

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,
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, 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)）

(HLt) and the bottom member (HLb) are separated from each other in a cross-sectional view. An opening (OP) is a region surrounded by the top member (HLt), the side member (HLs), and the bottom member (HLb), and a scintillator (SC1) is provided in the opening (OP).

(57) 要約：観察対象となる試料の明視野像または暗視野像が、精度よく得られるようなホルダを提供する。ホルダ（HL）は、上部材（HL t）、側部材（HL s）および底部材（HL b）を有する。上部材（HL t）は、荷電粒子線を通過させるための孔（TH 1）を有し、且つ、孔（TH 1）内において試料を搭載させることができる。底部材（HL b）は、上部材（HL t）と平面視において重なるように設けられている。側部材（HL s）は、上部材（HL t）および底部材（HL b）が断面視において互いに離間するように、上部材（HL t）の一部および底部材（HL b）の一部に接続されている。開口部（OP）は、上部材（HL t）、側部材（HL s）および底部材（HL b）に囲まれた領域であり、開口部（OP）内には、シンチレータ（SC 1）が設けられている。

明 細 書

発明の名称：ホルダおよび荷電粒子線装置

技術分野

[0001] 本発明は、ホルダおよび荷電粒子線装置に関し、特に、ホルダを用いて光の検出を行う際に好適に利用できるものである。

背景技術

[0002] 電子線を試料上で走査して、試料から所望の透過電子像を得るために、例えば走査透過型電子顕微鏡（STEM：Scanning Transmission Electron Microscope）または走査型電子顕微鏡（SEM：Scanning Electron Microscope）などの荷電粒子線装置が用いられている。走査型電子顕微鏡では、数十kVという比較的低い加速電圧であっても、極めて高いコントラストで、且つ、高い分解能の透過電子像が得られる。

[0003] 例えば、図21には従来技術の荷電粒子線装置が示されている。図21に示されるように、荷電粒子線装置内のホルダHLに設けられたメッシュMS上には、試料SAMが搭載されており、試料SAMの下方において、ホルダHLには反射板RFが設けられている。ここで、試料SAMに荷電粒子線EB1を照射し、試料SAMの下方に透過した透過電子EB4を斜めに傾けた反射板RFで反射させている。そして、反射した二次電子EB5は、エバーハートソーナリー（Everhart Thornley）検出器と呼ばれる検出器ETDにより検出される。

[0004] また、特許文献1では、試料に電子線を照射し、試料の下方に透過した透過電子を斜めに傾けたシンチレータに衝突させることで、シンチレータから放出される光を、水平方向の通過孔に沿って通過させ、通過孔の出口に設置された光電子増倍管に入射させる技術が開示されている。

[0005] また、特許文献2には、1Pa～3000Pa程度の低真空に制御されたチャンバ内において、ガスシンチレーションによる発光現象を発生させ、画像情報を有する励起光を検出する技術が開示され、上記励起光を検出可能な

検出器が開示されている。

先行技術文献

特許文献

[0006] 特許文献1：特開2008-66057号公報

特許文献2：特開2013-225530号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0007] 図21に示される従来技術の場合、検出器ETDで検出される電子は、反射板RFで反射された二次電子EB5だけでなく、試料SAMの表面から放出される二次電子EB6も含む。従って、検出器ETDで検出された二次電子EB5を基に、正確な透過電子像を作成することが困難となっている。特に、図21の技術は、試料SAMが厚い場合、二次電子EB6の量が増加し、透過電子像のコントラストが大きく変わる恐れがある。この点においても、図21の技術では、正確な透過電子像の作成が困難となっている。

[0008] また、余計な透過電子を反射板RFに衝突させないようにするため、散乱角を制限する散乱角絞りASA3が、試料SAMの直下に設置されている必要がある。このため、小さい散乱角（例えば75mrad以下）のみの透過電子像の取得が困難である。これに対して、散乱角絞りASA3を小さくすることも考えられるが、その場合、試料SAM上における観察可能な領域が、散乱角絞りASA3の孔の口径とほぼ同じになるので、観察できる範囲が非常に小さくなる。

[0009] また、一般的に検出器ETDは、シンチレータおよび光電子増倍管を備える。透過電子EB4から変換された二次電子EB5は、検出器ETDによって光に変換され、光電子増倍管によって増幅され、電気信号に置き換わる。この際、信号変換の過程は、透過電子EB4、二次電子EB5、光および電気信号の順番で行われるので、信号変換時のロスが多くなり、収量が低下する問題がある。

- [0010] また、特許文献 1 では、透過電子を検出するために、ホルダの側方に、新たに高精度の検出器を取り付けることが必要となる。それは、新たな荷電粒子線装置の構造およびシステムの再構築が必要であることを意味し、多額のコストが必要とされる。
- [0011] 本願の目的の一つとして、荷電粒子線装置の性能を向上させ、観察対象となる試料の明視野像または暗視野像が精度よく得られる荷電粒子線装置を提供することが挙げられる。また、そのような荷電粒子線装置に用いられるホルダを提供することが挙げられる。
- [0012] その他の課題と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになる。

課題を解決するための手段

- [0013] 本願において開示される実施の形態のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。
- [0014] 一実施の形態であるホルダは、荷電粒子線を通過させるための第 1 孔を有し、且つ、前記第 1 孔内において試料を搭載可能な上部材と、上部材と平面視において重なるように設けられた底部材と、上部材および底部材が断面視において互いに離間するように、上部材の一部および底部材の一部に接続された側部材とを有する。また、ホルダは、上部材、側部材および底部材に囲まれた領域である開口部と、開口部内に設けられた第 1 シンチレータとを有する。
- [0015] また、一実施の形態である荷電粒子線装置は、チャンバと、チャンバの上部に取り付けられ、且つ、荷電粒子線を放出可能な荷電粒子光学鏡筐と、チャンバの下部に取り付けられたステージと、ステージ上に設けられたホルダと、ホルダから離れるようにホルダの上方に位置し、且つ、チャンバの上部に取り付けられた第 1 光検出器とを有する。ここで、ホルダは、第 1 孔を有し、且つ、前記第 1 孔内において試料を搭載可能な上部材と、上部材と平面視において重なるように設けられた底部材と、上部材および底部材が断面視において互いに離間するように、上部材の一部および底部材の一部に接続さ

れた側部材とを含む。また、ホルダは、上部材、側部材および底部材に囲まれた領域である開口部と、開口部内に設けられた第1シンチレータとを含む。また、第1光検出器は、前記上部材上に試料が搭載され、荷電粒子光学鏡筐から放出された荷電粒子線が第1孔内において試料に照射され、且つ、試料を透過した透過荷電粒子が第1シンチレータに衝突した場合、第1シンチレータから放出され、且つ、開口部から出射した第1光を検出できる機能を備える。

発明の効果

[0016] 本願において開示される実施の形態によれば、観察対象となる試料の明視野像または暗視野像が精度よく得られるようなホルダを提供できる。また、上記ホルダを用いることで、荷電粒子線装置の性能を向上させることができる。

図面の簡単な説明

[0017] [図1]実施の形態1におけるホルダの斜視図である。
[図2]実施の形態1における荷電粒子線装置の断面図である。
[図3]変形例1における荷電粒子線装置の断面図である。
[図4]実施の形態2における光学部材の斜視図である。
[図5]実施の形態2における光学部材を備えたホルダの斜視図である。
[図6]実施の形態2における荷電粒子線装置の断面図である。
[図7]実施の形態3における荷電粒子線装置の断面図である。
[図8]実施の形態4における光学部材の斜視図である。
[図9]実施の形態4における光学部材の斜視図である。
[図10]実施の形態4における光学部材を備えたホルダの斜視図である。
[図11]実施の形態4における光学部材を備えたホルダの平面図である。
[図12]実施の形態4における光学部材を備えたホルダの断面図である。
[図13]実施の形態4における荷電粒子線装置の断面図である。
[図14]実施の形態4における荷電粒子線装置の断面図である。
[図15]実施の形態5における荷電粒子線装置の断面図である。

[図16]実施の形態6における荷電粒子線装置の断面図である。

[図17]実施の形態7における光学部材の斜視図である。

[図18]実施の形態7における光学部材の斜視図である。

[図19]実施の形態7における光学部材を備えたホルダの斜視図である。

[図20]実施の形態7における光学部材を備えたホルダの断面図である。

[図21]従来技術における荷電粒子線装置の簡易的な断面図である。

発明を実施するための形態

[0018] 以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一の機能を有する部材には同一の符号を付し、その繰り返しの説明は省略する。また、以下の実施の形態では、特に必要なときを除き、同一または同様な部分の説明を原則として繰り返さない。

[0019] (実施の形態1)

以下に図1および図2を用いて、実施の形態1におけるホルダHL、および、ホルダHLを有する荷電粒子線装置100について説明する。荷電粒子線装置100は、例えば走査型電子顕微鏡(SEM)である。図1は、ホルダHLの外観を示す斜視図であり、図2は、荷電粒子線装置100を示す断面図であり、ホルダHLの詳細な断面構造も示している。

[0020] 図1に示されるように、実施の形態1におけるホルダHLは、上部材HLt、側部材HLsおよび底部材HLbからなる。底部材HLbは、上部材HLtと平面視において重なるように設けられ、側部材HLsは、上部材HLtおよび底部材HLbが断面視において互いに離間するように、上部材HLtの一部および底部材HLbの一部に接続されている。また、上部材HLtの中央付近には、上部材HLtを貫通するように、図2に示される荷電粒子線EB1を通過させるための孔TH1が設けられている。

[0021] 開口部OPは、上部材HLt、側部材HLsおよび底部材HLbに囲まれた領域である。開口部OP内には、散乱角絞りASA1およびシンチレータSC1が設けられている。散乱角絞りASA1は、特定の散乱角を有する透

過荷電粒子のみがシンチレータSC1に衝突するように、シンチレータSC1の表面を部分的に覆っている。実施の形態1では、散乱角絞りASA1およびシンチレータSC1が底部材HLb上に設けられている場合を例示している。

[0022] ホルダHLの平面形状は、円形または楕円形であるが、側部材HLsが上部材HLtおよび底部材HLbに接続されている箇所において、上部材HLtおよび底部材HLbの各々の内壁には切り欠きNC1が設けられている。このため、開口部OP内において、上部材HLtおよび底部材HLbの各々の内壁の平面形状は、円形または楕円形の一部に切り欠きNC1が設けられた形状となっている。

[0023] また、ホルダHLを構成する各部材（上部材HLt、側部材HLsおよび底部材HLb）を構成する材料は、アルミニウムなどの金属、または、ステンレス鋼などの合金である。また、ホルダHLを構成するこれらの材料は、光およびX線を透過させない機能を備える。また、上記光は、真空紫外光領域から可視光領域までの光である。なお、実施の形態1では、上部材HLt、側部材HLsおよび底部材HLbが一体化している場合が例示されているが、これらの各部材は、互いに異なる部材で構成されていてもよい。

[0024] 図2に示されるように、上部材HLtは、孔TH1内において試料SAMを搭載することができる。上部材HLtは、テーブルTB、および、テーブルTB上に設けられたキャップCPを含む。テーブルTBは、その上に試料SAMが設置されたメッシュMSを搭載するために設けられ、キャップCPは、試料SAMおよびメッシュMSを保持するために設けられている。

[0025] 荷電粒子線装置100は、チャンバ1、チャンバ1の上部に取り付けられた荷電粒子光学鏡筐2、チャンバ1の下部に取り付けられたステージ3、ステージ3上に設けられたホルダHL、および、ホルダHLから離れるようにホルダHLの上方に位置し、且つ、チャンバ1の上部に取り付けられた光検出器4を有する。

[0026] 荷電粒子光学鏡筐2は、荷電粒子線（電子線）を放出するための電子銃、

集光レンズ、および、水平方向の走査を制御するための走査コイルなどを含み、荷電粒子線（電子線）E B 1 は、荷電粒子光学鏡筐 2 から放出され、試料 S A M へ向かって照射される。

[0027] ステージ 3 は、ホルダ H L を搭載させるための台座であり、厚さ方向および水平方向の位置を調整する機構と、水平方向に回転する機構とを備える。ステージ 3 が回転することで、ステージ 3 上に搭載されたホルダ H L の向きを変化させることができる。また、ステージ 3 を構成する材料は、ホルダ H L の各部材を構成する材料と同じである。また、実施の形態 1 では、ホルダ H L をステージ 3 から自由に着脱させることができる。

[0028] 光検出器 4 は、シンチレータ S C 1 から放出され、且つ、ホルダ H L の開口部 O P から出射された光 L I 1 を検出できる機能を備える。このような機能については、後で詳細に説明する。

[0029] 画像処理機器 6 は、光検出器 4 に接続され、光 L I 1 に含まれる透過荷電粒子情報を透過荷電粒子像に変換させる機能を備える。画像処理機器 6 は、例えば、光電子増倍管、増幅回路および A / D 変換器などを含み、これらによって光信号が電気信号に変換される。すなわち、画像処理機器 6 によって、光 L I 1 が透過荷電粒子像の画像データに変換される。画像データは、画像処理機器 6 の内部または外部に備えられた表示装置などによって視認される。なお、画像処理機器 6 は、荷電粒子線装置 1 0 0 の内部に取り付けられていてもよいし、荷電粒子線装置 1 0 0 の外部に取り付けられていてもよい。

[0030] 以下に、実施の形態 1 における荷電粒子線装置 1 0 0 を用いた試料 S A M の透過荷電粒子像の観察手段について説明する。なお、実施の形態 1 では、試料 S A M の暗視野像を観察する場合について説明する。実施の形態 1 における試料 S A M の透過荷電粒子像の観察は、チャンバ 1 の内部の圧力を $1 \times 10^{-6} \text{ Pa} \sim 3000 \text{ Pa}$ の範囲内に設定し、チャンバ 1 の内部を空気または窒素ガスなどで充満した状態で行われる。

[0031] まず、メッシュ M S 上に観察対象である試料 S A M が搭載されたホルダ H

Lを準備し、ホルダHLをステージ3上に固定する。次に、荷電粒子光学鏡筐2から荷電粒子線（電子線）EB1を放出する。荷電粒子線EB1は、光軸OAに沿ってホルダHLの孔TH1を通過し、試料SAMに照射される。荷電粒子線EB1は、試料SAMの内部で散乱し、試料SAMの下方へ透過する。試料SAMを透過した透過荷電粒子（透過電子）EB2は、ホルダHLの開口部OP内において散乱角絞りASA1に達する。散乱角絞りASA1は、特定の散乱角を有する透過荷電粒子EB2のみが通過できるように設計されている。散乱角絞りASA1を通過した透過荷電粒子EB2は、ホルダHLの開口部OP内において、シンチレータSC1に衝突する。

[0032] 透過荷電粒子EB2がシンチレータSC1に衝突した場合、透過荷電粒子EB2の運動エネルギーが光エネルギーへ変換され、シンチレータSC1から光L11が放出される。光L11は、開口部OPから出射され、光検出器4によって検出される。光検出器4で検出された光L11は、光検出器4に接続された画像処理機器6に、光信号として取り込まれ、画像処理機器6の内部で光信号が電気信号に変換される。これにより、透過荷電粒子像として画像データが生成され、表示装置などで画像データを確認することで、試料SAMの透過荷電粒子像（暗視野像）を観察することができる。

[0033] また、実施の形態1においてシンチレータSC1から放出される光L11は、真空紫外光領域から可視光領域までの光であり、透過荷電粒子EB2と同様な透過荷電粒子情報を有している。このため、上述のように、光L11を基にして、画像処理機器6によって透過荷電粒子像が確認できる。

[0034] 以下に、実施の形態1において使用される光検出器4および光L11の特徴について説明する。

[0035] 光検出器4は、低真空検出器（UVD: Ultra Variable pressure Detector）と呼ばれ、特許文献2に開示されている検出器と同等の検出器、または、光の検出が可能な検出器である。特にUVDは、低真空観察で使用され、チャンバ1の内部の圧力を例えば30Paに設定し、チャンバ1の内部を空気または窒素ガスなどで充満した状態で行われる。低真空観察は、主に絶縁試

料観察におけるチャージを除去する目的で行われ、UVDは数多くの電子顕微鏡に搭載されている。

[0036] 以下に、特許文献2に開示されている光検出器4を用いた低真空観察について説明する。特許文献2において、二次電子ガスの増幅信号を捉えるために、光検出器4の近傍に配置されたバイアス電極に数百Vの電圧が印加される。これによりバイアス電極と試料SAMとの間に電界が形成されると、試料SAMの表面で発生した二次電子が加速され、二次電子は残留ガス分子と衝突し、残留ガス分子は正イオンおよび電子に電離する。その際に生じた励起光を光検出器4が検出することで、低真空時の対象物の二次電子像の形成が行われる。

[0037] 実施の形態1における光検出器4（UVD）は、元々、微小な励起光を検出するために設計されており、高感度な光検出器となり得る。光検出器4は、上述のような励起光を検出することもできるが、ここでは、励起光による透過電子像の形成を行わず、光L1による透過電子像の形成を行う。言い換えれば、光検出器4が励起光を検出しないような環境下において、光L1の検出が行われる。そのような方法を可能にするために、光検出器4の近傍に配置されたバイアス電極の電圧をオフ（0V）に設定する。この際、チャンバ1内の環境は、低真空または高真空のどちらでもよい。実施の形態1において、光検出器4は、シンチレータSC1から放出される光L1のみを検出しているので、正確な透過荷電粒子像が得られる。

[0038] このように、実施の形態1では、ホルダHL内において、透過荷電粒子EB2を光L1に直接変換し、光検出器4に接続される光電子増倍管によって、光L1を電気信号に変換できる。すなわち、信号変換の過程は、透過荷電粒子EB2、光L1および電気信号の順番で行われるので、信号変換時のロスが少なく、収量の向上が可能となる。

[0039] また、透過電子像は、散乱角を変更することで像のコントラストが大きく異なる。例えば金属ナノ粒子を観察した場合、散乱角 $0\text{ mrad} \sim 75\text{ mrad}$ と、散乱角 $300\text{ mrad} \sim 600\text{ mrad}$ とでは、コントラストが反

転する。このため、明瞭な透過電子像の取得には、散乱角の制御が重要である。特に、荷電粒子線EB1の加速電圧が30kVである場合、明視野観察において、75mrad以下の散乱角が必要になることが多い。散乱角を制御する場合、できるだけ試料SAMから離れた場所で行った方が、散乱角の制御の精度が向上する。そこで、実施の形態1では、シンチレータSC1上に、マスクとなる散乱角絞りASA1が設けられていることで、透過荷電粒子EB2がシンチレータSC1に衝突する範囲を制限している。すなわち、マスクとなる散乱角絞りASA1の形状を変更することによって、検出できる散乱角を容易に制御できる。

[0040] なお、実施の形態1では、底部材HLb内におけるシンチレータSC1は、散乱角絞りASA1によって部分的に覆われているが、散乱角絞りASA1は、暗視野も含めた所望の散乱角に対応した散乱角絞りに変更することが可能である。

[0041] このように、実施の形態1の荷電粒子線装置100によれば、観察対象となる試料の明視野像または暗視野像が精度よく得られる。また、このような効果を得られるのは、試料SAMを搭載可能な上部材HLtと、開口部OP内に設けられたシンチレータSC1とを有するホルダHLが提供されているからである。言い換えれば、実施の形態1によれば、観察対象となる試料SAMの明視野像または暗視野像が精度よく得られるようなホルダHLを提供できる。また、ホルダHLを用いることで、荷電粒子線装置100の性能を向上させることができる。

[0042] また、上述のように、実施の形態1では、チャンバ1の上部に取り付けられた光検出器4を用いて、シンチレータSC1から放出され、且つ、ホルダHLの開口部OPから出射された光L1を検出することができる。従って、ホルダHLにケーブルなどを接続させる必要が無い。すなわち、光L1を検出するために、新しく専用の光検出器を導入し、新しい荷電粒子線装置の構造を開発し、検出システムの再構築を行う必要が無い。このため、これらに費やすためのコストを抑制することができる。

[0043] (変形例1)

以下に図3を用いて、実施の形態1の変形例1におけるホルダHL、および、ホルダHLを有する荷電粒子線装置100について説明する。

[0044] 実施の形態1では、試料SAMの暗視野像を観察する場合について説明したが、変形例1では、試料SAMの明視野像を観察する場合について説明する。このため、変形例1では、実施の形態1における散乱角絞りASA1に代えて、散乱角絞りASA2が使用される。また、変形例1におけるシンチレータSC2は、実施の形態1におけるシンチレータSC1と同様の性質を有する。

[0045] 図3に示されるように、変形例1では、荷電粒子線EB1は、試料SAMの内部で散乱し、または、散乱せずに、試料SAMの下方へ透過する。試料SAMを透過した透過荷電粒子EB3は、散乱角絞りASA2を通過し、ホルダHLの開口部OP内において、シンチレータSC2に衝突する。

[0046] 変形例1における透過荷電粒子EB3は、実施の形態1における透過荷電粒子EB2よりも小さい散乱角で開口部OP内を透過している。すなわち、透過荷電粒子EB3が透過する方向と光軸OAとが成す角度は、透過荷電粒子EB2が透過する方向と光軸OAとが成す角度よりも小さい。このため、変形例1のホルダHLでは、小さい散乱角で透過する透過荷電粒子EB3のために、散乱角絞りASA1に代えて、散乱角絞りASA2が設けられている。変形例1における散乱角絞りASA2は、透過荷電粒子EB3のみが通過できるように設計されている。

[0047] 透過荷電粒子EB3がシンチレータSC2に衝突した場合、透過荷電粒子EB3の運動エネルギーが光エネルギーへ変換され、シンチレータSC2から光L12が放出される。光L12は、開口部OPから出射され、光検出器4によって検出される。そして、検出された光L12を基にして、画像処理機器6によって試料SAMの透過荷電粒子像（明視野像）が得られる。

[0048] このように、変形例1においても、暗視野像と明視野像との違いを除き、実施の形態1とほぼ同様な効果を得ることができる。

[0049] (実施の形態2)

以下に図4～図6を用いて、実施の形態2における光学部材(部材)OM1、光学部材OM1を有するホルダHL、および、ホルダHLを有する荷電粒子線装置200について説明する。なお、以下では、実施の形態2と実施の形態1との相違点について主に説明する。

[0050] 実施の形態2では、図1で説明したホルダHLに、光学部材OM1が備え付けられている。図4は、光学部材OM1の外観を示す斜視図であり、図5は、光学部材OM1が取り付けられたホルダHLの外観を示す斜視図であり、図6は、ホルダHLを有する荷電粒子線装置200を示す断面図である。

[0051] 図4に示されるように、光学部材OM1は、孔TH2が設けられてた導光体LG1からなる。導光体LG1は、光を透過させ、且つ、X線を透過させない機能を備える。導光体LG1を構成する材料は、例えばガラスまたはアクリル樹脂である。

[0052] また、光学部材OM1(導光体LG1)の平面形状は、円形または楕円形の一部に切り欠きNC2が設けられた形状となっている。言い換えれば、光学部材OM1は、円柱または楕円柱の一部に切り欠きNC2が設けられた柱体である。

[0053] 図5に示されるように、光学部材OM1は、ホルダHLの開口部OP内に設けられる。この際、導光体LG1の一部はホルダHLの側部材HLsによって覆われ、導光体LG1の他部は側部材HLsから露出している。光学部材OM1の切り欠きNC2は、側部材HLsによって覆われる箇所であり、ホルダHLの切り欠きNC1に対応するように、開口部OP内に位置している。すなわち、光学部材OM1は、切り欠きNC2が側部材HLsに接するように、開口部OP内に設けられている。これにより、光学部材OM1がホルダHLに取り付けられる際に、光学部材OM1およびホルダHLの位置合わせが容易となる。

[0054] また、光学部材OM1の孔TH2は、ホルダHLの孔TH1と平面視において重なり、孔TH2の口径は、孔TH1の口径よりも大きい。

- [0055] 図6に示されるように、荷電粒子光学鏡筐2から放出された荷電粒子線EB1は、孔TH1を通過し、試料SAMに照射され、試料SAMの内部で散乱し、試料SAMの下方へ透過する。シンチレータSC1は、その一部が孔TH2内において露出するように、導光体LG1と底部材HLbとの間に設けられている。透過荷電粒子EB2は、孔TH2内において散乱角絞りASA1を通過し、シンチレータSC1に衝突する。
- [0056] シンチレータSC1から放出された光L11は、導光体LG1内を透過し、導光体LG1の側面LG1sを出射面として開口部OPから出射され、光検出器4によって検出される。
- [0057] なお、導光体LG1は孔TH2を有するため、導光体LG1の側面は、孔TH2に沿った内径面と、導光体LG1の外壁に相当する外径面とを有するが、本願において「導光体LG1の側面」と記した場合、それは導光体LG1の外径面を意味する。このため、符号LG1sは、導光体LG1の側面および光L11の出射面の両方に対して使用される。
- [0058] 上述のように、導光体LG1は、光を透過させる機能を備えている。ここで、シンチレータSC1から放出された光L11は、真空紫外光領域から可視光領域までの光である。従って、導光体LG1は、真空紫外光領域から可視光領域までの光を透過させる機能を備えているとも言える。
- [0059] ところで、試料SAMの観察の際に、試料SAMから放出されるX線を検出し、試料SAMに含まれる元素を解析することが求められる場合がある。そこで、図6に示されるように、X線検出器5が、ホルダHLから離れるようにホルダHLの上方に位置し、且つ、荷電粒子線装置200のチャンバ1の上部に取り付けられている。このようなX線検出器5は、一般的にEDS (Energy Dispersive X-ray Spectrometry) 検出器と呼ばれている。
- [0060] 試料SAMの特定箇所荷電粒子線EB1が照射されると、元素固有の情報を持った特性X線が発生する。これを上記EDS検出器によって検出し、そのエネルギーおよび強度を測定することで、上記特定箇所を構成する元素を定性的に解析することができる。本願において、以降に説明されるX線X

R 1 ～ X R 3 は、例えばこのような特性 X 線である。

[0061] 図 6 に示されるように、荷電粒子線 E B 1 が試料 S A M に照射された際に、試料 S A M から X 線 X R 1 が放出され、透過荷電粒子 E B 2 がシンチレータ S C 1 に衝突した際に、シンチレータ S C 1 から X 線 X R 2 が放出される。試料 S A M に含まれる元素を解析するためには、X 線 X R 1 を検出すればよいが、X 線検出器 5 が X 線 X R 2 も検出してしまうと、正しい元素解析が行えないという不具合がある。

[0062] そこで、上述のように、実施の形態 2 における導光体 L G 1 には、X 線を透過させない機能が備えられている。このため、X 線検出器 5 は、X 線 X R 2 を検出せずに、X 線 X R 1 のみを検出できる。なお、導光体 L G 1 の厚さが薄すぎると、X 線 X R 2 が透過する恐れがあるため、導光体 L G 1 は、X 線 X R 2 が透過できないように、十分な厚さで形成されていることが好ましい。

[0063] (実施の形態 3)

以下に図 7 を用いて、実施の形態 3 におけるホルダ H L を有する荷電粒子線装置 3 0 0 について説明する。なお、以下では、実施の形態 3 と実施の形態 2 との相違点について主に説明する。

[0064] 実施の形態 2 では、ホルダ H L の上部材 H L t に試料 S A M を設置するためのメッシュ M S が設けられていたが、実施の形態 3 では、ホルダ H L に上部材 H L t が設けられておらず、上部材 H L t の代わりにステージ 3 の一部である回転盤 3 d が設けられている。すなわち、孔 T H 1、メッシュ M S、および、メッシュ M S 上に搭載される試料 S A M は、回転盤 3 d に設けられている。

[0065] 実施の形態 3 におけるステージ 3 は、台座部 3 a、回転部 3 b、支柱部 3 c および回転盤 3 d を有する。台座部 3 a は、前記チャンバの下部に取り付けられ、且つ、厚さ方向および水平方向の位置を調整する機構と、水平方向に回転する機構とを備える。回転部 3 b は、支柱部 3 c を回転させる機構を備え、支柱部 3 c を介して回転盤 3 d を回転させることができる。支柱部 3

cは、回転部3bおよび回転盤3dに接続されている。また、試料SAMを交換する時に、支柱部3cおよび回転盤3dは、ステージ3（回転部3b）から容易に取り外すことができる。

[0066] 回転盤3dは、実施の形態2における上部材HLtと同様にテーブルTBおよびキャップCPを有し、実施の形態2における上部材HLtよりも広い表面積を有する。回転盤3dには複数の孔TH1が設けられ、各々の孔TH1内において、メッシュMSおよび試料SAMを搭載することができる。

[0067] また、実施の形態3におけるホルダHLは、上述のように上部材HLtが設けられておらず、側部材HLsおよび底部材HLbからなる。このため、実施の形態3では、開口部OPは、ステージ3の一部である回転盤3d、側部材HLsおよび底部材HLbによって囲まれた領域である。また、開口部OP内には、実施の形態2と同様な光学部材OM1が設けられており、導光体LG1と底部材HLbとの間に、シンチレータSC1が設けられている。

[0068] 例えば、一つの試料SAMを観察した後、ステージ3の回転部3bを回転させることで回転盤3dが回転し、次の試料SAMを観察することができる。このように実施の形態3のホルダHLおよび荷電粒子線装置300を用いれば、複数の試料SAMを観察する度に、チャンバ1内の圧力を大気圧に戻し、次の試料SAMが搭載されたホルダHLに交換し、再びチャンバ1内の圧力を調整するなどの手間を省略することができる。

[0069] （実施の形態4）

以下に図8～図14を用いて、実施の形態4における光学部材（部材）OM2、光学部材OM2を有するホルダHL、および、ホルダHLを有する荷電粒子線装置400について説明する。なお、以下では、実施の形態4と、実施の形態1または実施の形態2との相違点について主に説明する。

[0070] 実施の形態4では、図1で説明したホルダHLに、光学部材OM2が備え付けられている。図8は、光学部材OM2の外観を示す斜視図であり、図9は、図8と反対側の光学部材OM2の外観を示す斜視図であり、図10は、光学部材OM2が取り付けられたホルダHLの外観を示す斜視図であり、図

11は、導光体LG2の出射面LG2sおよび導光体LG3の出射面LG3sの大まかな位置を示す平面図である。また、図12は、光学部材OM2を備えたホルダHLの詳細な断面図であり、図13は、ホルダHLを有する荷電粒子線装置400を示す断面図である。

[0071] 図8および図9に示されるように、光学部材OM2は、孔TH3および孔TH4が設けられてた導光体LG2および導光体LG3を有する。導光体LG2および導光体LG3は、実施の形態2における導光体LG1と同様に、光を透過させ、且つ、X線を透過させない機能を備える。導光体LG2および導光体LG3を構成する材料は、例えばガラスまたはアクリル樹脂である。

[0072] また、導光体LG2および導光体LG3の各々の側面は、遮断層BLによって部分的に覆われている。遮断層BLを構成する材料は、ホルダHLおよびステージ3と同じであり、アルミニウムなどの金属、または、ステンレス鋼などの合金である。また、遮断層BLを構成するこれらの材料は、光およびX線を透過させない機能を備える。また、上記光は、真空紫外光領域から可視光領域までの光である。

[0073] また、光学部材OM2の平面形状は、実施の形態2における光学部材OM1と同様に、円形または楕円形の一部に切り欠きNC2が設けられた形状となっている。言い換えれば、光学部材OM2は、円柱または楕円柱の一部に切り欠きNC2が設けられた柱体である。

[0074] なお、光学部材OM2では、導光体LG2および導光体LG3の各々の側面に、部分的に遮断層BLが設けられている。そのため、光学部材OM2の平面形状は、円形または楕円形の弧の一部に薄い段差（凸凹）が形成されているので、厳密には、導光体LG2および導光体LG3の各々の平面形状が、円形または楕円形の一部に切り欠きNC2が設けられた形状ということになる。しかし、ここでの平面形状の説明の主旨は、切り欠きNC2にあるため、実施の形態4では、そのような些細な違いを誤差と認識し、光学部材OM2の平面形状は、円形または楕円形の一部に切り欠きNC2が設けられた

形状であると定義する。

[0075] 図10に示されるように、光学部材OM2は、ホルダHLの開口部OP内に設けられる。この際、光学部材OM2の切り欠きNC2は、側部材HLsによって覆われる箇所であり、ホルダHLの切り欠きNC1に対応するように、開口部OP内に位置している。すなわち、光学部材OM2は、切り欠きNC2が側部材HLsに接するように、開口部OP内に設けられている。これにより、光学部材OM2がホルダHLに取り付けられる際に、光学部材OM2およびホルダHLの位置合わせが容易となる。

[0076] また、光学部材OM2の孔TH3および孔TH4は、ホルダHLの孔TH1と平面視において重なっている。

[0077] なお、実施の形態4では、光学部材OM2の切り欠きNC2に沿った箇所は遮断層BLによって覆われているが、図10に示されるように、この箇所はホルダHLの側部材HLsによっても覆われるため、この箇所において、遮断層BLは必須でなく、設けられていなくてもよい。

[0078] 上述のように、導光体LG2および導光体LG3の各々の側面は、ホルダHLの側部材HLsおよび遮断層BLによって部分的に覆われている。言い換えれば、平面視において、導光体LG2および導光体LG3の各々の側面は、側部材HLsおよび遮断層BLによって分断されている。図11に示されるように、導光体LG2の側面（出射面）LG2sおよび導光体LG3の側面（出射面）LG3sは、互いに反対側に位置し、ある程度の開口角で露出している。出射面LG2sおよび出射面LG3sの開口角は、光学部材OM2の中心（孔TH3の中心、孔TH4の中心）を基点とした中心角に相当し、実施の形態4では、光L12および光L13が出射される範囲を考慮して、それぞれ60～120度程度に設定されている。図11では、上記開口角が120度である場合を例示している。

[0079] なお、導光体LG2または導光体LG3は、孔TH3または孔TH4を有するため、実施の形態2における導光体LG1と同様に、本願において「導光体LG2の側面」または「導光体LG3の側面」と記した場合、それらは

導光体L G 2または導光体L G 3の各々の外径面を意味する。このため、符号L G 2 sは、上記のように導光体L G 2の側面および光L I 1の出射面の両方に対して使用され、符号L G 3 sは、上記のように導光体L G 3の側面および光L I 2の出射面の両方に対して使用される。

[0080] 図1 2および図1 3に示されるように、遮断層B Lは、導光体L G 2および導光体L G 3が互いに接触しないように、導光体L G 2と導光体L G 3との間に設けられている。これにより、導光体L G 2内を透過する光L I 2および導光体L G 3内を透過する光L I 3が、互いに干渉されることを防止できる。

[0081] また、導光体L G 2内には孔T H 3が設けられ、導光体L G 2内、遮断層B L内および導光体L G 3内には、孔T H 3と連通し、且つ、孔T H 3よりも狭い口径を有する孔T H 4が設けられている。なお、孔T H 3の口径は、孔T H 1および孔T H 4の各々の口径よりも広い。

[0082] シンチレータS C 1は、孔T H 3内において、孔T H 4の周囲に位置する導光体L G 2上に設けられ、導光体L G 2に直接接している。シンチレータS C 2は、その一部が孔T H 4内において露出するように、導光体L G 3と底部材H L bとの間に設けられ、導光体L G 3に直接接している。このため、シンチレータS C 1から放出された光L I 1は、導光体L G 2の内部に直接伝搬し、シンチレータS C 2から放出された光L I 2は、導光体L G 3の内部に直接伝搬する。

[0083] また、導光体L G 2と遮断層B Lとの間、および、導光体L G 3と遮断層B Lの間には、光L I 1および光L I 2を反射させる目的で、反射膜（鏡膜）R Fが設けられている。反射膜R Fを構成する材料は、例えば、アルミなどの金属または真鍮などの合金である。なお、実施の形態4では、導光体L G 2内を伝搬する光L I 1および導光体L G 3内を伝搬する光L I 2の各々が減衰しないように、反射膜R Fを設けているが、このような目的が遮断層B Lによって十分に達成できる場合には、反射膜R Fは必須ではなく、設けられていなくてもよい。例えば、遮断層B Lの表面に鏡面加工を施すこと

で、遮断層B Lに反射膜R Fと同じ機能を備えさせることもできる。

[0084] 図1 2、図1 3および図1 4に示されるように、荷電粒子光学鏡筐2から放出された荷電粒子線E B 1は、孔T H 1を通過し、試料S A Mに照射され、試料S A Mの内部で散乱し、試料S A Mの下方へ透過する。試料S A Mを透過した透過荷電粒子のうち、相対的に大きい散乱角で透過した透過荷電粒子E B 2は、孔T H 3内においてシンチレータS C 1に衝突し、相対的に小さい散乱角で透過した透過荷電粒子E B 3は、孔T H 4内においてシンチレータS C 2に衝突する。言い換えれば、透過荷電粒子E B 3が透過する方向と光軸O Aとが成す角度は、透過荷電粒子E B 2が透過する方向と光軸O Aとが成す角度よりも小さく、透過荷電粒子E B 2は、孔T H 3内においてシンチレータS C 1に衝突し、透過荷電粒子E B 3は、孔T H 4内において散乱角絞りA S A 2を通過し、シンチレータS C 2に衝突する。

[0085] 図1 3は、光L I 1を検出する場合を示している。シンチレータS C 1から放出された光L I 1は、導光体L G 2内を透過し、導光体L G 2の側面L G 2 sを出射面として開口部O Pから出射され、光検出器4によって検出される。

[0086] 図1 4は、光L I 2を検出する場合を示している。まず、図1 3の状態からステージ3を回転させることで、ホルダH Lを回転させる。その場合、図1 4に示されるように、シンチレータS C 2から放出された光L I 2は、導光体L G 3内を透過し、導光体L G 3の側面L G 3 sを出射面として開口部O Pから出射され、光検出器4によって検出される。

[0087] 上述のように、導光体L G 2および導光体L G 3は、光を透過させる機能を備えている。ここで、シンチレータS C 1から放出された光L I 1およびシンチレータS C 2から放出された光L I 2は、真空紫外光領域から可視光領域までの光である。従って、導光体L G 2および導光体L G 3は、真空紫外光領域から可視光領域までの光を透過させる機能を備えているとも言える。

[0088] ところで、実施の形態4においても実施の形態2と同様に、試料S A Mの

観察の際に、試料SAMから放出されるX線を検出し、試料SAMに含まれる元素を解析することが求められる場合がある。そこで、図13および図14に示されるように、荷電粒子線装置400のチャンバ1には、実施の形態2と同様なX線検出器5が取り付けられている。

[0089] ここで、荷電粒子線EB1が試料SAMに照射された際に、試料SAMからX線XR1が放出され、透過荷電粒子EB2がシンチレータSC1に衝突した際に、シンチレータSC1からX線XR2が放出され、透過荷電粒子EB3がシンチレータSC2に衝突した際に、シンチレータSC2からX線XR3が放出される。

[0090] 実施の形態4における導光体LG2および導光体LG3には、X線を透過させない機能が備えられている。このため、X線検出器5は、X線XR2およびX線XR3を検出せずに、X線XR1のみを検出できる。なお、導光体LG2および導光体LG3の厚さが薄すぎると、X線XR2およびX線XR3が透過する恐れがあるため、導光体LG2および導光体LG3は、X線XR2およびX線XR3が透過できないように、十分な厚さで形成されていることが好ましい。

[0091] また、遮断層BLおよびホルダHLの各々は、金属材料または合金材料からなり、光およびX線を透過させない機能を有している。このため、実施の形態4では、光L1および光L2は、互いに混在することなく、それぞれ出射面LG2sおよび出射面LG3sから出射される。従って、光L1および光L2を的確に光検出器4によって検出できる。そして、導光体LG2、導光体LG3、遮断層BLおよびホルダHLによって、X線XR2およびX線XR3を遮断することができる。

[0092] また、実施の形態4では、散乱角の異なる透過荷電粒子EB3および透過荷電粒子EB4から、光L1および光L2を同時に放出させることができる。そして、チャンバ1からホルダHLを取り出すことなく、ステージ3を回転させるだけで、光L1および光L2の各々を光検出器4によって検出できる。

[0093] 例えば、実施の形態 1 または実施の形態 2 では、一つの試料から暗視野像および明視野像の両方を得ようと試みた場合、ホルダ H L を交換し、シンチレータ S C 1 および散乱角絞り A S A 1 を、シンチレータ S C 2 および散乱角絞り A S A 2 に交換する必要がある。これに対して、実施の形態 4 では、ホルダ H L の交換などを行わなくとも、暗視野像および明視野像の両方を得られる。

[0094] 特に、試料 S A M において観察対象となる構造体が、ナノメータ (nm) 単位の構造体であり、この構造体から暗視野像および明視野像の両方を得たい場合、ホルダ H L の交換などを行う度に、全く同じ被写体を特定し、全く同じ観察点を見つけ出すことが非常に困難である。実施の形態 4 のように、光学部材 O M 2 を有するホルダ H L を用いることで、そのような不具合を抑制することができ、精度の高い暗視野像および明視野像を得ることができる。

[0095] (実施の形態 5)

以下に図 15 を用いて、実施の形態 5 における荷電粒子線装置 500 について説明する。なお、以下では、実施の形態 5 と実施の形態 4 との相違点について主に説明する。

[0096] 実施の形態 5 では、実施の形態 4 と同様に、図 1 で説明したホルダ H L に、図 8 および図 9 で説明した光学部材 O M 2 が備え付けられている。しかしながら、実施の形態 5 では、実施の形態 4 と異なり、図 15 に示されるように、光検出器 4 a および光検出器 4 b の二つの光検出器が、ホルダ H L から離れるようにホルダ H L の上方に位置し、且つ、チャンバ 1 の上部に取り付けられている。これらの光検出器 4 a および光検出器 4 b は、実施の形態 4 の光検出器 4 と同様の機能を有し、同じ画像処理機器 6 に接続されている。

[0097] 光検出器 4 a および光検出器 4 b は、それぞれ導光体 L G 2 および導光体 L G 3 に対向し、ホルダ H L を挟んで反対側に位置している。すなわち、光検出器 4 a は、光検出器 4 b よりも導光体 L G 2 の出射面 L G 2 s の近くに位置し、光検出器 4 b は、光検出器 4 a よりも導光体 L G 3 の出射面 L G 3

sの近くに位置している。

[0098] 出射面LG2sから出射される光L11は、光検出器4aによって検出され、出射面LG3sから出射される光L12は、光検出器4bによって検出される。このため、実施の形態5では、実施の形態4と比較して、光検出器4bを設けた分、荷電粒子線装置500のコストが上昇するが、ステージ3を回転させることなく光L11および光L12を検出できる。従って、試料SAMの暗視野像および明視野像を、同時に得ることができる。

[0099] (実施の形態6)

以下に図16を用いて、実施の形態6におけるホルダHLを有する荷電粒子線装置600について説明する。なお、以下では、実施の形態6と実施の形態5との相違点について主に説明する。また、実施の形態6に開示される技術思想は、上述の実施の形態3で開示した技術思想と酷似しているため、以下の説明では、実施の形態3で説明した内容と重複する説明について省略する場合もある。

[0100] 実施の形態6では、実施の形態5と同様に光学部材OM2、光検出器4aおよび光検出器4bが用いられているが、実施の形態3と同様に上部材HLtの代わりにステージ3の一部である回転盤3dが設けられている。すなわち、孔TH1、メッシュMS、および、メッシュMS上に搭載される試料SAMは、回転盤3dに設けられている。

[0101] 実施の形態6におけるステージ3は、実施の形態3と同様に、台座部3a、回転部3b、支柱部3cおよび回転盤3dを有する。また、実施の形態6におけるホルダHLは、上述のように上部材HLtが設けられておらず、側部材HLsおよび底部材HLbからなる。このため、実施の形態6でも、開口部OPは、ステージ3の一部である回転盤3d、側部材HLsおよび底部材HLbによって囲まれた領域である。また、開口部OP内には、実施の形態5と同様な光学部材OM2が設けられている。

[0102] 実施の形態6では、一つの試料SAMを観察した後、ステージ3の回転部3bを回転させることで回転盤3dが回転し、次の試料SAMを観察するこ

とができる。このように実施の形態3のホルダHLおよび荷電粒子線装置600を用いれば、複数の試料SAMを観察する度に、チャンバ1内の圧力を大気圧に戻し、次の試料SAMが搭載されたホルダHLに交換し、再びチャンバ1内の圧力を調整するなどの手間を省略することができる。

[0103] すなわち、光L1および光L2を同時に検出でき、試料SAMの暗視野像および明視野像を、同時に得ることができるだけでなく、ホルダHLの交換などを行わなくとも、次の試料SAMを早急に観察できる。そして、次の試料SAMに対しても、光L1および光L2を同時に検出でき、試料SAMの暗視野像および明視野像の両方を得ることができる。

[0104] なお、実施の形態6では、実施の形態5を基にして、光検出器4aおよび光検出器4bの二つの光検出器が設けられている場合を説明したが、実施の形態6における荷電粒子線装置600は、実施の形態4のように一つの光検出器4が設けられている場合でも適用することができる。その場合、光L1および光L2を同時に検出できなくなるが、光検出器4bを設けない分、荷電粒子線装置600のコストを抑制できる。

[0105] (実施の形態7)

以下に図17～図20を用いて、実施の形態7における光学部材(部材)OM3、および、光学部材OM3を備えるホルダHLについて説明する。なお、以下では、実施の形態7と実施の形態4との相違点について主に説明する。

[0106] 実施の形態7では、図1で説明したホルダHLに、光学部材OM3が備え付けられている。また、実施の形態7における荷電粒子線装置は、光学部材OM2が光学部材OM3に置き換えられている点を除き、実施の形態4における荷電粒子線装置400と同様である。

[0107] 図17は、光学部材OM3の外観を示す斜視図であり、図18は、図17と反対側の光学部材OM3の外観を示す斜視図であり、図19は、光学部材OM3が取り付けられたホルダHLの外観を示す斜視図である。また、図20は、光学部材OM3を備えたホルダHLの詳細な断面図である。

- [0108] 図17および図18に示されるように、光学部材OM3は、実施の形態4における光学部材OM2と同様に、導光体LG2および導光体LG3を有するが、遮断層BLが導光体LG2および導光体LG3の各々の側面を覆う位置が、実施の形態4における光学部材OM2と相違している。しかしながら、平面視における導光体LG2の出射面LG2sおよび導光体LG3の出射面LG3sの各々の位置は、図11と同様である。また、光学部材OM3の平面形状は、実施の形態4における光学部材OM2と同様に、円形または楕円形の一部に切り欠きNC2が設けられた形状となっている。言い換えれば、光学部材OM3は、円柱または楕円柱の一部に切り欠きNC2が設けられた柱体である。
- [0109] 図19に示されるように、光学部材OM3は、ホルダHLの開口部OP内に設けられる。この際、光学部材OM3は、切り欠きNC2が側部材HLsに接するように、開口部OP内に設けられている。これにより、光学部材OM3がホルダHLに取り付けられる際に、光学部材OM3およびホルダHLの位置合わせが容易となる。
- [0110] また、光学部材OM2の孔TH3および孔TH4は、ホルダHLの孔TH1と平面視において重なっている。
- [0111] なお、実施の形態7では、光学部材OM3の切り欠きNC2に沿った箇所は遮断層BLによって覆われているが、図19に示されるように、この箇所はホルダHLの側部材HLによっても覆われるため、この箇所において、遮断層BLは必須でなく、設けられていなくてもよい。
- [0112] 図20に示されるように、遮断層BLは、導光体LG2および導光体LG3が互いに接触しないように、導光体LG2と導光体LG3との間に設けられている。これにより、導光体LG2内を透過する光L12および導光体LG3内を透過する光L13が、互いに干渉されることを防止できる。
- [0113] また、導光体LG2内には孔TH3が設けられ、導光体LG2内および遮断層BL内には、孔TH3と連通し、且つ、孔TH3よりも狭い口径を有する孔TH4が設けられている。なお、孔TH3の口径は、孔TH1および孔

T H 4 の各々の口径よりも広い。

[0114] シンチレータ S C 1 は、孔 T H 3 内において、孔 T H 4 の周囲に位置する導光体 L G 2 上に設けられ、導光体 L G 2 に直接接している。シンチレータ S C 2 は、その一部が孔 T H 4 内において露出し、且つ、導光体 L G 3 に直接接するように、導光体 L G 3 上に設けられている。このため、シンチレータ S C 1 から放出された光 L 1 1 は、導光体 L G 2 の内部に直接伝搬し、シンチレータ S C 2 から放出された光 L 1 2 は、シンチレータ S C 2 の下方において、導光体 L G 3 の内部に直接伝搬する。また、散乱角絞り A S A 2 は、シンチレータ S C 2 と遮断層 B L との間に設けられている。

[0115] シンチレータ S C 1 から放出された光 L 1 1 は、導光体 L G 2 内を透過し、導光体 L G 2 の側面 L G 2 s を出射面として開口部 O P から出射され、光検出器 4 によって検出される。また、シンチレータ S C 2 から放出された光 L 1 2 は、導光体 L G 3 内を透過し、導光体 L G 3 の側面 L G 3 s を出射面として開口部 O P から出射され、ホルダ H L を回転させることで、光検出器 4 によって検出される。

[0116] また、導光体 L G 2 と遮断層 B L との間、および、導光体 L G 3 と遮断層 B L との間には、光 L 1 1 および光 L 1 2 を反射させる目的で、反射膜（鏡膜）R F が設けられているが、実施の形態 4 で説明した理由と同様の理由から、反射膜 R F が設けられていない場合もあり得る。

[0117] 上述のように、実施の形態 7 における荷電粒子線装置は、光学部材 O M 2 が光学部材 O M 3 に置き換えられている点を除き、実施の形態 4 における荷電粒子線装置 4 0 0 と同様である。このため、その他の観察手段およびそれらの効果などの説明は、実施の形態 4 とほぼ同様であるので、ここではそれらの詳細な説明を省略する。

[0118] また、実施の形態 7 においても、実施の形態 5 と同様に、チャンバ 1 の上部に光検出器 4 a および光検出器 4 b の二つの光検出器が取り付けられていてもよい。その場合、ステージ 3 を回転させることなく光 L 1 1 および光 L 1 2 を検出できるので、試料 S A M の暗視野像および明視野像を、同時に得

ることができる。

[0119] また、実施の形態 7 においても、実施の形態 6 と同様に、上部材 H L t の代わりに、ステージ 3 の一部であり、且つ、複数のメッシュ M S および複数の試料 S A M を有する回転盤 3 d を設けてもよい。その場合、ホルダ H L の交換などを行わなくとも、次の試料 S A M を早急に観察できる。

[0120] 以上、本発明を実施するための形態に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。

符号の説明

- [0121] 1 チャンバ
- 2 荷電粒子光学鏡筐
- 3 ステージ
- 3 a 台座部
- 3 b 回転部
- 3 c 支柱部
- 3 d 回転盤
- 4、4 a、4 b 光検出器
- 5 X線検出器
- 6 画像処理機器
- 1 0 0、2 0 0、3 0 0、4 0 0、5 0 0、6 0 0 荷電粒子線装置
- A S A 1 ～ A S A 3 散乱角絞り
- B L 遮断層
- C P キャップ
- E B 1 荷電粒子線（電子線）
- E B 2 ～ E B 4 透過荷電粒子（透過電子）
- E B 5、E B 6 二次電子
- E T D 検出器
- H L ホルダ

H L b 底部材
H L s 側部材
H L t 上部材
L G 1 ～ L G 3 導光体
L G 1 s ～ L G 3 s 側面（外径面、出射面）
L I 1、L I 2 光
N C 1、N C 2 切り欠き部
M R 反射膜（鏡膜）
M S メッシュ
O A 光軸
O M 1 ～ O M 3 光学部材（部材）
O P 開口部
R F 反射板
S A M 試料
S C 1、S C 2 シンチレータ
T B テーブル
T H 1 ～ T H 4 孔
X R 1 ～ X R 3 X線

請求の範囲

- [請求項1] 荷電粒子線を通過させるための第1孔を有し、且つ、前記第1孔内において試料を搭載可能な上部材と、
前記上部材と平面視において重なるように設けられた底部材と、
前記上部材および前記底部材が断面視において互いに離間するように、前記上部材の一部および前記底部材の一部に接続された側部材と、
、
前記上部材、前記側部材および前記底部材に囲まれた領域である開口部と、
前記開口部内に設けられた第1シンチレータと、
を有する、ホルダ。
- [請求項2] 請求項1に記載のホルダにおいて、
光を透過させ、且つ、X線を透過させない機能を備えた第1導光体と、
前記第1導光体内に設けられた第2孔と、
を含む第1光学部材を更に有し、
前記第1光学部材は、前記第1導光体の側面の一部が前記側部材から露出するように、前記開口部内に設けられ、
前記第2孔は、前記第1孔と平面視において重なり、
前記第1シンチレータは、その一部が前記第2孔内において露出するように、前記第1導光体と前記底部材との間に設けられている、ホルダ。
- [請求項3] 請求項1に記載のホルダにおいて、
光を透過させ、且つ、X線を透過させない機能をそれぞれ備えた第2導光体および第3導光体と、
前記第2導光体と前記第3導光体との間に設けられ、且つ、光およびX線を透過させない機能を備えた遮断層と、
前記第2導光体内に設けられた第3孔と、

前記第2導光体内、前記遮断層内および前記第3導光体内に設けられ、前記第3孔と連通し、且つ、前記第3孔よりも狭い口径を有する第4孔と、

を含む第2光学部材を更に有し、

前記第2光学部材は、前記第2導光体および前記第3導光体の各々の側面の一部が前記側部材から露出するように、前記開口部内に設けられ、

前記第3孔および前記第4孔の各々は、前記第1孔と平面視において重なり、

前記第1シンチレータは、前記第3孔内において、前記第4孔の周囲に位置する前記第2導光体上に設けられ、

第2シンチレータが、その一部が前記第4孔内において露出するように、前記第3導光体と前記底部材との間に設けられている、ホルダ。

[請求項4] 請求項3に記載のホルダにおいて、

前記遮断層は、前記第2導光体および前記第3導光体の各々の側面を部分的に覆い、

前記遮断層および前記側部材から露出している前記第2導光体および前記第3導光体の各々の側面は、互いに反対側に位置している、ホルダ。

[請求項5] 請求項3に記載のホルダにおいて、

前記第2光学部材の平面形状は、円形または楕円形の一部に切り欠きが設けられた形状であり、

前記第2光学部材は、前記切り欠きが前記側部材に接するように、前記開口部内に設けられている、ホルダ。

[請求項6] 請求項3に記載のホルダにおいて、

前記第2導光体および前記第3導光体の各々を透過できる前記光、および、前記遮断層を透過できない前記光は、それぞれ真空紫外光領域

域から可視光領域までの光であり、

前記第2導光体および前記第3導光体の各々を構成する材料は、ガラスまたはアクリル樹脂であり、

前記遮断層、前記上部材、前記側部材および前記底部材の各々を構成する材料は、金属または合金である、ホルダ。

[請求項7]

請求項1に記載のホルダにおいて、

光を透過させ、且つ、X線を透過させない機能をそれぞれ備えた第2導光体および第3導光体と、

前記第2導光体と前記第3導光体との間に設けられ、且つ、光および前記X線を透過させない機能を備えた遮断層と、

前記第2導光体内に設けられた第3孔と、

前記第2導光体内および前記遮断層内に設けられ、前記第3孔と連通し、且つ、前記第3孔よりも狭い口径を有する第4孔と、

を含む第2光学部材を更に有し、

前記第2光学部材は、前記第2導光体および前記第3導光体の各々の側面の一部が前記側部材から露出するように、前記開口部内に設けられ、

前記第3孔および前記第4孔の各々は、前記第1孔と平面視において重なり、

前記第1シンチレータは、前記第3孔内において、前記第4孔の周囲に位置する前記第2導光体上に設けられ、

第2シンチレータが、その一部が前記第4孔内において露出するように、前記第3導光体上に設けられている、ホルダ。

[請求項8]

チャンバと、

前記チャンバの上部に取り付けられ、且つ、荷電粒子線を放出可能な荷電粒子光学鏡筐と、

前記チャンバの下部に取り付けられたステージと、

前記ステージ上に設けられたホルダと、

前記ホルダから離れるように前記ホルダの上方に位置し、且つ、前記チャンバの上部に取り付けられた第1光検出器と、

を有し、

前記ホルダは、

第1孔を有し、且つ、前記第1孔内において試料を搭載可能な上部材と、

前記上部材と平面視において重なるように設けられた底部材と、

前記上部材および前記底部材が断面視において互いに離間するように、前記上部材の一部および前記底部材の一部に接続された側部材と、

前記上部材、前記側部材および前記底部材に囲まれた領域である開口部と、

前記開口部内に設けられた第1シンチレータと、

を含み、

前記第1光検出器は、前記上部材に前記試料が搭載され、前記荷電粒子光学鏡筐から放出された前記荷電粒子線が前記第1孔内において前記試料に照射され、且つ、前記試料を透過した透過荷電粒子が前記第1シンチレータに衝突した場合、前記第1シンチレータから放出され、且つ、前記開口部から出射した第1光を検出できる機能を備える、荷電粒子線装置。

[請求項9]

請求項8に記載の荷電粒子線装置において、

前記ホルダから離れるように前記ホルダの上方に位置し、且つ、前記チャンバの上部に取り付けられたX線検出器を更に有し、

前記ホルダは、

第1導光体と、

前記第1導光体内に設けられた第2孔と、

を含む第1光学部材を更に有し、

前記第1光学部材は、前記第1導光体の側面の一部が前記側部材か

ら露出するように、前記開口部内に設けられ、

前記第2孔は、前記第1孔と平面視において重なり、

前記第1シンチレータは、その一部が前記第2孔内において露出するように、前記第1導光体と前記底部材との間に設けられ、

前記第1シンチレータから放出された前記第1光は、前記第1導光体内を透過し、前記第1導光体の側面を第1出射面として前記開口部から出射され、

前記X線検出器は、前記荷電粒子線が前記試料に照射された場合、前記試料から放出されるX線を検出可能な機能を有し、

前記第1導光体は、前記第1光を透過させ、且つ、X線を透過させない機能を備えている、荷電粒子線装置。

[請求項10]

請求項8に記載の荷電粒子線装置において、

前記ホルダは、

第2導光体と、

第3導光体と、

前記第2導光体および前記第3導光体が互いに接触しないように、前記第2導光体と前記第3導光体との間に設けられた遮断層と、

前記第2導光体に接する前記第1シンチレータと、

前記第3導光体に接する第2シンチレータと、

を含む第2光学部材を更に有し、

前記第2光学部材は、前記第2導光体および前記第3導光体の各々の側面の一部が前記側部材から露出するように、前記開口部内に設けられ、

前記透過荷電粒子には、前記第1シンチレータに衝突する第1透過荷電粒子と、前記第1透過荷電粒子よりも小さい散乱角で透過し、且つ、前記第2シンチレータに衝突する第2透過荷電粒子とが含まれ、

前記第1透過荷電粒子が前記第1シンチレータに衝突した場合、前記第1光が、前記第1シンチレータから放出され、前記第2導光体内

を透過し、且つ、前記第2導光体の側面を第2出射面として前記開口部から出射され、

前記第2透過荷電粒子が前記第2シンチレータに衝突した場合、第2光が、前記第2シンチレータから放出され、前記第3導光体内を透過し、且つ、前記第3導光体の側面を第3出射面として前記開口部から出射され、

前記第2導光体は、前記第1光を透過させ、且つ、X線を透過させない機能を備え、

前記第3導光体は、前記第2光を透過させ、且つ、X線を透過させない機能を備え、

前記遮断層は、前記第1光、前記第2光およびX線を透過させない機能を備えている、

荷電粒子線装置。

[請求項11]

請求項10に記載の荷電粒子線装置において、

前記遮断層は、前記第2出射面および前記第3出射面が露出されるように、前記第2導光体および前記第3導光体の各々の側面を部分的に覆い、

前記遮断層および前記側部材から露出している前記第2出射面および前記第3出射面は、互いに反対側に位置している、荷電粒子線装置。

[請求項12]

請求項11に記載の荷電粒子線装置において、

前記第2光は、前記ステージを回転させることで、前記第1光検出器によって検出される、荷電粒子線装置。

[請求項13]

請求項11に記載の荷電粒子線装置において、

前記ホルダから離れるように前記ホルダの上方に位置し、且つ、前記チャンバの上部に取り付けられた第2光検出器を更に有し、

前記第1光検出器は、前記第2光検出器よりも前記第2出射面の近くに位置し、

前記第2光検出器は、前記第1光検出器よりも前記第3出射面の近くに位置し、

前記第1光は、前記第1光検出器によって検出され、

前記第2光は、前記第2光検出器によって検出される、荷電粒子線装置。

[請求項14] 請求項8に記載の荷電粒子線装置において、

前記第1光検出器で検出された前記第1光は、前記荷電粒子線装置の内部または外部に取り付けられ、且つ、前記第1光検出器に接続された画像処理機器によって、前記試料の透過荷電粒子像の画像データに変換される、荷電粒子線装置。

[請求項15] チャンバと、

前記チャンバの上部に取り付けられ、且つ、荷電粒子線を放出可能な荷電粒子光学鏡筐と、

前記チャンバの下部に取り付けられたステージと、

前記ステージ上に設けられたホルダと、

前記ホルダから離れるように前記ホルダの上方に位置し、且つ、前記チャンバの上部に取り付けられた第1光検出器およびX線検出器と、

を有し、

前記ステージは、

前記チャンバの下部に取り付けられた台座部と、

前記台座部上に設けられ、且つ、回転機構を備える回転部と、

複数の第1孔を有し、且つ、前記複数の第1孔内において複数の試料を搭載可能な回転盤と、

前記回転盤および前記回転部を接続する支柱部と、

を有し、

前記ホルダは、

前記回転盤の一部と平面視において重なるように設けられた底部材

と、

前記回転盤と前記底部材との間に設けられ、且つ、前記底部材の一部に接続された側部材と、

前記回転盤、前記側部材および前記底部材に囲まれた領域である開口部と、

前記開口部内に設けられた第1シンチレータと、

第1導光体および前記第1導光体内に設けられた第2孔を含み、且つ、前記第1導光体の側面の一部が前記側部材から露出するように、前記開口部内に設けられた第1光学部材と、

を有し、

前記第1光検出器は、前記回転盤に前記試料が搭載され、前記荷電粒子光学鏡筐から放出された前記荷電粒子線が前記第1孔内において前記試料に照射され、且つ、前記試料を透過した透過荷電粒子が前記第1シンチレータに衝突した場合、前記第1シンチレータから放出され、且つ、前記開口部から出射した第1光を検出できる機能を備え、

前記X線検出器は、前記荷電粒子線が前記試料に照射された場合、前記試料から放出されるX線を検出可能な機能を備え、

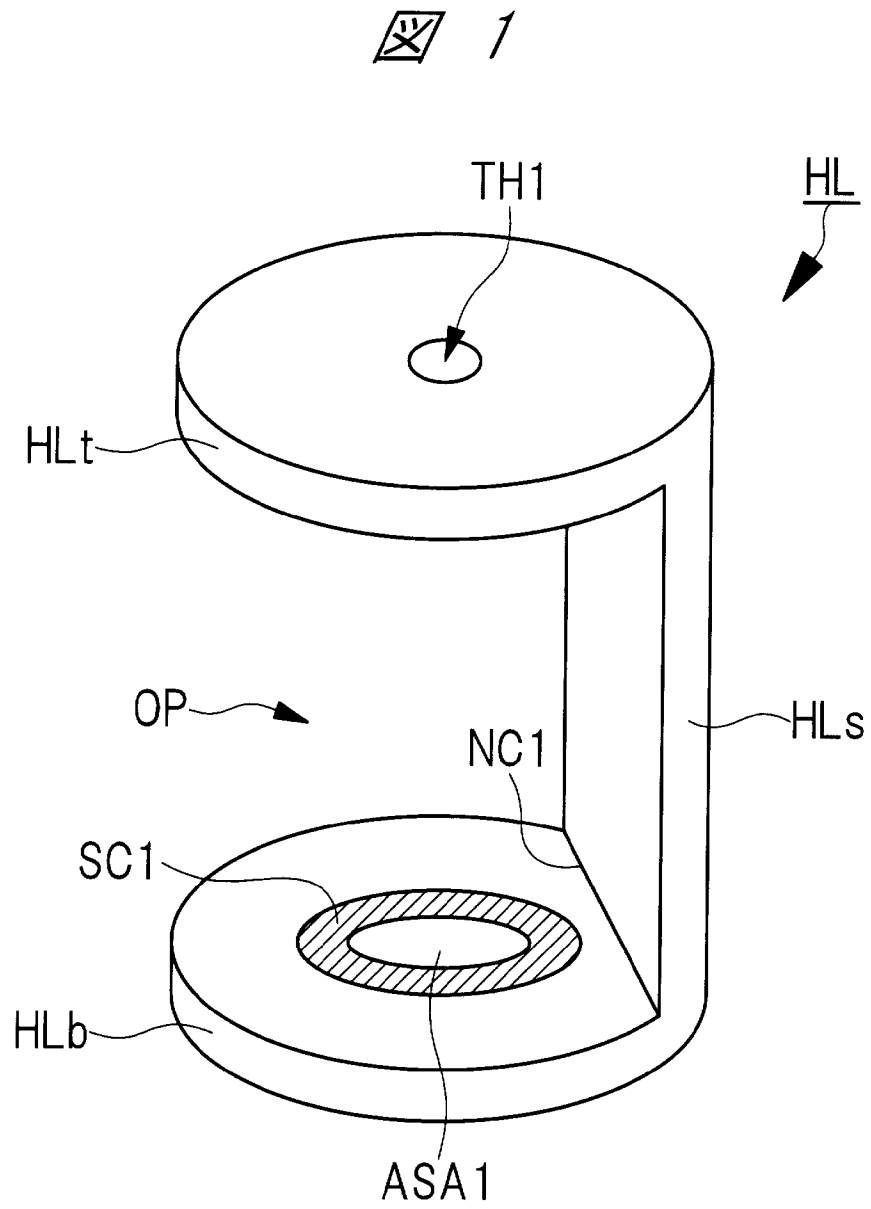
前記第2孔は、前記第1孔と平面視において重なり、

前記第1シンチレータは、その一部が前記第2孔内において露出するように、前記第1導光体と前記底部材との間に設けられ、

前記第1シンチレータから放出された前記第1光は、前記第1導光体内を透過し、前記第1導光体の側面を第1出射面として前記開口部から出射され、

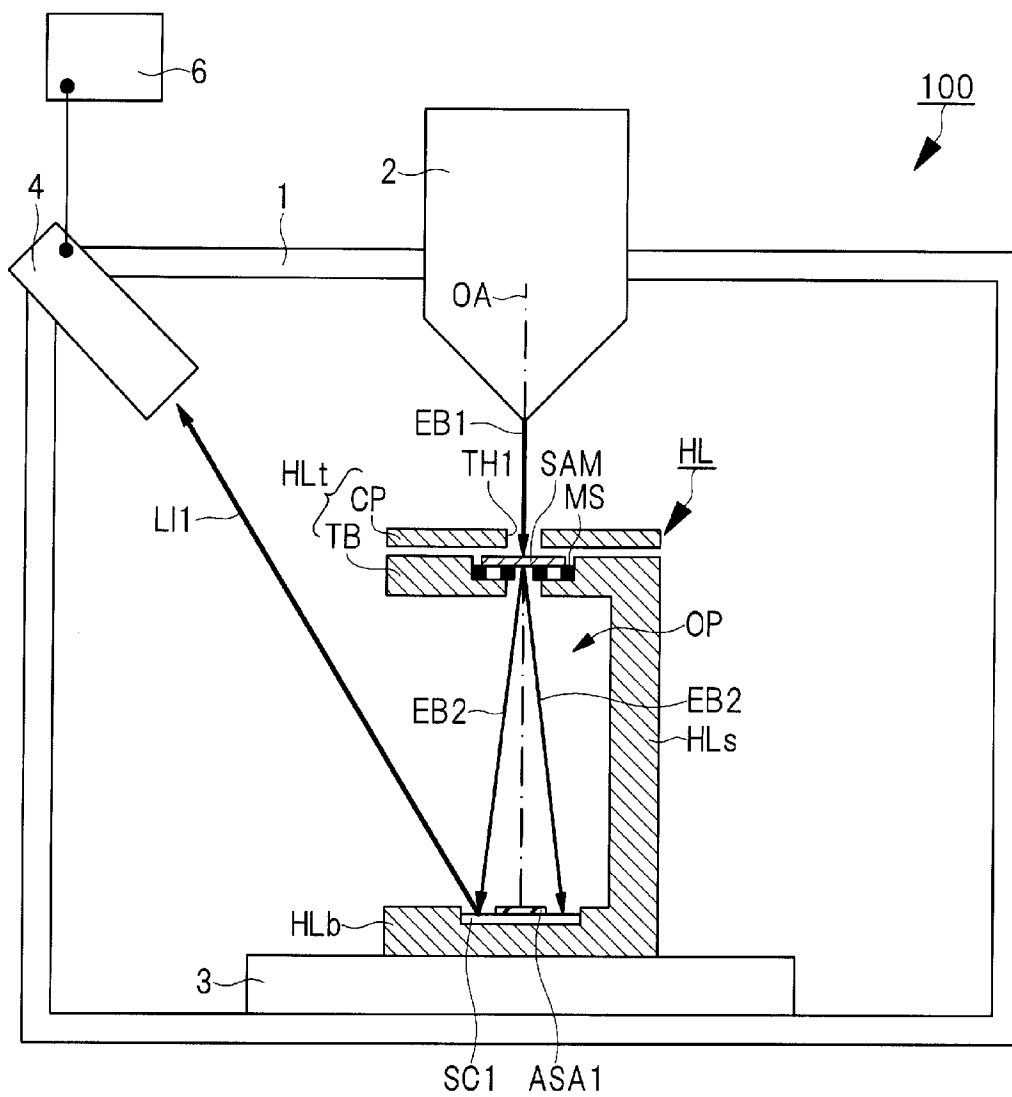
前記第1導光体は、前記第1光を透過させ、且つ、X線を透過させない機能を備えている、荷電粒子線装置。

[図1]



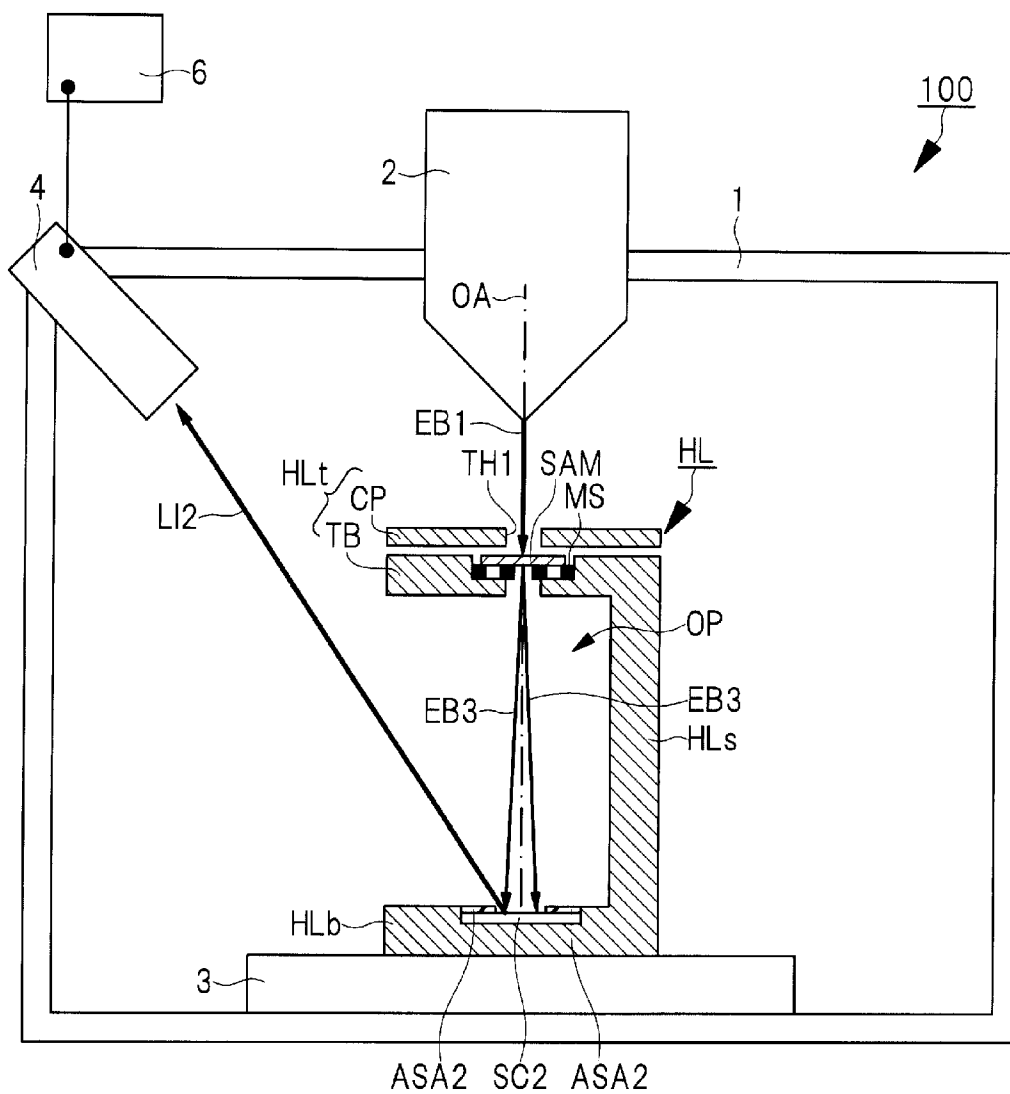
[図2]

2



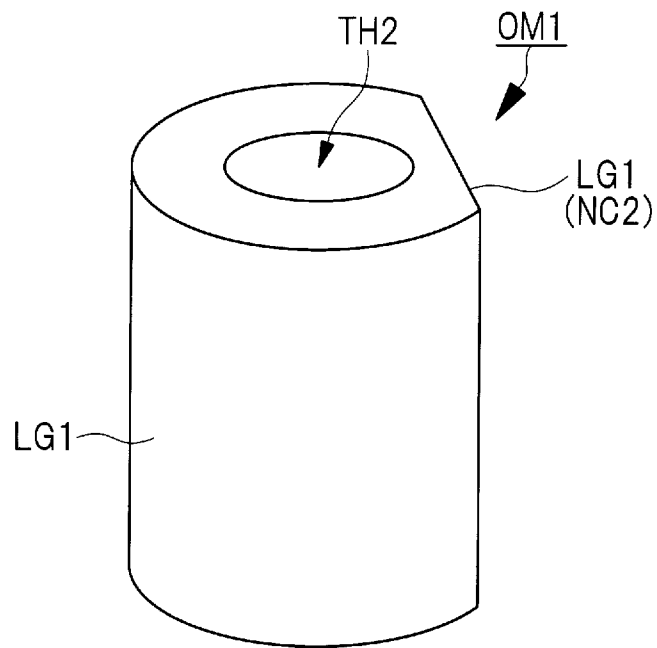
[図3]

3



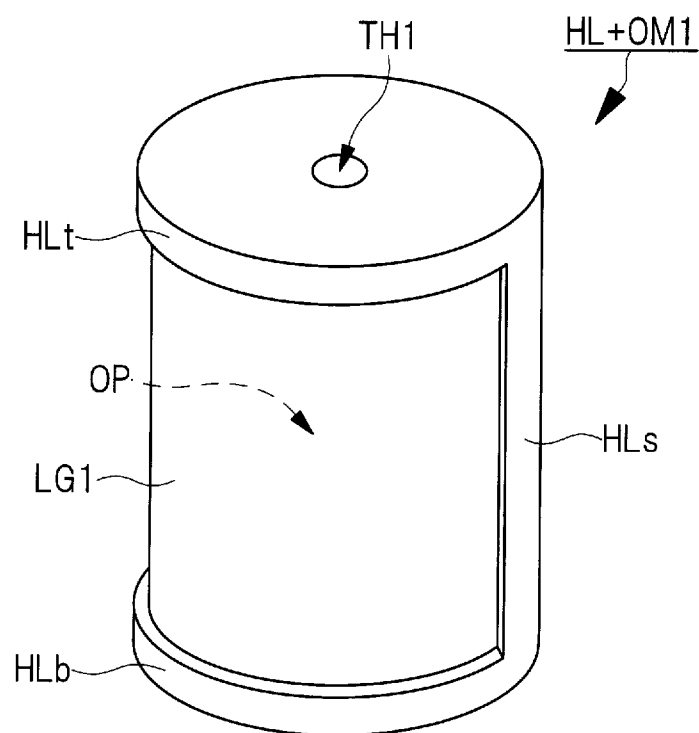
[図4]

図 4

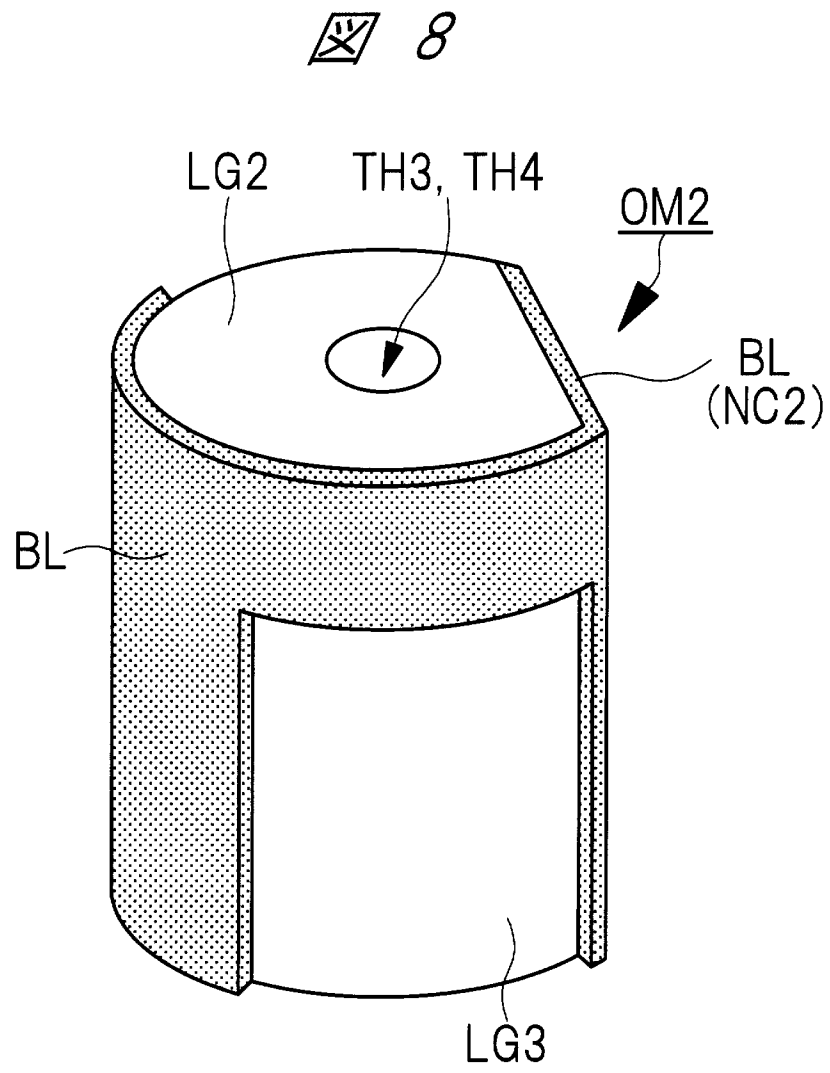


[図5]

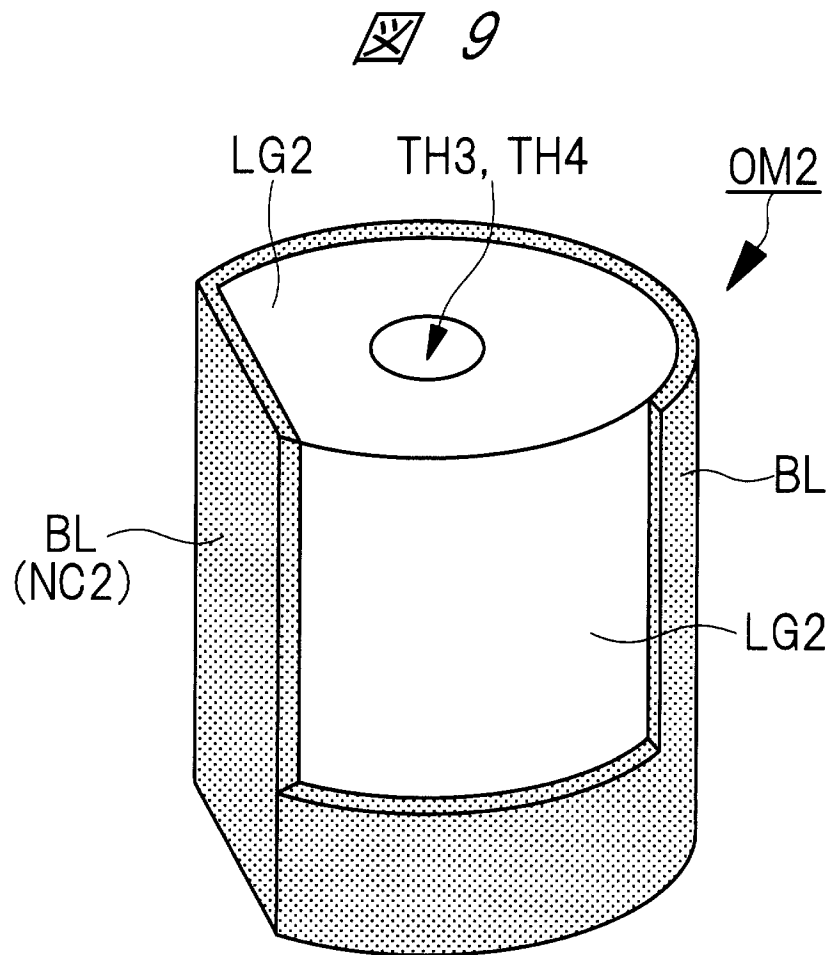
図 5



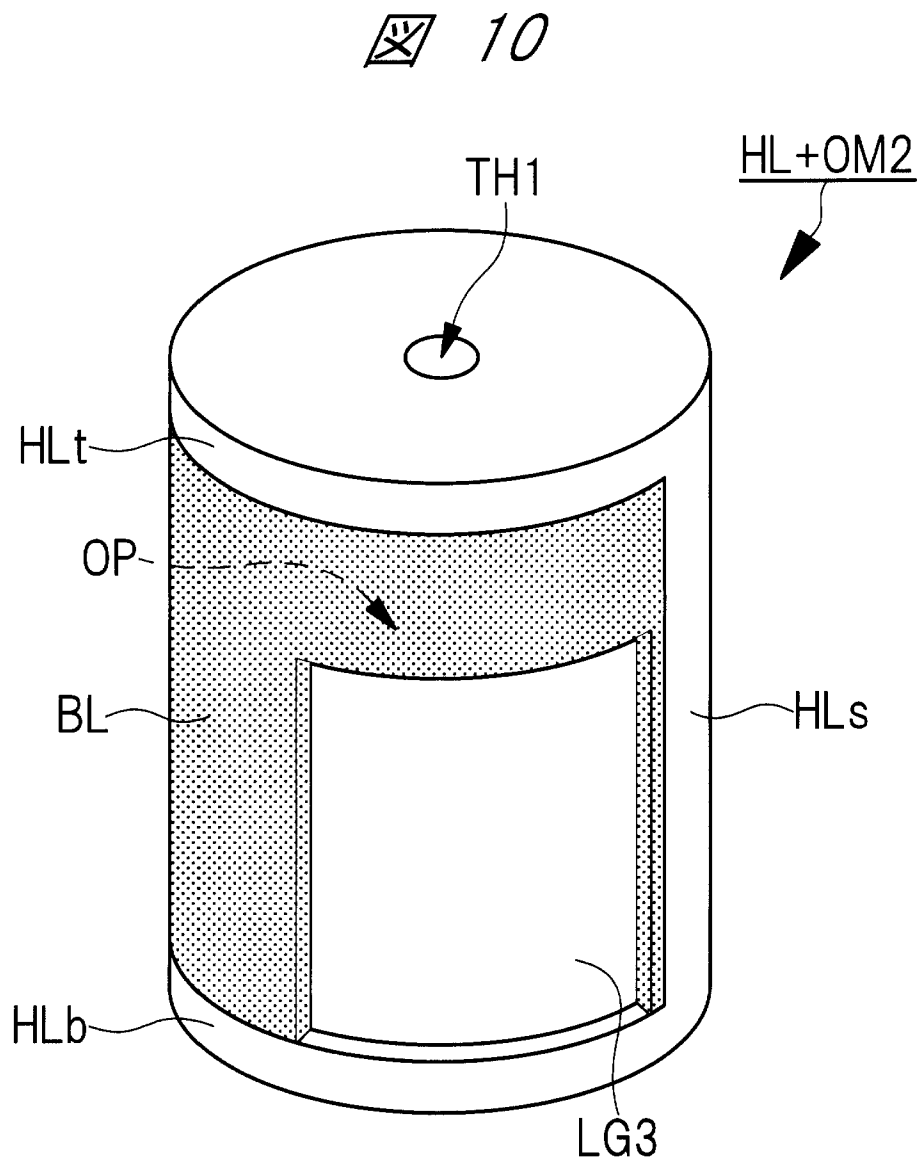
[図8]



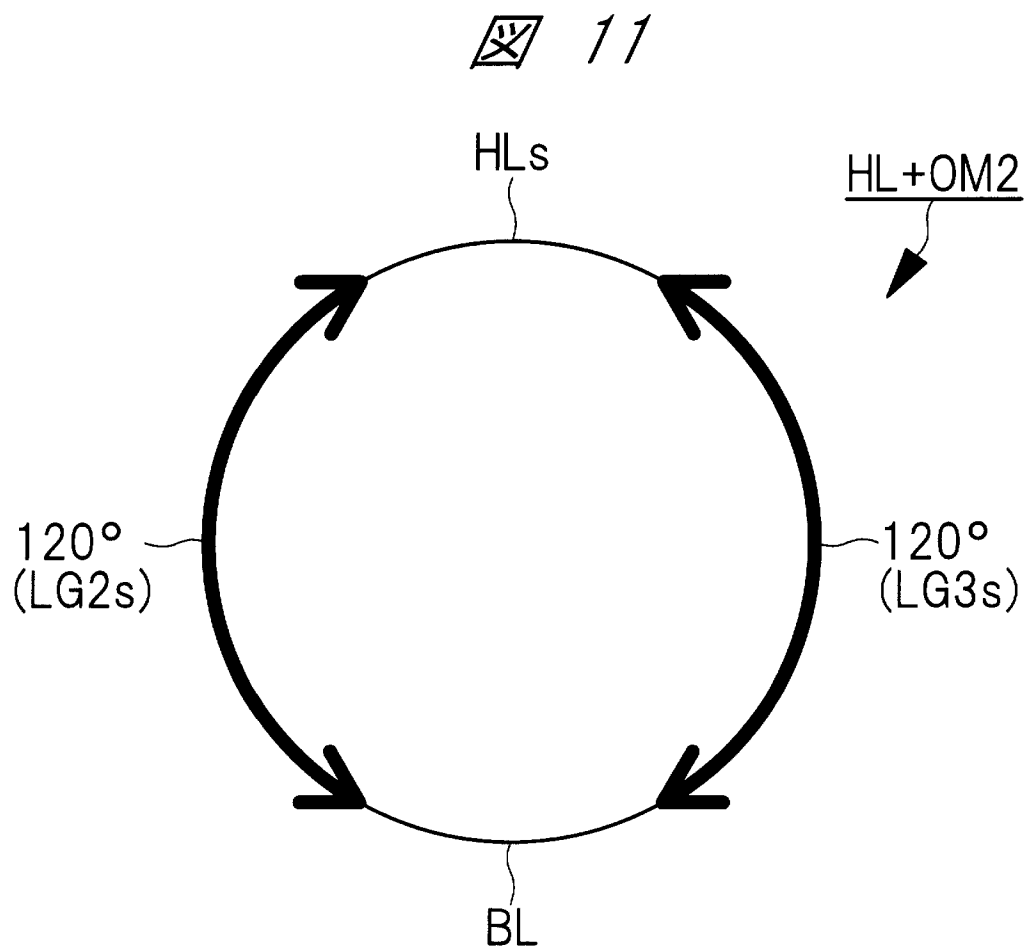
[図9]



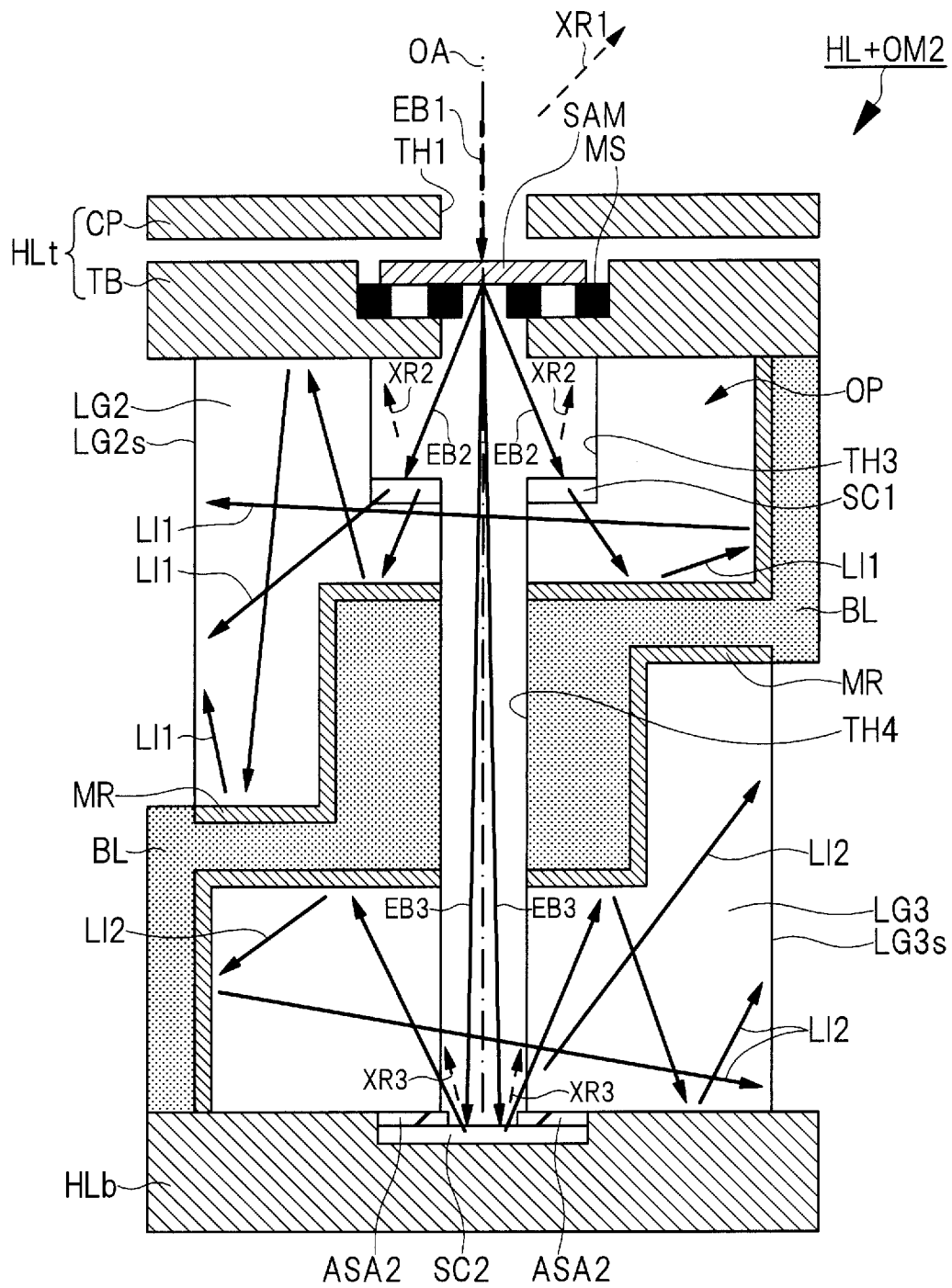
[図10]



[図11]

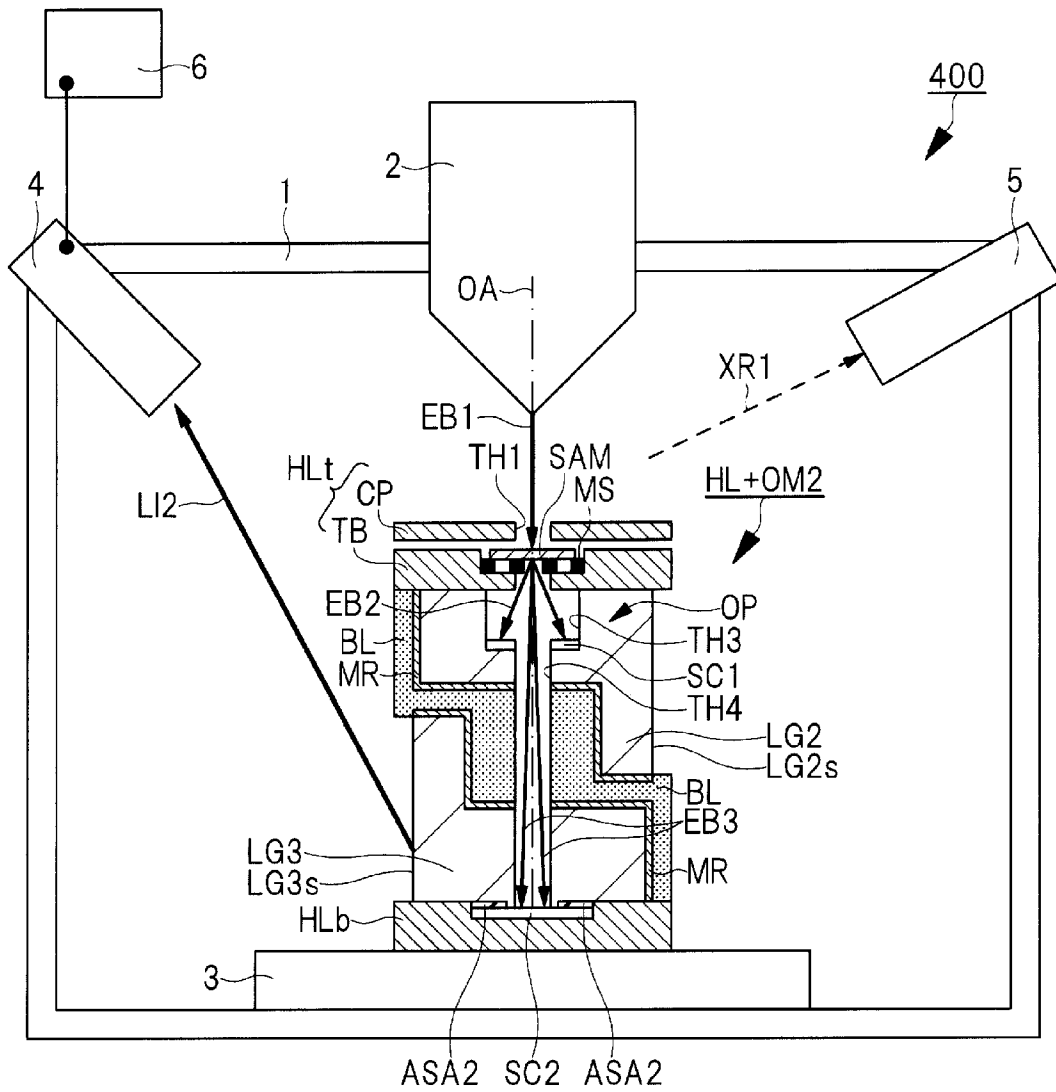


 12



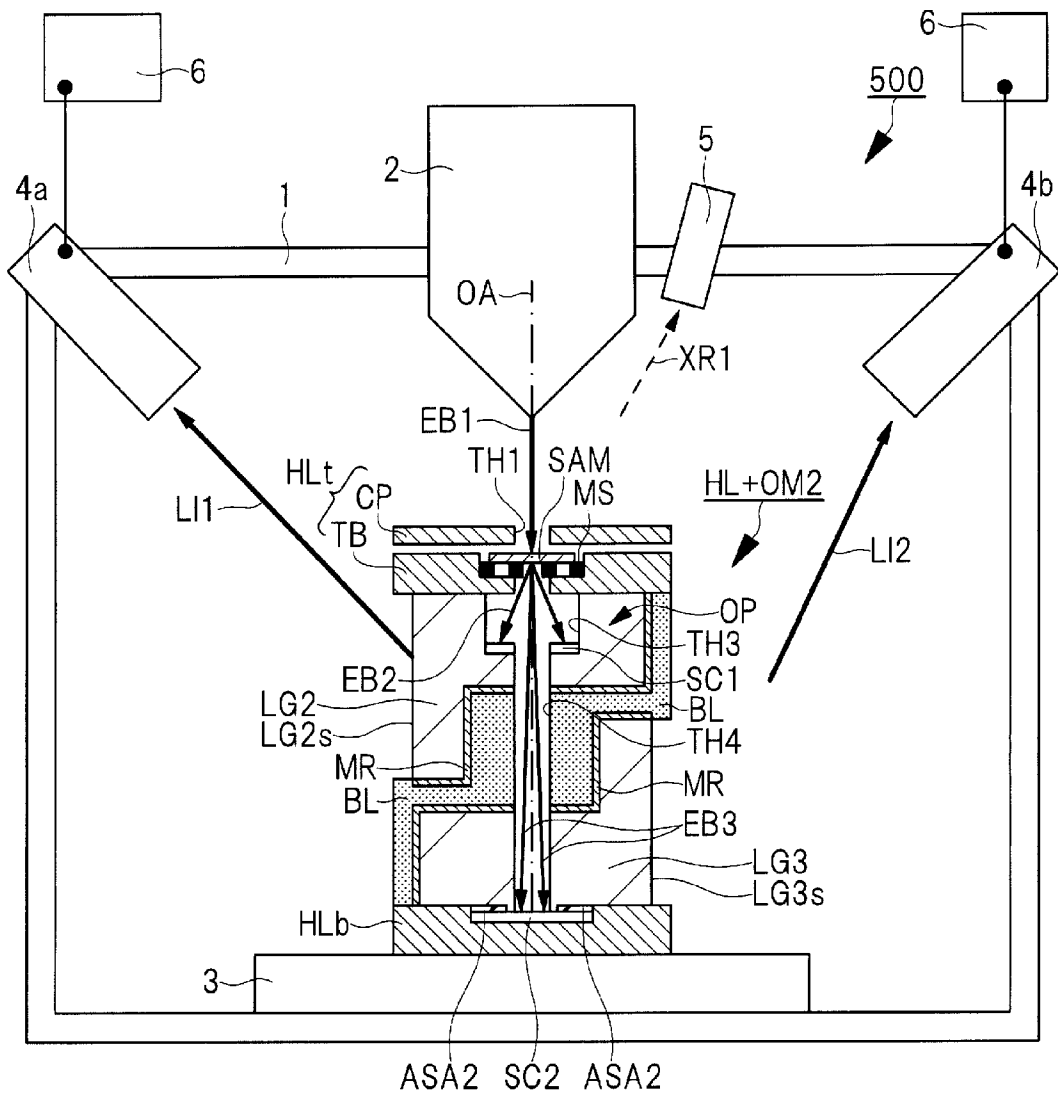
[図14]

14

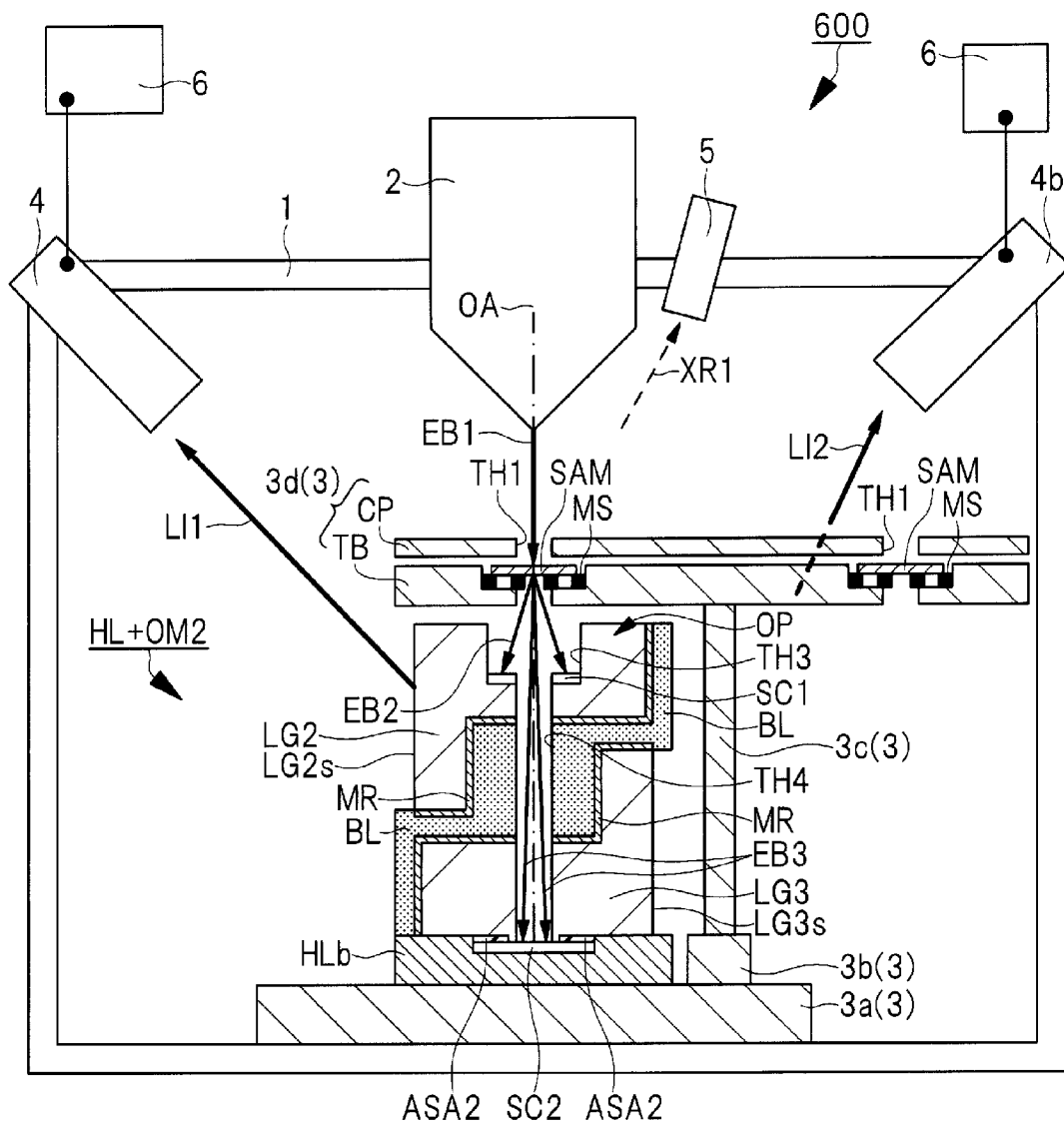


[図15]

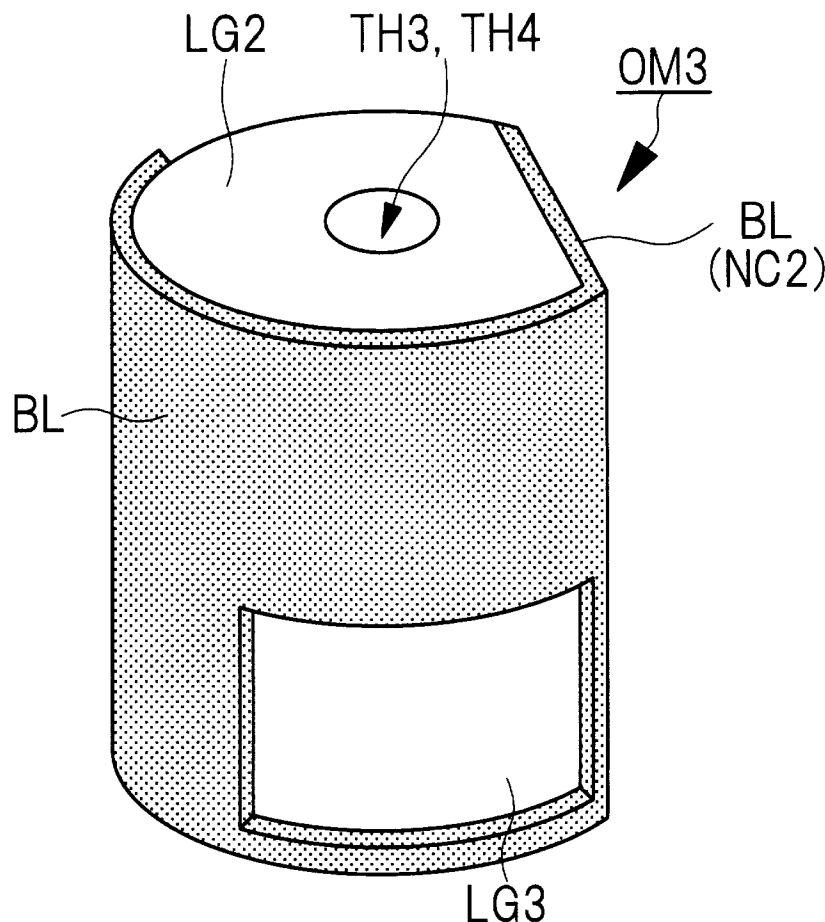
15



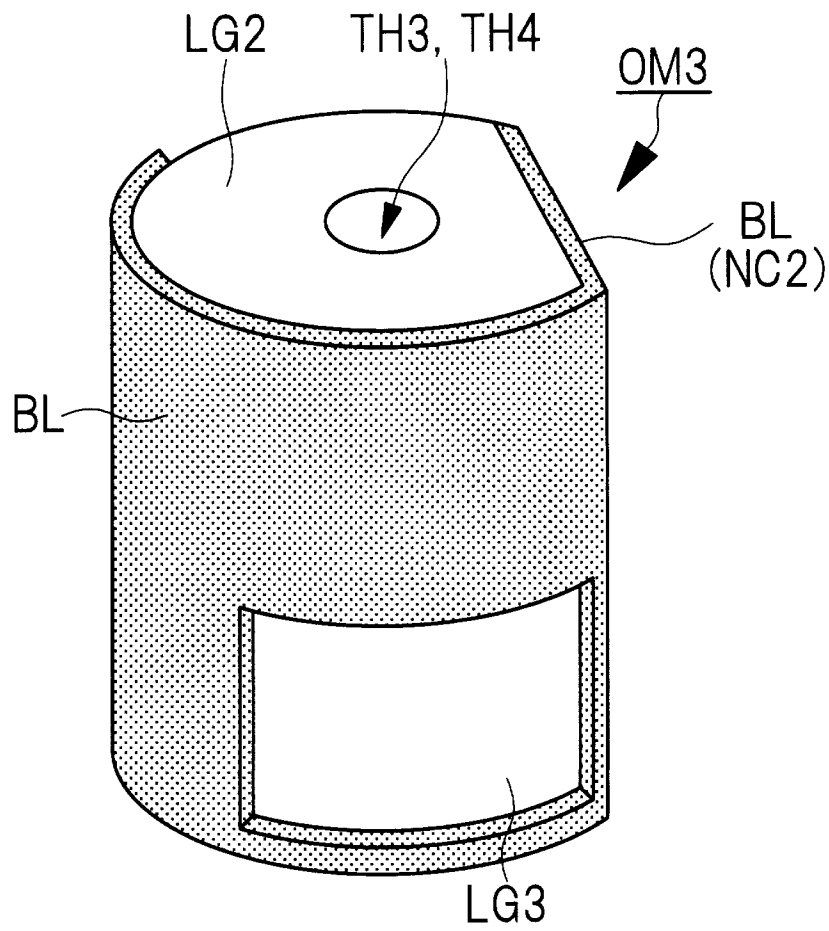
 16



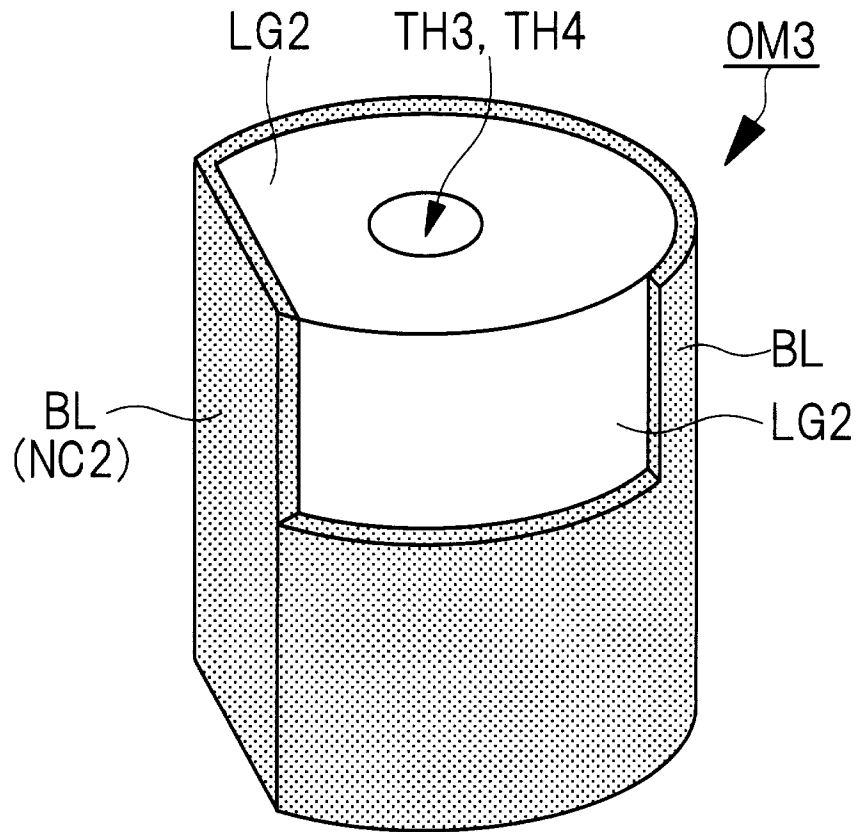
[図17]



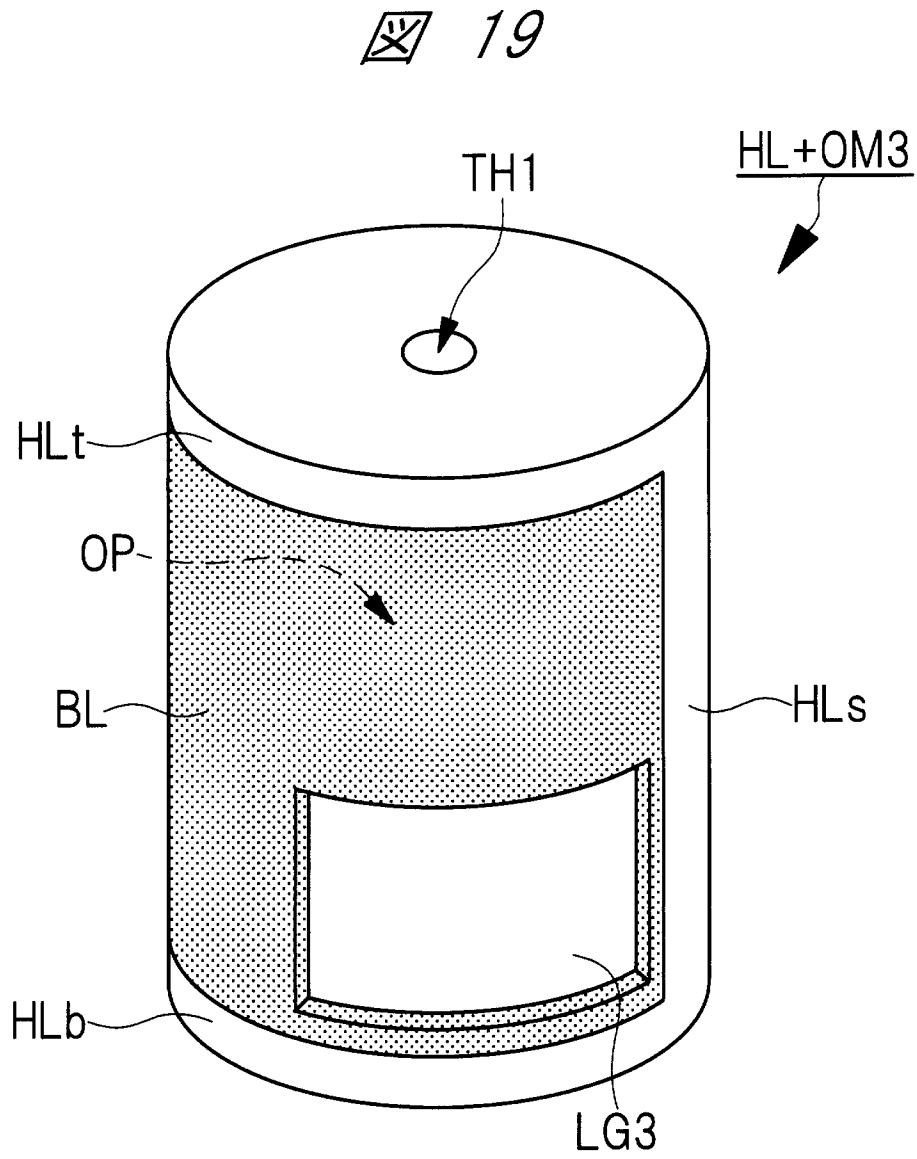
17



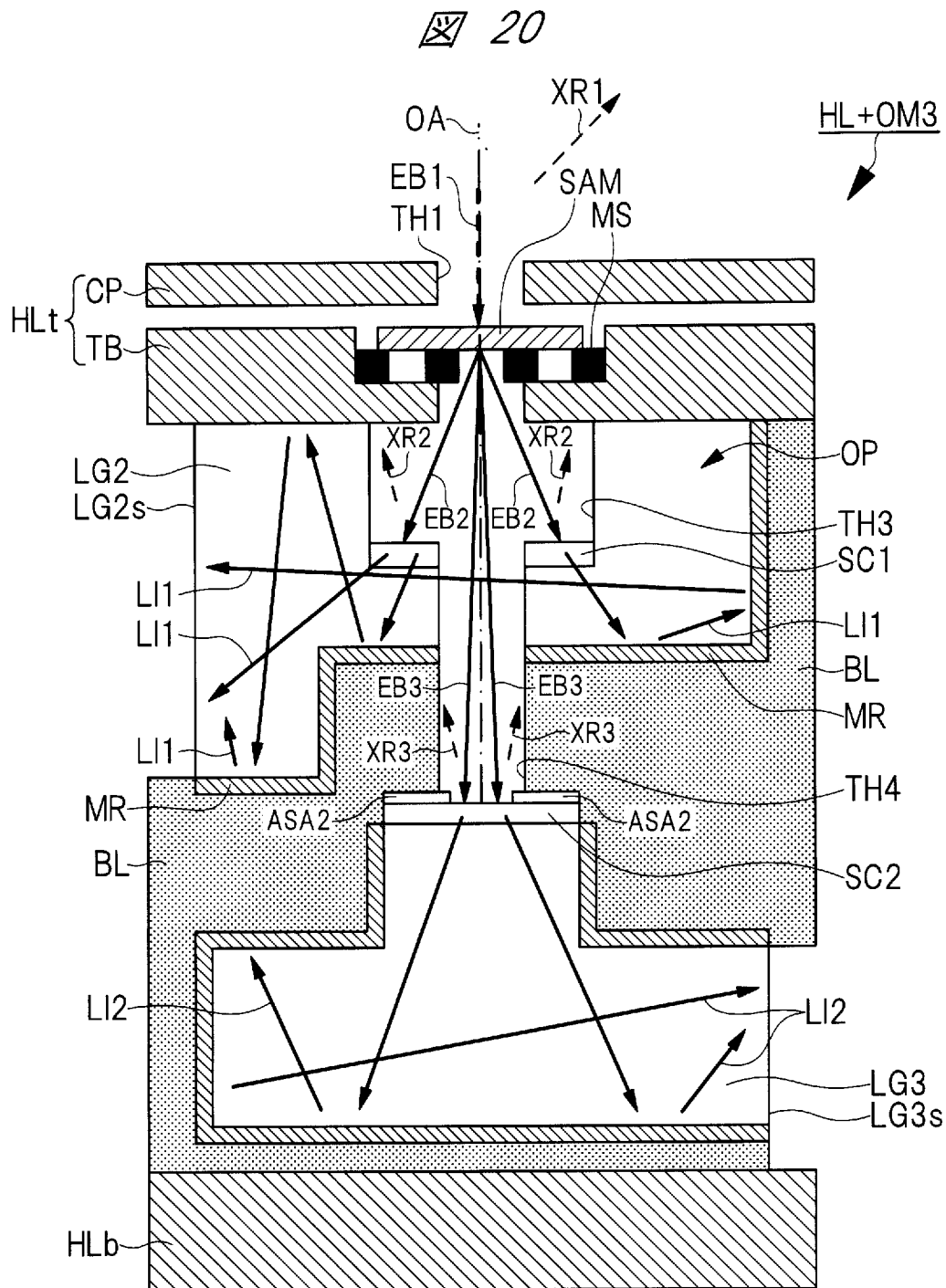
[図18]

 18

[図19]

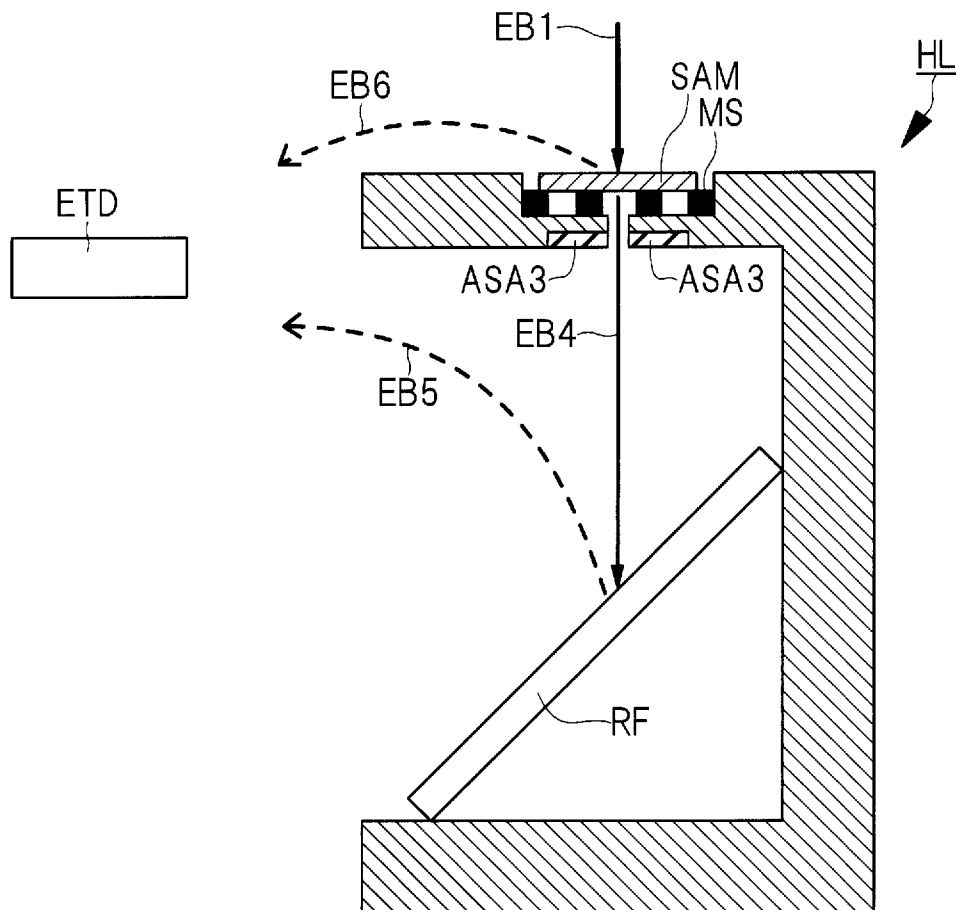


[図20]



[図21]

図 21



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2020/009621

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01J 37/20 (2006.01) i; H01J 37/244 (2006.01) i
FI: H01J37/244; H01J37/20 A

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; H01J37/244

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	1971-2020
Registered utility model specifications of Japan	1996-2020
Published registered utility model applications of Japan	1994-2020

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 2008-66057 A (JEOL LTD.) 21.03.2008 (2008-03-21) entire text, all drawings	1-15
A	JP 2015-153710 A (HITACHI HIGH-TECHNOLOGIES CORP.) 24.08.2015 (2015-08-24) entire text, all drawings	1-15
A	JP 63-266754 A (HITACHI, LTD.) 02.11.1988 (1988-11-02) entire text, all drawings	1-15



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

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

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

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

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

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

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

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

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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 April 2020 (28.04.2020)

Date of mailing of the international search report

19 May 2020 (19.05.2020)

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
Information on patent family members

International application No.

PCT/JP2020/009621

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
JP 2008-66057 A	21 Mar. 2008	(Family: none)	
JP 2015-153710 A	24 Aug. 2015	US 2017/0069458 A1 entire text, all drawings	
		WO 2015/125511 A1 DE 112015000433 T5	
JP 63-266754 A	02 Nov. 1988	(Family: none)	

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） H01J 37/20(2006.01)i; H01J 37/244(2006.01)i FI: H01J37/244; H01J37/20 A														
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）） H01J37/20; H01J37/244														
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 <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922 - 1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996 - 2020年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994 - 2020年</td> </tr> </table>			日本国実用新案公報	1922 - 1996年	日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年	日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年	日本国登録実用新案公報	1994 - 2020年				
日本国実用新案公報	1922 - 1996年													
日本国公開実用新案公報	1971 - 2020年													
日本国実用新案登録公報	1996 - 2020年													
日本国登録実用新案公報	1994 - 2020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 2008-66057 A（日本電子株式会社）21.03.2008（2008 - 03 - 21） 全文、全図	1-15												
A	JP 2015-153710 A（株式会社日立ハイテクノロジーズ）24.08.2015（2015 - 08 - 24） 全文、全図	1-15												
A	JP 63-266754 A（株式会社日立製作所）02.11.1988（1988 - 11 - 02） 全文、全図	1-15												
☐ 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。														
<table border="0"> <tr> <td>* 引用文献のカテゴリー</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td>“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</td> </tr> <tr> <td>“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）</td> <td>“&” 同一パテントファミリー文献</td> </tr> <tr> <td>“O” 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献</td> <td></td> </tr> <tr> <td>“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</td> <td></td> </tr> </table>			* 引用文献のカテゴリー	“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	“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	“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	“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	“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	“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）	“&” 同一パテントファミリー文献	“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	
* 引用文献のカテゴリー	“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													
“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	“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													
“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	“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													
“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）	“&” 同一パテントファミリー文献													
“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														
国際調査を完了した日 28.04.2020	国際調査報告の発送日 19.05.2020													
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/JP2020/009621

引用文献			公表日	パテントファミリー文献	公表日
JP	2008-66057	A	21.03.2008	(ファミリーなし)	
JP	2015-153710	A	24.08.2015	US 2017/0069458	A1
				全文、全図	
				WO 2015/125511	A1
				DE 112015000433	T5
JP	63-266754	A	02.11.1988	(ファミリーなし)	