

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5324890号
(P5324890)

(45) 発行日 平成25年10月23日 (2013. 10. 23)

(24) 登録日 平成25年7月26日 (2013. 7. 26)

(51) Int. Cl.		F I		
HO 1 L 27/14	(2006. 01)	HO 1 L 27/14		D
HO 4 N 5/225	(2006. 01)	HO 4 N 5/225		D

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2008-288882 (P2008-288882)	(73) 特許権者	308033711
(22) 出願日	平成20年11月11日 (2008. 11. 11)		ラピスセミコンダクタ株式会社
(65) 公開番号	特開2010-118397 (P2010-118397A)		神奈川県横浜市港北区新横浜二丁目4番地8
(43) 公開日	平成22年5月27日 (2010. 5. 27)	(74) 代理人	100079119
審査請求日	平成23年11月1日 (2011. 11. 1)		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	上川 真弘
			東京都八王子市東浅川町550番地1 O K Iセミコンダクタ株式会社内
		審査官	今井 聖和

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カメラモジュールおよびその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

各々が光電変換素子の受光部を含む複数のセンサ部のアレイを有する半導体ウエハに対して、前記センサ部の各々の周囲にてスペーサ部を介して固着されかつ、空間を隔てて前記センサ部にそれぞれ対向する複数のレンズ部のアレイを有する透光性光学ウエハからなる貼着体を形成する工程と、

前記貼着体を前記スペーサ部にて切断して、各々がスペーサにて接合されたセンサチップおよびレンズチップからなるカメラモジュールの複数の個片化する工程と、を含むカメラモジュールの製造方法であって、

前記透光性光学ウエハ上に前記複数のレンズ部の各々のレンズ開口を画定する遮光性マスク膜を形成する工程と、

前記貼着体の前記透光性光学ウエハに前記スペーサ部に達する溝を形成し、前記溝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することにより、前記遮光性樹脂層が前記レンズチップの側面に設けられた前記カメラモジュールの複数の個片化する工程と、を含むことを特徴とするカメラモジュールの製造方法。

【請求項2】

前記スペーサ部がガラスからなり、

前記溝は、前記半導体ウエハに達する溝であり、

個片化工程は、前記溝より狭い幅で前記遮光性樹脂層を切断することにより、前記遮光

性樹脂層がレンズチップの側面及び前記スペーサ部の側面に設けられた前記カメラモジュールの複数に個片化する工程であることを特徴とする請求項 1 に記載のカメラモジュールの製造方法。

【請求項 3】

前記スペーサ部がシリコンからなることを特徴とする請求項 1 に記載のカメラモジュールの製造方法。

【請求項 4】

前記透光性光学ウエハおよび半導体ウエハの前記貼着体を形成した後に、前記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ことを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 に記載のカメラモジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カメラモジュールおよびその製造方法に関し、より詳しくはウエハレベルで作製可能な遮光膜を備えたカメラモジュールに関する。

【背景技術】

【0002】

従来のカメラモジュールには、低コスト化と小型化の要求から CSP (Chip Size Package) タイプが有望なっており、ウエハレベル CSP のカメラデバイス (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) などが知られている。

【特許文献 1】特表 2005 - 539276

【特許文献 2】特開 2004 - 363380

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、いずれの従来カメラモジュールにおいても、ウエハレベルでセンサ基板とレンズ基板を実装しても、ダイシング工程で個片化後に遮光性のカバーをカメラモジュールのチップ毎に被覆する必要がある。この遮光性のカバーはダイシング工程後しか被覆できないため、ウエハレベルでの遮光方法がなく、カメラモジュールのチップ毎の工程数が多くなり、工程の削減が可能な構造が望まれる。

【0004】

たとえば、特許文献 2 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バンプ電極を形成して、全体として厚い半導体装置を開示しているが、この従来技術において柱状外部端子からバンプ電極を引き出すために種々工程が追加され、さらに、レンズ部組み込み工程など製造工程が多くなる問題がある。

【0005】

そこで、本発明は以上の従来技術問題に鑑みて考案されたものであり、製造工程数を抑えカメラモジュールの歩留を向上させ得るカメラモジュール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。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明によるカメラモジュールの製造方法は、各々が光電変換素子の受光部を含む複数のセンサ部のアレイを有する半導体ウエハに対して、センサ部の各々の周囲にてスペーサ部を介して固着されかつ、空間を隔ててセンサ部にそれぞれ対向する複数のレンズ部のアレイを有する透光性光学ウエハからなる貼着体を形成する工程と、

貼着体をスペーサ部にて切断して、各々がスペーサにて接合されたセンサチップおよびレンズチップからなるカメラモジュールの複数に個片化する工程と、を含むカメラモジュ

10

20

30

40

50

ールの製造方法であって、

透光性光学ウエハ上に複数のレンズ部の各々のレンズ開口を画定する遮光性マスク膜を形成する工程と、

貼着体の透光性光学ウエハにスペーサ部に達する溝を形成し、溝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、

溝より狭い幅で遮光性樹脂層を切断することにより、遮光性樹脂層がレンズチップの側面に設けられたカメラモジュールの複数に個片化する工程と、を含むことを特徴とする。

【0007】

本発明のカメラモジュールは、光電変換素子の受光部を含むセンサ部を有するセンサチップと、

センサチップに対してセンサ部の周囲にてスペーサを介して固着されかつ空間を隔ててセンサ部に対向するレンズ部を有するレンズチップと、からなり、

レンズチップ上に形成されたレンズ部のレンズ開口を画定する遮光性マスク膜と、

レンズチップおよびスペーサ部の側面の少なくとも一部が共通な外部平坦面として形成された遮光性樹脂層とを有することを特徴とする。

【0008】

本発明のカメラモジュール製造方法では、ダイシング領域（スペーサ部）に溝を形成し、その内部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。

【0009】

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、透光性光学ウエハ部分のみをカットしているため、上記特許文献2の技術と比較して、1枚の半導体ウエハから得られるカメラモジュールの有効数を多くすることができ、歩留が向上する。

【0010】

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、外側面がレンズ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、溝がスペーサ部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、レンズチップの側面と透光性光学ウエハおよび半導体ウエハ間のスペーサ部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。さらに、本発明では、可視光を遮光するシリコンウエハをスペーサに採用した場合、スペーサ全てに溝形成を行う必要がなくなり樹脂量の更なる節約となる。

【0011】

ここで、カメラモジュールの製造方法は、上記貼着体の形成後、貼着体の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ことができるので、透光性光学ウエハ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】

【0012】

本発明による実施形態のカメラ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。さらに、実施形態は例示に過ぎずこれらに本発明は制限されないことはいうまでもない。

【0013】

図1は、概略として、センサチップ10とレンズチップ40がスペーサ部151を介して貼り合わされている実施例のカメラモジュールの断面図である。

【0014】

カメラモジュール100は、レンズモジュールであるレンズチップ40と、これにスペーサ部151で貼り付けられた、貫通電極6を設けた光電変換素子の受光部を含むセンサ

10

20

30

40

50

部が形成されたシリコン基板であるセンサチップ10とで構成される。レンズチップ40はガラス平板4と遮光性マスク膜MFとレンズ部121とIRカットフィルタ141とからなり、ガラス平板の透光性光学ウエハ(以下、ガラスウエハという)から、センサチップと共に個片化されたものである。IRカットフィルタ141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。

【0015】

レンズチップ40では、ガラス平板4の一方の主面(内面)上にIRカットフィルタ141が成膜され、その裏面(外面)にレンズ開口を画定する遮光性マスク膜MFが蒸着されている。この遮光性マスク膜MFはたとえばクロム膜を用いれば良い。IRカットフィルタ141は蒸着などによって成膜された誘電体多層膜であり、たとえば屈折率の高い無機材料膜と低い無機材料膜が交互に積層されて構成されている。

10

【0016】

遮光性マスク膜MFおよびその開口から露出するガラス平板4上に透光性樹脂からなるレンズ部121が形成されている。透光性樹脂は紫外線硬化型でも熱硬化型でもどちらでも良い。またレンズ部121は少なくとも外部の片面には形成されるが、ガラス平板4内面に形成しても良い。

【0017】

スペーサ部151は、レンズの焦点を固定するためのフランジバックを規定する所定厚のガラスからなるスペーサ9とその両面の接着材層91からなる。接着材料としては、紫外線硬化型や熱硬化型などが用いられる。

20

【0018】

スペーサ部151で貼り付けられるセンサチップ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。センサチップ10の受光部11周囲の第1主面にはこれに接続された内部配線15および金属パッド8が受光部11も含みセンサ部として形成されている。

【0019】

また、センサチップ10の第1主面とは反対側の第2主面(裏面)の所定の位置には外部配線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。

30

【0020】

このセンサチップ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への電氣的接続はセンサチップ側面に電導体を引き出すことなく、裏面の外部配線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によりセンサチップ10の材料からは電氣的に絶縁されている。

【0021】

レンズチップ40は、受光部11との間に空間が設けられるように、受光部11の周囲においてスペーサ部151を介してセンサチップ10の第1主面に固着されている。ウエハからダイシングにより個片化されるので、レンズチップ40、センサチップ10およびスペーサ部151の側面が共通な平坦面である。よって、レンズチップ40側面に固着された遮光性樹脂層5は、スペーサ部151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外部側面を有している。これにより、レンズチップ40の正面から見た場合、レンズチップ40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、レンズチップ40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、レンズチップ40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カメラモジュールができる。

40

【0022】

50

以上のように、レンズチップ40側面に遮光性樹脂層5を形成したため、レンズチップ40が小さくなり、側面からの光の入射を抑えることができる。さらに、遮光性樹脂層5により製造工程においてレンズチップ40の部分的欠け防止、スペーサ部151の接着材層界面のストレス削減による信頼性向上が達成できる。

【0023】

第1の実施例であるカメラモジュールの製造方法の概略プロセスフローを図に基づいて説明する。

【0024】

<半導体ウエハ作製工程>

図2は半導体ウエハ101の概略平面図である。図2に示すように、6インチもしくは8インチの半導体ウエハ101の表面に、半導体プロセスによりマトリクス状にセンサ部111の複数すなわちアレイが形成される。図3は1つのカメラモジュールとなるべき半導体ウエハ101のセンサ部の部分の概略部分拡大断面図である。

10

【0025】

まず、図3に示すように、センサ部111の各々では、半導体ウエハ101の第1主面上に、光電変換素子を含む受光部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、画素の複数をマトリクス配列(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の受光素子毎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)毎に数個の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。

20

【0026】

次に、内部配線15を形成して、受光素子を含む受光部11とその周囲の金属パッド8と接続する。このようにして、図2に示すように、後工程のダイシング領域となる格子状のスペースを空けて半導体ウエハ101の第1主面にセンサ部111の複数がアレイとしてマトリクス配列される。

【0027】

<ガラスウエハ作製工程>

上記半導体ウエハと同じサイズ、6インチもしくは8インチの300~500 μ m厚のガラスウエハ(ガラス平板4)を準備する。図4はかかるガラスウエハ4の概略平面図である。以下の工程で、半導体ウエハのマトリクス状センサ部アレイと一致するように、ガラスウエハにレンズ部の複数からなるアレイを形成し、さらに、IRカットフィルタ付きのガラスウエハを作製する。

30

【0028】

図5は1つのカメラモジュールのレンズチップとなるべきガラスウエハ4の部分の概略部分拡大断面図である。まず、ガラスウエハ4上にIRカットフィルタ141を全面に成膜し、その裏面にクロム膜を蒸着して、リソグラフィ工程を経て、レンズ開口を画定する遮光性マスク膜MFを形成する。IRカットフィルタ141は誘電体多層膜によって形成され、屈折率の高い膜と低い膜が交互に積層されて構成される。

【0029】

40

次に、図6に示すように、遮光性マスク膜MFの成膜されたガラスウエハ4の裏面上にレンズ用透光性樹脂を塗布し、レンズ形成用の金型MLを用いて、遮光性マスク膜MFのマスク開口に位置するガラスウエハ4上にレンズ部121を形成する。図7はかかるガラスウエハ4の外側になる面から見た概略平面図である。透光性樹脂は紫外線硬化型でも熱硬化型でもどちらでも良い。またレンズ部は片面だけでも両面に形成しても良い。たとえば、図6に示すように、マスク開口に位置するレンズ部121の反対側のIRカットフィルタ141上にレンズ用樹脂を塗布し、レンズ形成用の金型ML2を用いて、更なるレンズ部121を形成してもよい。このレンズ形成工程において、1つの金型を用いて1つの樹脂の1回の成型を行うだけでなく、少なくとも2種の金型を用いて2種の樹脂の成型を用いて同一の位置に重ねて2回以上の樹脂成型を行うことにより、よりパワーの大きいレ

50

レンズ部を形成できる。金型はナノインプリント技術に用いられるものを利用できる。たとえば、レンズ部2層構造の場合は、ガラス板側の1層目には比較的柔軟で収縮の影響が低いポリジメチルシロキサンなど樹脂を用い、2層目にはエポキシ樹脂などの1層目より硬度の高い樹脂を用いることが、リフロー時の熱抵抗向上において好ましい。多層構造とすることで、異なる熱膨張係数を補償し合うように、或いは、光または熱硬化後の反りなどを相殺し合うように、適切な樹脂物質を選択する幅が拡大する。

【0030】

<貼り合わせ工程>

次に、図8に示すように、センサ部111を有する半導体ウエハ101にレンズの焦点を固定するためのスペーサ部151を接着剤を用いて接合する。スペーサ部151は半導体ウエハの第1主面上のセンサ部の受光部11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。スペーサ部151は、フランジバックを規定する所定厚のスペーサ9とその両面の接着材層91からなる。接着材料としては耐熱性のある、たとえばベンゾシクロブテン(Benzocyclobutene: BCB)、ポリイミドなどの感光性ポリマー材料が使用でき、紫外線硬化型或いは熱硬化型が用いられる。図9に示すように、半導体ウエハのダイシング領域の格子状のスペーサ部151に囲まれた受光部11がガラスウエハのレンズ部の各々に対応する。

10

【0031】

次に、図10に示すように、レンズ部121とセンサ部111を位置合わせしつつ、半導体ウエハ101とガラスウエハ4を貼り付け、圧着固定する。ここで、半導体ウエハ101上の受光部11がガラスウエハ4の裏面に形成された格子状のスペーサ部151に囲まれるように、ガラスウエハ4および半導体ウエハ101が位置合わせされる。図10は半導体ウエハ101とガラスウエハ4からなる貼着体の概略斜視図である。感光性接着剤を用いた場合、ガラスウエハ側から光照射を行い、スペーサ部151が光硬化することにより接合を実行してもよい。スペーサ部151は、半導体ウエハ101とガラスウエハ4間の所定距離維持の接合と共に、以後のグライディング工程、貫通電極形成工程、ダイシング工程などの、個々のセンサ部111の封止機能を果たす。

20

【0032】

<遮光性樹脂層形成工程>

図11および図12に示すように、第1ダイシングブレード51を用いたブレードダイシング法にて所定のサイズにガラスウエハ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。まず、図11に示すように、ダイシング装置の支持テーブルTSに半導体ウエハ101とガラスウエハ4からなる貼着体を、その加工面がブレードで処理できるように配置する。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60~100 μ m程度の幅が推奨される。図12に示すように、ガラスウエハ4側から第1ダイシングブレード51にてガラスウエハ4を半導体ウエハ101までハーフカットする。なお、ダイシングブレードを用いないレーザー法によっても溝形成(ハーフカット)は可能である。

30

【0033】

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る。

40

【0034】

<グライディング工程>

ダイシング装置から取出したガラスウエハ4と一体となった半導体ウエハ101の裏面を研削する。

【0035】

まず、バックグランド用のシートBGSにガラスウエハ4のレンズ部121側を貼り付け、図14に示すように、たとえば600~700 μ m厚のウエハを50~100 μ m

50

厚の所定厚にまでバックグランドし、ウエハを薄化する。シートBGSには、レンズ部121を保護するとともに、バックグランド工程および以降の工程でのバックグランド用のシートBGSとの接着安定性を有する粘弾性を有するものが好ましい。

【0036】

<電極形成工程>

ガラスウエハ4と一体となった半導体ウエハ101の第2主面に貫通電極、外部配線および外部端子を形成する。概要は、貫通穴を深堀エッチングを用いて設け、Cuメッキなどにより配線を引きだし電極パッドを形成するのである。

【0037】

まず、図15に示すように、半導体ウエハ101の裏面(第2主面)から各金属パッド8に至る貫通孔61(直径=100~200 μ m)を形成する。半導体ウエハ101の裏面を通じて半導体ウエハ101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61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61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、半導体ウエハ101の第2主面に形成し、その後、たとえばCF₄などの混合ガス雰囲気中のSiF₄生成反応を通じて、開口を介して、Siウエハをエッチングして、貫通孔61を形成する。

【0038】

その後、図16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)並びに半導体ウエハ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)上の方が半導体ウエハ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の内壁および半導体ウエハ101の第2主面の絶縁膜16は維持される。

【0039】

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外部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、半導体ウエハ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17に示すように、外部配線15および貫通電極6を形成する。

【0040】

その後、図18に示すように、絶縁膜14を半導体ウエハ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、半導体ウエハ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19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。

【0041】

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。

【0042】

<ダイシング工程>

まず、図20に示すように、ダイシング装置の支持テーブル(図示せず)に半導体ウエハ101とガラスウエハ4からなるバックグランド用シートBGS付きの貼着体を、半導体ウエハ101側の加工面がブレードで処理できるように配置する。

【0043】

図20に示すように、ガラスウエハ4と一体となった半導体ウエハ101を、第2ダイシングブレード52(溝形成用ブレードよりも薄い)により、遮光性樹脂層5のダイシング領域(スペーサ部151)の中央に沿って厚さ方向にガラスウエハ4からシートBGS

10

20

30

40

50

まで切断し、個別のカメラモジュールの複数に分割する。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ハーフカットした溝幅より狭くしてフルカットできかつ、ガラスウエハ4の側面に遮光性樹脂層5が残るように、設定される。

【0044】

なお、図21に示すように、バックグランド用シートBGSをウエハ4から剥離した後に、ガラスウエハ4およびウエハの貼着体のガラスウエハ4側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、半導体ウエハ101側からダイシングを実行することもできる。

【0045】

以上のように、所定のサイズにガラスウエハ4と半導体ウエハ101をフルカットして図1に示すような、レンズチップ40、スペーサ部151およびセンサチップ10からなるカメラモジュールが得られる。

10

【0046】

以上のように、所定のサイズにガラスウエハ4と半導体ウエハ101をフルカットして図1に示すような、遮光性樹脂層5でガラスウエハ4側面からの光の進入を防ぐガラスウエハ4、スペーサ部151および半導体チップ10からなるカメラモジュールが得られる。なお、仕様により、ガラスウエハ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、ガラスウエハ4側面すべてを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ウエハ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ウエハ4とウエハ

20

【0047】

以上の実施例によれば、遮光性樹脂層5によりガラスウエハ4の側面からの光の入射を抑えることができカメラ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歩留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カメラ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、ガラスウエハ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が得られる。

30

【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カメラモジュールに適用可能である。

【0049】

これにより、従来のように遮光用のカバーを一つずつ固定する工程をなくし、ウエハで一括して遮光膜も含めたカメラモジュールが作製できる。

【0050】

40

<他の実施例>

第2の実施例としては、スペーサ部の材料をガラスからシリコンに変更し、溝を形成工程においてスペーサ部厚の途中までの溝を形成する以外、第1の実施例のカメラモジュールと同一である。

【0051】

そのカメラモジュールの製造方法は、図12に示すガラスウエハ4および半導体ウエハ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。

【0052】

遮光性樹脂層形成工程においては、図22に示すように、ガラスウエハ4および半導体

50

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。ここで、スペーサ部は、シリコンからなるスペーサ95とその両面の接着材層91からなる。接着材料としては、紫外線硬化型や熱硬化型などが用いられる。

【0053】

スペーサ材料のシリコンは可視光に対して遮光性があるため、スペーサ95の界面までダイシングにより第1の実施例の場合よりも浅く溝41を形成し、遮光用の黒色などの樹脂(図示せず)を塗布、注入して、この樹脂を光もしくは熱を用いて硬化して、遮光性樹脂層を形成する。

【0054】

次にバックグランド用のシートにレンズ基板を貼り付け、センサ基板を所望の厚さまでバックグランドする。貫通穴を深堀エッチングを用いて設け、Cuメッキなどにより配線を引きだし電極パッドを形成する。はんだバンプを形成し、ダイシングすることで個片化し、個別のカメラモジュールとする

次に、ダイシング工程も第1の実施例同様に、図23に示すように、遮光性樹脂層5で一体となったガラスウエハ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カメラモジュールに分割する。

【0055】

以上のように、所定のサイズにガラスウエハ4とウエハ101をフルカットして図24に示すような、遮光性樹脂層5でガラスウエハ4側面からの光の進入を防ぐガラスウエハ4、スペーサ部151および半導体チップ10からなるカメラモジュールが得られる。

【0056】

遮光用のカバーを一つずつ固定する工程をなくし、ウエハで一括して遮光膜も含めたカメラモジュールが作製できる上、遮光用樹脂を塗布する量を減らし、より効率的にカメラモジュールを製造できる。

【図面の簡単な説明】

【0057】

【図1】本発明による第1の実施例のカメラモジュールを示す断面図である。

【図2】本発明による第1の実施例における半導体ウエハの概略平面図である。

【図3】本発明による第1の実施例における処理工程を示す半導体ウエハの概略部分拡大断面図である。

【図4】本発明による第1の実施例におけるガラスウエハの概略平面図である。

【図5】本発明による第1の実施例における成膜工程を示すガラスウエハの概略部分拡大断面図である。

【図6】本発明による第1の実施例のレンズ部成型工程を示すガラスウエハ及び金型の概略部分拡大断面図である。

【図7】本発明による第1の実施例のレンズ部成型工程を示すガラスウエハの概略平面図である。

【図8】本発明による第1の実施例におけるスペーサ形成工程を示す半導体ウエハの概略部分拡大断面図である。

【図9】本発明による第1の実施例におけるスペーサ形成工程を示す半導体ウエハの概略平面図である。

【図10】本発明による第1の実施例における貼着工程を示す透光性光学ウエハ及び半導体ウエハの貼着体の概略斜視図である。

【図11】本発明による第1の実施例における溝形成工程を示すダイシング装置内の透光性光学ウエハ及び半導体ウエハの貼着体の概略斜視図である。

【図12】本発明による第1の実施例のカメラモジュール製造工程を示すガラスウエハおよび半導体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の実施例のカメラモジュール製造工程を示すガラスウエハおよび半導体ウエハの貼着体の部分断面図である。

10

20

30

40

50

【図 1 4】本発明による第 1 の実施例のカメラモジュール製造工程を示すガラスウエハおよび半導体ウエハの貼着体の部分断面図である。

【図 1 5】本発明による第 1 の実施例のカメラモジュール製造工程を示すガラスウエハおよび半導体ウエハの貼着体の部分断面図である。

【図 1 6】本発明による第 1 の実施例のカメラモジュール製造工程を示すガラスウエハおよび半導体ウエハの貼着体の部分断面図である。

【図 1 7】本発明による第 1 の実施例のカメラモジュール製造工程を示すガラスウエハおよび半導体ウエハの貼着体の部分断面図である。

【図 1 8】本発明による第 1 の実施例のカメラモジュール製造工程を示すガラスウエハおよび半導体ウエハの貼着体の部分断面図である。

10

【図 1 9】本発明による第 1 の実施例のカメラモジュール製造工程を示すガラスウエハおよび半導体ウエハの貼着体の部分断面図である。

【図 2 0】本発明による第 1 の実施例のカメラモジュール製造工程を示すガラスウエハおよび半導体ウエハの貼着体の部分断面図である。

【図 2 1】本発明による第 1 の実施例のカメラモジュール製造工程の他の形態を示すガラスウエハおよび半導体ウエハの貼着体の部分断面図である。

【図 2 2】本発明による第 2 の実施例のカメラモジュール製造工程を示すガラスウエハおよび半導体ウエハの貼着体の部分断面図である。

【図 2 3】本発明による第 2 の実施例のカメラモジュール製造工程を示すガラスウエハおよび半導体ウエハの貼着体の部分断面図である。

20

【図 2 4】本発明による第 2 の実施例のカメラモジュールを示す断面図である。

【符号の説明】

【 0 0 5 8 】

4 ガラスウエハ、ガラス平板

5 遮光性樹脂層

6 貫通電極

7 外部端子

8 金属パッド

9 スペーサ

1 0 センサチップ

30

1 1 受光部

1 4、1 6 絶縁膜

1 5 内部配線、外部配線

5 1 第 1 ダイシングブレード

5 2 第 2 ダイシングブレード

6 2 開口

9 1 接着材層

1 0 0 カメラモジュール

1 0 1 半導体ウエハ

1 1 1 センサ部

40

1 2 1 レンズ部

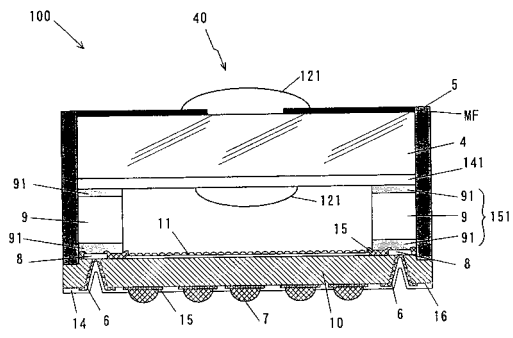
1 4 1 I R カットフィルタ

1 5 1 スペーサ部

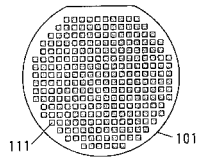
2 0 0 ダイシングテープ

M F 遮光性マスク膜

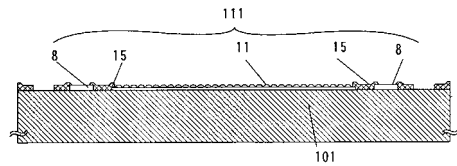
【図1】



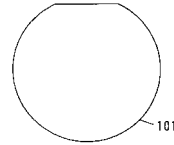
【図2】



【図3】



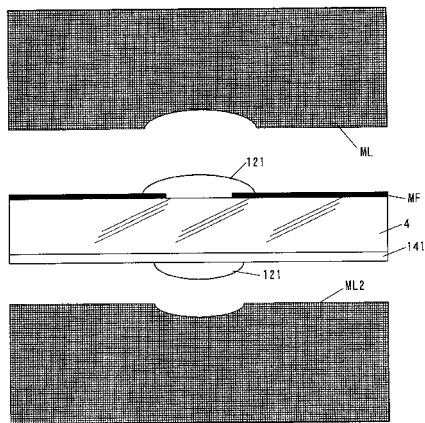
【図4】



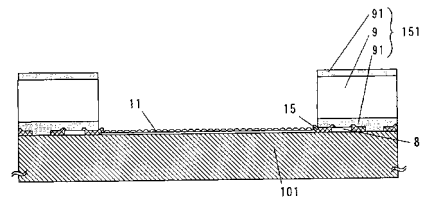
【図5】



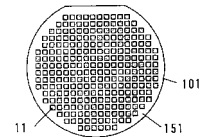
【図6】



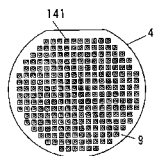
【図8】



【図9】



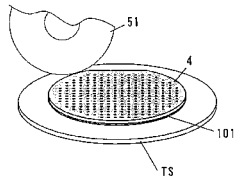
【図7】



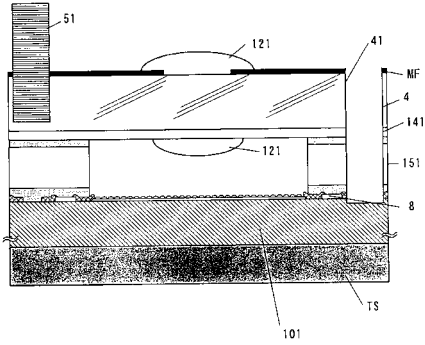
【図10】



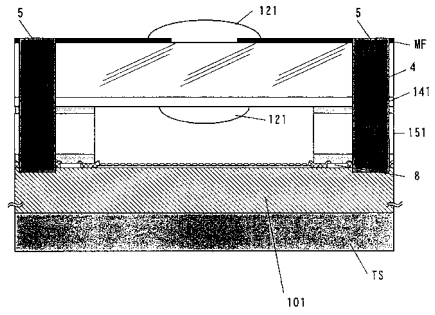
【図11】



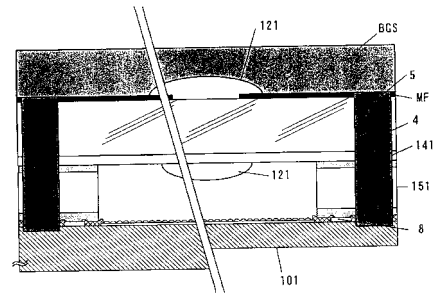
【図12】



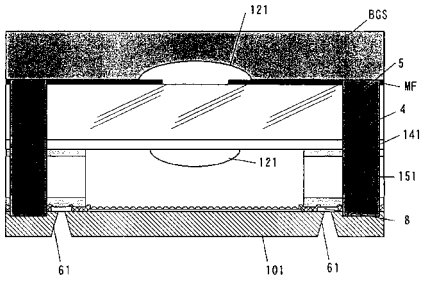
【図13】



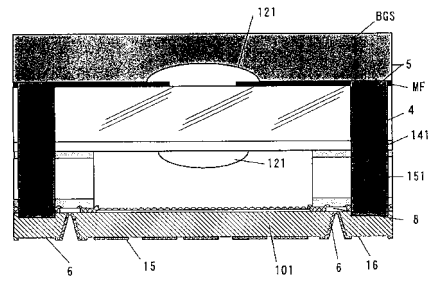
【図14】



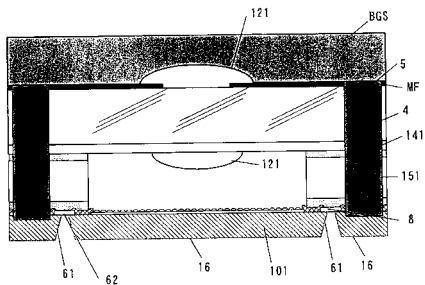
【図15】



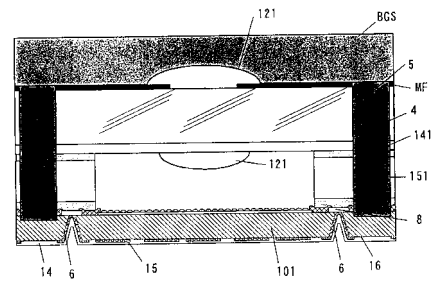
【図17】



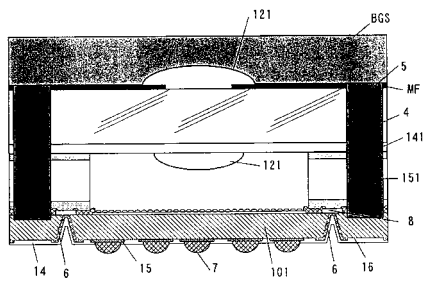
【図16】



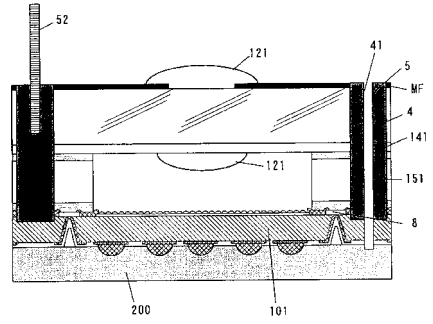
【図18】



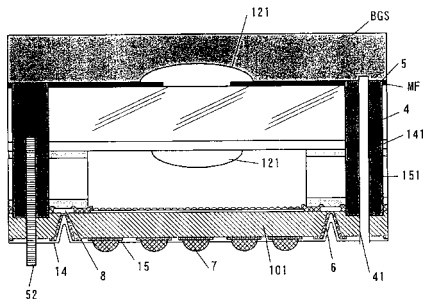
【図19】



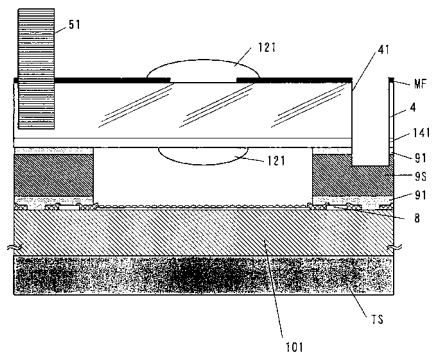
【図21】



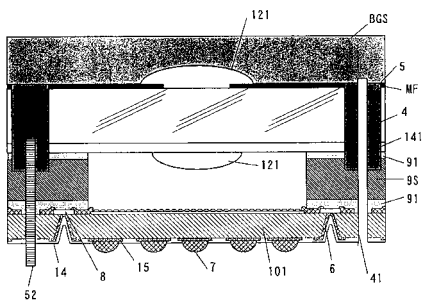
【図20】



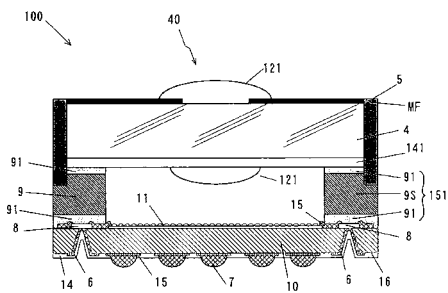
【図22】



【図23】



【図24】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-056998(JP,A)
国際公開第2006/109638(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H01L 27/14
H04N 5/225