

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4857791号
(P4857791)

(45) 発行日 平成24年1月18日(2012.1.18)

(24) 登録日 平成23年11月11日(2011.11.11)

(51) Int.Cl.

F I

H O 1 L 33/48 (2010.01)

H O 1 L 33/00 4 0 0

請求項の数 5 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2006-24707 (P2006-24707)	(73) 特許権者	000226057
(22) 出願日	平成18年2月1日(2006.2.1)		日亜化学工業株式会社
(65) 公開番号	特開2007-207986 (P2007-207986A)		徳島県阿南市上中町岡491番地100
(43) 公開日	平成19年8月16日(2007.8.16)	(74) 代理人	100100158
審査請求日	平成20年10月7日(2008.10.7)		弁理士 鮫島 睦
		(74) 代理人	100068526
			弁理士 田村 恭生
		(74) 代理人	100138863
			弁理士 言上 恵一
		(74) 代理人	100091465
			弁理士 石井 久夫
		(74) 代理人	100118681
			弁理士 田村 啓

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】

正面に凹部を有するハウジングと、前記凹部内に露出した先端を有し、前記ハウジングの外壁面から突出し、且つ前記ハウジングの底面に沿って折り曲げられた一対のリード電極と、前記凹部に収納されて前記一対のリード電極に導通される半導体素子と、を備えた半導体装置の製造方法であって、

複数の開口部を有する金属板から成り、各開口部の内側に向かって突出するようにリード電極のパターンが形成されたリードフレームを準備する工程と、

前記ハウジングの前記凹部内に前記リード電極の先端を露出させると共に、前記リードフレームに設けられた開口部の周縁によって前記ハウジングの側面に溝を形成するように、前記リードフレームの各開口部内にてハウジングを形成する工程と、

前記一対のリード電極を前記リードフレームから切断し、前記開口部の周縁を前記溝に嵌合させることによって前記ハウジングをリードフレームに保持した状態で、前記ハウジングから突出した前記一対のリード電極を前記ハウジングの外壁面に沿うよう折り曲げる工程と、

前記リードフレームから前記ハウジングを脱離させる工程と、

を含むことを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】

前記ハウジングを形成する工程において、前記ハウジングの上面と前記一対の側面とが交差する角部に切欠き又は段差が形成される請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法。

10

20

【請求項 3】

前記ハウジングを形成する工程において、前記ハウジングの底面と前記一对の側面とが交差する角部に切欠き又は段差が形成される請求項 1 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 4】

正面に凹部を有するハウジングと、

前記凹部内に露出した先端を有し、前記ハウジングを貫通し、且つ前記ハウジングの外壁面から突出した一对のリード電極と、

前記一对のリード電極を所定位置に支持するリードフレームと、を備えたハウジング支持構造体であって、

前記ハウジングが、前記正面とハウジング底面との両方に隣接する左右一对の側面に、前記ハウジングの上面から前記底面に向かって貫通された溝部を備えており、

前記溝部に、前記リードフレームの開口部の周縁が嵌合していることを特徴とするハウジング支持構造体。

【請求項 5】

正面に凹部を有するハウジングと、前記凹部内に露出した先端を有し、前記ハウジングを貫通し、且つ前記ハウジングの外壁面から突出された一对のリード電極と、前記一对のリード電極を所定位置に支持するリードフレームと、を備えたハウジング支持構造体を製造する方法であって、

複数の開口部を有する金属板から成り、各開口部の内側に向かって突出するようにリード電極のパターンが形成されたリードフレームを準備する工程と、

前記ハウジングの前記凹部内に前記リード電極を露出させると共に、前記リードフレームに設けられた開口部の周縁によって前記ハウジングの側面に溝を形成するように、前記リードフレームの各開口部内にてハウジングを形成する工程と、

を含むことを特徴とするハウジング支持構造体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、半導体発光素子を用いた発光装置および光学センサなどに用いられる受光装置の製造方法に関し、特に、液晶ディスプレイのバックライト等に用いられる薄型の発光装置の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年の液晶ディスプレイのバックライトには、薄型の発光装置と、発光装置からの光を面状に広げる導光板とから構成された平面光源が使用されている。このような用途に用いられる発光装置の一つとして、扁平形状の樹脂ハウジング内に発光ダイオードを配置した薄型発光装置が知られている（例えば特許文献 1 参照）。この樹脂ハウジングは、横長の発光面に凸部を備えていて、導光板の端部に凸部を受容する凹部を形成しておくことにより、導光板との位置決め精度を向上させることができる。

【特許文献 1】特開 2004 - 363537 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

前述の特許文献 1 には、リードフレームの一部にハンガーリードを設けて、発光装置の製造中にハウジングをリードフレームに支持することが開示されている。一般的なハンガーリードを用いたハウジングの保持方法について、図面を参照しながら説明する。

【0004】

図 10 (A) は、ハウジング 106 付のリードフレーム 102 の一例を示す。図示したリードフレーム 102 には、一对のリード電極 104 を内包した扁平形状のハウジング 106 がハンガーリード 100 によって支持されている。図 10 (B) の部分拡大図は、ハンガーリード 100 とハウジング 106 との支持構造を拡大して示しており、この図から

わかるように、ハンガーリード100の先端108が、ハウジング106の側面110に埋没している。このようなハウジング106とハンガーリード100とから成る支持構造を、ハウジング106の両側の側面110に構成することにより、ハウジング106をリードフレーム102に支持している。なお、ハウジング106は、その主面が、リードフレーム102の表面に対して垂直方向になるように支持されている。

【0005】

図11(A)及び図11(B)は、図10(A)及び図10(B)に示すハウジング106付きのリードフレーム102から形成した発光装置を示す斜視図である。図10(A)及び図10(B)に示すハウジング106付きのリードフレーム102から、図11に示すような発光装置114を形成する方法を説明する。

10

まず、ハウジング106の凹部112の中にLEDを実装する。凹部112の中には一対のリード電極104の先端分が露出しているため、それら2つの先端分とLEDの正極又は負極とをそれぞれダイボンドやワイヤボンドによって導通しておく。次いで、凹部112に透光性の樹脂を充填して、ハウジング106内のLEDを樹脂116で封止する。その後、リードフレーム102を破線Xに沿って切断し、リードフレーム102から切り離されたリード電極104をハウジング106の底面に沿って折り曲げ、さらに側面に沿って折り曲げる。折り曲げ加工の間、ハウジング106は、ハンガーリード100によって姿勢を保ったまま保持される。最後に、ハウジング106を支持した状態でハンガーリード100を曲げることにより、ハウジング106の側部110からハンガーリード100を抜き取って、発光装置114を得る。そのため、図11(A)及び(B)に示すように、発光装置114の側面110には、ハンガーリード100の先端108が埋没していたくぼみ118が残る。このようにして製造された薄型の発光装置114は、リード電極104側を底面として実装される。発光装置114は、凹部112側を発光窓として導光板と組み合わされて、携帯電話やモバイルパソコンの液晶ディスプレイ用の平面光源などに使用される。

20

【0006】

特許文献1に開示されている発光装置は、平面光源用として使用するのに適した薄さであるが、近年では、より薄型の発光装置が求められるようになってきた。しかしながら、特許文献1で開示された発光装置をそのまま薄型にすると、いくつかの不具合を生じてしまう。

30

【0007】

例えば、薄型の半導体装置をハンガーリード付きのリードフレームで製造する場合、ハンガーリードを狭幅にする必要がある。その結果ハンガーリードの強度が低下し、ハンガーリード付きリードフレームを運搬中にハンガーリードが容易にねじれ変形し、ハウジングの姿勢が傾斜するなどの不良が発生し易くなる。また、リード電極104の折り曲げ加工のときにも、ハウジング106にかかる応力によってハンガーリード100がねじれてしまい、ハウジング106が傾いてしてしまうことがある。このようにハウジングが傾斜すると、半導体素子のダイボンドができなくなり、不良品の発生原因となる。

【0008】

また、薄型の半導体装置は、従来のチップマウンターで実装する場合にも、位置決めの際に問題が起こり易かった。例えば、一般的なチップマウンターは、チップ運搬用の吸着ノズルを備えている。この吸着ノズルによって発光装置の上面を真空吸着し、そのまま半導体装置をマウント位置まで運搬することができる。吸着ノズルで運搬された半導体装置は、さらに、サブマウントの所定位置に正確に位置合わせされ、その後に吸着ノズルの真空吸着の解除（これを真空破壊という）により、所定位置に載置される。ところが、半導体装置が従来よりも薄型で軽量になると、吸着ノズルの真空破壊前に半導体装置とサブマウントとを正確に位置合わせしたとしても、真空破壊のときに生じる微小な空気のゆらぎによって、半導体装置が位置ズレしてしまう場合がある。

40

【0009】

そこで、本発明は、薄型化及び軽量化に適した構造を有する半導体装置を提供すること

50

を目的とし、特に、(1) 製造段階においては、リードフレームに固定されたハウジングを安定して支持でき、(2) 得られた製品の実装においては、実装の位置精度を高くすることができるような半導体装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 1 】

本発明は、正面に凹部を有するハウジングと、前記凹部に露出した先端を有し、前記ハウジングの外壁面から突出し、且つ前記ハウジングの底面に沿って折り曲げられた一対のリード電極と、前記凹部に収納されて前記一対のリード電極に導通される半導体素子と、を備えた半導体装置の製造方法であって、複数の開口部を有する金属板から成り、各開口部の内側に向かって突出するようにリード電極のパターンが形成されたリードフレームを準備する工程と、前記リードフレームの各開口部内にて、前記ハウジングの前記凹部に前記リード電極の先端を露出させると共に、前記リードフレームに設けられた開口部の周縁によって前記ハウジングの側面に溝を形成する工程と、前記一対のリード電極を前記リードフレームから切断し、前記開口部の周縁を前記溝に嵌合させることによって前記ハウジングをリードフレームに保持した状態で、前記ハウジングから突出した前記一対のリード電極を前記ハウジングの外壁面に沿うよう折り曲げる工程と、前記リードフレームから前記ハウジングを脱離させる工程と、を含むことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 4 】

本発明の半導体装置の製造方法は、ハウジングをリードフレームの開口部の周縁に固定することから、製造工程中にハウジングが傾斜する問題を抑制できる。また、得られた半導体装置には、リードフレームを挟んでいた部分が溝部として残っており、この溝部によって実装時の位置ズレ及び光学部品との位置決めを行うことができる。このように、本発明の製造方法によれば、リードフレームに固定されたハウジングが製造中に傾いて不良品となることを防止し、さらに、実装性に優れた半導体装置を得ることができる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 5 】

図 1 に示す発光装置 1 0 は、扁平形状のハウジング 1 2 と、ハウジング 1 2 の底面 1 6 から側面 1 8 に沿って曲げられたリード電極 2 0 とを備えている。ハウジング 1 2 の正面は発光面 1 4 になっており、発光面 1 4 に開口して背面 2 2 方向に延びた凹部 2 4 が形成されている。凹部 2 4 の開口は発光窓を構成する。凹部 2 4 には透光性樹脂 2 6 が充填されており、凹部 2 4 の中に実装された半導体発光素子 (図示せず) を封止している。ハウジング 1 2 の側面 1 8 には、発光面 1 4 と平行に延びた溝部 3 0 が形成されている。この溝部 3 0 は、ハウジング 1 2 の上面 2 8 から底面 1 6 まで貫通している。ハウジング 1 2 は、半導体発光素子 リード電極 2 0 の先端を保持する支持体であり、また、半導体発光素子と、ワイヤボンディング用の金属ワイヤを外部環境から保護する保護体でもある。

30

なお、本件明細書において、「扁平形状」のハウジングとは、ハウジングの幅及び奥行きに比べて、高さが寸法的に小さいような形状を指す。

【 0 0 1 6 】

この溝部 3 0 は、後から詳述するように、凹部 2 4 内のリード電極 2 0 と同一平面上にあり、且つ溝部 3 0 の幅は、リード電極 2 0 の厚みと略同一の幅を有している。そのために、発光装置 1 0 の製造工程において、リードフレームに形成した開口部を取り囲んでいる部分、すなわち開口部の周縁 (本明細書では開口部周縁と称する) を把持して、ハウジング 1 2 をリードフレームに対して固定する固定部材として機能する。したがって、ハウジング付きリードフレームの運搬時や、リードフレームのカットフォーミング時におけるハウジングの傾斜の発生を抑制することができる。

40

【 0 0 1 7 】

また、この溝部 3 0 にガイドバーやガイドピンを挿通させることにより、発光装置を実装する時の位置決めに利用することができる。溝部 3 0 が上下に貫通しているので、ハウジング 1 2 の上からでも下からでもガイドバーやガイドピンを簡単に抜き差しできる。ま

50

た、溝部 30 は側面 18 にも開口しているので、ガイドバーやガイドピンのような棒状のガイド部材以外にも、側面 18 の方向からも溝部 30 に入り込む形態のガイド部材も使用できる。このように、発光装置 10 が貫通した溝部 30 を有しているので、様々な形態のガイド部材を利用した位置決めが可能である。以下に、位置決めの方法をいくつか例示する。

【0018】

図 2 は、発光装置 10 をチップマウンターでマウントするときの一例を示す。吸着ノズル 120 が、発光装置 10 のハウジング 12 の上面 28 が吸着されており、さらに、チップマウンターに支持された 2 本のガイドバー 122 が、ハウジング 12 の両側の側面 18 に形成した溝部 30 にそれぞれ挿通されている。貫通溝部 30 にガイドバー 122 を挿入した状態では、発光装置 10 はガイドバー 122 に沿って上下方向にスライドできる。

10

このように発光装置 10 をガイドバー 122 でガイドした状態で、サブマウントの所定位置に位置合わせし、その後に吸着ノズル 120 の真空を破壊すると、発光装置 10 は、ガイドバー 122 により前後左右に位置ズレせず、且つ、上下にはスライド可能なのでサブマウント上に着地することができる。よって、発光装置 10 が軽量で且つ薄型であっても、真空破壊時の位置ズレをおこすことがない。

【0019】

図 3 は、発光装置 10 をサブマウント 124 に実装したときの一例を示す。サブマウント 124 には、発光装置 10 の載置位置に合わせて、ガイドピン 126 が設けられている。発光装置 10 の左右の側面 18 に形成された溝部 30 に、2 本のガイドピン 126 を嵌め合わせるにより、発光装置 10 が、所定位置から前後及び左右にズレたり、所定の向きに対して傾斜したりするのを防止できる。

20

また、溝部 30 が貫通しているの、溝部 30 とガイドピン 126 とを嵌め合わせるのが簡単である。すなわち、発光装置 10 をサブマウント 124 の上方に運んでゆき、溝部 30 の下端とガイドピン 126 の上端とを位置合わせし、そして発光装置 10 をサブマウント 124 に対して垂直に降下させるだけでよい。

【0020】

図 4 は、発光装置 10 と導光板 130 とを組み合わせた平面光源の一例を示す。導光板 130 の端部 134 には、2 つのフック 132 が備えられている。このフック 132 は、ハウジング 12 の側面 18 に形成された溝部 30 に係止できるようになっており、これにより、発光装置 10 と導光板 130 との位置関係を精度よく決めることができる。

30

また、溝部 30 が貫通しているの、溝部 30 とフック 132 とを位置合わせして、2 本のフック 132 の間に発光装置 10 を差し込むだけで、簡単かつ精度よく位置決めすることができる。

【0021】

図 1 に示すように、ハウジング 12 の上面 28 と側面 18 とが交差する一対の角部（上面側の陵部）52 に切欠き又は段差を形成することにより、溝部 30 の上端をハウジング 12 の上面 28 よりも下側に位置させているのが好ましい。

ハウジング 12 の側面 18 に形成された溝部 30 は、ハウジング 12 をモールド成型したときに、同時に形成されるが、このときに、溝部 30 の縁部には、こまかいバリ 46 が発生し易い。溝部 30 の端部がハウジング 12 の上面 28 と同一平面上にあると、このバリ 46 によって、ハウジング 12 の厚み、つまり発光装置 10 の厚みが増加してしまう。特に、薄型の発光装置では、バリ 46 によって厚みが増加するのは好ましくない。また、バリ 46 が発生した後に、バリ取りをすることもできるが、工程を増加させるので好ましくない。そこで、溝部 30 の上端に生じるバリ 46 が上面 28 よりも突出しないように、上面側の陵部 52 に切欠き部又は段差（図 1 は、切欠き 48）を設けることにより、モールド加工後に溝部 30 の上端に生じるバリ 46 によって発光装置の高さが増加することを防止できる。

40

【0022】

また、ハウジング 12 の底面 16 と側面 18 とが交差する一対の角部（底面側の陵部）

50

5 4 に切欠き又は段差を形成することにより、溝部 3 0 の下端をハウジング 1 2 の底面 1 6 よりも上側に位置させているのが好ましい。本発明の発光装置 1 0 は、主に、底面 1 6 を実装面として実装される。そのため、溝部 3 0 の下端に生じるバリ 4 6 が底面 1 6 よりも突出すると、発光装置 1 0 の厚さが増加するだけでなく、バリ 4 6 が実装基板にあたって発光装置 1 0 の実装位置がずれたり、発光装置 1 0 が傾いたりするおそれがある。そこで、溝部 3 0 の下端に生じるバリ 4 6 が底面よりも突出しないように、底面側の陵部に切欠き部又は段差（図 1 は、段差 5 0 ）を設けることにより、実装基板上への実装時に、発光装置 1 0 の実装位置がずれる等の問題を防止できる。

【 0 0 2 3 】

上記のように、本発明の半導体装置は、薄型及び軽量であっても、マウント精度を高くすることができる構造を有している。よって、薄型の平面光源に使用するために、本発明の発光装置をハウジングの厚み 1 . 5 mm 以下にしても、従来の発光装置と同様の正確な実装精度を維持することができる。また、本発明の発光装置 1 0 を、ハウジングの横幅を、ハウジングの厚みの 3 倍以上にしたような扁平な形状にして、平面光源に好適な形状にすることもできる。

【 0 0 2 4 】

本発明の発光装置 1 0 では、ハウジング 1 2 の凹部 2 4 に透光性樹脂 2 6 を充填してあると、ハウジング 1 2 の凹部 2 4 内に固定した半導体発光素子を外部環境から保護することができるので好ましい。また、発光装置 1 0 によって、半導体発光素子の発光色とは異なる色を発光させたい場合には、透光性樹脂に蛍光体を混ぜることにより、効率よく発光波長を変換することができる。

【 0 0 2 5 】

以下に、本発明の発光装置 1 0 の製造方法を、図 5 ～ 図 9 を参照しながら説明する。

まず、金属平板に打ち抜き加工を施して、その表面に金属メッキを施してリードフレーム 3 2 を作製する。リードフレーム 3 2 は、一対のリード電極 2 0 （ 2 0 a 及び 2 0 b ）を有しており、リード電極 2 0 の先端 3 4 （ 3 4 a 、 3 4 b ）は、隙間をあけて対向している。通常は、1 枚の金属平板に、多数のリード電極 2 0 の対を形成する。

【 0 0 2 6 】

次に、図 5 （ A ）に示すように、リードフレーム 3 2 を上下に分割されたハウジング成型用のモールド金型 7 0 、 7 2 の間に配置して、上下のモールド金型 7 0 、 7 2 で挟み込む。このとき、一対のリード電極 2 0 の先端 3 4 （ 3 4 a 、 3 4 b ）と、リードフレーム 3 2 の開口部 4 0 の周縁 4 2 の一部とを、ハウジング 1 2 の形状を有するモールド金型 7 0 、 7 2 の空洞 6 2 の中に配置する。

【 0 0 2 7 】

その後、図 5 （ B ）のように、下側モールド金型 7 2 の材料注入ゲート 6 4 より、モールド金型 7 0 、 7 2 の空洞 6 2 内へ成形材料 6 8 を注入する。上側モールド金型 7 0 には、ハウジング 1 2 の凹部 2 4 に対応する突出部 6 6 が形成されており、この突出部 6 6 がリード電極 2 0 の先端 3 4 の上面に接触した状態で成形材料を注入すれば、その先端 3 4 の上面には成形材料が付着せず、得られたハウジング 1 2 の凹部 2 4 の内部に、リード電極の先端 3 4 を露出させることができる。

この例では、ハウジング 1 2 の凹部 2 4 の内部にリード電極の先端部 3 4 が完全に露出しているが、必ずしも完全に露出している必要はない。例えば、凹部 2 4 の内部の直下にリード電極の先端部 3 4 を位置させる（すなわち、リード電極の先端部 3 4 はハウジング 1 2 の成形材料 6 8 によって覆われている）と共に、凹部 2 4 の内部に穴などをあけることにより、凹部内にリード電極の一部を露出させるようにしてもよい。この穴などを介して、半導体素子とリード電極とを導通すれば、本発明の発光装置 1 0 を形成することができる。

【 0 0 2 8 】

図 5 （ C ）のようにモールド金型 7 0 、 7 2 内の成形材料 6 8 が硬化したら、図 5 （ D ）に図示しているように、まず下側モールド金型 7 2 を外し、次いで上側モールド金型 7

10

20

30

40

50

0を外す。上側モールド金型70を外す際には、上側モールド型70にスライド可能に挿通してある押出しピン60を矢印Pの方向に押し出せば、ハウジング12を取り出しやすい。

【0029】

図5に示す一連の工程により、図6に示すようなハウジング12付きリードフレーム32が得られる。成型されたハウジング12の側面18には、リードフレーム32の開口部40の周縁42の一部が食い込んで、貫通した溝部30が形成される。この溝部30により、発光装置10の製造工程全体にわたって、ハウジング12がリードフレーム32に支持される。ハウジング12の外周面には、上下のモールド金型の合わせ目に形成される線状の微小突条部分（パーティングラインと呼ばれる）が確認できるが、図5のように金型を配置してハウジングを成型すると、得られたハウジング12のパーティングラインと溝部30とは、ほぼ同一平面上に位置する。

10

【0030】

図6では、ハウジング12が1つだけ形成されているが、通常は、図7に示すように1枚のリードフレーム32に多数（この図では縦3個×横2個の計6個）のハウジング12が形成される。多数のハウジング12を製造する場合には、多数のハウジング用空洞62を有するモールド金型70、72を使用して、それらの空洞62に同時に成形材料を注入することにより、全てのハウジング12を同時に形成することができる。

【0031】

図6及び図7に示したハウジング12付きリードフレーム32を用いて、発光装置10を形成する工程を、図8及び図9を参照しながら以下に説明する。

20

まず、図8を用いてハウジング12の凹部24の内部を説明する。

このハウジング12は、ハウジング12の底面16から凹部24に貫通する一対のリード電極20（20a及び20b）を有する。そして、凹部24の内部には、リード電極20の一対の先端34（34a、34b）が、互いに対向した状態で露出している。上述したように、ハウジング12は、リードフレーム32の開口部40の周縁42とリード電極20とによってリードフレーム32に支持されている。

ハウジング12の凹部24は、その内部に実装した半導体発光素子36の光が、ハウジング12の発光面14側に出やすい形状にするのが好ましく、例えば、発光面14に向かって徐々に広がるテーパー形状などが好適である。

30

【0032】

次に、ハウジング12に半導体発光素子36を固定する手順を説明する。

ハウジング12の凹部24内で、一方のリード電極20aの先端34aに、半導体発光素子36をダイボンドし、さらに、半導体発光素子36の正極及び負極と、リード電極20a、20bの先端34a、34bのそれぞれを、金属ワイヤ38によってワイヤボンドする。なお、半導体発光素子36としては、様々な発光波長の発光ダイオードを利用することができる。特に、導光板と組み合わせて白色の面光源を形成する場合には、青色を発光する窒化物半導体発光素子と、青色光を吸収して黄色光を発する蛍光体と組み合わせるのが好ましい。

その後、半導体発光素子36を外部環境から保護するため、ハウジング12の凹部24を透光樹脂26で封止する。半導体発光素子36あるいは金属ワイヤ38等を覆うようにハウジング12の凹部24内に、透光性樹脂26の材料を充填し、硬化させることにより半導体発光素子36等を被覆する。

40

【0033】

そして、リード電極20を、図8の破線Xの位置でリードフレーム32から切り離し、そしてハウジング12の外形に沿って折り曲げて（カットフォーミングと呼ばれる）、J-ベンド（Bend）型の接続端子部を形成する。このとき、ハウジング12の側面18が、リードフレーム32の開口部40の周縁42の一部に固定されているので、1枚のリードフレーム32に形成された複数のハウジング12に対して、リード電極20の折り曲げ加工を同時に行えるので、発光装置10の製造効率を向上させることができる。とくに

50

、本発明では、ハウジング１２が、強度の高い開口部４０の周縁４２に支持されているので、折り曲げ加工のときにハウジング１２に応力がかかっても、ハウジング１２の姿勢を維持することができる。

【００３４】

このリード電極２０の折り曲げ加工は、まず、リード電極２０の狭幅部を、発光面１４又は背面２２のいずれかの方向に向けて折り曲げる。次いで、リード電極２０の広幅部のうち、ハウジング１２の側面１８からはみ出た部分を、側面１８に沿って折り曲げる。

特に、リード電極２０の狭幅部を折り曲げる方向は、図１の発光装置１４のように背面方向に折り曲げるのが好ましい。その理由は、大きくわけて２つある。

【００３５】

１つは、発光装置１０の実装時に、発光面１４にハンダや共晶層が回り込むのを抑制する効果である。本発明の発光装置１０は、底面１６を実装面として、リード電極２０と実装基板とをハンダバンプや共晶層により電氣的に接続している。そのため、リード電極２０を発光面１４側に折り曲げると、ハンダバンプや共晶層が発光面１４に近接することになり、実装精度が適切でなくハンダ量や溶融した共晶金属量が多すぎた場合には、ハンダや共晶金属が発光面１４に回り込む可能性がある。それに対して、リード電極２０を背面２２側に折り曲げると、実装した発光装置１０に悪影響を及ぼしにくく、不良品の発生率を低減できる効果がある。

【００３６】

２つ目の理由は、発光装置１０の放熱性である。ハウジング１２は、リード電極２０が配置される部分の厚さが薄くなっており、リード電極２０による発光装置１０の厚さ増加を抑制している。リード電極２０の面積を広くすると、発光装置１０の放熱性を高めることができるが、その面積に応じて、ハウジングの厚さを薄くする面積も増加させなくてはならない。リード電極２０の折り曲げ方向が発光面１４側であると、発光窓の開口領域に制限されてハウジングの厚さを薄くできる面積が限られているので、リード電極２０の面積を増加させることが困難である。これに対して、リード電極２０の折り曲げ方向が背面２２側であるとハウジングを薄くする面積に制限がなく、一対のリード電極２０が互いに接触しないようにすれば、リード電極２０の面積を広げることができ、これにより放熱性を高めることができる。

【００３７】

リード電極２０の折り曲げ加工が終わったら、最後に、ハウジング１２をリードフレーム３２から外す。従来のハンガーリードによるハウジング支持（図１０参照）では、ハンガーリード１００は、帯状に加工してあるので強度が低く、容易に曲げることができた。しかしながら、本発明では、ハウジング１２が支持されているリードフレーム３２の開口部４０の周縁４２は、強度が高いので、そのままでは曲げることができない。よって、本発明では、ハウジング１２を取り外すために、主に、周縁４２の近傍を切り抜いて、開口部４０の周縁４２の強度を下げる加工を行う。図９に、切り抜き加工の例を示す。

【００３８】

図９（Ａ）及び図９（Ｂ）では、リードフレーム３２の切抜き部４４を切り抜いて、ハウジング１２が支持されている開口部４０の周縁４２を、帯状又はＬ字状に残している。このように加工することにより、開口部４０の周縁４２は、図１０に示したハンガーリード１００と同様の形態になり、容易に曲げることができる。

また、別の形態としては、図９（Ｃ）のように、開口部４０の周縁４２を中空の矩形形状に残してもよい。この形態では、ハウジング１２を取り外す際には、周縁４２を矢印Ｆの方向に引っ張ることにより、開口部４０の周縁４２を容易に変形させることができる。

【００３９】

このようにして得られた発光装置１０は、薄型化や軽量化による不具合が少なく、その製造中にも、サブマウントへの実装時にも、取扱いやすい。

【００４０】

以下に、発光装置１０の各構成部材について詳述する。

(リード電極 20)

リード電極 20 の材料は、導電性であれば特に限定されないが、例えば鉄、銅、鉄入り銅、錫入り銅及び銅、金、銀をメッキしたアルミニウム、鉄、銅等が好適である。

【0041】

(ハウジング 12)

ハウジング 12 の成形材料には、例えば、液晶ポリマー、ポリフタルアミド樹脂、ポリブチレンテレフタレート (PBT) などの熱可塑性樹脂を用いることができる。特に、ポリフタルアミド樹脂のような高融点結晶を含有する半結晶性ポリマー樹脂は、表面エネルギーが大きく、ハウジング 12 の凹部 24 に充填する透光性樹脂 26 との密着性が良好であるので、好適である。これにより、透光性樹脂 26 を充填し硬化する工程において、樹脂の冷却過程の間にハウジングと透光性樹脂 26 との界面が剥離しにくくなる。また、ハウジング 12 が半導体発光素子 36 からの光を効率よく反射できるように、成形部材中に酸化チタンなどの白色顔料などを混合してもよい。

10

【0042】

(金属ワイヤ 38)

ワイヤボンディング用の金属ワイヤ 38 としては、例えば、金線、銅線、白金線、アルミニウム線等の金属及びそれらの合金から成るワイヤを用いることが出来る。

【0043】

(透光性樹脂 26)

透光性樹脂 26 に適した材料としては、例えば、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、ユリア樹脂、フッ素樹脂、および、それらの樹脂を少なくとも一種以上含むハイブリッド樹脂等の耐候性に優れた透光性樹脂が挙げられる。また、透光性樹脂 26 に代えて、ガラス、シリカゲルなどの耐光性に優れた無機物を用いることもできる。

20

また、白色の発光装置 10 を得るために、青色発光ダイオードと蛍光体とを組み合わせる場合には、透光性樹脂 26 に蛍光体の粒子を分散させるとよい。蛍光体としては、青色光を吸収して黄色光を発する希土類系蛍光体 (例えば YAG 系蛍光体) が好適である。

【産業上の利用可能性】

【0044】

本発明の半導体装置は、液晶ディスプレイのバックライト等のように、極めて薄型の発光部品を必要とする装置を使用する装置に利用可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0045】

【図 1】(A) は、本発明にかかる発光装置の概略斜視図であり、(B) は、(A) の一部を拡大した部分拡大図である。

【図 2】本発明にかかる発光装置をチップマウンターで運搬している様子を示す概略斜視図である。

【図 3】本発明にかかる発光装置を、サブマウントに実装した状態を示す概略斜視図である。

【図 4】本発明にかかる発光装置と導光板とを組み合わせた平面光源を示す概略上面図である。

40

【図 5】本発明にかかるハウジング付きリードフレームの製造工程を示す概略断面図である (A ~ D)。

【図 6】(A) は、本発明にかかるハウジング付きリードフレームの概略斜視図であり、(B) は、(A) のハウジング支持構造を拡大した部分拡大図である。

【図 7】本発明にかかるハウジング付きリードフレームの概略斜視図である。

【図 8】本発明にかかるハウジング付きリードフレームの概略上面図である。

【図 9】本発明にかかる発光装置をリードフレームから取り外すときにリードフレームの強度を下げる方法を示す概略上面図である。

【図 10】(A) は、従来のハンガーリード付きリードフレームの概略斜視図であり、(B) は、(A) のハウジング支持構造を拡大した部分拡大図である。

50

【図 1 1】(A) は、従来の発光装置の斜視図であり、(B) は、(A) の側面を拡大した部分拡大図である。

【符号の説明】

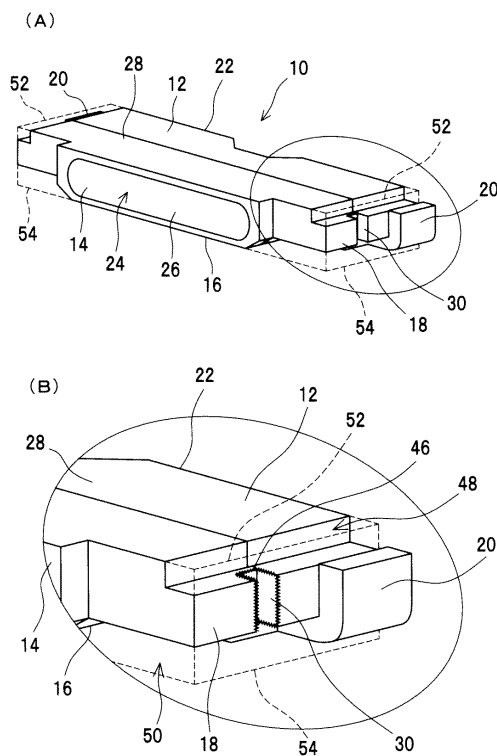
【 0 0 4 6 】

- 1 0 半導体装置
- 1 2 ハウジング
- 1 4 ハウジングの正面
- 1 6 ハウジングの底面
- 1 8 ハウジングの側面
- 2 0 リード電極
- 2 2 ハウジングの背面
- 2 4 ハウジングの凹部
- 2 8 ハウジングの上面
- 3 0 溝部
- 3 2 リードフレーム
- 3 4 リード電極の先端 (a 、 b)
- 3 6 半導体素子
- 4 0 開口部
- 4 2 開口部の周縁
- 4 8 切欠き部
- 5 0 段差
- 5 2 角部 (上面側の陵部)
- 5 4 角部 (下面側の陵部)

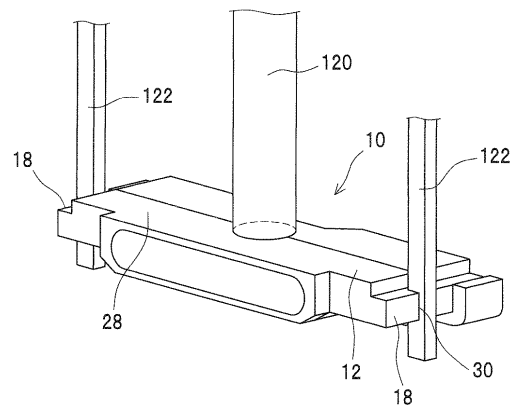
10

20

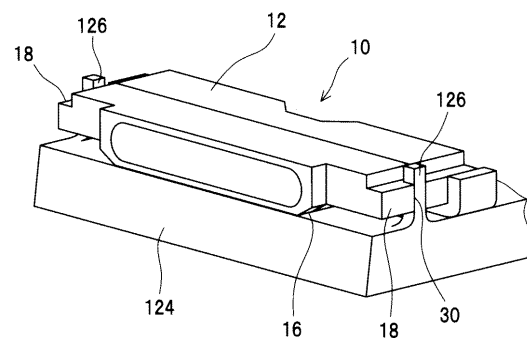
【図 1】



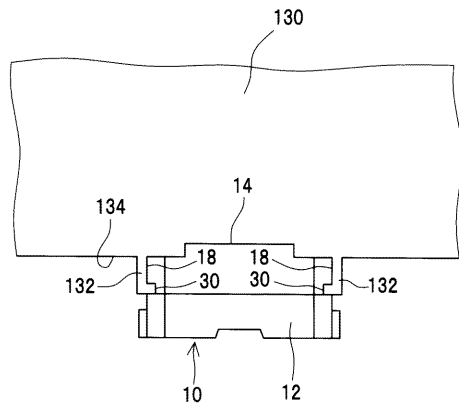
【図 2】



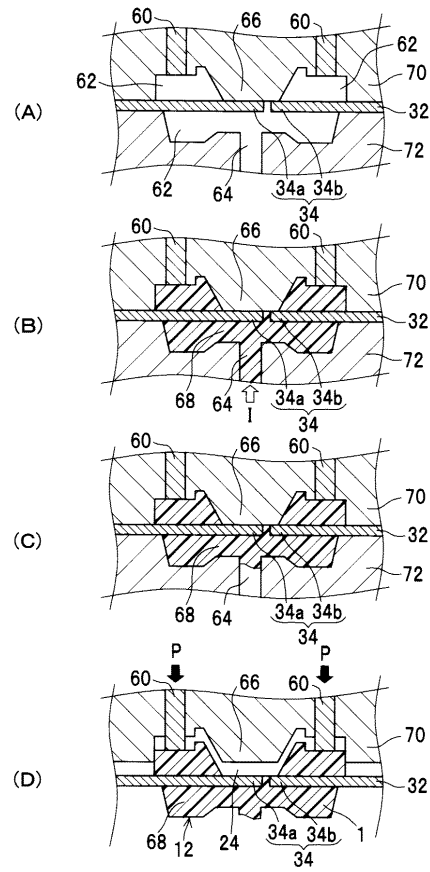
【図 3】



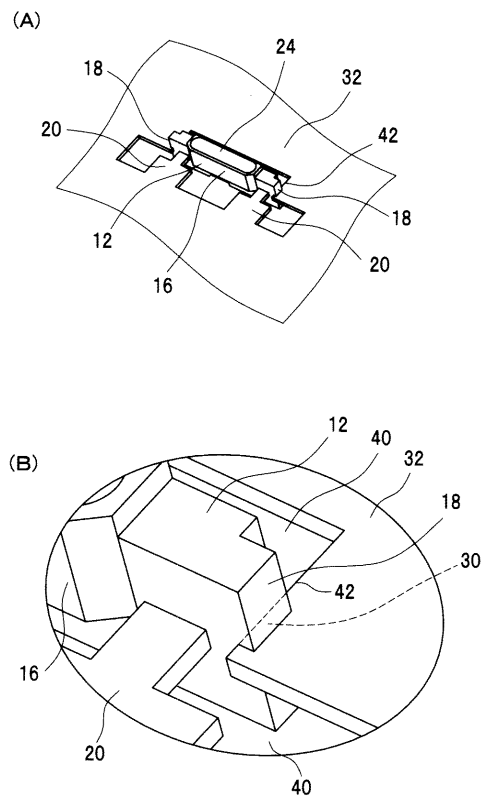
【図 4】



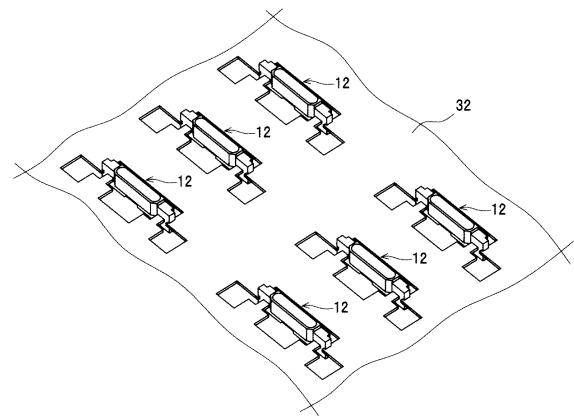
【図 5】



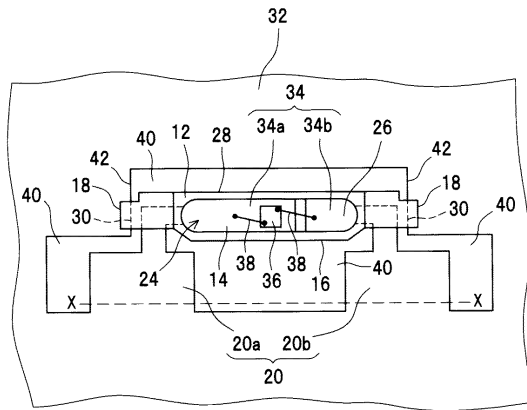
【図 6】



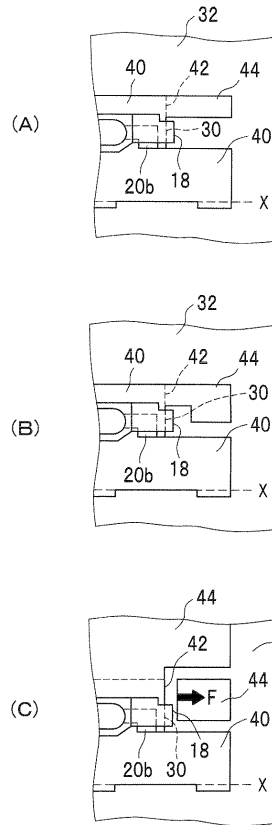
【図 7】



【図 8】

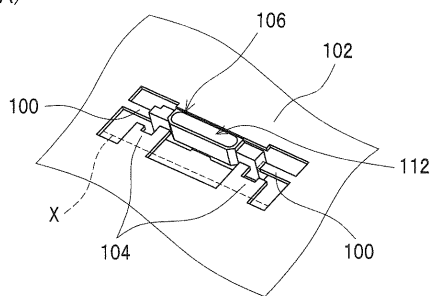


【図 9】

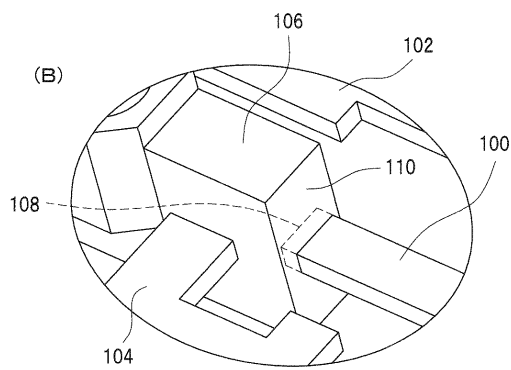


【図 10】

(A)

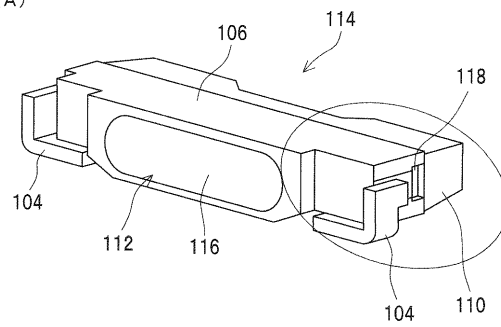


(B)

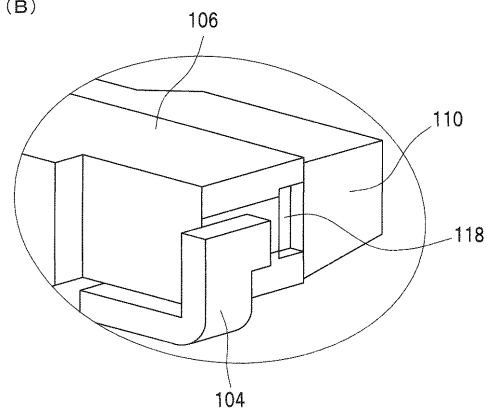


【図 11】

(A)



(B)



フロントページの続き

(72)発明者 山本 才気

徳島県阿南市上中町岡491番地100 日亜化学工業株式会社内

審査官 高橋 健司

(56)参考文献 特開2006-019313(JP,A)

特開2004-363537(JP,A)

特開2005-217284(JP,A)

国際公開第2004/097480(WO,A1)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H01L 33/00-33/64