

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6167619号  
(P6167619)

(45) 発行日 平成29年7月26日(2017.7.26)

(24) 登録日 平成29年7月7日(2017.7.7)

(51) Int. Cl.		F I	
HO 1 L 33/62	(2010.01)	HO 1 L 33/62	
HO 1 L 33/48	(2010.01)	HO 1 L 33/48	
HO 1 L 23/08	(2006.01)	HO 1 L 23/08	A
HO 1 L 23/29	(2006.01)	HO 1 L 23/30	F
HO 1 L 23/31	(2006.01)	HO 1 L 23/48	F

請求項の数 11 (全 17 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号	特願2013-77951 (P2013-77951)	(73) 特許権者	000226057 日亜化学工業株式会社 徳島県阿南市上中町岡491番地100
(22) 出願日	平成25年4月3日(2013.4.3)	(74) 代理人	100100158 弁理士 鮫島 睦
(65) 公開番号	特開2013-232635 (P2013-232635A)	(74) 代理人	100138863 弁理士 言上 恵一
(43) 公開日	平成25年11月14日(2013.11.14)	(74) 代理人	100145403 弁理士 山尾 憲人
審査請求日	平成28年3月3日(2016.3.3)	(72) 発明者	林 英樹 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
(31) 優先権主張番号	特願2012-87586 (P2012-87586)	審査官	百瀬 正之
(32) 優先日	平成24年4月6日(2012.4.6)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 発光装置用パッケージ成形体及びそれを用いた発光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

発光素子を収納するための凹部を有する樹脂成形体と、  
前記樹脂成形体の下部に配置されたリードと、を備えたパッケージ成形体において、  
前記リードの一方の面の一部が前記樹脂成形体の前記凹部の底面より露出し、  
前記リードの他方の面は、前記樹脂成形体の裏面より露出した露出部と、該他方の面に  
設けられたリード凹部とを有し、該リード凹部は内部に充填された樹脂により内面全体が  
覆われており、

前記リードは、前記一方の面から前記他方の面に亘る切欠きまたは貫通孔が形成されて  
おり、

前記他方の面における前記切欠きまたは貫通孔の前記凹部の中央側の第1端部は、前記  
リード凹部に位置し、前記樹脂により覆われており、

前記樹脂は、前記パッケージ成形体の裏面側において、リード凹部に対応する位置に凹  
みを備えるパッケージ成形体。

【請求項2】

前記リード凹部に充填された前記樹脂は、前記樹脂成形体の裏面から連続してなること  
を特徴とする請求項1に記載のパッケージ成形体。

【請求項3】

前記リードの前記他方の面において、前記切欠きまたは貫通孔の前記第1端部と対向す  
る第2端部は、前記リード凹部の外側に位置していることを特徴とする請求項1または2

に記載のパッケージ成形体。

【請求項 4】

前記リードの前記他方の面において、前記切欠きまたは貫通孔の前記第 1 端部と対向する第 2 端部は、前記リード凹部内に位置して、前記樹脂により覆われていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のパッケージ成形体。

【請求項 5】

前記リードの前記一方の面において、前記切欠きまたは貫通孔の前記第 1 端部が前記凹部の底面で露出し、該第 1 端部と対向する前記切欠きまたは貫通孔の第 2 端部が前記樹脂成形体の前記凹部を成す側壁で覆われていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のパッケージ成形体。

10

【請求項 6】

前記リードの前記一方の面において、前記切欠きまたは貫通孔が、前記樹脂成形体の前記凹部を成す側壁で覆われていることを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載のパッケージ成形体。

【請求項 7】

前記リードは、前記樹脂成形体の前記凹部の底面において互いに離間して露出した第 1 リードおよび第 2 リードを含み、

少なくとも第 1 リードに前記切欠きまたは貫通孔が形成され

前記第 1 リードの一方の面において、前記第 2 リードと対向する前記第 1 リードの第 1 縁部と前記切欠きまたは貫通孔の前記第 1 端部との間に前記発光素子を載置する領域を有し、他方の面に、前記樹脂成形体の裏面より露出した露出部と内部に充填された樹脂により内面全体が覆われているリード凹部とを有し、

20

前記リードの前記他方の面において、前記第 1 リードの前記第 1 縁部から前記リード凹部の前記発光素子側の縁部までの距離  $y$  が、前記第 1 リードの前記第 1 縁部から前記切欠きまたは貫通孔の第 1 端部までの距離  $z$  に対して 50% ~ 80% であることを特徴とする請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載のパッケージ成形体。

【請求項 8】

前記パッケージ成形体が一方向に伸びた形状を有し、

前記切欠きまたは貫通孔は、前記一方向に延在する辺に沿って形成された切欠きであることを特徴とする請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 項に記載のパッケージ成形体。

30

【請求項 9】

前記リードの前記一方の面に表面溝を有し、該表面溝は、前記切欠きまたは貫通孔の第 1 端部と前記第 1 端部と対向する第 2 端部との間に形成され、且つ前記樹脂成形体の前記凹部を成す側壁で覆われていることを特徴とする請求項 1 ~ 8 のいずれか 1 項に記載のパッケージ成形体。

【請求項 10】

前記リード凹部に充填された前記樹脂は、当該樹脂の前記凹み内にバリを備え、前記バリの高さが前記凹みの深さよりも低いことを特徴とする請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 項に記載のパッケージ成形体。

【請求項 11】

請求項 1 ~ 10 のいずれかに記載のパッケージ成形体と、

前記パッケージ成形体の樹脂成形体に設けられた凹部に収納され、前記凹部の底面から露出したリードの一方の面に載置された発光素子と、

前記発光素子および前記樹脂成形体の前記凹部を封止する封止樹脂と、を含む発光装置。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、発光装置用のパッケージ成形体と、それを用いた発光装置とに関する。

【背景技術】

50

## 【0002】

フレームインサート型樹脂パッケージを用いた発光装置では、発光素子から発生する熱が樹脂パッケージ内に蓄熱されやすいため、放熱性を高める必要がある。また、パッケージ裏面からリードが露出しているフレームインサート型樹脂パッケージでは、リードが樹脂成形体から剥離しやすい。よって、樹脂成形体とリードとの密着性を高めることが求められる。

## 【0003】

放熱性を高めた樹脂パッケージとしては、リードを樹脂成形体の裏面に露出させることにより、パッケージの凹部に載置した発光素子での発熱を、リードを介して実装基板に効率よく放出できるようにしたものが知られている（例えば、特許文献1）。

樹脂成形体とリードとの密着性を高めるための構成としては、金属プレートに、垂直側に沿った窪み（側部の切欠き）と水平底面に沿った窪み（底部窪み）とを設け、それらの窪みを樹脂成形体で覆うことにより、樹脂成形体をリードに保持することが知られている（例えば、特許文献2）。

これらの樹脂パッケージを用いた発光装置は、半田ペーストを用いて実装基板上に実装される。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0004】

【特許文献1】特開2008-251937号公報

【特許文献2】特開2003-110145号公報

【特許文献3】特開2006-222454号公報

【特許文献4】特開2010-199253号公報

【特許文献5】国際公開第2008/081794号

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0005】

発光装置を実装する際、半田ペーストに含まれる半田と半田フラックスは、リフローによって溶融する。半田フラックスとは、半田の濡れ性の向上等のために一般的に半田に混ぜられているフラックス成分である。この半田フラックスは、狭い隙間に広がりやすい性質を有している。そのため、パッケージの実装面にリードと樹脂成形体との境界が露出していると、その境界からフラックスが侵入し、リードと樹脂成形体との境界面に沿って広がる可能性がある。もし、半田フラックスが樹脂パッケージの凹部内まで達すると、半田フラックスが発光素子からの光を吸収するため、発光装置の発光強度が低下するおそれがある。

## 【0006】

特許文献1のパッケージは、樹脂パッケージの実装面（裏面）から樹脂成形体の凹部までの間に存在する「リードと樹脂成形体との境界面（半田フラックスの侵入経路）」の長さが短い。よって、発光装置の実装時に、半田フラックスが凹部まで達する可能性が高い。

特許文献2のパッケージにおいて、リードがパッケージから露出している第1の形態（例えば、特許文献2の図3、図6）では、樹脂成形体と側面切欠きとの境界がパッケージの実装面（裏面）に露出している。そして、樹脂パッケージの裏面からリード表面までの半田フラックスの侵入経路の長さが短い。よって、引用文献1と同様に、発光装置の実装時に、半田フラックスが凹部まで達する可能性が高い。

また、特許文献2のパッケージにおいて、リードがパッケージで覆われている第2の形態（例えば、特許文献2の図5）では、放熱性が低い。

## 【0007】

そこで、本発明は、パッケージ成形体の凹部内への半田フラックスの侵入を効果的に抑制でき且つ放熱性に優れたパッケージ成形体と、それを用いた発光装置を提供することを

10

20

30

40

50

目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明のパッケージ成形体は、

発光素子を収納するための凹部を有する樹脂成形体と、前記樹脂成形体の下部に配置されたリードとを備えたパッケージ成形体において、

前記リードの一方の面の一部が前記樹脂成形体の前記凹部の底面より露出し、他方の面に、前記樹脂成形体の裏面より露出した露出部と、内部に充填された樹脂により内面全体が覆われているリード凹部とを有し、

前記一方の面から前記他方の面に亘る切欠きまたは貫通孔が形成されており、

前記他方の面における前記切欠きまたは貫通孔の前記凹部の中央側の第1端部は、前記リード凹部内に位置し、前記樹脂により覆われていることを特徴とする。

10

【0009】

本発明のパッケージ成形体は、他方の面における切欠きまたは貫通孔（切欠き等）の発光素子側の第1端部を、リード凹部内に位置させて樹脂により覆うことにより、切欠き等の第1端部から半田フラックスが侵入するのを抑制することができる。また、本発明のパッケージ成形体は、リードの他方の面が樹脂成形体の裏面より露出しているため、リードの一方の面に載置される発光素子からの熱を外部に効率よく放熱することができる。

【0010】

また、本発明の発光装置は、本発明に係るパッケージ成形体と、

前記パッケージ成形体の樹脂成形体に設けられた凹部に収納され、前記凹部の底面から露出したリードの一方の面に載置された発光素子と、

前記発光素子および前記樹脂成形体の前記凹部を封止する封止樹脂と、を含んでいる。

20

【0011】

本発明の発光装置は、放熱性に優れ且つ半田フラックスが侵入しにくいパッケージ成形体を用いているため、耐熱性に優れ且つ発光強度の強い発光装置を得ることができる。

【発明の効果】

【0012】

本発明のパッケージ成形体および発光装置によれば、凹部内への半田フラックスの侵入を効果的に抑制でき、且つ発光素子からの熱を効率よく放熱することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】実施の形態1に係る発光装置であり、図1(a)は上面図、図1(b)は図1(a)のI-I線に沿った断面図である。

【図2】実施の形態1に係るパッケージ成形体であり、図2(a)は上面図、図2(b)および(c)は底面図である。

【図3】図3(a)は図2のA-A線に沿った断面図、図3(b)は図2のB-B線に沿った断面図である。

【図4】図4(a)は図2(a)のC-C線に沿った断面図、図4(b)は図2(a)のD-D線に沿った断面図である。

40

【図5】図5(a)および(b)は実施の形態1に係るパッケージ成形体の部分拡大上面図である。

【図6】実施の形態1に係るパッケージ成形体の部分拡大上面図である。

【図7】実施の形態1に係るパッケージ成形体の上面図である。

【図8】図8(a)および(b)は、実施の形態1に係るパッケージ成形体に使用されるリードの概略底面図である。

【図9】図9(a)および(b)は、実施の形態1に係る発光装置の製造方法を説明するための概略断面図である。

【発明を実施するための形態】

50

## 【0014】

## &lt;実施の形態1&gt;

図1に示すように、本実施の形態に係る発光装置50は、少なくとも1つのリード(図1では2つのリード20、30)および樹脂成形体11を含むパッケージ成形体10と、発光素子40と、封止樹脂52を含んでいる。

発光素子40は、パッケージ成形体10の樹脂成形体11に設けられた凹部12に収納され、凹部12の底面121から露出したリード(図1では第1リード20)の表面21に載置される。発光素子40は一对の電極を備えており、一方の電極と第1リード20、他方の電極と第2リード30とは、ボンディングワイヤBWによって電氣的に接続されている。

10

封止樹脂52は、発光素子40を収容した樹脂成形体11の凹部12を封止するものであり、発光素子40を外部環境から保護している。

## 【0015】

図2~4に示すように、本実施の形態のパッケージ成形体10は、一方向(Ld方向)に細長い形状を有しており、樹脂成形体11と、樹脂成形体11の下部に配置された少なくとも1つのリード(本実施の形態では、2つのリード20、30)を含んでいる。

樹脂成形体11は、発光素子を収納するための凹部12を上面に有しており、凹部12は側壁13で囲まれている。

## 【0016】

本実施の形態では、リードは第1リード20と第2リード30から構成されている。

20

第1リード20の一方の面(表面21)は、その一部が樹脂成形体11の凹部12の底面121より露出している。また、第1リード20の他方の面(裏面22)は、樹脂成形体11の裏面14より露出した露出部221と、リード凹部24とを有している。リード凹部24には樹脂27が充填されており、リード凹部24の内面全体は、樹脂27で覆われている。

第1リード20の裏面22が樹脂成形体11の裏面14より露出しているので、発光素子40で発生した熱は、第1リード20の表面21から裏面22へと伝わり、裏面22から外部(例えば、発光装置を実装する実装基板)へと効率よく放熱することができる。

## 【0017】

第1リード20と同様に、第2リード30の一方の面(表面31)は、その一部が樹脂成形体11の凹部12の底面121より露出し、他方の面(裏面32)は、リード凹部34とを有している。リード凹部34の内面は、樹脂37で覆われている。

30

第1および第2リード20、30は互いに離間しており、それらの間は樹脂成形体11で満たされている。

## 【0018】

なお、図1, 3などに示すように、本実施の形態において、第1および第2リード20、30は、平板状である。第1および第2リード20、30は、実質的に折り曲げ加工はされていない。すなわち、第1および第2リード20、30の一方の面(表面21, 31)は、意図的に形成される溝(例えば後述の表面溝)を考慮しなければ、略平坦である。また、第1および第2リード20、30の他方の面(裏面22, 32)は、意図的に形成される凹部(例えばリード凹部24, 34)を考慮しなければ、略平坦である。例えば、第1リード20の表面21における発光素子40が載置される部分は、第1リード20の表面21におけるリード凹部24の直上に位置する部分と略同一面上にある。このような構成により、パッケージ成形体10を薄型に形成することができる。また、第1および第2リード20、30を介する発光素子40からの放熱経路を短くしやすく、発光素子40で発生した熱を効率良く放熱することができる。

40

## 【0019】

本実施の形態では、第1リード20には、Ld方向に伸びた対向する二辺に沿って、表面21から裏面22に亘る切欠き25aが形成されている。図2に示すように、本実施の形態では、切欠き25aは略矩形の形状で、Ld方向の二辺の両方に形成されている。こ

50

のような切欠き 25 a は、樹脂成形体 11 をモールド成型する際に有利になりうる。例えば、樹脂成形体 11 用の熔融樹脂は、リード凹部 24 の位置から注入することができる（後述）が、このとき熔融樹脂は、リード凹部 24 から切欠き 25 a に向かって、第 1 リード 20 の裏面 22 に沿って横方向に流れる。また、切欠き 25 a を通って第 1 リード 20 の表面 21 側に流れ込んだ熔融樹脂の一部は、表面 21 に沿って横方向に流れる。このように、切欠き 25 a では、熔融樹脂が第 1 リード 20 の表面 21、裏面 22 に沿って流れやすいため、第 1 リード 20 と樹脂成形体 11 との間に欠陥（隙間）のない又は少ないパッケージ成形体 10 を得ることができる。

#### 【0020】

切欠き 25 a は、少なくとも一部が樹脂成形体 11 の側壁 13 の下に位置するように形成されている。これにより、切欠き 25 a を、樹脂成形体 11 の一部により充填することができる。

10

切欠き 25 a は、切欠き 25 a によって、第 1 リード 20 と樹脂成形体 11 との結合力を高めるのに有効である。第 1 リード 20 に切欠き 25 a を設けると第 1 リード 20 の外周の長さを長くすることができる。そして、切欠き 25 a に樹脂成形体 11 の一部を充填することにより、第 1 リード 20 の側面 28（図 4）と樹脂成形体 11 との接触面積を増加させることができる。これにより、切欠き 25 a によって、第 1 リード 20 と樹脂成形体 11 との結合力が高まる。

#### 【0021】

裏面 22 における切欠き 25 a の端部のうち、凹部 12 の中央側（発光素子 40 側）に位置している端部、言い換えれば、長手方向 Ld において発光素子 40 に最も接近している端部（第 1 端部 251 b）は、リード凹部 24 内に位置し、樹脂 27 により覆われている。これにより、切欠き 25 a の（裏面 22 側の）第 1 端部 251 b は樹脂成形体 11 の裏面 14 から露しなくなるので、発光装置をリフローしたときに、第 1 端部 251 b と樹脂成形体 11 との境界から半田フラックスが侵入するのを抑制することができる。

20

#### 【0022】

なお、第 1 リード 20 の裏面 22 におけるリード凹部 24 と樹脂 27 との境界 241 から半田フラックスが侵入する可能性はある。しかしながら、境界 241 から凹部 12 まで半田フラックスが侵入するためには、リード凹部 24 と樹脂 27 との境界 241 から、リード凹部 24 と樹脂 27 との境界面を通り、さらに切欠き 25 a と樹脂成形体 11 との境界面を通して、第 1 リード 20 の表面 21 側における、切欠き 25 a と樹脂成形体 11 との境界 251 a までの「半田フラックスの侵入経路」を通る必要がある（図 3（b））。つまり、切欠き 25 a の裏面 22 側の第 1 端部 251 b を、リード凹部 24 内に位置させて樹脂 27 により覆うことにより、半田フラックスの侵入経路を従来に比べて長くすることができる。これにより、半田フラックスが凹部 12 内まで侵入するのを防止または抑制することができる。

30

#### 【0023】

リード凹部 24 に充填された樹脂 27 は、樹脂成形体 11 の裏面 14 から連続してなるのが好ましい。一例としては、リード凹部 24 に充填される樹脂 27 を、樹脂成形体 11 と一体に形成させてもよい。例えば、樹脂 27 を樹脂成形体 11 の一部として形成させて、樹脂 27 を樹脂成形体 11 とをつなげてよい。つまり、樹脂成形体 11 は、第 1 リード 20 の表面 21、側面 28 および裏面 22 と結合することになる。これにより、第 1 リード 20 と樹脂成形体 11 との結合力を高めることができる。

40

#### 【0024】

別の例としては、樹脂 27 を、第 1 リード 20 の幅方向（Wd 方向）に亘って延在させることもできる（図 4（b））。具体的には、リード凹部 24 を第 1 リード 20 の Wd 方向の全体に亘って設けて、リード凹部 24 の内面を樹脂 27 で覆う。図 4（b）からも明らかのように、第 1 リード 20 は、凹部 12 の底面 121 から露出する部分を除いて、樹脂 27 と樹脂成形体 11 とによって囲まれることになる。よって、第 1 リード 20 と樹脂成形体 11 との結合力をさらに高めることができる。

50

なお、発光素子40を、切欠き25aと第1リード20の第1縁部26(第2リード30と対向する縁部)との間に位置させることにより、発光素子40の載置位置の直下に樹脂27が配置されないように設計することができる。言い換えれば、発光素子40の載置位置の直下では、第1リード20の裏面22を樹脂成形体11の裏面14から露出させることができるので、発光素子40で発生した熱を、第1リード20の裏面22から効率よく放熱することができる。

#### 【0025】

第1リード20と同様に、第2リード30にも、Ld方向に伸びた対向する二辺に沿って、表面31から裏面32に亘る切欠き35aが形成されている。切欠き35aは、少なくとも一部が樹脂成形体11の側壁13の下に位置するように形成され、切欠き35aを、樹脂成形体11の一部によって隙間なく充填している。これにより、第2リード30と樹脂成形体11との結合力が高まる。

また、第1リード20と同様に、裏面22における切欠き35aのうち、凹部12の中央側(発光素子40側)に位置している端部(第1端部351b)は、リード凹部34内に位置し、樹脂37により覆われていてもよい。これにより、切欠き35aの第1端部351bは樹脂成形体11の裏面14から露出しなくなるので、発光装置をリフローしたときに、第1端部351bと樹脂成形体11との境界から半田フラックスが侵入するのを抑制することができる。

#### 【0026】

なお、第2リード30には発光素子40が載置されないので、半田フラックスが樹脂成形体11の凹部12の侵入することによる悪影響が少ないと考えられる。よって、第2リード30については、リード凹部34および樹脂37を設けずに、切欠き35aの(裏面32側の)第1端部351bを樹脂成形体11の裏面14から露出させてもよい。

また、第2リード30の裏面32にリード凹部34および樹脂37を設ける場合には、樹脂成形体11の凹部12の直下全体に設けることができる(図2(b)、図3(b))。すなわち、樹脂成形体11の凹部12の直下では、第2リード30の裏面32が樹脂成形体11の裏面14より露出させなくてもよい。これは、第2リード30には発光素子40を載置しないので、第2リード30の裏面32から外部に放熱する必要がないためである。なお、外部端子との通電のために、第2リード30の裏面32を露出させてもよい。

#### 【0027】

第1リード20と同様に、リード凹部34に充填される樹脂37を、樹脂成形体11と一体に形成させてもよい。例えば、樹脂37を樹脂成形体11の一部として形成させて、樹脂37を樹脂成形体11とをつなげてよい。これにより、第2リード30と樹脂成形体11との結合力を高めることができる。

さらに、樹脂37を、第2リード30の幅方向(Wd方向)に亘って延在させることもできる。具体的には、リード凹部24を第2リード30のWd方向の全体に亘って設けて、その中に樹脂27を充填する。図4(b)で示す第1リード20と同様に、第2リード30は、凹部12の底面121から露出する部分を除いて、樹脂37と樹脂成形体11とによって囲まれることになる。よって、第2リード30と樹脂成形体11との結合力をさらに高めることができる。

#### 【0028】

図3(b)および図5(a)に示すように、第1リード20の表面21側において、切欠き25aの第1端部251aは樹脂成形体11の凹部12の底面121で露出し、切欠き25aの第2端部252a(第1端部251aと対向する端部)は、側壁13で覆ってもよい。すなわち、図5(a)のように、凹部12の底面121から、切欠き25aの中に充填された樹脂成形体11の一部(部分25e)が露出する。部分25eは、発光装置50の製造時に、後述する封止樹脂52(図7(b))と接合する。ここで、封止樹脂52は、第1リード20に比べて、樹脂成形体11に対する接着力のほうが高い。よって、封止樹脂52と部分25eとが接合することにより、封止樹脂52とパッケージ成形体10との結合力が高まり得る。

10

20

30

40

50

## 【0029】

切欠き25aの(表面21側の)第1端部251aまで半田フラックスが到達しにくい場合や、第1端部251aと発光素子40との距離が離れている場合(半田フラックスによる悪影響が低いと見積もられる場合)には、図5(a)のように、切欠き25aの一部を樹脂成形体11の凹部12から露出させるのが好ましい。

なお、第1リード20は、切欠き25aが形成された位置で幅が狭くなっているため、強度が局所的に低下する。そのため、切欠き25aの第2端部252aを樹脂成形体11の側壁13で覆うことにより、第1リード20の狭幅部分を補強するのが好ましい。

## 【0030】

一方、図5(b)に示すように、切欠き25a全体を、樹脂成形体11の側壁13で覆ってもよい。第1リード20の表面21側において、切欠き25aの(表面21側の)第1端部251aが樹脂成形体11で覆われるので、第1端部251aから樹脂成形体11の凹部12までの長さだけ、半田フラックスの侵入経路を長くすることができる。よって、半田フラックスが樹脂成形体11の凹部12内に侵入するのを抑制することができる。また、第1リード20の狭幅部分全体が樹脂成形体11の側壁13で補強する効果もある。

10

切欠き25aの表面21側の第1端部251aまで半田フラックスが到達しやすい場合や、表面21側の第1端部251aと発光素子40との距離が近い場合(半田フラックスによる悪影響が高いと見積もられる場合)には、図5(b)のように、切欠き25aの全体を樹脂成形体11の側壁13で覆うのが好ましい。

20

## 【0031】

第2リード30の切欠き35aについても、第1リード20と同様の理由により、切欠き35aの(表面31側の)第1端部351aを露出させたほうがよい場合と、露出させないほうがよい場合とがある。

例えば、切欠き35aの第1端部351aまで半田フラックスが到達しにくい場合や、第1端部351aと発光素子40との距離が離れている場合(半田フラックスによる悪影響が低いと見積もられる場合)には、切欠き35aの一部を樹脂成形体11の凹部12から露出させるのが好ましい。

一方、切欠き35aの第1端部351aまで半田フラックスが到達しやすい場合や、第1端部351aと発光素子40との距離が近い場合(半田フラックスによる悪影響が高いと見積もられる場合)には、切欠き35aの全体を樹脂成形体11の側壁13で覆うのが好ましい。

30

## 【0032】

本実施の形態では、切欠き25a、35aの形状を略矩形にしているが、多角形状、部分円形状(例えば半円など)など、任意の形状にすることができる。また、本実施の形態では、切欠き25a、35aは、Ld方向に伸びた二辺の両方に形成されているが、いずれか一辺のみに形成することもできる。

## 【0033】

変形例として、図2~5の第1リード20の切欠き25aに代えて、図6のように貫通孔25bを設けることができる。貫通孔25bを形成した第1リード20では、切欠き25aに比べて局所的な強度低下が起こりにくいので、第1リード20の強度を維持したい場合に好適である。一方、第1リード20の幅(Wd方向の寸法)が狭くて貫通孔25bを適所に形成するのが困難な場合など、貫通孔25bの形成が困難な理由がある場合には、切欠き25aを設けるほうが好ましい。

40

## 【0034】

切欠き25aと同様に、第1リード20の裏面における貫通孔25の端部のうち、凹部12の中央側(発光素子40側)に位置している端部(第1端部251b)は、リード凹部24内に位置し、樹脂により覆われている。これにより、貫通孔25の(裏面22側の)第1端部251bは樹脂成形体11の裏面14から露出しなくなるので、発光装置をリフローしたときに、第1端部251bと樹脂成形体11との境界から半田フラックスが侵

50

入するのを抑制することができる。

また、貫通孔 2 5 の裏面 2 2 側の第 1 端部 2 5 1 b を、リード凹部 2 4 内に位置させて樹脂により覆うことにより、半田フラックスの侵入経路を従来に比べて長くすることができるので、半田フラックスが凹部 1 2 内まで侵入するのを抑制することができる。

【 0 0 3 5 】

また、切欠き 2 5 a、3 5 a と同様の理由により、貫通孔 2 5 の裏面 2 2 側の第 1 端部 2 5 1 b を露出させたほうがよい場合と、露出させないほうがよい場合とがある。

例えば、貫通孔 2 5 の表面 2 1 側の第 1 端部 2 5 1 a まで半田フラックスが到達しにくい場合や、表面 2 1 側の第 1 端部 2 5 1 a と発光素子 4 0 との距離が離れている場合（半田フラックスによる悪影響が低いと見積もられる場合）には、貫通孔 2 5 の一部を樹脂成形体 1 1 の凹部 1 2 から露出させるのが好ましい。

10

一方、貫通孔 2 5 の表面 2 1 側の第 1 端部 2 5 1 a まで半田フラックスが到達しやすい場合や、第 1 端部 2 5 1 a と発光素子 4 0 との距離が近い場合（半田フラックスによる悪影響が高いと見積もられる場合）には、貫通孔 2 5 の全体を樹脂成形体 1 1 の側壁 1 3 で覆うのが好ましい。

【 0 0 3 6 】

本実施の形態では、貫通孔 2 5 の形状を楕円形にしているが、真円形、多角形状（三角形、矩形など）など、任意の形状にすることができる。

【 0 0 3 7 】

なお、図示しないが、第 2 リード 3 0 についても、切欠き 3 5 a に代えて、貫通孔 2 5 b と同様の貫通孔を設けることができる。

20

【 0 0 3 8 】

第 1 リード 2 0 の放熱性の観点から、第 1 リード 2 0 の裏面 2 2 が樹脂成形体 1 1 の裏面 2 2 から露出する露出面積は広いほうが好ましい。一方、切欠き 2 5 a からの半田フラックスの侵入防止の観点からは、少なくとも切欠き 2 5 a の（裏面 2 2 側の）第 1 端部 2 5 1 b は樹脂成形体 1 1 の裏面 2 2 から露出しないほうが好ましい。

そこで、図 7 に示すように、第 1 リード 2 0 の第 1 縁部 2 6 からリード凹部 2 4 の凹部 1 2 の中央側（発光素子 4 0 側）の縁部 2 4 1 までの距離  $y$  が、第 1 リード 2 0 の第 1 縁部 2 6 から切欠き 2 5 a の第 1 端部 2 5 1 b までの距離  $z$  に対して 5 0 % ~ 8 0 % であるのが好ましい。この比率が 5 0 % 未満の場合は、発光素子 4 0 の直下にリード凹部 2 4 と樹脂 2 7 とが設けられるため、放熱性が低下するおそれがある。また、この比率が 8 0 % を越える場合は、切欠き 2 5 a の第 1 端部 2 5 1 b のごく近傍のみを樹脂 2 7 で覆うことになるため、第 1 端部 2 5 1 b からの半田フラックスの侵入を防止する効果が低減するおそれがある。

30

【 0 0 3 9 】

また、放熱性や半田フラックス防止の観点から、図 7 に示す各部分の寸法を次のような範囲にすることができる。

リード凹部 2 4 の縁部 2 4 1 から、切欠き 2 5 a の第 1 端部 2 5 1 b までの長さ  $x_1$  は、0.1 mm ~ 1.4 mm であるのが好ましい。長さ  $x_1 < 0.1$  mm より小さいと、半田フラックスの侵入経路を十分に長くすることができず、半田フラックスが第 1 端部 2 5 1 b から侵入しやすくなる。長さ  $x_1 > 1.4$  mm であると、放熱性が低下する。

40

リード凹部 2 4 の長手方向  $L_d$  の長さ  $x_2$  は、0.4 ~ 1.6 mm であるのが好ましい。長さ  $x_2 < 0.4$  mm であると、第 1 リード 2 0 と樹脂成形体 1 1 との密着性が弱くなるおそれがある。長さ  $x_2 > 1.6$  mm であると、放熱性が低下する。

【 0 0 4 0 】

さらに、第 1 リード 2 0 の強度の観点から、図 4 および図 7 に示す各部分の寸法を次のような範囲にすることができる。

リード凹部 2 4 が形成された位置での第 1 リード 2 0 の板厚 2 4 t が、第 1 リード 2 0 の板厚 2 0 t に対して 2 5 % ~ 6 0 % であるのが好ましい（図 4）。この比率が 2 5 % 未満の場合、リード凹部 2 4 が形成された位置での第 1 リード 2 0 の強度が弱くなり、第 1

50

リード20の反りの原因になる。反りの生じた第1リード20を用いてパッケージ成形体10を形成すると、樹脂成形体11にクラックが発生しやすくなる。この比率が60%を越えると、リード凹部24に充填できる樹脂27の厚さが薄くなり、樹脂27にクラックが入りやすい。

切欠き25aの長手方向Ldの寸法(切欠き25aの幅25w)は、0.3~0.9mmであるのが好ましい。幅25w<0.3mmであると、第1リード20と樹脂成形体11との密着性が弱くなるおそれがある。幅25w>0.9mmであると、切欠き25aが形成された狭幅部分において、第1リード20の強度が局所的に弱くなり、第1リード20の反りの原因になる。反りの生じた第1リード20を用いてパッケージ成形体10を形成すると、樹脂成形体11にクラックが発生しやすくなる(図7)。

10

**【0041】**

図7に示した長さ $x_1$ 、 $x_2$ および切欠き25aの幅25wの関係により、切欠き25aとリード凹部24との位置関係が決まる。

例えば、幅25w(長さ $x_2$ -長さ $x_1$ )であれば、切欠き25aの第2端部252bは、リード凹部24の外側に位置する(図8(a))。

この条件を満たすように各寸法を決定すると、切欠き25aによる狭幅部分の一部は、板厚20tのままにすることができる。つまり、強度の低い狭幅部分が、リード凹部24によってさらに強度低下するのを緩和することができる。よって、第1リード20の強度を維持したい場合に好適である。

**【0042】**

20

一方、幅25w<(長さ $x_2$ -長さ $x_1$ )であれば、切欠き25aの第2端部252bが、リード凹部24内に位置して、前記樹脂により覆われる(図8(b))。

この条件を満たすように各寸法を決定すると、切欠き25aの第2端部252bを樹脂27で覆うことができる。よって、第2端部252bからの半田フラックスの侵入を抑制することができる。

**【0043】**

なお、上述の各寸法は、第1リード20の切欠き25aについて述べているが、第1リード20の切欠き35aの寸法および切欠き35aとリード凹部24との位置関係についても同様に決定することができる。さらに、第1および第2リード20、30の切欠き25a、35aに代えて、各リードに貫通孔25aを設ける場合も、貫通孔25bの各寸法および貫通孔25bとリード凹部24との位置関係についても同様に決定することができる。

30

**【0044】**

図2(c)および図3を再び参照すると、第1リード20の裏面22側において、切欠き25aの第1端部251bを覆う樹脂27は、パッケージ成形体10の裏面14側においてリード凹部に対応する凹み141を設けることができる。以下に説明するように、この凹み141は、発光装置の実装不良の解消に有効であると考えられる。

**【0045】**

このパッケージ成形体10を用いた発光装置を実装基板に半田リフローで実装すると、溶融した半田は樹脂成形体11に対する濡れ性が低いため、溶融半田は第1リード20の露出面21に自然に集まる。しかし、時として、溶融した半田が樹脂成形体11の上に留まって、半田ボールを形成することがある。半田ボールによって発光装置が浮き上がったまま実装基板に実装されると、発光装置の実装不良となる。

40

このような半田ボールSBは、樹脂成形体11の周縁に凹凸がある位置に形成されやすく、本実施の形態のパッケージ成形体10では、切欠き25aの近傍に発生する傾向にある(図2(c))。そこで、切欠き25aの第1端部251bを覆う樹脂27を凹み141を設けることにより、リフロー時に半田ボールSBがこの凹み141に引き寄せられ、かつ凹みに半田ボールSBが広がることにより、発光装置が実装基板から浮き上がるのを抑制できる。

**【0046】**

50

第1リード20と同様の理由から、第2リード30についても、切欠き35aの第1端部351bを覆う樹脂37は、パッケージ成形体10の裏面14側においてリード凹部に対応する凹み142を設けることができる。

【0047】

なお、製造時には、リード凹部24に、熔融樹脂用のゲートを配置して、樹脂成形体11および樹脂27を形成するための熔融樹脂を注入することができる。このようなゲートでは、樹脂硬化後にバリ141aが生じることがある。バリ141aは発光装置の実装不良の原因となるため、除去する必要があるが、樹脂27に凹み141を設けることにより、バリ141aの高さが凹み141の深さより低い場合には、バリ141aの除去を省略することができる。

10

【0048】

第1および第2リード20、30の表面21、31には、表面溝211、212を設けることができる。表面溝211、212は、樹脂成形体11の側壁13で覆われている。また幅方向Wdに伸びる表面溝211は、切欠き25aの第1端部251aと第2端部252aとの間に形成される。表面溝211、212は、第1および第2リード20、30の表面21、31を伝う半田フラックスを溜めて、半田フラックスの拡散を抑制する効果と、表面21、31と樹脂成形体11との接触面積を広くして、第1および第2リード20、30と樹脂成形体11との接合強度を高める効果が期待される。

【0049】

以下に、発光装置50の製造方法を説明する。

20

< 1 . パッケージ成形体10の製造 >

金属板をパンチングして、対向配置された第1リード20と第2リード30との対を複数備えたリードフレームを形成する。切欠き25a、25bは、パンチングの際に同時に形成することができる。第1リード20及び第2リード30とは、タイバーによってリードフレームに連結される。その後、第1および第2リード20、30の裏面22、32側の所定位置に、リード凹部24、34をウェットエッチング又は打ち出しにより形成する。各リード対と対応する位置に樹脂成形体11用の空隙を有している金型90で、リードフレームLFを挟持する(図9(a))。そして、リード凹部24に配置した熔融樹脂用ゲートから、金型90の空隙に、樹脂成形体11用の樹脂材料を注入する。樹脂材料が硬化した後に金型90を外すと、リードフレームに固定された状態のパッケージ成形体10が得られる。

30

【0050】

< 2 . 発光素子40の実装 >

図1に示す発光素子40は、一对の電極がいずれも上面に設けられている。このような発光素子40では、パッケージ成形体10の第1リード20に、発光素子40をダイボンドにより実装する。発光素子40の一方の電極と第1リード20、他方の電極と第2リード30とを、それぞれボンディングワイヤBWで電氣的に接続する。

なお、第1電極が上面に、第2電極が下面に設けられた発光素子を用いることもできる。この場合、下面を第1リード20に導電性ペーストを用いて固定し、これにより第2電極と第1リード20とを電氣的に接続することができる。また、上面に設けられた第1電極は、ボンディングワイヤBWを用いて第2リード30に電氣的に接続する。

40

【0051】

< 3 . 封止樹脂52の充填 >

パッケージ成形体10の凹部12に、液体状態の封止樹脂をポッティングし、その後に硬化させる。封止樹脂52を2層にする場合には、まず、凹部12に第1封止樹脂(アンダーフィル)をポッティングした後に硬化し、次いで、凹部12に第2封止樹脂(オーバーフィル)をポッティングした後に硬化する。

【0052】

< 4 . 発光装置50の個片化 >

リードフレームのタイバーをダイシングによって切断し、個々の発光装置50に分離す

50

る。

【 0 0 5 3 】

以下に、発光装置 5 0 の各構成部材に適した材料を説明する。

( 第 1 リード 2 0 、 第 2 リード電極 3 0 )

第 1 リード 2 0 、 第 2 リード電極 3 0 は、加工性や強度の観点からすると、アルミニウム、鉄、ニッケル、銅などのいずれか 1 つ以上からなる導電性材料を用いることができる。第 1 リード 2 0 、 第 2 リード 3 0 は、金、銀及びそれらの合金などでメッキするのが好ましい。

【 0 0 5 4 】

( 樹脂成形体 1 1 )

樹脂成形体 1 1 の成形材料には、例えば、エポキシ樹脂、シリコン樹脂などの熱硬化性樹脂のほか、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 ( P B T ) などの熱可塑性樹脂を用いることができる。また、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、樹脂成形体 1 1 の凹部 1 2 内における光の反射率を高めることもできる。

10

【 0 0 5 5 】

( ボンディングワイヤ B W )

ボンディングワイヤ B W としては、例えば、金、銀、銅、白金、アルミニウム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できる。

【 0 0 5 6 】

( 封止樹脂 5 2 )

封止樹脂の材料としては、シリコン樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂またはこれらを 1 つ以上含む樹脂を用いることができる。封止樹脂 5 2 は単一層から形成することもできるが、複数層 ( 例えば、アンダーフィルとオーバーコート の 2 層 ) から構成することもできる。

20

また、封止樹脂 5 2 には、酸化チタン、二酸化ケイ素、二酸化チタン、二酸化ジルコニウム、アルミナ、窒化アルミニウムなどの光散乱粒子を分散させてもよい。

さらに、封止樹脂 5 2 には、発光素子 4 0 からの発光の波長を変換する材料 ( 蛍光体等 ) の粒子を分散させてもよい。例えば白色光を発する発光装置 5 0 では、青色光を発光する発光素子 4 0 と、青色光を吸収して黄色光を発する蛍光体粒子 ( 例えば Y A G 粒子 ) と

30

を組み合わせることができる。

【 0 0 5 7 】

( 半田 )

本実施形態における半田とは、S n - A g - C u 、 S n - Z i - B i 、 S n - C u 、 P b - S n 、 A u - S n 、 A u - A g 等を用いることができる。

【 0 0 5 8 】

本発明のパッケージ成形体 1 1 は、第 1 リード 2 0 の裏面 2 2 における切欠き 2 5 a の発光素子 4 0 の第 1 端部 2 5 1 b を、リード凹部 2 4 内に位置させて樹脂 2 7 により覆うことにより、パッケージ成形体 1 1 を用いて発光装置 5 0 を製造、実装したときに、切欠き 2 5 a の第 1 端部 2 5 1 b から半田フラックスが侵入するのを抑制することができる。

40

また、本発明のパッケージ成形体 1 1 は、第 1 リード 2 0 の裏面 2 2 が樹脂成形体 1 1 の裏面 1 4 より露出しているため、パッケージ成形体 1 1 を用いて発光装置 5 0 を製造したときに、第 1 リード 2 0 の表面 2 1 に載置された発光素子 4 0 からの熱を外部に効率よく放熱することができる。

【 符号の説明 】

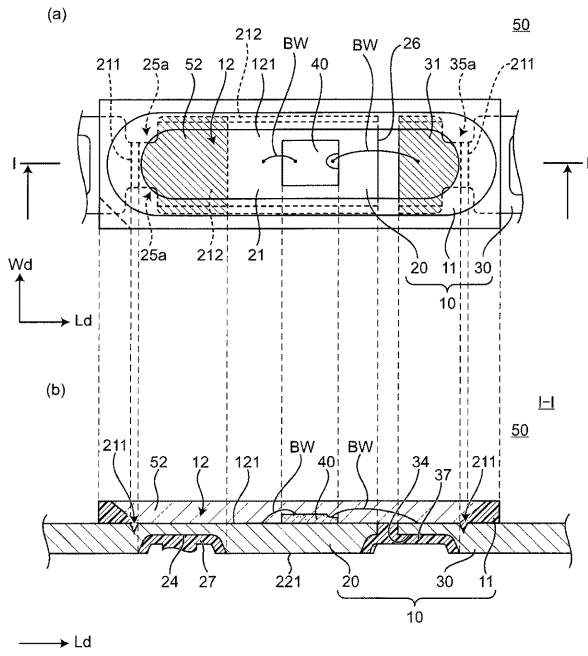
【 0 0 5 9 】

- 1 0 パッケージ成形体
- 1 1 樹脂成形体
- 1 2 凹部
- 1 2 1 底面

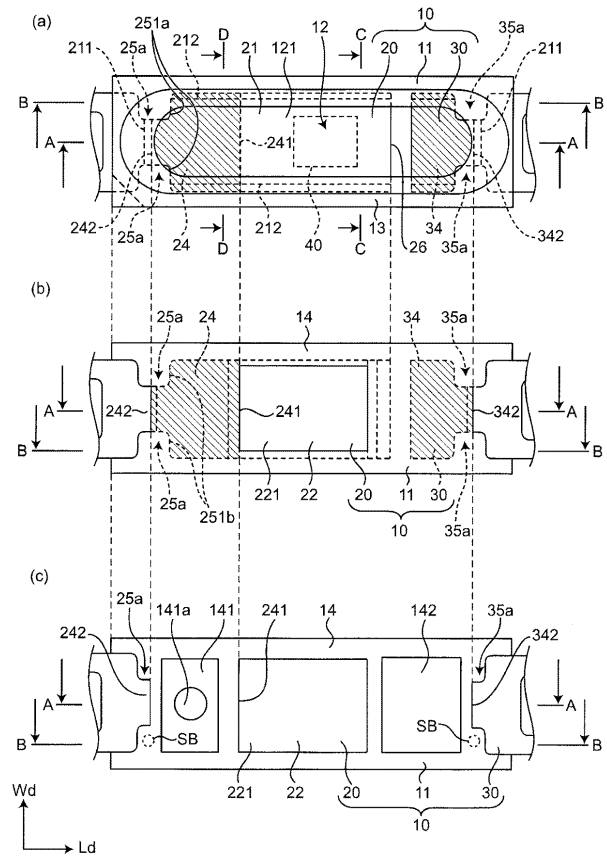
50

1 3	側壁	
1 4	樹脂成形体の裏面	
2 0	第 1 リード	
2 1	第 1 リードの表面（一方の面）	
2 2	第 1 リードの裏面（他方の面）	
2 2 1	第 1 リードの裏面の露出部	
2 1 1、2 1 2	表面溝（V字溝）	
2 4	リード凹部	
2 5 a	切欠き部	
2 5 b	貫通孔	10
2 5 1 a	第 1 端部（表面側）	
2 5 1 b	第 1 端部（裏面側）	
2 5 2 a	第 2 端部（表面側）	
2 5 2 b	第 2 端部（裏面側）	
2 7	樹脂	
3 0	第 2 リード	
3 1	第 2 リードの表面（一方の面）	
3 2	第 2 リードの裏面（他方の面）	
3 2 1	第 2 リードの裏面の露出部	
3 4	リード凹部	20
3 5 a	切欠き部	
3 5 1 a	第 1 端部（表面側）	
3 5 1 b	第 1 端部（裏面側）	
3 5 2 a	第 2 端部（表面側）	
3 5 2 b	第 2 端部（裏面側）	
3 7	樹脂	
4 0	発光素子	
5 0	発光装置	
5 2	封止樹脂	

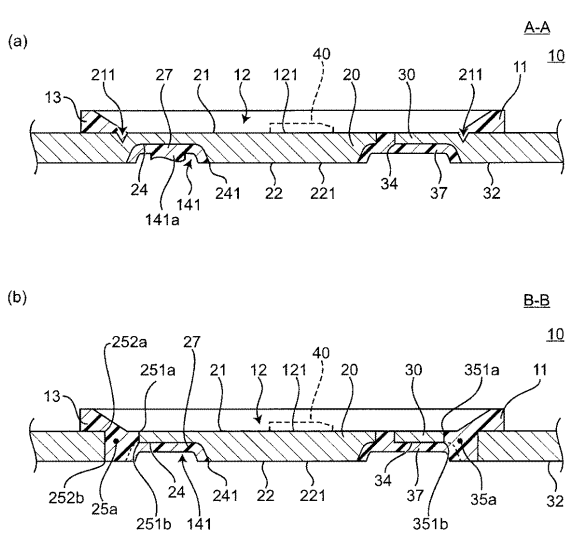
【図1】



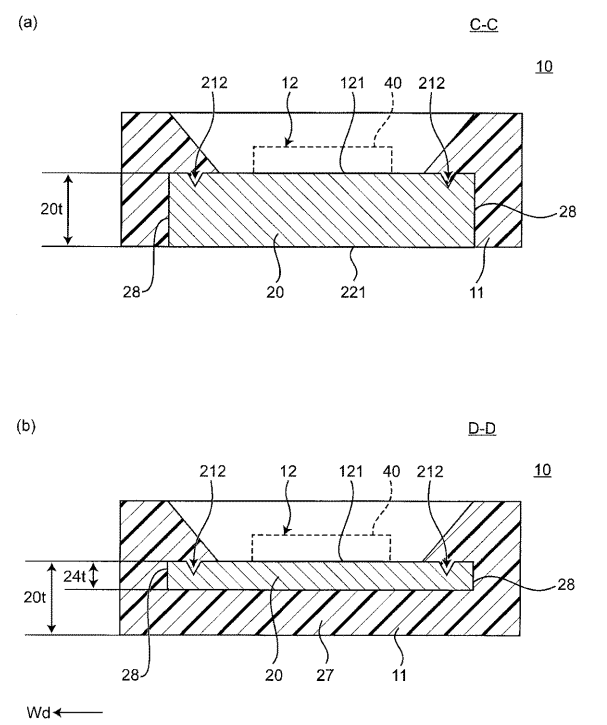
【図2】



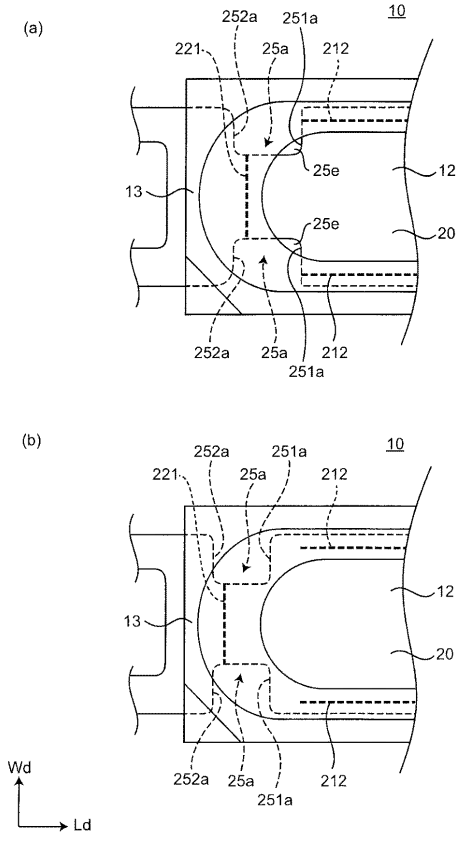
【図3】



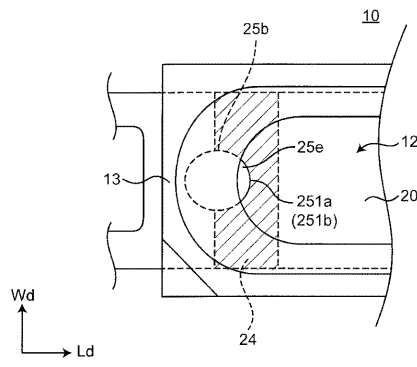
【図4】



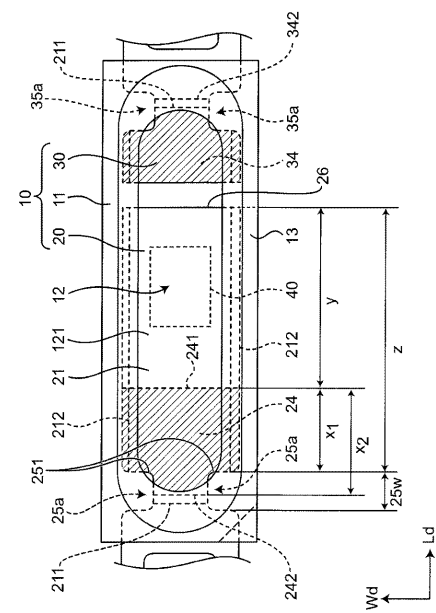
【 図 5 】



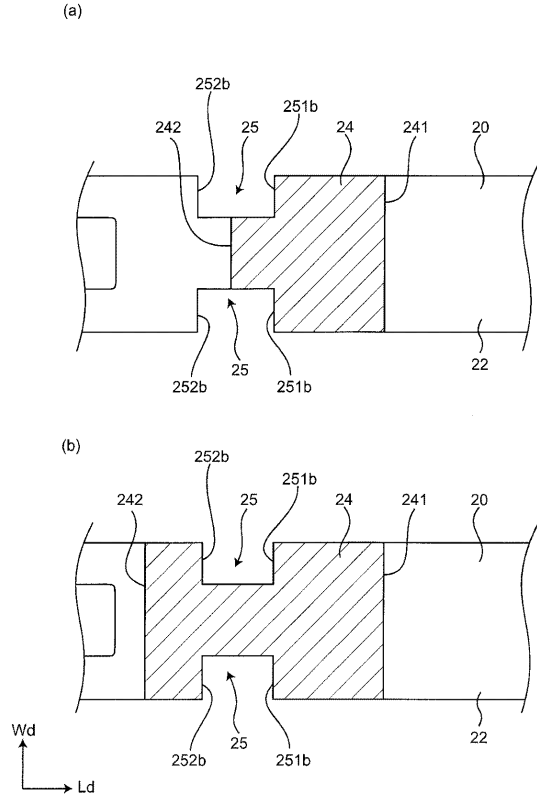
【 図 6 】



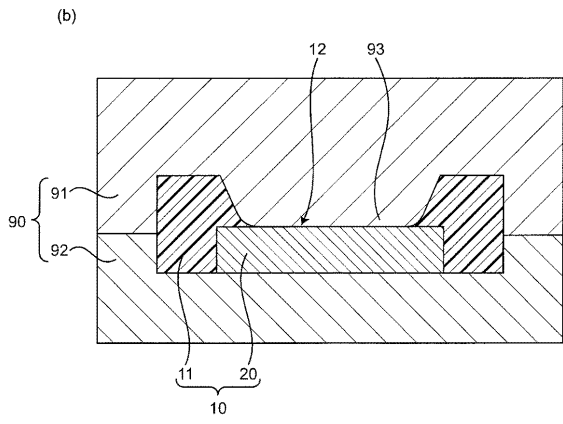
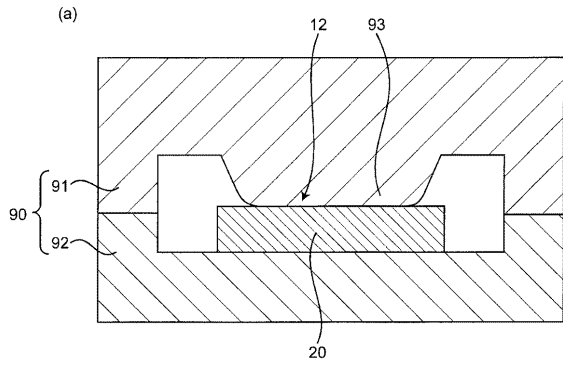
【 図 7 】



【 図 8 】



【 図 9 】



---

フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I

H 0 1 L 23/48 (2006.01)

(56)参考文献 米国特許出願公開第2012/0074451(US,A1)

特開2012-028743(JP,A)

国際公開第2008/081794(WO,A1)

特開2001-085591(JP,A)

特開2005-353914(JP,A)

特開2011-205100(JP,A)

特開2010-206039(JP,A)

特開2008-251937(JP,A)

特開2011-151069(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)

H 0 1 L 33/00-33/64

H 0 1 L 23/08

H 0 1 L 23/29

H 0 1 L 23/31

H 0 1 L 23/48