

(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2011-187482
(P2011-187482A)

(43) 公開日 平成23年9月22日(2011.9.22)

(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 4 N 5/335 (2011.01)	HO 4 N 5/335	5 C 0 2 4

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2010-48014 (P2010-48014)
(22) 出願日 平成22年3月4日 (2010.3.4)

(71) 出願人 000005049
シャープ株式会社
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
(74) 代理人 110000338
特許業務法人原謙三国際特許事務所
(72) 発明者 岡田 造一
大阪府大阪市阿倍野区長池町2番2号
シャープ株式会社内
Fターム(参考) 4M118 AA10 AB01 BA10 BA14 FA06
GD04 GD07 HA02 HA11 HA30
5C024 CX01 CY47 CY48 EX22 EX23
EX24 EX25 GY01 GY31

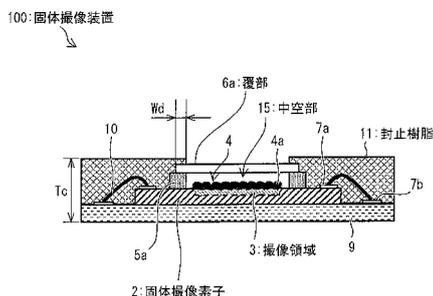
(54) 【発明の名称】 固体撮像装置、光学装置用モジュール、及び固体撮像装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】モジュールの薄型化を容易とし、かつ、製造コストの削減を可能とし、さらに、固体撮像素子と透光部材との接着強度を向上させることを可能とする、固体撮像装置、光学装置用モジュール、及び固体撮像装置の製造方法を実現する。

【解決手段】固体撮像装置100は、覆部6aにおける、撮像領域3の周辺の上方に設けられた部分の上面が、封止樹脂11によって覆われた構成である。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

有効画素領域を備えた固体撮像素子と、
 上記有効画素領域及びその周辺の上方に設けられた透光部材と、
 上記固体撮像素子を封止しているものであり、上記透光部材の側面を覆った遮光封止部材と、を備える固体撮像装置であって、
 上記透光部材は、上記有効画素領域の周辺の上方に設けられた部分の上面が、上記遮光封止部材によって覆われたことを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 2】

上記透光部材の上面における、上記遮光封止部材によって覆われない部分に保護膜を形成した後、

上記遮光封止部材によって、上記透光部材の側面及び上面を覆い、その後、上記保護膜を除去して製造されたものであることを特徴とする請求項 1 に記載の固体撮像装置。

【請求項 3】

上記透光部材の上面において、上記遮光封止部材によって覆われる部分の寸法が、上記保護膜の寸法に応じて決定されていることを特徴とする請求項 2 に記載の固体撮像装置。

【請求項 4】

上記保護膜は、紫外線硬化性樹脂であることを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の固体撮像装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置を備えた光学装置用モジュール。

【請求項 6】

有効画素領域を備えた固体撮像素子と、
 上記有効画素領域及びその周辺の上方に設けられた透光部材と、
 上記固体撮像素子を封止しているものであり、上記透光部材の側面を覆った遮光封止部材と、を備える固体撮像装置の製造方法であって、
 上記透光部材における、上記有効画素領域の周辺の上方に設けられた部分の上面を、上記遮光封止部材によって覆うことを特徴とする固体撮像装置の製造方法。

【請求項 7】

上記透光部材の上面における、上記遮光封止部材によって覆われない部分に保護膜を形成する第 1 の工程と、

上記遮光封止部材によって、上記透光部材の側面及び上面を覆う第 2 の工程と、

上記保護膜を除去する第 3 の工程と、を含むことを特徴とする請求項 6 に記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項 8】

上記第 1 の工程にて、

上記透光部材の上面において、上記遮光封止部材によって覆われる部分の寸法を、上記保護膜の寸法に応じて決定することを特徴とする請求項 7 に記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項 9】

上記第 1 の工程にて、

上記保護膜として、紫外線硬化性樹脂を使用することを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の固体撮像装置の製造方法。

【請求項 10】

上記第 1 の工程にて、

上記保護膜を、スクリーン印刷にて、 $10\ \mu\text{m}$ 以下の厚みで形成することを特徴とする請求項 7 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の固体撮像装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、固体撮像素子の主面を覆う覆部を備えた固体撮像装置、この固体撮像装置を用いた光学装置用モジュール、及び、この固体撮像装置の製造方法に関する発明である。

【背景技術】

【0002】

CCD (Charge Coupled Device : 電荷結合素子) イメージセンサ、及び、CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor : 相補型金属酸化膜半導体) イメージセンサ等の、光信号を電気信号に変換する固体撮像装置は、従来から、反射光が侵入して生じる迷光による、フレアを防止する構造が知られている。

【0003】

従来の固体撮像装置の一例である、特許文献1に係る固体撮像装置の概略構成を、図15及び図16に示す。

10

【0004】

図15に示す固体撮像装置は、撮像領域3上に透明接着剤5bを用いて接着された、透明部材6bの表面に、保護シール8bが貼り合わされたものであり、トランスファーモールド方式による樹脂封止が行われる。その後、図16に示す様に、ダイサーによる個片(図15に示す一点鎖線Lに沿った)分割後に、保護シール8bを剥がすことで、特許文献1に係る固体撮像装置101は、透明部材6bと封止樹脂11との段差を、20µmから150µmまでの範囲で、好ましくは、50µmから100µmまでの範囲で、厚く形成される。この構成により、特許文献1に係る固体撮像装置101は、反射光の侵入によるフレアを防止することができるとされている。

20

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2008-219854号公報(2008年9月18日公開)

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかし、上記特許文献1に開示された、固体撮像装置101においては、反射光の侵入によるフレアの防止の為に、固体撮像素子2上の透明覆部である透明部材6bよりも、固体撮像素子2における透明部材6b以外の主面を覆う遮光性樹脂である封止樹脂11を高く形成する必要がある。このとき、撮像領域3から封止樹脂11までの間隔が大きくなると、封止樹脂11の厚みを大きくする必要が出てくる為、該固体撮像装置101を用いたモジュールの薄型化が困難になるという問題が発生する。

30

【0007】

また、上記特許文献1に開示された、固体撮像装置101においては、透明部材6bが上面側に剥がれる虞があるため、固体撮像素子2と透明部材6bとの接着強度が不十分であるという問題が発生する。

【0008】

また、上記特許文献1に開示された、固体撮像装置101においては、封止樹脂11の厚みを小さくするために、撮像領域3から封止樹脂11までの間隔を小さくする必要がある。このため、撮像領域3及びマイクロレンズアレイ4のサイズの違いに応じて、透明部材6bのサイズを個別に変更させる必要があり、透明部材6bを構成する部材を統一させることによる、生産効率の向上、ひいては、製造コストの削減が困難であるという問題が発生する。

40

【0009】

本発明は、上記の問題に鑑みて為された発明であり、その目的は、モジュールの薄型化を容易とし、かつ、製造コストの削減を可能とし、さらに、固体撮像素子と透光部材との接着強度を向上させることを可能とする、固体撮像装置、光学装置用モジュール、及び固体撮像装置の製造方法を実現することにある。

【課題を解決するための手段】

50

【0010】

本発明の固体撮像装置は、上記の問題を解決するために、有効画素領域を備えた固体撮像素子と、上記有効画素領域及びその周辺の上方に設けられた透光部材と、上記固体撮像素子を封止しているものであり、上記透光部材の側面を覆った遮光封止部材と、を備える固体撮像装置であって、上記透光部材は、上記有効画素領域の周辺の上方に設けられた部分の上面が、上記遮光封止部材によって覆われたことを特徴としている。

【0011】

上記の構成によれば、透光部材の上面に対して覆われた遮光封止部材によって、反射光の侵入を抑制することができるので、迷光の発生を抑制することができ、これにより、フレアの防止効果が向上する。このため、本発明の固体撮像装置は、フレア対策を施すために、遮光封止部材の厚みを大きくする必要がなくなるため、遮光封止部材の厚みを、従来よりも小さく抑えることが可能となる。よって、本発明の固体撮像装置は、自装置が備えられたモジュールの薄型化を容易に図ることができるものであると言える。

10

【0012】

また、上記の構成によれば、遮光封止部材によって透光部材の上面を覆っている面積が大きい程、透光部材の上面における光を透過させる領域を制限し、フレアの防止効果を向上させることができる。このため、遮光封止部材の厚みを小さくするために、少なくとも透光部材の側面において、撮像領域である有効画素領域から遮光封止部材までの間隔を小さくする必要がなくなる。よって、本発明の固体撮像装置は、有効画素領域（有効画素領域に搭載された、マイクロレンズアレイ等の光学素子を含む）のサイズの違いに応じて、透光部材のサイズを個別に変更させる必要がなくなり、これにより、透光部材を構成する部材を統一させることが可能となるため、生産効率を向上させ、製造コストを削減することが可能となる。

20

【0013】

従って、本発明の固体撮像装置は、モジュールの薄型化が容易であり、かつ、製造コストの削減が可能なものとなる。

【0014】

加えて、本発明の固体撮像装置は、透光部材の上面に対して覆われた遮光封止部材が、透光部材が上面側に剥がれる虞を低減することができるため、固体撮像素子と透光部材との接着強度を向上させることが可能である。

30

【0015】

また、本発明の固体撮像装置は、上記透光部材の上面における、上記遮光封止部材によって覆われない部分に保護膜を形成した後、上記遮光封止部材によって、上記透光部材の側面及び上面を覆い、その後、上記保護膜を除去して製造されたものであることを特徴としている。

【0016】

上記の構成によれば、透光部材の上面における、保護膜が形成されなかった部分のみを、遮光封止部材によって覆うことができるため、製造が容易な固体撮像装置を実現することができる。

【0017】

また、本発明の固体撮像装置は、上記透光部材の上面において、上記遮光封止部材によって覆われる部分の寸法が、上記保護膜の寸法に応じて決定されていることを特徴としている。

40

【0018】

上記の構成によれば、フレアの防止効果の程度、遮光封止部材の目標とする厚み、固体撮像素子と透光部材との接着強度に鑑みて、保護膜の寸法を調整することで、遮光封止部材によって覆われる透光部材の上面部分の寸法を最適化することができる。

【0019】

また、本発明の固体撮像装置は、上記保護膜は、紫外線硬化性樹脂（以下、「UV硬化型樹脂」と称する）であることを特徴としている。UV（Ultra Violet：紫外線）硬化型

50

樹脂とは、所定強度以上の紫外線が照射されることにより、液体から固体へと状態変化する特性を有する樹脂である。

【0020】

上記の構成によれば、透光部材上に対してUV硬化型樹脂の保護膜を形成することにより、透光部材の表面における、異物の付着及び傷の発生等によって、固体撮像装置に不良が発生する虞を低減することができると共に、生産効率を高めることができる。

【0021】

また、本発明の光学装置用モジュールは、本発明の固体撮像装置を備えたものであり、本発明の固体撮像装置と同様の効果を奏するものである。すなわち、本発明の光学装置用モジュールは、小型化が図れると共に携帯性に優れ、また、信頼性の高いものであると言える。

10

【0022】

本発明の固体撮像装置の製造方法は、上記の問題を解決するために、有効画素領域を備えた固体撮像素子と、上記有効画素領域及びその周辺の上方に設けられた透光部材と、上記固体撮像素子を封止しているものであり、上記透光部材の側面を覆った遮光封止部材と、を備える固体撮像装置の製造方法であって、上記透光部材における、上記有効画素領域の周辺の上方に設けられた部分の上面を、上記遮光封止部材によって覆うことを特徴としている。

【0023】

上記の構成によれば、本発明の固体撮像装置を製造することができる。

20

【0024】

また、本発明の固体撮像装置の製造方法は、上記透光部材の上面における、上記遮光封止部材によって覆われない部分に保護膜を形成する第1の工程と、上記遮光封止部材によって、上記透光部材の側面及び上面を覆う第2の工程と、上記保護膜を除去する第3の工程と、を含むことを特徴としている。

【0025】

上記の構成によれば、透光部材の上面における、保護膜が形成されなかった部分のみを、遮光封止部材によって覆うことができるため、本発明の固体撮像装置を容易に製造することができる。

【0026】

また、本発明の固体撮像装置の製造方法は、上記第1の工程にて、上記透光部材の上面において、上記遮光封止部材によって覆われる部分の寸法を、上記保護膜の寸法に応じて決定することを特徴としている。

30

【0027】

上記の構成によれば、フレアの防止効果の程度、遮光封止部材の目標とする厚み、固体撮像素子と透光部材との接着強度に鑑みて、保護膜の寸法を調整することで、遮光封止部材によって覆われる透光部材の上面部分の寸法を最適化することができる。

【0028】

また、本発明の固体撮像装置の製造方法は、上記第1の工程にて、上記保護膜として、UV硬化型樹脂を使用することを特徴としている。

40

【0029】

上記の構成によれば、透光部材上に対してUV硬化型樹脂の保護膜を形成することにより、透光部材の表面における、異物の付着及び傷の発生等によって、固体撮像装置に不良が発生する虞を低減することができると共に、生産効率を高めることができる。

【0030】

特に、本発明の固体撮像装置の製造方法は、上記第1の工程にて、上記保護膜を、スクリーン印刷にて、10 μ m以下の厚みで形成するのが好ましい。

【発明の効果】

【0031】

本発明の固体撮像装置は、有効画素領域を備えた固体撮像素子と、上記有効画素領域及

50

びその周辺の上方に設けられた透光部材と、上記固体撮像素子を封止しているものであり、上記透光部材の側面を覆った遮光封止部材と、を備える固体撮像装置であって、上記透光部材は、上記有効画素領域の周辺の上方に設けられた部分の上面が、上記遮光封止部材によって覆われた構成である。

【0032】

また、本発明の固体撮像装置の製造方法は、有効画素領域を備えた固体撮像素子と、上記有効画素領域及びその周辺の上方に設けられた透光部材と、上記固体撮像素子を封止しているものであり、上記透光部材の側面を覆った遮光封止部材と、を備える固体撮像装置の製造方法であって、上記透光部材における、上記有効画素領域の周辺の上方に設けられた部分の上面を、上記遮光封止部材によって覆う方法である。

10

【0033】

従って、本発明は、モジュールの薄型化が容易であり、かつ、製造コストの削減が可能であり、さらに、固体撮像素子と透光部材との接着強度を向上させることが可能であるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0034】

【図1】本発明の、一実施の形態に係る固体撮像装置の構成を示す断面図である。

【図2】本発明の、別の実施の形態に係る固体撮像装置の構成を示す断面図である。

【図3】本発明の、さらに別の実施の形態に係る固体撮像装置の構成を示す断面図である。

20

【図4】本発明の固体撮像装置の製造方法を示す図であり、固体撮像素子及び覆部を備えたものが、同一面上に複数形成された半導体ウエハの上面図である。

【図5】本発明の固体撮像装置の製造方法を示す図であり、図4を、X-X断面から見た矢視断面図である。

【図6】本発明の固体撮像装置の製造方法を示す図であり、保護膜を形成する工程を示す断面図である。

【図7】本発明の固体撮像装置の製造方法を示す図であり、封止樹脂を用いた封止を行う工程を示す断面図である。

【図8】本発明の固体撮像装置の製造方法を示す図であり、保護膜を除去する工程を示す断面図である。

30

【図9】図1に示す、本発明の固体撮像装置に対する、一比較対照例となる固体撮像装置の構成を示す断面図である。

【図10】図1に示す、本発明の固体撮像装置に対する、別の比較対照例となる固体撮像装置の構成を示す断面図である。

【図11】図1に示す、本発明の固体撮像装置に対する、さらに別の比較対照例となる固体撮像装置の構成を示す断面図である。

【図12】図2及び図3にそれぞれ示す、本発明の固体撮像装置に対する、一比較対照例となる固体撮像装置の構成を示す断面図である。

【図13】図2及び図3にそれぞれ示す、本発明の固体撮像装置に対する、別の比較対照例となる固体撮像装置の構成を示す断面図である。

40

【図14】本発明の固体撮像装置を使用した光学装置用モジュールの構成を示す断面図である。

【図15】従来技術に係る固体撮像装置の製造方法を示す断面図である。

【図16】従来技術に係る固体撮像装置の、製造方法及び構成を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0035】

〔発明の背景〕

図9は、後に図1に示す、固体撮像装置100に対する、一比較対照例となる固体撮像装置の構成を示す断面図である。

【0036】

50

図10は、後に図1に示す、固体撮像装置100に対する、別の比較対照例となる固体撮像装置の構成を示す断面図である。

【0037】

図11は、後に図1に示す、固体撮像装置100に対する、さらに別の比較対照例となる固体撮像装置の構成を示す断面図である。

【0038】

図12は、後に図2及び図3にそれぞれ示す、固体撮像装置200及び300に対する、一比較対照例となる固体撮像装置の構成を示す断面図である。

【0039】

図13は、後に図2及び図3にそれぞれ示す、固体撮像装置200及び300に対する、別の比較対照例となる固体撮像装置の構成を示す断面図である。

10

【0040】

上記の各固体撮像装置は、いずれも以下の基本構成を有している。

【0041】

上記の各固体撮像装置は、固体撮像素子2、撮像領域(有効画素領域)3、マイクロレンズアレイ4、接着部5a、覆部(透光部材)6a、ボンディングパッド7a及び7b、配線基板9、ボンディングワイヤ10、及び、封止樹脂(遮光封止部材)11を備えたものである。

【0042】

固体撮像素子2は、平面視矩形形状に形成された、半導体回路が形成された半導体基板(例えば、シリコン単結晶基板)であり、配線基板9の一方の面上に設けられている。

20

【0043】

固体撮像素子2の主面、すなわち、固体撮像素子2における配線基板9と反対側の表面には、その中央部分に、撮像領域3が設けられている。撮像領域3は、平面視矩形形状に形成されており、固体撮像素子2の主面においてマトリクス状に配置された、複数の受光素子(図示しない)によって構成されている。

【0044】

撮像領域3には、マイクロレンズアレイ4が搭載されている。マイクロレンズアレイ4は、その同一面上においてマトリクス状に配置された、複数のマイクロレンズ4aによって構成されており、各マイクロレンズ4aは、撮像領域3を構成する各受光素子に対して1対1に対応して設けられている。

30

【0045】

固体撮像素子2のボンディングパッド7aは、ボンディングワイヤ10を用いた周知のワイヤボンディング方式によって、配線基板9のボンディングパッド7bに接続されており、これにより、固体撮像素子2は、配線基板9と電氣的に接続されている。

【0046】

覆部6aは、固体撮像素子2の主面の上方に、撮像領域3及びその周辺領域と対向するように設けられている。すなわち、固体撮像素子2の主面に対して平行な方向に関して、覆部6aは、撮像領域3よりも大きな面となっているため、撮像領域3に加え、固体撮像素子2における撮像領域3の周辺領域と、さらに対向している構成となっている。覆部6aは、外部のダストから撮像領域3を保護するために設けられたものであり、透光性材料(例えば、ガラス)からなるものである。

40

【0047】

ここで、固体撮像素子2と覆部6aとの間には、中空部15が存在しており、これにより、固体撮像素子2とその上方にある覆部6aとは、この中空部15を介して僅かに離間されている。このとき、固体撮像素子2と覆部6aとの接着は、接着部5aによって、固体撮像素子2の主面における撮像領域3の周辺(外周)領域と、覆部6aの縁と、を接着することによって行われる。互いに対向する、固体撮像素子2の主面における撮像領域3部分と、覆部6aの中央部分と、は、直接的には接着されていない。具体的に、接着部5aは、撮像領域3と覆部6aとの間の光路を遮断しないように、すなわち、固体撮像装置

50

における撮像に支障のないように、撮像領域 3 の周囲において、平面視矩形環状に形成されている。

【0048】

封止樹脂 11 は、配線基板 9 の一方の面、固体撮像素子 2、ボンディングパッド 7a 及び 7b、ボンディングワイヤ 10、接着されていない接着部 5a 部分、及び、覆部 6a の側面を封止した遮光性樹脂である。

【0049】

なお、中空部 15 が設けられている理由は、中空部 15 を設けることにより、覆部 6a を透過した外部からの光を、マイクロレンズ 4a 以外の他の部材を透過させることなく、撮像領域 3 へ入射させることが可能となり、これにより、光路途中で光損失が生じることを抑制することができるためである。固体撮像装置は、覆部 6a を通して外部からの光を内部に取り込み、固体撮像素子 2 の撮像領域 3 に配置された各受光素子により、イメージ画像を受光する。

【0050】

覆部 6a は、固体撮像素子 2 の主面に対向して、少なくとも撮像領域 3 を覆うことにより、撮像領域 3 を外部からの物理的ダメージ等から保護するものである。接着部 5a (覆部 6a) と、固体撮像素子 2 の主面の外周端 (チップ端) と、の間には、固体撮像素子 2 と配線基板 9 とを接続するための端子として、ボンディングパッド 7a が配置されているが、ボンディングパッド 7a は、覆部 6a によって覆われていない。つまり、言い換えれば、接着部 5a は、撮像領域 3 とボンディングパッド 7a との間に形成されていなければならない。

【0051】

上記の各固体撮像装置においては、反射光の侵入によるフレアの防止の為に、固体撮像素子 2 上の覆部 6a よりも、封止樹脂 11 を高く形成する必要がある。このとき、撮像領域 3 (マイクロレンズアレイ 4) から封止樹脂 11 までの間隔が、図 9 に示す W_a から、図 10 に示す W_b の様に大きくなると、封止樹脂 11 の厚みを、図 9 に示す T_a から、図 10 に示す T_b (但し、 $T_a < T_b$) の様に大きくする必要が出てくる為、該固体撮像装置を用いたモジュールの薄型化が困難になるという問題が発生する。

【0052】

また、上記の各固体撮像装置においては、反射光の侵入によるフレアの防止対策を行った上で、封止樹脂 11 の厚みを小さくしようとした場合に、図 11 に示す様に、接着部 5a の覆部 6a への接着面積 W_c を小さくする必要がある。これにより、上記の各固体撮像装置においては、固体撮像素子 2 と覆部 6a との接着強度が低下する虞があるという問題が発生する。

【0053】

また、上記の各固体撮像装置においては、撮像領域 3 から封止樹脂 11 までの間隔が大きくなると、封止樹脂 11 の厚みを大きくする必要があることから、覆部 6a の端部を、極力、撮像領域 3 に近づける必要がある。そのため、撮像領域 3 及びマイクロレンズアレイ 4 のサイズが、図 12 に示す W_e であるか、図 13 に示す W_g (但し、 $W_g < W_e$) であるか、といった具合に異なることに応じて、覆部 6a のサイズを、図 12 に示す W_f 、または、図 13 に示す W_h (但し、 $W_h < W_f$) という具合に、個別に変更する必要がある。同一のサイズである覆部 6a を、撮像領域 3 及びマイクロレンズアレイ 4 のサイズが互いに異なる各固体撮像装置において、同様に使用することが困難であるという問題が発生する。

【0054】

以下の各実施の形態では、フレア対策として、固体撮像素子 2 における覆部 6a 以外の主面を覆う遮光性樹脂である、封止樹脂 11 の厚みを小さく抑え、なおかつ、固体撮像素子 2 の主面に接着される覆部 6a の接着面積を適正に確保する事が可能な、固体撮像装置を提供する。

【0055】

10

20

30

40

50

また、以下の各実施の形態では、半導体ウエハに形成された複数の固体撮像素子2を保護するように、固体撮像素子2に対向させて接着された覆部6a上に対して、耐熱性を有するUV硬化型樹脂(紫外線硬化性樹脂)からなる保護膜を形成する事により、覆部6aの表面における、異物の付着及び傷の発生等による不良を低減することができると共に、生産効率を高めることができる、固体撮像装置の製造方法を提供する。

【0056】

また、以下の各実施の形態では、受光素子領域(撮像領域3及びマイクロレンズアレイ4のサイズ)に捉われずに、覆部6aのサイズを統一化する事で、生産効率を高め、コスト低減が出来る固体撮像装置、及び該固体撮像装置の製造方法を提供する。

【0057】

また、以下の各実施の形態では、固体撮像素子2に対して接着された覆部6aが剥がれることを防止することで、固体撮像素子2と覆部6aとの接着強度を高める事ができる固体撮像装置、及び該固体撮像装置の製造方法を提供する。

【0058】

また、以下の各実施の形態では、本発明の固体撮像装置を内蔵することにより、小型化が容易かつ携帯性に富み、信頼性の高い光学装置用モジュールを提供する。

【0059】

〔実施の形態1〕

図1は、本発明の、一実施の形態に係る固体撮像装置100の構成を示す断面図である。

【0060】

図1に示す固体撮像装置100は、覆部6aにおける、撮像領域3の周辺の上方に設けられた部分の上面が、封止樹脂11によって覆われた構成であるという点で、図9~図13に示す各固体撮像装置の基本構成と相違しているものである。

【0061】

すなわち、封止樹脂11は、固体撮像素子2の主面に対して垂直な方向において、撮像領域3の上方に位置している領域を覆わない一方、該領域の周りである領域を少なくとも一部覆うように、覆部6aの上面に対して被覆されている。

【0062】

また、封止樹脂11は、覆部6aにおける領域であって、外部からの光を、適切にマイクロレンズアレイ4へと導くことが可能である領域を覆わないように、覆部6aの上面に対して被覆されている。

【0063】

また、封止樹脂11は、覆部6aにおける領域であって、反射光が侵入(入射)し得る領域のうち、一部または全部を覆うように、覆部6aの上面に対して被覆されている。

【0064】

また、封止樹脂11は、固体撮像素子2の主面に対して垂直な方向において、接着部5aの上方に位置する一方、中空部15の上方に位置しないように、覆部6aの上面に対して被覆されている。

【0065】

上記の構成によれば、覆部6aの上面に対して覆われた封止樹脂11によって、反射光の侵入を抑制することができるので、迷光の発生を抑制することができ、これにより、フレアの防止効果が向上する。このため、固体撮像装置100は、フレア対策を施すために、封止樹脂11の厚みを、Ta(図9参照)またはTb(図10参照)にまで大きくする必要が無くなる。このため、固体撮像装置100においては、封止樹脂11の厚みを、従来よりも小さい、Tcにまで抑えることが可能となる。よって、固体撮像装置100は、自装置が備えられたモジュール(光学装置用モジュール)の薄型化を容易に図ることができるものであると言える。

【0066】

加えて、覆部6aの上面に対して覆われた封止樹脂11は、覆部6aが上面側に剥がれ

10

20

30

40

50

る虞を低減するストッパーとして機能するため、固体撮像装置 100 では、固体撮像素子 2 と覆部 6 a との接着強度を向上させることが可能である。

【0067】

さらに、固体撮像装置 100 は、反射光の侵入によるフレアの防止対策を行った上で、封止樹脂 11 の厚みを小さくしようとした場合に、撮像領域 3 から封止樹脂 11 までの間隔を小さくする必要が無くなるため、接着部 5 a の覆部 6 a への接着面積として、 W_c (図 11 参照) よりも大きな W_d (図 1 参照) を確保することができる。これにより、固体撮像装置 100 においては、固体撮像素子 2 と覆部 6 a との接着強度が低下する虞があるという問題を解消することができる。

【0068】

〔実施の形態 2〕

図 2 は、本発明の、別の実施の形態に係る固体撮像装置 200 の構成を示す断面図である。

【0069】

図 3 は、本発明の、さらに別の実施の形態に係る固体撮像装置 300 の構成を示す断面図である。

【0070】

図 2 に示す固体撮像装置 200、及び、図 3 に示す固体撮像装置 300 は、その構成及び効果が、図 1 に示す固体撮像装置 100 といずれも同様であり、撮像領域 3 及びマイクロレンズアレイ 4 のサイズが、 W_e (図 2 及び図 12 参照) であるか、 W_e よりも小さい W_g (図 3 及び図 13 参照) であるか、に応じた、固体撮像装置 100 のより具体的な実施例を示している。

【0071】

すなわち、固体撮像装置 200 及び 300 は、覆部 6 a の上面において、封止樹脂 11 によって覆われる領域 (カバー量) が、撮像領域 3 及びマイクロレンズアレイ 4 のサイズ W_e 及び W_g に応じて、以下のように変更されている。覆部 6 a の上面において、封止樹脂 11 によって覆われる領域は、撮像領域 3 及びマイクロレンズアレイ 4 のサイズが W_e である固体撮像装置 200 において、 W_d (図 1 に示す固体撮像装置 100 と同じ) とされている一方、撮像領域 3 及びマイクロレンズアレイ 4 のサイズが W_e よりも小さい W_g である固体撮像装置 300 において、 W_d よりも大きい W_i とされている。

【0072】

このように、本発明の固体撮像装置は、撮像領域 3 及びマイクロレンズアレイ 4 のサイズに応じて、覆部 6 a の上面において、封止樹脂 11 によって覆われる (または、覆われない) 部分の面積が適宜、任意の面積に調整されているのが好ましい。これにより、固体撮像装置 200 及び 300 においては、撮像領域 3 及びマイクロレンズアレイ 4 のサイズ W_e または W_g に影響されずに、覆部 6 a のサイズを W_f に統一化する事が可能となる。

【0073】

上記の構成によれば、封止樹脂 11 によって覆部 6 a の上面を覆っている面積が大きい程、覆部 6 a の上面における、特に外部からの、光を透過させる領域を制限し、フレアの防止効果を向上させることができる。このため、固体撮像装置 200 及び 300 は、封止樹脂 11 の厚みを小さくするために、少なくとも覆部 6 a の側面において、撮像領域 3 から封止樹脂 11 までの間隔を小さくする必要が無くなる。よって、固体撮像装置 200 及び 300 は、撮像領域 3 及びマイクロレンズアレイ 4 のサイズ W_e または W_g の違いに応じて、覆部 6 a のサイズを個別に変更させる必要が無くなり、これにより、覆部 6 a を構成する部材を、そのサイズが W_f であるものに統一させることが可能となるため、生産効率を向上させ、製造コストを削減することが可能となる。

【0074】

従って、固体撮像装置 200 及び 300 は、モジュールの薄型化が容易であり、かつ、製造コストの削減が可能なものとなる。

【0075】

10

20

30

40

50

なお、以上で述べた、固体撮像装置 200 及び 300 に係る、構成、機能、及び効果は、固体撮像装置 100 に対しても同様に適用可能である。

【0076】

さらに、図 3 に示す固体撮像装置 300 のように、覆部 6a のサイズを W_f としたまま、撮像領域 3 及びマイクロレンズアレイ 4 のサイズが、 W_g と小さくなった場合、撮像領域 3 の周辺の上方面における、接着部 5a の覆部 6a への接着面積は、さらに大きく確保することができる。このため、図 3 に示す固体撮像装置 300 においては、固体撮像装置 100 及び 200 と比較して、固体撮像素子 2 と覆部 6a との接着強度がさらに向上する。

【0077】

〔実施の形態 3〕

図 4 ~ 図 8 は、固体撮像装置 1 の製造方法を示す説明図である。固体撮像装置 1 は、図 1 ~ 図 3 にそれぞれ示した、固体撮像装置 100、200、及び 300 のいずれであってもよい。

【0078】

図 4 は、固体撮像装置 1 の製造方法を示す図であり、固体撮像素子 2 及び覆部 6a を備えたものが、同一面上に複数形成された半導体ウエハ 20 の上面図である。具体的に、図 4 には、半導体ウエハ 20 に複数同時に形成された、固体撮像素子 2 の一面（撮像領域 3 を有する平面）において、各固体撮像素子 2 の撮像領域 3 に対向させて接着された、各覆部 6a が形成された様子を示している。

【0079】

図 5 は、固体撮像装置 1 の製造方法を示す図であり、図 4 を、X-X 断面から見た矢視断面図である。固体撮像素子 2 に対しては、固体撮像素子 2 の主面に形成された撮像領域 3 を、外部のダストから保護するために、少なくとも撮像領域 3 を覆って対向配置された、透光性材料（例えば、ガラス）からなる覆部 6a が、接着部 5a により接着されている。

【0080】

図 6 は、固体撮像装置 1 の製造方法を示す図であり、保護膜 8a を形成する工程を示す断面図である。保護膜 8a は、マスク 12 を用いて、例えばスクリーン印刷法により、固体撮像素子 2 の主面に対して垂直な方向において、固体撮像素子 2 の主面に接着された覆部 6a の上面における、少なくとも撮像領域 3 の上方に位置している領域に対して形成する（第 1 の工程）。保護膜 8a は、耐熱性を有する UV 硬化型樹脂 8 を、スキージ 13 を用いて $10\ \mu\text{m}$ 以下の厚みで塗布し、UV 硬化させることで、耐水性及び耐熱性に優れたものを形成する。UV 硬化型樹脂 8 は、所定強度以上の紫外線が照射されることにより、液体から固体へと状態変化する特性を有する樹脂である。

【0081】

これにより、保護膜 8a によって、ダイシング工程及びモールド工程で発生し得る、覆部 6a への汚れ及びキズ等を防止することができる。つまり、覆部 6a 上に対して UV 硬化型樹脂 8 の保護膜 8a を形成することにより、覆部 6a の表面における、異物の付着及び傷の発生等によって、固体撮像装置 1 に不良が発生する虞を低減することができると共に、生産効率を高めることができる。

【0082】

ここで、保護膜 8a は、覆部 6a の上面における、封止樹脂 11 によって覆われるべきでない部分に形成する（第 1 の工程）。これにより、覆部 6a の上面における、保護膜 8a が形成されなかった部分のみを、封止樹脂 11 によって覆うことができるため、固体撮像装置 1 を容易に製造することができる。

【0083】

また、保護膜 8a を形成する面積は、覆部 6a の上面において、封止樹脂 11 によって覆われるべき部分の面積または寸法に応じて決定する（第 1 の工程）。これにより、フレアの防止効果の程度、封止樹脂 11 の目標とする厚み、固体撮像素子 2 と覆部 6a との接着強度等の、固体撮像装置 1 の上述した各種作用に鑑みて、保護膜 8a を形成する面積ま

10

20

30

40

50

たは寸法を調整することで、封止樹脂 1 1 によって覆われる（または、封止樹脂 1 1 によって覆われない）覆部 6 a の上面部分の面積または寸法を最適化することができる。

【 0 0 8 4 】

図 7 は、固体撮像装置 1 の製造方法を示す図であり、封止樹脂 1 1 を用いた封止を行う工程を示す断面図である。ダイシング工程にて、半導体ウェハ 2 0 より個片分割された固体撮像素子 2 を、配線基板 9 に対して、ダイボンド及びワイヤボンドを施した状態にて、周知のトランスファーモールドを行うことにより、覆部 6 a 上に形成された保護膜 8 a の領域以外を、封止樹脂 1 1 にて覆う（第 2 の工程）。

【 0 0 8 5 】

覆部 6 a の側面に加え、覆部 6 a の上面における、任意の領域に封止樹脂 1 1 を形成する事で、反射光の侵入によるフレアを防止すると共に、封止樹脂 1 1 の厚みを抑制することで、モジュールの薄型化を実現することが出来る。また、覆部 6 a の上面に対する、封止樹脂 1 1 とすべき遮光性樹脂のカバー量を調整する事で、覆部 6 a の上面に封止樹脂 1 1 を形成し、固体撮像素子 2 と接着している覆部 6 a が剥がれることを防止することで、接着強度を補強する事も可能である。

10

【 0 0 8 6 】

図 8 は、固体撮像装置 1 の製造方法を示す図であり、保護膜 8 a を除去する工程を示す断面図である。モールド工程後に、ダイサーにて個片（図 5 ~ 7 に示す一点鎖線 L に沿って）分割された、覆部 6 a 上の保護膜 8 a に対して、剥離テープ 1 4 を貼り付け、貼り付けた剥離テープ 1 4 を剥がす事により、保護膜 8 a を容易に除去することができる（第 3 の工程）。これにより、清浄な状態の覆部 6 a の上面を露出させる事ができ、清浄で光学特性に優れた、固体撮像装置 1 を製造する事ができる。

20

【 0 0 8 7 】

覆部 6 a は、撮像領域 3 の周辺の上方に設けられた部分の上面が、全部封止樹脂 1 1 によって覆われていてもよいし、一部封止樹脂 1 1 によって覆われていてもよい。

【 0 0 8 8 】

固体撮像装置 1 におけるイメージ画像の受光に支障がなければ、覆部 6 a は、撮像領域 3 の上方に設けられた部分の上面が、一部封止樹脂 1 1 によって覆われていてもよい。

【 0 0 8 9 】

また、本発明の光学装置用モジュールは、固体撮像装置 1 を備えたものであり、固体撮像装置 1 と同様の効果を奏するものである。すなわち、本発明の光学装置用モジュールは、小型化が図れると共に携帯性に優れ、また、信頼性の高いものであると解釈することができる。本発明の光学装置用モジュールとしては、デジタルカメラ、デジタルビデオユニット、カメラ機能付き携帯電話機等の光学装置等が挙げられる。

30

【 0 0 9 0 】

〔実施の形態 4〕

図 1 4 は、固体撮像装置 1 を使用した光学装置用モジュールの構成を示す断面図である。

【 0 0 9 1 】

カメラモジュール（光学装置用モジュール）3 0 は、固体撮像装置 1 の撮像領域 3 に対向する様に、封止樹脂 1 1 上に、ホルダとしての固定側筐筒 2 1 が、接着剤 2 5 によって接着されている構成である。

40

【 0 0 9 2 】

固定側筐筒 2 1 の上部には、レンズ 2 3 及び遮光板 2 4 を備えた、バレルとしてのレンズ筐筒 2 2 が嵌め込まれており、カメラモジュール 3 0 の焦点の調整後において、固定側筐筒 2 1 とレンズ筐筒 2 2 とは、図示しない接着剤によって固定されている。

【 0 0 9 3 】

なお、図 1 4 に示すカメラモジュール 3 0 は、固定側筐筒 2 1 とレンズ筐筒 2 2 とによりレンズ 2 3 を支持する構成としているが、固定側筐筒 2 1 とレンズ筐筒 2 2 とを一体成型した固定焦点としても良い。

50

【0094】

また、図示しない外部装置と接続する為のコンネクター27を備えたFPC（フレキシブル配線基板）26は、固体撮像装置1の配線基板9と、接続端子28により接続されている。

【0095】

カメラモジュール30は、固体撮像装置1を備える事で、小型かつ薄型であり、かつ、高品質な光学装置用モジュールである。

【0096】

本発明は上述した各実施形態に限定されるものではなく、請求項に示した範囲で種々の変更が可能であり、異なる実施形態にそれぞれ開示された技術的手段を適宜組み合わせて得られる実施形態についても本発明の技術的範囲に含まれる。

10

【産業上の利用可能性】

【0097】

本発明は、固体撮像素子の主面を覆う覆部を備えた固体撮像装置、この固体撮像装置を用いた光学装置用モジュール、及び、この固体撮像装置の製造方法に利用することができる。

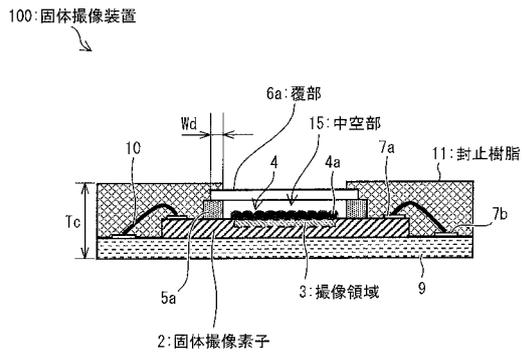
【符号の説明】

【0098】

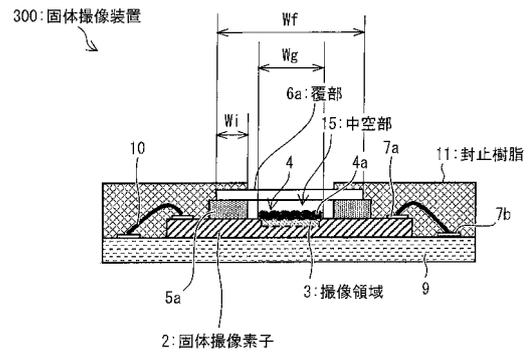
- 1、100、200、及び300 固体撮像装置
- 2 固体撮像素子
- 3 撮像領域（有効画素領域）
- 6a 覆部（透光部材）
- 8 UV硬化型樹脂（紫外線硬化性樹脂）
- 8a 保護膜
- 11 封止樹脂（遮光封止部材）
- 30 カメラモジュール（光学装置用モジュール）

20

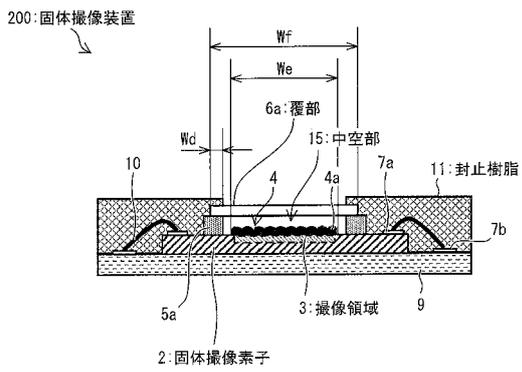
【 図 1 】



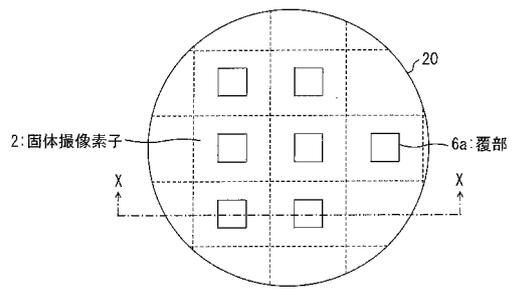
【 図 3 】



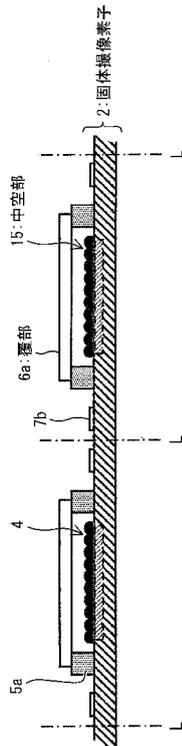
【 図 2 】



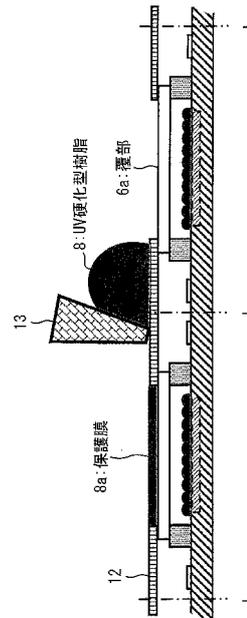
【 図 4 】



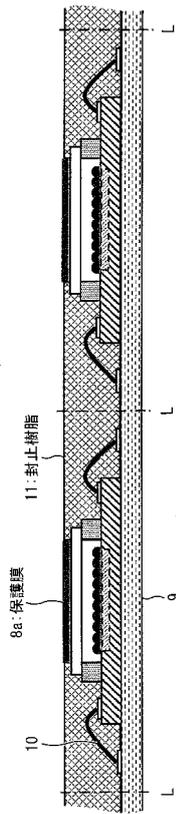
【 図 5 】



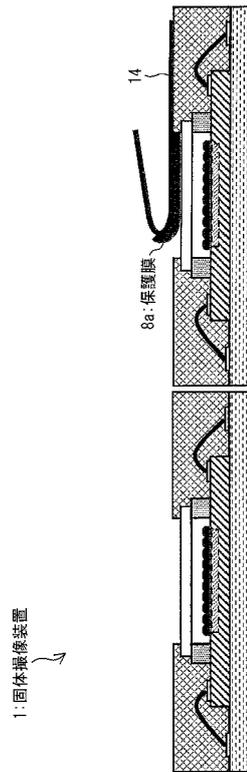
【 図 6 】



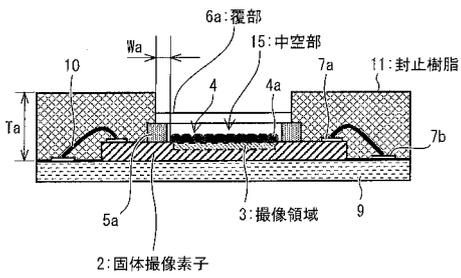
【 图 7 】



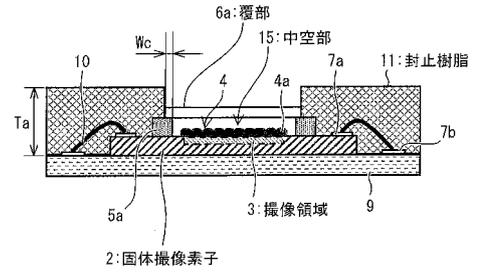
【 图 8 】



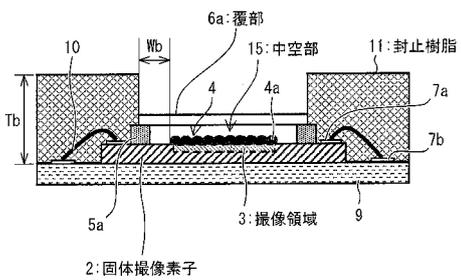
【 图 9 】



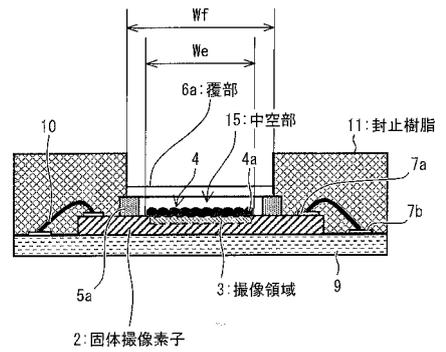
【 图 1 1 】



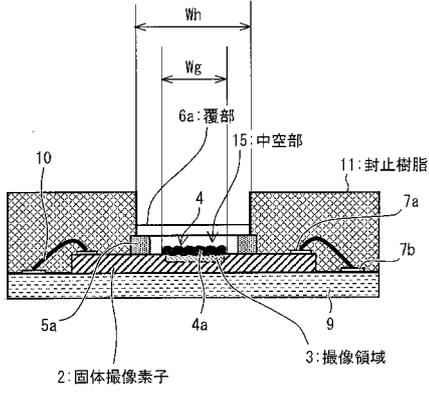
【 图 1 0 】



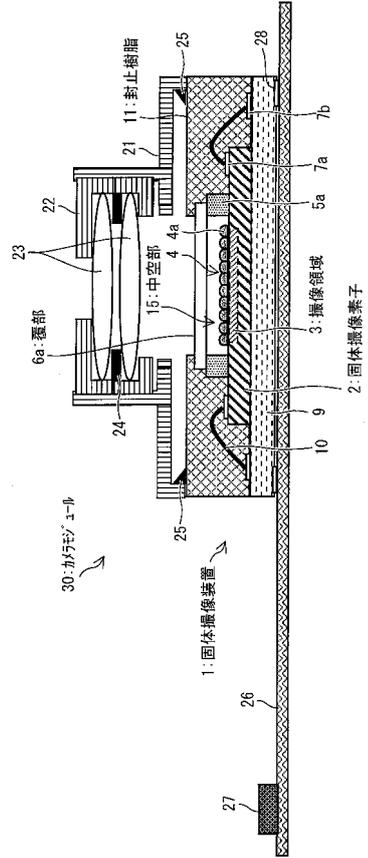
【 图 1 2 】



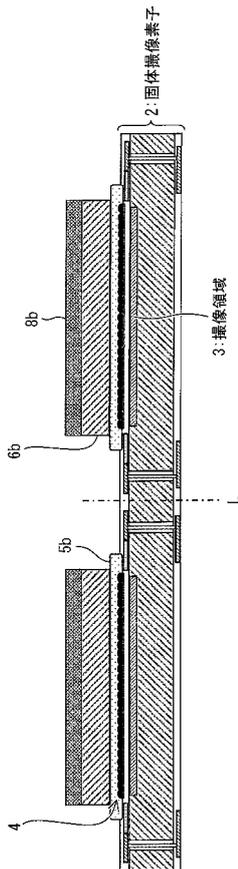
【図 13】



【図 14】



【図 15】



【図 16】

