

【11】證書號數：I340513

【45】公告日：中華民國 100 (2011) 年 04 月 11 日

【51】Int. Cl. : H01S5/30 (2006.01) H01L33/00 (2010.01)

發明

全 7 頁

【54】名稱：雷射結構及其製造方法

LASER APPARATUS AND MANUFACTURING METHOD

【21】申請案號：096119619 【22】申請日：中華民國 96 (2007) 年 05 月 31 日

【11】公開編號：200847563 【43】公開日期：中華民國 97 (2008) 年 12 月 01 日

【72】發明人：程子桓 (TW) TZU HUAN CHENG；李政霆 (TW) CHENG TING LEE；許文璋 (TW) WEN WEI HSU；劉致為 (TW) CHEE WEE LIU

【71】申請人：國立台灣大學 NATIONAL TAIWAN UNIVERSITY  
臺北市大安區羅斯福路 4 段 1 號

【74】代理人：蔡清福

【56】參考文獻：

TW	361001	TW	522620
TW	200401482	JP	7-58418A
JP	8-186330A	JP	2003-151961A
US	6730550B1	US	6847006B2
US	7212556B1		

## [57]申請專利範圍

1. 一種雷射結構，包括：至少一半導體層；以及一絕緣層，形成於該至少一半導體層上，其中，該至少一半導體層及該絕緣層形成一共振腔。
2. 如申請專利範圍第 1 項的雷射結構，更包括：一第一導電層，形成於該絕緣層上。
3. 如申請專利範圍第 1 項的雷射結構，更包括：一第二導電層，形成於該至少一半導體層下。
4. 如申請專利範圍第 2 或第 3 項的雷射結構，其中該第一導電層及該第二導電層之材料為分別選自下列材料其中之一：鋁、鉑、金、金屬、合金或高摻雜的三五族半導體。
5. 如申請專利範圍第 4 項的雷射結構，其中該高摻雜的三五族半導體為單晶、多晶或非晶其中之一。
6. 如申請專利範圍第 4 項的雷射結構，其中該高摻雜的三五族半導體為二元化合物或多元化合物其中之一。
7. 如申請專利範圍第 4 項的雷射結構，其中該高摻雜的三五族半導體為 N 型半導體或 P 型半導體其中之一。
8. 如申請專利範圍第 1 項的雷射結構，更包括：一基板，形成於該至少一半導體層下方。
9. 如申請專利範圍第 8 項的雷射結構，其中該至少一半導體層是以磊晶技術所形成於該基板上。
10. 如申請專利範圍第 8 項的雷射結構，其中該基板為矽基板、鍺基板、半導體基板、結晶結構基板、玻璃基板、塑膠基板其中之一或其任意組合。
11. 如申請專利範圍第 8 項的雷射結構，其中該基板為{100}、{110}或{111}其中之一。
12. 如申請專利範圍第 8 項的雷射結構，其中該基板為一 N 型或 P 型摻雜之基板。

(2)

13. 如申請專利範圍第 8 項的雷射結構，更包括：一第二導電層，形成於該基板下。
14. 如申請專利範圍第 13 項的雷射結構，其中該第二導電層之材料為選自下列材料其中之一：鋁、鉑、金、金屬、合金或高摻雜的三五族半導體。
15. 如申請專利範圍第 14 項的雷射結構，其中該高摻雜的三五族半導體為單晶、多晶或非晶其中之一。
16. 如申請專利範圍第 14 項的雷射結構，其中該高摻雜的三五族半導體為二元化合物或多元化合物其中之一。
17. 如申請專利範圍第 14 項的雷射結構，其中該高摻雜的三五族半導體為 N 型半導體或 P 型半導體其中之一。
18. 如申請專利範圍第 1 項的雷射結構，其中該至少一半導體層包括：一第一表面；一第二表面；及一第三表面，其中，該第二表面位於該第一表面及該第三表面中間，該絕緣層形成於該第二表面上。
19. 如申請專利範圍第 18 項的雷射結構，其中該第二表面高於該第一表面及該第三表面。
20. 如申請專利範圍第 1 項的雷射結構，其中該至少一半導體層分別為矽、鍺、四族半導體、三五族半導體或二六族半導體其中之一。
21. 如申請專利範圍第 1 項的雷射結構，其中該至少一半導體層分別為單晶或多晶其中之一。
22. 如申請專利範圍第 1 項的雷射結構，其中該至少一半導體層更包括一緩衝層、一應力緩衝層、一真空層其中之一或其任意組合。
23. 如申請專利範圍第 1 項的雷射結構，其中該至少一半導體層分別為 P 型或 N 型其中之一。
24. 如申請專利範圍第 23 項的雷射結構，其中該至少一半導體層分別區域性摻雜。
25. 如申請專利範圍第 24 項的雷射結構，其中該區域性摻雜為層狀摻雜或漸變濃度摻雜其中之一。
26. 如申請專利範圍第 1 項的雷射結構，其中該至少一半導體層包括至少一量子點、至少一量子線、至少一量子井其中之一或其任意組合。
27. 如申請專利範圍第 1 項的雷射結構，其中該絕緣層的材料為選自如二氧化矽、氧化鋁、氮化矽、氧化鈣的材料其中之一或其任意組合。
28. 如申請專利範圍第 1 項的雷射結構，其中該共振腔為長條狀或環狀。
29. 如申請專利範圍第 1 項的雷射結構，其中該共振腔為包括至少一自然斷裂面，該至少一自然斷裂面是沿晶格結構所形成的斷裂面。
30. 一種雷射結構的製造方法，包括下列步驟：(a)提供至少一半導體層；(b)形成一絕緣層於該至少一半導體層上；以及(c)於該至少一半導體層及該絕緣層中形成一共振腔。
31. 如申請專利範圍第 30 項的製造方法，更包括下列步驟：形成一第一導電層於該絕緣層上。
32. 如申請專利範圍第 30 項的製造方法，更包括下列步驟：形成一第二導電層於該至少一半導體層下。
33. 如申請專利範圍第 31 或第 32 項的製造方法，其中該第一導電層及該第二導電層之材料為分別各自獨立選自下列材料其中之一：鋁、鉑、金、金屬、合金或高摻雜的三五族半導體。
34. 如申請專利範圍第 33 項的製造方法，其中該高摻雜的三五族半導體為單晶、多晶或非晶其中之一。

(3)

35. 如申請專利範圍第 33 項的製造方法，其中該高摻雜的三五族半導體為二元化合物或多元化合物其中之一。
36. 如申請專利範圍第 33 項的製造方法，其中該高摻雜的三五族半導體為 N 型半導體或 P 型半導體其中之一。
37. 如申請專利範圍第 30 項的製造方法，該方法更包括下列步驟：提供一基板，其中該至少一半導體層形成於該基板上。
38. 如申請專利範圍第 37 項的製造方法，其中該至少一半導體層是以磊晶技術所形成於該基板上。
39. 如申請專利範圍第 37 項的製造方法，其中該基板為矽基板、鍺基板、半導體基板、玻璃基板、塑膠基板、結晶結構基板其中之一或其任意組合。
40. 如申請專利範圍第 37 項的製造方法，其中該基板為一 N 型摻雜或 P 型摻雜之基板。
41. 如申請專利範圍第 37 項的製造方法，其中該基板為{100}、{110}或{111}其中之一。
42. 如申請專利範圍第 37 項的製造方法，更方法更包括：形成一第二導電層於該基板下。
43. 如申請專利範圍第 42 項的製造方法，其中該第二導電層之材料為選自下列材料其中之一：鋁、鈷、金、金屬、合金或高摻雜的三五族半導體。
44. 如申請專利範圍第 43 項的製造方法，其中該高摻雜的三五族半導體為單晶、多晶或非晶其中之一。
45. 如申請專利範圍第 43 項的製造方法，其中該高摻雜的三五族半導體為二元化合物或多元化合物其中之一。
46. 如申請專利範圍第 43 項的製造方法，其中該高摻雜的三五族半導體為 N 型半導體或 P 型半導體其中之一。
47. 如申請專利範圍第 30 項的製造方法，該方法更包括下列步驟其中之一及其任意組合：藉由微影蝕刻形成該共振腔、藉由研磨拋光形成該共振腔、藉由鍍膜形成該共振腔或藉由沿晶格結構劈列以形成該共振腔。
48. 如申請專利範圍第 30 項的製造方法，其中該至少一半導體層更包括一第一表面、一第二表面及一第三表面，該第二表面位於該第一表面及該第三表面中間，該步驟(b)僅於該第二表面上形成該絕緣層。
49. 如申請專利範圍第 48 項的製造方法，其中該第二表面高於該第一表面及該第三表面。
50. 如申請專利範圍第 30 項的製造方法，其中該至少一半導體層分別為矽、鍺、四族半導體、三五族半導體或二六族半導體其中之一或其任意組合。
51. 如申請專利範圍第 30 項的製造方法，其中該至少一半導體層分別為單晶或多晶。
52. 如申請專利範圍第 30 項的製造方法，其中該至少一半導體層更包括一緩衝層、一應力緩衝層、一真空層其中之一或其任意組合。
53. 如申請專利範圍第 30 項的製造方法，其中該至少一半導體層分別為 P 型或 N 型。
54. 如申請專利範圍第 30 項的製造方法，其中該至少一半導體層分別為區域性摻雜。
55. 如申請專利範圍第 54 項的製造方法，其中該區域性摻雜為層狀摻雜或漸變濃度摻雜。
56. 如申請專利範圍第 30 項的製造方法，其中該至少一半導體層包括至少一量子點、至少一量子線、至少一量子井其中之一或其任意組合。
57. 如申請專利範圍第 30 項的製造方法，其中該絕緣層的材料為選自如二氧化矽、氧化鋁、氮化矽、氧化鈣的材料其中之一或其任意組合。
58. 如申請專利範圍第 30 項的製造方法，其中該共振腔為長條狀或環狀。

(4)

59. 如申請專利範圍第 30 項的製造方法，其中該共振腔為包括至少一自然斷裂面，該至少一自然斷裂面是沿晶格結構所形成的斷裂面。

圖式簡單說明

第 1A 圖：本案雷射結構第一較佳實施例之製造流程圖。

第 1B 圖：本案雷射結構第二較佳實施例之製造流程圖。

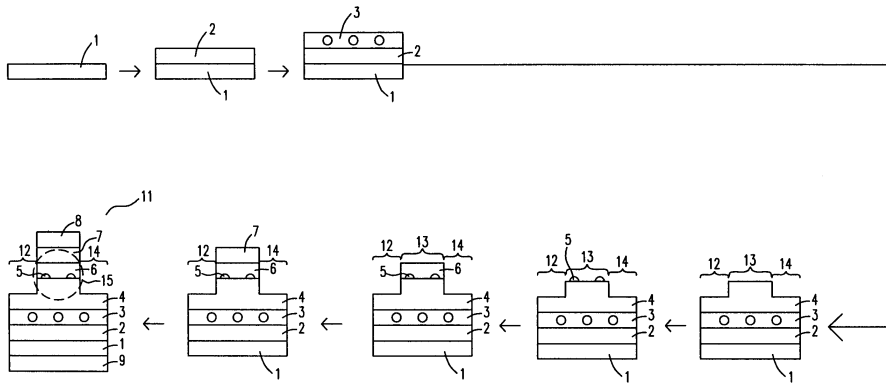
第 2A 圖：半導體層的區域性摻雜中的層狀摻雜示意圖。

第 2B 圖：半導體層的區域性摻雜中的漸變濃度摻雜示意圖。

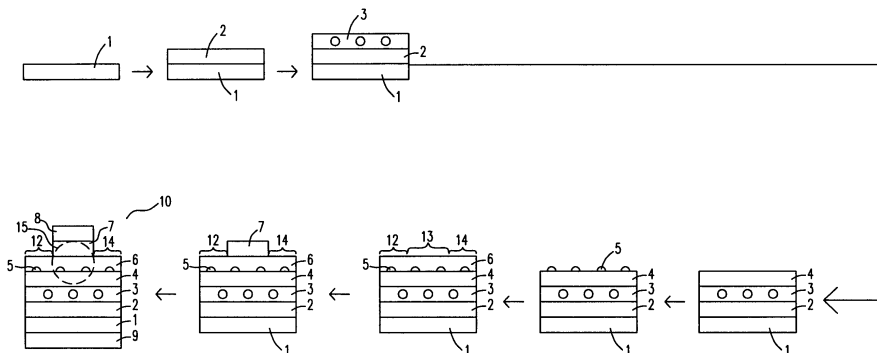
第 3 圖：本案第三較佳實施例之雷射結構的發光示意圖。

第 4 圖：本案雷射結構輸入電流後所得到的光線強度圖。

第 5 圖：在溫度為 300K 及輸入電流為 800mA 時所得到的光特性圖。

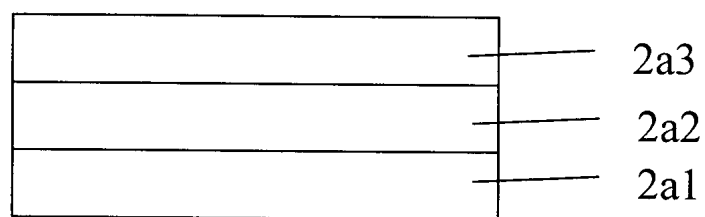


第1A圖

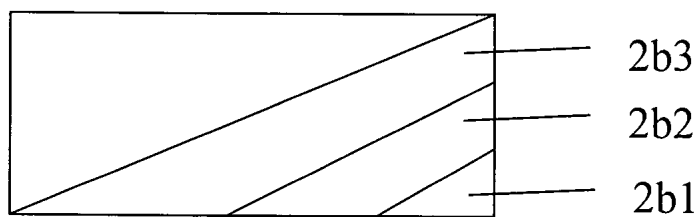


第1B圖

(5)

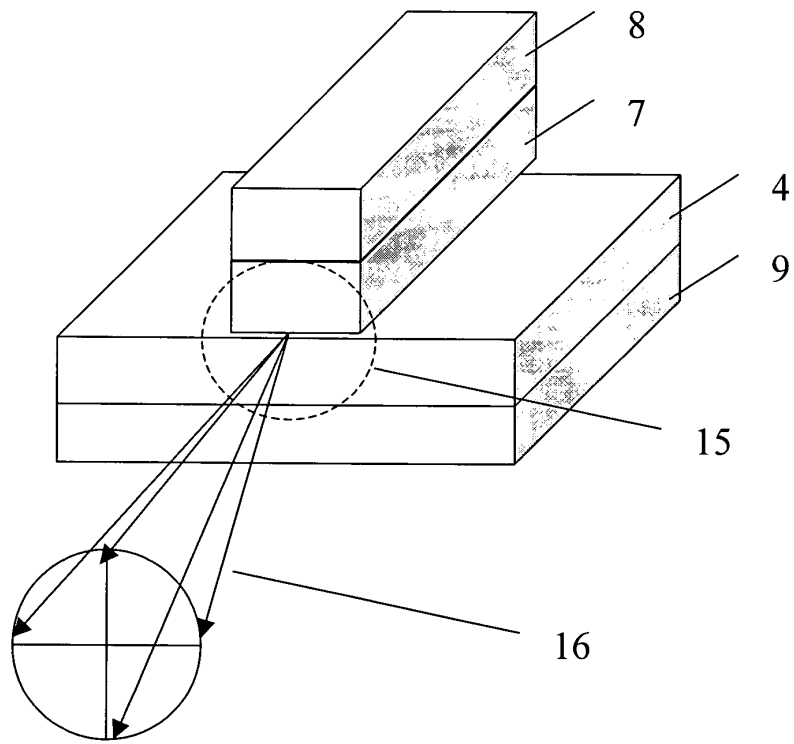


第2A圖

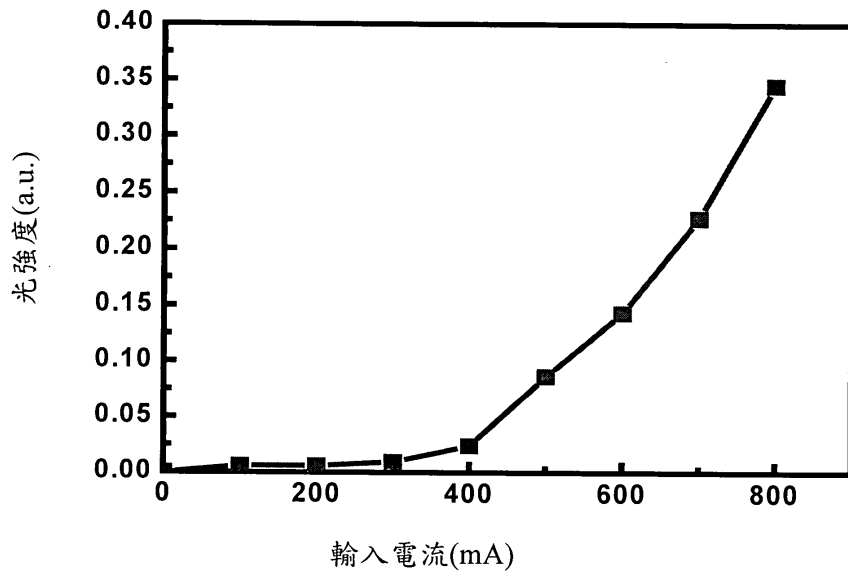


第2B圖

(6)

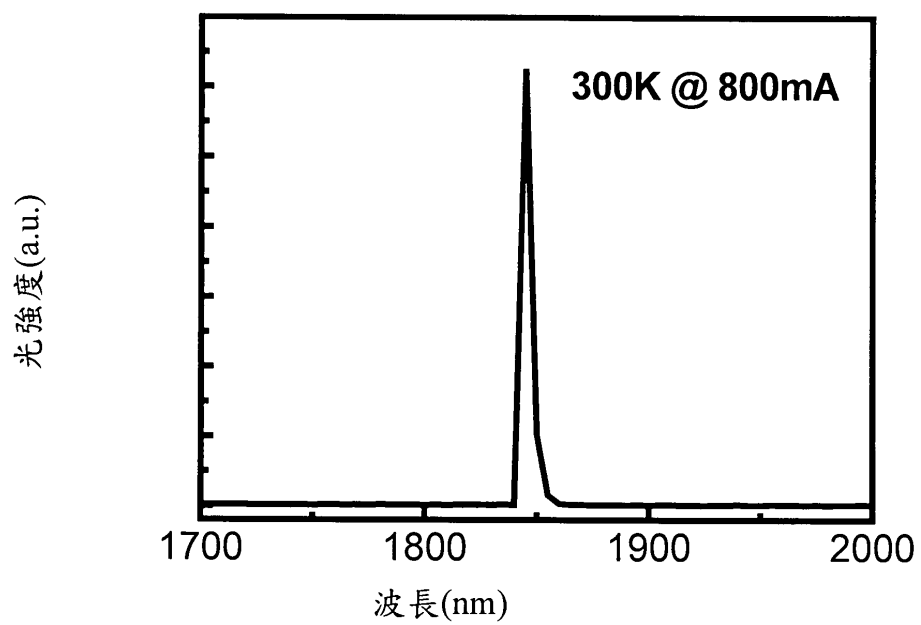


第3圖



第4圖

(7)



第5圖

