

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4952233号  
(P4952233)

(45) 発行日 平成24年6月13日 (2012. 6. 13)

(24) 登録日 平成24年3月23日 (2012. 3. 23)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L 33/62 (2010.01)

H O 1 L 33/00 4 4 0

請求項の数 10 (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2006-342341 (P2006-342341)	(73) 特許権者	000226057
(22) 出願日	平成18年12月20日 (2006. 12. 20)		日亜化学工業株式会社
(65) 公開番号	特開2007-311749 (P2007-311749A)		徳島県阿南市上中町岡491番地100
(43) 公開日	平成19年11月29日 (2007. 11. 29)	(74) 代理人	100100158
審査請求日	平成21年11月25日 (2009. 11. 25)		弁理士 鮫島 睦
(31) 優先権主張番号	特願2006-115771 (P2006-115771)	(74) 代理人	100068526
(32) 優先日	平成18年4月19日 (2006. 4. 19)		弁理士 田村 恭生
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100118681
			弁理士 田村 啓
		(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
		(72) 発明者	新居 育也
			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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 半導体装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

一対の電極を有する半導体素子と、  
 前記半導体素子を収納する凹部を備えたハウジングと、  
 前記凹部の底面に露出した第1リード電極及び第2リード電極と、  
 前記半導体素子を前記第1リード電極にダイボンドする接着層と、  
 前記半導体素子の前記一対の電極と、前記第1リード電極及び前記第2リード電極とをそれぞれワイヤボンドする導電ワイヤと、を備えた半導体装置であって、  
 前記ハウジングが、前記凹部の前記底面に、前記第1リード電極の表面をダイボンド領域とワイヤボンド領域とに区分するように横断して設けられた少なくとも1つの第1壁部を備えており、

前記第1リード電極は、少なくとも前記第1壁部の直下に、前記第1リード電極の縁部を切り欠いた切欠き部を備えており、前記第1壁部と前記ハウジングの底部とが、前記切欠き部を通じて接続されており、

前記第1壁部の断面が前記ワイヤボンド領域から前記ダイボンド領域に向かって高くなるように傾斜されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 2】

一対の電極を有する半導体素子と、

前記半導体素子を収納する凹部を備えたハウジングと、

前記凹部の底面に露出した第1リード電極及び第2リード電極と、

10

20

前記半導体素子を前記第 1 リード電極にダイボンドする接着層と、  
前記半導体素子の前記一对の電極と、前記第 1 リード電極及び前記第 2 リード電極とを  
それぞれワイヤボンドする導電ワイヤと、を備えた半導体装置であって、

前記ハウジングが、前記凹部の前記底面に、前記第 1 リード電極の表面をダイボンド領域とワイヤボンド領域とに区分するように横断して設けられた少なくとも 1 つの第 1 壁部を備えており、

前記第 1 リード電極は、少なくとも前記第 1 壁部の直下に、前記第 1 リード電極の縁部を切り欠いた切欠き部を備えており、前記第 1 壁部と前記ハウジングの底部とが、前記切欠き部を通じて接続されており、

前記ハウジングが、前記凹部の前記底面に、前記第 1 リード電極と前記第 2 リード電極との間を介して前記ハウジングの前記底部と接続する第 2 壁部を有し、

前記ダイボンド領域が、前記第 1 壁部、前記第 2 壁部および前記ハウジングの側壁によって包囲されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 3】

一对の電極を有する半導体素子と、  
前記半導体素子を収納する凹部を備えたハウジングと、  
前記凹部の底面に露出した第 1 リード電極及び第 2 リード電極と、  
前記半導体素子を前記第 1 リード電極にダイボンドする接着層と、  
前記半導体素子の前記一对の電極と、前記第 1 リード電極及び前記第 2 リード電極とを  
それぞれワイヤボンドする導電ワイヤと、を備えた半導体装置であって、

前記ハウジングが、前記凹部の前記底面に、前記第 1 リード電極の表面をダイボンド領域とワイヤボンド領域とに区分するように横断して設けられた少なくとも 1 つの第 1 壁部を備えており、

前記第 1 リード電極は、少なくとも前記第 1 壁部の直下に、前記第 1 リード電極の縁部を切り欠いた切欠き部を備えており、前記第 1 壁部と前記ハウジングの底部とが、前記切欠き部を通じて接続されており、

前記切欠き部は、前記ハウジングの前記底部から前記凹部に向かって寸法が小さくなる漏斗状であることを特徴とする半導体装置。

【請求項 4】

一对の電極を有する半導体素子と、  
前記半導体素子を収納する凹部を備えたハウジングと、  
前記凹部の底面に露出した第 1 リード電極及び第 2 リード電極と、  
前記半導体素子を前記第 1 リード電極にダイボンドする接着層と、  
前記半導体素子の前記一对の電極と、前記第 1 リード電極及び前記第 2 リード電極とを  
それぞれワイヤボンドする導電ワイヤと、を備えた半導体装置であって、

前記ハウジングが、前記凹部の前記底面に、前記第 1 リード電極の表面をダイボンド領域とワイヤボンド領域とに区分するように横断して設けられた少なくとも 1 つの第 1 壁部を備えており、

前記第 1 リード電極は、少なくとも前記第 1 壁部の直下に、前記第 1 リード電極に形成された貫通孔を備えており、前記第 1 壁部と前記ハウジングの底部とが、前記貫通孔を通じて接続されていることを特徴とする半導体装置。

【請求項 5】

前記貫通孔の直径は、前記第 1 壁部の幅よりも大きい請求項 4 に記載の半導体装置。

【請求項 6】

前記ハウジングが、前記凹部の前記底面に、前記第 1 リード電極と前記第 2 リード電極との間を介して前記ハウジングの前記底部と接続する複数の第 2 壁部を有し、

前記第 1 壁部および前記第 2 壁部によって包囲された領域に、前記半導体素子と、当該半導体素子を保護する保護素子とが配置されている請求項 4 又は 5 に記載の半導体装置。

【請求項 7】

前記第 1 リード電極の表面には、前記第 1 壁部の直下にさらに溝部が設けられており、

10

20

30

40

50

前記溝部は前記第 1 壁部に沿って延在すると共に、前記溝部に前記第 1 壁部の底部に係合している請求項 1 乃至 6 のいずれか 1 項に記載の半導体装置。

【請求項 8】

一対の電極を有する半導体素子と、  
前記半導体素子を収納する凹部を備えたハウジングと、  
前記凹部の底面に露出した第 1 リード電極及び第 2 リード電極と、  
前記半導体素子を前記第 1 リード電極にダイボンドする接着層と、  
前記半導体素子の前記一対の電極と、前記第 1 リード電極及び前記第 2 リード電極とをそれぞれワイヤボンドする導電ワイヤと、を備えた半導体装置であって、  
前記ハウジングが、前記凹部の前記底面に、前記第 1 リード電極の表面をダイボンド領域とワイヤボンド領域とに区分するように横断して設けられた少なくとも 1 つの壁部を備えており、

10

前記第 1 リード電極の表面には、前記壁部の直下に溝部が設けられており、前記溝部は前記壁部に沿って延在すると共に、前記溝部に前記壁部の底部に係合していることを特徴とする半導体装置。

【請求項 9】

前記溝部の一端は、前記第 1 リード電極の縁部まで延び、  
前記溝部の他端は、前記第 1 リード電極の縁部より手前で終端している請求項 8 に記載の半導体装置。

【請求項 10】

20

前記第 1 リード電極の縁部には、少なくとも前記壁部の直下に切欠き部を備えて、前記壁部と前記ハウジングの底部とが前記切欠き部を通じて接続されて、

前記溝部の一端は、前記第 1 リード電極の縁部まで延びて前記切欠き部と接続している請求項 8 又は 9 に記載の半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、ハウジングに半導体素子を実装した半導体装置に関し、特に半導体発光素子を用いた半導体発光装置及び光学センサなどに用いられる半導体受光装置に関する。

【背景技術】

30

【0002】

半導体装置として、半導体発光素子をハウジング内に実装した半導体発光装置が提供されている。ハウジングは半導体発光素子を収納する凹部を備え、凹部の表面には、半導体発光素子の電極と接続される一対のリード電極が露出している。半導体発光素子をハウジング内に実装する場合、半導体発光素子の基板側を一方のリード電極上に銀ペースト等でダイボンドし、半導体発光素子の半導体側を他方のリード電極にワイヤで接続する。

【0003】

近年の半導体装置の小型化によりハウジングが小型化され、それに伴ってハウジングの凹部や、凹部に露出したリード電極の寸法も小さくされている。このような小型化したハウジングに半導体素子を実装すると、ダイボンド時の銀ペーストが、一方のリード電極から他方のリード電極まで伝い漏れするブリード現象が起こりやすく、半導体装置の短絡を引き起こす恐れがあった。そこで、このブリード現象を防止するために、一対のリード電極の間に突起部を設けることが知られている（例えば特許文献 1 及び 2 参照。）。

40

【0004】

また、LED チップと保護素子（ツェナーダイオード）とを備えた発光装置では、負のリード電極 103 の同一面上に保護素子のダイボンドと LED チップのワイヤボンドとを行う構成において、ダイボンドするための第 1 のボンディング領域とワイヤボンドするための第 2 のボンディング領域とが壁部によって隔てられている（例えば特許文献 3 参照。）。この壁部は、保護素子のダイボンドに使用するダイボンド材が、第 2 のボンディング領域まで流れ込むことを防止している。

50

【特許文献１】特開平１０－２９４４９５号公報

【特許文献２】実開昭６２－４７１５６号公報

【特許文献３】特開２００５－３３１９４号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【０００５】

窒化物半導体から成る半導体発光素子では、素子用の基板にサファイアのような絶縁体基板を用いており、基板を通じて導通できない。よって、半導体発光素子の半導体側に、正電極及び負電極の両方を形成し、実装時にそれぞれ異なるリード電極にワイヤボンダする。このとき、半導体発光素子は、いずれか一方のリード電極上に、銀ペースト等の導電性接着剤やダイボンダ樹脂等の絶縁性接着剤で接着される。

10

【０００６】

この半導体発光素子をダイボンダするとき、表面張力の低い可塑剤などの液状成分を含む接着剤を使用すると、接着剤をリード電極上のダイボンダする領域のみに塗布しても、接着剤中の液状成分や、あるいは接着剤自身（これらをまとめて、接着剤成分と称する）がリード電極の表面上に容易に広がって（これもブリード現象である）、リード電極の表面を覆ってしまう。特に、同一リード電極内でダイボンダとワイヤボンダとを行う場合には、同一部材の同一平面上にダイボンダする領域とワイヤボンダする領域とが隣接して配置されるので、接着剤成分が極めて伝い漏れしやすい。これは、従来のように離間したリード電極間と比べても、格段にブリードしやすい。そして、ダイボンダ後に、リード電極の表面が接着剤成分によって覆われていると、リード電極と半導体発光素子の電極との間でワイヤボンダするとき十分な強度で導電ワイヤを固定できず、さらに、絶縁性接着剤を利用した場合には、ワイヤボンダによる導通が不可能になる。

20

【０００７】

特許文献１及び２は、導電性基板を有する半導体発光素子を使用しており、その導電性基板側を導電性接着剤から成る接着層によってダイボンダすることにより、半導体発光素子を固定しつつ、半導体発光素子とリード電極との間の導通を取ることが出来る。よって、２つのリード電極の間での短絡を防止するために、リード電極間にブリードを防止する構造を有しているが、ダイボンダするリード電極の表面にダイボンダ用の接着剤が広がっても問題がない。そのため、接着剤成分がリード電極の表面に広がるのを防止するための方法について何ら解決手段を開示していない。

30

これに対して、特許文献３に開示されているような壁部をリード電極の表面に設ければ、この問題は解決できそうに思われる。

【０００８】

しかしながら、近年の発光装置は、極めて小型化や薄型化が進行しており、壁部を形成するにあたって、特許文献３では解決しきれない新たな問題が生じてきた。

まず、壁部の幅、高さが小寸法に制限されるので、壁部を成形するための溝を設けた金型を使用しても、その溝の中に成形材料を十分に充填できない恐れがある。特に、成形材料の粘度が高くなると、充填不十分により欠損部分のある壁部になりやすい。

次に、壁部とリード電極との間の密着性が低くなりやすく、それらの界面に沿って接着剤成分が漏れ出す可能性が高くなる。特に、接着剤成分の表面張力が低い場合、この影響が無視できない。

40

【０００９】

そこで、本発明は、表面張力の低い接着剤成分を含む接着剤から成る接着層によりダイボンダしても、接着剤成分がワイヤボンダの領域まで漏れ出さず、また、小型化や薄型化によっても漏れ出し防止機能が十分に保持できる半導体装置を提供すること目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１０】

本願の第１の発明は、一対の電極を有する半導体素子と、前記半導体素子を収納する凹部を備えたハウジングと、前記凹部の底面に露出した第１リード電極及び第２リード電極

50

と、前記半導体素子を前記第１リード電極にダイボンドする接着層と、前記半導体素子の一对の電極と、前記第１リード電極及び前記第２リード電極とをそれぞれワイヤボンドする導電ワイヤと、を備えた半導体装置であって、前記ハウジングが、前記凹部底面に、前記第１リード電極の表面をダイボンド領域とワイヤボンド領域とに区分するように横断して設けられた少なくとも１つの壁部を備えており、前記第１リード電極は、少なくとも前記壁部の直下に、前記リード電極を厚み方向に切り抜いて形成された切除部を備えており、前記壁部と前記ハウジングの底部とが、前記切除部を通じて接続されていることを特徴とする。

【００１１】

第１の発明では、第１リード電極に、第１壁部の直下に切除部を形成しているのので、第１壁部とハウジングとを接続する部分が増加する。これにより、第１壁部を第１リード電極の表面により密着させることができる。密着性の向上は、接着剤成分が、第１リード電極と第１壁部との界面を伝ってワイヤボンド領域に浸入するのを防止するのに有効である。

10

また、この切除部は、第１壁部を形成するときに成形材料の注入を容易にする効果がある。切除部によって、第１壁部に成形材料が流入する流路は幅広になる。第１壁部は、ワイヤボンドを阻害しない程度に高さが低くて成形材料を充填しにくく、粘度の高い成形材料を使用すると部分的に充填不十分になる恐れがある。しかしながら、切除部を設けることにより充填流路が広がり、成形材料を充填しやすくなる。

本発明では、切除部として、第１リード電極の縁部を切り欠いた切欠き部の形態と、前記第１リード電極に形成された貫通孔の形態とが含まれる。

20

【００１２】

本願の第２の発明は、一对の電極を有する半導体素子と、前記半導体素子を収納する凹部を備えたハウジングと、前記凹部の底面に露出した第１リード電極及び第２リード電極と、前記半導体素子を前記第１リード電極にダイボンドする接着層と、前記半導体素子の一对の電極と、前記第１リード電極及び前記第２リード電極とをそれぞれワイヤボンドする導電ワイヤと、を備えた半導体装置であって、前記ハウジングが、前記凹部底面に、前記第１リード電極の表面をダイボンド領域とワイヤボンド領域とに区分するように横断して設けられた少なくとも１つの壁部を備えており、前記第１リード電極の表面には、前記壁部の直下に溝部が設けられており、前記溝部は前記壁部に沿って延在すると共に、前記溝部に前記壁部の底部に係合していることを特徴とする。

30

【００１３】

第２の発明では、第１リード電極の表面に、溝部が形成されていて、その溝部の上に、第１壁部が形成されている。この溝部は、ダイボンド領域とワイヤボンド領域との間を区分する第１壁部に沿って形成されているので、ダイボンド用の接着剤の接着剤成分が第１リード電極と第１壁部との界面を伝ってワイヤボンド領域方向に浸入してきても、溝部の窪みに溜まってそれ以上浸入できなくなる。すなわち、第１壁部の直下に溝部を備えることによって、接着剤成分がワイヤボンド領域に浸入するのを確実に防止することができる。

また、第１壁部の断面積が溝部の分だけ大きくなることにより、壁部とハウジングの側壁部との結合強度も増加する。結合強度の増加により、第１壁部と第１リード電極の表面との密着性が高まり、これにより、接着剤成分が第１リード電極と第１壁部との界面を伝ってワイヤボンド領域に浸入するのを抑制するのに有効である。

40

【００１４】

さらに、第２の発明には、第１壁部の形成時にも有利である。溝部を形成することにより、成形材料を注入する間口が広くなり、充填しやすくなり、第１壁部が充填不十分で一部欠如する等の欠陥が生じにくくなる。第１壁部は、ワイヤボンドを阻害しない程度に高さが低くて成形材料を充填しにくく、粘度の高い成形材料を使用すると部分的に充填不十分になる恐れがある。しかしながら、溝部を設けることにより充填流路が広がり、成形材料を充填しやすくなる。

50

## 【発明の効果】

## 【0015】

本発明の半導体装置は、表面張力の低い接着剤成分を含む接着剤から成る接着層によりダイボンドしても、接着剤成分がワイヤボンドの領域まで漏れ出すことがない。また、小型化や薄型化によっても漏れ出し防止機能が十分に保持できる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0016】

## &lt;実施の形態1&gt;

図1及び図2Aは、実施の形態1にかかる半導体装置10の製造過程の途中の様子を図示しており、最終的には、図6に図示するような形態に形成される。このような形態の半導体装置10は、極めて薄型であり、半導体素子28に半導体発光素子を用いた薄型の発光装置として利用されている。

10

実施の形態1の半導体装置10は、凹部14を備えたハウジング12と、凹部14の底部16に露出した第1リード電極18及び第2リード電極20とを備えている。第1リード電極18は、ダイボンド領域22とワイヤボンド領域24とを有しており、これらの領域は、第1リード電極18の表面に、第1リード電極18を横切って配置された第1壁部26によって区分されている。第2リード電極20は、ダイボンド領域を持たず、ワイヤボンド領域24'のみから構成されている。第1リード電極18と第2リード電極20との間には、第2壁部34が突出している。第1及び第2壁部26、34は、ハウジング12と一体に形成されている。半導体素子28は、その基板側がダイボンド領域22にダイボンド用の接着剤から成る接着層30により固定されており、さらに半導体側に形成された電極がワイヤボンド領域24、24'に導電ワイヤ32により接続されている。

20

## 【0017】

第1及び第2壁部26、34は、接着層30を形成する接着剤の接着剤成分がダイボンド領域22からワイヤボンド領域24、24'にブリードせず、また、導電ワイヤ32によるワイヤボンドを阻害しない高さに形成される。壁部26、34は、接着剤成分のブリードを防止でき、そして導電ワイヤのワイヤボンドを妨げなければ、どのような形状にすることもでき、例えば断面矩形、断面三角形、断面台形、断面半円形又は断面半楕円径などの様々な断面形状を有する形態にすることができる。特に、図2Aに示すように、壁部26、34がワイヤボンド領域24、24'からダイボンド領域22に向かって高くなるように傾斜した断面三角形に形成されていると、接着剤成分の堰き止め効果と導電ワイヤ32の張りやすさとに優れているので好ましい。

30

## 【0018】

図1及び図2A～2Cに図示するように、第1壁部26は、第1リード電極18の表面上を横切り、両端でハウジング12の側壁38に結合している。実施の形態1では、第1リード電極18の縁部に、第1壁部26を形成する位置に合わせて、矩形の切欠き部36が形成されており、この切欠き部36を介して、第1壁部26とハウジング12の底部40とが強く結合している。このような切欠き部36を形成することにより、第1壁部26と第1リード電極18の表面との密着性が高められて、第1壁部26と第1リード電極18との界面を伝って接着剤成分がブリードするのを、より効果的に抑制できる。

40

また、第2壁部34は、第1リード電極18と第2リード電極20との間を介してハウジング12の底部40と接続し、また第2壁部34の両端はハウジング12の側壁38に結合している。よって、第1リード電極18と第2リード電極20との間は、第2壁部34によって完全に分離されている。

## 【0019】

図1及び図2Aに図示した半導体装置10では、半導体素子28の配置されたダイボンド領域22が第1及び第2壁部26、34と、ハウジング12の側壁38、38'とによって周囲を囲まれている。このような半導体装置10では、この囲まれたダイボンド領域22内のみに樹脂を滴下すれば、半導体素子28の近傍のみに選択的に樹脂層を形成することができる。例えば、半導体素子28に半導体発光素子を用いたとき、ダイボンド領域

50

２２のみに透光性樹脂に蛍光体を含有させたプリコート層を形成すれば、半導体発光素子の近傍のみに蛍光体を配置することができる。

【００２０】

図２Ｂ及び図２Ｃから分かるように、第１リード電極１８に切欠き部３６を形成することにより、第１壁部２６とハウジング１２の底部４０とを接続する部分が増加している。これにより、第１壁部２６の強度が増加し、また第１壁部２６を第１リード電極１８の表面により密着させることができる。特に、密着性の向上は、接着剤成分が、第１リード電極１８と第１壁部２６との界面を伝ってワイヤボンド領域２４に浸入するのを防止するのに有効である。

また、この切欠き部３６は、第１壁部２６を形成するときに成形材料の注入を容易にする効果もある。図２Ｃの矢印 $f_1$ （図中左側）及び矢印 $f_2$ （図中右側）は、第１壁部２６に成形材料が流れる道筋を示しており、切欠き部３６によって、矢印 $f_2$ の流路は、矢印 $f_1$ に比べて幅広になっている。第１壁部２６は、ワイヤボンドを阻害しない程度に高さが低くて成形材料を充填しにくく、粘度の高い成形材料を使用すると部分的に充填不十分になる恐れがある。しかしながら、切欠き部３６を設けることにより充填流路が広がり、成形材料を充填しやすくなる。このように、実施の形態１は、第２リード電極２０に比べて形成しにくい第１リード電極１８を設けるにあたり、第１リード電極１８が切欠き部３６を有することにより、第１リード電極１８が形成しやすくなる点でも有利である。

また、実施の形態１では、幅の狭い第１リード電極１８を備えた半導体装置であるので、第１リード電極１８の縁部の一部を切欠いた切欠き部３６として、第１リード電極１８の強度を維持するのが好ましい。

【００２１】

切欠き部３６は、図２Ａ及び図２Ｂでは第１リード電極１８の縁部を長方形に切り抜いて形成されているが、切欠き部３６の形状はこれに限定されるものではなく、例えば、正方形、台形等の矩形、三角形や五角形等の多角形、半円形、又は半楕円形など、さまざまな形状に切り抜いて形成することができる。また、図示した切欠き部３６は、第１壁部２６に完全に隠れる寸法にされているが、第１壁部２６から一部露出しても構わない。さらに、第１リード電極１８の厚さ方向に向かって寸法が変わる、いわゆる漏斗状になっていると、特に、ハウジング１２の底部４０側から凹部１４側に向かって寸法が小さくなっていると、成形材料の注入に有利になり、また第１リード電極１８の強度を維持できるので好ましい。

【００２２】

本発明の半導体装置１０は、ハウジング１２の凹部１４に樹脂を充填して、凹部１４内に固定した半導体素子２８を外部環境から保護するのが好ましい。特に、半導体素子２８が半導体発光素子の場合には、充填する樹脂に透光性樹脂を選択すれば、光を取り出すことができる。また、半導体発光素子２８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発光波長を変換することができる。

【００２３】

以下に、本発明の半導体装置１０の製造方法を、１．ハウジング１２を製造する工程と、２．ハウジング１２から半導体装置１０を製造する工程とに分けて説明する。

【００２４】

（１．ハウジング１２の製造）

図３を参照しながら、ハウジング１２の製造工程を説明する。

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４２を作製する。リードフレーム４２には、第１リード電極１８及び第２リード電極２０から成る一对のリード電極が形成されている。第１リード電極１８と第２リード電極２０とは、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１８、２０の対を形成する。

【００２５】

次に、図３Ａに示すように、リードフレーム４２を上下に分割されたハウジング成型用

10

20

30

40

50

のモールド金型 5 6、5 8 の間に配置して、上下のモールド金型 5 6、5 8 で挟み込む。このとき、一対のリード電極 1 8、2 0 と、リードフレーム 4 2 のハンガーリード 4 6 とが、ハウジング 1 2 の形状を有するモールド金型 5 6、5 8 の空洞 6 2 の中に位置するように位置決めして、モールド金型 5 6、5 8 で挟み込む。ハンガーリード 4 6 とは、リードフレーム 3 2 に固定されたハウジング 1 2 の姿勢を保つための部材であり、リードフレーム 4 2 の抜き打ち加工のときに形成される。図 1 にも図示されているように、ハンガーリード 4 6 の先端部分は、リードフレーム 3 2 からハウジング 1 2 を分離するまで、ハウジング 1 2 の側面に食い込んだ状態になる。

上側モールド金型 5 6 には、ハウジング 1 2 の凹部 1 4 の形状に一致した突出部 6 6 を備えている。この突出部 6 6 には、壁部 2 6、3 4 の外形に一致した溝 7 0、7 2 が形成されている。

#### 【 0 0 2 6 】

その後、図 3 B のように、下側モールド金型 5 8 の材料注入ゲート 6 4 から、モールド金型 5 6、5 8 の空洞 6 2 内に成形材料 6 8 を注入する。上側モールド金型 5 6 には、ハウジング 1 2 の凹部 1 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 1 8、2 0 の上面に接触した状態で成形材料 6 8 を注入すれば、リード電極 1 8 の上面には成形材料 6 8 が付着せず、得られたハウジング 1 2 の凹部 1 4 の底面にリード電極 1 8、2 0 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 1 4 の底面には、リード電極 1 8 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 1 4 の底面の直下にリード電極 1 8、2 0 を位置させる（すなわち、リード電極 1 8、2 0 はハウジングの成形材料によって覆われている）と共に、凹部の底面に穴等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。この穴等を介して、半導体素子とリード電極とを導通すれば、本発明の半導体装置を形成することができる。

#### 【 0 0 2 7 】

成形材料 6 8 は、溝 7 0、7 2 に注入されて、それぞれ第 1 壁部 2 6 及び第 2 壁部 3 4 を形成する。溝 7 2 には、第 1 リード電極 1 8 と第 2 リード電極 2 0 との隙間から成形材料 6 8 が注入できるので、成形材料 6 8 の充填が容易である。これに対して溝 7 0 は、成形材料 6 8 が注入しにくい。図 2 C を参照して説明すると、溝 7 0 に充填するには、第 1 リード電極 1 8 と、ハウジング 1 2 の外壁面を成型する金型の内壁面と、の間に形成された狭い隙間を通じて、成形材料 6 8 を矢印  $f_1$  のように注入するしかない。しかしながら、実施の形態 1 に示すように、第 1 リード電極 1 8 に切欠き部 3 6 を設けることにより、成形材料 6 8 は、矢印  $f_2$  のように切欠き部 3 6 を介して溝部 7 2 に充填できるので、成形材料 6 8 が注入しやすい。このように、第 1 リード電極 1 8 が、第 1 壁部 2 6 の直下の位置に切欠き部 3 6 を有すると、溝 7 0 に成形材料 6 8 が充填しやすくなり、第 1 壁部 2 6 が充填不十分で一部欠如する等の欠陥が生じにくくなる。

#### 【 0 0 2 8 】

図 3 C のように、モールド金型 5 6、5 8 内の空洞 6 2 及び溝部 7 0、7 2 に十分な量の成形材料 6 8 が充填されたら、成形材料 6 8 の充填を停止し、成形材料 6 8 を硬化させる。

成形材料 6 8 が完全に硬化したら、図 3 D に示すように、まず下側モールド金型 5 8 を外し、次いで上側モールド金型 5 6 を外してハウジング 1 2 を取り出す。ここで、上側モールド金型 5 6 を外す際には、リードフレーム 4 2 が歪んだり、ハウジング 1 2 が傾いたりする不具合を生じやすい。そこで、例えば、上側モールド金型 5 6 にスライド可能に挿通してある押出しピン 6 0 を矢印方向に押し出せば、そのような不具合を起こさずにハウジング 1 2 を取り出すことができる。

#### 【 0 0 2 9 】

図 3 に示す一連の工程により、図 1 及び図 4 に示すようなハウジング 1 2 が一部に成型されたリードフレーム 4 2 が得られる。

図 1 に示すように、リードフレーム 4 2 に固定されたハウジング 1 2 は、凹部 1 4 の内

10

20

30

40

50



部に露出した第1リード電極18及び第2リード電極を備えており、それぞれのリード電極18、20が、リードフレーム42に接続した第1外部電極78及び第2外部電極80と繋がっている。また、ハウジング12の側面には、ハンガーリード46の先端が食い込んでいる。ハウジング12は、外部電極78、80とハンガーリード46とによってリードフレーム42に係持されている。

#### 【0030】

なお、図1及び図4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5に示すように1枚のリードフレーム42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、12・・・が形成される。多数のハウジング12、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56、58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、12・・・を同時に形成することができる。

#### 【0031】

##### (2.半導体装置10の製造工程)

次いで、図1及び図4を参照しながら、ハウジング12に半導体素子28を実装して半導体装置を製造する工程を説明する。

ハウジング12の凹部14内で、第1リード電極18のダイボンド領域22に、半導体素子28をダイボンドし、さらに、半導体素子28の電極(正極及び負極)と、第1リード電極18のワイヤボンド領域24及びリード電極20(ワイヤボンド領域24'でもある)とのそれぞれを、導電ワイヤ32によってワイヤボンドする。

#### 【0032】

ダイボンドで使用される接着剤は、目的に合わせて選択される。例えば、使用する接着剤の表面張力が低い場合、接着剤成分がダイボンド領域22全体に広がって、ダイボンド領域22の表面を覆うことがある。しかしながら、ダイボンド領域22とワイヤボンド領域24、24'との間に第1及び第2壁部26、34、が形成されているので、接着剤成分がワイヤボンド領域24、24'にまで広がることがない。よって、ダイボンドの後にワイヤボンドをする際に、接着剤成分がワイヤボンドの障害になることがない。

また、壁部26、34の高さは、ワイヤボンドの障害にならない程度の高さになっているので、従来どおりのワイヤボンドを用いてワイヤボンドすることができ、また導電ワイヤ32の長さを必要以上に長くせずすむので、ワイヤボンドにかかるコストを従来と同等にすることができる。

#### 【0033】

その後、ハウジング12の凹部14を樹脂44で充填して、半導体素子28及び導電ワイヤ32を封止する。樹脂44は、ハウジング12の凹部14内にポッティング等によって充填された後に硬化させる。

ここで、半導体発光素子に青色発光ダイオードを、樹脂44に透光性樹脂を使用し、さらに透光性樹脂に青色光を吸収して黄色光を発する蛍光体を分散させることにより、薄型の白色発光装置を得ることができる。この薄型の白色発光装置を導光板と組み合わせることにより、バックライトに適した光源を得ることができる。

#### 【0034】

樹脂44の封止が完了すると、外部電極78、80は、破線Xの位置で切断してリードフレーム42から分離する。外部電極78、80は、ハウジング12の外形に沿って折り曲げて、図6に図示するようなJ-ベンド(Be nd)型の形状に成形される(外部電極78、80のカットフォーミングと呼ばれる)。このとき、ハウジング12は、ハンガーリード46のみでリードフレーム42に支持されているが、カットフォーミングの際にかかる応力でハウジング12が傾いてリードフレーム42から脱落しないように、ハウジング12を保持する治具を利用するのが好ましい。

このカットフォーミングは、1枚のリードフレーム42に形成された複数のハウジング12に対して同時に行えるので、発光装置10の製造効率を向上させることができる。

#### 【0035】

図6の半導体装置10を製造する場合、カットフォーミングの最初に、外部電極78、80の狭幅部分をハウジング12の凹部14方向に折り曲げ、その後外部電極87、80の広幅部分でハウジング12の外形からはみ出た部分をJ-ベント型に折り曲げる。これ以外のカットフォーミングとして、外部電極78、80の狭幅部分を、ハウジング12の凹部14と反対方向に折り曲げた形態や、J-ベント型に折り曲げない形態など、用途に合わせて変形が可能である。

#### 【0036】

カットフォーミングが完了したら、最後に、ハウジング12をリードフレーム42から外す。ハンガーリード46、46'を折り曲げることにより、ハンガーリード46の先端をハウジング12から簡単に外すことができる。

#### 【0037】

##### <実施の形態2>

実施の形態2にかかる半導体装置は、図7A及び図7Bに示すように、第1リード電極18の表面にV字溝50が形成されている。V字溝50は、第1壁部26の直下に位置している。実施の形態2の半導体装置10は、第1リード電極18及び第1壁部26を除いては、実施の形態1と同様である。

#### 【0038】

図7A~7Cに図示するように、第1壁部26は、第1リード電極18の表面上を横切り、両端でハウジング12の側壁38に結合している。実施の形態2では、第1リード電極18の表面に、V字溝50が形成されていて、そのV字溝50の上に、第1壁部26が形成されている。このV字溝50は、ダイボンド領域22とワイヤボンド領域24との間を区分する第1壁部26に沿って形成されるのが好ましい。すなわち、V字溝50は、第1壁部26と共に、第1リード電極18の表面をダイボンド領域22とワイヤボンド領域24とを区分している。このようなV字溝50があると、ダイボンド用の接着剤の接着剤成分が第1リード電極18と第1壁部26との界面を伝ってワイヤボンド領域24方向に浸入してきても、V字溝50の窪みに溜まってそれ以上浸入できなくなる。すなわち、第1壁部26の直下にV字溝50を備えることによって、接着剤成分がワイヤボンド領域24に浸入するのを確実に防止することができる。

#### 【0039】

また、第1壁部26の断面積がV字溝50の分だけ大きくなることにより、第1壁部26の強度が増加する。さらに、第1壁部26の断面積の増加は、壁部26とハウジング12の側壁38との結合強度も増加する。結合強度の増加により、第1壁部26と第1リード電極18の表面との密着性が高まり、これにより、接着剤成分が第1リード電極18と第1壁部26との界面を伝ってワイヤボンド領域24に浸入するのを抑制するのに有効である。

#### 【0040】

このV字溝50は、第1壁部26の形成時にも有利である。図3Bに相当する工程において成形材料68をモールド金型56、58に注入するときにも、有利な効果を奏する。即ち、図7Cに示すように、上側のモールド金型56の溝70に成形材料68を注入して第1壁部26を形成するとき、V字溝50が形成されていなければ、成形材料68は矢印 $f_1$ 及び $f_2$ のように狭い部分から注入される。これに対して、V字溝50を形成したときは、矢印 $f_3$ 及び $f_4$ のように広い間口から注入でき、充填しやすくなる。このように、第1リード電極18が、第1壁部26の直下の位置にV字溝50を有すると、溝70に成形材料68が充填しやすくなり、第1壁部26が充填不十分で一部欠如する等の欠陥が生じにくくなる。このように、実施の形態2は、第2リード電極20に比べて形成しにくい第1リード電極18を設けるにあたり、第1リード電極18がV字溝50を有することにより、第1リード電極18が形成しやすくなる点でも有利である。

#### 【0041】

第1リード電極18の表面に形成したV字溝50は、別の断面形状の溝に置き換えることができる。例えば、正方形、台形等の矩形、三角形や五角形等の多角形、半円形、又は

10

20

30

40

50

半楕円形など、さまざまな断面形状の溝を形成することができる。特に、断面V字状のV字溝50は、簡単な器具を押圧して成形でき、接着剤成分の浸入防止効果も高いので好ましい。

#### 【0042】

また、図7Aに図示した半導体装置10では、半導体素子28の配置されたダイボンド領域22が第1壁部26及び第2壁部34と、ハウジング12の側壁38とによって周囲を囲まれている。このような半導体装置10では、この囲まれたダイボンド領域22内のみ樹脂を滴下すれば、半導体素子28の近傍のみに選択的に樹脂層を形成することができる。例えば、半導体素子28に半導体発光素子を用いたとき、ダイボンド領域22のみに透光性樹脂に蛍光体を含有させたプリコート層を形成すれば、半導体発光素子の近傍のみに蛍光体を配置することができる。

10

#### 【0043】

##### <実施の形態3>

実施の形態1では、切欠き部36を形成し、実施の形態2では、V字溝50を形成している。実施の形態3にかかる半導体装置は、図8A～図8Bに示すように、第1リード電極18に、切欠き部36とV字溝50とが共に形成されている。それ以外は、実施の形態1及び2と同様である。なお、切欠き部36及びV字溝50の詳細な形態についても、以下に説明する以外については実施の形態1及び2と同様である。

#### 【0044】

図8A～8Cに図示するように、第1壁部26は、第1リード電極18の表面上を横切り、両端でハウジング12の側壁38に結合している。

20

実施の形態3では、第1リード電極18の縁部181に、第1壁部26を形成する位置に合わせて、矩形の切欠き部36が形成されている。これにより、実施の形態1の切欠き部36と同様に、第1壁部26と第1リード電極18の表面との密着性が高められて、第1壁部26と第1リード電極18との界面を伝って接着剤成分がブリードするのを抑制する効果が得られる。

#### 【0045】

また、実施の形態3では、第1リード電極18の表面にV字溝50が形成されていて、そのV字溝50の上に、第1壁部26が形成されている。このV字溝50は、ダイボンド領域22とワイヤボンド領域24との間を区分する第1壁部26に沿って形成されるのが好ましい。すなわち、V字溝50は、第1壁部26と共に、第1リード電極18の表面をダイボンド領域22とワイヤボンド領域24とを区分している。これにより、実施の形態2のV字溝50と同様に、第1壁部26の直下にV字溝50を備えることによって、接着剤成分がワイヤボンド領域24に浸入するのを確実に防止できる効果が得られる。

30

#### 【0046】

そして、実施の形態3では、V字溝50の一端501が切欠き部36と接続していることから、図3Bに相当する工程において成形材料68をモールド金型56、58に注入するときに、極めて有利な効果を奏する。

まず、図8Cの矢印 $f_1$ （図中左側）及び矢印 $f_2$ 及び $f_4$ （図中右側）は、第1壁部26を形成するためのモールド金型56の溝70に、成形材料68が流れる道筋を示している。切欠き部36によって、矢印 $f_2$ 及び $f_4$ の流路は、矢印 $f_1$ に比べて幅広になっていることがわかる。第1壁部26は、ワイヤボンドを阻害しない程度に高さを低くされているので、それに合わせて溝70の空間も狭い。よって、溝70には成形材料を充填しにくく、粘度の高い成形材料を使用すると部分的に充填不十分になる恐れがある。しかしながら、切欠き部36を設けることにより充填流路が広がり、成形材料68を充填しやすくなる。

40

そして、矢印 $f_2$ 及び $f_4$ の流路を通った成形材料68は、V字溝50によって広がった間口から溝70の内部に向かって流れ込むので、V字溝50のない場合に比べて充填しやすい。

#### 【0047】

50

このように、切欠き部 3 6 と V 字溝 5 0 とを設け、且つ切欠き部 3 6 と V 字溝 5 0 とを接続することにより、実施の形態 1 及び 2 と比べても、第 1 壁部 2 6 の充填がさらに容易になる利点がある。

その反面、第 1 リード電極 1 8 うち、第 1 壁部 2 6 直下に位置する部分は、切欠き部 3 6 によって狭幅にされ且つ V 字溝 5 0 によって肉薄にされているので、他の部分に比べて強度が低くなる問題が発生する。もし製造途中で第 1 リード電極 1 8 の先端に応力がかかれば、V 字溝 5 0 に沿って屈曲するおそれや、さらには切断する危険性もある。

そこで、実施の形態 3 では、V 字溝 5 0 の他端 5 0 2 を第 1 リード電極の縁部 1 8 2 より手前で終端させることにより、第 1 リード電極 1 8 が極度に強度低下するのを抑制している。ただし、V 字溝 5 0 の他端 5 0 2 が第 1 リード電極の縁部 1 8 2 まで達しているほう

10

#### 【 0 0 4 8 】

##### < 実施の形態 4 >

図 9 A ~ 図 9 C は、実施の形態 3 にかかる半導体装置 1 0 であり、凹部 1 4 を備えたハウジング 1 2 と、凹部 1 4 の底部 1 6 に露出した第 1 リード電極 1 8 及び第 2 リード電極 2 0 とを備えている。第 1 リード電極 1 8 は、ダイボンド領域 2 2 とワイヤボンド領域 2 4 とを有しており、これらの領域は、第 1 リード電極 1 8 の表面に、第 1 リード電極 1 8 を横切って配置された第 1 壁部 2 6 によって区分されている。第 2 リード電極 2 0 は、ダイボンド領域を持たず、ワイヤボンド領域 2 4 ' のみから構成されている。第 1 リード電極 1 8 と第 2 リード電極 2 0 との間には、第 2 壁部 3 4 が突出している。第 1 及び第 2 壁部 2 6、3 4 は、ハウジング 1 2 と一体に形成されている。半導体素子 2 8 は、その基板側がダイボンド領域 2 2 にダイボンド用の接着剤から成る接着層 3 0 により固定されており、さらに半導体側に形成された電極がワイヤボンド領域 2 4、2 4 ' に導電ワイヤ 3 2、3 2 ' により接続されている。また、この半導体装置 1 0 は、半導体素子 2 8 に過剰な電流が通電されるのを保護する保護素子 5 2 を備えており、この保護素子も、ダイボンド領域 2 2 に接着剤でダイボンドされている。

20

#### 【 0 0 4 9 】

実施の形態 4 では、第 1 壁部 2 6 と第 2 壁部 3 4 とが繋がって、一体に形成されている。第 1 及び第 2 壁部 2 6、3 4 は、接着剤成分がダイボンド領域 2 2 からワイヤボンド領域 2 4、2 4 ' にブリードせず、また、導電ワイヤ 3 2、3 2 ' によるワイヤボンドを阻害しない高さに形成される。壁部 2 6、3 4 は、接着剤成分のブリードを防止でき、そして導電ワイヤのワイヤボンドを妨げなければ、どのような形状にすることもでき、図 9 A ~ 図 9 C のように断面矩形以外にも、例えば断面三角形、断面台形、断面半円形又は断面半楕円径などの様々な断面形状を有する形態にすることができる。

30

#### 【 0 0 5 0 】

図 9 A ~ 9 C に図示するように、第 1 壁部 2 6 は、第 1 リード電極 1 8 の表面上を横切り、そのままハウジング 1 2 の側壁 3 8 まで伸びている。実施の形態 4 では、第 1 リード電極 1 8 に円形の貫通孔 3 6 ' が形成されており、この貫通孔 3 6 ' を介して、第 1 壁部 2 6 とハウジング 1 2 の底部 4 0 とが強く結合している。このような貫通孔 3 6 ' を形成することにより、第 1 壁部 2 6 と第 1 リード電極 1 8 の表面との密着性が高められて、第 1 壁部 2 6 と第 1 リード電極 1 8 との界面を伝ってボンディング樹脂がブリードするのを、より効果的に抑制できる。

40

また、第 2 壁部 3 4 は、第 1 リード電極 1 8 と第 2 リード電極 2 0 との間を介してハウジング 1 2 の底部 4 0 と接続し、また第 2 壁部 3 4 の両端もハウジング 1 2 の側壁 3 8 まで伸びている。よって、ハウジングの凹部内の第 1 リード電極 1 8 と第 2 リード電極 2 0 との間は、第 2 壁部 3 4 によって完全に分離されている。

#### 【 0 0 5 1 】

第 1 リード電極 1 8 には、第 1 壁部 2 6 を形成する位置に合わせて、貫通孔 3 6 ' が形

50

成されている。図 9 A ~ 図 9 C から分かるように、貫通孔 3 6 ' を形成することにより、第 1 壁部 2 6 の中央付近が、ハウジング 1 2 の底部 4 0 に接続される。これにより、第 1 壁部 2 6 の強度が増加し、また第 1 壁部 2 6 を第 1 リード電極 1 8 の表面により密着させることができる。また、密着性の向上は、接着剤成分が、第 1 リード電極 1 8 と第 1 壁部 2 6 との界面を伝ってワイヤボンド領域 2 4 に浸入するのを防止するのに有効である。また、この切欠き部 3 6 は、第 1 壁部 2 6 を形成するときに成形材料の注入を容易にして、第 1 壁部 2 6 が充填不十分で一部欠如する等の欠陥が生じにくくする効果がある。

#### 【 0 0 5 2 】

また、実施の形態 4 では、幅の広い第 1 リード電極 1 8 を備えた半導体装置であるので、第 1 リード電極 1 8 を貫通する穴部から成る貫通孔 3 6 ' を形成しても、第 1 リード電極 1 8 の強度を維持することができる。幅の広い第 1 リード電極 1 8 では、実施の形態 1 のような縁部に形成した切欠き部 3 6 よりは、第 1 リード電極 1 8 の縁部以外に貫通孔として形成した貫通孔 3 6 ' のほうが好ましく、第 1 壁部 2 6 とハウジング 1 2 の底部 4 0 との結合により第 1 リード電極 1 8 が浮き上がるのを抑える、いわゆるアンカーホールとしても機能する。

#### 【 0 0 5 3 】

貫通孔 3 6 ' は、図 9 A ~ 図 9 C では円形に長方形に切り抜かれているが、これに限定されるものではなく、例えば、正方形、長方形、台形等の矩形、三角形や五角形等の多角形、又は楕円形など、さまざまな形状に切り抜いて形成することができる。また、図示した貫通孔 3 6 ' の直径は、第 1 壁部 2 6 の幅以上に大きくされているのが好ましい。これは以下の理由による。

第 1 壁部 2 6 を形成するためのモールド金型 5 6 の溝 7 0 に成形材料 6 8 を充填するとき、貫通孔 3 6 ' から注入される成形材料 6 8 は、溝 7 0 の長さ方向には比較的流れやすいが、幅方向には流れにくい。そして、その流れやすさの傾向は、溝 7 0 の高さが小さくなると、より顕著になる。本発明では、第 1 壁部 2 6 を、導電ワイヤ 3 2 のワイヤボンディングを阻害しない程度の低さにしているので、貫通孔 3 6 ' から流入した成形材料 6 8 は、溝 7 0 の幅方向に極めて流れにくくなる。その結果、貫通孔 3 6 ' の近傍の、特に第 1 壁部 2 6 の幅方向において、成形材料 6 8 の未充填による欠陥ができるおそれがある。これに対して、貫通孔 3 6 ' の直径を第 1 壁部 2 6 の幅よりも大きくすれば、貫通孔 3 6 ' から注入した成形材料 6 8 は、初めから第 1 壁部 2 6 の幅いっぱいに充填されるので、成形材料 6 8 の未充填の問題が発生しない。

ただし、成形材料 6 8 の回り込みが良好で、溝 7 0 全体に成形材料 8 を十分に充填できる場合には、貫通孔 3 6 ' の直径を、第 1 壁部 2 6 の幅よりも小さくしても問題はない。

#### 【 0 0 5 4 】

また、実施の形態 2 のように、第 1 リード電極 1 8 の表面に V 字溝 5 0 を形成することもできる。V 字溝は、第 1 壁部 2 6 の直下で、且つ第 1 壁部 2 6 に沿って形成するのが好ましい。V 字溝を形成することにより、ダイボンド用の接着剤の接着剤成分が第 1 リード電極 1 8 と第 1 壁部 2 6 との界面を伝ってワイヤボンド領域 2 4 方向に浸入してきても、V 字溝の窪みに溜まってそれ以上浸入できなくなる。

そして、V 字溝は、第 1 壁部 2 6 を形成するときに、成形材料が V 字溝を通して第 1 壁部 2 6 に注入されるので、十分に充填することが可能になる。よって、体積が小さく、注入口も狭いため、成形材料を充填しにくい第 1 壁部 2 6 であっても、充填不十分により一部欠如する等の欠陥が生じにくくなる。

#### 【 0 0 5 5 】

本発明の半導体装置 1 0 は、ハウジング 1 2 の凹部 1 4 に樹脂を充填して、凹部 1 4 内に固定した半導体素子 2 8 を外部環境から保護するのが好ましい。特に、半導体素子 2 8 が半導体発光素子の場合には、充填する樹脂に透光性樹脂を選択すれば、光を取り出すことができる。また、半導体発光素子 2 8 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発光波長を変換することができる。

#### 【 0 0 5 6 】

実施の形態 4 にかかる半導体装置 10 は、実施の形態 1 の半導体装置 10 とは形状が大きく異なっているが、適切なリードフレームとモールド金型とを使用することにより、同様の製造方法によって成形することができる。

#### 【0057】

< 好適な材料 >

実施の形態 1 ~ 4 の半導体装置 10 の各構成部材に適した材料について、以下に詳述する。

( 第 1 及び第 2 リード電極 18、20、第 1 及び第 2 外部電極 78、80 )

第 1 リード電極 18、第 2 リード電極 20、第 1 外部電極 78 及び第 2 外部電極 80 は、すべて同一の導電性材料から形成されており、加工性や強度の観点からすると、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、銅等から形成するのが好ましい。

#### 【0058】

( ハウジング 12 及び壁部 26、34 )

ハウジング 12 及び壁部 26、34 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 14 に充填する封止樹脂との密着性が良好であるので、好適である。これにより、封止樹脂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封止樹脂との界面が剥離しにくくなる。また、半導体素子 28 に半導体発光素子を用いて半導体発光装置 10 を製造するならば、成形材料中に酸化チタンなどの白色顔料などを混合して、ハウジング 12 の反射率を高めることもできる。

#### 【0059】

( 接着層 30 )

接着層 30 は、ダイボンド用の接着剤から形成されており、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂などの絶縁性接着剤や、銀ペーストなどの導電性接着剤を使用することができる。

本発明では、壁部を備えているので、従来は使用しにくかったエポキシ樹脂のような表面張力の低い接着剤成分を含む接着剤も使用できる。

#### 【0060】

( 導電ワイヤ 32 )

ワイヤボンディング用の導電ワイヤ 32 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金属製のワイヤを用いることが出来る。

#### 【0061】

( 樹脂 44 )

凹部 14 を封止するのに樹脂 44 に適した材料としては、例えば、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、ユリア樹脂、フッ素樹脂、及び、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樹脂が挙げられる。また、樹脂 44 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。これらの樹脂や無機物は、透光性にするので、半導体発光装置 10 を製造する場合にも適している。

また、白色の半導体発光装置 10 を製造する場合には、半導体素子 28 に青色発光ダイオードを用い、透光性の樹脂 44 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。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0062】

【図 1】実施の形態 1 ~ 実施の形態 3 にかかる半導体装置の概略上面図である。

【図 2A】実施の形態 1 にかかる半導体装置を、図 1 の A - A 線に沿って切断した概略断面斜視図である。

10

20

30

40

50

【図 2 B】図 2 A の一部を拡大した部分拡大図である。

【図 2 C】図 2 A 及び図 2 B の B - B 線に沿って切断した半導体装置の概略断面図である。

。

【図 3 A】実施の形態 1 にかかる半導体装置用のハウジングを製造する工程を示す概略断面図である。

【図 3 B】実施の形態 1 にかかる半導体装置用のハウジングを製造する工程を示す概略断面図である。

【図 3 C】実施の形態 1 にかかる半導体装置用のハウジングを製造する工程を示す概略断面図である。

【図 3 D】実施の形態 1 にかかる半導体装置用のハウジングを製造する工程を示す概略断面図である。

10

【図 4】実施の形態 1 にかかる半導体装置用のハウジングの概略斜視図である。

【図 5】実施の形態 1 にかかる半導体装置用のハウジングが複数配列した様子を示す概略斜視図である。

【図 6】実施の形態 1 にかかる半導体装置の概略斜視図である。

【図 7 A】実施の形態 2 にかかる半導体装置を、図 1 の A - A 線に沿って切断した概略断面斜視図である。

【図 7 B】図 7 A の一部を拡大した部分拡大図である。

【図 7 C】図 7 A 及び図 7 B の C - C 線に沿って切断した半導体装置の概略断面図である。

20

。

【図 8 A】実施の形態 3 にかかる半導体装置を、図 1 の A - A 線に沿って切断した概略断面斜視図である。

【図 8 B】図 8 A の一部を拡大した部分拡大図である。

【図 8 C】図 8 A 及び図 8 B の D - D 線に沿って切断した半導体装置の概略断面図である。

。

【図 9 A】実施の形態 4 にかかる半導体装置の概略斜視図である。

【図 9 B】実施の形態 4 にかかる半導体装置の概略上面図である。

【図 9 C】図 9 B の E - E 線に沿って切断した半導体装置の概略断面図である。

【符号の説明】

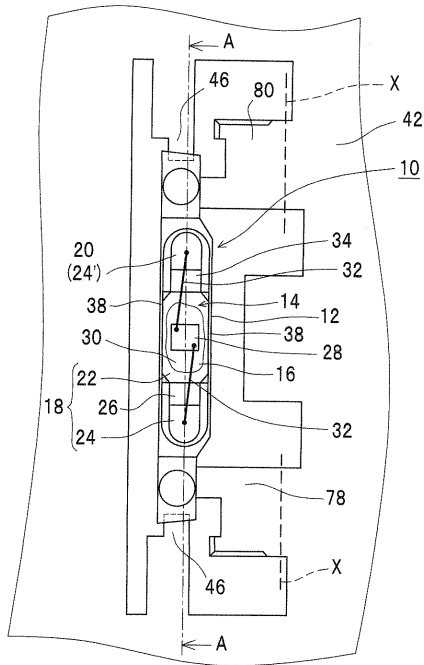
【 0 0 6 3 】

30

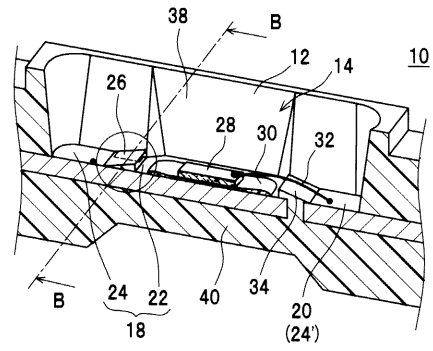
1 0 半導体発光装置、 1 2 ハウジング、 1 4 凹部、 1 8 第 1 リード電極、  
2 0 第 2 リード電極、 2 2 ダイボンド領域、 2 4、2 4 ' ワイヤボンド領域、  
2 6 第 1 壁部、 2 8 半導体素子、 3 0 接着層、 3 2 導電ワイヤ、  
3 4 第 2 壁部、 3 6 切欠き部、 3 6 ' 貫通孔、 4 2 リードフレーム、 5  
0 V 字溝、 5 2 保護素子、 7 8 第 1 外部電極、 8 0 第 2 外部電極、 1 8  
1、1 8 2 第 1 リード電極の縁部、 5 0 1 V 字溝の一端、 5 0 2 V 字溝の他端

。

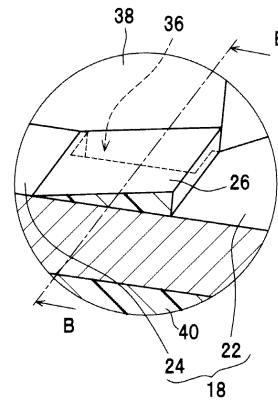
【図 1】



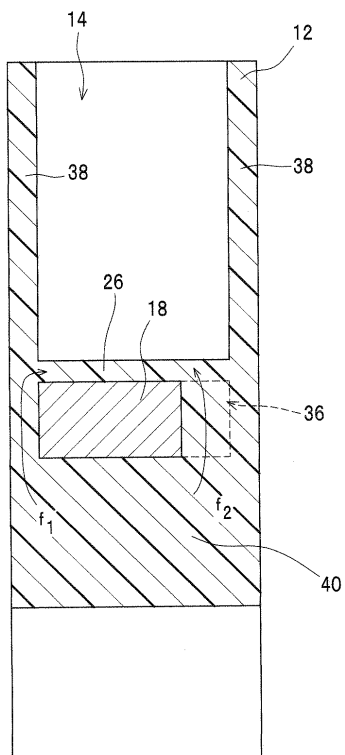
【図 2 A】



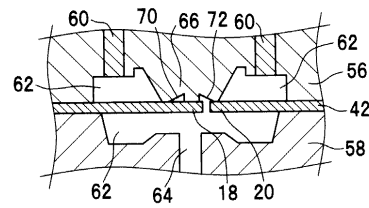
【図 2 B】



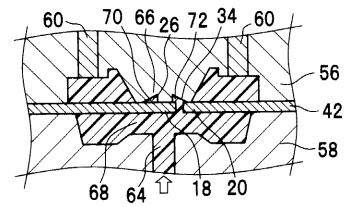
【図 2 C】



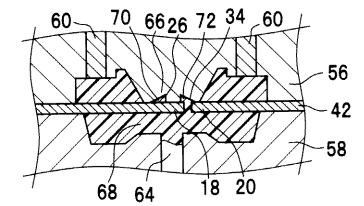
【図 3 A】



【図 3 B】

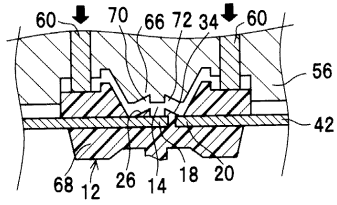


【図 3 C】

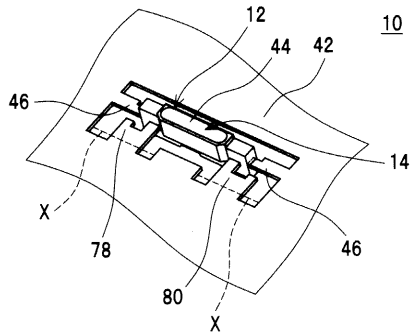




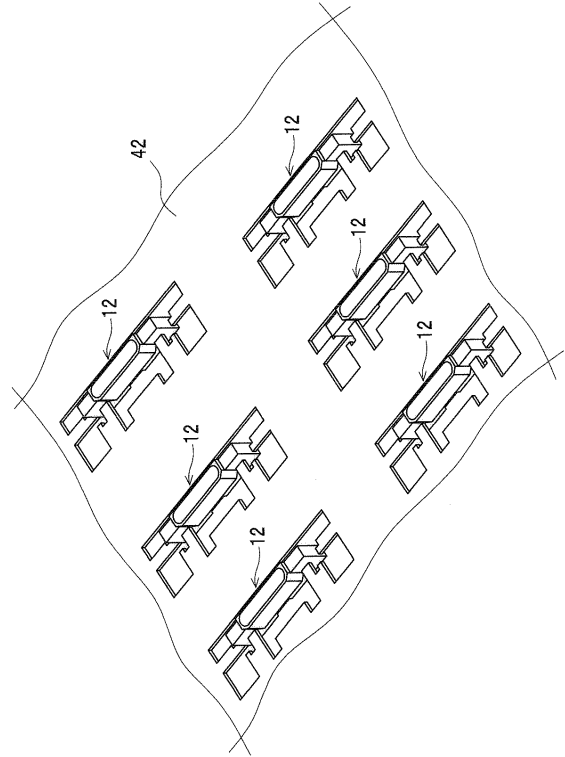
【図 3 D】



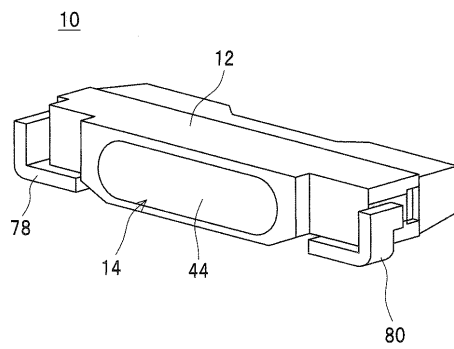
【図 4】



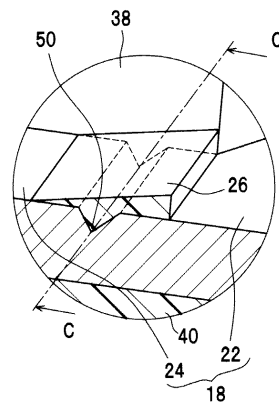
【図 5】



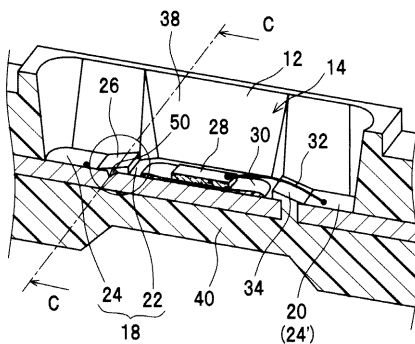
【図 6】



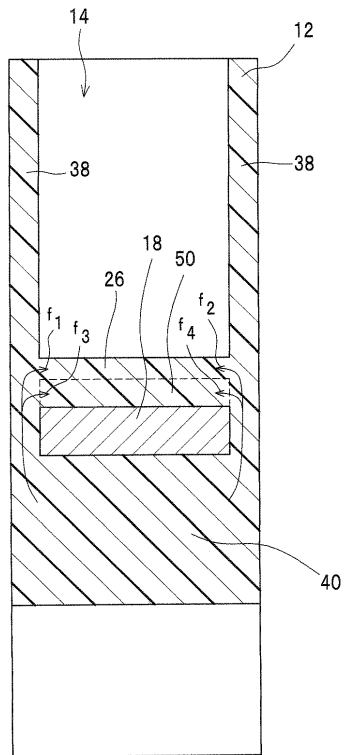
【図 7 B】



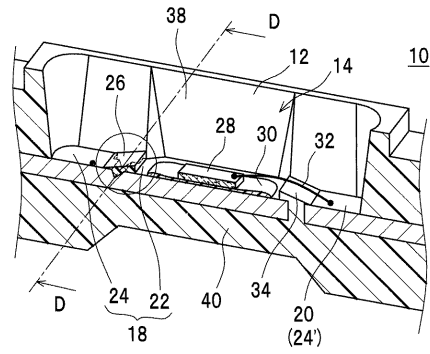
【図 7 A】



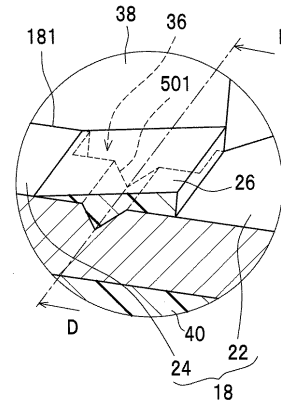
【図 7 C】



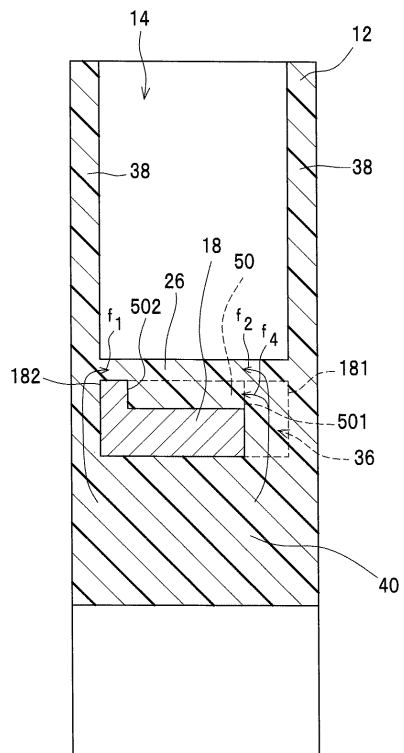
【図 8 A】



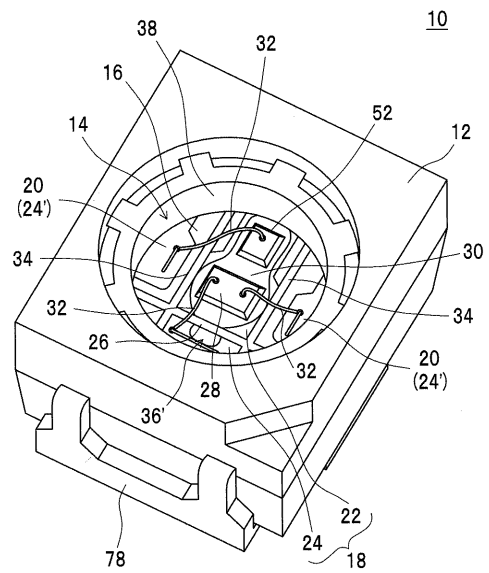
【図 8 B】



【図 8 C】



【図 9 A】





---

フロントページの続き

(72)発明者 宇川 宏明

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 小林 謙仁

(56)参考文献 特開2002-314143(JP,A)

実開昭62-047156(JP,U)

特開平10-294495(JP,A)

実開平03-008459(JP,U)

特開2004-214338(JP,A)

特開2005-033194(JP,A)

特開2001-177160(JP,A)

特開2005-353914(JP,A)

特開平04-130740(JP,A)

特開昭50-013877(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L 33/00 - 33/64

H01S 5/00 - 5/50

H01L 21/447 - 21/449

H01L 21/52

H01L 21/58 - 21/607

H01L 31/00 - 31/0264

H01L 31/08 - 51/42