



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109257943 A

(43)申请公布日 2019.01.22

(21)申请号 201880000157.0

(72)发明人 许名宏

(22)申请日 2018.03.12

(74)专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理有限公司 11112

(30)优先权数据

15/843,944 2017.12.15 US

代理人 刘悦晗 陈源

(66)本国优先权数据

201710336006.X 2017.05.12 CN

(51)Int.Cl.

H01L 51/52(2006.01)

H01L 51/56(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.03.13

H01L 27/32(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2018/078710 2018.03.12

(87)PCT国际申请的公布数据

W02018/205734 EN 2018.11.15

(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

申请人 合肥鑫晟光电科技有限公司

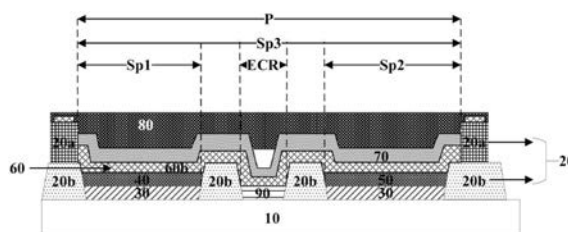
权利要求书4页 说明书15页 附图8页

(54)发明名称

有机发光二极管显示面板和设备以及有机发光二极管显示面板的驱动方法和制造方法

(57)摘要

一个有机发光二极管显示面板包括:像素限定层,其位于所述基底基板上,用于限定出至少具有第一子像素、第二子像素和第三子像素的像素;位于第一子像素和第二子像素中的第一电极;位于第一子像素中用于发出第一颜色的光的第一有机发光层;位于第二子像素中用于发出第二颜色的光的第二有机发光层;位于第一有机发光层和第二有机发光层的远离第一电极的一侧的第二电极;位于第二电极的远离基底基板的一侧用于发出第三颜色的光的第三有机发光层;以及位于第三有机发光层的远离基底基板的一侧的第三电极。



1. 一种有机发光二极管显示面板,包括:

基底基板;

像素限定层,其位于所述基底基板上,用于限定出至少包括第一子像素、第二子像素和第三子像素的像素;

第一电极,其位于所述基底基板上并且位于所述第一子像素和所述第二子像素中;

第一有机发光层,其在所述第一子像素中且用于发出第一颜色的光,所述第一有机发光层位于所述第一电极的远离所述基底基板的一侧;

第二有机发光层,其在所述第二子像素中且用于发出第二颜色的光,所述第二有机发光层位于所述第一电极的远离所述基底基板的一侧;

第二电极,其位于所述第一有机发光层和所述第二有机发光层的远离所述第一电极的一侧,所述第一电极和所述第二电极构造为驱动所述第一子像素中的第一有机发光层的发光以及所述第二子像素中的第二有机发光层的发光;

第三有机发光层,其位于所述第二电极的远离所述基底基板的一侧,用于发出第三颜色的光;以及

第三电极,其位于所述第三有机发光层的远离所述基底基板的一侧,所述第二电极和所述第三电极构造为驱动所述第三有机发光层的发光。

2. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述第三子像素在所述基底基板上的正投影与所述第一子像素在所述基底基板上的正投影至少部分地重叠,并且与所述第二子像素在所述基底基板上的正投影至少部分地重叠;并且

所述第一子像素在所述基底基板上的正投影和所述第二子像素在所述基底基板上的正投影彼此实质上不重叠。

3. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述第二电极在所述基底基板上的正投影与所述第一电极在所述基底基板上的正投影至少部分地重叠。

4. 根据权利要求3所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述第二电极在所述基底基板上的正投影实质上覆盖所述第一电极在所述基底基板上的正投影。

5. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述第三有机发光层在所述基底基板上的正投影与所述第一有机发光层在所述基底基板上的正投影至少部分地重叠,并且与所述第二有机发光层在所述基底基板上的正投影至少部分地重叠;并且

所述第一有机发光层在所述基底基板上的正投影和所述第二有机发光层在所述基底基板上的正投影实质上彼此不重叠。

6. 根据权利要求5所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述第三有机发光层在所述基底基板上的正投影实质上覆盖所述第一有机发光层在所述基底基板上的正投影和所述第二有机发光层在所述基底基板上的正投影。

7. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述第二电极包括分别位于多个像素中的多个第二电极块;

在所述多个像素中的相邻像素中的多个第二电极块彼此绝缘。

8. 根据权利要求7所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述像素限定层包括第一子层,其位于相邻像素之间的区域中并且不存在于相同像素中的相邻子像素之间的区域中;

所述第一子层具有实质上彼此相对的第一面和第二面以及连接所述第一面与所述第

二面的第三面,所述第一面位于所述第二面的远离所述基底基板的一侧;

所述第一子层的所述第三面相对于所述第一子层的所述第二面具有大于约60度的第一倾斜角;并且

在所述多个像素中的相邻像素中的多个第二电极块通过所述第一子层彼此绝缘。

9. 根据权利要求8所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述第一子层的厚度在约20nm至约500nm的范围内。

10. 根据权利要求8所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述像素限定层还包括第二子层,其位于相邻子像素之间的区域中;

所述第二子层位于所述第一子层的靠近所述基底基板的一侧;

所述第二子层具有实质上彼此相对的第四面和第五面以及连接所述第四面与所述第五面的第六面,所述第四面位于所述第五面的远离所述基底基板的一侧;

所述第二子层的第六面相对于所述第二子层的第五面具有第二倾斜角;并且

所述第二倾斜角小于所述第一倾斜角。

11. 根据权利要求10所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述第二倾斜角在约20度至约40度的范围内。

12. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,还包括像素驱动电路;

其中,所述像素具有由所述像素限定层限定的电极连接区域;并且

所述第二电极通过所述电极连接区域电连接至所述像素驱动电路。

13. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,还包括位于所述电极连接区域中的第四电极;

其中,所述第四电极将所述第二电极电连接至所述像素驱动电路;并且

所述第二电极在所述基底基板上的正投影实质上覆盖所述第四电极在所述基底基板上的正投影。

14. 根据权利要求13所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述第四电极由金属氧化物材料制成;并且

所述第二电极由金属材料制成。

15. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,还包括位于所述像素中的像素驱动电路;

其中,所述像素驱动电路包括用于控制所述第一子像素的发光的第一开关薄膜晶体管和第一驱动薄膜晶体管、用于控制所述第二子像素的发光第二开关薄膜晶体管和第二驱动薄膜晶体管、以及用于控制所述第三子像素的发光第三开关薄膜晶体管和第三驱动薄膜晶体管;

所述第一驱动薄膜晶体管的漏极电连接至所述第一电极;

所述第二驱动薄膜晶体管的漏极电连接至所述第一电极;并且所述第三驱动薄膜晶体管的漏极电连接至所述第二电极。

16. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,还包括电子注入层,其位于所述第二电极与所述第一有机发光层之间,并且位于所述第二电极与所述第二有机发光层之间。

17. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板,其中,所述第三有机发光层是用

于发出蓝光的蓝色发光层。

18. 根据权利要求1所述的有机发光二极管显示面板, 其中, 所述第一电极是反射电极, 所述第二电极和所述第二电极是实质上透明的电极。

19. 一种有机发光二极管显示设备, 包括根据权利要求1至18中任一项所述的有机发光二极管显示面板。

20. 一种驱动有机发光二极管显示面板的方法, 其中, 所述有机发光二极管显示面板包括:

基底基板;

像素限定层, 其位于所述基底基板上, 用于限定出至少包括第一子像素、第二子像素和第三子像素的像素;

第一电极, 其位于所述基底基板上并且位于所述第一子像素和所述第二子像素中;

第一有机发光层, 其在所述第一子像素中且用于发出第一颜色的光, 所述第一有机发光层位于所述第一电极的远离所述基底基板的一侧;

第二有机发光层, 其在所述第二子像素中且用于发出第二颜色的光, 所述第二有机发光层位于所述第一电极的远离所述基底基板的一侧;

第二电极, 其位于所述第一有机发光层和所述第二有机发光层的远离所述第一电极的一侧, 所述第一电极和所述第二电极构造为驱动所述第一子像素中的第一有机发光层的发光以及所述第二子像素中的第二有机发光层的发光;

第三有机发光层, 其位于所述第二电极的远离所述基底基板的一侧, 用于发出第三颜色的光;

第三电极, 其位于所述第三有机发光层的远离所述基底基板的一侧, 所述第二电极和所述第三电极构造为驱动所述第三有机发光层的发光; 以及

像素驱动电路;

其中, 所述像素驱动电路包括:

用于控制所述第一子像素的发光的第一开关薄膜晶体管和第一驱动薄膜晶体管、用于控制所述第二子像素的发光的第二开关薄膜晶体管和第二驱动薄膜晶体管、以及用于控制所述第三子像素的发光的第三开关薄膜晶体管和第三驱动薄膜晶体管;

所述第一驱动薄膜晶体管的漏极电连接至所述第一电极;

所述第二驱动薄膜晶体管的漏极电连接至所述第一电极;

所述第三驱动薄膜晶体管的漏极电连接至所述第二电极;

所述方法包括在时分驱动模式下驱动所述有机发光二极管显示面板, 所述时分驱动模式包括第一发光模式和第二发光模式;

其中, 在所述第一发光模式下, 使所述第一开关薄膜晶体管、所述第二开关薄膜晶体管和所述第三开关薄膜晶体管导通, 向所述第一驱动薄膜晶体管的源极提供高电压信号, 向所述第二驱动薄膜晶体管的源极提供高电压信号, 并且向所述第三驱动薄膜晶体管的源极提供低电压信号; 并且

在所述第二发光模式下, 使所述第一开关薄膜晶体管和所述第二开关薄膜晶体管关断, 使所述第三开关薄膜晶体管导通, 向所述第三驱动薄膜晶体管的源极提供高电压信号;

其中, 所述第一子像素和所述第二子像素被驱动为在所述第一发光模式下发光并且在

所述第二发光模式下实质上不发光;并且

所述第三子像素被驱动为在所述第二发光模式下发光并且在所述第一发光模式下实质上不发光。

21.一种制造有机发光二极管显示面板的方法,包括:

在基底基板上形成像素限定层,所述像素限定层用于限定出至少包括第一子像素、第二子像素和第三子像素的像素;

形成第一电极,其位于所述基底基板上并且位于所述第一子像素和所述第二子像素中;

在所述第一子像素中形成第一有机发光层,其用于发出第一颜色的光,所述第一有机发光层位于所述第一电极的远离所述基底基板的一侧;

在所述第二子像素中形成第二有机发光层,其用于发出第二颜色的光,所述第二有机发光层位于所述第一电极的远离所述基底基板的一侧;

在所述第一有机发光层和所述第二有机发光层的远离所述第一电极的一侧形成第二电极,所述第一电极和所述第二电极构造为驱动所述第一子像素中的第一有机发光层的发光以及所述第二子像素中的第二有机发光层的发光;

在所述第二电极的远离所述基底基板的一侧形成第三有机发光层,其用于发出第三颜色的光;以及

在所述第三有机发光层的远离所述基底基板的一侧形成第三电极,所述第二电极和所述第三电极构造为驱动所述第三有机发光层的发光。

有机发光二极管显示面板和设备以及有机发光二极管显示面板的驱动方法和制造方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请是于2017年12月15日提交的美国专利申请No. 15/843,944的部分继续申请,该美国专利申请要求于2017年5月12日提交的中国专利申请No. 201710336006.X的优先权。每个上述申请的全部内容通过引用并入本文用于所有目的。

技术领域

[0003] 本发明涉及显示技术,更具体地,涉及有机发光二极管显示面板、有机发光二极管显示设备、驱动有机发光二极管显示面板的方法、以及制造有机发光二极管显示面板的方法。

背景技术

[0004] 有机发光二极管(OLED)显示设备是自发光装置,并且不需要背光。与传统的液晶显示(LCD)设备相比,OLED显示设备还提供更鲜艳的颜色和更大的色域。此外,OLED显示设备可以制造得比典型LCD更柔韧、更薄和更轻。

发明内容

[0005] 在一个方面,本发明提供了一种有机发光二极管显示面板,包括:基底基板;像素限定层,其位于基底基板上,用于限定出至少包括第一子像素、第二子像素和第三子像素的像素;第一电极,其位于基底基板上并且位于第一子像素和第二子像素中;第一有机发光层,其在第一子像素中且用于发出第一颜色的光,所述第一有机发光层位于第一电极的远离基底基板的一侧;第二有机发光层,其在第二子像素中且用于发出第二颜色的光,所述第二有机发光层位于第一电极的远离基底基板的一侧;第二电极,其位于第一有机发光层和第二有机发光层的远离第一电极的一侧,所述第一电极和所述第二电极构造为驱动第一子像素中的第一有机发光层的发光以及第二子像素中的第二有机发光层的发光;第三有机发光层,其位于第二电极的远离基底基板的一侧,用于发出第三颜色的光;以及第三电极,其位于第三有机发光层的远离基底基板的一侧,所述第二电极和所述第三电极构造为驱动第三有机发光层的发光。

[0006] 可选地,第三子像素在基底基板上的正投影与第一子像素在基底基板上的正投影至少部分地重叠,并且与第二子像素在基底基板上的正投影至少部分地重叠;并且第一子像素在基底基板上的正投影和第二子像素在基底基板上的正投影彼此基本上不重叠。

[0007] 可选地,第二电极在基底基板上的正投影与第一电极在基底基板上的正投影至少部分地重叠。

[0008] 可选地,第二电极在基底基板上的正投影基本上覆盖第一电极在基底基板上的正投影。

[0009] 可选地,第三有机发光层在基底基板上的正投影与第一有机发光层在基底基板上

的正投影至少部分地重叠,并且与第二有机发光层在基底基板上的正投影至少部分地重叠;并且第一有机发光层在基底基板上的正投影和第二有机发光层在基底基板上的正投影基本上彼此不重叠。

[0010] 可选地,第三有机发光层在基底基板上的正投影基本上覆盖第一有机发光层在基底基板上的正投影和第二有机发光层在基底基板上的正投影。

[0011] 可选地,第二电极包括分别位于多个像素中的多个第二电极块;在所述多个像素中的相邻像素中的多个第二电极块彼此绝缘。

[0012] 可选地,像素限定层包括第一子层,其位于相邻像素之间的区域中并且不存在于相同像素中的相邻子像素之间的区域中;第一子层具有基本上彼此相对的第一面和第二面以及连接第一面与第二面的第三面,第一面位于第二面的远离基底基板的一侧;第一子层的第三面相对于第一子层的第二面具有大于约60度的第一倾斜角;并且在所述多个像素中的相邻像素中的多个第二电极块通过第一子层彼此绝缘。

[0013] 可选地,第一子层的厚度在约20nm至约500nm的范围内。

[0014] 可选地,像素限定层还包括在相邻子像素之间的区域中的第二子层;第二子层位于第一子层的靠近基底基板的一侧;第二子层具有基本上彼此相对的第四面和第五面以及连接第四面与第五面的第六面,第四面位于第五面的远离基底基板的一侧;第二子层的第六面相对于第二子层的第五面具有第二倾斜角;并且第二倾斜角小于第一倾斜角。

[0015] 可选地,第二倾斜角在约20度至约40度的范围内。

[0016] 可选地,有机发光二极管显示面板还包括像素驱动电路;其中,所述像素具有由像素限定层限定的电极连接区域;并且第二电极通过电极连接区域电连接至像素驱动电路。

[0017] 可选地,有机发光二极管显示面板还包括电极连接区域中的第四电极;其中,第四电极将第二电极电连接至像素驱动电路;并且第二电极在基底基板上的正投影基本上覆盖第四电极在基底基板上的正投影。

[0018] 可选地,第四电极由金属氧化物材料制成;并且第二电极由金属材料制成。

[0019] 可选地,有机发光二极管显示面板还包括位于所述像素中的像素驱动电路;其中,像素驱动电路包括用于控制第一子像素的发光的第一开关薄膜晶体管和第一驱动薄膜晶体管、用于控制第二子像素的发光的第二开关薄膜晶体管和第二驱动薄膜晶体管、以及用于控制第三子像素的发光的第三开关薄膜晶体管和第三驱动薄膜晶体管;第一驱动薄膜晶体管的漏极电连接至第一电极;第二驱动薄膜晶体管的漏极电连接至第一电极;并且第三驱动薄膜晶体管的漏极电连接至第二电极。

[0020] 可选地,有机发光二极管显示面板还包括电子注入层,其位于第二电极与第一有机发光层之间,并且位于第二电极与第二有机发光层之间。

[0021] 可选地,第三有机发光层是用于发出蓝光的蓝色发光层。

[0022] 可选地,第一电极是反射电极,第二电极和第三电极是基本上透明的电极。

[0023] 在另一方面,本发明提供了一种有机发光二极管显示设备,其包括本文所述的或通过本文所述的方法制造的有机发光二极管显示面板。

[0024] 在另一方面,本发明提供了一种驱动有机发光二极管显示面板的方法,其中所述有机发光二极管显示面板包括:基底基板;像素限定层,其位于基底基板上,用于限定出至少包括第一子像素、第二子像素和第三子像素的像素;第一电极,其位于基底基板上并且位

于第一子像素和第二子像素中;第一有机发光层,其在第一子像素中且用于发出第一颜色的光,所述第一有机发光层位于第一电极的远离基底基板的一侧;第二有机发光层,其在第二子像素中且用于发出第二颜色的光,所述第二有机发光层位于第一电极的远离基底基板的一侧;第二电极,其位于第一有机发光层和第二有机发光层的远离第一电极的一侧,所述第一电极和所述第二电极构造为驱动第一子像素中的第一有机发光层的发光以及第二子像素中的第二有机发光层的发光;第三有机发光层,其位于第二电极的远离基底基板的一侧,用于发出第三颜色的光;第三电极,其位于第三有机发光层的远离基底基板的一侧,所述第一电极和所述第二电极构造为驱动第三有机发光层的发光;以及像素驱动电路;其中,像素驱动电路包括用于控制第一子像素的发光的第一开关薄膜晶体管和第一驱动薄膜晶体管、用于控制第二子像素的发光第二开关薄膜晶体管和第二驱动薄膜晶体管、以及用于控制第三子像素的发光第三开关薄膜晶体管和第三驱动薄膜晶体管;第一驱动薄膜晶体管的漏极电连接至第一电极;第二驱动薄膜晶体管的漏极电连接至第一电极;并且第三驱动薄膜晶体管的漏极电连接至第二电极;所述方法包括在时分驱动模式下驱动所述有机发光二极管显示面板,所述时分驱动模式包括第一发光模式和第二发光模式;其中,在第一发光模式下,使第一开关薄膜晶体管、第二开关薄膜晶体管和第三开关薄膜晶体管导通,向第一驱动薄膜晶体管的源极提供高电压信号,向第二驱动薄膜晶体管的源极提供高电压信号,并且向第三驱动薄膜晶体管的源极提供低电压信号;并且在第二发光模式下,使第一开关薄膜晶体管和第三开关薄膜晶体管关断,使第二开关薄膜晶体管导通,向第二驱动薄膜晶体管的源极提供高电压信号;其中,第一子像素和第二子像素被驱动为在第一发光模式下发光并且在第二发光模式下基本上不发光;并且第三子像素被驱动为在第二发光模式下发光并且在第一发光模式下基本上不发光。

[0025] 在另一方面,本发明提供了一种制造有机发光二极管显示面板的方法,包括:在基底基板上形成像素限定层,所述像素限定层用于限定出至少包括第一子像素、第二子像素和第三子像素的像素;形成第一电极,其位于基底基板上并且位于第一子像素和第二子像素中;

[0026] 在第一子像素中形成第一有机发光层,其用于发出第一颜色的光,所述第一有机发光层位于第一电极的远离基底基板的一侧;在第二子像素中形成第二有机发光层,其用于发出第二颜色的光,所述第二有机发光层位于第一电极的远离基底基板的一侧;在第一有机发光层和第二有机发光层的远离第一电极的一侧形成第二电极,所述第一电极和所述第二电极构造为驱动第一子像素中的第一有机发光层的发光以及第二子像素中的第二有机发光层的发光;在第二电极的远离基底基板的一侧形成第三有机发光层,其用于发出第三颜色的光;以及在第三有机发光层的远离基底基板的一侧形成第三电极,所述第二电极和所述第三电极构造为驱动第三有机发光层的发光。

附图说明

[0027] 以下附图仅仅是根据所公开的各种实施例的以示意性为目的的示例,并非旨在限定本发明的范围。

[0028] 图1是示出根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示面板的结构示意性示图。

[0029] 图2是示出根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示面板中的有机发光二极管的结构示意性示图。

[0030] 图3是图1中的有机发光二极管显示面板的平面图。

[0031] 图4是示出根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示面板中的第二电极的结构示意性示图。

[0032] 图5是示出根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示面板中的像素限定层的结构示意性示图。

[0033] 图6是示出根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示面板中的像素驱动电路的结构示意性示图。

[0034] 图7A至图7F示出了根据本公开的一些实施例中的制造有机发光二极管显示面板的过程。

具体实施方式

[0035] 现在将参照以下实施例更加详细地描述本公开。应当注意的是,在本文中,一些实施例的以下描述仅仅是以示意和说明为目的而呈现的。其并非意为详尽的或者限于所公开的精确形式。

[0036] 通常,传统的有机发光显示设备包括具有多个像素单元的阵列基板,每个像素单元包含发光二极管。传统的发光二极管包括阳极层、空穴注入层、空穴传输层、发光层、电子传输层、电子注入层和阴极层。在制造具有传统发光二极管的有机发光显示面板时,发光二极管通常通过利用掩模板的气相沉积形成。为了制造具有三种不同颜色的三个发光层的传统发光二极管,需要使用三个不同的掩模板的气相沉积工艺,每个掩模板具有对应于发光二极管上的不同位置的开口。每个发光层必须精确地沉积在衬底上。这需要高对准精度,使制造过程更加复杂。可替代地,可以通过在基底基板上印刷或涂布具有发光材料的墨水来制造发光层。然而,使用印刷或涂布方法来制造具有优异性能和延长的使用寿命的发光层是困难的,特别是对于蓝色发光层而言。

[0037] 因此,本公开特别提供了一种有机发光二极管显示面板、有机发光二极管显示设备、驱动有机发光二极管显示面板的方法、以及制造有机发光二极管显示面板的方法,其基本避免了由于现有技术的限制和缺点而导致的问题中的一个或多个。在一个方面,本公开提供了一种有机发光二极管显示面板。在一些实施例中,该有机发光二极管显示面板包括:基底基板;像素限定层,其位于基底基板上,用于限定出至少包括第一子像素、第二子像素和第三子像素的像素;第一电极,其位于基底基板上并且位于第一子像素和第二子像素中;第一有机发光层,其在第一子像素中且用于发出第一颜色的光,所述第一有机发光层位于第一电极的远离基底基板的一侧;第二有机发光层,其在第二子像素中且用于发出第二颜色的光,所述第二有机发光层位于第一电极的远离基底基板的一侧;第二电极,其位于第一有机发光层和第二有机发光层的远离第一电极的一侧,所述第一电极和所述第二电极构造为驱动第一子像素中的第一有机发光层的发光以及第二子像素中的第二有机发光层的发光;第三有机发光层,其位于第二电极的远离基底基板的一侧,用于发出第三颜色的光;以及第三电极,其位于第三有机发光层的远离基底基板的一侧,所述第二电极和所述第三电极构造为驱动第三有机发光层的发光。

[0038] 图1是示出根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示面板的结构示意性示图。图3是图1中的有机发光二极管显示面板的平面图。参照图1和图3,一些实施例中的有机发光二极管显示面板包括:基底基板10;像素限定层20,其位于基底基板10上,用于限定出至少包括第一子像素Sp1、第二子像素Sp2和第三子像素Sp3的像素P;第一电极30,其位于基底基板10上并且位于第一子像素Sp1和第二子像素Sp2中;第一有机发光层40,其在第一子像素Sp1中且用于发出第一颜色的光,第一有机发光层40位于第一电极30的远离基底基板10的一侧;第二有机发光层50,其在第二子像素Sp2中且用于发出第二颜色的光,第二有机发光层50位于第一电极30的远离基底基板10的一侧;第二电极60,其位于第一有机发光层40和第二有机发光层50的远离第一电极30的一侧,第一电极30和第二电极60构造为驱动第一子像素Sp1中的第一有机发光层40的发光以及第二子像素Sp2中的第二有机发光层50的发光;第三有机发光层70,其位于第二电极60的远离基底基板10的一侧,用于发出第三颜色的光;以及第三电极80,其位于第三有机发光层70的远离基底基板10的一侧,第二电极60和第三电极80构造为驱动第三有机发光层70的发光。

[0039] 可选地,第一电极是反射电极,第二电极和第三电极是基本上透明的电极。可选地,有机发光二极管显示面板是顶部发光型有机发光二极管显示面板。如本文所用,术语“基本上透明”是指可见光波长范围内的光的至少50%(例如,至少60%、至少70%、至少80%、至少90%以及至少95%)透射通过。

[0040] 图2是示出根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示面板中的有机发光二极管的结构示意性示图。参照图2,在一些实施例中,有机发光二极管显示面板至少包括第一子像素Sp1中的第一有机发光二极管OLED1、第二子像素Sp2中的第二有机发光二极管OLED2以及第三子像素Sp3中的第三有机发光二极管OLED3。第一子像素Sp1中的第一有机发光二极管OLED1至少由第一电极30、第一有机发光层40和第二电极60形成。第二子像素Sp2中的第二有机发光二极管OLED2至少由第一电极30、第二有机发光层50和第二电极60形成。第三子像素Sp3中的第三有机发光二极管OLED3至少由第二电极60、第三有机发光层70和第三电极80形成。

[0041] 如图1所示,在一些实施例中,第三子像素Sp3在基底基板10上的正投影与第一子像素Sp1在基底基板10上的正投影至少部分地重叠,并且与第二子像素Sp2在基底基板10上的正投影至少部分地重叠。可选地,第三子像素Sp3在基底基板10上的正投影基本上覆盖第一子像素Sp1在基底基板10上的正投影和第二子像素Sp2在基底基板10上的正投影。可选地,第三子像素Sp3的面积与像素P的面积基本上相同。可选地,第三子像素Sp3的面积大于第一子像素Sp1的面积与第二子像素Sp2的面积之和。可选地,第二电极60延伸为基本上遍及像素P的整个区域。可选地,第三有机发光层70延伸为基本上遍及像素P的整个区域。

[0042] 可选地,第一子像素Sp1在基底基板10上的正投影和第二子像素Sp2在基底基板10上的正投影基本上彼此不重叠。可选地,第一子像素Sp1在基底基板10上的正投影和第二子像素Sp2在基底基板10上的正投影彼此至少部分地重叠。

[0043] 可选地,第一颜色、第二颜色和第三颜色是三种不同的颜色。可选地,第一颜色、第二颜色和第三颜色是从红色、绿色和蓝色中选择的三种不同的颜色。可选地,第一颜色、第二颜色和第三颜色是从黄色、青色和洋红色中选择的三种不同的颜色。可选地,第三颜色是蓝色,例如,第三有机发光层包括蓝色发光材料。可选地,第三颜色是红色,例如,第三有机

发光层包括红色发光材料。可选地,第三颜色是绿色,例如,第三有机发光层包括绿色发光材料。可选地,使用包括第一发光材料的墨水将第一有机发光层40印刷在第一子像素Sp1中。可选地,使用包括第二发光材料的墨水将第二有机发光层50印刷在第二子像素Sp2中。可选地,通过沉积第三发光材料(例如,使用气相沉积方法)而在第三子像素Sp3中形成第三有机发光层70。

[0044] 在一些实施例中,第三有机发光层70是延伸为基本上遍及整个像素P的连续层。因此,当前的有机发光二极管显示面板具有相比于传统显示面板大得多的开口率。可选地,发光材料可在通过气相沉积进行沉积时具有比在通过印刷或涂布进行沉积时高得多的性能,并且可选择该发光材料用于形成第三有机发光层70。在一个示例中,第三有机发光层70包括蓝色发光材料,因为蓝色发光材料在通过气相沉积进行沉积时具有比在通过印刷或涂布进行沉积时高得多的性能。结果,有机发光二极管显示面板可具有较高的显示质量和较长的使用寿命。

[0045] 在一些实施例中,第二电极60在基底基板10上的正投影与第一电极30在基底基板10上的正投影至少部分地重叠。可选地,第二电极60在基底基板10上的正投影基本上覆盖第一电极30在基底基板10上的正投影。

[0046] 在一些实施例中,第二电极60在基底基板10上的正投影与第一有机发光层40在基底基板10上的正投影至少部分地重叠,并且与第二有机发光层50在基底基板10上的正投影至少部分地重叠。可选地,第二电极60在基底基板10上的正投影基本上覆盖第一有机发光层40在基底基板10上的正投影和第二有机发光层50在基底基板10上的正投影。

[0047] 在一些实施例中,第三有机发光层70在基底基板10上的正投影与第一有机发光层40在基底基板10上的正投影至少部分地重叠,并且与第二有机发光层50在基底基板10上的正投影至少部分地重叠。可选地,第三有机发光层70在基底基板10上的正投影基本上覆盖第一有机发光层40在基底基板10上的正投影和第二有机发光层50在基底基板10上的正投影。可选地,第一有机发光层40在基底基板10上的正投影和第二有机发光层50在基底基板10上的正投影彼此基本上不重叠。

[0048] 在一些实施例中,第三有机发光层70在基底基板10上的正投影与第一电极30在基底基板10上的正投影至少部分地重叠。可选地,第三有机发光层70在基底基板10上的正投影基本上覆盖第一电极30在基底基板10上的正投影。

[0049] 在一些实施例中,有机发光二极管显示面板还包括电子注入层,其位于第二电极与第一有机发光层之间,并且位于第二电极与第二有机发光层之间。可选地,电子注入层包括诸如氟化锂和氟化钠的金属卤化物化合物。

[0050] 图4是示出根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示面板中的第二电极的结构示意性示图。参照图1和图4,第二电极60包括分别位于多个像素P中的多个第二电极块60b。在多个像素P中的相邻像素中的多个第二电极块60b彼此绝缘且间隔开。可通过任何适当的方法形成多个第二电极块60b。在一个示例中,多个第二电极块60b通过以下方法形成:首先在基底基板10上沉积电极材料层,随后对电极材料层进行构图以形成多个第二电极块60b。

[0051] 在一些实施例中,多个第二电极块60b通过在基底基板10上沉积电极材料层而不进一步构图来形成。在一个示例中,像素限定层20包括第一子层20a,其位于相邻像素之间

的区域中并且不存在于相同像素中的相邻子像素之间的区域中。第一子层20a具有这样的倾斜角,其足够陡峭以使得电极材料层由于第一子层20a的陡峭倾斜角而在第一子层20a处断开连接。

[0052] 图5是示出根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示面板中的像素限定层的结构的示意性示图。参照图5,像素限定层20的第一子层20a具有基本上彼此相对的第一面S1和第二面S2以及连接第一面S1与第二面S2的第三面S3,第一面S1位于第二面S2的远离基底基板10的一侧。参照图1和图5,第一子层20a的第三面S3具有相对于第一子层20a的第二面S2的第一倾斜角 θ_1 ,其足够陡峭以使得当第二电极60的电极材料沉积在像素限定层20上时,电极材料没有完全覆盖第三面S3,从而导致第二电极60在第一子层20a处或其周围断裂。如此形成的第二电极60包括多个第二电极块60b。可选地,第一倾斜角 θ_1 大于约60度。可选地,第一倾斜角 θ_1 在约60度至约90度的范围内,例如,在约70度至约90度的范围内,以及在约80度至约90度的范围内。如图4所示,在多个像素P中的相邻像素中的多个第二电极块60b通过第一子层20a彼此绝缘。

[0053] 可选地,第一子层20a的厚度在约20nm至约500nm的范围内,例如,在约20nm至约200nm的范围内,在约200nm至约400nm的范围内,以及在约400nm至约500nm的范围内。可选地,第一子层20a由氧化硅(SiO_y)、氮化硅(SiN_y ,例如 Si_3N_4)和氮氧化硅(SiO_xN_y)中的一种或其组合制成。

[0054] 可选地,第二电极60的厚度在约7nm至约20nm的范围内。可选地,第一电极30的厚度在约20nm至约200nm的范围内。

[0055] 在一些实施例中,如图1和图5所示,像素限定层20还包括位于相邻子像素之间的区域中的第二子层20b。可选地,第二子层20b限于相同像素内的相邻子像素之间的区域。可选地,第二子层20b不限于相同像素内的相邻子像素(像素内相邻子像素)之间的区域,第二子层20b还位于分别来自两个相邻像素之一的相邻子像素(像素间相邻子像素)之间的区域中。可选地,如图5所示,第二子层20b位于第一子层20a的靠近基底基板10的一侧。参照图5,像素限定层20的第二子层20b具有基本上彼此相对的第四面S4和第五面S5以及连接第四面S4与第五面S5的第六面S6,第四面S4位于第五面S5的远离基底基板10的一侧。参照图1和图5,第二子层20b的第六面S6相对于第二子层20b的第五面S5具有第二倾斜角 θ_2 。可选地,第二倾斜角 θ_2 小于第一倾斜角 θ_1 。第二倾斜角 θ_2 足够平缓以使得当第二电极60的电极材料沉积在像素限定层20上时,电极材料完全覆盖第二子层20b(特别是在除像素间相邻子像素之间的区域之外的区域中的第二子层20b)的第六面S6。多个像素P中的每一个包括多个第二电极块60b中的单个,连续电极块。可选地,第二倾斜角 θ_2 在约20度至约40度的范围内,例如,在约20度至约30度的范围内,以及在约30度至约40度的范围内。可选地,第一子层20a和第二子层20b采用不同的材料形成。在一个示例中,第二子层20b包括有机材料,并且第一子层20a包括无机材料。可选地,第一子层20a和第二子层20b是在单个构图工艺中形成(例如,使用相同的材料形成并使用诸如半色调掩模板或灰色调掩模板的相同掩模板进行构图)的一体化像素限定层。

[0056] 可选地,第二子层20b的厚度在约20nm至约500nm的范围内,例如,在约20nm至约200nm的范围内,在约200nm至约400nm的范围内,以及在约400nm至约500nm的范围内。可选地,第二子层20b由氧化硅(SiO_y)、氮化硅(SiN_y ,例如 Si_3N_4)和氮氧化硅(SiO_xN_y)中的一种或

其组合制成。

[0057] 可选地,多个第二电极块60b中的每一个是连续块。可选地,多个第二电极块60b中的每一个包括彼此间隔开却彼此电连接的多个子块。可选地,多个第二电极块60b中的每一个是金属网电极块。

[0058] 在一些实施例中,如图1和图3所示,有机发光二极管显示面板中的每个像素P还包括由像素限定层限定(例如,由像素限定层20的第二子层20b限定)的电极连接区域ECR。第二电极60通过电极连接区域ECR电连接至像素驱动电路。

[0059] 在一些实施例中,第二电极60直接电连接至像素驱动电路,例如,直接电连接至像素驱动电路中的驱动薄膜晶体管的漏极。例如,多个第二电极块60b中的每一个例如通过电极连接区域ECR直接电连接至所述漏极而没有任何中间层或中间组件。

[0060] 在一些实施例中,有机发光二极管显示面板中的每个像素P还包括电极连接区域ECR中的第四电极90,如图1所示。第四电极90将第二电极60电连接至像素驱动电路。可选地,第二电极60在基底基板10上的正投影基本上覆盖第四电极90在基底基板10上的正投影。可选地,第四电极90由金属氧化物材料制成,并且第二电极60由金属材料制成。

[0061] 图6是示出根据本公开的一些实施例中的有机发光二极管显示面板中的像素驱动电路的结构示意性示图。参照图6,一些实施例中的像素驱动电路包括用于控制第一子像素Sp1的发光的第一开关薄膜晶体管Ms1和第一驱动薄膜晶体管Md1、用于控制第二子像素Sp2的发光的第二开关薄膜晶体管Ms2和第二驱动薄膜晶体管Md2、以及用于控制第三子像素Sp3的发光的第三开关薄膜晶体管Ms3和第三驱动薄膜晶体管Md3。第一开关薄膜晶体管Ms1的栅极电连接至多条栅极线G之一,第一开关薄膜晶体管Ms1的源极电连接至多条数据线D之一,第一开关薄膜晶体管Ms1的漏极电连接至第一驱动薄膜晶体管Md1的栅极。第一驱动薄膜晶体管Md1的源极构造为被供有高电压信号VDD,第一驱动薄膜晶体管Md1的漏极电连接至第一有机发光二极管OLED1,例如,第一驱动薄膜晶体管Md1的漏极电连接至第一电极30。第二开关薄膜晶体管Ms2的栅极电连接至多条栅极线G之一,第二开关薄膜晶体管Ms2的源极电连接至多条数据线D之一,第二开关薄膜晶体管Ms2的漏极电连接至第二驱动薄膜晶体管Md2的栅极。第二驱动薄膜晶体管Md2的源极构造为被供有高电压信号VDD,第二驱动薄膜晶体管Md2的漏极电连接至第二有机发光二极管OLED2,例如,第二驱动薄膜晶体管Md2的漏极电连接至第一电极30。第三开关薄膜晶体管Ms3的栅极电连接至多条栅极线G之一,第三开关薄膜晶体管Ms3的源极电连接至多条数据线D之一,第三开关薄膜晶体管Ms3的漏极电连接至第三驱动薄膜晶体管Md3的栅极。第三驱动薄膜晶体管Md3的源极构造为被供有时钟电压信号CLK,第三驱动薄膜晶体管Md3的漏极电连接至第三有机发光二极管OLED3,例如,第三驱动薄膜晶体管Md3的漏极电连接至第二电极60。如上所述,并且如图2所示,第二电极60用作第三有机发光二极管OLED3的电极之一,并且还用作第一有机发光二极管OLED1的电极之一和第二有机发光二极管OLED2的电极之一。

[0062] 第一子像素Sp1中的第一有机发光二极管OLED1由第一电极30、第一有机发光层40和第二电极60形成。第二子像素Sp2中的第二有机发光二极管OLED2由第一电极30、第二有机发光层50和第二电极60形成。第三子像素Sp3中的第三有机发光二极管OLED3由第二电极60、第三有机发光层70和第三电极80形成。

[0063] 在另一方面,本公开提供了一种驱动有机发光二极管显示面板的方法。在一些实

施例中,该方法包括在时分驱动模式下驱动所述有机发光二极管显示面板,所述时分驱动模式包括第一发光模式和第二发光模式。在第一发光模式下,第一子像素Sp1中的第一有机发光二极管OLED1和第二子像素Sp2中的第二有机发光二极管OLED2配置为发光,而第三子像素Sp3中的第三有机发光二极管OLED3配置为不发光。

[0064] 在一些示例中,参照图6,在第一发光模式下,该方法包括:使第一开关薄膜晶体管Ms1、第二开关薄膜晶体管Ms2和第三开关薄膜晶体管Ms3导通。例如,向分别电连接至第一开关薄膜晶体管Ms1的栅极、第二开关薄膜晶体管Ms2的栅极和第三开关薄膜晶体管Ms3的栅极的一条(或一些)栅极线提供具有高电平的栅极扫描信号,由此使第一开关薄膜晶体管Ms1、第二开关薄膜晶体管Ms2和第三开关薄膜晶体管Ms3导通。在第一发光模式下,该方法还包括:向第一驱动薄膜晶体管Md1的源极提供高电压信号VDD,向第二驱动薄膜晶体管Md2的源极提供高电压信号VDD,并且向第三驱动薄膜晶体管Md3的源极提供低电压信号VSS。在一个示例中,提供给第三驱动薄膜晶体管Md3的源极的电压信号是时钟电压信号CLK,其在第一发光模式下具有低电平VSS。如图6所示,在第一发光模式下,由于提供给第二电极60与第三电极80的电压信号均为低电压信号VSS,因此第二电极60与第三电极80之间的电平差基本为零。第三子像素Sp3中的第三有机发光二极管OLED3基本不发光。第一电极30与第二电极60之间的电平差为(VDD-VSS),因此第一子像素Sp1中的第一有机发光二极管OLED1和第二子像素Sp2中的第二有机发光二极管OLED2配置为发光。

[0065] 在第二发光模式下,该方法包括:使第一开关薄膜晶体管Ms1第二开关薄膜晶体管Ms2关断,并且使第三开关薄膜晶体管Ms3导通。例如,向分别电连接至第一开关薄膜晶体管Ms1的栅极和第二开关薄膜晶体管Ms2的栅极的一条(或一些)栅极线提供具有低电平的栅极扫描信号,从而使第一开关薄膜晶体管Ms1和第二开关薄膜晶体管Ms2关断。具有高电平的栅极扫描信号被提供给与第三开关薄膜晶体管Ms3的栅极电连接的栅极线,从而使第三开关薄膜晶体管Ms3导通。在第二发光模式下,该方法还包括:向第三驱动薄膜晶体管Md3的源极提供高电压信号VDD。在一个示例中,提供给第三驱动薄膜晶体管Md3的源极的电压信号是时钟电压信号CLK,其在第二发光模式下具有高电平VDD。如图6所示,在第二发光模式下,第二电极60与第三电极80之间的电平差是(VDD-VSS)。第三子像素Sp3中的第三有机发光二极管OLED3配置为发光。

[0066] 在另一方面,本公开提供了一种制造有机发光二极管显示面板的方法。在一些实施例中,该方法包括:在基底基板上形成像素限定层,所述像素限定层用于限定出至少具有第一子像素、第二子像素和第三子像素的像素;形成第一电极,其位于基底基板上并且位于第一子像素和第二子像素中;在第一子像素中形成第一有机发光层,其用于发出第一颜色的光,所述第一有机发光层位于第一电极的远离基底基板的一侧;在第二子像素中形成第二有机发光层,其用于发出第二颜色的光,所述第二有机发光层位于第一电极的远离基底基板的一侧;在第一有机发光层和第二有机发光层的远离第一电极的一侧形成第二电极,所述第一电极和所述第二电极构造为驱动第一子像素中的第一有机发光层的发光以及第二子像素中的第二有机发光层的发光;在第二电极的远离基底基板的一侧形成第三有机发光层,其用于发出第三颜色的光;以及在第三有机发光层的远离基底基板的一侧形成第三电极,所述第二电极和所述第三电极构造为驱动第三有机发光层的发光。

[0067] 可选地,制造有机发光二极管显示面板的方法至少包括:在第一子像素中形成第

一有机发光二极管,在第二子像素中形成第二有机发光二极管,并且在第三子像素中形成第三有机发光二极管。第一子像素中的第一有机发光二极管至少由第一电极、第一有机发光层和第二电极形成。第二子像素中的第二有机发光二极管至少由第一电极、第二有机发光层和第二电极形成。第三子像素中的第三有机发光二极管至少由第二电极、第三有机发光层和第三电极形成。

[0068] 在一些实施例中,有机发光二极管显示面板形成为使得第三子像素在基底基板上的正投影与第一子像素在基底基板上的正投影至少部分地重叠,并且与第二子像素在基底基板上的正投影至少部分地重叠。可选地,有机发光二极管显示面板形成为使得第三子像素在基底基板上的正投影基本上覆盖第一子像素在基底基板上的正投影和第二子像素在基底基板上的正投影。可选地,有机发光二极管显示面板形成为使得第三子像素的面积与像素的面积基本相同。可选地,有机发光二极管显示面板形成为使得第三子像素的面积大于第一子像素的面积与第二子像素的面积之和。可选地,有机发光二极管显示面板形成为使得第二电极延伸为基本上遍及像素的整个区域。可选地,有机发光二极管显示面板形成为使得第三有机发光层延伸为基本上遍及像素的整个区域。

[0069] 可选地,有机发光二极管显示面板形成为使得第一子像素在基底基板上的正投影和第二子像素在基底基板上的正投影彼此基本上不重叠。可选地,有机发光二极管显示面板形成为使得第一子像素在基底基板上的正投影和第二子像素在基底基板上的正投影彼此至少部分地重叠。

[0070] 可选地,第一颜色、第二颜色和第三颜色是三种不同的颜色。可选地,第一颜色、第二颜色和第三颜色是从红色、绿色和蓝色中选择的三种不同的颜色。可选地,第一颜色、第二颜色和第三颜色是从黄色、青色和洋红色中选择的三种不同的颜色。可选地,第三颜色是蓝色,例如,第三有机发光层包括蓝色发光材料。可选地,第三颜色是红色,例如,第三有机发光层包括红色发光材料。可选地,第三颜色是绿色,例如,第三有机发光层包括绿色发光材料。

[0071] 图7A至图7F示出了根据本公开的一些实施例中的制造有机发光二极管显示面板的过程。参照图7A,一些实施例中的该方法包括:在基底基板10上形成像素限定层20的第二子层20b。第二子层20b形成在相同像素内的相邻子像素(像素内相邻子像素)之间的区域中以及分别来自两个相邻像素之一的相邻子像素(像素间相邻子像素)之间的区域中。因此,第二子层20b形成为在有机发光二极管显示面板中限定至少包括第一子像素Sp1、第二子像素Sp2和第三子像素Sp3的多个子像素。该方法还包括:形成第一电极30,其位于基底基板10上并且位于第一子像素Sp1和第二子像素Sp2中。可选地,该方法还包括:在由像素限定层20的第二子层20b限定的电极连接区域ECR中形成第四电极90。可选地,电极连接区域ECR位于第一子像素Sp1与第二子像素Sp2之间。可选地,电极连接区域ECR位于第一子像素Sp1的远离第二子像素Sp2的一侧。可选地,电极连接区域ECR位于第二子像素Sp2的远离第一子像素Sp1的一侧。

[0072] 可选地,像素限定层20的第二子层20b形成为具有基本上彼此相对的第四面和第五面以及连接第四面与第五面的第六面,第四面位于第五面的远离基底基板10的一侧。可选地,第二子层20b的第六面形成为相对于第二子层20b的第五面具有第二倾斜角。第二倾斜角足够平缓以使得当随后形成的第二电极的电极材料沉积在像素限定层20上时,电极材

料完全覆盖第二子层20b(特别是在除像素间相邻子像素之间的区域之外的区域中的第二子层20b)的第六面。可选地,第二倾斜角在约20度至约40度的范围内,例如,在约20度至约30度的范围内,以及在约30度至约40度的范围内。

[0073] 参照图7B,一些实施例中的该方法还包括:在第一子像素Sp1中形成第一有机发光层40,其用于发出第一颜色的光,第一有机发光层40形成在第一电极30的远离基底基板10的一侧;以及在第二子像素Sp2中形成第二有机发光层50,其用于发出第二颜色的光,第二有机发光层50形成在第一电极30的远离基底基板10的一侧。可选地,使用包括第一发光材料的墨水将第一有机发光层40印刷或涂布在第一子像素Sp1中。可选地,使用包括第二发光材料的墨水将第二有机发光层50印刷或涂布在第二子像素Sp2中。可选地,第一有机发光层40和第二有机发光层50是从红色发光层和绿色发光层中选择的不同的发光层,例如,第一发光材料和第二发光材料是从红色发光材料和绿色发光材料中选择的不同发光材料。

[0074] 参照图7C,一些实施例中的方法还包括:形成像素限定层20的第一子层20a,其位于相邻像素之间的区域中并且不存在于相同像素中的相邻子像素之间的区域中。可选地,第一子层20a形成在第二子层20b的远离基底基板10的一侧。可选地,第一子层20a形成为具有基本上彼此相对的第一面和第二面以及连接第一面与第二面的第三面,第一面位于第二面的远离基底基板10的一侧。可选地,第一子层20a的第三面形成为具有相对于第一子层的第二面的第一倾斜角,其足够陡峭以使得当后续形成的第二电极的电极材料沉积在像素限定层20上时,电极材料没有完全覆盖第三面,从而导致随后形成的第二电极在第一子层处或其周围断裂。可选地,第一倾斜角大于约60度。可选地,第一倾斜角在约60度至约90度的范围内,例如,在约70度至约90度的范围内,以及在约80度至约90度的范围内。可选地,第一倾斜角大于第二倾斜角。可选地,第一子层20a形成为其厚度在约20nm至约500nm的范围内,例如,在约20nm至约200nm的范围内,在约200nm至约400nm的范围内,以及在约400nm至约500nm的范围内。

[0075] 在一些实施例中,第一子层20a和第二子层20b是在单个构图工艺中形成(例如,使用相同的材料形成并使用相同掩模板进行构图)的一体化像素限定层。可选地,使用半色调掩模板或灰色调掩模板形成一体化像素限定层。半色调掩模板或灰色调掩模板具有不透光区域、半透光区域和全透光区域。可选地,首先在基底基板上形成像素限定材料层,并且在在像素限定材料层的远离基底基板的一侧形成光刻胶层。使用半色调掩模板或灰色调掩模板对光刻胶层进行曝光,然后将光刻胶层显影以获得光刻胶图案,其具有对应于不透光区域的第一部分、对应于半透光区域的第二部分以及对应于全透光区域的第三部分。第一部分对应于第一子层20a堆叠在第二子层20b上的区域,第二部分对应于仅具有第二子层20b的区域(例如,除第一子层20a堆叠在第二子层20b上的区域之外的具有第二子层20b的区域),并且第三部分位于第一部分和第二部分之外。第一部分基本上未被曝光,第二部分被部分地曝光,第三部分被完全曝光并且在第三部分中移除光刻胶材料。

[0076] 可通过各种适当的方法控制第一子层20a的倾斜角和第二子层20b的倾斜角。在一些实施例中,可通过对光刻胶层的曝光程度来控制第一子层20a的倾斜角和第二子层20b的倾斜角。当光刻胶层暴露于UV光下时,光刻胶层中的曝光程度沿着入射UV光的方向逐渐减少。光刻胶层的材料与显影溶液之间的反应程度也沿着入射UV光的方向逐渐减少。结果,在显影步骤中光刻胶材料的从光刻胶层移除的一部分也沿着入射UV光的方向逐渐减少。因

此,通过将第一部分和第二部分的曝光程度控制得不同,在显影步骤之后各自形成的第一子层20a和第二子层20b可具有不同的倾斜角。

[0077] 可选地,第一子层20a和第二子层20b采用不同的材料形成。在一个示例中,第二子层20b包括有机材料,并且第一子层20a包括无机材料。可选地,在单个构图工艺中例如使用半色调掩模板或灰色调掩模板形成第一子层20a和第二子层20b。可选地,该方法包括:在基底基板上形成有机材料层,在有机材料层的一侧上形成无机材料层,使用如上所述的半色调掩模板或灰色调掩模板对有机材料层和无机材料层进行构图,由此形成第一子层20a和第二子层20b。可选地,使用干法蚀刻剂蚀刻无机材料层以获得相对较大的倾斜角,例如,在约60度至约90度的范围内的倾斜角。

[0078] 可选地,第一电极30形成为具有在约20nm至约200nm的范围内的厚度。

[0079] 参照图7D,一些实施例中的该方法还包括:在第一有机发光层40和第二有机发光层50的远离第一电极30的一侧形成第二电极60。第一电极30和第二电极60形成为:被构造为驱动第一子像素Sp1中的第一有机发光层40的发光和第二子像素Sp2中的第二有机发光层50的发光。形成第二电极60的步骤包括:分别在多个像素P中形成多个第二电极块60b。在多个像素P中的相邻像素中的多个第二电极块60b彼此绝缘且间隔开。在一些实施例中,利用开放式掩模工艺形成第二电极60。如上文讨论的那样,第一子层20a的第三面形成为具有相对于第一子层20a的第二面的第一倾斜角,其足够陡峭以使得当第二电极60的电极材料沉积在像素限定层20上(例如,在开放式掩模工艺中)时,所沉积的电极材料没有完全覆盖第三面,从而导致第二电极60在第一子层20a处或其周围断裂。因此,在多个像素P中的相邻像素中的多个第二电极块60b通过第一子层20a彼此绝缘。可选地,多个第二电极块60b中的任何一个形成为多个像素P中的每一个内的连续层。

[0080] 可选地,第二电极60形成为使得第二电极60在基底基板10上的正投影与第一电极30在基底基板10上的正投影至少部分地重叠。可选地,第二电极60在基底基板10上的正投影基本上覆盖第一电极30在基底基板10上的正投影。可选地,第二电极60形成为使得第二电极60在基底基板10上的正投影与第一有机发光层40在基底基板10上的正投影至少部分地重叠,并且与第二有机发光层50在基底基板10上的正投影至少部分地重叠。可选地,第二电极60形成为使得第二电极60在基底基板10上的正投影基本上覆盖第一有机发光层40在基底基板10上的正投影和第二有机发光层50在基底基板10上的正投影。

[0081] 可选地,通过气相沉积方法形成第二电极60。可选地,第二电极60形成为具有在约7nm至约20nm的范围内的厚度。可选地,使用金属材料(例如,镁、银、镱以及其他金属和合金)形成第二电极60。

[0082] 在一些实施例中,该方法还包括:形成像素驱动电路。第二电极60形成为通过电极连接区域电连接至像素驱动电路。可选地,第二电极60形成为直接电连接至像素驱动电路,例如,直接电连接至像素驱动电路中的驱动薄膜晶体管的漏极。例如,多个第二电极块60b中的每一个形成为直接电连接至所述漏极而没有任何中间层或中间组件。可选地,第二电极60通过电极连接区域ECR中的第四电极90电连接至像素驱动电路。可选地,第二电极60和第四电极90彼此接触且彼此连接,而没有任何中间层或中间组件。可选地,第二电极60和第四电极90形成为使得第二电极60在基底基板10上的正投影基本上覆盖第四电极90在基底基板10上的正投影。可选地,第四电极90由金属氧化物材料制成;并且第二电极60由金属材

料制成。

[0083] 多个第二电极块60b可通过任何适当的方法形成。在一个示例中,多个第二电极块60b通过以下方法形成:首先在基底基板10上沉积电极材料层,随后对电极材料层进行构图以形成多个第二电极块60b。在一些实施例中,多个第二电极块60b通过在基底基板10上沉积电极材料层而不进一步构图而形成。在一个示例中,像素限定层20包括第一子层20a,其位于相邻像素之间的区域中并且不存在于相同像素中的相邻子像素之间的区域中。第一子层20a具有这样的倾斜角,其足够陡峭以使得电极材料层由于第一子层20a的陡峭倾斜角而在第一子层20a处断开连接。

[0084] 参照图7E,一些实施例中的该方法还包括:在第二电极60的远离基底基板10的一侧形成第三有机发光层70,其用于发出第三颜色的光。可选地,第三有机发光层70形成为使得第三有机发光层70在基底基板10上的正投影与第一有机发光层40在基底基板10上的正投影至少部分地重叠,并且与第二有机发光层50在基底基板10上的正投影至少部分地重叠。可选地,第三有机发光层70形成为使得第三有机发光层70在基底基板10上的正投影基本上覆盖第一有机发光层40在基底基板10上的正投影和第二有机发光层50在基底基板10上的正投影。可选地,第三有机发光层70形成为使得第三有机发光层70在基底基板10上的正投影与第一电极30在基底基板10上的正投影至少部分地重叠。可选地,第三有机发光层70形成为使得第三有机发光层70在基底基板10上的正投影基本上覆盖第一电极30在基底基板10上的正投影。

[0085] 可通过任何适当的方法形成第三有机发光层70。可选地,通过沉积第三发光材料(例如,使用气相沉积方法)而在第三子像素Sp3中形成第三有机发光层70。在本方法中,第三有机发光层70形成为基本上遍及整个像素P地延伸的连续层。因此,通过本方法制造的有机发光二极管显示面板具有相比于传统显示面板大得多的开口率。可选地,发光材料可在通过气相沉积进行沉积时具有比在通过印刷或涂布进行沉积时高得多的性能,并且可选择该发光材料用于形成第三有机发光层70。在一个示例中,第三有机发光层70包括蓝色发光材料,因为蓝色发光材料在通过气相沉积进行沉积时具有比在通过印刷或涂布进行沉积时高得多的性能。结果,有机发光二极管显示面板可具有较高的显示质量和较长的使用寿命。

[0086] 在一些实施例中,利用开放式掩模工艺形成第三有机发光层70。如上文讨论的那样,第一子层20a的第三面形成为具有相对于第一子层20a的第二面的第一倾斜角,其足够陡峭以使得当第三有机发光层70的有机发光材料沉积在像素限定层20上(例如,在开放式掩模工艺中)时,所沉积的有机发光材料没有完全覆盖第三面,从而导致第三有机发光层70在第一子层20a处或其周围断裂。因此,在多个像素P中的相邻像素中的多个第三有机发光块通过第一子层20a彼此绝缘。可选地,多个第三有机发光块中的任何一个形成为多个像素P中的每一个内的连续层。

[0087] 参照图7F,一些实施例中的该方法还包括:在第三有机发光层70的远离基底基板10的一侧形成第三电极80,第二电极60和第三电极80形成为被构造为驱动第三有机发光层70的发光。因此,形成有机发光二极管显示面板包括:至少形成第一子像素Sp1中的第一有机发光二极管、第二子像素Sp2中的第二有机发光二极管以及第三子像素Sp3中的第三有机发光二极管。第一子像素Sp1中的第一有机发光二极管至少由第一电极30、第一有机发光层40和第二电极60形成。第二子像素Sp2中的第二有机发光二极管至少由第一电极30、第二有

机发光层50和第二电极60形成。第三子像素Sp3中的第三有机发光二极管至少由第二电极60、第三有机发光层70和第三电极80形成。可选地,形成第三电极的步骤包括:在第三有机发光层70的远离基底基板10的一侧形成一体化电极层,而没有任何后续构图步骤。

[0088] 在一些实施例中,该方法还包括:形成像素驱动电路。可选地,形成像素驱动电路的步骤包括:形成第一开关薄膜晶体管并形成第一驱动薄膜晶体管用于控制第一子像素的发光;形成第二开关薄膜晶体管并形成第二驱动薄膜晶体管用于控制第二子像素的发光;以及形成第三开关薄膜晶体管并形成第三驱动薄膜晶体管用于控制第三子像素的发光。像素驱动电路形成成为使得:第一驱动薄膜晶体管的漏极电连接至第一电极;第二驱动薄膜晶体管的漏极电连接至第一电极;并且第三驱动薄膜晶体管的漏极电连接至第二电极。

[0089] 可选地,有机发光二极管显示面板是顶部发光型有机发光二极管显示面板。可选地,有机发光二极管显示面板是底部发光型有机发光二极管显示面板。可选地,有机发光二极管显示面板是双发光型有机发光二极管显示面板。

[0090] 可以使用各种适当的电极材料和各种适当的制造方法来制造第一电极30、第二电极60、第三电极80和第四电极90。例如,可将电极材料(例如,通过溅射或气相沉积或溶液涂布)沉积在基板上,并对其构图。用于制造第一电极30、第二电极60、第三电极80或第四电极90的适当的电极材料的示例包括但不限于:金属氧化物(例如,氧化铟锡)、铝、钼、银、镱、铝钕(AlNd)、铜、钼铌(MoNb)、它们的合金及叠层(例如,钼铝钼叠层结构)。

[0091] 第二电极60是基本上透明的电极。可选地,第二电极60是基本上透明的金属薄层。可选地,第二电极60由镁、银和镱中的一种或其组合制成。

[0092] 可选地,当有机发光二极管显示面板是顶部发光型显示面板时,第一电极30是反射电极。

[0093] 可选地,第四电极90由透明金属氧化物(例如,氧化铟锡)制成。

[0094] 在另一方面,本公开提供了一种有机发光二极管显示设备,其具有本文所述的或通过本文所述的方法制造的有机发光二极管显示面板。适当的显示装置的示例包括(但不限于)电子纸、移动电话、平板计算机、电视、监视器、笔记本电脑计算机、数码相册、GPS等。

[0095] 已经以示意和说明为目的而呈现了本发明实施例的以上描述。其并非旨在穷举性的,也并非旨在将本发明限于所公开的精确形式或示例性实施例。因此,以上描述应当视为示意性的而非限制性的。显然,许多修改和变化对于本领域技术实践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及其最佳模式的实际应用,以使得本领域技术人员能够通过各种实施例以及适于特定应用或所构思的实施方式的各种修改例来理解本发明。除非另外指明,否则本发明的范围旨在由所附权利要求及其等价形式限定,在其中所有术语应当被理解为其最宽泛的合理含义。因此,术语“所述发明”、“本发明”等并不一定将权利要求的范围限定在特定的实施例,并且参照本发明示例性实施例并不意味着对本发明的限制,也不应推断出任何这样的限制。本发明仅由所附权利要求的精神和范围所限定。此外,这些权利要求可适于在名词或元件之前使用“第一”、“第二”等。这些术语应当理解为一种命名法,而不应被理解为对这些命名法所修饰的元件的数量进行限制,除非已经给出了具体的数量。所描述的任何优点和益处可不适用于本发明的所有实施例。应当理解的是,在不脱离由所附权利要求限定的本发明的范围的情况下,本领域技术人员可以对所描述的实施例进行各种变化。此外,本公开的任何元件和组件均不旨在贡献给公

众,无论所述元件或组件是否在所附权利要求中明确记载。

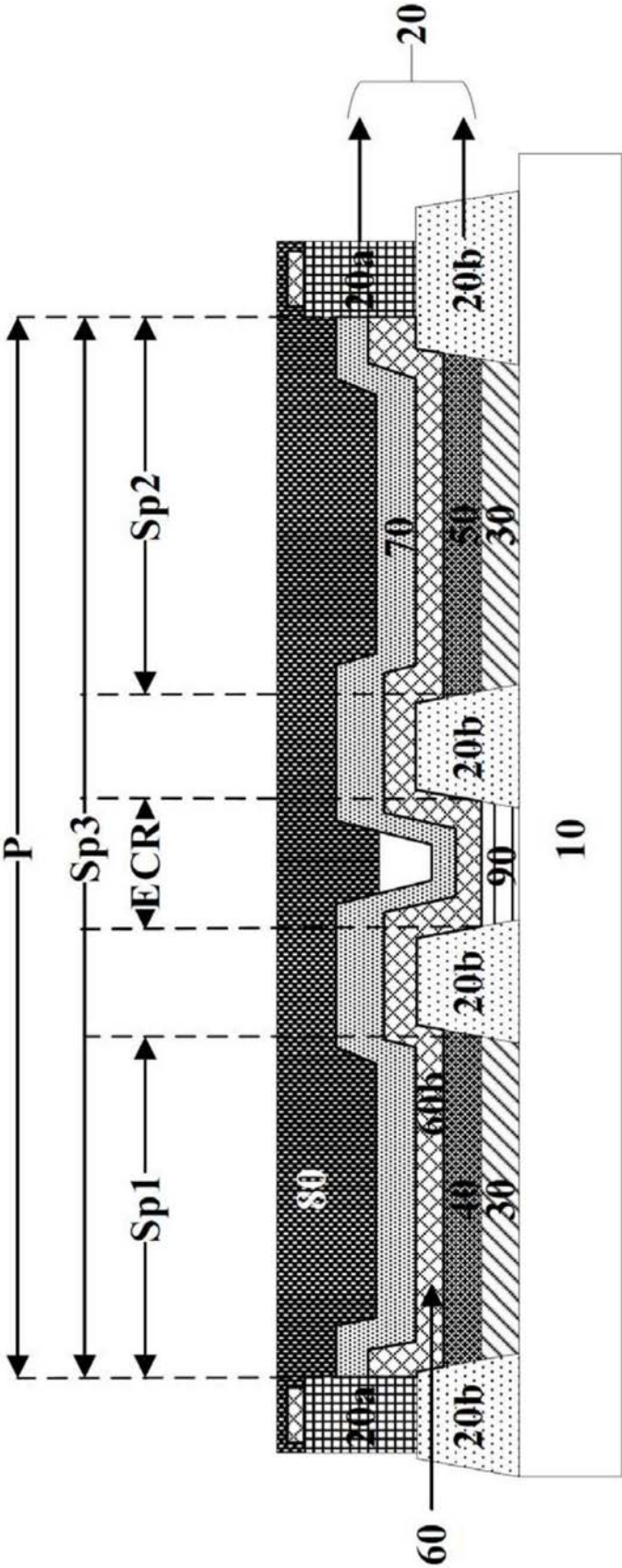


图1

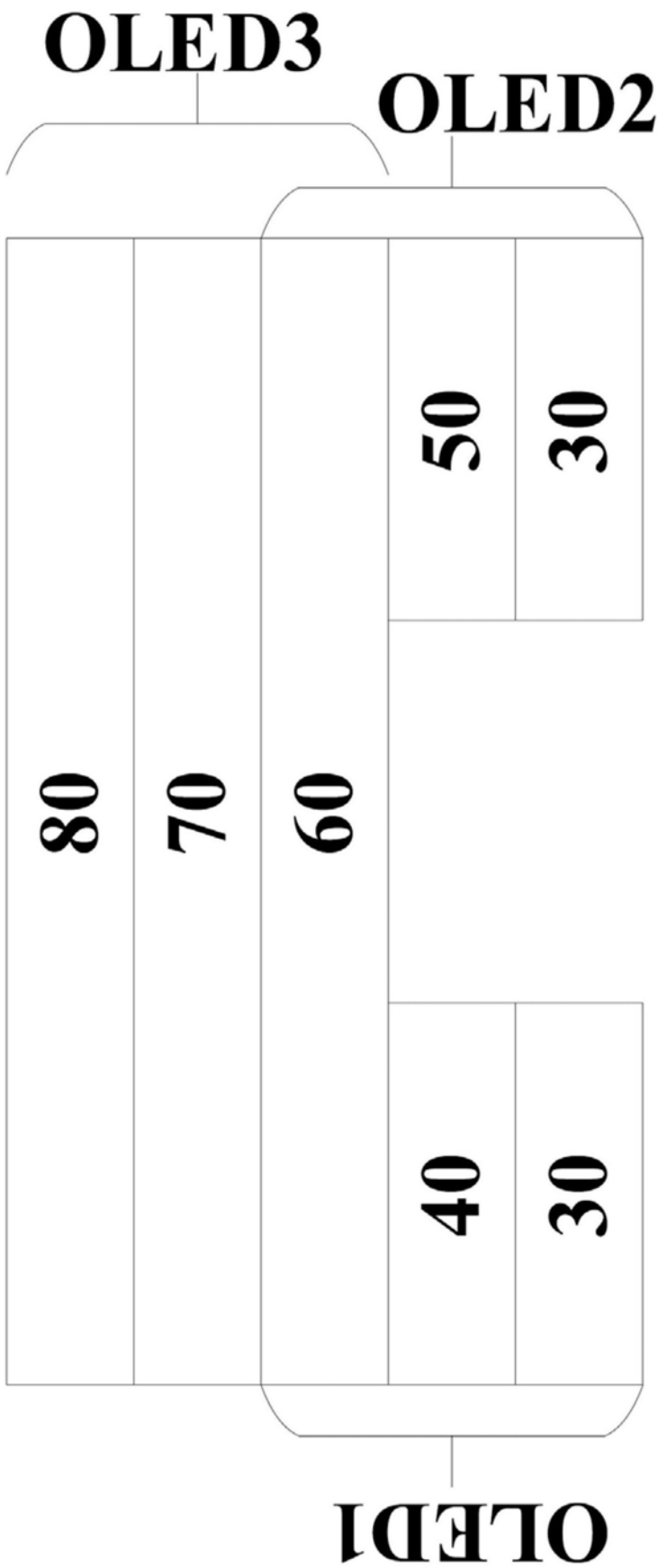


图2

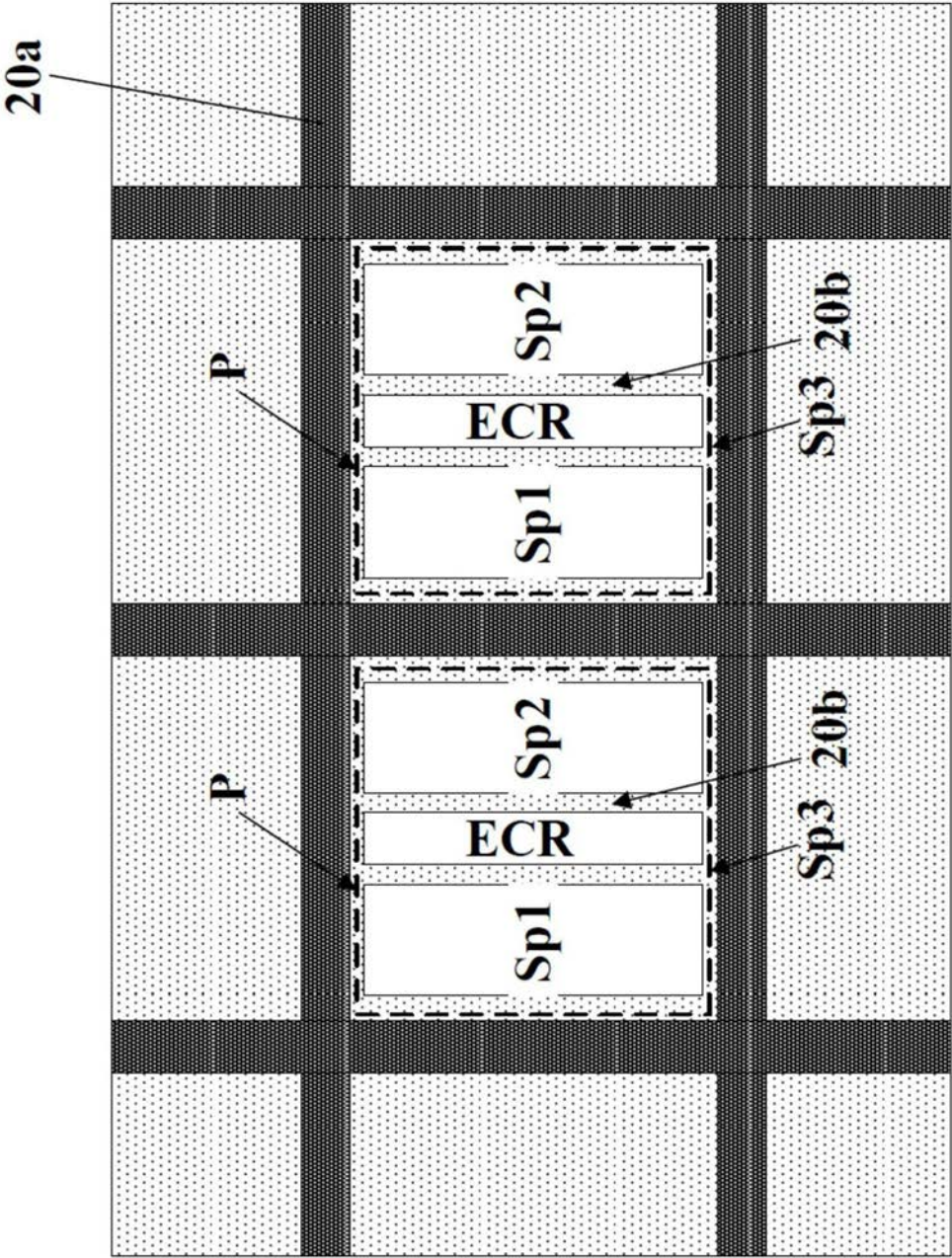


图3

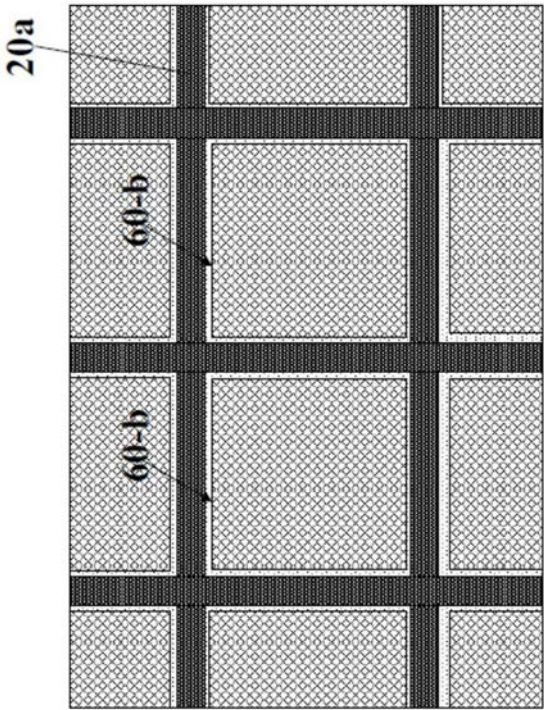


图4

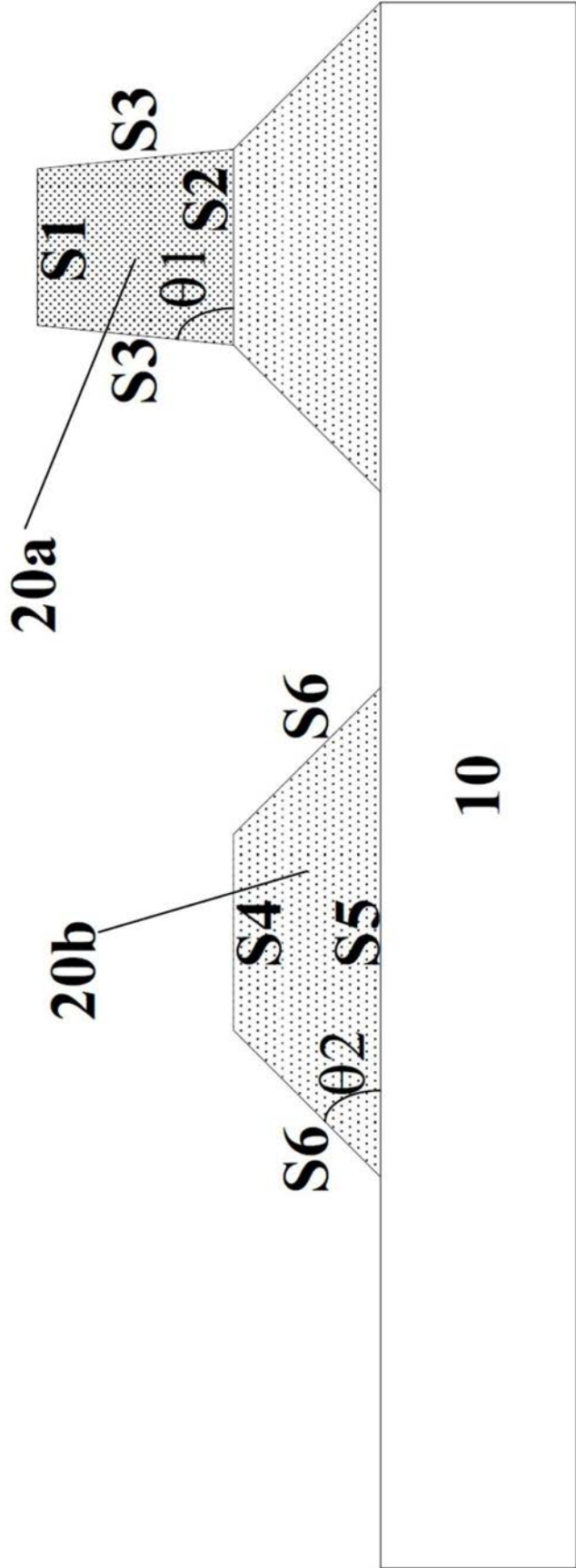


图5

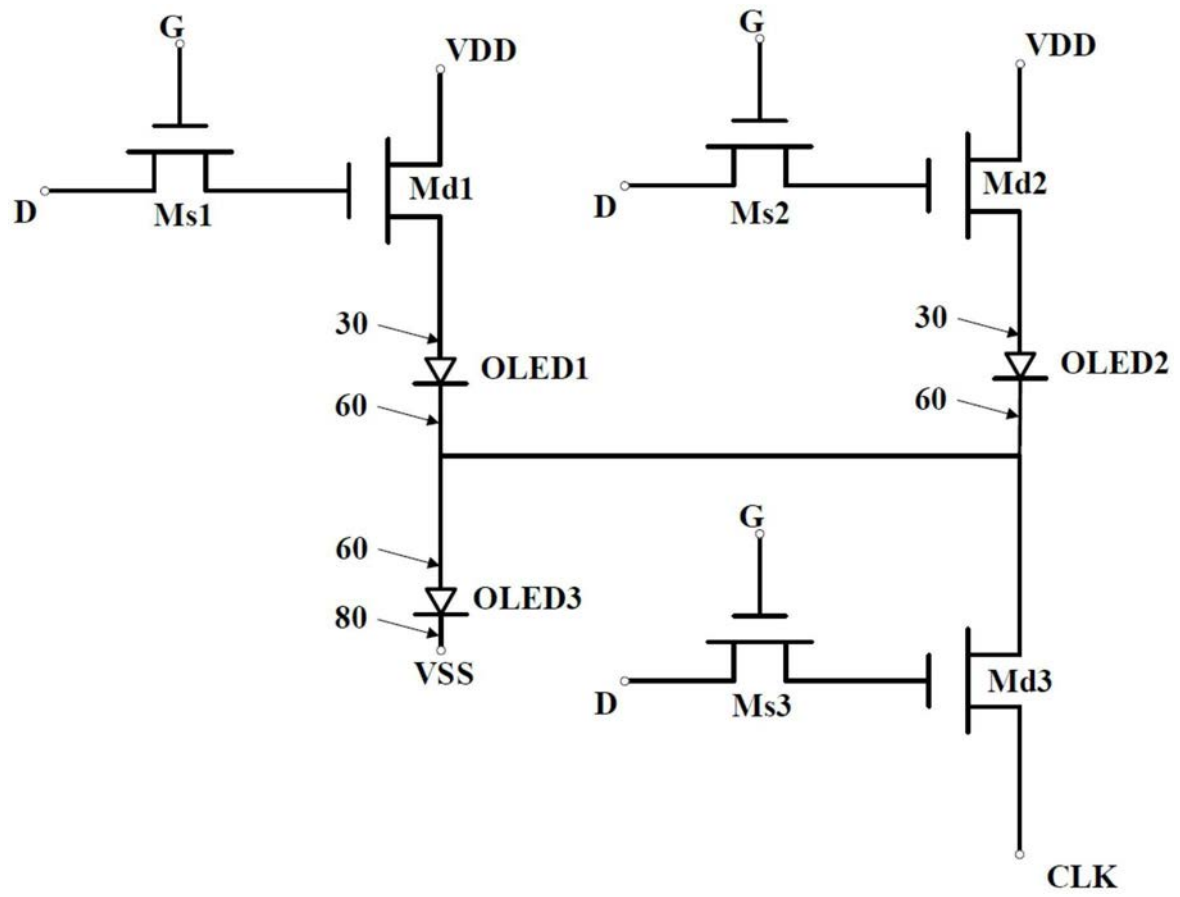


图6

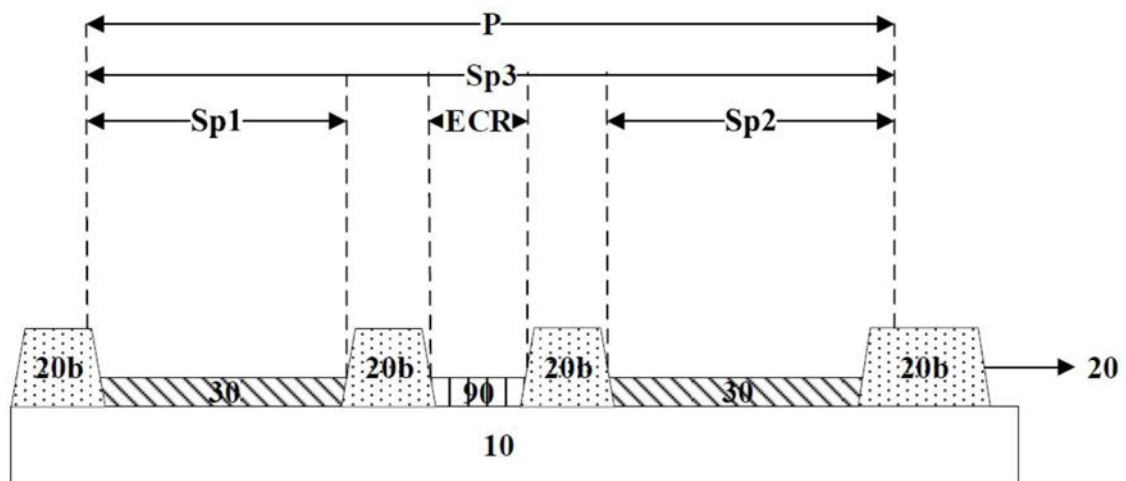


图7A

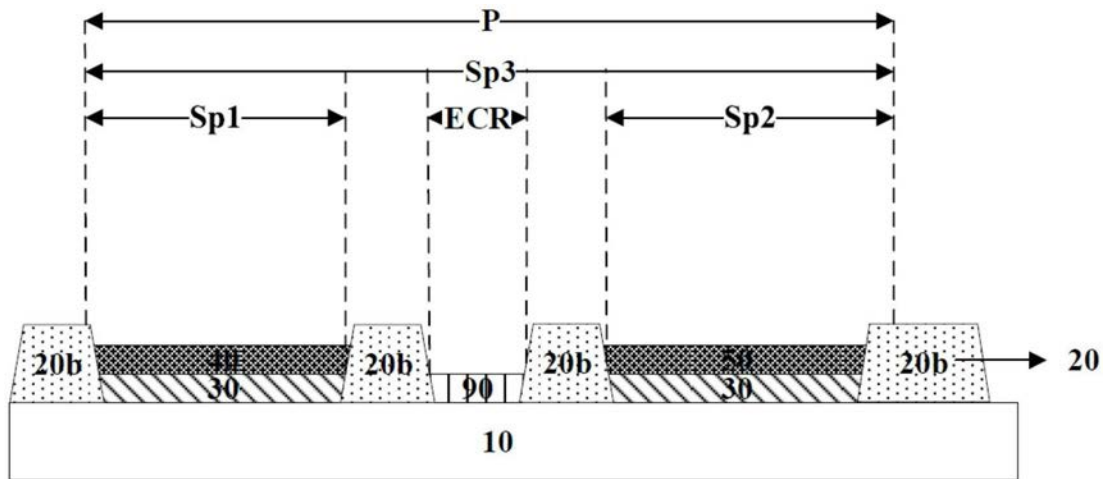


图7B

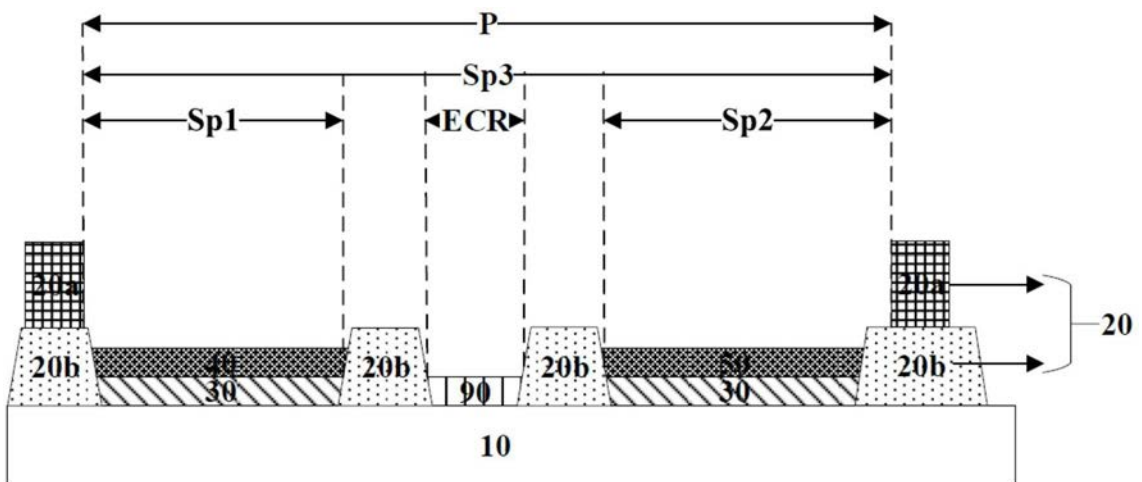


图7C

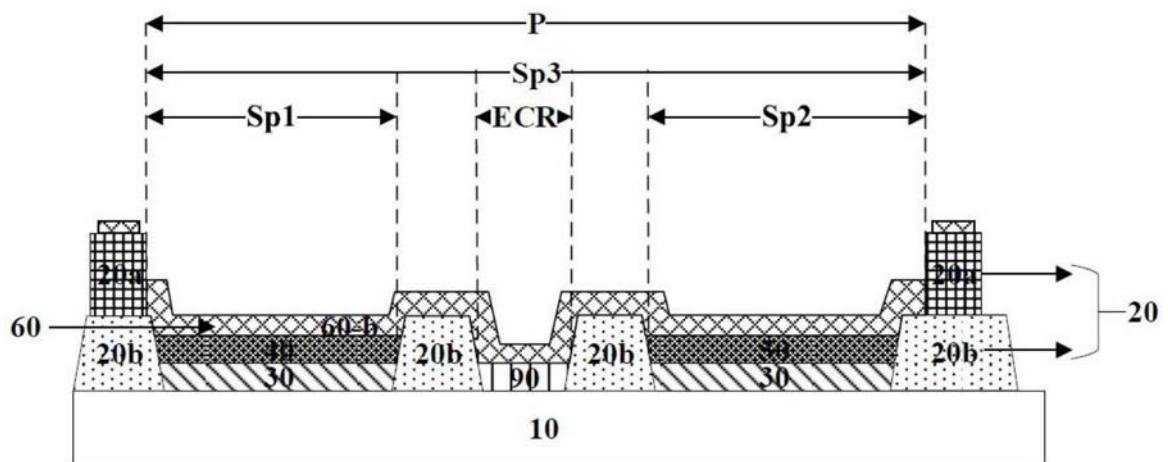


图7D

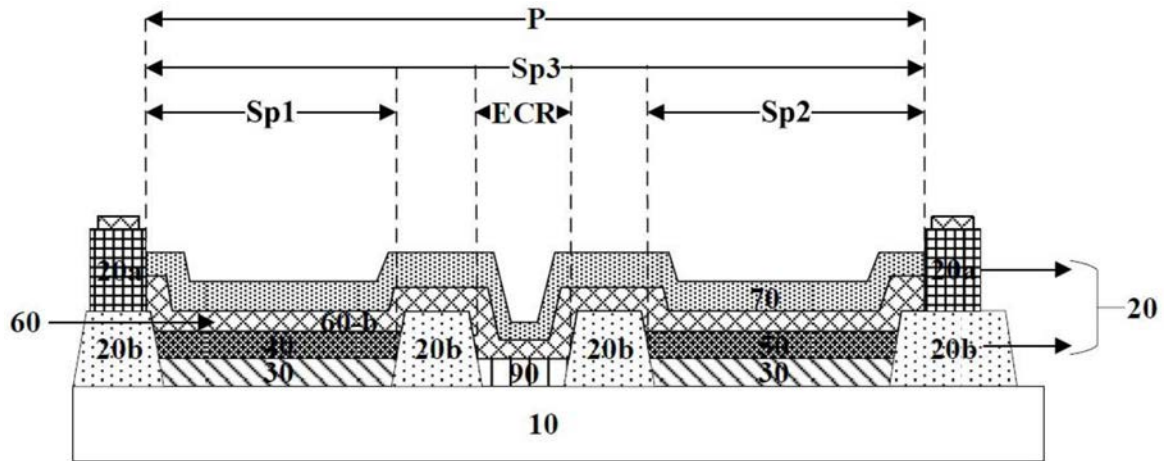


图7E

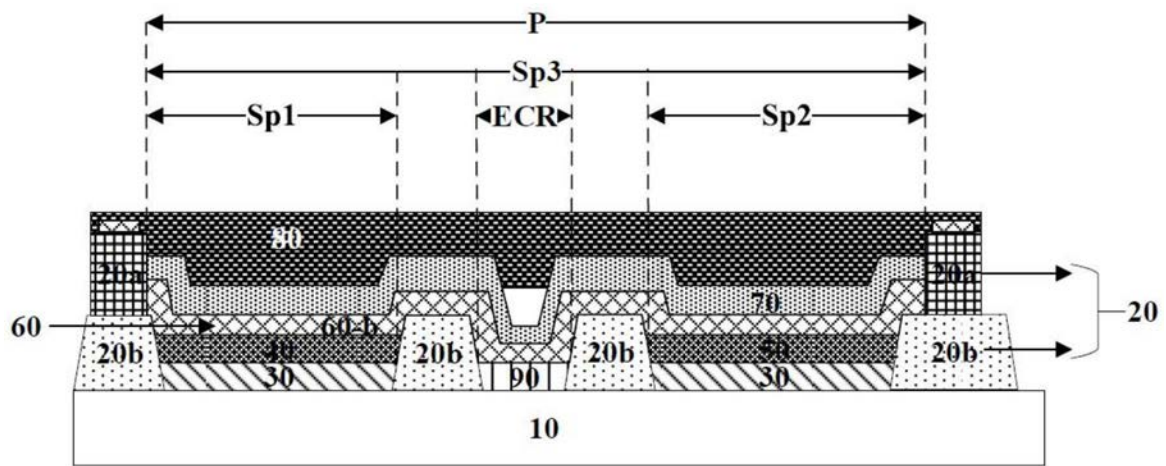


图7F

专利名称(译)	有机发光二极管显示面板和设备以及有机发光二极管显示面板的驱动方法和制造方法		
公开(公告)号	CN109257943A	公开(公告)日	2019-01-22
申请号	CN201880000157.0	申请日	2018-03-12
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 合肥鑫晟光电科技有限公司		
[标]发明人	许名宏		
发明人	许名宏		
IPC分类号	H01L51/52 H01L51/56 H01L27/32		
CPC分类号	H01L27/3244 H01L51/5203 H01L51/56 H01L2251/5315 H01L27/3209 H01L27/3216 H01L27/3246 H01L27/3248 H01L51/5218 H01L27/3262 H01L2227/323 H01L2251/301 H01L2251/303 H01L2251/558		
代理人(译)	陈源		
优先权	15/843944 2017-12-15 US 201710336006.X 2017-05-12 CN		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一个有机发光二极管显示面板包括：像素限定层，其位于所述基底基板上，用于限定出至少具有第一子像素、第二子像素和第三子像素的像素；位于第一子像素和第二子像素中的第一电极；位于第一子像素中用于发出第一颜色的光的第一有机发光层；位于第二子像素中用于发出第二颜色的光的第二有机发光层；位于第一有机发光层和第二有机发光层的远离第一电极的一侧的第二电极；位于第二电极的远离基底基板的一侧用于发出第三颜色的光的第三有机发光层；以及位于第三有机发光层的远离基底基板的一侧的第三电极。

