(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2020年4月23日(23.04.2020)

WIPO | PCT

(10) 国際公開番号
WO 2020/080221 A1

(51) 国際特許分類:
H01S 5/022 (2006.01) *H01L 23/08* (2006.01)
H01L 23/02 (2006.01) *H01L 33/48* (2010.01)

(21) 国際出願番号： PCT/JP2019/039826

(22) 国際出願日： 2019年10月9日(09.10.2019)

(25) 国際出願の言語： 日本語

(26) 国際公開の言語： 日本語

(30) 優先権データ：
特願 2018-194535 2018年10月15日(15.10.2018) JP
特願 2019-184287 2019年10月7日(07.10.2019) JP

(71) 出願人: 三菱マテリアル株式会社 (**MITSUBISHI MATERIALS CORPORATION**) [JP/JP]; 〒1008117 東京都千代田区丸の内三丁目２番３号 Tokyo (JP).

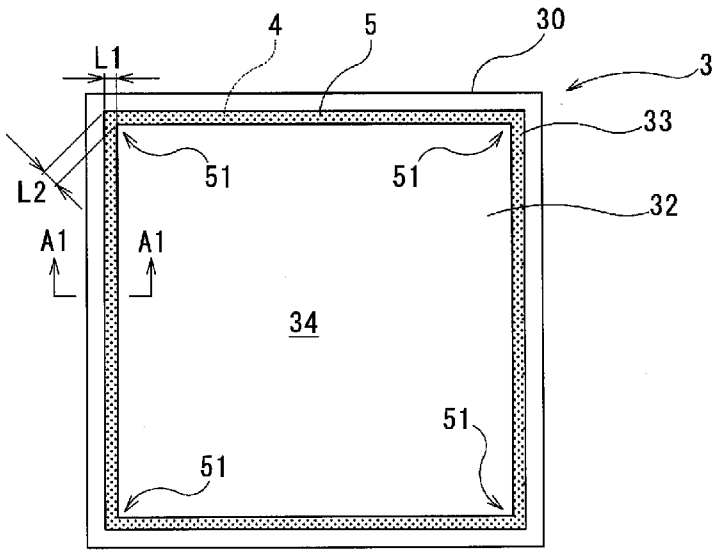
(72) 発明者: 大道 悟(**DAIDO Satoru**); 〒6691339 兵庫県三田市テクノパーク１２－６ 三菱マテリアル株式会社 三田工場内 Hyogo (JP). 宇野 浩規(**UNO Hironori**); 〒6691339 兵庫県三田市テクノパーク１２－６ 三菱マテリアル株式会社 三田工場内 Hyogo (JP).

(74) 代理人: 松沼 泰史, 外(**MATSUNUMA Yasushi** et al.); 〒1006620 東京都千代田区丸の内一丁目９番２号 Tokyo (JP).

(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,

(54) **Title:** LID MATERIAL FOR PACKAGES, AND PACKAGE

(54) 発明の名称： パッケージ用蓋材及びパッケージ



(57) **Abstract:** This lid material for packages is bonded to a package substrate and comprises: a glass member which has a bond part that is provided in a planar frame shape and a light-transmitting part that is provided within the bond part; one or more metallized layers that are formed in a frame shape on the bond part of the glass member; and one or more Au-Sn layers that are provided on top of the metallized layers, while having a frame shape that has a width of 250 μm or less.

WO 2020/080221 A1

[続葉有]

SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

一 国際調査報告(条約第21条(3))

(57) 要約:このパッケージ用蓋材は、パッケージ基板に接合されるパッケージ用蓋材であって、平面枠状に設けられた接合部と、前記接合部の内側に設けられた光透過部とを有するガラス部材と、前記ガラス部材の前記接合部に枠状に形成された１以上のメタライズ層と、前記メタライズ層上に設けられ、幅が２５０μm以下の枠形状を有する１以上のＡｕ－Ｓｎ層と、を有する。

明　細　書

発明の名称 ： パッケージ用蓋材及びパッケージ

技術分野

[0001] 本発明は、パッケージ基板に接合されるパッケージ用蓋材及びパッケージに関する。

本願は、２０１８年１０月１５日に日本に出願された特願２０１８－１９４５３５号及び２０１９年１０月７日に日本に出願された特願２０１９－１８４２８７号に基づき優先権を主張し、その内容をここに援用する。

背景技術

[0002] 従来、半導体レーザー（ＬＤ）やＬＥＤ等の発光素子を外部環境から保護するため、パッケージ内に封止した半導体装置及び発光装置が知られている（例えば、特許文献１及び２参照）。

[0003] 特許文献１に記載の半導体装置は、上部が開口している凹部を有するパッケージ基板と、凹部に収容される光半導体素子と、凹部の開口を覆うように配置される窓部材（パッケージ用蓋材）と、パッケージ基板と窓部材の間を封止する封止構造と、を備えている。この封止構造は、パッケージ基板の上面に枠状に設けられる第１金属層と、窓部材の内面に枠状に設けられる第２金属層と、第１金属層と第２金属層の間に設けられる金属接合部とを有しており、第１金属層及び第２金属層の一方が設けられる領域内に第１金属層および第２金属層の他方の全体が位置するよう構成されている。

[0004] 特許文献２に記載の発光装置は、実装基板と、実装基板に実装された紫外線発光素子と、実装基板上に配置される凹部が形成されたキャップ（パッケージ用蓋材）と、を備え、前記凹部内に紫外線発光素子が収納される。実装基板は、支持体と、支持体に支持された第１導体部、第２導体部及び第１接合用金属層と、を備えている。キャップは、裏面に凹部が形成されたキャップ本体と、凹部の周部で第１接合用金属層に対向して配置された第２接合用金属層と、を備えている。第１導体部、第２導体部及び第１接合用金属層の

それぞれにおける支持体から最も離れた最上層はＡｕにより形成され、これら第１接合用金属層と第２接合用金属層とは、Ａｕ－Ｓｎにより接合されている。

[0005] 特許文献１に記載の金属接合部は、Ａｕ－Ｓｎ合金により構成されている。特許文献２においても、第１接合用金属層と第２接合用金属層とは、Ａｕ－Ｓｎ合金により接合されている。すなわち、特許文献１及び２のいずれの構成においても、Ａｕ－Ｓｎ合金からなるＡｕ－Ｓｎ層がパッケージ用蓋材に形成されている。Ａｕ－Ｓｎ層は、例えば、Ａｕ－Ｓｎペーストが上記部位に塗布されリフローされることにより形成される。

[0006] Ａｕ－Ｓｎペーストをガラス板材に塗布してリフローすると、Ａｕ－Ｓｎ層がガラス板材から剥がれたり、ガラス板材の一部を剥ぎ取ったりすることがあり、パッケージ用蓋材が破損するおそれがある。

先行技術文献

特許文献

[0007] 特許文献1：特許第６２９４４１７号公報

特許文献2：特許第６２６０９１９号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0008] 本発明は、このような事情に鑑みてなされたもので、Ａｕ－Ｓｎ層の剥離及びパッケージ用蓋材の破損を抑制できるパッケージ用蓋材及びパッケージを提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

[0009] 本発明の一態様に係るパッケージ用蓋材は、パッケージ基板に接合されるパッケージ用蓋材であって、平面枠状に設けられた接合部と、前記接合部の内側に設けられた光透過部とを有するガラス部材と、前記ガラス部材の前記接合部に枠状に形成された１以上のメタライズ層と、前記メタライズ層上に設けられ、幅が２５０μｍ以下の枠形状を有する１以上のＡｕ－Ｓｎ層と、

を有する。

[0010] Ａｕ－Ｓｎ層の線膨張係数とガラス部材の線膨張係数とは異なる。Ａｕ－Ｓｎ層がリフローにより形成される場合、冷却時のＡｕ－Ｓｎ層の収縮率がガラス部材の収縮率よりも大きい。このことから、Ａｕ－Ｓｎ層の冷却時の収縮に基づく応力がガラス部材に作用して、Ａｕ－Ｓｎ層がガラス部材から剥がれたり、ガラス部材の一部が剥ぎ取られたりする。

[0011] これに対し、Ａｕ－Ｓｎ層の幅が２５０μｍ以下であるため、Ａｕ－Ｓｎ層の収縮に基づくガラス部材に対する応力が小さく、Ａｕ－Ｓｎ層の収縮に基づくガラス部材の剥離及び破損を抑制できる。

[0012] 本発明のパッケージ用蓋材の好ましい態様としては、１以上の前記Ａｕ－Ｓｎ層の前記枠形状が１以上の角部を有し、前記角部の最大幅が前記Ａｕ－Ｓｎ層の前記角部を除く部位における前記枠形状の前記幅よりも小さいとよい。

[0013] 角部の最大幅とは、枠形状の周方向に対して交差する方向の最大寸法を意味する。上記態様では、角部の最大幅が角部を除く部位の幅よりも小さいので、上記角部におけるガラス部材における応力を確実に小さくできる。

[0014] 本発明のパッケージ用蓋材の好ましい態様としては、前記角部が面取りされているとよい。

[0015] 例えばＡｕ－Ｓｎ層の枠形状が矩形である場合、角部では２つの直線部が９０°で交わり、４つの角部における最大幅は角部以外の部分の幅よりも大きく、Ａｕ－Ｓｎ層の冷却時の収縮に基づく応力が集中しやすい。これに対して、角部が面取りされて角部の最大幅が角部を除く部位の幅よりも小さいことにより、ガラス部材に対する応力をより小さくできる。

[0016] 本発明のパッケージ用蓋材の好ましい態様としては、１以上の前記Ａｕ－Ｓｎ層は、第一Ａｕ－Ｓｎ層と、前記第一Ａｕ－Ｓｎ層の内側に隙間を開けて設けられた第二Ａｕ－Ｓｎ層とであるとよい。

[0017] 上記態様では、Ａｕ－Ｓｎ層が第一Ａｕ－Ｓｎ層及び第二Ａｕ－Ｓｎ層であるので、パッケージ用蓋材がパッケージ基板に接合された際の接合強度を

高めることができる。さらに、第一Ａｕ－Ｓｎ層の内側に隙間を開けて第二Ａｕ－Ｓｎ層が設けられ、第一Ａｕ－Ｓｎ層の幅及び第二Ａｕ－Ｓｎ層の幅がいずれも２５０μｍ以下であるので、Ａｕ－Ｓｎ層の収縮に基づくガラス部材における応力が小さく、ガラス部材からＡｕ－Ｓｎ層が剥離することや、パッケージ用蓋材の破損を抑制できる。

[0018] 本発明のパッケージ用蓋材の好ましい態様としては、前記ガラス部材の厚さが５０μｍ以上３０００μｍ以下であるとよい。

前記Ａｕ－Ｓｎ層の前記幅が５０μｍ以上であるとよい。

前記Ａｕ－Ｓｎ層の前記幅が２３０μｍ以下であるとよい。

前記角部の前記最大幅が３０μｍ以上１３０μｍ以下であるとよい。

前記ガラス部材が平板状であるとよい。

前記ガラス部材が箱状であるとよい。

[0019] 本発明の一態様に係るパッケージは、少なくとも１以上のパッケージ基板と、本発明の一態様に係る前記パッケージ用蓋材と、を備え、前記パッケージ用蓋材と前記パッケージ基板とが前記Ａｕ－Ｓｎ層を溶融固化してなる接合層により接合されている。

[0020] 本発明の一態様に係るパッケージでは、パッケージ基板とパッケージ用蓋材とが確実に接合され、かつ、Ａｕ－Ｓｎ層の収縮に基づく応力によるパッケージ基板の剥離及び破損を抑制できる。

発明の効果

[0021] 本発明の一態様では、ガラス部材上に形成されたＡｕ－Ｓｎ層の剥離及びパッケージ用蓋材の破損を抑制できる。

図面の簡単な説明

[0022] [図1]第１実施形態に係るパッケージを構成するパッケージ用蓋材及びパッケージ基板を示す斜視図である。

[図2]第１実施形態のパッケージ用蓋材においてパッケージ基板と接合される面を示す平面図である。

[図3]図２に示すＡ１－Ａ１線に沿うパッケージ用蓋材の矢視断面図である。

[図4]第２実施形態のパッケージ用蓋材においてパッケージ基板と接合される面を示す平面図である。

[図5]第３実施形態のパッケージ用蓋材においてパッケージ基板と接合される面を示す平面図である。

[図6]第４実施形態のパッケージ用蓋材においてパッケージ基板と接合される面を示す平面図である。

[図7]第５実施形態のパッケージ用蓋材においてパッケージ基板と接合される面を示す平面図である。

[図8]第６実施形態のパッケージ用蓋材においてパッケージ基板と接合される面を示す平面図である。

[図9]第１実施形態に係るパッケージを示す断面図である。

[図10]第７実施形態に係るパッケージを示す断面図である。

[図11]第８実施形態のパッケージ用蓋材においてパッケージ基板と接合される面を示す平面図である。

発明を実施するための形態

[0023] 以下、本発明に係るパッケージ用蓋材及びパッケージの各実施形態について、図面を用いて説明する。図１は、本実施形態のパッケージ基板２及びパッケージ用蓋材３を示す斜視図である。図２は、パッケージ用蓋材３の平面図である。図３は、図２のＡ１－Ａ１線に沿うパッケージ用蓋材３の矢視断面図である。図９はパッケージ基板２とパッケージ用蓋材３とを接合してなるパッケージ１の断面図である。

[0024] ［パッケージの概略構成］

パッケージ１は、図１および図９に示すように、上部が開口している凹部２１を有するパッケージ基板２と、パッケージ基板２に接合されて凹部２１を閉塞する平板状のパッケージ用蓋材３とを備えている。パッケージ１内には、ＬＤ（Ｌａｓｅｒ Ｄｉｏｄｅ）やＬＥＤ（Ｌｉｇｈｔ Ｅｍｉｔｔｉｎｇ Ｄｉｏｄｅ）等の発光素子等（図示せず）が収容される。

[0025] ［パッケージ基板の構成］

パッケージ基板２は、図１および図９に示すように、上部が開口している凹部２１と、凹部２１の周囲に設けられた接合面２２とを有する。例えば、パッケージ基板２は、ＡＩＮ（窒化アルミニウム）等により矩形箱状に形成されている。凹部２１は、パッケージ用蓋材３が接合面２２に接合されることにより閉塞されて、発光素子等を収容する空間を形成する。

[0026] ［パッケージ用蓋材の構成］

パッケージ用蓋材３は、図１～３に示すように、平面枠状に設けられた接合部３３および接合部３３の内側に設けられた光透過部３４を有する矩形板状のガラス部材３０と、接合部３３に枠状に形成されたメタライズ層４と、メタライズ層４上に形成された枠状のＡｕ－Ｓｎ層５とを有している。

[0027] 接合部３３は、ガラス部材３０の略中央部を含む光透過部３４の周囲を囲む枠線であるとも言う。接合部３３により、光透過部３４の輪郭や領域が定められている。メタライズ層４及びＡｕ－Ｓｎ層５も光透過部３４の周囲を囲む枠線であるとも言う。接合部３３、メタライズ層４、及びＡｕ－Ｓｎ層５は、枠形状を有するとも言う。

[0028] ガラス部材３０は、パッケージ１の天面となる上面３１と、パッケージ基板２の接合面２２に接合される接合部３３を含む下面３２とを有する。例えば、ガラス部材３０は、ホウケイ酸ガラス、石英ガラスなどを用いて、一辺が２ｍｍ～３０ｍｍ、厚さ５０μｍ～３０００μｍの矩形板状に形成されている。

[0029] 下面３２の接合部３３には、図１～３に示すように、Ａｕ、Ｔｉ、Ｎｉ等からなる矩形枠状のメタライズ層４が形成されている。メタライズ層４上には、メタライズ層４と同じ矩形枠形状のＡｕ－Ｓｎ層５が形成されている。

[0030] メタライズ層４は、パッケージ基板２の凹部２１より大きく、凹部２１を囲んで接合面２２に当接されるように形成されている。Ａｕ－Ｓｎ層５の幅はメタライズ層４の幅と同一か、またはメタライズ層４の幅よりも狭小であり、２５０μｍ以下に設定されている。

[0031] すなわち、メタライズ層４の枠（枠線）で囲まれる領域は、パッケージ基

板２の凹部２１の上部の開口領域よりも大きい。Ａｕ－Ｓｎ層５の枠（枠線）の線幅はメタライズ層４の枠（枠線）の線幅と同一か、またはメタライズ層４の枠（枠線）の線幅よりも狭小である。本実施形態では、Ａｕ－Ｓｎ層５の線幅は２５０μｍ以下に設定されている。

[0032] 具体的には、図２に示すように、Ａｕ－Ｓｎ層５において、角部５１では、矩形の二辺が９０°で交わるが、４つの角部５１における最大幅（最大線幅）Ｌ２（Ａｕ－Ｓｎ層５の輪郭における外側の二辺の交点と内側の二辺の交点との距離、すなわち、枠形状の周方向に交差する方向の最大寸法）は、４つの角部５１を除く部位の幅（線幅）Ｌ１よりも大きい。

[0033] しかしながら、幅Ｌ１および最大幅Ｌ２はいずれも２５０μｍ以下である。幅Ｌ１及び最大幅Ｌ２が２５０μｍを超えた場合、Ａｕ－Ｓｎ層５を溶融させるリフロー後の冷却時に、Ａｕ－Ｓｎ層５とガラス部材との線膨張係数の差に基づく応力が大きくなり、Ａｕ－Ｓｎ層５がガラス部材から剥離したり、ガラス部材が破損したりする。

[0034] また、幅Ｌ１及び最大幅Ｌ２は、５０μｍ以上であることが好ましい。この場合、パッケージ用蓋材３とパッケージ基板２を接合したパッケージ１において、パッケージ用蓋材３とパッケージ基板２との接合が強固になるため、パッケージ基板２からパッケージ用蓋材３が外れることがない。

[0035] より好ましくは、Ａｕ－Ｓｎ層５の角部５１を除く部位（直線部）の幅Ｌ１が５０μｍ以上２３０μｍ以下に設定され、４つの角部５１の最大幅Ｌ２が７０μｍ以上２５０μｍ以下に設定されているとよい。

[0036] Ａｕ－Ｓｎ層５の高さ（厚さ）は、例えば、１μｍ以上１００μｍ以下に設定されているとよい。

[0037] 以上説明したパッケージ基板２の凹部２１内に発光素子を収容する。次いで、パッケージ基板２の接合面２２上にパッケージ用蓋材３の下面３２のＡｕ－Ｓｎ層５を当接させる。接合面２２にＡｕ－Ｓｎ層５が当接した状態で、パッケージ基板２及びパッケージ用蓋材３をリフロー（加熱）する。これにより、Ａｕ－Ｓｎ層５が溶融してなるＡｕ－Ｓｎはんだ（接合層６）が形

成される。このＡｕ－Ｓｎはんだ（接合層６）でパッケージ基板２とパッケージ用蓋材３とが接合され、図９に示すようにパッケージ１が形成される。

[0038] ［パッケージ用蓋材の製造方法］

パッケージ用蓋材３は、例えば、以下のようにして製造される。１枚のガラス部材３０（本実施形態では、２０ｍｍ×２０ｍｍの大きさの板材）の表面に、スパッタやめっきなどによってＡｕ、Ｔｉ、Ｎｉ等からなる複数のメタライズ層４（例えば、外形が縦横３ｍｍの正方形枠を２５個）を形成する。次いで、各メタライズ層４上に矩形枠（例えば、外形が縦横３ｍｍの正方形枠を２５個）を形成するようにＡｕ－Ｓｎペーストを塗布する。

[0039] すなわち、ガラス部材３０の表面に、矩形（正方形）の枠形状を有する複数のメタライズ層４を形成する。次いで、各メタライズ層４上に矩形（正方形）の枠形状を有するＡｕ－Ｓｎ層を形成する。Ａｕ－Ｓｎ層は、Ａｕ－Ｓｎペーストを塗布することで形成される。

[0040] メタライズ層４は、Ａｕめっきにより形成されていることが好ましい。メタライズ層４は、Ａｕ－Ｓｎ層５と同一の矩形枠状に形成される。

[0041] Ａｕ－Ｓｎ層５を形成するＡｕ－Ｓｎペーストは、例えば、Ａｕ－Ｓｎ合金粉末と、フラックスとを、Ａｕ－Ｓｎペーストを１００質量％とした時にフラックスの割合が１０質量％以上９０質量％以下となるように混合したものである。前記のＡｕ－Ｓｎ合金粉末は、例えば、Ｓｎを２１質量％以上２３質量％以下の量で含有し、残部がＡｕ及び不可避不純物である。フラックスとしては、特に限定されるものではないが、一般的なはんだ用のフラックスを使用することができる。例えば、ＲＡタイプ、ＲＭＡタイプ、ノンハロゲンタイプのフラックス、ＭＳＮタイプ、ＡＳ１タイプ、ＡＳ２タイプ等を用いることができる。

[0042] Ａｕ－Ｓｎペーストを、幅が５０μｍ以上２５０μｍ以下、厚さが１μｍ以上１００μｍ以下の塗膜となるようにメタライズ層４上に印刷塗布する。なお、Ａｕ－Ｓｎペーストは、ディスペンサ等により吐出供給して塗布してもよい。

[0043] 次に、Ａｕ－Ｓｎペーストが印刷塗布されたガラス部材３０を加熱（リフロー）する。このリフロー工程では、Ａｕ－Ｓｎペーストの塗膜を、例えば、$Ｎ_2$雰囲気下等の非酸化性雰囲気下において加熱する。加熱温度としては、２８０℃～３５０℃の範囲内とすればよく、好ましくは２８０℃～３３０℃の範囲内、より好ましくは２８０℃～３００℃の範囲内とするとよい。加熱時間は、加熱温度にて１０秒～１２０秒の範囲内で保持するとよい。加熱時間は、好ましくは２０秒～９０秒の範囲内、より好ましくは３０秒から６０秒の範囲内とするとよい。好適な条件の一例としては、３００℃で１分間加熱する条件である。

[0044] これにより、Ａｕ－Ｓｎペーストが溶融する。溶融したＡｕ－Ｓｎは、メタライズ層４上に留まり、その状態で冷却されることにより、メタライズ層４と同じ幅のＡｕ－Ｓｎ層５が形成される。なお、形成されたＡｕ－Ｓｎ層５は、メタライズ層４を取り込んでいるのでＡｕ－Ｓｎペーストとは組成が若干異なり、Ｓｎ：１９ｗｔ％～２３ｗｔ％、残部：Ａｕ及び不可避不純物の組成を有するＡｕ－Ｓｎ合金からなる。

[0045] ここで、リフローにより形成されたＡｕ－Ｓｎ層５の線膨張係数と、ガラス部材３０の線膨張係数とが異なる。すなわち、冷却によるＡｕ－Ｓｎ層５の収縮率がガラス部材の収縮率よりも大きい。このことから、Ａｕ－Ｓｎ層５の冷却時の収縮に基づきガラス部材３０に作用する応力が大きいと、Ａｕ－Ｓｎ層５がガラス部材３０から剥がれたり、ガラス部材３０の一部を剥ぎ取ったりする可能性がある。

[0046] これに対し、本実施形態では、Ａｕ－Ｓｎ層５の幅が２５０μｍ以下であるため、冷却時におけるＡｕ－Ｓｎ層５の収縮に基づいてガラス部材３０に作用する応力が小さい。これにより、Ａｕ－Ｓｎ層５がガラス部材３０から剥離したり、ガラス部材３０が破損したりすることを抑制している。

[0047] このようにして複数の矩形状のＡｕ－Ｓｎ層５が形成されたガラス部材３０をＡｕ－Ｓｎ層５毎に分割することにより、図２～３に示すパッケージ用蓋材３となる。このようにして製造されたパッケージ用蓋材３は、上述した

ようにパッケージ基板２に接合されて、パッケージ１が形成される。

[0048] このようなパッケージ用蓋材３を用いることにより、パッケージ基板２の凹部２１をパッケージ用蓋材３により確実に封止し、かつ、Ａｕ－Ｓｎ層５の収縮に基づく応力によるパッケージ基板２の剥離及び破損も抑制できる。

[0049] 図９はパッケージ１を示す。Ａｕ－Ｓｎ層５は、溶融し次いで固化して、接合層６となる。パッケージ１においては、接合層６によって、パッケージ基板２とパッケージ用蓋材３とが隙間なく接合されている。

[0050] なお、本発明は上記実施形態に限定されることはなく、本発明の要件を逸脱しない範囲において種々の変更を加えることが可能である。以下、第２実施形態～第８実施形態を説明するが、第１実施形態と同一の要件に関しては、説明を省略する。また、メタライズ層及びＡｕ－Ｓｎ層の幅は、その枠（枠線）や枠形状の線幅である。

[0051] 図４は、第２実施形態に係るパッケージ用蓋材１０３を示す平面図である。第２実施形態では、Ａｕ－Ｓｎ層５に代えてＡｕ－Ｓｎ層５Ａが設けられている。Ａｕ－Ｓｎ層５Ａでは、矩形枠状の角部５１Ａのそれぞれが面取りされている。このため、４つの角部５１Ａの最大幅Ｌ３（Ａｕ－Ｓｎ層５Ａを構成する枠の角部における周方向に交差する方向の最大寸法）は、４つの角部５１Ａを除く部位の幅Ｌ１より小さい。つまり、Ａｕ－Ｓｎ層５Ａはいずれの部位の幅も２５０μｍ以下である。

[0052] 例えば、Ａｕ－Ｓｎ層５Ａにおいて角部５１Ａを除く部位（直線部）の幅Ｌ１は、５０μｍ以上２５０μｍ以下に設定され、４つの角部５１Ａの最大幅Ｌ３は、３０μｍ以上１３０μｍ以下に設定されている。このような形状のＡｕ－Ｓｎ層５Ａは、以下の方法により形成されてもよい。

[0053] Ａｕ－Ｓｎ層５Ａと同形状の角部が面取りされたメタライズ層４を形成し、その上にＡｕ－Ｓｎペーストを同じく角部が面取りされた形状に塗布してリフローすることによりＡｕ－Ｓｎ層５Ａを形成してもよい。また、面取りのない矩形枠状に形成したメタライズ層４上に同じく面取りのない矩形枠状にＡｕ－Ｓｎ層を形成し、次いでＡｕ－Ｓｎ層の角部５１Ａを面取りしてＡ

ｕ－Ｓｎ層５Ａを形成してもよい。

[0054] Ａｕ－Ｓｎ層５Ａの冷却時の収縮に基づいて、Ａｕ－Ｓｎ層５Ａの角部５１Ａに応力が集中しやすい。第２実施形態では、Ａｕ－Ｓｎ層５Ａの冷却時の収縮に基づく応力が集中しやすいＡｕ－Ｓｎ層５Ａの角部５１Ａが面取りされているので、パッケージ用蓋材１０３に対する応力をより小さくできる。また、Ａｕ－Ｓｎ層５Ａにおける角部５１Ａの最大幅Ｌ３がＡｕ－Ｓｎ層５Ａの角部５１Ａを除く部位の幅Ｌ１よりも小さいので、角部５１Ａにおけるパッケージ用蓋材３に対する応力を確実に小さくできる。

[0055] 図５は、第３実施形態に係るパッケージ用蓋材２０３を示す平面図である。第３実施形態では、Ａｕ－Ｓｎ層５に代えてＡｕ－Ｓｎ層５Ｂが設けられている。Ａｕ－Ｓｎ層５Ｂでは、矩形枠状の４つの角部５１Ｂは、内側が円形状に切り欠かれた形状である。このため、４つの角部５１Ｂの最大幅Ｌ４は、４つの角部５１Ｂを除く部位の幅Ｌ１より小さい。つまり、Ａｕ－Ｓｎ層５Ｂはいずれの部位の幅も２５０μｍ以下である。

[0056] 例えば、Ａｕ－Ｓｎ層５Ｂの角部５１Ｂを除く部位（直線部）の幅Ｌ１は、５０μｍ以上２３０μｍ以下に設定され、４つの角部５１Ｂの最大幅Ｌ４は、３０μｍ以上１３０μｍ以下に設定されている。

[0057] このような形状のＡｕ－Ｓｎ層５Ｂは、以下の方法により形成されてもよい。Ａｕ－Ｓｎ層５Ｂと同形状の切り欠きを有するメタライズ層４を形成し、その上にＡｕ－Ｓｎペーストを、同じく切り欠きを有する形状に塗布してリフローすることによりＡｕ－Ｓｎ層５Ｂを形成してもよい。また、切り欠きのない矩形枠状に形成したメタライズ層４上に同じく切り欠きのない矩形枠状にＡｕ－Ｓｎ層を形成し、次いでＡｕ－Ｓｎ層の角部５１Ｂの内側を円形状に切り欠いてＡｕ－Ｓｎ層５Ｂを形成してもよい。

[0058] 図６は、第４実施形態に係るパッケージ用蓋材３０３を示す平面図である。第４実施形態では、Ａｕ－Ｓｎ層５に代えてＡｕ－Ｓｎ層５Ｃが設けられている。Ａｕ－Ｓｎ層５Ｃでは、角部５１Ｃで交わる二辺の最大幅Ｌ５がＡｕ－Ｓｎ層５Ｃの角部５１Ｃを除く部位（直線部）の幅Ｌ１の略半分の幅と

されている。このため、角部５１Ｃで交わる二辺において、幅が直線部の幅Ｌ１の略半分とされる領域（部位）が設けられている。角部５１Ｃで交わる二辺のうちの一辺において、幅が直線部の幅Ｌ１の略半分とされる領域の距離Ｌ６は、接合性の低下を鑑み、４０μｍ以上１２５μｍ以下の範囲内に設定されている。

[0059] このため、Ａｕ－Ｓｎ層５Ｃの４つの角部５１Ｃの最大幅Ｌ５は、Ａｕ－Ｓｎ層５Ｃの直線部の幅Ｌ１より小さい。つまり、Ａｕ－Ｓｎ層５Ｃはいずれの部位の幅も２５０μｍ以下である。

[0060] 例えば、Ａｕ－Ｓｎ層５Ｃにおいて、直線部の幅Ｌ１は５０μｍ以上２５０μｍ以下に設定され、４つの角部５１Ｃの最大幅Ｌ５は３０μｍ以上１３０μｍ以下に設定されている。

[0061] 図７は、第５実施形態に係るパッケージ用蓋材４０３を示す平面図である。第５実施形態では、Ａｕ－Ｓｎ層５に代えて、枠状の第一Ａｕ－Ｓｎ層５Ｄと、第一Ａｕ－Ｓｎ層５Ｄの内側に隙間を開けて形成された枠状の第二Ａｕ－Ｓｎ層５Ｅと、を有している。第一Ａｕ－Ｓｎ層５Ｄの幅Ｌ１と角部５１における最大幅（最大線幅）Ｌ２、及び第二Ａｕ－Ｓｎ層５Ｅの幅Ｌ７と角部５１Ｅにおける最大幅（最大線幅）Ｌ８は、２５０μｍ以下に設定されている。

[0062] 第一Ａｕ－Ｓｎ層５Ｄは、第１実施形態のＡｕ－Ｓｎ層５と同一である。第二Ａｕ－Ｓｎ層５Ｅにおいて、直線部の幅Ｌ７は５０μｍ以上２５０μｍ以下に設定され、４つの角部５１Ｅの最大幅Ｌ８は７０μｍ以上２５０μｍ以下に設定されている。第一Ａｕ－Ｓｎ層５Ｄと第二Ａｕ－Ｓｎ層５Ｅとの隙間の距離Ｌ９は、１０μｍ以上５００μｍ以下に設定されている。

[0063] この隙間の距離Ｌ９を上記範囲内とすることにより、それぞれのＡｕ－Ｓｎ層５Ｄ，５Ｅの製造時において、溶融したＡｕ－Ｓｎの収縮に基づいてパッケージ用蓋材４０３からＡｕ－Ｓｎ層５Ｄ，５Ｅが剥離すること等を抑制できる。Ａｕ－Ｓｎ層５Ｄ，５Ｅが二重に形成された第５実施形態では、第１～第４実施形態のパッケージ用蓋材よりも、Ａｕ－Ｓｎ層による接合範囲

を拡大できるので、パッケージ用蓋材４０３によりパッケージ基板２を封止する際の接合強度を高めることができる。

[0064] 上記各実施形態では、各Ａｕ－Ｓｎ層を矩形枠状に形成したが、これに限らない。例えば、枠状のＡｕ－Ｓｎ層が、三角形状や六角形状であってもよく、角部がない円形状であってもよい。

[0065] 図８は、第６実施形態に係るパッケージ用蓋材５０３を示す平面図である。第６実施形態では、パッケージ用蓋材５０３は、矩形状のガラス部材３０に代えて円形状のガラス部材３Ｆと、矩形枠状のメタライズ層４およびＡｕ－Ｓｎ層５に代えて円形枠状のメタライズ層（図示せず）および円形枠状のＡｕ－Ｓｎ層５Ｆとを有する。ガラス部材３Ｆは、中央の光透過部５３４と、光透過部５３４を囲む円形枠状の接合部５３３を有する。ガラス部材３Ｆの下面３２Ｆ上において、Ａｕ－Ｓｎ層５Ｆは、接合部５３３に角部のない円形状に形成されている。Ａｕ－Ｓｎ層５Ｆの幅Ｌ１０は２５０μｍ以下である。例えば、Ａｕ－Ｓｎ層５Ｆの幅Ｌ１０は、５０μｍ以上２５０μｍ以下に設定されている。

[0066] 図１０は、第７実施形態にかかるパッケージ７０１を示す断面図である。パッケージ７０１においては、凹部７３１がパッケージ基板７０２ではなくパッケージ用蓋材７０３のガラス部材７３０に設けられている。パッケージ用蓋材７０３は、ガラス部材７３０と、ガラス部材７３０上に形成された枠状のメタライズ層７０４と、メタライズ層７０４上に形成された枠状のＡｕ－Ｓｎ層とを有する。Ａｕ－Ｓｎ層を溶融固化してなる接合層７０６によって、パッケージ用蓋材７０３は、平板状のパッケージ基板７０２と接合されて、パッケージ７０１が形成されている。

[0067] 図１１は、第８実施形態に係るパッケージ用蓋材８０３を示す平面図である。第８実施形態では、メタライズ層４に代えて円弧状の角部を有するメタライズ層４Ｇと、Ａｕ－Ｓｎ層５に代えて円弧状の角部５１Ｇを有するＡｕ－Ｓｎ層５Ｇとが設けられている。Ａｕ－Ｓｎ層５Ｇは、角部５１Ｇも含めて全体が同じ（一定の）幅Ｌ８で形成されている。

実施例

[0068] 実施例１，２及び比較例１に係るパッケージ用蓋材では、板状のガラス部材上に幅の異なるＡｕ－Ｓｎ層を形成した。これら実施例１，２及び比較例１に係るパッケージ用蓋材について説明する。各例におけるＡｕ－Ｓｎ層の幅は表１に示す。

[0069] 実施例１，２及び比較例１のそれぞれにおいて、２０ｍｍ×２０ｍｍの矩形のガラス部材の表面に、Ａｕめっきを施して、２５サンプルのメタライズ層を形成した。メタライズ層は、表１に記載のＡｕ－Ｓｎ層と同一の寸法の矩形枠形状を有し、厚さが０．１μｍであった。

[0070] 各メタライズ層上に、メタライズ層と同じ矩形枠形状にＡｕ－Ｓｎペーストを塗布した。Ａｕ－Ｓｎペーストは、Ａｕ－Ｓｎ合金粉末とフラックスとを、フラックス比率１０質量％で混合して得られた。Ａｕ－Ｓｎ合金粉末（Ａｕ－２２質量％Ｓｎ合金粉末）は、Ｓｎを２２質量％含み、残部がＡｕと不可避不純物であった。フラックスはＲＡタイプを用いた。

[0071] 詳細には、実施例１および比較例については、図１１に示す第８実施形態の形状で、表１に示す各寸法のパッケージサイズ３０３０（縦３．０ｍｍ×横３．０ｍｍ）のＡｕ－Ｓｎ層を形成するため、厚さが３０μｍの印刷用メッシュマスクを用いて、ガラス部材上にＡｕ－Ｓｎペーストをスクリーン印刷して塗布した。

[0072] 実施例２については、図４に示す第２実施形態の形状で、表１に示す寸法のパッケージサイズ３０３０（縦３．０ｍｍ×横３．０ｍｍ）のＡｕ－Ｓｎ層を形成するため、厚さが３０μｍの印刷用メッシュマスクを用いて、ガラス部材上にＡｕ－Ｓｎペーストをスクリーン印刷して塗布した。

[0073] そして、Ａｕ－Ｓｎペーストが塗布されたガラス部材をリフローして、ガラス部材上に２５個の枠状のＡｕ－Ｓｎ層を形成した。このリフローでは、$Ｎ_2$雰囲気下においてＡｕ－Ｓｎペーストの塗膜を３００℃で１分間加熱した。このようにして形成した各Ａｕ－Ｓｎ層において、角部を除く部位（直線部）の幅及び角部の最大幅は表１に示す値であり、Ａｕ－Ｓｎ層の厚みは４

．７μｍであった。

[0074] 実施例１，２及び比較例１について、このようにして得られた各２５サンプルのＡｕ－Ｓｎ層のそれぞれを観察し、Ａｕ－Ｓｎ層の内外貫通率によりガラス部材からの剥離を評価した。

[0075] （剥離評価：Ａｕ－Ｓｎ層の内外貫通率）

メタライズ層上に形成されたＡｕ－Ｓｎ層を上面から光学顕微鏡（１０倍）で観察した。Ａｕ－Ｓｎ層の外側からＡｕ－Ｓｎ層の内側まで連続して剥離している部分が存在するサンプルを不可と判定した。剥離している部分が存在していないサンプルを良好と判定した。そして、ガラス部材上に形成された２５サンプルのＡｕ－Ｓｎ層において、良好と判定されたサンプル数の割合を算出して、その値を表１の項目“剥離評価（％）”に示した。

[0076] [表1]

	Au-Sn層の幅（μｍ）		剥離評価
	直線部	角部	（％）
実施例1	225	225	92
実施例2	225	100	96
比較例1	425	425	48

[0077] Ａｕ－Ｓｎ層の幅が２５０μｍ以下である実施例１及び２は、剥離評価が９２％以上であった。特に、角部の幅が１００μｍであり直線部と比較して等しいかまたは小さい実施例２では、剥離評価が９６％であり、特に剥離評価が高かった。一方、比較例１は、Ａｕ－Ｓｎ層の幅が４２５μｍと大きかったため、およそ半分のＡｕ－Ｓｎ層が剥離しており、剥離評価が４８％と低かった。

[0078] このため、Ａｕ－Ｓｎ層の幅が２５０μｍ以下であれば、Ａｕ－Ｓｎ層の剥離を抑制できることがわかった。また、角部の幅が直線部の幅よりも小さいと、よりＡｕ－Ｓｎ層の剥離を抑制できることがわかった。

産業上の利用可能性

[0079] 本実施形態によると、パッケージ基板に接合されるガラス製パッケージ用蓋材の破損およびパッケージ用蓋材に設けられたＡｕ－Ｓｎ層の剥離を抑制

する。このため、本実施形態のパッケージ用蓋材及びパッケージは、半導体レーザー（ＬＤ）やＬＥＤ等の発光素子がパッケージ内に封止された半導体装置及び発光装置に好適に適用できる。

符号の説明

[0080] １，７０１　パッケージ

２，７０２　パッケージ基板

６，７０６　接合層

２１，７２１，７３１　凹部

２２　接合面

３，１０３，２０３，３０３，４０３，５０３，７０３，８０３　パッケージ用蓋材

４，４Ｇ，７０４　メタライズ層

５，５Ａ，５Ｂ，５Ｃ，５Ｆ，５Ｇ　Ａｕ－Ｓｎ層

５１，５１Ａ，５１Ｂ，５１Ｃ，５１Ｅ，５１Ｇ　角部

５Ｄ　第一Ａｕ－Ｓｎ層

５Ｅ　第二Ａｕ－Ｓｎ層

３０，３Ｆ，７３０　ガラス部材

３１　上面

３２，３２Ｆ　下面

３３，５３３　接合部

３４，５３４　光透過部

請求の範囲

[請求項1] パッケージ基板に接合されるパッケージ用蓋材であって、

平面枠状に設けられた接合部と、前記接合部の内側に設けられた光透過部とを有するガラス部材と、

前記ガラス部材の前記接合部に枠状に形成された１以上のメタライズ層と、

前記メタライズ層上に設けられ、幅が２５０μｍ以下の枠形状を有する１以上のＡｕ－Ｓｎ層と、を有することを特徴とするパッケージ用蓋材。

[請求項2] １以上の前記Ａｕ－Ｓｎ層の前記枠形状が１以上の角部を有し、前記角部の最大幅が前記Ａｕ－Ｓｎ層の前記角部を除く部位における前記枠形状の前記幅よりも小さいことを特徴とする請求項１に記載のパッケージ用蓋材。

[請求項3] 前記角部が面取りされていることを特徴とする請求項２に記載のパッケージ用蓋材。

[請求項4] １以上の前記Ａｕ－Ｓｎ層は、第一Ａｕ－Ｓｎ層と、前記第一Ａｕ－Ｓｎ層の内側に隙間を開けて設けられた第二Ａｕ－Ｓｎ層とであることを特徴とする請求項１から３のいずれか一項に記載のパッケージ用蓋材。

[請求項5] 前記ガラス部材の厚さが５０μｍ以上３０００μｍ以下であることを特徴とする請求項１から４のいずれか一項に記載のパッケージ用蓋材。

[請求項6] 前記Ａｕ－Ｓｎ層の前記幅が５０μｍ以上であることを特徴とする請求項１から５のいずれか一項に記載のパッケージ用蓋材。

[請求項7] 前記Ａｕ－Ｓｎ層の前記幅が２３０μｍ以下であることを特徴とする請求項１から６のいずれか一項に記載のパッケージ用蓋材。

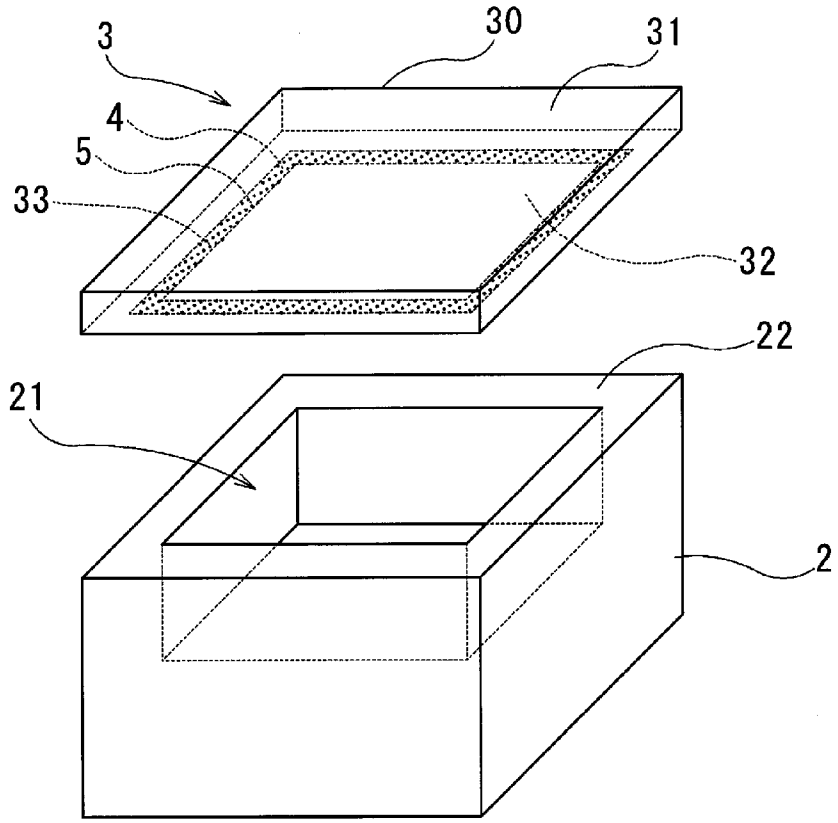
[請求項8] 前記角部の前記最大幅が３０μｍ以上１３０μｍ以下であることを特徴とする請求項２または３に記載のパッケージ用蓋材。

[請求項9] 前記ガラス部材が平板状であることを特徴とする請求項１から８のいずれか一項に記載のパッケージ用蓋材。

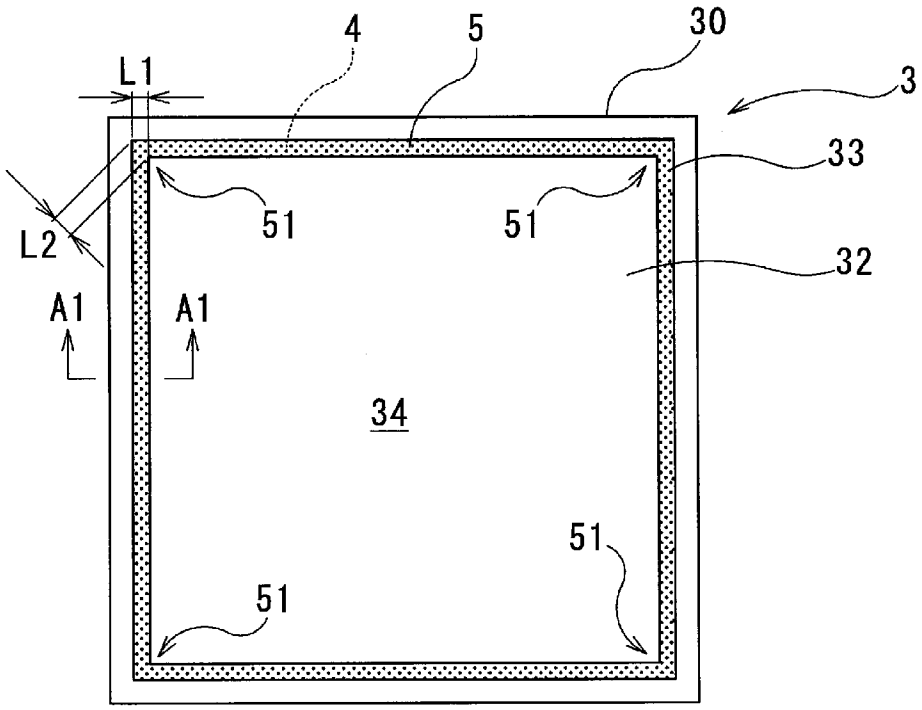
[請求項10] 前記ガラス部材が箱状であることを特徴とする請求項１から９のいずれか一項に記載のパッケージ用蓋材。

[請求項11] 少なくとも１以上のパッケージ基板と、請求項１から１０のいずれか一項に記載の前記パッケージ用蓋材と、を備え、前記パッケージ用蓋材と前記パッケージ基板とが前記Ａｕ－Ｓｎ層を溶融固化してなる接合層により接合されていることを特徴とするパッケージ。

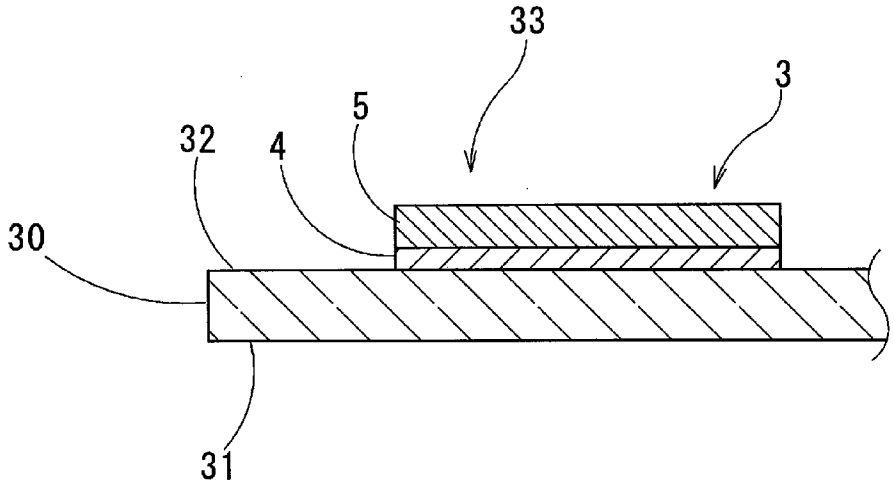
[図1]



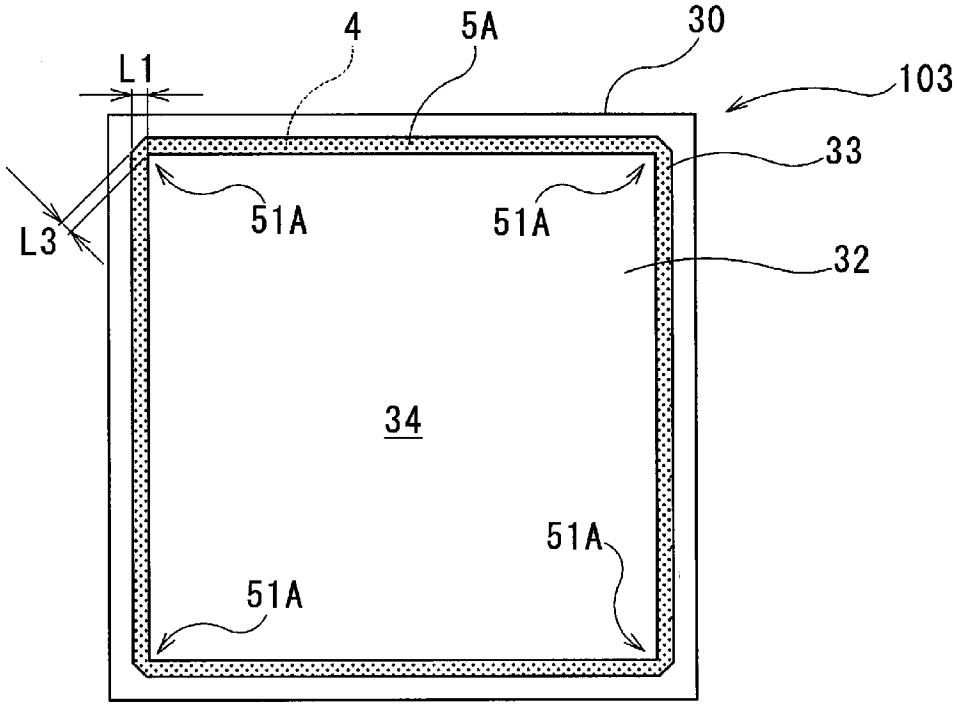
[図2]



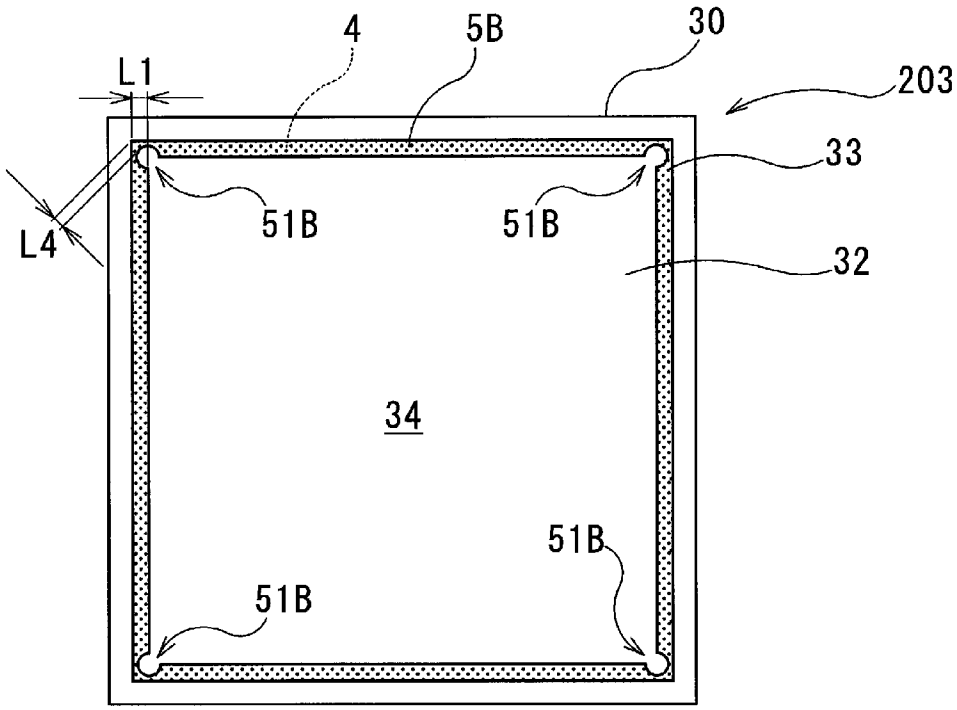
[図3]



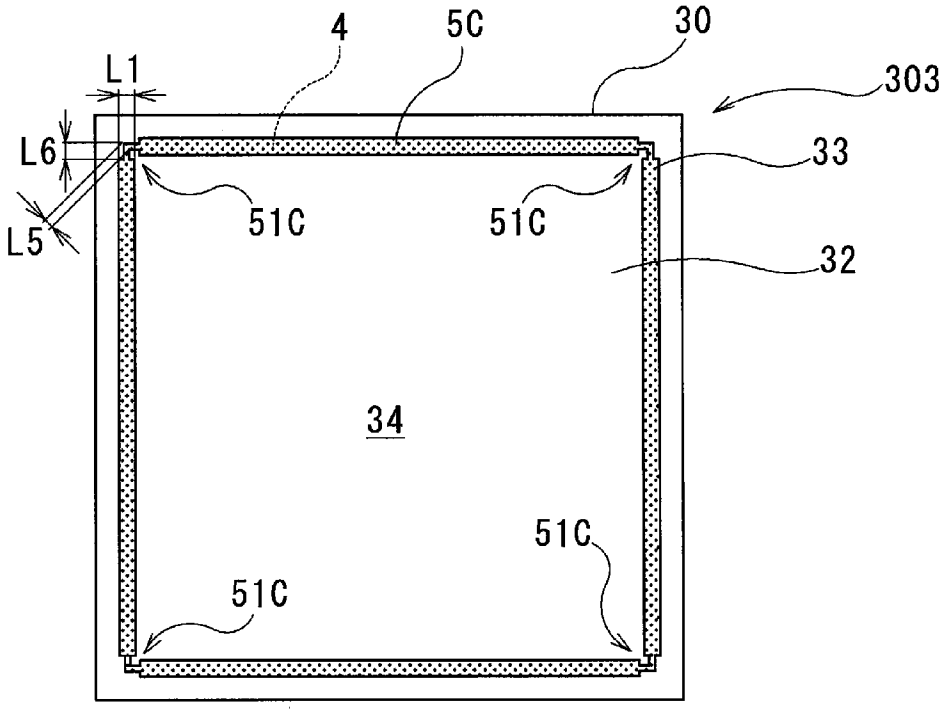
[図4]



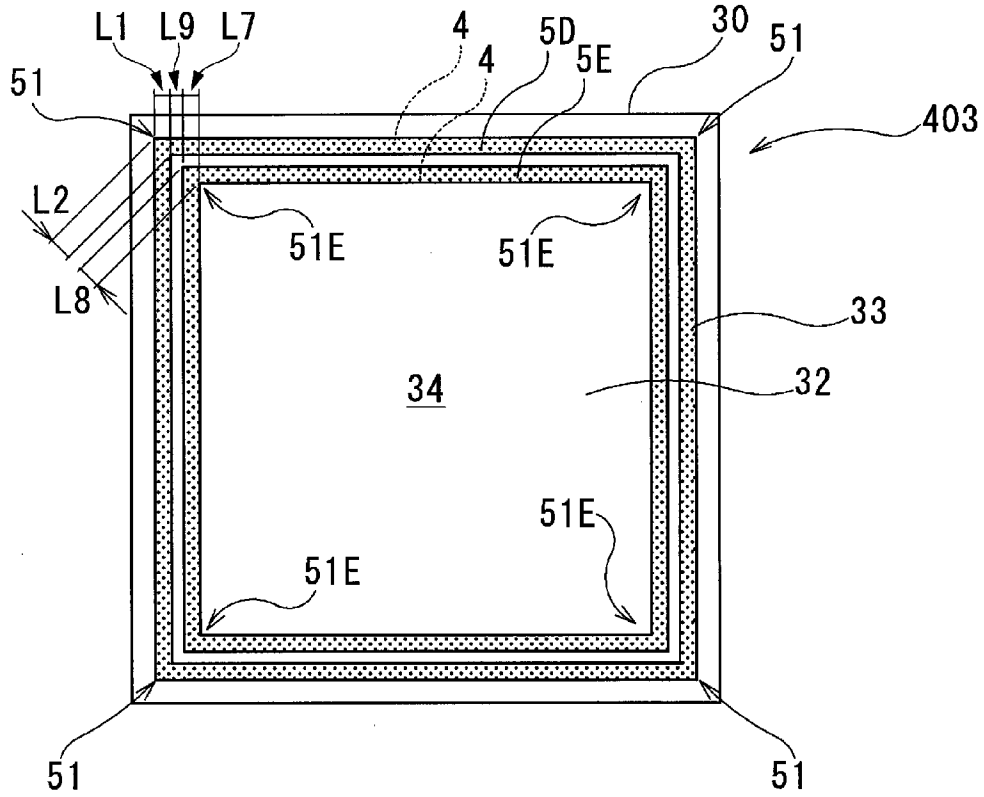
[図5]


4
5B
30
L1
203
33
51B
51B
L4
32
34
51B
51B

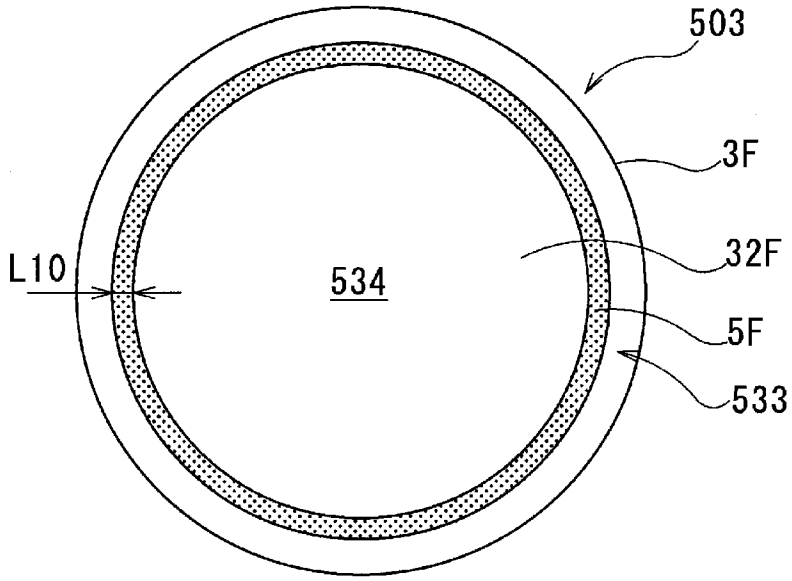
[図6]


4
5C
30
L1
303
L6
33
51C
51C
L5
32
34
51C
51C

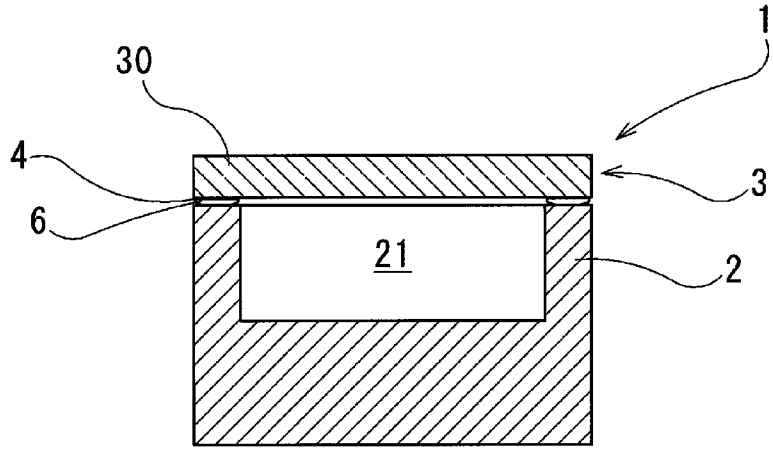
[図7]


L1
L9
L7
4
4
5D
5E
30
51
51
403
L2
L8
51E
51E
33
34
32
51E
51E
51
51

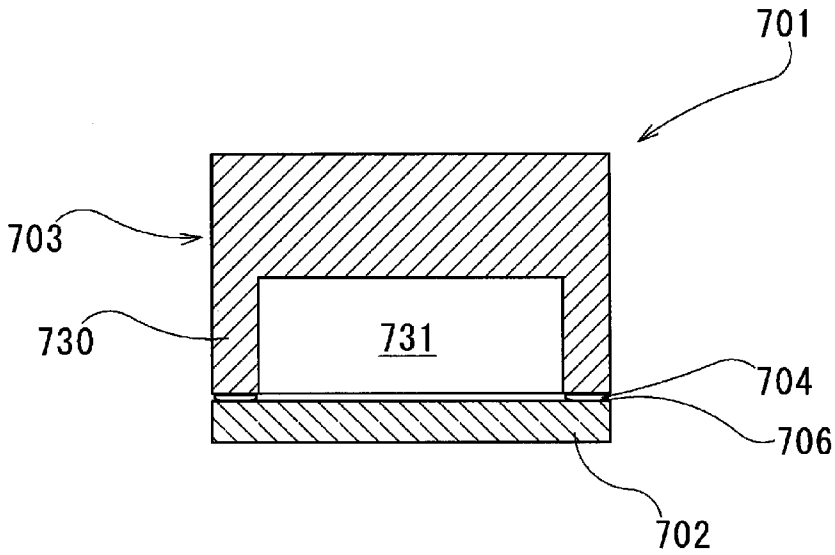
[図8]


503
3F
32F
L10
534
5F
533

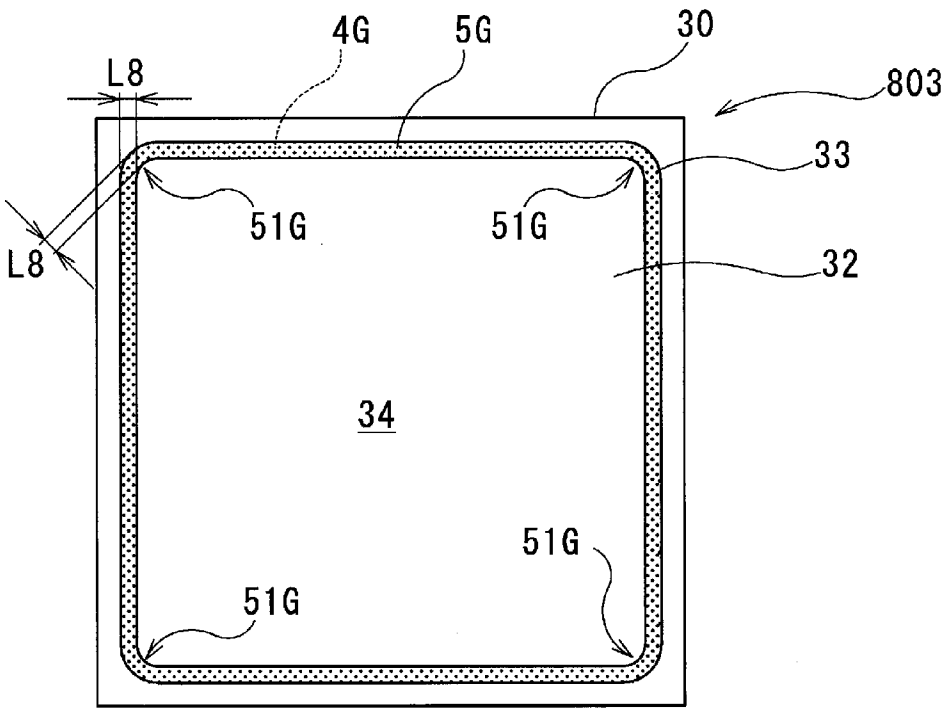
[図9]



[図10]



[図11]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/039826

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl. H01S5/022(2006.01)i, H01L23/02(2006.01)i, H01L23/08(2006.01)i, H01L33/48(2010.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl. H01S5/022, H01L23/02, H01L23/08, H01L33/48

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	JP 6294417 B2 (NIKKISO CO., LTD.) 14 March 2018, paragraphs [0038], [0041], fig. 2 & US 2019/0189862 A1, paragraph [0044], fig. 2 & WO 2018/043094 A1 & EP 3509114 A1 & KR 10-2019-0032562 A & CN 109690796 A	1, 4-7, 9-11 2-3, 8
A	JP 2008-147234 A (DENSO CORP.) 26 June 2008, paragraphs [0006]-[0008], fig. 1, 9 (Family: none)	1-11

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
17 December 20199 (17.12.2019)	24 December 2019 (24.12.2019)

Name and mailing address of the ISA/	Authorized officer
Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2019/039826

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2011-40577 A (CITIZEN ELECTRONICS CO., LTD.) 24 February 2011, entire text, all drawings (Family: none)	1-11
A	US 2006/0164631 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 27 July 2006, entire text, all drawings & KR 10-2006-0085304 A	1-11
A	US 2015/0014711 A1 (OSRAM GMBH) 15 January 2015, entire text, all drawings & WO 2013/104606 A1 & DE 102012200327 A1	1-11

国際調査報告

国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１９／０３９８２６

Ａ．　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01S5/022(2006.01)i, H01L23/02(2006.01)i, H01L23/08(2006.01)i, H01L33/48(2010.01)i

Ｂ．　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　H01S5/022, H01L23/02, H01L23/08, H01L33/48

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１９年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１９年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１９年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

Ｃ．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X A	JP 6294417 B2 (日機装株式会社) 2018.03.14, [0038], [0041], 図2 & US 2019/0189862 A1, [0044], FIG. 2 & WO 2018/043094 A1 & EP 3509114 A1 & KR 10-2019-0032562 A & CN 109690796 A	1, 4-7, 9-11 2-3, 8
A	JP 2008-147234 A (株式会社デンソー) 2008.06.26, [0006]-[0008], 図1, 図9 (ファミリーなし)	1-11

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「Ａ」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「Ｅ」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「Ｌ」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「Ｏ」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「Ｐ」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「Ｔ」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「Ｘ」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Ｙ」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「＆」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 １７．１２．２０１９	国際調査報告の発送日 ２４．１２．２０１９
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	特許庁審査官（権限のある職員）　２Ｋ　９０１０ 吉野　三寛 電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２５５

Ｃ（続き）．　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
A	JP 2011-40577 A (シチズン電子株式会社) 2011.02.24, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-11
A	US 2006/0164631 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 2006.07.27, 全文, 全図 & KR 10-2006-0085304 A	1-11
A	US 2015/0014711 A1 (OSRAM GMBH) 2015.01.15, 全文, 全図 & WO 2013/104606 A1 & DE 102012200327 A1	1-11