

(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2007-281151
(P2007-281151A)

(43) 公開日 平成19年10月25日(2007. 10. 25)

(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 5/225 (2006.01)	HO 4 N 5/225 D	5 C O 2 4
HO 4 N 5/335 (2006.01)	HO 4 N 5/335 V	5 C 1 2 2

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-104779 (P2006-104779)	(71) 出願人	000005821
(22) 出願日	平成18年4月6日(2006. 4. 6)		松下電器産業株式会社
			大阪府門真市大字門真1006番地
		(74) 代理人	230104019
			弁護士 大野 聖二
		(74) 代理人	100106840
			弁理士 森田 耕司
		(74) 代理人	100113549
			弁理士 鈴木 守
		(72) 発明者	安達 喜雄
			大阪府門真市大字門真1006番地 松下
			電器産業株式会社内
		Fターム(参考)	4M118 AB01 BA09 GC11 GD03 HA02
			HA11 HA21 HA23 HA24 HA25
			HA31
			最終頁に続く

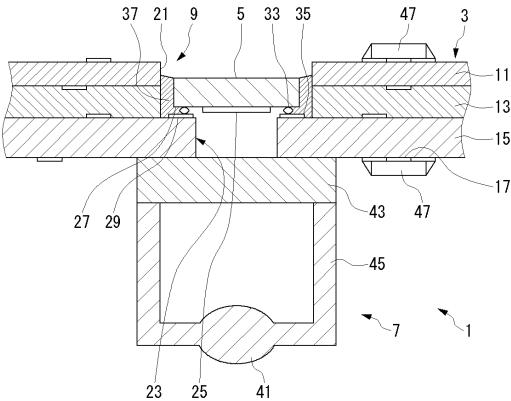
(54) 【発明の名称】 撮像装置および撮像装置製造方法

(57) 【要約】

【課題】 小型化で低コストな撮像装置を提供する。

【解決手段】 回路基板 3 は素子保持穴部 9 を有している。固体撮像素子 5 は、素子保持穴部 9 内に設けられた実装位置にて回路基板 3 に実装されている。光学系部品 7 は、固体撮像素子 5 に被写体像を形成する位置にて回路基板 3 に取り付けられている。素子保持穴部 9 は、固体撮像素子 5 より大きいサイズの素子収容部 2 1 と固体撮像素子 5 より小さいサイズの撮像開口 2 3 とがつながった段差付き貫通開口である。固体撮像素子 5 は、撮像面が撮像開口 2 3 を向いた状態で、素子収容部 2 1 内に配置され、固体撮像素子 5 の縁部 2 7 が素子収容部 2 1 と撮像開口 2 3 の段差部 2 9 へフリップチップ実装されている。光学系部品 7 は、撮像開口 2 3 の外側にて回路基板 3 に取り付けられている。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

素子保持穴部が設けられた回路基板と、
前記素子保持穴部に設けられた実装位置にて前記回路基板に実装された固体撮像素子と、
前記固体撮像素子に被写体像を形成する位置にて前記回路基板に取り付けられた光学系部品と、
を備えたことを特徴とする撮像装置。

【請求項 2】

前記素子保持穴部は、前記固体撮像素子より大きいサイズの素子収容部と前記固体撮像素子より小さいサイズの撮像開口とが繋がった段差付き貫通開口であり、
前記固体撮像素子は、撮像面が前記撮像開口を向いた状態で、前記素子収容部に配置され、前記固体撮像素子の縁部が前記素子収容部と前記撮像開口の段差部へフリップチップ実装されており、
前記光学系部品は、前記撮像開口の外側にて前記回路基板に取り付けられていることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 3】

前記回路基板は複数層基板であり、前記複数層基板は、前記素子収容部を形成する穴を有する 1 以上の層と、前記撮像開口を形成する穴を有する 1 以上の層とが積層された構造を有したことを特徴とする請求項 2 に記載の撮像装置。

【請求項 4】

前記素子保持穴部は、前記回路基板に設けられた凹部であり、
前記固体撮像素子は、前記素子保持穴部の前記凹部の入口を撮像面が向いた状態で前記凹部の底部に実装されており、
前記光学系部品は前記素子保持穴部の前記入口に取り付けられて前記入口を塞いでいることを特徴とする請求項 1 に記載の撮像装置。

【請求項 5】

1 以上の中間層の穴からなる内部空間が設けられた複数層基板で構成された回路基板に対してザグリ加工を施して、前記内部空間を基板外部と連通させて素子保持穴部を形成する基板加工ステップと、
前記素子保持穴部に設けられた実装位置にて固体撮像素子を前記回路基板に実装する撮像素子実装ステップと、
前記固体撮像素子の実装位置に対応し前記固体撮像素子に被写体像を形成する取付位置にて光学系部品を前記回路基板に取り付ける光学系取付ステップと、
を有することを特徴とする撮像装置製造方法。

【請求項 6】

前記基板加工ステップは、前記回路基板の一方の側から前記内部空間へ向けて前記固体撮像素子より大きいサイズの穴を開けて素子収容部を形成し、前記回路基板の他方の側から前記内部空間へ向けて前記固体撮像素子より小さいサイズの穴を開けて撮像開口を形成し、前記素子収容部と前記撮像開口とが繋がった段差付き貫通開口を形成し、
前記撮像素子実装ステップは、前記固体撮像素子を、撮像面が前記撮像開口を向いた状態で前記素子収容部に配置し、前記固体撮像素子の縁部を前記素子収容部と前記撮像開口の段差部へフリップチップ実装し、
前記光学系取付ステップは、前記光学系部品を前記撮像開口の外側にて前記回路基板に取り付けることを特徴とする請求項 5 に記載の撮像装置製造方法。

【請求項 7】

前記基板加工ステップは、前記回路基板の一方の側から前記内部空間へ向けて穴を開けて、前記素子保持穴部としての凹部を形成し、
前記撮像素子実装ステップは、前記素子保持穴部の前記凹部の入口を撮像面が向いた状態で前記凹部の底部に前記固体撮像素子を実装し、

10

20

30

40

50

前記光学系取付ステップは、前記素子保持穴部の前記入口を塞ぐように前記光学系部品を前記入口に取り付けることを特徴とする請求項５に記載の撮像装置製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、回路基板に固体撮像素子と光学系部品を取り付けた撮像装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来、ＣＣＤやＣＭＯＳといった固体撮像素子を備えた小型の撮像装置が提案されている。例えば、特許文献１の図１は、回路基板に固体撮像素子と光学系部品を取り付けた撮像装置を開示している。回路基板の一方の面にレンズ等の光学系部品が取り付けられ、反対の面に固体撮像素子が実装される。被写体からの光は、光学系部品を通り、回路基板の貫通穴を通して、固体撮像素子の撮像面に像を形成する。 10

【０００３】

また、同特許文献１の図７は、樹脂配線パッケージを備えた撮像装置を開示している。樹脂配線パッケージに固体撮像素子と光学系部品が備えられて、撮像モジュールが構成される。この撮像モジュールが回路基板に接続される。

【特許文献１】特開平１１－３５４７６９号公報（図１、図７等）

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

20

【０００４】

しかしながら、従来の撮像装置においては、回路基板の両側に固体撮像素子と光学系部品が取り付けられるので、その分だけ厚さが大きく、撮像装置のサイズが大きくなるという問題がある。また、樹脂パッケージを備えた撮像装置においても、樹脂パッケージのスペースが必要なためにサイズが大きくなり、また、樹脂パッケージを備えるために部品数が多くなってコストも増大するという問題がある。

【０００５】

本発明は、従来の問題を解決するためになされたもので、その目的は、小型で低コストな撮像装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

30

【０００６】

本発明の撮像装置は、素子保持穴部が設けられた回路基板と、前記素子保持穴部に設けられた実装位置にて前記回路基板に実装された固体撮像素子と、前記固体撮像素子に被写体像を形成する位置にて前記回路基板に取り付けられた光学系部品と、を備えている。

【０００７】

この構成により、回路基板の素子保持穴部に固体撮像素子が実装されるので、回路基板の厚さが小さくなる。また、樹脂パッケージを備えなくてよいので、部品点数が少なくてすむ。こうして、小型で低コストな撮像装置を提供できる。

【０００８】

また、本発明の撮像装置において、前記素子保持穴部は、前記固体撮像素子より大きいサイズの素子収容部と前記固体撮像素子より小さいサイズの撮像開口とが重なった段差付き貫通開口であり、前記固体撮像素子は、撮像面が前記撮像開口を向いた状態で、前記素子収容部に配置され、前記固体撮像素子の縁部が前記素子収容部と前記撮像開口の段差部へフリップチップ実装されており、前記光学系部品は、前記撮像開口の外側にて前記回路基板に取り付けられている。 40

【０００９】

この構成により、固体撮像素子を回路基板へフリップチップ実装でき、素子保持穴部の壁面と固体撮像素子の隙間を小さくできる。したがって、素子保持穴部のサイズを小さくでき、撮像装置を小型化できる。

【００１０】

50

また、本発明の撮像装置において、前記回路基板は複数層基板であり、前記複数層基板は、前記素子収容部を形成する穴を有する１以上の層と、前記撮像開口を形成する穴を有する１以上の層とが積層された構造を有している。

【００１１】

この構成により、１以上の層に素子収容部の大きさの穴を設け、他の１以上の層に撮像開口の大きさの穴を設けることにより、段差付き貫通開口を撮像装置に設けることができる。したがって、層によって異なる大きさの穴を開けるという簡単な構成でもって容易に段差付き貫通開口を設けた撮像装置を提供できる。

【００１２】

また、本発明の撮像装置において、前記素子保持穴部は、前記回路基板に設けられた凹部であり、前記固体撮像素子は、前記素子保持穴部の前記凹部の入口を撮像面が向いた状態で前記凹部の底部に実装されており、前記光学系部品は前記素子保持穴部の前記入口に取り付けられて前記入口を塞いでいる。この構成により、素子保持穴部が凹部でよくなり、構造を簡素にできる。

【００１３】

また、本発明の別の態様は撮像装置製造方法であり、この方法は、１以上の中間層の穴からなる内部空間が設けられた複数層基板で構成された回路基板に対してザグリ加工を施して、前記内部空間を基板外部と連通させて素子保持穴部を形成する基板加工ステップと、前記素子保持穴部に設けられた実装位置にて固体撮像素子を前記回路基板に実装する撮像素子実装ステップと、前記固体撮像素子の実装位置に対応し前記固体撮像素子に被写体像を形成する取付位置にて光学系部品を前記回路基板に取り付ける光学系取付ステップと、を有する。

【００１４】

この方法により、上述の他の態様と同様に、回路基板の素子保持穴部に固体撮像素子が実装されるので、回路基板の厚さが小さくなる。また、樹脂パッケージを備えなくてよいので、部品点数が少なくすむ。また、複数層基板の中間層の穴からなる内部空間を回路基板に設け、この内部空間に対応する位置でザグリ加工を施すことにより、容易に素子保持穴部を備えた回路基板を製造でき、撮像装置の製造が容易になる。

【００１５】

また、本発明の撮像装置製造方法において、前記基板加工ステップは、前記回路基板の一方の側から前記内部空間へ向けて前記固体撮像素子より大きいサイズの穴を開けて素子収容部を形成し、前記回路基板の他方の側から前記内部空間へ向けて前記固体撮像素子より小さいサイズの穴を開けて撮像開口を形成し、前記素子収容部と前記撮像開口とがつながった段差付き貫通開口を形成し、前記撮像素子実装ステップは、前記固体撮像素子を、撮像面が前記撮像開口を向いた状態で前記素子収容部に配置し、前記固体撮像素子の縁部を前記素子収容部と前記撮像開口の段差部へフリップチップ実装し、前記光学系取付ステップは、前記光学系部品を前記撮像開口の外側にて前記回路基板に取り付ける。この方法により、段差付き貫通開口を容易に製造でき、撮像装置の製造が容易になる。

【００１６】

また、本発明の撮像装置製造方法において、前記基板加工ステップは、前記回路基板の一方の側から前記内部空間へ向けて穴を開けて、前記素子保持穴部としての凹部を形成し、前記撮像素子実装ステップは、前記素子保持穴部の前記凹部の入口を撮像面が向いた状態で前記凹部の底部に前記固体撮像素子を実装し、前記光学系取付ステップは、前記素子保持穴部の前記入口を塞ぐように前記光学系部品を前記入口に取り付ける。この方法により、一方の側からの加工で素子保持穴部を形成でき、撮像装置の製造が容易になる。

【発明の効果】

【００１７】

本発明は、回路基板の素子保持穴部の内部に固体撮像素子を実装する構成を設けことにより、低コストで小型化可能という効果を有する撮像装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

20

30

40

50

【 0 0 1 8 】

以下、本発明の実施の形態に係る撮像装置について、図面を用いて説明する。

【 0 0 1 9 】

本発明の第 1 の実施の形態に係る撮像装置を図 1 に示す。

【 0 0 2 0 】

図 1 において、撮像装置 1 は、回路基板 3、固体撮像素子 5 および光学系部品 7 を備えている。概略的には、回路基板 3 が素子保持穴部 9 を有しており、固体撮像素子 5 が素子保持穴部 9 内の実装位置にて回路基板 3 に実装されている。光学系部品 7 は、固体撮像素子 5 に対応し固体撮像素子 5 に被写体像を形成する取付位置にて回路基板 3 に取り付けられている。以下、撮像装置 1 の構成を詳細に説明していく。

10

【 0 0 2 1 】

回路基板 3 (プリント配線板) は複数層基板である。図 1 の例では、回路基板 3 は、第 1 層 1 1、第 2 層 1 3、第 3 層 1 5 の 3 層で構成される。第 1 層 1 1、第 3 層 1 5 が基板の両面を構成し、第 2 層 1 3 が第 1 層 1 1 および第 3 層 1 5 に挟まれている。第 1 層 1 1 および第 3 層 1 5 には、銅箔のパターン 1 7 が形成されている。

【 0 0 2 2 】

回路基板 3 の素子保持穴部 9 は、図示のように段差付き貫通開口である。より詳細には、素子保持穴部 9 は、第 1 層 1 1 および第 2 層 1 3 に設けられた第 1 の穴と、第 3 層に設けられた第 2 の穴とが繋がった貫通穴であり、第 1 の穴が第 2 の穴より大きい。この第 1 の穴を素子収容部 2 1 と呼び、第 2 の穴を撮像開口 2 3 と呼ぶ。

20

【 0 0 2 3 】

素子収容部 2 1 は、固体撮像素子 5 よりも少し大きいサイズを有しており、素子収容部 2 1 に固体撮像素子 5 が収容される。撮像開口 2 3 のサイズは、固体撮像素子 3 より小さく、固体撮像素子 3 の受光部 2 5 より大きく、撮像開口 2 3 を通して撮像が行われる。図示されないが、光軸方向 (回路基板 3 の面に垂直な方向) から見たとき、素子収容部 2 1 の形状は例えば四角形であり、撮像開口 2 3 の形状も例えば四角形である。素子収容部 2 1 と撮像開口 2 3 の中心は共に光軸とほぼ一致している。

【 0 0 2 4 】

固体撮像素子 5 は例えば CCD または CMOS のチップ部品である。例えば、回路基板 3 の厚さが 1 . 6 mm であるのに対して、固体撮像素子 5 の厚さが 0 . 6 ~ 0 . 7 mm である。固体撮像素子 5 の実装位置は、図示のように、素子収容部 2 1 の中である。固体撮像素子 5 は、撮像面 (受光部 2 5) が撮像開口 2 3 を向いた状態で、素子収容部 2 1 内に配置されている。そして、固体撮像素子 5 の縁部 2 7 が、素子収容部 2 1 と撮像開口 2 3 の段差部 2 9 へフリップチップ実装されている。段差部 2 9 は、第 3 層 1 5 の背面であり、同時に、凹形状の素子収容部 2 1 の底部でもある。また、段差部 2 9 は、素子収容部 2 1 の壁面から内側に突き出した部分であり、同時に、撮像開口 2 3 を囲む縁部でもある。

30

【 0 0 2 5 】

図 2 は、固体撮像素子 5 の実装部位の拡大図である。図示のように、固体撮像素子 5 のパッド 3 1 には bumps 3 3 が形成されている。また、回路基板 3 の第 3 層 1 5 にはパッド 3 5 が形成されている。好適には bumps 3 3 が金 bumps であり、パッド 3 5 には金めっきが施される。bumps 3 3 とパッド 3 5 がフリップチップ実装によって接合されている。さらに、接合部には封止樹脂 3 7 が充填されている。

40

【 0 0 2 6 】

図 1 に戻ると、光学系部品 7 は、撮像開口 2 3 の外側に位置しており、撮像開口 2 3 を塞いでいる。光学系部品 7 は、固体撮像素子 5 に対応し、固体撮像素子 5 に被写体像を形成する取付位置にて回路基板 3 に取り付けられている。光学系部品 7 は、光軸方向から見たときに回路基板 3 の受光部 2 5 と位置合わせされている。

【 0 0 2 7 】

光学系部品 7 は、レンズ 4 1 と透光部材 4 3 とを含む。透光部材 4 3 は光学フィルタ等であり、この透光部材 4 3 が回路基板 3 に接している。透光部材 4 3 に鏡筒 4 5 が取り付け

50

けられており、鏡筒４５の先端にレンズ４１が設けられている。その他、回路基板３には、チップ部品４７等の必要な部品が実装されている。

【００２８】

以上に、本実施の形態に係る撮像装置１の構成を説明した。なお、上記構成では、回路基板３の第１層１１、第２層１３は、素子収容部（凹部）を形成する層なので、両層を収容層（または凹部層）と呼ぶことができ、さらに、第１層１１を入口層、第２層１３を中間層と分けて呼ぶことができる。また、第３層１５は、収容部の底を形成していることから、底部層と呼ぶことができる。これら入口層、中間層および底部層の各々は複数の層であってもよい。

【００２９】

次に、撮像装置１の動作としては、被写体からの光が、レンズ４１、透光部材４３といった光学系部品７を通過し、撮像開口２３を通過し、固体撮像素子５の受光部２５に達し、これにより被写体の像が形成される。この被写体像が固体撮像素子５にて電気的な画像信号に変換される。この画像信号が回路基板３の回路で処理される。

【００３０】

次に、本実施の形態に係る撮像装置１の製造方法を説明する。まず、図３（ａ）は、加工前の回路基板３を示している。回路基板３においては、第２層１３（中間層）が貫通穴５１を有している。第１層１１、第３層１５には貫通穴はまだ設けられていない。したがって、この状態では、第２層１３の貫通穴５１によって、回路基板３の内部空間５３が形成されている。第３層１５には既にフリップチップ実装のためのパッド３５が形成されている。パッド３５は、回路基板３の内部空間５３（第２層１３の貫通穴５１）内に位置している。

【００３１】

図３（ｂ）、図３（ｃ）に示されるように、回路基板３に対してドリルによってザグリ加工が施される。ザグリ加工は、回路基板３の内部空間５３に対応する位置にて、内部空間５３に向けて施されて、内部空間５３を基板外部と連通する。

【００３２】

ここで、第２層１３の貫通穴５１は、固体撮像素子５より少し大きく、図１の素子収容部２１の大きさに予め形成されている。図３（ｂ）では、第１層１１に、第２層１３の貫通穴５１と同じ大きさの貫通穴５５が開けられて、回路基板３の内部空間５３（第２層１３の貫通穴５１）が基板外部と連通し、これにより素子収容部２１が形成される。図３（ｃ）では、第３層１５に、撮像開口２３の大きさの貫通穴５７が開けられて、これにより撮像開口２３が形成される。そして、図３（ｄ）に示されるように、回路基板３の全体としては、段差付き貫通開口が形成され、この段差付き貫通開口が素子保持穴部９となる。

【００３３】

次に図４（ａ）に示されるように、固体撮像素子５が素子保持穴部９内に設定された実装位置に配置され、回路基板３にフリップチップ実装される。ここでは、撮像面が撮像開口２３を向くように固体撮像素子５が配置される。固体撮像素子５の縁部２７が、素子保持穴部９の段差部２９と対面する。フリップチップ実装が行われ、固体撮像素子５のバンブ３３が回路基板３のパッド３５と接合される。例えば、回路基板３がヒートステージ上に配置されて加熱される。そして、固体撮像素子５がマウントツールを用いて実装位置に配置され、超音波と圧力が加えられて、バンブ３３とパッド３５が接合される。接合後、封止樹脂３７が接合部に充填される。

【００３４】

さらに、図４（ｂ）に示されるように、光学系部品７が、固体撮像素子５と対応する位置で回路基板３に取り付けられる。光学系部品７は接着剤で接着されてよい。光学系部品７は撮像開口２３の外側に、撮像開口２３を塞ぐように取り付けられる。これにより、撮像開口が密封される。このとき、撮像開口２３内には防塵処理がなされた空気、窒素等の気体が入れられる。回路基板３には、チップ部品４７等の他の部品も実装される。こうして撮像装置１が完成する。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 5 】

以上に本発明の第 1 の実施の形態に係る撮像装置 1 について説明した。本実施の形態によれば、回路基板 3 の素子保持穴部 9 に固体撮像素子 5 が実装されるので、回路基板 3 の厚さが小さくなる。また、樹脂パッケージを備えなくてよいので、部品点数が少なくてすむ。こうして、小型で低コストな撮像装置 1 を提供できる。

【 0 0 3 6 】

また、本実施の形態によれば、素子保持穴部 9 は、固体撮像素子 5 より大きいサイズの素子収容部 2 1 と固体撮像素子 5 より小さいサイズの撮像開口 2 3 とが重なった段差付き貫通開口であり、固体撮像素子 5 は、撮像面が撮像開口 2 3 を向いた状態で、素子収容部内 1 1 に配置され、固体撮像素子 5 の縁部 2 7 が素子収容部 2 1 と撮像開口 2 3 の段差部 2 9 ヘフリップチップ実装されており、光学系部品 7 は、撮像開口 2 3 の外側にて回路基板 3 に取り付けられている。このような構成により、固体撮像素子 5 を回路基板 3 ヘフリップチップ実装でき、素子保持穴部 2 1 の壁面と固体撮像素子 5 の隙間を小さくできる。したがって、素子保持穴部 2 1 のサイズを小さくでき、基板面に沿った方向（厚さ方向と直角な方向）において撮像装置を小型化できる。

【 0 0 3 7 】

また、本実施の形態によれば、回路基板 3 は複数層基板であり、複数層基板は、素子収容部 2 1 を形成する穴を有する 1 以上の層（上記例では第 1 層 1 1、第 2 層 1 3）と、撮像開口 2 3 を形成する穴を有する 1 以上の層（上記例では第 3 層 1 5）とが積層された構造を有している。このような構成においては、1 以上の層に素子収容部 2 1 の大きさの穴を設け、他の 1 以上の層に撮像開口 2 3 の大きさの穴を設けることにより、段差付き貫通開口を撮像装置 1 に設けることができる。したがって、層によって異なる大きさの穴を開けるといった簡単な構成でもって容易に段差付き貫通開口を設けた撮像装置 1 を提供できる。

【 0 0 3 8 】

また、本実施の形態の撮像装置製造方法は、図 3（b）、図 3（c）に示されたように、1 以上の中間層（上記例では第 2 層 1 3）の穴 5 1 からなる内部空間 5 3 が設けられた複数層基板で構成された回路基板 3 に対してザグリ加工を施して、内部空間 5 3 を基板外部と連通させて素子保持穴部 9 を形成する基板加工ステップを含む。さらに、この方法は、図 4（a）、図 4（b）に示されたように、素子保持穴部 9 内に設けられた実装位置にて固体撮像素子 5 を回路基板 3 に実装する撮像素子実装ステップと、固体撮像素子 5 の実装位置に対応し固体撮像素子 5 に被写体像を形成する取付位置にて光学系部品 7 を回路基板 3 に取り付ける光学系取付ステップとを有する。このような方法により、小型で低コストな本実施の形態の撮像装置 1 を提供できる。複数層基板の中間層の穴 5 1 からなる内部空間 5 3 を回路基板 3 に設け、この内部空間 5 3 に対応する位置でザグリ加工を施すことにより、容易に素子保持穴部 9 を備えた回路基板 3 を製造でき、撮像装置 1 の製造が容易になる。

【 0 0 3 9 】

また、本実施の形態によれば、基板加工ステップは、回路基板 3 の一方の側（上記例では第 1 層 1 1 の側）から内部空間 5 3 へ向けて固体撮像素子 5 より大きいサイズの穴 5 5 を開けて素子収容部 2 1 を形成し、回路基板 3 の他方の側（上記例の第 3 層 1 5 の側）から内部空間 5 3 へ向けて固体撮像素子 5 より小さいサイズの穴 5 7 を開けて撮像開口 2 3 を形成し、素子収容部 2 1 と撮像開口 2 3 とが重なった段差付き貫通開口を形成する。撮像素子実装ステップは、固体撮像素子 5 を、撮像面が撮像開口 2 3 を向いた状態で素子収容部 2 1 内に配置し、固体撮像素子 5 の縁部 2 7 を素子収容部 2 1 と撮像開口 2 3 の段差部 2 9 ヘフリップチップ実装する。光学系取付ステップは、光学系部品 7 を撮像開口 2 3 の外側にて回路基板 5 に取り付ける。このような方法により、段差付き貫通開口を容易に製造でき、撮像装置 1 の製造が容易になる。

【 0 0 4 0 】

なお、上記の実施の形態では、回路基板 3 の層の数が 3 であった。しかし、本発明はこ

10

20

30

40

50

れに限定されない。回路基板 3 の層数は 2 でもよく、4 以上でもよい。素子収容部 2 1 は、1 以上の層の貫通穴で構成されてよい。撮像開口 2 3 も 1 以上の層の貫通穴で構成されてよい。

【0041】

次に、本発明の第 2 の実施の形態に係る撮像装置を図 5 に示す。概略的には、第 1 の実施の形態と異なり、第 2 の実施の形態では、素子保持穴部が回路基板の凹部であり、凹部の底は塞がっており、素子保持穴部は回路基板を貫通していない。固体撮像素子は、素子保持穴部の入口を撮像面が向くように、凹部の底部に配置され、実装される。光学系部品は素子保持穴部の入口に取り付けられ、凹部の入口を塞いでいる。したがって、固体撮像素子および光学系部品の配置は、第 1 の実施の形態と第 2 の実施の形態では上下逆さまになる。以下、第 1 の実施の形態と共通する事項の説明は適宜省略する。

10

【0042】

図 5 に示すように、撮像装置 1 0 1 は、回路基板 1 0 3、固体撮像素子 1 0 5 および光学系部品 1 0 7 を備えている。回路基板 1 0 3 が素子保持穴部 1 0 9 を有しており、固体撮像素子 1 0 5 が素子保持穴部 1 0 9 内に設けられた実装位置にて回路基板 1 0 3 に実装されている。光学系部品 1 0 7 は、固体撮像素子 1 0 5 に対応し固体撮像素子 1 0 5 に被写体像を形成する取付位置にて回路基板 1 0 3 に取り付けられている。

【0043】

本実施の形態においても、回路基板 1 0 3 (プリント配線板) は複数層基板であり、第 1 層 1 1 1、第 2 層 1 1 3、第 3 層 1 1 5 の 3 層で構成される。第 1 層 1 1 1、第 3 層 1 1 5 が基板の両面を構成し、第 2 層 1 1 3 が第 1 層 1 1 1 および第 3 層 1 1 5 に挟まれている。第 1 層 1 1 1 および第 3 層 1 1 5 には、銅箔のパターン 1 1 7 が形成されている。

20

【0044】

回路基板 1 0 3 の素子保持穴部 1 0 9 (素子収容部) は、本実施の形態では、回路基板 3 の凹部であり、回路基板 3 を貫通していない。より詳細には、素子保持穴部 1 0 9 は、第 1 層 1 1 1 および第 2 層 1 1 3 の貫通穴である。第 3 層 1 1 5 には開口が無い。第 3 層 1 1 5 は、素子保持穴部 1 0 9 の底部 1 2 1 を形成する。図示されないが、光軸方向から見たとき、素子保持穴部 1 0 9 の形状は例えば四角形である。

【0045】

固体撮像素子 1 0 5 は例えば CCD または CMOS のチップ部品である。例えば、回路基板 1 0 3 の厚さが 1 . 6 mm であるのに対して、固体撮像素子 1 0 5 の厚さが 0 . 6 ~ 0 . 7 mm である。固体撮像素子 1 0 5 の実装位置は、図示のように、素子保持穴部 1 0 9 の中である。固体撮像素子 1 0 5 は、撮像面 (受光部 1 2 3) が、素子保持穴部 1 0 9 の凹部の入口 1 2 5 を向いた状態で、素子保持穴部 1 0 9 内に配置され、素子保持穴部 1 0 9 の底部 1 2 1 に実装される。本実施の形態では、固体撮像素子 1 0 5 がワイヤ 1 3 1 を用いて実装される。ワイヤ 1 3 1 は、固体撮像素子 1 0 5 の端子 1 3 3 を回路基板 3 のパターン 1 3 5 と接続する。ワイヤ 1 3 1 は好適には金ワイヤである。

30

【0046】

光学系部品 1 0 7 は、素子保持穴部 1 0 9 の入口 1 2 5 の外側に位置しており、入口 1 2 5 を塞いでいる。光学系部品 1 0 7 は、固体撮像素子 1 0 5 に対応し、固体撮像素子 1 0 5 に被写体像を形成する取付位置にて回路基板 1 0 3 に取り付けられている。光学系部品 1 0 7 は、光軸方向から見たときに回路基板 1 0 3 の受光部 1 2 3 と位置合わせされている。

40

【0047】

光学系部品 1 0 7 の構成は第 1 の実施の形態と同様であり、レンズ 1 4 1 と透光部材 1 4 3 とを含む。透光部材 1 4 3 は光学フィルタ等であり、この透光部材 1 4 3 が回路基板 1 0 3 に接している。透光部材 1 4 3 に鏡筒 1 4 5 が取り付けられており、鏡筒 1 4 5 の先端にレンズ 1 4 1 が設けられている。その他、回路基板 3 には、チップ部品 4 7 等の必要な部品が実装されている。

【0048】

50

以上に、本実施の形態に係る撮像装置 101 の構成を説明した。なお、上記構成では、回路基板 3 の第 1 層 111、第 2 層 113 は、素子収容部（凹部）を形成する層なので、両層を収容層（または凹部層）と呼ぶことができ、さらに、第 1 層 111 を入口層、第 2 層 113 を中間層と分けて呼ぶことができる。また、第 3 層 115 は、収容部の底を形成していることから、底部層と呼ぶことができる。これら入口層、中間層および底部層の各々は複数の層であってもよい。

【0049】

次に、撮像装置 101 の動作としては、被写体からの光が、レンズ 141、透光部材 143 といった光学系部品 107 を通過し、素子保持穴部 109 の入口 125 を通り、固体撮像素子 105 の受光部 123 に達し、これにより被写体の像が形成される。この被写体像が固体撮像素子 105 にて電氣的な画像信号に変換される。この画像信号が回路基板 103 の回路で処理される。

【0050】

次に、本実施の形態に係る撮像装置 101 の製造方法を説明する。まず、図 6 (a) は、加工前の回路基板 103 を示している。回路基板 103 においては、第 2 層 113（中間層）が貫通穴 151 を有している。第 1 層 111、第 3 層 115 には貫通穴は設けられていない。したがって、この状態では、第 2 層 113 の貫通穴 151 によって、回路基板 103 の内部空間 153 が形成されている。第 3 層 115 には既にワイヤ 131 を接続するためのパターン 135 が形成されており、このパターン 135 は、回路基板 103 の内部空間 153（第 2 層 113 の貫通穴 151）内に位置している。

【0051】

図 6 (b) に示されるように、回路基板 103 に対して、ドリルによってザグリ加工が施される。ザグリ加工は、回路基板 103 の内部空間 153 に対応する位置にて、内部空間 153 に向けて施されて、内部空間 153 を基板外部と連通する。

【0052】

ここで、第 2 層 113 の貫通穴 151 は、固体撮像素子 105 より大きく、図 1 の素子保持穴部 109 の大きさに予め形成されている。図 6 (b) では、第 1 層 111 に、第 2 層 113 の貫通穴 151 と同じ大きさの貫通穴 155 が開けられて、回路基板 103 の内部空間 153（第 2 層 113 の貫通穴 151）が基板外部と連通し、これにより素子保持穴部 109（素子収容部）が形成される。そして、図 6 (c) に示されるように、素子保持穴部 109 を備えた回路基板 103 が形成される。

【0053】

次に図 7 (a) に示されるように、固体撮像素子 105 が素子保持穴部 109 内に設定された実装位置に配置され、回路基板 103 に実装される。ここでは、撮像面が素子保持穴部 109 の入口 125 を向くように固体撮像素子 105 が配置される。固体撮像素子 105 は素子保持穴部 109 の底部 121 の中央に実装される。このとき、固体撮像素子 105 の端子 133 と、凹部の底のパターン 135 がワイヤ 131 で接続される。

【0054】

さらに、図 7 (b) に示されるように、光学系部品 107 が、固体撮像素子 105 と対応する位置で回路基板 103 に取り付けられる。光学系部品 107 は接着剤で接着されてよい。光学系部品 107 は、素子保持穴部 109 の入口 125 の外側に、入口 125 を塞ぐように取り付けられる。これにより、素子保持穴部 109 が密封される。このとき、素子保持穴部 109 内には防塵処理がなされた空気、窒素等の気体が入れられる。回路基板 3 には、チップ部品 147 等の他の部品も実装される。こうして撮像装置 101 が完成する。

【0055】

以上に、本発明の第 2 の実施の形態に係る撮像装置 101 について説明した。本実施の形態によっても、回路基板 103 の素子保持穴部 109 に固体撮像素子 105 が実装されるので、回路基板 103 の厚さが小さくなる。また、樹脂パッケージを備えなくてよいので、部品点数が少なくすむ。こうして、小型で低コストな撮像装置 101 を提供できる

。

【 0 0 5 6 】

また、本実施の形態によれば、素子保持穴部 1 0 9 は、回路基板 1 0 3 に設けられた凹部であり、固体撮像素子 1 0 5 は、素子保持穴部 1 0 9 の凹部の入口 1 2 5 を撮像面が向いた状態で凹部の底部 1 2 1 に実装されており、光学系部品 1 0 7 は素子保持穴部 1 0 9 の入口 1 2 5 に取り付けられて入口 1 2 5 を塞いでいる。このような構成により、素子保持穴部 1 0 9 が凹部でよくなり、構造を簡素にできる。

【 0 0 5 7 】

また、本実施の形態も、撮像素子製造方法としては、図 6 (b) に示されたように、1 以上の中間層 (上記例では第 2 層 1 1 3) の穴 1 5 1 からなる内部空間 1 5 3 が設けられた複数層基板で構成された回路基板 1 0 3 に対してザグリ加工を施して、内部空間 5 3 を基板外部と連通させて素子保持穴部 1 0 9 を形成する。さらに、この方法は、図 7 (a) 、図 7 (b) に示されたように、素子保持穴部 1 0 9 内に設けられた実装位置にて固体撮像素子 1 0 5 を回路基板 1 0 3 に実装し、固体撮像素子 1 0 5 の実装位置に対応し固体撮像素子 1 0 5 に被写体像を形成する取付位置にて光学系部品 1 0 7 を回路基板 1 0 3 に取り付ける。このような方法により、小型で低コストな本実施の形態の撮像装置 1 0 1 を提供できる。複数層基板の中間層の穴 1 5 1 からなる内部空間 1 5 3 を回路基板 1 0 3 に設け、この内部空間 1 5 3 に対応する位置でザグリ加工を施すことにより、容易に素子保持穴部 1 0 9 を備えた回路基板 1 0 3 を製造でき、撮像装置 1 9 1 の製造が容易になる。

【 0 0 5 8 】

また、本実施の形態によれば、基板加工ステップは、回路基板 1 0 3 の一方の側から内部空間 1 5 3 へ向けて穴を開けて、素子保持穴部 1 0 9 としての凹部を形成し、撮像素子実装ステップは、素子保持穴部 1 0 9 の凹部の入口 1 2 5 を撮像面が向いた状態で凹部の底部 1 2 1 に固体撮像素子 1 0 5 を実装し、光学系取付ステップは、素子保持穴部 1 0 9 の入口 1 2 5 を塞ぐように光学系部品 1 0 7 を入口 1 2 5 に取り付ける。このような方法により、一方の側からの加工で素子保持穴部 1 0 9 を形成でき、撮像装置 1 0 1 の製造が容易になる。

【 0 0 5 9 】

なお、上記の実施の形態では、回路基板 1 0 3 の層の数が 3 であった。しかし、本発明はこれに限定されない。回路基板 1 0 3 の層数は 2 でもよく、4 以上でもよい。素子保持穴部 1 0 9 の凹部が 1 以上の層の貫通穴で構成されてよい。

【 0 0 6 0 】

上記の第 1 の実施の形態と第 2 の実施の形態を比較すると、第 1 の実施の形態では、固体撮像素子の受光部が撮像開口を向けられており、受光部の周囲を素子保持穴部の段差部分に実装できる。このことを利用して、固体撮像素子が回路基板にフリップチップ実装される。フリップチップ実装を行うので、素子保持穴部と固体撮像素子の隙間が小さくてよく、素子保持穴部を小さくできる。したがって、基板面方向 (厚さ方向と直角な方向) に於いて撮像装置を小型化でき、この点で第 1 の実施の形態は第 2 の実施の形態よりもさらに有利である。

【 0 0 6 1 】

以上に本発明の好適な実施の形態を説明した。しかし、本発明は上述の実施の形態に限定されず、当業者が本発明の範囲内で上述の実施の形態を変形可能なことはもちろんである。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 6 2 】

以上のように、本発明にかかる撮像装置は、回路基板の素子保持穴部の内部に固体撮像素子を実装する構成を設けことにより、小型化と低コスト化が可能という効果を有し、携帯機器用撮像装置等として有用である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 6 3 】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態における撮像装置の断面図

【図 2】実装部位を示す拡大図

【図 3】(a)加工前の回路基板を示す断面図 (b)一方の貫通穴の加工工程を示す断面図 (c)他方の貫通穴の加工工程を示す断面図 (d)加工後の回路基板を示す断面図

【図 4】(a)固体撮像素子の実装工程を示す断面図 (b)光学系部品の実装工程を示す断面図

【図 5】本発明の第 2 の実施の形態における撮像装置の断面図

【図 6】(a)加工前の回路基板を示す断面図 (b)貫通穴の加工工程を示す断面図 (c)加工後の回路基板を示す断面図

10

【図 7】(a)固体撮像素子の実装工程を示す断面図 (b)光学系部品の実装工程を示す断面図

【符号の説明】

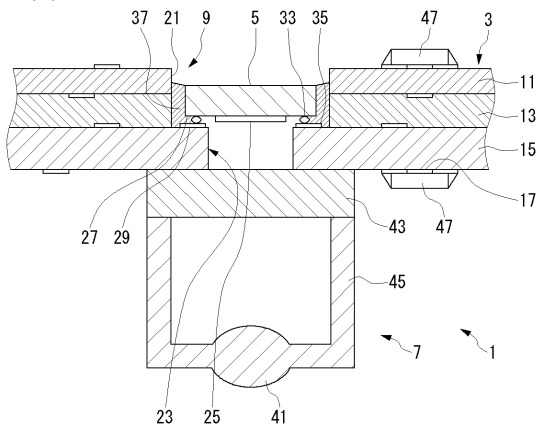
【0064】

- 1 撮像装置
- 3 回路基板
- 5 固体撮像素子
- 7 光学系部品
- 9 素子保持穴部
- 11 第 1 層
- 13 第 2 層
- 15 第 3 層
- 21 素子収容部
- 23 撮像開口
- 25 受光部
- 27 縁部
- 29 段差部
- 31 パッド
- 33 パンプ
- 35 パッド

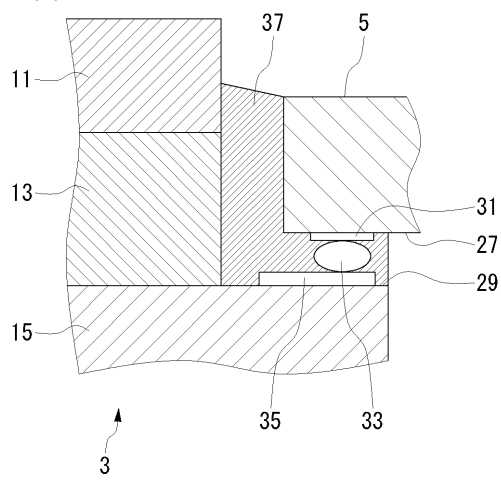
20

30

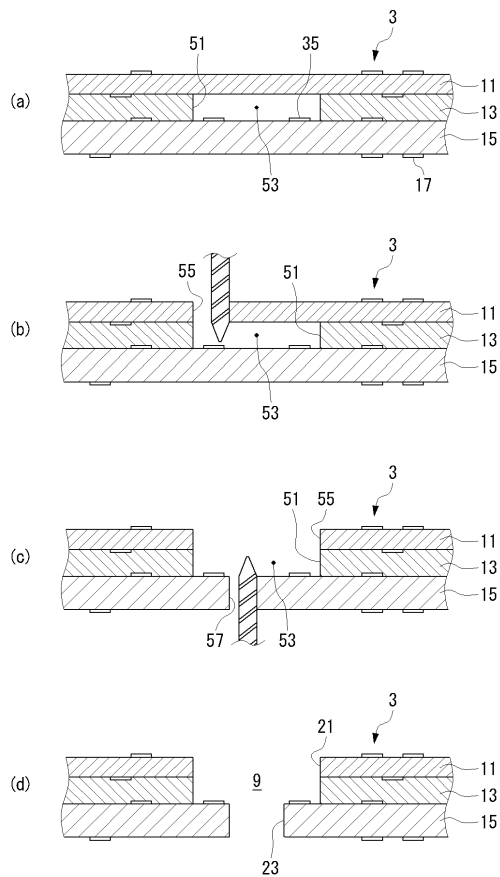
【図 1】



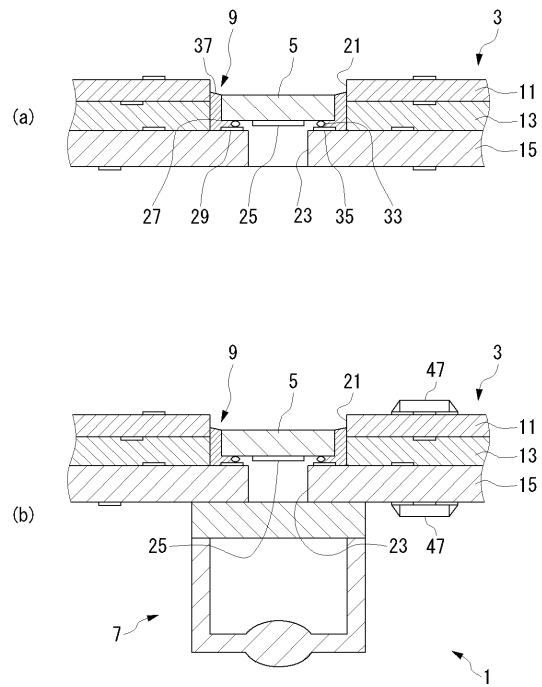
【図 2】



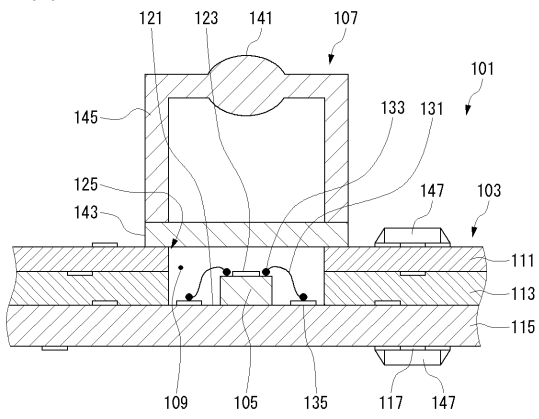
【図 3】



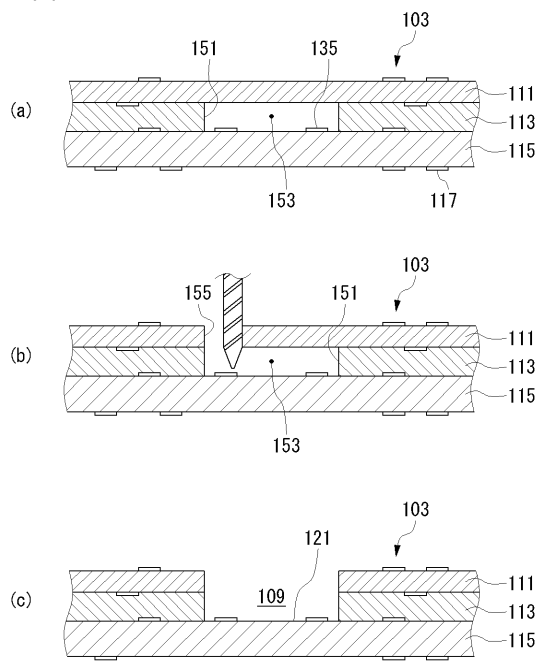
【図 4】



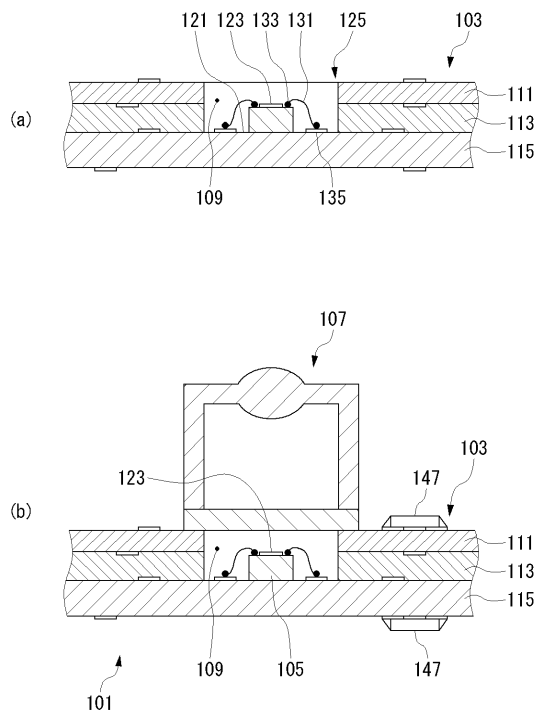
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5C024 CY47 CY48 CY49 EX22 EX24 EX25 EX42
5C122 DA01 EA54 EA55 FB03 FC01 FC02 GE17 GE18 GE20 GE22