

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4741822号
(P4741822)

(45) 発行日 平成23年8月10日 (2011.8.10)

(24) 登録日 平成23年5月13日 (2011.5.13)

(51) Int. Cl. F I
 HO 1 L 21/301 (2006.01) HO 1 L 21/78 C
 HO 1 L 21/78 F

請求項の数 4 (全 8 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2004-255131 (P2004-255131) (22) 出願日 平成16年9月2日 (2004.9.2) (65) 公開番号 特開2006-73779 (P2006-73779A) (43) 公開日 平成18年3月16日 (2006.3.16) 審査請求日 平成19年6月11日 (2007.6.11)</p>	<p>(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 100110928 弁理士 速水 進治 (74) 代理人 100118544 弁理士 野本 可奈 (74) 代理人 100127236 弁理士 天城 聡 (72) 発明者 木田 剛 神奈川県川崎市中原区下沼部1753番地 NECエレクト ロニクス株式会社内 審査官 西中村 健一</p>
--	---

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】

複数の半導体チップと、複数の前記半導体チップを区分するスクライプラインと、前記スクライプライン上に形成されたアライメントマークとを有する半導体ウエハを用意する工程と、

少なくとも一つのアライメントマークが残存するように、残存させるアライメントマーク上でレーザの照射を停止する工程を含む、前記スクライプラインにレーザを照射する工程と、

前記残存しているアライメントマークを用いて、前記半導体ウエハにダイシングブレードを位置合わせする工程と、

前記ダイシングブレードにより前記半導体ウエハをダイシングして個々の半導体チップを得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2】

前記レーザの照射を停止する工程は、レーザ発振を停止させるか、またはシャッターにてレーザ光を遮断することを特徴とする請求項1に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項3】

前記スクライプラインにレーザを照射する工程は、レーザ発振器を前記スクライプライン上に走査することによって行い、

前記レーザの照射を停止する工程は、前記レーザ発振器が前記残存させるアライメントマーク上に来た時にレーザの照射を停止することを特徴とする請求項1または請求項2に

記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 4】

前記半導体ウエハは前記半導体ウエハ上に形成された層間絶縁膜と、前記層間絶縁膜上に形成された T E G とを備え、

前記レーザを照射する工程では、照射された領域の前記層間絶縁膜と、前記アライメントマークと、前記 T E G とを除去し、

前記レーザの照射を停止する工程では、前記層間絶縁膜と、前記アライメントマークとを残留させる事を特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体装置の製造方法に関し、特に、半導体ウエハから個々の半導体チップをダイシングにより分割する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、半導体チップを製造するにあたり、半導体ウエハ1上に複数の半導体チップ2を形成し(図1)、その後、半導体チップ2が形成された領域に挟まれたスクライプライン3に沿って、ダイシングブレードと呼ばれる刃物を用いて個々の半導体チップ2に分割する(図4)ことが行われている。この分割は、一般にダイシングと呼ばれている。

20

【0003】

ダイシングを行う際に、ダイシングブレードがスクライプライン3上を正しくなぞる必要がある。そこで、図2に示すように、スクライプライン上にアライメントマーク41を設けておき、このアライメントマーク41を目印としてダイシングブレードの位置合わせを行っている。アライメントマーク41が金属膜で形成されている場合、半導体ウエハ1上に形成されている種々の膜と金属のアライメントマーク41との反射率の違いにより、アライメントマーク41の位置を認識することができるのである。このような技術は、例えば、特開平1-304721号公報に開示されている。また、アライメントマークは、不純物拡散層により形成される場合もある。この場合は、不純物濃度の違いによる反射率の差により、アライメントマーク41の位置を認識する。

30

【0004】

また、スクライプライン3上には、T E G (T e s t E l e m e n t G r o u p) 42も形成されることがある。このような技術は、例えば、特開2002-176140号公報に開示されている。本願において、アライメントマーク41とT E G 42とを併せて、アクセサリパターン4と総称する。

【0005】

一方、近年、半導体チップは小型化が著しい。半導体チップが小型化すると、一枚の半導体ウエハから得られる半導体チップの数が増加する。このとき、スクライプラインの幅をそのままにしておくと、半導体ウエハ上でスクライプラインの占める面積の割合が増加してしまう。そこで、一枚の半導体ウエハから得られる半導体チップの数をさらに増加させるため、スクライプラインの幅を可能な限り狭くするようになっている。

40

【0006】

しかし、スクライプラインの幅を狭くすると、ダイシング時のチップングにより、半導体チップにダメージが発生してしまう。特に、半導体ウエハ上に形成される層間絶縁膜は半導体ウエハ自体に比べて脆いため、スクライプライン上で発生した層間絶縁膜のチップングが、半導体チップ領域の層間絶縁膜にまで達してしまう可能性が高い。

【0007】

そこで、図3に示すように、ダイシングブレードによる切断を行う前にスクライプライン3にレーザを照射し、スクライプライン3上の層間絶縁膜を、予め除去しておく技術が開発されている。この技術は、例えば、特開2003-320466号公報に開示されて

50

いる。この技術を用いると、ダイシングブレードによる切断を行う際には、スクライブライン上に層間絶縁膜が存在しないので、スクライブライン上で層間絶縁膜のチッピングが生じることは無い。当然、その影響が、半導体チップが形成された領域に及ぶこともない。

【0008】

【特許文献1】特開平1-304721号公報

【特許文献2】特開2002-176140号公報

【特許文献3】特開2003-320466号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0009】

本願発明者は、上記従来技術には以下の課題があることを発見した。

【0010】

スクライブラインにレーザを照射して層間絶縁膜を除去する際に、層間絶縁膜上に形成されたアライメントマークも除去されてしまう。すると、後のダイシングの際に用いるためのアライメントマークが存在せず、ダイシングブレードを正確な位置に合わせることができない。

【課題を解決するための手段】

【0011】

本発明の半導体装置の製造方法は、複数の半導体チップと、複数の前記半導体チップを区分するスクライブラインと、前記スクライブライン上に形成されたアライメントマークとを有する半導体ウエハを用意する工程と、少なくとも一つのアライメントマークが残存するように、残存させるアライメントマーク上でレーザの照射を停止する工程を含む、前記スクライブラインにレーザを照射する工程と、前記残存しているアライメントマークを用いて、前記半導体ウエハにダイシングブレードを位置合わせする工程と、前記ダイシングブレードにより前記半導体ウエハをダイシングして個々の半導体チップを得る工程を含むことを特徴としている。

20

【0012】

この特徴により、本発明の半導体装置の製造方法においては、レーザ照射後においても、半導体ウエハ上にアライメントマークが存在する。従って、このアライメントマークを用いてダイシングブレードを正確な位置に合わせることができ、高精度なダイシングを行うことができる。

30

【発明の効果】

【0013】

本発明の半導体装置の製造方法によれば、レーザ照射後に半導体ウエハ上に残存したアライメントマークを用いることにより、ダイシングブレードを正確な位置に合わせることができ、高精度なダイシングを行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

本発明を実施するための最良の形態について以下に説明する。

40

【0015】

まず始めに、図2に示すような、スクライブライン3とアライメントマーク41とを有する半導体ウエハ1を用意する。半導体ウエハ1上には、複数の半導体チップ2が形成されており、各々の半導体チップ2は、スクライブライン(Scribe Line)3を挟んで隣接している。別の見方をすれば、半導体ウエハ1が、スクライブライン3により、複数のチップ領域2に区分されている。スクライブライン3とは、半導体ウエハ1を個々の半導体チップ2に分割する際に切断用ブレードや切断用レーザによって切断される領域のことである。また、図2中には示していないが、半導体ウエハ1自体の上には、多層配線層を構成する層間絶縁膜が形成されている。そして、アライメントマーク41は層間絶縁膜上に形成されている。

50

【0016】

次に、図5に示すように、半導体ウエハ1上の層間絶縁膜を除去するために、スクライブライン3に沿ったレーザ照射領域7にレーザを照射する。レーザの照射は、レーザ発振器(図示せず)をスクライブライン3上に沿って走査することにより行う。レーザ発振器の位置合わせは、アライメントマーク41を用いて行う。

【0017】

本実施例においては、レーザ発振器がアライメントマーク41上に来た時に、レーザ照射を停止することにより、アライメントマークを残存させている。この際、レーザ発振器自体を停止しても良いし、シャッター等を用いてレーザ光を遮断してもよい。いずれにしても、レーザ光がアライメントマーク41に当たらないようにして、アライメントマーク41を残存させる。

10

【0018】

図5においては、2個のアライメントマーク411, 412が残存している例を示した。但し、高精度なアライメントが可能であれば、少なくとも一つのアライメントマークが残存していれば良い。

【0019】

図6にアライメントマーク41が残存している部分の断面図を示す。図6(b)、(c)、(d)は、それぞれ図6(a)のA-A'断面、B-B'断面、C-C'断面である。レーザを照射した部分では、図6(c)中に点線で示したように、層間絶縁膜6が除去され、その上に形成されていたTEG42も除去されている。一方、レーザを照射しなかった部分では、層間絶縁膜6が除去されず、その上に形成されたアライメントマーク41が残存している。

20

【0020】

次に、残存しているアライメントマーク41を用いてダイシングブレードの位置合わせを行うことにより、半導体ウエハ1を個々の半導体チップ2にダイシングする。

【0021】

ダイシングの際には、残存しているアライメントマーク41も除去されてしまう。従って、各々のスクライブライン3がダイシングにより切断される順番を考慮して、残存させるアライメントマークの位置や数を適切に選択することが望ましい。好ましくは、半導体ウエハ1の中心に対して点対称となる位置に配置された一組のアライメントマークを残存させることである。さらに好ましくは、最も離れている一組のアライメントマークを残存させることである。例えば図8に示すように、半導体ウエハ1の中心Iに対して、PとP'の位置にある一組を残存させることである。または、すべてのアライメントマークを残存させてもよい。

30

【0022】

上記実施の形態においては、アライメントマークを残存させるために、レーザ発振器が残存させるべきアライメントマーク上に来た時にレーザの照射を停止させている。しかし、レーザ発振を停止するとレーザ発振の安定性を損なう場合がある。また、シャッター機構を設けると装置が複雑になる。

【0023】

そこで、レーザ発振器が残存させるべきアライメントマーク上に来た時に、レーザ光の強度もしくはパワーを、アライメントマークが除去されない程度に低下させることもできる。この方法によれば、レーザ発振の安定性を著しく損なうことはなく、装置の複雑化を招くこともない。レーザ光の強度を低下させることは、集光用レンズの位置を光軸方向にわずかに動かして焦点位置をずらすことにより、容易に行うことができる。レーザ光のパワーを低下させることは、レーザ媒体を励起する強度を低下させることで容易に行うことができる。例えば、半導体レーザ励起YAGレーザの場合であれば、励起用の半導体レーザの出力を低下させればよい。

40

【0024】

また、図6に示すように、2本のスクライブライン3が交差する位置に形成されたアラ

50

イメントマーク 4 1 1 を残存させてもよいが、この場合は、レーザ照射の停止動作、またはレーザ光の強度もしくはパワーの低下動作を 2 度行う必要がある。スクライプライン 3 が交差していない場所に形成したアライメントマーク 4 1 2 を残存させる方が、レーザ照射の停止動作、またはレーザ光の強度もしくはパワーの低下動作が一度で済むので好ましい。

【 0 0 2 5 】

また、図 7 に示すように、1 本のスクライプラインに対して、2 か所にレーザを照射する場合もある。この場合も同様に、それぞれの走査時に、レーザ照射の停止動作、またはレーザ光の強度もしくはパワーの低下動作を行い、一部のアライメントマークを残存させる。

10

【 0 0 2 6 】

尚、本発明は上記実施の形態に限定されるものではなく、発明の思想から外れることなく修正や変更を加えることができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 7 】

【 図 1 】 従来の半導体ウエハ

【 図 2 】 図 1 の一部を拡大した図

【 図 3 】 従来のダイシング方法におけるレーザ照射方法を示す図

【 図 4 】 図 3 の半導体ウエハをダイシングした後の状態を示す図

【 図 5 】 本発明の半導体装置の製造方法におけるレーザ照射方法を示す図

20

【 図 6 】 本発明の半導体装置の製造方法において残存したアライメントマーク付近の断面図

【 図 7 】 本発明の半導体装置の製造方法におけるレーザ照射方法のその他の例を示す図。

【 図 8 】 本発明の半導体装置の製造方法において、アライメントマークを残存させる場所の好適な例を説明するための図。

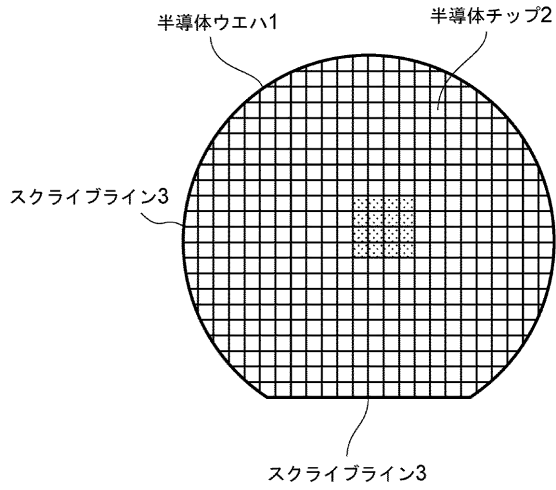
【 符号の説明 】

【 0 0 2 8 】

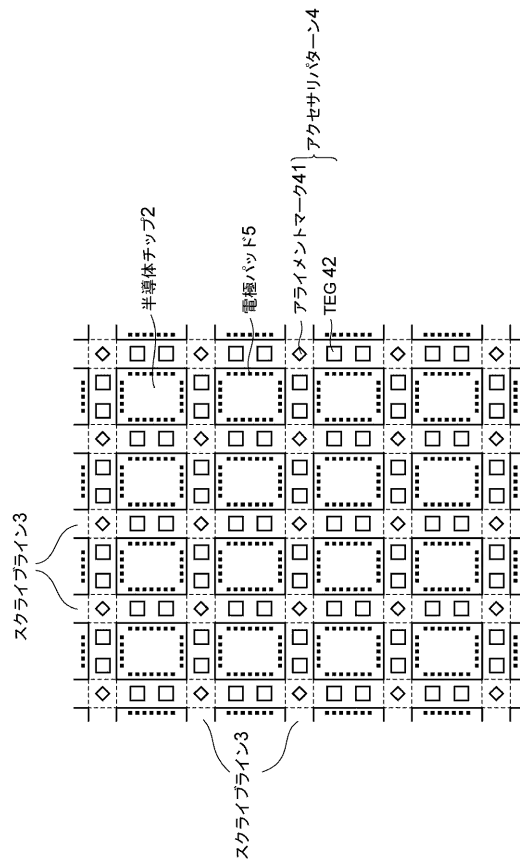
- 1 半導体ウエハ
- 2 半導体チップ
- 3 スクライプライン
- 4 アクセサリパターン
- 4 1 , 4 1 1 , 4 1 2 アライメントマーク
- 4 2 T E G
- 5 電極パッド
- 6 層間絶縁膜
- 7 レーザ照射領域
- I 半導体ウエハの中心
- P , P ' アライメントマークを残存させる場所

30

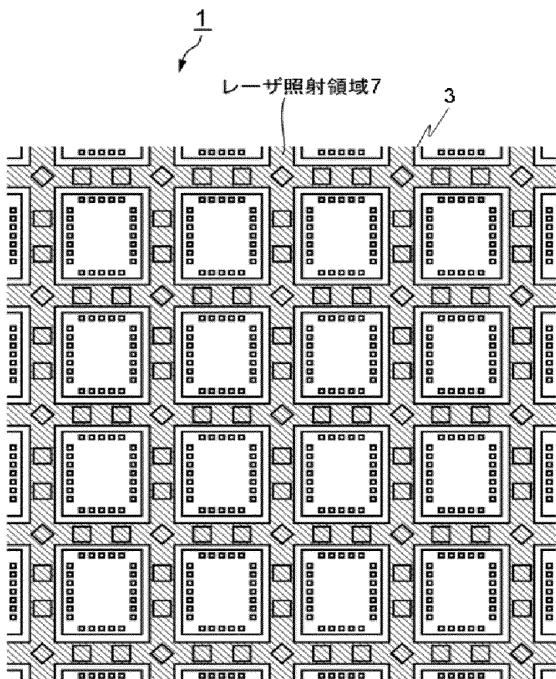
【図1】



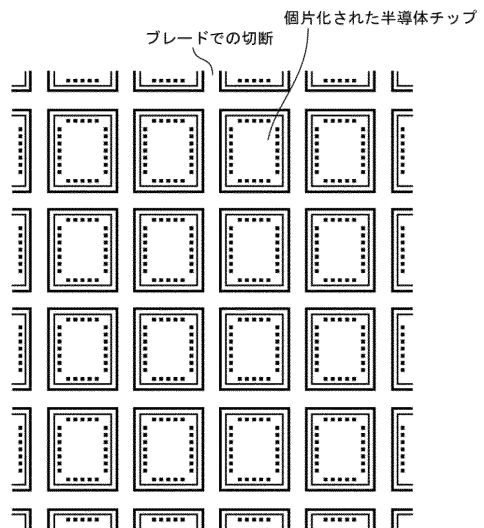
【図2】



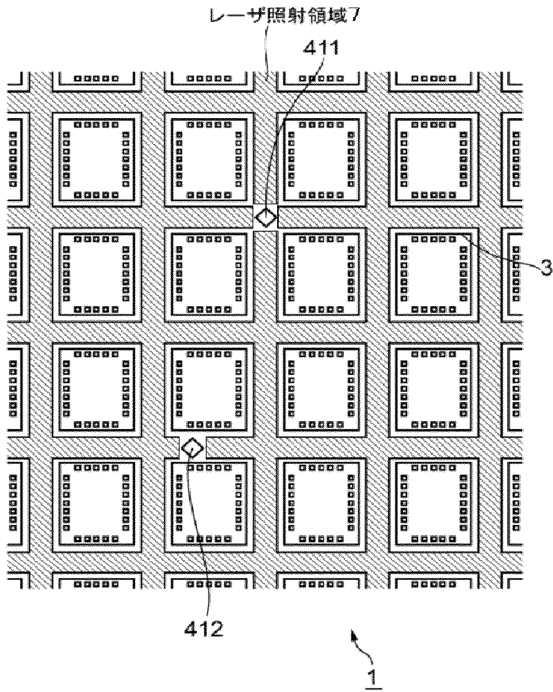
【図3】



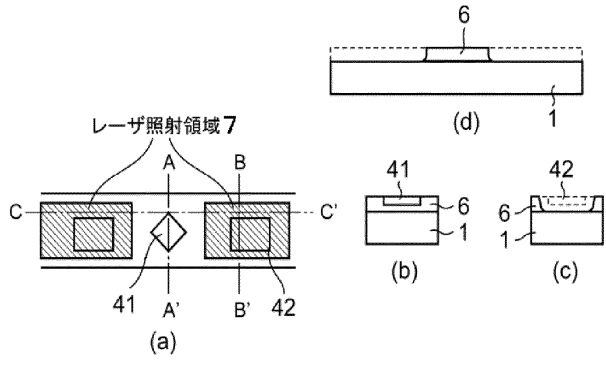
【図4】



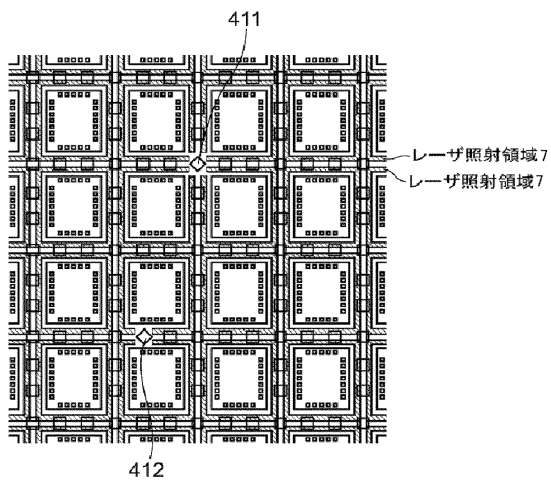
【図5】



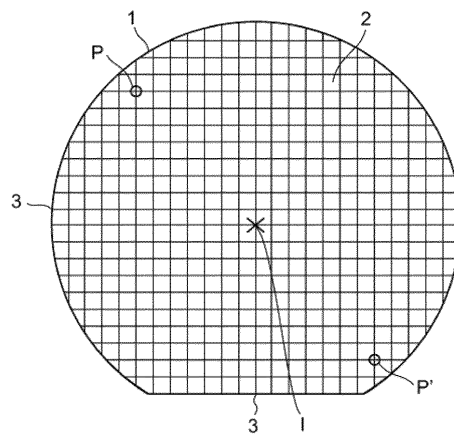
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平01 - 304721 (JP, A)
特開2004 - 221286 (JP, A)
特開2003 - 320466 (JP, A)
特開平11 - 233458 (JP, A)
特公平07 - 077188 (JP, B2)
特開2004 - 106048 (JP, A)
特開2002 - 176140 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 21/301