

(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2019-208021

(P2019-208021A)

(43) 公開日 令和1年12月5日(2019.12.5)

(51) Int.Cl. F I テーマコード (参考)
 HO 1 L 33/00 (2010.01) HO 1 L 33/00 H 5 F 1 4 2

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2019-96569 (P2019-96569)
 (22) 出願日 令和1年5月23日 (2019.5.23)
 (31) 優先権主張番号 特願2018-100326 (P2018-100326)
 (32) 優先日 平成30年5月25日 (2018.5.25)
 (33) 優先権主張国・地域又は機関 日本国 (JP)

(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
 (72) 発明者 松尾 隆司
 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 仁木 崇人
 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 AA58 AA81 BA02 BA24 BA32
 CA01 CA11 CC17 CC26 CD02
 CD18 CD44 CD47 CG03 CG32
 DB02 EA02 EA18 FA46

(54) 【発明の名称】 発光モジュールの製造方法

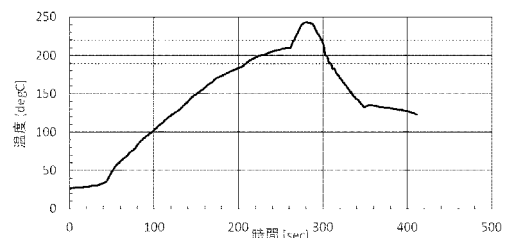
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】半田内にボイドが発生することを抑制する。

【解決手段】発光面を備える上面と、外部接続端子が露出された下面とを備える発光装置であって、外部接続端子は発光装置の下面の端部から離間して配置される発光装置を準備する工程と、配線基板の配線上に、溶剤または活性剤を含むフラックスと、半田粒子と、を含む接合部材を配置する工程と、接合部材上に、発光装置を載置する工程と、配線基板と、接合部材と、発光装置とを、前記溶剤または活性剤の沸点より高く、かつ、半田粒子の融点より低い第1温度領域で加熱する第1加熱工程と、第1加熱工程の後、半田粒子の融点より高い第2温度領域で加熱する第2加熱工程と、を備え、第1加熱工程の加熱時間は、第2加熱工程の加熱時間よりも長い、発光モジュールの製造方法。

【選択図】 図 6 A

FIG.6A



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

発光面を備える上面と、外部接続端子が露出された下面とを備える発光装置であって、前記外部接続端子は前記発光装置の下面の端部から離間して配置される発光装置を準備する工程と、

配線基板の配線上に、溶剤または活性剤を含むフラックスと、半田粒子と、を含む接合部材を配置する工程と、

前記接合部材上に、前記発光装置を載置する工程と、

前記配線基板と、前記接合部材と、前記発光装置とを、前記溶剤または活性剤の沸点から該沸点よりも 10 度前後低い温度の範囲の所定温度より高く、かつ、前記半田粒子の融点より低い第 1 温度領域で加熱する第 1 加熱工程と、

前記第 1 加熱工程の後、前記半田粒子の融点より高い第 2 温度領域で加熱する第 2 加熱工程と、を備え、

前記第 1 加熱工程の加熱時間は、前記第 2 加熱工程の加熱時間よりも長い、発光モジュールの製造方法。

【請求項 2】

前記半田粒子の融点は約 220 であり、前記溶剤または活性剤の沸点は約 200 であり、前記第 1 温度領域は、190 より高く 220 より低い領域であり、前記第 2 温度領域は、220 より高く 240 より低い温度領域である、請求項 1 記載の発光モジュールの製造方法。

【請求項 3】

前記発光装置の外部接続端子は、前記発光装置の下面の幅の 30 ~ 80 % である、請求項 1 又は請求項 2 に記載の発光モジュールの製造方法。

【請求項 4】

前記配線基板は、前記配線上に開口を備える絶縁膜を備える、請求項 1 ~ 請求項 3 の発光モジュールの製造方法。

【請求項 5】

前記絶縁膜は、前記接合部材の高さよりも低い、請求項 1 ~ 請求項 4 のいずれか 1 項に記載の発光モジュールの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、発光装モジュールの製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

半導体発光素子（以下、「発光素子」とも称する）を用いた LED (Light Emitting Diode) などの発光装置を、配線基板上に実装した発光モジュールが知られている。

【0003】

このような発光モジュールは、配線基板上に載置された半田等の上に発光装置を載置し、その後、リフロー炉などによって加熱することで半田を溶融することで、配線基板と発光装置とを接合させて形成される（例えば、特許文献 1）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2003 - 318530 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

半田はフラックスを含んでおり、フラックスは溶剤等の揮発成分を含む。接合時の熱に

10

20

30

40

50

より、接合対象となる金属の酸化膜とフラックスとが還元反応を起こす。この還元反応時に、発生する水分や、フラックス中の溶剤等の揮発成分が半田内に残留する場合がある。この残留した水分や揮発成分がボイドであり、このようなボイドが形成されることで接合性が低下するなどの問題が生じる場合がある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の実施形態は、以下の構成を含む。

発光面を備える上面と、外部接続端子が露出された下面とを備える発光装置であって、外部接続端子は前記発光装置の下面の端部から離間して配置される発光装置を準備する工程と、配線基板の配線上に、溶剤または活性剤を含むフラックスと、半田粒子と、を含む接合部材を配置する工程と、接合部材上に、発光装置を載置する工程と、配線基板と、接合部材と、発光装置とを、溶剤または活性剤の沸点から該沸点よりも10度前後低い温度の範囲の所定温度より高く、かつ、半田粒子の融点より低い第1温度領域で加熱する第1加熱工程と、第1加熱工程の後、半田粒子の融点より高い第2温度領域で加熱する第2加熱工程と、を備え、第1加熱工程の加熱時間は、第2加熱工程の加熱時間よりも長い、発光モジュールの製造方法。

【発明の効果】

【0007】

以上により、配線基板と発光装置とを溶剤を含むフラックスと半田粒子とを用いた溶解性の接合部材を用いて接合する際に、接合部材内にボイドが形成されることを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1A】実施形態に係る発光モジュールの製造方法によって得られる発光モジュールの一例を示す概略平面図である。

【図1B】1Aに示す発光モジュールの概略側面図である。

【図1C】1Aに示す発光モジュールのIC-IC線における概略側面図である。

【図2A】実施形態に係る発光モジュールの製造方法で用いられる発光装置の一例を示す概略斜視図である。

【図2B】図2Aに示す発光装置を下面側から見た概略斜視図である。

【図2C】図2AのIIC-IIC線における概略断面図である。

【図3A】実施形態に係る発光モジュールの製造方法で用いられる発光装置の別の一例を示す概略斜視図である。

【図3B】図3Aに示す発光装置を下面側から見た概略斜視図である。

【図3C】図3AのIIIC-IIIC線における概略断面図である。

【図4】実施形態に係る発光モジュールの製造方法で用いられる接合部材の概略拡大図である。

【図5】実施形態に係る発光モジュールの製造方法の一工程を説明する概略断面図である。

【図6A】実施形態に係る発光モジュールの製造方法における温度プロファイルの一例を示すグラフである。

【図6B】実施形態に係る発光モジュールの製造方法における温度プロファイルの一例を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明を実施するための形態を、以下に図面を参照しながら説明する。ただし、以下に示す形態は、本発明の技術思想を具体化するための発光モジュールの製造方法を例示するものであって、本発明は、発光モジュールの製造方法を以下に限定するものではない。

【0010】

図1Aは、実施形態に係る発光モジュールの製造方法によって得られる発光モジュール

100の一例を示す概略平面図である。図1Bは、図1Aの概略側面図である。図1Cは、図1Aの概略断面図である。発光モジュール100は、発光装置10と、配線基板20と、発光装置10と配線基板20とを接合する接合部材30と、を備える。発光装置10の下面102には外部接続端子14が露出されている。外部接続端子14は、発光装置10の下面102の端部から離間して配置されている。配線基板20は、基台21と、その上面に配置される配線22と、を備える。配線基板20の配線22と、発光装置10の外部接続端子14とは、接合部材30によって固定され、電氣的に接合されている。また、電源から給電するためのコネクタ40が、配線22上に配置されていてもよい。コネクタ40は、発光装置10とは別の位置において露出された配線22上に接続されている。

【0011】

上述のような発光モジュール100の製造方法は、フラックスと半田粒子とを含む接合部材30によって、発光装置10と配線基板20とを接合させる工程を含む。フラックスは、ロジン(樹脂)を主成分とし、さらに活性剤、溶剤、チキソ剤(ワックス)等を含んでいる。この発光装置10を接合させる工程は、接合部材30を加熱して溶融させる工程を含み、詳細には、第1加熱工程と第2加熱工程と、を含む。第1加熱工程は、フラックスに含まれる溶剤の沸点から該沸点よりも10度前後低い温度の所定温度より高く、かつ、半田粒子の融点より低い第1温度領域で加熱する工程である。第2加熱工程は、第1加熱工程の後に行われ、半田粒子の融点より高い第2温度領域で加熱する工程である。そして、第1加熱工程の加熱時間T1は、第2加熱工程の加熱時間T2よりも長い。換言すると、第2加熱工程の加熱時間T2は第1加熱工程の加熱時間T1よりも短い。このような温度プロファイルによって加熱する方法により、接合部材30内にポイドが形成されることを抑制することができる。

【0012】

接合部材30は、加熱工程の前は、図4に示すようにフラックス32及び半田粒子31を含んでいる。また、接合部材30は、加熱工程の後には、通常、半田粒子はその全部が溶融して塊化している。そして、フラックス32はその一部が揮発し、揮発せずに残ったフラックス32成分は、溶融した半田の表面を覆っている。つまり、加熱工程の前後において接合部材の構成は厳密には同じではないが、ここでは半田材料を含む部材について、加熱工程の前後において同じ名称「接合部材」を用いる。

【0013】

接合部材内に形成されるポイドは、加熱によってフラックスに含有される溶剤等が揮発して生成された気体、あるいはフラックスと接合対象である金属の酸化膜との還元反応によって生成された水が、溶融した半田成分に内包されたものである。つまり、そもそも、フラックスを含まなければ、半田材料を溶融してもポイドは形成されない。しかしながら、半田材料がフラックスを含むことで、加熱時において、半田粒子表面および接合対象の金属の表面の酸化膜等を除去、洗浄することができるという作用を奏する。これにより、接合時の環境を還元雰囲気等の特殊な条件とすることなく接合することができる。つまり、フラックスを含むことで、通常の大気、あるいは、通常の大気に窒素ガスを導入した窒素雰囲気下で配線等の金属材料と半田材料とを接合することができる。

【0014】

実施形態に係る方法では、半田が溶融せずフラックス中の溶剤または活性剤が揮発する第1加熱工程での加熱時間を長くすることで、まず、フラックスによって配線や外部接続端子の表面、さらには半田粒子の洗浄を行うと共に、その溶剤または活性剤の多くを揮発させておくことができる。この第1加熱工程では、半田粒子は、溶融せずに粒子形状を保持している。つまり、半田粒子間の隙間を保持した状態でフラックス中の溶剤または活性剤が揮発するため、その揮発成分は半田粒子間の隙間を介して外部に放出され易い。尚、第1加熱工程は、溶剤または活性剤の沸点よりも高い温度としてもよく、ここでは、リフロー炉内の温度のばらつき等を考慮して、沸点よりも10度前後低い温度から沸点までの範囲の所定温度よりも高い温度としている。

【0015】

そして、更に温度を上昇させて半田材料の融点より高い第2温度領域に達した段階では、接合部材中に残存するフラックス中の溶剤または活性剤の揮発成分の量は少なくなっているため、半田粒子が溶融する際にその内部に溶剤または活性剤の揮発成分が内包されにくくなる。つまり、ポイドが形成されにくくなる。

【0016】

上述のように、第1加熱工程においては、フラックスに含まれる溶剤または活性剤の揮発成分の放出経路を確保した状態で、フラックスによって配線の表面や半田粒子の表面等を十分洗浄できるように加熱時間を長くしている。そして、続く第2加熱工程において、半田粒子が溶融して新たに生成される酸化物、例えば、配線等の接合対象である金属の酸化物を、加熱時間の短い第2温度領域で加熱して残存しているフラックスと酸化還元反応させることで洗浄している。このような温度プロファイルで接合部材の加熱工程を行うことで、酸化膜等による接続不良を生じさせることなく、かつ、ポイドの発生を抑制することができる。

10

【0017】

さらに、第1加熱工程の加熱時間を長くすることで、溶剤または活性剤の揮発成分の含有量が少なくなった状態で、第2加熱工程の温度を、半田材料の融点より高く、かつ、加熱時間T2を短くすることが好ましい。さらに、第2加熱工程の温度を、半田材料の融点より10～20程度高い温度より低い温度とすることができる。これにより、ポイドの発生をより効率よく抑制することができ好ましい。

【0018】

一般的には、ポイドの発生を抑制するには半田成分の融点を超える温度領域で長く加熱する温度プロファイルが推奨されている。実施形態に係る温度プロファイルは、後述のような外部接続端子を備える発光装置を接合する際に有効なものであり、一般的な温度プロファイルとは大きく異なる。

20

【0019】

以下、発光モジュールの製造方法の各工程について詳説する。

【0020】

(発光装置を準備する工程)

図2A～図2Cは、発光装置10の一例を示す図である。発光装置10は、以下の構成を備える発光装置10を購入等によって準備してもよく、あるいは、一部又は全部の製造工程を行って準備してもよい。

30

【0021】

発光装置10は、発光モジュール100の光源となる部材であり、発光面を備える上面101と、外部接続端子14の下面142を含む下面102と、上面101と下面102の間の側面103と、を備える。発光装置10は、図2Cに示すように、凹部を備えるパッケージ12と、凹部に載置される発光素子11と、発光素子11を封止する透光性部材15と、を備える。パッケージ12は、絶縁性の基体13と、電極として機能する外部接続端子14と、を備える。

【0022】

発光装置10の下面102は、基体13の下面132と、外部接続端子14の下面142と、で構成される。外部接続端子14は、発光装置10の下面102において、端部から離間して配置されている。換言すると、外部接続端子14は、発光装置10の下面102において、外周よりも内側に配置されている。

40

【0023】

例えば、図2Bに示すように、外部接続端子14の下面142の幅W3は、発光装置10の下面102の幅W1の30%～80%とすることができる。図2Bでは、外部接続端子14の下面142の幅W3は、発光装置10の下面102の幅W1の約55%である例を示している。また、図2Cに示すように、外部接続端子14の下面142の長さL3は、発光装置10の下面102の長さL1の15%～40%とすることができる。ここでは、一对の外部接続端子14の両方を切断する断面図における長さL3であるため、2つの

50

外部接続端子 14 の下面 142 の長さ L3 を足した全体の幅は、発光装置 10 の下面 102 の幅 L1 の 30% ~ 80% である。

【0024】

発光装置 10 の下面 102 における外部接続端子 14 の下面 142 の占める割合は、10% ~ 70% である。このように、外部接続端子 14 の下面 142 が、発光装置 10 の下面 102 における占有面積が小さい場合、そもそも接合部材 30 の量が少ないため、接合部材を多く用いる場合に比して、1つのボイドによる接合強度への影響が大きい。そのため、本実施形態に係る温度プロファイルで加熱工程を行うことで、接合強度の低下を抑制することができる。

【0025】

また、発光装置 10 の下面 102 の端部と、外部接続端子 14 の下面 142 の間にある基体 13 の下面 132 の幅 W2 は、発光装置 10 の下面 102 の幅 W1 の 20% ~ 70% である。また、発光装置 10 の下面 102 の端部と、外部接続端子 14 の下面 142 の間にある基体 13 の下面 132 の長さ L2 は、発光装置 10 の下面 102 の長さ L1 の 10% ~ 35% である。このように、発光装置 10 の下面 102 の端部から、内側に、外部接続端子 14 の下面 142 が配置されるため、フラックスに含まれる溶剤や、フラックスと接合対象の金属の酸化膜との還元反応によって生成される水などの揮発成分が外部に放出される経路が長い。このような場合、発光装置の下面において外部接続端子が端部に接するか、端部近傍に配置されている場合比して、フラックスに含まれる溶剤等や水などの揮発成分が外部に放出されにくい。そのため、ボイドが形成され易い。本実施形態に係る温度プロファイルで加熱工程を行うことで、半田粒子が溶融する前に、フラックス 32 を多く揮発させておくため、半田粒子が溶融する際に、ボイドを形成しにくくすることができる。

【0026】

基体 13 の下面 132 と外部接続端子 14 の下面 142 とは略面一、又は、基体 13 の下面 132 と外部接続端子 14 の下面 142 とは、50 μm 以下程度の高低差を備えていてもよい。上述のように、発光装置 10 の下面 102 において、かなり内側に外部接続端子 14 の下面 142 が位置する場合、配線基板 20 の上面と、基体 13 の下面 132 とが対向する面積が大きくなる。そして、配線 22 の上に、レジスト等の絶縁膜 23 が形成されている場合、その絶縁膜 23 の上面 231 と、基体 13 の下面 132 とが非常に近い距離で対向する。そのため、さらにフラックスの揮発成分が外部に放出されにくい構造であるが、本実施形態にかかる温度プロファイルで加熱工程を行うことで、ボイドを形成しにくくすることができる。

【0027】

発光装置 10 は、図 2A ~ 図 2C では、基体 13 が樹脂材料であり、外部接続端子 14 が金属板である樹脂パッケージを例示している。パッケージ 12 は、このような構成に限らず、基体 13 がセラミックであり、外部接続端子 14 が配線パターンであるセラミックパッケージを用いてもよい。また、パッケージ 12 は、図 2C に示すような、凹部を備えるパッケージ 12 のほか、平板状のパッケージであってもよい。発光素子 11 は、凹部内に露出された外部接続端子 14 の上面に配置されており、ワイヤ又は導電性接合材で、外部接続端子 14 と電氣的に接続されている。

【0028】

さらに、発光装置として、上述のようなパッケージ 12 を備える発光装置 10 のほか、図 3A ~ 図 3C に示すような発光装置 10A を用いることもできる。発光装置 10A は、発光素子 11 の素子電極 112 の下面を被覆する金属膜 18 が外部に露出されており、この金属膜 18 が外部接続端子として機能する。発光装置 10A は、発光素子 11 の上面と透光性部材 15 との間に、導光部材 16 が配置されている。導光部材 16 は、発光素子 11 の側面にも配置されている。発光素子 11 の側面は、導光部材 16 を介して被覆部材 17 で被覆されている。被覆部材 17 は、発光素子 11 等を保護する樹脂材料であり、図 2A 等に示すパッケージ 12 の基体 13 に相当する部材である。

10

20

30

40

50

【0029】

発光装置10Aにおいても、図2A等に示す発光装置10と同様に、発光装置10Aの下面102において、金属膜（外部接続端子）18は、発光装置10Aの下面102の端部から離間している。発光装置10Aは、被覆部材（基体）17と金属膜（外部接続端子）18とは面一ではなく、金属膜18の方が被覆部材（基体）17よりも下側に突出している。このような構成の発光装置10Aを用いる場合も、図2A等に示す発光装置10と同様に、本実施形態にかかる温度プロファイルで加熱工程を行うことで、ポイドを形成しにくくすることができる。尚、図3Cに示す発光装置10Aにおいて、発光素子11と透光性部材15とが接していてもよく、また、発光素子11の側面が、導光部材16を介さずに被覆部材17と接していてもよい。また、金属膜18を備えず、素子電極112がそのまま外部接続端子として機能する発光装置としてもよい。

10

【0030】

（配線基板上に接合部材を配置する工程）

配線基板上に接合部材を配置する工程は、発光装置を準備する工程の前、若しくは、同時に、若しくは、後に行うことができる。

【0031】

配線基板20は、基台21と、基台21の上面に配置された配線22と、を、備える。さらに、配線22の一部が露出するように被覆するレジスト等の絶縁膜23を備えてもよい。配線22は、発光装置10を載置する位置において、絶縁膜23から露出された実装領域を備える。実装領域は、発光装置10の外部接続端子14の下面142の面積に対して、100%～150%の大きさで、かつ、略同じ形状の領域とすることができる。この実装領域の周囲の配線22は、絶縁膜23で被覆されている。配線基板20は、基台21としては、例えば、セラミック、ガラエポ、紙フェノール等の絶縁性の基台21を用いることができる。あるいは、基台21として、アルミ等の金属を用いた導電性の基台21を用いることもでき、その場合は、導電性の基台21と配線22との間に絶縁層を備える。また、配線基板20の形状は、例えば、四角形や円形等とすることができる。配線22の材料としては、例えば、Cu、Agを用いることができる。さらに、配線22の表面にはAuめっきや半田めっき等を用いることができる。また、配線22は、上述のめっきに代えて、水溶性フラックスを備えていてもよい。絶縁膜23は、例えば、エポキシ樹脂、シリコン等を用いることができる。絶縁膜23の厚みは、接合後の接合部材30の高さよりも低くすることが好ましく、例えば、5 μ m～30 μ mとすることができる。

20

30

【0032】

接合部材30は、図4に示すように、半田粒子31と、それを被覆するフラックス32と、を含む。半田粒子31としては、例えば、AuSn、SnAgCu、SnCu、SnZnBi等の半田材料が挙げられる。半田材料の融点は、例えば、AnAgCuの場合217～220である。また、フラックス32としては、ロジンの主成分とし、添加材として活性剤や溶剤、チキソ剤等を含むものを用いることができる。フラックスの成分のうち、溶剤および活性剤の沸点は200前後である。

【0033】

このような接合部材30を、図5に示すように、配線22の実装領域上に配置する。接合部材30を配置する方法としては、マスク版を用いての印刷塗布や、ディスペンスノズルを用いてのディスペンス等を用いることができる。接合部材30は、配線22の実装領域（絶縁膜23の開口）の面積に対して、50%～100%で配置することが好ましい。また、接合前の接合部材30の高さは、例えば、絶縁膜23の厚みより大きい厚みで設けることが好ましい。接合部材30は、溶融することで体積が減少し、接合後は半田のみで構成されるため、その体積減少分を考慮することが好ましい。例えば、接合前の接合部材30は、高さ50 μ m～120 μ mの厚みとすることができる。

40

【0034】

（第1加熱工程）

次に、第1加熱工程を行う。第1加熱工程は、フラックス32に含まれる溶剤の沸点以

50

上であって、半田粒子 31 の融点より低い第 1 温度領域で加熱する工程である。まず、準備工程として、図 5 に示すように、配線基板 20 上の配置した接合部材 30 上に、外部接続端子 14 が対向するようにして発光装置 10 を載置する。外部接続端子 14 が、発光装置 10 の下面 102 において端部から離間しているため、発光装置 10 の基体 13 の下面 132 と、配線基板 20 の絶縁膜 23 の上面 231 とが対向して配置される。絶縁膜 23 は、配線 22 を被覆しているため、配線 22 の上面よりも高さが高い。つまり、発光装置 10 の基体 13 の下面 132 と、絶縁膜 23 の上面 231 間の隙間は非常に狭くなっている。例えば、発光装置 10 の基体 13 の下面 132 と、絶縁膜 23 の上面 231 との距離は、0.03 mm ~ 0.1 mm である。

【0035】

10

次に、配線基板 20 と、その上に接合部材 30 を介して配置された発光装置 10 とを、加熱装置内に配置し、図 6 A に示す温度プロファイルに従って、第 1 加熱工程を行う。第 1 温度領域で加熱する第 1 加熱工程にかかる時間を、加熱時間 T1 とする。

【0036】

例えば、溶剤または活性剤の沸点が 200 のフラックスと、融点が 220 の半田材料を用いる場合、第 1 温度領域は、190 より高く 220 より低い温度領域であることが好ましい。また、第 1 加熱工程の加熱時間 T1 は、例えば 40 秒 ~ 100 秒とすることができる。

【0037】

(第 2 加熱工程)

20

次に、第 2 加熱工程を行う。第 2 加熱工程は、半田粒子 31 の融点よりも高い第 2 温度領域で加熱する工程である。第 1 加熱工程と第 2 加熱工程は、同じ加熱装置内において連続的に行う。第 2 温度領域で加熱する第 2 加熱工程にかかる時間を、加熱時間 T2 とする。

【0038】

例えば、融点が 220 の半田材料を用いる場合、第 2 温度領域は、220 以上より高く 240 より低い温度領域であることが好ましい。また、第 2 加熱工程の加熱時間 T2 は、例えば 20 秒 ~ 50 秒とすることができる。

【0039】

図 6 A、図 6 B は、上述において例示した、溶剤または活性剤の沸点が約 200 のフラックスと、融点が 220 の半田材料を用いる場合の温度プロファイルを例示したグラフである。いずれも、室温(約 25)から開始して、徐々に昇温していく。いずれも、第 1 温度領域 T1 が 190 以上 220 以下の領域であり、第 2 温度領域 T2 は、220 より高い領域である。図 6 A では、加熱時間 T1 は加熱開始後 210 秒 ~ 265 秒の 55 秒、加熱時間 T2 は、加熱開始後 265 秒 ~ 298 秒の 33 秒である。また、図 6 B では、加熱時間 T1 は加熱開始後 265 秒 ~ 345 秒の 80 秒、加熱時間 T2 は、加熱開始後 345 秒 ~ 386 秒の 41 秒、である。

30

【0040】

このように、第 1 加熱工程における加熱時間 T1 は、第 2 加熱工程における加熱時間 T2 よりも長くする。これにより、発光装置 10 と配線基板 20 の間の接合部材 30 内にボイドが形成されることを抑制することができる。

40

【0041】

加熱時間 T1、T2 を含む全体の加熱時間は、接合部材の量等に応じて調整することができる。例えば、図 6 A と図 6 B とは、同じ接合部材を用いる場合の温度プロファイルであり、より接合部材の量が多い場合は、図 6 B に示すように、加熱時間 T1、T2 とともに長くしている。図 6 A に示す例と、図 6 B に示す例は、例えば、用いる半田の量を変化させたものである。図 6 A に示す例では、図 6 B に示す例よりも、半田量が少ない場合の一例であり、図 6 B に示す例よりも第 1 加熱工程が短くなっている。

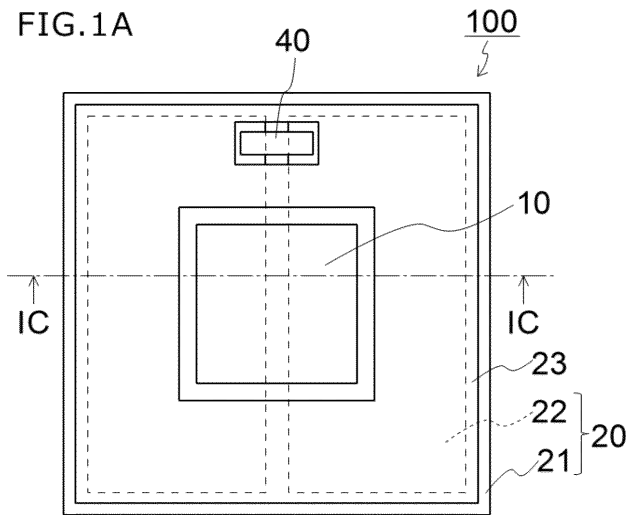
【符号の説明】

【0042】

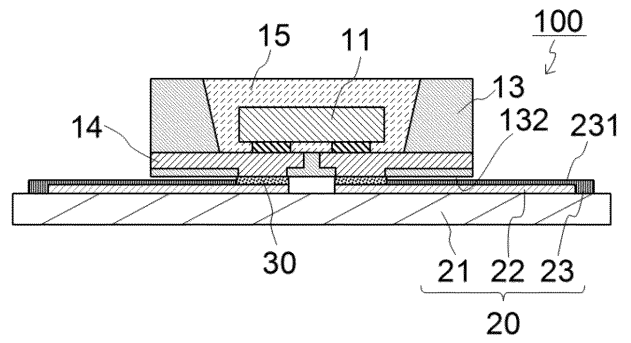
50

1 0 0 ... 発光モジュール	
1 0、1 0 A ... 発光装置	
1 0 1 ... 発光装置の上面	
1 0 2 ... 発光装置の下面	
1 0 3 ... 発光装置の側面	
1 1 ... 発光素子	
1 1 1 ... 半導体積層体	
1 1 2 ... 素子電極	
1 2 ... パッケージ	
1 3 ... 基体	10
1 3 2 ... 基体の下面	
1 4 ... 外部接続端子	
1 4 2 ... 外部接続端子の下面	
1 5 ... 透光性部材	
1 6 ... 導光部材	
1 7 ... 被覆部材 (基体)	
1 8 ... 外部接続端子 (金属膜)	
2 0 ... 配線基板	
2 1 ... 基台	
2 2 ... 配線	20
2 3 ... 絶縁膜	
2 3 1 ... 絶縁膜の上面	
3 0 ... 接合部材	
3 1 ... 半田粒子	
3 2 ... フラックス	
4 0 ... コネクタ	

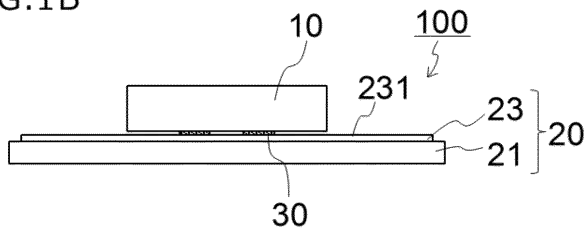
【図1A】
FIG.1A



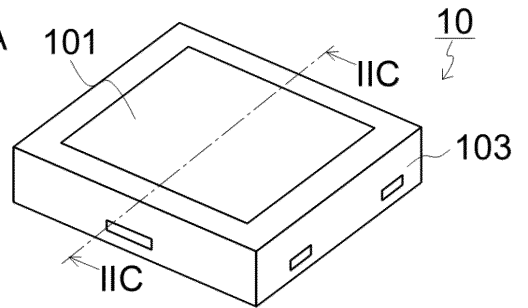
【図1C】
FIG.1C



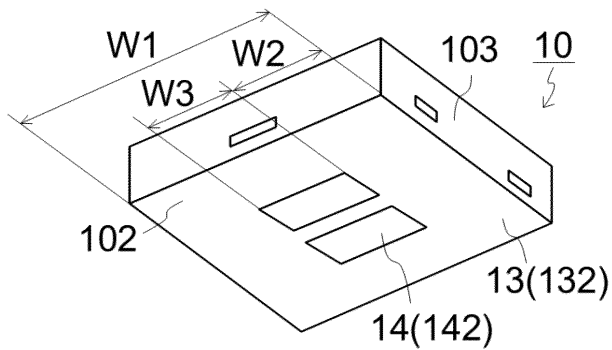
【図1B】
FIG.1B



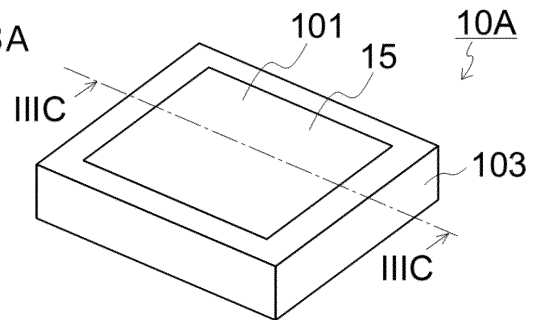
【図2A】
FIG.2A



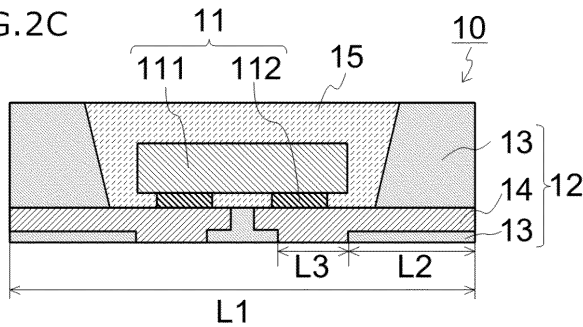
【図2B】
FIG.2B



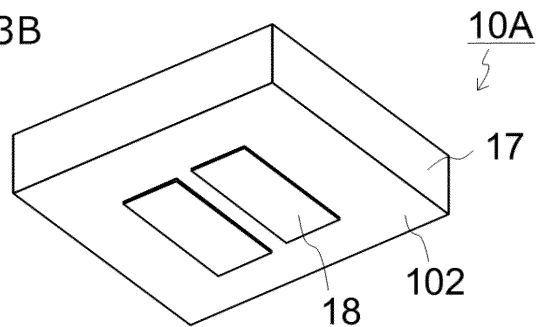
【図3A】
FIG.3A



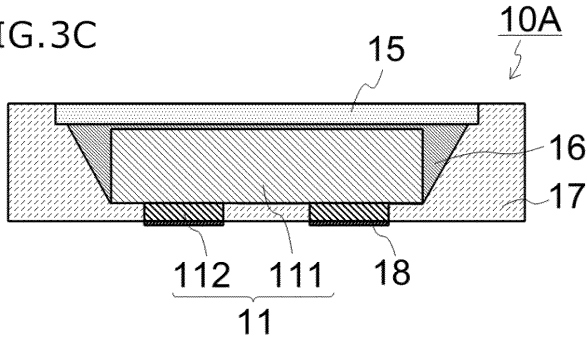
【図2C】
FIG.2C



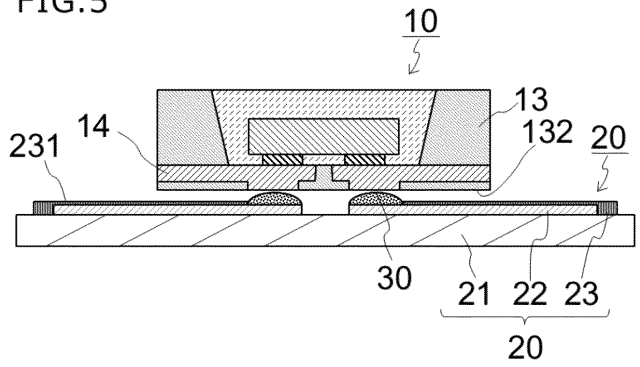
【図3B】
FIG.3B



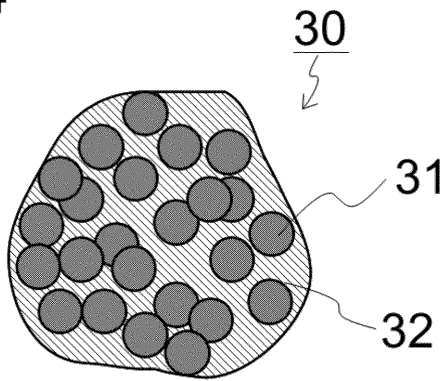
【図3C】
FIG.3C



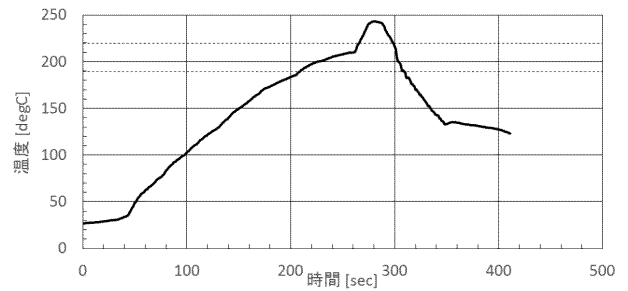
【図5】
FIG.5



【図4】
FIG.4



【図6A】
FIG.6A



【図6B】
FIG.6B

