

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7236840号
(P7236840)

(45)発行日 令和5年3月10日(2023.3.10)

(24)登録日 令和5年3月2日(2023.3.2)

(51)国際特許分類	F I			
H 0 1 L 21/66 (2006.01)	H 0 1 L	21/66	X	
G 0 1 R 31/28 (2006.01)	H 0 1 L	21/66	B	
H 0 1 L 27/146 (2006.01)	G 0 1 R	31/28	K	
	H 0 1 L	27/146	Z	

請求項の数 6 (全13頁)

(21)出願番号	特願2018-201073(P2018-201073)	(73)特許権者	000219967
(22)出願日	平成30年10月25日(2018.10.25)		東京エレクトロン株式会社
(65)公開番号	特開2020-68333(P2020-68333A)		東京都港区赤坂五丁目3番1号
(43)公開日	令和2年4月30日(2020.4.30)	(74)代理人	100096389
審査請求日	令和3年6月14日(2021.6.14)		弁理士 金本 哲男
		(74)代理人	100101557
			弁理士 萩原 康司
		(74)代理人	100167634
			弁理士 扇田 尚紀
		(72)発明者	秋山 直樹
			山梨県韮崎市藤井町北下条2381-1
			東京エレクトロン テクノロジーソリュー
			ーションズ株式会社内
		(72)発明者	斉藤 進
			山梨県韮崎市穂坂町三ツ沢650 東京
			最終頁に続く

(54)【発明の名称】 検査装置及び検査方法

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検査デバイスを検査する検査装置であって、
被検査体に形成された被検査デバイスは、配線層が設けられた側とは反対側の面である裏面から光が入射される裏面照射型の撮像デバイスであり、
当該検査装置は、
前記撮像デバイスの裏面と対向する形態で前記被検査体が載置される載置台を有し、
前記載置台は、
光透過材料からなり、前記被検査体が載置される透過部と、
前記透過部より下側の領域に配置された、光照射部と、を有し、
前記光照射部は、
前記透過部を間に挟み前記被検査体と対向する対向面を有する、平板状の導光板と、
前記導光板の側方外側の領域に設けられた光源部と、
を有し、
前記導光板は、
前記光源部から出射され当該導光板の側端面から入射された光を、当該導光板内部で拡散させ、前記被検査体と対向する前記対向面から面状の光で出射すると共に、
平面視で前記面状の光を放射する領域内に、前記被検査体における前記撮像デバイスが形成される領域が含まれるように配置され、
前記載置台の内部に空洞が形成されていない、検査装置。

【請求項 2】

前記透過部は、前記導光板からの光を拡散させながら透過する、請求項 1 に記載の検査装置。

【請求項 3】

前記載置台は、前記導光板より下側の領域に、前記被検査体の温度を調整する温度調整機構を有する、請求項 1 または 2 に記載の検査装置。

【請求項 4】

前記透過部は、砂ずり面を有する透明ガラス、気泡石英、透明セラミック、ホログラフィックディフューザーのいずれかで構成される、請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の検査装置。

10

【請求項 5】

被検査デバイスを検査する検査装置であって、
被検査体に形成された被検査デバイスは、配線層が設けられた側とは反対側の面である裏面から光が入射される裏面照射型の撮像デバイスであり、
当該検査装置は、
前記撮像デバイスの裏面と対向する形態で前記被検査体が載置される載置台を有し、
前記載置台は、
光透過材料からなり、前記被検査体が載置される透過部と、
前記透過部より下側の領域に配置された、光照射部と、を有し、
前記光照射部は、
前記透過部を間に挟み前記被検査体と対向する対向面を有する、平板状の導光板と、
前記導光板の側方外側の領域に設けられた光源部と、
を有し、
前記導光板は、前記光源部から出射され当該導光板の側端面から入射された光を、当該導光板内部で拡散させ、前記被検査体と対向する前記対向面から面状の光で出射し、
前記透過部は、透明材料からなる平板部材と、前記平板部材の上に設けられ屈折率が当該平板部材よりも低い低屈折率部と、を有する、検査装置。

20

【請求項 6】

被検査デバイスを検査する検査方法であって、
被検査体に形成された被検査デバイスは、配線層が設けられた側とは反対側の面である裏面から光が入射される裏面照射型の撮像デバイスであり、
当該検査方法は、
前記撮像デバイスの裏面と内部に空洞が形成されていない載置台の光透過材料からなる透過部とが対向するように、当該透過部上に前記被検査体を載置する工程と、
前記透過部より下側の領域であって前記透過部の側方外側の領域に設けられた光源から、
前記透過部より下側の領域に、当該透過部を間に挟み前記被検査体と対向するように配置された、平板状の導光板の側端面に、光を入射する工程と、
前記光源から出射され前記導光板の側端面から入射された光を、当該導光板内部で拡散させ、当該導光板の前記被検査体と対向する面から面状の光で出射する工程と、を有し、
前記載置する工程は、平面視において、前記導光板における前記面状の光を放射する領域内に、前記撮像デバイスが形成される領域が含まれるように、前記被検査体を載置する、検査方法。

30

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、検査装置及び検査方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 の検査装置は、検査対象の固体撮像素子の上方に設けられ当該固体撮像素子に接続可能なプローブ針が形成されたプローブカードと、上記固体撮像素子への電源や各

50

種信号を供給するテストヘッドと、検査対象に光を照射する光源部とを有する。この検査装置では、固体撮像素子の上方に位置するプローブカードがテストヘッドの下方に位置し、光源部がテストヘッドの上方に位置する。言い換えれば、プローブカードの下方に固体撮像素子が位置し、プローブカードの上方に光源部が位置する。また、この検査装置では、プローブカードの上方に位置する光源部からの光が、プローブカードの下方に位置する固体撮像素子に照射されるように、プローブカードには開口部が形成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2005-44853号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本開示にかかる技術は、裏面照射型の撮像デバイスの検査において、撮像デバイスが形成された被検査体が載置される載置台の強度を損なわずに、短時間で検査を行うことができるようにする。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の一態様は、被検査デバイスを検査する検査装置であって、被検査体に形成された被検査デバイスは、配線層が設けられた側とは反対側の面である裏面から光が入射される裏面照射型の撮像デバイスであり、当該検査装置は、前記撮像デバイスの裏面と対向する形態で前記被検査体が載置される載置台を有し、前記載置台は、光透過材料からなり、前記被検査体が載置される透過部と、前記透過部より下側の領域に配置された、光照射部と、を有し、前記光照射部は、前記透過部を間に挟み前記被検査体と対向する対向面を有する、平板状の導光板と、前記導光板の側方外側の領域に設けられた光源部と、を有し、前記導光板は、前記光源部から出射され当該導光板の側端面から入射された光を、当該導光板内部で拡散させ、前記被検査体と対向する前記対向面から面状の光で出射すると共に、平面視で前記面状の光を放射する領域内に、前記被検査体における前記撮像デバイスが形成される領域が含まれるように配置され、前記載置台の内部に空洞が形成されていない。

20

【発明の効果】

30

【0006】

本開示によれば、裏面照射型の撮像デバイスの検査において、撮像デバイスが形成された被検査体が載置される載置台の強度を損なわずに、短時間で検査を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】裏面照射型撮像デバイスが形成されたウェハの構成を概略的に示す平面図である。

【図2】裏面照射型撮像デバイスの構成を概略的に示す断面図である。

【図3】第1の実施形態にかかる検査装置としてのプローバの構成の概略を示す斜視図である。

【図4】第1の実施形態にかかる検査装置としてのプローバの構成の概略を示す正面である。

40

【図5】ステージの構成を概略的に示す断面図である。

【図6】第2の実施形態にかかる検査装置としてのプローバが有するステージの構成を概略的に示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

半導体製造プロセスでは、半導体ウェハ（以下、「ウェハ」という。）上に所定の回路パターンを持つ多数の半導体デバイスが形成される。形成された半導体デバイスは、電気的特性等の検査が行われ、良品と不良品とに選別される。半導体デバイスの検査は、例えば、各半導体デバイスが分割される前のウェハの状態、プローバ等と称される検査装置

50

を用いて行われる。検査装置は、多数のプローブ針を有するプローブカードがウェハの上方すなわち半導体デバイスの上方に設けられており、検査の際は、プローブカードと半導体デバイスとが近づけられる。次いで、半導体デバイスの各電極にプローブ針が接触した状態で、プローブカードの上部に設けられたテストヘッドから各プローブ針を介して当該半導体デバイスに電気信号が供給される。そして、各プローブ針を介して半導体デバイスからテストヘッドが受信した電気信号に基づいて、当該半導体デバイスが不良品か否か選別される。

【 0 0 0 9 】

半導体デバイスがＣＭＯＳセンサ等の撮像デバイスである場合は、他の一般的な半導体デバイスとは異なり、撮像デバイスに光を照射しながら検査が行われる（特許文献１参照）。

10

特許文献１の検査装置は、前述のように、プローブカードの下方に固体撮像素子が位置し、プローブカードの上方に光源部が位置する。また、この検査装置では、プローブカードの上方に位置する光源部からの光が、プローブカードの下方に位置する固体撮像素子に照射されるように、プローブカードには開口部が形成されている。

【 0 0 1 0 】

特許文献１のように光源部がプローブカードの上方に位置する場合、プローブカードに開口部を形成する必要があるが、開口部を形成しない場合に比べて、プローブカードに形成し得るプローブ針の数が制限されてしまい、その結果、検査時間が長期化してしまう。特に、撮像デバイスにメモリが搭載される等してプローブ針を接触させるべき電極の数が増えた場合は、さらに検査時間が長期化する。

20

【 0 0 1 1 】

さらに、近年、撮像デバイスとして、配線層が形成された表面側とは反対側の裏面側から入射した光を受光する裏面照射型のものが開発されている。しかし、プローブ針が撮像デバイスの上方に位置する検査装置では、特許文献１のように、光源部がプローブカードの上方に位置する場合、すなわち、検査時に撮像デバイスの上方から光が照射される場合、裏面照射型の撮像デバイスを検査することができない。

【 0 0 1 2 】

また、裏面照射型の撮像デバイスの検査装置としては、撮像デバイスが形成されたウェハＷが載置される載置台の内部に空洞を形成し、当該空洞内にＬＥＤ等の光源を設け、対向する撮像デバイスの裏面に向けて光を照射する形態が考えられる。しかし、この形態では、載置台に空洞を形成する結果、載置台の強度が不足することが考えられる。

30

【 0 0 1 3 】

そこで、本開示にかかる技術は、裏面照射型の撮像デバイスの検査において、載置台の強度を損なわずに、短時間で検査を行うことができるようにする。

【 0 0 1 4 】

以下、本実施形態にかかる検査装置及び検査方法を、図面を参照して説明する。なお、本明細書及び図面において、実質的に同一の機能構成を有する要素においては、同一の符号を付することにより重複説明を省略する。

【 0 0 1 5 】

本実施形態にかかる技術は、裏面照射型撮像デバイスの検査にかかるものであるため、まず、裏面照射型撮像デバイスについて説明する。

40

【 0 0 1 6 】

図１は、裏面照射型撮像デバイスが形成された被検査体としてのウェハの構成を概略的に示す平面図であり、図２は、裏面照射型撮像デバイスの構成を概略的に示す断面図である。

図１に示すように、裏面照射型撮像デバイスＤは、略円板状のウェハＷに複数形成されている。

【 0 0 1 7 】

裏面照射型撮像デバイスＤは、固体撮像素子であり、図２に示すように、フォトダイオ

50

ードである光電変換部 P D と、複数の配線 P L a を含む配線層 P L とを有する。また、裏面照射型撮像デバイス D は、配線層 P L 側をウェハ W の表面側としたときに、ウェハ W の裏面側から入射した光をオンチップレンズ L 及びカラーフィルタ F を介して光電変換部 P D で受光する。カラーフィルタ F は赤色カラーフィルタ F R、青色カラーフィルタ F B 及び緑色カラーフィルタ F G からなる。

【 0 0 1 8 】

また、裏面照射型撮像デバイス D の表面 D a すなわちウェハ W の表面には、電極 E が形成されており、該電極 E は配線層 P L の配線 P L a に電氣的に接続されている。配線 P L a は、裏面照射型撮像デバイス D の内部の回路素子に電気信号を入力したり、同回路素子からの電気信号を裏面照射型撮像デバイス D の外部に出力したりするためのものである。

10

なお、図 1 に示すように、ウェハ W の外周部分には、裏面照射型撮像デバイス D が形成されていない非デバイス形成領域 R が存在する。

【 0 0 1 9 】

(第 1 の実施形態)

続いて、第 1 の実施形態にかかる検査装置について説明する。

図 3 及び図 4 はそれぞれ、第 1 の実施形態にかかる検査装置としてのプローバ 1 の構成の概略を示す斜視図及び正面図である。図 4 では、図 3 のプローバ 1 の後述の収容室とローダが内蔵する構成要素を示すため、その一部が断面で示されている。

【 0 0 2 0 】

プローバ 1 は、ウェハ W に形成された複数の裏面照射型撮像デバイス D (以下、撮像デバイス D と省略することがある。) それぞれの電氣的特性の検査を行うものである。プローバ 1 は、図 3 及び図 4 に示すように、収容室 2 と、収容室 2 に隣接して配置されるローダ 3 と、収容室を覆うように配置されるテスト 4 とを備える。

20

【 0 0 2 1 】

収容室 2 は、内部が空洞の筐体であり、ウェハ W が載置される載置台としてのステージ 1 0 を有する。ステージ 1 0 は、該ステージ 1 0 に対するウェハ W の位置がずれないように、ウェハ W の外周部分の非デバイス形成領域 R (図 1 参照) を挟持することにより、当該ウェハ W を保持する。なお、ステージ 1 0 は、水平方向及び鉛直方向に移動自在に構成されており、後述のプローブカード 1 1 とウェハ W の相対位置を調整してウェハ W の表面の電極 E をプローブカード 1 1 のプローブ 1 1 a と接触させることができる。

30

【 0 0 2 2 】

また、収容室 2 における該ステージ 1 0 の上方には、該ステージ 1 0 に対向するようにプローブカード 1 1 が配置される。プローブカード 1 1 は、ウェハ W の表面の電極 E に対応するように形成された多数の針状のプローブ 1 1 a を有する。

プローブカード 1 1 は、インターフェース 1 2 を介してテスト 4 へ接続されている。各プローブ 1 1 a がウェハ W の各撮像デバイス D の電極 E に接触する際、各プローブ 1 1 a は、テスト 4 からインターフェース 1 2 を介して撮像デバイス D へ電力を供給し、または、撮像デバイス D からの信号をインターフェース 1 2 を介してテスト 4 へ伝達する。

【 0 0 2 3 】

ローダ 3 は、搬送容器である F O U P (図示せず) に収容されているウェハ W を取り出して収容室 2 のステージ 1 0 へ搬送する。また、ローダ 3 は、撮像デバイス D の電氣的特性の検査が終了したウェハ W をステージ 1 0 から受け取り、 F O U P へ収容する。

40

【 0 0 2 4 】

ローダ 3 は、電源等を制御するコントローラとしてのベースユニット 1 3 を有する。ベースユニット 1 3 は配線 1 4 を介してステージ 1 0 へ接続され、配線 1 5 を介してテストコンピュータ 1 6 に接続されている。ベースユニット 1 3 は、テストコンピュータ 1 6 からの入力信号に基づいて、ステージ 1 0 の後述の光照射部 4 0 による照射動作を制御する。また、ベースユニット 1 3 は、ステージ 1 0 の不図示の温度測定機構に基づいて、ステージ 1 0 の後述の温度調整機構 5 0 を制御する。なお、ベースユニット 1 3 は収容室 2 に設けられてもよい。

50

【 0 0 2 5 】

テスト４は、撮像デバイスＤが搭載されるマザーボードの回路構成の一部を再現するテストボード（図示せず）を有する。テストボードは、テストコンピュータ１６に接続される。テストコンピュータ１６は、撮像デバイスＤからの信号に基づいて該撮像デバイスＤの良否を判断する。テスト４では、上記テストボードを取り替えることにより、複数種のマザーボードの回路構成を再現することができる。

【 0 0 2 6 】

さらに、プローバ１は、ユーザインターフェース部１７を備える。ユーザインターフェース部１７は、ユーザ向けに情報を表示したりユーザが指示を入力したりするためのものであり、例えば、タッチパネルやキーボード等を有する表示パネルからなる。

10

【 0 0 2 7 】

上述の各部を有するプローバ１では、撮像デバイスＤの電気的特性の検査の際、テストコンピュータ１６が、撮像デバイスＤと各プローブ１１ａを介して接続されたテストボードへデータを送信する。そして、テストコンピュータ１６が、送信されたデータが当該テストボードによって正しく処理されたか否かを当該テストボードからの電気信号に基づいて判定する。

【 0 0 2 8 】

次に、ステージ１０の構成について説明する。図５はステージ１０の構成を概略的に示す断面図である。

ステージ１０は、撮像デバイスＤの裏面と当該ステージ１０とが対向する形態でウェハＷが載置されるものであり、図５に示すように、透過部３０と、光照射部４０と、を有する。

20

【 0 0 2 9 】

透過部３０は、光透過材料からなり、ウェハＷの裏面が当接する形態で当該ウェハＷが載置されるものであり、平板状の平板部材３１を有する。なお、「光透過材料」とは、検査範囲の波長の光を透過する材料である。透過部３０には、載置されたウェハＷを保持するために、当該ウェハＷの外周部分の非デバイス形成領域Ｒを挟持する挟持機構（図示せず）が設けられている。

【 0 0 3 0 】

光照射部４０は、ウェハＷに向けて光を照射するものであり、透過部３０より鉛直方向下側の領域Ｓ１に配置されている。

30

光照射部４０は、導光板４１と光源部４２とを有する。

【 0 0 3 1 】

導光板４１は、透過部３０を間に挟みウェハＷと対向する対向面４１ａを有する平板状の部材である。導光板４１は、例えば平面視において、ウェハＷの直径より一辺の長さが大きい正方形に形成される。本実施形態では、導光板４１の強度を補うため、当該導光板４１の下面に対してサポート部材４３が設けられている。この導光板４１は、後述するように面状の光をウェハＷに向けて出射するものであるところ、平面視において、面状の光を出射する領域内に、ウェハＷの撮像デバイス形成領域が含まれるように配置される。

【 0 0 3 2 】

40

光源部４２は、導光板４１の側方外側の領域Ｓ２に設けられており、導光板４１の一侧端面に向けて線状の光を出射する。光源部４２は、線状の光を出射するため、例えば、導光板４１の側端面に沿って設けられた複数のＬＥＤ（Light Emitting Diode）から構成される。ＬＥＤは、例えば導光板４１内で拡散され透過部３０を透過した光が検査範囲の波長の光を含むような光を出射する。検査範囲の波長の光とは、例えば、可視光領域の波長の光であり、撮像デバイスＤの種類によっては、赤外線等の可視光領域外の光を含む場合もある。

また、本実施形態では、光源部４２のＬＥＤの熱をステージ１０の外部に放出するため、ＬＥＤを支持する基板（図示せず）の背面には放熱板４４が設けられている。放熱板４４は、例えば、金属材料から形成される。放熱板４４には、光源部４２のＬＥＤを冷却す

50

るための水等の冷媒が通流する経路が形成されていてもよい。

【0033】

プローバ1では、導光板41が、光源部42から出射され当該導光板41の側端面から入射された線状の光を、当該導光板41の内部で拡散させ、ウェハWと対向する対向面41aから面状の光で出射する。

【0034】

ここで、透過部30についてさらに説明する。

プローバ1において検査時にウェハWが載置される面には高い平坦性が用いられる。しかし、既製の導光板41の上面は平坦度が高くない。そこで、本実施形態では、光照射部40の導光板41の上部に、導光板41とは別に作製され高い平坦性を有する上面を備える透過部30が設けられている。

10

【0035】

透過部30は、導光板41からウェハWの方向に向けて出射された面状の光を、単純に透過するものであってもよいし、拡散させながら透過するものであってもよい。拡散させながら透過することにより、透過部30からウェハWに対して、光強度分布がさらに面内で均一な光を照射することができる。

【0036】

透過部30は、光を拡散させながら透過するためには、例えば、平板部材31が透明ガラスからなり、そのウェハW側の面が砂ずり面とされる。これにより、透過部30に入射された導光板41からの光は、上記砂ずり面で拡散された状態で透過部30から出射される。

20

【0037】

また、透過部30は、光を拡散させながら透過するために、平板部材31を内部に気泡を含む気泡石英から形成してもよい。この透過部30を用いる場合、当該透過部30に入射された導光板41からの光は、当該透過部30内の気泡で拡散されつつ当該透過部30を通過し出射される。

【0038】

さらに、透過部30は、光を拡散させながら透過するために、平板部材31を焼結アルミナ等の透明セラミックから形成してもよい。透明セラミックは、その内部に粒界や欠陥を有する。そのため、本例の透過部30を用いる場合、当該透過部30に入射された導光板41からの光は、当該透過部30内の上述の粒界や欠陥で拡散されつつ当該透過部30を通過し出射される。

30

さらに、透過部30は、光を拡散させながら透過するために、平板部材31をホログラフィックディフューザーにより構成してもよい。ホログラフィックディフューザーは、石英ガラス基板等のガラス基板上にホログラムパターン

(約5 μmの非周期な凹凸パターンの集まり)が形成されたものである。この透過部30を用いる場合、当該透過部30に入射された導光板41からの光は、平板部材31のホログラムパターンで拡散されつつ当該透過部30を通過し出射される。

【0039】

上述の透過部30と光照射部40を有するステージ10は、光照射部40より下側の領域S3に、具体的には、導光板41に対するサポート部材43より下側の領域S3に、ウェハWの温度調整機構50を有する。温度調整機構としては、既存の、温度調整機能を有するウェハWの載置台(以下、「温調ステージ」という。)を用いることができる。既存の温調ステージは、ウェハWの吸着機構を有するため、この吸着機構により、光照射部40が温度調整機構50に吸着保持される。なお、透過部30は例えば透明接着材料による接着保持により光照射部40に保持される。

40

【0040】

次に、プローバ1を用いたウェハWに対する検査処理の一例について説明する。以下の説明では、1回の検査で1つの撮像デバイスDが検査されるものとする。ただし、プローバ1を用いた1回の検査で、複数の撮像デバイスDを一括して検査してもよい。

50

【 0 0 4 1 】

まず、ローダ 3 の F O U P からウェハ W が取り出されて収容室 2 内に搬送される。そして、ウェハ W は、当該ウェハ W に形成された撮像デバイス D の裏面とステージ 1 0 とが対向すると共に当該ウェハ W の裏面がステージ 1 0 と当接するように、ステージ 1 0 に載置される。

【 0 0 4 2 】

次いで、ステージ 1 0 が移動され、ステージ 1 0 の上方に設けられているプローブ 1 1 a と検査対象の撮像デバイス D の電極 E とが接触する。

【 0 0 4 3 】

そして、光照射部 4 0 の光源部 4 2 の L E D が点灯され、光照射部 4 0 から、導光板 4 1 の側端面に光が入射する。導光板 4 1 に入射された光は、導光板 4 1 の内部で拡散され、ウェハ W と対向する対向面 4 1 a から面上の光で出射する。出射された光は、透過部 3 0 を透過し、ウェハ W に照射される。

10

このウェハ W への光の照射と共に、プローブ 1 1 a への検査用の信号の入力が行われる。これにより、撮像デバイス D の検査を行う。なお、上記検査中、不図示の温度測定機構により、ウェハ W の温度が測定され、その結果に基づいて、温度調整機構 5 0 が制御され、ウェハ W の温度が所望の値に調整されることにより、撮像デバイス D の温度が所望の値に調整される。

以後、全ての撮像デバイス D の検査が完了するまで上述と同様な処理が繰り返される。

【 0 0 4 4 】

20

以上のように、本実施形態では、ステージ 1 0 が、光透過材料からなりウェハ W が載置される透過部 3 0 と、透過部 3 0 より下側の領域 S 1 に配置された光照射部 4 0 とを有する。そして、光照射部 4 0 が、透過部 3 0 を間に挟みウェハ W と対向する対向面 4 1 a を有する導光板 4 1 と、導光板 4 1 の側方外側領域に設けられた光源部 4 2 とを有する。本実施形態では、導光板 4 1 が、光源部 4 2 から出射され当該導光板 4 1 の側端面から入射された光を、当該導光板 4 1 の内部で拡散させ、上記対向面 4 1 a から面状の光で出射する。そのため、裏面照射型撮像デバイス D を検査することができる。また、検査のための開口をプローブカード 1 1 に設ける必要がないため、プローブ 1 1 a の数が制限されないため、短時間で検査を行うことができる。さらに、本実施形態では、光源部 4 2 が導光板 4 1 の側方外側領域に設けられており、光源部 4 2 を配設するためにステージ 1 0 の内部に空洞を形成する必要がない。したがって、ステージ 1 0 の強度が損なわれることがない。特に、複数の撮像デバイス D を一括で検査する場合、ステージ 1 0 に大きな荷重が加わるため、ステージ 1 0 の強度は重要である。

30

【 0 0 4 5 】

また、本実施形態では、ステージ 1 0 が、導光板 4 1 より下側の領域に、温度調整機構 5 0 を有する。ウェハ W の温度調整機構を、導光板 4 1 より上側の領域に設ける場合、具体的には、導光板 4 1 とウェハ W の間に設ける場合、当該温度調整機構を光透過性材料で構成する必要がある。それに対し、ステージ 1 0 が、導光板 4 1 より下側の領域に、温度調整機構 5 0 を有するため、温度調整機構 5 0 に既存の温調ステージを用いることができる。

40

【 0 0 4 6 】

また、本実施形態では、複数の L E D からなる光源部 4 2 と導光板 4 1 により光照射部 4 0 を構成しているため、ステージ 1 0 の大型化を防ぎ、さらには収容室 2 やプローバ 1 の大型化を防ぐことができる。

【 0 0 4 7 】

さらにまた、本実施形態では、ウェハ W を保持するための機構として、ウェハ W の外周部分の非デバイス形成領域 R を挟持する挟持機構を用いている。したがって、透過部 3 0 に吸着保持用の孔を形成する必要がないため、当該吸着保持用の孔が、ウェハ W に照射する光の強度分布の面内均一性に影響を及ぼすのを防ぐことができる。

【 0 0 4 8 】

50

(第2の実施形態)

図6は、第2の実施形態にかかる検査装置としてのプローバが有するステージ10の構成を概略的に示す断面図である。

本実施形態のステージ10は、図6に示すように、透過部30が、光を透過する平板状の平板部材31の他に、低屈折率部32を有する。

【0049】

低屈折率部32は、その屈折率が平板部材31より低いものであり、また、平板部材31に重なるように当該平板部材31よりもウェハW側に設けられ、ステージ10に載置されたウェハWはその裏面が当該低屈折率部32に当接する。例えば、平板部材31が石英ガラスからなる場合、低屈折率部32には平板部材31とは異なる種類の石英ガラス（例えば、不純物の種類や不純物の割合が異なる平板部材31とは異なる石英ガラス）が用いられる。これにより、低屈折率部32を平板部材31より低い屈折率とすることができる。

10

また、低屈折率部32の材料にフッ素樹脂を用い、当該フッ素樹脂に添加する材料を調整することにより、低屈折率部32を平板部材31より低屈折率とすることができる。

なお、電界を加えることにより屈折率が変化する電気光学効果を有する電気光学結晶から低屈折率部32を形成してもよい。

【0050】

低屈折率部32の形成は、当該低屈折率部32が石英ガラスや電気光学結晶の場合は例えばCVD法により行われ、また、当該低屈折率部32がフッ素樹脂の場合は、例えばスピコーティング法により行われる。

20

【0051】

本実施形態では、平板部材31を透過した光のうち、低屈折率部32に対する入射角が小さいものは、低屈折率部32に入射され当該低屈折率部32を透過しウェハWに向けて出射される。しかし、低屈折率部32に対する入射角が大きい光は、低屈折率部32の平板部材31側の面で反射されるためウェハWには入射されない。このように、本実施形態では、平板部材31から低屈折率部32への光の入射角度が制限されるため、低屈折率部32を透過してウェハWに照射される光の入射角度も制限される。つまり、本実施形態では、ウェハWに照射する光の入射角度を制限することができる。したがって、プローバ1は、撮像デバイスDへ入射角度を制限する必要がある検査にも用いることができる。

【0052】

30

今回開示された実施形態はすべての点で例示であって制限的なものではないと考えられるべきである。上記の実施形態は、添付の請求の範囲及びその主旨を逸脱することなく、様々な形態で省略、置換、変更されてもよい。

【0053】

なお、以下のような構成も本開示の技術的範囲に属する。

【0054】

(1) 被検査デバイスを検査する検査装置であって、
被検査体に形成された被検査デバイスは、配線層が設けられた側とは反対側の面である裏面から光が入射される裏面照射型の撮像デバイスであり、
当該検査装置は、
前記撮像デバイスの裏面と対向する形態で前記被検査体が載置される載置台を有し、
前記載置台は、
光透過材料からなり、前記被検査体が載置される透過部と、
前記透過部より下側の領域に配置された、光照射部と、を有し、
前記光照射部は、
前記透過部を間に挟み前記被検査体と対向する対向面を有する、平板状の導光板と、
前記導光板の側方外側の領域に設けられた光源部と、
を有し、
前記導光板は、前記光源部から出射され当該導光板の側端面から入射された光を、当該導光板内部で拡散させ、前記被検査体と対向する前記対向面から面状の光で出射する、検査

40

50

装置。

前記（１）によれば、裏面照射型撮像デバイスを検査することができる。また、検査のための開口をプローブカードに設ける必要がないため、プローブの数が制限されないので、短時間で検査を行うことができる。さらに、本実施形態では、光源部が導光板の側方外側領域に設けられており、光源部を配設するために載置台の内部に空洞を形成する必要がない。したがって、載置台の強度が損なわれることがない。

【００５５】

（２）前記透過部は、前記導光板からの光を拡散させながら透過する、前記（１）に記載の検査装置。

前記（２）によれば、透過部から被検査体に対して、光強度分布がより面内で均一な光を照射することができる。

10

【００５６】

（３）前記載置台は、前記導光板より下側の領域に、前記被検査体の温度を調整する温度調整機構を有する、前記（１）または（２）に記載の検査装置。

前記（３）によれば、温度調整機構を光透過性材料で構成する必要がなく、既存の温調ステージ等、安価な構成とすることができる。

【００５７】

（４）前記透過部は、透明材料からなる平板部材と、前記平板部材の上に設けられ屈折率が当該平板部材よりも低い低屈折率部と、を有する、前記（１）～（３）のいずれか１に記載の検査装置。

20

【００５８】

（５）被検査デバイスを検査する検査方法であって、
被検査体に形成された被検査デバイスは、配線層が設けられた側とは反対側の面である裏面から光が入射される裏面照射型の撮像デバイスであり、
当該検査方法は、
前記撮像デバイスの裏面と載置台の光透過材料からなる透過部とが対向するように、当該透過部上に前記被検査体を載置する工程と、
前記透過部より下側の領域であって前記透過部の側方外側の領域に設けられた光源から、
前記透過部より下側の領域に、当該透過部を間に挟み前記被検査体と対向するように配置された、平板状の導光板の側端面に、光を入射する工程と、
前記光源から出射され前記導光板の側端面から入射された光を、当該導光板内部で拡散させ、当該導光板の前記被検査体と対向する面から面状の光で出射する工程と、を有する、
検査方法。

30

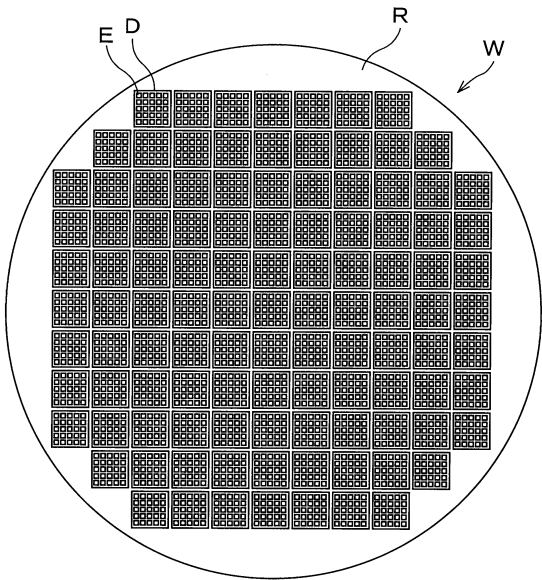
【符号の説明】

【００５９】

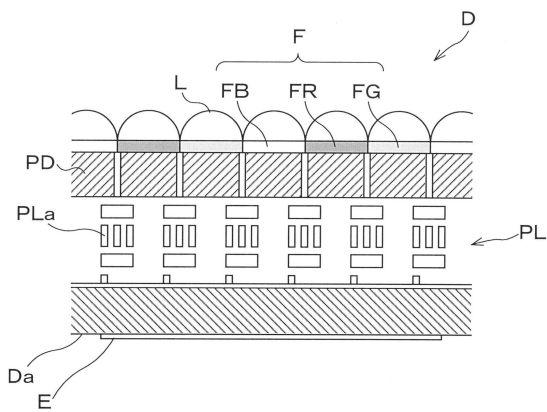
- １ プローバ
- １０ ステージ
- ３０ 透過部
- ４０ 光照射部
- ４１ 導光板
- ４１ a 対向面
- ４２ 光源部
- D 裏面照射型撮像デバイス
- S １ 領域
- S ２ 領域
- W ウェハ

40

【図面】
【図 1】



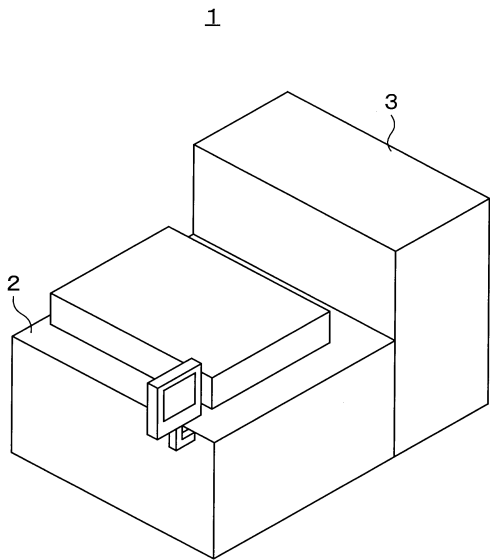
【図 2】



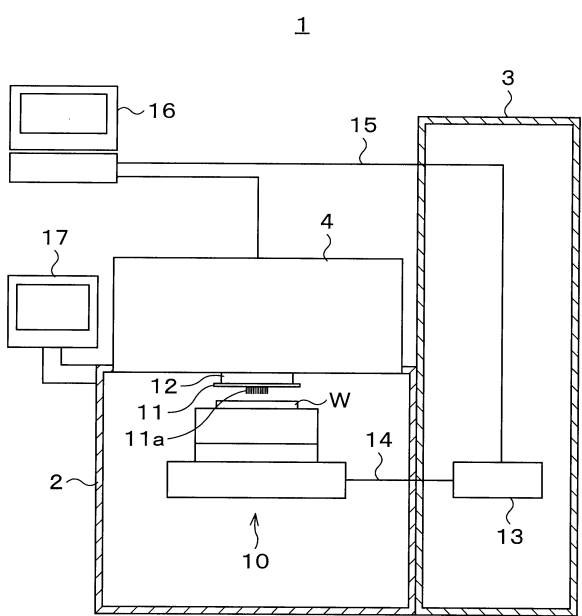
10

20

【図 3】



【図 4】



30

40

50

フロントページの続き

- エレクトロン テクノロジーソリューションズ株式会社内
(72)発明者 中山 博之
山梨県韮崎市藤井町北下条 2 3 8 1 - 1 東京エレクトロン テクノロジーソリューションズ株式会
社内
(72)発明者 河西 繁
山梨県韮崎市藤井町北下条 2 3 8 1 - 1 東京エレクトロン テクノロジーソリューションズ株式会
社内
審査官 堀江 義隆
(56)参考文献 特開 2 0 0 9 - 1 7 0 7 3 0 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 2 1 9 1 6 (J P , A)
特開 2 0 0 4 - 2 8 7 3 6 8 (J P , A)
(58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
H 0 1 L 2 1 / 6 6
G 0 1 R 3 1 / 2 8
H 0 1 L 2 7 / 1 4 6