

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2012-204695

(P2012-204695A)

(43) 公開日 平成24年10月22日(2012.10.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 21/66 (2006.01)	HO 1 L 21/66 B	2 G 1 3 2
GO 1 R 31/28 (2006.01)	GO 1 R 31/28 K	4 M 1 0 6
HO 1 L 21/68 (2006.01)	HO 1 L 21/68 F	5 F 0 3 1

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2011-68989 (P2011-68989)
 (22) 出願日 平成23年3月25日 (2011. 3. 25)

(71) 出願人 000219967
 東京エレクトロン株式会社
 東京都港区赤坂五丁目3番1号
 (74) 代理人 100096910
 弁理士 小原 肇
 (72) 発明者 小尾 浩樹
 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i
 zタワー 東京エレクトロン株式会社内
 (72) 発明者 山田 浩史
 東京都港区赤坂五丁目3番1号 赤坂B i
 zタワー 東京エレクトロン株式会社内
 Fターム(参考) 2G132 AA00 AF06 AF20 AL09
 4M106 AA01 BA01 DD05 DD10 DD13
 5F031 CA02 JA04 JA32 KA06 MA03
 MA33

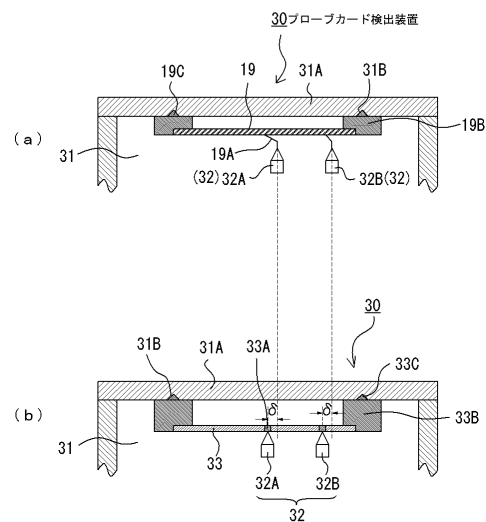
(54) 【発明の名称】 プローブカード検出装置、ウエハの位置合わせ装置及びウエハの位置合わせ方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 検査室内においてプローブカードのプローブの針先を検出することなくプローブカードと半導体ウエハの位置合わせを行うことができ、また、ダミーウエハを用いる必要がなく、迅速にプローブと半導体ウエハの位置合わせを行うことができるプローブカード検出装置を提供する。

【解決手段】 プローブカード検出装置30は、プローブカード19またはプローブ補正カード33を所定位置に位置決めして着脱可能に装着される支持体31Aを有するプローブ検出室31と、プローブ検出室31内に移動可能に設けられ且つプローブ19Aの針先またはターゲット33Aを検出する第1、第2のカメラ32A、32Bと、を備え、第1、第2のカメラ32A、32Bで検出される、2つのプローブ19Aの針先の水平位置と2つのターゲット33Aの水平位置との差を、プローブ19Aと半導体ウエハの電極パッドのアライメントを行うために用いられる補正值として検出する。

【選択図】 図5



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

半導体ウエハの電気的特性検査を行う検査室に即して形成され且つプローブカードを所定位置に位置決めして着脱可能に装着される支持体を有するプローブ検出室と、上記支持体の上記所定位置に対して第 1 の保持体を介して位置決めして装着されるプローブカードと、上記プローブ検出室内に移動可能に設けられ且つ上記プローブカードの少なくとも 2 つのプローブの針先を検出する第 1 の撮像装置と、上記プローブカードに代えて上記支持体の上記所定位置に対して第 2 の保持体を介して位置決めして着脱可能に装着され且つ上記少なくとも 2 つのプローブに対応する少なくとも 2 つのターゲットを有するプローブ補正カードと、制御装置と、を備え、上記制御装置の制御下で、上記プローブカード室内で上記第 1 の撮像装置で検出される、上記少なくとも 2 つのプローブの針先の水平位置と上記少なくとも 2 つのターゲットの水平位置との差を、上記少なくとも 2 つのプローブと上記半導体ウエハの少なくとも 2 つの電極パッドの位置合わせを行うために用いられる補正值として検出することを特徴とするプローブカード検出装置。

10

【請求項 2】

上記第 1、第 2 の保持体はいずれも位置決め用のピンを少なくとも 3 箇所有し、上記支持体は上記少なくとも 3 箇所のピンに対応する位置決め用の凹部を有することを特徴とする請求項 1 に記載のプローブカード検出装置。

【請求項 3】

上記第 1 の撮像装置は、上記プローブまたは上記ターゲットをそれぞれの下から撮像することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載のプローブカード検出装置。

20

【請求項 4】

上記プローブカードは、専用の上記プローブ補正カードを有することを特徴とする請求項 1 ~ 請求項 3 のいずれか 1 項に記載のプローブカード検出装置。

【請求項 5】

位置合せ室と、上記位置合せ室内に移動可能に設けられた移動体と、上記移動体の上方に設けられた第 2 の撮像装置と、制御装置と、を備え、上記制御装置の制御下で、請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載されたプローブカード検出装置において補正值が求められたプローブ補正カードが第 2 の保持体と一緒に載置された移動体を移動させて上記プローブ補正カードの少なくとも 2 つのターゲットを上記第 2 の撮像装置によって検出し、また、半導体ウエハが載置された移動体を移動させて上記半導体ウエハの少なくとも 2 つの電極パッドを検出すると共に上記電極パッドの検出位置から上記移動体を水平方向へ上記補正值分だけ移動させることを特徴とするウエハの位置合わせ装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載されたプローブカード検出装置において第 1 の撮像装置を用いてプローブ検出室に第 1 の保持体を介して位置決めして着脱可能に装着されるプローブカードの少なくとも 2 つのプローブと上記プローブ検出室に第 2 の保持体を介して位置決めして着脱可能に装着されるプローブ補正カードの少なくとも 2 つのターゲットを用いて上記プローブ検出室に装着される上記プローブカードと半導体ウエハとの位置合わせに必要な補正值を求める第 1 の工程と、

40

請求項 5 に記載のウエハの位置合せ装置において移動体を介して上記第 2 の保持体で保持された上記プローブ補正カードを移動させて上記少なくとも 2 つのターゲットを第 2 の撮像装置を用いて検出する第 2 の工程と、

上記ウエハの位置合せ装置において上記移動体を介して上記半導体ウエハを移動させて第 2 の撮像装置を用いて上記半導体ウエハの少なくとも 2 つの電極パッドを検出する第 3 の工程と、

上記移動体を介して上記半導体ウエハを上記補正值に即して移動させて、検査室内に装着される上記プローブカードとの位置合わせを行う第 4 の工程と、を備えている

ことを特徴とするウエハの位置合わせ方法。

【請求項 7】

50

上記第 1 の工程は、

上記プローブ検出室内に第 1 の保持体を介して装着された上記プローブカードの少なくとも 2 つのプローブの針先の水平位置を上記第 1 の撮像装置を用いて検出する工程と、

上記プローブ検出室内に上記第 2 の保持体を介して装着された上記プローブ補正カードの少なくとも 2 つのターゲットの水平位置を上記第 1 の撮像装置を用いて検出する工程と

、

上記プローブカードの少なくとも 2 つのプローブの針先の水平位置と上記プローブ補正カードの少なくとも 2 つのターゲットの水平位置との差を上記補正值として求める工程と、を備えている

ことを特徴とする請求項 6 に記載のウエハの位置合わせ方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体ウエハの電気的特性検査を行うウエハ検査装置に適用されるプローブカード検出装置、ウエハの位置合わせ装置及びウエハの位置合わせ方法に関し、更に詳しくは、ウエハ検査装置でのプローブカードと半導体ウエハとの位置合わせを迅速に行うことができるプローブカード検出装置、ウエハの位置合わせ装置及びウエハの位置合わせ方法に関する。

【背景技術】

【0002】

ウエハ検査装置としては、例えば半導体ウエハをそのままの状態で複数のデバイスについて電気的特性検査を行うプローブ装置がある。

20

【0003】

ウエハ検査装置は、通常、半導体ウエハを搬送するローダ室と、半導体ウエハの電気的特性検査を行う検査室と、を備え、ローダ室及び検査室内の各種の機器を制御装置によって制御し、半導体ウエハの電気的特性検査を行うように構成されている。ローダ室は、半導体ウエハをカセット単位で載置するカセット載置部と、カセットと検査室との間で半導体ウエハを搬送するウエハ搬送機構と、ウエハ搬送機構で半導体ウエハを搬送する間に半導体ウエハの予備位置合わせ（プリアライメント）を行うプリアライメント機構と、を備えている。検査室は、ローダ室からの半導体ウエハを載置し、X、Y、Z 及び 方向に移動する載置台と、載置台の上方に配置されたプローブカードと、載置台と協働してプローブカードの複数のプローブと半導体ウエハの複数の電極との位置合わせ（アライメント）を行うアライメント機構と、を備え、載置台とアライメント機構とが協働して半導体ウエハとプローブカードのアライメントを行った後、半導体ウエハに形成された複数のデバイスの電気的特性検査を行うように構成されている。

30

【0004】

ところで、半導体ウエハとプローブカードのアライメントでは上述のように上下のカメラを用い、下のカメラでプローブの針先を検出し、上のカメラで半導体ウエハの電極パッドを検出することにより行われている。具体的には、載置台に付設された下のカメラを用いてプローブカードの複数のプローブの針先を検出して X Y 座標値として求めると共に、アライメント機構に付設された上のカメラを用いて載置台上の半導体ウエハの複数の電極パッドを検出して X Y 座標値として求めている。上下のカメラで検出されたプローブの針先の X Y 座標値と電極パッドの X Y 座標値に基づいてプローブの針先と電極パッドとのアライメントを行っている。また、アライメントの他の手法として、載置台上にダミーウエハを載置し、ダミーウエハとプローブカードの複数のプローブとを接触させてダミーウエハにプローブの針跡を付け、この針跡に基づいてプローブの針先を間接的に検出することにより、アライメントを行う方法もある。これらの方法はいずれも従来公知の技術である。

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

50

【0005】

しかしながら、従来のウエハ検査装置の場合にはプローブカードと半導体ウエハのアライメントを行う際に、ウエハ検査装置の検査室内でカメラを用いてプローブの針先を検出しなければならず、しかもデバイスの高集積化に伴ってプローブの数が飛躍的に増えているため、針先の検出が益々難しくなっている。また、ダミーウエハを用いてプローブの針跡を採取する方法では、プローブカード毎にダミーウエハを検査室内の載置台に載置し、針跡の検出後にはダミーウエハを載置台から取り出さなくてはならず、針跡の採取に多くの時間を割かざるを得なかった。

【0006】

本発明は、上記課題を解決するためになされたもので、ウエハ検査装置の検査室においてプローブカードのプローブの針先を検出することなく、また、ダミーウエハを用いることなく、半導体ウエハとプローブカードとの位置合わせを迅速且つ確実に行うことができるプローブカード検出装置、ウエハの位置合わせ装置及びウエハの位置合わせ方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の請求項1に記載のプローブカード検出装置は、半導体ウエハの電気的特性検査を行う検査室に即して形成され且つプローブカードを所定位置に位置決めして着脱可能に装着される支持体を有するプローブ検出室と、上記支持体の上記所定位置に対して第1の保持体を介して位置決めして装着されるプローブカードと、上記プローブ検出室内に移動可能に設けられ且つ上記プローブカードの少なくとも2つのプローブの針先を検出する第1の撮像装置と、上記プローブカードに代えて上記支持体の上記所定位置に対して第2の保持体を介して位置決めして着脱可能に装着され且つ上記少なくとも2つのプローブに対応する少なくとも2つのターゲットを有するプローブ補正カードと、制御装置と、を備え、上記制御装置の制御下で、上記プローブ検出室内で上記第1の撮像装置で検出される、上記少なくとも2つのプローブの針先の水平位置と上記少なくとも2つのターゲットの水平位置との差を、上記検査室における上記プローブカードの少なくとも2つのプローブと上記半導体ウエハの少なくとも2つの電極パッドの位置合わせを行うための補正值として検出することを特徴とするものである。

【0008】

また、本発明の請求項2に記載のプローブカード検出装置は、請求項1に記載の発明において、上記第1、第2の保持体はいずれも位置決め用のピンを少なくとも3箇所を有し、上記支持体は上記少なくとも3箇所のピンに対応する位置決め用の凹部を有することを特徴とするものである。

【0009】

また、本発明の請求項3に記載のプローブカード検出装置は、請求項1または請求項2に記載の発明において、上記第1の撮像装置は、上記プローブまたは上記ターゲットをそれぞれの方から撮像することを特徴とするものである。

【0010】

また、本発明の請求項4に記載のプローブカード検出装置は、請求項1～請求項3のいずれか1項に記載の発明において、上記プローブカードは、専用の上記プローブ補正カードを有することを特徴とするものである。

【0011】

また、本発明の請求項5に記載のウエハの位置合わせ装置は、位置合せ室と、上記位置合せ室内に移動可能に設けられた移動体と、上記移動体の上方に設けられた第2の撮像装置と、制御装置と、を備え、上記制御装置の制御下で、請求項1～3のいずれか1項に記載されたプローブカード検出装置において補正值が求められたプローブ補正カードが第2の保持体と一緒に載置された移動体を移動させて上記プローブ補正カードの少なくとも2つのターゲットを上記第2の撮像装置によって検出し、また、半導体ウエハが載置された移動体を移動させて上記半導体ウエハの少なくとも2つの電極パッドを検出すると共に上

10

20

30

40

50

記電極パッドの検出位置から上記移動体を水平方向へ上記補正值分だけ移動させることを特徴とするものである。

【0012】

また、本発明の請求項6に記載のウエハの位置合せ方法は、請求項1～3のいずれか1項に記載されたプローブカード検出装置において第1の撮像装置を用いてプローブ検出室内に第1の保持体を介して位置決めして着脱可能に装着されるプローブカードの少なくとも2つのプローブと上記プローブ検出室内に第2の保持体を介して位置決めして着脱可能に装着されるプローブ補正カードの少なくとも2つのターゲットを用いて、半導体ウエハの検査室に装着される上記プローブカードと上記半導体ウエハとの位置合わせに必要な補正值を求める第1の工程と、第2の保持体で保持された上記プローブ補正カードを移動させて上記少なくとも2つのターゲットを第2の撮像装置を用いて検出する第2の工程と、上記ウエハの位置合せ装置において上記移動体を介して上記半導体ウエハを移動させて第2の撮像装置を用いて上記半導体ウエハの少なくとも2つの電極パッドを検出する第3の工程と、上記移動体を介して上記半導体ウエハを上記補正值に即して移動させて、上記検査室内に装着される上記プローブカードとの位置合わせを行う第4の工程と、を備えていることを特徴とするものである。

10

【0013】

本発明の請求項7に記載のウエハの位置合せ方法は、請求項6に記載の発明において、上記第1の工程は、上記プローブ検出室内に第1の保持体を介して装着された上記プローブカードの少なくとも2つのプローブの針先の水平位置を上記第1の撮像装置を用いて検出する工程と、上記プローブ検出室内に上記第2の保持体を介して装着された上記プローブ補正カードの少なくとも2つのターゲットの水平位置を上記第1の撮像装置を用いて検出する工程と、上記プローブカードの少なくとも2つのプローブの針先の水平位置と上記プローブ補正カードの少なくとも2つのターゲットの水平位置との差を上記補正值として求める工程と、を備えていることを特徴とするものである。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、ウエハ検査装置の検査室においてプローブカードのプローブの針先を検出することなく、また、ダミーウエハを用いることなく、半導体ウエハとプローブカードとの位置合わせを迅速且つ確実に行うことができるプローブカード検出装置、ウエハの位置合わせ装置及びウエハの位置合わせ方法を提供することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本発明のウエハの位置合わせ装置が適用されたウエハ検査装置の一実施形態を示す平面図である。

【図2】(a)、(b)はそれぞれ図1に示すウエハ検査装置を示す図で、(a)は正面側からの斜視図、(b)は背面側からの斜視図である。

【図3】図1に示すウエハ検査装置のアライメント室の要部を示す側面図である。

【図4】図1に示すウエハ検査装置の検査室の要部を示す側面図である。

【図5】(a)、(b)はそれぞれ本発明のプローブカード検出装置の原理を示す模式図で、(a)はプローブ検出室内に装着されたプローブカードのプローブの針先を検出する工程を示す図、(b)はプローブ検出室内に装着されたプローブ補正カードのターゲットを検出する工程を示す図である。

40

【図6】(a)～(c)はそれぞれ図1に示すウエハ検査装置のアライメント室で行われるアライメントの原理を示す模式図で、(a)はプローブ補正カードのターゲットを検出する工程を示す図、(b)は半導体ウエハの電極パッドを検出する工程を示す図、(c)は半導体ウエハのアライメントを行う工程を示す図である。

【図7】図6に示すアライメント室でアライメントされた半導体ウエハを検査室内で検査する時の原理を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

50

【 0 0 1 6 】

以下、図 1 ~ 図 7 に示す実施形態に基づいて本発明を説明する。

【 0 0 1 7 】

まず、本発明が適用されるウエハ検査装置について説明する。本発明が適用されるウエハ検査装置 10 は、例えば図 1、図 2 の (a)、(b) に示すように、半導体ウエハをカセット単位で搬出入する細長く形成された搬出入領域 S 1 と、搬出入領域 S 1 に沿って半導体ウエハを搬送するために形成された第 1 の搬送領域 S 2 と、第 1 の搬送領域 S 2 の両端に形成されたアライメント領域 S 3 と、第 1 の搬送領域に沿って半導体ウエハを搬送するために形成された第 2 の搬送領域 S 4 と、第 2 の搬送領域に沿って形成された半導体ウエハの検査領域 S 5 と、に区画され、図 2 の (a)、(b) に示すようにハウジング内に収納されている。これらの領域 S 1 ~ S 5 は、それぞれの領域が独立したスペースとして形成されている。そして、これらの領域 S 1 ~ S 5 内にはそれぞれ専用の機器が設けられ、これらの専用の機器が制御装置によって制御されている。

10

【 0 0 1 8 】

搬出入領域 S 1 には図 1、図 2 の (a)、(b) に示すように複数の半導体ウエハが収納された F O U P 等の筐体 F を載置する載置機構 11 が 4 箇所設けられており、これらの載置機構 11 が自動搬送装置 (図示せず) 等によって搬送される筐体 F を載置し、固定するように構成されている。搬出入領域 S 1 に隣接する第 1 の搬送領域 S 2 には各載置機構 11 にそれぞれ載置された筐体 F 内の半導体ウエハ W を搬送する第 1 のウエハ搬送機構 12 が設けられており、第 1 のウエハ搬送機構 12 が第 1 の搬送領域 S 2 内で半導体ウエハ W を搬送するように構成されている。第 1 のウエハ搬送機構 12 は、半導体ウエハ W を真空吸着し、あるいは後述のウエハ保持体を支持するために水平方向に回転すると共に上下方向に昇降するように構成されたアーム 12 A と、アーム 12 A を回転、昇降させる駆動機構を内蔵する躯体 12 B と、躯体 12 B を移動させる移動機構 (図示せず) と、を備え、移動機構を介して第 1 の搬送領域 S 2 内を移動して半導体ウエハ W を搬送するように構成されている。

20

【 0 0 1 9 】

図 1、図 2 の (a)、(b) に示すように、第 1 の搬送領域 S 2 の両端部に形成されたアライメント領域 S 3 には、半導体ウエハ W のプリアライメント室 (図示せず) と、半導体ウエハ W のアライメント室 13 と、パuffa 室 (図示せず) とが設けられ、プリアライメント室、アライメント室 13 及びパuffa 室が互いに上下に配置されている。プリアライメント室には半導体ウエハ W のプリアライメントを行うプリアライメント機構が設けられ、アライメント室 13 には半導体ウエハ W のアライメントを行うアライメント機構 14 (図 3 参照) が設けられている。また、パuffa 室は半導体ウエハ W を収納する収納機構が設けられている。パuffa 室は、検査終了後の半導体ウエハ W の仮置き場所として、また、針研磨用ウエハの収納場所としても使用される。

30

【 0 0 2 0 】

而して、本実施形態のウエハの位置合わせ装置 (以下、「アライメント装置」と称す。) は、アライメント室 13 と、アライメント室 13 内に設けられたアライメント機構 14 と、を備えている。アライメント機構 14 は、図 3 に示すように、床面 (図示せず) 上に設けられ且つ上下方向及び水平方向へ移動するように構成された筒状の移動体 14 A と、移動体 14 A を囲んで床面上に固定され且つウエハ保持体 15 を一定の向きに位置決めする環状の位置決め部材 14 B と、移動体 14 A と協働してウエハ保持体 15 上の半導体ウエハ W をアライメントする第 1、第 2 のカメラ 14 C₁、14 C₂ と、第 1、第 2 のカメラ 14 C₁、14 C₂ が固定されたブリッジ 14 D と、を備え、第 1、第 2 のカメラ 14 C₁、14 C₂ がそれぞれの焦点位置 (アライメント高さ) で半導体ウエハ W の上面を撮像するように構成されている。

40

【 0 0 2 1 】

位置決め部材 14 B は、図 3 に示すように移動体 14 A の外径より大きな内径を有する円環状の板部材として形成され、その上面には周方向に所定間隔を空けて複数 (例えば 3

50

個)の突起14B₁が形成されている。複数の突起14B₁は、第1のカメラ14C₁を中心とする円周上に配置され、それぞれのXY座標値がXY座標の原点から等距離を隔てた位置に予め設定されている。また、アライメント室13では、そのXY座標において後述するプローブカードの複数のプローブの針先のXY座標値が設定されている。

【0022】

また、ウエハ保持体15は、半導体ウエハWを保持する保持板15Aと、保持板15Aを着脱自在に支持する環状の支持体15Bと、支持体15Bの下面に位置決め部材14Bの複数の突起14B₁とそれぞれ嵌合する凹部15C₁を有する、複数の位置決め部15Cと、を備え、位置決め部材14Bによって略水平に支持されて、常に一定の位置に配置するように構成されている。また、図3に示すように支持体15Bには移動体14Aより大径の貫通孔が形成され、この貫通孔を移動体14Aが通り抜け、貫通孔内でXY方向に移動できるように形成されている。

10

【0023】

位置決め部材14Bで支持されたウエハ保持体15の中央部真下には移動体14Aが位置している。移動体14Aは、ウエハ保持体15の真下から鉛直方向に上昇して保持板15Aと接触し支持体15Bの貫通孔を通り抜けて保持板15Aを支持体15Bからアライメント高さまで持ち上げるようになっている。また、移動体14Aは、アライメント高さにおいて支持体14Bの貫通孔の範囲内でXY方向へ移動して、第1、第2のカメラ14C₁、14C₂と協働して半導体ウエハWのアライメントを行うようになっている。更に、移動体14Aは、アライメント後には元の位置に戻る間にアライメント後の半導体ウエハWを保持した保持板14Bを支持体15B上に戻すようにしてある。アライメント後の半導体ウエハWは、後述のようにウエハ保持体15と一緒に検査領域S5へ搬送される。

20

【0024】

アライメント機構14は、後述する本発明のプローブカード検出装置において検査室17で用いられるプローブカードと半導体ウエハとのアライメントを行うためのプローブの補正值を得た後に用いられる。

【0025】

また、図1、図2の(a)、(b)に示すように、第1の搬送領域S2及びアライメント領域S3に隣接する第2の搬送領域S4には第2のウエハ搬送機構16が設けられており、第2のウエハ搬送機構16が第2の搬送領域S4内を移動し、半導体ウエハWをアライメント領域S3と検査領域S5の間でウエハ保持体15を介して搬送するように構成されている。この第2のウエハ搬送機構16は、第1のウエハ搬送機構13と同様にアーム16A、躯体16B及び移動機構(図示せず)を備えて構成されている。

30

【0026】

図1に示すように、第2の搬送領域S4に隣接する検査領域S5には、その領域S5に沿って複数(本実施形態では5箇所)の検査室17が所定間隔を空けて配列されており、これらの検査室17では第2のウエハ搬送機構16によってウエハ保持体15を介して搬送されるアライメント済みの半導体ウエハWについて電気的特性検査を行うように構成されている。また、検査室17は、図2の(a)、(b)に示すように検査領域S5の各配列位置において上下方向に複数積層された積層構造として形成されている。各層の検査室17は、いずれも同一構造を備えている。そこで、以下では一つの検査室17を例に挙げて、例えば図4を参照しながら説明する。

40

【0027】

検査室17は、図4に示すように、ヘッドプレート18に固定され且つ半導体ウエハWの複数の電極に対応する複数のプローブ19Aを有するプローブカード19と、プローブカード19をテスト(図示せず)に接続するための複数のポゴピンブロック18Aと、ヘッドプレート18の外周縁部の下面に取り付けられた円環状の固定リング20を介して外周縁部が固定され且つ複数のプローブ19Aを囲む所定幅のリング状に形成されたウエハ吸着用シール部材(以下、単に「シール部材」と称す。)21と、ウエハ保持体15を一体的に持ち上げ昇降させる昇降体22と、昇降体22によってシール部材21に弾接した

50

半導体ウエハWとプローブカード19との間に形成される密閉空間を真空引きして半導体ウエハWの複数の電極と複数のプローブ19Aを一括接触させる排気手段(例えば真空ポンプ)(図示せず)と、を備えている。プローブカード19の周縁部、固定リング20及びヘッドプレート18にはそれぞれ図4に矢印で示す方向に排気する排気通路が形成され、これらの排気通路の出口には配管を介して真空ポンプに接続されている。

【0028】

図4に示すように、昇降体22の下面にはフランジ部22Aが形成され、このフランジ部22Aの上面上にはウエハ保持体15の位置決め部材15Cの凹部15C₁と嵌合する複数の突起22Bが周方向に所定間隔を空けて形成されている。これらの突起22Bは、アライメント室13内の位置決め部材14Bに形成された複数の突起14B₁に対応させて同一のXY座標となる位置に配置されている。つまり、検査室17内のXY座標とアライメント室13のXY座標が鏡像関係にあって、アライメント室13においてアライメントされた半導体ウエハWは、保持板15Aを介して搬送されて複数の電極がプローブカード19の複数のプローブ19Aと確実に接触するようになっている。尚、昇降体22のフランジ部22A及び複数の突起22Bがアライメント室13内の位置決め部材14Bに相当する。

10

【0029】

昇降体22は、フランジ部22Aの複数の突起22Bにおいて支持するウエハ保持体15をそのままプローブカード19に向けて持ち上げ、半導体ウエハWの周縁部をシール部材21に接触させて密閉空間を作ることができる。真空ポンプは、密閉空間を真空吸着して半導体ウエハWをシール部材21に真空吸着させることができる。また、昇降体22は、真空吸着後の半導体ウエハWをプローブカード19側に残して下降して半導体ウエハWからウエハ保持体15を分離した後、再び上昇して半導体ウエハWと複数のプローブを圧接させるように駆動する。検査後に、検査済みの半導体ウエハWは、逆の経路を辿って検査室17から搬出される。

20

【0030】

このように、本実施形態の検査室17のスペースは、ウエハ保持体15が搬出入されるスペースと、ウエハ保持体15で保持された半導体ウエハWをプローブカード19に接触させるために昇降体22が昇降するスペースがあれば十分である。そのため、検査室17は、従来と比較して格段に高さを低くすることができ、上述のように積層構造を採用して検査室の設置スペースを格段に削減することができる。更に、昇降体22は、XY方向に移動する必要がないため、検査室17の占有面積も格段に削減することができる。また、アライメント機構14は、各検査室17で共有することができるため、従来のように高価なアライメント機構14を検査室17毎に設ける必要がなく、大幅なコスト削減を実現することができる。

30

【0031】

また、図1、図2の(a)、(b)に示すように、各検査室17にはそれぞれ冷却ダクト23が付設され、それぞれの冷却装置(図示せず)を介して検査中に発熱する半導体ウエハWを冷却して常に一定の温度を維持するようにしてある。

【0032】

次に、ウエハ検査装置10に適用される本発明の一実施形態について図5~図7を参照しながら説明する。尚、以下では、ウエハ検査装置10の部品と同一部分または相当部分には同一符号を付して説明する。

40

【0033】

本実施形態のプローブカード検出装置30は、図5の(a)、(b)に示すように、プローブカード19の針先を検出するためのプローブ検出室31と、プローブ検出室31の上面に形成された支持体31Aと、プローブ検出室31内に移動可能に設けられた第1の撮像装置32と、支持体31Aの中央に着脱可能に装着されるプローブカード19またはプローブ補正カード33を支持体31Aに固定するクランプ機構(図示せず)と、を備え、ウエハ検査装置10のアライメント室13でのアライメントに必要とされるプローブカ

50

ード19の針先の水平位置を、プローブ補正カード33を介して間接的に取得するように構成されている。プローブカード19は、ウエハ検査装置10の検査室17で用いられるもので、専用のプローブ補正カード33を備えている。つまり、プローブ補正カード33は、プローブカード19の種類に応じてそれぞれ一枚ずつ準備されている。

【0034】

而して、支持体31Aは、検査室17のヘッドプレート19と同一の座標軸を持って形成されており、プローブ検出室31内で検出されるプローブカード19のプローブ19Aの針先のXY座標値が検査室17内のヘッドプレート18に装着されたプローブカード19のプローブ19Aの針先のXY座標値と一致するように形成されている。

【0035】

プローブカード19には、図5の(a)、(b)に模式的に示すように第1の保持体(以下、「第1のカードホルダ」と称す。)19Bが取り付けられており、プローブカード19は第1のカードホルダ19Bを介して支持体31Aの中央に着脱可能に装着される。第1のカードホルダ19Bの上には3つの位置決め用の突起19Cが形成され、各突起19Cがそれぞれ所定間隔を空けて配置されている。また、支持体31Aにはプローブカード19の位置決め用の突起19Cに対応する位置決め用の凹部31Bが3箇所形成されている。凹部31Bは、プローブカード19の径方向に細長い長孔として形成され、長孔の内周面が支持体31Aの下面から上方に向けて長孔が縮小するテーパ面として形成されている。つまり、突起19Cと凹部1Aは、プローブカード19の位置決め機構として構成され、突起19Cと凹部31Aが嵌合することによりプローブカード19を支持体31Aの所定の位置にガタツクことなく正確に位置決めして装着することができる。位置決め機構としては、本出願人が特2011-045338号明細書において提案したものを
10
20
用いることができる。

【0036】

第1の撮像装置32は、図5の(a)、(b)に示すように、第1、第2のカメラ32A、32Bと、第1、第2のカメラ32A、32Bを支持して移動する移動機構(図示せず)と、を有し、移動機構を介して移動する第1、第2のカメラ32A、32Bによってプローブカード19の複数のプローブ19Aのうち2つのプローブ19A及びプローブ補正カード33の2つのターゲット33Aをそれぞれ下方から検出するように構成されている。第1のカメラ32Aと第2のカメラ32Bの間隔は、適宜調整できるように構成
30
されている。また、移動機構によっては第1、第2のカメラ32A、32Bを一つのカメラで構成することもできる。

【0037】

2つのプローブ19Aは、検査時に半導体ウエハの中心にある電極パッドとその周縁部にある電極パッドの2箇所で接触するようにされている。つまり、2つのプローブ19A間の寸法と2つの電極パッド間の寸法が同一寸法になっている。中心の電極パッドと周縁部の電極パッドは、半導体ウエハ上で互いに同一座標軸上で所定間隔を隔てて配置されている。また、2つのターゲット33Aは、2つの電極パッドに対応させてプローブ補正カード33に形成されており、本実施形態ではプローブ補正カード33が図5の(b)に示すように支持体31Aに装着された状態でプローブカード19の2つのプローブ19Aより
40
水平方向で中心側に所定の寸法だけ位置ズレしている。この寸法(プローブ19Aの水平位置とターゲット33Aの水平位置の差)が後述するようにアライメント室13において検査室17内のプローブカード19のプローブ19Aの針先の水平方向の補正值になる。

【0038】

また、プローブ補正カード33には、図5の(b)に示すようにプローブカード第2の保持体(以下、「第2のカードホルダ」と称す。)33Bが取り付けられており、プローブ補正カード33は第2のカードホルダ33Bを介して支持体31Aの中央に着脱可能に装着される。第2のカードホルダ33Bにも第1のカードホルダ19Bと同様に3つの突起33Cが互いに所定間隔を空けて形成され、支持体31Aの凹部31Bとで位置決め機
50

構を構成している。

【0039】

次に、本実施形態のウエハの位置合わせ方法について説明する。本実施形態では、プローブカード検出装置30とウエハ検査装置10のアライメント装置が用いられる。まず、図5の(a)に示すようにプローブカード検出装置30のプローブ検出室31内において、プローブカード19が位置決め機構を介して支持体31Aに位置決めして装着された後、プローブカード19がクランプ機構(図示せず)によって支持体31Aに固定される。この状態で、第1、第2のカメラ32A、32Bが移動機構を介して移動し、プローブカード19の2つのプローブ19Aの針先を下方から検出すると、それぞれの針先の水平位置がXY座標として制御装置の記憶部に登録される。プローブ19Aの針先が制御装置に登録された後、プローブカード19が支持体31Aから取り外される。

10

【0040】

次いで、図5の(b)に示すようにプローブカード19に代えてプローブ補正カード33が位置決め機構を介して支持体31Aの所定位置(プローブカード19と同一の位置)に位置決めして装着され、クランプ機構を介して支持体31Aに固定される。更に、第1、第2のカメラ32A、32Bが移動機構を介して移動し、プローブ補正カード33の2つのターゲット33Aを下方から検出すると、それぞれの水平位置がXY座標値として制御装置の記憶部に登録される。更に、制御装置ではプローブ19Aの針先のXY座標値とターゲット33AのXY座標値との差がアライメント室13でのプローブ19Aの針先の水平位置の補正值として求められ、この補正值が記憶部に登録される。この補正值を用いて本実施形態のアライメント装置においてプローブカード19に対する半導体ウエハのアライメントが行われる。ここで図6の(a)~(c)は、アライメント工程を図3に示すアライメント装置で模式的に示したものである。

20

【0041】

プローブカード検出装置30から取り出されたプローブ補正カード33が第2のホルダ33Bと一緒にウエハ保持体15(図3参照)を介してアライメント装置のアライメント室12内へ搬送され、アライメント室12内で待機している位置決め部材14B(図3参照)上へ位置決めして載置される。すると、移動体14Aが保持板15Aと一緒にプローブ補正カード33を支持体15Bから持ち上げてアライメント機構14の第1、第2のカメラ14C₁、14C₂の焦点距離(アライメント高さ)で停止する。この際、第1、第2のカメラ14C₁、14C₂が作動すると共に移動体14Aが水平方向へ移動し、図6の(a)に示すように2つのターゲット33Aが検出され、その時の移動体14Aの水平位置がターゲット33Aの水平位置を示すXY座標値として制御装置の記憶部に登録される。プローブ補正カード33のターゲット33Aが制御装置の記憶部に登録されると、プローブ補正カード33がウエハ保持体15を介してアライメント室14から搬出される。

30

【0042】

引き続き、半導体ウエハWがプローブ補正カード33と同様にウエハ保持体15を介してアライメント室13内に搬送され、半導体ウエハWを保持板15Aと一緒に移動体14Aによってアライメント高さまで持ち上げられ、図6の(b)に示すように第1、第2のカメラ14C₁、14C₂によって半導体ウエハWの電極パッドが検出されると、その時の移動体14Aの水平位置が電極パッドの水平位置を示すXY座標値として制御装置の記憶部に登録される。その後、図6の(c)に示すように移動体14Aがプローブカード検出装置30で取得された補正值だけ水平方向へ移動する。この時の半導体ウエハWの水平位置が電極パッドと検査室17内のプローブカード19のプローブ19Aとが接触する位置になる。これらの一連の動作によって半導体ウエハWと検査室17内のプローブカード19とのアライメントが終了する。その後、移動体14Aが下降して半導体ウエハWをウエハ保持体15の支持体15B(図3参照)上へ引き渡すと、半導体ウエハWはウエハ保持体15を介してアライメント室13から検査室17へ搬送される。

40

【0043】

検査室17は、アライメント室1と同一のXY座標を持っているため、アライメント室

50

13内の半導体ウエハWがそのまま搬送して検査室17内の昇降体22上へ引き渡される。この時、ウエハ保持体15の位置決め部15Cの複数の凹部15C₁と昇降体22の複数の突起22Bが嵌合し、検査室17内においてウエハ保持体15が自動的に位置決めされ、アライメント室13でのアライメント状態を維持する。その後、昇降体22が上昇し、図7に示すように半導体ウエハWとプローブカード19とを確実に電氣的に接触させることができる。この状態で半導体ウエハWの電氣的特性検査が行われる。尚、図7は、図4に示す検査室の要部を模式的に示したものである。

【0044】

検査後の半導体ウエハWは、検査に至るまでの経路と逆の経路若しくは別経路でカセット内に戻され、次の検査が上述の手順で繰り返される。

10

【0045】

以上説明したように本実施形態によれば、プローブカード検出装置30において第1の撮像装置の第1、第2のカメラ33A、33Bを用いてプローブ検出室31に第1のカードホルダ19Bを介して位置決めして着脱可能に装着されるプローブカード19の2つのプローブ19Aとプローブ検出室31に第2のカードホルダ33Bを介して位置決めして着脱可能に装着されるプローブ補正カード33の2つのターゲット33Aを用いてプローブ検出室31に装着されるプローブカード19と半導体ウエハWとのアライメントに必要な補正值を求める第1の工程と、アライメント装置において移動体14Aを介して第2のカードホルダ33Bで保持されたプローブ補正カード33を移動させて2つのターゲット33Aをアライメント機構14の第1、第2のカメラ14C₁、14C₂を用いて検出する第2の工程と、アライメント装置において移動体14Aを介して半導体ウエハWを移動させて第1、第2のカメラ14C₁、14C₂を用いて半導体ウエハWの2つの電極パッドを検出する第3の工程と、移動体14Aを介して半導体ウエハWを補正值に即して移動させて、検査室17内に装着されるプローブカード19との位置合わせを行う第4の工程と、を備えているため、ウエハ検査装置10の検査室17内ではプローブカード19のプローブ19Aの針先を検出することなく、また、ダミーウエハを用いることなく、プローブカード19と半導体ウエハWのアライメントを迅速且つ確実に行うことができる。

20

【0046】

また、1の工程は、プローブ検出室31内に第1のカードホルダ19Bを介して装着されたプローブカード19の2つのプローブ19Aの針先の水平位置を第1、第2のカメラ33A、33Bを用いて検出する工程と、プローブ検出室31内に第2のカードホルダ33Bを介して装着されたプローブ補正カード33の2つのターゲット33Aの水平位置を第1、第2のカメラ33A、33Bを用いて検出する工程と、プローブカード19の2つのプローブ19Aの針先の水平位置とプローブ補正カード33の2つのターゲット33Aの水平位置との差を補正值として求める工程と、を備えているため、アライメント装置で用いられる補正值を簡単に求めることができる。

30

【0047】

本発明は、上記実施形態に何ら制限されるものではなく、必要に応じて各構成要素を設計変更することができる。

40

【符号の説明】

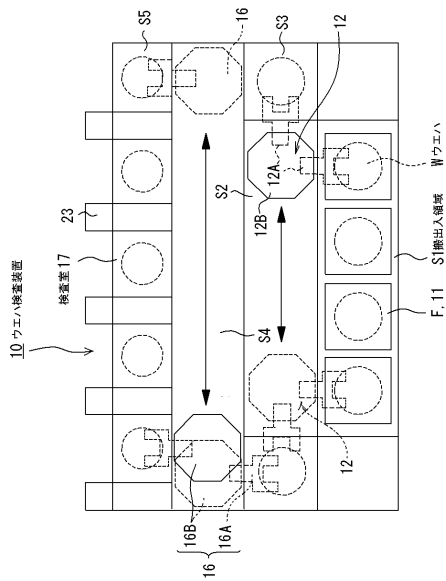
【0048】

- 13 アライメント室（ウエハの位置合わせ装置）
- 14 アライメント機構（ウエハの位置合わせ装置）
- 14A 移動体
- 14C₁ 第1のカメラ（第2の撮像装置）
- 14C₂ 第2のカメラ（第2の撮像装置）
- 17 検査室
- 19 プローブカード
- 19A プローブ
- 19B 第1のカードホルダ（第1の保持体）

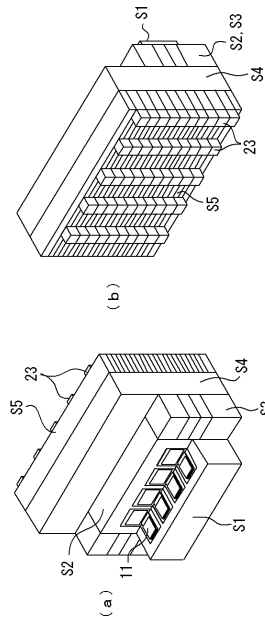
50

- 1 9 C 突起
- 2 2 昇降体
- 3 0 プローブカード検出装置
- 3 1 支持体
- 3 1 B 凹部
- 3 2 第 1 の撮像装置
- 3 3 プローブ補正カード
- 3 3 A ターゲット
- 3 3 B 第 2 のカードホルダ (第 2 の保持体)
- 3 3 C 突起
- W 半導体ウエハ

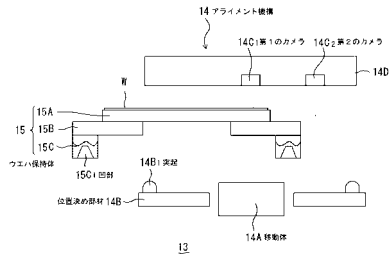
【 図 1 】



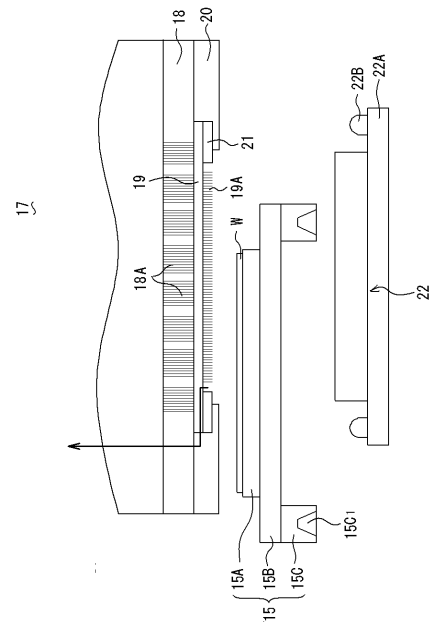
【 図 2 】



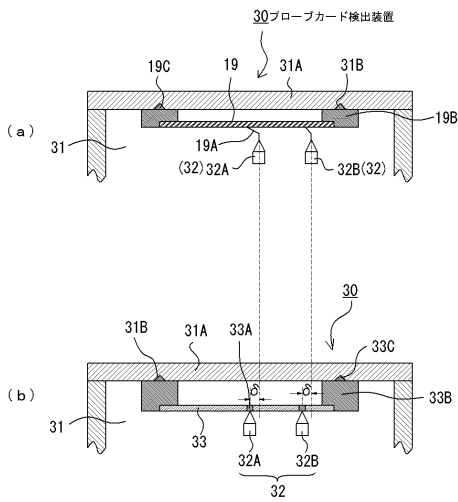
【 図 3 】



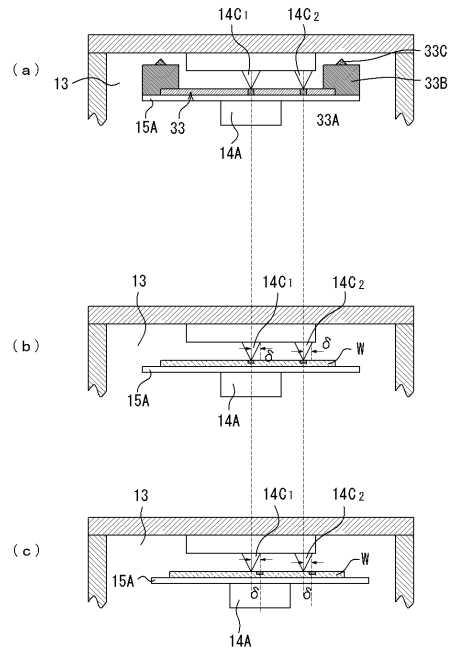
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】

