

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-327760

(P2004-327760A)

(43) 公開日 平成16年11月18日(2004.11.18)

(51) Int. Cl.<sup>7</sup>  
H01L 33/00F I  
H01L 33/00テーマコード (参考)  
5F041

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号	特願2003-121115 (P2003-121115)	(71) 出願人	000004466 三菱瓦斯化学株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目5番2号
(22) 出願日	平成15年4月25日 (2003.4.25)	(74) 代理人	100117891 弁理士 永井 隆
		(72) 発明者	大矢 和行 東京都葛飾区新宿6丁目1番1号 三菱瓦斯化学株式会社内東京研究所内
		(72) 発明者	佐山 憲郎 東京都千代田区丸の内二丁目5番2号 三菱瓦斯化学株式会社内
		Fターム(参考)	5F041 AA33 AA41 AA42 DA13 DA20 DA35 DB03

(54) 【発明の名称】 LEDランプの製造法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】生産性を確保しつつ、高熱伝導率基板を用いた複数LEDチップ実装基板を得る。

【解決手段】LEDチップ実装パターンと該端子パターンを形成したスルーホールプリント配線板と、該凹部に相当する形状の貫通穴を形成し、その穴壁面を適宜反射増加処理した貫通穴形成板とを作製し、これらを位置合わせして相互接着することにより該多層プリント配線板を製造することを特徴とするLEDランプの製造法。

【選択図】 なし

**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

光反射性で実装した LED チップ封止樹脂容器機能を有する側壁とその内側底面に複数の LED チップ実装パターンが形成された凹部と該凹部の外下面または外側面に該 LED チップ実装パターンと導通した端子パターンを設けた LED ランプ部を多数形成した多層プリント配線板を製造し、該 LED チップ実装パターンに所定の LED を搭載し、樹脂封止し、適宜、検査し、切断することからなる LED ランプの製造法において、該 LED チップ実装パターンと該端子パターンを形成したスルーホールプリント配線板と、該凹部に相当する形状の貫通穴を形成し、その穴壁面を適宜反射増加処理した貫通穴形成板とを作製し、これらを位置合わせして相互接着することにより該多層プリント配線板を製造することを特徴とする LED ランプの製造法。

**【請求項 2】**

該スルーホールプリント配線板が、 $30\text{ W (mK)}^{-1}$  以上の熱伝導率である請求項 1 記載の LED ランプの製造法。

**【請求項 3】**

該スルーホールプリント配線板が、両面銅張樹脂複合セラミックス板を用いてなるものである請求項 1 記載の LED ランプの製造法。

**【請求項 4】**

該接着を熱可塑性ポリイミド樹脂にて行う請求項 1 記載の LED ランプの製造法。

**【発明の詳細な説明】****【0001】****【産業上の利用分野】**

本発明は、新規な LED ランプの製造法であり、製造工程を工夫することにより、生産性を確保しつつ、熱伝導率の高い基板を用いることを可能とするものである。

**【0002】****【従来の技術】**

**【特許技術 1】**特開 2001-190210 号公報

**【特許技術 2】**特開 2001-224472 号公報

**【0003】**

従来の面実装型 LED ランプの製造法は、例えば、白色の無機充填剤を多量に含む銅張ガラスエポキシ積層板等を用いて、適宜、LED チップ実装パターン部分を内層とした 3 層板等を作製し、該実装部分をザグリにて露出させて、LED チップ実装し、適宜、樹脂封止し、個々の LED ランプに切断分離して製造されている。ここに、白色の無機充填剤を多量に含むものを用いる理由は、無機充填剤にて耐熱性の向上を図ることにより超音波接合などをより容易とすること、および白色充填剤にて光線反射率の向上をはかり輝度を高めることにある。

また、セラミックス、特に、アルミナ製の焼結体を使用したものが、特許技術 1、2 に開示され、セラミックスを用いることにより、従来の樹脂基板の欠点である超音波接合性が改善したものが得られと開示している。

**【0004】**

青色 LED の発明とその実用化の進展などに象徴されるように、LED の進歩もめざましいものがあり、高密度化、多色化、さらに、自動車ヘッドランプへの利用などの課題の解決が要求されるようになってきた。

LED は効率の高い発光素子であるが、これら要求を満たすようにした LED ランプの発熱密度・量は高く、従来の樹脂製基板の使用では対応できない。

**【0005】****【発明が解決しようとする課題】**

この要求を解決する手段として、熱伝導率の高いセラミックスの使用が検討されているが、本願にて目的とする複数の LED チップを搭載するために使用する小型高密度のものは、いまだ完成には至っていない。すなわち、セラミックス、典型的なアルミナの場合、工

10

20

30

40

50

業的には後加工にて作製することは高価となり実質的に不可能である。そこで、グリーンシート法による製造が必須となるが、目的の個々のLEDランプは小さく、複数のLEDチップを搭載する部分も小さく、さらに反射樹脂封止部もあることから焼成収縮などに基づく焼成品に発生する歪みの克服が困難である。また、多数個を一枚の焼成板上に作製したものとし、LEDチップを搭載し、樹脂封止などした後、個別品に分離する製造法を取ることが検査を含む生産性の要求から必要とされる。ダイシングソーによる切断分離の場合、チッピングの発生などの点を考慮した改良が必須である。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

そこで、本発明者は、比較的加工が容易であり、高い熱伝導率を持つ樹脂複合セラミックス板の使用について、特に機械加工工程の簡略化の視点から鋭意検討した結果、本発明を完成した。

すなわち、本発明は、側壁とその内側底面に複数のLEDチップ実装パターンが形成された凹部と該凹部の外下面または外側面に該LEDチップ実装パターンと導通した端子パターンを設けたLEDランプ部を多数形成した多層プリント配線板を製造し、該LEDチップ実装パターンに所定のLEDを搭載し、樹脂封止し、適宜、検査し、切断することからなるLEDランプの製造法において、該LEDチップ実装パターンと該端子パターンを形成したスルーホールプリント配線板と、該凹部に相当する形状の貫通穴を形成し、その穴壁面を適宜反射増加処理した貫通穴形成板とを作製し、これらを位置合わせして相互接着することにより該多層プリント配線板を製造することを特徴とするLEDランプの製造法である。

#### 【0007】

また、本発明は、該スルーホールプリント配線板が、 $30\text{ W (mK)}^{-1}$ 以上の熱伝導率であること、両面銅張樹脂複合セラミックス板製であること、また、該接着を熱可塑性ポリイミド樹脂にて行うLEDランプの製造法である。

#### 【0008】

以下、本発明の構成を説明する。

本発明で製造するLEDランプは、実装するLEDチップの種類（種類、形、容量（発熱量）、その他）、数など適宜選択され、該選択に応じて最適の構造を選択し設計する。

LEDチップ実装に用いる本発明のスルーホールプリント配線板は、 $30\text{ W (mK)}^{-1}$ 以上の熱伝導率である材料を用いて作製することが好ましく、また、機械加工性も良好であることが好ましい。これらから、両面銅張樹脂複合セラミックス板、特に、窒化アルミニウム-窒化硼素系の連続気孔焼結体を用いたものが好適である。なお、両面銅張樹脂複合セラミックス板、樹脂複合セラミックス板としては、商品名：セラジン（三菱瓦斯化学（株）製）が例示される。

#### 【0009】

好適な両面銅張樹脂複合セラミックス板を用いる本スルーホールプリント配線板の製造法は、通常両面銅張積層板を用いるスルーホールプリント配線板の製造法において、LEDチップ実装パターンと端子パターンとの導通方法が、樹脂封止するLEDチップ実装パターン部分に形成したスルーホールの場合には該スルーホールを穴埋めして用いる。また、該導通方法をLEDランプの外側面とする部分に形成したスルーホールにて行う場合には作製寸法精度を考慮して、樹脂封止に用いる樹脂漏れが発生しないように考慮した設計とする。また、パターン表面は、通常、金メッキしたものとす。この場合、銅スルーホールパターンを形成し、ニッケルメッキし、金メッキする方法、スルーホールメッキしたものを製造し、レジストパターンを形成し、ニッケルメッキし、金メッキした後、該金メッキ面をレジストとしてパターン形成する方法などによる。

#### 【0010】

本貫通穴形成板は、樹脂封止するLEDチップ実装パターン部分に相当する形状の貫通穴を形成し、その穴壁面を適宜、光線反射増加処理したものであり、通常、上記の本スルーホールプリント配線板と同様の材料にて製造する。しかし、生産性、熱伝導性などを満足

する材料であれば適宜変更できるものであり、LEDチップ実装パターンとの電気絶縁性を十分確保できる設計の場合には金属板や金属箔の打ち抜き成形品を本貫通穴形成板として好適に使用できる。

#### 【0011】

ここで、両面銅張樹脂複合セラミックス板と同様の材料である樹脂複合セラミックス板を用いて製造する方法の一例を具体的に説明すると、まず、LEDランプとして装着する部分への固定部として半田付け可能なものが周囲相当部分に必要な場合、該部分の作製を行う。通常、この方法は、所定部分に貫通穴を形成し、穴内壁を、無電解銅メッキ ニッケルメッキ 金メッキすることによる。この金メッキされた穴は、個別のLEDランプに切り離されるときに通常、4分割されて、個々のLEDランプの角部となる。

10

次に、樹脂封止するLEDチップ実装パターン部分に相当する形状の貫通穴を形成する。この方法は、最もオーソドックスには、ルーター加工であるが、より生産性を向上させた製造法として、両面圧延薄銅箔張板として打ち抜き加工する方法、また、穴壁が傾斜するが、この傾斜が許容される場合にはサンドブラスタ法も好適である。

#### 【0012】

上記で作製した樹脂封止するLEDチップ実装パターン部分に相当する形状の貫通穴の内壁面に、適宜、ニッケルメッキすること、白色無機充填剤を配合した耐熱性・耐光性樹脂塗膜を形成することによって、光線反射率を増加させる。

この光線反射率を増加させる処理において、上記した4角の固定部が形成されたものを用いる場合には当然に該部分に保護膜等を形成して本工程を実施する。また、上記した4角の固定部とLEDチップ実装パターン部分に相当する形状の貫通穴部分との貫通穴を形成し、無電解銅メッキし、レジストパターンを形成してニッケルメッキし、反射膜とする部分にもレジストを形成し、金メッキする方法も実施できる。

20

#### 【0013】

上記で製造したスルーホールプリント配線板と貫通穴形成板とを位置合わせして相互接着する。用いるサイズは、通常、LEDチップ実装サイズとする。

相互接着に用いる接着剤としては、使用条件に耐える耐熱性、耐光性を示すものであれば使用可能であり、ポリエステル系、アクリル系、エポキシ系、シリコン系などの接着剤、ポリエステル、ポリエーテルイミド、ポリカーボネート、ポリエステルイミド、ポリイミドなどの熱可塑性樹脂溶液などが例示される。

30

#### 【0014】

これらの中で、このましくは、しみなどの発生のないもの、すなわち、接着成分である樹脂の分子量がある程度以上あり、かつ、樹脂溶液の場合、溶質である樹脂の融点も高いものを選択することが好ましく、具体的には、ユピタイト UPA-N111, N221 (商品名、宇部興産(株)製)、リカコート EN20 (商品名、新日本理化(株)製)が例示される。

特に、熱可塑性樹脂による接着は、多少の熱膨張率の差は応力緩和層として機能することから異種材料の接着保持にも適用できる。

#### 【0015】

接着に際しては、被接着物相互に接着層を形成しておくことが好ましい。

40

本スルーホールプリント配線板を形成する場合、スクリーン印刷法、ホトレジスト法などにより形成する。また、本貫通穴形成板の場合は、接着面側全面に均一に接着層が形成されればよく、印刷法にて好適に作製できる。

なお、本スルーホールプリント配線板が絶縁体でない場合には、上記にも記載したが、本スルーホールプリント配線板との信頼性の高い電気絶縁が必須となる。この場合、上記の本スルーホールプリント配線板へ形成する接着層にて信頼性の高い絶縁性を確保することが好ましい。

#### 【0016】

上記で製造した接着層を予め形成した本スルーホールプリント配線板または本貫通穴形成板を用い、加熱加圧にて接着する。アルミニウム板、樹脂複合セラミックス板製などのブ

50

レス補助板上に、本スルーホールプリント配線板をLEDチップ実装面を上側として乗せ、その上に本貫通穴形成板を置き、拡大鏡下に位置合わせし、仮固定し、プレス補助板を乗せ、これを耐熱性のクッションを介してプレス熱盤間に挿入し、通常、低圧加熱して接着する。ここで、接着剤として熱可塑性ポリイミドなどを使用した場合には、加熱加圧時の位置ずれは比較的小さいが、流動性が高くなる熱硬化性樹脂類を使用する場合には、加熱加圧時の位置ずれ防止について細心の注意を払って位置ずれが発生しないようにする。

#### 【0017】

以上にて、本発明のLEDランプユニットを多数配置してなるLEDチップ実装サイズ品が製造される。これに、所定のLEDを実装し、樹脂封止し、適宜、検査した後、個々のLEDランプに分割する。LEDチップ実装には、超音波接合など好適に適用できる。また、個々のLEDランプに分割は、本発明の好適な態様、すなわち、両面銅張樹脂複合セラミックス板、樹脂複合セラミックス板を選択した場合にはダイシングソーにて好適に実施できる。

10

#### 【0018】

本発明の製造法は、本スルーホールプリント配線板と本貫通穴形成板とを別々に製造し、接着一体化する製造法であることから、両者に用いる材料として異なるもの、異なる材料、製造法にて作製したものによる製造が可能である。

例えば、LEDランプユニット間をV溝などの配置可能な間隔の設計としてグリーンシート法などでセラミックス製の本スルーホールプリント配線板を作製する。一方、本貫通穴形成板を金属シートの打ち抜き成形にて、接着面とする側の反対側を切除することにより個々のLEDランプユニット部分に分割する形として作製する。そしてこれらを接着一体化し、LEDチップ実装を行い、個々のLEDランプユニット部分に分割するという製造法が可能となる。

20

#### 【0019】

なお、金属シートの打ち抜き成形にて本貫通穴形成板を製造するとき、光線反射面は銀色（アルミニウム面またはニッケルや銀メッキ面など）とし、4角は半田付け可能とする場合、片面処理にて所望の物性を付与することが好ましく、圧縮成形にて所望の凹凸形成品として、片面のみ所望の処理（ニッケルや銀メッキまたは銅メッキ～金メッキ）をした後、LEDチップ実装部分に相当する貫通穴を打ち抜きにて作製する方法など、適宜選択する。

30

#### 【0020】

##### 【実施例】

以下、実施例などにより本発明を具体的に説明する。

##### 実施例1

LEDチップを3個搭載する多色LEDランプユニット板を製造した。

LEDランプユニットは、外形が巾約1.1mm、高さ約1mm、長さ約3.6mmでその4角に直径0.8mmのスルーホールにて外部の基板などへの取り付け部を形成してなり、深さ約0.5mm、巾0.8mm、長さ約3.2mmの凹部の底面にLEDチップ実装パターンを有し、直径0.1mmのスルーホールにて裏面の端子パターンと導通させてなる。

40

そしてこのLEDランプユニットが切断代約0.2mmの間隔で巾方向20個、長さ方向7個配置してなる。

#### 【0021】

厚み12 $\mu$ mのロープロファイル圧延仕様電解銅箔をシアン酸エステル-エポキシ樹脂含侵の厚さ0.5mmの窒化アルミニウム-窒化硼素系焼結体（h-BN20%、気孔率21vol%）に張った両面銅箔張樹脂複合セラミックス板（セラジンCCL-ANB21）を用いた。

これに、ダイヤモンドコーティングドリルを用いて、0.1mmの穴あけし、スルーホールメッキし穴埋めした。次に0.8mmの4角相当の穴あけし、スルーホールメッキし、ニッケルメッキ、金メッキして本スルーホールプリント配線板を得た。

50

## 【0022】

上記と同様の両面銅箔張樹脂複合セラミックス板（セラジンCCCL-ANB21）を用いて本貫通穴形成板を製造した。まず、0.8mmの4角相当の穴あけし、スルーホールメッキし、片面はレジストで全面被覆し、反対面は穴周囲に巾0.15mmのパターンを残して被覆してニッケルメッキ、金メッキした後、レジストを除去し、金をレジスト膜としてエッチングして片面は金属箔なし、反対面は穴周りのみパターンのある板とした。

次に、この板に巾0.8mm、長さ約3.2mmの貫通穴をルーター加工にて形成した。ルーター加工は、ダイヤモンドコーティングドリルにてルーター加工開始位置に所定の貫通穴を形成した後、ルーター加工にて形成する方法を採用することにより、ルーターぶれに基づく開始位置ずれ発生をより小さくする方法とした。

10

## 【0023】

上記で製造した本スルーホールプリント配線板および本貫通穴形成板を外形加工した。次に、熱可塑性ポリイミド樹脂ワニス（商品名；ユピタイト N221、宇部興産（株）製）を接着剤として使用して接着一体化した。

接着部位よりやや細めのパターンとして本スルーホールプリント配線板に接着層を形成し、乾燥した。本貫通穴形成板は、接着面側全面に接着剤を塗布し、該面を下面となるようにして乾燥した。接着剤の大過剰部分と逆の不足部分について目視観察したが、特に、問題点はなかった。

## 【0024】

樹脂複合セラミックス板製のプレス補助板上に、上記の接着層形成本スルーホールプリント配線板をLEDチップ実装面を上側として乗せ、その上に接着層形成本貫通穴形成板を置き、拡大鏡下に位置合わせし、仮固定し、プレス補助板を乗せ、これを耐熱性のクッションを介して温度230℃に設定したプレス熱盤間に挿入し、ゆっくりと上熱盤を降下させ、まず、圧力3MPaとして15分間保った後、30分間で熱盤温度を150℃とし、取り出す方法にて接着を完了した。

20

上記で得た接着品について、LEDチップ実装および樹脂封止することなく、ダイシングソーによる切断を実施したところ、良好な切断が出来た。

## 【0025】

## 【発明の効果】

以上、本発明の製造法によれば、本スルーホールプリント配線板と本貫通穴形成板とを別々に製造し、接着一体化する製造法であることから、一体化した後では困難な製造が個々では可能となり、また、それぞれに最適な材料・製造法にてそれぞれを作製し、一体化することが可能とするものであり、工業的意義は極めて高いものである。

30