

(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

F I

H 0 1 L 23/12 (2006.01)

H 0 1 L 23/12

W

H 0 5 K 1/18 (2006.01)

H 0 5 K 1/18

S

H 0 1 L 25/18 (2006.01)

H 0 1 L 25/04

Z

H 0 1 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氣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、

10

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】

20

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氣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。

10

【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。

20

【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、

30

前記第 2 面の側に設けられ、前記第 2 電極に電氣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 電極とを電氣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。

40

【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 電極に電氣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、

50

前記第 1 電極と前記電子デバイスの第 3 電極とを電氣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 1 1】

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 0 記載のモジュール。

【請求項 1 2】

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 1 0 又は 1 1 記載のモジュール。

【請求項 1 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、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 電極に電氣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 電極とを電氣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 金属パターンは電氣的に接続されており、前記第 2 金属パターンと前記第 2 電極とは電氣的に非接続である

ことを特徴とするモジュール。

【請求項 1 4】

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 電極に電氣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 電極とを電氣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 1 5】

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 電極に電氣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 電極とを電氣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

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 電極に電氣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 電極に電氣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 電極とを電氣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氣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 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 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氣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 電極に電氣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 電極とを電氣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、ビルドアップ基板等により構成される。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、0.1 mm ~ 2 mm 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、金属パターン 18 が設けられている。配線板 10 の撮像素子搭載領域 16 の周囲には、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 を構成するようにしてもよい。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てよい観点から、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 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 側とを電氣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でもある。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、電氣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 を介して電氣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 程度以下である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 とを電氣的・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 が電氣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 $1\mu\text{m} \sim 50\mu\text{m}$ 程度である。なお、ダイボンディングペースト 42 は、電氣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 に対向するように基板支持台 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

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、電氣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

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可能となる。

【 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４０の電極４４に接続する際に、金属ボール或いは金属ワイヤーを電極４４に押し付ける際の圧力を基板支持台６０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。

【００３４】

また、金属パターン２８が設けられた領域は、第２面１４への電子デバイス４０の電極４４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１２に垂直な方向において、金属パターン２８と電子デバイス４０の電極４４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２８と電子デバイス４０の電極４４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２８と金属パターン１８とを、配線板１０の表面に垂直な方向に沿って直線状に伸びる部材３０によって接続することができ、金属パターン２８から電極４４へ効率的に伝熱することができる。

10

【００３５】

同様に、金属パターン１８が設けられた領域は、第１面１２への電子デバイス４０の電極４４の正射影領域を含むことが望ましい。換言すると、第１面１２に垂直な方向において、金属パターン１８と電子デバイス４０の電極４４とが重なっていることが望ましい。更には、金属パターン１８が設けられた領域は、第１面１２への電子デバイス４０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１２に垂直な方向において、金属パターン１８と電子デバイス４０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１８を介して電子デバイス４０の全体を加熱することができる。これにより、電子部品５０の温度上昇を抑制することが可能となる。

20

【００３６】

これまで説明してきた通り、本実施形態は、電子部品５０の温度上昇を抑制しつつ電極４４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２８と電極２６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１０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１０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。

【００３７】

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。

30

【００３８】

〔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。

【００３９】

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。

40

【００４０】

本実施形態によるモジュール１００は、図５に示すように、金属パターン２８が配線板１０の第１面１２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１０は、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。

【００４１】

図６は、配線板１０を第１面１２の側から見た平面図である。金属パターン１８は、配

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ビアとにより部材 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、電氣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

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とを電氣的・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が電氣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））。 20

【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、減圧されて空気の無い空間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４６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５０の温度上昇を抑制できるため、電子部品５０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。

【００５７】

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。

【００５８】

[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

【００５９】

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。

【００６０】

20

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。

【００６１】

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とを電氣的・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

【００６２】

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が電氣的に接続された配線板１０を準備する。

【００６３】

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））。

40

【００６４】

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））。

【００６５】

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。

【００６６】

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

【0067】

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。

【0068】

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。

【0069】

[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

【0070】

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

【0071】

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。

【0072】

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

【0073】

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 を加熱することが可能である。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。

【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。

【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よりも広くなっており、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。

【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等を介して電子デバイス４０に電氣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に電氣的・熱的に接続されている。

【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】

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 とを電氣的・熱的に接続する部材 30 と、を含む。

【 0082 】

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 が電氣的に接続された配線板 10 を準備する。

【 0083 】

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））。

【 0084 】

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））。

【 0085 】

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 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。

【 0086 】

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。

【 0087 】

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。

【 0088 】

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。

【 0089 】

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。

【 0090 】

[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 とを電氣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 1 6 を用いて説明する。図 1 6 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 1 6 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。

【 0 1 0 2 】

図 1 6 に例示した撮像システム 2 0 0 は、撮像装置 2 0 2、レンズ 2 0 4、絞り 2 0 6、バリア 2 0 8、信号処理装置 2 1 0、メモリ部 2 1 2、外部 I / F 部 2 1 4、記録媒体 2 1 6、記録媒体制御 I / F 部 2 1 8、全体制御・演算部 2 2 0 を有する。また、撮像システム 2 0 0 は、角速度センサ 2 2 4、アクチュエータ 2 2 6 を更に有する。

【 0 1 0 3 】

バリア 2 0 8 はレンズ 2 0 4 を保護し、レンズ 2 0 4 は被写体の光学像を撮像装置 2 0 2 に結像させる。絞り 2 0 6 はレンズ 2 0 4 を通った光量を可変する。撮像装置 2 0 2 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 1 0 0 により構成され、レンズ 2 0 4 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 2 1 0 は、撮像装置 2 0 2 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 2 2 2 は、撮像装置 2 0 2 及び信号処理装置 2 1 0 に、各種タイミング信号を出力する。全体制御・演算部 2 2 0 は、デジタルスチルカメラ全体を制御し、メモリ部 2 1 2 は画像データを一時的に記憶する。記録媒体制御 I / F 部 2 1 8 は、記録媒体 2 1 6 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 2 1 6 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 2 1 4 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 2 0 0 の外部から入力されてもよく、撮像システム 2 0 0 は、少なくとも撮像装置 2 0 2 と、撮像装置 2 0 2 から出力された画像信号を処理する信号処理装置 2 1 0 と、を有すればよい。

【 0 1 0 5 】

撮像装置 2 0 2 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 2 0 2 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 2 0 2 と信号処理装置 2 1 0 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 2 1 0 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 2 0 2 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。

【 0 1 0 6 】

角速度センサ 2 2 4 は、撮像システム 2 0 0 の筐体などに固定され、撮像システム 2 0 0 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 2 2 4 は、撮像装置 2 0 2 の動きを検出する検出部である。アクチュエータ 2 2 6 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 2 0 2 の位置を変位させる。アクチュエータ 2 2 6 は全体制御・演算部 2 2 0 によって制御され、角速度センサ 2 2 4 によって検出された変位量を打ち消す方向に、撮像装置 2 0 2 を駆動する。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 7 】

図 1 7 は本実施形態における撮像装置 2 0 2 を説明するための図である。図 1 7 (a) は撮像装置 2 0 2 の平面図であって、図 1 7 (b) は撮像装置 2 0 2 の側面図である。撮像装置 2 0 2 は基板 2 2 8 の上面に取り付けられ、基板 2 2 8 の下面にはアクチュエータ 2 2 6 が設けられている。アクチュエータ 2 2 6 は、撮像装置 2 0 2 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 2 0 2 は、第 1 乃至第 6 実施形態におけるモジュール 1 0 0 によって構成されている。モジュール 1 0 0 において、電子デバイス 4 0 は、プリント基板等の配線板 1 0 に直接に取り付けられている。このため、撮像装置 2 0 2 を軽量化することができ、撮像装置 2 0 2 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。

【 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 1 8 を用いて説明する。図 1 8 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 1 8 (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 3 0 0 は、撮像装置 3 1 0 を有する。撮像装置 3 1 0 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 1 0 0 により構成される。撮像システム 3 0 0 は、撮像装置 3 1 0 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 3 1 2 と、撮像システム 3 0 0 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 3 1 4 を有する。また、撮像システム 3 0 0 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 3 1 6 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 3 1 8 と、を有する。ここで、視差取得部 3 1 4 や距離取得部 3 1 6 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 3 1 8 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。

【 0 1 1 1 】

撮像システム 3 0 0 は車両情報取得装置 3 2 0 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 3 0 0 は、衝突判定部 3 1 8 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 3 3 0 が接続されている。また、撮像システム 3 0 0 は、衝突判定部 3 1 8 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 3 4 0 とも接続されている。例えば、衝突判定部 3 1 8 の判定結果として衝突可能性が高い場合、制御 ECU 3 3 0 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 3 4 0 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 3 0 0 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。

【 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 3 0 0 で撮像する。図 1 8 (b) は、車両前方（撮像範囲 3 5 0 ）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 3 2 0 が、撮像システム 3 0 0 ないしは撮像装置 3 1 0 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。

10

20

30

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。

【 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。

【 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ては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 】

10 ... 配線板

12 ... 第 1 面

14 ... 第 2 面

18 , 28 ... 金属パターン

20 , 26 , 44 ... 電極

46 ... ボンディングワイヤー

50 ... 電子部品

60 ... 基板支持台

62 ... 窪み

64 ... 空間

70 ... 加熱装置

10

20

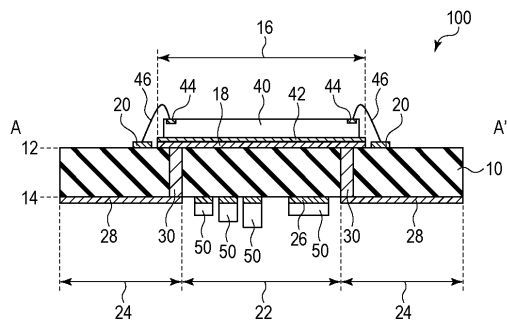
30

40

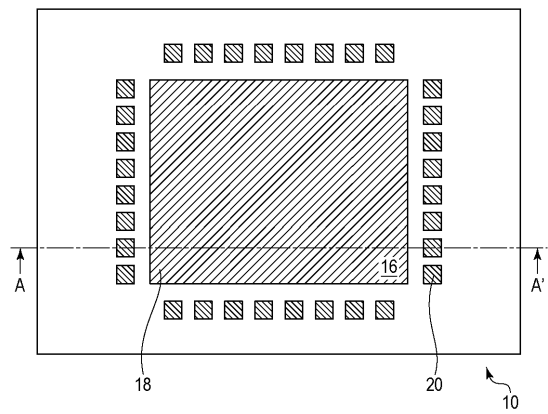
50

【図面】

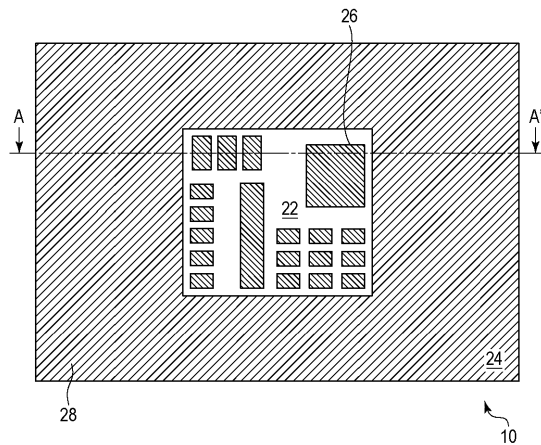
【 図 1 】



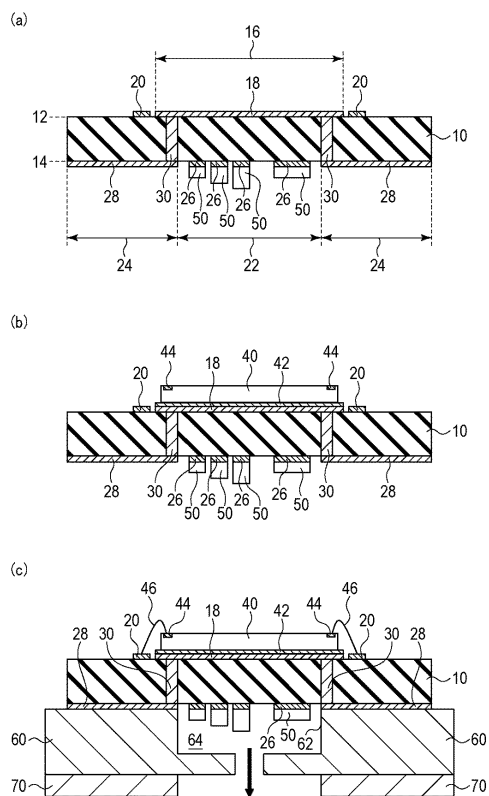
【 図 2 】



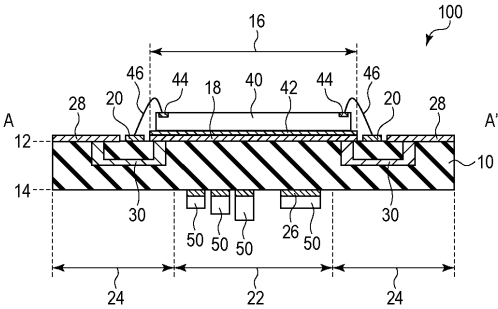
【圖 3】



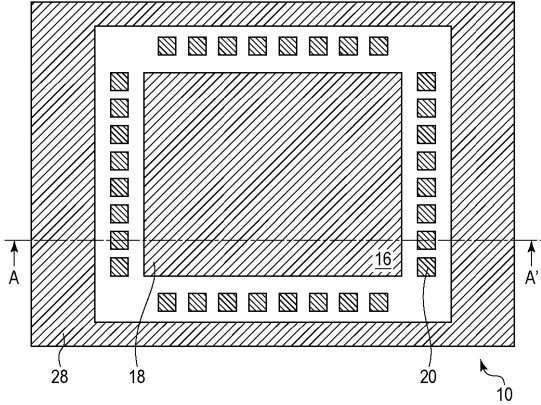
【圖 4】



【図 5】

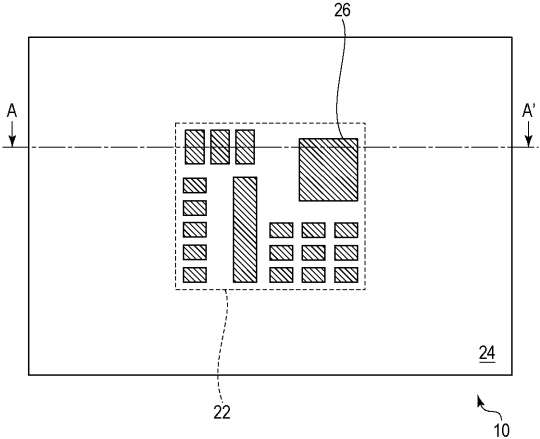


【図 6】

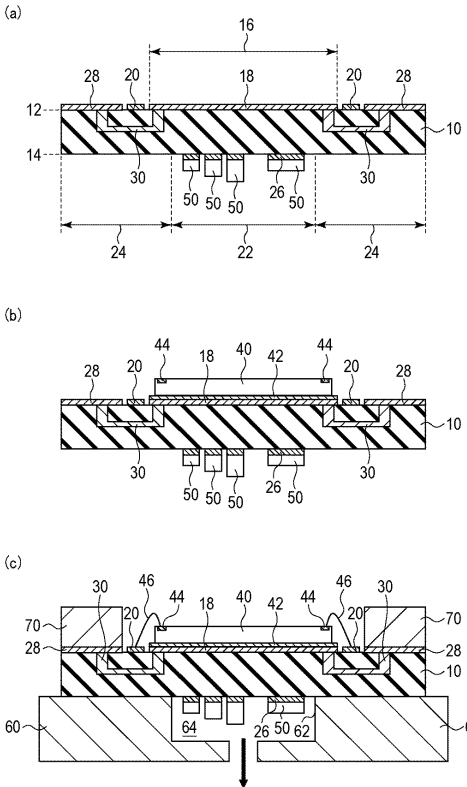


10

【図 7】



【図 8】



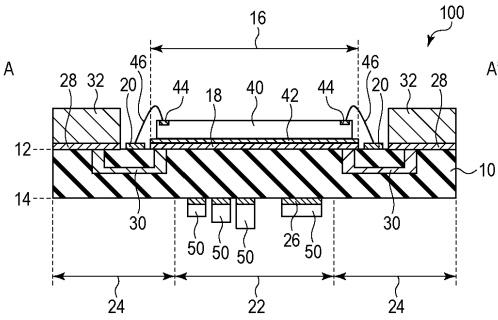
20

30

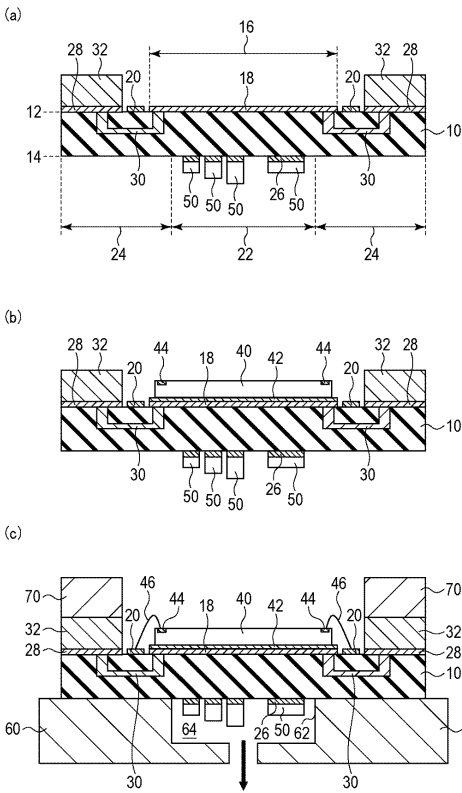
40

50

【図 9】



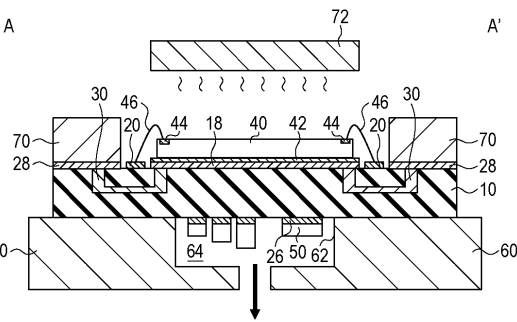
【図 10】



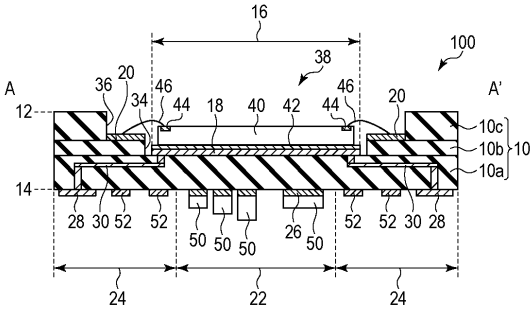
10

20

【図 11】



【図 12】

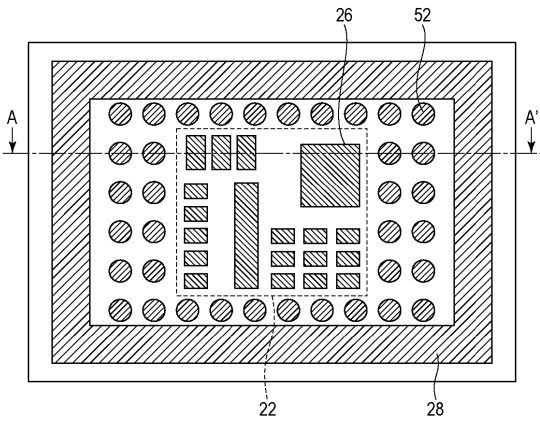


30

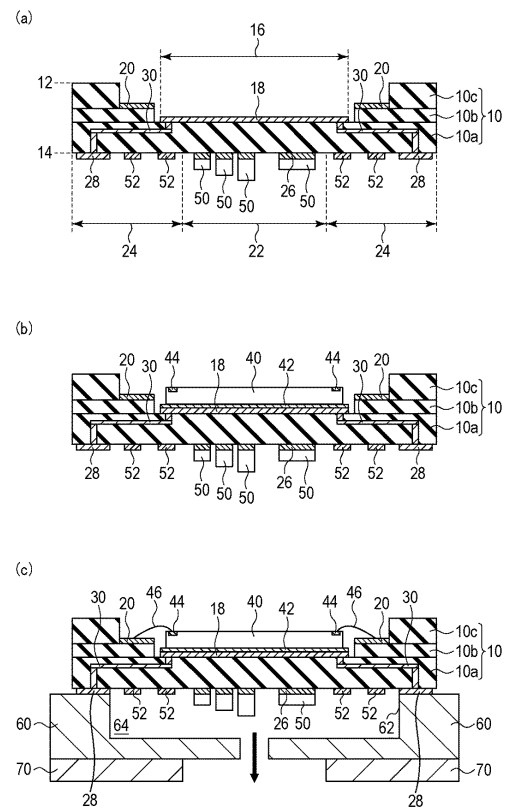
40

50

【図 1 3】



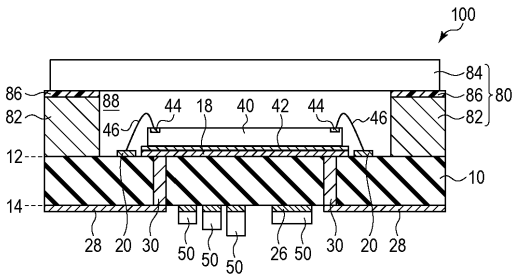
【図 1 4】



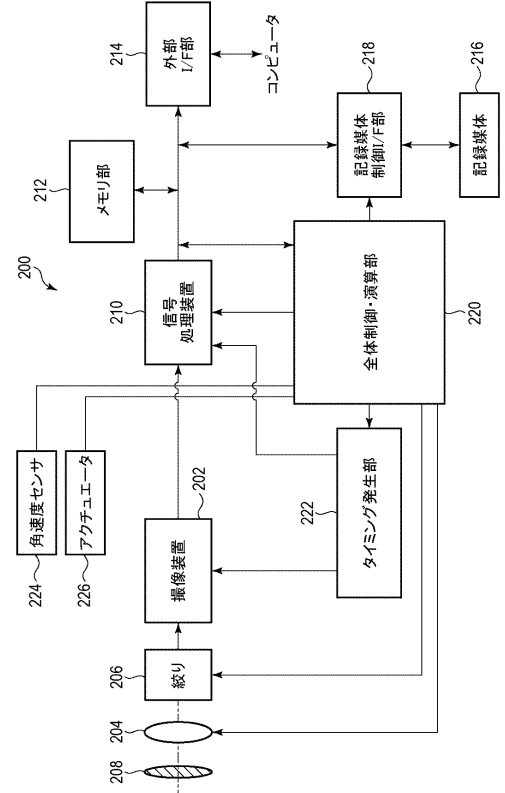
10

20

【図 1 5】



【図 1 6】

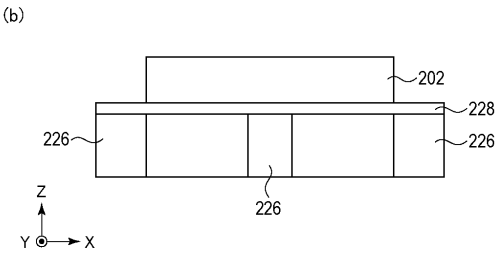
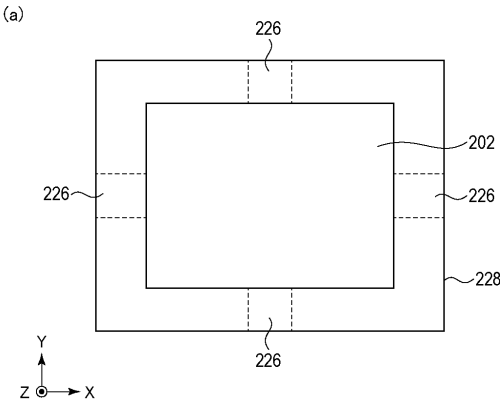


30

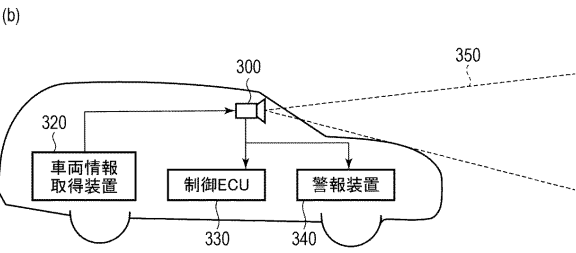
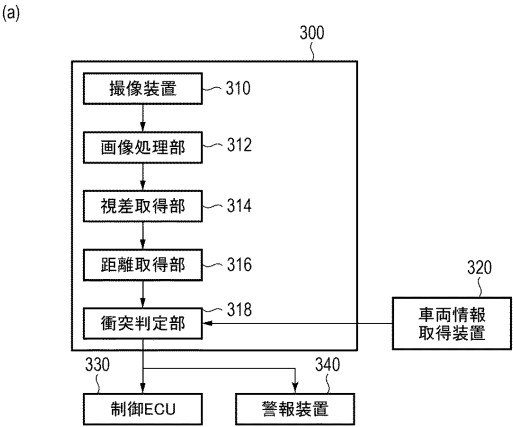
40

50

【図 17】



【図 18】



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