

## 一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項第一款但書或第二款但書規定之期間

日期：

四、有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。

## 五、發明說明 (1)

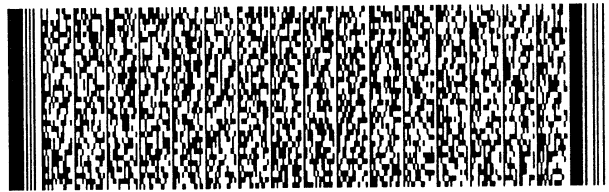
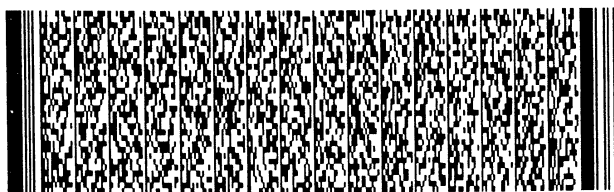
發明所屬之技術領域

本發明是有關於一種發光二極體 (light-emitting diode, LED) 封裝結構，且特別是有關於一種能夠提高發光二極體之發光效率之發光二極體封裝結構。

先前技術

由III-N族元素化合物半導體材料所構成的發光二極體是一種寬能隙 (wide bandgap) 的發光元件，其可發出之光線從紅外光一直到紫外光，而幾乎涵蓋所有可見光的波段。LED元件的基本結構包含P型及N型的III-V族元素化合物磊晶層，以及其間的發光層。LED元件的發光效率高低係取決於發光層的內部量子效率 (Internal quantum efficiency)，以及該元件的光取出效率 (light extraction efficiency)。增加量子效率的方法主要是改善發光層的長晶品質及其結構設計，而增加光取出效率的關鍵則在於減少發光層所發出的光在LED內部全反射所造成的能量損失。

目前一般氮化鎵 (GaN) LED元件的正負電極係置於同一面，而正負電極會反射光線，所以高效率氮化鎵LED大多採用覆晶式 (flip-chip) 的封裝，令正負電極面對不透明的基板，並在面對基板的磊晶層上形成反射層，以使大部分的光線朝電極的反側發出。採用覆晶式封裝的另一個好處是，若搭配適當之子基座 (submount)，例如是矽基板，將有助於元件之散熱，特別是在高電流操作環境下。如此一來，不但發光二極體的光取出效率得以提高，發光



## 五、發明說明 (2)

二極體中發光層的量子效率也不致因元件過熱而降低。

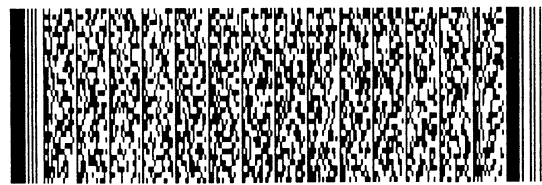
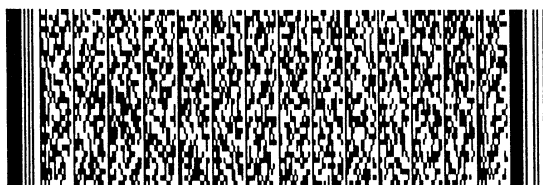
上述習知的發光二極體中，其中使用覆晶式封裝可以降低不透明之正負電極所產生之遮蔽現象，以提高發光效率，並能增加元件散熱效率以增加其元件壽命，但是經由發光二極體側邊所出射之光線卻無法有效地利用。

發明內容

有鑑於此，本發明之目的就是在提供一種發光二極體封裝結構，具有圖案化導電反射膜以提升發光二極體之發光效率。

為達本發明上述或其他目的，本發明提出一種發光二極體封裝結構，其中此發光二極體封裝結構具有一絕緣子基座、一第一圖案化導電反射膜、一第二圖案化導電反射膜與一發光二極體晶片。絕緣子基座具有一第一表面且此絕緣子基座之第一表面上具有一凹杯。第一圖案化導電反射膜配置於部分第一表面、凹杯之第一部分側壁與凹杯之部分底面。第二圖案化導電反射膜配置於部分第一表面、凹杯之第二部分側壁與凹杯之部分底面。發光二極體晶片配置於絕緣子基座之凹杯內，其中此發光二極體具有二電極，且這些電極分別與第一圖案化導電反射膜以及第二圖案化導電反射膜電性連接。

依照本較佳實施例所述的發光二極體封裝結構，其中更包括二凸塊，分別配置於發光二極體晶片之電極與第一圖案化導電反射膜以及第二圖案化導電反射膜之間，且凸塊之材質例如是錫鉛合金或導電材質等。上述之絕緣子基



## 五、發明說明 (3)

座之材質例如是氮化鋁 (AlN) 或氮化硼 (BN) 或氧化鈹 (BeO) 或矽。另外，此發光二極體封裝結構更包括二銲墊，分別配置於第一圖案化導電反射膜與第二圖案化導電反射膜上，且這些銲墊適於電性連接至一外部電路板。值得一提的是，上述之發光二極體封裝結構，其中凹杯之側壁與凹杯之底面係夾一鈍角。

為達本發明上述或其他目的，本發明提出另一種發光二極體封裝結構，其中此發光二極體封裝結構具有一半導體子基座、一第一圖案化導電反射膜、一第二圖案化導電反射膜與一發光二極體晶片。半導體子基座具有第一表面且此半導體子基座之第一表面上具有一凹杯。第一圖案化導電反射膜配置於部分第一表面、凹杯之第一部分側壁與凹杯之部分底面。第二圖案化導電反射膜配置於部分第一表面、凹杯之第二部分側壁與凹杯之部分底面。發光二極體晶片配置於半導體子基座之凹杯內，且此發光二極體晶片具有二電極，並且這些電極分別與第一圖案化導電反射膜以及第二圖案化導電反射膜電性連接。

依照本發明之另一較佳實施例所述的發光二極體封裝結構，其中更包括二凸塊，分別配置於發光二極體晶片之電極與第一圖案化導電反射膜以及第二圖案化導電反射膜之間，且這些凸塊之材質例如是錫鉛合金或導電材料等。另外，本實施例之發光二極體封裝結構更包括二銲墊，分別配置於第一圖案化導電反射膜與第二圖案化導電反射膜上，且這些銲墊適於電性連接至一外部電路板。值得注意



## 五、發明說明 (4)

的是，在此發光二極體封裝結構中，凹杯之側壁與凹杯之底面係夾一鈍角。

上述本發明之另一較佳實施例中，其中半導體子基座之材質例如包括矽、砷化鎵 (GaAs)。值得一提的是，本實施例之半導體子基座例如係由一第一型摻雜半導體子基座、一第二型摻雜區與一絕緣層所構成。其中，第一型摻雜半導體子基座中具有第二型摻雜區。絕緣層係配置於第一型摻雜半導體子基座上，其中這些電極其中之一係與第二型摻雜區電性連接，且藉由絕緣層與第一型摻雜半導體子基座電性隔絕。上述之發光二極體封裝結構，其中第一型摻雜半導體子基座例如為N型摻雜，而第二型摻雜區例如為P型摻雜。除此之外，上述之發光二極體封裝結構，其中第一型摻雜半導體子基座例如是P型摻雜，而第二型摻雜區例如是N型摻雜。

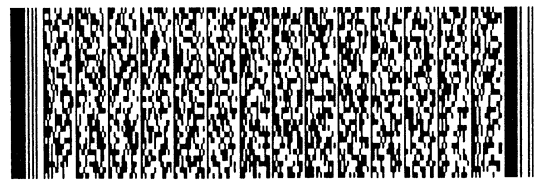
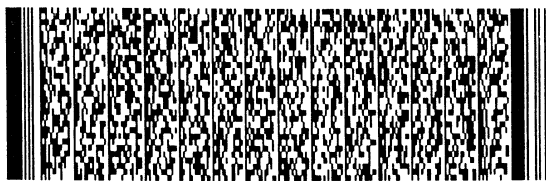
基於上述，本發明之發光二極體封裝結構具有圖案化導電反射膜，因此發光二極體側面所出射之光線，此光線能藉由圖案化導電反射膜入射至出光面，而使得本發明之發光二極體封裝結構，具有較高之發光效率。

為讓本發明之上述和其他目的、特徵和優點能更明顯易懂，下文特舉一較佳實施例，並配合所附圖式，作詳細說明如下。

### 實施方式

#### 第一實施例

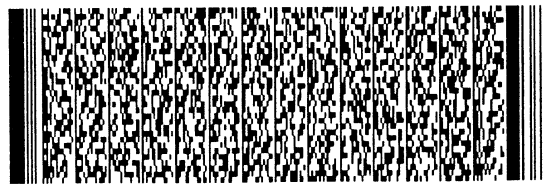
第1圖為依照本發明第一較佳實施例之一種發光二極



## 五、發明說明 (5)

體封裝結構的立體圖。第2圖為依照本發明第一較佳實施例之一種發光二極體封裝結構之剖面示意圖，其中第2圖對應於第1圖之I-I'剖面處。請參照第1、2圖，此發光二極體封裝結構包括絕緣子基座100、導電反射層110、導電反射層112與發光二極體晶片120。絕緣子基座100具有一第一表面102且此第一表面102上具有一凹杯104，其中此絕緣子基座100的材質例如是氮化鋁 (AlN)、矽、或氮化硼 (BN) 或氧化鈹 (BeO)，並且此絕緣子基座100亦具有高散熱性，此外絕緣子基座100之凹杯104包括側壁104a、側壁104b與底面104c。圖案化導電反射膜110配置於部分第一表面102、凹杯104之第一部分側壁104a與凹杯104之部分底面104c。圖案化導電反射膜112配置於部分第一表面102、凹杯104之第二部分側壁104b與凹杯104之部分底面104c。

請同樣參考第2圖，發光二極體晶片120採用覆晶方式配置於絕緣基座100之凹杯104內，其中此發光二極體晶片120具有電極122與電極124。凸塊130與凸塊132分別配置於圖案化導電反射膜110與圖案化導電反射膜112上，並且這些凸塊分別以電性連接至發光二極體晶片120之電極122與電極124。值得一提的是，本實施例之發光二極體封裝結構更具有鐳墊140，分別配置於圖案化導電反射膜110與圖案化導電反射膜112上，以電性連接至一外部電路板 (未繪示)，其中此種電性連接例如是打線接合 (Wire Bonding) 等。除此之外，此發光二極體封裝結構之凹杯



## 五、發明說明 (6)

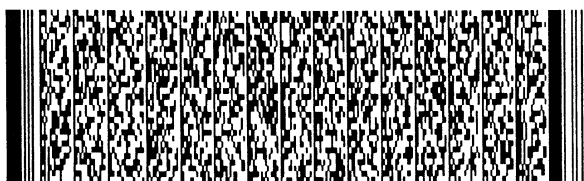
104 的側壁104a與底面104c且側壁104b與底面104c所夾之角，其中此兩種夾角均為一鈍角。

由上述之發光二極體封裝結構可知，發光二極體晶片120所發出之光線150，藉由圖案化導電反射膜110與圖案化導電反射膜112，入射至出光面（未繪示），以增加發光二極體晶片120之發光效率。值得注意的是，上述之光線150特別是由發光二極體晶片120側邊所發出之光線150。

第二實施例

上述本發明第一較佳實施例，其中此絕緣子基座並不限定於上述第一實施例中，所提出氮化鋁或矽或氮化硼或氧化鈹等絕緣材質，亦可為一導電材質例如是半導體子基座。以下就應用半導體子基座之發光二極體封裝結構進行說明。

第3圖為依照本發明第二較佳實施例之一種發光二極體封裝結構的剖面示意圖，其中第3圖對應於第1圖之I-I'剖面處。請參照第1、3圖，此發光二極體封裝結構包括一半導體子基座200、一圖案化導電反射膜210、一圖案化導電反射膜212與一發光二極體晶片220，其中半導體子基座200例如係由N型參雜矽基板（未標示）、P型參雜區208與絕緣層206所構成。其中，絕緣層206配置於部分N型參雜矽基板（未標示）與P型參雜區208上，且絕緣層206之材質例如是二氧化矽。圖案化導電反射膜210配置於部分第一表面202、凹杯204之部分側壁204a與凹杯204之部分底



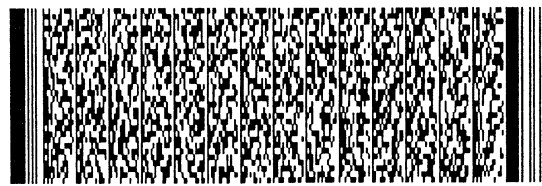
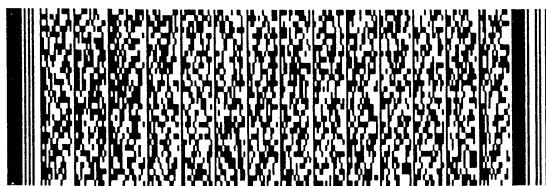
## 五、發明說明 (7)

面204c，也就是圖案化導電反射膜210配置於部分N型參雜矽基板（未標示）上並與之形成歐姆接觸(Ohmic contact)。圖案化導電反射膜212配置於部分第一表面202、凹杯204之部分側壁204b與凹杯204之部分底面204c。換言之，圖案化導電反射膜212與P型參雜區208電性相接（亦即形成歐姆接觸），且藉由絕緣層206與N型參雜矽基板（未標示）電性隔絕。

請同樣參考第2圖，發光二極體晶片220採用覆晶方式配置於此半導體子基座200之凹杯204上且此發光二極體晶片220。其中電極222例如為配置於P型摻雜層之陽極電極且電極224為配置於N型摻雜層之陰極電極。凸塊230與凸塊232分別配置於圖案化導電反射膜210與圖案化導電反射膜212上，分別以電性連接至發光二極體晶片220之電極222與電極224。此外，鐳墊240分別配置於圖案化導電反射膜210與圖案化導電反射膜212上，分別以電性連接至一外部電路板（未繪示），其中此種電性連接法例如是打線接合。

上述之本發明的第二較佳實施例中，半導體子基座亦可為具有P型參雜矽基材與N型參雜區，且電極222係配置於發光二極體晶片220之N型摻雜層且電極224係為配置於發光二極體晶片220之P型摻雜層。

值得一提的是，上述之本發明之第二實施例中，此半導體子基座因具有N型參雜矽基板與P型參雜區可形成一分路二極體以避免發光二極體晶片操作時，因不預期所產生





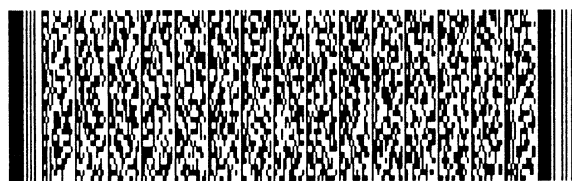
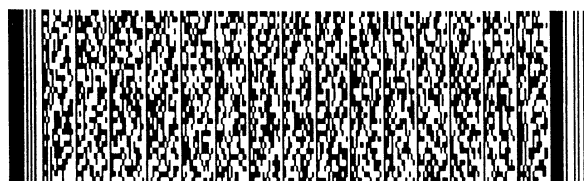
## 五、發明說明 (8)

之靜電放電破壞，第4圖為依照本發明第二較佳實施例之一種發光二極體封裝結構之等效電路圖。請參照第3、4圖，此發光二極體封裝結構之等效電路圖係包含發光二極體300與分路二極體400，其中此分路二極體400例如是矽參雜二極體。為了防止發光二極體300在操作時，免於靜電放電之因素，而破壞發光二極體300本身的結構，因此，將分路二極體400與發光二極體300並聯以防止發光二極體300遭受靜電放電破壞。當正常順向偏壓施加於發光二極體300的兩端V+與V-時，通過發光二極體300之P、N界面之載子會產生順向電流，使得發光二極體300發光。然而，當有異常之反向電壓或靜電產生時，此過高的電壓便可以經由分路二極體400進行放電（分路二極體400為順向導通狀態），而不經過發光二極體300，因此發光二極體300不會被異常之反向電壓或高的靜電破壞。

綜上所述，本發明之一種發光二極體封裝結構具有下列優點：

一、本發明之一種發光二極體封裝結構以覆晶方式將發光二極體晶片堆疊於絕緣子基座之凹杯中，且此絕緣子基座更具有圖案化導電反射膜，將發光二極體所發出的光線入射至出光面，以提高發光二極體之發光效率。此外，絕緣子基座亦可為一高散熱材料例如是氮化鋁、氮化硼與氧化鋅等，以提升發光二極體之壽命。

二、本發明之一種發光二極體封裝結構以覆晶方式將發光二極體晶片堆疊於半導體子基座之凹杯內，並且此半

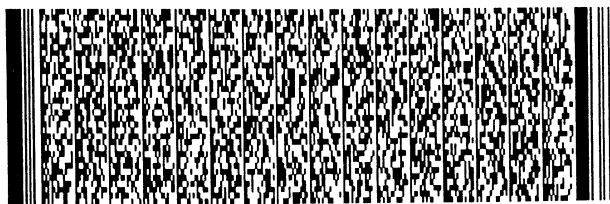


## 五、發明說明 (9)

導體子基座更具有圖案化導電反射膜，將發光二極體所發出的光線反射至出光面，以提高發光二極體之發光效率。此外，此半導體子基座具有防止放電破壞之分路二極體之導電基座，以避免發光二極體操作時，因靜電放電而破壞發光二極體晶片，可提升發光二極體晶片之壽命。

三、本發明之一種發光二極體封裝結構具有凹杯結構，且發光二極體採覆晶方式配置於此凹杯內，因此可降低發光二極體封裝厚度。

雖然本發明已以較佳實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明，任何熟習此技藝者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作些許之更動與潤飾，因此本發明之保護範圍當視後附之申請專利範圍所界定者為準。



## 圖式簡單說明

第1圖為依照本發明第一較佳實施例之一種發光二極體封裝結構的立體圖。

第2圖為依照本發明第一較佳實施例之一種發光二極體封裝結構之剖面示意圖。

第3圖為依照本發明第二較佳實施例之一種發光二極體封裝結構之剖面示意圖。

第4圖為依照本發明第二較佳實施例之一種發光二極體封裝結構之等效電路圖。

## 【圖式標示說明】

100：絕緣子基座

102、202：第一表面

104、204：凹杯

104a、104b、204a、204b：凹杯之側壁

104c、204c：凹杯之底面

110、112、210、212：導電反射層

120、220：發光二極體晶片

122、124、222、224：電極

130、132、230、232：凸塊

140、240：鉸墊

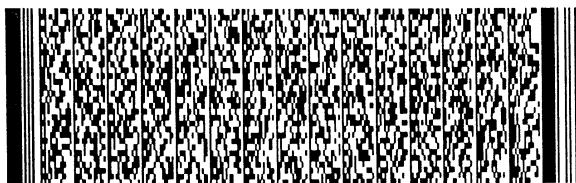
150、250：光線

200：半導體子基座

208：參雜區

206：絕緣層

300：發光二極體



圖式簡單說明

400 : 分路二極體



## 四、中文發明摘要 (發明名稱：發光二極體封裝結構)

一種發光二極體封裝結構，此發光二極體封裝結構係由一絕緣子基座、一第一圖案化導電反射膜、一第二圖案化導電反射膜與一發光二極體晶片所構成。其中，絕緣子基座具有一第一表面，且絕緣子基座之第一表面上具有一凹杯。第一與第二圖案化導電反射膜分別配置於部分第一表面、凹杯之部分側壁與凹杯之部分底面。發光二極體晶片配置於絕緣子基座之凹杯內，其中此發光二極體具有二電極，且這些電極分別與第一以及第二圖案化導電反射膜電性連接。本發明之發光二極體封裝結構具有圖案化導電反射膜，故可以提升發光二極體之發光效率。

伍、(一)、本案代表圖為：第 2 圖

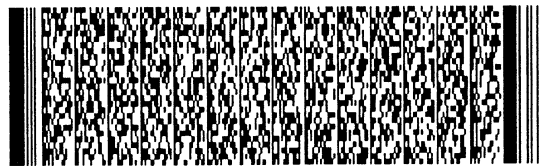
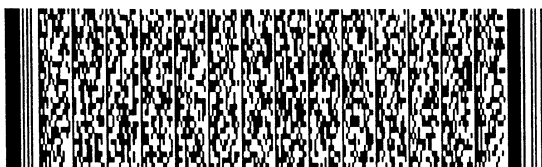
(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

100：絕緣子基座

102：第一表面

## 五、英文發明摘要 (發明名稱：LIGHT-EMITTING DIODE PACKAGING STRUCTURE)

A kind of the light-emitting diode packaging structure is described. The structure of the light-emitting diode packaging comprises an insulating submount, a first patterned conductor-reflective film, a second patterned conductor-reflective film, and a chip of the light-emitting diode. The insulating submount has a first surface and a cavity therein. The first



## 四、中文發明摘要 (發明名稱：發光二極體封裝結構)

104 : 凹杯

104a、104b : 凹杯之側壁

104c : 凹杯之底面

110、112 : 圖案化導電反射膜

120 : 發光二極體晶片

122、124 : 電極

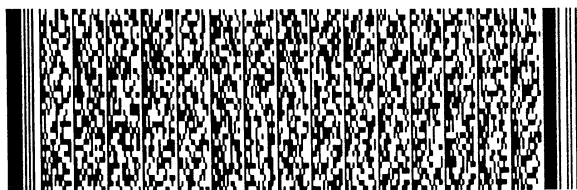
130、132 : 凸塊

140 : 鐳墊

150 : 光線

## 五、英文發明摘要 (發明名稱：LIGHT-EMITTING DIODE PACKAGING STRUCTURE)

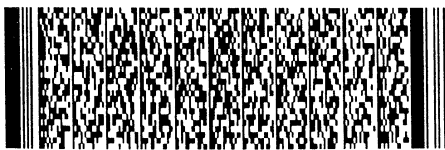
and the second patterned conductor-reflective films are deposited on the first surface partially, the partial side of the cavity, and the bottom surface of the cavity respectively. The chip of the light-emitting diode is deposited on the insulating submount and two electrodes within; meanwhile the electrodes are electrical connection to the first and the second patterned



## 四、中文發明摘要 (發明名稱：發光二極體封裝結構)

## 五、英文發明摘要 (發明名稱：LIGHT-EMITTING DIODE PACKAGING STRUCTURE)

conductor-reflective films respectively. The invention of the light-emitting diode package structure has patterned conductor-reflective film in order to increase the light-emitting effect of the light-emitting diode.

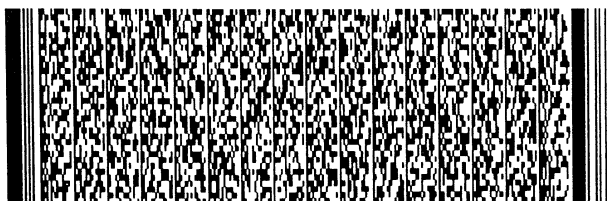


六、指定代表圖



## 六、申請專利範圍

1. 一種發光二極體封裝結構，包括：
  - 一絕緣子基座，具有一第一表面，且該絕緣子基座之該第一表面上具有一凹杯；
  - 一第一圖案化導電反射膜，配置於部分該第一表面、該凹杯之一第一部分側壁與該凹杯之部分底面；
  - 一第二圖案化導電反射膜，配置於部分該第一表面、該凹杯之一第二部分側壁與該凹杯之部分底面；以及
  - 一發光二極體晶片，配置於該絕緣子基座之該凹杯內，其中該發光二極體具有二電極，且該些電極係分別與該第一圖案化導電反射膜以及該第二圖案化導電反射膜電性連接。
2. 如申請專利範圍第1項所述之發光二極體封裝結構，更包括二凸塊，分別配置於該發光二極體晶片之該些電極與該第一圖案化導電反射膜以及該第二圖案化導電反射膜之間。
3. 如申請專利範圍第2項所述之發光二極體封裝結構，其中該些凸塊之材質包括錫鉛合金。
4. 如申請專利範圍第1項所述之發光二極體封裝結構，其中該絕緣子基座之材質包括氮化鋁、矽、氮化硼與氧化鈹其中之一。
5. 如申請專利範圍第1項所述之發光二極體封裝結構，更包括二鐳墊，分別配置於該第一圖案化導電反射膜與該第二圖案化導電反射膜上，該些鐳墊適於電性連接至一外部電路板。



## 六、申請專利範圍

6. 如申請專利範圍第1項所述之發光二極體封裝結構，其中該凹杯之側壁與該凹杯之底面係夾一鈍角。

7. 一種發光二極體封裝結構，包括：

一半導體子基座，具有一第一表面，且該半導體子基座之該第一表面上具有一凹杯；

一第一圖案化導電反射膜，配置於部分該第一表面、該凹杯之一第一部分側壁與該凹杯之部分底面；

一第二圖案化導電反射膜，配置於部分該第一表面、該凹杯之一第二部分側壁與該凹杯之部分底面；以及

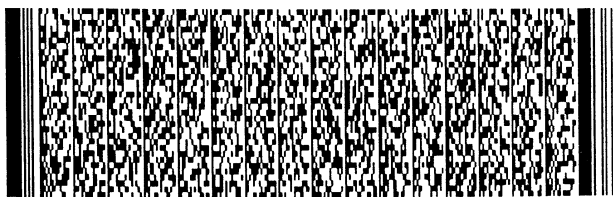
一發光二極體晶片，配置於該半導體子基座之該凹杯內，其中該發光二極體具有二電極，且該些電極係分別與該第一圖案化導電反射膜以及該第二圖案化導電反射膜電性連接。

8. 如申請專利範圍第7項所述之發光二極體封裝結構，更包括二凸塊，分別配置於該發光二極體晶片之該些電極與該第一圖案化導電反射膜以及該第二圖案化導電反射膜之間。

9. 如申請專利範圍第8項所述之發光二極體封裝結構，其中該些凸塊之材質包括錫鉛合金。

10. 如申請專利範圍第7項所述之發光二極體封裝結構，更包括二鐳墊，分別配置於該第一圖案化導電反射膜與該第一圖案化導電反射膜上，該些鐳墊適於電性連接至一外部電路板。

11. 如申請專利範圍第7項所述之發光二極體封裝結



## 六、申請專利範圍

構，其中該凹杯之側壁與該凹杯之底面係夾一鈍角。

12. 如申請專利範圍第7項所述之發光二極體封裝結構，其中該半導體子基座之材質包括矽、砷化鎵。

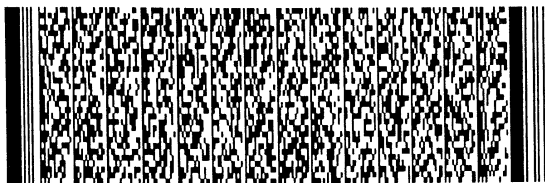
13. 如申請專利範圍第7項所述之發光二極體封裝結構，其中該半導體子基座包括：

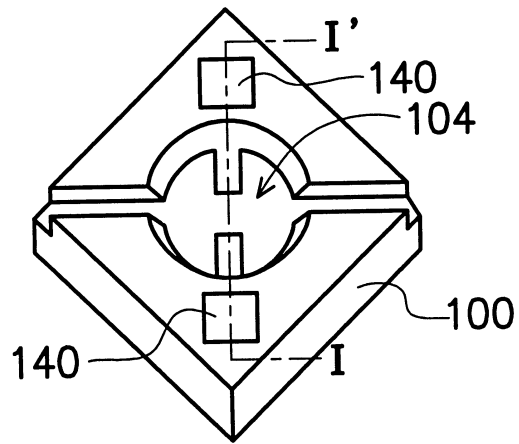
一第一型摻雜半導體子基座，該第一型摻雜半導體子基座中具有一第二型摻雜區；以及

一絕緣層，配置於該第一型摻雜半導體子基座上，其中該些電極其中之一係與該第二型摻雜區電性連接，且藉由該絕緣層與該第一型摻雜半導體子基座電性隔絕。

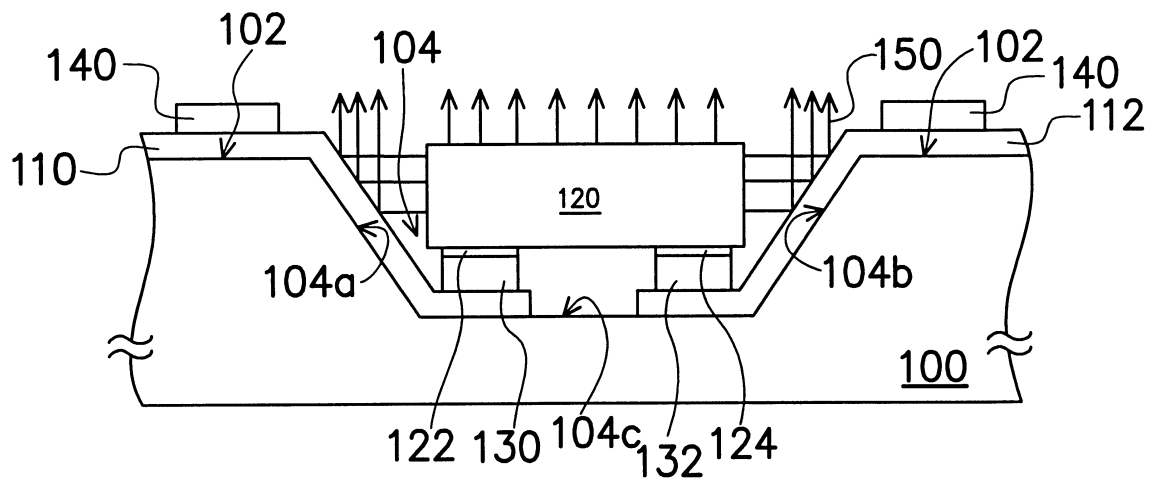
14. 如申請專利範圍第13項所述之發光二極體封裝結構，其中該第一型摻雜半導體子基座為N型摻雜，而該第二型摻雜區為P型摻雜。

15. 如申請專利範圍第13項所述之發光二極體封裝結構，其中該第一型摻雜半導體子基座為P型摻雜，而該第二型摻雜區為N型摻雜。

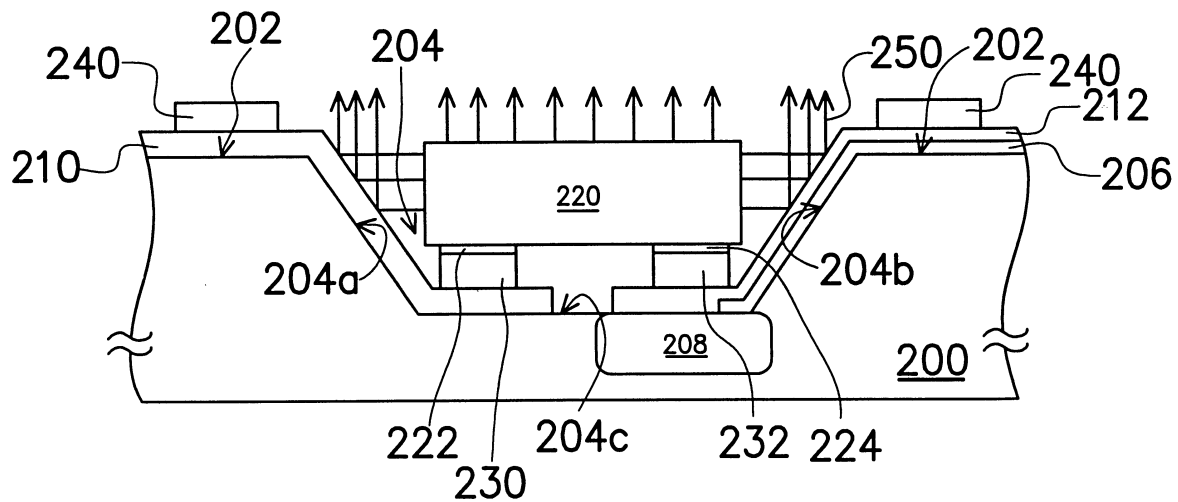




第 1 圖



第 2 圖



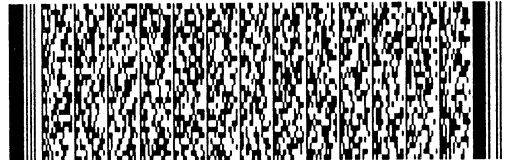
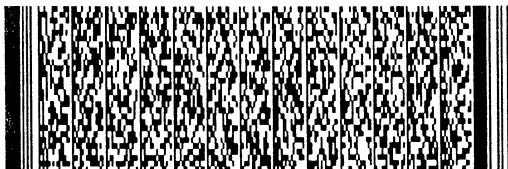
第 3 圖

申請日期：92.12.11	IPC分類
申請案號：92134974	H01K 33/00

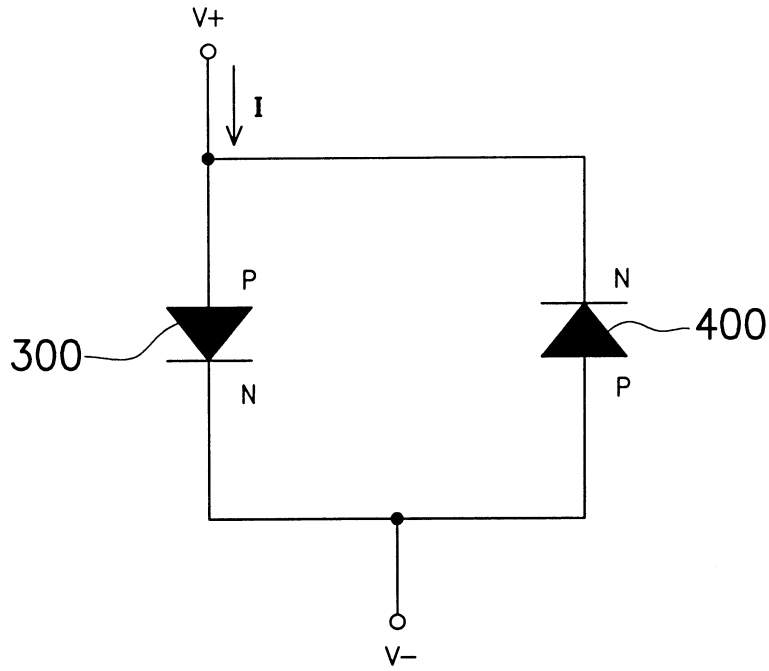
(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	發光二極體封裝結構
	英文	LIGHT-EMITTING DIODE PACKAGING STRUCTURE
二、 發明人 (共2人)	姓名 (中文)	1. 許世昌 2. 許進恭
	姓名 (英文)	1. HSU, SAMUEL 2. SHEU, JINN KONG
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中文)	1. 台南市青年路123號6樓之2 2. 台南縣將軍鄉將貴村70號
	住居所 (英文)	1. 6F-2, No.123, Ching-Nien Rd., Tainan, Taiwan, R.O.C. 2. No.70, Jiangguei Village, Jiangjyun Township, Tainan County 725, Taiwan (R.O.C.)
三、 申請人 (共1人)	名稱或姓名 (中文)	1. 元碡光電科技股份有限公司
	名稱或姓名 (英文)	1. South Epitaxy Corporation
	國籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中文)	1. 台南科學工業園區台南縣新市鄉大順九路16號 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英文)	1. No.16, Da-Shun 9 Rd., Hsin-Shun Hsiang, Tainan Science-Based Industrial Park, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 鄭朝元
	代表人 (英文)	1. CHENG, CHAO YUAN



修正替換頁  
93年11月8日



第 4 圖