

(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2011-91262

(P2011-91262A)

(43) 公開日 平成23年5月6日(2011.5.6)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)
H O 1 L 21/66	(2006.01)	H O 1 L 21/66	B		2 G O 1 1
G O 1 R 1/073	(2006.01)	G O 1 R 1/073	E		2 G 1 3 2
G O 1 R 31/28	(2006.01)	G O 1 R 31/28	K		4 M 1 0 6

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2009-244536 (P2009-244536)	(71) 出願人	000151494
(22) 出願日	平成21年10月23日 (2009.10.23)		株式会社東京精密
			東京都八王子市石川町2968-2
		(74) 代理人	100099759
			弁理士 青木 篤
		(74) 代理人	100092624
			弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100119987
			弁理士 伊坪 公一
		(74) 代理人	100141254
			弁理士 榎原 正巳
		(74) 代理人	100114177
			弁理士 小林 龍

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プローバおよびプローブ検査方法

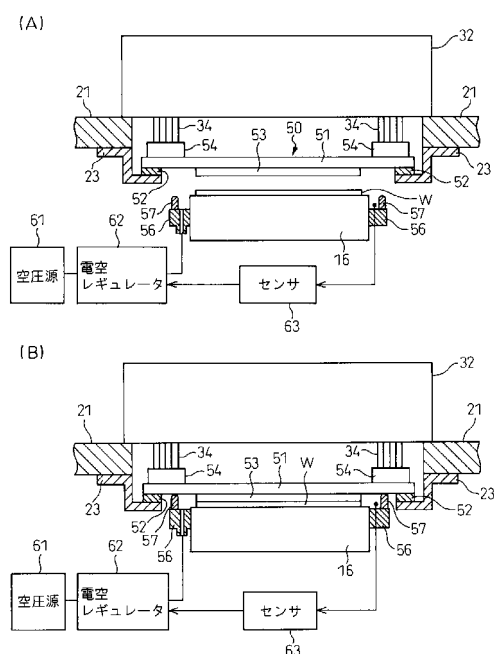
(57) 【要約】

【課題】1枚ずつプローブ検査する場合に、ウエハチャックのZ軸に大きな圧力を印加すること無しに、ウエハ上の全チップの同時プローブ検査が可能なプローバの実現。

【解決手段】テストの各端子をウエハ上に形成された半導体装置半の電極パッドに接続するプローバであって、複数の突起状プローブ53を有する可撓性プローブカード50を保持するプローブカード保持部23と、ウエハチャック16と、可撓性プローブカードとウエハチャックの間の内部空間をシールするシーリング機構56,57と、シーリング機構によりシールされる内部空間内の圧力を変化させる圧力調整機構61-63と、を備え、内部空間内を減圧することにより、可撓性プローブカードの内部空間と反対側の空間との圧力差により、可撓性プローブカードをウエハWに押し付ける。

【選択図】図4

図4



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

ウエハ上に形成された半導体装置を電氣的に検査するため、テストの各端子を前記半導体装置の電極パッドに接続するプローバであって、

前記半導体装置の電極パッドに接触して前記電極パッドを前記テストの端子に接続する複数の突起状プローブを有する可撓性プローブカードを保持するプローブカード保持部と

、
前記ウエハを保持するウエハチャックと、

前記プローブと前記電極パッドとの接触部分を含む前記可撓性プローブカードと前記ウエハチャックの間の内部空間をシールするシーリング機構と、

前記シーリング機構によりシールされる前記内部空間内の圧力を変化させる圧力調整機構と、を備え、

前記内部空間内を減圧することにより、前記可撓性プローブカードの前記内部空間と反対側の空間との圧力差により、前記可撓性プローブカードを前記ウエハに押し付けることを特徴とするプローバ。

【請求項 2】

前記可撓性プローブカードは、

前記複数の突起状プローブが設けられた可撓性フィルムと、

前記可撓性フィルムの周囲の固着される剛性リング部材と、を備える請求項 1 に記載のプローバ。

【請求項 3】

前記シーリング機構は、

可撓性シーリング部材と、

前記可撓性シーリング部材を上下移動する移動機構と、を備え、

前記プローブと前記電極が接触した状態で、前記可撓性シーリング部材が上昇して前記可撓性プローブカードに接触することにより、前記内部空間がシールされる請求項 1 または 2 に記載のプローバ。

【請求項 4】

前記シーリング機構は、可撓性シーリング部材を備え、

前記プローブと前記電極パッドが接触すると、前記可撓性シーリング部材が前記可撓性プローブカードの前記剛性リング部材に接触することにより、前記内部空間がシールされる請求項 1 に記載のプローバ。

【請求項 5】

前記プローブカード保持部は、プローブを有する非可撓性プローブカードを保持可能である請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載のプローバ。

【請求項 6】

前記圧力調整機構は、前記内部空間の圧力を大気圧より高くすることが可能である請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載のプローバ。

【請求項 7】

可撓性プローブカードを取り付けたプローバを使用して、テストの各端子をウエハ上に形成された半導体装置の電極パッドに接続して半導体装置を電氣的に検査するプローブ検査方法であって、

前記プローバのウエハチャックに、前記ウエハをロードして保持し、

前記ウエハ上の半導体装置の電極パッドと前記可撓性プローブカードの複数の突起状プローブの位置関係を検出して位置合わせを行い、

前記複数の突起状プローブと前記電極パッドを接触させるように前記可撓性プローブカードと前記ウエハチャックの相対位置を変化させて、前記複数の突起状プローブと前記電極パッドとの接触部分を含む前記可撓性プローブカードと前記ウエハチャックの間の内部空間をシールし、

シールした前記内部空間内を減圧することにより、前記可撓性プローブカードの前記空

10

20

30

40

50

間と反対側の空間との圧力差により、前記可撓性プローブカードを前記ウエハに押し付け、

前記テストにより前記半導体装置を電氣的に検査し、

検査終了後前記シールした前記内部空間内を常圧に戻し、

前記内部空間のシールを解き、前記複数の突起状プローブと前記電極パッドを離すように、前記可撓性プローブカードと前記ウエハチャックの相対位置を変化させ、

前記ウエハチャックから前記ウエハをアンロードする、ことを特徴とするプローブ検査方法。

【請求項 8】

前記シールした前記内部空間内を常圧に戻す前に、一時的に前記内部空間内を常圧より高い圧力にする請求項 7 に記載のプローブ検査方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体ウエハ上に形成された複数の半導体装置（チップまたはダイ）の電氣的な検査を行うプローバおよびプローブ検査方法に関し、特に可撓性プローブカードを使用可能にしたプローバおよびプローブ検査方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体製造工程では、薄い円板状の半導体ウエハに各種の処理を施して、複数のチップ（ダイ）状の半導体（デバイス）を形成する。各半導体は電氣的特性が検査され、その後ダイサーで切り離なされた後、リードフレームなどに固定されて組み立てられる。上記の電氣的特性の検査は、プローバとテストを組み合わせたウエハテストシステムで行われる。プローバは、ウエハをステージに固定し、各チップの電極パッドにプローブカードのプローブを接触させる。テストは、プローブに接続される端子から、電源および各種の試験信号を供給し、チップの電極に出力される信号をテストで解析して正常に動作するかを確認する。ここでは、このような検査をプローブ検査と称する。

【0003】

図 1 は、一般的なウエハテストシステムの概略構成を示す図である。ウエハテストシステムは、プローバ 10 とテスト 30 とで構成される。図示のように、プローバ 10 は、ウエハ W を保持するウエハチャック 16 と、ウエハチャック 16 を Z 軸方向に移動すると共に Z 軸を中心として回転する Z 軸移動・回転部 15 と、プローブの位置を検出するプローブ位置検出カメラ 18 と、プローブ位置検出カメラ 18 を Z 軸方向に移動するカメラ移動機構 17 と、Z 軸移動・回転部 15 及びカメラ移動機構 17 を支持して X 軸方向に移動する（X 軸）移動台 14 と、X 軸移動台 14 を支持して Y 軸方向に移動する Y 軸移動台 13 と、Y 軸移動台 13 を支持する移動ベース 12 と、移動ベース 12 を支持する基台 11 と、基台 11 に支持される支柱 19 及び 20 と、支柱 19 及び 20 に支持されるヘッドステージ 21 と、図示していない支柱に設けられたウエハアライメントカメラ 22 と、ヘッドステージ 21 に設けられたカードホルダ 23 と、を有する。カードホルダ 23 には、プローブカード 24 が取り付けられる。移動・回転機構については広く知られているので、ここでは説明を省略する。プローブカード 24 は、検査するデバイスの電極配置に応じて配置されたプローブ 25 を有し、検査するデバイスに応じて交換される。プローブ位置検出カメラ 18 はプローブの配置及び高さ位置を検出し、ウエハアライメントカメラ 22 はウエハ W 上の半導体装置（チップまたはダイ）の電極パッドの位置を検出する。

【0004】

テスト 30 は、テストヘッド 31 と、テストヘッド 31 に設けられたコンタクトリング 32 とを有する。プローブカード 24 には各プローブに接続される端子が設けられており、コンタクトリング 32 はこの端子に接触するように配置されたコンタクトを有する。テストヘッド 31 は、図示していない支持機構により、プローバ 10 に対して保持される。

【0005】

10

20

30

40

50

検査を行う場合には、プローブ位置検出カメラ 18 がプローブ 25 の下に位置するように、移動台 14 を移動させ、カメラ移動機構 17 でプローブ位置検出カメラ 18 を Z 軸方向に移動して焦点を合わせ、プローブ位置検出カメラ 18 でプローブ 25 の先端位置を検出する。プローブ 25 の先端の水平面内の位置 (X 及び Y 座標) はカメラの座標により検出され、垂直方向の位置はカメラの焦点位置で検出される。このプローブ 25 の先端位置の検出は、プローブカード 24 を交換した時にはかならず行う必要があり、プローブカード 24 を交換しない時でも所定個数のチップを測定するごとに適宜行われる。なお、プローブカード 24 には、数千本以上ものプローブ 25 が設けられており、すべてのプローブ 25 の先端位置を検出せずに、通常は特定のプローブの先端位置を検出する。

【0006】

10

次に、図 1 において破線で示すように、ウエハチャック 16 に検査するウエハ W を保持した状態で、ウエハ W がウエハアライメントカメラ 22 の下に位置するように、X 軸移動台 14 を移動させ、ウエハ W 上の半導体チップの電極パッドの位置を検出する。1 チップのすべての電極パッドの位置を検出する必要はなく、いくつかの電極パッドの位置を検出すればよい。また、ウエハ W 上のすべてのチップの電極パッドを検出する必要はなく、いくつかのチップの電極パッドの位置が検出される。

【0007】

次に、上記のようにして検出したプローブ 25 の配列及び電極パッドの配列に基づいて、プローブ 25 の配列方向と電極パッドの配列方向が一致するように、Z 軸移動・回転部 15 によりウエハチャック 16 を回転した後、検査するチップの電極パッドがプローブ 25 の下に位置するようにウエハチャック 16 を X 軸方向及び Y 軸方向に移動し、Z 軸移動・回転部 15 によりウエハチャック 16 を Z 軸方向に上昇させて、電極パッドをプローブ 25 に接触させて上昇を停止する。この状態でテスト 30 から電源及び信号を供給して検査を行う。

20

【0008】

プローバについては、特許文献 1 などに記載されており、広く知られているので、これ以上の説明は省略する。

【0009】

半導体製造工程においては、製造コスト低減のためにスルーputの向上が強く求められており、集積度の向上、ウエハの大口径化などが進められている。また、プローブ検査においてもスルーput向上のため、1 回の接触動作で複数のチップ (ダイ) を同時に検査するマルチプロービングが行われている。近年、1 度に検査するチップ数は益々増加し、ウエハ上のすべてのチップを同時に検査する試みも行われている。

30

【0010】

上記のように、集積度が向上し、1 度に検査するチップ数が増加するため、プローブカードのプローブ本数も増加しており、例えば、30000 本のプローブを有するプローブカードなどが検討されている。プローブが電極パッドに接触する場合、すべてのプローブが十分に小さな接触抵抗で電極パッドに接触する必要があり、プローブは電極パッドにある程度以上の荷重で接触する。例えば、1 本のプローブ当たり 10 g の荷重とすると、30000 本のプローブを有するプローブカードを使用する場合には、総荷重 300 kg がウエハチャックに印加されることになる。従って、ウエハチャックの Z 軸移動・回転部 15 は、Z 軸 300 kg の荷重に耐えることが要求される。そのため、ウエハチャックの移動機構は大型化し、高コストになるという問題が生じる。

40

【0011】

半導体装置の集積度の向上に伴って 1 チップ当たりの電極パッド数が増加、マルチプロービング時の同時検査チップ数の増加、特にウエハ上の全チップの同時プローブ検査の要求、さらにウエハの大口径化などのために、プローブカードのプローブ本数は益々増加する傾向にあるが、ウエハチャックの移動機構の点から、この要求に応えるのが難しくなっている。

【0012】

50

一方、半導体装置の検査においては、高温または低温などの通常とは異なる環境条件で長時間動作させるバーイン試験が行われる。バーイン試験をチップごとに行ったのでは試験費用が膨大となるため、ウエハ状態でバーイン試験を行うことにより、バーイン試験コストを低減することが非特許文献 1 および特許文献 2 に記載されている。非特許文献 1 および特許文献 2 の記載のバーイン試験では、ウエハ上の電極パッドと対応する位置にプローブを有する可撓性絶縁性薄膜よりなるプローブカードと、プローブカードとの間でシール構造を形成するウエハトレイと、を備えるウエハカセットを使用する。プローブは、バンプ形状を有する。ウエハをウエハカセット内に保持し、プローブカードのプローブを電極パッドに位置合わせした後、プローブカードとウエハトレイの間を減圧する。プローブカードとウエハトレイの間の内部空間はシール構造によりシールされ、内部を減圧すると

10

プローブカードは可撓性があるので、大気圧と内部空間の圧力差によりプローブカードはウエハに押し当てられる。この圧力差は、プローブカードの可撓性絶縁性薄膜の全面に均一に印加されるので、全プローブは比較的均一な圧力で電極パッドに押し当てられる。内部空間を減圧した状態を維持すれば、プローブと電極パッドが接触した状態が維持される。バーイン試験では、ウエハを保持し、プローブカードでシールしたウエハカセットを所定の温度条件に保持して試験を行う。

【 0 0 1 3 】

図 2 は、可撓性絶縁性薄膜よりなるプローブカード 4 0 の構成例を示す図である。プローブカード 4 0 は、ポリイミド製などの可撓性を有するフレキシブル基板 4 1 を、剛性を有するリング状部材 4 2 に貼り合わせ、加熱収縮して張力歪を発生させることにより、太鼓状に張られた構造を有する。

20

【 0 0 1 4 】

図 3 は、非特許文献 1 および特許文献 2 に記載されたウエハカセット、およびそれを使用してプローブ試験を行う方法を示す図である。

【 0 0 1 5 】

図 3 の (A) は、ウエハカセットの構成を示す図である。ここでは、図示の都合で各部材の厚さを大きく示しているが、実際の部材は非常に薄いものである。図 3 の (A) に示すように、ウエハカセットは、フレキシブル基板 4 1 と、リング状部材 4 2 と、ウエハトレイ 4 5 と、ウエハトレイ 4 5 に設けられたシール部材 4 6 と、を備える。フレキシブル基板 4 1 のウエハ W の電極パッドと対向する部分には、全チップの電極パッドに対応して複数のバンプ状のプローブが形成されている。ここでは、バンプ状のプローブ群をまとめて参照番号 4 3 で示している。プローブはバンプ状であるため、プローブが電極パッドに接触した状態で、隣接するプローブの間には空間が形成される。フレキシブル基板 4 1 の周辺部には、テストのコンタクトリング 3 2 の端子 3 4 と接触するコンタクト電極が形成される。ここでは、コンタクト電極群をまとめて参照番号 4 4 で示している。フレキシブル基板 4 1 の表面および内部には、プローブ 4 3 とコンタクト電極 4 4 を接続する配線が形成されている。

30

【 0 0 1 6 】

シール部材 4 6 は、環状の弾性部材であり、フレキシブル基板 4 1 に接触することにより、内部空間 4 7 をシールする。図示していないが、ウエハトレイ 4 5 には、内部空間 4 7 を真空ポンプなどの空圧源に接続するための経路と、経路を遮断するためのバルブが設けられている。内部空間 4 7 をシールした状態で、空圧源により内部空間 4 7 の圧力を減圧した後バルブで経路を遮断することにより、内部空間 4 7 を減圧状態に保持できる。

40

【 0 0 1 7 】

ウエハカセットに保持されたウエハ W 上のチップを検査するには、図 3 の (B) に示すように、コンタクト電極 4 4 に対応して配置されたコンタクト 3 4 を有するコンタクトリング 3 2 およびテストをヘッドステージ 2 1 に固定する。ウエハカセットをウエハチャック 1 6 上に固定し、コンタクト電極 4 4 とコンタクト 3 4 の位置関係を検出し、ウエハチャック 1 6 を、コンタクト電極 4 4 がコンタクト 3 4 の直下に位置するように移動した後上昇させて、コンタクト電極 4 4 をコンタクト 3 4 に接触させる。この状態で内部空間 4

50

7を減圧することにより、全プローブが均一な接触圧力で電極パッドに押し当てられ、テストが電氣的な検査を行える状態になる。

【0018】

なお、図3の(B)では、シール部材46がフレキシブル基板41に接触する例を示したが、シール部材46がリング状部材42に接触して内部空間をシールする場合もある。

【0019】

非特許文献1および特許文献に記載された可撓性プローブカードを使用する構成では、シールされる内部空間と外部との圧力差によりプローブを電極パッドに押し当てるため、ウエハチャックのZ軸には大きな圧力が印加されることはない。この構成を使用することにより、前述のウエハ上の全チップの同時プローブ検査を、ウエハチャックのZ軸に大きな圧力を印加せずに実現できる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0020】

【特許文献1】特開2004-039752号公報

【特許文献2】特許第3456877号

【非特許文献】

【0021】

【非特許文献1】日経マイクロデバイス(1997年7月号129ページ)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0022】

しかし、非特許文献1および特許文献に記載された構成では、バーイン試験をウエハ単位で行うためウエハカセットを使用し、ウエハがあらかじめウエハカセットに収容され、プローブと電極パッドが接触した状態で内部空間が減圧されていることが必要である。図1に示したような1枚ずつプローブ検査するウエハテストシステムで、ウエハカセットを使用するのはコスト増になるだけでなく、検査工程が複雑になり、スループットが低下するという問題が生じる。

【0023】

また、すでに1枚ずつプローブ検査するプローバが多数使用されており、そのようなプローバにおいてもウエハ上の全チップの同時プローブ検査が望まれているが、既存のウエハチャックのZ軸に印加する圧力を増加させることは許されない。

【0024】

本発明は、1枚ずつプローブ検査する場合に、ウエハチャックのZ軸に大きな圧力を印加すること無しに、ウエハ上の全チップの同時プローブ検査が可能なプローバおよびプローブ検査方法の実現を目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0025】

上記課題を解決するため、本発明のプローバおよびプローブ検査方法は、プローバに可撓性プローブカードを保持可能にすると共に、プローブと電極パッドとの接触部分を含む可撓性プローブカードとウエハチャックの間の内部空間をシールするシーリング機構を設ける。

【0026】

すなわち、本発明のプローバは、ウエハ上に形成された半導体装置を電氣的に検査するため、テストの各端子を前記半導体装置の電極パッドに接続するプローバであって、前記半導体装置の電極パッドに接触して前記電極パッドを前記テストの端子に接続する複数の突起状プローブを有する可撓性プローブカードを保持するプローブカード保持部と、前記ウエハを保持するウエハチャックと、前記プローブと前記電極パッドとの接触部分を含む前記可撓性プローブカードと前記ウエハチャックの間の内部空間をシールするシーリング機構と、前記シーリング機構によりシールされる前記内部空間内の圧力を変化させる圧力

10

20

30

40

50

調整機構と、を備え、前記内部空間内を減圧することにより、前記可撓性プローブカードの前記内部空間と反対側の空間との圧力差により、前記可撓性プローブカードを前記ウエハに押し付けることを特徴とする。

【0027】

可撓性プローブカードは、例えば、複数の突起状プローブが設けられた可撓性フィルムと、可撓性フィルムの周囲の固着される剛性リング部材と、を備える。

【0028】

シーリング機構は、例えば、可撓性シーリング部材と、可撓性シーリング部材を上下移動する移動機構と、を備え、プローブと電極が接触した状態で、可撓性シーリング部材が上昇して可撓性プローブカードに接触することにより内部空間がシールされる。

10

【0029】

シーリング機構は、例えば、可撓性シーリング部材を備え、プローブと電極パッドが接触すると、可撓性シーリング部材が可撓性プローブカードの剛性リング部材に接触する形状を有することにより、内部空間がシールされる。

【0030】

プローブカード保持部は、可撓性プローブカードを保持可能であると共に、プローブを有する非可撓性プローブカードも保持可能であることが望ましい。

【0031】

圧力調整機構は、内部空間の圧力を大気圧より高くすることが可能であり、これにより可撓性プローブカードとウエハの引き離しが容易になる。

20

【0032】

また、本発明のプローブ検査方法は、可撓性プローブカードを取り付けたプローバを使用して、テストの各端子をウエハ上に形成された半導体装置の電極パッドに接続して半導体装置を電氣的に検査するプローブ検査方法であって、前記プローバのウエハチャックに、前記ウエハをロードして保持し、前記ウエハ上の半導体装置の電極パッドと前記可撓性プローブカードの複数の突起状プローブの位置関係を検出して位置合わせを行い、前記複数の突起状プローブと前記電極パッドを接触させるように前記可撓性プローブカードと前記ウエハチャックの相対位置を変化させて、前記複数の突起状プローブと前記電極パッドとの接触部分を含む前記可撓性プローブカードと前記ウエハチャックの間の内部空間をシールし、シールした前記内部空間内を減圧することにより、前記可撓性プローブカードの前記空間と反対側の空間との圧力差により、前記可撓性プローブカードを前記ウエハに押し付け、前記テストにより前記半導体装置を電氣的に検査し、検査終了後前記シールした前記内部空間内を常圧に戻し、前記内部空間のシールを解き、前記複数の突起状プローブと前記電極パッドを離すように、前記可撓性プローブカードと前記ウエハチャックの相対位置を変化させ、前記ウエハチャックから前記ウエハをアンロードする、ことを特徴とする。

30

【0033】

シールした内部空間内を常圧に戻す前に、一時的に内部空間内を常圧より高い圧力にすることが望ましい。

【発明の効果】

40

【0034】

本発明によれば、1枚ずつプローブ検査する場合に、ウエハチャックのZ軸に大きな圧力を印加すること無しに、ウエハ上の全チップの同時プローブ検査が可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0035】

【図1】図1は、プローバとテストでウエハ上の半導体装置（チップ）を検査する一般的なウエハテストシステムの基本構成を示す図である。

【図2】図2は、可撓性絶縁性薄膜よりなるプローブカードの構成例を示す斜視図である。

【図3】図3は、可撓性プローブカードを使用するウエハカセット、およびそれを使用し

50

てプローブ試験を行う方法を示す図である。

【図４】図４は、本発明の第１実施形態のプローバの構成および動作を示す図である。

【図５】図５は、第１実施形態のプローバのシーリング機構の詳細を示す図である。

【図６】図６は、第１実施形態のプローバにおける、可撓性プローブカードと非可撓性プローブカードの両方が保持可能なカードホルダを示す図である。

【図７】図７は、第１実施形態におけるプローブ検査の動作手順を示すフローチャートである。

【図８】図８は、第１実施形態におけるプローブ検査の動作手順を示す図である。

【図９】図９は、第２実施形態のプローバの構成を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００３６】

実施形態のプローバは、図１に示した一般的なプローバに類似した構成を備えるが、従来の非可撓性プローブカードに加えて可撓性プローブカードも使用可能にしたことが異なる。ここでは、従来例のプローバと異なることについてのみ説明する。

【００３７】

図４は、本発明の第１実施形態のプローバにおけるプローブカード保持部周辺の構成および動作を示す図である。

【００３８】

図４に示すように、第１実施形態のプローバは可撓性プローブカードを装着可能に構成されている。可撓性プローブカード５０は、フレキシブル基板５１と、剛性を有するリング状部材５２と、バンプ状のプローブ群５３と、コンタクト電極群５４と、を備え、図２および図３を参照して説明したのと類似の構成を有する。可撓性プローブカード５０は、プローブカード保持部２３に装着可能であり、テストのコンタクトリング３２の端子３４が、コンタクト電極群５４に接触される。図４では、リング状部材５２をプローブカード保持部２３に載置するように示しているが、可撓性プローブカードのプローブカード保持部２３への取り付け方法は、各種の変形例が可能である。

【００３９】

プローバのウエハチャック１６には、シーリング機構が設けられる。シーリング機構は、ウエハチャック１６に沿って移動可能なリング状移動部材５６と、リング状移動部材５６の上に設けられた弾性を有するリング状シール部材５７と、を備える。第１実施形態のプローバは、さらに、空圧源６１と、電空レギュレータ６２と、センサ６３と、を備える。リング状移動部材５６に設けられた流路口は、電空レギュレータ６２に接続されている。リング状シール部材５７がフレキシブル基板５１に接触してフレキシブル基板５１とウエハチャック１６の間に形成されるシールされた内部空間は、空圧源６１および電空レギュレータ６２により内部の圧力が変化可能、特に減圧状態および加圧状態にすることが可能なように構成されている。センサ６３は、この内部空間の圧力を検出し、所定の値になっているか確認する。

【００４０】

可撓性プローブカードは、プローブカード保持部２３にあらかじめ装着されている。リング状移動部材５６を下方に移動した状態で、ウエハＷがウエハチャック１６上にロードされ、真空吸着により固定される。前述のアライメント・針合わせ動作が行われ、ウエハＷの電極パッドとプローブ群５３との位置関係が検出される。検出した位置関係に基づいて、対応する電極パッドがプローブの直下に位置するように、ウエハチャック１６を移動し、図４の（Ａ）に示す状態になる。

【００４１】

この状態で、ウエハチャック１６が上昇すると、対応する電極パッドがプローブに接触するので、これを電氣的に検出して、ウエハチャック１６の上昇を停止する。次に、リング状移動部材５６を上昇すると、リング状シール部材５７がフレキシブル基板５１に接触し、フレキシブル基板５１とウエハチャック１６の間にシールされた内部空間が形成される。そして電空レギュレータ６２を動作させ、内部空間の圧力を低下させると、フレキシ

10

20

30

40

50

ブル基板 5 1 には大気圧と減圧された内部空間の圧力の差圧が印加される。これにより、フレキシブル基板 5 1 はウエハ W に押し付けられ、フレキシブル基板 5 1 のバンブ状プローブが電極パッドに押し当てられる。この時、フレキシブル基板 5 1 はリング状シール部材 5 7 にも押し付けられ、リング状シール部材 5 7 が変形して内部空間の密閉度はさらに向上する。

【 0 0 4 2 】

バンブ状のプローブは、独立した突起が電極パッドに対応して配置されており、ウエハ W に押し当てられた状態でも、隣接するプローブとの間は空間が形成される。このため、大気圧と内部空間の圧力差は、フレキシブル基板 5 1 の全面で一様に働くので、プローブは均一な接触圧で対応する電極パッドに接触する。

10

【 0 0 4 3 】

図 5 は、第 1 実施形態におけるシーリング機構の詳細を示す図であり、(A) はリング状移動部材 5 6 およびリング状シール部材 5 7 が下方に位置する状態を示し、(B) はリング状移動部材 5 6 およびリング状シール部材 5 7 が上方に位置し、フレキシブル基板 5 1 に接触している状態を示す。

【 0 0 4 4 】

図 5 に示すように、ウエハチャック 1 6 は、3 個の部分 1 6 A、1 6 B および 1 6 C で構成されるが、これに限定されず各種の変形例が可能であり、ここではまとめてウエハチャック 1 6 として扱う。

【 0 0 4 5 】

20

リング状移動部材 5 6 は、2 個のリング状部材 5 6 A および 5 6 B を有する。リング状部材 5 6 A と 5 6 B は、リング状スペーサ 6 0 を介して取り付けられ、厚さの異なるリング状スペーサ 6 0 を使用することにより、リング状部材 5 6 A の上面位置をウエハ W の厚さに応じて変更可能なように構成されている。

【 0 0 4 6 】

リング状部材 5 6 B は、ウエハチャック 1 6 の側面に保持されている。ウエハチャック 1 6 には、リング状部材 5 6 B の複数部分に連結された複数 (例えば 4 個) のシリンダが設けられている。各シリンダは、移動機構を有するベース 6 5 と、移動軸 6 6 と、連結部材 6 7 と、を有し、リング状部材 5 6 B の複数部分を同期して上下動させる。

【 0 0 4 7 】

30

リング状シール部材 5 7 は、リング状部材 5 6 A の上面に設けられており、リング状部材 5 6 A が上方に移動すると、フレキシブル基板 5 1 に接触するように構成されている。また、ウエハチャック 1 6 の突出した部分 1 6 A の下面には、リング状シール部材 5 8 が設けられており、リング状部材 5 6 B が上方に移動すると接触するように構成されている。これにより、リング状シール部材 5 7 がフレキシブル基板 5 1 に接触し、リング状シール部材 5 8 がリング状部材 5 6 B に接触した状態では、フレキシブル基板 5 1、リング状シール部材 5 7、5 8、リング状部材 5 6 A、5 6 B およびウエハチャック 1 6 により囲まれる内部空間は、シールされ密閉された空間になる。

【 0 0 4 8 】

第 1 実施形態のプローバにおいて、可撓性プローブカード 5 0 を装着した状態を示したが、図 6 に示すように、図 1 に示した非可撓性プローブカード 2 4 を装着することも可能である。非可撓性プローブカード 2 4 は、パネ性を有する多数の導電性プローブ 2 5 を有する。また、可撓性プローブカード 5 0 との高さ位置を合わせるため、プローブカード保持部 2 3 と接触する部分に高さ調整用スペーサ 2 7 を設けるようにしてもよい。

40

【 0 0 4 9 】

図 7 は、第 1 実施形態のプローバを使用してウエハテストシステムにおける検査動作を示すフローチャートである。この検査動作は、可撓性プローブカード 5 0 があらかじめ装着されている状態で行う。非可撓性プローブカードを装着した場合は従来例と同じなので説明は省略する。また、図 8 は、この動作に伴うウエハチャックと可撓性プローブカード 5 0 の部分の状態の変化を示す図である。以下、図 7 および図 8 を参照して、第 1 実施形

50

態のプローバを使用した検査動作を説明する。

【0050】

ステップ101では、ウエハチャック16上に検査するウエハをロードし固定する。

【0051】

ステップ102では、アライメントおよび針合わせ処理を行い、ウエハの電極パッドとプローブとの位置関係を検出し、検出した位置関係に基づいて、電極パッドが対応するプローブの下に位置するようにウエハチャック16を移動する。(図8の(A))

ステップ103では、ウエハチャック16を上昇して、電極パッドをプローブに接触(コンタクト)させる。(図8の(B))

ステップ104では、シリンダを動作させてシーリング機構を上昇させ、内部空間をシール(密閉)する。(図8の(C))

ステップ105では、密閉された内部空間を減圧する。この時、例えば、最初は緩やかな減圧速度で減圧し、フレキシブル基板51にある程度以上圧力がかかった状態で高い減圧速度にして所定の圧力まで減圧する。

【0052】

ステップ106では、テストからウエハWの各チップに電源およびテスト信号を供給し、チップから出力される信号を検出して電氣的な動作検査を行う。

【0053】

ステップ107では、密閉された内部空間の減圧を解除、具体的には内部空間に大気圧を導入する。なお、この時に、大気圧を導入するだけではフレキシブル基板51からウエハWを離す時の抵抗が大きい場合があるので、内部空間に大気圧より若干高い圧力を導入するようにしてもよい。

【0054】

ステップ108では、シリンダを動作させてシーリング機構を降下させ、内部空間を開放する。(図8の(D))

ステップ109では、ウエハチャック16を降下する。(図8の(E))

ステップ110では、検査済ウエハWの固定を解除し、ウエハチャック16から検査済ウエハWをアンロードする。

【0055】

図9は、本発明の第2実施形態で使用する可撓性プローブカード、および可撓性プローブカードにウエハチャック16に保持したウエハWを接触させた状態を示す図である。

【0056】

図9の(A)に示すように、第2実施形態で使用する可撓性プローブカードは、剛性を有するリング状部材52'の形状が、第1実施形態で使用するものと異なる。リング状部材52'は、プローブカード保持部に接触する部分の内側の部分が厚くなっており、下側に突き出している。

【0057】

図9の(B)に示すように、ウエハチャック16に設けられるシーリング機構は、第1実施例と同様に、リング状シール部材57'を有するが、リング状シール部材57'を支持するリング状移動部材56'は固定で上下に移動しない。ウエハWを保持したウエハチャック16を上昇させ、ポンプ状のプローブ53に電極パッドが接触する直前に、リング状シール部材57'がリング状部材52'の表面に接触し、ウエハチャック16がさらに上昇してリング状シール部材57'が変形し、内部空間がシールされた状態でプローブ53に電極パッドが接触する。リング状シール部材57'は、剛性のあるリング状部材52'の表面に接触するので、この接触によりリング状部材52'およびフレキシブル基板51が変形することはない。電極パッドがプローブ53に接触した状態で内部空間を減圧すると、プローブ53が電極パッドに所定の圧力で接触する。

【0058】

第2実施例の他の部分の構成および動作は第1実施例と同じなので、これ以上の説明は省略する。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 9 】

以上、本発明の実施例を説明したが、各所の変形例が可能であるのはいうまでもない。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 6 0 】

本発明は、ウエハごとにプローブ検査を行うプローバ、テストシステムに適用可能である。

【符号の説明】

【 0 0 6 1 】

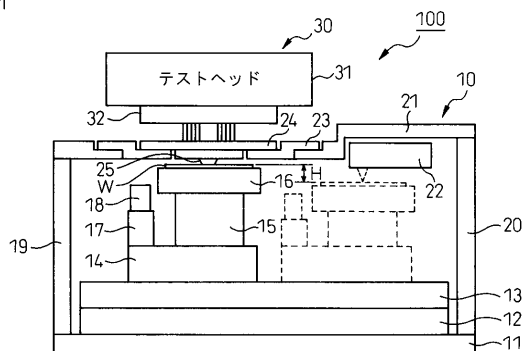
- 1 6 ウエハチャック
- 2 4 非可撓性プローブカード
- 2 5 プローブ
- 5 0 可撓性プローブカード
- 5 1 フレキシブル基板
- 5 2 リング状部材 5 2
- 5 3 バンプ状のプローブ（群）
- 5 4 コンタクト電極（群）
- 5 6 リング状移動部材
- 5 7 リング状シール部材
- 6 1 空圧源
- 6 2 電空レギュレータ
- 6 3 センサ
- W ウエハ

10

20

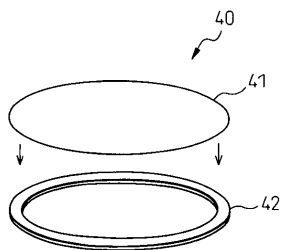
【 図 1 】

図1



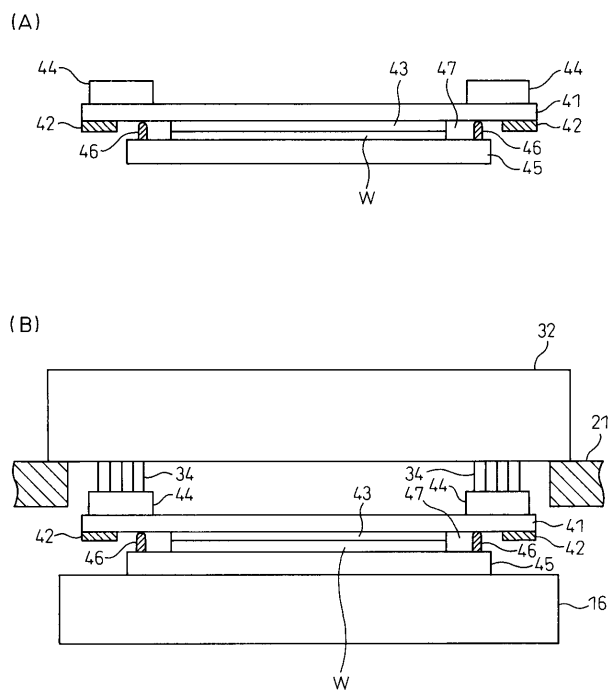
【 図 2 】

図2



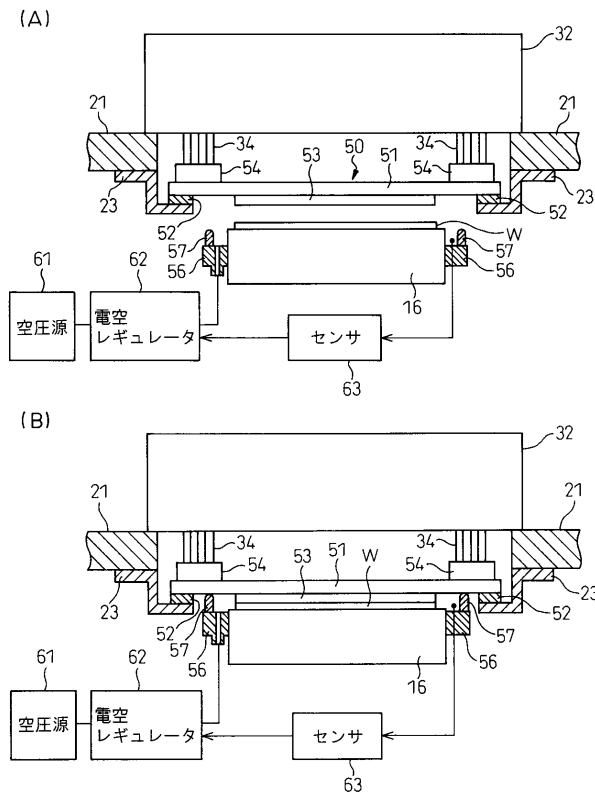
【 図 3 】

図3



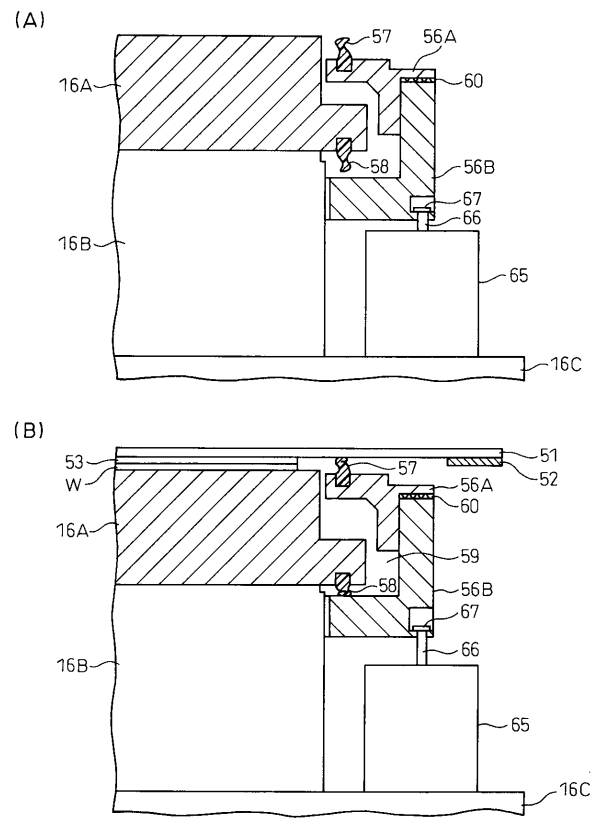
【図 4】

図 4



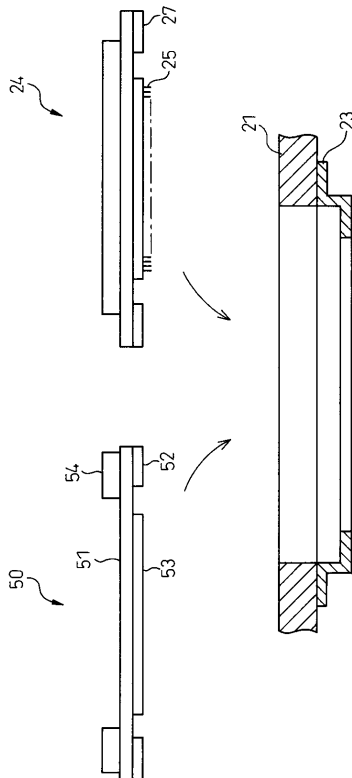
【図 5】

図 5



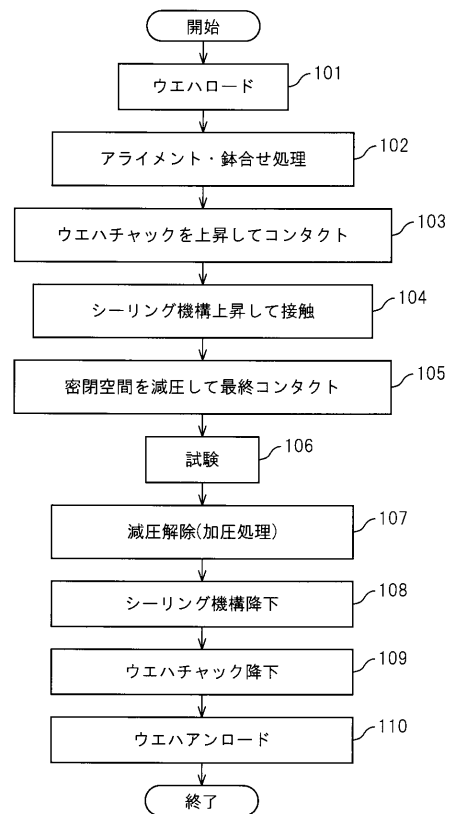
【図 6】

図 6



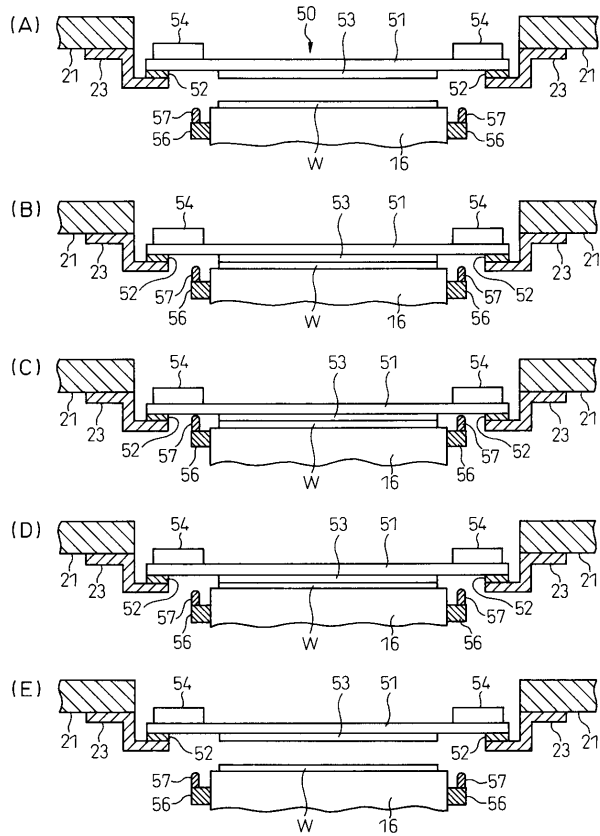
【図 7】

図 7



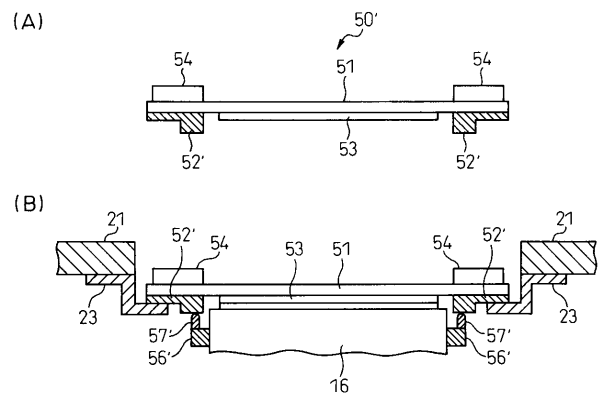
【図 8】

図 8



【図 9】

図 9



フロントページの続き

(72)発明者 石本 隆

東京都三鷹市下連雀 9 丁目 7 番 1 号 株式会社東京精密内

(72)発明者 佐藤 雄太

東京都三鷹市下連雀 9 丁目 7 番 1 号 株式会社東京精密内

F ターム(参考) 2G011 AA15 AB06 AB08 AC14 AE03

2G132 AA00 AF02 AF07 AL03

4M106 AA01 AA02 DD06 DD09 DD10 DD13 DD22 DD30 DJ02 DJ05

DJ07 DJ39