

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6280710号
(P6280710)

(45) 発行日 平成30年2月14日 (2018. 2. 14)

(24) 登録日 平成30年1月26日 (2018. 1. 26)

(51) Int. Cl.

F I

H O 1 L	33/60	(2010. 01)	H O 1 L	33/60	
H O 1 L	33/62	(2010. 01)	H O 1 L	33/62	
H O 5 K	1/05	(2006. 01)	H O 5 K	1/05	Z
H O 5 K	3/44	(2006. 01)	H O 5 K	3/44	Z
H O 5 K	3/46	(2006. 01)	H O 5 K	3/46	Q

請求項の数 9 (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願2013-181378 (P2013-181378)
 (22) 出願日 平成25年9月2日 (2013. 9. 2)
 (65) 公開番号 特開2015-50342 (P2015-50342A)
 (43) 公開日 平成27年3月16日 (2015. 3. 16)
 審査請求日 平成28年7月4日 (2016. 7. 4)

(73) 特許権者 000190688
 新光電気工業株式会社
 長野県長野市小島田町80番地
 (74) 代理人 100105957
 弁理士 恩田 誠
 (74) 代理人 100068755
 弁理士 恩田 博宣
 (72) 発明者 堀川 泰愛
 長野県長野市小島田町80番地 新光電気
 工業 株式会社 内
 審査官 百瀬 正之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線基板、発光装置及び配線基板の製造方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

絶縁層と、

前記絶縁層の下面に形成された金属板と、

前記絶縁層の上面に互いに離間して形成された複数の凹部と、

前記各凹部の底面上に形成された配線と、

前記配線の上面に形成された第1めっき層と、

前記第1めっき層の少なくとも一部を接続パッドとして露出する第1開口部を有する反射層と、

前記配線の下面に実装され、前記絶縁層内に埋め込まれた電子部品と、
を有し、

前記絶縁層は、前記配線の側面全面及び下面を覆うように形成されていることを特徴とする配線基板。

【請求項 2】

前記配線の下面に形成された第2めっき層を有し、

前記電子部品は、導電性を有する接合部材を介して前記第2めっき層に接合されるとともに、前記接合部材及び前記第2めっき層を介して前記配線と電氣的に接続されていることを特徴とする請求項1に記載の配線基板。

【請求項 3】

前記反射層は、前記第1めっき層の少なくとも一部を電極端子として露出する第2開口

10

20

部を有し、

前記電子部品は、前記電極端子と平面視で重なる位置に設けられていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の配線基板。

【請求項 4】

前記電子部品は、前記接続パッドと平面視で重なる位置に設けられていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の配線基板。

【請求項 5】

前記金属板は、前記絶縁層の下面全面を被覆していることを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の配線基板。

【請求項 6】

前記反射層は、波長が 450 ～ 700 nm の間で 50 % 以上の反射率を有することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 項に記載の配線基板。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 つに記載の配線基板と、
前記配線基板上に搭載され、前記接続パッドと電氣的に接続された発光素子と、
を有することを特徴とする発光装置。

【請求項 8】

絶縁層と、前記絶縁層の下面に形成された金属板と、前記絶縁層の上面に形成された複数の凹部と、前記各凹部の底面上に形成された配線と、前記配線の上面に形成されためっき層と、を有する配線基板の製造方法であって、

電解めっき法により、前記めっき層を形成する工程と、

前記配線の下面に電子部品を実装する工程と、

前記配線の側面全面及び下面と前記電子部品とを被覆する前記絶縁層を形成する工程と、

前記絶縁層の上面及び前記配線の上面に、前記めっき層の少なくとも一部を接続パッドとして露出する開口部を有する反射層を形成する工程と、を有することを特徴とする配線基板の製造方法。

【請求項 9】

複数の配線を有する配線基板の製造方法であって、

電解めっき法により、導電性基板の上面にめっき層を形成する工程と、

前記導電性基板の上面にテープを貼り付ける工程と、

前記配線を画定するための開口部を前記導電性基板に形成する工程と、

前記導電性基板の下面に電子部品を実装する工程と、

前記開口部を充填するとともに、前記導電性基板の下面及び前記電子部品を被覆する絶縁層を形成する工程と、

前記テープを剥離し、前記配線の上面及び前記絶縁層の上面を露出する工程と、

前記配線の上面及び前記絶縁層の上面に、前記めっき層の少なくとも一部を接続パッドとして露出する開口部を有する反射層を形成する工程と、
を有することを特徴とする配線基板の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、配線基板、発光装置及び配線基板の製造方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、発光素子が基板に実装されてなる発光装置には、様々な形状のものが提案されている。この種の発光装置としては、金属製の基板に形成された絶縁層上に配線層を形成し、その配線層上に発光ダイオード (Light Emitting Diode: LED) などの発光素子を実装した構造が知られている (例えば、特許文献 1 参照)。また、この発光装置では、発光素子が実装される実装面と同一の平面上に、発光素子以外の電子部品 (例えば、受動素子

10

20

30

40

50

）が実装されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2010-129598号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、上記発光装置では、発光素子で発光した光を効率良く使用するために実装面に発光素子の出射光を反射する反射膜が形成される。しかしながら、上記電子部品が実装される領域では反射膜を形成することができない。このため、電子部品が実装される領域では、反射膜が形成される領域に比べて反射率が著しく低下するという問題がある。

10

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明の一観点によれば、絶縁層と、前記絶縁層の下面に形成された金属板と、前記絶縁層の上面に互いに離間して形成された複数の凹部と、前記各凹部の底面上に形成された配線と、前記配線の上面に形成された第1めっき層と、前記第1めっき層の少なくとも一部を接続パッドとして露出する第1開口部を有する反射層と、前記配線の下面に実装され、前記絶縁層内に埋め込まれた電子部品と、を有し、前記絶縁層は、前記配線の側面全面及び下面を覆うように形成されている。

20

【発明の効果】

【0006】

本発明の一観点によれば、反射率の低下を抑制することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】(a)は、第1実施形態のリードフレームを示す概略平面図、(b)は、図1(a)に示す領域Rの拡大平面図。

【図2】(a)は、第1実施形態のリードフレームの一部を示す概略断面図(図1(b)及び図2(b)における2-2断面図)、(b)は、図1(b)に示した領域Rの拡大平面図。なお、(b)では、一部の部材(最表面に形成された絶縁層)の図示を省略している。

30

【図3】第1実施形態の単位リードフレーム(配線基板)を示す概略断面図。

【図4】第1実施形態の発光装置を示す概略断面図。

【図5】(a)~(d)は、第1実施形態の発光装置の製造方法を示す概略断面図。

【図6】(a)~(d)は、第1実施形態の発光装置の製造方法を示す概略断面図。

【図7】(a)~(c)は、第1実施形態の発光装置の製造方法を示す概略断面図。

【図8】(a)~(c)は、第1実施形態の発光装置の製造方法を示す概略断面図。

【図9】(a)、(b)は、変形例の発光装置を示す概略断面図。

【図10】第2実施形態の単位リードフレーム(配線基板)を示す概略断面図。

【図11】第2実施形態の発光装置を示す概略断面図。

40

【図12】(a)~(c)は、第2実施形態の発光装置の製造方法を示す概略断面図。

【図13】(a)~(c)は、第2実施形態の発光装置の製造方法を示す概略断面図。

【図14】(a)~(c)は、第2実施形態の発光装置の製造方法を示す概略断面図。

【図15】変形例の発光装置を示す概略断面図。

【図16】変形例の発光装置を示す概略断面図。

【図17】(a)、(b)は、変形例の発光装置を示す概略断面図。

【図18】(a)、(b)は、変形例の発光装置を示す概略断面図。

【発明を実施するための形態】

【0008】

以下、添付図面を参照して各実施形態を説明する。なお、添付図面は、特徴を分かりや

50

すくするために便宜上特徴となる部分を拡大して示している場合があり、各構成要素の寸法比率などが実際と同じであるとは限らない。また、断面図では、各部材の断面構造を分かりやすくするために、一部の部材のハッチングを梨地模様に変えて示し、一部の部材のハッチングを省略している。

【0009】

(第1実施形態)

以下、図1～図8に従って第1実施形態を説明する。

図1(a)に示すように、リードフレーム11は、平面視略矩形状の基板フレーム12を有している。基板フレーム12の材料としては、例えば電気抵抗及び熱抵抗の低い金属を用いることができる。このような基板フレーム12の材料としては、例えば銅(Cu)、Cuをベースにした合金、鉄-ニッケル(Fe-Ni)又はFe-Niをベースにした合金等を用いることができる。基板フレーム12の厚さは、例えば20～150μm程度とすることができる。

10

【0010】

基板フレーム12には、複数(ここでは、3つ)の樹脂充填領域13が分離して画定されている。各樹脂充填領域13には、単位リードフレーム14がマトリクス状(ここでは、5×5)に複数個連設して形成されている。この単位リードフレーム14は、最終的に発光素子等の半導体素子が搭載されて個々の半導体装置(パッケージ)として切り出されるものである。なお、各樹脂充填領域13の外周には、長手方向(図中の左右方向)に延在される一対のレール部15と、幅方向(図中の上下方向)に延在される一対のレール部16とが形成されている。また、半導体装置の組み立てを行う際には、各単位リードフレーム14に半導体素子が搭載された後、各樹脂充填領域13毎に一括モールドイング方式により樹脂封止が行われる。

20

【0011】

図2(a)に示すように、単位リードフレーム14は、複数(ここでは、4つ)の配線(リード)30と、めっき層40と、各配線30間に形成された絶縁層50と、電子部品60と、金属板70と、絶縁層80とを有している。

【0012】

図2(b)に示すように、各配線30の平面形状は、略長形状に形成されている。これら複数の配線30は、単位リードフレーム14の中央部において、平行に隣接して配置されている。これら複数の配線30は、基板フレーム12の開口部12Xによって互いに分離されている。また、この開口部12Xによって、隣り合う単位リードフレーム14の配線30同士も互いに分離されている。なお、配線30の厚さは、基板フレーム12と同様に、例えば20～150μm程度とすることができる。

30

【0013】

配線30は、発光素子21(図4参照)が搭載される発光素子搭載領域に形成された配線31と、その配線31を平面視で挟むようにして形成された配線32とを有している。

各配線32の上面32Aには、所要の箇所にめっき層40が形成されている。図1(b)及び図2(b)に示すように、めっき層40の平面形状は、例えば略長形状に形成されている。図2(b)に示すように、複数のめっき層40のうち左右外側に形成されためっき層40は、配線32の上面32A全面を被覆するように、且つ配線32の平面形状よりも大きく形成されている。

40

【0014】

図2(a)に示すように、配線32のうち一部の配線32(ここでは、配線31よりも図中右側に形成された2つの配線32)の下面32B(第2面)には、所要の箇所にめっき層41が形成されている。例えば、めっき層41は、少なくとも一部がめっき層40と平面視で重なるように形成されている。図示は省略するが、めっき層41の平面形状は、例えば略矩形状に形成されている。

【0015】

めっき層40, 41は、例えばコンタクト性(ワイヤボンディング性やはんだ付け性な

50

ど)を向上させる役割を果たす。また、めっき層40は、例えば加熱処理時等の配線30の酸化を抑制する役割を果たす。このような機能を実現するためのめっき層40、41の材料としては、配線30よりも耐食性に優れ、硬度の低い金属であることが好ましく、例えば金(Au)や銀(Ag)などの貴金属、又はこれらの金属を少なくとも一種以上含む貴金属合金を用いることができる。

【0016】

具体的には、めっき層40、41の例としては、例えば配線32の上面32A又は下面32BからNi層/Au層を順に積層した金属層を挙げることができる。また、めっき層40、41の他の例としては、Ni層/パラジウム(Pd)層/Au層を順に積層した金属層、Ni層/Pd層/Ag層を順に積層した金属層、Ni層/Pd層/Ag層/Au層を順に積層した金属層を挙げることができる。ここで、上記Ni層はNi又はNi合金からなる金属層、上記Au層はAu又はAu合金からなる金属層、Pd層はPd又はPd合金からなる金属層、Ag層はAg又はAg合金からなる金属層である。このように、めっき層40、41は、最外層の金属層が貴金属又は貴金属合金からなる金属層であることが好ましい。

【0017】

なお、本実施形態では、配線32の上面32A上にNi層とAu層とがこの順番で積層されて上記めっき層40、41が形成されている。なお、この場合のNi層の厚さは例えば0.1~3μm程度とすることができ、Au層の厚さは例えば0.01~1μm程度とすることができる。

【0018】

めっき層41には、電子部品60が実装されている。具体的には、めっき層41の下面には、接合部材61を介して電子部品60が実装されている。換言すると、電子部品60は、配線32の下面32Bに実装されている。すなわち、電子部品60は、発光素子21(図4参照)が実装される実装面側(配線30の上面30A側)とは反対側である配線32の下面32Bに実装されている。例えば、電子部品60の回路形成面(ここでは、上面)がめっき層41と対向するように、つまりフェイスダウンの状態では電子部品60をめっき層41の下面に接合部材61により接合する。これにより、電子部品60の回路形成面に形成された電極(図示略)が接合部材61及びめっき層41を介して配線32と接続されている。

【0019】

電子部品60は、図1(b)及び図2(b)に示すように、例えば平面視略矩形状に形成されている。電子部品60としては、例えば発光素子以外の電子部品を用いることができる。具体的には、電子部品60としては、例えばチップキャパシタ、チップインダクタ、チップ抵抗やツェナーダイオード等の受動素子や、電源制御用の半導体チップ等を用いることができる。また、接合部材61は、導電性を有する接合部材である。接合部材61としては、例えば異方性導電樹脂や導電性ペーストを用いることができる。

【0020】

図2(a)に示すように、上記開口部12Xは、基板フレーム12の厚さ方向に貫通して形成されている。すなわち、開口部12Xは、配線30の上面30Aから下面30Bまでを貫通するように形成されている。なお、開口部12Xの内壁面は、基板フレーム12の厚さ方向の面、つまり配線30の側面になる。

【0021】

絶縁層50は、配線30の側面全面を覆うように形成されている。具体的には、絶縁層50は、上記開口部12Xに充填されている。また、絶縁層50は、配線30の下面30B全面及び電子部品60全面を覆うように形成されている。例えば、絶縁層50は、配線30の側面及び下面30B、めっき層41の側面及び下面、接合部材61及び電子部品60の上下両面及び側面を被覆するように形成されている。すなわち、電子部品60は、絶縁層50内に埋め込まれている(内蔵されている)。

【0022】

上記絶縁層50の上面50Aは、配線30の上面30Aと略面一になるように形成されている。別の見方をすると、絶縁層50の上面50Aには、所要の箇所に凹部50Xが形成されている。各凹部50Xは、絶縁層50の上面50Aから絶縁層50の厚さ方向の中途位置まで形成されている。すなわち、各凹部50Xは、その底面が絶縁層50の厚さ方向の中途に位置するように形成されている。図2(b)に示すように、各凹部50Xの平面形状は、配線30と同様に、例えば略長形状に形成されている。そして、図2(a)に示すように、上記配線30は、凹部50Xの底面(第1面)上に形成され、その配線30の側面が凹部50Xの側壁を構成する絶縁層50によって覆われている。このように配線30は、絶縁層50内に埋め込まれるように形成されている。

【0023】

このような絶縁層50によって複数の配線30が支持されている。具体的には、各単位リードフレーム14内の複数の配線30が絶縁層50によって上記レール部15, 16(図1(a)参照)に支持されている。この絶縁層50は、配線30と金属板70とを絶縁する機能と、配線30と金属板70とを接着する機能とを有している。また、絶縁層50は、当該単位リードフレーム14に実装される発光素子21(図4参照)の発光時に発生する熱を金属板70に伝導する機能を有する。このような機能を実現するための絶縁層50の材料としては、例えば熱伝導率の高い(例えば、1~10W/mK程度の)絶縁性樹脂であることが好ましい。例えば、絶縁層50の材料としては、ポリイミド系樹脂やエポキシ系樹脂などの絶縁性樹脂に、熱伝導率の高い無機材料(例えば、シリカ、アルミナ、窒化ホウ素)のフィラーを混入した樹脂材を用いることができる。具体的には、絶縁層50の材料としては、熱伝導率の観点から、フィラーを比較的多量(例えば、50~80vol%程度)に含有した樹脂材を用いることができる。また、配線30の下面から絶縁層50の下面までの厚さは、配線30と金属板70との絶縁性の観点から、例えば100~500μm程度とすることができる。なお、絶縁層50の絶縁性が高い場合には、放熱性の観点から、絶縁層50を薄く形成することが好ましい。

【0024】

金属板70は、絶縁層50の下面全面を覆うように形成されている。金属板70は、絶縁層50に接着されている。金属板70は、例えば平面視略矩形状の平板である。なお、金属板70は、絶縁層50と接する面が粗化されていてもよい。

【0025】

金属板70の材料としては、例えば銅、アルミニウム(Al)や鉄などの熱伝導性に優れた金属又はこれらの金属を少なくとも一種以上含む合金を用いることができる。また、金属板70の材料としては、例えば窒化アルミニウム、窒化ケイ素やアルミナ等の熱伝導性に優れたセラミック材を用いることができる。金属板70の厚さは、高い熱伝導率を得るために、例えば100~2000μm程度であることが好ましい。この金属板70は、リードフレーム11の支持板として機能するとともに、発光素子21(図4参照)の発光時に発生する熱を放熱する放熱板として機能する。ここで、発光素子21(例えば、発光ダイオード)の発光効率は、その温度上昇に伴い減少する傾向にある。このため、上記金属板70により発光素子21から発生する熱を効率良く放熱することにより、発光素子21の発光効率の低下を好適に抑制することができる。

【0026】

絶縁層80は、配線30の上面30A及び絶縁層50の上面50Aを被覆するように形成されている。例えば、絶縁層80は、めっき層40から露出する配線30の上面30A及び絶縁層50の上面50Aを被覆するように形成されている。すなわち、絶縁層80は、めっき層40を露出させるための開口部80X, 80Yを有している。開口部80Xは、複数のめっき層40のうち配線31を挟む位置に形成された2つのめっき層40の上面全面を、発光素子搭載領域に搭載される発光素子21と電気的に接続される接続パッドP1として露出させる。また、開口部80Yは、複数のめっき層40のうち図中右側に形成された2つのめっき層40の上面全面を、実装基板(図示略)と電気的に接続される電極端子P2として露出させる。図1(b)に示すように、これら開口部80X, 80Yの平

10

20

30

40

50

面形状は、めっき層 40 と同様に略長方形に形成されている。この絶縁層 80 の厚さは例えば 10 ~ 30 μm 程度とすることができる。このような絶縁層 80 は、隣接する配線 30 間を絶縁する機能と、発光素子 21 から発生する熱を放熱する機能とを有している。

【0027】

絶縁層 80 は、高い反射率を有する。例えば、絶縁層 80 は、波長が 450 nm ~ 700 nm の間で 50 % 以上（好適には 80 % 以上）の反射率を有することが好ましい。このような絶縁層 80 は、白色レジスト層や反射層とも呼ばれる。この絶縁層 80 の材料としては、例えば白色の絶縁性樹脂を用いることができる。白色の絶縁性樹脂としては、例えばシリコン系樹脂に白色の酸化チタン (TiO_2)、硫酸バリウム (BaSO_4) やアルミナ等からなるフィラーや顔料を含有した樹脂材を用いることができる。例えば、白色の絶縁性樹脂としては、上記フィラーの含有量が 50 vol % 以上である樹脂材を用いることができる。このような絶縁層 80（白色レジスト層）により単位リードフレーム 14 の最表面を覆うことにより、当該単位リードフレーム 14 に実装される発光素子 21 からの光の反射率を高め、発光素子 21 の光量ロスを低減させることができる。

【0028】

絶縁層 80 の材料としては、耐熱性に優れた材料を用いることができる。例えば、絶縁層 80 の材料としては、シリコンを含む樹脂材を用いることができる。このようなシリコンを基本骨格とした材料は耐熱性及び耐光性が高いという優れた特性を有している。このため、絶縁層 80 のようにリードフレーム 11 の最表面に形成される絶縁層の材料に適している。

【0029】

図 2 (a) に示すように、絶縁層 80 は、配線 31 の上面及びその配線 31 周辺の絶縁層 50 及び配線 32 の上面を被覆する絶縁層 81 と、絶縁層 81 及びめっき層 40 から露出された絶縁層 50 及び配線 32 の上面を被覆する絶縁層 82 とを有している。

【0030】

図 3 に示すように、図 2 (a) に示した破線の位置で絶縁層 50、80 及び金属板 70 が切断されて個片化された単位リードフレーム 14（以下、「配線基板 14」ともいう。）では、切断面に絶縁層 50、金属板 70 及び絶縁層 80 の側面が露出されている。すなわち、配線基板 14 では、切断面に配線 30（基板フレーム 12）の側面が露出されていない。

【0031】

次に、図 4 に従って発光装置 20 の構造について説明する。

発光装置 20 は、上記配線基板 14 と、その配線基板 14 に実装された一つ又は複数の発光素子 21 と、ボンディングワイヤ 23 と、発光素子 21 及びボンディングワイヤ 23 等を封止する封止樹脂 24 と、外部接続用ワイヤ 25 とを有している。

【0032】

発光素子 21 は、配線基板 14 の絶縁層 81 上に搭載されている。具体的には、発光素子 21 は、絶縁層 81 上に接着剤 22 を介して接着されている。また、発光素子 21 は、一方の電極（図示略）がボンディングワイヤ 23 を介して一方の接続パッド P1（めっき層 40）と電氣的に接続され、他方の電極（図示略）がボンディングワイヤ 23 を介して他方の接続パッド P1（めっき層 40）と電氣的に接続されている。これにより、発光素子 21 は、ボンディングワイヤ 23 及びめっき層 40 を介して、配線 32 と電氣的に接続されている。

【0033】

絶縁層 80 の開口部 80Y から露出されためっき層 40、つまり電極端子 P2 は、外部接続用ワイヤ 25 を介して実装基板（図示略）と電氣的に接続されている。このような接続により、発光素子 21 は、外部の電源（図示略）から実装基板、電極端子 P2 や配線 32 等を介して給電されて発光する。

【0034】

上記発光素子 21 としては、例えば発光ダイオード（Light Emitting Diode: LED）

10

20

30

40

50

や面発光型半導体レーザ (Vertical Cavity Surface Emitting Laser : VCSEL) を用いることができる。ボンディングワイヤ 23 及び外部接続用ワイヤ 25 としては、例えば Au ワイヤ、アルミニウム (Al) ワイヤや Cu ワイヤなどを用いることができる。

【0035】

封止樹脂 24 は、発光素子 21 及びボンディングワイヤ 23 等を封止するように配線基板 14 の上面に設けられている。なお、電極端子 P2 及びその電極端子 P2 周辺は、封止樹脂 24 で封止されていない。この封止樹脂 24 の材料としては、例えばシリコン樹脂に蛍光体を含有させた樹脂材を用いることができる。このような蛍光体を含有させた樹脂材を発光素子 21 上に形成することにより、発光素子 21 の発光と蛍光体の発光の混色を用いることが可能となり、発光装置 20 の発光色を様々な制御することができる。

10

【0036】

次に、配線基板 14 及び発光装置 20 の作用について説明する。

発光素子 21 が搭載される実装面とは反対側の配線 32 の下面 32B に電子部品 60 を実装し、その電子部品 60 を絶縁層 50 に内蔵するようにした。これにより、配線基板 14 に実装された発光素子 21 から発光される光の反射が電子部品 60 によって遮られることが抑制される。また、電子部品 60 を実装面側に実装する場合に比べて、高い反射率を有する絶縁層 80 の形成領域を広く確保することができる。したがって、配線基板 14 において発光素子 21 から発光される光の反射率が低下することを抑制することができる。

【0037】

次に、発光装置 20 の製造方法について説明する。

20

まず、図 5 (a) に示すように、基板フレーム 12 の母材となる導電性基板 90 を準備する。この導電性基板 90 の材料としては、例えば Cu、Cu をベースにした合金、Fe-Ni 又は Fe-Ni をベースにした合金からなる金属板を用いることができる。この導電性基板 90 の厚さは、例えば 50 ~ 250 μm 程度とすることができる。

【0038】

次に、図 5 (b) に示す工程では、導電性基板 90 の上面 90A 上に、所定の箇所に開口パターン 91X を有するレジスト層 91 を形成するとともに、導電性基板 90 の下面 90B 上に、所定の箇所に開口パターン 92X を有するレジスト層 92 を形成する。なお、必要に応じて、導電性基板 90 の上面 90A 及び下面 90B を粗化し、その粗化された上面 90A 上にレジスト層 91 を形成し、粗化された下面 90B 上にレジスト層 92 を形成するようにしてもよい。開口パターン 91X は、めっき層 40 の形成領域に対応する部分の導電性基板 90 を露出するように形成される。開口パターン 92X は、めっき層 41 の形成領域に対応する部分の導電性基板 90 を露出するように形成される。レジスト層 91、92 の材料としては、例えば次工程のめっき処理に対して耐めっき性がある材料を用いることができる。具体的には、レジスト層 91、92 の材料としては、感光性のドライフィルムレジスト又は液状のフォトリソレジスト (例えばノボラック系樹脂やアクリル系樹脂等のドライフィルムレジストや液状レジスト) 等を用いることができる。例えば感光性のドライフィルムレジストを用いる場合には、導電性基板 90 の上面 90A 及び下面 90B にドライフィルムを熱圧着によりラミネートし、そのドライフィルムをフォトリソグラフィによりパターニングして上記開口パターン 91X を有するレジスト層 91 と上記開口パターン 92X を有するレジスト層 92 を形成する。なお、液状のフォトリソレジストを用いる場合にも、同様の工程を経て、レジスト層 91 を形成することができる。

30

40

【0039】

続いて、図 5 (c) に示す工程では、レジスト層 91、92 をめっきマスクとして、導電性基板 90 の上面 90A 及び下面 90B に、その導電性基板 90 をめっき給電層に利用する電解めっき法を施す。例えば、レジスト層 91 の開口パターン 91X から露出された導電性基板 90 の上面 90A に電解めっき法を施すことにより、その導電性基板 90 の上面 90A 上にめっき層 40 を形成する。また例えば、レジスト層 92 の開口パターン 92X から露出された導電性基板 90 の下面 90B に電解めっき法を施すことにより、その導電性基板 90 の下面 90B 上にめっき層 41 を形成する。なお、例えばめっき層 40、4

50

1がNi/Au層である場合には、電解めっき法により、レジスト層91, 92の開口パターン91X, 92Xからそれぞれ露出された導電性基板90の上面90A及び下面90BにNi層とAu層を順に積層する。その後、レジスト層91, 92を例えばアルカリ性の剥離液により除去する。

【0040】

次に、図5(d)に示す工程では、導電性基板90の上面90Aにテープ93を接着する。例えば、片面に粘着剤93Bが塗布されたフィルム状のテープ基材93Aの粘着剤93Bが塗布されている側の面93Cを導電性基板90の上面90Aに貼り付ける。ここで、テープ93の材料としては、例えば耐薬品性や耐熱性に優れた材料を用いることができる。また、テープ基材93Aの材料としては、例えば作業性が良好な材料であることが好ましい。このようなテープ基材93Aの材料としては、例えばポリイミド樹脂やポリエステル樹脂を用いることができる。また、粘着剤93Bの材料としては、後工程で形成される絶縁層50(図2(a)参照)から容易に剥離することができる材料であることが好ましい。このような粘着剤93Bの材料としては、例えばシリコン系、アクリル系やオレフィン系の粘着材料を用いることができる。テープ基材93Aの厚さは、例えば20~50μm程度とすることができる。また、粘着剤93Bの厚さは、例えばめっき層40の厚さよりも厚くなるように設定することが好ましい。具体的には、めっき層40の厚さは例えば1~11μm程度であり、粘着剤93Bの厚さは例えば20~30μm程度である。このように厚さを設定することにより、例えば導電性基板90の上面90Aにシート状のテープ93を熱圧着によりラミネートする際に、粘着剤93B中にめっき層40が圧入される。これにより、めっき層40の側面全面及び上面全面が粘着剤93Bによって被覆される。このようにめっき層40が粘着剤93B中に圧入されると、そのめっき層40の形成によって生じる導電性基板90の上面90A側の凹凸が粘着剤93Bによって吸収されることになる。したがって、そのような凹凸に起因してテープ93と導電性基板90との間の接着力及び密着力が低下するといった問題の発生を抑制することができる。

【0041】

続いて、図6(a)に示す工程では、導電性基板90の下面90Bに、開口部12Xの形状に対応した開口部94Xを有するレジスト層94を形成する。レジスト層94の材料としては、次工程のエッチング処理に対して耐エッチング性がある材料を用いることができる。具体的には、レジスト層94の材料としては、感光性のドライフィルムレジスト又は液状のフォトリソレジスト(例えばノボラック系樹脂やアクリル系樹脂等のドライフィルムレジストや液状レジスト)等を用いることができる。例えば感光性のドライフィルムレジストを用いる場合には、導電性基板90の下面90Bにドライフィルムを熱圧着によりラミネートし、そのドライフィルムを露光・現像によりパターンニングして上記レジスト層94を形成する。なお、液状のフォトリソレジストを用いる場合にも、同様の工程を経て、レジスト層94を形成することができる。

【0042】

次いで、図6(b)に示す工程では、レジスト層94をエッチングマスクとして、導電性基板90を下面90B側からエッチングして、基板フレーム12を形成する。例えば、レジスト層94の開口部94Xから露出された導電性基板90を下面90B側からエッチングし、導電性基板90に開口部12Xを形成して基板フレーム12を形成する。この開口部12Xの形成により、各単位リードフレーム14に複数の配線30が画定される。なお、ウェットエッチング(等方性エッチング)により導電性基板90をパターンニングする場合には、そのウェットエッチングで使用されるエッチング液は、導電性基板90の材質に応じて適宜選択することができる。例えば導電性基板90として銅を用いる場合には、エッチング液として塩化第二鉄水溶液を使用することができ、導電性基板90の下面90B側からスプレーエッチングにて上記パターンニングを実施することができる。なお、本工程では、テープ93及びめっき層40がエッチングストoppa層として機能する。

【0043】

次に、図6(c)に示す工程では、図6(b)に示したレジスト層94を例えばアルカ

り性の剥離液により除去する。これにより、発光素子 2 1 が実装される実装面とは反対側の面である配線 3 0 の下面 3 0 B 及びその下面 3 0 B に形成されためっき層 4 1 の下面が露出されることになる。

【 0 0 4 4 】

次に、図 6 (d) に示す工程では、めっき層 4 1 の下面に電子部品 6 0 を搭載する。例えば、電子部品 6 0 の回路形成面（ここでは、上面）がめっき層 4 1 と対向するように、つまりフェイスダウンの状態では電子部品 6 0 をめっき層 4 1 の下面に接合部材 6 1 により接合する。例えば、めっき層 4 1 の下面に予め接合部材 6 1 を塗布しておき、フェイスダウンの状態ではめっき層 4 1 の下面に配置された電子部品 6 0 を加熱・加圧することにより、接合部材 6 1 を介してめっき層 4 1 の下面に電子部品 6 0 を接合する。このとき、電子部品 6 0 の回路形成面に形成された電極（図示略）が接合部材 6 1 を介してめっき層 4 1 と電氣的に接続される。本工程では、接合部材 6 1 として、粘着性を有するシート状の異方性導電樹脂（例えば、A C F（Anisotropic Conductive Film））やペースト状の異方性導電樹脂（例えば、A C P（Anisotropic Conductive Paste））等を用いることができる。ここで、A C P 及び A C F は、例えばエポキシ系樹脂又はシアネートエステル系樹脂をベースとする絶縁性樹脂に N i / A u に被膜された小径球状の樹脂が分散されたものであり、鉛直方向に対しては導電性を有し、水平方向には絶縁性を有する樹脂である。このような A C F や A C P を接合部材 6 1 として用いる場合には、めっき層 4 1 と電子部品 6 0 との間に接合部材 6 1（A C F 又は A C P）を介在させて加圧することにより、接合部材 6 1 のうちめっき層 4 1 と電子部品 6 0 との間に配置された部分が強く加圧されて厚さ方向に導電性を示すようになる。これにより、接合部材 6 1 を介してめっき層 4 1 と電子部品 6 0 とが電氣的に接続される。

【 0 0 4 5 】

続いて、図 7 (a) 及び図 7 (b) に示す工程では、テープ 9 3 の面 9 3 C に、配線 3 0、めっき層 4 1、接合部材 6 1 及び電子部品 6 0 を覆う絶縁層 5 0 と、金属板 7 0 とをこの順番で積層する。これら絶縁層 5 0 及び金属板 7 0 の積層は、例えば以下の方法により行うことができる。

【 0 0 4 6 】

例えば図 7 (a) に示すように、絶縁層 5 0 と、金属板 7 0 とを用意する。本工程における絶縁層 5 0 は、B - ステージ（半硬化状態）のものが使用される。本工程における絶縁層 5 0 の粘度は、例えば開口部 1 2 X を好適に充填でき、配線 3 0 及び電子部品 6 0 等を全体的に被覆することが可能な粘度に調整されている。絶縁層 5 0 の厚さは、例えば開口部 1 2 X を完全に塞ぎ、配線 3 0 及び電子部品 6 0 等を全体的に被覆するのに十分な厚さに設定されている。例えば、絶縁層 5 0 の厚さは 1 5 0 ~ 7 5 0 μ m 程度とすることができる。

【 0 0 4 7 】

続いて、図 7 (a) に示すように、図 6 (d) に示した構造体の下面側に上から順に絶縁層 5 0 と金属板 7 0 とを配置する。そして、図 6 (d) に示した構造体、絶縁層 5 0 及び金属板 7 0 を両面側から真空雰囲気中で 8 0 ~ 2 0 0 程度の温度で加熱・加圧する。これにより、図 7 (b) に示すように、絶縁層 5 0 が開口部 1 2 X 内に充填され、絶縁層 5 0 によって配線 3 0、めっき層 4 1、接合部材 6 1 及び電子部品 6 0 が被覆される。すなわち、絶縁層 5 0 内に配線 3 0、めっき層 4 1、接合部材 6 1 及び電子部品 6 0 が埋め込まれる。次いで、絶縁層 5 0 を 1 5 0 程度の温度雰囲気中でキュア（熱硬化処理）を行うことにより硬化させる。上記硬化に伴って絶縁層 5 0 と配線 3 0 とが接着されるとともに、絶縁層 5 0 と金属板 7 0 とが接着される。これにより、テープ 9 3 の面 9 3 C に絶縁層 5 0 と金属板 7 0 とが積層される。このとき、テープ 9 3 の面 9 3 C と接する配線 3 0 の上面 3 0 A 及び絶縁層 5 0 の上面 5 0 A は、テープ 9 3 の面 9 3 C（平坦面）に沿った形状に形成される。このため、配線 3 0 の上面 3 0 A 及び絶縁層 5 0 の上面 5 0 A は平坦に形成される。

【 0 0 4 8 】

また、絶縁層 50 と金属板 70 との積層は、例えば樹脂モールド成形法により形成することもできる。例えば絶縁層 50 の材料として熱硬化性を有したモールド樹脂を用いる場合には、図 6 (d) に示した構造体と金属板 70 を所定距離だけ離間した状態で金型内に収容し、ゲート部 (図示略) から対応する樹脂充填領域 13 (図 1 (a) 参照) に上記モールド樹脂を充填しながら加熱及び加圧処理を行う。これにより、図 7 (b) に示すように、開口部 12X を充填するように、且つ配線 30 及び電子部品 60 等を全体的に被覆するように、配線 30 と金属板 70 との間に絶縁層 50 が形成される。これにより、テープ 93 の面 93C に絶縁層 50 と金属板 70 とが積層される。なお、上記モールド樹脂を充填する方法としては、例えばトランスファーマールドやインジェクションモールド等の方法を用いることができる。

10

【0049】

上記絶縁層 50 及び金属板 70 の平面形状及び大きさは、例えば上記樹脂充填領域 13 (図 1 (a) 参照) の平面形状及び大きさと略同じになるように形成されている。

次いで、図 7 (c) に示す工程では、図 7 (b) に示したテープ 93 を剥離して除去する。但し、この段階では、配線 30 の上面 30A 側に、剥離したテープ 93 の粘着剤 93B (図 7 (b) 参照) の一部が残存している可能性がある。そこで、その残存している可能性のある粘着剤 93B を、例えばアッシング (酸素プラズマを用いたドライエッチング) やブラストで除去するようにしてもよい。このようにテープ 93 が除去されると、上述のように平坦に形成された配線 30 の上面 30A 及び絶縁層 50 の上面 50A が露出する。

20

【0050】

続いて、図 8 (a) に示す工程では、配線 30 上及び絶縁層 50 上に、接続パッド P1 及び電極端子 P2 にそれぞれ対応する開口部 80X, 80Y を有する絶縁層 80 を形成する。具体的には、配線 30 上及び絶縁層 50 上に、めっき層 40 の上面を露出する絶縁層 80 を形成する。この絶縁層 80 (絶縁層 81, 82) は、例えば樹脂ペーストのスクリーン印刷法によって形成することができる。また、絶縁層 80 は、注射器 (ディスペンサ) によって液状樹脂を塗布することによって形成することもできる。絶縁層 80 の材料として感光性の絶縁樹脂を用いる場合には、フォトリソグラフィにより開口部 80X, 80Y を有する絶縁層 80 を形成することもできる。

30

【0051】

続いて、絶縁層 80 を 150 程度の温度雰囲気中でキュア (熱硬化処理) を行うことにより硬化させる。

上記絶縁層 80 (絶縁層 81, 82) の形成によって、めっき層 40 のうち一部のめっき層 40 が接続パッド P1 として開口部 80X から露出され、めっき層 40 のうち残りのめっき層 40 が電極端子 P2 として開口部 80Y から露出される。このため、絶縁層 80 の形成後に、コンタクト性を向上させるために配線 30 上に電解めっき等を施す必要がない。

【0052】

以上の製造工程により、単位リードフレーム (配線基板) 14 がマトリクス状に複数個連設された構造、つまり図 1 及び図 2 に示したリードフレーム 11 が製造される。

40

次に、図 8 (b) に示す工程では、各単位リードフレーム 14 に 1 又は複数の発光素子 21 をワイヤボンディング実装する。詳述すると、まず、各単位リードフレーム 14 の発光素子搭載領域に形成された絶縁層 81 上に接着剤 22 を介して発光素子 21 を搭載する。続いて、発光素子 21 の電極 (図示略) と、絶縁層 80 の開口部 80X から露出されためっき層 40 (つまり、接続パッド P1) とをボンディングワイヤ 23 により接続し、発光素子 21 と配線 32 とを電氣的に接続する。具体的には、発光素子 21 の一方の電極を一方の接続パッド P1 とボンディングワイヤ 23 により電氣的に接続するとともに、発光素子 21 の他方の電極を他方の接続パッド P1 とボンディングワイヤ 23 により電氣的に接続する。

【0053】

50

次に、図 8 (c) に示す工程では、単位リードフレーム 1 4 上に実装された発光素子 2 1 及びボンディングワイヤ 2 3 を封止する封止樹脂 2 4 を形成する。例えば、一括モールドイング方式により、樹脂充填領域 1 3 毎に、発光素子 2 1 が搭載されている側のリードフレーム 1 1 の面 (図中の上面) の一部を封止樹脂 2 4 で封止する。これにより、各単位リードフレーム 1 4 に実装された発光素子 2 1 とボンディングワイヤ 2 3 とが封止樹脂 2 4 で封止される。この封止工程は、特に図示はしないが、例えばモールドイング金型 (1 組の上型及び下型) の下型上に図 8 (b) に示した構造体を載せ、上方から上型で挟み込むようにして、モールドゲート部 (図示略) から対応する樹脂充填領域 1 3 (図 1 (a) 参照) に絶縁性樹脂を注入しながら加熱及び加圧することにより行われる。この封止樹脂 2 4 としては、例えばトランスファーマールド法、コンプレッションモールド法やインジェクションモールド法などにより形成されたモールド樹脂を用いることができる。

10

【 0 0 5 4 】

その後、破線で示した切断位置の絶縁層 5 0 , 8 0 及び金属板 7 0 をダイシングブレード等によって切断する。これにより、単位リードフレーム 1 4 に発光素子 2 1 が実装されてなる発光装置 2 0 が複数個製造される。そして、その発光装置 2 0 を実装基板に実装する際に、電極端子 P 2 に外部接続用ワイヤ 2 5 が接続される。

【 0 0 5 5 】

以上説明した本実施形態によれば、以下の効果を奏することができる。

(1) 発光素子 2 1 が搭載される実装面とは反対側の配線 3 2 の下面 3 2 B に電子部品 6 0 を実装し、その電子部品 6 0 を絶縁層 5 0 に内蔵するようにした。これにより、配線基板 1 4 に実装された発光素子 2 1 から発光される光の反射が電子部品 6 0 によって遮られることが抑制される。また、電子部品 6 0 を実装面側に実装する場合に比べて、高い反射率を有する絶縁層 8 0 の形成領域を広く確保することができる。したがって、配線基板 1 4 において発光素子 2 1 から発光される光の反射率が低下することを抑制することができる。換言すると、発光素子 2 1 から発光される光を効率的に外部に出射させることができ、発光装置 2 0 の発光効率を向上させることができる。

20

【 0 0 5 6 】

(2) 電子部品 6 0 を、外部接続用ワイヤ 2 5 が接続される電極端子 P 2 と平面視で重なる位置に設けるようにした。これにより、例えば電子部品 6 0 を、電極端子 P 2 と平面視で重ならない位置に設ける場合に比べて、配線基板 1 4 を小型化することができる。

30

【 0 0 5 7 】

(3) 配線 3 2 の下面 3 2 B にめっき層 4 1 を形成し、そのめっき層 4 1 の下面に接合部材 6 1 を介して電子部品 6 0 を接合するようにした。これにより、配線 3 2 の下面 3 2 B に接合部材 6 1 を介して電子部品 6 0 を接合する場合に比べて、接合部材 6 1 とめっき層 4 1 (配線 3 2) とのコンタクト性を向上させることができる。

【 0 0 5 8 】

(4) 高い反射率を有する絶縁層 8 1 上に発光素子 2 1 を搭載するようにした。これにより、発光素子 2 1 の発光効率を向上させることができる。

(5) 発光素子 2 1 が搭載される絶縁層 8 1 の直下に配線 3 1 を形成するようにした。これにより、発光素子 2 1 から発生した熱を絶縁層 8 1 から配線 3 1 及び絶縁層 5 0 を通じて金属板 7 0 に放熱することができる。ここで、配線 3 1 は絶縁層 5 0 よりも高い熱伝導率を有しているため、発光素子 2 1 から発生した熱を、絶縁層 5 0 上に絶縁層 8 1 が形成される場合よりも効率良く金属板 7 0 に放熱することができる。これにより、発光素子 2 1 の発光効率の低下を好適に抑制することができる。

40

【 0 0 5 9 】

(6) 配線 3 2 の上面 3 2 A 上に電解めっき法によりめっき層 4 0 を形成した後に、そのめっき層 4 0 を露出させる開口部 8 0 X , 8 0 Y を有する絶縁層 8 0 を形成するようにした。この場合には、電解めっき法によりめっき層 4 0 を形成する際には、絶縁層 8 0 が形成されていないため、その絶縁層 8 0 の存在に起因してめっき液が劣化することを未然に防止することができる。詳述すると、絶縁層 8 0 を形成した後に、開口部 8 0 X , 8 0

50

Y から露出された配線 30 に対してめっき法（電解めっき法又は無電解めっき法）を施す場合には、そのときに使用されるめっき液に対して絶縁層 80 に含まれる樹脂材等が溶出する。このため、めっき液の劣化とそれによる液寿命の短縮化を引き起こすという問題がある。これに対し、本実施形態の製造方法によれば、電解めっき法を実施する際には、絶縁層 80 が形成されていないため、上述したような問題の発生を未然に防止することができる。すなわち、本実施形態の製造方法によれば、めっき液の劣化を抑制することができる。これにより、めっき液の液寿命を延ばすことができ、そのめっき液を継続的に使用することができる。この結果、コスト削減に貢献することができる。

【0060】

さらに、無電解めっきや電解めっきを行う際に絶縁層 80 がめっき槽のめっき液中に浸漬されることがないため、絶縁層 80 にめっき液が染み込むことを未然に防止することができる。これにより、絶縁層 80 の反射率が低下することを抑制することができる。

【0061】

（6）各配線 30 の側面全面を覆うように絶縁層 50 を形成し、その絶縁層 50 によって各配線 30 を支持するようにした。これにより、従来のリードフレームでは、配線（リード）を支持するために必要であったサポートバーやセクションバー等を省略することができる。このため、図 2 に示した破線の位置で絶縁層 50、80 及び金属板 70 を切断することにより単位リードフレーム 14 を個片化した場合に、切断面に配線 30（基板フレーム 12）の側面が露出されない。これにより、配線 30 の酸化を好適に抑制することができる。

【0062】

さらに、個片化した単位リードフレーム 14 では、配線 30 の側面全面が絶縁層 50 によって覆われる。このため、単位リードフレーム 14 及びその単位リードフレーム 14 を用いた発光装置 20 における絶縁信頼性を向上させることができる。

【0063】

（7）導電性基板 90 をテープ 93 に貼り付けた状態で、その導電性基板 90 をパターニングして基板フレーム 12（配線 30）を形成するようにした。このため、エッチングにより配線 30 ののみを残すようにしても、つまり従来のリードフレームでは配線を支持するために必要であったセクションバーやサポートバーを残さずに配線 30 ののみを残すようにしても、テープ 93 によって配線 30 を保持することができる。さらに、テープ 93 によって保持された配線 30 を封止するように絶縁層 50 を形成し、その後、テープ 93 を剥離するようにした。このように、配線 30 を支持する絶縁層 50 が形成された後に、テープ 93 が剥離される。このため、テープ 93 の剥離後においても、絶縁層 50 によって配線 30 を所定の位置に保持（支持）することができる。したがって、従来必要であった配線を支持するためのセクションバーやサポートバーを省略することができる。

【0064】

（第 1 実施形態の変形例）

なお、上記第 1 実施形態は、これを適宜変更した以下の態様にて実施することもできる。

【0065】

・上記第 1 実施形態における絶縁層 80 の形状に特に限定されない。例えば上記第 1 実施形態では、めっき層 40 の上面全面を露出するように絶縁層 80 を形成するようにしたが、これに限定されない。

【0066】

例えば図 9（a）に示すように、めっき層 40 の上面の一部を被覆するように絶縁層 80（絶縁層 81、82）を形成するようにしてもよい。

・また、上記第 1 実施形態では、絶縁層 80（絶縁層 82）の外側面を絶縁層 50 及び金属板 70 の外側面と面一になるように形成した。これに限らず、例えば図 9（a）に示すように、絶縁層 80（絶縁層 82）を絶縁層 50 及び金属板 70 の外側面から後退するように形成してもよい。

【 0 0 6 7 】

・上記第1実施形態及び上記変形例では、配線32の上面32A上にめっき層40を形成するようにしたが、これに限定されない。

例えば図9(b)に示すように、配線32の上面32Aに凹部32Xを形成し、その凹部32Xの底面(第1面)上にめっき層40を形成するようにしてもよい。詳述すると、凹部32Xは、配線32の上面32Aから配線32の厚さ方向の中途位置まで形成されている。すなわち、凹部32Xは、その底面が配線32の厚さ方向の中途に位置するように形成されている。そして、めっき層40は、配線32の凹部32X内に形成されている。このため、本例のめっき層40の側面は、凹部32Xの側壁を構成する配線32によって被覆されている。このように、めっき層40が配線32内に埋め込まれるようにしてもよい。このときのめっき層40を、その上面が配線32の上面32Aと面一になるように形成してもよいし、上面が配線32の上面32Aよりも上方に突出するように形成してもよい。また、めっき層40を、その上面が配線32の上面32Aよりも低くなるように形成してもよい。

10

【 0 0 6 8 】

(第2実施形態)

以下、第2実施形態を図10～図15に従って説明する。先の図1～図9に示した部材と同一の部材にはそれぞれ同一の符号を付して示し、それら各要素についての詳細な説明は省略する。

【 0 0 6 9 】

図10に示すように、配線基板(単位リードフレーム)14は、複数(ここでは、4つ)の配線35と、めっき層40と、絶縁層55と、電子部品60と、金属板70と、絶縁層80とを有している。

20

【 0 0 7 0 】

配線35は、絶縁層55の上面55A上に積層されている。各配線35の平面形状は、上記配線30と同様に、例えば略長方形に形成されている。これら複数の配線35は、平行に隣接して配置されている。これら複数の配線35は、開口部12Xによって互いに分離されている。なお、配線35の厚さは、例えば50～250μm程度とすることができる。

【 0 0 7 1 】

配線35は、発光素子21(図11参照)が搭載される発光素子搭載領域に形成された配線36と、その配線36を平面視で挟むようにして形成された配線37とを有している。

30

【 0 0 7 2 】

各配線37の上面37Aには、所要の箇所をめっき層40が形成されている。また、配線37のうち一部の配線37(ここでは、配線36よりも図中右側に形成された2つの配線37)の下面37Bには、所要の箇所をめっき層41が形成されている。このめっき層41の下面には、電子部品60が実装されている。

【 0 0 7 3 】

絶縁層55は、配線35の下面全面を被覆するように、且つめっき層41、接合部材61及び電子部品60を全体的に被覆するように形成されている。例えば、絶縁層55は、配線35の下面、めっき層41の側面及び下面、接合部材61及び電子部品60の上下両面及び側面を被覆するように形成されている。すなわち、電子部品60は、絶縁層55内に埋め込まれている(内蔵されている)。この絶縁層55は、配線35と金属板70とを絶縁する機能と、配線35と金属板70とを接着する機能を有している。

40

【 0 0 7 4 】

絶縁層55の材料としては、例えば絶縁層50と同様の材料を用いることができる。例えば、絶縁層55の材料としては、ポリイミド系樹脂やエポキシ系樹脂などの絶縁性樹脂に、熱伝導率の高い無機材料(例えば、シリカ、アルミナ、窒化ホウ素)のフィラーを混入した樹脂材を用いることができる。具体的には、絶縁層55の材料としては、熱伝導率

50

の観点から、フィラーを比較的多量（例えば、50～80vol%程度）に含有した樹脂材を用いることができる。また、配線35の下面から絶縁層55の下面までの厚さは、配線35と金属板70との絶縁性の観点から、例えば150～750μm程度とすることができる。なお、絶縁層55の絶縁性が高い場合には、放熱性の観点から、絶縁層55を薄く形成することが好ましい。

【0075】

金属板70は、絶縁層55の下面全面を覆うように形成されている。金属板70は、絶縁層55に接着されている。

絶縁層80は、配線35の上面及び絶縁層55の上面55Aを被覆するように形成されている。例えば、絶縁層80は、めっき層40から露出する配線35の上面及び絶縁層55の上面55Aを被覆するように形成されている。このような絶縁層80は、配線36の上面及びその配線36周辺の絶縁層55及び配線37の上面を被覆する絶縁層81と、絶縁層81及びめっき層40から露出された絶縁層55及び配線37の上面を被覆する絶縁層82とを有している。

【0076】

次に、発光装置20の構造について説明する。

図11に示すように、発光装置20は、上記配線基板14と、その配線基板14に実装された一つ又は複数の発光素子21と、ボンディングワイヤ23と、発光素子21及びボンディングワイヤ23等を封止する封止樹脂24と、外部接続用ワイヤ25とを有している。

【0077】

発光素子21は、配線基板14にワイヤボンディング実装されている。封止樹脂24は、発光素子21及びボンディングワイヤ23等を封止するように配線基板14の上面に設けられている。なお、電極端子P2は、外部接続用ワイヤ25を介して実装基板（図示略）と電気的に接続されている。

【0078】

次に、発光装置20の製造方法について説明する。

まず、図12(a)に示す工程では、図5(a)～図5(d)に示した工程と同様の製造工程を実施することにより、図5(d)に示した構造体と同様の構造体を製造する。続いて、図6(c)に示した工程と同様に、めっき層41の下面に電子部品60を搭載する。例えば、電子部品60の回路形成面（ここでは、上面）がめっき層41と対向するように、つまりフェイスダウンの状態で電子部品60をめっき層41の下面に接合部材61により接合する。

【0079】

続いて、図12(b)及び図12(c)に示す工程では、導電性基板90の下面90Bに、めっき層41、接合部材61及び電子部品60を覆う絶縁層55と、金属板70とをこの順番で積層する。これら絶縁層55及び金属板70の積層は、例えば図7(a)及び図7(b)に示した工程と同様の方法により行うことができる。

【0080】

例えば図12(b)に示すように、絶縁層55と、金属板70とを用意する。本工程における絶縁層55は、B-ステージ（半硬化状態）のものが使用される。続いて、図12(b)に示すように、図12(a)に示した構造体の下面側に上から順に絶縁層55と金属板70とを配置する。そして、図12(a)に示した構造体、絶縁層55及び金属板70を両面側から真空雰囲気中で80～200程度の温度で加熱・加圧する。これにより、図12(c)に示すように、絶縁層55によって、導電性基板90の下面90B、めっき層41、接合部材61及び電子部品60が全体的に被覆される。すなわち、絶縁層55内にめっき層41、接合部材61及び電子部品60が埋め込まれる。次いで、絶縁層55を150程度の温度雰囲気中でキュア（熱硬化処理）を行うことにより硬化させる。上記硬化に伴って絶縁層55と導電性基板90とが接着されるとともに、絶縁層55と金属板70とが接着される。これにより、導電性基板90の下面90Bに絶縁層55と金属板70

とが積層される。

【 0 0 8 1 】

次いで、図 1 3 (a) に示す工程では、図 1 2 (c) に示したテープ 9 3 を剥離して除去する。但し、この段階では、導電性基板 9 0 の上面 9 0 A 側に、剥離したテープ 9 3 の粘着剤 9 3 B (図 1 2 (c) 参照) の一部が残存している可能性がある。そこで、その残存している可能性のある粘着剤 9 3 B を、例えばアッシング (酸素プラズマを用いたドライエッチング) やブラストで除去するようにしてもよい。このようにテープ 9 3 が除去されると、導電性基板 9 0 の上面 9 0 A 及びめっき層 4 0 が露出する。

【 0 0 8 2 】

次に、図 1 3 (b) に示す工程では、導電性基板 9 0 の上面 9 0 A に、開口部 1 2 X の形状に対応した開口部 9 5 X を有するレジスト層 9 5 を形成する。レジスト層 9 5 の材料としては、上記レジスト層 9 4 と同様の材料を用いることができる。

【 0 0 8 3 】

続いて、図 1 3 (c) に示す工程では、レジスト層 9 5 をエッチングマスクとして、導電性基板 9 0 を上面 9 0 A 側からエッチングして、基板フレーム 1 2 を形成する。例えば、レジスト層 9 5 の開口部 9 5 X から露出された導電性基板 9 0 を上面 9 0 A 側からエッチングし、導電性基板 9 0 に開口部 1 2 X を形成して基板フレーム 1 2 を形成する。この開口部 1 2 X の形成により、各单位リードフレーム 1 4 に複数の配線 3 5 が画定される。

【 0 0 8 4 】

このように、本工程では、導電性基板 9 0 が絶縁層 5 5 及び金属板 7 0 によって支持された状態で、その導電性基板 9 0 をパターンニングして基板フレーム 1 2 (配線 3 5) を形成するようにした。このため、エッチングにより配線 3 5 及びめっき層 4 0 , 4 1 のみを残すようにしても、つまり従来のリードフレームで必要なセクションバーやサポートバーを残さずに配線 3 5 及びめっき層 4 0 , 4 1 のみを残すようにしても、絶縁層 5 5 及び金属板 7 0 によって配線 3 5 を保持することができる。その後、レジスト層 9 5 を例えばアルカリ性の剥離液により除去する。

【 0 0 8 5 】

次に、図 1 4 (a) に示す工程では、配線 3 5 上及び絶縁層 5 5 上に、接続パッド P 1 及び電極端子 P 2 にそれぞれ対応する開口部 8 0 X , 8 0 Y を有する絶縁層 8 0 を形成する。続いて、絶縁層 8 0 を 1 5 0 程度の温度雰囲気でキュア (熱硬化処理) を行うことにより硬化させる。

【 0 0 8 6 】

以上の製造工程により、図 1 0 に示した単位リードフレーム (配線基板) 1 4 がマトリクス状に複数個連設された構造体が製造される。

次に、図 1 4 (b) に示す工程では、各单位リードフレーム 1 4 に 1 又は複数の発光素子 2 1 をワイヤボンディング実装する。続いて、図 1 4 (c) に示す工程では、単位リードフレーム 1 4 上に実装された発光素子 2 1 及びボンディングワイヤ 2 3 を封止する封止樹脂 2 4 を形成する。

【 0 0 8 7 】

その後、破線で示した切断位置の絶縁層 5 5 , 8 0 及び金属板 7 0 をダイシングブレード等によって切断する。これにより、単位リードフレーム 1 4 に発光素子 2 1 が実装されてなる発光装置 2 0 が複数個製造される。そして、その発光装置 2 0 を実装基板に実装する際に、絶縁層 8 0 の開口部 8 0 Y から露出されためっき層 4 0 に外部接続用ワイヤ 2 5 が接続される。

【 0 0 8 8 】

以上説明した本実施形態によれば、上記第 1 実施形態と同様の効果を奏することができる。

(他の実施形態)

なお、上記実施形態は、これを適宜変更した以下の態様にて実施することもできる。

【 0 0 8 9 】

・上記第2実施形態では、配線37の上面37Aの一部を被覆するようにめっき層40を形成するようにしたが、これに限定されない。

例えば図15に示すように、配線37の上面37A全面及び側面全面を被覆するようにめっき層40を形成するようにしてもよい。なお、この場合の絶縁層80には、例えばめっき層40の上面の一部を接続パッドP1又は電極端子P2として露出する開口部80X、80Yが形成される。

【0090】

・上記各実施形態におけるめっき層41を省略してもよい。この場合には、例えば図15に示すように、配線37の下面37B（配線32の下面32B）に接合部材61を介して電子部品60が実装される。

10

【0091】

・上記各実施形態における絶縁層81の形状に特に限定されない。例えば図16に示すように、絶縁層81の上面に凹部81Xを形成するようにしてもよい。この凹部81Xは、絶縁層81の上面から絶縁層81の厚さ方向の中途位置まで形成されている。すなわち、各凹部81Xは、その底面が絶縁層81の厚さ方向の中途に位置するように形成されている。そして、発光素子21を上記凹部81Xの底面上に搭載するようにしてもよい。これにより、発光素子21を囲むように、高い反射率を有する絶縁層81を形成することができるため、発光装置20の発光効率を向上させることができる。

【0092】

・上記各実施形態の発光装置20及び配線基板14から配線31、36を省略するようにしてもよい。このような構造では、発光素子21の熱を絶縁層81を介して配線30に逃がすことができるため、発光素子21の発光効率の寿命を向上させることができる。

20

【0093】

・上記各実施形態及び上記各変形例では、絶縁層81上に発光素子21を搭載するようにしたが、発光素子21の搭載位置はこれに限定されない。

例えば図17(a)に示すように、配線31上にめっき層40と同様のめっき層42を形成し、そのめっき層42上に発光素子21を搭載するようにしてもよい。例えば、発光素子21を、めっき層42上に接着剤22を介して接着するようにしてもよい。

【0094】

・また、絶縁層81及びめっき層42を省略し、配線31上に発光素子21を搭載するようにしてもよい。あるいは、図17(a)に示した配線基板14からめっき層42及び配線31を省略し、絶縁層50の上面50A上に発光素子21を搭載するようにしてもよい。

30

【0095】

・上記各実施形態及び上記各変形例では、電子部品60を、発光素子21と平面視で重ならない位置に設けるようにしたが、電子部品60の設置位置は特に限定されない。

例えば図17(b)に示すように、電子部品60を、その少なくとも一部が発光素子搭載領域（例えば、発光素子21や接続パッドP1）と平面視で重なるように設けるようにしてもよい。この場合には、例えば配線31の下面31Bの所要の箇所にめっき層41が形成され、配線32の下面32Bの所要の箇所にめっき層41が形成され、それらめっき層41の下面に電子部品60が実装される。なお、この場合の配線31は、図示は省略するが、例えばめっき層41の形成されていない配線32や発光素子21等と電氣的に接続されている。

40

【0096】

・上記各実施形態では、電子部品60を、その少なくとも一部が電極端子P2と平面視で重なる位置に設けるようにしたが、電子部品60の設置位置は特に限定されない。

例えば図18(a)に示すように、電子部品60を、電極端子P2と平面視で重ならない位置に設けるようにしてもよい。この場合には、例えば電子部品60が実装される配線32よりも外側に配線33が形成され、その配線33の上面に電極端子P2となるめっき層40が形成される。また、この場合には、例えばめっき層41が形成される配線32の

50

上面は絶縁層 8 2 によって被覆されている。

【 0 0 9 7 】

・図 1 8 (b) に示すように、絶縁層 8 1 上に複数（ここでは、4 つ）の発光素子 2 1 を搭載するようにしてもよい。本例では、絶縁層 8 1 上で最も外側に搭載された発光素子 2 1 の電極（図示略）は、接続パッド P 1 とボンディングワイヤ 2 3 を介して電氣的に接続されている。そして、隣接する発光素子 2 1 の電極は、ボンディングワイヤ 2 3 を介して互いに電氣的に接続されている。このように絶縁層 8 1 上に搭載される発光素子 2 1 の接続は本例のように直列接続であってもよいし、並列接続であってもよいし、直列接続及び並列接続の両方であってもよい。

【 0 0 9 8 】

・上記各実施形態では、各单位リードフレーム 1 4 に発光素子 2 1 をワイヤボンディング実装した後に、単位リードフレーム 1 4（発光装置 2 0）を個片化するようにした。これに限らず、例えば単位リードフレーム 1 4 を個片化した後に、各单位リードフレーム 1 4 に発光素子 2 1 をワイヤボンディング実装するようにしてもよい。

【 0 0 9 9 】

・上記各実施形態では、単位リードフレーム 1 4 がマトリクス状に複数個連設されたリードフレーム 1 1 に具体化した、例えば単位リードフレーム 1 4 が帯状に複数個連設されたリードフレームに具体化してもよい。すなわち、単位リードフレームが複数個連設されたリードフレームであれば、その単位リードフレームの配列は特に限定されない。

【 0 1 0 0 】

・上記各実施形態におけるリードフレーム 1 1 を、例えば B G A（Ball Grid Array）、L G A（Land Grid Array）や C S P（Chip Size Package）等のようなパッケージの一面に外部接続用の端子を複数露出させたタイプの表面実装型パッケージに用いてもよい。

【 0 1 0 1 】

・上記各実施形態における配線 3 0、3 5 やめっき層 4 0 の平面形状は、矩形状に限らず、例えば三角形や五角形以上の多角形状であってもよく、円形状であってもよい。

・上記各実施形態における絶縁層 8 0 の開口部 8 0 X、8 0 Y の平面形状は、矩形状に限らず、例えば三角形や五角形以上の多角形状であってもよく、円形状であってもよい。

【 0 1 0 2 】

・上記各実施形態における配線基板 1 4 及び発光装置 2 0 の平面形状は、矩形状に限らず、例えば三角形や五角形以上の多角形状であってもよく、円形状であってもよい。

・上記各実施形態の配線基板 1 4 に、発光素子 2 1 の代わりに、例えば発光素子サブマウントをワイヤボンディング実装するようにしてもよい。なお、発光素子サブマウントは、例えばセラミック等からなるサブマウント基板に発光素子が搭載され、その発光素子の周囲に反射板が配置され、発光素子が封止樹脂で封止された構造を有している。

【 0 1 0 3 】

・上記各実施形態の発光装置 2 0 では、配線基板 1 4 に発光素子 2 1 をワイヤボンディング実装するようにした。これに限らず、例えば配線基板 1 4 に発光素子 2 1 をフリップチップ実装するようにしてもよい。

【 符号の説明 】

【 0 1 0 4 】

- 1 4 配線基板
- 2 0 発光装置
- 2 1 発光素子
- 3 0 , 3 1 , 3 2 , 3 5 , 3 6 , 3 7 配線
- 4 0 めっき層（第 1 めっき層）
- 4 1 めっき層（第 2 めっき層）
- 5 0 , 5 5 絶縁層
- 5 0 X 凹部
- 5 5 A 上面（第 1 面）

10

20

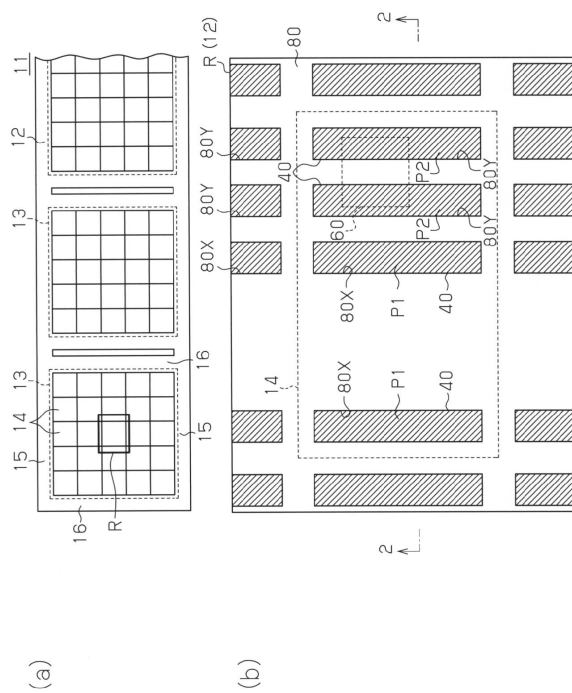
30

40

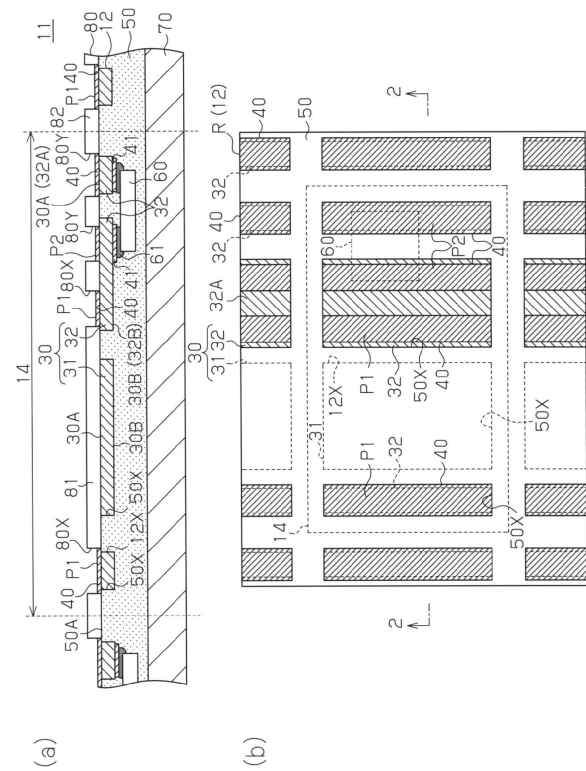
50

- | | |
|-------|--------------|
| 6 0 | 電子部品 |
| 6 1 | 接合部材 |
| 7 0 | 金属板 |
| 8 0 | 絶縁層（反射層） |
| 8 0 X | 開口部（第 1 開口部） |
| 8 0 Y | 開口部（第 2 開口部） |
| 9 0 | 導電性基板 |
| 9 3 | テープ |
| P 1 | 接続パッド |
| P 2 | 電極端子 |

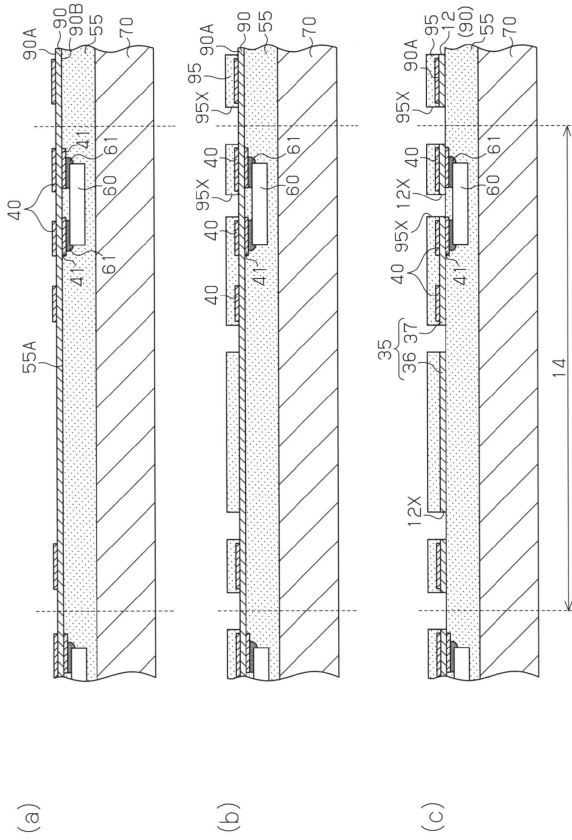
【 図 1 】



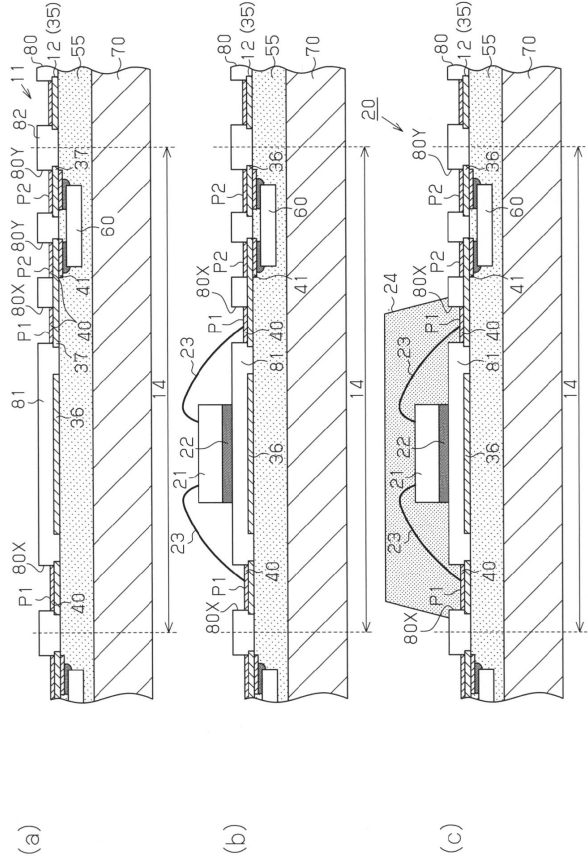
【 図 2 】



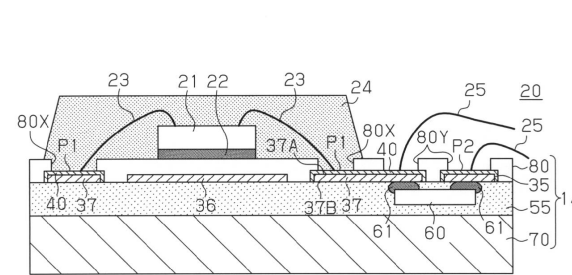
【図 13】



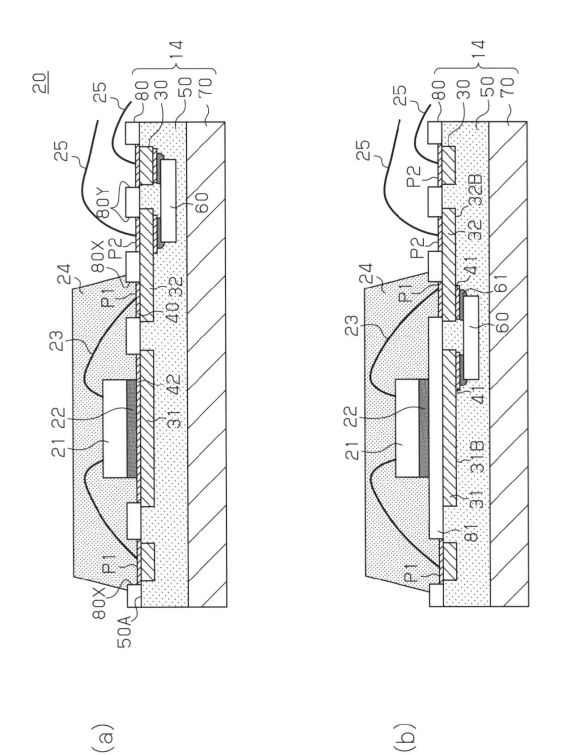
【図 14】



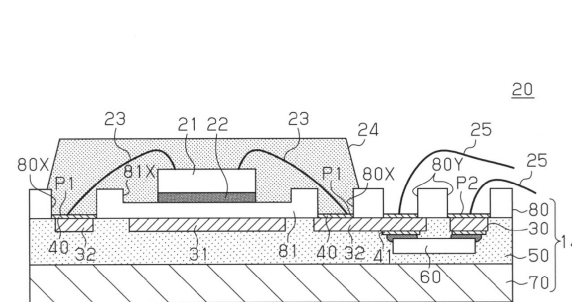
【図 15】



【図 17】



【図 16】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-271029(JP,A)
特開2013-012744(JP,A)
特開2012-015438(JP,A)
特開2013-140797(JP,A)
特開2013-153068(JP,A)
特開2013-122951(JP,A)
特開2004-134573(JP,A)
特開2013-77699(JP,A)
特開2006-41122(JP,A)
特開2013-153069(JP,A)
特開2005-286036(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H01L	33/00 - 33/64
H05K	1/05
H05K	1/18
H05K	3/44
H05K	3/46