

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5649547号  
(P5649547)

(45) 発行日 平成27年1月7日(2015.1.7)

(24) 登録日 平成26年11月21日(2014.11.21)

(51) Int.Cl. F I  
H O 1 L 31/12 (2006.01) H O 1 L 31/12 C

請求項の数 3 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-224285 (P2011-224285)                  (22) 出願日 平成23年10月11日(2011.10.11)                  (65) 公開番号 特開2013-84813 (P2013-84813A)                  (43) 公開日 平成25年5月9日(2013.5.9)                  審査請求日 平成26年2月4日(2014.2.4)</p>	<p>(73) 特許権者 000003078                  株式会社東芝                  東京都港区芝浦一丁目1番1号                  (74) 代理人 100108062                  弁理士 日向寺 雅彦                  (72) 発明者 竹下 篤史                  東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社                  東芝内                  (72) 発明者 田中 秀知                  東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社                  東芝内                  審査官 濱田 聖司</p>
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

第1の発光素子が固着された第1のリードと、第2の発光素子が固着された第2のリードと、を有する第1のフレームと、

第1のマウント部と、前記第1のマウント部に固着された第1の受光素子と、第2のマウント部と、前記第2のマウント部に固着された第2の受光素子と、前記第1のマウント部を前記第2のマウント部に接続する接続部と、を有する第2のフレームと、を準備する工程と、

第1のキャビティと、第2のキャビティと、前記第2のキャビティに連通するランナーと、前記第2のキャビティから前記第1のキャビティに連通するスルーゲートおよびギャップと、を有する金型に、前記第1のフレームと、前記第2のフレームと、をセットし樹脂成型する成型工程であって、

前記第1の発光素子が固着された前記第1のリードと、前記第1の受光素子が固着された前記第1のマウント部と、を前記第1のキャビティに収容し、

前記第2の発光素子が固着された前記第2のリードと、前記第2の受光素子が固着された前記第2のマウント部と、を前記第2のキャビティに収容し、

前記接続部を前記ギャップに収容し、

前記ランナーおよび前記スルーゲートを介して、前記第1のキャビティと、前記第2のキャビティと、前記ギャップと、に第1の樹脂を充填し、前記第1のキャビティに第1の成型部、および、前記第2のキャビティに第2の成型部を形成する成型工程と、

10

20

前記ギャップ内に充填され、前記接続部を覆う前記第 1 の樹脂を残し、前記ランナー内に充填され、前記第 2 の成型部につながった前記第 1 の樹脂と、前記スルーゲート内に充填され、前記第 1 の成型部および前記第 2 の成型部につながった前記第 1 の樹脂を除去する工程と、

前記第 1 の成型部と、前記第 2 の成型部と、前記第 1 の樹脂からなる薄膜に覆われた前記接続部と、を覆う第 2 の樹脂からなる第 3 の成型部を形成する工程と、

を備えた半導体装置の製造方法。

【請求項 2】

前記金型は、前記第 1 のキャビティと前記第 2 のキャビティとが並ぶ方向において、同一直線上に並んだ前記ランナーと、前記スルーゲートと、を有する請求項 1 記載の半導体装置の製造方法。

10

【請求項 3】

前記第 2 のフレームは、前記第 1 の受光素子および前記第 2 の受光素子に電氣的に接続されたリードをさらに有し、

前記第 1 の受光素子および前記第 2 の受光素子に電氣的に接続されたリードは、前記接続部と共に前記ギャップに收容され、前記第 1 の樹脂からなる薄膜に覆われる請求項 1 または 2 に記載の半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、半導体装置の製造方法に関する。

20

【背景技術】

【0002】

半導体装置の一例として、例えば、フォトカップラは、発光素子と受光素子とを内蔵し、光結合により信号の伝送を行う。このため、1 次側と 2 次側とを電氣的に絶縁する絶縁回路に使用される。その用途は様々であるが、1 次側の発光素子と、2 次側の受光素子と、の間における高い絶縁性の要求は共通する。また、2 組の発光素子および受光素子を含み、2 つの伝送チャンネルを有する Dual タイプの製品では、チャンネル間のクロストークを抑制する必要がある。

【0003】

30

例えば、受光素子側が一つのフレームに繋がったタイプの製品では、2 組の発光素子および受光素子を一体の樹脂でエンキャップする方が作り易いが、チャンネル間のクロストークを抑えることができない。また、2 組の発光素子および受光素子を、それぞれ独立した形でエンキャップし、さらに、遮光性の樹脂でモールドする方法がある。この方法によれば、クロストークを抑制することができる。しかしながら、エンキャップとモールド樹脂との界面に隙間が発生し、絶縁耐圧が低下することがある。そこで、チャンネル間のクロストークを抑制し、絶縁耐圧を向上できる半導体装置およびその製造方法が必要とされている。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0004】

【特許文献 1】特開 2002 - 237615 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

実施形態は、チャンネル間のクロストークを抑制し、絶縁耐圧を向上できる半導体装置の製造方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0006】

実施形態に係る半導体装置の製造方法は、第 1 のフレームと、第 2 のフレームと、を準

50

備し、前記第1のフレームおよび前記第2のフレームを金型にセットし樹脂成型する成型工程と、を備える。前記第1のフレームは、第1の発光素子が固着された第1のリードと、第2の発光素子が固着された第2のリードと、を有する。前記第2のフレームは、第1のマウント部と、前記第1のマウント部に固着された第1の受光素子と、第2のマウント部と、前記第2のマウント部に固着された第2の受光素子と、前記第1のマウント部を前記第2のマウント部に接続する接続部と、を有する。前記金型は、第1のキャビティと、第2のキャビティと、前記第2のキャビティに連通するランナーと、前記第2のキャビティから前記第1のキャビティに連通するスルーゲートおよびギャップと、を有する。前記成型工程では、前記第1の発光素子が固着された前記第1のリードと、前記第1の受光素子が固着された前記第1のマウント部と、を前記第1のキャビティに收容し、前記第2の発光素子が固着された前記第2のリードと、前記第2の受光素子が固着された前記第2のマウント部と、を前記第2のキャビティに收容し、前記接続部を前記ギャップに收容し、前記ランナーおよび前記スルーゲートを介して、前記第1のキャビティと、前記第2のキャビティと、前記ギャップと、に第1の樹脂を充填し、前記第1のキャビティに第1の成型部、および、前記第2のキャビティに第2の成型部を形成する。さらに、前記ギャップ内に充填され、前記接続部を覆う前記第1の樹脂を残し、前記ランナー内に充填され、前記第2の成型部につながった前記第1の樹脂と、前記スルーゲート内に充填され、前記第1の成型部および前記第2の成型部につながった前記第1の樹脂を除去する工程と、前記第1の成型部と、前記第2の成型部と、前記第1の樹脂からなる薄膜に覆われた前記接続部と、を覆う第2の樹脂からなる第3の成型部を形成する工程と、を備える。

10

20

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】一実施形態に係る半導体装置を示す模式図であり、(a)は外観を示す斜視図、(b)は $I_b - I_b$ 線に沿った断面図である。

【図2】一実施形態に係る半導体装置を示す模式図であり、(a)は上面から見た透視図、(b)は、 $II_b - II_b$ 線に沿った断面を示す模式図である。

【図3】一実施形態に係る半導体装置の電流リークの経路を示す模式図である。

【図4】一実施形態に係るリードフレームを示す模式図であり、(a)は発光素子が固着された状態、(b)は、受光素子が固着された状態を示す。

【図5】一実施形態に係る半導体装置の製造過程を示す模式図である。

30

【図6】図4に続く製造過程を示す模式図である。

【図7】図5に続く製造過程を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、図面中の同一部分には同一番号を付してその詳しい説明は適宜省略し、異なる部分について説明する。

【0009】

図1は、一実施形態に係る半導体装置100を示す模式図である。図1(a)は、外観を示す斜視図であり、図1(b)は、図1(a)に示す $I_b - I_b$ 線に沿った断面図である。

40

【0010】

半導体装置100は、例えば、フォトカップラであり、発光素子と受光素子とを内蔵する。図1(a)に示すように、半導体装置100は、樹脂パッケージ10と、樹脂パッケージ10から延出した複数の端子(リード)と、を有する。

【0011】

図1(b)に示すように、発光素子7および受光素子13は、それぞれ離間して配置されたリード5および15に固着され樹脂パッケージ10の内部に封じられる。リード5に固着された発光素子7、および、リード15に固着された受光素子13は、対向して配置される。すなわち、発光素子7の発光面と、受光素子13の受光面と、が向き合って配置され、発光素子7が放射する信号光を受光素子13が検知する。

50

## 【0012】

樹脂パッケージ10は、発光素子7と受光素子13とを封じる内部モールド9と、その外側を覆う外部モールド3と、を有する。内部モールド9は、例えば、透明樹脂からなり、発光素子7が放射する光を透過し、受光素子13の受光面に入射させる。一方、外部モールド3は、外部の光を遮光する樹脂からなり、受光素子13の暗電流抑制し、ノイズレベルを低減する。

## 【0013】

内部モールド9に用いられる透明樹脂は、発光素子7から放射される光を100%透過することが望ましいが、一部を吸収しても良い。例えば、エポキシ樹脂を用いることができる。

10

## 【0014】

外部モールド3には、好ましくは、内部モールド9と同じ主成分を有する樹脂を用いる。これにより、内部モールド9と外部モールド3との間の密着性を向上させることができる。外部モールド3を形成する樹脂には、外部の光を吸収する部材を拡散させる。例えば、エポキシ樹脂にカーボンを拡散させた、所謂、黒樹脂を用いることができる。さらに、外部の光を反射する部材を拡散した、所謂、白樹脂を用いても良い。例えば、酸化チタンの微粉末を拡散したエポキシ樹脂を用いても良い。ここで、外部の光とは、発光素子7が放射する光を除いた背景光であり、例えば、受光素子13が感度を有する波長範囲の光をいう。

## 【0015】

図2(a)は、半導体装置100を上面から見た透視図である。また、図2(b)は、図2(a)におけるI I<sub>b</sub> - I I<sub>b</sub>線に沿った断面図である。本実施形態に係る半導体装置100は、2組の発光素子7および受光素子13を備え、2チャンネルの信号を伝送する。

20

## 【0016】

図2(a)に示すように、受光素子13が固着されるリード15は、第1のマウント部15aと、第2のマウント部15bと、を有する(以下、マウント部15aおよびマウント部15b)。さらに、リード15は、マウント部15aにつながり樹脂パッケージ10の外に延出する部分を有する。また、受光素子13が検出した信号を出力する2つのリード17aおよび17bが設けられる。さらに、受光素子13に電力を供給するリード19が設けられる。

30

## 【0017】

一方、発光素子7は、マウント部15aおよびマウント部15bに対向して配置されたリード5aおよび5b(図3(a)参照)に固着される。また、発光素子7に金属ワイヤを介して電氣的に接続されるリード6aおよび6bが設けられる。

## 【0018】

このように、半導体装置100では、1次側のリードとして発光素子7に駆動電流を供給するリード5a、5b、6aおよび6bが設けられる。一方、受光素子13から信号を出力する2次側には、リード15、17a、17bおよび19が設けられる。

## 【0019】

図2(b)に示すように、リード15のマウント部15aに、第1の受光素子である受光素子13aが固着され、マウント部15bに、第2の受光素子である受光素子13bが固着される。一方、リード5aにつながるマウント部5cには、第1の発光素子である発光素子7aが固着され、リード5bにつながるマウント部5dには、第2の発光素子である発光素子7bが固着される。そして、発光素子7aの発光面と、受光素子13aの受光面と、が対向して配置され、発光素子7bの発光面と、受光素子13bの受光面と、が対向して配置される。

40

## 【0020】

マウント部15aに固着された受光素子13aと、リード5aに固着された発光素子7aとは、第1の成型体である内部モールド9aに第1の樹脂を用いて封じられる。また、

50

マウント部 15 b に固着された受光素子 13 b と、リード 5 b に固着された発光素子 7 b とが、第 2 の成型体である内部モールド 9 b に第 1 の樹脂を用いて封じられる。第 1 の樹脂は、前述した透明樹脂である。

【 0 0 2 1 】

内部モールド 9 a および 9 b は、第 3 の成型体である外部モールド 3 に覆われる。外部モールド 3 は、遮光性を有する第 2 の樹脂により成型される。そして、内部モールド 9 a と内部モールド 9 b との間に、遮蔽部 3 a が設けられる。遮蔽部 3 a は、受光素子 13 b の方向に伝播する発光素子 7 a の光を遮蔽し、受光素子 13 a の方向に伝播する発光素子 7 b の光を遮蔽する。これにより、チャンネル間のクロストークを抑制する。

【 0 0 2 2 】

リード 15 の一部であって、マウント部 15 b とマウント部 15 a との間をつなぐ接続部 15 c は、内部モールド 9 a および 9 b と同じ第 1 の樹脂からなる薄膜 9 c に覆われる。本実施形態では、内部モールド 9 a および 9 b は、薄膜 9 c を介してつながった同一の樹脂からなり、その内部にリード 15 が封じられた状態となる。また、発光素子 7 a および 7 b が固着されたリード 5 a および 5 b も、同じ樹脂に封じられる。

【 0 0 2 3 】

さらに、図 2 ( a ) に示すように、受光素子 13 a および 13 b に電力を供給するリード 19 も、内部モールド 9 a および 9 b に跨って設けられる。そして、内部モールド 9 a に封じられる部分と、内部モールド 9 b に封止られる部分と、それらの間をつなぐ接続部 19 a を有する。そして、接続部 19 a も薄膜 9 c に覆われる。すなわち、内部モールド 9 a および 9 b に跨って封じられるリードの接続部には、その表面を覆う薄膜 9 c が設けられる。

【 0 0 2 4 】

これにより、1 次側に設けられるリード 5 a、5 b、6 a および 6 b と、2 次側に設けられるリード 15、17 a、17 b および 19 と、の間の絶縁耐圧を向上させることができる。

【 0 0 2 5 】

図 3 は、リード 5 a および 6 a と、リード 15 と、の間の電流リークの経路を例示する模式図である。例えば、内部モールド 9 a、9 b および外部モールド 3 を構成する樹脂の絶縁耐圧が十分高いとすれば、内部モールド 9 a もしくは 9 b と、外部モールド 3 と、の間の界面に電流リークの経路が生じる。すなわち、内部モールド 9 a および 9 b と、外部モールド 3 と、の間の密着性が低下し、外部から侵入した水分が絶縁性を低下させることがある。

【 0 0 2 6 】

図 3 ( a ) に示すように、例えば、リード 6 a とリード 15 との間のリーク経路として、内部モールド 9 a と外部モールド 3 との間の界面に沿った経路 A<sub>1</sub> が考えられる。また、図 3 ( b ) に示すように、リード 5 a とリード 15 との間の経路 A<sub>2</sub> が考えられる。

【 0 0 2 7 】

これに対し、例えば、接続部 15 c を覆う薄膜 9 c が無い場合、接続部 15 c は、内部モールド 9 a から外部モールド 3 へ界面を横切って延出し、さらに、外部モールド 3 から内部モールド 9 b へ界面を横切って挿入された状態となる。このため、例えば、図 3 ( a ) に示すように、リード 5 a と、リード 15 の接続部 15 c と、の間にリーク経路 B が生じる。

【 0 0 2 8 】

リーク経路 B におけるリード 5 a と接続部 15 c との間の距離、所謂、延面距離は、経路 A<sub>1</sub> もしくは A<sub>2</sub> の延面距離よりも短い。したがって、経路 B の絶縁抵抗は、経路 A<sub>1</sub> もしくは A<sub>2</sub> の絶縁抵抗よりも小さい。このため、リード 15 の接続部 15 c を覆う薄膜 9 c を設けない場合は、1 次側のリード 6 a およびリード 5 a と、2 次側のリード 15 との間の絶縁耐圧が低下する。

【 0 0 2 9 】

10

20

30

40

50

このように、内部モールド9 aと、内部モールド9 bと、の間に跨って設けられるリードの接続部15 cおよび19 aを薄膜9 cで覆うことにより、延面距離の短い経路Bをなくし、リード間の延面距離を伸ばすことができる。そして、半導体装置100の絶縁耐圧を向上させることができる。

【0030】

次に、図4～図7を参照して、半導体装置100の製造過程について説明する。図4は、半導体装置100の製造に用いられるリードフレームを示す模式図である。また、図5～図7は、各工程におけるリードフレームの状態を示す模式図である。

【0031】

図4(a)は、第1のフレームであるリードフレーム20に発光素子7 aおよび7 bが固着された状態を示す。図4(b)は、第2のフレームであるリードフレーム30に受光素子13 aおよび13 bが固着された状態を示している。

10

【0032】

図4(a)に示すリードフレーム20には、共通フレーム31から延在する複数のリードが設けられる。各のリードの先端は、それぞれ相互に離間して設けられる。第1リードであるリード5 aの先端には、マウント部5 cが設けられ、発光素子7 aが固着される。そして、リード6 aは、第1のワイヤ21 aを介して発光素子7 aに電氣的に接続される。一方、第2リードであるリード5 bの先端には、マウント部5 dが設けられ、発光素子7 bが固着される。リード6 bは、第2のワイヤ21 bを介して発光素子7 bに電氣的に接続される。

20

【0033】

発光素子7 aおよび7 bは、例えば、導電性の銀(Ag)ペーストを介して、それぞれマウント部5 cおよび5 dに固着される。ワイヤ21 aおよび21 bは、例えば、金(Au)ワイヤであり、発光素子7 aおよび7 bのそれぞれの電極と、リード6 aおよび6 bのそれぞれの先端部と、の間にボンディングされる。

【0034】

図4(b)に示すリードフレーム30には、共通フレーム33から延在する4つのリードが設けられる。4つのリードのそれぞれの先端は相互に離間して設けられる。

【0035】

第3リードであるリード15の先端には、マウント部15 aと15 bとが設けられる。マウント部15 aには、受光素子13 aが固着され、マウント部15 bには、受光素子13 bが固着される。受光素子13 aおよび13 bは、例えば、接着樹脂もしくはAgペーストを介して固着することができる。また、受光素子13 aおよび13 bがシリコンデバイスである場合、リード15の表面と、受光素子13 aおよび13 bの裏面と、の間にシリサイド層を介して固着することもできる。

30

【0036】

受光素子13 aおよび13 bは、それぞれ受光面13 cと、電源端子13 eと、信号端子13 fと、接地端子13 gと、を有する。電源端子13 eは、ワイヤ23 aおよび23 bを介してリード19に接続される。受光素子13 aの信号端子13 fは、第3のワイヤ22 aを介して、リード17 aに接続される。受光素子13 bの信号端子13 fは、第4のワイヤ22 bを介して、リード17 bに接続される。さらに、接地端子13 gは、ワイヤ24 aおよび24 bを介して、リード15に接続される。ワイヤ22～24は、例えば、Auワイヤである。

40

【0037】

次に、図5に示す成型工程により、内部モールド9 aおよび9 bを形成する。図5(a)は、上金型41と、下金型42と、の間にリードフレーム20とリードフレーム30とを重ねてセットした状態を示す断面図である。図5(b)は、上金型41と、下金型42と、を型締めした状態を示す断面図である。

【0038】

図5(a)に示すように、リードフレーム20とリードフレーム30とを重ね、下金型

50

4 2 にセットする。この際、発光素子 7 a の発光面 7 c と、受光素子 1 3 a の受光面 1 3 c と、を対向させ、発光素子 7 b の発光面 7 c と、受光素子 1 3 b の受光面 1 3 c と、を対向させるように配置する。

【 0 0 3 9 】

続いて、上金型 4 1 と下金型 4 2 とを型締めし、第 1 のキャビティ 4 3 および第 2 のキャビティ 4 5 を形成する。キャビティ 4 3 には、リード 5 a の発光素子 7 a が固着された部分と、リード 6 a のワイヤ 2 1 a がボンディングされた部分と、ワイヤ 2 1 a と、受光素子 1 3 a が固着されたマウント部 1 5 a と、リード 1 7 a のワイヤ 2 2 a がボンディングされた部分と、ワイヤ 2 2 a と、リード 1 9 のワイヤ 2 3 a がボンディングされた部分と、ワイヤ 2 3 a と、を収容する。

10

【 0 0 4 0 】

キャビティ 4 5 には、リード 5 b の発光素子 7 b が固着された部分と、リード 6 b のワイヤ 2 1 b がボンディングされた部分と、ワイヤ 2 1 b と、受光素子 1 3 b が固着されたマウント部 1 5 b と、リード 1 7 b のワイヤ 2 2 b がボンディングされた部分と、ワイヤ 2 2 b と、リード 1 9 のワイヤ 2 3 b がボンディングされた部分と、ワイヤ 2 3 b と、を収容する。

【 0 0 4 1 】

さらに、マウント部 1 5 a とマウント部 1 5 b との間のリード 1 5 の一部である接続部 1 5 c を、キャビティ 4 3 からキャビティ 4 5 に連通するギャップ 4 7 に収容する。

【 0 0 4 2 】

次に、キャビティ 4 5 に連通するランナー 4 9 a を介して、溶融された第 1 の樹脂をキャビティ 4 5 に注入する。さらに、本実施形態では、キャビティ 4 5 からキャビティ 4 3 に連通するスルーゲート 4 9 b が設けられる。これにより、キャビティ 4 5 に注入した第 1 の樹脂がキャビティ 4 3 に移動し、キャビティ 4 3 および 4 5 の両方の内部に充填される。そして、接続部 1 5 を収容したギャップ 4 7 の内部にも第 1 の樹脂が充填される。

20

【 0 0 4 3 】

この際、ギャップ 4 7 を介してキャビティ 4 5 からキャビティ 4 3 へ溶融樹脂を移動させることも可能である。しかしながら、チャンネル間のクロストークを抑制するために、ギャップ 4 7 の間隔を狭くし、接続部 1 5 c の周りに薄膜状の樹脂をモールドする場合、キャビティ 4 5 からキャビティ 4 3 へ樹脂がスムーズに移動しないことがある。そこで、キャビティ 4 5 からキャビティ 4 3 へ樹脂を注入するためのスルーゲート 4 9 b を別に設けることが好ましい。さらに、キャビティ 4 5 へ溶融樹脂を注入するランナー 4 9 a と、スルーゲート 4 9 b は、キャビティ 4 3 および 4 5 の底面からの高さが同じになるように設けると良い。また、溶融樹脂の注入方向において、ランナー 4 9 a とスルーゲート 4 9 b とが、一直線上に並ぶように設けることが好ましい。

30

【 0 0 4 4 】

続いて、キャビティ 4 3 および 4 5 に充填された樹脂を硬化させ、内部モールド 9 a および 9 b を成型する。内部モールド 9 a は、キャビティ 4 3 の内部に成型され、内部モールド 9 b は、キャビティ 4 5 の内部に成型される。また、接続部 1 5 の表面に薄膜 9 c が形成される。

40

【 0 0 4 5 】

上記の成型過程では、マウント部 1 5 a とマウント部 1 5 b との間の接続部 1 5 c と、リード 1 9 の接続部 1 9 a とが、ギャップ 4 7 に収容されるため、上金型 4 1 と下金型 4 2 との間に挟まれ押圧されることがない。これにより、リード 1 5 の変形が抑制され、受光素子 1 3 a および 1 3 b を、内部モールド 9 a および 9 b におけるそれぞれの所定位置に成型することができる。

【 0 0 4 6 】

本実施形態では、スルーゲート 4 9 b を介してキャビティ 4 3 からキャビティ 4 5 に溶融樹脂が移動する、所謂スルーゲート型の金型を用いて内部モールド 9 a および 9 b を成型する例を示す。射出成型の方式は、これに限られる訳ではなく、例えば、リードフレー

50

ムの形式に合わせてランナーおよびゲートの配置を変更することができる。

【0047】

図6は、成型された内部モールド9aおよび内部モールド9bを示す模式図である。図6(a)は平面図、図6(b)は正面図、図6(c)は、 $V_c - V_c$ 線に沿った断面図である。

【0048】

図6(a)～図6(c)に示すように、内部モールド9aからリード5a、6a、15および17aが延出し、内部モールド9bからリード5b、6b、17bおよび19が延出する。そして、内部モールド9aと内部モールド9bとの間には、薄膜9cに覆われた接続部15cと接続部19aとが介在する。さらに、ランナー49a、スルーゲート49bの内部に充填されたランナー部樹脂49c、スルーゲート部樹脂49dが形成される。

10

【0049】

次に、内部モールド9aおよび9bの周り、および、それらの間に形成された第1の樹脂を取り除く。例えば、内部モールド9aおよび9bの外形に合わせたパンチング刃を用いた打ち抜き加工より、ランナー49aおよびスルーゲート49bの部分に形成されたランナー部樹脂49cおよびスルーゲート部樹脂49d、さらに、成型時に生じたバリ等を除去する。これにより、内部モールド9aと内部モールド9bとの間において、接続部15cおよび19aを覆う薄膜9cを残して、余分な樹脂を除去することができる。

【0050】

次に、図7(a)および(b)に示す成型過程により、内部モールド9aと、内部モールド9bと、薄膜9cに覆われた接続部15cおよび19aと、を覆う外部モールド3を成型する。

20

【0051】

図7(a)に示すように、内部モールド9aおよび9bが形成されたリードフレーム20および30を下金型62にセットする。続いて、上金型61と下金型62とを型締めし、キャビティ63を形成する。

【0052】

次に、キャビティ63に連通するランナー65を介して、溶融した第2の樹脂を注入する。そして、キャビティ63の内部に充填された樹脂を硬化させ、内部モールド9aおよび9bと、薄膜9cと、を覆う外部モールド3を成型する。続いて、外部モールド3が成型されたリードフレーム20および30を金型から取り出し、共通フレーム31および33を切断して個別の半導体装置100に分離する。

30

【0053】

上記の製造過程において、第1の樹脂として、例えば、硬質のエポキシ樹脂を用いることにより、薄膜9cに覆われた接続部15cおよび19aの強度を向上させることができる。これにより、内部モールド9aおよび9bを成型したリードフレーム20および30の変形を抑制し、半導体装置100の品質および製造歩留りを向上させることができる。

【0054】

以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

40

【符号の説明】

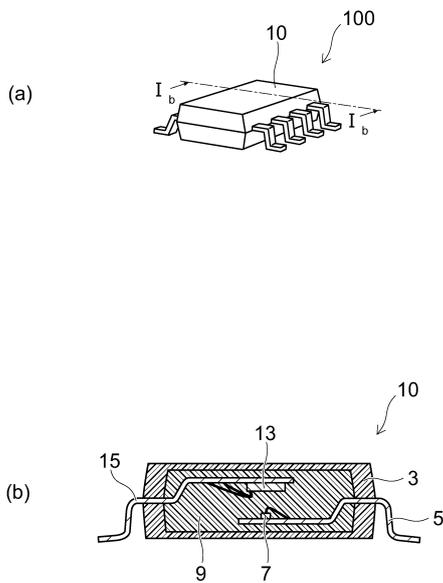
【0055】

3・・・外部モールド、 3a・・・遮蔽部、 5、5a、5b、6a、6b、15、17a、17b、19・・・リード、 5c、5d、15a、15b・・・マウント部、 7、7a、7b・・・発光素子、 7c・・・発光面、 9、9a、9b・・・内部モールド、 9c・・・薄膜、 10・・・樹脂パッケージ、 13、13a、13b・・・

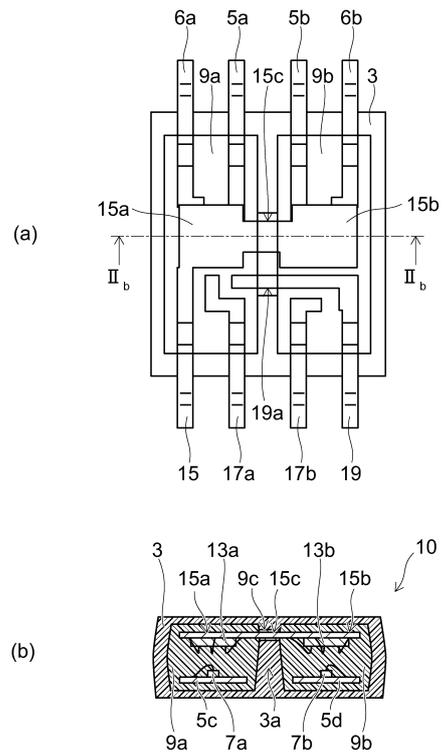
50

・ 受光素子、 13 c・・・受光面、 13 e・・・電源端子、 13 f・・・信号端子、  
13 g・・・接地端子、 15 c、19 a・・・接続部、 20、30・・・リード  
フレーム、 21 a、21 b、22 a、22 b、23 a、23 b、24 a、24 b・・・  
ワイヤ、 31、33・・・共通フレーム、 41、61・・・上金型、 42、62・・・  
下金型、 43、45、63・・・キャビティ、 47・・・ギャップ、 49 a、  
65・・・ランナー、 49 b・・・スルーゲート、 49 c・・・ランナー部樹脂、  
49 d・・・スルーゲート部樹脂、 100・・・半導体装置

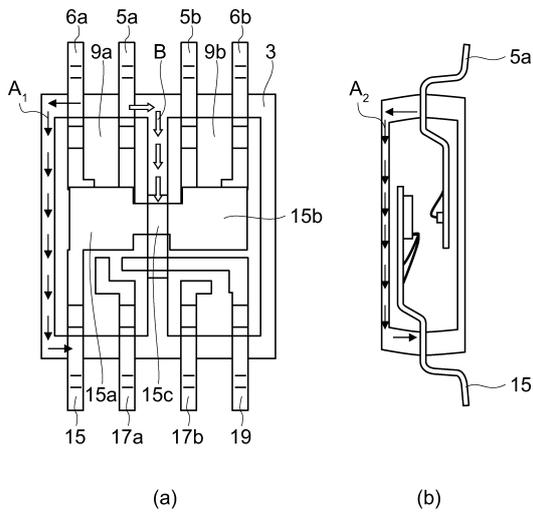
【図1】



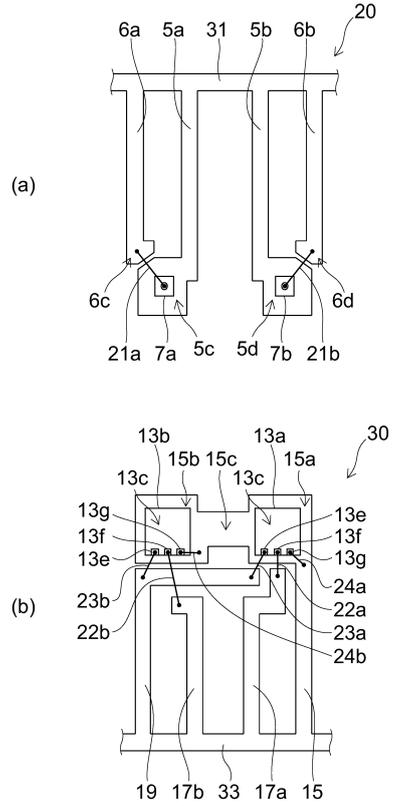
【図2】



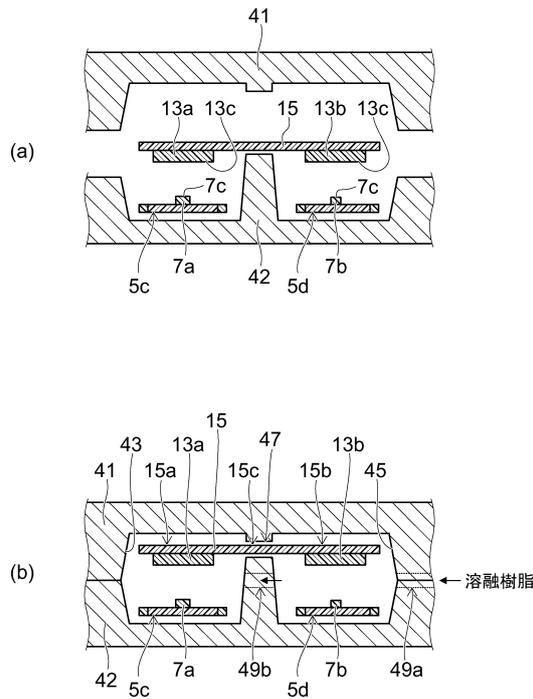
【図3】



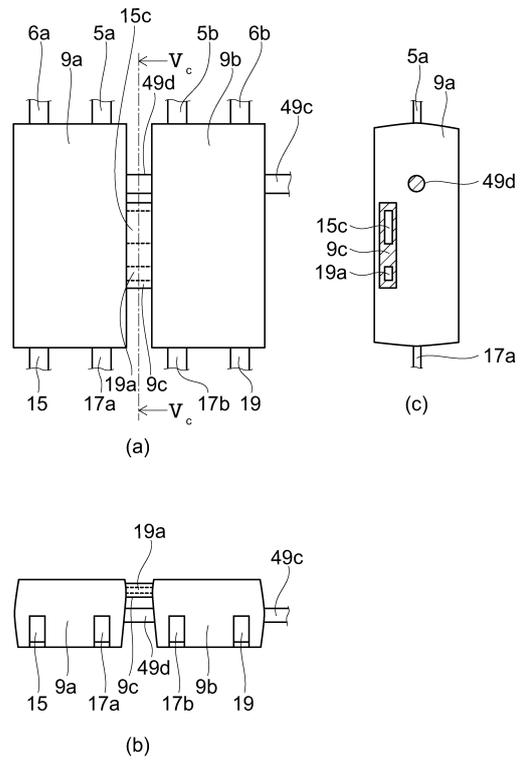
【図4】



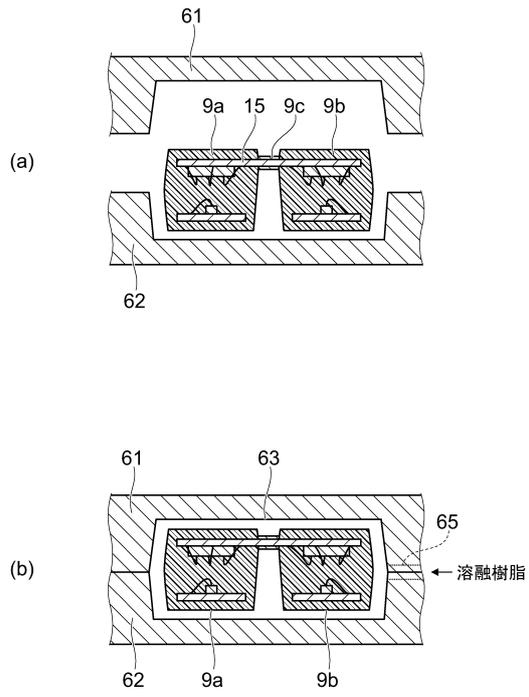
【図5】



【図6】



【 図 7 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2008-166557(JP,A)  
特開2002-237615(JP,A)  
特開2008-28033(JP,A)  
特開2013-197302(JP,A)  
実開平64-54336(JP,U)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 31/12 - 31/173