200915599

CHIPO_096TW7241

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：96134740

※ 申請日期： 96.9.17 ※IPC 分類： H01L 33/00 (2006.01)

一、發明名稱：（中文/英文）

具多層光學透鏡之發光二極體製造方法及其結構

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文/英文）

海立爾股份有限公司

代表人：（中文/英文）

陳明鴻

住居所或營業所地址：（中文/英文）

新竹縣竹東鎮大明路 276 號

國　籍：（中文/英文）

中華民國

三、發明人：（共 3 人）

姓　名：（中文/英文）

1. 陳明鴻
2. 溫士逸
3. 林信泰

國　籍：（中文/英文）

1. 中華民國
2. 中華民國
3. 中華民國

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】

本發明為一種具多層光學透鏡之發光二極體製造方法及其結構，其特別應用於發光二極體之封裝中。

【先前技術】

隨著發光二極體製作技術逐漸成熟，發光二極體可應用的範圍也由低階的指示燈、消費性電子產品等逐漸擴大到日常照明、車燈之應用上，而發光二極體之封裝技術亦隨著應用範圍之擴大而逐漸進步。

在發光二極體之封裝技術中，傳統的發光二極體大多使用環氧樹脂作為封裝材料，但是當進展到高功率、高亮度發光二極體時，雖然環氧樹脂具有高硬度之優點，但是因為提高了使用的電流，所以發光二極體發出的熱也較傳統的發光二極體高出數十倍，但環氧樹脂卻具有不耐高溫、易被白光發光二極體中的短波長光線破壞等缺點，所以容易發生劣化、變色等情況。

為改善使用環氧樹脂而產生之缺點，現在已發展出其他之封裝材料，例如矽膠或環氧樹脂與矽膠之合成物…等。因為矽膠具有較高之耐熱性、可分散藍色光和近紫外光之特性，所以與環氧樹脂相比，矽膠可減少材料因電流和短波長光線帶來的劣化、變色等缺點。

第 1 圖為習知發光二極體 10 之剖視圖。如第 1 圖所示，習知發光二極體 10 係包括：一發光二極體座體 11，其包括一承載散熱部 111 以及至少二電極接腳 112；一發光二極體晶片

12，其係設置於承載散熱部 111 上，並且利用至少二導線 13 電性連接於對應之電極接腳 112；以及一光學透鏡 14，其係覆蓋保護發光二極體晶片 12，且其材質為封裝用光學膠材。

光學透鏡 14 係將光學膠材塗覆於發光二極體 10 上，並固化光學膠材後，而形成各種適合之形狀。並且，光學透鏡 14 可保護發光二極體晶片 12 不受外界環境影響，例如可保護發光二極體晶片 12 不會因環境中的水汽而受潮損壞或可保護發光二極體晶片 12 上之導線 13 不受外力破壞而斷裂。

但因為目前的光學透鏡 14 多為單層，而且光學透鏡 14 之硬度不足，當使用者欲安裝或操作發光二極體 10 時，例如欲將發光二極體 10 安裝至電路板上而直接按壓於光學透鏡 14 上時，因為光學透鏡 14 之硬度不足，所以外力會藉由光學透鏡 14 傳遞至發光二極體 10 之內部，進而壓迫至發光二極體晶片 12，並且容易造成發光二極體晶片 12 上之導線 13 斷裂，進而造成發光二極體 10 斷路而無法使用。

【發明內容】

為解決上述之問題，本發明提供一種具具多層光學透鏡之發光二極體製造方法及其結構之發光二極體製造方法及其結構，其係藉由形成多層光學透鏡，並將內保護層之硬度設計為高於外保護層之硬度，藉此利用高硬度之內保護層保護發光二極體晶片及其導線接點，進而降低破壞發光二極體晶片之可能並避免其導線斷裂。

為達上述目的，本發明係提供一種具多層光學透鏡發光二

極體之製造方法，其包括下列步驟：提供一發光二極體晶片；形成至少一內保護層覆蓋保護發光二極體晶片及其導線接點；以及形成一外保護層覆蓋在內保護層上；其中，內保護層及外保護層皆為光學膠層，並且內保護層之硬度係大於外保護層之硬度。

為達上述目的，本發明再提供一種具多層光學透鏡發光二極體之結構，其包括：一發光二極體晶片；至少一內保護層，其係覆蓋保護發光二極體晶片及其導線接點；以及一外保護層，其係覆蓋於內保護層上；其中內保護層及外保護層皆為光學膠層，並且內保護層之硬度係大於外保護層之硬度。

為達上述目的，本發明又提供一種多層光學透鏡之製造方法，其係應用於發光二極體封裝製程中，其包括下列步驟：形成至少一內保護層覆蓋保護一發光二極體晶片及其導線接點；以及形成一外保護層覆蓋在內保護層上；其中，內保護層及外保護層皆為光學膠層，並且內保護層之硬度係大於外保護層之硬度。

為達上述目的，本發明又提供一種多層光學透鏡之結構，其係應用於發光二極體結構中，其包括：至少一內保護層，其係覆蓋保護發光二極體晶片及其導線接點；以及一外保護層，其係覆蓋於內保護層上；其中內保護層及外保護層皆為光學膠層，並且內保護層之硬度係大於外保護層之硬度。

藉由本發明的實施，至少可以達到下列進步功效：

一、藉由形成具不同硬度之多層光學透鏡，用以避免發光二極體晶片及其導線接點因外力而受損。

二、藉由硬度較高之內保護層之設置，用以保護發光二極體之導線，避免導線因外力而斷裂。

三、藉由形成不同硬度之多層光學透鏡以吸收來自外界之外力。

四、藉由不同硬度的多層光學透鏡之設置，以增加光學透鏡抵抗外力之能力。

為了使任何熟習相關技藝者了解本發明之技術內容並據以實施，且根據本說明書所揭露之內容、申請專利範圍及圖式，任何熟習相關技藝者可輕易地理解本發明相關之目的及優點，因此將在實施方式中詳細敘述本發明之詳細特徵以及優點。

【實施方式】

第 2 圖為本發明之一種具多層光學透鏡 30 之發光二極體 20 之製造方法流程圖。第 3A 圖為未具多層光學透鏡 30 之發光二極體之結構之剖面示意圖。第 3B 圖為本發明之形成有內保護層 31 之發光二極體之結構之剖面示意圖。第 3C 圖為本發明之一種具多層光學透鏡 30 之發光二極體 20 之結構之剖面示意圖。第 4 圖為本發明之一種內保護層 31 混合有其他材料之發光二極體 20'之結構之剖面示意圖。第 5 圖為本發明之一種外保護層 32 混合有其他材料之發光二極體 20"之結構之剖面示意圖。

<第一實施例>

如第 2 圖所示，第一實施例為一種具多層光學透鏡 30 之發光二極體 20 之製造方法，其包括：提供發光二極體晶片 S10；形成內保護層 S20；以及形成外保護層 S30。其中，內保護層 31 及外保護層 32 皆為光學膠層，並且內保護層 31 之硬度係大於外保護層 32 之硬度。

提供發光二極體晶片 S10：如第 3A 圖所示，提供已固定於發光二極體座體 11 並藉由打線技術完成電性連接之發光二極體晶片 21，發光二極體晶片 21 可以為藍光、紅光、綠光、紫外光發光二極體晶片…等。

形成內保護層 S20：如第 3B 圖所示，形成內保護層 31 覆蓋保護發光二極體晶片 21 及其導線接點，內保護層 31 之材質可以為矽膠、環氧樹脂或兩者之合成物，為提高內保護層 31 之硬度也可使用任何可增加硬度之材質。此外，為提高內保護層 31 保護發光二極體晶片 21 及其導線接點之功效，可形成多層內保護層 31，並且使內保護層 31 之硬度由內向外遞減，藉由在接近發光二極體晶片 21 的位置形成較高硬度之內保護層 31，也就更能保護發光二極體晶片 21 並且減少導線斷裂之可能。

形成外保護層 S30：如第 3C 圖所示，形成一外保護層 32 覆蓋在內保護層 31 上。外保護層 32 之材質亦可選用矽膠、環氧樹脂或兩者之合成物，但外保護層 32 之硬度需小於內保護層 31 之硬度。藉由內保護層 31 之硬度較高之設計，可用以抵擋由外保護層 32 所傳遞之外力，並且減少發光二極體晶片 21 及導線接點因外力而受損之機會。

為提高發光二極體 20 之出光效率，可在內保護層 31 及外保護層 32 間製造一折射率差，也就是使內保護層 31 之折射率大於外保護層 32 之折射率，藉由折射率差破壞光線之全內反射，進而增加光線出光之機會。此外，內保護層 31 之折射率也可等於外保護層 32 之折射率。另外，內保護層 31 及外保護層 32 之形狀也可根據所需之出光光形而改變，可以為平面、凸面、球面…等等。

為提升發光二極體 20 之特性及增加其應用範圍，例如提高發光二極體 20 之出光均勻性、發光亮度、或改變發光二極體 20 之顏色等，可分別或是同時在內保護層 31 及外保護層 32 中混合一波長轉換材料、一增亮材料、一擴散材料或其組合。

舉例來說，為了使發光二極體 20 發出白光，可使用藍光發光二極體晶片 21，並在內保護層 31 或是外保護層 32 中混合波長轉換材料，藉由藍光激發波長轉換材料使其發出黃光，兩色光混合後而使得發光二極體 20’、20”發出白光。

或者，為了提高發光二極體 20 之發光亮度、出光均勻性，可在外保護層 32 或內保護層 31 中混合增亮材料，例如二氧化鈦(TiO_2)，藉由二氧化鈦增加光線被反射的機會，以提高發光二極體 20’、20”之亮度，又或是在外保護層 32 或內保護層 31 中混合擴散材料，增加光線被散射的機會，以使得發光二極體 20’、20”所發出之光線更加均勻，又或是在內保護層 31 中混合波長轉換材料，並在外保護層 32 中混合擴散材料，藉此改善發光二極體 20’、20”之特性。

<第二實施例>

如第 3C 圖所示，本實施例為一種具多層光學透鏡 30 之發光二極體 20 之結構，其包括：一發光二極體晶片；至少一內保護層 31；以及一外保護層 32。其中，內保護層 31 及外保護層 32 皆為光學膠層，並且內保護層 31 之硬度係大於外保護層 32 之硬度。

發光二極體晶片 21，其係固定於發光二極體座體 11 上，並且藉由打線技術，將至少二導線 13 分別由發光二極體晶片 21 上的導線接點連接至對應的發光二極體座體 11 之電極接腳 112，藉以完成發光二極體 20 之電性連接。發光二極體晶片 21 可以為藍光、紅光、綠光、紫外光發光二極體晶片…等。

內保護層 31，其係直接覆蓋保護發光二極體晶片 21 及其導線接點。如第 3C 圖所示，例如有二內保護層 31，其分別為第一內保護層 311 以及第二內保護層 312。

第一內保護層 311 係直接與發光二極體晶片 21 及其導線接點接觸，而第二內保護層 312 則覆蓋於第一內保護層 311 上。其中，第二內保護層 312 之硬度係小於第一內保護層 311 之硬度，並且第二內保護層 312 之折射率可小於或等於第一內保護層 311 之折射率，藉以提高發光二極體 20 出光之機會。

外保護層 32，其係覆蓋於內保護層 31 上，並且外保護層 32 之硬度小於內保護層 31 之硬度，當外力施加於發光二極體 20 之多層光學透鏡 30 時，因為外保護層 32 之硬度較低，所以會將外力傳遞至多層光學透鏡 30 內部，但是由於內保護層 31 之硬度較高，所以可阻擋外力傳遞至發光二極體晶片 21 及其

導線接點，因此可避免外力壓迫而造成發光二極體晶片 21 受損或是導線 13 由導線接點處斷裂。舉例來說，內保護層 31 之硬度可以為蕭氏硬度 D40 (shore D40)，而外保護層 32 之硬度為蕭氏硬度 D30 (shore D30)。

為提高發光二極體 20 之出光效率，可在內保護層 31 及外保護層 32 間製造一折射率差，也就是使內保護層 31 之折射率大於外保護層 32 之折射率，藉由折射率差破壞光線之全內反射，進而增加光線出光之機會。此外，內保護層 31 之折射率也可等於外保護層 32 之折射率。另外，內保護層 31 及外保護層 32 之形狀也可根據所需之出光光形而改變，可以為平面、凸面、球面…等等。

如第 4 圖及第 5 圖所示，為提升發光二極體 20 之特性及增加其應用範圍，例如提高發光二極體 20 之出光均勻性、發光亮度、或改變發光二極體 20 之顏色等，可分別或是同時在內保護層 31 及外保護層 32 中混合一波長轉換材料、一增亮材料、一擴散材料或其組合。

例如，為了使發光二極體 20 發出白光，可使用藍光發光二極體晶片 21，並在內保護層 31 或是外保護層 32 中混合波長轉換材料，藉由藍光激發波長轉換材料使其發出黃光，兩色光混合後而使得發光二極體 20’、20”發出白光。

或者是為了提高發光二極體 20 之發光亮度、出光均勻性，可在外保護層 32 或內保護層 31 中混合增亮材料，例如二氧化鈦，藉由二氧化鈦增加光線被反射的機會，以提高發光二極體 20’、20”之亮度，又或是在外保護層 32 或內保護層 31 中混合

擴散材料，增加光線被散射的機會，以使得發光二極體 20’、20”所發出之光線更加均勻，又或是在內保護層 31 中混合波長轉換材料，並在外保護層 32 中混合擴散材料，藉此提高發光二極體 20’、20”之特性。

藉由上述之各實施例中之描述可知，較高硬度之內保護層 31 可直接保護發光二極體晶片 21 及其導線接點，並且可阻擋經由硬度較低之外保護層 32 所傳遞之外力，進而避免發光二極體晶片 21 因外力而受損，以及導線 13 由導線接點斷裂等缺點。

惟上述各實施例係用以說明本發明之特點，其目的在使熟習該技術者能瞭解本發明之內容並據以實施，而非限定本發明之專利範圍，故凡其他未脫離本發明所揭示之精神而完成之等效修飾或修改，仍應包含在以下所述之申請專利範圍中。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為習知發光二極體之剖視圖。

第 2 圖為本發明之一種具多層光學透鏡之發光二極體之製造方法流程圖。

第 3A 圖為未具多層光學透鏡之發光二極體之結構之剖面示意圖。

第 3B 圖為本發明之形成有內保護層之發光二極體之結構之剖面示意圖。

第 3C 圖為本發明之一種具多層光學透鏡之發光二極體之結構之剖面示意圖。

第4圖為本發明之一種內保護層混合有其他材料之發光二極體之結構之剖面示意圖。

第5圖為本發明之一種外保護層混合有其他材料之發光二極體之結構之剖面示意圖。

【主要元件符號說明】

S10.....提供發光二極體晶片

S20.....形成內保護層

S30.....形成外保護層

10.....習知發光二極體

11.....發光二極體座體

111.....承載散熱部

112.....電極接腳

12.....發光二極體晶片

13.....導線

14.....光學透鏡

20.....發光二極體

21.....發光二極體晶片

30.....多層光學透鏡

31.....內保護層

311.....第一內保護層

312.....第二內保護層

32.....外保護層

五、中文發明摘要：

本發明為一種具多層光學透鏡之發光二極體製造方法及其結構，其中具多層光學透鏡之發光二極體之製造方法係包括下列步驟：提供發光二極體晶片；形成內保護層覆蓋保護發光二極體晶片及其導線接點；以及形成外保護層覆蓋在內保護層上；其中，內保護層及外保護層皆為光學膠層，並且內保護層之硬度係大於外保護層之硬度。由於內保護層之硬度較高，所以可以阻擋由外保護層所傳遞之外力，進而利用內保護層保護發光二極體晶片及其導線接點，藉以減少發光二極體晶片及導線因外力而受損或斷裂。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1. 一種具多層光學透鏡發光二極體之製造方法，其包括下列步驟：

提供一發光二極體晶片；

形成至少一內保護層覆蓋保護該發光二極體晶片及其導線接點；以及

形成一外保護層覆蓋在該內保護層上；

其中，該內保護層及該外保護層皆為光學膠層，並且該內保護層之硬度係大於該外保護層之硬度。

2. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該內保護層之折射率係大於或等於該外保護層之折射率。

3. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該內保護層之材質係為矽膠、環氧樹脂或兩者之合成物。

4. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該外保護層之材質係為矽膠、環氧樹脂或兩者之合成物。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該內保護層進一步混合一波長轉換材料、一增亮材料、一擴散材料或其組合。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之方法，其中該外保護層進一步混合一波長轉換材料、一增亮材料、一擴散材料或其組合。

7. 一種具多層光學透鏡發光二極體之結構，其包括：

一發光二極體晶片；

至少一內保護層，其係覆蓋保護該發光二極體晶片及其導

線接點；以及

一外保護層，其係覆蓋於該內保護層上；

其中該內保護層及該外保護層皆為光學膠層，並且該內保護層之硬度係大於該外保護層之硬度。

8. 如申請專利範圍第 7 項所述之結構，其中該內保護層之折射率係大於或等於該外保護層之折射率。

9. 如申請專利範圍第 7 項所述之結構，其中該內保護層之材質係為矽膠、環氧樹脂或兩者之合成物。

10. 如申請專利範圍第 7 項所述之結構，其中該外保護層之材質係為矽膠、環氧樹脂或兩者之合成物。

11. 如申請專利範圍第 7 項所述之結構，其中該內保護層進一步混合有一波長轉換材料、一增亮材料、一擴散材料或其組合。

12. 如申請專利範圍第 7 項所述之結構，其中該外保護層進一步混合有一波長轉換材料、一增亮材料、一擴散材料或其組合。

13. 一種多層光學透鏡之製造方法，其係應用於發光二極體封裝製程中，其包括下列步驟：

形成至少一內保護層覆蓋保護一發光二極體晶片及其導線接點；以及

形成一外保護層覆蓋在該內保護層上；

其中，該內保護層及該外保護層皆為光學膠層，並且該內保護層之硬度係大於該外保護層之硬度。

14. 如申請專利範圍第 13 項所述之方法，其中該內保護層之折

射率係大於該外保護層之折射率。

15. 如申請專利範圍第 13 項所述之方法，其中該內保護層之材質係為矽膠、環氧樹脂或兩者之合成物。

16. 如申請專利範圍第 13 項所述之方法，其中該外保護層之材質係為矽膠、環氧樹脂或兩者之合成物。

17. 如申請專利範圍第 13 項所述之方法，其中該內保護層進一步混合一波長轉換材料、一增亮材料、一擴散材料或其組合。

18. 如申請專利範圍第 13 項所述之方法，其中該外保護層進一步混合一波長轉換材料、一增亮材料、一擴散材料或其組合。

19. 一種多層光學透鏡之結構，其係應用於發光二極體結構中，其包括：

至少一內保護層，其係覆蓋保護一發光二極體晶片及其導線接點；以及

一外保護層，其係覆蓋於該內保護層上；

其中該內保護層及該外保護層皆為光學膠層，並且該內保護層之硬度係大於該外保護層之硬度。

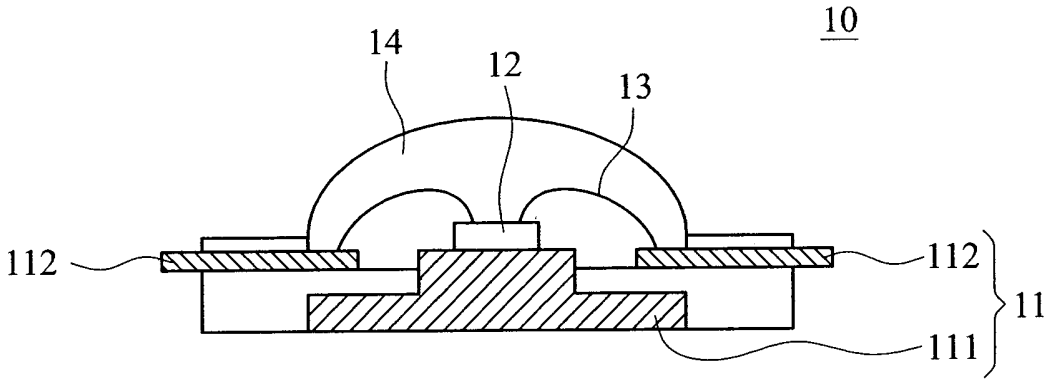
20. 如申請專利範圍第 19 項所述之結構，其中該內保護層之折射率係大於或等於該外保護層之折射率。

21. 如申請專利範圍第 19 項所述之結構，其中該內保護層之材質係為矽膠、環氧樹脂或兩者之合成物。

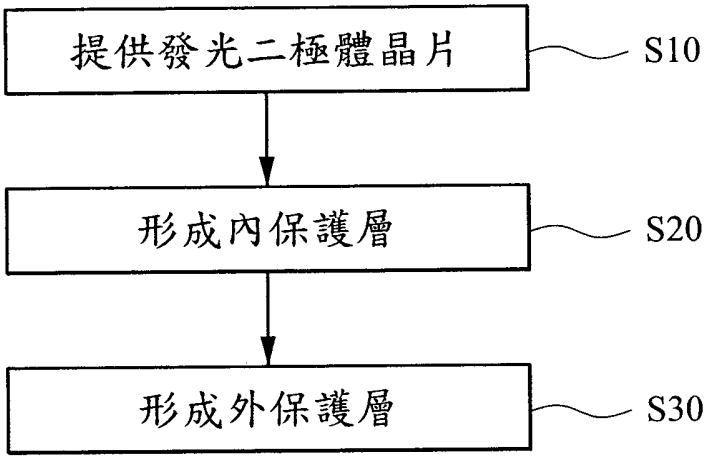
22. 如申請專利範圍第 19 項所述之結構，其中該外保護層之材質係為矽膠、環氧樹脂或兩者之合成物。

23. 如申請專利範圍第 19 項所述之結構，其中該內保護層進一步混合有一波長轉換材料、一增亮材料、或其組合。

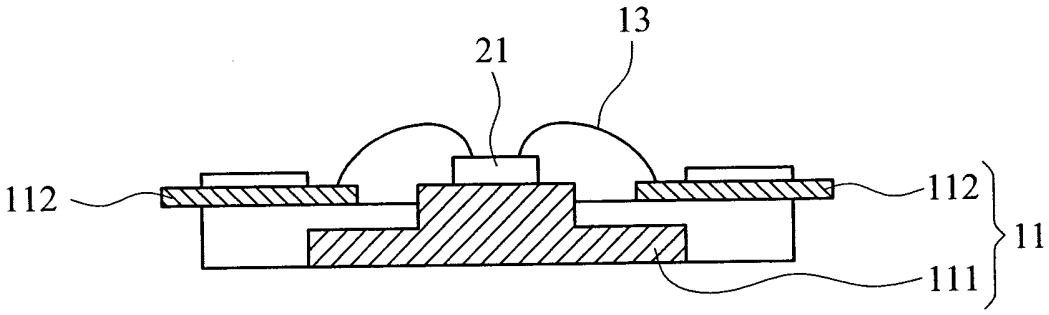
24. 如申請專利範圍第 19 項所述之結構，其中該外保護層進一步混合有一波長轉換材料、一增亮材料、或其組合。



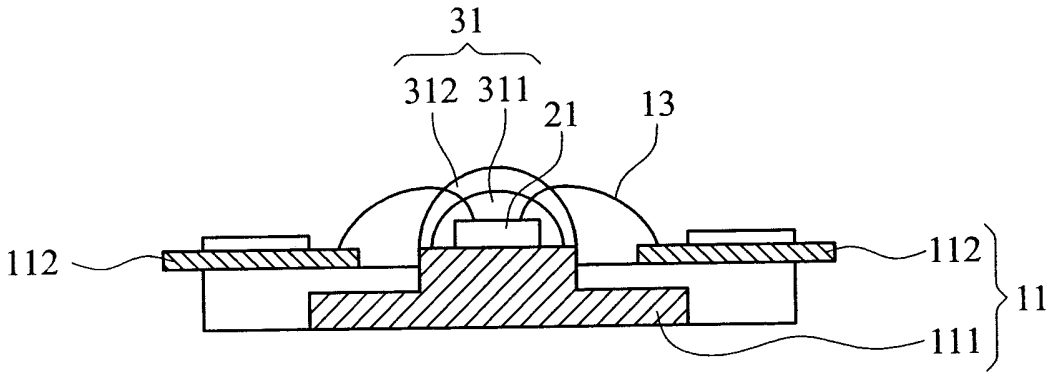
第 1 圖



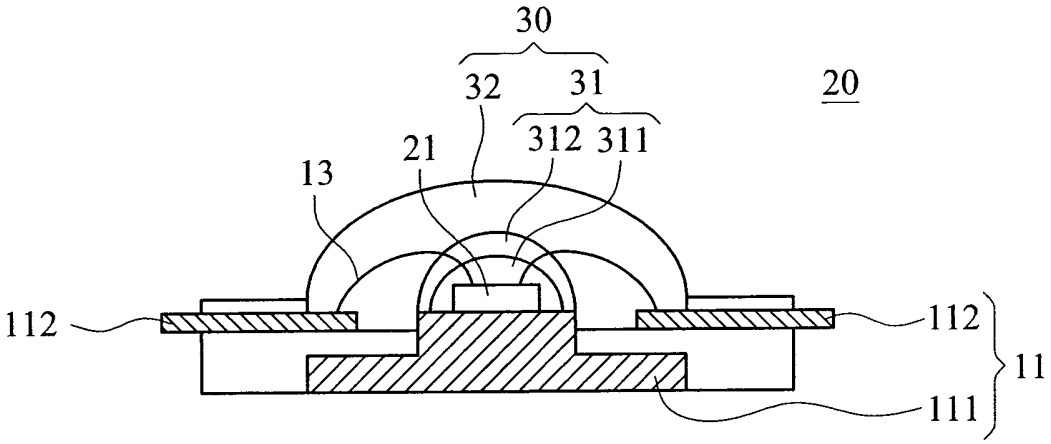
第 2 圖



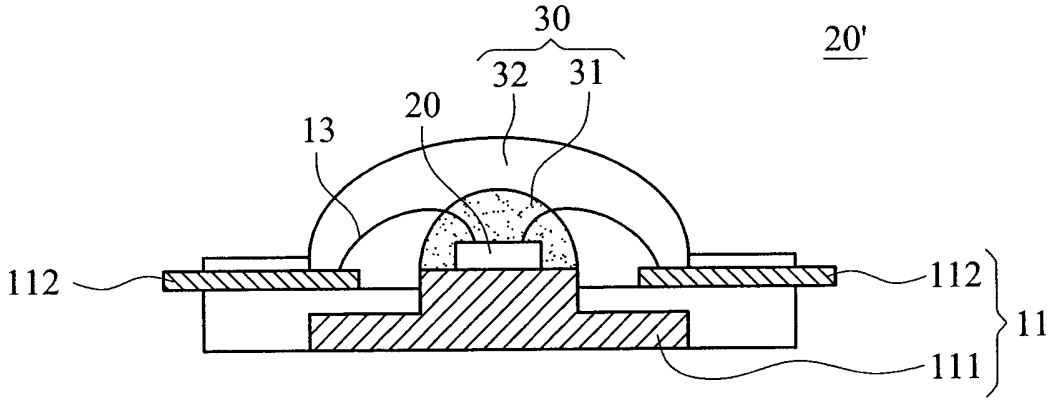
第 3A 圖



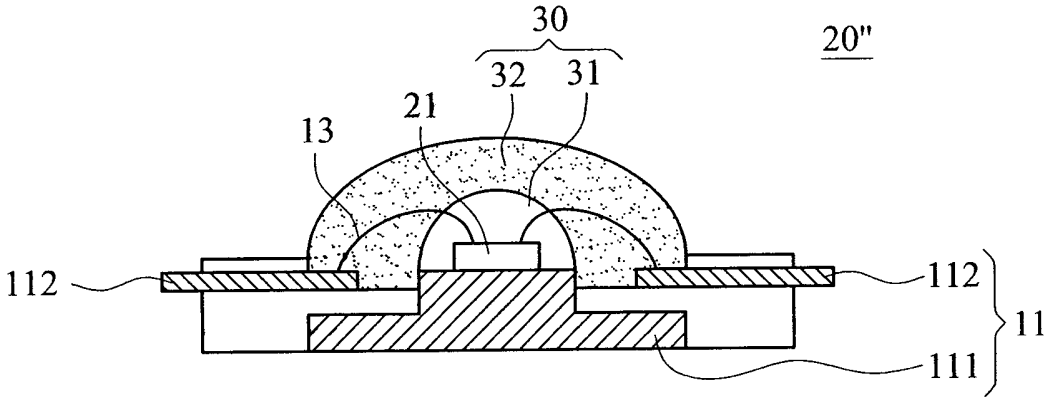
第 3B 圖


30
32
31
20
312
311
21
13
112
112
11
111

第 3C 圖


30
20'
32
31
20
13
112
112
11
111

第 4 圖



第 5 圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 2 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明:

S10.....提供發光二極體晶片

S20.....形成內保護層

S30.....形成外保護層

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：