

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4256115号  
(P4256115)

(45) 発行日 平成21年4月22日(2009.4.22)

(24) 登録日 平成21年2月6日(2009.2.6)

(51) Int. Cl. F I  
 HO 1 L 21/68 (2006.01) HO 1 L 21/68 F  
 HO 1 L 21/683 (2006.01) HO 1 L 21/68 N

請求項の数 7 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2002-153519 (P2002-153519)	(73) 特許権者	308014341
(22) 出願日	平成14年5月28日 (2002.5.28)		富士通マイクロエレクトロニクス株式会社
(65) 公開番号	特開2003-347390 (P2003-347390A)		東京都新宿区西新宿二丁目7番1号
(43) 公開日	平成15年12月5日 (2003.12.5)	(74) 代理人	100070150
審査請求日	平成17年3月15日 (2005.3.15)		弁理士 伊東 忠彦
前置審査		(72) 発明者	渡部 光久
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	熊谷 欣一
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内
		(72) 発明者	高島 晃
			神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マーク認識方法及び半導体装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

シリコン基板の回路パターン形成面上に形成された認識マークを画像認識するマーク認識方法であって、

該回路パターン形成面上に回路パターンを形成すると共に該回路パターンにより前記認識マークを形成し、

該シリコン基板の厚みを5 μm ~ 50 μmとし、

白色光又は波長800nm以下の可視光を前記シリコン基板の回路パターン形成面に照射し、

前記シリコン基板を透過した可視光を前記シリコン基板の背面側から可視光カメラにより受光し、

前記シリコン基板を透過した可視光の強度と、前記認識マーク及び前記シリコン基板を透過した可視光の強度とを比較することによって前記認識マークを画像認識する

ことを特徴とするマーク認識方法。

【請求項2】

シリコン基板の回路パターン形成面上の一部に形成された保護膜を認識マークとして画像認識するマーク認識方法であって、

該シリコン基板の厚みを5 μm ~ 50 μmとし、

白色光又は波長800nm以下の可視光を前記シリコン基板の回路パターン形成面に照射し、

前記シリコン基板を透過した可視光を前記シリコン基板の背面側から可視光カメラにより受光し、

前記シリコン基板を透過した可視光の強度と、前記シリコン基板及び前記認識マークを透過した可視光の強度とを比較することによって前記認識マークを画像認識することを特徴とするマーク認識方法。

【請求項 3】

請求項 2 記載のマーク認識方法であって、  
前記可視光は赤色光であり、前記保護膜をポリイミド樹脂により形成することを特徴とするマーク認識方法。

【請求項 4】

請求項 2 又は 3 記載のマーク認識方法であって、  
前記シリコン基板の厚みに対する前記保護膜の厚みの比を変更することにより、保護膜を透過した可視光の強度を変更し、認識画像における認識マークのコントラストを調整することを特徴とするマーク認識方法。

【請求項 5】

複数の半導体装置を一括して形成するシリコン基板を用いた半導体装置の製造方法であって、

シリコン基板のダイシングラインを除く部分に保護膜を形成し、  
該シリコン基板の背面を研削して、厚みを  $5\ \mu\text{m} \sim 50\ \mu\text{m}$  とし、  
白色光又は波長  $800\ \text{nm}$  以下の可視光を前記シリコン基板の回路パターン形成面に照射し、

前記シリコン基板を透過した可視光を前記シリコン基板の背面側から可視光カメラにより受光し、

前記シリコン基板のみを透過した可視光の強度と、前記シリコン基板及び前記保護膜を透過した可視光の強度とを比較することによって前記ダイシングラインの位置を画像認識し、

前記画像認識したダイシングラインに沿って前記シリコン基板をダイシングして半導体装置を個片化する

ことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 6】

請求項 5 記載の半導体装置の製造方法であって、  
前記シリコン基板を研削する前に、前記シリコン基板の回路パターンを保護する保護膜上に保護テープを貼り付け、

前記シリコン基板に貼り付けた前記保護テープをダイシングテープとして用いてダイシングを行う

ことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 7】

請求項 6 記載の半導体装置の製造方法であって、  
前記ダイシングした半導体装置の各々を背面側から吸着保持し、実装用基板上に移動して回路パターン形成面を前記実装用基板に向けた状態で実装する

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】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は半導体装置の製造方法に係り、特に半導体ウェハもしくはチップ上に設けられたマークの認識方法、及びそのようなマーク認識方法を用いた半導体装置の製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

半導体装置の製造工程において、一般的に半導体ウェハあるいは半導体チップの位置認識

10

20

30

40

50

を行う必要がある。一般的に、位置認識には、半導体ウェハや半導体装置の回路パターン面上に設けられた認識マークを画像認識する方法が用いられる。すなわち、図1に示すように、半導体ウェハ1の回路パターン2と同時に形成した認識マーク(図示せず)に白色光等を照射し、その反射光を回路パターン面側から可視光カメラ3でモニタし、認識マークの位置を認識する。

【0003】

図2は通常の半導体装置の製造工程を示す図である。図2に示す製造工程において、まず、ウェハ1の回路パターン2の表面に保護テープ4を貼り付け、ウェハ1の背面1aを研削してウェハ1を薄くする。例えば、研削前のウェハの厚みは700 $\mu$ m程度であり、これを15 $\mu$ m程度となるまで研削する。薄くしたウェハ1の背面1aにダイシングテープ5を貼り付け、次いで保護テープ4を除去する。これにより、回路パターン2及び認識マークが表面に露出し、回路パターン面側から可視光カメラ3による画像認識が可能となる。

10

【0004】

また、特開平6-244245号公報、特開平3-23646号公報は、シリコン単結晶を透過する赤外光を用いた画像認識方法を開示している。この方法では、シリコン単結晶の透過を赤外光のみに限定し、回路パターン面上に存在する認識マークをチップ裏面から赤外線カメラを用いて認識する。そして、これをフリップチップ実装などのフェースダウン実装に利用することが提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

回路パターン面側からの画像認識を考慮した場合、ウェハ1の背面を研削して薄くした後に、ダイシングテープ5を貼り付けて保護テープ4を除去するというテープ貼り替え工程は必ず必要となる。このテープ張り替え工程は、大きな生産タクトを必要とし且つコスト増加の要因となっている。

20

【0006】

また、薄化されたウェハの機械的強度は著しく低下するため、テープ貼り替え工程において、ウェハの割れやクラックが発生するおそれがある。更に、反射光をモニタする回路パターン面側からの認識の場合、ハレーションや外からのノイズ等の影響により、誤認識を引き起こす可能性も高い。

30

【0007】

一方、赤外光の透過を用いてウェハ裏面側から認識する場合、認識マーク及びその周囲に存在する部材(回路パターン等)の膜厚が非常に薄い為、それぞれに赤外光の透過特性が異なるものを用いたとしても、赤外光はほとんど透過してしまい、特性の差異を可視化して表わすことは非常に難しい。従って、認識マークとその周囲の部材とのコントラストが弱くなり、誤認識を起こす可能性が非常に高く、実用的ではない。また、画像認識ユニットとして、汎用の可視光光源やカメラなどを使用することができず、高価な赤外線光源や赤外線カメラが必要となる。

【0008】

本発明は上記の点に鑑みてなされたものであり、半導体ウェハの回路パターン面側から可視光を照射して、ウェハ裏面側から透過光を可視光カメラにて認識マークを画像認識し、コントラストの強い画像認識を行うことのできるマーク認識方法及びそのようなマーク認識方法を用いた半導体装置の製造方法を提供することを目的とする。

40

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために本発明では、次に述べる各手段を講じたことを特徴とするものである。

【0010】

請求項1記載の発明は、シリコン基板の回路パターン形成面上に形成された認識マークを画像認識するマーク認識方法であって、該シリコン基板の厚みを5 $\mu$ m~50 $\mu$ mとし

50

、白色光又は波長800nm以下の可視光を前記シリコン基板の回路パターン形成面に照射し、前記シリコン基板を透過した可視光を前記シリコン基板の背面側から可視光カメラにより受光し、前記シリコン基板を透過した可視光の強度と、前記認識マークを透過した可視光の強度とを比較することによって前記認識マークを画像認識することを特徴とするものである。

【0011】

請求項1記載の発明は、シリコン基板の回路パターン形成面上に形成された認識マークを画像認識するマーク認識方法であって、該回路パターン形成面上に回路パターンを形成すると共に該回路パターンにより前記認識マークを形成し、該シリコン基板の厚みを5μm～50μmとし、白色光又は波長800nm以下の可視光を前記シリコン基板の回路パターン形成面に照射し、前記シリコン基板を透過した可視光を前記シリコン基板の背面側から可視光カメラにより受光し、前記シリコン基板を透過した可視光の強度と、前記認識マーク及び前記シリコン基板を透過した可視光の強度とを比較することによって前記認識マークを画像認識することを特徴とするものである。

10

【0012】

請求項2記載の発明は、シリコン基板の回路パターン形成面上の一部に形成された保護膜を認識マークとして画像認識するマーク認識方法であって、該シリコン基板の厚みを5μm～50μmとし、白色光又は波長800nm以下の可視光を前記シリコン基板の回路パターン形成面に照射し、前記シリコン基板を透過した可視光を前記シリコン基板の背面側から可視光カメラにより受光し、前記シリコン基板を透過した可視光の強度と、前記シリコン基板及び前記認識マークを透過した可視光の強度とを比較することによって前記認識マークを画像認識することを特徴とするものである。

20

【0013】

請求項2記載の発明によれば、保護膜を利用して認識マークを形成することができ、認識マークを別個に形成する必要がなくなる。

【0014】

請求項3記載の発明は、請求項2記載のマーク認識方法であって、前記可視光は赤色光であり、前記保護膜をポリイミド樹脂により形成することを特徴とするものである。

【0015】

請求項3記載の発明によれば、保護膜として用いられているポリイミド樹脂は一般的に赤色光を吸収するので、赤色光を用いて容易に画像認識を行うことができる。

30

【0016】

請求項4記載の発明は、請求項2又は3記載のマーク認識方法であって、前記シリコン基板の厚みに対する前記保護膜の厚みの比を変更することにより、保護膜を透過した可視光の強度を変更し、認識画像における認識マークのコントラストを調整することを特徴とするものである。

【0017】

請求項4記載の発明によれば、コントラストを強めて誤認識の可能性を低減することができる。

【0018】

請求項5記載の発明は、複数の半導体装置を一括して形成するシリコン基板を用いた半導体装置の製造方法であって、シリコン基板のダイシングラインを除く部分に保護膜を形成し、該シリコン基板の背面を研削して、厚みを5μm～50μmとし、白色光又は波長800nm以下の可視光を前記シリコン基板の回路パターン形成面に照射し、前記シリコン基板を透過した可視光を前記シリコン基板の背面側から可視光カメラにより受光し、前記シリコン基板のみを透過した可視光の強度と、前記シリコン基板及び前記保護膜を透過した可視光の強度とを比較することによって前記ダイシングラインの位置を画像認識し、前記画像認識したダイシングラインに沿って前記シリコン基板をダイシングして半導体装置を個片化することを特徴とするものである。

40

【0019】

50

請求項5記載の発明によれば、シリコン基板を背面研削した後に背面側からダイシングラインに相当する認識マークを画像認識することができる。したがって、回路パターン形成面を露出させてから画像認識する工程が簡略化され、生産タクトの短縮及び製造コストの低減を達成することができる。

【0021】

また、請求項5記載の発明によれば、保護膜を利用してダイシングラインを示す認識マークを形成することができ、ダイシングライン用の認識マークを別個に形成する必要がなくなる。

【0022】

請求項6記載の発明は、請求項5記載の半導体装置の製造方法であって、前記シリコン基板を研削する前に、前記シリコン基板の回路パターンを保護する保護膜上に保護テープを貼り付け、前記シリコン基板に貼り付けた前記保護テープをダイシングテープとして用いてダイシングを行うことを特徴とするものである。

10

【0023】

請求項6記載の発明によれば、シリコン基板を背面研削した後で保護テープを剥離することなく、そのままダイシングラインを画像認識してダイシングを行うことができるため、テープの貼り替え工程が不要となり、生産タクトの短縮及び製造コストの低減を達成することができる。

【0026】

請求項7記載の発明は、請求項6記載の半導体装置の製造方法であって、前記ダイシングした半導体装置の各々を背面側から吸着保持し、実装用基板上に移動して回路パターン形成面を前記実装用基板に向けた状態で実装することを特徴とするものである。

20

【0027】

請求項7記載の発明によれば、ダイシングによる半導体装置の個片化から実装基板への搭載工程を、テープ貼り替え及び半導体装置の反転無しに行うことができるため、実装工程が簡略化され、実装に用いる設備も簡略化することができる。

【0029】

【発明の実施の形態】

次に、本発明の実施の形態について図面と共に説明する。

【0030】

本発明によるマーク認識方法は、シリコンウェハの光透過特性を利用して、シリコンウェハを透過した可視光を用いてウェハ裏面側から回路形成面側の認識マークを画像認識するものである。

30

【0031】

図3は実験により求めたシリコンウェハの光透過特性を示すグラフである。100 $\mu$ m厚のウェハは波長850nm以上の赤外光のみを透過し、それ以下の可視光を含む波長の光は透過しない。したがって、100 $\mu$ m厚のウェハの透過限界波長は850 $\mu$ mである。一般に、波長800nmの光が赤色光であり、それ以上の波長を赤外光と称する。100 $\mu$ m厚のウェハは、赤外光を透過するが可視光は透過しないといえることができる。

【0032】

ところが、ウェハを研削して薄くすると、その透過限界波長は短くなり、図3に示すように、50 $\mu$ m厚で波長800nm付近の可視光帯域の光を透過するようになる。更に15 $\mu$ m厚まで薄くした場合には、約600nmの波長の光をも透過することが可能となる。従って、非常に薄いウェハに対しては、可視光の透過を利用したウェハ裏面からの画像認識が可能である。

40

【0033】

図4は上述の知見に基づいた本発明の基本的な実施形態を示す図である。ウェハ1の回路パターン2が形成された面側より、認識マーク上に白色光もしくはウェハを透過可能な可視光(波長800nm以下)を含む光を光源6から照射する。光源6としては、蛍光灯、電球、LED、レーザー等を用いることができる。照射された光は、その一部はウェハに吸

50

収されるが、ウェハを透過し、透過した光はウェハ裏面側に配置された可視光カメラ3にて受光される。

【0034】

認識マーク及びその周囲を構成する物質とその構造により、特定の波長に対するその光吸収率は各々異なる。この相違により透過光の強度が変化し、可視光カメラ3には認識マークとしての像が形成される。本発明では、ウェハ1を透過可能な波長は800nm以下としており、従ってこの波長帯に対して透過・吸収が明確になるように、認識マーク及びその周りの物質を構成することにより、コントラストの明確な認識マークの像が得られる。

【0035】

認識マークを形成する方法の一例として、ポリイミドコートを用いる方法がある。図5はポリイミドコートを用いて認識マークを形成した例を示す図である。図5において、回路パターン2はポリイミドコート7により被覆されて保護されているが、ポリイミドコート7の一部は除去されており、この除去した部分が認識マークとして機能する。すなわち、一般にポリイミドコート7は赤褐色であり、赤色光を吸収する光学的特性を有している。そこで、ポリイミドコート7の一部を除去することにより、除去部とその周辺部との可視光(赤色光)吸収率に格差を持たせることができる。

10

【0036】

ポリイミドコート7の厚みを2~20 $\mu$ mの範囲とし、シリコンウェハ1の厚みを考慮した厚みに設定することにより、任意のコントラストの像を得ることができる。図6はポリイミドコート7の厚みとシリコンウェハ1の厚みを変えた場合の、ポリイミドコート7の除去部の画像におけるコントラストの変化を示すグラフである。

20

【0037】

シリコンウェハ1の厚みを50 $\mu$ mとし、ポリイミドコート7の厚みを2 $\mu$ mとした場合、認識マークのコントラストは弱い。ここで、シリコンウェハ1の厚みを20 $\mu$ mとし、ポリイミドコート7の厚みを20 $\mu$ mとした場合、コントラストは強くなる。さらに、シリコンウェハ1の厚みを5 $\mu$ mとし、ポリイミドコート7の厚みを20 $\mu$ mとした場合、コントラストは非常に強くなる。

【0038】

以上のように、シリコンウェハ1の厚みを薄くし、ポリイミドコート7の厚みを厚くするほど、認識マーク(ポリイミドコート7の除去部)の画像におけるコントラストは強くなる。すなわち、シリコンウェハを透過した可視光(赤色光)は、ポリイミドコート7が除去された部分では可視光カメラ3にそのまま入射するが、ポリイミドコート7に覆われた部分ではポリイミドコート7により吸収され、その強度が小さくなって可視光カメラ3に入射する。

30

【0039】

したがって、ポリイミドコート7が厚いほどウェハ1の透過光を吸収する量が増え、可視光カメラ3に届く光の強度は小さくなる。すなわち、可視光カメラ3による画像は、ポリイミドコート7が厚いほど、コントラストの強い画像となる。また、シリコンウェハ1が薄いほど、透過光の強度が大きくなり、コントラストは強くなる。

【0040】

上述の例では、ポリイミドコート7の除去部を認識マークとして機能させ、透過光の強度の小さい部分が認識マークに相当するが、認識マーク自体をポリイミド樹脂により形成することとしてもよい。この場合、可視光カメラ3による認識画像において、透過光の強度が小さい部分が認識マークに相当することとなる。また、透過させる可視光の波長を適当に選定すれば、ポリイミド樹脂に限らず、銅(Cu)やアルミ(Al)等で形成した認識マークを認識することもできる。この場合、回路パターン2を形成する際に同時に認識マークを形成することができる。また、回路パターン2あるいはその一部を認識マークとして用いることもできる。

40

【0041】

次に、上述のマーク認識方法を用いた半導体装置の製造工程について、図7乃至図9を参

50

照しながら説明する。図7は上述のマーク認識方法を用いた半導体装置の製造工程の一部を説明するための図である。

【0042】

図7に示す製造工程では、まず保護テープ4をウェハ1の回路パターン2の表面（ポリイミドコート等で認識マークが形成されている面）に貼り付け、ウェハ1の背面1aを研削してウェハを薄くする。研削前のウェハ1の厚みは例えば700 $\mu$ mであるが、研削後のウェハ1の厚みは5～50 $\mu$ mとすることが好ましい。ウェハ1の厚みが5 $\mu$ mより小さいと、ウェハ1に形成された回路に影響を及ぼし、且つウェハ1の強度が小さくなってウェハ割れを起こす可能性が高まる。一方、ウェハ1の厚みが50 $\mu$ mを超えると、可視光の透過量が極端に減少し、画像認識ができなくなってしまう。

10

【0043】

ウェハの背面研削が終了したら、保護テープ4側から光源6により可視光を照射し、ウェハ1の背面側において可視光カメラ3により透過光を受光する。保護テープ4は透明な粘着テープであり、可視光を透過する。可視光カメラ3は、受光した透過光に基づいて画像認識を行い、認識マークの位置を特定する。

【0044】

図8は図7に示す工程で特定した認識マークの位置に基づいてウェハ1をダイシングして半導体装置を個片化する工程を説明するための図である。

【0045】

図8において、認識マークはダイシングラインに沿ってポリイミドコート7を除去した部分として形成されている。すなわち、図8に示すダイシング工程では、回路パターン上に形成されたポリイミドコート7をダイシングラインに沿って除去しておくことにより、ウェハ1の背面研削の後にそのままダイシングラインを透過光を用いて画像認識し、ウェハ1の背面側からブレード8を用いてダイシングする。したがって、ウェハ1の背面研削の後に、ウェハ1を保護テープ4に貼り付けたままで、ダイシングラインの位置認識及び認識したダイシングラインに沿ったダイシングを行うことができる。

20

【0046】

従来工程では、ウェハ背面研削後に回路パターン面側からの認識を行うために、テープの貼り替えが行われていた。しかし、本発明では、背面研削後そのままダイシングラインの画像認識を行うことができるため、テープ貼り替え工程は必要ない。すなわち、保護テープ4はそのままダイシングテープとして利用される。これにより、大幅な生産タクトの短縮、及びコストの減少を達成することができる。また、テープ貼り替え工程における、ウェハ割れ・クラック、パターン断線等の不具合が発生することも無くなる。

30

【0047】

上述のように、ウェハ1の回路パターン2の形成面にはポリイミドコート7が施されているが、一般的にダイシングライン上はコーティングを行わない。従って、従来のポリイミドコートのままで、ウェハ裏面から明確にダイシングラインを画像認識することができる。この認識結果に基づいて、ダイシングすることにより、回路パターン面側からの画像認識と同様な精度でウェハ1をダイシング（切断）することができる。また、ウェハ1の背面からダイシングすることにより、回路パターン面が露出しなない為、切削屑付着による回路パターン2の断線を防止することができる。

40

【0048】

本発明によるマーク認識方法は、上述のダイシング工程に利用可能なだけでなく、ウェハ薄化後のウェハへの機械加工（穴、溝、薄膜除去等）や部品搭載（ウェハ補強フレーム、キャパシタ等）、装置ステージへのウェハの搭載、及びウェハとウェハとの貼り合わせ等に利用可能である。また、上述のマーク認識方法を用いて、ウェハの回路パターン形成面に刻印されたウェハの製造ロット番号、及び1枚1枚のウェハ識別番号等を裏面側から認識することも可能である。

【0049】

また、本発明によるマーク認識方法は、個片化された半導体チップを基板へダイスボンデ

50

イングする場合、及びチップとチップとのスタック搭載を高精度に行う場合にも利用可能である。更に、本発明によるマーク認識方法は、特にフリップチップ実装に非常に有効である。

【0050】

従来のダイシング工程を経て個片化された半導体チップは、その背面がダイシングテープに貼り付けられており、回路パターン面が表向きになっている。このため、半導体チップをピックアップして基板に搭載する際には、まず回路パターン面をコレットで吸着してピックアップし、続いてチップ背面を別のコレットで吸着して保持する。更にそのコレットを反転させて半導体チップの回路パターン形成面を下向きにし（フェースダウン）、基板に実装する。

10

【0051】

一方、本発明によるマーク認識方法を用いた場合には、ウェハ背面研削を行った時点からウェハ背面が表向きになったままであり、その状態で裏面ダイシングを経て個片化される。図9は本発明によるマーク認識方法を用いたフリップチップ実装工程を説明するための図である。

【0052】

図9に示すフリップチップ実装工程では、本発明によるマーク認識方法により裏面側から認識マークの画像認識が行われる。図9に示す例の場合、認識マークとしてポリイミドコート7を除去した部分が用いられる。例えば、半導体チップ9の中央部分のポリイミドコート7を正方形に除去することで、正方形の認識マークを形成することができる。ただし、回路パターン上に形成されたバンプ9aをチップ背面側から認識することもできるため、必ずしも認識マークを別個に形成する必要はなく、バンプ9aの画像認識結果に基づいて半導体チップ9の位置を認識してもよい。

20

【0053】

そして、画像認識に基づいて半導体チップ9の背面をコレット10により吸着し、保護テープ4（ダイシングテープとして機能する）から剥離してピックアップする。ここで、半導体チップ9には予め外部接続端子としてバンプ9aが形成されている。なお、図9において、ポリイミドコート7上にバンプ9aが形成されているように示されているが、実際はバンプ9aは回路パターン2上に形成されている。

【0054】

コレット10によりピックアップした半導体チップ9は既にフェースダウン状態であるため、そのまま実装用基板11へフリップチップ実装することができる。従って、本発明によるマーク認識方法を利用したフリップチップ実装では、煩わしいチップの持ち替え、及び反転の動作を省略することができ、実装に関する設備を簡易化することができる。

30

【発明の効果】

上述の如く本発明によれば、次に述べる種々の効果を実現することができる。

【0055】

請求項1記載の発明によれば、シリコン基板が可視光を透過するような厚みとされるので、シリコン基板を透過した可視光により、シリコン基板の回路パターン形成面に形成された認識マークを背面側から画像認識することができる。したがって、シリコン基板の背面研削後にそのまま認識マークの画像認識を行うことができ、回路パターン形成面に貼り付けた保護テープを剥離して回路パターン面を露出させる工程を省略することができる。また、シリコン基板を透過する光として可視光を用いるので、高価な赤外線発光源や赤外線カメラを用いる必要がなく、安価な画像認識装置を用いることができる。

40

【0056】

請求項2記載の発明によれば、保護膜を利用して認識マークを形成することができ、認識マークを別個に形成する必要がなくなる。

【0057】

請求項3記載の発明によれば、保護膜として用いられているポリイミド樹脂は一般的に赤色光を吸収するので、赤色光を用いて容易に画像認識を行うことができる。

50

## 【0058】

請求項4記載の発明によれば、コントラストを強めて誤認識の可能性を低減することができる。

## 【0059】

請求項5記載の発明によれば、シリコン基板を背面研削した後に背面側からダイシングラインに相当する認識マークを画像認識することができる。したがって、回路パターン形成面を露出させる工程が簡略化され、生産タクトの短縮及び製造コストの低減を達成することができる。

## 【0061】

請求項6記載の発明によれば、シリコン基板を背面研削した後に保護テープを剥離することなく、そのままダイシングラインを画像認識してダイシングを行うことができるため、テープの貼り替え工程が不要となり、生産タクトの短縮及び製造コストの低減を達成することができる。

10

## 【0063】

請求項7記載の発明によれば、ダイシングによる半導体装置の個片化から実装基板への搭載工程を、テープ貼り替え及び半導体装置の反転無しに行うことができるため、実装工程が簡略化され、実装に用いる設備も簡略化することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】従来のマーク認識方法を説明するための図である。

【図2】従来の半導体装置の製造工程を示す図である。

20

【図3】シリコンウェハの光透過特性を示すグラフである。

【図4】本発明の基本的な実施形態を示す図である。

【図5】ポリイミドコートを用いて認識マークを形成した例を示す図である。

【図6】ポリイミドコートの厚みとシリコンウェハの厚みを変えた場合の、ポリイミドコートの除去部の画像におけるコントラストの変化を示すグラフである。

【図7】本発明によるマーク認識方法を用いた半導体装置の製造工程の一部を説明するための図である。

【図8】図7に示す工程で特定した認識マークの位置に基づいてウェハをダイシングして半導体装置を個片化する工程を説明するための図である。

【図9】本発明によるマーク認識方法を用いたフリップチップ実装工程を説明するための図である。

30

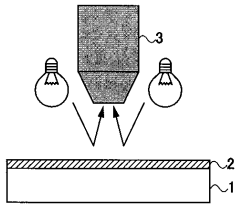
## 【符号の説明】

- 1 ウェハ
- 2 回路パターン
- 3 可視光カメラ
- 4 保護テープ
- 5 ダイシングテープ
- 6 光源
- 7 ポリイミドコート
- 8 ブレード
- 9 半導体チップ
- 9 a パンプ
- 10 コレット
- 11 実装用基板

40

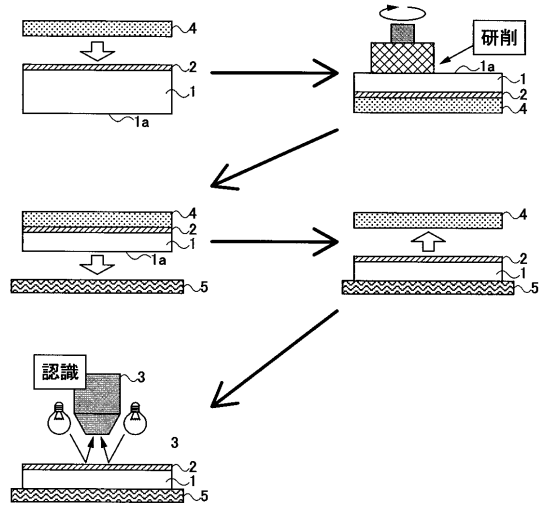
【図1】

従来のマーク認識方法を説明するための図



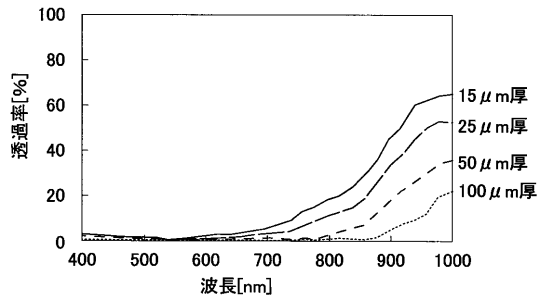
【図2】

従来の半導体装置の製造工程を示す図



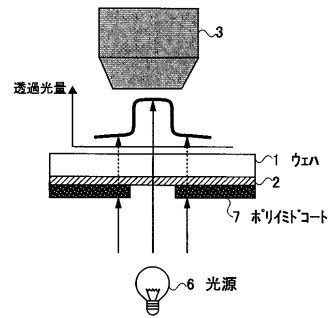
【図3】

シリコンウェハの光透過特性を示すグラフ



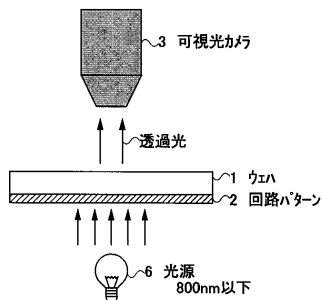
【図5】

ポリイミドコートを用いて認識マークを形成した例を示す図



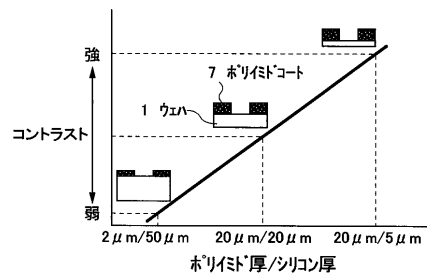
【図4】

本発明の基本的な実施形態を示す図



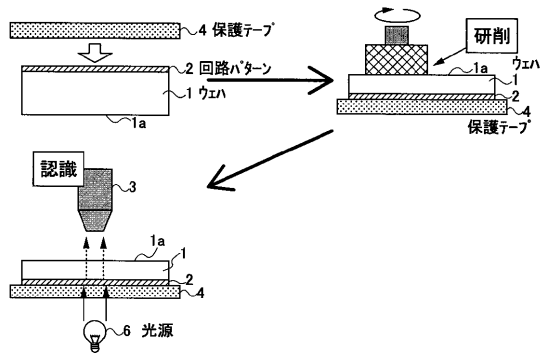
【図6】

ポリイミドコートの厚みとシリコンウェハの厚みを変えた場合の、ポリイミドコートの除去部の画像におけるコントラストの変化を示すグラフ



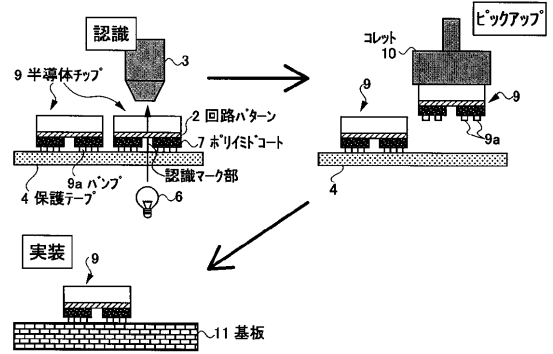
【図7】

本発明によるマーク認識方法を用いた半導体装置の製造工程の一部を説明するための図



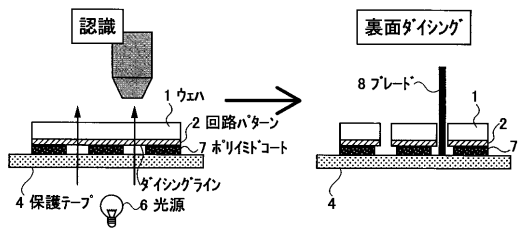
【図9】

本発明によるマーク認識方法を用いたフリップチップ実装工程を説明するための図



【図8】

図7に示す工程で特定した認識マークの位置に基づいてウエハをダイシングして半導体装置を個片化する工程を説明するための図



---

フロントページの続き

審査官 松浦 陽

- (56)参考文献 特開平05 - 275665 (JP, A)  
特開平03 - 023646 (JP, A)  
特開平06 - 244245 (JP, A)  
特開平10 - 089921 (JP, A)  
特開2001 - 332520 (JP, A)  
特開2002 - 050597 (JP, A)  
特開2000 - 208446 (JP, A)  
特開平10 - 229112 (JP, A)  
特開平08 - 008214 (JP, A)  
特開平07 - 231030 (JP, A)  
特開平05 - 152421 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/67-21/687、21/78