



## (12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110663120 A

(43)申请公布日 2020.01.07

(21)申请号 201880000373.5

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2018.04.28

H01L 51/52(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

H01L 27/32(2006.01)

2018.05.02

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2018/085061 2018.04.28

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/205127 EN 2019.10.31

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 罗程远

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 刘悦晗 陈源

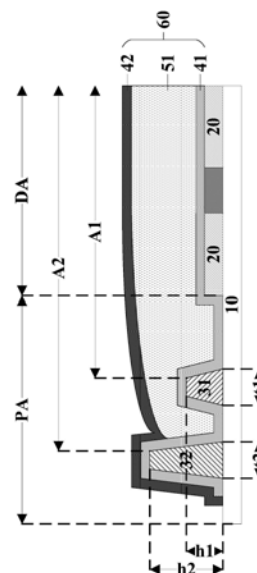
权利要求书4页 说明书14页 附图16页

### (54)发明名称

显示基板、显示设备和制造显示基板的方法

### (57)摘要

本申请提供了一种具有显示区域和周边区域的显示基板。显示基板包括：基底基板(10)；多个发光元件(20)，其位于基底基板(10)上且位于显示区域中；封装层(60)，其位于所述多个发光元件(20)的远离基底基板(10)的一侧，封装所述多个发光元件(20)；和第一阻挡层(31)，其位于基底基板(10)上且位于周边区域中，并且形成实质上围绕第一区域的第一围绕件。第一阻挡层(31)包括：上转换材料，其构造为将入射光转换为紫外光。封装层(60)包括：第一有机封装子层(51)，其位于基底基板(10)上。



1. 一种具有显示区域和周边区域的显示基板,包括:  
基底基板;  
多个发光元件,其位于所述基底基板上且位于所述显示区域中;  
封装层,其位于所述多个发光元件的远离所述基底基板的一侧,封装所述多个发光元件;和  
第一阻挡层,其位于所述基底基板上且位于所述周边区域中,并且形成实质上围绕第一区域的第一围绕件;  
其中,所述第一阻挡层包括:上转换材料,其构造为将入射光转换为紫外光;并且  
其中,所述封装层包括:  
第一有机封装子层,其位于所述基底基板上。
2. 根据权利要求1所述的显示基板,还包括:第一无机封装子层,其封装所述多个发光元件和所述第一阻挡层;  
其中,所述第一有机封装子层实质上被包围在所述第一区域内并且位于所述第一无机封装子层的远离所述基底基板的一侧。
3. 根据权利要求1所述的显示基板,还包括:第二阻挡层,其位于所述基底基板上且位于所述周边区域中,并且形成实质上围绕第二区域的第二围绕件,所述第二区域大于所述第一区域;  
其中,所述第一无机封装子层封装所述多个发光元件、所述第一阻挡层和所述第二阻挡层;并且  
所述第一无机封装子层在所述第一阻挡层和所述第二阻挡层之间的区域中与所述基底基板接触。
4. 根据权利要求3所述的显示基板,其中,所述第一有机封装子层实质上被包围在所述第二区域中。
5. 根据权利要求3所述的显示基板,其中,所述第二阻挡层包括:上转换材料,其构造为将入射光转换为紫外光。
6. 根据权利要求3所述的显示基板,其中,所述第二阻挡层相对于所述基底基板的高度大于所述第一阻挡层相对于所述基底基板的高度。
7. 根据权利要求3所述的显示基板,其中,所述第一阻挡层和所述第二阻挡层彼此间隔开约0.5mm至约2mm范围内的距离;并且  
所述第一阻挡层和所述第二阻挡层的每一个的横向厚度在约10 $\mu$ m至约20 $\mu$ m的范围内。
8. 根据权利要求4至7中任一项所述的显示基板,其中,所述封装层还包括:第二无机封装子层,其位于所述第一有机封装子层的远离所述基底基板的一侧,封装所述多个发光元件、所述第一阻挡层、所述第二阻挡层、所述第一无机封装子层和所述第一有机封装子层。
9. 根据权利要求8所述的显示基板,其中,所述封装层还包括:第二有机封装子层,其位于所述第二无机封装子层的远离所述基底基板的一侧,并且实质上被包围在所述第二区域内。
10. 根据权利要求9所述的显示基板,其中,所述封装层还包括:第三无机封装子层,其位于所述第二有机封装子层的远离所述基底基板的一侧。
11. 根据权利要求8所述的显示基板,还包括:第三阻挡层,其位于所述基底基板上且位

于所述周边区域中,并且形成实质上围绕第三区域的第三围绕件,所述第三区域大于所述第二区域;

其中,所述第一无机封装子层位于所述第一阻挡层、所述第二阻挡层和所述第三阻挡层的远离所述基底基板的一侧,封装所述多个发光元件、所述第一阻挡层、所述第二阻挡层和所述第三阻挡层;

所述第一无机封装子层在所述第二阻挡层和所述第三阻挡层之间的区域中与所述基底基板接触;并且

所述第二无机封装子层位于所述第一无机封装子层和所述第一有机封装子层的远离所述基底基板的一侧,封装所述多个发光元件、所述第一阻挡层、所述第二阻挡层、所述第三阻挡层、所述第一无机封装子层和所述第一有机封装子层。

12. 根据权利要求11所述的显示基板,其中,所述封装层还包括:第二有机封装子层,其位于所述第二无机封装子层的远离所述基底基板的一侧,并且实质上被包围在所述第三区域内。

13. 根据权利要求11所述的显示基板,其中,所述第三阻挡层包括:上转换材料,其构造为将入射光转换为紫外光。

14. 根据权利要求11所述的显示基板,其中,所述第二阻挡层相对于所述基底基板的高度大于所述第一阻挡层相对于所述基底基板的高度;并且

所述第三阻挡层相对于所述基底基板的高度大于所述第二阻挡层相对于所述基底基板的高度。

15. 根据权利要求12至14中任一项所述的显示基板,其中,所述封装层还包括:第三无机封装子层,其封装所述多个发光元件、所述第一阻挡层、所述第二阻挡层、所述第三阻挡层、所述第一无机封装子层、所述第二无机封装子层、所述第一有机封装子层和所述第二有机封装子层。

16. 一种显示设备,包括权利要求1至15中任一项所述的显示基板。

17. 一种制造具有显示区域和周边区域的显示基板的方法,包括:

在基底基板上且在所述显示区域中形成多个发光元件;

在所述多个发光元件的远离所述基底基板的一侧形成封装层,其封装所述多个发光元件;和

在所述基底基板上且在所述周边区域中形成第一阻挡层,所述第一阻挡层形成实质上围绕第一区域的第一围绕件;

其中,利用包括上转换材料的材料形成第一阻挡层,所述上转换材料构造为将入射光转换为紫外光;并且

其中,形成所述封装层包括:

在所述基底基板上形成第一有机封装子层。

18. 根据权利要求17所述的方法,其中,形成所述第一有机封装子层包括:

形成实质上被包围在所述第一区域中的第一有机材料层;

在形成所述第一有机材料层之后,通过入射光照射所述第一阻挡层,所述第一阻挡层将入射光转换为紫外光;和

通过由所述第一阻挡层转换而来的紫外光固化所述第一有机材料层的周边部分,从而

使所述第一有机材料层的周边部分稳固。

19. 根据权利要求17所述的方法, 还包括: 形成第一无机封装子层, 其封装所述多个发光元件和所述第一阻挡层;

其中, 所述第一有机封装子层形成在所述第一无机封装子层的远离所述基底基板的一侧。

20. 根据权利要求19所述的方法, 还包括: 在所述基底基板上且在所述周边区域中形成第二阻挡层, 所述第二阻挡层形成实质上围绕第二区域的第二围绕件, 所述第二区域大于所述第一区域;

其中, 所述第一无机封装子层形成为封装所述多个发光元件、所述第一阻挡层和所述第二阻挡层; 并且

所述第一无机封装子层形成为在所述第一阻挡层和所述第二阻挡层之间的区域中与所述基底基板接触。

21. 根据权利要求20所述的方法, 其中, 所述第一有机封装子层形成为实质上被包围在所述第二区域中;

其中, 形成所述第一有机封装子层包括:

形成实质上被包围在所述第二区域中的第一有机材料层;

在形成所述第一有机材料层之后, 通过入射光照射所述第一阻挡层, 所述第一阻挡层将入射光转换为紫外光; 和

通过由所述第一阻挡层转换而来的紫外光固化所述第一有机材料层的周边部分, 从而使所述第一有机材料层的周边部分稳固。

22. 根据权利要求20所述的方法, 其中, 利用包括上转换材料的材料形成所述第二阻挡层, 所述上转换材料构造为将入射光转换为紫外光; 并且

其中, 形成所述封装层还包括: 形成第一有机封装子层, 其位于所述第一无机封装子层的远离所述基底基板的一侧, 并且实质上被包围在所述第二区域内;

其中, 形成所述第一有机封装子层包括:

形成实质上被包围在所述第二区域中的第一有机材料层;

在形成所述第一有机材料层之后, 通过入射光照射所述第一阻挡层和所述第二阻挡层, 所述第一阻挡层和所述第二阻挡层将入射光转换为紫外光; 和

通过由所述第一阻挡层和所述第二阻挡层转换而来的紫外光固化所述第一有机材料层的周边部分, 从而使所述第一有机材料层的周边部分稳固。

23. 根据权利要求20所述的方法, 其中, 所述第二阻挡层形成为其相对于所述基底基板的高度大于所述第一阻挡层相对于所述基底基板的高度。

24. 根据权利要求20所述的方法, 其中, 所述第一阻挡层和所述第二阻挡层形成为彼此间隔开约0.5mm至约2mm范围内的距离; 并且

所述第一阻挡层和所述第二阻挡层的每一个形成为具有在约10 $\mu$ m至约20 $\mu$ m的范围内的横向厚度。

25. 根据权利要求22至24中任一项所述的方法, 其中, 形成所述封装层还包括: 形成第二无机封装子层, 其位于所述第一有机封装子层的远离所述基底基板的一侧, 封装所述多个发光元件、所述第一阻挡层、所述第二阻挡层、所述第一无机封装子层和所述第一有机封

装子层。

26. 根据权利要求25所述的方法, 其中, 形成所述封装层还包括: 形成第二有机封装子层, 其位于所述第二无机封装子层的远离所述基底基板的一侧, 并且所述第二有机封装子层形成实质上被包围在所述第二区域内。

27. 根据权利要求26所述的方法, 其中, 形成所述封装层还包括: 形成第三无机封装子层, 其位于所述第二有机封装子层的远离所述基底基板的一侧。

28. 根据权利要求25所述的方法, 还包括: 在基底基板上且在周边区域中形成第三阻挡层, 所述第三阻挡层形成实质上围绕第三区域的第三围绕件, 所述第三区域大于所述第二区域;

其中, 所述第一无机封装子层形成在所述第一阻挡层、所述第二阻挡层和所述第三阻挡层的远离所述基底基板的一侧, 封装所述多个发光元件、所述第一阻挡层、所述第二阻挡层和所述第三阻挡层;

所述第一无机封装子层形成在所述第二阻挡层和所述第三阻挡层之间的区域中与所述基底基板接触; 并且

所述第二无机封装子层形成在所述第一无机封装子层和所述第一有机封装子层的远离所述基底基板的一侧, 封装所述多个发光元件、所述第一阻挡层、所述第二阻挡层、所述第三阻挡层、所述第一无机封装子层和所述第一有机封装子层。

29. 根据权利要求28所述的方法, 其中, 形成所述封装层还包括: 形成第二有机封装子层, 其位于所述第二无机封装子层的远离所述基底基板的一侧, 并且所述第二有机封装子层形成实质上被包围在所述第三区域内;

其中, 形成所述第二有机封装子层包括:

形成实质上被包围在所述第三区域中的第二有机材料层;

在形成所述第二有机材料层之后, 通过入射光照射所述第二阻挡层和所述第三阻挡层, 所述第二阻挡层和所述第三阻挡层将入射光转换为紫外光; 和

通过由所述第二阻挡层和所述第三阻挡层转换而来的紫外光固化所述第二有机材料层的周边部分, 从而使所述第二有机材料层的周边部分稳固。

30. 根据权利要求28所述的方法, 其中, 利用包括上转换材料的材料形成所述第三阻挡层, 所述上转换材料构造为将入射光转换为紫外光。

31. 根据权利要求28所述的方法, 其中, 所述第二阻挡层形成为其相对于所述基底基板的高度大于所述第一阻挡层相对于所述基底基板的高度; 并且

所述第三阻挡层形成为其相对于所述基底基板的高度大于所述第二阻挡层相对于所述基底基板的高度。

32. 根据权利要求29至30中任一项所述的方法, 其中, 形成所述封装层还包括: 形成第三无机封装子层, 其封装所述多个发光元件、所述第一阻挡层、所述第二阻挡层、所述第三阻挡层、所述第一无机封装子层、所述第二无机封装子层、所述第一有机封装子层和所述第二有机封装子层。

## 显示基板、显示设备和制造显示基板的方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术,更具体地,涉及具有显示区域和周边区域的显示基板、显示设备和制造显示基板的方法。

### 背景技术

[0002] 有机发光二极管(OLED)显示设备是自发光装置且无需背光。与传统液晶显示(LCD)设备相比,OLED显示设备还提供更鲜艳的色彩和更大的色域。此外,OLED显示设备可以制作得比典型的LCD更易弯曲、更薄且更轻。OLED显示设备通常包括阳极、包括发光层的有机层、以及阴极。OLED可以为底发光型OLED或顶发光型OLED。

### 发明内容

[0003] 在一方面,本发明提供了一种具有显示区域和周边区域的显示基板,包括:基底基板;多个发光元件,其位于基底基板上且位于显示区域中;封装层,其位于所述多个发光元件的远离基底基板的一侧,封装所述多个发光元件;和第一阻挡层,其位于基底基板上且位于周边区域中,并且形成实质上围绕第一区域的第一围绕件;其中,第一阻挡层包括:上转换材料,其构造为将入射光转换为紫外光;并且其中,封装层包括:第一有机封装子层,其位于基底基板上。

[0004] 可选地,所述显示基板还包括第一无机封装子层,其封装所述多个发光元件和第一阻挡层;其中,第一有机封装子层实质上被包围在第一区域内并且位于第一无机封装子层的远离基底基板的一侧。

[0005] 可选地,所述显示基板还包括:第二阻挡层,其位于基底基板上且位于周边区域中,并且形成实质上围绕第二区域的第二围绕件,所述第二区域大于所述第一区域;其中,第一无机封装子层封装所述多个发光元件、第一阻挡层和第二阻挡层;并且第一无机封装子层在第一阻挡层和第二阻挡层之间的区域中与基底基板接触。

[0006] 可选地,第一有机封装子层实质上被包围在第二区域中。

[0007] 可选地,第二阻挡层包括:上转换材料,其构造为将入射光转换为紫外光。

[0008] 可选地,第二阻挡层相对于基底基板的高度大于第一阻挡层相对于基底基板的高度。

[0009] 可选地,第一阻挡层和第二阻挡层彼此间隔开约0.5mm至约2mm范围内的距离;并且第一阻挡层和第二阻挡层的每一个的横向厚度在约10 $\mu$ m至约20 $\mu$ m的范围内。

[0010] 可选地,封装层还包括:第二无机封装子层,其位于第一有机封装子层的远离基底基板的一侧,封装所述多个发光元件、第一阻挡层、第二阻挡层、第一无机封装子层和第一有机封装子层。

[0011] 可选地,封装层还包括:第二有机封装子层,其位于第二无机封装子层的远离基底基板的一侧,并且实质上被包围在第二区域内。

[0012] 可选地,封装层还包括:第三无机封装子层,其位于第二有机封装子层的远离基底

基板的一侧。

[0013] 可选地,所述显示基板还包括:第三阻挡层,其位于基底基板上且位于周边区域中,并且形成实质上围绕第三区域的第三围绕件,所述第三区域大于所述第二区域;其中,第一无机封装子层位于第一阻挡层、第二阻挡层和第三阻挡层的远离基底基板的一侧,封装所述多个发光元件、第一阻挡层、第二阻挡层和第三阻挡层;第一无机封装子层在第二阻挡层和第三阻挡层之间的区域中与基底基板接触;并且,第二无机封装子层位于第一无机封装子层和第一有机封装子层的远离基底基板的一侧,封装所述多个发光元件、第一阻挡层、第二阻挡层、第三阻挡层、第一无机封装子层和第一有机封装子层。

[0014] 可选地,封装层还包括:第二有机封装子层,其位于第二无机封装子层的远离基底基板的一侧,并且实质上被包围在第三区域内。

[0015] 可选地,第三阻挡层包括:上转换材料,其构造为将入射光转换为紫外光。

[0016] 可选地,第二阻挡层相对于基底基板的高度大于第一阻挡层相对于基底基板的高度;并且第三阻挡层相对于基底基板的高度大于第二阻挡层相对于基底基板的高度。

[0017] 可选地,封装层还包括:第三无机封装子层,其封装所述多个发光元件、第一阻挡层、第二阻挡层、第三阻挡层、第一无机封装子层、第二无机封装子层、第一有机封装子层和第二有机封装子层。

[0018] 在另一方面,本发明提供了一种显示设备,其包括本文描述的显示基板。

[0019] 在另一方面,本发明提供了一种制造具有显示区域和周边区域的显示基板的方法,包括:在基底基板上且在显示区域中形成多个发光元件;在所述多个发光元件的远离基底基板的一侧形成封装层,其封装所述多个发光元件;以及,在基底基板上且在周边区域中形成第一阻挡层,第一阻挡层形成实质上围绕第一区域的第一围绕件;其中,利用包括上转换材料的材料形成第一阻挡层,所述上转换材料构造为将入射光转换为紫外光;并且其中,形成封装层包括:在基底基板上形成第一有机封装子层。

[0020] 可选地,形成第一有机封装子层包括:形成实质上被包围在第一区域内的第一有机材料层;在形成第一有机材料层之后,通过入射光照射第一阻挡层,第一阻挡层将入射光转换为紫外光;以及,通过由第一阻挡层转换而来的紫外光固化第一有机材料层的周边部分,从而使第一有机材料层的周边部分稳固。

[0021] 可选地,所述方法还包括:形成第一无机封装子层,其封装所述多个发光元件和第一阻挡层;其中,第一有机封装子层形成在第一无机封装子层的远离基底基板的一侧。

[0022] 可选地,所述方法还包括:在基底基板上且在周边区域中形成第二阻挡层,第二阻挡层形成实质上围绕第二区域的第二围绕件,所述第二区域大于所述第一区域;其中,第一无机封装子层形成为封装所述多个发光元件、第一阻挡层和第二阻挡层;并且第一无机封装子层形成为在第一阻挡层和第二阻挡层之间的区域中与基底基板接触。

[0023] 可选地,第一有机封装子层形成为实质上被包围在第二区域中;其中,形成第一有机封装子层包括:形成实质上被包围在第二区域内的第一有机材料层;在形成第一有机材料层之后,通过入射光照射第一阻挡层,第一阻挡层将入射光转换为紫外光;以及,通过由第一阻挡层转换而来的紫外光固化第一有机材料层的周边部分,从而使第一有机材料层的周边部分稳固。

[0024] 可选地,利用包括上转换材料的材料形成第二阻挡层,所述上转换材料构造为将

入射光转换为紫外光;并且其中,形成封装层还包括形成第一有机封装子层,其位于第一无机封装子层的远离基底基板的一侧,并且实质上被包围在第二区域内;其中,形成第一有机封装子层包括:形成实质上被包围在第二区域内的第一有机材料层;在形成第一有机材料层之后,通过入射光照射第一阻挡层和第二阻挡层,第一阻挡层和第二阻挡层将入射光转换为紫外光;以及,通过由第一阻挡层和第二阻挡层转换而来的紫外光固化第一有机材料层的周边部分,从而使第一有机材料层的周边部分稳固。

[0025] 可选地,第二阻挡层形成为其相对于基底基板的高度大于第一阻挡层相对于基底基板的高度。

[0026] 可选地,第一阻挡层和第二阻挡层形成为彼此间隔开约0.5mm至约2mm范围内的距离;并且第一阻挡层和第二阻挡层的每一个形成为具有在约10 $\mu$ m至约20 $\mu$ m的范围内的横向厚度。

[0027] 可选地,形成封装层还包括:形成第二无机封装子层,其位于第一有机封装子层的远离基底基板的一侧,封装所述多个发光元件、第一阻挡层、第二阻挡层、第一无机封装子层和第一有机封装子层。

[0028] 可选地,形成封装层还包括:形成第二有机封装子层,其位于第二无机封装子层的远离基底基板的一侧,并且第二有机封装子层形成为实质上被包围在第二区域内。

[0029] 可选地,形成封装层还包括:形成第三无机封装子层,其位于第二有机封装子层的远离基底基板的一侧。

[0030] 可选地,所述方法还包括:在基底基板上且在周边区域中形成第三阻挡层,第三阻挡层形成实质上围绕第三区域的第三围绕件,所述第三区域大于所述第二区域;其中,第一无机封装子层形成在第一阻挡层、第二阻挡层和第三阻挡层的远离基底基板的一侧,封装所述多个发光元件、第一阻挡层、第二阻挡层和第三阻挡层;第一无机封装子层形成为在第二阻挡层和第三阻挡层之间的区域中与基底基板接触;并且,第二无机封装子层形成在第一无机封装子层和第一有机封装子层的远离基底基板的一侧,封装所述多个发光元件、第一阻挡层、第二阻挡层、第三阻挡层、第一无机封装子层和第一有机封装子层。

[0031] 可选地,形成封装层还包括:形成第二有机封装子层,其位于第二无机封装子层的远离基底基板的一侧,并且第二有机封装子层形成为实质上被包围在第三区域内;其中,形成第二有机封装子层包括:形成实质上被包围在第三区域内的第二有机材料层;在形成第二有机材料层之后,通过入射光照射第二阻挡层和第三阻挡层,第二阻挡层和第三阻挡层将入射光转换为紫外光;以及,通过由第二阻挡层和第三阻挡层转换而来的紫外光固化第二有机材料层的周边部分,从而使第二有机材料层的周边部分稳固。

[0032] 可选地,利用包括上转换材料的材料形成第三阻挡层,所述上转换材料构造为将入射光转换为紫外光。

[0033] 可选地,第二阻挡层形成为其相对于基底基板的高度大于第一阻挡层相对于基底基板的高度;并且第三阻挡层形成为其相对于基底基板的高度大于第二阻挡层相对于基底基板的高度。

[0034] 可选地,形成封装层还包括:形成第三无机封装子层,其封装所述多个发光元件、第一阻挡层、第二阻挡层、第三阻挡层、第一无机封装子层、第二无机封装子层、第一有机封装子层和第二有机封装子层。



## 附图说明

[0035] 以下附图仅为根据所公开的各种实施例的用于示意性目的的示例,而不旨在限制本发明的范围。

[0036] 图1是示出根据本公开的一些实施例中的显示基板的结构示意图。

[0037] 图2是示出根据本公开的一些实施例中的显示基板的结构示意图。

[0038] 图3是示出根据本公开的一些实施例中的显示基板的结构示意图。

[0039] 图4是示出根据本公开的一些实施例中的显示基板的结构示意图。

[0040] 图5是示出根据本公开的一些实施例中的显示基板的结构示意图。

[0041] 图6A至图6D示出了根据本公开的一些实施例中的制造显示基板的过程。

[0042] 图7A至图7G示出了根据本公开的一些实施例中的制造显示基板的过程。

[0043] 图8A至图8D示出了根据本公开的一些实施例中的制造显示基板的过程。

[0044] 图9A至图9G示出了根据本公开的一些实施例中的制造显示基板的过程。

## 具体实施方式

[0045] 现在将参照以下实施例更具体地描述本公开。需注意,以下对一些实施例的描述仅针对示意和描述的目的而呈现于此。其不旨在是穷尽性的或者受限为所公开的确切形式。

[0046] 在制造用于显示基板(例如,有机发光二极管显示基板)的封装层时,包括一个或多个无机子层以及一个或多个有机子层在内的多个子层形成在显示基板上。可以通过将有机油墨印刷(例如,喷墨印刷)在显示基板上、并固化有机油墨以形成有机子层,来形成各有机子层。通常,使得有机油墨在固化(例如,通过紫外光固化)之前实质上平整。在一些实施例中,显示基板包括一个或多个阻挡层以在有机油墨固化之前将有机油墨保持在限定区域中。然而,有机油墨常常越过阻挡层。当固化有机油墨以形成有机子层、且随后在有机子层顶部形成无机子层时,有机子层延伸至无机子层以外。由于有机子层未被无机子层完全封装,因此显示基板的耐氧和防潮性较差。

[0047] 因此,本公开特别提供了具有显示区域和周边区域的显示基板、显示设备、以及制造显示基板的方法,其实质上消除了由于现有技术的限制和缺陷而导致的问题中的一个或多个。在一方面,本公开提供了一种具有显示区域和周边区域的显示基板。在一些实施例中,显示基板包括:基底基板;多个发光元件,其位于基底基板上且位于显示区域中;封装层,其位于所述多个发光元件的远离基底基板的一侧,封装所述多个发光元件;和第一阻挡层,其位于基底基板上且位于周边区域中,并且形成实质上围绕第一区域的第一围绕件。第一阻挡层包括:上转换材料,其构造为将入射光转换为紫外光。可选地,上转换材料能够将红外光转换为紫外光。可选地,上转换材料能够将可见光转换为紫外光。封装层包括:第一有机封装子层,其位于第一阻挡层的远离基底基板的一侧。

[0048] 如本文所用,术语“显示区域”指的是显示面板中显示基板(例如,对置基板或阵列基板)的实际显示图像的区域。可选地,显示区域可以包括子像素区域和子像素间区域。子像素区域指的是子像素的发光区域,比如液晶显示器中与像素电极对应的区域或者有机发光二极管显示面板中与发光层对应的区域。子像素间区域指的是相邻子像素区域之间的区域,比如液晶显示器中与黑矩阵对应的区域或者有机发光二极管显示面板中与像素限定层

对应的区域。可选地,子像素间区域是同一像素中相邻子像素区域之间的区域。可选地,子像素间区域是来自两个相邻像素的两个相邻子像素区域之间的区域。

[0049] 如本文所用,术语“周边区域”指的是显示面板中的显示基板(例如,对置基板或阵列基板)的设置有助于向显示基板发送信号的各种电路和走线的区域。为了增加显示设备的透明度,显示设备的非透明或不透明部件(例如,电池、印刷电路板、金属框)可以布置在周边区域中而非布置在显示区域中。

[0050] 如本文所用,术语“实质上围绕”指的是围绕某个区域的周长的至少50%(例如,至少60%、至少70%、至少80%、至少90%、至少95%、至少99%、至少100%)。

[0051] 图1是示出根据本公开的一些实施例中的显示基板的结构示意图。参照图1, 在一些实施例中, 显示基板具有显示区域DA和周边区域PA。在一些实施例中, 显示基板包括: 基底基板10; 多个发光元件20, 其位于基底基板10上且位于显示区域DA中; 封装层60, 其位于所述多个发光元件20的远离基底基板10的一侧, 封装所述多个发光元件20; 和第一阻挡层31, 其位于基底基板10上且位于周边区域PA中, 并且形成实质上围绕第一区域A1的第一围绕件。第一阻挡层31包括: 上转换材料, 其构造为将入射光转换为紫外光。可选地, 上转换材料能够将红外光转换为紫外光。可选地, 上转换材料能够将可见光转换为紫外光。

[0052] 各种适当材料和各种适当制造方法可以用于制作第一阻挡层31。例如，可以通过等离子体增强化学气相沉积(PECVD)工艺在基板上沉积阻挡材料。适当阻挡材料的示例包括但不限于包含一种或多种上转换材料的聚合物材料。适当聚合物材料的示例包括树脂和光阻(photoresist)材料。适当上转换材料的示例包括：具有一种或多种稀土元素的复合物，例如，一种或多种稀土元素的氧化物、一种或多种稀土元素的卤化物(例如，氟化物)、一种或多种稀土元素的氟氧化物、一种或多种稀土元素的硫化物、及其任意组合。用于制作上转换材料的适当稀土元素的示例包括：镧、铈、镨、钕、钷、钆、铽、镱、铟、铊、镱、镱、镱、镱、以及铋。在一个示例中，第一阻挡层31由包括10%重量/重量 $\beta$ -NaYF<sub>4</sub>:Yb~(3+), Tm~(3+)/CdSe纳米晶体的光阻树脂制成。

[0053] 可选地,第一阻挡层31的横向厚度 $t_1$ 在约 $5\mu\text{m}$ 至约 $50\mu\text{m}$ 的范围内,例如,在约 $5\mu\text{m}$ 至约 $10\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $10\mu\text{m}$ 至约 $15\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $15\mu\text{m}$ 至约 $20\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $20\mu\text{m}$ 至约 $25\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $25\mu\text{m}$ 至约 $30\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $30\mu\text{m}$ 至约 $35\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $35\mu\text{m}$ 至约 $40\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $40\mu\text{m}$ 至约 $45\mu\text{m}$ 的范围内,以及在约 $45\mu\text{m}$ 至约 $50\mu\text{m}$ 的范围内。

[0054] 第一阻挡层31可以具有任意适当形状的横截面。第一阻挡层31的横截面的适当形状的示例包括:圆形、梯形、倒梯形、椭圆形、方形、以及三角形。

[0055] 可选地,第一阻挡层31相对于基底基板10的高度h1在约0.5 $\mu\text{m}$ 至约5 $\mu\text{m}$ 的范围内,例如,在约0.5 $\mu\text{m}$ 至约1 $\mu\text{m}$ 的范围内,在约1 $\mu\text{m}$ 至约1.5 $\mu\text{m}$ 的范围内,在约1.5 $\mu\text{m}$ 至约2 $\mu\text{m}$ 的范围内,在约2 $\mu\text{m}$ 至约2.5 $\mu\text{m}$ 的范围内,在约2.5 $\mu\text{m}$ 至约3 $\mu\text{m}$ 的范围内,在约3 $\mu\text{m}$ 至约3.5 $\mu\text{m}$ 的范围内,在约3.5 $\mu\text{m}$ 至约4 $\mu\text{m}$ 的范围内,在约4 $\mu\text{m}$ 至约4.5 $\mu\text{m}$ 的范围内,以及在约4.5 $\mu\text{m}$ 至约5 $\mu\text{m}$ 的范围内。在一个示例中,第一阻挡层31相对于基底基板10的高度h1为约2 $\mu\text{m}$ 。

[0056] 所述显示基板还包括:第二阻挡层32,其位于基底基板10上且位于周边区域PA中,并且形成实质上围绕第二区域A2的第二围绕件,所述第二区域A2大于所述第一区域A1。

[0057] 各种适当材料和各种适当制造方法可以用于制作第二阻挡层32。例如,可以通过等离子体增强化学气相沉积(PECVD)工艺在基板上沉积阻挡材料。适当阻挡材料的示例包

括聚合物材料,例如各种树脂和光阻材料。

[0058] 可选地,第二阻挡层32也包括:上转换材料,其构造为将入射光转换为紫外光。适当上转换材料的示例包括:具有一种或多种稀土元素的复合物,例如,一种或多种稀土元素的氧化物、一种或多种稀土元素的卤化物(例如,氟化物)、一种或多种稀土元素的氟氧化物、一种或多种稀土元素的硫化物、及其任意组合。用于制作上转换材料的适当稀土元素的示例包括:镧、铈、镨、钕、钷、钆、铽、镱、铒、铕、镱、镱、以及钇。

[0059] 可选地,第二阻挡层32不包括上转换材料。

[0060] 可选地,第二阻挡层32的横向厚度 $t_2$ 在约 $5\mu\text{m}$ 至约 $50\mu\text{m}$ 的范围内,例如,在约 $5\mu\text{m}$ 至约 $10\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $10\mu\text{m}$ 至约 $15\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $15\mu\text{m}$ 至约 $20\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $20\mu\text{m}$ 至约 $25\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $25\mu\text{m}$ 至约 $30\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $30\mu\text{m}$ 至约 $35\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $35\mu\text{m}$ 至约 $40\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $40\mu\text{m}$ 至约 $45\mu\text{m}$ 的范围内,以及在约 $45\mu\text{m}$ 至约 $50\mu\text{m}$ 的范围内。

[0061] 第二阻挡层32可以具有任意适当形状的横截面。第二阻挡层32的横截面的适当形状的示例包括:圆形、梯形、倒梯形、椭圆形、方形、以及三角形。

[0062] 可选地,第二阻挡层32相对于基底基板10的高度 $h_2$ 在约 $0.5\mu\text{m}$ 至约 $5\mu\text{m}$ 的范围内,例如,在约 $0.5\mu\text{m}$ 至约 $1\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $1\mu\text{m}$ 至约 $1.5\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $1.5\mu\text{m}$ 至约 $2\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $2\mu\text{m}$ 至约 $2.5\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $2.5\mu\text{m}$ 至约 $3\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $3\mu\text{m}$ 至约 $3.5\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $3.5\mu\text{m}$ 至约 $4\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $4\mu\text{m}$ 至约 $4.5\mu\text{m}$ 的范围内,以及在约 $4.5\mu\text{m}$ 至约 $5\mu\text{m}$ 的范围内。在一个示例中,第二阻挡层32相对于基底基板10的高度 $h_2$ 为约 $3\mu\text{m}$ 。

[0063] 可选地,第二阻挡层32相对于基底基板10的高度 $h_2$ 大于第一阻挡层31相对于基底基板10的高度 $h_1$ 。可选地,第二阻挡层32相对于基底基板10的高度 $h_2$ 是第一阻挡层31相对于基底基板10的高度 $h_1$ 的约两倍。可选地,第一阻挡层31相对于基底基板10的高度 $h_1$ 在约 $1\mu\text{m}$ 至约 $2\mu\text{m}$ 的范围内,第二阻挡层32相对于基底基板10的高度 $h_2$ 在约 $3\mu\text{m}$ 至约 $4\mu\text{m}$ 的范围内。

[0064] 可选地,第一阻挡层31和第二阻挡层32彼此间隔开约 $0.5\text{mm}$ 至约 $5\text{mm}$ 范围(例如,约 $0.5\text{mm}$ 至约 $1\text{mm}$ 范围、约 $1\text{mm}$ 至约 $1.5\text{mm}$ 范围、约 $1.5\text{mm}$ 至约 $2\text{mm}$ 范围、约 $2\text{mm}$ 至约 $2.5\text{mm}$ 范围、约 $2.5\text{mm}$ 至约 $3\text{mm}$ 范围、约 $3\text{mm}$ 至约 $3.5\text{mm}$ 范围、约 $3.5\text{mm}$ 至约 $4\text{mm}$ 范围、约 $4\text{mm}$ 至约 $4.5\text{mm}$ 范围、以及约 $4.5\text{mm}$ 至约 $5\text{mm}$ 范围)内的距离。在一个示例中,第一阻挡层31和第二阻挡层32彼此间隔开约 $1\text{mm}$ 范围的距离。

[0065] 在一些实施例中,封装层60包括第一无机封装子层41,其封装所述多个发光元件20、第一阻挡层31和第二阻挡层32。可选地,第一无机封装子层41在第一阻挡层31和第二阻挡层32之间的区域中与基底基板10接触。

[0066] 各种适当无机封装材料和各种适当制造方法可以用于制作第一无机封装子层41。例如,可以通过等离子体增强化学气相沉积(PECVD)工艺或原子层沉积工艺在基板上沉积无机封装材料。适当无机封装材料的示例包括但不限于:氧化硅( $\text{SiO}_2$ )、氮化硅( $\text{Si}_3\text{N}_4$ ),例如, $\text{Si}_3\text{N}_4$ )、氮氧化硅(例如, $\text{SiO}_x\text{N}_y$ )、碳化硅( $\text{SiC}$ )、氧化铝、硫化锌、以及氧化锌。可选地,第一无机封装子层41的厚度在约 $0.05\mu\text{m}$ 至约 $2.5\mu\text{m}$ 的范围内。第一无机封装子层41由实质上透明的材料制成。如本文使用的,术语“实质上透明”意即从其透过至少50%(例如,至少60%、至少70%、至少80%、至少90%、至少95%)的在可见波长范围中的光。在一个示例中,第一无机封装子层41包括氮化硅且其厚度为约 $1\mu\text{m}$ ,并且利用化学气相沉积工艺形成。

[0067] 在一些实施例中,封装层60还包括:第一有机封装子层51,其位于第一无机封装子

层41的远离基底基板10的一侧,并且实质上被第二阻挡层32包围在第二区域A2内。

[0068] 各种适当有机封装材料和各种适当制造方法可以用于制作第一有机封装子层51。例如,可以通过喷墨印刷或涂覆来在基板上沉积有机封装材料。可选地,第一有机封装子层51由可聚合单体(例如, $>95\%v/v$ )制成。可选地,通过固化(例如,使用UV光固化)可聚合单体来制作第一有机封装子层51。可选地,通过固化包括可聚合单体、光引发剂、活性稀释剂、以及一种或多种添加剂的混合物来制作第一有机封装子层51。可选地,第一有机封装子层51的厚度在约 $10\mu m$ 至约 $20\mu m$ 的范围内。

[0069] 参照图1,在一些实施例中,封装层60还包括第二无机封装子层42,其封装所述多个发光元件20、第一阻挡层31、第二阻挡层32、以及第一有机封装子层51。

[0070] 各种适当无机封装材料和各种适当制造方法可以用于制作第二无机封装子层42。例如,可以通过等离子体增强化学气相沉积(PECVD)工艺或原子层沉积工艺在基板上沉积无机封装材料。适当无机封装材料的示例包括但不限于:氧化硅( $SiO_y$ )、氮化硅( $SiN_y$ ,例如, $Si_3N_4$ )、氮氧化硅(例如, $SiO_xN_y$ )、碳化硅( $SiC$ )、氧化铝、硫化锌、以及氧化锌。可选地,第二无机封装子层42的厚度在约 $0.05\mu m$ 至约 $2.5\mu m$ 的范围内。第二无机封装子层42由实质上透明的材料制成。在一个示例中,第二无机封装子层42包括氧化铝且其厚度为约 $0.05\mu m$ ,并且利用原子层沉积工艺形成。

[0071] 图2是示出根据本公开的一些实施例中的显示基板的结构示意图。参照图2,在一些实施例中,所述显示基板还包括:第三阻挡层33,其位于基底基板10上且位于周边区域PA中,并且形成实质上围绕第三区域A3的第三围绕件,所述第三区域A3大于所述第二区域A2。可选地,第一有机封装子层51位于第一无机封装子层41的远离基底基板10的一侧,并且实质上被第二阻挡层32包围在第二区域A2内。可选地,第一无机封装子层41位于第一阻挡层31、第二阻挡层32和第三阻挡层33的远离基底基板10的一侧,封装所述多个发光元件20、第一阻挡层31、第二阻挡层32和第三阻挡层33。可选地,在第一阻挡层31和第二阻挡层32之间的区域中、以及在第二阻挡层32和第三阻挡层33之间的区域中,第一无机封装子层41与基底基板10接触。可选地,第二无机封装子层42位于第一无机封装子层41和第一有机封装子层51的远离基底基板10的一侧。第二无机封装子层42封装所述多个发光元件20、第一阻挡层31、第二阻挡层32、第三阻挡层33、第一无机封装子层41和第一有机封装子层51。

[0072] 各种适当材料和各种适当制造方法可以用于制作第三阻挡层33。例如,可以通过等离子体增强化学气相沉积(PECVD)工艺在基板上沉积阻挡材料。适当阻挡材料的示例包括聚合物材料,例如各种树脂和光阻材料。

[0073] 可选地,第三阻挡层33也包括:上转换材料,其构造为将入射光转换为紫外光。适当上转换材料的示例包括:具有一种或多种稀土元素的复合物,例如,一种或多种稀土元素的氧化物、一种或多种稀土元素的卤化物(例如,氟化物)、一种或多种稀土元素的氟氧化物、一种或多种稀土元素的硫化物、及其任意组合。用于制作上转换材料的适当稀土元素的示例包括:镧、铈、镨、钕、钐、铕、钆、铽、镱、镱、铟、铊、铋、以及铋。

[0074] 可选地,第三阻挡层33不包括上转换材料。

[0075] 可选地,第三阻挡层33的横向厚度 $t_3$ 在约 $5\mu m$ 至约 $50\mu m$ 的范围内,例如,在约 $5\mu m$ 至约 $10\mu m$ 的范围内,在约 $10\mu m$ 至约 $15\mu m$ 的范围内,在约 $15\mu m$ 至约 $20\mu m$ 的范围内,在约 $20\mu m$ 至约 $25\mu m$ 的范围内,在约 $25\mu m$ 至约 $30\mu m$ 的范围内,在约 $30\mu m$ 至约 $35\mu m$ 的范围内,在约 $35\mu m$ 至约 $40$

$\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $40\mu\text{m}$ 至约 $45\mu\text{m}$ 的范围内,以及在约 $45\mu\text{m}$ 至约 $50\mu\text{m}$ 的范围内。

[0076] 第三阻挡层33可以具有任意适当形状的横截面。第三阻挡层33的横截面的适当形状的示例包括:圆形、梯形、倒梯形、椭圆形、方形、以及三角形。

[0077] 可选地,第三阻挡层33相对于基底基板10的高度 $h_3$ 在约 $0.5\mu\text{m}$ 至约 $5\mu\text{m}$ 的范围内,例如,在约 $0.5\mu\text{m}$ 至约 $1\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $1\mu\text{m}$ 至约 $1.5\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $1.5\mu\text{m}$ 至约 $2\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $2\mu\text{m}$ 至约 $2.5\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $2.5\mu\text{m}$ 至约 $3\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $3\mu\text{m}$ 至约 $3.5\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $3.5\mu\text{m}$ 至约 $4\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $4\mu\text{m}$ 至约 $4.5\mu\text{m}$ 的范围内,以及在约 $4.5\mu\text{m}$ 至约 $5\mu\text{m}$ 的范围内。在一个示例中,第三阻挡层33相对于基底基板10的高度 $h_3$ 为约 $4\mu\text{m}$ 。

[0078] 可选地,第三阻挡层33相对于基底基板10的高度 $h_3$ 大于第二阻挡层32相对于基底基板10的高度 $h_2$ 。可选地,第三阻挡层33相对于基底基板10的高度 $h_3$ 是第二阻挡层32相对于基底基板10的高度 $h_2$ 的约两倍。可选地,第二阻挡层32相对于基底基板10的高度 $h_2$ 在约 $3\mu\text{m}$ 至约 $4\mu\text{m}$ 的范围内,第三阻挡层33相对于基底基板10的高度 $h_3$ 在约 $4\mu\text{m}$ 至约 $6\mu\text{m}$ 的范围内。

[0079] 可选地,第二阻挡层32和第三阻挡层33彼此间隔开约 $0.5\text{mm}$ 至约 $5\text{mm}$ 范围(例如,约 $0.5\text{mm}$ 至约 $1\text{mm}$ 范围、约 $1\text{mm}$ 至约 $1.5\text{mm}$ 范围、约 $1.5\text{mm}$ 至约 $2\text{mm}$ 范围、约 $2\text{mm}$ 至约 $2.5\text{mm}$ 范围、约 $2.5\text{mm}$ 至约 $3\text{mm}$ 范围、约 $3\text{mm}$ 至约 $3.5\text{mm}$ 范围、约 $3.5\text{mm}$ 至约 $4\text{mm}$ 范围、约 $4\text{mm}$ 至约 $4.5\text{mm}$ 范围、以及约 $4.5\text{mm}$ 至约 $5\text{mm}$ 范围)内的距离。在一个示例中,第二阻挡层32和第三阻挡层33彼此间隔开约 $1\text{mm}$ 范围的距离。

[0080] 参照图2,在一些实施例中,封装层60还包括:第二有机封装子层52,其位于第二无机封装子层42的远离基底基板10的一侧,并且实质上被包围在第三区域A3内。

[0081] 各种适当有机封装材料和各种适当制造方法可以用于制作第二有机封装子层52。例如,可以通过喷墨印刷或涂覆来在基板上沉积有机封装材料。可选地,第二有机封装子层52由可聚合单体(例如, $>95\% \text{v/v}$ )制成。可选地,通过固化(例如,使用UV光固化)可聚合单体来制作第二有机封装子层52。可选地,通过固化包括可聚合单体、光引发剂、活性稀释剂、以及一种或多种添加剂的混合物来制作第二有机封装子层52。可选地,第二有机封装子层52的厚度在约 $10\mu\text{m}$ 至约 $20\mu\text{m}$ 的范围内。

[0082] 参照图2,在一些实施例中,封装层60还包括:第三无机封装子层43,其封装所述多个发光元件20、第一阻挡层31、第二阻挡层32、第三阻挡层33、第一无机封装子层41、第二无机封装子层42、第一有机封装子层51和第二有机封装子层52。

[0083] 各种适当无机封装材料和各种适当制造方法可以用于制作第三无机封装子层43。例如,可以通过等离子体增强化学气相沉积(PECVD)工艺或原子层沉积工艺在基板上沉积无机封装材料。适当无机封装材料的示例包括但不限于:氧化硅( $\text{SiO}_y$ )、氮化硅( $\text{SiN}_y$ ,例如, $\text{Si}_3\text{N}_4$ )、氮氧化硅(例如, $\text{SiO}_x\text{N}_y$ )、碳化硅( $\text{SiC}$ )、氧化铝、硫化锌、以及氧化锌。可选地,第三无机封装子层43的厚度在约 $0.05\mu\text{m}$ 至约 $2.5\mu\text{m}$ 的范围内。第三无机封装子层43由实质上透明的材料制成。在一个示例中,第三无机封装子层43包括氧化硅且其厚度为约 $1\mu\text{m}$ ,并且利用化学气相沉积工艺形成。

[0084] 可选地,所述显示基板包括额外的阻挡层、额外的无机封装层和/或额外的有机封装层。

[0085] 图3是示出根据本公开的一些实施例中的显示基板的结构的示意图。参照图3,一些实施例中的显示基板包括:基底基板10;多个发光元件20,其位于基底基板10上且位于显

示区域DA中;封装层60,其位于所述多个发光元件20的远离基底基板10的一侧,封装所述多个发光元件20;和第一阻挡层31,其位于基底基板10上且位于周边区域PA中,并且形成实质上围绕第一区域A1的第一围绕件。第一阻挡层31包括:上转换材料,其构造为将入射光转换为紫外光。可选地,上转换材料能够将红外光转换为紫外光。可选地,上转换材料能够将可见光转换为紫外光。

[0086] 在一些实施例中,封装层60包括:第一无机封装子层41,其封装所述多个发光元件20和第一阻挡层31;第一有机封装子层51,其位于第一无机封装子层41的远离基底基板10的一侧;以及第二无机封装子层42,其位于第一有机封装子层51的远离基底基板10的一侧并且封装所述多个发光元件20、第一无机封装子层41和第一有机封装子层51。

[0087] 可选地,第一阻挡层31的横向厚度 $t_1$ 在约 $5\mu\text{m}$ 至约 $50\mu\text{m}$ 的范围内,例如,在约 $5\mu\text{m}$ 至约 $10\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $10\mu\text{m}$ 至约 $15\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $15\mu\text{m}$ 至约 $20\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $20\mu\text{m}$ 至约 $25\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $25\mu\text{m}$ 至约 $30\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $30\mu\text{m}$ 至约 $35\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $35\mu\text{m}$ 至约 $40\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $40\mu\text{m}$ 至约 $45\mu\text{m}$ 的范围内,以及在约 $45\mu\text{m}$ 至约 $50\mu\text{m}$ 的范围内。

[0088] 可选地,第一阻挡层31相对于基底基板10的高度 $h_1$ 在约 $0.5\mu\text{m}$ 至约 $5\mu\text{m}$ 的范围内,例如,在约 $0.5\mu\text{m}$ 至约 $1\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $1\mu\text{m}$ 至约 $1.5\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $1.5\mu\text{m}$ 至约 $2\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $2\mu\text{m}$ 至约 $2.5\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $2.5\mu\text{m}$ 至约 $3\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $3\mu\text{m}$ 至约 $3.5\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $3.5\mu\text{m}$ 至约 $4\mu\text{m}$ 的范围内,在约 $4\mu\text{m}$ 至约 $4.5\mu\text{m}$ 的范围内,以及在约 $4.5\mu\text{m}$ 至约 $5\mu\text{m}$ 的范围内。在一个示例中,第一阻挡层31相对于基底基板10的高度 $h_1$ 为约 $2\mu\text{m}$ 。

[0089] 图4是示出根据本公开的一些实施例中的显示基板的结构示意图。参照图4,一些实施例中的显示基板包括:基底基板10;多个发光元件20,其位于基底基板10上且位于显示区域DA中;封装层60,其位于所述多个发光元件20的远离基底基板10的一侧,封装所述多个发光元件20;第一阻挡层31,其位于基底基板10上且位于周边区域PA中,并且形成实质上围绕第一区域A1的第一围绕件;第二阻挡层32,其位于基底基板10上且位于周边区域PA中,并且形成实质上围绕第二区域A2的第二围绕件,所述第二区域A2大于所述第一区域A1。可选地,第一阻挡层31包括:上转换材料,其构造为将入射光转换为紫外光。可选地,第二阻挡层32包括:上转换材料,其构造为将入射光转换为紫外光。

[0090] 在一些实施例中,封装层60包括:第一无机封装子层41,其封装所述多个发光元件20、第一阻挡层31和第二阻挡层32;第一有机封装子层51,其位于第一无机封装子层41的远离基底基板10的一侧;第二无机封装子层42,其位于第一有机封装子层51的远离基底基板10的一侧并且封装所述多个发光元件20、第一阻挡层31、第二阻挡层32、第一无机封装子层41和第一有机封装子层51;第二有机封装子层52,其位于第二无机封装子层42的远离基底基板10的一侧;以及第三无机封装子层43,其位于第二有机封装子层52的远离基底基板10的一侧并且封装所述多个发光元件20、第一阻挡层31、第二阻挡层32、第一无机封装子层41、第一有机封装子层51、第二无机封装子层42和第二有机封装子层52。

[0091] 可选地,第二阻挡层32相对于基底基板10的高度 $h_2$ 大于第一阻挡层31相对于基底基板10的高度 $h_1$ 。可选地,第二阻挡层32相对于基底基板10的高度 $h_2$ 是第一阻挡层31相对于基底基板10的高度 $h_1$ 的约两倍。可选地,第一阻挡层31相对于基底基板10的高度 $h_1$ 在约 $1\mu\text{m}$ 至约 $2\mu\text{m}$ 的范围内,第二阻挡层32相对于基底基板10的高度 $h_2$ 在约 $3\mu\text{m}$ 至约 $4\mu\text{m}$ 的范围内。

[0092] 可选地,第一阻挡层31和第二阻挡层32彼此间隔开约 $0.5\text{mm}$ 至约 $5\text{mm}$ 范围(例如,约

0.5mm至约1mm范围、约1mm至约1.5mm范围、约1.5mm至约2mm范围、约2mm至约2.5mm范围、约2.5mm至约3mm范围、约3mm至约3.5mm范围、约3.5mm至约4mm范围、约4mm至约4.5mm范围、以及约4.5mm至约5mm范围)内的距离。在一个示例中,第一阻挡层31和第二阻挡层32彼此间隔开约1mm范围的距离。

[0093] 图5是示出根据本公开的一些实施例中的显示基板的结构示意图。参照图5,该显示基板包括:基底基板10;多个发光元件20,其位于基底基板10上且位于显示区域DA中;封装层60,其位于所述多个发光元件20的远离基底基板10的一侧,封装所述多个发光元件20;第一阻挡层31,其位于基底基板10上且位于周边区域PA中,并且形成实质上围绕第一区域A1的第一围绕件;第二阻挡层32,其位于基底基板10上且位于周边区域PA中,并且形成实质上围绕第二区域A2的第二围绕件,所述第二区域A2大于所述第一区域A1;第三阻挡层33,其位于基底基板10上且位于周边区域PA中,并且形成实质上围绕第三区域A3的第三围绕件,所述第三区域A3大于所述第二区域A2。封装层60包括:第一有机封装子层51,其位于基底基板10上、实质上被第二阻挡层32包围在第二区域A2中、并且封装所述多个发光元件20和第一阻挡层31。封装层60还包括:第一无机封装子层41,其位于第一有机封装子层51的远离基底基板10的一侧,封装所述多个发光元件20、第一阻挡层31、第二阻挡层32、第三阻挡层33和第一有机封装子层51。封装层60还包括:第二有机封装子层52,其位于第一无机封装子层41的远离基底基板10的一侧,并且实质上被包围在第三区域A3内。此外,封装层60还包括:第二无机封装子层42,其位于第二有机封装子层52的远离基底基板10的一侧,封装所述多个发光元件20、第一阻挡层31、第二阻挡层32、第三阻挡层33、第一有机封装子层51、第一无机封装子层41和第二有机封装子层52。

[0094] 在另一方面,本公开提供了一种显示面板,包括本文描述的显示基板。在一些实施例中,所述多个发光元件是多个有机发光二极管,并且所述显示面板是有机发光二极管显示面板。在一些实施例中,所述多个发光元件是多个量子点发光二极管,并且所述显示面板是量子点发光二极管显示面板。在一些实施例中,所述多个发光元件是多个微发光二极管,并且所述显示面板是微发光二极管显示面板。

[0095] 在另一方面,本公开提供了一种显示设备,包括本文描述的显示基板。适当显示设备的示例包括但不限于:电子纸、移动电话、平板计算机、电视、监视器、笔记本电脑、数字相框、GPS等。

[0096] 在另一方面,本公开提供了一种制造具有显示区域和周边区域的显示基板的方法。在一些实施例中,所述方法包括:在基底基板上且在显示区域中形成多个发光元件;在所述多个发光元件的远离基底基板的一侧形成封装层,其封装所述多个发光元件;以及,在基底基板上且在周边区域中形成第一阻挡层,第一阻挡层形成实质上围绕第一区域的第一围绕件。利用包括上转换材料的材料形成第一阻挡层,所述上转换材料构造为将入射光转换为紫外光。形成封装层的步骤包括:形成第一有机封装子层,其位于第一阻挡层的远离基底基板的一侧。

[0097] 图6A至图6D示出了根据本公开的一些实施例中的制造显示基板的过程。参照图6A,在基底基板10上且在显示区域DA中形成多个发光元件20。在基底基板10上且在周边区域PA中形成第一阻挡层31。第一阻挡层31形成实质上围绕第一区域A1的第一围绕件。在基底基板10上且在周边区域PA中形成第二阻挡层32。第二阻挡层32形成实质上围绕第二区域

A2的第二围绕件,所述第二区域A2大于所述第一区域A1。第一无机封装子层41形成为封装所述多个发光元件20、第一阻挡层31和第二阻挡层32。可选地,第一无机封装子层41形成为在第一阻挡层31和第二阻挡层32之间的区域中与基底基板10接触。利用包括上转换材料的材料形成第一阻挡层31,所述上转换材料构造为将入射光转换为紫外光。

[0098] 参照图6B,第一有机材料层51'形成在第一无机封装子层41的远离基底基板10的一侧,并且形成为实质上被包围在第二区域A2内。在形成第一有机材料层51'之后,通过入射光(例如,红外光IR)照射第一阻挡层31。在照射下,第一阻挡层31将入射光转换为紫外光UV。通过由第一阻挡层31转换而来的紫外光UV固化第一有机材料层51'的周边部分,从而使第一有机材料层51'的周边部分稳固。

[0099] 可选地,也利用包括上转换材料的材料形成第二阻挡层32,所述上转换材料构造为将入射光转换为紫外光UV。在形成第一有机材料层51'之后,通过入射光(例如,红外光IR)照射第一阻挡层31和第二阻挡层32。第一阻挡层31和第二阻挡层32将入射光转换为紫外光UV。通过由第一阻挡层31和第二阻挡层32转换而来的紫外光UV固化第一有机材料层51'的周边部分,从而使第一有机材料层51'的周边部分稳固。

[0100] 在一些实施例中,通过在基底基板10上喷墨印刷或涂覆有机封装材料来形成第一有机材料层51'。在一个示例中,通过喷墨印刷或涂覆包括可聚合单体(例如, $>95\%v/v$ )、以及光引发剂、活性稀释剂以及添加剂中的一种或多种的混合物来形成第一有机材料层51'。当在基底基板10上最初印刷或涂覆时,该混合物具有一定程度的移动性。为了防止第一有机材料层51'越过第二阻挡层32,第一有机材料层51'的周边部分被由第一阻挡层31(以及可选地,与第二阻挡层32一起)转换而来的紫外光固化和稳固。第一有机材料层51'的中央部分(其未被UV光固化)保持其移动性,并且能够随着时间推移而实质上平整。

[0101] 参照图6C,在第一有机材料层51'已经实质上平整(例如,在第一有机材料层51'的中央部分实质上平整)之后,随后例如通过紫外光UV固化实质上全部的第一有机材料层51',从而形成第一有机封装子层51。因此,通过首先固化第一有机材料层51'的周边部分而不固化中央部分,使得第一有机材料层51'实质上平整,并且同时防止其越过阻挡层(例如,第二阻挡层32)。

[0102] 如图6C所示,第一有机封装子层51形成在第一无机封装子层41的远离基底基板10的一侧。第一有机封装子层51实质上被包围在第二区域A2中。第二阻挡层32形成为其相对于基底基板10的高度 $h_2$ 大于第一阻挡层31相对于基底基板10的高度 $h_1$ 。可选地,第一阻挡层31和第二阻挡层32形成为彼此间隔开约0.5mm至约2mm范围内的距离。可选地,第一阻挡层31和第二阻挡层32的每一个形成为具有在约 $10\mu m$ 至约 $20\mu m$ 的范围内的横向厚度。

[0103] 参照图6D,在第一有机封装子层51的远离基底基板10的一侧形成第二无机封装子层42,从而封装所述多个发光元件20、第一阻挡层31、第二阻挡层32、第一无机封装子层41和第一有机封装子层51。

[0104] 图7A至图7G示出了根据本公开的一些实施例中的制造显示基板的过程。参照图7A,在基底基板10上且在显示区域DA中形成多个发光元件20。在基底基板10上且在周边区域PA中形成第一阻挡层31。第一阻挡层31形成实质上围绕第一区域A1的第一围绕件。在基底基板10上且在周边区域PA中形成第二阻挡层32。第二阻挡层32形成实质上围绕第二区域A2的第二围绕件,所述第二区域A2大于所述第一区域A1。在基底基板10上且在周边区域PA



中形成第三阻挡层33。第三阻挡层33形成实质上围绕第三区域A3的第三围绕件,所述第三区域A3大于所述第二区域A2。第一无机封装子层41形成为封装所述多个发光元件20、第一阻挡层31、第二阻挡层32和第三阻挡层33。可选地,在第一阻挡层31和第二阻挡层32之间的区域中、以及在第二阻挡层32和第三阻挡层33之间的区域中,第一无机封装子层41形成为与基底基板10接触。利用包括上转换材料的材料形成第一阻挡层31,所述上转换材料构造为将入射光转换为紫外光。可选地,利用包括上转换材料的材料形成第二阻挡层32,所述上转换材料构造为将入射光转换为紫外光。可选地,利用包括上转换材料的材料形成第三阻挡层33,所述上转换材料构造为将入射光转换为紫外光。

[0105] 参照图7B,第一有机材料层51'形成在第一无机封装子层41的远离基底基板10的一侧,并且形成为实质上被包围在第二区域A2内。在形成第一有机材料层51'之后,通过入射光(例如,红外光IR)照射第一阻挡层31。在照射下,第一阻挡层31将入射光转换为紫外光UV。通过由第一阻挡层31转换而来的紫外光UV固化第一有机材料层51'的周边部分,从而使第一有机材料层51'的周边部分稳固。

[0106] 可选地,也利用包括上转换材料的材料形成第二阻挡层32,所述上转换材料构造为将入射光转换为紫外光UV。可选地,在形成第一有机材料层51'之后,通过入射光(例如,红外光IR)照射第一阻挡层31和第二阻挡层32,第一阻挡层31和第二阻挡层32将入射光转换为紫外光UV。通过由第一阻挡层31和第二阻挡层32转换而来的紫外光UV固化第一有机材料层51'的周边部分,从而使第一有机材料层51'的周边部分稳固。

[0107] 参照图7C,在第一有机材料层51'已经实质上平整(例如,在第一有机材料层51'的中央部分实质上平整)之后,随后例如通过紫外光UV固化实质上全部的第一有机材料层51',从而形成第一有机封装子层51。第一有机封装子层51形成在第一无机封装子层41的远离基底基板10的一侧,并且形成为实质上被包围在第二区域A2内。第二阻挡层32形成为其相对于基底基板10的高度 $h_2$ 大于第一阻挡层31相对于基底基板10的高度 $h_1$ 。可选地,第一阻挡层31和第二阻挡层32形成为彼此间隔开约0.5mm至约2mm范围内的距离。可选地,第一阻挡层31和第二阻挡层32的每一个形成为具有在约10 $\mu\text{m}$ 至约20 $\mu\text{m}$ 的范围内的横向厚度。

[0108] 参照图7D,在第一有机封装子层51的远离基底基板10的一侧形成第二无机封装子层42,从而封装所述多个发光元件20、第一阻挡层31、第二阻挡层32、第三阻挡层33、第一无机封装子层41和第一有机封装子层51。

[0109] 参照图7E,第二有机材料层52'形成在第二无机封装子层42的远离基底基板10的一侧,并且形成为实质上被包围在第三区域A3内。随后,通过入射光照射第二阻挡层32和第三阻挡层33。第二阻挡层32和第三阻挡层33将入射光(例如,红外光IR)转换为紫外光UV。通过由第二阻挡层32和第三阻挡层33转换而来的紫外光UV固化第二有机材料层52'的周边部分,从而使第二有机材料层52'的周边部分稳固。

[0110] 参照图7E,在第二有机材料层52'已经实质上平整(例如,在第二有机材料层52'的中央部分实质上平整)之后,随后例如通过紫外光UV固化实质上全部的第二有机材料层52',从而形成第二有机封装子层52。通过首先固化第二有机材料层52'的周边部分而不固化中央部分,使得第二有机材料层52'实质上平整,并且同时防止其越过阻挡层(例如,第三阻挡层33)。

[0111] 参照图7G,在第二有机封装子层52的远离基底基板10的一侧形成第三无机封装子

层43,从而封装所述多个发光元件20、第一阻挡层31、第二阻挡层32、第三阻挡层33、第一无机封装子层41、第二无机封装子层42、第一有机封装子层51和第二有机封装子层52。

[0112] 图8A至图8D示出了根据本公开的一些实施例中的制造显示基板的过程。参照图8A,在基底基板10上且在显示区域DA中形成多个发光元件20。在基底基板10上且在周边区域PA中形成第一阻挡层31。第一阻挡层31形成实质上围绕第一区域A1的第一围绕件。第一无机封装子层41形成为封装所述多个发光元件20和第一阻挡层31。利用包括上转换材料的材料形成第一阻挡层31,所述上转换材料构造为将入射光转换为紫外光。

[0113] 参照图8B,第一有机材料层51' 形成在第一无机封装子层41的远离基底基板10的一侧,并且形成为实质上被包围在第一区域A1内。随后,通过入射光(例如,红外光IR)照射第一阻挡层31。第一阻挡层31将入射光转换为紫外光UV。通过由第一阻挡层31转换而来的紫外光UV固化第一有机材料层51' 的周边部分,从而使第一有机材料层51' 的周边部分稳固。

[0114] 参照图8C,在第一有机材料层51' 已经实质上平整(例如,在第一有机材料层51' 的中央部分实质上平整)之后,随后例如通过紫外光UV固化实质上全部的第一有机材料层51',从而形成第一有机封装子层51。如图8C所示,第一有机封装子层51形成在第一无机封装子层41的远离基底基板10的一侧,并且形成为实质上被包围在第一区域A1内。可选地,第一阻挡层31形成为具有在约10 $\mu\text{m}$ 至约20 $\mu\text{m}$ 的范围内的横向厚度。

[0115] 参照图8D,在第一有机封装子层51的远离基底基板10的一侧形成第二无机封装子层42,从而封装所述多个发光元件20、第一阻挡层31、第一无机封装子层41和第一有机封装子层51。

[0116] 图9A至图9G示出了根据本公开的一些实施例中的制造显示基板的过程。参照图9A,所述方法包括在基底基板10上且在显示区域DA中形成多个发光元件20;以及,在基底基板10上且在周边区域PA中形成第一阻挡层31,第一阻挡层31形成实质上围绕第一区域A1的第一围绕件;在基底基板10上且在周边区域PA中形成第二阻挡层32,第二阻挡层32形成实质上围绕第二区域A2的第二围绕件,所述第二区域A2大于所述第一区域A1;以及,形成第一无机封装子层41,其封装所述多个发光元件20、第一阻挡层31和第二阻挡层32。可选地,第一无机封装子层41形成为在第一阻挡层31和第二阻挡层32之间的区域中与基底基板10接触。利用包括上转换材料的材料形成第一阻挡层31和第二阻挡层32两者,所述上转换材料构造为将入射光转换为紫外光。

[0117] 图9B和图9C描述了用于形成第一有机封装子层51的、类似于图8B和图8C的处理。参照图9B和图9C,第二阻挡层32形成为其相对于基底基板10的高度 $h_2$ 大于第一阻挡层31相对于基底基板10的高度 $h_1$ 。可选地,第一阻挡层31和第二阻挡层32形成为彼此间隔开约0.5mm至约2mm范围内的距离。可选地,第一阻挡层31和第二阻挡层32的每一个形成为具有在约10 $\mu\text{m}$ 至约20 $\mu\text{m}$ 的范围内的横向厚度。

[0118] 参照图9D,在第一有机封装子层51的远离基底基板10的一侧形成第二无机封装子层42,从而封装所述多个发光元件20、第一阻挡层31、第二阻挡层32、第一无机封装子层41和第一有机封装子层51。

[0119] 参照图9E,第二有机材料层52' 形成在第二无机封装子层42的远离基底基板10的一侧,并且形成为实质上被包围在第二区域A2内。在形成第二有机材料层52' 之后,通过入

射光照射第一阻挡层31和第二阻挡层32。第一阻挡层31 (以及可选地,与第二阻挡层32一起) 将入射光 (例如,红外光IR) 转换为紫外光UV。通过由第一阻挡层31 (以及可选地,第二阻挡层32) 转换而来的紫外光UV固化第二有机材料层52' 的周边部分,从而使第二有机材料层52' 的周边部分稳固。

[0120] 参照图9F,在第二有机材料层52' 已经实质上平整 (例如,在第二有机材料层52' 的中央部分实质上平整个) 之后,例如通过紫外光UV固化实质上全部的第二有机材料层52', 从而形成第二有机封装子层52。

[0121] 参照图9G,在第二有机封装子层52的远离基底基板10的一侧形成第三无机封装子层43,从而封装所述多个发光元件20、第一阻挡层31、第二阻挡层32、第一无机封装子层41、第二无机封装子层42、第一有机封装子层51和第二有机封装子层52。

[0122] 出于示意和描述目的已示出对本发明实施例的上述描述。其并非旨在穷举或将本发明限制为所公开的确切形式或示例性实施例。因此,上述描述应当被认为是示意性的而非限制性的。显然,许多修改和变形对于本领域技术人员而言将是显而易见的。选择和描述这些实施例是为了解释本发明的原理和其最佳方式的实际应用,从而使得本领域技术人员能够理解本发明适用于特定用途或所构思的实施方式的各种实施例及各种变型。本发明的范围旨在由所附权利要求及其等同形式限定,其中除非另有说明,否则所有术语以其最宽的合理意义解释。因此,术语“发明”、“本发明”等不一定将权利范围限制为具体实施例,并且对本发明示例性实施例的参考不隐含对本发明的限制,并且不应推断出这种限制。本发明仅由随附权利要求的精神和范围限定。此外,这些权利要求可涉及使用跟随有名词或元素的“第一”、“第二”等术语。这种术语应当理解为一种命名方式而非意在对由这种命名方式修饰的元素的数量进行限制,除非给出具体数量。所描述的任何优点和益处不一定适用于本发明的全部实施例。应当认识到的是,本领域技术人员在不脱离随附权利要求所限定的本发明的范围的情况下可以对所描述的实施例进行变化。此外,本公开中没有元件和组件是意在贡献给公众的,无论该元件或组件是否明确地记载在随附权利要求中。

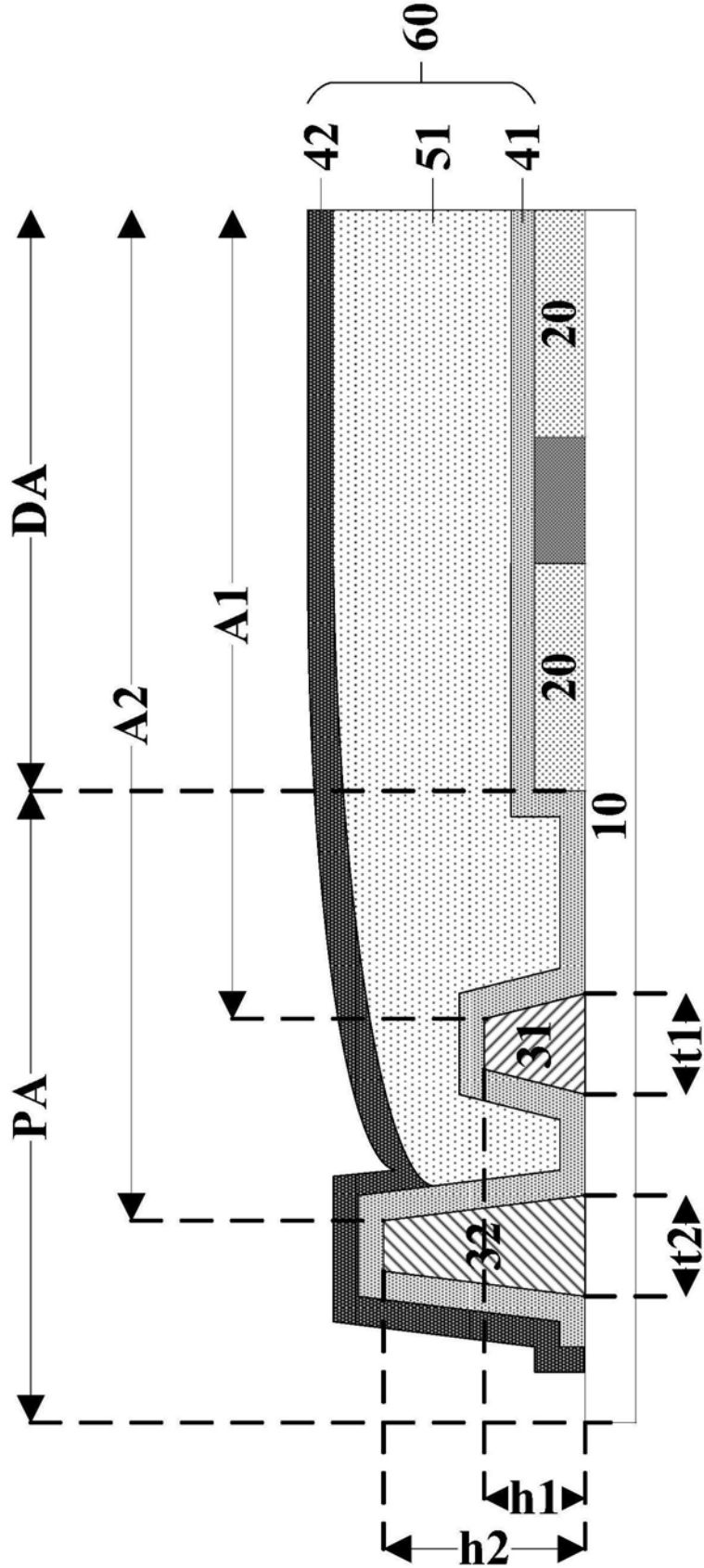


图1

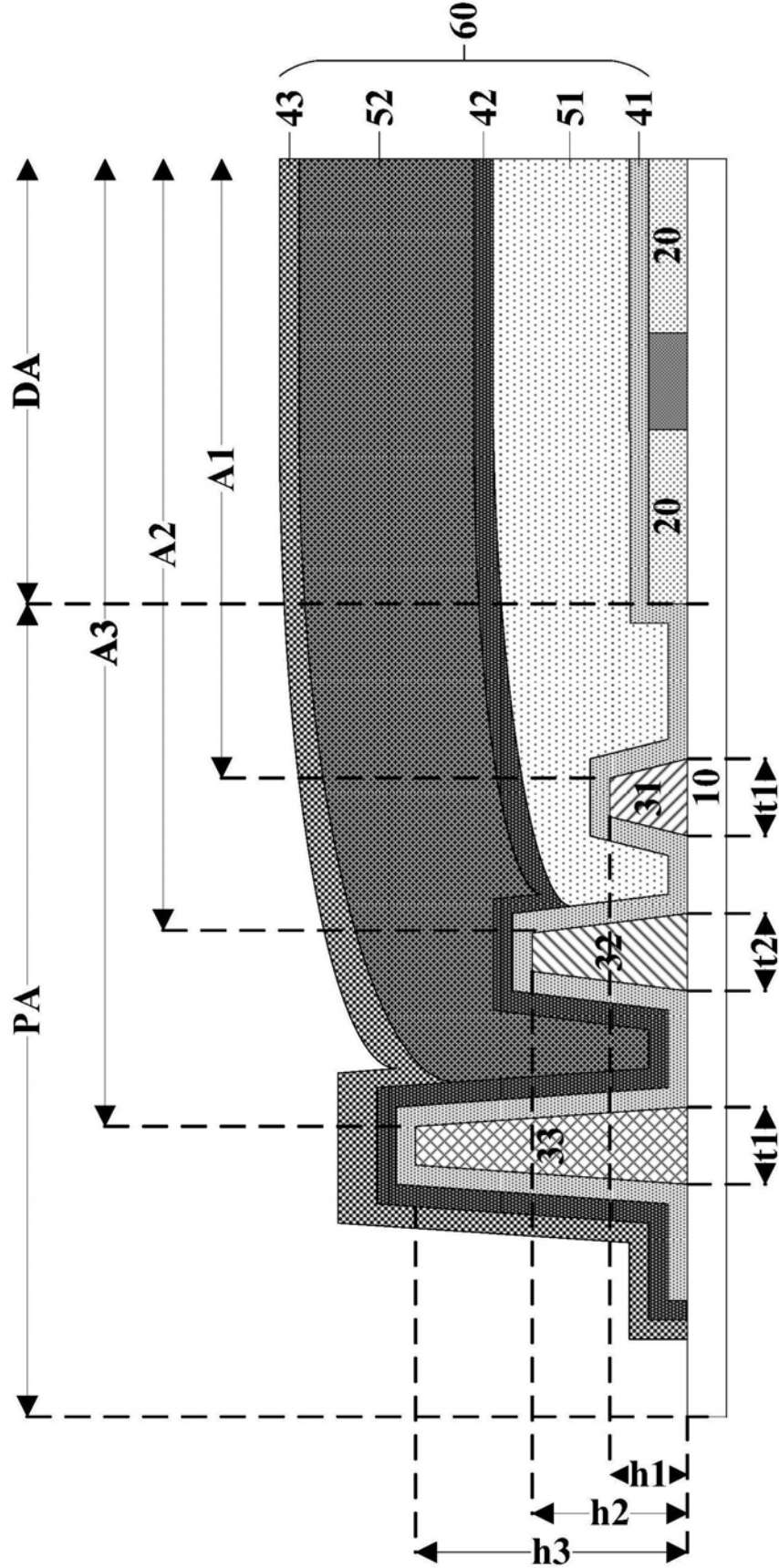


图2

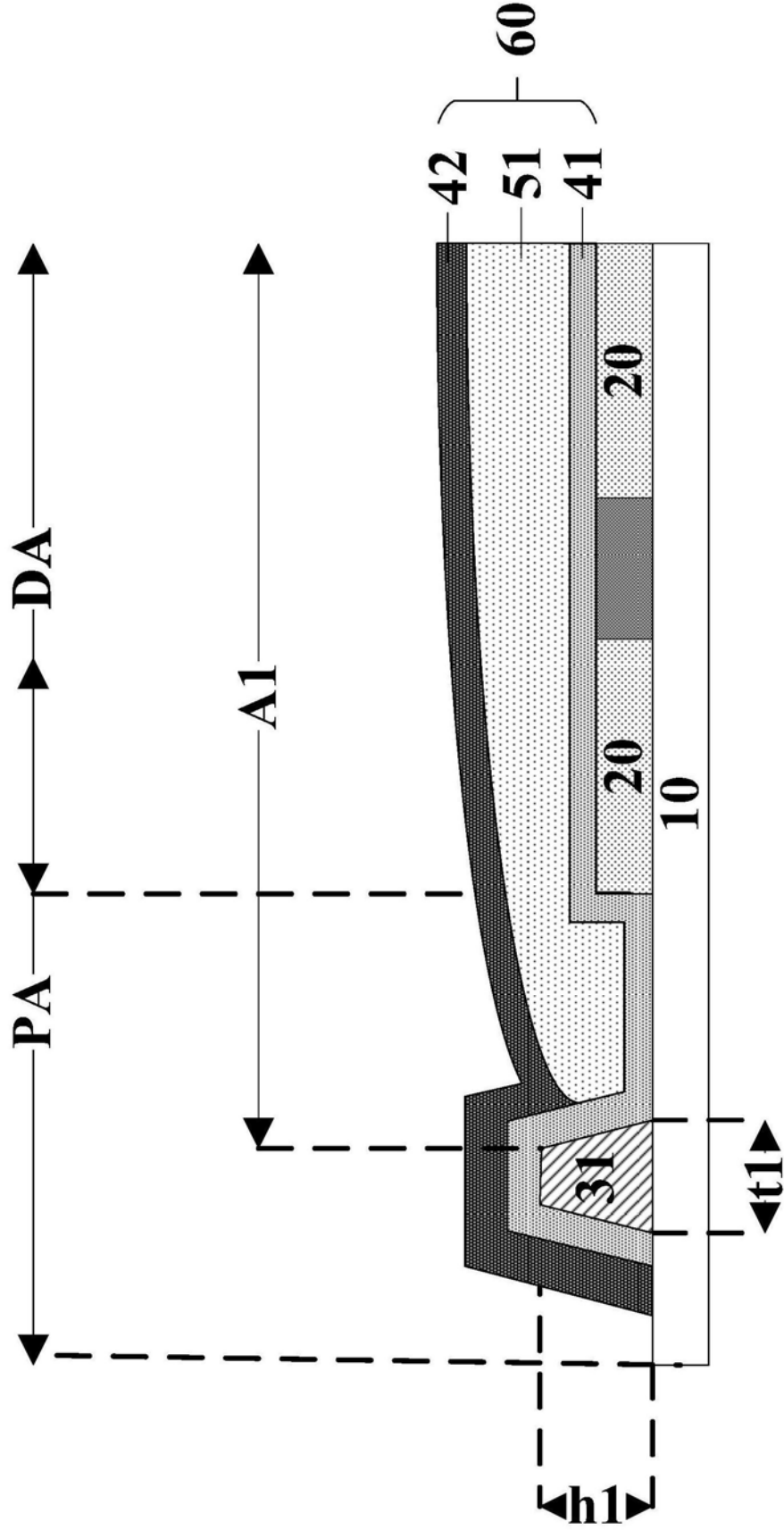


图3

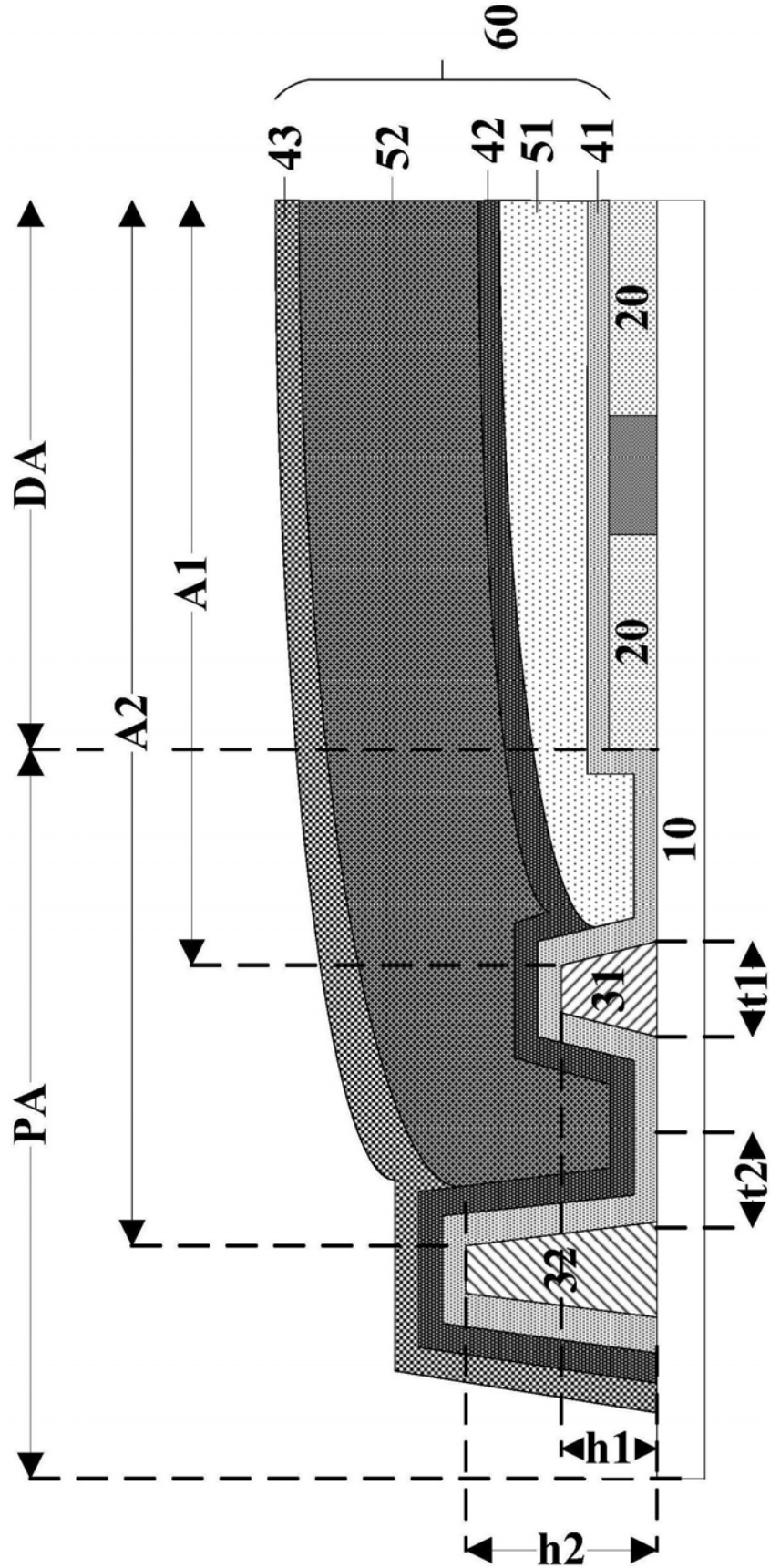


图4

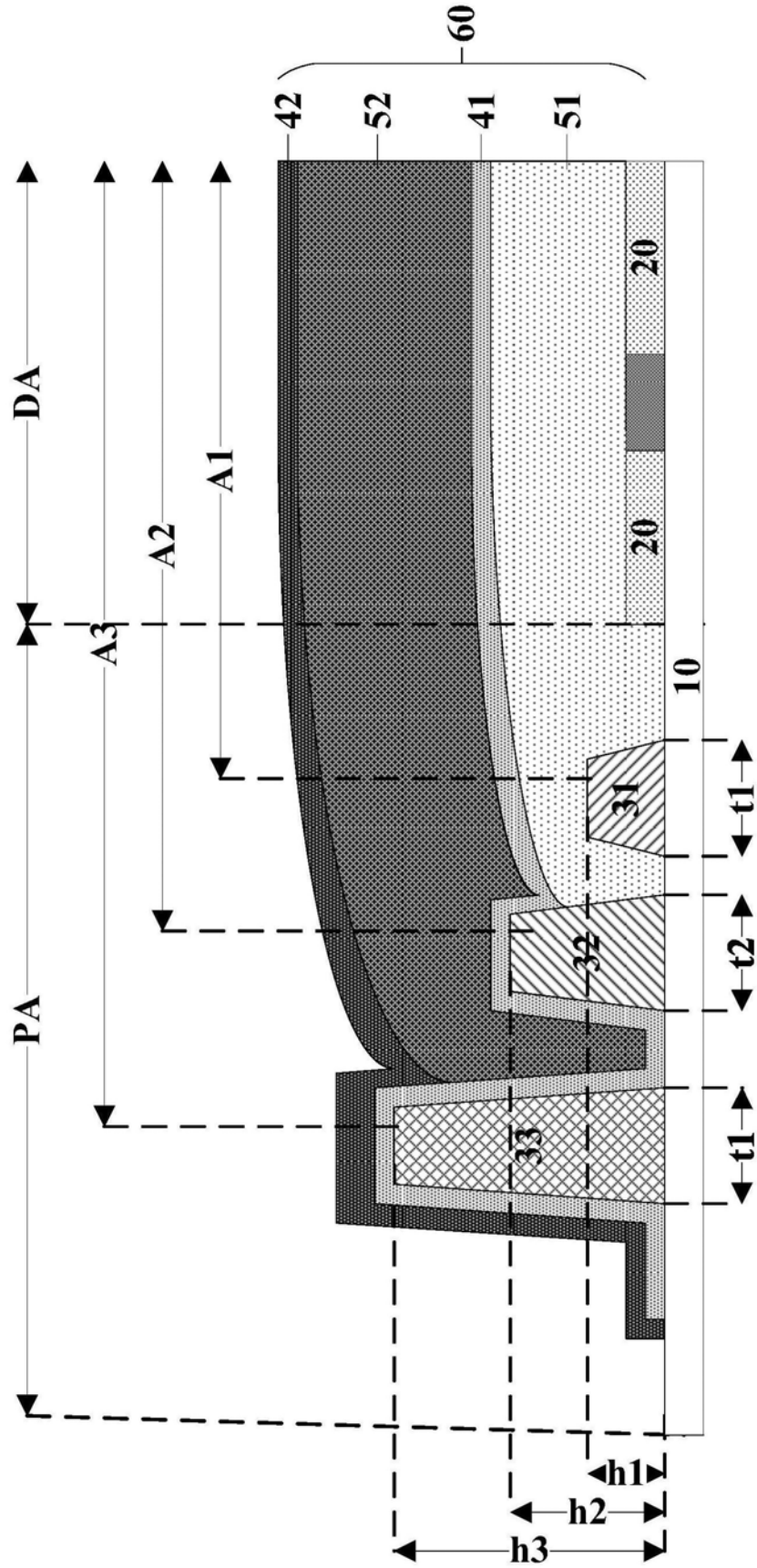


图5



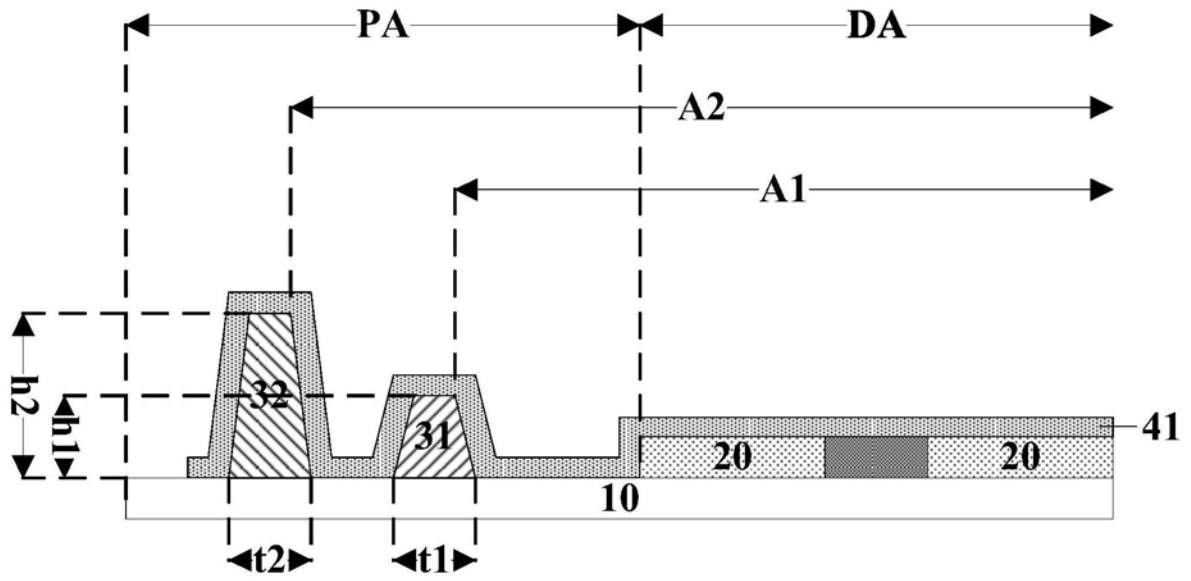


图6A

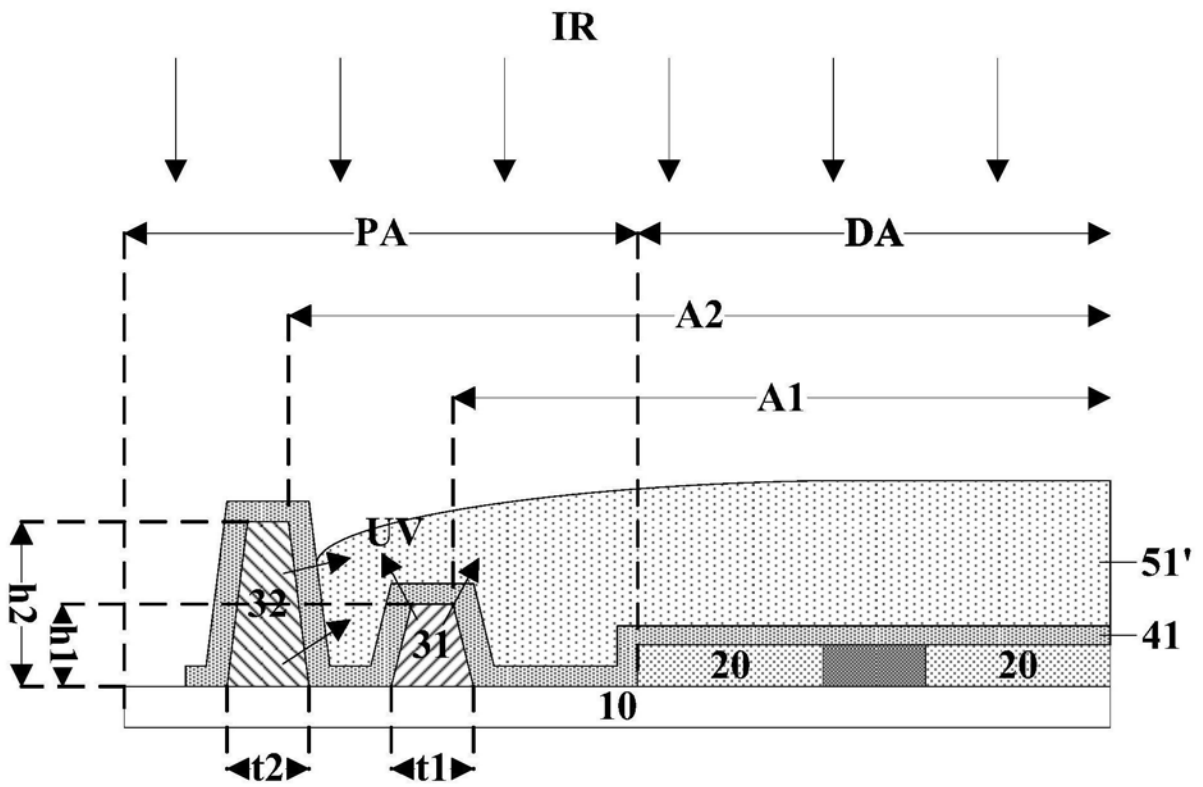


图6B

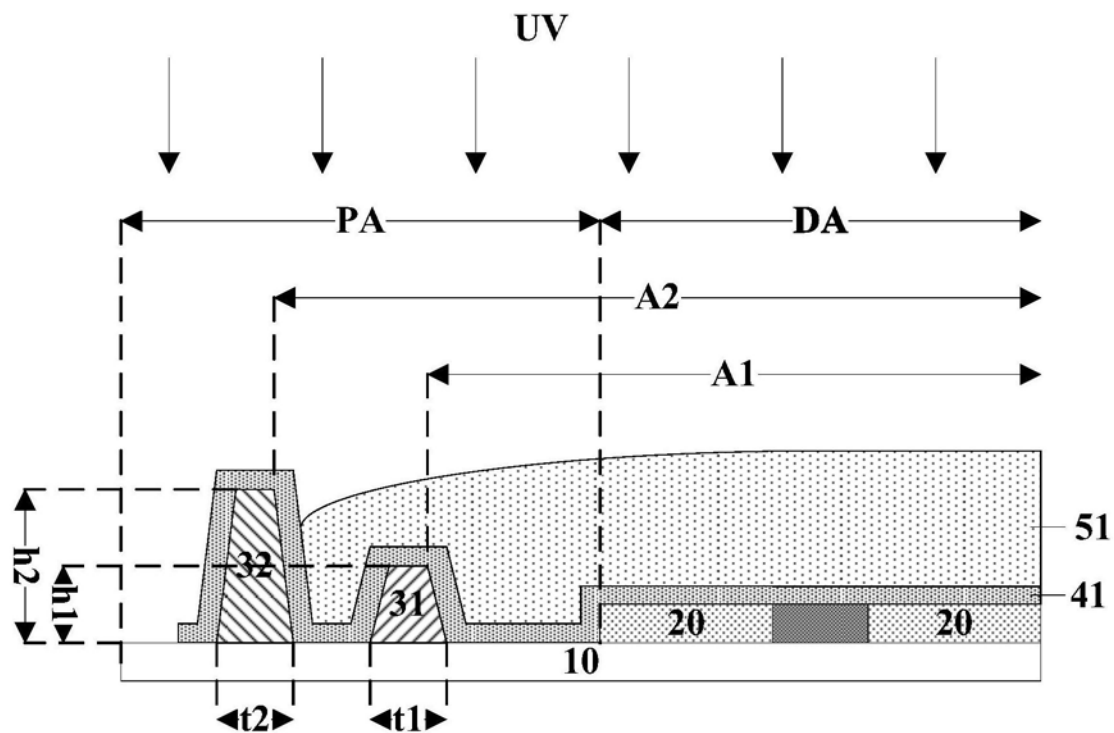


图6C

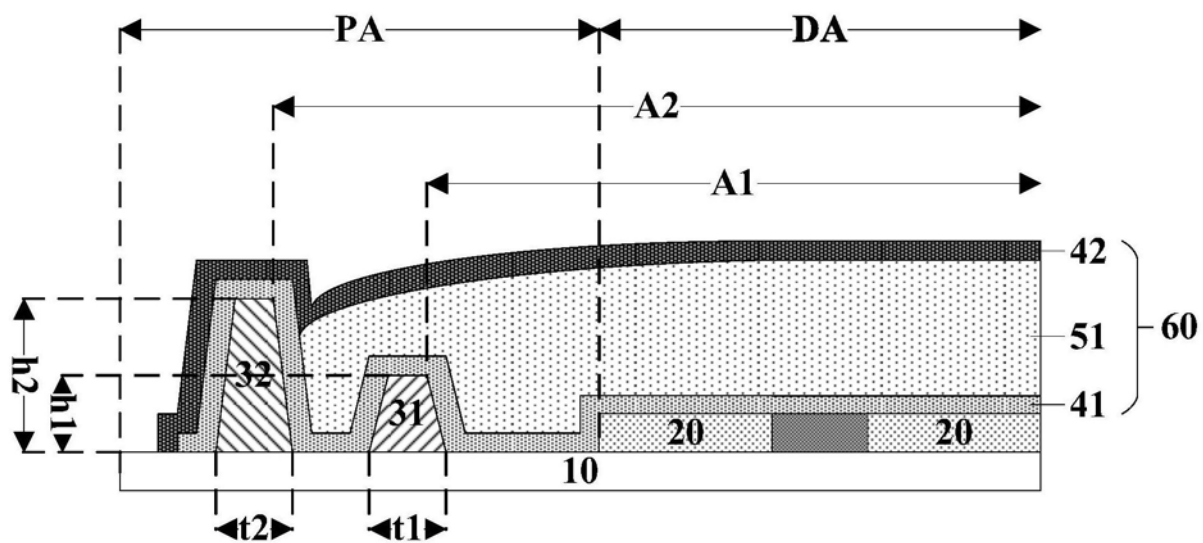


图6D

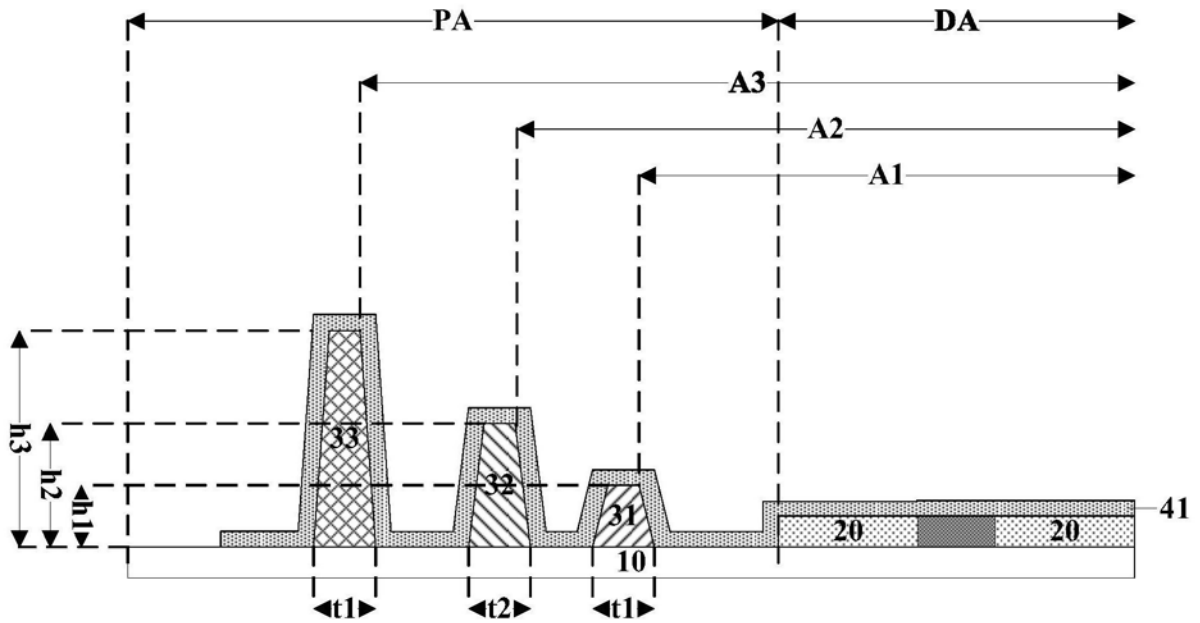


图7A

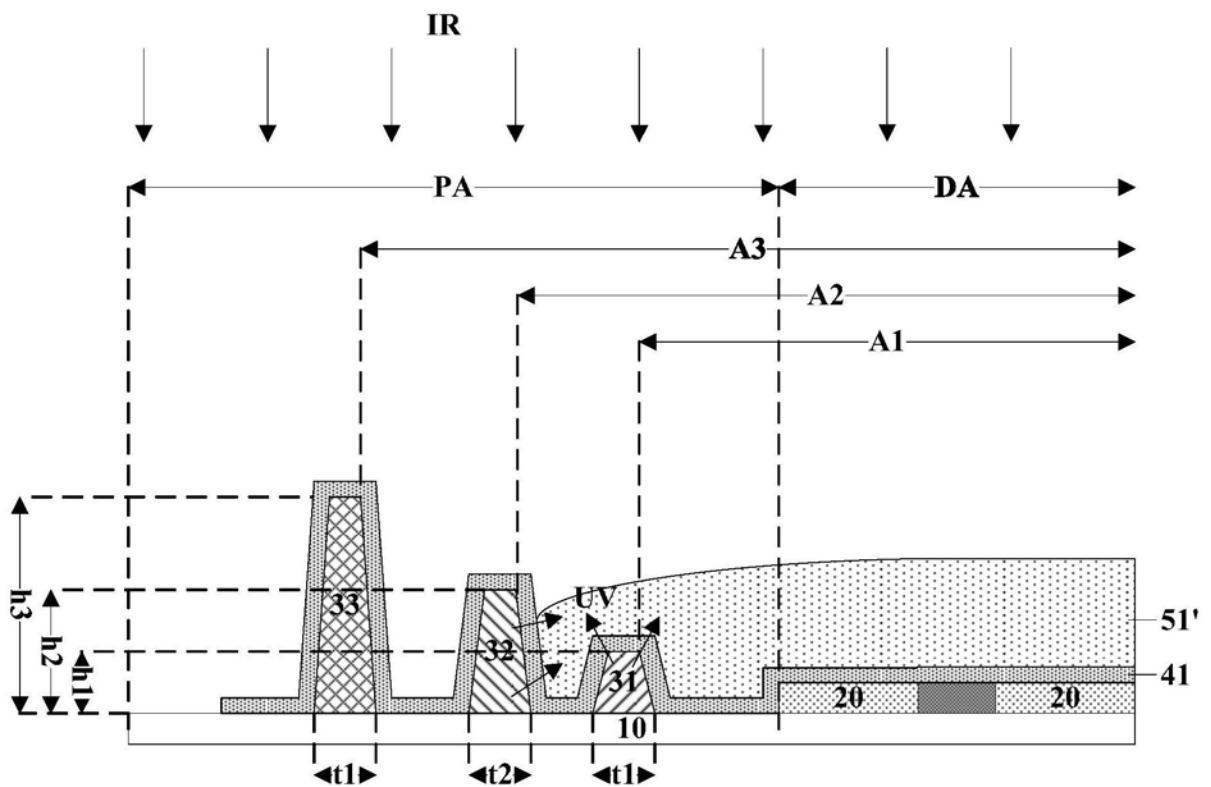


图7B

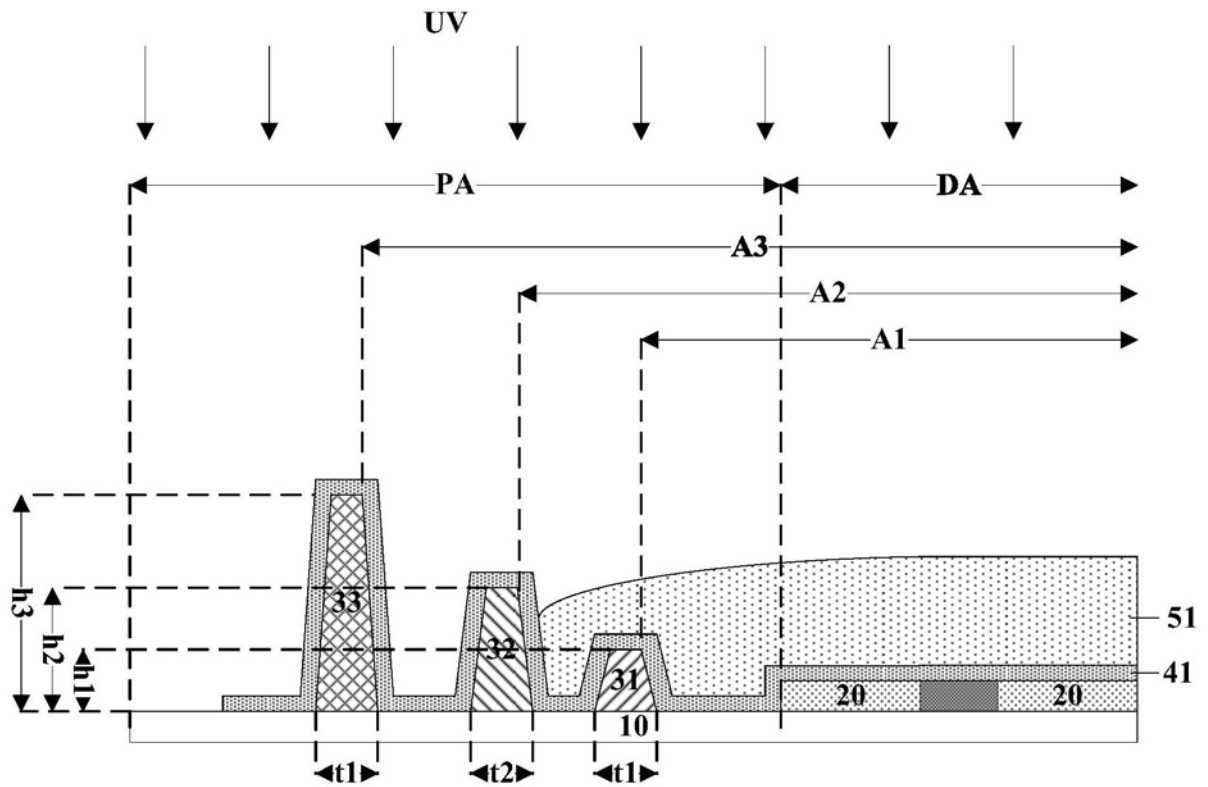


图7C

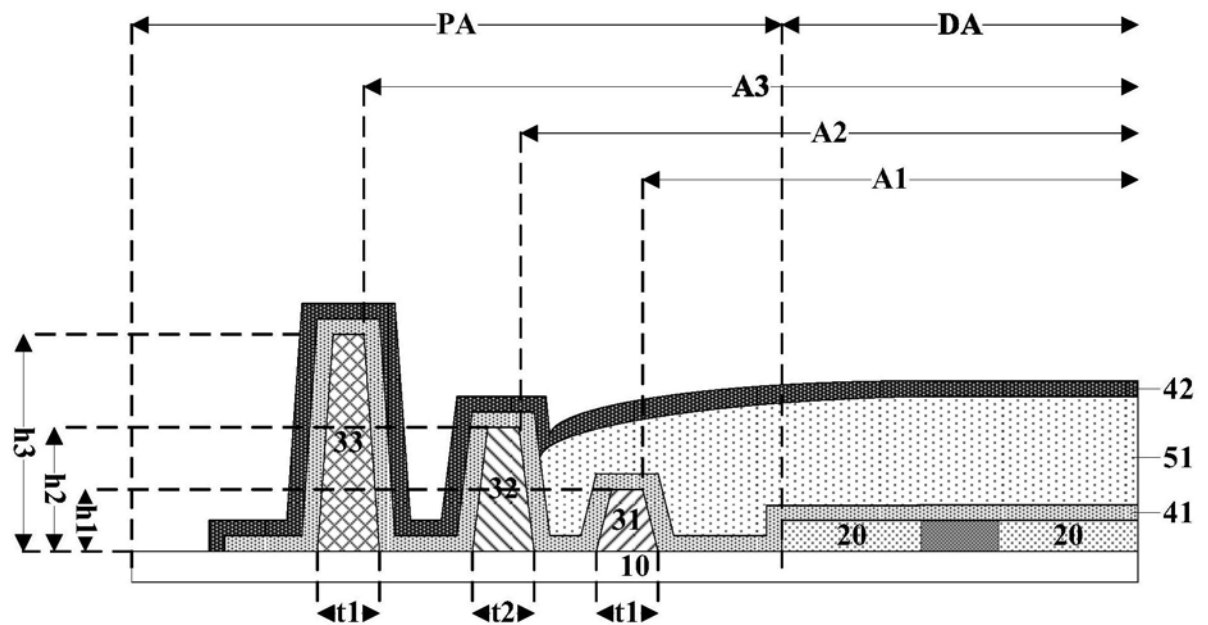


图7D

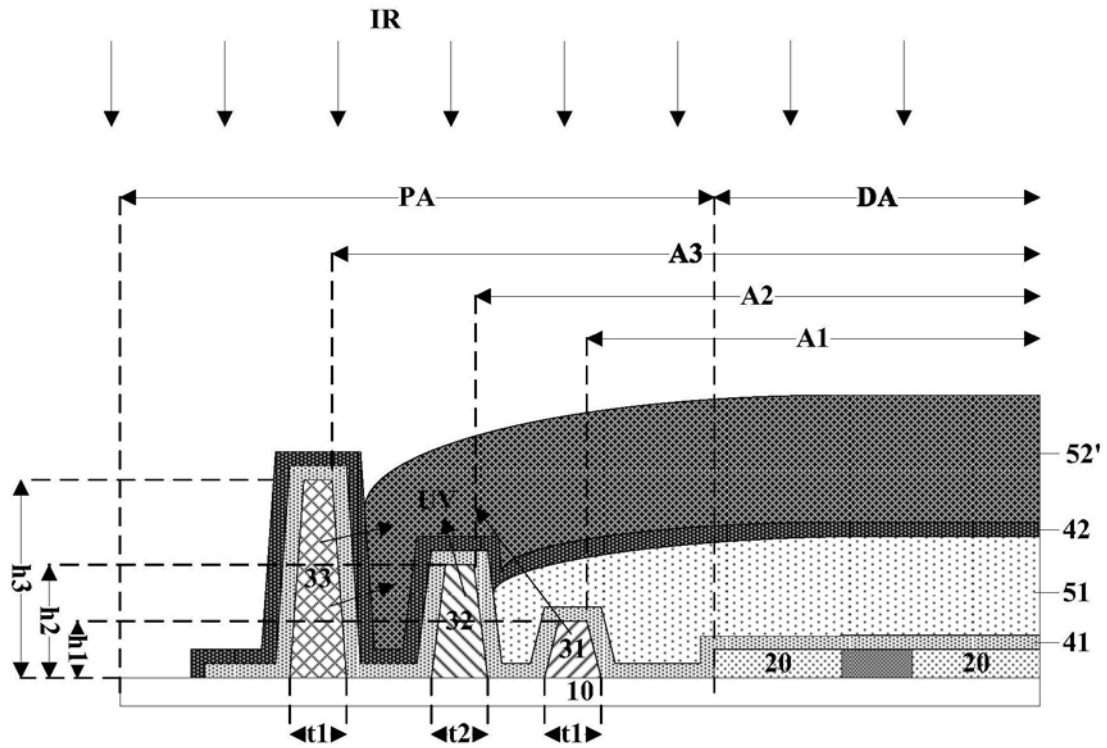


图7E

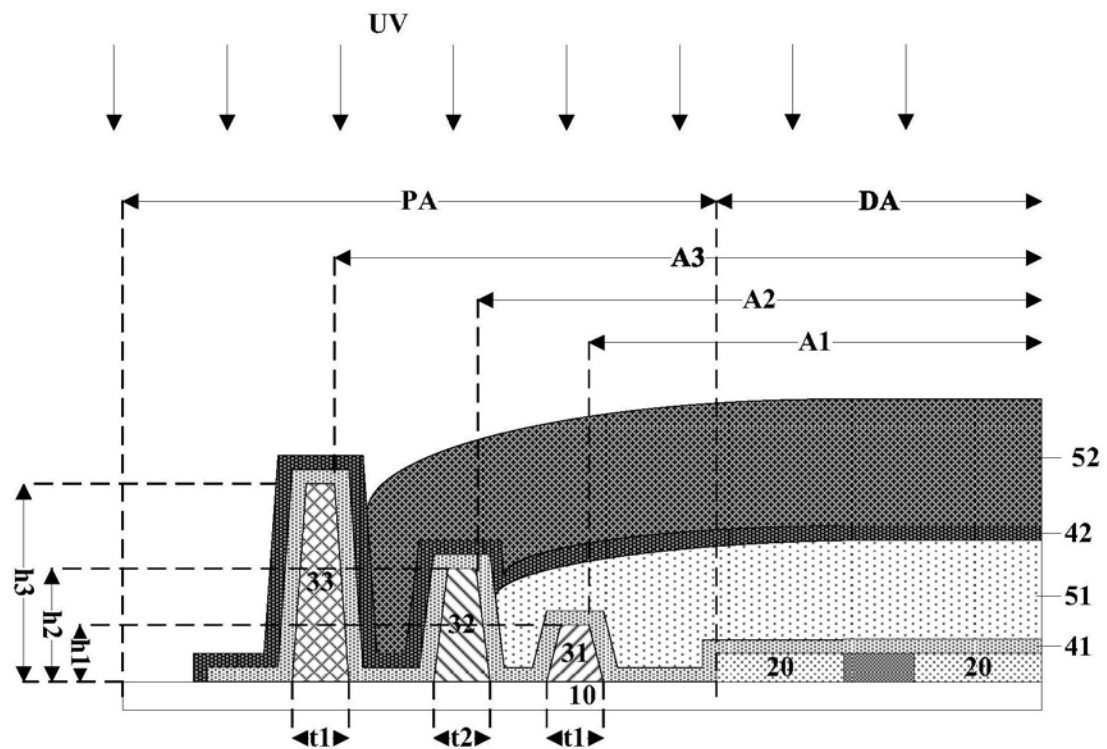


图7F

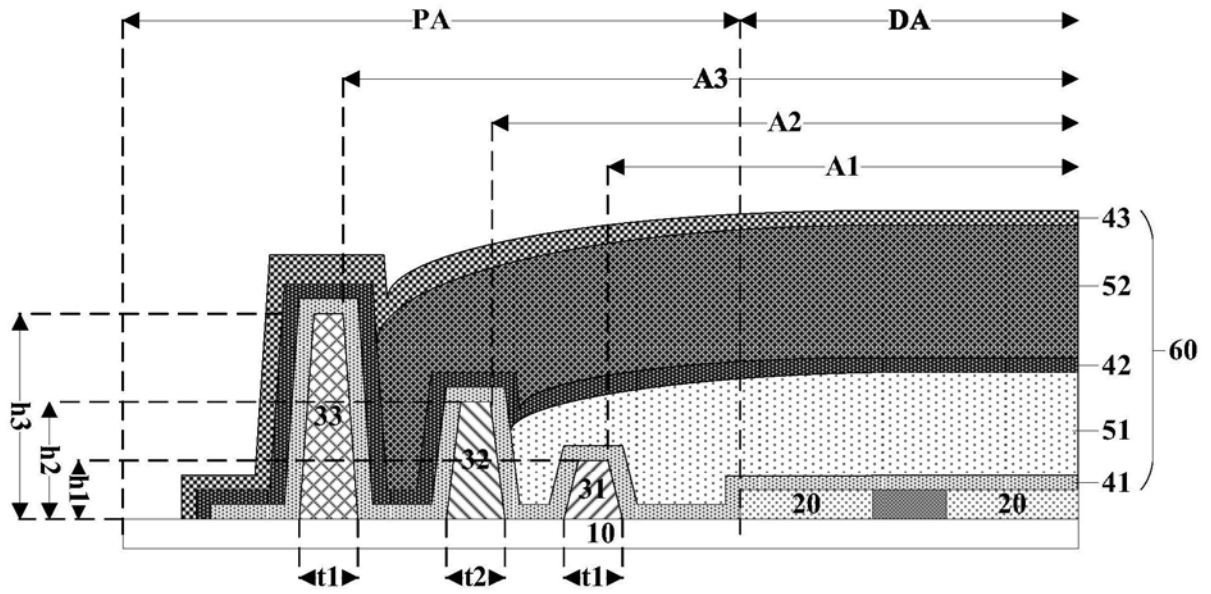


图7G

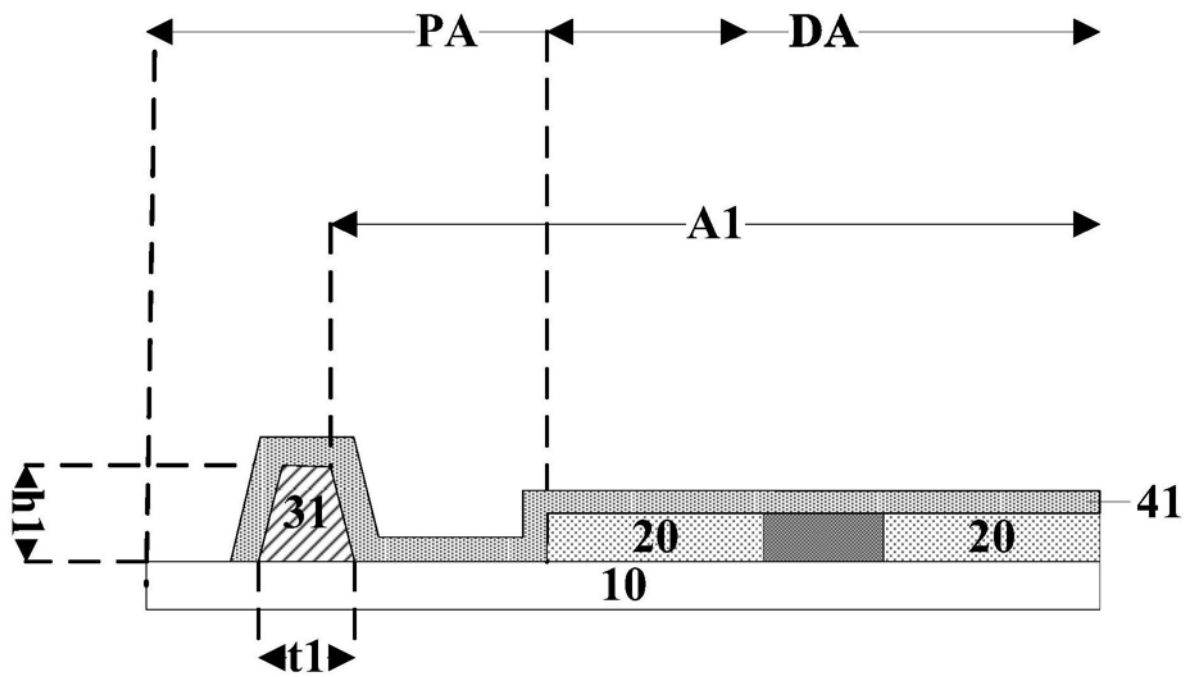


图8A

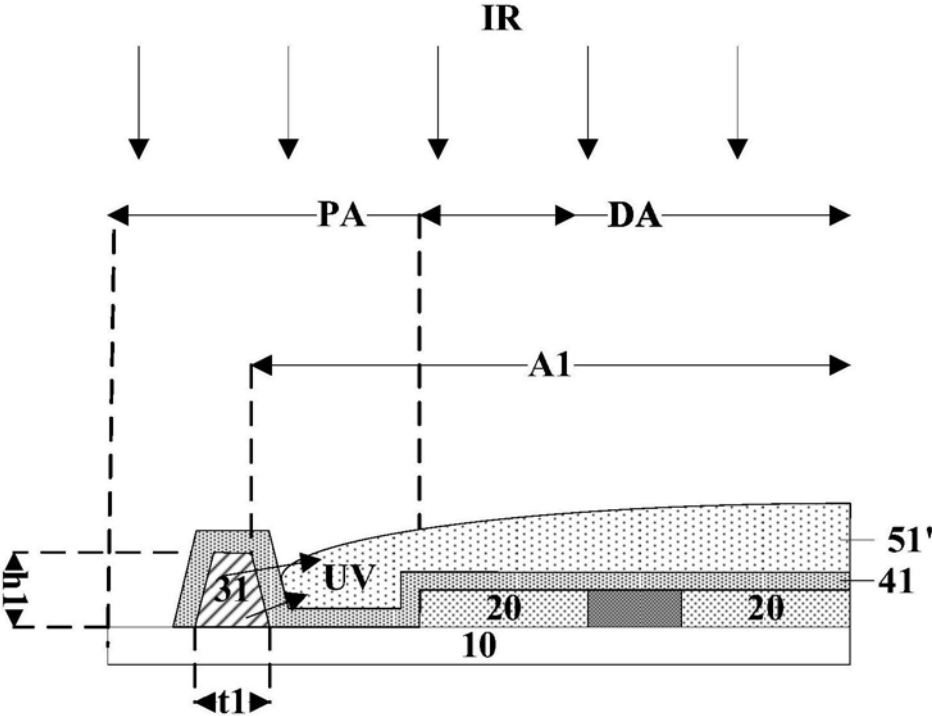


图8B

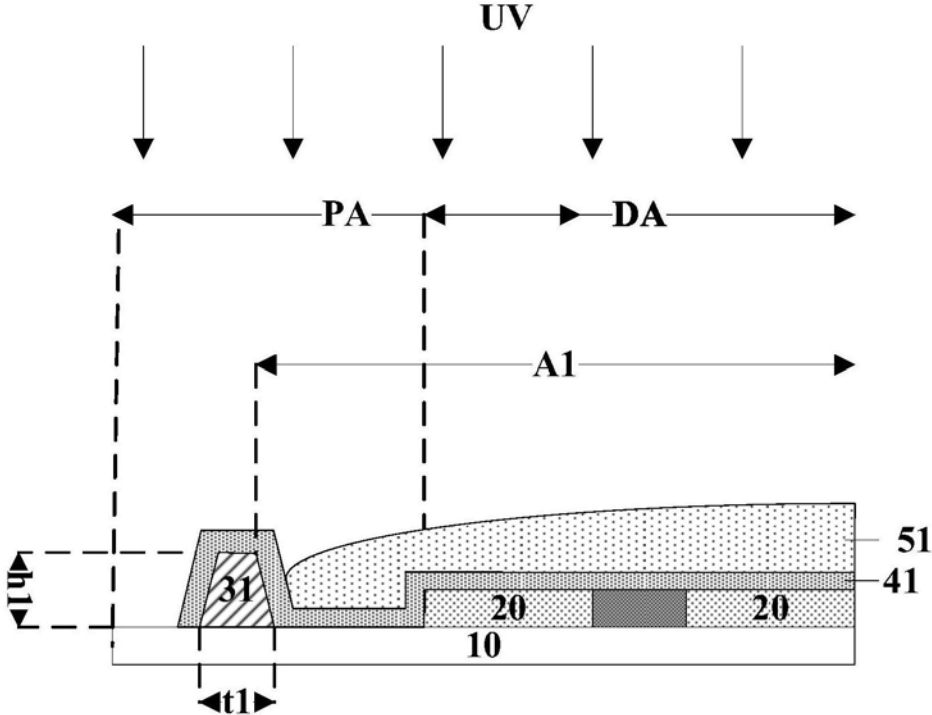


图8C

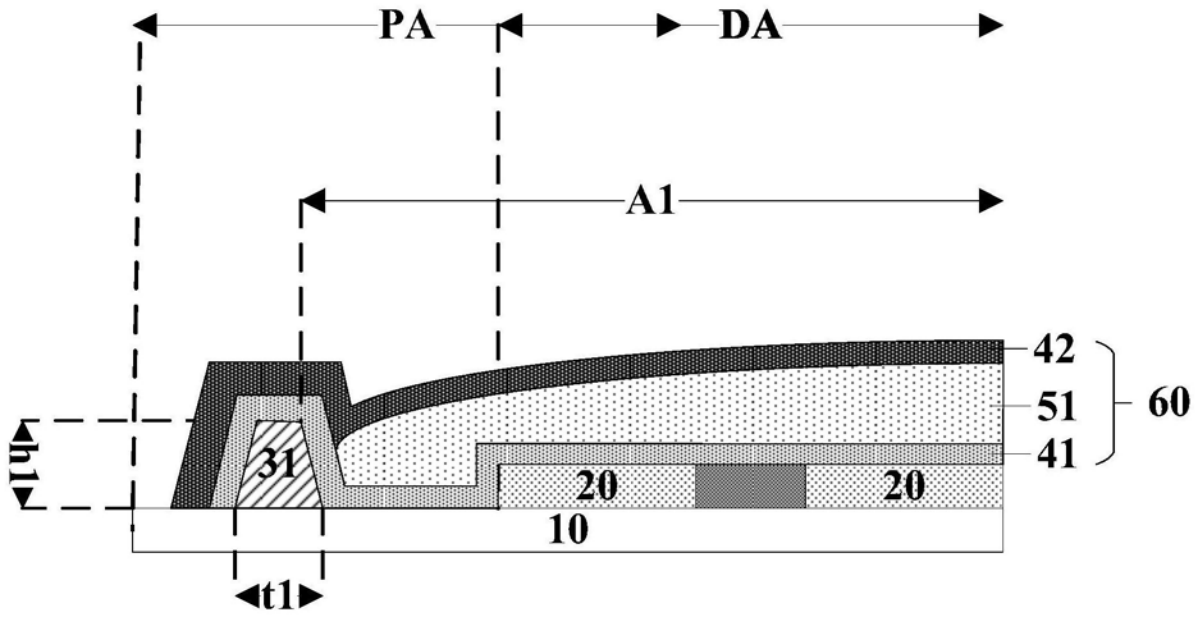


图8D

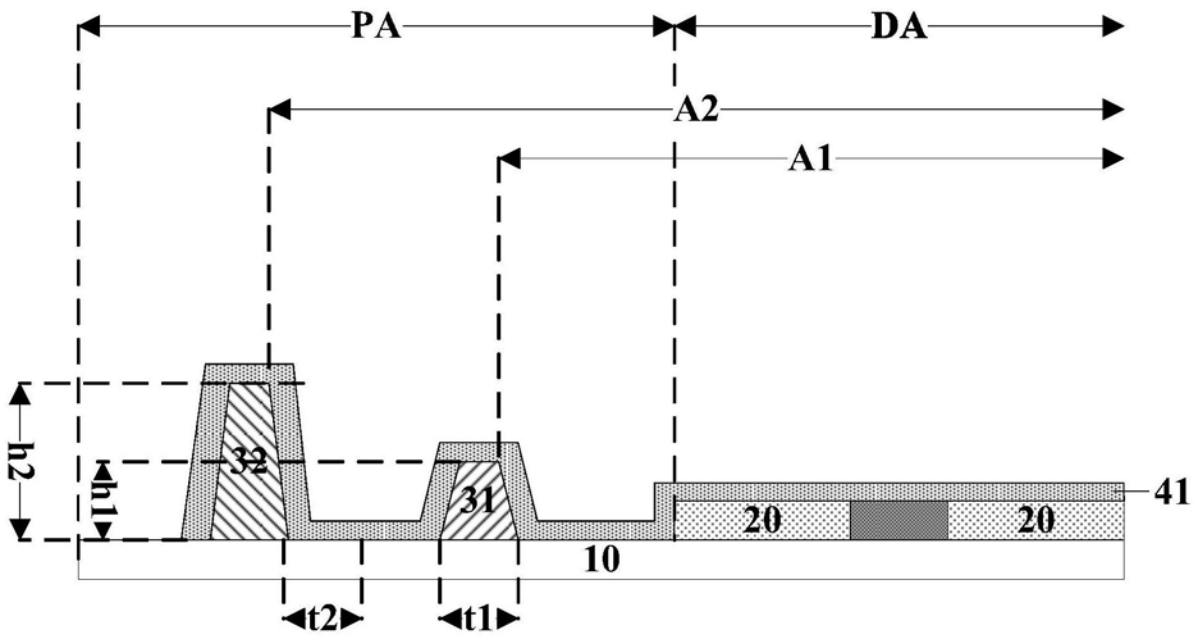


图9A



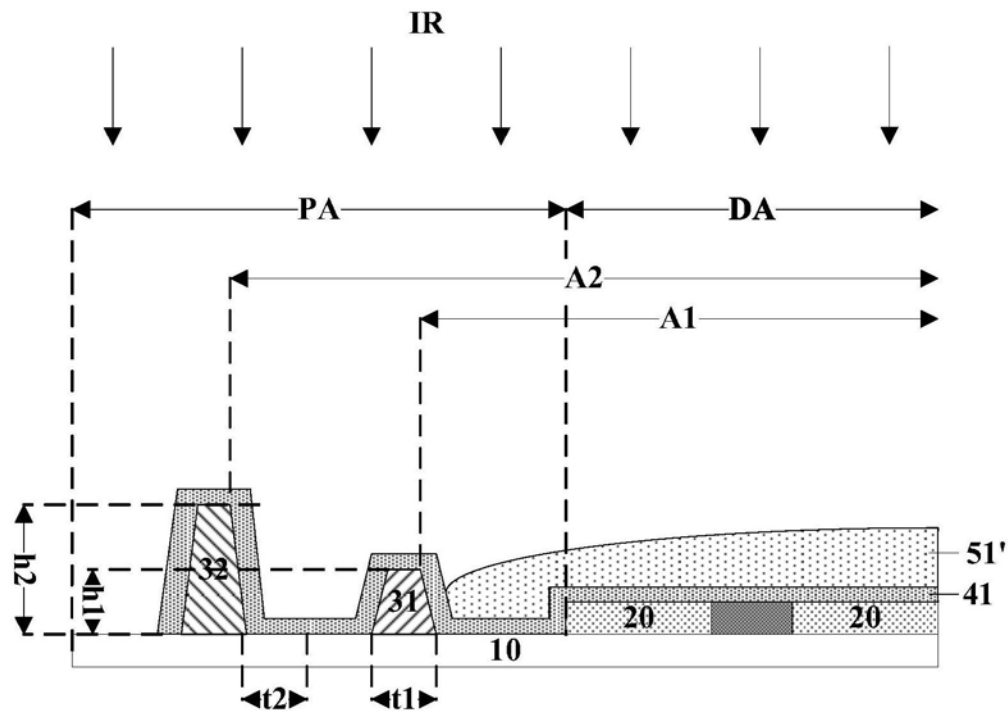


图9B

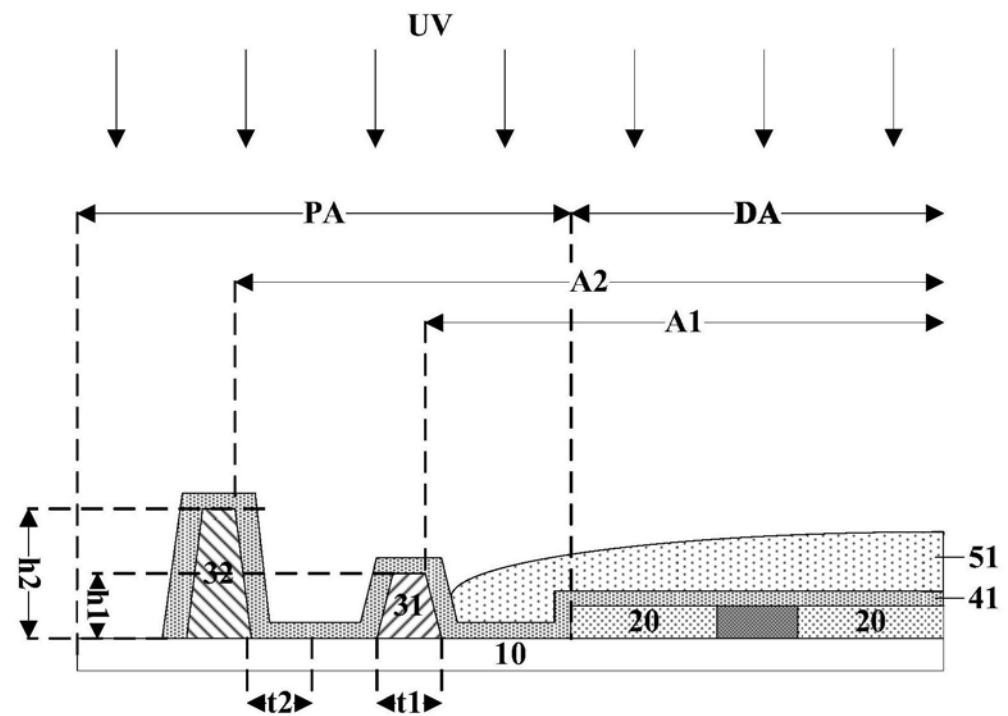


图9C

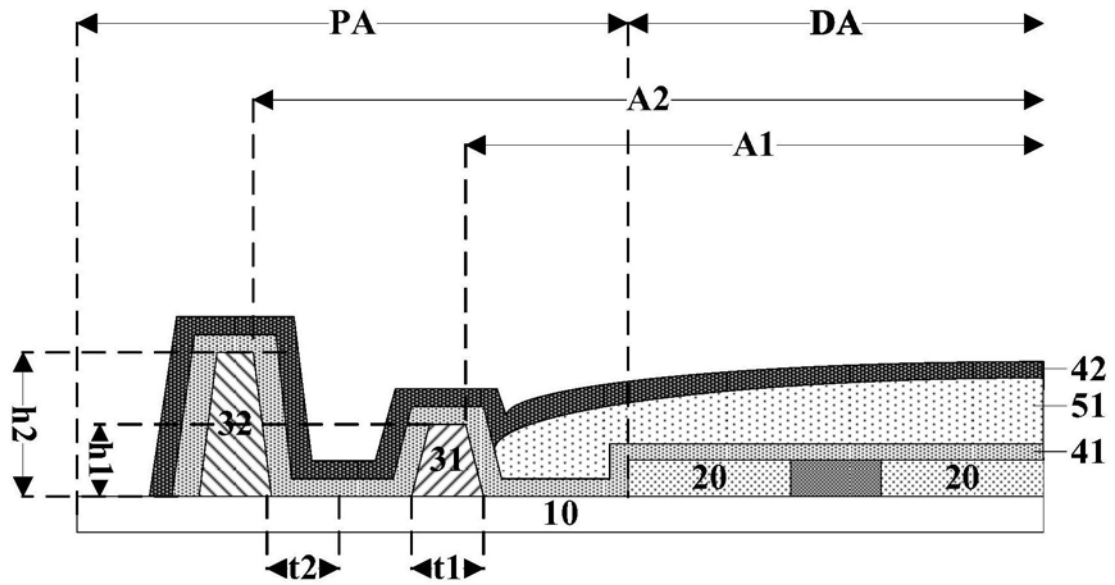


图9D

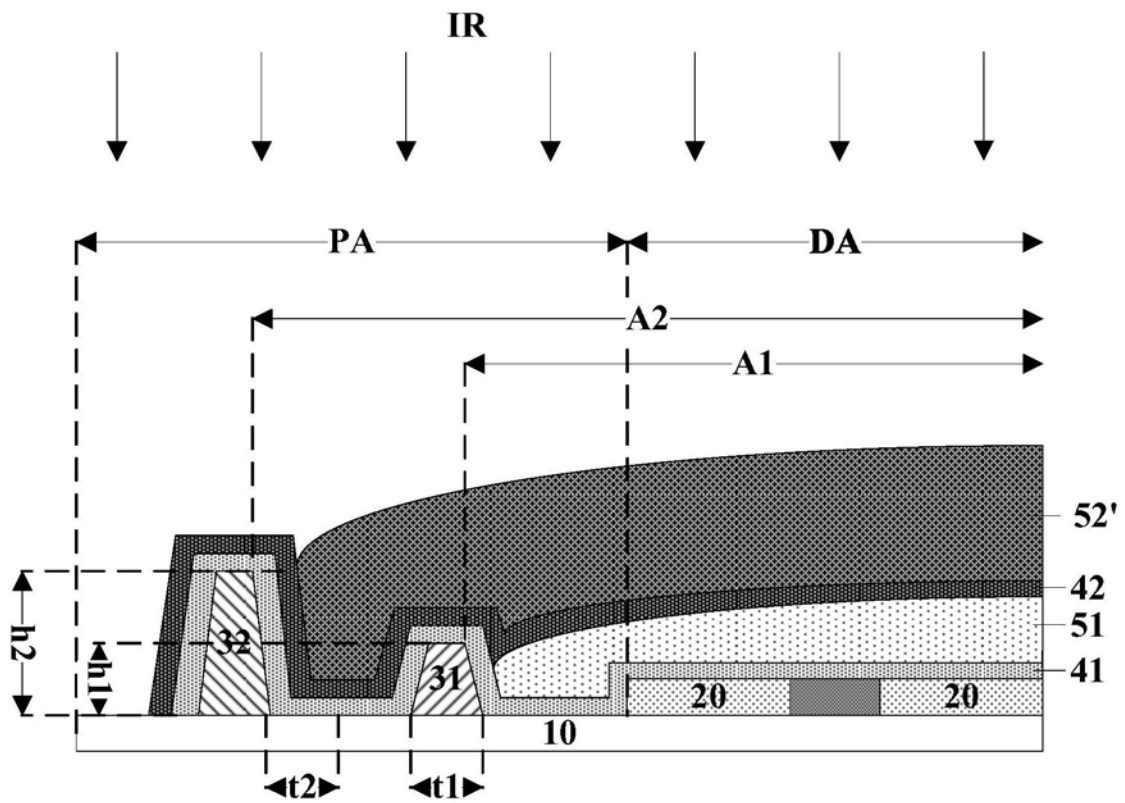


图9E

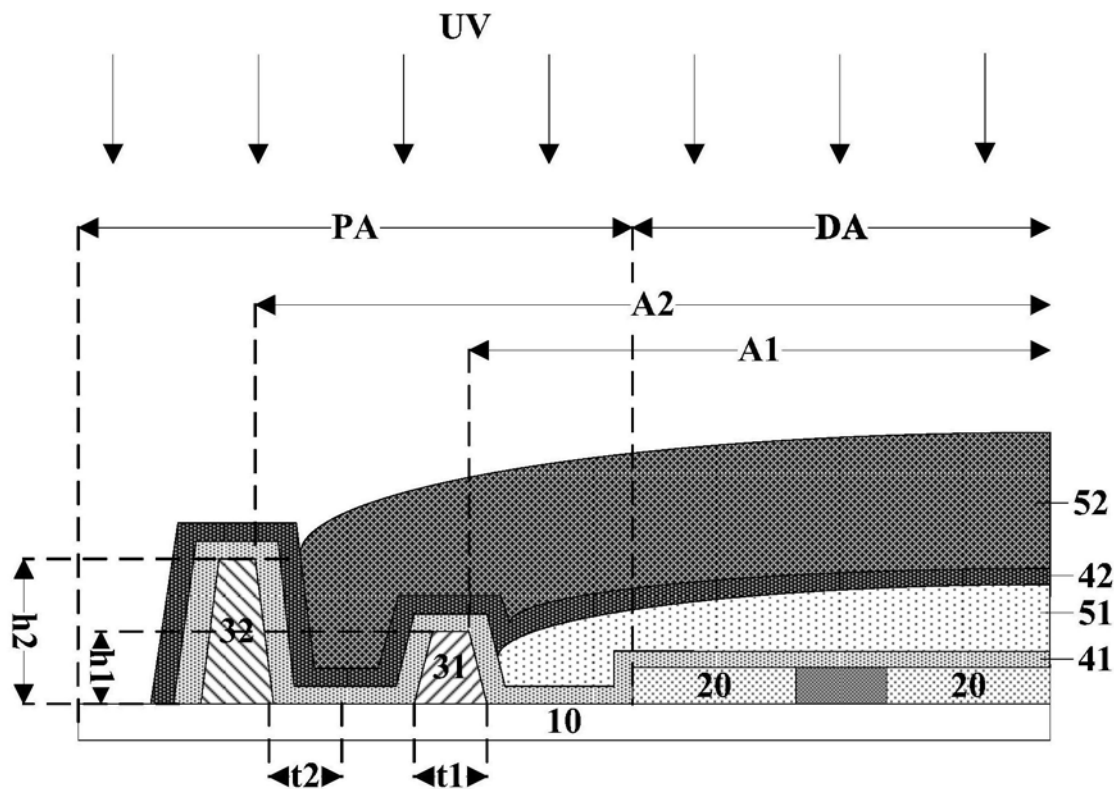


图9F

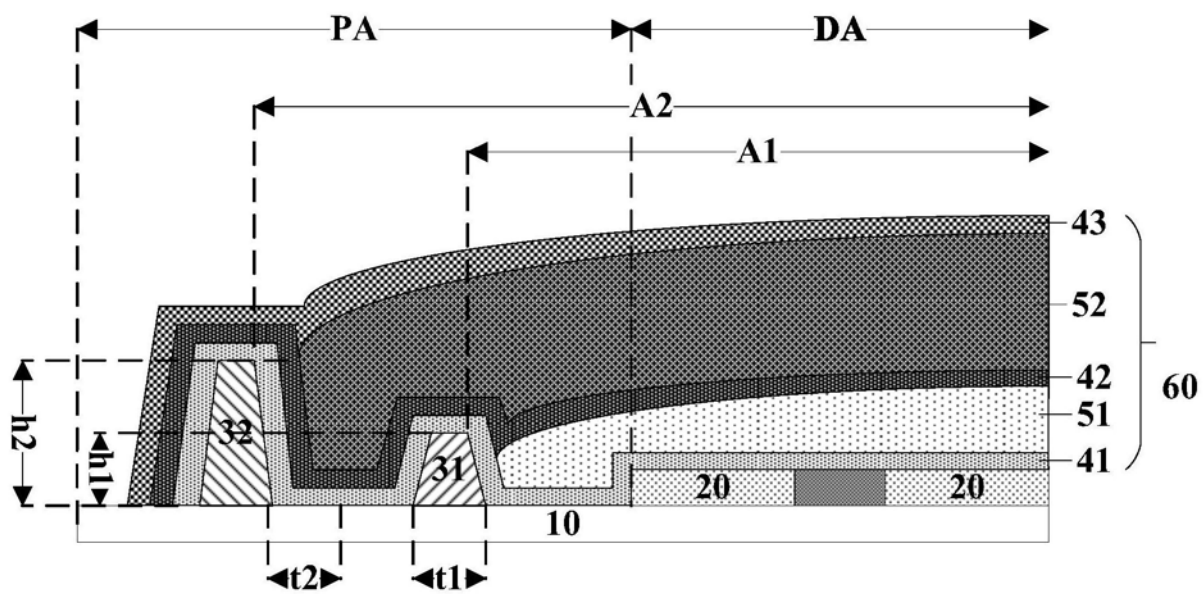


图9G

|                |  |         |            |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 显示基板、显示设备和制造显示基板的方法                            |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">CN110663120A</a>                   | 公开(公告)日 | 2020-01-07 |
| 申请号            | CN201880000373.5                               | 申请日     | 2018-04-28 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司                                  |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | 京东方科技集团股份有限公司                                  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 京东方科技集团股份有限公司                                  |         |            |
| [标]发明人         | 罗程远  |         |            |
| 发明人            | 罗程远  |         |            |
| IPC分类号         | H01L51/52 H01L27/32                            |         |            |
| CPC分类号         | H01L27/3246 H01L51/5256 H01L51/56              |         |            |
| 代理人(译)         | 陈源   |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a> |         |            |

#### 摘要(译)

本申请提供了一种具有显示区域和周边区域的显示基板。显示基板包括：基底基板(10)；多个发光元件(20)，其位于基底基板(10)上且位于显示区域中；封装层(60)，其位于所述多个发光元件(20)的远离基底基板(10)的一侧，封装所述多个发光元件(20)；和第一阻挡层(31)，其位于基底基板(10)上且位于周边区域中，并且形成实质上围绕第一区域的第一围绕件。第一阻挡层(31)包括：上转换材料，其构造为将入射光转换为紫外光。封装层(60)包括：第一有机封装子层(51)，其位于基底基板(10)上。

