



(21)申請案號：101200364

(22)申請日：中華民國 101 (2012) 年 01 月 06 日

(51)Int. Cl. : C30B33/00 (2006.01)

(71)申請人：漢晶光電股份有限公司(中華民國) (TW)

新竹市金山七街1號9樓

(72)創作人：江守權(TW)；汪培值(TW)

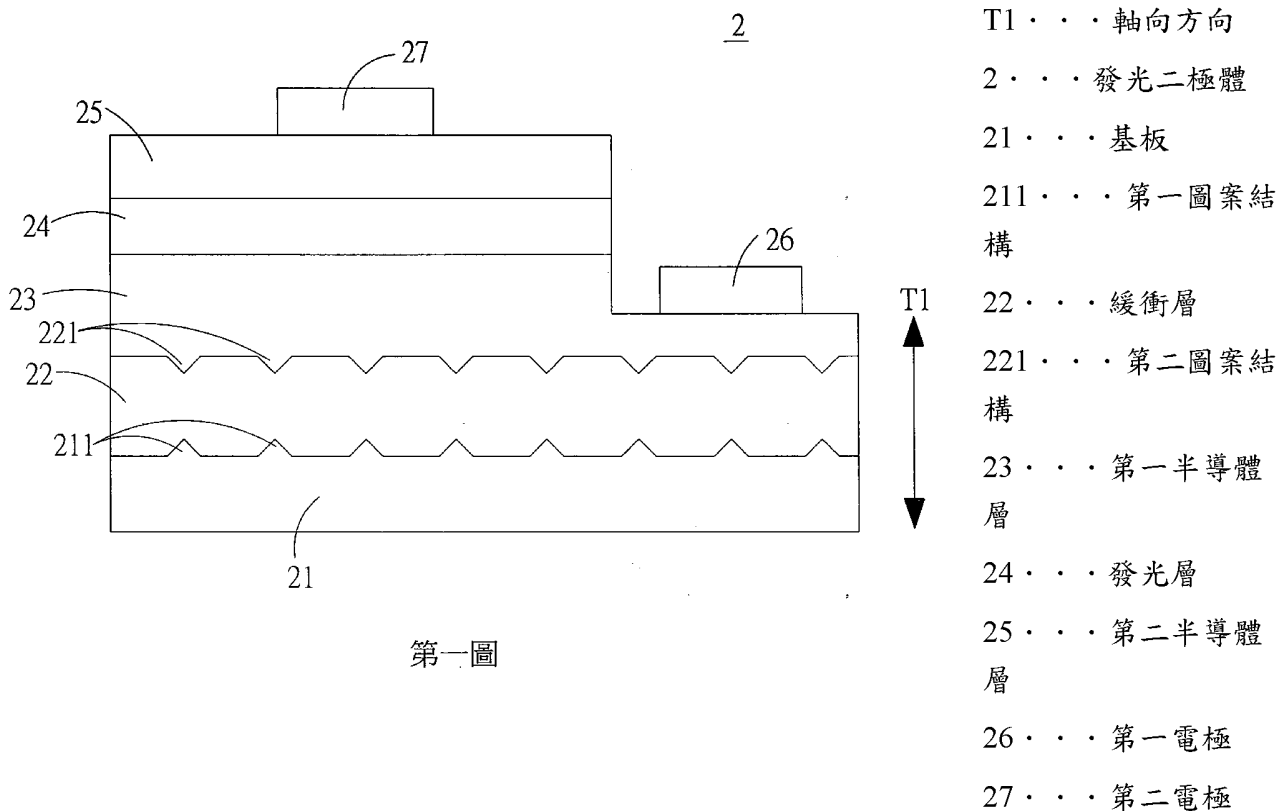
申請專利範圍項數：13 項 圖式數：5 共 14 頁

(54)名稱

發光二極體改良

(57)摘要

本創作之發光二極體至少設有一基板，以及依序設於該基板上之緩衝層、第一半導體層、發光層、第二半導體層；其中：該基板上設有複數第一圖案結構，該緩衝層係覆蓋設置於各第一圖案結構上，而該緩衝層上設有複數第二圖案結構，各第一、第二圖案結構係於軸向方向之相對位置處，且各第一、第二圖案結構之圖形互為互補；藉此，用以解決基板與緩衝層間晶格不匹配度大之問題，而具有降低磊晶層差排密度以提高結晶品質，藉此改善發光亮度之功效。



五、新型說明：

【新型所屬之技術領域】

本創作係有關一種發光二極體改良，旨在提供一種可有效降低磊晶層差排密度，可有效提升發光效率之發光二極體改良。

【先前技術】

目前氮化鎵系發光二極體所產生的發光效率(light extraction efficiency)問題，主因通常在於用來磊晶成長氮化鎵系材料之碳化矽或藍寶石基板，其晶格常數與氮化鎵系材料的晶格常數不相匹配，或是氮化鎵系材料在此等基板上磊晶成長機制的問題，造成以氮化鎵系材料自基板依序磊晶成長披覆層(cladding layer)、作動層(active layer)時，例如差排(dislocation)等晶體缺陷(defects)隨之累積生成在作動層中，而使得內部量子效率將因大量的差排密度而大幅地降低，進而影響到發光二極體的發光效率。

為了克服上述問題，日本特開平 6-196757 發明專利案提出選用一晶格常數介於基板、氮化鎵系材料之間的材料，於基板上先低溫磊晶成長出緩衝層(buffer layer)，接著再依序自緩衝層上磊晶成長披覆層、作動層，以減少基板本身的晶體缺陷直接累積生成在作動層中，同時減少因磊晶成長機制本身產生缺陷的機率，進而改善發光二極體的發光效率。

然而此種方式雖然可以減少基板本身的晶體缺陷因磊晶過程直接累積生成在發光二極體的作動層中，並可減少磊

晶成長機制本身產生缺陷的機率，但是效果仍不明顯，並無法有效改善發光二極體的發光效率。

【新型內容】

有鑑於此，本創作之主要目的提供一種發光二極體改良，旨在提供一種可有效降低磊晶層差排密度，有效提升發光二極體的發光效率。

為達上揭目的，本創作之發光二極體至少設有一基板，以及依序設於該基板上之緩衝層、第一半導體層、發光層、第二半導體層；其中：該基板上設有複數第一圖案結構，該緩衝層係覆蓋設置於各第一圖案結構上，而該緩衝層上設有複數第二圖案結構，各第一、第二圖案結構係於軸向方向之相對位置處，且各第一、第二圖案結構之圖形互為互補；藉此，用以解決基板與緩衝層間晶格不匹配度大之問題，而具有降低磊晶層差排密度以提高結晶品質，藉此改善發光亮度之功效。

【實施方式】

本創作之特點，可參閱本案圖式及實施例之詳細說明而獲得清楚地瞭解。

本創作之發光二極體改良如第一圖之第一實施例所示，該發光二極體2至少設有一基板21，以及依序設於該基板上之緩衝層22、第一半導體層23、發光層24、第二半導體層25以及第一、第二電極26、27，該發光層24係設於部分之該第一半導體層23，而該第一電極26係設於未覆蓋有發光層24之第

一半導體層23上，該第二電極27則設於該第二半導體層25上；其中，該基板可以為藍寶石基板，該緩衝層可以為低摻雜氮化鎵(u-GaN)層，該第一半導體層是一n型半導體層，該第二半導體層是一p型半導體層，或是，該第一半導體層是一p型半導體層，該第二半導體層是一n型半導體層。

本案之重點在於：該基板21上設有複數第一圖案結構211，該緩衝層22係覆蓋設置於各第一圖案結構211上，而該緩衝層22上設有複數第二圖案結構221，各第一、第二圖案結構211、221係於軸向方向T1之相對位置處，且各第一、第二圖案結構211、221之圖形互為互補，如圖所示之實施例中，各第一圖案結構211係突出於該基板22表面，各第二圖案結構221係形成互補圖形而凹入於該緩衝層22表面，且各第一、第二圖案結構211、221可以為錐狀結構體(可為角錐狀或弧錐狀)；如第二圖及第三圖所示之實施例中，各第一圖案結構211可以為突出於該基板22表面之角錐狀結構體，而各第二圖案結構221可以為凹入於該緩衝層22表面之角錐狀結構體。

當然，各第一圖案結構211係凹入於該基板21表面，各第二圖案結構221係形成互補圖形而突出於該緩衝層22表面，如第四圖之第二實施例所示，各第一、第二圖案結構211、221可以為弧狀結構體；亦或者，各第一、第二圖案結構可以為多邊形結構體，或其他幾何圖形。

是以，本創作利用各第一、第二圖案結構之技術特徵，得以解決基板與緩衝層間晶格不匹配度大之問題；而確具降低磊晶層差排密度以提高結晶品質，藉此改善發光亮度之功效。

再者，該發光二極體之結構組成亦可如第五圖所示，該第一電極26係設於該第二半導體層25上，該第二電極27係設於該基板21另一面。

綜上所述，本創作提供一較佳可行之發光二極體改良，爰依法提呈新型專利之申請；本創作之技術內容及技術特點已揭示如上，然而熟悉本項技術之人士仍可能基於本創作之揭示而作各種不背離本案創作精神之替換及修飾。因此，本創作之保護範圍應不限於實施例所揭示者，而應包括各種不背離本創作之替換及修飾，並為以下之申請專利範圍所涵蓋。

【圖式簡單說明】

第一圖係為本創作中第一實施例發光二極體之結構示意圖。

第二圖係為本創作中第一實施例基板之部分放大示意圖。

第三圖係為本創作中第一實施例緩衝層之部分放大示意圖。

第四圖係為本創作中第二實施例發光二極體之結構示意圖。

第五圖係為本創作中第三實施例發光二極體之結構示意圖。

【主要元件符號說明】

軸向方向T1

發光二極體2

基板21

第一圖案結構211

緩衝層22

第二圖案結構221

第一半導體層23

發光層24

第二半導體層25

第一電極26

第二電極27

新型專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號： 101200364

※申請日： 101. 1. 06 ※IPC 分類：C30B 33/00 (2006.01)

一、新型名稱：(中文/英文)

發光二極體改良

二、中文新型摘要：

● 本創作之發光二極體至少設有一基板，以及依序設於該基板上之緩衝層、第一半導體層、發光層、第二半導體層；其中：該基板上設有複數第一圖案結構，該緩衝層係覆蓋設置於各第一圖案結構上，而該緩衝層上設有複數第二圖案結構，各第一、第二圖案結構係於軸向方向之相對位置處，且各第一、第二圖案結構之圖形互為互補；藉此，用以解決基板與緩衝層間晶格不匹配度大之問題，而具有降低磊晶層差排密度以提高結晶品質，藉此改善發光亮度之功效。

三、英文新型摘要：

六、申請專利範圍：

1、一種發光二極體改良，該發光二極體至少設有一基板，以及依序設於該基板上之緩衝層、第一半導體層、發光層、第二半導體層；其特徵在於：

該基板上設有複數第一圖案結構，該緩衝層係覆蓋設置於各第一圖案結構上，而該緩衝層上設有複數第二圖案結構，各第一、第二圖案結構係於軸向方向之相對位置處，且各第一、第二圖案結構之圖形互為互補。

2、如請求項 1 所述之發光二極體改良，其中，各第一圖案結構係突出於該基板表面，各第二圖案結構係凹入於該緩衝層表面。

3、如請求項 1 所述之發光二極體改良，其中，各第一圖案結構係凹入於該基板表面，各第二圖案結構係突出於該緩衝層表面。

4、如請求項 1 至 3 任一項所述之發光二極體改良，其中，各第一、第二圖案結構可以為錐狀結構體。

5、如請求項 1 至 3 任一項所述之發光二極體改良，其中，各第一、第二圖案結構可以為弧狀結構體。

6、如請求項 1 至 3 任一項所述之發光二極體改良，其中，各第一、第二圖案結構可以為多邊形結構體。

7、如請求項 1 至 3 任一項所述之發光二極體改良，其中，該基板可以為藍寶石基板，該緩衝層可以為低摻雜氮化鎵 (u-GaN) 層。

8、如請求項 1 至 3 任一項所述之發光二極體改良，其中，

該發光二極體進一步設有第一、第二電極，該發光層係設於部分之該第一半導體層，而該第一電極係設於未覆蓋有發光層之第一半導體層上，該第二電極則設於該第二半導體層上。

9、如請求項 8 所述之發光二極體改良，其中，該第一半導體層是一 n 型半導體層，該第二半導體層是一 p 型半導體層。

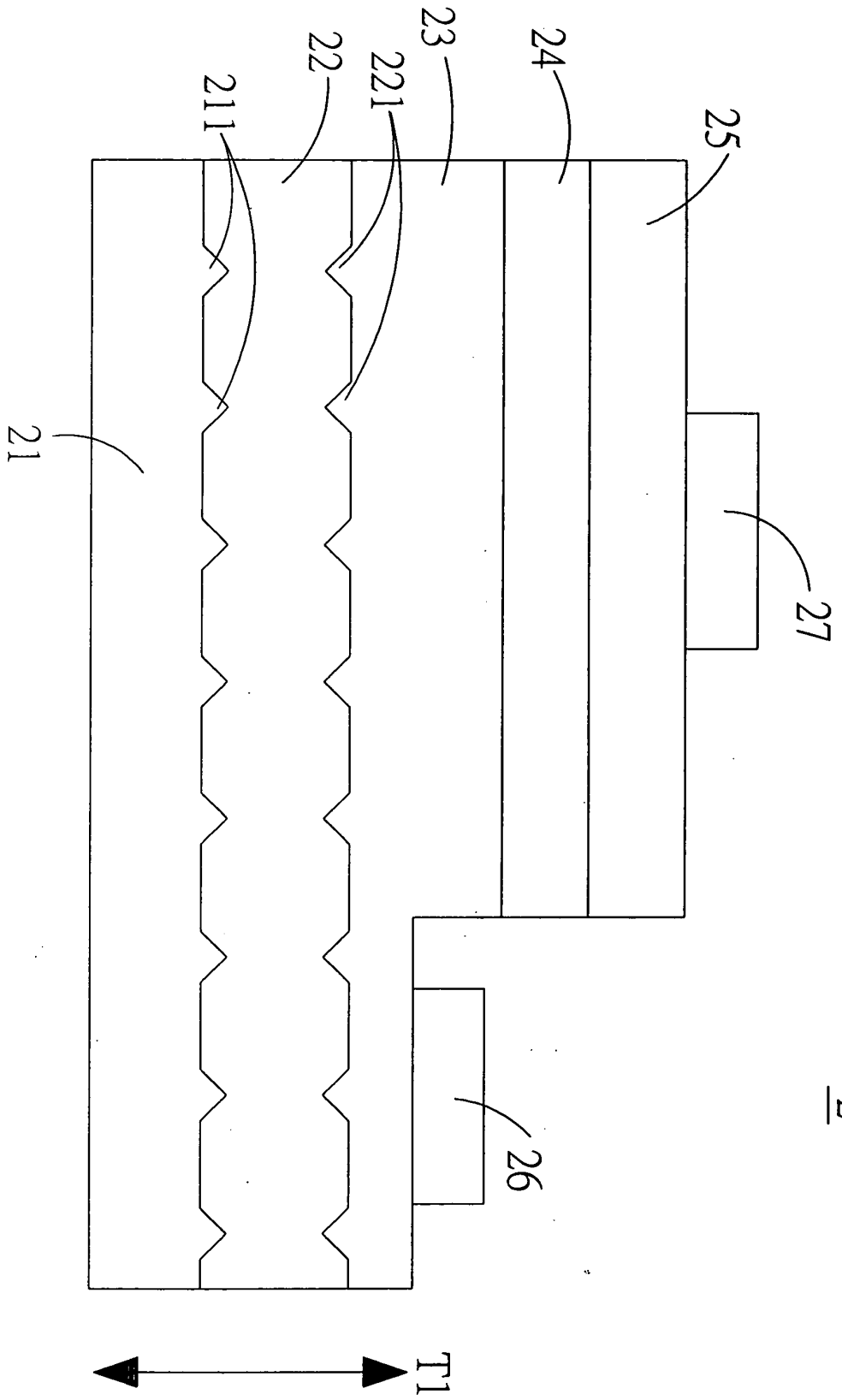
10、如請求項 8 所述之發光二極體改良，其中，該第一半導體層是一 p 型半導體層，該第二半導體層是一 n 型半導體層。

11、如請求項 1 至 3 任一項所述之發光二極體改良，其中，該發光二極體進一步設有第一、第二電極，而該第一電極係設於該第二半導體層上，該第二電極則設於該基板另一面。

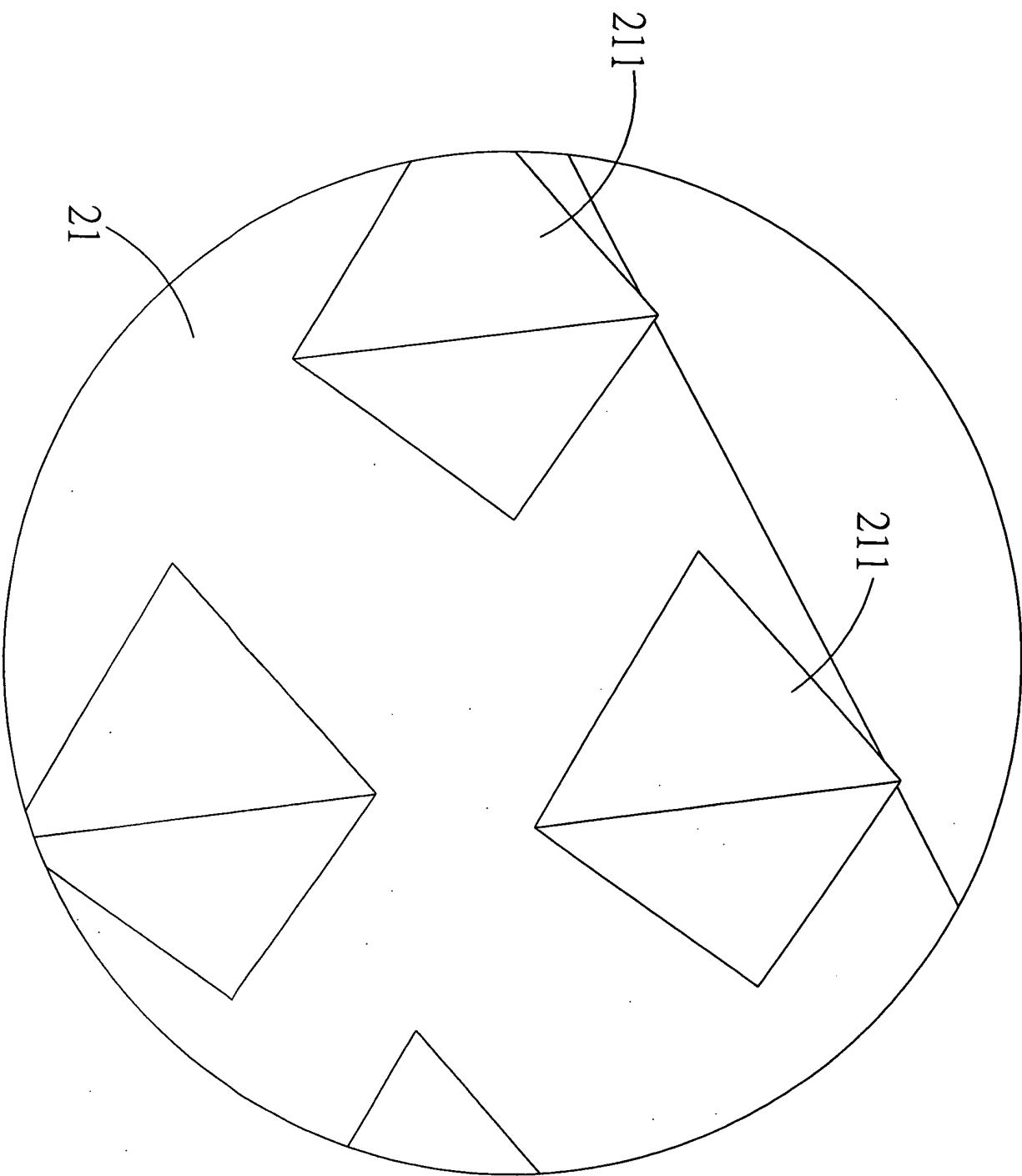
12、如請求項 11 所述之發光二極體改良，其中，該第一半導體層是一 n 型半導體層，該第二半導體層是一 p 型半導體層。

13、如請求項 11 所述之發光二極體改良，其中，該第一半導體層是一 p 型半導體層，該第二半導體層是一 n 型半導體層。

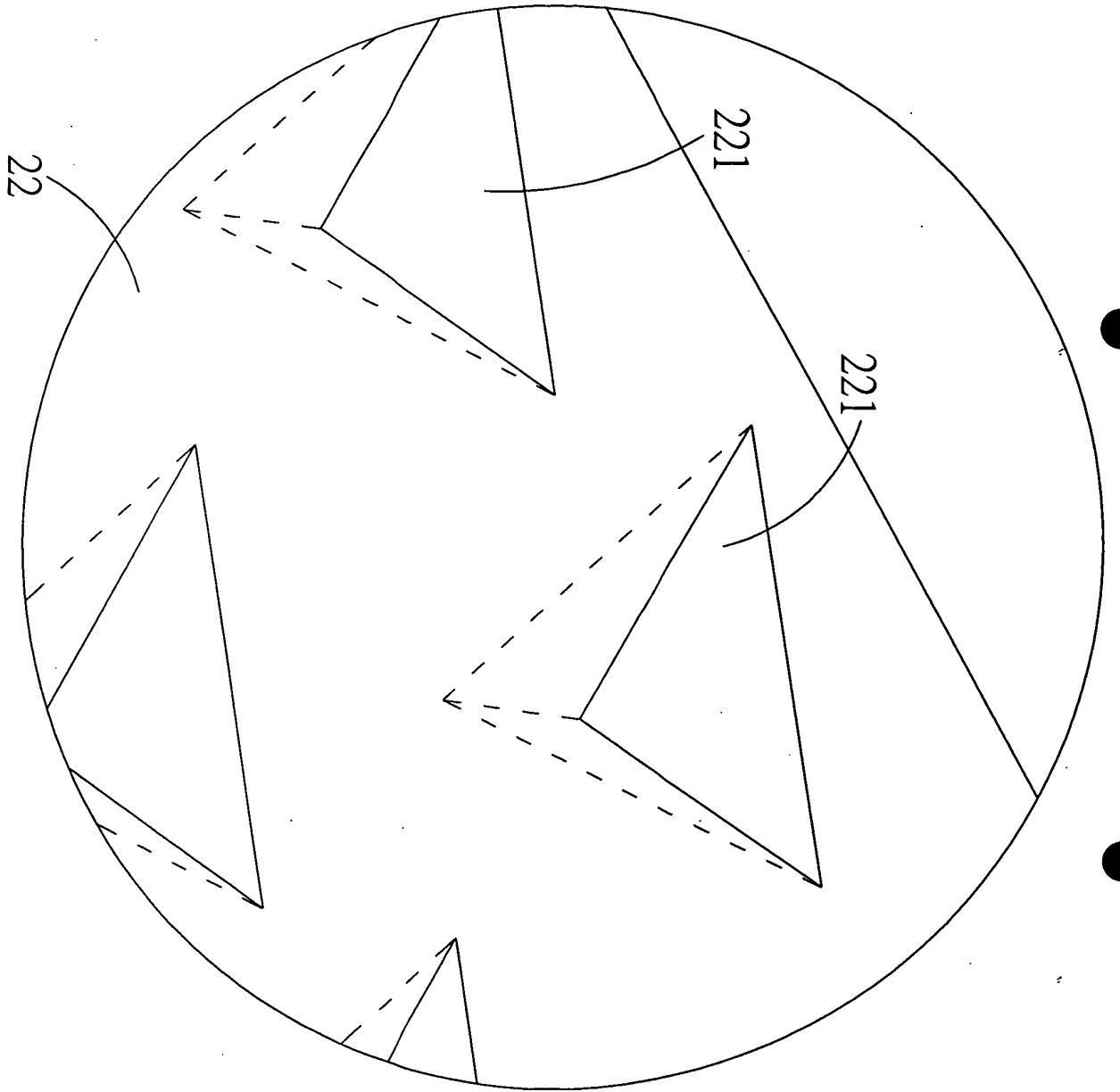
七、圖式：



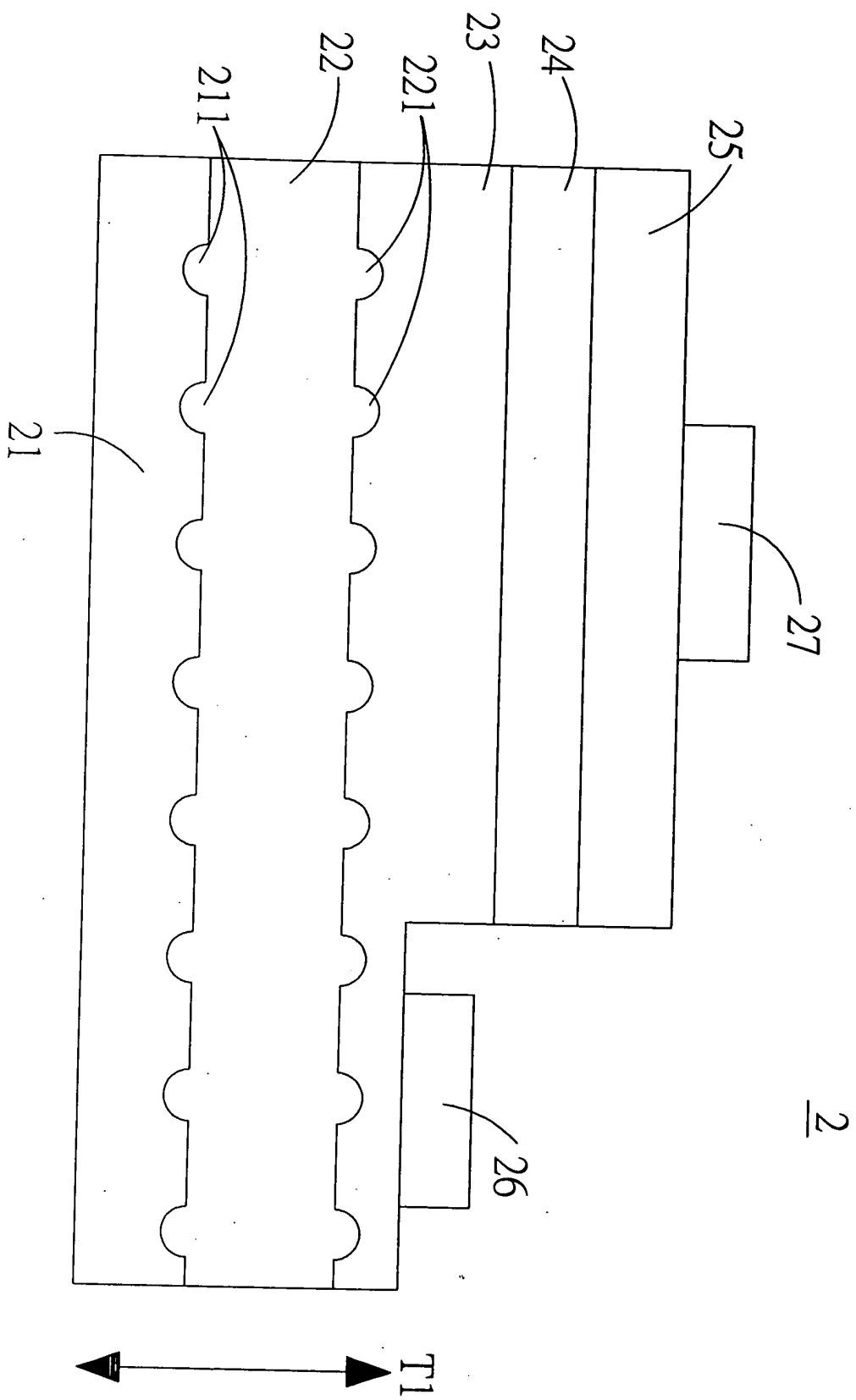
第一圖



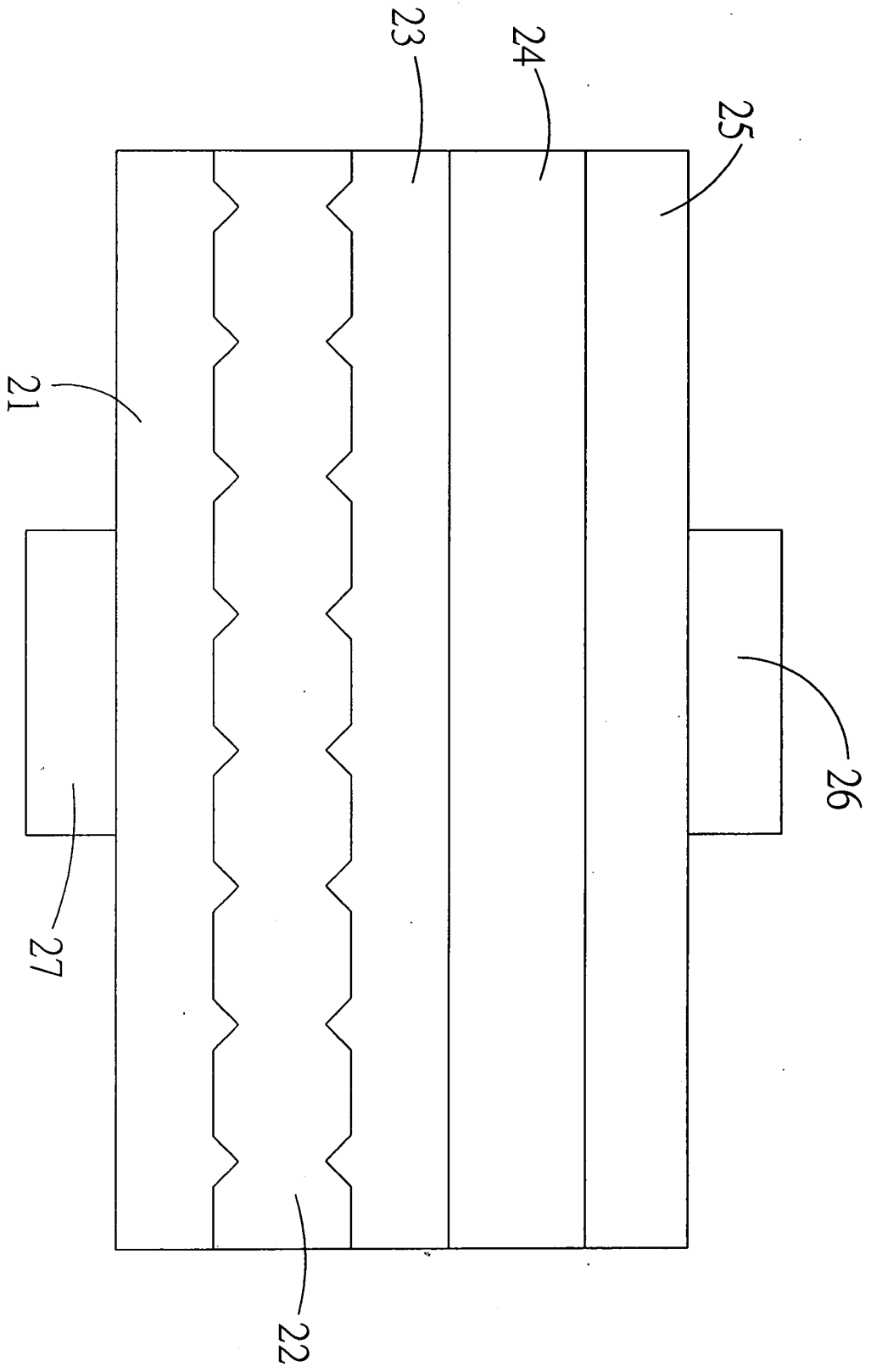
第二圖



第三圖



第四圖



第五圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(一)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

軸向方向T1

發光二極體2

基板21

第一圖案結構211

緩衝層22

第二圖案結構221

第一半導體層23

發光層24

第二半導體層25

第一電極26

第二電極27