

(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2005-317745

(P2005-317745A)

(43) 公開日 平成17年11月10日(2005.11.10)

(51) Int. Cl. ⁷	F I	テーマコード (参考)
HO 1 L 27/14	HO 1 L 27/14	2H044
GO 2 B 7/02	GO 2 B 7/02	4M118
HO 4 N 5/225	HO 4 N 5/225	5C024
HO 4 N 5/335	HO 4 N 5/335	5C122

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2004-133519 (P2004-133519)
 (22) 出願日 平成16年4月28日 (2004.4.28)

(71) 出願人 503121103
 株式会社ルネサステクノロジ
 東京都千代田区丸の内二丁目4番1号
 (71) 出願人 000233527
 株式会社ルネサス東日本セミコンダクタ
 東京都新宿区西新宿六丁目5番1号
 (74) 代理人 100080001
 弁理士 筒井 大和
 (72) 発明者 高島 一壽
 東京都青梅市藤橋三丁目3番地2 株式会
 社ルネサス東日本セミコンダクタ内
 Fターム(参考) 2H044 AD01

最終頁に続く

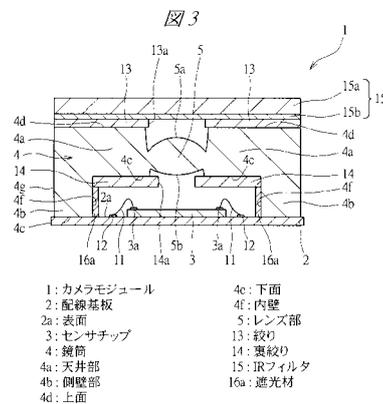
(54) 【発明の名称】 固体撮像装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 固体撮像装置の製造コストを低減する。

【解決手段】 カメラモジュール1においては、配線基板2の表面2a上にセンサチップ3が搭載され、一体的に形成されたレンズ部5を有する鏡筒4が、このセンサチップ3を覆うように配線基板2の表面2aに接合されている。鏡筒4とレンズ部5とは一体成形され、鏡筒4とレンズ部5とが一体的な一部材として形成されている。レンズ部5は鏡筒4の天井部4aに設けられており、この天井部4aの上面4d上には、絞り13とIRフィルタ15が設けられ、天井部4aの下面4e上には裏絞り14が設けられ、鏡筒4の側壁部4bの内壁4f上には遮光材16aが設けられている。

【選択図】 図3



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

主面と、前記主面とは反対側の裏面と、かつ前記主面上に形成された複数の電極を有する配線基板と、

前記配線基板の前記主面上に搭載され、かつ複数の電極を有する撮像素子と、

前記撮像素子の前記複数の電極とこれに対応する前記配線基板の前記複数の電極とをそれぞれ接続する複数のワイヤと、

前記撮像素子の周囲を囲むように配置される第 1 部分と、前記撮像素子の上部を覆う第 2 部分とを同一の材料で一体的に形成し、かつ前記撮像素子と前記複数のワイヤを覆うように前記配線基板に接合する枠体とを有し、

前記枠体の前記第 2 部分の一部は、レンズ部となっていることを特徴とする固体撮像装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の固体撮像装置において、

前記枠体の前記第 2 部分に前記レンズ部を覆うように赤外カットフィルタが設けられていることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 3】

請求項 1 記載の固体撮像装置において、

前記枠体の前記第 2 部分の上面または下面に、前記レンズ部の少なくとも一部の透光性を確保し、他の部分で光を遮蔽する遮光部材が設けられていることを特徴とする固体撮像装置。

20

【請求項 4】

請求項 1 記載の固体撮像装置において、

前記枠体の前記第 1 部分の内壁、外壁またはその両方に遮光材が設けられていることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 5】

請求項 1 記載の固体撮像装置において、

前記枠体の前記レンズ部以外の領域に、遮光材が設けられていることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 6】

請求項 1 記載の固体撮像装置において、

前記レンズ部の上面は前記枠体の前記第 2 部分の上面よりも前記配線基板に向かって低く形成されていることを特徴とする固体撮像装置。

30

【請求項 7】

請求項 1 記載の固体撮像装置において、

前記枠体の前記第 2 部分の平面形状は長形状または正方形であり、前記レンズ部の平面形状は円形状であることを特徴とする固体撮像装置。

【請求項 8】

請求項 1 記載の固体撮像装置において、

前記レンズ部の下面は前記枠体の前記第 2 部分の下面よりも高いことを特徴とする固体撮像装置。

40

【請求項 9】

(a) 複数の製品領域を有する配線基板の第 1 主面の各製品領域に撮像素子を搭載する工程、

(b) 前記撮像素子の周囲を囲むように配置される第 1 部分と、前記撮像素子の上部を覆う第 2 部分とが一体的に形成された枠体を、前記配線基板の前記第 1 主面の前記各製品領域上に、前記撮像素子を覆うように接合する工程、

(c) 前記配線基板を切断して個々の製品領域に分離する工程、
を有し、

前記 (c) 工程では、隣り合う製品領域に接合された前記枠体の間隔よりも薄いブレー

50

ドを用いて、前記配線基板を切断し、

前記枠体の前記第 2 部分の一部は、レンズ部となっていることを特徴とする固体撮像装置の製造方法。

【請求項 10】

(a) 複数の製品領域を有する配線基板の第 1 主面の各製品領域に電子部品を搭載する工程、

(b) 前記配線基板の前記第 1 主面上に、前記複数の製品領域の前記電子部品を一括して封止するように封止樹脂部を形成する工程、

(c) 前記配線基板の前記第 1 主面側からハーフダイシングを行って、前記複数の製品領域の間の前記封止樹脂部に溝を形成する工程、

(d) 前記(c)工程後に、前記配線基板の前記第 1 主面とは逆側の第 2 主面の各製品領域に撮像素子を搭載する工程、

(e) 前記撮像素子の周囲を囲むように配置される第 1 部分と、前記撮像素子の上部を覆う第 2 部分とが一体的に形成された枠体を、前記配線基板の前記第 2 主面の前記各製品領域に、前記撮像素子を覆うように接合する工程、

(f) 前記配線基板の前記第 2 主面側からダイシングを行って前記配線基板を切断し、個々の製品領域に分離する工程、

を有し、

前記(f)工程では、隣り合う製品領域に接合された前記枠体の間隔よりも薄いブレードを用いて、前記配線基板を切断し、

前記枠体の前記第 2 部分の一部は、レンズ部を有することを特徴とする固体撮像装置の製造方法。

【請求項 11】

請求項 10 記載の固体撮像装置の製造方法において、

前記(c)工程のハーフダイシングで用いられるブレードは、前記(f)工程のダイシングで用いられるブレードよりも厚いことを特徴とする固体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、固体撮像装置およびその製造技術に関し、特に、携帯電話のような移動体通信機器などに用いられる固体撮像装置およびその製造技術に適用して有効な技術に関する。

【背景技術】

【0002】

固体撮像装置は、映像からの光信号を画素の配列により電気信号に変換する光電変換装置である。固体撮像装置の基板の主面には、撮像素子とその受光面を上に向けた状態で搭載されている。この撮像素子の上方には、フィルタおよびレンズが枠体に支持された状態で下方から順に設置されている。

【0003】

特開 2003 - 172859 号公報には、固体撮像素子と、固体撮像素子に光を導くレンズを有するレンズユニットと、固体撮像素子が保持されるとともに該レンズと固体撮像素子との距離が所定のフォーカス距離になるようにレンズの位置を調整可能に取り付けられたレンズ接合部を有するレンズホルダと、レンズホルダのレンズ接合部およびレンズユニットを、レンズユニットのレンズに光が進入するように覆うシールドキャップとを具備するカメラモジュールが記載されている(特許文献 1 参照)。

【0004】

また、特開 2003 - 198897 号公報には、基板の上方に光学的部分と電極とを有する光学チップが設けられ、光学チップは筐体に囲まれており、光学チップの光学的部分は第 1 の封止部によって封止され、光学チップの電極と基板の配線との電氣的接続部は、第 2 の封止部によって封止されている光モジュールが記載されている(特許文献 2 参照)

10

20

30

40

50

。

【特許文献1】特開2003-172859号公報

【特許文献2】特開2003-198897号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明者の検討によれば、次のことが分かった。

【0006】

配線基板上に撮像素子を搭載し、撮像素子を覆うように鏡筒を接合してから、レンズを保持するレンズホルダを鏡筒に装着することによって、カメラモジュールのような固体撮像装置を製造することができる。鏡筒とレンズとは別個の部材（部品）により形成され、鏡筒にレンズホルダ（レンズ）を装着するので、レンズと鏡筒との間の相対的な位置がばらつく（変動する）可能性がある分、固体撮像装置におけるレンズと撮像素子の受光面との間の距離がばらつきやすい。レンズから撮像素子の受光面までの距離が所定の焦点距離からずれてしまうと、鮮明な画像を得ることができなくなる。これは固体撮像装置の性能を低下させる可能性がある。これを防止するには、配線基板上に撮像素子および鏡筒を接合し、レンズを保持するレンズホルダを鏡筒にネジ構造によって装着した後に、レンズホルダの位置を微調整してレンズと撮像素子の受光面との間の距離を、鮮明な画像が得られる距離に調節するフォーカス（焦点）合わせの作業が必要になる。このフォーカス合わせの作業には多大な時間と労力を要し、固体撮像装置の製造時間や製造コストを増大させる。また、うまくフォーカスが合わせられなかった場合には不良品として選別されるので、製造歩留りを低下させ、製造コストを増大させる。また、固体撮像装置を製造するための部品の点数が多いと、製造コストが増大してしまう。

【0007】

本発明の目的は、固体撮像装置の製造コストを低減できる技術を提供することにある。

【0008】

また、本発明の他の目的は、固体撮像装置の性能を向上できる技術を提供することにある。

【0009】

本発明の前記ならびにその他の目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面から明らかになるであろう。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、次のとおりである。

【0011】

本発明は、固体撮像装置およびその製造方法において、配線基板上に撮像素子を覆うように接合される枠体とレンズとを一体的に形成したものである。

【発明の効果】

【0012】

本願において開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。

【0013】

固体撮像装置およびその製造方法において、配線基板上に撮像素子を覆うように接合される枠体とレンズとを一体的に形成したことにより、固体撮像装置の製造コストを低減できる。また、固体撮像装置の性能を向上できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0014】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、実施の形態を説明するための全図において、同一の機能を有する部材には同一の符号を付し、その繰り返

10

20

30

40

50

の説明は省略する。また、以下の実施の形態では、特に必要なとき以外は同一または同様な部分の説明を原則として繰り返さない。

【0015】

また、実施の形態で用いる図面においては、平面図であっても図面を見易くするためにハッチングを付す場合もある。

【0016】

(実施の形態1)

本実施の形態の固体撮像装置およびその製造工程を図面を参照して説明する。本実施の形態の固体撮像装置は、例えば携帯電話、TV電話、PCカメラ、PDA(Personal Digital Assistants: 携帯情報端末)、光学マウス、ドアホン、監視カメラ、指紋認識装置または玩具などの画像入力部に使用されるカメラモジュールである。

10

【0017】

図1は、本発明の一実施の形態である固体撮像装置、例えばカメラモジュール(固体撮像装置)1の構造を模式的に示す上面図(平面図)であり、図2および図3はカメラモジュール(固体撮像装置)1の構造を模式的に示す断面図である。図1のA-A線の断面が図2にほぼ対応し、図1のB-B線の断面が図3にほぼ対応する。図4は、カメラモジュール1に用いられる鏡筒4の上面図、図5は鏡筒4の下面図、図6は鏡筒4の断面図である。図6は、図4および図5のC-C線の断面にほぼ対応する。

【0018】

図1~図3に示されるように、本実施の形態のカメラモジュール(固体撮像装置)1は、配線基板(回路基板、実装基板、多層配線基板)2と、配線基板2の表面2a上に搭載された光センサ用の半導体チップであるセンサチップ(撮像素子、固体撮像素子、半導体撮像素子)3と、配線基板2に接合(接着)されてその内部にセンサチップ3を収容(密閉)する鏡筒(枠体)4とを有している。鏡筒(枠体)4は、その天井部(天板部、上壁部)4aに、鏡筒4と一体的に形成されたレンズ部(レンズ機能を有する部分、有効レンズ部分)5を有している。鏡筒4とレンズ部5とは一体成形され、鏡筒4とレンズ部5とが一体的な一部材(一部品)として形成されており、鏡筒4の天井部4aの一部がレンズ部5となっている。

20

【0019】

配線基板2は、例えば樹脂材料層(例えばガラスエポキシ系樹脂材料層)などからなる絶縁層と配線層(導体層)とを積層した多層配線構造を有しており、配線基板2の表面2a上には複数の電極12が形成されている。配線基板2の表面2a上に搭載されたセンサチップ3は複数の電極パッド(ボンディングパッド、電極)3aを有している。センサチップ3の複数の電極パッド3aと、これに対応する配線基板2の複数の電極12(および配線)とは、複数のボンディングワイヤ(ワイヤ)11を介してそれぞれ電氣的に接続されている。ボンディングワイヤ11は例えば金(Au)線などからなる。

30

【0020】

センサチップ(撮像素子)3は、撮像素子(例えばCCDまたはCMOSセンサ)を含む回路が形成された半導体チップであり、イメージセンサ回路(撮像素子回路)が形成された主面(受光面、受光素子形成面)を上に向けた状態で配線基板2の表面2a上にダイボンディング材(図示せず)を介して搭載されている。センサチップ3に形成されたイメージセンサ回路は、センサアレイ(受光素子領域)と、そのセンサアレイで得られた電気信号を処理する回路などを有している。センサチップ3の上方に位置するレンズ部5により集光された光がセンサチップ3の表面のセンサアレイに入射されるように構成されている。このセンサアレイには、複数の受光素子がセンサチップ3の主面に沿って縦横方向に規則的に並んで配置されている。個々の受光素子は、イメージセンサ回路の画素を形成する部分であり、入射された光信号を電気信号に変換する光電変換機能を有している。センサチップ3に、イメージセンサ回路(撮像素子回路)に加えて、更にメモリ回路やデジタル信号処理用の演算回路などを形成するなどして、センサチップ3にメモリチップやDSP(Digital Signal Processor)の機能を兼ねさせることもできる。

40

50

【0021】

また、配線基板2の表面2aの鏡筒4の内部または外部に、センサチップ3以外の半導体チップや受動部品（図示せず）を必要に応じて搭載することもできる。この場合、センサチップ3のような光学系の電子部品は、ゴミなどの異物の付着に敏感なので、配線基板2の表面2aの鏡筒4の内部に搭載して異物の付着を防止し、光学系以外の電子部品（例えば受動部品や、メモリチップまたはDSPのようなシステム系の半導体チップなど）は、光学系の電子部品ほど異物の付着に敏感ではないので、配線基板2の表面2aの鏡筒4の内部または外部に搭載することができる。

【0022】

図4～図6にも示されるように、レンズ部5と鏡筒（枠体）4とは一体的に形成されており、一体的な一部材（一部品）として形成されている。例えば、レンズ部5および鏡筒4に対応するキャビティを有する金型を用いて射出成形を行うことで、レンズ部5および鏡筒4を一体成形し、レンズ部5および鏡筒4を一体的な一部材として形成することができる。従って、鏡筒4とレンズ部5とは一体成形され、鏡筒4の天井部4aの一部がレンズ部5となる。このため、レンズ部5と鏡筒4とは同じ材料により形成されている。レンズ部5はレンズとしての機能を有しているため、レンズ部5がレンズとして機能し得るような材料、例えば透光性（光を通す（透過させる）性質）を有する材料により、一体的に形成されたレンズ部5および鏡筒4の全体が形成される。レンズ部5および鏡筒4が、屈折率が比較的高い材料により形成されていれば、レンズ部5のレンズ作用を得やすくなるのでより好ましい。例えば、プラスチックレンズに用いられるような透明なプラスチック材料または樹脂材料などにより、一体的に形成されたレンズ部5を有する鏡筒4を形成することができる。

10

20

【0023】

鏡筒4は、センサチップ3の周囲を囲むように配置された側壁部（脚部、第1部分）4bと、側壁部4bの上部を連結し、かつセンサチップ3の上部を覆う天井部（天板部、上壁部、板状の天井部、第2部分）4aとからなり、天井部4aにレンズ部5が形成され、これら鏡筒4の側壁部4b、天井部4aおよびレンズ部5は、上記のように、複数の部材を組み合わせて形成するのではなく、予め同一の材料で一体的に形成された一部材である。すなわち、鏡筒4（側壁部4bおよび天井部4a）とレンズ部5とは一体成形され、鏡筒4の天井部4aの一部がレンズ部5となっている。このような鏡筒4は、センサチップ3およびボンディングワイヤ11を覆うように配線基板2の表面2aに接合されており、鏡筒4の側壁部（脚部）4bの底面4cが接着材などにより配線基板2の表面2aに接合（接着、固着）されている。これにより、センサチップ3およびボンディングワイヤ11は鏡筒4内に収容（密閉）される。カメラモジュールにおいて、センサチップ3が外部に露出していた場合、センサチップ3に異物などが付着しやすく、センサチップ3に付着した異物は、カメラモジュールを用いて撮影し表示した画像中に黒点不良（黒点状の不良）を発生させる。本実施の形態では、センサチップ3は鏡筒4内に収容（密閉）されているので、センサチップ3に異物が付着するのを防止でき、カメラモジュールを用いて撮影し表示した画像中に黒点不良が発生するのを防止できる。

30

【0024】

レンズ部5は鏡筒4の天井部4aに設けられており、このレンズ部5により集光された光がセンサチップ3の表面のセンサレイに入射されるように構成されている。従って、レンズ部5は、鏡筒4のうちのレンズとして機能する部分である。レンズ部5の上面（レンズ表面）5aおよび下面（レンズ表面）5bの曲率は、レンズ部5および鏡筒4を形成する材料の屈折率やレンズ部5からセンサチップ3までの距離などを考慮して、設計することができる。また、鏡筒4の天井部4aの平面形状は長形状または正方形であり、レンズ部5の平面形状は円形状である。鏡筒4の天井部4aの平面形状を長形状または正方形とすることで、鏡筒4やそれを接合したカメラモジュール1の取り扱いが容易となり、レンズ部5の平面形状を円形状とすることで、レンズ部5のレンズ作用をよりの確に得ることが可能となる。

40

50

【0025】

鏡筒4の天井部4aの上面(外面)4dには絞り13が設けられ、鏡筒4の天井部4aの下面(内面)4eには裏絞り14が設けられている。絞り13および裏絞り14は、遮光性の材料(光を透過しない材料)からなり、例えば紙、プラスチックまたは金属などにより形成することができる。

【0026】

絞り13は、レンズ部5の少なくとも一部上に開口部13aを有しており、絞り13の開口部13aを通過した光がレンズ部5に入射するように構成されている。裏絞り14は、レンズ部5の少なくとも一部の下に開口部14aを有しており、絞り13の開口部13aおよびレンズ部5を通過または透過した光のうち、更に裏絞り14の開口部14aを通過した光がセンサチップ3に入射するように構成されている。このため、絞り13や裏絞り14は、レンズ部5の少なくとも一部の透光性を確保し(すなわちレンズ部5の少なくとも一部で光を通過または透過させ)、他の部分で光を遮蔽する遮光部材として機能することができる。絞り13および裏絞り14は、例えば接着材などにより鏡筒4の天井部4aの上面4dおよび下面4eに取り付ける(接着する)ことができる。鏡筒4の天井部4aはレンズ部5と同様に透光性の材料により形成されているが、鏡筒4の天井部4aの上面4dまたは下面4eに絞り13または裏絞り14を設けることで、不要な光が鏡筒4内へ入射するのを防止し、重要な光(撮影に必要な光)だけをレンズ部5を通過させてセンサチップ3へ入射させることができる。また、絞り13は、レンズ部5への入射光量を調節することができ、裏絞り14は、レンズ部5から鏡筒4内へ入射した光が鏡筒4内(鏡筒4の天井部4aの下面4e)で乱反射するのを防止することができる。

10

20

【0027】

図2及び図3に示されるように、鏡筒4の天井部4aの上面4dには、レンズ部5を覆うように、IRフィルタ(赤外カットフィルタ、IRカットフィルタ)15が配置されている。例えば接着材などによりIRフィルタ15を鏡筒4に取り付ける(接着する)ことができる。IRフィルタ15は、可視光を透過し、所定の波長以上の不要な赤外放射(赤外領域の光)を遮断(カット)するよう機能することができる。また、レンズ部5上をIRフィルタ15で覆うことで、レンズ部5が露出しなくなり、レンズ部5に異物が付着したり傷ついたりするのを防止することができる。従って、IRフィルタ15はレンズ部5の保護機能も有することができる。IRフィルタ15は、鏡筒4の天井部4aの上面4dの全面上に(レンズ部5を覆うように)設けても、あるいは、鏡筒4の天井部4aの上面4dの一部の上に(レンズ部5を覆うように)設けてもよい。また、鏡筒4の天井部4aの上面4dに、絞り13およびIRフィルタ15の両方を取り付ける場合は、例えば、鏡筒4の天井部4aの上面4dに絞り13を設け、更にその上にIRフィルタ15を設けることができる。

30

【0028】

また、IRフィルタ15は、例えば、ガラス板15a上に、可視光を透過し赤外領域の光を遮断できるような材料膜15b(赤外カット用材料膜)を蒸着などで形成したものである。ガラス板15aの方が材料膜15bよりも強度が高いため、IRフィルタ15の材料膜15b側ではなくガラス板15aのガラス面側を外側にし、材料膜15b側をレンズ部5側(鏡筒4の天井部4a側)にして、IRフィルタ15を配置することがより好ましい。これにより、IRフィルタ15の材料膜15bが露出しなくなるので、材料膜15bが破損するのを防止でき、IRフィルタ15の機能が低下するのを防止することができる。また、他の形態として、IRフィルタ15を鏡筒4の天井部4aの下面4e上に設ける(配置する、接着する)こともできる。

40

【0029】

また、レンズ部5の上面5aが鏡筒4の天井部4aの上面4dよりも配線基板2側に(配線基板2に向かって)低ければ、より好ましい。これにより、レンズ部5の上面5aが鏡筒4の天井部4aの上面4dから突出しなくなるので、鏡筒4の天井部4aの上面4dに絞り13やIRフィルタ15などを取り付けやすくなる。また、レンズ部5の下面5b

50

が鏡筒4の天井部4aの下面4eよりも天井部4aの上面4d側に高ければ、より好ましい。これにより、レンズ部5の下面5bが鏡筒4の天井部4aの下面4eから突出しなくなるので、鏡筒4の天井部4aの下面4eに裏絞り14などを取り付けやすくなる。

【0030】

鏡筒4の側壁部(脚部)4bの内壁(内面)4f上には、遮光材16aが設けられている(配置されている)。図7は、鏡筒4の側壁部4bの内壁4f上に遮光材16aを設けた状態を模式的に示す平面図(下面図)であり、図5に対応する領域が示されている。なお、図7は平面図であるが図面を見易くするために一部の部材にハッチングを付してある。

【0031】

遮光材16aは、遮光性の材料(光を透過しない材料)からなり、例えば紙、プラスチックまたは金属などにより形成することができる。薄い板状の遮光性の部材などにより遮光材16aを形成することができ、例えば、弾性を有する薄い平板(遮光材16a)を折りたたんで鏡筒4の側壁部4b内に滑り込ませて内壁4f上に配置することで、鏡筒4の側壁部4bの内壁4f上に遮光材16aを配置することができる。また、遮光性を有する塗料(遮光材16a)を塗布するなどして、鏡筒4の側壁部4bの内壁4f上に遮光性の材料膜(遮光材16a)を形成することもできる。鏡筒4の側壁部4bの内壁4f上に遮光材16aを設けることで、鏡筒4の側壁部4b側から鏡筒4内へ不要な光が入射するのを防止することができ、また、レンズ部5を通して鏡筒4内へ入射した光が鏡筒4内(鏡筒4の側壁部4bの内壁4f)で乱反射するのを防止することができる。また、遮光材16aを金属材料などの電磁シールド効果を有する材料により形成すれば、センサチップ3を電磁的にシールドすることができる。これにより、鏡筒4内のセンサチップ3の誤作動などを防止でき、カメラモジュール1の性能をより向上することができる。遮光材16aを金属材料などの電磁シールド効果を有する材料により形成する場合、裏絞り14も金属材料などの電磁シールド効果を有する材料により形成することが好ましく、これによりセンサチップ3の電磁気的なシールド効果を更に高めることができる。

【0032】

他の形態として、鏡筒4の側壁部4bの外壁(外面)4g上に、遮光材16bを設けることもできる。図8および図9は、それぞれ、鏡筒4の側壁部4bの外壁4g上に遮光材16bを設けた状態を模式的に示す平面図(下面図)および断面図であり、図5および図6に対応する領域が示されている。なお、図8は平面図であるが図面を見易くするために一部の部材にハッチングを付してある。遮光材16bも、遮光材16aと同様に、遮光性を有する材料からなる。例えば、接着材を付けたテープ状の遮光材を鏡筒4の側壁部4bの外壁4gに巻きつけることなどにより、鏡筒4の側壁部4bの外壁4g上に、遮光材16bを配置することができる。鏡筒4の側壁部4bの外壁4g上に遮光材16bを設けることで、鏡筒4の側壁部4b側から鏡筒4内へ不要な光が入射するのを防止することができ、また、遮光材16bを鏡筒4に容易に取り付けることができる。

【0033】

更に他の形態として、鏡筒4の側壁部4bの内壁4fおよび外壁4gの両方上に遮光材16cを設けることもできる。図10は、鏡筒4の側壁部4bの内壁4fおよび外壁4g上に遮光材16cを設けた状態を模式的に示す断面図であり、図6に対応する領域が示されている。遮光材16cも、遮光材16a、16bと同様に、遮光性を有する材料からなる。例えば、鏡筒4の側壁部4bを塗料などに浸漬することなどにより、鏡筒4の側壁部4bの内壁4fおよび外壁4g上に塗料などからなる遮光材16cを形成することができる。浸漬により遮光材16cを形成した場合、鏡筒4の側壁部4bの底面4cにも塗料などからなる遮光材16cが形成される。また、塗料などに浸漬することにより遮光材16cを形成する場合、鏡筒4の天井部4aの下面4eも塗料に浸けて、塗料などからなる遮光材16cを鏡筒4の天井部4aの下面4eにも形成し、この天井部4aの下面4eの遮光材16cにより裏絞り14を形成することもできる。この場合、塗料がレンズ部5の下面5bに接触しないようにする。鏡筒4の側壁部4bの内壁4fおよび外壁4g上に遮光

10

20

30

40

50

材 16c を設けることで、鏡筒 4 の側壁部 4b 側から鏡筒 4 内へ不要な光が入射するのを防止することができ、また、レンズ部 5 から鏡筒 4 内へ入射した光が鏡筒 4 内で乱反射するのを防止することができる。

【0034】

更に他の形態として、鏡筒 4 のレンズ部 5 以外の領域に、遮光材 16d を形成することもできる。図 11 は、鏡筒 4 のレンズ部 5 以外の領域に遮光材 16d を設けた状態を模式的に示す断面図であり、図 6 に対応する領域が示されている。このような構造は、例えば、図 12 に示されるように、レンズ部 5 を含む鏡筒 4 の全面に感光性の遮光材料（例えばフォトレジスト）からなる遮光材（遮光材層）16d を形成してから、レンズ部 5 上以外の遮光材 16d に光 17 を照射して感光させて、この遮光材 16d の感光部分を鏡筒 4 に固着させ、感光処理しなかったレンズ部 5（の上面 5a および下面 5b）上の遮光材 16d を除去（剥離）することで、図 11 に示されるように、鏡筒 4 のレンズ部 5 以外の領域に、遮光材 16d を形成することができる。

10

【0035】

更に他の形態として、鏡筒 4 の天井部 4a の上面 4d に位置決め用の凹部（窪み部）4h を設け、この凹部 4h に絞り 13 や IR フィルタ 15 を位置決めして配置することもできる。図 13 は、鏡筒 4 の天井部 4a の上面 4d に凹部 4h を設け、この凹部 4h に絞り 13 を位置決めして配置した状態を模式的に示す断面図であり、図 6 に対応する領域が示されている。鏡筒 4 の天井部 4a の上面 4d に、絞り 13 や IR フィルタ 15 の位置決め用の凹部 4h を設けることで、絞り 13 や IR フィルタ 15 を鏡筒 4 に対して精度良く位置決めすることが可能になる。また、鏡筒 4 の天井部 4a の下面 4e に凹部（窪み部）を設け、この凹部に裏絞り 14 や IR フィルタ 15 を位置決めして配置することも可能である。

20

【0036】

本実施の形態では、カメラモジュール 1 の外界の光が、IR フィルタ 15、絞り 13 の開口部 13a、レンズ部 5、裏絞り 14 の開口部 14a を通り、レンズ部 5 のレンズ作用によって集光され、センサチップ 3 に照射されるように構成されている。IR フィルタ 15、絞り 13、裏絞り 14 および遮光材 16a, 16b, 16c, 16d は、それぞれ上記のような機能を有しているが、不要であれば省略することもできる。

【0037】

例えば、赤外領域の光をカットする必要がなければ、IR フィルタ 15 を省略することもできる。また、例えば、鏡筒 4 の側方からの入射した光に対するセンサチップ 3 の感度が低い場合などは、遮光材 16a, 16b, 16c, 16d を省略することもできる。また、例えば、カメラモジュール 1 を電子機器（例えば携帯電話）に搭載する場合に、その電子機器内に光が侵入しないように電子機器自身を構成して、電子機器内のカメラモジュール 1 にはレンズ部 5 以外からは光が入らないようにすれば、遮光材 16a ~ 16d、絞り 13 および / または裏絞り 14 などを省略することもできる。また、本実施の形態のように絞り 13、裏絞り 14 および / または遮光材 16a, 16b, 16c, 16d などを形成しておけば、カメラモジュール 1 を搭載する電子機器（例えば携帯電話）において、外部の光が電子機器内へ侵入してもカメラモジュール 1 の鏡筒 4 内へは不要な光が侵入しないので、電子機器内への光の侵入や密閉性などを気にしなくてもよくなり、カメラモジュール 1 を搭載する電子機器の構成の簡素化や低コスト化に有利となる。

30

40

【0038】

鏡筒 4 外部の配線基板 2 の表面 2a には、フレキシブル基板（フレキシブル配線基板）18 が接合（接着）されている。フレキシブル基板 18 は、例えばポリイミドやポリエステルなどからなる屈曲性に優れた可撓性のベースフィルム（絶縁性フィルム）上に配線パターン（導体パターン）を形成したものである。フレキシブル基板 18 は、配線基板 2 の表面 2a に異方導電性フィルム（図示せず）などを介して接合（接着）されているとともに、必要に応じて更に接着材によって接合を補強されている。フレキシブル基板 18 の端部にはコネクタ（端子）18a が形成されている。このコネクタ 18a は、フレキシブル

50

基板 18 の配線パターン、異方導電性フィルム内の導体粒子、配線基板 2 の配線や端子（例えば電極 12）、およびボンディングワイヤ 11などを介して、センサチップ 3などのカメラモジュール 1内の回路に電氣的に接続されている。従って、フレキシブル基板 18のコネクタ 18aはカメラモジュール 1の外部端子（外部接続端子）として機能することができる。フレキシブル基板 18の代わりに、ソケット端子などを配線基板に接続して、カメラモジュールの外部端子を形成することもできる。

【0039】

次に、本実施の形態の固体撮像装置の製造工程について説明する。図 14～図 18は本実施の形態の固体撮像装置、ここではカメラモジュール 1の製造工程中の断面図（要部断面図）である。

10

【0040】

まず、図 14に示されるように、配線基板（配線基板母体）22を準備する。配線基板 22は、上記配線基板 2の母体であり、配線基板 22を後述する切断工程で切断し、各製品領域（基板領域）30に分離したものがカメラモジュール 1の配線基板 2に対応する。配線基板 22は、そこから 1つのカメラモジュール 1が形成される領域である製品領域（基板領域）30がマトリクス状に複数配列した構成を有している。配線基板 22は、例えば樹脂材料層（例えばガラスエポキシ系樹脂材料層）などからなる絶縁層と配線層（導体層）とを積層した多層配線構造を有しており、例えばサブトラクティブ法などにより形成することができる。

【0041】

次に、図 15に示されるように、配線基板 22の一方の主面である表面 22a（表面 2aに対応）の各製品領域 30において、配線基板 22の表面 22a上にセンサチップ 3をダイボンディング材（図示せず）を介して搭載（実装）する。

20

【0042】

次に、ワイヤボンディング工程を行って、各製品領域 30のセンサチップ 3（の電極パッド 3a）をボンディングワイヤ 11を介して配線基板 22の表面 22a（の電極 12）に電氣的に接続する。

【0043】

次に、図 16に示されるように、各製品領域 30において、一体的に形成したレンズ部 5を有する鏡筒 4を、配線基板 22の表面 22a上にセンサチップ 3を覆うように搭載して接合（接着）する。例えば、鏡筒 4の側壁部 4bの底面 4cに接着材を塗布し、この接着材によって鏡筒 4を配線基板 22に接合する。

30

【0044】

上記のようにレンズ部 5と鏡筒 4とは一体的な一部材（一部品）として形成されている。例えば、レンズ部 5および鏡筒 4に対応する一体的なキャビティを形成できる金型を用い、その金型により形成されたキャビティ内に射出成形により、透光性の（透明な）樹脂材料（プラスチック材料）などを注入して硬化させることで、レンズ部 5および鏡筒 4を一体成形し、レンズ部 5および鏡筒 4を一体的な一部材（一部品）として形成することができる。

【0045】

また、必要に応じて、遮光材 16a, 16b, 16c, 16d、裏絞り 14、絞り 13および/または IR フィルタ 15などを鏡筒 4の所定の領域に設けてから、上記のように、配線基板 22の各製品領域 30に鏡筒 4を接合することができる。例えば、鏡筒 4の天井部 4aの上面 4dおよび下面 4eに絞り 13および裏絞り 14を設け、鏡筒 4の側壁部 4bの内壁 4f上に遮光材 16aを設け、更に鏡筒 4の天井部 4aに IR フィルタ 15を接着した後に、この鏡筒 4を配線基板 22の各製品領域 30に接合することができる。また、絞り 13や IR フィルタ 15については、先に鏡筒 4を配線基板 22に接着してから、絞り 13や IR フィルタ 15を鏡筒 4に接着することもでき、あるいは後述の配線基板 22の切断工程を行った後で、絞り 13や IR フィルタ 15を鏡筒 4に接着することもできる。

40

50

【0046】

次に、図17に示されるように、ダイシングブレード（ダイシングソー、ブレード）31を用いて配線基板22を切断（フルダイシング）して、個々の製品領域30に分離する。これにより、図18に示されるように、個片としてのカメラモジュール（製造途中のカメラモジュール）1aが得られる。また、配線基板22は各製品領域30に分離され、配線基板2となる。ダイシングライン（切断ライン）は、隣り合う製品領域30間に位置する。

【0047】

この配線基板22の切断（フルダイシング）工程では、フルダイシングを行って配線基板22を切断し個々の製品領域30（カメラモジュール1a）に分離するが、このフルダイシング（配線基板22の切断）に用いるダイシングブレード（ダイシングソー、ブレード）31の厚み T_1 を、隣り合う製品領域30に搭載または接合された鏡筒4の間隔（最近接部分の間隔、最近接距離） S_1 よりも薄く（小さく）する（ $T_1 < S_1$ ）。

10

【0048】

レンズ部5および鏡筒4を一体的な一部材として形成しているため、もし配線基板22の切断工程において回転するダイシングブレード31が鏡筒4に接触した場合、鏡筒4にクラックが発生し、このクラックがレンズ部5にまで伸びて、レンズ部5のレンズとしての機能に悪影響を及ぼす可能性がある。それに対して、本実施の形態では、配線基板22の切断工程で用いるダイシングブレード31の厚み T_1 を、隣り合う製品領域30に搭載された鏡筒4の間隔 S_1 （すなわち隣り合う鏡筒4の間隔）よりも薄くする（ $T_1 < S_1$ とすること）ことで、配線基板22の切断工程（フルダイシング工程）で回転するダイシングブレード31が鏡筒4に接触するのを防止し、鏡筒4およびレンズ部5にクラックが発生するのを防止することができる。これにより、カメラモジュール（固体撮像装置）の製造歩留りを向上させることができる。

20

【0049】

次に、上記のような切断工程により得られたカメラモジュール1aにおいて、鏡筒4の外部で配線基板2にフレキシブル基板18を異方導電性フィルムなどを介して接合（接着）する。フレキシブル基板18は異方導電性フィルムや更に補強のために形成した接着材により配線基板2に固着され、フレキシブル基板18の配線パターンは、異方導電性フィルム内の導体粒子を介して、配線基板2の表面2aの端子部に電氣的に接続される。

30

【0050】

このようにして、図1～図3に示されるような本実施の形態のカメラモジュール1が製造（完成）される。

【0051】

カメラモジュールのような固体撮像装置において、レンズから撮像素子（センサチップ3）の受光面までの距離が設計値（所定の焦点距離）からずれてしまうと、固体撮像装置によって鮮明な画像を得ることができなくなる。このため、レンズから撮像素子（センサチップ3）の受光面までの距離を所定の値（鮮明な画像を得られるような距離、設計値通りの距離、所定の焦点距離）に精度良く制御することが重要である。

【0052】

本実施の形態とは異なり、鏡筒とレンズとを別個の部材（部品）により形成した場合、レンズを鏡筒に取り付けることになるので、レンズと鏡筒との間の相対的な位置がばらつき（変動する）可能性がある分、固体撮像装置（カメラモジュール）におけるレンズと撮像素子の受光面との間の距離がばらつきやすい（変動しやすい）。このため、配線基板に撮像素子および鏡筒を接合し、レンズを保持するレンズホルダを鏡筒に（例えばネジ構造によって）取り付け後に、レンズホルダの位置を微調整してレンズと撮像素子の受光面との間の距離を、鮮明な画像が得られる距離に調節するフォーカス（焦点）合わせの作業が必要になる。このフォーカス合わせの作業には多大な時間と労力を要し、固体撮像装置の製造時間や製造コストを増大させる。また、うまくフォーカスが合わせられなかった場合には不良品として選別されるので、製造歩留りを低下させ、製造コストを増大させる。

40

50

【0053】

それに対して、本実施の形態では、鏡筒4とレンズ部5とを一体的に形成（一体成形）して一部材（部品）とし、この一体的に形成されたレンズ部5を有する鏡筒4を、センサチップ3を覆うように配線基板2上に接合している。鏡筒4とレンズ部5とを一体的に形成しているので、鏡筒4の側壁部4bの底面4cの高さ位置からレンズ部5の高さ位置までの距離（配線基板2の表面2aに垂直な方向の距離）は、どの鏡筒4においても同じ（設計値通りの値）にすることができ、すなわち、どのカメラモジュール1においても同じ（設計値通りの値）にすることができ、レンズ部5とセンサチップ（撮像素子）3の受光面との間の距離がばらつく（変動する）のを防止することができる。このため、レンズ部5とセンサチップ（撮像素子）3の受光面との間の距離を所定の値（鮮明な画像を得られるような距離、設計値通りの距離、所定の焦点距離）に精度よく制御することができ、鮮明な画像を容易に得ることができる。従って、カメラモジュール（固体撮像装置）の性能を向上させることができる。また、カメラモジュール（固体撮像装置）の製造歩留りを向上させ、製造コストを低減できる。また、本実施の形態では、鏡筒4とレンズ部5とを一体的に形成（一体成形）して一部材とし、レンズ部5とセンサチップ3の受光面との間の距離がばらつかない（変動しない）ようにしているので、配線基板2に鏡筒4を接合した後にレンズの位置を調整するフォーカス（焦点）合わせの作業を行う必要がない。レンズの位置を調整するフォーカス合わせの作業（工程）が不要になるので、カメラモジュール（固体撮像装置）の製造時間を短縮でき、製造コストを低減できる。

10

【0054】

また、本実施の形態では、鏡筒4とレンズ部5とを一体成形できるので、カメラモジュール（固体撮像装置）を製造するのに必要な部材（部品）数を減らすことができる。また、鏡筒にレンズを取り付ける工程が不要となるので、製造工程数も低減できる。このため、カメラモジュール（固体撮像装置）の製造コストを低減できる。

20

【0055】

また、本実施の形態では、一体的に形成されたレンズ部5を有する鏡筒4を、配線基板2上にセンサチップ3を覆うように接合している。他の形態として、一体的に形成されたレンズ部5を有する鏡筒4を複数積み重ねて、配線基板2上にセンサチップ3を覆うように接合することもできる。図19および図20は、一体的に形成されたレンズ部5を有する鏡筒4を複数（ここでは2つ）積み重ねたものを配線基板2上にセンサチップ3を覆うように接合して形成したカメラモジュールを模式的に示す断面図であり、図3にほぼ対応する断面が示されている。鏡筒4を複数積み重ねた場合、上側の鏡筒4のレンズ部5と下側の鏡筒4のレンズ部5とによって集光された光がセンサチップ3に入射される。このため、一体的に形成されたレンズ部5を有する鏡筒4を複数積み重ねる場合は、上側の鏡筒4と下側の鏡筒4との位置決め精度を高めることが重要である。例えば、図19に示されるように、下側の鏡筒4の天井部4aの上面4dに、位置決め用の凸部4jを設け、この凸部4jにより、下側の鏡筒4の天井部4aの上面4d上に、上側の鏡筒4の側壁部4bを精度良く位置決めして搭載することができる。あるいは、図20に示されるように、下側の鏡筒4の天井部4aの上面4dに、位置決め用の凹部4kを設け、この凹部4kにより、下側の鏡筒4の天井部4aの上面4d上に、上側の鏡筒4の側壁部4bを精度良く位置決めして搭載することができる。上側の鏡筒4と下側の鏡筒4とは、例えば接着材19により接合（接着）し、固定することができる。

30

40

【0056】

（実施の形態2）

図21は、本発明の他の実施の形態である固体撮像装置、例えばカメラモジュール（固体撮像装置）1bの構造を示す断面図である。図21には、上記実施の形態1の図3に対応する断面が示されている。

【0057】

本実施の形態のカメラモジュール1bは、配線基板2の裏面2b上に電子部品（システム系の電子部品）を搭載して樹脂封止したこと以外は上記実施の形態1のカメラモジュール

50

ル 1 とほぼ同様の構成であるので、配線基板 2 の裏面 2 b 側以外の構成については、その説明を省略する。

【 0 0 5 8 】

図 2 1 に示されるように、本実施の形態のカメラモジュール 1 b は、配線基板 2 の裏面（システム系部品搭載面）2 b 上に、ロジック用の半導体チップ（DSP）やメモリ用の半導体チップ（メモリチップ）などのシステム系の半導体チップ 4 1 と、受動部品（受動素子）4 3 とが搭載されており、配線基板 2 の裏面 2 b 上に半導体チップ 4 1 および受動部品 4 3 を覆うように封止樹脂（封止部、封止樹脂部）4 4 が形成されている。なお、配線基板 2 の裏面 2 b には、ロジック用の半導体チップおよびメモリ用の半導体チップを搭載することができるが、図 2 1 においては、図示を簡略化するために、ロジック用の半導体チップおよびメモリ用の半導体チップを合わせて 1 つの半導体チップ 4 1 として図示している。ロジック用の半導体チップとメモリ用の半導体チップとは異なる半導体チップにより形成しても、あるいは 1 つの同じ半導体チップにより形成しても良い。また、本実施の形態では、配線基板 2 の表面 2 a には、センサチップ 3 のような光学系の電子部品を搭載し、配線基板 2 の表面 2 a とは逆側の主面である裏面 2 b には、半導体チップ 4 1 および受動部品 4 3 のようなシステム系の電子部品を搭載する。従って、本実施の形態では、センサチップ 3 にメモリチップや DSP（Digital Signal Processor）の機能を持たせなくとも良い。

10

【 0 0 5 9 】

半導体チップ 4 1 の電極パッド 4 1 a は、ボンディングワイヤ 4 5 を介して配線基板 2 の裏面 2 b 上に形成された電極 4 6 に電氣的に接続されている。ボンディングワイヤ 4 5 は、ボンディングワイヤ 1 1 と同様に、例えば金（Au）線などからなる。受動部品 4 3 は、半田などの導電性の接合材（図示せず）を介して配線基板 2 の裏面 2 b 上に形成された電極（図示せず）に電氣的に接続されている。センサチップ 3、半導体チップ 4 1 および受動部品 4 3 間は、必要に応じて、ボンディングワイヤ 1 1、4 5 および配線基板 2 の表面 2 a、裏面 2 b または内部の導体層などを介して電氣的に接続されている。

20

【 0 0 6 0 】

次に、本実施の形態の固体撮像装置の製造工程について説明する。図 2 2 ~ 図 2 7 は本実施の形態の固体撮像装置、ここではカメラモジュール 1 b の製造工程中の要部断面図である。

30

【 0 0 6 1 】

まず、図 2 2 に示されるように、配線基板（配線基板母体）2 2 を準備する。配線基板 2 2 は、上記実施の形態 1 と同様に、配線基板 2 の母体であり、配線基板 2 2 を後述する切断工程で切断し、各製品領域（基板領域）3 0 に分離したものがカメラモジュール 1 b の配線基板 2 に対応する。配線基板 2 2 は、そこから 1 つのカメラモジュール 1 b が形成される領域である製品領域（基板領域）3 0 がマトリクス状に複数配列した構成を有している。配線基板 2 2 は、例えば樹脂材料層（例えばガラスエポキシ系樹脂材料層）などからなる絶縁層と配線層（導体層）とを積層した多層配線構造を有しており、例えばサブトラクティブ法などにより形成することができる。なお、本実施の形態では、配線基板 2 2 の表面 2 2 a 側だけでなく、裏面 2 2 b（表面 2 2 a とは逆側の主面であり、配線基板 2 の裏面 2 b に対応）上にも、電極や配線が形成されている。

40

【 0 0 6 2 】

次に、配線基板 2 2 の裏面 2 2 b の各製品領域 3 0 において、配線基板 2 2 の裏面 2 2 b 上に受動部品 4 3 を半田などの導電性の接合材（図示せず）を介して搭載（実装）する。各製品領域 3 0 に搭載する受動部品 4 3 の種類や数は、設計に応じて種々変更可能である。それから、各製品領域 3 0 において、配線基板 2 2 の裏面 2 2 b 上に半導体チップ 4 1 をダイボンディング材（図示せず）を介して搭載（実装）する。

【 0 0 6 3 】

次に、ワイヤボンディング工程を行って、各製品領域 3 0 の半導体チップ 4 1（の電極パッド）を、ボンディングワイヤ 4 5 を介して配線基板 2 2 の裏面 2 2 b（の電極）に電

50

氣的に接続する。

【0064】

次に、図23に示されるように、モールド工程（例えば一括モールド工程）を行って、配線基板22の裏面22b上に封止樹脂44を半導体チップ41、受動部品43およびボンディングワイヤ45を覆うように形成する。封止樹脂44は例えば熱硬化性樹脂材料などの樹脂材料からなり、フィラーなどを含有することもできる。本実施の形態では、複数の製品領域30の電子部品（ここでは半導体チップ41および受動部品43）を一括して封止するように封止樹脂44を形成する。

【0065】

次に、図24に示されるように、ダイシングブレード（ダイシングソー、ブレード）51を用いて、封止樹脂44の上面44aから（すなわち配線基板22の裏面22b側から）ハーフダイシング（ハーフカット）を行い、溝または切り溝52を形成する。切り溝（溝）52は、隣り合う製品領域30の間に形成される。すなわち、ハーフダイシングラインは、隣り合う製品領域30間に位置する。従って、切り溝52は、配線基板22の裏面22b（すなわち封止樹脂44の上面44a）に対して縦方向と横方向の2方向に形成され、略格子状に形成される。この際、配線基板22が完全に切断されて個片に分割されるのを防止するため、配線基板22を完全に切断するフルダイシングではなくハーフダイシングを行って、切り溝52の底部に配線基板22の少なくとも一部が残存するようにする。切り溝52の底部の配線基板22の残存厚みは、配線基板22の強度が低下しない程度の厚みを確保すればよい。なお、この切り溝52を形成する工程で用いるダイシングブレード51の厚み T_2 は、後述するように、配線基板22を切断（フルダイシング）して個片のカメラモジュールに分割する際に用いるダイシングブレード61の厚み T_3 よりも厚くする（ $T_2 > T_3$ ）。 10 20

【0066】

配線基板22の裏面22bに封止樹脂44を形成すると配線基板22が反りやすく、特に一括モールドにより複数の製品領域30を含むように配線基板22の裏面22b全体に封止樹脂44を形成した場合、配線基板22の反りが大きくなりやすい。本実施の形態では、封止樹脂44に切り溝52を形成することによって、配線基板22の反りを開放（緩和）し、配線基板22をより平坦化することができる。切り溝52の底部が配線基板22に達していない場合（すなわち切り溝52の深さが封止樹脂44の厚みより小さい場合）でも、配線基板22の反りを開放（緩和）して配線基板22を平坦化する効果を得ることができるが、切り溝52の底部が配線基板22に達していれば（すなわち切り溝52の深さが封止樹脂44の厚み以上であれば）、配線基板22の反りを開放（緩和）して配線基板22を平坦化する効果をより向上させることができるのでより好ましい。また、配線基板22の裏面22b（封止樹脂44の上面44a）において切り溝52を略格子状に形成すれば、配線基板22の反りの緩和効果を配線基板22全体で均一化できるので、より好ましい。 30

【0067】

本実施の形態では、切り溝52を形成したことにより配線基板22の反りや捻れを緩和し平坦化することができる。配線基板22に反りや捻れがあると、後述する配線基板22の表面22aにセンサチップ3を搭載した後のボンディングワイヤ11の接合工程時にボンディングワイヤ11が上手く接合できない場合がある。これに対して、本実施の形態では、切り溝52を形成したことにより配線基板22の反りや捻れを緩和し平坦化することができるので、ボンディングワイヤ11のボンダビリティを向上させることができる。従って、カメラモジュール1の製造歩留まりを向上させることができる。また、配線基板22を平坦化したことにより、配線基板22へ鏡筒4を接着した際に、鏡筒4と配線基板22との間に隙間が生じるのを防止することができる。従って、配線基板22（配線基板2）と鏡筒4との間の隙間から鏡筒4内部に異物などが侵入するのを防止でき、センサチップ3などへの異物の付着を抑制または防止することができる。これにより、カメラモジュール1bの製造歩留まりを向上することができる。 40 50

【0068】

その後の製造工程は、上記実施の形態1（図15および図16の工程）とほぼ同様である。すなわち、図25に示されるように、配線基板22の上下を反転して、裏面22bとは逆側の主面である配線基板22の表面（光学系部品搭載面）22a側が上方を向くようにした後、各製品領域30において、配線基板22の表面22a上にセンサチップ3をダイボンディング材（図示せず）を介して搭載（実装）する。それから、ワイヤボンディング工程を行って、各製品領域30のセンサチップ3（の電極パッド3a）をボンディングワイヤ11を介して配線基板22の表面22a（の電極12）に電氣的に接続する。その後、各製品領域30において、配線基板22の表面22a上にセンサチップ3を覆うように、一体的に形成したレンズ部5を有する鏡筒4を搭載して接着する。

10

【0069】

次に、図26に示されるように、配線基板22を切断（フルダイシング）して、個々の製品領域30に分離する。これにより、図27に示されるように、個片としてのカメラモジュール（製造途中のカメラモジュール）1cが得られる。また、配線基板22は各製品領域30に分離され、配線基板2となる。ダイシングライン（切断ライン）は、隣り合う製品領域30間に位置する。

【0070】

この配線基板22の切断（フルダイシング）工程では、配線基板22の表面22a側からフルダイシングを行って配線基板22を切断し個々の製品領域30（カメラモジュール1c）に分離するが、このフルダイシング（配線基板22の切断）に用いるダイシングブレード（ダイシングソー、ブレード）61の厚み T_3 を、隣り合う製品領域30に搭載された鏡筒4の間隔（最近接部分の間隔、最近接距離） S_1 よりも薄く（小さく）する（ $T_3 < S_1$ ）とともに、封止樹脂44に切り溝52を形成する際に用いたダイシングブレード51の厚み T_2 よりも薄く（小さく）する（ $T_3 < T_2$ ）ことがより好ましい。

20

【0071】

レンズ部5および鏡筒4を一体的な一部材として形成しているので、もし配線基板22の切断工程において回転するダイシングブレード61が鏡筒4に接触した場合、鏡筒4にクラックが発生し、このクラックがレンズ部5にまで伸びて、レンズ部5のレンズとしての機能に悪影響を及ぼす可能性がある。それに対して、本実施の形態では、配線基板22の切断工程で用いるダイシングブレード61の厚み T_3 を、隣り合う製品領域30に搭載された鏡筒4の間隔 S_1 （すなわち隣り合う鏡筒4の間隔）よりも薄くする（ $T_3 < S_1$ とすること）ことで、配線基板22の切断工程（フルダイシング工程）で回転するダイシングブレード61が鏡筒4に接触するのを防止し、鏡筒4およびレンズ部5にクラックが発生するのを防止することができる。

30

【0072】

また、本実施の形態とは異なり、切り溝52を形成することなく、配線基板22に鏡筒4を接合した後の配線基板22の切断（フルダイシング）工程で、封止樹脂44も一緒に切断（フルダイシング）した場合、封止樹脂44は比較的厚い樹脂材料により形成されているので、薄いダイシングブレードではフルダイシングを行いにくい。このため、比較的厚いダイシングブレードで配線基板22および封止樹脂44をフルダイシングすることが必要になるが、ダイシングブレードが厚いと回転するダイシングブレードが鏡筒4に接触し、鏡筒4や鏡筒4に一体的に形成されたレンズ部5にクラックが発生する可能性が生じてくる。

40

【0073】

それに対して、本実施の形態では、封止樹脂44の上面44a側（すなわち配線基板22の裏面22b側）からーフダイシングを行って封止樹脂44に切り溝52を形成している。このため、配線基板22に鏡筒4を接合した後の配線基板22の切断（フルダイシング）工程では、配線基板22を切断すればよく、封止樹脂44を切断する必要がないので、比較的薄いダイシングブレード61を用いることができる。このため、配線基板22の切断工程（フルダイシング工程）で、回転するダイシングブレード61が鏡筒4に接触

50

するのをよりの確に防止し、鏡筒 4 およびレンズ部 5 にクラックが発生するのをよりの確に防止することができる。これにより、カメラモジュール（固体撮像装置）の製造歩留りをより向上させることができる。

【0074】

また、本実施の形態では、比較的厚いダイシングブレード 5 1 を用いることで、比較的厚い樹脂材料により形成されている封止樹脂 4 4 に切り溝 5 2 をよりの確に形成することができ、比較的薄いダイシングブレード 6 1（すなわちダイシングブレード 5 1 よりも薄いダイシングブレード 6 1）を用いることで、配線基板 2 2 の切断工程（フルダイシング工程）でダイシングブレード 6 1 が鏡筒 4 に接触して鏡筒 4 やレンズ部 5 にクラックが発生するのをより確実に防止することができる。これにより、カメラモジュール（固体撮像装置）の製造歩留りをより向上させることができる。

10

【0075】

また、切り溝 5 2 を形成するためのダイシングブレード 5 1 の厚み T_2 を、配線基板 2 2 を切断（フルダイシング）するためのダイシングブレード 6 1 の厚み T_3 よりも厚く（ $T_2 > T_3$ ）しているので、配線基板 2 2 を切断（フルダイシング）するためのダイシングブレード 6 1 の厚み T_3 を切り溝 5 2 の幅 W_2 （ダイシングブレード 5 1 の厚み T_2 に対応、すなわち $T_2 = W_2$ ）よりも薄く（小さく）する（すなわち $T_3 < W_2$ とする）ことができ、ダイシングブレード 6 1 で配線基板 2 2 を切断（フルダイシング）したときに、配線基板 2 2 の切断ラインと切り溝 5 2 とをオーバーラップ（重複）させ、個片のカメラモジュール 1 c に確実に分離することができる。これにより、カメラモジュール（固体撮像装置）の製造歩留りをより向上させることができる。

20

【0076】

次に、上記のような切断（フルダイシング）工程により得られたカメラモジュール 1 c において、上記実施の形態 1 と同様に、鏡筒 4 の外部で配線基板 2 にフレキシブル基板 1 8 を異方導電性フィルムなどを介して接合（接着）する。

【0077】

このようにして、図 2 1 に示されるような本実施の形態のカメラモジュール 1 b が製造（完成）される。

【0078】

以上、本発明者によってなされた発明をその実施の形態に基づき具体的に説明したが、本発明は前記実施の形態に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることは言うまでもない。

30

【0079】

例えば、前記実施の形態では、レンズ部 5 の下面 5 b が鏡筒 4 の天井部 4 a の下面 4 e よりも天井部 4 a の上面 4 d 側に高ければ、より好ましいと説明したが、IR フィルタ 1 5 は片面に貼り付ければよく、また裏絞り 1 4 はその中心部が空いているため、レンズ部 5 の下面 5 b は天井部 4 a の下面 4 e よりも配線基板 2 側に低くてもよい。

【産業上の利用可能性】

【0080】

本発明は、例えば携帯電話のような移動体通信機器などに用いられる固体撮像装置およびその製造技術に適用して有効である。

40

【図面の簡単な説明】

【0081】

【図 1】本発明の一実施の形態であるカメラモジュールを示す上面図である。

【図 2】図 1 のカメラモジュールの断面図である。

【図 3】図 1 のカメラモジュールの断面図である。

【図 4】カメラモジュールに用いられる鏡筒の上面図である。

【図 5】図 4 の鏡筒の下面図である。

【図 6】図 4 の鏡筒の断面図である。

【図 7】鏡筒の側壁部の内壁上に遮光材を設けた状態を模式的に示す平面図である。

50

【図 8】鏡筒の側壁部の外壁上に遮光材を設けた状態を模式的に示す平面図である。

【図 9】鏡筒の側壁部の外壁上に遮光材を設けた状態を模式的に示す断面図である。

【図 10】鏡筒の側壁部の内壁および外壁上に遮光材を設けた状態を模式的に示す断面図である。

【図 11】鏡筒のレンズ部以外の領域に遮光材を設けた状態を模式的に示す断面図である。

【図 12】鏡筒のレンズ部以外の領域に遮光材を設ける手法の説明図である。

【図 13】鏡筒の天井部の上面に凹部を設け、絞りを位置決めして配置した状態を模式的に示す断面図である。

【図 14】本発明の一実施の形態であるカメラモジュールの製造工程中における断面図である。 10

【図 15】図 14 に続くカメラモジュールの製造工程中における断面図である。

【図 16】図 15 に続くカメラモジュールの製造工程中における断面図である。

【図 17】図 16 に続くカメラモジュールの製造工程中における断面図である。

【図 18】図 17 に続くカメラモジュールの製造工程中における断面図である。

【図 19】本発明の他の実施の形態であるカメラモジュールを示す断面図である。

【図 20】本発明の他の実施の形態であるカメラモジュールを示す断面図である。

【図 21】本発明の他の実施の形態であるカメラモジュールを示す断面図である。

【図 22】本発明の他の実施の形態であるカメラモジュールの製造工程中における断面図である。 20

【図 23】図 22 に続くカメラモジュールの製造工程中における断面図である。

【図 24】図 23 に続くカメラモジュールの製造工程中における断面図である。

【図 25】図 24 に続くカメラモジュールの製造工程中における断面図である。

【図 26】図 25 に続くカメラモジュールの製造工程中における断面図である。

【図 27】図 26 に続くカメラモジュールの製造工程中における断面図である。

【符号の説明】

【0082】

1 カメラモジュール

1 a カメラモジュール

1 b カメラモジュール 30

1 c カメラモジュール

2 配線基板

2 a 表面

2 b 裏面

3 センサチップ

3 a 電極パッド

4 鏡筒

4 a 天井部

4 b 側壁部

4 c 底面 40

4 d 上面

4 e 下面

4 f 内壁

4 g 外壁

4 h 凹部

4 j 凸部

4 k 凹部

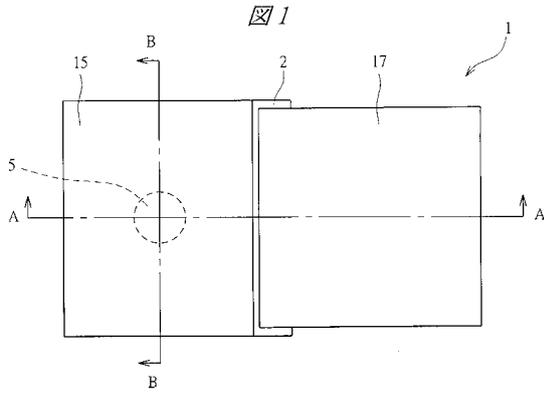
5 レンズ部

1 1 ボンディングワイヤ

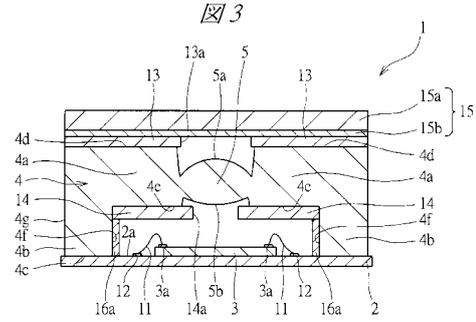
1 2 電極 50

1 3	絞り	
1 4	裏絞り	
1 5	I R フィルタ	
1 5 a	ガラス板	
1 5 b	材料膜	
1 6 a	遮光材	
1 6 b	遮光材	
1 6 c	遮光材	
1 6 d	遮光材	
1 7	光	10
1 8	フレキシブル基板	
1 8 a	コネクタ	
1 9	接着材	
2 2	配線基板	
2 2 a	表面	
2 2 b	裏面	
3 0	製品領域	
3 1	ダイシングブレード	
4 1	半導体チップ	
4 1 a	電極パッド	20
4 3	受動部品	
4 4	封止樹脂	
4 4 a	上面	
4 5	ボンディングワイヤ	
4 6	電極	
5 1	ダイシングブレード	
5 2	切り溝	
6 1	ダイシングブレード	

【 図 1 】

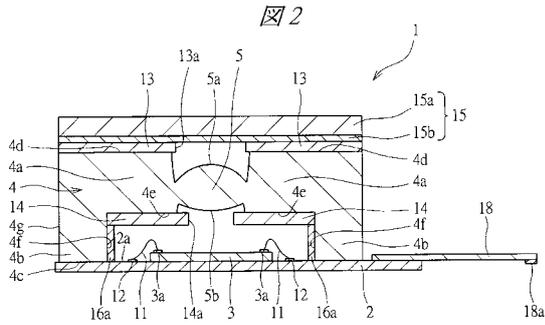


【 図 3 】

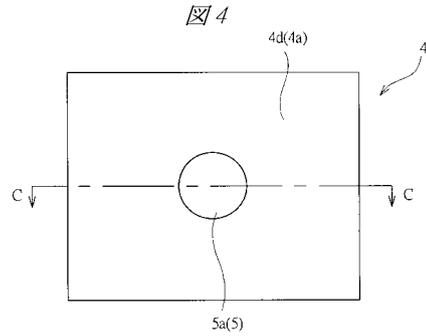


- 1: カメラモジュール
- 2: 配線基板
- 2a: 表面
- 3: センサチップ
- 4: 鏡筒
- 4a: 天井部
- 4b: 側壁部
- 4c: 上面
- 4e: 下面
- 4f: 内壁
- 5: レンズ部
- 13: 絞り
- 14: 裏絞り
- 15: IRフィルタ
- 16a: 遮光材

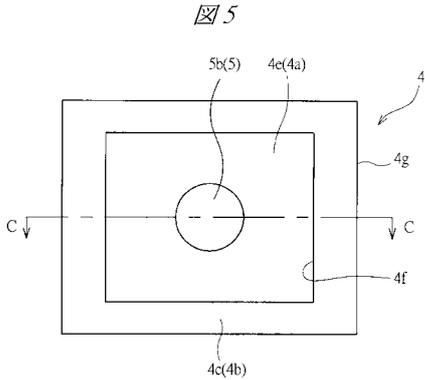
【 図 2 】



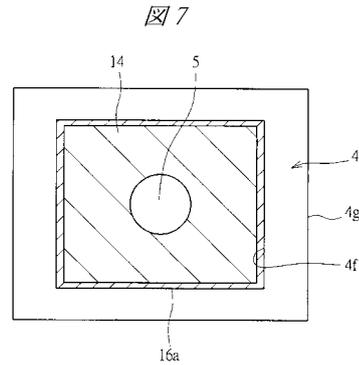
【 図 4 】



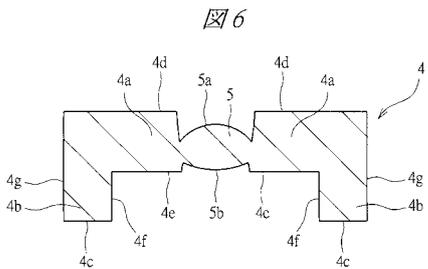
【 図 5 】



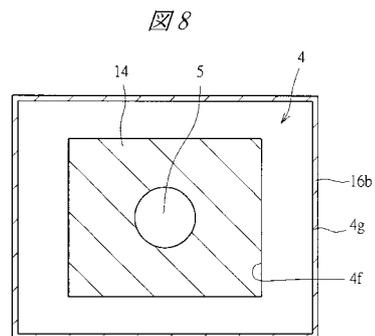
【 図 7 】



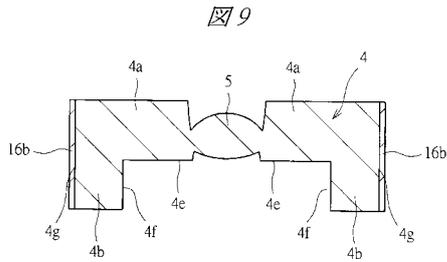
【 図 6 】



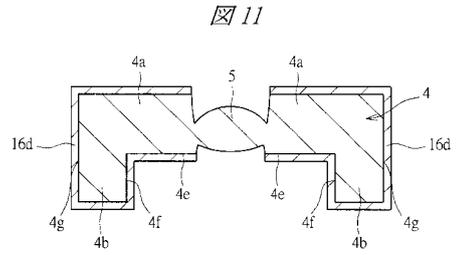
【 図 8 】



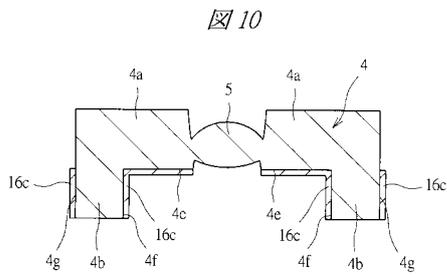
【 図 9 】



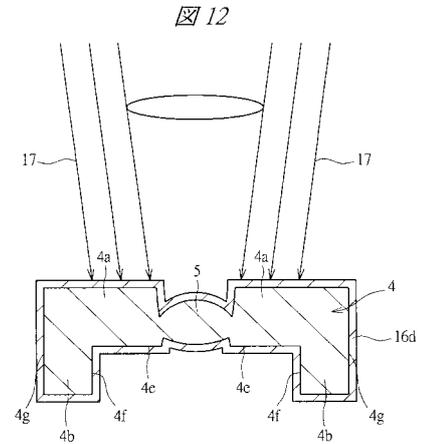
【 図 1 1 】



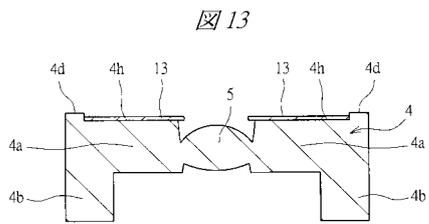
【 図 1 0 】



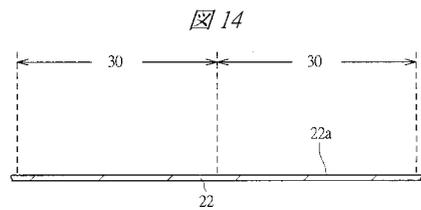
【 図 1 2 】



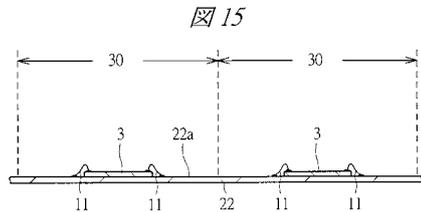
【 図 1 3 】



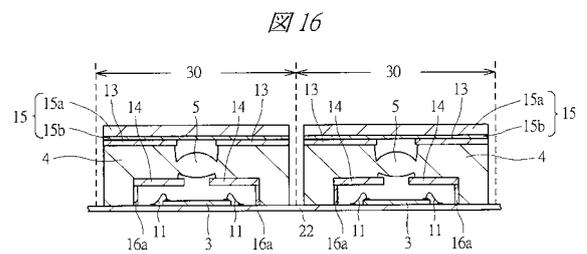
【 図 1 4 】



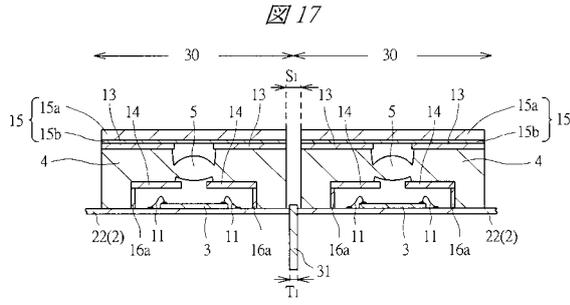
【 図 1 5 】



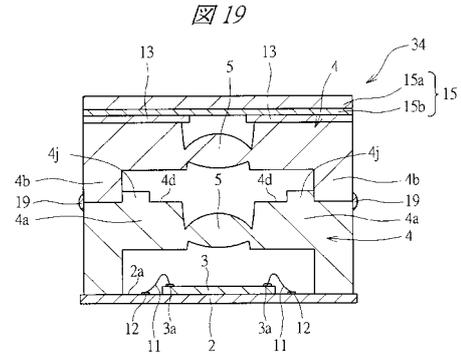
【 図 1 6 】



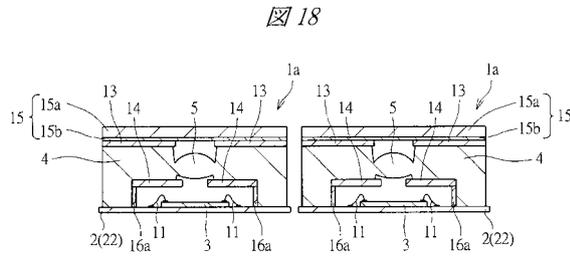
【 図 1 7 】



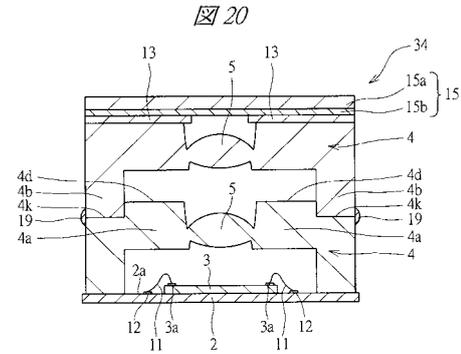
【 図 1 9 】



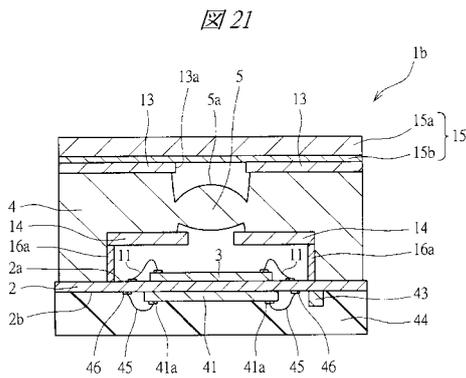
【 図 1 8 】



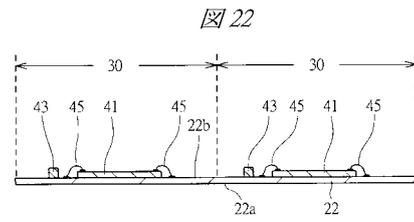
【 図 2 0 】



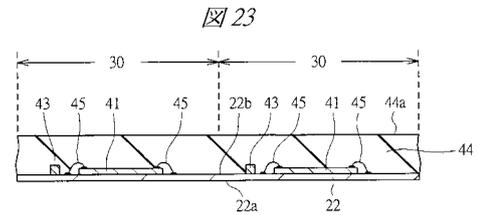
【 図 2 1 】



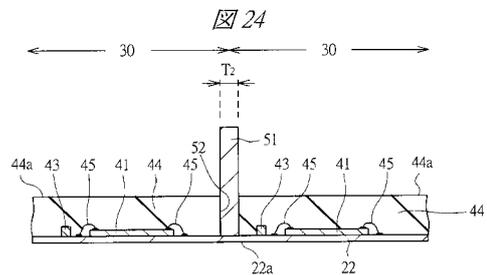
【 図 2 2 】



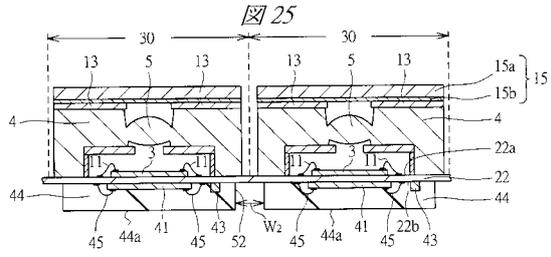
【 図 2 3 】



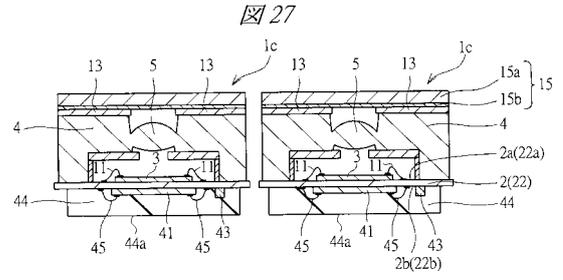
【 図 2 4 】



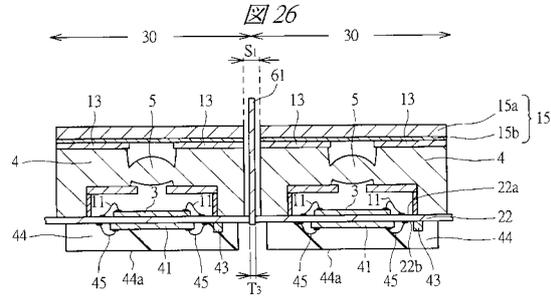
【 図 2 5 】



【 図 2 7 】



【 図 2 6 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4M118 AA10 AB01 BA10 BA14 GB01 GB10 GB11 GB13 GC03 GC11
GD03 GD07 HA02 HA11 HA21 HA25 HA27 HA30
5C024 CY49 EX22 EX25 EX42 EX51
5C122 DA01 EA56 FB08 FB20 FB24 FC01 FC02 GE05 GE18