

明 細 書

発明の名称： 固浸レンズユニット、半導体検査装置

技術分野

[0001] 本開示の一側面は、固浸レンズユニット及び半導体検査装置に関する。

背景技術

[0002] 半導体デバイスの観察技術として、固浸レンズ（S I L : Solid Immersion Lens）を用いて、デバイス（集積回路等）が形成された表面とは反対側の表面から内部構造を観察する技術が知られている（例えば特許文献1を参照）。固浸レンズの当接面を半導体デバイスの表面に密着させてエバネッセント結合を実現することにより、内部構造を高い分解能で観察することができる。

先行技術文献

特許文献

[0003] 特許文献1：特開2009-3133号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0004] 上述したような観察技術では、半導体デバイスがシリコン基板によって構成されている場合、シリコンを透過する1200nm以上の波長の光を用いる必要があるが、分解能の更なる向上のためには、より短い波長の光を用いることが好ましい。また、半導体デバイスの観察には、鮮明さが併せて求められる。

[0005] 本開示の一側面は、高分解能かつ鮮明な観察を実現することができる固浸レンズユニット、及びそのような固浸レンズユニットを備える半導体検査装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0006] 本開示の一側面に係る固浸レンズユニットは、シリコン基板によって構成された半導体デバイスに当接するための当接面、及び、対物レンズと向かい

合うように配置される球面を有し、200nm以上1100nm以下の範囲の少なくとも一部の波長を有する光を透過させる固浸レンズと、固浸レンズを保持するホルダと、対物レンズと固浸レンズとの間に位置するようにホルダによって保持され、シリコン基板と固浸レンズとの間の屈折率差に起因する収差を補正する光学素子と、を備える。

[0007] この固浸レンズユニットでは、固浸レンズが、200nm以上1100nm以下の範囲の少なくとも一部の波長を有する光を透過させる。これにより、シリコンの透過波長域よりも短い波長の光を観察に用いることができ、高分解能な観察を実現することができる。一方、そのような固浸レンズを用いる場合、シリコン基板と固浸レンズとの間の屈折率差に起因して収差が生じることが懸念される。この点、この固浸レンズユニットでは、対物レンズと固浸レンズとの間に位置するようにホルダによって保持された光学素子により、当該収差が補正される。よって、固浸レンズユニットによれば、高分解能かつ鮮明な観察を実現することができる。なお、シリコン基板が十分に薄く形成されている場合、200nm以上1100nm以下の波長範囲の光であってもシリコン基板を透過する。

[0008] 固浸レンズは、GaAs、GaP、SiC又はダイヤモンドによって構成されていてもよい。この場合、固浸レンズの透過波長域をシリコンの透過波長域よりも短くすることができる。

[0009] ホルダは、対物レンズに対して着脱自在な取付部を有していてもよい。この場合、固浸レンズユニットを容易に付け替えることができる。

[0010] 光学素子は、ガラスによって構成されていてもよい。この場合、シリコン基板と固浸レンズとの間の屈折率差に起因する収差を好適に補正することができる。

[0011] 光学素子は、メニスカスレンズであってもよい。この場合、シリコン基板と固浸レンズとの間の屈折率差に起因する収差をより好適に補正することができる。

[0012] 本開示の一側面に係る半導体検査装置は、半導体デバイスが載置されるス

テージと、ステージ上の半導体デバイスと向かい合うように配置された対物レンズと、対物レンズと半導体デバイスとの間に固浸レンズを保持する上記固浸レンズユニットと、半導体デバイスからの光を固浸レンズ及び対物レンズを介して検出する光検出器と、を備える。この半導体検査装置では、上述した理由により、高分解能かつ鮮明な観察を実現することができる。

[0013] 複数の固浸レンズユニットは、それぞれ、異なる観察深さに対応するように構成されていてもよい。この場合、観察深さに応じて固浸レンズユニットを選択することができ、シリコン基板の厚さに応じた観察を実現することができる。

発明の効果

[0014] 本開示によれば、高分解能かつ鮮明な観察を実現することができる固浸レンズユニット、及びそのような固浸レンズユニットを備える半導体検査装置を提供することが可能となる。

図面の簡単な説明

[0015] [図1]実施形態に係る半導体検査装置の構成図である。

[図2]固浸レンズユニットの断面図である。

[図3]固浸レンズユニットの部分断面図である。

発明を実施するための形態

[0016] 以下、本開示の一実施形態について、図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、以下の説明において、同一又は相当要素には同一符号を用い、重複する説明を省略する。

[半導体検査装置の構成]

[0017] 図1に示される半導体検査装置100は、半導体デバイスSの画像を取得して半導体デバイスSの内部情報を検査する装置である。半導体デバイスSは、例えば、シリコン基板に複数の素子が作り込まれることにより形成されている。すなわち、半導体デバイスSは、シリコン基板によって構成されている。半導体デバイスSは、例えば、個別半導体素子（ディスクリット）、オプトエレクトロニクス素子、センサ／アクチュエータ、ロジックLSI（L

arge Scale Integration)、メモリ素子、若しくはリニアIC (Integrated Circuit) 等、又はそれらの混成デバイス等である。個別半導体素子は、ダイオード、パワートランジスタ等を含む。ロジックLSIは、MOS (Metal-Oxide-Semiconductor) 構造のトランジスタ、バイポーラ構造のトランジスタ等によって構成される。半導体デバイスSは、半導体デバイスを含むパッケージ、複合基板等であってもよい。

[0018] 検査対象となる内部情報には、半導体デバイスSの回路パターンに関する情報、半導体デバイスSからの微弱発光(半導体デバイスSの欠陥に起因する発光、半導体デバイスS内のトランジスタのスイッチング動作に伴うトランジェント発光等)に関する情報、半導体デバイスの欠陥に起因する発熱に関する情報等が含まれる。図2に示されるように、半導体デバイスSは、例えば、表面Saが露出するように樹脂Mによってモールドされたモールド型半導体デバイスであってもよい。表面Saは、半導体デバイスSにおけるデバイス(集積回路等)が形成された表面とは反対側の表面である。

[0019] 図1に示されるように、半導体検査装置100は、観察部110と、制御部120と、解析部130と、表示装置140と、を備えている。観察部110は、半導体デバイスSの観察を行う。制御部120は、観察部110の動作を制御する。解析部130は、半導体デバイスSの検査に必要な処理、指示等を行う。表示装置140は、解析部130と電気的に接続されており、解析部130によって取得又は解析された画像、データ等を表示する。表示装置140は、例えばディスプレイである。

[0020] 観察部110は、ステージ111と、光学系112と、2次元カメラ(光検出器)113と、移動機構114と、LSM (Laser Scanning Microscope) ユニット115と、を有している。ステージ111には、表面Saが光学系112側を向いた状態で、半導体デバイスSが載置される。移動機構114は、光学系112、2次元カメラ113及びLSMユニット115を移動させる。

[0021] 光学系112は、複数の対物レンズ150と、カメラ用光学系112aと

、LSMユニット用光学系112bと、を有している。複数の対物レンズ150の倍率は、互いに異なっている。複数の対物レンズ150から選択された一つの対物レンズ150が、ステージ111に載置された半導体デバイスSの表面Saと向かい合うように配置される。

[0022] 図1に示されるように、カメラ用光学系112aは、半導体デバイスSからの光を2次元カメラ113に導く。2次元カメラ113は、カメラ用光学系112aによって導かれた光（光学系112を通過した光）を検出する。2次元カメラ113は、半導体デバイスSの回路パターン等の画像を作成するための画像データを出力することができる。2次元カメラ113には、例えば、CCDエリアイメージセンサ、CMOSエリアイメージセンサ等が搭載されている。2次元カメラ113は、例えば、InGaAsカメラ、InSbカメラ、MCTカメラ等であってもよい。

[0023] LSMユニット用光学系112bは、LSMユニット115から出射されたレーザ光を半導体デバイスSに導くと共に、半導体デバイスSで反射されたレーザ光をLSMユニット115に導く。LSMユニット用光学系112bは、ガルバノミラー、ポリゴンミラー、MEMSミラー等の光走査部を有しており、レーザ光を半導体デバイスSに対して走査する。

[0024] LSMユニット115は、光源で発生させたレーザ光を出射すると共に、半導体デバイスSで反射されたレーザ光を光検出器115aで検出する。光源は、例えば、半導体デバイスSに照射されるCW (Continuous Wave) 光又はパルス光を発生させてもよい。光源で発生される光は、レーザ光のようなコヒーレントな光だけでなく、インコヒーレント（非コヒーレント）な光であってもよい。コヒーレントな光を出力する光源としては、固体レーザ光源、半導体レーザ光源等を用いることができる。インコヒーレントな光を出力する光源としては、SLD (Super Luminescent Diode)、ASE (Amplified Spontaneous Emission)、LED (Light Emitting Diode) 等を用いることができる。

[0025] 光検出器115aは、例えば、アバランシェフォトダイオード、フォトダ

イオード、光電子増倍管、超伝導単一光子検出器等である。光検出器 115 a で検出されたレーザ光の強度は、半導体デバイス S の回路パターンを反映したものとなる。したがって、光検出器 115 a は、半導体デバイス S の回路パターン等の画像を作成するための画像データを出力することができる。

[0026] 制御部 120 は、カメラコントローラ 121 と、LSM コントローラ 122 と、ペリフェラルコントローラ 123 と、を有している。カメラコントローラ 121 は、2次元カメラ 113 と電氣的に接続されている。LSM コントローラ 122 は、LSM ユニット 115 と電氣的に接続されている。カメラコントローラ 121 及び LSM コントローラ 122 は、2次元カメラ 113 及び LSM ユニット 115 の動作をそれぞれ制御することで、半導体デバイス S の観察の実行（画像の取得）、半導体デバイス S の観察条件の設定等を制御する。

[0027] ペリフェラルコントローラ 123 は、移動機構 114 と電氣的に接続されている。ペリフェラルコントローラ 123 は、移動機構 114 の動作を制御することで、光学系 112、2次元カメラ 113 及び LSM ユニット 115 の移動、位置合わせ等を行う。

[0028] 解析部 130 は、画像解析部 131 と、指示部 132 と、を有している。解析部 130 は、例えば、プロセッサ（CPU）、記録媒体である RAM 及び ROM を含むコンピュータによって構成されている。解析部 130 は、カメラコントローラ 121、LSM コントローラ 122 及びペリフェラルコントローラ 123 の各々と電氣的に接続されている。画像解析部 131 は、カメラコントローラ 121 及び LSM コントローラ 122 の各々から出力される画像データに基づいて画像を作成し、解析処理等を実行する。

[0029] 指示部 132 は、操作者による入力内容、画像解析部 131 による解析内容等を参照し、制御部 120 に対して、観察部 110 における半導体デバイス S の検査の実行に関する指示を行う。解析部 130 には、操作部（不図示）が電氣的に接続されている。ユーザは、操作部を操作して半導体検査装置 100 を操作する。操作部は、例えば、マウス、キーボード等である。操作

部は、例えば、表示装置 140 に内蔵されたタッチパネルであってもよい。

[固浸レンズユニットの構成]

[0030] 光学系 112 は、上述した対物レンズ 150 等に加え、固浸レンズユニット 1 を更に有している。図 2 に示されるように、固浸レンズユニット 1 は、固浸レンズ 2 と、ホルダ 3 と、光学素子 4 と、を備えている。以下の説明では、ステージ 111 に載置された半導体デバイス S の表面 S a と対物レンズ 150 が向かい合う状態において、半導体デバイス S に対して対物レンズ 150 が位置する側を上側とし、対物レンズ 150 に対して半導体デバイス S が位置する側を下側とする。

[0031] 図 3 に示されるように、固浸レンズ 2 は、当接面 2 a と、球面 2 b と、テーパ面 2 c と、周面 2 d と、を有している。当接面 2 a は、平坦面であり、半導体デバイス S の表面 S a に当接する。球面 2 b は、上側に向かって凸の半球形状の面であり、対物レンズ 150 と向かい合う。テーパ面 2 c は、上側に向かって広がる円錐台形状の面であり、当接面 2 a の外縁から上側に延びている。周面 2 d は、円柱形状の面であり、球面 2 b の外縁とテーパ面 2 c の外縁とに接続されている。テーパ面 2 c を含む仮想円錐の頂点は、固浸レンズ 2 の球心 C（球面 2 b の曲率中心）に一致しており、当接面 2 a の下側において光軸 L 上に位置している。球心 C は、固浸レンズ 2 の焦点に一致する。

[0032] 固浸レンズ 2 は、例えば、GaAs、GaP、SiC、ダイヤモンド等のシリコンとは異なる材料によって構成されている。固浸レンズ 2 は、GaAs によって構成されている場合、900nm 以上 2 μ m 以下程度の範囲の光を透過させる。固浸レンズ 2 は、GaP によって構成されている場合、550nm 以上 2 μ m 以下程度の範囲の光を透過させる。固浸レンズ 2 は、SiC によって構成されている場合、400nm 以上 2 μ m 以下程度の範囲の光を透過させる。固浸レンズ 2 は、ダイヤモンドによって構成されている場合、200nm 以上 2 μ m 以下程度の範囲の光を透過させる。すなわち、固浸レンズ 2 は、GaAs、GaP 及びダイヤモンドのいずれによって構成され

ている場合でも、200nm以上1100nm以下の範囲の少なくとも一部の波長を有する光を透過させる。

[0033] 図2及び図3に示されるように、固浸レンズ2は、対物レンズ150と半導体デバイスSとの間に位置するように、ホルダ3によって保持されている。ホルダ3は、側壁部31と、底壁部32と、取付部33と、を有している。ホルダ3は、非磁性材料（例えば、アルミニウム、アルミニウム合金、非磁性のステンレス鋼等）によりキャップ状に形成されている。側壁部31は、筒形状に形成されている。底壁部32は、側壁部31の下側の開口を塞ぐように、側壁部31と一体的に形成されている。

[0034] 図3に示されるように、底壁部32には、固浸レンズ2が配置される開口32aが形成されている。開口32aは、光軸L上に配置され、上側及び下側に開口している。開口32aの内面は、上縁を画定する第1面32bと、下縁を画定する第2面32cと、を含んでいる。開口32aの上縁及び下縁は、それぞれ、光軸Lを中心とする円形状に形成されており、上縁が画定する円の半径は、下縁が画定する円の半径よりも小さい。第1面32bと第2面32cとの間には、段差部32dが形成されている。

[0035] 固浸レンズ2は、当接面2a及びテーパ面2cが開口32aの下縁から下側に突出し、かつ球面2bの一部が開口32aの上縁から上側に突出するように、開口32aに配置されている。固浸レンズ2は、例えば、周面2dが開口32aの第2面32cに接着されることにより、ホルダ3に固定されている。この固定状態においては、段差部32dが球面2bに当接している。

[0036] 光学素子4は、例えば、ガラスによって構成されたメニスカスレンズである。光学素子4は、第1表面4aと、第1表面4aとは反対側の第2表面4bと、を有している。第1表面4aは、第2表面4b側に向けて凹状に湾曲している。第2表面4bは、第1表面4aとは反対側に向けて凸状に湾曲している。すなわち、光学素子4は、互いに対向する凹面及び凸面を有している。光学素子4は、例えば、第1表面4a及び第2表面4bが対向する方向から見た場合に、円形状に形成されている。

[0037] 光学素子4は、対物レンズ150と固浸レンズ2との間に位置するように、ホルダ3によって保持されている。より具体的には、ホルダ3には、光学素子4を保持するための保持部34が設けられており、光学素子4は、保持部34に保持されている。保持部34は、例えば、開口32aを囲むように延在する段差部によって構成されている。光学素子4は、例えば、段差部を構成する表面34a及び表面34bに接着されることにより、ホルダ3に固定されている。この固定状態においては、光軸Lに平行な方向から見た場合の光学素子4の中心が、光軸L上に位置している。また、光学素子4の第1表面4aが、所定の間隔を空けて固浸レンズ2の球面2bと向かい合い、固浸レンズ2の球面2bに沿って延在している。

[0038] 光学素子4は、固浸レンズ2と、半導体デバイスSを構成するシリコン基板との間の屈折率差に起因する収差を補正するために配置されている。光学素子4の材質、形状及び配置は、例えば、当該収差が実質的に無くなるように決定されている。

[0039] 取付部33は、例えば、側壁部31の上端部に設けられている。取付部33は、対物レンズ150の鏡筒151の下端部151aに対して着脱自在に構成されている。これにより、ホルダ3が対物レンズ150に対して着脱自在となっている。取付部33は、対物レンズ150に対して着脱自在であればよく、任意の構成であってよい。例えば、取付部33に形成されたネジ孔にネジが挿通され、当該ネジが対物レンズ150の鏡筒151に螺合してもよい。或いは、取付部33に磁石が配置され、当該磁石の磁力によって取付部33が対物レンズ150に取り付けられてもよい。

[半導体検査装置における画像取得方法の一例]

[0040] 半導体検査装置100では、固浸レンズユニット1が取り付けられていない対物レンズ150を用いて、半導体デバイスSにおける観察部分の特定が実施される。この観察部分の特定は、指示部132によるペリフェラルコントローラ123への指示、及びペリフェラルコントローラ123による移動機構114の駆動の制御によって、実施される。

[0041] 続いて、固浸レンズユニット1が取り付けられた対物レンズ150に切り替えられ、固浸レンズ2の当接面2a（図3参照）が半導体デバイスSの表面Saに密着させられる。この固浸レンズ2の当接面2aの密着は、指示部132によるペリフェラルコントローラ123への指示、及びペリフェラルコントローラ123による移動機構114の駆動の制御によって、実施される。

[0042] 続いて、固浸レンズユニット1が取り付けられた対物レンズ150の焦点合わせが実施される。この対物レンズ150の焦点合わせは、指示部132によるペリフェラルコントローラ123への指示、及びペリフェラルコントローラ123による移動機構114の駆動の制御によって、実施される。

[0043] 続いて、半導体デバイスSにおける観察部分の観察が実施される。この観察部分の観察は、指示部132によるカメラコントローラ121及びLSMコントローラ122の各々への指示、並びに2次元カメラ113及びLSMユニット115の各々の動作の制御によって、実施される。観察時には、半導体デバイスSからの光が、固浸レンズ2、光学素子4及び対物レンズ150を介して、2次元カメラ113によって検出される。半導体検査装置100は、例えば、EOP（Electro Optical Probing）、EOFM（Electro Optical Frequency Mapping）等の解析技術に適用することができる。これらの解析技術では、駆動中のロジックデバイスからの光の強度変調に基づいて、当該デバイスの故障解析が行われる。

[作用及び効果]

[0044] 以上説明したように、固浸レンズユニット1では、固浸レンズ2が、200nm以上1100nm以下の範囲の少なくとも一部の波長を有する光を透過させる。これにより、シリコンの透過波長域よりも短い波長の光を観察に用いることができ、高分解能な観察を実現することができる。一方、そのような固浸レンズ2が用いられる場合、固浸レンズ2と、半導体デバイスSを構成するシリコン基板との間の屈折率差に起因して収差が生じることが懸念される。この点、固浸レンズユニット1では、対物レンズ150と固浸レン

ズ2との間に位置するようにホルダ3によって保持された光学素子4により、当該収差が補正される。よって、固浸レンズユニット1によれば、高分解能かつ鮮明な観察を実現することができる。なお、上述した例では、半導体デバイスSを構成するシリコン基板は、200nm以上1100nm以下の波長範囲の光が透過可能となるように、十分に薄く形成されている。

[0045] 固浸レンズユニット1を備える半導体検査装置100では、光学素子4によって収差が補正されるため、収差補正のための補正環を対物レンズ150に設ける必要がなく、部品点数を削減することができる。また、固浸レンズユニット1によれば、補正環によって収差を補正する場合と比べて、観察の精度を向上することができる。すなわち、補正環は、一般に、光軸Lに平行な方向に沿ってスライド可能に構成される。その場合、スライド機構においては光軸Lに垂直な方向の隙間の形成が避けられないため、当該隙間の分だけ補正環の位置にずれが生じるおそれがある。これに対し、固浸レンズユニット1を備える半導体検査装置100では、補正環を対物レンズ150に設ける必要がないため、観察の精度を向上することができる。

[0046] 固浸レンズユニット1では、固浸レンズ2が、GaAs、GaP、SiC又はダイヤモンドによって構成されている。これにより、固浸レンズ2の透過波長域をシリコンの透過波長域よりも短くすることができる。

[0047] 固浸レンズユニット1では、ホルダ3が、対物レンズ150に対して着脱自在な取付部33を有している。これにより、固浸レンズユニット1を容易に付け替えることができる。

[0048] 固浸レンズユニット1では、光学素子4が、ガラスによって構成されている。これにより、固浸レンズ2とシリコン基板との間の屈折率差に起因する収差を好適に補正することができる。

[0049] 固浸レンズユニット1では、光学素子4が、メニスカスレンズである。これにより、固浸レンズ2とシリコン基板との間の屈折率差に起因する収差をより好適に補正することができる。

[変形例]

- [0050] 以上、本開示の一実施形態について説明したが、本開示は、上述した実施形態に限定されない。例えば、各構成の材料及び形状には、上述した材料及び形状に限らず、様々な材料及び形状を採用することができる。
- [0051] 光学素子4は、固浸レンズ2と、半導体デバイスSを構成するシリコン基板との間の屈折率差に起因する収差を補正することができればよく、材料及び形状は上述した例に限られない。光学素子4は、複数枚の素子によって構成されていてもよい。光学素子4を構成する凹面及び凸面は、球面状の表面を含んでいてもよいし、シュミット板を構成する表面のような非球面状の表面を含んでいてもよい。
- [0052] 対物レンズ150には、収差補正のための補正環、及び補正環を調整するためのモータが取り付けられていてもよい。この場合、当該モータを駆動させて補正環を調整することで、観察したい位置に対物レンズ150の焦点を確実に合わせることができる。
- [0053] 半導体検査装置100は、複数の固浸レンズユニット1を備えていてもよい。複数の固浸レンズユニット1は、それぞれ、異なる観察深さに対応するように構成される。観察深さとは、半導体デバイスSにおける表面S_aから観察したい位置までの距離（シリコン基板の厚さ）である。各固浸レンズユニット1においては、例えば、狙いの観察深さにおいて収差が実質的に無くなるように、固浸レンズ2及び光学素子4の材質、形状及び配置が決定される。例えば、観察時には、それらの固浸レンズユニット1の中から選択されたいずれか1つの固浸レンズユニット1が対物レンズ150に取り付けられる。このような半導体検査装置100によれば、観察深さに応じて固浸レンズユニット1を選択することができ、シリコン基板の厚さに応じた観察を実現することができる。なお、適切な固浸レンズユニット1を容易に選択することができるように、対応する観察深さがホルダ3の表面に記載されていてもよい。複数の固浸レンズユニット1においては、ホルダ3の形状が互いに異なってもよい。この場合、ホルダ3と半導体デバイスSの周辺の部材との干渉が回避されるように、固浸レンズユニット1を選択することが可能

となる。

- [0054] 上記実施形態では、固浸レンズ2がホルダ3に固定されていたが、固浸レンズ2は、ホルダ3によって揺動可能に保持されてもよい。例えば、ホルダ3が固浸レンズ2よりも大きな収容空間を有し、当該収容空間内に固浸レンズ2が収容されていてもよい。この場合、半導体デバイスSの表面S aに固浸レンズ2の当接面2 aを当接させて密着させる際に、収容空間内で固浸レンズ2が揺れ動いて当接面2 aが表面S aに倣って密着するため、固浸レンズ2と半導体デバイスSとの良好な密着を実現することができる。固浸レンズ2の当接面2 aは、必ずしも平坦面でなくともよく、例えば凸面であってもよい。

符号の説明

- [0055] 1…固浸レンズユニット、2…固浸レンズ、2 a…当接面、2 b…球面、3…ホルダ、3 3…取付部、4…光学素子、1 0 0…半導体検査装置、1 1 1…ステージ、1 1 3…2次元カメラ（光検出器）、1 5 0…対物レンズ、S…半導体デバイス。

請求の範囲

- [請求項1] シリコン基板によって構成された半導体デバイスに当接するための当接面、及び、対物レンズと向かい合うように配置される球面を有し、 200 nm 以上 1100 nm 以下の範囲の少なくとも一部の波長を有する光を透過させる固浸レンズと、
前記固浸レンズを保持するホルダと、
前記対物レンズと前記固浸レンズとの間に位置するように前記ホルダによって保持され、前記シリコン基板と前記固浸レンズとの間の屈折率差に起因する収差を補正する光学素子と、を備える、固浸レンズユニット。
- [請求項2] 前記固浸レンズは、GaAs、GaP、SiC又はダイヤモンドによって構成されている、請求項1に記載の固浸レンズユニット。
- [請求項3] 前記ホルダは、前記対物レンズに対して着脱自在な取付部を有する、請求項1又は2に記載の固浸レンズユニット。
- [請求項4] 前記光学素子は、ガラスによって構成されている、請求項1～3のいずれか一項に記載の固浸レンズユニット。
- [請求項5] 前記光学素子は、メニスカスレンズである、請求項1～4のいずれか一項に記載の固浸レンズユニット。
- [請求項6] 前記半導体デバイスが載置されるステージと、
前記ステージ上の前記半導体デバイスと向かい合うように配置された対物レンズと、
前記対物レンズと前記半導体デバイスとの間に前記固浸レンズを保持する請求項1～5のいずれか一項に記載の固浸レンズユニットと、
前記半導体デバイスからの光を前記固浸レンズ及び前記対物レンズを介して検出する光検出器と、を備える、半導体検査装置。
- [請求項7] 前記固浸レンズユニットを複数備え、
前記複数の固浸レンズユニットは、それぞれ、異なる観察深さに対応するように構成されている、請求項6に記載の半導体検査装置。