

(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2019-76358

(P2019-76358A)

(43) 公開日 令和1年5月23日(2019.5.23)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 5 3 0	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	4 C 1 6 1
H 0 1 L 27/146 (2006.01)	H 0 1 L 27/146 D	4 M 1 1 8

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2017-205020 (P2017-205020)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成29年10月24日 (2017.10.24)		オリンパス株式会社
			東京都八王子市石川町2951番地
		(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)	2H040 AA01 DA03 DA11 DA21 GA02
			4C161 JJ06 NN01 PP06
			4M118 BA10 BA14 GA02 HA02 HA22
			HA25 HA33

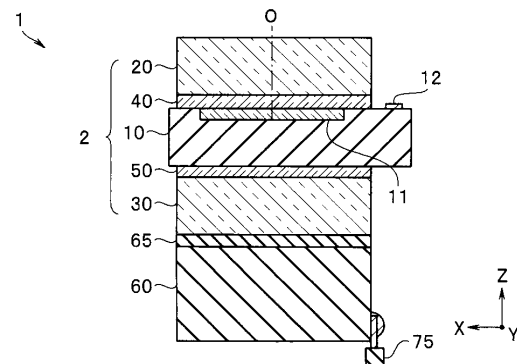
(54) 【発明の名称】 撮像モジュール、内視鏡、撮像モジュールの製造方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】信頼性の高い撮像モジュールを提供する。

【解決手段】撮像モジュール1は、受光面と裏面とを有する撮像素子10と、第2の主面が受光面と接着されているカバーガラス20と、第3の主面が裏面と接着されているダミー板30と、撮像素子10とカバーガラス20とを接着する熱硬化型の第1の接着剤40と、撮像素子10とダミー板30とを接着する熱硬化型の第2の接着剤50と、を具備し、カバーガラス20の熱膨張係数が撮像素子10の熱膨張係数の50%未満、または、200%超であり、ダミー板30の熱膨張係数がカバーガラス20の熱膨張係数と略同じであり、第1の主面の反り量が、 $0.5\mu\text{m}/\text{mm}$ 未満である。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

受光面と前記受光面と対向する裏面とを有し、前記受光面に受光部が形成されている撮像素子と、

第 1 の主面と前記第 1 の主面と対向する第 2 の主面とを有し、前記第 2 の主面が前記撮像素子の前記受光面と接着されている透明板と、

第 3 の主面と前記第 3 の主面と対向する第 4 の主面とを有し、前記第 3 の主面が前記撮像素子の前記裏面と接着されているダミー板と、

前記撮像素子の前記受光面と前記透明板の前記第 2 の主面とを接着する熱硬化型の第 1 の接着剤と、

前記撮像素子の前記裏面と前記ダミー板の前記第 3 の主面とを接着する熱硬化型の第 2 の接着剤と、を具備し、

前記透明板の熱膨張係数が、前記撮像素子の熱膨張係数の 50%未満、または、200%超であり、

前記ダミー板の熱膨張係数が、前記透明板の熱膨張係数と略同じであり、前記第 1 の主面の反り量が、 $0.5\ \mu\text{m}/\text{mm}$ 未満であることを特徴とする撮像モジュール。

【請求項 2】

第 5 の主面を有し、前記第 5 の主面が前記ダミー板の前記第 4 の主面と接着されている配線板を更に具備することを特徴とする請求項 1 に記載の撮像モジュール。

【請求項 3】

前記透明板の外周が、前記撮像素子の外周よりも小さく、

前記撮像素子は、前記受光面に前記受光部と電氣的に接続されている接続電極を有し、

前記透明板が、前記接続電極を覆っていないことを特徴とする請求項 1 に記載の撮像モジュール。

【請求項 4】

前記撮像素子は第 1 の貫通配線を有し、さらに、前記裏面に前記受光部と前記第 1 の貫通配線を介して電氣的に接続されている外部電極を有し、

前記ダミー板は、第 2 の貫通配線を有し、

前記接続電極と前記第 2 の貫通配線とが、前記外部電極および前記第 1 の貫通配線を介して接続されていることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像モジュール。

【請求項 5】

前記撮像素子は第 1 の貫通配線を有し、さらに、前記裏面に前記受光部と前記第 1 の貫通配線を介して電氣的に接続されている外部電極を有し、

前記ダミー板は、枠状であることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像モジュール。

【請求項 6】

前記ダミー板が、前記透明板と同じガラス材料からなる基板を基体とすることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の撮像モジュール。

【請求項 7】

請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の撮像モジュールを挿入部の先端部に具備することを特徴とする内視鏡。

【請求項 8】

受光面と前記受光面と対向する裏面とを有し、前記受光面に受光部が形成されている撮像素子と、第 1 の主面と前記第 1 の主面と対向する第 2 の主面とを有し、前記第 2 の主面が前記撮像素子の前記受光面と接着されている、熱膨張係数が前記撮像素子の熱膨張係数の 50%未満または 200%超の透明板と、第 3 の主面と前記第 3 の主面と対向する第 4 の主面とを有し、前記第 3 の主面が前記撮像素子の前記裏面と接着されているダミー板と、を作製するチップ作製工程と、

前記撮像素子の前記受光面と前記透明板の前記第 2 の主面との界面に第 1 の接着剤を配設するとともに、前記撮像素子の前記裏面と前記ダミー板の前記第 3 の主面との界面に第 2 の接着剤を配設する接着剤配設工程と、

10

20

30

40

50

前記第 1 の接着剤および前記第 2 の接着剤を加熱し硬化する熱処理工程と、を具備し、
前記ダミー板の熱膨張係数が、前記透明板の熱膨張係数と略同じであり、
前記熱処理工程の後の前記第 1 の主面の反り量が、 $0.5 \mu\text{m/mm}$ 未満であることを
特徴とする撮像モジュールの製造方法。

【請求項 9】

前記熱処理工程の後に、前記ダミー板の前記第 4 の主面が、第 5 の主面を有する配線板
の前記第 5 の主面と当接して固定される配線板固定工程を更に具備し、

前記配線板固定工程の後の前記第 1 の主面の反り量が、 $0.5 \mu\text{m/mm}$ 未満であるこ
とを特徴とする請求項 8 に記載の撮像モジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、撮像素子の受光面に透明板が熱硬化型接着剤を介して接着されている撮像モ
ジュール、前記撮像モジュールを有する内視鏡、および、撮像素子の受光面に透明板を、
熱硬化型接着剤を介して接着する撮像モジュールの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

撮像素子の受光面には、受光部の保護のためにカバーガラスが接着剤を介して接着され
る。信頼性向上のためには、接着剤として熱硬化型樹脂を用いることが好ましい。

【0003】

20

例えば、図 1 A に示すように、受光部 11 が形成された撮像素子 10 の受光面に、接着
剤 40 を介してカバーガラス 20 が配設される。しかし、図 1 B に示すように、接着剤 40
の熱硬化処理の後には、凹状に反りが生じる。これは、カバーガラス 20 の熱膨張係数
20 と、撮像素子 10 の熱膨張係数 10 とが、異なるためである。

【0004】

反りが生じると、撮像素子 10 の画像に乱れが生じる。また、反りが大きい撮像素子 10
を配線板 60 に押圧し当接すると撮像素子 10 が破損するおそれがあった。

【0005】

なお、図 1 C に示すように、撮像素子 10 の裏面に配線板 60 を押圧し当接して、接着
剤 65 を介して接着すると、反りは矯正される。しかし、かかる撮像モジュール 101 で
は、撮像素子 10 とカバーガラス 20 との接合界面には応力が発生する。撮像モジュール
101 は、撮像素子 10 とカバーガラス 20 との接着界面が剥離し、信頼性が低下するお
それがあった。

30

【0006】

なお、特開 2003 - 244559 号公報には、撮像素子の両面にカバーガラスを接合
固着し、撮像素子の両面を保護した撮像装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】特開 2003 - 244559 号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の実施形態は、信頼性の高い撮像モジュール、信頼性の高い内視鏡、および信頼
性の高い撮像モジュール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】

【0009】

本発明の実施形態の撮像モジュールは、受光面と前記受光面と対向する裏面とを有し、
前記受光面に受光部が形成されている撮像素子と、第 1 の主面と前記第 1 の主面と対向す
る第 2 の主面とを有し、前記第 2 の主面が前記撮像素子の前記受光面と接着されている透

50

明板と、第 3 の主面と前記第 3 の主面と対向する第 4 の主面とを有し、前記第 3 の主面が前記撮像素子の前記裏面と接着されているダミー板と、前記撮像素子の前記受光面と前記透明板の前記第 2 の主面とを接着する熱硬化型の第 1 の接着剤と、前記撮像素子の前記裏面と前記ダミー板の前記第 3 の主面とを接着している熱硬化型の第 2 の接着剤と、を具備し、前記透明板の熱膨張係数が、前記撮像素子の熱膨張係数の 50 % 未満、または、200 % 超であり、前記ダミー板の熱膨張係数が、前記透明板の熱膨張係数と略同じであり、前記第 1 の主面の反り量が、 $0.5 \mu\text{m}/\text{mm}$ 未満である。

【0010】

別の実施形態の内視鏡は、挿入部の先端部に撮像モジュールを具備し、前記撮像モジュールは、受光面と前記受光面と対向する裏面とを有し、前記受光面に受光部が形成されている撮像素子と、第 1 の主面と前記第 1 の主面と対向する第 2 の主面とを有し、前記第 2 の主面が前記撮像素子の前記受光面と接着されている透明板と、第 3 の主面と前記第 3 の主面と対向する第 4 の主面とを有し、前記第 3 の主面が前記撮像素子の前記裏面と接着されているダミー板と、前記撮像素子の前記受光面と前記透明板の前記第 2 の主面とを接着する熱硬化型の第 1 の接着剤と、前記撮像素子の前記裏面と前記ダミー板の前記第 3 の主面とを接着している熱硬化型の第 2 の接着剤と、を具備し、前記透明板の熱膨張係数が、前記撮像素子の熱膨張係数の 50 % 未満、または、200 % 超であり、前記ダミー板の熱膨張係数が、前記透明板の熱膨張係数と略同じであり、前記第 1 の主面の反り量が、 $0.5 \mu\text{m}/\text{mm}$ 未満である。

【0011】

別の実施形態の撮像モジュールの製造方法は、受光面と前記受光面と対向する裏面とを有し、前記受光面に受光部が形成されている撮像素子と、第 1 の主面と前記第 1 の主面と対向する第 2 の主面とを有し、前記第 2 の主面が前記撮像素子の前記受光面と接着されている、熱膨張係数が前記撮像素子の熱膨張係数の 50 % 未満または 200 % 超の透明板と、第 3 の主面と前記第 3 の主面と対向する第 4 の主面とを有し、前記第 3 の主面が前記撮像素子の前記裏面と接着されているダミー板と、を作製するチップ作製工程と、前記撮像素子の前記受光面と前記透明板の前記第 2 の主面との界面に第 1 の接着剤を配設するとともに、前記撮像素子の前記裏面と前記ダミー板の前記第 3 の主面との界面に第 2 の接着剤を配設する接着剤配設工程と、前記第 1 の接着剤および前記第 2 の接着剤を硬化する熱処理工程と、を具備し、前記ダミー板の熱膨張係数が前記透明板の熱膨張係数と略同じであり、前記熱処理工程の後の前記第 1 の主面の反り量が、 $0.5 \mu\text{m}/\text{mm}$ 未満である。

【発明の効果】

【0012】

本発明の実施形態によれば、信頼性の高い撮像モジュール、信頼性の高い内視鏡、および信頼性の高い撮像モジュールの製造方法を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図 1 A】従来の撮像モジュールの断面図である。

【図 1 B】従来の撮像モジュールの断面図である。

【図 1 C】従来の撮像モジュールの断面図である。

【図 2】第 1 実施形態の撮像モジュールの断面図である。

【図 3】第 1 実施形態の撮像モジュールの分解図である。

【図 4】第 1 実施形態の撮像モジュールの製造方法を説明するためのフローチャートである。

【図 5】第 1 実施形態の変形例 1 の撮像モジュールの断面図である。

【図 6】第 1 実施形態の変形例 2 の撮像モジュールの断面図である。

【図 7】第 1 実施形態の変形例 2 の撮像モジュールの分解図である。

【図 8】第 1 実施形態の変形例 3 の撮像モジュールの断面図である。

【図 9】第 1 実施形態の変形例 4 の撮像モジュールの断面図である。

【図 10】第 1 実施形態の変形例 5 の撮像モジュールの断面図である。

【図 1 1】第 2 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】

【0014】

< 第 1 実施形態 >

図 2 および図 3 に示すように、本実施形態の撮像モジュール 1 は、撮像素子 10 と、透明板であるカバーガラス 20 と、ダミー板 30 と、配線板 60 と、第 1 の接着剤 40 と、第 2 の接着剤 50 と、を有する。なお、撮像素子 10 と第 1 の接着剤 40 とカバーガラス 20 と第 2 の接着剤 50 とダミー板 30 とにより構成されたチップ積層体 2 も、撮像モジュールとしての機能を有している。

【0015】

また、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。

【0016】

撮像素子 10 は、受光面 10SA と受光面 10SA と対向する裏面 10SB とを有し、受光面 10SA に受光部 11 が形成されている。受光部 11 は、CMOS イメージセンサ回路、または、CCD 回路等である。撮像素子 10 は、光軸 O (Z 軸方向) に直交する XY 平面の断面形状が矩形の平行平板の半導体素子チップである。撮像素子 10 の受光面 10SA の外周部には受光部 11 と接続された接続電極 12 が配設されている。

【0017】

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 とを有し、第 2 の主面 20SB が撮像素子 10 の受光面 10SA と接着されている平行平板チップである。受光部 11 を保護するカバーガラス 20 は、受光部 11 を完全に覆い、かつ、接続電極 12 を覆わないように位置決めされて接着されている。

【0018】

透明板 (カバーガラス 20) は、撮像する光の波長帯域において透明であればよい。

【0019】

ダミー板 30 は、第 3 の主面 30SA と第 3 の主面 30SA と対向する第 4 の主面 30SB とを有し、第 3 の主面 30SA が撮像素子 10 の裏面 10SB と接着されている平行平板チップである。

【0020】

後述するように、ダミー板 30 は、熱膨張係数 30 がカバーガラス 20 の熱膨張係数 20 と略同じ材料からなる。熱膨張係数は、単位が、ppm / (K) の線膨張係数である。なお、本実施形態のダミー板 30 は、カバーガラス 20 と同じ組成で同じ大きさのガラスチップである。

【0021】

第 1 の接着剤 40 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 20SB とを接着している。第 2 の接着剤 50 は、撮像素子 10 の裏面 10SB とダミー板 30 の第 3 の主面 30SA とを接着している。

【0022】

第 1 の接着剤 40 および第 2 の接着剤 50 は、同一の透明樹脂、例えば、エポキシ樹脂またはアクリル樹脂である。液体またはゲル状の未硬化の樹脂は、接合界面に配設され硬化処理により固体化する。接合信頼性を担保するために、第 1 の接着剤 40 および第 2 の接着剤 50 は、熱硬化型樹脂である。

【0023】

第 5 の主面 60SA を有する配線板 60 は、セラミック配線板である。配線板 60 に接合された電気ケーブル 75 は、撮像素子 10 の接続電極 12 と電氣的に接続されている。

【0024】

配線板 60 は平坦な第 5 の主面 60SA を有していれば、第 5 の主面 60SA と対向す

10

20

30

40

50

る第6の主面60SBを有している平行平板でなくともよい。配線板60の第5の主面60SAは、ダミー板30の第4の主面30SBと第3の接着剤65を介して接着されている。

【0025】

なお、後述するように、撮像モジュール1では、第1の主面20SAの反り量が、 $0.5\mu\text{m}/\text{mm}$ 以下の $0.05\mu\text{m}/\text{mm}$ である。なお反り量は、3次元測定器を用いて対角線上で測定し、その反りの大きさの最大値を対角線の長さで割った値である。

【0026】

撮像モジュール1は、反りが発生しないので、信頼性が高い、

【0027】

次に図4のフローチャートにそって、撮像モジュール1の製造方法を説明する。

【0028】

<ステップS10>チップ作製工程

各種のチップ、すなわち、撮像素子10と、カバーガラス20と、ダミー板30と、が作製される。

【0029】

撮像素子10は複数の撮像素子10を含む撮像ウエハを切断することで作製される。すなわち、シリコン等の半導体ウエハに半導体製造技術を用いて、複数の受光部等を有する撮像ウエハが作製され、切断により撮像素子10に個片化される。撮像素子10は、表面照射(FSI:Front Side Illumination)型イメージセンサまたは裏面照射(BSI:Back Side Illumination)型イメージセンサのいずれでもよい。カバーガラス20およびダミー板30は、ガラスウエハの個片化により作製される。

【0030】

なお、撮像素子10の熱膨張係数10は、 $3\text{ppm}/^\circ\text{C}$ であり、カバーガラス20の熱膨張係数20およびダミー板30の熱膨張係数30は、 $7.8\text{ppm}/^\circ\text{C}$ であった。すなわち、熱膨張係数20、30は、熱膨張係数10の260%である。

<ステップS11>接着剤配設工程

撮像素子10の受光面10SAとカバーガラス20の第2の主面20SBの間に未硬化の第1の接着剤40が配設され、さらに、撮像素子10の裏面10SBとダミー板30の第3の主面30SAとの間に未硬化の第2の接着剤が配設される。

【0031】

なお、カバーガラス20は、受光部11を完全に覆い、かつ、接続電極12を覆わないように位置決めされている。

【0032】

<ステップS12>熱処理工程

熱処理により、熱硬化型樹脂である第1の接着剤40および第2の接着剤50が硬化する。例えば、不活性雰囲気中の加熱装置を用いて、150℃で、30分間の熱処理が行われる。加熱温度は、十分な硬化反応のために、100℃超が好ましい。加熱温度の上限は、撮像素子10の耐熱温度の例えば300℃である。

【0033】

なお、チップは熱処理中に相対位置が変化しないように、仮固定されていることが好ましい。例えば、第1の接着剤40および第2の接着剤50として、紫外線熱硬化型樹脂を用いる。紫外線熱硬化型接着剤は、光硬化および熱硬化する樹脂であり、紫外線の照射により仮硬化し、加熱処理により完全硬化する。紫外線熱硬化型接着剤としては、公知の製品が適用可能である。

【0034】

なお、図1Bに示したように、従来の撮像モジュール101では熱処理工程の後に、カバーガラス20が接着された撮像素子10に反りが生じる。例えば、熱膨張係数10が、 $3\text{ppm}/^\circ\text{C}$ の撮像素子10は、150℃の熱処理工程の後に室温(20℃)になると、寸法が390ppm減少する。これに対して、熱膨張係数20が、 $7.8\text{ppm}/^\circ\text{C}$

10

20

30

40

50

のカバーガラス 20 は、寸法が 1014 ppm 減少する。撮像素子 10 とカバーガラス 20 とは、寸法変化量が 624 ppm も異なるため、カバーガラス 20 の第 1 の主面 20SA (第 2 の主面 20SB、受光面 10SA、裏面 10SB) は凹状に変形し、その反り量は、 $2.8 \mu\text{m}/\text{mm}$ であった。

【0035】

なお、撮像素子 10 は、厚さが $280 \mu\text{m}$ であり、ヤング率が 187GPa であり、カバーガラス 20 は、厚さが $650 \mu\text{m}$ であり、ヤング率が 710GPa である。接着剤 40 は、厚さが $7 \mu\text{m}$ であり、ヤング率が 2.9GPa と小さいため、反り量に大きな影響はなかった。

【0036】

一方、チップ積層体 2 では、撮像素子 10 の裏面 10SB には、カバーガラス 20 と材質が同じダミー板 30 が接着されている。ダミー板 30 の温度変化による寸法変化は、カバーガラス 20 と同じ 1014 ppm である。このため、カバーガラス 20 と撮像素子 10 との間に作用する第 1 の応力と、撮像素子 10 とダミー板 30 との間に作用する第 2 の応力とが、相殺されるため、撮像モジュール 1 では熱処理工程の後にも殆ど反りが生じない。例えば、熱処理工程の後の第 1 の主面 20SA の反り量は、 $0.05 \mu\text{m}/\text{mm}$ であった。

【0037】

このため、チップ積層体 2 は、撮像モジュールとして用いた場合であっても、反りが小さいため、撮像素子 10 の画像に乱れが生じるおそれがない。

【0038】

<ステップ S13> 配線板固定工程

ダミー板 30 の第 4 の主面 30SB が、配線板 60 の第 5 の主面 60SA と当接するように押圧されて、接着剤 65 を介して固定される。第 5 の主面 60SA は平面であり、その反り量は、 $0.01 \mu\text{m}/\text{mm}$ 未満である。

【0039】

チップ積層体 2 は、反り量が $0.5 \mu\text{m}/\text{mm}$ 未満であるため、第 5 の主面 60SA と当接し固定されても、撮像素子 10 が破損したり、積層界面に大きな応力が発生したりすることはない。すなわち、第 1 の接着剤 40 を熱硬化した際、撮像素子 10 よりも熱膨張係数が大きいカバーガラス 20 が受光面 10SA の面方向に収縮しようとする第 1 の応力と、第 2 の接着剤 50 を熱硬化した際、撮像素子 10 よりも熱膨張係数が大きいダミー板 30 が受光面 10SA の面方向に収縮しようとする第 2 の応力が等しい。このため、本実施形態の製造方法により作製された撮像モジュール 1 は信頼性が高い。

【0040】

なお、別途行った実験および応力シミュレーションの結果から、カバーガラス 20 の熱膨張係数 20 が、撮像素子 10 の熱膨張係数 10 の 200% 超の場合に、カバーガラス 20 が接着された撮像素子 10 に、反り量が $0.5 \mu\text{m}/\text{mm}$ 超の反りが生じる。反り量が $0.5 \mu\text{m}/\text{mm}$ 超の反りが生じると、撮像モジュールの信頼性が低下する。

【0041】

なお、透明板 (カバーガラス 20) の熱膨張係数 20 が、撮像素子 10 の熱膨張係数 10 の 50% 未満の場合にも、カバーガラス 20 が接着された撮像素子 10 に、反り量が $0.5 \mu\text{m}/\text{mm}$ 超の反りが生じる。例えば、透明板として、石英ガラス (熱膨張係数 $= 0.4 \text{ppm}/^\circ\text{C}$)、または、単結晶サファイア (熱膨張係数 $= 0.5 \text{ppm}/^\circ\text{C}$) を用いると、第 1 の主面 20SA は図 1B とは逆に凸状に大きな反りが生じる。反り量が $0.5 \mu\text{m}/\text{mm}$ 超の反りが生じると、撮像モジュールの信頼性が低下する。

【0042】

しかし、透明板と熱膨張係数が略同じダミー板を、撮像素子 10 の裏面 10SB に第 2 の接着剤 50 を介して接着することで、反り量を $0.5 \mu\text{m}/\text{mm}$ 以下にできる。

【0043】

すなわち、カバーガラス 20 の熱膨張係数 20 が、撮像素子 10 の熱膨張係数 10

10

20

30

40

50

の 50%未満、または、200%超の場合に本実施形態の効果は顕著である。

【0044】

さらに、カバーガラス20の熱膨張係数20は、撮像素子10の熱膨張係数10の20%超50%未満、または、200%超400%未満の場合に本実施形態の効果は顕著である。

【0045】

<第1実施形態の変形例>

第1実施形態の変形例の撮像モジュールは、撮像モジュール1と類似し同じ効果を有するため、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。

【0046】

<第1実施形態の変形例1>

図5に示すように、第1実施形態の変形例1の撮像モジュール1Aでは、撮像素子10Aは第1の貫通配線13を有する。そして、撮像素子10Aは受光部11と第1の貫通配線13を介して電氣的に接続されている外部電極14を裏面10SBに有する。

【0047】

一方、ダミー板30Aは、第2の貫通配線31を有する。接続電極12と第2の貫通配線31とは、第1の貫通配線を13を介して接続されている。さらに、第2の貫通配線31は配線板60Aと接続されている。第3の接着剤65は、ダミー板30Aと配線板60Aとの接合部を保護するアンダーフィル樹脂である。

【0048】

撮像モジュール1Aは、撮像モジュール1よりも簡単に撮像素子と配線板とを電氣的に接続でき、さらに、光軸直交方向のサイズを小さくできる。

【0049】

なお、断面がT字形の立体配線板である配線板60Aには、複数の電子部品70、例えば、チップコンデンサが実装されている。

【0050】

<第1実施形態の変形例2>

図6および図7に示すように、第1実施形態の変形例2の撮像モジュール1Bは、撮像モジュール1Aと同じ構成の撮像素子10Aを有する。一方、ダミー板30Bは枠状（額縁状）である。ダミー板30Bの外寸は、カバーガラス20の外寸と同じである。

【0051】

撮像モジュール1Bは、撮像モジュール1Aと同じ効果を有する。

【0052】

すなわち、矩形の第1の接着剤40の面積と、額縁状の第2の接着剤50Bの面積とは異なる。しかし、熱応力の大きさは、面積ではなく外寸に応じて増減する。このため、撮像素子10の受光面10SAの第1の接着剤40の外周と、撮像素子10の裏面10SBの第2の接着剤50Bの外周とが受光面10SAに直交する方向に延長すると重畳していれば、反りは低減できる。

【0053】

なお、撮像モジュール1Bでは、枠状のダミー板30Bの内部空間に、電子部品70が収容されている。このため、撮像モジュール1Bは、撮像モジュール1Aよりも多くの電子部品70を実装できる。

【0054】

<第1実施形態の変形例3>

図8に示す第1実施形態の変形例3の撮像モジュール1Cのダミー板30Cは、カバーガラス20と同じガラスを基体とするが、厚さがカバーガラス20よりも薄い。

【0055】

しかし、撮像モジュール1Cは、熱処理工程の後の第1の主面20SAの反り量が、 $0.5\mu\text{m}/\text{mm}$ 未満であった。

【0056】

10

20

30

40

50

撮像モジュール 1 C の評価、別途行った実験および応力シミュレーションの結果から、ダミー板は、熱膨張係数がカバーガラスと略同じ、すなわち、カバーガラスの熱膨張係数の 80 % 超 120 % 未満であれば、厚さが異なっている、熱処理工程の後の第 1 の主面 20 S A の反り量が $0.5 \mu\text{m/mm}$ 未満であることが判明した。

【0057】

すなわち、ダミー板の熱膨張係数がカバーガラスの熱膨張係数と略同じであれば、両者の厚さが異なっている、信頼性の高い撮像モジュールを得ることができる。

【0058】

ダミー板 30 C の厚さが薄い撮像モジュール 1 C は、カバーガラス 20 と同じ厚さのダミー板 30 を有する撮像モジュール 1 等よりも短小である。

10

【0059】

< 第 1 実施形態の変形例 4 >

図 9 に示す第 1 実施形態の変形例 4 の撮像モジュール 1 D では、カバーガラス 20 D およびダミー板 30 D は、撮像素子 10 D よりも大きい。

【0060】

また、ダミー板 30 D は、カバーガラス 20 D とは異なる材料からなり透明ではないが、両者の熱膨張係数は略同じである。

【0061】

撮像モジュール 1 D は、熱処理工程の後の第 1 の主面 20 S A の反り量が、 $0.5 \mu\text{m/mm}$ 未満であった。

20

【0062】

撮像モジュール 1 D の評価、別途行った実験および応力シミュレーションの結果から、ダミー板および透明板の少なくともいずれかの外周の大きさが、撮像素子の外周の大きさと異なっている、第 1 の接着剤の外周が、受光面に直交する方向に延長すると、第 2 の接着剤の外周と重畳していれば、熱処理工程の後の第 1 の主面 20 S A の反り量が $0.5 \mu\text{m/mm}$ 未満であることが判明した。

【0063】

< 第 1 実施形態の変形例 5 >

図 10 に示す第 1 実施形態の変形例 5 の撮像モジュール 1 E では、ダミー板 30 E は配線板機能を有する。すなわち、ダミー板 30 E は、第 2 の貫通配線 31 を有し、電子部品 70 が実装され、電気ケーブル 75 が接合されている。

30

【0064】

ダミー板 30 D は、カバーガラス 20 とは異なる材料からなり透明ではないが、両者の熱膨張係数は略同じである。

【0065】

撮像モジュール 1 E は、熱処理工程の後の第 1 の主面 20 S A の反り量が、 $0.5 \mu\text{m/mm}$ 未満であった。

【0066】

< 第 2 実施形態 >

次に、第 2 実施形態の内視鏡 9 について説明する。

40

【0067】

図 11 に示すように、内視鏡 9 は、撮像モジュール 1、1 A ~ 1 E が先端部 9 A に配設された挿入部 9 B と、挿入部 9 B の基端側に配設された操作部 9 C と、操作部 9 C から延出するユニバーサルコード 9 D と、を具備する。

【0068】

内視鏡 9 は、信頼性の高い撮像モジュール 1、1 A ~ 1 E を挿入部 9 B の先端部 9 A に有するため、信頼性が高い。なお、内視鏡 9 は軟性鏡であるが、硬性鏡でもよい。また、実施形態の内視鏡は、撮像モジュール 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。

【0069】

50

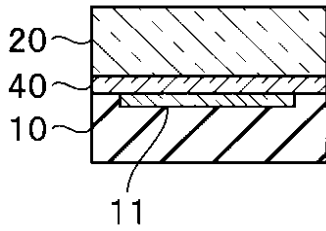
本発明は上述した実施形態および変形例等に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変、組み合わせ等ができる。

【符号の説明】

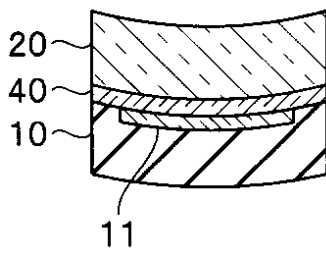
【 0 0 7 0 】

1、 1 A ~ 1 E ... 撮像モジュール	
2 ... チップ積層体	
9 ... 内視鏡	
9 A ... 先端部	
1 0 ... 撮像素子	
1 0 S A ... 受光面	10
1 0 S B ... 裏面	
1 1 ... 受光部	
1 2 ... 接続電極	
1 3 ... 第 1 の貫通配線	
1 4 ... 外部電極	
2 0 ... カバーガラス	
2 0 S A ... 第 1 の主面	
2 0 S B ... 第 2 の主面	
3 0、 3 0 A ~ 3 0 E ... ダミー板	
3 0 S A ... 第 3 の主面	20
3 0 S B ... 第 4 の主面	
3 1 ... 第 2 の貫通配線	
4 0 ... 第 1 の接着剤	
5 0 ... 第 2 の接着剤	
6 0 ... 配線板	
6 0 S A ... 第 5 の主面	
6 0 S B ... 第 6 の主面	
6 5 ... 第 3 の接着剤	
7 0 ... 電子部品	
7 5 ... 電気ケーブル	30
1 0 1 ... 撮像モジュール	

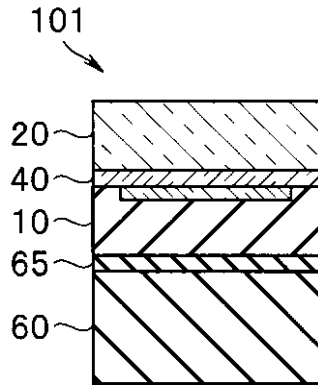
【図 1 A】



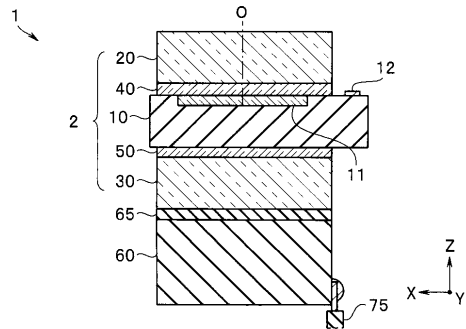
【図 1 B】



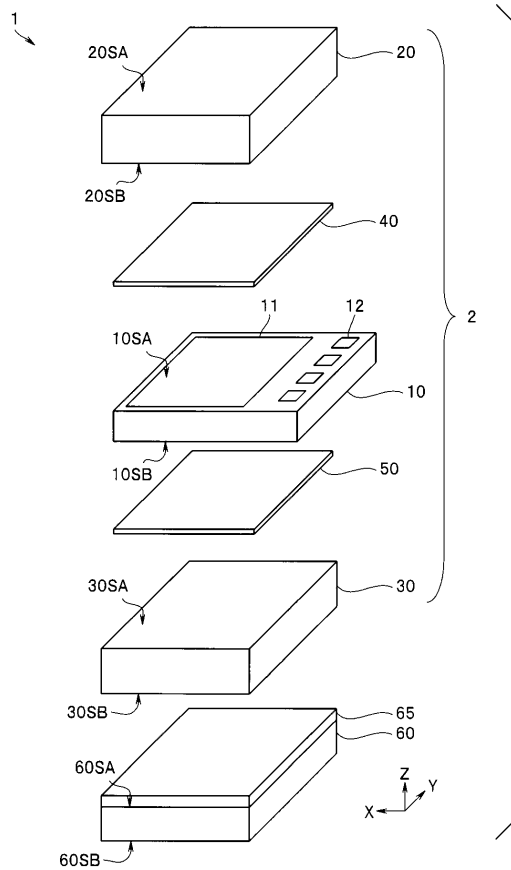
【図 1 C】



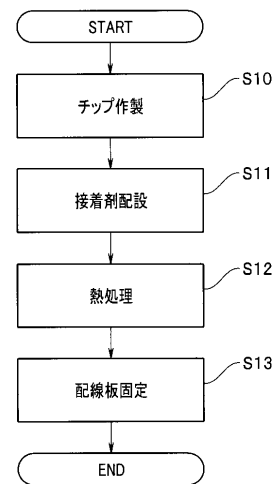
【図 2】



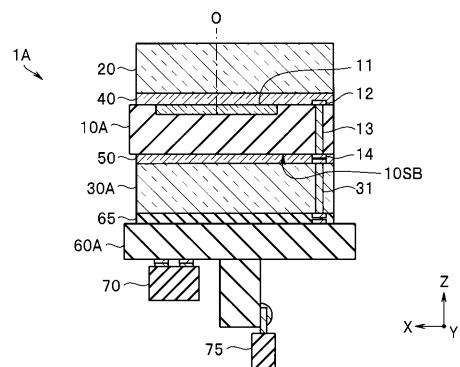
【図 3】



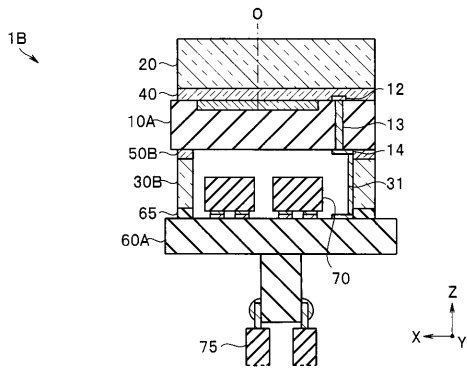
【図 4】



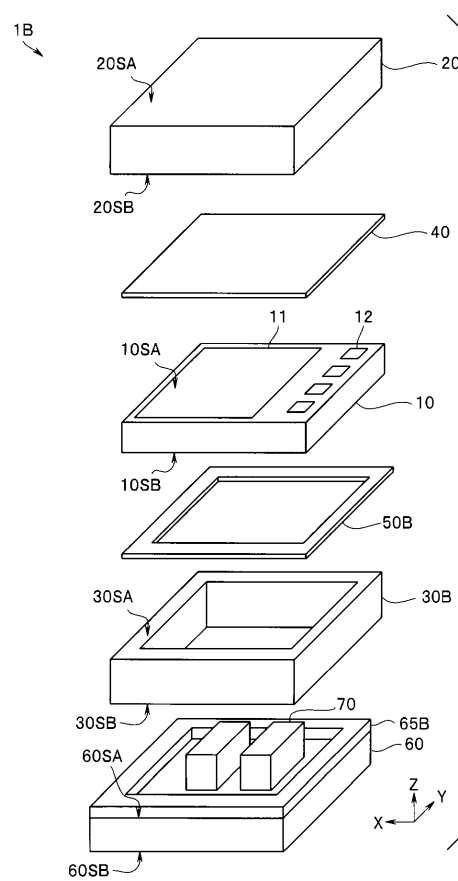
【図 5】



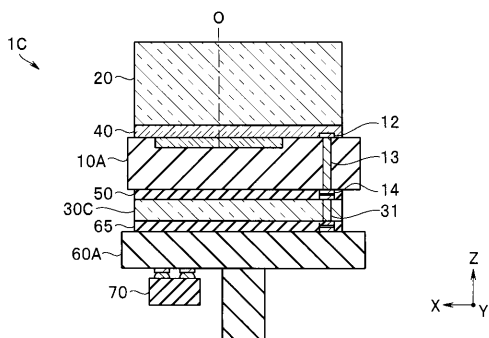
【図 6】



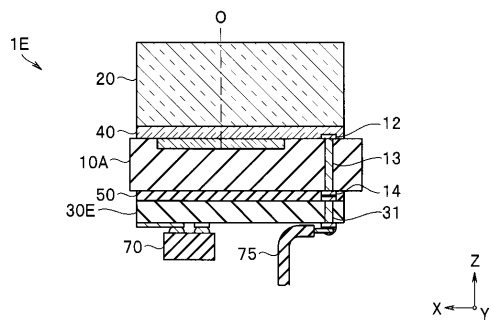
【図 7】



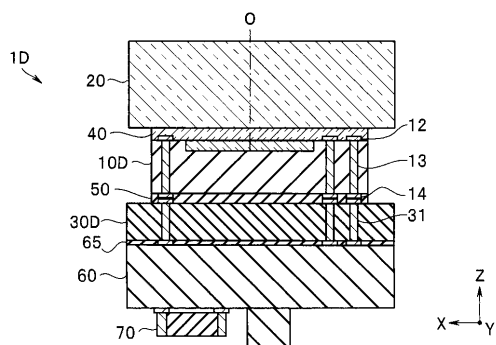
【図 8】



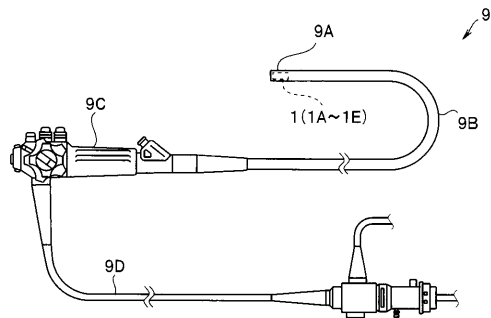
【図 10】



【図 9】



【図 11】



专利名称(译)	成像模块，内窥镜，成像模块的制造方法		
公开(公告)号	JP2019076358A	公开(公告)日	2019-05-23
申请号	JP2017205020	申请日	2017-10-24
[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	A61B1/04 G02B23/24 H01L27/146		
FI分类号	A61B1/04.530 G02B23/24.B H01L27/146.D		
F-TERM分类号	2H040/AA01 2H040/DA03 2H040/DA11 2H040/DA21 2H040/GA02 4C161/JJ06 4C161/NN01 4C161/PP06 4M118/BA10 4M118/BA14 4M118/GA02 4M118/HA02 4M118/HA22 4M118/HA25 4M118/HA33		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种具有高可靠性的成像模块。成像模块包括具有光接收表面和后表面的成像元件，具有结合到光接收表面的第二主表面的盖玻璃，以及结合到后表面的第三主表面。虚设板30，用于粘合成像装置10和盖玻璃20的热固性第一粘合剂40，以及用于粘合成像装置10和虚设板30的热固性第二粘合剂50。并且，防护玻璃20的热膨胀系数小于成像装置10的热膨胀系数的50%或200%，并且防尘板30的热膨胀系数是防护玻璃20的热膨胀系数。它基本相同，并且第一主表面的翘曲量小于0.5 μ m/mm。

[选择图]图2

