

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号
特許第7004397号
(P7004397)

(45)発行日 令和4年1月21日(2022.1.21)

(24)登録日 令和4年1月6日(2022.1.6)

(51)国際特許分類

H 01 L	33/62 (2010.01)	H 01 L	33/62
H 01 L	33/52 (2010.01)	H 01 L	33/52
H 01 L	31/02 (2006.01)	H 01 L	31/02

F I

B

請求項の数 14 (全20頁)

(21)出願番号	特願2017-114141(P2017-114141)
(22)出願日	平成29年6月9日(2017.6.9)
(65)公開番号	特開2018-207063(P2018-207063)
	A)
(43)公開日	平成30年12月27日(2018.12.27)
審査請求日	令和2年5月11日(2020.5.11)

(73)特許権者	000116024
	ローム株式会社
	京都府京都市右京区西院溝崎町21番地
(74)代理人	100086380
	弁理士 吉田 稔
(74)代理人	100161274
	弁理士 土居 史明
(72)発明者	島袋 力
	京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内
審査官	高椋 健司

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学装置

(57)【特許請求の範囲】

【請求項1】

基板と、

前記基板に形成された導電層と、

前記導電層に形成された絶縁層と、

前記導電層に配置された第1光学素子と、

前記第1光学素子を覆う封止樹脂部と、を備え、

前記導電層は、第1導電箇所と、前記第1導電箇所から離間した第2導電箇所と、前記第1導電箇所から第1方向に延び出る第1導電部分と、を含み、

前記第1導電部分は、前記第2導電箇所から、前記第1方向に交差する第2方向に対し離間しており、

前記絶縁層は、前記第1導電部分に形成された第1絶縁部を含み、前記第1絶縁部は、前記第2方向に沿って見て、前記第2導電箇所と重なる部位を有し、

前記導電層に配置された第2光学素子を更に備え、

前記第1光学素子は、前記第1導電箇所に配置されており、

前記第2光学素子は、前記第2導電箇所に配置されており、

前記基板は、前記第2方向に互いに離間する第1側面および第2側面を含み、前記第1側面および前記第2側面は、互いに反対側を向いており、

前記導電層は、前記第1導電箇所から延び出る第1追加導電部分を含み、

前記第1追加導電部分は、前記基板の厚さ方向視において、前記第1側面に至っている、

光学装置。

【請求項 2】

前記第1光学素子および前記第1導電箇所の間に介在する第1接合層と、
前記第2光学素子および前記第2導電箇所の間に介在する第2接合層と、を更に備え、
前記第1絶縁部は、前記第2方向に沿って見て、前記第2接合層と重なる部位を有する、
請求項1に記載の光学装置。

【請求項 3】

前記第1絶縁部は、前記第2方向に沿って見て、前記第2光学素子に重なる部位を有する
、請求項2に記載の光学装置。

【請求項 4】

前記第1追加導電部分は、前記基板の厚さ方向視において、前記第1方向と前記第2方向
とは異なる方向に延びている、請求項1に記載の光学装置。

10

【請求項 5】

前記第1追加導電部分は、前記絶縁層から露出している、請求項1または請求項2に記載
の光学装置。

【請求項 6】

前記第1追加導電部分は、前記第1側面と面一である第1外側面を有する、請求項1ない
し請求項5のいずれかに記載の光学装置。

【請求項 7】

前記導電層は、前記第2導電箇所から延び出る第2導電部分を含む、請求項6に記載の光
学装置。

20

【請求項 8】

前記導電層は、前記第1導電箇所および前記第2導電箇所から離間する第3導電箇所と、
前記第3導電箇所から前記第2導電箇所とは反対側に延び出る第3導電部分と、を含み、
前記絶縁層は、前記第3導電部分に形成された第2絶縁部を含む、請求項7に記載の光学
装置。

【請求項 9】

前記導電層は、前記第3導電箇所あるいは前記第3導電部分から延び出る第2追加導電部
分を含み、

前記第2追加導電部分は、前記基板の厚さ方向視において、前記第2側面に至っている、
請求項8に記載の光学装置。

30

【請求項 10】

前記第2追加導電部分は、前記基板の厚さ方向視において、前記第1追加導電部分が延び
る方向と同一方向に延びている、請求項9に記載の光学装置。

【請求項 11】

前記第2追加導電部分は、前記絶縁層から露出している、請求項9または請求項10に記
載の光学装置。

【請求項 12】

前記第2追加導電部分は、前記第2側面と面一である第2外側面を有し、
前記第2追加導電部分の前記第2外側面および前記第1追加導電部分の前記第1外側面は
いずれも、前記第2方向に沿って延びる仮想線であって、前記厚さ方向視における前記基
板の中心を通る仮想線に対し、前記厚さ方向視において同一側に位置している、請求項9
ないし請求項11のいずれかに記載の光学装置。

40

【請求項 13】

前記絶縁層は、前記第2追加導電部分に形成されている、請求項9ないし請求項12のい
ずれかに記載の光学装置。

【請求項 14】

前記第1光学素子にポンディングされた第1ワイヤと、
前記第2光学素子にポンディングされた第2ワイヤと、を更に備える、請求項1ないし請
求項13のいずれかに記載の光学装置。

50

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光学装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来の半導体発光装置は、基板、光学素子、配線パターン、接合層、および、封止樹脂を備えている。配線パターンは、基板に形成されている。半導体発光素子は、接合層を介して配線パターンに配置されている。封止樹脂は、基材上に配置され、半導体発光素子および配線パターンを覆っている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【文献】特開2015-115432号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明は、光学素子が導電層から脱離することを防止できる光学装置を提供することをその主たる課題とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0005】

本開示の第1の側面によると、基板と、前記基板に形成された導電層と、前記導電層に形成された絶縁層と、前記導電層に配置された第1光学素子と、前記第1光学素子を覆う封止樹脂部と、を備え、前記導電層は、第1導電箇所と、前記第1導電箇所から離間した第2導電箇所と、前記第1導電箇所から第1方向に延び出る第1導電部分と、を含み、前記第1導電部分は、前記第2導電箇所から、前記第1方向に交差する第2方向に対し離間しており、前記絶縁層は、前記第1導電部分に形成された第1絶縁部を含み、前記第1絶縁部は、前記第1方向において、前記第2導電箇所と重なる部位を有する、光学装置が提供される。

【0006】

30

本発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなろう。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】第1実施形態の光学装置の斜視図である。

【図2】第1実施形態の光学装置の正面図である。

【図3】第1実施形態の光学装置の背面図である。

【図4】第1実施形態の光学装置の平面図である。

【図5】図4から封止樹脂部を省略した図である。

【図6】図5から絶縁層を省略した図である。

40

【図7】図6から光学素子およびワイヤを省略した図である。

【図8】第1実施形態の光学装置の底面図である。

【図9】図4のIX-IX線に沿う断面図である。

【図10】図4のX-X線に沿う断面図である。

【図11】図4のXI-XI線に沿う断面図である。

【図12】図4のXII-XII線に沿う断面図である。

【図13】図4のXIII-XIII線に沿う断面図である。

【図14】第1実施形態の基板の部分拡大断面図である。

【図15】第1実施形態の光学装置の製造方法の一工程を示す平面図である。

【図16】第1実施形態の光学装置の製造方法の一工程を示す平面図である。

50

【図17】第1実施形態の光学装置の製造方法の一工程を示す平面図である。

【図18】第1実施形態の光学装置の製造方法の一工程を示す平面図である。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、本発明の実施の形態につき、図面を参照して具体的に説明する。

【0009】

<第1実施形態>

図1～図18を用いて、本発明の第1実施形態について説明する。

【0010】

図1は、第1実施形態の光学装置の斜視図である。図2は、第1実施形態の光学装置の正面図である。図3は、第1実施形態の光学装置の背面図である。図4は、第1実施形態の光学装置の平面図である。

10

【0011】

これらの図に示す光学装置A1は、基板1と、導電層3と、第1光学素子41と、第2光学素子42と、第1ワイヤ43と、第2ワイヤ44と、第1接合層51と、第2接合層52と、絶縁層6と、封止樹脂部7と、を含む。図4では、封止樹脂部7を、二点鎖線を用いて示している。

20

【0012】

基板1は、例えば絶縁性の材料となる。このような絶縁性の材料としては、例えば、絶縁性の樹脂もしくはセラミックなどが挙げられる。絶縁性の樹脂としては、例えば、エポキシ樹脂（たとえばガラスあるいは紙を含んでいてもよい）、フェノール樹脂、ポリイミド、およびポリエスチルなどが挙げられる。セラミックとしては、例えば、Al₂O₃、SiC、およびAlNなどが挙げられる。基板1は、アルミニウムなどの金属よりなる基板に、絶縁膜が形成されたものであってもよい。基板1は、基板1の厚さ方向Z1において、矩形状を呈する。

【0013】

基板1は、正面11、裏面13、第1側面15A、第2側面15B、第3側面15C、および第4側面15Dを有する。

【0014】

正面11および裏面13は、基板1の厚さ方向Z1において、離間しており、互いに反対側を向く。正面11および裏面13はともに、平坦である。

30

【0015】

第1側面15Aおよび第2側面15Bは、第1方向X1に交差する第2方向Y1に離間しており、互いに反対側を向く。第1側面15Aおよび第2側面15Bはともに、正面11および裏面13につながっている。第1側面15Aおよび第2側面15Bはともに、平坦である。本実施形態では、第1方向X1および第2方向Y1は直交するが、直交していないてもよい。たとえば、第1方向X1および第2方向Y1のなす角度が60度や80度であってもよい。

【0016】

第3側面15Cおよび第4側面15Dは、第1方向X1に離間しており、互いに反対側を向く。第3側面15Cおよび第4側面15Dはともに、正面11および裏面13につながっている。第3側面15Cおよび第4側面15Dはともに、平坦である。

40

【0017】

図5は、図4から封止樹脂部を省略した図である。図6は、図5から絶縁層を省略した図である。図7は、図6から光学素子およびワイヤを省略した図である。

【0018】

図5～図7等に示す導電層3は基板1に形成されている。導電層3は、第1光学素子41および第2光学素子42に電力を供給するための電流経路を構成する。

【0019】

導電層3は、第1導電箇所31Aと、第1導電部分32Aと、第1導電部33Aと、第1

50

追加導電部分 3 4 A と、第 2 導電箇所 3 1 B と、第 2 導電部分 3 2 B と、第 3 導電部 3 3 C と、第 3 導電箇所 3 1 C と、第 3 導電部分 3 2 C と、第 3 導電部 3 3 C と、第 2 追加導電部分 3 4 C と、第 4 導電箇所 3 1 D と、第 4 導電部分 3 2 D と、第 4 導電部 3 3 D と、第 1 導電部 3 7 A と、第 2 導電部 3 7 B と、第 3 導電部 3 7 C と、第 4 導電部 3 7 D と、第 1 裏面部 3 8 A と、第 2 裏面部 3 8 B と、第 3 裏面部 3 8 C と、第 4 裏面部 3 8 D と、を含む。

【 0 0 2 0 】

図 6 等に示すように、第 1 導電箇所 3 1 A と、第 1 導電部分 3 2 A と、第 1 導電部 3 3 A と、第 1 追加導電部分 3 4 A と、第 2 導電箇所 3 1 B と、第 2 導電部分 3 2 B と、第 3 導電部 3 3 C と、第 3 導電箇所 3 1 C と、第 3 導電部分 3 2 C と、第 3 導電部 3 3 C と、第 2 追加導電部分 3 4 C と、第 4 導電箇所 3 1 D と、第 4 導電部分 3 2 D と、第 4 導電部 3 3 D とは、基板 1 における主面 1 1 に形成されている。

10

【 0 0 2 1 】

第 1 導電箇所 3 1 A には第 1 光学素子 4 1 がボンディングされている。本実施形態では、第 1 導電箇所 3 1 A の外郭形状の一部は円形状である。円形状とは、完全な円形および円形に類似する形状を含んでよく、以下同様である。本実施形態とは異なり、第 1 導電箇所 3 1 A は円形状ではなく、他の形状（たとえば矩形状）であってもよい。矩形状は、完全な矩形および矩形に類似する形状を含んでいてもよく、以下同様である。

【 0 0 2 2 】

第 1 導電部分 3 2 A は、第 1 導電箇所 3 1 A から第 1 方向 X 1 に延び出ている。第 1 導電部分 3 2 A の第 2 方向 Y 1 における端縁と、第 1 ボンディングパッド 3 1 A の第 2 方向 Y 1 における端縁は連続してつながっている。第 1 導電部分 3 2 A は、第 2 導電箇所 3 1 B から、第 1 方向 X 1 に交差する第 2 方向 Y 1 に対し離間している。本実施形態では、第 1 導電部分 3 2 A の幅 L 2 1（本実施形態では第 2 方向 Y 1 における寸法、図 5 参照）は、第 1 導電箇所 3 1 A の直径 D 2 1 よりも小さい。

20

【 0 0 2 3 】

第 1 導電部 3 3 A は、第 1 導電部分 3 2 A につながっている。第 1 導電部 3 3 A は、基板 1 の主面 1 1 における 4 つの角のうちの 1 つの近傍に形成されている。具体的には、第 1 導電部 3 3 A は、厚さ方向 Z 1 視において、第 1 側面 1 5 A と第 3 側面 1 5 C とに接している。

30

【 0 0 2 4 】

第 1 追加導電部分 3 4 A は、第 1 導電箇所 3 1 A から延び出ている。第 1 追加導電部分 3 4 A は、基板 1 の厚さ方向 Z 1 視において、第 1 側面 1 5 A に至っている。第 1 追加導電部分 3 4 A は、基板 1 の厚さ方向 Z 1 視において、第 1 方向 X 1 と第 2 方向 Y 1 とは異なる方向 D 3 1（図 5 参照）に延びている。第 1 追加導電部分 3 4 A は、絶縁層 6 から露出している。図 5 等に示すように、第 1 追加導電部分 3 4 A は、第 1 側面 1 5 A と面一である第 1 外側面 3 4 1 A を有する。

【 0 0 2 5 】

第 2 導電箇所 3 1 B は、第 1 導電箇所 3 1 A から離間している。第 2 導電箇所 3 1 B には第 2 光学素子 4 2 がボンディングされている。本実施形態では、第 2 導電箇所 3 1 B は円形状である。本実施形態とは異なり、第 2 導電箇所 3 1 B は円形状ではなく、他の形状（たとえば矩形状）であってもよい。

40

【 0 0 2 6 】

第 2 導電部分 3 2 B は、第 2 導電箇所 3 1 B から第 1 方向 X 1 に延び出ている。本実施形態では、第 2 導電部分 3 2 B の幅 L 2 2（本実施形態では第 2 方向 Y 1 における寸法）は、第 2 導電箇所 3 1 B の直径 D 2 2 よりも小さい。

【 0 0 2 7 】

第 2 導電部 3 3 B は、第 2 導電部分 3 2 B につながっている。第 2 導電部 3 3 B は、基板 1 の主面 1 1 における 4 つの角のうちの 1 つの近傍に形成されている。具体的には、第 2 導電部 3 3 B は、厚さ方向 Z 1 視において、第 2 側面 1 5 B と第 3 側面 1 5 C とに接して

50

いる。第2導電部33Bは、第1導電部33Aに対し第2方向Y1に離間している。

【0028】

本実施形態では、第3導電箇所31Cは、第1導電箇所31Aおよび第2導電箇所31Bから離間している。第3導電箇所31Cは矩形状である。本実施形態とは異なり、第3導電箇所31Cは矩形状ではなく、他の形状（たとえば円形状）であってもよい。

【0029】

第3導電部分32Cは、第3導電箇所31Cから第2導電箇所31Bとは反対側に延び出している。第3導電部分32Cおよび第4導電箇所31Dは、第2方向Y1に離間している。

【0030】

第3導電部33Cは、第3導電部分32Cにつながっている。第3導電部33Cは、基板1の主面11における4つの角のうちの1つの近傍に形成されている。具体的には、第3導電部33Cは、厚さ方向Z1視において、第2側面15Bと第4側面15Dとに接している。

10

【0031】

第2追加導電部分34Cは、第3導電箇所31Cあるいは第3導電部分33Cから延び出している。本実施形態では、第2追加導電部分34Cは、第3導電箇所31Cから延び出している。本実施形態とは異なり、第3導電箇所31Cから延び出してもよい。第2追加導電部分34Cは、基板1の厚さ方向Z1視において、第2側面15Bに至っている。第2追加導電部分34Cは、基板1の厚さ方向Z1視において、第1方向X1と第2方向Y1とは異なる方向に延びている。本実施形態では、第2追加導電部分34Cは、基板1の厚さ方向Z1視において、第1追加導電部分34Aが延びる方向と同一方向に延びている。本実施形態では、第2追加導電部分34Cは、絶縁層6から露出している。図5等に示すように、第2追加導電部分34Cは、第2側面15Bと面一である第2外側面341Cを有する。本実施形態では、図6に示すように、第2追加導電部分34Cの第2外側面341Cおよび第1追加導電部分34Aの第1外側面341Aはいずれも、仮想線L1に対し、厚さ方向Z1視において同一側（図6では左側）に位置している。仮想線L1は、第2方向Y1に沿って延び、且つ、厚さ方向Z1視における基板1の中心C1を通る。

20

【0032】

本実施形態では、第4導電箇所31Dは、第1導電箇所31A、第2導電箇所31B、および第3導電箇所31Cから離間している。第4導電箇所31Dは円形状である。本実施形態とは異なり、第4導電箇所31Dは矩形状ではなく、他の形状（たとえば円形状）であってもよい。

30

【0033】

第4導電部分32Dは、第4導電箇所31Dから第3導電箇所31Cとは反対側に延び出している。

【0034】

第4導電部33Dは、第4導電部分32Dにつながっている。第4導電部33Dは、基板1の主面11における4つの角のうちの1つの近傍に形成されている。具体的には、第4導電部33Dは、厚さ方向Z1視において、第1側面15Aと第4側面15Dとに接している。

40

【0035】

図8は、第1実施形態の光学装置の底面図である。

【0036】

図8に示すように、第1裏面部38A、第2裏面部38B、第3裏面部38C、および第4裏面部38Dはいずれも、裏面13に形成されている。第1裏面部38A、第2裏面部38B、第3裏面部38C、および第4裏面部38Dは、互いに離間している。本実施形態では、第1裏面部38A、第2裏面部38B、第3裏面部38C、および第4裏面部38Dは、矩形状である。図8に示すように、裏面13には、光学装置A1の方向判別のための絶縁層81が形成されている。第1裏面部38A、第2裏面部38B、第3裏面部38C、および第4裏面部38Dはいずれも、光学装置A1を実装基板に配置する際の実装

50

端子となる。

【0037】

図5、図6等に示す第1導電部37A、第2導電部37B、第3導電部37C、および第4導電部37Dは基板1に形成された4つの貫通孔にそれぞれ形成されている。第1導電部37Aは、第1導電箇所31Aおよび第1裏面部38Aにつながっている。第2導電部37Bは、第2導電箇所31Bおよび第2裏面部38Bにつながっている。第3導電部37Cは、第3導電箇所31Cおよび第3裏面部38Cにつながっている。第4導電部37Dは、第4導電箇所31Dおよび第4裏面部38Dにつながっている。

【0038】

図9は、図4のIX-IX線に沿う断面図である。図10は、図4のX-X線に沿う断面図である。図11は、図4のXI-XI線に沿う断面図である。図12は、図4のXI-XI線に沿う断面図である。図13は、図4のXII-XII線に沿う断面図である。

10

【0039】

導電層3は、例えば、Cu、Ni、Ti、Au、Agなどの単種類または複数種類の金属からなる。図9～図13に示すように、本実施形態においては、導電層3は、箇所381と、箇所382～384と、を含む。箇所382～384は、メッキによって形成されていてもよく、あるいは、スパッタリングやCVD (chemical vapor deposition)により形成されていてもよい。

【0040】

箇所381は、たとえば、Cuよりなる。箇所381は、基板1の主面11および裏面13に直接形成されている。箇所381は、Cuに加え、Cu以外の他の材料を含んでいてもよい。

20

【0041】

箇所382は、たとえばCuよりなる。箇所382は、箇所381に形成されている。本実施形態では特に、箇所382は、箇所381に直接形成されている。本実施形態とは異なり、箇所381が箇所382に直接形成されておらず、箇所381および箇所382の間に他の箇所が介在していてもよい。箇所382は、主面11に形成された箇所381と、裏面13に形成された箇所381とを導通させる。図14に示すように、箇所382は、第1導電部37A、第2導電部37B、第3導電部37C、および第4導電部37Dを構成する。図14は、基板1における貫通孔をレーザにより形成した場合の一例である。図14に示した例とは異なり、基板1における貫通孔をドリルにより形成してもよい。図9、図10等に示すように、箇所382は、導電層3のうち、絶縁層6に覆われた領域、および、絶縁層6から露出している領域のいずれの領域にも形成されている。すなわち、厚さ方向Z1視においては、図4にて示した導電層3の全ての領域に、箇所382が形成されている。

30

【0042】

箇所383は、たとえばNiよりなる。箇所383は、箇所382に形成されている。本実施形態では特に、箇所383は、箇所382に直接形成されている。本実施形態とは異なり、箇所383が箇所382に直接形成されておらず、箇所383および箇所382の間に他の箇所が介在していてもよい。箇所384は、たとえば、Auよりなる。箇所384は、箇所383に形成されている。本実施形態では特に、箇所384は、箇所383に直接形成されておらず、箇所384と箇所383との間に他の箇所が介在していてもよい。図9、図10等に示すように、箇所383および箇所384は、導電層3のうち、絶縁層6から露出している領域には形成されているが、絶縁層6に覆われた領域には形成されていない。

40

【0043】

図5等に示す絶縁層6は、絶縁性を有する材質からなる。絶縁層6は、たとえばレジスト層と称されることがある。絶縁層6は、たとえば樹脂(ポリマー)よりなる。絶縁層6は、半透明な材料あるいは透明でない材料よりなる。絶縁層6は、主面11および導電層3

50

に形成されている。図9、図10等に示すように、絶縁層6は、基板1および封止樹脂部7の間に介在しており、且つ、基板1および封止樹脂部7に接している。

【0044】

図5等に示すように、絶縁層6は、第1絶縁部61Aと、第2絶縁部61Cと、部位63～65と、を含む。

【0045】

第1絶縁部61Aは、第1導電部分32Aに形成されている。第1絶縁部61Aは、第1方向X1において、第2導電箇所31Bと重なる部位を有する。より好ましくは、第1絶縁部61Aは、第1方向X1において、第2接合層52と重なる部位を有する。より好ましくは、第1絶縁部61Aは、第1方向X1において、第2光学素子42に重なる部位を有する。好ましくは、第1絶縁部61Aの縁611A(図5参照)は、第1導電箇所31Aよりも第1方向X1側に位置している。図5に示すように、縁611Aは、第1方向X1において、第2光学素子42と重なる位置に位置していても良い。あるいは、図5の想像線(二点鎖線)で示すように、第1絶縁部61Aの縁は、位置611Bに位置していてもよい。位置611Bは、第2光学素子42よりも第1方向X1側であり、且つ、第1方向X1において、第2接合層52と重なっている。あるいは、図5の想像線(二点鎖線)で示すように、第1絶縁部61Aの縁は、位置611Cに位置していてもよい。位置611Cは、第2接合層52よりも第1方向X1側であり、且つ、第1方向X1において、第2ポンディングパッド31Bと重なっている。

10

【0046】

第2絶縁部61Cは、第3導電部分32Cに形成されている。第2絶縁部61Cは、第1方向X1において、第4導電箇所31Dと重なる部位を有する。より好ましくは、第2絶縁部61Cは、第1方向X1において、第1ワイヤ43と重なる部位を有する。第2絶縁部61Cは、第2追加導電部分34Cに形成されている。

20

【0047】

部位63は、第1導電部33Aおよび第2導電部33Bに形成されている。部位63は、第1絶縁部61Aにつながっている。部位63は、厚さ方向Z1視において、第1側面15A、第2側面15B、および第3側面15Cに接している。部位64は、第3導電部33Cに形成されている。部位64は、厚さ方向Z1視において、第2側面15Bおよび第4側面15Dに接している。部位64は、第2絶縁部61Cにつながっている。部位65は、第4導電部33Dに形成されている。部位65は、厚さ方向Z1視において、第1側面15Aおよび第4側面15Dに接している。

30

【0048】

図5等に示す第1光学素子41は、導電層3における第1導電箇所31Aにポンディング(配置)されている。第2光学素子42は、導電層3における第2導電箇所31Bにポンディング(配置)されている。本実施形態では、第1光学素子41および第2光学素子42は各々発光素子あるいは受光素子である。本実施形態では第1光学素子41および第2光学素子42は各々、発光素子であり、光学装置A1の光源となる。本実施形態においては更に、第1光学素子41および第2光学素子42は各々、LEDチップである。本実施形態における第1光学素子41および第2光学素子42は各々、n型半導体層と活性層とp型半導体層とを有する。n型半導体層は活性層に積層されている。活性層はp型半導体層に積層されている。よって、活性層はn型半導体層とp型半導体層との間に位置する。n型半導体層、活性層、および、p型半導体層は、例えば、GaNよりなる。第1光学素子41および第2光学素子42は各々、互いに反対側を向く正面電極パッドおよび裏面電極パッドを有する。なお、これらの正面電極パッドおよび裏面電極パッドの図示は省略する。第1光学素子41および第2光学素子42は各々の発光色は特に限定されない。第1光学素子41および第2光学素子42の発光色が異なっていてもよいし、同一色であってもよい。

40

【0049】

図5等に示す第1ワイヤ43は第1光学素子41および第4導電箇所31Dにポンディン

50

グされている。第1ワイヤ43は導電性の材料よりなる。第1ワイヤ43は第1光学素子41および第4導電箇所31Dを導通させている。

【0050】

図5等に示す第2ワイヤ44は第2光学素子42および第3導電箇所31Cにポンディングされている。第2ワイヤ44は導電性の材料よりなる。第2ワイヤ44は第2光学素子42および第3導電箇所31Cを導通させている。

【0051】

図5等に示す第1接合層51は第1光学素子41および導電層3(具体的には第1導電箇所31A)の間に介在する。本実施形態では第1接合層51は導電性の材料よりなる。第1接合層51はたとえば銀ペーストに由来する。本実施形態とは異なり第1接合層51は絶縁性の材料よりなっていてもよい。図11に示すように、第1接合層51の一部が第1光学素子41の側面411に這い上がっていてもよく、第1接合層51は、第1光学素子41の側面411に接していてもよい。本実施形態とは異なり、第1接合層51が第1光学素子41の側面に這い上がっていないなくてもよい。

10

【0052】

図5等に示す第2接合層52は第2光学素子42および導電層3(具体的には第2導電箇所31B)の間に介在する。本実施形態では第2接合層52は導電性の材料よりなる。第2接合層52はたとえば銀ペーストに由来する。本実施形態とは異なり第2接合層52は絶縁性の材料よりなっていてもよい。図10に示すように、第2接合層52の一部が第2光学素子42の側面421に這い上がっていてもよく、第2接合層52は、第2光学素子42の側面421に接していてもよい。本実施形態とは異なり、第2接合層52が第2光学素子42の側面に這い上がっていないなくてもよい。

20

【0053】

図9、図10等に示す封止樹脂部7は、基板1、第1光学素子41、第2光学素子42、導電層3、絶縁層6、第1ワイヤ43、および第2ワイヤ44を覆っている。本実施形態では、封止樹脂部7は、光を透過させる樹脂からなる。このような樹脂としては、たとえば、透明あるいは半透明の、エポキシ樹脂、シリコーン樹脂、アクリル樹脂、もしくは、ポリビニル系樹脂などが挙げられる。封止樹脂部7は、第1光学素子41からの光によって励起されることにより異なる波長の光を発する蛍光材料を含むものであってもよい。本実施形態では、樹脂部がいわゆる黒樹脂である場合と異なり、封止樹脂部7にはフィラーが混入していない。

30

【0054】

封止樹脂部7は、モールド成型により形成される。封止樹脂部7は、方向X1において、基板1よりも小さい。本実施形態においては、封止樹脂部7は、四角錐台状である。封止樹脂部7は、四角錐台状に限らず、基板1の厚さ方向Z1に突き出る半球体状であってもよく、基板1の厚さ方向Z1前方の面を凹面にしてもよい。本実施形態とは異なり、封止樹脂部7および第1光学素子41を包囲するリフレクタが基板1に配置されていてもよい。本実施形態とは異なり、封止樹脂部7の厚さ方向Z1の形状は、基板1の厚さ方向Z1視の形状と同一であってもよい。

40

【0055】

図12、図13に示すように、封止樹脂部7は、第1外面71および第2外面72を含む。図12に示すように、第1外面71は、第1追加導電部分34Aにおける第1外側面341Aと面一である。図13に示すように、第2外面72は、第2追加導電部分34Cにおける第2外側面341Cと面一である。

【0056】

次に、本実施形態に係る光学装置A1の製造方法について、図15、図18を参照し、説明する。本実施形態においては、複数の光学装置A1を製造する場合を例に説明する。なお、以下の説明では、上記と同一または類似の構成については上記と同一の符号を付す。

【0057】

まず、矩形状の基板100(図15参照)を用意する。基板100は、図1等に示す基板

50

1を複数個形成可能なサイズである。基板100は、上記基板1の材質と同じ材料（すなわちガラスエポキシ樹脂）からなる。次に、基板100に導電層3を形成する。導電層3は、部位34Mを含む。部位34Mは、第1導電箇所31Aおよび第3導電部分32Cとつながっている。部位34Mは、後に、第1追加導電部分34Aおよび第2追加導電部分34Cになる。なお、この時点においては、図9、図10に示した箇所381および箇所382が形成されている。部位34Mは、メッキを形成するための、第1導電箇所31Aおよび第3導電部分32C間の導通経路を確保している。

【0058】

次に、図16に示すように、導電層3が形成された基板100に絶縁層6を形成する。たとえば、基板100にフィルム状のレジストを圧着し貼り付けてもよいし、ペースト状のレジストを塗布してもよい。次に、図示は省略するが、図9、図10等に示した箇所383, 384を形成する。

10

【0059】

次に、図17に示すように、第1光学素子41および第2光学素子42を、第1接合層51、第2接合層52をそれぞれ介在させて、導電層3に配置する。次に、第1ワイヤ43を、第1光学素子41と導電層3とにボンディングする。同様に、第2ワイヤ44を、第2光学素子42と導電層3とにボンディングする。

【0060】

次に、図18に示すように、上述の封止樹脂部7をモード成型により形成した後に、封止樹脂部7が形成された中間品を線Dc1に沿ってダイシングすることにより、図1等に示す光学装置A1が複数個製造される。なお、上記光学装置A1の製造方法において、複数の光学装置A1を製造する場合を例に説明したが、1つずつ製造してもよい。

20

【0061】

次に、本実施形態の作用効果について説明する。

【0062】

本実施形態においては、絶縁層6は、第1導電部分32Aに形成された第1絶縁部61Aを含み、第1絶縁部61Aは、第1方向X1において、第2導電箇所31Bと重なる部位を有する。このような構成によると、導電層3におけるより多くの領域が、絶縁層6に覆われうる。導電層3と封止樹脂部7とは、絶縁層6と封止樹脂部7と比べて、密着しにくい。したがって、本実施形態によると、封止樹脂部7が導電層3から脱離することに伴って、封止樹脂部7に密着している第1光学素子41が、第1導電箇所31Aから脱離することを、防止できる。同様の理由により、第2光学素子42が第2導電箇所31Bから脱離することを、防止できる。

30

【0063】

仮に、縁611Aが第1導電箇所31A上に位置していたならば、封止樹脂部7が絶縁層6と密着する領域が過度に大きくなり、第1光学素子41が第1導電箇所31Aから脱離しにくくなる。その結果、封止樹脂部7のうち、第1光学素子41Aの近傍の部位にクラックが生じるおそれがある。本実施形態では、第1絶縁部61Aにおける縁611Aが、第1導電箇所31Aよりも第1方向X1側に位置している。このような構成によると、上記のクラックが封止樹脂部7に生じることを抑制できる。更に、第1絶縁部61Aの縁が、図5の位置611A, 611B, 611Cにある場合には、第1光学素子41に応力が集中することを抑制できるので、第1光学素子41が第1導電箇所31Aから脱離しにくくなる効果を享受できる。

40

【0064】

本実施形態においては、第1絶縁部61Aは、第1方向X1において、第2接合層52と重なる部位を有する。このような構成によると、導電層3における更に多くの領域が、絶縁層6に覆われうる。その結果、第1光学素子41が、第1導電箇所31Aから脱離することを、抑制できる。同様の理由により、第2光学素子42が第2導電箇所31Bから脱離することを、抑制できる。

【0065】

50

本実施形態においては、第1絶縁部61Aは、第1方向X1において、第2光学素子42に重なる部位を有する。このような構成によると、導電層3における更に多くの領域が、絶縁層6に覆われうる。その結果、第1光学素子41が、第1導電箇所31Aから脱離することを、抑制できる。同様の理由により、第2光学素子42が第2導電箇所31Bから脱離することを、抑制できる。

【0066】

本実施形態においては、導電層3は、第1導電箇所31Aから伸びる第1追加導電部分34Aを含む。第1追加導電部分34Aは、基板1の厚さ方向Z1視において、第1側面15Aに至っている。このような構成によると、第1光学素子41にて発生した熱を、第1追加導電部分34Aを介して、光学装置A1の外部の放出しやすくなる。これにより、第1光学素子41が過度に高温となることを防止できる。

10

【0067】

本実施形態においては、導電層3は、第3導電箇所31Cあるいは第3導電部分32Cから伸びる第2追加導電部分34Cを含む。第2追加導電部分34Cは、基板1の厚さ方向Z1視において、第2側面15Bに至っている。このような構成によると、第2光学素子42にて発生した熱を、第2ワイヤ44および第2追加導電部分34Cを介して、光学装置A1の外部の放出しやすくなる。これにより、第2光学素子42が過度に高温となることを防止できる。

【0068】

本実施形態においては、第1追加導電部分34Aは、基板1の厚さ方向Z1視において、第1方向X1と第2方向Y1とは異なる方向に伸びている。このような構成によると、第1追加導電部分34Aをより長くすることができる。これにより、光学装置A1の外部から、第1追加導電部分34Aを伝って湿気が第1導電箇所31Aや第1光学素子41に至ることを、防止できる。

20

【0069】

本実施形態においては、第2追加導電部分34Cは、基板1の厚さ方向Z1視において、第1方向X1と第2方向Y1とは異なる方向に伸びている。このような構成によると、第2追加導電部分34Cをより長くすることができる。これにより、光学装置A1の外部から、第2追加導電部分34Cを伝って湿気が第3導電箇所31Cや第2ワイヤ44に至ることを、防止できる。

30

【0070】

図15では、部位34Mが、第3導電箇所31Cにつながっておらず、第3導電部分32Cにつながっている。これにより、光学装置A1の製造の際に、第1導電箇所31Aに配置されるペースト（後に第1接合層51となる）が、部位34Mを伝って第3導電箇所31Cに至ることを防止できる。その結果、第2ワイヤ44を適切に、第3導電箇所31Cにボンディングできる。

【0071】

図17では、絶縁層6の縁69が部位34M上に位置している。これにより、光学装置A1の製造の際に、上記ペーストが部位34Mを伝ってきたとしても、縁69において、上記ペーストをせき止めることができる。

40

【0072】

本発明は、上述した実施形態に限定されるものではない。本発明の各部の具体的な構成は、種々に設計変更自在である。

【0073】

上記実施形態は、以下の付記を含む。

〔付記1〕

基板と、

前記基板に形成された導電層と、

前記導電層に形成された絶縁層と、

前記導電層に配置された第1光学素子と、

50

前記第1光学素子を覆う封止樹脂部と、を備え、
 前記導電層は、第1導電箇所と、前記第1導電箇所から離間した第2導電箇所と、前記第1導電箇所から第1方向に延び出る第1導電部分と、を含み、
 前記第1導電部分は、前記第2導電箇所から、前記第1方向に交差する第2方向に対し離間しており、
 前記絶縁層は、前記第1導電部分に形成された第1絶縁部を含み、前記第1絶縁部は、前記第1方向において、前記第2導電箇所と重なる部位を有する、光学装置。

[付記2]

前記導電層に配置された第2光学素子を更に備え、
 前記第1光学素子は、前記第1導電箇所に配置されており、
 前記第2光学素子は、前記第2導電箇所に配置されている、付記1に記載の光学装置。

[付記3]

前記第1光学素子および前記第1導電箇所の間に介在する第1接合層と、
 前記第2光学素子および前記第2導電箇所の間に介在する第2接合層と、を更に備え、
 前記第1絶縁部は、前記第1方向において、前記第2接合層と重なる部位を有する、付記2に記載の光学装置。

[付記4]

前記第1絶縁部は、前記第1方向において、前記第2光学素子に重なる部位を有する、付記3に記載の光学装置。

[付記5]

前記基板は、前記第2方向に互いに離間する第1側面および第2側面を含み、前記第1側面および前記第2側面は、互いに反対側を向いており、
 前記導電層は、前記第1導電箇所から延び出る第1追加導電部分を含み、
 前記第1追加導電部分は、前記基板の厚さ方向視において、前記第1側面に至っている、付記2ないし付記4のいずれかに記載の光学装置。

[付記6]

前記第1追加導電部分は、前記基板の厚さ方向視において、前記第1方向と前記第2方向とは異なる方向に延びている、付記5に記載の光学装置。

[付記7]

前記第1追加導電部分は、前記絶縁層から露出している、付記5または付記6に記載の光学装置。

[付記8]

前記第1追加導電部分は、前記第1側面と面一である第1外側面を有する、付記5ないし付記7のいずれかに記載の光学装置。

[付記9]

前記導電層は、前記第2導電箇所から延び出る第2導電部分を含む、付記5に記載の光学装置。

[付記10]

前記導電層は、前記第1導電箇所および前記第2導電箇所から離間する第3導電箇所と、前記第3導電箇所から前記第2導電箇所とは反対側に延び出る第3導電部分と、を含み、前記絶縁層は、前記第3導電部分に形成された第2絶縁部を含む、付記9に記載の光学装置。

[付記11]

前記導電層は、前記第3導電箇所あるいは前記第3導電部分から延び出る第2追加導電部分を含み、

前記第2追加導電部分は、前記基板の厚さ方向視において、前記第2側面に至っている、付記10に記載の光学装置。

[付記12]

前記第2追加導電部分は、前記基板の厚さ方向視において、前記第1導電部分が延びる方向と同一方向に延びている、付記11に記載の光学装置。

10

20

30

40

50

[付記13]

前記第2追加導電部分は、前記絶縁層から露出している、付記11または付記12に記載の光学装置。

[付記14]

前記第2追加導電部分は、前記第2側面と面一である第2外側面を有し、

前記第2追加導電部分の前記第2外側面および前記第1追加導電部分の前記第1外側面はいずれも、前記第2方向に沿って延びる仮想線であって、前記厚さ方向視における前記基板の中心を通る仮想線に対し、前記厚さ方向視において同一側に位置している、付記11ないし付記13のいずれかに記載の光学装置。

[付記15]

前記絶縁層は、前記第2追加導電部分に形成されている、付記11ないし付記14のいずれかに記載の光学装置。

[付記16]

前記第1光学素子にボンディングされた第1ワイヤと、

前記第2光学素子にボンディングされた第2ワイヤと、を更に備える、付記2ないし付記15のいずれかに記載の光学装置。

【符号の説明】

【0074】

1 基板

1 1 主面

1 3 裏面

1 5 A 第1側面

1 5 B 第2側面

1 5 C 第3側面

1 5 D 第4側面

3 導電層

3 1 A 第1導電箇所

3 1 B 第2導電箇所

3 1 C 第3導電箇所

3 1 D 第4導電箇所

3 2 A 第1導電部分

3 2 B 第2導電部分

3 2 C 第3導電部分

3 2 D 第4導電部分

3 3 A 第1導電部

3 3 B 第2導電部

3 3 C 第3導電部

3 3 D 第4導電部

3 4 1 A 第1外側面

3 4 1 C 第2外側面

3 4 A 第1追加導電部分

3 4 C 第2追加導電部分

3 4 M 部位

3 7 A 第1導電部

3 7 B 第2導電部

3 7 C 第3導電部

3 7 D 第4導電部

3 8 1 箇所

3 8 2 箇所

3 8 3 箇所

10

20

30

40

50

3 8 4	箇所	
3 8 A	第 1 裏面部	
3 8 B	第 2 裏面部	
3 8 C	第 3 裏面部	
3 8 D	第 4 裏面部	
4 1	第 1 光学素子	
4 2	第 2 光学素子	
4 3	第 1 ワイヤ	
4 4	第 2 ワイヤ	
5 1	第 1 接合層	10
5 2	第 2 接合層	
6	絶縁層	
6 1 1 A	縁	
6 1 A	第 1 絶縁部	
6 1 C	第 2 絶縁部	
6 3	部位	
6 4	部位	
6 5	部位	
6 9	縁	
7	封止樹脂部	20
7 1	第 1 外面	
7 2	第 2 外面	
8 1	絶縁層	
A 1	光学装置	
C 1	中心	
L 1	仮想線	
X 1	第 1 方向	
Y 1	第 2 方向	
Z 1	厚さ方向	

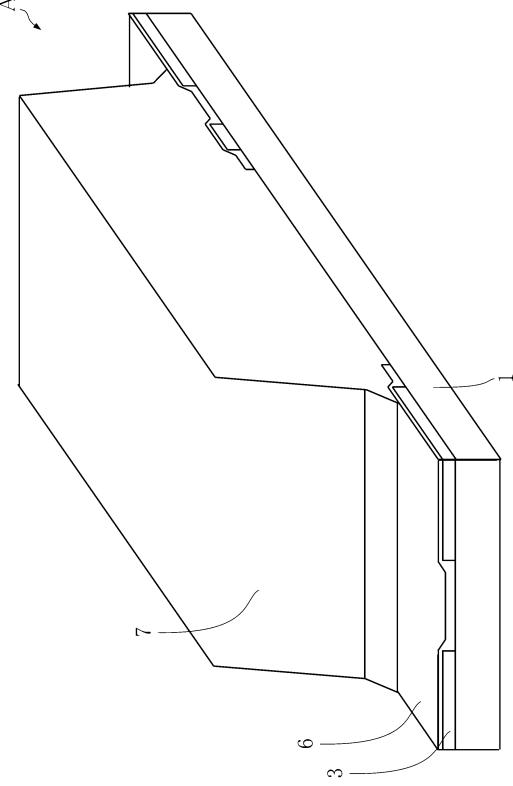
30

40

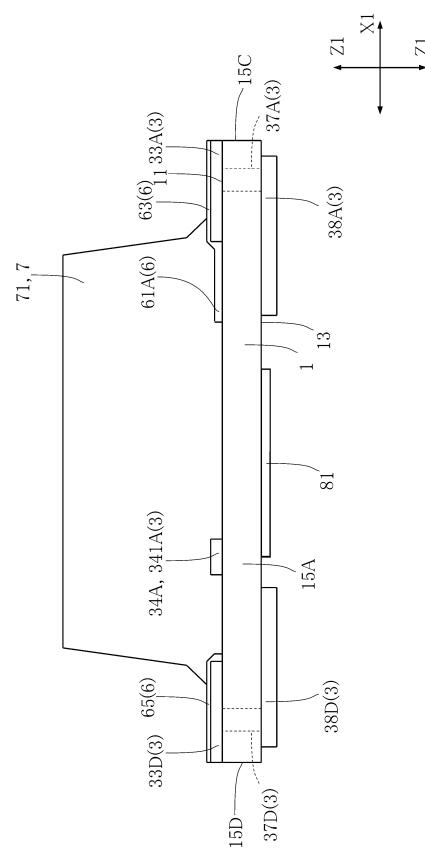
50

【図面】

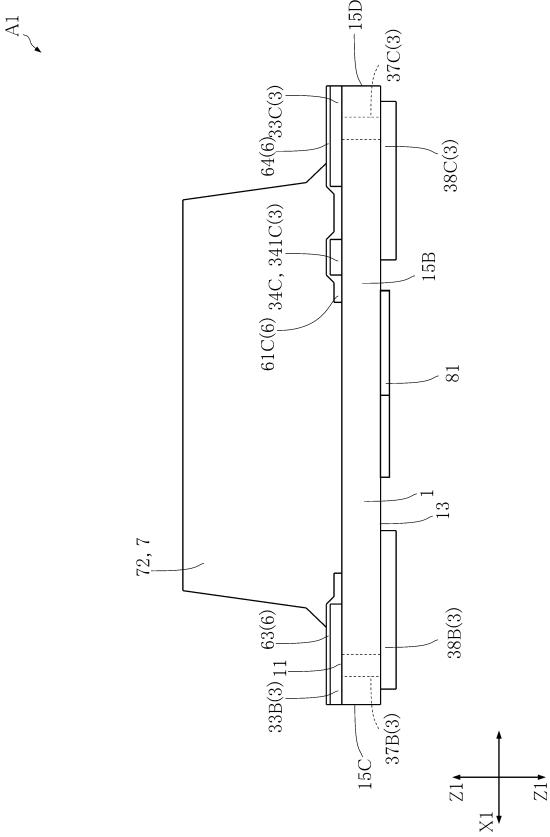
【図 1】



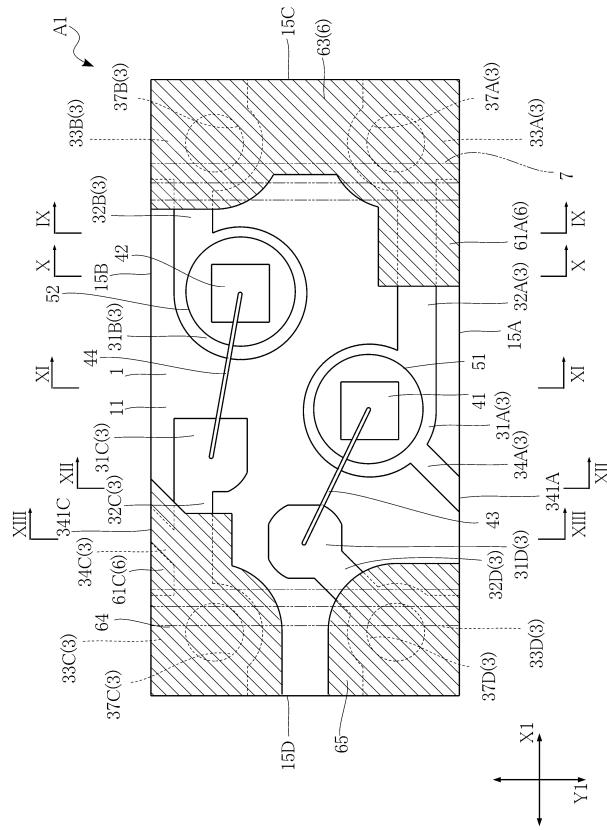
【 図 2 】



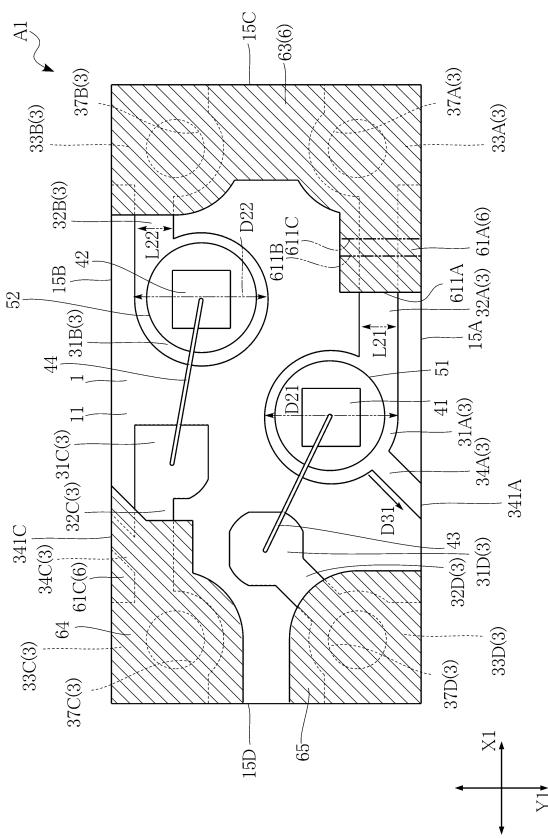
【 四 3 】



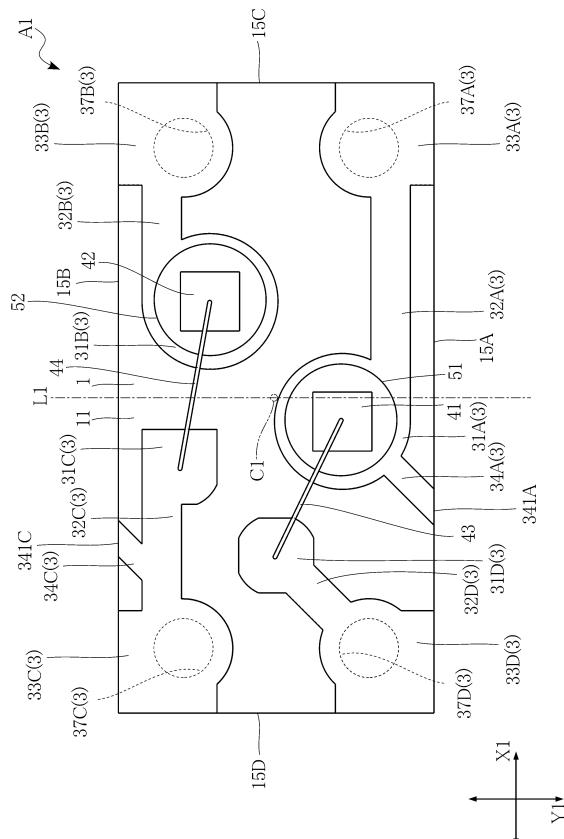
【図4】



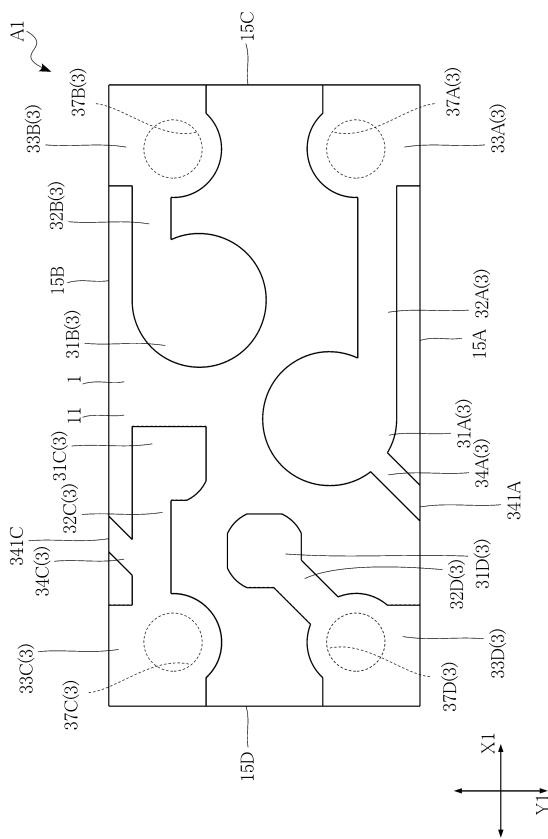
【 义 5 】



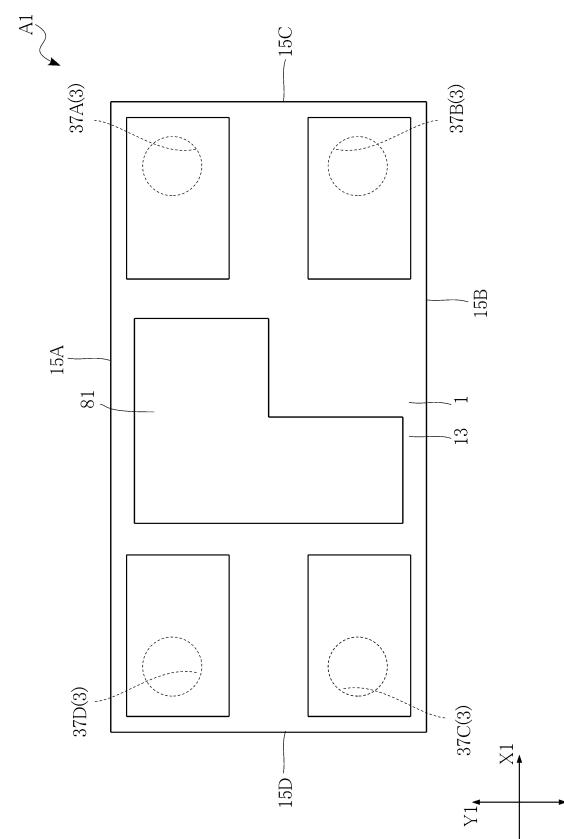
【 図 6 】



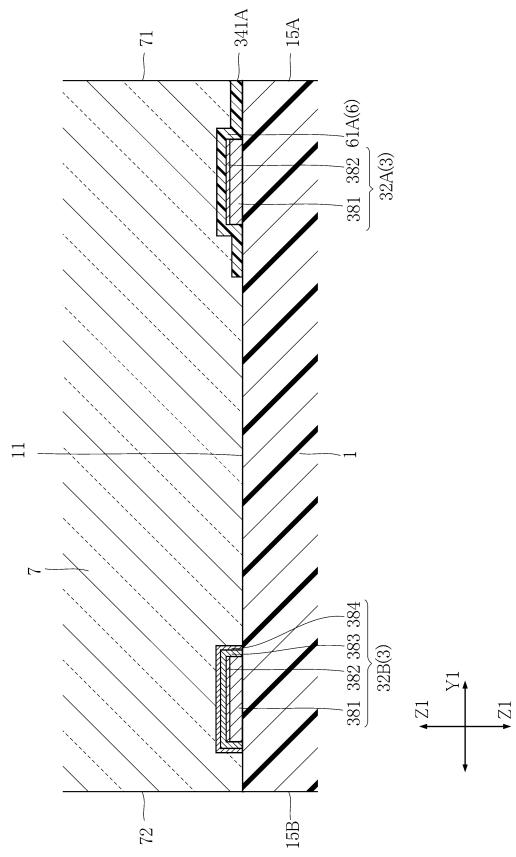
【 四 7 】



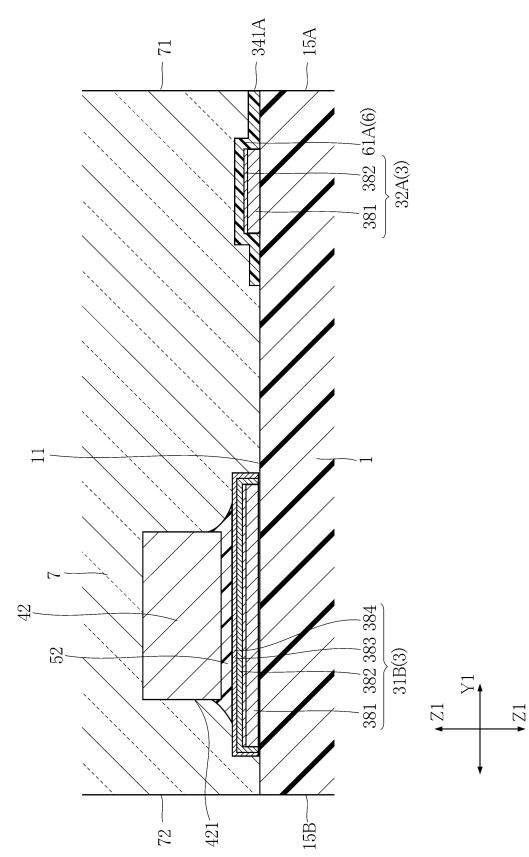
【図8】



【図 9】



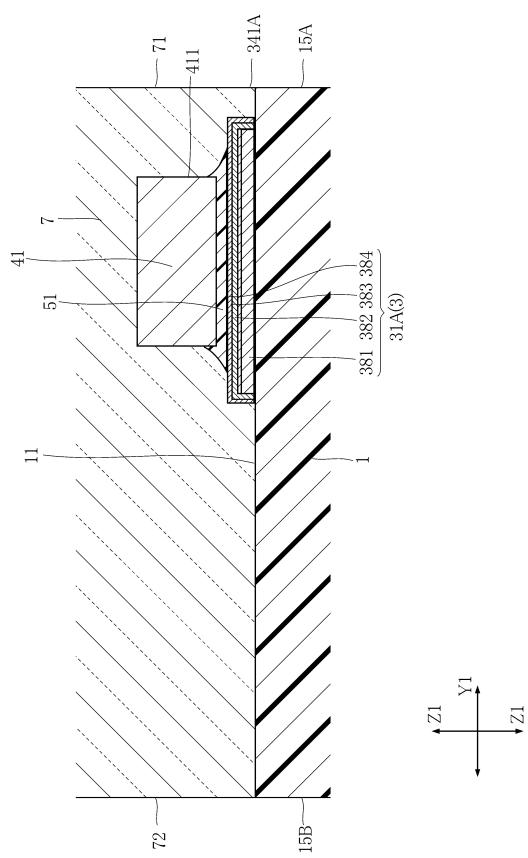
【図 10】



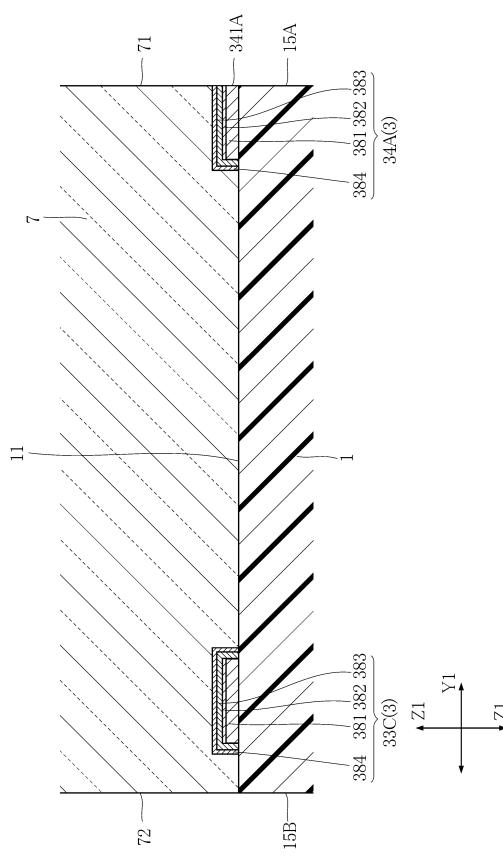
10

20

【図 11】



【図 12】

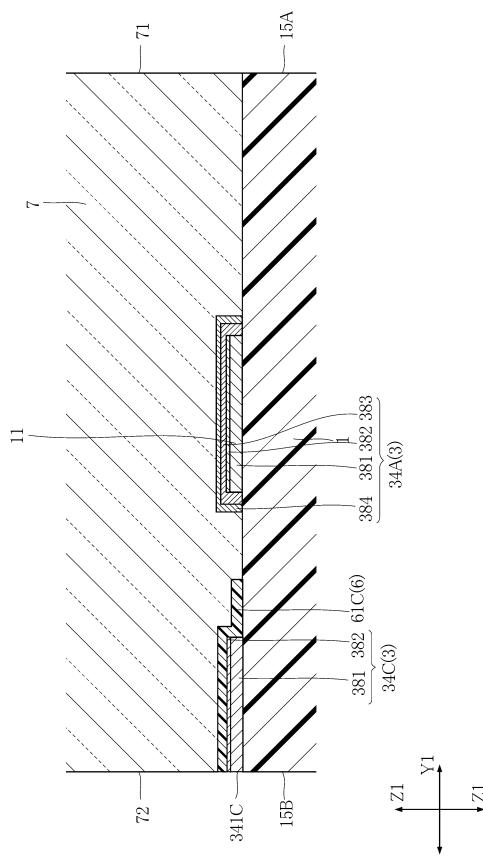


30

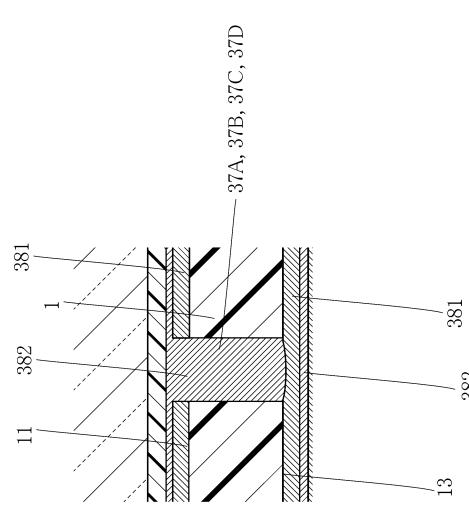
40

50

【図 1 3】



【図 1 4】



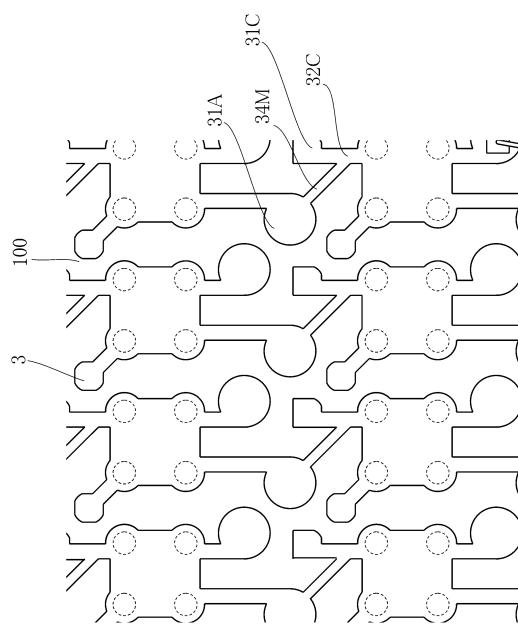
10

20

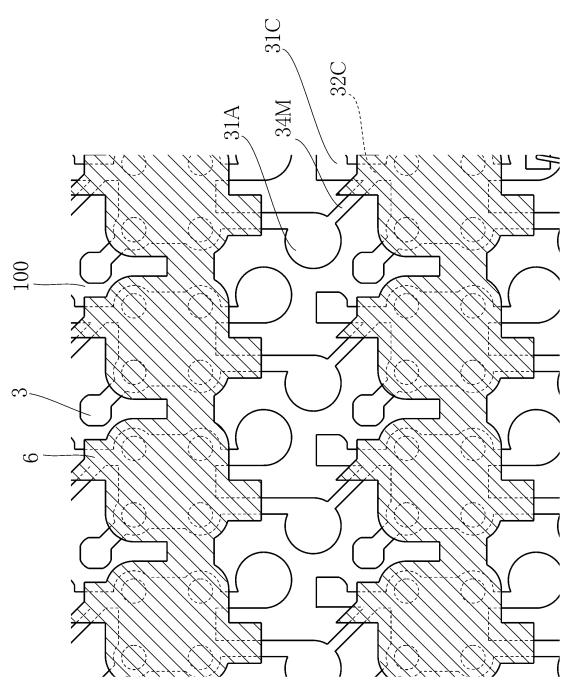
30

40

【図 1 5】

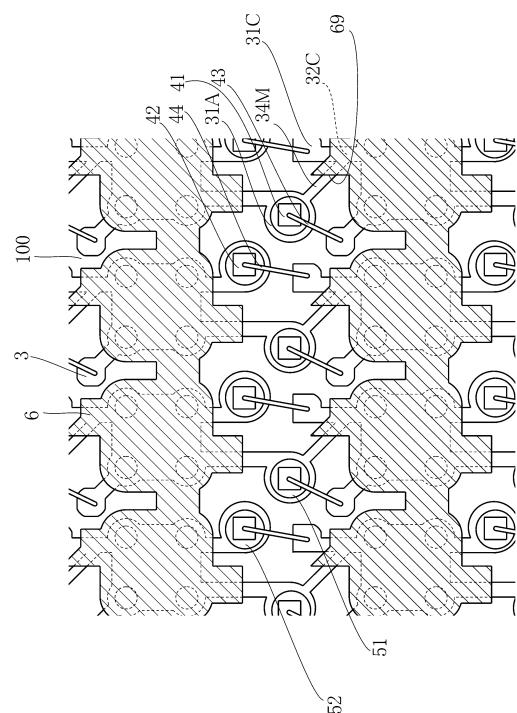


【図 1 6】

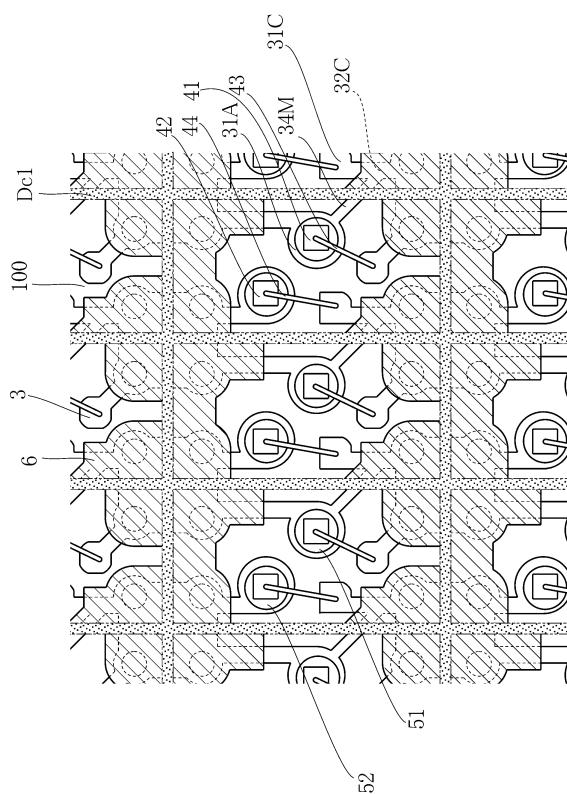


50

【図17】



【図18】



10

20

30

40

50

フロントページの続き

- (56)参考文献
- 国際公開第2009/011302 (WO, A1)
特表2012-517709 (JP, A)
特開2012-186450 (JP, A)
特開2008-288228 (JP, A)
特開2011-003798 (JP, A)
特開2003-264267 (JP, A)
特表2005-538550 (JP, A)
特開2000-183406 (JP, A)
特開2015-201605 (JP, A)
特開2009-105198 (JP, A)
特開2015-115432 (JP, A)
特開2002-314143 (JP, A)
特開2014-160756 (JP, A)
韓国公開特許第10-2013-0083886 (KR, A)
米国特許出願公開第2011/0156090 (US, A1)

(58)調査した分野 (Int.Cl., DB名)

- H01L 23/28-23/31
H01L 31/00-31/02
H01L 31/0232
H01L 31/0248
H01L 31/0264
H01L 31/08
H01L 31/10
H01L 31/107-31/108
H01L 31/111
H01L 31/18
H01L 33/00-33/64
H01L 51/42