

(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
2012 年 9 月 13 日(13.09.2012)



(10) 国際公開番号

WO 2012/120728 A1

- (51) 国際特許分類:
H01J 37/20 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2011/075334
- (22) 国際出願日: 2011 年 11 月 2 日(02.11.2011)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-047069 2011 年 3 月 4 日(04.03.2011) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立ハイテクノロジーズ(HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION) [JP/JP]; 〒1058717 東京都港区西新橋一丁目 2 番 1 4 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 細谷 幸太郎(HOSOYA Kotaro) [JP/JP]; 〒3128504 茨城県ひたちなか市大字市毛 8 8 2 番地 株式会社日立ハイテクノロジーズ 那珂事業所内 Ibaraki (JP). 大野 正臣(OHNO Masaomi) [JP/JP]; 〒3128504 茨城県ひたちなか市大字市毛 8 8 2 番地 株式会社

日立ハイテクノロジーズ 那珂事業所内 Ibaraki (JP). 波多野 治彦(HATANO Haruhiko) [JP/JP]; 〒3128504 茨城県ひたちなか市大字市毛 8 8 2 番地 株式会社日立ハイテクノロジーズ 那珂事業所内 Ibaraki (JP).

(74) 代理人: 磯野 道造(ISONO Michizo); 〒1020093 東京都千代田区平河町 2 丁目 7 番 4 号 砂防会館別館内 磯野国際特許商標事務所気付 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, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, 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.

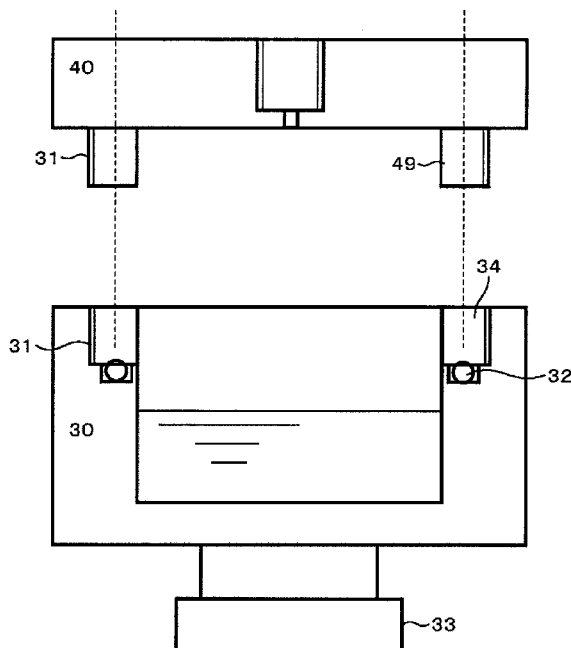
(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシ

[続葉有]

(54) Title: ELECTRON MICROSCOPE SAMPLE HOLDER AND SAMPLE OBSERVATION METHOD

(54) 発明の名称: 電子顕微鏡用試料ホルダーおよび試料観察方法

[図2]



(57) Abstract: The present invention makes it possible, even when using an ordinary electron beam device (not an environment-controlled electron beam device), to implement localized vacuum-quality reduction near a sample and cooling of said sample by means of a sample holder alone, without modifying the device or adding equipment such as a gas cylinder. The sample to be observed is placed in a sample holder provided with: a container that can contain a substance to serve as a gas source; and a through-hole in the bottom of a sample mount on said container. Via the through-hole, gas evaporating or volatilizing from the container is supplied to the sample under observation, thereby forming a localized low-vacuum state at or near the sample. Also, the heat of vaporization required for volatilization can be used to cool the sample.

(57) 要約: 試料近傍の局所低真空化と試料冷却を環境制御型電子線装置ではない通常の電子線装置でも実現し、かつ装置に改造およびポンプ等の設備を追加することなく、試料ホルダーのみで実現する。ガス源となる物質を内部に収納可能な容器と当該容器の試料台下部に貫通孔を備えた試料ホルダーに被観察試料を載置し、上記貫通孔を介して前記容器から蒸発あるいは揮発してくるガスを上記被観察試料に供給することにより、上記被観察試料の載置位置あるいは試料の近傍に局所的な低真空状態を形成する。さらに揮発するときの気化熱を利用して試料冷却も可能となる。



ア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨー 添付公開書類:

ロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, — 国際調査報告 (条約第 21 条(3))
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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

明 細 書

発明の名称：電子顕微鏡用試料ホルダーおよび試料観察方法

技術分野

[0001] 本発明は荷電粒子線装置に係り、電子銃より放出された電子線が試料上で集束されて試料に照射される電子顕微鏡において、試料近傍のみを低真空雰囲気に保つ局所低真空技術に関する。

背景技術

[0002] 荷電粒子をプローブとして試料上に照射し、それに伴って試料より発生する二次粒子、もしくは透過した荷電粒子を検出し、検出された信号強度からプローブ照射位置に関する情報を得る荷電粒子線装置は、例えば電子をプローブとする走査電子顕微鏡（SEM：Scanning Electron Microscope）やイオンをプローブとする走査イオン顕微鏡（SIM：Scanning Ion Microscope）や収束イオンビーム（FIB：Focused Ion Beam）装置またはそれらを組み合わせた装置が数多く提示されている。

[0003] このような荷電粒子線装置では、一般に、プローブの妨げとなるガス雰囲気除去するため、試料は 10^{-2} Pa以上の高真空雰囲気に保たれた試料室内に配置される。

[0004] 前述荷電粒子線装置において導電性を持たない試料を観察すると、照射される荷電粒子線によって試料が帯電する。この試料帯電の影響によって、一次荷電粒子線が曲げられ照射領域のドリフト、異常な帯電コントラストなどから試料の表面状態の情報が正しく得られない。

[0005] 試料帯電を防ぐ手段の一つとして、試料室を数Pa～数千Pa程度の低真空状態にして、荷電粒子線および二次電子と気体分子の衝突により発生したイオンによって試料帯電を中和するなどの手段があり、環境制御型電子線装置として実用化されている。

[0006] しかし、試料室を低真空状態にしても荷電粒子源のある電子銃内部を超高真空（約 10^{-8} Pa）に保つ必要があり、多段の差動排気を持つ排気システ

ムが必要である。また、試料室全体がほぼ均一な低真空であるため、荷電粒子線が低真空領域を通過する距離が長くなる。このため、多くの気体分子との衝突によって対物レンズによって集束されたプローブが散乱され分解能の劣化やX線分析などの空間分解能の劣化が生ずる。

[0007] これを回避するための別の手法としては、特許文献1に記載のように、ガス吹き付け用のノズルを設け、外部のガス源から試料直上にガスを吹き付けることで試料直上の領域のみを低真空化する手法が提案されている。

[0008] 多段差動排気システムを持つ環境制御型電子線装置においてもプローブの散乱を抑えることは分解能を向上させる上で重要である。特に、含水試料をそのままの状態を観察する場合、水分の蒸発を抑えるため試料室内の圧力を約2000Paの飽和水蒸気圧付近まで高める必要がある。しかし、プローブの散乱の影響により良質な画像を得ることは出来ない。これを回避するための別の手法としては、上記環境制御型電子線装置に冷却ステージを載置して試料を0℃付近まで冷却させることで飽和水蒸気圧を約数百Paまで下げて観察する方法などがある。

先行技術文献

特許文献

[0009] 特許文献1：特開2005-268224号公報（米国特許第6979822号）

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0010] SEMなどの試料表面の微細構造を観察するための荷電粒子線装置において、試料の帯電は異常コントラストや、プローブ荷電粒子線のドリフトなどの原因となる。これを除去するための方法として、局所的に試料のプローブ荷電粒子線の照射位置にガスを吹き付ける手法がある。

[0011] 効果的に試料の帯電を除去するためには、試料近傍をできるだけ低真空状態にすることが望ましく、試料とガスが吹き出るノズル先端との距離を縮め

なくてはならない。このことから、試料微動装置によって試料を任意の方向に移動させる場合、誤ってノズルと試料が衝突してしまう危険性が生じる。また、Z方向に移動する場合は、試料の移動に伴ってノズル位置も変えなくてはならない。

[0012] 試料室内全体を低真空にする方法およびガスを試料近傍に吹き付ける方法いずれの方法も荷電粒子線装置に改造または、外部のガス源からガスを試料室内に運ぶ機構、ガスの流量調節を行う機構、ノズルを移動させる機構など中規模なシステムの追加が必要になる。

[0013] 含水試料をそのままの状態を観察する場合、環境制御型電子線装置と冷却ステージを用いて、試料の乾燥を抑えることが出来るが、試料冷却を行っても試料室圧力を数百Paに保つ必要があるため、プローブの散乱の影響を取り除くことは出来ない。さらに、試料冷却は、ペルチェ素子や冷却水の循環などで行うことから中規模なシステムの追加が必要なり、荷電粒子線装置本来の操作性を損なうことが多い。

[0014] 本発明の目的は、従来よりも簡便な手法で試料近傍のみを低真空にすると共に試料冷却をすることが可能な荷電粒子線装置、試料ホルダーおよび試料の観察方法を提供することにある。

課題を解決するための手段

[0015] 本発明では、ガス源となる物質を内部に収納可能な容器と当該容器に真空シールされた状態でかぶせる蓋部材と、貫通孔を備えた試料台とを備える試料ホルダーに被観察試料を載置し、上記貫通孔を介して前記容器から蒸発あるいは揮発してくるガスを上記被観察試料に供給することにより、上記被観察試料の載置位置あるいは試料の近傍に局所的な低真空状態を形成する。このように形成された低真空雰囲気下の試料に電子線を照射し、被観察試料の画像を得る。

発明の効果

[0016] 本発明によれば、従来よりも簡便に試料近傍のみを低真空領域にすると共に試料冷却を可能にする。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]実施例1の荷電粒子線装置の全体構成図である。

[図2]試料ホルダーの全体構成図である。

[図3A]蓋部材の平面図である。

[図3B]蓋部材の断面図である。

[図3C]蓋部材に設けられた凹部の断面拡大図である。

[図4]穴径の異なる絞りの構成例を示す図である。

[図5]上蓋を取付けたキャップの構成図である。

[図6]キャップ変形例の構成図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、図面を参照し、荷電粒子線装置の例として走査型電子顕微鏡（SEM）に対して本発明を適用した実施例について詳細に説明する。

[0019] （実施例1）

図1は本実施例の走査電子顕微鏡の全体構成図である。走査電子顕微鏡1は、大まかには、頂部に設置した電子銃室2と、その下方に設置した集束レンズ室3と、その下方に設置した対物レンズ室4と、その下方に設置した試料室5とより構成され、前記電子銃室2内には電子源6が設置され、集束レンズ室3内には集束レンズ7が設置され、対物レンズ室4内には対物レンズ8が設置されている。また、対物レンズ室4内には試料から発生した2次電子を取り込むための2次電子検出器20が設置されている。

[0020] 試料室5内にはXYZRの駆動機構、すなわちXYステージ、傾斜ステージ（Tステージ）、高さステージ（Zステージ）および回転ステージ（Rステージ）を持っている試料微動装置9が設置され、また試料交換室10が設置され試料室5から試料室を大気開放することなく試料等を出し入れできる。各部屋は、排気系を構成する真空ポンプ（例えば、イオンポンプ11、12、ターボ分子ポンプ13、ロータリーポンプ14）に接続され、各試料室内を超高真空あるいは高真空といった大気圧よりも圧力の低い状態に保持できる。

- [0021] 試料微動装置 9 の上には内部にガス源 1 8（例えば水）を充填した試料ホルダー 1 7 が載置されている。水の場合は、室温では、約 2 0 0 0 P a で蒸発し水蒸気となる。さらに水蒸気は酸素を含んでいることから試料上のコンタミネーションを除去するためにも効果的である。ターボ分子ポンプで引かれている試料室 5 の圧力によって試料ホルダー 1 7 内部の圧力も低下し、約 2 0 0 0 P a になると水が水蒸気となって試料ホルダー 1 7 に設けられた貫通孔から噴出する。ガス源 1 8 となる物質としては、水の外、任意のガスを吸着させた材料といった揮発・昇華しやすい材料を使用しても良い。
- [0022] 試料ホルダー 1 7 の内部には貫通孔から噴出するガスを試料に導くための流路が形成されており、試料 1 9 の近傍に局所的な低真空状態を形成できる（すなわち、試料近傍の圧力を試料室内部の圧力に比べて高くできる）。これにより試料帯電が抑制された画像を取得できる。試料近傍に形成される低真空状態の圧力は、貫通孔の径を変えることによって試料近傍の圧力は数 P a ～ 2 0 0 0 P a 程度に可変にすることができる。
- [0023] 試料交換室 1 0 および試料交換棒 2 2 は、試料室 5 内を大気開放せずに試料ホルダー 1 7 を試料室 5 内に出し入れするための機構であり、試料交換室 1 0 には、ロータリーポンプ 1 4 とつなぐ配管が接続されている。試料交換室 1 0 の配管にはバルブ 1 5 が設けられており、バルブ 1 5 を開放することにより試料交換室のみを大気圧にすることができる。
- [0024] 試料ホルダー 1 7 は、本体に加えてアタッチメント 3 3 を備えており、試料交換室 1 0 および試料交換棒 2 2 を用いることにより、試料室 5 内を大気開放せずに試料ホルダー 1 7 を交換することが可能である。
- [0025] 試料交換棒 2 2 を用いて試料ホルダー 1 7 を交換する場合には、まず、試料微動装置 9 によりアタッチメント 3 3 が試料交換棒 2 2 の移動軸（図中の一点鎖線）と同じ高さになるように試料ホルダー 1 7 の高さを調整する。次に、試料交換棒 2 2 を紙面右側に移動して、アタッチメント 3 3 を把持する。その後、X Y ステージを用いて試料ホルダー 1 7 を試料交換室 1 0 側に移動し、最終的に試料交換棒 2 2 で試料交換室 1 0 内に引き入れる。その後、

ゲートバルブ 21 を閉じて、バルブ 15 を開放し、試料交換室 10 を大気開放する。この際、ターボ分子ポンプ 13 とロータリーポンプ 14 を結ぶ配管上のバルブ 16 は閉じておく。

[0026] 次に試料ホルダー 17 の構造について図 2、図 3 および図 4 を用いて説明する。

図 2 に示すように、本実施例の試料ホルダー 17 は、大きく分けて容器 30 とキャップ（蓋部材）40 により構成されており、容器部と試料の載置部が分離できる。これは、ガス源 18 を繰り返し充填できるようにするためと、容器 30 内部をクリーニングできるようにするためである。

[0027] 本実施例の容器 30 およびキャップ 40 は、丈の短い円柱形状を有し、それぞれ、互いに嵌め合わせるための嵌合部 49 および 34 を備えるキャップの嵌合部 49 の外周および容器の嵌合部 34 の内壁面にはネジ溝 31 が形成されており、キャップ 40 を回すことにより、容器 30 からキャップを取り外すことができる。

[0028] 容器 30 は、内部にガス源 18 を充填されるため、キャップ 40 を取り付けた際の真空シール部材として O リング 32 を備える。

[0029] 図 3 A ～図 3 C には、キャップ 40 の詳細構造を示す。図 3 A はキャップ 40 の平面図、図 3 B はキャップ 40 の断面図、図 3 C はキャップ 40 に設けられた凹部の断面拡大図をそれぞれ示す。

[0030] 図 3 B または図 3 C に示すように、キャップ 40 の中央部には凹部が設けられている。この凹部は、試料 19 の設置部であると同時に容器 30 から上昇してくるガスを試料に対して供給するガス供給機能を備えている。

[0031] この凹部の底面には、容器 30 から上がってくるガスを通過させる貫通孔 41 が形成され、貫通孔 41 の上部に、試料台 45 が設置される。試料台 45 の外周部には、試料 19 を囲むように貫通孔 41 と連通する穴 47 が 4 箇所開いており、貫通孔 41 を通って上昇してくるガスが穴 47 を通過する。

[0032] 試料台 45 と貫通孔 41 の間には、貫通孔 41 から供給されるガスの流量を制限するための環状の絞り部材 42 が設置されている。絞り部材 42 には

穴が空けてあり、穴の径は数 μm ～数 mm の範囲が実用的である。絞り部材42の上部には、絞り部材42を固定する絞り押さえ43が設けられる。絞り押さえ43の中央部にも、絞り部材42を通ったガスが通過できるように穴46が空けられている。

[0033] ガス流量が多くてもよい場合には、絞り部材42を使用せずに貫通孔41の径を変えることで対応してもよい。ただし、貫通孔41の直径は一度キャップを製造してしまうと決まってしまうので、ガス流量を調整する場合には、穴径の異なる貫通孔を有するキャップ40を複数用意する必要がある。従って、原理的には絞り部材42は無くても良いが、ガス流量を簡便にコントロールできる点であった方がよい。この際、図4に示すように穴径の異なる絞り部材を複数準備しておき、観察したい真空度に依じて絞り部材42を交換することで、簡便にガス流量を調整することができる。

[0034] 被観察試料である試料19を交換する場合、あるいは絞り部材42を交換する場合には、凹部から試料台45あるいは絞り部材42を取り出す必要がある。このため、試料台45および絞り押さえ43の昇降機構として、凹部の内壁面にネジ溝44（めねじ）を形成し、同時に試料台45と絞り押さえ43の側面にもネジ溝（おねじ）を形成しておく。試料台45における昇降機構は、試料19の高さ合わせ機能も兼ねることで、高さの異なる試料に入れ替えた場合でも常に試料19の最上部はキャップ40の上面と同じ高さになるように設定できる。また、絞り押さえ43の外周部に、穴46とは別の穴（または窪み）を複数形成しておき、この穴にピンセットなどの適当な治具をはめてネジ溝に沿って回すことにより、絞り押さえ43を取り外せるように構成する。試料台45には、A図に示すように、もともと複数の穴47が開いているため、凹部から試料台45を取り外す際にはこの穴47が利用できる。

[0035] ネジ溝以外の昇降機構を利用できることは言うまでもないが、試料台45と絞り押さえ43の昇降機構としては、上述のようにネジ溝を利用する方式が最も簡便である。なお、絞り部材42の直径を凹部に嵌合するよう構成し

、絞り部材 4 2 の側面にねじ山を切れば、絞り押さえ 4 3 は不要となる。

[0036] 総合的には、図 3 B および図 3 C に示すガス経路 4 8 のような流路が形成され、試料近傍にガスが流れ込むようになる。このようにして、外部からガスを供給することなく、最小量のガスで効率的に試料近傍を低真空にすることができる。

[0037] (実施例 2)

本実施例では、より効果的に試料 1 9 近傍を低真空にするための構成を示す。図 4 に示すように、図 3 A、図 3 B および図 3 C で示したキャップ 4 0 の上部に上蓋 5 0 (第 2 の蓋部材) を、ねじ等を利用して取り付け。上蓋 5 0 には、凹部ないし試料台 4 5 よりも径の小さい中心穴 5 1 が空いており、試料 1 9 の下部から上がってきたガスが試料 1 9 上部で絞られる構造になっている。このためガス経路 5 2 に示すように流路の中に試料 1 9 が設置されるので、実施例 1 と同じガス流量で比較すると試料近傍の真空度がより低真空となる。

[0038] さらに、上蓋 5 0 が絞りの役目も果たすので、上蓋 5 0 下部の部屋の真空度を低く保つことができると共に試料室 5 に流れるガスも少なくなる。試料室 5 の真空度の劣化は少なくすることができる。

[0039] 図 6 には、キャップ 4 0 の変形例を示す。キャップ 6 0 では、試料 1 9 下部からガスを当ててではなく、試料 1 9 の側面に貫通孔 6 1 を設けることでガス噴射方向に試料があり、試料台 4 5 の試料載置面上でガス通過穴の位置よりも外側に広がって載置するような大きい試料など、下部からガスが出せない場合に有効である。また、噴射ガスを直接試料に上部、すなわち観察面に当てることで、さらなる低真空化が期待できるメリットもある。なお、図 5 に示した上蓋 5 0 を図 6 のキャップ 6 0 に被せることで、上記のような大きい試料に対してより低真空度な状態で観察が可能という効果がある。

符号の説明

- [0040] 1 走査電子顕微鏡
2 電子銃室

- 3 集束レンズ室
- 4 対物レンズ室
- 5 試料室
- 6 電子源
- 7 集束レンズ
- 8 対物レンズ
- 9 試料微動装置
- 10 試料交換室
- 11, 12 イオンポンプ
- 13 ターボ分子ポンプ
- 14 ロータリーポンプ
- 15, 16 バルブ
- 17 試料ホルダー
- 18 ガス源
- 19 試料
- 22 試料交換棒
- 30 容器
- 31, 44 ネジ溝
- 32 Oリング
- 33 アタッチメント
- 40, 60 キャップ
- 41, 61 貫通孔
- 42 絞り部材
- 43 絞り押さえ
- 45 試料台
- 46, 47 穴
- 48, 52 ガス経路
- 50, 72 上蓋

5 1 中心穴

請求の範囲

- [請求項1] 真空試料室に格納される試料に対し電子線を照射して、前記試料の画像を取得する電子顕微鏡で使用される電子顕微鏡用試料ホルダーであって、
- ガス源となる物質を格納する容器と、
- 当該容器が、
- 前記試料を載置する試料台と、
- 前記容器内の物質に起因して発生するガスを前記試料台上の試料に対して供給する機構を備えることを特徴とする電子顕微鏡用試料ホルダー。
- [請求項2] 請求項1に記載の電子顕微鏡用試料ホルダーにおいて、
- 前記蓋部材の上面側に設けられた凹部と、
- 当該凹部の奥に形成された、前記凹部の内径よりも直径の小さな貫通孔と、をさらに備え、 前記試料台が前記凹部の内部に配置されることを特徴とする電子顕微鏡用試料ホルダー。
- [請求項3] 請求項2に記載の電子顕微鏡用試料ホルダーにおいて、
- 前記凹部の内部であって前記試料台の下部に配置される絞り部材と、
- 、
- 当該絞り部材を前記凹部内の所定位置に固定する絞り押さえと、をさらに備え、
- 前記絞り部材は前記ガスを透過させる貫通孔を備えたことを特徴とする電子顕微鏡用試料ホルダー。
- [請求項4] 請求項3に記載の電子顕微鏡用試料ホルダーにおいて、
- 前記絞り部材は前記貫通孔を備える環状板部材であることを特徴とする電子顕微鏡用試料ホルダー。
- [請求項5] 請求項4に記載の電子顕微鏡用試料ホルダーにおいて、
- 穴径の異なる前記貫通孔を備える複数の前記絞り部材を交換するこ

とにより、前記試料に対して供給するガスの流量を調整できることを特徴とする電子顕微鏡用試料ホルダー。

[請求項6] 請求項2に記載の電子顕微鏡用試料ホルダーにおいて、
前記試料台または前記絞り押さえを前記凹部内で上下動させる昇降機構をさらに備えたことを特徴とする電子顕微鏡用試料ホルダー。

[請求項7] 請求項6に記載の電子顕微鏡用試料ホルダーにおいて、
前記昇降機構は、前記試料台または前記絞り押さえの外周部および前記凹部の内壁面に形成されたネジ溝であることを特徴とする電子顕微鏡用試料ホルダー。

[請求項8] 請求項2に記載の電子顕微鏡用試料ホルダーにおいて、
前記蓋部材の上部に、前記試料台の直径よりも小さな直径貫通孔を有する第2の蓋部材を取り付け可能なことを特徴とする電子顕微鏡用試料ホルダー。

[請求項9] 請求項1から8のいずれか1項に記載の電子顕微鏡用試料ホルダーにおいて、
前記電子顕微鏡の試料微動装置に直接取り付け可能なアタッチメントをさらに備えることを特徴とする電子顕微鏡用試料ホルダー。

[請求項10] 試料を格納する真空試料室と、
前記試料に対して電子線を照射する機能を有する電子光学鏡筒と、
前記電子線の照射により得られる二次電子ないし反射電子を検出する検出器と、
前記真空試料室内に格納されて使用される試料ホルダーと、を備える電子顕微鏡において、
前記試料ホルダーは、
ガス源となる物質を格納する容器と、
当該容器に対して真空シールされて嵌合される蓋部材と、を備え、
当該蓋部材が、
前記試料を載置する試料台と、

前記容器内の物質に起因して発生するガスを前記試料台上の試料に対して供給する機構と、を備えることを特徴とする電子顕微鏡用試料ホルダー。

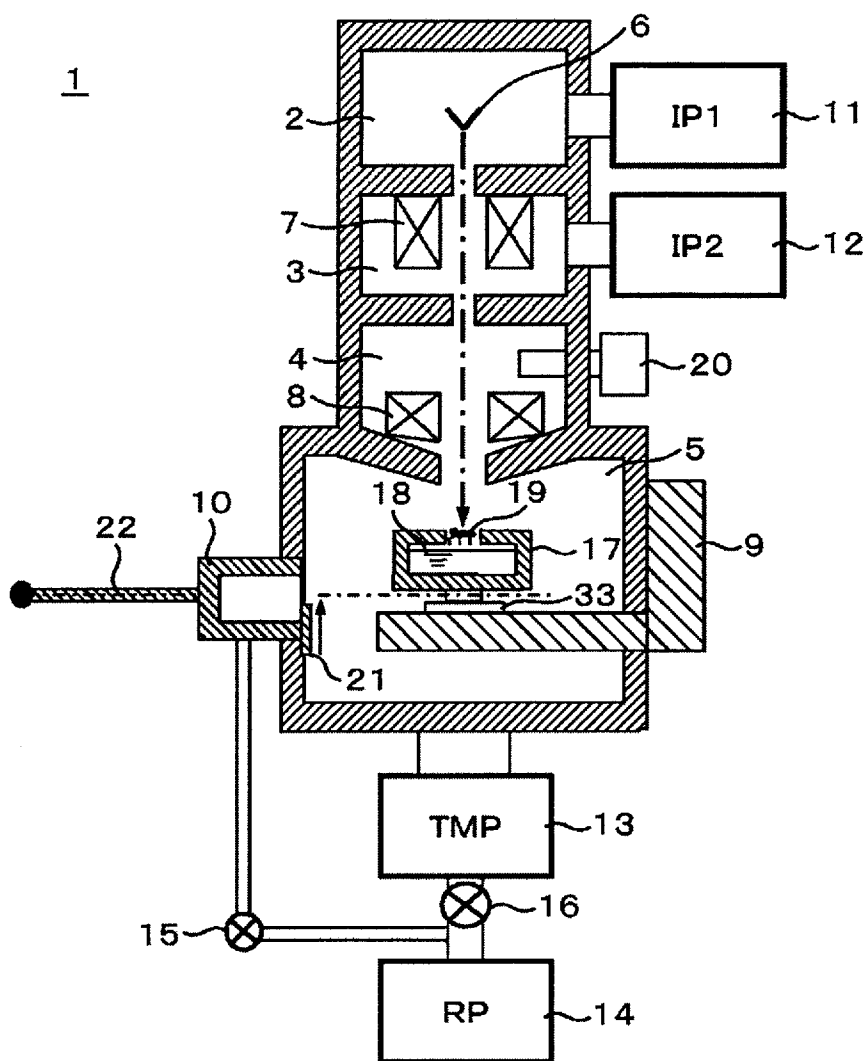
[請求項11] 真空試料室内に置かれた試料に対し電子線を照射し、得られる二次電子ないし反射電子を検出して画像化することにより前記試料を観察する観察方法において、

ガス源となる物質を格納する容器と該当容器に試料ホルダーと前記試料を載置し、

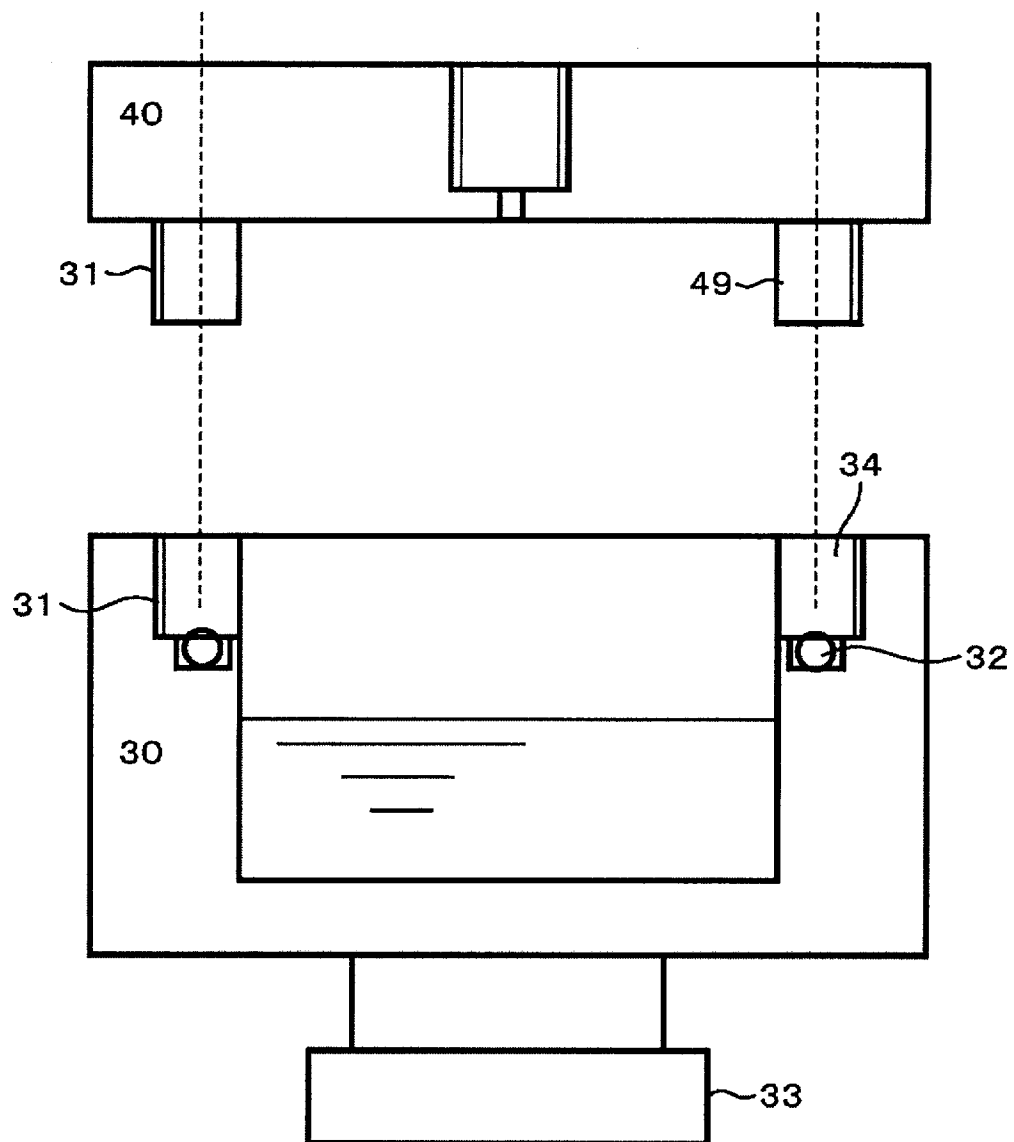
前記真空試料室内の圧力によって前記容器内の物質を揮発させることにより、前記試料の載置位置に局所的な低真空状態を形成し、

当該試料に対して前記電子線を照射して前記試料の画像を取得することを特徴とする観察方法。

[図1]



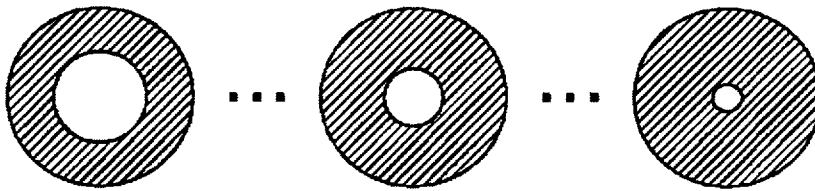
[図2]



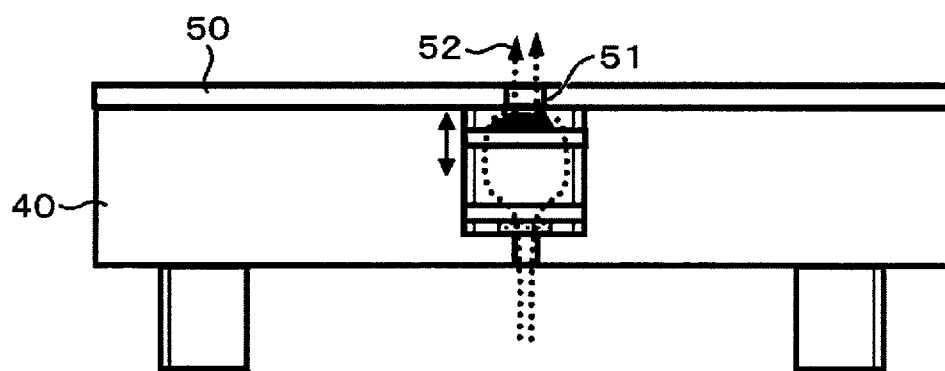
Top view of a circular device. A central component, labeled 19, is located at the center. It has four small circular features, labeled 47, arranged around it. The entire device is enclosed within a large circle.

FIG. 10 is a cross-sectional view of a device. It shows a central component 19 housed within a structure 45. A vertical double-headed arrow 48 indicates the range of movement for component 19. A dashed line 43 represents a lower position of component 19. The device is supported by two vertical legs.

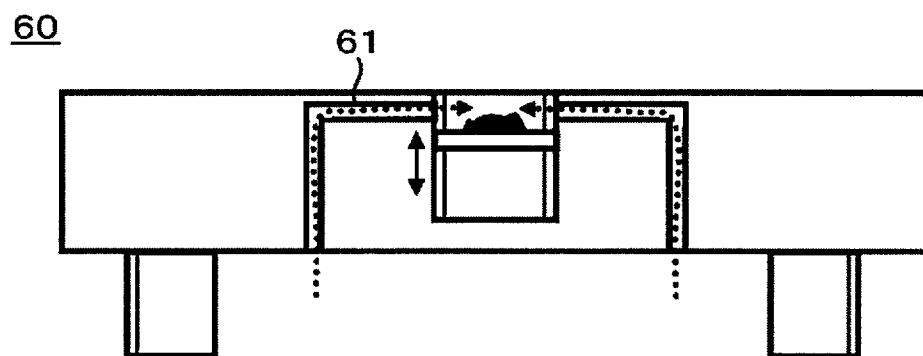
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/075334

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01J37/20 (2006.01) i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01J37/20, G01N23/225

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

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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

JSTPlus (JDreamII)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2009-245944 A (FEI Co.), 22 October 2009 (22.10.2009), paragraphs [0084] to [0093]; fig. 3A & US 2009/0242763 A1 & EP 2105944 A1 & CN 101545874 A	1, 11 2-10
A	document 2: JP 2004-37112 A (Canon Inc.), 05 February 2004 (05.02.2004), paragraph [0052] (Family: none)	1-11

☐ 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
18 November, 2011 (18.11.11)

Date of mailing of the international search report
29 November, 2011 (29.11.11)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01J37/20(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (I P C))

Int.Cl. H01J37/20, G01N23/225

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	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 1 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 1 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 1 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)

JSTPlus(JDreamII)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2009-245944 A (エフ イー アイ カンパニ) 2009.10.22, 【0 0 8 4】 - 【0 0 9 3】, 図 3 A & US 2009/0242763 A1 & EP 2105944 A1 & CN 101545874 A	1, 11 2-10
A	文献 2 : JP 2004-37112 A (キャノン株式会社) 2004.02.05, 【0 0 5 2】 (ファミリーなし)	1-11

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

1 8 . 1 1 . 2 0 1 1

国際調査報告の発送日

2 9 . 1 1 . 2 0 1 1

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (I S A / J P)

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

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)

桐畑 幸▲廣▼

2 G

9 6 0 6

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 2 6