

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5771685号  
(P5771685)

(45) 発行日 平成27年9月2日(2015.9.2)

(24) 登録日 平成27年7月3日(2015.7.3)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 1 J 37/26	(2006.01)	HO 1 J 37/26	
HO 1 J 37/16	(2006.01)	HO 1 J 37/16	
HO 1 J 37/244	(2006.01)	HO 1 J 37/244	

請求項の数 8 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2013-507110 (P2013-507110)	(73) 特許権者	501387839 株式会社日立ハイテクノロジーズ 東京都港区西新橋一丁目2 4 番 1 4 号
(86) (22) 出願日	平成24年2月29日 (2012. 2. 29)	(74) 代理人	100100310 弁理士 井上 学
(86) 国際出願番号	PCT/JP2012/001363	(74) 代理人	100098660 弁理士 戸田 裕二
(87) 国際公開番号	W02012/132230	(74) 代理人	100091720 弁理士 岩崎 重美
(87) 国際公開日	平成24年10月4日 (2012. 10. 4)	(72) 発明者	能田 弘行 東京都港区赤坂五丁目3番1号 株式会社 日立製作所 デザイン本部内
審査請求日	平成25年7月22日 (2013. 7. 22)	(72) 発明者	大沼 満 東京都港区赤坂五丁目3番1号 株式会社 日立製作所 デザイン本部内
(31) 優先権主張番号	特願2011-77103 (P2011-77103)		最終頁に続く
(32) 優先日	平成23年3月31日 (2011. 3. 31)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

(54) 【発明の名称】 電子顕微鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

電子線を鏡筒部内で試料に照射し、前記試料を透過した透過ビームを鏡筒部の下端部に設けた第1蛍光板に投影し、前記第1蛍光板に投影された投影物を撮影する第1撮影装置と、前記第1蛍光板の上部に形成される観察室に設けられる第2撮影装置とを備えた電子顕微鏡において、

前記第2撮像装置は、

前記観察室の前部壁面に取り付けられる第2カメラ部と、

前記観察室の背面側の壁面に取り付けられる水平駆動装置を介して、前記透過ビームに対して退避可能に設けられる第2蛍光板と、を含んで構成し、

前記第2撮像装置の前記第2蛍光板を前記透過ビームに対して退避可能に設け、

当該第2撮像装置の取付位置と同一平面上にある位置に他の検出装置の取付部を設け、

前記他の検出装置の取付部は、前記第2撮像装置の前記水平駆動装置と同じ高さに取り付けられ、前記観察室の少なくとも一方の側壁に形成されていることを特徴とする電子顕微鏡。

【請求項 2】

請求項1記載の電子顕微鏡において、

前記第2蛍光板は、水平に対して45度より小さい角度で固定され、

前記第2カメラ部は、その光軸を第2蛍光板の面に対して直交する姿勢で取り付けられていることを特徴とする電子顕微鏡。

10

20

## 【請求項 3】

請求項 2 記載の電子顕微鏡において、  
前記他の検出装置の取付部は、前記観察室の側壁に上下 2 段に設けられ、  
前記第 2 撮像装置は、下段に対応する位置に取り付けられていることを特徴とする電子顕微鏡。

## 【請求項 4】

請求項 1 記載の電子顕微鏡において、  
前記他の検出装置からの信号に基づき画像を形成する画像処理部を備えることを特徴とする電子顕微鏡。

## 【請求項 5】

請求項 1 記載の電子顕微鏡において、  
前記他の検出器は暗視野検出器もしくは明視野検出器であることを特徴とする電子顕微鏡。

10

## 【請求項 6】

請求項 1 記載の電子顕微鏡において、  
前記取付部に前記他の検出装置が着脱可能に取り付けられることを特徴とする電子顕微鏡。

## 【請求項 7】

電子線を鏡筒部内で試料に照射し、前記試料を透過した透過ビームを鏡筒部の下端部に設けた第 1 蛍光板に投影し、前記第 1 蛍光板に投影された投影物を撮影する第 1 撮影装置

20

と、前記第 1 蛍光板の上部に形成される観察室に設けられる第 2 撮影装置とを備えた電子顕微鏡において、  
前記第 2 撮像装置は、  
前記観察室の前部壁面に取り付けられる第 2 カメラ部と、  
前記観察室の背面側の壁面に取り付けられる水平駆動装置を介して、前記透過ビームに対して退避可能に設けられる第 2 蛍光板と、を含んで構成し、

前記第 2 撮像装置の前記第 2 蛍光板を前記透過ビームに対して退避可能に設け、  
当該第 2 撮像装置の取付位置と水平方向に 90 度回転させた位置に他の検出装置の取付部を設け、

前記他の検出装置の取付部は、前記第 2 撮像装置の前記水平駆動装置と同じ高さに取り付けられ、前記観察室の少なくとも一方の側壁に形成されていることを特徴とする電子顕微鏡。

30

## 【請求項 8】

試料に電子線を照射する照射光学系と、  
前記試料を透過した電子線を投影する第 1 蛍光板と、  
前記第 1 蛍光板の上部に形成された観察室に設けられる撮像装置と、  
当該撮像装置と同一平面上にある位置に、着脱可能に設けられた検出装置と、を備え、

前記撮像装置は、  
前記観察室の壁面に取り付けられるカメラ部と、  
当該カメラ部と対向する壁面に取り付けられる水平駆動装置を介して、前記電子線に対して退避可能に設けられる第 2 蛍光板と、を含んで構成し、

40

当該撮像装置の第 2 蛍光板は、前記試料を透過した電子線の光軸に対して退避可能に設けられ、

前記検出装置の取付部は、前記第 2 撮像装置の前記水平駆動装置と同じ高さに取り付けられ、前記カメラ部が取り付けられる前記観察室の壁面に対する側壁面に形成されていることを特徴とする電子顕微鏡。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、鏡筒部の下部に観察室を設け、この観察室に第 2 撮影装置を備えた電子顕微

50

鏡に関するものである。

【背景技術】

【0002】

電子顕微鏡は、観察対象の試料に電子線をあて、それを透過してきた、あるいは反射してきた電子が作り出す干渉像を拡大して観察するタイプの電子顕微鏡であり、物理学、化学、工学、生物学、医学などで幅広く用いられている。

【0003】

電子顕微鏡には、大きく分けて、観察対象の試料に電子線をあて、それを透過してきた電子を拡大して観察する透過型電子顕微鏡 (Transmission Electron Microscope; TEM) と、観察対象の試料に電子線をあて、そこから反射してきた電子 (または二次電子) から得られる像を観察する走査型電子顕微鏡 (Scanning Electron Microscope; SEM) が知られている。また近年では、両者の特徴を合わせ持つ走査型透過電子顕微鏡 (Scanning Transmission Electron Microscope; STEM) も注目されている。これらの電子顕微鏡では、鏡筒部とこれを支持する架台筐体とで電子顕微鏡本体部を構成し、この電子顕微鏡本体部をモニタ装置で制御したり、電子顕微鏡本体部で取得した画像をモニタ装置の表示装置で確認したりする構造としている。

10

【0004】

例えば、透過型電子顕微鏡では、鏡筒部の上部で生成した電子線を、鏡筒部内で試料に照射し、この透過ビームを鏡筒部の下端部に設けた第1蛍光板に投影し、この投影物を第1撮影手段 (CCDカメラなど) で撮影して、モニタ装置の表示装置で確認、記録する構造を備えている。

20

【0005】

これら従来例では、第1蛍光板の上部に観察室を備え、この観察室に、第2撮影手段 (CCDカメラなど) で観察するためのシンチレータや、暗視野像や明視野像を取得するための他の検出装置を取り付け可能な構造を備えている。これらシンチレータや他の検出装置は、第1撮影手段での画像の取得に支障をきたさないように、第1蛍光板に照射される電子線に対して退避可能な構造となっている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開平9-82263号公報

【特許文献2】特開平9-223478号公報

【特許文献3】特開2003-331773号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

前記従来例の透過型電子顕微鏡では、第1蛍光板と第1撮影手段が設けられる鏡筒部の下端部を架台筐体内に取り付け、第1蛍光板の上部に形成される観察室を架台筐体の上面を覆うテーブル面から露出するように、鏡筒部が架台筐体に取り付けられている。この観察室に取り付けられるシンチレータや他の検出装置は、垂直な電子線のビーム軸に対して、直交する水平な方向に退避可能に取り付けられている。

40

【0008】

例えば、前記シンチレータは、第2蛍光板と、この第2蛍光板を透過したビームを水平方向に屈折させるためのミラーと、このミラーで反射したビームを撮影するための第2撮影手段と、前記第2蛍光板とミラーなどを退避させるための駆動機構を含んで構成される。また、他の従来例では、退避姿勢から回転させることにより、ビーム軸上に、斜め姿勢で突出する第2蛍光板を観察室内に設け、この第2蛍光板に投影される像を第2撮影手段で撮影する構造のものも提案されている。

【0009】

このように、従来の透過型電子顕微鏡では、観察室内に占めるシンチレータのスペース

50

が大きいために、他の検出装置を取り付けるためには、このシンチレータの動作範囲を避けたテーブル面の下方位置に設けなければならなかった。しかし、このテーブル面の下方の位置は、作業性が悪いためにメンテナンス性に課題がある。

【0010】

また、観察室の上方から下方に照射される電子線は、第1蛍光板に向かって放射状に照射されるために、電子線のビーム軸の横方向から退避可能に取り付けられる他の検出器は、観察室の上方位置より下方の位置の方が大きく移動させないと退避することができない。つまり、他の検出器を水平方向に大きく移動させないと、第1蛍光板の撮影に支障をきたすことになるため、駆動機構を含む他の検出器の大型化を招いていた。

【0011】

そこで、この発明の目的は、架台筐体のテーブル面上に設けられる観察室に、第2撮影手段や他の検出器をコンパクトに取り付けて、これら機器の作業性やテーブル面の有効活用が図れる電子顕微鏡を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

前記目的を達成するために、本発明に係る電子顕微鏡は、観察室に設けられる第2撮影装置を透過ビームに対して退避可能に設け、当該第2撮像装置の取付位置と同一平面上にある位置に他の検出装置の取付部を備えるようにする。

【発明の効果】

【0013】

本発明では、観察室における同一平面内に第2撮像装置と他の検出装置を取り付けることができるから、架台筐体のテーブル面上に設けられる観察室に、第2撮影手段や他の検出器(サイドカメラを含む)をコンパクトに取り付けて、これら機器の作業性やテーブル面の有効活用を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】実施例1に係る電子顕微鏡システムの概略構造図である。

【図2】実施例1に係る電子顕微鏡システムの装置構成図である。

【図3】実施例1に係る電子顕微鏡システムの観察室近傍の断面図である。

【図4】実施例1に係る電子顕微鏡システムの他の検出装置のシールドカバーの外観図である。

【図5】実施例2に係る電子顕微鏡システムの観察室近傍の構造図である。

【図6】実施例2に係る電子顕微鏡システムの観察室近傍の構造図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、図1から図6を参照して、この発明に係る電子顕微鏡システムの実施例を具体的に説明する。ここで、図1から図4が実施例1、図5と図6が検出器カバーの他の実施例を示している。なお、同様な部位や矢印などは同一符号をもって示し、重複した説明を省略する。

【実施例1】

【0016】

図1から図4を参照して、実施例1に係る電子顕微鏡システムを具体的に説明する。ここで、図1は、この実施例に係る電子顕微鏡システムの概略構造図である。図2は、この実施例に係る電子顕微鏡システムの装置構成図である。図3は、この実施例に係る電子顕微鏡システムの観察室近傍の断面図である。図4はこの実施例に係る電子顕微鏡システムの他の検出装置のシールドカバーの外観図である。

【0017】

先ず、図1を参照して、この実施例に係る電子顕微鏡システムの概略構造を説明する。図1において、符号1で総括的に示す電子顕微鏡システムは、観察対象の試料221に電子線を当て、それを透過してきた電子を拡大して観察する透過型の電子顕微鏡本体20と

10

20

30

40

50

、この電子顕微鏡本体 20 を操作制御して、取得した拡大画像をモニタするためのモニタ装置 50 とを含んで構成される。また、電子顕微鏡本体 20 は、架台筐体 100 の上部に支持される鏡筒部 200 と、真空装置を内蔵した周辺機器筐体 40 とを含んで構成される。

#### 【0018】

この実施例に係る電子顕微鏡本体 20 は、電子光学系を内部に構成する鏡筒部 200 の最上部に配置した電子銃 210 で発生した電子線を鏡筒部 200 の中段に配置した試料挿入部 220 にセットされる観察対象の試料 221 を透過させ、この透過した電子線の像を鏡筒部 200 の下方に配置した第 1 蛍光板部 290 に結像させ、この結像した像を第 1 蛍光板部 290 の下部に配置した第 1 撮影手段となる第 1 カメラ部 291 で撮影して、これをモニタ装置 50 で観察することができる。

10

#### 【0019】

また、この実施例では、架台筐体 100 の上部にテーブル面 110 を備え、このテーブル面 110 から蛍光板 290 の上部に形成される観察室 230 が露出するように鏡筒部 200 の下端部を架台筐体 100 に取り付けている。この観察室 230 には、試料 221 を透過した像を直接観察するための第 2 撮影手段となる第 2 カメラ部 250 を備えた第 2 撮影装置 240 を備えるとともに、他の検出装置 260 を着脱可能に取り付けることができる。ここで、例えば他の検出装置 260 の一例としては、暗視野像を取得するための暗視野検出器や明視野像を取得するための明視野検出器等であるが、これに限るものではない。

20

#### 【0020】

モニタ装置 50 は、架台筐体 100 のテーブル面 110 と整合性よく並べて配置することができるテーブル筐体 51 と、各種の画像や観察画像を表示するためのディスプレイ部 52 と、キーボードやマウスなどの入力装置 53 や、電子顕微鏡システム 1 を統括的に制御する制御装置 54 とを含んで構成される。このモニタ装置 50 は、一般的なパーソナルコンピュータの装置構成を備えており、画像情報や各種プログラムなどを格納する図示しない記憶装置や他のコンピュータシステムと接続するための通信装置を含むことができる。そして、このモニタ装置 50 によれば、電子顕微鏡本体 20 を円滑に操作制御できるとともに、この電子顕微鏡本体 20 で取得した拡大画像を観察したり分析したり、あるいは、ネットワークを介して、他のシステムに送信したりすることができる。

30

#### 【0021】

そして、この実施例に係る電子顕微鏡本体 20 の大きな特徴の 1 つは、電子線のビーム軸(光軸) P に対して退避可能に観察室 230 内に設けた第 2 撮影装置 240 に対して、同一平面上にある位置に他の検出装置 260 を取り付け可能に設けた点にある。また、好ましくは第 2 撮影装置 240 に対して、水平方向に 90 度回転させた位置に他の検出器 260 を取り付け可能に設けるようにする。ここで他の検出器 260 には、サイドカメラも含まれる。

#### 【0022】

即ち、図 1 の右側の吹き出し内に示すように、この実施例では、第 2 撮影装置 240 を、水平駆動装置 242 を介して電子線のビーム軸 P に対して退避可能に設けられる第 2 蛍光板 241 と、観察室 230 の側面に取り付けられる第 2 カメラ部 250 とを含んで構成している。第 2 カメラ部 250 と水平駆動装置 242 は、電子線の光軸 P を前後で挟むように観察室 230 の側面に配置され、水平駆動装置 242 を動作させることにより、電子線のビーム軸 P 上に配置される第 2 蛍光板 241 を後方に退避させる構造を採用している。

40

#### 【0023】

そして、この実施例の観察室 230 は、第 2 カメラ部 250 と水平駆動装置 242 の配置に対して、90 度回転させた位置となる左右方向の側面壁に他の検出装置 260 を着脱可能に取り付けるための検出器取付部 231 を設けている。この検出器取付部 231 に取り付けられる他の検出装置 260 は、暗視野像や明視野像を取得するための他の検出器 2

50

61と、この他の検出器261を電子線のビーム軸Pに対して水平方向に退避させる水平駆動装置262を含んで構成する。

【0024】

また、この実施例の検出器取付部231は、この他の検出器261と同様に電子線のビーム軸Pに対して水平方向に退避させる水平駆動装置262を備えた電子線ストッパ263を取り付けることができる。図1の事例は、観察室230の左側に他の検出装置260を取り付け、右側に電子線ストッパ263を取り付けた事例を示している。

【0025】

このように、この実施例では、他の検出装置260を第2撮影装置240に対して90度回転させた位置に取り付け可能に設けたので、観察室230の第2蛍光板241の動作領域を他の検出装置260の動作領域とすることができる。つまり、この実施例では、他の検出装置260の観察室230の取り付けの高さを第2撮影装置240と同じ高さ(同一平面上)に取り付けることができる。したがって、従来、テーブル面110の下方にしか取り付けることができなかつた他の検出装置260を、メンテナンスが容易なテーブル面110上に取り付けることが可能となった。しかも、サイドカメラ等の他の検出装置260で取得したデータは、90度回転したデータとなる課題があるが、図示しない画像処理部による画像データのデータ変換上、90度の回転は容易であるため、この課題を簡単に解決することができる。

但し、同一平面内のどの位置に配置したとしても、画像処理部による画像処理によって画像を取得できることは云うまでも無い。

【0026】

また、この実施例では、他の検出装置260の取り付けの高さを、第1蛍光板部290に近い観察室230の下方の位置から、観察室230の上方位置に取り付けることができるので、他の検出装置260を小型化することができる。

【0027】

即ち、試料221を透過させた電子線は、図1の破線に示すように、観察室230の上部から放射状に照射されて第1蛍光板部290に結像する。このため、放射状に照射される電子線を退避する場合、第1蛍光板部290に近いほど、他の検出装置260の退避する移動量を大きくする必要がある。つまり、他の検出装置260を第1蛍光板部230に近い位置に取り付けるほど、水平駆動装置262を大型化する必要がある。この点、この実施例では、他の検出装置260を観察室230の上部に取り付けることができるから、水平駆動装置262を小型化することができる。

【0028】

また、この実施例では、第2カメラ部250を観察室230の前部に固定して設け、しかも、コンパクトな構造を備えたCCDカメラを採用しているために、鏡筒部200に対する第2カメラ部250の前方への張り出し量を小さくすることができる。そして、水平駆動装置262を採用することにより、外側への張り出し量が大きい他の検出装置260を左右方向に配置することができるので、テーブル面110上に、他の検出装置260を露出させて設けても、その影響を軽減することができるから、テーブル面110での作業性や意匠性を向上させることができる。

【0029】

しかも、この実施例では他の検出装置260の外側を検出器カバー270で覆う構造を採用している。この検出器カバー270は、パーマロイや鉄板あるいはアルミニウムなどの金属材料の板材で形成され、観察室230に着脱可能に取り付けられる。この検出器カバー270によれば、他の検出装置260に対する外部から受ける熱や気流あるいは電波や塵埃などを遮蔽して、高い分解能を得やすくすることができる。

【0030】

また、この実施例に係る電子顕微鏡本体20の大きな特徴の他の1つは、第2撮影装置240の第2蛍光板241を、傾斜した姿勢で固定し、この固定した第2蛍光板241を水平駆動装置242で退避可能に設けた点にある。

## 【0031】

即ち、従来構造では、第2撮影装置240を構成する第2蛍光板241やミラーを観察室230内で回転可能に設ける構造を採用しているため、第2撮影装置240の観察室230内に占める動作範囲が大きかった。このため、第2撮影装置240の近傍に他の検出装置260を設け難いという課題があった。

## 【0032】

この実施例では、第2蛍光板241を予め設定された角度に固定し、この固定した角度を維持したまま退避動作させる構造とした。これにより、第2撮影装置240の観察室230内に占める動作範囲を小さくすることができる。しかも、第2蛍光板241の傾斜角度を45の角度から上向きに設定し、この上向き角度に合わせて第2カメラ部250を斜め姿勢で取り付けしたことにより、観察室230内に占める動作範囲(高さ方向)を小さくすることができる。しかも、第2カメラ部250を傾斜して設けたことにより、第2カメラ部250の前方への張り出し量も小さくすることができる。

10

## 【0033】

以下、図1を参照しながら図2から図4を基に、この実施例に係る電子顕微鏡システム1を更に説明する。なお、この実施例が採用する透過型の電子顕微鏡は公知の構造を備えているために、概略構造の説明にとどめることとする。

## 【0034】

先ず、この実施例に係る透過型の電子顕微鏡20の概略構造を図2に示す。鏡筒部200の最上部に配置される電子銃210からの電子線は、照射系を構成するコンデンサレンズ215を介して、鏡筒部200の中段に設けられる試料部220にセットされる試料221に照射される。この照射により、試料221を透過した透過電子線は、結像系を構成する対物レンズ225、中間レンズ226及び投影レンズ227を介して、第1蛍光板部290に到達する。蛍光板部230上には、この透過電子線に基づく試料221の像が結像される。このときの結像される像としては、設定される観察条件により、透過像又は回折像が結像されることとなる。

20

## 【0035】

ここで、対物レンズ225の下方には、対物絞り手段228が、透過電子線のビーム軸P上に対して挿脱可能に設置されている。対物絞り手段228には、開口229が形成されており、対物絞り手段228が透過電子線のビーム軸上Pに位置しているときには、透過電子線のうちの一部がこの開口229を通過する。この開口229を通過した透過電子線に基づいて、第1蛍光板部290上に像が結像される。

30

## 【0036】

このようにして第1蛍光板部290上に結像された像は、第1カメラ部291により取得される。第1カメラ部291は、CCD等の撮像素子を備えており、この撮像素子により像が撮像される。第1カメラ部291により取得された像の画像データは、モニタ装置50に送られる。制御装置54は、この画像データを画像処理してディスプレイ部51に表示させる。

## 【0037】

さて、この実施例では、投影レンズ227から第1蛍光板部290の間に観察室230が設けられている。観察室230では、投影レンズ227から照射される細い電子線は第1蛍光板部290に向かって放射状に照射されて所定の大きさの像として第1蛍光板部290に結像される。

40

## 【0038】

この実施例では、この観察室230に、放射状に照射されて電子線を屈折させて、この屈折させた像を直接観察することができる第2撮影装置240を設けるとともに、複数の他の検出装置260や電子線ストッパ263を着脱可能に取り付けることができる。

## 【0039】

第2撮影装置240は、傾斜角1で固定される第2蛍光板241と、この観察室230の背面側の壁面に取り付けられる水平駆動装置242と、観察室230の正面側の壁面

50

に取り付けられる第2カメラ部250とを含んで構成される。水平駆動装置242は、電子線のビーム軸P上の第2蛍光板241を後方に退避させ、また、退避されている第2蛍光板241をビーム軸P上に移動させることができる。

【0040】

第2蛍光板241は、水平位置から傾斜角 $\theta_1$ で後方側を立ちあげた姿勢で水平駆動装置242の先端に取り付けられる。従来の第2蛍光板241は45度の傾斜姿勢で取り付けられて、垂直なビーム軸Pを直角に屈折る構造を備えている。しかし、45度の傾斜姿勢の第2蛍光板241を、水平駆動装置242を介して、回避動作させようとする、高さ $h_1$ の動作領域Q1の高さが必要である。

【0041】

そこで、この実施例では、第2蛍光板241の傾斜角 $\theta_1$ を45度より小さくした角度に設定することで、動作領域Q1の高さ $h_1$ を小さくしている。これにより、架台筐体100のテーブル面110上に露出する観察室230の高さHに占める動作領域Q1の範囲を小さくして、他の範囲に、他の検出装置260の設置スペースを確保しやすくなることができる。

【0042】

一方、第2蛍光板241の像を撮影する第2カメラ部250は、その光軸P2を第2蛍光板241に対して直角に設置しないと、画像がゆがむ課題がある。そこで従来例では、第2カメラ部250の光軸P2を水平となる姿勢で、第2カメラ部250を観察室230に取り付けている。しかし、この水平取り付けの第2カメラ部250は、水平方向に大きく張り出してしまうという課題がある。この課題に対して、この実施例の第2カメラ部250は、第2蛍光板241が水平方向に近い角度で設置されているために、斜め姿勢で観察室230に取り付けられるので、前記課題を軽減することができる。

【0043】

この他、制御装置54は、電子銃210の制御や、鏡筒部200に配置されたコンデンサレンズ215を備える照射系の制御と、対物レンズ225、中間レンズ226と投影レンズ227を備える結像系の制御を行う。そして、制御装置54は、対物絞りの移動を行う対物絞り手段228、第1カメラ部291、第2撮影装置240、他の検出装置260、電子線ストップ263などの制御を行うことができる。そして、これらの制御操作は、ディスプレイ部52に表示される監視画像を入力装置53を介して操作指示することで行うことができる。

【0044】

次に、この実施例の特徴的な構造である観察室230を更に説明する。この図3に示す観察室230の構造は、鏡筒部200の前方から見た横断面を示している。この図3では、テーブル面110上に露出した観察室230の後方に水平駆動装置242に取り付けられる第2蛍光板241が設けられ、その前方には図示しない第2カメラ部250が取り付けられている。

【0045】

この実施例では、テーブル面110上に露出した観察室230の両側にそれぞれ2つ検出器取付部231(231a、231b、231c、231d)が上下に形成されている。この実施例では、観察室230の左側上段の検出器取付部231aには、暗視野像の検出装置260aが取り付けられ、観察室230の左側下段の検出器取付部231bには明視野像の検出装置260bが取り付けられている。また、観察室230の右側上段の検出器取付部231cには、電子線ストップ263を取り付けられ、観察室230の右側下段の検出器取付部231dは予備の取付スペースとなっている。更に、この実施例では、テーブル面110の下方に隠蔽される観察室230の両側に検出器取付部231(231e、231f)が設けられている。この図3の実施例では、左側の検出器取付部231eに他の検出装置260を取り付けた状態を示している。

【0046】

図3から明らかなように、この実施例は、テーブル面110上に露出した観察室230

10

20

30

40

50

を上下２段に活用し、下段の動作領域Ｑ１と上段の動作領域Ｑ２を利用して、第２撮影装置２４０と他の検出装置２６０や電子線ストッパ２６３を電子線に対して退避可能に取り付けることができる。

【００４７】

例えば、上段の動作領域Ｑ２には、電子線のビーム軸Ｐの両側に検出器取付部２３１ａと電子線ストッパ２６３を対向して配置し、１つの動作領域Ｑ２を２つの装置で利用することができる。

【００４８】

また、下段の動作領域Ｑ１は、第２撮影装置２４０と２つの他の検出装置２６０を取り付けることができる。つまり、動作領域Ｑ１の前後には、第２カメラ部２５０と水平駆動装置２４２に取り付けられる第２蛍光板２４１とが設けられ、動作領域Ｑ１の左右には２つの他の検出装置２６０を取り付けることができる。したがって、この実施例の下段の動作領域Ｑ１は、９０度ずつずれた３方向に取り付けられる装置（第２蛍光板２４１と２個の他の検出器２６１）の動作領域として利用することができる。

【００４９】

なお、この実施例では、第２撮影装置２４０を下段に設けることにより、上段の前部と下段の前部を、傾斜した姿勢の第２カメラ部２５０の取付スペースと利用することができる。

【００５０】

次に、図４を参照して、この実施例に係る検出器カバー２７０を説明する。ここで、図４において、（ａ）図が検出器カバーの平面図、（ｂ）図が正面図、（ｃ）図が左側面図、（ｄ）図が右側面図を示している。

【００５１】

図４において、この図４に示す検出器カバー２７０の実施例は、個々の他の検出装置２６０を単独でシールドする構造を備えている。つまり、検出器カバー２７０は、右側面に開口部２７１を備えた取付部２７２を備え、この開口部２７１以外は金属材料で覆われた構造となっている。その外観は、角の取れた丸みのある形状とすることで、前方から、その大きさを感じないように工夫している。

【００５２】

この検出器カバー２７０を取り付ける際は、先ず、他の検出装置２６０を検出器取付部２３１に単独で取り付けした後、検出器カバー２７０を、開口部２７１を介して、他の検出装置２６０を覆うように装着する。そして、図示しないネジを介して、取付部２７２を検出器取付部２３１に取り付ける。

【００５３】

このように、この実施例によれば、図１に示すように、検出器カバー２７０で覆われた他の検出装置２６０は、テーブル面１１０に露出する観察室２３０の両側に取り付けられるから、他の検出装置２６０が大きく張り出しても、テーブル面１１０における作業性に支障をきたすことが軽減される。しかも、検出器カバー２７０で覆われた他の検出装置２６０は、テーブル面１１０の上に露出して取り付けられるから、これら装置の着脱やメンテナンスにおける作業性が格段に向上する。

【実施例２】

【００５４】

次に、図５と図６は、検出器カバーの他の実施例を示すものである。ここで、各図は、（ａ）図が観察室近傍の部品展開図、（ｂ）図が観察室近傍の外観図を示している。

【００５５】

この発明に係る電子顕微鏡システム１では、第２撮影装置２４０が取り付けられる観察室２３０に、複数の他の検出装置２６０を取り付けることができる。しかし、これら他の検出装置２６０は、外部から受ける熱や気流あるいは電波や塵埃などを遮蔽する必要がある。他の検出装置２６０が１個の場合には、図４に示す検出器カバー２７０を取り付けることが有効であるが、他の検出装置２６０が複数の場合には取り付けやメンテナンスの手

10

20

30

40

50

間が課題となる。

【0056】

そこで、図5と図6の実施例は、効率よく複数の他の検出装置260を覆って遮蔽できる構造を採用している。

【0057】

先ず、図5において、この実施例に係る遮蔽カバー300は、他の検出装置260が観察室230の両側に最大2個、上下に取り付けられる点に着目し、この上下の他の検出装置260を1個の遮蔽カバー300で覆う構造としたものである。

【0058】

この実施例では、観察室230の前部に取り付けられる第2カメラ部250のカメラカバー301の両側に、上下に取り付けられる他の検出装置260を一括して取り付けられる遮蔽カバー300を左右対称に取り付ける。

【0059】

複数の他の検出装置260を覆う遮蔽カバー300は、取り付けを簡便にするために、検出器取付部231に取り付けられる一方の側面と底面とに連続した開放部302を形成する。これに伴って、架台筐体100のテーブル面110aは、前部テーブル面111と、両側に分離した一对のサイドテーブル面112とから構成する。サイドテーブル面112には、遮蔽カバー300の底面の開放部302と連結する切欠部113が設けられている。

【0060】

この図5に示す実施例によれば、観察室230の両側は、切欠部113により十分な作業空間がとれるので、他の検出装置260を検出器取付部231に簡単に着脱することができる。また、他の検出装置260を検出器取付部231に取り付けた後は、この取り付け部分に遮蔽カバー300を取り付けるだけで、遮蔽することができる。

【0061】

また、図6に示す、遮蔽カバー310は、第2カメラ部250の両側に検出器取付部231がある点に着目し、第2カメラ部250を覆うカメラカバー301と、他の検出装置260を覆う遮蔽カバー300とを一体構造で形成したものである。

【0062】

この遮蔽カバー310は、観察室230に接触する部分と底面にかけて連続した開口部311が形成される。一方、テーブル面110bは、前部テーブル面111と後部テーブル面114とで構成する。後部テーブル面114は、鏡筒部200の前部と両側を囲むように形成され、その前部には、観察室230の両側を開放する切欠部115が形成される。

【0063】

この実施例によれば、観察室230の両側が、切欠部115により大きく開放されているので、他の検出装置260の着脱やメンテナンスの作業性を大きく改善することができる。しかも、他の検出装置260を取り付けた後は、検出器カバー270を取り付けるだけで、第2カメラ部250と観察室230の両側の他の検出装置260を一括で覆うことができるから、作業性を格段に向上することができる。

【符号の説明】

【0064】

1...電子顕微鏡システム、20...電子顕微鏡本体、40...周辺機器筐体、50...モニタ装置、51...テーブル筐体、52...ディスプレイ部、53...入力装置、54...制御装置、100...架台筐体、110、110a、110b...テーブル面、111...前部テーブル面、112...サイドテーブル面、113...切欠部、114...後部テーブル面、115...切欠部、200...鏡筒部、210...電子銃、215...コンデンサレンズ、220...試料挿入部、221...試料、225...対物レンズ、226...中間レンズ、227...投影レンズ、228...対物絞り手段、230...観察室、231...検出器取付部、240...第2撮影装置、241...第2蛍光板、242...水平駆動装置、250...第2カメラ部、260...他の検出装置

10

20

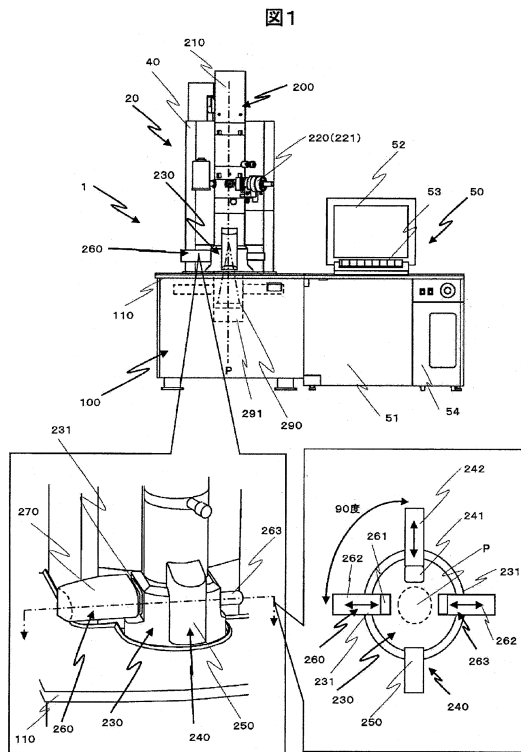
30

40

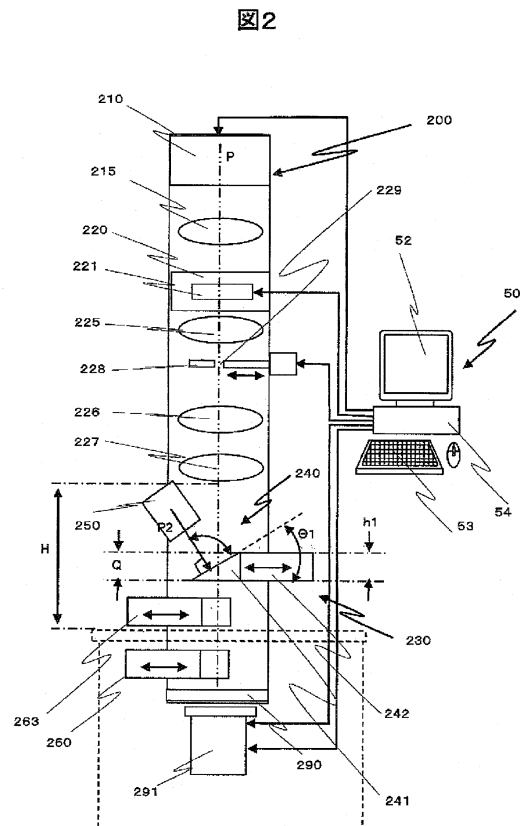
50

、 260 a ... 検出装置、 231 b ... 検出器取付部、 261 ... 他の検出器、 262 ... 水平駆動装置、 263 ... 電子線ストッパ、 270 ... 検出器カバー、 271 ... 開口部、 272 ... 取付部、 300 ... 遮蔽カバー、 301 ... カメラカバー、 302 ... 開放部、 290 ... 第1蛍光板部、 291 ... 第1カメラ部、 P ... ビーム軸、 P2 ... 光軸、  $\theta$  ... 傾斜角、 H ... テーブル面上に露出する観察室の高さ、 h1 ... 高さ、 Q1、 Q2 ... 動作領域。

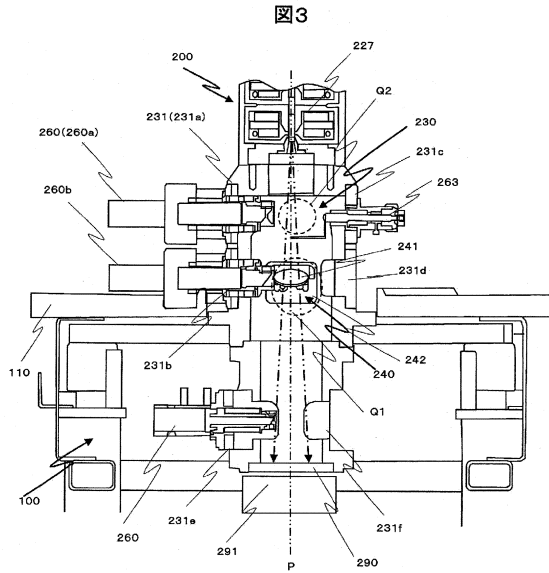
【図1】



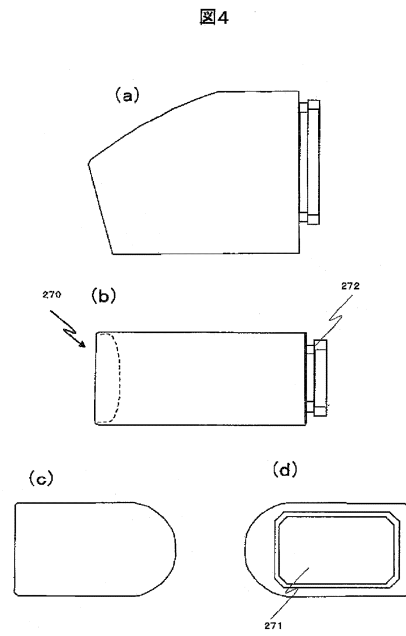
【図2】



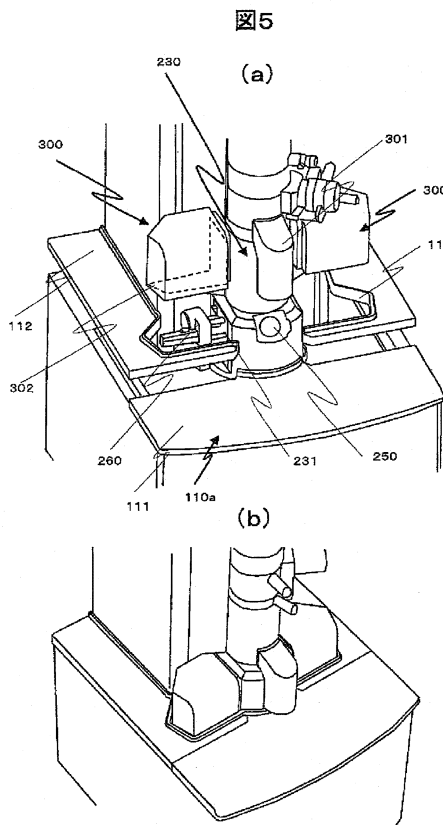
【 図 3 】



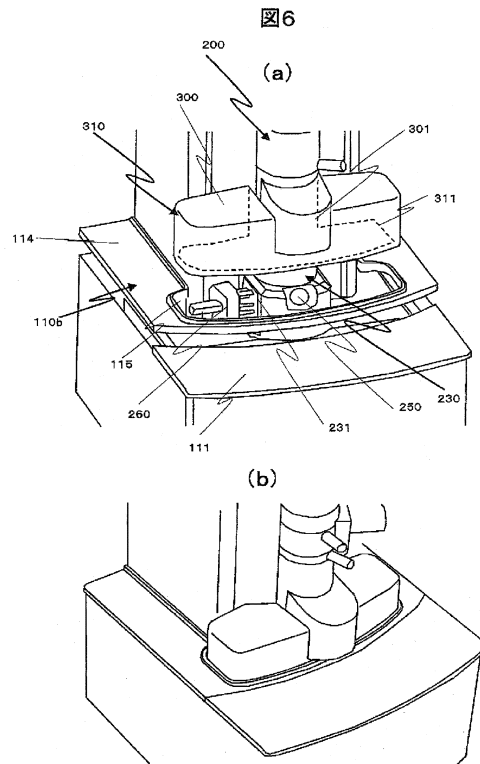
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 長沖 功

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

(72)発明者 馬見新 秀一

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

審査官 佐藤 仁美

(56)参考文献 特開平 0 8 - 1 3 8 6 0 9 ( J P , A )

特開平 0 6 - 2 3 1 7 1 9 ( J P , A )

特開平 0 9 - 2 2 3 4 7 8 ( J P , A )

特開平 0 9 - 0 8 2 2 6 3 ( J P , A )

特開 2 0 0 3 - 3 3 1 7 7 3 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

G 0 1 N 2 3 / 0 0 - 2 3 / 2 2 7、

H 0 1 J 3 7 / 0 0 - 3 7 / 0 2、3 7 / 0 5、

3 7 / 0 9 - 3 7 / 2 4 4、3 7 / 2 5 2 - 3 7 / 2 9 5