



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

回路パターンが形成された回路基板上に、所定の間隔で複数の窓孔が設けられた貼り合わせ用基板を、接合材を介して貼付ける工程と、

前記貼り合わせ基板の窓孔の底面に位置する前記回路基板上に少なくとも 1 つの光半導体素子を配置し、回路パターンに電氣的に接続する工程と、

前記窓孔内に樹脂を充填、加熱硬化させて前記光半導体素子を樹脂封止する工程と、

前記光半導体素子が樹脂封止された回路基板を個々の光半導体デバイスに裁断・分離する工程とを備えることを特徴とする表面実装型光半導体デバイスの製造方法。

**【請求項 2】**

前記回路基板は、0.35 mm ~ 0.1 mm の厚みであることを特徴とする請求項 1 に記載の光半導体デバイスの製造方法。

**【請求項 3】**

前記回路基板に用いられる絶縁基材は、0.2 mm ~ から 0.03 mm の厚みであることを特徴とする請求項 1 または 2 のいずれか 1 項に記載の光半導体デバイスの製造方法。

**【請求項 4】**

前記封止樹脂は透光性樹脂、あるいは、透光性樹脂に散乱材、蛍光体、波長選択吸収性顔料のうちの 1 つ、または複数組み合わせ合わせて混入し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 項に記載の光半導体デバイスの製造方法。

**【請求項 5】**

前記貼り合わせ用基板は透光性材料、あるいは、透光性材料に散乱材、蛍光体、波長選択吸収性顔料のうちの 1 つ、または複数組み合わせ合わせて混入したものであることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の光半導体デバイスの製造方法。

**【請求項 6】**

回路パターンが形成された回路基板上に、1 つの窓孔が設けられた貼り合わせ用基板を、接合材を介して貼付ける工程と、

前記貼り合わせ基板の窓孔の底面に位置する前期回路基板上に複数の光半導体素子を配置し、回路パターンに電氣的に接続する工程と、

前記窓孔内に樹脂を充填、加熱硬化させて前記光半導体素子を樹脂封止する工程と、

前記光半導体素子が樹脂封止された回路基板を個々の表面実装型光半導体デバイスに裁断・分離する工程とを備えることを特徴とする表面実装型光半導体デバイスの製造方法。

**【請求項 7】**

前記回路基板は、0.35 mm ~ 0.1 mm の厚みであることを特徴とする請求項 6 に記載の光半導体デバイスの製造方法。

**【請求項 8】**

前記回路基板に用いられる絶縁基材は、0.2 mm ~ から 0.03 mm の厚みであることを特徴とする請求項 6 または 7 のいずれか 1 項に記載の光半導体デバイスの製造方法。

**【請求項 9】**

前記封止樹脂は透光性樹脂、あるいは、透光性樹脂に散乱材、蛍光体、波長選択吸収性顔料のうちの 1 つ、または複数組み合わせ合わせて混入したものであることを特徴とする請求項 6 ~ 8 のいずれか 1 項に記載の光半導体デバイスの製造方法。

**【請求項 10】**

前記貼り合わせ用基板は透光性材料、あるいは、透光性材料に散乱材、蛍光体、波長選択吸収性顔料のうちの 1 つ、または複数組み合わせ合わせて混入したものであることを特徴とする請求項 6 ~ 9 のいずれか 1 項に記載の光半導体デバイスの製造方法。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、表面実装型光半導体デバイスの製造方法に関する。

**【背景技術】**

10

20

30

40

50

## 【0002】

表面実装型半導体デバイスは一般的には図4に示すような製造工程を経て作製される。それは、(a)の工程において、絶縁基板50の表面に電極51が形成された多数個取り基板52を準備する。(b)の工程において、電極51のマウント部53に所定の間隔を保って複数のLED素子54を導電性部材を介してダイボンディングする。(c)の工程において、ダイボンディングされたLED素子54にワイヤ55を介してワイヤボンディングを施す。(d)及び(d')の工程において、LED素子54がダイボンディングされ、ワイヤ55がワイヤボンディングされた多数個取り基板52を金型56にセットし、LED素子54及びワイヤ55を覆うように封止樹脂57のトランスファーモールドによって樹脂封止する。(e)の工程において、金型56から多数個取り基板52を取り出し、常温に戻すと、多数個取り基板52上には複数のLED素子54及びワイヤ55が封止樹脂57によって一体化された複数の表面実装型半導体デバイスが形成される。

10

## 【0003】

これを、図5に示すように、所定の間隔を保ってダイシング装置のダイシングブレードの刃によって多数個取り基板52と封止樹脂57とを同時にダイシング切断すると、個々に裁断・分離された表面実装型半導体デバイスが完成する(例えば、特許文献1参照)。

## 【0004】

ところで、上記表面実装型半導体デバイスの製造工程においては不具合な点が存在する。それは、最後の工程の多数個取り基板52および封止樹脂57をダイシングする際に生じるもので、封止樹脂の形成方法に起因するものである。

20

## 【0005】

それは、LED素子54及びワイヤ55を封止する封止樹脂57は、一般的にはエポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂であり、封止樹脂57の形成を行なうトランスファーモールドは加熱工程となる。

## 【0006】

ところで、表面実装型半導体デバイスは薄型化が特長の1つとされ、それを実現するためにLED素子54をダイボンディングし、ワイヤ55をワイヤボンディングする多数個取り基板52にも薄型化が求められる。例えば、0.5mm以下の厚みの表面実装型半導体デバイスについては0.1mm以下の厚みの薄型多数個取り基板が使用される。

30

## 【0007】

このような薄型多数個取り基板52にダイボンディングされたLED素子54及びワイヤボンディングされたワイヤ55をトランスファーモールドによって樹脂封止する工程において、多数個取り基板52を構成する絶縁基板50と絶縁基板50の表面に形成された電極51及び封止樹脂57の夫々は100～200に加熱されて封止樹脂57の加熱硬化が行なわれ、その後常温に戻される。

## 【0008】

このとき、100～200の加熱状態でトランスファーモールドによって封止樹脂57が形成された多数個取り基板52は、絶縁基板50の表面に形成された電極51よりも封止樹脂57の方が熱膨張係数が大きいために、トランスファーモールド後の常温に戻る過程において電極51よりも封止樹脂57の方が大きく収縮し、LED素子54が実装された方向に凹形状に反った状態となる(図4の(e)参照)。

40

## 【0009】

具体的には、絶縁基材(例えば、BTレジン:三菱ガス化学株式会社製)50に電極(例えば、Cu/Ni/Au)51が形成された多数個取り基板52を封止樹脂(エポキシ樹脂)57で樹脂封止した場合、絶縁基材50と封止樹脂57とは熱膨張係数が近く、室温から100℃の温度範囲では $6 \times 10^{-5}$ 程度であり、150℃近辺では $15 \times 10^{-5}$ 程度となる。それに対し、絶縁基材50に形成された電極(主にCu)51の熱膨張係数は150℃近辺においても $\sim 1 \times 10^{-5}$ 程度である。

## 【0010】

50

そのため、絶縁基材 5 0 と電極 5 1 とで構成される多数個取り基板 5 2 自体の熱膨張係数は、電極 5 1 の影響を受けて絶縁基材 5 0 よりも電極 5 1 に近い値となり、多数個取り基板 5 2 と封止樹脂 5 7 との間に熱膨張係数の差異を生じることになる。これが、トランスファーマールド後の冷却時に多数個取り基板 5 2 に反りを生じさせる原因となるものである。

#### 【 0 0 1 1 】

なお、電極 5 1 の厚みは絶縁基材 5 0 の厚みが変わっても大きく変わることはない（一般的には、 $30\mu\text{m} \sim 40\mu\text{m}$ 程度）。そのため、絶縁基材 5 0 が薄くなるにつれて絶縁基材 5 0 の強度が弱くなり、多数個取り基板 5 2 自体の熱膨張係数は電極 5 1 の影響力が強まって益々電極 5 1 の熱膨張係数に近づくことになる。その結果、多数個取り基板 5 2 と封止樹脂 5 7 との間の熱膨張係数の差異が拡大し、トランスファーマールド後の冷却時の多数個取り基板 5 2 の反り量が次第に大きくなることになる。

10

#### 【 0 0 1 2 】

ダイシング工程において上述の多数個取り基板 5 2 をダイシングする場合、反ったままダイシングを行なうとダイシング装置のダイシングブレードの刃と多数個取り基板 5 2 とのなす角が直角とはならないために、ダイシングブレードの刃が破損し易くなると共に、裁断・分離された個々の表面実装型半導体デバイスの外形が不完全なものとなってしまう。そこで樹脂封止されて反った多数個取り基板 5 2 をダイシングするためには、反りを矯正して平面状に保持した状態でダイシングする必要がある。ところが、この矯正を常温環境下で行なう場合、封止樹脂 5 7 の厚みが薄いこともあって封止樹脂 5 7 の割れや、封止樹脂 5 7 の多数個取り基板 5 2 からの剥離などの問題を生じることになる。

20

#### 【 0 0 1 3 】

その対策として、LED 素子 5 4 及びワイヤ 5 5 を封止する封止樹脂 5 7 に柔軟性のある樹脂を使用して反りを抑制した多数個取り基板 5 2 を作製し、ダイシングシート（PET 系の片面粘着材付きシート）に貼り付けてダイシング装置のステージに真空吸着させた状態でダイシングを行なう方法、あるいは、LED 素子 5 4 及びワイヤ 5 5 が樹脂封止された、反った多数個取り基板 5 2 を加熱して封止樹脂 5 7 を軟化させた状態でダイシングシートに貼り付け、それをダイシング装置のステージに真空吸着させた状態でダイシングを行なう方法などが試みられている。

#### 【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 1 9 6 0 0 0 号公報

30

#### 【発明の開示】

#### 【発明が解決しようとする課題】

#### 【 0 0 1 4 】

ところで、上記柔軟性のある封止樹脂で樹脂封止する方法は、ダイシング後の個々に裁断・分離された表面実装型半導体デバイスとしての強度が低下し、信頼性の低い製品となってしまう。

#### 【 0 0 1 5 】

一方、反った多数個取り基板を加熱した状態でダイシングシートに貼り付ける方法は、加熱に係わる装置及び工数が別途必要となると共に、加熱が不十分の場合、ダイシングシートに矯正貼り付け時に封止樹脂の割れや、封止樹脂の多数個取り基板からの剥離などの問題が生じることになる。また、多数個取り基板はダイシングシートに貼り付けられる時は加熱されているが、ダイシング時には常温環境下においてダイシング装置のステージに真空吸着によって強制的に反りが矯正された状態で吸着保持されている。そのため、ダイシング時の衝撃によって裁断・分離された個々の表面実装型半導体デバイスがダイシングシートから剥れて飛び散る可能性がある。

40

#### 【 0 0 1 6 】

そこで、本発明は上記問題に鑑みて創案なされたもので、その目的とするところは、複数の表面実装型半導体デバイスが形成された多数個取り基板のダイシング工程において種々の不具合を生じないように、反りが抑制された、複数の表面実装型半導体デバイスが形成された多数個取り基板を製造する製造方法を提供することにある。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0017】

上記課題を解決するために、本発明の請求項1に記載された発明は、回路パターンが形成された回路基板上に、所定の間隔で複数の窓孔が設けられた貼り合わせ用基板を、接合材を介して貼付ける工程と、  
前記貼り合わせ基板の窓孔の底面に位置する前記回路基板上に少なくとも1つの光半導体素子を配置し、回路パターンに電氣的に接続する工程と、  
前記窓孔内に樹脂を充填、加熱硬化させて前記光半導体素子を樹脂封止する工程と、  
前記光半導体素子が樹脂封止された回路基板を個々の光半導体デバイスに裁断・分離する工程とを備えることを特徴とするものである。

10

## 【0018】

また、本発明の請求項2に記載された発明は、請求項1において、前記回路基板は、0.35mm～0.1mmの厚みであることを特徴とするものである。

## 【0019】

また、本発明の請求項3に記載された発明は、請求項1または2のいずれか1項において、前記回路基板に用いられる絶縁基材は、0.2mm～から0.03mmの厚みであることを特徴とするものである。

## 【0020】

また、本発明の請求項4に記載された発明は、請求項1～3のいずれか1項において、前記封止樹脂は透光性樹脂、あるいは、透光性樹脂に散乱材、蛍光体、波長選択吸収性顔料のうちの1つ、または複数組み合わせ合わせて混入したものであることを特徴とするものである。

20

## 【0021】

また、本発明の請求項5に記載された発明は、請求項1～4のいずれか1項において、前記貼り合わせ用基板は透光性材料、あるいは、透光性材料に散乱材、蛍光体、波長選択吸収性顔料のうちの1つ、または複数組み合わせ合わせて混入したものであることを特徴とするものである。

## 【0022】

また、本発明の請求項6に記載された発明は、回路パターンが形成された回路基板上に、1つの窓孔が設けられた貼り合わせ用基板を、接合材を介して貼付ける工程と、  
前記貼り合わせ基板の窓孔の底面に位置する前記回路基板上に複数の光半導体素子を配置し、回路パターンに電氣的に接続する工程と、  
前記窓孔内に樹脂を充填、加熱硬化させて前記光半導体素子を樹脂封止する工程と、  
前記光半導体素子が樹脂封止された回路基板を個々の表面実装型光半導体デバイスに裁断・分離する工程とを備えることを特徴とするものである。

30

## 【0023】

また、本発明の請求項7に記載された発明は、請求項6において、前記回路基板は、0.35mm～0.1mmの厚みであることを特徴とするものである。

## 【0024】

また、本発明の請求項8に記載された発明は、請求項6または7のいずれか1項において、前記回路基板に用いられる絶縁基材は、0.2mm～から0.03mmの厚みであることを特徴とするものである。

40

## 【0025】

また、本発明の請求項9に記載された発明は、請求項6～8のいずれか1項において、前記封止樹脂は透光性樹脂、あるいは、透光性樹脂に散乱材、蛍光体、波長選択吸収性顔料のうちの1つ、または複数組み合わせ合わせて混入したものであることを特徴とするものである。

## 【0026】

また、本発明の請求項10に記載された発明は、請求項6～9のいずれか1項において、前記貼り合わせ用基板は透光性材料、あるいは、透光性材料に散乱材、蛍光体、波長選

50

択吸収性顔料のうちの１つ、または複数組み合わせ合わせて混入したものであることを特徴とするものである。

【発明の効果】

【００２７】

本発明は、回路パターンが形成されたプリント回路基板に窓孔を設けた粘着テープを介して同様に窓孔を設けた貼り合わせ用基板を貼付け、粘着テープの窓孔と貼り合わせ用基板の窓孔とで構成された窓孔の底面に位置するプリント回路基板の回路パターン上にＬＥＤチップを載設してボンディングワイヤをワイヤボンディングし、窓孔内に熱硬化性樹脂を充填、加熱硬化してＬＥＤチップおよびボンディングワイヤを樹脂封止することによって、反りが抑制された、複数の表面実装型半導体デバイスが形成された回路基板を実現できるようにした。

10

【００２８】

その結果、これをダイシング装置で、裁断・分離するときの不具合の発生はほとんど抑制され、製造工程の歩留まりを向上させることができるようになった。

【発明を実施するための最良の形態】

【００２９】

複数の表面実装型半導体デバイスが形成された多数個取り基板のダイシング工程において種々の不具合を生じないようにする目的を、反りが抑制された、複数の表面実装型半導体デバイスが形成された多数個取り基板を製造することによって実現した。

【実施例１】

20

【００３０】

図１は本発明の表面実装型半導体デバイスの製造方法に係わる実施例１を示す製造工程図である。

【００３１】

まず、（ａ）の工程において、絶縁基材の一方の面および両面のいずれか、あるいは絶縁基材の一方の面および両面のいずれかと側面に回路パターンが形成されたプリント回路基板１を準備する（回路パターンは図示せず）。絶縁基材は紙フェノール、紙エポキシ、ガラスエポキシ（ＦＲ－４等）、ＢＴレジン（三菱ガス化学株式会社製）等が使用される。絶縁基材の厚みは０．２ｍｍ～０．０３ｍｍの範囲が好ましく、プリント回路基板の厚みは０．３５ｍｍ～０．１ｍｍの範囲が好ましい。

30

【００３２】

（ｂ）の工程において、プリント回路基板１の回路パターンが形成された面側に、所定の間隔で複数の窓孔２を設けた粘着シート３を貼付ける。

【００３３】

（ｃ）の工程において、上記粘着シート３上に該粘着シート３に設けられた窓孔２に対応する位置に窓孔４が設けられた貼り合わせ用基板５を貼付けて常温（約２５℃）～１００℃の範囲で加熱し、プリント回路基板１と貼り合わせ用基板５とを粘着シート３を介して貼り合わせて固定する。

【００３４】

貼り合わせ用基板５はプリント回路基板１と同等の熱膨張係数を有し、且つ種々の樹脂材料よりも硬くて透光性を有する材料からなることが望ましいが、基本的には常温環境下において平面状をなすものであれば、これらの要件に拘束されるものではない。

40

【００３５】

また、貼り合わせ用基板５は必ずしも透光性材料からなる必要はなく、非透光性材料からなる貼り合わせ用基板５の窓孔４の内周面６に高反射膜を設けたり、貼り合わせ用基板５自体を白色等の高反射性材料で形成することも可能である。

【００３６】

なお、該粘着シート３に設けられた窓孔２および貼り合わせ用基板５に設けられた窓孔４は必ずしも同一形状である必要はなく、また夫々の窓孔２、４の形状も限定されるものではなく、正方形、長方形、円、楕円等、設計要件に基づいて決定される。但し、貼り合

50

わせ用基板 5 の上方からプリント回路基板 1 を見たときに、貼り合わせ用基板 5 の窓孔 4 および粘着シート 3 の窓孔 2 を通してプリント回路基板 1 の表面が露出していることが必要である。

【 0 0 3 7 】

( d ) の工程において、プリント回路基板 1 の前記夫々の露出部 7 に位置する回路パターンのダイボンディングパッド ( 図示せず ) に導電性部材を介して少なくとも 1 個の L E D チップ 8 をダイボンディングする。

【 0 0 3 8 】

( e ) の工程において、L E D チップ 8 と、プリント回路基板 1 の露出部 7 に位置してダイボンディングパッドとは分離されたワイヤボンディングパッド ( 図示せず ) とをボンディングワイヤ 9 を介して接続する。 10

【 0 0 3 9 】

( f ) の工程において、貼り合わせ用基板 5 の窓孔 4 および粘着シート 3 の窓孔 2 で構成された窓孔内にディスペンサ等の液体定量吐出装置で熱硬化性樹脂 1 0 を充填して加熱硬化させ、L E D チップ 8 およびボンディングワイヤ 9 を樹脂封止する。この場合、熱硬化性樹脂 1 0 は透光性樹脂、あるいは透光性樹脂に散乱剤、蛍光体、波長選択吸収性顔料等を単独または組み合わせて混入されたものが使用される。なお、透光性樹脂はエポキシ樹脂やシリコン樹脂等が使用される。

【 0 0 4 0 】

( g ) の工程において、窓孔に熱硬化性樹脂 1 0 が充填されて L E D チップ 8 およびボンディングワイヤ 9 が樹脂封止されたプリント回路基板 1 をダイシングシート ( P E T 系の片面粘着材付きシート ) 1 1 の粘着材面側に貼付ける。 20

【 0 0 4 1 】

( h ) の工程において、プリント回路基板 1 が貼付けられたダイシングシート 1 1 をダイシング装置 ( 図示せず ) のステージ 1 2 に真空吸着して吸着保持する。

【 0 0 4 2 】

( i ) の工程において、貼り合わせ用基板 5 の窓孔 4 および粘着シート 3 の窓孔 2 で構成された互いに隣り合う窓孔の境となる壁部 1 3 の位置にダイシング装置のダイシングブレードの刃でダイシングを施し、貼り合わせ用基板 5 の上面から粘着シート 3 およびプリント回路基板 1 を経てダイシングシート 1 1 の途中まで到達する深さの切削溝 1 4 を形成 30

【 0 0 4 3 】

( j ) の工程において、ダイシングシート 1 1 から裁断・分離された表面実装型半導体デバイスを剥離すると個々の表面実装型半導体デバイス 1 5 が完成する。

【 0 0 4 4 】

図 2 は上述の実施例 1 の表面実装型半導体デバイスの製造方法における、製造工程 ( a ) ~ ( f ) までは抜き出して示したものであり、絶縁基材 1 6 に回路パターン 1 7 が形成されたプリント回路基板 1 に所定の間隔で複数の窓孔 2 を設けた粘着シート 3 を貼付け、同様に所定の間隔で複数の窓孔 4 を設けた貼り合わせ用基板 5 を粘着シート 3 に貼付ける 40。そして、粘着シート 3 の窓孔 2 と貼り合わせ用基板 5 の窓孔 4 とで構成された夫々の窓孔の底面に位置するプリント回路基板 1 の回路パターン 1 7 上に L E D チップ 8 を載設し、ボンディングワイヤ 9 をワイヤボンディングする。更に、夫々の窓孔内に熱硬化性樹脂 1 0 を充填して L E D チップ 8 およびボンディングワイヤ 9 を樹脂封止する工程を示したものである。

【 0 0 4 5 】

図 1 および図 2 でわかるように、本実施例の表面実装型半導体デバイスの製造方法においては、熱硬化性樹脂 1 0 は、底面をプリント回路基板 1 とし、壁部 1 3 を仕切とする夫々の窓孔内に充填されて L E D チップ 8 およびボンディングワイヤ 9 を封止している。そのため、本実施例においてプリント回路基板 1 と夫々の窓孔内に充填された熱硬化性樹脂 50

１０とが接する面は、上記「背景技術」で説明した従来の多数個取り基板と封止樹脂とが接する面の面積よりもはるかに小さい。

【００４６】

従って、本実施例の熱硬化性樹脂１０が熱硬化後に常温に戻ったときの収縮量は従来の封止樹脂が熱硬化後に常温に戻ったときの収縮量よりもはるかに少ないことになり、熱硬化性樹脂１０と接するプリント回路基板１の反り量も極めて少ないことになる。このことにより、本実施例の表面実装型半導体デバイスの製造方法はダイシング時に発生する不具合を抑制する歩留まりの高い製造方法であるといえることができる。

【実施例２】

【００４７】

図３は本発明の表面実装型半導体デバイスの製造方法に係わる実施例２の製造工程の一部を示すものであり、上記実施例１の製造工程（ａ）～（ｆ）までを抜き出して示した図２に対応する工程を示したものである。

【００４８】

実施例２の表面実装型半導体デバイスの製造方法は上記実施例１の表面実装型半導体デバイスの製造方法とほぼ同様であり、実施例１が粘着シートおよび貼り合わせ用基板共に、所定の間隔で複数の窓孔が設けられていたのに対し、実施例２の場合は図３に示すように、絶縁基材１６に回路パターン１７が形成されたプリント回路基板１に１つの長窓孔１８を設けた粘着シート３を貼付け、同様に１つの長窓孔１９を設けた貼り合わせ用基板５を粘着シート３に貼付ける。そして、粘着シート３の長窓孔１８と貼り合わせ用基板５の長窓孔１９とで構成された長窓孔の底面に位置するプリント回路基板１の回路パターン１７上に所定の間隔で複数のＬＥＤチップ８を載設し、夫々のＬＥＤチップ８にボンディングワイヤ９をワイヤボンディングする。更に、長窓孔内に熱硬化性樹脂１０を充填して複数のＬＥＤチップ８および複数のボンディングワイヤ９を熱硬化性樹脂１０で一体に樹脂封止するものである。

【００４９】

このように、実施例１と実施例２との違いは、粘着シートおよび貼り合わせ用基板に設けられる窓孔が、実施例１の場合は所定の間隔で複数個設けられているのに対し、実施例２の場合は１個の長窓孔で構成されていることである。その他は、実施例１と実施例２とも同様の製造工程を有するものである。

【００５０】

なお、該粘着シート３に設けられた窓孔１８および貼り合わせ用基板５に設けられた窓孔１９は必ずしも同一形状である必要はなく、また夫々の窓孔１８、１９の形状も限定されるものではなく、長方形、楕円等、設計要件に基づいて決定される。

【００５１】

実施例２の場合、実施例１と比較してプリント回路基板１と熱硬化性樹脂１０との接触面積が広いために熱硬化性樹脂１０が熱硬化後に常温に戻ったときの収縮量が大きくなるはずであるが、プリント回路基板と同等の熱膨張係数を有する貼り合わせ用基板５によって収縮量が抑制され、実施例１ほどではないにしても従来よりもプリント回路基板の反り量を少なくすることができる。

【００５２】

なお、実施例１および実施例２において、粘着シートの他に接着剤を使用することも可能である。

【００５３】

また同様に、実施例１および実施例２において、接合材を貼るまたは塗布する対象はプリント回路基板であるが、接合材を貼るまたは塗布する対象を貼り合わせ基板とすることも可能である。

【００５４】

また同様に、実施例１および実施例２において、ＬＥＤチップにボンディングワイヤをワイヤボンディングする工程を備えているが、ＬＥＤチップが窒化ガリウム系発光ダイオ

10

20

30

40

50



ード等のフリップチップである場合は、プリント回路基板に実装する際のワイヤボンディング工程は不要である。

【 0 0 5 5 】

また同様に、実施例 1 および実施例 2 において、プリント回路基板には発光素子となる L E D チップを実装しているが、フォトダイオードチップ、フォトリソスタチップ等の受光素子を実装することも可能である。

【 0 0 5 6 】

また同様に、実施例 1 および実施例 2 において、ダイシング工程ではダイシング装置のダイシングブレードの刃でダイシングを施すようにしたが、必ずしもこれに限定されるものではなく、刃を用いないレーザダイシングのような方法も可能である。

10

【 0 0 5 7 】

また同様に、実施例 1 および実施例 2 において、L E D チップおよびボンディングワイヤの光半導体素子部分を封止する封止樹脂は透光性樹脂、あるいは透光性樹脂に散乱剤、蛍光体、波長選択吸収性顔料等を単独または組み合わせて混入したものを使用するようにしているが、貼り合わせ用基板についても、透光性樹脂、あるいは透光性樹脂に散乱剤、蛍光体、波長選択吸収性顔料等を単独または組み合わせて混入したものを使用することも可能である。

【 0 0 5 8 】

以上説明したように、従来、複数の L E D チップおよび複数のボンディングワイヤが一体に樹脂封止された多数個取り基板は常温環境下においては反りが発生し、ダイシング時に反りを矯正して平面状に保持することによって種々の不具合を生じさせるものであったが、本発明の表面実装型半導体デバイスの製造方法は、常温環境下においても L E D チップおよびボンディングワイヤが樹脂封止されたプリント回路基板の反りを抑制することができるためにダイシング時の反りの矯正がほとんど必要なく、ダイシングによる不具合の発生はほとんどない。よって、製造工程での歩留まりを向上させることができる。

20

【 0 0 5 9 】

また、L E D チップおよびボンディングワイヤを封止する封止樹脂は、従来は L E D チップを載設した多数個取り基板のみとの密着力によって多数個取り基板上に保持されているが、本発明の表面実装型半導体デバイスの製造方法は、L E D チップを載設したプリント回路基板と該プリント回路基板に粘着シートを介して貼り合わせられた貼り合わせ用基板との両方の密着力によって貼り合わせ用基板上に保持されている。よって、プリント回路基板に対する封止樹脂の保持力が強化され、製品の信頼性が向上することになる。

30

【 0 0 6 0 】

ところで、絶縁基材に回路パターンが形成されたプリント回路基板上に封止樹脂を保持する場合、封止樹脂は回路パターンよりも絶縁基材との密着力のほうが強い。従って、封止樹脂とプリント回路基板との接触面積に対して回路パターンの占める割合を極力少なくすることが封止樹脂とプリント回路基板との剥れを防止する方法であるが、表面実装型半導体デバイスの小型化に伴って封止樹脂とプリント回路基板との接触面積に対して回路パターンの占める割合が大きくなり、封止樹脂とプリント回路基板との密着力が弱くなる。

【 0 0 6 1 】

本発明の表面実装型半導体デバイスの製造方法においては、封止樹脂を L E D チップを載設したプリント回路基板と該プリント回路基板に粘着シートを介して貼り合わせられた貼り合わせ用基板との両方に接触させることによって、プリント回路基板に対する封止樹脂の保持力の強化を図っており、小型化によって封止樹脂とプリント回路基板との接触面積に対して回路パターンの占める割合が大きくなったとしても封止樹脂とプリント回路基板との剥れを防止することが可能となり、製品の信頼性を確保することができる。

40

【 0 0 6 2 】

また、封止樹脂よりも硬い張り合わせ用基板を使用することにより、表面実装型半導体デバイスの強度を増すことができると共に、小型化に対しても製品の強度を確保することができる。

50

## 【 0 0 6 3 】

また、表面実装型半導体デバイスは、電極マーク（カソードマーク）を表面実装型半導体デバイスの上から判別できる位置に設けることが通例であり、小型化された表面実装型半導体デバイスにおいては寸法上、封止樹脂下方のプリント回路基板上に電極マークを設けることが多い。この場合、透光性樹脂に蛍光体を混入した樹脂を封止樹脂とすることによって、光源となるＬＥＤチップから出射された光で蛍光体を励起して波長変換し、ＬＥＤチップから出射された光とは異なる色調の光を放出するような表面実装型半導体デバイスとすると、封止樹脂の下方に設けられた電極マークが見え難くなり、蛍光体の濃度が上がるにつれて益々判別が難しくなる。そこで、貼り合わせ用基板を透光性材料で形成することにより、粘着シートを通して下方の電極マークが確認でき、実装前後の表面実装型半導体デバイスの方向性を認識することが可能となる。

10

## 【 0 0 6 4 】

更に、実施例２の表面実装型半導体デバイスの製造方法で作製された製品は、少なくとも封止樹脂の対向する一対の側面は封止樹脂が直接外部（大気中）に露出しており、ＬＥＤチップから出射して該封止樹脂の側面に到った光の多くは側面から外部に出射され、封止樹脂の上面に向かう光はほとんどない。つまり、ＬＥＤチップから出射して封止樹脂の上面に到る光は反射光をほとんど含まず、多くはＬＥＤチップからの直接光である。

## 【 0 0 6 5 】

従って、ＬＥＤチップから出射されて封止樹脂の上面の様々な位置に到る光の光路には大きな光路長の差（光路差）は存在せず、封止樹脂が透光性樹脂に蛍光体を混入したものからなる場合、光路差が少ないことによって蛍光体で波長変換される光の割合がほぼ同一となり、封止樹脂の上面における出射光の色むらを低減したものとすることができる。

20

## 【 図面の簡単な説明 】

## 【 0 0 6 6 】

【 図 １ 】 本発明の表面実装型半導体デバイスの製造方法に係わる実施例１の製造工程である。

【 図 ２ 】 本発明の表面実装型半導体デバイスの製造方法に係わる実施例１の製造工程の一部である。

【 図 ３ 】 本発明の表面実装型半導体デバイスの製造方法に係わる実施例２の製造工程の一部である。

30

【 図 ４ 】 従来の表面実装型半導体デバイスの製造工程の一部である。

【 図 ５ 】 同じく、従来の表面実装型半導体デバイスの製造工程の一部である。

## 【 符号の説明 】

## 【 0 0 6 7 】

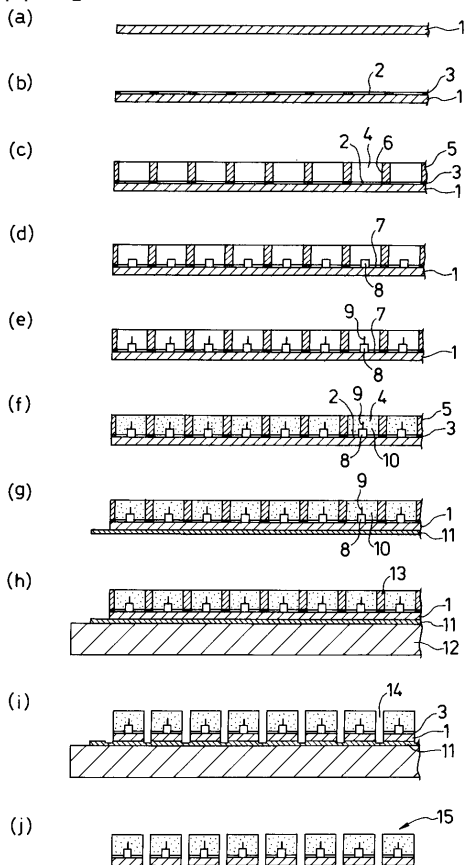
- 1      プリント回路基板
- 2      窓孔
- 3      粘着シート
- 4      窓孔
- 5      貼り合わせ用基板
- 6      内周面
- 7      露出部
- 8      ＬＥＤチップ
- 9      ボンディングワイヤ
- 10     熱硬化性樹脂
- 11     ダイシングシート
- 12     ステージ
- 13     壁部
- 14     切削溝
- 15     表面実装型半導体デバイス
- 16     絶縁基材

40

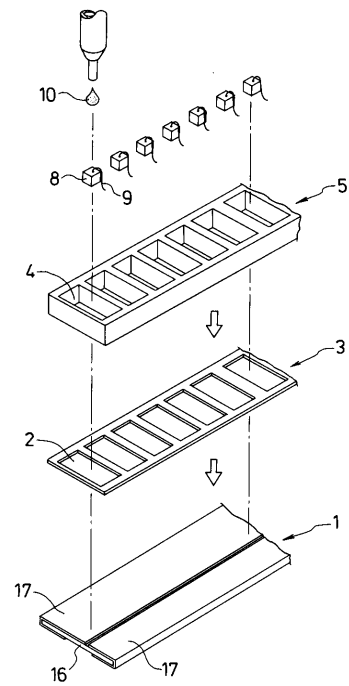
50

- 1 7 回路パターン  
 1 8 長窓孔  
 1 9 長窓孔

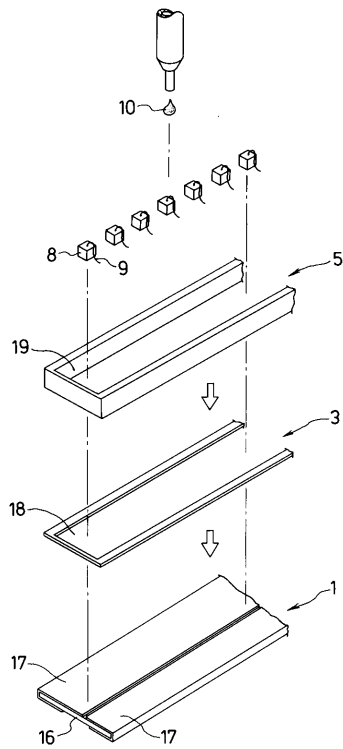
【図 1】



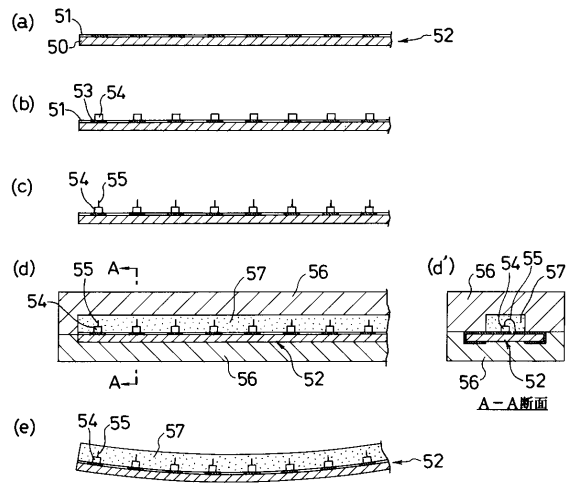
【図 2】



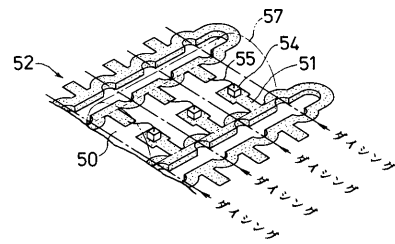
【図 3】



【図 4】



【図 5】



---

フロントページの続き

F ターム(参考) 5F088 AA01 AA07 BA20 JA01 JA06 JA10 JA20