

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6230777号
(P6230777)

(45) 発行日 平成29年11月15日(2017.11.15)

(24) 登録日 平成29年10月27日(2017.10.27)

(51) Int.Cl.		F I			
H05K	1/02	(2006.01)	H05K	1/02	F
H05K	3/42	(2006.01)	H05K	1/02	C
			H05K	3/42	G20A

請求項の数 13 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2012-16710 (P2012-16710)	(73) 特許権者	000190688
(22) 出願日	平成24年1月30日(2012.1.30)		新光電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2013-157441 (P2013-157441A)		長野県長野市小島田町80番地
(43) 公開日	平成25年8月15日(2013.8.15)	(74) 代理人	100107766
審査請求日	平成26年12月22日(2014.12.22)		弁理士 伊東 忠重
審判番号	不服2016-17056 (P2016-17056/J1)	(74) 代理人	100070150
審判請求日	平成28年11月15日(2016.11.15)		弁理士 伊東 忠彦
		(72) 発明者	中西 元
			長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内
		(72) 発明者	中村 敦
			長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 配線基板、配線基板の製造方法、及び発光装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

絶縁基板と、

前記絶縁基板の一方の面に形成され、長手方向及び幅方向に伸延するストライプ状の複数の所定の配線パターンを有する配線層と、

前記配線層の上に形成され、前記複数の所定の配線パターンの各々の一部を端子として露出する絶縁層と、

前記絶縁基板の他方の面側に配設される放熱板と、

前記絶縁基板の一方の面と他方の面との間を貫通する複数の貫通孔内に、前記複数の貫通孔内に充填される金属でそれぞれ形成され、前記配線層に接続される複数の熱伝導部と

を含み、
前記複数の所定の配線パターンは、前記長手方向に伸延する隣接する辺同士の間

に前記幅方向に所定の間隔を隔てて互いに平行に配列されており、
前記複数の所定の配線パターンは、一方の最外側に配設された配線パターンと、他方の最外側に配設された配線パターンと、前記一方の最外側に配設された配線パターンと、前記他方の最外側に配設された配線パターンとの間に配設される配線パターンとを有し、

前記一方の最外側に配設された配線パターンと、前記他方の最外側に配設された配線パターンとは、それぞれ、前記絶縁層によって一部が電源接続用の第1電極と第2電極として露出されており、

前記端子は、前記複数の所定の配線パターンの各々に複数設けられるとともに、前記長

10

20

手方向に伸延する辺に沿って配列されており、

隣接する前記所定の配線パターンの隣り合うすべての前記端子同士が、前記幅方向に前記所定の間隔を隔てて対をなすように配置されることにより、前記対をなす端子が、電子部品を接続する端子対を構築しており、

前記端子対は、前記長手方向及び前記幅方向に連続的に配設されており、

前記放熱板は、接着層を介して前記絶縁基板の他方の面側に配設されており、

前記複数の熱伝導部の一端は、それぞれ、前記複数の貫通孔の他方の面側から突出しており、

前記複数の貫通孔の一方の面側の開口は、前記配線層の裏面によって閉塞されており、

前記複数の熱伝導部は、前記配線層の裏面に設けられる、配線基板。

10

【請求項 2】

前記複数の熱伝導部は、前記複数の所定の配線パターンの前記複数の端子に対応した位置において前記複数の所定の配線パターンに接続される、請求項 1 記載の配線基板。

【請求項 3】

前記複数の熱伝導部の一端は、前記放熱板の表面に直接接続される、請求項 1 又は 2 記載の配線基板。

【請求項 4】

前記複数の熱伝導部の一端は、接着層を介して前記放熱板の表面に接続される、請求項 1 又は 2 記載の配線基板。

【請求項 5】

20

前記複数の熱伝導部は、柱状の部材である、請求項 1 乃至 4 のいずれか一項記載の配線基板。

【請求項 6】

前記絶縁層は、前記第 1 電極と前記第 2 電極として露出する前記一部とは異なる前記配線層の一部を前記端子として露出する、請求項 1 乃至 5 のいずれか一項記載の配線基板。

【請求項 7】

前記絶縁基板は、絶縁樹脂フィルムである、請求項 1 乃至 6 のいずれか一項記載の配線基板。

【請求項 8】

絶縁基板に複数の貫通孔を形成する工程と、

30

前記絶縁基板の一方の面に前記複数の貫通孔の前記一方の面側を閉塞して金属層を設ける工程と、

前記金属層に給電して電解めっき処理を行うことにより、前記複数の貫通孔内に充填されるめっき金属で前記複数の貫通孔の内部に複数の熱伝導部をそれぞれ形成する工程と、

前記金属層をパターニングして、長手方向及び幅方向に伸延する複数のストライプ状の所定の配線パターンであって、前記長手方向に伸延する隣接する辺同士の間前記幅方向に所定の間隔を隔てて互いに平行に配列される複数の所定の配線パターンを有する配線層を形成する工程と、

前記配線層の上に、前記複数の所定の配線パターンの各々の複数の箇所を前記長手方向に伸延する辺に沿って複数の端子として露出する絶縁層を形成する工程であって、隣接する前記所定の配線パターンの隣り合うすべての前記端子同士が、前記幅方向に前記所定の間隔を隔てて対をなすように配置されることにより、前記対をなす端子が、電子部品を接続する端子対を構築するように、かつ、前記端子対が前記長手方向及び前記幅方向に連続的に配設されるように、前記絶縁層を形成する工程と、

40

前記絶縁基板の他方の面側に、接着層を介して放熱板を配設する工程とを含み、

前記複数の熱伝導部を形成する工程は、前記複数の熱伝導部の一端が前記複数の貫通孔の他方の面側から突出するように形成する工程であり、

前記複数の所定の配線パターンを有する配線層を形成する工程は、前記複数の所定の配線パターンが、一方の最外側に配設された配線パターンと、他方の最外側に配設された配

50

線パターンと、前記一方の最外側に配設された配線パターンと、前記他方の最外側に配設された配線パターンとの間に配設される配線パターンとを有するように前記配線層を形成する工程であり、

前記複数の端子を露出する絶縁層を形成する工程は、前記一方の最外側に配設された配線パターンと、前記他方の最外側に配設された配線パターンとが、それぞれ、前記絶縁層によって一部が電源接続用の第1電極と第2電極として露出されるように、前記絶縁層を形成する工程である、配線基板の製造方法。

【請求項9】

前記複数の熱伝導部を形成する工程は、前記金属層のうち前記複数の貫通孔の内部に露出する部分にめっき金属を析出させることによって、前記複数の貫通孔内に前記めっき金属を充填することにより、前記めっき金属で前記熱伝導部を形成する工程である、請求項8記載の配線基板の製造方法。

10

【請求項10】

前記放熱板を配設する工程は、前記複数の熱伝導部の前記一端が前記放熱板の表面に直接接続されるように、前記絶縁基板の他方の面側に、前記接着層を介して前記放熱板を配設する工程である、請求項8又は9記載の配線基板の製造方法。

【請求項11】

前記放熱板を配設する工程は、前記複数の熱伝導部の前記一端が前記接着層を介して前記放熱板の表面に接続されるように、前記絶縁基板の他方の面側に、前記接着層を介して前記放熱板を配設する工程である、請求項8又は9記載の配線基板の製造方法。

20

【請求項12】

絶縁基板と、

前記絶縁基板の一方の面に形成され、長手方向及び幅方向に伸延するストライプ状の複数の所定の配線パターンを有する配線層と、

前記配線層の上に形成され、前記複数の所定の配線パターンの各々の一部を端子として露出する絶縁層と、

前記絶縁基板の他方の面側に配設される放熱板と、

前記絶縁基板の一方の面と他方の面との間を貫通する複数の貫通孔内に、前記複数の貫通孔内に充填される金属でそれぞれ形成され、前記配線層に接続される複数の熱伝導部と、

30

発光素子と

を含み、

前記複数の所定の配線パターンは、前記長手方向に伸延する隣接する辺同士の間前記幅方向に所定の間隔を隔てて互いに平行に配列されており、

前記複数の所定の配線パターンは、一方の最外側に配設された配線パターンと、他方の最外側に配設された配線パターンと、前記一方の最外側に配設された配線パターンとの間に配設される配線パターンとを有し、

前記一方の最外側に配設された配線パターンと、前記他方の最外側に配設された配線パターンとは、それぞれ、前記絶縁層によって一部が電源接続用の第1電極と第2電極として露出されており、

40

前記端子は、前記複数の所定の配線パターンの各々に複数設けられるとともに、前記長手方向に伸延する辺に沿って配列されており、

隣接する前記所定の配線パターンの隣り合うすべての前記端子同士が、前記幅方向に前記所定の間隔を隔てて対をなすように配置されることにより、前記対をなす端子が、前記発光素子を接続する端子対を構築しており、

前記端子対は、前記長手方向及び前記幅方向に連続的に配設されており、

前記放熱板は、接着層を介して前記絶縁基板の他方の面側に配設されており、

前記複数の熱伝導部の一端は、それぞれ、前記複数の貫通孔の他方の面側から突出しており、

前記複数の貫通孔の一方の面側の開口は、前記配線層の裏面によって閉塞されており、

50

前記複数の熱伝導部は、前記配線層の裏面に設けられる、発光装置。

【請求項 13】

前記発光素子は、発光ダイオード、又は、面発光型レーザである、請求項 12 記載の発光装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、配線基板及び配線基板の製造方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、可撓性を有する基板の表面の配線パターンに、複数の LED (Light Emitting Diode: 発光ダイオード) を有する LED 群が複数実装されるとともに、基板の LED 群が実装される表面とは反対の裏面に、放熱板が装着される照明装置があった。

【0003】

複数の放熱板は、それぞれ、複数の LED 群の各々の実装位置に対応する部分を覆うように接着剤によって基板に接着されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2003 - 092011 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述のように、従来の照明装置は、基板、配線パターン (配線)、及び放熱板を含む配線基板に、LED を実装したものである。

【0006】

しかしながら、従来の照明装置の配線基板では、配線と放熱板とは基板を介して接続されており、基板は熱伝導率が低い樹脂 (例えば、ガラス繊維強化プラスチック) で作製されている。

【0007】

このため、LED のような発熱性のある電子部品が発生する熱を基板の表面の配線から基板の裏面の放熱板に効率よく伝達できないという課題があった。

【0008】

そこで、基板の一方の面に接続される電子部品の発熱を、基板の他方の面側に配設される放熱板に効率よく伝達することのできる配線基板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】

本発明の実施の形態の配線基板は、絶縁基板と、前記絶縁基板の一方の面に形成され、長手方向及び幅方向に伸延するストライプ状の複数の所定の配線パターンを有する配線層と、前記配線層の上に形成され、前記複数の所定の配線パターンの各々の一部を端子として露出する絶縁層と、前記絶縁基板の他方の面側に配設される放熱板と、前記絶縁基板の一方の面と他方の面との間を貫通する複数の貫通孔内に、前記複数の貫通孔内に充填される金属でそれぞれ形成され、前記配線層に接続される複数の熱伝導部とを含み、前記複数の所定の配線パターンは、前記長手方向に伸延する隣接する辺同士の間前記幅方向に所定の間隔を隔てて互いに平行に配列されており、前記複数の所定の配線パターンは、一方の最外側に配設された配線パターンと、他方の最外側に配設された配線パターンと、前記一方の最外側に配設された配線パターンと、前記他方の最外側に配設された配線パターンとの間に配設される配線パターンとを有し、前記一方の最外側に配設された配線パターンと、前記他方の最外側に配設された配線パターンとは、それぞれ、前記絶縁層によって一部が電源接続用の第 1 電極と第 2 電極として露出されており、前記端子は、前記複数の所

10

20

30

40

50

定の配線パターンの各々に複数設けられるとともに、前記長手方向に伸延する辺に沿って配列されており、隣接する前記所定の配線パターンの隣り合うすべての前記端子同士が、前記幅方向に前記所定の間隔を隔てて対をなすように配置されることにより、前記対をなす端子が、電子部品を接続する端子対を構築しており、前記端子対は、前記長手方向及び前記幅方向に連続的に配設されており、前記放熱板は、接着層を介して前記絶縁基板の他方の面側に配設されており、前記複数の熱伝導部の一端は、それぞれ、前記複数の貫通孔の他方の面側から突出しており、前記複数の貫通孔の一方の面側の開口は、前記配線層の裏面によって閉塞されており、前記複数の熱伝導部は、前記配線層の裏面に設けられる。

【0010】

本発明の実施の形態の配線基板の製造方法は、絶縁基板に複数の貫通孔を形成する工程と、前記絶縁基板の一方の面に前記複数の貫通孔の前記一方の面側を閉塞して金属層を設ける工程と、前記金属層に給電して電解めっき処理を行うことにより、前記複数の貫通孔内に充填されるめっき金属で前記複数の貫通孔の内部に複数の熱伝導部をそれぞれ形成する工程と、前記金属層をパターンニングして、長手方向及び幅方向に伸延する複数のストライプ状の所定の配線パターンであって、前記長手方向に伸延する隣接する辺同士の間に前記幅方向に所定の間隔を隔てて互いに平行に配列される複数の所定の配線パターンを有する配線層を形成する工程と、前記配線層の上に、前記複数の所定の配線パターンの各々の複数の箇所を前記長手方向に伸延する辺に沿って複数の端子として露出する絶縁層を形成する工程であって、隣接する前記所定の配線パターンの隣り合うすべての前記端子同士が、前記幅方向に前記所定の間隔を隔てて対をなすように配置されることにより、前記対をなす端子が、電子部品を接続する端子対を構築するように、かつ、前記端子対が前記長手方向及び前記幅方向に連続的に配設されるように、前記絶縁層を形成する工程と、前記絶縁基板の他方の面側に、接着層を介して放熱板を配設する工程とを含み、前記複数の熱伝導部を形成する工程は、前記複数の熱伝導部の一端が前記複数の貫通孔の他方の面側から突出するように形成する工程であり、前記複数の所定の配線パターンを有する配線層を形成する工程は、前記複数の所定の配線パターンが、一方の最外側に配設された配線パターンと、他方の最外側に配設された配線パターンと、前記一方の最外側に配設された配線パターンと、前記他方の最外側に配設された配線パターンとの間に配設される配線パターンとを有するように前記配線層を形成する工程であり、前記複数の端子を露出する絶縁層を形成する工程は、前記一方の最外側に配設された配線パターンと、前記他方の最外側に配設された配線パターンとが、それぞれ、前記絶縁層によって一部が電源接続用の第1電極と第2電極として露出されるように、前記絶縁層を形成する工程である。

【発明の効果】

【0011】

基板の一方の面に接続される電子部品の発熱を、基板の他方の面側に配設される放熱板に効率よく伝達することのできる配線基板及び配線基板の製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】実施の形態1の配線基板を示す平面図である。

【図2】実施の形態1の配線基板の断面構造を示す図である。

【図3】図1に示す配線基板100から絶縁層150を取り除いた状態を示す図である。

【図4】実施の形態1の配線基板100にLED190を実装した状態を示す図である。

【図5】実施の形態1の配線基板100における熱伝導部140の位置、大きさ、及び形状を示す図である。

【図6】実施の形態1の配線基板100における熱伝導部140の位置、大きさ、及び形状を示す図である。

【図7】実施の形態1の配線基板100における熱伝導部140の位置、大きさ、及び形状を示す図である。

【図8】実施の形態1の配線基板100の製造工程を示す図である。

【図 9】実施の形態 1 の配線基板 100 の製造工程を示す図である。

【図 10】実施の形態 1 の配線基板 100 の製造工程を示す図である。

【図 11】実施の形態 1 の配線基板 100 の製造工程を示す図である。

【図 12】実施の形態 1 の配線基板 100 の製造工程を示す図である。

【図 13】実施の形態 1 の配線基板 100 の製造工程を示す図である。

【図 14】実施の形態 1 の配線基板 100 に LED 190 を実装した発光装置を照明装置の基板に実装した状態を示す断面図である。

【図 15】実施の形態 1 の配線基板 100 に LED 190 を実装した発光装置を照明装置の基板に実装した状態の変形例を示す断面図である。

【図 16】実施の形態 1 の変形例による配線基板 100 A の断面構造を示す図である。

10

【図 17】実施の形態 1 の他の変形例による配線基板 100 B を示す図である。

【図 18】実施の形態 2 の配線基板を示す平面図である。

【図 19】実施の形態 2 の配線基板の配線のパターンを示す図である。

【図 20】実施の形態 2 の変形例の配線基板の配線のパターンを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0013】

以下、本発明の配線基板及び配線基板の製造方法を適用した実施の形態 1、2 について説明する。

【0014】

< 実施の形態 1 >

20

図 1 は、実施の形態 1 の配線基板を示す平面図である。図 2 は、実施の形態 1 の配線基板の断面構造を示す図である。図 2 に示す断面は、図 1 における A - A 矢視断面である。

【0015】

実施の形態 1 の配線基板 100 は、基板 110、接着層 120、配線 130、熱伝導部 140、絶縁層 150、めっき層 160 A、160 B (160 B 1、160 B 2)、接着層 170、及び放熱板 180 を含む。

【0016】

図 1 には、絶縁層 150 からめっき層 160 A、160 B 1、160 B 2 が表出している状態を示す。また、図 3 は、図 1 に示す配線基板 100 から絶縁層 150 を取り除いた状態を示す図である。図 3 に示す状態は、後述する配線基板 100 の製造工程では実在しない状態であるが、構造を分かり易くするために、図 1 に示す配線基板 100 から絶縁層 150 を取り除いた状態で、接着層 120、配線 130、及びめっき層 160 A、160 B 1、160 B 2 の位置関係を示す。

30

【0017】

基板 110 は、例えば、絶縁樹脂フィルムの一例であるポリイミドテープを用いることが好適である。ポリイミドテープは、絶縁基板の一例であり、可撓性を有する。また、ポリイミドテープは、テープ状のポリイミド製のフィルムであるため、複数の配線基板 100 を作製した後に個片化するのに好適である。

【0018】

しかしながら、基板 110 は、ポリイミドテープに限られず、他の種類の絶縁樹脂フィルムであってもよい。例えば、エポキシ系樹脂製、又は、ポリエステル系樹脂製のフィルムを用いてもよい。

40

【0019】

また、基板 110 は、ポリイミドテープに限定されるものではなく、また、可撓性を有する絶縁基板に限定されない。例えば、FR4 (Flame Retardant 4) 規格のガラスエポキシ樹脂製の基板を基板 110 として用いてもよい。

【0020】

なお、基板 110 の厚さは、例えば、50 μm ~ 125 μm であればよい。

【0021】

接着層 120 は、基板 110 の表面 (図 2 中の上側の面) に貼着され、配線 130 を基

50

板 1 1 0 に接着する。接着層 1 2 0 としては、例えば、エポキシ系接着剤又はポリイミド系接着剤等の絶縁性樹脂製の耐熱性接着材を用いることができる。接着層 1 2 0 の厚さは、例えば、 $8\ \mu\text{m} \sim 12\ \mu\text{m}$ であればよい。

【0022】

配線 1 3 0 は、基板 1 1 0 の表面に接着層 1 2 0 によって接着され、所定のパターンにパターンニングされている。図 3 には、ストライプ状にパターンニングされた 5 本の配線 1 3 0 A ~ 1 3 0 E を示す。配線 1 3 0 A ~ 1 3 0 E のうち、両端に位置する配線 1 3 0 A、1 3 0 E は、それぞれ、突出部 1 3 1、1 3 2 を有する。

【0023】

配線 1 3 0 は、平面視で長尺状又は長方形状であり、複数の配線 1 3 0 は、長辺同士が所定の間隔で対向するように形成されている。すなわち、複数の配線 1 3 0 は、細長状部の長辺同士が対向するように所定の間隔で平行に配置されている。

【0024】

図 3 に示すめっき層 1 6 0 A、1 6 0 B 1、1 6 0 B 2 の下にも配線 1 3 0 A ~ 1 3 0 E は形成されている（図 2 参照）。

【0025】

配線 1 3 0 A ~ 1 3 0 E は、例えば、基板 1 1 0 の表面に接着層 1 2 0 によって貼り付けられた銅箔をパターンニングすることにより形成される。

【0026】

配線 1 3 0 A ~ 1 3 0 E の長手方向の長さは、例えば、 $5.0\text{mm} \sim 10.0\text{mm}$ 、幅は $0.5\text{mm} \sim 1.0\text{mm}$ 、厚さは $18\text{mm} \sim 35\text{mm}$ であればよい。

【0027】

なお、以下において、配線 1 3 0 A ~ 1 3 0 E を特に区別しない場合には、単に配線 1 3 0 と称す。

【0028】

熱伝導部 1 4 0 は、基板 1 1 0 を表面から裏面まで貫通する貫通孔の内部に形成されている柱（ポスト）状の導電部である。この貫通孔は、接着層 1 2 0 も貫通している。熱伝導部 1 4 0 の上端は配線 1 3 0 に接続されており、熱伝導部 1 4 0 の下端は接着層 1 7 0 を介して放熱板 1 8 0 に接続されている。熱伝導部 1 4 0 の平面視における形状は、円形である。すなわち、熱伝導部 1 4 0 は、円柱状の導電部である。

【0029】

熱伝導部 1 4 0 は、例えば、銅製の柱状部材を用いることができる。熱伝導部 1 4 0 は、例えば、配線 1 3 0 をパターンニングする前に配線 1 3 0 に給電を行い、電解めっき処理で基板 1 1 0 の貫通孔内にめっき金属を成長させることによって作製される。熱伝導部 1 4 0 の直径は、例えば、 $0.2\text{mm} \sim 0.8\text{mm}$ であればよい。また、熱伝導部 1 4 0 の平面視での形状は円形に限られず、楕円形、矩形、多角形等であってもよい。従って、熱伝導部 1 4 0 は、円柱状に限られず、角柱状等であってもよい。

【0030】

熱伝導部 1 4 0 の一端（図中の上端）が配線 1 3 0 に接続され、他端（図中の下端）が基板 1 1 0 の裏面から露出する。熱伝導部 1 4 0 の他端（図中の下端）は、ここでは一例として基板 1 1 0 の裏面から突出しており、接着層 1 7 0 を介して放熱板 1 8 0 に対向している。

【0031】

なお、熱伝導部 1 4 0 の他端（図中の下端）は、基板 1 1 0 の裏面と面一であってもよく、裏面より貫通孔 1 1 の内部にオフセットしていてもよい。

【0032】

なお、熱伝導部 1 4 0 を形成する位置、及び、熱伝導部 1 4 0 の詳細な形状等については、図 5 乃至図 7 を用いて後述する。

【0033】

絶縁層 1 5 0 は、接着層 1 2 0 の表面（図 2 中の上側の面）のうち配線 1 3 0 によって

10

20

30

40

50

覆われていない部分と、配線 130 の表面（図 2 中の上側の面）のうちめっき層 160 A、160 B 1、160 B 2 によって覆われていない部分とを覆うように形成される。

【0034】

絶縁層 150 は、例えば、実施の形態 1 の配線基板のめっき層 160 A を電極として LED のように発光性及び発熱性のある電子部品を実装する場合は、白色の絶縁性樹脂を用いることができる。これは、絶縁層 150 を白色にすることにより、絶縁層 150 の反射率及び放熱率を向上させることができ、照度及び放熱性を向上させることができるからである。すなわち、この場合、絶縁層 150 は、反射膜として機能する。

【0035】

ここで、絶縁層 150 の絶縁性樹脂としては、例えば、エポキシ系樹脂、オルガノポリシロキサン等のシリコン系樹脂に、酸化チタン（ TiO_2 ）や硫酸バリウム（ BaSO_4 ）等のフィラーや顔料を含有させたものを用いることができる。絶縁層 150 の絶縁性樹脂は、これらの材料製の白色インクであってもよい。

【0036】

絶縁層 150 は、配線 130 の表面（図 2 中の上側の面）のうちめっき層 160 A、160 B 1、160 B 2 が形成されない部分を絶縁できればよく、めっき層 160 A に接続される電子部品の種類に応じて、白色のインク層以外に種々の絶縁層を用いることができる。

【0037】

なお、絶縁層 150 は、めっき層 160 A、160 B 1、160 B 2 を形成する前に、後にめっき層 160 A、160 B 1、160 B 2 が形成される配線 130 の領域を露出して形成される。

【0038】

めっき層 160 A は、配線 130 の表面のうち絶縁層 150 によって覆われていない部分に形成される。めっき層 160 A は、電子部品の端子を接続するための電極として用いられる。

【0039】

図 1 及び図 3 には、32 個のめっき層 160 A を示す。各めっき層 160 A は、平面視で半円状の領域内に形成されており、32 個のめっき層 160 A は、16 個の円をなすように配列されている。16 個の円の各々をなす一対のめっき層 160 A は、別々の配線 130 A ~ 130 E に形成されている（図 3 参照）。このため、図 2 に断面を示す 8 つのめっき層 160 A は、四対のうちのそれぞれの対が別々の配線 130 A ~ 130 E に形成されている。

【0040】

各一対のめっき層 160 A には、例えば、電子部品の正極性端子と負極性端子がそれぞれ接続される。例えば、図 1 及び図 3 中において、各一対のめっき層 160 A のうちの左側の端子に電子部品の負極性端子を接続し、右側の端子に電子部品の正極性端子を接続するとともに、左側のめっき層 160 B 1 に電源の負極性端子を接続し、右側のめっき層 160 B 2 に電源の正極性端子を接続する。

【0041】

このように接続すれば、電源に対して、32 個のめっき層 160 A のうち、図 1 及び図 3 中において横方向に配列される 8 個のめっき層 160 A に接続される 4 つの電子部品を直列に接続できるとともに、直列接続された 4 つの電子部品を 4 列で並列に接続できる。

【0042】

めっき層 160 B 1、160 B 2 は、図 1 及び図 3 に示すように、それぞれ、配線 130 A、130 E の突出部 131、132 に配設されている。めっき層 160 B 1、160 B 2 は、めっき層 160 A に接続される電子部品に給電を行う際に、電源に接続される一対の電極として用いられる。すなわち、一対のめっき層 160 B 1、160 B 2 のうちの一方を電源の正極性端子に接続し、他方を電源の負極性端子に接続することにより、16 対のめっき層 160 A に接続される電子部品に給電が行われる。

【 0 0 4 3 】

なお、以下では、めっき層 1 6 0 B 1、1 6 0 B 2 を特に区別しない場合は、単にめっき層 1 6 0 B と称す。

【 0 0 4 4 】

接着層 1 7 0 は、基板 1 1 0 の裏面（図 2 中の下側の面）に貼着され、放熱板 1 8 0 を基板 1 1 0 に接着する。接着層 1 7 0 は、熱伝導率の高いものが好ましく、例えば、エポキシ系樹脂やポリイミド系樹脂等の絶縁性樹脂にアルミナ等のフィラーを含有させた放熱用接着剤を用いることができる。

【 0 0 4 5 】

放熱板 1 8 0 は、基板 1 1 0 の裏面に接着層 1 7 0 によって貼り付けられるヒートスプレッドである。放熱板 1 8 0 は、例えば、アルミニウムや銅等の金属材料で作製される金属板、アルミナや窒化アルミ等のセラミック、又は、シリコン等の熱伝導率の高い絶縁材料で作製される絶縁板を用いることができる。

【 0 0 4 6 】

このような実施の形態 1 の配線基板 1 0 0 に L E D を実装し、発光装置とした状態を図 4 に示す。図 4 は、実施の形態 1 の配線基板 1 0 0 に L E D 1 9 0 を実装した状態を示す図である。図 4 に示す断面は、図 2 に示す断面に対応する。

【 0 0 4 7 】

図 4 に示すように、四対の 8 つのめっき層 1 6 0 A の各対に、L E D 1 9 0 を 1 つずつ接続する。L E D 1 9 0 は、図示しない電極を有しており、この電極にはんだや金等のバンプで構築される端子 1 9 0 A、1 9 0 B が設けられている。L E D 1 9 0 は、めっき層 1 6 0 A と端子 1 9 0 A、1 9 0 B により、配線層 1 3 0 に接続されている。

【 0 0 4 8 】

4 つの L E D 1 9 0 の端子 1 9 0 A、1 9 0 B は、それぞれ、四対の 8 つのめっき層 1 6 0 A に接続される。なお、めっき層 1 6 0 A と端子 1 9 0 A、1 9 0 B との間は、半田等を用いて接続してもよい。

【 0 0 4 9 】

また、L E D 1 9 0 は、封止樹脂 1 9 1 によって封止されている。封止樹脂 1 9 1 は、例えば、蛍光材料で形成すればよく、蛍光材料の材質は L E D 1 9 0 の発光色との関係で決定すればよい。例えば、配線基板 1 0 0 に L E D 1 9 0 及び封止樹脂 1 9 1 を実装した発光装置として、白色の発光を得たい場合には、例えば、青色に発光する L E D 1 9 0 を用いるとともに、封止樹脂 1 9 1 の材料として緑色や赤色の蛍光材料を用いればよい。

【 0 0 5 0 】

封止樹脂 1 9 1 としては、例えば、シリコン系樹脂やエポキシ系樹脂に、蛍光体を含有させたものを用いればよい。このような樹脂によるモールドやポッティングにより、L E D 1 9 0 を封止する。

【 0 0 5 1 】

図 4 に示すように、熱伝導部 1 4 0 は、L E D 1 9 0 の端子 1 9 0 A、1 9 0 B が接続される配線 1 3 0 の部分（めっき層 1 6 0 の部分）の直下に設けられるため、放熱経路が短縮され、放熱性を向上させることができる。

【 0 0 5 2 】

ただし、熱伝導部 1 4 0 の位置は、L E D 1 9 0 の端子 1 9 0 A、1 9 0 B が接続される配線 1 3 0 の部分（めっき層 1 6 0 の部分）の直下に限られるものではない。

【 0 0 5 3 】

また、図 4 には、4 つの L E D 1 9 0 が封止樹脂 1 9 1 により一体的に封止されている形態を示すが、封止樹脂 1 9 1 は、各 L E D 1 9 0 について別々であってもよいし、幾つかの L E D 1 9 0 をグループとするグループ毎に分けられていてもよい。

【 0 0 5 4 】

図 5 乃至図 7 は、実施の形態 1 の配線基板 1 0 0 における熱伝導部 1 4 0 の位置、大きさ、及び形状を示す図である。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

図 5 は、図 1 から絶縁層 1 5 0、めっき層 1 6 0 A、1 6 0 B を除去した状態を示す。また、図 6 は、配線基板 1 0 0 から接着層 1 7 0 及び放熱板 1 8 0 を除去した状態（すなわち、基板 1 1 0 の裏面に接着層 1 7 0 及び放熱板 1 8 0 を取り付け前の状態）を底面側から示す図である。図 7 は、L E D 1 9 0 を取り付ける位置を図 5 に追加した図である。

【 0 0 5 6 】

図 5 及び図 6 に示すように、熱伝導部 1 4 0 は、横方向に 5 つ、縦方向に 4 つの合計 2 0 個が配列されている。各熱伝導部 1 4 0 は、5 つのストライプ状の配線 1 3 0 A ~ 1 3 0 E の各々に対して 4 つずつ接続されており、平面視及び底面視で配線 1 3 0 A ~ 1 3 0 E が形成される領域の内部に形成されている。図 5 では、熱伝導部 1 4 0 は、配線 1 3 0 の長手方向に沿って複数配列されている。

10

【 0 0 5 7 】

また、図 7 に太い破線で示すように、1 6 個の L E D 1 9 0 は、横方向において相隣接する 2 本の配線 1 3 0 を跨ぐように配設される。このように L E D 1 9 0 を（めっき層 1 6 0 A を介して）配線 1 3 0 に接続することにより、横方向において、4 つの L E D を直列に接続することができる。また、直列に接続される 4 つの L E D 1 9 0 を縦方向において 4 列に並列に接続することができる。

【 0 0 5 8 】

なお、5 本のストライプ状の配線 1 3 0 A ~ 1 3 0 E のうち、両端にある 2 つの配線 1 3 0 A、1 3 0 E には、突出部 1 3 1、1 3 2 が形成されている。突出部 1 3 1、1 3 2 は、めっき層 1 6 0 B 1、1 6 0 B 2 を形成するために、横方向に突出した部分である。

20

【 0 0 5 9 】

このため、2 つの突出部 1 3 1、1 3 2 に形成されるめっき層 1 6 0 B 1、1 6 0 B 2（図 3 参照）の一方に電源の正極性端子を接続するとともに、他方に電源の負極性端子を接続すれば、電源に対して、4 つの直列接続された L E D を 4 列並列に接続することができる。

【 0 0 6 0 】

次に、図 8 乃至図 1 2 を用いて、実施の形態 1 の配線基板 1 0 0 の製造方法について説明する。

30

【 0 0 6 1 】

図 8 乃至図 1 3 は、実施の形態 1 の配線基板 1 0 0 の製造工程を示す図である。

【 0 0 6 2 】

まず、図 8（A）に示すように、基板 1 1 0 の表面（図中の上面）に接着層 1 2 0 を塗布する。また、接着剤の代わりに接着フィルムを貼着してもよい。

【 0 0 6 3 】

なお、図 8（A）に示す基板 1 1 0 は、図 2 に示す基板 1 1 0 よりも両端（接着層 1 2 0 よりも左右に突出している部分）が幅広く描かれている。これは、後述するスプロケットホールを両端に形成するためである。なお、ポリイミドフィルムによって実現される基板 1 1 0 の長手方向は、図面を貫く方向である。

40

【 0 0 6 4 】

例えば、配線基板 1 0 0 は、ポリイミド製の絶縁樹脂テープを基材とするリール・トゥ・リール方式で製造することができる。このため、図 8 における基板 1 1 0 は、後述する図 1 0（D）のようなテープ状の基板 1 1 3 の一部断面を示す。

【 0 0 6 5 】

次に、図 8（B）に示すように、5 つの貫通孔 1 1 1 及び 2 つのスプロケットホール 1 1 2 をパンチング処理によって形成する。5 つの貫通孔 1 1 1 は、基板 1 1 0 及び接着層 1 2 0 の両方を貫通している。

【 0 0 6 6 】

次に、図 8（C）に示すように、接着層 1 2 0 の上に銅箔 1 3 3 を貼り付ける。銅箔 1

50

33は、一例として厚さ18mm～35mmのものをいれればよい。この銅箔133は、後にパターンニングされることによって配線130になる。

【0067】

次に、図8(D)に示すように、ウェットエッチング用の溶液に含浸させることにより、貫通孔111に対向する銅箔133の下側の面と、銅箔133の上側の面のエッチングを行う。このエッチング処理により、銅箔133の表面にある防錆剤を除去するとともに、さらに銅箔133の表面を僅かな厚さ(例えば、1～2μm)だけ除去する。なお、このエッチング処理は必要に応じて行えばよい処理であり、必須の処理ではない。

【0068】

次に、図9(A)に示すように、銅箔133の上面にマスキングテープ10を貼り付け、電解めっき処理によって熱伝導部140を成長させる。熱伝導部140は、貫通孔111の内部で露出する配線130の裏面に、めっき金属を析出させることにより、柱状に形成される。熱伝導部140が形成される前の状態では、貫通孔111の上端は、配線130によって閉塞されている。

10

【0069】

貫通孔111内にめっき金属が充填されることにより、柱状の熱伝導部140が完成する。熱伝導部140は、一例として、電解銅めっきにより、配線130の裏面に銅めっきを析出させて貫通孔111内に銅めっきを充填することによって形成される。

【0070】

貫通孔111は、基板110及び接着層120の両方を貫通して配線130の裏面を露出しているため、熱伝導部140は、基板110及び接着層120の両方を貫通して柱状に形成される。

20

【0071】

熱伝導部140の一端(図中の上端)が配線130に接続され、他端(図中の下端)が基板110の裏面から露出する。ここでは、一例として熱伝導部140の他端(図中の下端)が基板110の裏面から突出する形態を示す。

【0072】

マスキングテープ10は、電解めっき処理で熱伝導部140を成長させる際に、銅箔133の上面側に銅層が成長しないようにするために、銅箔133の上面を覆うものである。なお、電解めっき処理は、銅箔133に給電を行うことによって行われる。

30

【0073】

次に、図9(B)に示すように、マスキングテープ10を除去する。

【0074】

次に、銅箔133の上にレジストを塗布し、配線130のパターンに合わせた露光を行い、レジストに配線130のパターンを現像する。そして、レジストを用いてエッチングを行うことにより、図9(C)に示すように配線130を形成(パターンニング)する。なお、図9(C)に示す状態は、配線130のパターンニングが済んだ後に、レジストを除去した状態である。

【0075】

次に、図9(D)に示すように、配線130の上の所定の部分(後に、めっき層160A、160Bを形成しない部分)に、絶縁層150を形成する。例えば、絶縁層150が白色インクである場合は、スクリーン印刷法によって絶縁層150を形成すればよい。絶縁層150が白色インク以外の場合であっても、スクリーン印刷法等の方法で絶縁層150を形成すればよい。

40

【0076】

また、絶縁層150は、スクリーン印刷法以外に、配線130を被覆するように絶縁層150を形成した後に、プラスト加工やレーザ加工等により、めっき層160A、160Bを形成する部分の配線130が露出する開口部を絶縁層150に形成してもよい。

【0077】

また、図9(D)では、絶縁層150の端部(図9(D)中の左端)を除去することに

50

より、配線 130A の端部 130A1 を絶縁層 150 から露出させている。これは、後に、めっき層 160A、160B を形成する際に、配線 130A に給電を行うためである。

【0078】

次に、図 10 (A) に示すように、銅箔 20 を貼り付けたマスキングテープ 30 を基板 110 の下側に貼り付ける。これにより、銅箔 20 を熱伝導部 140 の下端に接触させる。なお、このとき、基板 110 の下側は、マスキングテープ 30 によって完全に覆われるようにする。

【0079】

次に、例えば、5 本の配線 130A ~ 130E のうちの左端の配線 130A の絶縁層 150 に覆われていない端部 130A1 に給電を行う。この状態では、左端の配線 130A は、銅箔 20 を通じて残りの 4 つの配線 130B ~ 130E に接続されているため、配線 130A の端部 130A1 に給電を行うことにより、配線 130B ~ 130E にも給電を行うことができる。

【0080】

従って、図 10 (A) に示す状態で、配線 130A の端部 130A1 を通じて、すべての配線 130A ~ 130E に給電を行いながら電解めっき処理を行うことにより、図 10 (B) に示すように、めっき層 160A、160B を形成することができる。めっき層 160A、160B は、例えば、配線 130 の上に、ニッケル (Ni) 層、及び、金 (Au) 層をこの順で積層することによって形成することができる。例えば、ニッケル層、パラジウム層、及び金層をこの順で積層したり、ニッケル層及び銀層をこの順に積層する等、他のめっき層として用いてもよい。

【0081】

なお、図 9 (D) ~ 図 10 (B) には、絶縁層の左端を除去することによって配線 130A の端部 130A1 を露出させる構成を示す。しかしながら、めっき層 160A、160B を形成するために給電を行う部位は、配線 130A の端部 130A1 に限らず、配線 130A の他の部位に給電用の部位を形成してもよく、配線 130B ~ 130E に給電用の部位を形成してもよく、配線 130A ~ 130E とは別に給電用の配線又は電極等を作製してもよい。

【0082】

すなわち、配線 130A ~ 130E のいずれかに給電を行うことにより、図 10 (A) に示すように、銅箔 20 を貼り付けたマスキングテープ 30 を介してすべての配線 130A ~ 130E に給電を行えるのであれば、めっき層 160A、160B を形成するために給電を行う部位は、配線 130A の端部 130A1 に限られない。

【0083】

また、ここでは、配線 130A の端部 130A1 を介して配線 130A ~ 130E に給電を行いながら電解めっき処理でめっき層 160A、160B を形成する工程について説明した。しかしながら、配線 130A の端部 130A1 を絶縁層 150 から露出させることなく、例えば、スパージャ方式でめっき層 160A、160B を形成してもよい。

【0084】

次に、図 10 (C) に示すように、銅箔 20 を貼り付けたマスキングテープ 30 を除去する。これにより、図 2 に示す配線基板 100 から接着層 170 及び放熱板 180 を除いた部分が完成する。

【0085】

次に、図 10 (D) に示すように、ポリイミドテープによって実現されるテープ状の基板 113 を長手方向において切断する。図 10 (D) には、1 つの配線基板 100 になる配線部を符号 101 で示す。配線部 101 は、図 1 に示す 32 個のめっき層 160A とめっき層 160B1、160B2 とを含む。図 10 (D) の処理では、配線部 101 を 14 個含むように、テープ状の基板 113 の切断が行われる。

【0086】

また、図 10 (E) に示すように、テープ状の基板の幅方向に 4 つの配線部 101 が形

10

20

30

40

50

成される場合は、テープ状の基板 1 1 3 A、1 1 3 B の 2 本に幅方向に分断してから、図 1 0 (D) に示すように長手方向における切断を行えばよい。

【 0 0 8 7 】

次に、図 1 1 (A) に示すように、複数の放熱板 1 8 0 が形成されたフレーム 1 8 1 を用意する。各放熱板 1 8 0 の四隅は線状の接続部 1 8 2 によってフレーム 1 8 1 に吊られている。フレーム 1 8 1 は、フープ状の金属材を打ち抜き加工又はエッチング加工することによって形成される。

【 0 0 8 8 】

図 1 1 (A) には、フレーム 1 8 1 の長手方向の一部 (6 つの放熱板 1 8 0 が形成された部分) を示すが、フレーム 1 8 1 は実際にはテープ状の基板 1 1 3 (図 1 0 (D) 参照) に対応して左右に長いものである。

10

【 0 0 8 9 】

そして、図 1 1 (B) に示すように、フレーム 1 8 1 に形成された各放熱板 1 8 0 に接着層 1 7 0 を塗布し、さらに、図 1 1 (C) に示すように、フレーム 1 8 1 の上にテープ状の基板 1 1 3 を貼り付ける。このとき、各接着層 1 7 0 は、各放熱板 1 8 0 とテープ状の基板 1 1 3 とを接着する。なお、接着層 1 7 0 を塗布する代わりに、接着フィルムを貼着してもよい。

【 0 0 9 0 】

なお、テープ状の基板 1 1 3 には、接着層 1 2 0、配線 1 3 0、熱伝導部 1 4 0、絶縁層 1 5 0、及びめっき層 1 6 0 A、1 6 0 B (図 2 参照) が形成されている。

20

【 0 0 9 1 】

図 1 1 (C) の処理が終了したら、パンチング処理又はダイシング処理によって個片化を行うことにより、配線基板 1 0 0 (図 1 乃至図 3 参照) の状態で出荷することができる。このとき、フレーム 1 8 1 については接続部 1 8 2 を切断すればよい。

【 0 0 9 2 】

なお、個片化を行わずに、複数の配線部 1 0 1 を含むシート状の状態で出荷を行ってもよい。

【 0 0 9 3 】

以上、図 1 1 では、放熱板 1 8 0 に接着層 1 7 0 を予め形成しておいてから、接着層 1 7 0 で放熱板 1 8 0 とテープ状の基板 1 1 3 とを接着する形態について説明したが、接着層 1 7 0 は、テープ状の基板 1 1 3 に予め形成しておいてもよい。

30

【 0 0 9 4 】

図 1 2 (A) に示すように、テープ状の基板 1 1 3 の裏面側に接着層 1 7 0 を形成しておき、その次に、図 1 2 (C) に示すように、テープ状の基板 1 1 3 の裏面側にフレーム 1 8 1 を貼り付けてもよい。接着層 1 7 0 は、各配線部 1 0 1 (図 1 1 (C) 参照) に対応する位置に形成すればよい。

【 0 0 9 5 】

また、図 1 2 (B) に示すように、テープ状の基板 1 1 3 の裏面側にテープ状の接着層 1 7 1 を貼着しておき、その次に、図 1 2 (C) に示すように、テープ状の基板 1 1 3 の裏面側にフレーム 1 8 1 を貼り付けてもよい。なお、接着層 1 7 1 の代わりに、接着剤を塗布してもよい。

40

【 0 0 9 6 】

また、図 1 3 に示すように、予め個片化された放熱板 1 8 0 をテープ状の基板 1 1 3 の裏面側に貼り付けてもよい。

【 0 0 9 7 】

すなわち、図 1 3 (A) に示すように、テープ状の基板 1 1 3 の裏面側に接着層 1 7 0 を貼着しておき、その次に、図 1 3 (B) に示すように、テープ状の基板 1 1 3 の裏面側に放熱板 1 8 0 を貼り付けてもよい。接着層 1 7 0 は、各配線部 1 0 1 (図 1 1 (C) 参照) に対応する位置に貼り付けられればよい。

【 0 0 9 8 】

50

また、図 1 3 (C) に示すように、テープ状の基板 1 1 3 の裏面側にテープ状の接着層 1 7 1 を貼着しておき、その次に、図 1 3 (D) に示すように、テープ状の基板 1 1 3 の裏面側に放熱板 1 8 0 を貼り付けてもよい。なお、接着層 1 7 1 の代わりに、接着剤を塗布してもよい。

【 0 0 9 9 】

図 1 3 (B)、(D) の処理の後、パンチング処理又はダイシング処理によって個片化を行うことにより、配線基板 1 0 0 (図 1 乃至図 3 参照) の状態で出荷することができる。

【 0 1 0 0 】

なお、個片化を行わずに、複数の配線部 1 0 1 を含むシート状の状態で出荷を行ってもよい。

【 0 1 0 1 】

以上により、実施の形態 1 の配線基板 1 0 0 の製造が完了する。

【 0 1 0 2 】

実施の形態 1 の配線基板 1 0 0 は、熱伝導部 1 4 0 によって配線 1 3 0 と放熱板 1 8 0 が熱的に接続されている。熱伝導部 1 4 0 は銅製であるため、ポリイミド製の基板 1 1 0 に比べると熱伝導率が非常に高い。また、熱伝導部 1 4 0 の下端と放熱板 1 8 0 とを接続する接着層 1 7 0 は熱伝導率の高い接着剤であるため、熱伝導部 1 4 0 と放熱板 1 8 0 との間の熱抵抗を小さくすることができる。

【 0 1 0 3 】

このため、めっき層 1 6 0 A に L E D 1 9 0 を接続して使用した場合でも、L E D 1 9 0 が発生する熱をめっき層 1 6 0 A から熱伝導部 1 4 0 を通じて放熱板 1 8 0 に効率的に伝達することができ、放熱性を大幅に改善することができる。

【 0 1 0 4 】

すなわち、基板 1 1 0 の一方の面に接続される電子部品の発熱を、基板 1 1 0 の他方の面側に配設される放熱板 1 8 0 に効率よく伝達することができる。

【 0 1 0 5 】

以上のように、実施の形態 1 によれば、基板 1 1 0 の一方の面に接続される電子部品の発熱を、基板 1 1 0 の他方の面側に配設される放熱板 1 8 0 に効率よく伝達することができ、放熱性を大幅に改善した配線基板 1 0 0 を提供することができる。

【 0 1 0 6 】

なお、以上では、めっき層 1 6 0 A が平面視で半円状で、一对のめっき層 1 6 0 A によって円形の電子部品搭載部が構築される形態について説明したが、めっき層 1 6 0 A の平面視での形状は半円状に限られず、例えば、矩形状あるいはその他の形状であってもよい。この場合に、一对のめっき層 1 6 0 A によって構築される電子部品搭載部の平面視での形状は、矩形状あるいはその他の形状であってもよい。

【 0 1 0 7 】

以上では、配線 1 3 0 が接着層 1 2 0 を介して基板 1 1 0 の上に設けられる形態について説明した。

【 0 1 0 8 】

しかしながら、配線 1 3 0 は、次のように形成してもよい。まず、ポリイミド等の基材となる絶縁樹脂フィルムである基板 1 1 0 の表面に、銅の無電解めっきやスパッタ、電解めっきなどで直接金属層を形成する。次に、絶縁樹脂フィルムにレーザ加工等で貫通孔を形成し、金属層を給電層とする電解めっきで熱伝導部 1 4 0 を形成する。そして、金属層をエッチングすることによって配線 1 3 0 を形成してもよい。

【 0 1 0 9 】

また、上述の方法とは異なる次の方法によって配線 1 3 0 を形成してもよい。まず、銅箔等の金属箔上にポリイミド等の絶縁樹脂を塗布して絶縁樹脂フィルムとする。次に、絶縁樹脂フィルムにレーザ加工等で貫通孔を形成し、金属層を給電層とする電解めっきで熱伝導部を形成する。そして、金属層をエッチングして配線 1 3 0 を形成する。

【 0 1 1 0 】

ここで、図 1 4 及び図 1 5 を用いて、配線基板 1 0 0 に L E D 1 9 0 を実装した発光装置を照明装置の基板に実装する構造について説明する。

【 0 1 1 1 】

図 1 4 は、実施の形態 1 の配線基板 1 0 0 に L E D 1 9 0 を実装した発光装置を照明装置の基板に実装した状態を示す断面図である。

【 0 1 1 2 】

発光装置 5 0 は、実施の形態 1 の配線基板 1 0 0 に L E D 1 9 0 を実装した回路であり、配線基板 1 0 0、L E D 1 9 0、及び封止樹脂 1 9 1 を含む。

【 0 1 1 3 】

照明装置の基板 6 0 の表面には、絶縁板 6 1 が配設されている。絶縁板 6 1 には、開口部 6 1 A が形成されるとともに、表面に配線 6 1 B が形成されている。開口部 6 1 A は、平面視で発光装置 5 0 の大きさに合わせて矩形状に開口された部分であり、絶縁板 6 1 を貫通している。配線 6 1 B には、ピン 6 1 C によってリードピン 6 3 が接続されている。

【 0 1 1 4 】

なお、基板 6 0 は、放熱性が高い部材であればよく、例えば、アルミニウム製の板状の部材である。

【 0 1 1 5 】

発光装置 5 0 は、絶縁板 6 1 の開口部 6 1 A の内部において、シリコングリース 6 2 を介して基板 6 0 に設置される。

【 0 1 1 6 】

絶縁板 6 1 の上面には、左右に一つずつリードピン 6 3 が配設されている。リードピン 6 3 は、照明装置の電力入力端子に接続されている。

【 0 1 1 7 】

また、絶縁板 6 1 の上面には、リードピン 6 3 を図中下方向に押圧する押圧機構 6 4 が配設されている。押圧機構 6 4 は、回転軸 6 4 A 及び回転部 6 4 B を含み、回転部 6 4 B は回転軸 6 4 A によってリードピン 6 3 の上部にある位置（図 1 4 に示す位置）と、リードピン 6 3 から避けた位置とで回転可能に絶縁板 6 1 に取り付けられている。

【 0 1 1 8 】

このため、押圧機構 6 4 の回転部 6 4 B をリードピン 6 3 から避けた位置から図 1 4 に示す位置に移動させることにより、リードピン 6 3 の先端をめっき層 1 6 0 B に当接させた状態で、回転部 6 4 B を図中下方向に押圧することができる。

【 0 1 1 9 】

これにより、発光装置 5 0 を基板 6 0 に対して固定できるとともに、リードピン 6 3 及びめっき層 1 6 0 B を通じて、L E D 1 9 0 に電力を供給することができる。

【 0 1 2 0 】

図 1 5 は、実施の形態 1 の配線基板 1 0 0 に L E D 1 9 0 を実装した発光装置を照明装置の基板に実装した状態の変形例を示す断面図である。

【 0 1 2 1 】

図 1 4 には押圧機構 6 4 を用いて、発光装置 5 0 を照明装置の基板 6 0 に実装する形態を示したが、発光装置 5 0 は、図 1 5 に示すように、ボンディングワイヤ 7 0 A、7 0 B によって照明装置の基板 6 0 に接続されてもよい。

【 0 1 2 2 】

図 1 5 に示す基板 6 0 の上面には、絶縁層 6 5、電源用の配線 6 6 A、6 6 B、及び放熱用の配線 6 7 が形成されている。

【 0 1 2 3 】

絶縁層 6 5 は、配線 6 6 A、6 6 B、及び 6 7 とアルミニウム等の基板 6 0 とを絶縁するために設けられており、例えば、エポキシ系接着剤にセラミック系フィラーを含有させた材料によって形成すればよい。

【 0 1 2 4 】

10

20

30

40

50

配線 6 6 A、6 6 B、及び 6 7 は、例えば、絶縁層 6 5 の上面に貼り付けた銅箔をパターンニングすることによって形成すればよい。

【 0 1 2 5 】

発光装置 5 0 は、接着剤 6 8 を介して放熱板 1 8 0 を配線 6 7 に接続することにより、照明装置の基板 6 0 に実装される。接着剤 6 8 としては、熱伝導性の高い接着剤（例えば、シリコングリース）を用いることが望ましい。

【 0 1 2 6 】

発光装置 5 0 の一対のめっき層 1 6 0 B 1、1 6 0 B 2 は、それぞれ、ボンディングワイヤ 7 0 A、7 0 B によって電源用の配線 6 6 A、6 6 B に接続される。

【 0 1 2 7 】

以上により、発光装置 5 0 を基板 6 0 に対して固定できるとともに、ボンディングワイヤ 7 0 A、7 0 B 及びめっき層 1 6 0 B 1、1 6 0 B 2 を通じて、LED 1 9 0 に電力を供給することができる。

【 0 1 2 8 】

なお、ここでは、電子部品として LED 1 9 0 を配線基板 1 0 0 に実装する形態について説明したが、電子部品は LED 1 9 0 に限られず、例えば、面発光型レーザ等の発光素子であってもよい。

【 0 1 2 9 】

図 1 6 は、実施の形態 1 の変形例による配線基板 1 0 0 A の断面構造を示す図である。

【 0 1 3 0 】

配線基板 1 0 0 A は、放熱板 1 8 0 A が絶縁材料で形成されており、熱伝導部 1 4 0 の先端部が接着層 1 7 0 を介さずに放熱板 1 8 0 A に直接接続されている点が図 2 に示す実施の形態 1 の配線基板 1 0 0 と異なる。

【 0 1 3 1 】

放熱板 1 8 0 A としては、例えば、アルミナや窒化アルミ等のセラミックやシリコン製の放熱板を用いることができる。なお、シリコンの場合は、表面に酸化膜等の絶縁膜を設ける。セラミックのような絶縁材料で作製された放熱板 1 8 0 A は、熱伝導部 1 4 0 を介して配線 1 3 0 A ~ 1 3 0 E に直接接続されても、配線 1 3 0 A ~ 1 3 0 E の電位に影響は生じない。

【 0 1 3 2 】

このため、絶縁材料で作製された放熱板 1 8 0 A を用いる場合は、接着層 1 7 0 を介さずに熱伝導部 1 4 0 を直接放熱板 1 8 0 A に接続することができる。すなわち、熱伝導部 1 4 0 の他端（図中の下端）は、放熱板 1 8 0 A に押圧され、放熱板 1 8 0 A の表面に直接接触している。

【 0 1 3 3 】

なお、このように熱伝導部 1 4 0 を直接放熱板 1 8 0 A に接続する場合は、接着層 1 7 0 は熱伝導部 1 4 0 を避けるようにパターンニングしたものを用いればよい。

【 0 1 3 4 】

図 1 7 は、実施の形態 1 の他の変形例による配線基板 1 0 0 B を示す図である。図 1 7 には、図 5 と同様に、絶縁層 1 5 0、めっき層 1 6 0 A、1 6 0 B を取り除いた状態の配線基板 1 0 0 B を示す。

【 0 1 3 5 】

配線基板 1 0 0 B は、熱伝導部 1 4 1 の平面視での形状が矩形であり、配線 1 3 0 A ~ 1 3 0 E のそれぞれに 1 つずつ接続される点が、図 5 に示す実施の形態 1 の配線基板 1 0 0 と異なる。図 5 に示す配線基板 1 0 0 では熱伝導部 1 4 1 の平面視での形状は円形であり、配線 1 3 0 A ~ 1 3 0 E のそれぞれに、熱伝導部 1 4 0 は 4 つずつ接続されている。

【 0 1 3 6 】

それに対し、配線基板 1 0 0 B では、5 つの熱伝導部 1 4 1 は、それぞれ、配線 1 3 0 A ~ 1 3 0 E の長手方向において、めっき層 1 6 0 A が形成される領域（図 1 7 参照）の全体にわたるように形成されている。すなわち、5 つの熱伝導部 1 4 1 は、それぞれ、図

10

20

30

40

50

5 に示す実施の形態 1 の配線 130A ~ 130E の各々について 4 つの熱伝導部 140 が形成される領域にわたって形成されている。

【0137】

このように、平面視で細長い矩形状の熱伝導部 141 を含む配線基板 100B は、実施の形態 1 の配線基板 100 と同様に、めっき層 160A に接続される電子部品の発熱をめっき層 160A、熱伝導部 141、及び接着層 170 を通じて放熱板 180 に効率的に伝達できるので、放熱性を大幅に改善することができる。

【0138】

< 実施の形態 2 >

図 18 は、実施の形態 2 の配線基板を示す平面図である。図 19 は、実施の形態 2 の配線基板の配線のパターンを示す図である。図 19 は、図 18 から絶縁層 150 及びめっき層 260A、260B1、260B2 を取り除いた状態において、配線 230A ~ 230Q のパターンを示す図である。

10

【0139】

実施の形態 2 の配線基板 200 は、その他の構成は実施の形態 1 の配線基板 100 と同様であるため、同一又は同等の構成要素には同一符号を付し、その説明を省略する。

【0140】

なお、図 19 には、めっき層 260A、260B1、260B2 を配置する位置を破線で示し、LED190 を接続する位置を太い破線で示す。

【0141】

20

実施の形態 2 の配線基板 200 は、平面視では図 18 に示すように、絶縁層 150 から 32 個のめっき層 260A と、めっき層 260B1、260B2 が表出した構成を有する。

【0142】

32 個のめっき層 260A は、図 1 に示す 32 個のめっき層 160A と同様に配列されている。めっき層 260B1、260B2 は、ともに図 18 中の右端側に配設されている。

【0143】

図 19 に示すように、絶縁層 150 及びめっき層 260A、260B1、260B2 を取り除いた状態では、配線 230A、230B、230C、230D、230E、230F、230G、230H、230I、230J、230K、230L、230M、230N、230O、230P、及び 230Q が接着層 120 の上に形成されている。

30

【0144】

配線 230A ~ 230Q は、配線 230A から 230D まで図中右側から左側に直線的に配列され、配線 230E で図中下側に折れ曲がって方向を転換し、配線 230F から 230H まで図中左側から右側に直線的に配列され、配線 230I で図中下側に折れ曲がって方向を転換する。さらに、配線 230J から 230P は配線 230B から 230H と同様のパターンで配設され、配線 230Q で終端されている。

【0145】

32 個のめっき層 260A は、実施の形態 1 のめっき層 160A と同様に半円状に形成され、16 個の円を形成するようにパターンニングされる（図 18 参照）。

40

【0146】

16 個の円の各々をなす一对のめっき層 260A は、別々の配線 230A ~ 230Q に接続されている。

【0147】

また、めっき層 260B1、260B2 は、それぞれ、配線 230A、230Q に形成される。

【0148】

なお、図 19 には図示しないが、熱伝導部 140 は、配線 230A ~ 230Q の下側に位置するように配設される。

50

【 0 1 4 9 】

このような実施の形態 2 の配線基板 2 0 0 において、各一对のめっき層 2 6 0 A には、例えば、電子部品の正極性端子と負極性端子がそれぞれ接続される。例えば、配線 2 3 0 A ~ 2 3 0 Q に形成される 3 2 個のめっき層 2 6 0 A に電子部品の負極性端子と正極性端子とを交互に接続するとともに、めっき層 2 6 0 B 1、2 6 0 B 2 に電源の負極性端子、正極性端子をそれぞれ接続することにより、1 6 個の電子部品をめっき層 2 6 0 B 1 と 2 6 0 B 2 との間で電源に対して直列に接続することができる。

【 0 1 5 0 】

このため、実施の形態 2 の配線基板 2 0 0 のめっき層 2 6 0 A に L E D 1 9 0 を接続してた場合には、L E D 1 9 0 が発生する熱をめっき層 2 6 0 A から熱伝導部 1 4 0 を通じて放熱板 1 8 0 に効率的に伝達することができ、放熱性を大幅に改善することができる。

10

【 0 1 5 1 】

以上のように、実施の形態 2 によれば、基板 1 1 0 の一方の面に接続される電子部品の発熱を、基板 1 1 0 の他方の面側に配設される放熱板 1 8 0 に効率よく伝達することができ、放熱性を大幅に改善した配線基板 2 0 0 を提供することができる。

【 0 1 5 2 】

図 2 0 は、実施の形態 2 の変形例の配線基板の配線のパターンを示す図である。実施の形態 2 の変形例の配線基板 2 0 0 A は、配線のパターンが図 1 9 に示す配線基板 2 0 0 と異なる。その他の構成は、実施の形態 2 の配線基板 2 0 0 と同様である。

【 0 1 5 3 】

1 9 個の配線 3 3 0 A ~ 3 3 0 S のうち、配線 3 3 0 A、3 3 0 S には、それぞれ、突出部 3 3 1、3 3 2 が形成されている。突出部 3 3 1、3 3 2 は、実施の形態 1 の配線基板 1 0 0 の突出部 1 3 1、1 3 2 (図 3 参照)と同様に、電源に接続されるめっき層 (実施の形態 1 のめっき層 1 6 0 B 1、1 6 0 B 2 と同様のめっき層) が形成される。

20

【 0 1 5 4 】

1 9 個の配線 3 3 0 A ~ 3 3 0 S は、それぞれストライプ状に形成されており、配線 3 3 0 J は、長手方向の長さが他の配線の略 2 倍に設定されている。配線 3 3 0 A から 3 3 0 I は、図中右側から左側にかけて配列されており、配線 3 3 0 K から 3 3 0 S は図中配線 3 3 0 A から 3 3 0 I の下側において、左側から右側にかけて配列されている。配線 3 3 0 J は、配線 3 3 0 I と 3 3 0 K の左隣に位置している。

30

【 0 1 5 5 】

また、配線 3 3 0 A ~ 3 3 0 S には、電子部品を実装する位置に合わせてめっき層 (めっき層 2 6 0 A と同様のめっき層) が形成される。

【 0 1 5 6 】

なお、図 2 0 には図示しないが、熱伝導部 1 4 0 は、配線 3 3 0 A ~ 3 3 0 S の下側に位置するように配設される。

【 0 1 5 7 】

このような実施の形態 2 の変形例の配線基板 2 0 0 A において、矩形状の破線で示すように、配線 3 3 0 A ~ 3 3 0 S に形成されるめっき層 (めっき層 2 6 0 A と同様のめっき層) に対して、横方向において相隣接する配線同士に形成されためっき層同士の間に電子部品の正極性端子及び負極性端子を接続する。そして、突出部 3 3 1、3 3 2 の上に形成されるめっき層 (実施の形態 1 のめっき層 1 6 0 B 1、1 6 0 B 2 と同様のめっき層) をそれぞれ電源の正極性端子及び負極性端子に接続すれば、電源から多数の電子部品に電力を供給することができる。

40

【 0 1 5 8 】

そして、電子部品が発生する熱をめっき層 (めっき層 2 6 0 A と同様のめっき層) から熱伝導部 1 4 0 を通じて放熱板 1 8 0 に効率的に伝達することができ、放熱性を大幅に改善することができる。

【 0 1 5 9 】

以上のように、実施の形態 2 の変形例によれば、基板 1 1 0 の一方の面に接続される電

50

子部品の発熱を、基板 110 の他方の面側に配設される放熱板 180 に効率よく伝達することができ、放熱性を大幅に改善した配線基板 200 A を提供することができる。

【0160】

以上、本発明の例示的な実施の形態の配線基板について説明したが、本発明は、具体的に開示された実施の形態に限定されるものではなく、特許請求の範囲から逸脱することなく、種々の変形や変更が可能である。

【符号の説明】

【0161】

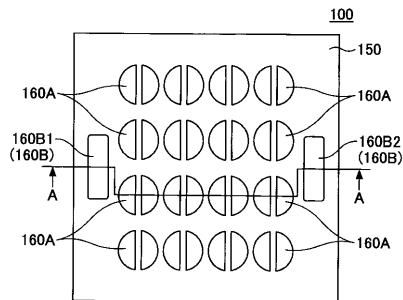
- 100 配線基板
- 110 基板
- 120 接着層
- 130、130 A ~ 130 E、230 A ~ 230 Q、330 A ~ 330 S 配線
- 140、141 熱伝導部
- 150 絶縁層
- 160 A、160 B、160 B 1、160 B 2、260 A、260 B 1、260 B 2
- めっき層
- 170 接着層
- 180 放熱板
- 190 LED
- 191 封止樹脂

10

20

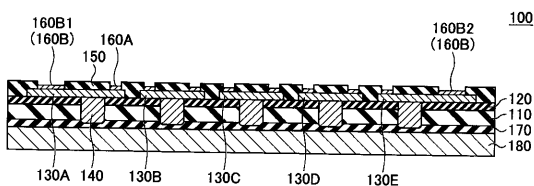
【図 1】

実施の形態 1 の配線基板を示す平面図



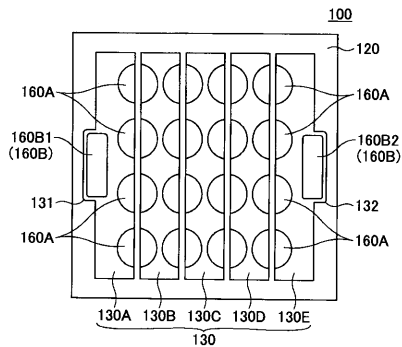
【図 2】

実施の形態 1 の配線基板の断面構造を示す図



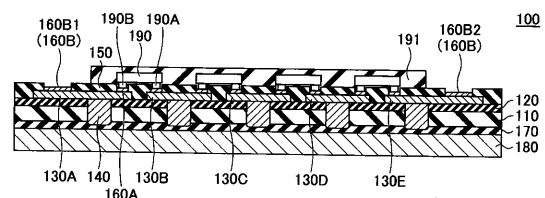
【図 3】

図 1 に示す配線基板 100 から絶縁層 150 を取り除いた状態を示す図



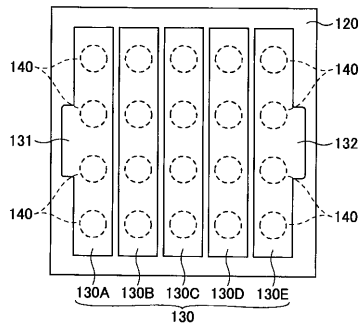
【図 4】

実施の形態 1 の配線基板 100 に LED 190 を実装した状態を示す図



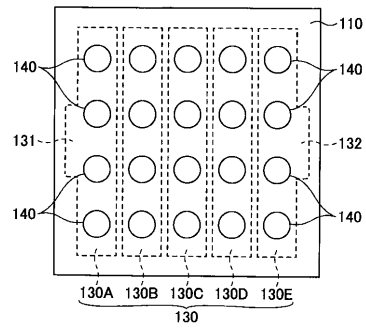
【図 5】

実施の形態1の配線基板100における
熱伝導部140の位置、大きさ、及び形状を示す図



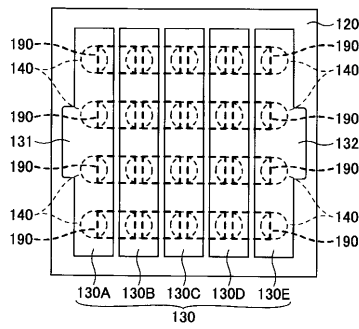
【図 6】

実施の形態1の配線基板100における
熱伝導部140の位置、大きさ、及び形状を示す図



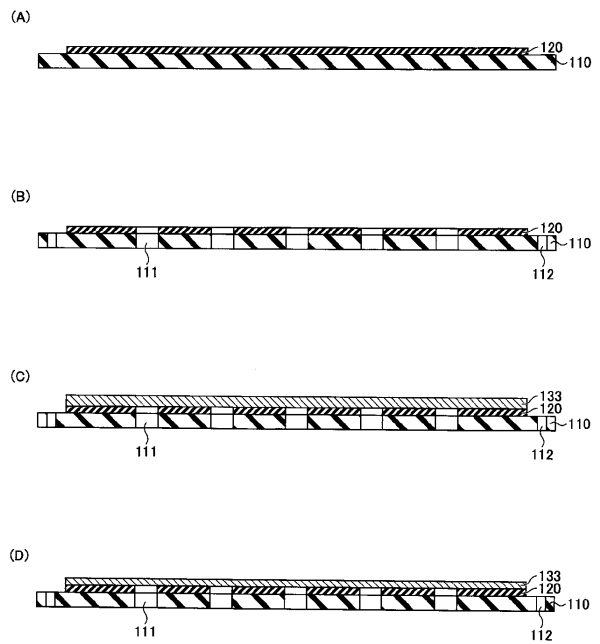
【図 7】

実施の形態1の配線基板100における
熱伝導部140の位置、大きさ、及び形状を示す図



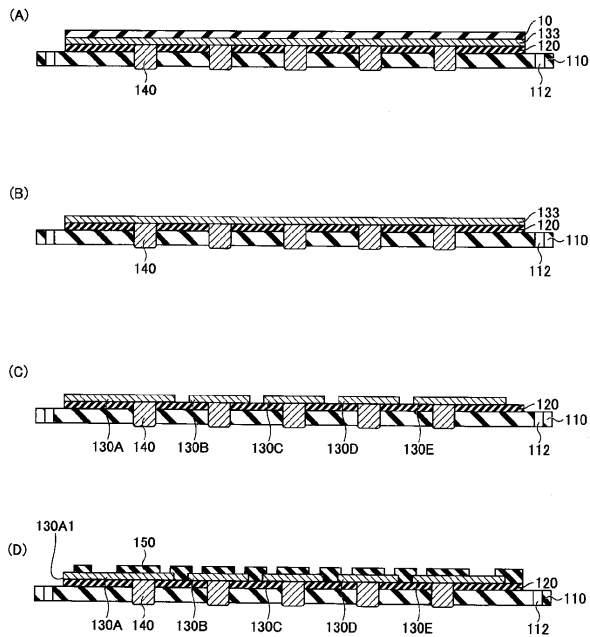
【図 8】

実施の形態1の配線基板100の製造工程を示す図



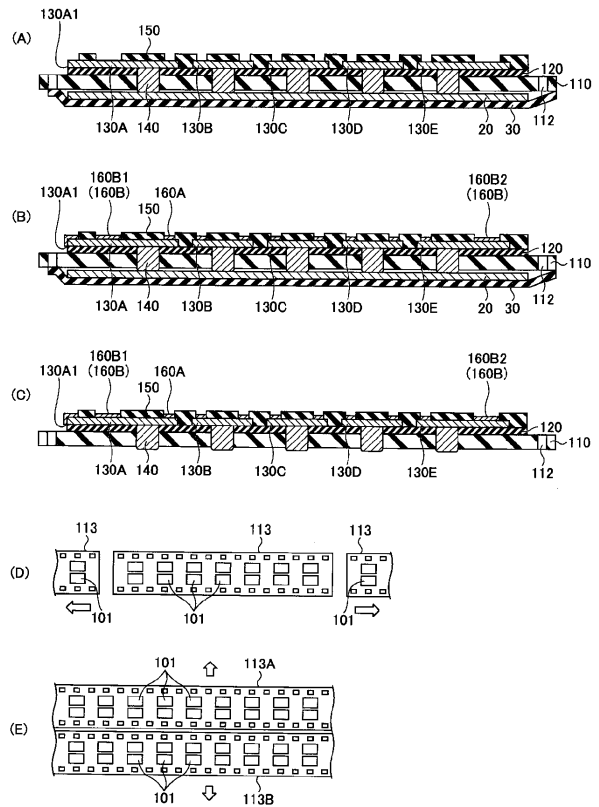
【図 9】

実施の形態1の配線基板100の製造工程を示す図



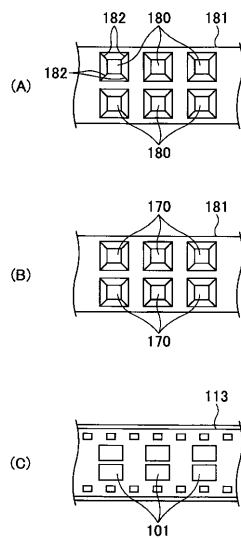
【図 10】

実施の形態1の配線基板100の製造工程を示す図



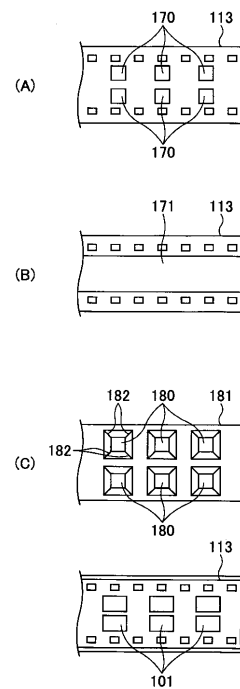
【図 11】

実施の形態1の配線基板100の製造工程を示す図



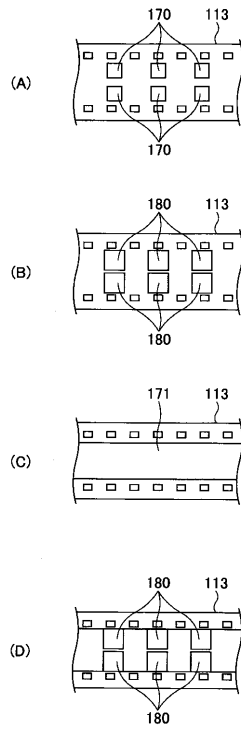
【図 12】

実施の形態1の配線基板100の製造工程を示す図



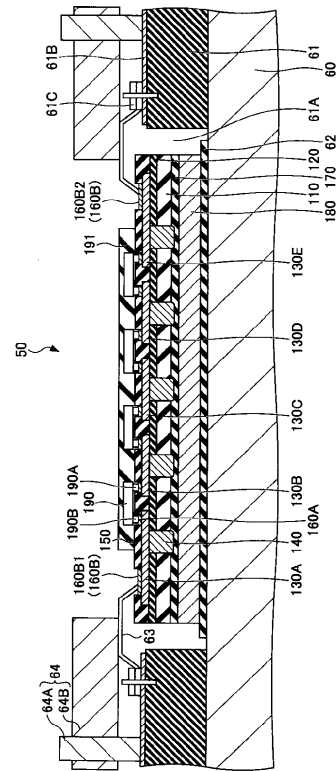
【図 13】

実施の形態1の配線基板100の製造工程を示す図



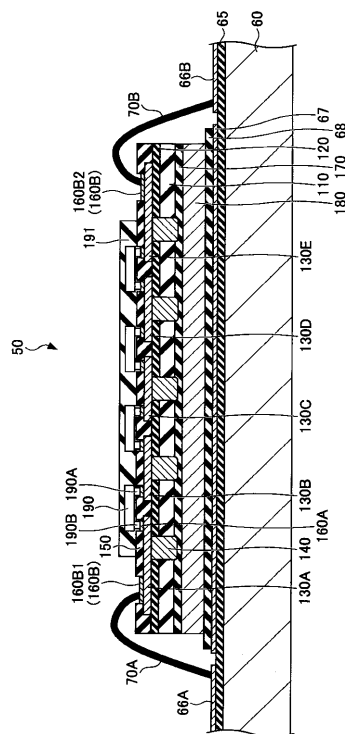
【図 14】

実施の形態1の配線基板100にLED190を実装した発光装置を照明装置の基板に実装した状態を示す断面図



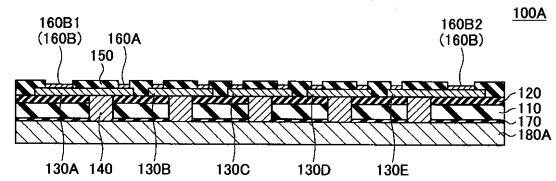
【図 15】

実施の形態1の配線基板100にLED190を実装した発光装置を照明装置の基板に実装した状態の変形例を示す断面図



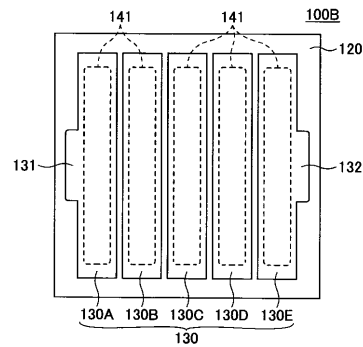
【図 16】

実施の形態1の変形例による配線基板100Aの断面構造を示す図



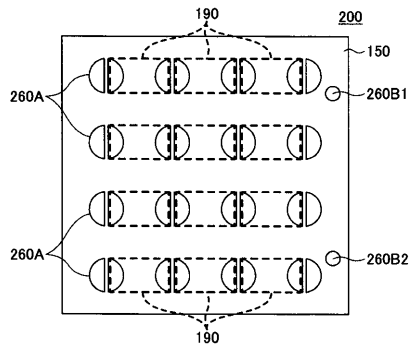
【図 17】

実施の形態1の他の変形例による配線基板100Bを示す図



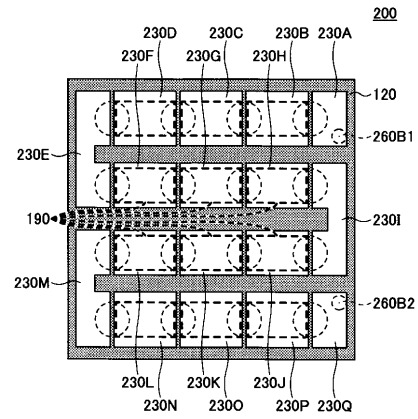
【図 18】

実施の形態2の配線基板を示す平面図



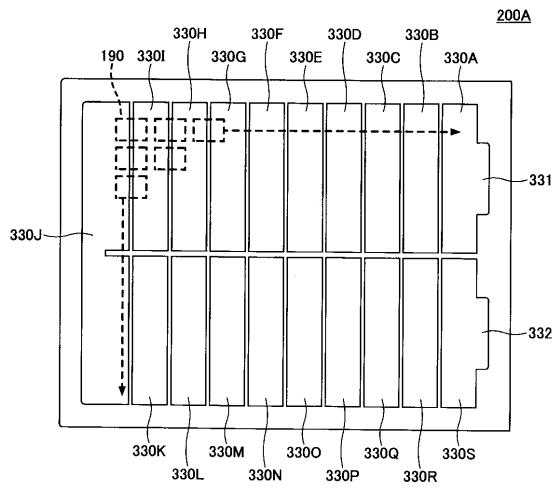
【図 19】

実施の形態2の配線基板の配線のパターンを示す図



【図 20】

実施の形態2の変形例の配線基板の配線のパターンを示す図



フロントページの続き

(72)発明者 松本 隆幸
長野県長野市小島田町80番地 新光電気工業株式会社内

合議体

審判長 中村 達之

審判官 中川 隆司

審判官 内田 博之

(56)参考文献 特開平5-82686(JP,A)
特開2002-270743(JP,A)
特開2007-324330(JP,A)
特開2003-188307(JP,A)
特開2004-193370(JP,A)
米国特許第7269017(US,B2)
特開2007-188955(JP,A)
特表2008-507135(JP,A)
特開2012-9622(JP,A)
特開2012-19104(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
H05K1/02, H05K3/42