

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5629135号  
(P5629135)

(45) 発行日 平成26年11月19日(2014.11.19)

(24) 登録日 平成26年10月10日(2014.10.10)

(51) Int. Cl.	F I
H05K 1/02 (2006.01)	H05K 1/02 F
F21V 29/00 (2006.01)	H05K 1/02 B
	F21V 29/00 111
	F21V 29/00 510

請求項の数 2 (全 10 頁)

(21) 出願番号	特願2010-135694 (P2010-135694)	(73) 特許権者	000002130
(22) 出願日	平成22年6月15日 (2010.6.15)		住友電気工業株式会社
(65) 公開番号	特開2012-4195 (P2012-4195A)		大阪府大阪市中央区北浜四丁目5番33号
(43) 公開日	平成24年1月5日 (2012.1.5)	(73) 特許権者	500400216
審査請求日	平成25年2月25日 (2013.2.25)		住友電工プリントサーキット株式会社
前置審査			滋賀県甲賀市水口町ひのきが丘30番地
		(74) 代理人	110000693
			特許業務法人ハートクラスタ
		(72) 発明者	赤羽 良啓
			大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号
			住友電気工業株式会社大阪製作所内
		(72) 発明者	松原 秀樹
			大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号
			住友電気工業株式会社大阪製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 フレキシブル基板モジュール

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

フレキシブル絶縁基材の表面側に積層される表面層としてプリント配線層を形成すると共にそのプリント配線層に熱源を搭載するようにしたフレキシブル基板モジュールであって、取り付け相手である筐体に対して接面して取り付けられるものにおいて、前記フレキシブル絶縁基材の裏面側に積層される裏面層として、前記熱源からプリント配線層に伝熱された熱スポットの面積よりも大きい面積を備えて、前記熱スポットの面積を前記取り付け相手である筐体に向けて拡大を助長するための高熱伝導材からなる熱拡散助長層を複数備えると共に、該熱拡散助長層は、少なくとも、前記裏面層のうちの最上位層としてフレキシブル絶縁基材の直ぐ裏面に直接貼り合わされる熱拡散助長層と、前記裏面層のうちの最下位層として前記筐体に対して接面される高熱伝導性金属シートからなる熱拡散助長層とを備え、且つ前記裏面層の最上位層である熱拡散助長層と前記フレキシブル絶縁基材と前記プリント配線層とでフレキシブルプリント配線板を構成し、このフレキシブルプリント配線板に対して、複数の熱源を搭載すると共に熱源の1乃至複数個毎にそれぞれ対応して前記高熱伝導性金属シートを分割配置してあることを特徴とするフレキシブル基板モジュール。

【請求項2】

筐体が照明ユニットの筐体であることを特徴とする請求項1に記載のフレキシブル基板モジュール。

【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、フレキシブル基板モジュールに関し、より詳しくは熱源を搭載するようにしたフレキシブル基板モジュールに関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来、例えば発光ダイオードを用いて照明ユニットを構成する場合、フレキシブル基板を用いて、そのプリント配線層に発光ダイオードを集積することで光量を容易に大きくすることができる。またフレキシブル基板を用いることで、三次元的な立体化が容易にできるメリットがある。

10

特開2002-184209号公報（特許文献1）には、フレキシブル基板上に複数の発光ダイオードを搭載した照明装置が開示されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0003】

【特許文献1】特開2002-184209号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

しかしながら上記特許文献1に記載の照明装置の場合、発光ダイオードを集積搭載したフレキシブル基板において、前記発光ダイオードは一般に熱に弱く、pn接合部の温度が例えば130を超えると、輝度低下や寿命低下を引き起こす問題があった。特に最近の高輝度LEDの場合には、如何に放熱の問題を解消するかが大きな課題となっていた。

20

特許文献1には発光ダイオードを搭載するフレキシブル基板の構造として、熱伝導性を得るため、例えば銅等からなる金属層やグラファイト層を含む多層基板からなることが好ましいと開示されているが、単なる抽象的な示唆に過ぎず、具体性のないものに終わっている。

上述したように、LED等の発光熱源を搭載したフレキシブル基板を単に照明装置等の筐体に取り付けるだけでは、放熱作用が不十分となり易い。フレキシブル基板を用いることで、三次元的な立体化が容易にできるメリットがあるのは、発光熱源をフレキシブル基板に一括実装した後にフレキシブル基板を曲げて筐体に取り付けられるからであるが、複雑な筐体の形に合わせてフレキシブル基板をプレスして貼り付けるのは難しく、特にLED等の発光熱源の直下及びその近傍は圧力をあまりかけられないので、接着の際に空気層が筐体との間に介在し易くなり、放熱性の向上が一層、図り難い問題もあった。一方、フレキシブル基板を筐体にプレスで貼り付けてから発光熱源を貼り付けるのは、前述のように複雑な筐体の形に合わせてフレキシブル基板を貼り付ける困難さがあるという問題に加え、発光熱源の配置が水平でない場合には発光熱源の実装を半田リフローの工程を通すことは半田溶融時に発光熱源が脱落するため難しく、発光熱源の半田実装が一つずつ手作業になり、フレキシブル基板のメリットが出せないという問題がある。このようなことから放熱性を十分確保する必要があるような場合には、仕方なくメタルPCBを使用することが多かった。

30

40

なお、上記では熱源として発光ダイオードからなる発光熱源を例に説明したが、冷却が必要な熱源には発光熱源以外にも様々あり、例えばCPU、MPU、パワートランジスタ、レーザーダイオード等の発熱量の大きな電気素子、デバイス類があげられる。近年、これらの熱源の発熱量の増加に伴い、その放熱技術が大きな課題となっているのは、上記の発光ダイオードの場合と同様である。

## 【0005】

そこで本発明は上記従来技術における問題点を解消し、フレキシブル基板を用い、しかも搭載される熱源に対する放熱性に十分優れ、且つ柔軟性、集積性にも十分優れたフレキシブル基板モジュールの提供を課題とする。

50

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

上記課題を解決する本発明のフレキシブル基板モジュールは、フレキシブル絶縁基材の表面側に積層される表面層としてプリント配線層を形成すると共にそのプリント配線層に熱源を搭載するようにしたフレキシブル基板モジュールであって、取り付け相手である筐体に対して接面して取り付けられるものにおいて、前記フレキシブル絶縁基材の裏面側に積層される裏面層として、前記熱源からプリント配線層に伝熱された熱スポットの面積よりも大きい面積を備えて、前記熱スポットの面積を前記取り付け相手である筐体に向けて拡大を助長するための高熱伝導材からなる熱拡散助長層を複数備えると共に、該熱拡散助長層は、少なくとも、前記裏面層のうちの最上位層としてフレキシブル絶縁基材の直ぐ裏面に直接貼り合わされる熱拡散助長層と、前記裏面層のうちの最下位層として前記筐体に対して接面される高熱伝導性金属シートからなる熱拡散助長層とを備え、且つ前記裏面層の最上位層である熱拡散助長層と前記フレキシブル絶縁基材と前記プリント配線層とでフレキシブルプリント配線板を構成し、このフレキシブルプリント配線板に対して、複数の熱源を搭載すると共に熱源の1乃至複数個毎にそれぞれ対応して前記高熱伝導性金属シートを分割配置してあることを第1の特徴としている。

10

また本発明のフレキシブル基板モジュールは、上記第1の特徴に加えて、筐体が照明ユニットの筐体であることを第2の特徴としている。

## 【0007】

上記第1の特徴によるフレキシブル基板モジュールによれば、熱源を、フレキシブル基板を用いて、これに搭載することで、熱源の集積性と立体的な取り付け柔軟性とに優れたモジュールを提供できる。特に、フレキシブル絶縁基材の裏面側に積層される裏面層として、前記熱源からプリント配線層に伝熱された熱スポットの面積よりも大きい面積を備えて、前記熱スポットの面積を前記取り付け相手である筐体に向けて拡大を助長するための高熱伝導材からなる熱拡散助長層を複数備えることにより、熱拡散助長層の介在により十分良好な放熱性を発揮させることができ、熱源の性能や寿命を良好に維持することが可能となった。

20

## 【0008】

また、裏面層のうちの最上位層としてフレキシブル絶縁基材の直ぐ裏面に直接貼り合わされる熱拡散助長層により、熱源からプリント配線層に伝熱した熱スポットをフレキシブル基材を介してフレキシブル基材の裏面層に速やかに伝熱させることができる。そしてフレキシブル基材の裏面層に伝熱した熱スポットの面積を下方に向けて拡大を助長することができる。加えて、前記裏面層のうちの最下位層として前記筐体に対して接面される高熱伝導性金属シートからなる熱拡散助長層により、更に下方に向けて熱スポットの面積を筐体との接面面積に近づけるように拡大を助長することができる。即ち熱源から伝熱した熱スポットを、筐体との接面面積に近い状態へと速やかに拡大しながら筐体へ伝熱することができる。その結果として、熱源からプリント配線層に伝熱した熱を大きな面積でより効率よくスムーズに筐体に伝熱し、良好な放熱を図ることができる。

30

## 【0009】

また、筐体と接面するフレキシブル基板モジュールの最下層を金属シートで構成するようにしているので、フレキシブル基板モジュールを筐体に接面して取り付けの際に、両者を密着させ易く、よって両者間に大きな圧力を加えなくとも、空気層の介在を十分に防ぐことができる。これにより空気層の介在をなくして良好な放熱性を確保することができる。

40

## 【0010】

また、複数の熱源を搭載したフレキシブルプリント配線板に対して、前記熱源の1乃至複数個毎にそれぞれ対応して前記高熱伝導性金属シートを分割配置する構成であるので、高熱伝導性金属シートの厚みを厚くしても、分割された高熱伝導性金属シートの各間隙において、引き続きフレキシブル基板モジュールを柔軟に曲げることができる。よって熱源の立体的配置を容易に可能とすることができる。加えて、高熱伝導性金属シートの厚みを

50

厚くすることができるので、熱源による熱スポットの面積を下方に向けてよりスムーズに拡大助長し、筐体との接面積により近づけることができる。よって放熱効率をより効果的に向上させることができる。

【 0 0 1 1 】

上記第2の特徴によるフレキシブル基板モジュールによれば、上記第1の特徴に記載の構成による作用効果に加えて、筐体が照明ユニットの筐体であることにより、照明ユニットの筐体の立体構造に合わせて、フレキシブル基板ユニットを柔軟に屈曲させて取り付けることができると共に、熱源から発生する熱を速やかに放熱させて照明ユニットの性能や寿命を良好に維持することができる。

【 発明の効果 】

10

【 0 0 1 2 】

本発明のフレキシブル基板モジュールによれば、搭載した熱源に対して良好な放熱性を確保すると共に、良好な柔軟性をも確保したフレキシブル基板モジュールを提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 3 】

【 図 1 】 本発明のフレキシブル基板モジュールを説明する断面図である。

【 図 2 】 本発明のフレキシブル基板モジュールの第1の実施形態を説明する図で、(A)、(B)、(C)のそれぞれにおいて、左右に断面図と平面図とを示す。

【 図 3 】 本発明のフレキシブル基板モジュールの第2の実施形態を説明する図で、(A)、(B)、(C)、(D)のそれぞれにおいて、左右に断面図と平面図とを示す。

20

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 4 】

以下の図面を参照して、本発明に係るフレキシブル基板モジュールの実施形態を説明し、本発明の理解に供する。しかし、以下の説明は本発明の実施形態であって、特許請求の範囲に記載の内容を限定するものではない。

【 0 0 1 5 】

先ず図1を参照して、本発明の実施形態に係るフレキシブル基板モジュールについて説明する。

実施形態に係るフレキシブル基板モジュール1は、取り付け対象である筐体Kに対して

30

接合して取り付けられるようにしたモジュールである。  
フレキシブル絶縁基材11の表面側に積層される表面層として、接着層aを介してプリント配線層12を形成している。このプリント配線層12の所定の取り付け位置に半田13層を介して発光熱源14が搭載される。前記プリント配線層12は接着層aを介してカバーレイ15で被覆されている。なお接着層aは、その接着の際にフレキシブル絶縁基材11やカバーレイ15と同じ材質を使うときには、フレキシブル絶縁基材11若しくはカバーレイ15と一体となることで、結果的に接着層aが存在しない状態であってもよい。

前記フレキシブル絶縁基材11は、ポリイミドやポリエステル等の柔軟性をもつ絶縁性樹脂フィルムを用いている。その厚みは、例えば25 $\mu$ m等、数十マイクロンのオーダーと

40

することができる。  
前記プリント配線層12は、前記フレキシブル絶縁基材11に接着層aを介して銅箔を貼ったものを用いて、その銅箔から配線パターンを形成して構成することができる。プリント配線層12の厚みは、18 $\mu$ m或いは35 $\mu$ m等、通常のフレキシブルプリント配線板に用いられる厚みを使うのが使い易いが、その厚みに限定されないものとする。

前記半田13は、例えばSn、Ag、Cuなどの合金からなる一般的な鉛フリー半田や鉛含有半田を用いることができる。半田13としては、放熱性の点で熱伝導性が良好なもの、また寿命や劣化の点で熱耐久性の良いものが好ましい。

前記発光熱源14は、具体的には種々のLEDである。勿論、発光を目的とするものであって、熱の発生を伴うものは、この発光熱源14の範疇である。

前記カバーレイ15としては、一般的に使われるカバーレイ材料でよく、既述したポリ

50

イミドやポリエステルその他、薄手のガラス・エポキシ等の材料がある。本実施形態ではポリイミドを用いている。その厚みはポリイミドの場合、例えば12.5 μm、25 μm等、通常のフレキシブルプリント配線板に用いられる厚みとすることができる。但し、白カバーレイを使うと、見た目もよく、反射率も上がるので、LED等の発光熱源14からの散乱光が有効利用できるため、照明やバックライト等の照明ユニットに好ましい。

前記接着層aは、例えば熱硬化タイプであるアクリル樹脂やエポキシ樹脂からなる接着剤を用いることができる。プリント配線層12との接着に使用することから、絶縁性接着剤である。その厚みは、例えば25 μm等、通常のフレキシブルプリント配線板に一般的に用いられる厚みとすることができる。接着層aとしては、一般的なエポキシ樹脂やアクリル樹脂でもよいし、紫外線用途に適したシリコン系でもよい。またホットメルトタイプの樹脂、例えばポリイミド樹脂で熱ラミネートしても使うことができる。

10

#### 【0016】

フレキシブル絶縁基材11の裏面側に積層される裏面層として、複数の熱拡散助長層21、23を積層している。

前記熱拡散助長層21、23は、前記発光熱源14から半田13を介してプリント配線層12に伝熱した熱スポット(温度が周囲より高い領域)の面積を下方に向けて助長、即ち拡張する機能を果たす。

前記発光熱源14から半田13を介してプリント配線層12に伝熱した熱スポットは、半田13の下面の面積に相当する。半田13の下面面積は、前記筐体Kと前記フレキシブル絶縁基材11の裏面層の最下位層との接面面積に比べて、非常に小さいと言える。この小さい面積の熱スポットがあまり大きくなることなく筐体Kにまで及ぶときには、筐体Kを介しての放熱効率が悪く、発光熱源14及びその周囲のフレキシブル基板モジュール1の温度を好ましく下げることができない。熱スポットが筐体Kに達した時点での熱スポットの面積が、フレキシブル絶縁基材11の裏面層の最下位層と筐体Kとの接面面積により近くなることで、筐体Kを通じての放熱性を最大限に上げることができることを、本発明者は種々の実験と思考錯誤を重ねた結果、知得した。熱スポットの面積を速やかに拡張させる機能を果たすのが熱拡散助長層21、23である。

20

#### 【0017】

前記熱拡散助長層21は、フレキシブル絶縁基材11の裏面側に積層される裏面層のうちの最上位層として、フレキシブル絶縁基材11の直ぐ裏面に接着層bを介して直接貼り合わされる。

30

熱拡散助長層21は、熱スポットの面積の増加を目的としたもので、銅箔とすることができる。但し銅箔であっても、従来のフレキシブルプリント配線板の基板として用いられる両面銅張り基板とは大きく異なる。従来の両面銅張り基板は、表裏面の銅箔は何れも配線層を形成することを主たる目的としたものであり、従って銅箔の厚みがプリント配線の作製に適して非常に薄い。即ち、従来のプリント配線板の銅張り基板は、銅箔の厚みが厚くとも35 μm程度以下である。これに対して本発明では、銅箔の厚みは、熱スポットの熱を拡散させる役割から、前記35 μmを上回る厚みとする。現に本実施形態では、熱拡散助長層21としての銅箔の厚みを70 μmとしている。

熱拡散助長層21はCuを必ずしも用いる必要はない。熱拡散を目的とするものとして、アルミ等の高熱伝導性金属を用いることができる。また天然グラファイトや人工グラファイト等のグラファイトを用い、或いは長炭素繊維や短炭素繊維等を含む炭素繊維材、その他の非金属高熱伝導性材を用いることができる。

40

前記フレキシブル絶縁基材11の裏面側に積層される裏面層の接着層bは、上記のようなプリント配線層12を含まないことから、絶縁性を必ずしも必要とせず、むしろ高放熱性を保有した接着剤を用いることもできる。このような高放熱性の接着剤としては、銀粉、銅粉、AlN粉、ダイヤモンド粉、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>粉、短炭素繊維などの高放熱フィラーを含有したものを、ペースト状やシート状で用いることができる。例えば短炭素繊維とAlN粉を混ぜれば、短炭素繊維の間にAlN粉が埋まることにより、フィラーの含有率を短炭素繊維のみの場合に比べて上げることができ、より熱伝導性・放熱特性を上げることが

50

できる。勿論、接着層 b は接着層 a と同じ材質であってもよい。

なお接着層 b は、その接着の際にフレキシブル絶縁基材 1 1 やカバーレイ 2 2 と同じ材質を使うときには、フレキシブル絶縁基材 1 1 もしくはカバーレイ 2 2 と一体となることで、結果的に接着層 b が存在しない状態であってもよい。

#### 【 0 0 1 8 】

一方、前記熱拡散助長層 2 3 は、フレキシブル絶縁基材 1 1 の裏面側に積層される裏面層のうちの最下位層として、前記筐体 K に対して接面される高熱伝導性金属シートとして

いる。  
この熱拡散助長層 2 3 としての高熱伝導性金属シートは、例えばアルミ材料からなるシートを用いることができる。勿論、その他、銅、銀等の高熱伝導性の金属シートを用いることができる。前記高熱伝導性金属シートの具体例として、例えば純アルミ系 ( A 1 系 ) の 1 . 5 mm 厚のアルミを用いることができる。勿論、前記アルミの厚みは、例えば 0 . 2 mm ~ 2 0 mm の範囲で可能である。また高熱伝導性金属シートを銅シートとする場合においても、その厚みは、前記熱拡散助長層 2 1 に用いられる銅箔が例えば 7 0 μ m 厚であるのに対し、更に厚い、例えば 0 . 3 mm ~ 2 0 mm 程度の範囲で可能である。

熱拡散助長層 2 3 としての高熱伝導性金属シートを筐体 K に対して接面状態に取り付けるには、接着層 b を介して接着させることで取り付けることができる。この場合、空気層が両者間に介在することがないようにするには、接着剤として、熱硬化性の接着剤 ( ボンディングシート ) を用い、ホットプレスで両者を接着するのが好ましい。また両者の接着は発光熱源 1 4 を実装する前に行うのが好ましい。

また熱拡散助長層 2 3 としての高熱伝導性金属シートと筐体 K とを接面状態に取り付ける方法としては、両者が金属シート同士で平滑度が良好であれば、螺子止めによる取り付けも可能である。その場合、必要に応じてサーマルグリースや熱伝導シート等の緩衝材を介在させて両者の密着性を確保することができる。螺子止めによる場合は、フレキシブル基板モジュール 1 の交換が可能となるメリットがある。

#### 【 0 0 1 9 】

本実施形態では熱拡散助長層 2 1 、 2 3 を設けたが、それらの間に更に 1 乃至複数の熱拡散助長層を介在させて設けることができる。これにより熱スポットの面積の助長を一層速やかに行うことができる。

前記熱拡散助長層 2 1 は、発光熱源 1 4 からプリント配線層 1 2 に熱伝導した熱スポットを、筐体 K のあるフレキシブル絶縁基材 1 1 の裏面側へ速やかに伝熱させるのに重要である。そして筐体 K のある下方に向けて熱スポットの面積を拡大させるのに重要である。

また前記熱拡散助長層 2 3 は、伝熱してきた熱スポットの面積を更に拡張、助長して筐体 K に伝熱するのに重要である。加えて熱拡散助長層 2 3 を金属シートとすることで、圧延等により平坦面を得易く、筐体 K に接面して取り付けの際に、両者間の密着性を十分に高めることができる。これによって、圧力を加え難い発光熱源 1 4 の直下の位置にあっても、空気等の介在のない状態での両者の密着を確保して、良好な放熱性を得ることができる。

#### 【 0 0 2 0 】

なお、前記フレキシブル絶縁基材 1 1 と、その表面側のある前記プリント配線層 1 2 と、その上のカバーレイ 1 5 と、裏面側にある前記熱拡散助長層 2 1 と、それを覆うカバーレイ 2 2 と、それらの間に介在する接着層 a 、 b とでもって、高放熱性フレキシブルプリント配線板 H として独立させるようにしてもよい。この場合、前記熱拡散助長層 2 1 を覆うカバーレイ 2 2 及びそれを接合する接着層 b は、表面側のカバーレイ 1 5 及びそれを接合する接着層 a と同様に、銅箔表面を錆から保護するものとして設けられる。

前記高放熱性フレキシブルプリント配線板 H を独立した部材とする場合には、この高放熱性フレキシブルプリント配線板 H に対して熱拡散助長層 2 3 である高熱伝導性金属シートを接着層 b を介して取り付け、また発光熱源 1 4 を半田 1 3 を介して搭載することで、フレキシブル基板モジュール 1 が構成されることになる。そしてこのフレキシブル基板モジュール 1 が、筐体 K に対して、接着層 b を介して取り付けられることになる。

## 【0021】

本発明において、熱拡散助長層21、23を設けることにより放熱特性が大きく改善する理由は、上記において、発光熱源14からプリント配線層12に熱伝導した熱スポットの面積を助長させて筐体Kに至らしめることによると述べた。即ち、これによって筐体Kを通じての放熱パスが広がり、それにより熱抵抗が下がり、速やかな放熱が達成されるからである。

LED等の発光熱源14で発生した熱が熱伝導で他部材へ拡がりながら進んでいくが、熱伝導率が高いほど遠くまで広がり易い。熱伝導率が等方性とした場合、同心円状に拡がって行くが、熱拡散助長層21、23を設けることにより、その高熱伝導率によって熱の拡散がよりスムーズになされ、下方にある筐体Kにもより広い領域で熱が伝わる。筐体Kへ達する熱領域の面積が大きくなることで、より大きな熱面積からの放熱が期待されることになり、結果として放熱が促進され、発光熱源14付近での温度低下がなされる。

以上のように、本発明のフレキシブル基板モジュール1では、発光熱源14からの放熱パスを十分に拡げることが可能となり、発光熱源14、半田13、基板に加わる熱負荷を軽減することができるのである。

## 【0022】

本発明のフレキシブル基板モジュール1を、前記高放熱性フレキシブルプリント配線板Hと発光熱源14と高熱伝導性金属シートからなる熱拡散助長層23とで構成する場合について、更に言及する。

高放熱性フレキシブルプリント配線板Hに対しては、1乃至複数個の発光熱源14を搭載することができる。

この場合において、図2に示すように、フレキシブル基板モジュール1の第1の実施形態として、前記全ての発光熱源14に対応して、1枚の高熱伝導性金属シートからなる熱拡散助長層23を高放熱性フレキシブルプリント配線板Hに共通配置して構成することができる。

また図3に示すように、フレキシブル基板モジュール1の第2の実施形態として、前記発光熱源14の1乃至複数個毎にそれぞれ対応して、高熱伝導性金属シートからなる熱拡散助長層23を高放熱性フレキシブルプリント配線板Hに分割配置して構成することができる。

## 【0023】

図2を参照して、フレキシブル基板モジュール1の第1の実施形態を説明する。

先ず、熱拡散助長層21を備えた高放熱性フレキシブルプリント配線板Hを用意し、この裏面側に高熱伝導性金属シートからなる熱拡散助長層23を接合する(A)。接合は、既述したように熱硬化性の接着剤(ボンディングシート)を用いたホットプレスにて接着層bを介して行うことができる。

次に高放熱性フレキシブルプリント配線板Hの表面側のプリント配線層12に発光熱源14を複数個、それぞれ半田13を介してリフロー炉を通して表面実装することで一度に取り付ける(B)。これによりフレキシブル基板モジュール1が構成される。

得られたフレキシブル基板モジュール1を筐体Kに対して接合して取り付ける(C)。

## 【0024】

図3を参照して、フレキシブル基板モジュール1の第2の実施形態を説明する。

先ず、熱拡散助長層21を備えた高放熱性フレキシブルプリント配線板Hを用意し、この裏面側に高熱伝導性金属シートからなる熱拡散助長層23を、複数個に分割した状態で、それぞれ接合、配置する(A)。この場合において、分割された状態の各熱拡散助長層23(高熱伝導性金属シート)は、それぞれ発光熱源14の1乃至複数個が搭載されることとなる領域に対応する領域に対して配置されることになる。各熱拡散助長層23の接合は、既述したように熱硬化性の接着剤(ボンディングシート)を用いたホットプレスにて接着層bを介して行うことができる。

次に高放熱性フレキシブルプリント配線板Hの表面側のプリント配線層12に発光熱源14を複数個、それぞれ半田13を介してリフロー炉を通して表面実装することで一度に

10

20

30

40

50

取り付ける（B）。図面上は、1つの熱拡散助長層23（高熱伝導性金属シート）に対して1個の発光熱源14が対応した状態に描かれている。しかし勿論、1つの熱拡散助長層23（高熱伝導性金属シート）に対して複数個の発光熱源14が対応するものであってもよいことは上述した通りである。これによりフレキシブル基板モジュール1が構成される。

得られたフレキシブル基板モジュール1は、熱拡散助長層23（高熱伝導性金属シート）が分割されて取り付けられているので、例えば個々の熱拡散助長層23（高熱伝導性金属シート）が屈曲に適さない程厚肉になっている場合であっても、熱拡散助長層23の取り付けられていない部分において高放熱性フレキシブルプリント配線板Hを容易に屈曲させて、立体的構成とすることが可能となる（C）。

よって立体的に屈曲された構造の筐体Kに対しても、それに合わせて高放熱性フレキシブルプリント配線板Hを屈曲させることができ、各熱拡散助長層23（高熱伝導性金属シート）で筐体Kに接面して取り付けることができる（D）。即ち、放熱性に優れ且つ複数の発光熱源14を搭載させたフレキシブル基板モジュール1を、筐体Kの立体形状に合わせて容易に立体形状に屈曲させることができ、筐体Kの表面に接面状態で取り付けることができる。

#### 【0025】

なお、上記第1の実施形態のフレキシブル基板モジュール1に示すように、1枚の共通の熱拡散助長層23（高熱伝導性金属シート）を高放熱性フレキシブルプリント配線板Hに取り付けている場合であっても、この熱拡散助長層23である高熱伝導性金属シートの材質及びシート厚を屈曲可能な条件とすることで、フレキシブル基板モジュール1を、正に屈曲可能なものとすることができる。例えば熱拡散助長層23である高熱伝導性金属シートを純アルミ系のアルミ圧延シートとする場合には、厚みを0.2mm～0.7mm程度とすることで、筐体Kとの接面に適した平坦度を有し、且つ筐体Kの立体形状に追従した曲げ加工にも適した、フレキシブル基板モジュール1を得ることができる。

#### 【産業上の利用可能性】

#### 【0026】

本発明のフレキシブル基板モジュールによれば、種々の照明ユニットやそのユニットを用いた照明装置の製造分野において産業上の利用性が高い。

#### 【符号の説明】

#### 【0027】

1	フレキシブル基板モジュール
11	フレキシブル絶縁基材
12	プリント配線層
13	半田
14	発光熱源
15	カバーレイ
21	熱拡散助長層
22	カバーレイ
23	熱拡散助長層（高熱伝導性金属シート）
H	高放熱性フレキシブルプリント配線板
K	筐体
a	接着層
b	接着層

10

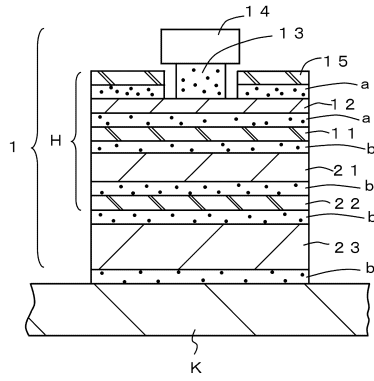
20

30

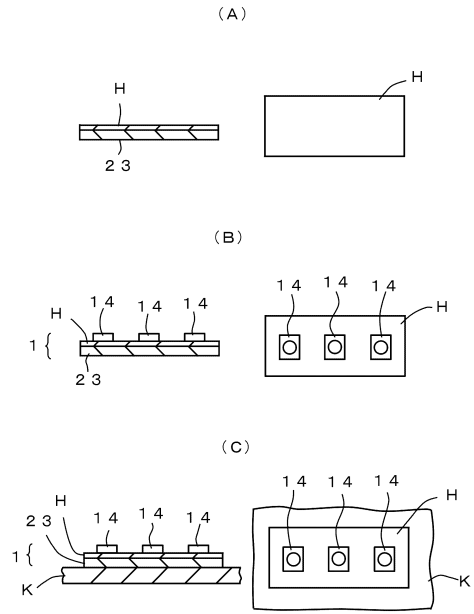
40



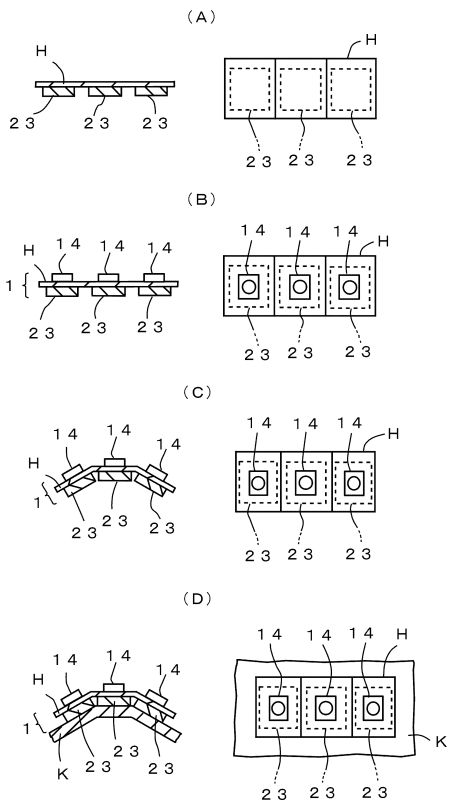
【図1】



【図2】



【図3】



---

フロントページの続き

- (72)発明者 齊藤 裕久  
大阪府大阪市此花区島屋一丁目1番3号 住友電気工業株式会社大阪製作所内
- (72)発明者 松村 裕之  
東京都港区芝浦三丁目9番1号 住友電気工業株式会社内
- (72)発明者 鬼頭 和宏  
東京都港区芝浦三丁目9番1号 住友電気工業株式会社内
- (72)発明者 奥山 浩  
滋賀県甲賀市水口町ひのきが丘30番地 住友電工プリントサーキット株式会社内

審査官 中田 誠二郎

- (56)参考文献 特開2002-184209(JP,A)  
特開2003-086747(JP,A)  
特開2000-261165(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
- |      |       |
|------|-------|
| H05K | 1/02  |
| F21V | 29/00 |