

(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10月4日(04.10.2012)



(10) 国際公開番号  
WO 2012/132230 A1

- (51) 国際特許分類:  
H01J 37/244 (2006.01) H01J 37/26 (2006.01)  
H01J 37/16 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/001363
- (22) 国際出願日: 2012年2月29日(29.02.2012)
- (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 2011-077103 2011年3月31日(31.03.2011) 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14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): 能田 弘行 (NODA, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒1076323 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 Tokyo (JP). 大沼 満(OONUMA, Mit-

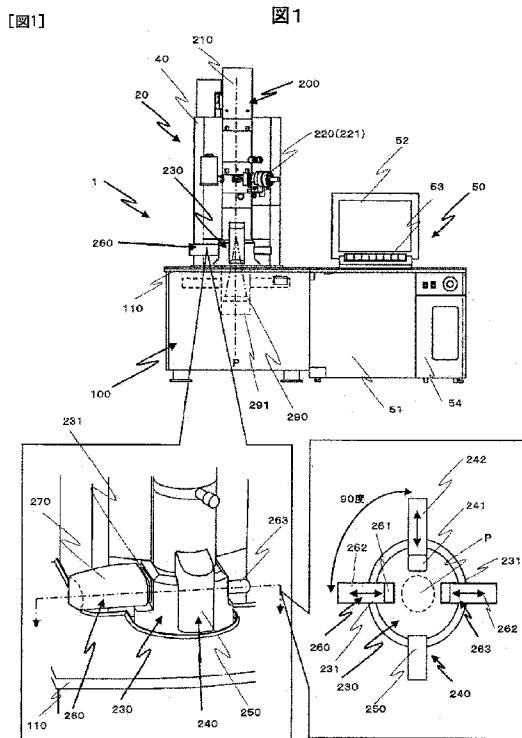
suru) [JP/JP]; 〒1076323 東京都港区赤坂五丁目3番1号 株式会社日立製作所 デザイン本部内 Tokyo (JP). 長沖 功(NAGAOKI, Isao) [JP/JP]; 〒3128504 茨城県ひたちなか市大字市毛882番地 株式会社日立ハイテクノロジーズ 那珂事業所内 Ibaraki (JP). 馬見新 秀一(MAMISHIN, Shuichi) [JP/JP]; 〒3128504 茨城県ひたちなか市大字市毛882番地 株式会社日立ハイテクノロジーズ 那珂事業所内 Ibaraki (JP).

- (74) 代理人: 井上 学, 外(INOUE, Manabu et al.); 〒1008220 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 株式会社日立製作所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, 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, JP, 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,

[続葉有]

(54) Title: ELECTRON MICROSCOPE

(54) 発明の名称: 電子顕微鏡



(57) Abstract: This electron microscope (20) comprises: a first imaging device (291); a second imaging device (240) that can be moved away from transmitted light (P); and another detection device (260). The second imaging device is disposed in an observation chamber (230) above the first imaging device, and an attachment portion (231) of the other detection device is disposed at a position rotated 90 degrees from the attachment position of the second imaging device on the same plane on which the second imaging device is disposed. Thus, the second imaging means and the other detector can be attached compactly to the observation chamber disposed on the table surface of a mount housing, whereby an electron microscope can be provided in which workability of the devices and effective use of the table surface are achieved.

(57) 要約: 本発明の電子顕微鏡(20)は、第1撮影装置(291)と、透過ビーム(P)に対して退避可能な第2撮影装置(240)と、他の検出装置(260)を備える。そして、前記第2撮影装置は前記第1撮影装置の上部の観察室(230)に設けられ、前記他の検出装置の取付部(231)は、前記第2撮影装置と同一平面であって前記第2撮影装置の取付位置から90度回転させた位置に設けられる。これにより、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ができる。

WO 2012/132230 A1



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  
シア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, 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, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

## 明 細 書

発明の名称：電子顕微鏡

### 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。

[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。

[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。
- [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、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。

[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。

[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。

[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。

[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261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った他の検出装置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。

[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。

[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。

[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。

[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  $\theta 1$  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しやすくすることができる。
- [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、電子線ストッパ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、電子線ストッパ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、260a…検出装置、231b…検出器取付部、261…他の検出器、262…水平駆動装置、263…電子線ストップ、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、 $\theta 1$ …傾斜角、H…テーブル面上に露出する観察室の高さ、 $h 1$ …高さ、Q1、Q2…動作領域。

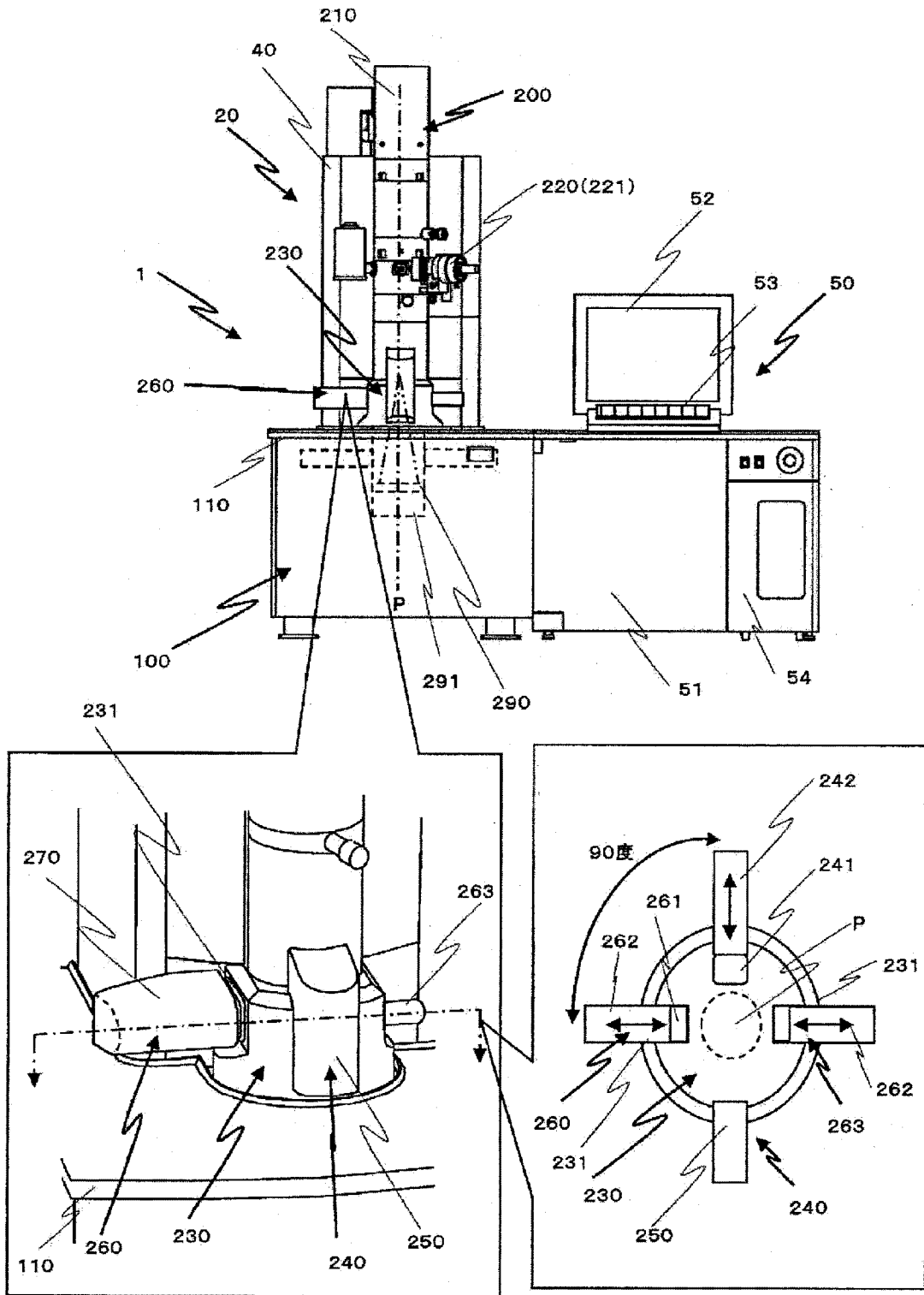
## 請求の範囲

- [請求項1] 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、その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た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、
- 前記他の検出装置の取付部は、前記観察部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ていることを特徴とする電子顕微鏡。
- [請求項4] 請求項3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。
- [請求項5] 請求項4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6] 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7] 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。
- [請求項8] 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9] 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、その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撮像装置を前記透過ビームに対して退避可能に設け、  
この第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たことを特徴とする電子顕微鏡。
- [請求項10] 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、  
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を備えることを特徴とする電子顕微鏡。

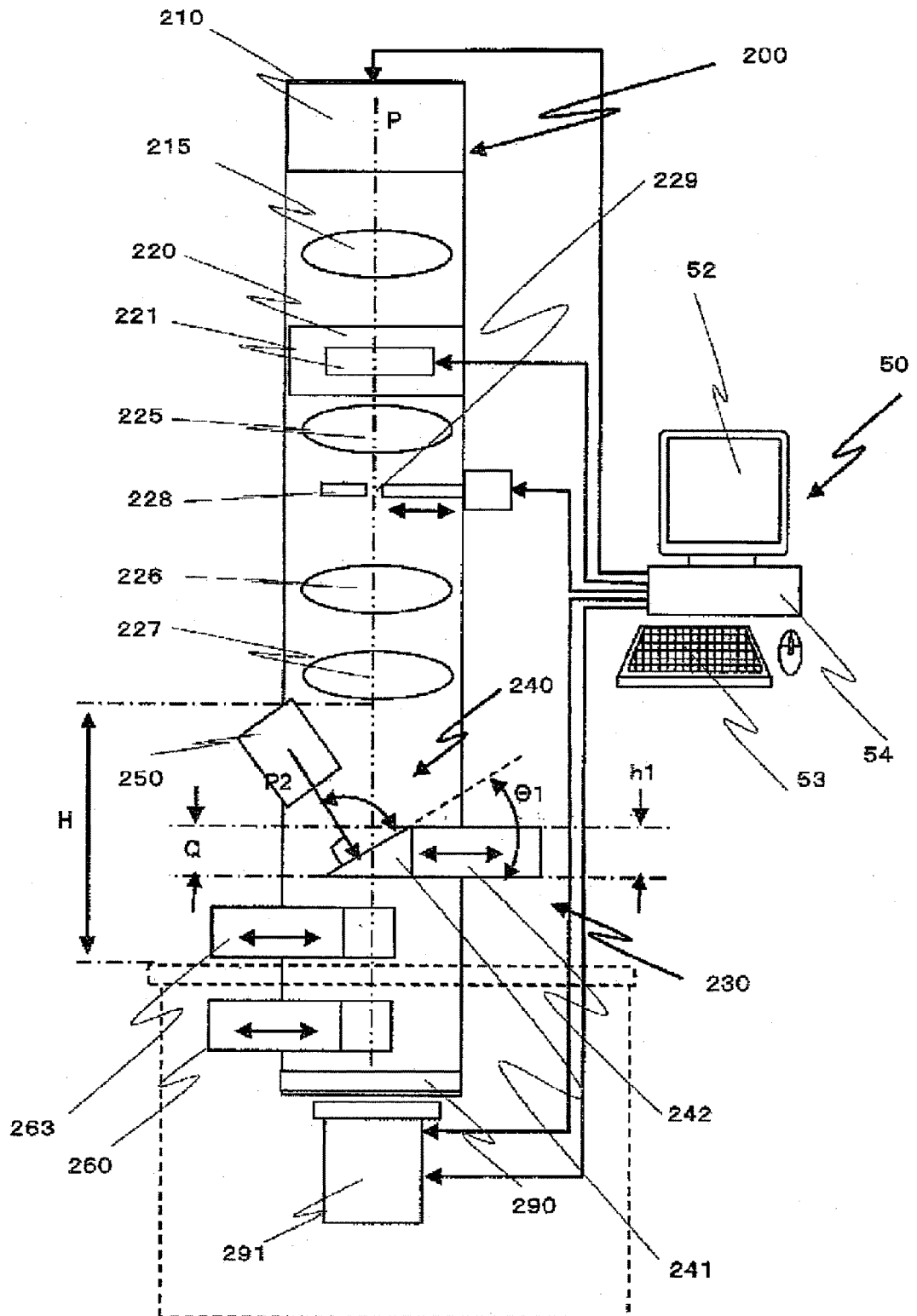
[図1]

図1



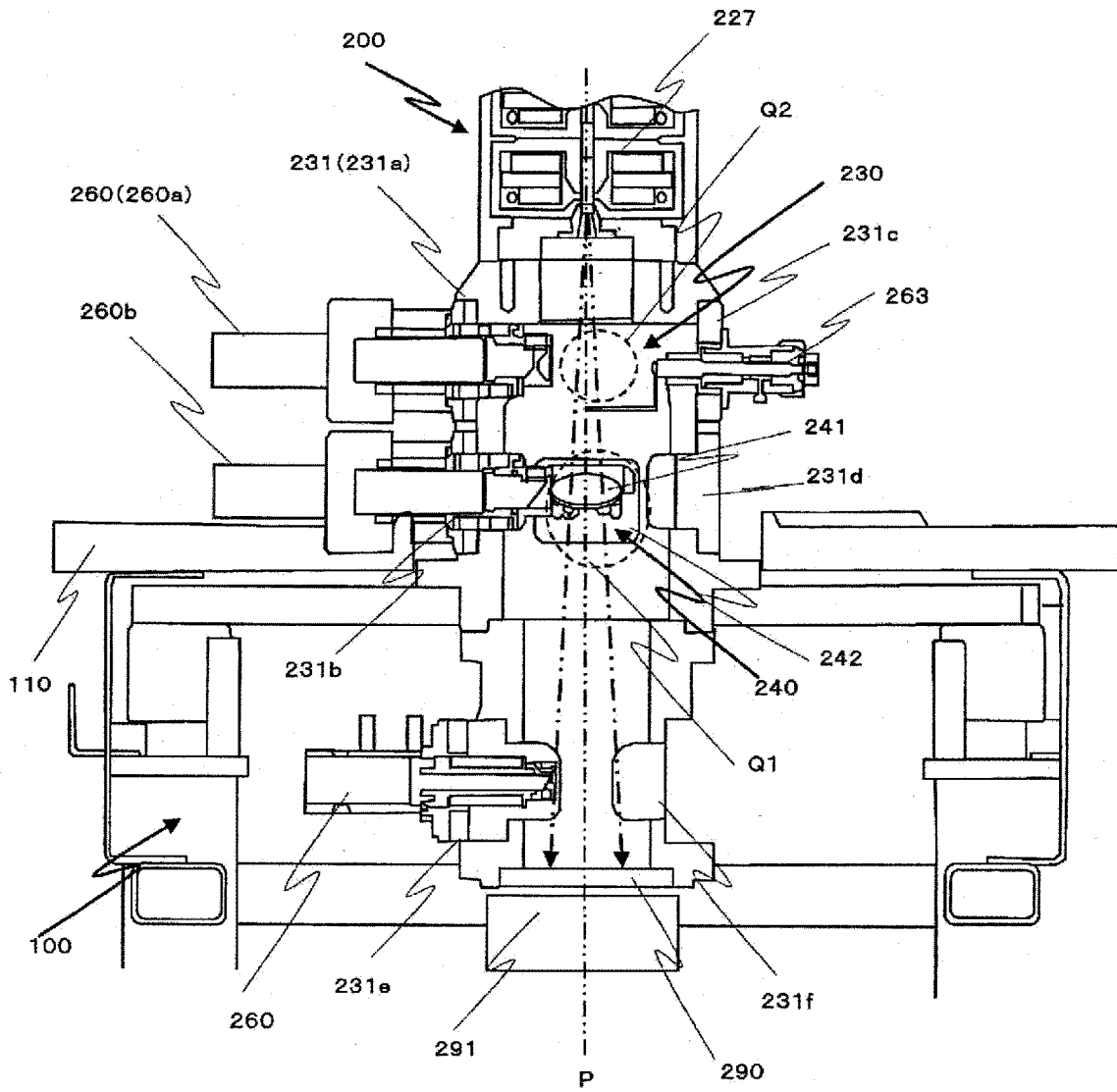
[図2]

図2



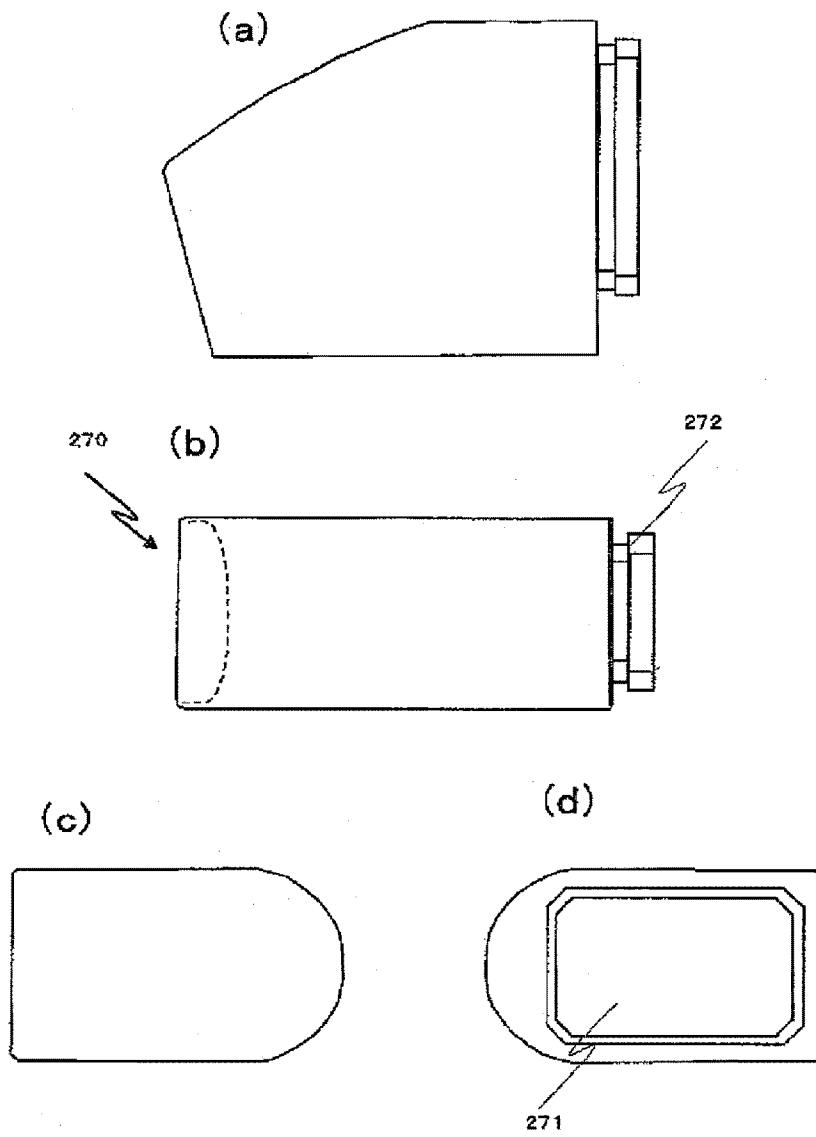
[図3]

図3



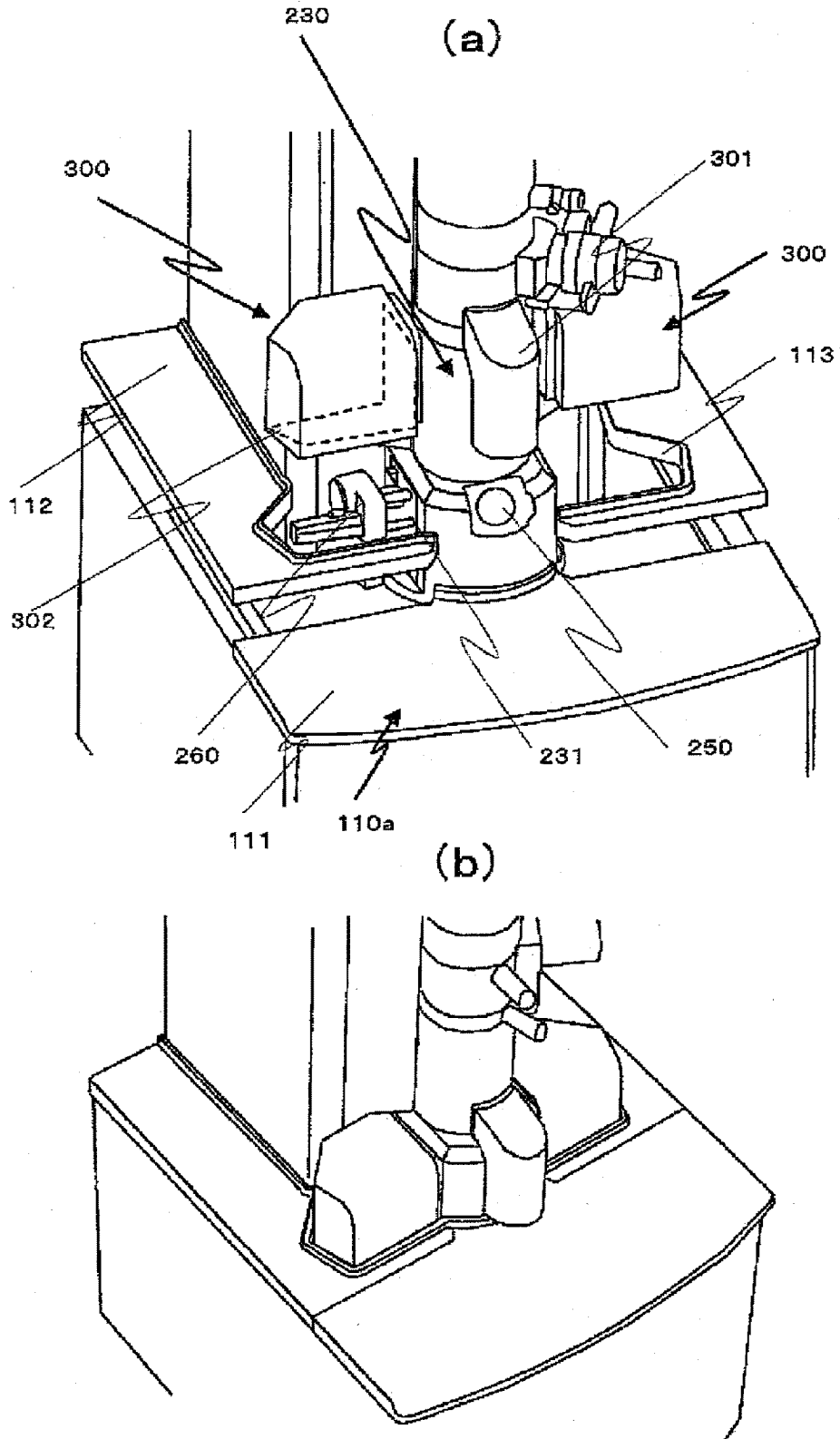
[図4]

図4

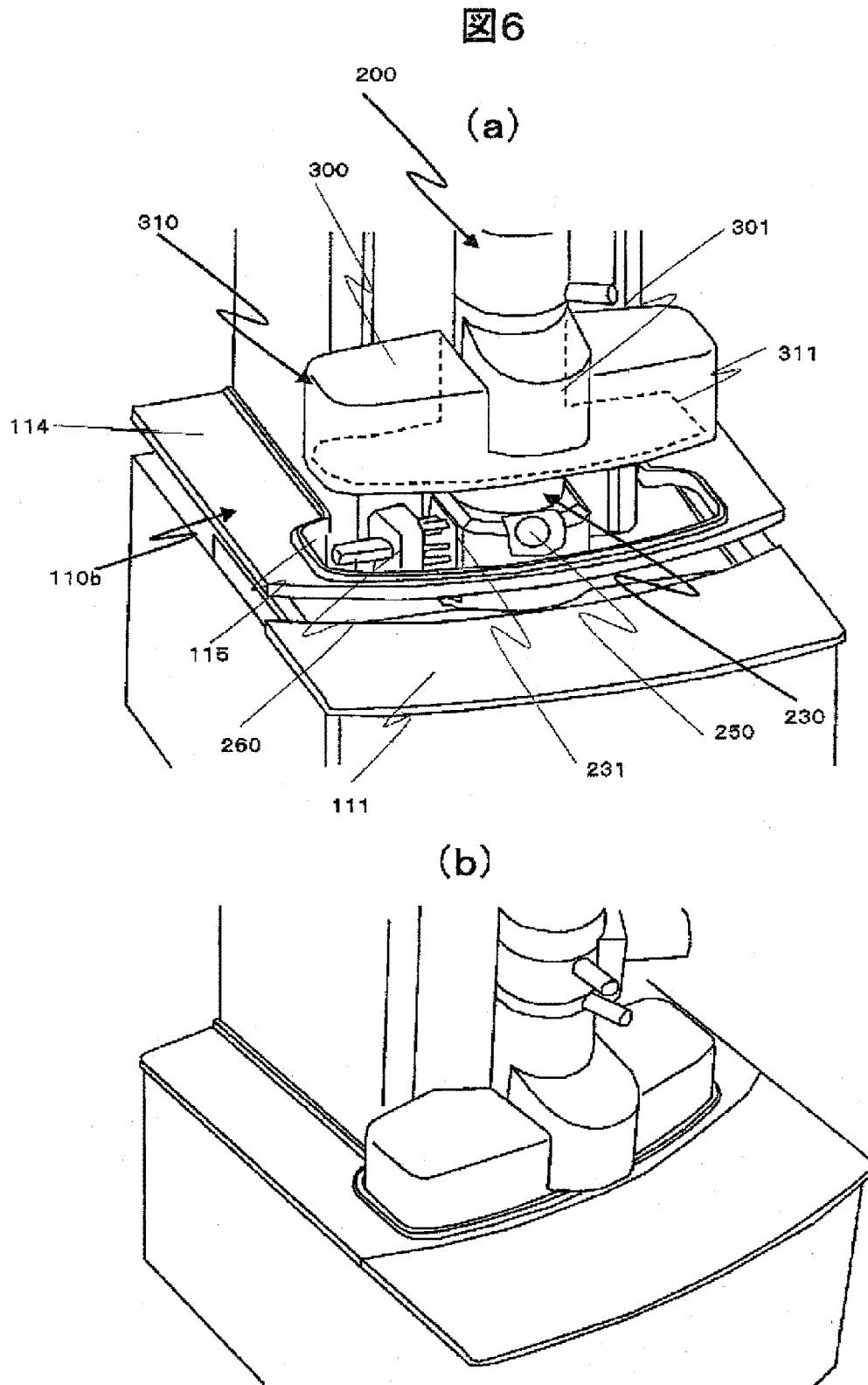


[図5]

図5



[図6]



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/001363

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01J37/244(2006.01)i, H01J37/16(2006.01)i, H01J37/26(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)

H01J37/244, H01J37/16, H01J37/26

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	1996-2012
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2012	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2012

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.
X A	JP 8-138609 A (Hitachi, Ltd.), 31 May 1996 (31.05.1996), paragraphs [0006] to [0015]; fig. 1 (Family: none)	1, 6-8, 10 2-5, 9
X A	JP 6-231719 A (Seiko Instruments Inc.), 19 August 1994 (19.08.1994), paragraphs [0009] to [0013]; fig. 1, 2 (Family: none)	1, 6, 8-10 2-5, 7
A	JP 9-223478 A (Hitachi, Ltd.), 26 August 1997 (26.08.1997), entire text; all drawings (Family: none)	1-10

 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

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
22 March, 2012 (22.03.12)Date of mailing of the international search report  
03 April, 2012 (03.04.12)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/001363

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-331773 A (JEOL Ltd.), 21 November 2003 (21.11.2003), entire text; all drawings & US 2004/0031921 A1	1-10
A	JP 9-082263 A (Hitachi, Ltd.), 28 March 1997 (28.03.1997), entire text; all drawings & US 5864138 A                      & US 6084239 A & EP 763847 A3                      & EP 1069593 A2 & EP 763847 A2                      & DE 69621540 D & DE 69621540 T	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H01J37/244(2006.01)i, H01J37/16(2006.01)i, H01J37/26(2006.01)i

B. 調査を行った分野  
 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
 Int.Cl. H01J37/244, H01J37/16, H01J37/26

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 1971-2012年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2012年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2012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
X A	JP 8-138609 A (株式会社日立製作所) 1996.05.31, 段落0006-0015、図1 (ファミリーなし)	1, 6-8, 10 2-5, 9
X A	JP 6-231719 A (セイコー電子工業株式会社) 1994.08.19, 段落0009-0013、図1、図2 (ファミリーなし)	1, 6, 8-10 2-5, 7
A	JP 9-223478 A (株式会社日立製作所) 1997.08.26, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-10

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。

<p>* 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</p>	<p>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                  「&amp;」同一パテントファミリー文献</p>
---	---

国際調査を完了した日 22.03.2012	国際調査報告の発送日 03.04.2012
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 佐藤 仁美 電話番号 03-3581-1101 内線 3226

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2003-331773 A (日本電子株式会社) 2003. 11. 21, 全文、全図 & US 2004/0031921 A1	1-10
A	JP 9-082263 A (株式会社日立製作所) 1997. 03. 28, 全文、全図 & US 5864138 A & US 6084239 A & EP 763847 A3 & EP 1069593 A2 & EP 763847 A2 & DE 69621540 D & DE 69621540 T	1-10