

## 五、發明說明 ( | )

發光二極體(LED)之封裝型態主要分兩種，一為燈型(Lamp)，係採用液體樹脂灌注方式成型，另一種為表面黏著型(SMD)，它有採用模注成型(molding)方式，也有部份採用液體樹脂灌注方式，在本案發明創作內容主要為表面黏著型(SMD)發光二極體之封裝，另也包含了 LED Chip on Board (COB)新的 LED 封裝技術內容。

LED 之封裝對其散熱性的考量是相當重要的，特別在最新的白光 LED 照明用途上，將不再是過去的 15mA 或 20mA 為標準，而是希望能達 50mA 以上，甚至 100mA(亮度比較亮)，當然其消耗功率較大，固熱量也大，因此必須加強其散熱效果，美國 HP 公司就發展一顆特殊封裝(俗稱食人魚)構造的 LED(HP 公司稱 Super Flux LEDs，型號 HPWA-MH00 等)其強調散熱性佳，可通以 70mA 沒問題(傳統封裝為 20 mA)，現在該型 LED 大都被使用於汽車的第三剎車燈。

LED 封裝就熱散性而言，SMD 型是所有 LED 封裝散熱性最差的一種，比燈型(Lamp)封裝散熱性要差很多，因此它無法通以較大電流，其散熱性差主因為其封裝樹脂及基板本身散熱性不佳，無法有效的傳導熱量。

另傳統表面黏著型發光二極體(SMD LED)大都沒有反射座，有反射座的設計的廠商並不多，目前 SMD LED 有反射座設計者，大都在現成的電路板(基板)上挖孔，再施以電鍍金屬反射層，後再固晶、打線、封膠等步驟使能完成 SMD LED 成品，如台灣專利公告第 381313 號專利內容所示。在電路板上挖孔所製作出來的凹杯反射座其凹杯內之底面為一弧形(因鑽孔所造成的)，所以該技術在 LED 晶粒固晶時接觸面不佳且較不穩固，正常的凹杯底面應為平面以利固晶，固該項技術有缺失且傳熱性不佳。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(2)

本人長期研究 LED 工作，多年來有多項專利與良好成果，今有鑑於表面黏著型 LED，及 LED Chip On Board 其散熱性不佳加以研究找到解決方法，並研究出新的製程方法，並可量產化具有良好的競爭性與生產價值。

本發明發光二極體之封裝第一實施例係將電路板在須要放置 LED 的位置上直接鑽洞(並非挖孔)，後須做貫孔電鍍(此為一般電路板製程)，再將電路板過錫爐，使有貫孔電鍍的孔洞位置全灌滿高溫焊錫，再利用模具直接將焊錫點上壓成一凹槽，該凹槽為固定 LED 晶粒及具光反射作用，並在凹槽表面作電鍍金或銀等具高光反射性的金屬膜，最後做固晶、打線、封裝等步驟。

本發明最大的特點為利用電路板製程技術在貫孔位置上灌滿高溫焊錫(250°C 以上)，後再該點位置上打一凹槽反射座，利用該焊錫點做傳熱功效，且在底部可連接散熱材導熱，因此利用本項技術直接作 LED Chip On Board 製作成如 LED 交通號誌燈，其效果比傳統用 Lamp 燈來組裝其製程與材料成本便宜許多且散熱性佳，更可應用於其他 LED 燈具光源產品的開發上。

在本案第一實施例製程中採用高溫焊錫(250°C 以上)其主要目的為避免因 LED 長期高電流(30mA 以上)使用，LED 晶粒發熱時其內部最高溫可能達 120°C，若使用一般焊錫(183°C，Sn63%、Pb37%)則會使焊點軟化或形成焊錫晶粒成長或產生低溫合金等現象。

為了避免這些現象的產生而造成 LED 可靠性的品質問題，在本案中特別強調使用高溫焊錫 250°C~500°C 左右，最理想者為 350°C，當然在焊錫中材料大都為錫(Sn)與鉛(Pb)合金的形成，若在其凹槽表面鍍上銀(Ag)或金(Au)等高光反射性材料，由於錫(Sn)很容易與金及銀產生合金，而造成凹槽反射座的功能影響，因此在本案中在電鍍金或銀膜層前，須再鍍一層阻隔層鉻(Cr)或其他不容易與焊錫材料產生低溫合金現象的膜層，這樣可避免利用本技所製作出的 SMD LED 成品在與其他電路板接合時過錫爐因高溫而產生不良影響。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

### 五、發明說明(3)

為了使本發明「發光二極體之封裝」之內容更詳細了解茲例與本案實施例並配合圖示說明如下：

第一圖：本發明發光二極體之封裝第一實施例電路板有貫孔電鍍之示意圖。

第二圖：本發明發光二極體之封裝第一實施例電路板貫孔位置灌滿焊錫之結構圖。

第三圖：本發明發光二極體之封裝第一實施例電路板在貫孔位置之焊錫點上製作凹槽之結構圖。

第四圖：本發明發光二極體之封裝第一實施例電路板焊錫點凹槽上製作LED固晶、打線、封膠之結構圖。

第五圖：本發明發光二極體之封裝第一實施例電路板焊錫點上封裝LED並於背面加散熱材之結構圖。

第六圖：本發明發光二極體之封裝第一實施例SMD之結構圖一。

第七圖：本發明發光二極體之封裝第一實施例SMD之結構圖二。

第八圖：本發明發光二極體之封裝第二實施例電路板結構圖。

第九圖：本發明發光二極體之封裝第二實施例在電路板上製作凸塊之結構圖。

第十圖：本發明發光二極體之封裝第二實施例在金屬凸塊電極座上製作凹槽之結構圖。

第十一圖：本發明發光二極體之封裝第二實施例在凹槽內放置發光晶粒之結構圖。

第十二圖：本發明發光二極體之封裝第二實施例形成SMD LED封裝之結構圖一。

第十三圖：本發明發光二極體之封裝第二實施例形成SMD LED封裝之結構圖二。

第十四圖：本發明發光二極體之封裝第二實施例形成COB之結構圖。

圖號部份：

1：電路板基材

6：凹槽

11：金屬凸塊電極座

2：金屬電極

7：LED晶粒

3：貫孔

8：封膠樹脂

4：貫孔電鍍層

9：散熱材

5：焊錫點

10：金屬凸塊電極

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(4)

### 第一實施例：

敬請參閱第一圖所示，第一圖為本發明發光二極體之封裝所用之電路板基材 1，在電路板基材 1 的表面上製作電極 2，並於電路板上預設放置 LED 晶粒位置鑽孔使貫穿基板形成貫孔 3，後再將電路板做貫孔電鍍處理使形成貫孔電鍍金屬層 4，再將電路板過錫爐，使有貫孔位置塞滿了焊錫形成焊錫點 5(如第二圖所示)，後再用模具將焊錫點 5 之表面壓成一小凹槽 6(如第三圖所)，凹槽 6 主要功能為放置 LED 晶粒固晶用，並於凹槽表面鍍上一層金屬層或不易與焊錫產生低溫合金的材料(如鉻等)，後再鍍上一層反射層如金或銀等材料，再將 LED 發光晶粒固定於凹槽 6 上，並打線最後灌入封膠樹脂 8(如第四圖所示)即形成晶片置放基板(LED COB)封裝技術成品，本項技術由於放置 LED 的位置為一貫穿電路板之金屬焊錫點，所以當 LED 所產生的熱量可以直接傳遞到另一端，並可在另一端面接合一散熱材 9(如第五圖所示)以增加散熱功能，所以運用本項技術其散熱佳，LED 可通以大電流(50mA~100mA)，傳統方法由於散熱性差只能通以 25mA 左右電流，所以本發明第一實施例之 LED COB 封裝技術與傳統直接將 LED 晶粒固定在一般電路板上是有很大的不同。

第一實施例的另一種 LED 封裝型態為表面黏著型元件(SMD LED)，如第六圖及第七圖所示，其製程與前段所述一樣，只是唯一不同處是在電極 2 的地方係從側面連接到底端，並將電路板上已封裝成型之 LED 切割成 SMD 型 LED，如此形成的 SMD LED 亦具有良好的散熱功能。

### 第二實施例：

敬請參閱第八圖所示，第八圖為本發明發光二極體之封裝第二實施例所用之電路板基材 1(與第一實施例基材相同)，並在基材表面製作電極 2 使形成正、負電極面，將電極導電至底面，在預定設置 LED 晶粒及打線的電極面上，電鍍金屬層使形成一金屬凸塊(俗稱 PUMP)，其材料主要為銅，較大的電極凸塊稱金屬凸塊電極座 11，在較小的凸塊稱為金屬凸塊電極 10，在較大電極凸塊面之金屬凸塊電極座 11 上，利

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 五、發明說明(5)

用模具將該凸塊衝壓成一小凹槽 6，凹槽 6 與第一實施例凹槽 6 的功能相同，都為放置 LED 發光晶粒做固晶及光反射作用，並在金屬凸塊電極座 11 含凹槽 6 與金屬凸塊電極 10 做電鍍金或銀等高反射材以增加光反射功能；最後再將發光二極體晶粒 7 放置於凹槽 6 上(如第十一圖所示)，並打線連接電極於另一金屬凸塊電極 10，並用封膠樹脂 8 封裝成表面黏著型(SMD)發光二極體(如第十二及十三圖所示)。

金屬凸塊的製法除了電鍍外，還有一種塗印法，即用網版在需要塗印電極面上塗印一層金屬膠體(含有微粒金屬粉粒)，後再經加溫退火處理使金屬膠體燒結成一金屬凸塊電極，後再經模具將該凸塊衝壓成凹槽等步驟，利用塗印法所形成的金屬材料其溫度不能太高，以利退火燒結，可用錫鉛合金材料或銅、銀等材料。

在第二實施例中，可直接在電路板的任何預設位置製作有反射座之電極並不須切割成 SMD 型態，如第十四圖所示，即形成所謂之 LED COB (Chip On Board) 晶片置放基板封裝技術。

本發明「發光二極體之封裝」所列舉之兩個實施例均可在電路板上直接做 LED COB 封裝處理，亦可直接切割成 SMD 型態，第一實施例利用貫孔金屬焊錫點製作凹槽反射座，而第二實施例則利用凸塊金屬點製作凹槽反射座，本案兩實施例的方法均與過去傳統製作 SMD LED 的方法有所不同，具有實質的創新性與進步性；尤其發光二極體未來在白光 LED 的封裝製作更為重要，由於本人所取得的白光 LED 專利其封裝必須用到凹槽的設計(請參考新型專利第 157331 號及公告 406868 號，及美國專利第 5962971 號)，也因為有鑑於白光 LED 未來在照明上的運用須較大電流驅動特別在目前 SMD LED 封裝無法通大電流的驅使下因而促使本案發明的產生。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

## 四、中文發明摘要(發明之名稱：發光二極體之封裝)

一種發光二極體之封裝係在電路板基材之預設放置發光二極體晶粒位置，做鑽孔使貫穿基板，並做貫孔電鍍，後再將電路板過焊錫爐，使有貫孔位置之孔洞填滿焊錫而形成焊錫點，後再用模具將焊錫點衝壓成型一凹槽反射座，再將發光二極體晶粒放置於凹槽反射座中，並打電極線及用封膠樹脂封裝成型，使形成具有反射座之表面黏著型(SMD)發光二極體。

本發明利用電路板貫孔填充金屬導電體並形成有凹槽反射座可增強LED的散熱性及增強LED的發光亮度，是一般傳統SMD LED所無法達到的功效。

## 英文發明摘要(發明之名稱：)

(請先閱讀背面之注意事項再填寫)

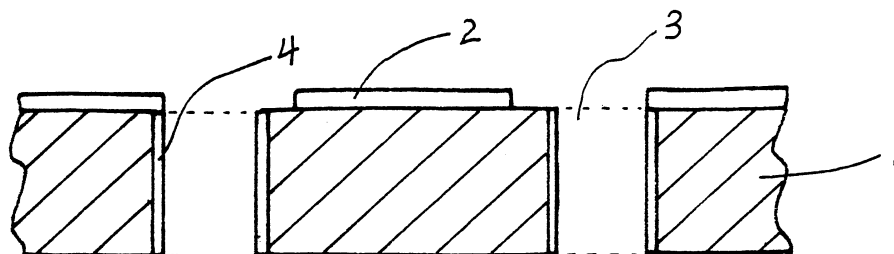
裝

訂

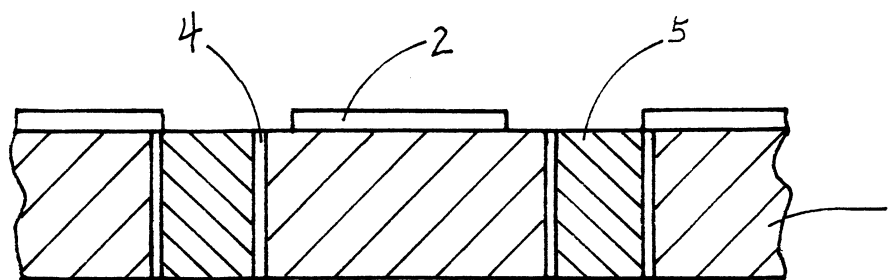
線

圖式

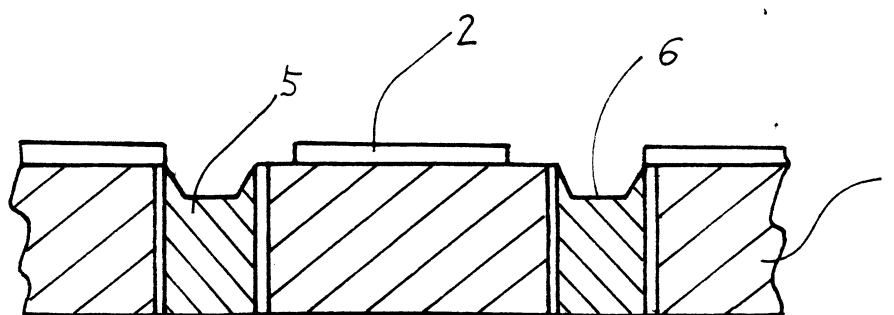
89,21073



第一圖



第二圖



第三圖

(請先閱讀背面之注意事項再製)

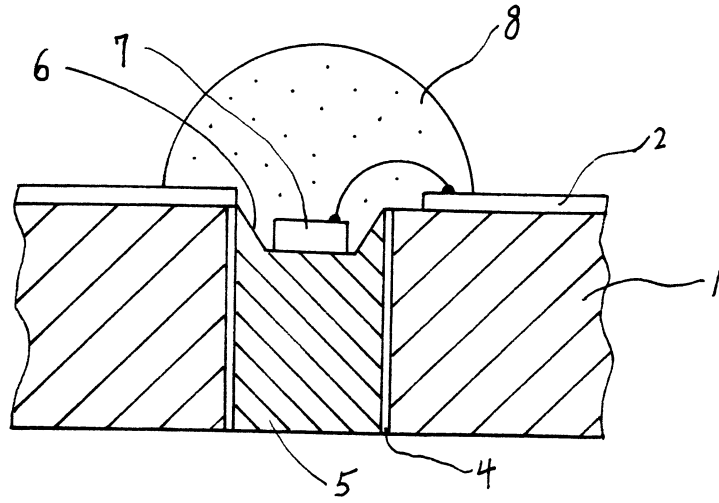
裝

訂

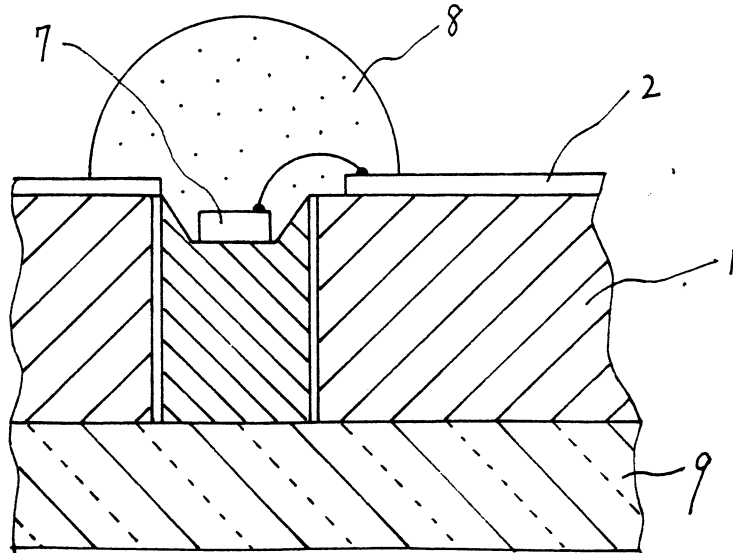
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

圖式



第四圖



第五圖

(請先閱讀背面之注意事項再製)

裝

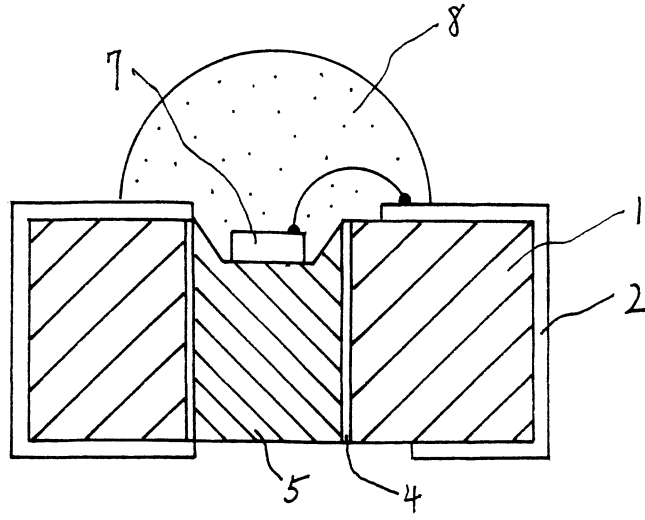
訂

線

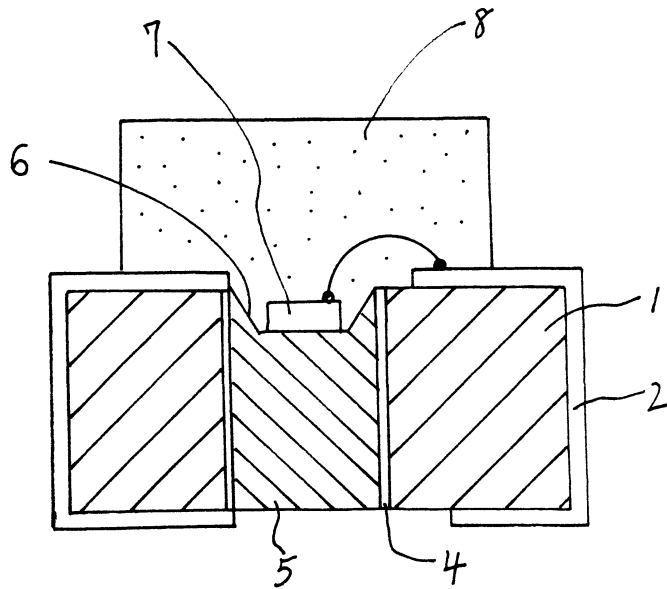
經濟部智慧財產局員工消費合作社印製



圖式



第六圖



第七圖

(請先閱讀背面之注意事項再製)

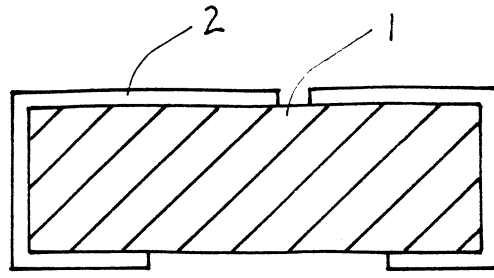
裝

訂

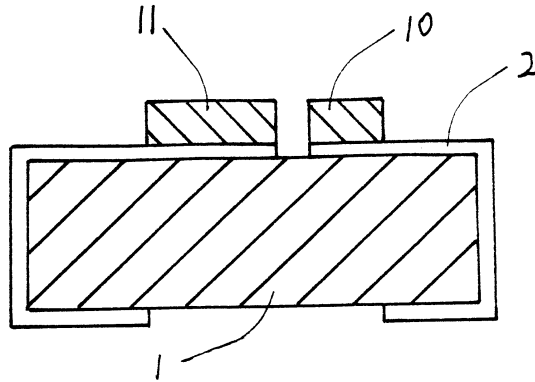
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

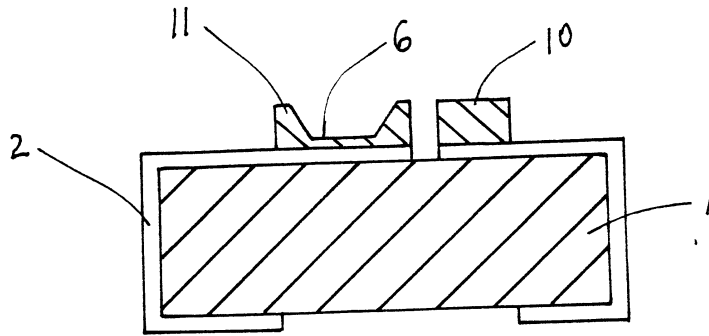
圖式



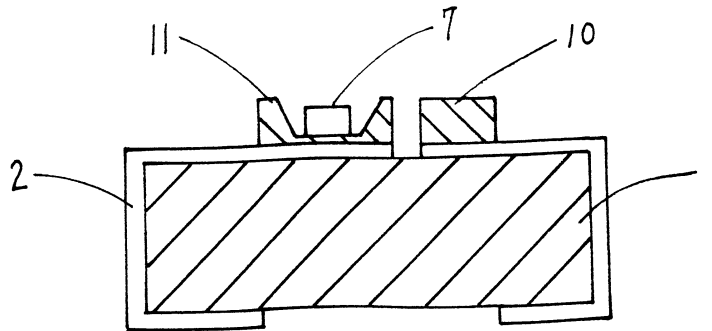
第八圖



第九圖



第十圖



第十一圖

(請先閱讀背面之注意事項再製)

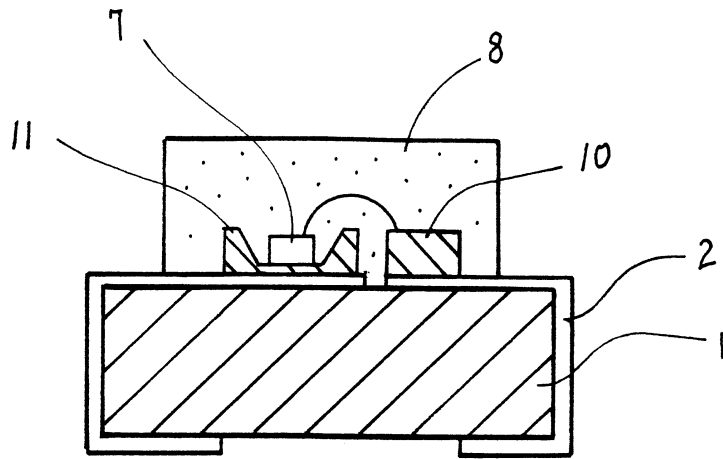
裝

訂

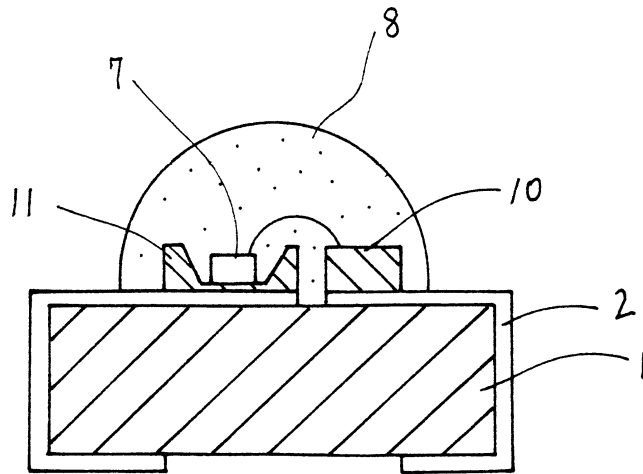
線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

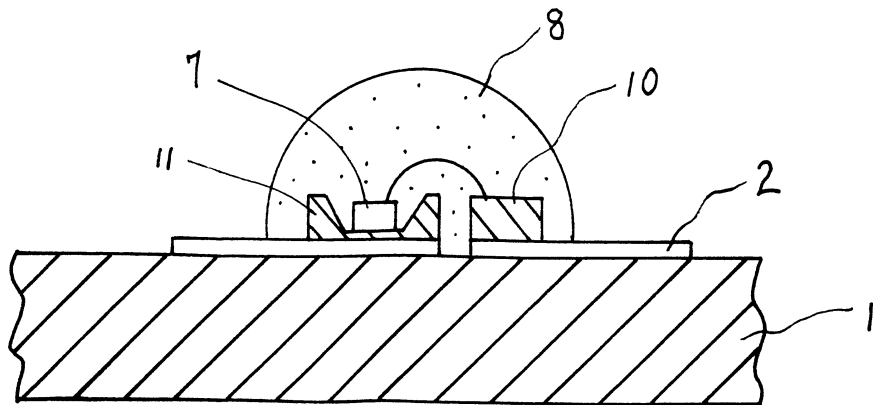
圖式



第十二圖



第十三圖



第十四圖

(請先閱讀背面之注意事項再製)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

# 公告本

91年6月27日修正  
補充頁



申請日期	89. 10. 6
案 號	89121073
類 別	H01L 23/28

A4  
C4

521409

(以上各欄由本局填註)

## 發 明 專 利 說 明 書

一、發明 名稱	中 文	發光二極體之封裝
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	陳 璽 
	國 籍	中華民國
	住、居所	新竹市仁愛街88號5樓
三、申請人	姓 名 (名稱)	陳 璽 
	國 籍	中華民國
	住、居所 (事務所)	新竹縣竹北市博愛街711巷4弄58號
	代 表 人 姓 名	

裝 訂 線

## 六、申請專利範圍

1. 一種發光二極體之封裝，其結構係包含：
  - 一電路板基材，表面具有金屬電極，並具有貫孔電鍍之結構；
  - 一焊錫點，形成於電路板基材貫孔電鍍結構中，具有凹槽反射座，作為放置發光二極體晶粒及具光反射作用；
  - 一發光二極體晶粒，黏著於焊錫點上之凹槽反射座內，並使用金屬導線焊著發光二極體晶粒電極與電路板金屬電極；
  - 一封膠樹脂，包覆發光二極體晶粒及金屬導線；
  - 一種發光二極體之封裝方法，係在電路板基材之預設放置發光二極體晶粒位置做鑽孔及貫孔電鍍處理；然後再將電路板經焊錫爐處理，使有貫孔位置填滿焊錫形成焊錫點，再將焊錫點之表面以鑽或衝壓的方式成型一凹槽，並於凹槽表面鍍上一層金屬反射層；將發光二極體晶粒放置固定於凹槽中，並用金屬導線連接電極，經封膠樹脂封裝成型，形成發光二極體晶粒置放基板封裝(LED COB)，再經切割則成為具有凹槽反射座之表面黏著型發光二極體。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體之封裝，其中焊錫點係為一高溫焊錫，其熔點在 250°C 以上。
3. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體之封裝，其中在凹槽表面鍍上一金屬反射層之前可先鍍上一層阻隔層以避免反射層金屬材料與焊錫點材料產生底溫合金現象，其阻隔層材料可為鉻、鎳、鈦等。
4. 如申請專利範圍第 1 項所述之發光二極體之封裝，其中在凹槽表面鍍一反射層，其反射層材料為金或銀等。
5. 一種發光二極體之封裝，其結構係包含：
  - 一電路板基材，表面具有金屬電極；
  - 一金屬凸塊電極座，形成於電路板基材金屬電極平面上，具有凹槽反射座，作為放置發光二極體晶粒及具光反射作用；
  - 一發光二極體晶粒，黏著於金屬凸塊電極座上之凹槽反射座並使用金屬導線焊著發光二極體晶粒電極與金屬凸塊電極；

裝

訂

線

修正  
補充  
91年11月14日

## 六、申請專利範圍

一封膠樹脂，包覆發光二極體晶粒及金屬導線；

一種發光二極體之封裝方法，係在電路板基材之預定設置發光二極體晶粒的電極面上電鍍或塗印金屬層使形成一金屬凸塊電極座，再將該凸塊電極表面以鑽孔或衝壓的方式形成一凹槽，並於凹槽表面鍍上一層光反射層材料；再將發光二極體晶粒放置固定於凹槽中，並用金屬導線連接電極，再用封膠樹脂封裝成型，形成發光二極體晶粒置放基板（LED COB），再經切割則成為具有凹槽反射座之表面黏著型發光二極體。

6. 如申請專利範圍第 5 項所述發光二極體之封裝，其中電極平面上電鍍金屬層使形成金屬凸塊電極之材料為銅、金、銀、焊錫合金材料。
7. 如申請專利範圍第 5 項所述發光二極體之封裝，其中電極平面上塗印金屬層其材料為銅、金、銀、焊錫合金，並需經加溫燒結處理使形成一金屬凸塊電極座。
8. 如申請專利範圍第 5 項所述發光二極體之封裝，其中於凹槽反射座表面鍍上一金屬反射層材料為銀或金材料。

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

線