

修正
補充
92年9月8日

565954

第 91122275 號案，申請專利範圍修正本 93年9月

1. 一種發光元件，其特徵在於：

具有由化合物半導體層構成之發光層部、與用以對該發光層部施加驅動電壓之氧化物透明電極層，其前提為使發自發光層部之光穿透氧化物透明電極層之形態射出，於發光層部與氧化物透明電極層之間，將用以減少氧化物透明電極層之接合電阻之電極接合層，配置成與該氧化物透明電極層接觸，於氧化物透明電極層之接合界面，電極接合層之形成區域與非形成區域係混合存在；

前述氧化物透明電極層之前述接合界面，具有由結合墊正下方區域所構成之第 1 區域與殘餘之第 2 區域，前述第 2 區域之光射出量多於前述第 1 區域，前述電極接合層於前述第 2 區域中，形成面積率大於前述第 1 區域。

2. 如申請專利範圍第 1 項之發光元件，其中，前述電極接合層係由半導體化合物所構成。

3. 如申請專利範圍第 1 項之發光元件，其中，前述第 1 區域中未形成前述電極接合層。

4. 如申請專利範圍第 1 項之發光元件，其中，至少在前述第 2 區域中，前述電極接合層之形成區域與非形成區域最好是混合存在。

5. 一種發光元件，具有由化合物半導體層構成之發光層部、與用以對該發光層部施加發光驅動電壓之氧化物透明電極層，使發自前述發光層部之光穿透前述氧化物透明

核請委員明示，本案修正後是否變更實質內容

電極層之形態射出，其特徵在於：

於前述發光層部與前述氧化物透明電極層之間，將用以減少前述氧化物透明電極層之接合電阻、由化合物半導體構成之電極接合層，配置成與該氧化物透明電極層接觸

且於前述氧化物透明電極層之前述接合界面，具有由結合墊正下方區域所構成之第 1 區域與殘餘之第 2 區域，前述第 2 區域之光射出量多於前述第 1 區域，至少前述第 2 區域中，前述電極接合層之形成區域與非形成區域係混合存在。

6. 如申請專利範圍第 4 項之發光元件，其中，前述第 2 區域中，前述電極接合層之形成區域係分散形成。

7. 如申請專利範圍第 5 項之發光元件，其中，前述第 2 區域中，前述電極接合層之形成區域係分散形成。

8. 如申請專利範圍第 1 項之發光元件，其中，前述電極接合層，係由與前述氧化物透明電極層之接合界面不含 Al、且帶隙能量小於 1.42eV 之化合物半導體構成。

9. 如申請專利範圍第 5 項之發光元件，其中，前述電極接合層，係由與前述氧化物透明電極層之接合界面不含 Al、且帶隙能量小於 1.42eV 之化合物半導體構成。

10. 如申請專利範圍第 8 項之發光元件，其中，構成前述電極接合層之化合物半導體，在與前述氧化物透明電極層之接合界面，係 $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ ($0 < x \leq 1$)。

11. 如申請專利範圍第 9 項之發光元件，其中，構成

前述電極接合層之化合物半導體，在與前述氧化物透明電極層之接合界面，係 $\text{In}_x\text{Ga}_{1-x}\text{As}$ ($0 < x \leq 1$)。

12. 如申請專利範圍第 1 項之發光元件，其中，前述氧化物透明電極層，係包含銦、錫、鋅之任一者的氧化物電極層。

13. 如申請專利範圍第 5 項之發光元件，其中，前述氧化物透明電極層，係包含銦、錫、鋅之任一者的氧化物電極層。

14. 如申請專利範圍第 1 項之發光元件，其中，前述電極接合層之厚度，係調整在 $0.001\mu\text{m}$ 以上 $0.02\mu\text{m}$ 以下之範圍。

15. 如申請專利範圍第 5 項之發光元件，其中，前述電極接合層之厚度，係調整在 $0.001\mu\text{m}$ 以上 $0.02\mu\text{m}$ 以下之範圍。

16. 如申請專利範圍第 1~15 項中任一項之發光元件，其中，前述發光層部，係由 $(\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x})_y\text{In}_{1-y}\text{P}$ (但， $0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$) 或 $\text{In}_x\text{Ga}_y\text{Al}_{1-x-y}\text{N}$ (但， $0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$ ， $x + y \leq 1$) 所構成。

17. 如申請專利範圍第 16 項之發光元件，其中，前述發光層部，具有分別以前述 $(\text{Al}_x\text{Ga}_{1-x})_y\text{In}_{1-y}\text{P}$ 或前述 $\text{In}_x\text{Ga}_y\text{Al}_{1-x-y}\text{N}$ 構成之第 1 導電型包覆層、活性層及第 2 導電型包覆層以此順序積層之雙異構造，前述第 1 導電型包覆層及前述第 2 導電型包覆層之至少一者與前述氧化物透明電極層之間，形成有前述電極接合層。

18. 如申請專利範圍第 17 項之發光元件，其中，在前述電極接合層，與前述第 1 導電型包覆層與第 2 導電型包覆層中，位於該電極接合層形成側之包覆層之間，形成有具該等電極層與包覆層之中間之帶隙能量的中間層。

19. 如申請專利範圍第 18 項之發光元件，其中，前述發光層部，係由 $(Al_xGa_{1-x})_yIn_{1-y}P$ (但， $0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$) 構成，前述中間層，係形成為至少包含 AlGaAs 層、GaInP 層及 AlGaInP 層中之一者。

20. 如申請專利範圍第 17 項之發光元件，其中，以 $(Al_xGa_{1-x})_yIn_{1-y}P$ (其中， $0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$) 構成之具有以第 1 導電型包覆層、活性層及第 2 導電型包覆層之順序積層之雙異構造的發光層部，至少於前述第 1 導電型包覆層及前述第 2 導電型包覆層之任一側，具有作為前述氧化物透明電極層之 ITO 透明電極層，發自前述發光層部之光，係以穿透該 ITO 透明電極層之形態射出，且前述發光層部與前述 ITO 透明電極層之間，以和該 ITO 透明電極層接觸之形態形成有由含 In 之 GaAs 構成之電極接合層，

前述電極接合層之厚度方向之 In 濃度分佈，係隨著從前述 ITO 透明電極層朝厚度方向遠離而連續減少。

21. 如申請專利範圍第 20 項之發光元件，其中，若設前述電極接合層與 ITO 透明電極層之交界附近的 In 濃度為 C_A 、與此相反側之交界附近的 In 濃度為 C_B 時，則 C_B/C_A 為 0.8 以下。

22. 如申請專利範圍第 20 項之發光元件，其中，前述

電極接合層與前述 ITO 透明電極層之交界附近的 In 濃度，以 In 對 In 與 Ga 之合計濃度之原子比，在 0.1 以上 0.6 以下。

23·如申請專利範圍第 21 項之發光元件，其中，前述電極接合層與前述 ITO 透明電極層之交界附近的 In 濃度，以 In 對 In 與 Ga 之合計濃度之原子比，在 0.1 以上 0.6 以下。

24·一種發光元件之製造方法，係製造以 $(Al_xGa_{1-x})_yIn_{1-y}P$ (其中， $0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 1$) 構成之具有以第 1 導電型包覆層、活性層及第 2 導電型包覆層之順序積層之雙異構造的發光層部，至少於前述第 1 導電型包覆層及前述第 2 導電型包覆層之任一側，具有用以對前述發光層部施加發光驅動電壓之 ITO 透明電極層的發光元件，其特徵在於：

於前述發光層部上將 GaAs 層形成為該 GaAs 層之形成區域與非形成區域混合存在，以和該 GaAs 層接觸之方式形成前述 ITO 透明電極層後加以熱處理，使 In 從前述 ITO 透明電極層擴散至前述 GaAs 層，以作為由含有 In 之 GaAs 所構成之電極接合層。

25·如申請專利範圍第 24 項之發光元件之製造方法，其中，前述熱處理之進行，係使前述電極接合層之厚度方向之 In 濃度分佈，隨著從前述 ITO 透明電極層朝厚度方向遠離而連續減少。

26·如申請專利範圍第 24 項之發光元件之製造方法，其中，前述熱處理之進行，係在設前述電極接合層與 ITO

透明電極層之交界附近的 In 濃度為 C_A 、與此相反側之交界附近的 In 濃度為 C_B 時，使 C_B/C_A 為 0.8 以下。

27·如申請專利範圍第 24 項之發光元件之製造方法，其中，前述熱處理之進行，係使前述電極接合層與前述 ITO 透明電極層之交界附近的 In 濃度，以 In 對 In 與 Ga 之合計濃度之原子比，在 0.1 以上 0.6 以下。

28·如申請專利範圍第 24 項之發光元件之製造方法，其中，係以 600°C 以上 750°C 以下進行前述熱處理。

29·如申請專利範圍第 24~28 項中任一項之發光元件之製造方法，其中，前述熱處理之時間係設定在 5 秒以上 120 秒以下。