



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本

(11)證書號數：TW I524556 B

(45)公告日：中華民國 105 (2016) 年 03 月 01 日

(21)申請案號：100144449

(22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 02 日

(51)Int. Cl. : **H01L33/36 (2010.01)**

(30)優先權：2010/12/16 美國

12/970,726

(71)申請人：美光科技公司 (美國) MICRON TECHNOLOGY, INC. (US)

美國

(72)發明人：舒柏 馬丁 F SCHUBERT, MARTIN F. (US)；歐諾 福洛彌 ODNOLYUDOV, VLADIMIR (RU)

(74)代理人：陳長文

(56)參考文獻：

TW 200926449A

TW 201036213A

JP 2003-243709A

審查人員：毛弘瑋

申請專利範圍項數：13 項 圖式數：6 共 34 頁

(54)名稱

具有可觸及電極之固態發光裝置及製造方法

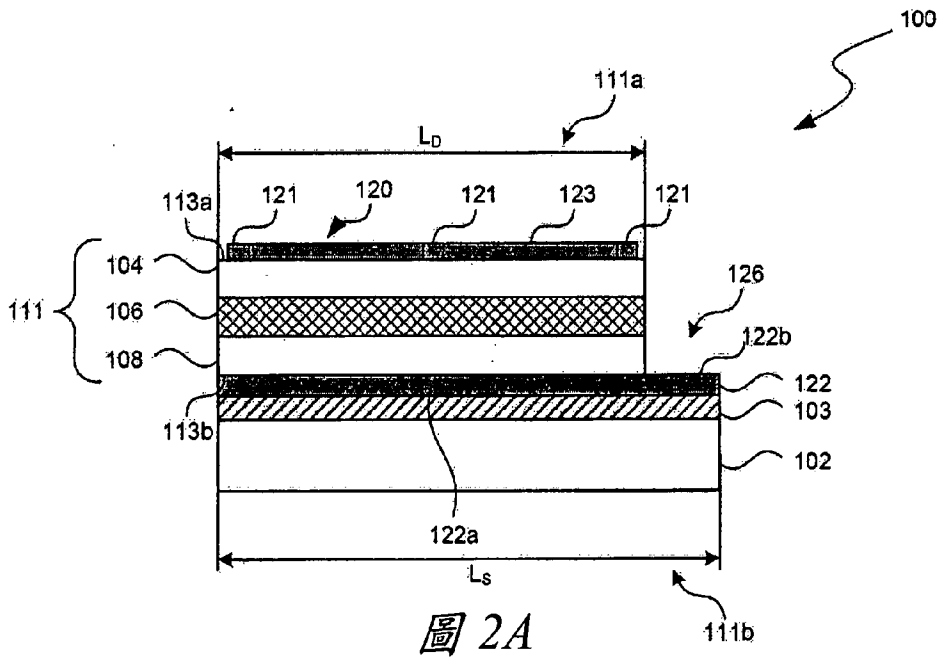
SOLID STATE LIGHTING DEVICES WITH ACCESSIBLE ELECTRODES AND METHODS OF MANUFACTURING

(57)摘要

本文闡述發光晶粒及具有發光晶粒之固態發光(「SSL」)裝置、總成及製造方法之各種實施例。在一實施例中，發光晶粒包含經組態以因應施加電壓而發光之 SSL 結構、由該 SSL 結構攜載之第一電極及與該 SSL 結構之該第一電極間隔開之第二電極。該第一及第二電極係經組態以接收該施加電壓。該第一及第二電極二者皆可經由線結合自該 SSL 結構之同一側觸及。

Various embodiments of light emitting dies and solid state lighting ("SSL") devices with light emitting dies, assemblies, and methods of manufacturing are described herein. In one embodiment, a light emitting die includes an SSL structure configured to emit light in response to an applied electrical voltage, a first electrode carried by the SSL structure, and a second electrode spaced apart from the first electrode of the SSL structure. The first and second electrode are configured to receive the applied electrical voltage. Both the first and second electrodes are accessible from the same side of the SSL structure via wirebonding.

指定代表圖：



符號簡單說明：

- 100 . . . 發光晶粒
- 102 . . . 基板
- 103 . . . 絕緣材料
- 104 . . . 第一半導體材料
- 106 . . . 作用區
- 108 . . . 第二半導體材料
- 111 . . . SSL 結構
- 111a . . . 第一側
- 111b . . . 第二側
- 113a . . . 第一表面
- 113b . . . 第二表面
- 120 . . . 第一電極
- 121 . . . 電極指狀件
- 122 . . . 第二電極
- 122a . . . 覆蓋之第一部分
- 122b . . . 暴露之第二部分
- 123 . . . 交叉構件
- 126 . . . 連接點

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：100144449

※申請日：100.12.2

※IPC 分類：H01L 33/36

(2010.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

具有可觸及電極之固態發光裝置及製造方法

SOLID STATE LIGHTING DEVICES WITH ACCESSIBLE
ELECTRODES AND METHODS OF MANUFACTURING

二、中文發明摘要：

本文闡述發光晶粒及具有發光晶粒之固態發光(「SSL」)裝置、總成及製造方法之各種實施例。在一實施例中，發光晶粒包含經組態以因應施加電壓而發光之SSL結構，由該SSL結構攜載之第一電極及與該SSL結構之該第一電極間隔開之第二電極。該第一及第二電極係經組態以接收該施加電壓。該第一及第二電極二者皆可經由線結合自該SSL結構之同一側觸及。

三、英文發明摘要：

Various embodiments of light emitting dies and solid state lighting ("SSL") devices with light emitting dies, assemblies, and methods of manufacturing are described herein. In one embodiment, a light emitting die includes an SSL structure configured to emit light in response to an applied electrical voltage, a first electrode carried by the SSL structure, and a second electrode spaced apart from the first electrode of the SSL structure. The first and second electrode are configured to receive the applied electrical voltage. Both the first and second electrodes are accessible from the same side of the SSL structure via wirebonding.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(2A)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

100	發光晶粒
102	基板
103	絕緣材料
104	第一半導體材料
106	作用區
108	第二半導體材料
111	SSL結構
111a	第一側
111b	第二側
113a	第一表面
113b	第二表面
120	第一電極
121	電極指狀件
122	第二電極
122a	覆蓋之第一部分
122b	暴露之第二部分
123	交叉構件
126	連接點

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：

【發明所屬之技術領域】

本揭示內容係關於發光晶粒(例如，發光二極體(「LED」))及含有具有可觸及電極之發光晶粒之固態發光(「SSL」)裝置及製造方法。

【先前技術】

SSL裝置可具有擁有不同電極組態之發光晶粒。舉例而言，圖1A係具有橫向電極之發光晶粒10之剖視圖。如圖1A中所展示，發光晶粒10包含攜載LED結構11之基板12，LED結構11包括N型氮化鎵(GaN) 14、GaN/氮化鎵銦(InGaN)多量子井(「MQW」)16及P型GaN 18。發光晶粒10亦包含位於N型GaN 14上之第一電極20及位於P型GaN 18上之第二電極22。如圖1A中所展示，第一及第二電極20及22皆位於LED結構11之前側且可易於觸及。

圖1B展示具有垂直電極之發光晶粒10'。發光晶粒10'包含位於N型GaN 14上之第一電極20及在P型GaN 18下方之第二電極22。發光晶粒10'在第一及第二電極20及22之間之電流擴散可高於圖1A之發光晶粒10。然而，第二電極22不易於觸及，此乃因其埋入P型GaN 18與基板12之間。此外，第一電極20部分地阻擋所生成光(如藉由箭頭15a所示)，且由此僅提取所生成光之一部分(如藉由箭頭15b所示)。因此，發光晶粒10'之光提取效率可受限。

改良具有垂直電極之發光晶粒之光提取效率的一種方式係納入「埋入」電極。如圖1C中所展示，發光晶粒10''包

含自基板12延伸至N型GaN 14中之開口21。絕緣材料25內襯於開口21之側壁23上。將導電材料佈置於開口21中以形成第一電極20。具有埋入之第一電極20之發光晶粒10"可具有改良之光提取效率，此乃因其並不覆蓋N型GaN 14之任一部分。然而，第一及第二電極20及22在此設計中皆不易於觸及，且其需要與外部導體精確對準以避免電極失配。因此，可能期望發光晶粒之電極組態進行若干改進。

【實施方式】

下文闡述發光晶粒、具有發光晶粒之SSL裝置及製造方法之各種實施例。下文所用之術語「SSL裝置」通常係指具有一或多個固態發光晶粒之裝置，該等固態發光晶粒係(例如)LED、雷射二極體(「LD」)及/或除電熱絲、電漿或氣體外之其他適宜照明來源。熟習相關技術者亦應理解，該技術可具有其他實施例，且可在沒有下文參照圖2A-6B所闡述實施例之若干細節的情形下來實踐該技術。

圖2A係發光晶粒100之示意性剖視圖，且圖2B係圖2A中所展示發光晶粒100之俯視圖。如圖2A中所展示，發光晶粒100可包含SSL結構111、第一電極120、第二電極122及攜載SSL結構111之基板102(其間具有絕緣材料103)。僅發光晶粒100之某些組件展示於圖2A及2B中，且應瞭解，發光晶粒100在其他實施例中亦可包含透鏡、鏡子及/或其他適宜光學及/或電組件。

在一實施例中，基板102可包含金屬、金屬合金、摻雜矽及/或其他導電基板材料。舉例而言，在一實施例中，

基板102可包含銅、鋁及/或其他適宜金屬。在其他實施例中，基板102亦可包含陶瓷材料、矽、多晶矽及/或其他通常非導電基板材料。舉例而言，基板102可包含本質矽及/或多晶矽材料。儘管僅一個SSL結構111展示於基板102上，但在實踐中可在基板102上形成兩個、三個、或任一其他期望數量之SSL結構111。

在某些實施例中，絕緣材料103可包含氧化矽(SiO_2)、氮化矽(Si_3N_4)及/或經由熱氧化、化學氣相沈積(「CVD」)、原子層沈積(「ALD」)及/或其他適宜技術在基板102上形成之其他適宜非導電材料。在其他實施例中，絕緣材料103可包含聚合物(例如，聚四氟乙烯及/或四氟乙烯之其他氟聚合物)、環氧樹脂及/或其他聚合材料。在一實例中，聚合材料可組態成可經由固體-固體結合、黏著劑及/或其他適宜技術附接至基板102的預形成片或膠帶形式。在另一實例中，聚合材料可組態成可施加至基板102且隨後固化之膏或液體形式。在另一實施例中，若基板102係電絕緣的，則可省略絕緣材料103。

SSL結構111經組態以因應施加電壓而發光及/或發射其他類型之電磁輻射。在所示實施例中，SSL結構111包含第一半導體材料104(具有接近發光晶粒100之第一側111a之第一表面113a)、作用區106及第二半導體材料108(具有接近發光晶粒100之第二側111b之第二表面113b)。SSL結構111之堆疊厚度等於第一半導體材料104、作用區106及第二半導體材料108之厚度的總和。圖2A中所展示SSL結構

111之堆疊厚度係(例如)第一表面113a與第二表面113b之間之距離。在其他實施例中，SSL結構111亦可包含氮化矽、氮化鋁(AlN)及/或其他適宜中間體材料。

在某些實施例中，第一半導體材料104可包含N型GaN(例如，摻雜矽(Si))，且第二半導體材料108可包含P型GaN(例如，摻雜鎂(Mg))。在其他實施例中，第一半導體材料104可包含P型GaN，且第二半導體材料108可包含N型GaN。在其他實施例中，第一及第二半導體材料104及108可個別地包含以下材料中之至少一者：砷化鎵(GaAs)、砷化鋁鎵(AlGaAs)、磷砷化鎵(GaAsP)、磷化鎵(III) (GaP)、硒化鋅(ZnSe)、氮化硼(BN)、AlGaIn及/或其他適宜半導體材料。

作用區106可包含單一量子井(「SQW」)、MQW及/或體半導體材料。如下文所使用，「體半導體材料」通常係指厚度大於約10奈米且至多約500奈米之單粒半導體材料(例如，InGaIn)。在某些實施例中，作用區106可包含InGaIn SQW、GaIn/InGaIn MQW及/或InGaIn本體材料。在其他實施例中，作用區106可包含磷化鋁鎵銦(AlGaInP)、氮化鋁鎵銦(AlGaInN)及/或其他適宜材料或組態。

在某些實施例中，第一半導體材料104、作用區106及第二半導體材料108中之至少一者可經由金屬有機化學氣相沈積(「MOCVD」)、分子束磊晶(「MBE」)、液相磊晶(「LPE」)及氮化物氣相磊晶(「HVPE」)形成於基板材料102上。在其他實施例中，SSL結構111之上述組件及/或其

他適宜組件(未展示)中之至少一者可經由其他適宜磊晶生長技術形成。

如圖2A及2B中所展示，第一電極120與第二電極122由整個SSL結構111之垂直厚度間隔開。在此實施例中，第一及第二電極間之最短距離由此係自第一表面113a至第二表面113b之距離。在所示實施例中，第一電極120包含複數個彼此藉由交叉構件123耦合之電極指狀件121(出於闡釋性目的展示三個)。電極指狀件121通常平行延伸至SSL結構111之軸105(圖2B)，且交叉構件123通常垂直於電極指狀件121。在某些實施例中，電極指狀件121及/或交叉構件123可包含氧化銦錫(「ITO」)、氧化鋁鋅(「AZO」)、氟摻雜氧化錫(「FTO」)及/或其他適宜透明導電氧化物(「TCO」)。在其他實施例中，電極指狀件121及/或交叉構件123可包含銅(Cu)、鋁(Al)、銀(Ag)、金(Au)、鉑(Pt)及/或其他適宜金屬。在其他實施例中，電極指狀件121及/或交叉構件123可包含TCO及一或多種金屬之組合。形成電極指狀件121及/或交叉構件123之技術可包含MOCVD、MBE、噴霧熱解、脈衝雷射沈積、濺鍍、電鍍及/或其他適宜沈積技術。

第二電極122可包含反射及導電材料(例如，銀或鋁)，反射及導電材料之至少一部分可穿過SSL結構111暴露。舉例而言，如圖2A及2B中所展示，第二電極122包含覆蓋之第一部分122a及暴露之第二部分122b(橫向延伸超過SSL結構111)。因此，暴露之第二部分122b可形成用於經由線結

合體及/或其他適宜耦合器與外部組件(未展示)互連之連接點126。

在製造期間，在某些實施例中，基板102可經選擇以使其第一橫向尺寸 L_S 大於SSL結構111之第二橫向尺寸 L_D 。絕緣材料103及第二電極122(例如，鋁、銀或其他反射及導電材料)然後可依序形成於基板102上。在一實施例中，SSL結構111可經由第二電極122與第二半導體材料108間之固體-固體結合(例如，銅-銅結合、鎳-錫結合及金-錫結合)附接至基板102上的第二電極122。在另一實施例中，結合材料(例如金-錫，未展示)可形成於第二半導體材料108上。在另一實施例中，反射材料(例如銀，未展示)可在形成結合材料前形成於第二半導體材料108上。SSL結構111然後可經由第二電極122與結合材料間之固體-固體結合來結合至基板102。在其他實施例中，SSL結構111可經由其他適宜機構附接至基板102。

在其他實施例中，基板102可經選擇以使其第一橫向尺寸 L_S 通常與SSL結構111之橫向尺寸 L_D 相同。將SSL結構111附接至基板102後，可移除SSL結構111之一部分以形成第二電極122之暴露之第二部分122b。移除SSL結構111之一部分之技術可包含部分切割(例如，使用晶粒鋸切)、雷射燒蝕、濕式蝕刻、乾式蝕刻及/或其他適宜技術。在其他實施例中，部分暴露之第二電極122可經由其他適宜技術形成。

發光晶粒100之若干實施例可具有圖1A之發光晶粒10之

連接可觸及性，其中電流擴散特性通常與圖1B之發光晶粒10'相似。如圖2A及2B中所展示，第二電極122之暴露之第二部分122b對於外部連接而言可易於觸及。因此，第一電極120及第二電極122二者可自SSL結構111之同一側(亦即，第一側111a)觸及。同時，第二電極122之覆蓋之第一部分122a相對於第一電極120跨越SSL結構111垂直佈置，且由此與圖1A中之橫向裝置相比在SSL結構111中提供較佳電流分佈。因此，發光晶粒100之若干實施例可在高效率下操作，同時提供圖1A之發光晶粒10之連接可觸及性。

儘管第二電極122之暴露之第二部分122b在圖2B中展示為實質上在SSL結構111之整個深度D(圖2B)上沿軸105延伸，但在其他實施例中，第二部分122b可沿SSL結構111之軸105僅部分地延伸。舉例而言，如圖3A及3B中所展示，第二部分122b可穿過SSL結構111中在基板102上使用絕緣材料103形成之缺口128暴露。缺口128之深度d(圖3B)小於SSL結構111之深度D(圖2B)。在其他實施例中，第二部分122b亦可包含複數個彼此間隔開之個別區段。舉例而言，出於闡釋性目的，在圖3B中展示三個區段(個別地鑑別為第一、第二及第三區段122b、122b'及122b'')。三個區段122b、122b'及122b''中之每一者可形成用於連接至外部組件之連接點126(未展示)。因此，發光晶粒100可提供複數個連接點126以在與一個以上組件之間接收/傳輸信號及/或功率。在其他實施例中，可自發光晶粒100省略絕緣材料103。

發光晶粒100之若干實施例可包裝於SSL裝置中，其中較習用裝置具有改良之散熱特性。舉例而言，圖4係根據本發明技術之實施例納入圖2A-3B之發光晶粒100之SSL裝置150的示意性圖解說明。如圖4中所展示，SSL裝置150可包含攜載複數個發光晶粒100之載體152。出於闡釋性目的，在圖4中展示4個發光晶粒100。在其他實施例中，SSL裝置150可包含任一其他期望數量之發光晶粒100。

載體152可包含金屬、金屬合金及/或其他類型之導熱結構。SSL總成150亦可在載體152上包含與第二末端156橫向間隔開之第一末端154。第一及第二末端154及156分別形成於絕緣襯墊155及157上。絕緣襯墊155及157可包含氧化矽、氮化矽及/或其他適宜類型之電絕緣材料。

如圖4中所展示，第一末端154、複數個發光晶粒100及第二末端156與線結合體158串聯電耦合，此乃因第一及第二電極120及122皆位於個別發光晶粒100之前側。因此，發光晶粒100之背側可直接接觸載體152之表面152a。在操作中，該直接接觸使得發光晶粒100易於將熱轉移至導熱載體152，且由此自發光晶粒100有效散熱。

圖5A係根據該技術之另一實施例具有埋入電極之發光晶粒200的示意性剖視圖，且圖5B係圖5A中之發光晶粒200之俯視圖。發光晶粒200可包含與圖2A-3B中發光晶粒100之彼等組件通常具有相似結構且具有類似功能之組件。舉例而言，發光晶粒200可包含基板102，基板102攜載通常與彼等在上文參照圖2A-3B所論述者相似之SSL結構111及

暴露之第二電極122。因此，藉由相同參考編號鑑別常見行為及結構，且下文僅闡述操作及結構中之顯著差異。

如圖5A中所展示，SSL結構111包含複數個自第二電極122延伸至SSL結構111之第一半導體材料104中之開口130(出於清晰起見，僅在圖5A中展示一個填充後之開口)。鈍化材料125(例如，氧化矽或氮化矽)具有位於開口130中之第一部分125a及位於開口130外部之第二部分125b。第一部分125a通常順應開口130之側壁131並形成介電襯裏。第二部分125b具有與第二電極122接觸之第一表面127a及與基板102接觸之第二表面127b。

第一電極120可包含毗鄰開口130中之鈍化材料125之導電材料132。在所示實施例中，導電材料132具有第一端132a，第一端132a與鈍化材料125大體上共平面，以便導電材料132之第一端132a與基板102直接接觸。導電材料132亦包含與第一半導體材料104接觸之第二端132b。因此，導電材料132使第一半導體材料104與基板102電耦合。

發光晶粒200之若干實施例可具有較習用埋入電極裝置更易於觸及之電連接。舉例而言，如圖5A中所展示，第一電極120與基板102電耦合。因此，在某些實施例中，基板102可導電並用作電耦合外部組件(未展示)之連接點/路徑。因此，可避免與外部導體之精確對準以減小生產複雜性及成本。

在其他實施例中，基板102可電絕緣且可包含信號路由

組件(例如，金屬路由層 134)，該等信號路由組件將個別第一電極 120 路由至各別電耦合器 136(例如，錫鉛凸塊、錫鉛球及/或柱凸塊)，如圖 5C 中所展示。在其他實施例中，基板 102 可部分地導電且部分地電絕緣。在其他實施例中，發光晶粒 200 可包含其他適宜組態，如下文參照圖 6A 及 6B 更詳細地論述。

圖 6A 係具有埋入電極之發光晶粒 300 之示意性剖視圖，且圖 6B 係圖 6A 中所展示發光晶粒 300 之示意性俯視圖。如圖 6A 中所展示，發光晶粒 300 包含基板 102、基板 102 上之絕緣材料 103 及 SSL 結構 111(具有暴露之第一及第二電極 120 及 122)。第二電極 122 通常可與上文參照圖 5A 所論述者相似。在其他實施例中，可刪去絕緣材料 103。

第一電極 120 包含導電材料 132。導電材料 132 之第一導電部分 133a 毗鄰開口 130 中之鈍化材料 125。導電材料 132 之第二導電部分 133b 位於開口 130 外部。在所示實施例中，第二導電部分 133b 之一部分橫向延伸超過鈍化材料 125 之第二部分 125b 及第二電極 122 之第二部分 122b。因此，導電材料 132 之第二導電部分 133b(統稱為連接區域 135)至少部分地穿過 SSL 結構 111 暴露。在其他實施例中，第二電極 122 之第二部分 122b 可相對於連接區域 135 橫向相對及/或具有其他佈置。在其他實施例中，導電材料 132 可包含複數個導電材料之堆疊(未展示)。如圖 6B 中所展示，第一及第二電極 120 及 122 可自 SSL 結構 111 之同一側觸及。

儘管圖 5B 及 6B 中所展示之發光晶粒 200 及 300 包含在基

板 102 之整個深度 D 上延伸之第一及 / 或第二電極 120 及 122，但在其他實施例中，第一及 / 或第二電極 120 及 122 亦可在基板 102 之部分深度 D 上延伸，此通常與上文參照圖 3B 所論述之發光晶粒 100 相似。在其他實施例中，第一及 / 或第二電極 120 及 122 可包含複數個電極元件(未展示)。

依據前文所述，應瞭解，本文已出於闡釋性目的闡述了本發明技術之具體實施例，但可在不背離本揭示內容之前提下作出各種修改。此外，除其他實施例之元件外或代替其他實施例之元件，一實施例之許多元件可與其他實施例進行組合。因此，本揭示內容僅由隨附申請專利範圍限制。

【圖式簡單說明】

圖 1A 係根據先前技術具有橫向電極之發光晶粒之示意性剖視圖。

圖 1B 係根據先前技術具有垂直電極之發光晶粒之示意性剖視圖。

圖 1C 係根據先前技術具有埋入電極之發光晶粒之示意性剖視圖。

圖 2A 係根據本發明技術之實施例具有垂直電極之發光晶粒之示意性剖視圖。

圖 2B 係圖 2A 中所展示發光晶粒之示意性俯視圖。

圖 3A 係根據本發明技術之實施例具有埋入電極之發光晶粒之示意性剖視圖。

圖 3B 係圖 3A 中所展示發光晶粒之示意性俯視圖。

圖4係根據本發明技術之實施例納入圖2A-3B之發光晶粒之SSL裝置的示意性圖解說明。

圖5A係根據本發明技術之實施例具有埋入電極之發光晶粒之示意性剖視圖。

圖5B係圖5A中所展示發光晶粒之示意性俯視圖。

圖5C係根據本發明技術之實施例具有埋入電極之發光晶粒之示意性剖視圖。

圖6A係根據本發明技術之其他實施例具有埋入電極之發光晶粒之示意性剖視圖。

圖6B係圖6A中所展示發光晶粒之示意性俯視圖。

【主要元件符號說明】

10	發光晶粒
10'	發光晶粒
10''	發光晶粒
11	LED結構
12	基板
14	N型氮化鎵(GaN)
16	GaN/氮化鎵銦(InGaN)多量子井
18	P型GaN
20	第一電極
21	開口
22	第二電極
23	側壁
25	絕緣材料

100	發光晶粒
102	基板
103	絕緣材料
104	第一半導體材料
105	軸
106	作用區
108	第二半導體材料
111	SSL結構
111a	第一側
111b	第二側
113a	第一表面
113b	第二表面
120	第一電極
121	電極指狀件
122	第二電極
122a	覆蓋之第一部分
122b	暴露之第二部分(第一區段)
122b'	第二區段
122b''	第三區段
123	交叉構件
125	鈍化材料
125a	第一部分
125b	第二部分
126	連接點

127a	第一表面
127b	第二表面
128	缺口
130	開口
131	側壁
132	導電材料
132a	第一端
132b	第一端
133a	第一部分
133b	第二部分
134	金屬路由層
135	連接區域
136	電耦合器
150	SSL裝置
152	載體
152a	表面
154	第一末端
155	絕緣襯墊
156	第二末端
157	絕緣襯墊
158	線結合體
200	發光晶粒
300	發光晶粒

七、申請專利範圍：

1. 一種發光晶粒，其包括：

第一半導體材料，其具有第一表面；

第二半導體材料，其具有背朝該第一半導體材料之該第一表面之第二表面；

作用區，其位於該第一及第二半導體材料之間，其中該第一半導體材料、該作用區及該第二半導體材料一起具有等於該第一及第二表面間之距離的堆疊厚度；

第一電極，其與該第一半導體材料之該第一表面接觸；

第二電極，其與該第二半導體材料之該第二表面接觸，該第二電極與該第一電極間隔開至少該堆疊厚度；

其中，該第二電極包含由該第一半導體材料、該作用區及該第二半導體材料所覆蓋之第一部份；及自該第一部分延伸之第二部分，該第二電極之該第二部分包含複數個彼此間隔開之個別區段；

其中，該等個別區段橫向延伸超過該第一半導體材料、該作用區及該第二半導體材料；

及其中該第二電極之一部分穿過該第一半導體材料、該作用區及該第二半導體材料暴露。

2. 如請求項1之發光晶粒，其中該第一電極及該第二電極皆可自該發光晶粒之同一側觸及。

3. 如請求項1之發光晶粒，其中：

該第二部分橫向延伸超過該第一電極。

4. 如請求項1之發光晶粒，其中該區段之各者穿過該第一半導體材料、該第二半導體材料及該作用區之對應缺口暴露。
5. 如請求項1之發光晶粒，其中該複數個區段之各者形成用於將發光晶粒電連接至外部組件之連接點。
6. 如請求項1之發光晶粒，其進一步包含基板，其中該第二半導體材料係置於該第一半導體材料與該基板間。
7. 如請求項1之發光晶粒，其進一步包含非導電基板，其中該第二半導體材料係置於該第一半導體材料與該基板間。
8. 如請求項1之發光晶粒，其進一步包含導電基板，其中該第二半導體材料係置於該第一半導體材料與該基板間。
9. 如請求項1之發光晶粒，其進一步包含：
基板，其中該第二半導體材料係置於該第一半導體材料與該基板間；及
絕緣材料，其係置於該基板與該第二半導體材料間。
10. 如請求項1之發光晶粒，其中該第一電極包含複數個電極指狀件。
11. 如請求項1之發光晶粒，其中該第一電極包含複數個電極指狀件及在電極指狀件之間延伸之交叉構件。
12. 如請求項1之發光晶粒，其中該第一電極包含複數個電極指狀件及在電極指狀件之間延伸之交叉構件，其中該交叉構件係垂直於電極指狀件。

13. 如請求項1之發光晶粒，其進一步包含形成於該第二半導體材料上之反射材料。

八、圖式：

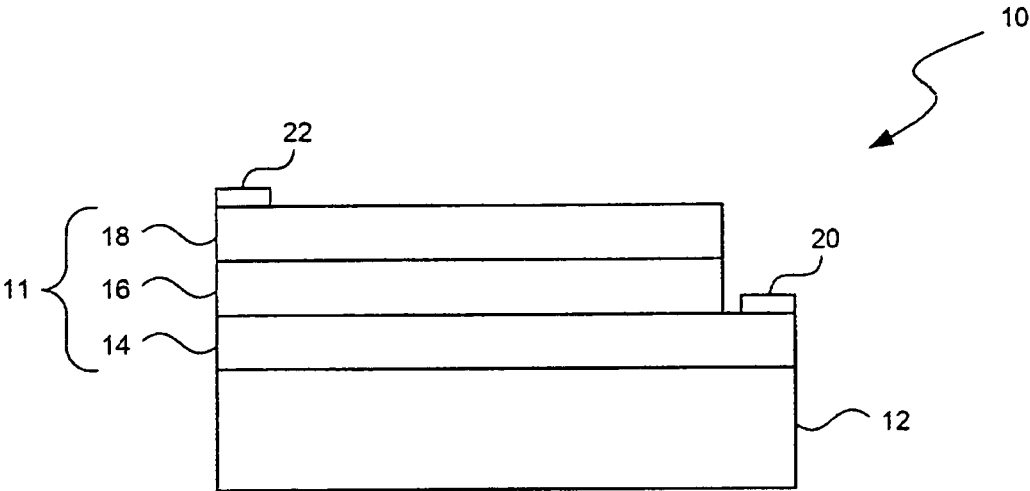


圖 1A

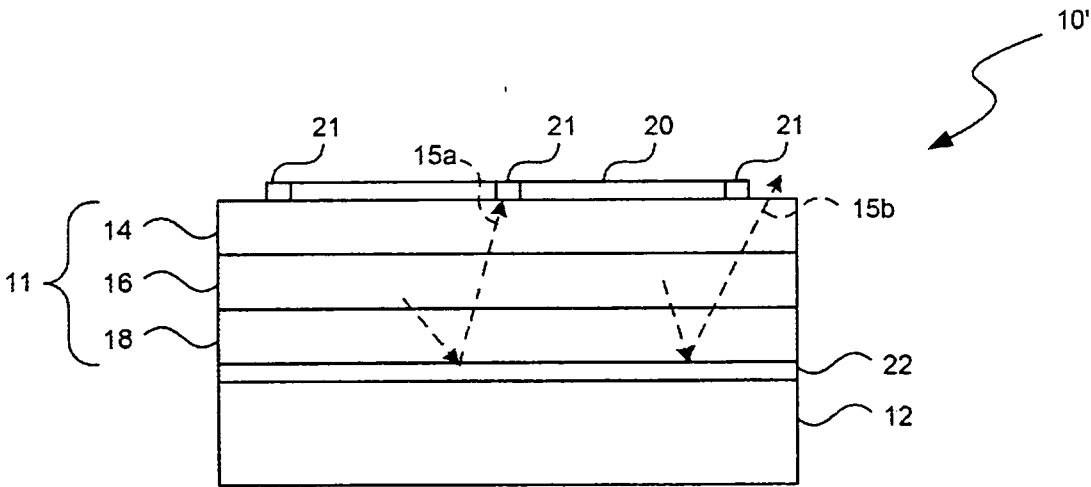


圖 1B

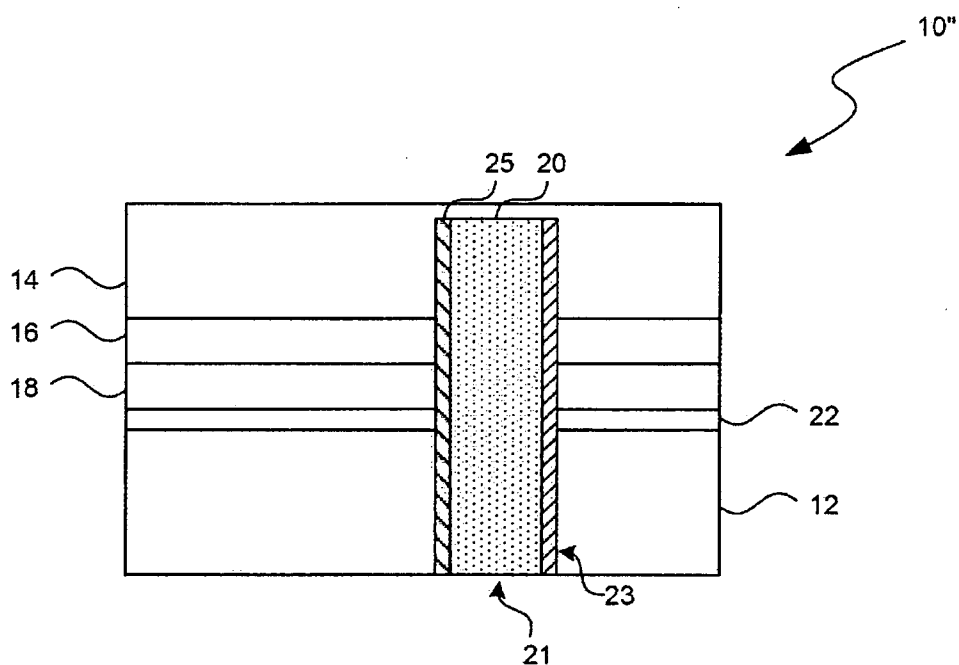
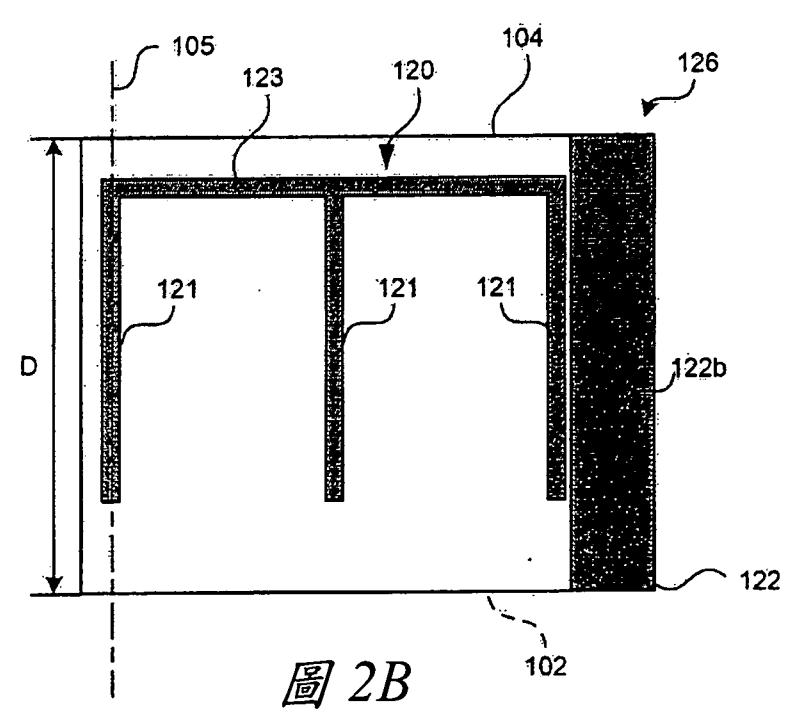
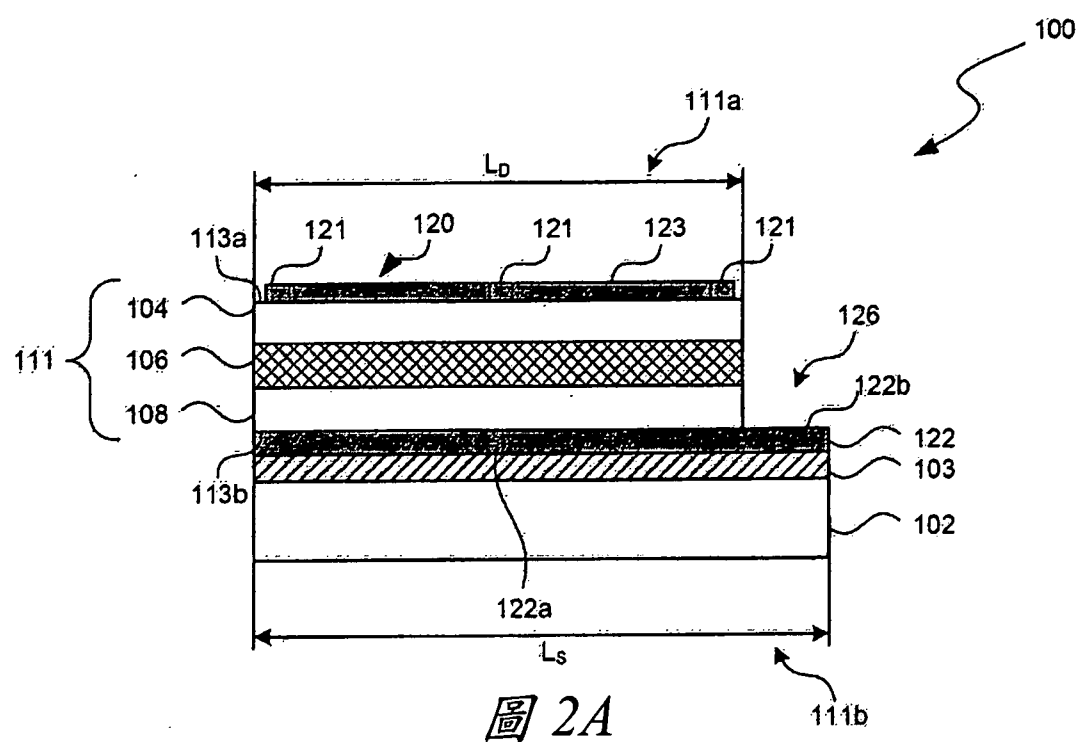
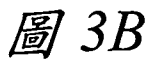
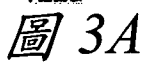


圖 1C





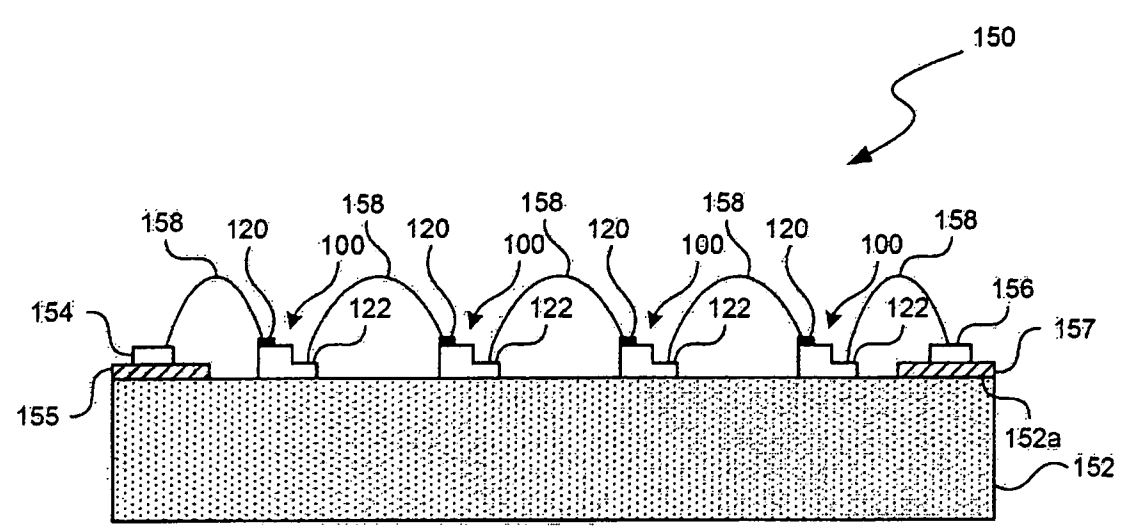


圖 4

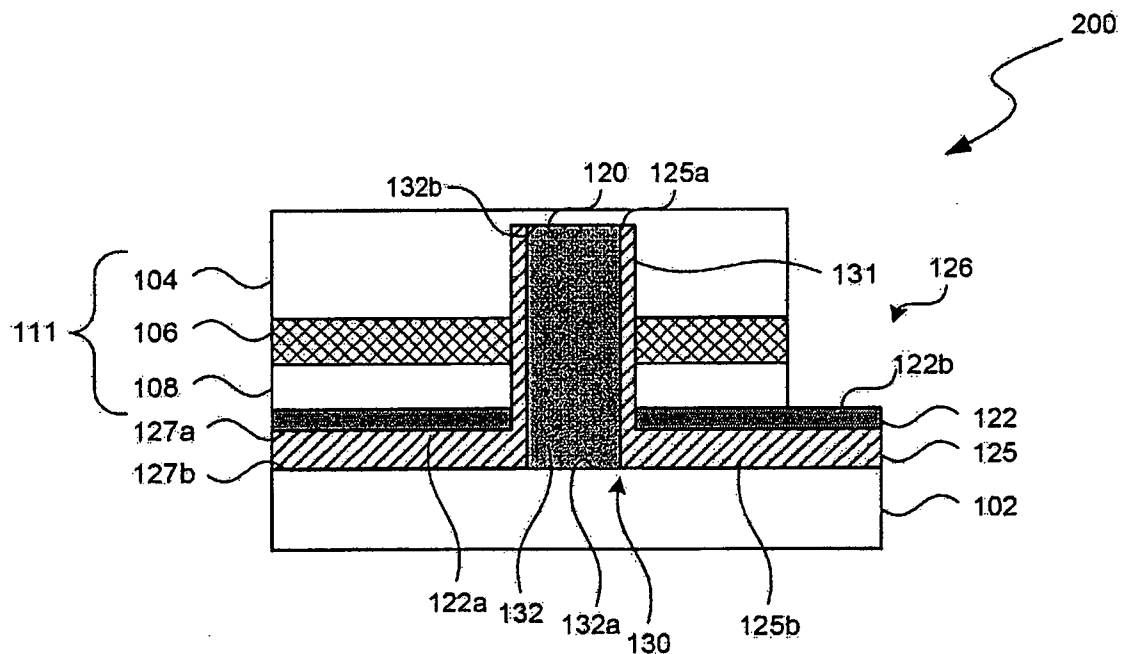


圖 5A

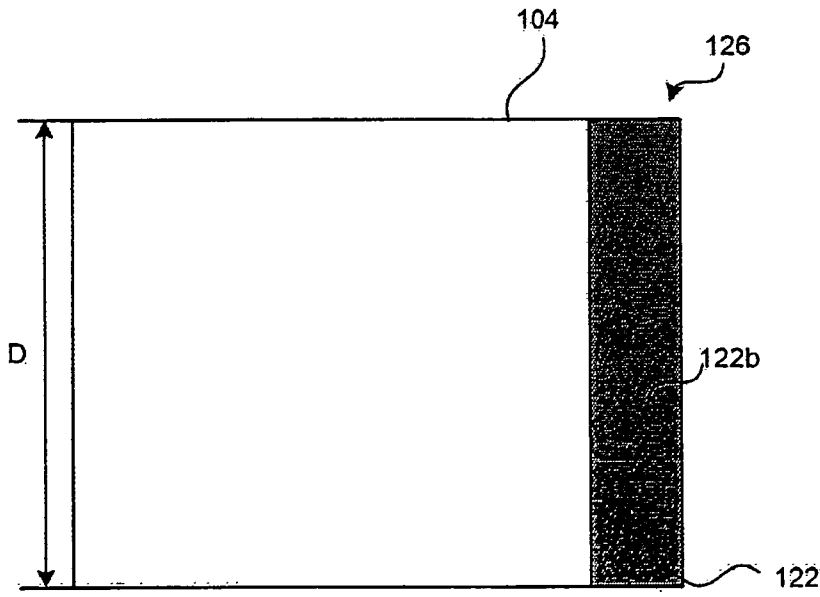


圖 5B

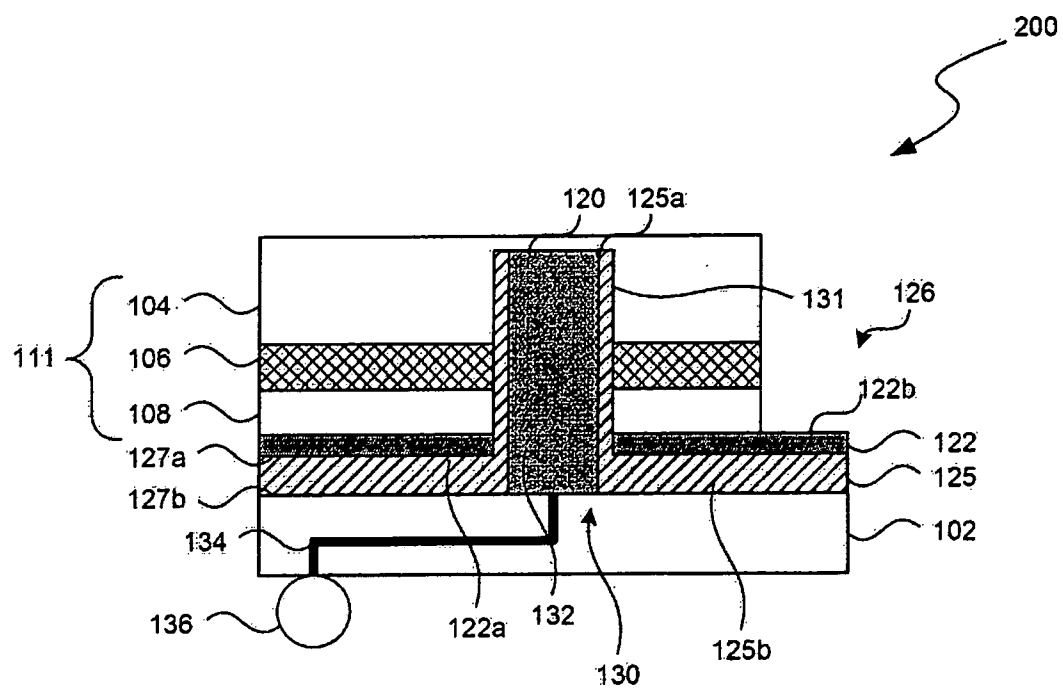


圖 5C

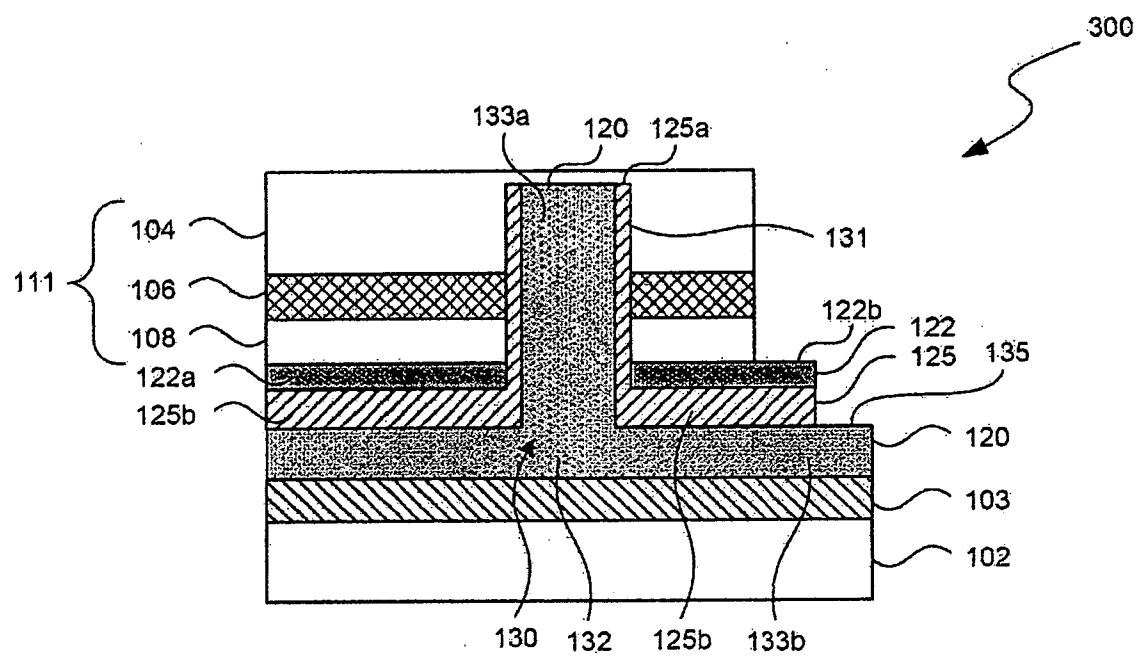


圖 6A

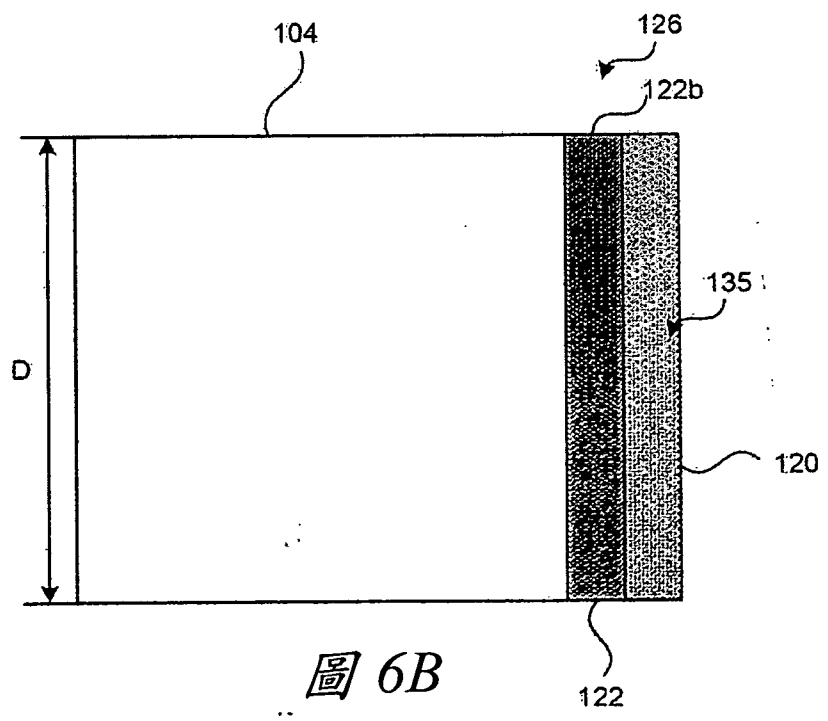


圖 6B