

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4574302号
(P4574302)

(45) 発行日 平成22年11月4日(2010.11.4)

(24) 登録日 平成22年8月27日(2010.8.27)

(51) Int.Cl.

H01L 21/66 (2006.01)
GO1R 31/26 (2006.01)

F 1

H01L 21/66
H01L 21/66
GO1R 31/26B
E
J

請求項の数 4 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2004-267800 (P2004-267800)
(22) 出願日	平成16年9月15日 (2004.9.15)
(65) 公開番号	特開2006-86244 (P2006-86244A)
(43) 公開日	平成18年3月30日 (2006.3.30)
審査請求日	平成19年9月10日 (2007.9.10)

(73) 特許権者	302062931 ルネサスエレクトロニクス株式会社 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地
(74) 代理人	100080001 弁理士 筒井 大和
(72) 発明者	小川 淳逸 北海道千歳市泉沢1007番地39 株式会社ルネサス北日本セミコンダクタ内

審査官 今井 拓也

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】半導体装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のチップ領域を有し、前記複数のチップ領域の各々が半導体集積回路と前記半導体集積回路に電気的に接続された複数の電極とを有する半導体ウェハを供給する工程と、
前記半導体ウェハの前記複数の電極に接触可能な複数の探針を有するプローブカードを供給する工程と、

前記プローブカードの前記複数の探針を前記半導体ウェハの前記複数の電極に接触させて前記半導体集積回路の電気的検査を行う工程と、

前記電気的検査の工程の後、前記プローブカードの前記複数の探針をクリーニングするクリーニング工程とを有し、

前記クリーニング工程は、前記半導体ウェハの前記複数のチップ領域において、製品として使用されないダミー領域のチップ領域に形成された複数の電極に、前記複数の探針を複数回接觸させる第1クリーニング工程を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】

請求項1記載の半導体装置の製造方法であって、

前記ダミー領域のチップ領域は、前記半導体ウェハの周辺領域に配置されていることを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 3】

請求項1記載の半導体装置の製造方法であって、

前記クリーニング工程は、更に、前記第1クリーニング工程と異なる第2クリーニング

10

20

工程を有し、

前記第2クリーニング工程は、前記半導体ウェハの外部に配置されたクリーニングシートに前記複数の探針を接触させる工程を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項4】

請求項3記載の半導体装置の製造方法であって、

前記クリーニングシートは、前記複数の探針を研磨するための研磨材を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

10

本発明は、半導体装置の製造技術に関し、特に、半導体ウェハ（以下、ウェハという）のチップ領域に形成された引き出し用電極に探針を接触させて電気的特性検査を行う工程に適用して有効な技術に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

日本特開2002-018733号公報（特許文献1）には、研磨材が混合され、かつ接触ピンの先端部が突き刺し可能な軟質高分子材料より形成されているクリーニングディスクであってウェハと略同一の外形に形成されたクリーニングディスクを使用して、接触ピンの先端部をクリーニングする技術が開示されている。

【0003】

20

日本特開平10-339766号公報（対応米国特許6130104号）（特許文献2）には、ゴムからなる基材と、この基材中に分散する充填剤とからなるクリーナ層を有するソフトクリーナに、プローブ針を突き刺して針先の付着物を除去する技術が開示されている。

【0004】

日本特開平11-133116号公報（対応米国特許6170116号）（特許文献3）には、繊維状のステンレス鋼を網目状に形成した研磨シートにプローブ針の先端部を突き刺すことにより、プローブ針の先端部に付着している酸化アルミニウムなどの異物を除去する技術が開示されている。

【0005】

30

日本特開平11-087438号公報（対応米国特許6056627号）（特許文献4）には、クリーニング部材からのプローブ先端の引き抜き動作において、プローブ先端に再付着している異物を異物除去膜により除去する技術が開示されている。

【0006】

日本特開2001-351954号公報（特許文献5）には、クリーニングシートの一部に、プローブ針の接触抵抗値を測定するためのアルミニウム膜を設けることにより、プローブ針のクリーニング時期を知り、プローブ針のクリーニングを行うことができる技術が開示されている。

【特許文献1】特開2002-018733号公報**【特許文献2】特開平10-339766号公報**

40

【特許文献3】特開平11-133116号公報**【特許文献4】特開平11-087438号公報****【特許文献5】特開2001-351954号公報****【発明の開示】****【発明が解決しようとする課題】****【0007】**

一般に、IC（Integrated Circuit）やLSI（Large Scale Integration）を製造する工程には、ウェハのチップ領域に形成された半導体装置の電気的特性を検査して、良品かあるいは不良品かをテストする工程が存在する。この工程は、通常プローバと呼ばれる装置にプローブカードを装着し、プローブカードの探針（プローブ）をウェハのチップ領

50

域に形成された引き出し用電極（ボンディングパッド）に接触させることにより行われる。具体的に、探針と引き出し用電極との電気的接触は、探針を引き出し用電極に接触させた後、さらに探針と引き出し用電極との間に所定の圧力を加える。これにより、探針がこれまで引き出し用電極表面に形成されている酸化アルミニウムが除去され、その下にあるアルミニウムと探針とが低接触抵抗で接触することになる。

【0008】

探針と引き出し用電極とを接触させて電気的特性検査を行う工程においては、探針の先端に付着する酸化アルミニウムなどの異物が、探針と引き出し用電極との電気的な接続に悪影響を及ぼすことがある。このため、探針の先端をクリーニングすることが行われている。探針の先端のクリーニングは、例えば研磨材を含むクリーニングシートやクリーニングシートを貼り付けたクリーニングウェハに探針を突き刺して、探針の先端に付着している異物を除去することにより行われる。10

【0009】

クリーニングシートを使用する場合、探針をウェハの引き出し用電極に接触させて電気的特性検査を行いながら、定期的にウェハの外部に置かれたクリーニングシートに探針を突き刺すことにより行われる。このとき、探針を突き刺すクリーニングシートの位置は、1回のクリーニング毎に変えて行われる。すなわち、探針を突き刺すクリーニングシートの位置は、初期位置（イニシャル）から斜めに一部重なりながら、移動し、クリーニングが行われる。製品を切り替えて、電気的特性検査を行う場合、探針のクリーニングは、クリーニングシートの初期位置に戻って実施する方法と継続してクリーニング位置を変えて実施する方法があるが、いずれの方法も同じ箇所でクリーニングされる場合がある。既にクリーニングが行われた位置では、クリーニングシートに異物が残っているため、その箇所で再びクリーニングを実施すると、探針に異物が再付着するという問題点がある。20

【0010】

また、クリーニングシートを貼り付けたクリーニングウェハを使用する場合、ウェハの電気的特性検査を実施している間は、探針のクリーニングを行うことができないという問題点がある。すなわち、クリーニングウェハを使用する場合は、まず、ウェハの電気的特性検査を終了させた後、プローバステージからウェハを取り除く。そして、クリーニングウェハをプローバステージに配置した後、このクリーニングウェハの探針を突き刺してクリーニングを行う。このように、一旦ウェハをプローバステージからウェハを取り除いて新たにクリーニングウェハを配置する必要があるため、装置の稼働率が低下する問題点がある。30

【0011】

本願で開示された一つの発明の一つの目的は、探針の先端に付着した異物を効果的に除去することができる半導体装置の製造技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

【0013】

本願で開示された一つの発明は、(a)半導体ウェハの複数のチップ領域に、アルミニウムを主成分とする引き出し用電極を形成する工程と、(b)前記引き出し用電極に探針を接触させることにより電気的特性検査を行う工程と、(c)前記探針に付着した異物を除去する工程とを備え、前記(c)工程は、前記半導体ウェハの内部または外部にある部材であってアルミニウムを主成分とする前記部材に前記探針を接触させるものである。40

【0014】

また、本願で開示されたその他の発明の概要を以下に箇条書きにして示す。

1. 以下の工程を含む半導体装置の製造方法：

(a) ウェハプローバのウェハステージ上に置かれた第1のウェハ上のテスト対象となる複数の単位テスト領域（単位テスト領域には通常1個またはそれ以上のチップ領域を含ん50

でいる)に対して、前記単位テスト領域ごとに、プローブ針を当該単位テスト領域内のアルミニウムパッドに接触させて、順次電気的試験を実行する工程;

(b) 上記工程(a)内において、前記複数の単位テスト領域内の第1の単位テスト領域と第2の単位テスト領域に対するテストの間ににおいて、前記プローブ針を前記第1のウェハ上の前記テスト対象となる複数の単位テスト領域以外のアルミニウムパッド(たとえば周辺の不完全チップ領域、すなわちプローブ針に対応するパッドはそろっているが、チップ領域の一部を欠くものである)に接触及びそれからの離脱を少なくとも1回以上の第1の回数実行する工程(ダミーチップ領域のアルミニウムパッド上タッピングによるプローブ針クリーニング)。

2. 前記第1項に記載の半導体装置の製造方法において、前記第1の回数は2回以上である。 10

3. 前記第1項に記載の半導体装置の製造方法において、前記第1の回数は3回以上である。

4. 前記第1項に記載の半導体装置の製造方法において、前記第1の回数は5回以上である。

5. 前記第1項に記載の半導体装置の製造方法において、前記第1の回数は7回以上である。

6. 前記第1項から第5項のいずれか一つに記載の半導体装置の製造方法において、更に以下の工程を含む:

(c) 上記工程(a)内において、前記テスト対象となる複数の単位テスト領域内の第3の単位テスト領域と第4の単位テスト領域に対するテストの間ににおいては、前記プローブ針を前記第1のウェハ上の前記テスト対象となる複数の単位テスト領域以外のアルミニウムパッドに接触またはそれからの離脱を行うことなく、連続的に前記第3の単位テスト領域と第4の単位テスト領域に対するテストを実行する工程。 20

7. 前記第6項に記載の半導体装置の製造方法において、前記第1の単位テスト領域のテスト結果は特定の不良を含むものであり(ここで「含む」というのは、たとえば単位テスト領域に2個のチップが含まれる場合に、そのうちの一つのチップの測定結果が特定の不良を含む場合等を言う)、且つ、その不良は先行する第1の個数の単位テスト領域でも連続して発生している。

8. 前記第7項に記載の半導体装置の製造方法において、前記第1の個数は3回以上である。 30

9. 前記第7項に記載の半導体装置の製造方法において、前記第1の個数は5回以上である。

10. 前記第7項に記載の半導体装置の製造方法において、前記第1の個数は7回以上である。

11. 前記第7項に記載の半導体装置の製造方法において、前記第1の個数は10回以上である。

12. 複数のウェハロットに対して、ウェハプローブ検査を実行する半導体装置の製造方法において、第1のプローブ針クリーニングはウェハ内におけるクリーニングであり、第2のプローブ針クリーニングはウェハ外におけるクリーニングである。 40

13. 前記第12項に記載の半導体装置の製造方法において、前記第1のプローブ針クリーニングは前記ウェハ内におけるタッピングによるクリーニングである。

14. 前記第12項または第13項に記載の半導体装置の製造方法において、前記第2のプローブ針クリーニングは前記ウェハ外におけるクリーニングシートによるクリーニングである。

15. 前記第12項から第14項のいずれか1つに記載の半導体装置の製造方法において、前記第1のプローブ針クリーニングはウェハ間(1枚ごとすなわち1枚終了毎に、または2枚ごと、あるいはN枚ごと)において、前記第2のプローブ針クリーニングはロット間ににおいて、必要に応じてそれぞれ実行する。

16. 前記第15項に記載の半導体装置の製造方法において、前記第2のプローブ針クリ 50

ーニングにおける前記外部のクリーニング部材は前記クリーニングシートであり、ロットが変更されたことにより、テスト対象製品品種が変更されたときにも、前記クリーニングシート上のクリーニング位置が初期位置に戻らずに、前記テスト対象製品品種によって決まるベクトル量だけ先行するクリーニング位置からシフトした位置を使用する。

【0015】

更に、本願で開示されたその他の発明の概要を以下に箇条書きにして示す。

1 . (a) 半導体ウェハの複数のチップ領域に、アルミニウムを主成分とする引き出し用電極を形成する工程と、(b) 前記引き出し用電極に探針を接触させることにより電気的特性検査を行う工程と、(c) 前記探針に付着した異物を除去する工程とを備え、前記(c) 工程は、前記半導体ウェハの内部または外部にある部材であってアルミニウムを主成分とする前記部材に前記探針を接触させる半導体装置の製造方法。 10

2 . 前記第1項に記載の半導体装置の製造方法であって、前記(c) 工程は、前記複数のチップ領域のうち製品とはならないダミー領域に形成されている前記引き出し用電極に前記探針を接触させる半導体装置の製造方法。

3 . 前記第1項に記載の半導体装置の製造方法であって、前記(c) 工程は、前記複数のチップ領域のうち不良品となるチップ領域に形成されている前記引き出し用電極に前記探針を接触させる半導体装置の製造方法。

4 . 前記第1項に記載の半導体装置の製造方法であって、前記(b) 工程と前記(c) 工程とは、概ね等しい温度で行われる半導体装置の製造方法。

5 . 前記第1項記載の半導体装置の製造方法であって、前記(c) 工程は、前記探針に付着した異物を除去する1回の工程で、前記部材に3回以上前記探針を接触させる半導体装置の製造方法。 20

6 . 前記第1項記載の半導体装置の製造方法であって、前記(c) 工程は、前記探針に付着した異物を除去する1回の工程で、前記部材に5回以上前記探針を接触させる半導体装置の製造方法。

7 . 前記第1項記載の半導体装置の製造方法であって、前記(c) 工程は、前記探針に付着した異物を除去する1回の工程で、前記部材に7回以上前記探針を接触させる半導体装置の製造方法。

8 . 前記第2項に記載の半導体装置の製造方法であって、前記(c) 工程は、さらに、前記半導体ウェハの外部に置かれたクリーニングシートにも前記探針を接触させる半導体装置の製造方法。 30

9 . 前記第2項に記載の半導体装置の製造方法であって、前記(c) 工程は、さらに、前記半導体ウェハに代えてウェハステージに置かれ、アルミニウムを主成分とする前記部材にも前記探針を接触させる半導体装置の製造方法。

10 . 前記第2項に記載の半導体装置の製造方法であって、前記(c) 工程は、さらに、前記半導体ウェハに代えてウェハステージに置かれ、クリーニングシートを貼り付けたクリーニングウェハにも前記探針を接触させる半導体装置の製造方法。

11 . 前記第1項に記載の半導体装置の製造方法であって、前記(c) 工程は、前記半導体ウェハの外部にある前記部材に前記探針を接触させ、さらに、前記半導体ウェハの外部にあるクリーニングシートにも前記探針を接触させる半導体装置の製造方法。 40

12 . 前記第1項に記載の半導体装置の製造方法であって、前記(c) 工程は、前記半導体ウェハの外部にある前記部材に前記探針を接触させ、前記部材は、前記引き出し用電極と等価な構造をしている半導体装置の製造方法。

13 . 前記第1項に記載の半導体装置の製造方法であって、前記(b) 工程は、前記複数のチップ領域に形成されている複数の前記引き出し用電極へ複数の前記探針を同時に接触させ、前記(c) 工程は、複数の前記探針を同時に前記部材に接触させる半導体装置の製造方法。

14 . 前記第1項に記載の半導体装置の製造方法であって、前記(b) 工程で前記探針を前記引き出し用電極に接触させる圧力と前記(c) 工程で前記探針を前記部材に接触させる圧力を同じにする半導体装置の製造方法。 50

15. 前記第8項に記載の半導体装置の製造方法であって、前記(c)工程は、一回毎に前記探針を接触させる前記クリーニングシートの位置を変え、かつ、着工製品を変えた場合に前記探針を接触させる前記クリーニングシートの位置が初期位置に戻らない半導体装置の製造方法。

【発明の効果】

【0016】

本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。

【0017】

ウェハの内部または外部にある部材であってアルミニウムを主成分とする部材に、探針の先端を接触させて、探針の先端に付着した異物を効果的に除去することができる。 10

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

本願発明を詳細に説明する前に、本願における用語の意味を説明すると次の通りである。

【0019】

ウェハとは、集積回路の製造に用いるシリコン単結晶基板（一般にはほぼ平面円形状）、エピタキシャルシリコン基板、サファイア基板、ガラス基板、その他の絶縁、反絶縁または半導体基板等並びにそれらの複合的基板を言う。また、本願において半導体装置というときは、シリコンウェハやサファイア基板等の半導体または絶縁体基板上に作られるものだけでなく、特に、そうでない旨明示された場合を除き、TFT（Thin-Film-Transistor）およびSTN（Super-Twisted-Nematic）液晶等のようなガラス等の他の絶縁基板上に作られるもの等も含むものとする。 20

【0020】

本願において、材料に言及するとき、たとえば「シリコン」といっても、特に純粋なものを特定したとき等を除き、主要な構成成分としてシリコンを含む材料を言うものとする（たとえば、SiGe等を含む）。「アルミニウム」、「Alパッド」等も同じである（たとえば、AlCu合金等を含む）。

【0021】

以下の実施の形態においては便宜上その必要があるときは、複数のセクションまたは実施の形態に分割して説明するが、特に明示した場合を除き、それらはお互いに無関係なものではなく、一方は他方の一部または全部の変形例、詳細、補足説明等の関係にある（後続の実施例においては、矛盾しない範囲で先行する実施例を援用している。すなわち、後の実施例で省略されている部分は、原則として、対応する先行する実施例に説明されている）。 30

【0022】

また、以下の実施の形態において、要素の数等（個数、数値、量、範囲等を含む）に言及する場合、特に明示した場合および原理的に明らかに特定の数に限定される場合等を除き、その特定の数に限定されるものではなく、特定の数以上でも以下でもよい。

【0023】

さらに、以下の実施の形態において、その構成要素（要素ステップ等も含む）は、特に明示した場合および原理的に明らかに必須であると考えられる場合等を除き、必ずしも必須のものではないことは言うまでもない。 40

【0024】

同様に、以下の実施の形態において、構成要素等の形状、位置関係等に言及するときは、特に明示した場合および原理的に明らかにそうではないと考えられる場合等を除き、実質的にその形状等に近似または類似するもの等を含むものとする。このことは、上記数値および範囲についても同様である。

【0025】

また、実施の形態を説明するための全図において、同一の部材には原則として同一の符 50

号を付し、その繰り返しの説明は省略する。

【0026】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。

【0027】

(実施の形態1)

図1は、本実施の形態1におけるプローバ(ウェハプローバ)1の概略構成を示した外観図である。図1において、本実施の形態1におけるプローバ1は、ローダ／アンローダ部2、ウェハステージ3、クリーニング台4を有している。

【0028】

ローダ／アンローダ部2は、複数のウェハが入ったウェハカセットからウェハを取り出してウェハステージ3に配置するとともに、ウェハステージ3に配置されているウェハを回収してウェハカセットに収納する機能を有している。

【0029】

ウェハステージ3はウェハを配置するためのものであり、このウェハステージ3上でウェハの電気的特性検査が実施される。クリーニング台4は、ウェハに接触させる探針をクリーニングするクリーニングシートを配置するものである。

【0030】

図2は、プローバ1のウェハステージ3上の構成を示した図である。図2において、プローバ1のウェハステージ3上には、テストヘッド5が設けられており、このテストヘッド5の下部には、測定用パフォーマンスボード6が配置されている。測定用パフォーマンスボード6の下部にはプロープカード7が設けられており、このプロープカード7には複数の探針8が形成されている。探針8は、例えばタングステンから形成されている。この探針8を、ウェハステージ3上に配置されたウェハ9に接触させることにより、ウェハ9の電気的特性検査が実施される。つまり、ウェハ9のチップ領域に形成された複数の引き出し用電極(ボンディングパッド)に探針8を接触させることにより、ウェハ9のチップ領域に形成された半導体装置の電気的特性検査が行われる。

【0031】

ここで、アルミニウムを主成分とする引き出し用電極に探針8を接触させて電気的特性検査を実施すると、探針8の先端に酸化アルミニウム屑が付着する。このため、探針8と引き出し用電極との接触抵抗が増加して接触不良を引き起こす。

【0032】

従来は、上述した接触不良を防止するため、クリーニング台4に配置したクリーニングシートに探針8の先端を突き刺すことにより、探針8の先端に付着した酸化アルミニウム屑を除去していた。このとき、探針8を突き刺すクリーニングシートの位置は、1回のクリーニング毎に変えて行われる。すなわち、探針8を突き刺すクリーニングシートの位置は、初期位置からクリーニング毎に移動して、常にクリーニングに使用していない新たな位置でクリーニングが行われる。しかし、クリーニングする位置は、一部重なりながら移動するので、同じ位置で探針8のクリーニングが行われることがある(たとえば、斜め方向に一定量シフトした位置で、クリーニングシートと接触するようにしていても、多数回のクリーニングの間には、再び以前の位置に戻る場合がある)。

【0033】

着工製品を切り替えて電気的特性検査を行う場合、探針8のクリーニングは、クリーニングシートの初期位置に戻って実施する方法と継続してクリーニング位置を変えて実施する方法があるが、いずれの方法も同じ箇所でクリーニングされる場合がある。既にクリーニングが行われた位置では、クリーニングシートに異物が残っているため、その箇所で再びクリーニングを実施すると、探針8に異物が再付着してしまう。

【0034】

また、クリーニングシートには、研磨材が含まれているため、探針8をクリーニングシートに突き刺すたびに探針8の先端が研磨される。したがって、クリーニングを多数回実施すると探針8の先端が細くなり、探針8と引き出し用電極との接触面積が減少し、接触

10

20

30

40

50

抵抗が高くなってしまう。

【0035】

そこで、本実施の形態1におけるプローバ1では、ウェハ9の内部に形成されている引き出し用電極(部材)に探針8を接触させて探針8のクリーニングを実施している。つまり、ウェハ9には、複数のチップ領域が存在するが、このチップ領域のうち製品とならないダミー領域に形成されているダミー引き出し用電極に探針8を複数回接触させることにより、探針8に付着している酸化アルミニウム屑を除去している。このようにして、ウェハ9の内部にあるダミー引き出し用電極に探針8を接触させることにより、探針8のクリーニングを行うことができる。ダミー領域に形成されているダミー引き出し用電極で探針8のクリーニングを行う場合、除去した酸化アルミニウム屑が探針8の先端に再付着しにくいことが経験的に判明しているので、探針8のクリーニングを確実に行うことができる。したがって、本実施の形態1によれば、探針8の先端に付着した異物を効果的に除去することができる。10

【0036】

また、クリーニングシートを使用する場合は、クリーニングシートに含まれている研磨材により探針8の先端が削られて細くなってしまうが、本実施の形態1では、研磨材を使用せず、ダミー引き出し用電極に接触させたり離したりする(タッピング)ことにより、探針8の先端に付着している異物を除去している。このため、探針8の先端が細くなることを防止することができ、探針8と製品の引き出し用電極との接触抵抗が高くなることを抑制することができる。言うまでもないことであるが、このことは、ウェハ内のアルミパッド上で短時間のうちにプローブ針の直下のアルミパッドへのタッチダウン及びテイクオフを繰り返す「タッピング(Tapping)」動作によるプローブ針クリーニングとウェハ外部のクリーニングシートを含むその他の手段によるプローブ針クリーニングの併用を排除するものではない。20

【0037】

また、ウェハ9の外部ではなく内部にある部材(引き出し用電極)でクリーニングを行うことができるので、探針8をウェハ一枚ごとにクリーニングすることができる。つまり、探針8の先端をいつも清浄にした状態でウェハ9の電気的特性検査を実施できるので、信頼性の高い検査を行うことができる。さらに、本実施の形態1によれば、探針8のクリーニングをウェハ9の内部で行うことができるので、探針8を外部のクリーニングシートまで移動させなくてもよい。したがって、スループットの向上を図ることができる。なお、必ずしも一枚ごとに、タッピングを実行する必要はない。つまり、検査の状況を見て、事前にウェハ内において、適当なタイミングでタッピングを実行することが有効である。たとえば、特定の不良が複数回の単位プローブ動作(測定のためのタッチダウンからその領域に対するテスト完了によるテイクオフまで)に連続して現れる場合に、自動的に近隣のまたは所定のダミー領域のパッドに移動して、タッピングを実行することなどが誤測定回避の面から有効である。従って、特定の不良が発生しないか、少ない場合は、当該ウェハをテストしている間には、タッピングをしないことも、時間節約の上で重要である。しかしこのことは、そのような場合でも、当該ウェハをテストしている間にタッピングを実行することを妨げるものではない。すなわち、そのような場合にも、針先の簡易なクリーニング効果が期待できるからである。30

【0038】

また、ウェハ外部におけるその他の手段(たとえばウェハ外部のクリーニングシート)の併用に関して、洗浄原理の相違により、補完的な効果がある。また、前記他の手段の回数が減少することによるプローブ針の磨耗低減の効果も期待できる。すなわち、先行するウェハのプローブ検査結果を(たとえば自動的に)参照して、針先のごみが除去されていない確率が高いときに、ウェハ間(次のウェハを検査する前に)で外部クリーニングを(自動的に、またはあらかじめ設定して)実行するようになることが有効である。また、特にウェハ内(当該ウェハのテスト中に)において特定の不良が多発してタッピングを実行したが、その後も同様の不良が多発する場合には、当該ウェハの外部クリーニングを実行4050

することも再検査を低減するために有効である。

【0039】

また、ウェハ内クリーニングは上記のようにタッピングで行い、外部クリーニングはバッチ間において行うようにすることも、時間節約上有効である。この場合、すべてのバッチ間で行うこととは必ずしも必要でない。バッチ内の特定の不良情報を（自動的に）参照して、接触不良が予想される場合に実行するようにすれば、針先の磨耗を低減することができる。

【0040】

図3は、ウェハ9に形成されたチップ領域（ウェハ上のテスト対象となる単位テスト領域）の一例を示す。図3に示すように、ウェハ9には複数のチップ領域が形成されており、この複数のチップ領域には、製品が形成されているチップ領域10と製品とはならずダミーとなるチップ領域（ダミー領域）11がある。製品が形成されているチップ領域10は、四角形の形状をしているが、ダミーとなるチップ領域11は、四角形の形状が一部欠けた形状をしている。このように一部が欠けた形状のチップ領域11は、外観検査を通過できないので、製品とはならない。しかし、ダミーとなるチップ領域11にも製品が形成されているチップ領域10と同様の構造をしている。すなわち、チップ領域10には、引き出し用電極10aが形成されているのと同様に、チップ領域11にも引き出し用電極11aが形成されている。

【0041】

本実施の形態1では、ウェハ9の周辺部に形成されているこのチップ領域11を探針8のクリーニングに使用するものである。つまり、チップ領域11は製品にならないダミー領域であるが、製品と同様に引き出し用電極11aが形成されている。このため、この引き出し用電極11aに探針8を接触させたり離したりすることで探針8のクリーニングを行うことができる。特に、アルミニウムを主成分とする引き出し用電極11aを探針8の先端に付着した異物を除去するのに使用することで、効果的に探針8に付着した異物を除去することができる。

【0042】

なお、本実施の形態1では、ダミーとなるチップ領域11に形成されている引き出し用電極11aを使用して探針8のクリーニングを行う例を示したが、これに限らず、例えば不良品が形成されているチップ領域の引き出し用電極を使用するようにしてもよい。

【0043】

図4は、ウェハ9のチップ領域に形成された半導体装置について、探針8を使用した電気的特性検査を行った結果を示した図である。図4において、横軸は列を示し、縦軸は行を示している。例えば、縦軸の値が「15」で横軸の値が「30」であるチップ領域の検査結果は「8」であることが示されており、その右隣のチップ領域（縦軸の値が「15」で横軸の値が「31」）も検査結果が「8」であることが示されている。このようにして、上から順に検査を行い、最終的にウェハ9に形成されているすべてのチップ領域の検査を行った結果が図4に示されている。

【0044】

ここで、例えば「8」は、メモリの不良を示しており、「/」は良品であることを示している。また、「H」は起動テスト不良を示しており、「E」は機能テスト不良を示している。「2」は、ロジックテスト不良を示しており、「D」はDCスクリーニングテスト不良を示している。特に、「W」は、本明細書で問題としている探針8の接触不良を示している。

【0045】

図4に示すように、最初、接触不良「W」はあまり発生しないが、縦軸の値が「30」から「31」付近になると接触不良「W」が頻繁に発生していることがわかる。これは、探針8に異物が付着して接触抵抗が高くなつたことが原因と考えられる。そこで、図4の矢印で示した位置（縦軸の値が「32」）で探針8をダミー領域の引き出し電極に接触させてみた。すると、それ以降接触不良「W」の発生が激減していることがわかる。その後

10

20

30

40

50

、探針 8 をダミー領域の引き出し電極に接触させなかったところ、再び縦軸の値が「38」以降で接触不良「W」が発生していることがわかる。このことから、ダミー領域の引き出し電極に探針 8 を接触させたり離したりすることを複数回繰り返すことにより、探針 8 の先端に付着した異物を除去することができる。例えば、探針 8 に付着した異物を除去する一回の工程で、ダミー領域の引き出し電極に1回以上すなわち、2回または3回以上、探針 8 を接触させると効果がある。特に、探針 8 の先端に付着した異物を効果的に除去する観点から、5回以上さらには7回以上探針 8 をダミー領域の引き出し電極に接触させることが望ましい。

【0046】

次に、本実施の形態1における半導体装置の製造方法について、図面を参照しながら説明する。ここでは、半導体装置の一例として不揮発性メモリと論理回路が形成された素子について説明する。図5において、まず前工程の処理を行う(S101)。ここで、前工程の処理のうち、最上層の引き出し用電極を形成する工程について図6～図9を参照しながら説明する。

10

【0047】

図6に示すように、ウェハ上に形成された層間絶縁膜20上に、チタン膜21、窒化チタン膜22、チタン膜23およびアルミニウム膜24を順次形成する。これらの膜は、例えばスパッタリング法を使用して形成することができる。チタン膜21の膜厚は約100、窒化チタン膜22の膜厚は約1000、チタン膜23の膜厚は約200およびアルミニウム膜24の膜厚は約6000である。ここで、左側の領域はウェハのチップ領域のうち製品となるチップ領域を示しており、右側の領域はウェハのチップ絵領域のうちダミーとなるチップ領域を示している。

20

【0048】

続いて、図7に示すように、フォトリソグラフィ技術およびエッチング技術を使用することにより、チタン膜21、窒化チタン膜22、チタン膜23およびアルミニウム膜24をパターニングして引き出し用電極25a、25bを形成する。

【0049】

次に、図8に示すように、引き出し用電極25a、25bを形成した層間絶縁膜20上に、例えば窒化シリコン膜26を形成する。この窒化シリコン膜26は、例えばCVD(Chemical Vapor Deposition)法を使用して形成することができる。そして、フォトリソグラフィ技術およびエッチング技術を使用して窒化シリコン膜26をパターニングする。パターニングは、引き出し用電極25a、25bが露出するように行われる。これにより、窒化シリコン膜26よりなる保護膜を形成することができる。

30

【0050】

続いて、図9に示すように、窒化シリコン膜26上に例えばポリイミド樹脂膜27を形成した後、フォトリソグラフィ技術およびエッチング技術を使用してパターニングして、ポリイミド樹脂膜よりなる表面保護膜を形成する。このようにして、ウェハの最上層に引き出し用電極25a、25bを形成することができる。その後、ウェハの裏面(素子形成面とは反対側の面)の研削が行われる。

40

【0051】

次に、図5に示すようにウェハテストを行う(S102)。ウェハテストでは、しきい値電圧(V_{th})特性などのMOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor)の基本特性が検査される。

【0052】

続いて、ネーミングが行われる(S103)。ネーミングでは、ロットNo.、ウェハNo.および製品名がウェハに記載される。

【0053】

そして、メモリの消去が行われた後(S104)、メモリ高温テストが行われる(S105)。メモリ高温テストでは、高温にした状態でメモリの書き込みおよび読み出し検査が行われる。このメモリ高温テストは、探針を使用する。続いて、リテンションベークが

50

行われる(S106)。リテンションベークは、約240から約360で行われる。そして次に、メモリ常温テストが行われる(S107)。メモリ常温テストでは約25にした状態で、メモリの書き込みおよび読み出し検査が行われる。このメモリ常温テストも探針を使用する。

【0054】

続いて、ロジックテストが行われる(S108)。このロジックテストでは、約95から約125で論理回路のテストが行われる。このロジックテストの工程について図10～図13を使用して説明する。まず、図10に示すように、製品となるチップ領域に形成されている引き出し用電極25aに、プローブカードに接続されている探針28を接触させて、ロジックテストを行う。このロジックテストをウェハに形成されている複数のチップ領域について行うと、図11に示すように、探針28の先端に酸化アルミニウムなどからなる異物29が付着する。探針28に異物29が付着していると接触抵抗が高くなり接触不良を生じるので、探針28のクリーニングを行う。探針28のクリーニングは、図12に示すように、ダミーとなるチップ領域に形成されている引き出し用電極25bに、探針28を接触させたり離したりする(タッピング)。すると、図13に示すように、探針28の先端に付着している異物が除去される。ここで、探針28のクリーニングは、ロジックテストを行う約95から約125と概ね同じ温度で実施される。また、探針28のクリーニングのため、探針28を引き出し電極25bに接触させる圧力は、ロジックテストのため、探針28を引き出し用電極25aに接触させる圧力と概ね同じにする。これにより、異物を効果的に除去することができる。10
20

【0055】

すなわち、本実施の形態1では、ウェハプローバのウェハステージ上に置かれたウェハにおいて、ウェハ上のテスト対象となる複数の単位テスト領域(チップ領域)に対し、単位テスト領域毎に、探針(プローブ針)28を単位テスト領域内の引き出し用電極25a(アルミニウムパッド)に接触させて順次電気的試験を行う。そして、複数の単位テスト領域のうち、第1の単位テスト領域と第2の単位テスト領域に対する電気的試験の間において、ダミーとなるチップ領域の引き出し用電極25bに探針28を接触させたり離したりすることにより、探針28のクリーニングを行っている。なお、単位テスト領域のテストを実施する毎に、探針28のクリーニングを実施する必要はない。すなわち、第1の単位テスト領域と第2の単位テスト領域に対する電気的試験の間においては、ダミー領域を使用した探針28のクリーニングを実施する一方、第3の単位テスト領域と第4の単位テスト領域においては、ダミー領域の引き出し用電極25bに接触させたり離したりすることなく、連続的に第3の単位テスト領域と第4の単位テスト領域に対するテストを実行することも可能である。この場合、ダミー領域を使用した探針28のクリーニングは、複数の単位テスト領域で連続して不良が発生している場合に行うと効果的である。例えば、第1の単位テスト領域と、この第1の単位テスト領域より後にテストが実施される第2の単位テスト領域に対する電気的試験の間において、ダミー領域を使用した探針28のクリーニングを実施する条件は、第1の単位テスト領域のテスト結果が特定の不良を含むものであり、且つ、その不良は第1テスト領域よりも先行してテストされる第1の個数の単位テスト領域でも連続して発生している場合であることが考えられる。ここで、不良が連続する数を示す第1の個数は例えば、3以上または5以上の場合とすることができます。特に、第1の個数が7以上あるいは10以上連続する場合は、ダミー領域を使用した探針28のクリーニングを実施する必要性が高まる。また、ウェハ毎にダミー領域を使用した探針28のクリーニングを実施する必要はなく、例えば所定枚数のウェハ毎にダミー領域を使用した探針28のクリーニングを実施してもよい。30
40

【0056】

このようにして、ウェハ上のダミーとなるチップ領域に探針28を接触させたり離したりすることで、探針28のクリーニングを行うが、さらに、第1ロットのウェハの電気的特性検査を実施する中で、クリーニング台4に配置されたクリーニングシートに探針28を突き刺して探針28のクリーニングを行うこともできる。すなわち、ダミーのチップ領50

域に形成されている引き出し用電極に探針 28 を接触させたり離したりすることにより、探針 28 のクリーニングをするとともに、ウェハを所定枚数処理する毎に、ウェハの外部にあるクリーニングシートも使用して探針 28 のクリーニングを行う。これにより、探針を二つの方法でクリーニングするので、探針の先端に付着した異物を効果的に除去することができる。例えばクリーニングシートを使用した探針 28 のクリーニングは、ロット間毎に行なうことができるが、ロット間毎に行わなくてもよい。

【0057】

また、本実施の形態 1 によれば、探針 28 のクリーニングの際、ウェハステージ 3 からウェハを取り除く必要がないため、クリーニングによるスループットの低下を抑制できる効果もある。なお、クリーニングシートは、例えばライナー紙上にアクリルフォームよりなるクッション層が形成され、このクッション層上にクリーニング層が形成されている。そして、クリーニング層上に研磨材を塗布した研磨材塗布層が形成された構造をしている。このような構造をしたクリーニングシートに探針 28 を突き刺すことにより、探針 28 の先端は、研磨材で研磨されるとともにクリーニング層に達するので、異物が探針 28 から取り除かれる。

【0058】

このようにして、第 1 ロットのウェハの電気的特性検査を終了する。次に、例えば第 1 ロットと同一製品の第 2 ロットにあるウェハの電気的特性検査を行う。この第 2 ロットにあるウェハの電気的特性検査を実施する場合も、所定枚数毎にダミーとなるチップ領域形成されている引き出し用電極に探針 28 を接触させたり離したりすることにより、探針 28 のクリーニングをするとともに、所定枚数のウェハを処理する毎に、ウェハの外部にあるクリーニングシートも使用して探針 28 のクリーニングを行う。このとき、探針 28 をクリーニングシートに接触させる位置は、前述した第 1 ロットのクリーニングの際に接触させた位置とは異なる。このように、探針 28 を接触させるクリーニングシートの位置をずらすことにより、探針 28 への異物の再付着を抑制することができる。

【0059】

続いて、例えば第 1 ロットおよび第 2 ロットとは着工製品の異なる第 3 ロットの電気的特性検査を実施する。この第 3 ロットにあるウェハの電気的特性検査を実施する場合も、所定枚数毎にダミーとなるチップ領域形成されている引き出し用電極に探針 28 を接触させたり離したりすることにより、探針 28 のクリーニングをするとともに、所定枚数のウェハを処理する毎に、ウェハの外部にあるクリーニングシートも使用して探針 28 のクリーニングを行う。このとき、探針 28 をクリーニングシートに接触させる位置は、着工製品を変えたため、初期位置に戻る（本実施の形態 1 はこのように初期位置に戻るものに限定されるものではなく、実施の形態 6 に本実施の形態 1 を援用して説明するように、テスト対象製品を変更したときに、初期位置に戻らない場合にも適用できることは言うまでもない。従って、本実施の形態 1 における記載は、実施の形態 6 で置き換えられていない限り、実施の形態 6 において、すべてそのまま援用されている）。すなわち、第 1 ロットにおいて、探針 28 をクリーニングシートに接触させた初期位置に戻る。したがって、クリーニングシートだけで探針 28 のクリーニングをする場合、初期位置に戻ってしまうため、探針 28 に異物が再付着するおそれがある。しかし、本実施の形態 1 では、ダミーとなるチップ領域形成されている引き出し用電極に探針 28 を接触させたり離したりすることにより探針 28 のクリーニングをしているので、異物の再付着を防止することができる。

【0060】

次に、図 5 に示すように、ウェハの外観検査を行った後（S109）、ウェハは払い出しされる（S110）。その後は、ダイシングによりウェハを個々のチップに個片化し（S111）、組み立て工程でパッケージ化される（S112）。このようにして、本実施の形態 1 における半導体装置の製造方法が実施される。

【0061】

本実施の形態 1 は、例えば一つのチップ領域を一度に電気的特性検査する場合だけでなく、複数のチップ領域を一度に電気的特性検査する場合にも適用可能である。すなわち、

10

20

30

40

50

隣接する複数のチップ領域に形成されている複数の引き出し電極へ探針28を同時に接触させて電気的特性検査を実施する場合において、探針28のクリーニングもウェハに形成されているダミーのチップ領域とこれに隣接するチップ領域へ同時に複数の探針28を接触させて行うことができる。このとき、クリーニングに使用されるチップ領域のすべてがダミーのチップ領域であることは稀であるので、ダミーのチップ領域とこの領域に隣接する正常なチップ領域をクリーニングに使用する。隣接する正常なチップ領域は、クリーニングに使用するため製品とはならない。正常なチップ領域を多少犠牲にすることになる。従って、このような方法は、周辺の歩留まりが特に低い場合に有効である。

【0062】

なお、本実施の形態1では、ダミーとなるチップ領域形成されている引き出し用電極に探針28を接触させたり離したりすることにより、探針28のクリーニングをするとともに、ウェハの外部にあるクリーニングシートを使用して探針28のクリーニングを行う例を示した。

10

【0063】

(実施の形態2)

前記実施の形態1では、ダミーのチップ領域に形成されている引き出し用電極を使用して探針のクリーニングをする例について説明したが、本実施の形態2では、ウェハの外部に設けられたアルミニウムを主成分とする部材を使用して探針のクリーニングする例について説明する。

【0064】

20

図2に示すように、プローバ1にはクリーニング台4が設けられており、このクリーニング台4にアルミニウムを主成分とする部材を配置する。そして、探針の先端をこの部材に接触させたり離したりすることにより、探針の先端に付着した異物を除去することができる。このように本実施の形態2では、ダミーのチップ領域に形成されている引き出し用電極に代えて、ウェハの外部に設けられた部材を使用して探針のクリーニングをしている。しかし、引き出し用電極と上記した部材とは、アルミニウムを主成分とする点で共通するため、本実施の形態2は前記実施の形態1と同様の効果を得ることができる。

【0065】

本実施の形態2ではクリーニング台4に配置する部材はアルミニウムを主成分としていたが、さらに部材を引き出し用電極と等価な構造としてもよい。すなわち、引き出し用電極は、前記実施の形態1で述べたように、例えばチタン膜、窒化チタン膜、チタン膜およびアルミニウム膜の積層構造をしているが、クリーニング台4に配置する部材もチタン膜、窒化チタン膜、チタン膜およびアルミニウム膜の積層構造を形成するようにしてもよい。これにより、引き出し用電極に接触させる場合と同等の条件で部材に探針を接触させることができる。本実施の形態2によれば、探針のクリーニングの際、ウェハステージ3からウェハを取り除く必要がないため、クリーニングによるスループットの低下を抑制することができる。

30

【0066】

(実施の形態3)

本実施の形態3では、探針のクリーニングに際し、ダミーのチップ領域に形成されている引き出し用電極を使用するとともに、アルミニウムを主成分とする部材も使用する例について説明する。

40

【0067】

本実施の形態3では、ダミーのチップ領域に形成されている引き出し用電極に、探針を接触させたり離したりすることにより、探針のクリーニングを行う。また、ウェハをウェハステージ3から一旦取り除いて、ウェハステージ3上にアルミニウムを主成分とする部材を配置し、配置した部材に探針を接触させることにより、探針のクリーニングを行う。このように、探針を二つの方法でクリーニングするので、本実施の形態3によれば探針の先端に付着した異物を効果的に除去することができる。なお、アルミニウムを主成分とする部材をウェハステージ3上に配置して探針のクリーニングを行うようにしたが、これに

50

限らず、例えば、アルミニウムを主成分とする部材をウェハの外部、例えばクリーニング台4に配置するように構成してもよい。この場合、前記実施の形態1ではクリーニング台4にクリーニングシートを配置したが、本実施の形態3では、クリーニングシートの代わりにアルミニウムを主成分とする部材をクリーニング台4に配置している。

【0068】

(実施の形態4)

本実施の形態4では、探針のクリーニングに際し、ダミーのチップ領域に形成されている引き出し用電極を使用するとともに、クリーニングシートを貼り付けたクリーニングウェハも使用する例について説明する。つまり、前記実施の形態1で説明したクリーニングシートに代えてクリーニングシートを貼り付けたクリーニングシートを使用して探針のクリーニングを実施する例について説明する。

10

【0069】

本実施の形態4では、ダミーのチップ領域に形成されている引き出し用電極に、探針を接触させたり離したりすることにより、探針のクリーニングを行う。また、ウェハをウェハステージ3から一旦取り除いて、ウェハステージ3上にクリーニングウェハを配置し、配置した部材に探針を突き刺すことにより、探針のクリーニングを行う。例えば、1ロットのうち所定枚数のウェハについて電気的特性検査を実施した後、ウェハをウェハステージ3から取り除く。そして、クリーニングウェハをウェハステージ3に配置し、このクリーニングウェハに探針を接触させることにより、探針のクリーニングを行う。その後、クリーニングウェハをウェハステージから取り除いて、再び、新たなウェハについて電気的特性検査を行う。このように、探針を二つの方法でクリーニングするので、本実施の形態4によれば探針の先端に付着した異物を効果的に除去することができる。なお、上記では1ロットの中でクリーニングウェハを使用してクリーニングする例について説明したが、1ロットの処理が終了して次のロットの処理を開始する前、すなわち、ロット間においてクリーニングウェハを使用してもよい。

20

【0070】

(実施の形態5)

本実施の形態5では、探針のクリーニングに際し、ウェハの外部に配置され、アルミニウムを主成分とする部材を使用するとともに、ウェハの外部に配置されたクリーニングシートを使用する例について説明する。つまり、前記実施の形態1ではウェハの外部にクリーニングシートを配置する例を示したが、本実施の形態5では、さらにウェハの外部にアルミニウムを主成分とする部材も配置する例について説明する。

30

【0071】

本実施の形態5では、アルミニウムを主成分とする部材に探針を接触させたり離したりすることにより、探針に付着した異物を除去する。また、ウェハの外部に置かれたクリーニングシートに探針を突き刺すことにより、探針をクリーニングする。このように、探針を二つの方法でクリーニングするので、本実施の形態5によれば探針の先端に付着した異物を効果的に除去することができる。なお、本実施の形態5において、さらにウェハの内部にあるダミーのチップ領域に探針を接触させてクリーニングしてもよい。このようにダミーのチップ領域に探針を接触させてクリーニングすることにより、ウェハの外部で行うクリーニングの回数を低減することができるので、スループット向上を図ることができる。

40

【0072】

(実施の形態6)

本実施の形態6では、ダミーのチップ領域に形成されている引き出し用電極を使用して探針のクリーニングをするとともに、ウェハの外部に配置されたクリーニングシートを使用して探針のクリーニングを実施する例について説明する。前記実施の形態1との相違点は、前記実施の形態1では、着工製品を変えた場合、初期位置に戻る例について説明したが、本実施の形態6では、着工製品を変えても初期位置に戻らない例について説明する。

【0073】

50

図14は、クリーニングシート30において、探針を突き刺す位置の移動を示したものである。図14において、まず初めのクリーニングにおいては、クリーニングシート30の左上にある領域31aにおいて、探針のクリーニングが行われる。すなわち、クリーニングシート30の領域31a内で探針を突き刺す。続いて、2回目のクリーニングにおいては、領域31aからはずれた領域31bで探針のクリーニングが行われる。同様にして、領域31cおよび領域31dで探針のクリーニングが行われる。

【0074】

ここで、着工製品を変えた場合、前記実施の形態1では初期位置、つまり領域31a近傍の領域に戻ってしまう。したがって、着工製品を変えた場合、以前にクリーニングに使用した領域31aと大部分が重なってしまうため、探針に異物が再付着するおそれがある。しかし、本実施の形態6では、着工製品を変えても初期位置に戻らず、図14に示すように領域31eで探針のクリーニングが行われる。すなわち、テスト対象製品品種によって決まるベクトル量だけ先行するクリーニング位置からシフトした位置を使用して探針のクリーニングが行われる。このため、初期位置にクリーニング位置が戻る場合に比べて異物が再付着するおそれは少なくなる。このようにして、順次、領域31f、領域31gで探針のクリーニングが実施される。

【0075】

しかし、図14に示すように、クリーニング位置は、斜め下もしくは斜め上方向に少しずつ（探針の直径程度）移動する。このため、一部に重なり合う領域ができてしまうため、一部の探針が一度突き刺した位置でクリーニングを実施する場合がある。したがって、探針に異物が再付着するおそれがある。

【0076】

そこで、本実施の形態6では、ウェハの外部に配置されたクリーニングシートを使用する他に、ウェハ内のダミーのチップ領域に形成されている引き出し用電極を使用して探針のクリーニングを実施している（必ずしも、両方のやり方を併用する必要はない。このことは、実施例1に記載したのと同様である）。したがって、クリーニングシートでのクリーニングで探針に異物が再付着した場合であっても、ダミーのチップ領域に形成されている引き出し用電極を使用したクリーニングにより異物を除去することができる。

【0077】

以上、本発明者によってなされた発明を実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。

【産業上の利用可能性】

【0078】

本願で開示された一つの発明は、半導体装置を製造する製造業に幅広く利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0079】

【図1】本発明の実施の形態1におけるプローバの概略構成を示した外観図である。

【図2】実施の形態1におけるプローバの概略構成を示した図である。

【図3】ウェハ上に形成されている複数のチップ領域を示した図である。

【図4】個々のチップ領域における電気的特性検査の結果を示した図である。

【図5】実施の形態1における半導体装置の製造工程を示したフローチャートである。

【図6】実施の形態1における半導体装置の製造工程を示した断面図である。

【図7】図6に続く半導体装置の製造工程を示した断面図である。

【図8】図7に続く半導体装置の製造工程を示した断面図である。

【図9】図8に続く半導体装置の製造工程を示した断面図である。

【図10】図9に続く半導体装置の製造工程を示した断面図である。

【図11】図10に続く半導体装置の製造工程を示した断面図である。

【図12】図11に続く半導体装置の製造工程を示した断面図である。

10

20

30

40

50

【図13】図12に続く半導体装置の製造工程を示した断面図である。

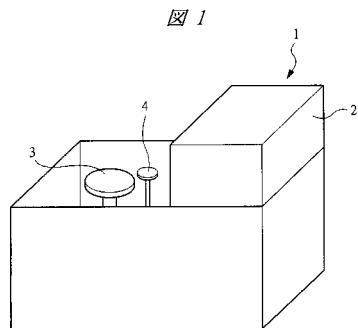
【図14】クリーニングシートにおいて、探針を突き刺す位置の移動を示した図である。

【符号の説明】

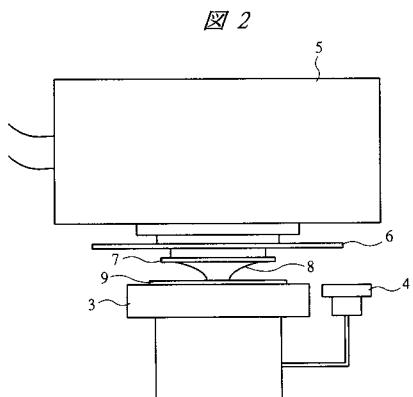
【0080】

- | | | |
|-------------|---------------|----|
| 1 | プローバ | |
| 2 | ローダ / アンローダ部 | |
| 3 | ウェハステージ | |
| 4 | クリーニング台 | |
| 5 | テストヘッド | |
| 6 | 測定用パフォーマンスボード | 10 |
| 7 | プローブカード | |
| 8 | 探針 | |
| 9 | ウェハ | |
| 10 | チップ領域 | |
| 10 a | 引き出し用電極 | |
| 11 | チップ領域 | |
| 11 a | 引き出し用電極 | |
| 20 | 層間絶縁膜 | |
| 21 | チタン膜 | |
| 22 | 窒化チタン膜 | 20 |
| 23 | チタン膜 | |
| 24 | アルミニウム膜 | |
| 25 a | 引き出し用電極 | |
| 25 b | 引き出し用電極 | |
| 26 | 窒化シリコン膜 | |
| 27 | ポリイミド樹脂膜 | |
| 28 | 探針 | |
| 29 | 異物 | |
| 30 | クリーニングシート | |
| 31 a ~ 31 g | 領域 | 30 |

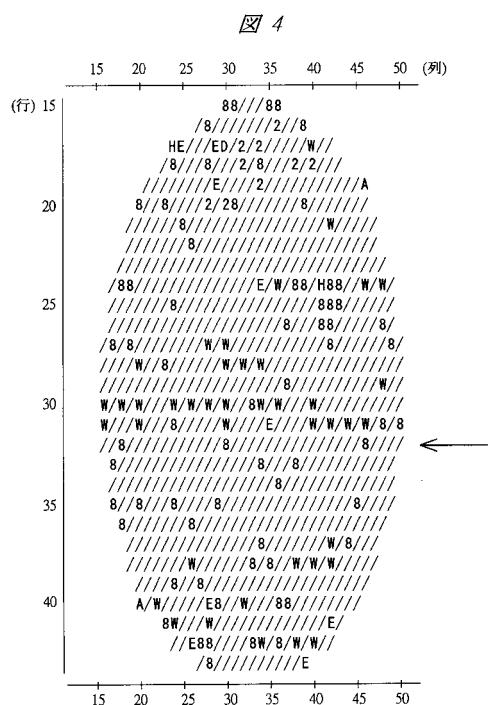
【図1】



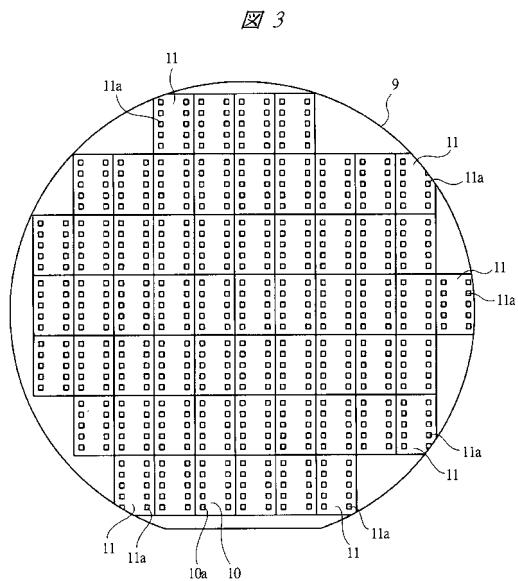
【図2】



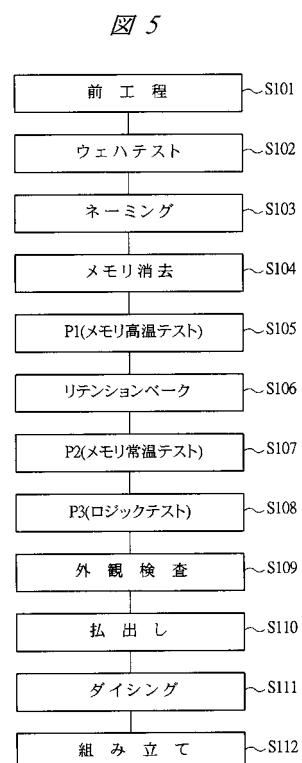
【図4】



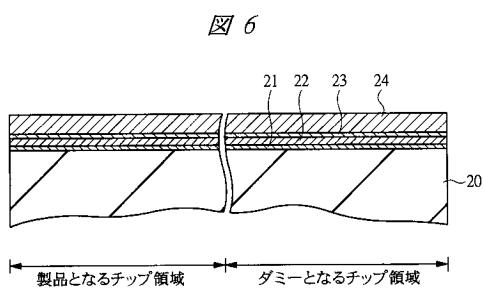
【図3】



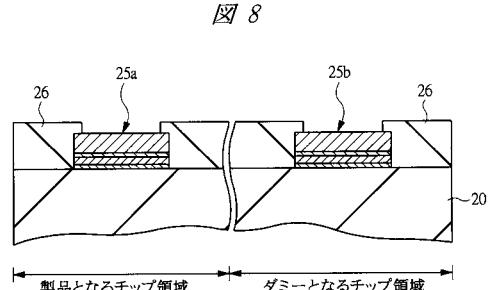
【図5】



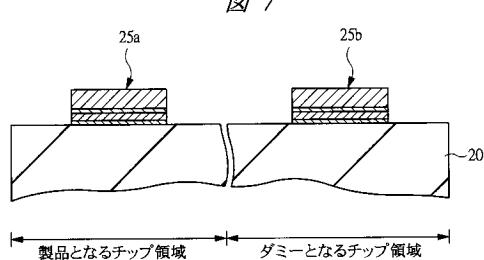
【図 6】



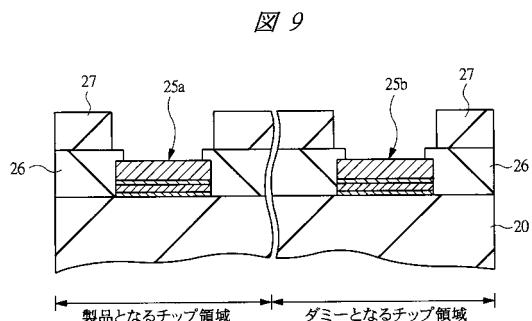
【図 8】



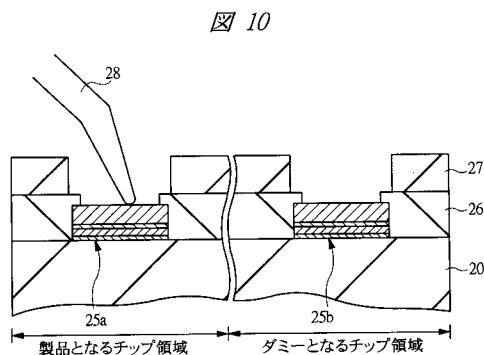
【図 7】



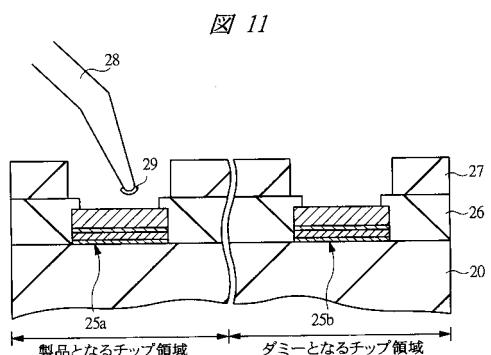
【図 9】



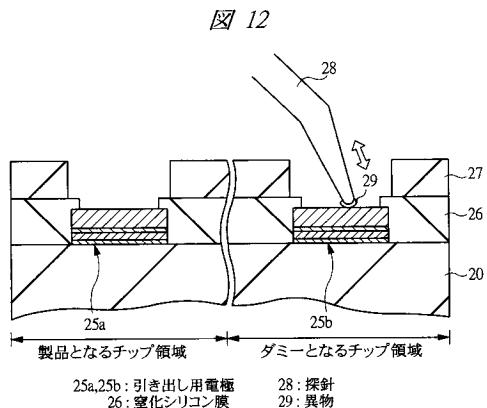
【図 10】



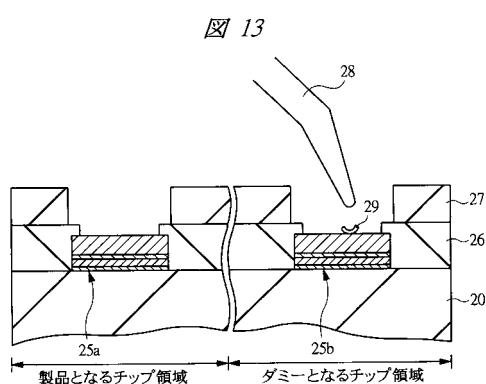
【図 11】



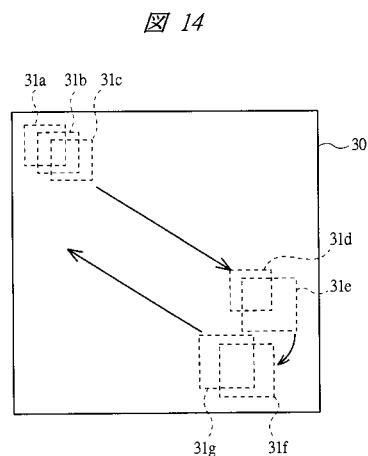
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2004-228314(JP,A)
特開平4-42944(JP,A)
特開昭58-40836(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/66
G01R 31/26