



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 112714969 B

(45) 授权公告日 2022.05.24

(21) 申请号 201980001513.5

袁雄 李东升 童慧

(22) 申请日 2019.08.27

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

(65) 同一申请的已公布的文献号

11105

申请公布号 CN 112714969 A

专利代理师 彭久云

(43) 申请公布日 2021.04.27

(51) Int.Cl.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H01L 51/52 (2006.01)

2019.08.28

H01L 27/32 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

审查员 房华龙

PCT/CN2019/102878 2019.08.27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02021/035543 ZH 2021.03.04

(73) 专利权人 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 王青 黄冠达 陈小川 董永发

权利要求书4页 说明书15页 附图4页

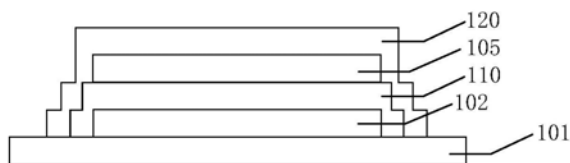
(54) 发明名称

发光装置、制备发光装置的方法以及电子设备

(57) 摘要

发光装置、制备发光装置的方法以及电子设备。该发光装置包括：硅基衬底基板；在所述硅基衬底基板上的至少一个有机发光二极管器件；第一封装层，在所述至少一个有机发光二极管器件的远离所述硅基衬底基板的一侧，所述第一封装层包括一个或多个子层；彩膜层，在所述第一封装层的远离所述至少一个有机发光二极管器件的一侧；以及第二封装层，在所述彩膜层的远离所述第一封装层的一侧，所述第二封装层包括一个或多个子层，其中，所述第一封装层中至少一个子层的折射率大于所述第二封装层中至少一个子层的折射率。

100



1. 一种发光装置,包括:
 - 硅基衬底基板;
 - 在所述硅基衬底基板上的至少一个有机发光二极管器件;
 - 第一封装层,在所述至少一个有机发光二极管器件的远离所述硅基衬底基板的一侧,所述第一封装层包括一个或多个子层;
 - 彩膜层,在所述第一封装层的远离所述至少一个有机发光二极管器件的一侧;以及
 - 第二封装层,在所述彩膜层的远离所述第一封装层的一侧,所述第二封装层包括一个或多个子层;其中,
 - 所述第一封装层包括层叠的第一子封装层和第二子封装层,所述第二子封装层在所述第一子封装层的远离所述有机发光二极管器件的一侧,所述第一子封装层包括第一子膜层和第二子膜层,所述第二子膜层在所述第一子膜层的远离所述有机发光二极管器件的一侧;
 - 所述第二封装层包括层叠的第三子封装层和第四子封装层,所述第四子封装层在所述第三子封装层的远离所述彩膜层的一侧;以及
 - 所述第一子膜层与所述第二子封装层之间的折射率差的绝对值大于所述第三子封装层与所述第四子封装层之间的折射率差的绝对值。
2. 根据权利要求1所述的发光装置,其中,所述第二子封装层包括至少一层第一高分子聚合物分子。
3. 根据权利要求2所述的发光装置,其中,所述第一高分子聚合物分子包括聚对二甲苯分子。
4. 根据权利要求2所述的发光装置,其中,所述第一子封装层具有多层结构。
5. 根据权利要求4所述的发光装置,其中,所述第一子封装层包括无机材料。
6. 根据权利要求5所述的发光装置,其中,所述第一子膜层和所述第二子膜层由所述无机材料形成。
7. 根据权利要求6所述的发光装置,其中,
 - 所述第一子膜层的折射率大于所述第二子膜层的折射率,以及
 - 所述第二子膜层的折射率大于或等于所述第二子封装层的折射率。
8. 根据权利要求1所述的发光装置,其中,
 - 所述彩膜层包括多个子彩膜单元,所述多个子彩膜单元具备至少两种颜色,所述多个子彩膜单元布置成阵列。
9. 根据权利要求8所述的发光装置,其中,任意两个相邻的不同颜色的子彩膜单元部分地重叠,以及
 - 每个所述子彩膜单元的、与相邻不同颜色的子彩膜单元重叠的部分对应于像素间区域,以及每个所述子彩膜单元的、与相邻不同颜色的子彩膜单元不重叠的部分对应于像素区域。
10. 根据权利要求6所述的发光装置,其中,
 - 所述第三子封装层包括第二高分子聚合物分子。
11. 根据权利要求10所述的发光装置,其中,所述第三子封装层包括至少一层所述第二

高分子聚合物分子。

12. 根据权利要求11所述的发光装置,其中所述第二高分子聚合物包括聚对二甲苯分子。

13. 根据权利要求10所述的发光装置,其中,所述第四子封装层包括无机材料。

14. 根据权利要求10所述的发光装置,其中,
所述第三子封装层的折射率大于所述第四子封装层的折射率。

15. 根据权利要求1所述的发光装置,还包括:盖板,
其中,所述盖板在所述第二封装层的远离所述彩膜层的一侧,以及
所述第二封装层在所述硅基衬底基板上的投影在所述盖板在所述硅基衬底基板上的投影之内。

16. 根据权利要求15所述的发光装置,其中,所述第二封装层在所述硅基衬底基板上的投影的面积小于所述盖板在所述硅基衬底基板上的投影的面积。

17. 根据权利要求1所述的发光装置,其中,所述第一封装层在所述硅基衬底基板上的投影在所述第二封装层在所述硅基衬底基板上的投影之内。

18. 根据权利要求17所述的发光装置,其中,所述第一封装层在所述硅基衬底基板上的投影的面积小于所述第二封装层在所述硅基衬底基板上的投影的面积。

19. 一种发光装置,包括:
硅基衬底基板;
在所述硅基衬底基板上的至少一个有机发光二极管器件;
第一无机封装层,在所述至少一个有机发光二极管器件的远离所述硅基衬底基板的一侧;
第二无机封装层,在所述第一无机封装层的远离所述衬底基板的一侧;
第一有机封装层,在所述第二无机封装层的远离所述衬底基板的一侧;
彩膜层,在所述第一有机封装层的远离所述衬底基板的一侧;以及
第二有机封装层,在所述彩膜层的远离所述衬底基板的一侧;
第三无机封装层,在所述第二有机封装层的远离所述衬底基板的一侧,
其中,所述第一无机封装层与所述第二无机封装层之间的折射率差的绝对值大于所述第二有机封装层与所述第三无机封装层之间的折射率差的绝对值。

20. 根据权利要求19所述的发光装置,其中,
所述第一无机封装层包括氮化硅,
所述第二无机封装层包括氧化铝,
所述第一有机封装层和所述第二有机封装层均包括至少一层聚对二甲苯分子,
所述第三无机封装层包括氧化硅。

21. 根据权利要求19所述的发光装置,其中,
所述第一无机封装层在垂直于所述衬底基板的板面方向上的厚度大于所述第二无机封装层在垂直于所述衬底基板的板面方向上的厚度,

所述第一有机封装层在垂直于所述衬底基板的板面方向上的厚度大于所述第一无机封装层在垂直于所述衬底基板的板面方向上的厚度,

所述第一有机封装层与所述第二有机封装层在垂直于所述衬底基板的板面方向上具

有基本相同的厚度，

所述第二有机封装层在垂直于所述衬底基板的板面方向上的厚度大于所述第三无机封装层在垂直于所述衬底基板的板面方向上的厚度，以及

所述第三无机封装层在垂直于所述衬底基板的板面方向上的厚度大于所述第二无机封装层在垂直于所述衬底基板的板面方向上的厚度且小于所述第一无机封装层在垂直于所述衬底基板的板面方向上的厚度。

22. 根据权利要求19所述的发光装置，其中，所述第一无机封装层的折射率大于所述第二无机封装层的折射率，所述第二无机封装层的折射率、所述第一有机封装层的折射率和所述第二有机封装层的折射率基本相同，以及所述第二有机封装层的折射率大于所述第三无机封装层的折射率。

23. 一种制备发光装置的方法，包括：

提供有机发光二极管基板，其中，所述有机发光二极管基板包括硅基衬底基板和在所述衬底基板上的至少一个有机发光二极管器件；

在所述至少一个有机发光二极管器件的远离所述衬底基板的一侧形成第一封装层；

在所述第一封装层的远离所述至少一个有机发光二极管器件的一侧形成彩膜层；以及

在所述彩膜层的远离所述第一封装层的一侧形成第二封装层，

其中，形成所述第一封装层包括形成层叠的第一子封装层和第二子封装层，所述第二子封装层在所述第一子封装层的远离所述有机发光二极管器件的一侧，所述第一子封装层包括第一子膜层和第二子膜层，所述第二子膜层在所述第一子膜层的远离所述有机发光二极管器件的一侧；

其中，形成所述第二封装层包括：形成层叠的第三子封装层和第四子封装层，其中，所述第四子封装层在所述第三子封装层的远离所述彩膜层的一侧；以及

所述第一子膜层与所述第二子封装层之间的折射率差的绝对值大于所述第三子封装层与所述第四子封装层之间的折射率差的绝对值。

24. 根据权利要求23所述的方法，其中，形成所述第一封装层包括：

形成层叠的第一子封装层和第二子封装层，其中，所述第二子封装层在所述第一子封装层的远离所述有机发光二极管器件的一侧，以及所述第二子封装层通过分子层沉积的方法形成，所述第二子封装层包括至少一层第一高分子聚合物分子。

25. 根据权利要求24所述的方法，其中，所述第一子膜层和所述第二子膜层由无机材料形成，以及

所述第一高分子聚合物分子包括聚对二甲苯分子。

26. 根据权利要求24所述的方法，其中，

所述第一子膜层的折射率大于所述第二子膜层的折射率，以及

所述第二子膜层的折射率大于或等于所述第二子封装层的折射率。

27. 根据权利要求23所述的方法，其中，形成所述彩膜层包括：

形成多个子彩膜单元，其中，所述多个子彩膜单元具备至少两种颜色，所述多个子彩膜单元布置成阵列，并且任意两个相邻的不同颜色的子彩膜单元部分地重叠。

28. 根据权利要求26所述的方法，其中，所述第三子封装层包括至少一层第二高分子聚合物分子，以及所述第四子封装层包括无机材料。

29. 根据权利要求28所述的方法,其中,
所述第三子封装层的折射率大于所述第四子封装层的折射率。
30. 根据权利要求23所述的方法,还包括:
在所述第二封装层的远离所述彩膜层的一侧形成盖板,
其中,所述第二封装层在所述硅基衬底基板上的投影在所述盖板在所述硅基衬底基板上的投影之内。
31. 一种电子设备,包括根据权利要求1至22中任一项所述的发光装置。

发光装置、制备发光装置的方法以及电子设备

技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及发光装置、制备发光装置的方法以及电子设备。

背景技术

[0002] OLED (Organic Light Emitting Diode, 有机发光二极管) 具有全固态、主动发光、高亮度、高对比度、超薄超轻、低功耗、无视角限制、工作温度范围广等特性, 是继CRT (Cathode Ray Tube, 阴极射线管) 显示器、LCD (Liquid Crystal Display, 液晶显示器) 之后的第三代显示技术。

发明内容

[0003] 本公开至少一个实施例提供了一种发光装置, 其包括:

[0004] 硅基衬底基板;

[0005] 在所述硅基衬底基板上的至少一个有机发光二极管器件; 以及

[0006] 第一封装层, 在所述至少一个有机发光二极管器件的远离所述硅基衬底基板的一侧并包括一个或多个子层;

[0007] 彩膜层, 在所述第一封装层的远离所述至少一个有机发光二极管器件的一侧; 以及

[0008] 第二封装层, 在所述彩膜层的远离所述第一封装层的一侧并包括一个或多个子层,

[0009] 其中, 所述第一封装层中至少一个子层的折射率大于所述第二封装层中至少一个子层的折射率。例如, 在根据本公开至少一个实施例的发光装置中, 所述第一封装层包括层叠的第一子封装层和第二子封装层, 所述第二子封装层在所述第一子封装层的远离所述有机发光二极管器件的一侧, 所述第二子封装层包括至少一层第一聚合物分子。

[0010] 例如, 在根据本公开至少一个实施例的发光装置中, 所述第一高分子聚合物分子包括聚对二甲苯分子。

[0011] 例如, 在根据本公开至少一个实施例的发光装置中, 所述第一子封装层形成为具有多层结构。

[0012] 例如, 在根据本公开至少一个实施例的发光装置中, 所述第一子封装层包括无机材料。

[0013] 例如, 在根据本公开至少一个实施例的发光装置中, 所述第一子封装层具有由所述无机材料形成的第一子膜层和第二子膜层, 以及所述第二子膜层在所述第一子膜层的远离所述有机发光二极管器件的一侧。

[0014] 例如, 在根据本公开至少一个实施例的发光装置中, 所述第一子膜层的折射率大于所述第二子膜层的折射率, 以及

[0015] 所述第二子膜层的折射率大于或等于所述第二子封装层的折射率。

[0016] 例如, 在根据本公开至少一个实施例的发光装置中,

[0017] 所述彩膜层包括多个子彩膜单元,所述多个子彩膜单元具备至少两种颜色,所述多个子彩膜单元布置成阵列。

[0018] 例如,在根据本公开至少一个实施例的发光装置中,任意两个相邻的不同颜色的子彩膜单元部分地重叠,以及

[0019] 每个所述子彩膜单元的、与相邻不同颜色的子彩膜单元重叠的部分对应于像素间区域,以及每个所述子彩膜单元的、与相邻不同颜色的子彩膜单元不重叠的部分对应于像素区域。

[0020] 例如,在根据本公开至少一个实施例的发光装置中,所述第二封装层包括层叠的第三子封装层和第四子封装层,

[0021] 所述第四子封装层在所述第三子封装层的远离所述彩膜层的一侧,以及

[0022] 所述第三子封装层包括第二高分子聚合物分子。

[0023] 例如,在根据本公开至少一个实施例的发光装置中,所述第三子封装层包括至少一层所述第二高分子聚合物分子。

[0024] 例如,在根据本公开至少一个实施例的发光装置中,所述第二高分子聚合物分子包括聚对二甲苯分子。

[0025] 例如,在根据本公开至少一个实施例的发光装置中,所述第四子封装层包括无机材料。

[0026] 例如,在根据本公开至少一个实施例的发光装置中,所述第三子封装层的折射率大于所述第四子封装层的折射率。

[0027] 例如,在根据本公开至少一个实施例的发光装置中,所述第一子膜层与所述第二子封装层之间的折射率差的绝对值大于所述第三子封装层与所述第四子封装层之间的折射率差的绝对值。

[0028] 例如,根据本公开至少一个实施例的发光装置还包括:

[0029] 盖板,其中,所述盖板在所述第二封装层的远离所述彩膜层的一侧,以及

[0030] 所述第二封装层在所述硅基衬底基板上的投影在所述盖板在所述硅基衬底基板上的投影之内。

[0031] 例如,在根据本公开至少一个实施例的发光装置中,所述第二封装层在所述硅基衬底基板上的投影的面积小于所述盖板在所述硅基衬底基板上的投影的面积。

[0032] 例如,在根据本公开至少一个实施例的发光装置中,所述第一封装层在所述硅基衬底基板上的投影在所述第二封装层在所述硅基衬底基板上的投影之内。

[0033] 例如,在根据本公开至少一个实施例的发光装置中,所述第一封装层在所述硅基衬底基板上的投影的面积小于所述第二封装层在所述硅基衬底基板上的投影的面积。

[0034] 本公开至少一个实施例还提供了一种发光装置,其包括:

[0035] 硅基衬底基板;

[0036] 在所述硅基衬底基板上的至少一个有机发光二极管器件;

[0037] 第一无机封装层,在所述至少一个有机发光二极管器件的远离所述硅基衬底基板的一侧;

[0038] 第二无机封装层,在所述第一无机封装层的远离所述衬底基板的一侧;

[0039] 第一有机封装层,在所述第二无机封装层的远离所述衬底基板的一侧;

- [0040] 彩膜层,在所述第一有机封装层的远离所述衬底基板的一侧;以及
- [0041] 第二有机封装层,在所述彩膜层的远离所述衬底基板的一侧;
- [0042] 第三无机封装层,在所述第二有机封装层的远离所述衬底基板的一侧,
- [0043] 其中,所述第一无机封装层的折射率大于所述第二无机封装层的折射率,所述第二无机封装层、所述第一有机封装层的折射率和所述第二有机封装层的折射率基本相同,以及所述第二有机封装层的折射率大于所述第三无机封装层的折射率。
- [0044] 例如,在根据本公开至少一个实施例的发光装置中,所述第一无机封装层与所述第二无机封装层之间的折射率差的绝对值大于所述第二有机封装层与所述第三无机封装层之间的折射率差的绝对值。
- [0045] 例如,在根据本公开至少一个实施例的发光装置中,所述第一无机封装层包括氮化硅,
- [0046] 所述第二无机封装层包括氧化铝,
- [0047] 所述第一有机封装层和所述第二有机封装层均包括至少一层聚对二甲苯分子,
- [0048] 所述第三无机封装层包括氧化硅。
- [0049] 例如,在根据本公开至少一个实施例的发光装置中,所述第一无机封装层在垂直于所述衬底基板的板面方向上的厚度大于所述第二无机封装层在垂直于所述衬底基板的板面方向上的厚度,
- [0050] 所述第一有机封装层在垂直于所述衬底基板的板面方向上的厚度大于所述第一无机封装层在垂直于所述衬底基板的板面方向上的厚度,
- [0051] 所述第一有机封装层与所述第二有机封装层在垂直于所述衬底基板的板面方向上具有基本相同的厚度,
- [0052] 所述第二有机封装层在垂直于所述衬底基板的板面方向上的厚度大于所述第三无机封装层在垂直于所述衬底基板的板面方向上的厚度,以及
- [0053] 所述第三无机封装层在垂直于所述衬底基板的板面方向上的厚度大于所述第二无机封装层在垂直于所述衬底基板的板面方向上的厚度且小于所述第一无机封装层在垂直于所述衬底基板的板面方向上的厚度。
- [0054] 本公开至少一个实施例还提供了一种制备发光装置的方法,其包括:
- [0055] 提供有机发光二极管基板,其中,所述有机发光二极管基板包括硅基衬底基板和在其上形成的至少一个有机发光二极管器件;
- [0056] 在所述至少一个有机发光二极管器件的远离所述硅基衬底基板的一侧形成第一封装层;
- [0057] 在所述第一封装层的远离所述至少一个有机发光二极管器件的一侧形成彩膜层;以及
- [0058] 在所述彩膜层的远离所述第一封装层的一侧形成第二封装层,
- [0059] 其中,所述第一封装层中至少一个子层的折射率大于所述第二封装层中至少一个子层的折射率。
- [0060] 例如,在根据本公开至少一个实施例的制备发光装置的方法中,形成所述第一封装层包括:
- [0061] 形成层叠的第一子封装层和第二子封装层,其中,所述第二子封装层在所述第一

子封装层的远离所述有机发光二极管器件的一侧,以及所述第二子封装层通过分子层沉积的方法形成,所述第二子封装层包括至少一层第一高分子聚合物分子。

[0062] 例如,在根据本公开至少一个实施例的制备发光装置的方法中,所述第一子封装层包括由无机材料形成的第一子膜层和第二子膜层,并且所述第二子膜层在所述第一子膜层的远离所述有机发光二极管器件的一侧,以及所述第一高分子聚合物分子包括聚对二甲苯分子。

[0063] 例如,在根据本公开至少一个实施例的制备发光装置的方法中,所述第一子膜层的折射率大于所述第二子膜层的折射率,以及

[0064] 所述第二子膜层的折射率大于或等于所述第二子封装层的折射率。

[0065] 例如,在根据本公开至少一个实施例的制备发光装置的方法中,形成所述彩膜层包括:

[0066] 形成多个子彩膜单元,其中,所述多个子彩膜单元具备至少两种颜色,所述多个子彩膜单元布置成阵列,并且任意两个相邻的不同子彩膜单元部分地重叠。

[0067] 例如,在根据本公开至少一个实施例的制备发光装置的方法中,形成所述第二封装层包括:

[0068] 形成层叠的第三子封装层和第四子封装层,其中,所述第四子封装层在所述第三子封装层的远离所述彩膜层的一侧,所述第三子封装层包括至少一层第二高分子聚合物分子,以及所述第四子封装层包括无机材料。

[0069] 例如,在根据本公开至少一个实施例的制备发光装置的方法中,所述第三子封装层的折射率大于所述第四子封装层的折射率。

[0070] 例如,在根据本公开至少一个实施例的制备发光装置的方法中,所述第一子膜层与所述第二子封装层之间的折射率差的绝对值大于所述第三子封装层与所述第四子封装层之间的折射率差的绝对值。

[0071] 例如,根据本公开至少一个实施例的制备发光装置的方法还包括:

[0072] 在所述第二封装层的远离所述彩膜层的一侧形成盖板,

[0073] 其中,所述第二封装层在所述硅基衬底基板上的投影在所述盖板在所述硅基衬底基板上的投影之内。

[0074] 本公开至少一个实施例还提供了一种电子设备,其包括根据本公开任一实施例所述的发光装置。

附图说明

[0075] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述的附图仅仅涉及本公开的一些实施例,而非对本公开的限制。

[0076] 图1是根据本公开至少一个实施例的发光装置的结构示意图。

[0077] 图2是根据本公开至少一个实施例的发光装置的结构示意图。

[0078] 图3是根据本公开至少一个实施例的发光装置的结构示意图。

[0079] 图4是根据本公开至少一个实施例的发光装置的结构示意图。

[0080] 图5是根据本公开至少一个实施例的发光装置的结构示意图。

[0081] 图6是根据本公开至少一个实施例的发光装置的结构示意图。

- [0082] 图7是根据本公开至少一个实施例的发光装置的部分剖视图。
- [0083] 图8是根据本公开至少一个实施例的制备发光装置的方法的示意性流程图。
- [0084] 图9是根据本公开至少一个实施例的电子设备的结构示意图。

具体实施方式

[0085] 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合附图,对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本公开的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

[0086] 除非另作定义,此处使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。同样,“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0087] 有机发光二极管(OLED)显示器的部分结构尤其是位于其中的电极和有机发光二极管对于诸如氧气和水蒸气等外部环境因素敏感,在实际使用中需要对器件进行气密性封装以使器件与水蒸气和氧气隔绝,从而延长OLED的使用寿命。对于通过白光OLED加彩膜实现彩色化的显示器,使用TFE(thin film encapsulation,薄膜封装)再加上彩膜(color filter)后往往导致器件整体厚度增加,从而会导致器件视角减小,影响显示器整体的显示效果。因此,减薄封装层厚度对于OLED显示器来说相当重要。此外,如果彩膜长期暴露在外界环境中容易老化失效。

[0088] 硅基有机发光二极管(Organic Light-Emitting Diode,OLED)显示装置是一种以硅基板为衬底基板的OLED显示装置。硅基OLED显示装置具有体积小、分辨率高等优点,其采用成熟的CMOS集成电路工艺制备,可以实现像素的有源寻址,并且可以在硅基衬底上制备包括TCON(时序控制)电路、OCP(操作控制)电路等多种功能电路,可以实现轻量化。

[0089] 本公开的至少一个实施例提供了一种发光装置,其包括:

[0090] 硅基衬底基板;

[0091] 在所述硅基衬底基板上的至少一个有机发光二极管(OLED)器件;

[0092] 第一封装层,在所述至少一个OLED器件的远离所述硅基衬底基板的一侧并包括一个或多个子层;

[0093] 彩膜层,在所述第一封装层的远离所述至少一个OLED器件的一侧;以及

[0094] 第二封装层,在所述彩膜层的远离所述第一封装层的一侧并包括一个或多个子层,

[0095] 其中,所述第一封装层中至少一个子层的折射率大于所述第二封装层中至少一个子层的折射率。

[0096] 下面将结合图1至图7来描述根据本公开至少一个实施例的发光装置。在各附图

中,相同的附图标记表示相同的元件。

[0097] 图1是根据本公开至少一个实施例的发光装置100的结构示意图。如图1所示,发光装置100包括衬底基板101、至少一个OLED器件102以及第一封装层110。第一封装层110在该至少一个OLED器件102的远离衬底基板101的一侧。发光装置100还包括彩膜层105和第二封装层120。彩膜层105在第一封装层110的远离OLED器件102的一侧,以及第二封装层120在彩膜层105的远离第一封装层110的一侧。第一封装层110中至少一个子层的折射率大于第二封装层120中至少一个子层的折射率。

[0098] 衬底基板101可支承、保护形成在其上的各个层或元件。衬底基板101为硅基板(例如,单晶硅材料的体硅基板或绝缘体上硅(SOI)基板)。衬底基板101可包括用于驱动各个OLED器件102的像素电路、栅极驱动电路和数据驱动电路等(图1中未示出衬底基板101的详细结构)。该像素电路可以为通常的2T1C、4T1C像素电路,也可以为具有内部补偿或外部补偿等功能的像素电路,本公开的实施例对此不作限制。例如,该栅极驱动电路(图中未示出)用于产生栅极驱动信号,数据驱动电路(图中未示出)用于产生数据信号,该栅极驱动电路和数据驱动电路可以采用本领域内的常规电路结构,本公开的实施例对此不作限制。

[0099] 在衬底基板101为硅基板的情况下,用于驱动OLED器件102的像素电路、栅极驱动电路和数据驱动电路等可通过半导体工艺(包括但不限于离子注入、热氧化、物理气相沉积、研磨工艺、过孔工艺等)形成在衬底基板101上。衬底基板101还可形成有其他周边电路结构,例如绑定(bonding)结构、传感器结构等,本公开的实施例对此不作限制。

[0100] OLED器件102可包括阴极、阳极和夹设在两者之间的有机发光层,从阳极注入的空穴和从阴极注入的电子在有机发光层中结合以形成激子,激子从激发态落至基态而发射光。OLED器件102可以发出红光、蓝光、绿光或白光。在OLED器件102为发出白光的OLED器件的情况下,在显示装置100的出光方向上还可设置有彩膜,以将白光转换为彩色的光,从而实现彩色化的显示装置。OLED器件102的靠近衬底基板101的电极与衬底基板101上的像素电路电连接,以接收像素电路生成的用于驱动OLED器件102的驱动信号。在本公开的实施例中将以顶发射型的发光器件100为例进行描述,即光沿远离衬底基板101的方向从发光器件100出射。然而,应理解本公开的实施例对此不作限制。OLED器件102的、远离衬底基板101的电极至少部分透明的,并且OLED器件的、靠近衬底基板101的电极可以为反射电极。OLED器件102的、远离衬底基板101的电极可以为阳极和阴极之一,以及OLED器件102的、靠近衬底基板101的电极可以为阳极和阴极中的另一个,本公开的实施例对此不作限制。

[0101] 在一些实施例中,OLED器件102还可包括空穴注入层、空穴传输层、电子注入层、电子传输层中至少之一。空穴注入层和空穴传输层中至少之一可以被进一步设置在阳极与有机发光层之间,电子传输层和电子注入层中至少之一可设置在有机发光层与阴极之间。有机发光层、空穴注入层、空穴传输层、电子传输层和电子注入层可以包括有机材料,因而可以被称为有机层。

[0102] 第一封装层110可密封OLED器件102并防止外部氧气和水分渗入OLED器件102中。如图2所示,在本公开的至少一个实施例中,第一封装层110可包括层叠的第一子封装层103和第二子封装层104。第二子封装层104在第一子封装层103的远离OLED器件102的一侧,并且第二子封装层104包括至少一层第一高分子聚合物分子。

[0103] 第一子封装层103可通过例如化学气相沉积(Chemical Vapor Deposition,CVD)

(如等离子体增强化学气相沉积(Plasma Enhanced Chemical Vapor Deposition, PECVD)、离子镀、原子层沉积(atomic layer deposition, ALD)等方法形成在OLED器件102上。第一子封装层103可通过无机材料形成,该无机材料例如可以为以下中至少之一:氮化铝、氮化硅(SiN_x),氮氧化硅、氧化硅、氧化铝、类金刚石等。

[0104] 第二子封装层104可通过例如分子层沉积(Molecular Layer Deposition, MLD)方法形成在第一子封装层103的远离OLED器件102的一侧。第二子封装层104可通过高分子聚合物材料形成,该高分子聚合物材料例如可以为以下中之一:聚对二甲苯、丙烯酸基树脂、甲基丙烯酸基树脂、聚异戊二烯、乙烯基树脂、环氧基树脂、尿烷基树脂、纤维素基树脂以及二萘嵌苯基树脂等。通过采用MLD方法来形成第二子封装层104可精确控制厚度,第二子封装层104可包括至少一层高分子聚合物分子,其中,该高分子聚合物为上述的任一种高分子聚合物。例如,在第二子封装层104通过聚对二甲苯形成时,第二子封装层104可包括单层聚对二甲苯分子、两层聚对二甲苯分子、三层聚对二甲苯分子、五层聚对二甲苯分子、十层聚对二甲苯分子等,例如,每一层均为单分子层。例如,由聚对二甲苯分子形成的第二子封装层104可具有100埃(\AA)、500埃(\AA)、1000埃(\AA)、5000埃(\AA)等厚度。

[0105] 对于无机材料制备的第一子封装层103,第二子封装层104包覆第一子封装层103,从而起到平坦化第一子封装层103的作用,并且第二子封装层104还可起到释放第一子封装层103的应力的作用。

[0106] 此外,在至少一个实施例中,在MLD方法中,每个循环形成单层分子,可精确控制第二子封装层104的厚度,实现埃(\AA)级厚度控制,从而相比于诸如通常会形成数微米厚膜层的喷墨打印等其他方式,减小了封装层的厚度并因此减小了发光装置100的器件总厚度,增大了发光装置100的可视角度。

[0107] 应理解,虽然在图2中示出了第一封装层110包括一个第一子封装层103和一个第二子封装层104,然而,在其他实施例中,第一封装层110还可包括更多数量的第一子封装层103和第二子封装层104。例如,在一些实施例中,第一封装层110可包括多个第一子封装层103和多个第二子封装层104,其中第一子封装层103和第二子封装层104可交替地堆叠。

[0108] 此外,在一些实施例中,第一子封装层103还可包括由多层上述的无机材料形成的多层结构。包括第一子膜层1031和第二子膜层1032的第一子封装层103的示例在图3中示出,其中第二子膜层1032在第一子膜层1031的远离OLED器件102的一侧,并且第一子膜层1031和第二子膜层1032可由上述的任一无机材料形成。类似地,在一些实施例中,第二子封装层104还可包括由多层上述的高分子聚合物材料形成的多层结构。

[0109] 在一些实施例中,第一子膜层1031的折射率大于第二子膜层1032的折射率,以及第二子膜层1032的折射率大于或等于第二子封装层104的折射率。例如,第一子膜层1031可由折射率为1.85的氮化硅(SiN_x)形成,第二子膜层1032可由折射率为1.6的氧化铝形成,以及第二子封装层104可由折射率为1.6的聚对二甲苯形成。

[0110] 例如,由氮化硅(SiN_x)形成的第一子膜层1031可具有1000埃(\AA)、2000埃(\AA)、3000埃(\AA)等厚度,以及由氧化铝形成的第二子膜层1032可具有500埃(\AA)、1000埃(\AA)等厚度。

[0111] 彩膜层105在第一封装层110的远离OLED器件102的一侧。在图3中,彩膜层105在第

第二子封装层104的远离OLED器件102的一侧,第二子封装层104用作了彩膜层105的基底层,从而可防止彩膜层105的工艺制程对第一封装层110造成损伤。彩膜层105位于发光装置100的光出射路径上,彩膜层105可将OLED器件102发出的光转换为另一种颜色的光。彩膜层可采用本领域中已知的材料和制备方法制成,本公开的实施例对此不作限制。例如,第二子封装层104可通过聚对二甲苯分子形成,聚对二甲苯具有良好的稳定性,可作为彩膜层105的基底层,从而可防止彩膜层105的工艺制程对第一封装层110造成损伤。

[0112] 在一些实施例中,彩膜层105可包括布置成阵列的多个子彩膜单元,并且该多个子彩膜单元具有至少两种颜色。例如,如图4所示,彩膜层105可包括布置成阵列的红色子彩膜单元1051,绿色子彩膜单元1052和蓝色子彩膜单元1053,然而,应理解,本公开的实施例对此不作限制。

[0113] 在一些实施例中,在彩膜层105的该多个子彩膜单元中,任意两个相邻的不同颜色的子彩膜单元部分地重叠。例如,绿色子彩膜单元1052与相邻的红色子彩膜单元1051和蓝色子彩膜单元1053分别在对应的绿色像素与红色像素之间和对应的绿色像素与蓝色像素之间的非发光区内重叠。因此,可在像素之间不形成黑矩阵的情况下,提高每个像素的对比度,减小串色。

[0114] 第二封装层120用于封装彩膜层105并防止外部氧气和水分渗入彩膜层105和OLED器件102。此外,第二封装层120还用于防止后续的工艺制程对彩膜层105产生损伤。第二封装层120可与第一封装层110相同或不同,本公开的实施例对此不作限制。

[0115] 在一些实施例中,第一封装层110在衬底基板101上的投影在第二封装层120在衬底基板101上的投影之内,例如,第二封装层120在衬底基板101上的投影所覆盖的区域面积大于第一封装层110在衬底基板101上的投影所覆盖的区域面积。

[0116] 此外,第一封装层110和第二封装层120均可与衬底基板101的表面接触,以形成密封结构,从而可以实现对OLED器件102的双重有效封装,即第一封装层110和第二封装层120两层封装,实现对水汽、氧气等的更有效阻挡,达到保护OLED器件102以及延长OLED器件102的使用寿命的目的。

[0117] 如图5所示,在一些实施例中,第二封装层120可包括至少一个由高分子聚合物材料形成的第三子封装层106和至少一个由无机材料形成的第四子封装层107。图5中示出了第二封装层120包括一个第三子封装层106和一个第四子封装层107的示例,然而,应理解本公开的实施例对此不作限制。

[0118] 第三子封装层106可通过例如MLD方法形成在彩膜层105的远离第一封装层110的一侧。第三子封装层106可通过高分子聚合物材料形成,该高分子聚合物材料例如可以为以下中之一:聚对二甲苯、丙烯酸基树脂、甲基丙烯酸基树脂、聚异戊二烯、乙烯基树脂、环氧基树脂、尿烷基树脂、纤维素基树脂以及二萘嵌苯基树脂等。通过采用MLD方法来形成第三子封装层106可精确控制厚度,第三子封装层106可包括至少一层高分子聚合物分子,其中,该高分子聚合物为上述的任一种高分子聚合物。例如,在第二子封装层104通过聚对二甲苯形成时,第三子封装层106可包括单层聚对二甲苯分子、两层聚对二甲苯分子、三层聚对二甲苯分子、五层聚对二甲苯分子、十层聚对二甲苯分子等。应理解,形成第三子封装层106的高分子聚合物分子可与形成第二子封装层104的高分子聚合物分子相同或者不同,本公开的实施例对此不作限制。例如,由聚对二甲苯分子形成的第二子封装层104可具有100埃

(Å)、500埃(Å)、1000埃(Å)、5000埃(Å)等厚度。

[0119] 通过MLD方法,可精确地控制第三子封层106的厚度,实现埃(Å)级厚度控制,从而相比于诸如通常会形成数微米厚膜层的喷墨打印等其他方式,减小了封装层的厚度并因此减小了发光装置100的器件总厚度,增大了发光装置100的可视角度。

[0120] 第三子封装层106包覆彩膜层105以将彩膜层105平坦化,从而防止形成在第三子封装层106上的第四子封装层107破裂。此外,第三子封装层106可用作缓冲层以减小形成在其上的第四子封装层107的应力。

[0121] 第四子封装层107可通过无机材料形成,该无机材料例如可以为以下中至少之一:氮化铝、氮化硅(SiN_x),氮氧化硅、氧化硅、氧化铝、类金刚石等。第四子封装层107可通过例如化学气相沉积(CVD)(如等离子体增强化学气相沉积(PECVD))、离子镀、原子层沉积(ALD)等方法形成在第三子封装层106的远离第三子封装层106的一侧。第四子封装层107可具有比第三子封装层106更好的防氧气和水分渗透的效果。应理解,形成第四子封装层107的高分子聚合物分子可与形成第一子封装层103的高分子聚合物分子相同或者不同,本公开的实施例对此不作限制。例如,第四子封装层107可由氧化硅形成,并且可具有1000埃(Å)的厚度。

[0122] 在一些实施例中,第三子封装层106的折射率可大于第四子封装层107的折射率。例如,第三子封装层106可由折射率为1.6的聚对二甲苯形成,以及第四子封装层107可由折射率为1.5的氧化硅形成。

[0123] 彩膜层105夹设在第一封装层110和第二封装层120之间可释放第一封装层110和第二封装层120(例如,第一封装层110中的第一子封装层103和第二封装层120中的第四子封装层107)的应力。

[0124] 在一些实施例中,可以使得第一封装层110的折射率大于第二封装层120的折射率,以使得靠近空气的第二封装层120的折射率与空气的折射率差较小,从而提高光出射率。在一个示例性实施例中,第一子膜层1031与第二子封装层104之间的折射率差的绝对值大于第三子封装层106与第四子封装层107之间的折射率差的绝对值。例如,第一子膜层1031可由折射率为1.85的氮化硅(SiN_x)形成,第二子封装层104可由折射率为1.6的聚对二甲苯形成,第三子封装层106可由折射率为1.6的聚对二甲苯形成,以及第四子封装层107可由折射率为1.5的氧化硅形成,因此,第一子膜层1031与第二子封装层104之间的折射率差的绝对值为0.25,其大于第三子封装层106与第四子封装层107之间的折射率差的绝对值0.1。

[0125] 如图6所示,在至少一个实施例中,发光装置100还可包括盖板108,该盖板108在第二封装层120的远离彩膜层105的一侧。盖板108例如可通过塑料、玻璃等形成。盖板108可防止外界氧气和水分侵入,并对第二封装层120提供保护。例如,可通过密封胶109将盖板108与衬底基板101连接,以阻隔水汽侵入,从而延长发光装置100的使用寿命。

[0126] 例如,该密封胶109在盖板108的四周的侧面的贴合高度大于在盖板108的厚度的1/2且小于在盖板108的厚度,也即,密封胶109的上边缘与在盖板108上表面的距离小于在盖板108的厚度的1/2,由此能够确保密封效果又可以防止密封胶高出在盖板108的上表面而导致显示装置的厚度增加。通过在盖板108四周侧面与硅基衬底基板之间通过密封胶109密封,为阻隔水氧入侵提供了进一步的保障,进而使OLED显示装置寿命大幅提升。

[0127] 在一些实施例中,第二封装层120在衬底基板101上的投影在盖板108在衬底基板101上的投影之内,例如,盖板108在衬底基板101上的投影所覆盖的区域面积大于第二封装层120在衬底基板101上的投影所覆盖的区域面积。

[0128] 图7是根据本公开至少一个实施例的发光装置的部分剖视图。除了在图7中衬底基板101的结构表示得更详细以及示出了多个子像素外,该实施例的衬底基板与图1所示的显示装置1至图6中所示的衬底基板101基本相同。需要理解的是,该实施例中的衬底基板101可以与图1至图6中所示的衬底基板101完全相同或基本相同,为了描述简洁而未在图1至图6中示出衬底基板101的详细结构。当然,该实施例中的衬底基板101也可以与图1至图6中所示的衬底基板101不同,只要能实现相应功能即可。需要理解的是,图1至图6中所示的衬底基板101也包括多个子像素,为了描述简洁而未在图1中示出子像素。在图7中,发光装置100限定为阵列区AA和周边区PA。

[0129] 在该实施例中,如图7所示,衬底基板101包括依次层叠设置的硅基底601、像素电路602、光反射层603和绝缘层604。OLED器件102包括依次层叠设置在绝缘层604上的阳极层1021、有机发光层1022和阴极层1023。阳极层1021为透明电极层。

[0130] 例如,光反射层603可包括金属层6032和保护层6031,其中,该保护层6031与所述金属层6032层叠设置且位于所述金属层6032靠近硅基底601的一侧。也就是,保护层6031位于金属层6032的靠近硅基底601的表面上。这样,保护层6031可以避免金属层6032被氧化。金属层6032的材料例如为铝或铝合金。由于铝或铝铜合金的电阻小,并且反射率高,能够提高显示面板的出光亮度和出光效率。例如,金属层6032的厚度在10nm至1000nm之间。例如,保护层的材料为导电材料,例如氮化钛(TiN)。由于金属层6032的靠近阳极层1021的表面没有设置保护层6031,由有机发光层1022发出的、且穿过阳极层1021、绝缘层603的光可以直接入射到金属层6032的表面,由此减少了光在界面上的损失,提高了光反射效率和显示面板的出光亮度。然而,应理解,光反射层中还可不设置保护层。

[0131] 例如,绝缘层604为透光的以使由有机发光层1022发出的光从中穿透并且到达光反射层603以被光反射层603反射。

[0132] 例如,绝缘层604包括填充有金属构件6041的过孔6042,光反射层603通过金属构件6041与阳极层1021电连接。这样,通过在绝缘层604中形成光反射层603和阳极层1021之间的导电通道,有利于将衬底基板101中像素电路602提供的电信号通过光反射层603传输到阳极层1021。通过这种方式,不仅有利于实现像素电路602对OLED器件102的控制,而且使该发光装置100的结构更紧凑,有利于器件的微型化。进一步地,例如,金属构件6041由金属材料制成,例如钨金属,由钨金属填充的过孔也称为钨过孔(W-via)。例如,在绝缘层604厚度较大的情况下,在绝缘层604中形成钨过孔可以保证导电通路的稳定性,而且,由于制作钨过孔的工艺成熟,所得到的绝缘层604的表面平坦度好,有利于降低绝缘层604与阳极层1021之间的接触电阻。可以理解的是,钨过孔不仅适于实现绝缘层604与阳极层1021之间的电连接,还适于光反射层603与像素电路602之间的电连接,以及其他布线层之间的电连接。

[0133] 例如,衬底基板101包括像素电路602,像素电路602与光反射层603彼此电连接,像素电路602用于驱动OLED器件102发光。像素电路602至少包括驱动晶体管M0和开关晶体管(图中未示出),驱动晶体管M0与光反射层603之间彼此电连接。由此,驱动OLED器件102的电信号可通过光反射层603传输到阳极层1021,从而控制OLED器件102发光。例如,驱动晶体管

M0包括栅电极G、源电极S和漏电极D。驱动晶体管M0的源电极S电连接于光反射层603。在驱动晶体管M0处于开启状态时,并且处于饱和状态时,在栅电极所施加的数据电压的控制下,由电源线提供的驱动电流可经过驱动晶体管M0的源电极S和光反射层603传输到阳极层1021。由于阳极层1021与阴极层1023之间形成电压差,在二者之间形成电场,空穴和电子分别注入到有机发光层1022中并复合,由此有机发光层1022在该电场作用下发光。可以理解的是,驱动晶体管M0中,源电极S和漏电极D的位置可互换,因此,源电极S和漏电极D之一与光反射层603彼此电连接即可。

[0134] 例如,该发光装置100包括多个子像素(或像素单元),图7中示例性地示出了三个子像素,即红色子像素SP1、绿色子像素SP2和蓝色子像素SP3。每个子像素对应衬底基板101的一个子像素区。也即是,每个子像素中设置有独立的OLED器件102和驱动晶体管M0。

[0135] 例如,三个子像素中的绝缘层604为一体形成以方便制作。例如,如图7所示,绝缘层604还包括暴露焊盘6043的开口6044,开口6044的设置有利于焊盘6043与外界电路之间的电连接和信号连通。例如,该暴露焊盘6043的开口6044位于周边区PA。该衬底基板101中子像素的颜色仅为示意性的,还可以包括诸如黄色、白色等其他颜色。

[0136] 例如,如图7所示,阴极层1023上依次设置第一封装层110、彩膜层105、第二封装层120以及盖板108,其中第一封装层110包括第一子封装层103和第二子封装层104,第一子封装层103包括第一子膜层1031和第二子膜层1032;第二封装层120包括第三子封装层106和第四子封装层107。

[0137] 例如,在本公开实施例提供的发光装置100中,包括阳极层1021、有机发光层1022和阴极层1023的OLED器件102以及第一封装层110、彩膜层105、第二封装层120和盖板108均可以在显示面板厂制作完成,另外,在同一工序中,也可以将焊盘6043上方的绝缘层604刻蚀,从而露出焊盘6043,并使其能够与柔性印刷电路板(FPC)绑定或者布线(Wire)绑定。因此,在本公开的实施例中,例如,可以由晶圆厂制作出包括光反射层603和绝缘层604且适于形成OLED器件102的衬底基板101,然后在显示面板厂制备衬底基板之上的结构,这样不仅降低了光反射层603的制造难度,也有利于面板厂的后续工艺制程。

[0138] 例如,如图7所示,彩膜层105可包括布置成阵列的红色子彩膜单元1051,绿色子彩膜单元1052和蓝色子彩膜单元1053,然而,应理解,本公开的实施例对此不作限制。

[0139] 在一些实施例中,在彩膜层105的该多个子彩膜单元中,任意两个相邻的不同颜色的子彩膜单元部分地重叠。例如,绿色子彩膜单元1052与相邻的红色子彩膜单元1051和蓝色子彩膜单元1053分别在对应的绿色像素与红色像素之间和对应的绿色像素与蓝色像素之间的非发光区内重叠。

[0140] 每个子彩膜单元的、与相邻不同颜色的子彩膜单元重叠的部分对应于像素间区域,以及每个子彩膜单元的、与相邻不同颜色的子彩膜单元不重叠的部分对应于像素区域。这里提到的像素间区域对应于上文所述的相邻像素之间的非发光区。如图7所示,红色子彩膜单元1051的、与绿色子彩膜单元1052重叠的部分对应于像素间区域IPA1,以及红色子彩膜单元1051的与绿色子彩膜单元1052不重叠的部分对应于红色子像素SP1的区域;蓝色子彩膜单元1053的、与绿色子彩膜单元1052重叠的部分对应于像素间区域IPA2,以及蓝色子彩膜单元1053的与绿色子彩膜单元1052不重叠的部分对应于蓝色子像素SP3的区域;以及绿色子彩膜单元1052的、与红色子彩膜单元1051重叠的部分对应于像素间区域IPA1,绿色

子彩膜单元1052的、与蓝色子彩膜单元1053重叠的部分对应于像素间区域IPA2,以及绿色子彩膜单元1052的与红色子彩膜单元1051和蓝色子彩膜单元1053不重叠的部分对应于绿色子像素SP2的区域。因此,可在像素之间不形成黑矩阵的情况下,提高每个像素的对比度,减小串色。

[0141] 本公开至少一个实施例还提供了一种发光装置,其包括:硅基衬底基板、在所述硅基衬底基板上的至少一个有机发光二极管器件、第一无机封装层、第二无机封装层和第一有机封装层。第一无机封装层在该至少一个有机发光二极管器件的远离硅基衬底基板的一侧。第二无机封装层在第一无机封装层的远离衬底基板的一侧。第一有机封装层在第二无机封装层的远离衬底基板的一侧。该发光装置还可包括:彩膜层、第二有机封装层和第三无机封装层。彩膜层在第一有机封装层的远离衬底基板的一侧。第二有机封装层在彩膜层的远离衬底基板的一侧。第三无机封装层在第二有机封装层的远离衬底基板的一侧。

[0142] 第一无机封装层的折射率大于第二无机封装层的折射率,第二无机封装层的折射率、第一有机封装层的折射率和第二有机封装层的折射率基本相同,以及第二有机封装层的折射率大于第三无机封装层的折射率。应理解,在本公开的至少一个实施例中,第二无机封装层的折射率、第一有机封装层的折射率和第二有机封装层的折射率基本相同可指的是第二无机封装层的折射率、第一有机封装层的折射率和第二有机封装层的折射率相同、实质相同或者差异在预设范围内,例如第二无机封装层的折射率、第一有机封装层的折射率和第二有机封装层的折射率中任意两者之间的差值在被比折射率的5%至-5%以内。

[0143] 上述实施例中的衬底基板101、OLED器件102、第一子膜层1031、第二子膜层1032和第二子封装层104分别为本实施例中的硅基衬底基板、有机发光二极管器件、第一无机封装层、第二无机封装层和第一有机封装层的示例。此外,上述实施例中的彩膜层105、第三子封装层106和第四子封装层107分别为本实施例中彩膜层、第二有机封装层和第三无机封装层的示例。关于硅基衬底基板、有机发光二极管器件、第一无机封装层、第二无机封装层、第一有机封装层、第二有机封装层、第三无机封装层的描述可参见上文中的各实施例,本公开将不再赘述。

[0144] 例如,第一无机封装层与第二无机封装层或第一有机封装层之间的折射率差的绝对值可大于第二有机封装层与第三无机封装层之间的折射率差的绝对值。例如,第一无机封装层可由折射率约为1.85的氮化硅(SiN_x)形成,第二无机封装层可由折射率约为1.6的氧化铝形成,第一有机封装层和第二有机封装层均可由折射率约为1.6的聚对二甲苯形成,以及第三无机封装层可由折射率约为1.5的氧化硅形成,因此,第一无机封装层与第二无机封装层或第一有机封装层之间的折射率差的绝对值为0.25,其大于第二有机封装层与第三无机封装层之间的折射率差的绝对值0.1。

[0145] 例如,第一无机封装层可包括氮化硅,第二无机封装层可包括氧化铝,第一有机封装层和第二有机封装层均包括至少一层聚对二甲苯分子,以及第三无机封装层包括氧化硅,然而应理解本公开的实施例对此不作限制。

[0146] 例如,第一无机封装层在垂直于衬底基板的板面方向上的厚度可大于第二无机封装层在垂直于衬底基板的板面方向上的厚度。第一有机封装层在垂直于衬底基板的板面方向上的厚度大于第一无机封装层在垂直于衬底基板的板面方向上的厚度。第一有机封装层与第二有机封装层在垂直于衬底基板的板面方向上具有基本相同的厚度。第二有机封装层

在垂直于衬底基板的板面方向上的厚度大于第三无机封装层在垂直于衬底基板的板面方向上的厚度。第三无机封装层在垂直于衬底基板的板面方向上的厚度大于第二无机封装层在垂直于衬底基板的板面方向上的厚度且小于第一无机封装层在垂直于衬底基板的板面方向上的厚度。应理解,在本公开的至少一个实施例中,第一有机封装层与第二有机封装层在垂直于衬底基板的板面方向上具有基本相同的厚度可指的是第一有机封装层与第二有机封装层在垂直于衬底基板的板面方向上的厚度相同、实质相同或者差异在预设范围内,例如第一有机封装层与第二有机封装层在垂直于衬底基板的板面方向上的厚度之间的差值在被比厚度的5%至-5%以内。

[0147] 在一些示例中,第一无机封装层可由折射率约为1.85的氮化硅(SiN_x)形成为在垂直于衬底基板的板面方向上具有约2500埃(Å)-3500埃(Å)的厚度;第二无机封装层可由折射率约为1.6的氧化铝形成为在垂直于衬底基板的板面方向上具有约100埃(Å)-800埃(Å)的厚度;第一有机封装层和第二有机封装层均可由折射率为1.6的聚对二甲苯形成为在垂直于衬底基板的板面方向上具有约4000埃(Å)-8000埃(Å)的厚度,以及第三无机封装层可由折射率为1.5的氧化硅形成为在垂直于衬底基板的板面方向上具有约900埃(Å)-1500埃(Å)的厚度。例如,第一无机封装层可由折射率约为1.85的氮化硅(SiN_x)形成为在垂直于衬底基板的板面方向上具有约3000埃(Å)的厚度;第二无机封装层可由折射率约为1.6的氧化铝形成为在垂直于衬底基板的板面方向上具有约500埃(Å)的厚度;第一有机封装层和第二有机封装层均可由折射率为1.6的聚对二甲苯形成为在垂直于衬底基板的板面方向上具有约5000埃(Å)的厚度,以及第三无机封装层可由折射率为1.5的氧化硅形成为在垂直于衬底基板的板面方向上具有约1000埃(Å)的厚度。

[0148] 根据本公开至少一个实施例的发光装置,其相比于传统的OLED器件具有减小的器件总厚度,增大了可视角度。此外,根据本公开至少一个实施例的发光装置还可防止彩膜层暴露在外界环境中而老化失效,从而延长了发光装置的使用寿命。

[0149] 本公开的至少一个实施例还提供了一种制备发光装置的方法,其可用于制备根据上述任一实施例的发光装置。图8示出了根据本公开至少一个实施例的制备发光装置的方法的示意性流程图。

[0150] 如图8所示,根据本公开至少一个实施例的制备发光装置的方法800包括步骤S802至步骤S808。

[0151] 步骤S802:提供有机发光二极管(OLED)基板。在步骤S802中,该OLED基板包括衬底基板和衬底基板上的至少一个OLED器件。关于衬底基板和OLED器件的描述可参见上文中的各实施例,本公开对此将不再赘述。

[0152] 步骤S804:在至少一个OLED器件的远离衬底基板的一侧形成第一封装层。

[0153] 在一些实施例中,第一封装层包括层叠的第一子封装层和第二子封装层,第二子封装层在第一子封装层的远离OLED器件的一侧,以及第二子封装层通过分子层沉积的方法形成,第二子封装层包括至少一层第一高分子聚合物分子。例如,第一子封装层可包括由无机材料形成的双层结构。

[0154] 关于第一封装层、第一子封装层和第二子封装层的描述可参见上文中的各实施例,本公开对此将不再赘述。

[0155] 步骤S806:在第一封装层的远离至少一个OLED器件的一侧形成彩膜层。彩膜层可通过本领域中已知的方法形成,本公开的实施例对此不作限制。

[0156] 彩膜层可包括布置成阵列的多个子彩膜单元,并且该多个子彩膜单元具有至少两种颜色。在彩膜层的该多个子彩膜单元中,任意两个相邻的不同颜色的子彩膜单元部分地重叠。

[0157] 在一个示例中,该多个子彩膜单元可包括红色子彩膜单元、蓝色子彩膜单元和绿色子彩膜单元,并且绿色子彩膜单元可先形成在第一封装层的远离OLED器件的一侧,然而在依次形成红色子彩膜单元和蓝色子彩膜单元,并且红色子彩膜单元和蓝色子彩膜单元的一端分别与之前形成的绿色子彩膜单元的一端重叠。以这样的方式形成彩膜层,可解决彩膜层剥落、mura和膜厚不一致等问题。

[0158] 关于彩膜层和子彩膜单元的描述可参见上文中的各实施例,本公开对此将不再赘述。

[0159] 步骤S808:在彩膜层的远离第一封装层的一侧形成第二封装层。

[0160] 第二封装层包括层叠的第三子封装层和第四子封装层,第四子封装层在第三子封装层的远离彩膜层的一侧,第三子封装层包括至少一层第二高分子聚合物分子,以及第四子封装层包括无机材料。

[0161] 关于第二封装层、第三子封装层和第四子封装层的描述可参见上文中的各实施例,本公开对此将不再赘述。

[0162] 在一些实施例中,第一封装层中至少一个子层的折射率大于第二封装层中至少一个子层的折射率,以使得更靠近空气的第二封装层的折射率与空气的折射率差较小,从而提高光出射率。

[0163] 在至少一个实施例中,制备发光装置的方法800还可包括:在第二封装层的远离彩膜层的一侧形成盖板。盖板可防止外界氧气和水分侵入,并对第二封装层提供保护。关于盖板的描述可参见上文中的各实施例,本公开对此将不再赘述。

[0164] 通过根据本公开至少一个实施例的制备发光装置的方法形成的发光装置,其相比于传统的OLED器件具有减小的器件总厚度,增大了可视角度。此外,该发光装置还可防止彩膜层暴露在外界环境中而老化失效,从而延长了发光装置的使用寿命。

[0165] 本公开至少一实施例还提供一种电子设备。图9为本公开至少一实施例提供的一种电子设备的示意图。如图9所示,该电子设备900包括本公开任一实施例提供发光装置100。例如,该电子设备900可以为:液晶电视、显示器、OLED电视、电子纸显示装置、手机、平板电脑、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0166] 需要说明的是,为表示清楚、简洁,本公开的实施例并没有给出该电子设备900的全部组成单元。为实现该电子设备900的基本功能,本领域技术人员可以根据具体需要提供、设置其他未示出的结构,本公开的实施例对此不作限制。

[0167] 关于上述实施例提供的电子设备900的技术效果可以参考本公开的实施例中提供的显示装置的技术效果,这里不再赘述。

[0168] 有以下几点需要说明:

[0169] (1) 本公开实施例附图只涉及到与本公开实施例涉及到的结构,其他结构可参考通常设计。

[0170] (2) 在不冲突的情况下,本公开的实施例及实施例中的特征可以相互组合以得到新的实施例。

[0171] 以上所述仅是本公开的示范性实施方式,而非用于限制本公开的保护范围,本公开的保护范围由所附的权利要求确定。

100

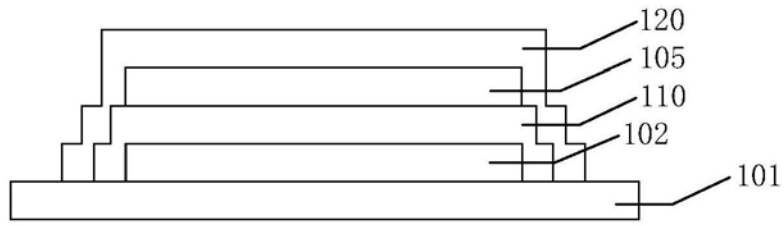


图1

100

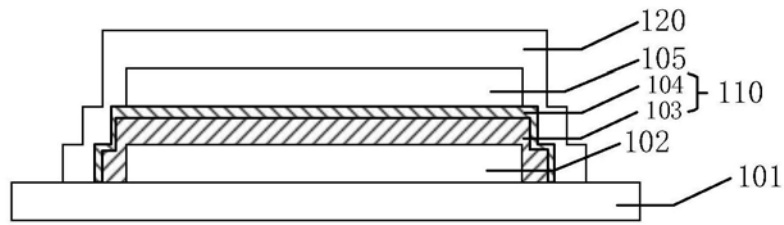


图2

100

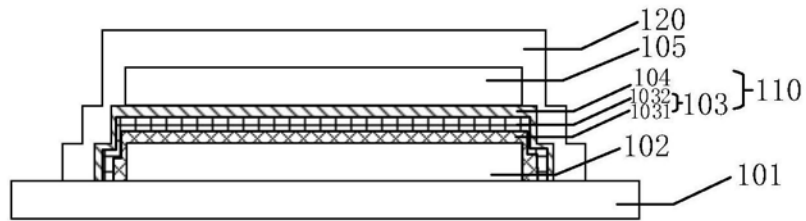


图3

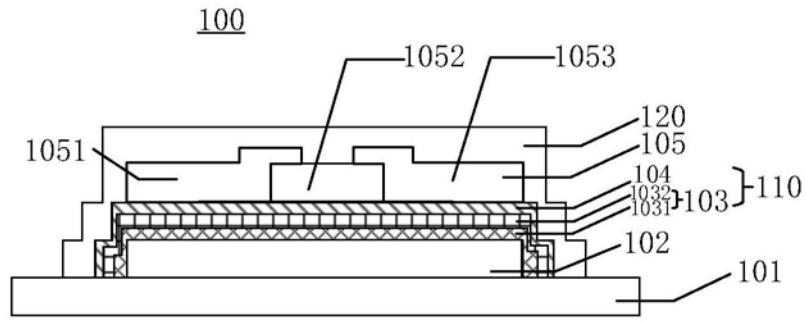


图4

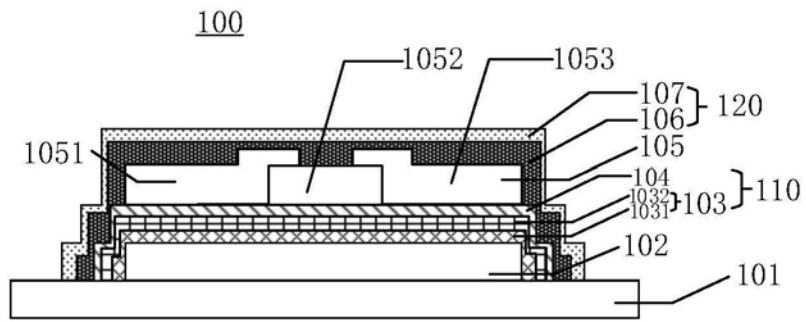


图5

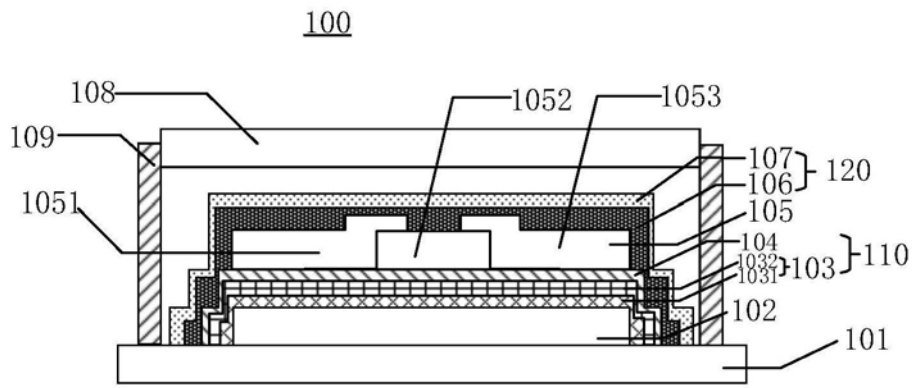


图6

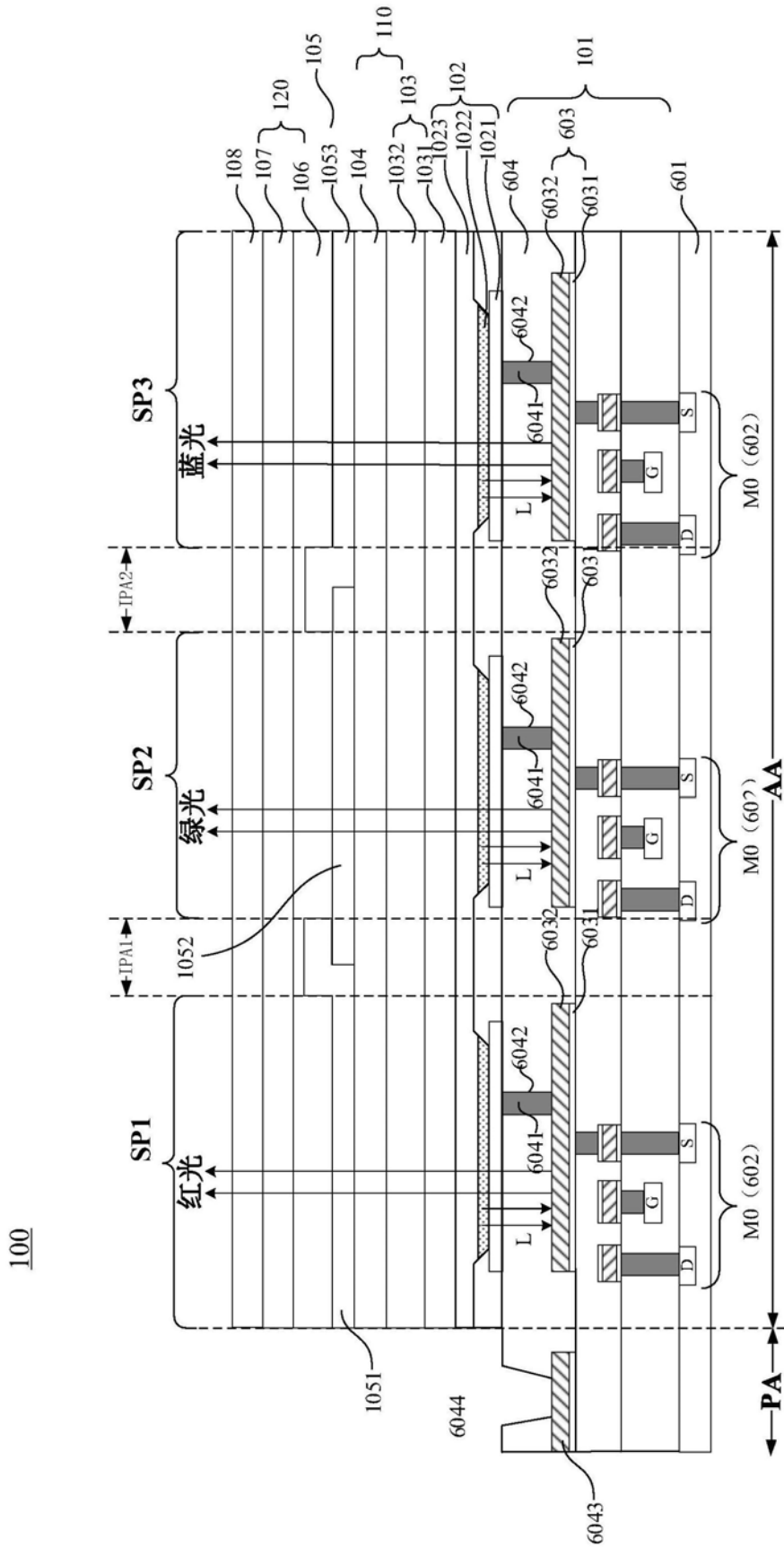


图7

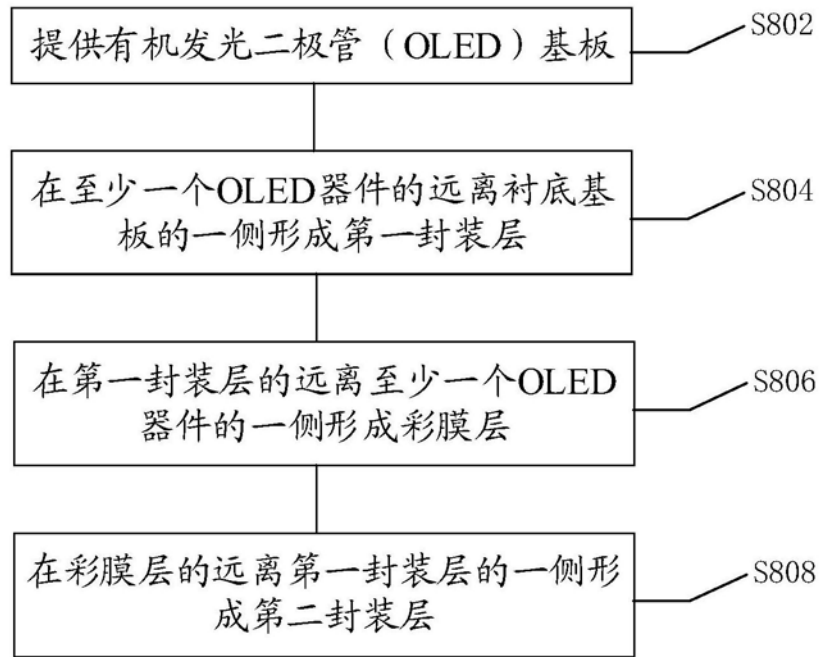


图8

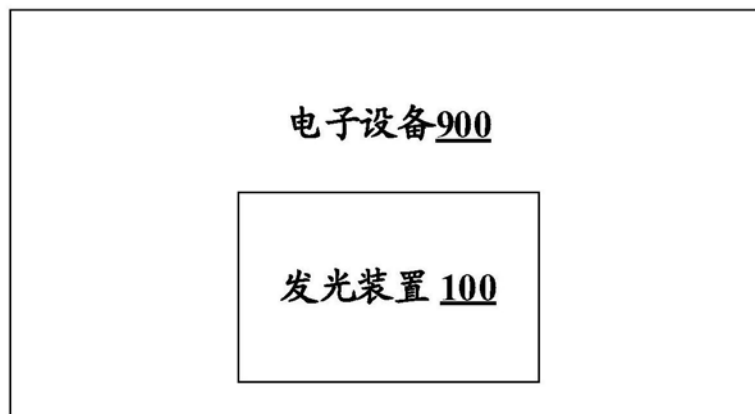


图9