

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7134763号
(P7134763)

(45)発行日 令和4年9月12日(2022.9.12)

(24)登録日 令和4年9月2日(2022.9.2)

(51)国際特許分類

H 01 L	23/12 (2006.01)	F I	H 01 L	23/12	W
H 05 K	1/18 (2006.01)		H 05 K	1/18	S
H 01 L	25/18 (2006.01)		H 01 L	25/04	Z
H 01 L	25/04 (2014.01)				

請求項の数 23 (全26頁)

(21)出願番号	特願2018-137580(P2018-137580)
(22)出願日	平成30年7月23日(2018.7.23)
(65)公開番号	特開2020-17561(P2020-17561A)
(43)公開日	令和2年1月30日(2020.1.30)
審査請求日	令和3年7月21日(2021.7.21)

(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
(74)代理人	100094112 弁理士 岡部 譲

(74)代理人	100101498 弁理士 越智 隆夫
(74)代理人	100106183 弁理士 吉澤 弘司
(74)代理人	100136799 弁理士 本田 亜希

(72)発明者	野津 智史 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
(72)発明者	青木 悠

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 モジュール及びその製造方法

(57)【特許請求の範囲】**【請求項1】**

第1面及び第2面を有する基板と、前記第1面の側に設けられた第1金属パターンと、前記第1面の側の前記第1金属パターンの周囲に設けられた第1電極と、前記第2面の側に設けられた第2電極と、前記第2面の側に設けられ、前記第1金属パターンに熱的に接続された第2金属パターンと、を有し、前記第1金属パターンの上に電子デバイスが固定され、前記第2電極に電子部品が電気的に接続された配線板を準備する工程と、

前記電子デバイスを加熱した状態で前記第1電極と前記電子デバイスの第3電極とをボンディングワイヤーにより接続する工程と、を有し、
前記第1面に垂直な方向において、前記第3電極と前記第2金属パターンとが重なっており、

前記接続する工程では、基板支持台により、前記第2面との間に前記電子部品を内包する空間を形成するように前記配線板を支持した状態で、前記基板支持台から前記第2金属パターンに熱を供給し、前記第2金属パターンに供給した熱を前記第1金属パターンを介して前記電子デバイスに伝えることにより、前記電子デバイスを加熱することを特徴とするモジュールの製造方法。

【請求項2】

前記接続する工程では、前記空間を減圧することを特徴とする請求項1記載のモジュールの製造方法。

【請求項3】

第1面及び第2面を有する基板と、前記第1面の側に設けられた第1金属パターンと、前記第1面の側の前記第1金属パターンの周囲に設けられた第1電極と、前記第2面の側に設けられた第2電極と、前記第1金属パターンに熱的に接続された第2金属パターンと、を有し、前記第1金属パターンの上に電子デバイスが固定され、前記第2電極に電子部品が電気的に接続された配線板を準備する工程と、

前記電子デバイスを加熱した状態で前記第1電極と前記電子デバイスの第3電極とをボンディングワイヤーにより接続する工程と、を有し、

前記接続する工程では、基板支持台により、前記第2面との間に前記電子部品を内包する空間を形成するように前記配線板を支持した状態で、前記空間を減圧し、前記第2金属パターンに供給した熱を前記第1金属パターンを介して前記電子デバイスに伝えることにより、前記電子デバイスを加熱する

ことを特徴とするモジュールの製造方法。

【請求項4】

前記第2金属パターンは、前記第2面の側に設けられており、

前記接続する工程では、前記基板支持台から前記第2金属パターンに熱を供給することを特徴とする請求項3記載のモジュールの製造方法。

【請求項5】

前記第1面に垂直な方向において、前記第3電極と前記第2金属パターンとが重なっている

ことを特徴とする請求項4記載のモジュールの製造方法。

【請求項6】

前記配線板には、前記電子デバイスを囲むように設けられた枠体が固定されていることを特徴とする請求項1乃至5いずれか1項に記載のモジュールの製造方法。

【請求項7】

前記第1面に垂直な方向において、前記第3電極と前記第1金属パターンとが重なっている

ことを特徴とする請求項1乃至6のいずれか1項に記載のモジュールの製造方法。

【請求項8】

第1面及び第2面を有する基板と、前記第1面の側に設けられた第1金属パターンと、前記第1面の側の前記第1金属パターンの周囲に設けられた第1電極と、第2金属パターンと、前記第2面の側に設けられた第2電極と、を有する配線板と、

前記第2面の側に設けられ、前記第2電極に電気的に接続された電子部品と、

前記第1面の側に設けられ、前記第1金属パターンに接合された電子デバイスと、

前記第1電極と前記電子デバイスの第3電極とを電気的に接続するボンディングワイヤーと、を有し、

前記第1金属パターンと前記第2金属パターンとの間の熱抵抗値は、前記第2金属パターンと前記第2電極との間の熱抵抗値よりも小さく、

前記第2金属パターンは、前記第2面の側に、前記電子部品の正射影領域を囲うように設けられている

ことを特徴とするモジュール。

【請求項9】

前記第1面に垂直な方向において、前記第3電極と前記第2金属パターンとが重なっている

ことを特徴とする請求項8記載のモジュール。

【請求項10】

第1面及び第2面を有する基板と、前記第1面の側に設けられた第1金属パターンと、前記第1面の側の前記第1金属パターンの周囲に設けられた第1電極と、第2金属パターンと、前記第2面の側に設けられた第2電極と、を有する配線板と、

前記第2面の側に設けられ、前記第2電極に電気的に接続された電子部品と、

前記第1面の側に設けられ、前記第1金属パターンに接合された電子デバイスと、

10

20

30

40

50

前記第1電極と前記電子デバイスの第3電極とを電気的に接続するボンディングワイヤーと、を有し、

前記第1金属パターンと前記第2金属パターンとの間の熱抵抗値は、前記第2金属パターンと前記第2電極との間の熱抵抗値よりも小さく、

前記第2金属パターンは、前記第1面の側に、前記電子デバイス及び前記第1電極の正射影領域を囲うように設けられている

ことを特徴とするモジュール。

【請求項11】

前記第1面に垂直な方向において、前記第3電極と前記第1金属パターンとが重なっている

ことを特徴とする請求項10記載のモジュール。

【請求項12】

前記第1面に垂直な方向において、前記電子デバイスと前記第1金属パターンとが重なっている

ことを特徴とする請求項10又は11記載のモジュール。

【請求項13】

第1面及び第2面を有する基板と、前記第1面の側に設けられた第1金属パターンと、前記第1面の側の前記第1金属パターンの周囲に設けられた第1電極と、第2金属パターンと、前記第2面の側に設けられた第2電極と、を有する配線板と、

前記第2面の側に設けられ、前記第2電極に電気的に接続された電子部品と、

前記第1面の側に設けられ、前記第1金属パターンに接合された電子デバイスと、

前記第1電極と前記電子デバイスの第3電極とを電気的に接続するボンディングワイヤーと、を有し、

前記第1金属パターンと前記第2金属パターンとの間の熱抵抗値は、前記第2金属パターンと前記第2電極との間の熱抵抗値よりも小さく、

前記第1金属パターンと前記第2金属パターンは電気的に接続されており、前記第2金属パターンと前記第2電極とは電気的に非接続である

ことを特徴とするモジュール。

【請求項14】

第1面及び第2面を有する基板と、前記第1面の側に設けられた第1金属パターンと、前記第1面の側の前記第1金属パターンの周囲に設けられた第1電極と、第2金属パターンと、前記第2面の側に設けられた第2電極と、を有する配線板と、

前記第2面の側に設けられ、前記第2電極に電気的に接続された電子部品と、

前記第1面の側に設けられ、前記第1金属パターンに接合された電子デバイスと、

前記第1電極と前記電子デバイスの第3電極とを電気的に接続するボンディングワイヤーと、を有し、

前記第1金属パターンと前記第2金属パターンとの間の熱抵抗値は、前記第2金属パターンと前記第2電極との間の熱抵抗値よりも小さく、

前記第2金属パターンの平面視における面積は、前記電子デバイスの平面視における面積よりも大きい

ことを特徴とするモジュール。

【請求項15】

第1面及び第2面を有する基板と、前記第1面の側に設けられた第1金属パターンと、前記第1面の側の前記第1金属パターンの周囲に設けられた第1電極と、第2金属パターンと、前記第2面の側に設けられた第2電極と、を有する配線板と、

前記第2面の側に設けられ、前記第2電極に電気的に接続された電子部品と、

前記第1面の側に設けられ、前記第1金属パターンに接合された電子デバイスと、

前記第1電極と前記電子デバイスの第3電極とを電気的に接続するボンディングワイヤーと、を有し、

前記第1金属パターンと前記第2金属パターンとの間の熱抵抗値は、前記第2金属パテ

10

20

30

40

50

ンと前記第2電極との間の熱抵抗値よりも小さく、

前記電子デバイスは、赤外線吸収層を介して前記第1金属パターンに接合されていることを特徴とするモジュール。

【請求項16】

前記第2面の側に設けられ、前記第1電極に電気的に接続された外部端子を更に有することを特徴とする請求項8乃至15のいずれか1項に記載のモジュール。

【請求項17】

前記電子デバイスを囲むように前記配線板に固定された枠体と、

前記第1面の側に設けられ、前記電子デバイスから離間して前記電子デバイスに対向する対向部材と、を更に有し、

前記対向部材は前記枠体に固定されている

ことを特徴とする請求項8乃至16のいずれか1項に記載のモジュール。

【請求項18】

第1面及び第2面を有するガラスエポキシ基板と、前記第1面の側に設けられた第1金属パターンと、前記第1面の側の前記第1金属パターンの周囲に設けられた第1電極と、第2金属パターンと、前記第2面の側に設けられた第2電極と、を有する配線板と、

前記第2面の側に設けられ、前記第2電極に電気的に接続された電子部品と、

前記第1面の側に設けられ、前記第1金属パターンに接合された電子デバイスと、

前記第1電極と前記電子デバイスの第3電極とを電気的に接続するボンディングワイヤーと、を有し、

前記第1金属パターンと前記第2金属パターンとの間の熱抵抗値は、前記第2金属パターンと前記第2電極との間の熱抵抗値よりも小さく、

前記電子デバイスの正射影領域において前記配線板に固定された複数の受動部品をさらに有する

ことを特徴とするモジュール。

【請求項19】

前記配線板には、フレキシブルケーブルのコネクタが固定されている

ことを特徴とする請求項8乃至18のいずれか1項に記載のモジュール。

【請求項20】

前記電子デバイスは撮像デバイスである

ことを特徴とする請求項8乃至19のいずれか1項に記載のモジュール。

【請求項21】

前記第2金属パターンは、前記第1面又は前記第2面の上に設けられており、前記第1金属パターンに接続されている

ことを特徴とする請求項8乃至20のいずれか1項に記載のモジュール。

【請求項22】

請求項8乃至21のいずれか1項に記載のモジュールと、

前記電子デバイスから出力される信号を処理する信号処理装置と

を有することを特徴とする機器。

【請求項23】

請求項8乃至21のいずれか1項に記載のモジュールと、

前記モジュールの動きを検出する検出部と、

前記検出部からの信号に基づき、前記モジュールを変位させるアクチュエータと

を有することを特徴とする機器。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、モジュール及びその製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

10

20

30

40

50

実装基板の一方の面に固体撮像素子が搭載され他方の面に電子部品が搭載された撮像ユニットが提案されている。特許文献1には、実装基板とその上に搭載した固体撮像素子とをボンディングワイヤーを用いて電気的に接続した撮像ユニットが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2017-120848号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ワイヤーボンディング法を用いたワイヤー接続は、ワイヤーの接続部分に高品質の合金状態を形成するために150°C程度以上の温度に加熱した状態で行われる。しかしながら、電子部品が搭載された実装基板に電子デバイスを搭載してワイヤーボンディング接続を行うと、実装基板及び電子デバイスを加熱する際に電子部品も同時に加熱されてしまう。実装基板に搭載される電子部品は、コンデンサ、トランジスタ、フレキシブル基板用のコネクタ等の能動部品であり、必ずしも150°C程度の耐熱性を有するものばかりではなく、加熱する際の熱によって破損することがあった。

【0005】

本発明の目的は、実装基板に搭載された電子部品の破損を防止しつつ実装基板と電子デバイスとの間のワイヤー接続を実現しうるモジュール及びその製造方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一観点によれば、第1面及び第2面を有する基板と、前記第1面の側に設けられた第1金属パターンと、前記第1面の側の前記第1金属パターンの周囲に設けられた第1電極と、前記第2面の側に設けられた第2電極と、前記第1金属パターンに熱的に接続された第2金属パターンと、を有し、前記第1金属パターンの上に電子デバイスが固定され、前記第2電極に電子部品が電気的に接続された配線板を準備する工程と、前記電子デバイスを加熱した状態で前記第1電極と前記電子デバイスの第3電極とをボンディングワイヤーにより接続する工程と、を有し、前記接続する工程では、基板支持台により、前記第2面との間に前記電子部品を内包する空間を形成するように前記配線板を支持した状態で、前記第2金属パターンに供給した熱を前記第1金属パターンを介して前記電子デバイスに伝えることにより、前記電子デバイスを加熱するモジュールの製造方法が提供される。

【0007】

また、本発明の他の一観点によれば、第1面及び第2面を有する基板と、前記第1面の側に設けられた第1金属パターンと、前記第1面の側の前記第1金属パターンの周囲に設けられた第1電極と、第2金属パターンと、前記第2面の側に設けられた第2電極と、を有する配線板と、前記第2面の側に設けられ、前記第2電極に電気的に接続された電子部品と、前記第1面の側に設けられ、前記第1金属パターンに接合された電子デバイスと、前記第1電極と前記電子デバイスの第3電極とを電気的に接続するボンディングワイヤーと、を有し、前記第1金属パターンと前記第2金属パターンとの間の熱抵抗値は、前記第2金属パターンと前記第2電極との間の熱抵抗値よりも小さいモジュールが提供される。

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、実装基板に搭載された電子部品の破損を防止しつつ実装基板と電子デバイスとの間のワイヤー接続を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本発明の第1実施形態によるモジュールの構造を示す概略断面図である。

【図2】本発明の第1実施形態によるモジュールの配線板の構造を示す平面図(その1)

10

20

30

40

50

である。

【図3】本発明の第1実施形態によるモジュールの配線板の構造を示す平面図（その2）である。

【図4】本発明の第1実施形態によるモジュールの製造方法を示す工程断面図である。

【図5】本発明の第2実施形態によるモジュールの構造を示す概略断面図である。

【図6】本発明の第2実施形態によるモジュールの配線板の構造を示す平面図（その1）である。

【図7】本発明の第2実施形態によるモジュールの配線板の構造を示す平面図（その2）である。

【図8】本発明の第2実施形態によるモジュールの製造方法を示す工程断面図である。

10

【図9】本発明の第3実施形態によるモジュールの構造を示す概略断面図である。

【図10】本発明の第3実施形態によるモジュールの製造方法を示す工程断面図である。

【図11】本発明の第4実施形態によるモジュールの製造方法を示す工程断面図である。

【図12】本発明の第5実施形態によるモジュールの構造を示す概略断面図である。

【図13】本発明の第5実施形態によるモジュールの配線板の構造を示す平面図である。

【図14】本発明の第5実施形態によるモジュールの製造方法を示す工程断面図である。

【図15】本発明の第6実施形態によるモジュール及びその製造方法を示す断面図である。

【図16】本発明の第7実施形態による撮像システムの概略構成を示すブロック図である。

【図17】本発明の第7実施形態による撮像システムにおける撮像装置を説明するための図である。

20

【図18】本発明の第8実施形態による撮像システム及び移動体の構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0010】

[第1実施形態]

本発明の第1実施形態によるモジュール及びその製造方法について、図1乃至図4を用いて説明する。図1は、本実施形態によるモジュールの構造を示す概略断面図である。図2及び図3は、本実施形態によるモジュールの構造を示す平面図である。図4は、本実施形態によるモジュールの製造方法を示す工程断面図である。

【0011】

本実施形態によるモジュール100は、図1に示すように、配線板10と、配線板10に実装された電子デバイス40及び電子部品50と、を備える。本例の電子デバイス40はCMOSイメージセンサ等の撮像デバイスであり、モジュール100を撮像モジュールと称することができる。電子デバイス40は撮像デバイス以外の半導体デバイスであってもよく、有機ELディスプレイ等の表示デバイスであってもよい。

30

【0012】

配線板10は、例えば、ガラスエポキシ基板、セラミック基板、紙フェノール基板等の平板状の基材からなるプリント基板である。配線板10は、少なくとも2層の配線層を有する多層配線板であり、例えば、両面基板、多層基板、ビルトアップ基板等により構成されうる。図には、配線板10が備える部材（配線、電極、ビア等）のうち、本発明の主たる特徴と関連する部分のみを示している。配線板10は、対向する一対の表面である第1面12と第2面14とを有する基板である。配線板10の厚みは、例えば、0.1mm～2mm程度である。

40

【0013】

図2は、配線板10を第1面12の側から見た平面図である。配線板10は、第1面12の側に、電子デバイス40が搭載される撮像素子搭載領域16を有している。撮像素子搭載領域16は、第1面12の略中央に位置している。配線板10の撮像素子搭載領域16には、複数の電極20が設けられている。金属パターン18と電極20とは、同じ金属層で形成されていてもよい。ここで、同じ金属層とは、金属パターン18と電極20との基板からの距離がほぼ等しいことを意味する。基板からの距離がほぼ等しいとは、両者の距

50

離差が金属パターン18の厚み未満であることを意味する。金属層を構成する金属材料としては、金、銀、銅、アルミ、ニッケル、クロム、亜鉛、錫を含む単体の金属、合金、化合物が挙げられる。単体の金属のみならず、合金や化合物も金属材料と見なすことができる。

【0014】

図1には、第1面12の側の最表層に位置する配線層によって金属パターン18を構成する例を示している。配線板10が多層基板やビルドアップ基板などの場合にあっては、配線板10の内部に位置する配線層によって金属パターン18を構成するようにもよい。その場合、金属パターン18は、配線板10の厚みを2等分した位置よりも第1面12の側に位置していることが好ましい。

10

【0015】

図3は、配線板10を第2面14の側から見た平面図である。配線板10は、第2面14の側に、電子部品50が搭載される部品搭載領域22と、電子部品50が搭載されない部品非搭載領域24と、を有している。部品搭載領域22は、後述するワイヤーボンディング工程において基板支持台や加熱装置を配置しやすくできる観点から、配線板10の中央部を含む領域に位置していることが好ましい。この場合、部品搭載領域22の周囲が部品非搭載領域24となる。部品搭載領域22には、電子部品50を接続するための電極26が設けられている。部品非搭載領域24には、金属パターン28が設けられている。金属パターン28と電極26とは、同じ金属層で形成されていてもよい。ここで、同じ金属層とは、金属パターン28と電極26との基板からの距離がほぼ等しいことを意味する。基板からの距離がほぼ等しいとは、両者の距離差が金属パターン28の厚み未満であることを意味する。金属層の構成材料としては、金、銀、銅、アルミ、ニッケル、クロム、亜鉛、錫を含む単体の金属、合金、化合物が挙げられる。単体の金属のみならず、合金や化合物も金属材料と見なすことができる。

20

【0016】

図1には、第2面14の側の最表層に位置する配線層によって金属パターン28を構成する例を示している。配線板10が多層基板やビルドアップ基板などの場合にあっては、配線板10の内部に位置する配線層によって金属パターン28を構成するようにもよい。その場合、金属パターン28は、配線板10の厚みを2等分した位置よりも第2面14の側に位置していることが好ましい。

30

【0017】

金属パターン18と金属パターン28とは、配線板10の第1面12側と第2面14側とを電気的に接続するように配された貫通ビアや配線層等の導電部材(部材30)により、互いに接続されている。一般に、金属材料に代表される導電部材は、樹脂材料等の絶縁部材と比較して熱伝導率が高い。したがって、金属パターン18と金属パターン28とを導電部材を介して接続することは、金属パターン18と金属パターン28との間に伝熱経路を形成することもある。すなわち、部材30は、熱伝導部材でもあり、金属パターン18と金属パターン28とを熱的に接続する。なお、部材30は、金属パターン18と金属パターン28とを熱的に接続することを主たる目的とするものであり、必ずしも導電性を有している必要はない。

40

【0018】

金属パターン28と電極26とは、電気的に接続されていない別々の導電パターンで構成されていることが望ましい。これにより、金属パターン28を介して電子デバイス40を加熱する際に、金属パターン28から金属パターン18へと優先的に伝熱し、金属パターン18を効率的に加熱することができる。また、金属パターン28から電極26への伝熱によって電子部品50が加熱されるのを抑制することができる。配線板10が熱伝導性の小さい材料により構成されている場合、例えば、配線板10がガラスエポキシ基板である場合には、このような配線形態がより効果的である。

【0019】

なお、金属パターン28と電極26とが導通していないことは好ましい一態様ではある

50

が、金属パターン28と電極26とが導通するように構成することも可能である。その場合は、金属パターン18と金属パターン28との間の熱抵抗値が、金属パターン28と電極26との間の熱抵抗値よりも低くなるように、金属パターン28と電極26との間を接続する配線を工夫すればよい。例えば、金属パターン28と電極26との間の配線長を長くしたり配線幅を狭くしたりすることで、金属パターン28と電極26との間の熱抵抗値を増加することができる。金属パターン18と金属パターン28との間の熱抵抗値は、金属パターン28と電極26との間の熱抵抗値の1/10以下であることが望ましい。

【0020】

電子デバイス40は、特に限定されるものではないが、典型的にはCCDイメージセンサやCMOSイメージセンサなどの撮像デバイスである。電子デバイス40は、外部接続端子としての複数の電極44を有する。電子デバイス40は、例えばダイボンディングペースト42により、配線板10の撮像素子搭載領域16の金属パターン18の部分に接合されている。配線板10の電極20と電子デバイス40の電極44とは、ボンディングワイヤー46を介して電気的に接続されている。

10

【0021】

電子部品50は、特に限定されるものではないが、例えば、抵抗、セラミックコンデンサ、有機高分子コンデンサ、フレキシブルケーブルのコネクタ、ROMなどである。複数の電子部品50の少なくとも一部は受動部品でありうる。電子部品50は、はんだ付け等により、配線板10の電極26に接合されている。本発明は、電子部品50の中に耐熱温度が150°C程度以下の部品が含まれている場合に特に有用である。

20

【0022】

次に、本実施形態によるモジュールの製造方法について、図4を用いて説明する。

まず、配線板10を用意する。本実施形態における配線板10は、前述のように、第1面12の側に設けられた金属パターン18及び電極20と、第2面14の側に設けられた電極26及び金属パターン28と、を含む。また、配線板10は、金属パターン18と金属パターン28とを電気的・熱的に接続する部材30を更に含む。

【0023】

次いで、配線板10の第2面14の部品搭載領域22に設けられた電極26の上に、はんだ付け等により、電子部品50を接合する(図4(a))。これにより、電極26に電子部品50が電気的に接続された配線板10を準備する。

30

【0024】

次いで、配線板10の第1面12の撮像素子搭載領域16に設けられた金属パターン18の上に、電子デバイス40を固定する(図4(b))。電子デバイス40は、電極44が設けられた面とは反対側の面を、ダイボンディングペースト42等を用いて金属パターン18に接合する。ダイボンディングペースト42は、カーボンペーストや銀ペースト等であり、その厚みは1μm~50μm程度である。なお、ダイボンディングペースト42は、電気的な接続に加えて高い熱伝導度を得られる観点から、導電性を有する材料であることが望ましい。

【0025】

次いで、公知のワイヤーボンディング法を用いて、電子デバイス40の電極44と配線板10の電極20とを、金線等からなるボンディングワイヤー46により接続する(図4(c))。

40

【0026】

まず、電子デバイス40及び電子部品50を実装した配線板10を、ワイヤーボンディング装置の基板支持台60の上に載置する。配線板10は、第2面14の側が基板支持台60に対向するよう基板支持台60の上に載置する。これにより、配線板10の金属パターン28と基板支持台60とが接触する。一方、基板支持台60の部品搭載領域22に対応する部分には窪み62が設けられており、配線板10を基板支持台60の上に載置した際に電子部品50や電極26が基板支持台60に接触しないようになっている。基板支持台60は、配線板10を指示した状態で、第2面14との間に電子部品50を内包する

50

空間 6 4 を形成する。

【 0 0 2 7 】

配線板 1 0 と基板支持台 6 0 の窪み 6 2 とによって画定される空間 6 4 には、図示しない排気装置が接続されている。これにより空間 6 4 は、図 4 (c) に矢印で模式的に示すように、真空排気できるようになっている。これにより、配線板 1 0 が基板支持台 6 0 に固定されるとともに、配線板 1 0 の金属パターン 2 8 は基板支持台 6 0 に密着する。

【 0 0 2 8 】

次に、基板支持台 6 0 の上に載置した配線板 1 0 の電子デバイス 4 0 を加熱する。ワイヤーボンディング装置は、基板支持台 6 0 の下部にヒーター等の加熱装置 7 0 を備えている。この加熱装置 7 0 を昇温することで、基板支持台 6 0 を介して配線板 1 0 の金属パターン 2 8 に熱を供給し加熱することができる。また、金属パターン 2 8 は熱伝導部材である部材 3 0 を介して金属パターン 1 8 と熱的に接続されているため、金属パターン 2 8 が加熱されることで、金属パターン 1 8 を加熱することができ、ひいては電子デバイス 4 0 を加熱することができる。基板支持台 6 0 、金属パターン 2 8 、部材 3 0 、金属パターン 1 8 を、熱伝導度の高い材料、例えば銅により構成すれば、電子デバイス 4 0 を効率よく加熱することができる。

10

【 0 0 2 9 】

このとき、電子部品 5 0 は、基板支持台 6 0 とは直接接触しておらず、また、減圧されて空気のない空間 6 4 内に配置されているため、加熱装置 7 0 から放射される熱の影響を受けにくい。また、電子部品 5 0 と金属パターン 2 8 との間は、電気的に非接続の状態となっており、或いは、金属パターン 2 8 と金属パターン 1 8 との間の経路よりも熱抵抗が大きいため、金属パターン 2 8 の熱は電子部品 5 0 に伝わりにくい。したがって、加熱装置 7 0 を加熱することに伴う電子部品 5 0 の温度上昇を抑制することができる。

20

【 0 0 3 0 】

配線板 1 0 の金属パターン 2 8 は、例えば図 3 に示すように、第 2 面 1 4 の外周に沿って環状に配置されていることが好適である。金属パターン 2 8 をこのように配置することで、電子デバイス 4 0 を 4 辺の外周方向から加熱することができる。これにより、電子デバイス 4 0 及びその電極 4 4 を効率的に加熱することができる。

【 0 0 3 1 】

また、平面視における金属パターン 2 8 の面積は、平面視における電子デバイス 4 0 や金属パターン 1 8 の面積よりも大きいことが好適である。金属パターン 2 8 の面積が電子デバイス 4 0 より大きいと、基板支持台 6 0 と金属パターン 2 8 との間の接触領域を大きくすることができることから、電子デバイス 4 0 よりも基板支持台 6 0 を大きくすることができる。すなわち、基板支持台 6 0 に接触する加熱装置 7 0 を大きくすることができ、電子デバイス 4 0 を効率的に加熱すること可能となる。なお、本明細書において平面視とは、各構成部分を配線板 1 0 の表面（第 1 面 1 2 及び第 2 面 1 4 ）に平行な面に投影することにより得られる 2 次元平面図である。

30

【 0 0 3 2 】

このようにして、電子デバイス 4 0 を所定の温度に加熱した状態にすることにより、公知のワイヤーボンディング法により、電子デバイス 4 0 の電極 4 4 と電極 2 0 とをボンディングワイヤー 4 6 によって接続することができる。この際、本実施形態の構成によれば、電子部品 5 0 の温度上昇を抑制できるため、電子部品 5 0 として、耐熱温度が 1 5 0 程度以下である部品をも用いることが可能となる。

40

【 0 0 3 3 】

なお、部品非搭載領域 2 4 は、第 2 面 1 4 への電子デバイス 4 0 の電極 4 4 の正射影領域を含むことが望ましい。換言すると、第 1 面 1 2 に垂直な方向において、部品非搭載領域 2 4 と電子デバイス 4 0 の電極 4 4 とが重なっていることが望ましい。このように構成することで、基板支持台 6 0 は、電子デバイス 4 0 の電極 4 4 の正射影領域を含む領域で配線板 1 0 を支持することができる。すなわち、電子デバイス 4 0 の電極 4 4 の直下に基板支持台 6 0 が位置する状態となる。これにより、ボンディングワイヤー 4 6 を電子デバ

50

イス 4 0 の電極 4 4 に接続する際に、金属ボール或いは金属ワイヤーを電極 4 4 に押し付ける際の圧力を基板支持台 6 0 によって直接的に受けることができ、安定性を増すことができる。

【 0 0 3 4 】

また、金属パターン 2 8 が設けられた領域は、第 2 面 1 4 への電子デバイス 4 0 の電極 4 4 の正射影領域を含むことが更に望ましい。換言すると、第 1 面 1 2 に垂直な方向において、金属パターン 2 8 と電子デバイス 4 0 の電極 4 4 とが重なっていることが望ましい。このように構成することで、金属パターン 2 8 と電子デバイス 4 0 の電極 4 4 との間の距離を短くすることができる。この場合、例えば図 4 (c) に示すように、金属パターン 2 8 と金属パターン 1 8 とを、配線板 1 0 の表面に垂直な方向に沿って直線状に伸びる部材 3 0 によって接続することができ、金属パターン 2 8 から電極 4 4 へ効率的に伝熱することができる。

【 0 0 3 5 】

同様に、金属パターン 1 8 が設けられた領域は、第 1 面 1 2 への電子デバイス 4 0 の電極 4 4 の正射影領域を含むことが望ましい。換言すると、第 1 面 1 2 に垂直な方向において、金属パターン 1 8 と電子デバイス 4 0 の電極 4 4 とが重なっていることが望ましい。更には、金属パターン 1 8 が設けられた領域は、第 1 面 1 2 への電子デバイス 4 0 の正射影領域の全体を含むことが望ましい。換言すると、第 1 面 1 2 に垂直な方向において、金属パターン 1 8 と電子デバイス 4 0 の全体とが重なっていることが望ましい。このように構成することで、金属パターン 1 8 を介して電子デバイス 4 0 の全体を加熱することができ、より早く効率的に電子デバイス 4 0 を所定の温度まで加熱することができる。これにより、電子部品 5 0 の温度上昇を抑制することが可能となる。

【 0 0 3 6 】

これまで説明してきた通り、本実施形態は、電子部品 5 0 の温度上昇を抑制しつつ電極 4 4 を所定の温度まで加熱することを一つの目的としている。つまり、金属パターン 2 8 と電極 2 6 との間の熱抵抗が大きいほど、当該目的への寄与は大きくなる。そういう意味では、配線板 1 0 の基材としては熱伝導度の高い樹脂材料が好ましく、配線板 1 0 としてはガラスエポキシ基板等の樹脂基板を用いることが好適である。

【 0 0 3 7 】

このように、本実施形態によれば、実装基板に搭載された電子部品の破損を防止しつつ実装基板と電子デバイスとの間のワイヤー接続を行うことができる。

【 0 0 3 8 】

〔 第 2 実施形態 〕

本発明の第 2 実施形態によるモジュール及びその製造方法について、図 5 乃至図 8 を用いて説明する。第 1 実施形態によるモジュールと同様の構成要素には同一の符号を付し、説明を省略し或いは簡潔にする。図 5 は、本実施形態によるモジュールの構造を示す概略断面図である。図 6 及び図 7 は、本実施形態によるモジュールの構造を示す平面図である。図 8 は、本実施形態によるモジュールの製造方法を示す工程断面図である。

【 0 0 3 9 】

はじめに、本実施形態によるモジュールの構造について、図 5 乃至図 7 を用いて説明する。

【 0 0 4 0 】

本実施形態によるモジュール 1 0 0 は、図 5 に示すように、金属パターン 2 8 が配線板 1 0 の第 1 面 1 2 の側に配置されているほかは、第 1 実施形態によるモジュールと同様である。すなわち、本実施形態によるモジュールの配線板 1 0 は、第 1 面 1 2 の側に設けられた金属パターン 1 8 、金属パターン 2 8 及び電極 2 0 と、第 2 面 1 4 の側に設けられた電極 2 6 と、を含む。また、配線板 1 0 は、金属パターン 1 8 と金属パターン 2 8 とを電気的・熱的に接続する部材 3 0 を更に含む。

【 0 0 4 1 】

図 6 は、配線板 1 0 を第 1 面 1 2 の側から見た平面図である。金属パターン 1 8 は、配

10

20

30

40

50

線板 10 の第 1 面 12 の撮像素子搭載領域 16 に設けられている。電極 20 は、配線板 10 の第 1 面 12 の撮像素子搭載領域 16 の周囲に設けられている。金属パターン 28 は、金属パターン 18 及び電極 20 が設けられた領域を囲うように第 1 面 12 の外周部に設けられている。金属パターン 28 が設けられた領域は、第 1 面 12 に垂直な方向において、部品非搭載領域 24 と重なる領域である。金属パターン 18, 28 と電極 20 とは、同じ金属層で形成されていてもよい。ここで、同じ金属層とは、金属パターン 18, 28 と電極 20 との基板からの距離がほぼ等しいことを意味する。基板からの距離がほぼ等しいとは、両者の距離差が金属パターン 18, 28 の厚み未満であることを意味する。

【0042】

図 7 は、配線板 10 を第 2 面 14 の側から見た平面図である。電極 26 は、配線板 10 の第 2 面 14 の部品搭載領域 22 に設けられている。 10

【0043】

図 5 には、第 1 面 12 の側の最表層に位置する配線層によって金属パターン 28 を構成する例を示している。配線板 10 が多層基板やビルドアップ基板などの場合にあっては、配線板 10 の内部に位置する配線層によって金属パターン 28 を構成するようにしてもよい。その場合、金属パターン 28 は、配線板 10 の厚みを 2 等分した位置よりも第 1 面 12 の側に位置していることが好ましい。平面視における金属パターン 28 の面積は、平面視における電子デバイス 40 の電極 44 や電極 20 の面積よりも大きい。

【0044】

金属パターン 18 と金属パターン 28 とは、部材 30 を介して互いに接続されている。図 5 には、配線板 10 の内部に設けられた配線層と導通ピアとにより部材 30 を構成する例を示しているが、第 1 面 12 の側の最表層に位置する配線層によって部材 30 を構成するようにしてもよい。部材 30 による金属パターン 18 と金属パターン 28 との接続形態は、電極 20 やその他の配線のレイアウト等に応じて適宜決定することができる。 20

【0045】

金属パターン 28 と電極 26 とは、電気的に接続されていない別々の導電パターンで構成されていることが望ましい。これにより、金属パターン 28 を介して電子デバイス 40 を加熱する際に、金属パターン 28 から金属パターン 18 へと優先的に伝熱し、金属パターン 18 を効率的に加熱することができる。また、金属パターン 28 から電極 26 への伝熱によって電子部品 50 が加熱されるのを抑制することができる。特に、本実施形態では、電子部品 50 が搭載される第 2 面 14 とは反対側の第 1 面 12 に金属パターン 28 を配置しているため、第 1 実施形態の場合よりも電子部品 50 の温度上昇を抑制することができる。配線板 10 が熱伝導性の小さい材料により構成されている場合、例えば、配線板 10 がガラスエポキシ基板である場合には、このような配線形態がより効果的である。 30

【0046】

なお、金属パターン 28 と電極 26 とが導通していないことは好ましい一態様ではあるが、金属パターン 28 と電極 26 とが導通するように構成することも可能である。その場合は、金属パターン 18 と金属パターン 28 との間の熱抵抗値が、金属パターン 28 と電極 26 との間の熱抵抗値よりも低くなるように、金属パターン 28 と電極 26 との間を接続する配線を工夫すればよい。例えば、金属パターン 28 と電極 26 との間の配線長を長くしたり配線幅を狭くしたりすることで、金属パターン 28 と電極 26 との間の熱抵抗値を増加することができる。金属パターン 18 と金属パターン 28 との間の熱抵抗値は、金属パターン 28 と電極 26 との間の熱抵抗値の 1 / 10 以下であることが望ましい。 40

【0047】

次に、本実施形態によるモジュールの製造方法について、図 8 を用いて説明する。なお、ここでは第 1 実施形態によるモジュールの製造方法と異なる点を中心に説明するものとし、第 1 実施形態によるモジュールの製造方法と同様の点については適宜説明を割愛する。

【0048】

まず、配線板 10 を用意する。本実施形態における配線板 10 は、前述のように、第 1 面 12 の側に設けられた金属パターン 18、金属パターン 28 及び電極 20 と、第 2 面 1

10

20

30

40

50

4の側に設けられた電極26と、を含む。また、配線板10は、金属パターン18と金属パターン28とを電気的・熱的に接続する部材30を更に含む。

【0049】

次いで、第1実施形態によるモジュールの製造方法と同様にして、配線板10の第2面14の部品搭載領域22に設けられた電極26の上に、はんだ付け等により、電子部品50を接合する(図8(a))。これにより、電極26に電子部品50が電気的に接続された配線板10を準備する。

【0050】

次いで、第1実施形態によるモジュールの製造方法と同様にして、配線板10の第1面12の撮像素子搭載領域16に設けられた金属パターン18の上に、ダイボンディングペースト42等を用いて電子デバイス40を接合する(図8(b))。

10

【0051】

次いで、第1実施形態によるモジュールの製造方法と同様にして、電子デバイス40の電極44と配線板10の電極20とを、ボンディングワイヤー46により接続する(図8(c))。

【0052】

まず、電子デバイス40及び電子部品50を実装した配線板10を、ワイヤーボンディング装置の基板支持台60の上に載置する。配線板10は、第2面14の側が基板支持台60に対向するように基板支持台60の上に載置する。これにより、配線板10は、第2面14の部品非搭載領域24において基板支持台60と接触する。一方、基板支持台60の部品搭載領域22に対応する部分には窪み62が設けられており、配線板10を基板支持台60の上に載置した際に電子部品50や電極26が基板支持台60に接触しないようになっている。

20

【0053】

配線板10と基板支持台60の窪み62とによって画定される空間64には、図示しない排気装置が接続されている。これにより空間64は、図8(c)に矢印で模式的に示すように、真空排気できるようになっている。これにより、配線板10が基板支持台60に固定されるとともに、配線板10は基板支持台60に密着する。

【0054】

次に、基板支持台60の上に載置した配線板10の電子デバイス40を加熱する。ワイヤーボンディング装置は、基板支持台60の上方にヒーター等の加熱装置70を備えている。電子デバイス40を加熱する際、加熱装置70は、配線板10の第1面12の側から金属パターン28に密着させる。この状態で加熱装置70を昇温することで、配線板10の金属パターン28を加熱することができる。また、金属パターン28は熱伝導部材である部材30を介して金属パターン18と熱的に接続されているため、金属パターン28が加熱されることで、金属パターン18を加熱することができ、ひいては電子デバイス40を加熱することができる。金属パターン28、部材30、金属パターン18を、熱伝導度の高い材料、例えば銅により構成すれば、電子デバイス40を効率よく加熱することができる。

30

【0055】

このとき、電子部品50は、加熱装置70により加熱される金属パターン28が設けられた第1面12とは反対の第2面14側に搭載されており、また、減圧されて空気のない空間64内に配置されているため、加熱装置70から放射される熱の影響を受けにくい。また、電子部品50と金属パターン28との間は、非導通の状態となっており、或いは、金属パターン28と金属パターン18との間の経路よりも熱抵抗が大きいため、金属パターン28の熱は電子部品50に伝わりにくい。したがって、加熱装置70を加熱することに伴う電子部品50の温度上昇を抑制することができる。

40

【0056】

このようにして、電子デバイス40を所定の温度に加熱した状態にすることにより、公知のワイヤーボンディング法により、電子デバイス40の電極44と電極20とをボンデ

50

イングワイヤー 4 6 によって接続することができる。この際、本実施形態の構成によれば、電子部品 5 0 の温度上昇を抑制できるため、電子部品 5 0 として、耐熱温度が 150 程度以下である部品をも用いることが可能となる。

【 0 0 5 7 】

このように、本実施形態によれば、実装基板に搭載された電子部品の破損を防止しつつ実装基板と電子デバイスとの間のワイヤー接続を行うことができる。

【 0 0 5 8 】

[第 3 実施形態]

本発明の第 3 実施形態によるモジュール及びその製造方法について、図 9 及び図 10 を用いて説明する。第 1 及び第 2 実施形態によるモジュールと同様の構成要素には同一の符号を付し、説明を省略し或いは簡潔にする。図 9 は、本実施形態によるモジュールの構造を示す概略断面図である。図 10 は、本実施形態によるモジュールの製造方法を示す工程断面図である。

10

【 0 0 5 9 】

本実施形態によるモジュール 100 は、図 9 に示すように、枠体 32 を更に有するほかは、図 5 乃至図 7 に示す第 2 実施形態によるモジュールと同様である。枠体 32 は、金属パターン 18 及び電極 20 を取り囲むように、第 1 面 12 の外周に沿って金属パターン 28 の上に固定されている。枠体 32 は、金属材料や樹脂材料等により構成することができる。

20

【 0 0 6 0 】

次に、本実施形態によるモジュールの製造方法について、図 10 を用いて説明する。なお、ここでは第 2 実施形態によるモジュールの製造方法と異なる点を中心に説明するものとし、第 2 実施形態によるモジュールの製造方法と同様の点については適宜説明を割愛する。

30

【 0 0 6 1 】

まず、配線板 10 を用意する。本実施形態の製造方法が第 2 実施形態と異なる第 1 の点は、枠体 32 が予め設けられた配線板 10 を用いることである。すなわち、配線板 10 は、前述のように、第 1 面 12 の側に設けられた金属パターン 18 、金属パターン 28 、電極 20 及び枠体 32 と、第 2 面 14 の側に設けられた電極 26 と、を含む。また、配線板 10 は、金属パターン 18 と金属パターン 28 とを電気的・熱的に接続する部材 30 を更に含む。枠体 32 は、金属パターン 18 及び電極 20 が設けられた領域を取り囲むように第 1 面 12 の外周に沿って金属パターン 28 の上に固定されている。枠体 32 は、接着剤による接合やモールド成形等により、配線板 10 の上に接合することができる。

30

【 0 0 6 2 】

次いで、第 1 実施形態によるモジュールの製造方法と同様にして、配線板 10 の第 2 面 14 の部品搭載領域 22 に設けられた電極 26 の上に、はんだ付け等により、電子部品 50 を接合する(図 10 (a))。これにより、電極 26 に電子部品 50 が電気的に接続された配線板 10 を準備する。

40

【 0 0 6 3 】

次いで、第 1 実施形態によるモジュールの製造方法と同様にして、配線板 10 の第 1 面 12 の撮像素子搭載領域 16 に設けられた金属パターン 18 の上に、ダイボンディングペースト 42 等を用いて電子デバイス 40 を接合する(図 10 (b))。

【 0 0 6 4 】

次いで、第 1 実施形態によるモジュールの製造方法と同様にして、電子デバイス 40 の電極 44 と配線板 10 の電極 20 とを、ボンディングワイヤー 46 により接続する(図 10 (c))。

【 0 0 6 5 】

まず、電子デバイス 40 及び電子部品 50 を実装した配線板 10 を、ワイヤーボンディング装置の基板支持台 60 の上に載置する。

【 0 0 6 6 】

50

次に、基板支持台 60 の上に載置した配線板 10 の電子デバイス 40 を加熱する。本実施形態の製造方法が第 2 実施形態と異なる第 2 の点は、枠体 32 を介して金属パターン 28 を加熱することである。すなわち、本実施形態では、加熱装置 70 を配線板 10 の第 1 面 12 の側から枠体 32 に密着させる。この状態で加熱装置 70 を昇温することで、枠体 32 を介して金属パターン 28 を加熱することができる。また、金属パターン 28 は熱伝導部材である部材 30 を介して金属パターン 18 と熱的に接続されているため、金属パターン 28 が加熱されることで、金属パターン 18 を加熱することができ、ひいては電子デバイス 40 を加熱することができる。枠体 32 、金属パターン 28 、部材 30 、金属パターン 18 を、熱伝導度の高い材料、例えば銅により構成すれば、電子デバイス 40 を効率よく加熱することができる。

10

【 0 0 6 7 】

電子デバイス 40 の加熱を効率的に行う観点から、枠体 32 は熱伝導性のよい金属材料により構成することが望ましい。枠体 32 は樹脂材料であっても構わないが、その場合は配線板 10 との接続に接着剤を用いないモールド成形が好適である。

【 0 0 6 8 】

このように、本実施形態によれば、実装基板に搭載された電子部品の破損を防止しつつ実装基板と電子デバイスとの間のワイヤー接続を行うことができる。

【 0 0 6 9 】

[第 4 実施形態]

本発明の第 4 実施形態によるモジュールの製造方法について、図 11 を用いて説明する。第 1 乃至第 3 実施形態によるモジュールと同様の構成要素には同一の符号を付し、説明を省略し或いは簡潔にする。図 11 は、本実施形態によるモジュールの製造方法を示す工程断面図である。

20

【 0 0 7 0 】

本実施形態によるモジュールの製造方法は、電子デバイス 40 を加熱する手段として赤外線源 72 を更に用いるほかは、第 1 乃至第 3 実施形態によるモジュールの製造方法と同様である。なお、ここでは第 2 実施形態によるモジュールの製造方法の変形例として本実施形態を説明するが、第 1 実施形態及び第 3 実施形態によるモジュールの製造方法に適用することもできる。また、ここでは第 2 実施形態によるモジュールの製造方法と異なる点を中心に説明するものとし、第 2 実施形態によるモジュールの製造方法と同様の点については適宜説明を割愛する。

30

【 0 0 7 1 】

図 11 は、第 2 実施形態の図 8 (c) に対応する工程における断面図である。本実施形態では、電子デバイス 40 を加熱する手段として、加熱装置 70 に加え、第 1 面 12 の側の電子デバイス 40 の上方に設置された赤外線源 72 を更に用いる。赤外線源 72 は、赤外線ヒーター等であり、赤外線を放出可能である。

【 0 0 7 2 】

また、本実施形態によるモジュールでは、電子デバイス 40 を配線板 10 に接合するためのダイボンディングペースト 42 として、赤外線を吸収可能な材料を含むペーストを用いる。或いは、電子デバイス 40 と金属パターン 18 との間に、ダイボンディングペースト 42 とは別に、赤外線を吸収可能な材料で構成された赤外線吸収層（図示せず）を設けるようにしてもよい。赤外線を吸収可能な材料としては、例えば、カーボンやグラファイト等が挙げられる。カーボンやグラファイト等の赤外線を吸収するフィラーをダイボンディングペースト 42 や接着剤等に添加することにより、赤外線吸収層として利用することができる。

40

【 0 0 7 3 】

赤外線源 72 から照射される赤外線は、電子デバイス 40 がシリコン系の材料からなる場合にはほとんど吸収されずに電子デバイス 40 を透過し、赤外線吸収層（ダイボンディングペースト 42 ）で吸収される。赤外線を吸収した赤外線吸収層は発熱するため、電子デバイス 40 を加熱することができる。また、赤外線吸収層（ダイボンディングペー

50

スト42)は配線板10の第1面12の側に設けているため、電子部品50はほとんど加熱されることはなく、電子デバイス40を効率的に加熱することができる。

【0074】

このように、本実施形態によれば、実装基板に搭載された電子部品の破損を防止しつつ実装基板と電子デバイスとの間のワイヤー接続を行うことができる。

【0075】

[第5実施形態]

本発明の第5実施形態によるモジュール及びその製造方法について、図12乃至図14を用いて説明する。第1乃至第4実施形態によるモジュールと同様の構成要素には同一の符号を付し、説明を省略し或いは簡潔にする。図12は、本実施形態によるモジュールの構造を示す概略断面図である。図13は、本実施形態によるモジュールの構造を示す平面図である。図14は、本実施形態によるモジュールの製造方法を示す工程断面図である。

10

【0076】

本実施形態によるモジュール100は、図12に示すように、配線板10が、第1層10aと、第2層10bと、第3層10cとがこの順番で積層されてなる積層セラミックパッケージにより構成されている。第2層10bに接する側とは反対側の第3層10cの表面が配線板10の第1面12を構成し、第2層10bに接する側とは反対側の第1層10aの表面が配線板10の第2面14を構成する。第2層10bは、平面視における中央部分に開口部34を有する枠体からなる。同様に、第3層10cは、平面視における中央部分に開口部36を有する枠体からなる。これにより、配線板10の第1面12の側には、電子デバイス40を収容するためのキャビティ38が構成されている。第2層10b及び第3層10cは、枠体としても機能しうる。

20

【0077】

第3層10cに設けられた開口部36は第2層10bに設けられた開口部34よりも広くなっている、第2層10bの第1面12の側の表面の一部がキャビティ38内に露出している。電極20は、キャビティ38内に露出するこの第2層10bの表面上に設けられている。第2層10bに設けられた開口部34内に位置する第1層10aの領域が、撮像素子搭載領域16に相当する。撮像素子搭載領域16には、金属パターン18が設けられている。

30

【0078】

図13は、配線板10を第2面14の側から見た平面図である。電極26は、配線板10の第2面14の中央部の部品搭載領域22に設けられている。部品搭載領域22の周囲の部品非搭載領域24には、LGA端子やLCC端子等の外部端子52が設けられている。外部端子52は、入力端子、出力端子、クロック入力端子、グラウンド端子、電源端子等の端子であり、配線板10の内部の配線層(図示せず)、電極20、ボンディングワイヤー46等を通して電子デバイス40に電気的に接続されている。コネクタも、外部端子52の一種である。金属パターン28は、電極26及び外部端子52が設けられた領域を囲うように第2面14の外周部に設けられている。金属パターン28は、第1層10a内に設けられた部材30を介して金属パターン18に電気的・熱的に接続されている。

40

【0079】

なお、図12には、配線板10が3層構造の積層セラミックパッケージにより構成された例を示しているが、配線板10を構成する層構成は、特に限定されるものではない。また、第1層10a、第2層10b、第3層10cは、それぞれが1層の配線層を含むことを意図するものではなく、各々が複数の配線層を含んでもよい。

【0080】

次に、本実施形態によるモジュールの製造方法について、図14を用いて説明する。なお、ここでは第1乃至第4実施形態によるモジュールの製造方法と異なる点を中心に説明するものとし、第1乃至第4実施形態によるモジュールの製造方法と同様の点については適宜説明を割愛する。

【0081】

50

まず、配線板 10 を用意する。配線板 10 は、前述のように、第 1 面 12 の側に設けられた金属パターン 18 及び電極 20 と、第 2 面 14 の側に設けられた電極 26、外部端子 52 及び金属パターン 28 と、金属パターン 18 と金属パターン 28 とを電気的・熱的に接続する部材 30 と、を含む。

【 0 0 8 2 】

次いで、第 1 実施形態によるモジュールの製造方法と同様にして、配線板 10 の第 2 面 14 の部品搭載領域 22 に設けられた電極 26 の上に、はんだ付け等により、電子部品 50 を接合する（図 14（a））。これにより、電極 26 に電子部品 50 が電気的に接続された配線板 10 を準備する。

【 0 0 8 3 】

次いで、第 1 実施形態によるモジュールの製造方法と同様にして、配線板 10 の第 1 面 12 の撮像素子搭載領域 16 に設けられた金属パターン 18 の上に、ダイボンディングペースト 42 等を用いて電子デバイス 40 を接合する（図 14（b））。

【 0 0 8 4 】

次いで、第 1 実施形態によるモジュールの製造方法と同様にして、電子デバイス 40 の電極 44 と配線板 10 の電極 20 とを、ボンディングワイヤー 46 により接続する（図 14（c））。

【 0 0 8 5 】

まず、電子デバイス 40 及び電子部品 50 を実装した配線板 10 を、ワイヤーボンディング装置の基板支持台 60 の上に載置する。配線板 10 は、第 2 面 14 の側が基板支持台 60 に対向するよう基板支持台 60 の上に載置する。これにより、配線板 10 は、第 2 面 14 に設けられた金属パターン 28 の部分において基板支持台 60 と接触する。一方、基板支持台 60 の部品搭載領域 22 及び外部端子 52 に対応する部分には窪み 62 が設けられており、配線板 10 を基板支持台 60 の上に載置した際に電子部品 50、電極 26 及び外部端子 52 が基板支持台 60 に接触しないようになっている。

【 0 0 8 6 】

なお、外部端子 52 は電子デバイス 40 に接続される端子であるため、電子デバイス 40 に効率的に熱を伝える観点からは、外部端子 52 と基板支持台 60 とが接触しても特に問題はない。ただし、外部端子 52 と基板支持台 60 とが接触すると、外部端子 52 が損傷する可能性がある。外部端子 52 と基板支持台 60 とが接触しないようにすることは、外部端子 52 の損傷を防止するうえで好ましい態様である。

【 0 0 8 7 】

配線板 10 と基板支持台 60 の窪み 62 とによって画定される空間 64 には、図示しない排気装置が接続されている。これにより空間 64 は、図 14（c）に矢印で模式的に示すように、真空排気できるようになっている。これにより、配線板 10 が基板支持台 60 に固定されるとともに、配線板 10 は基板支持台 60 に密着する。

【 0 0 8 8 】

次に、基板支持台 60 の上に載置した配線板 10 の電子デバイス 40 を加熱する。ワイヤーボンディング装置は、基板支持台 60 の下部にヒーター等の加熱装置 70 を備えている。この加熱装置 70 を昇温することで、基板支持台 60 を介して配線板 10 の金属パターン 28 を加熱することができる。また、金属パターン 28 は熱伝導部材である部材 30 を介して金属パターン 18 と熱的に接続されているため、金属パターン 28 が加熱されることで、金属パターン 18 を加熱することができ、ひいては電子デバイス 40 を加熱することができる。金属パターン 28、部材 30、金属パターン 18 を、熱伝導度の高い材料、例えば銅により構成すれば、電子デバイス 40 を効率よく加熱することができる。

【 0 0 8 9 】

このように、本実施形態によれば、実装基板に搭載された電子部品の破損を防止しつつ実装基板と電子デバイスとの間のワイヤー接続を行うことができる。

【 0 0 9 0 】

[第 6 実施形態]

10

20

30

40

50

本発明の第6実施形態によるモジュール及びその製造方法について、図15を用いて説明する。第1乃至第5実施形態によるモジュールと同様の構成要素には同一の符号を付し、説明を省略し或いは簡潔にする。図15は、本実施形態によるモジュール及びその製造方法を示す断面図である。

【0091】

上記第1乃至第5実施形態においては、モジュールの製造方法として、配線板10と電子デバイス40とを電気的に接続するワイヤーボンディング工程までを説明した。ワイヤーボンディング工程の後には、電子デバイス40を保護する封止部材を形成する工程を更に行うようにしてもよい。

【0092】

本実施形態では、電子デバイス40を保護する封止部材を形成する工程について説明する。封止部材としては、例えば、電子デバイス40が設けられた空間を仕切る枠体と、枠体により仕切られた空間に蓋をする蓋体と、が挙げられる。ワイヤーボンディング工程の際に既に枠体を形成している第3及び第5実施形態においては、枠体を形成する工程を省略することができる。ここでは第1実施形態で説明したモジュールを例に挙げてワイヤーボンディング工程以降の工程について説明するが、第2乃至第5実施形態で説明したモジュールについても同様に行うことができる。

【0093】

図15は、図4(c)に示す工程の後、電子デバイス40を覆う封止部材80を形成した状態を示す断面図である。封止部材80は、枠体82と、蓋体84と、を含む。

【0094】

枠体82は、電子デバイス40及び電極20が設けられた領域を取り囲むように、配線板10の上に第1面12の外周に沿って設けられている。枠体82は、金属材料や樹脂材料からなる。枠体82は、不図示の接着剤により配線板10に接合することができる。配線板10に直接樹脂材料をモールド成型することにより枠体82を形成してもよい。

【0095】

蓋体84は、電子デバイス40から離間して電子デバイスに対向する対向部材である。蓋体84は、接着剤等の固定部材86によって枠体82の上に固定されている。これにより、電子デバイス40が収容された空間88は封止部材80によって外気から遮断された密閉状態となり、いわゆる中空構造のモジュールが構成される。空間88には、空気や窒素が充填される。

【0096】

電子デバイス40は、特に限定されるものではないが、典型的にはCCDイメージセンサやCMOSイメージセンサ等の固体撮像デバイスである。蓋体84は、外部から入射される光を電子デバイス40へと導く観点から、ガラスや水晶等の透明部材によって構成される。

【0097】

本実施形態によるモジュール100は、図15に示すように、配線板10の第2面14の側に金属パターン28が露出した状態で構成される。第1実施形態において説明したように、この金属パターン28と電子デバイス40との間の熱伝導性は良好である。したがって、モジュール100の駆動時においては、金属パターン28を積極的に利用することにより、電子デバイス40の放熱性を高めることも可能である。例えば、金属パターン28に不図示の放熱板を接続することにより、電子デバイス40の放熱効率を大幅に向上することができる。これにより、放熱性の高いモジュールを提供することが可能となる。第5実施形態で説明した積層セラミックパッケージの場合も同様に構成可能である。

【0098】

また、第3実施形態で説明したモジュールにおいては、金属パターン28の上に接合された枠体32に図示しない放熱板を接続するように構成すれば、放熱性の高いモジュールを実現することが可能となる。特に、枠体32が金属材料により構成されている場合には、その効果は顕著である。

10

20

30

40

50

【 0 0 9 9 】

このように、本実施形態によれば、実装基板に搭載された電子部品の破損を防止しつつ実装基板と電子デバイスとの間のワイヤー接続を行うことができる。

【 0 1 0 0 】**[第 7 実施形態]**

本発明の第 7 実施形態による撮像システムについて、図 16 を用いて説明する。図 16 は、本実施形態による撮像システムの概略構成を示すブロック図である。

【 0 1 0 1 】

上記第 1 乃至第 6 実施形態で述べたモジュールは、種々の撮像システムに適用可能である。適用可能な撮像システムの例としては、デジタルスチルカメラ、デジタルカムコーダ、監視カメラ、複写機、ファックス、携帯電話、車載カメラ、観測衛星などが挙げられる。また、レンズなどの光学系と撮像装置とを備えるカメラモジュールも、撮像システムに含まれる。図 16 には、これらのうちの一例として、デジタルスチルカメラのブロック図を例示している。

10

【 0 1 0 2 】

図 16 に例示した撮像システム 200 は、撮像装置 202、レンズ 204、絞り 206、バリア 208、信号処理装置 210、メモリ部 212、外部 I/F 部 214、記録媒体 216、記録媒体制御 I/F 部 218、全体制御・演算部 220 を有する。また、撮像システム 200 は、角速度センサ 224、アクチュエータ 226 を更に有する。

20

【 0 1 0 3 】

バリア 208 はレンズ 204 を保護し、レンズ 204 は被写体の光学像を撮像装置 202 に結像させる。絞り 206 はレンズ 204 を通った光量を可変する。撮像装置 202 は、第 1 乃至第 6 実施形態のいずれかで説明したモジュール 100 により構成され、レンズ 204 により結像された光学像を画像データに変換する。

【 0 1 0 4 】

信号処理装置 210 は、撮像装置 202 により出力された画像データに各種の補正、データ圧縮を行う。タイミング発生部 222 は、撮像装置 202 及び信号処理装置 210 に、各種タイミング信号を出力する。全体制御・演算部 220 は、デジタルスチルカメラ全体を制御し、メモリ部 212 は画像データを一時的に記憶する。記録媒体制御 I/F 部 218 は、記録媒体 216 に画像データの記録又は読み出しを行うためのインターフェースであり、記録媒体 216 は撮像データの記録又は読み出しを行うための半導体メモリ等の着脱可能な記録媒体である。外部 I/F 部 214 は、外部コンピュータ等と通信するためのインターフェースである。タイミング信号などは撮像システム 200 の外部から入力されてもよく、撮像システム 200 は、少なくとも撮像装置 202 と、撮像装置 202 から出力された画像信号を処理する信号処理装置 210 と、を有すればよい。

30

【 0 1 0 5 】

撮像装置 202 と A/D 変換部とが同一の半導体基板に設けられていてもよく、撮像装置 202 と A/D 変換部とが別の半導体基板に形成されていてもよい。また、撮像装置 202 と信号処理装置 210 とが同一の半導体基板に形成されていてもよい。それぞれの画素が第 1 の光電変換部と、第 2 の光電変換部を含んでもよい。信号処理装置 210 は、第 1 の光電変換部で生成された画素信号と、第 2 の光電変換部で生成された画素信号とを処理し、撮像装置 202 から被写体までの距離情報を取得するように構成されてもよい。

40

【 0 1 0 6 】

角速度センサ 224 は、撮像システム 200 の筐体などに固定され、撮像システム 200 の手振れを検出する。手振れは、撮像デバイスの受光面における X 軸方向、Y 軸方向のそれぞれの変位量として検出される。角速度センサ 224 は、撮像装置 202 の動きを検出する検出部である。アクチュエータ 226 は、電磁駆動機構またはピエゾ駆動機構などから構成され、撮像装置 202 の位置を変位させる。アクチュエータ 226 は全体制御・演算部 220 によって制御され、角速度センサ 224 によって検出された変位量を打ち消す方向に、撮像装置 202 を駆動する。

50

【 0 1 0 7 】

図 17 は本実施形態における撮像装置 202 を説明するための図である。図 17 (a) は撮像装置 202 の平面図であって、図 17 (b) は撮像装置 202 の側面図である。撮像装置 202 は基板 228 の上面に取り付けられ、基板 228 の下面にはアクチュエータ 226 が設けられている。アクチュエータ 226 は、撮像装置 202 を X 方向、Y 方向に移動させることができる。

【 0 1 0 8 】

本実施形態における撮像装置 202 は、第 1 乃至第 6 実施形態におけるモジュール 100 によって構成されている。モジュール 100 において、電子デバイス 40 は、プリント基板等の配線板 10 に直接に取り付けられている。このため、撮像装置 202 を軽量化することができ、撮像装置 202 の変位を制御するセンサシフト方式の手振れ補正機構を採用することができる。

10

【 0 1 0 9 】**[第 8 実施形態]**

本発明の第 8 実施形態による撮像システム及び移動体について、図 18 を用いて説明する。図 18 は、本実施形態による撮像システム及び移動体の構成を示す図である。

【 0 1 1 0 】

図 18 (a) は、車載カメラに関する撮像システムの一例を示したものである。撮像システム 300 は、撮像装置 310 を有する。撮像装置 310 は、上記第 1 乃至第 6 実施形態のいずれかで説明したモジュール 100 により構成される。撮像システム 300 は、撮像装置 310 により取得された複数の画像データに対し、画像処理を行う画像処理部 312 と、撮像システム 300 により取得された複数の画像データから視差（視差画像の位相差）の算出を行う視差取得部 314 を有する。また、撮像システム 300 は、算出された視差に基づいて対象物までの距離を算出する距離取得部 316 と、算出された距離に基づいて衝突可能性があるか否かを判定する衝突判定部 318 と、を有する。ここで、視差取得部 314 や距離取得部 316 は、対象物までの距離情報を取得する距離情報取得手段の一例である。すなわち、距離情報とは、視差、デフォーカス量、対象物までの距離等に関する情報である。衝突判定部 318 はこれらの距離情報のいずれかを用いて、衝突可能性を判定してもよい。距離情報取得手段は、専用に設計されたハードウェアによって実現されてもよいし、ソフトウェアモジュールによって実現されてもよい。また、FPGA (Field Programmable Gate Array) や ASIC (Application Specific Integrated circuit) 等によって実現されてもよいし、これらの組合せによって実現されてもよい。

20

【 0 1 1 1 】

撮像システム 300 は車両情報取得装置 320 と接続されており、車速、ヨーレート、舵角などの車両情報を取得することができる。また、撮像システム 300 は、衝突判定部 318 での判定結果に基づいて、車両に対して制動力を発生させる制御信号を出力する制御装置である制御 ECU 330 が接続されている。また、撮像システム 300 は、衝突判定部 318 での判定結果に基づいて、ドライバーへ警報を発する警報装置 340 とも接続されている。例えば、衝突判定部 318 の判定結果として衝突可能性が高い場合、制御 ECU 330 はブレーキをかける、アクセルを戻す、エンジン出力を抑制するなどして衝突を回避、被害を軽減する車両制御を行う。警報装置 340 は音等の警報を鳴らす、カーナビゲーションシステムなどの画面に警報情報を表示する、シートベルトやステアリングに振動を与えるなどしてユーザに警告を行う。撮像システム 300 は上述のように車両を制御する動作の制御を行う制御手段として機能する。

30

【 0 1 1 2 】

本実施形態では、車両の周囲、例えば前方又は後方を撮像システム 300 で撮像する。図 18 (b) は、車両前方（撮像範囲 350）を撮像する場合の撮像システムを示している。撮像制御手段としての車両情報取得装置 320 が、撮像システム 300 ないしは撮像装置 310 に指示を送る。このような構成により、測距の精度をより向上させることができる。

40

50

【 0 1 1 3 】

以上では、他の車両と衝突しないように制御する例を説明したが、他の車両に追従して自動運転する制御や、車線からはみ出さないように自動運転する制御などにも適用可能である。更に、撮像システムは、自車両等の車両に限らず、例えば、船舶、航空機或いは産業用ロボットなどの移動体（移動装置）に適用することができる。加えて、移動体に限らず、高度道路交通システム（ITS）等、広く物体認識を利用する機器に適用することができる。ここで言う機器の範疇には、電子機器、撮像機器、表示機器、医療機器、輸送機器（移動体）などが含まれる。

【 0 1 1 4 】**[変形実施形態]**

本発明は、上記実施形態に限らず種々の変形が可能である。

10

【 0 1 1 5 】

例えば、いずれかの実施形態の一部の構成を他の実施形態に追加した例や、他の実施形態の一部の構成と置換した例も、本発明の実施形態である。

【 0 1 1 6 】

また、上記第1乃至第6実施形態では、配線板10に実装される電子デバイスとして電子デバイス40を例示したが、配線板10に実装される電子デバイスは電子デバイス40に限定されるものではない。本発明は、一方の面側に電子部品が実装された配線板の他方の面側にワイヤーボンディング工程などの加熱を伴う製造プロセスを用いて電子デバイスを実装することにより製造される電子モジュールに広く適用することができる。

20

【 0 1 1 7 】

なお、上記実施形態は、何れも本発明を実施するにあたっての具体化の例を示したものに過ぎず、これらによって本発明の技術的範囲が限定的に解釈されなければならないものである。すなわち、本発明はその技術思想、又はその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

【 符号の説明 】**【 0 1 1 8 】**

1 0 ... 配線板

1 2 ... 第1面

1 4 ... 第2面

30

1 8 , 2 8 ... 金属パターン

2 0 , 2 6 , 4 4 ... 電極

4 6 ... ボンディングワイヤー

5 0 ... 電子部品

6 0 ... 基板支持台

6 2 ... 窪み

6 4 ... 空間

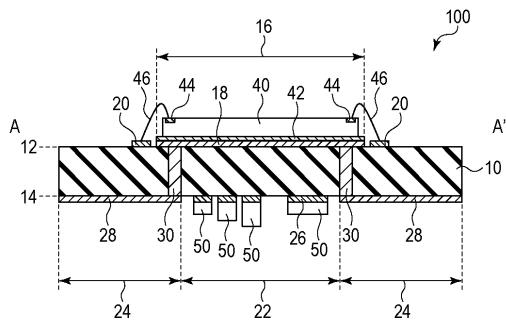
7 0 ... 加熱装置

40

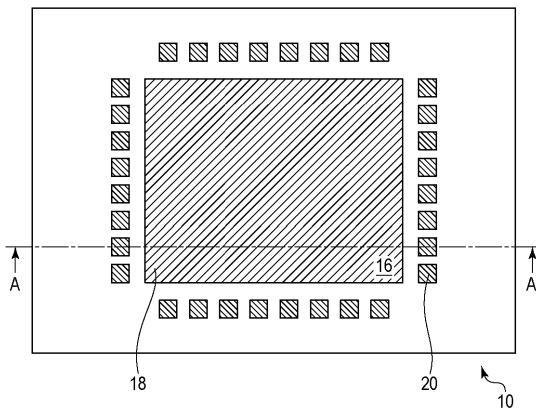
50

【図面】

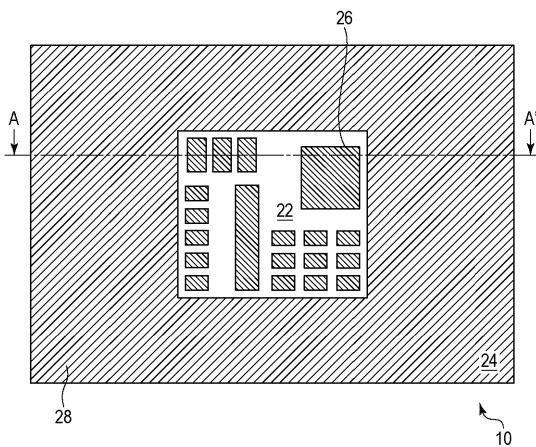
【図 1】



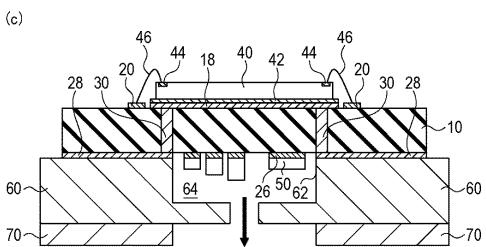
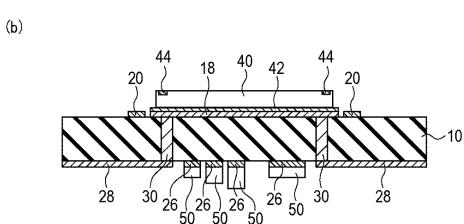
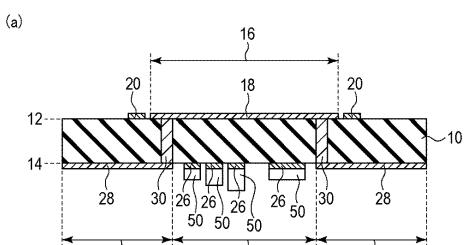
【図 2】



【図 3】



【図 4】



10

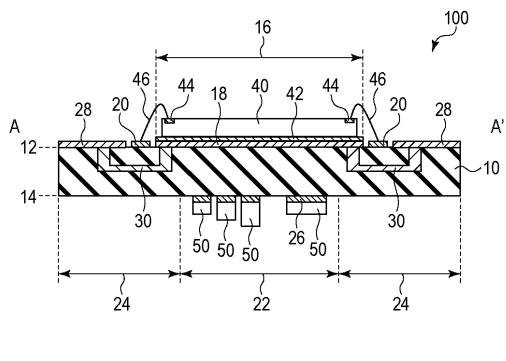
20

30

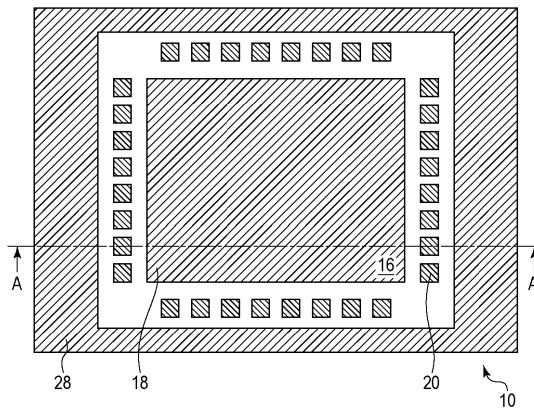
40

50

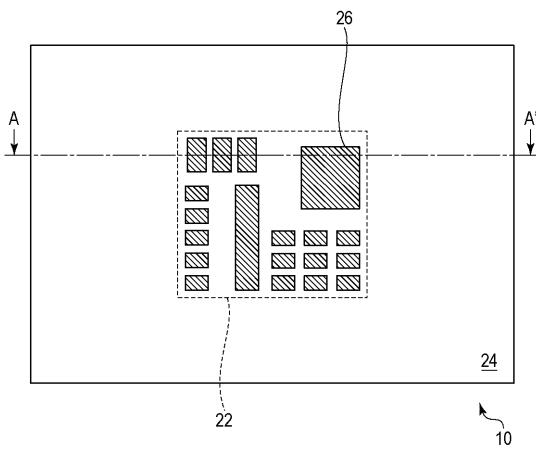
【図 5】



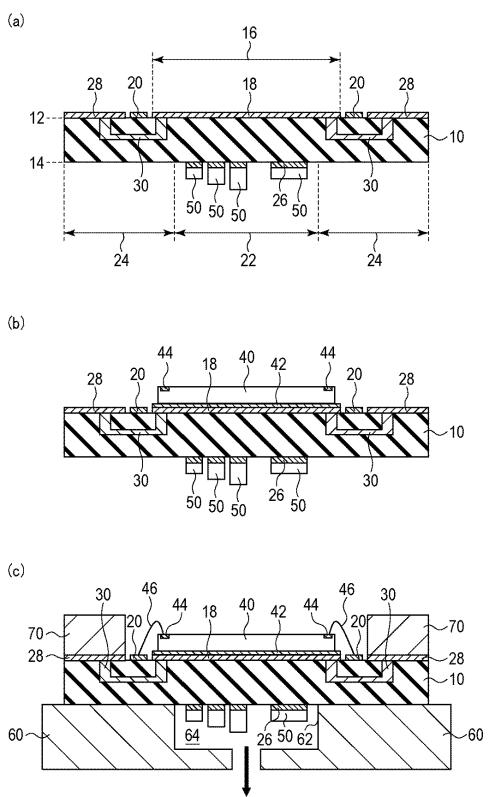
【図 6】



【図 7】



【図 8】



10

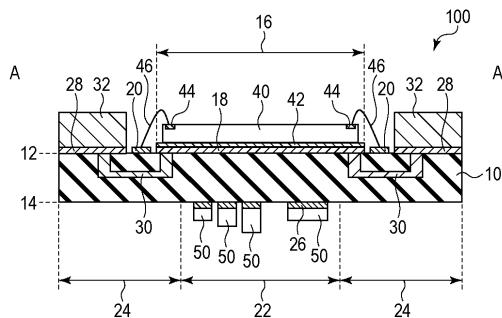
20

30

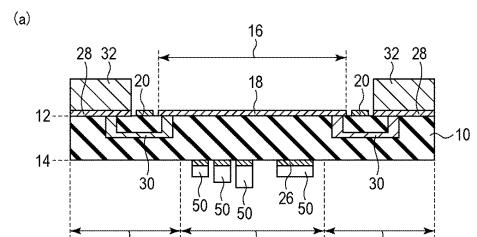
40

50

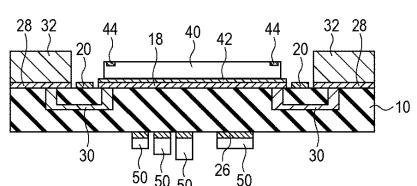
【図 9】



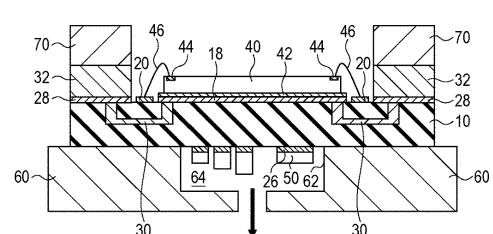
【図 10】



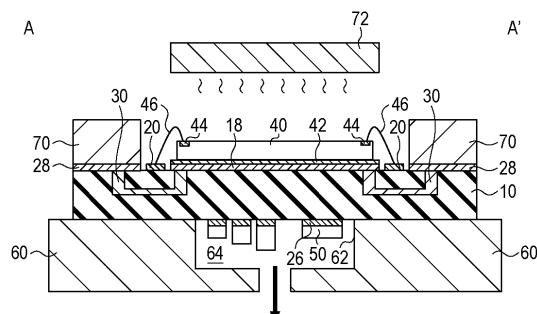
10



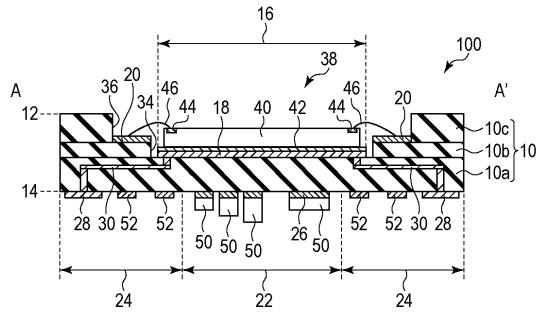
20



【図 11】



【図 12】

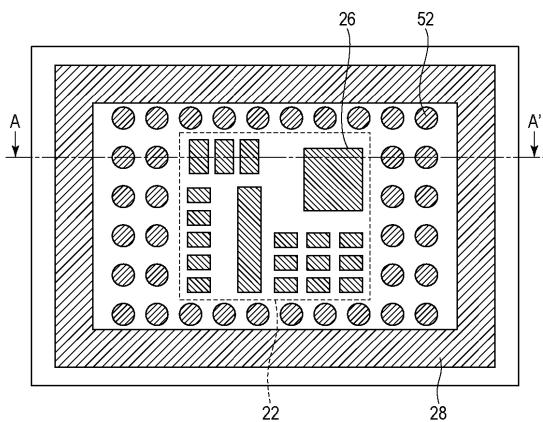


30

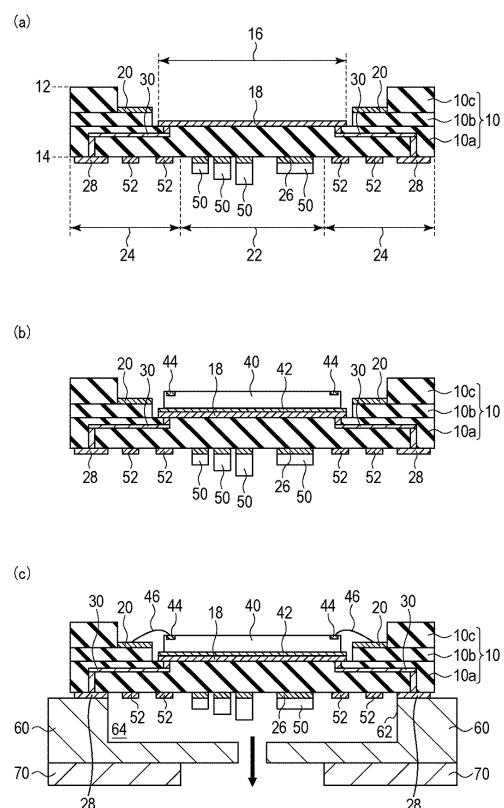
40

50

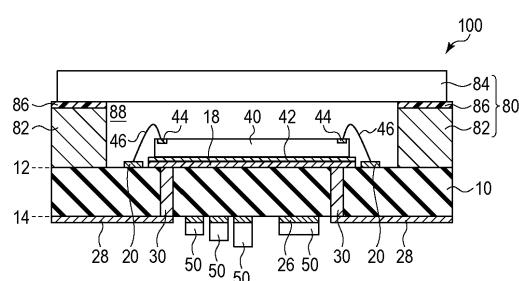
【図 1 3】



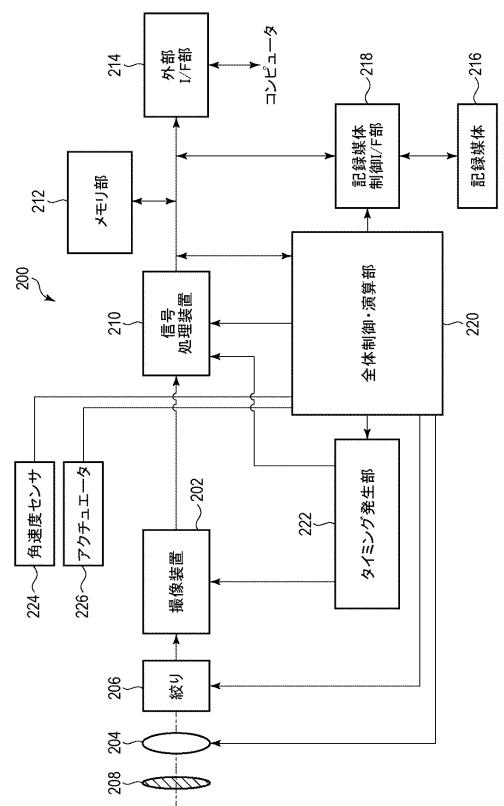
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 1 6】



10

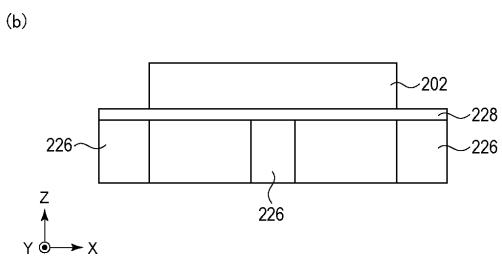
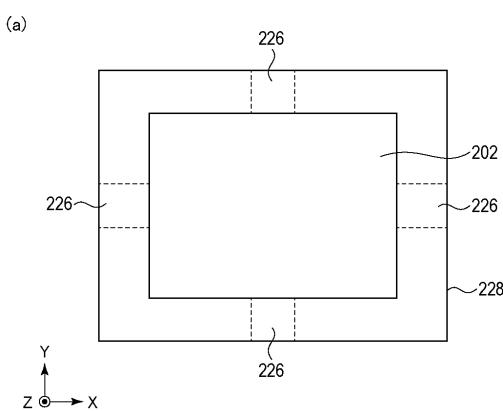
20

30

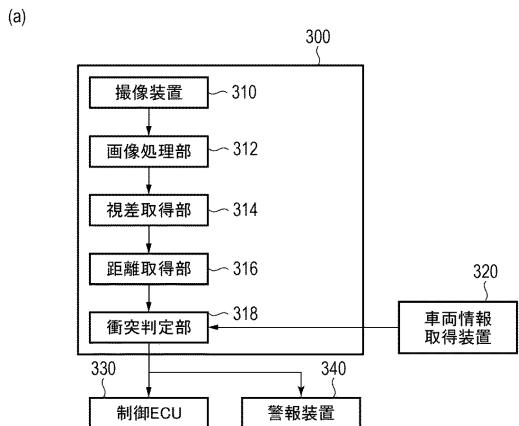
40

50

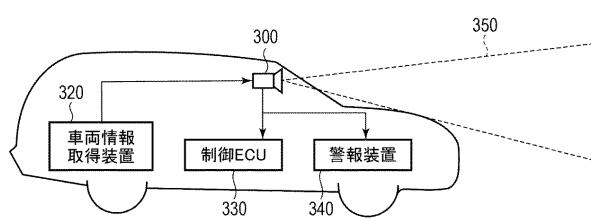
【図17】



【図18】



(b)



10

20

30

40

50

フロントページの続き

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

(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

審査官 正山 旭

(56)参考文献 特開平08-070017(JP,A)

特開2008-159742(JP,A)

特開2002-289747(JP,A)

特開2012-221974(JP,A)

特開2017-103517(JP,A)

米国特許出願公開第2009/0057860(US,A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

H01L 23/12

H05K 1/18

H01L 25/18