

明 細 書

発明の名称：電子デバイスパッケージ、及び、封止用シート

技術分野

[0001] 本発明は、電子デバイスパッケージ、及び、封止用シートに関する。

背景技術

[0002] 従来、MEMS (Micro Electro Mechanical Systems) や、SAW (Surface Acoustic Wave) フィルターなどの可動部を有する機能素子がバンプ形成面に形成された半導体チップが存在する。このような半導体チップは、可動部を封止樹脂等で覆うことができない。そのため、可動部が搭載基板と対向するように半導体チップを搭載用基板にフリップチップ接続し、半導体チップの可動部と搭載用基板との間を中空構造としている。

[0003] 従来、半導体チップと搭載用基板との間が中空構造となっている中空型電子デバイスを樹脂封止して中空型電子デバイスパッケージを作製する際に、封止樹脂としてシート状のものが用いられることがある（例えば、特許文献1 参照）。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開2006-19714号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] 機能素子が搭載用基板と対向する側の面に形成されている場合であれば、上述したようなシート状の封止樹脂を用いて中空型電子デバイスパッケージを製造することができる。

[0006] しかしながら、機能素子を、搭載用基板とは対向しない側の面に配置したい場合、機能素子に封止樹脂が触れてしまうことになるため、上述のようなシート状の封止樹脂を用いて中空型電子デバイスパッケージを製造することはできない。

[0007] 本発明は上述した課題に鑑みてなされたものであり、上面又は側面が封止層と接触していない部分を有する電子デバイスパッケージを提供することにある。また、当該電子デバイスパッケージを製造するのに利用できる封止用シートを提供することにある。

課題を解決するための手段

[0008] 本願発明者等は、下記の構成を採用することにより、前記の課題を解決できることを見出して本発明を完成させるに至った。

[0009] すなわち、本発明は、電子デバイスパッケージであって、
被封印体と、

前記被封印体を封止する封止層と
を備え、

前記被封印体は、前記被封印体の上面及び側面のうちの少なくとも一部において、前記封止層と接触していない非接触部を有することを特徴とする。

[0010] 本発明に係る電子デバイスパッケージによれば、被封印体が、被封印体の上面及び側面のうちの少なくとも一部において、封止層と接触していない非接触部を有する新たな形状の電子デバイスパッケージを提供することができる。

[0011] 本明細書において、電子デバイスパッケージは、被封印体の一部又は全体を取り囲むように封止層が形成されていればよく、被封印体の一部が露出しているてもよい。また、被封印体の一部又は全体が封止層に取り囲まれていればよく、被封印体と封止層とは接触しているても接触していなくてもよい。

[0012] 前記構成において、前記被封印体の上面には、可動部を有する機能素子が形成されており、

前記被封印体は、少なくとも前記機能素子が形成されている部分において、前記封止層と接触していない非接触部を有することが好ましい。

[0013] 前記構成によれば、被封印体の上面に機能素子が形成されている場合に、機能素子の可動部を封止層に接触させない。すなわち、前記構成によれば、被封印体の上面に、可動部を有する機能素子が形成されている形態の電子デ

バイスパッケージとすることができる。

[0014] また、前記構成において、前記被封止体の上面には、光電変換素子が形成されており、

前記被封止体は、少なくとも前記光電変換素子が形成されている部分において、前記封止層と接触していない非接触部を有することも好ましい。

[0015] 前記構成によれば、被封止体の上面に光電変換素子が形成されている場合に、光電変換素子を封止層に接触させない。すなわち、前記構成によれば、被封止体の上面に、光電変換素子が形成されている形態の電子デバイスパッケージとすることができる。

[0016] 前記構成において、前記封止層は、シート状の封止用シートを用いて形成されたものであることが好ましい。

[0017] 本明細書において「シート状の封止用シート」とは、シートの形態を有する封止用シートをいい、凹部や孔が形成されているシートを含む。

[0018] 仮に、前記封止層を、液状の封止用樹脂を用いて形成しようとする、と、被封止体の上面及び側面に接触させずに、被封止体を封止することは困難である。また、仮に、前記封止層を、ペレット状の樹脂を用いて圧縮成形にて形成しようとする、と、被封止体の上面及び側面に接触させずに、被封止体を封止することは困難である。一方、前記構成によれば、前記封止層が、シート状の封止用シートを用いて形成されたものであるため、例えば、シート状の封止用シートに凹部や貫通孔を設ければ、前記電子デバイスパッケージを製造し易い。

[0019] また、本発明に係る封止用シートによれば、凹部又は貫通孔が複数形成されていることを特徴とする。

[0020] 本発明に係る封止用シートによれば、凹部又は貫通孔が複数形成されている。従って、例えば、複数の被封止体を一括封止する際に、複数の被封止体と複数の前記凹部又は前記貫通孔の位置とが対応するように被封止体上に封止用シートを配置した後、平板プレス等すれば、被封止体の上面及び側面のうちの少なくとも一部において、封止用シートと接触させない形態で被封止

体を封止することができる。

発明の効果

[0021] 本発明によれば、上面又は側面が封止層と接触していない部分を有する電子デバイスパッケージを提供することができる。また、当該電子デバイスパッケージを製造するのに利用できる封止用シートを提供することができる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]第1実施形態に係る電子デバイスパッケージの正面断面図である。

[図2]第2実施形態に係る電子デバイスパッケージの正面断面図である。

[図3]第3実施形態に係る電子デバイスパッケージの正面断面図である。

[図4]第1実施形態に係る電子デバイスパッケージの製造方法を説明するための図である。

[図5]第1実施形態に係る電子デバイスパッケージの製造方法を説明するための図である。

[図6]第1実施形態に係る電子デバイスパッケージの製造方法を説明するための図である。

[図7]封止用シートの他の製造方法を説明するための図である。

[図8]封止用シートの他の製造方法を説明するための図である。

[図9]封止用シートの他の製造方法を説明するための図である。

[図10]第1実施形態に係る電子デバイスパッケージの他の製造方法を説明するための正面断面図である。

[図11]第1実施形態に係る電子デバイスパッケージの他の製造方法を説明するための正面断面図である。

[図12]第2実施形態に係る電子デバイスパッケージの製造方法を説明するための図である。

[図13]第2実施形態に係る電子デバイスパッケージの製造方法を説明するための図である。

[図14]第2実施形態に係る電子デバイスパッケージの製造方法を説明するための図である。

[図15]第3実施形態に係る電子デバイスパッケージの製造方法を説明するための図である。

[図16]第3実施形態に係る電子デバイスパッケージの製造方法を説明するための図である。

[図17]第3実施形態に係る電子デバイスパッケージの製造方法を説明するための図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明の実施形態について、図面を参照しつつ説明する。ただし、本発明はこれらの実施形態のみに限定されるものではない。

[0024] [第1実施形態]

図1は、第1実施形態に係る電子デバイスパッケージの正面断面図である。図1に示すように、第1実施形態に係る電子デバイスパッケージ10は、搭載用基板14と、搭載用基板14にフリップチップ接続された半導体チップ16（本発明の被封止体に相当）と、半導体チップ16を封止する封止層12とを有する。封止層12は、半導体チップ16の上面16a及び側面16bのいずれにも接触しない態様で搭載用基板14上に形成されている。すなわち、電子デバイスパッケージ10は、半導体チップ16が、半導体チップ16の上面16a及び側面16bの全体において、封止層12と接触していない非接触部19を有する。

[0025] 半導体チップ16の上面16aとは反対側の面16c（以下、バンプ形成面16cともいう）には、フリップチップ接続するためのバンプ18が形成されており、バンプ18を介して搭載用基板14に接続されている。また、上面16aには、可動部を有する機能素子が形成されている（図示せず）。前記の可動部を有する機能素子としては、特に限定されないが、MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）、SAW（Surface Acoustic Wave）フィルター等が挙げられる。なかでも、完全に密閉されており、外部からの直接的な接触が不可能な点で、SAWフィルターや圧力センサであることが特に好ましい。半導体チップ16のバンプ形成面16cと搭載用基板14との

空隙 17 は、用途に応じて、樹脂により封止（アンダーフィル）されていてもよく、されていなくてもよい。

[0026] 搭載用基板 14 としては、プリント配線基板、回路が形成された半導体ウエハ等を挙げることができる。

[0027] 電子デバイスパッケージ 10 によれば、半導体チップ 16 が、半導体チップ 16 の上面 16a 及び側面 16b の全体において、封止層 12 と接触していない非接触部 19 を有する新たな形状の電子デバイスパッケージ 10 を提供することができる。

また、電子デバイスパッケージ 10 によれば、半導体チップ 16 の上面 16a に機能素子が形成されており、且つ、前記機能素子の可動部を封止層 12 に接触させない。すなわち、前記構成によれば、半導体チップ 16 の上面 16a に、可動部を有する機能素子が形成されている形態の電子デバイスパッケージとすることができる。

[0028] [第 2 実施形態]

図 2 は、第 2 実施形態に係る電子デバイスパッケージの正面断面図である。図 2 に示すように、第 2 実施形態に係る電子デバイスパッケージ 30 は、搭載用基板 34 と、搭載用基板 34 にフリップチップ接続された半導体チップ 36（本発明の被封止体に相当）と、半導体チップ 36 を封止する封止層 32 とを有する。封止層 32 は、半導体チップ 36 の上面 36a の一部及び側面 36b の一部において接触せず、他の部分において接触しない態様で搭載用基板 34 上に形成されている。すなわち、電子デバイスパッケージ 30 は、半導体チップ 36 が、半導体チップ 36 の上面 36a の一部及び側面 36b の一部において、封止層 32 と接触していない非接触部 39 を有する。

[0029] 半導体チップ 36 の上面 36a とは反対側の面 36c（以下、バンプ形成面 36c ともいう）には、フリップチップ接続するためのバンプ 38 が形成されており、バンプ 38 を介して搭載用基板 34 に接続されている。また、上面 36a には、可動部を有する機能素子が形成されている（図示せず）。封止層 32 は、前記の可動部を有する機能素子が形成されている箇所上には

、形成されていない。前記の可動部を有する機能素子としては、第1実施形態と同様、特に限定されないが、MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）、SAW（Surface Acoustic Wave）フィルター等が挙げられる。なかでも、封止層12を介することなく直接に外部からの各種入力可能な点で圧力センサーやジャイロセンサが特に好ましい。半導体チップ36のバンプ形成面16cと搭載用基板34との空隙37は、用途に応じて、樹脂により封止（アンダーフィル）されていてもよく、されていなくてもよい。ただし、半導体チップ16が外部に露出していることから、アンダーフィルされている方が好ましい。

[0030] 搭載用基板34としては、プリント配線基板、回路が形成された半導体ウエハ等を挙げることができる。

[0031] 電子デバイスパッケージ30によれば、半導体チップ36の上面36aの一部に機能素子が形成されている。そして、機能素子が形成されている部分を含む半導体チップ36の上面36aの一部及び側面36bの一部を封止層32に接触させない。すなわち、前記構成によれば、半導体チップ36の上面36aに、可動部を有する機能素子が形成されている形態の電子デバイスパッケージとすることができる。

[0032] [第3実施形態]

図3は、第3実施形態に係る電子デバイスパッケージの正面断面図である。図3に示すように、第3実施形態に係る電子デバイスパッケージ50は、搭載用基板54と、搭載用基板54にフリップチップ接続された半導体チップ56（本発明の被封止体に相当）と、半導体チップ56を封止する封止層52とを有する。封止層52は、半導体チップ56の側面56bの全体に接触し、且つ、上面56aとは接触しない態様で搭載用基板54上に形成されている。すなわち、電子デバイスパッケージ50は、半導体チップ56の上面56a全体において、封止層52と接触していない非接触部59を有する。

[0033] 半導体チップ56の上面56aとは反対側の面56c（以下、バンプ形成

面 5 6 c ともいう) には、フリップチップ接続するための bumps 5 8 が形成されており、bumps 5 8 を介して搭載用基板 5 4 に接続されている。また、上面 5 6 a には、光電変換素子が形成されている (図示せず)。前記光電変換素子としては、外部から表面 5 6 a に入射した光を電気エネルギーに変換するものであってもよく、bumps 5 8 等から供給された電気エネルギーを光に変換して表面 5 6 a から外部へ放出するものであってもよい。半導体チップ 5 6 の bumps 形成面 5 6 c と搭載用基板 5 4 との空隙 5 7 は、樹脂により封止 (アンダーフィル) されていてもよく、されていなくてもよい。なお、本実施形態では、発光効率又は受光効率を高めるため、半導体チップ 5 6 の上面 5 6 a の全体に光電変換素子が形成されている。従って、半導体チップ 5 6 の上面 5 6 a の全体が封止層によって覆わない構造としている。

[0034] 搭載用基板 5 4 としては、プリント配線基板、回路が形成された半導体ウエハ等を挙げることができる。

[0035] 電子デバイスパッケージ 5 0 によれば、半導体チップ 5 6 の半導体チップ 5 6 の上面 5 6 a 全体において、封止層 5 2 と接触していない非接触部 5 9 を有する。すなわち、前記構成によれば、半導体チップ 5 6 の上面 5 6 a に光電変換素子が形成されている形態の電子デバイスパッケージとすることができる。

[0036] 次に、電子デバイスパッケージの製造方法について説明する。

[0037] まず、電子デバイスパッケージ 1 0 の製造方法について説明する。図 4 ~ 図 6 は、第 1 実施形態に係る電子デバイスパッケージの製造方法を説明するための図である。具体的に、図 4 (a) は、電子デバイスパッケージ 1 0 の製造に使用する封止用シート 2 0 の底面図であり、図 4 (b) は、その正面断面図である。図 5 (a) は、複数の半導体チップ 1 6 が搭載用基板 1 4 上に搭載された積層体 2 5 の正面断面図である。

[0038] 電子デバイスパッケージ 1 0 の製造方法としては、
凹部 2 2 c を有する封止用シート 2 0 を準備する工程 A と、
半導体チップ 1 6 が搭載用基板 1 4 上に搭載された積層体 2 5 を準備する

工程 B と、

凹部 22c に半導体チップ 16 が配置されるように、積層体 25 上に封止用シート 20 を配置する工程 C と、

外部より圧力を加え、半導体チップ 16 が封止用シート 20 により封止された封止体 28 を形成する工程 D と、

封止用シート 20 を熱硬化させ、封止層 12 を形成する工程 E とを含む方法が挙げられる。

なお、工程 A ～ 工程 E は、可能な範囲内において順序は特に制限されない。また、適宜不要な工程は省略してもよく、必要な工程を追加してもよい。

[0039] (封止用シートを準備する工程)

電子デバイスパッケージ 10 の製造方法においては、まず、図 4 (a) 及び図 4 (b) に示すように、凹部 22c が形成されている封止用シート 20 を準備する (工程 A)。

[0040] (封止用シート)

封止用シート 20 は、平板状の板状部 22a と、板状部 22a 上に形成された、格子状の格子状部 22b とを備える。板状部 22a 上の格子状部 22b が形成されていない部分が凹部 22c に相当する。

[0041] 凹部 22c は、封止する対象である複数の半導体チップ 16 の配置に応じて形成されている。本実施形態では、説明を容易とするため、凹部 22c が 4 箇所形成されている場合について説明するが、本発明においてはこの例に限定されず、凹部の数は特に限定されない。また、本実施形態では、4 箇所の凹部 22c の形状がすべて同じである場合について説明するが、本発明においてはこの例に限定されず、異なってもよい。例えば、互いに大きさの異なる被封止体を封止することとし、被封止体の大きさに応じてそれぞれ凹部の大きさを異ならせることとしてもよい。

[0042] 封止用シート 20 の構成材料は、エポキシ樹脂、及び、硬化剤としてのフェノール樹脂を含むことが好ましい。これにより、良好な熱硬化性が得られる。

- [0043] 前記エポキシ樹脂としては、特に限定されるものではない。例えば、トリフェニルメタン型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、変性ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールA型エポキシ樹脂、ビスフェノールF型エポキシ樹脂、変性ビスフェノールF型エポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂、フェノールノボラック型エポキシ樹脂、フェノキシ樹脂などの各種のエポキシ樹脂を用いることができる。これらエポキシ樹脂は単独で用いてもよいし2種以上併用してもよい。
- [0044] エポキシ樹脂の硬化後の靱性及びエポキシ樹脂の反応性を確保する観点からは、エポキシ当量150～250、軟化点もしくは融点が50～130℃の常温で固形のものが好ましく、なかでも、信頼性の観点から、トリフェニルメタン型エポキシ樹脂、クレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂がより好ましい。
- [0045] 前記フェノール樹脂は、エポキシ樹脂との間で硬化反応を生起するものであれば特に限定されるものではない。例えば、フェノールノボラック樹脂、フェノールアラルキル樹脂、ビフェニルアラルキル樹脂、ジシクロペンタジエン型フェノール樹脂、クレゾールノボラック樹脂、レゾール樹脂などが用いられる。これらフェノール樹脂は単独で用いてもよいし、2種以上併用してもよい。
- [0046] 前記フェノール樹脂としては、エポキシ樹脂との反応性の観点から、水酸基当量が70～250、軟化点が50～110℃のものを用いることが好ましく、なかでも硬化反応性が高いという観点から、フェノールノボラック樹脂を好適に用いることができる。また、信頼性の観点から、フェノールアラルキル樹脂やビフェニルアラルキル樹脂のような低吸湿性のものも好適に用いることができる。
- [0047] エポキシ樹脂とフェノール樹脂の配合割合は、硬化反応性という観点から、エポキシ樹脂中のエポキシ基1当量に対して、フェノール樹脂中の水酸基の合計が0.7～1.5当量となるように配合することが好ましく、より好

ましくは0.9～1.2当量である。

[0048] 封止用シート20中のエポキシ樹脂及びフェノール樹脂の合計含有量は、2.5重量%以上が好ましく、3.0重量%以上がより好ましい。2.5重量%以上であると、半導体チップ16に対する接着力が良好に得られる。封止用シート20中のエポキシ樹脂及びフェノール樹脂の合計含有量は、20重量%以下が好ましく、10重量%以下がより好ましい。20重量%以下であると、吸湿性を低減できる。

[0049] 封止用シート20は、熱可塑性樹脂を含むことが好ましい。これにより、未硬化時のハンドリング性や、硬化物の低応力性が得られる。

[0050] 前記熱可塑性樹脂としては、天然ゴム、ブチルゴム、イソプレンゴム、クロロプレンゴム、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリル酸共重合体、エチレン-アクリル酸エステル共重合体、ポリブタジエン樹脂、ポリカーボネート樹脂、熱可塑性ポリイミド樹脂、6-ナイロンや6,6-ナイロンなどのポリアミド樹脂、フェノキシ樹脂、アクリル樹脂、PETやPBTなどの飽和ポリエステル樹脂、ポリアミドイミド樹脂、フッ素樹脂、スチレン-イソブチレン-スチレンブロック共重合体などが挙げられる。これらの熱可塑性樹脂は単独で、又は2種以上を併用して用いることができる。なかでも、低応力性、低吸水性という観点から、スチレン-イソブチレン-スチレンブロック共重合体が好ましい。

[0051] 封止用シート20中の熱可塑性樹脂の含有量は、1.5重量%以上が好ましく、2.0重量%以上がより好ましい。1.5重量%以上であると、柔軟性、可撓性が得られる。封止用シート20中の熱可塑性樹脂の含有量は、6重量%以下が好ましく、4重量%以下がより好ましい。4重量%以下であると、半導体チップ16との接着性が良好である。

[0052] 封止用シート20は、無機充填剤を含むことが好ましい。

[0053] 前記無機充填剤は、特に限定されるものではなく、従来公知の各種充填剤を用いることができ、例えば、石英ガラス、タルク、シリカ（溶融シリカや結晶性シリカなど）、アルミナ、窒化アルミニウム、窒化珪素、窒化ホウ素

の粉末が挙げられる。これらは単独で用いてもよいし、2種以上併用してもよい。なかでも、線膨張係数を良好に低減できるという理由から、シリカ、アルミナが好ましく、シリカがより好ましい。

[0054] シリカとしては、シリカ粉末が好ましく、溶融シリカ粉末がより好ましい。溶融シリカ粉末としては、球状溶融シリカ粉末、破碎溶融シリカ粉末が挙げられるが、流動性という観点から、球状溶融シリカ粉末が好ましい。なかでも、平均粒径が10～30 μm の範囲のものが好ましく、15～25 μm の範囲のものがより好ましい。

なお、平均粒径は、例えば、母集団から任意に抽出される試料を用い、レーザー回折散乱式粒度分布測定装置を用いて測定することにより導き出すことができる。

[0055] 封止用シート20中の前記無機充填剤の含有量は、封止用シート20全体に対して、75～95重量%であることが好ましく、より好ましくは、78～95重量%である。前記無機充填剤の含有量が封止用シート20全体に対して75重量%以上であると、熱膨張率を低く抑えられることにより、熱衝撃による機械的な破壊を抑制することができる。その結果、一方、前記無機充填剤の含有量が封止用シート20全体に対して95重量%以下であると、柔軟性、流動性、接着性がより良好となる。

[0056] 封止用シート20は、硬化促進剤を含むことが好ましい。

[0057] 硬化促進剤としては、エポキシ樹脂とフェノール樹脂の硬化を進行させるものであれば特に限定されず、例えば、トリフェニルホスフィン、テトラフェニルホスホニウムテトラフェニルボレートなどの有機リン系化合物；2-フェニル-4,5-ジヒドロキシメチルイミダゾール、2-フェニル-4-メチル-5-ヒドロキシメチルイミダゾールなどのイミダゾール系化合物；などが挙げられる。なかでも、混練時の温度上昇によっても硬化反応が急激に進まず、封止用シート20を良好に作製できるという理由から、2-フェニル-4,5-ジヒドロキシメチルイミダゾールが好ましい。

[0058] 硬化促進剤の含有量は、エポキシ樹脂及びフェノール樹脂の合計100重

量部に対して0.1～5重量部が好ましい。

- [0059] 封止用シート20は、難燃剤成分を含むことが好ましい。これにより、部品ショートや発熱などにより発火した際の、燃焼拡大を低減できる。難燃剤組成成分としては、例えば水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、水酸化鉄、水酸化カルシウム、水酸化スズ、複合化金属水酸化物などの各種金属水酸化物；ホスファゼン系難燃剤などを用いることができる。
- [0060] 少量でも難燃効果を発揮するという観点から、ホスファゼン系難燃剤に含まれるリン元素の含有率は、12重量%以上であることが好ましい。
- [0061] 封止用シート20中の難燃剤成分の含有量は、全有機成分（無機フィラーを除く）中、10重量%以上が好ましく、15重量%以上がより好ましい。10重量%以上であると、難燃性が良好に得られる。封止用シート20中の熱可塑性樹脂の含有量は、30重量%以下が好ましく、25重量%以下がより好ましい。30重量%以下であると、硬化物の物性低下（具体的には、ガラス転移温度や高温樹脂強度などの物性の低下）が少ない傾向がある。
- [0062] 封止用シート20は、シランカップリング剤を含むことが好ましい。シランカップリング剤としては特に限定されず、3-グリシドキシプロピルトリメトキシシランなどが挙げられる。
- [0063] 封止用シート20中のシランカップリング剤の含有量は、0.1～3重量%が好ましい。0.1重量%以上であると、硬化物の強度が十分得られ吸水率を低くできる。3重量%以下であると、アウトガス量を低くできる。
- [0064] 封止用シート20は、着色されていることが好ましい。これにより、優れたマーキング性及び外観性を発揮させることができ、付加価値のある外観の半導体装置とすることが可能になる。着色された封止用シート20は、優れたマーキング性を有しているので、マーキングを施し、文字情報や図形情報などの各種情報を付与させることができる。
- [0065] 封止用シート20を着色する際には、目的とする色に応じて、色材（着色剤）を用いることができる。このような色材としては、黒系色材、青系色材、赤系色材などの各種濃色系色材を好適に用いることができ、特に黒系色材

が好適である。色材としては、顔料、染料などいずれであってもよい。色材は単独で又は２種以上を組み合わせ用いることができる。なお、染料としては、酸性染料、反応染料、直接染料、分散染料、カチオン染料等のいずれの形態の染料であっても用いることが可能である。また、顔料も、その形態は特に制限されず、公知の顔料から適宜選択して用いることができる。

[0066] なお、封止用シート２０には、上記の各成分以外に必要な応じて、他の添加剤を適宜配合できる。

[0067] 封止用シート２０の厚さ（板状部２２ａと格子状部２２ｂとの合計厚さ）は、特に限定されないが、少なくとも、半導体チップ１６を埋め込む観点から、半導体チップ１６の厚さと同一か厚いものが好ましい。封止用シートとして使用する観点から、具体的には、例えば、 $50\mu\text{m}$ ～ $2000\mu\text{m}$ である。

[0068] 凹部２２ｃの深さは、封止時に半導体チップ１６の上面１６ａに触れないようにする観点から、半導体チップ１６の厚さよりも深いことが好ましい。ただし、封止時に封止用シート２０全体が薄くなる場合がある。以上の観点から、半導体チップの厚さの１．０５～１．４０倍の深さであることが好ましい。具体的には、例えば $10\mu\text{m}$ ～ $80\mu\text{m}$ である。

[0069] 封止用シート２０の製造方法は特に限定されないが、平板状の樹脂シートを形成し、その後、封止用シート２０に対応する形状をした金型等を用いて板状部２２ａと格子状部２２ｂとを有し、且つ、凹部２２ｃが形成された形状に一括成形する方法が挙げられる。また、ペレット状の樹脂材料を、封止用シート２０に対応する形状をした金型のキャビティに入れ、圧力と熱を加えて圧縮成形する方法が挙げられる。

[0070] 封止用シート２０を製造するための上記の平板状の樹脂シートの製造方法は特に限定されないが、封止用シート２０を形成するための樹脂組成物の混練物を調製し、得られた混練物を塗工する方法や、得られた混練物をシート状に塑性加工する方法が好ましい。これにより、溶剤を使用せずに封止用シート２０を作製できるので、半導体チップ１６が揮発した溶剤により影響を

受けることを抑制することができる。

- [0071] 具体的には、後述の各成分をミキシングロール、加圧式ニーダー、押出機などの公知の混練機で熔融混練することにより混練物を調製し、得られた混練物を塗工又は塑性加工によりシート状にする。混練条件として、温度は、上述の各成分の軟化点以上であることが好ましく、例えば30～150℃、エポキシ樹脂の熱硬化性を考慮すると、好ましくは40～140℃、さらに好ましくは60～120℃である。時間は、例えば1～30分間、好ましくは5～15分間である。
- [0072] 混練は、減圧条件下（減圧雰囲気下）で行うことが好ましい。これにより、脱気できるとともに、混練物への気体の侵入を防止できる。減圧条件下の圧力は、好ましくは0.1 kg/cm²以下、より好ましくは0.05 kg/cm²以下である。減圧下の圧力の下限は特に限定されないが、例えば、 1×10^{-4} kg/cm²以上である。
- [0073] 混練物を塗工して上記の平板状の樹脂シートを形成する場合、熔融混練後の混練物は、冷却することなく高温状態のままで塗工することが好ましい。塗工方法としては特に制限されず、バーコート法、ナイフコート法、スロットダイ法等を挙げることができる。塗工時の温度としては、上述の各成分の軟化点以上が好ましく、エポキシ樹脂の熱硬化性および成形性を考慮すると、例えば40～150℃、好ましくは50～140℃、さらに好ましくは70～120℃である。
- [0074] 混練物を塑性加工して上記の平板状の樹脂シートを形成する場合、熔融混練後の混練物は、冷却することなく高温状態のままで塑性加工することが好ましい。塑性加工方法としては特に制限されず、平板プレス法、Tダイ押出法、スクリューダイ押出法、ロール圧延法、ロール混練法、インフレーション押出法、共押出法、カレンダー成形法などなどが挙げられる。塑性加工温度としては上述の各成分の軟化点以上が好ましく、エポキシ樹脂の熱硬化性および成形性を考慮すると、例えば40～150℃、好ましくは50～140℃、さらに好ましくは70～120℃である。なお、混練物を塑性加工し

て直接に封止用シート 20 の形状としてもよい。

[0075] なお、上記の平板状の樹脂シートは、適当な溶剤に封止用シート 20 を形成するための樹脂等を溶解、分散させてワニスを調整し、このワニスを塗工して得ることもできる。

[0076] (積層体準備工程)

また、電子デバイスパッケージ 10 の製造方法においては、図 5 に示すように、複数の半導体チップ 16 が搭載用基板 14 上に搭載された積層体 25 を準備する (工程 B)。半導体チップ 16 の搭載用基板 14 への搭載には、フリップチップボンダーやダイボンダーなどの公知の装置を用いることができる。半導体チップ 16 と搭載用基板 14 とは bumps 18 を介して電氣的に接続されている。

[0077] (封止用シート配置工程)

次に、図 6 に示すように、凹部 22c に半導体チップ 16 が配置されるように、積層体 25 上に封止用シート 20 を配置する (工程 C)。この際、半導体チップ 16 の上面 16a 及び側面 16b に封止用シート 20 が触れないように配置する。

[0078] (封止体形成工程)

次に、例えば、図示しない下側加熱板と上側加熱板とにより熱プレスして、搭載用基板 14 に封止用シート 20 を固定する。これにより、封止体 28 を形成する (工程 D)。

[0079] この際の熱プレス条件としては、温度が、例えば、40～150℃、好ましくは 60～120℃であり、圧力が、例えば、0.1～10MPa、好ましくは 0.5～8MPa である。また、封止用シート 20 の搭載用基板 14 への密着性および追従性の向上を考慮すると、減圧条件下においてプレスすることが好ましい。前記減圧条件としては、例えば、0.1～5kPa、より好ましくは、0.1～100Pa である。

[0080] (熱硬化工程)

次に、封止用シート 20 を熱硬化させ、封止層 12 を形成する (工程 E)

。具体的には、例えば、封止体 28 全体を加熱する。以上により、電子デバイスパッケージ 10（図 1 参照）が得られる。

[0081] 熱硬化処理の条件として、加熱温度が好ましくは 100℃以上、より好ましくは 120℃以上である。一方、加熱温度の上限が、好ましくは 200℃以下、より好ましくは 180℃以下である。加熱時間が、好ましくは 10分以上、より好ましくは 30分以上である。一方、加熱時間の上限が、好ましくは 180分以下、より好ましくは 120分以下である。また、必要に応じて加圧してもよく、好ましくは 0.1 MPa 以上、より好ましくは 0.5 MPa 以上である。一方、上限は好ましくは 10 MPa 以下、より好ましくは 5 MPa 以下である。

[0082] なお、必要に応じて、電子デバイスパッケージ 10 を、半導体チップ 16 の 1 単位ごとにダイシングしてもよい。これにより、1 つの半導体チップ 16 が封止された電子デバイスパッケージとすることができる。

[0083] 上述した実施形態では、封止用シート 20 を準備する工程（工程 A）において、板状部 22 a と格子状部 22 b とが一体的に形成された封止用シート 20 を準備する場合について説明した。しかしながら、本発明において封止用シートは、板状部 22 a と格子状部 22 b とを別々に作成しておき、これらを圧着して封止用シート 20 としてもよい。以下、この例について説明する。

[0084] 図 7 ～図 9 は、封止用シートの他の製造方法を説明するための図である。具体的に、図 7（a）は、封止用シート 20 の製造に使用する板状部 22 a の底面図であり、図 7（b）は、その正面断面図である。図 8（a）は、封止用シート 20 の製造に使用する格子状部 22 b の底面図であり、図 8（b）は、その正面断面図である。図 9 は、板状部 22 a と格子状部 22 b との正面断面図であり、両者を圧着する様子を示している。

[0085] 本実施形態においては、まず、板状部 22 a を作成する（図 7（a）及び図 7（b）参照）。また、格子状部 22 b を作成する（図 8（a）及び図 8（b）参照）。

[0086] 板状部 22a の作成方法としては、封止用シート 20 を形成するための樹脂組成物の混練物を調製し、得られた混練物を塗工する方法や、得られた混練物をシート状に塑性加工する方法が好ましい。また、適当な溶剤に封止用シート 20 を形成するための樹脂等を溶解、分散させてワニス进行调整し、このワニスを塗工して得ることもできる。

[0087] 格子状部 22b の作成方法としては、封止用シート 20 を形成するための樹脂組成物を用いて平板状の樹脂シートを形成し、その後、凹部 22c となる箇所を打ち抜くことにより得ることができる。

[0088] 次に、図 9 に示すように、板状部 22a と格子状部 22b とを圧着する。これにより、封止用シート 20 を得ることができる。

以上、封止用シート 20 の他の製造方法を説明した。

[0089] 上述した実施形態では、凹部 22c が形成された封止用シート 20 を用いて電子デバイスパッケージ 10 を製造する場合について説明した。しかしながら、本発明はこの例に限定されない。

[0090] 図 10 及び図 11 は、第 1 実施形態に係る電子デバイスパッケージ 10 の他の製造方法を説明するための正面断面図である。

[0091] 本実施形態では、複数の半導体チップ 16 が搭載用基板 14 上に搭載された積層体 25 (図 5 参照) を準備する。

[0092] 次に、積層体 25 上に、別途に作成した格子状部 22b (図 8 参照) を配置する (図 10)。この際、搭載用基板 14 上に格子状部 22b が載置されるように配置し、半導体チップ 16 に格子状部 22b が触れないように配置する。

[0093] 次に、格子状部 22b 上に、別途に作成した板状部 22a を配置する (図 11 参照)。

[0094] その後、例えば、図示しない下側加熱板と上側加熱板とにより熱プレスして、搭載用基板 14 に格子状部 22b と板状部 22a とを固定する。その後、格子状部 22b と板状部 22a とを熱硬化させ、封止層 12 を形成する。

以上によっても、電子デバイスパッケージ 10 (図 1 参照) が得られる。

[0095] 次に、第2実施形態に係る電子デバイスパッケージ30の製造方法について説明する。

[0096] 図12～図14は、第2実施形態に係る電子デバイスパッケージの製造方法を説明するための図である。具体的に、図12(a)は、電子デバイスパッケージ30の製造に使用する封止用シート40の底面図であり、図12(b)は、その正面断面図である。図13は、複数の半導体チップ36が搭載用基板34上に搭載された積層体45の正面断面図である。図14は、積層体45上に封止用シート40を配置した様子を示す正面断面図である。

[0097] 電子デバイスパッケージ30の製造方法としては、

凹部42c及び凹部42cに形成された貫通孔42dを有する封止用シート40を準備する工程A2と、

半導体チップ36が搭載用基板34上に搭載された積層体45を準備する工程B2と、

貫通孔42dから半導体チップ36の上面36aの一部が露出し、且つ、凹部42cに半導体チップ36が配置されるように、積層体45上に封止用シート40を配置する工程C2と、

外部より圧力を加え、半導体チップ36が封止用シート40により封止された封止体48を形成する工程D2と、

封止用シート40を熱硬化させ、封止層32を形成する工程E2とを含む方法が挙げられる。

なお、工程A2～工程E2は、可能な範囲内において順序は特に制限されない。また、適宜不要な工程は省略してもよく、必要な工程を追加してもよい。

[0098] (封止用シートを準備する工程)

電子デバイスパッケージ30の製造方法においては、まず、図12(a)及び図12(b)に示すように、凹部42cが形成され、さらに、凹部42cに貫通孔42dが形成された封止用シート40を準備する(工程A2)。

[0099] (封止用シート)

封止用シート４０は、一部に貫通孔４２ｄを有する平板状の板状部４２ａと、板状部４２ａ上に形成された、格子状の格子状部４２ｂとを備える。板状部４２ａ上の格子状部４２ｂが形成されていない部分が凹部４２ｃに相当する。

[0100] 凹部４２ｃは、封止する対象である複数の半導体チップ３６の配置に応じて形成されている。なお、本実施形態では、板状部４２ａの一部が半導体チップ３６の上面に接している場合について説明するが、本発明においては接していなくてもよい。

[0101] 封止用シート４０の構成材料は、封止用シート２０と同様とすることができる。

[0102] また、封止用シート４０の製造方法も封止用シート２０と同様とすることができる。例えば、封止用シート４０を形成するための樹脂組成物から一体的に形成してもよいし、板状部４２ａを形成した後、打ち抜き等により貫通孔４２ｄを形成し、その後、別途に作成した格子状部４２ｂとを圧着等により貼り合わせて作成することができる。

[0103] （積層体準備工程）

また、電子デバイスパッケージ３０の製造方法においては、図１３に示すように、複数の半導体チップ３６が搭載用基板３４上に搭載された積層体４５を準備する（工程Ｂ２）。

[0104] （封止用シート配置工程）

次に、図１４に示すように、貫通孔４２ｄから半導体チップ３６の上面３６ａの一部が露出し、且つ、凹部４２ｃに半導体チップ３６が配置されるように、積層体４５上に封止用シート４０を配置する（工程Ｃ２）。この際、半導体チップ３６の上面３６ａに形成されている機能素子が貫通孔４２ｄから露出するように配置する。

[0105] （封止体形成工程）

次に、例えば、図示しない下側加熱板と上側加熱板とにより熱プレスして、搭載用基板３４に封止用シート４０を固定する。これにより、半導体チッ

プ36が封止用シート40により封止された封止体48を形成する（工程D2）。

[0106] （熱硬化工程）

次に、封止用シート40を熱硬化させ、封止層32を形成する（工程E2）。具体的には、例えば、封止体48全体を加熱する。以上により、電子デバイスパッケージ30（図2参照）が得られる。

[0107] 次に、第3実施形態に係る電子デバイスパッケージ50の製造方法について説明する。

[0108] 図15～図17は、第3実施形態に係る電子デバイスパッケージの製造方法を説明するための図である。具体的に、図15（a）は、電子デバイスパッケージ50の製造に使用する封止用シート60の底面図であり、図15（b）は、その正面断面図である。図16は、複数の半導体チップ56が搭載用基板54上に搭載された積層体65の正面断面図である。図17は、積層体65上に封止用シート60を配置した様子を示す正面断面図である。

[0109] 電子デバイスパッケージ50の製造方法としては、

貫通孔62dを有する封止用シート60を準備する工程A3と、

半導体チップ56が搭載用基板54上に搭載された積層体65を準備する工程B3と、

貫通孔62dから半導体チップ56の上面56aの全体が露出するように、積層体65上に封止用シート60を配置する工程C3と、

外部より圧力を加え、半導体チップ56が封止用シート60により封止された封止体68を形成する工程D3と、

封止用シート60を熱硬化させ、封止層52を形成する工程E3とを含む方法が挙げられる。

なお、工程A3～工程E3は、可能な範囲内において順序は特に制限されない。また、適宜不要な工程は省略してもよく、必要な工程を追加してもよい。

[0110] （封止用シートを準備する工程）

電子デバイスパッケージ５０の製造方法においては、まず、図１５（ａ）及び図１５（ｂ）に示すように、貫通孔６２ｄを有する封止用シート６０を準備する（工程Ａ３）。

[0111] （封止用シート）

封止用シート６０は、平板状の板状部６２ａに複数の貫通孔６２ｄが形成された形状を有する。

[0112] 貫通孔６２ｄは、封止する対象である複数の半導体チップ５６の配置に応じて形成されている。なお、本実施形態では、板状部６２ａの側面が半導体チップ５６の側面に接している場合について説明するが、本発明においては接していなくてもよい。

[0113] 封止用シート６０の構成材料は、封止用シート２０と同様とすることができる。

[0114] 封止用シート６０の製造方法としては、貫通孔のない平板状の板状部６２ａを作成した後、打ち抜き等により貫通孔６２ｄを形成する方法が挙げられる。

[0115] （積層体準備工程）

また、電子デバイスパッケージ５０の製造方法においては、図１６に示すように、複数の半導体チップ５６が搭載用基板５４上に搭載された積層体６５を準備する（工程Ｂ３）。

[0116] （封止用シート配置工程）

次に、図１７に示すように、貫通孔６２ｄから半導体チップ５６の上面５６ａの全部が露出するように、積層体６５上に封止用シート６０を配置する（工程Ｃ３）。すなわち、封止用シート６０の貫通孔６２ｄの形状は、半導体チップ５６と対応するように平面視で同じ形状に形成されている。

[0117] （封止体形成工程）

次に、例えば、図示しない下側加熱板と上側加熱板とにより熱プレスして、搭載用基板５４に封止用シート６０を固定する。これにより、半導体チップ５６が封止用シート６０により封止された封止体６８を形成する（工程Ｄ

3)。

[0118] (熱硬化工程)

次に、封止用シート60を熱硬化させ、封止層52を形成する(工程E3)。具体的には、例えば、封止体68全体を加熱する。以上により、電子デバイスパッケージ50(図3参照)が得られる。

[0119] 上述した実施形態では、本発明の被封止体が半導体チップである場合について説明したが本発明の被封止体は、この例に限定されない。例えば、半導体チップ以外の各種の電子部品(例えば、コンデンサーや抵抗等)であってもよい。

[0120] 第1実施形態では、被封止体の上面及び側面の全体において封止層と接触していない場合、第2実施形態では、被封止体の上面の一部及び側面の一部において封止層と接触していない場合、第3実施形態では、被封止体の上面の全体において封止層と接触していない場合について説明した。しかしながら、本発明はこの例に限定されない。本発明においては、被封止体の上面及び側面のうちの少なくとも一部において、封止層と接触していない非接触部を有していればよい。

[0121] 以上、本発明の実施形態を説明したが、具体例を例示したに過ぎず、特に本発明を限定するものではなく、各具体的構成は、適宜設計変更可能である。また、本発明の実施形態に記載された効果は、本発明から生じる最も好適な効果を列挙したに過ぎず、本発明による効果は、本発明の実施形態に記載されたものに限定されるものではない。

符号の説明

[0122] 10、30、50 電子デバイスパッケージ
12、32、52 封止層
14、34、54 搭載用基板
16、36、56 半導体チップ(被封止体)
16a、36a、56a 半導体チップの上面
16b、36b、56b 半導体チップの側面

1 6 c、3 6 c、5 6 c 半導体チップの上面とは反対側の面（バンプ形成面）

1 7、3 7、5 7 空隙

1 8、3 8、5 8 バンプ

1 9、3 9、5 9 非接触部

2 0、4 0、6 0 封止用シート

2 2 a、4 2 a、6 2 a 板状部

2 2 b、4 2 b 格子状部

2 2 c、4 2 c 凹部

4 2 d、6 2 d 貫通孔

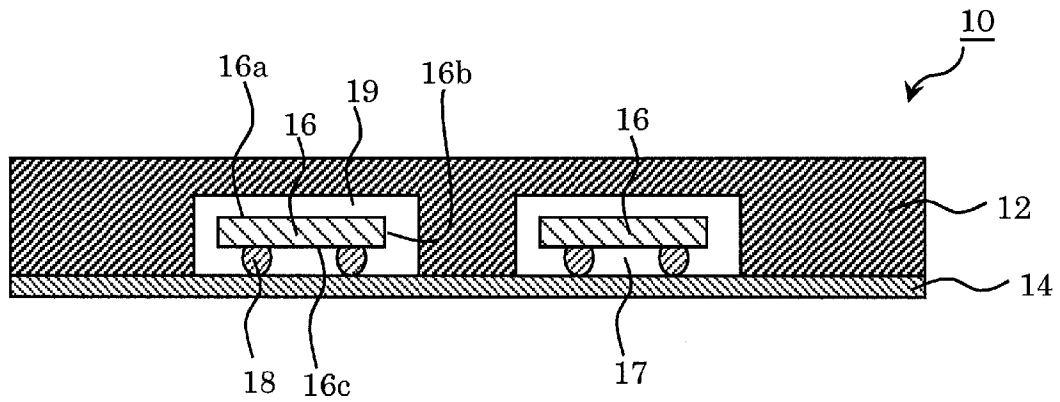
2 5、4 5、6 5 積層体

2 8、4 8、6 8 封止体

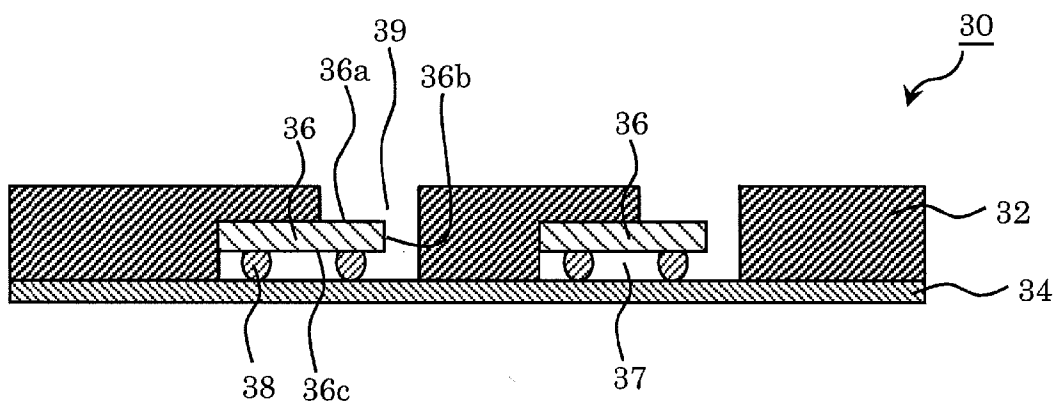
請求の範囲

- [請求項1] 被封止体と、
 前記被封止体を封止する封止層と
 を備え、
 前記被封止体は、前記被封止体の上面及び側面のうちの少なくとも
 一部において、前記封止層と接触していない部分を有することを特徴
 とする電子デバイスパッケージ。
- [請求項2] 前記被封止体の上面には、可動部を有する機能素子が形成されてお
 り、
 前記被封止体は、少なくとも前記機能素子が形成されている部分に
 おいて、前記封止層と接触していない部分を有することを特徴とする
 請求項1に記載の電子デバイスパッケージ。
- [請求項3] 前記被封止体の上面には、光電変換素子が形成されており、
 前記被封止体は、少なくとも前記光電変換素子が形成されている部
 分において、前記封止層と接触していない部分を有することを特徴と
 する請求項1に記載の電子デバイスパッケージ。
- [請求項4] 前記封止層は、シート状の封止用シートを用いて形成されたもので
 あることを特徴とする請求項1～3のいずれか1に記載の電子デバイ
 スパッケージ。
- [請求項5] 凹部又は貫通孔が複数形成されていることを特徴とする封止用シー
 ト。

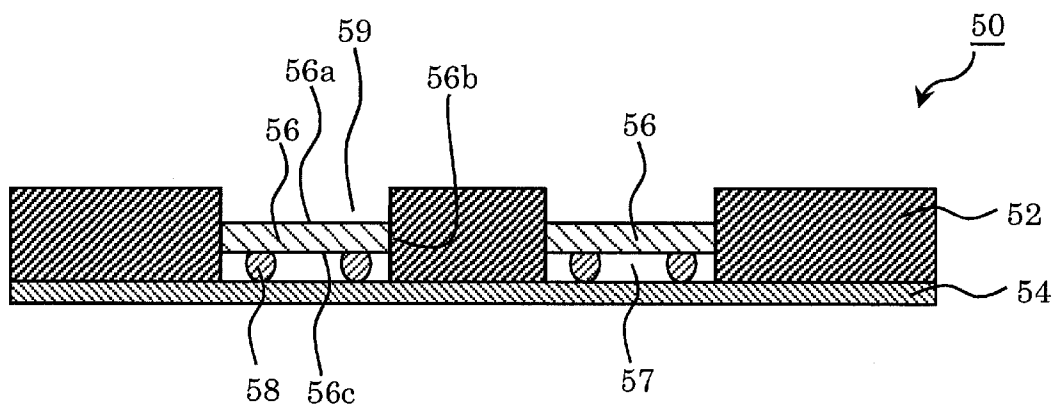
[図1]



[図2]

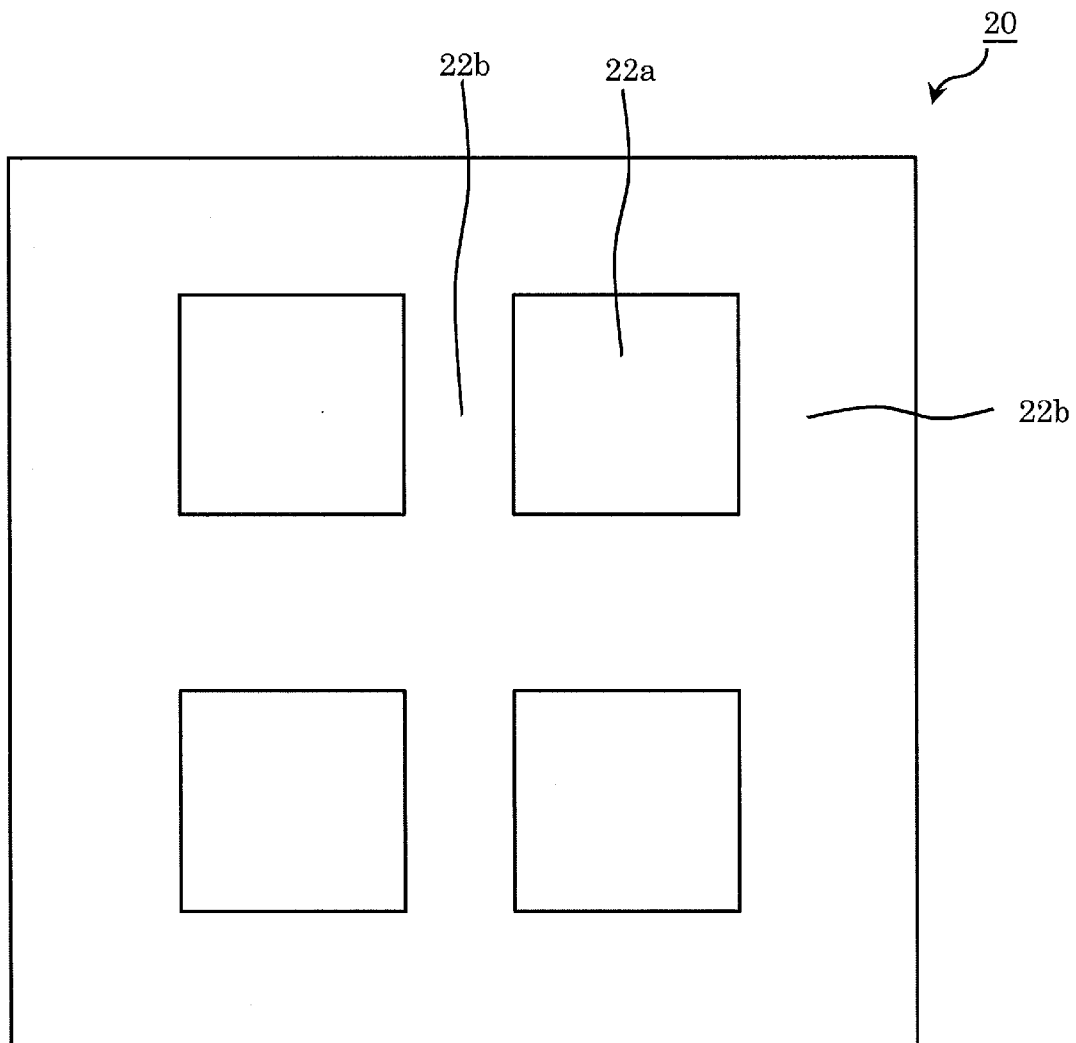


[図3]

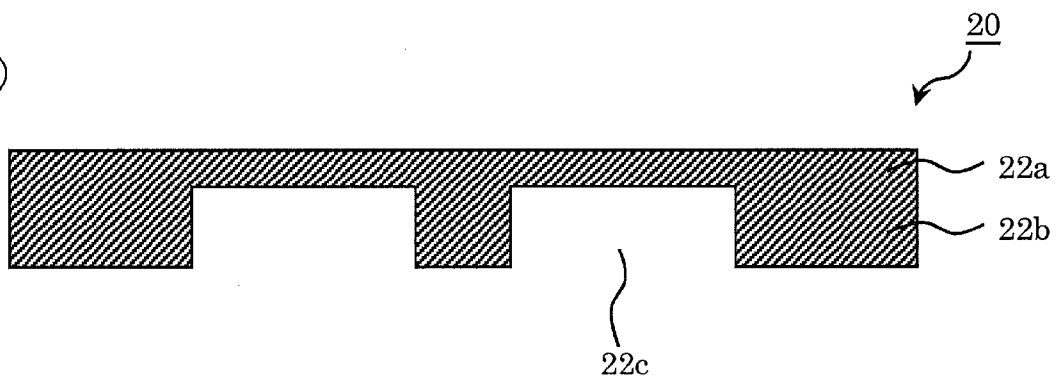


[図4]

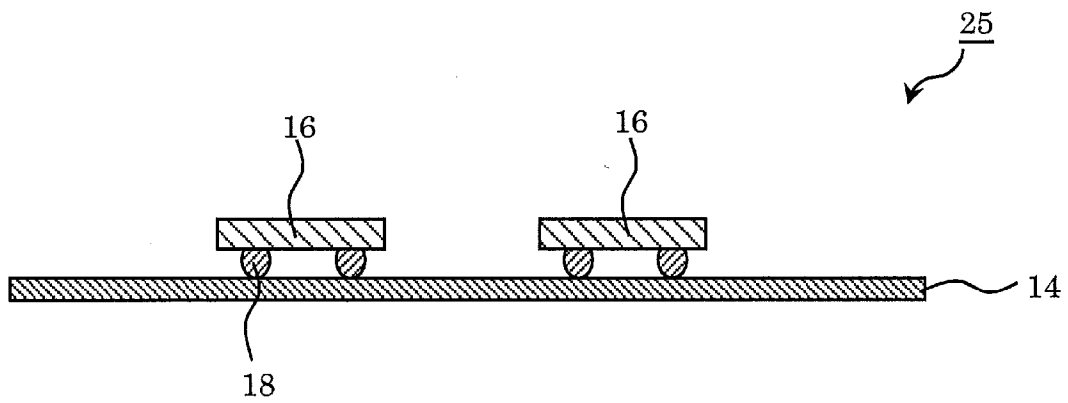
(a)



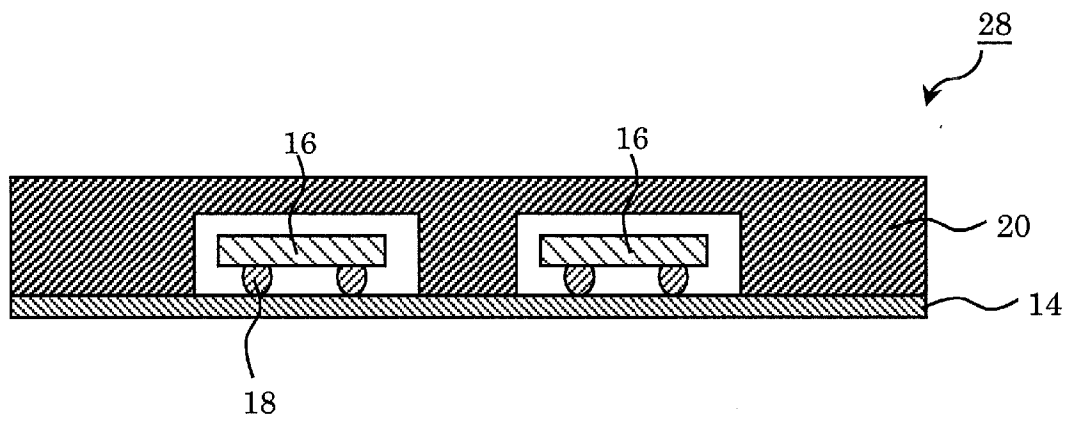
(b)



[図5]

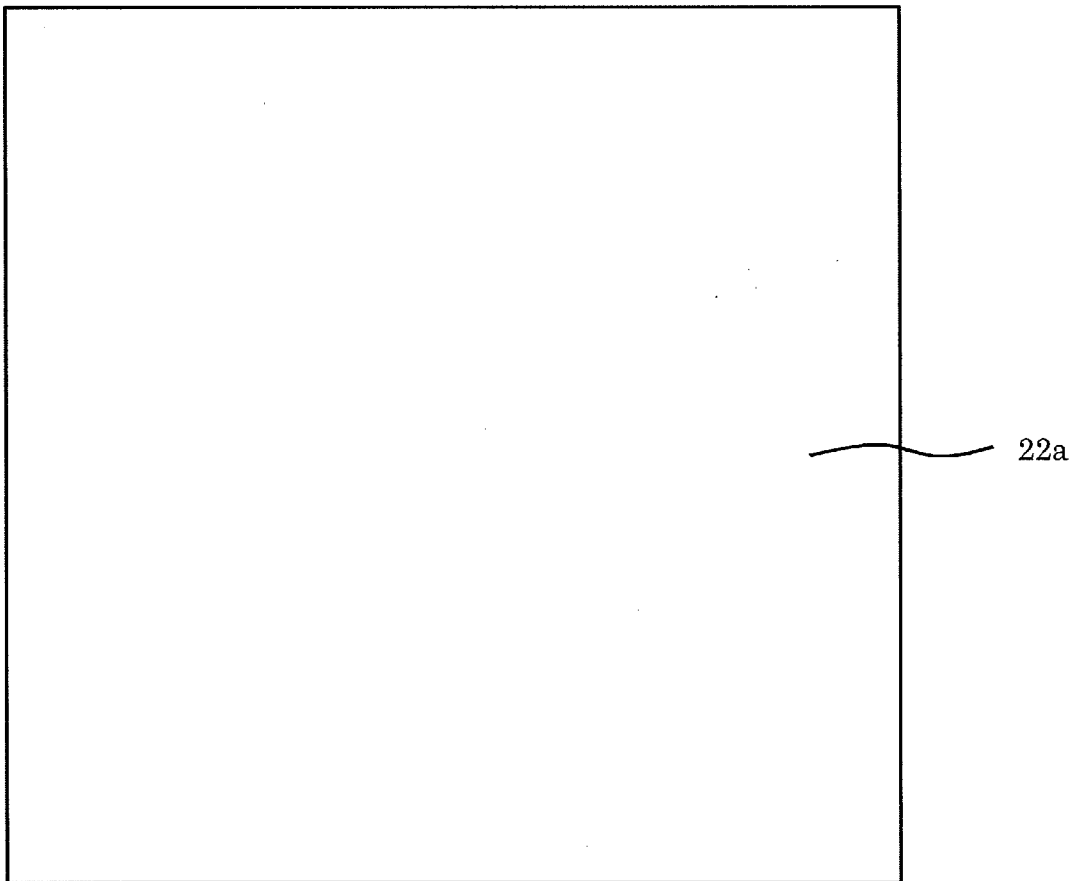


[図6]



[図7]

(a)

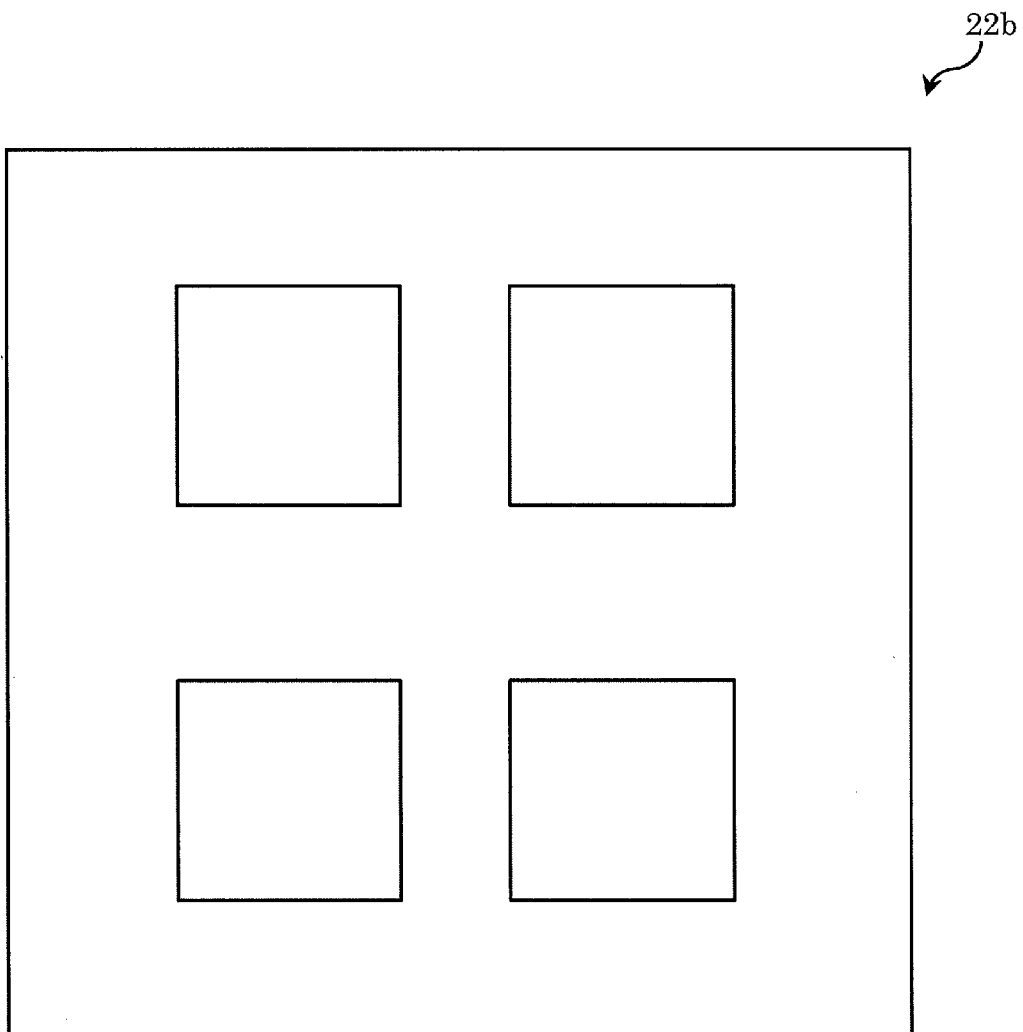


(b)



[図8]

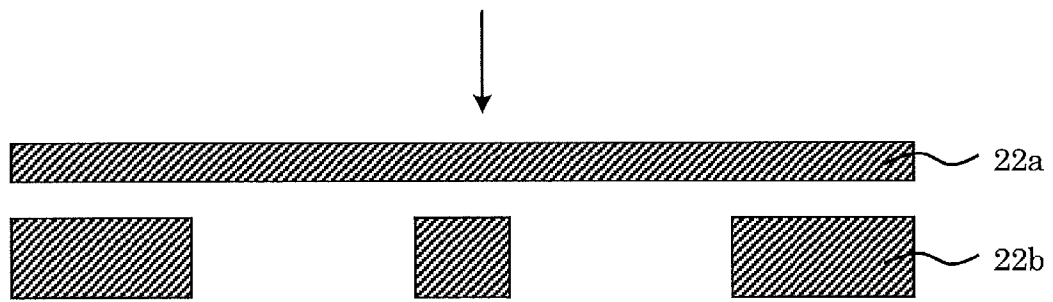
(a)



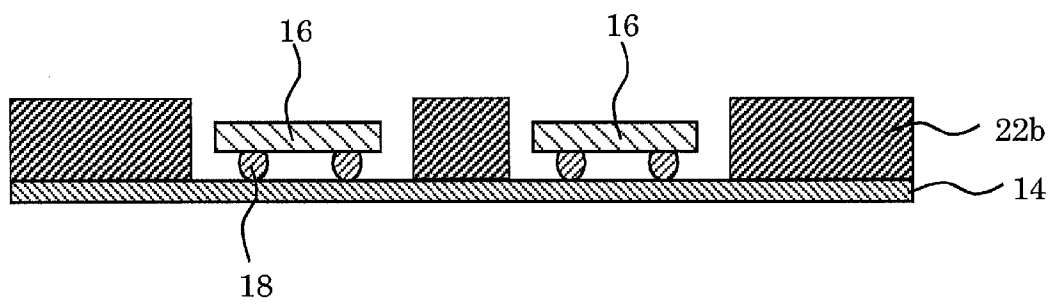
(b)



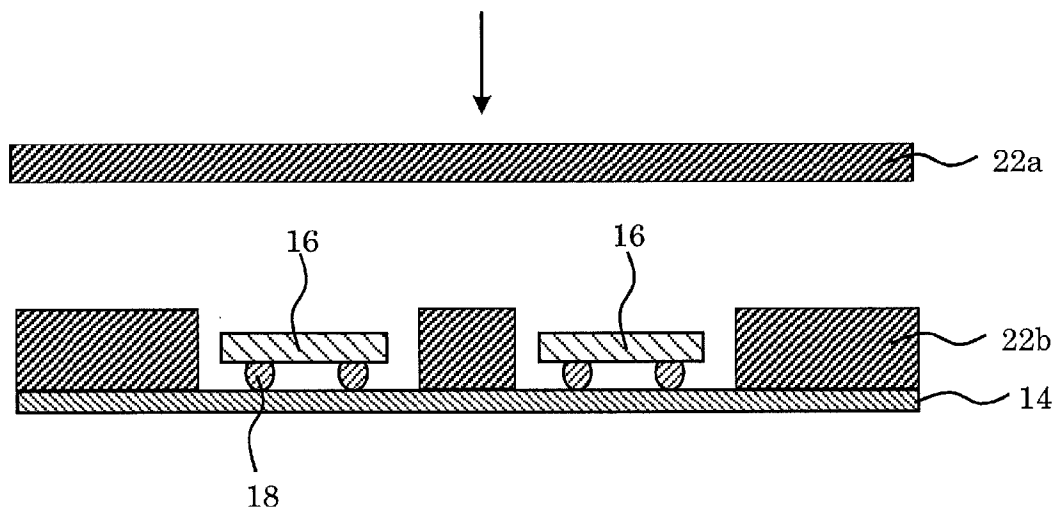
[図9]



[図10]

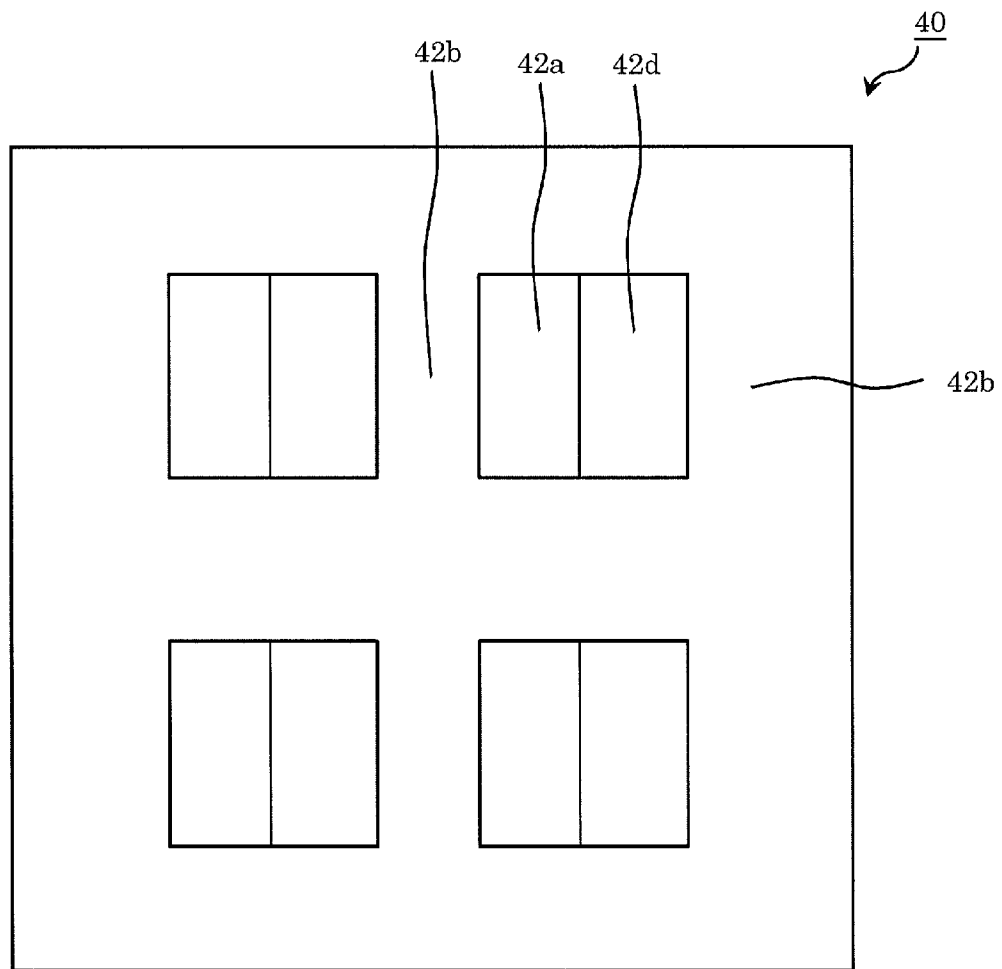


[図11]

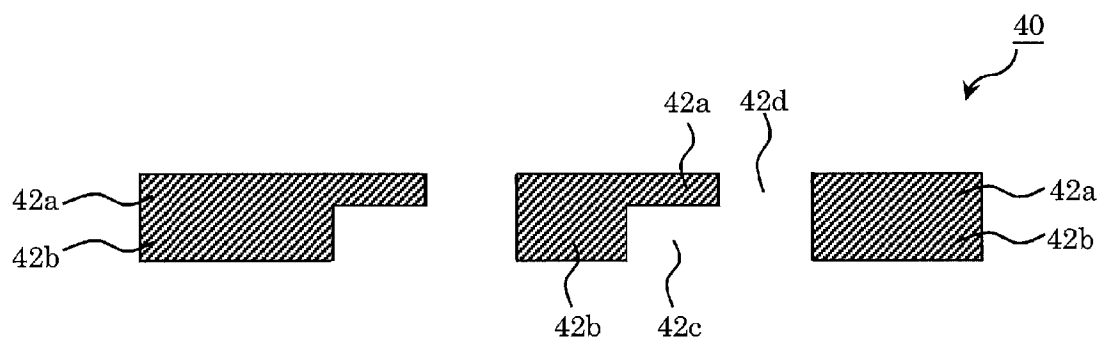


[図12]

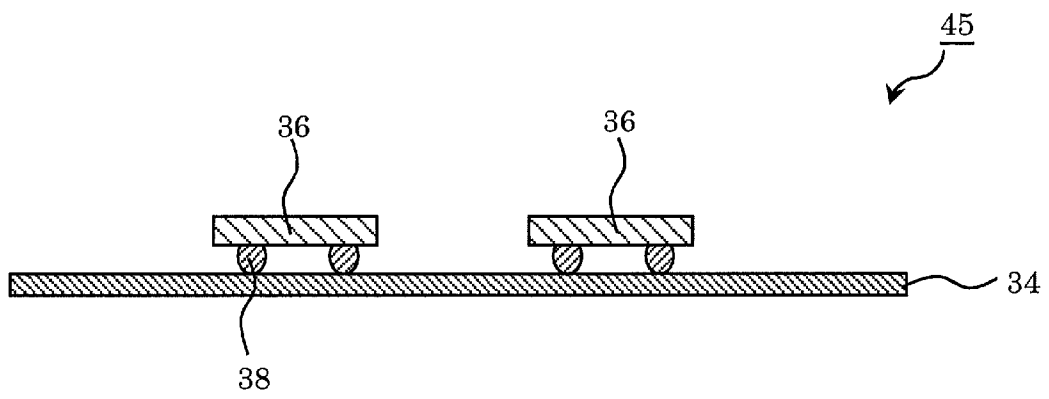
(a)



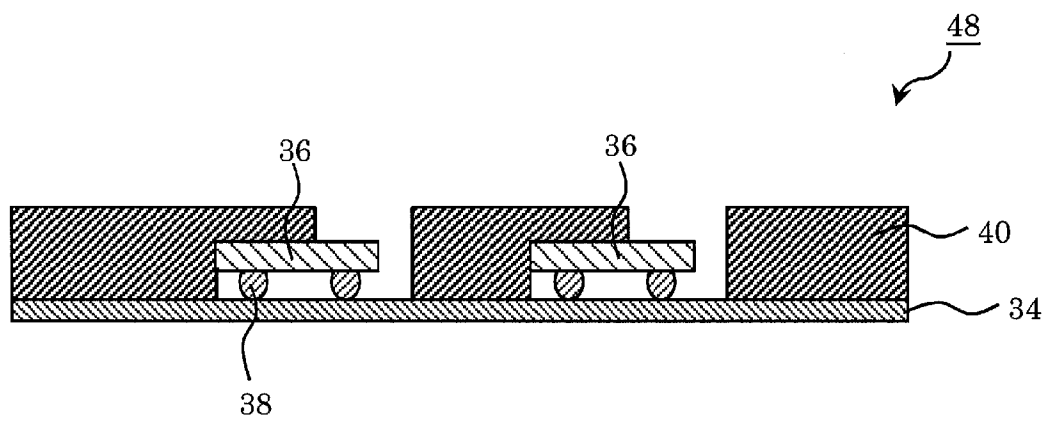
(b)



[図13]

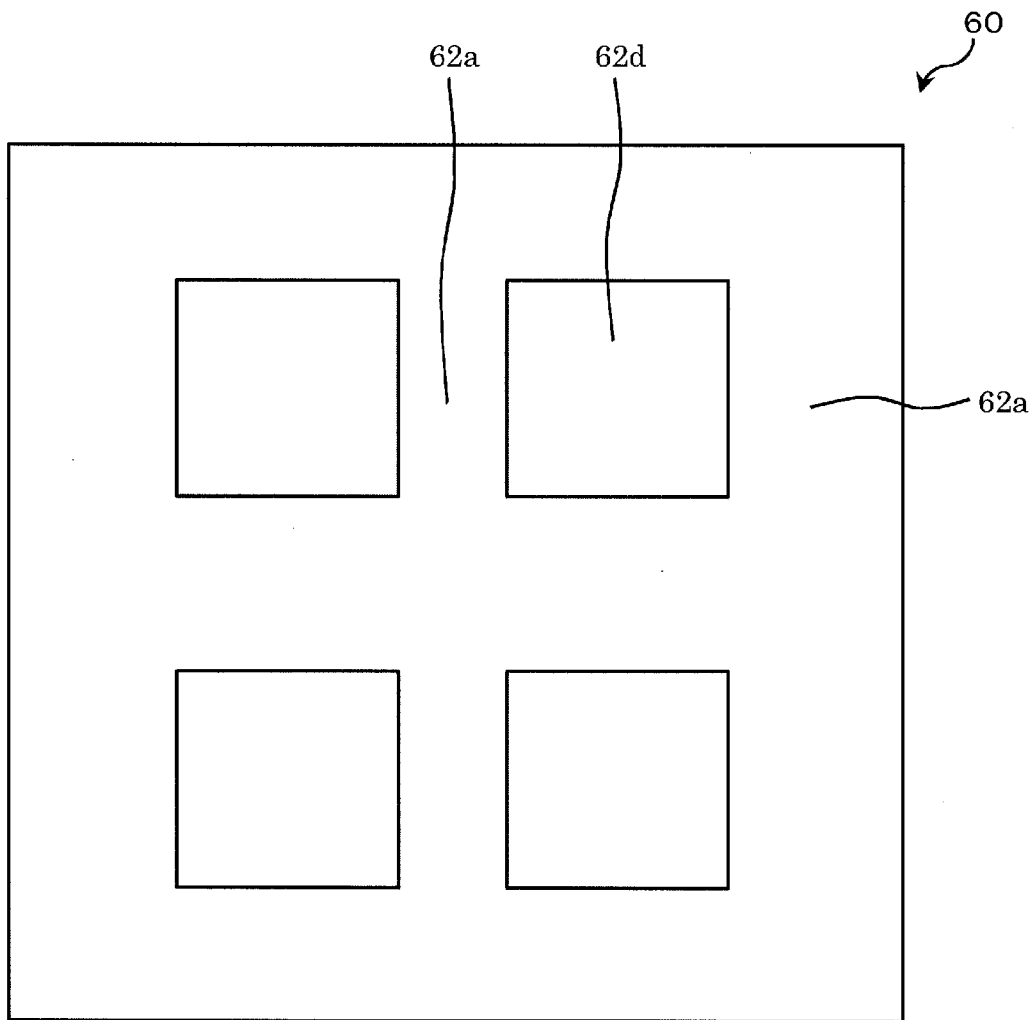


[図14]

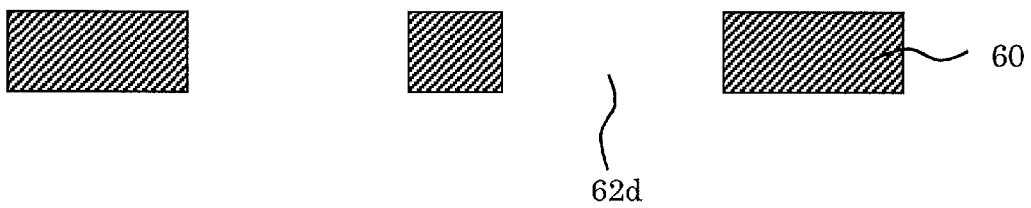


[図15]

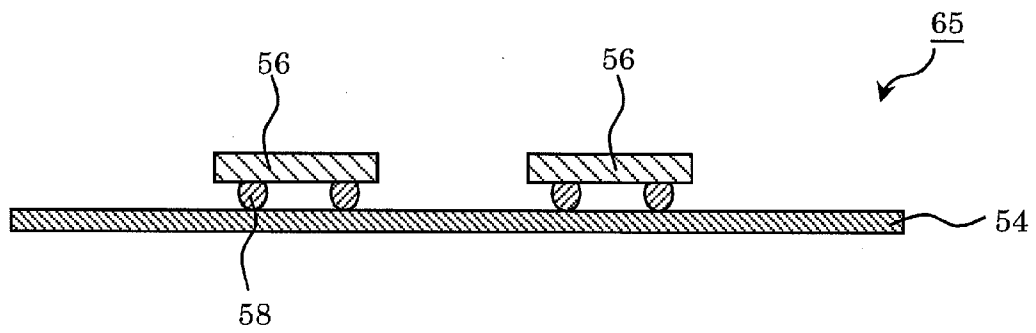
(a)



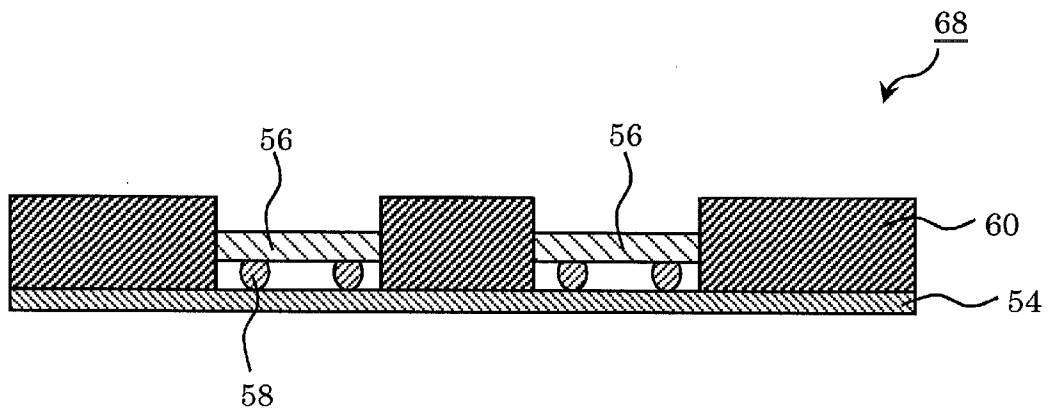
(b)



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/080420

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01L23/04(2006.01)i, H01L23/28(2006.01)i, H03H9/25(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H01L23/04, H01L23/28, H03H9/25

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2015	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2015

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 2004-255487 A (Nippon Telegraph and Telephone Corp.), 16 September 2004 (16.09.2004), paragraphs [0017] to [0046]; fig. 1 to 3 (Family: none)	1-2, 4 3, 5
X A	JP 2014-183096 A (Nitto Denko Corp.), 29 September 2014 (29.09.2014), paragraphs [0061] to [0090]; fig. 1 & CN 104064481 A & TW 201437027 A	1, 3-4 2, 5
X A	WO 2014/024786 A1 (Polymatech Co., Ltd.), 13 February 2014 (13.02.2014), paragraphs [0008] to [0020], [0050] to [0056]; 4A, 5A to 5C & CN 104471637 A & TW 201428790 A	1, 4-5 2-3

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
16 November 2015 (16.11.15)

Date of mailing of the international search report
24 November 2015 (24.11.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L23/04(2006.01)i, H01L23/28(2006.01)i, H03H9/25(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. H01L23/04, H01L23/28, H03H9/25

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 5 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 5 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 5 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
X A	JP 2004-255487 A（日本電信電話株式会社）2004.09.16, 段落 [0017]-[0046], 図 1-3（ファミリーなし）	1-2, 4 3, 5
X A	JP 2014-183096 A（日東電工株式会社）2014.09.29, 段落 [0061]-[0090], 図 1 & CN 104064481 A & TW 201437027 A	1, 3-4 2, 5
X A	WO 2014/024786 A1（ポリマテック株式会社）2014.02.13, 段落 [0008]-[0020], [0050]-[0056], 4A, 5A-5C & CN 104471637 A & TW 201428790 A	1, 4-5 2-3

☐ C 欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の 1 以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

1 6 . 1 1 . 2 0 1 5

国際調査報告の発送日

2 4 . 1 1 . 2 0 1 5

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5

東京都千代田区霞が関三丁目 4 番 3 号

特許庁審査官（権限のある職員）

石坂 博明

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 5 5 1

5 D

3 3 5 3