

【11】證書號數：I224401

【45】公告日：中華民國 93 (2004) 年 11 月 21 日

【51】Int. Cl.<sup>7</sup>：H01L33/00

發明

全 6 頁

【54】名稱：多層膜累崩光二極體結構

STRUCRURE OF MULTI-LAYER AVALANCHE PHOTODIODE

【21】申請案號：092116328

【22】申請日期：中華民國 92 (2003) 年 06 月 17 日

【72】發明人：

施能夫

SHIH, NENG-FU

【71】申請人：

施能夫

SHIH, NENG-FU

臺中縣大里市工業路十一號  
修平技術學院電機工程系

【74】代理人：

1

2

[57]申請專利範圍：

1. 一種多層膜累崩光二極體結構，包括：

— 玻璃；

— 氧化銻錫 1，為透明導電物質；

— 20 奈米厚 P<sup>+</sup> 型非晶矽 2；

— 吸光區，由 400 奈米厚 I 型非晶矽所構成；

— 累崩區，由三個相同的累崩單元所組成；

— 20 奈米厚 N<sup>+</sup> 型非晶矽 9

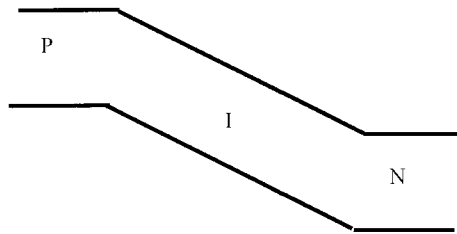
— 鋁金屬；其中氧化銻錫 1 與 20 奈米厚 P<sup>+</sup> 型非晶矽 2 形成歐姆接觸，鋁金屬與 20 奈米厚 N<sup>+</sup> 型非晶矽 9 形成歐姆接觸。

5. 2. 如申請專利範圍第 1 項之多層膜累崩光二極體結構，每一累崩單元由 5 奈米厚 P 型非晶碳化矽 4/10 奈米厚 I 型非晶碳化矽 5/5 奈米厚 N 型非晶碳化矽 6/10 奈米厚 I 型非晶矽 7/10 奈米厚 I 型非晶碳化矽 8 等多層膜所組成。

- 3.如申請專利範圍第1項之多層膜累崩光二極體結構，載子傳導的機制為電子於累崩單元中經由P型非晶碳化矽4/I型非晶碳化矽5/N型非晶碳化矽6所形成的內建電場加速，並經過I型非晶碳化矽7/I型非晶矽8的能帶不連續 $\Delta E_c$ 獲得動能 $\Delta E_c$ 而超加速，而於較低能隙的I形非晶矽8進行碰撞游離；所游離出的電洞往回飄移經吸光區至非晶矽重P型摻雜層2電極；所游離出的電子連同原來的電子繼續進入下一個累崩單元而重複累崩的動作因而造成訊號的放大及低雜訊。
- 4.如申請專利範圍第1項之多層膜累崩光二極體結構，該多層膜累崩光二極體具有高光增益及低雜訊的特性，並且於波長為 $0.45 \mu\text{m}$ 光功率為

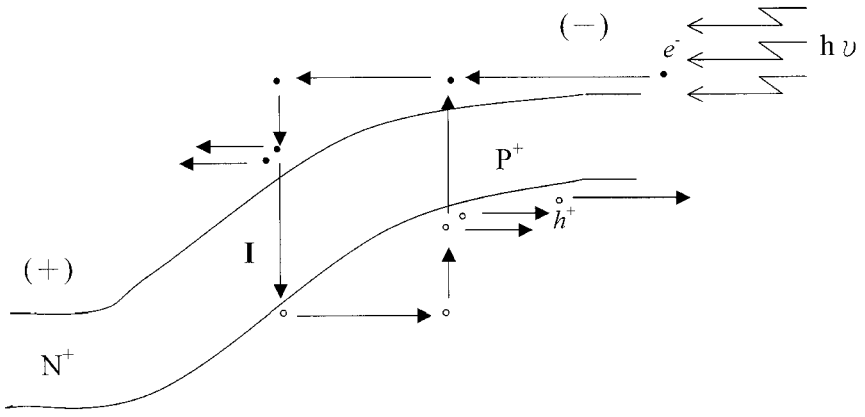
$10 \mu\text{W}$  的入射光且當所加偏壓超過13V時所量得光增益超過1；當外加偏壓為35V時可得最大光增益為130。

5. 圖式簡單說明：
- 圖一PTN光二極體能隙圖  
 圖二累崩光二極體能隙圖  
 圖三吸光區累崩區分離累崩光二極體能隙圖  
 圖四吸光區累崩區分離超晶格累崩光二極體能隙圖  
 圖五係本發明之能隙圖  
 圖六光電流、暗電流及光增益對外加電壓圖  
 圖七相對頻譜反應圖  
 圖八(a)元件剖面圖八(b)為所使用的氣體及流量。

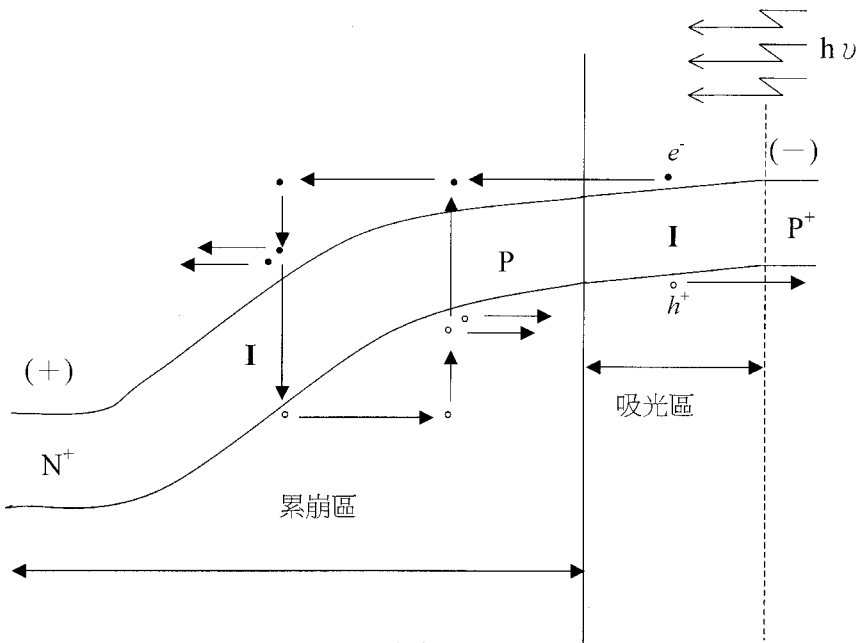


圖一

(3)

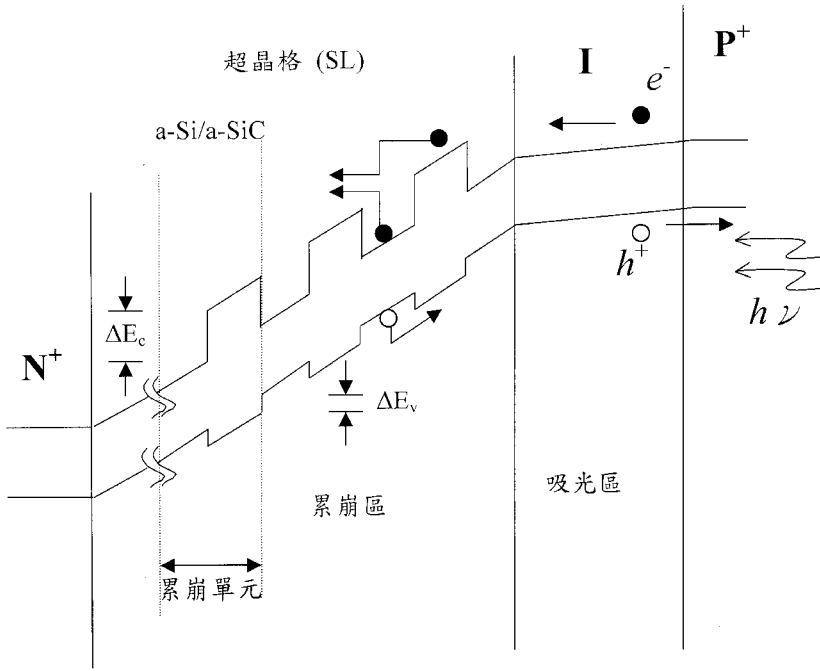


圖二

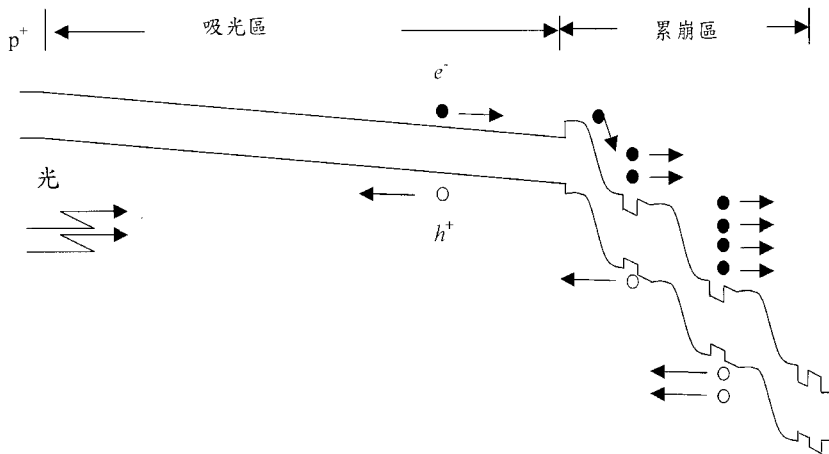


圖三

(4)

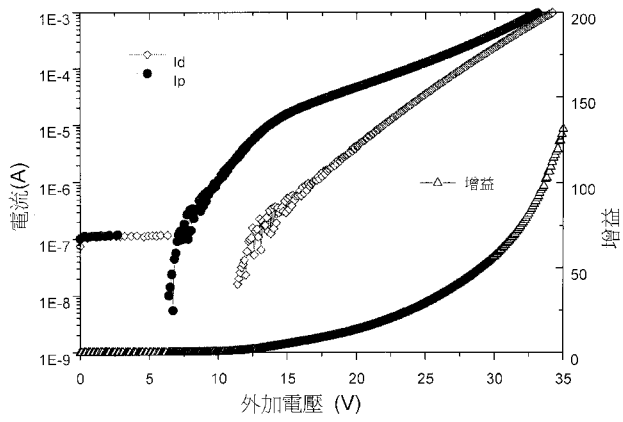


圖四

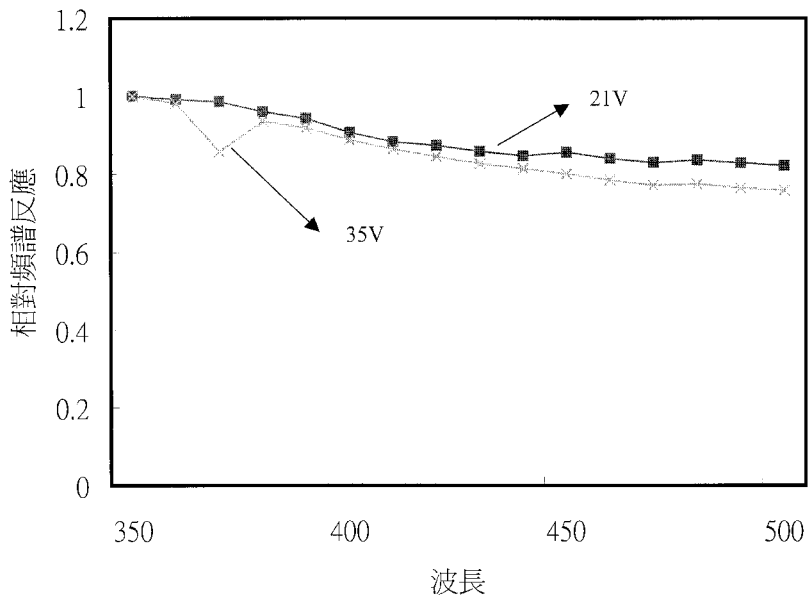


圖五

(5)

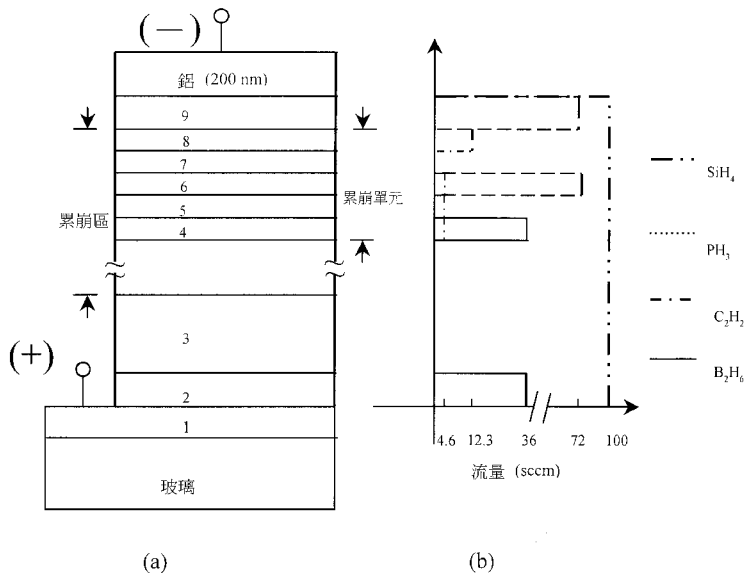


圖六



圖七

(6)



圖八