

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6418118号  
(P6418118)

(45) 発行日 平成30年11月7日(2018.11.7)

(24) 登録日 平成30年10月19日(2018.10.19)

(51) Int. Cl.		F I			
<b>HO 1 L 21/66</b>	<b>(2006.01)</b>	HO 1 L	21/66		B
<b>GO 1 R 31/28</b>	<b>(2006.01)</b>	HO 1 L	21/66		T
<b>GO 1 R 31/26</b>	<b>(2014.01)</b>	GO 1 R	31/28		K
		GO 1 R	31/26		J

請求項の数 15 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2015-186929 (P2015-186929)	(73) 特許権者	000006013
(22) 出願日	平成27年9月24日 (2015. 9. 24)		三菱電機株式会社
(65) 公開番号	特開2017-63092 (P2017-63092A)		東京都千代田区丸の内二丁目7番3号
(43) 公開日	平成29年3月30日 (2017. 3. 30)	(74) 代理人	100082175
審査請求日	平成29年11月6日 (2017. 11. 6)		弁理士 高田 守
		(74) 代理人	100106150
			弁理士 高橋 英樹
		(74) 代理人	100148057
			弁理士 久野 淑己
		(72) 発明者	岡田 章
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内
		(72) 発明者	竹迫 憲浩
			東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三
			菱電機株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置の評価装置及び評価方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

半導体装置を固定するチャックステージと、  
絶縁基板と、  
前記絶縁基板に固定された複数のプローブと、  
前記複数のプローブの温度を調整する温度調整部と、  
前記複数のプローブを介して前記半導体装置に電流を流して前記半導体装置の電気特性を評価する評価・制御部と、

互いに対向する表面及び裏面を有する検査板と、  
前記複数のプローブの先端部が前記表面に押し付けられた前記検査板の熱画像を取得する熱画像計測部と、  
前記熱画像を画像処理して前記複数のプローブの前記先端部の面内位置及び温度を求める熱画像処理部とを備えることを特徴とする半導体装置の評価装置。

【請求項2】

前記熱画像計測部は、前記検査板の前記裏面側に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置の評価装置。

【請求項3】

前記熱画像計測部は、前記絶縁基板に配置されていることを特徴とする請求項1に記載の半導体装置の評価装置。

【請求項4】

前記検査板を冷却する冷却器を更に備えることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の半導体装置の評価装置。

【請求項 5】

前記冷却器は、前記検査板に向けて送風する送風機を有することを特徴とする請求項 4 に記載の半導体装置の評価装置。

【請求項 6】

前記冷却器は、前記検査板に設けられた放熱フィンを有することを特徴とする請求項 4 に記載の半導体装置の評価装置。

【請求項 7】

前記冷却器は、前記検査板に設けられたペルチェ素子を有することを特徴とする請求項 4 に記載の半導体装置の評価装置。 10

【請求項 8】

前記検査板を加熱する加熱器を更に備えることを特徴とする請求項 1 ~ 3 の何れか 1 項に記載の半導体装置の評価装置。

【請求項 9】

前記検査板の前記表面に設けられ、前記複数のプローブの前記先端部よりも低い硬度を持つ保護部材を更に備えることを特徴とする請求項 1 ~ 8 の何れか 1 項に記載の半導体装置の評価装置。

【請求項 10】

前記検査板は金属材料で構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 9 の何れか 1 項に記載の半導体装置の評価装置。 20

【請求項 11】

前記検査板はセラミクス材料で構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 9 の何れか 1 項に記載の半導体装置の評価装置。

【請求項 12】

前記検査板は熱的異方性材料で構成されていることを特徴とする請求項 1 ~ 9 の何れか 1 項に記載の半導体装置の評価装置。

【請求項 13】

前記検査板を支持する基体部を更に備え、  
前記検査板と前記基体部が同一の材料で一体的に構成されていることを特徴とする請求項 10 に記載の半導体装置の評価装置。 30

【請求項 14】

絶縁基板に固定された複数のプローブを温度調整部により加熱する工程と、  
加熱した前記複数のプローブの先端部を検査板の表面に押し付けて熱画像計測部により前記検査板の熱画像を取得する工程と、

熱画像処理部により前記熱画像を画像処理して前記複数のプローブの前記先端部の面内位置及び温度を求める工程と、

前記複数のプローブの前記先端部の面内位置又は温度に異常が無い場合、チャックステージに固定した半導体装置の電極に前記複数のプローブの前記先端部を接触させ、評価・制御部により前記複数のプローブを介して前記半導体装置に電流を流して前記半導体装置の電気特性を評価する工程とを備えることを特徴とする半導体装置の評価方法。 40

【請求項 15】

加熱した前記複数のプローブの先端部を前記検査板から離間させた後、冷却器により前記検査板を冷却する工程を更に備えることを特徴とする請求項 14 に記載の半導体装置の評価方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数のプローブの先端部の面内位置及び温度を容易に精度よく検査することができる半導体装置の評価装置及び評価方法に関する。 50

## 【背景技術】

## 【0002】

半導体ウエハ又は半導体ウエハから個片化したチップの状態、被測定物である半導体装置の電気的特性が評価される。この際、真空吸着等により被測定物の設置面を、チャックステージの表面に接触して固定した後、被測定物の非設置面の一部に設けた電極に電気的な入出力を行うためのプローブを接触させる。装置の縦方向（面外方向）に大きな電流を流す縦型構造の半導体装置の検査においては、チャックステージが電極となる。そして、以前からプローブの多ピン化が実施され、大電流及び高電圧印加の要求に応じている。

## 【0003】

半導体装置の電気的特性を評価する際、半導体装置の表面に設けた電極に複数のプローブを精度よく接触させることが重要である。電極と接触するプローブの先端部に位置ずれが生じた場合、半導体装置に所望の電流又は電圧が印加されないことがある。それだけでなく、電極以外へのプローブの接触により、半導体装置が破壊に至る場合もあり得る。

10

## 【0004】

プローブの先端部の位置ずれ抑制にはプローブの長さが短いことが望ましい。しかし、放電現象を抑制するためにプローブの長さを延長し、プローブカードの本体部分と半導体装置の距離を離す傾向にある。このため、プローブの先端部の位置ずれが生じやすくなっている。

## 【0005】

このような状況の下、プローブ位置測定方法としては、非接触式の手法が知られている。例えば、プローブに対向して設置した、カメラによる画像処理計測がある。しかし、プローブの先端部の位置計測に際して、背景や距離、個々の焦点合わせ、付着物の影響等、複数の外乱要素があるため、精度のよい測定は困難である。

20

## 【0006】

また、近年、半導体装置の使用環境の多様化から、低温から高温まで幅広い温度範囲における電気的特性の評価が必須となっている。半導体装置側にあるチャックステージを低温又は高温に設定した場合、プローブ又はプローブカード側との間に温度差があれば、プローブカード側の熱膨張又は熱収縮により半導体装置と接するプローブの先端部に位置ずれが生じるという問題があった。さらに、温度差があるまま半導体装置にプローブが接すると、半導体装置の温度が設定した温度から変化してしまい、評価の精度が低下するという問題があった。

30

## 【0007】

プローブ位置の検査方法として、変形体にプローブを接触させた後にプローブを離間してプローブ痕の位置や大きさを観察すること（例えば、特許文献1参照）及び針跡転写部材の針跡消去（例えば、特許文献2参照）が開示されている。半導体装置の温度可変時の評価方法として、抵抗体を配設した加熱シートをプローブカードに設置し、プローブ基板を加熱することが開示されている（例えば、特許文献3参照）。また、チャックの退避時にハロゲンランプを対向させ照射してプローブ基板を加熱することも開示されている（例えば、特許文献4参照）。プローブカードを構成するプリント基板上に設けたセラミックヒータによりプローブ基板を加熱することも開示されている（例えば、特許文献5参照）。

40

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0008】

【特許文献1】特開2001-189353号公報

【特許文献2】特開2009-198407号公報

【特許文献3】特開2012-47503号公報

【特許文献4】特開2012-23120号公報

【特許文献5】特開2002-196017号公報

## 【発明の概要】

50

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0009】

しかし、特許文献1のプローブ検査は、プローブ検査の度に変形体の再生処理が必要である。また、転写後の観察となるため、検査に時間を要する。また、従来の評価装置に容易に付加できるものでもなかった。特許文献2の針跡転写部材においても、短時間で回復とあるが、再生処理が必要であることには変わらない。また、転写後の観察となるため、検査に時間を要する。

## 【0010】

また、何れの特許文献にも半導体装置と接するプローブの先端部の温度検出については記載されていない。各装置に設置された温度センサによる計測はプローブ基板の温度を対象としているため、プローブと半導体装置の温度差については不明であり、温度差に起因した評価精度の低下に問題があった。

10

## 【0011】

また、半導体装置と接するプローブの先端部の面内位置については、プローブ基板の膨張、収縮を問題としているのみであった。プローブをプローブ基板に設置する際のプローブの初期位置不良や温度可変時の位置ずれについては、半導体装置の評価の直前に確認できなかった。

## 【0012】

本発明は、上述のような課題を解決するためになされたもので、その目的は複数のプローブの先端部の面内位置及び温度を容易に精度よく検査することができる半導体装置の評価装置及び評価方法を得るものである。

20

## 【課題を解決するための手段】

## 【0013】

本発明に係る半導体装置の評価装置は、半導体装置を固定するチャックステージと、絶縁基板と、前記絶縁基板に固定された複数のプローブと、前記複数のプローブの温度を調整する温度調整部と、前記複数のプローブを介して前記半導体装置に電流を流して前記半導体装置の電気特性を評価する評価・制御部と、互いに対向する表面及び裏面を有する検査板と、前記複数のプローブの先端部が前記表面に押し付けられた前記検査板の熱画像を取得する熱画像計測部と、前記熱画像を画像処理して前記複数のプローブの前記先端部の面内位置及び温度を求める熱画像処理部とを備えることを特徴とする。

30

## 【発明の効果】

## 【0014】

本発明では、複数のプローブの先端部が押し付けられた検査板の熱画像を取得し、その熱画像を画像処理して複数のプローブの先端部の面内位置及び温度を検査する。これにより、複数のプローブの先端部の面内位置及び温度を容易に精度よく検査することができる。

## 【図面の簡単な説明】

## 【0015】

【図1】本発明の実施の形態1に係る半導体装置の評価装置を示す概略図である。

【図2】本発明の実施の形態1に係るプローブ位置・温度検査装置のプローブ接触時の構成概略図である。

40

【図3】プローブの動作を説明するための側面図である。

【図4】正規の位置にある16本のプローブを押し付けた検査板の熱画像を示す図である。

【図5】位置に異常のあるプローブを押し付けた検査板の熱画像を示す図である。

【図6】本発明の実施の形態2に係る半導体装置の評価装置を示す概略図である。

【図7】本発明の実施の形態2に係る検査基板を示す下面図である。

【図8】本発明の実施の形態2に係る検査基板の変形例を示す下面図である。

## 【発明を実施するための形態】

## 【0016】

50

本発明の実施の形態に係る半導体装置の評価装置及び評価方法について図面を参照して説明する。同じ又は対応する構成要素には同じ符号を付し、説明の繰り返いを省略する場合がある。

【0017】

実施の形態 1 .

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る半導体装置の評価装置を示す概略図である。チャックステージ 1 が評価対象である半導体装置 2 を固定する。チャックステージ 1 は、半導体装置 2 の設置面（裏面）と接触して半導体装置 2 を固定する台座である。半導体装置 2 を固定する手段は例えば真空吸着であるが、これに限るものではなく静電吸着等でもよい。

10

【0018】

半導体装置 2 は、複数の半導体チップが形成された半導体ウエハ又は半導体チップそのものなどであり、ここでは装置の縦方向（面外方向）に大きな電流を流す縦型構造の半導体装置である。ただし、これに限るものではなく、半導体装置 2 は、半導体装置の一面において入出力を行う横型構造の半導体装置でもよい。

【0019】

複数のプローブ 3 及び温度調整部 4 が絶縁基板 5 に固定されている。複数のプローブ 3 及び温度調整部 4 は、絶縁基板 5 上に設けられた金属板等の配線（不図示）により接続部 6 に接続されている。複数のプローブ 3、温度調整部 4、絶縁基板 5、接続部 6、及び配線（不図示）によりプローブ基体部 7 が構成される。プローブ基体部 7 は、移動アーム 8 により任意の方向へ移動可能である。ここでは、一つの移動アーム 8 でプローブ基体部 7 を保持する構成としたが、これに限るものではなく、複数の移動アームで安定的に保持してもよい。また、プローブ基体部 7 を移動させるのではなく、チャックステージ 1 及び半導体装置 2 側を移動させてもよい。

20

【0020】

縦型構造の半導体装置 2 の評価の際、複数のプローブ 3 が半導体装置 2 の表面に設けられた表面電極に電氣的に接続され、チャックステージ 1 が半導体装置 2 の裏面に設けられた裏面電極に電氣的に接続される。

【0021】

温度調整部 4 が複数のプローブ 3 の温度を調整する。温度調整部 4 は、例えば特開 2013 - 229496 号公報に開示されているように、プローブ 3 又はプローブ 3 を設置するソケットに巻回した電熱線と、その制御部とを有する。ただし、これに限るものではなく温度調整部 4 は他の構成でもよい。

30

【0022】

絶縁基板 5 の接続部 6 は、信号線 9 を介して評価・制御部 10 に接続されている。チャックステージ 1 の表面は、チャックステージ 1 の側面に設けられた接続部 11 及び信号線 12 を介して評価・制御部 10 に接続されている。評価・制御部 10 は複数のプローブ 3 を介して半導体装置 2 に電流を流して半導体装置 2 の電気特性を評価する。

【0023】

なお、評価用のプローブ 3 は大電流（例えば 5 A 以上）を印加することを想定して複数個設置されている。各プローブ 3 に加わる電流密度が略一致するように、絶縁基板 5 の接続部 6 とチャックステージ 1 の接続部 11 の距離が、どのプローブ 3 を介しても略一致することが望ましい。従って、接続部 6 と接続部 11 はプローブ 3 を介して互いに対向する位置に配置されていることが望ましい。

40

【0024】

図 2 は、本発明の実施の形態 1 に係るプローブ位置・温度検査装置のプローブ接触時の構成概略図である。プローブ位置・温度検査装置 13 は、主として、検査板 14 と、熱画像計測部 15 と、それらを支持する基体部 16 とを有する。

【0025】

検査板 14 は熱伝導性を有する材料からなる。また、検査の度にプローブ 3 を繰り返し

50

押し付けるので、破損回避のために強度を有する材料であることが必要である。例えば、検査板 14 は数 mm 程度の金属材料の板で構成されている。

【0026】

熱画像計測部 15 は、固定アーム 17 を介して基体部 16 に固定され、信号線 18 を介して熱画像処理部 19 に接続されている。プローブ 3 の先端部が押し付けられる検査板 14 の表面に保護部材 20 が設けられている。保護部材 20 はプローブ 3 の先端部よりも低い硬度を持つ。保護部材 20 は、柔軟性を有する交換が容易なシート材が好ましく、例えば PVC シートであるが、これに限るものではない。

【0027】

熱画像計測部 15 は、複数のプローブ 3 の先端部が表面に押し付けられた検査板 14 の熱画像を取得するカメラであり、サーモグラフィである。即ち、検査板 14 を介して間接的に複数のプローブ 3 の先端部の熱画像を取得する。この際に赤外線を利用することで、可視光による外乱要素を排除できるため、検査精度の向上が容易となる。

【0028】

熱画像処理部 19 は、熱画像を画像処理（画像認識）して複数のプローブ 3 の先端部の面内位置及び温度を求める。検査板 14 を冷却する冷却器として、検査板 14 に向けて送風する送風機 21 が基体部 16 の壁面に設けられている。

【0029】

図 3 は、プローブの動作を説明するための側面図である。プローブ 3 は、半導体装置 2 の表面電極と機械的かつ電氣的に接触する先端部 3a と、絶縁基板 5 に固定される基台であるバレル部 3b と、内部に組み込まれたスプリング等のばね部材を介して接触時に摺動可能な押し込み部 3c を含むプランジャ部 3d と、プランジャ部 3d と電氣的に接続されて外部への出力端となる電氣的接続部 3e とを有する。プローブ 3 は導電性を有する材料、例えば銅、タングステン、レニウムタングステンといった金属材料により作製される。ただし、これらに限るものではなく、特に先端部 3a には導電性向上や耐久性向上等の観点から、別の部材、例えば金、パラジウム、タンタル、プラチナ等を被覆してもよい。

【0030】

図 3 (a) の初期状態からプローブ 3 を検査板 14 の上面に設けた保護部材 20 に向けて Z 軸下方に下降させると、まず図 3 (b) に示すように保護部材 20 と先端部 3a が接触する。さらに下降させると、図 3 (c) に示すように押し込み部 3c がバレル部 3b 内にばね部材を介して押し込まれ、検査板 14 の上面に設けた保護部材 20 との接触を確実なものにする。

【0031】

ここでは、プローブ 3 は Z 軸方向に摺動性を備えたバネ部を内蔵するが、これに限るものではなくバネ部を外部に備えたものでもよい。また、放電抑制の観点からスプリング式としているが、これに限るものではなくカンチレバー式、積層プローブ、又はワイヤープローブ等でもよい。

【0032】

図 4 は、正規の位置にある 16 本のプローブを押し付けた検査板の熱画像を示す図である。加熱により高温となったプローブ 3 の先端部 3a が検査板 14 に押し付けられると、その箇所のみ温度が上昇するため、検査板 14 の表面の温度分布に差が生じる。このためプローブ 3 が押し付けられた部分がプローブ熱影像 22 として撮影される。図 5 は、位置に異常のあるプローブを押し付けた検査板の熱画像を示す図である。図 5 の左下のプローブ位置に不具合が生じている。プローブ位置の不具合が検出された場合、評価・制御部 10 に熱画像処理部 19 からアラームが送信され、その後の評価処理が一時中断となり、プローブ 3 の点検を実施する。

【0033】

続いて、本実施の形態に係る半導体装置の評価装置の動作手順を説明する。まず、半導体装置 2 の設置面がチャックステージ 1 に接触するようにして半導体装置 2 をチャックステージ 1 に固定する。次に、チャックステージ 1 に設けられたヒータを用いて半導体装置

10

20

30

40

50

2を評価温度に昇温する。複数のプローブ3も温度調整部4により加熱して評価温度に昇温する。次に、加熱した複数のプローブ3を検査板14上に移動させ、評価時と同様の荷重により検査板14の表面に押し付ける。この状態で検査板14の熱画像を熱画像計測部15により取得する。次に、熱画像処理部19により熱画像を画像処理して複数のプローブ3の先端部の面内位置及び温度を求める。こうして半導体装置2の電気的な評価の前に複数のプローブ3の先端部の位置及び温度の検査を実施する。

【0034】

複数のプローブ3の先端部の面内位置又は温度に異常がある場合、電気的特性の評価には移行せず、評価処理を中断し、プローブ3の点検を行う。異常が無い場合、複数のプローブ3を半導体装置2上に移動させ、半導体装置2の電極に複数のプローブ3の先端部を

10

【0035】

プローブ位置及び温度を検査し、加熱した複数のプローブ3の先端部を検査板14から離間させた後、送風機21による送風により検査板14を冷却する。なお、プローブ位置及び温度の検査は、評価する半導体装置毎、又は、取り決めた一定の頻度にて実施する。

【0036】

以上説明したように、本実施の形態では、複数のプローブ3の先端部が押し付けられた検査板14の熱画像を取得し、その熱画像を画像処理して複数のプローブ3の先端部の面内位置及び温度を検査する。ここで、半導体装置2の評価は、半導体装置2の表面に設けられた表面電極に複数のプローブ3を押し付けられた状態で行われる。従って、複数のプローブ3の先端部が検査板14の表面に押し付けられた状態でプローブ位置・温度の検査を行うことで、半導体装置2の電気特性の評価時に近似した状態でプローブ位置・温度の検査を行うことができるため、半導体装置2の評価における複数のプローブ3の先端部の位置を把握することができる。また、複数のプローブ3の先端部の高さバラつきは不問となる。また、プローブ痕を利用しないため、変形体や針跡転写部材を必要とせず、外乱要素を抑制して検査することができる。また、プローブ3の先端部の温度についても同時に検査することができる。この結果、複数のプローブ3の先端部の面内位置及び温度を容易に精度よく検査することができる。さらに、検査の後に行う半導体装置の評価の精度も向上する。また、プローブ位置・温度検査装置13は、単体でも用いることができるが、従来の評価装置に付加することは容易であるため、従来の半導体装置の評価装置をそのまま利用することができる。

20

30

【0037】

また、熱画像計測部15が検査板14の裏面側に設けられている。これにより、複数のプローブ3の先端部が表面に押し付けられた状態をリアルタイムで検査できるため、高精度な検査が可能である。

【0038】

また、昇温したプローブ3を接触させた検査板14はプローブ3を離間させた後もすぐには常温に戻らない。そのまま次の検査を行うと温度履歴による誤差が生じうるため、検査精度が悪化する。そこで、検査を行い、加熱したプローブ3を離間させた後、送風機21により検査板14を強制的に冷却する。これにより、次の検査が前の検査の影響を受けることなく、精度を維持することができる。また、検査板14を予め冷却しておくことで、プローブ3を加熱しない常温測定においても、プローブ位置の検査が可能である。なお、これに限るものではなく、冷却器として、放熱フィンを備えたアルミニウム製の部材(ヒートシンク)を検査板14に設けてもよい。該部材は、常時設置でなく、プローブ3を離間させた後ののみ、接触させる構成でもよい。送風機21及び放熱フィンは設置が容易で低コストである。

40

【0039】

また、保護部材20により、検査の度にプローブ3の先端部が押し付けられる検査板14の表面を保護し、かつプローブ3の先端部も保護することができる。保護部材20に破

50

損が生じた場合は保護部材 20 のみを交換すればよく、検査板 14 を交換する必要は無い。

【0040】

また、検査板 14 は高強度な金属材料で構成されているため、プローブ 3 を繰り返して接させても破損し難く、交換不要で低コストである。また、熱伝導に優れるため、短時間で計測可能である。ただし、これに限るものではなく、検査板 14 をセラミクス材料で構成してもよい。高強度なセラミクス材料であれば、プローブ 3 を繰り返して接させても破損し難く、交換不要で低コストである。熱伝導に優れたセラミクスを選択することで、短時間で計測可能である。

【0041】

また、検査板 14 を Z 方向に熱伝導の方向を規定した熱的異方性を有する熱的異方性材料で構成してもよい。検査板 14 の面内の熱の広がりを抑制できるため、プローブ 3 の先端部の位置計測の高精度化が可能となる。熱的異方性材料としては、例えば、コンポロイド（株式会社サーモグラフィティクスの製品）があるがこれに限るものではない。

【0042】

また、検査板 14 と基体部 16 を同一の材料で一体的に構成することでコストを削減することができ、チャックステージ 1 の側面に容易に設置できる。材料として金属材料を選択した場合は、曲げ加工にて作製可能である。

【0043】

なお、熱画像処理部 19 及びプローブ位置・温度検査装置 13 は、メモリに記憶されたプログラムを実行する CPU、システム LSI 等の処理回路により実現される。また、複数の処理回路が連携して上記機能を実行してもよい。

【0044】

実施の形態 2 .

図 6 は、本発明の実施の形態 2 に係る半導体装置の評価装置を示す概略図である。図 7 は、本発明の実施の形態 2 に係る検査基板を示す下面図である。

【0045】

検査板 14 は実施の形態 1 と同様の部材であるが、検査板 14 を冷却する冷却器として、検査板 14 の両サイドにペルチェ素子 23 が設けられている。ペルチェ素子であれば小型化できる。

【0046】

また、熱画像計測部 15 が絶縁基板 5 に設けられている。プローブ 3 の先端部が表面に押し付けられた状態を計測するのはプローブ 3 に遮られ困難なため、プローブ 3 の離間後に計測を行う。リアルタイムでの検査は不可となるが、配線 9, 18 を絶縁基板 5 の近辺にまとめることで、装置全体をコンパクト化できる。

【0047】

加熱したプローブ 3 の検査を行う場合は、検査後に検査板 14 を冷却するためにペルチェ素子 23 を用いる。一方、加熱しない常温のプローブ 3 の検査を行う場合は、検査前に検査板 14 を冷却するためにペルチェ素子 23 を用いる。検査前に冷却した検査板 14 に常温のプローブ 3 が接触すると接触部分の温度が上昇し、検査板 14 の表面の温度分布に差が生じる。この場合にはプローブ 3 の先端部の温度は問題でなく、温度分布の差から位置を検出する。

【0048】

本実施の形態により、実施の形態 1 と同様に半導体装置の評価前に複数のプローブ 3 の先端部の面内位置及び温度を容易に精度よく検査することができる。また、プローブ 3 を加熱又は冷却する場合だけでなく、常温で評価する場合でも同様の効果を得ることができる。

【0049】

図 8 は、本発明の実施の形態 2 に係る検査基板の変形例を示す下面図である。ペルチェ素子 23 の代わりに、検査板 14 の両サイドに、検査板 14 を加熱するヒータ 24 が設け

10

20

30

40

50



られている。検査前に検査板 14 を予め加熱しておくことで、同様に常温でのプローブ 3 の検査を行うことができる。

【0050】

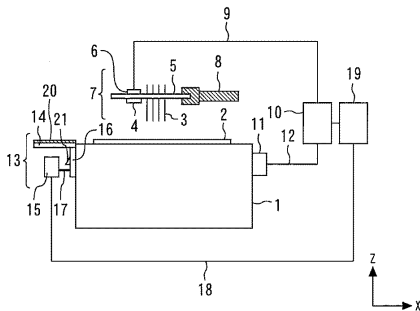
なお、ペルチェ素子 23 及びヒータ 24 は、熱画像計測部 15 による熱画像の取得を遮らなければ、検査板 14 の表面と裏面の何れに設置してもよい。それらの設置箇所も両サイドに限らず、熱画像の取得部分を取り囲むように設置してもよい。また、設置する個数を増やすことで、加熱又は冷却の時間を短縮できる。

【符号の説明】

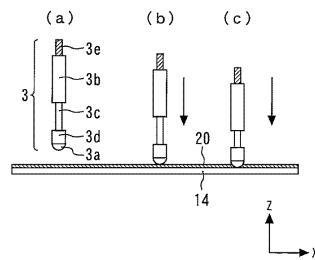
【0051】

- 1 チャックステージ、2 半導体装置、3 プローブ、4 温度調整部、5 絶縁基板
- 10 評価・制御部、14 検査板、15 熱画像計測部、16 基体部、19 熱画像処理部、20 保護部材、21 送風機（冷却器）、23 ペルチェ素子（冷却器）、24 ヒータ（加熱器）

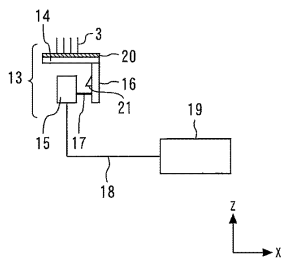
【図 1】



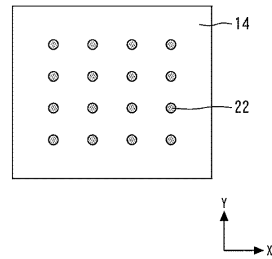
【図 3】



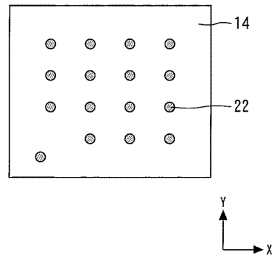
【図 2】



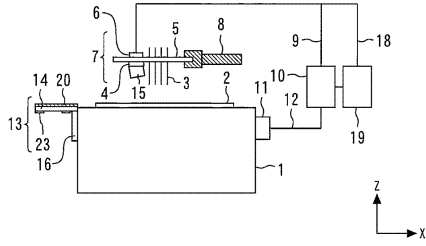
【図 4】



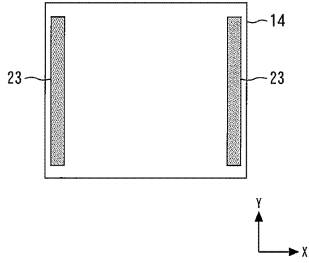
【図 5】



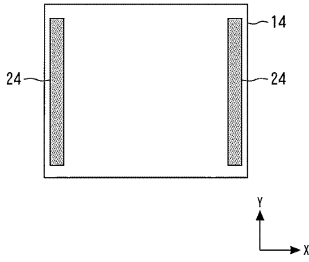
【 図 6 】



【 図 7 】



【 図 8 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 秋山 肇  
東京都千代田区丸の内二丁目7番3号 三菱電機株式会社内

審査官 鈴木 和樹

(56)参考文献 特開2005-79253(JP,A)  
特開平1-94631(JP,A)  
特開2008-300655(JP,A)  
特開2013-229496(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
H01L 21/66  
G01R 31/26  
G01R 31/28