

(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2019-153698

(P2019-153698A)

(43) 公開日 令和1年9月12日(2019.9.12)

(51) Int.Cl.	F 1		テーマコード (参考)
H01L 27/146 (2006.01)	H01L 27/146	D	4C161
A61B 1/04 (2006.01)	A61B 1/04	530	4M118
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00	717	5C024
H04N 5/369 (2011.01)	H04N 5/369		
H01L 23/02 (2006.01)	H01L 23/02	D	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

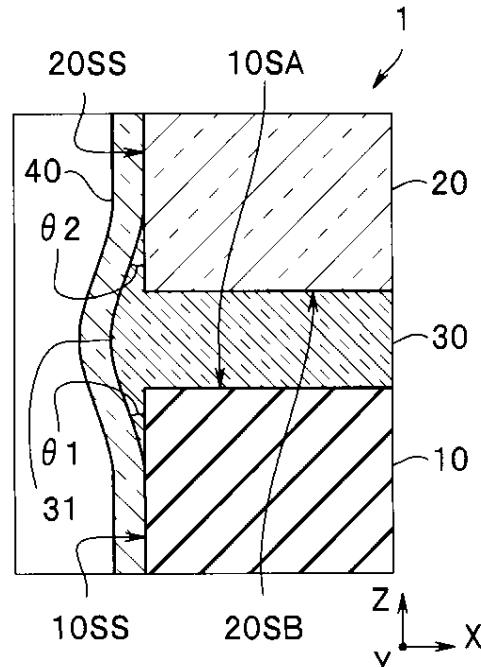
(21) 出願番号	特願2018-37930 (P2018-37930)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2951番地
(22) 出願日	平成30年3月2日 (2018.3.2)	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
		(74) 代理人	100101661 弁理士 長谷川 靖
		(74) 代理人	100135932 弁理士 篠浦 治
		(72) 発明者	米山 純平 東京都八王子市石川町2951番地 オリ ンパス株式会社内
		F ターム (参考)	4C161 CC06 JJ06 JJ11 LL01 NN01 PP01 SS01 4M118 AA08 AB01 HA02 HA26 HA31 5C024 AX01 BX02 EX22 EX55

(54) 【発明の名称】内視鏡用撮像装置、内視鏡、および、内視鏡用撮像装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】信頼性の高い内視鏡用撮像装置1を提供する。
 【解決手段】内視鏡用撮像装置1は、受光面10SAと裏面10SBと第1の側面10SSとを有する撮像素子10と、第1の正面20SAと第2の正面20SBと第2の側面20SSとを有する透明板20と、撮像素子10と透明板20とを接着し、第1の側面10SSおよび第2の側面20SSに広がっている額縁状の露出部31を外周部に有する透明樹脂30と、透明樹脂30の露出部31を覆っている、透明樹脂30よりも透湿性の低い保護膜40と、を具備し、露出部31の第1の側面10SSおよび第2の側面に対する角度1、2が、いずれも45度未満である。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

受光部が形成されている受光面と、前記受光面と対向する裏面と、4つの第1の側面とを有し、前記裏面に、前記受光部と貫通配線を経由して接続された裏面電極が配設されている撮像素子と、

第1の正面と、前記第1の正面と対向する第2の正面と、4つの第2の側面とを有し、前記第2の正面が、前記受光面と同じ大きさの透明板と、

前記撮像素子の前記受光面と前記透明板の前記第2の正面とを接着しており、4つの前記第1の側面および4つの前記第2の側面に広がっている額縁状の露出部を外周部に有する、透明樹脂と、

前記露出部を覆っている、前記透明樹脂よりも透湿性の低い保護膜と、を具備し、

前記露出部の4つの前記第1の側面および4つの前記第2の側面のそれぞれに対する角度が、いずれも45度未満であることを特徴とする内視鏡用撮像装置。

【請求項 2】

4つの前記第1の側面のそれぞれが、4つの前記第2の側面のそれぞれに対する角度が、90度超180度未満であることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡用撮像装置。

【請求項 3】

受光部が形成されている受光面と、前記受光面と対向する裏面と、4つの第1の側面とを有し、前記受光面に外部電極が配設されている撮像素子と、

第1の正面と、前記第1の正面と対向する第2の正面と、4つの第2の側面と、を有し、前記第2の正面が、前記受光面よりも小さい透明板と、

前記撮像素子の前記受光面と前記透明板の前記第2の正面とを接着しており、外周部に露出部を有する透明樹脂と、

前記透明樹脂の前記露出部を覆っている、前記透明樹脂よりも透湿性の低い保護膜と、前記撮像素子の前記外部電極と接合されている接合電極を有する配線板と、を具備し、前記透明板が、前記外部電極を覆っておらず、

1つの第1の側面を除く3つの前記第1の側面、4つの前記第2の側面および前記受光面に対する、前記露出部の角度が、いずれも45度未満であることを特徴とする内視鏡用撮像装置。

【請求項 4】

前記受光面の4つの角部のそれぞれに、切り欠きがあり、前記切り欠きは、深さが幅よりも大きいことを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載の内視鏡用撮像装置。

【請求項 5】

前記受光面の4つの角部のそれぞれに、前記角部の周辺とは異なり、水との親和性が前記透明樹脂と同じ領域があることを特徴とする請求項1から請求項4のいずれか1項に記載の内視鏡用撮像装置。

【請求項 6】

受光部が形成されている受光面と、前記受光面と対向する裏面と、4つの第1の側面とを有し、前記受光面に外部電極が配設されている撮像素子と、

第1の正面と、前記第1の正面と対向する第2の正面と、4つの第2の側面と、を有し、前記第2の正面が、前記受光面よりも小さい透明板と、

前記撮像素子の前記受光面と前記透明板の前記第2の正面とを接着しており、外周部に露出部を有する透明樹脂と、

前記透明樹脂の前記露出部を覆っている、前記透明樹脂よりも透湿性の低い保護膜と、前記撮像素子の前記外部電極と接合されている接合電極を有する配線板と、を具備し、前記透明板が、前記外部電極を覆っておらず、

前記保護膜が、前記露出部と、前記受光面の前記透明板に覆われていない領域のうち、前記外部電極と前記接合電極との接合界面を除く前記領域と、を覆っていることを特徴とする内視鏡用撮像装置。

10

20

30

40

50

【請求項 7】

前記保護膜が、4つの前記第1の側面、および、4つの前記第2の側面を、覆っていることを特徴とする請求項6に記載の内視鏡用撮像装置。

【請求項 8】

前記透明樹脂の前記露出部が、3つの前記第1の側面、前記受光面、および、4つの前記第2の側面に広がっている額縁状であり、

前記露出部の、3つの前記第1の側面、前記受光面、および、4つの前記第2の側面のそれぞれに対する角度が、いずれも45度未満であることを特徴とする請求項6または請求項7に記載の内視鏡用撮像装置。

【請求項 9】

3つの前記第1の側面のそれぞれが、3つの前記第2の側面のそれぞれに対する角度が、90度超180度未満であることを特徴とする請求項8に記載の内視鏡用撮像装置。

10

【請求項 10】

請求項1から請求項9のいずれか1項に記載の内視鏡用撮像装置を具備することを特徴とする内視鏡。

【請求項 11】

撮像素子と透明板と透明樹脂と保護膜と接合電極を有する配線板とを有する内視鏡用撮像装置の製造方法であって、

前記撮像素子は、受光部が形成されている受光面と、前記受光面と対向する裏面と、4つの第1の側面と、を有し、前記受光面に外部電極が配設されており、

20

前記透明板は、第1の主面と、前記第1の主面と対向する第2の主面と、4つの第2の側面と、を有し、前記第2の主面が、前記受光面よりも小さく、

前記透明板を、前記外部電極を覆わないように前記受光面に前記透明樹脂によって接着する接着工程と、

前記透明樹脂の露出部と、前記外部電極の表面を含む、前記受光面の前記透明板に覆われていない領域とを、前記透明樹脂よりも透湿性の低い前記保護膜で覆う保護膜配設工程と、

前記撮像素子または前記配線板の少なくともいずれかに、超音波振動を印加することによって、前記接合電極と前記外部電極との接合界面の前記保護膜を剥離し、さらに、前記接合電極と前記外部電極とを接合する接合工程、とを具備することを特徴とする内視鏡用撮像装置の製造方法。

30

【請求項 12】

前記保護膜配設工程において、前記保護膜が、4つの前記第1の側面、4つの前記第2の側面、および、前記第1の主面を覆うこと特徴とする請求項11に記載の内視鏡用撮像装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、透明板を撮像素子の受光面に透明樹脂によって接着した内視鏡用撮像装置、透明板を撮像素子の受光面に透明樹脂によって接着した内視鏡用撮像装置を有する内視鏡、および、透明板を撮像素子の受光面に透明樹脂によって接着する内視鏡用撮像装置の製造方法に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

撮像装置は、例えば、内視鏡の先端部に配設されて使用される。内視鏡の細径化は低侵襲化のため重要な課題であり、撮像装置の小型化が求められている。

【0003】

なお、内視鏡の消毒滅菌方法として、オートクレーブ処理（高温高圧蒸気処理）が主流になりつつある。オートクレーブ処理は、煩雑な作業を伴わず、滅菌後にすぐに使用でき、しかもランニングコストが安い。しかし、オートクレーブ処理では、内視鏡全体が高湿

50

状態にさらされる。

【0004】

最初に、ウエハレベルパッケージング（WLP）型の撮像装置について簡単に説明する。WLP型の撮像装置は、複数の撮像素子を含む撮像ウエハとガラスウエハとを接着した接合ウエハを切断し個片化することによって作製されるため、小型化が容易である。WLP型の撮像装置では、撮像素子の受光部が形成された受光面の全面がカバーガラスに覆われている。撮像素子の受光部は貫通配線を経由して、受光面と対向している裏面の裏面電極と接続されている。

【0005】

一方、特開2008-118568号公報には、受光部を覆っているカバーガラスが、受光面に配設されている外部電極を覆っていない撮像装置が開示されている。この撮像装置は、WLP型の撮像装置と異なり貫通配線を形成する必要がない。

【0006】

カバーガラスを撮像素子に接着するには、例えば、紫外線硬化型樹脂が用いられる。すなわち、液体の未硬化の透明樹脂が接着面に配設されてから、カバーガラスと撮像素子とが所定間隔に配置され、硬化処理が行われる。液体の樹脂が、カバーガラスと撮像素子との間の接着面から、はみ出して側面に樹脂が広がった場合には、硬化前にふきとったり、硬化後に研削加工が行われたりしていた。

【0007】

ここで、透明樹脂は、透湿度が低くはない。このため、オートクレーブ処理において、透明樹脂を侵透した水分により、カバーガラスが曇ったり、カバーガラスと撮像素子との間の接着強度が低下したりして、信頼性が低下するおそれがあった。

【0008】

特開平5-183137号公報には、透明樹脂の露出部に、透湿性の低い保護膜としてガラス膜を配設し、さらに保護膜を封止樹脂で封止した固体撮像装置が開示されている。

【0009】

しかし、保護膜の膜厚を均一に形成することは容易ではない。保護膜の膜厚が薄い領域があると、その領域から水分が透明樹脂に侵透し、透明樹脂が曇ったり接着強度が低下したりするおそれがあった。

【0010】

また、絶縁性の保護膜を配設する場合には、導電性部材との接合処理の前に、外部電極を覆う保護膜を除去する工程が必要であった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0011】

【特許文献1】特開2008-118568号公報

【特許文献2】特開平5-183137号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0012】

本発明の実施形態は、製造が容易で信頼性の高い内視鏡用撮像装置、製造が容易で信頼性の高い内視鏡、および、製造が容易で信頼性の高い内視鏡用撮像装置の製造方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の実施形態の内視鏡用撮像装置は、受光部が形成されている受光面と、前記受光面と対向する裏面と、4つの第1の側面とを有し、前記裏面に、前記受光部と貫通配線を経由して接続された裏面電極が配設されている撮像素子と、第1の正面と、前記第1の正面と対向する第2の正面と、4つの第2の側面とを有し、前記第2の正面が、前記受光面と同じ大きさの透明板と、前記撮像素子の前記受光面と前記透明板の前記第2の正面とを

10

20

30

40

50

接着しており、4つの前記第1の側面および4つの前記第2の側面に広がっている額縁状の露出部を外周部に有する、透明樹脂と、前記露出部を覆っている、前記透明樹脂よりも透湿性の低い保護膜と、を具備し、前記露出部の4つの前記第1の側面および4つの前記第2の側面のそれぞれに対する角度が、いずれも45度未満である。

【0014】

本発明の実施形態の内視鏡用撮像装置は、受光部が形成されている受光面と、前記受光面と対向する裏面と、4つの第1の側面と、を有し、前記受光面に外部電極が配設されている撮像素子と、第1の正面と、前記第1の正面と対向する第2の正面と、4つの第2の側面と、を有し、前記第2の正面が、前記受光面よりも小さい透明板と、前記撮像素子の前記受光面と前記透明板の前記第2の正面とを接着しており、外周部に露出部を有する透明樹脂と、前記透明樹脂の前記露出部を覆っている、前記透明樹脂よりも透湿性の低い保護膜と、前記撮像素子の前記外部電極と接合されている接合電極を有する配線板と、を具備し、前記透明板が、前記外部電極を覆っておらず、前記保護膜が、前記露出部と、前記受光面の前記透明板に覆われていない領域のうち、前記外部電極と前記接合電極との接合界面を除く前記領域と、を覆っている。

10

【0015】

本発明の実施形態の内視鏡用撮像装置は、受光部が形成されている受光面と、前記受光面と対向する裏面と、4つの第1の側面と、を有し、前記受光面に外部電極が配設されている撮像素子と、第1の正面と、前記第1の正面と対向する第2の正面と、4つの第2の側面と、を有し、前記第2の正面が、前記受光面よりも小さい透明板と、前記撮像素子の前記受光面と前記透明板の前記第2の正面とを接着しており、外周部に露出部を有する透明樹脂と、前記透明樹脂の前記露出部を覆っている、前記透明樹脂よりも透湿性の低い保護膜と、前記撮像素子の前記外部電極と接合されている接合電極を有する配線板と、を具備し、前記透明板が、前記外部電極を覆っておらず、1つの第1の側面を除く3つの前記第1の側面、4つの前記第2の側面および前記受光面10SAに対する、露出部31Eの角度が、いずれも45度未満である。

20

【0016】

本発明の実施形態の内視鏡は内視鏡用撮像装置を含み、前記内視鏡用撮像装置は、受光部が形成されている受光面と、前記受光面と対向する裏面と、4つの第1の側面とを有し、前記裏面に、前記受光部と貫通配線を経由して接続された裏面電極が配設されている撮像素子と、第1の正面と、前記第1の正面と対向する第2の正面と、4つの第2の側面とを有し、前記第2の正面が、前記受光面と同じ大きさの透明板と、前記撮像素子の前記受光面と前記透明板の前記第2の正面とを接着しており、4つの前記第1の側面および4つの前記第2の側面に広がっている額縁状の露出部を外周部に有する、透明樹脂と、前記露出部を覆っている、前記透明樹脂よりも透湿性の低い保護膜と、を具備し、前記露出部の4つの前記第1の側面および4つの前記第2の側面のそれぞれに対する角度が、いずれも45度未満である。

30

【0017】

本発明の実施形態の内視鏡用撮像装置の製造方法は、撮像素子と透明板と透明樹脂と保護膜と接合電極を有する配線板とを有する内視鏡用撮像装置の製造方法であって、前記撮像素子は、受光部が形成されている受光面と、前記受光面と対向する裏面と、4つの第1の側面と、を有し、前記受光面に外部電極が配設されており、前記透明板は、第1の正面と、前記第1の正面と対向する第2の正面と、4つの第2の側面と、を有し、前記第2の正面が、前記受光面よりも小さく、前記透明板を、前記外部電極を覆わないように前記受光面に前記透明樹脂を経由して接着する接着工程と、前記透明樹脂の露出部と、前記外部電極の表面を含む、前記受光面の前記透明板に覆われていない領域とを、前記透明樹脂よりも透湿性の低い前記保護膜で覆う保護膜配設工程と、前記撮像素子または前記配線板の少なくともいずれかに、超音波振動を印加することによって、前記接合電極と前記外部電極との接合界面の前記保護膜を剥離し、さらに、前記接合電極と前記外部電極とを接合する接合工程、とを具備する。

40

50

【発明の効果】**【0018】**

本発明の実施形態によれば、製造が容易で信頼性の高い内視鏡用撮像装置、製造が容易で信頼性の高い内視鏡、および、製造が容易で信頼性の高い内視鏡用撮像装置の製造方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】**【0019】**

【図1】第1実施形態の内視鏡用撮像装置の斜視図である。

【図2】第1実施形態の内視鏡用撮像装置の図1のI—I-I—I線に沿った断面図である。

【図3】第1実施形態の内視鏡用撮像装置の図2のI—I部分の部分断面図である。

10

【図4】従来の内視鏡用撮像装置の部分断面図である。

【図5】従来の内視鏡用撮像装置の部分断面図である。

【図6】第1実施形態の変形例1の内視鏡用撮像装置の部分断面図である。

【図7】第1実施形態の変形例2の内視鏡用撮像装置の部分断面図である。

【図8】第1実施形態の変形例3の内視鏡用撮像装置の像素子の斜視図である。

【図9】第1実施形態の変形例4の内視鏡用撮像装置の像素子の斜視図である。

【図10】第2実施形態の内視鏡用撮像装置の斜視図である。

【図11】第2実施形態の内視鏡用撮像装置の図10のX—I-X—I線に沿った断面図である。

【図12】第2実施形態の内視鏡用撮像装置の製造方法を説明するためのフローチャートである。

20

【図13】第2実施形態の内視鏡用撮像装置の製造方法を説明するため断面図である。

【図14】第2実施形態の内視鏡用撮像装置の製造方法を説明するため断面図である。

【図15】第3実施形態の内視鏡の斜視図である。

【発明を実施するための形態】**【0020】****<第1実施形態>**

後述するように、本実施形態の内視鏡用撮像装置1(以下、「撮像装置1」という。)は、内視鏡9の挿入部92の先端部91に配設される(図15参照)。撮像装置1は、内視鏡9の低侵襲化のため超小型で、光軸直交方向の断面の大きさが、例えば2mm角と極めて小さい。

30

【0021】**<内視鏡用撮像装置の構成>**

図1、図2および図3に示すように、撮像装置1は、像素子10と、透明板であるガラス20と、像素子10とガラス20とを接着している樹脂30と、樹脂30の露出部を覆っている保護膜40と、を有する。

【0022】

なお、図面は、いずれも模式的なものであり、各部分の厚みと幅との関係、夫々の部分の厚みの比率などは現実のものとは異なることに留意すべきであり、図面の相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。また、一部の構成要素の図示を省略する場合がある。

40

【0023】

像素子10は、平面視矩形(光軸O(Z軸)に直交する方向の断面が矩形)の直方体の半導体チップである。像素子10は、受光面10SAと、受光面10SAと対向する裏面10SBと、4つの第1の側面10SSとを有する。

【0024】

受光面10SAには、撮像光学系(不図示)が被写体像を結像する受光部11が形成され、さらに、受光部11と接続された複数の外部電極12が配設されている。外部電極12は貫通配線13を経由して裏面10SBの裏面電極14と接続されている。像素子10は、複数の像素子10を含む撮像ウエハの切断により作製される。

50

【0025】

カバーガラス20は、第1の主面20SAと、第1の主面20SAと対向する第2の主面20SBと、4つの第2の側面20SSとを有する直方体である。カバーガラス20は、ガラスウエハの切断により作製されたガラスチップである。透明板は、ポリカーボネート樹脂等の透明樹脂からなる平板でもよい。

【0026】

カバーガラス20の第2の主面20SBは、撮像素子10の受光面10SAに透明樹脂30により接着されている。透明樹脂30は、例えば、エポキシ系、アクリル系またはシリコーン系の透明な紫外線硬化樹脂である

【0027】

撮像装置1は、撮像素子10の受光面10SAとカバーガラス20の第2の主面とが略同じ大きさ(光軸Oに直交する断面の外寸)である。このため、撮像装置1は、WLP型の撮像装置と類似している。しかし、カバーガラス20と撮像素子10とは、それぞれが直方体のチップとして、第2の主面20SBと受光面10SAとの間(接着面)に、未硬化で液体の透明樹脂30を配設してから、硬化処理を行うことで接着されている。

10

【0028】

チップの接着により作製される撮像装置1は、WLP型の撮像装置と異なり、受光面10SAの外周と第2の主面20SBの外周とが完全には一致してはいない。言い替えれば、第1の側面10SSと第2の側面20SSとは、略同一平面上に配置されなければならない。

20

【0029】

撮像装置1の製造工程では、液体の透明樹脂30は、接着面に収容される量よりも、わずかに多くの量がディスペンサまたはインクジェット法により滴下される。接着面に収容される液体の透明樹脂30の体積は、第2の主面20SBと受光面10SAとの間の距離と、第2の主面20SB(受光面10SA)の面積との積である。

【0030】

このため、第2の主面20SBと受光面10SAとの間の距離が近接すると、第2の主面20SBと受光面10SAとの間に収容されない過剰な透明樹脂30は、両者の間から外に溢れだして、額縁状の露出部31を形成する。言い替えれば、第1の側面10SSおよび第2の側面20SSから突出している透明樹脂30の外周部が露出部31である。

30

【0031】

紫外線硬化型の樹脂30は、紫外光照射により硬化処理される。

【0032】

図3は撮像装置1の一部分の光軸Oを含む断面図であるが、透明樹脂30の露出部31は、第1の側面10SSおよび第2の側面20SSの全周にわたって広がっている。言い替えれば、露出部31は、光軸Oを含む全ての断面においても、第1の側面10SSおよび第2の側面20SSに広がっている。

【0033】

そして、保護膜40は、透明樹脂30の露出部31を完全に覆うように配設されている。保護膜40は、透明樹脂30よりも透湿性が低い、例えば、ガラス膜である。ガラスからなる保護膜40は、液体の金属アルコキシドを塗布し、200℃以下の温度に加熱することによって配設される。

40

【0034】

保護膜40は、真空成膜法を用いて成膜された、ポリパラキシリレン膜、酸化シリコン膜、または窒化シリコン膜等でもよい

【0035】

なお、撮像装置1では、保護膜40は、第1の側面10SSおよび第2の側面20SSを完全に覆っているが、少なくとも露出部31を覆っていればよい。

【0036】

オートクレーブ処理に対応するため、内視鏡用撮像装置1の保護膜40は、膜厚が最も

50

薄い領域でも、J I S Z 0 2 0 8 に定められる水蒸気透湿性試験における透湿度が、 $5 \text{ g} / (\text{m}^2 \times \text{day})$ 以下であることが好ましい。しかし、凸部である露出部 3 1 を覆う保護膜 4 0 には、大きな膜厚分布が生じやすい。

【0037】

例えば、図 4 に示す従来の撮像装置 1 0 1 では、透明樹脂 3 0 の露出部 3 1 は、第 1 の側面 1 0 S S および第 2 の側面 2 0 S S に広がっていない。すなわち、透明樹脂 3 0 は第 1 の側面 1 0 S S および第 2 の側面 2 0 S S から突出しているが、露出部 3 1 は表面張力により第 1 の側面 1 0 S S および第 2 の側面 2 0 S S に広がっていない。

【0038】

このため、露出部 3 1 と側面 1 0 S S 、 2 0 S S との境界領域を覆う保護膜 4 0 の膜厚が厚くなり、逆に露出部 3 1 の頂点領域を覆う保護膜 4 0 の膜厚が薄くなる。

【0039】

また、図 5 に示す従来の撮像装置 1 0 2 では、透明樹脂 3 0 は第 2 の正面 2 0 S B と受光面 1 0 S A との間に完全に収容されている。このため、露出部 3 1 と側面 1 0 S S 、 2 0 S S との境界領域を覆う保護膜 4 0 の膜厚が非常に薄い。

【0040】

これに対して、図 3 に示した撮像装置 1 では、透明樹脂 3 0 の露出部 3 1 は、第 1 の側面 1 0 S S および第 2 の側面 2 0 S S に広がっている。さらに、第 1 の側面 1 0 S S が露出部 3 1 と交差する角度 1 、および、第 2 の側面 2 0 S が露出部 3 1 と交差する角度 2 が 45 度未満である。

【0041】

なお、角度 1 は、第 1 の側面 1 0 S S に直交しており、かつ、光軸 O と平行な断面（例えば、X Z 面、Y Z 面）における第 1 の側面 1 0 S S が露出部 3 1 の外面と交差する角度である。同様に、角度 2 は、第 2 の側面 2 0 S S に直交しており、かつ、光軸 O と平行な断面（例えば、X Z 面、Y Z 面）における第 2 の側面 2 0 S S が露出部 3 1 の外面と交差する角度である。

【0042】

このため、露出部 3 1 を覆う保護膜 4 0 は、大きな膜厚分布がなく、透明樹脂 3 0 への水の侵透が防止されている。なお、角度 1 および角度 2 は、30 度未満であることが、より好ましい。角度 1 および角度 2 の下限は、0 度である。

【0043】

すでに説明したように、従来の製造方法では、カバーガラス 2 0 と撮像素子 1 0 との間の接着面から、はみ出して側面に透明樹脂 3 0 が広がった露出部は、硬化前にふきとったり、硬化後に研削加工が行われたりしていた。すなわち、透明樹脂 3 0 が接着面から、はみ出さない方法が、好ましい製造方法であった。

【0044】

これに対して、本発明の撮像装置 1 では、積極的に、接着面から、はみ出した額縁状の露出部 3 1 を形成する。そして、4 つの第 1 の側面 1 0 S S が露出部 3 1 と交差する角度 1 、および、4 つの第 2 の側面 2 0 S S が露出部 3 1 と交差する角度 2 が、いずれの光軸 O を含む断面において 45 度未満である。このため、撮像装置 1 では、容易に均一な膜厚の保護膜 4 0 を配設できる。

【0045】

透明樹脂 3 0 に水が侵透し、透明樹脂 3 0 が曇ったり接着強度が低下したりすることのない撮像装置 1 は、信頼性が高く、後述するように製造が容易である。

【0046】

なお、撮像素子 1 0 の裏面 1 0 S B に複数の半導体素子が積層された半導体積層体が接合されていてもよい。さらに、撮像素子 1 0 と半導体積層体とが、一体の W L P 型の撮像部であってもよい。

【0047】

< 第 1 実施形態の変形例 >

10

20

30

40

50

次に、第1実施形態の変形例1～4の撮像装置1A～1Dについて説明する。撮像装置1A～1Dは、撮像装置1と類似し、同じ効果を有する。このため、同じ機能の構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

【0048】

<第1実施形態の変形例1、2>

図6に示す変形例1の撮像装置1Aでは、第1の側面10SSが第2の側面20SSに対する角度3（光軸Oを含む断面(XZ面、YZ面)における、透明樹脂30を頂点とする角度）が、90度超180度未満である。

【0049】

すなわち、撮像素子10は、光軸直交方向の断面積が、透明樹脂30に向かって小さいため、第1の側面10SSが光軸Oに対して傾斜している。カバーガラス20も、光軸直交方向の断面積が、透明樹脂30に向かって小さいため、第2の側面20SSが光軸Oに対して傾斜している。

【0050】

なお、第1の側面10SSおよび第2の側面20SSが傾斜していない撮像装置1では、第1の側面10SSが第2の側面20SSに対する角度3は180度である。

【0051】

これに対して、角度3が、90度超180度未満の鈍角である撮像装置1Aは、透明樹脂30が第1の側面10SSおよび第2の側面20SSに広がりやすく、かつ、角度1および角度2を、45度未満とすることが容易である。特に角度3が120度超150度未満の場合には、角度1および角度2を、20度未満とすることも容易である。撮像装置1Aは、膜厚が均一な保護膜40の配設が、撮像装置1よりも、容易である。

【0052】

なお、図7に示す変形例2の撮像装置1Bでは、撮像素子10の第1の側面10SSは光軸O(Z軸)に対して平行であり、傾斜していない。しかし、第2の側面20SSが傾斜しているため、角度3は180度未満の約125度である。

【0053】

すなわち、角度3が、90度超180度未満であれば、第1の側面10SSおよび第2の側面20SSが傾斜している必要は無い。

【0054】

なお、角度3が90度以下の撮像モジュールは、第1の正面20SAおよび裏面10SBの面積が大きいため、好ましくない。

【0055】

第1の側面10SSが傾斜した撮像素子10および第2の側面20SSが傾斜したカバーガラス20は、ウエハを個片化(チップ化)するために用いるダイシングブレードの選択により、容易に作製できる。側面がウエハの正面に直交する仮想的な平面に対して両側面が傾斜しているダイシングブレードを用いて、ウエハを切断することにより作製されるチップの上面は下面よりも小さくなる。すなわち、側面が傾斜したチップ(撮像素子、カバーガラス)は、側面が傾斜したダイシングブレードを用いて容易に作製できる。

【0056】

また、切断後に、第1の側面10SSおよび第2の側面20SSに、例えば、チッピング防止膜を配設してから、撮像素子10とカバーガラス20とを接着してもよい。この場合には、チッピング防止膜の表面を、第1の側面10SSまたは第2の側面20SSと見なすことができる。すなわち、チッピング防止膜の表面が光軸に対して傾斜していてよい。

【0057】

なお、第1の側面10SSおよび第2の側面20SSは、接着面(露出部31)の近傍だけが傾斜していてよい。

【0058】

<第1実施形態の変形例3>

10

20

30

40

50

撮像素子とカバーガラス 20との接着面の中で、最も剥離しやすのは光軸O(Z 軸)方向から見た際の角部、すなわち四隅である。このため、額縁状の露出部31の中でも、角部における角度1、2が、他の部分(角部の周囲)における角度よりも小さいことが好ましい。このためには、周辺部と比べて角部は透明樹脂30がより接着面から、はみ出した形状であることが好ましい。

【0059】

図8に示す変形例3の撮像装置1Cの撮像素子10Cは、受光面10SAの4つの角部に、それぞれ切り欠きC10がある。例えば、切り欠きC10は、深さ(d)が10μmで、幅(w)が5μmである。

【0060】

切り欠きC10は、深さ(d)が、幅(w)よりも大きいため、第2の正面20SBと受光面10SAとが近接すると、過剰な透明樹脂30は、多くが切り欠きC10に溢れだして、第1の側面10SSおよび第2の側面20SSに広がりやすい。このため、角部には、周囲よりも、より多くの透明樹脂30が接着面から、はみ出すことになり、結果、撮像装置1Cは第1の側面10SSおよび第2の側面20SSに対する角度1、2が、角部において周囲よりも小さくなる。

【0061】

<第1実施形態の変形例4>

図9に示す変形例4の撮像装置1Dの撮像素子10Dは、受光面10SAの4つの角部に、それぞれパターニングされた親水性の膜15が配設されている。例えば、酸化シリコンからなる膜15の周辺の受光面10SAは、膜15よりも疎水性のシリコンからなる。

【0062】

透明樹脂30は親水性であるため、第2の正面20SBと受光面10SAとが近接すると、過剰な透明樹脂30は、親水性の膜15が配設されている角部に向かって広がる。すると、透明樹脂30は、最初に角部から溢れ出す。このため、透明樹脂30は、特に角部の第1の側面10SSおよび第2の側面20SSに広がりやすい。このため、角部には、周囲よりも、より多くの透明樹脂30が接着面から、はみ出すことになり、結果、撮像装置1Dは第1の側面10SSおよび第2の側面20SSに対する角度1、2が、角部において周囲よりも小さい。

【0063】

なお、受光面が親水性の場合には、角部の周辺に疎水性膜を配設しても、撮像装置1Dと同じ効果が得られる。

【0064】

また、撮像素子の受光面10SAの角部に、撮像装置1Cと同じような切り欠きC10があり、切り欠きC10の底面が親水性の膜15に覆われていてもよい。

【0065】

例えば、撮像ウエハを複数の撮像素子に切断するときの基準線となる凹部であるスクライブラインの底面が、親水性の酸化シリコンであり、スクライブラインの周辺が、酸化シリコンよりも疎水性のシリコンであれば、角部だけに切り欠きを配設することが好ましい。

【0066】

なお、透明樹脂30が疎水性の場合には、角部に疎水性膜を配設するのが好ましいことは言うまでも無い。すなわち、受光面10SAの4つの角部のそれぞれに、角部の周辺とは異なり、水との親和性が透明樹脂30と同じ領域があればよい。

【0067】

<第2実施形態>

次に、第2実施形態の撮像装置1Eについて説明する。撮像装置1Eは、撮像装置1と類似している。このため、同じ機能の構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。

【0068】

図10および図11に示すように、撮像装置1Eは、撮像素子10Eと、透明板である

10

20

30

40

50

カバーガラス 20 と、透明樹脂 30 E と、絶縁性の保護膜 40 E と、配線板 50 と、を具備する。

【0069】

撮像素子 10 E は、撮像素子 10 とは異なり、受光面 10 SA に受光部 11 と接続された外部電極 12 E が配設されている。外部電極 12 E は、例えば、金スタッドバンプである。

【0070】

撮像素子 10 E は、例えば、受光面 10 SA が、横 2.0 mm、縦 1.8 mm (面積 : 3.6 mm²) であり、厚さ 100 μm である。カバーガラス 20 は、例えば、第 1 の正面 20 SA が、横 1.5 mm、縦 1.5 mm (面積 : 2.25 mm²) であり、厚さは 400 μm である。10

【0071】

カバーガラス 20 は、撮像素子 10 の受光面 10 SA に受光部 11 を覆い、外部電極 12 E を覆わないように、透明樹脂 30 E によって接着されている。すなわち、カバーガラス 20 の 4 つの第 2 の側面 20 SS のうち、1 つの第 2 の側面 20 SS 1 は外部電極 12 E よりも受光部 11 に近い位置に配置されている。言い替えれば、撮像素子 10 の 4 つの第 1 の側面のうち、1 つの第 1 の側面 10 SS 1 は、第 2 の側面 20 SS 1 と略同一平面上に配置されていない。

【0072】

配線板 50 は、撮像素子 10 E の外部電極 12 と接合されている、例えば金からなる接合電極 52 を有する。接合電極 52 は、配線板の端面から突出しているフライングリードでもよい。20

【0073】

透明樹脂 30 E は透明樹脂 30 と同じ紫外線硬化型樹脂であるが、外周形状が少し異なる。すなわち、撮像装置 1 E では、過剰に滴下された透明樹脂 30 E は、カバーガラス 20 の 4 つの第 2 の側面 20 SS と、撮像素子 10 E の第 1 の側面 10 SS 1 を除く 3 つの第 1 の側面 10 SS と、撮像素子 10 E の受光面 10 SA のカバーガラス 20 に覆われていない領域と、に広がっている。

【0074】

受光面 10 SA に溢れだした透明樹脂 30 E (露出部 31 E) を覆うように、保護膜 40 E を配設すると、保護膜 40 E は外部電極 12 E も覆ってしまう。すなわち、小型の撮像装置 1 E では、受光面 10 SA の透明樹脂 30 E を覆い、外部電極 12 E を覆わない保護膜を配設することは容易ではない。30

【0075】

しかし、撮像装置 1 E では、後述する製造方法により製造されるため、保護膜 40 E は、透明樹脂 30 E の露出部 31 E の全表面を覆っているだけでなく、受光面 10 SA のカバーガラス 20 に覆われていない領域および外部電極 12 E の表面を覆っているが、外部電極 12 E と接合電極 52 との接合界面だけは覆っていない。

【0076】

言い替えれば、保護膜 40 E は、露出部 31 E と、受光面 10 SA のカバーガラス 20 に覆われていない領域のうち、外部電極 12 E と接合電極 52 との接合界面を除く全ての領域と、を覆っている。40

【0077】

撮像装置 1 E は、透明樹脂 30 E の露出部 31 E だけでなく、外部電極 12 E の接合界面を除く表面が、保護膜 40 E に覆われているため、信頼性が高い。

【0078】

なお、露出部 31 E の、第 1 の側面 10 SS 1 を除く 3 つの第 1 の側面 10 SS 、4 つの第 2 の側面 20 SS および受光面 10 SA に対する角度が、いずれも 45 度未満であることが好ましいことは言うまでも無い。

【0079】

10

20

30

40

50

さらに、第2の側面20SS1を除く、3つの第2の側面20SSのそれぞれが、透明樹脂30Eを挟んで近接している、第1の側面10SS1を除く、3つの第1の側面10SSのそれぞれに対する角度が、90度超180度未満であるとが好ましいことも言うまでも無い。なお、第2の側面20SS1が受光面10SAに対する角度は、90度超120度未満であることが好ましい。

【0080】

また、撮像装置1Eと類似しているが、外部電極12Eが保護膜40Eで全く覆われていない撮像装置でも、露出部31Eの形状は、信頼性改善に有効である。すなわち、以下に記載の撮像装置は撮像装置1と同じ効果を有する。

【0081】

受光部が形成されている受光面と、前記受光面と対向する裏面と、4つの第1の側面と、を有し、前記受光面に外部電極が配設されている撮像素子と、

第1の正面と、前記第1の正面と対向する第2の正面と、4つの第2の側面と、を有し、前記第2の正面が、前記受光面よりも小さい透明板と、

前記撮像素子の前記受光面と前記透明板の前記第2の正面とを接着しており、外周部に露出部を有する透明樹脂と、

前記透明樹脂の前記露出部を覆っている、前記透明樹脂よりも透湿性の低い保護膜と、前記撮像素子の前記外部電極と接合されている接合電極を有する配線板と、を具備し、前記透明板が、前記外部電極を覆っておらず、

露出部31Eの、1つの第1の側面を除く3つの前記第1の側面、4つの前記第2の側面および前記受光面10SAに対する角度が、いずれも45度未満である。

10

20

【0082】

<撮像装置の製造方法>

図12のフローチャートにそって撮像装置1Eの製造方法を説明する。なお、説明を省略したが、撮像装置1の製造方法も撮像装置1Eの製造方法と類似している。

【0083】

すでに説明したように、撮像装置1Eは、撮像素子10Eと透明板であるカバーガラス20と透明樹脂30Eと保護膜40Eと配線板50とを有する。撮像素子10Eは、受光部11が形成されている受光面10SAと、受光面10SAと対向する裏面10SBと、4つの第1の側面10SSと、を有し、受光面10SAに外部電極12Eが配設されている。カバーガラス20は、第1の正面20SAと、第1の正面20SAと対向する第2の正面20SBと、4つの第2の側面20SSと、を有し、第2の正面20SB（第1の正面20SA）が、受光面10SA（裏面10SB）よりも小さい。

30

【0084】

<ステップS10>接着工程

カバーガラス20が、外部電極12Eを覆わないように受光面10SAに透明樹脂30Eによって接着される。接着工程は、樹脂滴下工程（S11）とカバーガラス配設工程（S12）と硬化工程（S13）とを含む。

【0085】

撮像素子10Eを作製するために、まず、シリコン等の半導体ウエハの受光面10SAに半導体製造技術を用いて、複数の受光部11等を有する撮像ウエハが作製される。撮像ウエハは切断により撮像素子10Eに個片化される。

40

【0086】

撮像ウエハを、側面がウエハの正面に直交する仮想的な平面に対して傾斜しているダイシングブレートを用いて切断すれば、側面20SSが傾斜した撮像素子10Eが作製できる。

【0087】

撮像素子10Eは、受光部11と、受光部11と接続された複数の外部電極12Eと、を有する。なお、撮像素子10Eには受光部11に加えて信号処理回路等の半導体回路が形成されていてもよい。

50

【0088】

カバーガラス20は、ガラスウェハの切断により作製される。側面が傾斜しているダイシングプレートを用いて切断すれば、側面20SSが傾斜したカバーガラス20が作製できる。

【0089】

<ステップS11>樹脂滴下工程

撮像素子10Eの受光面10SAと、カバーガラス20の第2の正面20SBとの間に未硬化の液体の透明樹脂30Eが配設される。例えば、透明樹脂30Eが、ディスペンサまたはインクジェット法を用いて、撮像素子10Eの受光面10SAの受光部11に配設される。

10

【0090】

透明樹脂30Eは、例えば、透明樹脂30と同じ、エポキシ系、アクリル系またはシリコーン系の透明な紫外線硬化樹脂である

【0091】

また、透明樹脂30Eは、カバーガラス20の第2の正面20SBに配設されてもよいし、撮像素子10Eの受光部11およびカバーガラス20の第2の正面20SBに配設されてもよい。すなわち、透明樹脂30Eは、受光部11およびカバーガラス20の第2の正面20SBの少なくともいずれかに配設される。

20

【0092】

<ステップS12>カバーガラス配設工程

撮像素子10Eの受光面10SAに、カバーガラス20が配設される。すなわち、まず、カバーガラス20が、外部電極12Eを覆わないように正確に面内方向（光軸直交方向）が位置決めされる。このとき、3組（第1の側面10SSと第2の側面20SS）の各組の2側面が、それぞれ略同一平面上に位置決めされる。

【0093】

そして、撮像素子10Eの受光面10SAとカバーガラス20の第2の正面20SBとの間が、所定の間隔に配置される。

【0094】

例えば、撮像素子10Eがステージに配置され、XYZ方向に移動可能な治具にカバーガラス20が取り付けられる。XY方向の位置決めが行われた後に、Z方向にカバーガラス20が移動する。すると、過剰な透明樹脂30Eは、カバーガラス20の4つの第2の側面と、撮像素子10Eの3つの第1の側面10SSと、撮像素子10Eの受光面10SAとに広がり、露出部31となる。

30

【0095】

<ステップS13>硬化工程

カバーガラス20の第1の正面20SAから、紫外光が照射される。すると、透明樹脂30Eが硬化し、カバーガラス20と撮像素子10Eとを接着する。

40

【0096】

<ステップS20>保護膜配設工程

図13に示すように、保護膜40Eが、少なくとも透明樹脂30Eの露出部31Eと、外部電極12Eの表面を含む、受光面10SAのカバーガラス20に覆われていない領域と、を覆うように配設される。

【0097】

例えば、液体の金属アルコキシドを塗布し200以下の温度に加熱することによって、ガラスからなる保護膜40Eが配設される。すなわち、テトラエトキシシラン、テトライソポリポキシラン、トリメトキシイソブチルシラン等の金属アルコキシドは、加水分解反応によりガラス化する。市販されている、いわゆる常温液状ガラスを用いてもよい。

50

【0098】

保護膜40Eは、真空成膜法を用いて成膜されるポリパラキシリレン膜、窒化シリコン膜、または、酸化シリコン膜等であってもよい。

【0099】

なお、保護膜40Eは、4つの第1の側面10SSおよび4つの第2の側面20SSを完全に覆っていてもよい。また、保護膜40Eは、撮像素子10Eの裏面10SBを覆っていてもよい。さらに、保護膜40Eが透明な場合には、カバーガラス20の第1の主面20SAを覆っていてもよい。なお、保護膜40Eが第1の主面20SAを覆っていると撮像装置1Eの特性が劣化する場合等には、保護膜40Eの配設前に剥離容易なカバー層で第1の主面20SAを覆っておくことが好ましい。

【0100】

<ステップS30>接合工程

接合電極52と外部電極12Eとの接合界面には、絶縁性の保護膜40Eがあるため、半田接合法および圧着接合法では、接合電極52と外部電極12Eとを接合することはできない。このため、接合工程の前に、接合界面の保護膜40Eを剥離する工程が行われる。

【0101】

しかし、発明者は、超音波接合法を用いることで、保護膜40Eの剥離工程と、接合電極52と外部電極12Eとの接合工程と、を1つの工程で連続して行えることを見出した。

【0102】

図14に示すように、接合電極52と外部電極12Eとを押圧した状態で、撮像素子10Eまたは配線板50の少なくともいずれかに、超音波振動が印加されると、配線板50の接合電極52と撮像素子10の外部電極12Eとの接合界面の保護膜40Eが剥離され、さらに、接合電極52と外部電極12Eとが接合される。

【0103】

すなわち、接合電極52と外部電極12Eとが接触し押圧された状態で、少なくとも一方が超音波振動(US)すると、まず、接合界面の保護膜40Eは、摩擦により剥離する。特に、厚さが1μm以下の保護膜40Eは、容易に剥離する。そして、次に、接合電極52および外部電極12Eの表面が、例えば、金の場合には、金と金とは、容易に超音波接合される。

【0104】

なお、超音波振動に加えて接合界面に熱が印加されてもよい。また、振動周波数、振動強度、温度、および押圧圧力等の超音波印加条件が、保護膜剥離工程と接合工程とで異なっていてもよい。

【0105】

本実施形態の製造方法によれば、保護膜40Eの剥離工程が不要のため、製造が容易である。さらに、外部電極12Eも、接合界面を除く表面が、保護膜40Eに覆われているため、信頼性が高い撮像装置1Dを製造できる。

【0106】

なお、第1実施形態の撮像装置1の製造方法においても、裏面電極14が保護膜40に覆われている場合には、第2実施形態の撮像装置の製造方法を用いて、裏面電極14と他の導電部材とを接合できる。

【0107】

<第3実施形態>

次に、第3実施形態の内視鏡9について説明する。

【0108】

図15に示すように、内視鏡9は、小型の撮像装置1(1A～1E)が先端部91に配設された挿入部92と、挿入部92の基端部に配設された操作部93と、操作部93から延出するユニバーサルコード94と、を具備する。ユニバーサルコード94は、撮像装置1の配線板50と接続されている。

【0109】

内視鏡9は、小型で高特性の撮像装置1(1A～1E)を先端部91に具備するため、

10

20

30

40

50

細径、高特性で、かつ製造が容易である。また、撮像装置 1 A ~ 1 E を具備する内視鏡 9 A ~ 9 E が、撮像装置 1 A ~ 1 E の効果を有することは言うまでも無い。

【0110】

なお、内視鏡 9 は軟性鏡であるが、硬性鏡でもよい。また、実施形態の内視鏡 9 (9 A ~ 9 E) は、撮像装置 1 (1 A ~ 1 E) を具備していれば、カプセル型でもよいし、医療用でも工業用でもよい。

【0111】

本発明は上述した実施の形態および変形例等に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等ができる。

【符号の説明】

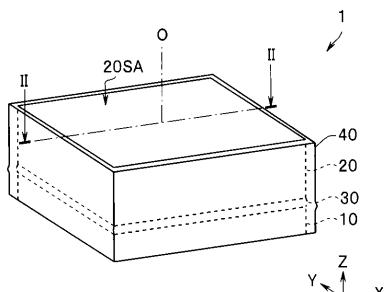
【0112】

- 1、1 A ~ 1 E ... 内視鏡用撮像装置
- 9、9 A ~ 9 E ... 内視鏡
- 10 ... 撮像素子
- 10SA ... 受光面
- 12 ... 外部電極
- 20 ... 透明板 (カバーガラス)
- 20SA ... 第 1 の主面
- 20SB ... 第 2 の主面
- 20SS ... 第 2 の側面
- 30 ... 透明樹脂
- 31 ... 露出部
- 40 ... 保護膜
- 50 ... 配線板

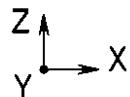
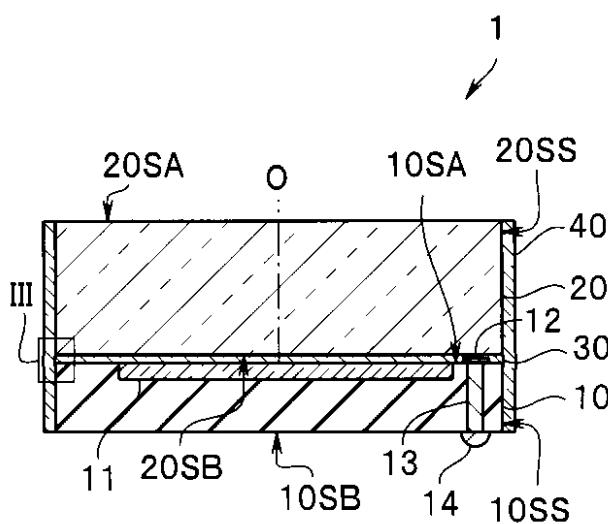
10

20

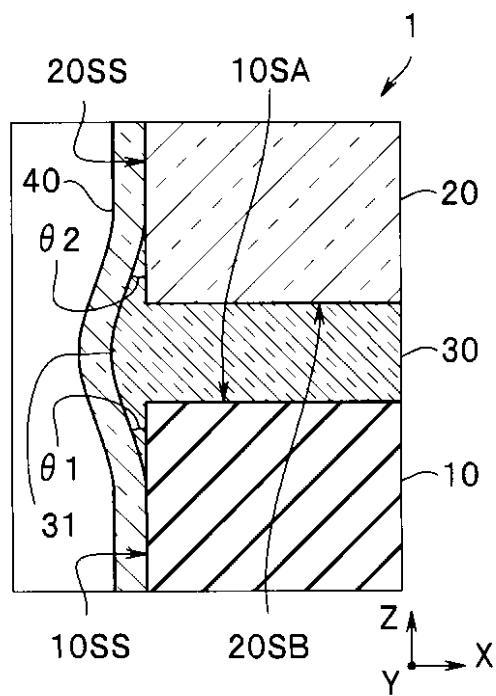
【図 1】



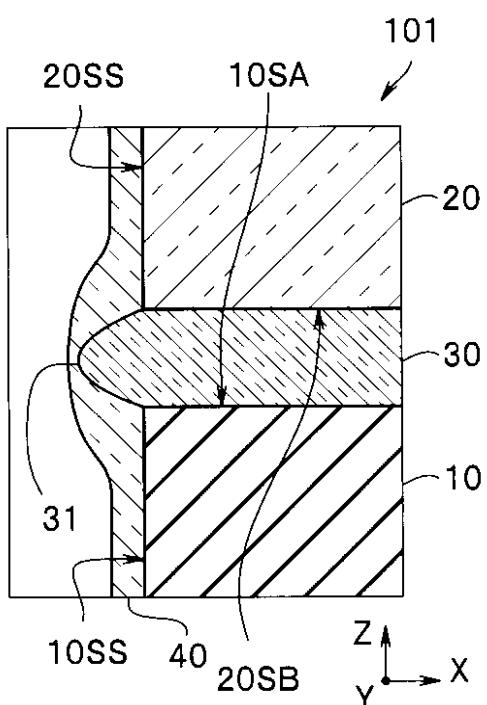
【図 2】



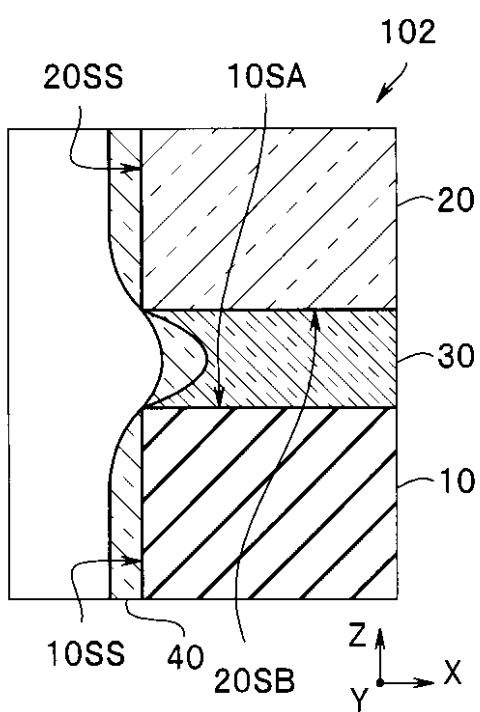
【図3】



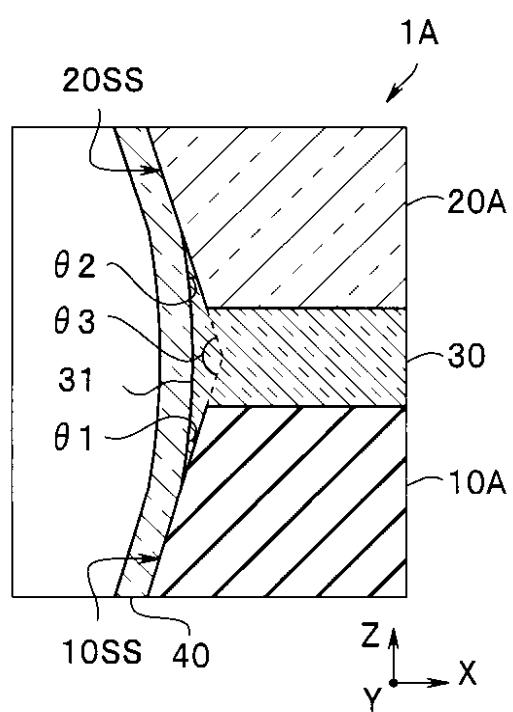
【図4】



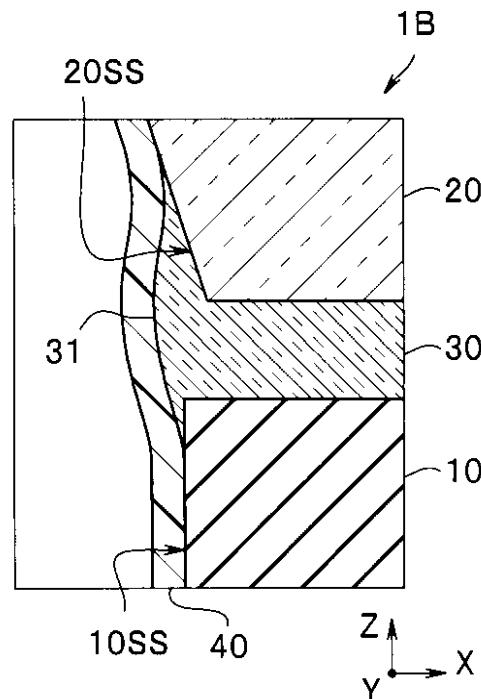
【図5】



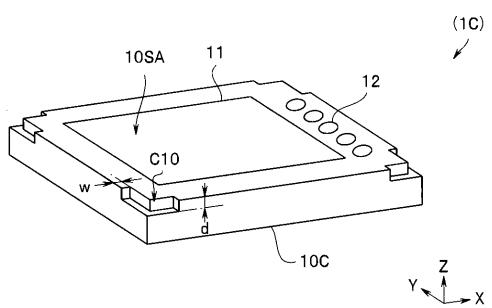
【図6】



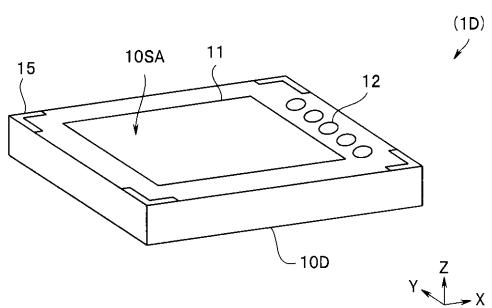
【図7】



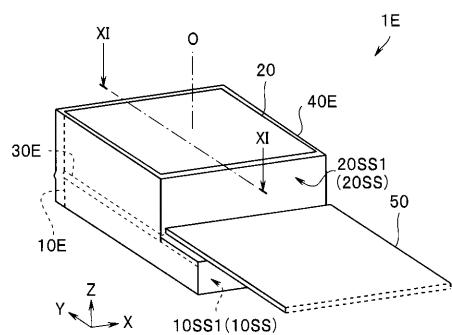
【図8】



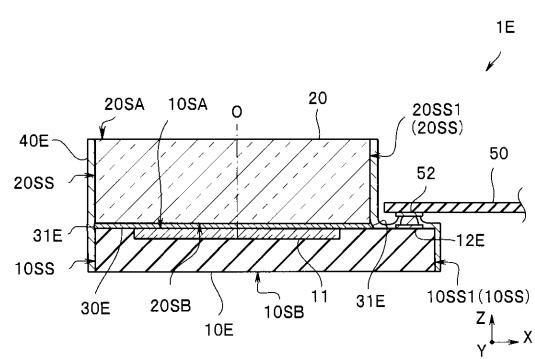
【図9】



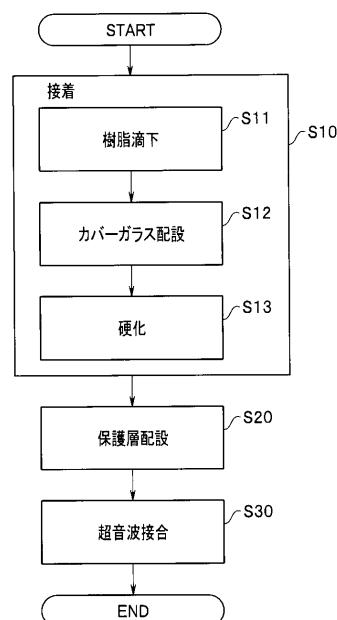
【図10】



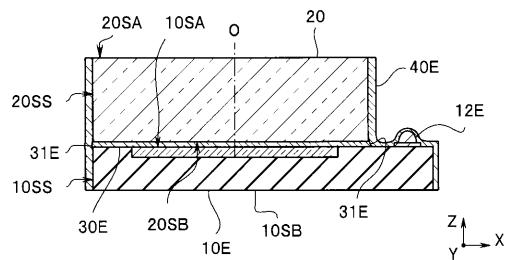
【図11】



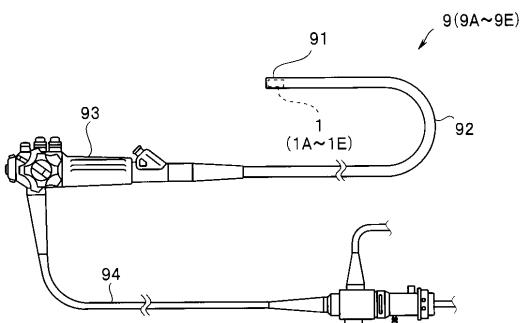
【図12】



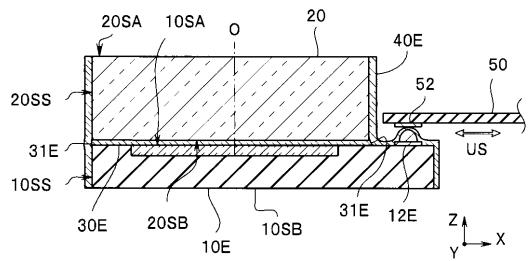
【図13】



【図15】



【図14】



フロントページの続き

(51) Int.CI.	F I	テーマコード(参考)
H 0 1 L 23/10 (2006.01)	H 0 1 L 23/10	A

专利名称(译)	内窥镜成像设备，内窥镜以及内窥镜成像设备的制造方法		
公开(公告)号	JP2019153698A	公开(公告)日	2019-09-12
申请号	JP2018037930	申请日	2018-03-02
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	米山純平		
发明人	米山 純平		
IPC分类号	H01L27/146 A61B1/04 A61B1/00 H04N5/369 H01L23/02 H01L23/10		
FI分类号	H01L27/146.D A61B1/04.530 A61B1/00.717 H04N5/369 H01L23/02.D H01L23/10.A		
F-TERM分类号	4C161/CC06 4C161/JJ06 4C161/JJ11 4C161/LL01 4C161/NN01 4C161/PP01 4C161/SS01 4M118 /AA08 4M118/AB01 4M118/HA02 4M118/HA26 4M118/HA31 5C024/AX01 5C024/BX02 5C024/EX22 5C024/EX55		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了提供具有高可靠性的内窥镜成像设备1。解决方案：内窥镜成像设备1包括具有光接收表面10SA，背面10SB和第一侧面10SS的成像元件10，具有第一主体的透明板20。表面20SA，第二主表面20SB和第二侧面20SS，透明树脂30在外周部分上具有框状的暴露部分31，该透明树脂30将成像元件10和透明板20结合并散布在表面上。第一侧面10SS和第二侧面20SS，以及覆盖透明树脂30的露出部31且与透明树脂30相比透湿性低的保护膜40以及露出部31的角度θ1，θ2相对于第一侧面10SS和第二侧面均小于45度。图3

