



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113826231 B

(45) 授权公告日 2024.03.15

(21) 申请号 202080000498.5

王丹

(22) 申请日 2020.04.09

(74) 专利代理机构 北京律智知识产权代理有限公司 11438

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113826231 A

专利代理师 王辉 阚梓瑄

(43) 申请公布日 2021.12.21

(51) Int.Cl.

H10K 59/35 (2023.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.04.10

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2020/084024 2020.04.09

CN 102655164 A, 2012.09.05

CN 109686849 A, 2019.04.26

CN 110335953 A, 2019.10.15

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/203376 ZH 2021.10.14

CN 109873079 A, 2019.06.11

JP 2012063654 A, 2012.03.29

(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

KR 20130068920 A, 2013.06.26

US 2014231760 A1, 2014.08.21

(72) 发明人 孙海雁 许美善 张晓晋 李昌浩

审查员 戚林锋

权利要求书4页 说明书14页 附图7页

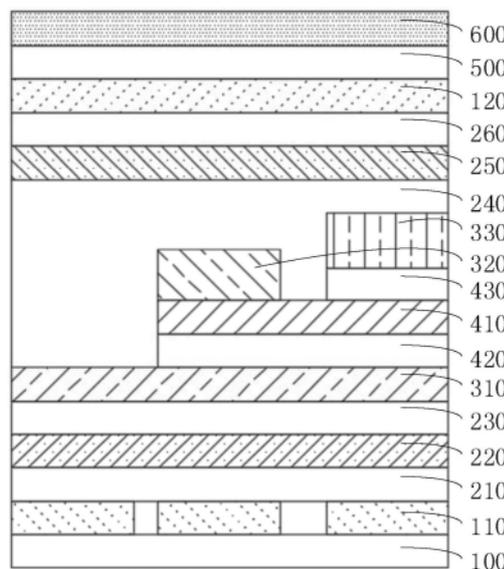
(54) 发明名称

显示基板与显示装置

(57) 摘要

一种显示基板与显示面板,显示基板包括:衬底基板(100)、第一电极层(110)、第一发光层(310)、第一共用连接层(410)、第二发光层(320)、第三发光层(330)和第二电极层(120);第一电极层(110)设于衬底基板(100)的一侧;第一发光层(310)设于第一电极层(110)远离衬底基板(100)的一侧;第一共用连接层(410)设于第一发光层(310)远离第一电极层(110)的一侧,且包括多个第一子共用连接层;第二发光层(320)的各第二子发光层一一对应设于各第一子共用连接层远离第一发光层(310)的一侧;第三发光层(330)包括的各第三子发光层一一对应设于各第一子共用连接层远离第一发光层(310)的一侧;第二电极层(120)设于第一发光层(310)、第二发光层(320)与第三发光层(330)远离第一电极层(110)的一侧。由此,能够减少制备工艺中精细掩模的次数,降低生产成本。

CN 113826231 B



1. 一种显示基板,其中,包括:

衬底基板,包括显示区域,所述显示区域包括多个像素单元区;

第一电极层,设于所述衬底基板一侧,且包括多个子电极,所述第一电极层在所述衬底基板上的正投影位于所述显示区域内,各所述像素单元区内设有三个子电极,且所述三个子电极包括相邻的第一子电极、第二子电极;

第一发光层,设于所述第一电极层远离所述衬底基板的一侧,且所述第一发光层在所述衬底基板上的正投影覆盖所述显示区域;

第一共用连接层,设于所述第一发光层远离所述第一电极层的一侧,用于传输空穴,且包括多个第一子共用连接层,所述第一子共用连接层与所述像素单元区一一对应设置,所述第一子共用连接层在所述衬底基板的正投影至少部分位于与其对应设置的所述像素单元区上,且覆盖所述第一子电极和所述第二子电极在所述衬底基板上的至少部分正投影;所述第一共用连接层的空穴迁移率大于或等于 $1 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{Vs}$;

第二发光层,设于所述第一共用连接层远离所述第一发光层的一侧,且包括多个第二子发光层,所述第二子发光层与所述像素单元区一一对应设置,所述第二子发光层在所述衬底基板的正投影至少部分位于所述第一子电极在所述衬底基板的正投影范围内;

第三发光层,设于所述第一共用连接层远离所述第一发光层的一侧,且包括多个第三子发光层,所述第三子发光层与所述像素单元区一一对应设置,所述第三子发光层在所述衬底基板的正投影至少部分位于所述第二子电极在所述衬底基板的正投影范围内;

第二电极层,设于所述第一发光层、第二发光层与第三发光层远离所述第一电极层的一侧,且所述第二电极层在所述衬底基板上的正投影覆盖所述第一发光层、第二发光层、第三发光层在所述衬底基板的正投影。

2. 根据权利要求1所述的显示基板,其中,所述第二发光层与所述第三发光层在所述衬底基板上的正投影无重叠部分。

3. 根据权利要求1所述的显示基板,其中,所述显示基板还包括:

第二共用连接层,设于所述第一发光层远离所述第一电极层的一侧,用于传输空穴,且包括多个第二子共用连接层;所述第一共用连接层位于所述第二共用连接层远离所述第一发光层的一侧,且所述第一子共用连接层与所述第二子共用连接层一一对应设置,所述第二子共用连接层在所述衬底基板的正投影至少部分位于与其对应设置的所述像素单元区上,且覆盖所述第一子电极和所述第二子电极在所述衬底基板上的至少部分正投影。

4. 根据权利要求1所述的显示基板,其中,所述显示基板还包括:

连接层,设于所述第一共用连接层远离所述第一发光层的一侧,用于传输空穴,且包括多个子连接层;所述子连接层与所述像素单元区一一对应设置,所述子连接层在所述衬底基板的正投影至少部分位于所述第二子电极在所述衬底基板的正投影范围内;所述第三发光层设于所述连接层远离所述第一发光层的一侧,且所述第三子发光层与所述子连接层一一对应设置。

5. 根据权利要求1所述的显示基板,其中,所述显示基板还包括:

像素界定层,设于所述第一电极层远离所述衬底基板的一侧,且形成有多个开口,所述开口与所述子电极一一对应设置,所述第一发光层设于所述像素界定层远离所述第一电极层的一侧,且在所述衬底基板上的正投影覆盖各所述开口在所述衬底基板上的正投影,所

述第二子发光层与所述第三发光层在所述衬底基板上的正投影位于所述开口在所述衬底基板上的正投影内。

6. 根据权利要求1所述的显示基板,其中,所述显示基板还包括:

空穴注入层,设于所述第一电极层远离所述衬底基板的一侧;

空穴传输层,设于所述空穴注入层远离所述第一电极层的一侧,所述第一发光层设于所述空穴传输层远离所述空穴注入层的一侧;

电子传输层,设于所述第一发光层、第二发光层、第三发光层远离所述连接层的一侧;

电子注入层,设于所述电子传输层远离所述第一发光层的一侧,所述第二电极层设于所述电子注入层远离所述电子传输层的一侧。

7. 根据权利要求6所述的显示基板,其中,所述显示基板还包括:

电子阻挡层,设于所述空穴传输层远离所述空穴注入层的一侧,所述第一发光层设于所述电子阻挡层远离所述空穴传输层的一侧;

空穴阻挡层,设于所述第一发光层、所述第二发光层及所述第三发光层远离所述电子阻挡层的一侧,所述电子传输层设于所述空穴阻挡层远离所述第三发光层的一侧。

8. 根据权利要求7所述的显示基板,其中,所述第一发光层与所述电子阻挡层的HOMO能级差为0~0.3eV。

9. 根据权利要求1所述的显示基板,其中,所述第一发光层的空穴迁移率大于或等于 $1 \times 10^{-9} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 。

10. 根据权利要求1所述的显示基板,其中,所述第一发光层为蓝光发光层,所述第二发光层为绿光发光层,所述第三发光层为红光发光层。

11. 一种显示面板,其中,包括权利要求1-10任一项所述的显示基板。

12. 根据权利要求11所述的显示面板,其中,所述显示基板包括:

衬底基板,包括显示区域,所述显示区域包括多个像素单元区;

第一电极层,设于所述衬底基板一侧,且包括多个子电极,所述第一电极层在所述衬底基板上的正投影位于所述显示区域内,各所述像素单元区内设有三个子电极,且所述三个子电极包括相邻的第一子电极、第二子电极;

空穴注入层,设于所述第一电极层远离所述衬底基板的一侧;

空穴传输层,设于所述空穴注入层远离所述第一电极层的一侧;

电子阻挡层,设于所述空穴传输层远离所述空穴注入层的一侧;

第一发光层,设于所述电子阻挡层远离所述衬底基板的一侧,且所述第一发光层在所述衬底基板上的正投影覆盖所述显示区域;

第二共用连接层,设于所述第一发光层远离所述第一电极层的一侧,用于传输空穴,且包括多个第二子共用连接层;所述第二子共用连接层在所述衬底基板的正投影至少部分位于与其对应设置的所述像素单元区上,且覆盖所述第一子电极和所述第二子电极在所述衬底基板上的至少部分正投影;

第一共用连接层,设于所述第二共用连接层远离所述第一发光层的一侧,用于传输空穴,且包括多个第一子共用连接层,所述第一子共用连接层与所述第二子共用连接层一一对应设置,所述第一子共用连接层在所述衬底基板的正投影至少部分位于与其对应设置的所述像素单元区上,且覆盖所述第一子电极和所述第二子电极在所述衬底基板上的至少部

分正投影；

第二发光层,设于所述第一共用连接层远离所述第一发光层的一侧,且包括多个第二子发光层,所述第二子发光层与所述像素单元区一一对应设置,所述第二子发光层在所述衬底基板的正投影至少部分位于所述第一子电极在所述衬底基板的正投影范围内；

连接层,设于所述第一共用连接层远离所述第一发光层的一侧,用于传输空穴,且包括多个子连接层,所述子连接层与所述第一子共用连接层一一对应设置,所述子连接层在所述衬底基板的正投影至少部分位于所述第二子电极在所述衬底基板的正投影范围内；

第三发光层,设于所述连接层远离所述第一发光层的一侧,且包括多个第三子发光层,所述第三子发光层与所述像素单元区一一对应设置,所述第三子发光层在所述衬底基板的正投影至少部分位于所述第二子电极在所述衬底基板的正投影范围内；

空穴阻挡层,设于所述第一发光层、第二发光层、第三发光层远离所述衬底基板的一侧；

电子传输层,设于所述空穴阻挡层远离所述衬底基板的一侧；

电子注入层,设于所述电子传输层远离所述空穴阻挡层的一侧；

第二电极层,设于所述电子注入层远离所述第一电极层的一侧,且所述第二电极层在所述衬底基板上的正投影覆盖所述第一发光层、第二发光层、第三发光层在所述衬底基板的正投影。

13. 根据权利要求11所述的显示面板,其中,所述显示基板包括:

衬底基板,包括显示区域,所述显示区域包括多个像素单元区；

第一电极层,设于所述衬底基板的一侧,且包括多个子电极,所述第一电极层在所述衬底基板上的正投影位于所述显示区域内,各所述像素单元区内设有三个子电极,且所述三个子电极包括相邻的第一子电极、第二子电极；

像素界定层,设于所述第一电极层远离所述衬底基板的一侧,且形成有多个开口,所述开口与所述子电极一一对应设置；

空穴注入层,设于所述像素界定层远离所述第一电极层的一侧,且在所述衬底基板上的正投至少影覆盖各所述子电极在所述衬底基板上的正投影；

空穴传输层,设于所述空穴注入层远离所述第一电极层的一侧；

电子阻挡层,设于所述空穴传输层远离所述空穴注入层的一侧；

第一发光层,设于所述电子阻挡层远离所述衬底基板的一侧,且所述第一发光层在所述衬底基板上的正投影覆盖各所述开口在所述衬底基板上的正投影；

第二共用连接层,设于所述第一发光层远离所述第一电极层的一侧,用于传输空穴,且包括多个第二子共用连接层,所述第二子共用连接层与所述像素单元区一一对应设置,所述第二子共用连接层在所述衬底基板的正投影至少部分位于与其对应设置的所述像素单元区上,且覆盖所述第一子电极和所述第二子电极在所述衬底基板上的至少部分正投影；

第一共用连接层,设于所述第二共用连接层远离所述第一发光层的一侧,用于传输空穴,且包括多个第一子共用连接层,所述第一子共用连接层与所述第二子共用连接层一一对应设置；所述第一子共用连接层在所述衬底基板的正投影至少部分位于与其对应设置的所述像素单元区上,且覆盖所述第一子电极和所述第二子电极在所述衬底基板上的至少部分正投影；

第二发光层,设于所述第一共用连接层远离所述第一发光层的一侧,且包括多个第二子发光层,所述第二子发光层与所述像素单元区一一对应设置,所述第二子发光层在所述衬底基板的正投影至少部分位于所述第一子电极在所述衬底基板的正投影范围内,且所述第二发光层在所述衬底基板上的正投影位于所述开口在所述衬底基板上的正投影内;

连接层,设于所述第一共用连接层远离所述第一发光层的一侧,用于传输空穴,且包括多个子连接层,所述子连接层与所述第一子共用连接层一一对应设置,所述子连接层在所述衬底基板的正投影至少部分位于所述第二子电极在所述衬底基板的正投影范围内;

第三发光层,设于所述连接层远离所述第一发光层的一侧,且包括多个第三子发光层,所述第三子发光层与所述像素单元区一一对应设置,所述第三子发光层在所述衬底基板的正投影至少部分位于所述第二子电极在所述衬底基板的正投影范围内,且所述第三发光层在所述衬底基板上的正投影位于所述开口在所述衬底基板上的正投影内;

空穴阻挡层,设于所述第一发光层、第二发光层、第三发光层远离所述衬底基板的一侧;

电子传输层,设于所述空穴阻挡层远离所述衬底基板的一侧;

电子注入层,设于所述电子传输层远离所述空穴阻挡层的一侧;

第二电极层,设于所述电子注入层远离所述第一电极层的一侧,且所述第二电极层在所述衬底基板上的正投影覆盖所述第一发光层、第二发光层、第三发光层在所述衬底基板的正投影。

14. 根据权利要求11~13任一项所述的显示面板,其中,所述显示面板还包括:

光取出层,设于所述第二电极层远离所述第三发光层的一侧;

封装层,设于所述光取出层远离所述第二电极层的一侧。

显示基板与显示装置

技术领域

[0001] 本公开涉及显示技术领域,具体而言,涉及一种显示基板与显示装置。

背景技术

[0002] OLED(OrganicLight-EmittingDiode,有机发光二极管)显示器件相对传统的LCD(液晶显示器,LiquidCrystalDisplay)显示器件,无需背光灯,采用非常薄的有机材料涂层和玻璃基板,当有电流通过时,这些有机材料就会发光。同时,OLED显示屏幕可以做得更轻更薄,可视角度更大,并且能够显著节省电能,因此上得到了广泛的应用。

[0003] 现有的OLED器件结构,主要分红绿蓝子像素方案与白光OLED加彩膜方案。区别于白光OLED器件,红绿蓝子像素方案,因为涉及到RGB像素的分别制备,因此必须在薄膜蒸镀过程中使用到精细掩膜(FMM)。

[0004] 然而,OLED用的精细掩膜(FMM),目前为国外少数厂商技术垄断,价格较高。此外,在精细掩膜的过程中,要求机构精确对位,对工艺设备的要求均较高,也容易出现各种由此产生的不良,从而提高了制造成本。

[0005] 需要说明的是,在上述背景技术部分公开的信息仅用于加强对本公开的背景的理解,因此可以包括不构成对本领域普通技术人员已知的现有技术的信息。

发明内容

[0006] 本公开的目的在于提供一种显示基板与显示装置,能够减少显示基板的制备工艺中精细掩模的次数,降低生产成本。

[0007] 根据本公开的一个方面,提供了一种显示基板,包括:

[0008] 衬底基板,包括显示区域,所述显示区域包括多个像素单元区;

[0009] 第一电极层,设于所述衬底基板一侧,且包括多个子电极,所述第一电极层在所述衬底基板上的正投影位于所述显示区域内,各所述像素单元区内设有三个子电极,且所述三个子电极包括相邻的第一子电极、第二子电极;

[0010] 第一发光层,设于所述第一电极层远离所述衬底基板的一侧,且所述第一发光层在所述衬底基板上的正投影覆盖所述显示区域;

[0011] 第一共用连接层,设于所述第一发光层远离所述第一电极层的一侧,用于传输空穴,且包括多个第一子共用连接层,所述第一子共用连接层与所述像素单元区一一对应设置,所述第一子共用连接层在所述衬底基板的正投影至少部分位于与其对应设置的所述像素单元区上,且覆盖所述第一子电极和所述第二子电极在所述衬底基板上的至少部分正投影;

[0012] 第二发光层,设于所述第一共用连接层远离所述第一发光层的一侧,且包括多个第二子发光层,所述第二子发光层与所述像素单元区一一对应设置,所述第二子发光层在所述衬底基板的正投影至少部分位于所述第一子电极在所述衬底基板的正投影范围内;

[0013] 第三发光层,设于所述第一共用连接层远离所述第一发光层的一侧,且包括多个

第三子发光层,所述第三子发光层与所述像素单元区一一对应设置,所述第三子发光层在所述衬底基板的正投影至少部分位于所述第二子电极在所述衬底基板的正投影范围内;

[0014] 第二电极层,设于所述第一发光层、第二发光层与第三发光层远离所述第一电极层的一侧,且所述第二电极层在所述衬底基板上的正投影覆盖所述第一发光层、第二发光层、第三发光层在所述衬底基板的正投影。

[0015] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第二发光层与所述第三发光层在所述衬底基板上的正投影无交叠部分。

[0016] 在本公开的一种示例性实施例中,所述显示基板还包括:

[0017] 第二共用连接层,设于所述第一发光层远离所述第一电极层的一侧,用于传输空穴,且包括多个第二子共用连接层;所述第一共用连接层位于所述第二共用连接层远离所述第一发光层的一侧,且所述第一子共用连接层与所述第二子共用连接层一一对应设置,所述第二子共用连接层在所述衬底基板的正投影至少部分位于与其对应设置的所述像素单元区上,且覆盖所述第一子电极和所述第二子电极在所述衬底基板上的至少部分正投影。

[0018] 在本公开的一种示例性实施例中,所述显示基板还包括:

[0019] 连接层,设于所述第一共用连接层远离所述第一发光层的一侧,用于传输空穴,且包括多个子连接层;所述子连接层与所述像素单元区一一对应设置,所述子连接层在所述衬底基板的正投影至少部分位于所述第二子电极在所述衬底基板的正投影范围内;所述第三发光层设于所述连接层远离所述第一发光层的一侧,且所述第三子发光层与所述子连接层一一对应设置。

[0020] 在本公开的一种示例性实施例中,所述显示基板还包括:

[0021] 像素界定层,设于所述第一电极层远离所述衬底基板的一侧,且形成有多个开口,所述开口与所述子电极一一对应设置,所述第一发光层设于所述像素界定层远离所述第一电极层的一侧,且在所述衬底基板上的正投影覆盖各所述开口在所述衬底基板上的正投影,所述第二子发光层与所述第三发光层在所述衬底基板上的正投影位于所述开口在所述衬底基板上的正投影内。

[0022] 在本公开的一种示例性实施例中,所述显示基板还包括:

[0023] 空穴注入层,设于所述第一电极层远离所述衬底基板的一侧;

[0024] 空穴传输层,设于所述空穴注入层远离所述第一电极层的一侧,所述第一发光层设于所述空穴传输层远离所述空穴注入层的一侧;

[0025] 电子传输层,设于所述第一发光层、第二发光层、三发光层远离所述连接层的一侧;

[0026] 电子注入层,设于所述电子传输层远离所述第三发光层的一侧,所述第二电极设于所述电子注入层远离所述电子传输层的一侧。

[0027] 在本公开的一种示例性实施例中,所述显示基板还包括:

[0028] 电子阻挡层,设于所述空穴传输层远离所述空穴注入层的一侧,所述第一发光层设于所述电子阻挡层远离所述空穴传输层的一侧;

[0029] 空穴阻挡层,设于所述第一发光层、所述第二发光层及所述第三发光层远离所述电子阻挡层的一侧,所述电子传输层设于所述空穴阻挡层远离所述第三发光层的一侧。

[0030] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第一发光层与所述电子阻挡层的HOMO能级差为 $0 \sim 0.3\text{eV}$ 。

[0031] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第一发光层的空穴迁移率大于或等于 $1 \times 10^{-9}\text{cm}^2/\text{Vs}$ 。

[0032] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第一共用连接层的空穴迁移率大于或等于 $1 \times 10^{-5}\text{cm}^2/\text{Vs}$ 。

[0033] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第一电极层为阳极层,所述第二电极层为公共阴极层。

[0034] 在本公开的一种示例性实施例中,所述第一发光层为蓝光发光层,所述第二发光层为绿光发光层,所述第三发光层为红光发光层。

[0035] 根据本公开另一个方面,还提供了一种显示面板,该显示面板包括上述的显示基板。

[0036] 在本公开的一种示例性实施例中,所述显示基板包括:

[0037] 衬底基板,包括显示区域,所述显示区域包括多个像素单元区;

[0038] 第一电极层,设于所述衬底基板一侧,且包括多个子电极,所述第一电极层在所述衬底基板上的正投影位于所述显示区域内,各所述像素单元区内设有三个子电极,且所述三个子电极包括相邻的第一子电极、第二子电极;

[0039] 空穴注入层,设于所述第一电极层远离所述衬底基板的一侧;

[0040] 空穴传输层,设于所述空穴注入层远离所述第一电极层的一侧;

[0041] 电子阻挡层,设于所述空穴传输层远离所述空穴注入层的一侧;

[0042] 第一发光层,设于所述电子阻挡层远离所述衬底基板的一侧,且所述第一发光层在所述衬底基板上的正投影覆盖所述显示区域;

[0043] 第二共用连接层,设于所述第一发光层远离所述第一电极层的一侧,用于传输空穴,且包括多个第二子共用连接层;所述第二子共用连接层在所述衬底基板的正投影至少部分位于与其对应设置的所述像素单元区上,且覆盖所述第一子电极和所述第二子电极在所述衬底基板上的至少部分正投影;

[0044] 第一共用连接层,设于所述第二共用连接层远离所述第一发光层的一侧,用于传输空穴,且包括多个第一子共用连接层,所述第一子共用连接层与所述第二子共用连接层一一对应设置,所述第一子共用连接层在所述衬底基板的正投影至少部分位于与其对应设置的所述像素单元区上,且覆盖所述第一子电极和所述第二子电极在所述衬底基板上的至少部分正投影;

[0045] 第二发光层,设于所述第一共用连接层远离所述第一发光层的一侧,且包括多个第二子发光层,所述第二子发光层与所述像素单元区一一对应设置,所述第二子发光层在所述衬底基板的正投影至少部分位于所述第一子电极在所述衬底基板的正投影范围内;

[0046] 连接层,设于所述第一共用连接层远离所述第一发光层的一侧,用于传输空穴,且包括多个子连接层,所述子连接层与所述第一子共用连接层一一对应设置,所述子连接层在所述衬底基板的正投影至少部分位于所述第二子电极在所述衬底基板的正投影范围内;

[0047] 第三发光层,设于所述连接层远离所述第一发光层的一侧,且包括多个第三子发光层,所述第三子发光层与所述像素单元区一一对应设置,所述第三子发光层在所述衬底

基板的正投影至少部分位于所述第二子电极在所述衬底基板的正投影范围内；

[0048] 空穴阻挡层,设于所述第一发光层、第二发光层、第三发光层远离所述衬底基板的一侧；

[0049] 电子传输层,设于所述空穴阻挡层远离所述衬底基板的一侧；

[0050] 电子注入层,设于所述电子传输层远离所述空穴阻挡层的一侧；

[0051] 第二电极层,设于所述电子注入层远离所述第一电极层的一侧,且所述第二电极层在所述衬底基板上的正投影覆盖所述第一发光层、第二发光层、第三发光层在所述衬底基板的正投影。

[0052] 在本公开的一种示例性实施例中,所述显示基板包括:

[0053] 衬底基板,包括显示区域,所述显示区域包括多个像素单元区；

[0054] 第一电极层,设于所述电子阻挡层远离所述空穴传输层的一侧,且包括多个子电极,所述第一电极层在所述衬底基板上的正投影位于所述显示区域内,各所述像素单元区内设有三个子电极,且所述三个子电极包括相邻的第一子电极、第二子电极；

[0055] 像素界定层,设于所述第一电极层远离所述衬底基板的一侧,且形成有多个开口,所述开口与所述子电极一一对应设置；

[0056] 空穴注入层,设于所述像素界定层远离所述第一电极层的一侧,且在所述衬底基板上的正投影至少覆盖各所述子电极在所述衬底基板上的正投影；

[0057] 空穴传输层,设于所述空穴注入层远离所述第一电极层的一侧；

[0058] 电子阻挡层,设于所述空穴传输层远离所述空穴注入层的一侧；

[0059] 第一发光层,设于所述电子阻挡层远离所述衬底基板的一侧,且所述第一发光层在所述衬底基板上的正投影覆盖各所述开口在所述衬底基板上的正投影；

[0060] 第二共用连接层,设于所述第一发光层远离所述第一电极层的一侧,用于传输空穴,且包括多个第二子共用连接层,所述第二子共用连接层与所述像素单元区一一对应设置,所述第二子共用连接层在所述衬底基板的正投影至少部分位于与其对应设置的所述像素单元区上,且覆盖所述第一子电极和所述第二子电极在所述衬底基板上的至少部分正投影；

[0061] 第一共用连接层,设于所述第二共用连接层远离所述第一发光层的一侧,用于传输空穴,且包括多个第一子共用连接层,所述第一子共用连接层与所述第二子共用连接层一一对应设置;所述第一子共用连接层在所述衬底基板的正投影至少部分位于与其对应设置的所述像素单元区上,且覆盖所述第一子电极和所述第二子电极在所述衬底基板上的至少部分正投影；

[0062] 第二发光层,设于所述第一共用连接层远离所述第一发光层的一侧,且包括多个第二子发光层,所述第二子发光层与所述像素单元区一一对应设置,所述第二子发光层在所述衬底基板的正投影至少部分位于所述第一子电极在所述衬底基板的正投影范围内,且所述第二发光层在所述衬底基板上的正投影位于所述开口在所述衬底基板上的正投影内；

[0063] 连接层,设于所述第一共用连接层远离所述第一发光层的一侧,用于传输空穴,且包括多个子连接层,所述子连接层与所述第一子共用连接层一一对应设置,所述子连接层在所述衬底基板的正投影至少部分位于所述第二子电极在所述衬底基板的正投影范围内；

[0064] 第三发光层,设于所述连接层远离所述第一发光层的一侧,且包括多个第三子发

光层,所述第三子发光层与所述像素单元区一一对应设置,所述第三子发光层在所述衬底基板的正投影至少部分位于所述第二子电极在所述衬底基板的正投影范围内,且所述第三发光层在所述衬底基板上的正投影位于所述开口在所述衬底基板上的正投影内;

[0065] 空穴阻挡层,设于所述第一发光层、第二发光层、第三发光层远离所述衬底基板的一侧;

[0066] 电子传输层,设于所述空穴阻挡层远离所述衬底基板的一侧;

[0067] 电子注入层,设于所述电子传输层远离所述空穴阻挡层的一侧;

[0068] 第二电极层,设于所述电子注入层远离所述第一电极层的一侧,且所述第二电极层在所述衬底基板上的正投影覆盖所述第一发光层、第二发光层、第三发光层在所述衬底基板的正投影。

[0069] 在本公开的一种示例性实施例中,所述显示面板还包括:

[0070] 光取出层,设于所述第二电极层远离所述第三发光层的一侧;

[0071] 封装层,设于所述光取出层远离所述第二电极层的一侧。

[0072] 本公开提供的显示基板,通过第一发光层共用以及第二发光层与第三发光层的连接层共用,相比现有工艺,减少了一个蒸镀腔室(现有工艺中第二发光层与第三发光层的连接层都需单独使用一个腔室),并减少了2道FMM工序(现有工艺中第二发光层与第三发光层的连接层都需要使用单独的FMM工艺),简化了工艺,节约了设备和物料成本,能够提高单位产能。

[0073] 应当理解的是,以上的一般描述和后文的细节描述仅是示例性和解释性的,并不能限制本公开。

附图说明

[0074] 此处的附图被并入说明书中并构成本说明书的一部分,示出了符合本公开的实施例,并与说明书一起用于解释本公开的原理。显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0075] 图1为本公开的一种实施例提供的显示基板的结构示意图;

[0076] 图2为本公开的一种实施例提供的显示基板的结构示意图;

[0077] 图3为本公开的一种实施例提供的显示基板的结构示意图;

[0078] 图4为本公开的一种实施例提供的显示基板的结构示意图;

[0079] 图5为本公开的一种实施例提供的显示基板的结构示意图;

[0080] 图6为本公开的另一实施例提供的显示基板的结构示意图;

[0081] 图7为本公开的另一实施例提供的显示基板的结构示意图;

[0082] 图8为本公开的一种实施例提供的Real RGB像素排列方式的示意图;

[0083] 图9为本公开的一种实施例提供的针对图8所示像素排列方式的掩膜版;

[0084] 图10为本公开的一种实施例提供的Real RGB像素排列方式的示意图;

[0085] 图11为本公开的一种实施例提供的针对图10所示像素排列方式的掩膜版;

[0086] 图12为本公开的一种实施例提供的SPR像素排列方式的示意图;

[0087] 图13为本公开的一种实施例提供的针对图12所示像素排列方式的掩膜版。

[0088] 附图标记说明:

[0089] 100、衬底基板,110、第一电极层,120、第二电极层,130、像素界定层,140、开口;

[0090] 210、空穴注入层,220、空穴传输层,230、电子阻挡层,240、空穴阻挡层,250、电子传输层,260、电子注入层;

[0091] 310、第一发光层,320、第二发光层,330、第三发光层;

[0092] 410、第一共用连接层,420、第二共用连接层,430、连接层;

[0093] 500、光取出层;

[0094] 600、封装层;

[0095] 710、第一子像素,720、第二子像素,730、第三子像素;

[0096] 810、第一掩模板,820、第二掩模板,830、第三掩模板。

具体实施方式

[0097] 现在将参考附图更全面地描述示例实施方式。然而,示例实施方式能够以多种形式实施,且不应被理解为限于在此阐述的实施方式;相反,提供这些实施方式使得本发明将全面和完整,并将示例实施方式的构思全面地传达给本领域的技术人员。图中相同的附图标记表示相同或类似的结构,因而将省略它们的详细描述。

[0098] 虽然本说明书中使用相对性的用语,例如“上”“下”来描述图标的一个组件对于另一组件的相对关系,但是这些术语用于本说明书中仅出于方便,例如根据附图中所述的示例的方向。能理解的是,如果将图标的装置翻转使其上下颠倒,则所叙述在“上”的组件将会成为在“下”的组件。当某结构在其它结构“上”时,有可能是指某结构一体形成于其它结构上,或指某结构“直接”设置在其它结构上,或指某结构通过另一结构“间接”设置在其它结构上。

[0099] 用语“一个”、“一”、“该”、“所述”用以表示存在一个或多个要素/组成部分/等;用语“包括”和“具有”用以表示开放式的包括在内的意思并且是指除了列出的要素/组成部分/等之外还可存在另外的要素/组成部分/等;用语“第一”、“第二”仅作为标记使用,不是对其对象的数量限制。

[0100] 本公开实施方式提供了一种显示基板,如图1所示,该显示基板包括:衬底基板100、第一电极层110、第一发光层310、第一共用连接层410、第二发光层320、第三发光层330和第二电极层120。其中,衬底基板100包括显示区域,显示区域包括多个像素单元区;第一电极层110设于衬底基板100的一侧,且包括多个子电极,第一电极层110在衬底基板100上的正投影位于显示区域内,各像素单元区内设有三个子电极,且三个子电极包括相邻的第一子电极、第二子电极;第一发光层310设于第一电极层110远离衬底基板100的一侧,且第一发光层310在衬底基板100上的正投影覆盖显示区域;第一共用连接层410设于第一发光层310远离第一电极层110的一侧,用于传输空穴、阻挡电子,且包括多个第一子共用连接层,第一子共用连接层与像素单元区一一对应设置,第一子共用连接层在衬底基板100的正投影至少部分位于与其对应设置的像素单元区上,且覆盖第一子电极和第二子电极在衬底基板100上的至少部分正投影;第二发光层320设于第一共用连接层410远离第一发光层310的一侧,且包括多个第二子发光层,第二子发光层与像素单元区一一对应设置,第二子发光层在衬底基板100的正投影至少部分位于第一子电极在衬底基板的正投影范围内;第三发光

层330设于第一共用连接层410远离第一发光层310的一侧,且包括多个第三子发光层,第三子发光层与像素单元区一一对应设置,第三子发光层在衬底基板10的正投影至少部分位于第二子电极在所述衬底基板的正投影范围内;第二电极层120设于第一发光层310、第二发光层320与第三发光层330远离第一电极层110的一侧,且第二电极层120在衬底基板100上的正投影覆盖第一发光层310、第二发光层320与第三发光层330在衬底基板10的正投影。

[0101] 本公开提供的显示基板,通过第一发光层310共用以及第二发光层320与第三发光层330的连接层共用,相比现有工艺,减少了一个蒸镀腔室(现有工艺中第二发光层与第三发光层的连接层都需单独使用一个腔室),并减少了2道FMM工序(现有工艺中第二发光层与第三发光层的连接层都需要使用单独的FMM工艺),简化了工艺,节约了设备和物料成本,能够提高单位产能。

[0102] 此外,本公开提供的显示基板与传统RGB子像素的显示基板结构相比,RGB器件寿命均满足现有水准,并且B器件电压降低,效率提升,优于传统工艺器件;R、G器件电压偏高,但效率满足现有水准,如表1所示,即可满足车载等器件应用,也可更换更优的材料进一步降低器件电压。

[0103] 表1:

显示基板		电流密度 (mA/cm ²)	电压	效率	寿命
蓝光	传统工艺显示基板	15	100%	100%	100%
	本公开显示基板		95.8%	110%	100%
绿光	传统工艺显示基板	15	100%	100%	100%
	本公开显示基板		160%	98%	100%
红光	传统工艺显示基板	15	100%	100%	100%
	本公开显示基板		170%	107%	100%

[0104] 示例的,第二发光层320与第三发光层330在衬底基板100上的正投影无交叠部分。通过使第二发光层320与第三发光层330在衬底基板100上的正投影无交叠部分,能够降低第二发光层320与第三发光层330之间产生的串扰,提高显示质量。当然,第二发光层320与第三发光层330在衬底基板100上的正投影也可具有交叠部分,例如交叠部分的面积小于第二发光层320在衬底基板100上正投影面积的10%,本公开对此不做限制。

[0105] 示例的,第一发光层310通过open mask(开放式掩膜)形成,第一发光层310为蓝光发光层,蓝光发光层中的主体材料可为蒽类、苝类、芘类衍生物,客体材料为芘类衍生物,掺杂浓度为0.5%~5%,例如,0.5%、1%、2%、3%、4%、5%等,本公开在此不一一列举。蓝光发光层的厚度为15nm~25nm,例如15nm、17nm、20nm、23nm、25nm等,本公开在此不一一列举。当然,掺杂浓度也可小于0.5%或大于5%,蓝光发光层的厚度也可小于15nm或大于25nm,本公开对此不做限制。

[0106] 此外,考虑到红、绿器件特性,蓝光发光层作为共用层,其主体材料需要具有一定的空穴传输特性,利用SCLC(空间电荷限制电流理论:在空间电荷效应起作用的情况下,通过空间电荷区的电流也就以载流子的漂移电流为主,而决定此漂移电流的电场又主要是由载流子电荷所产生的,所以,这时的载流子电荷、电场和电流,它们之间是相互制约着的;即通过空间电荷区的载流子漂移电流要受到相应空间电荷的限制)法测试,其空穴迁移率应不低于 $1 \times 10^{-9} \text{cm}^2/\text{Vs}$,即第一发光层310的空穴迁移率大于或等于 $1 \times 10^{-9} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 。如表2所

示,选用空穴迁移率较高的材料,有效降低器件电压,提高效率。

[0108] 表2:

绿光单元	空穴迁移率	电流密度 (mA/cm ²)	电压	效率	寿命
器件 1	100%	15	100%	100%	100%
器件 2	400%		84%	105%	100%

[0110] 示例的,第二发光层320通过FMM形成,可形成在第一共用连接层410远离衬底基板100的表面上。第二发光层320为绿光发光层,发光主体可以是双极性单主体,也可以是由空穴型主体和电子型主体共混形成的双主体。发光客体可以是各种Ir、Pt系金属配合物绿光材料,掺杂浓度为5%~15%,例如,5%、7%、10%、13%、15%等,本公开在此不一一列举。绿光发光层的厚度为25nm~35nm,例如25nm、27nm、30nm、33nm、35nm等,本公开在此不一一列举。当然,掺杂浓度也可小于5%或大于15%,蓝光发光层的厚度也可小于25nm或大于35nm,本公开对此不做限制。

[0111] 此外,考虑到绿光器件寿命,绿光发光层中的绿光发光客体比例应不低于8%,优化效果如表3所示。

[0112] 表3:

绿光单元	掺杂浓度	电流密度 (mA/cm ²)	电压	效率	寿命
器件 1	8%	15	100%	100%	100%
器件 2	10%		99%	98%	195%
器件 3	12%		99%	97%	248%

[0114] 示例的,第三发光层330通过FMM形成,第三发光层330为红光发光层,发光主体可以是双极性单主体,也可以是由空穴型主体和电子型主体共混形成的双主体。发光客体可以是各种Ir、Pt系金属配合物红光材料,掺杂浓度为2%~5%范围调节,例如,2%、3%、4%、5%等,本公开在此不一一列举。红光发光层厚度为25nm~40nm,例如25nm、27nm、30nm、33nm、35nm等,本公开在此不一一列举。当然,掺杂浓度也可小于5%或大于15%,蓝光发光层的厚度也可小于25nm或大于35nm,本公开对此不做限制。

[0115] 此外,第一发光层310、第二发光层320与第三发光层330还可分别为R、B、G中的一种颜色,本公开对此不做限制。

[0116] 示例的,本公开显示基板上的OLED结构可为顶发射型,第一电极层110为反射阳极,可以采用高反射率的金属,加高功函数的透明氧化物层的复合结构制备,如“Ag/ITO”、“Ag/IZO”等。优选的,金属层厚度为80nm~100nm,金属氧化物厚度为5nm~10nm。阳极可见光区平均反射率参考值为85%~95%;第二电极层120为半反射公共阴极层,可通过蒸镀Mg、Ag、Al膜制备,也可采用诸如Mg:Ag的合金制备,厚度为10nm~20nm。优选的,Mg:Ag的质量比在3:7~1:9之间调节,金属膜层在530nm处透过率参考范围为50%~60%。当然,本公开的OLED也可为底发射型。

[0117] 示例的,第一子共用连接层在衬底基板100的正投影至少部分位于与其对应设置的像素单元区上,且覆盖第一子电极和第二子电极在衬底基板100上的至少部分正投影,像素单元中的三个子电极中除去第一子电极和第二子电极的另一个子电极在衬底基板100上

正投影,未被第一子共用连接层在衬底基板100的正投影覆盖。第一共用连接层410主要作用是降低空穴从第一发光层310到第二发光层320和第三发光层330的注入势垒。第一共用连接层410的材料需具备稳定的空穴传输能力,并能够对电子传输形成阻挡的作用,相当于电子阻挡层。当第二发光层320与第三发光层330发光时,第一共用连接层410能够传输空穴至第二发光层与第三发光层,并能够对电子从第二发光层与第三发光层向第一发光层传输起到一定的阻挡作用,从而避免第一发光层310位于第一共用连接层410下方的部分发光,提高了显示性能。

[0118] 其中,第一共用连接层410的主体材料为空穴传输材料,可以选用如HATCN、CuPc等材料制备单层膜;也可对空穴传输材料进行p型掺杂的方式制备,如NPB:F4TCNQ、TAPC:MnO₃,掺杂浓度可为1%~5%,例如,1%、2%、3%、4%、5%等,本公开在此不一一列举。第一共用连接层410的厚度为10nm~30nm,例如10nm、15nm、20nm、25nm、30nm等,本公开在此不一一列举。当然,掺杂浓度也可小于1%或大于5%,第一共用连接层410的厚度也可小于10nm或大于30nm,本公开对此不做限制。

[0119] 此外,虑到绿光器件性能,第一共用连接层410需要具有较好的空穴传输特性,利用SCLC法测试,其空穴迁移率应不低于 $1 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{Vs}$,即第一共用连接层410的空穴迁移率大于或等于 $1 \times 10^{-5} \text{cm}^2/\text{Vs}$ 。如表4所示,选用空穴迁移率较高的材料,有效降低器件电压,提高寿命。

[0120] 表4:

绿光单元	空穴迁移率	电流密度 (mA/cm ²)	电压	效率	寿命
器件 1	100%	15	100%	100%	100%
器件 2	130%		97%	89%	133%

[0122] 示例的,如图2所示,显示基板还包括:连接层430。连接层430设于第一共用连接层410远离衬底基板100的表面上,且与第二发光层320同层设置,第三发光层330设于连接层430远离第一共用连接层410的表面上。连接层430包括多个子连接层,各第三子发光层一一对应设于各子连接层上,子连接层在衬底基板100的正投影至少部分位于第二子电极在衬底基板100的正投影范围内。具体地,连接层430与第三发光层330可通过同一FMM形成,连接层430主要作用是进一步降低空穴从第一共用连接层410到第三发光层330间的注入势垒,同时对电子传输形成一定的阻挡作用,可选用咔唑类材料。其中,连接层430的厚度为5nm~20nm,例如5nm、8nm、10nm、15nm、20nm等,本公开在此不一一列举。当然,连接层430的厚度也可小于10nm或大于30nm,本公开对此不做限制。其中,第一共用连接层410与连接层430的最高被占据轨道(HOMO)能级差小于0.3eV。

[0123] 示例的,如图2所示,显示基板还包括:第二共用连接层420。第二共用连接层420设于第一发光层310远离第一电极层110的一侧,且包括多个第二子共用连接层,各第一子共用连接层一一对应设于第二子共用连接层远离第一发光层310的表面上。第二共用连接层420与第一共用连接层410可采用同一open mask形成;示例的,如图11和图13所示的open mask,第一子共用连接层与第二子共用连接层在衬底基板100上的正投影覆盖相邻的第二子发光层和第三子发光层在衬底基板100上的正投影;示例的,如图9所示的open mask,第一子共用连接层与第二子共用连接层在衬底基板100上的正投影覆盖位于同一列或同一行

的第二子发光层和第三子发光层在衬底基板100上的正投影。此外,显示基板还可包括更多的共用连接层,以进行空穴传输、降低空穴从第一发光层310向第二发光层320和第三发光层330注入的势垒,本公开对此不做限制。

[0124] 具体地,第二共用连接层420主要用于提高红绿器件性能,兼顾蓝光器件性能。第二共用连接层420的主体材料需具备稳定的空穴传输能力,同时对电子传输形成一定的阻挡作用。示例的,主体材料可选用空穴迁移率较高的咪唑类材料,并对主体材料进行P型掺杂制备,掺杂浓度为1%~5%,例如,1%、2%、3%、4%、5%等,本公开在此不一一列举。第二共用连接层420的厚度为0~10nm,例如1nm、3nm、5nm、8nm、10nm等,本公开在此不一一列举。当然,掺杂浓度也可小于1%或大于5%,第二共用连接层420的厚度也可小于10nm或大于30nm,本公开对此不做限制。其中,第一共用连接层410与第二共用连接层420可为同种材料或同类型材料。

[0125] 其中,第二共用连接层420的厚度可为0,即在第一发光层310与第一共用连接层410之间,可选择性地设置第二共用连接层420,即P型掺杂层,从第一发光层310与第一共用连接层410需要良好的空穴传输特性,第二共用连接层420可显著影响红、绿器件的电压和寿命,需根据实际情况进行取舍。优化效果如表5所示。

[0126] 表5:

	颜色	电流密度 (mA/cm ²)	电压	效率	寿命	
[0127]	器件1(无第二共用连接层)	绿光单元	15	100%	100%	100%
		红光单元		100%	100%	100%
	器件2(有第二共用连接层)	绿光单元		96%	96%	110%
		红光单元		99%	91%	125%

[0128] 示例的,如图3所示,显示基板还包括:空穴注入层210、空穴传输层220、电子传输层250和电子注入层260。空穴注入层210设于第一电极层110的一侧;空穴传输层220设于空穴注入层210远离第一电极层110的一侧,第一发光层310设于空穴传输层220远离空穴注入层210的一侧;电子传输层250设于第三发光层330远离连接层430的一侧;电子注入层260设于电子传输层250远离第三发光层330的一侧,第二电极设于电子注入层260远离电子传输层250的一侧。具体地,空穴注入层210可设于衬底基板100的表面上,并覆盖各子电极,且在衬底基板100上的正投影覆盖显示区域;空穴传输层220可设于空穴注入层210远离第一电极层110的表面上,且在衬底基板100上的正投影覆盖显示区域;第一发光层310可设于空穴传输层220远离空穴注入层210的表面上;电子传输层250可设于第一发光层310、第二发光层320、第三发光层330远离连接层430的表面上,且在衬底基板100上的正投影覆盖显示区域;电子注入层260可设于电子传输层250远离第一发光层330的表面上,且在衬底基板100上的正投影覆盖显示区域,第二电极可设于电子注入层260远离电子传输层250的表面上。

[0129] 具体地,空穴注入层210主要作用为降低空穴注入势垒,提高空穴注入效率。示例的,空穴注入层21可以选用如HATCN、CuPc等材料制备单层膜;也可对空穴传输材料进行p型掺杂的方式制备,如NPB:F4TCNQ、TAPC:MnO₃等。其中,空穴注入层210的厚度为5nm~20nm,例如5nm、8nm、10nm、15nm、20nm等,本公开在此不一一列举;p掺杂浓度为0.5%~10%,例

如,0.5%、1%、2%、5%、8%、10%等,本公开在此不一一列举。当然,掺杂浓度也可小于0.5%或大于10%,第二共用连接层420的厚度也可小于5nm或大于20nm,本公开对此不做限制。

[0130] 示例的,空穴传输层220可采用空穴迁移率较高的咔唑类材料通过蒸镀制备。空穴传输层220的材料的分子最高被占据轨道(HOMO)能级需在-5.2eV~5.6eV之间。空穴传输层220的厚度为100nm~140nm,例如100nm、110nm、120nm、130nm、140nm等,本公开在此不一一列举。当然,空穴传输层220的厚度也可小于100nm或大于140nm,本公开对此不做限制。

[0131] 示例的,电子传输层250可采用噻吩类、咪唑类、或吡嗪类衍生物等,与喹啉锂共混的方式制备,喹啉锂比例可在30%~70%范围内调节。结构12厚度在20~40nm之间调节。

[0132] 示例的,电子注入层260可通过蒸镀LiF、LiQ、Yb、Ca等材料制备,电子注入层260的厚度为0.5nm~2nm,例如0.5nm、0.4nm、1nm、1.5nm、2nm等,本公开在此不一一列举。当然,空穴传输层220的厚度也可小于0.5nm或大于2nm,本公开对此不做限制。

[0133] 示例的,如图4所示,显示基板还包括:电子阻挡层230和空穴阻挡层240。电子阻挡层230设于空穴传输层220远离空穴注入层210的一侧,第一发光层310设于电子阻挡层230远离空穴传输层220的一侧;电子阻挡层230可设于空穴传输层220远离空穴注入层210的表面上,且在衬底基板100上的正投影覆盖显示区域,第一发光层310设于电子阻挡层230远离空穴传输层220的表面上;空穴阻挡层240设于第一发光层310、第二发光层320及第三发光层330远离电子阻挡层230的一侧,电子传输层250设于空穴阻挡层240远离第三发光层330的一侧;空穴阻挡层240可设于第一发光层310、第二发光层320及第三发光层330远离电子阻挡层230的表面上,且在衬底基板100上的正投影覆盖显示区域,电子传输层250可设于空穴阻挡层240远离第三发光层330的表面上。其中,电子阻挡层230主要用于传递空穴,阻挡电子;空穴阻挡层240主要用于传递电子,阻挡空穴。

[0134] 示例的,电子阻挡层230的厚度为1nm~10nm,例如1nm、2nm、5nm、8nm、10nm等,本公开在此不一一列举。当然,空穴传输层220的厚度也可小于1nm或大于10nm,本公开对此不做限制。

[0135] 此外,考虑到OLED显示器件特性,电子阻挡层230与空穴传输层220的材料的HOMO能级差为0~0.3eV,电子阻挡层230与第一发光层310的材料的HOMO能级差为0~0.3eV,主要用于提高蓝光寿命,降低绿光器件电压,优化效果如表6所示。

[0136] 表6:

颜色	器件	结构4相比结构5的HOMO能级之差	电流密度(mA/cm ²)	电压	效率	寿命
[0137] 绿光	器件1	0.3 eV	15	100%	100%	100%
	器件2	0.2 eV		98%	102%	125%
	器件3	0.05 eV		96%	102%	250%
蓝光	器件1	0.3 eV		100%	100%	100%
	器件2	0.2 eV		99%	94%	85%
	器件3	0.05 eV		100%	88%	111%

[0138] 示例的,空穴阻挡层240的厚度为2nm~10nm,例如1nm、2nm、5nm、8nm、10nm等,本公开在此不一一列举。当然,空穴传输层220的厚度也可小于1nm或大于10nm,本公开对此不做限制。

限制。

[0139] 示例的,如图6和图7所示,显示基板还包括:像素界定层(PDL)130。像素界定层130设于第一电极层110远离衬底基板100的一侧,且包括多个开口140,开口140与子电极一一对应设置,第一发光层310设于像素界定层130远离第一电极层110的一侧,且在衬底基板100上的正投影覆盖各开口140在衬底基板100上的正投影,第二子发光层与第三发光层在衬底基板100上的正投影位于开口140在衬底基板100上的正投影内。通过设置像素界定层130,对相邻的子电极之间形成阻,避免了相邻子子电极之间的漏电流,从而避免了串色,进而提高了显示质量。

[0140] 具体地,如图7所示,像素界定层130可设于衬底基板100的表面上,第一电极层110中的各子电极能够从各开口140露出,空穴注入层210可设于像素界定层130远离衬底基板100的表面上,并覆盖开口140中的各子电极。

[0141] 此外,为获得高效率高色纯度的顶发射器件,上述结构设计时需考虑光学微腔结构特性,对于红、绿、蓝器件各层总厚度,需满足微腔干涉基本条件:

$$[0142] \quad 2 \sum_{i=1}^k n_i r_i + \frac{\varphi}{2\pi} \lambda = k \lambda, \quad k=0,1,2,3 \dots$$

[0143] 其中, n_i 为有机层i对应的折射率, r_i 为有机层i对应的实际厚度, λ 代表干涉波长,本案对于红、绿、蓝像素的 λ 参考值分别为620nm、530nm及460nm。 φ 代表反射面引起的相移。 k 为自然数,本公开 k 的参考值为1,即第一干涉周期。根据本公开提出的显示基板,蓝光单元涉及的所有层均为共用层,因此需综合考虑空穴注入层210、空穴传输层220、电子阻挡层230、蓝光发光层、空穴阻挡层240、空穴传输层220等的总体厚度,来满足蓝光微腔条件。优选的,可通过改变空穴传输层220、电子阻挡层230厚度来进行微腔调节,从而获得最优光学电学特性。红、绿单元的共用连接层,通过非共用层的厚度(如红光的连接层和红光发光层,绿光的绿光发光层)来调节微腔长度。

[0144] 本公开的第一共用连接层410和第二共用连接层420为第二发光层320与第三发光层330的共用连接层,可采用open mask形成,节省FMM的使用。针对图如8所示的Real RGB像素排列方式,open mask可设计为如图9所示的第一掩模板810;针对如图10所示的Real RGB像素排列方式,open mask可设计为如图11所示的第二掩模板820;针对如图12所示的SPR像素排列方式,open mask可设计为如图13所示的第三掩模板830。其中,图8、图10和图12中包括蓝光子像素710、绿光子像素720和红光光子像素730。

[0145] 本公开还提供了一种显示面板,显示面板包括上述的显示基板。

[0146] 示例的,如图5所示,该显示基板可包括:衬底基板100、第一电极层110、空穴注入层210、空穴传输层220、电子阻挡层230、第一发光层310、第二共用连接层420、第一共用连接层410、第二发光层320、连接层430、第三发光层330、空穴阻挡层240、电子传输层250和电子注入层260、第二电极层120。

[0147] 具体地,衬底基板100包括显示区域,显示区域包括多个像素单元区;第一电极层110设于衬底基板100一侧,且包括多个子电极,第一电极层110在衬底基板100上的正投影位于显示区域内,各像素单元区内设有三个子电极,且三个子电极包括相邻的第一子电极、第二子电极;空穴注入层210设于第一电极层110远离衬底基板100的一侧;空穴传输层220设于空穴注入层210远离第一电极层110的一侧;电子阻挡层230设于空穴传输层220远离空

穴注入层210的一侧;第一发光层310设于电子阻挡层230远离衬底基板100的一侧,且第一发光层310在衬底基板100上的正投影覆盖显示区域;第二共用连接层420设于第一发光层310远离第一电极层110的一侧,用于传输空穴、阻挡电子,且包括多个第二子共用连接层,第二子共用连接层在衬底基板100的正投影至少部分位于与其对应设置的像素单元区上,且覆盖第一子电极和第二子电极在衬底基板100上的至少部分正投影;第一共用连接层410设于第二共用连接层420远离第一发光层310的一侧,用于传输空穴、阻挡电子,且包括多个第一子共用连接层,第一子共用连接层与第二子共用连接层一一对应设置,第一子共用连接层在衬底基板100上的正投影至少部分位于与其对应设置的所述像素单元区上,且覆盖第一子电极和第二子电极在衬底基板100上的至少部分正投影;第二发光层320设于第一共用连接层410远离第一发光层310的一侧,且包括多个第二子发光层,第二子发光层与像素单元区一一对应设置,第二子发光层在衬底基板100的正投影至少部分位于第一子电极在衬底基板的正投影范围内;连接层430设于第一共用连接层410远离第一发光层310的一侧,用于传输空穴、阻挡电子,且包括多个子连接层,子连接层与所第一子共用连接层一一对应设置,子连接层在衬底基板100的正投影至少部分位于第二子电极在衬底基板100的正投影范围内;第三发光层330设于连接层430远离第一发光层310的一侧,且包括多个第三子发光层,第三子发光层与像素单元区一一对应设置,第三子发光层在衬底基板100的正投影至少部分位于第二子电极在衬底基板100的正投影范围内;空穴阻挡层240设于第一发光层310、第二发光层320、第三发光层330远离衬底基板100的一侧;电子传输层250设于空穴阻挡层240远离衬底基板100的一侧;电子注入层260设于电子传输层250远离空穴阻挡层240的一侧;第二电极层120设于电子注入层260远离第一电极层110的一侧,且第二电极层120在衬底基板100上的正投影覆盖第一发光层310、第二发光层320、第三发光层330在衬底基板100的正投影。

[0148] 示例的,如图7所示,该显示基板可包括:衬底基板100、第一电极层110、空穴注入层210、空穴传输层220、电子阻挡层230、第一发光层310、第二共用连接层420、第一共用连接层410、第二发光层320、连接层430、第三发光层330、空穴阻挡层240、电子传输层250和电子注入层260、第二电极层120。

[0149] 具体地,衬底基板100包括显示区域,显示区域包括多个像素单元区;第一电极层110设于衬底基板100一侧,且包括多个子电极,第一电极层110在衬底基板100上的正投影位于显示区域内,各像素单元区内设有三个子电极,且三个子电极包括相邻的第一子电极、第二子电极;像素界定层130设于第一电极层110远离衬底基板100的一侧,且形成有多个开口140,开口140与子电极一一对应设置;空穴注入层210设于像素界定层130远离衬底基板100的一侧,且在衬底基板100上的正投影至少覆盖各子电极在衬底基板100上的正投影;空穴传输层220设于空穴注入层210远离第一电极层110的一侧;电子阻挡层230设于空穴传输层220远离空穴注入层210的一侧;第一发光层310设于电子阻挡层230远离衬底基板100的一侧,且第一发光层310在衬底基板100上的正投影覆盖显示区域;第二共用连接层420设于第一发光层310远离第一电极层110的一侧,用于传输空穴、阻挡电子,且包括多个第二子共用连接层,第二子共用连接层在衬底基板100的正投影至少部分位于与其对应设置的像素单元区上,且覆盖第一子电极和第二子电极在衬底基板100上的至少部分正投影;第一共用连接层410设于第二共用连接层420远离第一发光层310的一侧,用于传输空穴、阻挡电子,

且包括多个第一子共用连接层,第一子共用连接层与第二子共用连接层一一对应设置,第一子共用连接层在衬底基板100上的正投影至少部分位于与其对应设置的所述像素单元区上,且覆盖第一子电极和第二子电极在衬底基板100上的至少部分正投影;第二发光层320设于第一共用连接层410远离第一发光层310的一侧,且包括多个第二子发光层,第二子发光层与像素单元区一一对应设置,第二子发光层在衬底基板100的正投影至少部分位于第一子电极在衬底基板的正投影范围内,且第二发光层320在衬底基板100上的正投影位于开口140在衬底基板100上的正投影内;连接层430设于第一共用连接层410远离第一发光层310的一侧,用于传输空穴、阻挡电子,且包括多个子连接层,子连接层与所第一子共用连接层一一对应设置,子连接层在衬底基板100的正投影至少部分位于第二子电极在衬底基板100的正投影范围内;第三发光层330设于连接层430远离第一发光层310的一侧,且包括多个第三子发光层,第三子发光层与像素单元区一一对应设置,第三子发光层在衬底基板100的正投影至少部分位于第二子电极在衬底基板100的正投影范围内,且第三发光层330在衬底基板100上的正投影位于开口140在衬底基板100上的正投影内;空穴阻挡层240设于第一发光层310、第二发光层320、第三发光层330远离衬底基板100的一侧;电子传输层250设于空穴阻挡层240远离衬底基板100的一侧;电子注入层260设于电子传输层250远离空穴阻挡层240的一侧;第二电极层120设于电子注入层260远离第一电极层110的一侧,且第二电极层120在衬底基板100上的正投影覆盖第一发光层310、第二发光层320、第三发光层330在衬底基板100的正投影。

[0150] 示例的,如图5和图7所示,显示面板还包括:光取出层500和封装层600。光取出层500设于第二电极层120远离第三发光层330的一侧,封装层600设于光取出层500远离光取出层500的一侧。

[0151] 示例的,光取出层(CPL)500可通过蒸镀50nm~80nm有机小分子材料形成。优选的,光取出层500的材料在460nm折射率应大于1.8。封装层600的形成可通过采用框胶封装,也可采用薄膜封装;封装层600可为一层或多层结构。

[0152] 具体地,该显示面板可用于手机、平板电脑或其它终端设备,其有益效果可参考上述显示基板的有益效果,在此不再详述。

[0153] 本领域技术人员在考虑说明书及实践这里公开的内容后,将容易想到本公开的其他实施例。本申请旨在涵盖本公开的任何变型、用途或者适应性变化,这些变型、用途或者适应性变化遵循本公开的一般性原理并包括本公开未公开的本技术领域中的公知常识或惯用技术手段。说明书和实施例仅被视为示例性的,本公开的真正范围和精神由权利要求指出。

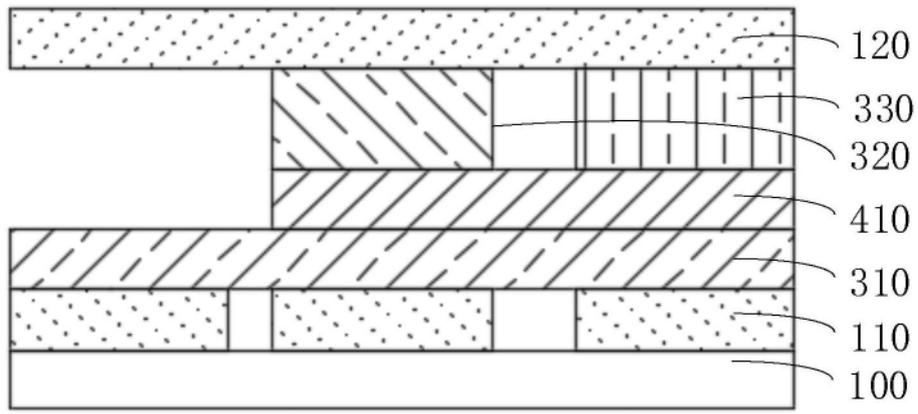


图1

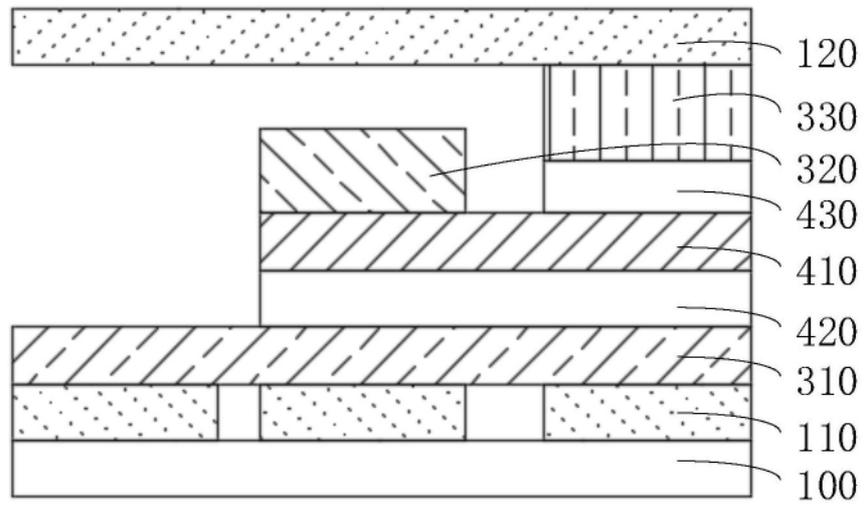


图2

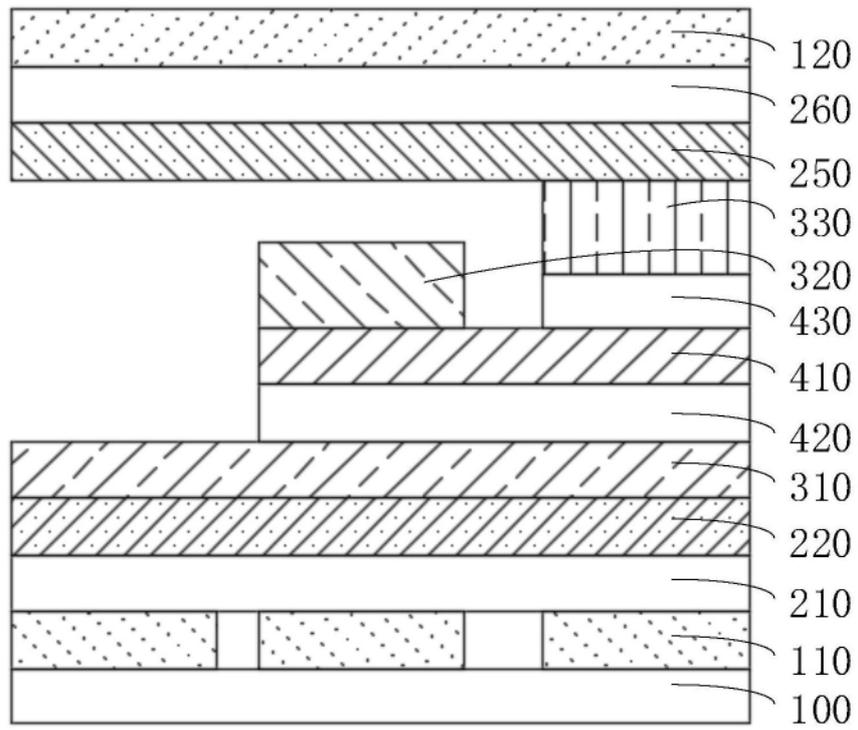


图3

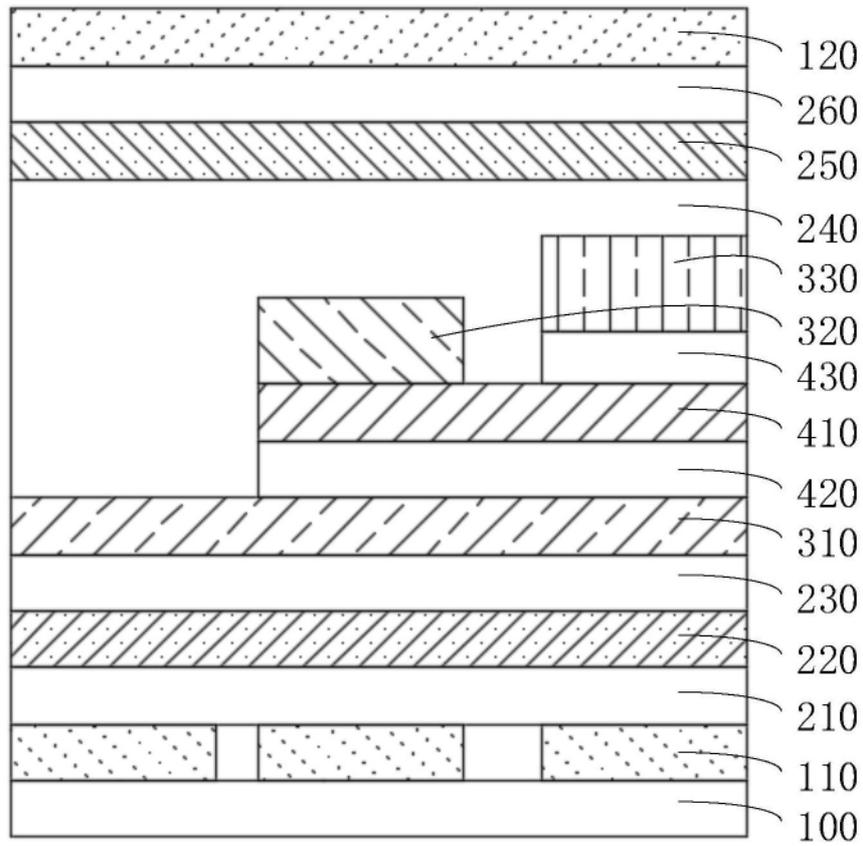


图4

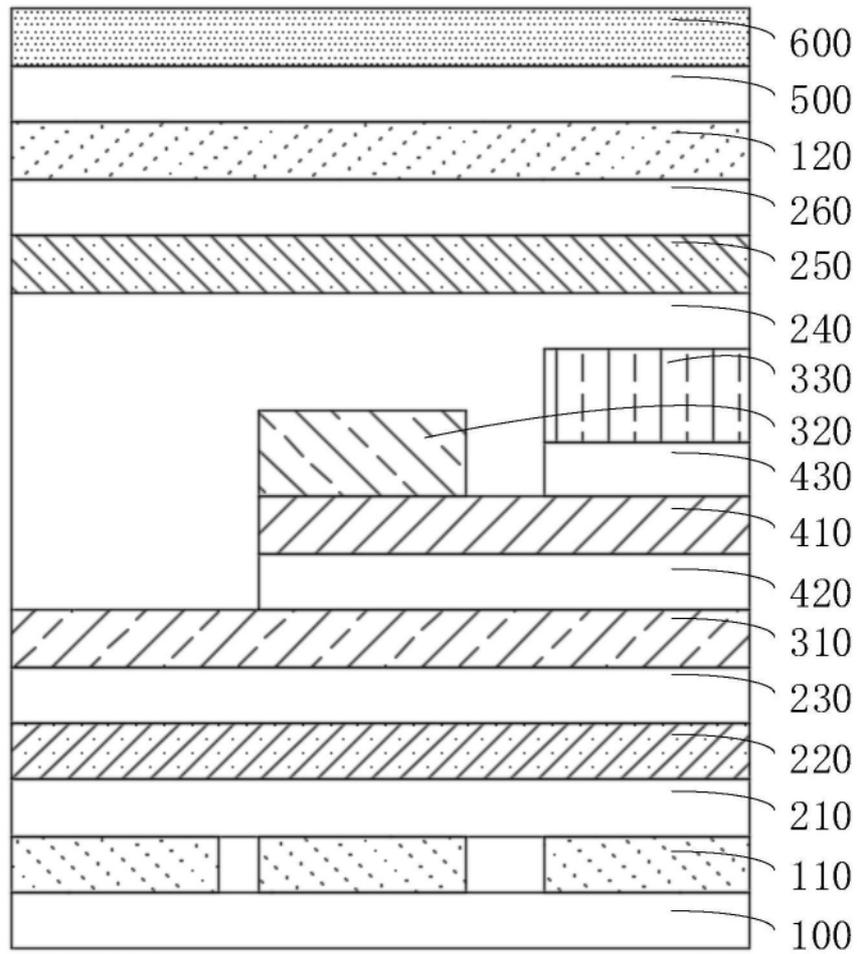


图5

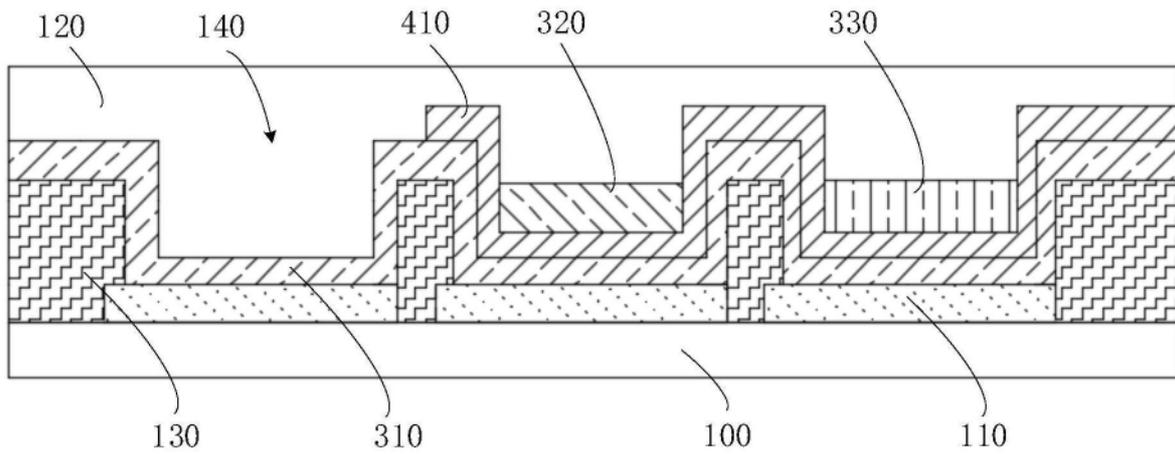


图6

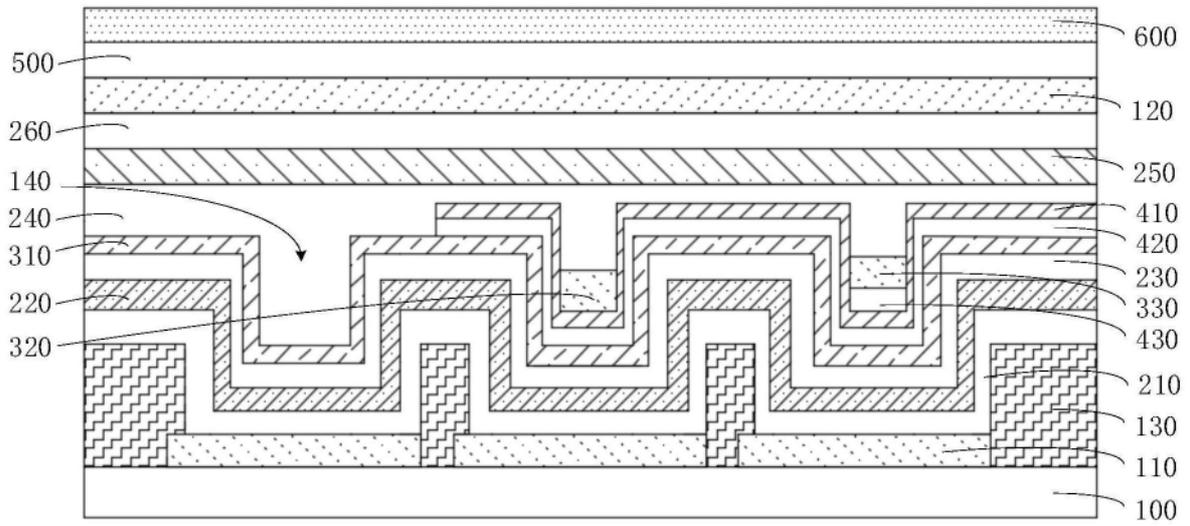


图7

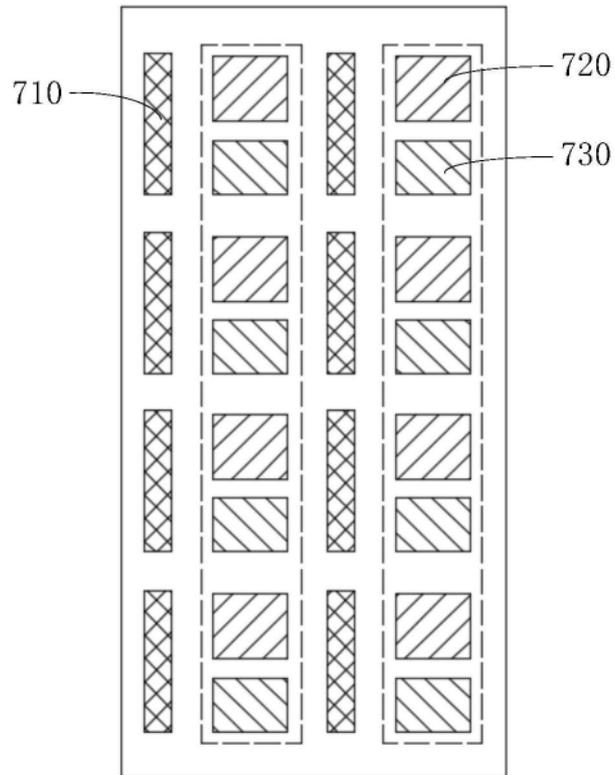


图8

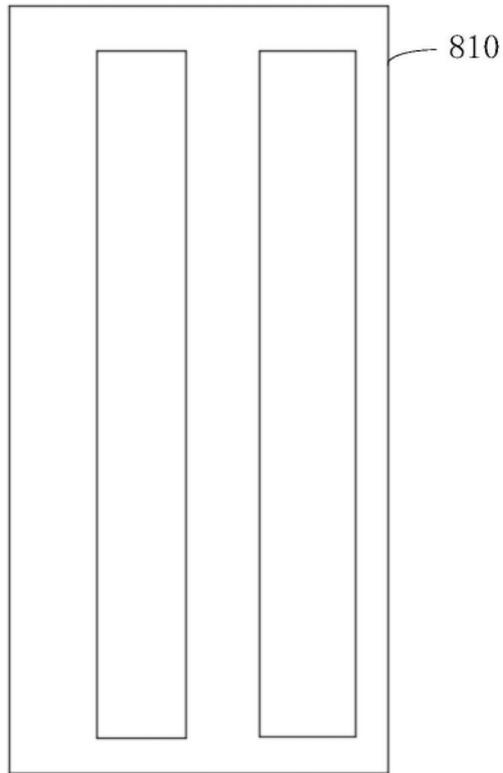


图9

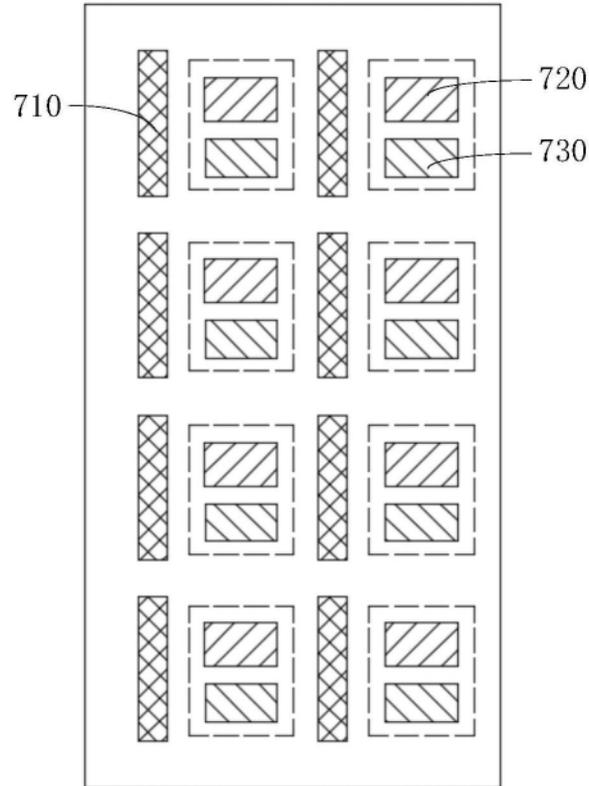


图10

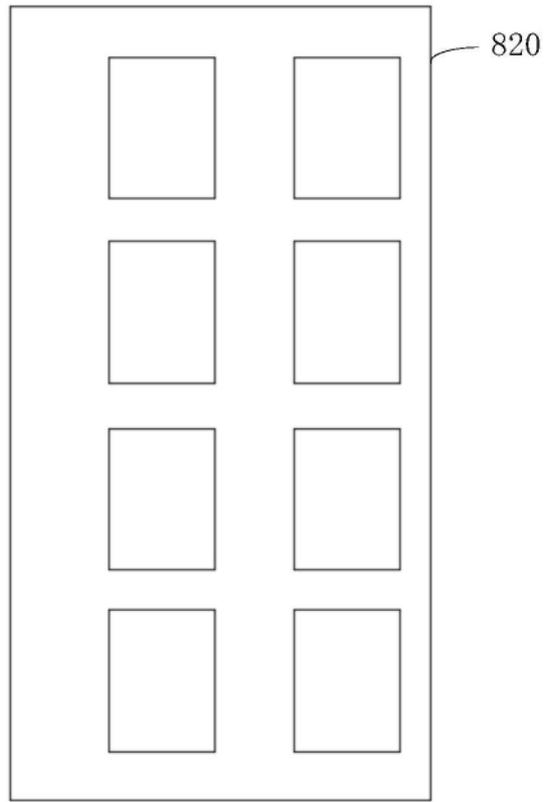


图11

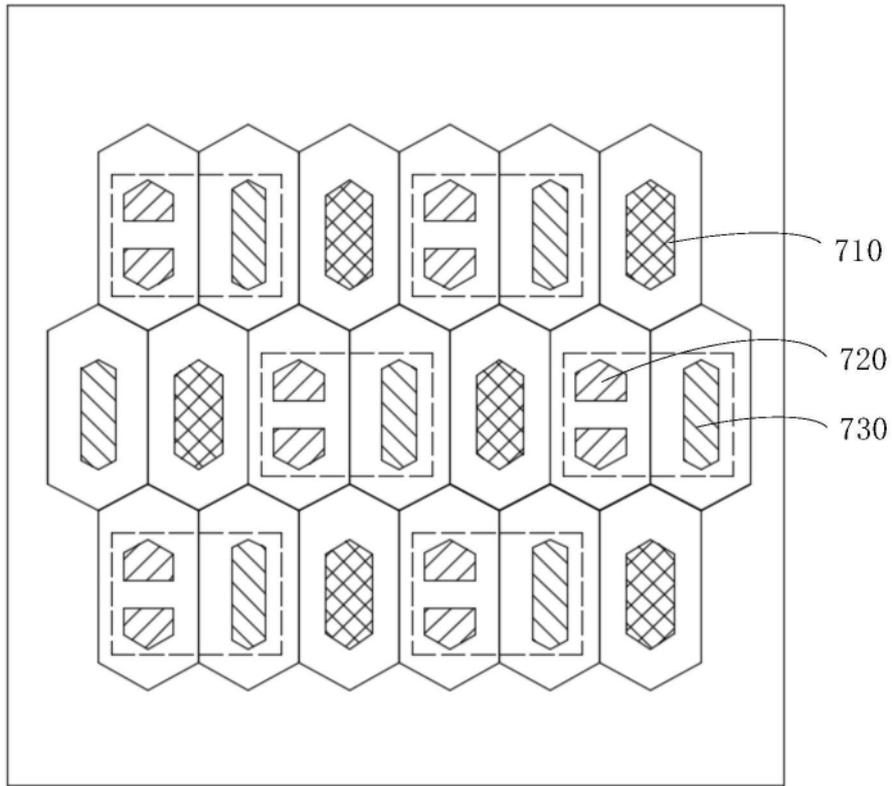


图12

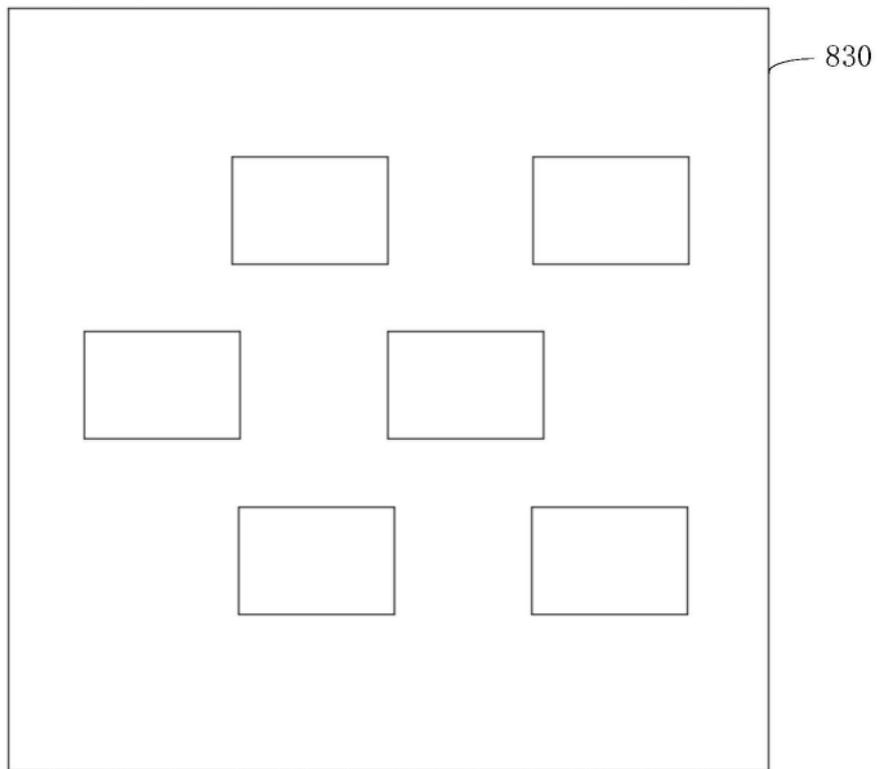


图13