

(21) 申請案號：101126247

(22) 申請日：中華民國 101 (2012) 年 07 月 20 日

(51) Int. Cl. : *H01L33/48 (2010.01)*

H01L33/56 (2010.01)

H01L33/52 (2010.01)

(30) 優先權：2011/07/21 美國

61/510,310

(71) 申請人：克里股份有限公司 (美國) CREE, INC. (US)

美國

(72) 發明人：林蕭 B LIN, SHAO W B. (US) ; 赫歇爾克里斯多夫 P HUSSELL, CHRISTOPHER P.

(US)

(74) 代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：39 項 圖式數：16 共 59 頁

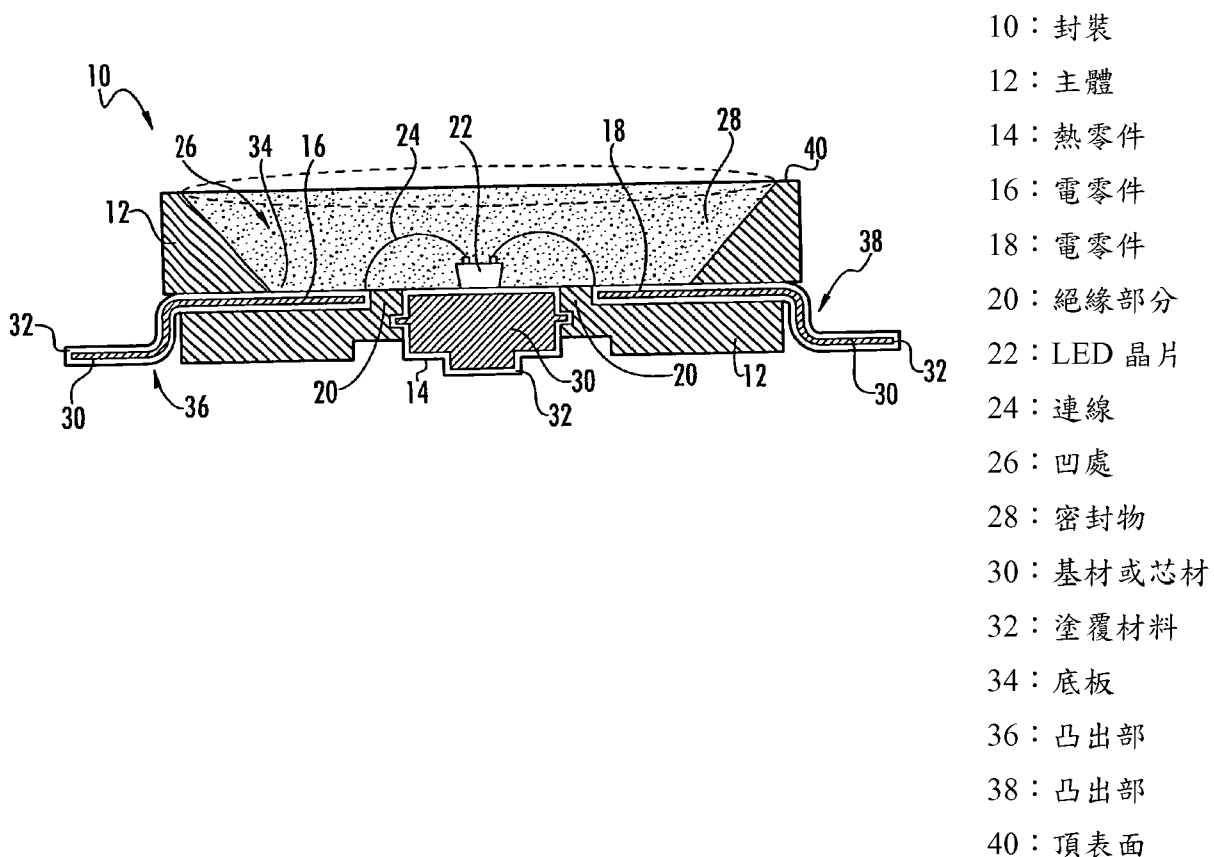
(54) 名稱

光發射器元件封裝與部件及改良化學抵抗性的方法與相關方法

LIGHT EMITTER DEVICE PACKAGES, COMPONENTS, AND METHODS FOR IMPROVED CHEMICAL RESISTANCE AND RELATED METHODS

(57) 摘要

本文提供用以提供改良化學抵抗性的光發射器封裝、部件以及相關方法。在一個方面，提供光發射器封裝之部件。該部件可包括基材、至少部分位於該基材上之含銀 (Ag) 材料以及至少部分位於該銀部分上之部分的含苯基矽氧烷密封物。可將該部件整合於表面黏著元件 (SMD) 型光發射器封裝內。





(21)申請案號：101126247

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 07 月 20 日

(51)Int. Cl. : **H01L33/48 (2010.01)**
H01L33/52 (2010.01)

H01L33/56 (2010.01)

(30)優先權：2011/07/21 美國 61/510,310

(71)申請人：克里股份有限公司 (美國) CREE, INC. (US)
美國

(72)發明人：林蕭 B LIN, SHAO W B. (US) ; 赫歇爾克里斯多夫 P HUSSELL, CHRISTOPHER P.
(US)

(74)代理人：蔡坤財；李世章

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：39 項 圖式數：16 共 59 頁

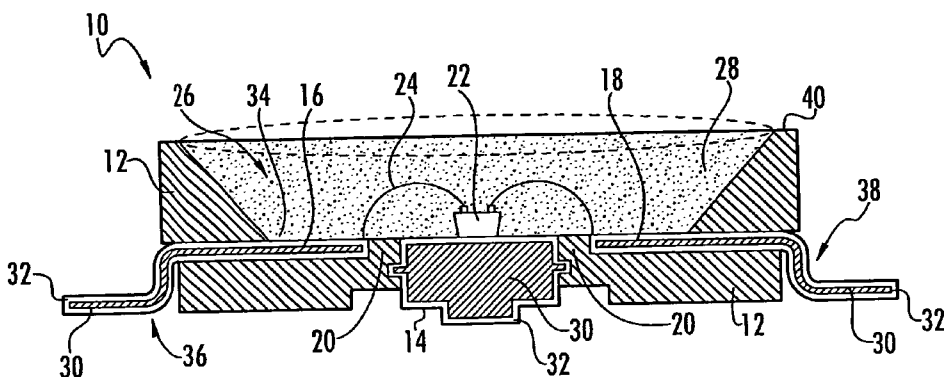
(54)名稱

光發射器元件封裝與部件及改良化學抵抗性的方法與相關方法

LIGHT EMITTER DEVICE PACKAGES, COMPONENTS, AND METHODS FOR IMPROVED CHEMICAL RESISTANCE AND RELATED METHODS

(57)摘要

本文提供用以提供改良化學抵抗性的光發射器封裝、部件以及相關方法。在一個方面，提供光發射器封裝之部件。該部件可包括基材、至少部分位於該基材上之含銀 (Ag) 材料以及至少部分位於該銀部分上之部分的含苯基矽氧烷密封物。可將該部件整合於表面黏著元件 (SMD) 型光發射器封裝內。



- 10：封裝
- 12：主體
- 14：熱零件
- 16：電零件
- 18：電零件
- 20：絕緣部分
- 22：LED 晶片
- 24：連線
- 26：凹處
- 28：密封物
- 30：基材或芯材
- 32：塗覆材料
- 34：底板
- 36：凸出部
- 38：凸出部
- 40：頂表面

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※ 申請案號：101126247

※ 申請日期：2012 年 7 月 20 日

※IPC 分類：

H01L	33/48	(2006.1)
H01L	33/56	(2006.1)
H01L	33/52	(2006.1)

一、發明名稱：(中文/英文)

光發射器元件封裝與部件及改良化學抵抗性的方法與相關方法

LIGHT EMITTER DEVICE PACKAGES, COMPONENTS, AND METHODS FOR IMPROVED CHEMICAL RESISTANCE AND RELATED METHODS

二、中文發明摘要：

本文提供用以提供改良化學抵抗性的光發射器封裝、部件以及相關方法。在一個方面，提供光發射器封裝之部件。該部件可包括基材、至少部分位於該基材上之含銀 (Ag) 材料以及至少部分位於該銀部分上之部分的含苯基矽氧烷密封物。可將該部件整合於表面黏著元件 (SMD) 型光發射器封裝內。

三、英文發明摘要：

Light emitter packages, components, and related methods for providing improved chemical resistance are provided herein. In one aspect, a component of a light emitter package is provided. The component can include a base material, a silver (Ag) containing material at least partially disposed over the base material, and a portion of phenyl containing silicone encapsulant at least partially disposed over the Ag portion. The component can be incorporated within a surface mount device (SMD) type light emitter package.

四、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：

10	封裝	12	主體
14	熱零件	16	電零件
18	電零件	20	絕緣部分
22	LED 晶片	24	連線
26	凹處	28	密封物
30	基材或芯材	32	塗覆材料
34	底板	36	凸出部
38	凸出部	40	頂表面

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：
無。

六、發明說明：

相關申請案之交叉引用

本專利申請案係關於於 2011 年 7 月 21 日提出申請的美國臨時專利申請案序號第 61/510,310 號及主張該申請案的優先權，以引用方式將該申請案之揭示全部併入本文中。

【發明所屬之技術領域】

本文中所揭示之標的物係一般性關於用於光發射器元件（如發光二極體（LED））的封裝、部件以及相關方法。更具體地，本文中所揭示之標的物係關於改良化學抵抗性與改良化學性質的封裝、部件以及方法。

【先前技術】

可將光發射器元件（如發光二極體（LED））利用於封裝以提供白光（例如感知為白色或接近白色的），並發展為白熾燈、螢光燈及金屬鹵化物高強度放電（HID）燈產品的替代品。習知的 LED 封裝可包括填充材料，如內部含有或沒有一或多種磷光劑的密封物。習知的密封物可能有透氣性，該透氣性容許不良的化學品和/或化學蒸氣進入 LED 封裝並降解封裝內的各種部件。例如，含硫的蒸汽、含硫化合物（如硫化物、亞硫酸鹽、硫酸鹽、SO_x）、含氯與含溴的複合物、氮氧化物（如 NO_x）以及

氧化有機蒸氣化合物可滲透密封物並降解 LED 封裝內的各種部件。該種降解隨著時間會對 LED 部件與封裝的亮度、可靠性及熱性質產生不利的影響。

儘管在市場上可以取得各種 LED 封裝與部件，但對於改良化學抵抗性的封裝、部件以及相關方法仍然有需求。本文中所揭示的封裝、部件及方法可以在促進製程簡化並提高高功率和/或高亮度應用上的可靠性與性能時，同時有利地改良密封的 LED 封裝和/或封裝部件的化學抵抗性。描述的方法可使用並應用於製作任何大小、厚度和/或尺寸的化學抵抗性表面黏著元件 (SMD) 型 LED 封裝，其中該表面黏著元件 (SMD) 型 LED 封裝可以包含單一的 LED 晶片、多晶片和/或多陣列 LED。本文中所揭示的封裝、部件及方法可適用於任何大小和/或體型範圍的 LED 晶片、任何晶粒黏著 (例如共晶體、矽氧烷、環氧樹脂) 以及任何類型的主體和/或反射器材料 (如聚醯胺 (PA)、聚鄰苯二甲醯胺 (polyphthalamide, PPA)、矽氧烷或陶瓷)。本文中所揭示的封裝、部件及方法可使用於任何類型的 LED 晶片，例如覆晶或藍寶石晶片。本文的標的物還可以提供對抗化學品與化學蒸氣之保護，並且可以作為抗氧化物、抗腐蝕層和/或化學阻障層，例如在銀 (Ag) 或含銀 LED 封裝、銅 (Cu) 以及含有該種金屬的基板之上。

【發明內容】

依據本揭示，提供了非常適合用於各種應用的光發射器元件封裝、部件以及相關方法，該等應用包括表面黏著元件（SMD）以及多陣列封裝。因此，本文中本揭示之目的為提供用於光發射器元件並具有改良化學抵抗性與改良化學性質的封裝、部件以及方法，其中在某種程度上藉由利用光發射器封裝內最佳化矽氧烷密封物和/或位於至少一銀（Ag）或含銀部件上的保護層，而產生零或最少的亮度損失。

本文中揭示之標的物可以至少整體地或部分地達成該等以及其他本揭示之目的，從本文中之揭示，該等以及其他本揭示之目的可變得顯而易見。

【實施方式】

本文中所揭示之標的物係針對用於光發射器（如發光二極體（LED））之封裝、部件以及方法。本文中所描述之封裝、部件以及方法展現改良的性能，例如改良的化學抵抗性。尤其，本文中所描述之封裝、部件以及系統可以利用一或多種新穎的保護層和/或密封材料，以提供改良的封裝與部件。

如各圖中所說明的，將某些結構或部分的大小相對於其他結構或部分誇大是為了說明的目的，並因而提供對本標的物一般結構的說明。此外，參考形成於其他結構、部分或以上兩者上面的結構或部分來描述本標的物的各

個方面。如熟悉該項技藝之人士所認可的，關於形成於另一個結構或部分「上」或「上面」的結構之含意為可能有額外的結構、部分或以上兩者介於中間。關於結構或部分形成於另一個結構或部分「上」而沒有介於中間的結構或部分於本文係描述為「直接」形成於該結構或部分「上」。同樣地，將瞭解到，當指稱一零件為被「連接」、「附接」或「耦接」至另一零件時，該零件可以直接連接、附接或耦接至該另一零件，或者可以存在介於中間的零件。相反的，當指稱一零件為被「直接連接」、「直接附接」或「直接耦接」至另一零件時，則不存在介於中間的零件。

此外，本文中使用的相關術語如「上」、「上面」、「較高的」、「頂」、「較低的」或「底」來描述一個結構或部分與另一個結構或部分的關係，如圖中所說明。將瞭解到，除了圖中所繪示的方位之外，相關術語如「上」、「上面」、「較高的」、「頂」、「較低的」或「底」意欲涵括封裝或部件的不同方位。例如，假使圖中的封裝或部件倒置，則描述為在其他結構或部分「上面」的結構或部分的方位會變成是在該其他結構或部分的「下面」。同樣地，假使圖中的封裝或部件順著軸旋轉，則描述為在其他結構或部分「上面」的結構或部分之方位會變成是在該其他結構或部分的「鄰邊」或「左邊」。貫穿全文，相同的符號指稱相同的零件。

除非明確敘述沒有一或多個零件，否則本文中使用的

術語「包含」、「包括」以及「具有」應解釋為不排除一或多個零件存在的開放性術語。

依據本文中描述的實施例之光發射器封裝可以包含基於 III-V 族氮化物（如氮化鎵（GaN））的 LED 晶片或雷射。LED 晶片與雷射的製造為普遍習知的，本文中僅作簡略的描述。可將 LED 晶片或雷射製造於生長基板（例如碳化矽（SiC）基板）上，如該等美國北卡羅來納州德罕市的 Cree 公司（Cree, Inc. of Durham, North Carolina）所製造與販售的元件。本文中亦考量其他的生長基板，例如但不限於藍寶石、矽（Si）以及 GaN。在一個方面，SiC 基板/層可以是 4H 多形碳化矽基板/層。然而，可以選用其他的 SiC 多相，如 3C、6H 以及 15R 多相。可以向美國北卡羅來納州德罕市的 Cree 公司（本標的物之申請人）取得適合的 SiC 基板，而且科學文獻中以及許多常見的受讓美國專利（包括但不限於美國專利號 Re. 34,861；美國專利號 4,946,547 以及美國專利號 5,200,022，藉由引用方式將該等專利之揭示全部併入本文中）中已提出生產該種基板的方法。本文中亦考量任何其他適當的生長基板。

本文中所使用的術語「III 族氮化物」係指稱該等形成於氮與一或多個元素週期表的 III 族元素（通常是鋁（Al）、鎵（Ga）以及銦（In））之間的半導體化合物。該術語亦指稱二元、三元以及四元化合物，如 GaN、AlGa_nN 以及 AlInGa_nN。該 III 族元素可以與氮結合形成二

元（如 GaN）、三元（如 AlGaN）以及四元（如 AlInGaN）化合物。該等化合物可具有經驗上得知的分子式，其中一莫耳的氮與全部為一莫耳的 III 族元素結合。因此，時常使用分子式如 $Al_xGa_{1-x}N$ （其中 $1 > x > 0$ ）來描述該等化合物。用於磊晶生長 III 族氮化物的技術已經相當充分地發展，並且被報導於適合的科學文獻中。

雖然本文中所揭示的各種 LED 晶片之實施例可以包含生長基板，但熟悉該項技藝之人士將瞭解到，可以移除上面生長包含 LED 晶片的磊晶層之晶體磊晶生長基板，而且可以將獨立的磊晶層黏著於替代的載體基板或具有不同於原始基板的熱、電、結構和/或光特性之基板上。本文中所描述之標的物不限於具有晶體磊晶生長基板的結構，而且可以使用於相關的基板已將磊晶層從原始生長基板移出並與替代的載體基質連結。

舉例來說，依據本標的物的某些實施例，可以將基於 III 族氮化物的 LED 晶片製造於生長基板（如 Si、SiC 或藍寶石基板）上，以提供橫向元件（在 LED 晶片的同一側邊上具有至少二個電接點）或縱向元件（在 LED 晶片的相對側邊上皆具有電接點）。此外，製造完成之後可以將生長基板保留在 LED 晶片上或移除（如藉由蝕刻、研磨、拋光等）。例如可以將生長基板移除，以減少所得 LED 晶片的厚度和/或減少通過縱向 LED 晶片的順向電壓。舉例來說，可以將橫向元件（有或無生長基板）與載體基板或印刷電路板（PCB）覆晶連接（例如使用焊

料)或連線。縱向元件(有或無生長基板)可具有第一終端(如陽極或陰極)與第二終端(如相對的陽極或陰極),該第一終端與載體基板、黏著墊或PCB焊料連接,且該第二終端與該載體基板、電零件或PCB連線。縱向與橫向LED晶片結構的實例係於Bergmann等人之美國專利公開第2008/0258130號以及Edmond等人於2010年9月7日核准之美國專利第7,791,061號中經由實例的方式討論,以引用方式將該等專利案之揭示全部併入本文中。

可以用一或多種磷光劑至少部分塗覆一或多個LED晶片以及特別是本文中描述的部分光發射器封裝,如基於陶瓷的底座、鏡片和/或接觸線。磷光劑可以吸收一部分來自LED晶片的光並發射出不同波長的光,使得該光發射器封裝發射出來自每個LED晶片與磷光劑的組合光。在一個實施例中,該光發射器封裝發射出來自LED晶片與磷光劑的發射光組合而產生可被感知為白光者。在一個依據本標的物的實施例中,白色發射封裝可由LED晶片與磷光劑組成,該LED晶片發射出藍光波長光譜中的光,而該磷光劑吸收某些藍光並且再發射出黃光波長光譜中的光。因此,該封裝可發射出藍光與黃光組合之白光。在其他實施例中,LED晶片發射出藍光與黃光組合之非白光,如美國專利第7,213,940號中所描述。本文中亦考量發射紅光的LED晶片或由吸收LED光並發射紅光的磷光劑覆蓋之LED晶片。

可以使用許多不同的方法來將 LED 晶片塗覆磷光劑，一個適當的方法係描述於美國專利申請序號第 11/656,759 與 11/899,790 號中，該二者之標題皆為「晶圓級磷光劑塗覆方法與利用該方法製造之元件」，並以引用方式將該二者全部併入本文中。其他適當的用於塗覆一或多個 LED 晶片的方法係描述於於 2011 年 11 月 15 日核准之標題為「用於發光結構與包括磷光劑塗覆的封裝發光二極體之磷光劑塗覆系統與方法」的美國專利第 8,058,088 號中，以及美國專利第 8,058,088 號的部分連續申請案美國專利申請序號第 12/717,048 號之標題為「將光材料應用於光零件之系統與方法」中，以引用方式將該二案之揭示全部併入本文中。也可以使用其他方法來塗覆 LED 晶片，如電泳沉積 (EPD)，適當的 EPD 方法係描述於美國專利申請序號第 11/473,089 號，該案標題為「半導體元件之閉迴路電泳沉積」中，以引用方式將該案全部併入本文中。應瞭解到，依據本標的物之光發射器封裝與方法也可以具有多個不同顏色的 LED 晶片，該等 LED 晶片其中之一或多者可以是發射白光的。

現在參照第 1 圖至第 16 圖，第 1 圖與第 2 圖說明光發射器或 LED 封裝（一般以 10 指稱）的頂視圖與剖面圖。在一個方面，LED 封裝 10 可包含表面黏著元件 (SMD)，該表面黏著元件包含可用模製或其他方式在引線架周圍形成主體 12。該引線架可包含熱零件 14 以及一或多個個別電零件 16 與 18。一般以 N 指稱的角落刻痕可以指

示電零件 16 與 18 的電極性。熱與電零件 14、16 與 18 可包含導電和/或導熱材料，如金屬或金屬合金。在一個方面，熱零件 14 可藉由主體的一或多個絕緣部分 20 與該一或多個電零件 16 與 18 電和/或熱絕緣。

可以使用任何適當的晶粒黏著技術和/或材料將一或多個 LED 晶片 22 黏著於熱零件 14 上，該晶粒黏著技術和/或材料例如（僅為舉例而非侷限於）環氧樹脂晶粒黏著（如矽氧烷或銀（Ag）環氧樹脂）或金屬對金屬晶粒黏著技術如助錐共晶、非共晶或熱壓晶粒黏著。LED 晶片 22 可以經由一或多個導電連線 24 與每個電零件 16 與 18 電連接。連線 24 可以傳遞從電零件 16 與 18 到一或多個 LED 晶片 22 的電流或訊號，藉以使 LED 晶片 22 產生照明。可以將熱和/或電零件 14 和/或 16、18 分別塗覆、電鍍或以其他方式形成反射材料層（第 2 圖），反射材料如（僅為舉例而非侷限於）銀或含銀合金，用以反射來自該一或多個 LED 晶片 22 的光。

主體 12 可包含任何模製或以其他方式配置於熱與電零件 14、16 與 18 周圍的適當材料，例如陶瓷材料或模製塑膠材料如聚醯胺（PA）、聚鄰苯二甲醯胺（PPA）、矽氧烷或環氧化合物。可以在封裝 10 內配置至少一個靜電放電（ESD）保護元件 25，並且將靜電放電（ESD）保護元件 25 和電零件 16 與 18 電連接並相對於 LED 晶片 22 加逆向偏壓。ESD 元件 25 可於封裝 10 內提供對抗來自 ESD 的損傷之保護。在一個方面，可以使用不同的

零件做為 ESD 保護元件 25，如各種縱向矽齊納二極體 (Si Zener diode)、與 LED 晶片 22 逆向偏壓放置的不同 LED、表面黏著變阻器及側向矽二極體。

參照第 1 圖與第 2 圖，封裝 10 的主體 12 可以選擇性地包含凹處 (一般以 26 指稱)，例如選擇性塗覆有反射材料的反射器凹處，該反射材料用以反射來自該一或多個 LED 晶片 22 的光。雖然圖示的封裝具有反射體和/或反射凹處，但是本文亦考量不具凹處的封裝。如第 2 圖說明的，凹處 26 可以至少部分或完全填充密封物 28。密封物可以包含一或多種磷光材料，以與發射自該一或多個 LED 晶片 22 的光相互作用而發射出來自封裝 10 且具有所需顏色的光。在一個方面，熱零件 14 和電零件 16 與 18 可以包含光發射器封裝部件，該光發射器封裝部件具有基材或芯材 30 以及塗覆材料 32。在一個方面，基材或芯材 30 以及塗覆材料 32 可以包含導電和/或導熱材料。可以施加塗覆材料 32 使得塗覆材料 32 如圖示不是部分就是完全圍繞芯材 30，或者在其他方面，塗覆材料 32 可以選擇性地電鍍或塗覆單一表面或多於一個表面。在一個方面，塗覆材料 32 可以包含材料的反射部分，如銀和/或含銀材料。基材或芯材 30 可以包含金屬芯以及選擇性的金屬層，金屬芯例如金屬或金屬合金如銅 (Cu)，金屬層例如配置於反射材料與金屬芯之間的鎳 (Ni)。塗覆材料 32 可以有利地反射發射自該一或多個 LED 晶片 22 的光，並增進封裝 10 的光性能。

可以將分別包含熱與電零件 14、16 與 18 的引線架沿著凹處 26 的底板 34 配置，使得熱與電零件 14、16 與 18 的各個上表面可以分別沿著相同平面和/或不同平面配置。電零件 16 與 18 可以從主體 12 的一或多個側邊延伸並形成一或多個外部凸出部（一般以 36 與 38 指稱），凸出部 36 與 38 可以彎曲而形成一個或較低的黏著表面，使得封裝 10 可被黏著於下面的表面。可以將凸出部 36 與 38 互相遠離彎曲或朝向對方向內彎曲，藉以改造成該項技術領域中習知的 J-彎曲或鷗翼方位。然而，亦考量外部凸出部 36 與 38 的任何構形。

凹處 26 內可以填充密封物 28 到任何高度而且可以將密封物 28 配置到封裝 10 的頂表面 40 之下和/或之上。在一個方面，可以填充密封物 28 使得密封物 28 如圖示與封裝的頂表面 40 齊平。在其他方面，可以填充密封物 28 使得密封物 28 相對於封裝 10 的頂表面 40 形成凹表面或凸表面，如第 2 圖中的虛線所表示。如本文中所進一步討論者，密封物 28 可以包含改良材料和/或製作該改良材料之方法，該改良材料改良封裝 10 的化學抵抗性。SMD 型封裝，如封裝 10，通常不會具有第二光學器件（鏡片）來阻止有害元素降解如銀或含銀部件的塗覆材料 32。在塗覆材料 32 包含銀之處，假使封裝 10 的化學抵抗性差，則銀會隨著時間失去光澤、受侵蝕或以其他方式降解。例如，假使不良的化學成分滲透密封物 28，則銀會失去光澤或降解，因而導致亮度輸出損失以及沿

著凹處的底板 34 產生明顯變暗的表面。尤其，本文中所揭示的封裝、部件以及方法提供改良的化學抵抗性與改良的化學性質，其中甚至在有害化學品存在時出現零或最少的亮度損失，而且可以將本文中所揭示的封裝、部件以及方法應用於任何 SMD 封裝或本文中所揭示的多陣列封裝。該種改良可以避免封裝 10 內的銀或含銀部件失去光澤、腐蝕或以其他方式降解。

第 3 圖和第 4 圖說明另一個 LED 封裝（一般以 50 指稱）的實施例之頂視圖與剖面圖。LED 封裝 50 可以包含類似於封裝 10 的 SMD，其中未使用第二光學器件。因此，在不良的化學蒸氣或複合物滲透該封裝之處，存在封裝部件降解的可能性。LED 封裝 50 可以包含基板 52，基板 52 上可以配置發射區（一般以 54 指稱）。在一個方面，可以將發射區 54 配置為大致上在 LED 封裝 50 的中心。在替換方案中，可以將發射區 54 配置在 LED 封裝 50 上的任何位置，例如在角落或是鄰近邊緣處。任何位置都是被考量的。發射區 54 可以包含任何適當的形狀，如大體上為圓形、方形、橢圓形或矩形。LED 封裝 50 可以包含單一發射區 54 或比一個多的發射區 54。LED 封裝 50 可以進一步包含保持材料 56，保持材料 56 至少部分配置於發射區 54 周圍，其中可以將保持材料 56 指稱為「屏障」。也可以將保持材料 56 配置於至少一個或比一個多的 ESD 保護元件（未圖示）上。

基板 52 可以包含任何適當的黏著基板，例如印刷電路

板 (PCB)、金屬芯印刷電路板 (MCPCB)、外部電路或任何其他適當的基板，於該基板上可黏著和/或附接光發射器，如 LED 晶片。發射區 54 可以與基板 52 進行電和/或熱傳遞。發射區 54 可以包含複數個光發射器，如配置於填充材料 58 內和/或下方的 LED 晶片 22，如第 4 圖中所說明。LED 晶片 22 可以包含任何適當大小和/或形狀的晶片。一或多個 LED 晶片 22 可以形成晶片的多晶片陣列。在一個方面，可以將 LED 晶片 22 排列成一或多個 LED 串，每個串可以包含比一個多的 LED 晶片，且該等 LED 晶片以串聯方式電連接。LED 晶片 22 之串可以平行地與其他的 LED 晶片 22 之串電連接。可以將 LED 晶片 22 之串排列於一或多個圖案中 (未圖示)。

在一個方面，填充材料 58 可以包含密封物，該密封物具有預定的或選擇的磷光劑量和/或適用於任何所需光發射 (例如適用於白光轉換) 的量之發光劑。如本文中進一步討論者，填充材料 58 可以包含改良材料和/或製造該改良材料之方法，該改良材料改良封裝 50 之化學抵抗性。填充材料 58 可以與發射自該複數個 LED 晶片 22 的光互相作用，使得感知的白光或任何適當的和/或需要的波長的光可以被觀察到。可以使用任何適當的密封物和/或磷光劑之組合，而且可以使用用於產生所需光發射的不同磷光劑之組合。例如，可以使用任何在活化時可發射黃光、綠光和/或紅光的磷光劑。

可以改造保持材料 56 而將保持材料 56 分配或放置在

至少一部分的發射區 54 周圍。在放置好保持材料 56 之後，可以在保持材料 56 的一或多個內壁之間的空間內選擇性地填充任何適當高度的填充材料 58。例如，填充材料 58 的填充高度可以等於保持材料 56 的高度或是在保持材料 56 之上或之下的任何高度，如第 4 圖所說明，其他的高度在第 4 圖中以虛線表示。填充材料 58 的高度可為任何適當樣式的平面或曲面，如凹面或凸面（亦即參見第 4 圖中的虛線）。

仍然參照第 3 圖和第 4 圖，LED 封裝 50 可以進一步包含至少一個開口或孔（一般以 60 指稱），可以將孔 60 配置為貫穿或至少部分貫穿基板 52，以方便將 LED 封裝 50 附接於外部基板或表面。例如，可以將一或多個螺絲插穿該至少一個孔 60，以將封裝 50 固定於另一個構件、結構或基板。LED 封裝 50 也可以包含一或多個電附接表面 62。在一個方面，附接表面 62 包含電接點，如焊接點。附接表面 62 可以是任何適當的架構、大小、形狀和/或位置而且可以包含正與負電極終端（於封裝 50 各側上以符號「+」和/或「-」表示），當附接表面 62 與外部電源連接時，電流或訊號可以通過該正與負電極終端。

當熔接、焊接或使用任何其他適當的習知附接方法時，可以將一或多個電導線（未圖示）附接或電連接至附接表面 62。電流或訊號可以從與附接表面 62 電連接的外部金屬線通過進入 LED 封裝 50，並且進入發射區 54，以方便光輸出。附接表面 62 可以與發射區 54 進行

電傳遞，發射區 54 包含一或多個 LED 晶片 22。附接表面 62 可以和第一與第二導電接觸線 64 與 66 (第 4 圖) 進行電傳遞，並因而與 LED 晶片 22 進行電傳遞，可以使用電連接器將該等 LED 晶片 22 電連接。電連接器可以包含連線 24 或其他適當的、用於將 LED 晶片 22 和第一與第二導電接觸線 64 與 66 電連接的構件。

如第 4 圖說明的，可以在連線該一或多個 LED 晶片 22 之後配置保持材料 56，使得保持材料 56 配置於至少一部分連線 24 之上或至少部分覆蓋至少一部分連線 24。例如，可以將既定 LED 晶片 22 的組或串的第一個與最後一個或最外邊的 LED 晶片 (一般以 22A 指稱) 配置在保持材料 56 內。可以將 LED 晶片 22 排列、配置或固定於導墊 70 上。導墊 70 可以是導電和/或導熱的並且可以包含任何適當的導電和/或導熱材料。LED 晶片 22 串可以包含相同和/或不同顏色或波長範圍的二極體，而且可以將不同顏色的磷光劑使用於填充材料 58，填充材料 58 係配置於相同或不同顏色的 LED 晶片 22 上，以達成所需波長的發射光。例如，可以使用一或多個藍光、綠光、紅光、紅橘光、黃褐光或黃光 LED 晶片 22。可以架構 LED 晶片 22 來活化一或多個磷光劑，例如黃色、綠色、藍色或紅色磷光劑。

如第 4 圖說明的，可以藉由一或多個連線 24 來串聯地電連接一或多個 LED 晶片 22。可以將 LED 晶片 22 安置於導墊 70 上，而且 LED 晶片 22 可以直接或間接經由一

或多個中間層（未圖示）與導墊 70 進行熱傳導。可以使用任何該技術領域中習知的以及上述的晶粒黏著技術或材料（例如環氧樹脂或金屬對金屬晶粒黏著技術與材料）將 LED 晶片 22 黏著於導墊 70 或中間層。可以將導墊 70 與基板 52 整合地形成，或者導墊 70 可以包含獨立配置於基板 52 上的一層。導墊 70 可以經由基板 52 使該一或多個 LED 晶片 22 產生的熱消散離開 LED 晶片 22。

參照第 4 圖，可以使既定 LED 晶片 22 的列、串或圖案最外面的 LED 晶片 22A 與一或多個電零件進行電傳遞或電連接。電零件可以包含第一與第二導電接觸線 64 與 66，第一與第二導電接觸線 64 與 66 係設置以流通或供應電訊號或電流至各串 LED 晶片 22。第一與第二導電接觸線 64 與 66 其中之一者可以包含陽極，而另一者可以包含陰極。導墊 70 和導電接觸線 64 與 66 可以包含任何適當的導電與導熱材料製成的封裝部件，而且可以包含相同或不同的材料。在一個方面，導墊 70 和導電接觸線 64 與 66 可以包含具有一層或部分的銀或銅之封裝部件，銀或銅係使用任何適當的技術沉積於一部分的基板 52 上。在一個方面，導墊 70 可以包含具有基材或材料（如銅）的基本部分之部件。可以將該基材電鍍、塗覆或以其他方式至少部分沉積或塗覆一部分的反射性銀或含銀材料。可以將電絕緣焊料膜 72 至少部分配置於導墊 70 和各個導電接觸線 64 與 66 之間，以使該墊與該接觸線電絕緣。為了說明的目的，圖示四個 LED 晶片 22 之

串，但是本文中亦考量任意數量的 LED 晶片。

如第 4 圖進一步說明的，基板 52 進一步包含介電層 74 以及芯層 76。為了說明的目的，基板 52 可以包含 MCPCB，例如該等由美國明尼蘇達州錢哈森的貝格斯公司（The Bergquist Company of Chanhassan, MN）製造並可向該公司取得者。然而，可以使用任何適當的基板 52。芯層 76 可以包含導電金屬層，例如銅或鋁（Al）。介電層 74 可以包含電絕緣但導熱的材料，以幫助熱經由基板 52 消散。

封裝 50 可以包含不需要或使用第二光學器件來阻止有害零件降解導墊 70 的封裝。在導墊 70 包含銀或部分銀層之處假使封裝 50 的化學抵抗性差，則銀會變得失去光澤、受侵蝕或以其他方式降解。例如，假使不良的化學成分滲透填充材料 58，則銀會失去光澤或降解，因而造成亮度輸出損失和/或導墊 70 表面明顯變暗。明顯地，本文中所揭示的封裝、部件以及方法提供改良的或最佳化的化學抵抗性與改良的化學性質，其中甚至在有害化學品存在時出現零或最少的亮度損失，而且可以將本文中所揭示的封裝、部件以及方法應用於任何 SMD 封裝或本文中所揭示的多陣列封裝。該種改良可以避免銀塗層失去光澤、腐蝕或以其他方式降解。

第 5 圖說明化學抵抗性差的 LED 封裝（一般以 80 指稱）之剖面圖。LED 封裝 80 可以是與先前描述的封裝 10 相同或類似的封裝設計，然而，封裝 80 的化學抵抗

性未經改良。封裝 80 可以包含位於填充材料(如密封物)下方且具有銀、含銀和/或塗覆銀的部件之 SMD 封裝。銀可以有利的反射發射自封裝的光，然而在操作期間，銀會被各種存在於周圍環境中的複合物或化合物腐蝕、變灰暗或以其他方式降解。

封裝 80 可以包含一或多個 LED 晶片 22，LED 晶片 22 固定於熱零件 82 上並與一或多個電零件 84 與 86 電連接。熱與電零件 82 與 84、86 可以包含位於芯層 90 上的塗層或電鍍層 88。塗層 88 可以包含銀層，該銀層可以部分位於芯層 90 上或如圖示位於芯層 90 的整個周圍。密封物 92 可位於該一或多個 LED 晶片 22 上。於該實施例中，不良的化學蒸氣或複合物 C 會如箭頭所指滲透密封物 92 並且有害地影響銀塗層 88。不良的複合物 C 可以包含含硫化學蒸氣、含硫化合物(硫化物、亞硫酸鹽、硫酸鹽、 SO_x)、含氯或溴的複合物、氮氧化物(NO_x)和/或氧化有機蒸氣化合物。複合物 C 會降解銀並導致亮度輸出損失以及封裝明顯變暗。本標的物至少部分最佳化密封物 92 和/或密封材料的化學抵抗性，使得有害的蒸氣、化學品或複合物 C 無法滲透該封裝和/或滲透該封裝至較少的程度，因而最小化對反射性銀或含銀部件的損害。

封裝 80 可以包含甲基矽氧烷或聚二甲基矽氧烷(PDMS)型矽氧烷密封物。習知當使用甲基矽氧烷作為密封物時，甲基矽氧烷具有優異的可靠度性質。在曝露

於固體與液體期間，甲基矽氧烷可以提供對抗外來固體與液體的物理性保護，並且可以保護封裝內的銀或含銀部件不被損害。然而，已被發現甲基矽氧烷無法提供對抗氣體或蒸氣化學品的適當保護。事實上，甲基矽氧烷非常容易被空氣中的元素（如氧、濕氣（或水蒸氣））以及其他空氣中的複合物與化學蒸氣複合物（包括該等降解銀者，例如硫）滲透。雖然滲透性可包含測量的性質以及測試條件的函數，但習知 PDMS 或甲基矽氧烷的滲透性值非常高。

習知苯基或含苯基的矽氧烷具有明顯較甲基矽氧烷低的滲透性質，並且已被建議用於抗硫保護。例如，對於 0.92 mm 厚的樣品，甲基矽氧烷的氧氣滲透性於 23 °C 是在 30,000 至 40,000 cc/m²/天的範圍中。對於 0.91 mm 厚的樣品，苯基矽氧烷如 KER-6000（例如由日本東京的信越化學工業株式會社（Shin-Etsu Chemicals Co. Ltd., of Tokyo, Japan.）所製造及販售）於 23 °C 是在 5,500 cc/m²/天的範圍中，而對於 0.92 mm 厚的樣品，苯基矽氧烷 ASP-1110（例如亦由日本東京的信越化學工業株式會社（Shin-Etsu Chemicals Co. Ltd., of Tokyo, Japan.）所製造及販售）於 23 °C 是在 170 cc/m²/天的範圍中。可以藉由增加苯基或環烴或環矽氧烷的含量來進一步降低滲透性。然而，亦習知苯基矽氧烷的可靠性不佳，因苯基矽氧烷在升高的溫度與光曝露下容易降解。苯基矽氧烷傾向於更硬、更堅固且易碎，而且習知苯基矽氧烷在熱衝

擊測試與大的溫度變化下會導致 LED 故障。為了該等原因，一般在高功率與高亮度應用中不使用苯基矽氧烷作為 LED 的密封物，因該等應用需要良好的可靠度性能。

明顯地，本文中的封裝與部件改良了，其中部分是藉由提供苯基矽氧烷密封物或將苯基矽氧烷密封物整合進入 LED 封裝與部件中，以利用苯基矽氧烷優異的化學抵抗性質，同時最小化不利的熱性質。因此，本文中的標的物揭示了使用苯基矽氧烷密封物來發展化學抵抗性 SMD 型 LED 封裝與部件是有可能的，因為苯基矽氧烷具有出色的長期可靠度性能以及優異的對抗銀降解化學蒸氣之保護性。

苯基矽氧烷是包含芳香族個體作為部分結構的矽氧烷或聚有機矽氧烷，芳香族個體的實例包括 $(C_6H_5)SiO_x$ 或 $PhSiO_x$ ，其中 Ph 表示苯基官能性 (C_6H_5) 。苯基矽氧烷的一個代表可以是 $R_x(C_6H_5)_ySiO_{(4-x-y)/2}$ ，其中 x 、 y 分別為介於 1 與 4 之間的值，而且 $1 < (x+y) < 4$ ，以及其中 R 為獨立的烴基。含苯基的矽氧烷或聚有機矽氧烷也可以含有其他的官能性，例如反應性官能基。含苯基的矽氧烷可以具有線性的、分支的、環的或樹脂的矽氧烷結構。適用於本文標的物的苯基矽氧烷可以在一個分子內包含單一或多個苯基官能性。適當的苯基矽氧烷也可以包含聚有機矽氧烷、含環烴的矽氧烷或聚有機矽氧烷。環烴個體的實例包括但不限於降冰片烯 (norbornene)、萘 (naphthalene)、蒽 (anthracene)、環己烯、環己烷、環

己二烯、環戊烷以及環戊烯。含苯基的矽氧烷或含環烴的矽氧烷可以進一步含有環矽氧烷或化合物作為其部分結構。

明顯地並且如本文中進一步討論的，苯基或含苯基的矽氧烷密封物可以有利地提供對抗各種化學蒸氣的各式保護。例如，苯基矽氧烷可以提供對抗化學蒸氣的保護，化學蒸氣如硫、含硫化合物（如亞硫酸鹽、硫酸鹽、 SO_x ）、含氯和溴的複合物、氮氧化物（如 NO_x ）以及氧化有機蒸氣化合物等，僅舉數例。如本文中進一步說明的，利用苯基矽氧烷密封物的 LED 封裝和/或部件顯示優於習知 LED 封裝改良化學抵抗性質。可以選擇使用任何適當的苯基矽氧烷密封物，僅為舉例但不限於由日本東京的信越化學工業株式會社（Shin-Etsu Chemicals Co. Ltd., of Tokyo, Japan.）所製造及販售的衍生配方，該等符合建議的硬度（於括號中註記）並包括（非侷限於）LPS-5544 (A55)、LPS-5545 (A76)、LPS-5535 (A58)、LPS-3541 (A70)、LPS-5547 (A87)、LPS-5539 (A85) 以及 LPS-5514 (D40)。其他來自信越化學工業株式會社（日本東京）的市購可得苯基矽氧烷之額外實例包括 KER-6000 (A20)、KER-6050 (A50)、ASP-1020 (A65)、ASP-1120 (A60)、KER-6100、ASP-1110 (D60) 以及 ASP-1040 (D40)。一些其他的苯基矽氧烷可向總部在美國密西根州中部的道康寧公司（Dow Corning Corporation, headquartered in Midland, Michigan）購得且符合建議的硬度（於括號中

註記)。該種矽氧烷包括但不限於 OE-6520 (A26)、OE-6550 (A62)、OE-6635 (D33)、OE-6630 (D41)、OE-6636 (D35)以及 OE-6662 (D60)。當如本文中所述將該等配方整合到改良的 LED 封裝和/或配置於 LED 封裝的部件上時，與甲基矽氧烷相比該種配方已經展現出改良的化學抵抗性質。在一個方面，使用高反射率 (HRI) 苯基矽氧烷。

硬化的苯基矽氧烷也可以提供與 LED 晶片和目前使用中的晶粒黏著材料相符的硬度值。對於提供具有改良化學抵抗性質的封裝與部件而言，硬度會是考慮的一個因素。在一個方面，依據本文標的物的矽氧烷密封物可以具有介於並包括約 A20 (以尺度 A 探針進行硬度測試值為 20) 與約 D60 (以尺度 D 探針進行硬度測試值為 60) 的硬度。在另一個方面，適當的密封物可以具有介於並包括約 A30 與約 D40 的硬度。在一個方面，基於 A 型硬度計測試，苯基矽氧烷的硬化條件可以產生介於並包括約 A30 與約 A80 的硬化硬度範圍。在一個方面，基於 A 型硬度計測試，該硬化硬度可以是介於並包括約 A40 至約 A70。明顯地，已在特定硬化條件中配製用於本文所述封裝與部件的苯基矽氧烷，使得硬化的矽氧烷可提供高可靠度性能同時維持理想的硬度。

為達成所需的硬度和/或可靠度性能，依據本文標的物的苯基矽氧烷可以進一步包含硬度修飾劑、添加劑、填充劑、黏結劑或是藉由調整成分 A 對成分 B 的比率 (注

意：大部分的矽氧烷密封物係以二成分包裝供應：成分 A 與成分 B)。獨立地，可以藉由最佳化硬化條件來達到對於 LED 應用最適合的硬化程度，而獲得具有所需硬度的苯基矽氧烷。通常發現對於苯基矽氧烷最適合的硬化條件是介於約 100 °C 與 200 °C 之間的溫度，且硬化時間約為介於幾分鐘至幾小時之間。亦值得注意的是，苯基矽氧烷與目前使用的磷光劑相容，以提供高轉化效率，並且苯基矽氧烷可提供較甲基矽氧烷改良的光輸出。

第 6A 圖與第 6B 圖為未改良或非最佳化 LED 封裝的照片，對比第 7A 圖與第 7B 圖為改良 LED 封裝的照片，該改良 LED 封裝為改良化學抵抗性以對抗有害化學複合物。第 6A 圖與第 6B 圖中圖示的未改良或非最佳化封裝可以包含和以上討論的封裝 80 類似的 SMD，封裝 80 不具有改良以對抗化學蒸氣的抵抗性。在一個方面，該非最佳化封裝使用甲基矽氧烷密封物。如第 6A 圖與第 6B 圖的照片所指明，腐蝕元素或複合物可以滲透該密封物並腐蝕、灰暗化、暗化或以其他方式降解封裝內塗覆銀的熱與電零件。

第 6A 和 6B 圖圖示緩和曝露於硫之後在封裝的中心有明顯變色、以及在延長時間的硫曝露之後劇烈變暗的非最佳化封裝。比較上，第 7A 圖和第 7B 圖圖示與封裝 10 類似的 SMD，其中已藉由改變材料類型、硬化時間、硬化溫度或密封物的其他變數中之一者或多者來改良化學抵抗性，藉以改良化學抵抗性。例如，第 7A 圖和第 7B

圖中改良的或最佳化的 LED 封裝可以使用苯基矽氧烷密封物，如僅為舉例而非限於由日本東京的信越化學工業株式會社（Shin-Etsu Chemicals Co. Ltd., of Tokyo, Japan.）所製造及販售之 ASP-1120 矽氧烷。該配方可以包含具有規定量的磷光劑之 A/B 混合比率。可以將用於改良封裝的密封物之配方混合物在大約 150 °C 進行約 3 小時的硬化。該硬化條件可以產生硬度在目標硬度值（介於且包括 A40 與 A70）內的硬化矽氧烷網絡。

第 7A 圖與第 7B 圖亦圖示改良或最佳化封裝在曝露於硫蒸氣之後的外觀。該改良的封裝在緩和曝露於硫之後展現不明顯的變色，而且在延長時間的曝露之後展現微小的或淺的可見變色。如第 7A 圖與第 7B 圖所說明，銀、含銀的和/或塗覆銀的部件，如封裝中塗覆銀的熱與電零件，並不像對比圖第 6A 圖與第 6B 圖中所見的熱與電零件一樣被損壞或變暗。第 6A 圖與第 7A 圖中的照片是封裝在 70 °C 曝露於緩和的硫氛圍（視為等級 1 曝露）之後所拍攝的，第 6B 圖與第 7B 圖中的照片是封裝在 70 °C 延長時間曝露於硫氛圍（視為等級 3 曝露）之後所拍攝的。

可以藉由數種方法來評估 LED 封裝的化學抵抗性質，或者是說 LED 封裝內銀或含銀部件的降解或變暗抵抗性。一種簡單又有效的方法可以包含將 LED 封裝的含銀部件在選擇的溫度下曝露於有害化學蒸氣一段選擇的時間。可以比較曝露前後 LED 封裝的亮度，並且檢查 LED

封裝的外觀。

習知許多化學蒸氣會引發 LED 封裝內的銀或含銀部件變暗或失去光澤，例如，已知硫與許多含硫化合物會造成接觸點上的銀變暗。硫化合物的形式包括硫化物、亞硫酸鹽及硫酸鹽。含硫化合物的實例包括硫化氫 (H_2S)、硫化物、二氧化硫 (SO_2)、二硫化碳 (CS_2)。其他的含硫化合物可在經硫化的橡膠中找到而且會是導致銀降解的硫化合物來源。該種化合物的實例包括但不限於焦亞硫酸鈉 (sodium metabisulfate) 與硫醇 (mercaptans)、二甲基二硫代胺甲酸鹽 (dimethyldithiocarbamate) 以及硫酸鋁。

曝露測試也可以在額外的水或水蒸氣存在中、且意圖提高測試環境中的水蒸氣或溼度下進行，額外的水蒸氣會產生溼的氛圍，該溼的氛圍在某些測試氣體或媒介中可加速銀或含銀部件變暗。曝露溫度會是決定 LED 封裝與部件的化學抵抗性質之因素。通常測試溫度愈高，則擴散速率愈快。因此，化學蒸氣在 $50^\circ C$ 穿過密封層的滲透性似乎是適當的測試溫度，因為該溫度得以具有優於室溫條件的良好加速度，而且不會過度破壞 LED 封裝和/或部件。也可以使用更高的溫度，而且更高的溫度表示更惡劣的環境。

第 8 圖說明第 7A 圖和第 7B 圖中使用高苯基矽氧烷密封物的改良封裝與第 6A 圖和第 6B 圖中使用甲基矽氧烷密封物的未改良封裝相比之光學性能改良、特別是亮度

衰退減少或亮度輸出損失減少之變化圖。可以使用前述評估方法中之一者獲得曝露結果。為了精確比較，最佳化與非最佳化封裝可以包含相同的封裝設計，亦即最佳化與非最佳化封裝可以具有封裝 10 或 50 的設計，但是該最佳化封裝可以包含以適當硬化條件處理的苯基矽氧烷密封物而非用於非改良封裝中的習知甲基矽氧烷密封物。亦即改良封裝包含化學抵抗性化學抵抗性質已改良之封裝。

第 8 圖的左邊說明習知 LED 封裝的亮度衰退或亮度損失比率，該習知 LED 封裝的化學抵抗性非為最佳化的。如第 8 圖的左邊所說明，非最佳化封裝的亮度或光通量在曝露於各種等級的有害化學蒸氣（如硫或硫複合物）之後減少了 30 % 以上，等級 0 可以包含在大約零曝露時所得之基本值或控制值，以與等級 1-3 的曝露相比，在等級 1-3 的曝露中，曝露於硫和 / 或含硫複合物的範圍可以是輕度的（等級 1 或 0.5 小時）、中度的（等級 2 或 2 小時）以及高度的（等級 3 或 4 小時）。

如第 8 圖說明的，非最佳化封裝當曝露於等級 1 時大約衰退了 15 % 以上、當曝露於等級 2 時大約衰退了 25 % 以上以及當曝露於等級 3 時大約衰退了 30 % 以上（基於近似值範圍）。非最佳化封裝遭受平均 32 % 的光損失。第 8 圖的右邊說明了最佳化封裝在曝露於含硫和 / 或硫複合物的化學蒸氣時表現出在亮度衰退總量上有明顯的改良。例如，與非最佳化對照相比，使用苯基矽氧烷密封

物的最佳化封裝在等級 1 與等級 2 大約衰退 2 % 以下以及在等級 3 大約衰退 5 % 以下。因此，使用苯基矽氧烷密封物的改良或最佳化封裝可以有利地比使用甲基矽氧烷密封物的非最佳化封裝損失較少的光，改良的或最佳化的封裝可以明顯地改良亮度輸出損失。在一個方面，最佳化封裝的光衰退減少或亮度輸出損失減少之改良大約優於非最佳化封裝六倍（例如在延長時間的硫曝露時，平均損失約有 32 % 對比最佳化封裝於等級 3 平均約小於 5 % 之損失）。與傳統式思維相反而且相當出乎意料地，使用高苯基矽氧烷密封物的改良或最佳化封裝（其中該密封物係依據本文之揭示處理）展現了優異的可靠度性能。

第 9A 圖與第 9B 圖為說明最佳化、非最佳化以及無銀或使用甲基矽氧烷的市購可得封裝之光損失總量曲線圖。在第 9A 圖與第 9B 圖中測量的非最佳化與無銀或市購封裝包括使用習知甲基矽氧烷密封物的 SMD 封裝。最佳化封裝可以包含與非最佳化封裝相同的封裝設計，但是至少一個差異可以是使用依據充分硬化條件處理的苯基矽氧烷密封物。第 9A 圖說明在接受硫化橡膠測試之後測量的封裝之亮度衰退，該硫化橡膠測試為用以測量硫抵抗性之輕度測試。在各個曝露時間之後於具有硫化橡膠的容器內測量該封裝。結果，非最佳化封裝的亮度在曝露 120 小時之後大約減少 2 %，而最佳化封裝在亮度沒有表現出明顯的減少，而無銀封裝減少了 1 % 以下。

第 9 B 圖說明另一個性質比硫化橡膠測試更惡劣的硫曝露測試，該測試進一步區別最佳化、非最佳化以及市購封裝之硫化學抵抗性，該最佳化封裝使用苯基矽氧烷密封物，而該非最佳化與市購封裝使用習知甲基矽氧烷密封物。在更惡劣的硫曝露測試過程中，該最佳化封裝的衰退較該非最佳化與市購封裝少。例如，當該最佳化封裝接受等級 5 的硫曝露等級時衰退約小於 10%，當該市購封裝接受等級 5 的硫曝露時衰退約為 20% 以上，而當該非最佳化封裝（可具有與該最佳化封裝相同的封裝設計）曝露於等級 5 的硫曝露時衰退約為 35% 以上。另外，該非最佳化封裝在前面二個等級的曝露期間光輸出驟然降低，然後在等級 2 之後逐漸減低。如第 9 A 圖與第 9 B 圖所說明的，化學抵抗性經最佳化的封裝與該非最佳化、無銀和 / 或其他市購可得封裝相比損失較少的光或衰退較少。

第 10A 圖至第 10D 圖為非最佳化與最佳化封裝在第 9B 圖的等級 1 與等級 3 硫曝露測量之後的照片。在等級 1 曝露之後，第 10A 圖中的非最佳化封裝看起來比第 10C 圖中的最佳化封裝更暗。在等級 3 的曝露，第 10B 圖中的該非最佳化封裝明顯比第 10D 圖中的該最佳化封裝更暗，第 10D 圖出現輕微的變色。在等級 1 與等級 3，最佳化封裝損失約小於 5% 的光輸出。在等級 1，非最佳化封裝平均損失約 15% 的光輸出，而在等級 3 約損失 35%。明顯地，最佳化封裝看起來衰退較少，此可由亮度

測量確認。因此，使用苯基矽氧烷密封物可以改良和/或最佳化化學抵抗性，例如 LED 封裝的硫抵抗性。

第 11 圖為比較各種非最佳化、最佳化以及無銀 LED 封裝在不同的硫化學蒸氣曝露等級和/或曝露時間之後的亮度衰退或亮度輸出損失之變化圖。於該測試中，該最佳化封裝勝過相同封裝設計的非最佳化封裝，且在某些曝露等級勝過無銀封裝。如第 11 圖所說明的，該圖中該最佳化封裝與其他封裝之間的一個差異在於使用苯基矽氧烷來密封最佳化封裝，以改良其化學抵抗性。

第 12A 圖與第 12B 圖為在收集第 11 圖的數據期間所拍攝之最佳化與非最佳化 LED 封裝在等級 3 硫曝露之照片。如該照片所表示，在第 12B 圖中非最佳化封裝內的銀塗覆部件明顯地比第 12A 圖中改良的最佳化封裝內的部件有較多的變色、變暗以及失去光澤。變暗的部件吸收和/或反射較少來自封裝的光，因而不利地影響 LED 封裝的性能，而且也會導致操作期間可能的故障。銀失去光澤可歸咎於多個原因，例如假使使用助焊晶粒黏合，則任何在熱塊表面上的殘餘物在硫曝露之後看起來都會變得不同。習知的密封物（如甲基矽氧烷）非常容易被有害的化學蒸氣（如水氣、氧以及硫）滲透。因此，對於 LED 封裝，一個最佳化化學抵抗性的區域是使用苯基矽氧烷作為密封物。在銀表面上硫或氧化物增加或沉積處可能出現變色。

第 13 圖至第 16 圖說明前述的 LED 封裝 10，LED 封裝

10 可以進一步在 LED 封裝內包含各種保護層，以防止銀失去光澤和/或降解。第 13 圖至第 16 圖說明保護塗覆或層 P，可以在封裝 10 的不同生產階段將保護層 P 施加於含銀的熱與電部件 14 與 16、18 上。第 16 圖說明不只一層的保護層，例如第一與第二保護層 P1 與 P2。僅為說明之目的，圖示之保護層數量為二；然而，本文中係考量在生產製程期間的任何步驟中或之後施加任何適當數量的保護層。保護層 P、P1 與 P2 可以包含有機或金屬阻障層。保護層 P、P1 與 P2 也可以包含介電塗層，例如 TiO_2 、 SiO_2 和/或 Al_2O_3 。可以使用任何適當的製程沉積該等介電塗層，該製程如化學氣相沉積 (CVD)、PECVD、物理氣相沉積 (PVD)、溼式化學方法或分散介電質。然後介電層可以與矽氧烷密封物一起塗覆。保護層 P、P1 與 P2 也可以包含矽塗層或可個別提供不同特徵的雙矽氧烷層。可以單獨或是與苯基矽氧烷密封物組合來使用保護層 P，以改良如本文所述 LED 封裝的化學抵抗性。

如第 13 圖至第 16 圖所說明以及在一個方面，LED 封裝 10 和/或 50 可以包含具有保護層 P、P1 與 P2 的 SMD，保護層 P、P1 與 P2 包含配置於部分的銀或含銀反射部件或基板上的有機阻障塗層，然後可以選擇性地將 LED 封裝 10 和/或 50 塗覆含甲基和/或苯基的矽氧烷密封物。可以將阻障塗層或層施加於封裝 10 的銀或含銀部件或表面（如塗覆材料 32）之部分上，以防止有害化學蒸氣到達銀表面。如先前所提到的，封裝 10 可以包含基材（如

基材或芯材 30)、至少部分位於基材上的含銀材料(如含銀塗覆材料 32)以及至少部分位於含銀材料(如塗覆材料 32)上的保護層或塗層(如 P、P1 和/或 P2)。適當的有機阻障保護層或塗層可以包含含矽塗層,該含矽塗層包括該等衍生自有機矽氧烷化合物、反應性矽氧烷化合物或反應性矽烷者。該種化合物一般係以溶液形式傳送,該溶液形式使得應用簡便且得以控制厚度。其他已知具有阻障性質的有機化合物與有機聚合物可以單獨地或與有機矽氧烷或反應性矽烷一起使用於保護層 P、P1 與 P2。

此外,保護層 P、P1 與 P2 可包含在封裝部件的銀或含銀部分上的金屬阻障塗層,而且之後保護層 P、P1 與 P2 可被塗覆矽氧烷密封物。可以將金屬保護層 P 或塗層直接施加於銀基板(如塗覆材料 32)上作為阻障層,特別是使用抗氧化金屬。或者,保護層 P、P1 與 P2 可包含具有介電性質的氧化層,可以將該氧化層直接施加於銀基板上作為阻障層。也可以使用習知的介電材料。保護層 P、P1 與 P2 也可包含有機-無機阻障塗層。或者,可以使用有機-無機混合層或有機-無機塗層的氧化形式之層作為層 P、P1 與 P2,該等層可從溶膠-凝膠塗層製備並得到。

上述層 P、P1 與 P2 或阻障塗層(有機、無機、有機-無機混合塗層)可以從溶液、分散液或溶膠-凝膠塗層得到。施加以上阻障塗層的製程和/或方法可以包含而不限

於：噴灑、旋塗、分配塗覆 (dispense-coating)、旋塗式玻璃法或化學氣相沉積 (CVD) 法，或是藉由金屬有機化學氣相沉積 (MOCVD) 法，或是藉由物理氣相沉積 (PVD) 或電漿沉積。可以在 LED 封裝建構期間的各個處理步驟中施加以上的層 P、P1 與 P2，如下所述。該等層或塗層可以最少量存在於 LED 封裝的銀塗層或基板部件上。可以直接將保護層 P、P1 與 P2 施加於含銀塗層或基板上，並且在模製 LED 反射器腔體 26 (亦即側壁) 的處理步驟之前施加。在一個方面，可以在晶粒放置的處理步驟之前將保護層 P、P1 與 P2 施加於 LED 封裝上，使得阻障塗層覆蓋封裝的銀基板與反射器側壁。或者，可以在晶粒放置與連線的處理步驟之後將保護層 P、P1 與 P2 施加於 LED 封裝上，使得保護層 P、P1 與 P2 覆蓋銀基板、反射器側壁、LED 晶片 22 以及連線 24。

如第 13 圖所說明，可以在引線架部件周圍模製封裝主體 12 的處理步驟之前將保護層 P 施加、沉積或以其他方式配置於電與熱零件 14、16 與 18 上，亦即保護層 P 可以延伸於至少一部分的模製塑膠主體 12 下方，使得保護層 P 與封裝主體 12 的一或多個表面接觸。在一個方面，可將保護層 P 配置於封裝主體 12 的一或多個部分之間，如第 13 圖中所圖示。

第 14 圖說明已在模製主體 12 的處理步驟之後、但在 LED 晶粒黏著和/或連線步驟之前沉積保護層 P 的實施例。因此，保護層 P 可以在 LED 晶片 22 下方、並且沿

著至少一部分的凹處底板 34 延伸。保護層 P 可以延伸於熱零件 14 的上表面與 LED 晶片 22 之間。在一個方面，可將保護層 P 配置於凹處底板 34 的整個表面上，因而配置於每個熱與電零件 14、16 與 18 的表面上。在進一步的方面，保護層 P 可以選擇性地沿反射器凹處 26 的側壁向上延伸，如第 14 圖中所圖示。

第 15 圖說明在連線的處理步驟之後、但在分配密封物 28 的處理步驟之前施加保護層 P。在一個方面，保護層 P 可以至少部分塗覆連線 24 的表面、LED 晶片 22、凹處 26 的牆壁、凹處底板 34 以及電零件 16 與 18 的表面。

第 16 圖說明可以施加一層以上的保護層之實施例，例如第一保護層 P1 與第二保護層 P2。可以在 LED 封裝 10 生產期間的任何處理步驟中施加第一與第二保護層 P1 與 P2，從而取得第 13 圖至第 15 圖中說明與描述的佈置（包含一層以上除外）。或者，如圖示，可以在晶粒黏著 LED 晶片 22 之前將第一與第二層 P1 與 P2 施加於熱與電零件 14、16 與 18 的上表面上。第一與第二層 P1 與 P2 可以選擇性地沿著反射器凹處 26 的側壁向上延伸。另外，可以使用含銀合金來取代純銀，銀合金可以含有其他的金屬，如鈦（Ti）或鎳（Ni）。

實例

依據本標的所製作的改良化學抵抗性之 LED 封裝如下所示。以具有銀作為反射器基板的封裝製作二組 LED 封

裝（習知的、非最佳化 LED 封裝與具有改良化學抵抗性的最佳化 LED 封裝）。將該等 LED 封裝放置於容器中，該容器中放置有硫化橡膠。讓該容器在 50 °C 的烘箱中放置 24 小時。將該 LED 封裝曝露於硫化橡膠的排放氣體，此可導致銀基板降解與變暗。之後檢視經曝露 LED 封裝的變色。於下表 1 中比較該 LED 封裝在曝露後與曝露前的光與電性能值。

LED 類型	密封物類型	曝露溫度，°C	曝露小時	亮度%
非最佳化 LED 封裝 1	甲基矽氧烷	50	0	100.0
非最佳化 LED 封裝 1	甲基矽氧烷	50	24	90.4
非最佳化 LED 封裝 2	甲基矽氧烷	50	0	100.0
非最佳化 LED 封裝	甲基矽氧烷	50	24	89.7
最佳化 LED 封裝 1	苯基矽氧烷	50	0	100.0
最佳化 LED 封裝 1	苯基矽氧烷	50	24	100.0
最佳化 LED 封裝 2	苯基矽氧烷	50	0	100.0
最佳化 LED 封裝 2	苯基矽氧烷	50	24	100.1

如上表 1 中所示，非最佳化 LED 封裝會損失大約 10 % 的亮度，而改良的或最佳化 LED 封裝在曝露於硫化橡膠之後沒有亮度損失。

圖示於圖中且描述於上之本揭示實施例為在隨附申請專利範圍內可製作的眾多實施例之例示。可預期化學抵抗性經最佳化的 LED 封裝與部件之架構以及製作該 LED

封裝與部件的方法尚可包含眾多異於該等具體揭示之架構。

【圖式簡單說明】

在說明書的剩餘部分（包括參照隨附圖示）中更具體地提出對本標的物完整且致能的揭示，該揭示包括對熟悉該項技藝之人士而言最佳的做法，其中：

第 1 圖為依據本文揭示的光發射器二極體（LED）封裝的第一實施例之頂視圖；

第 2 圖為依據本文揭示的 LED 封裝的第一實施例之剖面圖；

第 3 圖為依據本文揭示的 LED 封裝的第二實施例之頂視圖；

第 4 圖為依據本文揭示的 LED 封裝的第二實施例之剖面圖；

第 5 圖為依據本文揭示的非最佳化 LED 封裝之剖面圖；

第 6A 圖與第 6B 圖為依據本文揭示的非最佳化 LED 封裝之照片；

第 7A 圖與第 7B 圖為依據本文揭示的最佳化 LED 封裝之照片；

第 8 圖為依據本文揭示的非最佳化與最佳化 LED 封裝於不同化學蒸氣曝露等級之亮度損失說明圖；

第 9A 圖與第 9B 圖為依據本文揭示的非最佳化、最佳化與無銀或市購封裝於不同化學蒸氣曝露等級之亮度損失說明圖；

第 10A 圖至第 10D 圖為依據本文揭示的非最佳化與最佳化封裝於不同化學蒸氣曝露等級之照片；

第 11 圖為依據本文揭示的各種非最佳化、最佳化與無銀 LED 封裝於不同化學蒸氣曝露時間之說明圖；

第 12A 圖與第 12B 圖為依據本文揭示的非最佳化與最佳化 LED 封裝曝露於化學蒸氣後之照片；以及

第 13 圖至第 16 圖為依據本文揭示圖示不同保護層實施例之剖面圖，該等保護層係提供對抗化學蒸氣之保護。

【主要元件符號說明】

10	封裝	12	主體
14	熱零件	16	電零件
18	電零件	20	絕緣部分
22	LED 晶片	22A	LED 晶片
24	連線	25	元件
26	凹處	28	密封物
30	基材或芯材	32	塗覆材料
34	底板	36	凸出部
38	凸出部	40	頂表面
50	封裝	52	基板

54	發射區	56	保持材料
58	填充材料	60	孔
62	附接表面	64	接觸線
66	接觸線	70	導墊
72	焊料膜	74	介電層
76	芯層	80	封裝
82	熱零件	84	電零件
86	電零件	88	塗層
90	芯層	92	密封物
C	複合物	N	角落刻痕
P	保護層	P1	保護層
P2	保護層		

七、申請專利範圍：

1. 一種光發射器封裝之部件，該部件包含：
 - 一基材；
 - 一至少部分放置於該基材上之含銀（Ag）材料；以及
 - 一部分的含苯基矽氧烷密封物，該部分的含苯基矽氧烷密封物至少部分放置於該含銀材料上。

2. 如請求項 1 所述之部件，其中該部分的含苯基矽氧烷可於約 100 °C 與約 200 °C 之間硬化。

3. 如請求項 1 所述之部件，其中該部分的含苯基矽氧烷可於約 150 °C 硬化。

4. 如請求項 1 所述之部件，其中該部分的含苯基矽氧烷包含一介於約 A30 至約 A80 之硬化硬度。

5. 如請求項 1 所述之部件，其中該部分的含苯基矽氧烷包含一介於約 A40 至約 A70 之硬化硬度。

6. 如請求項 1 所述之部件，其中該部分的含苯基矽氧烷包含一介於約 A20 至約 D60 之硬化硬度。

7. 如請求項 1 所述之部件，其中一光發射器晶片位於一

部分的該含銀材料上。

8. 如請求項 1 所述之部件，其中一光發射器晶片連線至一部分的該含銀材料。

9. 如請求項 1 所述之部件，其中該含苯基矽氧烷密封物中包含至少一磷光劑。

10. 如請求項 1 所述之部件，其中該基材包含銅 (Cu)。

11. 如請求項 1 所述之部件，其中將該部件整合於一表面黏著元件 (SMD) 型光發射器封裝內。

12. 一種光發射器封裝之部件，該部件包含：

一基材；

一至少部分放置於該基材上之含銀 (Ag) 材料；以

及

一至少部分放置於該含銀材料上之保護層，該保護層至少部分包含一金屬、介電或有機材料，用以增進該含銀材料之化學抵抗性。

13. 如請求項 12 所述之部件，其中該保護層包含一含矽材料層。

14. 如請求項 13 所述之部件，其中該保護層包含一衍生自一有機矽氧烷、一反應性矽氧烷或一反應性矽烷之化合物。

15. 如請求項 12 所述之部件，其中該保護層為可噴塗或可分配的。

16. 如請求項 12 所述之部件，其中該基材包含銅 (Cu)。

17. 如請求項 12 所述之部件，其中將該部件整合於一表面黏著元件 (SMD) 型光發射器封裝內。

18. 一種光發射封裝，該光發射封裝包含：

一含銀 (Ag) 部件；

一或多個位於該含銀部件上之發光二極體 (LED) 晶片；以及

一至少部分放置於該含銀部件上之保護層，該保護層至少部分包含一金屬、介電或有機材料，用以增進該含銀部件之化學抵抗性。

19. 如請求項 18 所述之封裝，其中該保護層包含一含矽材料層。

20. 如請求項 19 所述之封裝，其中該保護層包含一衍生

自一有機矽氧烷、一反應性矽氧烷或一反應性矽烷之化合物。

21. 如請求項 18 所述之封裝，其中該含銀部件包含多個自一引線架形成之部件。

22. 如請求項 18 所述之封裝，該封裝進一步包含一反射器凹處。

23. 如請求項 22 所述之封裝，其中該保護層位於該反射器凹處的側壁上。

24. 如請求項 18 所述之封裝，其中該保護層位於該 LED 晶片與延伸自該 LED 晶片之電連接器上。

25. 如請求項 18 所述之封裝，其中該保護層配置於該 LED 封裝之一模製主體之各部分間。

26. 如請求項 22 所述之封裝，其中一含苯基矽氧烷密封材料位於該反射器凹處中。

27. 如請求項 26 所述之封裝，其中該含苯基矽氧烷密封材料可於約 150 °C 硬化。

28. 如請求項 26 所述之封裝，其中該含苯基矽氧烷密封材料包含一介於約 A30 至約 A80 之硬化硬度。

29. 如請求項 26 所述之封裝，其中該含苯基矽氧烷密封材料包含一介於約 A40 至約 A70 之硬化硬度。

30. 如請求項 26 所述之封裝，其中該含苯基矽氧烷密封材料包含一介於約 A20 至約 D60 之硬化硬度。

31. 一種提供具有最佳化化學抵抗性質的發光二極體 (LED) 封裝之方法，該方法包含：

提供一含銀 (Ag) 部件；

提供一位於部分的該含銀部件上之 LED 晶片；以及

提供一位於部分的該含銀部件上之一含苯基密封物或一保護層。

32. 如請求項 31 所述之方法，該方法包含提供一含矽保護材料層。

33. 如請求項 32 所述之方法，其中該含矽保護材料層包含一衍生自一有機矽氧烷、一反應性矽氧烷或一反應性矽烷之化合物。

34. 如請求項 31 所述之方法，該方法包含提供一具有一

介於且包括 A20 與 D60 的硬化硬度之含苯基密封物。

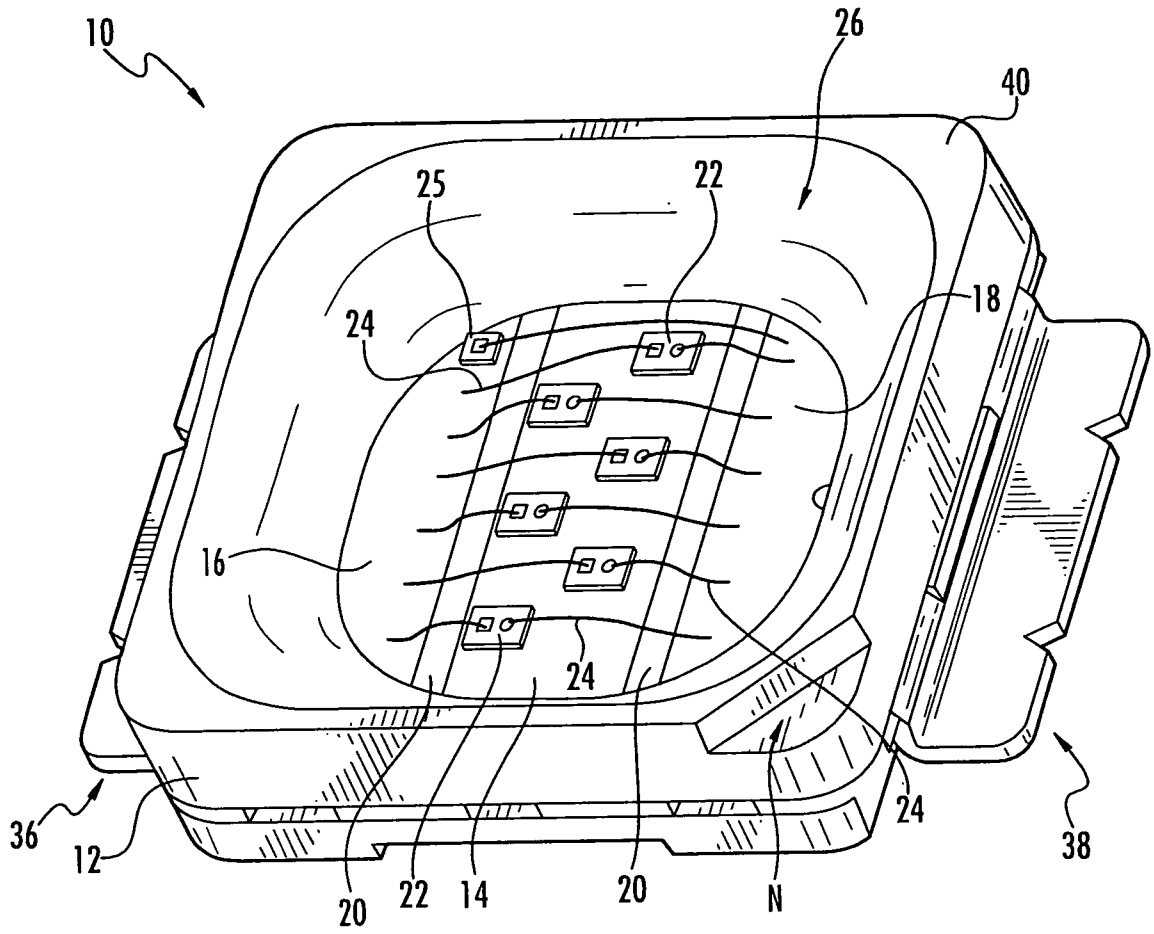
35. 如請求項 31 所述之方法，該方法包含提供一具有一介於且包括 A20 與 D40 的硬化硬度之含苯基密封物。

36. 如請求項 31 所述之方法，該方法包含提供位於一部分的一反射器凹處上之該保護層。

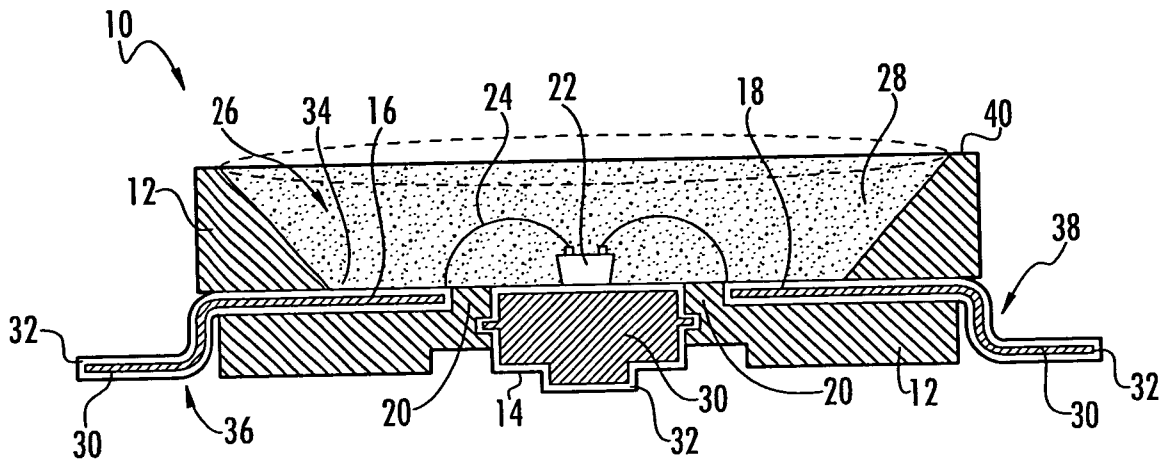
37. 如請求項 31 所述之方法，該方法包含提供位於一部分的延伸自該 LED 晶片的電連接器上之該保護層。

38. 如請求項 31 所述之方法，該方法包含提供介於該 LED 封裝之一模製主體的各部分間之該保護層。

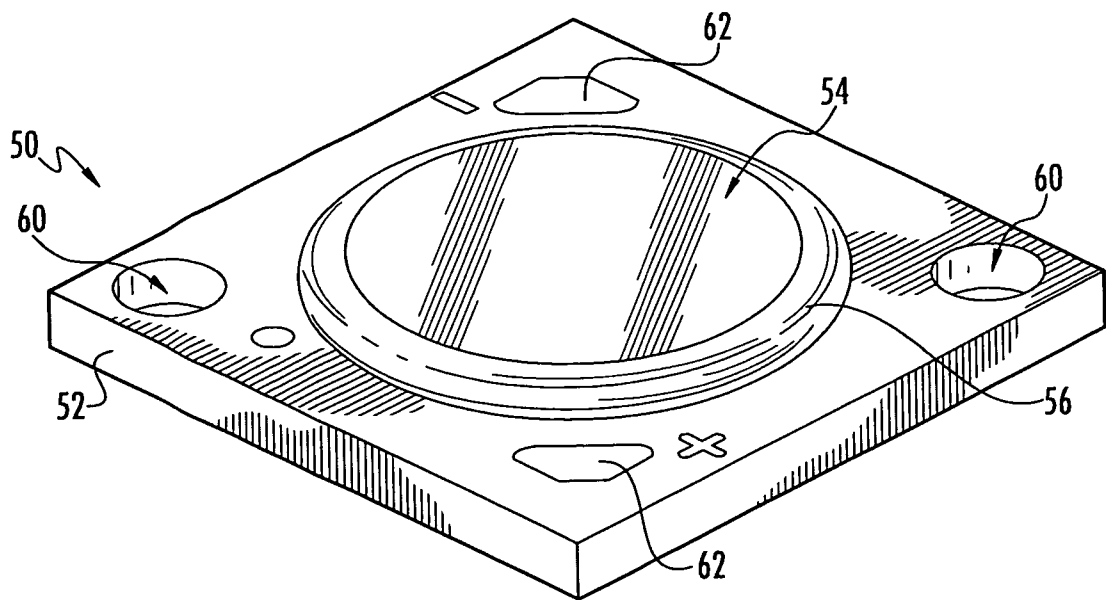
39. 如請求項 31 所述之方法，其中提供該含銀部件包含提供多個自一引線架形成之部件。



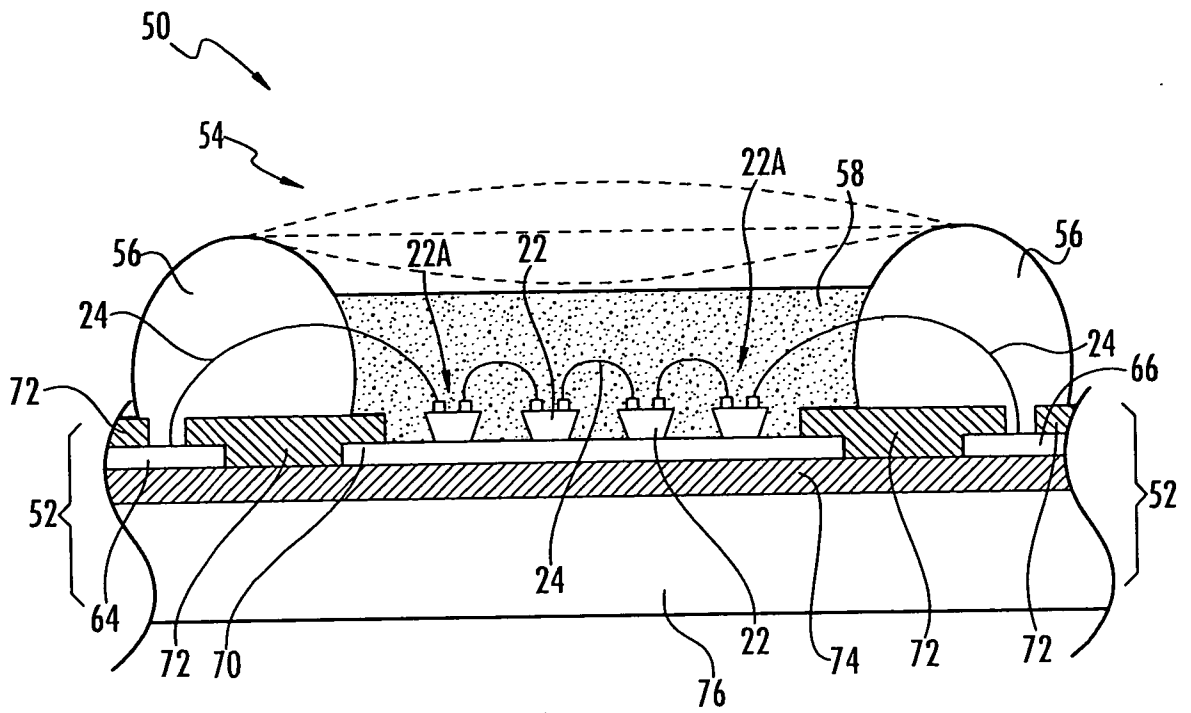
第1圖



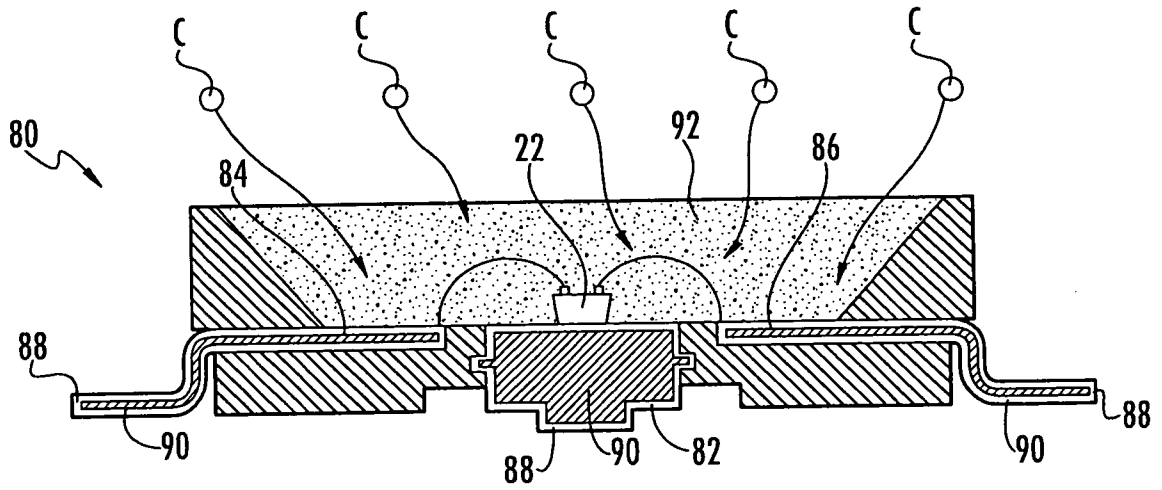
第2圖



第3圖

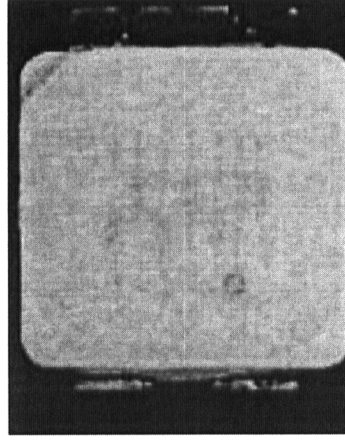


第4圖



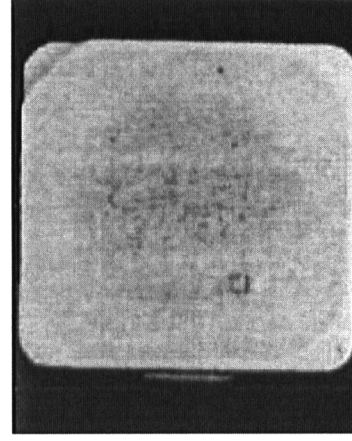
第5圖

最佳化產品



第7A圖

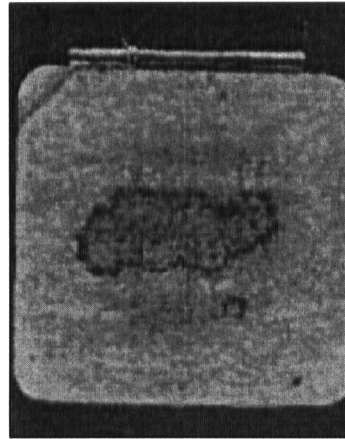
緩和的硫曝露
(70 °C, 等級1)



第7B圖

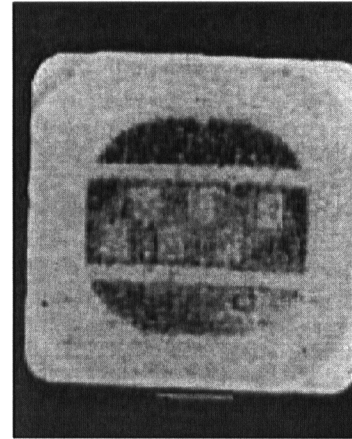
延長的硫曝露
(70 °C, 等級3)

非最佳化產品



第6A圖

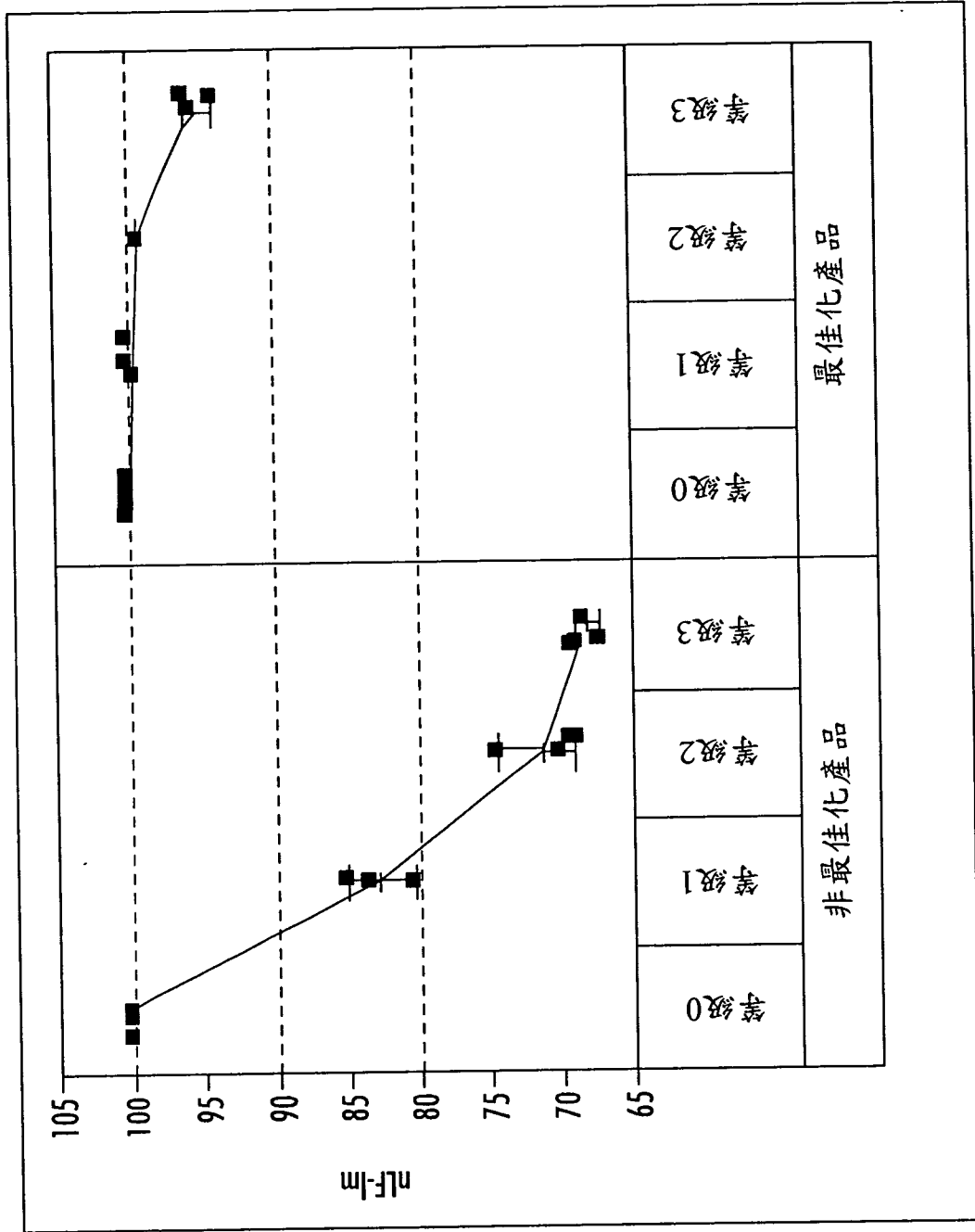
緩和的硫曝露
(70 °C, 等級1)



第6B圖

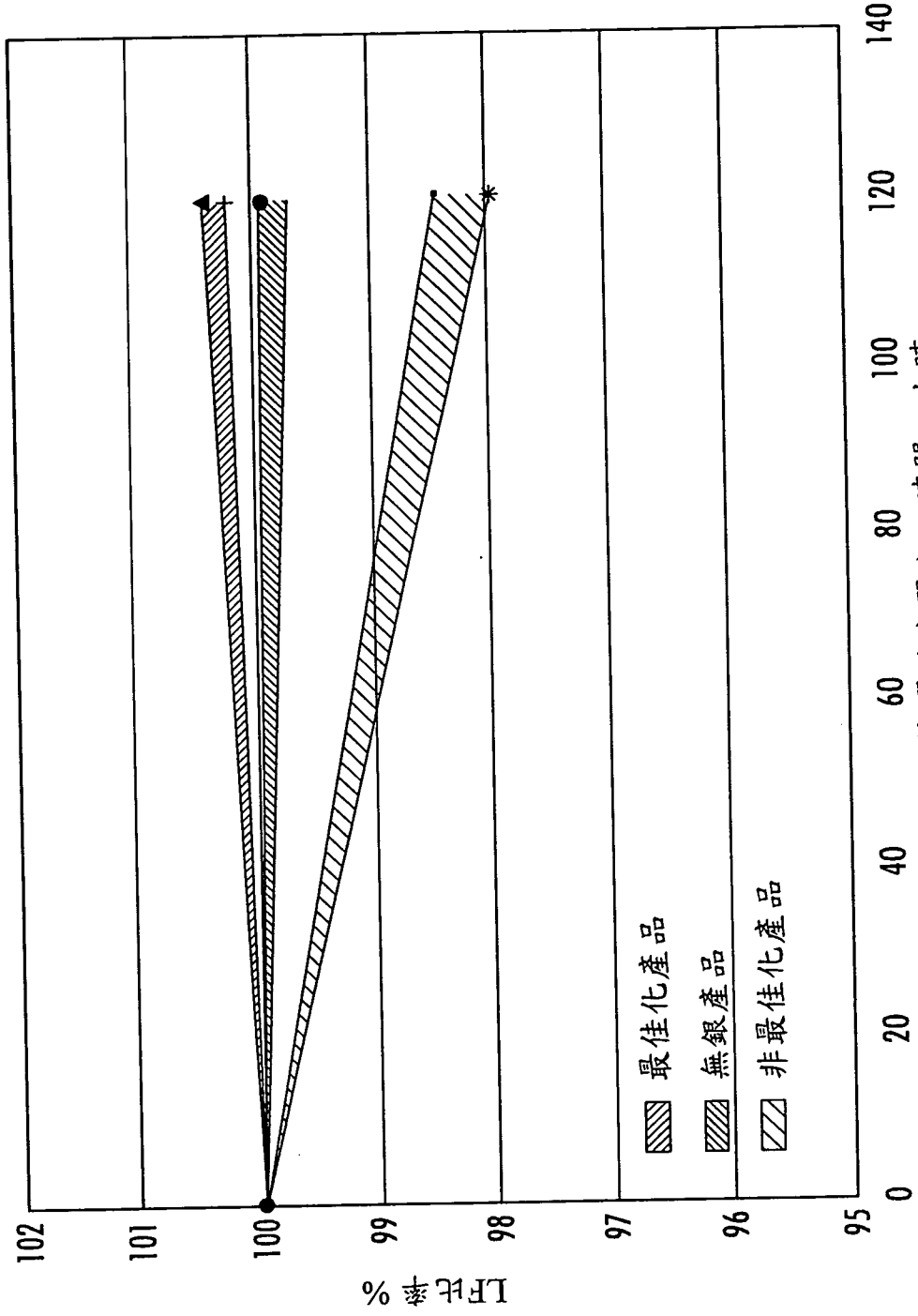
延長的硫曝露
(70 °C, 等級3)

nLF-Im 之變化圖



第8圖

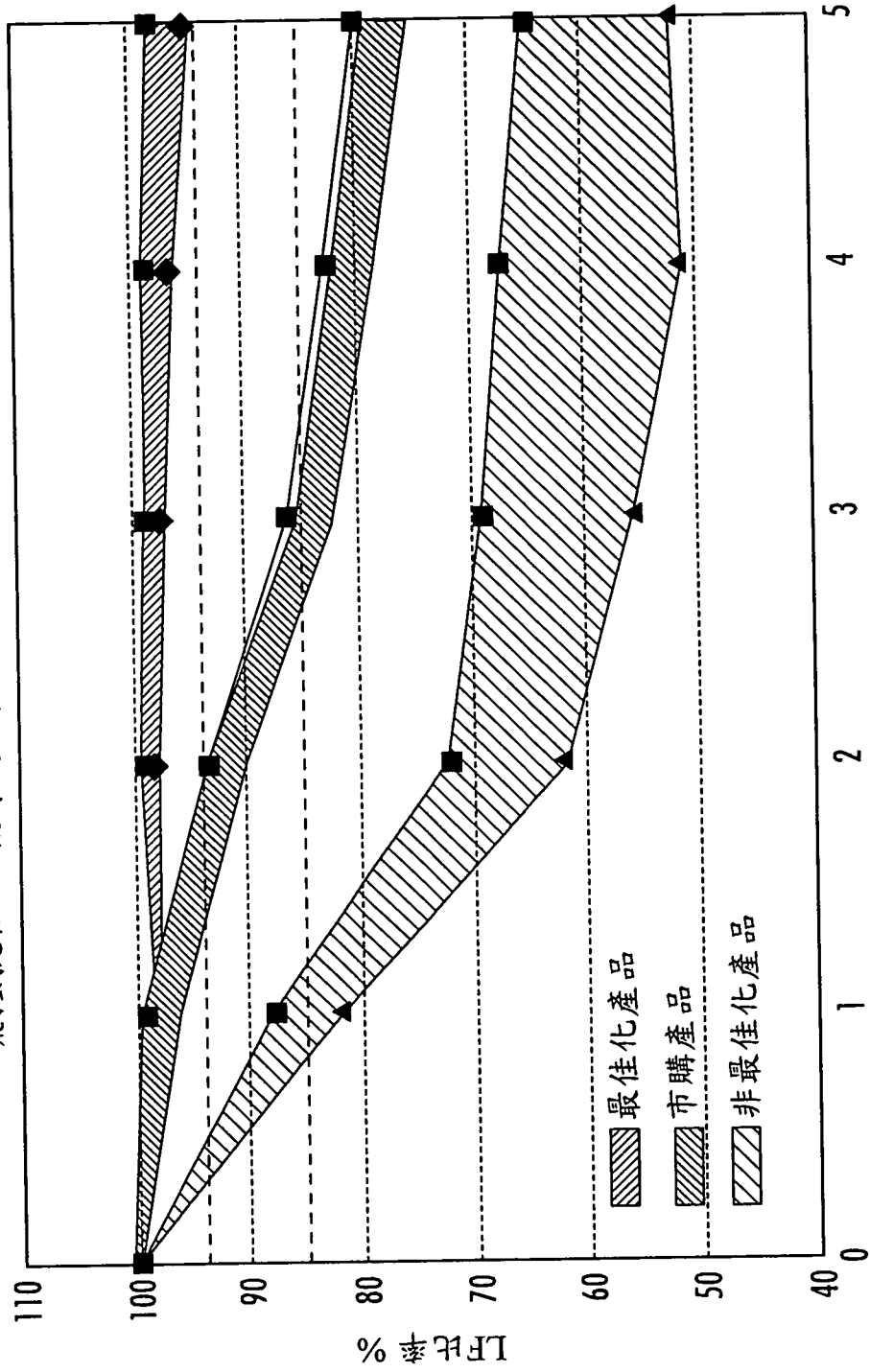
硫抵抗力：硫化橡膠測試



在具有硫化橡膠的容器內之時間，小時

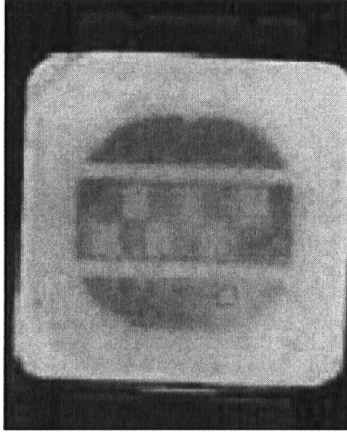
第9A圖

硫抵抗性：硫暴露測試



第9B圖

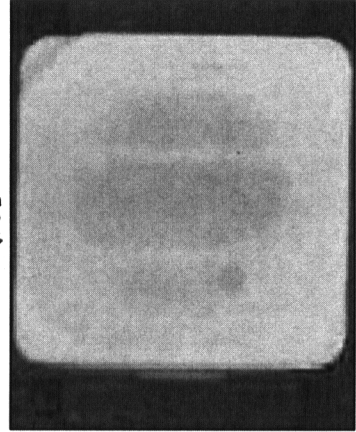
等級3
曝露



第10B圖

非最佳
化產品

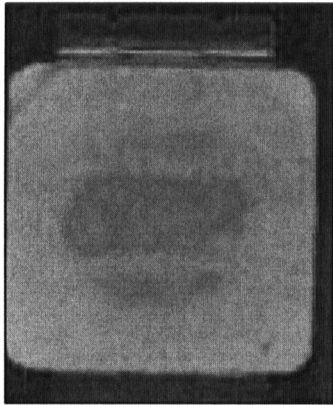
等級3
曝露



第10D圖

最佳化
產品

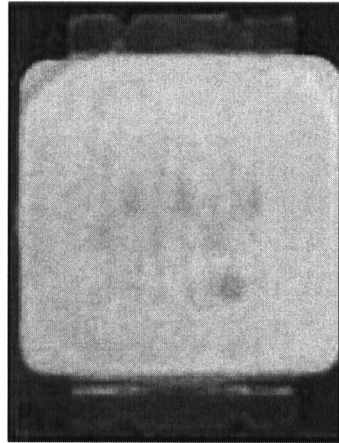
等級1
曝露



第10A圖

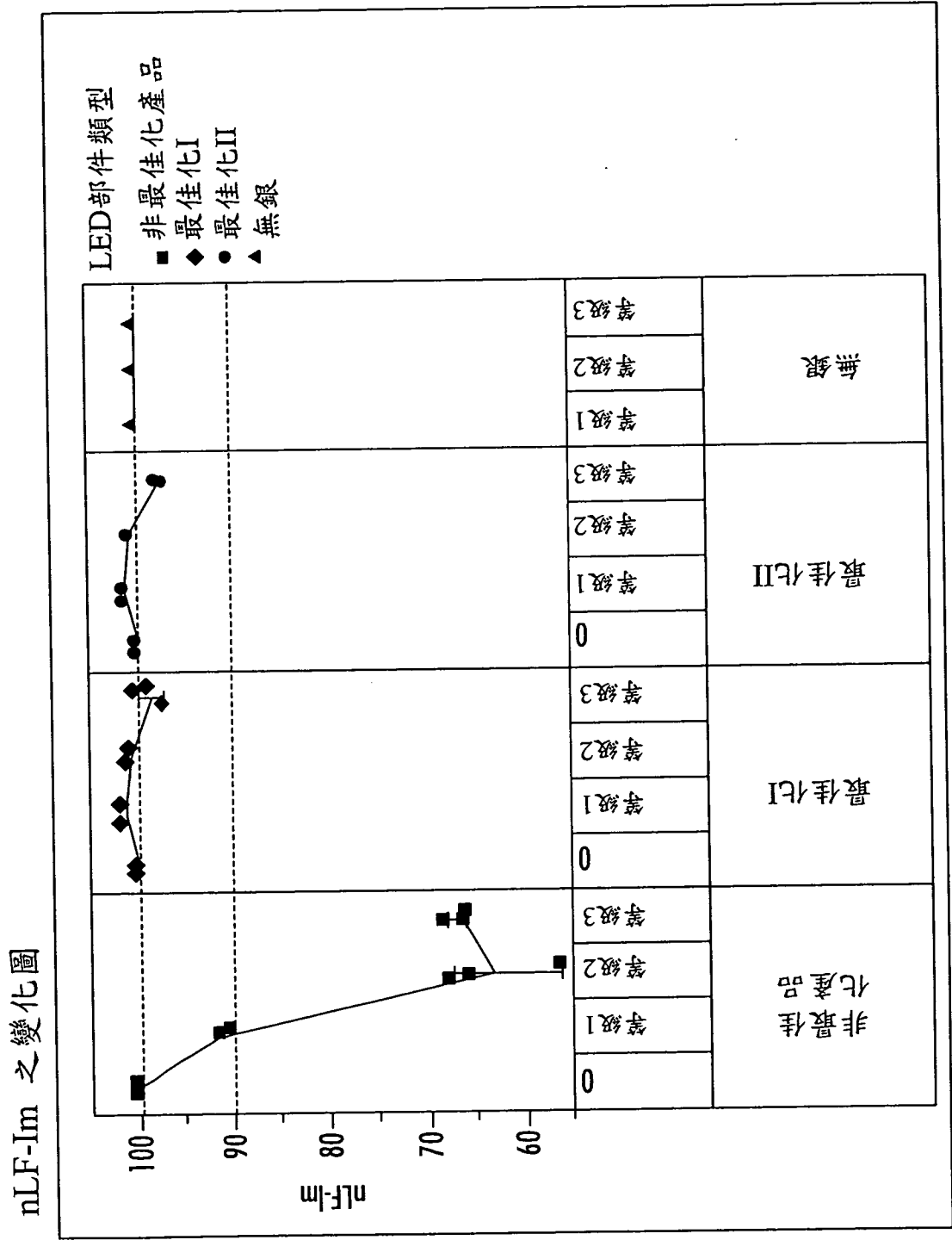
非最佳
化產品

等級1
曝露

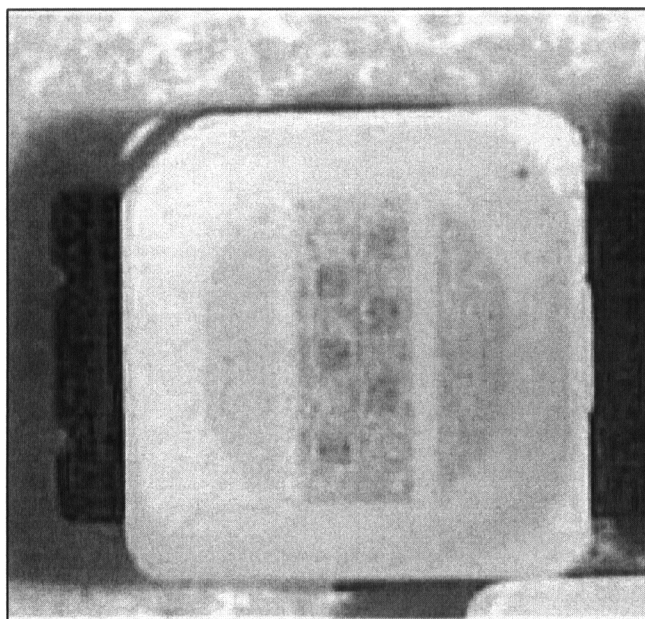


第10C圖

最佳化
產品

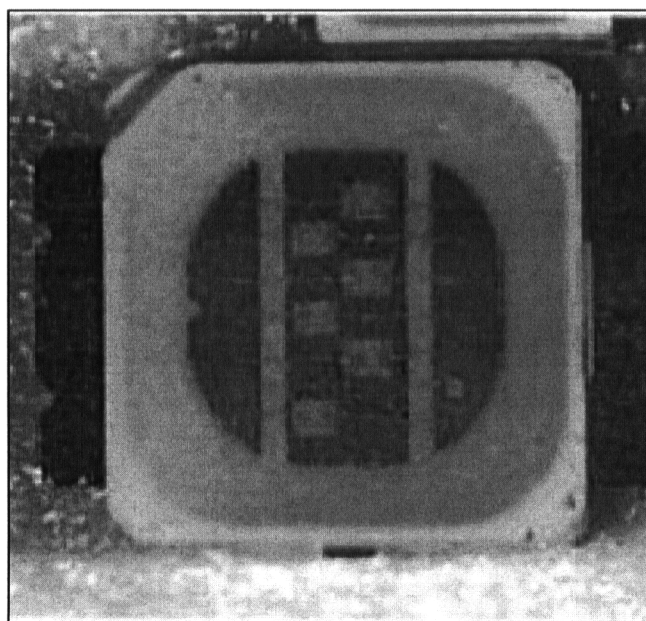


第11圖



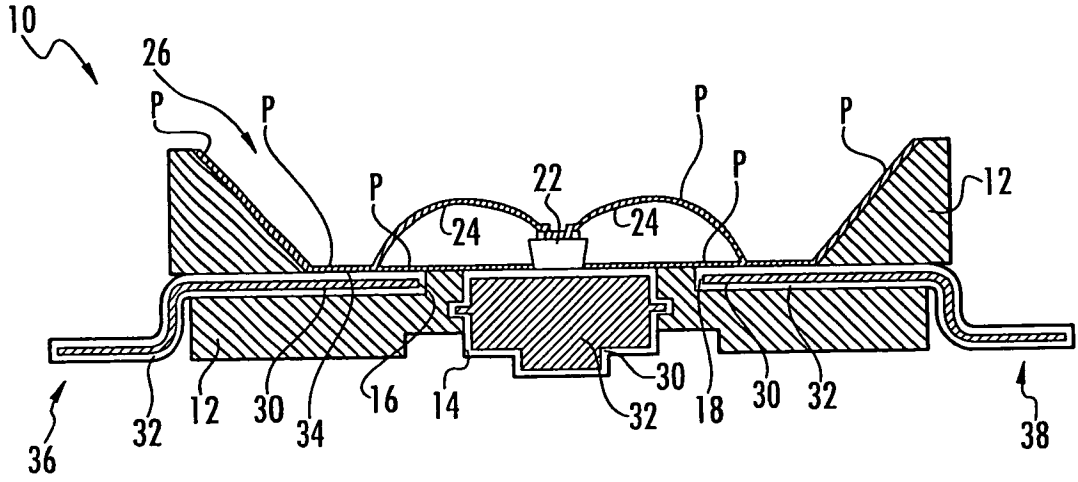
最佳化等級3

第12A圖

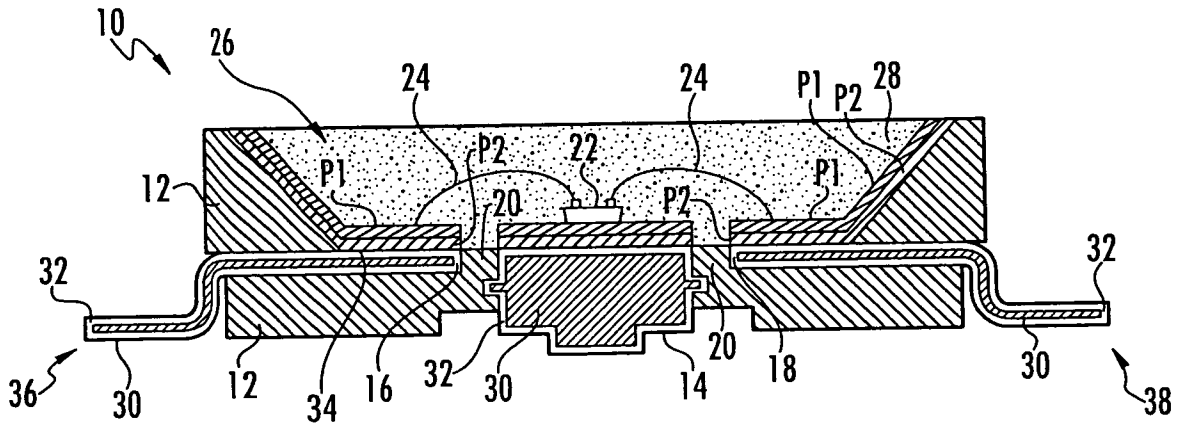


非最佳化等級3

第12B圖



第15圖



第16圖