

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3902749号
(P3902749)

(45) 発行日 平成19年4月11日(2007.4.11)

(24) 登録日 平成19年1月12日(2007.1.12)

(51) Int. Cl.		F I			
HO 1 L	21/66	(2006.01)	HO 1 L	21/66	B
GO 1 R	31/26	(2006.01)	GO 1 R	31/26	J
			GO 1 R	31/26	Z

請求項の数 3 (全 8 頁)

(21) 出願番号	特願2002-223264 (P2002-223264)	(73) 特許権者	000151494
(22) 出願日	平成14年7月31日(2002.7.31)		株式会社東京精密
(65) 公開番号	特開2004-63987 (P2004-63987A)		東京都三鷹市下連雀9丁目7番1号
(43) 公開日	平成16年2月26日(2004.2.26)	(74) 代理人	100077517
審査請求日	平成17年7月15日(2005.7.15)		弁理士 石田 敬
		(74) 代理人	100092624
			弁理士 鶴田 準一
		(74) 代理人	100100871
			弁理士 土屋 繁
		(74) 代理人	100082898
			弁理士 西山 雅也
		(74) 代理人	100081330
			弁理士 樋口 外治

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 インピーダンス校正を自動的に行うプローバ及びそのためのトレイ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のダイが形成されたウエハを固定して搬送するウエハ搬送機構と、
 テストヘッドの端子に接続され、前記ダイの電極に接触して前記テストヘッドの端子と前記ダイの電極とを接続する触針と、
 前記複数のダイの電極と前記触針の位置関係を検出するアライメント手段と、
 前記触針を各ダイの電極に順次接触させるように、前記ウエハ搬送機構と前記アライメント手段を制御する制御手段とを備えるプローバであって、
 前記ウエハ搬送機構はインピーダンス校正基板（ISS）を所定位置に載置した前記ウエハと類似の形状のトレイを搬送し、
 前記制御手段は、前記触針と前記インピーダンス校正基板の電極の位置関係を検出するように前記アライメント手段を制御し、前記触針が前記インピーダンス校正基板の電極に接触するように前記ウエハ搬送機構を制御する機能を有することを特徴とするプローバ。

【請求項 2】

前記ウエハ搬送機構は、前記ウエハをステージに固定する真空吸着機構を有し、
 前記トレイを前記ステージに載置した状態で前記真空吸着機構を動作させることにより、
 前記インピーダンス校正基板は前記トレイに固定され、前記トレイは前記ステージに固定される請求項 1 に記載のプローバ。

【請求項 3】

テスタやアナライザ等の測定器の校正に使用するインピーダンス校正基板（ISS）を保

持して搬送するインピーダンス校正基板搬送トレイであって、前記トレイは、ウエハに類似した形状を有し、所定位置に前記インピーダンス校正基板を嵌める穴と、前記穴の下に、前記トレイの裏面に接続される真空経路とを有し、前記トレイをステージに載置した状態で前記トレイの裏面を真空吸着することにより、前記インピーダンス校正基板は前記トレイに固定され、前記トレイは前記ステージに固定されることを特徴とするインピーダンス校正基板搬送トレイ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

10

【発明の属する技術分野】

本発明は、ウエハ上のチップ（ダイ）の電気的なテストのために、テストと各チップの電極を接続するプローバに関し、特に高周波特性を測定するためにインピーダンス校正基板（ISS）にプローバの触針を接触させる機能を有するプローバに関する。

【0002】

【従来の技術】

ウエハ上に多数の半導体チップ（ダイ）を形成した後、ウエハ上の各チップの電気的特性をテストすることが行われる。このテストを行うためには、各チップの電極パッドに電源及びテストで生成したテスト信号を印加して、電極パッドに生じた信号を検出して正常に動作しているかを確認する。テストと各チップの電極を接続する装置がプローバである。

20

【0003】

プローバは、ウエハを固定して移動するステージと、チップの電極パッドに接触する触針と、複数のダイの配列及び電極と触針との位置関係を検出するアライメント手段とを有し、各ダイの電極に触針を接触させた上で、触針とテストヘッドの端子を電気的に接続し、テストヘッドから電源及び信号を印加して出力される信号を検出してテストを行う。アライメント手段は、ダイの配列及び電極を検出するアライメントカメラと、触針の位置関係を検出する針合わせカメラとを有し、位置関係を算出する。制御部は、検出した位置関係に基づいてステージを回転及び移動して触針を各ダイの電極パッドに接触させ、テストが終了すると次のダイの電極パッドに触針を接触させてすべてのダイのテストが終了するまで同様の動作を繰り返す。

30

【0004】

プローバについては広く知られているので、ここではこれ以上の説明は省略する。

【0005】

各ダイは動作条件に対応した所定のテストを行う必要がある。ウエハに形成される半導体チップ（ダイ）には、非常な高周波数で動作するものもあり、テストも高周波数の動作条件で行う必要があるが、そのような場合、触針を含めたテストと電極パッドの間のテスト配線経路のインピーダンスが動作に影響する。そのため、高周波数で動作するダイをテストする場合には、テスト配線経路のインピーダンスを校正する必要がある。

【0006】

そのため、インピーダンス校正基板（Impedance Standard Substrate:ISS）と呼ばれるチップが用意されており、触針をISSの所定部分に接触させた上で所定のキャリブレーション動作を行うことによりインピーダンス校正が行える。

40

【0007】

【発明が解決しようとする課題】

ISSはチップの形状をしており、インピーダンス校正を行う場合には、プローバのステージにISSを貼り付けて、オペレータがマニュアル操作で、触針をISSの所定部分に接触させた上でインピーダンス校正を行っていた。

【0008】

しかし、このような操作は煩雑で、誤った操作を行った場合には触針を破損するなどの問題があった。

50

【0009】

本発明は、煩雑なインピーダンス校正の作業が簡単に行えるようにすることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】

上記目的を実現するため、ウエハに類似した形状を有し、ISSを所定の位置に固定することが可能な専用のトレイを使用して、通常のウエハ上のダイをテストする時と同じようにインピーダンス校正が行えるようにする。

【0011】

すなわち、本発明のプロバは、複数のダイが形成されたウエハを固定して搬送するウエハ搬送機構と、テストヘッドの端子に接続され、ダイの電極に接触してテストヘッドの端子とダイの電極とを接続する触針と、複数のダイの電極と触針の位置関係を検出するアライメント手段と、触針を各ダイの電極の電極に順次接触させるように、ウエハ搬送機構とアライメント手段を制御する制御手段とを備えるプロバであって、ウエハ搬送機構はインピーダンス校正基板(ISS)を所定位置に載置したウエハと類似の形状のトレイを搬送し、制御手段は、触針とインピーダンス校正基板の電極の位置関係を検出するようにアライメント手段を制御し、触針が前記インピーダンス校正基板の電極に接触するようにウエハ搬送機構を制御する機能を有することを特徴とする。

10

【0012】

本発明によれば、ISSはウエハに類似した形状を有する専用のトレイにより所定の位置に固定されるので、ウエハ上のダイの電極に接触するのと同じように触針をISSの電極に接触させることができる。したがって、ISSを使用したインピーダンス校正をダイのテストと同じように自動的に行える。

20

【0013】

ウエハ搬送機構は、ウエハをステージに固定する真空吸着機構を有するが、上記のトレイは、それをステージに載置した状態で真空吸着機構を動作させることにより、インピーダンス校正基板はトレイに固定され、トレイはステージに固定されるようにすることが望ましい。

【0014】

【発明の実施の形態】

図1は、本発明の実施例のウエハテストシステムの全体構成を示す図であり、現在使用されている一般的なウエハテストシステムと同様の構成を有する。図示のように、プロバ1は、ウエハ5を固定して搬送するステージ11と、触針13を有するプローブカード12と、各部の制御を行う制御部14と、触針13の位置を検出する針合わせカメラ15と、ダイの配列及びダイの電極パッドの位置を検出するアライメントカメラ16とを有する。プローブカード12には、ばねで付勢されたポゴピンと呼ばれる接続機構により、テストヘッド2のパフォーマンスカードが接続される。これによりテストヘッド2の端子と触針13が接続状態になる。テストヘッド2は、回転軸4の周りに回転可能に保持されている。テスト3は、テストヘッド2と電氣的に接続されており、テスト3で発生したテスト信号がテストヘッド2に送られ、それに応じてテストヘッド2ではダイに印加する信号が生成される。これらの信号は、プローブカード12と触針13を介してダイの電極パッドに印加される。なお、電源電圧などもテストヘッド2からプローブカード12と触針13を介してダイの電極パッドに印加される。ダイの電極パッドに出力された信号は、触針13とプローブカード12を介してテストヘッド2へ送られ、何らかの処理の後テスト3に送られて解析され、所定の信号が得られているか確認される。

30

40

【0015】

ダイが高周波数で動作する場合には、テストヘッド2には、高周波数信号を扱うRFモジュール21と、電源電圧や低周波数信号を扱うDCモジュール22が設けられる。RFモジュール21の端子とDCモジュール22の端子は、それぞれ異なる触針13に接続される。ISSによるインピーダンス校正が行われるのは、RFモジュール21との間の信号

50

経路だけである。

【 0 0 1 6 】

ステージ 1 1 は、真空チャックによりウエハ 5 を固定するようになっている。ステージ 1 1 は、図示の経路で、プローバの上面まで移動し、そこでウエハ 5 の受け渡し（ロード・アンロード）が行われる。また、プローバの側面に引き出せるトレイホルダがあり、トレイホルダの上に後述するトレイを載置すると、ステージ 1 1 の上面まで搬送されるようになっており、逆にステージ 1 1 の上面のトレイがトレイホルダの上に戻されるようになっている。

【 0 0 1 7 】

図 2 は、I S S 3 1 のパターンと、インピーダンス校正基板（I S S）3 1 が設けられるトレイ 4 0 の形状を示す図であり、図 3 はトレイの断面形状を示す図である。図示のように、I S S 3 1 は長方形の小さな平板の形状をしており、表面には、4 隅に設けられたターゲットマーク 3 3 と、複数のアライメントマーク 3 4 , 3 5 と、キャリブレーション用の複数のパターン 3 6 , 3 7 とが設けられている。I S S 3 1 は、ウエハに類似した形状のトレイ 4 0 の所定の位置に設けられた穴 4 1 に嵌め合わされて配置される。図 3 の（A）に示すように、トレイ 4 0 は、アルミニウム製又はセラミック製の基板で、I S S 3 1 が嵌る穴 4 1 が設けられている。穴 4 1 の下には更に穴 4 5 が設けられており、トレイ 4 0 をステージ 1 1 に載置して真空吸着すると、トレイ 4 0 がステージ 1 1 に吸着されて固定されると共に、穴 4 5 の部分が減圧されるので I S S 3 1 はトレイ 4 0 に固定される。

10

20

【 0 0 1 8 】

図 3 の（B）は、アルミニウム製又はセラミック製のトレイ 4 0 と基板 4 3 を張り合わせて補強した変形例を示す。基板 4 3 の上面の中心部には穴が設けられており、基板 4 3 の上にトレイ 4 0 を載置すると穴 4 5 につながる空間が形成される。この空間は基板 4 3 の穴 4 6 により基板 3 の裏面につながっている。トレイ 4 0 を載置した基板 4 3 をステージ 1 1 に載置して真空吸着すると、基板 4 3 がステージ 1 1 に吸着されて固定されると共に、トレイ 4 0 と基板 4 3 の間の空間が減圧されるので、トレイ 4 0 は基板 4 3 に固定され、I S S 3 1 はトレイ 4 0 に固定される。

【 0 0 1 9 】

上記の構成により、ウエハの形状に近似した形状のトレイの所定位置に I S S 3 1 が固定されることになり、I S S 3 1 の位置はウエハ上のダイを指定するのと同じように指定することが可能になる。

30

【 0 0 2 0 】

実施例のプローバは、上記の I S S 3 1 とトレイ 4 0 を使用してインピーダンス校正を自動的に行う機能を有している。図 4 は、インピーダンス校正処理を示すフローチャートである。

【 0 0 2 1 】

ステップ 1 0 1 では、I S S 3 1 をトレイ 4 0 に載せて、トレイ 4 0 を図 1 で説明したトレイホルダにセットする。ステップ 1 0 2 では、トレイをトレイホルダからステージ 1 1 の上に搬送して真空吸着する。この際、図示していない装置によりトレイのオリエンテーションフラットを検出して、トレイの向きを合わせる。これにより、I S S 3 1 のステージ上の位置は、所定の位置に対してある誤差範囲内にあることになる。これによりアライメントカメラにより捕らえられる画像の範囲内に自動的に I S S 3 1 を位置させることが可能になる。

40

【 0 0 2 2 】

ステップ 1 0 3 では、I S S 3 1 がアライメントカメラ 1 6 の下に位置するようにステージを移動し、ステップ 1 0 4 で、アライメントカメラ 1 6 により I S S 3 1 のアライメントマーク 3 4 , 3 5 を認識する。アライメントカメラ 1 6 の画像上の位置は、ステージの移動座標に対してあらかじめ測定されており、I S S 3 1 のアライメントマーク 3 4 , 3 5 のステージの移動座標における位置が決定される。

50

【0023】

ステップ105では、針合わせカメラ15が触針13の下に位置するように移動し、針合わせカメラ15で触針13を認識する。図5は、その場合に針合わせカメラ15が捕らえる画像の例を示し、画像50内に6本の触針13が捕らえられ、触針13の先端61-66、すなわちISS31のパターンに接触する部分の画像中心51に対する相対位置が認識される。針合わせカメラ15の画像上の位置は、ステージの移動座標に対してあらかじめ測定されており、触針13の先端61-66ステージの移動座標における位置が決定される。

【0024】

ステップ106では、認識したISS31のアライメントマーク34, 35の位置及び触針13の先端61-66の位置から、触針13をISS31の所望のパターンに接触させるための移動量を演算する。なお、ISS31のパターンの方向と触針13の配列の方向を一致させるのに必要なステージの回転量も演算する。接触させる所望のパターンは、テスト3からGP-IBインターフェースにより制御部14に指示される。ステップ107では、ステップ106で演算した移動量及び回転量に基づいてステージ11を移動及び回転して、触針13をISS31の所望のパターンに接触させる。ステップ108では、制御部14からテスト3に触針13の接触が完了したことを通知し、テスト3からテストヘッド2を介して信号が出力されて、インピーダンス校正のためのキャリブレーションが行われる。

【0025】

ステップ109では、すべてのキャリブレーションが終了したか判定され、終了していなければステップ106に戻って上記の処理を繰り返す。すべてのキャリブレーションが終了した時には、ステップ110でステージをトレイの受け渡し位置まで移動してトレイをトレイホルダに移動し、トレイを回収して終了する。

【0026】

触針13の配置はダイの電極に対応して決定される。ISS31は汎用的に使用されるものであり、触針13の配置がISS31のパターンの配置に一致するとは限らない。図6はそのような場合のキャリブレーションの方法を説明する図である。まず、図6の(A)に示すように、6本のうちの左側の3本の触針67をISS31上のパターン37に接触させる。そして左側の3本の触針についてキャリブレーションを行なう。次に、図6の(B)に示すように、右側の3本の触針68をISS31上のパターン38に接触させ、右側の3本の触針についてキャリブレーションを行なう。以上の動作は、アライメントマーク34, 35からのパターン37, 38の位置と左側と右側の触針の位置に基づいて移動量を演算して自動的に行われる。

【0027】

なお、左側と右側の触針67, 68の両方を同時にISS31上のパターン39に接触させる場合には、図6の(C)に示すようにして行う。

【0028】

以上本発明の実施例を説明したが、各種の変形例が可能である。例えば、上記の実施例ではすべて自動的に行われる例を説明したが、一部をオペレータがマニュアル操作で行うことも可能である。例えば、触針をISS上のパターンに接触させる場合、上記の実施例では触針を接触させるパターンを、テスト3からGP-IBインターフェースを介してアライメントマーク34, 35からの相対位置を指示することにより行うが、アライメントカメラ16で捕らえたISSの表示画像において、ジョイスティックなどを使用してアライメントマーク34, 35からの相対位置を指示し、制御部14はアライメントマーク34, 35の位置に指示された相対位置を加えた位置に接触させるように制御するようにしてもよい。

【0029】

また、アライメントカメラと針合わせカメラで認識した位置関係で制御しても若干の接触位置の誤差を生じる場合がある。そこで、演算値に基づいて一旦触針をISSに接触させ

10

20

30

40

50

た後、ISSをアライメントカメラの下に移動して触針の接触跡を画像上で目視で判定して補正することも可能である。

【0030】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、煩雑なインピーダンス校正の作業が簡単に行えるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のウエハテストシステムの全体構成を示す図である。

【図2】ISS31のパターンと、インピーダンス校正基板(ISS)が設けられるトレイ40の形状を示す図である。

【図3】トレイの断面形状を示す図である。

【図4】実施例におけるインピーダンス校正動作を示すフローチャートである。

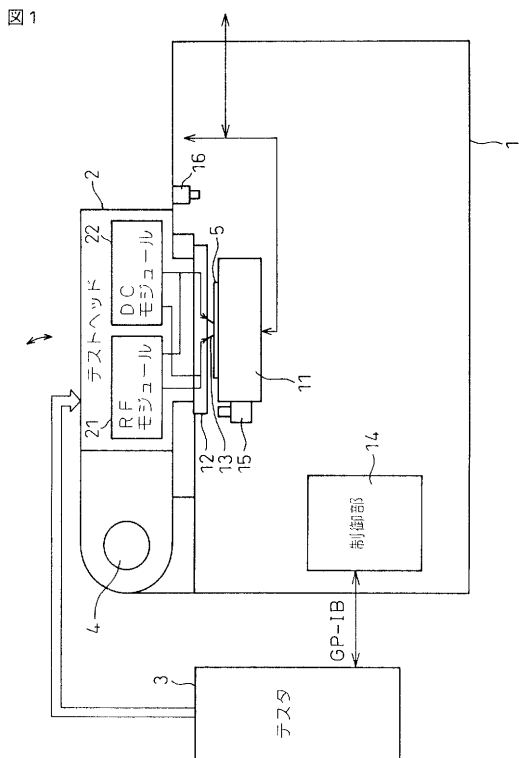
【図5】針合わせカメラの画像の例を示す図である。

【図6】触針の配置がISSのパターンの配置に一致しない場合と一致する場合の接触状態を説明する図である。

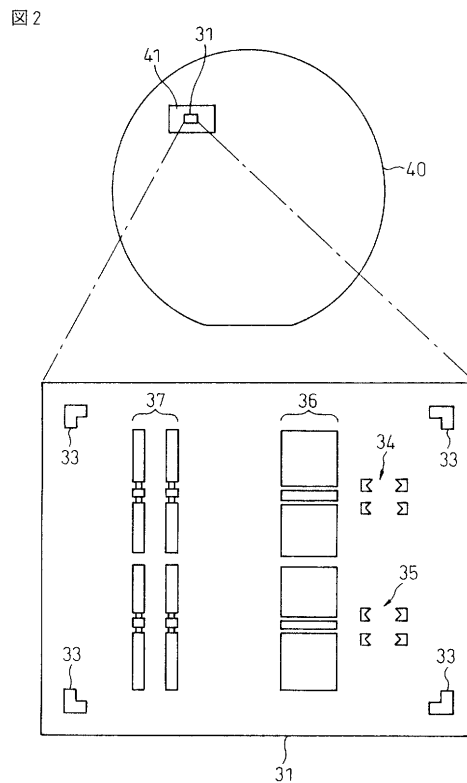
【符号の説明】

- 1 ... プローバ
- 2 ... テストヘッド
- 3 ... テスタ
- 5 ... ウエハ
- 11 ... ステージ
- 13 ... 触針
- 31 ... インピーダンス校正基板(ISS)
- 40 ... トレイ

【図1】



【図2】

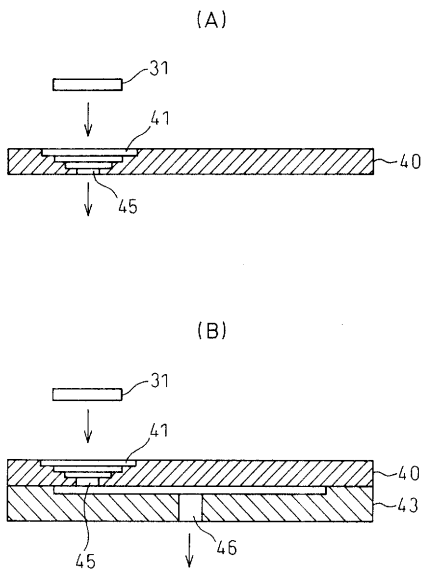


10

20

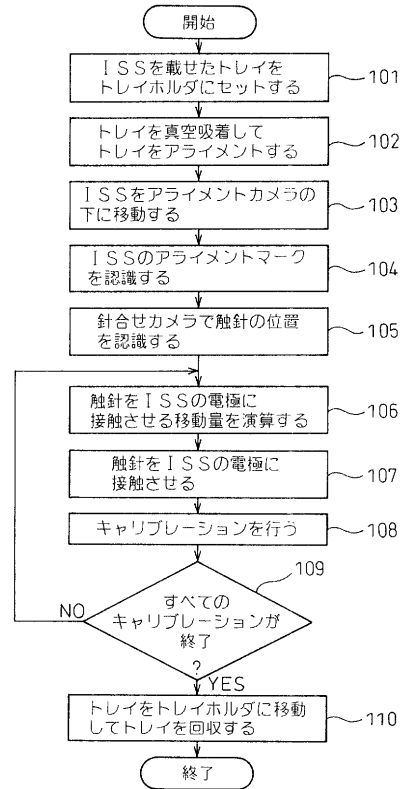
【 図 3 】

図 3



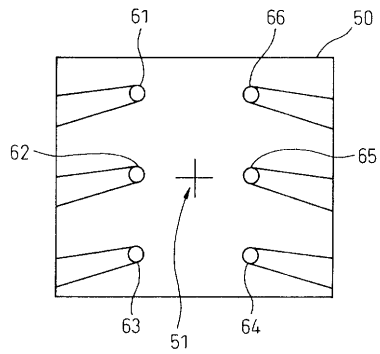
【 図 4 】

図 4



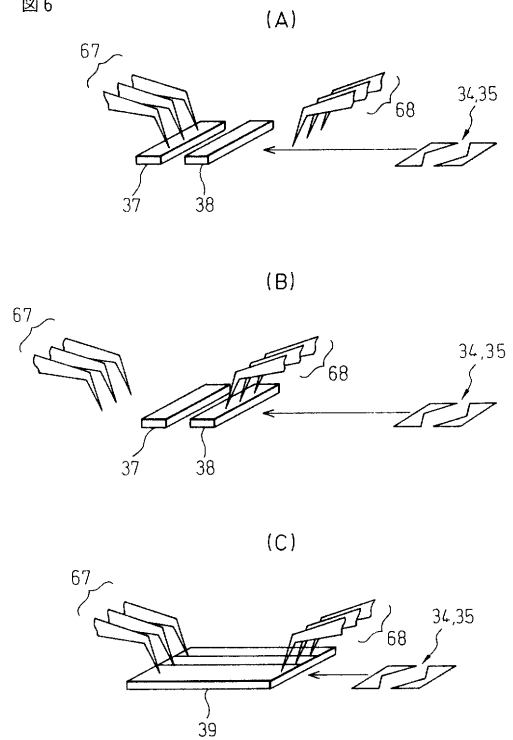
【 図 5 】

図 5



【 図 6 】

図 6



フロントページの続き

(72)発明者 明星 知幸

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

審査官 池淵 立

(56)参考文献 特開2001-358184(JP,A)

特開昭63-186440(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/66

H01L 21/68

G01R 31/26