

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-67852

(P2010-67852A)

(43) 公開日 平成22年3月25日(2010.3.25)

(51) Int.Cl.
H01L 21/56 (2006.01)F I
H01L 21/56テーマコード (参考)
5F061

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2008-233781 (P2008-233781)
(22) 出願日 平成20年9月11日 (2008.9.11)(71) 出願人 000001889
三洋電機株式会社
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
(71) 出願人 506227884
三洋半導体株式会社
群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号
(74) 代理人 100131071
弁理士 ▲角▼谷 浩
(72) 発明者 茂木 昌巳
群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号
三洋半導体株式会社内
(72) 発明者 金久保 優
群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目1番1号
三洋半導体株式会社内

最終頁に続く

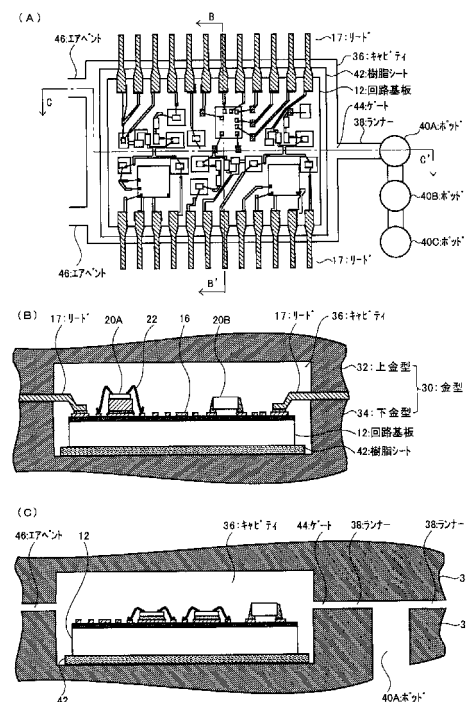
(54) 【発明の名称】 回路装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】回路基板の下面を薄く封止樹脂により被覆する回路装置の製造方法を提供する。

【解決手段】本発明では、半導体素子等の回路素子が組み込まれた回路基板12を金型30の内部に収納させ、熱硬化性樹脂を含む樹脂シート42を、回路基板12と金型30の内壁下面との間に介在させている。この状態で、金型30を180°程度に加熱し、ゲート44から液状の封止樹脂を注入することで、熔融した樹脂シート42により回路基板12の下面を薄く封止樹脂により被覆することができる。

【選択図】図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

導電パターンおよび回路素子から成る混成集積回路を回路基板の上面に組み込む工程と、

前記回路基板をモールド金型のキャビティに収納させて、前記キャビティに封止樹脂を注入することで、前記回路基板の上面、側面および下面を、熱硬化性樹脂を含む封止樹脂により封止する工程と、を備え、

前記封止する工程では、熱硬化性樹脂を含む樹脂シートを、前記回路基板と前記モールド金型の内壁下面との間に介在させ、溶融した前記樹脂シートにより前記回路基板の下面を被覆することを特徴とする回路装置の製造方法。

10

【請求項 2】

前記封止する工程では、

前記回路基板の対向する側辺から導出されるリードを前記モールド金型で挟持することにより、前記樹脂シートが前記回路基板の下面に押圧された状態で固定され、

溶融した前記樹脂シートから成る封止樹脂により前記回路基板の下面が被覆される厚さは、前記樹脂シートよりも薄いことを特徴とする請求項 1 記載の回路装置の製造方法。

【請求項 3】

前記封止する工程では、前記樹脂シートを溶融させた後に、前記モールド金型のゲートから前記キャビティに液状の封止樹脂を注入し、

前記樹脂シートを、前記注入される前記封止樹脂よりも先に加熱硬化させることを特徴とする請求項 2 記載の回路装置の製造方法。

20

【請求項 4】

前記樹脂シートは、加熱硬化する前の粉体の前記熱硬化性樹脂を加圧して成形されることを特徴とする請求項 3 記載の回路装置の製造方法。

【請求項 5】

前記モールド金型のゲートから前記キャビティに注入される樹脂と、前記樹脂シートとは組成が同じであることを特徴とする請求項 4 記載の回路装置の製造方法。

【請求項 6】

前記樹脂シートの大きさを前記回路基板よりも大きく形成し、前記回路基板の下面全域を前記樹脂シートにより被覆することを特徴とする請求項 5 記載の回路装置の製造方法。

30

【請求項 7】

溶融した前記樹脂シートから成り前記回路基板の下面を被覆する前記封止樹脂に含まれるフィラーは、前記ゲートから注入されて前記回路基板の上面を被覆する前記封止樹脂に含まれるフィラーよりも、均一に分散した状態であることを特徴とする請求項 6 記載の回路装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は回路装置の製造方法に関し、特に、比較的大型の回路基板の下面も含めて樹脂封止する回路装置の製造方法に関する。

40

【背景技術】**【0002】**

トランジスタやチップ素子から成る混成集積回路が上面に組み込まれた回路基板を封止する方法としては、ケース材を用いた封止方法と、樹脂により樹脂封止する方法が有る。

【0003】

ケース材を用いた場合では、中空部を備えた蓋状のケース材を回路基板に嵌合させることで、回路基板の上面に形成された混成集積回路を、ケース材の中空部に収納する。

【0004】

樹脂封止が採用された場合は、金型を用いた射出成形により回路基板の上面に形成された混成集積回路が被覆される。図 6 (A) を参照して、樹脂封止された混成集積回路装置

50

100の構成を説明する。混成集積回路100では、先ず、アルミニウム等の金属から成る回路基板101の上面が全面的に絶縁層102により被覆されている。そして、絶縁層102の上面に形成された導電パターン103に回路素子が接続されて所定の混成集積回路が構成されている。回路基板101の上面に配置される素子としては、金属細線107により接続された半導体素子105Aとチップ素子105Bが図示されている。回路基板101の端部では、パッド状の導電パターン103にリード104が固着されている。

【0005】

封止樹脂106は熱可塑性樹脂であり、回路基板101の上面、側面および下面を被覆している。ここで、回路基板101の上面に形成された回路素子から発生した熱を、回路基板101を経由して良好に外部に放出させるためには、回路基板101の下面を被覆する封止樹脂106を薄くすることが有効である。しかしながら、回路基板101の下面を被覆する封止樹脂106の厚みを例えば0.5mm程度に薄く設定すると、回路基板101の下面が部分的に封止樹脂106により被覆されない問題が発生する。この理由は、金型を用いて封止樹脂106を射出成形する工程にて、回路基板101の下面と金型の内壁下面との間隙が狭くなり、この間隙に十分に封止樹脂が行き渡らなくなるからである。

【0006】

この問題を回避するための方法を、図6(B)を参照して説明する(下記特許文献1)。ここでは、支持部材110により回路基板101を下面から支持した状態でインジェクションモールドを行っている。具体的には、支持部材101は熱可塑性樹脂から成り、内側の面は回路基板101の下面および側面の一部に当接するサイズである。また、支持部材101の外側の面は金型112の内壁下面および側面に接触する大きさとなっている。従って、支持部材110により支持された状態の回路基板101を金型112のキャビティ114に収納させると、回路基板101の下面と金型112の内壁下面との間隙に支持部材110が位置する。この状態で、熱可塑性樹脂をキャビティ114に注入することにより、回路基板101の樹脂封止が行われる。この方法によると、回路基板101の下面と金型112の内壁下面との間隙には支持部材110が位置しており、この間隙に液状の熱硬化性樹脂を注入する必要がないので、回路基板101の下面が部分的に被覆されないことによるボイドの発生が防止される。また、樹脂封止時の注入圧から金属細線等を保護するために、回路素子が被覆されるように回路基板101の上面にポッティング樹脂120が形成されている。

【特許文献1】特許第3316449号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

モールド金型を使用した封止樹脂の形成方法としては、上記したインジェクションモールドの他にもトランスファーモールドがあり、このトランスファーモールドではエポキシ樹脂等の熱硬化性樹脂により、回路基板101の上面、側面および下面が被覆される。近年に於いてはインジェクションモールドよりもトランスファーモールドの方が多用されている。その理由は、インジェクションモールドよりもトランスファーモールドの方が、低温且つ低圧にて樹脂封止を行うので、半導体素子等の回路素子に与える悪影響が小さいからである。

【0008】

トランスファーモールドも、図6(B)に示したような金型112を使用して樹脂封止を行う。従って、回路基板101の下面を被覆する封止樹脂を薄くすると、金型112の内壁下面と回路基板101の下面との間隙に封止樹脂が充填されない恐れがある。また、上記した特許文献1に記載された技術は、PPS(ポリフェニレンスルファイド)等の熱可塑性樹脂を用いたインジェクションモールドにより回路基板101を樹脂封止するためのものである。従って、インジェクションモールドに使用される熱可塑性樹脂と、トランスファーモールドに使用される熱硬化性樹脂とは性質が大きく異なるので、インジェクションモールドに関する特許文献1に記載された技術をトランスファーモールドに適用させ

ることは困難である。

【 0 0 0 9 】

本発明は上記した問題点を鑑みて成されたものであり、熱硬化性樹脂から成る封止樹脂により一体的に回路基板を封止し、更に、回路基板の下面を薄く封止樹脂により被覆する回路装置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】

【 0 0 1 0 】

本発明の回路装置の製造方法は、導電パターンおよび回路素子から成る混成集積回路を回路基板の上面に組み込む工程と、前記回路基板をモールド金型のキャビティに収納させて、前記キャビティに封止樹脂を注入することで、前記回路基板の上面、側面および下面を、熱硬化性樹脂を含む封止樹脂により封止する工程と、を備え、前記封止する工程では、熱硬化性樹脂を含む樹脂シートを、前記回路基板と前記モールド金型の内壁下面との間に介在させ、溶融した前記樹脂シートにより前記回路基板の下面を被覆することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 1 】

本発明によれば、熱硬化性樹脂を含む薄い樹脂シートを、回路基板の下面とモールド金型の内壁下面との間隙に介在させた状態で、トランスファーマールドを行っている。従って、回路基板の下面とモールド金型の内壁下面との間隙に、溶融して加熱硬化した樹脂シートが充填されるので、加熱硬化された樹脂シートにより回路基板の下面を薄く被覆することができる。

【 0 0 1 2 】

更に本発明は、モールドに使用される金型の形状を変更しないため、既存の金型をそのまま使用することができるので、本発明を採用することによるコスト増加は小さい。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 3 】

図 1 を参照して、本発明の回路装置の製造方法により製造される混成集積回路装置 1 0 の構成を説明する。図 1 (A) は混成集積回路装置 1 0 の斜視図であり、図 1 (B) は図 1 (A) の X - X ' 線に於ける断面図であり、図 1 (C) は樹脂の構成を説明するための断面図である。

【 0 0 1 4 】

図 1 (A) および図 1 (B) を参照して、混成集積回路装置 1 0 では、回路基板 1 2 の上面に、導電パターン 1 6 と回路素子から成る混成集積回路が構築され、この回路と接続されたリード 1 7 が外部に導出している。更に、回路基板 1 2 の上面に構築された混成集積回路、回路基板 1 2 の上面、側面および下面は、熱硬化性樹脂から成る封止樹脂 1 4 により一体的に被覆されている。

【 0 0 1 5 】

回路基板 1 2 は、アルミニウムや銅等の金属から成る基板である。回路基板 1 2 の材料としてアルミニウムが採用されると、回路基板 1 2 の上面および下面は陽極酸化膜（アルマイト膜）により被覆される。回路基板 1 2 の具体的な大きさは、例えば縦×横×厚さ＝61mm×42.5mm×1.5mm程度である。ここで、回路基板 1 2 の材料として金属以外が採用されても良く、例えば、セラミックや樹脂材料が回路基板 1 2 の材料として採用されても良い。

【 0 0 1 6 】

回路基板 1 2 の側面は、ここでは上面に対して垂直な面を呈しているが、上面に対して傾斜した傾斜面でも良い。回路基板 1 2 の側面が傾斜面から成る場合は、回路基板の上面から連続して下方に傾斜する第 1 傾斜面と、回路基板の下面から連続して上方に傾斜する第 2 傾斜面が設けられる。

【 0 0 1 7 】

絶縁層 1 8 は、回路基板 1 2 の表面全域を覆うように形成されている。絶縁層 1 8 は、

フィラーが高充填されたエポキシ樹脂から成る。フィラーが充填されることにより、絶縁層 18 の熱抵抗が低減されているので、内蔵される回路素子から発生した熱は、絶縁層 18 を経由して良好に回路基板 12 に伝導される。

【0018】

導電パターン 16 は厚みが 50 μm 程度の銅等の金属膜から成り、所定の電気回路が実現されるように絶縁層 18 の表面に形成される。また、リード 17 が導出する辺に、導電パターン 16 からなるパッドが形成される。

【0019】

半導体素子 20A およびチップ素子 20B の回路素子は、半田等の接合材を介して、導電パターン 16 の所定の箇所に固着されている。半導体素子 20A としては、トランジスタ、LSI チップ、ダイオード等が採用される。ここでは、半導体素子 20A と導電パターン 16 とは、金属細線 22 を介して接続される。チップ素子 20B としては、チップ抵抗やチップコンデンサ等が採用される。チップ素子 20B の両端の電極は、半田等の接合材を介して導電パターン 16 に固着されている。更にまた、樹脂封止型のパッケージ等も、回路素子として導電パターン 16 に固着することができる。

【0020】

回路素子を接合させる接合材としては、半田または導電性ペースト等が採用される。ここで、半田としては、鉛共晶半田または鉛フリー半田を用いることができる。更にまた、採用される半田としては、封止樹脂 14 が形成される際の温度（例えば 180 ）よりも融点が高い高温半田が採用される。導電性ペーストとしては、Ag ペースト、Cu ペースト等が採用される。

【0021】

リード 17 は、回路基板 12 の周辺部に設けられたパッドに固着され、入力信号や出力信号が通過する外部接続端子として機能している。図 1 (B) を参照すると、回路基板 12 の対向する 2 つの辺に沿って多数個のリード 17 が設けられている。ここで、リード 17 は回路基板 12 の 4 辺から導出させることも可能であり、1 つの辺から導出させることも可能である。

【0022】

封止樹脂 14 は、熱硬化性樹脂を用いるトランスファーマールドにより形成される。図 1 (B) では、封止樹脂 14 により、導電パターン 16、半導体素子 20A、チップ素子 20B、金属細線 22 が封止されている。そして、回路基板 12 の上面、側面および下面が封止樹脂 14 により被覆されている。封止樹脂 14 を構成する熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、オルソクレゾールノボラック・ビフェニール、ジシクロペンタジエン等が採用される。また、封止樹脂 14 には、熱抵抗の低減等を目的としてフィラーが混入されている。例えば、封止樹脂 14 に混入されるフィラーの割合は、70 重量%以上 90 重量%以下である。そして、フィラーの種類としては、結晶シリカと破砕シリカの混合物が採用されているが、溶融シリカ、アルミナまたは窒化ケイ素が採用されても良い。更に、混入されるフィラーの平均粒径は、例えば、20 μm 以上 30 μm 以下である。

【0023】

図 1 (C) を参照して、封止樹脂 14 に関して更に説明する。封止樹脂 14 は、第 1 封止樹脂 14A と、第 2 封止樹脂 14B とから成る。紙面では、第 1 封止樹脂 14A と第 2 封止樹脂 14B との境界が描かれているが、実際の回路装置では両者は一体化している。詳細は下記するが、第 1 封止樹脂 14A は金型のキャビティに液状の樹脂を注入することで形成され、第 2 封止樹脂 14B は回路基板 12 の下面に配置された樹脂シートを溶融することで形成される。回路基板 12 の下面を被覆する第 2 封止樹脂 14B の厚み T1 は、例えば 0.1 mm 以上 0.3 mm 以下であり非常に薄い。薄い第 2 封止樹脂 14B は熱抵抗も小さくなるので、半導体素子等の回路素子から放出された熱は、回路基板 12 および第 2 封止樹脂 14B を経由して良好に外部に放出される。

【0024】

本実施の形態では、第 2 封止樹脂 14B に含まれるフィラーは、第 1 封止樹脂 14A に

含まれるフィラーよりも均一に分散した状態となっている。具体的には、第1封止樹脂14Aは、金型のキャビティに液状の樹脂を注入することにより形成される。従って、液状の熱硬化性樹脂の流動が阻まれる領域では、フィラーが滞留して比較的密な状態となる。例えば、チップ素子20Bや半導体素子20Aが配置された領域A1では、液状の封止樹脂の流動がこれらの素子により阻まれて、フィラーが密な状態となる。一方、半導体素子等の回路素子が配置されていない領域A2では、封止樹脂の流動が良好であるので、領域A1よりも比較的疎にフィラーが配置される。

【0025】

一方、回路基板12の下面を被覆する第2封止樹脂14Bは、射出成形により形成されるのではなく、回路基板12の下面に配置された樹脂シートを溶融して加熱硬化すること

10

【0026】

図1(C)を参照すると、回路基板12の下面全面と側面の下部の一部が、第2封止樹脂14Bにより被覆されているが、回路基板12の下面のみが第2封止樹脂14Bにより被覆され、回路基板12の側面および上面は第1封止樹脂14Aにより被覆されても良い。更には、回路基板12の下面の中心部付近が第2封止樹脂14Bにより被覆され、回路基板12の上面、側面及び下面の周辺部が第1封止樹脂14Aにより被覆されても良い。

20

【0027】

図2から図5を参照して、上記した構成の混成集積回路装置の製造方法を説明する。

【0028】

図2を参照して、先ず、上面に混成集積回路が組み込まれた回路基板12を金型30のキャビティ36の内部に収納させる。図2(A)は本工程を示す平面図であり、図2(B)は図2(A)のB-B'線に於ける断面図であり、図2(C)は図2(A)のC-C'線における断面図である。

【0029】

図2(A)および図2(B)を参照して、アルミニウム等の金属から成る矩形形状の回路基板12の上面には、エッチングにより所定形状とされた導電パターン16が形成されている。そして、導電パターン16の所定位置に、半導体素子20Aおよびチップ素子20Bを固着して混成集積回路が形成されている。また、図2(A)に示すように、回路基板12の上下側辺に沿って、パッド状の導電パターンに複数個のリード17が固着されている。

30

【0030】

図2(B)を参照して、ここでは、樹脂シート42を下金型34に載置した後に、この樹脂シート42の上面に回路基板12を載置している。そして、上金型32と下金型34とを当接させることで、キャビティ36の内部に回路基板12が収納される。また、回路基板12の両側辺から導出するリード17は、上金型32と下金型34に挟持されて固定されている。この様に上下金型によりリード17が挟持されることにより、キャビティ36の内部における回路基板12の上下方向および左右方向の位置が固定されている。尚、この工程の初期段階に於いては、樹脂シート42は、粒状の熱硬化性樹脂が加圧加工された固体の状態である。また、金型30には不図示のヒータが装備されており、樹脂シート42が溶融して加熱硬化する温度(例えば170 以上)に金型30は加熱されている。この金型30の加熱は、樹脂シート42を載置する前から開始しても良いし、樹脂シート42を載置して後から開始しても良い。

40

【0031】

図2(A)を参照して、金型30の構成を説明する。金型30は、キャビティ36にランナー38を経由して複数のポッドが連通した構成と成っている。ここでは、1つのキャビティ36に、ランナー38を経由して3つのポッド40A、40B、40Cが直列に連

50

通している。ポッド40A、40B、40Cは、円柱状の熱硬化性樹脂から成るペレットが収納される空間である。ランナー38は、ペレットが溶融された液状の封止樹脂がポッドからキャビティ36のゲート44に輸送される経路である。封止樹脂の注入口であるゲート44に対向するキャビティ36の側壁にはエアベント46が2つ設けられている。エアベント46は、ゲート44から封止樹脂がキャビティ36に注入されたときに、キャビティ36の空気を外部に逃がす経路である。

【0032】

図2(C)を参照すると、下金型34の一部を空洞化させることでポッド40Aが設けられており、この構成はポッド40B、40Cも同様である。ここで、ポッド40A等は上金型32に設けられても良い。

10

【0033】

図3を参照して、次に、樹脂シート42を溶融させて回路基板12の下面を薄く封止樹脂により被覆する。図3(A)は本工程を示す断面図であり、図3(B)は樹脂シート42が溶融する前の状態を示す拡大断面図であり、図3(C)は樹脂シート42が溶融した後の状態を示す拡大断面図である。

【0034】

ここで、回路基板12の下面を被覆する樹脂シート42に関して説明する。樹脂シート42は、溶融して加熱硬化されることで、回路基板12を被覆する封止樹脂の一部を成すものである。具体的には、樹脂シート42は、フィラーや硬化剤等が添加された粉末状の熱硬化性樹脂を所定形状のシート状に加圧成型されている。樹脂シート42の組成としては、金型のキャビティ36に注入される封止樹脂と同様でも良いし、異なっても良い。樹脂シート42の具体的な組成としては、上記した封止樹脂と同様であり、フィラーや硬化剤等が添加された熱硬化性樹脂が粒状に成形されたものである。ここで、熱硬化性樹脂は直径が1mm以下の粒状とされている。

20

【0035】

また、樹脂シート42は極めて高い圧力にて常温で加圧成形されるので、充填率(樹脂シート42の全体に対して樹脂粉等の構成要素が占める体積割合)は99%程度であり、後に説明するタブレットよりも高い。従って、樹脂シート42に含まれる空気は極めて少量であるので、この樹脂シート42を被覆する封止樹脂にボイドが発生することが抑止される。

30

【0036】

図3(B)を参照して、樹脂シート42の厚みT2は、製造される混成集積回路装置10にて回路基板12の下面を被覆する封止樹脂の厚み(図1(C)に示したT1)よりも厚く形成されている。具体的には、図1(C)に示した封止樹脂の厚みT1が0.1mm以上0.3mm以下の場合、樹脂シート42の厚さT2は0.5mm以上0.6mm以下に設定される。一方、上記したように、キャビティ36の内部に於ける回路基板12の位置は、金型によりリード17が挟持されることで固定される。従って、リード17の形状および位置は、回路基板12の下面と下金型34の内壁上表面との距離が、T1(図1(C)参照)と成るように設定されている。このことから、下金型34に樹脂シート42と回路基板12とを重畳して載置して、金型30によりリード17を挟持すると、上方から下方に押し曲げる応力によりリード17が弾性変形し、結果的に回路基板12の下面により樹脂シート42が下金型34に押しつけられて固定される。この図では、金型により挟持されることで、弾性変形したリード17の状態を示している。

40

【0037】

金型30は上記したように加熱されているので、時間の経過と共に樹脂シート42は溶融して軟化し、液状又は半固形状の樹脂シート42により回路基板12の下面は被覆される。

【0038】

また、図3(C)を参照して、上記したようにリード17は弾性変形した状態で金型に挟持されているので、樹脂シート42が軟化して支持力を失うと、リード17の形状が元

50

に戻り、回路基板 12 が下方に沈み込む。そして、回路基板 12 の沈み込みと共に、軟化した樹脂シート 42 の一部分は回路基板 12 の下方から側方へ移動し、回路基板 12 の側面の下端付近を被覆する。この様に、沈み込んだ回路基板 12 の下面を被覆する樹脂シート 42 の厚み T3 は、例えば 0.1 mm 以上 0.3 mm 以下であり、図 1 (C) に示す封止樹脂の厚み T1 と同等である。

【0039】

また、図 3 (A) を参照すると、樹脂シート 42 の平面的な大きさは回路基板 12 よりも大きく形成され、樹脂シート 42 の周辺部は回路基板 12 から側方にはみ出ている。この様に樹脂シート 42 を回路基板 12 よりも平面的に大きく形成することで、溶融した樹脂シート 42 により回路基板 12 の下面が全面的に被覆されると共に、回路基板 12 の側面も含めて被覆される。

10

【0040】

ここで、樹脂シート 42 の平面的な大きさは、樹脂シート 42 と同等でも良いし、樹脂シート 42 よりも若干小さくても良い。樹脂シート 42 が回路基板 12 よりも小さい場合は、回路基板 12 の中心部付近が樹脂シート 42 により被覆され、回路基板 12 の下面は下金型 34 から離間された状態となり、後の工程にて注入される樹脂により被覆される。

【0041】

図 4 (A) を参照して、次に、キャビティ 36 に封止樹脂を注入する。具体的には、下金型 34 に設けたポッド 40A に、タブレット 48 を投入して加熱溶融した後に、ランジャー 50 にてタブレット 48 を加圧する。タブレット 48 は、上記した樹脂シート 42 と同様の組成であり、フィラー等の添加物が混入された粉状の熱硬化性樹脂を筒状に加圧成型したものである。上記したように、金型は 170 程度以上に加熱されているので、ポッド 40A にタブレット 48 を投入すると、タブレット 48 は徐々に溶融する。溶融して液状または半固形状の状態となった封止樹脂がランナー 38 を流通してゲート 44 を通過した後に、キャビティ 36 に供給される。以下の説明では、ゲート 44 から供給される封止樹脂を第 1 封止樹脂 14A と称し、溶融した樹脂シート 42 から成る封止樹脂を第 2 封止樹脂 14B と称する。

20

【0042】

また、図 2 (A) に示したように、金型には複数個のポッド 40A、40B、40C が設けられており、これら全てのポッドに対して、同時にタブレット 48 が投入されランジャー 50 により加圧される。そして、ポッド 40A、40B、40C からランナー 38 を経由して第 1 封止樹脂 14A がキャビティ 36 に供給される。ゲート 44 から第 1 封止樹脂 14A が注入されるに伴い、キャビティ 36 内部の空気は、エアメント 46 から外部に放出される。また、回路基板 12 の上面に配置された導電パターンおよび回路素子は、第 1 封止樹脂 14A により被覆される。

30

【0043】

図 4 (B) を参照して、注入された液状の第 1 封止樹脂 14A は、キャビティ 36 に充填される。ここで、金型の温度は、第 1 封止樹脂 14A が加熱硬化する温度よりも高温となっているので、キャビティ 36 に充填された第 1 封止樹脂 14A は時間の経過と共に重合して硬化する。図に示すように、樹脂シート 42 から成る第 2 封止樹脂 14B により回路基板 12 の下面と側面の下部が被覆されている場合は、回路基板 12 の上面および側面の上部が第 2 封止樹脂 14B により被覆される。一方、第 2 封止樹脂 14B により回路基板 12 の下面のみが被覆される場合は、回路基板 12 の上面と側面が全面的に第 1 封止樹脂 14A により被覆される。また、第 2 封止樹脂 14B により回路基板 12 の中心部付近のみが部分的に被覆される場合は、回路基板 12 の上面、側面および下面の周辺部が第 1 封止樹脂 14A により被覆される。

40

【0044】

金型にて加熱することにより、第 1 封止樹脂 14A および第 2 封止樹脂 14B の両方が十分に重合して加熱硬化したら、上金型 32 と下金型 34 とを離間させ、成型品である混成集積回路装置を取り出す。その後、エアメント 46 およびランナー 38 に充填された

50

部分の封止樹脂 1 4 を、封止樹脂 1 4 本体から分離する。

【 0 0 4 5 】

図 4 (B) を参照すると、第 1 封止樹脂 1 4 A と第 2 封止樹脂との境界が示されている。しかしながら、回路基板 1 2 の下面に充填された第 2 封止樹脂 1 4 B と、ゲート 4 4 から注入される第 1 封止樹脂 1 4 A とは、液状または半固形状の状態で混合されるので、両者は一体化して形成されている。ここで、第 1 封止樹脂 1 4 A および第 2 封止樹脂 1 4 B が、溶融されてから硬化するまでに必要とされる時間は 1 0 秒 ~ 2 0 秒程度である。

【 0 0 4 6 】

本工程では、樹脂シート 4 2 を溶融させた第 2 封止樹脂 1 4 B を、ゲート 4 4 から注入される第 1 封止樹脂 1 4 A よりも先に加熱硬化させている。この様にすることで、回路基板 1 2 の大部分を被覆する第 1 封止樹脂 1 4 A の硬化収縮により、第 1 封止樹脂 1 4 A と第 2 封止樹脂 1 4 B との境界部分に加圧力を加え、この部分の耐湿性を確保することができる。一方、第 2 封止樹脂 1 4 B が第 1 封止樹脂 1 4 A よりも後に硬化収縮してしまうと、第 2 封止樹脂 1 4 B に作用する硬化収縮により、前記境界部分にクラックが発生して耐湿性が劣化してしまう恐れがある。

【 0 0 4 7 】

第 2 封止樹脂 1 4 B を第 1 封止樹脂 1 4 A よりも先に硬化させる方法としては、これらの樹脂を加熱する時間を調整する方法と、樹脂の組成を調整する方法がある。上記した実施の形態では、第 2 封止樹脂 1 4 B と成る樹脂シート 4 2 を先にキャビティ 3 6 の内部にて加熱し、その後に、第 1 封止樹脂 1 4 A となるタブレット 4 8 をポッド 4 0 A に投入している。また、樹脂の組成を調整する場合は、樹脂シート 4 2 に含まれる熱硬化性樹脂として、タブレット 4 8 に含まれる熱硬化性樹脂よりも、加熱硬化に必要とされる時間が短いものを採用する。この場合は、樹脂シート 4 2 とタブレット 4 8 とが加熱され始めるタイミングを同時にしても良い。

【 0 0 4 8 】

図 5 を参照して、回路基板 1 2 を樹脂封止する他の方法を説明する。ここでは、回路基板 1 2 の右側の側辺のみに沿ってリード 1 7 が固着される回路装置を樹脂封止する方法を説明する。同図を参照して、紙面上にて右側の側面に沿ってリード 1 7 が固着されているので、図 2 (B) を参照して上記したように、リード 1 7 を金型 3 0 により挟持することで回路基板 1 2 の位置を固定することは困難である。ここでは、上金型 3 2 の内壁に当接ピン 5 2 を設け、この当接ピン 5 2 にて回路基板 1 2 の上面の左端付近を下方に押圧することにより、回路基板 1 2 の位置を固定している。この当接ピン 5 2 は、上金型 3 2 の内壁に固定されても良いし、上下方向に移動する可動式でもよい。更には、回路基板 1 2 の下方に載置された樹脂シート 4 2 も、リード 1 7 および当接ピン 5 2 の押圧力により固定されている。尚、回路基板 1 2 を固定する方法以外は、図 2 から図 4 を参照した製造方法と同一である。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 4 9 】

【 図 1 】 本発明の回路装置の製造方法により製造される混成集積回路装置を示す図であり、(A) は斜視図であり、(B) および (C) は断面図である。

【 図 2 】 本発明の回路装置の製造方法を示す図であり、(A) は平面図であり、(B) および (C) は断面図である。

【 図 3 】 本発明の回路装置の製造方法を示す図であり、(A) は断面図であり、(B) および (C) は拡大された断面図である。

【 図 4 】 本発明の回路装置の製造方法を示す図であり、(A) および (B) は断面図である。

【 図 5 】 本発明の回路装置の製造方法を示す断面図である。

【 図 6 】 従来の混成集積回路装置を示す図であり、(A) および (B) は断面図である。

【 符号の説明 】

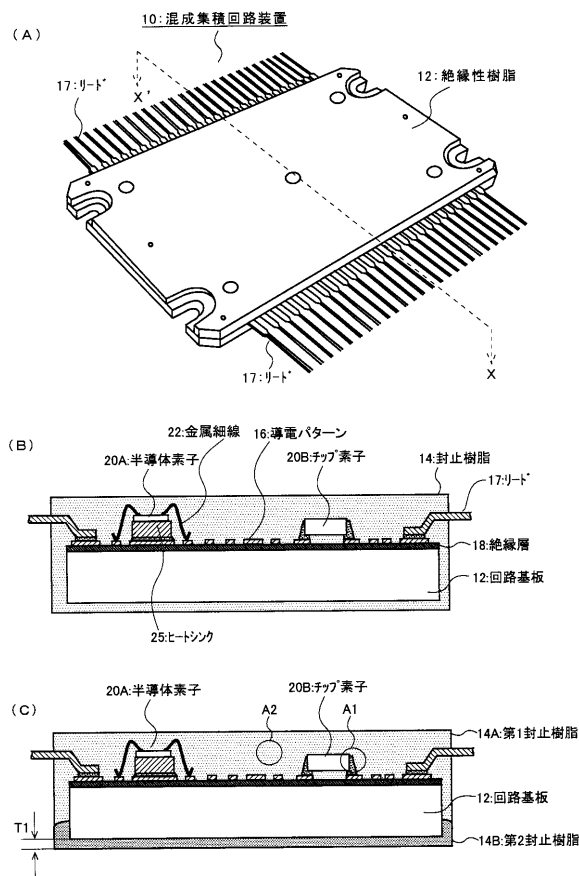
【 0 0 5 0 】

- 10 混成集積回路装置
 12 回路基板
 14 封止樹脂
 14A 第1封止樹脂
 14B 第2封止樹脂
 16 導電パターン
 17 リード
 18 絶縁層
 20A 半導体素子
 20B チップ素子
 22 金属細線
 30 金型
 32 上金型
 34 下金型
 36 キャビティ
 38 ランナー
 40, 40A, 40B, 40C ボット
 42 樹脂シート
 44 ゲート
 46 エアVENT
 48 タブレット
 50 ブランジャー
 52 当接ピン

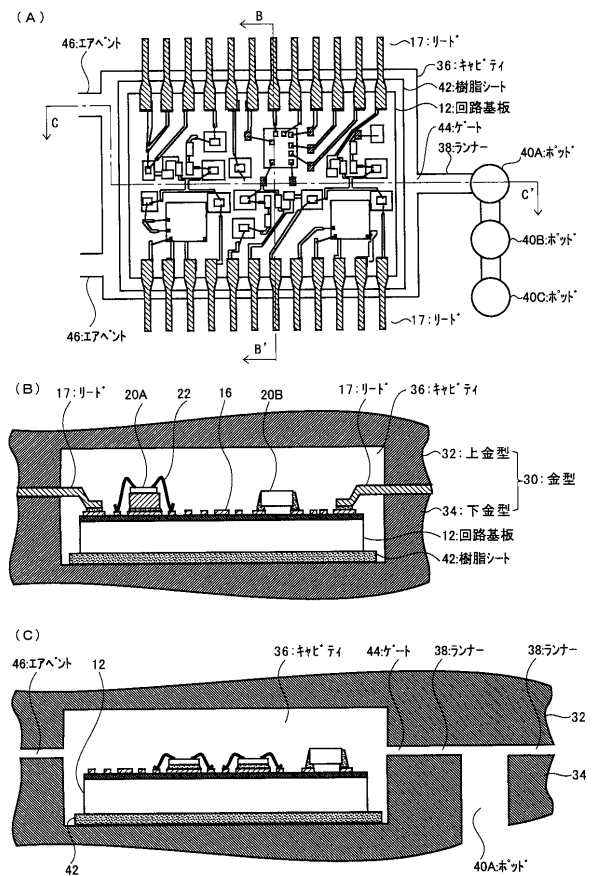
10

20

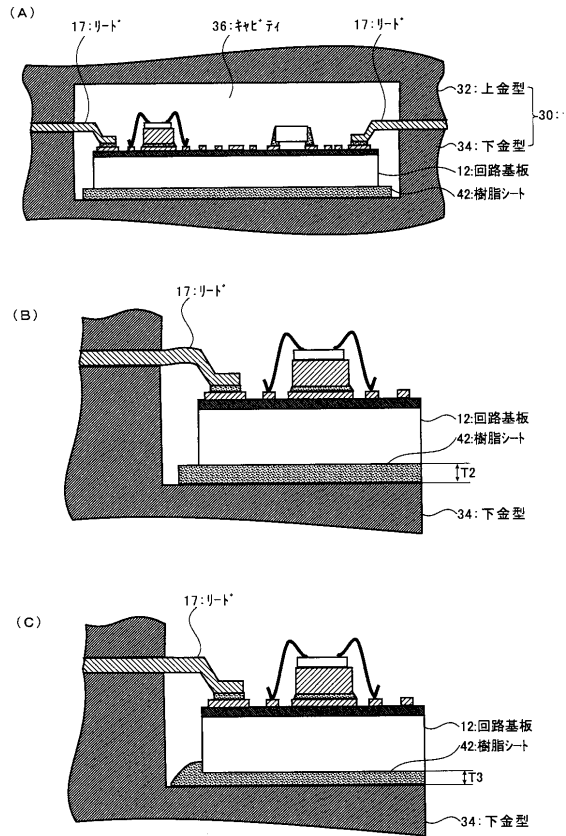
【図1】



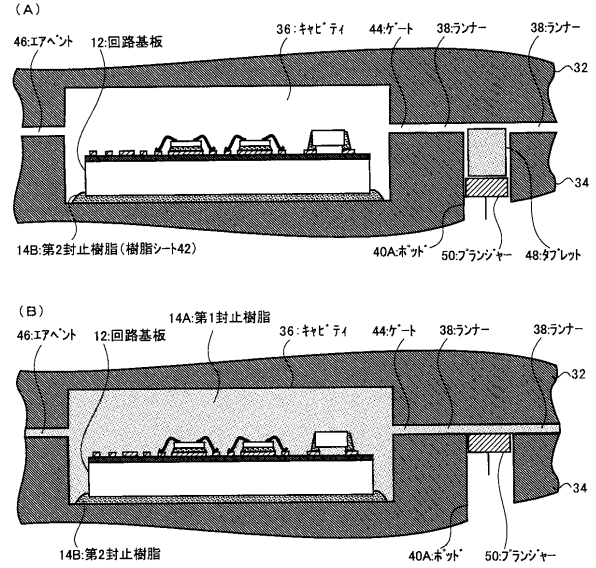
【図2】



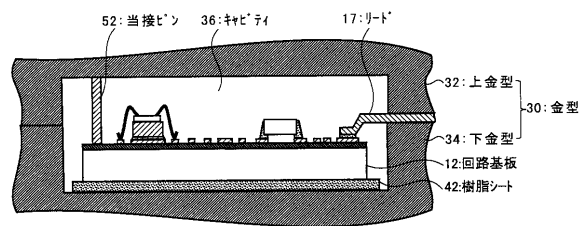
【図 3】



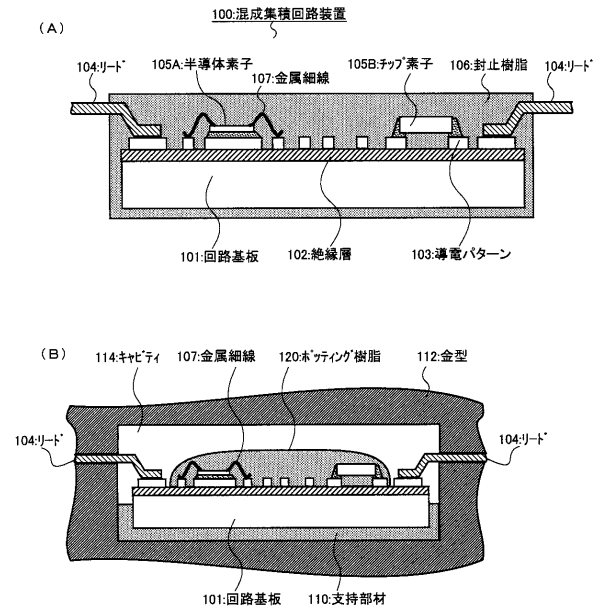
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 三野 勝義

群馬県邑楽郡大泉町坂田一丁目 1 番 1 号 三洋半導体株式会社内

Fターム(参考) 5F061 AA01 CA21 CB12