

四、聲明事項：

主張專利法第二十二條第二項第一款或第二款規定之事實，其事實發生日期為： 年 月 日。

申請前已向下列國家（地區）申請專利：

【格式請依：受理國家（地區）、申請日、申請案號 順序註記】

有主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

主張專利法第二十九條第一項國內優先權：

【格式請依：申請日、申請案號 順序註記】

主張專利法第三十條生物材料：

須寄存生物材料者：

國內生物材料 【格式請依：寄存機構、日期、號碼 順序註記】

國外生物材料 【格式請依：寄存國家、機構、日期、號碼 順序註記】

不須寄存生物材料者：

所屬技術領域中具有通常知識者易於獲得時，不須寄存。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種發光二極體裝置，特別是關於一種具有低熱阻之裝置，該發光二極體可在高功率下運作而不致使其裝置內部溫度過高而失效或損及壽命。該裝置可供指示、照明、背光、或裝飾使用，而為一種高信賴度的發光二極體光源。

【先前技術】

傳統的發光二極體裝置(如圖一)為將發光二極體晶片(10)置於一金屬導線架(11)上之凹槽內，該凹槽之功能為光的反射面，並使用金線(14)使該發光二極體晶片(10)電性耦合至另一極金屬導線架上形成電性通路，該發光二極體晶片(10)及金屬導線架(11)被透明環氧樹脂(12)所包覆而僅透出二接腳。此種發光二極體裝置已被廣泛且大量的使用於發光二極體交通號誌燈、汽車第三煞車燈及電子產品的指示燈。

另一被廣泛使用的發光二極體裝置(如圖二)為將發光二極體晶片(10)置於印刷線路板(13)上，並用金線或鋁線(14)使該發光二極體晶片之電極電性耦合於印刷線路板之正負極，外面再覆以透光性良好之環氧樹脂(12)，亦可以於環氧樹脂內添加螢光粉以產生白光。

此二種發光二極體裝置之一缺點為晶片至接腳的熱阻值過高。由於晶片為該裝置之熱源，在散熱不足時會造成晶片的溫度上升，當溫度過高時則會造成壽命減短、亮度下降，甚至使該裝置失效，所以散熱設計實在是發光二極體裝置的一個很重要的參數。

一般而言，發光二極體裝置的散熱特性是由熱阻值所定義，由於發光二極體晶片為此裝置之唯一熱源而接腳為其散熱途徑，所以我們通常以發光二極體晶片的 P-N 接合面至其接腳之熱阻值來定義該發光二極體裝置之散熱特性，以 $R\theta_{JP}$ 表示之，其意義為從接合面(junction)至接腳(pin)之熱阻，可以數學式表示：

$$R\theta_{J-P} = T_J - T_P / Q$$

T_J : 發光二極體晶片接合面之溫度

T_P : 發光二極體裝置接腳之溫度

Q : 通過此熱傳途徑之熱通量(heat flux)

由於發光二極體晶片為該裝置之唯一熱源，而且其所通過之電能除少部分轉換成電磁波型態散逸外，大部分能量均轉換成熱能，我們可簡單的以所施予該發光二極體晶片的電能代表所需經由該裝置傳遞至接腳的熱能，因此可將該數學式重新表示為：

$$R\theta_{J-P} = T_J - T_P / I_f \times V_f$$

I_f : 發光二極體晶片之操作電流

V_f : 發光二極體晶片之操作電壓

由於接腳溫度是系統之參數，其值由該系統之散熱特性所決定，在一定的熱通量之下，當系統決定後其值為固定，與該發光二極體裝置之散熱特性無關，所以我們可由上述之數學表示式得知：當發光二極體裝置之熱阻值愈高時，其晶片 P-N 接合面溫度也愈高。

另一方面，從熱傳導學(conduction heat transfer)中得知，熱傳導熱傳之熱阻可簡單的表示為：

$$R\theta = L / K \times A$$

L : 熱傳導途徑之長度

K : 熱傳導物質之熱傳導係數(thermal conductivity coefficient)

A : 熱傳導途徑之法向截面積

因此我們可以得知，當發光二極體裝置之散熱途徑愈長、該途徑之截面積愈小且該材質之熱傳導係數愈低時，該裝置之熱阻就愈大，所以要設計低熱阻之發光二極體裝置就必須使其散熱途徑愈短愈好，增大其散熱面積並且選用熱傳導係數高的材質。

而上述之發光二極體裝置其主要散熱途徑是從晶片經由支架或印刷線

路板散熱，第二例之印刷線路板的材質大都為塑膠類，其熱傳導係數大都非常低，所以無法經由印刷線路板之底材直接散熱，而印刷線路板上的鍍銅線路厚度多只有數十至數百 μm ，其散熱截面積太小，所以該設計之熱阻值很大，一般多在 $500-1000\text{K/W}$ 之間，當使用功率稍高時，很容易就會造成發光二極體晶片過熱。而第一例之設計以支架為散熱途徑，其材質多半為銅材或鐵材，其散熱特性頗佳，但是其截面積仍然太小，所以其熱阻大約為 $150-250\text{K/W}$ 之間，所以該裝置可負荷之電流量亦只有在 30mA 左右。

為解決此問題，亦有其他設計改良先前散熱截面積不足之問題，如圖三之設計，藉由增加接腳之方式將其接腳面積增大，如此的確可有效降低其熱阻，但是因為其散熱途徑仍然很長，所以其熱阻值亦高達 $50-75\text{K/W}$ 。

其後更進一步的發明如美國專利 US6,274,924 (如圖四)，使用一被絕緣材料(15)包覆之導線架(11B)，該絕緣材料中間留有一腔穴，並從該腔穴置入一額外增加的一熱終端件(heat sink) (16)，再將發光二極體晶片(10)固著在一次載體(submount)(17)上再固著於該熱終端件上，並以金線連接其線路至正負極導線架上。該發明由於使用一額外增加之熱終端件，其可有效降低熱傳導途徑長度、增大熱傳導截面積，從而可降低該發光二極體裝置之熱阻至 $10-15\text{K/W}$ 。但是，從製造角度而言，外加的熱終端件增加了製造的複雜度，也增加了工程道次，而且也使得該發光二極體裝置的整體高度因而增加。

本發明之目的即是要設計一發光二極體裝置除具有低熱阻的特性外，並可同時兼顧其製造的簡單性及使該發光二極體裝置的厚度能降到最低，達到輕薄短小的要求。

【發明內容】

本發明係一種低熱阻之發光二極體裝置，其具有低熱阻的特性，但同時兼顧製程之簡單性。由於其低熱阻之特性，該發光二極體裝置可被使用於高功率之條件，將使用電流由傳統之 20mA 提升至 350mA 或更高。

本發明(如圖五)包括一厚薄一致之金屬導線架，該導線架以蝕刻、半蝕刻或沖模方式分割成正極導線支架(18)、負極導線支架(19)及晶片承載支架

(20)其底端均位於同一平面上，一絕緣體(15)用以固定導線架並形成固晶區，晶片承載支架(20)之上端露出於固晶區，其下端裸露於絕緣體之外，一發光二極體晶片(10)置於晶片承載支架(20)上並使用高導熱性材料將其固著於其上，該發光二極體晶片之正極鉀墊以鉀線(14)方式電性耦合至正極導線支架(18)，其負極鉀墊亦以鉀線(14)方式電性耦合至負極導線支架(19)，一高透光性之材料(21)置於固晶區內用以覆蓋該發光二極體晶片(10)並保護鉀線(14)。

由於晶片承載支架(20)實為整體導線架之一部份，所以在製作導線架時即可一體成形，其厚度較先前技藝所使用之熱終端件大為降低，所以其熱阻值將較使用熱終端件之設計更低，且毋需額外置入，省卻多餘之製程。雖然使用晶片承載支架(20)取代額外之熱終端件由於其體積之大幅下降可能使瞬間點亮發光二極體晶片(10)時，發光二極體晶片(10)之溫升速度將較快，但是，發光二極體晶片(10)達到熱平衡時之溫度只取決於該發光二極體裝置之熱阻值及系統之熱阻值而與溫升速度無關。

本發明進一步的設計是在該高透光性之材料(21)之上另置一光學透鏡(22)，該透鏡之材料可為環氧樹脂、矽膠、玻璃、鐵氟龍或其組合材質者，或其他符合透光性要求之材料，該透鏡可減少內部全反射光(Total internal reflection)而提高亮度，並且可依其光學設計達到改變出光光型(light pattern)之目的，以符合不同之光學需求。

本發明之更進一步的設計是使用多於一顆之發光二極體晶片(10)，其可為同色光之晶片或異色光之晶片，其電性結構可為串聯、並聯或共陰(陽)。此設計將可在使用複數個同色光晶片時提高其亮度，或在使用異色光晶片時達到混光變色之功能。

【實施方式】

本發明包括下列實施例，但本專利涵蓋範圍不以其為限：

實施例一：

第五圖為本發明之實施例一，其為將一 0.5mm 厚度的金屬支架以沖模方式將其分開為三區，分別為正極導線支架(18)、負極導線支架(19)及晶片承載支架(20)，以射出成型方式使用塑膠材質(15)固定上述三區導線架並形成一反射面，其中晶片承載支架(20)之上端露出於固晶區，其下端裸露於塑膠體之外，一發光二極體晶片(10)置於晶片承載支架(20)上並使用高導熱性材料將其固著於其上，該發光二極體晶片之正極鉚墊以鉚線(14)方式電性耦合至正極導線支架(18)，其負極鉚墊亦以鉚線(14)方式電性耦合至負極導線支架(19)，以矽膠填(21)充於固晶區內覆蓋該發光二極體晶片(10)並保護鉚線(14)，再置一平凸透鏡(22)於矽膠上。

實施例二：

圖六為本發明之實施例二，其包括一 0.5mm 厚度的金屬支架以半蝕刻方式(half etching)將其分開為三區，並以半蝕刻方式(half etching)將其下方局部蝕刻，分別為正極導線支架(28)、負極導線支架(29)及晶片承載支架(30)，同時在上述三區支架之背面邊緣處蝕刻其厚度之一半，以強化射出成型塑膠材質固定上述三區導線架並形成一反射面，其中晶片承載支架(30)之上端露出於固晶區，其下端裸露於塑膠體之外，一發光二極體晶片(10)置於晶片承載支架(30)上並使用高導熱性材料將其固著於其上，該發光二極體晶片之正極鉚墊以鉚線(14)方式電性耦合至正極導線支架(28)，其負極鉚墊亦以鉚線(14)方式電性耦合至負極導線支架(29)，以矽膠(21)填充於固晶區內覆蓋該發光二極體晶片(10)並保護鉚線(14)，再置一平凸透鏡(22)於矽膠上。

實施例三：

如第七圖，為本發明之實施例三，其將上述 0.5mm 厚度的金屬支架以半蝕刻方式將其分開為五區，分別為三個獨立正極導線支架(48)、一負極導線支架(49)及晶片承載支架(40)，其中晶片承載支架(40)之上置放三個發光二極體晶片(10)分別發出紅光、綠光及藍光，該紅綠藍發光二極體晶片之正極鉚墊以鉚線(14)方式電性耦合至三個電性獨立正極導線支架(48)，其負極鉚墊亦以鉚線(14)方式電性耦合至負極導線支架(49)形成共陰電路，以矽膠填(21)充於固晶區內覆蓋該發光二極體晶片(10)並保護鉚線(14)，再置一透鏡(22)

於矽膠上。圖八為圖七的側視圖。

實施例四：

圖九為本發明之實施例四，其包括一 0.5mm 厚度的金屬支架以半蝕刻方式將其分開為正極導線支架(58)及負極導線支架(59)，同時在上述兩支架之背面蝕刻其部份厚度之一半，以強化射出成型塑膠材質固定上述兩區導線架，該塑膠材料同時形成一固晶區，其中固晶區之正極導線支架(58)之上端露出於固晶區以承載晶片，其下端裸露於塑膠體之外，一發光二極體晶片(10)置於固晶區之正極導線支架(58)上並使用高導熱性材料將其固著於其上，該發光二極體晶片之正極鉚墊以鉚線(14)方式電性耦合至正極導線支架(58)，其負極鉚墊亦以鉚線(14)方式電性耦合至負極導線支架(59)。在固晶區之正極導線支架上置一 P 型齊納二極體(Zener Diode) (23)，並以鉚線(14)方式電性耦合至負極支架上，形成一靜電保護線路。以矽膠填(21)充於固晶區內覆蓋該發光二極體晶片(10)並保護鉚線(14)，再置一平凸透鏡(22)於矽膠上。

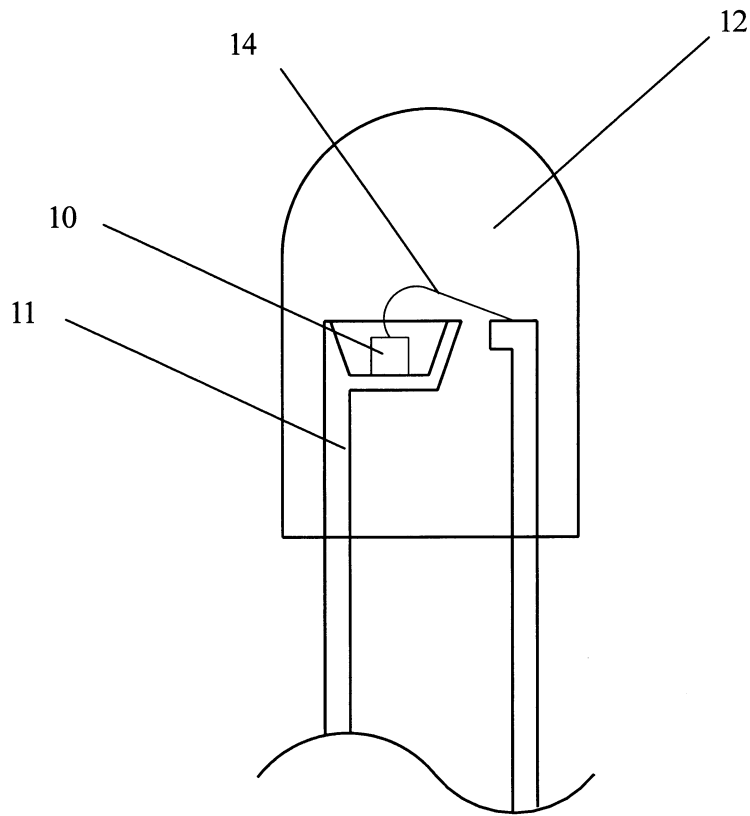
五、中文發明摘要：

一種低熱阻的發光二極體裝置，係包括一可將電能轉換為電磁波之發光二極體，一塑膠殼形成之反射板，一組導線架將發光二極體電性耦合至外接電源並同時做為該發光二極體之散熱介面，在塑膠殼內填充以軟性之高透光性物質，並在上方裝置一鏡片。

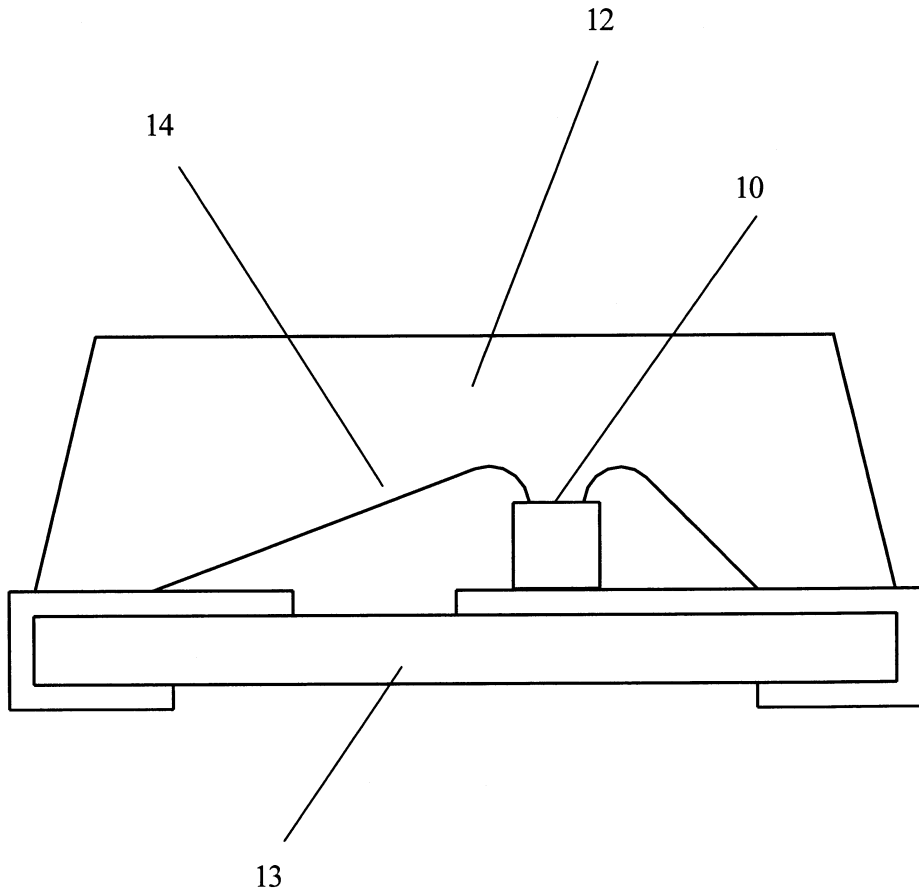
六、英文發明摘要：

A LED (light emitting diode) device comprises a LED chip to transform the electrical power into electric-magnetic wave, a reflector for reflecting the light emitted from the LED which is made by plastic and a set of lead frame which electrically connect the LED chip to external power and functions as a heat transfer medium. Transparent and resilient material fills inside the plastic reflector and a set of plastic lens seats on top of the device.

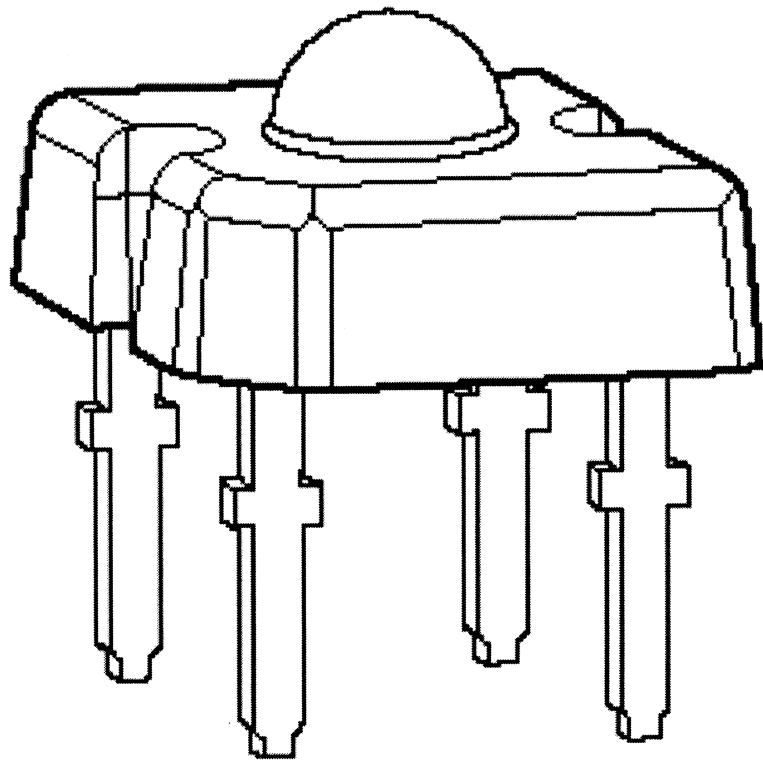
十一、圖式：



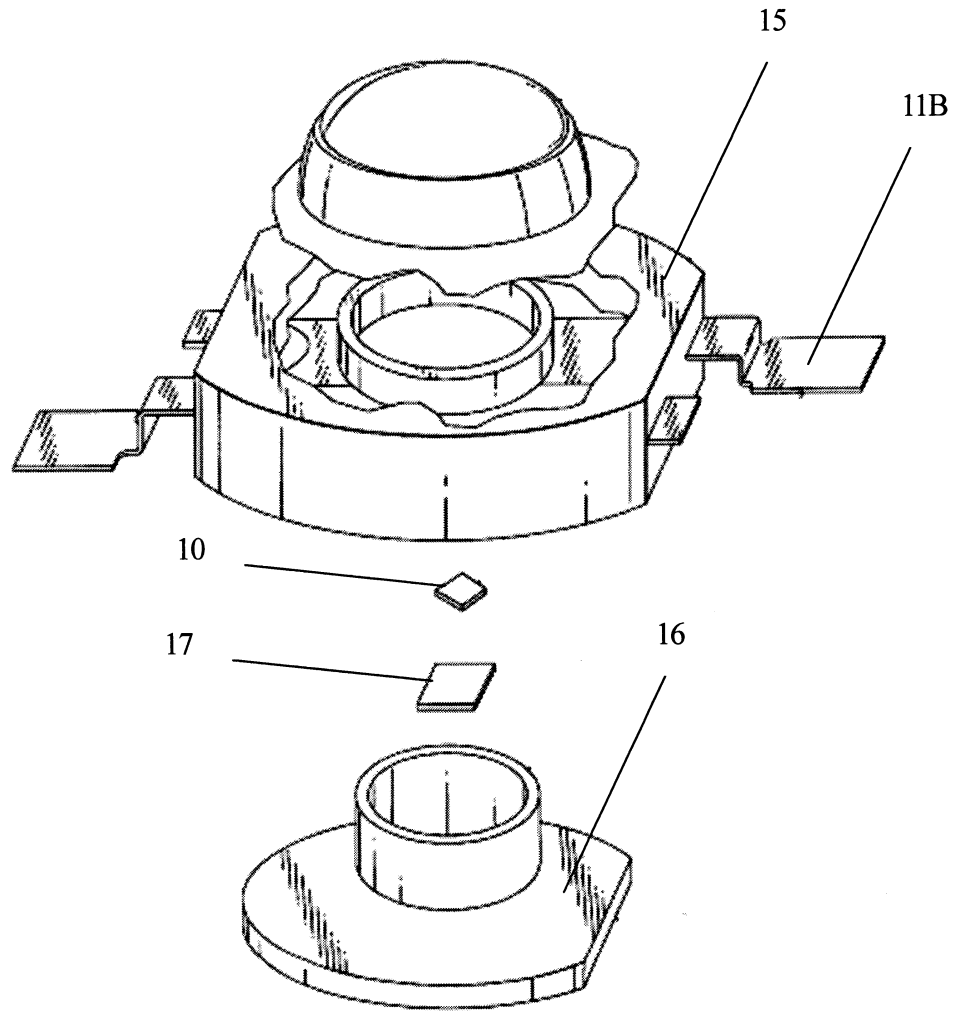
第一圖 習知技藝



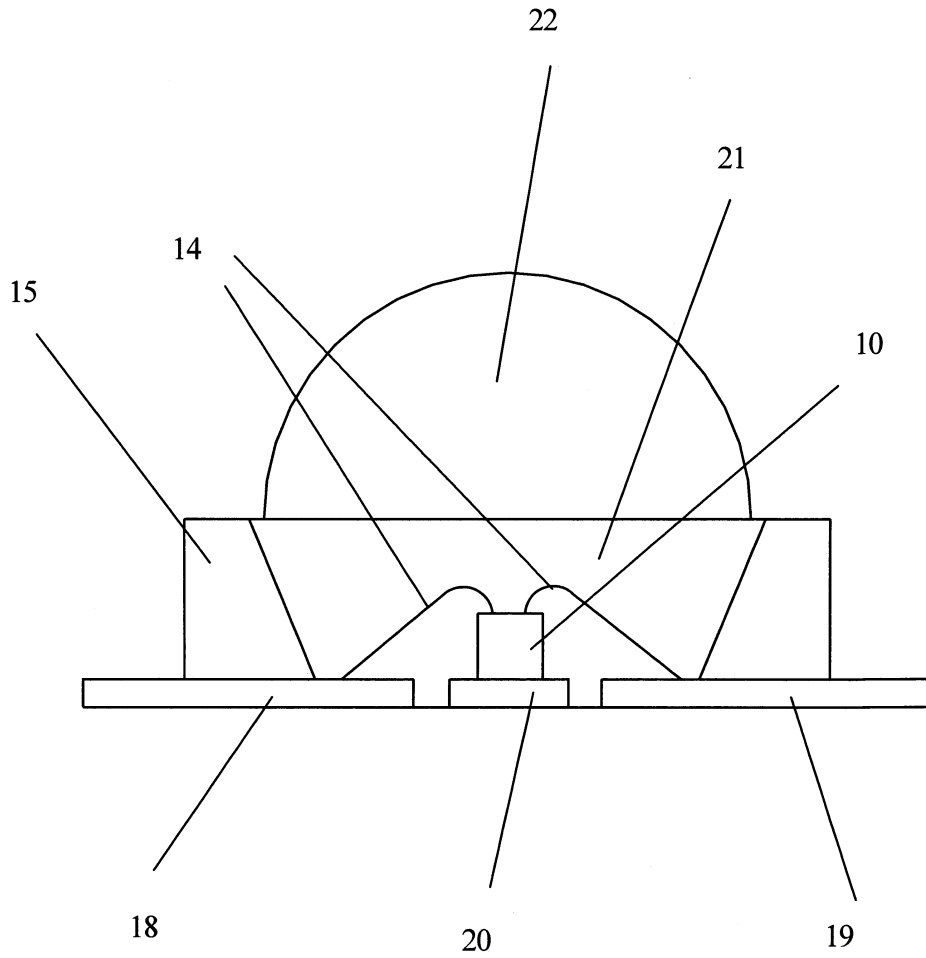
第二圖習知技藝



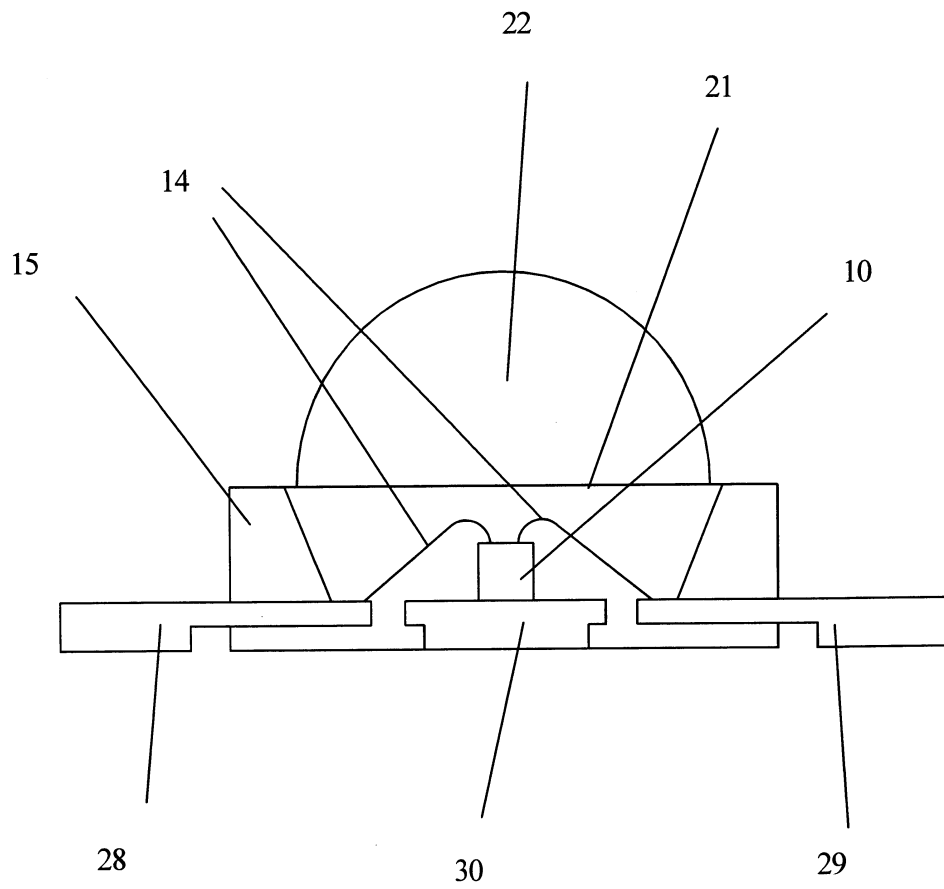
第三圖習知技藝



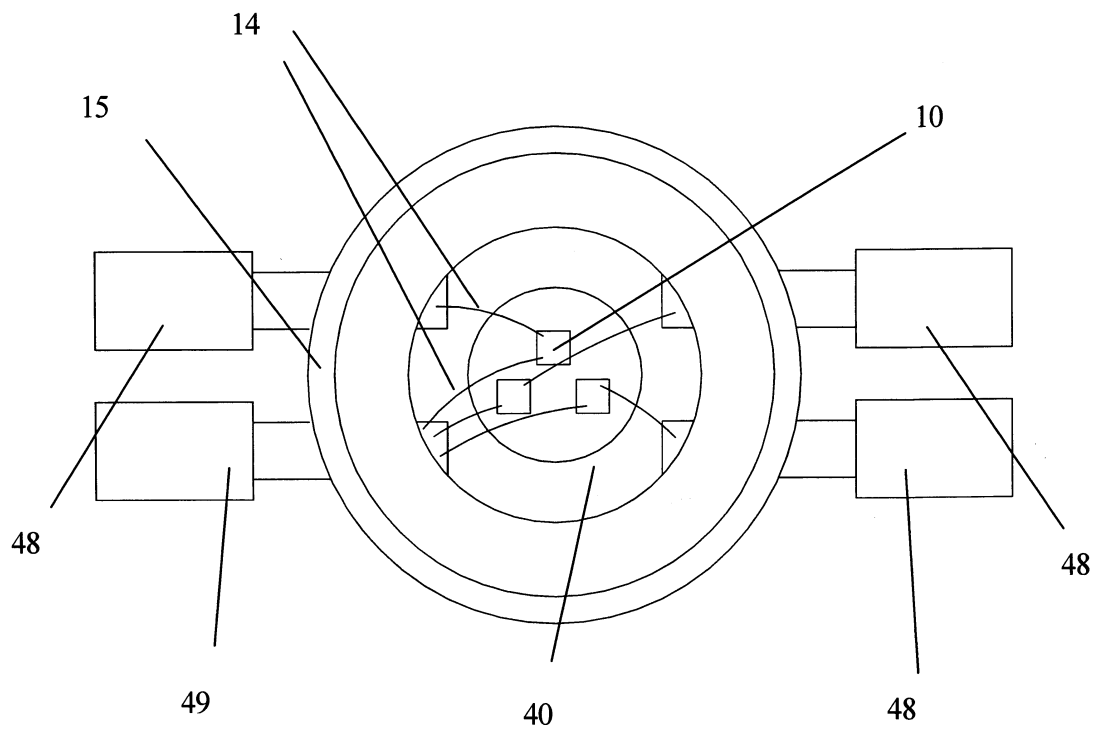
第四圖習知技藝



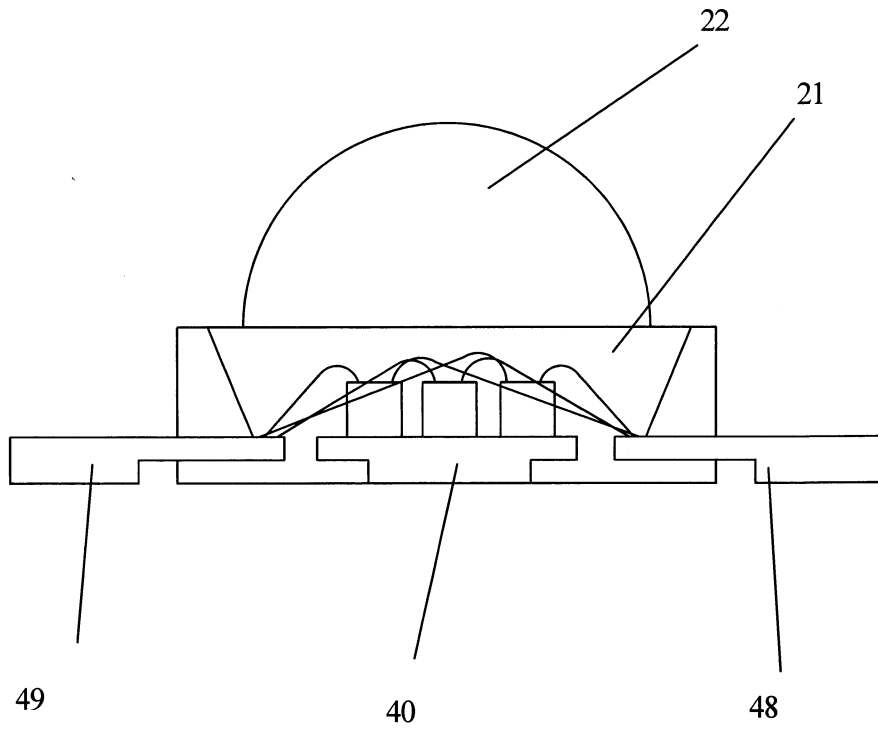
第五圖



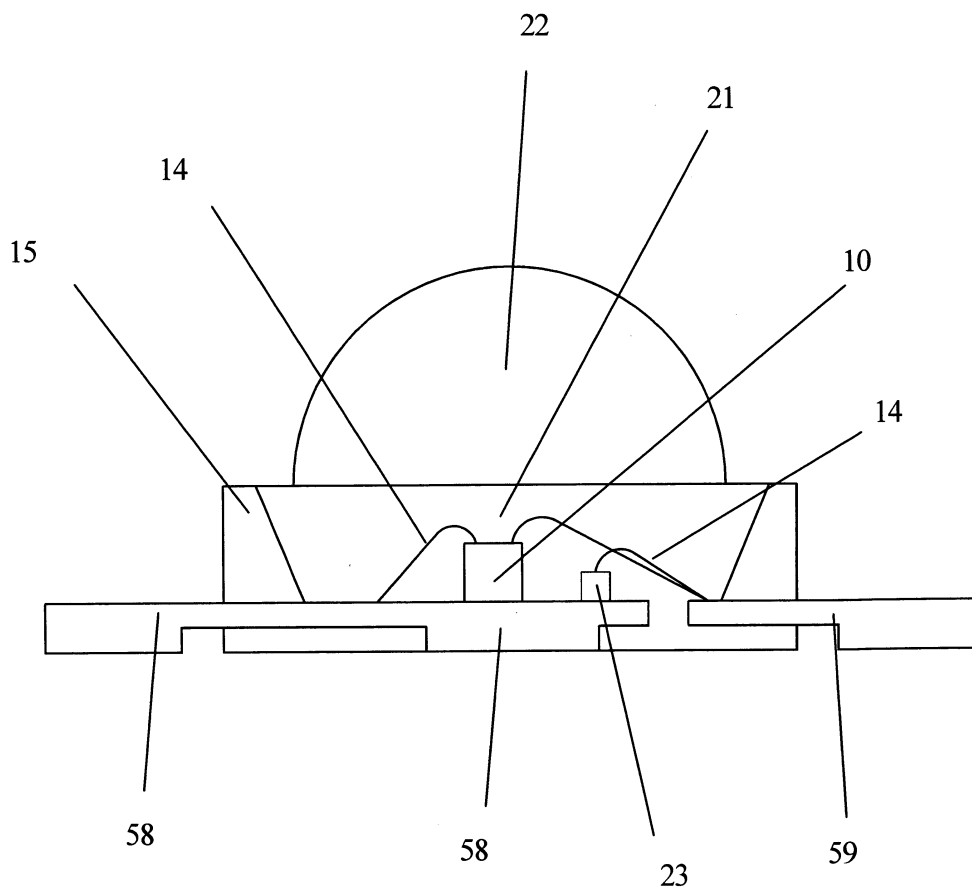
第六圖



第七圖



第八圖



第九圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(五)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

10 發光二極體晶片

14 金線

15 塑膠絕緣體

18 支架之正極

19 支架之負極

20 晶片承載支架

21 矽膠

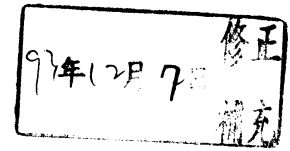
22 平凸透鏡

23 齊納二極體

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

公告本

I277223



發明專利說明書

(本說明書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※ 申請案號：**93133577**

※ 申請日期：**93-11-3** ※IPC 分類：**H01L 33/00 (2006.01)**

一、發明名稱：(中文/英文)

一種低熱阻之 LED 封裝/A low thermal resistance LED Package

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

邢陳震崙/Chen-Lun Hsing Chen ID : A122422761

代表人：(中文/英文)

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台灣省桃園縣龍潭鄉百年二街 15 巷 21 號 3 樓

國籍：(中文/英文) 中華民國 / Taiwan, ROC

三、發明人：(共 4 人)

姓名：(中文/英文)

1. 邢陳震崙/Chen-Lun Hsing Chen

2. 曾旭鏗/Hsu-Keng Tseng

3. 洪榮豪/Jung-Hao Hung

4. 李鳳鑾/Fong-Luan Lee

國籍：(中文/英文)

1. 中華民國 / Taiwan, ROC

2. 中華民國 / Taiwan, ROC

3. 中華民國 / Taiwan, ROC

4. 中華民國 / Taiwan, ROC

【圖式簡單說明】

第一圖係傳統之穿孔(through hole)支架型發光二極體裝置

第二圖係傳統之印刷電路板基材表面黏著型發光二極體裝置

第三圖係傳統之降低熱阻的改良型發光二極體裝置

第四圖係傳統之低熱阻之發光二極體裝置

第五圖係本發明之低熱阻發光二極體裝置之一種實施例

第六圖係本發明之低熱阻發光二極體裝置提昇信賴度之一種實施例

第七圖係本發明之低熱阻發光二極體裝置紅綠藍混光之一種實施例

第八圖係本發明之低熱阻發光二極體裝置紅綠藍混光之側視圖

第九圖係本發明之低熱阻發光二極體裝置之一種實施例，該裝置同時設有靜電保護線路

【元件編號說明】

10 發光二極體晶片、

11,11B 金屬導線架、12 環氧樹脂、13 印刷線路板

14 金線或鋁線

15 塑膠絕緣體、16 熱終端件、17 次載體

18,28,48,58 正極導線支架

19,29,59 負極導線支架

20,30 晶片承載支架

21 矽膠

22 透鏡

23 齊納二極體

十、申請專利範圍：

1. 一種低熱阻之LED封裝，包括：

一原材為小於1.5mm厚薄均勻之金屬導線架，該導線架被區隔為互不相連的正極導線架、負極導線架及晶片承載導線架，且該三區塊導線架之正面在同一平面上，反面亦在同一平面上；

一絕緣材料，以連接前述之導線架之三區並形成一固晶區，其中所述之晶片承載導線架之上端露出於該絕緣材料之固晶區，下端露出於該絕緣材料之外；

單個或複數個發光二極體晶片，且其中至少有一發光二極體晶片使用熱傳導係數大於1W/m-K之材料固著於所述之晶片承載導線架之上，並電性偶合至所述之正極導線架及所述之負極導線架，所述之發光二極體晶片上覆以折射率大於1.3，透光性大於70%之透光性材料。

2. 根據申請專利範圍第1項所述之低熱阻之LED封裝，其中晶片承載導線架以半蝕刻或沖壓或其他適當方式形成一凹穴，並將發光二極體晶片置於其內，但其厚度仍大於原導線架厚度之25%。

3. 依根據申請專利範圍第1項所述之低熱阻之LED封裝，其中於該所述之固晶區上方，更安置一透光性大於70%之透鏡。

4. 依申請專利範圍第3項所述之低熱阻之LED封裝，其中所述之透鏡之材質可為環氧樹脂、玻璃、矽膠、鐵氟龍或其組合。

5. 依據申請專利範圍第1項所述之低熱阻之LED封裝，該裝置具有多於一個之正極導線架或具有多於一個之負極導線架或兩者皆是。

6. 根據申請專利範圍第1項所述之低熱阻之LED封裝，該裝置具有多於一個之晶片承載導線架。

7. 根據申請專利範圍第1項之低熱阻之LED封裝，該裝置內設有靜電保護線路。

8. 一種低熱阻之LED封裝，包括：

一金屬導線架，該導線架被區隔為互不相連的正極導線架、負極導線架及晶片承載導線架，且該三區塊導線架之正面在同一平面上，反面亦在同一平面上；

一絕緣材料，以連接上述導線架之三區並形成一固晶區，所述之晶片承載導線架之上端露出於該絕緣材料之固晶區中，下端露出於該絕緣材料之外；單個或複數個發光二極體晶片，且其中至少有一發光二極體晶片使用覆晶方式固著於一次載體上，再固著於晶片承載導線架之上，並電性偶合至正極導線架及負極導線架，所述之發光二極體晶片上，覆以折射率大於 1.3，透光性大於 70% 之透光性材料。

9. 根據申請專利範圍第 8 項所述之低熱阻之 LED 封裝，其中晶片承載導線架以半蝕刻或沖壓或其他適當方式降低其材料厚度，並將發光二極體晶片置於其內，但其厚度仍大於原導線架厚度之 25%。
10. 依據申請專利範圍第 8 項所述之低熱阻之 LED 封裝，所述之固晶區上方，更安置一透光性大於 70% 之透鏡。
11. 依據申請專利範圍第 10 項所述之低熱阻之 LED 封裝，所述之透鏡之材質可為環氧樹脂、玻璃、矽膠、鐵氟龍或其組合。
12. 依根據申請專利範圍第 8 項所述之低熱阻之 LED 封裝，該裝置具有多於一個之正極導線架或具有多於一個之負極導線架或兩者皆是。
13. 依據申請專利範圍第 8 項所述之低熱阻之 LED 封裝，其中所述之次載體同時固著於正極導線架或負極導線架或兩者皆是。
14. 依據申請專利範圍第 8 項之低熱阻之 LED 封裝，其中所述之複數個發光二極體晶片中，包含有齊納二極體，提供靜電保護線路。
15. 一種低熱阻之 LED 封裝，包括：

一原材為小於 1.5mm 厚薄均勻之金屬導線架，該導線架被區隔為不相連的正極導線架及負極導線架，且該二區塊導線架之正面在同一平面上，反面亦在同一平面上；

一絕緣材料，以連接上述導線架並形成一固晶區，

單個或複數個發光二極體晶片，且其中至少有一發光二極體晶片使用熱傳導係數大於 1W/m-K 之材料固著於上述固晶區之導線架之上，該導線架可為正極導線架或負極導線架但其在固晶區部分之導線架背面露出於該絕緣材料之外；

上述之發光二極體晶片電性偶合至正極導線架及負極導線架；

所述之發光二極體晶片，上面覆以折射率大於 1.3，透光性大於 70% 之透光性材料。

16. 根據申請專利範圍第 15 項所述之低熱阻之 LED 封裝，其中承載晶片之導線架以半蝕刻或沖壓或其他適當方式形成一凹穴，並將發光二極體晶片置於其內，但其厚度仍大於原導線架厚度之 25%。
17. 依據申請專利範圍第 15 項所述之低熱阻之 LED 封裝，其中所述之固晶區，上方另置一透光性大於 70% 之透鏡。
18. 依據申請專利範圍第 17 項所述之低熱阻之 LED 封裝，其中所述透鏡之材質可為環氧樹脂、玻璃、矽膠、鐵氟龍或其組合。
19. 依據申請專利範圍第 15 項所述之低熱阻之 LED 封裝，該裝置具有多於一個之正極導線架或具有多於一個之負極導線架或兩者皆是。
20. 依據申請專利範圍第 15 項所述之低熱阻之 LED 封裝，其中所述之複數個發光二極體晶片中，包含有齊納二極體，提供靜電保護線路。