

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3699783号  
(P3699783)

(45) 発行日 平成17年9月28日(2005.9.28)

(24) 登録日 平成17年7月15日(2005.7.15)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>

F I

HO 1 L 33/00	HO 1 L 33/00	N
HO 1 L 21/52	HO 1 L 21/52	A
HO 1 L 23/28	HO 1 L 23/28	C
HO 1 L 31/02	HO 1 L 23/28	D
	HO 1 L 31/02	B

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平8-193441  
 (22) 出願日 平成8年7月23日(1996.7.23)  
 (65) 公開番号 特開平10-41550  
 (43) 公開日 平成10年2月13日(1998.2.13)  
 審査請求日 平成15年3月5日(2003.3.5)

(73) 特許権者 000131430  
 株式会社シチズン電子  
 山梨県富士吉田市上暮地1丁目2番1号  
 (74) 代理人 100097043  
 弁理士 浅川 哲  
 (72) 発明者 三浦 剛  
 山梨県富士吉田市上暮地1丁目2番1号  
 株式会社シチズン電子内

審査官 笹野 秀生

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 チップ型半導体及びその製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁基板と、その上面に形成された電極部にダイボンドされた発光ダイオード素子及びフォトランジスタ素子と、これらの素子および素子にワイヤボンディングされた金属細線を素子ごとに封止する封止用樹脂と、これら封止用樹脂の周囲を取り囲むモールド枠とで構成されてなるチップ型半導体であって、

前記モールド枠には前記封止用樹脂の間を仕切る中央壁が形成されており、封止用樹脂の周囲にはモールド枠およびモールド枠の中央壁との間にそれぞれ空隙部が設けられると共に、前記モールド枠及び中央壁の壁面は前記空隙部を介して封止用樹脂と対向する面が垂直であることを特徴とするチップ型半導体。

【請求項2】

前記封止用樹脂の周囲にはモールド枠およびモールド枠の中央壁との間にそれぞれ一定幅の空隙部が設けられる請求項1記載のチップ型半導体。

【請求項3】

電極部が形成された絶縁基板上に仮枠を設置すると共に半導体素子をダイボンドし、仮枠内に封止用樹脂を充填固化したのち仮枠を取り外し、この封止用樹脂の周囲にモールド枠を載置し、上記封止用樹脂との間に空隙部を設けた状態でモールド枠を絶縁基板に固着したことを特徴とするチップ型半導体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

**【発明の属する技術分野】**

本発明は、発光ダイオード素子、フォトダイオード素子、フォトトランジスタ素子などの半導体素子を絶縁基板の上にダイボンドするタイプのチップ型半導体およびその製造方法に関するものである。

**【0002】****【従来の技術】**

従来のチップ型半導体は、図7に示したように、ガラスエポキシ樹脂等からなる絶縁基板1と、絶縁基板1の上面にエッチング等によりパターン形成された一对の電極部2a, 2bと、一方の電極部2a上に塗布した導電性の銀ペースト9を介してダイボンドされた半導体素子3と、この半導体素子3と他方の電極部2bとをワイヤボンディングした金属細線4と、受発光の指向性を調整すると共に外光を遮断するためのプラスチック等からなるモールド枠5と、半導体素子3及び金属細線4を封止するエポキシ樹脂等からなる封止用樹脂6と、絶縁基板1の下面に形成されたプリント基板用電極8とからなる。

10

**【0003】**

この種のチップ型半導体10を製造する手段としては、先ず絶縁基板1の電極部2a上に銀ペースト9を塗布し、その上に半導体素子3を載置したのちキュア炉で銀ペースト9を硬化して半導体素子3をダイボンドする。次いで半導体素子3と他の電極部2bとをワイヤボンディングしたのち、前記半導体素子3と金属細線4の周囲に接着剤11を塗布し、その上にモールド枠5を載置したのち再びキュア炉に入れて接着剤11を硬化する。そして、最後にモールド枠5の中に封止用樹脂6を充填し、再びキュア炉に入れて封止用樹脂6を固めて完成させる。

20

**【0004】****【発明が解決しようとする課題】**

ところで、上記構成からなるチップ型半導体を10をプリント基板12に実装する際、プリント基板12上に塗布した半田13の上にチップ型半導体10を載置した状態でリフローを通すため、チップ型半導体10が高温にさらされることになる。この時、モールド枠5及び封止用樹脂6も一緒に熱膨張するが、封止用樹脂6の熱膨張係数がモールド枠5のそれよりも大きく、また封止用樹脂6がモールド枠5に密着していることから、封止用樹脂6の横方向への膨張がモールド枠5によって制限されることになる。その結果、図7に示したように、封止用樹脂6には横方向への伸びを妨げる熱応力Fが働くことになる。一方、封止用樹脂6は上下方向にも膨張しようとするが、下方向への膨張が絶縁基板1によって制限されることから、絶縁基板1による制限を受けない上方向に大きく膨張することになる。このように、横方向と縦方向の膨張の違いによって封止用樹脂6の内部にひずみが発生すると、何の制限も受けない上方向への膨張力が原因で半導体素子3が絶縁基板1の電極部2aから剥離するという問題があった。

30

**【0005】**

そこで、本発明は、チップ型半導体をプリント基板上に実装する際のリフロー等による高温加熱時において、封止用樹脂の内部ひずみの発生を周辺に拡散することで半導体素子が絶縁基板の電極部から剥離するのを防止するものである。

**【0006】****【課題を解決するための手段】**

上記課題を解決するために、請求項1に係る発明は、絶縁基板と、その上面に形成された電極部にダイボンドされた発光ダイオード素子及びフォトトランジスタ素子と、これらの素子および素子にワイヤボンディングされた金属細線を素子ごとに封止する封止用樹脂と、これら封止用樹脂の周囲を取り囲むモールド枠とで構成されてなるチップ型半導体であって、前記モールド枠には前記封止用樹脂の間を仕切る中央壁が形成されており、封止用樹脂の周囲にはモールド枠およびモールド枠の中央壁との間にそれぞれ空隙部が設けられると共に、前記モールド枠及び中央壁の壁面は前記空隙部を介して封止用樹脂と対向する面が垂直であることを特徴とする。

40

**【0007】**

50

また、請求項 2 に係る発明は、電極部が形成された絶縁基板上に仮枠を設置すると共に半導体素子をダイボンドし、仮枠内に封止用樹脂を充填固化したのち仮枠を取り外し、この封止用樹脂の周囲にモールド枠を載置し、上記封止用樹脂との間に空隙部を設けた状態でモールド枠を絶縁基板に固着したことを特徴とする。

#### 【 0 0 0 8 】

##### 【 発明の実施の形態 】

以下、添付図面に基づいて本発明に係るチップ型半導体の実施例を詳細に説明する。図 1 は本発明をフォトリフレクタ 2 0 に適用した場合の斜視図、図 2 は図 1 の A - A 線断面図である。この実施例に係るフォトリフレクタ 2 0 は、チップ型発光ダイオード 2 1 と、チップ型フォトランジスタ 2 2 とを一体に並設したものである。フォトリフレクタ 2 0 は、ガラスエポキシ樹脂等からなる絶縁基板 2 3 と、絶縁基板 2 3 の下面に形成された一対のプリント基板用電極 2 4 , 2 5 と、絶縁基板 2 3 の上面にエッチング等により形成された電極部 2 8 a , 2 8 b および 2 9 a , 2 9 b と、一方の電極部 2 8 a , 2 9 a の上に塗布された導電性の銀ペーストを介してダイボンドされる発光ダイオード素子 2 6 及びフォトランジスタ素子 2 7 と、これら発光ダイオード素子 2 6 及びフォトランジスタ素子 2 7 と他方の電極部 2 8 b , 2 9 b とをそれぞれワイヤボンディングした金属細線 3 0 と、発光ダイオード素子 2 6 及びフォトランジスタ素子 2 7 を封止する透光性樹脂 3 1 , 3 2 と、透光性樹脂 3 1 , 3 2 の周りを取り囲むようにして発光ダイオード素子 2 6 及びフォトランジスタ素子 2 7 を保護し且つ受発光の指向性を調整すると共に外光を遮断するためのプラスチック製モールド枠 3 3 とからなる。モールド枠 3 3 には透光性樹脂 3 1 , 3 2 間を仕切る中央壁 3 4 が形成されており、発光ダイオード素子 2 6 とフォトランジスタ素子 2 7 とが相互に影響し合わないよう配慮してある。また、この実施例では透光性樹脂 3 1 , 3 2 の周囲とモールド枠 3 3 との間に一定幅の空隙部 3 5 が設けられている。この空隙部 3 5 は、各透光性樹脂 3 1 , 3 2 とモールド枠 3 3 の中央壁 3 4 との間にも設けられている。なお、絶縁基板 2 3 の側面にはスルーホール電極 3 6 が形成されている。

#### 【 0 0 0 9 】

上述のフォトリフレクタ 2 0 は、発光ダイオードとフォトランジスタの機能を兼ね備えた光検出素子として用いられる。チップ型発光ダイオード 2 1 のプリント基板用電極 2 4 からスルーホール電極 3 6 、電極部 2 8 a 、発光ダイオード素子 2 6 及び金属細線 3 0 に電流が流れると、発光ダイオード素子 2 6 が電気エネルギーを光エネルギーに変換して発光する。そして、発光した光は反射してチップ型フォトランジスタ 2 2 のフォトランジスタ素子 2 7 に受光され、電気信号に増幅変換される。

#### 【 0 0 1 0 】

このような構成からなるフォトリフレクタ 2 0 にあっては、図 2 に示したように、プリント基板 1 2 上に実装する際にリフロー内で高温にさらされるが、上述したように透光性樹脂 3 1 , 3 2 とモールド枠 3 3 との間に一定の空隙部 3 5 が設けてあるので、透光性樹脂 3 1 , 3 2 の横方向への膨張がモールド枠 3 3 によって制限されることがなく、図 2 に二点鎖線で示したように、横方向に自由に膨張できる。それ結果、従来のように横方向での熱応力を受けるといったことがない。また、図 2 に示したように、透光性樹脂 3 1 , 3 2 は上方向にも自由に膨張できることから、熱応力による透光性樹脂 3 1 , 3 2 の内部ひずみの発生を拡散することができ、結果的に発光ダイオード素子 2 6 及びフォトランジスタ素子 2 7 が電極部 2 8 a , 2 9 a から剥離するのを防止できることになる。なお、上記空隙部 3 5 は、透光性樹脂 3 1 , 3 2 やモールド枠 3 3 の熱膨張係数、フォトリフレクタ 2 0 の大きさ、リフロー温度等を考慮に入れて必要最小限の間隔で設定される。

#### 【 0 0 1 1 】

次に、上記フォトリフレクタ 2 0 の製造方法を図 3 及び図 4 の概略図及び図 5 の工程図に基づいて説明する。なお、各部位の説明には上記実施例とは異なる符号を用いる。先ず、電極部 4 2 a , 4 2 b が形成された絶縁基板 4 1 の上面に仮枠 4 3 を配置する（ステップ

1)。次いで、仮枠43内において、電極部42a上に半導体素子44をダイボンドし(ステップ2)、更に金属細線45にてワイヤボンディングした後(ステップ3)、前記仮枠11内に封止用樹脂46を充填し、キュア炉に入れて封止用樹脂46を固化する(ステップ4)。

#### 【0012】

次いで、図4に示したように、仮枠43を取り外して封止用樹脂46の周囲を露出させる(ステップ5)。そして、仮枠43を取り外した絶縁基板41上に接着剤47を塗布し、その上にモールド枠48を載置したのち、キュア炉に入れてモールド枠48を固定する(ステップ6)。モールド枠48は仮枠43より内周部が少し大きめに作られており、絶縁基板41上に載置した時に封止用樹脂46の周面との間に空隙部49が形成される。なお、上記実施例では絶縁基板41上に仮枠43を設けてから半導体素子44をダイボンドした場合について説明したが、先に半導体素子44をダイボンドし、金属細線45をワイヤボンディングしてから仮枠43を設けてもよい。上述した製造方法は、上記実施例に係るフォトリフレクタ20のみならず、チップ型発光ダイオード及びチップ型フォトランジスタを単体で製造する場合にも適用することができる。

10

#### 【0013】

図6は本発明の他の実施例を示したものである。この実施例に係るチップ型半導体は、仮枠を用いた上述の製造方法とは異なって、絶縁基板41上にダイボンドした半導体素子44および金属細線45の上に封止用樹脂46をポッティングし、これをキュア炉で硬化したのち、その周囲にモールド枠48を配置したものである。従って、この実施例においても、半導体素子44の上にポッティングした封止用樹脂46とモールド枠48との間に空隙部49が形成されるので、リフロー時にチップ型半導体が高温にさらされても封止用樹脂46の膨張がモールド枠48によって制限されるといったことがなく、封止用樹脂46の内部ひずみの発生が空隙部49に拡散されることになる。

20

#### 【0014】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明に係るチップ型半導体によれば、絶縁基板上にダイボンドされた半導体素子の封止用樹脂と、その周面を取り囲むモールド枠との間に空隙部を設けたので、チップ型半導体をプリント基板上に実装する際の高温加熱下での封止用樹脂の膨張がモールド枠によって制限を受けることがなく、封止用樹脂の内部ひずみの発生が空隙部方向へ拡散することで、半導体素子が絶縁基板の電極部から剥離するのを防止することができた。

30

#### 【0015】

また、本発明に係るチップ型半導体の製造方法によれば、仮枠を配置した状態で封止用樹脂を充填固化し、仮枠を取り外したのちに封止用樹脂の周りにモールド枠を固着するようにしたので、封止用樹脂とモールド枠との間に所望の空隙部を容易且つ精度良く設けることが出来ると同時に、空隙部の調整を容易に行えるといった効果がある。

##### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るチップ型半導体の一実施例を示す斜視図である。

【図2】図1のA-A線断面図である。

40

【図3】本発明のチップ型半導体の製造方法において、仮枠を配置した時の製造過程を示す断面図である。

【図4】上記製造方法において、仮枠を外した時の製造過程を示す断面図である。

【図5】本発明に係るチップ型半導体の製造工程図である。

【図6】本発明に係るチップ型半導体の他の実施例を示す断面図である。

【図7】従来のチップ型半導体の一例を示す断面図である。

##### 【符号の説明】

20 フォトリフレクタ(チップ型半導体)

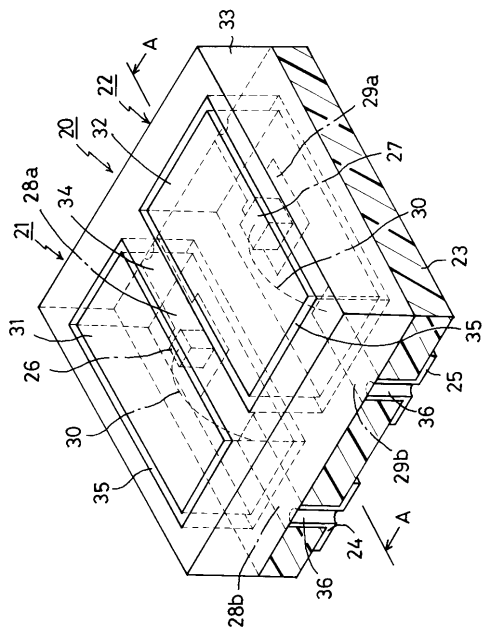
21 チップ型発光ダイオード(チップ型半導体)

22 チップ型フォトランジスタ(チップ型半導体)

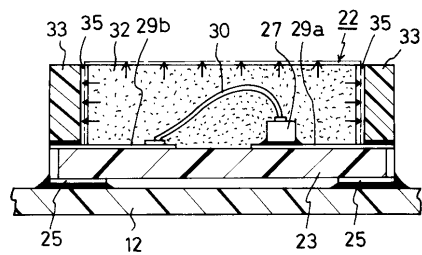
50

- 23 絶縁基板
- 26 発光ダイオード素子(半導体素子)
- 27 フォトトランジスタ素子(半導体素子)
- 28a, 28b 電極部
- 29a, 29b 電極部
- 31, 32 透光性樹脂(封止用樹脂)
- 33 モールド枠
- 35 空隙部

【図1】

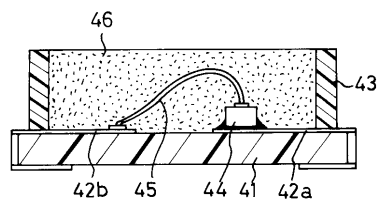


【図2】

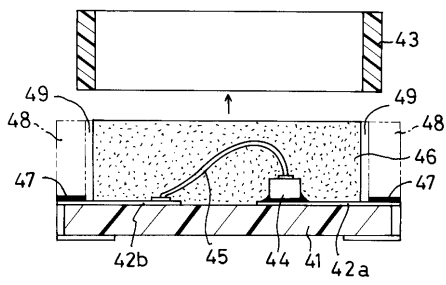


- 23…絶縁基板
- 27…フォトトランジスタ素子(半導体素子)
- 29a, 29b…電極部
- 30…金属細線
- 32…透光性樹脂(封止用樹脂)
- 33…モールド枠
- 35…空隙部

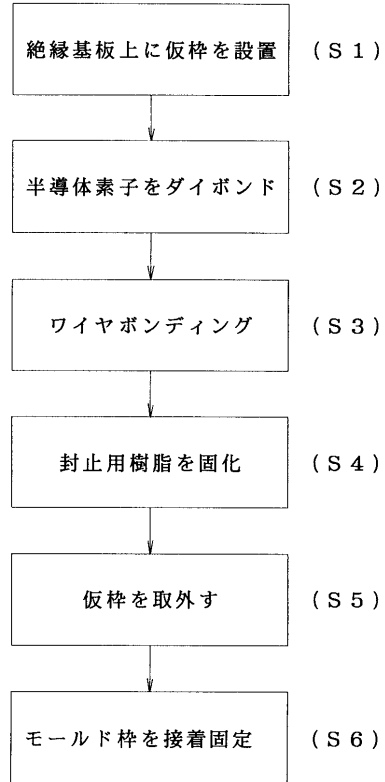
【図3】



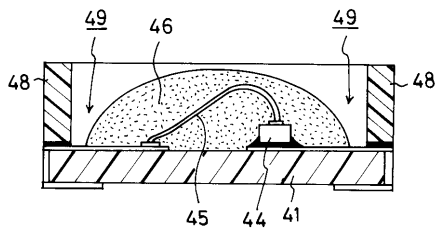
【 図 4 】



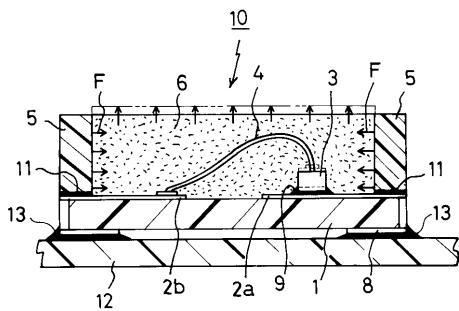
【 図 5 】



【 図 6 】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平06 - 103802 (JP, A)  
実開昭63 - 022760 (JP, U)  
実開昭58 - 012961 (JP, U)  
実開昭63 - 131157 (JP, U)  
特開平08 - 314395 (JP, A)  
特開平03 - 085749 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)

H01L 31/00 - 31/02  
31/08  
33/00