(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
2024年9月6日(06.09.2024)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2024/180577 A1

(51) 国際特許分類:
H01J 37/02 (2006.01) *H01J 37/305* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2023/006908

(22) 国際出願日： 2023年2月27日(27.02.2023)

(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: 株式会社日立ハイテク (HITACHI HIGH-TECH CORPORATION) [JP/JP]; 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目１７番１号 Tokyo (JP).

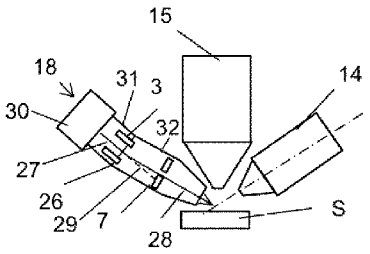
(72) 発明者: 山本 洋 (YAMAMOTO Yo); 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目１７番１号 株式会社日立ハイテク内 Tokyo (JP). 大庭 弘 (OBA Hiroshi); 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目１７番１号 株式会社日立ハイテク内 Tokyo (JP). 大塚 靖孝 (OTSUKA Yasutaka); 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目１７番１号 株式会社日立ハイテク内 Tokyo (JP). 杉山 安彦 (SUGIYAMA Yasuhiko); 〒1056409 東京都港区虎ノ門一丁目１７番１号 株式会社日立ハイテク内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 弁理士法人開知 (KAICHI IP); 〒1030022 東京都中央区日本橋室町四丁目３番１６号 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, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, 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,

(54) **Title:** COMPOSITE BEAM DEVICE

(54) 発明の名称： 複合ビーム装置



(57) **Abstract:** The present invention achieves a composite beam device (10), with which it is possible to remove neutral particles generated in a gas ion source (30) and reduce the size of a gas ion beam column (18). The composite beam device (10) includes a focused ion beam device (14), an electron beam device (15), and a low acceleration gas ion beam device (18). The low acceleration gas ion beam device (18) includes a gas ion source (30), an ion beam deflector (31) connected to the gas ion source (30), and an ion beam casing column (32) connected to the ion beam deflector (31) via a bent portion (26). The ion beam deflector (31) and the ion beam casing column (32) are connected to each other via the bent portion (26) so as to be inclined relative to each other.

(57) 要約：ガスイオン源（３０）で発生する中性粒子を除去することができると共に、気体イオンビーム鏡筒（１８）の小型化が可能な複合ビーム装置（１０）が実現される。複合ビーム装置（１０）は、集束イオンビーム装置（１４）と、電子ビーム装置（１５）と、低加速ガスイオンビーム装置（１８）とを有する。低加速ガスイオンビーム装置（１８）は、ガスイオン源（３０）と、ガスイオン源（３０）に接続されるイオンビーム偏向部（３１）と、イオンビーム偏向部（３１）に屈曲部（２６）を介して接続されるイオンビーム筐筒（３２）と、を備える。イオンビーム偏向部（３１）とイオンビーム筐筒（３２）とは、屈曲部（２６）を介して互いに傾斜して接続されている。

WO 2024/180577 A1

［続葉有］

SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, 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, ME, 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))

明　細　書

発明の名称 ： 複合ビーム装置

技術分野

[0001] 本発明は、集束イオンビーム装置、走査電子顕微鏡およびガスイオンビーム鏡筒を備える複合ビーム装置に関する。

背景技術

[0002] 半導体デバイス等の試料の内部構造を解析したり、立体的な観察を行ったりする手法として、荷電粒子ビーム（Ｆｏｃｕｓｅｄ　Ｉｏｎ　Ｂｅａｍ；ＦＩＢ）鏡筒と電子ビーム（Ｅｌｅｃｔｒｏｎ　Ｂｅａｍ；ＥＢ）鏡筒を搭載した複合ビーム装置を用いて、ＦＩＢによる断面形成加工と、その断面を走査型電子顕微鏡（Ｓｃａｎｎｉｎｇ　Ｅｌｅｃｔｒｏｎ　Ｍｉｃｒｏｓｃｏｐｅ；Ｓ　ＥＭ）により観察を行う試料断面加工観察方法が知られている。

[0003] 特許文献１には、ガリウムイオンビーム鏡筒と、試料に向けて電子ビームを照射する電子ビーム鏡筒と、気体イオンビームとを備え、気体イオンビームは、試料の断面の最大径よりも大きなビーム直径を有する荷電粒子ビーム装置が記載されている。

[0004] 特許文献１に記載の技術によれば、試料の断面の仕上げ加工と、試料の断面の高精度なＳＥＭ像取得とを短時間で効率よく行うことができる。

[0005] また、特許文献２には、イオンビームを引き出す軸と、イオンビームを試料に照射する軸とを傾斜状態として、試料に中性子の不純物あるいはガス中性分子を試料に到達させない技術が記載されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開２０１９－１４５３２８号公報

特許文献2：特許第５１２７１４８号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] しかし、特許文献１に記載の技術においては、ガスイオンの発生に使用されるプラズマイオン源（ガスイオン源）でイオンと同時に発生する中性粒子がイオンビームに混入し、試料に照射される。中性粒子は二次電子を発生するため、ＳＥＭによる途中観察の妨げとなる。

[0008] また、特許文献２に記載の技術のように、ＳＥＭカラムと、ＦＩＢカラムと、ガスイオンカラムとを同一装置に搭載し、同一位置に荷電粒子を照射する装置では、カラムを取り付ける空間に余裕が無い。

[0009] このため、特許文献２に記載の技術においては、イオンビームを引き出す軸と、イオンビームを試料に照射する軸とを傾斜状態とするために、単に屈曲部を持たせる構成では、屈曲部とガスイオンカラム（気体イオンビーム鏡筒）の小型化が困難であった。

[0010] 本発明の目的は、ガスイオン源で発生する中性粒子を除去することができると共に、気体イオンビーム鏡筒の小型化が可能な複合ビーム装置を実現することである。

課題を解決するための手段

[0011] 上記目的を達成するため、本発明は次のように構成される。

[0012] 集束イオンビーム装置と、電子ビーム装置と、低加速ガスイオンビーム装置と、を有する複合ビーム装置において、前記低加速ガスイオンビーム装置は、ガスイオン源と、前記ガスイオン源に接続されるイオンビーム偏向部と、前記イオンビーム偏向部に屈曲部を介して接続されるイオンビーム筐筒と、を備え、前記イオンビーム偏向部とイオンビーム筐筒とは、屈曲部を介して互いに傾斜して接続されている。

発明の効果

[0013] 本発明によれば、ガスイオン源で発生する中性粒子を除去することができると共に、気体イオンビーム鏡筒の小型化が可能な複合ビーム装置を実現することができる。

図面の簡単な説明

[0014] [図1]本発明の一実施例が適用される複合ビーム装置の全体を示す概略構成図である。

[図2]一実施例の概略構成図であり、図１に示した複合ビーム装置の一部の説明図である。

[図3]気体イオンビーム鏡筒１８の内部構成図である。

発明を実施するための形態

[0015] 以下、本発明の実施形態について、添付図面を用いて説明する。

実施例

[0016] 図１は、本発明の一実施例が適用される複合ビーム装置１０の全体を示す概略構成図である。

[0017] 本発明の実施例に係る複合ビーム装置１０は、内部を真空状態に維持可能な試料室１１と、試料室１１の内部において、試料Ｓを載置するための試料台１３を固定可能なステージ１２ と、を備えている。

[0018] 複合ビーム装置１０は、試料室１１の内部における所定の照射領域（ つまり走査範囲）内の照射対象、例えば、試料Ｓ に向けてガリウムイオンビームを照射するガリウムイオンビーム鏡筒１４（集束イオンビーム装置）を備えている。こうしたガリウムイオンビーム鏡筒１４ は、液体ガリウムなどを用いたガリウム源（ 図１では図示略）を備えている。ガリウムイオンビーム鏡筒１４の出射端であるガリウムイオンビーム鏡筒前端部１４ａ からは、例えば、１μｍ 以下のビーム直径のガリウムイオンビーム（ＦＩＢ） が照射される。

[0019] ガリウムイオンビーム鏡筒１４（集束イオンビーム装置）の加速電圧は、５０Ｖ～５０００Ｖである。

[0020] 複合ビーム装置１０は、試料室１１の内部における所定の照射領域内の照射対象、例えば試料Ｓに向けて電子ビームＥＢを照射する電子ビーム鏡筒１５（電子ビーム装置）を備えている。

[0021] また、複合ビーム装置１０ は、電子ビームＥＢの照射によって試料Ｓから

発生する二次電子を検出する二次電子検出器１６を備えている。二次電子検出器１６は、試料Ｓなどの照射対象に電子ビームが照射された時に照射対象から放射される二次荷電粒子（二次電子）の強度（ つまり、二次電子の量）を検出し、二次電子の検出量の情報を出力する。

[0022] 二次電子検出器１６は、試料室１１の内部において、二次電子の量を検出可能な位置、例えば、照射領域内の試料Ｓなどの照射対象に対して斜め上方の位置などに配置されている。

[0023] 複合ビーム装置１０は、試料室１１の内部における所定の照射領域内の照射対象、例えば、試料Ｓに向けて気体イオンビームを照射する気体イオンビーム鏡筒１８（低加速ガスイオンビーム装置）を備えている。本実施例では、気体イオンビームとして、希ガスであるアルゴンを適用したアルゴンイオンビームを用いている。

[0024] 荷電粒子ビーム装置１０ は、照射対象、例えば試料Ｓの表面にガスを供給するガス銃１７を備えている。ガス銃１７は、例えば、外径２００μｍ程度のノズル等を備えている。

[0025] ガス銃１７は、例えば、ガリウムイオンビームによる試料のエッチングを選択的に促進するためのエッチング用ガスや、試料Ｓの表面に金属または絶縁体などの堆積物によるデポジション膜を形成するためのデポジション用ガスなどを供給する。

[0026] 複合ビーム装置１０は、制御部２１ と、表示装置２２と、入力デバイス２３ と、を備えている。制御部２１は、複合ビーム装置１０を構成するガリウムイオンビーム鏡筒１４、電子ビーム鏡筒１５、二次電子検出器１６、気体イオンビーム鏡筒１８、ガス銃１７などを制御する制御手段である。ガリウムイオンビーム鏡筒１４は、ガリウムイオンビーム鏡筒前端部１４ａからガリウムイオンビームを試料Ｓに照射する。

[0027] また、電子ビーム鏡筒１５は、電子ビーム鏡筒前端部１５ａから電子ビームＥＢを試料Ｓに照射する。

[0028] また、気体イオンビーム鏡筒１８は、気体イオンビーム鏡筒前端部１８ａ

からアルゴンイオンビームＧＢを試料Ｓに照射する。

[0029] ガリウムイオンビーム、電子ビームＥＢ、およびアルゴンイオンビームＧＢのそれぞれのビーム光軸が交点Ｐで交差する。

[0030] 制御部２１は、例えば、パーソナルコンピュータ、およびインターフェースなどから構成される。表示装置２２は、二次電子検出器１６によって検出された二次電子に基づく試料Ｓの画像などを表示する。また、指令、データ等の入力は入力デバイス２３により制御部２１に入力される。

[0031] なお、複合ビーム装置１０は、上述した構成以外にも、ステージ１２に載置された試料Ｓを移動させるニードル機構（図示略）などが設けられている。

[0032] 図２は、一実施例の概略構成図であり、図１に示した複合ビーム装置１０の一部の説明図である。

[0033] 図２において、気体イオンビーム鏡筒１８は、ガスイオン源３０と、イオンビーム偏向部３１と、イオンビーム筐筒３２と、を備えている。イオンビーム偏向部３１とイオンビーム筐筒３２との中間に屈曲部２６が形成されている。イオンビーム偏向部３１の中心線と、イオンビーム筐筒３２の中心線とは、一直線ではなく、角度を有している。つまり、イオンビーム偏向部３１の中心線と、イオンビーム筐筒３２の中心線とは、屈曲部２６で交差する構成となっている。

[0034] イオンビーム偏向部３１の中心線と、イオンビーム筐筒３２の中心線とのなす角度は、イオンビーム２８と中性粒子２９とを分離するための角度であり、イオンビームおよび中性粒子２７から中性粒子２９を分離可能な角度である。中性粒子２９のなす線分は、イオンビームおよび中性粒子２７のなす線分とは、同一方向に延びる線分である。

[0035] 一方、イオンビーム２８のなす線分は、イオンビームおよび中性粒子２７のなす線分とは、異なる方向に延びる線分である。イオンビーム偏向部３１と、イオンビーム筐筒３２とは、屈曲部２６を介して互いに傾斜して接続されている。

[0036] ガスイオン源３０で発生するイオンビームおよび中性粒子２７は、屈曲部２６でイオンビーム２８と中性子２９とに分離される。

[0037] つまり、イオンビーム２８は後述するコンデンサレンズ２で収束された後、屈曲部２６に設置したブランカ偏向器３により曲げられ、下流の対物レンズ７を介して、後述する走査偏偏向器８により収束されて、試料Ｓ上で走査される。ブランカ偏向器３には、後述するように、電圧が印加される。屈曲部２６のブランカ偏向器３に電圧を印加しない場合は、イオンビームも屈曲部２６を通過できないため、ブランカ偏向器３は、イオンビームを停止するブランカとしても機能する。

[0038] 本実施例においては、ガリウムイオンビーム鏡筒（集束イオンビーム装置）１４より気体イオンビーム鏡筒（低加速ガスイオンビーム装置）１８の方が低エネルギーに設定されている。

[0039] 図３は、気体イオンビーム鏡筒１８の内部構成図である。

[0040] 図３において、一実施例における気体イオンビーム鏡筒１８は、低加速(１ｋｅｖ未満)での加工性能を向上させるために、２段レンズ間のイオンを加速するブースティング光学系を採用している。ブースティング光学系では加速電圧が低い際にコンデンサレンズ２～対物レンズ７間でイオンを加速する。

[0041] これにより、イオンビーム２８が減速収束して広がり、対物レンズ７に到達する前にイオンが失われることを防止して、数十ｎＡのイオン電流を試料Ｓに照射できる。

[0042] イオン源１から放出されるイオンビームはコンデンサレンズ２で収束され、屈曲部２６に配置されたブランカ偏向器３で偏向されて、加速菅５に配置されたブランキング絞り４で中性粒子２９とイオンビーム２８とが分離される。

[0043] イオンビーム２８は、ブランキング絞り４を通過した後、ビーム制限絞り６によりビーム電流が適当な値に調整される。ビーム制限絞り６で電流値を調整するにはコンデンサレンズ２の電圧を変え、ビームの収束位置を適当に変えれば良い。イオンビーム２８は対物レンズ７を通過、試料Ｓ上でフォー

カスされ、走査偏向器８で走査され、任意の位置に偏向されて、照射される。

[0044] ブランカ偏向器３、ブランキング絞り４は、イオンを加速する加速管５内に設置されている。イオンビーム２８を気体イオンビーム鏡筒１８の屈曲角度に偏向させるためには、イオンのエネルギーに比例した電圧をかけなければならない。

[0045] イオンのエネルギーに比例した電圧は、加速管５の電圧（ブースティング電源２４による電圧）とイオンの加速電圧の両方に依存することになる。

[0046] 本実施例ではブースティング電源２４で浮かせた低圧ブランキング電源２５からブランカ偏向器３に電圧を供給している。ブランキング電源２５は、ブースティング電源２４と共にブランカ偏向器３に電圧を供給する。

[0047] これにより、高圧電源が不要となる。さらに、ブランキング電圧を短時間で静定させることができる。

[0048] 本実施例では、屈曲部２６の静電偏向器にブランカ機能を持たせたブランカ偏向器３を用いているので、偏向器１個分の空間があればよく、気体イオンビーム鏡筒１８を小型化できる。

[0049] さらに、専用ブランカがある場合に必要であった電極や電源が不要となるので、製造コストを低減することができる。

[0050] ブランカ偏向器３は、平行平板、平行板（同心の円柱を切り取った形状）、多極電極などを使用し、対称性を良くする。これにより、偏向後のビーム形状のゆがみを抑制でき、試料上で対称な丸いビーム形状を得ることができる。

[0051] 低加速（１ｋｅＶ以下)では飛行中に荷電粒子相互のクーロン力によりビームが広がりやすい。ブランキング絞り４を通過する電流を増やすため、ブースティング電源２４により、ブースティング電圧を印加する。

[0052] 本発明は、上述したように構成されているので、ガスイオン源で発生する中性粒子を除去することができると共に、気体イオンビーム鏡筒の小型化が可能な複合ビーム装置を実現することができる。

符号の説明

[0053] １・・・イオン源（気体イオン源）、２・・・コンデンサレンズ、３・・・ブランカ偏向器、４・・・ブランキング絞り、５・・・加速管、６・・・ビーム制限絞り、７・・・対物レンズ、８・・・走査偏向器、１０ ・・・複合ビーム装置、１１・・・試料室、１２・・・ステージ（ 試料ステージ）、１３・・・試料台、１４・・・ガリウムイオンビーム鏡筒（集束イオンビーム装置）、１４ａ・・・ガリウムイオンビーム鏡筒前端部、１５・・・電子ビーム鏡筒（電子ビーム装置）、１５ａ・・・電子ビーム鏡筒前端部、１６・・・二次電子検出器、１７・・・ガス銃、１８・・・気体イオンビーム鏡筒（低加速ガスイオンビーム装置）、１８ａ・・・気体イオンビーム鏡筒前端部、２１・・・制御部、２２・・・表示装置、２３・・・入力デバイス、２４・・・ブースティング電源、２５・・・ブランキング電源、２６・・・屈曲部、２７・・・イオンビーム＋中性子線、２８・・・イオンビーム、２９・・・中性子線、３０・・・ガスイオン源、３１・・・イオンビーム偏向部、３２・・・イオンビーム筐筒、ＥＢ・・・電子ビーム、ＧＢ・・・アルゴンイオンビーム、Ｐ・・・交点、Ｓ・・・試料

請求の範囲

[請求項1] 集束イオンビーム装置と、電子ビーム装置と、低加速ガスイオンビーム装置と、を有する複合ビーム装置において、

前記低加速ガスイオンビーム装置は、

ガスイオン源と、前記ガスイオン源に接続されるイオンビーム偏向部と、前記イオンビーム偏向部に屈曲部を介して接続されるイオンビーム筐筒と、を備え、前記イオンビーム偏向部とイオンビーム筐筒とは、屈曲部を介して互いに傾斜して接続されていることを特徴とする複合ビーム装置。

[請求項2] 請求項１に記載の複合ビーム装置において、

前記屈曲部に、イオンビームを偏向するブランカ偏向器が配置されていることを特徴とする複合ビーム装置。

[請求項3] 請求項２に記載の複合ビーム装置において、

前記ブランカ偏向器に電圧を供給するブースティング電源を、さらに備えることを特徴とする複合ビーム装置。

[請求項4] 請求項３に記載の複合ビーム装置において、

前記ブースティング電源と共に前記ブランカ偏向器に電圧を供給するブランキング電源を、さらに備えることを特徴とする複合ビーム装置。

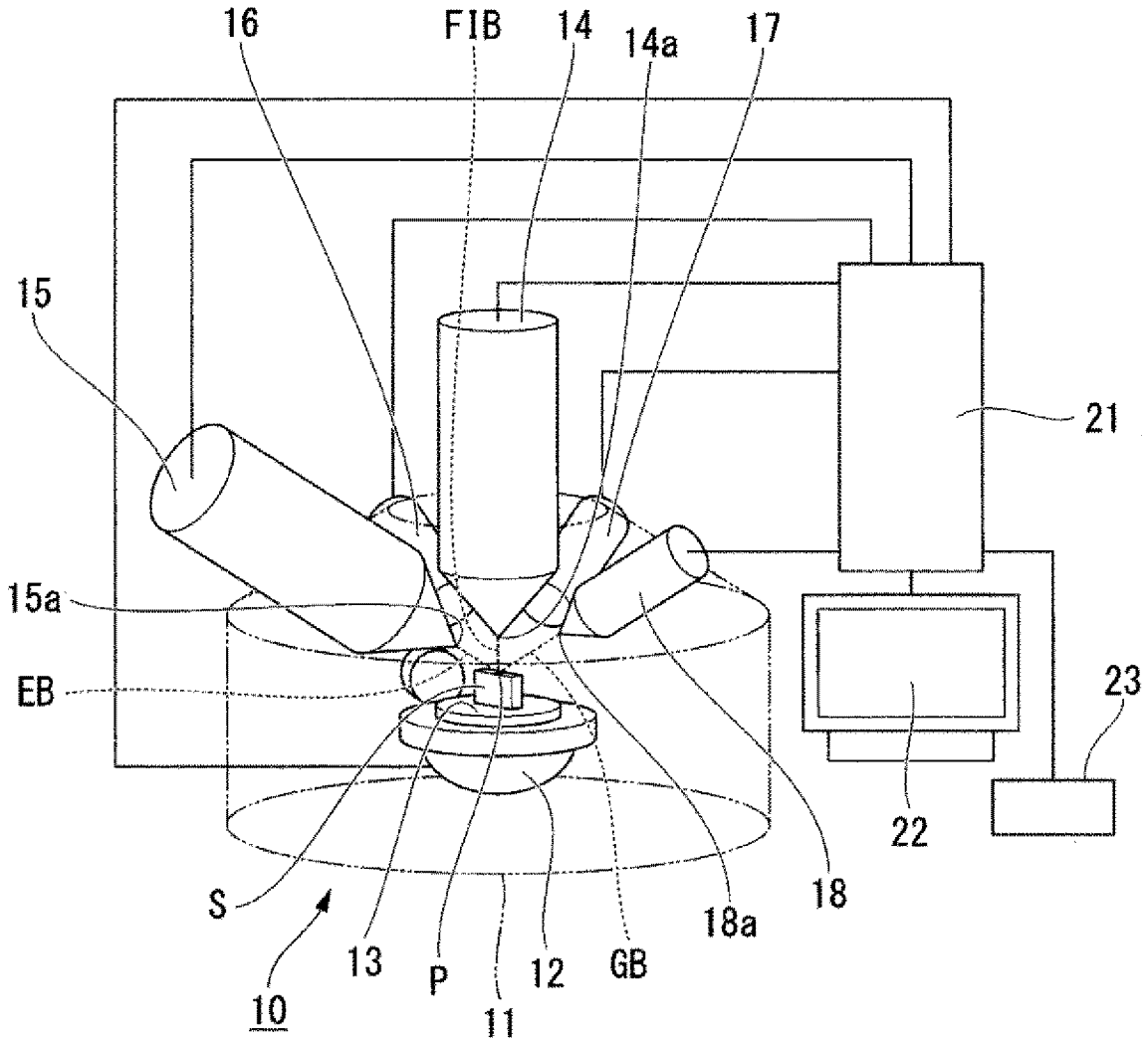
[請求項5] 請求項１に記載の複合ビーム装置において、

前記低加速ガスイオンビーム装置は、前記集束イオンビーム装置より低エネルギーであることを特徴とする複合ビーム装置。

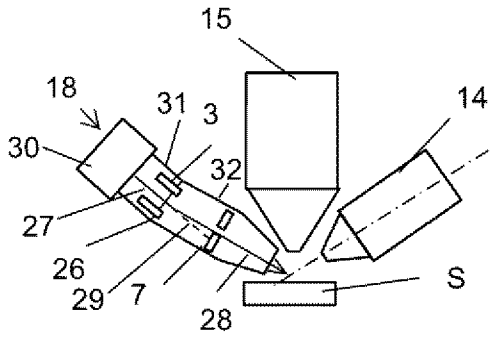
[請求項6] 請求項５に記載の複合ビーム装置において、

前記集束イオンビーム装置の加速電圧は、５０Ｖ～５０００Ｖであることを特徴とする複合ビーム装置。

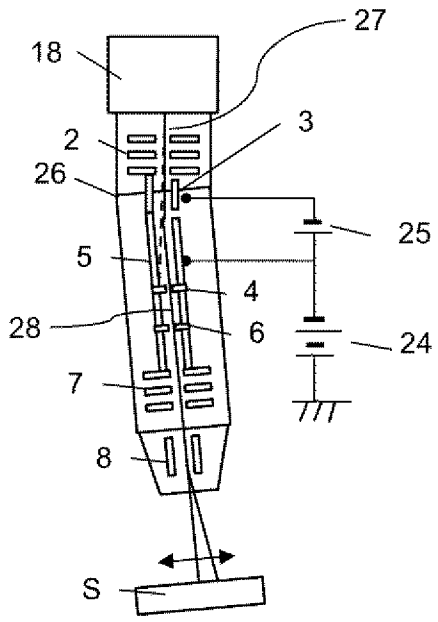
[図1]


16
FIB
14
14a
17
15
21
15a
EB
23
22
18
S
18a
13
P
12
GB
10
11

[図2]


15
18
31
3
14
30
32
27
26
29
7
28
S

[図3]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2023/006908

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01J 37/02(2006.01)i; ***H01J 37/305***(2006.01)i
FI: H01J37/305 A; H01J37/02

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)

H01J37/02; H01J37/305

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 1971-2023
Registered utility model specifications of Japan 1996-2023
Published registered utility model applications of Japan 1994-2023

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.
Y	JP 5127148 B2 (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORPORATION) 23 January 2013 (2013-01-23) paragraphs [0031]-[0032], fig. 1	1-2, 5-6
A		3-4
Y	JP 2019-145328 A (HITACHI HIGH-TECH SCIENCE CORP.) 29 August 2019 (2019-08-29) paragraphs [0023]-[0026], fig. 1	1-2, 5-6
A		3-4
Y	JP 2016-72248 A (FEI CO.) 09 May 2016 (2016-05-09) paragraphs [0019]-[0022]	2
A	JP 2013-182684 A (KABUSHIKI KAISHA TOSHIBA) 12 September 2013 (2013-09-12) paragraph [0032], fig. 5	1-6

☐ 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
18 April 2023	**09 May 2023**
Name and mailing address of the ISA/JP **Japan Patent Office (ISA/JP)** **3-4-3 Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915** **Japan**	Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/JP2023/006908

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
JP 5127148 B2	23 January 2013	JP 2007-250371 A	
		US 2008/0073582 A1	
		paragraphs [0048]-[0049], fig. 1	
		US 2010/0176297 A1	
		US 2013/0320209 A1	
JP 2019-145328 A	29 August 2019	US 2019/0259574 A1	
		paragraphs [0032]-[0035], fig. 1	
		CN 110176379 A	
		KR 10-2019-0100025 A	
		TW 201942943 A	
JP 2016-72248 A	09 May 2016	US 2016/0093470 A1	
		paragraphs [0035]-[0038]	
		EP 3002775 A1	
		CN 105470083 A	
JP 2013-182684 A	12 September 2013	(Family: none)	

国際調査報告

国際出願番号
PCT/JP2023/006908

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

H01J 37/02(2006.01)i; H01J 37/305(2006.01)i
FI: H01J37/305 A; H01J37/02

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））

H01J37/02; H01J37/305

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	１９７１－２０２３年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０２３年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０２３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
Y	JP 5127148 B2 (株式会社日立ハイテクノロジーズ) 23.01.2013 (2013-01-23) ［００３１］－［００３２］，図１	1-2, 5-6
A		3-4
Y	JP 2019-145328 A (株式会社日立ハイテクサイエンス) 29.08.2019 (2019-08-29) ［００２３］－［００２６］，図１	1-2, 5-6
A		3-4
Y	JP 2016-72248 A (エフ・イー・アイ・カンパニー) 09.05.2016 (2016-05-09) ［００１９］－［００２２］	2
A	JP 2013-182684 A (株式会社東芝) 12.09.2013 (2013-09-12) ［００３２］，図５	1-6

☐ 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抵触するものではなく、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
18.04.2023	09.05.2023

名称及びあて先
日本国特許庁(ISA/JP)
〒100-8915
日本国
東京都千代田区霞が関三丁目４番３号

権限のある職員（特許庁審査官）
鳥居　祐樹 2G 4070

電話番号 03-3581-1101 内線 3226

国際調査報告
パテントファミリーに関する情報

国際出願番号
PCT/JP2023/006908

引用文献	公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP 5127148 B2	23.01.2013	JP 2007-250371 A US 2008/0073582 A1 [0048]-[0049], Figure 1 US 2010/0176297 A1 US 2013/0320209 A1	
JP 2019-145328 A	29.08.2019	US 2019/0259574 A1 [0032]-[0035], Figure 1 CN 110176379 A KR 10-2019-0100025 A TW 201942943 A	
JP 2016-72248 A	09.05.2016	US 2016/0093470 A1 [0035]-[0038] EP 3002775 A1 CN 105470083 A	
JP 2013-182684 A	12.09.2013	（ファミリーなし）	