

(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2010-40672

(P2010-40672A)

(43) 公開日 平成22年2月18日(2010.2.18)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 27/14 (2006.01)	HO 1 L 27/14 D	4 M 1 1 8
HO 1 L 23/02 (2006.01)	HO 1 L 23/02 F	5 C 0 2 4
HO 1 L 23/06 (2006.01)	HO 1 L 23/06 A	5 F 0 8 8
HO 1 L 31/02 (2006.01)	HO 1 L 31/02 B	
HO 4 N 5/335 (2006.01)	HO 4 N 5/335 U	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 16 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2008-200010 (P2008-200010)
 (22) 出願日 平成20年8月1日(2008.8.1)

(71) 出願人 308033711
 OKIセミコンダクタ株式会社
 東京都八王子市東浅川町550番地1
 (74) 代理人 100079119
 弁理士 藤村 元彦
 (74) 代理人 100109036
 弁理士 永岡 重幸
 (74) 代理人 100147728
 弁理士 高野 信司
 (72) 発明者 山田 茂
 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電
 気工業株式会社内
 (72) 発明者 照井 誠
 東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電
 気工業株式会社内

最終頁に続く

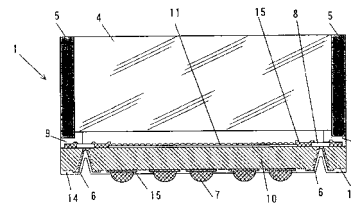
(54) 【発明の名称】 半導体装置およびその製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】 側面からの入射光を制限しつつ製造工程数を抑えその収率を向上させ得る半導体装置を提供する。

【解決手段】 半導体装置1は、第1主面および第1主面とは反対側の第2主面の間を貫通する貫通電極6、並びに、第1主面に形成された受光部11および受光部の周囲の第1配線15を有する半導体チップ10と、第1主面の受光部の周囲に接着層9を介して固着されかつ受光部を覆う透光性チップ4と、透光性チップの側面および接着層にのみ固着される遮光性樹脂層5と、を含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 主面および前記第 1 主面とは反対側の第 2 主面の間を貫通する貫通電極、並びに、前記第 1 主面に形成された受光部および前記受光部の周囲の第 1 配線を有する半導体チップと、

前記第 1 主面の前記受光部の周囲に接着層を介して固着されかつ前記受光部を覆う透光性チップと、

前記透光性チップの側面および前記接着層にのみ固着される遮光性樹脂層と、を含むことを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

前記遮光性樹脂層は前記第 1 および第 2 主面と直交する外側面を有し、前記外側面が前記半導体チップの側面と同一平面にあることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 3】

前記遮光性樹脂層は前記第 1 および第 2 主面と直交する外側面を有し、前記外側面が前記透光性チップの側面および前記半導体チップの側面に平行であることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体装置。

【請求項 4】

前記半導体チップは前記第 2 主面に形成された第 2 配線を有することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 に記載の半導体装置。

【請求項 5】

前記貫通電極の前記第 1 主面側の端部には、金属パッドが形成されることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 に記載の半導体装置。

【請求項 6】

前記透光性チップはガラスからなることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 に記載の半導体装置。

【請求項 7】

各々が、第 1 主面および前記第 1 主面とは反対側の第 2 主面の間を貫通する貫通電極並びに前記第 1 主面に形成された受光部および前記受光部の周囲の第 1 配線を含む、複数の回路領域を有する半導体ウエハと、前記回路領域の各々の周囲に接着層を介して固着されかつ前記受光部を覆う透光性基板と、からなる貼着体を形成する工程と、

前記貼着体の前記透光性基板に前記接着層に達する溝を形成し、前記溝のみに遮光性樹脂を充填して遮光性樹脂層を形成する工程と、

前記溝より狭い幅で前記遮光性樹脂層を切断して、前記貼着体を前記接着層にて接合された半導体チップおよび透光性チップの複数に分断するとともに、前記遮光性樹脂層を、前記透光性チップの側面および前記接着層にのみ固着されたままで残す工程と、を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 8】

前記遮光性樹脂層は前記第 1 および第 2 主面と直交する外側面を有し、前記外側面が前記半導体チップの側面と同一平面にあるように、前記溝が前記遮光性樹脂層側から前記接着層まで形成されることを特徴とする請求項 7 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 9】

前記遮光性樹脂層は前記第 1 および第 2 主面と直交する外側面を有し、前記外側面が前記透光性チップの側面および前記半導体チップの側面に平行であるように、前記溝が前記接着層を分断するように形成されることを特徴とする請求項 7 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 10】

前記貼着体を形成する工程は、

前記透光性基板を用意し、前記透光性基板または半導体ウエハの前記第 1 主面の少なくとも一方に前記半導体ウエハの受光部を囲むように接着層を形成して、前記接着層を介して前記透光性基板および半導体ウエハを貼り合わせる工程と、

10

20

30

40

50

前記透光性基板に貼着した前記半導体ウエハの前記第 1 主面とは反対側から前記半導体ウエハを研削して前記第 2 主面を形成する工程と、

前記第 2 主面から半導体ウエハを貫通して第 1 主面の前記第 1 配線にまで到達する貫通電極を形成する工程と、を含むことを特徴とする請求項 7 ~ 9 のいずれか 1 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 1 1】

前記半導体ウエハの前記第 2 主面に前記貫通電極に接続される第 2 配線を形成する工程を含むことを特徴とする請求項 7 ~ 1 0 のいずれか 1 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 1 2】

前記貫通電極の前記第 1 主面側の端部には、金属パッドが形成されることを特徴とする請求項 7 ~ 1 1 のいずれか 1 に記載の半導体装置の製造方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は半導体装置およびその製造方法に関し、特に、センサモジュールなど半導体チップおよび保護ガラスを有する半導体装置構造に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

従来のセンサモジュールなど半導体チップおよび保護ガラスを有する半導体装置には、半導体チップのマイクロレンズ上に設けられた光学部材の側面に遮光膜が形成された構造（特許文献 1、参照）や、受光素子を含む回路部を有する半導体チップとその上に形成された被覆層とを有し、半導体チップ全体および被覆層の側面に封止樹脂が形成された構造（特許文献 2、参照）や、イメージセンサチップの受光部を覆って保護するカバーガラスがスペーサを介して支持され、イメージセンサチップに貫通配線が設けられたウエハレベルチップサイズパッケージの固体撮像装置構造（特許文献 3、参照）が知られている。

20

【0 0 0 3】

【特許文献 1】特開 2 0 0 7 - 1 4 2 0 5 8

【特許文献 2】特開 2 0 0 4 - 3 6 3 3 8 0

【特許文献 3】特開 2 0 0 7 - 1 8 4 6 8 0

【発明の開示】

30

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 4】

特許文献 1 の技術においては、個別の光学部材毎に遮光膜を設け、さらに、個別の光学部材を個別の半導体チップ毎に接着するので、撮像素子ごとの製造工程数が多くなり、工程の削減が可能な構造が望まれる。

【0 0 0 5】

特許文献 2 の技術においては、半導体チップの裏面の外部端子を高く柱状にした後に、半導体装置の裏面側面を覆う封止層を形成し、封止層を研磨した後に外部端子上にパンプ電極を形成しており、全体として厚い半導体装置となっている。さらに、柱状外部端子からパンプ電極を引き出すために種々工程が追加され、製造工程が多くなっている。よって、薄い半導体装置が望まれているとともに工程の削減が可能な構造が望まれる。また、ダイシング工程において被覆層のガラスと半導体ウエハ（以下、単にウエハともいう）との両方に適したブレードによってカットしなくてはならず、ブレードの選択肢が少なくなり、また、両方に適したブレードでは、被覆層に適したブレードを用いた場合に比較して、被覆層の切断面に割れ、欠け等が生じ、光が入射する被覆層上面にも影響する虞がある。また、半導体装置の側面を傾斜させてカットする場合に、1 枚の半導体ウエハから得られる半導体装置の収率が制限される。

40

【0 0 0 6】

特許文献 3 の固体撮像装置においては、撮像時にイメージセンサチップを透過した光が反射して受光に入射するのを防止する反射防止層がイメージセンサチップ裏面に形成され

50

ているが、上記カバーガラス側面より光が進入するため所望の特性が得られないという問題があり、さらに、カバーガラスおよび半導体ウエハをダイシング技術により分割するため、両方に適したブレードによって広いカット幅が必要なため半導体チップのスクライブライン幅を広く設定する必要があり、半導体ウエハ上の素子の有効数が減少してしまう課題があった。さらに、ダイシング時のカバーガラスの角部での欠けや取り扱い中の欠けが発生しやすく歩留まりが低下することや、あるいは、スペーサ接着部界面にダイシングのストレスがかかり、耐湿性などの信頼性の低下するという技術的課題が生じる。

【0007】

そこで、本発明は以上の従来技術の問題に鑑みて考案されたものであり、製造工程数を抑え半導体装置の収率を向上させ得る半導体装置およびその製造方法を提供することが解決しようとする課題の一つとして挙げられる。

10

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明による半導体装置は、第1主面および前記第1主面とは反対側の第2主面の間を貫通する貫通電極、並びに、前記第1主面に形成された受光部および前記受光部の周囲の第1配線を有する半導体チップと、前記第1主面の前記受光部の周囲に接着層を介して固着されかつ前記受光部を覆う透光性チップと、前記透光性チップの側面および前記接着層にのみ固着される遮光性樹脂層と、を含むことを特徴とする。本発明による半導体装置の製造方法は、各々が、第1主面および前記第1主面とは反対側の第2主面の間を貫通する貫通電極並びに前記第1主面に形成された受光部および前記受光部の周囲の第1配線を含む、複数の回路領域を有する半導体ウエハと、前記回路領域の各々の周囲に接着層を介して固着されかつ前記受光部を覆う透光性基板と、からなる貼着体を形成する工程と、前記貼着体の前記透光性基板に前記接着層に達する溝を形成し、前記溝のみに遮光性樹脂を充填して遮光性樹脂層を形成する工程と、前記溝より狭い幅で前記遮光性樹脂層を切断して、前記貼着体を前記接着層にて接合された半導体チップおよび透光性チップの複数に分断するとともに、前記遮光性樹脂層を、前記透光性チップの側面および前記接着層にのみ固着されたままで残す工程と、を含むことを特徴とする。

20

【0009】

本発明の半導体装置構造では、遮光性樹脂層が、透光性チップの側面と接着層とにのみ固着されるので、耐湿性などの信頼性を維持するとともに、構造全体として薄い半導体装置を形成することが可能となる。本発明によれば、半導体チップ裏面にも樹脂を形成してポストを形成して電極を高くした後に外部端子を形成する上記特許文献2の技術の厚い半導体装置と比較して小型化が可能となる。光学部材の側面に遮光膜が形成された特許文献1の技術に比較しても、本発明の構造は、貫通電極を備えるので、搭載する面積が狭くなり小型化が可能となる。

30

【0010】

さらに、本発明の製造方法では、ダイシング領域に溝を形成し、その内部のみに遮光性樹脂を注入することでコストを抑えて形成することが可能となる。よって、本発明によれば、ダイシング領域に溝を形成した後に半導体チップ全体に樹脂層を形成して、樹脂層から電極を引き出すためにポスト形成工程が追加されている上記特許文献2の技術と比較して工程が大幅に減少される。

40

【0011】

本発明による半導体装置の製造方法においては、遮光性樹脂層は第1および第2主面と直交する外側面を有し、外側面が半導体チップの側面と同一平面にあるように、溝を遮光性樹脂層側から接着層まで形成することができる。すなわち、本発明によれば、遮光性樹脂層が半導体チップの側面は覆わずに透光性チップの側面のみを覆う構成となっているので、装置搭載面積の大きさを半導体チップの大きさと同じにすることが可能となり装置小型化が可能となる。さらに、本発明によれば、溝形成において、半導体ウエハはカットせずに、透光性基板部分のみをカットしており、ブレードは透光性基板に適したものを選択することが可能となる。この点、上記特許文献2の技術における溝形成において、ガラス

50

板と半導体ウエハとをカットし、ガラス板と半導体ウエハの両方に適したブレードによってカットしなくてはならず、ブレードの選択肢が制限されるが、本発明では制限されない。また、上記特許文献2の技術の場合、両方に適したブレードでは、ガラス板に適したブレードを用いた場合に比較して、ガラス板の切断面に割れ、欠け等が生じ、光が入射するガラス板上面にも影響する虞がある。

【0012】

また、本発明によれば、溝形成において半導体ウエハはカットせずに、透光性基板部分のみをカットしているので、上記特許文献2の技術に比較して、1枚の半導体ウエハから得られる半導体装置の有効数を多くすることでき、収率が向上となる。

【0013】

本発明による半導体装置の製造方法においては、遮光性樹脂層は第1および第2主面と直交する外側面を有し、外側面が透光性チップの側面および半導体チップの側面に平行であるように、溝が接着層を分断するように形成されることができる。すなわち、この実施例構造では、遮光性樹脂層が、透光性チップの側面と透光性基板および半導体ウエハ間の接着層とにのみ固着されるので、耐湿性などの信頼性を維持するとともに、遮光性樹脂層の材料節約が可能となる。

【0014】

本発明による半導体装置の製造方法において、貼着体を形成する工程は、透光性基板または半導体ウエハの第1主面の少なくとも一方に半導体ウエハの受光部を囲むように接着層を形成して、接着層を介して透光性基板および半導体ウエハを貼り合わせる工程と、透光性基板に貼着した半導体ウエハの第1主面とは反対側から半導体ウエハを研削して第2主面を形成する工程と、第2主面から半導体ウエハを貫通して第1主面の第1配線にまで到達する貫通電極を形成する工程と、を含むことを特徴とすることができる。

【0015】

ここで、透光性基板および半導体ウエハの貼着体を形成する工程は、半導体ウエハを研削して半導体ウエハの厚さを減少させる工程を含むので、透光性基板が半導体ウエハを支持して強度を保持して、貼着体処理工程中や移送中の半導体ウエハ破損の回避に貢献する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

本発明による実施形態の半導体装置のセンサモジュールについて添付の図面を参照しつつ詳細に説明する。なお、各図において、同一の構成要素については別の図に示している場合でも同一の符号を与え、その詳細な説明を省略する。

【0017】

図1は第1の実施例であるセンサモジュールの断面図である。概略として、センサモジュール1は、透光性チップであるガラス板4と、これに接着層9で貼り付けられたシリコンなどからなる半導体チップ10とで構成される。この接着層9の材料としては、紫外線硬化型、熱硬化型が用いられる。

【0018】

ガラス板4の側面の接着層9上に遮光性樹脂層5が固着形成されている。

【0019】

接着層9で貼り付けられる半導体チップ10の第1主面には、たとえば、CMOSセンサなどの受光素子を含む受光部11が形成されている。受光部11上には、光電変換素子のそれぞれに搭載されるオンチップマイクロレンズを設けてもよい。半導体チップ10の受光部11周囲の第1主面にはこれに接続された第1配線15および金属パッド8がセンサ回路として形成されている。

【0020】

また、半導体チップ10の第1主面とは反対側の第2主面(裏面)の所定の位置には第2配線15および外部端子7が形成されており、外部端子7以外の部分上には絶縁膜14が形成されている。なお、第1および第2主面と交差して縁部を画定する半導体チップ1

10

20

30

40

50

0の側面は、図では露出しているが必要があれば絶縁塗装などを施すことができる。

【0021】

この半導体チップ10は、その第1主面外周近傍に設けられた金属パッド8下に貫通電極6が設けられおり、これは第1および第2主面の配線15を電氣的に接続している。第1および第2主面間を貫通する貫通電極6により、受光部11への電氣的接続は半導体チップ側面に電導体を引き出すことなく、裏面の第2配線15を介して可能となる。なお、貫通電極6は、チップ裏面全体および貫通孔内面に予め被覆された絶縁膜16により半導体チップ10の材料からは電氣的に絶縁されている。

【0022】

ガラス板4は、受光部11との間に空間を設けているが、透光性接着材など樹脂を充填してもよく、少なくとも受光部11の周囲において接着層9を介して半導体チップ10の第1主面に固着されていれればよい。

【0023】

ガラス板4側面に固着された遮光性樹脂層5は、接着層9にも固着されかつ半導体チップの側面と同一平面にある側面を有している。これにより、ガラス板4の正面から見た場合、ガラス板4が半導体チップ10より小さい面積で形成される。外部からの光は、ガラス板4の正面裏面を通して半導体チップ10の主面上に到達し、受光部11にて電気信号に変換されるが、ガラス板4側面からの入射光は遮光性樹脂層5により遮断される。側面に黒色の遮光性樹脂層5があるので、側面からの光の進入を防ぐことが可能なセンサモジュールができる。

【0024】

以上のように、ガラス板4側面に遮光性樹脂層5を形成したため、ガラス板4が小さくなり、ノイズとなる側面からの光の入射を抑えることができる。さらに、製造工程においてガラス板4の部分的欠け防止、接着層界面のストレス削減による信頼性向上が達成できる。

【0025】

図2は、貫通電極6を設けた半導体チップ10とガラス板4が貼り合わされている実施例のセンサモジュールを含むカメラモジュールの断面図である。カメラモジュールは、センサモジュール1のガラス板4側にレンズユニット20を接着材91で接着した構造を有している。レンズユニット20は、中空のホルダ3の内側に正面側から順にレンズ21と赤外線遮断フィルタ22が平行に搭載された構造を有している。ホルダ3の裏側開口周囲の端面は、接着材91を介してガラス板4周縁部と遮光性樹脂層5に固着されている。赤外線遮断フィルタ22は、外部から赤外線が受光部11に入射されて生じるノイズなどを防止する。なお、ガラス板4の正面に蒸着などによって赤外線遮断フィルタ層(図示せず)を被覆すればホルダ3の赤外線遮断フィルタを省略することができる。

【0026】

第1の実施例であるセンサモジュールの製造方法の概略プロセスフローを基板の断面図などに基づいて説明する。

【0027】

<半導体ウエハ処理工程>

半導体ウエハ状態で、その表面に、半導体プロセスによりマトリクス状にセンサ回路領域の複数を形成する。

【0028】

まず、センサ回路領域の各々では、図3に示すように、半導体ウエハ101の第1主面上に、受光部11と、その周囲の金属パッド8とを形成する。受光部11には、画素の複数をアレイ配列(たとえば、30万個程度)したCMOSイメージセンサを形成する。受光部11の受光素子ごとにマイクロレンズを設けることもできる。各画素には受光素子(埋込型フォトダイオード)ごとに数個のCMOS(相補性金属酸化膜半導体)トランジスタで構成したアンプを設ける。金属パッド8は、導電性の優れたたとえばアルミニウム(A1)などの金属が用いられる。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 9 】

次に、第 1 配線 1 5 を形成して、受光素子を含む受光部 1 1 とその周囲の金属パッド 8 と接続して、後のダイシング領域となる格子状のスペースを空けて第 1 主面にセンサ回路領域の複数がマトリクス配列される。

【 0 0 3 0 】

< ガラス板処理工程 >

上記半導体ウエハと同じサイズを有する 3 0 0 ~ 5 0 0 μ m 厚の保護用のガラス板を準備する。

【 0 0 3 1 】

図 4 に示すように、ガラス板 4 の裏面上に接着層 9 を形成し、接着層 9 は半導体ウエハの第 1 主面上のセンサ回路領域の各々を囲むような所定の位置にダイシング領域として配置される。接着層 9 の成膜にはたとえばスクリーン印刷法などが用いられ、図 5 (ガラス板 4 の裏面の平面図) に示すように、ダイシング領域の格子状の接着層 9 に囲まれたガラス板 4 の裏面がセンサ回路領域の各々に対応する。接着層 9 には、耐熱性のある、たとえばベンゾシクロブテン (Benzocyclobutene : B C B)、ポリイミドなどの感光性ポリマー材料が使用できる。接着層 9 は、3 0 ~ 7 0 μ m 程度の高さを有する。

10

【 0 0 3 2 】

また、接着層 9 は、ガラス板 4 の裏面の代わりに、半導体ウエハ 1 0 1 の第 1 主面上のセンサ回路領域の各々を囲む位置に、直接、スクリーン印刷により成膜することもできる。

20

【 0 0 3 3 】

< 貼り合わせ工程 >

接着層 9 が形成されたガラス板 4 とセンサ回路領域が形成されたウエハ 1 0 1 と貼り合わせる。

【 0 0 3 4 】

図 5 に示すように、ウエハ 1 0 1 上の受光部 1 1 がガラス板 4 の裏面に形成された格子状の接着層 9 に囲まれるように、ガラス板 4 およびウエハ 1 0 1 が位置合わせされ、光照射を行い、接着層 9 が光硬化することにより接合が行われる。この接着層 9 は、ウエハ 1 0 1 とガラス板 4 間の所定距離維持の接合と共に、以後のグラインディング工程、貫通電極形成工程、ダイシング工程などの、個々のセンサ回路領域の封止機能を果たす。

30

【 0 0 3 5 】

< グラインディング工程 >

図 6 に示すように、ガラス板 4 と一体となったウエハ 1 0 1 の裏面を研削して、たとえば 6 0 0 ~ 7 0 0 μ m 厚のウエハを 5 0 ~ 1 0 0 μ m 厚まで所定厚に薄化し、ウエハの第 2 主面を平坦化する。

【 0 0 3 6 】

なお、ウエハ 1 0 1 が所定厚さを有している場合は、グラインディング工程を省略することもできる。

【 0 0 3 7 】

< 電極形成工程 >

ガラス板 4 と一体となったウエハ 1 0 1 の第 2 主面に貫通電極、第 2 配線および外部端子を形成する。

40

【 0 0 3 8 】

図 7 に示すように、ウエハ 1 0 1 の裏面 (第 2 主面) から各金属パッド 8 に至る貫通孔 6 1 (直径 = 1 0 0 ~ 2 0 0 μ m) を形成する。ウエハ 1 0 1 の裏面を通じてウエハ 1 0 1 の各金属パッド 8 の位置に各金属パッド 8 のサイズよりやや小さいサイズの貫通孔 6 1 を反応性イオンエッチング法を利用して形成する。反応性イオンエッチング法は、貫通孔 6 1 を形成すべき部分に開口を有する金属またはレジストのマスク (図示せず) を、予め、ウエハ 1 0 1 の第 2 主面に形成し、その後、たとえば C F₄ などの混合ガス雰囲気中の S i F₄ 生成反応を通じて、開口を介して、S i ウエハをエッチングして、貫通孔 6 1 を

50

形成する。

【0039】

その後、図8に示すように、たとえば、CVD (Chemical Vapor Deposition) 法を使用して、貫通孔61の内壁および底部(金属パッド8)並びにウエハ101の第2主面に、たとえばSiO₂などの絶縁膜16を形成する。ここで、絶縁膜16は、その膜厚が貫通孔61の底部(金属パッド8)上の方がウエハ101の第2主面上より薄くなるように形成される。これにより、再度の反応性イオンエッチングにより、貫通孔61の底部において絶縁膜16の開口62が形成され金属パッド8が露出するが、貫通孔61の内壁およびウエハ101の第2主面の絶縁膜16が維持される。

【0040】

その後、金属パッド8が露出した貫通孔およびその周囲の貫通電極を形成すべき部分や、貫通電極に接続する第2配線を形成すべき部分に開口を有する所定パターンのマスク(図示せず)を、予め、ウエハ101の第2主面の絶縁膜16上に形成し、電気メッキ法にて、図9に示すように、第2配線15および貫通電極6を形成する。

【0041】

その後、図10に示すように、絶縁膜14をウエハ101の裏面全体に塗布して、リソグラフィ工程を実施して、外部回路との連結のために外部端子7を形成すべき部分の電極が露出されるようにパターンニングして、そして、スクリーン印刷法によって、ウエハ101の裏面の露出電極上にはんだペーストを塗布してリフローする。その後、残留フラックスを除去して、図11に示すように、外部端子7が形成される。なお、外部端子7を形成する前に、下地金属膜(図示せず)を形成することもできる。

【0042】

また、絶縁膜14材料としては、SiO₂の他、SiN、PI(ポリイミド)が、また、配線材料としてはCu、Al、Ag、Ni、Auなどの中から選択される一種以上の導電材料が、外部端子7材料としてはSnAg、NiAuが用いられ得る。

【0043】

<遮光性樹脂層形成工程>

図12に示すように、ブレードダイシング法(またはレーザー法)にて所定のサイズにガラス板4部分のみカットして、ダイシング領域に溝41を形成する。カット幅(ブレード厚)としては、以後の工程で再度カットする必要があるため60~100μm程度の幅が推奨される。たとえば、ガラス板4側からダイシングブレード51にてガラス板4と接着層9の途中までカットする。

【0044】

次に、図13に示すように、カットした溝部分に印刷法またはデイス Pens方式にて遮光性樹脂を注入して、遮光性樹脂層5を形成する。この遮光性樹脂層5の材料としては、カーボンブラック、四酸化三鉄など黒色色素をエポキシ樹脂などポリマー樹脂に混合したものが用いられる。また、黒色以外でも遮光性を呈する暗色色素を用いることができ、

【0045】

<ダイシング工程>

図14に示すように、ガラス板4と一体となったウエハ101を、所定の第2ダイシングブレード52により、遮光性樹脂層5の中央に沿って厚さ方向に個別のセンサモジュールに分割する。ガラス板およびウエハの貼着体のウエハ101側にダイシングテープ(図示せず)を貼着してダイシング装置に装着し、実行する。この工程では、第2ダイシングブレードは、先の遮光性樹脂層形成工程でカットした溝幅より狭くしてカットでき、ガラス板4の側面に遮光性樹脂層5が残るように、設定される。

【0046】

以上のように、所定のサイズにガラス板4とウエハ101をフルカットして図1に示すような、遮光性樹脂層5でガラス板4側面からの光の進入を防ぐガラス板4、接着層9および半導体チップ10からなるセンサモジュールが得られる。なお、仕様により、ガラス板4は少なくとも2辺が半導体チップ10より小さく形成され、ガラス板4側面すべてを

10

20

30

40

50

遮光性樹脂層で覆うことに制限されない。また、カットした後にガラス板4の側面に遮光性樹脂層5が残るような設定で所定のサイズにできるのであれば、ブレードダイシング法の他にレーザー法にてガラス板4とウエハをフルカットすることもできる。

【0047】

以上の実施例によれば、遮光性樹脂層5によりガラス板4の側面からの光の入射を抑えることができセンサモジュール特性の向上が期待できるだけでなく、遮光性樹脂層の幅が広くとも半導体チップのスクライプライン幅を狭く設計できるため、ウエハ上のチップ有効数を多く取ることができ収率が上がりコスト低減が期待できる。また、幅広の遮光性樹脂層を半導体チップ10のスクライプライン幅に合わせて細くカットしてセンサモジュールごと遮光性樹脂層を同時形成しているため、工程数の低減できる。さらに、脆いガラスの側面に樹脂層が形成されているため、ガラスの欠けや割れなどの防止もでき取り扱いが容易になる。さらに、ガラス板4の側面に黒色遮光性樹脂層5を設けることにより、光遮断のために別個設けるガイドカバーが必要なくなり、コストダウンの効果を得られる。

10

【0048】

以上の製造方法は、センサ回路にCMOSセンサの他に、CCDセンサ回路などの画像センサ用回路や、照度センサ回路、紫外線センサ回路、赤外線センサ回路、温度センサ回路を含む各種センサモジュールに適用可能である。

【0049】

<他の実施例>

第2の実施例としては、図15に示すように、センサモジュール1は、透光性チップであるガラス板4と、これに接着層9で貼り付けられた半導体チップ10とで構成され、ガラス板4の側面全体と半導体チップ10の側面全体に遮光性樹脂層5が設けられた構造である以外、図1のセンサモジュールと同一である。

20

【0050】

そのセンサモジュールの製造方法は、図11に示すガラス板4およびウエハ101の貼着体を作成する遮光性樹脂層形成工程の前工程までは上記第1の実施例と同一である。

【0051】

遮光性樹脂層形成工程においては、図16(A)に示すように、ガラス板4およびウエハ101の貼着体のウエハ側全面にダイシングテープ200を貼着してダイシング装置に装着し、実行する。

30

【0052】

図16(B)に示すように、ブレードダイシング法(またはレーザー法)にて所定のサイズにガラス板4側からダイシングテープ200界面までダイシングブレード51にてガラス板4、接着層9およびウエハ101をフルカットして、溝41を形成する。カット幅としては、以後の工程で再度カットする必要があるため60~100 μ m程度の幅が推奨される。

【0053】

次に、図16(C)に示すように、カットした溝部分に印刷法またはデイス Pens方式にて黒色の樹脂を注入して、遮光性樹脂層5を形成して、再度一体化する。

【0054】

<ダイシング工程>

図16(D)に示すように、遮光性樹脂層5で一体となったガラス板4とウエハ101を、所定の第2ダイシングブレード52により、遮光性樹脂層5の中央に沿って厚さ方向に個別のセンサモジュールに分割する。この工程では、第2ダイシングブレードは、先の遮光性樹脂層形成工程でカットした溝幅より狭くしてカットでき、ガラス板4の側面に遮光性樹脂層5が残るように、設定される。

40

【0055】

以上のように、所定のサイズにガラス板4とウエハ101をフルカットして図15に示すような、遮光性樹脂層5でガラス板4側面からの光の進入を防ぐガラス板4、接着層9および半導体チップ10からなるセンサモジュールが得られる。

50

【 0 0 5 6 】

以上の第 2 の実施例によれば、センサモジュール側面全体（ガラス板 4、接着層 9 および半導体チップ 10）に遮光性樹脂層 5 を設けることにより、さらに遮光性を上げるとともに界面の防湿性および気密性を上げることが可能である。

【 0 0 5 7 】

図 17 は、貫通電極 6 を設けた半導体チップ 10 とガラス板 4 が貼り合わされている第 2 の実施例のセンサモジュールを含むカメラモジュールの断面図である。カメラモジュールは、センサモジュール 1 のガラス板 4 側にレンズユニット 20 を接着材 91 で接着した構造を有している。レンズユニット 20 は、中空のホルダ 30 の内側の正面側から順にレンズ 21 と赤外線遮断フィルタ 22 が平行に搭載された構造を有している。ホルダ 30 の裏側の開口周囲の端面は、接着材 91 を介して遮光性樹脂層 5 に固着されている。このホルダ 30 の裏面はセンサモジュールが入る凹部 33 が設けられている。凹部構造にすることによりレンズ 21 と受光部 11 のレンズ光軸上間隔精度を向上できる。なお、第 1 の実施例と同様にホルダ 3 のユニットの直下に第 2 の実施例のセンサモジュールを接着してもよい。

10

【 0 0 5 8 】

< 他の実施例の変形例 >

第 1 の実施例の変形例としては、図 18 に示すように、センサモジュール 1 は、透光性チップであるガラス板 4 と、これに接着層 9 で貼り付けられた半導体チップ 10 とで構成され、ガラス板 4 の側面を階段形状 SP に多段、たとえば 2 段として、その側面に遮光性樹脂層 5 が設けられた構造である以外、図 12 のカメラモジュールと同一である。

20

【 0 0 5 9 】

この変形例のセンサモジュール 1 においては、ダイシング工程においてダイシングブレードの厚さが異なったものを複数用いることによって、ガラス板 4 の側面を階段形状に形成できる。

【 0 0 6 0 】

第 1 の実施例の更なる変形例としては、図 19 に示すように、センサモジュール 1 は、透光性チップであるガラス板 4 と、これに接着層 9 で貼り付けられた半導体チップ 10 とで構成され、ガラス板 4 の側面をその主面に対して垂直ではなく傾斜させた形状 CL として、そのレンズの光軸に平行でなく傾いた側面に遮光性樹脂層 5 が設けられた構造である以外、図 2 のカメラモジュールと同一である。

30

【 0 0 6 1 】

この変形例のセンサモジュール 1 においては、ダイシング工程においてダイシングブレードの外周先端へ向け半径方向の厚さが漸次薄くなるものを用いることによって、ガラス板 4 の側面を傾斜形状 CL に形成できる。

【 0 0 6 2 】

これら変形例によれば、遮光性樹脂層 5 の面積が増えるので、レンズユニットのホルダの材料に用いられる樹脂および接着材の材料の選択幅が拡大し、カメラモジュールの設計の自由が広がる。

【 0 0 6 3 】

また、更なる変形例のガラス板 4 の傾斜形状側面を適用した場合、迷光（図 19 の矢印）を受光部 11 周囲へ反射させる確率が高くなるので、迷光によるノイズの低減が期待できる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 4 】

【 図 1 】 本発明による第 1 の実施例のセンサモジュールを示す断面図である。

【 図 2 】 本発明による第 1 の実施例のセンサモジュールを含むカメラモジュールを示す断面図である。

【 図 3 】 本発明による第 1 の実施例のセンサモジュール製造工程を示すウエハの部分断面図である。

50

【図 4】本発明による第 1 の実施例のセンサモジュール製造工程を示すガラス板の部分断面図である。

【図 5】本発明による第 1 の実施例のセンサモジュール製造工程を示すガラス板裏面の平面図である。

【図 6】本発明による第 1 の実施例のセンサモジュール製造工程を示すガラス板およびウエハの貼着体の部分断面図である。

【図 7】本発明による第 1 の実施例のセンサモジュール製造工程を示すガラス板およびウエハの貼着体の部分断面図である。

【図 8】本発明による第 1 の実施例のセンサモジュール製造工程を示すガラス板およびウエハの貼着体の部分断面図である。

【図 9】本発明による第 1 の実施例のセンサモジュール製造工程を示すガラス板およびウエハの貼着体の部分断面図である。

【図 10】本発明による第 1 の実施例のセンサモジュール製造工程を示すガラス板およびウエハの貼着体の部分断面図である。

【図 11】本発明による第 1 の実施例のセンサモジュール製造工程を示すガラス板およびウエハの貼着体の部分断面図である。

【図 12】本発明による第 1 の実施例のセンサモジュール製造工程を示すガラス板およびウエハの貼着体の部分断面図である。

【図 13】本発明による第 1 の実施例のセンサモジュール製造工程を示すガラス板およびウエハの貼着体の部分断面図である。

【図 14】本発明による第 1 の実施例のセンサモジュール製造工程を示すガラス板およびウエハの貼着体の部分断面図である。

【図 15】本発明による第 2 の実施例のセンサモジュールを示す断面図である。

【図 16】本発明による第 2 の実施例のセンサモジュール製造工程を示すガラス板およびウエハの貼着体の部分断面図である。

【図 17】本発明による第 2 の実施例のセンサモジュールを含むカメラモジュールを示す断面図である。

【図 18】本発明による第 1 の実施例の変形例のセンサモジュールを含むカメラモジュールを示す断面図である。

【図 19】本発明による第 1 の実施例の他の変形例のセンサモジュールを含むカメラモジュールを示す断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 5 】

1 センサモジュール

3、30 ホルダ

4 ガラス板

6 貫通電極

7 外部端子

8 金属パッド

9 接着層

11 受光部

14、16 絶縁膜

15 第 1 配線、第 2 配線

20 レンズユニット

21 レンズ

22 赤外線遮断フィルタ

33 凹部

41 溝

51 ダイシングブレード

52 第 2 ダイシングブレード

10

20

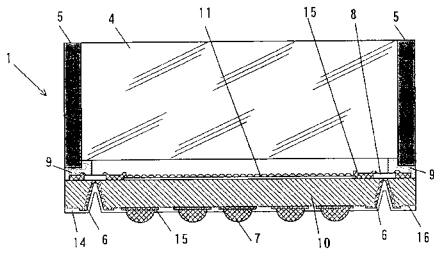
30

40

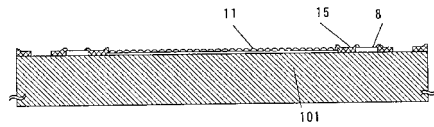
50

- 6 2 開口
- 9 1 接着材
- 1 0 1 ウエハ
- 2 0 0 ダイシングテープ
- S P 階段形状
- C L 傾斜形状

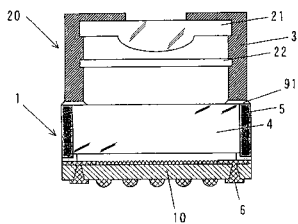
【 図 1 】



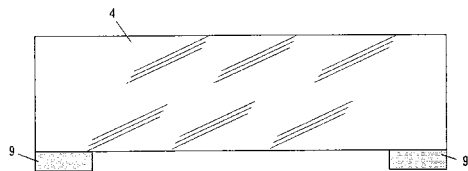
【 図 3 】



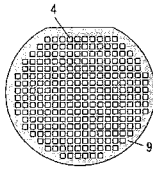
【 図 2 】



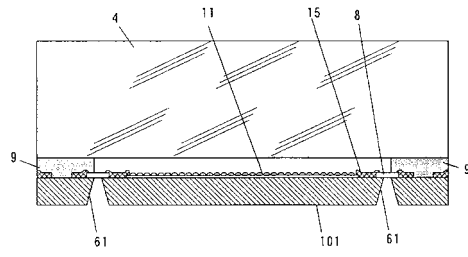
【 図 4 】



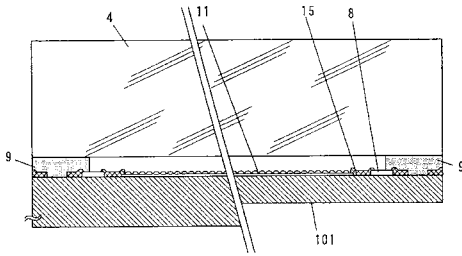
【 図 5 】



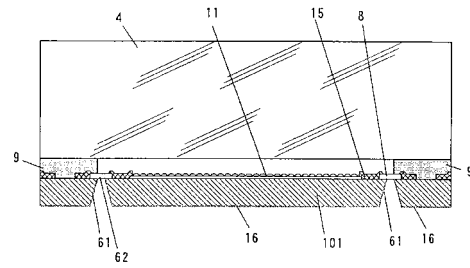
【 図 7 】



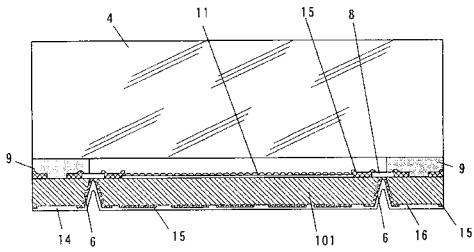
【 図 6 】



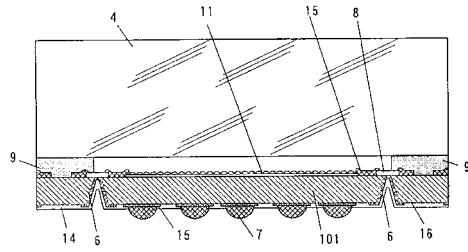
【 図 8 】



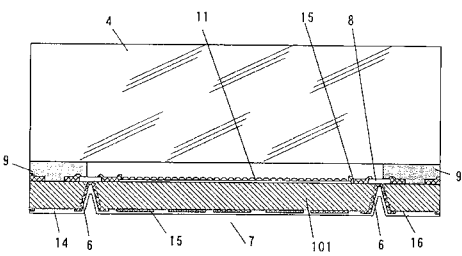
【 図 9 】



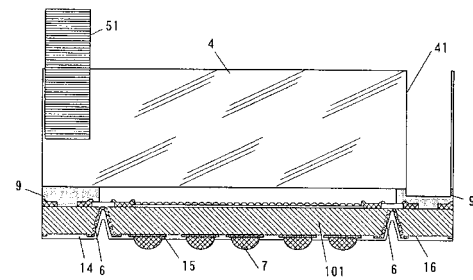
【 図 1 1 】



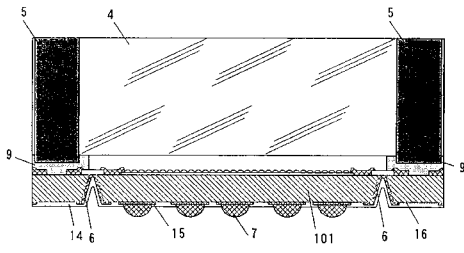
【 図 1 0 】



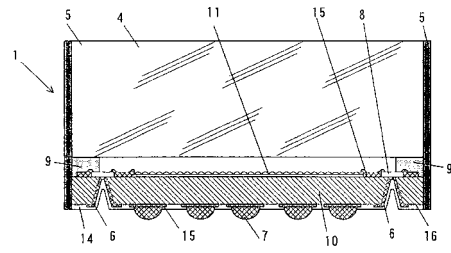
【 図 1 2 】



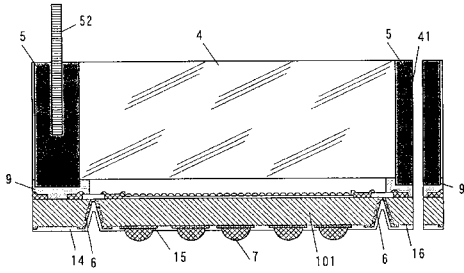
【 図 1 3 】



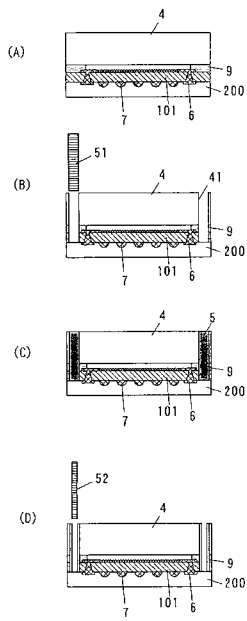
【 図 1 5 】



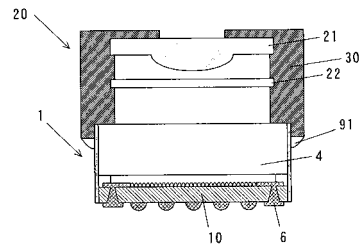
【 図 1 4 】



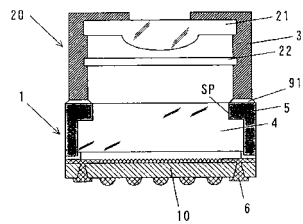
【 図 1 6 】



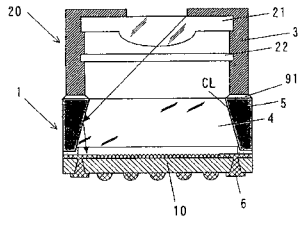
【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



【 図 19 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I テーマコード(参考)
H 0 4 N 5/335 V

(72)発明者 江川 良実
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

(72)発明者 大内 伸仁
東京都港区虎ノ門1丁目7番12号 沖電気工業株式会社内

Fターム(参考) 4M118 AA10 AB01 BA14 FA06 GB01 GB13 GC11 GD04 HA02 HA33
5C024 CX03 CX11 EX21 EX23 EX24 EX25
5F088 BA16 BA18 BB03 BB06 JA03 JA07 JA20