

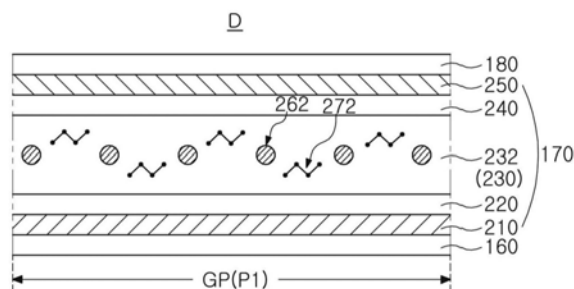


(43)申请公布日 2019.05.03

H01L 27/32(2006.01)

权利要求书3页 说明书14页 附图16页

发光二极管和电致发光显示装置。一种发光二极管,所述发光二极管包括:第一电极,所述第一电极位于第一像素中;第一发光层,所述第一发光层位于所述第一电极上且位于所述第一像素中,所述第一发光层包括第一非晶氧化物半导体材料和第一量子点,其中,所述第一非晶氧化物半导体材料包括铟原子、镓原子和锌原子;以及第二电极,所述第二电极覆盖所述第一发光层。



1. 一种发光二极管,所述发光二极管包括:
第一电极,所述第一电极位于第一像素中;
第一发光层,所述第一发光层位于所述第一电极上且位于所述第一像素中,并且所述第一发光层包括第一非晶氧化物半导体材料和第一量子点,其中,所述第一非晶氧化物半导体材料包括铟原子、镓原子和锌原子;以及
第二电极,所述第二电极覆盖所述第一发光层。
2. 根据权利要求1所述的发光二极管,所述发光二极管还包括:
第二发光层,所述第二发光层位于第二像素中并且包括第二非晶氧化物半导体材料和第二量子点,其中,所述第二非晶氧化物半导体材料包括铟原子、镓原子和锌原子。
3. 根据权利要求2所述的发光二极管,其中,所述第一非晶氧化物半导体材料中的铟原子、镓原子和锌原子和所述第二非晶氧化物半导体材料中的铟原子、镓原子和锌原子具有不同的摩尔分数。
4. 根据权利要求3所述的发光二极管,其中,在所述第一非晶氧化物半导体材料中,所述镓原子相对于所述铟原子具有第一摩尔分数,并且在所述第二非晶氧化物半导体材料中,所述镓原子相对于所述铟原子具有第二摩尔分数,
其中,所述第二摩尔分数大于所述第一摩尔分数。
5. 根据权利要求3所述的发光二极管,其中,在所述第一非晶氧化物半导体材料中,所述锌原子相对于所述铟原子具有第三摩尔分数,并且在所述第二非晶氧化物半导体材料中,所述锌原子相对于所述铟原子具有第四摩尔分数,
其中,所述第四摩尔分数大于所述第三摩尔分数。
6. 根据权利要求2所述的发光二极管,其中,所述第一量子点的价带最大能级大于所述第二量子点的价带最大能级,并且所述第一非晶氧化物半导体材料的价带最大能级大于所述第二非晶氧化物半导体材料的价带最大能级。
7. 根据权利要求1所述的发光二极管,所述发光二极管还包括:
第三发光层,所述第三发光层位于第三像素中并且包括第三非晶氧化物半导体材料和第三量子点,其中,所述第三非晶氧化物半导体材料包括铟原子、镓原子和锌原子。
8. 根据权利要求7所述的发光二极管,其中,所述第一非晶氧化物半导体材料中的铟原子、镓原子和锌原子和所述第三非晶氧化物半导体材料中的铟原子、镓原子和锌原子具有不同的摩尔分数。
9. 根据权利要求8所述的发光二极管,其中,在所述第一非晶氧化物半导体材料中,所述铟原子相对于所述镓原子具有第五摩尔分数,并且在所述第三非晶氧化物半导体材料中,所述铟原子相对于所述镓原子具有第六摩尔分数,
其中,所述第六摩尔分数大于所述第五摩尔分数。
10. 根据权利要求7所述的发光二极管,其中,所述第一量子点的价带最大能级小于所述第三量子点的价带最大能级,并且所述第一非晶氧化物半导体材料的价带最大能级小于所述第三非晶氧化物半导体材料的价带最大能级。
11. 一种电致发光显示装置,所述电致发光显示装置包括:
基板;
位于所述基板上的发光二极管,所述发光二极管包括:

第一电极,所述第一电极位于第一像素中;

第一发光层,所述第一发光层位于所述第一电极上且位于所述第一像素中,并且所述第一发光层包括第一非晶氧化物半导体材料和第一量子点,其中,所述第一非晶氧化物半导体材料包括铟原子、镓原子和锌原子;以及

第二电极,所述第二电极覆盖所述第一发光层;以及

薄膜晶体管,所述薄膜晶体管位于所述基板与所述发光二极管之间,并且连接到所述第一电极。

12. 一种电致发光显示装置,所述电致发光显示装置包括:

基板,所述基板包括第一像素;

发光二极管,所述发光二极管位于所述基板上;

薄膜晶体管,所述薄膜晶体管位于所述基板与所述发光二极管之间,并且连接到所述发光二极管;以及

第一颜色转换层,所述第一颜色转换层位于所述第一像素中,

其中,所述第一颜色转换层包括第一非晶氧化物半导体材料和第一量子点,并且所述第一非晶氧化物半导体材料包括铟原子、镓原子和锌原子。

13. 根据权利要求12所述的电致发光显示装置,其中,所述第一颜色转换层位于所述基板与所述发光二极管之间以及位于所述发光二极管上方。

14. 根据权利要求12所述的电致发光显示装置,所述电致发光显示装置还包括:

第二颜色转换层,所述第二颜色转换层位于第二像素中并且包括第二非晶氧化物半导体材料和第二量子点,其中,所述第二非晶氧化物半导体材料包括铟原子、镓原子和锌原子。

15. 根据权利要求14所述的电致发光显示装置,其中,所述第一非晶氧化物半导体材料中的铟原子、镓原子和锌原子和所述第二非晶氧化物半导体材料中的铟原子、镓原子和锌原子具有不同的摩尔分数。

16. 根据权利要求15所述的电致发光显示装置,其中,在所述第一非晶氧化物半导体材料中,所述镓原子相对于所述铟原子具有第一摩尔分数,并且在所述第二非晶氧化物半导体材料中,所述镓原子相对于所述铟原子具有第二摩尔分数,

其中,所述第二摩尔分数大于所述第一摩尔分数。

17. 根据权利要求15所述的电致发光显示装置,其中,在所述第一非晶氧化物半导体材料中,所述锌原子相对于所述铟原子具有第三摩尔分数,并且在所述第二非晶氧化物半导体材料中,所述锌原子相对于所述铟原子具有第四摩尔分数,

其中,所述第四摩尔分数大于所述第三摩尔分数。

18. 根据权利要求14所述的电致发光显示装置,其中,所述第一量子点的价带最大能级大于所述第二量子点的价带最大能级,并且所述第一非晶氧化物半导体材料的价带最大能级大于所述第二非晶氧化物半导体材料的价带最大能级。

19. 根据权利要求12所述的电致发光显示装置,所述电致发光显示装置还包括:

第三发光层,所述第三发光层位于第三像素中并且包括第三非晶氧化物半导体材料和第三量子点,其中,所述第三非晶氧化物半导体材料包括铟原子、镓原子和锌原子。

20. 根据权利要求19所述的电致发光显示装置,其中,所述第一非晶氧化物半导体材料

中的铟原子、镓原子和锌原子和所述第三非晶氧化物半导体材料中的铟原子、镓原子和锌原子具有不同的摩尔分数。

21. 根据权利要求20所述的电致发光显示装置, 其中, 在所述第一非晶氧化物半导体材料中, 所述铟原子相对于所述镓原子具有第五摩尔分数, 并且在所述第三非晶氧化物半导体材料中, 所述铟原子相对于所述镓原子具有第六摩尔分数,

其中, 所述第六摩尔分数大于所述第五摩尔分数。

22. 根据权利要求19所述的电致发光显示装置, 其中, 所述第一量子点的价带最大能级小于所述第三量子点的价带最大能级, 并且所述第一非晶氧化物半导体材料的价带最大能级小于所述第三非晶氧化物半导体材料的价带最大能级。

发光二极管和电致发光显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种显示装置,并且更具体地说,涉及一种各自具有改善的寿命和发光特性的发光二极管和电致发光显示装置。

背景技术

[0002] 随着信息技术和移动通信技术的发展,已开发了能够显示视觉图像的显示装置。诸如液晶显示(LCD)装置、等离子显示板(PDP)装置和电致发光显示装置的平板显示装置由于重量、功耗等优点被开发并使用。

[0003] 电致发光显示装置包括发光二极管,并且发光二极管包括电子注入电极(即阴极)、空穴注入电极(即阳极)和它们之间的发光层。来自阴极的电子和来自阳极的空穴注入到发光层中以形成激子,并且激子从激发态转变到基态,使得光从发光二极管发出。

[0004] 电致发光显示装置可以包括红色像素、绿色像素和蓝色像素,并且红光、绿光和蓝光分别从红色像素、绿色像素和蓝色像素中的发光二极管发出,从而提供彩色图像。

[0005] 最近,已经研究或研究了使用量子点(QD)来显示器件。

[0006] 在QD中,处于不稳定状态的电子从导带过渡到价带,从而发光。由于QD具有高消光系数和优异的量子产率,因此从QD发出强荧光。另外,由于来自QD的光的波长由QD的大小控制,因此可以通过控制QD的大小来发射全部可见光。

[0007] 图1是使用QD的现有技术的发光二极管的示意性截面图。

[0008] 如图1所示,发光二极管D包括作为阳极的第一电极10、作为阴极并面向第一电极10的第二电极20以及发光层30,该发光层30位于第一电极10与第二电极20之间并包括空穴注入层(HIL)31、空穴传输层(HTL)33、包括QD 40的发光材料层(EML)35、电子传输层(ETL)37和电子注入层(EIL)39。

[0009] 在发光二极管D中,空穴通过HIL 31和HTL 33从第一电极10转移到EML 35中,并且电子通过EIL 39和ETL 37从第二电极20转移到EML 35中。因此,光从EML 35中的QD 40发出。

[0010] 然而,在现有技术的发光二极管D中存在寿命短和发光效率低的问题。即,发光二极管暴露于湿气中,使得发光二极管D的寿命和发光效率降低。

发明内容

[0011] 因此,本发明针对一种发光二极管和电致发光显示装置,其基本上消除了由于现有技术的限制和缺点而导致的一个更或多个问题。

[0012] 本发明的一个目的是提供一种具有改善的寿命和发光效率的发光二极管和电致发光显示装置。

[0013] 本发明的其它特征和优点将在下面的描述中阐述,并且部分地根据描述将显而易见,或者可以通过本发明的实践来获知。本发明的目的和其它优点将通过书面说明书及其权利要求以及附图中具体指出的结构来实现和获得。

[0014] 为了实现这些和其它优点并且根据本发明的目的,如本文具体实施和广泛描述的,一种发光二极管,所述发光二极管包括:第一电极,所述第一电极位于第一像素中;第一发光层,所述第一发光层位于所述第一电极上且位于所述第一像素中,并且所述第一发光层包括第一非晶氧化物半导体材料和第一量子点,其中,所述第一非晶氧化物半导体材料包括铟原子、镓原子和锌原子;以及第二电极,所述第二电极覆盖所述第一发光层。

[0015] 在另一方面,一种电致发光显示装置,所述电致发光显示装置包括:基板;位于所述基板上的发光二极管,所述发光二极管包括:第一电极,所述第一电极位于第一像素中;第一发光层,所述第一发光层位于所述第一电极上且位于所述第一像素中,并且所述第一发光层包括第一非晶氧化物半导体材料和第一量子点,其中,所述第一非晶氧化物半导体材料包括铟原子、镓原子和锌原子;以及第二电极,所述第二电极覆盖所述第一发光层;以及薄膜晶体管,所述薄膜晶体管位于所述基板与所述发光二极管之间,并且连接到所述第一电极。

[0016] 在另一方面,一种电致发光显示装置,所述电致发光显示装置包括:基板,所述基板包括第一像素;发光二极管,所述发光二极管位于所述基板上;薄膜晶体管,所述薄膜晶体管位于所述基板与所述发光二极管之间,并且连接到所述发光二极管;以及第一颜色转换层,所述第一颜色转换层位于所述第一像素中,其中,所述第一颜色转换层包括第一非晶氧化物半导体材料和第一量子点,并且所述第一非晶氧化物半导体材料包括铟原子、镓原子和锌原子。

[0017] 应当理解,前面的总体描述和下面的详细描述都是示例性和说明性的,并且旨在提供对要求保护的本发明的进一步说明。

[0018] 附记1.一种发光二极管,所述发光二极管包括:

[0019] 第一电极,所述第一电极位于第一像素中;

[0020] 第一发光层,所述第一发光层位于所述第一电极上且位于所述第一像素中,并且所述第一发光层包括第一非晶氧化物半导体材料和第一量子点,其中,所述第一非晶氧化物半导体材料包括铟原子、镓原子和锌原子;以及

[0021] 第二电极,所述第二电极覆盖所述第一发光层。

[0022] 附记2.根据附记1所述的发光二极管,所述发光二极管还包括:

[0023] 第二发光层,所述第二发光层位于第二像素中并且包括第二非晶氧化物半导体材料和第二量子点,其中,所述第二非晶氧化物半导体材料包括铟原子、镓原子和锌原子。

[0024] 附记3.根据附记2所述的发光二极管,其中,所述第一非晶氧化物半导体材料中的铟原子、镓原子和锌原子和所述第二非晶氧化物半导体材料中的铟原子、镓原子和锌原子具有不同的摩尔分数。

[0025] 附记4.根据附记3所述的发光二极管,其中,在所述第一非晶氧化物半导体材料中,所述镓原子相对于所述铟原子具有第一摩尔分数,并且在所述第二非晶氧化物半导体材料中,所述镓原子相对于所述铟原子具有第二摩尔分数,

[0026] 其中,所述第二摩尔分数大于所述第一摩尔分数。

[0027] 附记5.根据附记3所述的发光二极管,其中,在所述第一非晶氧化物半导体材料中,所述锌原子相对于所述铟原子具有第三摩尔分数,并且在所述第二非晶氧化物半导体材料中,所述锌原子相对于所述铟原子具有第四摩尔分数,

[0028] 其中,所述第四摩尔分数大于所述第三摩尔分数。

[0029] 附记6.根据附记2所述的发光二极管,其中,所述第一量子点的价带最大能级大于所述第二量子点的价带最大能级,并且所述第一非晶氧化物半导体材料的价带最大能级大于所述第二非晶氧化物半导体的价带最大能级。

[0030] 附记7.根据附记1所述的发光二极管,所述发光二极管还包括:

[0031] 第三发光层,所述第三发光层位于第三像素中并且包括第三非晶氧化物半导体材料和第三量子点,其中,所述第三非晶氧化物半导体材料包括铟原子、镓原子和锌原子。

[0032] 附记8.根据附记7所述的发光二极管,其中,所述第一非晶氧化物半导体材料中的铟原子、镓原子和锌原子和所述第三非晶氧化物半导体材料中的铟原子、镓原子和锌原子具有不同的摩尔分数。

[0033] 附记9.根据附记8所述的发光二极管,其中,在所述第一非晶氧化物半导体材料中,所述铟原子相对于所述镓原子具有第五摩尔分数,并且在所述第三非晶氧化物半导体材料中,所述铟原子相对于所述镓原子具有第六摩尔分数,

[0034] 其中,所述第六摩尔分数大于所述第五摩尔分数。

[0035] 附记10.根据附记7所述的发光二极管,其中,所述第一量子点的价带最大能级小于所述第三量子点的价带最大能级,并且所述第一非晶氧化物半导体材料的价带最大能级小于所述第三非晶氧化物半导体的价带最大能级。

[0036] 附记11.一种电致发光显示装置,所述电致发光显示装置包括:

[0037] 基板;

[0038] 位于所述基板上的发光二极管,所述发光二极管包括:

[0039] 第一电极,所述第一电极位于第一像素中;

[0040] 第一发光层,所述第一发光层位于所述第一电极上且位于所述第一像素中,并且所述第一发光层包括第一非晶氧化物半导体材料和第一量子点,其中,所述第一非晶氧化物半导体材料包括铟原子、镓原子和锌原子;以及

[0041] 第二电极,所述第二电极覆盖所述第一发光层;以及

[0042] 薄膜晶体管,所述薄膜晶体管位于所述基板与所述发光二极管之间,并且连接到所述第一电极。

[0043] 附记12.一种电致发光显示装置,所述电致发光显示装置包括:

[0044] 基板,所述基板包括第一像素;

[0045] 发光二极管,所述发光二极管位于所述基板上;

[0046] 薄膜晶体管,所述薄膜晶体管位于所述基板与所述发光二极管之间,并且连接到所述发光二极管;以及

[0047] 第一颜色转换层,所述第一颜色转换层位于所述第一像素中,

[0048] 其中,所述第一颜色转换层包括第一非晶氧化物半导体材料和第一量子点,并且所述第一非晶氧化物半导体材料包括铟原子、镓原子和锌原子。

[0049] 附记13.根据附记12所述的电致发光显示装置,其中,所述第一颜色转换层位于所述基板与所述发光二极管之间以及位于所述发光二极管上方。

[0050] 附记14.根据附记12所述的电致发光显示装置,所述电致发光显示装置还包括:

[0051] 第二颜色转换层,所述第二颜色转换层位于第二像素中并且包括第二非晶氧化物

半导体材料和第二量子点,其中,所述第二非晶氧化物半导体材料包括铟原子、镓原子和锌原子。

[0052] 附记15.根据附记14所述的电致发光显示装置,其中,所述第一非晶氧化物半导体材料中的铟原子、镓原子和锌原子和所述第二非晶氧化物半导体材料中的铟原子、镓原子和锌原子具有不同的摩尔分数。

[0053] 附记16.根据附记15所述的电致发光显示装置,其中,在所述第一非晶氧化物半导体材料中,所述镓原子相对于所述铟原子具有第一摩尔分数,并且在所述第二非晶氧化物半导体材料中,所述镓原子相对于所述铟原子具有第二摩尔分数,

[0054] 其中,所述第二摩尔分数大于所述第一摩尔分数。

[0055] 附记17.根据附记15所述的电致发光显示装置,其中,在所述第一非晶氧化物半导体材料中,所述锌原子相对于所述铟原子具有第三摩尔分数,并且在所述第二非晶氧化物半导体材料中,所述锌原子相对于所述铟原子具有第四摩尔分数,

[0056] 其中,所述第四摩尔分数大于所述第三摩尔分数。

[0057] 附记18.根据附记14所述的电致发光显示装置,其中,所述第一量子点的价带最大能级大于所述第二量子点的价带最大能级,并且所述第一非晶氧化物半导体材料的价带最大能级大于所述第二非晶氧化物半导体的价带最大能级。

[0058] 附记19.根据附记12所述的电致发光显示装置,所述电致发光显示装置还包括:

[0059] 第三发光层,所述第三发光层位于第三像素中并且包括第三非晶氧化物半导体材料和第三量子点,其中,所述第三非晶氧化物半导体材料包括铟原子、镓原子和锌原子。

[0060] 附记20.根据附记19所述的电致发光显示装置,其中,所述第一非晶氧化物半导体材料中的铟原子、镓原子和锌原子和所述第三非晶氧化物半导体材料中的铟原子、镓原子和锌原子具有不同的摩尔分数。

[0061] 附记21.根据附记20所述的电致发光显示装置,其中,在所述第一非晶氧化物半导体材料中,所述铟原子相对于所述镓原子具有第五摩尔分数,并且在所述第三非晶氧化物半导体材料中,所述铟原子相对于所述镓原子具有第六摩尔分数,

[0062] 其中,所述第六摩尔分数大于所述第五摩尔分数。

[0063] 附记22.根据附记19所述的电致发光显示装置,其中,所述第一量子点的价带最大能级小于所述第三量子点的价带最大能级,并且所述第一非晶氧化物半导体材料的价带最大能级小于所述第三非晶氧化物半导体的价带最大能级。

附图说明

[0064] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解,并且被并入并构成本说明书的一部分,附图示出了本发明的实施方式,并且与说明书一起用于解释本发明的原理。

[0065] 图1是使用QD的现有技术的发光二极管的示意性截面图。

[0066] 图2是根据本发明的第一实施方式的电致发光显示装置的示意性截面图。

[0067] 图3A至图3C是根据本发明的第一实施方式的电致发光显示装置的每个像素中的发光二极管的示意性截面图。

[0068] 图4是例示具有非晶氧化物半导体材料的QD层的发光效率的曲线图。

[0069] 图5A至图5E是例示非晶氧化物半导体材料的UPS测量结果的曲线图。

[0070] 图6A至图6C是例示根据铟、镓和锌的摩尔分数的非晶氧化物半导体材料的价带最大能级的变化的曲线图。

[0071] 图7A和图7B是示出绿色QD的UPS测量结果的曲线图。

[0072] 图8A和图8B是示出红色QD的UPS测量结果的曲线图。

[0073] 图9A和图9B是示出蓝色QD的UPS测量结果的曲线图。

[0074] 图10是根据本发明的第二实施方式的电致发光显示装置的示意性截面图。

[0075] 图11是根据本发明的第二实施方式的电致发光显示装置的发光二极管的示意性截面图。

具体实施方式

[0076] 现在将详细参照优选实施方式,所述优选实施方式的示例在附图中示出。

[0077] 图2是根据本发明的第一实施方式的电致发光显示装置的示意性截面图。

[0078] 如图2所示,根据本发明的第一实施方式的电致发光显示装置100包括基板110、在基板110上或上方的薄膜晶体管(TFT)Tr和连接到TFT Tr的发光二极管D。

[0079] 基板110可以是玻璃基板或塑料基板。例如,基板110可以由聚酰亚胺形成。

[0080] 在基板110上形成缓冲层120,并且在缓冲层120上形成TFT Tr。可以省略缓冲层120。

[0081] 半导体层122形成在缓冲层120上。半导体层122可以包括氧化物半导体材料或多晶硅。

[0082] 当半导体层122包括氧化物半导体材料时,可以在半导体层122下方形成遮光图案(未示出)。到半导体层122的光被遮光图案屏蔽或阻挡,从而可以防止半导体层122的热降解。另一方面,当半导体层122包括多晶硅时,可以将杂质掺杂到半导体层122的两侧。

[0083] 栅极绝缘层124形成在半导体层122上。栅极绝缘层124可以由诸如氧化硅或氮化硅的无机绝缘材料形成。

[0084] 由导电材料(例如,金属)形成的栅极130在栅极绝缘层124上形成并且对应于半导体层122的中心。

[0085] 在图2中,栅极绝缘层124形成在基板110的整个表面上。另选地,栅极绝缘层124可以被图案化为具有与栅极130相同的形状。

[0086] 在栅极130上形成由绝缘材料形成的层间绝缘层132。层间绝缘层132可以由无机绝缘材料(例如,氧化硅或氮化硅)或有机绝缘材料(例如,苯并环丁烯或光丙烯酸)形成。

[0087] 层间绝缘层132包括暴露半导体层122的两侧的第一接触孔134和第二接触孔136。第一接触孔134和第二接触孔136位于栅极130的两侧以与栅极130间隔开。

[0088] 第一接触孔134和第二接触孔136穿过栅极绝缘层124形成。另选地,当栅极绝缘层124被图案化为具有与栅极130相同的形状时,第一接触孔134和第二接触孔136仅穿过层间绝缘层132形成。

[0089] 在层间绝缘层132上形成由导电材料(例如,金属)形成的源极140和漏极142。

[0090] 源极140和漏极142相对于栅极130彼此间隔开,并且分别通过第一接触孔134和第二接触孔136接触半导体层122的两侧。

[0091] 半导体层122、栅极130、源极140和漏极142构成作为驱动元件的TFT。

[0092] 栅极130、源极140和漏极142位于半导体层122上方。即，TFT Tr具有共面结构。

[0093] 另选地，在TFT Tr中，栅极可以位于半导体层下方，并且源极和漏极可以位于半导体层上方，使得TFT Tr可以具有倒交错结构。在这种情况下，半导体层可以包括非晶硅。

[0094] 尽管未示出，但是选通线和数据线设置在基板110上或上方并且彼此交叉以限定像素区。另外，与选通线和数据线电连接的开关元件可以设置在基板110上。开关元件电连接到作为驱动元件的TFT Tr。

[0095] 此外，可以在基板110上或上方形成与选通线或数据线平行且间隔开的电源线。此外，可以在基板110上进一步形成存储电容器，该存储电容器用于在一帧期间保持TFT Tr的栅极130的电压。

[0096] 形成包括有暴露TFT Tr的漏极142的漏极接触孔152的钝化层150以覆盖TFT Tr。

[0097] 在每个像素区中单独形成第一电极160，该第一电极160通过漏极接触孔152连接到TFT Tr的漏极142。第一电极160可以是阳极并且可以由具有相对高的功函数的导电材料形成。例如，第一电极160可以由诸如氧化铟锡 (ITO) 或氧化铟锌 (IZO) 的透明导电材料形成。

[0098] 当电致发光显示装置100以顶部发光型操作时，可以在第一电极160下方形成反射电极或反射层。例如，反射电极或反射层可以由铝-铍-铜 (APC) 合金形成。

[0099] 在钝化层150上形成堤层166以覆盖第一电极160的边缘。堤层166暴露第一电极160在对应像素区内的中心。

[0100] 在第一电极160上形成发光层170。发光层170包括QD和非晶氧化物半导体材料。

[0101] QD可以包括核和围绕(覆盖)核的壳。核和壳中的每一个可以由半导体化合物形成。核和壳中的每一个可以由周期表中的II-VI族化合物或III-V族化合物形成。

[0102] 例如，核可以由CdSe、CdS、CdTe、ZnO、ZnSe、ZnS、ZnTe、HgSe、HgTe、CdZnSe、InP、InN、GaN、InSb、InAsP、InGaAs、GaAs、GaP、GaSb、AlP、AlN、AlAs、AlSb、CdSeTe和ZnCdSe中的一种形成，壳可以由CdSe、CdS、CdTe、ZnO、ZnSe、ZnS、ZnTe、HgSe、HgTe、CdZnSe、InP、InN、GaN、InSb、InAsP、InGaAs、GaAs、GaP、GaSb、AlP、AlN、AlAs、AlSb、CdSeTe和ZnCdSe中的另一种形成。

[0103] 非晶氧化物半导体材料可以是非晶铟-镓-锌氧化物 (a-IGZO)。

[0104] 发光层170可以具有包括QD和非晶氧化物半导体材料的EML的单层结构。为了提高发光二极管D的发光效率，发光层170可以具有HIL、HTL、EML、ETL和EIL的多层结构。

[0105] 在包括发光层170的基板110上形成第二电极180。第二电极180覆盖显示区域的整个表面，并且可以由具有相对低的功函数的导电材料形成以用作阴极。例如，第二电极180可以由铝 (Al)、镁 (Mg) 或Al-Mg合金形成。

[0106] 第一电极160、发光层170和第二电极180构成发光二极管D。

[0107] 封装膜190形成在第二电极180上以阻挡或防止外部湿气渗透到发光二极管D中。例如，封装膜190可以包括顺序堆叠的第一无机绝缘层192、有机绝缘层194和第二无机绝缘层196，但不限于此。

[0108] 另外，偏振板(未示出)可以附接在封装膜190的外侧以减少环境光反射。例如，偏振板可以是圆偏振板。

[0109] 图3A至图3C是根据本发明的第一实施方式的电致发光显示装置的每个像素中的

发光二极管的示意性截面图。

[0110] 如图3A至图3C所示,绿色像素GP、红色像素RP和蓝色像素BP中的每一个中的发光二极管D包括第一电极160、面对第一电极160的第二电极180以及位于第一电极160与第二电极180之间并包括EML 230的发光层170。绿色像素GP中的第一EML 232包括第一QD 262和第一非晶氧化物半导体材料272,并且红色像素RP中的第二EML 234包括第二QD 264和第二非晶氧化物半导体材料274。蓝色像素BP中的第三EML 236包括第三QD 266和第三非晶氧化物半导体材料276。

[0111] 此外,发光层170还可以包括在第一电极160与EML 230之间的HTL 220以及在第一电极160与HTL 220之间的HIL 210。此外,发光层170还可以包括在EML 230与第二电极180之间的ETL 240以及在ETL 240与第二电极180之间的EIL 250。可以省略HTL 220、HIL 210、ETL 240和EIL 250中的至少一个。

[0112] 第一QD 262、第二QD 264以及第三QD 266分别发出绿光、红光和蓝光。

[0113] 第一非晶氧化物半导体材料272、第二非晶氧化物半导体材料274以及第三非晶氧化物半导体材料276可以是a-IGZO。第一非晶氧化物半导体材料至第三非晶氧化物半导体材料可以是相同的。即,在第一非晶氧化物半导体材料272至第三非晶氧化物半导体材料276中,铟原子、镓原子和锌原子可以具有相同的摩尔分数。

[0114] 第一非晶氧化物半导体材料272至第三非晶氧化物半导体材料276用作阻挡或防止外部湿气渗透至QD 262至QD 266的保护层(或基层)。此外,由于镓原子与氧具有很强的组合力量,因此通过第一非晶氧化物半导体材料272至第三非晶氧化物半导体材料276也阻挡或阻止了氧向QD 262至QD 266渗透。

[0115] 此外,由于第一非晶氧化物半导体材料272至第三非晶氧化物半导体材料276的能级与第一QD 262至第三QD 266的能级匹配,因此电荷转移特性得到改善,使得发光二极管D的发光特性得到改善。

[0116] 此外,第一QD 262至第三QD 266分散在第一非晶氧化物半导体材料272至第三非晶氧化物半导体材料276中,从而防止了QD 262至QD 266的聚集。结果,防止了QD猝灭导致的发光效率降低。

[0117] 另一方面,当使用结晶氧化物半导体材料代替非晶氧化物半导体材料时,QD 262至QD 266可能被损坏。即,由于需要约300℃至350℃的高温固化工艺来固化晶体氧化物半导体材料,因此可能由于高温固化工艺产生对QD 262至QD 266的损坏。然而,由于非晶氧化物半导体材料可以通过约100℃至150℃的低温固化工艺来固化,因此可以防止对QD 262至QD 266的上述损坏。

[0118] [热稳定性]

[0119] 仅包括有QD的层以及包括有QD和非晶氧化物半导体材料(a-IGZO)的层中的QD的量子产率(QY)在80℃的温度条件下测量并且在图4中示出。

[0120] (1) 包括QD和非晶氧化物半导体材料(a-IGZO)的层的形成

[0121] 将氯化铟(0.1M)、硝酸镓水合物(0.1M)、氯化锌(0.1M)和乙醇胺溶解在2-甲氧基乙醇中,并在50℃的温度下搅拌1小时。在将混合物另外搅拌24小时后,加入己烷中的QD(10vol%)。在N₂条件下,将混合物涂覆在晶片上,并将该层在80℃的温度下热处理1小时。

[0122] 如图4所示,包括QD和非晶氧化物半导体材料(a-IGZO)的层中QD的量子产率降低

的比例下降了。即,氧被非晶氧化物半导体材料吸收,从而防止了QD的损坏。

[0123] 另选地,在第一非晶氧化物半导体材料272至第三非晶氧化物半导体材料276中,铟原子、镓原子和锌原子可具有不同的摩尔分数。

[0124] 即,在第一非晶氧化物半导体材料272中,镓原子和锌原子相对于铟原子分别具有第一摩尔分数和第二摩尔分数。在第二非晶氧化物半导体材料274中,镓原子相对于铟原子具有第三摩尔分数,该第三摩尔分数大于第一摩尔分数。在第二非晶氧化物半导体材料274中,锌原子相对于铟原子具有第四摩尔分数,该第四摩尔分数大于第二摩尔分数。另外,在第二非晶氧化物半导体材料274中,镓原子和锌原子中的每一个相对于铟原子的摩尔分数可以分别大于第一摩尔分数和第二摩尔分数。

[0125] 在第三非晶氧化物半导体材料276中,镓原子和锌原子分别具有第五摩尔分数和第六摩尔分数。第五和第六摩尔分数分别小于第一摩尔分数和第二摩尔分数。

[0126] 例如,在第一非晶氧化物半导体材料272中,铟原子、镓原子和锌原子的摩尔比可以是1:1:1。在第二非晶氧化物半导体材料274中,铟原子、镓原子和锌原子的摩尔比可以是1:1.1~3:1.1~3。在第三非晶氧化物半导体材料276中,铟原子、镓原子和锌原子的摩尔比可以是1.1~3:1:1。

[0127] 由于铟原子、镓原子和锌原子在第一非晶氧化物半导体材料272至第三非晶氧化物半导体材料276中具有不同的摩尔分数,因此第一非晶氧化物半导体材料272至第三非晶氧化物半导体材料276具有不同的价带最大能级(或最高占据分子轨道(HOMO)最大能级(maximum level))。

[0128] 图5A至图5E是示出具有铟原子、镓原子和锌原子的不同摩尔分数的非晶氧化物半导体材料的UPS(紫外光电子能谱)测量结果,并且根据铟原子、镓原子和锌原子的摩尔分数的非晶氧化物半导体材料的价带最大能级(VBM)在表1中列出。

[0129] 另外,图6A至图6C是示出根据铟、镓和锌的摩尔分数的非晶氧化物半导体材料的价带最大能级的变化的曲线图。

[0130] 表1

[0131]

	摩尔分数			VBM
	In	Ga	Zn	
IGZO (Ex1)	1	1	1	8.24 eV
IGZO (Ex2)	2	1	1	8.48 eV
IGZO	1.7	1	1	8.33 eV
IGZO	2.4	1	1	8.50 eV
IGZO (Ex3)	3	1	1	8.57 eV
IGZO (Ex4)	1	1	2	7.51 eV
IGZO	1	1	1.5	7.89 eV
IGZO	1	1	2.5	7.47 eV
IGZO (Ex5)	1	2	1	8.14 eV
IGZO	1	2	2	8.02 eV

[0132] 如表1所示,图5A至图5E和图6A至图6C,对于铟/镓/锌摩尔比为1:1:1的非晶氧化物半导体材料,当铟摩尔分数增加时,非晶氧化物半导体材料的价带最大能级增大,并且当镓摩尔分数和/或锌摩尔分数增加时,非晶氧化物半导体材料的价带最大能级降低。

[0133] 具有InP/ZnSe/ZnS结构的绿色QD的UPS结果在图7A和图7B中示出,具有InP/ZnSe/ZnS结构的红色QD的UPS结果在图8A和图8B中示出,具有InP/ZnSe/ZnS结构的蓝色QDUPS结果在图9A和图9B中示出。图7B、图8B和图9B分别是图7A、图8A和9A中的“A”、“B”和“C”部分的放大视图。表2列出了上述QD的价带最大能级。

[0134] 表2

[0135]

QD	VBM
绿色	8.42eV
红色	8.25eV
蓝色	8.59eV

[0136] 如表2所示,绿色QD的价带最大能级大于红色QD的价带最大能级并且小于蓝色QD的价带最大能级。

[0137] 因此,在本发明的发光二极管D中,绿色像素GP中的第一QD 262的价带最大能级大于红色像素RP中的第二QD 264的价带最大能级并且小于蓝色像素BP中的第三QD 266的价带最大能级。为了使第一非晶氧化物半导体材料272至第三非晶氧化物半导体材料276的能级与第一QD 262至第三QD 266匹配,绿色像素GP中的第一非晶氧化物半导体材料272的价带最大能级大于红色像素RP中的第二非晶氧化物半导体材料274的价带最大能级,并且小于蓝色像素BP中的第三非晶氧化物半导体材料276的价带最大能级。

[0138] 即,第一像素P1中的第一QD 262和第二像素P2中的第二QD 264具有不同的价带最大能级,并且第一像素P1中的第一非晶氧化物半导体材料272和第二像素P2中的非晶氧化物半导体材料274也具有不同的价带最大能级。换句话说,在第一像素P1中的第一非晶氧化物半导体材料272和第二像素P2中的第二非晶氧化物半导体材料274中,铟原子、镓原子和锌原子的摩尔分数是不同的。在第一像素P1中的第一非晶氧化物半导体材料272和第二像素P2中的第二非晶氧化物半导体材料274中,铟原子、镓原子和锌原子具有不同的摩尔分数。

[0139] 第二非晶氧化物半导体材料274中的镓原子相对于铟原子的摩尔分数大于第一非晶氧化物半导体材料272中的镓原子相对于铟原子的摩尔分数。第二非晶氧化物半导体材料274中的锌原子相对于铟原子的摩尔分数大于第一非晶氧化物半导体材料272中的锌原子相对于铟原子的摩尔分数。

[0140] 第三像素P3中的第三QD 266分别具有与第一像素P1中的第一QD 262和第二像素P2中的第二QD 264不同的价带最大能级,第三像素P3中的第三非晶氧化物半导体材料276分别具有与第一像素P1中的第一非晶氧化物半导体材料272和第二像素P2中的第二非晶氧化物半导体材料274不同的价带最大能级。

[0141] 换句话说,在第一像素P1中的第一非晶氧化物半导体材料272、第二像素P2中的第二非晶氧化物半导体材料274和第三像素P3中的第三非晶氧化物半导体材料276内,铟原子、镓原子和锌原子的摩尔分数是不同的。在第一像素P1中的第一非晶氧化物半导体材料

272、第二像素P2中的第二非晶氧化物半导体材料274和第三像素P3中的第三非晶氧化物半导体材料276内,铟原子、镓原子和锌原子具有不同的摩尔分数。

[0142] 第三非晶氧化物半导体材料276中的铟原子相对于镓原子和/或锌原子的摩尔分数大于第一非晶氧化物半导体材料272和第二非晶氧化物半导体材料274中的铟原子相对于镓原子和/或锌原子的摩尔分数。

[0143] 在发光二极管D中,由于像素P1、P2和P3中的QD 262至QD 266与第一非晶氧化物半导体材料272至第三非晶氧化物半导体材料276的能级充分匹配,因此到QD 262至QD 266的电荷注入转移特性得到改善。

[0144] 因此,改善了发光二极管D和电致发光显示装置100的发光特性。

[0145] [发光二极管]

[0146] 通过顺序堆叠阳极、HIL、ETL、EML、ETL和阴极来制造发光二极管。在表3中测量并列出了绿色、红色和蓝色像素中的EML的非晶氧化物半导体材料中中具有改变的铟原子、镓原子和锌原子的摩尔分数的发光二极管的特性。

[0147] 表3

[0148]

	EML	电压 (V)	QY	Cd/m ²	CIE _x	CIE _y
GP	QD	4.3	0.92	280	0.376	0.571
	a-IGZO (1:1:1)+ QD	3.9	1.18	373	0.377	0.578
	a-IGZO (1:2:1)+ QD	4.0	1.01	369	0.375	0.577
RP	QD	5.6	2.76	166	0.681	0.313
	a-IGZO (1:2:1)+ QD	4.8	3.61	253	0.683	0.315
	a-IGZO (1:1:2)+ QD	5.2	3.05	222	0.681	0.312
BP	QD	4.5	0.018	1.43	0.192	0.106
	a-IGZO (2:1:1)+ QD	3.9	0.136	10.12	0.197	0.088

[0149] 如表3所示,与具有仅包括QD(不包括非晶氧化物半导体材料)的EML的发光二极管相比,具有QD和非晶氧化物半导体材料的发光二极管的发光特性得到改善。

[0150] 此外,当红色像素、绿色像素和蓝色像素中的QD和非晶氧化物半导体材料的价带最大能级匹配时,发光二极管D的发光特性进一步得到改善。

[0151] 如上所述,在根据本发明的第一实施方式的发光二极管D和电致发光显示装置100中,QD 262至QD 266和非晶氧化物半导体材料272至276被包括在发光层170中的EML 230内,防止了外部湿气和/或氧对QD 262至QD 266的损坏。另外,由于QD 262至QD 266分散在非晶氧化物半导体材料272至276中,所以防止了QD 262至QD 266的聚集,从而防止了QD猝灭导致的发光效率降低。

[0152] 此外,由于非晶氧化物半导体材料的能级与QD的能级匹配,因此电荷转移特性得到改善,使得发光二极管D和电致发光显示装置100的发光特性得到进一步改善。

[0153] 此外,非晶氧化物半导体材料的价带最大能级与QD的价带最大能级匹配,发光二

极管D和电致发光显示装置100的发光特性得到进一步改善。

[0154] 图10是根据本发明的第二实施方式的电致发光显示装置的示意性截面图。

[0155] 如图10所示,根据本发明的第二实施方式的电致发光显示装置300包括第一基板310、在第一基板310上或上方的TFT Tr、连接到TFT Tr的发光二极管D和在发光二极管D上或上方的颜色转换层350。

[0156] 第一基板310可以是玻璃基板或塑料基板。例如,第一基板310可以由聚酰亚胺形成。

[0157] 虽然未示出,但是TFT Tr可以包括半导体层、栅极、源极和漏极。

[0158] 形成包括接触孔322的钝化层320以覆盖TFT Tr。例如,TFT Tr的漏极可以通过接触孔322暴露。

[0159] 发光二极管D形成在钝化层320上并通过接触孔322连接到TFT Tr。发光二极管D可以是白色发光二极管。

[0160] 即,发光二极管D包括第一电极330、面对第一电极330的第二电极334以及第一电极330与第二电极334之间的发光层332,并且白光从发光层332发出。发光层332可以由单体形成,以覆盖红色像素RP、绿色像素GP和蓝色像素BP的全部。

[0161] 第一电极330可以是阳极,并且可以由具有相对高的功函数的导电材料形成。例如,第一电极330可以由诸如氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)的透明导电材料形成。

[0162] 当电致发光显示装置300以顶部发光型操作时,可以在第一电极330下方形成反射电极或反射层。例如,反射电极或反射层可以由铝-钨-铜(APC)合金形成。

[0163] 第二电极334可以由具有相对低的功函数的导电材料形成以用作阴极。例如,第二电极34可以由铝(Al)、镁(Mg)或Al-Mg合金形成。

[0164] 当电致发光显示装置300以顶部发光型操作时,第二电极334具有薄的厚度以透射光。

[0165] 参照图11,图11是根据本发明的第二实施方式的电致发光显示装置的发光二极管的示意性截面图,位于第一电极330和第二电极334之间的发光层332可包括:第一发光部ST1,其包括第一EML 476;第二发光部ST2,其包括第二EML 484;以及电荷产生层490,其位于第一发光部ST1与第二发光部ST2之间。

[0166] 第一发光部ST1、电荷产生层490和第二发光部ST2顺序堆叠在第一电极330上。即,第一发光部ST1位于第一电极330与电荷产生层490之间,第二发光部ST2位于第二电极334与电荷产生层490之间。

[0167] 第一发光部ST1还可以包括:在第一电极330与第一EML 476之间的HIL 472;在HIL 472与第一EML 476之间的第一HTL 474以及第一EML 476与第一EML476之间的第一ETL 478。可以省略HIL 472、第一HTL 474和第一ETL 478中的至少一个。

[0168] 第二发光部ST2还可以包括:在电荷产生层490与第二EML 484之间的第二HTL482;在第二EML 484与第二电极334之间的第二ETL 486以及在第二ETL 486与第二电极334之间的EIL 488。可以省略第二HTL 482、第二ETL 486和EIL 488中的至少一个。

[0169] 电荷产生层490位于第一发光部ST1与第二发光部ST2之间。即,第一发光部ST1和第二发光部ST2通过电荷产生层490连接。例如,电荷产生层490可以是N型电荷产生层490N和P型电荷产生层490P的PN结层。

[0170] N型电荷产生层490N位于第一ETL 478与第二HTL 482之间,并且P型电荷产生层490P位于N型电荷产生层490N与第二HTL 482之间。

[0171] 电荷产生层490产生电荷或将电荷分离成空穴和电子,使得空穴和电子分别提供到第二发光部ST2和第一发光部ST1中。

[0172] N型电荷产生层490N将电子提供到第一发光部ST1中的第一ETL 478中,并且第一ETL 478将电子提供到与第一电极330相邻的第一EML 476中。P型电荷产生层490P将空穴提供到第二发光部ST2的第二HTL 482中,并且第二HTL 482将空穴提供到与第二电极334相邻的第二EML 484中。因此,发光二极管D的发光效率包括第一EML 476和第二EML 484得到改善,发光二极管D的驱动电压降低。

[0173] 例如,第一EML 476和第二EML 484中的一个可以包括蓝色发光材料,并且第一EML 476和第二EML 484中的另一个可以包括黄色发光材料。从第一EML 476和第二EML 484发出的光被混合,从而从发光二极管D发出白光。

[0174] 例如,蓝色发光材料和黄色发光材料中的每一种可以是具有磷光特性或荧光特性的有机发光材料或诸如QD的无机发光材料。

[0175] 第二基板340设置在发光二极管D上方,并且颜色转换层350形成在第二基板340的内侧上。

[0176] 颜色转换层350包括分别对应于绿色像素GP、红色像素RP和蓝色像素BP的第一颜色转换层352、第二颜色转换层354和第三颜色转换层356。

[0177] 第一颜色转换层352包括第一QD 362和第一非晶氧化物半导体材料372,并且第二颜色转换层354包括第二QD 364和第二非晶氧化物半导体材料374。第三颜色转换层356包括第三QD 366和第三非晶氧化物半导体材料376。

[0178] 第一QD 362至第三QD366分别是绿色QD、红色QD和蓝色QD,使得电致发光显示装置300可以提供彩色图像。

[0179] 第一非晶氧化物半导体材料372至第三非晶氧化物半导体材料376可以是a-IGZO。

[0180] 第一非晶氧化物半导体材料372至第三非晶氧化物半导体材料376用作阻挡或防止外部湿气渗透至QD 362至QD 266的保护层(或基层)。此外,由于镓原子与氧具有很强的组合力量(combination strength),因此通过第一非晶氧化物半导体材料372至第三非晶氧化物半导体材料376也阻挡或阻止了氧向QD 362至QD 366渗透。

[0181] 此外,第一QD 362至第三QD 366分散在第一非晶氧化物半导体材料372至第三非晶氧化物半导体材料376中,从而防止QD 362至QD 366的聚集。结果,防止了QD猝灭导致的发光效率降低。

[0182] 此外,由于非晶氧化物半导体材料372至376可以通过约100℃至150℃的相对低的固化工艺来固化,因此防止了由于高固化工艺导致的对QD 362至QD 366的损坏。

[0183] 由于非晶氧化物半导体材料372至376的能级与QD 362至QD 366的能级匹配,因此QD 362至QD 366对来自发光二极管D的光能(即,光能吸收效率)的消光效率以及QD 362至QD 366的发射特性得到了改善。

[0184] 在第一非晶氧化物半导体材料372至第三非晶氧化物半导体材料376中,铟原子、镓原子和锌原子可具有相同的摩尔分数。另选地,在第一非晶氧化物半导体材料372至第三非晶氧化物半导体材料376中,铟原子、镓原子和锌原子可以具有不同的摩尔分数。

[0185] 如上所述,由于QD 362至QD 366具有不同的价带最大能级,因此第一非晶氧化物半导体材料372至第三非晶氧化物半导体材料376也可具有不同的价带最大能级。

[0186] 例如,绿色像素GP中的第一QD 362的价带最大能级大于红色像素RP中的第二QD 364的价带最大能级,并且小于蓝色像素BP中的第三QD 366的价带最大能级。

[0187] 即,第一像素P1中的第一颜色转换层352的第一QD 362和第二像素P2中的第二颜色转换层354的第二QD 364具有不同的价带最大能级,并且第一像素P1中的第一颜色转换层352的第一非晶氧化物半导体材料372和第二像素P2中的第二颜色转换层354的第二非晶氧化物半导体材料374也具有不同的价带最大能级。换句话说,在第一颜色转换层352的第一非晶氧化物半导体材料372和第二颜色转换层354的第二非晶氧化物半导体材料374中,铟原子、镓原子和锌原子的摩尔分数是不同的。在第一颜色转换层352的第一非晶氧化物半导体材料372和第二颜色转换层354的第二非晶氧化物半导体材料374中,铟原子、镓原子和锌原子具有不同的摩尔分数。

[0188] 第二非晶氧化物半导体材料374中的镓原子相对于铟原子的摩尔分数大于第一非晶氧化物半导体材料372中的镓原子相对于铟原子的摩尔分数。第二非晶氧化物半导体材料374中的锌原子相对于铟原子的摩尔分数大于第一非晶氧化物半导体材料372中的锌原子相对于铟原子的摩尔分数。

[0189] 第三像素P3中的第三颜色转换层356的第三QD 366分别具有与第一像素P1中的第一颜色转换层352的第一QD 362以及第二像素P2中的第二颜色转换层354的第二QD 364不同的价带最大能级,并且第三像素P3中的第三颜色转换层356的第三非晶氧化物半导体材料376分别具有与第一像素P1中的第一颜色转换层352的第一非晶氧化物半导体材料372以及第二像素P2中的第二颜色转换层354的第二非晶氧化物半导体材料374不同的价带最大能级。

[0190] 换句话说,在第一颜色转换层352中的第一非晶氧化物半导体材料372、第二颜色转换层354中的第二非晶氧化物半导体材料374和第三颜色转换层356中的第三非晶氧化物半导体材料376内,铟原子、镓原子和锌原子的摩尔分数是不同的。在第一颜色转换层352中的第一非晶氧化物半导体材料372、第二颜色转换层354中的第二非晶氧化物半导体材料374和第三颜色转换层356中的第三非晶氧化物半导体材料376内,铟原子、镓原子和锌原子具有不同的摩尔分数。

[0191] 第三非晶氧化物半导体材料376中的铟原子相对于镓原子和/或锌原子的摩尔分数大于第一非晶氧化物半导体材料372和第二非晶氧化物半导体材料374中的铟原子相对于镓原子和/或锌原子的摩尔分数。

[0192] 在图10中,颜色转换层350与第二电极334间隔开,但是不限于此。例如,颜色转换层350可以与第二电极334接触,或者可以通过粘附层粘附到第二电极334上。另外,在底部发光型电致发光显示装置中,颜色转换层350可以位于发光二极管D与第一基板310之间。

[0193] 尽管未示出,但是绿色滤色器、红色滤色器和蓝色滤色器可以位于第一颜色转换层352、第二颜色转换层354和第三颜色转换层356中的每一个与第二基板340之间。

[0194] 对于本领域技术人员显而易见的是,在不脱离本发明的精神或范围的情况下,可以在本发明中进行各种修改和变化。因此,本发明旨在涵盖落入所附权利要求及其等同物的范围内的针对本发明的修改和变化。

[0195] 相关申请的交叉引用

[0196] 本申请要求于2017年10月26日在韩国提交的韩国专利申请第10-2017-0140214号的权益,通过引用将该韩国专利申请合并于此。

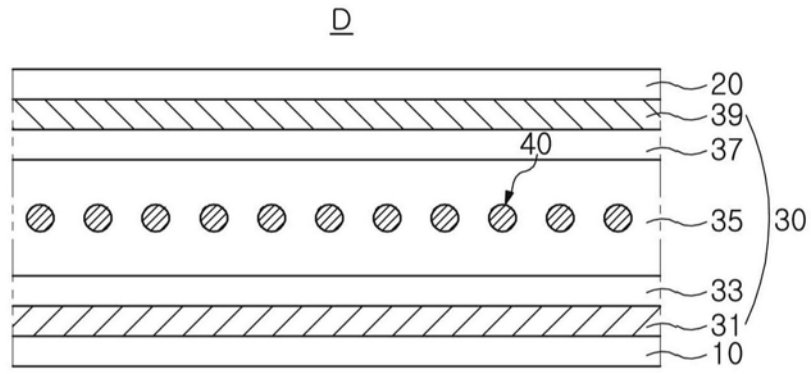


图1

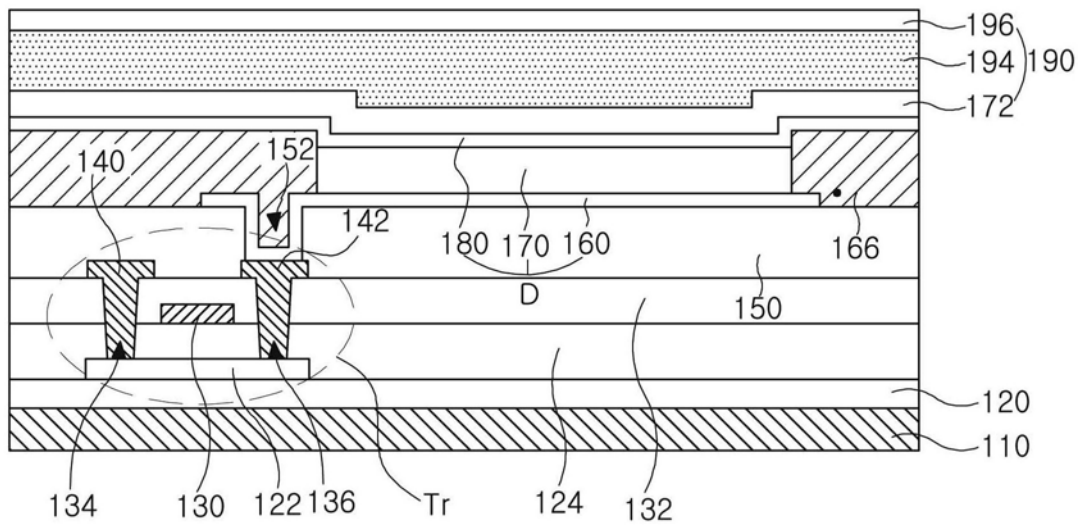
100

图2

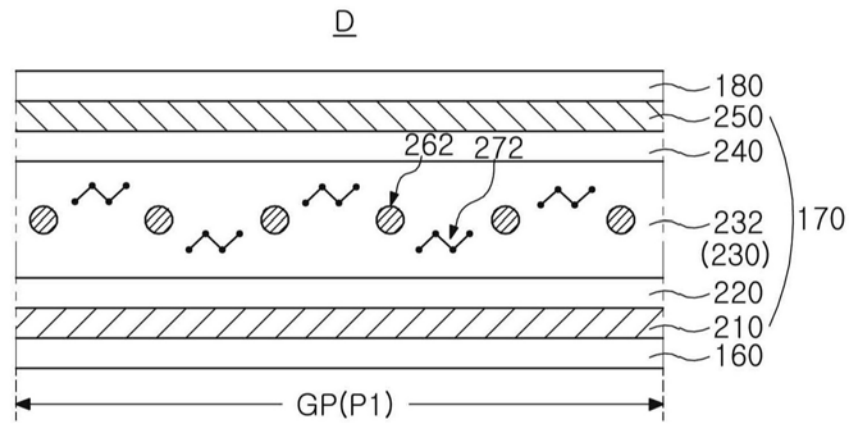


图3A

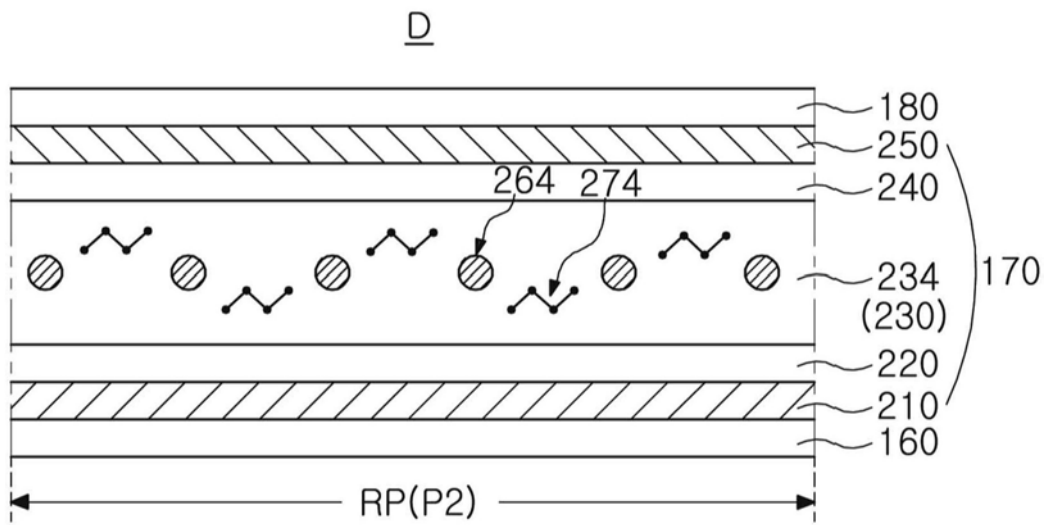


图3B

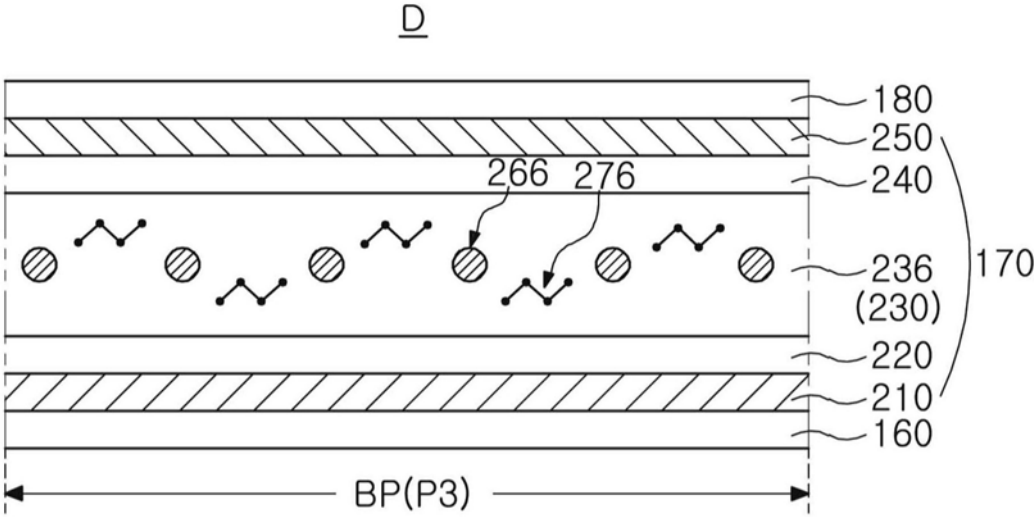


图3C

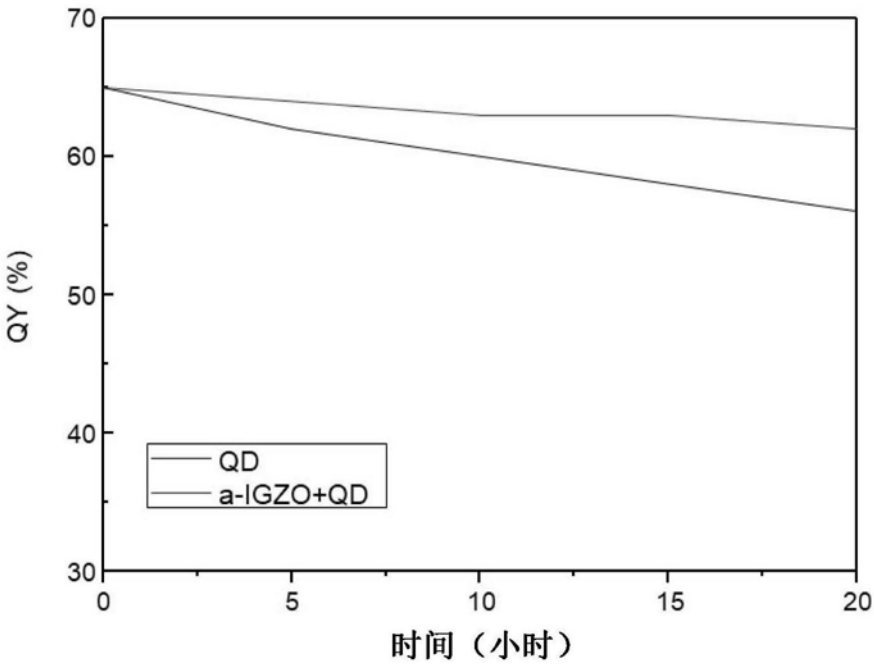


图4

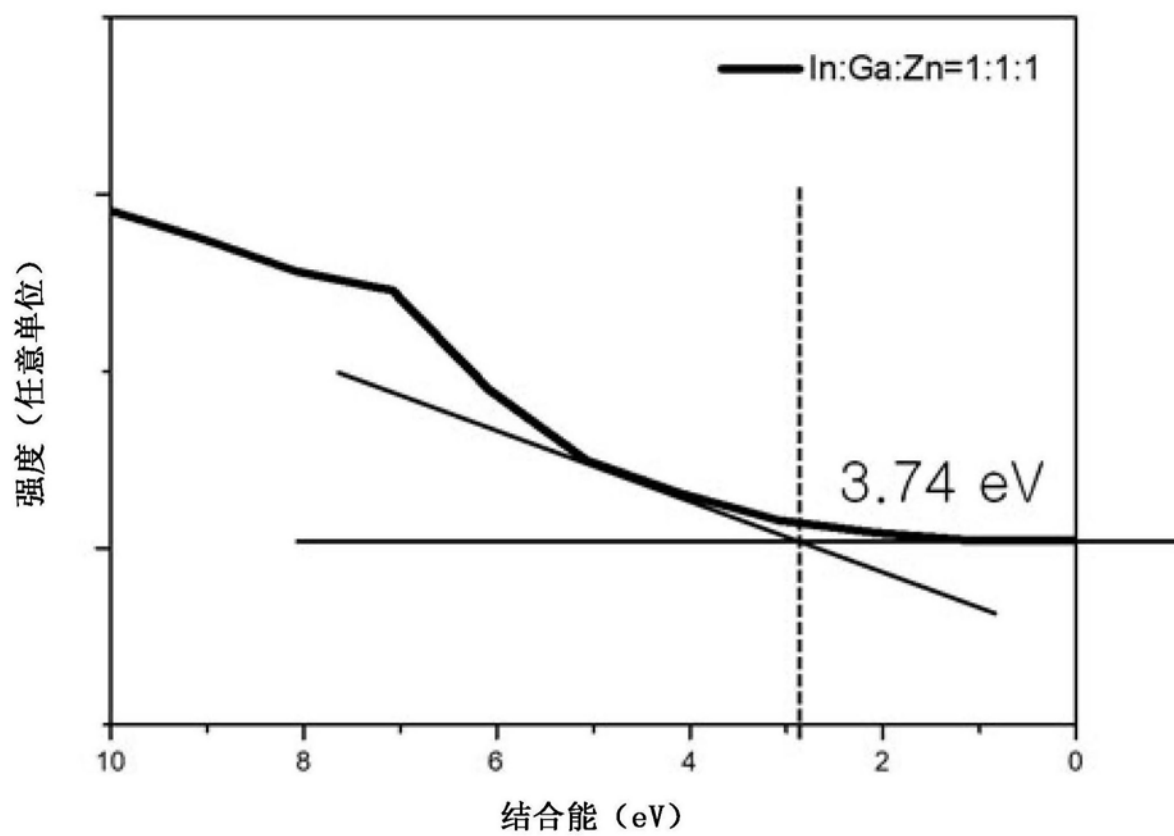


图5A

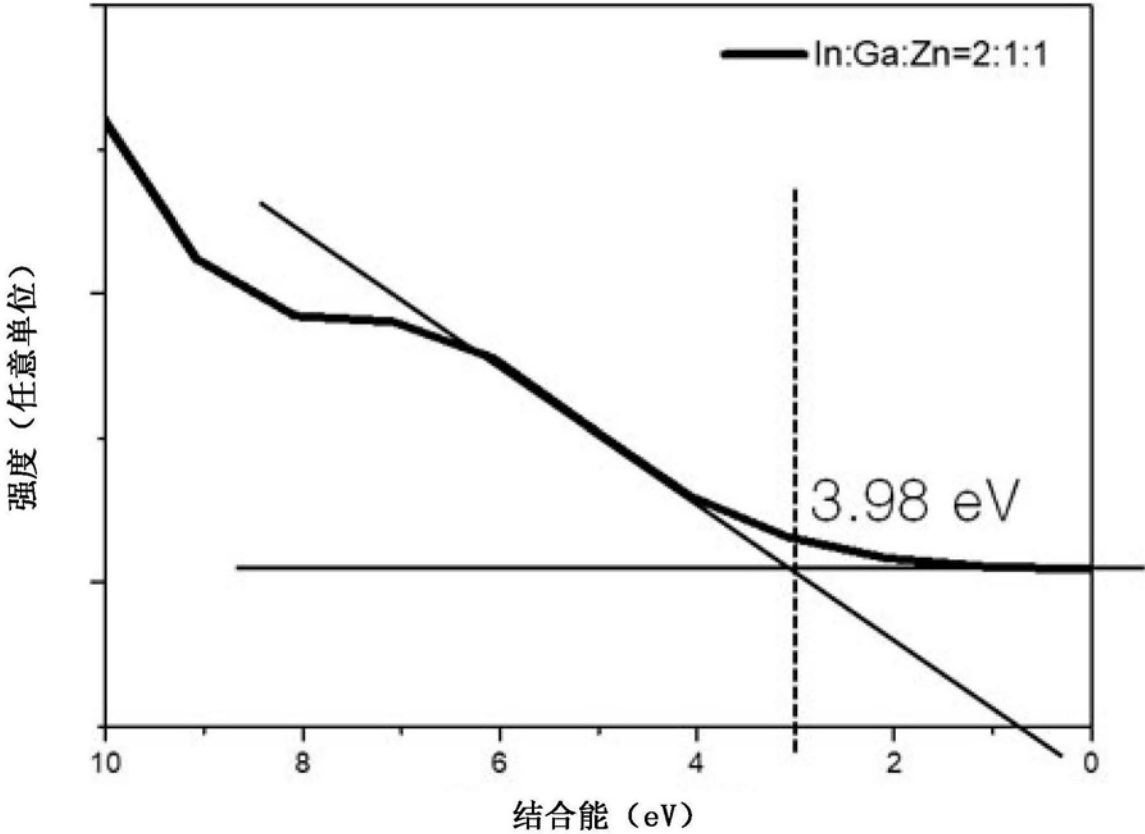


图5B

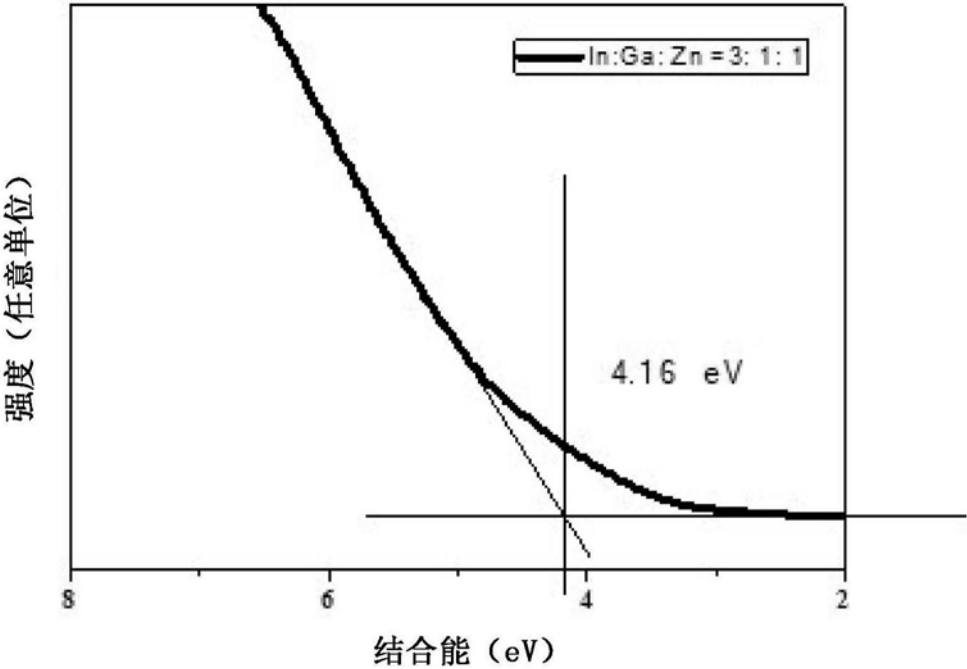


图5C

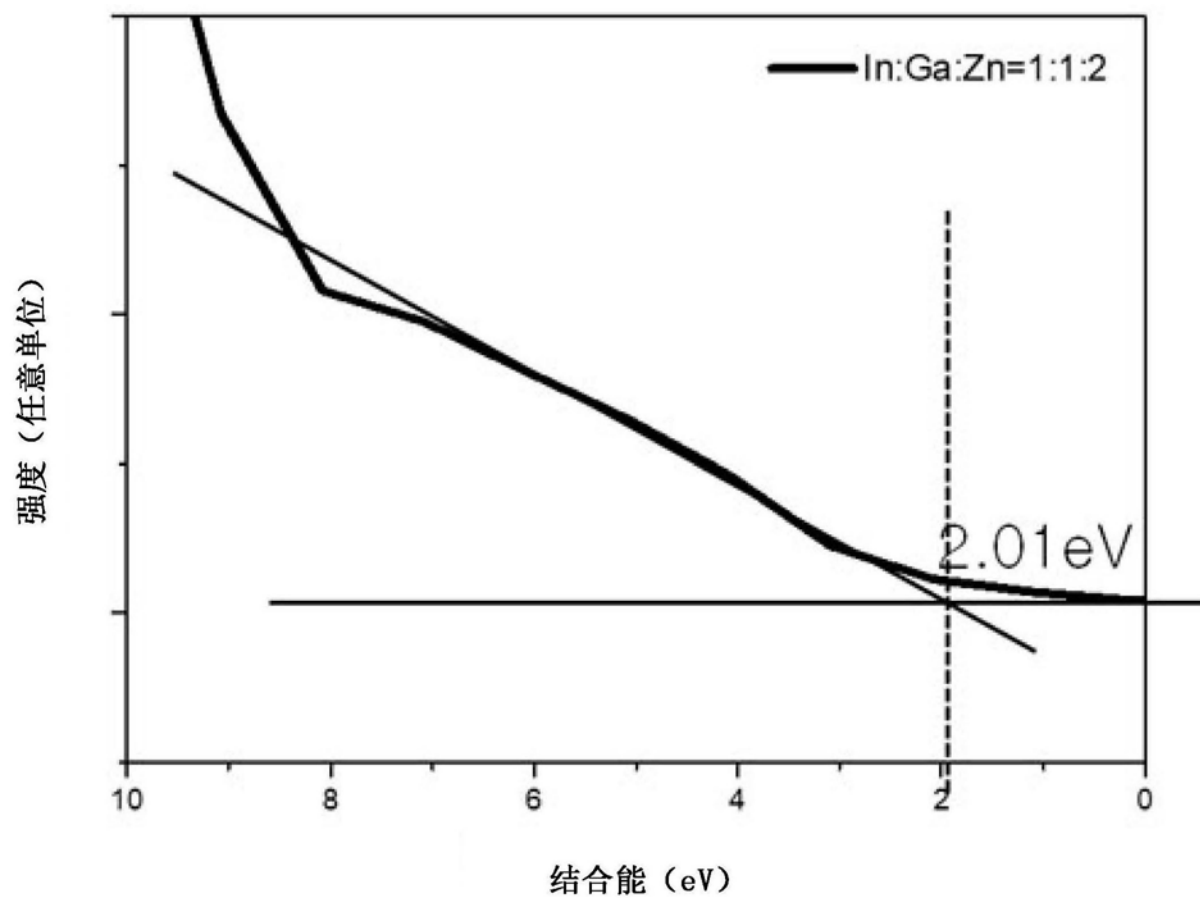


图5D

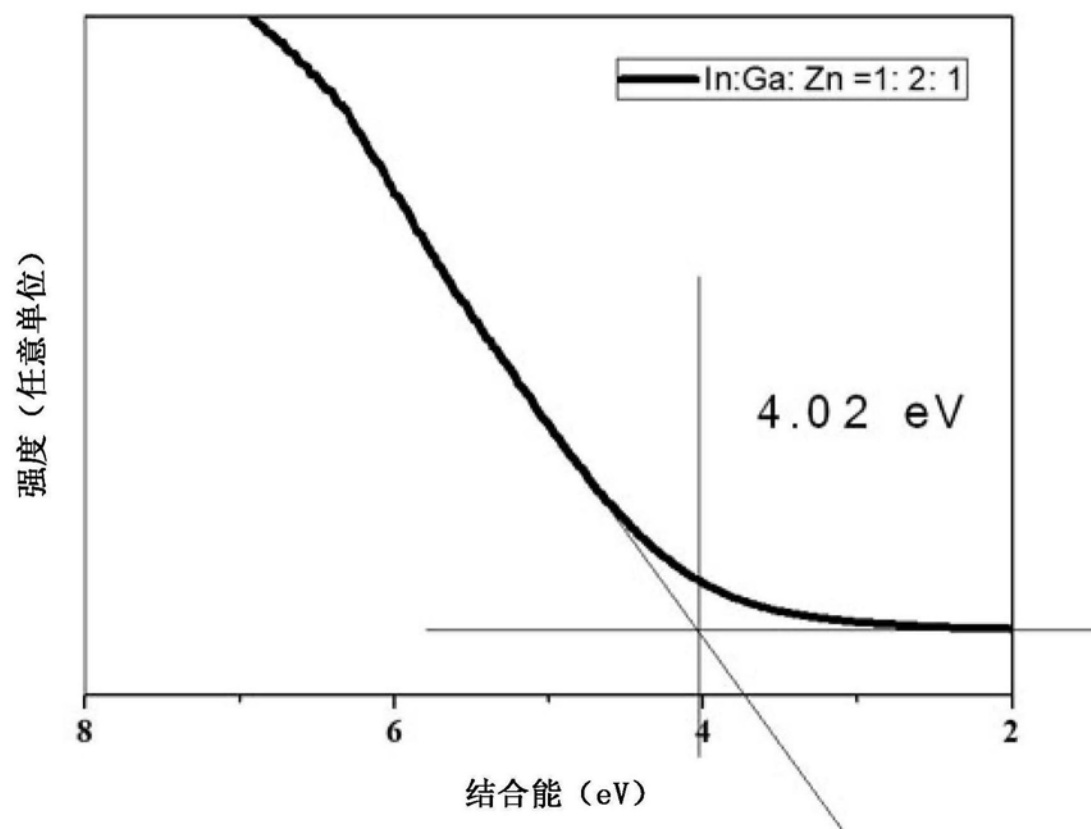


图5E

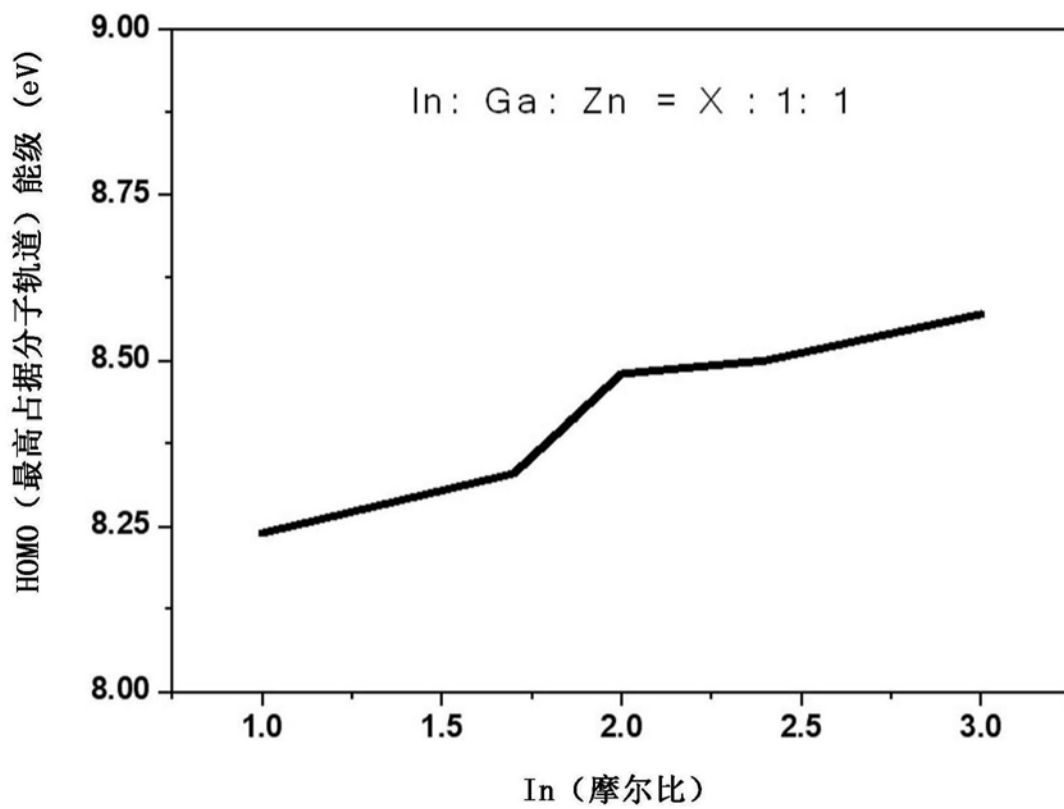


图6A

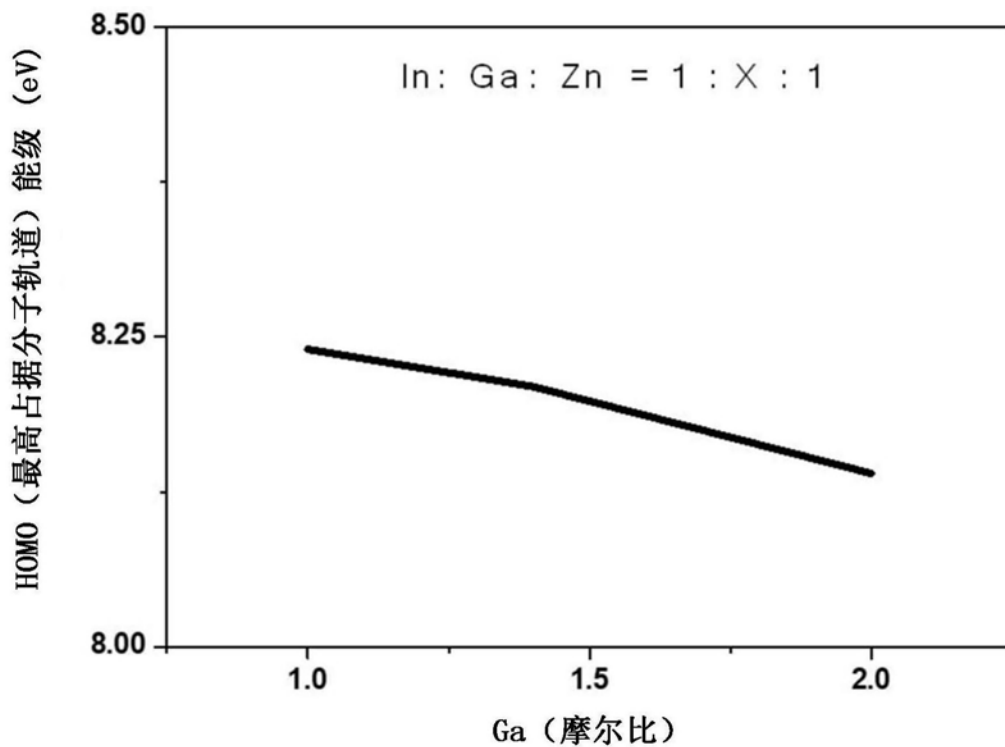


图6B

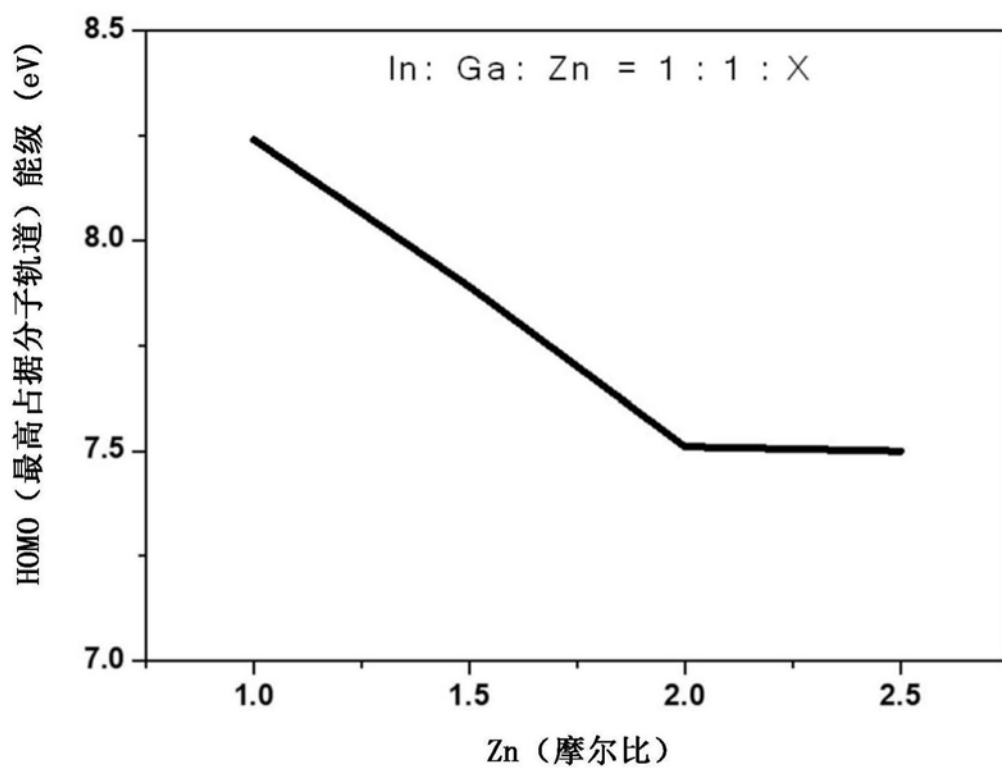


图6C

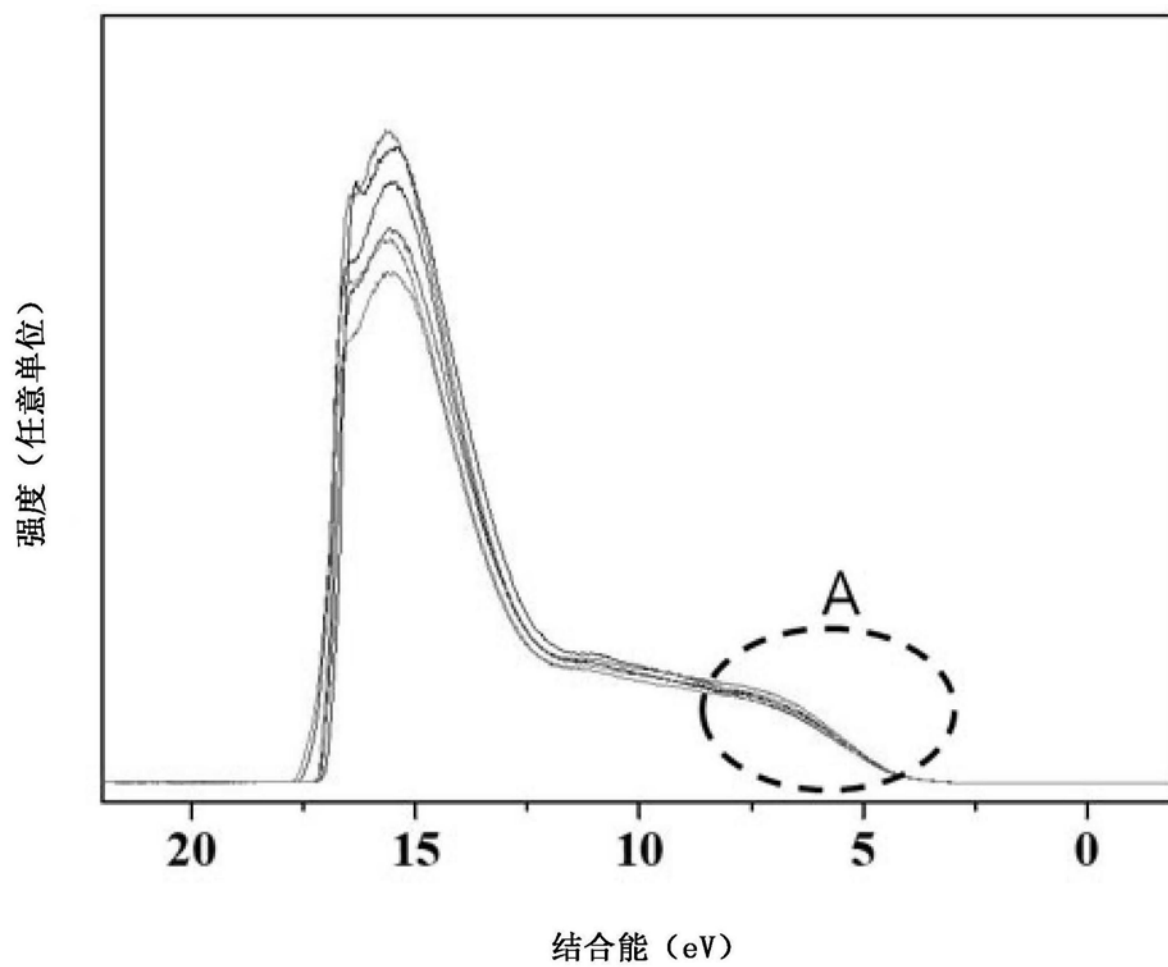


图7A

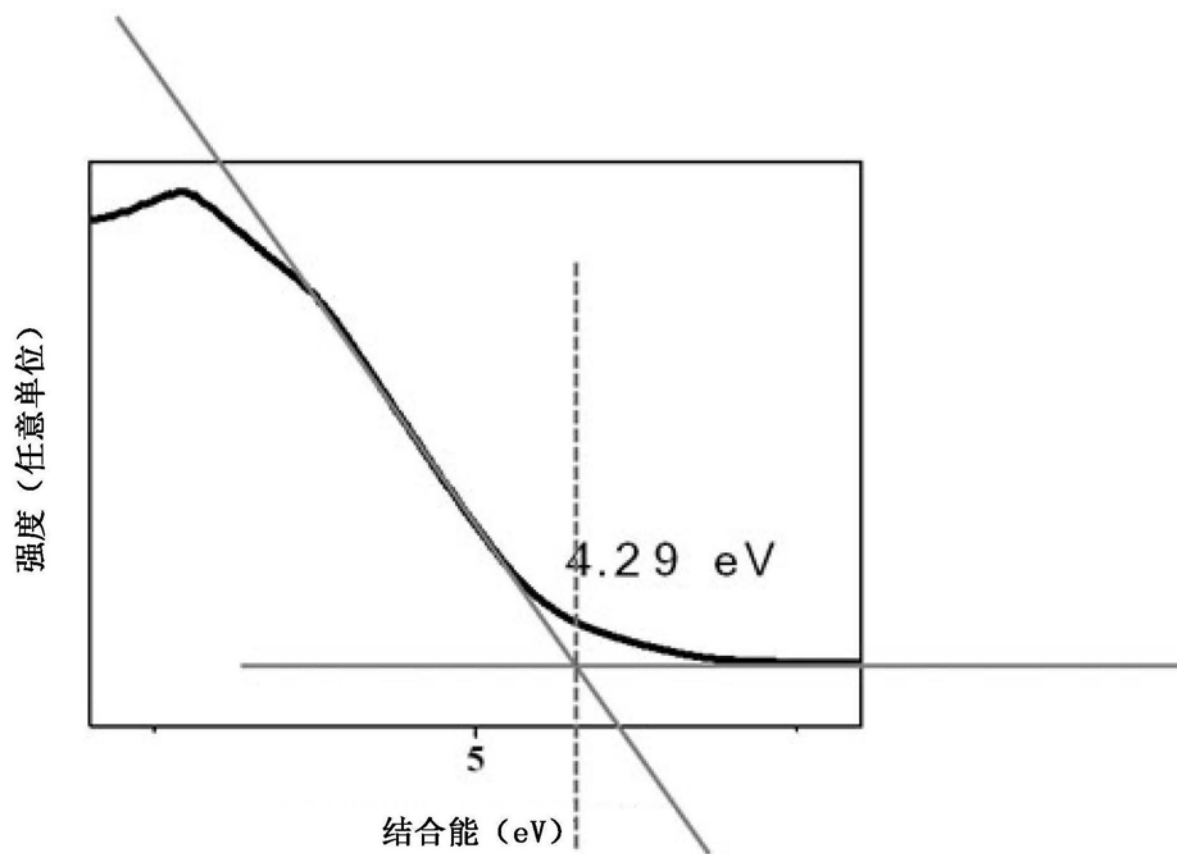


图7B

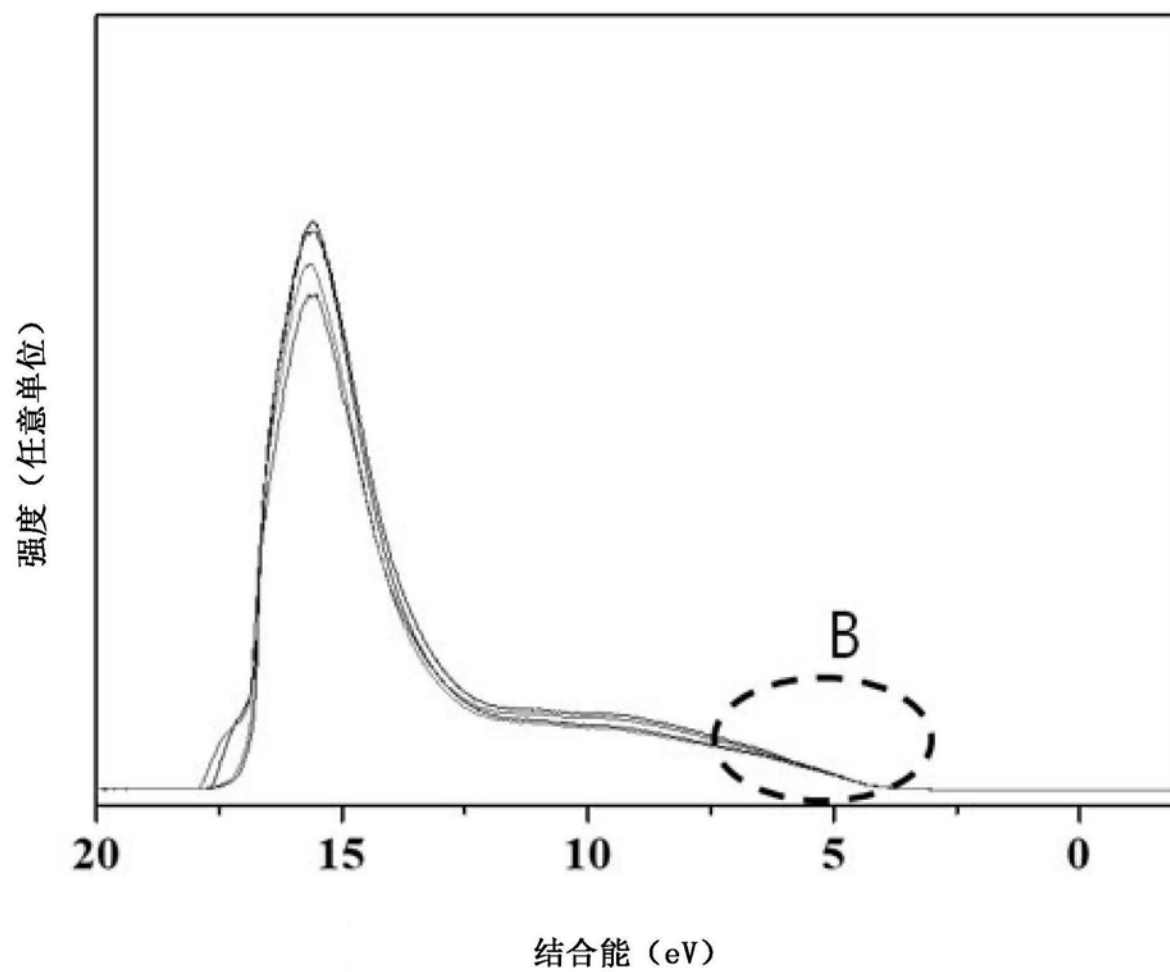


图8A

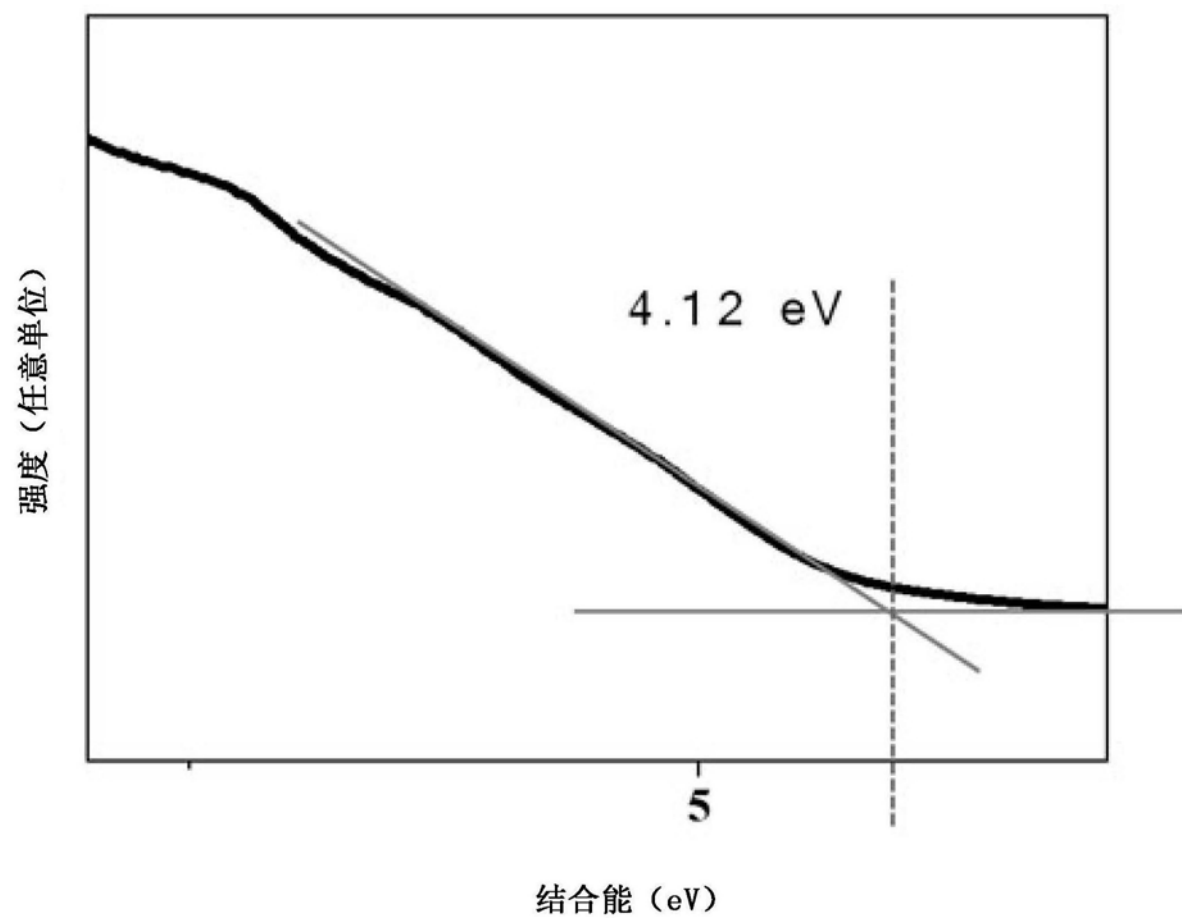


图8B

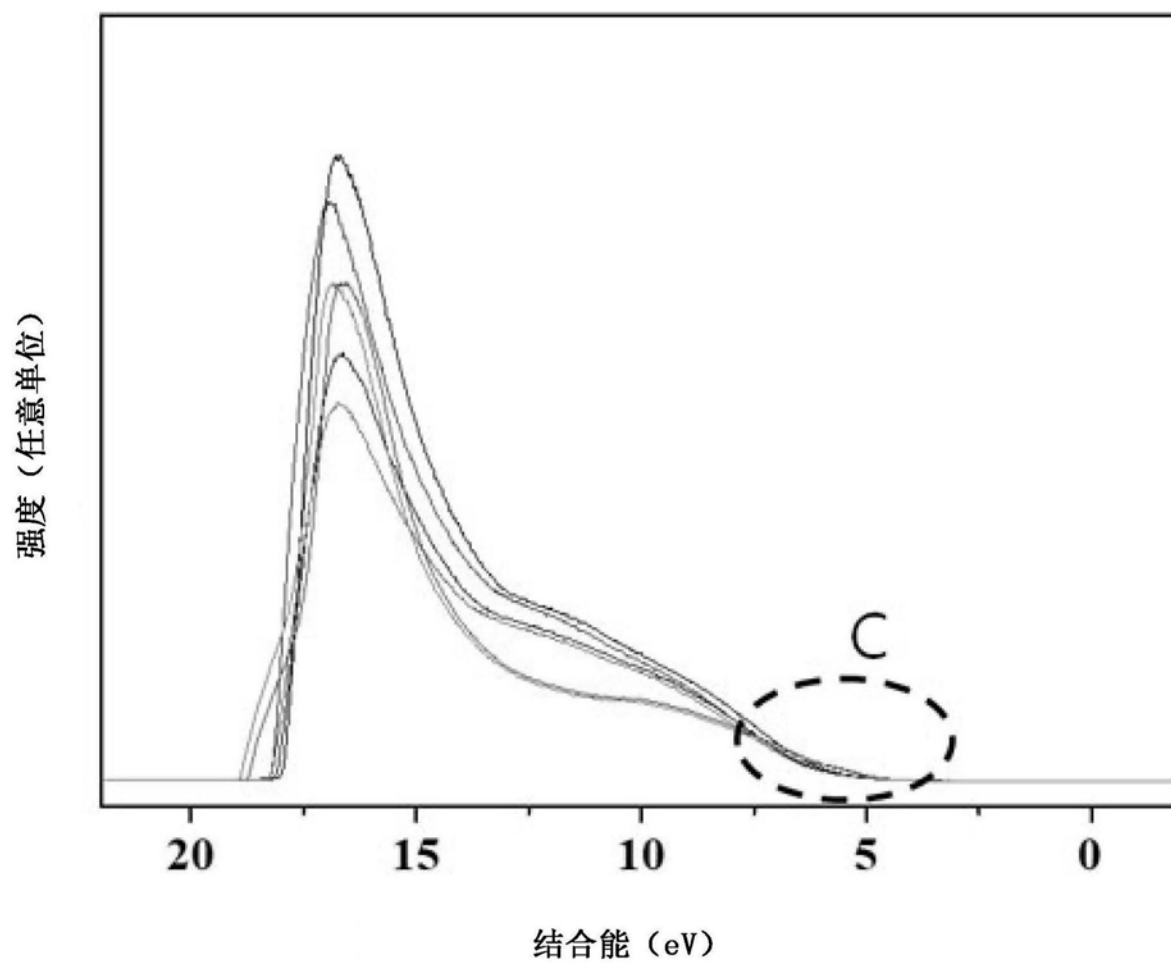


图9A

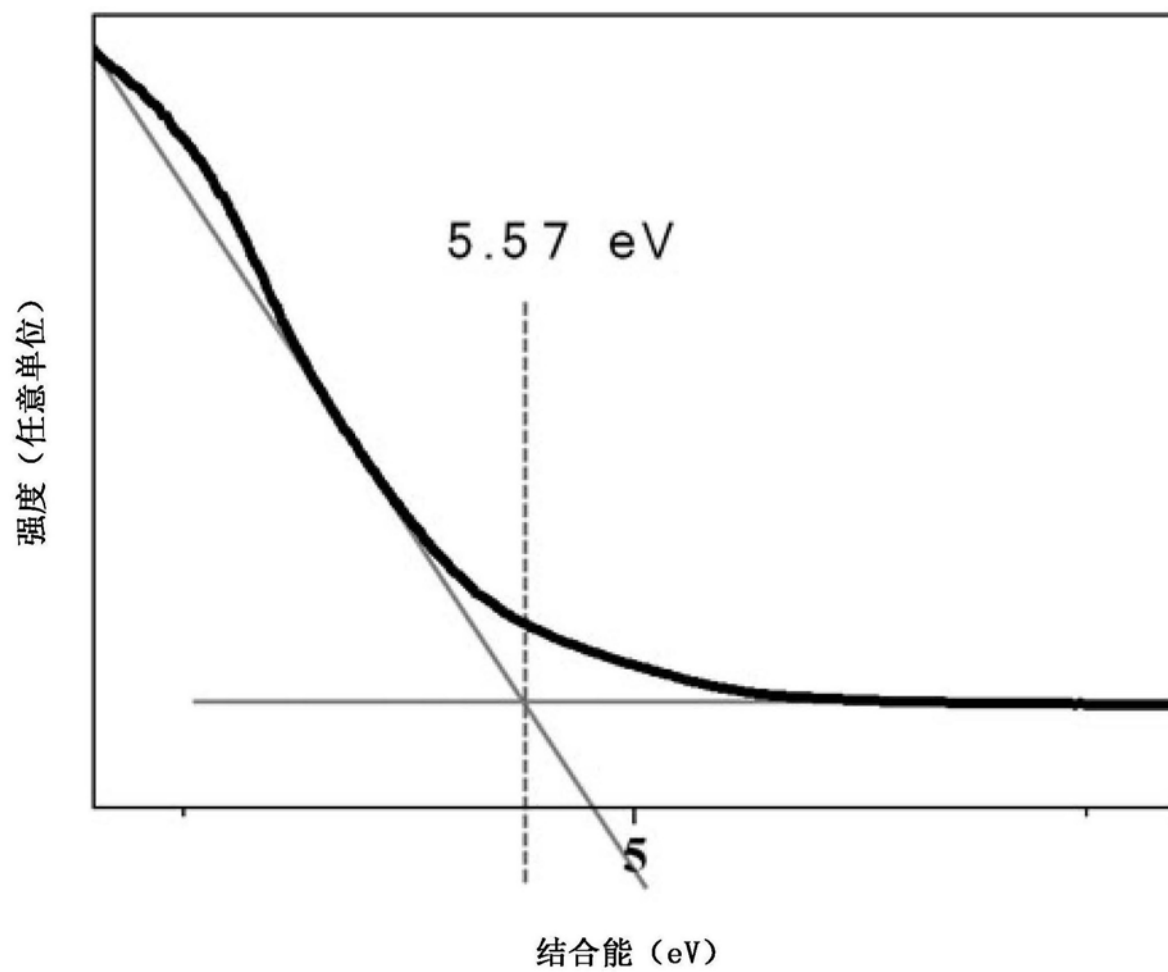


图9B

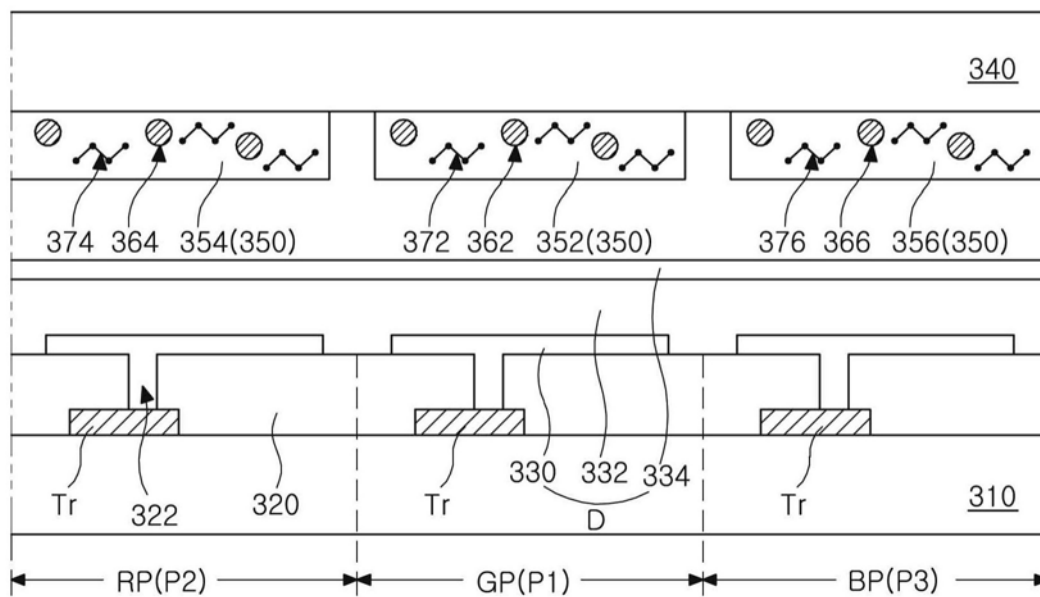
300

图10

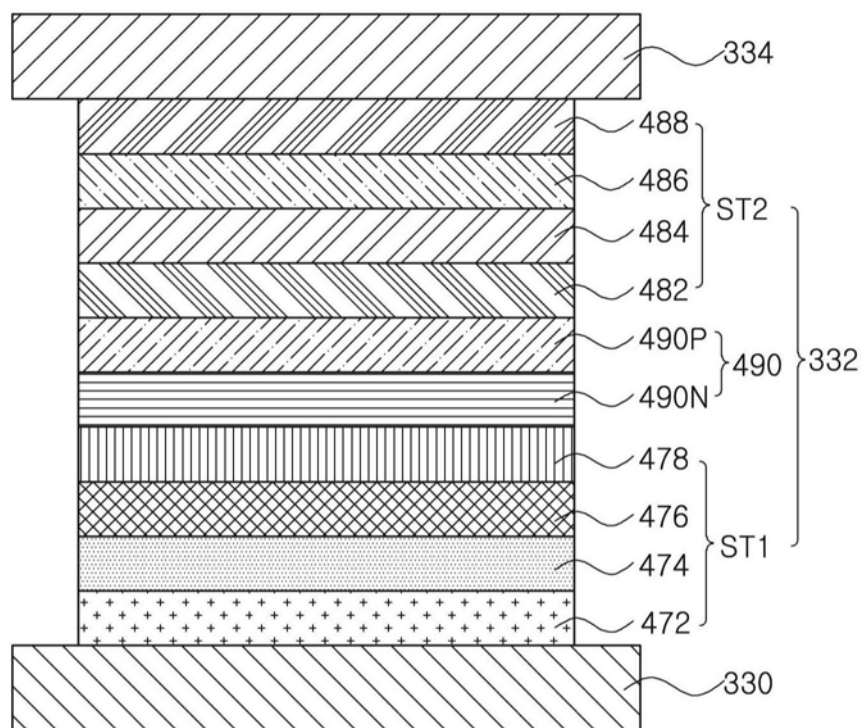
D

图11

专利名称(译)	发光二极管和电致发光显示装置		
公开(公告)号	CN109713144A	公开(公告)日	2019-05-03
申请号	CN201811252297.5	申请日	2018-10-25
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
[标]发明人	姜知延 张庆国 金所望		
发明人	姜知延 张庆国 金所望		
IPC分类号	H01L51/50 H01L27/32		
代理人(译)	赵彤 刘久亮		
优先权	1020170140214 2017-10-26 KR		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

发光二极管和电致发光显示装置。一种发光二极管，所述发光二极管包括：第一电极，所述第一电极位于第一像素中；第一发光层，所述第一发光层位于所述第一电极上且位于所述第一像素中，所述第一发光层包括第一非晶氧化物半导体材料和第一量子点，其中，所述第一非晶氧化物半导体材料包括铟原子、镓原子和锌原子；以及第二电极，所述第二电极覆盖所述第一发光层。

