



(21)申請案號：106141539

(22)申請日：中華民國 106 (2017) 年 11 月 29 日

(51)Int. Cl. : H01L25/075 (2006.01)

H01L27/15 (2006.01)

(71)申請人：財團法人工業技術研究院(中華民國) INDUSTRIAL TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE (TW)

新竹縣竹東鎮中興路四段 195 號

(72)發明人：徐瑞美 HSU, JUI-MEI (TW)

(74)代理人：祁明輝；林素華；涂綺玲

(56)參考文獻：

US 2003/0197170A1

US 2011/0151602A1

US 2014/0111837A1

US 2017/0062400A1

US 2017/0338199A1

審查人員：王世賢

申請專利範圍項數：20 項 圖式數：9 共 33 頁

(54)名稱

半導體結構、發光裝置及其製造方法

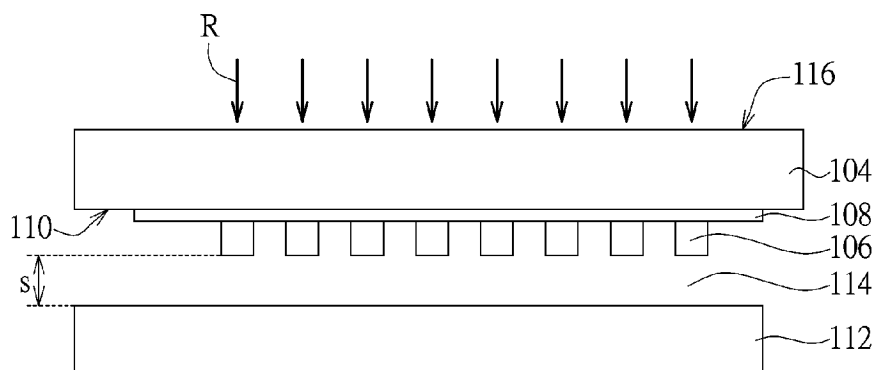
SEMICONDUCTOR STRUCTURE, LIGHT-EMITTING DEVICE AND MANUFACTURING METHOD FOR THE SAME

(57)摘要

一種半導體結構、發光裝置及其製造方法。發光裝置包括一發光二極體及一導電膜。導電膜含有量子點並配置在發光二極體上。

A semiconductor structure, a light-emitting device and a manufacturing method for the same are disclosed. The light-emitting device includes a light emitting diode and a conductive film. The conductive film contains a quantum dot and is disposed on the light emitting diode.

指定代表圖：



符號簡單說明：

104 . . . 透光基板

106 . . . 半導體元件

108 . . . 可吸光汽化黏著層

110 . . . 第一表面

112 . . . 受體基板

114 . . . 空隙

116 . . . 第二表面

R . . . 照光步驟

S . . . 距離

第 1C 圖

【發明說明書】

【中文發明名稱】半導體結構、發光裝置及其製造方法

【英文發明名稱】SEMICONDUCTOR STRUCTURE,
LIGHT-EMITTING DEVICE AND MANUFACTURING METHOD FOR
THE SAME

【技術領域】

【0001】 本揭露是有關於一種半導體結構及其製造方法，且特別是有關於一種發光裝置及其製造方法。

【先前技術】

【0002】 隨著半導體技術的進步，許多元件的體積逐漸往小型化發展。舉例來說，近幾年來更陸續推出各種微顯示器(Micro-display)技術。其中，由於發光二極體(Light-Emitting Diode, LED)製作尺寸上的突破，目前將發光二極體以陣列排列製作的微發光二極體(micro-LED)顯示器在市場上逐漸受到重視。微發光二極體顯示器屬於主動式發光元件顯示器，其除了在對比度及能耗方面不遜於有機發光二極體(Organic Light-Emitting Diode, OLED)顯示器外，在可靠性及壽命亦佔據絕對優勢。因此，微發光二極體顯示器有極大潛力成為未來行動通訊電子與物聯網(Internet of Things, IoT)應用穿戴式電子的主流顯示器技術。然而，目前微發光二極體巨量轉移仍有需要克服改進的問題。

【發明內容】

【0003】 本揭露係有關於一種半導體結構及其製造方法。

【0004】 根據本揭露之一實施例，提出一種半導體結構的製造方法。製造方法包括以下步驟。元件黏著步驟，包括將一半導體元件黏著至一透光基板的一第一表面上。元件轉移步驟，包括在半導體元件完全以一空隙隔離一受體基板的狀況下，對透光基板之相對於第一表面的一第二表面進行一照光步驟，以在透光基板與半導體元件之間產生一汽化反應。汽化反應使得半導體元件從透光基板推離，然後轉移穿過空隙而至受體基板上。

【0005】 根據本揭露之另一實施例，提出一種半導體結構的製造方法。製造方法包括以下步驟。一元件黏著步驟，其包括將一含量子點的黏著層黏著至一透光基板的一第一表面上。含量子點的黏著層具有導電性質。一元件轉移步驟，其包括對透光基板之相對於第一表面的一第二表面進行一照光步驟，以在透光基板與含量子點的黏著層之間產生一汽化反應。汽化反應使得含量子點的黏著層從透光基板推離而轉移至受體基板上。

【0006】 根據本揭露之又一實施例，提出一種發光裝置。發光裝置包括一發光二極體及一導電膜。導電膜含有量子點，並配置在發光二極體上，其中導電膜係用作發光二極體的電極層。

【0007】 為了對本發明之上述及其他方面有更佳的瞭解，下文特舉實施例，並配合所附圖式詳細說明如下：

【圖式簡單說明】**【0008】**

第1A圖至第1D圖繪示第一實施例之概念的半導體結構的製造方法。

第2A圖至第2B圖繪示第二實施例之概念的半導體結構的製造方法。

第3圖繪示根據第三實施例之概念的半導體結構的製造方法。

第4圖繪示根據第四實施例之概念的半導體結構的製造方法。

第5圖繪示根據第五實施例之概念的半導體結構的製造方法。

第6圖繪示根據第六實施例之概念的半導體結構的製造方法。

第7圖繪示根據第七實施例之概念的半導體結構的製造方法。

第8A圖與第8B圖繪示根據第八實施例之概念的半導體結構的製造方法。

第9A圖至第9B圖繪示第九實施例之概念的半導體結構的製造方法。

【實施方式】

【0009】 以下係詳細敘述本揭露內容之實施例。實施例所提出的細部結構及步驟為舉例說明之用，並非對本揭露內容欲保護之範圍做限縮。具有通常知識者當可依據實際實施態樣的需要對該些結構及步驟加以修飾或變化。

【0010】 第一實施例

【0011】 第1A圖至第1D圖繪示第一實施例之概念的半導體結構的製造方法。

【0012】 請參照第1A圖，進行元件形成步驟，以分別在供體基板102、透光基板104上形成元件。舉例來說，半導體元件106配置或形成在供體基板102的第一表面107上。實施例中，半導體元件106可包括薄膜裝置(thin film device)，例如半導體發光元件，包括微發光二極體等等，或其他可利用半導體製程所形成的元件、裝置。在另一實施例中，半導體元件106可包括含量子點的黏著層，或是半導體發光元件與含量子點的黏著層之組合，其中含量子點的黏著層具有導電性質或非導電性質(容後詳述)。此外，可吸光汽化黏著層108配置在透光基板104的第一表面110上。

【0013】 請參照第1B圖，進行元件黏著步驟，將供體基板102的第一表面107與透光基板104的第一表面110相向設置，以將供體基板102上的半導體元件106黏著轉移至透光基板104的第一表面110上。舉例來說，將半導體元件106接觸可吸光汽化黏著層108，並利用可吸光汽化黏著層108的黏著性質，將半導體元件106黏著至可吸光汽化黏著層108。實施例中，在半導體元件106黏著至可

吸光汽化黏著層108之後，可將半導體元件106從供體基板102分離，使可吸光汽化黏著層108黏著半導體元件106與透光基板104，藉此將半導體元件106轉移至透光基板104上。

【0014】 一實施例中，舉例來說，供體基板102可包括半導體基板，例如藍寶石(sapphire)基板。半導體元件106包括從藍寶石基板磊晶形成的半導體材料層，其中與藍寶石基板接觸之最底層為氮化鎵薄膜。此例中，可對供體基板102的第二表面109進行照光步驟(例如在大於40°C的環境下進行KrF雷射)以汽化氮化鎵薄膜分解產生氮氣與鎵金屬，藉此弱化半導體元件106與供體基板102之間的接合力而彼此分離。其中，供體基板102的第二表面109與供體基板102的第一表面107相對應設置。一些實施例中，可對供體基板102進行局部性照光，意即對供體基板102的部分第二表面109進行照射，以在供體基板102上的半導體元件106中的一部分進行分離。留在供體基板102上未被分離的半導體元件106可視需求在其他製程中使用。

【0015】 請參照第1C圖與第1D圖，進行元件轉移步驟，包括利用照光步驟R誘發汽化反應，透過汽化反應產生的氣體將透光基板104上的元件推離至受體基板112。實施例中，係在半導體元件106完全以空隙114隔離受體基板112的狀況下，對透光基板104進行照光步驟R(第1C圖)，以在透光基板104與半導體元件106之間產生汽化反應，其中汽化反應使得半導體元件106從透光基板104推離，然後轉移穿過空隙114而至受體基板112上。詳細來說，在

照光步驟R中，光線穿透透光基板104後射入可吸光汽化黏著層108被吸收並造成汽化反應。汽化反應產生的氣體可對黏著在透光基板104上的半導體元件106產生推離透光基板104的壓力(例如噴射半導體元件106的氣源力)，藉此將半導體元件106從透光基板104推離後，穿過空隙114而移轉至受體基板112上(第1D圖)。

【0016】 如上所揭露的概念，實施例中，可吸光汽化黏著層108的結構設計能使得半導體元件106在接觸後能黏著至可吸光汽化黏著層108，並在吸收光能後誘發汽化反應產生用以推離半導體元件106的氣體壓力。

【0017】 一實施例中，可吸光汽化黏著層108係由單一層膜構成，此單一層膜可同時提供黏著性質、光吸收性質、及可汽化性質。亦即，單一層膜即具有可汽化層、光吸收層與黏著層之性質。另一實施例中，可吸光汽化黏著層108係由多層膜構成。舉例來說，可吸光汽化黏著層108可包括兩層膜，其中一層膜作為光吸收層，可提供光吸收(吸收光能轉成熱能)之性質(例如金屬材料、或聚合物材料)，另一層膜作為如黏著層，可提供黏著性質，兩層膜其中一者或兩者具有可藉由熱能發生汽化之性質(亦即光吸收層同時具有可汽化層之性質，及/或黏著層同時具有可汽化層之性質)。或者，可吸光汽化黏著層108可包括三層膜或更多層膜，其中至少一層膜作為光吸收層，可提供光吸收性質，至少另一層膜作為如黏著層，可提供黏著性質，至少又另一層膜作為可汽化層，具有可汽化之性質。具有黏著性質之黏著層可在最外側以黏

著半導體元件106。可吸光汽化黏著層108的形成方式可包括塗佈方法或其他合適的方法。

【0018】 可汽化之性質的層膜可視可吸光汽化黏著層108中哪個層膜具有較低的汽化溫度(即較低的沸點)而定。具有可汽化之性質的層膜可包括金屬、聚合物，例如三氮烯(triazene)、碳氫化合物鍍膜，例如丙烷(propane)、四甲基矽烷(TMS)，或其他合適的材料。一實施例中，具有黏著性質的層膜可包括塗膠材料，並能透過照光步驟改變性質。舉例來說，具有黏著性質的層膜可在黏著半導體元件106之前或之後照射UV、IR光線。舉例來說，塗膠材料可在黏著半導體元件106之前先局部性地照射光線，以決定具有黏著性質部分的圖案。一實施例中，同時具有光吸收性質與黏著性質的層膜可為具有奈米金屬分散在黏著膠體中的層膜，或為具有IR-780碘化物聚合物分散在黏著膠體中的層膜，但不限於此。一些實施例中，在進行元件轉移步驟之前，半導體元件106所附著之具有黏著性質的層膜可為呈半固化狀態或液體狀態的膠體材料，例如包括聚亞醯胺(polyimide)、丙烯酸(acrylic)化合物、環氧樹脂(epoxy)化合物、聚二氧乙基噻吩(PEDOT)、碳氫化合物(hydrocarbon polymer)等。具有黏著性質的層膜可具有導電性質(例如透明導電聚合物)或非導電性質。一些實施例中，具有黏著性質的層膜可視產品需求額外含有量子點或其他半導體微粒物質散佈在其中。一些實施例中，具有黏著性質的層膜可透過不同的方式改變其特性。舉例來說，具有黏著性質的層膜可藉由預烘烤

(pre-baking)步驟產生黏著性質，並然後可藉由後烘烤(post-baking)步驟完全固化。

【0019】 實施例中，照光步驟R可使用雷射光源，但不限於此，亦可使用其他可提供足以在可吸光汽化黏著層108中造成汽化之能量的光源。舉例來說，雷射光源能聚焦為小光點範圍，以連續發射或單點發射的方式對期望照光的區域進行照光，因此能精確選擇半導體元件106要被轉移的部分，也能任意控制半導體元件106轉移的順序。並且，可吸光汽化黏著層108能在雷射光源照射的瞬間產生熱汽化造成噴射半導體元件106的氣體壓力。一些實施例中，照光步驟R的光能或造成的熱能亦可同時降低可吸光汽化黏著層108(或黏著層)的黏著能力。舉例來說，可吸光汽化黏著層108(或黏著層)可包括熱敏性的黏著材料。

【0020】 一實施例中，照光步驟R可在半導體元件106與受體基板112之間具有10~300 μm 之空隙距離S(第1C圖)的情況下進行，但本揭露不限於此，可視實際需求任意調整空隙距離S的範圍。受體基板112上可配置具有黏性的元件(未顯示)，以黏著固定掉落的半導體元件106。具有黏性的元件可包括但不限於黏膠層、雙面膠等等，可視產品需求使用具有導電性質或非導電性質的材料。

【0021】 一些例子中，半導體元件106係在接觸受體基板112的狀況下進行轉移(即接觸式的元件轉移步驟，其中空隙距離S為0)，但發現透光基板104與受體基板112因為距離較近而容易發生

彼此接觸造成互相污染的問題，例如透光基板104上的可吸光汽化黏著層108沾附到受體基板112造成產品良率下降的問題，或受體基板112上的黏著層(未顯示)沾附到透光基板104或沾附到不預期被轉移之半導體元件106的損傷(defect)問題。相對地，實施例中，半導體元件106係在以空隙114隔開受體基板112的狀況下轉移至受體基板112(即非接觸式的元件轉移步驟)，因此元件轉移步驟可在透光基板104與受體基板112之間具有較大的距離條件下進行，能避免彼此接觸造成互相污染的問題，而提高產品良率。實施例之元件轉移步驟能透過照光步驟R有效率地快速進行。實施例之製造方法可應用至轉移巨量半導體元件。

【0022】 一些比較例中，半導體元件106與透光基板104之間並沒有配置具有可透過照光步驟R產生汽化反應性質的層膜。在元件轉移步驟中，可在半導體元件106以空隙114隔開受體基板112的狀況下，對半導體元件106所貼附的黏著層進行照光步驟R，藉此減弱黏著層與半導體元件106之間的黏性或甚至完全失去黏性。然而，係發現在比較例中，當半導體元件106尺寸小到一個程度時(例如微發光二極體，元件尺寸為1微米至100微米)，雖然半導體元件106與黏著層之間已不具黏性，但半導體元件106的重力仍不足以克服半導體元件106與黏著層之間的凡得瓦力吸引力，因此無法成功從透光基板104轉移至受體基板112。相對地，本實施例中，可吸光汽化黏著層108包括可透過照光步驟R產生汽化反應性質的層膜，產生的氣體能促使半導體元件106從透光基板104成

功轉移至受體基板112，這對於尺寸微小的半導體元件106亦可達到相同的轉移成功效果。

【0023】 再者，根據實施例之元件轉移步驟，半導體元件106可利用照光步驟R直接從透光基板104轉移至受體基板112上，並不需要額外的轉移治具，因此方法簡單且成本低。

【0024】 請參照第1D圖，元件轉移步驟後所形成之半導體裝置可包括受體基板112(基板，例如半導體基板、電路板等等)與半導體元件106。半導體元件106配置在受體基板112上。一實施例中，半導體裝置包括發光裝置、光源裝置(例如背光裝置、前光裝置等)。舉例來說，半導體元件106可包括但不限於發光二極體，例如微發光二極體(micro LED)，亦可為其他的半導體發光單元。

【0025】 本揭露不限於第一實施例所示之將透光基板104上的所有半導體元件106轉移至受體基板112上。其他實施例中，亦可選擇性地對透光基板104上的半導體元件106進行轉移。

【0026】 第二實施例

【0027】 第2A圖至第2B圖繪示第二實施例之概念的半導體結構的製造方法。請參照第2A圖，元件轉移步驟中，可控制透光基板104A的照光區域來決定半導體元件106A移轉的部分。詳細來說，僅對透光基板104A的部分區域進行照光步驟R，以將透光基板104A上之半導體元件106A中的一部分轉移至受體基板112上。請參照第2B圖，接著在另一元件轉移步驟中，可控制透光基板

104B的照光區域來決定半導體元件106B中的一部分轉移至受體基板112上。

【0028】 實施例中，被轉移之半導體元件106A、106B之間の間距(pitch)可視實際需求任意調變。半導體元件106A、106B之間の間距可為元件寬度的整數倍。一些實施例中，半導體元件106A、106B具有不同尺寸，例如不同色的微發光二極體分別具有不同高度。既有接觸式的元件轉移步驟容易受限元件之高低差造成接觸影響產品良率的問題。相對地，如第2A圖至第2B圖所示之製造方法中，透光基板104B上的半導體元件106B並不會接觸到已經被轉移至受體基板112上的半導體元件106A，因此即使不同元件轉移步驟所轉移的半導體元件106A、106B具有不同高度，仍不會彼此影響，因此能具有良好的產品良率。其他實施例中，亦可進行額外的元件轉移步驟，以將其他透光基板(未顯示)之不同結構的半導體元件轉移至受體基板112上，與半導體元件106A、106B形成元件陣列。

【0029】 第三實施例

【0030】 第3圖繪示根據第三實施例之概念的半導體結構的製造方法，其與第一實施例相類似。但要注意的是，在本實施例中，第3圖所示的元件轉移步驟包括同時將可吸光汽化黏著層108與半導體元件106一起從透光基板104轉移至受體基板112。一實施例中，舉例來說，可吸光汽化黏著層108可能在經過照光步驟R之後部分汽化，而未被汽化的殘留部分係隨著半導體元件106一起被

汽化部分產生之氣體推落至受體基板112。另一實施例中，可吸光汽化黏著層108可能在經過照光步驟R之後失去黏著透光基板104的性質因而隨著半導體元件106一起被汽化反應產生之氣體推落至受體基板112。

【0031】 第四實施例

【0032】 第4圖繪示根據第四實施例之概念的半導體結構的製造方法，其與第一實施例相類似。但要注意的是，在本實施例中可吸光汽化黏著層208包括黏著層218與光吸收層220。黏著層218在透光基板104之第一表面110上。光吸收層220在黏著層218與半導體元件106之間，並與半導體元件106重疊。

【0033】 第四實施例之元件形成步驟可更包括在參照第1A圖所述於供體基板102上形成半導體元件106之後，形成光吸收層220(未繪示在第1A圖中)在半導體元件106上。一實施例中，半導體元件106可為P、N電極分別位在相反側的發光二極體，光吸收層220可為形成在P電極與N電極其中一者上的金屬導電接觸墊。此外，黏著層218配置在透光基板104之第一表面110上，亦即第1A圖中的可吸光汽化黏著層108係以黏著層218取代。

【0034】 第四實施例之元件黏著步驟包括將供體基板102(未繪示在第4圖中)上的光吸收層220黏著至透光基板104上的黏著層218，然後使半導體元件106從供體基板102分離，藉此使半導體元件106及其上的光吸收層220從供體基板102轉移至透光基板104。

【0035】 請參照第4圖，第四實施例之元件轉移步驟包括在半導體元件106完全以空隙114隔開受體基板112的情況下，對透光基板104進行照光步驟R，使得光吸收層220能在吸收光能之後產生熱能，此熱能至少汽化黏著層218鄰接光吸收層220的部分來產生推離半導體元件106至受體基板112的氣體壓力。一實施例中，照光步驟R係由光吸收層220自對準黏著層218要被汽化的部分，因此照光精準度能忍受較大的公差。一實施例中，半導體元件106與光吸收層220一起從透光基板104轉移至受體基板102。

【0036】 第五實施例

【0037】 第5圖繪示根據第五實施例之概念的半導體結構的製造方法，其與第四實施例相類似。但要注意的是，在本實施例中可吸光汽化黏著層308包括黏著層218與光吸收層320。光吸收層320對應單個半導體元件106的部分具有互相分開的圖案，也就是說，光吸收層320雖在黏著層218與半導體元件106之間，但與半導體元件106僅部分重疊。舉例來說，半導體元件106可為P、N電極位在相同側的發光二極體，光吸收層320可包括分別形成在P電極與N電極上的金屬導電接觸墊。

【0038】 第六實施例

【0039】 第6圖繪示根據第六實施例之概念的半導體結構的製造方法，其與第四實施例相類似。但要注意的是，在本實施例中可吸光汽化黏著層408包括可汽化層422、光吸收層220與黏著層218。可吸光汽化黏著層408在透光基板104之第一表面110上。光

吸收層220在黏著層218與可汽化層422之間，並與半導體元件106重疊。

【0040】 第六實施例之元件形成步驟可包括在配置黏著層218之前，配置可汽化層422於透光基板104的第一表面110上。也就是說，在透光基板104上依序形成可汽化層422、光吸收層220與黏著層218。此例之元件黏著步驟包括將供體基板102上的半導體元件106黏著至透光基板104上的黏著層218，然後使半導體元件106從供體基板102分離，藉此使半導體元件106從供體基板102轉移至透光基板104。

【0041】 請參照第6圖，第六實施例之元件轉移步驟可包括在半導體元件106完全以空隙114隔開受體基板112的情況下，對透光基板104進行照光步驟R，使得光吸收層220能在吸收光能之後產生熱能，此熱能至少汽化可汽化層422鄰接光吸收層220的部分而產生推離半導體元件106的氣體壓力，藉此轉移半導體元件106至受體基板112。一些實施例中，照光步驟R亦可能在光吸收層220中產生汽化反應造成推離半導體元件106的氣體壓力。一實施例中，舉例來說，照光步驟R係由光吸收層220自對準要被汽化的部分，因此照光精準度能忍受較大的公差。一些實施例中，與半導體元件106重疊的光吸收層220與部分黏著層218可能與半導體元件106一起從透光基板104轉移至受體基板112。此外，在一些實施例中，在元件轉移步驟之後，可再將半導體元件106上方的黏著層218及光吸收層220移除。

【0042】 第七實施例

【0043】 第7圖繪示根據第七實施例之概念的半導體結構的製造方法，其與第四實施例相類似。但要注意的是，在本實施例中可吸光汽化黏著層508包括光吸收層520與黏著層218。光吸收層520在透光基板104之第一表面110上。黏著層218在光吸收層520與半導體元件106之間。

【0044】 第七實施例之元件形成步驟可包括在透光基板104上依序形成光吸收層520與黏著層218。此例之元件黏著步驟包括將供體基板102(未繪示於第7圖中)上的半導體元件106黏著至透光基板104上的黏著層218，然後使半導體元件106從供體基板102分離，藉此使半導體元件106從供體基板102轉移至透光基板104。

【0045】 請參照第7圖，第七實施例中還可包括在元件轉移步驟之前先配置一遮罩層524在透光基板104的第二表面116上。其中，透光基板104的第二表面116相對於透光基板104的第一表面110。遮罩層524的開口圖案對應半導體元件106的配置區域。第七實施例之元件轉移步驟可包括在半導體元件106完全以空隙114隔開受體基板112的情況下，對透光基板104進行照光步驟R，利用遮罩層524的開口圖案控制照光區域對應半導體元件106重疊的部分，使得光吸收層520對應半導體元件106有被照光的部分能在吸收光能之後產生熱能，以至少汽化黏著層218鄰接光吸收層520的部分而產生推離半導體元件106的氣體壓力，藉此將半導體元件106從透光基板104轉移至受體基板112。

【0046】 第八實施例

【0047】 第8A圖與第8B圖繪示根據第八實施例之概念的半導體結構的製造方法，其與第三實施例相類似。但要注意的是，在本實施例中可吸光汽化黏著層608包括含有量子點626的黏著層618。半導體元件106黏著至含有量子點626的黏著層618。實施例中，黏著層618具有導電性質或非導電性質。請參照第8A圖，第八實施例之元件轉移步驟可包括在半導體元件106完全以空隙114隔開受體基板112的情況下，對透光基板104進行照光步驟R，使得黏著層618在吸收光能產生熱能、或由其他鄰近元件吸收光能產生熱能之後能發生汽化反應，反應產生的氣體壓力能將半導體元件106從透光基板104推離轉移至受體基板112。黏著層618亦可包括具光吸收特性的組成。一實施例中，半導體元件106係與黏著層618一起從透光基板104轉移至受體基板112。一實施例中，可在元件轉移步驟之後，對轉移至受體基板112上的黏著層618進行固化步驟。

【0048】 請參照第8B圖，實施例中，第八實施例在元件轉移步驟之後所形成之半導體結構包括受體基板112(基板，例如半導體基板、電路板等等)、半導體元件106與含有量子點626的黏著層618。一實施例中，半導體結構可為發光裝置，舉例來說，半導體元件106可包括發光二極體，例如微發光二極體(micro LED)。一實施例中，黏著層618可具有導電性質，並且，可在元件轉移步驟之後，對轉移至受體基板112上的黏著層618進行固化步驟以形成導

電膜628。導電膜628具有量子點626分佈於其中。具有導電性質的黏著層618包括但不限於導電有機聚合物，例如PEDOT: PSS。實施例中，導電膜628可係用作半導體元件106的電極層，例如包括發光二極體之P電極、N電極、或上述之組合。其他實施例中，黏著層618可具有非導電性質，黏著層618轉移至受體基板112上的部分可實質上與半導體元件106同寬，或寬於半導體元件106，以作為半導體元件106的封裝結構。

【0049】 第九實施例

【0050】 第9A圖至第9B圖繪示第九實施例之概念的半導體結構的製造方法。在本實施例中，係以含量子點626的黏著層618作為半導體元件106進行轉移。請參照第9A圖，發光二極體906配置或形成在受體基板112上。在元件黏著步驟中，將含量子點626的黏著層618黏著至透光基板104的第一表面110上，其中含量子點626的黏著層618具有導電性質。元件轉移步驟中，對透光基板104進行照光步驟R，以在透光基板104與含量子點626的黏著層618之間產生汽化反應，使得含量子點626的黏著層618從透光基板104推離，然後轉移穿過空隙114而至位在受體基板112上的發光二極體906上。

【0051】 詳細來說，可吸光汽化黏著層708可包括光吸收層520與黏著層618。光吸收層520配置在透光基板104的第一表面110上。黏著層618包含有量子點626，並配置在光吸收層520上，使光吸收層520配置於透光基板104的第一表面110與黏著層618之間。

此外，遮罩層524配置在透光基板104的第二表面116上。遮罩層524的開口圖案對應發光二極體906的配置位置。此例之元件轉移步驟可包括在發光二極體906完全以空隙114隔開黏著層618的情況下，對透光基板104進行照光步驟R，透過遮罩層524的開口圖案控制照光區域對應發光二極體906所在位置，使得光吸收層520在吸收光能後誘發汽化反應，產生能將黏著層618從透光基板104推離的氣體壓力，藉此將黏著層618轉移至受體基板112上之發光二極體906。詳細來說，由於遮罩層524的開口圖案的位置僅對應在發光二極體906的兩端部，因此黏著層618轉移至發光二極體906的區域亦僅在兩端部。在其他實施例中，可以藉由遮罩層524的開口圖案的位置，來控制黏著層618轉移至發光二極體906的區域。一實施例中，可在元件轉移步驟之後，對轉移至受體基板112上的黏著層618進行固化步驟。

【0052】 請參照第9B圖，第九實施例在元件轉移步驟之後所形成之半導體結構包括受體基板112、發光二極體906與含有量子點626的黏著層618。黏著層618可具有導電性質，並且，可在元件轉移步驟之後，對轉移至受體基板112上的黏著層618進行固化步驟以形成導電膜628。實施例中，導電膜628可係用作半導體元件106的電極層，例如包括發光二極體之P電極、N電極、或上述之組合。其他實施例中，舉例來說，黏著層618可具有非導電性質。

【0053】 根據以上實施例，本揭露之技術概念至少具有以下優點。在元件轉移步驟中，可對可吸光汽化黏著層進行光照以誘

發汽化反應推動轉移半導體元件，方法簡單、快速且能精準控制半導體元件要被轉移的部分。再者，半導體元件可利用照光步驟直接從透光基板轉移至受體基板上，並不需要額外的轉移治具，因此方法簡單且成本低。此外，在元件轉移步驟中，兩基板上的元件以空隙隔開不會彼此接觸，因此能避免接觸時可能發生的損傷問題，而提高產品良率。再者，照光步驟透過遮罩層、或提供自對準作用的光吸收層控制預照光汽化的部分，因此照光精準度能忍受較大的公差。

【0054】 綜上所述，雖然本發明已以實施例揭露如上，然其並非用以限定本發明。本發明所屬技術領域中具有通常知識者，在不脫離本發明之精神和範圍內，當可作各種之更動與潤飾。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。

【符號說明】

【0055】

102：供體基板

104、104A、104B：透光基板

106、106A、106B：半導體元件

107：第一表面

108、208、308、408、508、608、708：可吸光汽化黏著層

109：第二表面

110：第一表面

112：受體基板

114：空隙

116：第二表面

218、618：黏著層

220、320、520：光吸收層

422：可汽化層

524：遮罩層

626：量子點

628：導電膜

906：發光二極體

R：照光步驟

S：距離



申請日：

IPC分類：

I637481

【發明摘要】

【中文發明名稱】半導體結構、發光裝置及其製造方法

【英文發明名稱】SEMICONDUCTOR STRUCTURE,
LIGHT-EMITTING DEVICE AND MANUFACTURING METHOD
FOR THE SAME

【中文】

一種半導體結構、發光裝置及其製造方法。發光裝置包括一發光二極體及一導電膜。導電膜含有量子點並配置在發光二極體上。

【英文】

A semiconductor structure, a light-emitting device and a manufacturing method for the same are disclosed. The light-emitting device includes a light emitting diode and a conductive film. The conductive film contains a quantum dot and is disposed on the light emitting diode.

【指定代表圖】第（ 1C ）圖。

【代表圖之符號簡單說明】

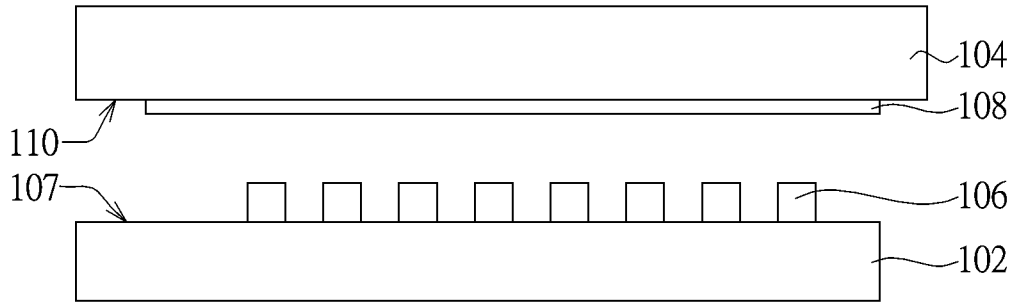
104：透光基板

106：半導體元件

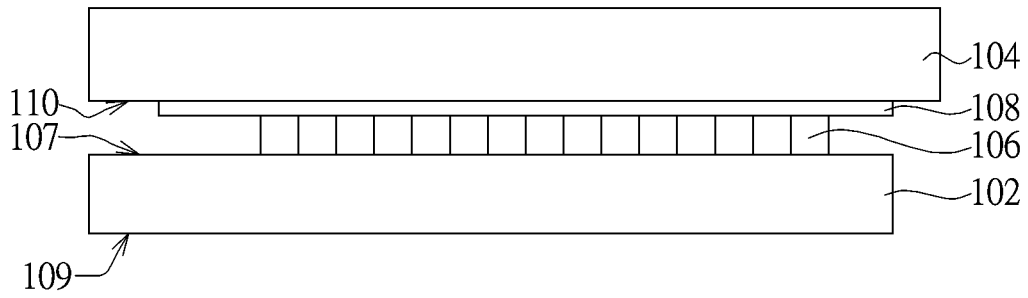
108：可吸光汽化黏著層

第1頁，共2頁(發明摘要)

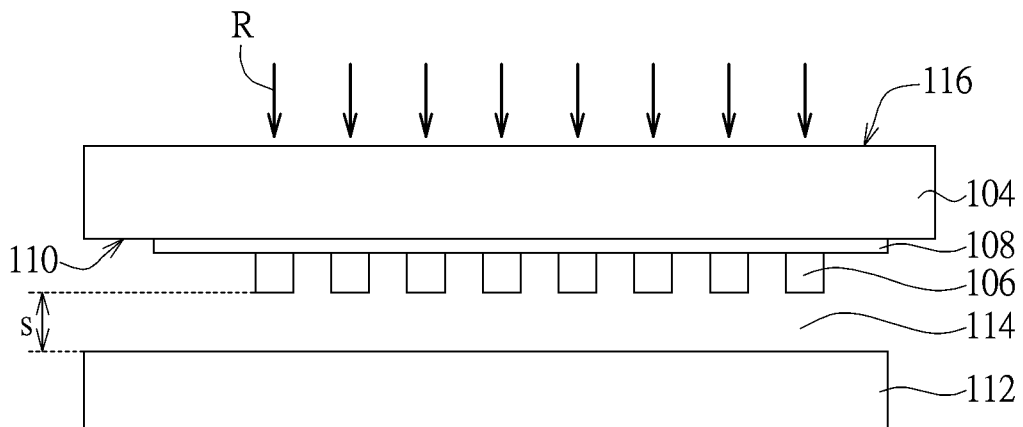
【發明圖式】



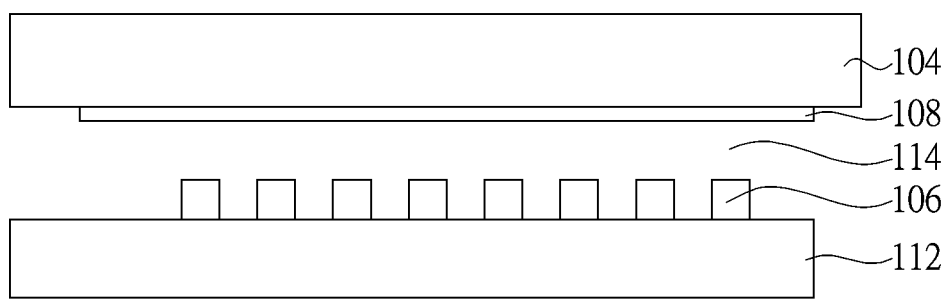
第 1A 圖



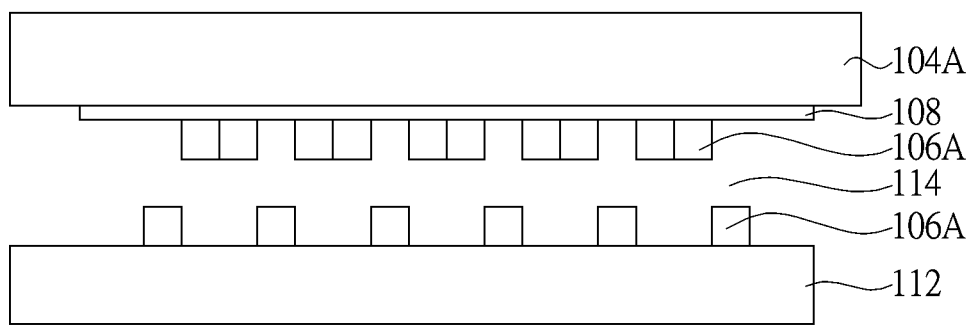
第 1B 圖



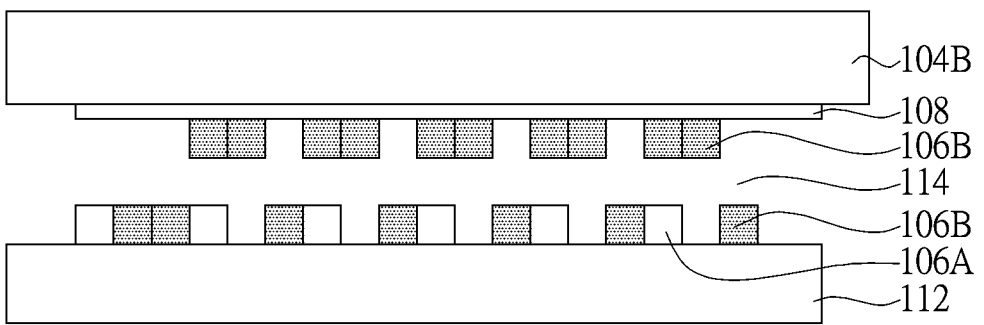
第 1C 圖



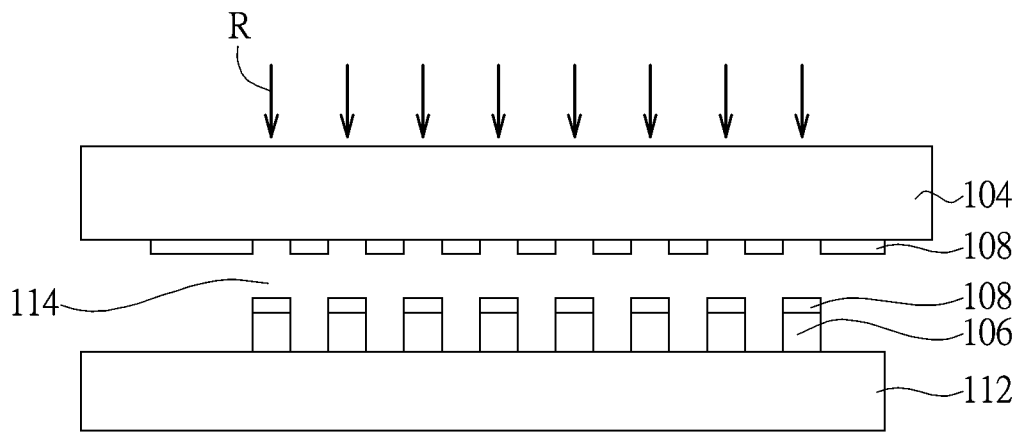
第 1D 圖



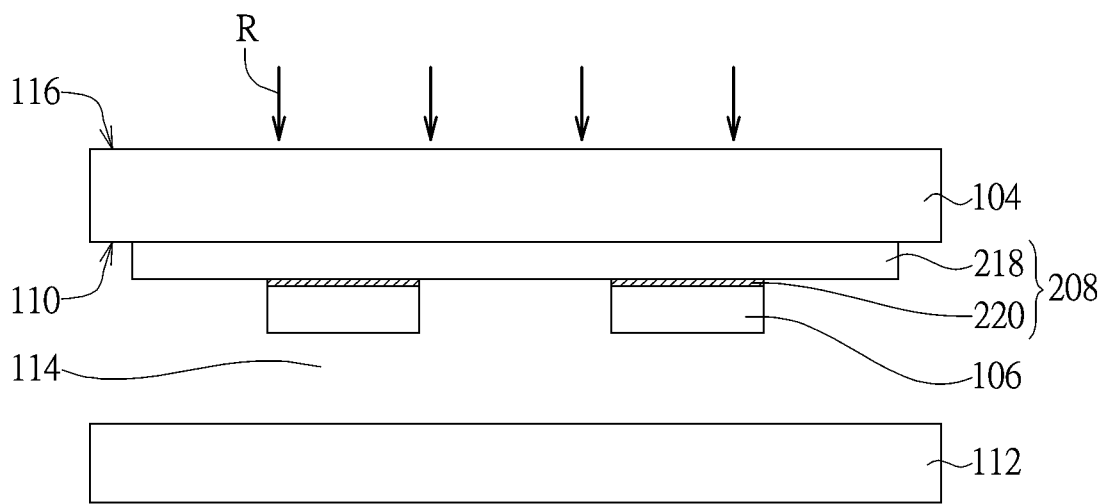
第 2A 圖



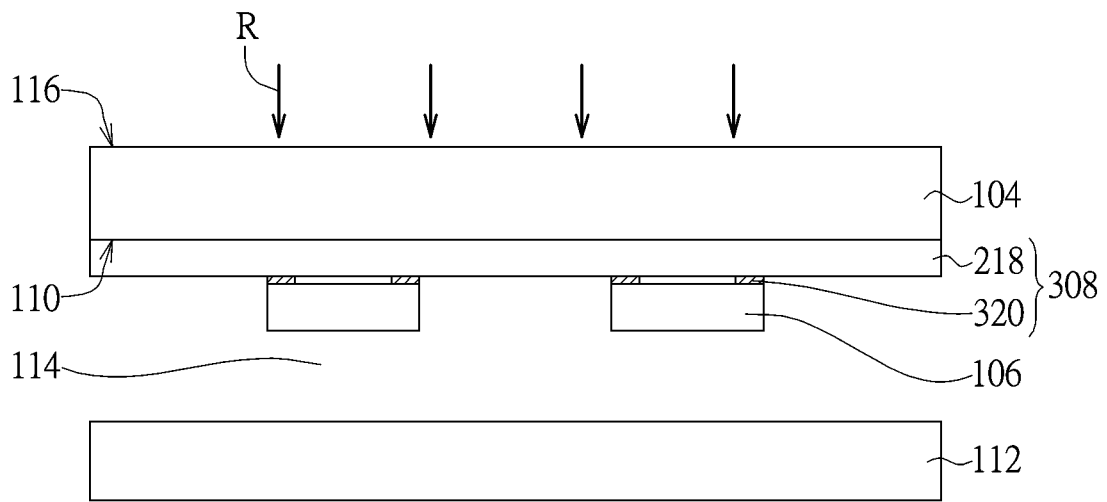
第 2B 圖



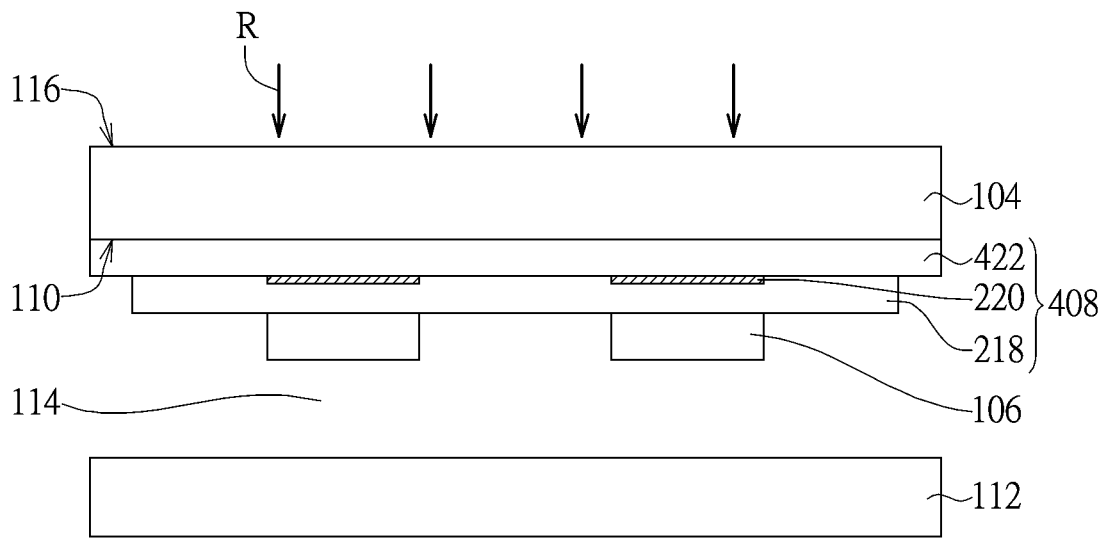
第 3 圖



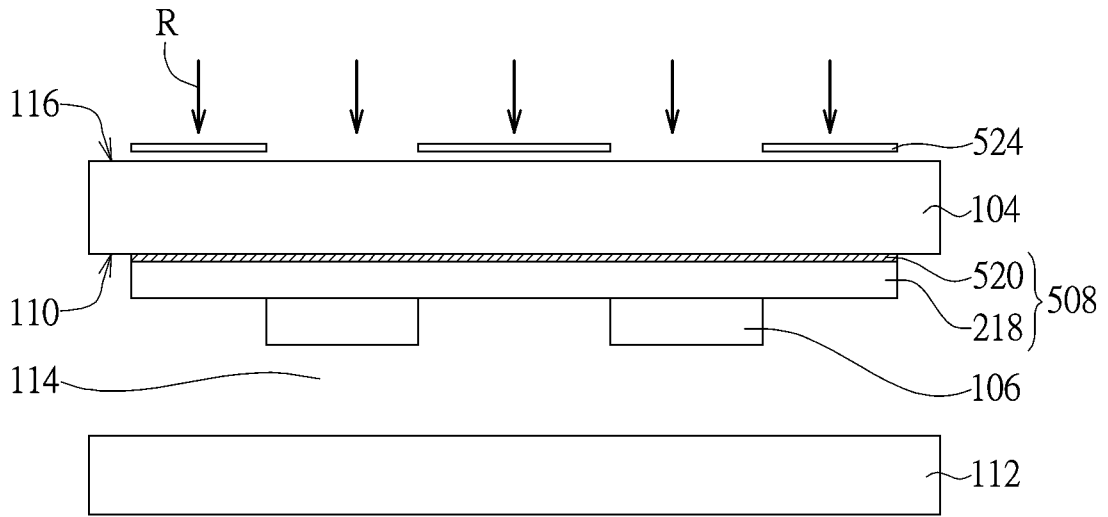
第 4 圖



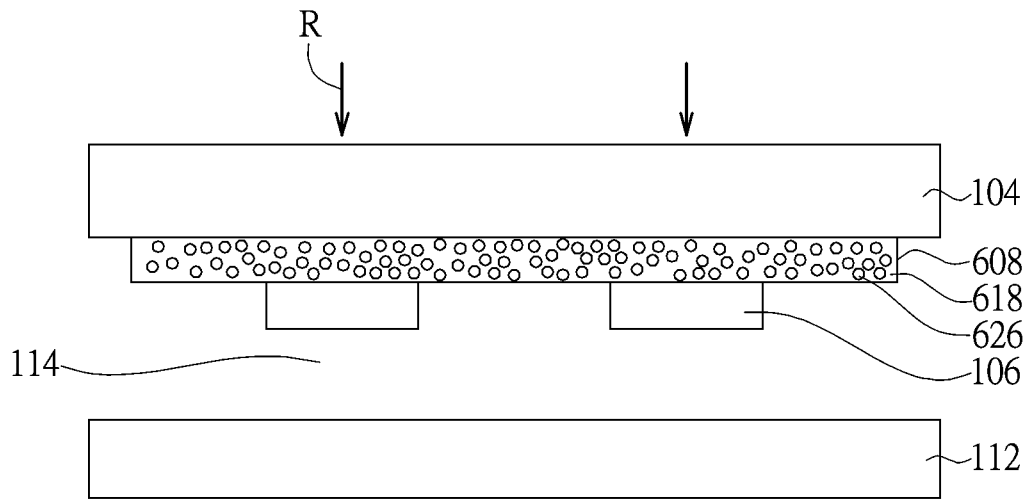
第 5 圖



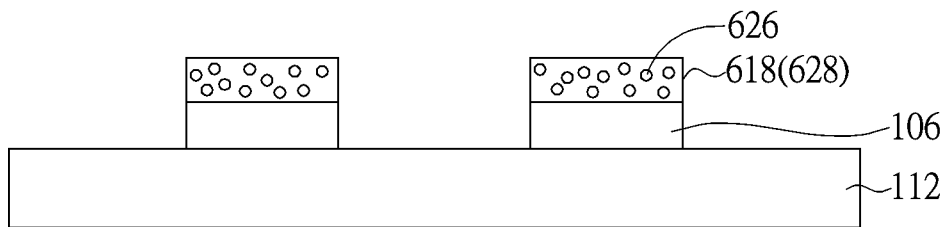
第 6 圖



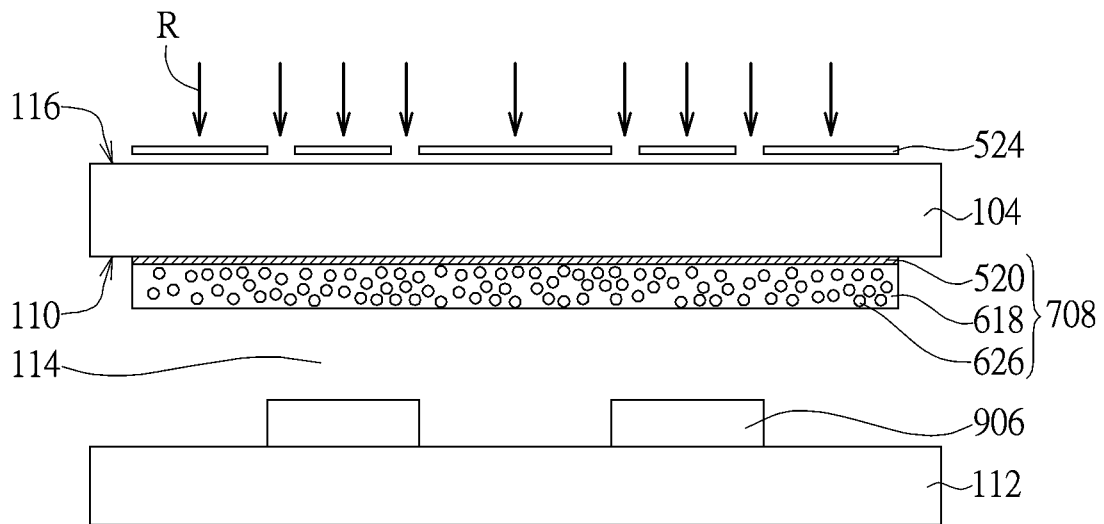
第 7 圖



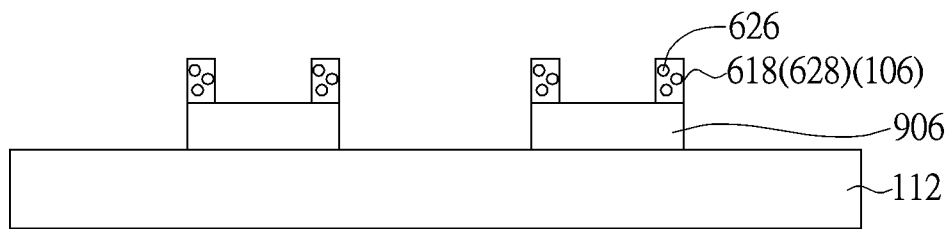
第 8A 圖



第 8B 圖



第 9A 圖



第 9B 圖



申請日:

IPC分類:

【發明摘要】

【中文發明名稱】半導體結構、發光裝置及其製造方法

【英文發明名稱】SEMICONDUCTOR STRUCTURE,
LIGHT-EMITTING DEVICE AND MANUFACTURING METHOD
FOR THE SAME

【中文】

一種半導體結構、發光裝置及其製造方法。發光裝置包括一發光二極體及一導電膜。導電膜含有量子點並配置在發光二極體上。

【英文】

A semiconductor structure, a light-emitting device and a manufacturing method for the same are disclosed. The light-emitting device includes a light emitting diode and a conductive film. The conductive film contains a quantum dot and is disposed on the light emitting diode.

【指定代表圖】第 (1C) 圖。

【代表圖之符號簡單說明】

104：透光基板

106：半導體元件

108：可吸光汽化黏著層

110：第一表面

112：受體基板

114：空隙

116：第二表面

R：照光步驟

S：距離

【特徵化學式】無

【發明申請專利範圍】

【第1項】 一種半導體結構的製造方法，包括：

一元件黏著步驟，包括將一半導體元件黏著至一透光基板的一第一表面上；

一元件轉移步驟，包括在該半導體元件完全以一空隙隔離一受體基板的狀況下，對該透光基板進行一照光步驟，以在該透光基板與該半導體元件之間產生一汽化反應，其中該汽化反應使得該半導體元件從該透光基板推離，然後轉移穿過該空隙而至該受體基板上。

【第2項】 如申請專利範圍第1項所述之半導體結構的製造方法，其中該半導體元件包括一半導體發光元件、一含量子點的黏著層、或上述之組合，其中該含量子點的黏著層具有導電性質或非導電性質。

【第3項】 如申請專利範圍第1項所述之半導體結構的製造方法，其中該半導體元件包括一含量子點的黏著層，該製造方法更包括於該受體基板上配置一發光二極體，其中該元件轉移步驟使得該含量子點的黏著層從該透光基板推離，然後轉移穿過該空隙而至該發光二極體上。

【第4項】 如申請專利範圍第1項所述之半導體結構的製造方法，其中該照光步驟使用一雷射光源。

【第5項】 如申請專利範圍第1項所述之半導體結構的製造方法，更包括：

一元件形成步驟，包括於一供體基板上形成該半導體元件，其中該元件黏著步驟包括將該半導體元件從該供體基板黏著轉移至該透光基板。

【第6項】如申請專利範圍第1項所述之半導體結構的製造方法，其中該元件黏著步驟包括利用一可吸光汽化黏著層黏著該半導體元件與該透光基板，且該照光步驟使得該可吸光汽化黏著層發生該汽化反應。

【第7項】如申請專利範圍第6項所述之半導體結構的製造方法，其中該元件轉移步驟包括同時將該可吸光汽化黏著層與該半導體元件一起從該透光基板轉移至該受體基板。

【第8項】如申請專利範圍第6項所述之半導體結構的製造方法，其中該可吸光汽化黏著層係單一層膜或多層膜。

【第9項】如申請專利範圍第1項所述之半導體結構的製造方法，其中在該元件轉移步驟之前，該製造方法包括：
配置一黏著層於該透光基板的該第一表面上；及
配置一光吸收層於該透光基板的該第一表面上，且該光吸收層重疊於該半導體元件。

【第10項】如申請專利範圍第9項所述之半導體結構的製造方法，其中該照光步驟使得該光吸收層產生熱能以汽化該黏著層鄰接該光吸收層的部分。

【第11項】如申請專利範圍第9項所述之半導體結構的製造方法，更包括在配置該黏著層之前，配置一可汽化層於該透光基

板的該第一表面上，該照光步驟使得該光吸收層產生熱能，並汽化該可汽化層鄰接該光吸收層的部分。

【第12項】如申請專利範圍第1項所述之半導體結構的製造方法，其中該元件轉移步驟中，僅對該透光基板的部分區域進行該照光步驟，以將該透光基板上之該半導體元件中的一部分轉移至該受體基板上。

【第13項】如申請專利範圍第1項所述之半導體結構的製造方法，更包括在該照光步驟之前，配置一遮罩層在該透光基板相對於該第一表面之一第二表面上。

【第14項】一種半導體結構的製造方法，包括：

一元件黏著步驟，包括將一含量子點的黏著層黏著至一透光基板的一第一表面上，其中該含量子點的黏著層具有導電性質；

一元件轉移步驟，包括對該透光基板進行一照光步驟，以在該透光基板與該含量子點的黏著層之間產生一汽化反應，該汽化反應使得該含量子點的黏著層從該透光基板推離而轉移至一受體基板上。

【第15項】如申請專利範圍第14項所述之半導體結構的製造方法，更包括於該受體基板上配置一發光二極體，其中該元件轉移步驟使得該含量子點的黏著層從該透光基板推離而轉移至該發光二極體上。

【第16項】 如申請專利範圍第15項所述之半導體結構的製造方法，其中該照光步驟係在該含量子點的黏著層以一空隙完全隔離該發光二極體的情況下進行。

【第17項】 如申請專利範圍第14項所述之半導體結構的製造方法，其中該元件黏著步驟更包括將一發光二極體黏著至該含量子點的黏著層，其中該元件轉移步驟包括同時將該含量子點的黏著層與該發光二極體一起從該透光基板轉移至該受體基板。

【第18項】 如申請專利範圍第14項所述之半導體結構的製造方法，更包括在該元件轉移步驟之後，對轉移至該受體基板上的該含量子點的黏著層進行固化步驟。

【第19項】 一種發光裝置，包括：

一發光二極體；及

一導電膜，含有量子點，並配置在該發光二極體上，其中該導電膜係用作該發光二極體的一電極層。

【第20項】 如申請專利範圍第19項所述之發光裝置，其中該量子點係分佈在該導電膜中。