(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年1月30日(30.01.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/021642 A1

(51) 国際特許分類:
H01L 23/28 (2006.01) *H01L 25/18* (2006.01)
H01L 25/07 (2006.01) *H05K 3/28* (2006.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2018/027759

(22) 国際出願日： 2018年7月24日(24.07.2018)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(71) 出願人: 日立化成株式会社(**HITACHI CHEMICAL COMPANY, LTD.**) [JP/JP]; 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 Tokyo (JP).

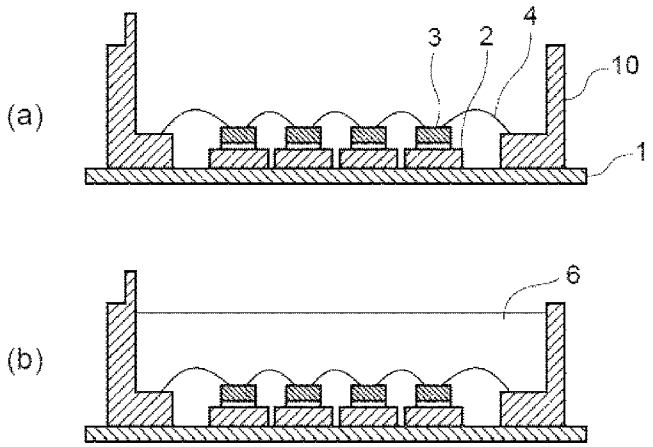
(72) 発明者: 戸川 光生 (**TOGAWA, Mitsuo**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 村杉 成俊(**MURASUGI, Narutoshi**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 西山 智雄(**NISHIYAMA, Tomoo**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 天沼 真司(**AMANUMA, Shinji**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 名児耶 友宏(**NAGOYA, Tomohiro**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 竹森 大地(**TAKEMORI, Daichi**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 天童 一良(**TENDOU, Kazuyoshi**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 濱口 宏治(**HAMAGUCHI, Kohji**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 木口 一也(**KIGUCHI, Kazuya**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP). 小野 雄大(**ONO, Yuta**); 〒1006606 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 日立化成株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人太陽国際特許事務所 (**TAIYO, NAKAJIMA & KATO**); 〒1600022 東京都新宿区新宿４丁目３番１７号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ,

(54) **Title:** CIRCUIT-PACKAGE MANUFACTURING METHOD AND CIRCUIT PACKAGE

(54) 発明の名称： 回路パッケージの製造方法及び回路パッケージ



(57) **Abstract:** Provided is a circuit-package manufacturing method including, in the following order, a step for disposing circuits on a board, and a step for sealing between the circuits and sealing areas surrounding the circuits by using the same insulating material.

(57) 要約：基材上に回路を配置する工程と、前記回路の間の封止と前記回路の周囲の封止を同じ絶縁性材料を用いて行う工程と、をこの順に備える回路パッケージの製造方法。

WO 2020/021642 A1

BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一　国際調査報告（条約第21条(3)）

明　細　書

発明の名称 ： 回路パッケージの製造方法及び回路パッケージ

技術分野

[0001] 本開示は、回路パッケージの製造方法及び回路パッケージに関する。

背景技術

[0002] 電子機器の小型化及び高機能化の進展に伴い、電子部品を基板上に高密度実装することが可能な回路基板としてプリント基板が広く用いられている。プリント基板は一般に、基板に金属箔を貼り付け、これをエッチングして所望の回路形状に加工することで製造されている。

[0003] 一方、電子機器の使用環境の多様化に伴い、回路基板の電流容量の増大（大電流化）が求められている。回路基板の電流容量は、回路の断面積を大きくする（すなわち、回路の厚みを厚くする）することで増大させることができる。

[0004] 大電流化に対応した回路基板を製造する方法として、金属板の打ち抜き加工等により形成した回路を用いる方法が提案されている（例えば、特許文献１参照）。

先行技術文献

特許文献

[0005] 特許文献1：特開平２－１３７３９２号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0006] 特許文献１に記載の方法では、金属板を回路に加工した後に回路間を絶縁した状態のもの（回路シート）をまず作製し、これを基板上に配置し、回路の周囲を絶縁性材料を用いて封止して回路パッケージを製造する。このため、回路シートを形成するための工程が必要となり、従来の方法に比べると生産効率の面で課題がある。

また、特許文献１に記載の方法で製造された回路パッケージは、回路の間

の絶縁と回路の周囲の封止をそれぞれ異なる工程で行うため、回路の間の絶縁部と回路の周囲の封止部の間に界面が生じ、絶縁信頼性の観点から改善の余地がある。

[0007] 上記事情に鑑み、本開示の一態様は、電流容量が大きく、絶縁信頼性に優れる回路パッケージを効率よく製造できる回路パッケージの製造方法を提供することを課題とする。本開示の別の一態様は、電流容量が大きく、絶縁信頼性に優れる回路パッケージを提供することを課題とする。

課題を解決するための手段

[0008] 上記課題を提供するための具体的な手段には、以下の実施態様が含まれる。

＜１＞基材上に回路を配置する工程と、前記回路の間の封止と前記回路の周囲の封止を同じ絶縁性材料を用いて行う工程と、をこの順に備える回路パッケージの製造方法。

＜２＞前記回路の厚さは３５０μｍ以上である、＜１＞に記載の回路パッケージの製造方法。

＜３＞前記絶縁性材料の２５℃での弾性率が５ＧＰａ～２５ＧＰａである、＜１＞又は＜２＞に記載の回路パッケージの製造方法。

＜４＞前記回路の間の封止と前記回路の周囲の封止は、前記回路を配置した型の内部に前記絶縁性材料を非加圧で供給する工程を含む方法によって行う、＜１＞～＜３＞のいずれか１項に記載の回路パッケージの製造方法。

＜５＞前記回路の間の封止と前記回路の周囲の封止は、前記絶縁性材料を型の内部に供給した後、前記型の内部を減圧する工程を含む、＜４＞に記載の回路パッケージの製造方法。

＜６＞回路と、前記回路の間及び前記回路の周囲に配置され、同じ絶縁性材料から一括して形成された封止部と、を備える回路パッケージ。

＜７＞前記回路の厚さは３５０μｍ以上である、＜６＞に記載の回路パッケージ。

＜８＞前記絶縁性材料の２５℃での弾性率が５ＧＰａ～２５ＧＰａである、

＜６＞又は＜７＞に記載の回路パッケージ。

発明の効果

[0009] 本開示の一態様によれば、電流容量が大きく、絶縁信頼性に優れる回路パッケージを効率よく製造できる回路パッケージの製造方法が提供される。本開示の別の一態様によれば、電流容量が大きく、絶縁信頼性に優れる回路パッケージが提供される。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]本開示の回路パッケージの製造方法の工程を概略的に示す図である。

[図2]従来の回路パッケージの製造方法の工程を概略的に示す図である。

発明を実施するための形態

[0011] 以下、本発明を実施するための形態について詳細に説明する。但し、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。

以下の実施形態において、その構成要素（要素ステップ等も含む）は、特に明示した場合を除き、必須ではない。数値及びその範囲についても同様であり、本発明を制限するものではない。

本開示において「工程」との語には、他の工程から独立した工程に加え、他の工程と明確に区別できない場合であってもその工程の目的が達成されれば、当該工程も含まれる。

本開示において「～」を用いて示された数値範囲には、「～」の前後に記載される数値がそれぞれ最小値及び最大値として含まれる。

本開示中に段階的に記載されている数値範囲において、一つの数値範囲で記載された上限値又は下限値は、他の段階的な記載の数値範囲の上限値又は下限値に置き換えてもよい。また、本開示中に記載されている数値範囲において、その数値範囲の上限値又は下限値は、実施例に示されている値に置き換えてもよい。

本開示において各成分は該当する物質を複数種含んでいてもよい。組成物中に各成分に該当する物質が複数種存在する場合、各成分の含有率又は含有量は、特に断らない限り、組成物中に存在する当該複数種の物質の合計の含

有率又は含有量を意味する。

本開示において「層」との語には、当該層が存在する領域を観察したときに、当該領域の全体に形成されている場合に加え、当該領域の一部にのみ形成されている場合も含まれる。

本開示において「積層」との語は、層を積み重ねることを示し、二以上の層が結合されていてもよく、二以上の層が着脱可能であってもよい。

本開示において実施形態を図面を参照して説明する場合、当該実施形態の構成は図面に示された構成に限定されない。また、各図における部材の大きさは概念的なものであり、部材間の大きさの相対的な関係はこれに限定されない。

[0012] ＜回路パッケージの製造方法＞

本開示の回路パッケージの製造方法は、基材上に回路を配置する工程（回路配置工程）と、前記回路の間の封止と前記回路の周囲の封止を同じ絶縁性材料を用いて行う工程（封止工程）と、をこの順に備える回路パッケージの製造方法である。

[0013] 上記方法によれば、電流容量が大きい回路パッケージを効率よく製造することができる。

より具体的には、回路の間が絶縁された状態の回路シートの代わりに絶縁されていない回路を基材上に配置し、次いで回路の間の封止と前記回路の周囲の封止を同じ絶縁性材料を用いて行うことで、工程数の低減を達成している。

さらに上記方法により製造される回路パッケージは、回路の間の封止と回路の周囲の封止を異なる材料で行う場合に比べ、封止部に異なる材料間の界面が形成されないため、絶縁信頼性により優れている。

[0014] 上記方法において、回路の間の封止と前記回路の周囲の封止を同じ絶縁性材料を用いて行う工程は、一括して行うことが好ましい。より具体的には、回路の間を封止する工程の開始から終了までの時期と回路の周囲を封止する工程の開始から終了までの時期が完全にまたは部分的に一致していることが

好ましい。回路の間の封止と回路の周囲の封止を一括して行うことで、回路パッケージの生産効率がより向上し、封止部への界面の形成がより抑制されて絶縁信頼性がより向上する。

[0015] 本開示において「回路の間」とは、回路を構成する導体部を隔てている空間の部分を意味し、「回路の周囲」とは、回路の上面及び側面（回路の外周部）に相当する部分を意味する。

[0016] 以下、図面を参照しながら従来の方法との比較を通じて本開示の方法を説明する。

図１は本開示の回路パッケージの製造方法の工程を概略的に示す図であり、図２は従来の回路パッケージの製造方法の工程を概略的に示す図である。

[0017] 図１に示す方法では、基材１上に回路２を配置し、回路２の上に素子３を搭載し、ワイヤ４で素子３の間を接続する（ａ）。回路２の間は、この段階ではまだ絶縁されていない。

[0018] 基材１上に回路２を配置する方法は、特に制限されない。回路２の位置ずれを抑制する観点からは、回路２の基材１と接する側と逆の面に転写シートが配置された状態で、回路２の転写シートと逆側の面を基材１に配置し、転写シートを除去する方法が好ましい。

[0019] 図１に示す方法では、回路２の間と周囲に絶縁性材料を供給して封止するために枠１０が配置されている。枠１０の内部に絶縁性材料６を供給して、回路２の間の空間と、回路２の周囲の空間を絶縁性材料６で充填し、必要に応じて絶縁性材料６の硬化処理を行う（ｂ）。

[0020] 図１に示す方法では、基材１として仮基材を使用し、封止後に仮基材を除去した回路２を別の基板上に配置して回路パッケージを作製してもよい。また、基材１を除去することなく回路パッケージの一部（例えば、絶縁層）として用いてもよい。

[0021] 図２に示す方法では、基材１上に回路２を配置し、回路２の上に素子３を搭載し、ワイヤ４で素子３の間を接続する（ａ）。回路２の間には、絶縁のために樹脂５が充填されている。図２に示す方法では、図１に示す方法と同

様に、回路２の周囲を封止するために枠１０が配置されている。

[0022] 図２に示す方法では、回路２の間に樹脂５が充填されたもの（回路シート）を使用する。回路シートの製造工程は、図示を省略する。例えば、樹脂シート、金型等の仮固定材上に配置された回路を準備する工程と、前記回路の間に樹脂を充填する工程と、前記回路の間に樹脂を充填する工程の後に、前記回路から前記仮固定材を除去する工程と、を含む方法によって行われる。

[0023] 基材１上に回路２を配置した後、回路２の周囲を絶縁性材料６で封止する（ｂ）。このとき、回路２の間には樹脂５が充填されているため、絶縁性材料６は回路２の間に充填されない。

[0024] 図２に示す方法では、図１に示す方法と同様に、基材１として仮基材を使用し、封止後に仮基材を除去した回路を基板上に配置して回路パッケージを作製してもよい。また、基材１を除去することなく回路パッケージの一部（例えば、絶縁層）として用いてもよい。

[0025] 以上のように、図１に示す本開示の方法では、回路２の間と周囲を絶縁性材料６で一括して封止するため、図２に示す従来の方法のように回路２の間が樹脂５で充填された回路シートを準備する必要がない。また、回路２の間と周囲を絶縁性材料６で一括して封止するため、図２に示す従来の方法のように回路２の間を充填ずる樹脂５と、絶縁性材料６との間に界面が形成されない。

[0026] 上記方法で使用する回路の種類は、特に限定されない。回路の材質としては、銅、銀、クロム銅、タングステン銅、ニッケル、ニッケルメッキ銅、アルミニウム、アルマイトに表面修飾したアルミニウム等が挙げられる。導電性の観点からは、銅を含むことが好ましい。

[0027] 回路の厚さは特に制限されず、回路パッケージの用途等に応じて選択できる。回路パッケージの大電流化の観点からは、回路の厚さは３５０μｍ以上であることが好ましく、４００μｍ以上であることがより好ましく、５００μｍ以上であることがさらに好ましく、１０００μｍ以上であることが特に好ましい。回路パッケージ自体の容積の観点からは、回路の厚さは５０００

μｍ以下であってよい。回路の場所によって厚さが異なる場合は、任意に選択した５箇所で得られた測定値の算術平均値を上記の値としてもよい。上記回路の厚さは回路自体の厚さを意味し、隣接する部材に回路の一部が埋め込まれている場合は埋め込まれている部分の厚さも回路の厚さに含まれる。

[0028] 回路パッケージにおける回路の幅及び長さは特に制限されず、回路パッケージの用途等に応じて選択してよい。例えば、回路の幅及び長さはそれぞれ３５０μｍ～７００００μｍであってもよい。回路パッケージの場所によって幅又は長さが異なる場合は、任意に選択した５箇所で得られた測定値の算術平均値を上記の値としてもよい。

[0029] 回路は、例えば、金属板を所望の形状の回路の状態に加工することで得られる。加工の方法は特に制限されず、打抜き、切削等の公知の方法によって行うことができる。

[0030] （基材）

上記方法で使用する基材としては、基材上に回路が配置された状態で回路の間と回路の周囲を封止することが可能なものであれば、特に制限されない。

[0031] 基材の厚さは特に制限されず、回路の形状、厚さ等によって選択できる。例えば、１μｍ～１５０μｍの範囲内であってもよい。

[0032] 基材は、回路の間と回路の周囲の封止を行った後に除去されるもの（仮基材）であっても、回路パッケージの製造工程で除去されずに回路パッケージの一部となるものであってもよい。

[0033] 基材が仮基材である場合、回路からの除去しやすさの観点から、仮基材の回路と接触する面の算術平均表面粗さ（Ｒｚ）が０．０１μｍ～３０μｍであることが好ましく、０．０５μｍ～２５μｍであることがより好ましく、０．１μｍ～２０μｍであることがさらに好ましい。

[0034] 本開示において仮基材の算術平均表面粗さは、表面粗さ測定装置（例えば、形状解析レーザ顕微鏡　ＶＫ－Ｘ１０００（株式会社キーエンス））により測定することができる。

[0035] 基材が仮基材である場合、回路の間と回路の周囲の封止を行う工程における回路からの剥離を抑制する観点から、仮基材の線膨張率と回路の線膨張率との差が小さいことが好ましい。

[0036] 仮基材の線膨張率は、例えば、０．１ｐｐｍ／Ｋ～１０００ｐｐｍ／Ｋであることが好ましく、５ｐｐｍ／Ｋ～５００ｐｐｍ／Ｋであることがより好ましく、１０ｐｐｍ／Ｋ～２００ｐｐｍ／Ｋであることがさらに好ましい。

[0037] 本開示において基材又は回路の線膨張率は、熱機械分析装置（例えば、熱機械分析計ＴＭＡ／ＳＳ－６０００（株式会社日立ハイテクサイエンス））を用いて、一定速度で昇温したときの測定試料と標準試料の熱膨張量の差から測定試料の熱膨張量を測定することによって得ることができる。測定条件は、例えば以下のように設定することができる。

荷重：２０ｇ

測定温度：３０℃～２８０℃

昇温温度：５℃／分

[0038] 基材が仮基材である場合、回路からの除去しやすさの観点から、樹脂を含むものであることが好ましい。樹脂を含む仮基材としては、支持フィルムと、支持フィルムの回路と接する側に配置される接着層と、を有する樹脂シートが挙げられる。このような樹脂シート上への回路の配置は、樹脂シートの接着層に回路を接触させ、必要に応じて圧力及び温度を加えることによって行うことができる。樹脂シートは少なくとも一面、すなわち回路と接触する面に接着層を有すればよい。回路からの除去しやすさの観点から、樹脂シートは可とう性を有することが好ましい。

[0039] 樹脂シートの支持フィルムの材質は特に制限されず、芳香族ポリイミド、芳香族ポリアミド、芳香族ポリスルホン、芳香族ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンスルフィド、芳香族ポリエーテルケトン、ポリアリレート、芳香族ポリエーテルエーテルケトン及びポリエチレンテレフタレートからなる群から選択されることが好ましい。

[0040] 接着層としては、熱可塑性樹脂を含む層が挙げられる。具体的には、例え

ば、アミド基、エステル基、イミド基、エーテル基及びスルホン基からなる群から選択される少なくとも１種を有する熱可塑性樹脂を含む層が挙げられる。

[0041] 接着層には、接着剤がさらに付与されていてもよい。接着剤としては、アクリル系接着剤、ウレタン接着剤、シリコーン系接着剤等が挙げられる。本開示において接着剤とは、物体の間に介在することによって物体を結合することのできる物質をいう。

[0042] 樹脂シートの接着層のガラス転移温度は特に制限されず、１００℃～３００℃であることが好ましい。ガラス転移温度は、動的粘弾性測定により測定することができる。

また、接着層は常温（２５℃）から加熱したときに質量が５質量％減少する温度が３００℃以上であることが好ましい。

[0043] 上記方法で使用する基材は、作製しても、市販で入手可能なものを使用してもよい。支持フィルムと接着層とを有する樹脂シートとしては、リードフレーム用固定テープ（商品名Ｒ－９７０、株式会社巴川製紙所）、一括封止成形用テープ（商品名ＲＴ－３２１、日立化成株式会社）等が市販で入手可能である。

[0044] （絶縁性材料）

回路の間と回路の周囲の封止に用いる絶縁性材料は、特に制限されない。例えば、樹脂を含むものであってもよい。樹脂としては、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、シリコーン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アクリル樹脂等の樹脂が挙げられ、硬化性樹脂が好ましい。絶縁性材料に含まれる樹脂は、１種であっても２種以上であってもよい。

[0045] 電気絶縁性と接着性の観点からは、絶縁性材料は、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、及びウレタン樹脂からなる群より選択される少なくとも１種を含むことが好ましく、エポキシ樹脂を含むことがより好ましい。

[0046] 絶縁性材料は、回路の間と回路の周囲に供給する際の状態が液状であって

も固体であってもよい。本開示において樹脂が「液状」であるとは、２５℃においてＥ型粘度計（例えば、ＴＶ－３３（東機産業株式会社））を用いて５回転／分（ｒｐｍ）で測定される粘度が１０００Ｐａ・ｓ以下であることを意味する。絶縁性材料は、必要に応じて、フィラー等の樹脂以外の成分を含んでもよい。フィラーは粉末状であっても繊維状であってもよい。

[0047] 絶縁性材料（硬化性樹脂を含む場合は、絶縁性材料の硬化物）は、２５℃での弾性率（貯蔵弾性率）が、５ＧＰａ～２５ＧＰａであることが好ましく、１０ＧＰａ～２０ＧＰａであることがより好ましい。２５℃での弾性率が５ＧＰａ以上であると、基材として仮基材を使用する場合に仮基材を除去した後の回路の形状を保持しやすく、作業性に優れる傾向にある。また、２５℃での弾性率が２５ＧＰａ以下であると、絶縁性材料を用いて形成される封止部と他部材との熱膨張係数差に起因して発生する応力が緩和される傾向にある。

[0048] 絶縁性材料の２５℃での弾性率は、以下の方法により測定することができる。

１０ｍｍ×５０ｍｍ×３ｍｍの大きさの硬化物を準備し、熱機械分析装置（例えば、ＴＡ　ｉｎｓｔｒｕｍｅｎｔｓ社の「ＲＳＡｌｌｌ」）を用いて、２５℃～３００℃まで１０℃／分の速度で昇温し、２５℃での弾性率（ＧＰａ）を求める。

[0049] 上記方法において、回路の間と回路の周囲の封止を行う方法は、特に制限されない。粉末等の固体状の絶縁性材料を用いる場合の方法としては、注型法、押出成形法、圧縮成形法、トランスファー成形法、インサート成形法等が挙げられる。液状の樹脂材料を用いる場合の方法としては、注型法、塗布法、印刷法、埋め込み法等が挙げられる。

[0050] ある実施態様では、回路の間と回路の周囲の封止は、回路を配置した型の内部に絶縁性材料を非加圧で供給する工程を含む方法によって行う。以下、このような方法を「非加圧成形法」ともいう。

[0051] 非加圧成形法では、トランスファー成形法等の絶縁性材料を加圧しながら

型の内部に供給する方法に比べ、一般に簡便な設備で封止工程を実施することができる。また、封止部中のボイドの生成をより効果的に抑制することができ、信頼性の点で優れている。

[0052] 本開示では、型の内部への絶縁性材料の供給が加圧を伴わずに行われるのであれば、型の内部に絶縁性材料を供給した後に加圧を行う場合も非加圧成形法に含まれるものとする。

[0053] 型の内部への絶縁性材料の供給を非加圧で行う方法は、特に制限されない。例えば、密閉されていない型の内部に絶縁性材料を供給することで行ってもよい。型の内部に供給される絶縁性材料は、固体であっても液体であってもよい。

[0054] 回路の間と回路の周囲の封止を非加圧成形法にて実施する場合、封止部中におけるボイドの生成をより抑制する観点からは、絶縁性材料を型の内部に供給した後、型の内部を減圧する工程（減圧工程）を実施することが好ましい。

[0055] 絶縁性材料を型の内部に供給した後に型の内部を減圧することで、例えば、型の内部に供給された絶縁性材料が粒子状である場合、粒子間に存在していた空気が溶融した絶縁性材料の内部に残存して気泡が形成されるのを抑制することができる。

[0056] 封止部中のボイドの生成をより抑制する観点からは、上記方法において減圧工程を実施した後に、型の内部を大気圧に近づける工程（昇圧工程）を実施することが好ましい。

[0057] 減圧工程の後に昇圧工程を実施することで、減圧工程で生成を抑制できなかった気泡が圧力によって潰され、封止部中のボイドの生成をさらに抑制することができる。昇圧工程を実施する方法は、特に制限されない。例えば、内部が減圧された型の開口部を開放して大気圧にする方法であってもよい。

[0058] 回路の間と回路の周囲の封止を非加圧成形法にて実施する場合、減圧工程は型の内部に供給された絶縁性材料を溶融させる工程（溶融工程）の前に行うことが好ましく、昇圧工程は溶融工程の後に行うことが好ましい。

[0059] 本開示の回路パッケージの製造方法により製造される回路パッケージは、回路と、回路の間及び回路の周囲に配置される封止部と、基板とを備えるものであってもよい。

基板の種類は、特に制限されない。例えば、回路の支持、回路に搭載した素子からの発熱の放散等を目的として一般的に使用されるものであってもよい。また、基板は複数の部材の組み合わせ（例えば、金属板と、金属板と回路を絶縁するための絶縁層の組み合わせ）であってもよい。

[0060] 基板が金属板を含む場合、その種類は、特に制限されない。例えば、銅、アルミニウムタングステン銅、モリブデン銅等の銅合金、ニッケルめっき銅などが挙げられる。金属板の形状、厚み等は特に制限されず、回路パッケージの用途等に応じて選択できる。

[0061] 回路パッケージが絶縁層を有する場合、絶縁層の種類は特に制限されない。例えば、絶縁層は、樹脂を含むものであってよい。絶縁層に含まれる樹脂は特に制限されず、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、ユリア樹脂、メラミン樹脂、ウレタン樹脂、シリコーン樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アクリル樹脂等の硬化性樹脂が挙げられる。絶縁層に含まれる樹脂は、１種であっても２種以上であってもよい。絶縁層は、必要に応じて、フィラー等の樹脂以外の成分を含んでもよい。フィラーは粉末状であっても繊維状であってもよい。

[0062] 絶縁層の厚さは特に制限されず、回路パッケージの用途等に応じて選択してよい。充分な絶縁性を確保する観点からは、絶縁層の厚さは厚いほど好ましい。例えば、絶縁層の厚さは６０μｍ以上であることが好ましく、９０μｍ以上であることがより好ましく、１２０μｍ以上であることがさらに好ましい。

[0063] 充分な放熱性を確保する観点からは、絶縁層の厚さは小さいほど好ましい。例えば、絶縁層の厚さは２３０μｍ以下であることが好ましく、２１０μｍ以下であることがより好ましく、１９０μｍ以下であることがさらに好ましい。

[0064] ＜回路パッケージ＞

本開示の回路パッケージは、回路と、前記回路の間及び前記回路の周囲に配置され、同じ絶縁性材料から一括して形成された封止部と、を備える。

[0065] 上記構成を有する回路パッケージは、回路の間を封止する封止部と回路の周囲を封止する封止部とが、同じ絶縁性材料から一括して形成されている。このため、従来の回路シートを用いて製造された回路パッケージのように回路の間を封止する封止部と回路の周囲を封止する封止部とが別工程で形成されている場合に比べ、接続信頼性に優れている。

[0066] 本開示の回路パッケージにおいて、回路の間及び回路の周囲に配置された封止部が同じ絶縁性材料から形成されたものであるか否かは、例えば、封止部の回路の間に相当する部分と回路の周囲に相当する部分に含まれる成分の種類、割合等が同じであるか否かによって判断することができる。

[0067] 本開示の回路パッケージにおいて、回路の間及び回路の周囲に配置された封止部が一括して形成されたものであるか否かは、例えば、封止部の回路の間に相当する部分と回路の周囲に相当する部分との間に界面が形成されているか否かによって判断することができる。

[0068] 本開示の回路パッケージは、例えば、上述した回路パッケージの製造方法によって製造することができる。上述した回路パッケージの製造方法において説明した回路パッケージ及びその部材の詳細及び好ましい態様は、本開示の回路パッケージにおいても適用できる。

[0069] 本明細書に記載された全ての文献、特許出願、及び技術規格は、個々の文献、特許出願、及び技術規格が参照により取り込まれることが具体的かつ個々に記された場合と同程度に、本明細書中に参照により取り込まれる。

請求の範囲

[請求項1] 基材上に回路を配置する工程と、前記回路の間の封止と前記回路の周囲の封止を同じ絶縁性材料を用いて行う工程と、をこの順に備える回路パッケージの製造方法。

[請求項2] 前記回路の厚さは３５０μｍ以上である、請求項１に記載の回路パッケージの製造方法。

[請求項3] 前記絶縁性材料の２５℃での弾性率が５ＧＰａ～２５ＧＰａである、請求項１又は請求項２に記載の回路パッケージの製造方法。

[請求項4] 前記回路の間の封止と前記回路の周囲の封止は、前記回路を配置した型の内部に前記絶縁性材料を非加圧で供給する工程を含む方法によって行う、請求項１～請求項３のいずれか１項に記載の回路パッケージの製造方法。

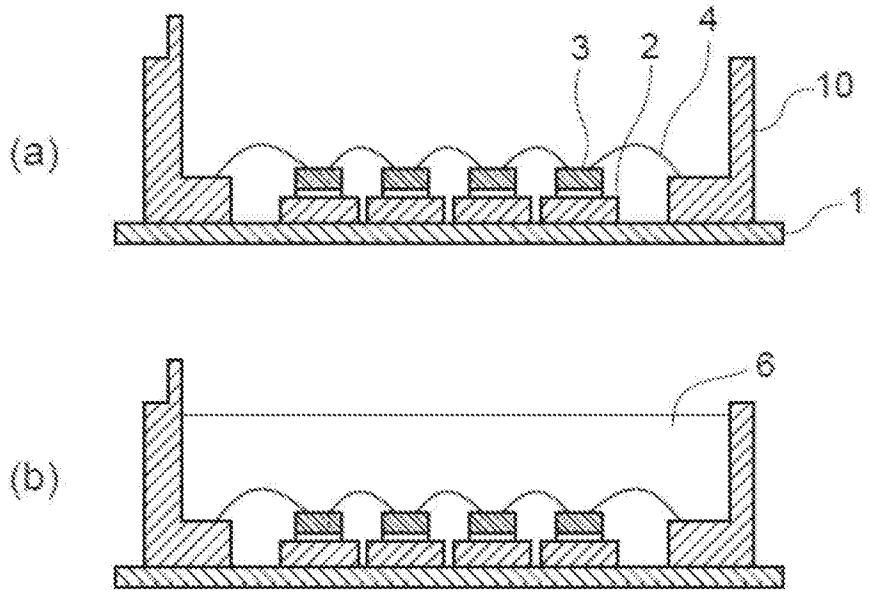
[請求項5] 前記回路の間の封止と前記回路の周囲の封止は、前記絶縁性材料を型の内部に供給した後、前記型の内部を減圧する工程を含む、請求項４に記載の回路パッケージの製造方法。

[請求項6] 回路と、前記回路の間及び前記回路の周囲に配置され、同じ絶縁性材料から一括して形成された封止部と、を備える回路パッケージ。

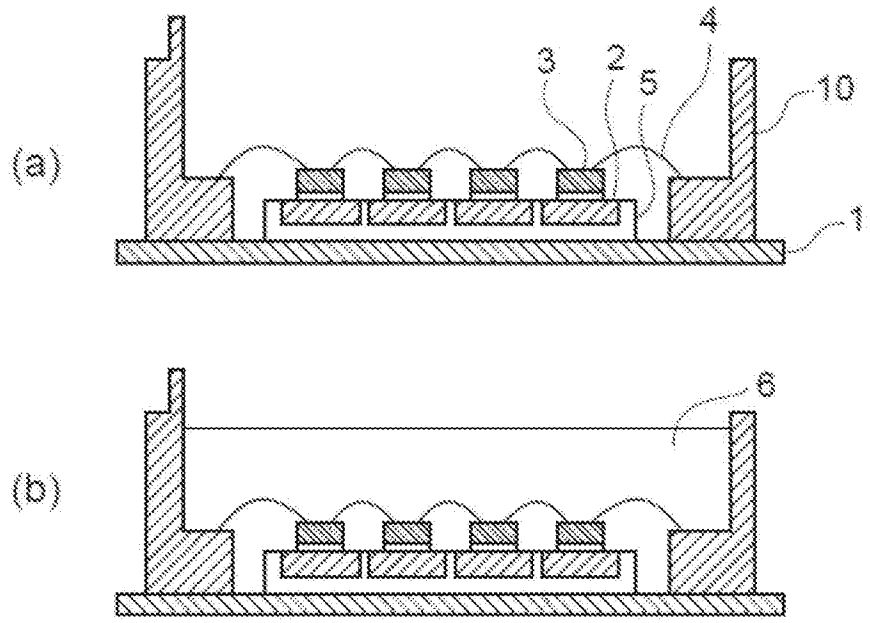
[請求項7] 前記回路の厚さは３５０μｍ以上である、請求項６に記載の回路パッケージ。

[請求項8] 前記絶縁性材料の２５℃での弾性率が５ＧＰａ～２５ＧＰａである、請求項６又は請求項７に記載の回路パッケージ。

[図1]



[図2]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2018/027759

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int. Cl. H01L23/28(2006.01)i, H01L25/07(2006.01)i, H01L25/18(2006.01)i, H05K3/28(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)
Int. Cl. H01L23/28, H01L25/07, H01L25/18, H05K3/28

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Published examined utility model applications of Japan 1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2018
Registered utility model specifications of Japan 1996-2018
Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 Y	JP 2017-34152 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 09 February 2017, paragraphs [0011]-[0015], [0020], fig. 1 (Family: none)	1, 2, 4-7 3, 8
Y	JP 2009-252838 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 29 October 2009, paragraphs [0015], [0016], [0033] (Family: none)	3, 8
A	JP 2010-192591 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 02 September 2010, entire text (Family: none)	1-8
A	JP 2012-204366 A (MITSUBISHI ELECTRIC CORP.) 22 October 2012, entire text (Family: none)	1-8

☐ 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	Date of mailing of the international search report
03.09.2018	11.09.2018
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer Telephone No.

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１８／０２７７５９

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L23/28(2006.01)i, H01L25/07(2006.01)i, H01L25/18(2006.01)i, H05K3/28(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（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01L23/28, H01L25/07, H01L25/18, H05K3/28

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	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１８年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１８年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１８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 Y	JP 2017-34152 A (三菱電機株式会社) 2017.02.09, 段落[0011]-[0015],[0020],図１（ファミリーなし）	1,2,4-7 3,8
Y	JP 2009-252838 A (三菱電機株式会社) 2009.10.29, 段落[0015]-[0016],[0033]（ファミリーなし）	3,8
A	JP 2010-192591 A (三菱電機株式会社) 2010.09.02, 全文（ファミリーなし）	1-8

☑　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	国際調査報告の発送日
０３．０９．２０１８	１１．０９．２０１８

国際調査機関の名称及びあて先
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ）
郵便番号１００－８９１５
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）　５Ｄ　８３９３
黒田　久美子
電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３５５１

C（続き）．　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
A	JP 2012-204366 A（三菱電機株式会社） 2012.10.22, 全文（ファミリーなし）	1-8