくてもよい。尚、排気口１２５２のサイズＳ５２は、例えば、数十ｍｍであってもよい。例えば、排気口１２５２のサイズＳ５２は、５５ｍｍから７５ｍｍの範囲の値であってもよい。カバー部材２５のサイズＳ２５ｎは、排気口１２５２よりも内側に形成される排気口１２５１のＸＹ平面に沿った一の方向におけるサイズＳ５１よりも大きくてもよい。カバー部材２５のサイズＳ２５ｎは、排気口１２５２よりも内側に形成される排気口１２５０のＸＹ平面に沿った一の方向におけるサイズよりも大きくてもよい。このようなカバー部材２５のサイズＳ２５ｎに関する複数の条件のうちの少なくとも一つが満たされている場合には、カバー部材２５のサイズＳ２５ｎに関する複数の条件のいずれもが満たされていない場合と比較して、カバー部材２５の上面２５３とステージ２２ａの上面２２１３とに跨る真空領域ＶＳＰを介して試料Ｗに電子ビームＥＢを照射する必要がある状況は生じにくくなる。

[0213] 尚、第１４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｎは、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂから第１３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｍの少なくとも一つに特有の構成要件を更に備えていてもよい。第１３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｍに特有の構成要件は、上述した開口２２１６ｍを介した試料Ｗの搬入及び／又は搬出に関する構成要件を含む。

[0214] （１５）第１５実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｏ

続いて、第１５実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第１５実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｏ”と称する）について説明する。第１５実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｏは、上述した第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａと比較して、ステージ装置２に代えてステージ装置２ｏを備えるという点で異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｏのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭａのその他の構造と同一であってもよい。このため、以下では、図２７を参照しながら、第１５実施形態のステージ装置２ｏの構造について説明する。図２７は、第１５実施形態のステージ装置２ｏの構造を示す断面図である。

[0215] 図２７に示すように、ステージ装置２ｏは、上述したステージ装置２と比較して、ステージ２２ａに代えてステージ２２ｏを備えているという点で異なる。更に、ステージ装置２ｏは、上述したステージ装置２と比較して、カバー部材２５に代えてカバー部材２５ｏを備えているという点で異なる。ステージ装置２ｏのその他の構造は、上述したステージ装置２のその他の構造と同一であってもよい。

[0216] ステージ２２ｏは、ステージ２２と比較して、上面２２１３を備える一方で、上面２２１１、上面２２１２、内側面２２１４及び内側面２２１５を備えていなくてもよいという点で異なる。つまり、ステージ２２ｏは、ステージ２２と比較して、上面２２１３から－Ｚ側に窪んだ空間が形成されなくてもよいという点で異なる。ステージ２２ｏは、ステージ２２と比較して、段差が形成されなくてもよいという点で異なる。ステージ２２ｏのその他の構造は、上述したステージ２２ａのその他の構造と同一であってもよい。

[0217] カバー部材２５ｏは、上述したカバー部材２５と比較して、ステージ２２ｏの上面２２１３との間に試料室２２ＳＰとして利用可能な空間を形成可能な形状を有しているという点で異なっている。具体的には、例えば、カバー部材２５ｏは、カバー部材２５と比較して、下方を向いた下面２５６ｏと、光軸ＡＸに対して内側を向いた内側面２５７ｏとを更に備えているという点

で異なっていてもよい。下面２５６ｏは、下面２５２よりも上方且つ内側に位置する。下面２５２は、下面２５６ｏよりも下方且つ外側に位置する。内側面２５７ｏは、下面２５２の内側の端部から下面２５６ｏの外側の端部に向かってＺ軸方向に沿って延びる。このため、カバー部材２５ｏには、下面２５２から＋Ｚ側に窪んだ空間が形成される。カバー部材２５ｏのその他の構造は、上述したカバー部材２５のその他の構造と同一であってもよい。

[0218] 下面２５２から＋Ｚ側に窪んだ空間の少なくとも一部は、試料Ｗを収容するための試料室２２ＳＰとして用いられる。具体的には、カバー部材２５ｏは、下面２５２が上面２２１３上に配置されるようにステージ２２ｏに配置される。この場合、上面２２１３の少なくとも一部は、カバー部材２５ｏを支持する支持面として機能可能である。その結果、カバー部材２５ｏの下面２５６ｏとステージ２２ｏの上面２２１３との間の空間が試料室２２ＳＰとして用いられる。具体的には、カバー部材２５ｏの下面２５６ｏ及び内側面２５７ｏとステージ２２ｏの上面２２１３とによって囲まれた空間が試料室２２ＳＰとして用いられる。このため、第１５実施形態では、ステージ２６は、上面２２１３に配置されている。

[0219] このような第１５実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｏもまた、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａ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。

[0220] 但し、カバー部材２５ｏの下面２５２がステージ２２ｏの上面２２１３上に配置されるがゆえに、第１５実施形態では、第１４実施形態と同様に、カバー部材２５ｏの上面２５３の高さがステージ２２ｏの上面２２１３の高さと異なる。このため、カバー部材２５ｏの上面２５３とステージ２２ｏの上面２２１３とに跨るように真空領域ＶＳＰが形成される場合には、Ｚ軸方向におけるカバー部材２５ｏの上面２５３とステージ２２ｏの上面２２１３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。このため、第１５実施形態においても、第１４実施形態と同様に、Ｚ軸方向におけるカバー部材２５ｏの上面２５３とステージ２２ｏの上面２２１３との間の距

離Ｄｏは、許容上限距離以下となっていてもよい。第１５実施形態における許容上限距離は、第１４実施形態における許容上限距離と同様の観点から設定されてもよい。つまり、許容上限距離は、例えば、ビーム照射装置１と対向面ＶＳｕ（例えば、カバー部材２５ｏの上面２５３）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カバー部材２５ｏの上面２５３とステージ２２ｏの上面２２１３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カバー部材２５ｏの上面２５３とステージ２２ｏの上面２２１３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と対向面ＶＳｕ（例えば、カバー部材２５の上面２５３）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と対向面ＶＳｕとの間の距離（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。

[0221] 或いは、第１５実施形態においても、第１４実施形態と同様に、電子ビーム照射装置１は、カバー部材２５ｏの上面２５３とステージ２２ｏの上面２１３とに跨る真空領域ＶＳＰを形成しないように構成されてもよい。具体的には、第１５実施形態においても、第１４実施形態と同様に、ＸＹ平面に沿った一の方向におけるカバー部材２５ｏのサイズに関する複数の条件のうちの少なくとも一つが満たされていてもよい。具体的には、例えば、カバー部材２５ｏのサイズＳ２５ｏは、真空領域ＶＳＰのサイズＳｖｓｐよりも大きくてもよい。カバー部材２５ｏのサイズＳ２５ｏは、排気口１２５２のサイズＳ５２よりも大きくてもよい。カバー部材２５ｏのサイズＳ２５ｏは、排気口１２５１のサイズＳ５１よりも大きくてもよい。カバー部材２５ｏのサイズＳ２５ｏは、排気口１２５０のサイズよりも大きくてもよい。

[0222] 上述した第１実施形態では、ステージ２２ａの上面２２１３と上面２２１２とが形成する段差は、カバー部材２５とステージ２２ａとの位置合わせのための指標としても利用可能である。しかしながら、ステージ２２ｏが上面２２１２を備えていない第１５実施形態では、上面２２１３と上面２２１２とが形成する段差を、カバー部材２５ｏとステージ２２ｏとの位置合わせの

ための指標として用いることができない。このため、ステージ２２ｏには、カバー部材２５ｏとステージ２２ｏとの位置合わせのためのその他の指標が形成されていてもよい。例えば、ステージ２２ｏの上面２２１３を示す平面図である図２８に示すように、ステージ２２ｏの上面２２１３に、上面２２１３におけるカバー部材２５ｏの配置位置を指し示す指標マークＡＭが形成されていてもよい。或いは、ステージ２２ｏに加えて又は代えて、カバー部材２５ｏに、カバー部材２５ｏとステージ２２ｏとの位置合わせのための指標として利用可能な指標マークＡＭが形成されていてもよい。この場合、後述する第１９実施形態におけるカバー着脱装置８ｓ（図３９参照）は、指標マークＡＭに基づいて、カバー部材２５ｏをステージ２２ｏに装着（つまり、配置）してもよい。例えば、カバー着脱装置８ｓは、指標マークＡＭに基づいてカバー部材２５ｏとステージ２２ｏとの相対位置を変更して、カバー部材２５ｏをステージ２２ｏに装着（つまり、配置）してもよい。尚、上面２２１３と上面２２１２とが段差を形成している上述した第１実施形態から第１４実施形態においても、ステージ２２ａ及びカバー部材の少なくとも一方には、カバー部材２５とステージ２２ａとの位置合わせのための指標が形成されていてもよい。

[0223] 尚、第１５実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｏは、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂから第１４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｎの少なくとも一つに特有の構成要件を更に備えていてもよい。第１４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｎに特有の構成要件は、上述したカバー部材２５の上面２５３の高さとステージ２２ａの上面２２１３の高さの関係に関する構成要件を含む。

[0224] （１６）第１６実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｐ

続いて、第１６実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第１６実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｐ”と称する）について説明する。第１６実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｐは、上述した第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａと比較して、ステージ装置２に

代えてステージ装置２ｐを備えるという点で異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｐのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭａのその他の構造と同一であってもよい。このため、以下では、図２９を参照しながら、第１６実施形態のステージ装置２ｐの構造について説明する。図２９は、第１６実施形態のステージ装置２ｐの構造を示す断面図である。

[0225] 図２９に示すように、ステージ装置２ｐは、上述したステージ装置２と比較して、カバー部材２５を備えていなくてもよいという点で異なる。尚、図２９では、図面の簡略化のために、ステージ２２ａが上面２２１２（更には、内側面２２１５）を備えていないが、ステージ２２ａが上面２２１２（更には、内側面２２１５）を備えていてもよい。或いは、ステージ装置２ｐは、上述したステージ装置２と比較して、ステージ２２ａを備えておらず且つカバー部材２５にステージ２２ａと同様の窪み（つまり、試料室２２ＳＰとして利用可能な空間）が形成されているという点で異なっていてもよい。この場合、ステージ装置２ｐは、図２９に示すステージ２２ａと同様の形状を有するカバー部材２５を備えることになる。但し、以下では、説明の便宜上、ステージ装置２ｐがカバー部材２５を備えていない例について説明する。ステージ装置２ｐのその他の構造は、上述したステージ装置２のその他の構造と同一であってもよい。

[0226] ステージ２ｐがカバー部材２５を備えていないがゆえに、試料Ｗが収容される試料室２２ＳＰは、ビーム照射装置１とステージ２２ａとの間の空間に向けて開放された開放空間となる。試料室２２ＳＰは、ビーム照射装置１とステージ２２ａとの間の空間に接続される空間となる。この場合、試料室２２ＳＰは、ステージ２２ａの上面２２１３に試料室２２ＳＰが形成する開口２２１７ｐに接続され、当該開口２２１７ｐを介して、ビーム照射装置１とステージ２２ａとの間の空間に接続される。その結果、ビーム照射装置１は、カバー部材２５を介することなく、開口２２１７ｐを介して試料Ｗに電子ビームＥＢを照射する。尚、第１６実施形態では、試料Ｗは、試料室２２ＳＰに配置されるステージ２６によって支持されていてもよいし、ステージ２

２ａの上面２２１１によって支持されていてもよい。

[0227] 尚、上述した第１実施形態から第１５実施形態では、試料室２２ＳＰが形成する開口２２１７ｐ内にカバー部材２５が配置されている。このため、カバー部材２５は、開口内部材と称してもよい。この場合、カバー部材２５を開口２２１７ｐ内に配置するために、ＸＹ平面に沿った一の方向におけるカバー部材２５のサイズは、ＸＹ平面に沿った一の方向における開口２２１７ｐのサイズよりも小さくてもよい。

[0228] このような第１６実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｐもまた、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａ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。

[0229] 但し、第１６実施形態では、真空領域ＶＳＰの境界（つまり、真空領域ＶＳＰが形成される空間ＳＰ１と真空領域ＶＳＰが形成されない空間ＳＰ２との境界）と開口２２１７ｐとがＺ軸方向に沿って重なるように真空領域ＶＳＰが形成されると、真空領域ＶＳＰが破壊されてしまう可能性がある。つまり、真空領域ＶＳＰの境界がＺ軸方向において開口２２１７ｐに面するように真空領域ＶＳＰが形成されると、真空領域ＶＳＰが破壊されてしまう可能性がある。なぜならば、真空領域ＶＳＰの下方に位置する開口２２１７ｐを介して（更には、試料室２２ＳＰを介して）、真空領域ＶＳＰの周囲の空間ＳＰ２から真空領域ＶＳＰが形成されている空間ＳＰ１に対して気体が流入する可能性があるからである。そこで、第１６実施形態では、ビーム照射装置１は、真空領域ＶＳＰの境界が開口２２１７ｐに面しないように真空領域ＶＳＰを形成してもよい。例えば、第１６実施形態では、境界が開口２２１７ｐに面しない真空領域ＶＳＰをビーム照射装置１に形成させるために、ＸＹ平面に沿った一の方向における開口２２１７ｐのサイズＳ１７ｐに関する条件が満たされていてもよい。

[0230] 開口２２１７ｐのサイズＳ１７ｐに関する条件は、開口２２１７ｐのサイズＳ１７ｐが、ビーム照射装置１（特に、射出面１２ＬＳ）に形成される複数の排気口のうちの最も外周の排気口１２５２よりも内側に位置する排気口

のＸＹ平面に沿った一の方向におけるサイズよりも小さいという条件を含んでいてもよい。以下、このような条件の一例について説明する。

[0231] 例えば、図２９に示すように、開口２２１７ｐのサイズＳ１７ｐに関する条件は、開口２２１７ｐのサイズＳ１７ｐが、最も外周の排気口１２５２の１つ内側に位置する排気口１２５１のＸＹ平面に沿った一の方向におけるサイズＳ５１よりも小さいという第１条件を含んでいてもよい。この場合、図２９に示すように、ＸＹ平面に沿った一の方向における真空領域ＶＳＰの境界は、開口２２１７ｐよりも外側に形成される。なぜならば、真空領域ＶＳＰの境界は、最も外周の排気口１２５２の位置に応じた位置に形成される（典型的には、最も外周の排気口１２５２の近傍に形成される）からである。このため、第１条件が満たされない場合と比較して、境界が開口２２１７ｐに面する真空領域ＶＳＰをビーム照射装置１が形成してしまう可能性が小さくなる。

[0232] 例えば、図３０に示すように、開口２２１７ｐのサイズＳ１７ｐに関する条件は、開口２２１７ｐのサイズＳ１７ｐが、最も外周の排気口１２５２の１つ内側に位置する排気口１２５１のサイズＳ５１の半分よりも小さいという第２条件を含んでいてもよい。この場合、図３１に示すように、ＸＹ平面に沿った一の方向における試料Ｗの端部に電子ビームＥＢが照射されるようにステージ２２ａが当該一の方向に沿って移動したとしても、開口２２１７ｐは、排気口１２５１ｐよりも外側に位置することはない。このため、ＸＹ平面に沿った一の方向における試料Ｗの端部に電子ビームＥＢが照射されるようにステージ２２ａが当該一の方向に沿って移動したとしても、真空領域ＶＳＰの境界は、開口２２１７ｐよりも外側に形成される。つまり、一の方向においてステージ２２ａが通常の動作（つまり、試料Ｗに電子ビームＥＢを照射するための動作）の一環としてとして最大限移動したとしても、真空領域ＶＳＰの境界は、開口２２１７ｐよりも外側に形成される。尚、図３１は、ステージ２２ａが通常の動作の一環として＋Ｙ側に最大限移動したとしても、真空領域ＶＳＰの境界が開口２２１７ｐよりも外側に形成される例を

示している。このため、第２条件が満たされない場合と比較して、境界が開口２２１７ｐに面する真空領域ＶＳＰをビーム照射装置１が形成してしまう可能性が小さくなる。

[0233] 例えば、図３２に示すように、開口２２１７ｐのサイズＳ１７ｐに関する条件は、開口２２１７ｐのサイズＳ１７ｐが、最も内周の排気口１２５０のＸＹ平面に沿った一の方向におけるサイズＳ５０よりも小さいという第３条件を含んでいてもよい。この場合、図３２に示すように、ＸＹ平面に沿った一の方向における真空領域ＶＳＰの境界は、開口２２１７ｐよりも外側に形成される。このため、第３条件が満たされない場合と比較して、境界が開口２２１７ｐに面する真空領域ＶＳＰをビーム照射装置１が形成してしまう可能性が小さくなる。

[0234] 開口２２１７ｐのサイズＳ１７ｐに関する条件は、開口２２１７ｐのサイズＳ１７ｐが、最も外周の排気口１２５２のサイズＳ５２と最も内周の排気口１２５０のサイズＳ５０との差分よりも小さいという条件を含んでいてもよい。この場合、射出面１２ＬＳの下方においてステージ２２ａがどのように移動したとしても、開口２２１７ｐが排気口１２５０と排気口１２５２との双方に面することがなくなる。つまり、射出面１２ＬＳの下方においてステージ２２ａがどのように移動したとしても、開口２２１７ｐが排気口１２５０と排気口１２５２との双方に跨ることがなくなる。このため、開口２２１７ｐが排気口１２５０と排気口１２５２との双方に面するに起因して真空領域ＶＳＰが破壊されてしまう可能性が低減される。なぜならば、開口２２１７ｐが排気口１２５０と排気口１２５２との双方に面する場合には、真空領域ＶＳＰの下方に位置する開口２２１７ｐを介して（更には、試料室２２ＳＰを介して）、排気口１２５２の外側の空間ＳＰ２から真空領域ＶＳＰが形成されている空間ＳＰ１に対して気体が流入する可能性があるからである。

[0235] 尚、第１６実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｐは、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂから第１５実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥ

Ｍｏの少なくとも一つに特有の構成要件を更に備えていてもよい。第１５実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｏに特有の構成要件は、カバー部材２５ｏ及びステージ２２ｏに関する構成要件を含む。

[0236] （１７）第１７実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｑ

続いて、第１７実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第１７実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｑ”と称する）について説明する。第１７実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｑは、上述した第１６実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｐと同様に、ステージ装置２に代えてステージ装置２ｐを備える。但し、第１７実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｑは、第１６実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｐと比較して、カバー部材２５の上面２５３とは異なる対向面ＶＳｕを介して試料Ｗに電子ビームＥＢを照射するという点において異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｑのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭｐのその他の構造と同一であってもよい。このため、以下では、図３３から図３５を参照しながら、カバー部材２５の上面２５３とは異なる対向面ＶＳｕを介して試料Ｗに電子ビームＥＢを照射する動作について説明する。図３３から図３５のそれぞれは、カバー部材２５の上面２５３とは異なる対向面ＶＳｕを介して試料Ｗに電子ビームＥＢを照射する動作の様子を示す断面図である。

[0237] 図３３に示すように、第１７実施形態では、まず、ビーム照射装置１が試料Ｗに電子ビームＥＢを照射する前に、試料Ｗが収容されている試料室２２ＳＰに液体ＬＱが供給される。この場合、試料室２２ＳＰは、試料Ｗと共に液体ＬＱを保持する空間として機能可能である。つまり、試料室２２ＳＰが形成されたステージ２２ａは、試料Ｗと共に液体ＬＱを保持する容器として機能可能である。液体ＬＱは、所定処理を施すことで固体に変化可能な液体を含む。例えば、液体ＬＱは、液体を固化、凝固又は硬化させるための所定処理を施すことで固体に変化可能な液体を含む。所定処理は、物理的な処理、化学的な処理、電気的な処理、磁気的な処理、光学的な処理及び熱的な処理の少なくとも一つを含んでいてもよい。例えば、液体ＬＱは、水溶性の樹

脂、紫外線硬化樹脂、熱硬化性樹脂及び／又は熱可塑性樹脂（或いは、これらを含む液体）であってもよい。また、液体ＬＱは、プラスチック、フッ素系の樹脂、導電性ペースト、エポキシ樹脂及び／又はシアノアクリレート系接着剤（或いは、これらを含む液体）であってもよい。液体ＬＱを固体に変えるための処理は、例えば、液体ＬＱが紫外線硬化樹脂である場合、液体ＬＱに紫外線を照射する処理である。また、例えば、液体ＬＱが熱硬化性樹脂である場合には、液体ＬＱを固体に変えるための処理は、液体ＬＱを加熱する処理である。

[0238] その後、図３４に示すように、試料室２２ＳＰに供給された液体ＬＱに対して、液体ＬＱを固体に変えるための所定処理が施される。その結果、試料室２２ＳＰは、液体ＬＱから変化した固体状の物質である充填部材ＦＬによって充填される。つまり、所定処理の結果として、試料室２２ＳＰを充填する充填部材ＦＬが試料室２２ＳＰに形成される。この際、充填部材ＦＬの上面ＦＬＳｕの高さが、試料Ｗの表面ＷＳｕの高さと同一になるように、充填部材ＦＬが形成されてもよい。この場合、試料Ｗの表面ＷＳｕは、充填部材ＦＬの外部に露出している。具体的には、例えば、充填部材ＦＬの上面ＦＬＳｕの高さが試料Ｗの表面ＷＳｕの高さと同一になるという条件を満たすことが可能な所望量の液体ＬＱが試料室２２ＳＰに対して供給された後に、当該液体ＬＱに所定処理が施されてもよい。この場合、充填部材ＦＬを形成する処理は、試料Ｗの表面ＷＳｕと高さが同一になる新たな面（つまり、上面ＦＬＳｕ）を形成する動作と等価である。但し、試料Ｗの表面ＷＳｕがステージ２２ａの上面２２１３の高さと異なるものとなるように、充填部材ＦＬが形成されてもよい。この場合、充填部材ＦＬを形成する処理は、試料Ｗの表面ＷＳｕと高さが異なる新たな面（つまり、上面ＦＬＳｕ）を形成する動作と等価である。

[0239] 尚、充填部材ＦＬの上面ＦＬＳｕの高さが、ステージ２２ａの上面２２１３の高さと同一になるように、充填部材ＦＬが形成されてもよい。具体的には、例えば、充填部材ＦＬの上面ＦＬＳｕの高さがステージ２２ａの上面２

２１３の高さと同一になるという条件を満たすことが可能な所望量の液体ＬＱが試料室２２ＳＰに対して供給された後に、当該液体ＬＱに所定処理が施されてもよい。この場合、充填部材ＦＬを形成する処理は、ステージ２２ａの上面２２１３と高さが同一になる新たな面（つまり、上面ＦＬＳｕ）を形成する動作と等価である。但し、充填部材ＦＬの上面ＦＬＳｕの高さがステージ２２ａの上面２２１３の高さと異なるものとなるように、充填部材ＦＬが形成されてもよい。この場合、充填部材ＦＬを形成する処理は、ステージ２２ａの上面２２１３と高さが異なる新たな面（つまり、上面ＦＬＳｕ）を形成する動作と等価である。

[0240] 充填部材ＦＬが試料室２２ＳＰを充填しているがゆえに、充填部材ＦＬは、試料室２２ＳＰに収容されている試料Ｗの周囲の空間もまた充填している。つまり、充填部材ＦＬは、試料Ｗの外周（つまり、試料Ｗのある表面よりも外側に位置する試料室Ｗ内の空間）を充填してもよい。充填部材ＦＬは、試料Ｗの内周（つまり、試料Ｗのある表面よりも内側に位置する試料室Ｗ内の空間であり、例えば、試料Ｗの互いに対向する２つの面の間の空間）を充填してもよい。例えば、試料Ｗが、中心に貫通孔が形成されたドーナツ状の形状を有している試料である場合には、充填部材ＦＬは、試料Ｗの外周のみならず、試料Ｗの貫通孔の内部も充填してもよい。

[0241] 尚、試料室２２ＳＰに液体ＬＱを供給し、その後、液体ＬＱを固体に変えるための動作は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｒ内で行われてもよい。或いは、試料室２２ＳＰに液体ＬＱを供給し、その後、液体ＬＱを固体に変えるための動作は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｒの外部で行われてもよい。つまり、試料室２２ＳＰに液体ＬＱを供給し、その後、液体ＬＱを固体に変えるための動作は、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｒとは異なる装置によって行われてもよい。

[0242] その後、図３５に示すように、ビーム照射装置１は、ビーム照射装置１と充填部材ＦＬとの間に真空領域ＶＳＰを形成した上で、試料Ｗに対して電子ビームＥＢを照射する。この際、ビーム照射装置１は、ビーム照射装置１の

射出面１２ＬＳと充填部材ＦＬの上面ＦＬＳｕとの間に真空領域ＶＳＰを形成してもよい。ビーム照射装置１は、試料Ｗの表面ＷＳｕと充填部材ＦＬの上面ＦＬＳｕとに跨って面する真空領域ＶＳＰを形成してもよい。この場合、上述した対向面ＶＳｕは、充填部材ＦＬの上面ＦＬＳｕの少なくとも一部を含んでいてもよい。

[0243] このような第１７実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｑもまた、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａ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。また、第１７実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｑは、第１６実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｐと同様に、カバー部材２５を備えていなくても、試料Ｗの状態を適切に計測することができる。

[0244] 尚、第１７実施形態では、ＸＹ平面に沿った一の方向における試料室２２ＳＰのサイズは、ＸＹ平面に沿った一の方向における射出面１２ＬＳのサイズよりも大きくてもよい。つまり、試料室２２ＳＰは、ＸＹ平面に沿った方向において、射出面１２ＬＳよりも大きく広がる形状を有していてもよい。試料室２２ＳＰが大きくなればなるほど、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｑは、より大きな試料Ｗの状態を計測することができる。このため、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｑは、真空領域ＶＳＰの形成の観点からサイズが制約される第１６実施形態の試料室２２ＳＰに収容できないほどに大きな試料Ｗの状態を、カバー部材２５を必要とすることなく計測することができる。尚、カバー部材２５が試料室２２ＳＰを覆う場合には、試料室２２ＳＰが大きくなるほどカバー部材２５が変形する可能性が高くなる。なぜならば、カバー部材２５は、通常、その外縁を介してステージ２２ａに支持されるに過ぎないからである。このため、試料室２２ＳＰが大きくなるほど、カバー部材２５を必要とすることなく試料Ｗの状態を計測することができる第１７実施形態の走査型顕微鏡ＳＥＭｑの優位性が大きくなる。なぜならば、第１７実施形態の走査型顕微鏡ＳＥＭｑは、カバー部材２５を必要としないがゆえに、カバー部材２５の変形を考慮しなくてもよいからである。但し、ＸＹ平面に沿った一の方向における試料室２２ＳＰのサイズは、ＸＹ平面に沿った一の方向におけ

る射出面１２ＬＳのサイズよりも小さくてもよい。

[0245] 尚、第１７実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｑは、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂから第１６実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｐの少なくとも一つに特有の構成要件を更に備えていてもよい。第１６実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｐに特有の構成要件は、カバー部材２５を備えないステージ装置２ｐに関する構成要件を含む。

[0246] （１８）第１８実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｒ

続いて、第１８実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第１８実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｒ”と称する）について説明する。第１８実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｒは、上述した第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａと比較して、ステージ装置２に代えてステージ装置２ｒを備えるという点で異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｒのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭａのその他の構造と同一であってもよい。このため、以下では、図３６を参照しながら、第１８実施形態のステージ装置２ｒの構造について説明する。図３６は、第１８実施形態のステージ装置２ｒの構造を示す断面図である。

[0247] 図３６に示すように、ステージ装置２ｒは、上述したステージ装置２と比較して、ステージ２２ａに代えてステージ２２ｒを備えているという点で異なる。ステージ２２ｒは、上述したステージ２２ａと比較して、複数の試料室２２ＳＰが形成されているという点で異なっている。尚、ステージ２２ｒに形成される各試料室２２ＳＰの構造は、上述したステージ２２ａに形成される試料室２２ＳＰの構造と同一であるため、その詳細な説明は省略する。

[0248] ステージ装置２ｒは更に、上述したステージ装置２と比較して、複数の試料室２２ＳＰにそれぞれ対応する複数のカバー部材２５を備えているという点で異なる。つまり、ステージ装置２ｒは、上述したステージ装置２と比較して、複数の試料室２２ＳＰの上方をそれぞれ覆う複数のカバー部材２５を備えているという点で異なる。ステージ装置２ｒのその他の構造は、上述したステージ装置２のその他の構造と同一であってもよい。

[0249] このような第１８実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｒもまた、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａ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。

[0250] 尚、第１８実施形態のステージ装置２ｒの構造の他の例を示す断面図である図３７に示すように、複数のカバー部材２５が一体化されていてもよい。つまり、ステージ装置２ｒは、複数のカバー部材２５に代えて、複数の試料室２２ＳＰの上方を覆う単一のカバー部材２５ｒを備えていてもよい。尚、ステージ装置２ｒは、複数の試料室２２ＳＰの上方を覆うカバー部材を複数備えていてもよい。

[0251] ステージ２２ｒに複数の試料室２２ＳＰが形成される場合には、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｒは、複数の試料室２２ＳＰにそれぞれ収容される複数の試料Ｗに対して、複数の電子ビームＥＢを同時に照射してもよい。その結果、複数の試料Ｗに対して電子ビームＥＢが順に照射される場合と比較して、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｒのスループットが向上する。具体的には、第１８実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｒの構造の他の例を示す断面図である図３８に示すように、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｒは、光軸ＡＸが互いに平行な複数のビーム照射装置１（図３８に示す例では、ｋ（但し、ｋは２以上の整数）個のビーム照射装置１＃１から１＃ｋ）を備えていてもよい。尚、図３８においては、複数のビーム照射装置１に共通のポンプ系５を連結したが、それぞれのビーム照射装置１毎にポンプ系５を備えてもよい。或いは、複数のビーム照射装置１のうち幾つかと連結するポンプ系５を複数備えてもよい。

[0252] 第１８実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｒは、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂから第１７実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｑの少なくとも一つに特有の構成要件を更に備えていてもよい。第１７実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｑに特有の構成要件は、充填部材ＦＬに関する構成要件を含む。

[0253] （１９）第１９実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｓ

続いて、図３９を参照しながら、第１９実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥ

Ｍ（以降、第１９実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｓ”と称する）について説明する。図３９は、第１９実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｓの構造を示す断面図である。

[0254] 図３９に示すように、第１９実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｓは、上述した第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａと比較して、計測装置７ｓと、カバー着脱装置８ｓとを更に備えるという点で異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｓのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭａのその他の構造と同一であってもよい。

[0255] 計測装置７ｓは、試料Ｗを光学的に計測可能な装置である。具体的には、計測装置７ｓ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、計測装置７ｓ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、計測装置７ｓ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１１４）とは異なる。このような計測装置７ｓの一例として、光学顕微鏡、回折干渉計及びスキャトロメータがあげられる。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。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。

[0256] カバー着脱装置８ｓは、ステージ２２ａに対するカバー部材２５の着脱を行う。具体的には、カバー着脱装置８ｓは、カバー部材２５が装着されていないステージ２２ａに対してカバー部材２５を装着する。カバー着脱装置８ｓは、カバー部材２５が装着されているステージ２２ａからカバー部材２５を取り外す。

[0257] 続いて、図４０（ａ）から図４０（ｃ）、図４１（ａ）から図４１（ｃ）及び図４２（ａ）から図４２（ｃ）を参照しながら、走査型電子顕微鏡ＳＥ

Ｍｓの動作の流れについて説明する。図４０（ａ）から図４２（ｃ）のそれぞれは、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｓの動作の流れを示す断面図である。

[0258] 走査型電子顕微鏡ＳＥＭｓが試料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）場合には、まず、図４０（ａ）に示すように、カバー部材２５が装着されていないステージ２２ａが用意される。その後、図４０（ｂ）に示すように、試料室２２ＳＰに試料Ｗが収容される。その後、計測装置７ｓは、試料Ｗの状態を計測する。つまり、第１９実施形態では、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、計測装置７ｓは、試料Ｗの状態を計測する。このため、図４０（ｃ）に示すように、ステージ駆動系２３は、ステージ２２ａを、計測装置７ｓによる計測動作が行われる位置に移動させる。つまり、ステージ駆動系２３は、計測装置７ｓが試料Ｗの状態を計測可能となる位置に試料Ｗが位置するように、ステージ２２ａを移動させる。

[0259] その後、図４１（ａ）に示すように、計測装置７ｓは、試料Ｗの状態を計測する。計測装置７ｓが試料Ｗの状態を計測する時点では、カバー部材２５がステージ２２ａに装着されていない。このため、計測装置７ｓは、カバー部材２５を介することなく、試料Ｗの状態を計測する。例えば、計測装置７ｓが計測光（或いは、光学顕微鏡で用いられる照明光）を試料Ｗに照射する場合には、計測装置７ｓは、カバー部材２５を介することなく計測光を試料Ｗに照射することで、試料Ｗの状態を計測する。例えば、計測装置７ｓが光学顕微鏡である場合には、計測装置７ｓは、試料Ｗからカバー部材２５を介することなく計測装置７ｓに入射する光を用いて、試料Ｗの状態を計測する。計測装置７ｓによる試料Ｗの状態の計測が完了した後、カバー部材２５がステージ２２ａに装着される。このため、まずは、図４１（ｂ）に示すように、ステージ駆動系２３は、カバー着脱装置８ｓによるカバー部材２５の装着動作が行われる位置にステージ２２ａを移動させる。つまり、ステージ駆動系２３により、カバー着脱装置８ｓがカバー部材２５をステージ２２ａに装着可能となる位置にステージ２２ａが位置するように、ステージ２２ａを

移動させる。その後、図４１（ｃ）に示すように、カバー着脱装置８ｓは、カバー部材２５をステージ２２ａに装着する。

[0260] その後、図４２（ａ）に示すように、ステージ駆動系２３は、ステージ２２ａを、ビーム照射装置１による計測動作が行われる位置に移動させる。つまり、ステージ駆動系２３は、ビーム照射装置１が試料Ｗに電子ビームＥＢを照射可能となる位置に試料Ｗが位置するように、ステージ２２ａを移動させる。つまり、第１９実施形態では、ステージ駆動系２３は、計測装置７ｓによる計測動作が行われる位置とビーム照射装置１による計測動作が行われる位置との間でステージ２２ａを移動させる。ステージ駆動系２３は、計測装置７ｓによる計測動作が行われる位置とビーム照射装置１による計測動作が行われる位置との間を、カバー着脱装置８ｓによるカバー部材２５の装着動作が行われる位置を介してステージ２２ａが移動するように、ステージ２２ａを移動させる。

[0261] ここで、第８実施形態において説明したように試料室２２ＳＰに面する排気口２２６１ｈが形成されている場合には（図１９参照）、ビーム照射装置１による計測動作が行われる位置へのステージ２２ａの移動が完了する前に、排気口２２６１ｈを介した試料室２２ＳＰの排気が開始されてもよい。つまり、計測装置７ｓによる計測動作が行われる位置から（或いは、カバー着脱装置８ｓによってカバー部材２５がステージ２２ａに装着される位置から）ビーム照射装置１による計測動作が行われる位置までステージ２２ａが移動する前に、排気口２２６１ｈを介した試料室２２ＳＰの排気が開始されてもよい。この場合、ビーム照射装置１による計測動作が行われる位置へのステージ２２ａの移動が完了してから試料室２２ＳＰの排気が完了するまでに要する時間が短縮される。尚、計測装置７ｓによる計測動作が行われる位置からビーム照射装置１による計測動作が行われる位置までステージ２２ａが移動した後に、排気口２２６１ｈを介した試料室２２ＳＰの排気が開始されてもよい。また、ビーム照射装置１による計測動作が行われる位置へのステージ２２ａの移動が完了した後に、排気口２２６１ｈを介した試料室２２Ｓ

Ｐの排気が開始されてもよい。

[0262] その後、ビーム照射装置１による計測動作が行われる位置へのステージ２２ａの移動が完了した後、図４２（ｂ）に示すように、ビーム照射装置１は、ビーム照射装置１と対向面ＶＳｕ（例えば、カバー部材２５の上面２５３であるが、図面の簡略化のために図４２ではその符号は不図示である）との間に真空領域ＶＳＰを形成する。その後、ビーム照射装置１は、形成した真空領域ＶＳＰを介して試料Ｗに電子ビームＥＢを照射する。つまり、第１９実施形態では、ビーム照射装置１は、計測装置７ｓが試料Ｗの状態を計測した後に、カバー部材２５が装着されたステージ２２ａが支持する試料Ｗに電子ビームＥＢを照射して試料Ｗの状態を計測する。

[0263] 走査型電子顕微鏡ＳＥＭｓは、計測装置７ｓ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ＳＥＭｓは、まず、計測装置７ｓ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ＳＥＭｓは、計測装置７ｓ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。

[0264] 或いは、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ことがある。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ＳＥＭｓは、まず、計測装置７ｓ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ＳＥＭｓは、計測装置７ｓ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ＳＥＭｓは、計測装置７ｓ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。

[0265] ビーム照射装置１による電子ビームＥＢの照射が完了した後、試料室２２ＳＰから試料Ｗが搬出される。この場合、まずは、カバー部材２５がステージ２２ａから取り外される。このため、図４２（ｃ）に示すように、ステージ駆動系２３は、カバー着脱装置８ｓによるカバー部材２５の取り外し動作が行われる位置にステージ２２ａを移動させる。つまり、ステージ駆動系２３は、カバー着脱装置８ｓがカバー部材２５をステージ２２ａから取り外し可能となる位置にステージ２２ａが位置するように、ステージ２２ａを移動させる。ここで、第８実施形態において説明したように試料室２２ＳＰに面する給気口２２６３ｈが形成されている場合には（図１９参照）、カバー着脱装置８ｓによるカバー部材２５の取り外し動作が行われる位置へのステージ２２ａの移動が完了する前に、給気口２２６３ｈを介した試料室２２ＳＰへの気体の供給が開始されてもよい。つまり、ビーム照射装置１による計測動作が行われる位置からカバー着脱装置８ｓによってカバー部材２５がステージ２２ａから取り外される位置までステージ２２ａが移動する前に、給気口２２６３ｈを介した試料室２２ＳＰへの気体の供給が開始されてもよい。この場合、カバー着脱装置８ｓによるカバー部材２５の取り外し動作が行われる位置へのステージ２２ａの移動が完了してから試料室２２ＳＰの給気（つまり、試料室２２ＳＰを大気圧空間に戻す動作）が完了するまでに要する時間が短縮される。その結果、カバー部材２５の取り外しに要する時間が短縮される。その後、カバー着脱装置８ｓは、ステージ２２ａからカバー部材

２５を取り外す。その後、試料室２２ＳＰから試料Ｗが搬出される。

[0266] このような第１９実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｓは、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａ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１９実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｓは、計測装置７ｓ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。

[0267] 尚、上述した説明では、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｓは、計測装置７ｓ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ＳＥＭｓは、計測装置７ｓ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ＳＥＭｓは、試料Ｗの所望領域の状態を、計測装置７ｓ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ＳＥＭｓは、計測装置７ｓ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。

[0268] 計測装置７ｓは、図４３に示すように、カバー部材２５を介して試料Ｗの状態を計測してもよい。つまり、計測装置７ｓは、図４３に示すように、カバー部材２５が装着されたステージ２２ａが支持する試料Ｗの状態を計測してもよい。例えば、計測装置７ｓが計測光（或いは、光学顕微鏡で用いられる照明光）を試料Ｗに照射する場合には、計測装置７ｓは、カバー部材２５を介して計測光を試料Ｗに照射することで、試料Ｗの状態を計測してもよい。例えば、計測装置７ｓが光学顕微鏡である場合には、計測装置７ｓは、試料Ｗからカバー部材２５を介して計測装置７ｓに入射する光を用いて、試料Ｗの状態を計測してもよい。この場合、カバー部材２５は、計測光及び／又は可視光に対して透明な部材であってもよい。

[0269] 走査型電子顕微鏡ＳＥＭｓは、計測装置７ｓを備えている一方で、カバー着脱装置８ｓを備えていなくてもよい。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｓは、カバ

一着脱装置８ｓを備えている一方で、計測装置７ｓを備えていなくてもよい。

[0270] 尚、上述した説明では、ステージ駆動系２３を用いてステージ２２ａを移動することにより、ビーム照射装置１、計測装置７ｓ及びカバー着脱装置８ｓに対して相対的に移動した。しかし、ステージ２２ａは動かさず、ビーム照射装置１、計測装置７ｓ及びカバー着脱装置８ｓを移動してもよい。

[0271] また、第１８実施形態において説明したようにステージ装置２ｓが複数の試料室２２ＳＰにそれぞれ対応する複数のカバー部材２５を備えている場合には、カバー着脱装置８ｓは、複数のカバー部材２５を蓄えることができるストッカの役割も果たしてもよい。

[0272] 第１９実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｓは、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂから第１８実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｒの少なくとも一つに特有の構成要件を更に備えていてもよい。第１８実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｒに特有の構成要件は、複数の試料室２２ＳＰに関する構成要件を含む。

[0273] （２０）第２０実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｔ

続いて、図４４を参照しながら、第２０実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第２０実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｔ”と称する）について説明する。図４４は、第２０実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｔの構造を示す断面図である。

[0274] 図４４に示すように、第２０実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｔは、上述した第１９実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｓと比較して、シャッタ部材１６ｔを更に備えるという点で異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｔのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭｓのその他の構造と同一であってもよい。尚、図４４では、図面の簡略化のため、ステージ駆動系２３及び位置計測装置２４の記載が省略されている。

[0275] シャッタ部材１６ｔは、上方を向いた上面１６１ｔを備える部材である。上面１６１ｔは、ＸＹ平面に沿った面である。シャッタ部材１６ｔは、上面

１６１ｔの高さが、ステージ２２ａの上面２２１３の高さと同じになるように、ステージ２２ａに対して位置合わせされている。シャッタ部材１６ｔは、上面１６１ｔの高さが、カバー部材２５の上面２５３の高さと同じになるように、カバー部材２５に対して（実際には、カバー部材２５を支持するステージ２２ａ）に対して位置合わせされている。

[0276] シャッタ部材１６ｔは、ビーム照射装置１とカバー部材２５及びステージ２２ａとがＺ軸方向において対向していない期間の少なくとも一部において、ビーム照射装置１とＺ軸方向において対向可能な位置に配置される。シャッタ部材１６ｔは、ビーム照射装置１とカバー部材２５及びステージ２２ａとがＺ軸方向において対向していない期間の少なくとも一部において、シャッタ部材１６ｔの上面１６１ｔとビーム照射装置１の射出面１２ＬＳとがＺ軸方向において対向可能な位置に位置する。この場合、ビーム照射装置１は、シャッタ部材１６ｔの上面１６１ｔとビーム照射装置１の射出面１２ＬＳとの間に真空領域ＶＳＰを形成してもよい。従って、上述した対向面ＶＳｕは、シャッタ部材１６ｔの上面１６１ｔの少なくとも一部を含んでいてもよい。尚、ビーム照射装置１とカバー部材２５及びステージ２２ａとがＺ軸方向において対向していない期間は、ビーム照射装置１が電子ビームＥＢを試料Ｗに照射しない期間、計測装置７ｓが試料Ｗの状態を計測する期間、カバー着脱装置８ｓがステージ２２ａにカバー部材２５を装着する期間、カバー着脱装置８ｓがステージ２２ａからカバー部材２５を取り外す期間、試料室２２ＳＰに試料Ｗが搬入される期間、及び、試料室２２ＳＰから試料Ｗが搬出される期間の少なくとも一つを含んでいてもよい。

[0277] 一方で、シャッタ部材１６ｔは、ビーム照射装置１とカバー部材２５及びステージ２２ａとがＺ軸方向において対向する期間の少なくとも一部において、ビーム照射装置１とＺ軸方向において対向しない位置に配置される。シャッタ部材１６ｔは、ビーム照射装置１とカバー部材２５及びステージ２２ａとがＺ軸方向において対向する期間の少なくとも一部において、シャッタ部材１６ｔの上面１６１ｔとビーム照射装置１の射出面１２ＬＳとがＺ軸方

向において対向しない位置に位置する。この場合、ビーム照射装置１は、カバー部材２５の上面２５３（或いは、ステージ２２ａの上面２２１３）とビーム照射装置１の射出面１２ＬＳとの間に真空領域ＶＳＰを形成してもよい。尚、ビーム照射装置１とカバー部材２５及びステージ２２ａとがＺ軸方向において対向する期間は、ビーム照射装置１が電子ビームＥＢを試料Ｗに照射する期間を含んでいてもよい。

[0278] このように、シャッタ部材１６ｔは、ビーム照射装置１とＺ軸方向において対向可能な位置と、ビーム照射装置１とＺ軸方向において対向しない位置との間で移動可能である。従って、シャッタ部材１６ｔは、Ｚ軸に交差する方向（例えば、ＸＹ平面に沿った方向）に沿って移動可能である。例えば、シャッタ部材１６ｔは、Ｘ軸方向及びＹ軸方向の少なくとも一つに沿って移動可能である。シャッタ部材１６ｔを移動させるための力として、第２０実施形態では、ステージ２２ａからシャッタ部材１６ｔに加わる力と、ステージ２２ａとは異なる力付与部材（言い換えれば、付勢部材であり、例えばばね等の弾性部材）からシャッタ部材１６ｔに加わる力との少なくとも一方が用いられてもよい。以下、図４５（ａ）から図４５（ｃ）及び図４６（ａ）から図４６（ｃ）を参照しながら、シャッタ部材１６ｔの移動の流れについて説明する。図４５（ａ）から図４６（ｃ）のそれぞれは、シャッタ部材１６ｔの移動の流れを示す断面図である。

[0279] 上述したように、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｓが試料Ｗに関する情報を取得する場合には、まず、ビーム照射装置１が電子ビームＥＢを照射する前に、計測装置７ｓによって試料Ｗの状態が計測され、その後、カバー着脱装置８ｓによってステージ２２ａにカバー部材２５が装着される。この場合、図４５（ａ）に示すように、ビーム照射装置１とカバー部材２５及びステージ２２ａとがＺ軸方向において対向していない。このため、シャッタ部材１６ｔは、ビーム照射装置１とＺ軸方向において対向する位置に配置される。更に、ビーム照射装置１は、ビーム照射装置１とシャッタ部材１６ｔとの間に真空領域ＶＳＰを形成する。

[0280] ステージ２２ａにカバー部材２５が装着された後、ステージ２２ａは、ビーム照射装置１による計測動作が行われる位置に移動する。具体的には、図４５（ｂ）に示すように、ステージ２２ａは、ビーム照射装置１による計測動作が行われる位置に移動する途中で、ビーム照射装置１と対向しているシャッタ部材１６ｔに接触する。ステージ駆動系２３は、ステージ２２ａがシャッタ部材１６ｔに接触した後も、ビーム照射装置１による計測動作が行われる位置に向かってステージ２２ａを移動させ続ける。その結果、ステージ２２ａは、シャッタ部材１６ｔを押し出しながら移動する。つまり、シャッタ部材１６ｔは、ステージ２２ａがシャッタ部材１６ｔを押し出す力を用いてステージ２２ａが移動する方向に向かって且つステージ２２ａと同じ移動量だけ移動する。言い換えれば、ビーム照射装置１とステージ２２ａ及びシャッタ部材１６ｔのいずれか一方とが相対的に移動する距離だけ、ビーム照射装置１とステージ２２ａ及びシャッタ部材１６ｔのいずれか他方とが相対的に移動する。

[0281] ここで、上述した力付与部材は、ステージ２２ａがシャッタ部材１６ｔを押し出す方向（図４５（ｂ）に示す例では、＋Ｙ方向）とは反対方向（図４５（ｂ）に示す例では、－Ｙ方向）に向かってシャッタ部材１６ｔを押し出す力を、シャッタ部材１６ｔに付与している。しかしながら、力付与部材がシャッタ部材１６ｔを押し出す力は、ビーム照射装置１による計測動作が行われる位置に向かってステージ２２ａが移動する期間中にステージ２２ａがシャッタ部材１６ｔを押し出す力よりも小さくなるように設定される。逆に言えば、ステージ駆動系２３は、力付与部材がシャッタ部材１６ｔを押し出す力よりもステージ２２ａがシャッタ部材１６ｔを押し出す力が大きくなるように、ステージ２２ａを移動させる。このため、力付与部材がシャッタ部材１６ｔを押し出す力をシャッタ部材１６ｔに付与していたとしても、シャッタ部材１６ｔは、ステージ２２ａが移動する方向に向かって且つステージ２２ａと同じ移動量だけ移動する。

[0282] ステージ２２ａ及びシャッタ部材１６ｔの移動に伴い、真空領域ＶＳＰの

状態は、真空領域ＶＳＰがシャッタ部材１６ｔに面する一方でステージ２２ａ及びカバー部材２５に面しない状態（図４５（ｂ）参照）から、真空領域ＶＳＰがシャッタ部材１６ｔとステージ２２ａ及びカバー部材２５の少なくとも一方との双方に面する状態（図４５（ｃ）参照）へと切り替わる。その後、ステージ２２ａ及びシャッタ部材１６ｔの更なる移動に伴い、真空領域ＶＳＰの状態は、真空領域ＶＳＰがシャッタ部材１６ｔと及びカバー部材２５の少なくとも一方との双方に面する状態（図４５（ｃ）参照）から、真空領域ＶＳＰがシャッタ部材１６ｔに面しない一方でステージ２２ａ及びカバー部材２５の少なくとも一方に面する状態（図４６（ａ）参照）へと切り替わる。この場合であっても、シャッタ部材１６ｔの上面１６１ｔの高さとステージ２２ａの上面２２１３の高さ及びカバー部材２５の上面２５３の高さとが同一であるがゆえに、真空領域ＶＳＰが破壊されることはない。つまり、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｔは、真空領域ＶＳＰを形成したまま、ステージ２２ａを、計測装置７ｓによる計測動作が行われる位置から（或いは、カバー着脱装置８ｓによってカバー部材２５がステージ２２ａに装着される位置から）ビーム照射装置１による計測動作が行われる位置まで移動させることができる。このため、ビーム照射装置１は、ビーム照射装置１による計測動作が行われる位置へのステージ２２ａの移動が完了した後に、真空領域ＶＳＰを形成する動作を行うことなく、試料Ｗに電子ビームＥＢを照射することができる。このため、ビーム照射装置１による計測動作が行われる位置へのステージ２２ａの移動が完了した後に真空領域ＶＳＰを形成する動作が行われる場合と比較して、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｔのスループットが向上する。

[0283] ビーム照射装置１による計測動作が行われる位置へのステージ２２ａの移動が完了した後、ビーム照射装置１は、既に形成済みの真空領域ＶＳＰを介して試料Ｗに電子ビームＥＢを照射する。この際、ステージ駆動系２３は、力付与部材がシャッタ部材１６ｔを押し出す力とステージ２２ａがシャッタ部材１６ｔを押し出す力とが同じになる（つまり、釣り合う）ように、ステ

ージ２２ａに力を付与してもよい。この場合、ステージ２２ａが移動することはない。或いは、ステージ駆動系２３は、必要に応じて、力付与部材がシャッタ部材１６ｔを押し出す力とステージ２２ａがシャッタ部材１６ｔを押し出す力とを合算した力によってステージ２２ａが所望方向に所望距離だけ移動するように、ステージ２２ａに力を付与してもよい。

[0284] ビーム照射装置１による電子ビームＥＢの照射が完了した後、試料室２２ＳＰから試料Ｗが搬出される。このため、ステージ２２ａは、試料室２２ＳＰから試料Ｗが搬出されるに移動する。尚、試料室２２ＳＰから試料Ｗが搬出される位置は、ビーム照射装置１による計測動作が行われる位置から見て、シャッタ部材１６ｔとは反対側に位置するものとする。この場合、ステージ２２ａは、ステージ２２ａが押し出しているシャッタ部材１６ｔから離れる方向に移動する。その結果、ステージ２２ａがシャッタ部材１６ｔを押し出す力が小さくなる（具体的には、力付与部材がシャッタ部材１６ｔを押し出す力よりも小さくなる）。このため、シャッタ部材１６ｔは、ステージ２２ａに向かって移動する。具体的には、シャッタ部材１６ｔは、ステージ２２ａに接触したまま、力付与部材がシャッタ部材１６ｔを押し出す力を用いて移動する。つまり、シャッタ部材１６ｔは、実質的には、力付与部材がシャッタ部材１６ｔを押し出す力を用いてステージ２２ａを押し出すように移動する。この場合、シャッタ部材１６ｔは、シャッタ部材１６ｔを押し出す力（より具体的には、力付与部材がシャッタ部材１６ｔを押し出す力とステージ２２ａがシャッタ部材１６ｔを押し出す力とを合算した力）を用いて、ステージ２２ａが移動する方向に向かって且つステージ２２ａと同じ移動量だけ移動する。言い換えれば、ビーム照射装置１とステージ２２ａ及びシャッタ部材１６ｔのいずれか一方とが相対的に移動する距離だけ、ビーム照射装置１とステージ２２ａ及びシャッタ部材１６ｔのいずれか他方とが相対的に移動する。

[0285] ステージ２２ａ及びシャッタ部材１６ｔの移動に伴い、真空領域ＶＳＰの状態は、真空領域ＶＳＰがシャッタ部材１６ｔに面しない一方でステージ２

２ａ及びカバー部材２５の少なくとも一方に面する状態（図４６（ａ）参照）から、真空領域ＶＳＰがシャッタ部材１６ｔと及びカバー部材２５の少なくとも一方の双方に面する状態（図４６（ｂ）参照）へと切り替わる。その後、ステージ２２ａ及びシャッタ部材１６ｔの更なる移動に伴い、真空領域ＶＳＰの状態は、真空領域ＶＳＰがシャッタ部材１６ｔと及びカバー部材２５の少なくとも一方との双方に面する状態（図４６（ｂ）参照）から、真空領域ＶＳＰがシャッタ部材１６ｔに面する一方で及びカバー部材２５の双方に面しない状態（図４６（ｃ）参照）へと切り替わる。この場合であっても、シャッタ部材１６ｔの上面１６１ｔの高さとステージ２２ａの上面２２１３の高さとが同一であるがゆえに、真空領域ＶＳＰが破壊されることはない。つまり、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｔは、真空領域ＶＳＰを形成したまま、ステージ２２ａを、ビーム照射装置１による計測動作が行われる位置から、試料室２２ＳＰから試料Ｗが搬出される位置（或いは、カバー着脱装置８ｓによってカバー部材２５がステージ２２ａから取り外される位置）まで移動させることができる。このため、試料Ｗが搬出された試料室２２ＳＰに対して新たに搬入された新たな試料Ｗに関する情報を新たに取得しようとする場合に、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｔは、真空領域ＶＳＰを形成する動作を行う必要がなくなる。このため、試料Ｗが試料室２２ＳＰから搬出されるたびに真空領域ＶＳＰが消滅する場合と比較して、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｔのスループットが向上する。

[0286] このような第２０実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｔは、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａが享受可能な効果と同様の効果を享受しつつ、スループット（つまり、資料Ｗの計測に関するスループット）を向上させることができる。

[0287] 尚、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｔは、力付与部材に加えて又は代えて、シャッタ部材１６ｔを移動させるためのシャッタ駆動系（例えば、モータ）を備えていてもよい。この場合、シャッタ部材１６ｔは、ステージ２２ａからシャッタ部材１６ｔに加わる力を利用することなく移動してもよい。シャッタ

部材１６ｔは、力付与部材からシャッタ部材１６ｔに加わる力を利用することなく移動してもよい。

[0288] シャッタ部材１６ｔは、Ｚ軸方向に沿って移動可能であってもよい。例えば、シャッタ部材１６ｔは、シャッタ部材１６ｔの上面１６１ｔの高さがステージ２２ａの上面２２１３の高さと同じになるように、Ｚ軸方向に沿って移動可能であってもよい。例えば、シャッタ部材１６ｔは、シャッタ部材１６ｔの上面１６１ｔの高さがカバー部材２５の上面２５３の高さと同じになるように、Ｚ軸方向に沿って移動可能であってもよい。また、シャッタ部材１６ｔは、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ってもよい。

[0289] 第２０実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｔは、第１９実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｓと同様に、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂから第１８実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｒの少なくとも一つに特有の構成要件を更に備えていてもよい。尚、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｔが、ステージ装置２に代えて第１３実施形態のステージ装置２ｍ（つまり、試料室２２ＳＰの側方に位置するステージ２２ｍの開口２２１６ｍを介して試料Ｗが試料室２２ＳＰに搬入される及び／又は試料Ｗが試料室２２ＳＰから搬出されるステージ２２ｍを備えるステージ装置２ｍ）を備えている場合には、ステージ２２ａ及びシャッタ部材１６ｔのいずれか一方がステージ２２ａ及びシャッタ部材１６ｔのいずれか他方を押し出す方向（図４４に示す例では、Ｙ軸方向）は、開口２２１６ｍを介した試料Ｗの搬入経路及び搬出経路が延びる方向（図２４に示す例では、Ｘ軸方向）と交差していてもよい。但し、ステージ２２ａ及びシャッタ部材１６ｔのいずれか一方がステージ２２ａ及びシャッタ部材１６ｔのいずれか他方を押し出す方向は、開口２２１６ｍを介した試料Ｗの搬入経路及び搬出経路が延びる方向と交差していなくてもよい。例えば、ステージ２２ａ及びシャッタ部材１６ｔのいずれか一方がステージ２２ａ及びシャッタ部材１６ｔのいずれか他方を押し出す方向は、開口２２１６ｍを介した試料Ｗの搬入経路及び搬出経路が延びる方向と同

じ方向であってもよい。

[0290] （２１）第２１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｕ

続いて、第２１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第２１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｕ”と称する）について説明する。第２１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｕは、上述した第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａと比較して、ビーム照射装置１に代えてビーム照射装置１ｕを備えるという点で異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｕのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭａのその他の構造と同一であってもよい。ビーム照射装置１ｕは、ビーム照射装置１と比較して、差動排気系１２が備える真空形成部材１２４の下面に相当する射出面１２ＬＳの形状が異なるという点で異なる。ビーム照射装置１ｕのその他の構造は、上述したビーム照射装置１のその他の構造と同一であってもよい。このため、以下では、図４７を参照しながら、第２１実施形態の射出面１２ＬＳの形状について説明する。図４７は、第２１実施形態のビーム射出面１２ＬＳの形状を示す平面図である。

[0291] 図４７に示すように、第２１実施形態では、射出面１２ＬＳは、ＸＹ平面に沿った面内における形状が円形となる射出面１２ＬＳと、当該射出面１２ＬＳからＸＹ平面に沿った一の方向（図４７に示す例では、＋Ｙ側に向かう方向）に沿って外側に向かって突き出た射出面１２２ＬＳとを含む。つまり、第２１実施形態の射出面１２ＬＳは、射出面１２２ＬＳを含むという点で、射出面１２２ＬＳを含んでいなくてもよい上述した第１実施形態の射出面１２ＬＳとは異なる。第２１実施形態の射出面１２ＬＳのその他の構造は、上述した第１実施形態の射出面１２ＬＳのその他の構造と同一であってもよい。

[0292] 射出面１２２ＬＳは、試料室２２ＳＰの減圧（つまり、排気）の促進のために用いられてもよい。射出面１２２ＬＳは、試料室２２ＳＰの減圧を促進するための減圧エリアを形成するために用いられてもよい。具体的には、試料室２２ＳＰを排気口１２５０の直下（特に、ビーム通過空間ＳＰｂ３の直

下）に移動させる際には、ステージ２２ａは、図４７に太い矢印で示すように、試料室２２ＳＰが射出面１２２ＬＳとＺ軸方向において対向しながら排気口１２５０の直下に向かって移動するように、移動してもよい。試料室２２ＳＰが射出面１２２ＬＳとＺ軸方向において対向しながら排気口１２５０の直下に向かって移動する場合には、試料室２２ＳＰが射出面１２２ＬＳとＺ軸方向において対向することなく排気口１２５０の直下に向かって移動する場合と比較して、試料室２２ＳＰが粘性流域から分子流域まで適切に減圧される可能性が高くなる。

[0293] このような第２１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｕは、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａが享受可能な効果と同様の効果を享受しつつ、試料室２２ＳＰを適切に減圧することができる。

[0294] 尚、第２１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｕは、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂから第２０実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｔの少なくとも一つに特有の構成要件を更に備えていてもよい。第１９実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｔに特有の構成要件は、計測装置７ｓ及びカバー着脱装置８ｓの少なくとも一方に関する構成要件を含む。第２０実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｔに特有の構成要件は、シャッタ部材１６ｔに関する構成要件を含む。

[0295] （２２）第２２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｖ

続いて、第２２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第２２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｖ”と称する）について説明する。第２２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｖは、上述した第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａと比較して、ステージ装置２に代えてステージ装置２ｖを備えるという点で異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｖのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭａのその他の構造と同一であってもよい。このため、以下では、図４８を参照しながら、第２２実施形態のステージ装置２ｖの構造について説明する。図４８は、第２２実施形態のステージ装置２ｖの構造を示す断面図である。

[0296] 図４８に示すように、ステージ装置２ｖは、上述したステージ装置２と比較して、ホルダ２８ｖを更に備えるという点で異なる。ステージ装置２ｖのその他の構造は、上述したステージ装置２のその他の構造と同一であってもよい。

[0297] ホルダ２８ｖは、試料Ｗを支持する。ホルダ２８ｖには、試料Ｗが載置される。ホルダ２８ｖは、試料Ｗを支持可能である。ホルダ２８ｖは、ホルダ２８ｖに載置された試料Ｗを保持可能であってもよい。例えば、ホルダ２８ｖは、試料Ｗを真空吸着又は静電吸着することで試料Ｗを保持してもよい。ホルダ２８ｖは、保持した試料Ｗをリリース可能である。

[0298] ホルダ２８ｖは、ステージ２２ａによって支持される。具体的には、ホルダ２８ｖは、試料室２２ＳＰに収容された状態でステージ２２ａによって支持される。つまり、第２２実施形態では、試料Ｗは、ホルダ２８ｖに支持された状態で試料室２２ＳＰに収容される。ホルダ２８ｖは、試料室２２ＳＰにはめ込まれることが可能な形状を有していてもよい。つまり、ホルダ２８ｖの外面は、試料室２２ＳＰを規定するステージ２２ａの内側面２２１４と相補な形状を有していてもよい。例えば、内側面２２１４のＸＹ平面に沿った形状が円形である（つまり、試料室２２ＳＰが円筒形状の空間である）場合には、ホルダ２８ｖの外観を示す斜視図である図４９に示すように、ホルダ２８ｖの形状は、円筒形状であってもよい。但し、ホルダ２８ｖは、試料室２２ＳＰに収容可能である限りは、どのような形状を有していてもよい。

[0299] このような第２２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｖは、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａが享受可能な効果と同様の効果を享受しつつ、ホルダ２８ｖを用いて試料室２２ＳＰにおいて試料Ｗを適切に支持することができる。

[0300] 尚、ホルダ２８ｖが試料室２２ＳＰ内において移動可能である場合には、ホルダ２８ｖは、上述したステージ２６（つまり、試料室２２ＳＰに配置されるステージ）と同じように機能可能である。

[0301] 一つのホルダ２８ｖが単一の試料Ｗを支持してもよい。一つのホルダ２８

ｖが複数の試料Ｗを支持してもよい。この場合、一つのホルダ２８ｖは、複数の試料Ｗを直接的に支持してもよい。或いは、一つのホルダ２８ｖは、複数の試料Ｗをそれぞれ支持する複数のサブホルダを支持することで、複数の試料Ｗを間接的に支持してもよい。試料室２２ＳＰには、単一のホルダ２８ｖが収容されていてもよいし、複数のホルダ２８ｖが収容されていてもよい。

[0302] ホルダ２８ｖは、試料室２２ＳＰから取り外し可能であってもよい。この場合、ホルダ２８ｖは、試料室２２ＳＰからホルダ２８ｖを取り外す際に相対的につかみやすい形状を有していてもよい。例えば、ホルダ２８ｖに、ホルダ２８ｖをつかむための器具（例えば、ピンセット）を用いてホルダ２８ｖをつかむ際に当該器具があたる構造（例えば、溝等）が形成されていてもよい。例えば、ホルダ２８ｖに、ユーザが手でホルダ２８ｖをつかむ際に手がすべるのを防ぐ構造（例えば、溝）が形成されていてもよい。

[0303] 尚、第２２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｖは、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂから第２１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｕの少なくとも一つに特有の構成要件を更に備えていてもよい。第２１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｔに特有の構成要件は、射出面１２ＬＳの形状に関する構成要件を含む。

[0304] （２３）第２３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｗ

続いて、第２３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第２３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｗ”と称する）について説明する。第２３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｗは、上述した第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａと比較して、ステージ装置２に代えてステージ装置２ｗを備えるという点で異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｗのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭａのその他の構造と同一であってもよい。このため、以下では、図５０を参照しながら、第２３実施形態のステージ装置２ｗの構造について説明する。図５０は、第２３実施形態のステージ装置２ｗの構造を示す断面図である。

[0305] 図５０に示すように、ステージ装置２ｗは、上述したステージ装置２と比較して、ホルダ２８ｗを更に備えるという点で異なる。更に、ステージ装置２ｗは、上述したステージ装置２と比較して、試料室２２ＳＰが形成されていなくてもよいという点で上述したステージ２２ａとは異なるステージ２２ｗを備えているという点で異なる。ステージ装置２ｗのその他の構造は、上述したステージ装置２のその他の構造と同一であってもよい。

[0306] ホルダ２８ｗは、ステージ２２ｗの上面２２１３に載置される。ホルダ２８ｗは、上述したステージ２２ａと同様の構造を有していてもよい。このため、ホルダ２８ｗには、ホルダ２８ｗの上面２８１３ｗから窪んだ試料室２８ＳＰが形成されており、試料Wは、試料室２８ＳＰにおいて支持される。また、カバー部材２５は、ステージ２２ｗに代えてホルダ２８ｗによって支持されてもよい。尚、上述したステージ２２ａの構造に関する説明は、ホルダ２８ｗに関する説明として流用可能であるため、ホルダ２８ｗの構造に関する詳細な説明は省略する。

[0307] このような第２３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｗは、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａ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。

[0308] 尚、第２３実施形態では、ステージ２２ｗに載置されているホルダ２８ｗをステージ２２ｗからリリースした後に、ステージ２２ｗに別の物体（例えば、ウェハ等の平坦な試料W）が載置されてもよい。ステージ２２ｗに載置されている物体（例えば、ウェハ等の平坦な試料W）をステージ２２ｗからリリースした後に、ステージ２２ｗにホルダ２８ｗが載置されてもよい。つまり、ステージ２２ｗの載置物が交換されてもよい。

[0309] 第２３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｗは、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂから第２２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｖの少なくとも一つに特有の構成要件を更に備えていてもよい。第２２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｖに特有の構成要件は、ホルダ２８ｖに関する構成要件を含む。

[0310] （２４）第２４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｘ

続いて、図５１を参照しながら、第２４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭ（以降、第２４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭを、“走査型電子顕微鏡ＳＥＭｘ”と称する）について説明する。図５１は、第２４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｘの構造を示す断面図である。

[0311] 図５１に示すように、第２４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｘは、上述した第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａと比較して、チャンバ１８１ｘと、空調機１８２ｘとを備えているという点で異なる。走査型電子顕微鏡ＳＥＭｘのその他の構造は、上述した走査型電子顕微鏡ＳＥＭａのその他の構造と同一であってもよい。

[0312] チャンバ１８１ｘ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１８１ｘ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１８１ｘは、走査型電子顕微鏡ＳＥＭｘ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。

[0313] チャンバ１８１ｘの外部の空間は、例えば、大気圧空間である。チャンバ１８１ｘ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１８１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。

[0314] 空調機１８２ｘは、チャンバ１８１ｘ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１８２ｘは、チャンバ１８１ｘの内部の空間から気体を回収可能である。空調機１８２ｘがチャンバ１８１ｘの内部の空間から気体を回収することで、チャンバ１８１ｘの内部の空間の清浄度が良好に保たれる。こ

の際、空調機１８２ｘは、チャンバ１８１ｘ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１８１ｘ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。

[0315] このような第２４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｘは、第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａ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。

[0316] 尚、第２４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｘは、上述した第２実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｂから第２３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｗの少なくとも一つに特有の構成要件を更に備えていてもよい。第２３実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｗに特有の構成要件は、ホルダ２８ｗに関する構成要件を含む。

[0317] （２５）その他の変形例

上述した説明では、カバー部材２５に対する電子ビームＥＢの照射に起因したチャージアップが発生する可能性を低減するために、カバー部材２５に貫通孔２５４が形成されている。しかしながら、カバー部材２５そのものが導電体で形成されることで、カバー部材２５からの電荷の流出経路が形成されていてもよい。電荷の流出経路は、カバー部材２５が接地されることで形成されてもよい。この場合、カバー部材２５に蓄積された電荷は、流出経路を介して流出されるがゆえに、チャージアップが発生する可能性が低減可能となる。尚、カバー部材２５が導電体で形成されており且つカバー部材２５からの電荷の流出経路が形成されている場合には、カバー部材２５には、貫通孔２５４が形成されていなくてもよい。

[0318] 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、上述した第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａから第２４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｘ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。

[0319] 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第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａから第２４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｘ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。

[0320] 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第１実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭａから第２４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｘ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。

[0321] 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２４実施形態の走査型電子顕微鏡ＳＥＭｘ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。

[0322] 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。

[0323] 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荷電粒子装置、支持装置及び観察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

[0324] 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

１２ＬＳ　出射面

２　ステージ装置

２２　ステージ

２２ＳＰ　試料室

２２ＳＰｍ　搬送空間

２２１１、２２１２、２２１３　上面

２２１４、２２１５　内側面

２２１６ｍ、２２１７ｐ　開口

２２２ｂ、２２２ｃ　本体部材

２２３ｂ、２２３ｃ　リフトピン

２２４ｂ、２２４ｃ　可動部材

２２４１ｂ、２２４１ｃ　上面

２２５１ｄ　吸着口

２２５２ｄ　排気口

２２５１ｅ　電極

２２５１ｆ　ネジ

２２５１ｇ　接着部材

２２６１ｈ　排気口

２２６２ｈ　排気管

２２６３ｈ　給気口

２２６４ｈ　給気管

２２６５ｉ　液体供給口

２２６６ｉ　液体供給管

２２６７ｉ　液体回収口

２２６８ｉ　液体回収管

２５　カバー部材

２５１　外側面

２５２　下面

２５３　上面

２５４　貫通孔

２５５ｌ　導電膜

２５６ｏ　下面

２５７ｏ　内側面

２６　ステージ

２７ｋ　補強部材

２７１ｋ　梁部材

２７２ｋ　支柱部材

２８ｖ　ホルダ

４　制御装置

５　ポンプ系

５１、５２　真空ポンプ

６１ｈ　排気装置

６２ｈ　給気装置

６３ｉ　液体供給装置

６４ｉ　液体回収装置

７ｓ　計測装置

８ｓ　カバー着脱装置

ＳＰｂ１、ＳＰｂ２、ＳＰｂ３、ＳＰｂ４　ビーム通過空間

ＶＳＰ　真空領域

Ｗ　試料

ＦＬ　充填部材

ＦＬＳｕ　上面

ＬＱ　液体

ＶＳｕ　対向面

ＡＭ　指標マーク

請求の範囲

[請求項1] 面を有する第１部材と、

排気装置と接続可能な管路を有し、前記第１部材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第２部材と、

前記第１部材と異なる試料に向けて荷電粒子を照射する荷電粒子照射装置と

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、前記第２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2] 第１空間に接する面を有する第１部材と、

排気装置と接続される第１端と前記第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空間に形成する第２部材と、

前記真空領域を介して、前記第１部材と異なる試料に向けて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3] 面を有する第１部材と、

排気装置と接続可能な管路を有し、前記第１部材の前記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、前記第１部材の前記面の第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第２部材と、

前記第１部材と異なる試料に向けて前記真空領域を介して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又は３に記載の荷電粒子装置。

[請求項5] 面を有する第１部材と、

排気装置と接続可能な管路を有し、前記第１部材の前記面と前記管路の端部とが対向した状態で、前記第１部材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第２部材と、

前記第１部材と異なる試料に向けて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6] 前記第１部材の前記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荷電粒子装置。

[請求項7] 前記第１部材の前記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荷電粒子装置。

[請求項8] 前記第１部材の前記面の一部は、前記真空領域に面し、前記第１部材の前記面の他の一部は、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荷電粒子装置。

[請求項9] 前記試料を支持する試料支持部と、

前記試料支持部を支持する支持部材と

を備える請求項１から８のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項10] 前記支持部材は、前記第１部材を支持する支持面を有する

請求項９に記載の荷電粒子装置。

[請求項11] 前記支持部材は、前記支持面とは異なる外周面とを備える

請求項１０に記載の荷電粒子装置。

[請求項12] 前記外周面と前記支持面とは、前記第１部材の前記面と交差する方向に関して異なる位置に位置することにより、段差を形成し、

前記第１部材は、前記外周面と前記支持面とが形成する前記段差に配置される

請求項１１に記載の荷電粒子装置。

[請求項13] 前記第１部材の前記面と交差する方向に関して、前記外周面と前記支持面とが形成する前記段差の高さは、前記第１部材の厚みと同じである

請求項１２に記載の荷電粒子装置。

[請求項14] 前記第１部材は、前記第１部材の前記面と交差する方向に関して、前記第１部材の前記面と前記外周面との距離が所定の距離以下となる位置に位置する

請求項１２又は１３に記載の荷電粒子装置。

[請求項15] 前記所定の距離は、前記第１部材と前記第２部材との間に前記真空領域が形成されるときの前記第１部材と前記第２部材との間の距離より小さい

請求項１４に記載の荷電粒子装置。

[請求項16] 前記第１部材の前記面と交差する方向に関して、前記外周面と前記支持面との相対位置を変更可能な第１の位置変更装置を備える

請求項１２から１５のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項17] 前記支持部材は、前記外周面を備える第１可動部材を含んでおり、

前記第１の位置変更装置は、前記第１部材の前記面と交差する方向に沿って前記第１可動部材を移動させることで、前記外周面と前記支持面との相対位置を変更可能である

請求項１６に記載の荷電粒子装置。

[請求項18] 前記支持部材は、前記支持面を備える第２可動部材を含んでおり、

前記第１の位置変更装置は、前記第１部材の前記面と交差する方向

に沿って前記第２可動部材を移動させることで、前記外周面と前記支持面との相対位置を変更可能である

請求項１６又は１７に記載の荷電粒子装置。

[請求項19] 前記真空領域は、前記第１部材の前記面と前記外周面とに跨がるように形成される

請求項１１から１８のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項20] 前記第１部材の前記面と交差する方向に関して、前記第１部材の前記面と前記支持面とは異なる位置に位置する

請求項１０から１９のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項21] 前記第１部材の前記面に沿った一の方向における前記第１部材のサイズは、前記一の方向における前記真空領域のサイズよりも大きい

請求項２０に記載の荷電粒子装置。

[請求項22] 前記第２部材は、前記管路と接続する排気口が形成され、

前記第１部材の前記面に沿った一の方向における前記第１部材のサイズは、前記一の方向における前記排気口のサイズよりも大きい

請求項２１に記載の荷電粒子装置。

[請求項23] 前記第２部材は、前記排気口の内側に前記真空領域を形成する排気を行う別の排気口を更に備える

請求項２２に記載の荷電粒子装置。

[請求項24] 前記第２部材は、前記排気口の外側に前記真空領域の外側を排気する別の排気口を更に備える

請求項２２又は２３に記載の荷電粒子装置。

[請求項25] 前記支持部材は、前記支持面とは異なる外周面とを備え、

前記外周面と前記支持面とは、前記第１部材の前記面と交差する方向に関して異なる位置に位置することにより、段差を形成し、

前記第１部材は、前記外周面と前記支持面とが形成する前記段差に配置される

請求項２０から２４のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項26] 前記支持部材と前記第１部材との少なくとも一方には、所定の指標が形成されている

請求項１０から２５のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項27] 前記指標は、前記支持部材と前記第１部材との位置合わせに用いられる

請求項２６に記載の荷電粒子装置。

[請求項28] 前記第１部材の前記面は、第１面であって、

前記第１部材は、前記第１面とは反対側に位置する第２面を備え、

前記第２面のうち前記支持面によって支持される第１部分面の形状は、前記第１面のうち前記第１部分面に対応する第２部分面の形状とは異なる

請求項１０から２７のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項29] 前記第１部分面の形状は、前記支持面と相補な形状であり、

前記第２部分面の形状は、前記支持面と非相補な形状である

請求項２８に記載の荷電粒子装置。

[請求項30] 前記支持部材の前記支持面には、開口が形成されており、

前記第１部材は前記開口を介した排気により真空吸着されることができる

請求項１０から２９のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項31] 前記支持部材は、前記支持面に電極を備え、

前記第１部材は、前記電極により静電吸着されることができる

請求項１０から３０のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項32] 前記支持部材は、前記支持面を介して前記支持部材と前記第１部材とを連結する連結部材を用いて前記第１部材を保持する

請求項１０から３１のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項33] 前記連結部材は、前記第１部材の前記面に露出しない

請求項３２に記載の荷電粒子装置。

[請求項34] 前記第１部材は前記試料を収容可能な試料室を前記支持部材と共に

形成する

請求項９から３３のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項35] 前記試料を収容可能な試料室を備え、

前記試料室は前記第１部材に対し、前記第２部材と反対側に位置している

請求項１から３４のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項36] 前記試料室に面する給気口を備える

請求項３４又は３５に記載の荷電粒子装置。

[請求項37] 前記給気口は、前記試料室内の少なくとも一部に気体を供給可能な給気装置と接続可能である

請求項３６に記載の荷電粒子装置。

[請求項38] 前記試料室に面する排気口を備える

請求項３４から３７のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項39] 前記試料室に面する液体供給口を備える

請求項３４から３７のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項40] 前記試料室に面する排気口と、前記試料室に面する液体供給口とを備える

請求項３８に記載の荷電粒子装置。

[請求項41] 前記排気口は、重力方向において前記液体供給口よりも上方に形成されている

請求項４０に記載の荷電粒子装置。

[請求項42] 前記試料室に面する流体回収口を備える

請求項３４から３７及び３９のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項43] 前記試料室に面する流体回収口を備える

請求項３８、４０及び４１のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項44] 前記排気口は、重力方向において前記流体回収口よりも上方に形成されている

請求項４３に記載の荷電粒子装置。

[請求項45] 前記排気口は、前記試料室内の気体の少なくとも一部を排気可能な排気装置と連結可能である

請求項３８、４０、４１、４３及び４４のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項46] 前記排気装置は、前記試料室の気体の少なくとも一部を排気することにより、前記試料室の圧力と前記真空領域の圧力との差を低減する

請求項４５に記載の荷電粒子装置。

[請求項47] 前記液体供給口は、前記試料室の少なくとも一部に液体を供給可能な液体供給装置と連結可能である

請求項３９から４１のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項48] 前記液体は、前記試料に対する反応性を有する液体を含む

請求項４７に記載の荷電粒子装置。

[請求項49] 前記流体回収口には、前記試料室の少なくとも一部から流体を回収可能な流体回収装置が連結可能である

請求項４２から４４のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項50] 前記流体は、前記試料に対する反応性を有する液体及び気体の少なくとも一方を含む

請求項４９に記載の荷電粒子装置。

[請求項51] 前記試料室は、前記第１部材の前記面が前記第２部材と対向するとき前記第２部材とは反対側に位置する前記第１部材の別の面の少なくとも一部と接する

請求項３４から５０のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項52] 前記試料室を複数備え、

前記試料室のそれぞれは、前記第１部材の前記面が前記第２部材と対向するとき前記第２部材とは反対側に位置する前記第１部材の別の面の少なくとも一部と接し、

前記複数の試料室のそれぞれは、試料を収容可能である

請求項３４から５１のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項53] 前記第１部材と前記試料室とをそれぞれ複数備え、

前記複数の試料室のそれぞれは、複数の前記第１部材のそれぞれの前記面が前記第２部材と対向するとき前記第２部材とは反対側に位置する複数の前記第１部材のそれぞれの面の少なくとも一部と接し、

前記複数の試料室のそれぞれは、試料を収容可能である

請求項３４から５２のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項54] 前記第１部材と前記支持部材の少なくとも一方は、前記第１部材を補強する補強部材を有する

請求項９から５３のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項55] 前記第１部材は、前記支持部材から着脱自在である

請求項９から５４のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項56] 前記第１部材の少なくとも一部は、可視光に対して透明な部材である

請求項９から５５のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項57] 前記試料を光学的に計測可能な計測装置を更に備える

請求項９から５４のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項58] 前記第１部材の少なくとも一部は、前記計測装置の計測光に対して透明な部材であって、

前記計測装置は、前記第１部材を介して前記試料を光学的に計測する

請求項５７に記載の荷電粒子装置。

[請求項59] 前記試料を光学的に計測可能な計測装置を更に備える

請求項５５に記載の荷電粒子装置。

[請求項60] 前記荷電粒子照射装置は、前記第１部材が装着された前記支持部材が支持する前記試料に前記荷電粒子を照射し、

前記計測装置は、前記第１部材が装着されていない前記支持部材が支持する前記試料を光学的に計測する

請求項５９に記載の荷電粒子装置。

[請求項61] 前記荷電粒子照射装置によって前記試料に前記荷電粒子が照射された後に、前記第１部材が前記支持部材から外される

請求項６０に記載の荷電粒子装置。

[請求項62] 前記荷電粒子照射装置によって前記真空領域が形成された後に、前記第１部材が前記支持部材から外される

請求項６１に記載の荷電粒子装置。

[請求項63] 前記計測装置によって前記試料が光学的に計測された後に、前記第１部材が前記支持部材に装着される

請求項６１又は６２に記載の荷電粒子装置。

[請求項64] 前記荷電粒子照射装置は、前記第１部材を介して前記試料に前記荷電粒子を照射し、

前記計測装置は、前記第１部材を介することなく前記試料を光学的に計測する

請求項６１から６３のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項65] 前記試料を光学的に計測可能な計測装置を更に備え、

前記試料を前記計測装置から前記荷電粒子照射装置まで移動する前に、前記試料室内の気体の少なくとも一部の排気を開始する

請求項３８、４０、４１及び４３から４５のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項66] 前記第２部材と前記支持部材との相対位置を変更可能な第２の位置変更装置を備える

請求項９から６５のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項67] 前記第２部材と前記支持部材との相対位置を変更可能な第２の位置変更装置を備え、

第２の位置変更装置は、前記計測装置が前記試料を計測可能な位置と、前記荷電粒子照射装置が前記試料に前記荷電粒子を照射可能な位置との間で、前記支持部材を移動可能である

請求項５７から６５のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項68] 前記第１部材と前記支持部材との相対位置を変更可能な第３の位置変更装置を備える

請求項９から６７のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項69] 前記第３の位置変更装置は、前記支持部材と前記第１部材との少なくとも一方に形成されている所定の指標に基づき、前記第１部材と前記支持部材との相対位置を変更する

請求項６８に記載の荷電粒子装置。

[請求項70] 前記第３の位置変更装置は、前記第１部材と前記試料支持部との相対位置を変更可能である

請求項６８又は６９に記載の荷電粒子装置。

[請求項71] 前記第１部材と前記試料との相対位置を変更可能な第４の位置変更装置を備える

請求項１から７０のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項72] 前記第４の位置変更装置は、前記試料を移動させることで、前記第１部材と前記試料との相対位置を変更する

請求項７１に記載の荷電粒子装置。

[請求項73] 前記第１部材には、前記第１部材の前記面が前記第２部材と対向するとき前記第２部材とは反対側に位置する面まで、前記第１部材の前記面から前記荷電粒子が通過可能な部分があり、

前記第４の位置変更装置は、前記第１部材の前記荷電粒子が通過可能な部分と前記試料との相対位置を変更する

請求項７１又は７２に記載の荷電粒子装置。

[請求項74] 前記試料室には、前記試料を前記試料室内に搬入可能な搬入口が形成されている

請求項３４から５３のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項75] 前記第１部材と前記試料との相対位置を変更可能な第４の位置変更装置を備え、

前記第４の位置変更装置は、前記試料室の少なくとも一部において前記試料を移動させることで、前記第１部材と前記試料との相対位置を変更する

請求項３４から５３のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項76] 前記試料室には、前記試料を前記試料室内に搬入可能な搬入口が形成されており、

前記第４の位置変更装置は、前記試料を前記搬入口から前記試料室に搬入する

請求項７５に記載の荷電粒子装置。

[請求項77] 前記第１部材の少なくとも一部は、可視光に対して透明な部材である

請求項１から８のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項78] 前記試料を光学的に計測可能な計測装置を更に備える

請求項１から５６及び７７のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項79] 前記荷電粒子照射装置は、前記第１部材を介して前記試料に前記荷電粒子を照射し、

前記計測装置は、前記第１部材を介することなく前記試料を光学的に計測する

請求項７８に記載の荷電粒子装置。

[請求項80] 前記荷電粒子照射装置は、前記第１部材を介して前記試料に前記荷電粒子を照射し、

前記計測装置は、前記第１部材を介することなく前記試料を光学的に計測する

請求項５７から６５のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項81] 第３部材を更に備え、

前記計測装置が前記試料を計測するとき、前記第２部材は、前記第３部材と対向した状態で真空領域を形成する

請求項７８から８０のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項82] 前記計測装置によって前記試料が光学的に計測された後に、前記第３部材と対向して前記第３部材との間に前記真空領域を形成していた前記第２部材に前記第１部材を対向させて、前記第１部材との間に前記真空領域を形成する

請求項８１に記載の荷電粒子装置。

[請求項83] 前記第３部材と対向していた前記第２部材を前記第１部材と対向させるとき、前記第３部材と前記第２部材とを相対的に移動する距離だけ、前記第１部材と前記第２部材とを相対的に移動する

請求項８２に記載の荷電粒子装置。

[請求項84] 前記第３部材と対向していた前記第２部材を前記第１部材と対向させるとき、前記第３部材及び前記第１部材の一方を、前記第３部材及び前記第１部材の他方によって押し出す

請求項８３に記載の荷電粒子装置。

[請求項85] 前記荷電粒子照射装置によって前記試料に前記荷電粒子が照射された後に、前記第１部材と対向して前記第１部材との間に前記真空領域を形成していた前記第２部材を、前記第３部材と対向させて前記第３部材との間に前記真空領域を形成する

請求項８１から８４のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項86] 前記第１部材と対向していた前記第２部材を前記第３部材と対向させるとき、前記第３部材と前記第２部材とを相対的に移動する距離だけ、前記第１部材と前記第２部材とを相対的に移動する

請求項８５に記載の荷電粒子装置。

[請求項87] 前記第１部材と対向していた前記第２部材を前記第３部材と対向させるとき、前記第３部材及び前記第１部材の一方を、前記第３部材及び前記第１部材の他方によって押し出す

請求項８６に記載の荷電粒子装置。

[請求項88] 前記第１部材及び前記第３部材の少なくとも一方と、前記第２部材との相対位置を変更する相対位置変更装置を備える

請求項８１から８７に記載の荷電粒子装置。

[請求項89] 前記第１部材に対し前記第２部材と反対側に位置し、前記試料を収容可能な試料室を備え、

前記試料室には、前記試料を前記試料室内に搬入可能な搬入口が形成されており、

前記第３部材及び前記第１部材の一方を前記第３部材及び前記第１部材の他方によって押し出す方向と交差する方向から、前記搬入口を介して前記試料を前記試料室内に搬入可能である

請求項８１から８８に記載の荷電粒子装置。

[請求項90] 前記第１部材には、導電膜が形成されている

請求項１から８９のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項91] 前記第１部材の前記導電膜は、前記第１部材の前記面に形成されている

請求項９０に記載の荷電粒子装置。

[請求項92] 前記第１部材の前記面と交差する方向に関して、前記第１部材の前記面と、前記導電膜の前記真空領域に対向する側の面との距離は所定の距離以下である

請求項９０又は９１に記載の荷電粒子装置。

[請求項93] 前記所定の距離は、前記第１部材と前記第２部材との間に前記真空領域が形成されるときの前記第１部材と前記第２部材との間の距離より小さい

請求項９２に記載の荷電粒子装置。

[請求項94] 前記荷電粒子照射装置は、前記導電膜を介して前記荷電粒子を前記物体に照射可能である

請求項９３に記載の荷電粒子装置。

[請求項95] 前記第１部材には、前記第１部材の前記面が前記第２部材と対向するとき前記第２部材とは反対側に位置する面まで、前記第１部材の前記面から貫通する貫通孔が形成されている

請求項１から９４のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項96] 前記第１部材の前記面に沿った一の方向における前記第１部材の前記貫通孔のサイズは、前記一の方向における前記真空領域のサイズよりも大きい

請求項９５に記載の荷電粒子装置。

[請求項97] 前記荷電粒子照射装置は、前記貫通孔を通して前記荷電粒子を前記試料に照射可能である

請求項９５又は９６に記載の荷電粒子装置。

[請求項98] 前記荷電粒子照射装置は、前記第１部材を介して前記試料に前記荷電粒子を照射可能である

請求項１から９７のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項99] 前記第１部材には、前記試料を設置可能な窪み部が形成されている

請求項１から８のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項100] 前記第１部材の前記窪み部は、前記第１部材の開口と接続している

請求項９９に記載の荷電粒子装置。

[請求項101] 前記荷電粒子照射装置は、前記開口を通して前記試料に前記荷電粒子を照射可能である

請求項１００に記載の荷電粒子装置。

[請求項102] 前記第１部材の前記面に沿った一の方向における前記第１部材の前記開口のサイズは、前記一の方向における前記真空領域のサイズよりも小さい

請求項９９から１０１のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項103] 前記第２部材は、前記管路と接続する排気口が形成され、

前記第１部材の前記面に沿った一の方向における前記第１部材の前記開口のサイズは、前記一の方向における前記排気口のサイズよりも小さい

請求項９９から１０２のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項104] 前記一の方向における前記第１部材の前記開口のサイズは、前記排

気口の前記一の方向におけるサイズの半分よりも小さい

請求項１０３に記載の荷電粒子装置。

[請求項105] 前記第２部材は、前記排気口の内側に前記真空領域を形成する排気を行う別の排気口を更に備える

請求項１０３又は１０４に記載の荷電粒子装置。

[請求項106] 前記第２部材は、前記排気口の外側に前記真空領域の外側を排気する別の排気口を更に備える

請求項１０３から１０５のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項107] 前記一の方向における前記第１部材の前記開口のサイズは、前記一の方向における前記排気口のうち最も内側に形成された排気口のサイズよりも小さい

請求項１０３から１０６のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項108] 前記第１部材の前記開口に配置される開口内部材を備え、

前記開口内部材は、前記第１部材の前記面に沿った一の方向において、前記第１部材の前記開口のサイズより小さい

請求項９９から１０７のいずれか一項に記載の荷電粒子装置。

[請求項109] 前記開口内部材は、前記開口内部材が前記第２部材と対向するとき前記第２部材に面する面から前記第２部材とは反対側に位置する面まで貫通する貫通孔及び導電膜の少なくとも一方を備え、

前記荷電粒子照射装置は、前記貫通孔及び前記導電膜の少なくとも一方を通して前記荷電粒子を前記試料に照射可能である

請求項１０８に記載の荷電粒子装置。

[請求項110] 試料を支持する支持装置であって、

前記試料を支持する試料支持部と、

前記試料と異なる第１部材を支持する支持面と

を備え、

前記試料は、排気装置と接続可能な管路を有し、前記第１部材の面と前記管路の端部とが対向した状態で、前記第１部材の前記面に接す

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第２部材を有する荷電粒子照射装置によって、前記荷電粒子を照射され、

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、前記第２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

支持装置。

[請求項111] 荷電粒子を用いた試料の観察方法であって、

前記試料の内周及び外周の少なくとも一方を充填して面を形成することと、

排気装置と接続可能な管路の端部と前記面とが対向した状態で、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、

前記荷電粒子を、前記真空領域の少なくとも一部を通過させて前記試料に照射することと

を含む観察方法。

[請求項112] 前記試料の内周及び外周の少なくとも一方を充填して面を形成することは、

前記試料の内周及び外周の少なくとも一方に液体を供給することと、

前記供給された液体を固化、凝固及び／又は硬化することと

を含む

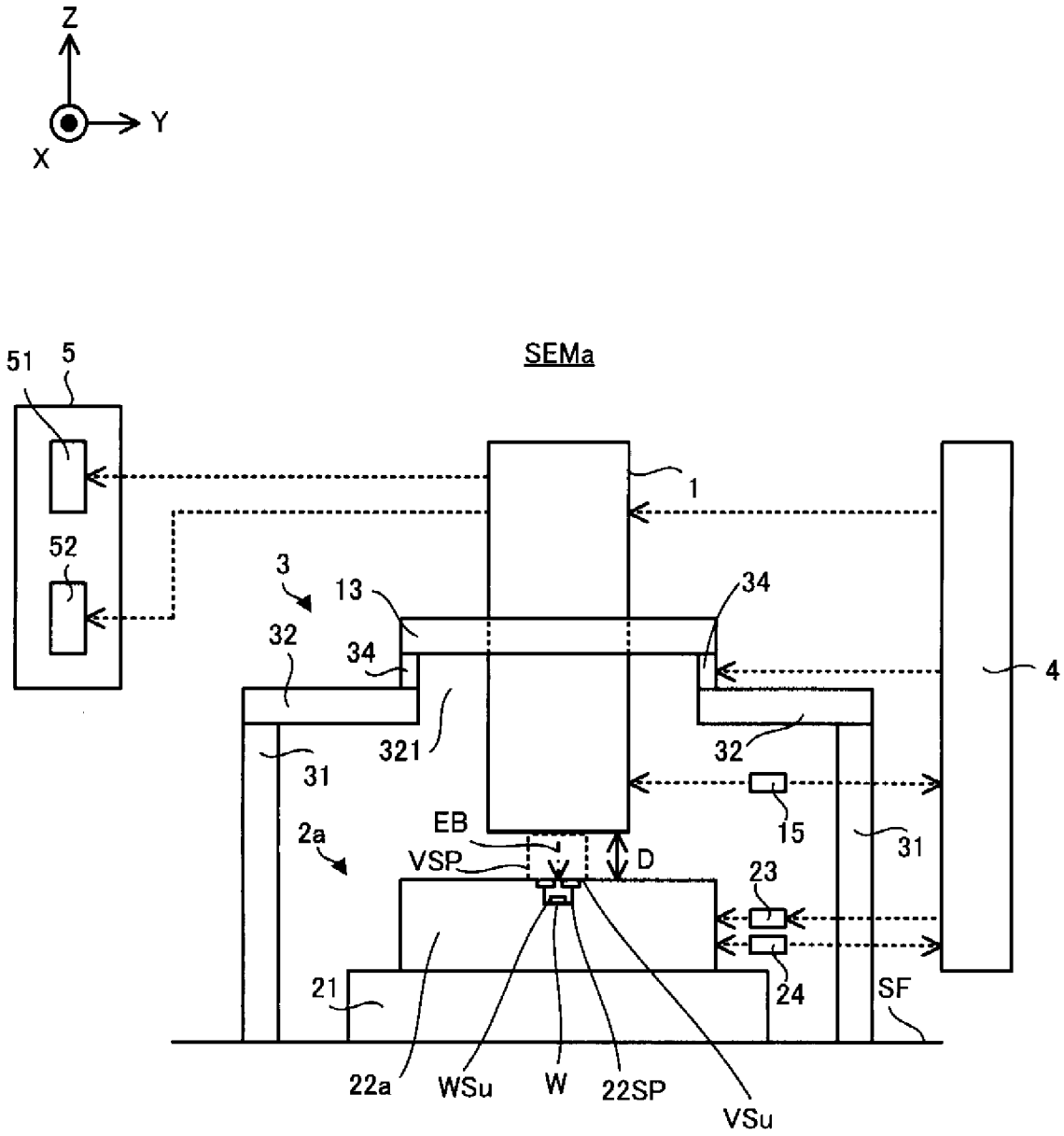
請求項１１１に記載の観察方法。

[請求項113] 請求項１１１又は１１２に記載の観察方法に用いる荷電粒子装置であって、

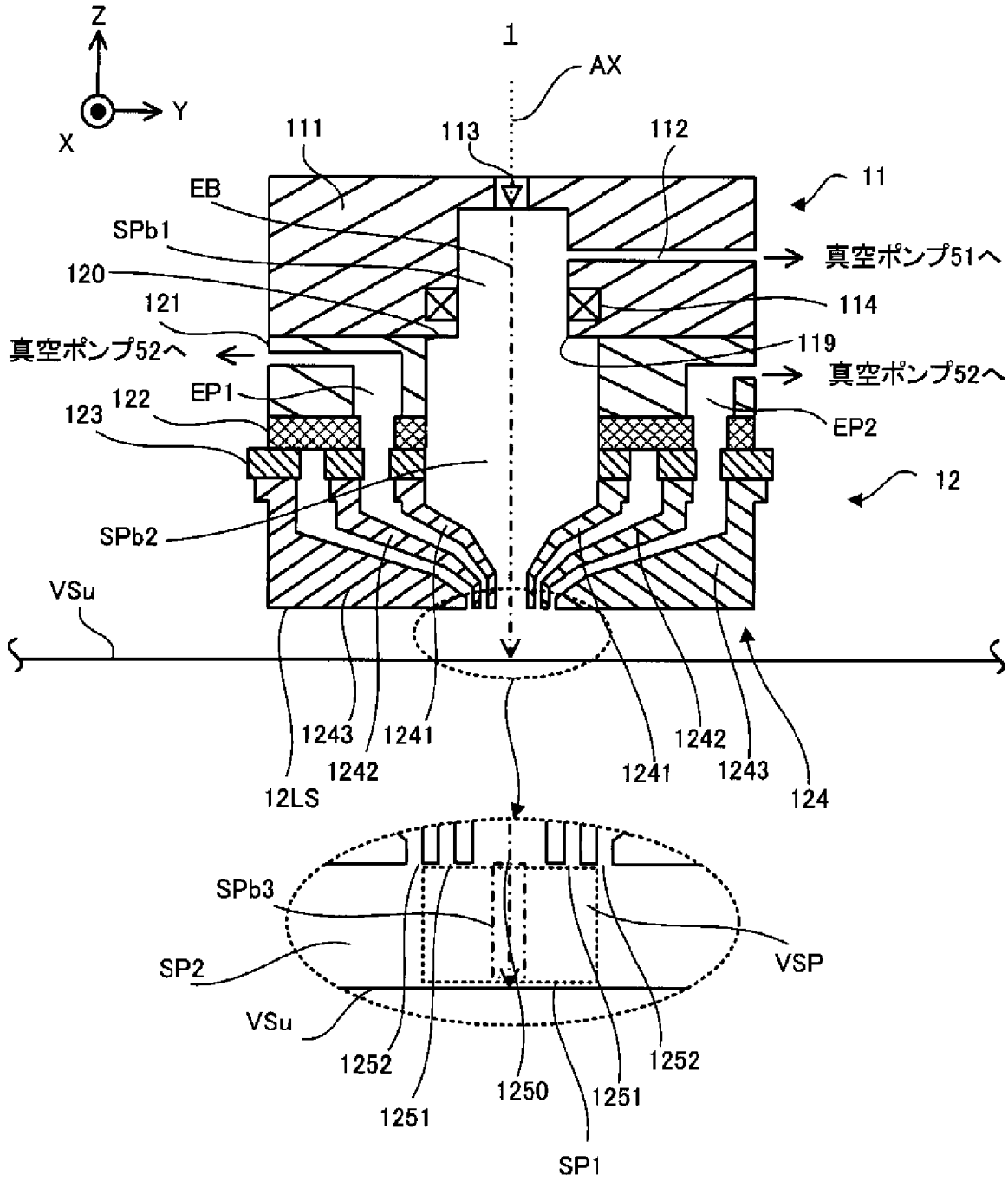
前記試料と前記液体とを保持可能な容器を備える

荷電粒子装置。

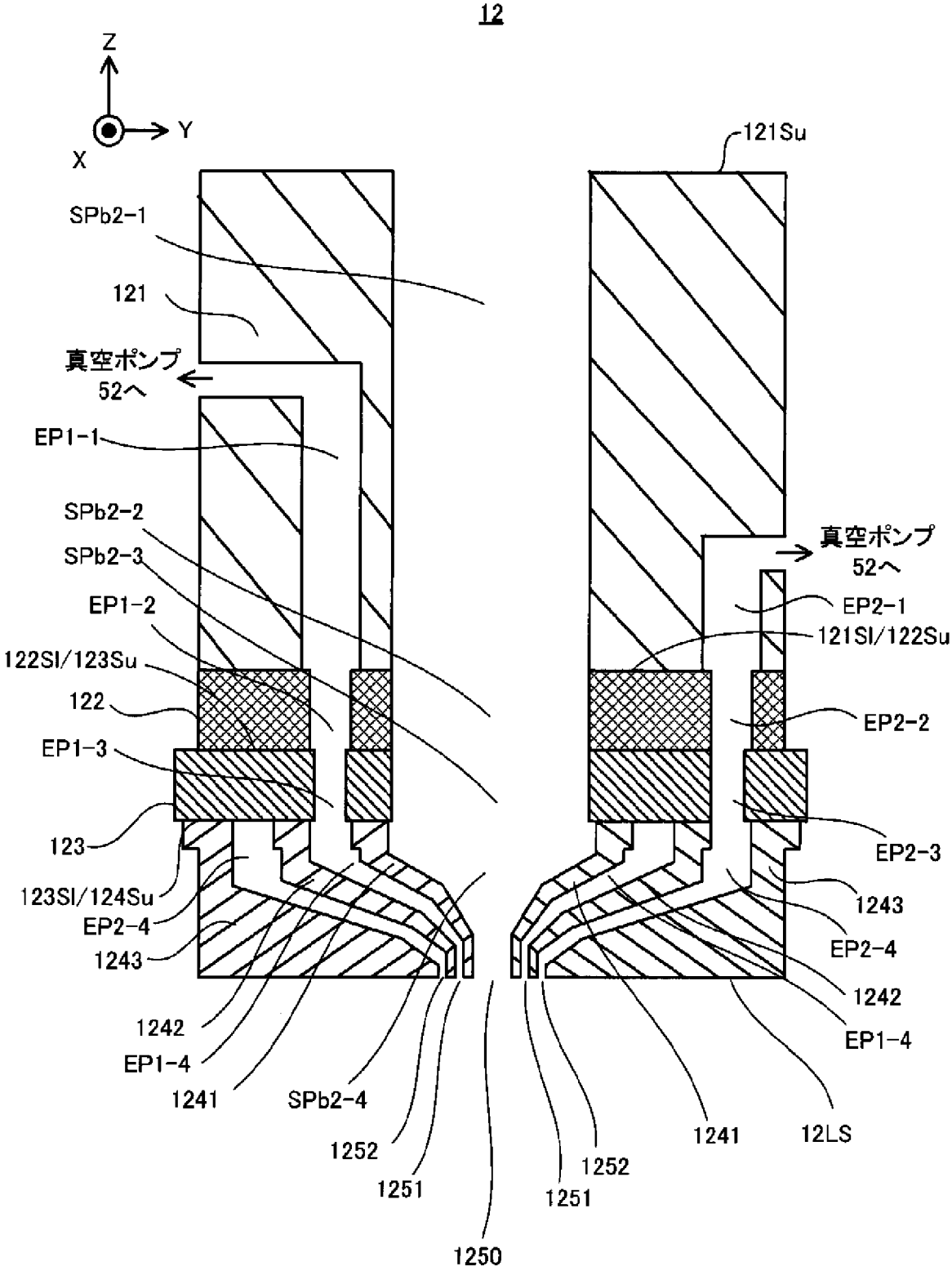
[図1]


Z
Y
X
SEMa
51
5
52
1
3
13
34
32
34
4
321
32
31
15
31
EB
2a
VSP
D
23
21
24
SF
22a
WSu
W
22SP
VSu

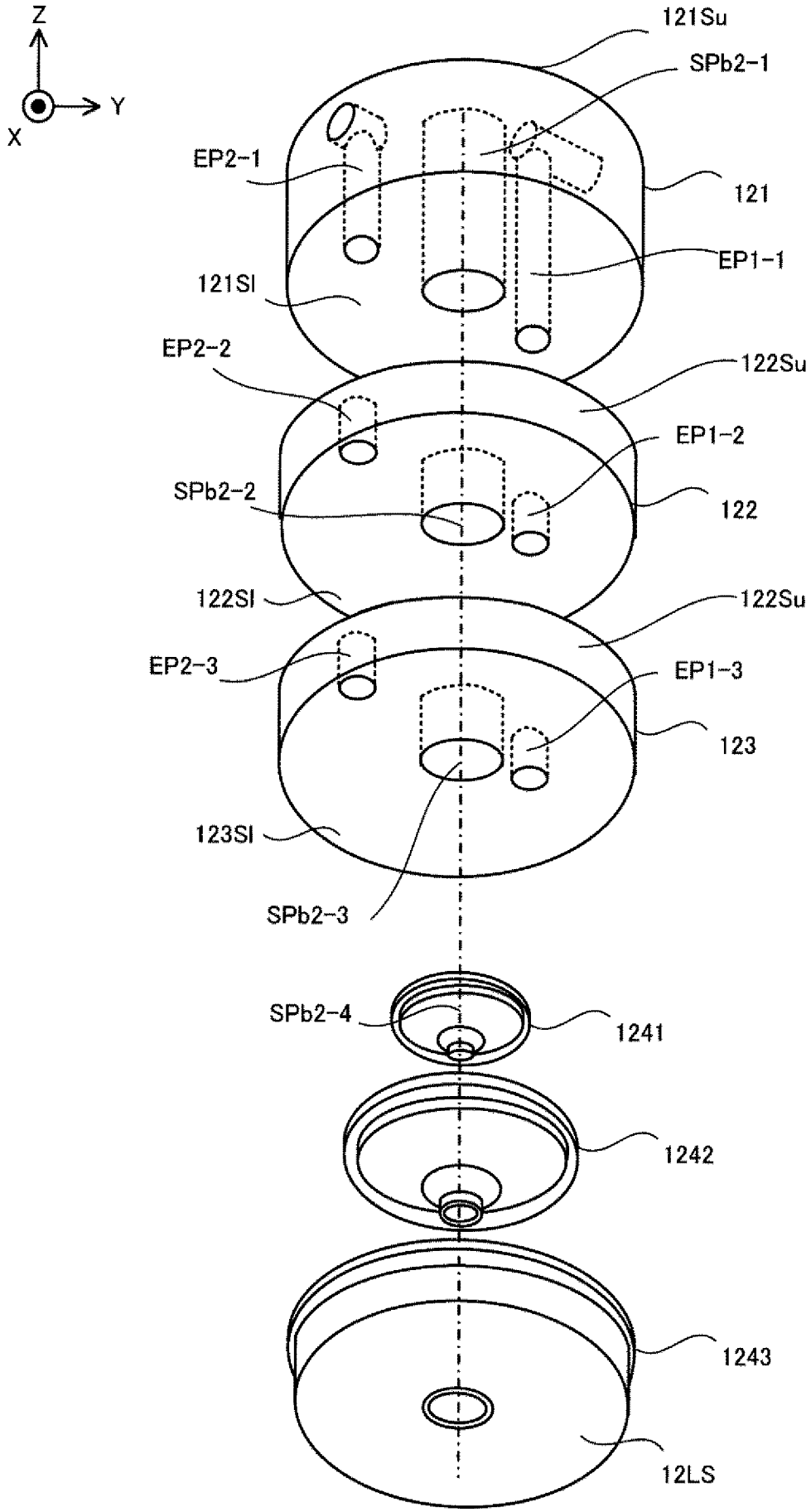
[図2]


Z
Y
X
1
AX
111
113
112
11
EB
SPb1
120
121
真空ポンプ51へ
114
119
真空ポンプ52へ
真空ポンプ52へ
EP1
122
123
EP2
12
SPb2
VSu
1243
1241
1242
1242
1241
1243
12LS
124
SPb3
SP2
VSP
VSu
1252
1251
1250
1251
1252
SP1

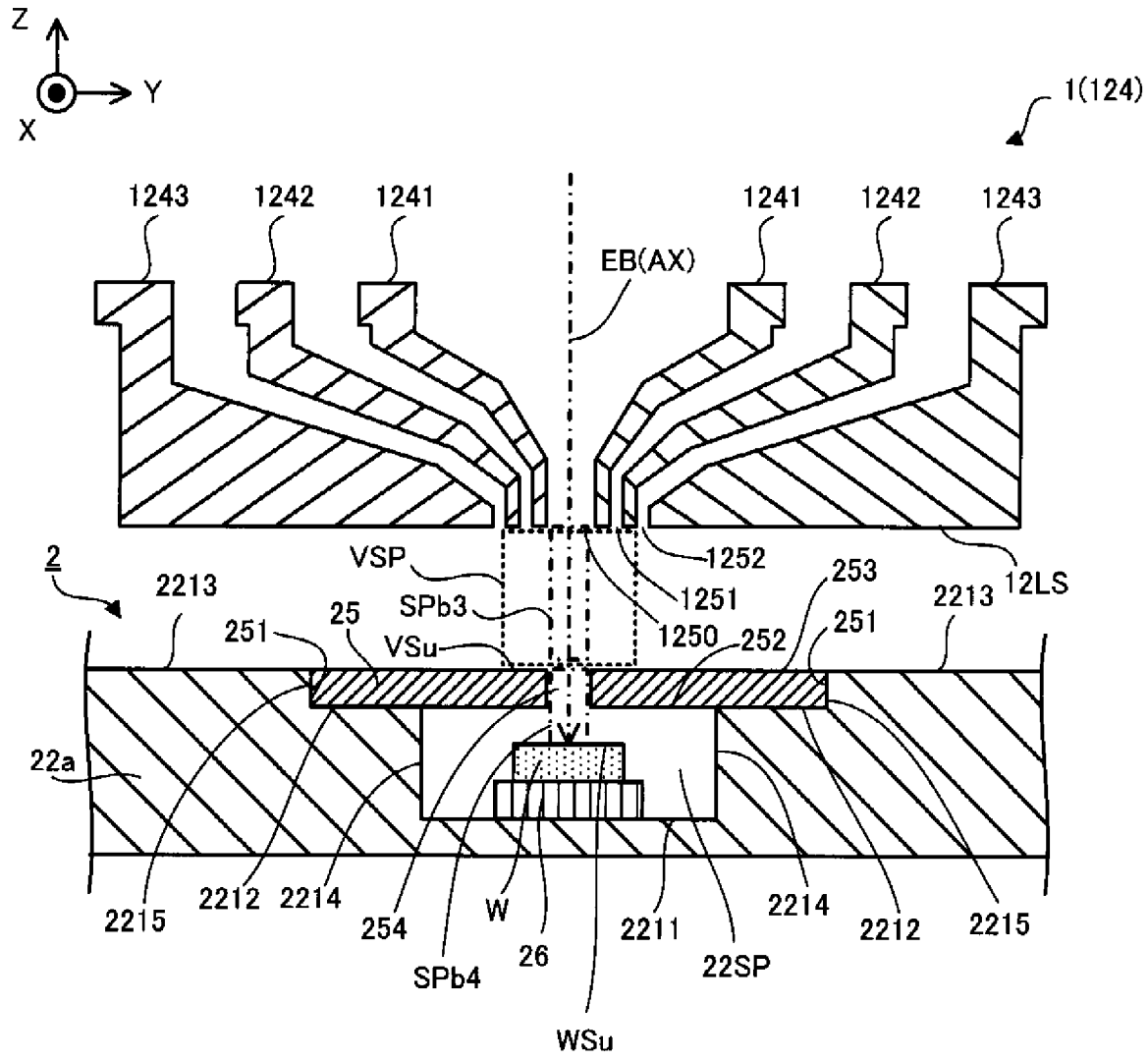
[図3]


12
Z
Y
X
121Su
SPb2-1
121
真空ポンプ
52へ
EP1-1
SPb2-2
SPb2-3
EP1-2
122SI/123Su
122
EP1-3
123
123SI/124Su
EP2-4
1243
1242
EP1-4
1241
SPb2-4
1252
1251
1250
真空ポンプ
52へ
EP2-1
121SI/122Su
EP2-2
EP2-3
1243
EP2-4
1242
EP1-4
1241
12LS
1252
1251

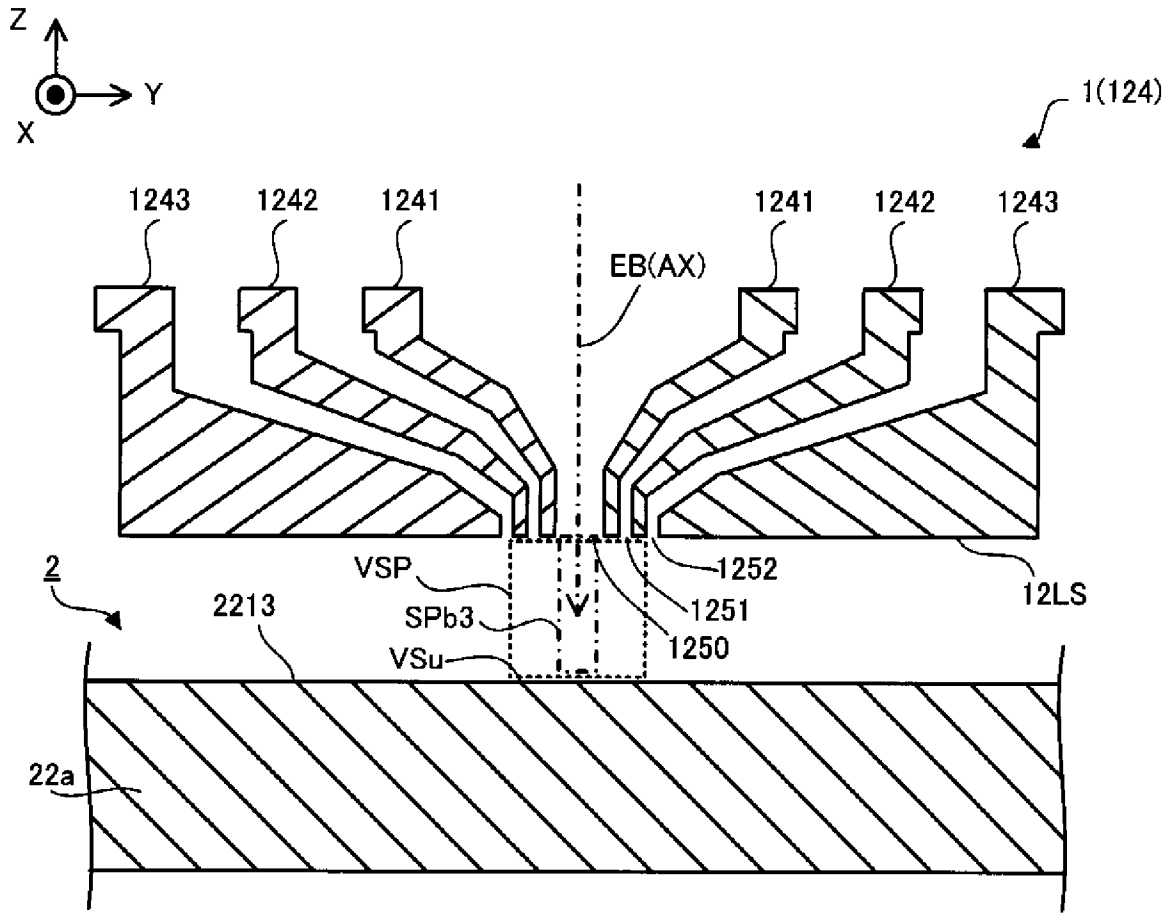
[図4]


Z
Y
X
121Su
SPb2-1
EP2-1
121
EP1-1
121SI
EP2-2
122Su
EP1-2
SPb2-2
122
122SI
122Su
EP2-3
EP1-3
123
123SI
SPb2-3
SPb2-4
1241
1242
1243
12LS

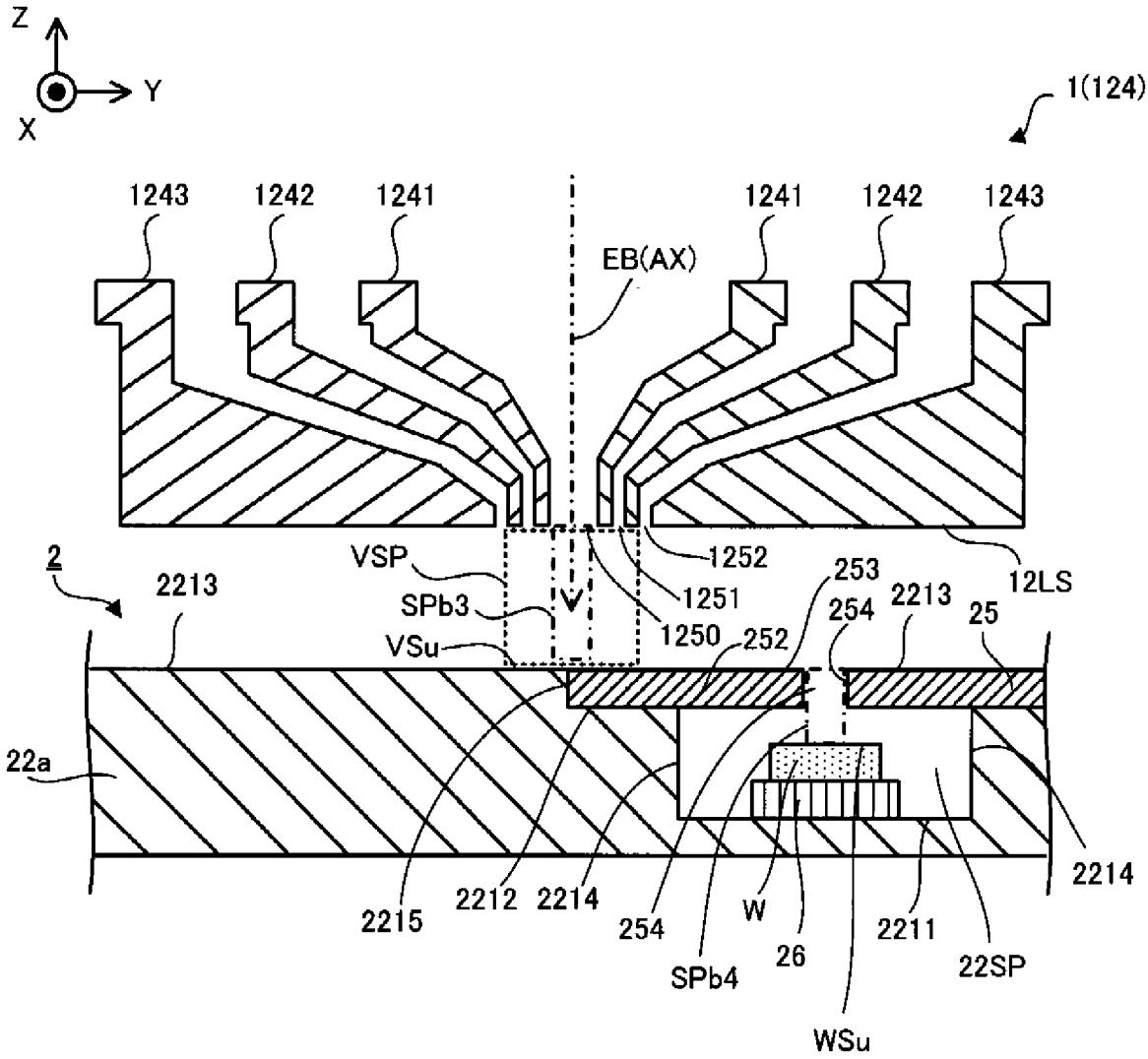
[図5]


Z
Y
X
1(124)
1243
1242
1241
EB(AX)
1241
1242
1243
2
2213
VSP
SPb3
VSu
25
251
1252
1251
1250
253
252
251
2213
12LS
22a
2215
2212
2214
254
SPb4
W
26
WSu
2211
22SP
2214
2212
2215

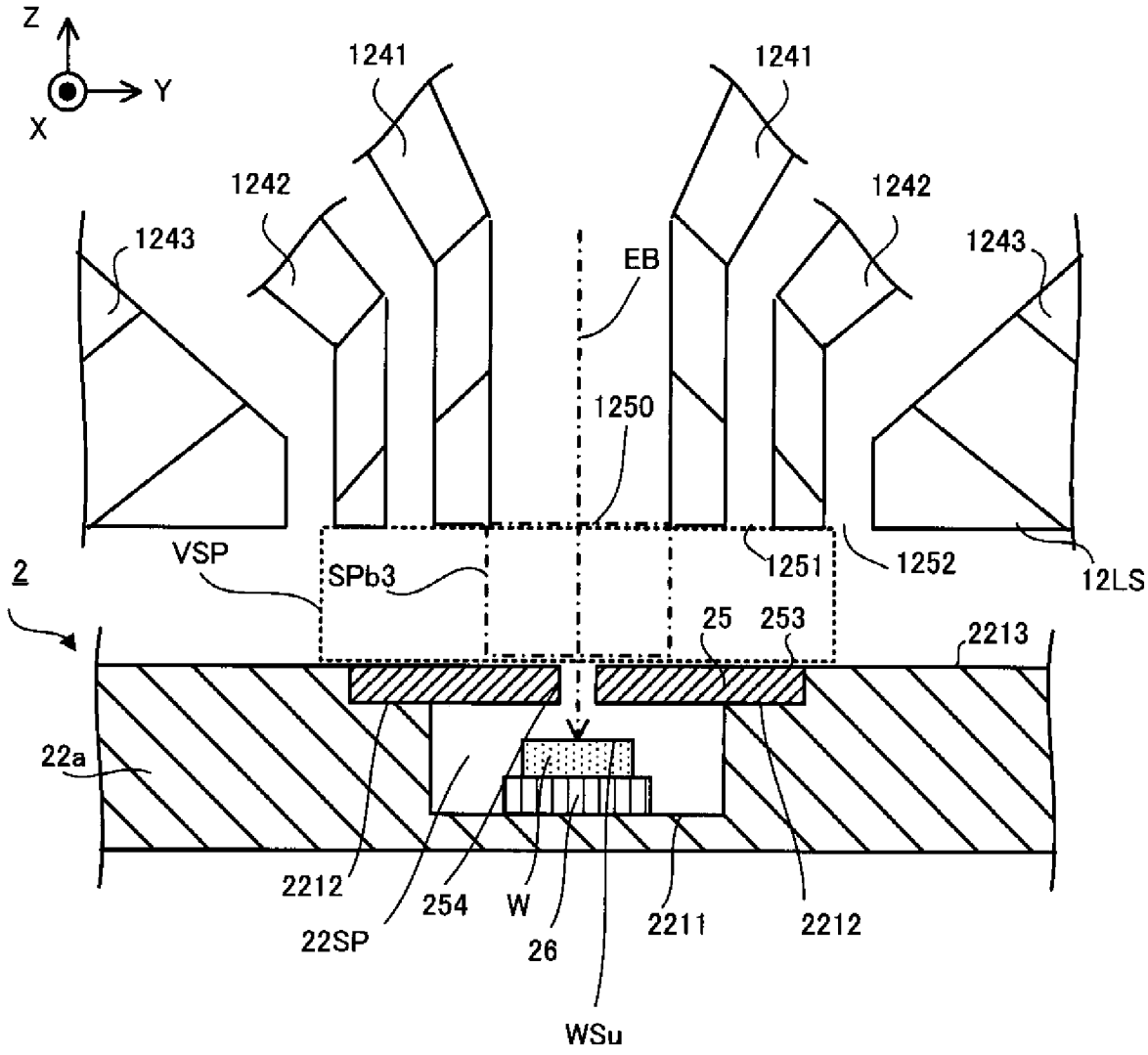
[図6]


Z
Y
X
1(124)
1243
1242
1241
EB(AX)
1241
1242
1243
2
VSP
1252
12LS
2213
SPb3
1251
VSu
1250
22a

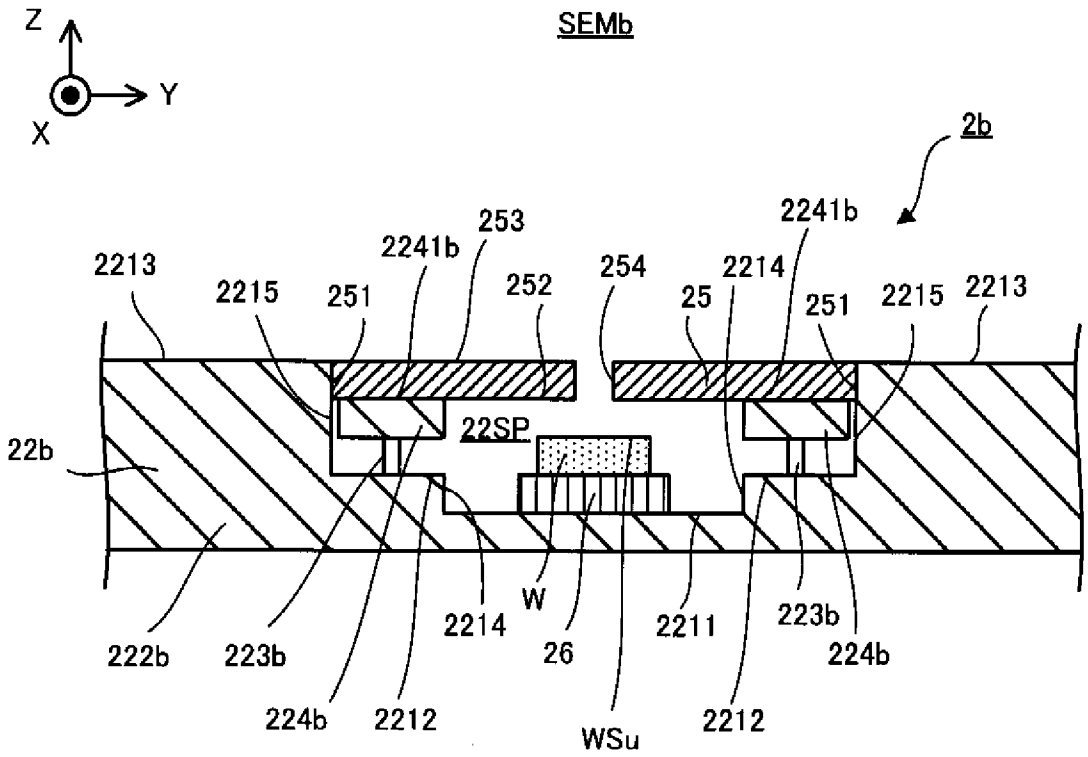
[図7]


Z
Y
X
1(124)
1243
1242
1241
EB(AX)
1241
1242
1243
2
2213
VSP
SPb3
VSu
1252
1251
1250
253
254
252
2213
25
12LS
22a
2215
2212
2214
254
SPb4
W
26
WSu
2211
22SP
2214

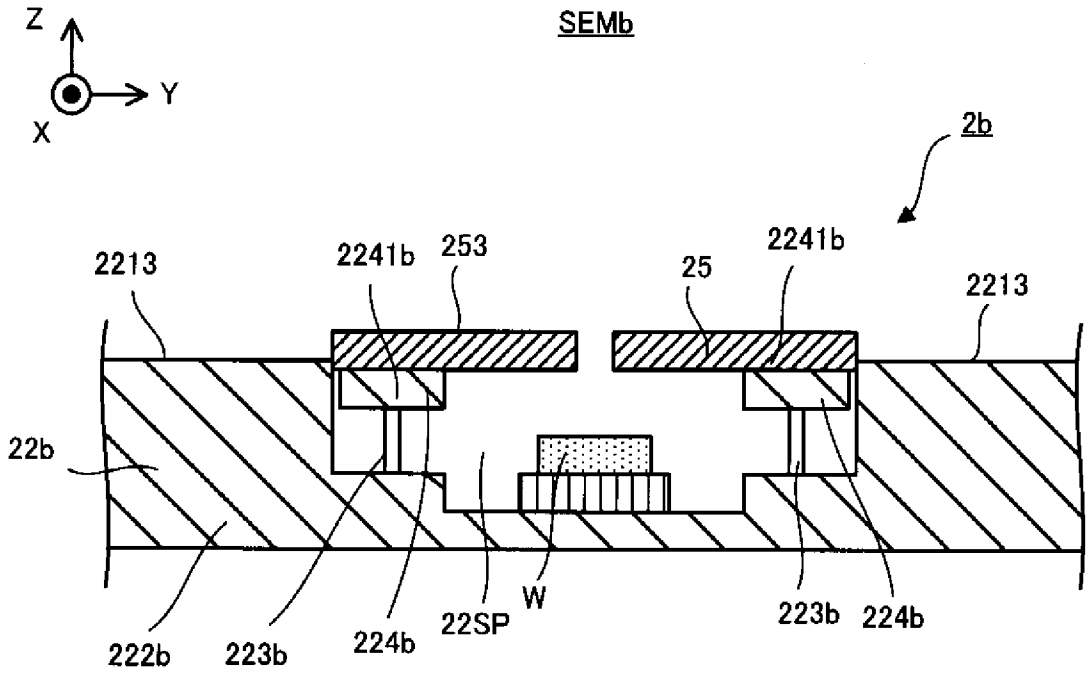
[図8]


Z
Y
X
1241
1241
1242
1242
1243
1243
EB
1250
VSP
SPb3
1251
1252
12LS
2
25
253
2213
22a
2212
22SP
254
W
26
2211
2212
WSu

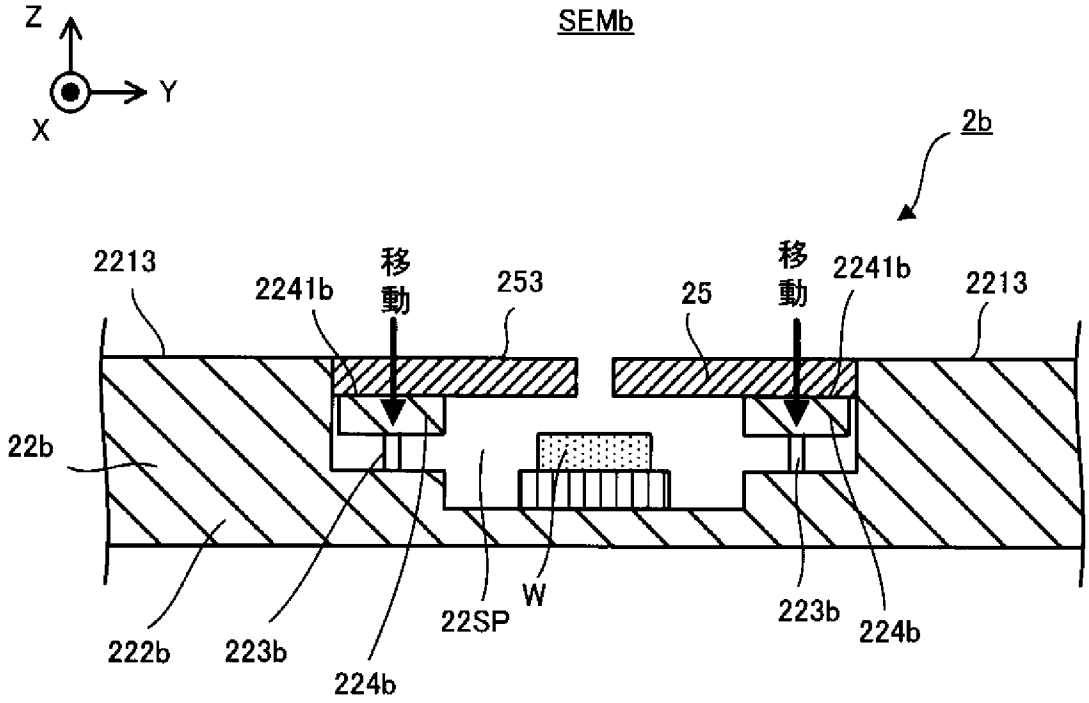
[図9]


SEMb
Z
Y
X
2b
2241b
253
2241b
2213
2215
251
252
254
25
2214
251
2215
2213
22SP
22b
W
2214
2211
223b
222b
223b
26
224b
224b
2212
2212
WSu

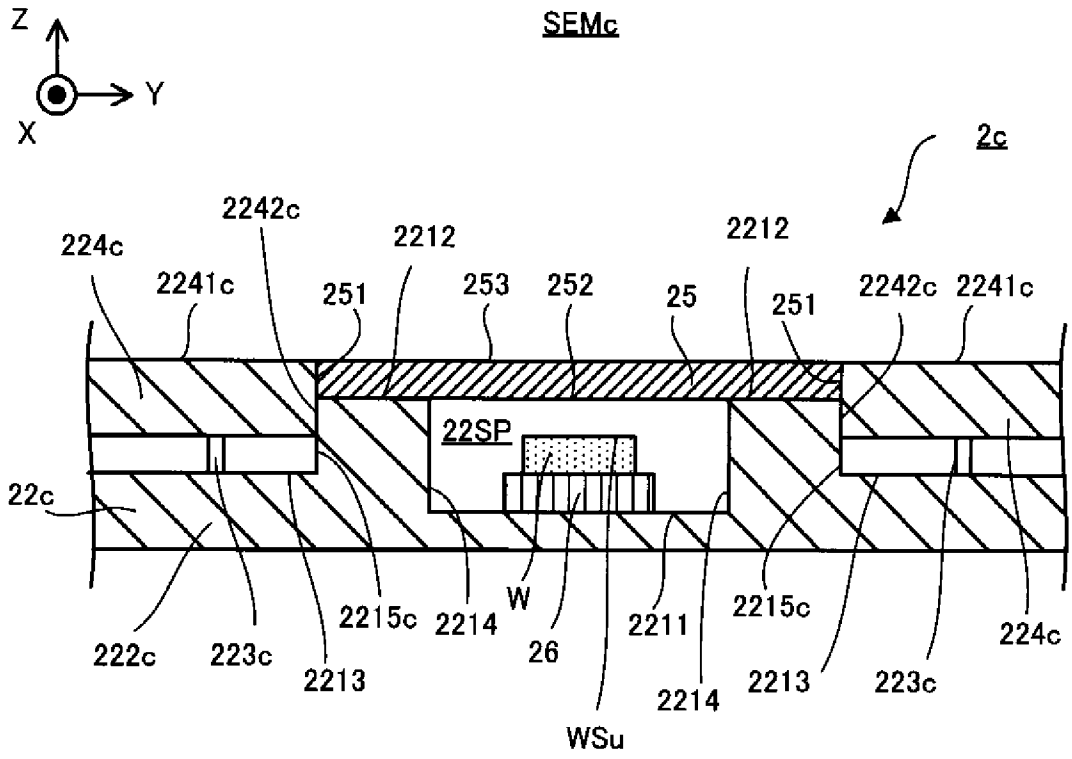
[図10]


Z
Y
X
SEMb
2b
2213
2241b
253
25
2241b
2213
22b
222b
223b
224b
22SP
W
223b
224b

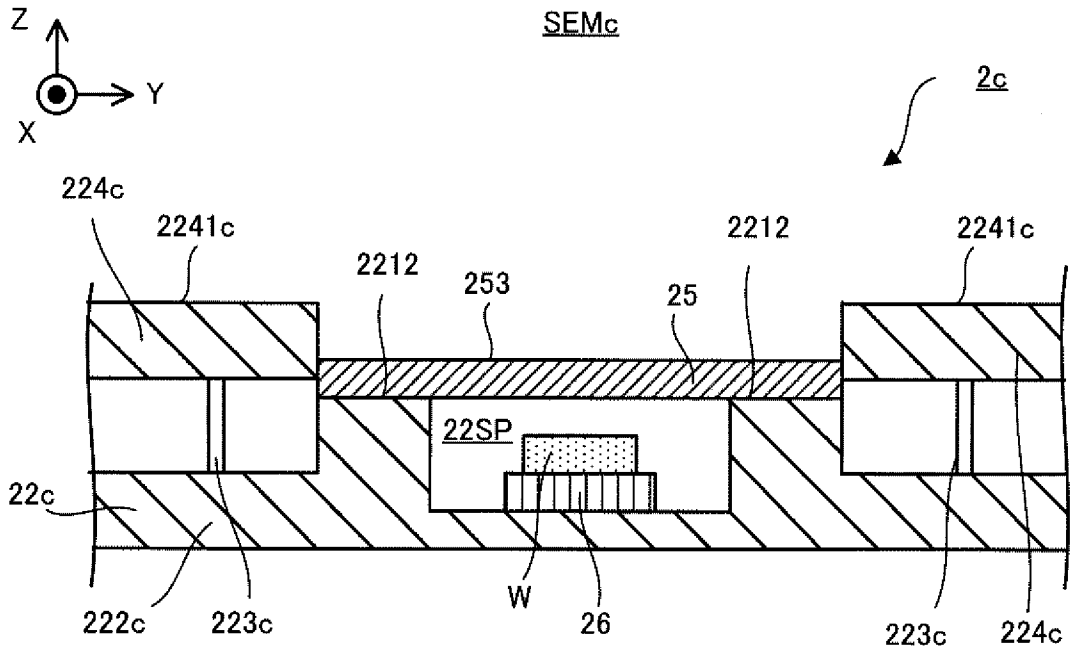
[図11]


Z
Y
X
SEMb
2b
2213
2241b
移動
253
25
移動
2241b
2213
22b
222b
223b
224b
22SP
W
223b
224b

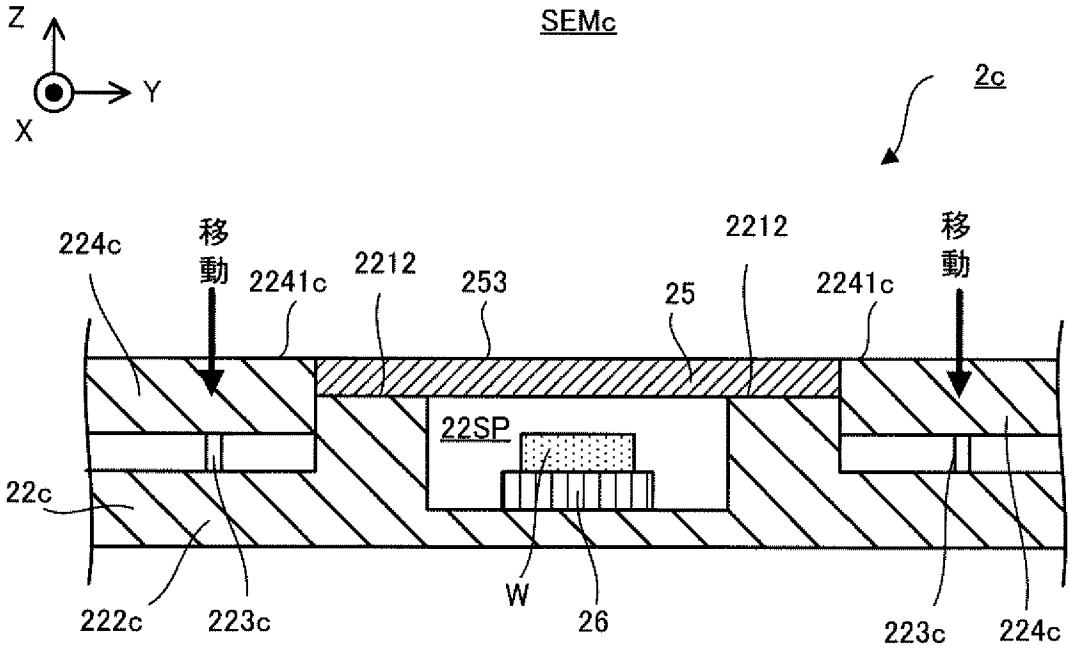
[図12]


Z
Y
X
SEMc
2c
2242c
224c
2241c
2212
251
253
252
25
2212
251
2242c
2241c
22SP
22c
222c
223c
2213
2215c
2214
W
26
2211
2214
2215c
2213
223c
224c
WSu

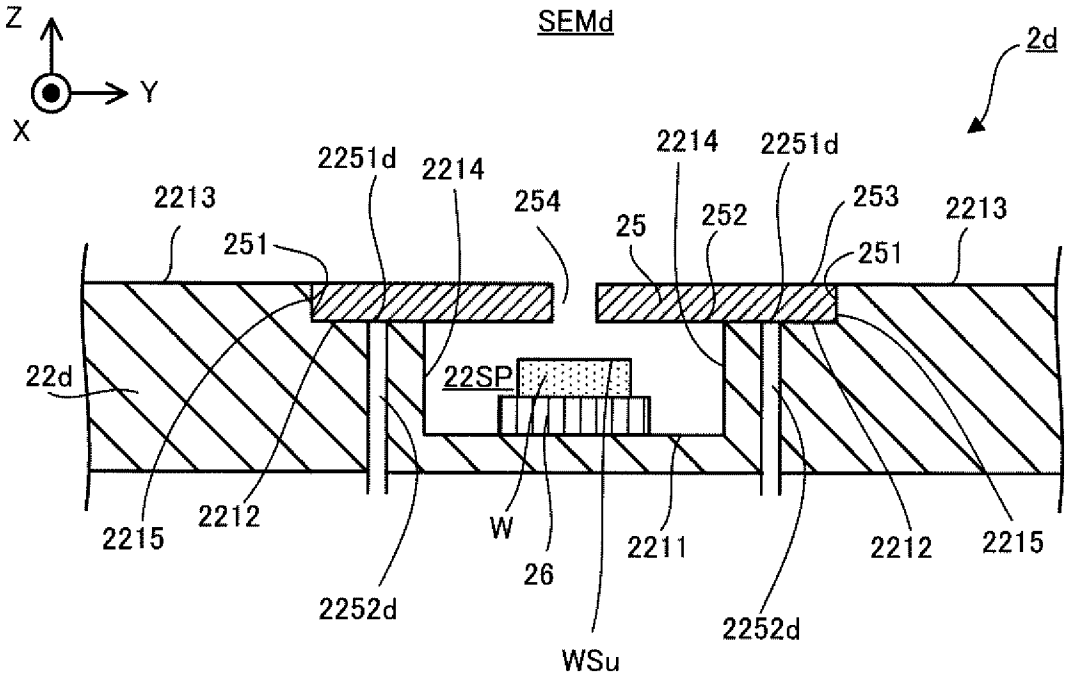
[図13]


Z
Y
X
SEMc
2c
224c
2241c
2212
253
25
2212
2241c
22SP
22c
222c
223c
W
26
223c
224c

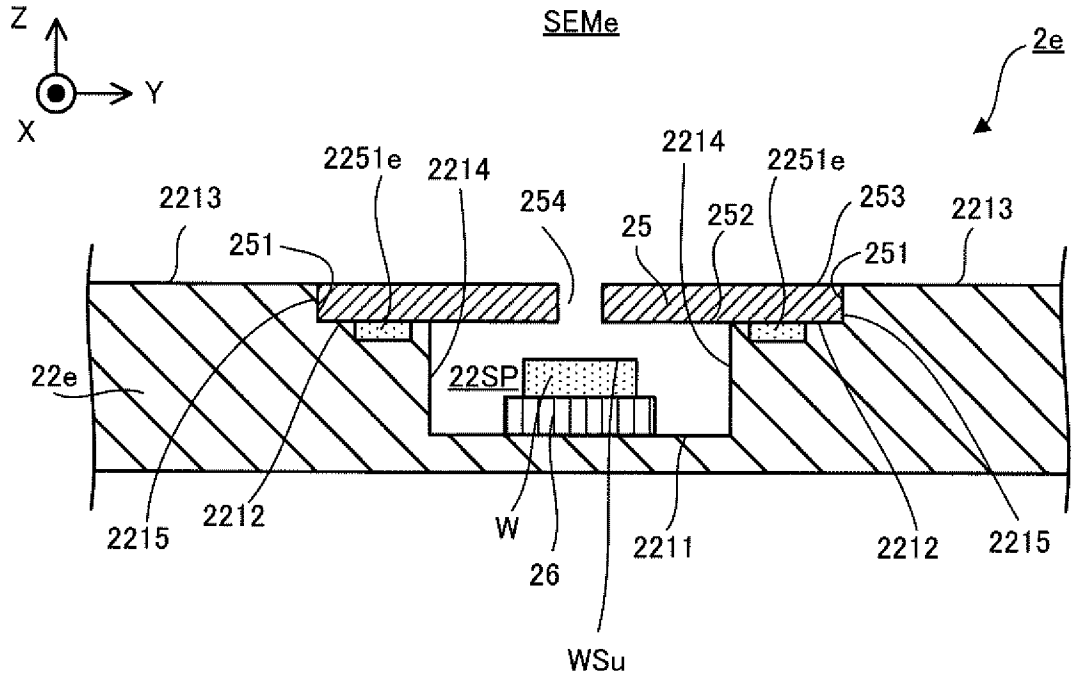
[図14]


SEMc
Z
Y
X
2c
224c
移動
2241c
2212
253
25
2212
2241c
移動
22SP
22c
222c
223c
W
26
223c
224c

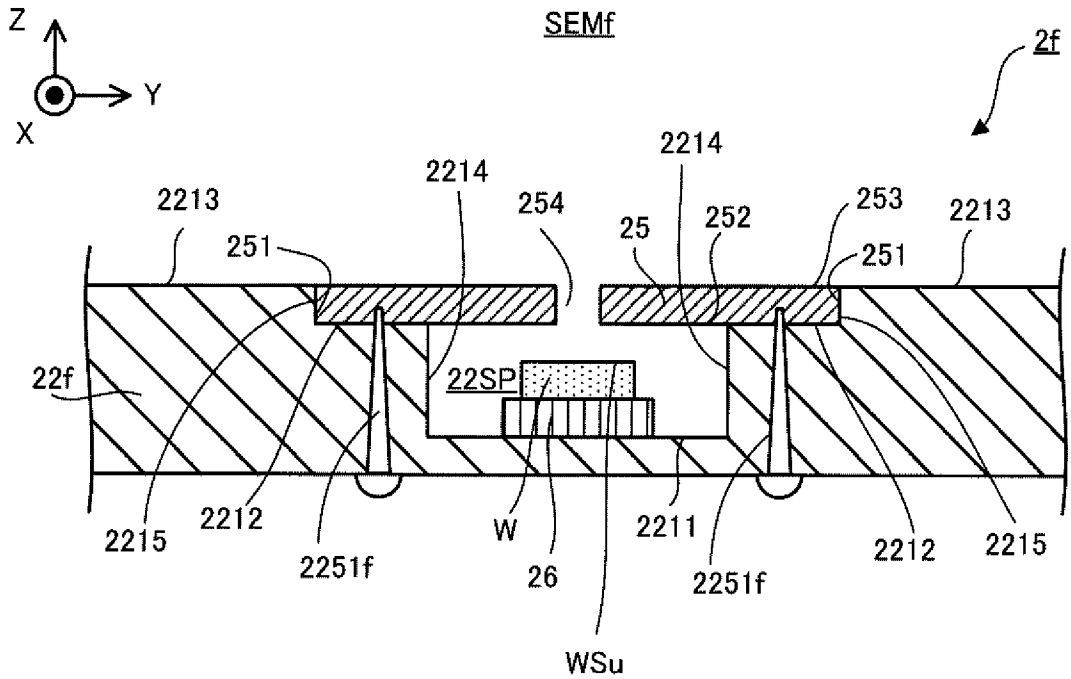
[図15]


SEMd
Z
Y
X
2d
2213
2251d
2214
254
251
25
2214
2251d
252
253
2213
251
22d
22SP
2215
2212
W
26
2252d
WSu
2211
2252d
2212
2215

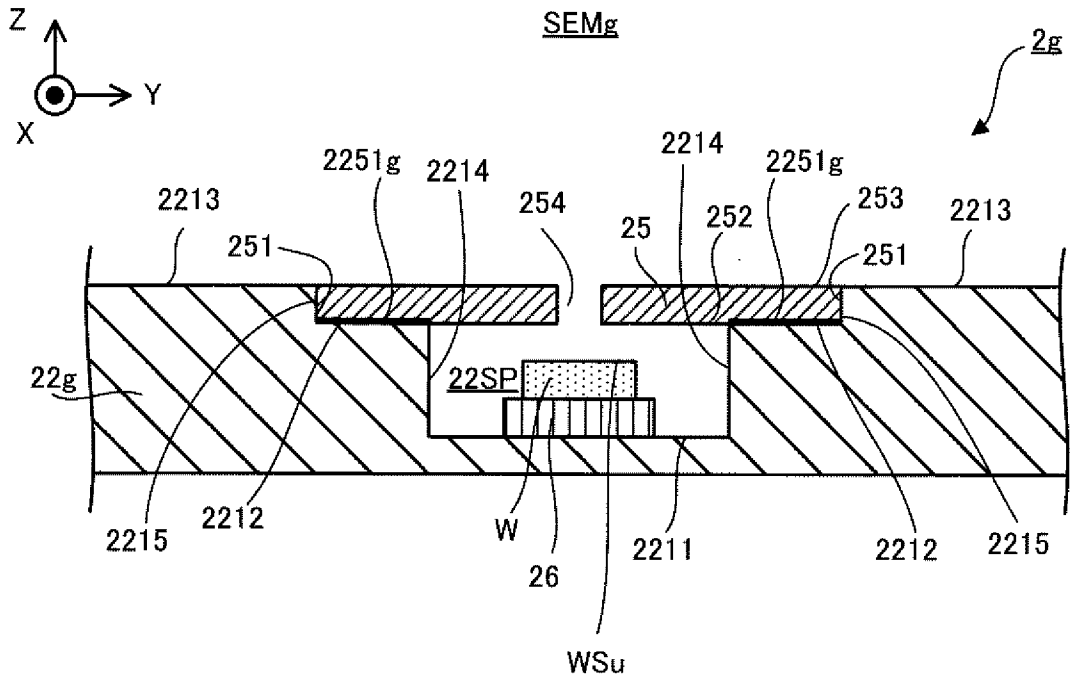
[図16]


SEMe
2e
Z
Y
X
2213
251
2251e
2214
254
2214
2251e
253
2213
25
252
251
22e
22SP
2215
2212
W
26
2211
2212
2215
WSu

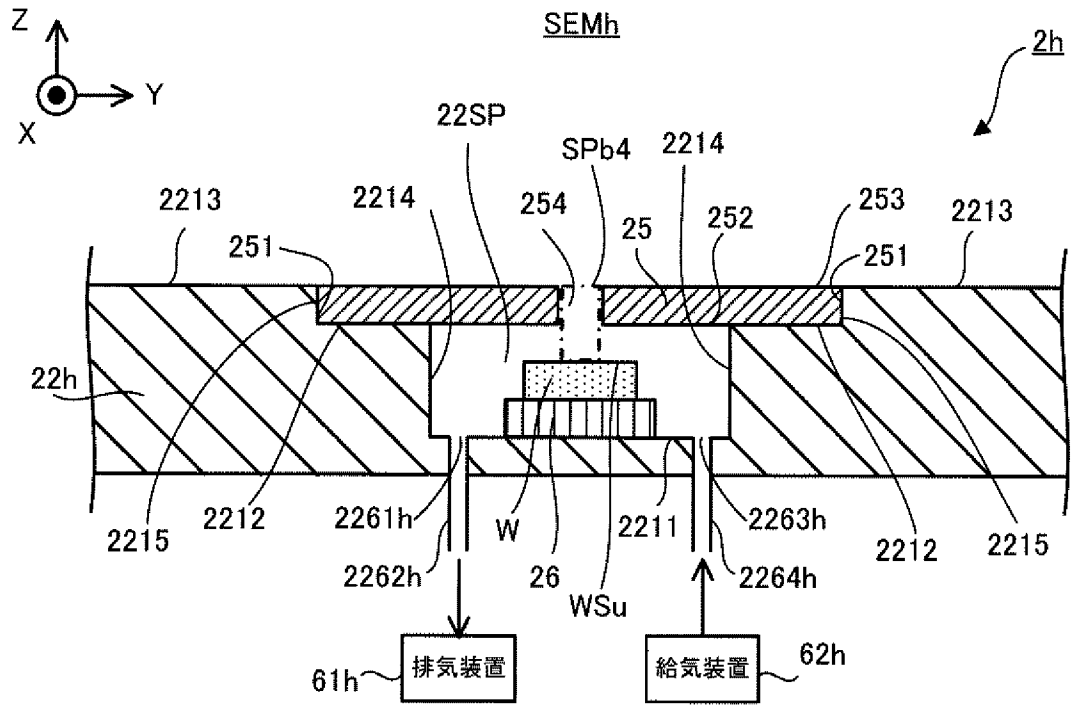
[図17]


SEMf
2f
Z
Y
X
2214
2213
2214
254
253
2213
25
252
251
251
22f
22SP
2215
2212
2251f
W
26
2211
2251f
2212
2215
WSu

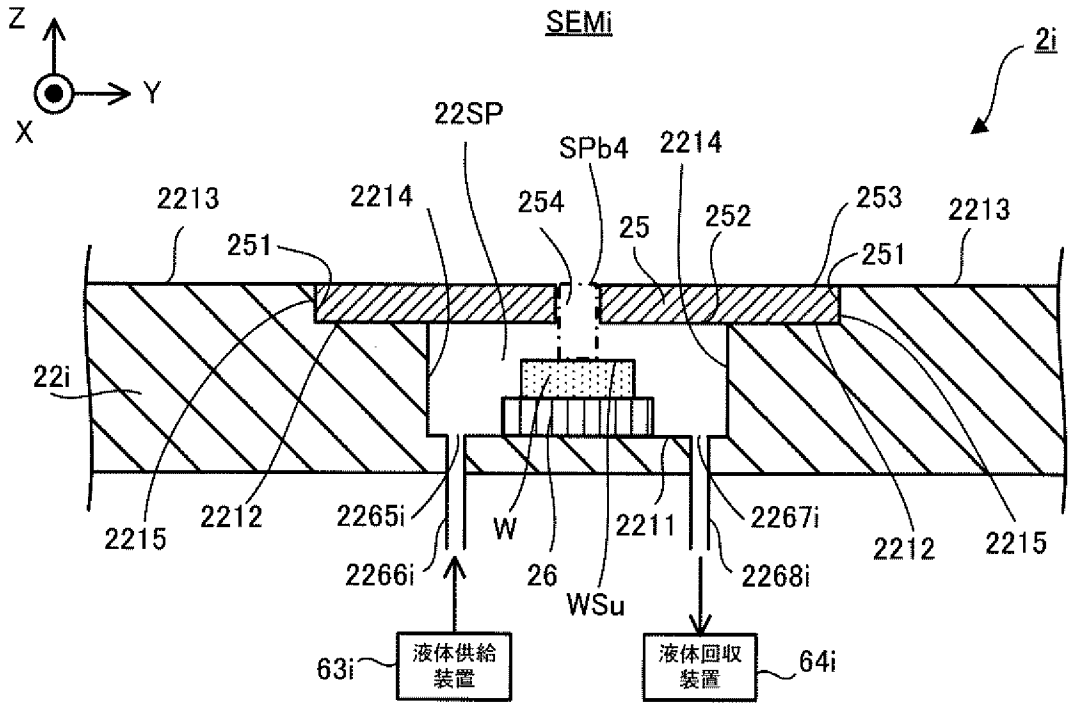
[図18]


Z
Y
X
SEMg
2g
2213
2251g
2214
254
25
252
253
2251g
2214
2213
251
251
22g
22SP
2215
2212
W
26
2211
2212
2215
WSu

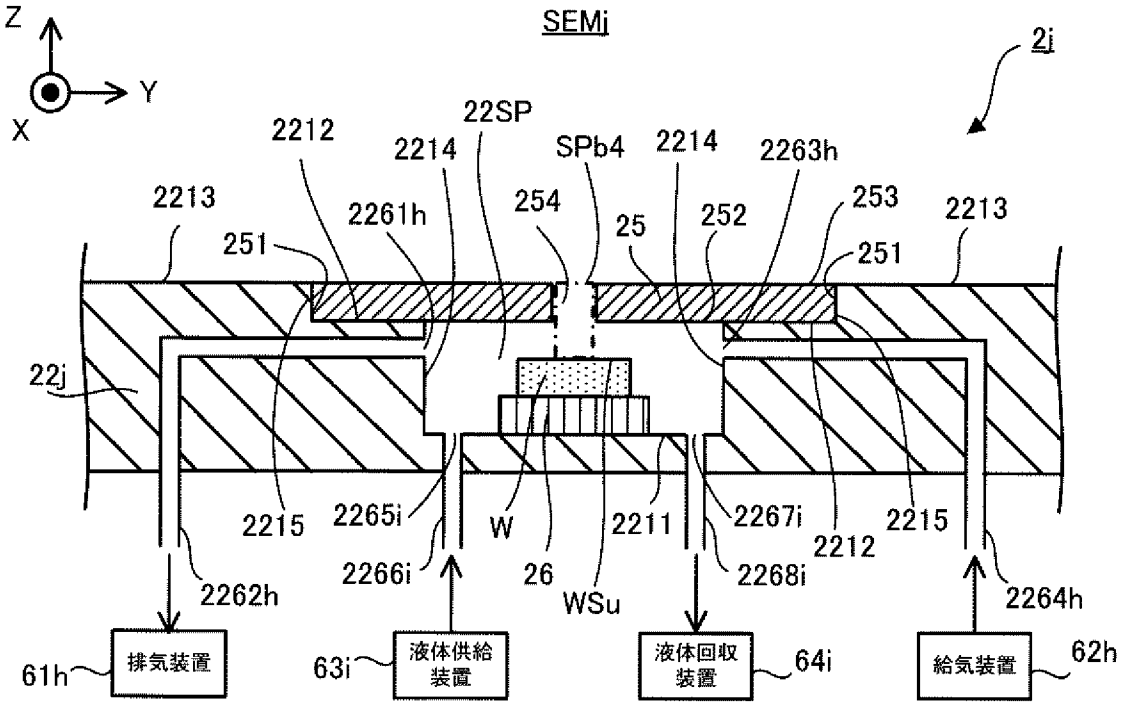
[図19]


Z
Y
X
SEMh
2h
22SP
SPb4
2214
2213
2214
254
25
252
253
2213
251
251
22h
2215
2212
2261h
W
2211
2263h
2212
2215
2262h
26
WSu
2264h
61h
排気装置
給気装置
62h

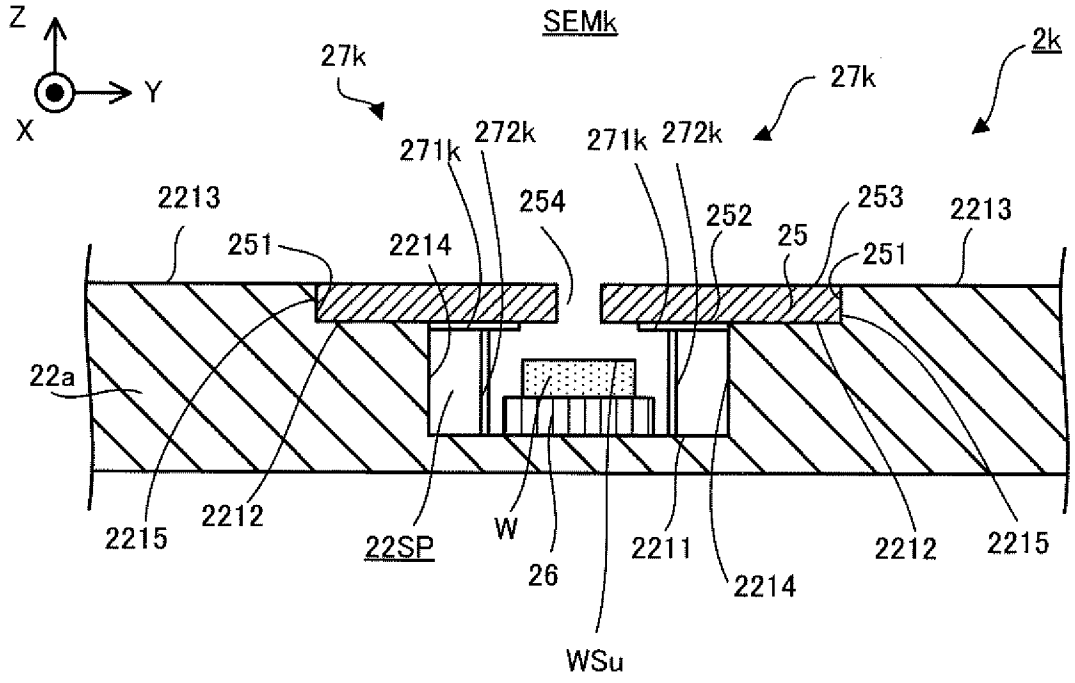
[図20]


SEMi
2i
Z
Y
X
22SP
SPb4
2214
2213
2214
254
25
252
253
2213
251
251
22i
2215
2212
2265i
W
2211
2267i
2212
2215
2266i
26
2268i
WSu
63i
液体供給装置
液体回収装置
64i

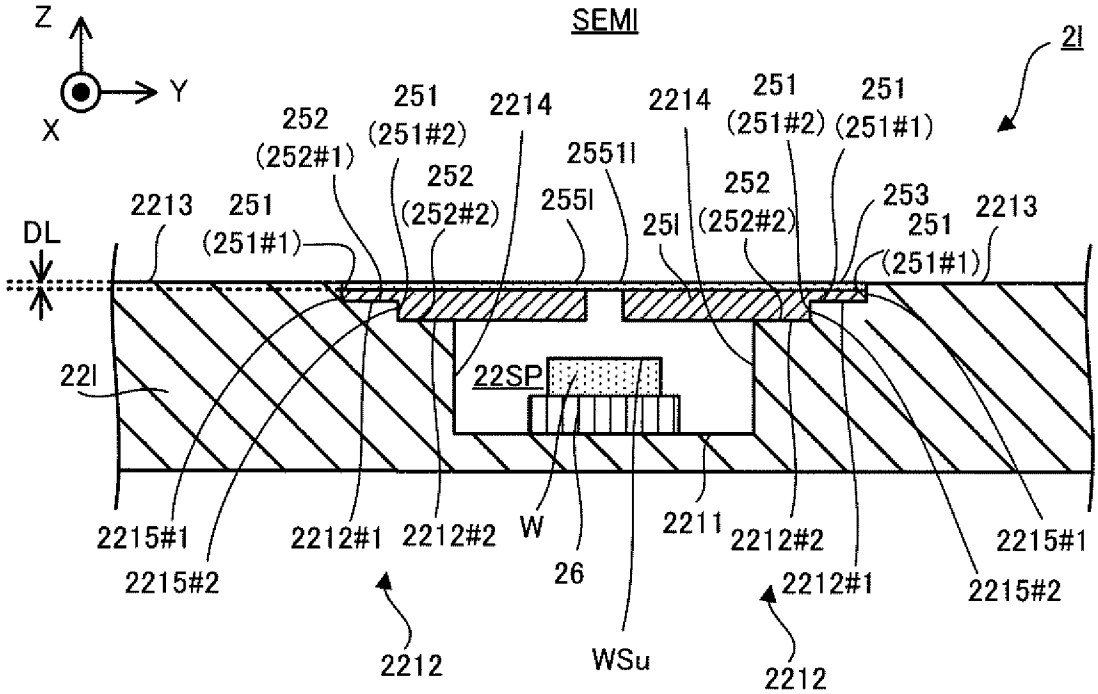
[図21]


SEMj
2i
Z
Y
X
2212
22SP
2214
SPb4
2214
2263h
2213
2261h
254
25
252
253
2213
251
251
22j
2215
2265i
W
2211
2267i
2212
2215
2266i
26
2268i
2262h
WSu
2264h
61h
排気装置
63i
液体供給装置
液体回収装置
64i
給気装置
62h

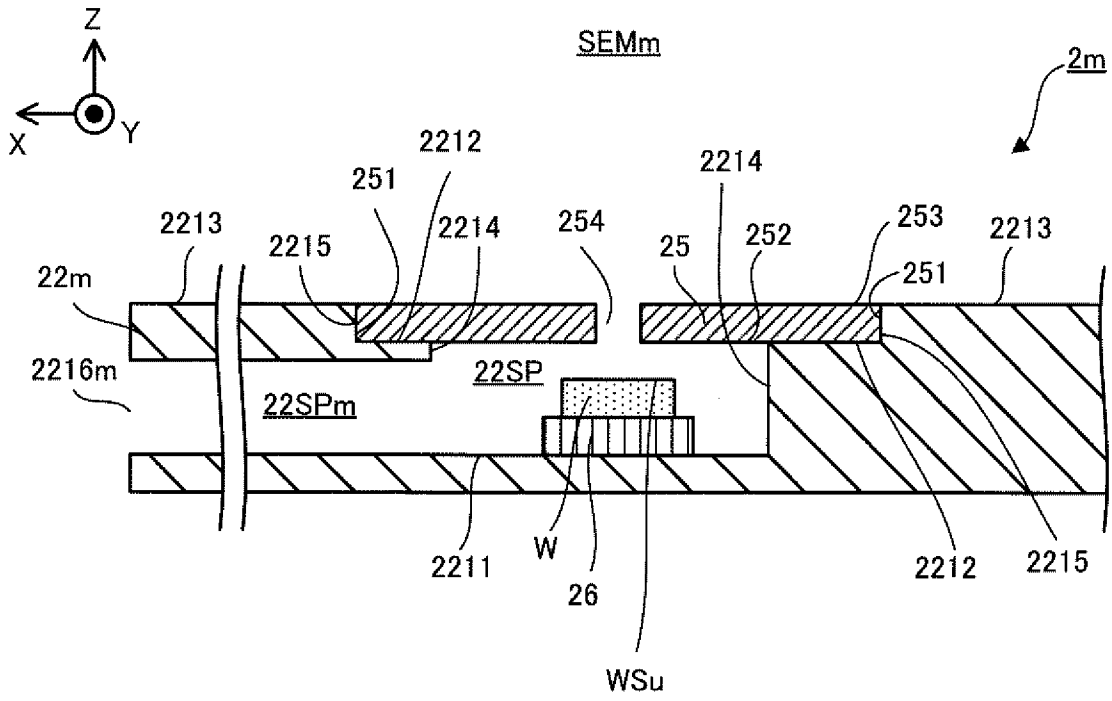
[図22]


Z
Y
X
SEMk
27k
27k
2k
271k
272k
271k
272k
2213
251
2214
254
252
25
253
251
2213
22a
2215
2212
22SP
W
26
2211
2214
2212
2215
WSu

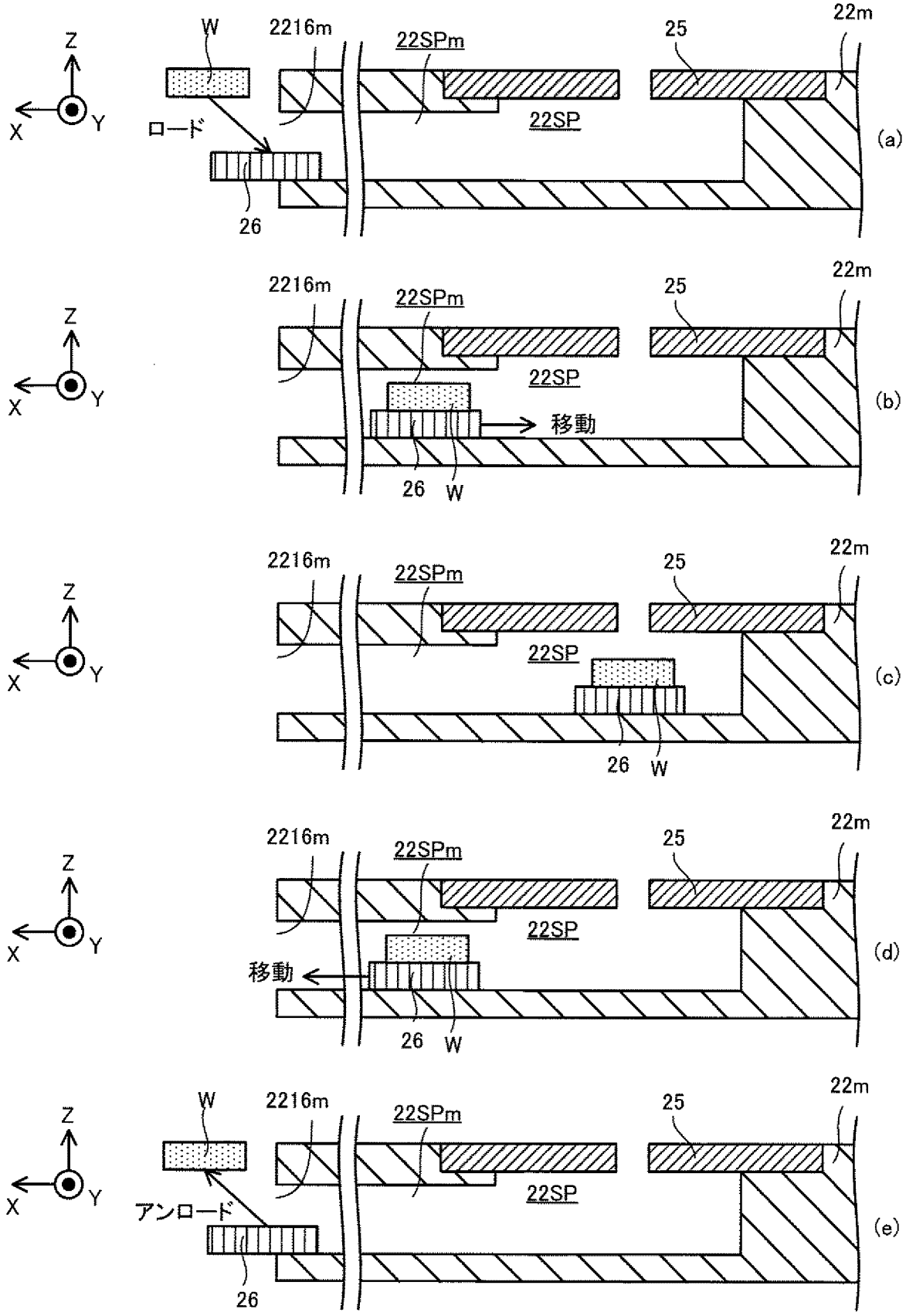
[図23]


Z
Y
X
SEMl
2l
252
(252#1)
251
(251#2)
2214
2214
251
(251#2)
251
(251#1)
2551l
2213
251
(251#1)
252
(252#2)
255l
25l
252
(252#2)
253
251
(251#1)
2213
DL
22l
22SP
2215#1
2215#2
2212#1
2212#2
W
26
2211
2212#2
2212#1
2215#1
2215#2
2212
WSu
2212

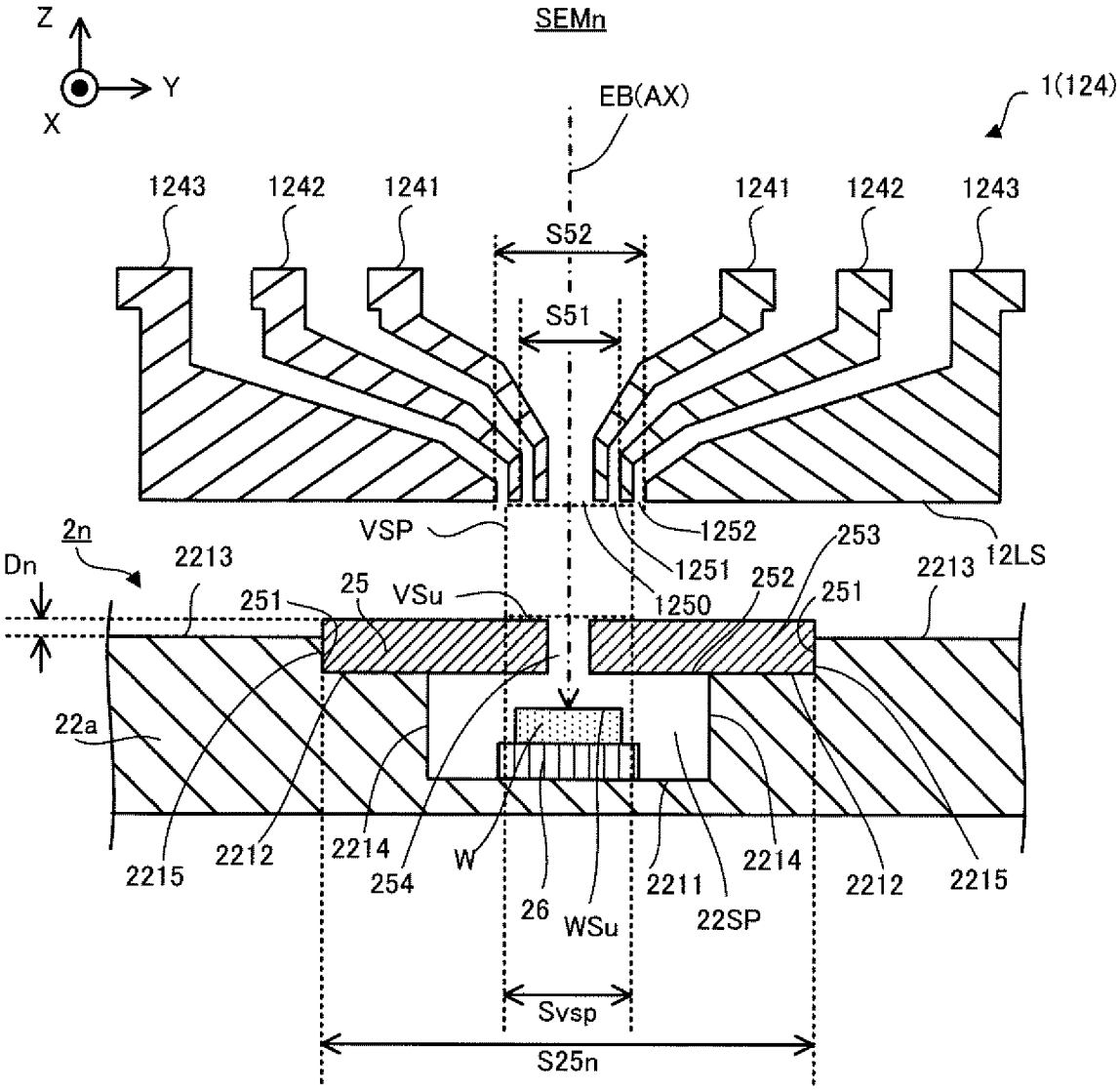
[図24]


Z
X
Y
SEMm
2m
2212
251
2214
2213
2215
2214
254
25
252
253
2213
22m
251
2216m
22SP
22SPm
2211
W
26
2212
2215
WSu

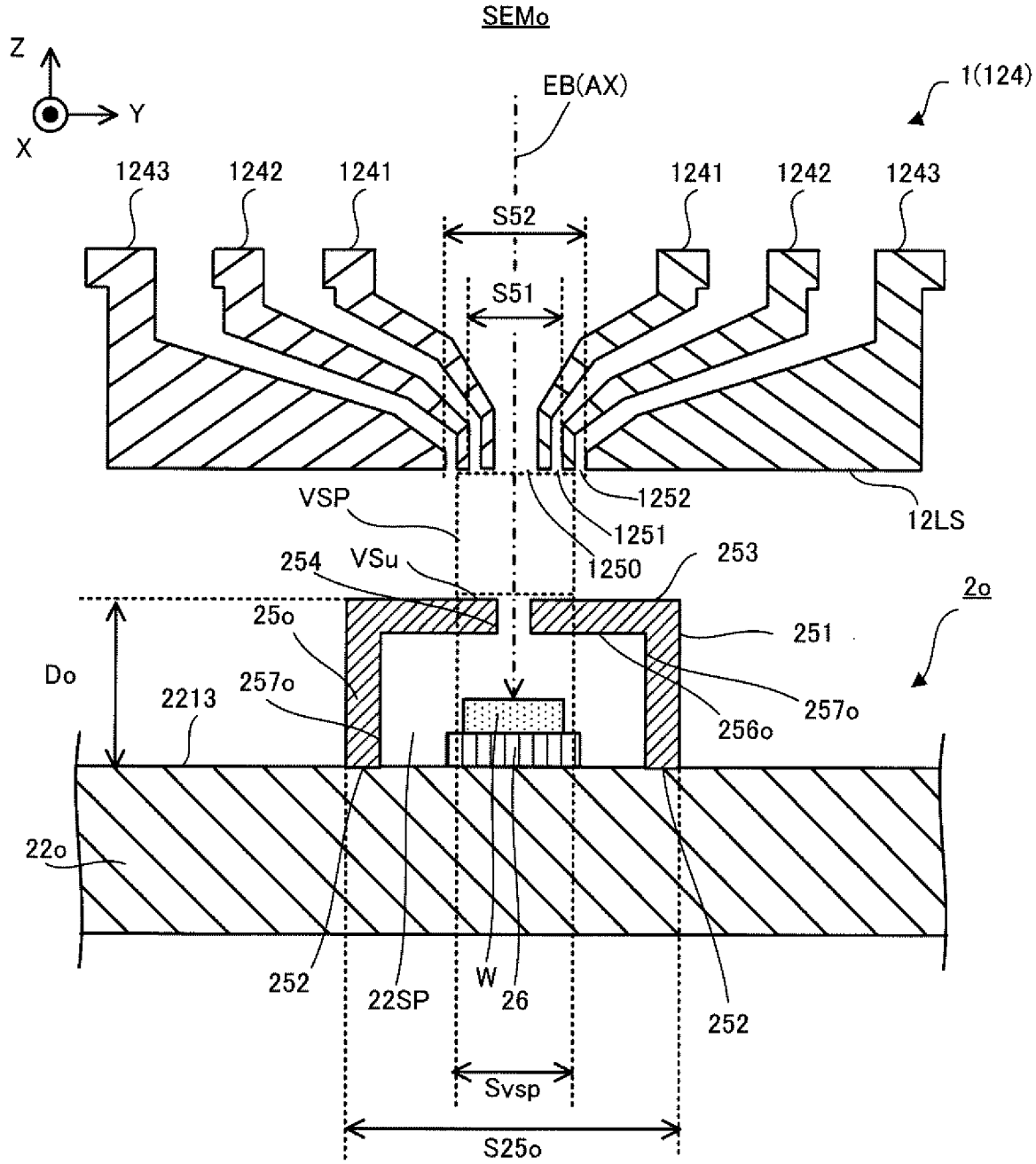
[図25]



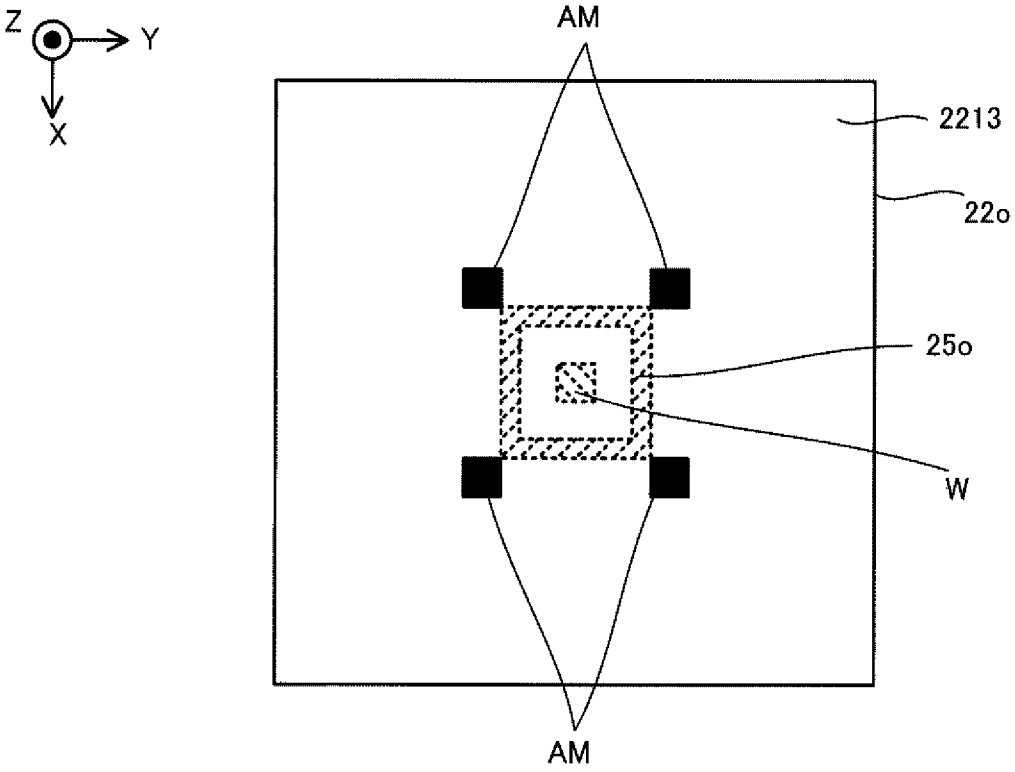
[図26]


Z
Y
X
SEMn
EB(AX)
1(124)
1243
1242
1241
1241
1242
1243
S52
S51
2n
VSP
1252
1251
1250
253
252
251
12LS
2213
Dn
251
25
VSu
2213
22a
2215
2212
2214
254
W
26
WSu
2211
22SP
2214
2212
2215
Svsp
S25n

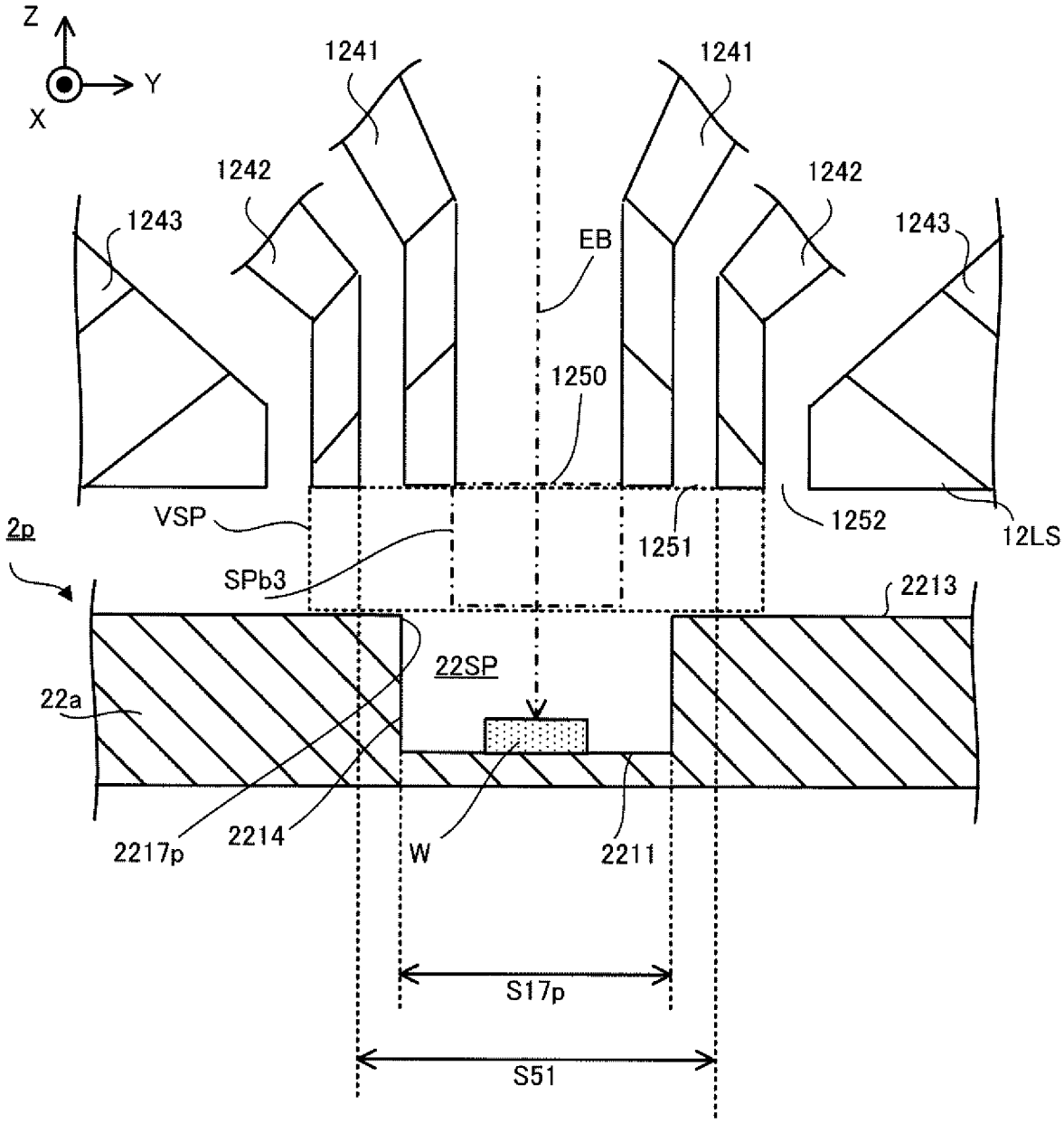
[図27]


SEMo
Z
Y
X
EB(AX)
1(124)
1243
1242
1241
1241
1242
1243
S52
S51
VSP
1252
1251
1250
12LS
254
VSu
253
2o
25o
251
Do
257o
2213
257o
256o
22o
252
22SP
W
26
252
Svsp
S25o

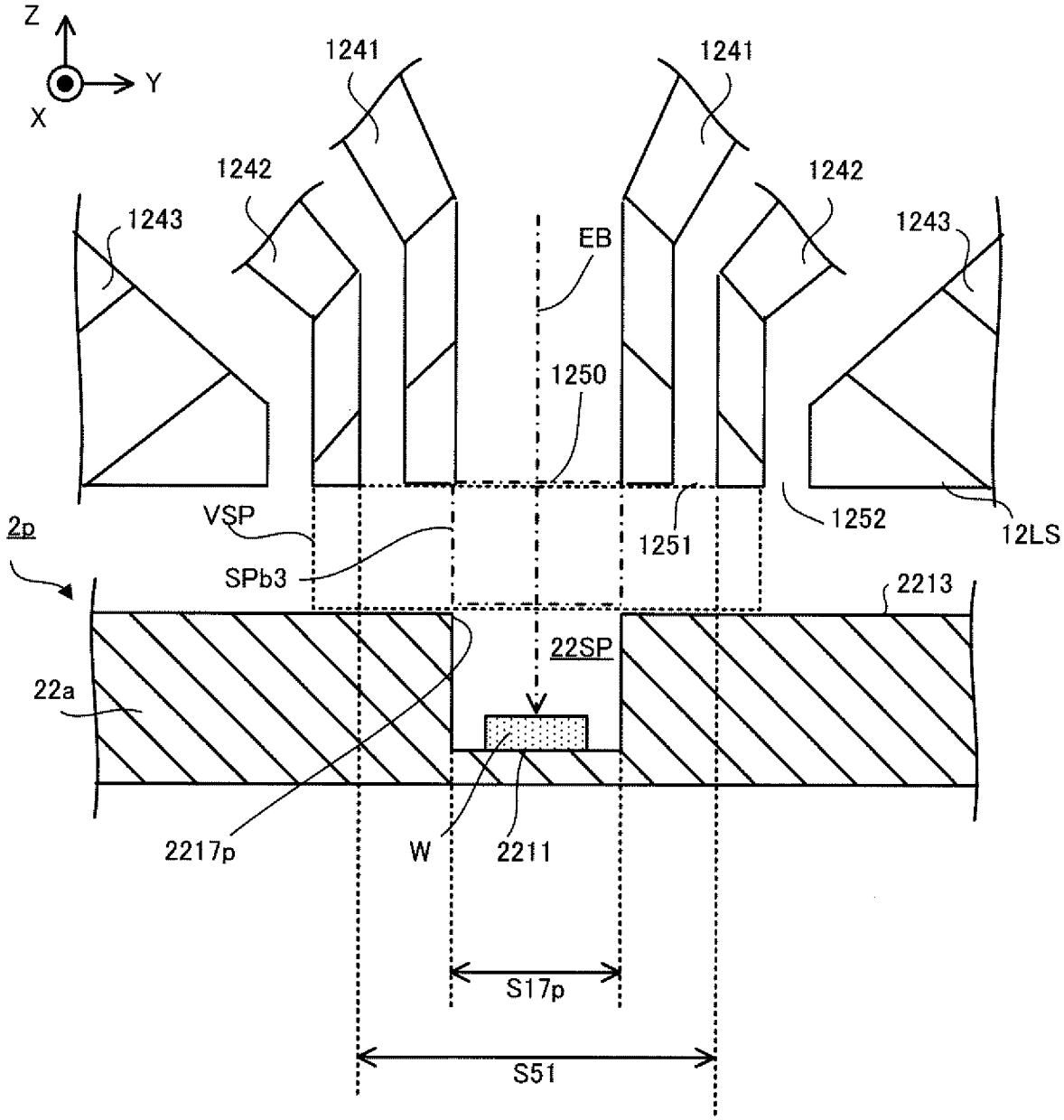
[図28]



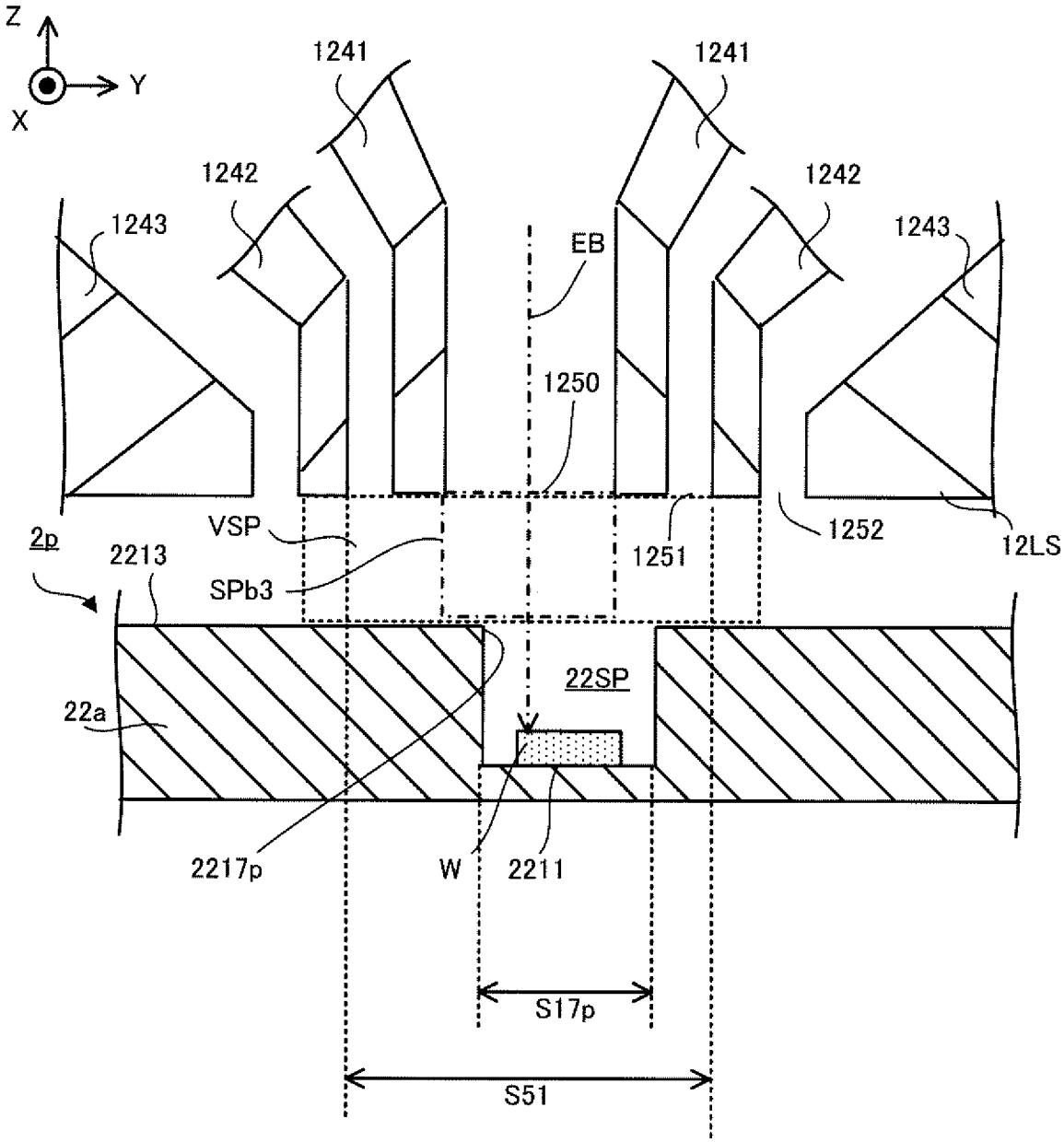
[図29]


Z
Y
X
1241
1241
1242
1242
1243
1243
EB
1250
VSP
1251
1252
12LS
2p
SPb3
2213
22SP
22a
2217p
2214
W
2211
S17p
S51

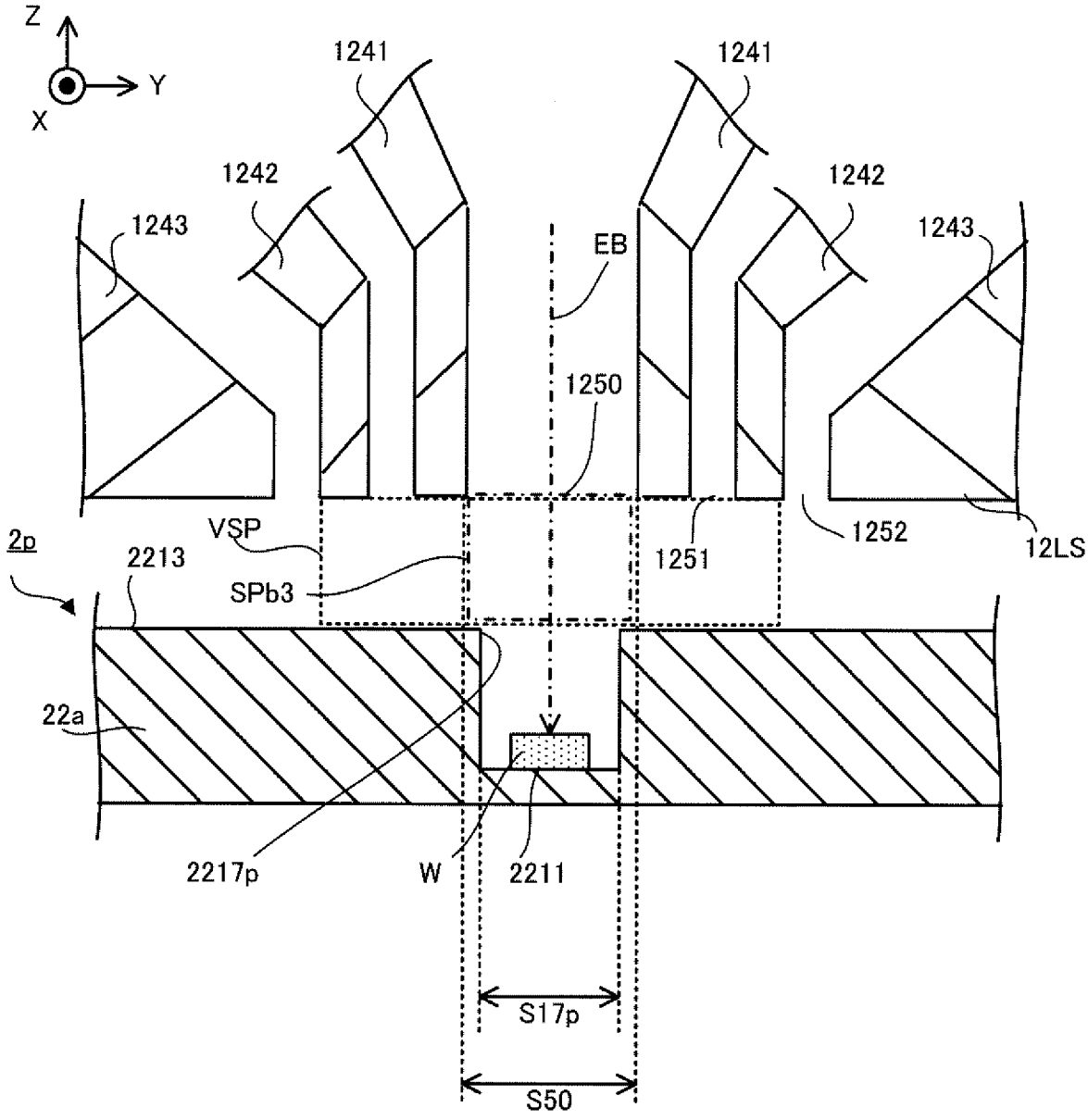
[図30]


Z
Y
X
1241
1241
1242
1242
1243
1243
EB
1250
VSP
SPb3
1251
1252
12LS
2p
2213
22SP
22a
2217p
W
2211
S17p
S51

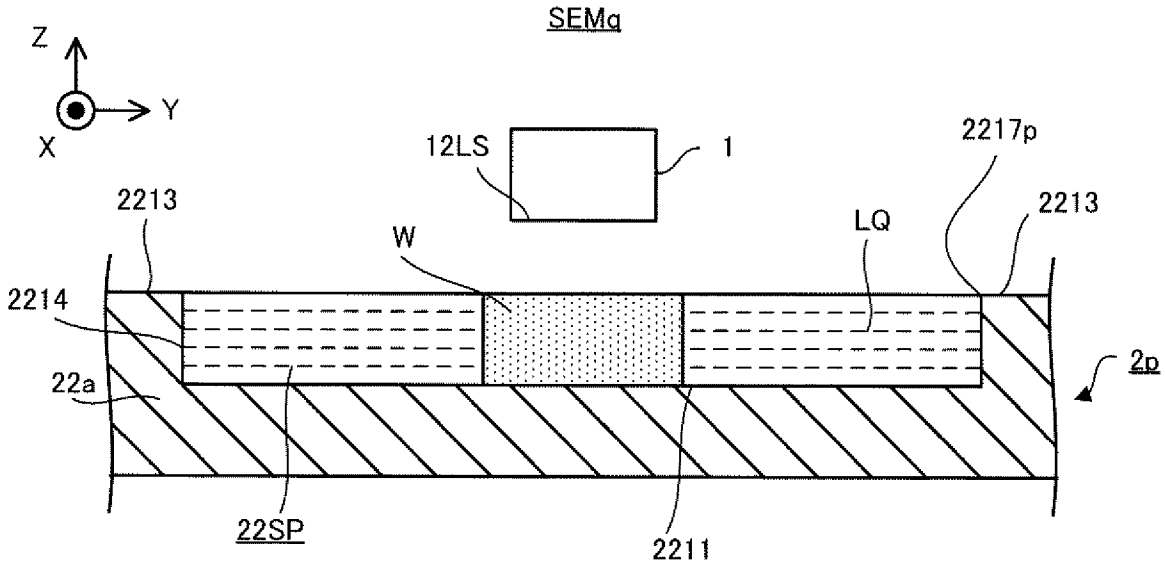
[図31]


Z
Y
X
1241
1241
1242
1242
1243
1243
EB
1250
VSP
1251
1252
12LS
2p
2213
SPb3
22SP
22a
2217p
W
2211
S17p
S51

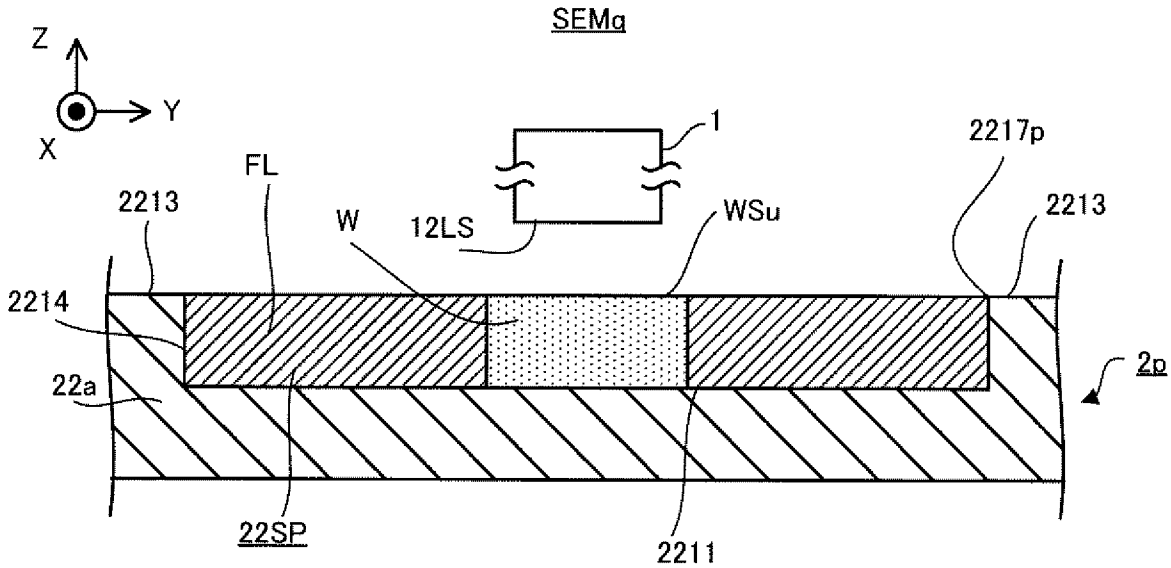
[図32]


Z
Y
X
1241
1241
1242
1242
1243
1243
EB
1250
VSP
1251
1252
12LS
2p
2213
SPb3
22a
2217p
W
2211
S17p
S50

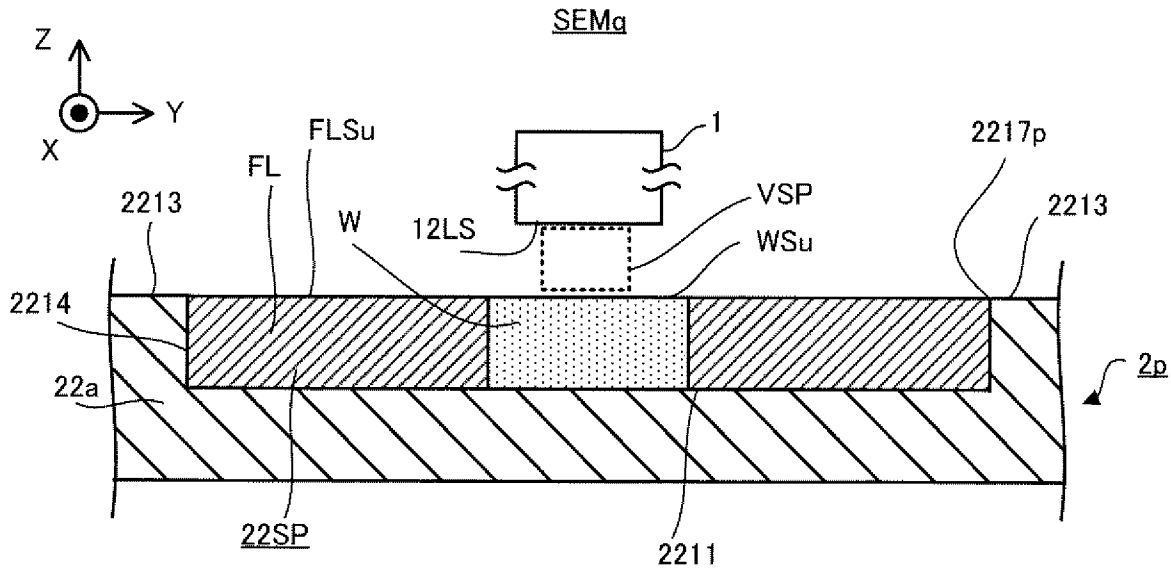
[図33]


SEMg
Z
Y
X
12LS
1
2217p
2213
2213
W
LQ
2214
2p
22a
22SP
2211

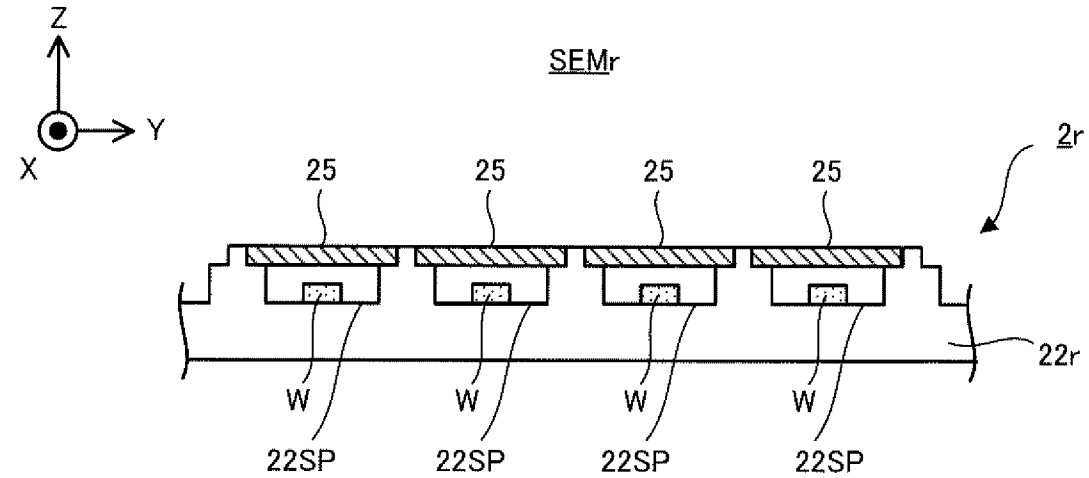
[図34]


SEMg
Z
Y
X
1
2217p
FL
2213
2213
W
12LS
WSu
2214
2p
22a
22SP
2211

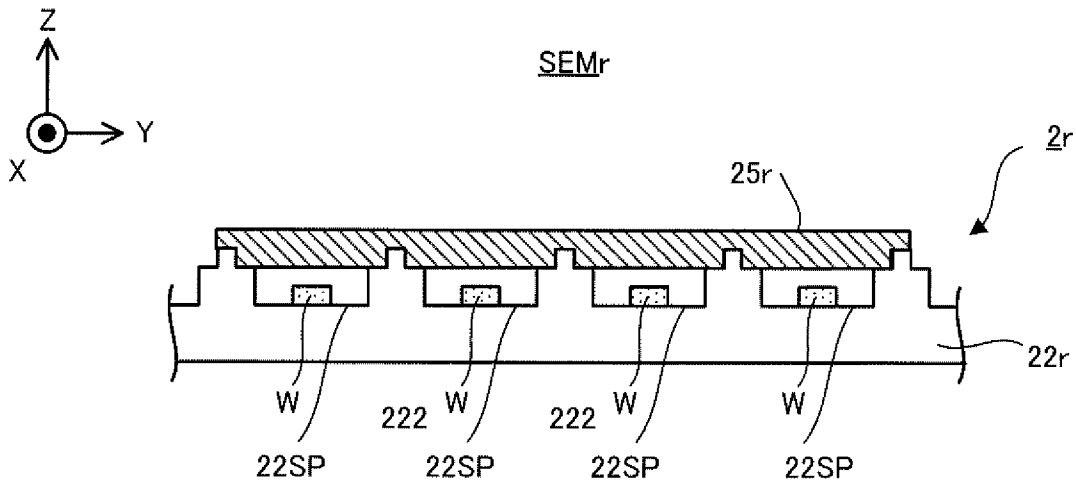
[図35]


SEMq
Z
Y
X
FLSu
FL
1
2217p
2213
W
12LS
VSP
2213
WSu
2214
2p
22a
22SP
2211

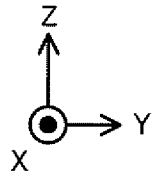
[図36]


SEMr
Z
Y
X
2r
25
25
25
25
22r
W
W
W
W
22SP
22SP
22SP
22SP

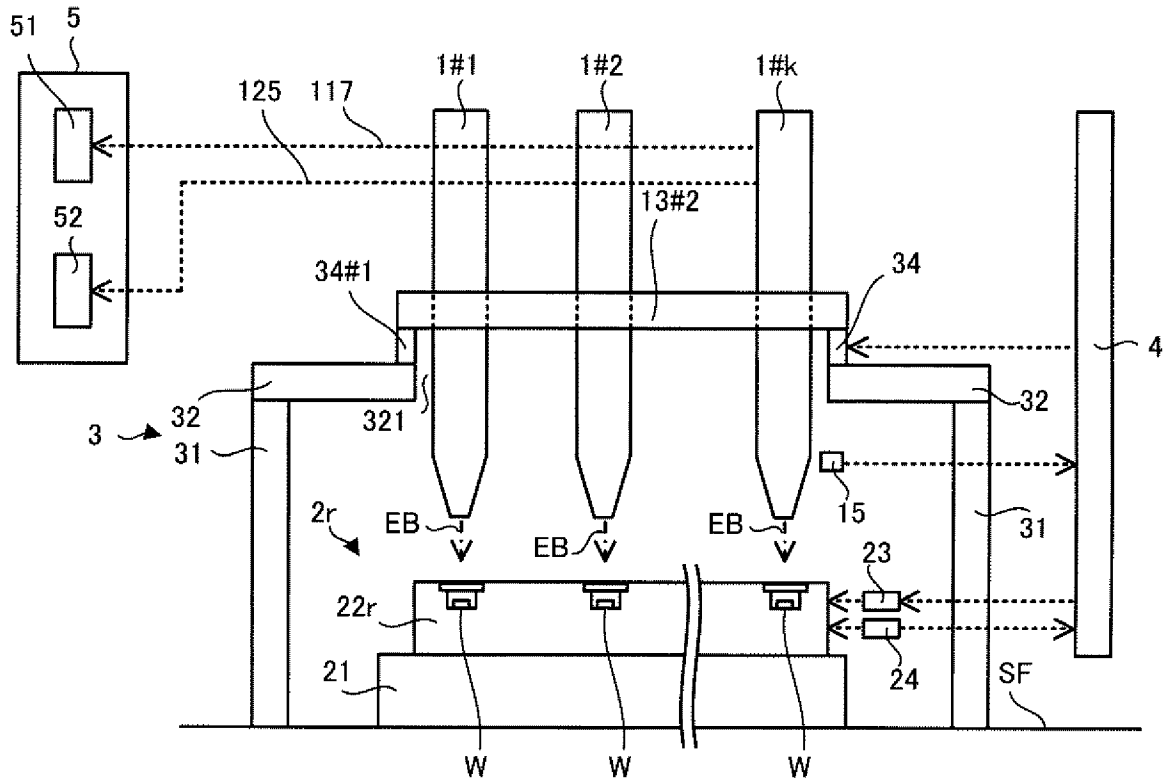
[図37]


SEMr
Z
Y
X
2r
25r
22r
W
W
W
W
222
222
22SP
22SP
22SP
22SP

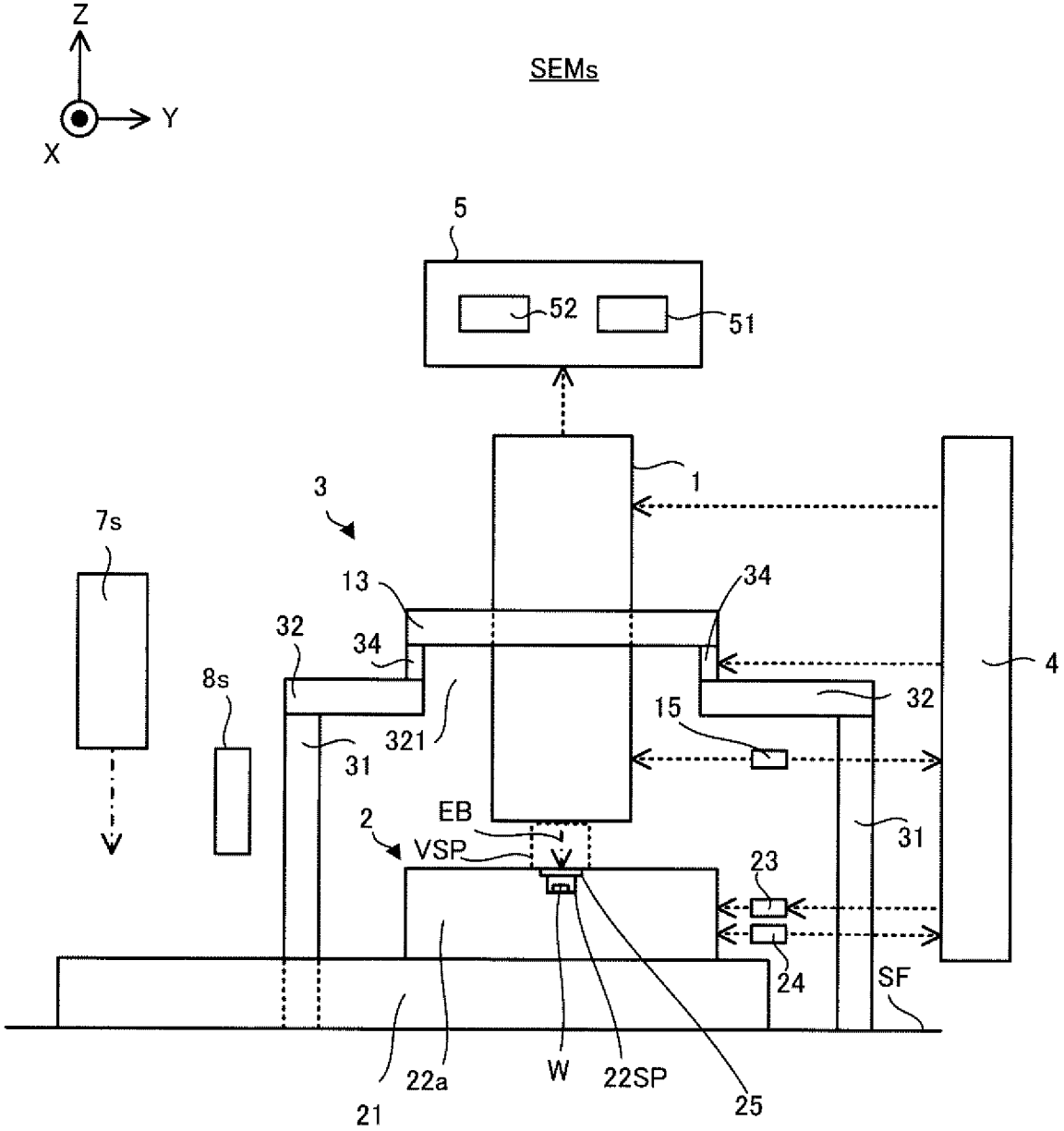
[図38]


Z
Y
X

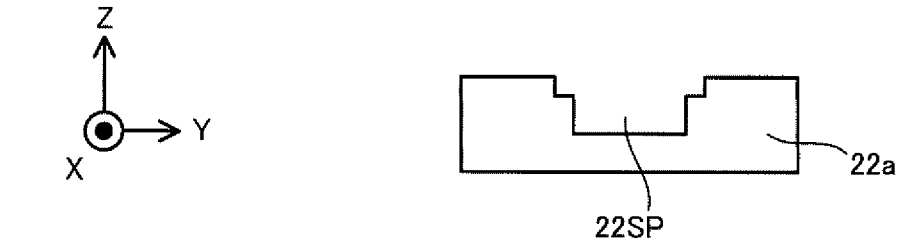
SEMr


51
5
125
117
1#1
1#2
1#k
52
13#2
34#1
34
4
32
321
32
3
31
31
2r
EB
EB
EB
15
23
22r
24
21
SF
W
W
W

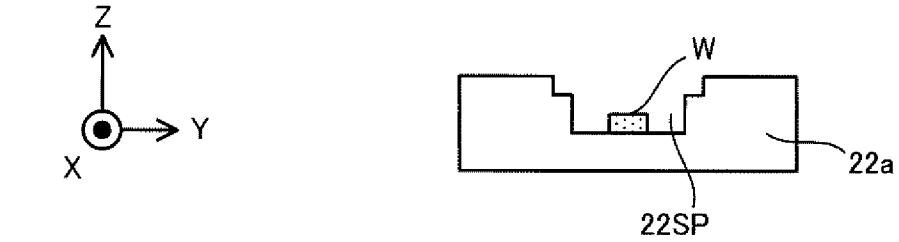
[図39]


Z
Y
X
SEMs
5
52
51
1
3
7s
13
34
32
34
4
8s
32
15
321
31
31
EB
2
VSP
23
24
SF
W
22SP
25
22a
21

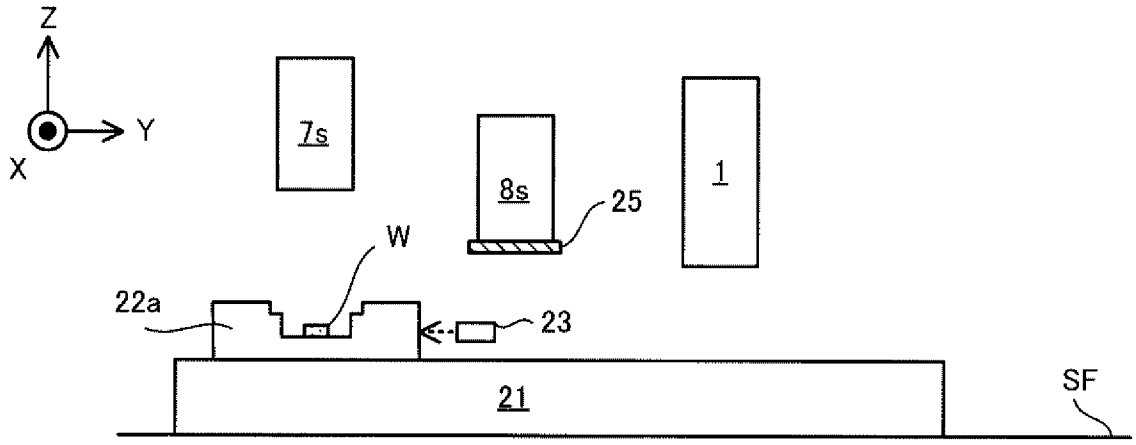
[図40]



(a)

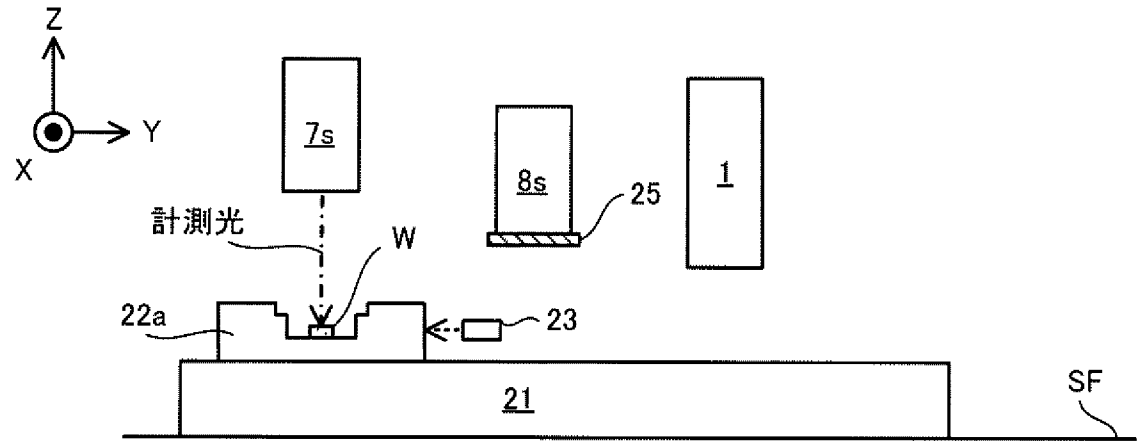


(b)

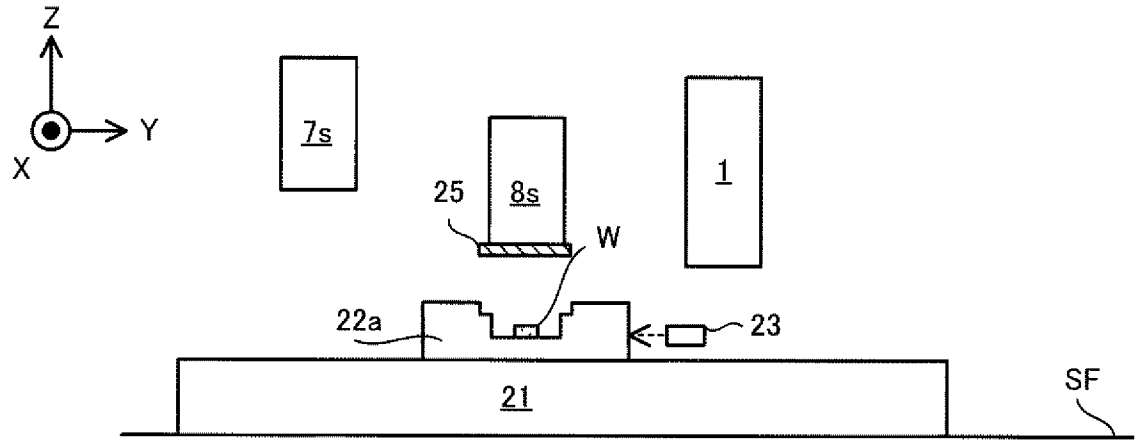


(c)

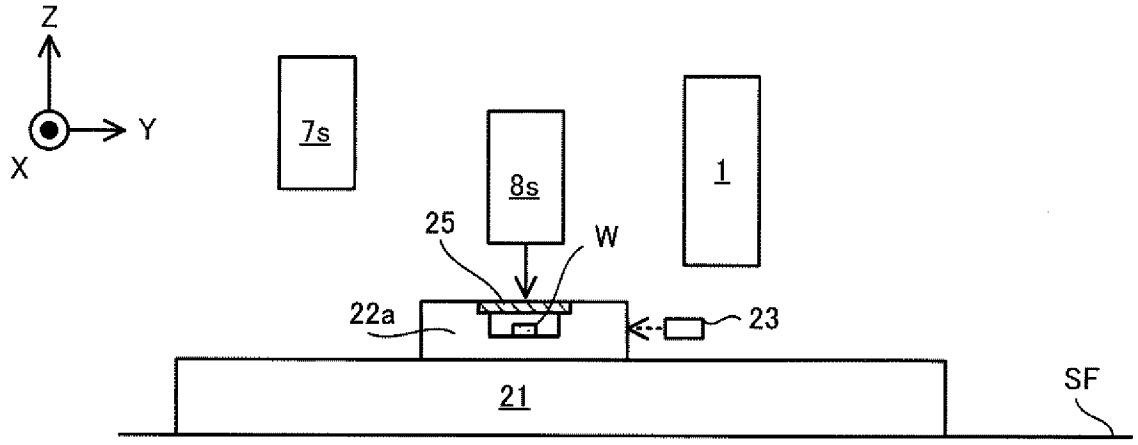
[図41]


Z
Y
X
7s
8s
25
1
計測光
W
22a
23
21
SF

(a)

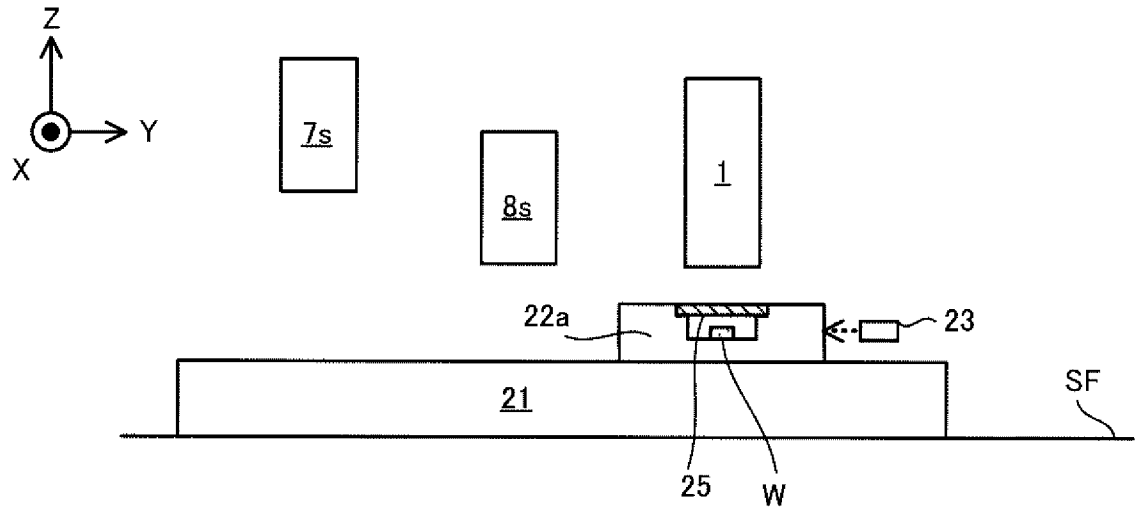

Z
Y
X
7s
25
8s
1
W
22a
23
21
SF

(b)

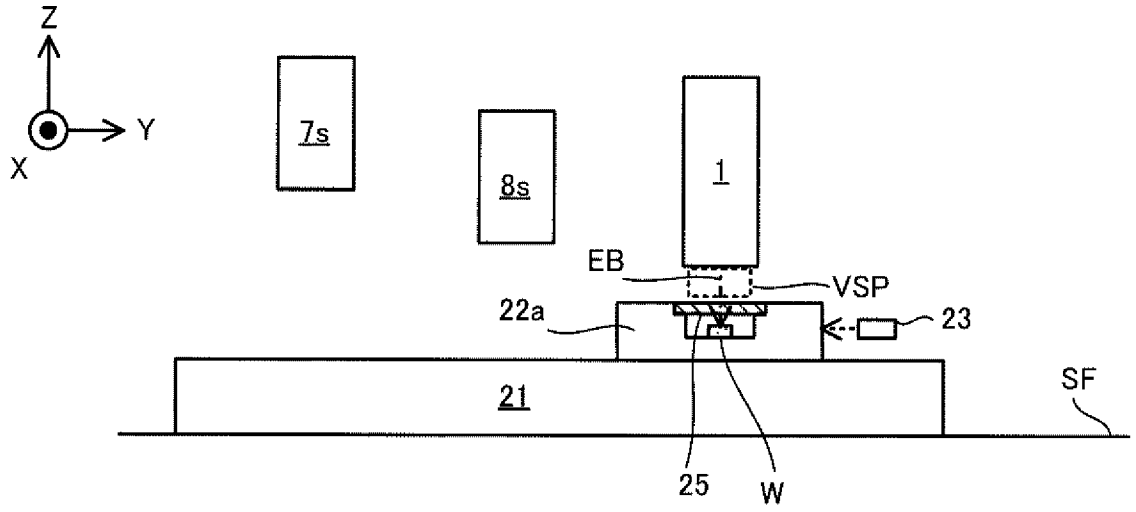

Z
Y
X
7s
8s
1
25
W
22a
23
21
SF

(c)

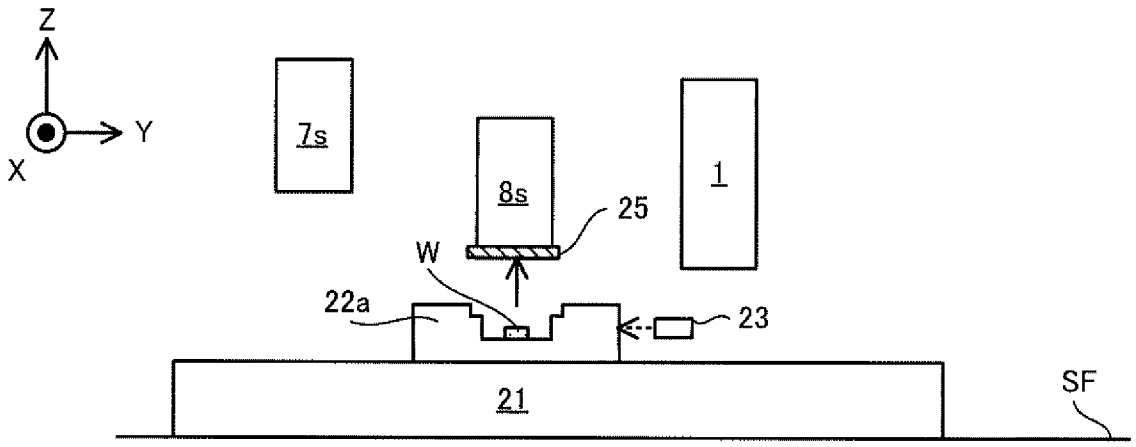
[図42]


Z
Y
X
7s
8s
1
22a
23
21
SF
25
W

(a)

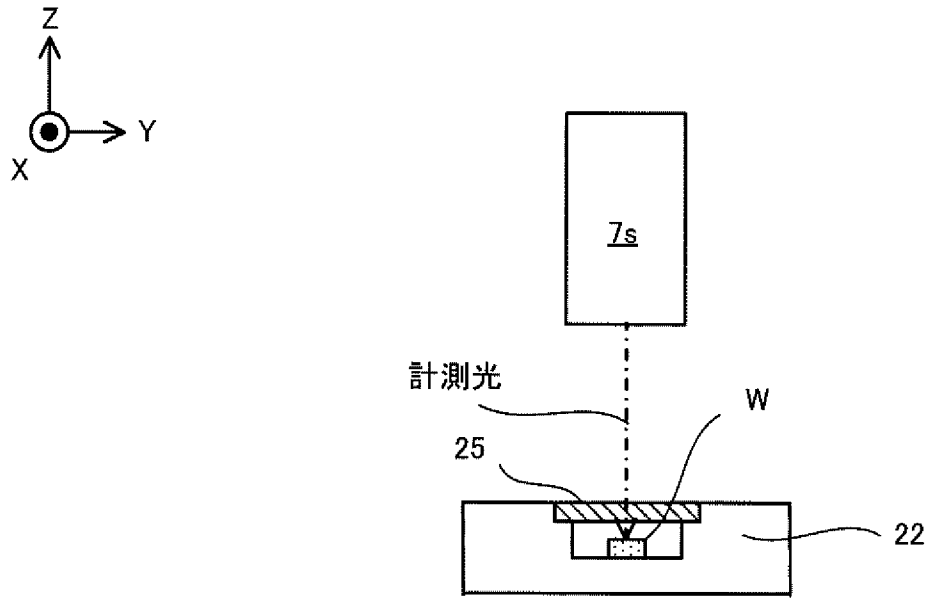

Z
Y
X
7s
8s
1
EB
VSP
22a
23
21
SF
25
W

(b)

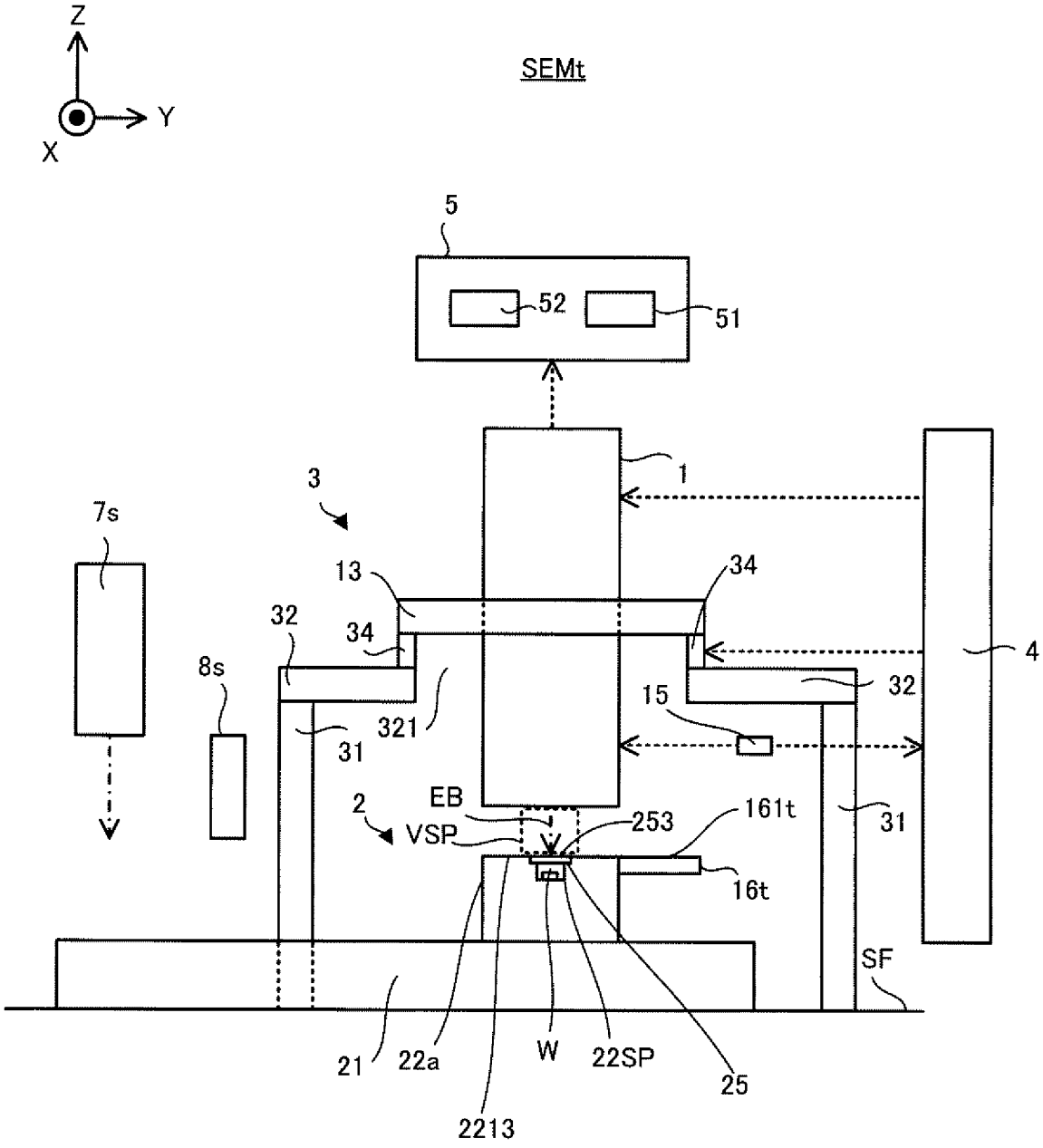

Z
Y
X
7s
8s
1
25
W
22a
23
21
SF

(c)

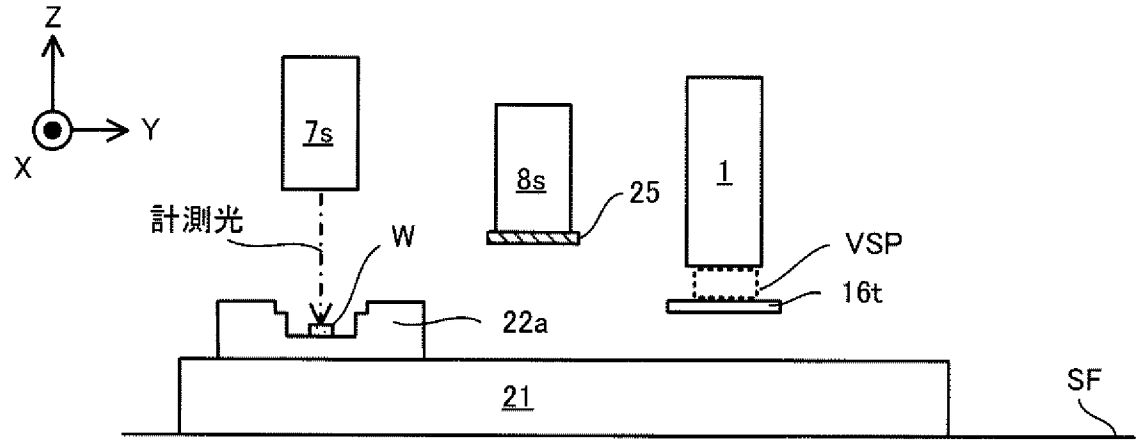
[図43]



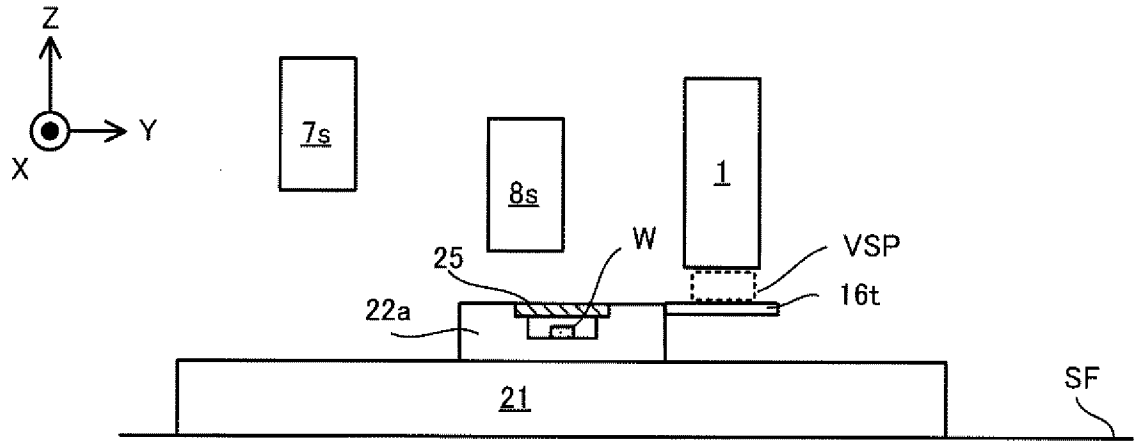
[図44]


Z
Y
X
SEMt
5
52
51
1
3
7s
13
34
32
34
4
8s
32
15
321
31
31
EB
2
VSP
253
161t
16t
SF
21
22a
W
22SP
25
2213

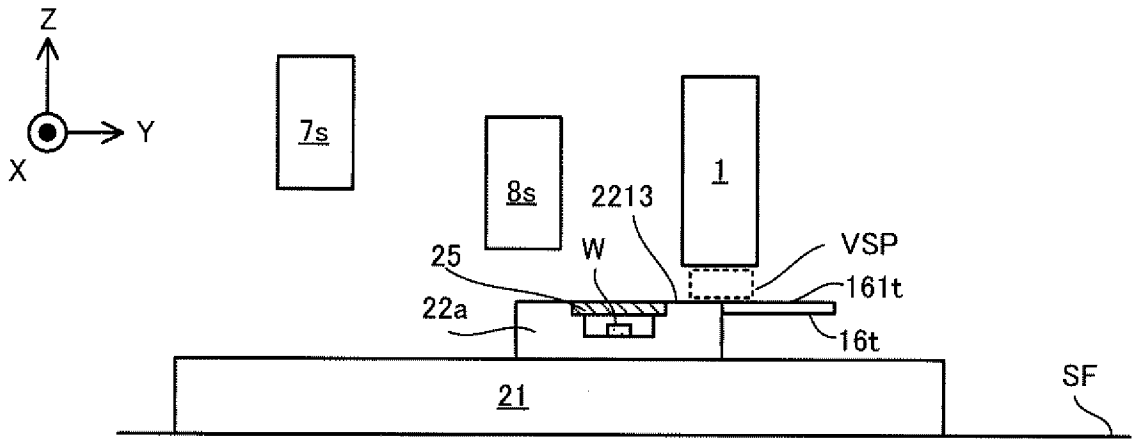
[図45]


Z
Y
X
7s
8s
25
1
計測光
W
VSP
16t
22a
21
SF

(a)

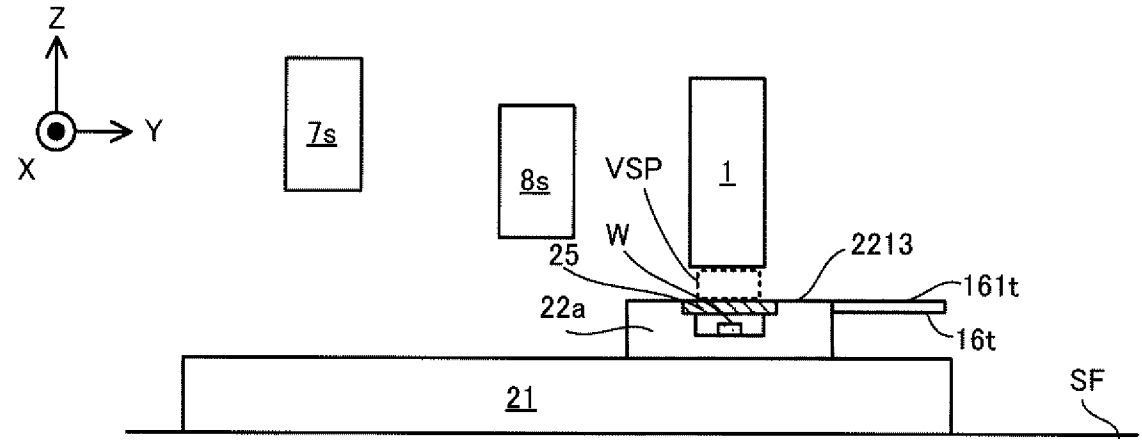

Z
Y
X
7s
8s
1
25
W
VSP
16t
22a
21
SF

(b)

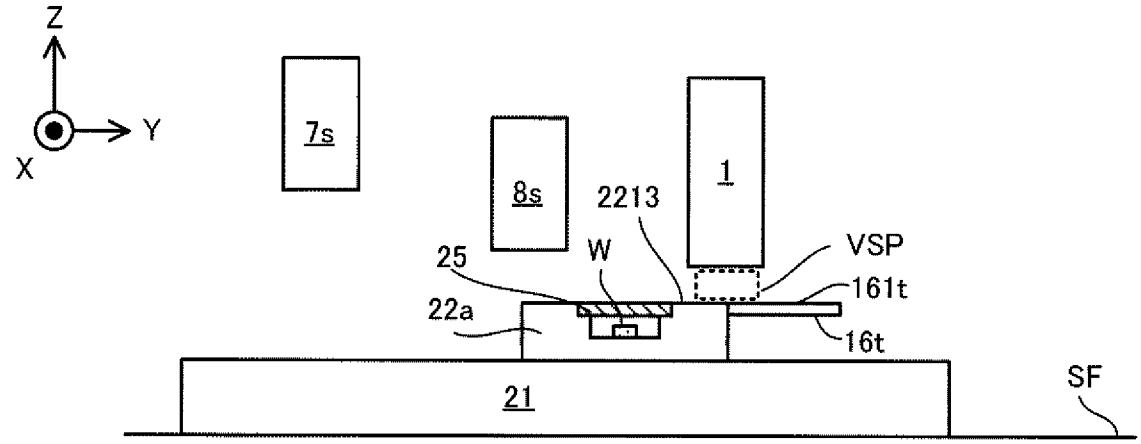

Z
Y
X
7s
8s
1
2213
25
W
VSP
161t
22a
16t
21
SF

(c)

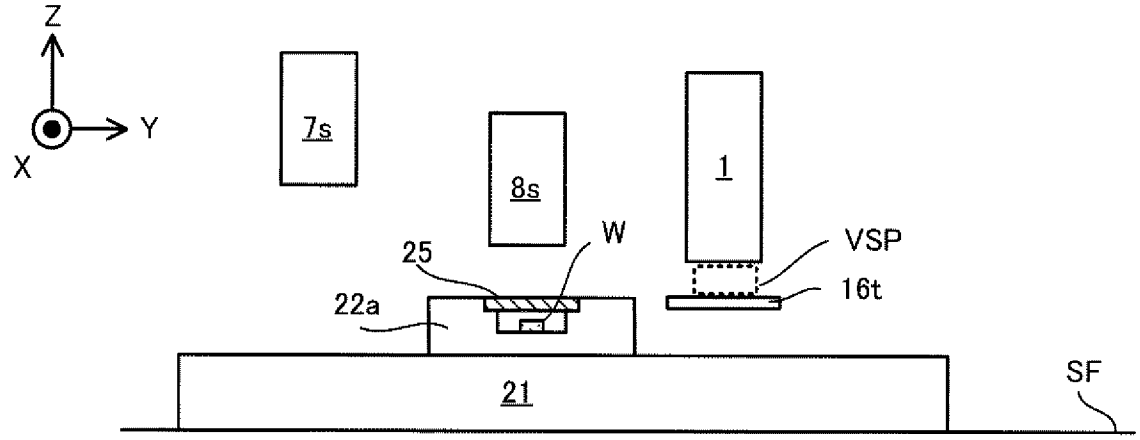
[図46]


Z
Y
X
7s
8s
VSP
1
W
25
2213
161t
22a
16t
21
SF

(a)

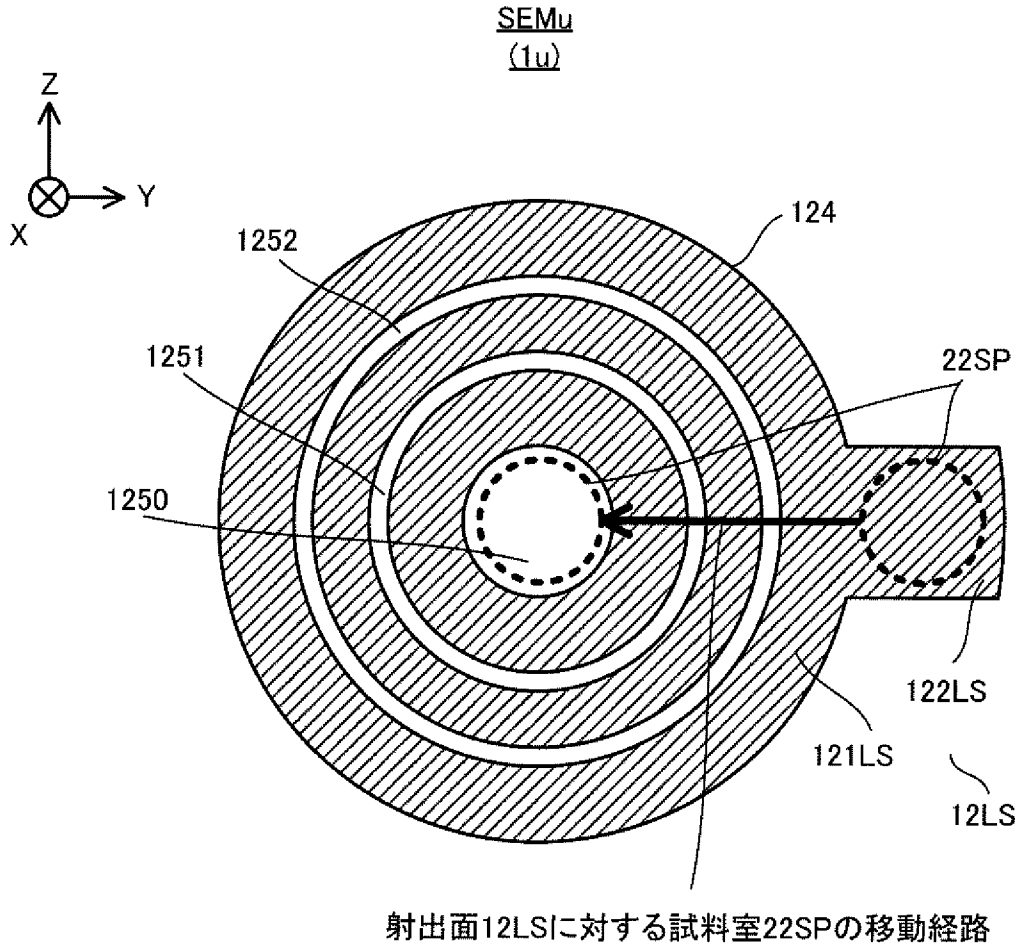

Z
Y
X
7s
8s
2213
1
25
W
VSP
161t
22a
16t
21
SF

(b)

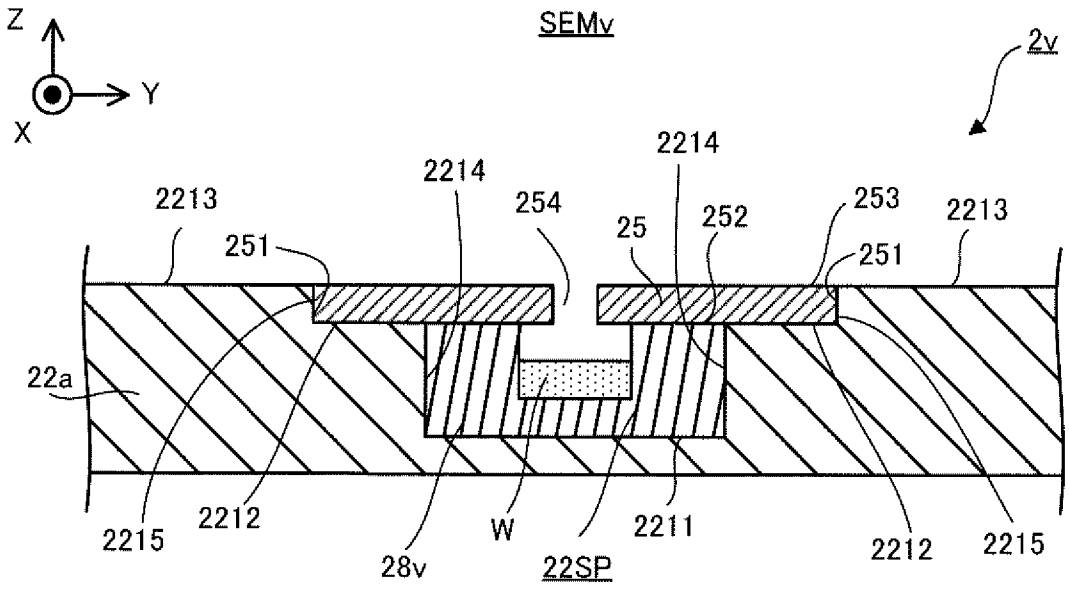

Z
Y
X
7s
8s
1
25
W
VSP
22a
16t
21
SF

(c)

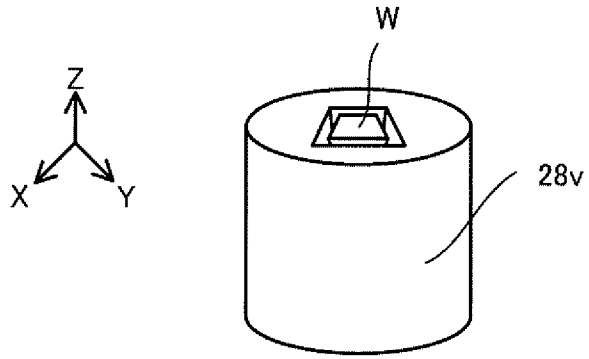
[図47]


SEMu
(1u)
Z
Y
X
124
1252
1251
22SP
1250
122LS
121LS
12LS
射出面12LSに対する試料室22SPの移動経路

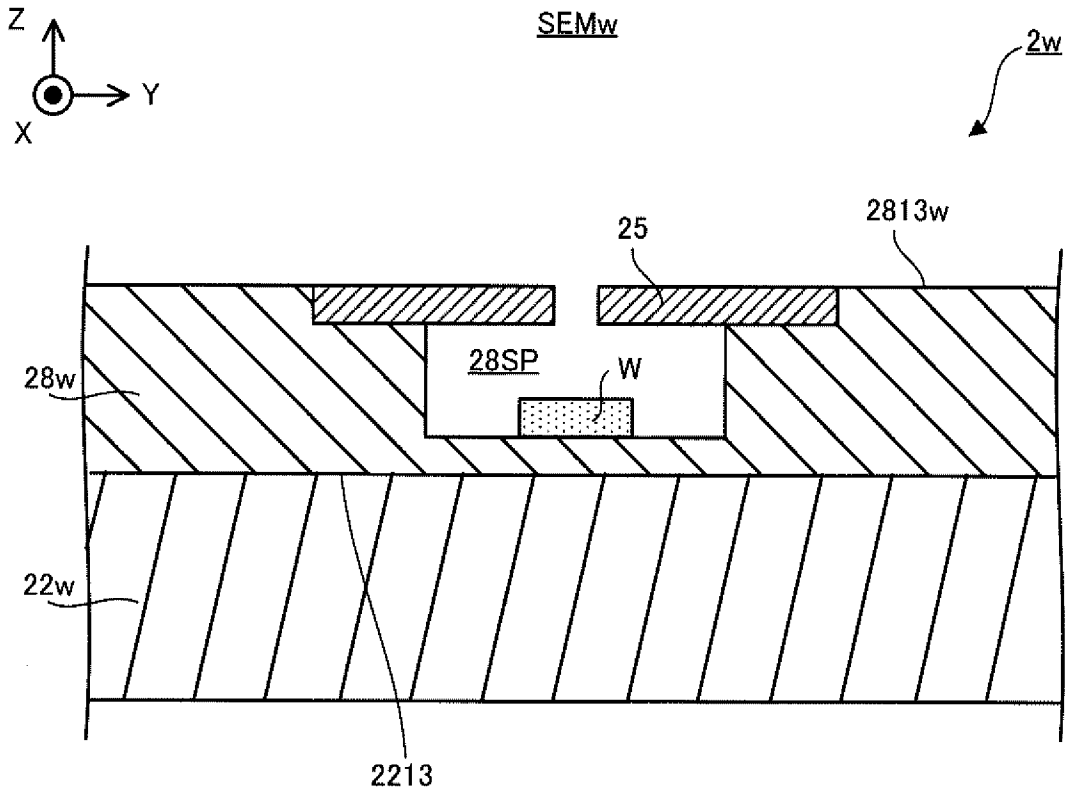
[図48]


SEMv
Z
Y
X
2v
2214
2214
2213
254
25
252
253
2213
251
251
22a
2215
2212
W
2211
2212
2215
28v
22SP

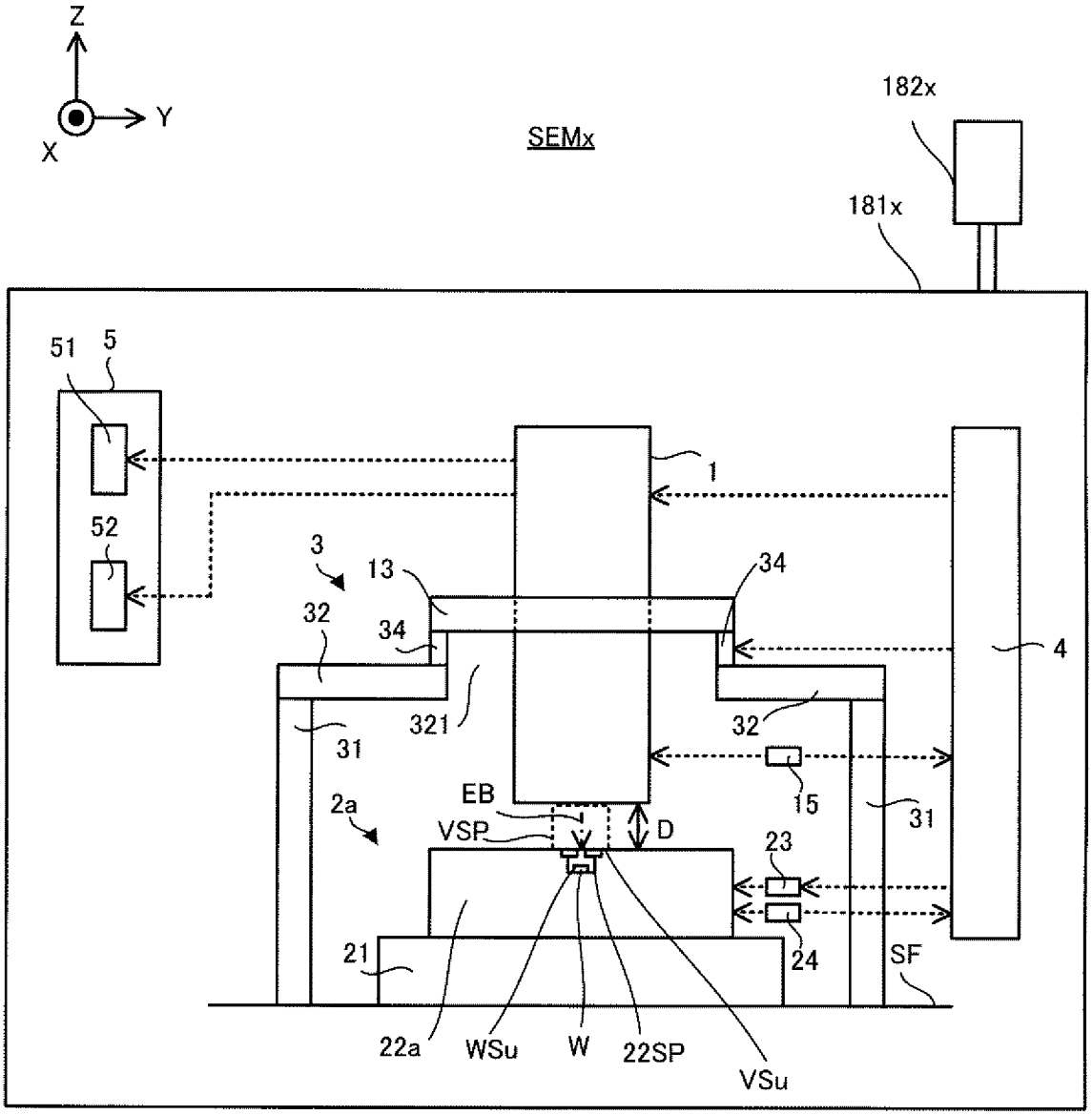
[図49]



[図50]



[図51]


Z
Y
X
SEMx
182x
181x
51
5
52
1
3
13
34
32
34
4
321
32
31
15
31
EB
2a
VSP
D
23
21
24
SF
22a
WSu
W
22SP
VSu

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/010913

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

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int. Cl. H01J37/18, H01J37/20

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.
A	JP 2013-33760 A (FEI CO.) 14 February 2013, paragraph [0024], fig. 2C	1-4, 6-113
A	WO 2002/056332 A1 (EBARA CORPORATION, KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 18 July 2002, entire text, all drawings	1-4, 6-113
A	JP 2005-147956 A (SONY CORP.) 09 June 2005, entire text, all drawings	1-4, 6-113
A	JP 2003-142022 A (JEOL LTD., SONY CORP.) 16 May 2003, entire text, all drawings	1-4, 6-113

☒ 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	Date of mailing of the international search report
28.05.2019	11.06.2019
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/JP2019/010913

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2006-54192 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA, EBARA CORPORATION) 23 February 2006, entire text, all drawings	1-4, 6-113
A	JP 60-91543 A (VARIAN ASSOCIATES INC.) 22 May 1985, entire text, all drawings	1-4, 6-113
A	JP 62-163248 A (FUJITSU LTD.) 20 July 1987, entire text, all drawings	1-4, 6-113

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/010913

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.:

Claims 1-4, 6-113

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.

Document 1: JP 2013-33760 A (FEI CO.) 14 February 2013, paragraph [0024], fig. 2C

(Invention 1) Claims 1-4, 110-113, and claims 6-109 citing claims 1-4

Claims 1-4 and 110-113 and claims 6-109 citing claims 1-4 have a special technical feature of "comprising: a second member that has a pipeline able to connect to an exhaust device, and that, by discharging a gas via the pipeline when facing a part of the surface of the first member, can form, in a first space that is in contact with a first portion of the surface of the first member, a vacuum region of a lower pressure than the pressure of a second space that is in contact with a second portion of the surface, which second portion is different from the first portion; and a charged particle beam irradiation device for irradiating, via the vacuum region, a sample different from the first member with charged particles," and are therefore classified as invention 1.

(Invention 2) Claim 5, claim 6 directly citing claim 5, claim 7 directly citing claim 5, claims 7-109 citing claim 6 directly citing claim 5, and claims 8-109 citing claim 7 directly citing claim 5

Claim 5, claim 6 directly citing claim 5, claim 7 directly citing claim 5, claims 7-109 citing claim 6 directly citing claim 5, and claims 8-109 citing claim 7 directly citing claim 5 share with claim 1 classified as invention 1 the feature of "comprising: a second member that has a pipeline able to connect to an exhaust device, and that, by discharging a gas in a space that is in contact with the surface of the first member via the pipeline when the surface of the first member and an end part of the pipeline are facing one another, forms a vacuum region; and a charged particle beam irradiation device for irradiating a sample different from the first member with charged particles." However, this feature does not make a contribution over the prior art in the light of the content disclosed in document 1, and thus this feature cannot be said to be a special technical feature. Moreover, no other identical or corresponding special technical feature exists between these inventions.

Furthermore, claim 5, claim 6 directly citing claim 5, claim 7 directly citing claim 5, claims 7-109 citing claim 6 directly citing claim 5, and claims 8-109 citing claim 7 directly citing claim 5 are not dependent claims of claim 1. In addition, claim 5, claim 6 directly citing claim 5, claim 7 directly citing claim 5, claims 7-109 citing claim 6 directly citing claim 5,

and claims 8-109 citing claim 7 directly citing claim 5 are not substantially identical to or similarly closely related to any of the claims classified as invention 1.

As such, claim 5, claim 6 directly citing claim 5, claim 7 directly citing claim 5, claims 7-109 citing claim 6 directly citing claim 5, and claims 8-109 citing claim 7 directly citing claim 5 cannot be classified as invention 1.

Claim 5, claim 6 directly citing claim 5, claim 7 directly citing claim 5, claims 7-109 citing claim 6 directly citing claim 5, and claims 8-109 citing claim 7 directly citing claim 5 do have a special technical feature of "at least part of the surface of the first member faces or is covered by at least part of the vacuum region," and are therefore classified as invention 2.

(Invention 3) Claim 8 directly citing claim 5, and claims 9-109 citing claim 8 directly citing claim 5

Claim 8 directly citing claim 5 and claims 9-109 citing claim 8 directly citing claim 5, in the light of the content disclosed in document 1, do not share any identical or corresponding special technical features with the inventions in the claims classified as inventions 1 and 2.

Claim 8 directly citing claim 5 and claims 9-109 citing claim 8 directly citing claim 5 do have a special technical feature of "part of the surface of the first member faces the vacuum region, and another part of the surface of the first member faces an atmospheric pressure region," and are therefore classified as invention 3.

(Invention 4) Claim 9 directly citing claim 5, and claims 10-109 citing claim 9 directly citing claim 5

Claim 9 directly citing claim 5 and claims 10-109 citing claim 9 directly citing claim 5, in the light of the content disclosed in document 1, do not share any identical or corresponding special technical features with the inventions in the claims classified as inventions 1-3.

Claim 9 directly citing claim 5 and claims 10-109 citing claim 9 directly citing claim 5 do have a special technical feature of "comprising a sample support section for supporting the sample, and a support member for supporting the sample support section," and are therefore classified as invention 4.

(Invention 5) Claim 35 directly citing claim 5, and claims 36-109 citing claim 35 directly citing claim 5

Claim 35 directly citing claim 5 and claims 36-109 citing claim 35 directly citing claim 5, in the light of the content disclosed in document 1, do not share any identical or corresponding special technical features with the inventions in the claims classified as inventions 1-4.

Claim 35 directly citing claim 5 and claims 36-109 citing claim 35 directly citing claim 5 do have a special technical feature in "the sample chamber is located on the opposite side from the second member, with respect to the first member," and are therefore classified as invention 5.

(Invention 6) Claim 71 directly citing claim 5, and claims 72-109 citing claim 71 directly citing claim 5

Claim 71 directly citing claim 5 and claims 72-109 citing claim 71 directly citing claim 5, in the light of the content disclosed in document 1, so nor share any identical or corresponding special technical features with the inventions in the claims classified as inventions 1-5.

Furthermore, claim 71 directly citing claim 5 and claims 72-109 citing claim 71 directly citing claim 5 do have a special technical feature of "comprising a fourth position modification device able to modify the relative position between the first member and the sample," and are therefore classified as invention 6.

(Invention 7) Claim 77 directly citing claim 5, and claims 78-109 citing claim 77 directly citing claim 5

Claim 77 directly citing claim 5 and claims 78-109 citing claim 77 directly citing claim 5, in the light of the content disclosed in document 1, do not share any identical or corresponding special technical features with the inventions in the claims classified as inventions 1-6.

Furthermore, claim 77 directly citing claim 5 and claims 78-109 citing claim 77 directly citing claim 5 do have a special technical feature of "at least a part of the first member is a member that is transparent to visible light," and are therefore classified as invention 7.

(Invention 8) Claim 78 directly citing claim 5, and claims 79-109 citing claim 78 directly citing claim 5

Claim 78 directly citing claim 5 and claims 79-109 citing

claim 78 directly citing claim 5, in the light of the content disclosed in document 1, do not share any identical or corresponding special technical features with the inventions in the claims classified as Inventions 1-7.

Furthermore, claim 78 directly citing claim 5 and claims 79-109 citing claim 78 directly citing claim 5 do have a special technical feature of "further comprising a measurement device capable of optically measuring the sample," and are therefore classified as invention 8.

(Invention 9) Claim 90 directly citing claim 5, and claims 91-109 citing claim 90 directly citing claim 5

Claim 90 directly citing claim 5 and claims 91-109 citing claim 90 directly citing claim 5, in the light of the content disclosed in document 1, do not share any identical or corresponding special technical features with the inventions in the claims classified as inventions 1-8.

Furthermore, claim 90 directly citing claim 5 and claims 91-109 citing claim 90 directly citing claim 5 do have a special technical feature of "an electroconductive film is formed on the first member," and are therefore classified as invention 9.

(Invention 10) Claim 95 directly citing claim 5, and claims 96-109 citing claim 95 directly citing claim 5

Claim 95 directly citing claim 5 and claims 96-109 citing claim 95 directly citing claim 5, in the light of the content disclosed in document 1, do not share any identical or corresponding special technical features with the inventions in the claims classified as inventions 1-9.

Furthermore, claim 95 directly citing claim 5 and claims 96-109 citing claim 95 directly citing claim 5 do have a special technical feature of "the first member has formed thereon a through hole that penetrates through from the surface of the first member to a surface that is located on the opposite side from the second member when the surface of the first member is facing the second member," and are therefore classified as invention 10.

(Invention 11) Claim 98 directly citing claim 5, and claims 99-109 citing claim 98 directly citing claim 5

Claim 98 directly citing claim 5 and claims 99-109 citing claim 98 directly citing claim 5, in the light of the content disclosed in document 1, do not share any identical or corresponding special technical features with the inventions in the claims classified as inventions 1-10.

Furthermore, claim 98 directly citing claim 5 and claims 99-109 citing claim 98 directly citing claim 5 do have a special technical feature of "the charged particle beam irradiation device is able to irradiate the sample with charged particles via the first member," and are therefore classified as invention 11.

(Invention 12) Claim 99 directly citing claim 5, and claims 100-109 citing claim 99 directly citing claim 5

Claim 99 directly citing claim 5 and claims 100-109 citing claim 99 directly citing claim 5, in the light of the content disclosed in document 1, do not share any identical or corresponding special technical features with the inventions in the claims classified as inventions 1-11.

Furthermore, claim 99 directly citing claim 5 and claims 100-109 citing claim 99 directly citing claim 5 do have a special technical feature of "a dent part where the sample can be placed is formed on the first member," and are therefore classified as invention 12.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/010913

Patent Documents referred to in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2013-33760 A	2013.02.14	JP 2009-540499 A US 2010/0194874 A1, paragraph [0034] fig. 2C US 2015/0332891 A1 WO 2007/143734 A2 EP 2024732 A2	
WO 2002/056332 A1	2002.07.18	JP 2005-235777 A JP 2007-19033 A JP 2011-142090 A US 2002/0088940 A1, whole document US 2006/0118719 A1 US 2008/0173814 A1 EP 1271604 A1	
JP 2005-147956 A	2005.06.09	Family: none	
JP 2003-142022 A	2003.05.16	US 2003/0116718 A1, whole document EP 1308985 A1	
JP 2006-54192 A	2006.02.23	Family: none	
JP 60-91543 A	1985.05.22	US 4560880 A, whole document GB 2147122 A DE 3432993 A1 FR 2552249 A1 NL 8402862 A	
JP 62-163248 A	1987.07.20	Family: none	

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０１０９１３

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

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

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
A	JP 2013-33760 A (エフ・イー・アイ・カンパニー) 2013.02.14, ［００２４］, 図２Ｃ	1-4, 6-113
A	WO 2002/056332 A1 (株式会社荏原製作所、株式会社東芝) 2002.07.18, 全文、全図	1-4, 6-113
A	JP 2005-147956 A (ソニー株式会社) 2005.06.09, 全文、全図	1-4, 6-113

☑　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
２８．０５．２０１９	１１．０６．２０１９

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　４０７０
鳥居　祐樹
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２２６

C（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2003-142022 A (日本電子株式会社、ソニー株式会社) 2003.05.16, 全文、全図	1-4, 6-113
A	JP 2006-54192 A (株式会社東芝、株式会社荏原製作所) 2006.02.23, 全文、全図	1-4, 6-113
A	JP 60-91543 A (バリアン・アソシエイツ・インコーポレイテツド) 1985.05.22, 全文、全図	1-4, 6-113
A	JP 62-163248 A (富士通株式会社) 1987.07.20, 全文、全図	1-4, 6-113

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０１０９１３

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　１－４，６－１１３

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。

第ＩＩＩ欄続き

文献１：JP 2013-33760 A（エフ・イー・アイ・カンパニー）2013.02.14,　［００２４］，図２Ｃ

（発明１）請求項１－４，１１０－１１３、及び、請求項１－４を引用する請求項６－１０９

請求項１－４，１１０－１１３、及び、請求項１－４を引用する請求項６－１０９は、「排気装置と接続可能な管路を有し、前記第１部材の前記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、前記第１部材の前記面の第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第２部材と、　前記第１部材と異なる試料に向けて前記真空領域を介して荷電粒子を照射する荷電粒子照射装置とを備える」という特別な技術的特徴を有しているので、発明１に区分する。

（発明２）請求項５、請求項５を直接引用する請求項６、請求項５を直接引用する請求項７、請求項５を直接引用する請求項６を引用する請求項７－１０９、及び、請求項５を直接引用する請求項７を引用する請求項８－１０９

請求項５、請求項５を直接引用する請求項６、請求項５を直接引用する請求項７、請求項５を直接引用する請求項６を引用する請求項７－１０９、及び、請求項５を直接引用する請求項７を引用する請求項８－１０９は、発明１に区分された請求項１と、「排気装置と接続可能な管路を有し、前記第１部材の前記面と前記管路の端部とが対向した状態で、前記第１部材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第２部材と、　前記第１部材と異なる試料に向けて荷電粒子を照射する荷電粒子照射装置とを備える」という共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献１の開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

さらに、請求項５、請求項５を直接引用する請求項６、請求項５を直接引用する請求項７、請求項５を直接引用する請求項６を引用する請求項７－１０９、及び、請求項５を直接引用する請求項７を引用する請求項８－１０９は、請求項１の従属請求項ではない。また、請求項５、請求項５を直接引用する請求項６、請求項５を直接引用する請求項７、請求項５を直接引用する請求項６を引用する請求項７－１０９、及び、請求項５を直接引用する請求項７を引用する請求項８－１０９は、発明１に区分されたいずれの請求項に対しても実質同一又はそれに準ずる関係にはない。

したがって、請求項５、請求項５を直接引用する請求項６、請求項５を直接引用する請求項７、請求項５を直接引用する請求項６を引用する請求項７－１０９、及び、請求項５を直接引用する請求項７を引用する請求項８－１０９は発明１に区分できない。

そして、請求項５、請求項５を直接引用する請求項６、請求項５を直接引用する請求項７、請求項５を直接引用する請求項６を引用する請求項７－１０９、及び、請求項５を直接引用する請求項７を引用する請求項８－１０９は、「前記第１部材の前記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、又は、覆われる」という特別な技術的特徴を有しているので、発明２に区分する。

（発明３）請求項５を直接引用する請求項８、及び、請求項５を直接引用する請求項８を引用する請求項９－１０９

文献１の開示内容に照らして、請求項５を直接引用する請求項８、及び、請求項５を直接引用する請求項８を引用する請求項９－１０９は、発明１－２に区分された請求項に係る発明との間には、同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。
そして、請求項５を直接引用する請求項８、及び、請求項５を直接引用する請求項８を引用する請求項９－１０９は、「前記第１部材の前記面の一部は、前記真空領域に面し、前記第１部材の前記面の他の一部は、大気圧領域に面する」という特別な技術的特徴を有しているので、発明３に区分する。

（発明４）請求項５を直接引用する請求項９、及び、請求項５を直接引用する請求項９を引用する請求項１０－１０９

文献１の開示内容に照らして、請求項５を直接引用する請求項９、及び、請求項５を直接引用する請求項９を引用する請求項１０－１０９は、発明１－３に区分された請求項に係る発明との間には、同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。
そして、請求項５を直接引用する請求項９、及び、請求項５を直接引用する請求項９を引用する請求項１０－１０９は、「前記試料を支持する試料支持部と、　前記試料支持部を支持する支持部材と　を備える」という特別な技術的特徴を有しているので、発明４に区分する。

（発明５）請求項５を直接引用する請求項３５、及び、請求項５を直接引用する請求項３５を引用する請求項３６－１０９

文献１の開示内容に照らして、請求項５を直接引用する請求項３５、及び、請求項５を直接引用する請求項３５を引用する請求項３６－１０９は、発明１－４に区分された請求項に係る発明との間には、同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。
そして、請求項５を直接引用する請求項３５、及び、請求項５を直接引用する請求項３５を引用する請求項３６－１０９は、「前記試料室は前記第１部材に対し、前記第２部材と反対側に位置している」という特別な技術的特徴を有しているので、発明５に区分する。

（発明６）請求項５を直接引用する請求項７１、及び、請求項５を直接引用する請求項７１を引用する請求項７２－１０９

文献１の開示内容に照らして、請求項５を直接引用する請求項７１、及び、請求項５を直接引用する請求項７１を引用する請求項７２－１０９は、発明１－５に区分された請求項に係る発明との間には、同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。
そして、請求項５を直接引用する請求項７１、及び、請求項５を直接引用する請求項７１を引用する請求項７２－１０９は、「前記第１部材と前記試料との相対位置を変更可能な第４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いるので、発明６に区分する。

（発明７）請求項５を直接引用する請求項７７、及び、請求項５を直接引用する請求項７７を引用する請求項７８－１０９

文献１の開示内容に照らして、請求項５を直接引用する請求項７７、及び、請求項５を直接引用する請求項７７を引用する請求項７８－１０９は、発明１－６に区分された請求項に係る発明との間には、同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。
そして、請求項５を直接引用する請求項７７、及び、請求項５を直接引用する請求項７７を引用する請求項７８－１０９は、「前記第１部材の少なくとも一部は、可視光に対して透明な部材である」という特別な技術的特徴を有しているので、発明７に区分する。

（発明８）請求項５を直接引用する請求項７８、及び、請求項５を直接引用する請求項７８を引用する請求項７９－１０９

文献１の開示内容に照らして、請求項５を直接引用する請求項７８、及び、請求項５を直接引用する請求項７８を引用する請求項７９－１０９は、発明１－７に区分された請求項に係る発明との間には、同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。
そして、請求項５を直接引用する請求項７８、及び、請求項５を直接引用する請求項７８を引用する請求項７９－１０９は、「前記試料を光学的に計測可能な計測装置を更に備える」という特別な技術的特徴を有しているので、発明８に区分する。

（発明９）請求項５を直接引用する請求項９０、及び、請求項５を直接引用する請求項９０を引用する請求項９１－１０９

文献１の開示内容に照らして、請求項５を直接引用する請求項９０、及び、請求項５を直接引用する請求項９０を引用する請求項９１－１０９は、発明１－８に区分された請求項に係る発明との間には、同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。
そして、請求項５を直接引用する請求項９０、及び、請求項５を直接引用する請求項９０を引用する請求項９１－１０９は、「前記第１部材には、導電膜が形成されている」という特別な技術的特徴を有しているので、発明９に区分する。

（発明１０）請求項５を直接引用する請求項９５、及び、請求項５を直接引用する請求項９５を引用する請求項９６－１０９

文献１の開示内容に照らして、請求項５を直接引用する請求項９５、及び、請求項５を直接引用する請求項９５を引用する請求項９６－１０９は、発明１－９に区分された請求項に係る発明との間には、同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。
そして、請求項５を直接引用する請求項９５、及び、請求項５を直接引用する請求項９５を引用する請求項９６－１０９は、「前記第１部材には、前記第１部材の前記面が前記第２部材と対向するとき前記第２部材とは反対側に位置する面まで、前記第１部材の前記面から貫通する貫通孔が形成されている」という特別な技術的特徴を有しているので、発明１０に区分する。

（発明１１）請求項５を直接引用する請求項９８、及び、請求項５を直接引用する請求項９８を引用する請求項９９－１０９

文献１の開示内容に照らして、請求項５を直接引用する請求項９８、及び、請求項５を直接引用する請求項９８を引用する請求項９９－１０９は、発明１－１０に区分された請求項に係る発明との間には、同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

そして、請求項５を直接引用する請求項９８、及び、請求項５を直接引用する請求項９８を引用する請求項９９－１０９は、「前記荷電粒子照射装置は、前記第１部材を介して前記試料に前記荷電粒子を照射可能である」という特別な技術的特徴を有しているので、発明１１に区分する。

（発明１２）請求項５を直接引用する請求項９９、及び、請求項５を直接引用する請求項９９を引用する請求項１００－１０９

文献１の開示内容に照らして、請求項５を直接引用する請求項９９、及び、請求項５を直接引用する請求項９９を引用する請求項１００－１０９は、発明１－１１に区分された請求項に係る発明との間には、同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。

そして、請求項５を直接引用する請求項９９、及び、請求項５を直接引用する請求項９９を引用する請求項１００－１０９は、「前記第１部材には、前記試料を設置可能な窪み部が形成されている」という特別な技術的特徴を有しているので、発明１２に区分する。

JP 2013-33760 A	2013.02.14	JP 2009-540499 A US 2010/0194874 A1, [0034], Fig.2C US 2015/0332891 A1 WO 2007/143734 A2 EP 2024732 A2
WO 2002/056332 A1	2002.07.18	JP 2005-235777 A JP 2007-19033 A JP 2011-142090 A US 2002/0088940 A1, whole document US 2006/0118719 A1 US 2008/0173814 A1 EP 1271604 A1
JP 2005-147956 A	2005.06.09	（ファミリーなし）
JP 2003-142022 A	2003.05.16	US 2003/0116718 A1, whole document EP 1308985 A1
JP 2006-54192 A	2006.02.23	（ファミリーなし）
JP 60-91543 A	1985.05.22	US 4560880 A, whole document GB 2147122 A DE 3432993 A1 FR 2552249 A1 NL 8402862 A
JP 62-163248 A	1987.07.20	（ファミリーなし）