(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2017-183620
(P2017-183620A)
(43)公開日　平成29年10月5日(2017.10.5)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
H01L 33/62	***(2010.01)***	H01L	33/62		5F142
H01L 23/48	***(2006.01)***	H01L	23/48	F	

審査請求 有　請求項の数 21　ＯＬ　（全 26 頁）

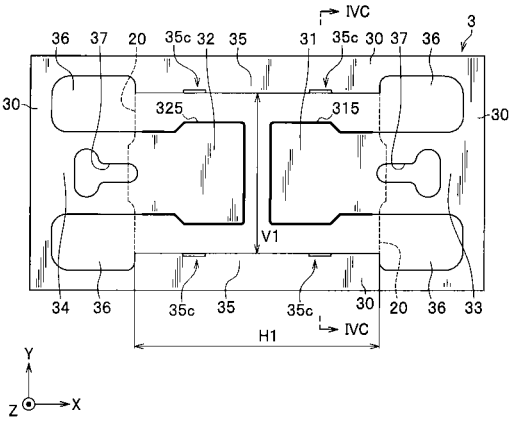
(21)出願番号　特願2016-71684(P2016-71684)
(22)出願日　平成28年3月31日(2016.3.31)

(71)出願人　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
(74)代理人　110000202
新樹グローバル・アイピー特許業務法人
(72)発明者　福田　真弓
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

Ｆターム(参考)　5F142 AA52 AA82 BA02 BA24 CA02
CC04 CC14 CC26 CE02 CE08
CE13 CE16 CG03 CG04 CG05
FA01 FA48

(54)【発明の名称】リードフレーム、パッケージ及び発光装置、並びにこれらの製造方法

(57)【要約】
【課題】リードフレームに対して下向きに押し出すことで取り外しができ、リードフレームから脱落し難いパッケージや発光装置を製造可能なリードフレームを提供する。
【解決手段】リードフレーム３は、第１電極３１及び第２電極３２とハンガーリード３５と外枠３０とを備え、第１電極３１及び第２電極３２を支持する支持部材と一体成形することで、発光素子を実装するための凹部１１を有する箱形のパッケージが形成される。凹部１１は、上面側に開口を有し、側壁が主に前記支持部材からなり、底面１１ａの少なくとも一部が第１電極３１及び第２電極３２からなり、第１電極３１及び第２電極３２は、支持部材の形成予定領域に配置され、ハンガーリード３５は、外枠３０から支持部材の形成予定領域に接するまで延伸するように配置され、その先端において、上面側の角部の少なくとも一部に面取り面３５ｃが設けられている。
【選択図】図４Ｂ



【特許請求の範囲】
【請求項１】
電極と、前記電極と離間して設けられるハンガーリードと、前記電極及び前記ハンガーリードと繋がる外枠と、を備え、前記電極を支持する支持部材と一体成形された、発光素子を実装するための凹部を有する箱形のパッケージを形成するためのリードフレームであって、
前記凹部は、上面側に開口を有し、側壁が主に前記支持部材からなり、底面の少なくとも一部が前記電極からなり、
前記電極は、前記支持部材の形成予定領域に配置され、
前記ハンガーリードは、前記外枠から前記支持部材の形成予定領域に接するまで延伸するように配置され、前記支持部材の形成予定領域側の先端において、上面側の角部の少なくとも一部に面取り面が設けられているリードフレーム。
【請求項２】
前記支持部材の形成予定領域は、外形形状が略直方体であり、
２つの前記ハンガーリードは、前記箱形のパッケージの互いに略平行な一対の側面を両側から挟むように配置され、
２つの前記ハンガーリードのそれぞれに前記面取り面が設けられている請求項１に記載のリードフレーム。
【請求項３】
２つの前記ハンガーリードのそれぞれにおいて、前記面取り面が、互いに離間して２箇所以上に設けられている請求項２に記載のリードフレーム。
【請求項４】
前記電極及び前記ハンガーリードは、下面側がプレス加工におけるダレ面である請求項１乃至請求項３の何れか一項に記載のリードフレーム。
【請求項５】
前記面取り面の面取り寸法は、上面側、側面側の何れもが、リードフレームの厚さの、１／１０以上１／２以下である、請求項１乃至請求項４の何れか一項に記載のリードフレーム。
【請求項６】
前記面取り面は、垂直面に対して１５°以上４５°未満の角度で傾斜している請求項１乃至請求項５の何れか一項に記載のリードフレーム。
【請求項７】
前記ハンガーリードは、先端の側面において、前記面取り面の下端側に、前記支持部材の形成予定領域内に突出する突出部を有する請求項１乃至請求項６の何れか一項に記載のリードフレーム。
【請求項８】
請求項１乃至請求項７の何れか一項に記載のリードフレームと、
前記リードフレームと一体成形された主に樹脂からなる前記支持部材と、を備えるパッケージ。
【請求項９】
電極と、前記電極を支持する樹脂からなる支持部材と、前記電極と離間して設けられるハンガーリード及び前記ハンガーリードと繋がる外枠を有するリードフレームと、を備え、発光素子を実装するための凹部を有する箱形のパッケージであって、
前記凹部は、上面側に開口を有し、側壁が主に前記支持部材からなり、底面の少なくとも一部が前記電極からなり、
前記電極は、下面が前記支持部材の下面と略同一平面となるように配置され、
前記ハンガーリードは、前記外枠から前記支持部材の側面に接するまで延伸するように配置され、前記支持部材側の先端において、上面側の角部の少なくとも一部に面取り面が設けられているパッケージ。
【請求項１０】

電極と、前記電極を支持する樹脂からなる支持部材と、を備え、発光素子を実装するための凹部を有する箱形のパッケージであって、
前記凹部は、上面側に開口を有し、側壁が主に前記支持部材からなり、底面の少なくとも一部が前記電極からなり、
前記電極は、下面が前記支持部材の下面と略同一平面となるように配置され、
前記支持部材は、側面の少なくとも一部に凸部を有し、
前記凸部は、突出する方向に平行な垂直面による断面形状が略直角三角形であり、
前記直角三角形は、直角を挟む辺の一方が、前記支持部材の側面である垂直面内にあり、前記直角を挟む辺の他方が前記電極の上面と略同一平面内にあるパッケージ。

【請求項１１】
請求項８乃至請求項１０の何れか一項に記載のパッケージと、
前記凹部内に実装された前記発光素子と、を備える発光装置。

【請求項１２】
前記凹部内に設けられ、前記発光素子を封止する封止部材を備える請求項１１に記載の発光装置。

【請求項１３】
ダイに板状の金属を配置し、パンチにて前記金属側から前記ダイ方向に打ち抜く工程と、
打ち抜かれた前記金属は、電極と、前記電極と離間して設けられるハンガーリードと、前記電極及び前記ハンガーリードと繋がる外枠と、を備え、上下に分割された金型で前記ハンガーリードの先端における前記ダイ側に相当する面側の角部の少なくとも一部にプレス加工により面取り面を形成する工程と、
を有するリードフレームの製造方法。

【請求項１４】
ダイに板状の金属を配置する工程と、
電極と前記電極から離れた位置にあるハンガーリードとをパンチにて前記金属側から前記ダイ方向に打ち抜く工程と、
前記打ち抜かれた前記ハンガーリードの先端における前記ダイ側に相当する面側の角部の少なくとも一部をプレス加工により面取りする工程と、
を有するリードフレームの製造方法。

【請求項１５】
板状の金属を下方向から上方向に打ち抜く工程と、
打ち抜かれた前記金属は、電極と、前記電極と離間して設けられるハンガーリードと、前記電極及び前記ハンガーリードと繋がる外枠と、を備え、上下に分割された金型で前記ハンガーリードの先端における前記金属の上面側の角部の少なくとも一部にプレス加工により面取り面を形成する工程と、
を有するリードフレームの製造方法。

【請求項１６】
前記リードフレームは、前記電極を支持する支持部材と一体成形することで、発光素子を実装するための凹部を有する箱形のパッケージを形成するものであり、
前記凹部は、上面側に開口を有し、側面が前記支持部材からなり、底面の少なくとも一部が前記電極からなり、
前記電極が、前記支持部材の形成予定領域に配置され、
前記ハンガーリードが、前記外枠から前記支持部材の形成予定領域に接するまで延伸するように配置され、
前記面取り面は、前記パッケージの上面側であって、前記ハンガーリードの前記支持部材の形成予定領域側の先端に形成される請求項１３乃至請求項１５の何れか一項に記載のリードフレームの製造方法。

【請求項１７】
請求項１６に記載のリードフレームの製造方法によって、前記リードフレームを形成し

、
前記電極を上下に分割されたモールド金型の上金型と下金型とで挟み、
前記電極が挟み込まれた前記モールド金型内に第１樹脂を注入し、
前記注入された第１樹脂を固化又は硬化することで前記支持部材を形成するパッケージの製造方法。
【請求項１８】
請求項１７に記載のパッケージの製造方法によって、前記パッケージを形成し、
前記凹部内に前記発光素子を実装する発光装置の製造方法。
【請求項１９】
前記注入された第１樹脂を固化又は硬化した後、又は前記凹部内に前記発光素子を実装した後、
前記電極を前記外枠から切断する請求項１８に記載の発光装置の製造方法。
【請求項２０】
前記電極を前記外枠から切断した後、
前記パッケージを上面側から下面側に向かって押し出すことで個片化する請求項１９に記載の発光装置の製造方法。
【請求項２１】
前記発光素子を実装した後、更に、前記凹部内に第２樹脂を塗布することで前記発光素子を封止する請求項１７乃至請求項２０の何れか一項に記載の発光装置の製造方法。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、リードフレーム、パッケージ及び発光装置、並びにこれらの製造方法に関する。
【背景技術】
【０００２】
従来、ハンガーリードを有するリードフレーム、そのリードフレームを用いたパッケージ、及びそのパッケージに半導体発光素子が実装された発光装置が知られている（例えば、特許文献１参照）。
パッケージは、外枠に複数組の電極及びハンガーリードが繋がったリードフレームに樹脂モールドなどを行うことで形成される。電極は、樹脂からなる支持部材によって支持されるとともに、支持部材は、側面においてリードフレームの外枠と繋がった複数のハンガーリードによって支持され、電極を外枠から切り離した際に、パッケージが離散しないように構成されている。これによって、複数のパッケージがハンガーリードによって外枠と繋がったパッケージ集合体が形成される。
また、パッケージをリードフレームの外枠面に対して垂直な方向に押し出して、支持部材とハンガーリードとを分離することによって、個々のパッケージを集合体から取り外すことができる。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】実用新案登録第３１６８０２４号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
特許文献１に記載のパッケージは、ハンガーリードの先端部に段差が形成されており、リードフレームからのパッケージの脱落が防止されるとともに、リードフレームの外枠面に対して上向きに押し出すことでパッケージの取り外しができるように構成されている。このため、リードフレームの外枠面に対して、パッケージを下向きに押し出して取り外すには不向きである。

【０００５】
本開示に係る実施形態は、リードフレームに対して下向きに押し出すことで取り外しができ、かつ、リードフレームから脱落し難いパッケージ、発光装置及びこれらに用いられるリードフレーム、並びにこれらの製造方法を提供することを課題とする。
【課題を解決するための手段】
【０００６】
本開示の実施形態に係るリードフレームは、電極と、前記電極と離間して設けられるハンガーリードと、前記電極及び前記ハンガーリードと繋がる外枠と、を備え、前記電極を支持する支持部材と一体成形された、発光素子を実装するための凹部を有する箱形のパッケージを形成するためのリードフレームであって、前記凹部は、上面側に開口を有し、側壁が主に前記支持部材からなり、底面の少なくとも一部が前記電極からなり、前記電極は、前記支持部材の形成予定領域に配置され、前記ハンガーリードは、前記外枠から前記支持部材の形成予定領域に接するまで延伸するように配置され、前記支持部材の形成予定領域側の先端において、上面側の角部の少なくとも一部に面取り面が設けられている。
【０００７】
本開示の実施形態に係るパッケージは、前記したリードフレームと、前記リードフレームと一体成形された主に樹脂からなる前記支持部材と、を備える。
【０００８】
本開示の実施形態に係るパッケージは、電極と、前記電極を支持する樹脂からなる支持部材と、前記電極と離間して設けられるハンガーリード及び前記ハンガーリードと繋がる外枠を有するリードフレームと、を備え、発光素子を実装するための凹部を有する箱形のパッケージであって、前記凹部は、上面側に開口を有し、側壁が主に前記支持部材からなり、底面の少なくとも一部が前記電極からなり、前記電極は、下面が前記支持部材の下面と略同一平面となるように配置され、前記ハンガーリードは、前記外枠から前記支持部材の側面に接するまで延伸するように配置され、前記支持部材側の先端において、上面側の角部の少なくとも一部に面取り面が設けられている。ここで「略同一平面」とは、物理的に同一平面となる場合の他、実質的に同一平面となるものも含む意味である。例えば、電極の厚みに対して１０％以下の段差、より好ましくは５％以下の段差は略同一平面とする。
【０００９】
本開示の実施形態に係るパッケージは、電極と、前記電極を支持する樹脂からなる支持部材と、を備え、発光素子を実装するための凹部を有する箱形のパッケージであって、前記凹部は、上面側に開口を有し、側壁が主に前記支持部材からなり、底面の少なくとも一部が前記電極からなり、前記電極は、下面が前記支持部材の下面と略同一平面となるように配置され、前記支持部材は、側面の少なくとも一部に凸部を有し、前記凸部は、突出する方向に平行な垂直面による断面形状が略直角三角形であり、前記直角三角形は、直角を挟む辺の一方が、前記支持部材の側面である垂直面内にあり、前記直角を挟む辺の他方が前記電極の上面と略同一平面内にある。ここで「略同一平面」とは、物理的に同一平面となる場合の他、実質的に同一平面となるものも含む意味である。例えば、電極の厚みに対して１０％以下の段差、より好ましくは５％以下の段差は略同一平面とする。
【００１０】
本開示の実施形態に係る発光装置は、前記した何れかのパッケージと、前記凹部内に実装された前記発光素子と、を備える。
【００１１】
本開示の実施形態に係るリードフレームの製造方法は、ダイに板状の金属を配置し、パンチにて前記金属側から前記ダイ方向に打ち抜く工程と、打ち抜かれた前記金属は、電極と、前記電極と離間して設けられるハンガーリードと、前記電極及び前記ハンガーリードと繋がる外枠と、を備え、上下に分割された金型で前記ハンガーリードの先端における前記ダイ側に相当する面側の角部の少なくとも一部にプレス加工により面取り面を形成する工程と、を有する。

【００１２】
本開示の実施形態に係るリードフレームの製造方法は、ダイに板状の金属を配置する工程と、電極と前記電極から離れた位置にあるハンガーリードとをパンチにて前記金属側から前記ダイ方向に打ち抜く工程と、前記打ち抜かれた前記ハンガーリードの先端における前記ダイ側に相当する面側の角部の少なくとも一部をプレス加工により面取りする工程と、を有する。
【００１３】
本開示の実施形態に係るリードフレームの製造方法は、板状の金属を下方向から上方向に打ち抜く工程と、打ち抜かれた前記金属は、電極と、前記電極と離間して設けられるハンガーリードと、前記電極及び前記ハンガーリードと繋がる外枠と、を備え、上下に分割された金型で前記ハンガーリードの先端における前記金属の上面側の角部の少なくとも一部にプレス加工により面取り面を形成する工程と、を有する。ここで板状の金属が、リードフレームとしてパッケージや発光装置に組み込まれた際に上面となる方を上とし、下面となる方を下とする。
【００１４】
本開示の実施形態に係るパッケージの製造方法は、前記したリードフレームの製造方法によって、前記リードフレームを形成し、前記電極を上下に分割されたモールド金型の上金型と下金型とで挟み、前記電極が挟み込まれた前記モールド金型内に第１樹脂を注入し、前記注入された第１樹脂を固化又は硬化することで前記支持部材を形成する。
【００１５】
本開示の実施形態に係る発光装置の製造方法は、前記したパッケージの製造方法によって、前記パッケージを形成し、前記凹部内に前記発光素子を実装する。
【発明の効果】
【００１６】
本開示の実施形態に係るリードフレーム、パッケージ及び発光装置、並びにこれらの製造方法によれば、リードフレームに対して下向きに押し出すことで取り外しができ、かつ、リードフレームから脱落し難いパッケージ及び発光装置を提供することができる。
【図面の簡単な説明】
【００１７】
【図１】実施形態に係る発光装置の構成を示す斜視図である。
【図２Ａ】実施形態に係るパッケージの構成を示す平面図である。
【図２Ｂ】実施形態に係るパッケージの構成を示す底面図である。
【図２Ｃ】実施形態に係るパッケージの構成を示す断面図であり、図２ＡのＩＩＣ－ＩＩＣ線における断面を示す。
【図２Ｄ】実施形態に係るパッケージの構成を示す断面図であり、図２ＡのＩＩＤ－ＩＩＤ線における断面を示す。
【図２Ｅ】実施形態に係るパッケージの構成を示す断面図であり、図２Ｄにおいて破線で囲んだ領域ＩＩＥの部分拡大図である。
【図３】実施形態に係る発光装置の製造方法の手順を示すフローチャートである。
【図４Ａ】実施形態に係る発光装置の製造方法の外形形成工程で形成されるリードフレームの構成を示す平面図である。
【図４Ｂ】実施形態に係る発光装置の製造方法の段差形成工程及び面取り面形成工程を経て形成されるリードフレームの構成を示す平面図である。
【図４Ｃ】実施形態に係る発光装置の製造方法の段差形成工程及び面取り面形成工程を経て形成されるリードフレームの構成を示す断面図であり、図４ＢのＩＶＣ－ＩＶＣ線における断面を示す。
【図５Ａ】実施形態に係る発光装置の製造方法の段差形成工程における第１工程を示す断面図である。
【図５Ｂ】実施形態に係る発光装置の製造方法の段差形成工程における第２工程を示す断面図である。

【図６Ａ】実施形態に係る発光装置の製造方法の面取り面形成工程における第１工程を示す断面図である。
【図６Ｂ】実施形態に係る発光装置の製造方法の面取り面形成工程における第２工程を示す断面図である。
【図７Ａ】実施形態に係る発光装置の製造方法の支持部材形成工程におけるリードフレーム設置工程を示す平面図である。
【図７Ｂ】実施形態に係る発光装置の製造方法の支持部材形成工程におけるリードフレーム設置工程を示す断面図であり、図７ＡのＶＩＩＢ－ＶＩＩＢ線における断面を示す。
【図７Ｃ】実施形態に係る発光装置の製造方法の支持部材形成工程におけるリードフレーム設置工程を示す断面図であり、図７ＡのＶＩＩＣ－ＶＩＩＣ線における断面を示す。
【図７Ｄ】実施形態に係る発光装置の製造方法の支持部材形成工程におけるリードフレーム設置工程を示す断面図であり、図７ＡのＶＩＩＤ－ＶＩＩＤ線における断面を示す。
【図８Ａ】実施形態に係る発光装置の製造方法の支持部材形成工程における第１樹脂注入工程を示す断面図であり、図７ＡのＶＩＩＢ－ＶＩＩＢ線に相当する位置における断面を示す。
【図８Ｂ】実施形態に係る発光装置の製造方法の支持部材形成工程における第１樹脂注入工程を示す断面図であり、図７ＡのＶＩＩＣ－ＶＩＩＣ線に相当する位置における断面を示す。
【図８Ｃ】実施形態に係る発光装置の製造方法の支持部材形成工程における第１樹脂注入工程を示す断面図であり、図７ＡのＶＩＩＤ－ＶＩＩＤ線に相当する位置における断面を示す。
【図８Ｄ】実施形態に係る発光装置の製造方法の支持部材形成工程における第１樹脂注入工程を示す断面図であり、図８Ｃにおいて破線で囲んだ領域ＶＩＩＩＤの部分拡大図である。
【図９】実施形態に係る発光装置の製造方法の第１樹脂固化又は硬化工程を経て金型から取り出したパッケージの構成を示す平面図である。
【図１０】実施形態に係る発光装置の製造方法の支持部材形成工程における注入痕除去工程及び電極分離工程を示す平面図である。
【図１１】実施形態に係る発光装置の製造方法の発光素子実装工程及び封止工程を示す断面図であり、図７ＡのＶＩＩＤ－ＶＩＩＤ線に相当する位置における断面を示す。
【図１２】実施形態に係る発光装置の製造方法の個片化工程を示す断面図であり、図７ＡのＶＩＩＤ－ＶＩＩＤ線に相当する位置における断面を示す。
【発明を実施するための形態】
【００１８】
以下、実施形態に係るリードフレーム、パッケージ及び発光装置、並びにこれらの製造方法について説明する。なお、以下の説明において参照する図面は、本実施形態を概略的に示したものであるため、各部材のスケールや間隔、位置関係などが誇張、あるいは、部材の一部の図示が省略されている場合がある。また、以下の説明では、同一の名称及び符号については原則として同一もしくは同質の部材を示しており、詳細説明を適宜省略することとする。なお、「外側面」は「壁部における外側の側面」を意味し、「内側面」は「壁部における内側の側面」を意味する。
また、説明の便宜上、各図においてＸＹＺ座標軸を用いて観察方向を示している。
【００１９】
［発光装置の構成］
実施形態に係る発光装置の構成について、図１～図２Ｅを参照して説明する。
図１は、実施形態に係る発光装置の構成を示す斜視図である。図２Ａは、実施形態に係るパッケージの構成を示す平面図である。図２Ｂは、実施形態に係るパッケージの構成を示す底面図である。図２Ｃは、実施形態に係るパッケージの構成を示す断面図であり、図２ＡのＩＩＣ－ＩＩＣ線における断面を示す。図２Ｄは、実施形態に係るパッケージの構成を示す断面図であり、図２ＡのＩＩＤ－ＩＩＤ線における断面を示す。図２Ｅは、実施

形態に係るパッケージの構成を示す断面図であり、図２Ｄにおいて破線で囲んだ領域ＩＩＥの部分拡大図である。

【００２０】

実施形態に係る発光装置１００は、凹部１１を有するパッケージ１と、凹部１１内に実装された発光素子４と、発光素子４を被覆する封止部材（第２樹脂）６と、を備えている。

【００２１】

パッケージ１は、全体の形状が略直方体であって、上面に開口する凹部１１を有する箱形に形成されている。ここで、箱形とは、中空の形状を指し、本実施形態においては、パッケージ１は、上面が開口するカップ状の形状を有するものである。平面視において、上面が開口するカップ状の形状は、角に丸味を帯びた略四角形であるが、円形形状、楕円形状、多角形形状、角が角張っている略四角形などとすることもできる。また、パッケージ１は、第１電極３１と、第１電極３１と極性が異なる第２電極３２と、第１電極３１及び第２電極３２を支持する樹脂成形体である支持部材２と、を備えている。

なお、パッケージ１は、略直方体形状の外形の１つの頂点を切り欠いて又は凹ませて、第１電極３１の極性を表すマーク２６が設けられている。マーク２６の形状や大きさ、配置場所は特に限定されるものではなく、例えば、第２電極３２側に設けてもよい。

【００２２】

凹部１１は、発光素子４を実装するためのキャビティである。凹部１１は、上面側に開口を有し、側壁が主に支持部材２からなり、底面１１ａの少なくとも一部が第１電極３１及び第２電極３２で構成されている。

より詳細には、凹部１１は、側面が支持部材２の壁部２１で囲まれ、底面１１ａが、第１電極３１のインナーリード部３１１と、第２電極３２のインナーリード部３２１と、支持部材２とで構成されている。また、凹部１１は、開口方向（Ｚ軸の＋方向）に向かって拡がる形状となっている。パッケージ１の下面１２は、第１電極３１及び第２電極３２の下面が露出しており、パッケージ１を外部の実装基板などに実装する際の実装面である。また、第１電極３１及び第２電極３２の下面と、支持部材２の下面とは略同一平面となるように、すなわち、パッケージ１の下面１２が平坦面となるように構成されている。ここで「略同一平面」とは、物理的に同一平面となる場合の他、実質的に同一平面となるものも含む意味である。例えば、電極の厚みに対して１０％以下の段差、より好ましくは５％以下の段差は略同一平面とする。

【００２３】

なお、各図において、パッケージ１の実装面である下面１２がＸＹ平面に平行な面となるように座標軸を定めている。また、第１電極３１の先端と第２電極３２の先端とが互いに対向する方向である第１方向をＸ軸方向とし、実装面に平行な面内で、第１方向と直交する第２方向をＹ軸方向としている。また、実装面に垂直な方向であるパッケージ１の高さ方向をＺ軸方向としている。

【００２４】

支持部材２は、上層部である壁部２１と、下層部である底部２２と、を備えている。支持部材２は、樹脂材料を用いたモールド成型によって形成することができる。

壁部２１は、凹部１１の側壁を構成している。壁部２１は、外側面２１ａと、外側面２１ａと隣接する外側面２１ｂと、外側面２１ｂと隣接し外側面２１ａと対向する外側面２１ｃと、外側面２１ａ及び外側面２１ｃと隣接する外側面２１ｄと、を有している。外側面２１ａ，２１ｂ，２１ｃ，２１ｄは、上方（Ｚ軸の＋方向）に向かうほど内側に傾斜している。外側面２１ａ，２１ｂ，２１ｃ，２１ｄは、垂直面であってもよいが、支持部材２をモールド成型する際に、金型から容易に成形品を取り出すことができるため、内側に傾斜して形成することが好ましい。

【００２５】

凹部１１の側面を構成する側壁である壁部２１の内側面２１ｅは、底面１１ａから開口に向かうほど外側に傾斜している。内側面２１ｅは、垂直面としてもよいが、外側に傾斜

する傾斜面とすることが好ましい。内側面２１ｅを外側に傾斜する傾斜面とすることで、凹部１１内に実装される発光素子が発光して横方向に伝播する光を、開口方向に反射させて光取り出し効率を高めることができる。また、支持部材２をモールド成型する際に、金型から容易に成形品を取り出すことができる。また、内側面２１ｅは、階段状に形成してもよい。

【００２６】

底部２２は、第１電極３１及び第２電極３２と同じ厚さＴで形成されており、第１電極３１及び第２電極３２を固定する部分である。底部２２は、平面視において、壁部２１よりも外側に突出する鍔部２３が、壁部２１の周囲に設けられている。

底部２２の下面は、第１電極３１及び第２電極３２の下面と略同一平面、いわゆる「面一（つらいち）」となるように設けられており、実装面となるパッケージ１の下面１２が平坦面となっている。ここで「略同一平面」とは、物理的に同一平面となる場合の他、実質的に同一平面となるものも含む意味である。例えば、第１電極３１の厚みに対して１０％以下の段差、より好ましくは５％以下の段差は略同一平面とする。

また、壁部２１と底部２２とは、同一材料で一体成形されている。このように一体成形型することで、壁部２１と底部２２との接合強度を高めることができる。

【００２７】

鍔部２３は、底部２２の外周部分として設けられ、第１電極３１及び第２電極３２と同じ厚さＴで、平面視で壁部２１よりも外側に突出して設けられている部位である。底部２２の側面である鍔部２３の側面２３ｂは、パッケージ１の下面１２に略垂直な面で構成されている。

鍔部２３は、平面視で、壁部２１の端面３１ｃ，３２ｃ及び外形の長辺側の全領域と、壁部２１の外形の短辺側のアウターリード部３１２，３２２が設けられていない領域とに設けられている。つまり、鍔部２３は、アウターリード部３１２，３２２の凹み部３１３，３１４，３２３，３２４の側面には設けられていない。

【００２８】

パッケージ１において、外側面２１ａからは第１電極３１が突出し、外側面２１ｃからは第２電極３２が突出しているが、外側面２１ｂ，２１ｄからは、第１電極３１及び第２電極３２が露出していない。つまり、外側面２１ｂ，２１ｄの全ては、壁部２１と同じ材料、すなわち樹脂材料で形成されている。そのため、パッケージ１を外部の実装基板に、例えば半田接合した際に、半田の濡れ性が低いため外側面２１ｂ，２１ｄへの半田漏れを低減できる。

【００２９】

ここで、平面視において、壁部２１の外側面２１ａ，２１ｃからパッケージ１の長手方向（Ｘ軸方向）に突出する鍔部２３の突出量をＷ１、外側面２１ｂ，２１ｄからパッケージ１の短手方向（Ｙ軸方向）に突出する鍔部２３の突出量をＷ２とする。

突出量Ｗ１は、少なくとも５μｍ以上であることが好ましく、第１電極３１及び第２電極３２のアウターリード部３１２，３２２の端部に凹み部３１３，３１４，３２３，３２４を設ける場合には、例えば、２０μｍ程度であることが特に好ましい。

突出量Ｗ２は、少なくとも５μｍ以上であることが好ましく、製造時にハンガーリード３５から取り外す際に（図１１及び図１２参照）、外側面２１ｂ，２１ｄがハンガーリード３５と接触することによって傷付くことを防止するためには、例えば１０μｍ以上が好ましく、２０μｍ以上であることが特に好ましい。

なお、鍔部２３の突出量Ｗ１と突出量Ｗ２とは、同じであってもよく、異なっていてもよい。

【００３０】

また、平面視で支持部材２の長手方向に延伸する鍔部２３、すなわち壁部２１の外側面２１ｂ，２１ｄの下端に連続して設けられている鍔部２３には、その上面２３ａ側の角部の一部に、凸部２４が設けられている。また、凸部２４の下端に連続して、溝部２８が設けられている。また、鍔部２３の下端には、側面２３ｂから平面視で外側に突出する樹脂

バリ２７が、平面視で支持部材２の長手方向に沿って形成されている。

【００３１】

なお、詳細は後記するが、凸部２４、溝部２８及び樹脂バリ２７は、モールド成型によって支持部材２を形成する際に、リードフレーム３のハンガーリード３５（図８Ｄ参照）の先端部分の形状に起因して形成される部位である。

【００３２】

凸部２４は、平面視で支持部材２の長手方向に延伸する鍔部２３の側面２３ｂから突出するように設けられている。本実施形態では、支持部材２の長手方向に延伸する２つの鍔部２３の側面２３ｂのそれぞれに、凸部２４が２つずつ設けられている。凸部２４は、鍔部２３の側面２３ｂごとに、それぞれ２箇所以上に設けられることが好ましい。

【００３３】

凸部２４は、パッケージ１の下面１２及び鍔部２３の側面に垂直な面（ＹＺ平面に平行な面）による断面が、略直角三角形をしている。凸部２４の断面形状である直角三角形は、直角を挟む辺の一方が鍔部２３に接続される接続面２４ｃに対応する辺であり、支持部材２の底部２２の側面２３ｂである垂直面内にある。また、直角を挟む辺の他方が凸部２４の上面２４ａに対応する辺であり、鍔部２３の上面２３ａと略同一平面内にある。なお、鍔部２３の上面２３ａは、第１電極３１及び第２電極３２の上面と略同一平面内にあるように設けられている。また、直角三角形の斜辺が凸部２４の側面２４ｂに対応する辺であり、上方ほど外側となるように傾斜して設けられている。つまり、側面２４ｂは、下向きの傾斜面である。ここで「略同一平面」とは、物理的に同一平面となる場合の他、実質的に同一平面となるものも含む意味である。例えば、電極の厚みに対して１０％以下の段差、より好ましくは５％以下の段差は略同一平面とする。

凸部の断面形状を直角三角形とすることで、ハンガーリード３５によるパッケージ１の保持力を高め、一方、ハンガーリード３５からパッケージ１を離しやすくすることができる。

【００３４】

ここで、凸部２４の延伸方向の幅（Ｘ軸方向の長さ）をＡ１、凸部２４の鍔部２３の垂直な側面２３ｂからの突出量（Ｙ軸方向の長さ）をＡ２、凸部２４の高さ（Ｚ軸方向の長さ）をＡ３、側面２４ｂの垂直からの傾斜角をＡ４とする。

【００３５】

幅Ａ１は、底部２２の凸部２４が設けられている側面２３ｂの長さ（Ｘ軸方向の長さ）の、１／２０以上１／１以下とすることが好ましく、１／１０以上１／２以下とすることがより好ましい。より具体的には、幅Ａ１は、２００μｍ以上１０００μｍ以下程度とすることが好ましい。

なお、各側面２３ｂにおいて、凸部２４が複数個設けられている場合は、それらの合計幅が、前記した幅Ａ１の範囲内とすることが好ましい。

【００３６】

突出量Ａ２は、第１電極３１及び第２電極３２の厚さＴ、すなわち底部２２の厚さ（Ｚ軸方向の長さ）の、１／２０以上１／４以下程度とすることが好ましい。より具体的には、突出量Ａ２は、１０μｍ以上５０μｍ以下程度とすることが好ましい。

【００３７】

高さＡ３は、第１電極３１及び第２電極３２の厚さＴ、すなわち底部２２の厚さ（Ｚ軸方向の長さ）の、１／１０以上１／２以下程度とすることが好ましい。より具体的には、高さＡ３は、２０μｍ以上１００μｍ以下程度とすることが好ましい。

【００３８】

また、傾斜角Ａ４は、４５°以上であってもよいが、１５°以上４５°未満とすることが好ましく、３０°又はその近傍の角度とすることがより好ましい。

【００３９】

凸部２４の形状の各パラメータ（Ａ１～Ａ４）を上記の範囲とすることで、製造時において、パッケージ１がリードフレーム３のハンガーリード３５で適度な保持力で保持する

ことができる（図８Ｄ参照）。ここで、適度な保持力とは、下限値が、リードフレーム３を取り扱う際に不用意にパッケージ１がハンガーリード３５から脱落しない程度である。また、上限値が、パッケージ１の上面側から押圧力を加えてハンガーリード３５から分離する際に、第１電極３１及び第２電極３２が支持部材２から剥離するなどの実用上の不具合が発生しない程度である。

【００４０】

溝部２８は、凸部２４の側面２３ｂの下端に連続して設けられている。溝部２８は、製造時にパッケージを保持するハンガーリード３５の先端部分の形状に対応して形成される部位である（図８Ｄ参照）。

溝部２８は設けなくともよいが、設けることが好ましい。ハンガーリード３５の先端部分に設けられる突出部３５ｄが溝部２８に嵌まり込むように支持部材２が形成されることで、パッケージ１がリードフレーム３から上方向にも脱落し難くすることができる。

なお、溝部２８は、奥行き（Ｙ軸方向の長さ）が１μｍ以上１５μｍ以下程度とし、高さ（Ｚ軸方向の長さ）が１μｍ以上１５μｍ以下程度とすることが好ましい。また、溝部２８の幅（Ｘ軸方向の長さ）は、凸部２４の幅と同じに形成されることが好ましい。

【００４１】

樹脂バリ２７は、ハンガーリード３５の下面側をプレス加工のダレ面とすることに起因して形成される部位である。

なお、樹脂バリ２７は短いほど好ましいが、樹脂バリ２７の鍔部２３の側面２３ｂから突出する長さが、リードフレーム３の厚さ、すなわち第１電極３１及び第２電極３２の厚さＴの１／２程度よりも短く形成されることが好ましい。

【００４２】

支持部材２に用いられる樹脂材料（第１樹脂）としては、例えば熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂を挙げることができる。

熱可塑性樹脂の場合、例えば、ポリフタルアミド樹脂、液晶ポリマー、ポリブチレンテレフタレート（ＰＢＴ）、不飽和ポリエステルなどを用いることができる。これにより安価なパッケージを簡易に製造することができる。また、セラミックスよりも軟質なパッケージとすることで割れや欠けを抑制することができる。

熱硬化性樹脂の場合、例えば、エポキシ樹脂、変性エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、変性シリコーン樹脂などを用いることができる。これにより耐熱性の良いパッケージを簡易に製造することができる。

【００４３】

支持部材２の壁部２１の内側面２１ｅにおいて光を効率よく反射するために、支持部材２に光反射性物質の粒子が含有されていてもよい。光反射性物質は、例えば、酸化チタン、ガラスフィラー、シリカ、アルミナ、酸化亜鉛などの白色フィラーを用いることができ、樹脂材料に含有されたときに外面での光反射性の高い材料である。内側面２１ｅの可視光に対する反射率は７０％以上が好ましく、８０％以上がより好ましい。特に、発光素子が発する光の波長域において反射率が７０％以上であることが好ましく、８０％以上がより好ましい。樹脂材料における光反射性物質の含有量は、５質量％以上５０質量％以下であればよく、１０質量％以上３０質量％以下が好ましいが、これに限定されるものではない。

【００４４】

第１電極３１は、平面視において、支持部材２の壁部２１の配置領域及びその内側に配置されるインナーリード部３１１と、壁部２１の外側に配置されるアウターリード部３１２とから構成されている。

第２電極３２は、第１電極３１と同形状を有しており、平面視で、Ｘ軸方向の中心線（Ｙ軸に平行な線）について、略線対称となるように配置されている。

なお、第１電極３１及び第２電極３２は、インナーリード部３１１，３２１の外周部を除き、略同じ厚さで形成されている。

第１電極３１及び第２電極３２は、銅、鉄、銀、金、アルミニウムなど及びこれらの合

金を用いることができ、銅を主材とするものが熱伝導率や強度などの観点から好ましい。
第１電極３１及び第２電極３２は、銅などの主材に銀やアルミニウムなどのメッキを施したものが好ましい。光反射率を向上することができるからである。また支持部材と、第１電極３１及び第２電極３２と、の密着性を向上することもできる。
【００４５】
第１電極３１のインナーリード部３１１は、平面視で、壁部２１の外縁よりも内側の領域に配置されており、発光素子をダイボンド又は／及び半田やワイヤなどで電気的に接続するために用いられる。インナーリード部３１１は、平面視で略矩形形状を有しているが、Ｘ軸方向の外側が、内側（中央部側）よりも幅が狭くなっている。
第１電極３１のアウターリード部３１２は、支持部材２の外側面２１ａから突出するように設けられ、インナーリード部３１１のＸ軸方向の外側と同じ幅で形成されている。アウターリード部３１２は、幅方向の略中央部に、平面視で略半円形に切り欠かれた凹み部３１３と、幅方向の両端部に、平面視でそれぞれ略四半円形に切り欠かれた凹み部３１４とが設けられている。凹み部３１３及び凹み部３１４は、アウターリード部３１２を厚さ方向に貫通するように設けられている。
また、アウターリード部３１２は、幅方向（Ｙ軸方向）の両隣に、同じ厚さの鍔部２３が設けられている。
【００４６】
また、第１電極３１の上面３１ａ及び下面３１ｂは、光反射性又は／及び半田などの導電性接合部材との接合性を高めるために、Ａｇ、Ａｕ、Ｎｉなどのメッキ処理が単層又は多層で施されている。また、アウターリード部３１２の端面３１ｃ及び凹み部３１４の側面には、メッキ処理が施されていないが、凹み部３１３の側面にはメッキ処理が施されている。メッキ処理をすることで凸部の形状や高さを調整することができる。
なお、メッキ処理に用いられる金属は、メッキ処理を施す目的に応じて、言い換えればメッキ処理を施す領域に応じて異なるようにしてもよい。例えば、上面３１ａは、主として光反射性を高めるためにＡｇを用い、下面３１ｂ及び凹み部３１３の側面は、主として半田などの接合性を高めるために、Ａｕを用いるようにしてもよい。
【００４７】
第２電極３２のインナーリード部３２１、アウターリード部３２２、凹み部３２３及び凹み部３２４は、第１電極３１のインナーリード部３１１、アウターリード部３１２、凹み部３１３及び凹み部３１４とそれぞれ同様であるから、詳細な説明は省略する。
なお、凹み部３１３，３１４，３２３，３２４の形状は、適宜に定めることができる。
【００４８】
第１電極３１は、インナーリード部３１１の外周に段差構造３１５が設けられている。段差構造３１５は、第１電極３１の厚さ方向において、下面側が凹んだ段差である。また、第１電極３１の上面側は、厚さ方向の下部が上部よりも外側に突出している。
また、第２電極３２も、インナーリード部３２１の外周に、段差構造３１５と同様の段差構造３２５が設けられている。
第１電極３１及び第２電極３２の支持部材２と接する領域に段差構造３１５，３２５を設けることにより、後記する個片化工程などにおいてパッケージ１に外力が加えられた際に、第１電極３１及び第２電極３２と支持部材２とが分離し難いように構成されている。
【００４９】
本実施形態では、第１電極３１及び第２電極３２のインナーリード部３１１，３２１の外周の全領域に段差構造３１５，３２５が設けられているが、アウターリード部３１２，３２２の支持部材２と接する領域にも段差構造３１５，３２５を設けてもよい。また、第１電極３１及び第２電極３２の支持部材２と接する外周の少なくとも一部に段差構造３１５，３２５が設けられていればよく、外周部に断続的に設けるようにしてもよい。
【００５０】
発光素子４は、パッケージ１の凹部１１内の第２電極３２上に実装されている。ここで用いられる発光素子４は、形状や大きさ、半導体材料などが特に限定されるものではない

。発光素子４の発光色としては、用途に応じて任意の波長のものを選択することができる。近紫外から可視光領域に発光波長を有する、$In_XAl_YGa_{1-X-Y}N$（０≦Ｘ≦１、０≦Ｙ≦１、Ｘ＋Ｙ≦１）で表される窒化物半導体からなる発光素子を好適に用いることができる。

本実施形態においては、発光素子４は、正負の電極が同じ面側に配置されたフェイスアップ実装型であるが、フェイスダウン実装型のものでもよく、正負の電極が互いに異なる面側に配置されたものでもよい。

【００５１】

ワイヤ５は、発光素子４や保護素子等の電子部品と、第１電極３１や第２電極３２を電気的に接続するための導電性の配線である。

発光素子４は、ワイヤ５を用いて凹部１１の底面１１ａに設けられている第１電極３１及び第２電極３２と電気的に接続されている。

【００５２】

封止部材（第２樹脂）６は、パッケージ１の凹部１１内に実装された発光素子４などを被覆するものである。封止部材６は、発光素子４などを、外力、埃、水分などから保護するとともに、発光素子４などの耐熱性、耐候性、耐光性を良好なものとするために設けられている。封止部材６の材質としては、熱硬化性樹脂、例えば、シリコーン樹脂、エポキシ樹脂、ユリア樹脂などの透明な材料を挙げることができる。このような材料に加えて、所定の機能を持たせるために、蛍光体（波長変換物質）や光反射性物質、光拡散物質、その他のフィラーを含有させるようにしてもよい。シリコーン樹脂とすることで耐熱性、耐光性を向上することができる。

封止部材６にシリコーン樹脂を用いる場合、シリコーン樹脂にタック性があるため、他の発光装置や他の部材などとくっつきやすい。この発光装置は凹部１１が開口されている側から底部２２側に突き落とすことで個片化することから封止部材６のシリコーン樹脂と他の部材とがくっつくのを抑制することができる。

また、凹部１１に封止部材６を配置することで凹部１１の壁部２１の強度を高めることができる。

【００５３】

（変形例）

なお、パッケージ１は、例えば、次のように変形して構成してもよい。

パッケージ１の第１電極３１及び第２電極３２は、アウターリード部３１２，３２２に、凹み部３１３，３１４，３２３，３２４の何れか又は全部を設けないようにしてもよい。アウターリード部３１２，３２２に凹み部３１４，３２４を設けない場合には、鍔部２３の突出量Ｗ１が、アウターリード部３１２，３２２の長さと同じになるように鍔部２３を設けてもよい。

また、パッケージ１は、壁部２１から突出する鍔部２３及び／又はアウターリード部３１２，３２２を設けないようにしてよい。

また、パッケージ１は、マーク２６を有さないようにしてもよい。

【００５４】

［発光装置の製造方法］

次に、発光装置１００の製造方法について、図３～図１２を参照して説明する。

図３は、実施形態に係る発光装置の製造方法の手順を示すフローチャートである。図４Ａは、実施形態に係る発光装置の製造方法の外形形成工程で形成されるリードフレームの構成を示す平面図である。図４Ｂは、実施形態に係る発光装置の製造方法の段差形成工程及び面取り面形成工程を経て形成されるリードフレームの構成を示す平面図である。図４Ｃは、実施形態に係る発光装置の製造方法の段差形成工程及び面取り面形成工程を経て形成されるリードフレームの構成を示す断面図であり、図４ＢのＩＶＣ－ＩＶＣ線における断面を示す。図５Ａは、実施形態に係る発光装置の製造方法の段差形成工程における第１工程を示す断面図である。図５Ｂは、実施形態に係る発光装置の製造方法の段差形成工程における第２工程を示す断面図である。図６Ａは、実施形態に係る発光装置の製造方法の

面取り面形成工程における第１工程を示す断面図である。図６Ｂは、実施形態に係る発光装置の製造方法の面取り面形成工程における第２工程を示す断面図である。図７Ａは、実施形態に係る発光装置の製造方法の支持部材形成工程におけるリードフレーム設置工程を示す平面図である。図７Ｂは、実施形態に係る発光装置の製造方法の支持部材形成工程におけるリードフレーム設置工程を示す断面図であり、図７ＡのＶＩＩＢ－ＶＩＩＢ線における断面を示す。図７Ｃは、実施形態に係る発光装置の製造方法の支持部材形成工程におけるリードフレーム設置工程を示す断面図であり、図７ＡのＶＩＩＣ－ＶＩＩＣ線における断面を示す。図７Ｄは、実施形態に係る発光装置の製造方法の支持部材形成工程におけるリードフレーム設置工程を示す断面図であり、図７ＡのＶＩＩＤ－ＶＩＩＤ線における断面を示す。図８Ａは、実施形態に係る発光装置の製造方法の支持部材形成工程における第１樹脂注入工程を示す断面図であり、図７ＡのＶＩＩＢ－ＶＩＩＢ線に相当する位置における断面を示す。図８Ｂは、実施形態に係る発光装置の製造方法の支持部材形成工程における第１樹脂注入工程を示す断面図であり、図７ＡのＶＩＩＣ－ＶＩＩＣ線に相当する位置における断面を示す。図８Ｃは、実施形態に係る発光装置の製造方法の支持部材形成工程における第１樹脂注入工程を示す断面図であり、図７ＡのＶＩＩＤ－ＶＩＩＤ線に相当する位置における断面を示す。図８Ｄは、実施形態に係る発光装置の製造方法の支持部材形成工程における第１樹脂注入工程を示す断面図であり、図８Ｃにおいて破線で囲んだ領域ＶＩＩＩＤの部分拡大図である。図９は、実施形態に係る発光装置の製造方法の第１樹脂固化又は硬化工程を経て金型から取り出したパッケージの構成を示す平面図である。図１０は、実施形態に係る発光装置の製造方法の支持部材形成工程における注入痕除去工程及び電極分離工程を示す平面図である。図１１は、実施形態に係る発光装置の製造方法の発光素子実装工程及び封止工程を示す断面図であり、図７ＡのＶＩＩＤ－ＶＩＩＤ線に相当する位置における断面を示す。図１２は、実施形態に係る発光装置の製造方法の個片化工程を示す断面図であり、図７ＡのＶＩＩＤ－ＶＩＩＤ線に相当する位置における断面を示す。

【００５５】

なお、図４Ｂにおいて、第１電極３１及び第２電極３２の外周における段差構造３１５，３２５が形成された領域を太線で示している。

【００５６】

本実施形態に係る発光装置の製造方法は、リードフレーム準備工程Ｓ１０と、支持部材形成工程Ｓ２０と、発光素子実装工程Ｓ３０と、封止工程Ｓ４０と、個片化工程Ｓ５０と、を含んでいる。

【００５７】

リードフレーム準備工程Ｓ１０は、平板状の板金を加工することで、第１電極３１及び第２電極３２と、ハンガーリード３５とを備えたリードフレーム３を準備する工程である。リードフレーム準備工程Ｓ１０は、外形形成工程Ｓ１１と、段差形成工程Ｓ１２と、面取り面形成工程Ｓ１３と、メッキ工程Ｓ１４と、を含んでいる。

【００５８】

外形形成工程Ｓ１１は、平板状の板金にプレス加工の一つである抜き加工を施すことによって、第１電極３１、第２電極３２及びハンガーリード３５の外形形状が形成されたリードフレーム３を形成する工程である。

原材料である板金は、半導体素子のパッケージのリードフレームに用いられるものであれば、特に限定されるものではない。板金の厚さは、パッケージの形状や大きさなどに応じて適宜に選択されるが、例えば、１００～５００μｍ程度の厚さのものが用いられ、１２０～３００μｍの厚さが更に好ましい。また、板金の材料としては、例えば、Ｃｕ系の合金が用いられる。

【００５９】

第１電極３１、第２電極３２及びハンガーリード３５の各部材の外形形状を形成するための平面視でH字形状の貫通孔３６と、アウターリード部３１２，３２２の端部に設けられる凹み部３１３，３２３を形成するための平面視でＴ字形状の貫通孔３７と、がプレス

加工の穴抜きによって形成される。貫通孔３７は、支持部材２の形成予定領域２０の外形線に跨がるように形成される。

なお、リードフレーム３は、貫通孔３６，３７を形成するプレス加工において、パンチ側の面である「ダレ面」が、パッケージ１を形成したときに下面となるように用いられる。言い換えれば、リードフレーム３は、反対側の面、すなわちダイ側の面である「バリ面」が上面となるように用いられる。これによって、実装面であるパッケージ１の下面１２側に金属バリが出ず、実装面を平坦に形成することができる。

【００６０】

この工程で形成されるリードフレーム３は、平面視において、支持部材２の形成予定領域２０の内側に形成された部分が第１電極３１及び第２電極３２となる。第１電極３１の先端と第２電極３２の先端とは、支持部材２の形成予定領域２０の長手方向の中央部において、間隔を空けて互いに対向している。また、第１電極３１は、平面視において矩形である支持部材２の形成予定領域２０の一対の短辺の一方から外側に延伸するように設けられた連結部３３を介して外枠３０と繋がり、第２電極３２は、他方の短辺から外側に延伸するように設けられた連結部３４を介して外枠３０と繋がっている。

【００６１】

また、２つのハンガーリード３５は、それぞれ外枠３０から支持部材２の形成予定領域２０に向かって延伸し、先端部分が、支持部材２の形成予定領域２０の長手方向（Ｘ軸方向）の外形線と略全幅で接するように形成されている。

【００６２】

なお、１個のパッケージ１を製造する場合について説明するが、複数のパッケージ１を１次元又は２次元に配列するように製造するようにしてもよい。その場合は、例えば、図４Ａに示したリードフレーム３を１次元又は２次元に連続して配置したリードフレーム集合体を形成すればよい。

【００６３】

段差形成工程Ｓ１２は、第１電極３１のインナーリード部３１１の外周に段差構造３１５を形成するとともに、第２電極３２のインナーリード部３２１の外周に段差構造３２５を形成する工程である。段差構造３１５，３２５は、プレス加工により、パンチで外周部分を叩き潰すことで形成することができる。この工程は、以下の２つのサブ工程が含まれる。

なお、図５Ａ及び図５Ｂは、第１電極３１に段差構造３１５を形成する工程を示すものであるが、第２電極３２に段差構造３２５を形成する工程も同様に行われる。

【００６４】

まず、第１工程において、上面が平坦な下金型（ダイ）４１０上に、外形形成工程Ｓ１１で各部材の外形が形成されたリードフレーム３を配置する。このとき、パッケージ１を形成したときに、第１電極３１の上面３１ａとなる面であるバリ面を下向きにして配置する。そして、上金型（パンチ）４００をインナーリード部３１１の外周部分に向けて下降させる。

【００６５】

次に、第２工程において、第１電極３１のインナーリード部３１１の外周部分を上金型４００と下金型４１０とでプレスして叩き潰すことによって、当該外周部分において、パッケージ１を形成したときに下面３１ｂとなる側が凹んだ段差構造３１５が形成される。

なお、叩き潰された部分である下段部の厚さは、元の板金の厚さの０．２倍～０．８倍程度とすることが好ましく、０．３倍～０．７倍程度とすることがより好ましい。また、叩き潰す際の先端の奥行は、元の板金の厚さの０．２倍～２倍程度とすることが好ましく、０．３倍～１倍程度とすることがより好ましい。これによって、第１電極３１及び第２電極３２が、支持部材２によって強固に固定され、分離し難くすることができる。

【００６６】

なお、便宜的に、固定金型であるダイを下金型４１０、可動金型であるパンチを上金型４００としたが、上下を逆にして、上側にダイを配置して下側にパンチを配置するように

してもよく、パンチ及びダイを横向きに配置して用いるようにしてもよい。

【００６７】

面取り面形成工程Ｓ１３は、ハンガーリード３５の先端部分の上面３５ａ側の角部の少なくとも一部に、面取り面３５ｃを形成する工程である。

なお、面取り面３５ｃの形状は、前記した支持部材２の凸部２４の形状に対応するものである。従って、面取り面３５ｃの幅は幅Ａ１と、面取り面３５ｃの上面３５ａ側の面取り長さは突出量Ａ２と、面取り面３５ｃの側面３５ｅ側の面取り長さは高さＡ３と、面取り面３５ｃの側面３５ｅに対する傾斜角は傾斜角Ａ４と、それぞれ一致するように定められる。

【００６８】

面取り面３５ｃは、ハンガーリード３５の先端部分を上金型４２０と下金型４３０とで挟み込むプレス加工によって形成することができる。下金型４３０の上面には、面取り面３５ｃの形状に対応した傾斜面４３０ａが設けられた段差が形成されている。また、上金型４２０の下面は、平坦面となっている。この工程は、以下の２つのサブ工程が含まれる。

【００６９】

まず、第１工程において、下金型４３０上に、リードフレーム３を載置する。このとき、ハンガーリード３５の先端の、パッケージ１を形成したときに上面３５ａとなる側の角部が、傾斜面４３０ａ上に載置されるように位置を合わせる。

なお、ハンガーリード３５の先端部分は、側面３５ｅが略垂直面である。また、パッケージ１を形成したときに下面３５ｂとなる側が、外形形成工程Ｓ１１における「ダレ面」となっており、角部に丸味３５ｆを有しており、上面３５ａとなる側が「バリ面」となっており、角部に金属バリ３５ｇが形成されている。

【００７０】

次に、第２工程において、上金型４２０と下金型４３０とで、ハンガーリード３５の先端部分を挟み込んでプレス加工することで、面取り面３５ｃが形成される。このとき、面取り面３５ｃが形成される領域では、金属バリ３５ｇも押し潰される。また、面取りされて余分となった金属が外側（図６Ｂにおいて右側）に押し出され、突出部３５ｄが形成される。

なお、突出部３５ｄは形成しないようにしてもよいが、ハンガーリード３５によるパッケージ１の保持力を高めることができるため、突出部３５ｄを形成することが好ましい。更に、突出部３５ｄを形成することで、リードフレーム３に対してパッケージ１の上方への脱落も抑制することができる。

【００７１】

なお、面取り面３５ｃの形成は、プレス加工に限定されない。突出部３５ｄを形成しない場合は、例えば、切削加工によって面取り面３５ｃを形成することもできる。

また、段差形成工程Ｓ１２と面取り面形成工程Ｓ１３とは、何れを先に行ってもよく、プレス加工による場合は、両方を同時に行うようにしてもよい。

【００７２】

メッキ工程Ｓ１４は、リードフレーム３の表面に、光反射性又は／及び半田接合性を高めるために、Ａｇなどの電解メッキ処理を施す工程である。この工程では、リードフレーム３の上面及び下面と、貫通孔３６，３７の内側面を含めた側面とがメッキされる。

なお、メッキ工程Ｓ１４に代えて、リードフレーム３の原材料として、表面にメッキ処理が施された板金を用いて、外形形成工程Ｓ１１～面取り面形成工程Ｓ１３を行うようにしてもよい。

【００７３】

支持部材形成工程Ｓ２０は、リードフレーム３の第１電極３１及び第２電極３２を支持する支持部材２を、第１樹脂を用いてモールド成型する工程である。支持部材形成工程Ｓ２０は、リードフレーム設置工程Ｓ２１と、第１樹脂注入工程Ｓ２２と、第１樹脂固化又は硬化工程Ｓ２３と、注入痕除去工程Ｓ２４と、電極分離工程Ｓ２５と、を含んでいる。

支持部材２の形成に用いられる樹脂材料（第１樹脂）としては、前記した熱可塑性樹脂や熱硬化性樹脂を用いることができる。樹脂材料としてポリフタルアミド樹脂などの熱可塑性樹脂を用いる場合は射出成型法によって、エポキシ樹脂などの熱硬化性樹脂を用いる場合はトランスファー成型法によって、支持部材２を成型することができる。

【００７４】

リードフレーム設置工程Ｓ２１は、リードフレーム３を、モールド金型である上金型５００と下金型５１０とで挟み込まれるように設置する工程である。上金型５００は、支持部材２の壁部２１の形状に相当する空洞５０１と、この空洞５０１に隣接した平坦部と、を有している。また、空洞５０１は、平面視でリング状に繋がっている。

リードフレーム３は、平面視において、支持部材２の形成予定領域２０の壁部の形成予定位置が上金型５００の空洞５０１の外縁５０２と一致するとともに、貫通孔３７が空洞５０１の外側になるように位置合わせして配置される。

また、上金型５００には、リードフレーム３と位置合わせしたときに、平面視で、リードフレーム３の貫通孔３６が設けられた領域内であって、支持部材２の形成予定領域２０の外側に、第１樹脂を注入するためのゲート５０３が設けられている。また、下金型５１０は、上面が平坦面となっている。

【００７５】

第１樹脂注入工程Ｓ２２は、リードフレーム３を上金型５００と下金型５１０とで挟み込んだ状態で、ゲート５０３からモールド金型内に第１樹脂を注入する工程である。

ここで、ゲート５０３と、貫通孔３６と、空洞５０１とは連通しており、貫通孔３７はこれらの空間とは連通していない。従って、第１樹脂は、貫通孔３６及び空洞５０１に注入され、貫通孔３７には注入されない。

【００７６】

第１樹脂固化又は硬化工程Ｓ２３は、モールド金型内に注入した樹脂を固化又は硬化させる工程である。

ここで、樹脂材料として熱可塑性樹脂を用いる場合に、加熱溶融した熱可塑性樹脂を冷却して固体化することを「固化」と呼ぶ。また、樹脂材料として熱硬化性樹脂を用いる場合に、液状の熱硬化性樹脂を加熱して固体化することを「硬化」と呼ぶ。

【００７７】

上金型５００の空洞５０１及びリードフレーム３の貫通孔３６に充填された第１樹脂を固化又は硬化させることで、空洞５０１内に壁部２１が形成され、貫通孔３６内に底部２２が形成される。また、底部２２は、貫通孔３６内において、平面視で、支持部材２の形成予定領域２０の外側の領域にまで第１樹脂の成形体が連続して延在するように形成されている。リードフレーム３の第１電極３１及び第２電極３２は、壁部２１及び底部２２を備えた支持部材２によって支持される。また、ゲート５０３内に残留した第１樹脂が固体化されることで、ゲート痕２５が形成される。

【００７８】

なお、面取り面３５ｃを形成することで、ハンガーリード３５の先端部分の上面３５ａ側の角部に凹み部が形成される。支持部材２の凸部２４は、この凹み部と嵌合するように形成される。更に、支持部材２の溝部２８は、ハンガーリード３５の先端部分に形成されている突出部３５ｄと嵌合するように形成される。このため、パッケージ１は、リードフレーム３から脱落し難くなっている。

【００７９】

また、ハンガーリード３５の下面３５ｂをプレス加工のダレ面とすることで角部に丸味３５ｆが形成される。モールド成型によって支持部材２を形成する際に、丸味３５ｆ部分に第１樹脂が入り込むことによって、樹脂バリ２７が形成されている。

また、第１電極３１及び第２電極３２のインナーリード部３１１，３２１の外周部に段差構造３１５，３２５を形成することで、支持部材２から分離し難く支持されている。

【００８０】

注入痕除去工程Ｓ２４は、上金型５００内に第１樹脂を注入した痕であるゲート痕２５

及び貫通孔３６に延在して形成された不要な第１樹脂を除去する工程である。また、注入痕除去工程Ｓ２４において、第１電極３１と連結部３３との境界及び第２電極と連結部３４との境界の一部の領域３８も除去する

【００８１】

貫通孔３６の支持部材２の形成予定領域２０の外側に形成されている部分の外形線に沿って、プレス加工の穴抜きをして貫通孔３９を形成することで、不要な第１樹脂が除去される。本実施形態では、ゲート痕２５が支持部材２の形成予定領域２０の外側の、第１樹脂の延在部分に形成されるため、本工程によってゲート痕２５も除去される。従って、完成したパッケージ１には、ゲート痕２５が残らない。このため、パッケージ１を薄く形成することができる。

【００８２】

また、前記したリードフレーム３の領域３８が含まれるように貫通孔３９を形成することで、アウターリード部３１２，３２２の端部に凹み部３１４，３２４が形成される。本工程では、第１樹脂の不要部分だけを除去してもよいが、リードフレーム３の領域３８を除去することで、アウターリード部３１２と連結部３３とが接続する幅及びアウターリード部３２２と連結部３４とが接続する幅を狭くすることができる。これらの接続幅を狭くすることで、電極分離工程Ｓ２５で第１電極３１及び第２電極３２をリードフレーム３から容易に切断することができる。

【００８３】

電極分離工程Ｓ２５は、第１電極３１及び第２電極３２を、リードフレーム３から分離する工程である。この工程において、第１電極３１及び第２電極３２と連結部３３，３４との境界に設けられた切断線Ｌ１，Ｌ２に沿って、プレス加工によってリードフレーム３を切断する。

【００８４】

ここで、アウターリード部３１２，３２２の端面３１ｃ及び凹み部３１４，３２４の側面はリードフレーム３の板金材料の露出面であるが、凹み部３１３，３２３の側面はメッキ処理が施されているため半田との濡れ性がよい。このため、第１電極３１及び第２電極３２の下面３１ｂ，３２ｂを実装面としてパッケージ１を半田接合する際に、凹み部３１３，３２３の側面に半田フィレットを形成して接合強度を高めることができる。また、半田フィレットの形成の有無を確認することで、半田接合の良否を判断することができる。

【００８５】

なお、貫通孔３９の形成及び切断線Ｌ１，Ｌ２に沿った切断に代えて、第１電極３１及び第２電極３２のそれぞれ隣接する２つの貫通孔３９の間を、切断線Ｌ１又は切断線Ｌ２で繋げた大きさの貫通孔を穴抜きして形成することで、注入痕除去工程Ｓ２４と電極分離工程Ｓ２５とを、一回のプレス加工で行うようにすることもできる。

【００８６】

また、本工程を行うことによって第１電極３１及び第２電極３２がリードフレーム３から分離されるが、パッケージ１は、２つのハンガーリード３５によって挟持され、リードフレーム３と連結されている。リードフレーム３に対して、パッケージ１を上面側から下面側に向けて（Ｚ軸の－方向に向けて）押し出すことで、パッケージ１をリードフレーム３から取り外すことができる。

【００８７】

発光素子実装工程Ｓ３０は、発光素子４をパッケージ１の凹部１１内に実装する工程である。

発光素子４は、上面側にｎ側電極及びｐ側電極が形成された片面電極構造の素子であり、フェイスアップ実装される。従って、発光素子４は、その下面側が絶縁性のダイボンド部材で第２電極３２の上面に接合される。また、発光素子４のｎ側電極及びｐ側電極は、それぞれ第１電極３１及び第２電極３２の内の対応する極性の電極の上面と、ワイヤ５（図１参照）によって接続される。

発光素子４は、正負の電極が同じ面側に配置されたフェイスアップ実装型であるが、フ

ェイスダウン（フリップチップ）実装型のものでもよく、正負の電極が互いに異なる面側に配置されたものでもよい。

【００８８】

封止工程Ｓ４０は、凹部１１内に実装された発光素子４、保護素子及びワイヤ５を封止部材６で被覆する工程である。

本工程は、凹部１１内に封止部材６を塗布することで行われる。封止部材６の塗布方法としては、ポッティング法を好適に用いることができる。液状の樹脂材料などを凹部１１内に充填した後、固化又は硬化させることで封止部材６を形成することができる。ポッティング法によれば、凹部１１内に残存する空気を効果的に排出できるため好ましい。また、凹部１１内に封止部材６を充填する方法としては、各種の印刷方法や樹脂成形方法を用いることもできる。

【００８９】

個片化工程Ｓ５０は、２つのハンガーリード３５に挟まれてリードフレーム３の外枠３０に連結されている発光装置１００を、ハンガーリード３５から取り外すことで、個片化する工程である。

前記したように、リードフレーム３に対して、パッケージ１を、上面側から下面側に向けて（Ｚ軸の－方向に向けて）押し出すことで、パッケージ１をリードフレーム３から分離することができる。パッケージ１を下方に押し出して個片化することにより、パッケージ１の下面１２に形成されている樹脂バリ２７がハンガーリード３５から押されない。このため、樹脂バリ２７が発光装置１００の実装面であるパッケージ１の下面１２側に突出するような変形をしない。つまり、発光装置１００の実装面の平坦性を保つことができるため、実装性の低下を抑制することができる。

以上のように各工程を行うことによって、発光装置１００を製造することができる。

【００９０】

なお、発光素子実装工程Ｓ３０及び封止工程Ｓ４０は、第１樹脂固化又は硬化工程Ｓ２３の後であって、注入痕除去工程Ｓ２４又は電極分離工程Ｓ２５の前に行うようにしてもよい。すなわち、パッケージ１が、ハンガーリード３５に加えて、連結部３３，３４によって、リードフレーム３に強固に連結されている状態で発光素子４の実装とその封止を行った後で、発光装置１００を個片化するようにしてもよい。

また、発光素子実装工程Ｓ３０及び封止工程Ｓ４０は、個片化工程Ｓ５０よりも後で行うようにしてもよい。すなわち、パッケージ１が個片化された後に、発光素子４の実装とその封止を行うようにしてもよい。

【実施例】

【００９１】

図１に示した発光装置を、前記した製造方法によって、以下の条件で作製する。

リードフレームの原材料として、表面にＡｇメッキが施されたＣｕの板金を用いる。

支持部材の材料としてポリフタルアミド樹脂を用い、射出成型法によって形成する。

また、支持部材の樹脂材料に、酸化チタンの粒子を含有させ、支持部材の凹部の内側面の反射率を７０％以上とする。この反射率は、発光素子の発光ピークの波長における値を基準とする。

発光素子として、４６０ｎｍ付近に発光ピークを有する窒化物系の青色発光ダイオードを用いる。

封止部材は、シリコーン樹脂を用いる。

【００９２】

パッケージの外形は、縦：約２．１ｍｍ、横：約１．４ｍｍ、高さ：約０．７ｍｍの寸法の箱形の形状を有する。壁部の厚みは、約０．１～０．３ｍｍである。リードフレームの厚み及び鍔部の厚みは、約０．２ｍｍである。凸部は、底部の長手方向の側面ごとに、両端寄りの２箇所に、幅：約０．２ｍｍ、突出量：約０．０３ｍｍ、高さ：約０．０６ｍｍ、側面の傾斜角：約３０°である。

凸部の形状は、ハンガーリードの先端部分の角部に面取り面を形成することでできる凹

み形状と合致している。
また、パッケージの長手方向に延伸する側面の下端に沿って、樹脂バリが、長さ０．０１～０．１ｍｍ程度で形成されている。
支持部材の形成予定領域外に延在して形成される樹脂をプレス加工の穴抜きによって除去し、第１電極及び第２電極をプレス加工によって外枠から切断する。このとき、パッケージはハンガーリードによって保持されている。凸部を設けない場合、すなわち、ハンガーリードの先端部分に面取り面を設けない場合に比べて、作製した発光装置（パッケージ）は、リードフレームから抜け落ち難くなっている。

【００９３】

また、発光素子をパッケージに実装し、更に発光素子を封止して発光装置を作製した後、発光装置の上面側から力を加えることで、発光装置を個片化する。
個片化した発光装置は、ハンガーリードの面取り面に対応して形成された凸部が上方に変形したが、実装面である下面側に形成された樹脂バリは変形せず、実装面の平坦性が維持されており、実装基板と良好に密着させることができる。

【産業上の利用可能性】

【００９４】

本開示の実施形態に係る発光装置は、照明用装置、車載用発光装置などに利用することができる。

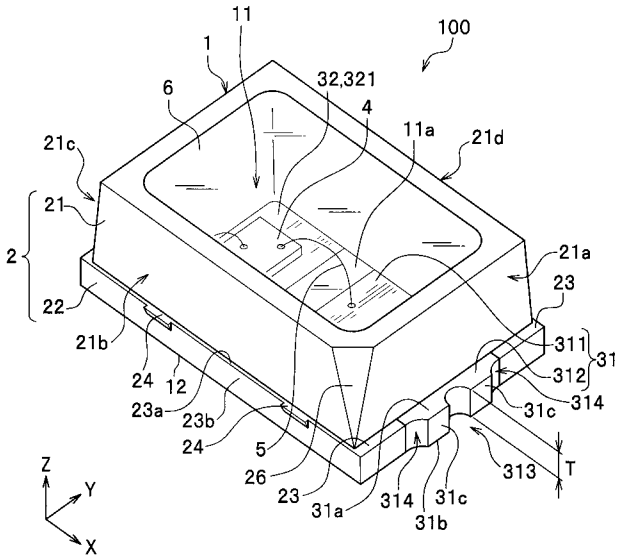
【符号の説明】

【００９５】

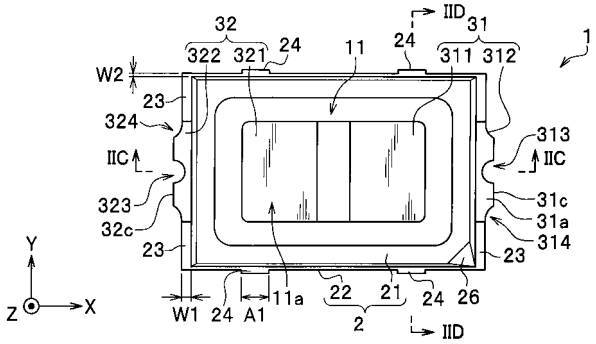
１　パッケージ
１１　凹部
１１ａ　凹部の底面
１２　下面
２　支持部材（第１樹脂）
２０　支持部材の形成予定領域
２１　壁部
２１ａ，２１ｂ，２１ｃ，２１ｄ　外側面
２１ｅ　内側面
２２　底部
２３　鍔部
２３ａ　上面
２３ｂ　側面
２４　凸部
２４ａ　上面
２４ｂ　側面
２４ｃ　接続面
２５　ゲート痕
２６　マーク
２７　樹脂バリ
２８　溝部
３　リードフレーム
３０　外枠
３１　第１電極
３１ａ　上面
３１ｂ　下面
３１ｃ　端面
３１１　インナーリード部
３１２　アウターリード部
３１３　凹み部

３１４　凹み部
３１５　段差
３２　　第２電極
３２ａ　上面
３２ｂ　下面
３２ｃ　端面
３２１　インナーリード部
３２２　アウターリード部
３２３　凹み部
３２４　凹み部
３２５　段差
３３，３４　連結部
３５　　ハンガーリード
３５ａ　上面
３５ｂ　下面
３５ｃ　面取り面
３５ｄ　突出部
３５ｅ　側面
３５ｆ　丸味
３５ｇ　金属バリ
３６　　貫通孔
３７　　貫通孔
３８　　切除部分
３９　　貫通孔
４　　発光素子
５　　ワイヤ
６　　封止部材（第２樹脂）
１００　発光装置
４００　上金型
４１０　下金型
４２０　上金型
４３０　下金型
４３０ａ　傾斜面
５００　上金型
５０１　空洞
５０２　外縁
５０３　ゲート
５１０　下金型

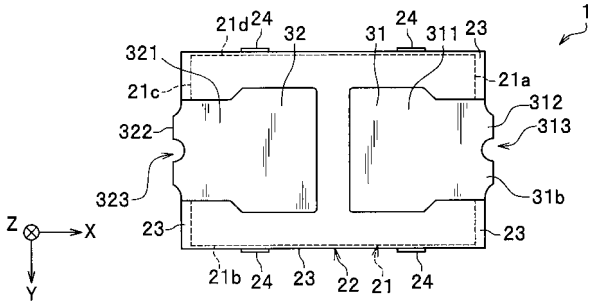
【図１】



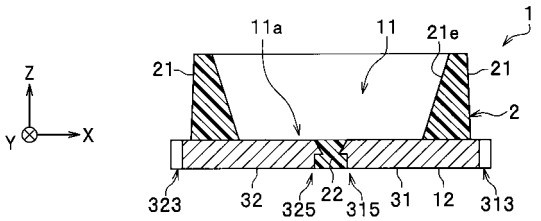
【図２Ａ】



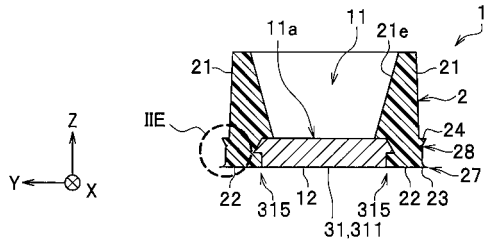
【図２Ｂ】



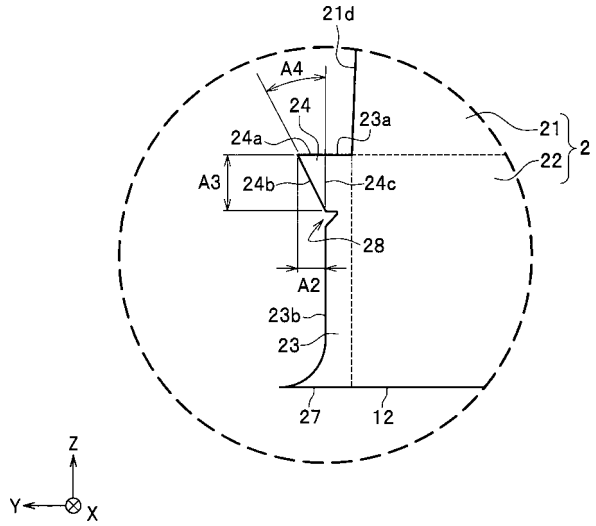
【図２Ｃ】



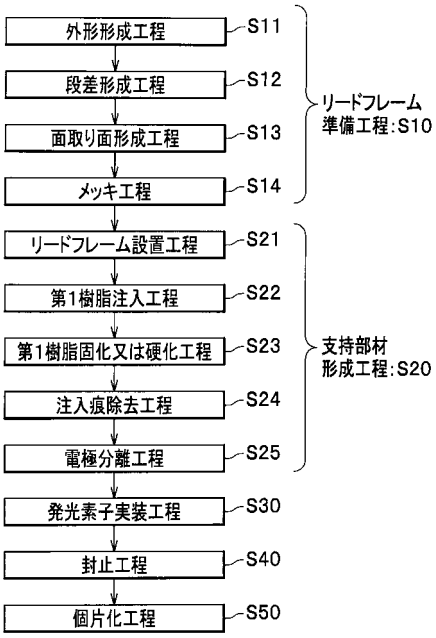
【図２Ｄ】



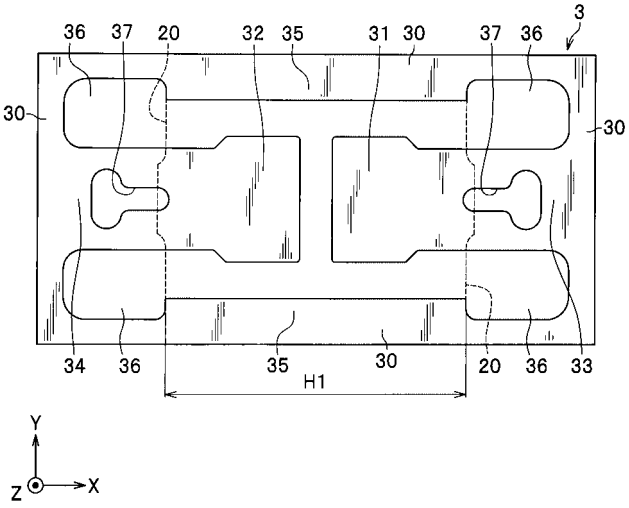
【図２Ｅ】



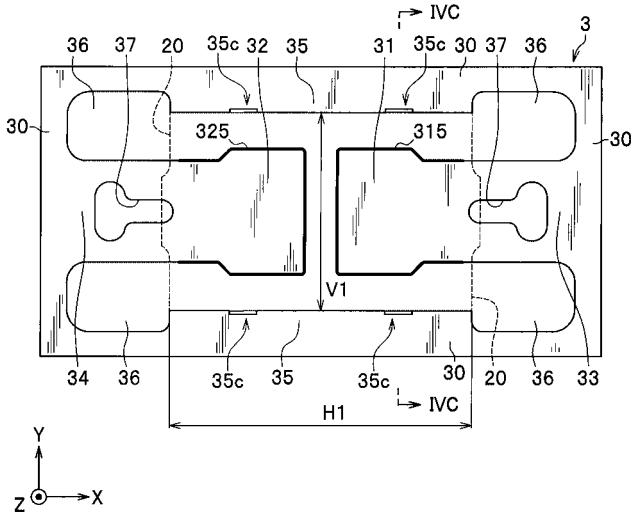
【図３】



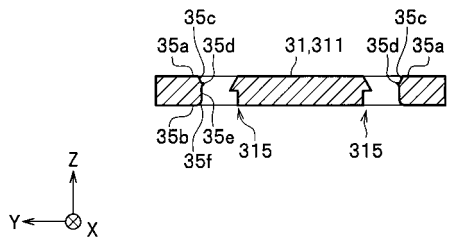
【図４Ａ】



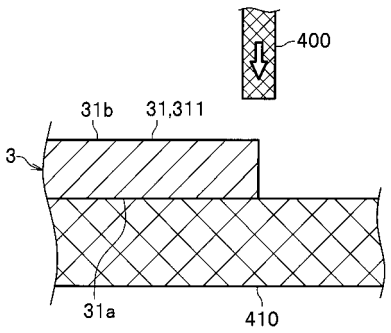
【図４Ｂ】



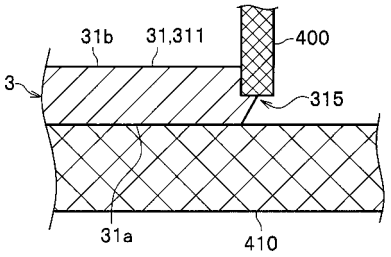
【図４Ｃ】



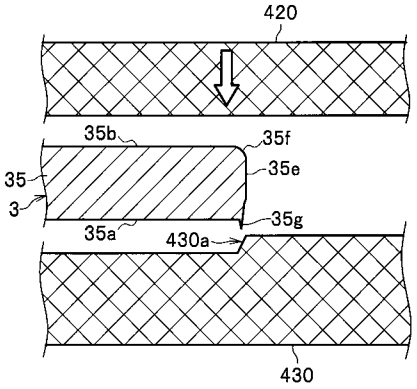
【図５Ａ】



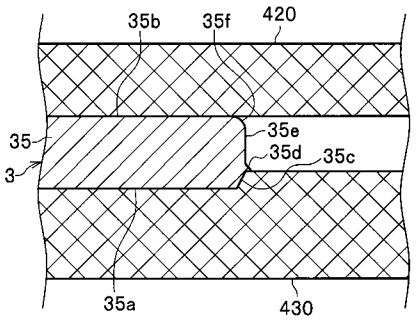
【図５Ｂ】



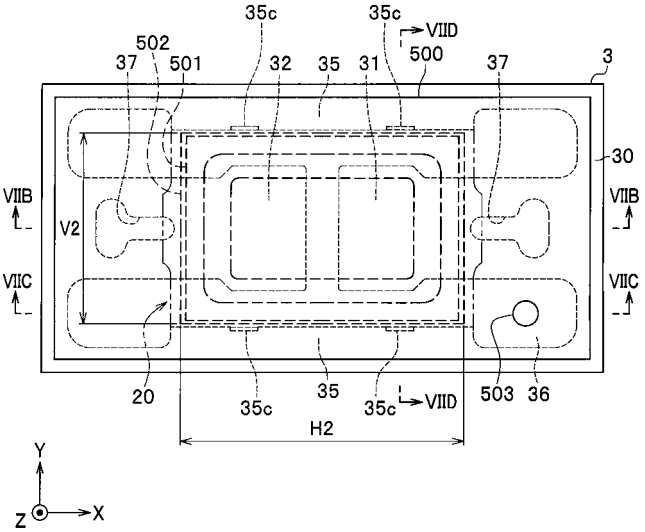
【図６Ａ】



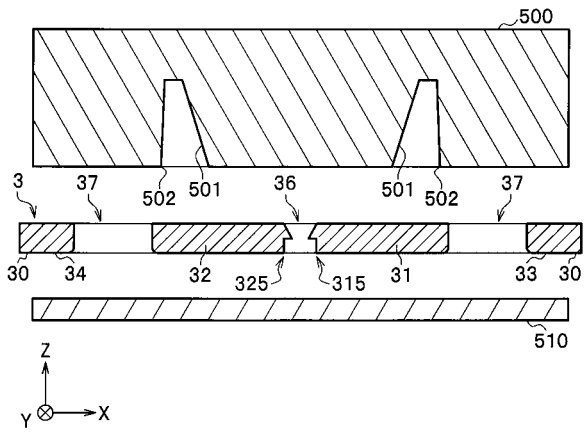
【図６Ｂ】



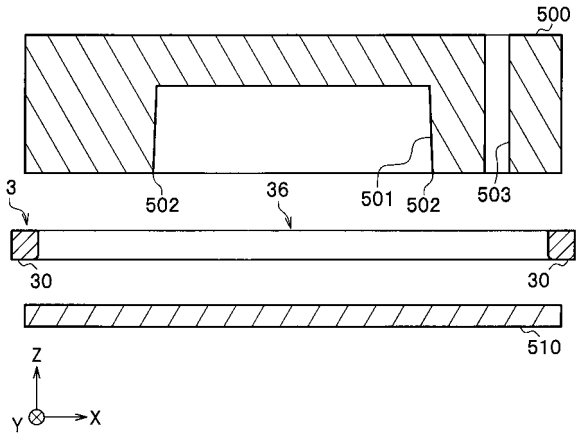
【図７Ａ】



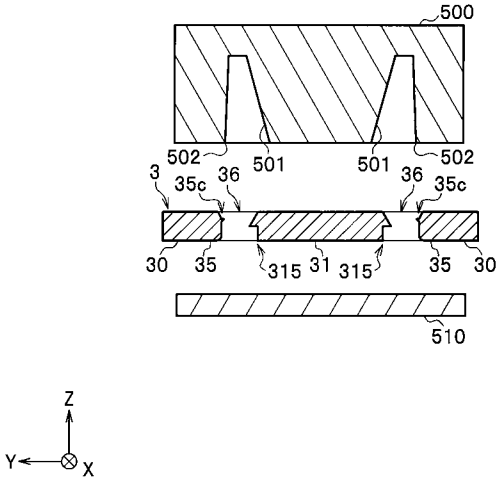
【図７Ｂ】



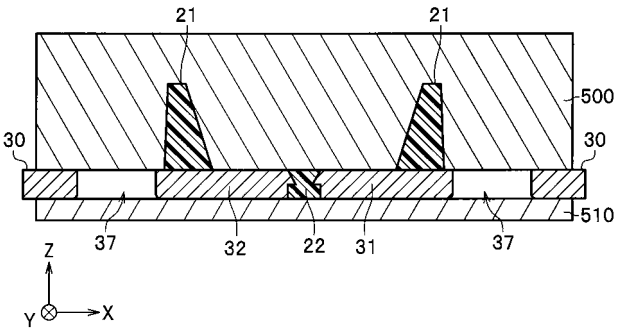
【図７Ｃ】



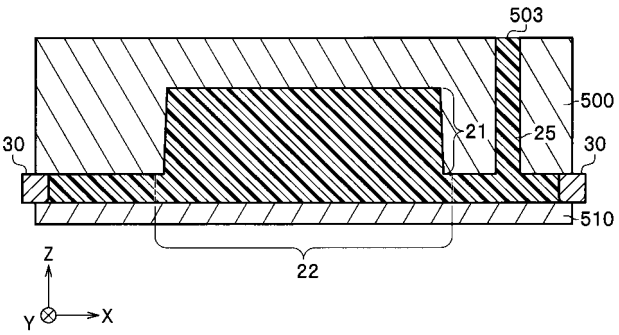
【図７Ｄ】



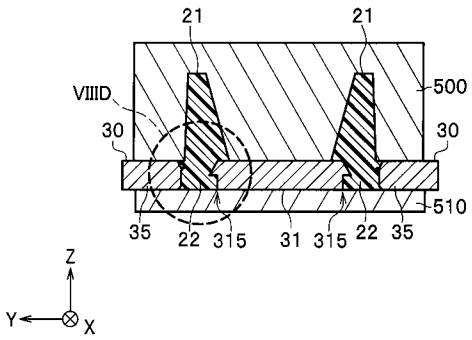
【図８Ａ】



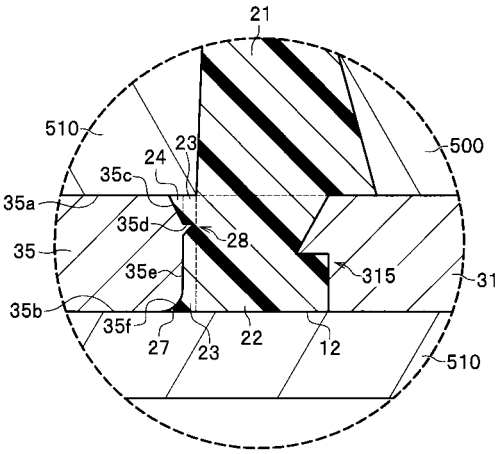
【図８Ｂ】



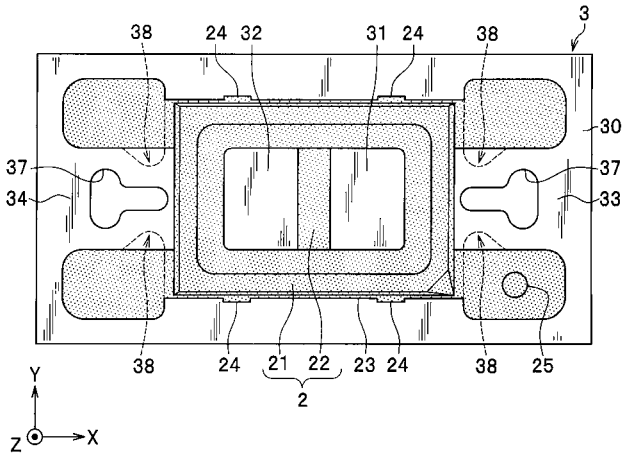
【図８Ｃ】



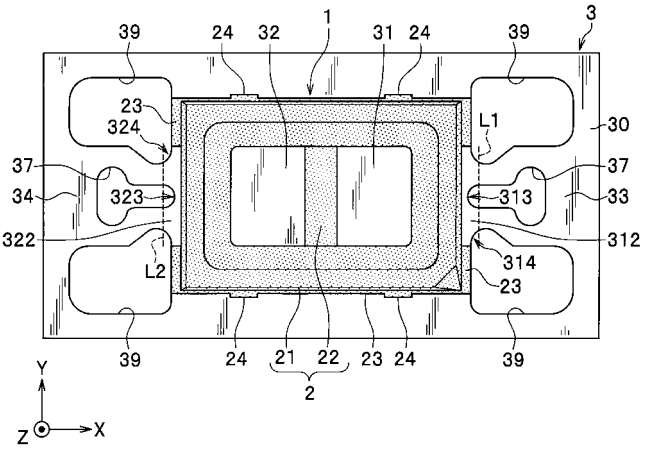
【図８Ｄ】



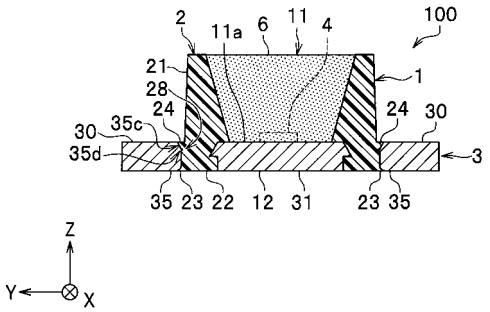
【図９】



【図１０】



【図１１】



【図１２】

