

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5904957号
(P5904957)

(45) 発行日 平成28年4月20日(2016.4.20)

(24) 登録日 平成28年3月25日(2016.3.25)

(51) Int. Cl.	F I
HO 1 L 23/00 (2006.01)	HO 1 L 23/00 C
HO 1 L 23/06 (2006.01)	HO 1 L 23/06 C
HO 1 L 27/14 (2006.01)	HO 1 L 27/14 D

請求項の数 15 (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2013-39448 (P2013-39448)	(73) 特許権者	000001007 キヤノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
(22) 出願日	平成25年2月28日(2013.2.28)	(74) 代理人	100126240 弁理士 阿部 琢磨
(65) 公開番号	特開2014-167991 (P2014-167991A)	(74) 代理人	100124442 弁理士 黒岩 創吾
(43) 公開日	平成26年9月11日(2014.9.11)	(72) 発明者	桜木 孝正 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ ノン株式会社内
審査請求日	平成26年12月17日(2014.12.17)	(72) 発明者	都築 幸司 東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤ ノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子部品および電子機器。

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子デバイスを備える電子部品であって、

前記電子デバイスは、仮想的な平面である基準面の一方の側に前記電子デバイスの表面が位置し、前記基準面の他方の側に前記電子デバイスの裏面が位置し、前記基準面が前記電子デバイスの側面を貫くように配置されており、

前記基準面に対して前記一方の側には、前記基準面に垂直な方向において前記電子デバイスに重なる蓋体が設けられており、

前記基準面に対して前記他方の側には、前記基準面に垂直な方向において前記電子デバイスに重なる基体が設けられており、

前記基準面に対して前記他方の側には、前記基準面に垂直な方向において前記基体に重なり、前記電子デバイスに重ならず、かつ、前記電子デバイスの電極へ内部端子を介して電氣的に接続された外部端子が設けられており、

前記基準面に対して前記他方の側には、前記基準面に垂直な方向において前記電子デバイスに重なる導電体が配されており、

前記基準面に対して前記一方の側には、前記基準面に垂直な方向において前記蓋体に重なり、かつ、前記基準面に垂直な方向において前記電子デバイスの少なくとも一部に重ならない強磁性体が設けられており、

前記強磁性体は前記基体と前記蓋体との間から前記基体に重なる領域の外に延在していることを特徴とする電子部品。

10

20

【請求項 2】

前記導電体は前記強磁性体に重なる領域に延在している、請求項 1 に記載の電子部品。

【請求項 3】

前記強磁性体は、前記蓋体と前記電子デバイスとの間の空間を囲む枠体であり、前記基準面に平行な面内における前記枠体の内縁から前記枠体の外縁までの距離は、前記基準面に垂直な方向における前記枠体の寸法よりも大きい、請求項 1 または 2 に記載の電子部品。

【請求項 4】

前記強磁性体は、接合材を介して前記蓋体および前記基体に接着されている、請求項 1 乃至 3 のいずれか 1 項に記載の電子部品。

10

【請求項 5】

前記蓋体は可視光に対して透明である、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載の電子部品。

【請求項 6】

前記導電体は常磁性または反磁性を有し、前記導電体の透磁率は前記強磁性体の透磁率よりも低い、請求項 1 乃至 5 のいずれか 1 項に記載の電子部品。

【請求項 7】

前記導電体の導電率は 1×10^6 (S/m) 以上である、請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の電子部品。

【請求項 8】

前記導電体は、前記電子デバイスに重なる領域において、前記電子デバイスの面積の $1/2$ 以上の範囲にわたって連続している、請求項 1 乃至 7 のいずれか 1 項に記載の電子部品。

20

【請求項 9】

前記導電体が前記電子デバイスから離れており、前記導電体と前記電子デバイスとの距離が 1.0 mm 以下である、請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載の電子部品。

【請求項 10】

前記基体は、前記基準面に垂直な方向において前記電子デバイスに重なる配置領域を含む下段部と、前記基準面に平行な方向において前記下段部の周辺に位置し、前記基準面に垂直な方向において前記下段部よりも前記蓋体の側に位置する上段部とを有し、前記強磁性体は、前記上段部と前記蓋体との間に位置する部分を有する、請求項 1 乃至 9 のいずれか 1 項に記載の電子部品。

30

【請求項 11】

前記基体は、前記上段部と前記下段部との間に、前記内部端子が配された中段部を有する、請求項 10 に記載の電子部品。

【請求項 12】

前記導電体と前記電子デバイスとの距離が、前記外部端子と前記電子デバイスとの距離よりも小さい、請求項 1 乃至 11 のいずれか 1 項に記載の電子部品。

【請求項 13】

前記強磁性体はステンレスである、請求項 1 乃至 12 のいずれか 1 項に記載の電子部品。

40

【請求項 14】

前記電子デバイスは撮像デバイスまたは表示デバイスである、請求項 1 乃至 13 のいずれか 1 項に記載の電子部品。

【請求項 15】

請求項 1 乃至 14 のいずれか 1 項に記載の電子部品と、コイルと、を備える電子機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は電子デバイスを有する電子部品のパッケージ構造に関する。

50

【背景技術】

【0002】

カメラなどの撮像システムを構成する撮像装置は、さまざまな要因で生じる磁界に曝される。この磁界が撮像装置の撮像デバイスに作用すると、画像にノイズが発生し画質の低下につながる場合がある。

【0003】

特許文献1では導体のループに生じる誘起電流により、外部からの磁界に対する反磁界を形成し、この反磁界で外部からの磁界をキャンセルすることが開示されている。特許文献2には、鉄-ニッケル-コバルト合金や鉄-ニッケル合金等の金属材料から成る金属枠体を備える光半導体装置が開示されている。特許文献3には、セラミック焼成材からなる本体部用部材とコパールからなる取り付け用部材とが接合された支持体を備える撮像素子パッケージが開示されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平11-284163号公報

【特許文献2】特開2003-101042号公報

【特許文献3】特開2008-245244号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0005】

特許文献1に記載されている誘起電流による反磁界は、ループのごく近傍にしか形成されない。そのため、高画質化に有利な大面積の撮像部を有する撮像デバイスなどでは、撮像デバイスへ作用する磁界を低減するには不十分であった。そこで本発明は、撮像デバイスなどの電子デバイスで生じるノイズの発生が抑制された電子部品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】

【0007】

上記課題を解決するための手段は、電子デバイスを備える電子部品であって、前記電子デバイスは、仮想的な平面である基準面の一方の側に前記電子デバイスの表面が位置し、前記基準面の他方の側に前記電子デバイスの裏面が位置し、前記基準面が前記電子デバイスの側面を貫くように配置されており、前記基準面に対して前記一方の側には、前記基準面に垂直な方向において前記電子デバイスに重なる蓋体が設けられており、前記基準面に対して前記他方の側には、前記基準面に垂直な方向において前記電子デバイスに重なる基体が設けられており、前記基準面に対して前記他方の側には、前記基準面に垂直な方向において前記基体に重なり、前記電子デバイスに重ならず、かつ、前記電子デバイスの電極へ内部端子を介して電氣的に接続された外部端子が設けられており、前記基準面に対して前記他方の側には、前記基準面に垂直な方向において前記電子デバイスに重なる導電体が配されており、前記基準面に対して前記一方の側には、前記基準面に垂直な方向において前記蓋体に重なり、かつ、前記基準面に垂直な方向において前記電子デバイスの少なくとも一部に重ならない強磁性体が設けられており、前記強磁性体は前記基体と前記蓋体との間から前記基体に重なる領域の外に延在していることを特徴とする。

30

40

【発明の効果】

【0009】

本発明によれば、ノイズの発生が抑制された電子部品を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】電子部品の一例の模式図。

【図2】電子部品に作用する磁界を説明する模式図。

【図3】電子デバイスの一例の平面模式図。

50

【図４】電子部品の一例の平面模式図。

【図５】電子部品の一例の断面模式図。

【図６】電子部品の一例の断面模式図。

【図７】電子部品の一例の分解模式図。

【図８】電子部品の一例の模式図。

【図９】電子部品の一例の模式図。

【図１０】電子部品の一例の模式図。

【図１１】電子部品の一例の模式図。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

本発明の実施形態を、図面を参照して説明する。なお、各図面間における共通点については共通の符号をつけており、図面毎の詳細な説明を省略する。また、各図にはX方向、Y方向、Z方向を示している。

【００１２】

まず、実施形態の構成の概略を説明する。図１は、電子部品を構成する代表的な部材の位置関係を説明するX-Y平面図およびX-Z断面図である。電子部品１００は電子デバイス１０と強磁性体４４を備える。また電子部品１００は基体２０および蓋体３０をさらに備えることができる。また、電子部品１００は、導電体８８を有していてもよい。導電体８８については後述する。なお、基体２０、蓋体３０および導電体８８については、平面図にその輪郭のみを例示している。また、基体２０については、断面図には示していない。この基体２０の形状の具体例は後述する。

【００１３】

電子デバイス１０は主たる機能を果たす主部１を有する。電子デバイス１０は表面１０１と裏面１０２と側面１０５とを有する板状の部材である。電子デバイス１０は図１の平面図に輪郭のみ示した基体２０に固定されている。蓋体３０は電子デバイス１０に対向する。電子デバイス１０の裏面１０２は、他の部材を介して基体２０に固定される固定面である。図１には表面１０１と裏面１０２との間に位置し、電子デバイスの側面１０５を貫く仮想的な平面である基準面RPを示している。表面１０１は基準面RPの一方の側（表面側FS）に位置し、裏面１０２は基準面RPの他方の側（裏面側BS）に位置する。基準面RPはX-Y方向に沿った平面であり、基準面RPに垂直な方向がZ方向である。電子デバイス１０が半導体デバイスである場合、便宜的に、基準面RPを半導体層と絶縁体層との界面に設定してもよい。

【００１４】

強磁性体４４は、断面図にあるように、基準面RPに対して電子デバイス１０の表面１０１側FSに位置している。ここでは強磁性体４４は基準面RPに対して電子デバイス１０の裏面１０２側BSに延在している。また、強磁性体４４は、断面図にあるように、電子デバイス１０と蓋体３０との間の領域SRおよび電子デバイス１０の少なくとも一方（図１の例では両方）を囲んでいる。対応する平面図にあるように、強磁性体４４は棒状の部材（棒体）でありうる。本例の強磁性体４４は厚みTよりも幅Wが大きい板状の部材であるが、幅Wよりも厚みTが大きい筒状の部材であってもよい。ここで、部材の厚みとは電子デバイス１０の主面（表面１０１や裏面１０２）に垂直な方向であるZ方向における磁性体４４の寸法である。幅Wとは電子デバイス１０の主面（表面１０１や裏面１０２）に平行な方向であるX、Y方向における面内での強磁性体４４の寸法である。なお、棒体としての強磁性体４４の幅は、棒体の外縁と内縁との距離である。強磁性体４４は少なくとも基体２０の正射影領域BR内に位置している。ここでは強磁性体４４は基体２０の正射影領域BR外に延在している。ここで、正射影領域について説明する。或る部材の正射影領域とは、基準面RPに垂直な方向であるZ方向において、その部材が投影される領域である。或る部材とは別の部材が或る部材の正射影領域に位置することは、Z方向において、或る部材と別の部材とが重なることを意味する。つまり、或る部材の正射影領域内に別の部材が位置する場合、別の部材は、Z方向において或る部材と重なる領域に位置する

10

20

30

40

50

と云うことができる。逆に、或る部材の正射影領域外に別の部材が位置する場合、別の部材の少なくとも一部は、或る部材と重ならない領域に位置すると云うことができる。例えば、電子デバイス10に対向する蓋体30は、Z方向において電子デバイス10に重なる領域DRに位置している。領域DRは電子デバイス10の正射影領域である。正射影領域の内外の境界は、対象の部材の輪郭である外縁および内縁（内縁は存在しない場合もある）に対応する。

【0015】

また、強磁性体44としては、硬磁性体よりも軟磁性体であることが望ましい。強磁性体44は電子デバイス10に作用する外来磁界を低減することができるが、強磁性体44自体が磁界の発生源となることは好ましいことではないからである。

10

【0016】

上述したように、電子部品100は、さらに導電体88を備えることができる。導電体88は、少なくとも電子デバイス10の正射影領域DR内に位置している。さらに、導電体88は、電子デバイス10の正射影領域DR外に延在している。そして、導電体88は強磁性体44の正射影領域FR内に延在している。導電体88は電子デバイス10の正射影領域DR内において、電子デバイス10の正射影領域DRの面積の1/2以上に渡って連続していることが好ましい。導電体88は膜状あるいは板状の部材でありうる。導電体88は電子デバイス10の主部1の正射影領域MR内に位置することが好ましく、正射影領域MR内の面積の1/4以上に渡って連続していることが好ましい。導電体88は、断面図にあるように、基準面RPに対して電子デバイス10の裏面102側BSに位置している。つまり、導電体88は電子デバイス10に対して蓋体30とは反対側に設けられている。

20

【0017】

導電体88の透磁率は強磁性体44の透磁率よりも低い。導電体88は非強磁性体である。非強磁性体とは、常磁性または反磁性を有する材料（常磁性体または反磁性体）を意味する。典型的な強磁性体44の比透磁率は100以上である。対して典型的な導電体88の比透磁率は10以下であり、より典型的には1.0である。導電体88を構成する材料として例えば、アルミニウム、ステンレス、銅合金などの金属材料や、ITOやSnO₂等の導電性を有する金属酸化物等の導電性を有するものであればよい。導電体88は、鑄造や鍛造による板、又は蒸着、メッキ等による膜、あるいは金属ペーストや金属酸化物ペーストによる塗膜を焼成した膜であっても構わない。また、導電体88の導電率として好ましい範囲は 1×10^6 (S/m)以上であり、 1×10^7 (S/m)以上であることがより好適である。特に銅は導電率が約 6×10^7 (S/m)であり、反磁性体を有するので好適である。

30

【0018】

導電体88は電子デバイス10に接していてもよいし、電子デバイス10から離れていてもよい。例えば、導電体88と電子デバイス10との距離Dは0.10mm以上であってもよい。しかし、導電体88と電子デバイス10との距離Dは1.0mm以下であることが好ましい。

【0019】

図2は、電子部品100における強磁性体44、導電体88の作用を示す模式図である。電子部品100は、外来磁界に曝される場合がある。この外来磁界は、電子部品を搭載する電子機器の使用環境に起因する場合もあるが、電子機器内で発生する磁界に起因する場合には、磁界の発生源に近いことから、電子デバイス10が強い磁界に曝される可能性が高まるため、特に問題となる。具体的には、電子機器内の電磁石、あるいは無線通信用の部品などのコイルから生じる、時間とともに変化する磁界が問題となる。例えば、カメラレンズ内のオートフォーカスのための駆動用モーターのコイルや手ぶれ防止のための駆動用アクチュエーターのコイルである。図2では外来磁界の発生源を点と仮定している。磁界はおおむね受光面に垂直な方向（Z方向）に沿っているが、受光面に平行な方向（X, Y方向）に広がっており、X, Y方向成分を有する。図2(a)は強磁性体44および

40

50

導電体 88 がない場合の外來磁界による磁力線を実線の矢印で示している。例示した 11 本の磁力線のうち 9 本が電子デバイス 10 を貫き、そのうち 5 本が主部 1 を貫いている。

【0020】

これに対して、図 2 (b) に示すように強磁性体 44 を設けることにより、磁力線は強磁性体 44 に引き寄せられ、電子デバイス 10 を貫く磁力線は 3 本に減少し、主部 1 を貫く磁力線は 1 本に減少する。つまり、強磁性体 44 を設けることで電子デバイス 10 における磁束密度が低下する。そのため、磁界の変化によって電子デバイス 10 に設けられた配線に誘導起電力が生じたり、誘導電流が流れたりすることに起因するノイズが低減される。

【0021】

磁界は、強磁性体 44 の表面形状、特に強磁性体の上面と側面の形状に応じて変化する。強磁性体 44 の側面、つまり、領域 SR 側の面や電子デバイス 10 の側面 105 側の面は、電子デバイス 10 の近傍において磁界の X, Y 方向成分を増加させるようにして、磁界を電子デバイス 10 から磁性体 44 に引き寄せる。これに対して、強磁性体 44 の上面は、電子デバイス 10 の近傍における磁界の X, Y 方向成分の増加を抑制しつつ、磁力線を領域 SR から引き離す。そのため、強磁性体 44 の表面の Z 方向に沿った部分、すなわち磁性体 44 の側面を小さく、X, Y 方向に沿った部分、すなわち磁性体 44 の上面を大きくすることが、良好な磁界の分布を形成する上で有効である。そのため、強磁性体 44 は図 1 に示した厚み T よりも幅 W が大きい板状の枠体であることが好ましいのである。また、強磁性体 44 の体積が大きければ大きいほど、外來磁界を引き込む量が大きくなる。1 つの強磁性体 44 の体積は 10 mm^2 以上であることが好ましく、 100 mm^2 以上であることがより好ましい。

【0022】

また、当然、電子デバイス 10 に強磁性体 44 が近いほど良好に電子デバイス 10 近傍の磁界を引き寄せることができるため、基体 20 の正射影領域 (図 1 の領域 BR に相当) に強磁性体 44 を配置することが望ましい。基体 20 の正射影領域 (図 1 の領域 BR に相当) 外に強磁性体 44 を延在させることで、基体 20 の大型化を抑制しつつ、効率的に電子デバイス 10 の近傍における磁束密度を低減することができる。

【0023】

さらに図 2 (c) に示すように、導電体 88 を設けることにより、電子デバイス 10 を貫く 3 本の磁力線は、導電体 88 に渦電流 EC を生じさせる。この渦電流 EC によって発生する磁界 (反磁界) は、外來磁界とは Z 方向において、外來磁界とは逆向きになる。この渦電流 EC による磁力線を破線の矢印で示している。外來磁界と渦電流 EC による磁界とが相殺することで、電子デバイス 10 を貫く磁界を低減させることが可能になる。渦電流 EC による磁界は導電体 88 の法線方向にのみ形成されるため、磁界の X, Y 方向成分をほとんど増加させることがなく磁界の Z 方向成分を低減することが可能となる。また、導電体 88 を強磁性体 44 の正射影領域 (図 1 の領域 FR に相当) まで延在させることは、導電体 88 と電子デバイス 10 の間の空間における磁束密度を低減する上で効果的である。特に、ボンディングワイヤなどの接続導体や、接続導体が接続された内部端子の下に導電体 88 が位置することが好ましい。これは、接続導体や内分端子によって伝送される信号に磁気ノイズが生じることを、その下の導電体 88 により抑制することが可能となるからである。

【0024】

電子部品 100 が有する電子デバイス 10 の種類は特に限定されない。例えば、電子デバイス 10 としては、撮像デバイスや表示デバイスといった光デバイスである。本例の電子デバイス 10 は主部 1 と副部 2 を有している。典型的には主部 1 は電子デバイス 10 の中央に位置し、副部 2 はその周辺に位置する。電子デバイス 10 が CCD イメージセンサーや CMOS イメージセンサーなどの撮像デバイスであるなら主部 1 は撮像部である。電子デバイス 10 が液晶ディスプレイや EL ディスプレイなどの表示デバイスであるなら主部 1 は表示部である。撮像デバイスの場合、電子デバイス 10 の蓋体 30 との対向面であ

10

20

30

40

50

る表面 101 が光入射面となる。この光入射面は、受光面を有する半導体基板の上に設けられた多層膜の最表層によって構成することができる。多層膜は、カラーフィルタ層やマイクロレンズ層、反射防止層、遮光層などの光学的な機能を有する層、平坦化層等の機械的な機能を有する層、パッシベーション層などの化学的な機能を有する層などを含む。副部 2 には主部 1 を駆動するための駆動回路や主部 1 からの信号（あるいは主部 1 への信号）を処理する信号処理回路が設けられる。電子デバイス 10 が半導体素子であると、このような回路をモノリシックに形成することが容易である。副部 2 には電子デバイス 10 と外部との信号の通信を行うための電極 3（電極パッド）が設けられる。以下、電子デバイス 10 として撮像デバイスを例に挙げて説明する。

【0025】

図 3 は撮像デバイスとしての電子デバイス 10 のブロック図である。撮像部としての主部 1 には複数の光電変換部 11（フォトダイオード）が行列状に配列されている。各光電変換部 11 には転送ゲートや増幅トランジスタ、リセットトランジスタなどを含む信号生成回路（画素回路）12 が設けられている。信号生成回路 12 は水平走査回路 19 により行ごとに順次駆動される。信号生成回路 12 で得られた信号は信号出力線 13 によって読み出し回路 14a、14b に出力される。読み出し回路 14a、14b は列増幅回路や、列増幅回路で増幅された信号を保持するメモリを含む。読み出し回路 14a、14b からの信号は、垂直走査回路 16a、16b で駆動される信号転送部 16a、16b により、読み出し増幅部 17a、17b に転送される。読み出し増幅部 17a、17b で増幅された信号は出力部 19a、19b を介して適当な電極パッド 3 から出力される。ここでは、主部 1 を挟んで上下に等価な 2 系統の周辺回路を配した例を挙げている。読み出し回路 14a、14b や読み出し増幅部 17a、17b が上述した信号処理回路に含まれ、垂直走査回路や水平走査回路が上述した駆動回路に含まれる。

【0026】

電子部品 100 の一例を説明する。図 4（a）は電子部品 100 を表から見たときの平面模式図であり、図 4（b）は電子部品 100 を裏から見たときの平面模式図である。図 5（a）、（b）は電子部品 100 の断面模式図である。図 5（a）は図 4（a）、（b）の A - A' 線における電子部品 100 の断面図であり、図 5（b）は図 4（a）、（b）の B - B' 線における電子部品 100 の断面図である。

【0027】

電子部品 100 は電子デバイス 10 と、電子デバイス 10 を収容する容器 50 を備える。容器 50 は、主に基体 20 と蓋体 30 と枠体 40 で構成される。本実施形態では、枠体 40 が上述した強磁性体である。詳しくは後述するが、容器 50 の内で基体 20 と枠体 40 は実装部材として機能し得る。蓋体 30 は光学部材として機能し得る。電子デバイス 10 は、他の部材を介して、基体 20 に固定される。蓋体 30 は枠体 40 を介して基体 20 に固定され、内部空間 60 を介して電子デバイス 10 に対向する。枠体 40 は蓋体 30 と電子デバイス 10 との間の内部空間 60 を囲む。内部空間 60 は、図 1 の領域 SR に対応する。また、本実施形態では、図 1 の導電体 88 を有する。本実施形態では、図 1 の導電体 88 は、導電膜 811、812、813、814 として、基体 20 の内部に埋設されている。

【0028】

ここで、X 方向および Y 方向は、電子デバイス 10 の蓋体 30 に対向する表面 101 と、表面 101 の反対面である裏面 102 と、蓋体 30 の外面 301 と、蓋体 30 の内面 302 に平行な方向である。また、Z 方向はこれら表面 101、裏面 102、外面 301、内面 302 に垂直な方向である。典型的な電子デバイス 10 および電子部品 100 は、X 方向および Y 方向を含む面への正射影において矩形を呈する。Z 方向における寸法は X 方向、Y 方向における寸法よりも小さい。つまり、典型的な電子デバイス 10 および電子部品 100 は、おおむね平板形状である。以下、便宜的に Z 方向における寸法を厚みもしくは高さと呼ぶ。

【0029】

10

20

30

40

50

X方向およびY方向を含む面への投影図において、電子部品100の外縁は、基体20の外縁205と枠体40の外縁405と蓋体30の外縁305で規定される。枠体40は外縁405に加えて内縁403を有する。

【0030】

基体20の中央領域の少なくとも一部が配置領域210である。配置領域210の上には電子デバイス10が配置され、電子デバイス10は基体20に固定される。典型的には、電子デバイス10は、図5(a)、(b)に示す様に、基体20の配置領域210と電子デバイス10の裏面102との間に配された接合材52を介して固定される。ただし、接合材52が基体20の側面である外縁105のみに設けられていてもよい。接合材52は導電性であってもよいし絶縁性であってもよい。また、接合材52は高い熱伝導性を有することが好ましく、金属粒子を含有するものを用いることもできる。導電性を有する接合材52が、上述の導電体88として機能してもよい。

10

【0031】

基体20は、容器50の内側(内部空間60)に面する内部端子5と、容器50の外側に面する外部端子7とを有する。複数の内部端子5が並んで内部端子群を構成している。本例では、図4(a)に示すように、X方向に沿って列状に並んだ10個の内部端子5からなる内部端子群がY方向に2列分(2群)設けられている。このような内部端子5の配置に限らず、Y方向に沿って列状に並んだ内部端子群をX方向に2列分設けることもできる。また、Y方向に沿って列状に並んだ内部端子群とX方向に沿って列状に並んだ内部端子群とをそれぞれ2列分設けて、電子デバイス10を内部端子5が囲むように設けることもできる。また、図4(b)に示すように、複数の外部端子7が並んで外部端子群を構成している。本例ではX方向およびY方向に沿って行列状に並んだ外部端子群が電子部品100の裏側に設けられている。このような外部端子7の配置に限らず、外部端子群を、基体20の外縁205に沿って、X方向および/またはY方向において、列状に設けることもできる。

20

【0032】

内部端子5と外部端子7は基体20に内部配線として埋設された埋設部6を介して電氣的に連続している。電子部品100を構成する電子デバイス10の電極3と容器50の内部端子5は、接続導体4を介して電氣的に接続されている。本例では電極3と内部端子5の接続はワイヤーボンディング接続であって、接続導体4は金属ワイヤー(ボンディングワイヤー)であるが、電極3と内部端子5の接続をフリップチップ接続としてもよい。その場合、電極3は電子デバイス10の裏面102に設けられ、内部端子5や接続導体4は配置領域210に位置する。外部端子7は本例ではLGA(Land Grid Array)であるが、PGA(Pin Grid Array)やBGA(Ball Grid Array)、LCC(Leadless Chip Carrier)でもよい。このような形態では、複数の外部端子7は基体20の裏面206に配列されて蓋体30の正射影領域(図1の領域LRに相当)に位置し得る。複数の外部端子7の一部は、電子デバイス10の正射影領域(図1の領域DRに相当)に位置し得る。内部端子5と埋設部6と外部端子7とをリードフレームを用いて一体化してもよい。内部端子5がインナーリードとなり、外部端子7がアウターリードとなる。リードフレームを用いた形態では、複数の外部端子7は基体20の正射影領域(図1の領域BRに相当)外に位置する。電子部品100は、その外部端子7がプリント配線板などの配線部材の接続端子と電氣的に接続され、同時に、この配線部材に固着される。基体20の正射影領域(図1の領域BRに相当)内に位置する外部端子7は、はんだペーストを用いたりフローはんだ付けによって外部回路と電氣的に接続することができる。このようにして電子部品100は配線部材に2次実装されて電子モジュールを構成する。実装の形態としては表面実装が好ましい。電子モジュールもまた、電子部品として扱うことができる。電子モジュールを筐体に組み込むことで、電子機器を構成する。

30

40

【0033】

基体20は凹形状を有している。具体的には、板状部により凹形状の底部が、板状部の

50

周辺領域の上に設けられた枠状部により凹形状の側部が構成される。基体20は、板材と枠材を積層することにより一体的に形成することができるほか、金型成形や切削加工等により一体的に形成することもできる。基体20は、内部端子5および外部端子7の絶縁を確保できれば金属板などの導電体でもよいが、典型的には絶縁体からなる。基体20は、ポリイミド基板などのフレキシブル基板であってもよいが、ガラスエポキシ基板、コンポジット基板、ガラスコンポジット基板、ベークライト基板、セラミック基板などのリジッド基板であることが好ましい。特にセラミック基板であることが好ましく、基体20にはセラミック積層体を用いることが好ましい。セラミック材料としては炭化珪素、窒化アルミニウム、サファイア、アルミナ、窒化珪素、サメット、イットリア、ムライト、フォルステライト、コージライト、ジルコニア、ステアタイト等を用いることが可能である。

10

【0034】

図5(a)、図5(b)に示す様に、凹形状の基体20の周辺領域は、段部と段差部で構成されている。段部とはX方向、Y方向に広がる部分であり、段差部とは、Z方向における高さが互いに異なる二つの段部の間に位置し、Z方向に広がる部分である。

【0035】

ここで、内部端子5が設けられた段部を基準段部202と定める。本実施形態では、図5(a)に示す様に、Y方向において内部端子群よりも容器50の外縁側、つまり基体20の外縁205側に上段部204が位置している。そして上段部204は基準段部202に対して出張っている。つまりZ方向において上段部204は基準段部202よりも蓋体30側に位置する。基準段部202と上段部204の間には段差部203が位置している。

20

【0036】

また、図5(a)、(b)に示した例では、基体20が、基準段部202と上段部204に加えて、下段部200を有する。下段部200は、内部端子群よりも基体20の外縁205から離れて位置する。つまり、下段部200は内部端子群よりも基体20の内方に位置する。そして、下段部200は、段差部201を介して基準段部202に対して窪んでいる。つまり、下段部200はZ方向において段差部201を介して、内部端子群よりも蓋体30から離れて位置する。段差部201は電子デバイス10の外縁105と内部空間60の一部を介して対向している。基準段部202は上段部204と下段部202の間に位置している。したがって、基準段部202を中段部と呼ぶこともできる。図5(b)に示す様に、内部端子5が設けられていないX方向においては、下段部200と上段部204の間には基準段部202は設けられていない。そして段差部203が上段部204と下段部200の間に位置している。X方向においても、Y方向と同様に、上段部204と下段部200の間に中段部を設けることもできるが、このように内部端子5が設けられないような中段部は、容器50の不要な大型化を招くため、設けないことが好ましい。

30

【0037】

電子デバイス10に対向する蓋体30は、電子デバイス10を保護する機能を有する。電子デバイス10が光を扱うような撮像デバイスや表示素子であるならば、それらの光(典型的には可視光)に対して透明であることが求められる。そのような蓋体30としての好ましい材料はプラスチックやガラス、水晶などが挙げられる。蓋体30の表面には反射防止コーティングや赤外カットコーティングを設けることもできる。

40

【0038】

電子部品100の変形例を図6(a)、(b)を用いて説明する。図6(a)、(b)は、図5(a)、(b)と同様の箇所の断面図である。図6(a)、(b)に示した変形例では、基体20が段差部を有しない平面形状である。そのため本例では、図4(a)、(b)で云うところの基準段部が上段部および下段部を兼ねる。内部端子5が配される基準段部202に電子デバイス10や枠体40が固定されており、図5(a)、(b)に示したような下段部200や上段部204が無い。この点以外は、図5(a)、(b)で示した電子部品100と同様である。

【0039】

50

図7は電子部品100の分解図である。図7から理解されるように、電子部品100は、あらかじめ用意された電子デバイス10と基体20と蓋体30と枠体40とZ方向に重ね合わせて構成されている。図7では、基体20と枠体40との関係を長破線で、電子デバイス10と基体20との関係を一点鎖線で、枠体40と蓋体30との関係を二点鎖線で示している。また、蓋体30の輪郭を枠体40に、電子デバイス10の輪郭を基体20に、枠体40の輪郭を基体20にそれぞれ破線で示している。

【0040】

蓋体30は枠体40を介して基体20に固定されている。詳細には、枠体40と基体20とが、図5(a)、(b)に示す様に接合材51を介して相互に接着されている。また、枠体40と蓋体30とが、図5(a)、(b)に示す様に接合材53を介して相互に接着されている。本実施形態では、蓋体30は、Z方向において枠体40よりも電子デバイス10や基体20から離れて位置しており、蓋体30の電子デバイス10との対向面である内面302に接合材53が設けられている。しかし、特開2003-101042の図3の形態の様に、枠体40の一部をZ方向において蓋体30よりも電子デバイス10や基体20から離れて位置させて、蓋体30の外面301に接合材53を設けることもできる。接合材51、52、53の厚みは1~1000μmであり、典型的には10~100μmである。

10

【0041】

具体的には、枠体40と基体20を接着剤を用いて相互に接着し、電子デバイス10と基体20を接着剤を用いて相互に接着し、蓋体30と枠体40を接着剤を用いて相互に接着する。これらの接着の順番は特に限定されないが、蓋体30と枠体40との接着に先立って枠体40と基体20との接着を行う場合に、本発明は好適である。また、電子デバイス10と基体20との接着に先立って枠体40と基体20との接着を行う場合に本発明は好適である。つまり、まず枠体40と基体20とを接着して実装部材を形成する。その実装部材に電子デバイス10を固定したのち、蓋体30を実装部材に接着するのである。

20

【0042】

基体20と枠体40は、接合材51によってそれらの接合面の全周で接合されることが好ましい。また、蓋体30と枠体40も接合材53によってそれらの接合面の全周で接合されることが好ましい。このように、全周を接着領域として、電子デバイス10の周囲の内部空間60を外部の空気に対して気密な空間とすることにより、内部空間60への異物の侵入が抑制され、信頼性が向上する。気密性を確保するためには、十分な量の接着剤を用いればよい。

30

【0043】

上で説明した接合材51、接合材52、接合材53は、それぞれ、塗布された接着剤が固化したものである。接着剤の種類としては、溶媒の蒸発による乾燥固化型、光や熱による分子の重合などによって硬化する化学反応型、融解した接着剤の凝固によって固化する熱溶融(ホットメルト)型などが挙げられる。典型的な接着剤としては、紫外線や可視光で硬化する光硬化型樹脂や、熱で硬化する熱硬化型樹脂が用いられる。接合材51用および接合材52用の接着剤としては熱硬化型樹脂を好適に用いることができ、接合材53用の接着剤としては光硬化型樹脂を好適に用いることができる。

40

【0044】

枠体40は、基体20に対向し接合材51に接着された接合面401と、蓋体30に対向し接合材53に接着された接合面402を有する。枠体40は電子デバイス10と蓋体30の間の内部空間60を囲むように設けられている。枠体40の、内部空間60に面して内部空間60を囲む面が内縁403である。枠体40の外縁405は外部空間に露出している。本例の枠体40は、X方向において、基体20と蓋体30との間から外部空間に向かって延在した拡張部404を有している。この拡張部404には、貫通穴406が設けられており、この貫通穴406を、電子機器の筐体等に固定するためのねじ止め用の穴として用いたり、位置決め用の穴として用いたりすることができる。

【0045】

50

本例では、拡張部404はY方向に沿って延在して左右の2辺に設けられているが、X方向に沿って延在して上下の2辺に設けることもできる。また、拡張部404は内部端子群の配列方向であるX方向に対して垂直方向(Y方向)に設けられているが、内部端子5の配列方向に沿って設けることもできる。本例では、主部1の信号出力線(図4の信号出力線13)はY方向に沿って配されている。強磁性を有する拡張部404は電子デバイス10に作用する磁界を効果的に低減することができる。そのため、例えば電子デバイス10が撮像デバイスである場合には、図4で示した主部1においてY方向に沿って延在する信号出力線13に沿って、拡張部404をY方向に長く配置することが好ましい。このように、主部1の信号出力線に沿って強磁性体である棒体42を配置することで、信号出力線を横切る磁界成分である、磁界のX方向成分を低減することができ、ノイズの低減を図ることができる。

10

【0046】

棒体40の材料としては強磁性を有するものであれば、セラミック、金属を適宜使用することが可能である。なおここでいう金属とは単体の金属のみならず合金を含むものである。本実施形態は、接着剤を用いて棒体40と基体20とを接合することで、棒体40の材料が基体20の材料と異なる場合に好適である。また、棒体40の材料は蓋体30の材料と異なる場合にも好適である。そのような場合とは、例えば、基体20の材料が非強磁性体のセラミックであり、蓋体30の材料がガラスであり、棒体40の材料が強磁性体の金属またはセラミックである場合である。

【0047】

20

棒体40が高い熱伝導性を有する場合、棒体40をヒートスプレッドとして用いたり、拡張部404を介して電子デバイス10の熱を放熱したりすることができる。放熱のためには、棒体40の熱伝導率は $1.0\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上であることが好ましく、 $10\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上であることがより好ましい。典型的な樹脂の熱伝導率は $1.0\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 未満である。

【0048】

また、電子部品100に生じる応力を緩和する上で、棒体40の熱膨張率(線膨張率)は極力低いことが好ましい。具体的には棒体40の熱膨張率は 50 ppm/K 以下であることが好ましい。

【0049】

30

これら熱伝導や熱膨張の観点を検討すると、棒体40の材料としては金属であることが好ましい。典型的な材料としては、ステンレスを始めとして、クロムやニッケル、コバルトを含む鉄合金が好適である。例えば、フェライト系ステンレスであるSUS430や、パーマロイ、42アロイ、コバル、ファインメット(商標)などのナノクリスタル磁性合金、アモルファス磁性合金などを強磁性体として用いることができる。もちろん、フェライトなどの金属酸化物材料を用いることもできる。

【0050】

棒体40は、電子デバイス10と蓋体30との間隔を規定し、また、蓋体30を支持する機能をする。また、上述したようなねじ止め用や位置決め用の穴を有していたり、高い熱伝導性を有することにより放熱部材としての機能を有していたりする。そのため、基体20と棒体40とを併せて実装部材と呼ぶことができる。

40

【0051】

導電体88としては、基体20内に埋設した導電膜を用いることができる。図5(a)、(b)や図6(a)、(b)に示す第1導電膜811、第2導電膜812、第3導電膜813および第4導電膜814はそれぞれが導電体88として機能する。

【0052】

図8には基体20に関連する導電体の平面パターンを示している。図8(a)には内部端子5を、図8(d)には外部端子7をそれぞれ示している。図8(b)には導電体88として第1導電膜811および第2導電膜812を、図8(c)には導電体88として第3導電膜813および第4導電膜814を示している。

50

【0053】

第1導電膜811と第2導電膜812は電子デバイス10から等距離に位置し、第3導電膜813と第4導電膜814は電子デバイス10から等距離に位置する。第1導電膜811および第2導電膜812は第3導電膜813および第4導電膜814よりも電子デバイス10に近接して配される。電子デバイス10から第1導電膜811、第2導電膜812、第3導電膜813および第4導電膜814までの距離は、電子デバイス10から外部端子7までの距離も小さい。また、電子デバイス10と基体20との距離は、第1導電膜811、第2導電膜812、第3導電膜813および第4導電膜814と電子デバイス10との距離よりも小さい。ここでは、電子デバイス10からの距離が等しい導電体として2枚の導電膜を用いたが、1枚のみの導電膜でもよいし、3枚以上の導電膜を用いてもよい。電子デバイス10の距離が等しい複数の導電膜の合計で、電子デバイス10の正射影領域(図1の領域DRに相当)の面積(電子デバイス10の面積に等しい)の1/2以上に渡って連続していることが好ましい。

10

【0054】

図5(a)、(b)および図8(a)~(d)から理解されるように、第1~第4導電膜のいずれも電子デバイス10の正射影領域(図1の領域DRに相当)内に位置している。さらに、第1~第4導電膜のいずれも、強磁性体である枠体40の正射影領域(図1の領域FRに相当)内に延在している。各図8(a)~(d)の各々には、電子デバイス10の寸法を点線で示している。なお、図8(a)~(d)から理解されるように、導電体88としての各導電膜811、812、813、814は基体20の正射影領域(図1の領域BRに相当)内(基体20の外縁205の内側)のみに存在し、正射影領域(図1の領域BRに相当)外には存在していない。各導電膜については、その形状が1枚の連続したシート状の構成であるが、埋設部6を構成するビアや配線パターンを形成するために、穴やスリット等が設けられていてもよい。このような穴やスリットは上述した渦電流の発生には大きな影響はない。図8(b)、(c)各導電膜には、各導電膜において、穴やスリットが比較的少なく導電体の密度が高い密部8111、8121、8131と、穴やスリットが比較的多く、導電体の密度が低い疎部8112、8122、8132を示している。渦電流はできるだけ広い範囲にわたって導電体が連続している部分で生じさせることが好ましい。そのため、極力、密部8111、8121、8131を電子デバイス10の主部1の正射影領域(図1の領域MRに相当)に配置することで、主部1の信号線などに生じるノイズを低減することができる。

20

30

【0055】

これら内部端子5と埋設部6と外部端子7と第1導電膜811、第2導電膜812、第3導電膜813および第4導電膜814は、基体20と一体化している。ここで、内部端子5は、基体20の基準段部202に設けられている。

【0056】

このような導電膜を含む基体20は、ドクターブレード法やカレンダーロール法等のシート成形法を用いて形成されたグリーンシートに板型の打ち抜き加工を施し、これを複数枚積層して生セラミックの板材を形成する。また、同様に形成されグリーンシートに枠型の打ち抜き加工を施し、これを複数枚積層して生セラミックの枠材を形成する。これらの板材と枠材を重ねて焼成することで、凹形状を有するセラミック積層体を作製することができる。内部端子5、埋設部6および外部端子7、第1導電膜811、第2導電膜812、第3導電膜813および第4導電膜814は、グリーンシートを積層する過程でスクリーン印刷法等により形成された導電ペーストパターンを、焼成することで形成することができる。導電ペーストとしては、タングステンペーストや銅ペースト、銀ペーストなどを用いることができる。耐熱性の観点からタングステンペーストを用いるとよい。このようにして得られる導電体88としての導電膜の厚みは1~100 μm 程度であるが、渦電流を生じるには十分な厚みである。

40

【0057】

以下、主に図9を用いて、本実施形態を詳細に説明する。

50

【 0 0 5 8 】

図 9 (a) は図 5 (b) と同じ部分の断面図であり、図 9 (b) は、図 6 (b) と同じ部分の断面図である。それぞれには、各部材の寸法を示している。

【 0 0 5 9 】

X 方向における電子デバイス 1 0 の外径を $W 1$ で示している。枠体 4 0 の一部であって、基体 2 0 の外縁 2 0 5 よりも、枠体 4 0 の内縁 4 0 3 側に位置する部分 (第 1 部分 4 1 0) X 方向における長さを $W 2$ で示している。この第 1 部分 4 1 0 が枠体 4 0 の基体 2 0 と接着する部分である。この第 1 部分 4 1 0 の表面は、図 9 (a) の例では図 5 (b) で示した様に、枠体 4 0 の接合面 4 0 1 において、基体 2 0 (ここでは上段部 2 0 4) と対向する領域である。また、枠体 4 0 の一部であって、基体 2 0 の外縁 2 0 5 よりも枠体 4 0 の外縁 4 0 5 側に位置する部分 (第 2 部分 4 2 0) の X 方向における長さを $W 4$ で示している。この第 2 部分 4 2 0 の表面は、図 9 (a) の例では図 5 (b) で示した様に、枠体 4 0 の接合面 4 0 1 において、基体 2 0 (ここでは上段部 2 0 4) と対向しない領域である。枠体 4 0 の厚みを $T 4$ で示している。本例では、枠体 4 0 の厚み $T 4$ は基体 2 0 の周辺領域と蓋体 3 0 の周辺領域との距離とほぼ等しい。接合材 5 1、5 3 の厚みは殆ど無視することができる。本実施形態では、枠体 4 0 の厚み $T 4$ が、第 1 部分 4 1 0 の長さ $W 2$ よりも小さい。つまり、本例では枠体 4 0 の基体 2 0 の上に位置する部分の断面は、X 方向が長手方向、Z 方向が短手方向となるような長方形を示す。ここでは、第 1 部分 4 1 0 と第 2 部分 4 2 0 の厚みが等しいが、第 1 部分 4 1 0 の厚みが第 1 部分 4 1 0 の長さ $W 2$ よりも小さければ、第 2 部分 4 2 0 の厚みは、第 1 部分 4 1 0 の厚みよりも大きくてもよいし、小さくてもよい。第 2 部分 4 2 0 の熱伝導性を高める上では、第 2 部分 4 2 0 の厚みを第 1 部分 4 1 0 の厚みよりも大きくすることが好ましい。

【 0 0 6 0 】

枠体は、電子機器の筐体等に接続される部品であることから、その厚みとしては薄すぎると剛性が無くて位置決め機能や接続部材としての機能を損ねてしまう。また、薄すぎる場合には熱抵抗が増加して放熱性が低下してしまう。一方、厚すぎると剛性は増し、放熱性は向上するが、電子部品としての薄型化が損なわれてしまう。このような観点から、その厚み $T 4$ としては適度な厚さが必要であり、具体的には、0.5 mm 乃至 1.2 mm 程度の厚さが好適である。

【 0 0 6 1 】

一方、上記枠体 4 0 の第 1 部分 4 1 0 の厚み $T 4$ に対して、第 1 部分 4 1 0 の長さ $W 2$ は、枠体 4 0 と基体 2 0 が接合材 5 1 で接着された部分であり、接合材が接着剤であることから比較的熱抵抗の高い部位である。このような長さ $W 2$ は、長すぎると基体部の伝熱距離が長くなり放熱性が低下する場合がある。また、短すぎると、上述の比較的熱抵抗の高い部分である接着剤部での熱伝導性が低下し、同様に放熱性が低下してしまう。また、短すぎる場合には、基体 2 0 と枠体 4 0 の接着力が低下することから、電子部品としての信頼性や耐熱性を低下させてしまう。よって、第 1 部分 4 1 0 の長さ $W 2$ としても適度な長さが必要であり、具体的には、0.5 mm 乃至 2.5 mm 程度の長さが好適である。

【 0 0 6 2 】

上記のように枠体 4 0 の形状および基体 2 0 との位置関係に関連する 2 つのパラメータ $W 2$ 、 $T 4$ に関して好適な形態としては、まず枠体の熱伝導率が絶対値として高く、そして基体の熱伝導率より高いことが好適である。そうすることで、枠体の厚みを剛性が維持できる領域まで厚みを薄くすることができ、電子部品としての薄型化がより実現可能となるからである。また、そのような枠体厚み $T 4$ に対して、定性的には $T 4 < W 2$ であることが好適である。 $T 4 < W 2$ とすることで、接着剤部分での熱抵抗を低減できるような幅を確保でき、また電子部品としての信頼性や耐熱性を損なわない幅を確保できるからである。

【 0 0 6 3 】

このようにすることにより、電子部品 1 0 0 の厚み $T 5$ の増加を抑えながら、枠体 4 0 による熱伝導の効率を向上することができる。図 8 (a)、(b) には、電子デバイス 1

10

20

30

40

50

0で生じた熱の伝導経路70を示している。図8では右半分には伝導経路70を示していないが、左半分でも同様である。W2 > T4とすることにより、基体20と枠体40との熱抵抗値を小さくし、また、第1部分410から第2部分420へ効率的に熱を伝導することができる。また、特に本実施形態のような基体の一方の面に外部端子のある形態(LGAやLCC等)においては、裏面が比較的熱伝導率の低い基板(ガラスエポキシ基板やポリイミド基板等)に接続されることが多い為、基板裏面側からの放熱経路が期待できない。その為、本実施形態のような枠体を利用した形態が特に有効な手段となりうる。

【0064】

本実施形態においては、図4を用いて説明したように、X方向において電子デバイス10の両側に拡張部404が設けられている。そのため、X方向においては、枠体40の第2部分420の幅W4は、拡張部404と内縁403との間に位置する第1部分410の幅W2よりも大きくなっている。枠体の第2部分420の幅W4は、電子機器の筐体等に接続される部分となるものであり、その接続方法には接着剤、ネジ止め等の各種方法が挙げられるが、定性的に第1部分410の幅W2よりも大きくすることが好適である。W4をW2より大きくしておくこと、少なくともW4の筐体等との接続領域部位の熱抵抗をW2の領域よりも低下させることができ、放熱性を向上させることができる。W4よりもW2が小さい場合には、W4の筐体等との接続領域部位の熱抵抗が高くなり、結果的にW2領域での温度も上昇してしまう。W2の領域には接着剤が存在している為、温度が上昇してしまうと、接着剤の劣化を早めてしまう可能性がある。また、本実施形態では、枠体40の厚みT4は、蓋体30と電子デバイス10との距離D6(内面302と表面101との距離)よりも小さいが厚みT4を距離D6よりも大きくしてもよい。電子部品100においては、内部空間60を確保するための距離D6は一定の量だけ必要である。本実施形態では、枠体40がこの内部空間60を囲むように設けられているため、枠体40を設けることによる電子部品100の厚み方向の増加は生じない。これに対して、従来知られているような、基体20に放熱板を埋設するような構造においては、放熱板の分だけ基体20の厚みが増加する。つまり、本実施形態では、枠体40の厚みT4を距離D6が兼ねることにより、電子部品100の厚みの増加を抑制することができる。図8(a)では基体20の厚みT2は段差部202を形成する枠材の厚みT21分だけ厚くなっている。基体20の熱伝導率が枠体40の熱伝導率よりも低い場合、このT21は極力小さい方がよい。T21 < T1を満たすことが好ましいと云える。この場合、枠体40は電子デバイス10を囲むこととなる。

【0065】

蓋体30は枠体40の第1部分410に接着されている。そのため、蓋体30の熱伝導率は、枠体40の熱伝導率よりも低いことが好ましい。蓋体30の熱伝導率が低いと、基体20から伝導した熱は、第1部分410から蓋体ではなく、第1部分410から第2部分420へ伝導しやすくなる。そのため、第2部分420での放熱の効率が向上する。当然ながら、基体20および枠体40の熱伝導率は高いことが好ましく、それぞれが蓋体30の熱伝導率よりも高いことが好ましい。また、枠体40の熱伝導率が基体20の熱伝導率よりも高いことが好ましい。実用的には、基体20および枠体40の熱伝導率は2.0 W/m・K以上であると良いが、10 W/m・K以上であるとよい。図5(b)に示した上段部204と下段部200の間の段差部201と電子デバイス10の外縁105との間には内部空間60が位置している。この段差部201と外縁105の間の部分の熱伝導性を向上してもよい。具体的には、この間の部分に段差部201と電子デバイス10の外縁105に接する熱伝導性部材を設けて、電子デバイス10の外縁105との間の内部空間60を埋めることができる。この熱伝導性部材としては、銀ペーストや銅ペースト等の導電性ペーストを固化したものをを用いることができる。銀ペーストの導電率は例えば $1 \times 10^6 \sim 1 \times 10^7$ (S/m)である。電子デバイス10の外縁105と段差部201との間に内部端子5が位置すると、絶縁性確保の点から、このような導電性ペーストの使用は困難となる。しかし、本例では、図5(a)で説明したように、内部端子5を基準段部202に配しているため、そのような導電性ペーストを用いることが容易になる。

【0066】

本発明の実施形態として、電子部品100の別の例を、図10を用いて説明する。図10(a)は電子部品100の一例の平面図であり、図10(b)は電子部品100の一例のB-B'断面図である。

【0067】

本実施形態でも強磁性体44としての棒体41を用いている。樹脂やセラミックからなる基体20内部端子5としてのインナーリードと外部端子7としての OUTER リードとを有するリードフレームが貫通している。棒体41はリードフレームと蓋体30との間に設けられている。基体20のリードフレームの上方に位置する部分に、棒体41が埋設されている。そのため、棒体41は基体20の正射影領域(図1の領域BRに相当)外に無く、基体20の正射影領域(図1の領域BRに相当)内のみ設けられている。このように強磁性体44としての棒体41が露出せずに基体20で覆われていてもよい。また、基体20と蓋体30とで棒体41を挟むようにしてもよい。

10

【0068】

また、図10の例では、導電体88としての導電板82が電子デバイス10の正射影領域(図1の領域DRに相当)から棒体41の正射影領域(図1の領域FRに相当)まで延在している。本実施形態の導電板82は図4で示したような導電膜81よりも厚く形成されている。導電板82は、厚みが例えば0.1mm~2.0mmの金属板であり、十分な剛性を有している。この導電板82の材料としては、はアルミニウムや、銅、SUS304に代表されるオーステナイト系ステンレスなどの非強磁性体金属を用いることができる。十分な剛性を有する金属板72は基体20の正射影領域(図1の領域BRに相当)外に延在している。金属板72の基体20からはみ出した拡張部404には固定用の貫通穴406が設けられており、ねじ止めや位置決めなど、電子部品100の固定に用いることができる。

20

【0069】

本発明の実施形態として、電子部品100のさらに別の例を、図11を用いて説明する。図11(a)は電子部品100の一例の平面図であり、図11(b)は電子部品100の一例のC-C'断面図である。

【0070】

本例の強磁性体44はインナーリードとしての内部端子5よりも電子デバイス10の近くに配置されている。強磁性体44として設けた棒体42は電子デバイス10の側面に面しており、棒体42の上面は電子デバイス10の表面101よりも低い位置にある。本例の強磁性体44は棒体ではなく、電子デバイス10の対向する2辺に沿って設けられた2本の棒状体であるが、インナーリードとしての内部端子5よりも電子デバイス10の近くにおいて、電子デバイス10を囲むように棒体を設けることもできる。この時、強磁性体44は電子デバイス10と蓋体30との間の領域を囲まなくてもよい。2本の棒体42は、Y方向に沿って延在する信号出力線(図4の信号出力線13)に沿って配されている。このように、主部1の信号出力線に沿って強磁性体である棒体42を配置することで、信号出力線を横切る磁界成分である、磁界のX方向成分を低減することができ、ノイズの低減を図ることができる。

30

40

【0071】

また、図11の例では、導電体88としての導電膜83が電子デバイス10の正射影領域(図1の領域DRに相当)内から棒体42の正射影領域(図1の領域FRに相当)まで延在している。この導電膜83は、電子部品100が実装される配線基板500に設けられている。このように、導電体88を基体20から離して設けることもできる。導電体88と電子デバイス10との距離が大きくなると、渦電流による磁界が小さくなり十分な効果を得ることが難しくなる。導電体88と電子デバイス10との距離が1.0mm以内となるように、厚みの小さい基体20を用いるとよい。

【実施例】

【0072】

50

以下、本発明の実施例を説明する。図5で示した電子部品100を作製した。X方向が長手方向でY方向が短手方向となる矩形板状の電子部品100である。

【0073】

電子部品100においては、アルミナセラミックを3層積層した矩形凹状の基体20を準備した。アルミナセラミックの熱伝導率は $14\text{ W/m}\cdot\text{K}$ である。基体20においては、板状である第1層21の厚みが 0.8 mm 、枠状である第2層22の厚み(段差部201の高さ)が 0.4 mm 、枠状である第3層23の厚み(段差部203の高さ)が 0.2 mm である。

【0074】

第1層21のX方向における外径は 32.0 mm である。第1層21のY方向における外径は 26.4 mm である。第2層22のX方向における外径は 32.0 mm で内径は 26.2 mm (枠幅が 2.9 mm)である。第2層22のY方向における外径は 26.4 mm で内径は 19.6 mm (枠幅は 3.4 mm)である。第3層23のX方向における外径は 32.0 mm で内径は 26.2 mm (枠幅が 2.9 mm)である。第3層23のY方向における外径は 26.4 mm で内径は 21.4 mm (枠幅が 2.5 mm)である。内部端子5が設けられた基準段部202のY方向における幅はそれぞれ 0.9 mm としている。

【0075】

それぞれ、内部端子5、外部端子7として、ニッケルの下地に金めっきした積層膜を用いている。外部端子7はLGA型であり、125個の外部端子7が設けられている。また、第1層21の内部には、内部に図8に示したような比較的面積の大きい第1金属膜811、第2金属膜812、第3金属膜813、第4金属膜814が設けられている。これらの金属膜は厚み $10\text{ }\mu\text{m}$ のタングステン膜(比透磁率:1、導電率: $1.8\times 10^7\text{ (S/m)}$)からなり、第1金属膜811および第3金属膜813は、基体20の外縁205から 1.0 mm 以内の範囲まで延在している。

【0076】

次に、フェライト系ステンレスであるSUS430(18クロムステンレス)からなる枠体40を強磁性体として用意し、枠体40の一方の面に接着剤として熱硬化型樹脂をスクリーン印刷で塗布した。SUS430の熱伝導率は $26\text{ W/m}\cdot\text{K}$ である。そして、基体20の上段部204に載置した後加重した。熱硬化性樹脂の厚みが $10\sim 50\text{ }\mu\text{m}$ となるように荷重を調整した。そして、 $120\sim 150$ 程度の加熱を行って接着剤としての熱硬化性樹脂を硬化させた。尚、枠体40の表面は、熱硬化性樹脂との接着力を向上させる為に、表面粗さRa値 $0.1\sim 0.2\text{ }\mu\text{m}$ 程度のサンドブラスト処理を実施して、表面に凹凸形状を形成しておいた。枠体40の厚みは 0.8 mm 、X方向における外径は 42.0 mm (うち、左右に設けた拡張部404の幅は各 4.5 mm)で内径は 27.4 mm である。枠体40のY方向における外径は 27.4 mm で内径は 22.6 mm である。この時、枠体40の内縁403と基体20の段差部203とのオフセット距離を、X方向の左右において各 0.60 mm 、Y方向の上下において各 0.60 mm とした。内縁403を段差部203よりも大きくすることにより、内縁403の全周が段差部203の外方(外縁205側)に位置するようになっている。また、枠体40は基体20の外縁205に対して、X方向の左右において最小で 0.50 mm 最大で 5.0 mm (拡張部404分)だけ突出しており、Y方向の上下において 0.50 mm だけ突出している。つまり、X方向における $W4$ は最小で 0.50 mm であるが、拡張部404で 5.0 mm となり、 $W4 > W2$ となる。外縁405を外縁205よりも大きくすることにより、外縁405の全周が外縁205の外方(外縁205側)に位置するようになっている。第1部分410の長さ $W2$ はX方向では 2.3 mm 、Y方向で 1.9 mm である。このようにして実装部材24を得る。X方向、Y方向において、 $T4 < W2$ を満たしており、X方向においては、 $T4 < W2 < W4$ を満たしている。Y方向においては、 $T4 > W4$ となっている。

【0077】

次に、電子デバイス10として、いわゆるAPS-CサイズのCMOSイメージセンサーを準備した。電子デバイス10のY方向における外径は 18.0 mm 、厚みは 0.75

10

20

30

40

50

mmである。シリコンを主たる材料とする電子デバイス10の熱伝導率は160 W/m・K、熱膨張率は2.5 ppm/Kとみなしてよい。この電子デバイス10を、黒色のダイボンディング接着剤である接着剤を用いて、基体20のほぼ中央に熱硬化により固定した。その後、チップの周辺領域に設けられ電極3と内部端子5とを、ワイヤーボンディング装置を用いて、金ワイヤーにて電氣的接続を行った。Y方向における電子デバイス10の外縁105と枠体40の内縁403との距離は、X方向においては1.5 mm、Y方向においては2.3 mmである。そして、電子デバイス10と段差部203との距離はX方向においては0.9 mm、Y方向においては1.7 mmである。内部端子5と電子デバイス10の外縁105との距離は0.8 mmとした。

【0078】

次に、蓋体30として、線対策された厚み0.5 mmのホウケイ酸ガラスからなる板材を用意した。ホウケイ酸ガラスの熱伝導率は、1.4 W/m・K程度である。蓋体30のX方向における寸法は31.8 mm、Y方向における寸法は26.3 mmとし、基体20の外径寸法と略一致させた。蓋体30の一方の面に接着剤として紫外線硬化型樹脂をディスペンサで棒状に塗布し、接着剤を塗布した面を枠体40の接合面402側にして、蓋体30を枠体40に戴置し、適当に加重した。この時、接着剤には直径30 μmの球状粒子がスパーサ530として混入されており、接着剤の厚みは概ね30 μmとなった。この時、接着剤が蓋体30と枠体40の間からはみ出したことを確認した。そして、蓋体30を介して紫外線を照射して光硬化処理を行った。さらに後硬化として、熱硬化処理を行って接着剤を硬化させて、接合材53を形成した。電子デバイス10の表面101と蓋体30の内面302との距離は0.75 mmとなった。このようにして、厚みが2.8 mmの電子部品100を得る。

【0079】

次に、適当な大きさの配線部材500を用意し、配線部材500の接続端子9上にはんだペーストを印刷塗布し、リフロー炉にてはんだペーストを溶融して、電子部品100を配線部材500に固着した。このようにして電子モジュール600（撮像モジュール）を得る。

【0080】

電子モジュール600を筐体に格納し、電子部品100の拡張部404の貫通穴406を用いて筐体にねじ止めし、拡張部404を筐体に密着させた。このようにして電子機器1000としてのカメラを作製した。カメラを動作させたところ、ノイズの少ない良好な画像を得ることが出来た。

【符号の説明】

【0081】

- 10 電子デバイス
- 20 基体
- 30 蓋体
- 40 枠体
- 44 強磁性体
- 88 導電体

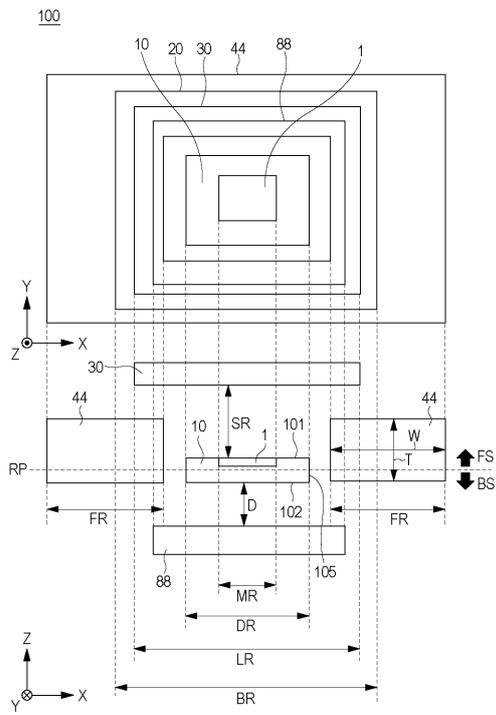
10

20

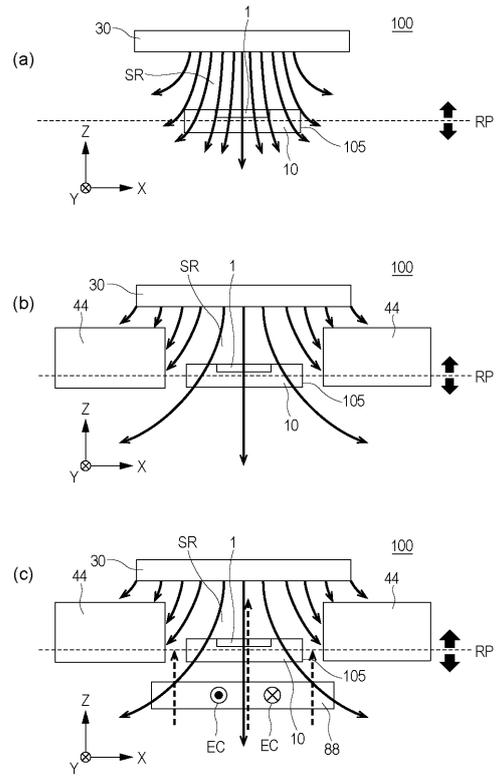
30

40

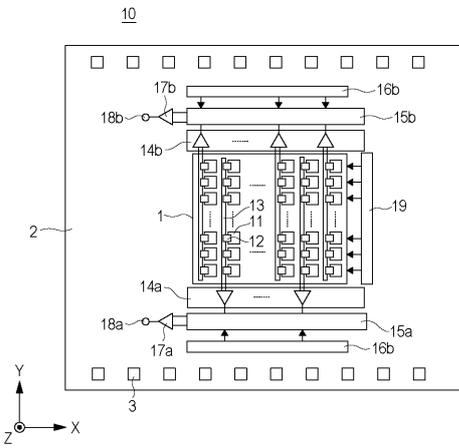
【図1】



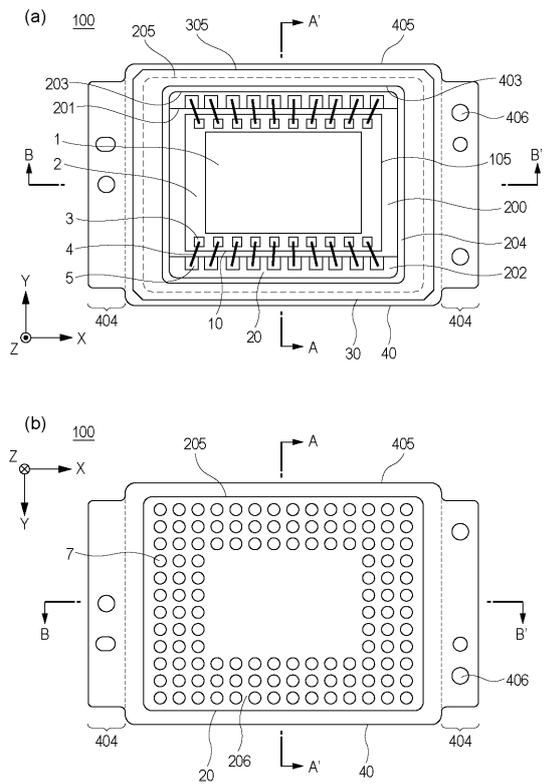
【図2】



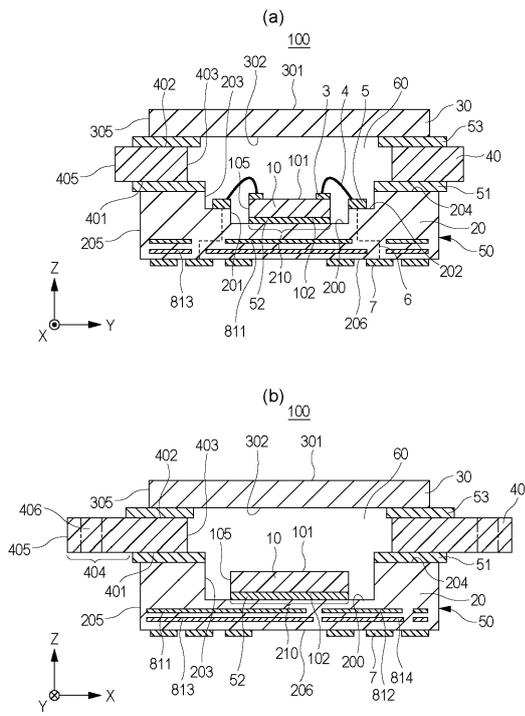
【図3】



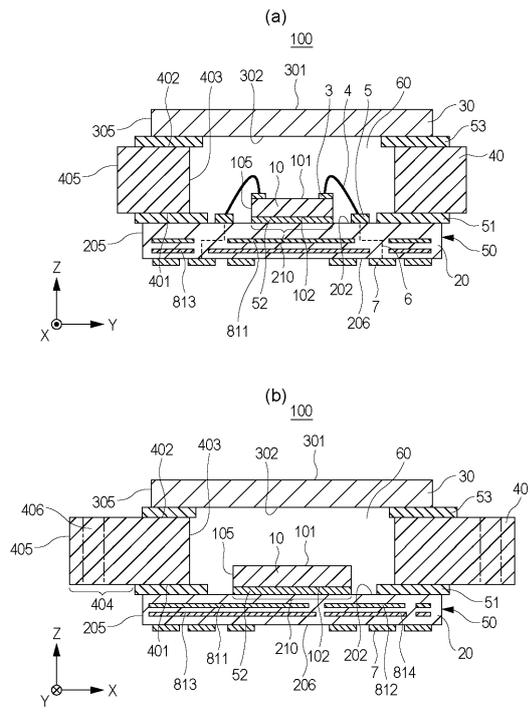
【図4】



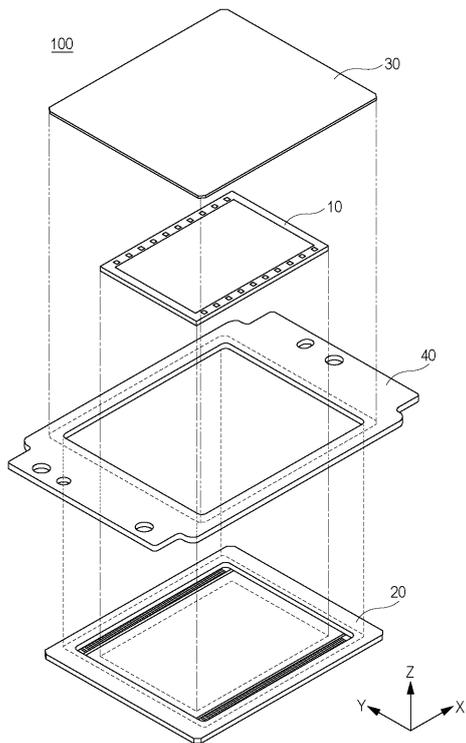
【図5】



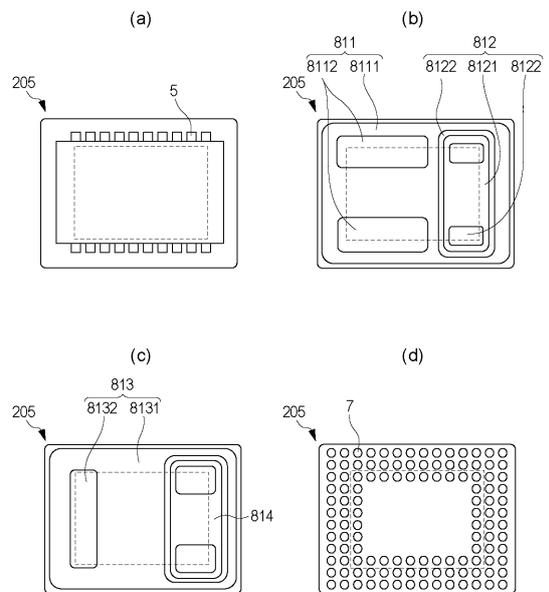
【図6】



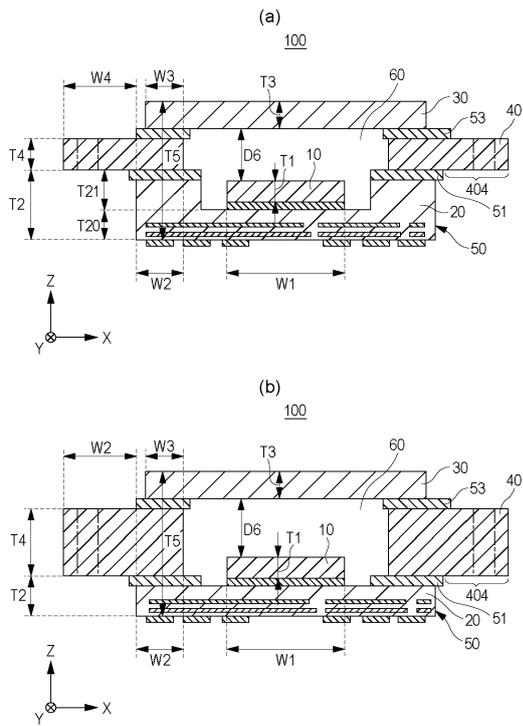
【図7】



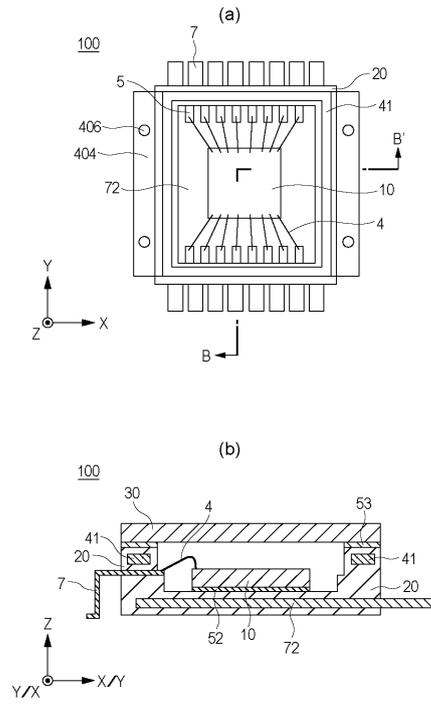
【図8】



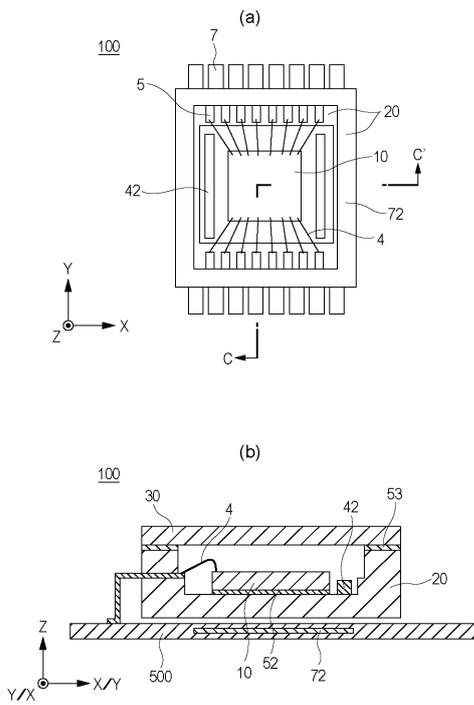
【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 11 】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 隆典
東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

審査官 深沢 正志

(56)参考文献 特開2011-176224(JP,A)
国際公開第2010/146863(WO,A1)
特開2003-101042(JP,A)
特開2006-310433(JP,A)
特開2012-220419(JP,A)
特開2008-245244(JP,A)
特開2004-335638(JP,A)
特開2011-035458(JP,A)
特開2013-222772(JP,A)
特開2013-243339(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L	21/339		
H01L	21/54		
H01L	23/00	-	23/04
H01L	23/06	-	23/10
H01L	23/16	-	23/26
H01L	27/14		
H01L	27/144	-	27/148
H01L	29/762		