



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109904210 B

(45) 授权公告日 2021.08.24

(21) 申请号 201910237989.0

(22) 申请日 2019.03.27

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 109904210 A

(43) 申请公布日 2019.06.18

(73) 专利权人 合肥鑫晟光电科技有限公司  
地址 230012 安徽省合肥市新站区工业园  
内

专利权人 京东方科技集团股份有限公司

(72) 发明人 宋威 赵策 丁远奎 金愷枫  
王明 刘宁 胡迎宾

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243  
代理人 许静 胡影

(51) Int.Cl.

H01L 27/32 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2008197342 A1, 2008.08.21

US 2008197342 A1, 2008.08.21

CN 101325209 A, 2008.12.17

US 2016365459 A1, 2016.12.15

审查员 王一帆

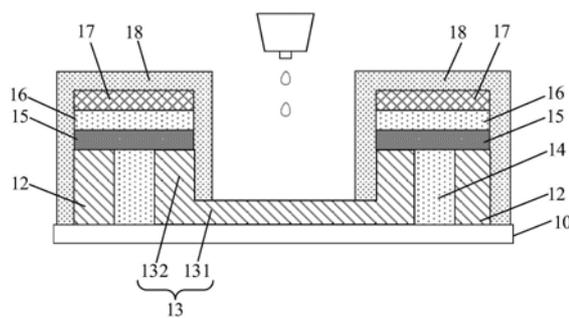
权利要求书6页 说明书17页 附图7页

(54) 发明名称

一种显示基板及其制作方法、显示装置

(57) 摘要

本发明公开一种显示基板及其制作方法、显示装置,涉及显示技术领域,为解决显示装置中,像素界定层的制备工艺复杂以及所用材料容易对环境造成污染等问题。所述显示基板包括衬底基板和薄膜晶体管阵列层,薄膜晶体管阵列层包括多个薄膜晶体管,每个薄膜晶体管中的输出电极均包括相连接的第一部分和第二部分,在垂直于衬底基板的的方向上,第二部分的高度高于第一部分的高度;薄膜晶体管阵列层在背向衬底基板的一侧限定出用于设置发光单元的多个凹槽,每个凹槽与至少一个薄膜晶体管对应,至少一个薄膜晶体的第二部分作为对应的凹槽的槽壁,至少一个薄膜晶体管中的目标薄膜晶体的第一部分作为对应的凹槽的槽底。本发明提供的显示基板用于显示。



1. 一种显示基板,其特征在于,包括:

衬底基板,

设置在所述衬底基板上的薄膜晶体管阵列层,所述薄膜晶体管阵列层包括多个薄膜晶体管,每个所述薄膜晶体管中的输出电极均包括相连接的第一部分和第二部分,在垂直于所述衬底基板的的方向上,所述第二部分的高度高于所述第一部分的高度;

所述薄膜晶体管阵列层在背向所述衬底基板的一侧限定出用于设置发光单元的多个凹槽,每个所述凹槽与至少一个薄膜晶体管对应,所述至少一个薄膜晶体管的第二部分作为对应的凹槽的槽壁,所述至少一个薄膜晶体管中的目标薄膜晶体管的第一部分作为对应的凹槽的槽底;

所述显示基板还包括:

设置在所述薄膜晶体管阵列层背向所述衬底基板的一侧的绝缘膜层,所述绝缘膜层包括与所述多个凹槽一一对应的多个开口,所述开口暴露出对应的所述凹槽的槽底;

一一对应设置在所述凹槽内的多个发光单元,所述发光单元与对应的所述凹槽的槽底接触,与该凹槽对应的目标薄膜晶体管用于将驱动信号经该槽底输出至对应的发光单元,以驱动所述发光单元发光;

当所述凹槽与一个薄膜晶体管对应时,该薄膜晶体管为目标薄膜晶体管,所述薄膜晶体管具体包括:

同层设置在所述衬底基板上的第一绝缘图形、输入电极和所述输出电极,所述输入电极在所述衬底基板上的正投影包围所述第一绝缘图形在所述衬底基板上的正投影,所述第一绝缘图形在所述衬底基板上的正投影包围所述输出电极在所述衬底基板上的正投影,所述输出电极中的第二部分在所述衬底基板上的正投影包围所述输出电极中的第一部分在所述衬底基板上的正投影;

设置在所述输入电极背向所述衬底基板的一侧的有源层,所述有源层分别与所述输入电极,所述第一绝缘图形和所述输出电极的第二部分接触,所述有源层在所述衬底基板上的正投影,包围所述输出电极中的第一部分在所述衬底基板上的正投影;

设置在所述有源层背向所述衬底基板的一侧的第二绝缘图形,所述第二绝缘图形在所述衬底基板上的正投影,包围所述输出电极中的第一部分在所述衬底基板上的正投影;

设置在所述第二绝缘图形背向所述衬底基板的一侧的栅极,所述栅极在所述衬底基板上的正投影位于所述第二绝缘图形在所述衬底基板上的正投影的内部,所述栅极在所述衬底基板上的正投影,包围所述输出电极中的第一部分在所述衬底基板上的正投影;

所述输出电极的第一部分作为对应的凹槽的槽底,所述输出电极的第二部分,所述有源层,所述第二绝缘图形和所述栅极共同作为对应的凹槽的槽壁。

2. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,在垂直于所述衬底基板的的方向上,所述输入电极的高度与所述输出电极中的第二部分的高度相同;和/或,

在垂直于所述衬底基板的的方向上,所述第一绝缘图形的高度与所述输出电极中的第二部分的高度相同。

3. 一种显示基板,其特征在于,包括:

衬底基板,

设置在所述衬底基板上的薄膜晶体管阵列层,所述薄膜晶体管阵列层包括多个薄膜晶

体管,每个所述薄膜晶体管中的输出电极均包括相连接的第一部分和第二部分,在垂直于所述衬底基板的方向上,所述第二部分的高度高于所述第一部分的高度;

所述薄膜晶体管阵列层在背向所述衬底基板的一侧限定出用于设置发光单元的多个凹槽,每个所述凹槽与至少一个薄膜晶体管对应,所述至少一个薄膜晶体管的第二部分作为对应的凹槽的槽壁,所述至少一个薄膜晶体管中的目标薄膜晶体管的第一部分作为对应的凹槽的槽底;

所述显示基板还包括:

设置在所述薄膜晶体管阵列层背向所述衬底基板的一侧的绝缘膜层,所述绝缘膜层包括与所述多个凹槽一一对应的多个开口,所述开口暴露出对应的所述凹槽的槽底;

一一对应设置在所述凹槽内的多个发光单元,所述发光单元与对应的所述凹槽的槽底接触,与该凹槽对应的目标薄膜晶体管用于将驱动信号经该槽底输出至对应的发光单元,以驱动所述发光单元发光;

当所述凹槽与两个薄膜晶体管对应,且所述两个薄膜晶体管中包括一个目标薄膜晶体管时,所述两个薄膜晶体管的第二部分分别设置在所述凹槽相对的两侧,所述薄膜晶体管具体包括:

同层设置在所述衬底基板上的第一绝缘图形、输入电极和所述输出电极,所述第一绝缘图形设置在所述输入电极和所述输出电极之间;

设置在所述输入电极背向所述衬底基板的一侧的有源层,所述有源层分别与所述输入电极,所述第一绝缘图形和所述输出电极中的第二部分接触;

设置在所述有源层背向所述衬底基板的一侧的第二绝缘图形;

设置在所述第二绝缘图形背向所述衬底基板的一侧的栅极,所述栅极在所述衬底基板上的正投影位于所述第二绝缘图形在所述衬底基板上的正投影的内部;

所述目标薄膜晶体管包括的所述输出电极的第一部分作为对应的凹槽的槽底;所述目标薄膜晶体管包括的所述输出电极的第二部分,所述有源层,所述第二绝缘图形和所述栅极共同作为对应的凹槽的槽壁;所述两个薄膜晶体管中非目标薄膜晶体管包括的所述输入电极,所述有源层,所述第二绝缘图形和所述栅极共同作为对应的凹槽的槽壁。

4. 根据权利要求3所述的显示基板,其特征在于,在垂直于所述衬底基板的方向上,所述输入电极的高度与所述输出电极中的第二部分的高度相同;和/或,

在垂直于所述衬底基板的方向上,所述第一绝缘图形的高度与所述输出电极中的第二部分的高度相同。

5. 一种显示基板,其特征在于,包括:

衬底基板,

设置在所述衬底基板上的薄膜晶体管阵列层,所述薄膜晶体管阵列层包括多个薄膜晶体管,每个所述薄膜晶体管中的输出电极均包括相连接的第一部分和第二部分,在垂直于所述衬底基板的方向上,所述第二部分的高度高于所述第一部分的高度;

所述薄膜晶体管阵列层在背向所述衬底基板的一侧限定出用于设置发光单元的多个凹槽,每个所述凹槽与至少一个薄膜晶体管对应,所述至少一个薄膜晶体管的第二部分作为对应的凹槽的槽壁,所述至少一个薄膜晶体管中的目标薄膜晶体管的第一部分作为对应的凹槽的槽底;

所述显示基板还包括：

设置在所述薄膜晶体管阵列层背向所述衬底基板的一侧的绝缘膜层，所述绝缘膜层包括与所述多个凹槽一一对应的多个开口，所述开口暴露出对应的所述凹槽的槽底；

一一对应设置在所述凹槽内的多个发光单元，所述发光单元与对应的所述凹槽的槽底接触，与该凹槽对应的目标薄膜晶体管用于将驱动信号经该槽底输出至对应的发光单元，以驱动所述发光单元发光；

当所述凹槽与两个薄膜晶体管对应，且所述两个薄膜晶体管均为目标薄膜晶体管时，所述两个薄膜晶体管的第二部分分别设置在所述凹槽相对的两侧，所述薄膜晶体管具体包括：

同层设置在所述衬底基板上的第一绝缘图形、输入电极和所述输出电极，所述第一绝缘图形设置在所述输入电极和所述输出电极之间；

设置在所述输入电极背向所述衬底基板一侧的有源层，所述有源层分别与所述输入电极，所述第一绝缘图形和所述输出电极中的第二部分接触；

设置在所述有源层背向所述衬底基板一侧的第二绝缘图形；

设置在所述第二绝缘图形背向所述衬底基板一侧的栅极，所述栅极在所述衬底基板上的正投影位于所述第二绝缘图形在所述衬底基板上的正投影的内部；

所述两个薄膜晶体管的栅极连接，所述两个薄膜晶体管的输入电极连接，所述两个薄膜晶体管的输出电极连接；

所述目标薄膜晶体管包括的所述输出电极的第一部分作为对应的凹槽的槽底；所述目标薄膜晶体管包括的所述输出电极的第二部分，所述有源层，所述第二绝缘图形和所述栅极共同作为对应的凹槽的槽壁。

6. 根据权利要求5所述的显示基板，其特征在于，在垂直于所述衬底基板的的方向上，所述输入电极的高度与所述输出电极中的第二部分的高度相同；和/或，

在垂直于所述衬底基板的的方向上，所述第一绝缘图形的高度与所述输出电极中的第二部分的高度相同。

7. 一种显示装置，其特征在于，包括如权利要求1~6中任一项所述的显示基板。

8. 一种显示基板的制作方法，其特征在于，包括：

提供一衬底基板；

在所述衬底基板上制作薄膜晶体管阵列层，所述薄膜晶体管阵列层包括多个薄膜晶体管，每个所述薄膜晶体管中的输出电极均包括相连接的第一部分和第二部分，在垂直于所述衬底基板的的方向上，所述第二部分的高度高于所述第一部分的高度；所述薄膜晶体管阵列层在背向所述衬底基板的一侧限定出用于设置发光单元的多个凹槽，每个所述凹槽与至少一个薄膜晶体管对应，所述至少一个薄膜晶体管的第二部分作为对应的凹槽的槽壁，所述至少一个薄膜晶体管中的目标薄膜晶体管的第一部分作为对应的凹槽的槽底；

所述制作方法还包括：

在所述薄膜晶体管阵列层背向所述衬底基板一侧制作绝缘膜层，所述绝缘膜层包括与所述多个凹槽一一对应的多个开口，所述开口暴露出对应的所述凹槽的槽底；

在所述多个凹槽内制作多个发光单元，所述发光单元与所述凹槽一一对应，所述发光单元与对应的所述凹槽的槽底接触，与该凹槽对应的目标薄膜晶体管用于将驱动信号经该

槽底输出至对应的发光单元,以驱动所述发光单元发光;

当所述凹槽与一个薄膜晶体管对应时,该薄膜晶体管为目标薄膜晶体管,所述薄膜晶体管具体包括:

同层设置在所述衬底基板上的第一绝缘图形、输入电极和所述输出电极,所述输入电极在所述衬底基板上的正投影包围所述第一绝缘图形在所述衬底基板上的正投影,所述第一绝缘图形在所述衬底基板上的正投影包围所述输出电极在所述衬底基板上的正投影,所述输出电极中的第二部分在所述衬底基板上的正投影包围所述输出电极中的第一部分在所述衬底基板上的正投影;

设置在所述输入电极背向所述衬底基板的一侧的有源层,所述有源层分别与所述输入电极,所述第一绝缘图形和所述输出电极的第二部分接触,所述有源层在所述衬底基板上的正投影,包围所述输出电极中的第一部分在所述衬底基板上的正投影;

设置在所述有源层背向所述衬底基板的一侧的第二绝缘图形,所述第二绝缘图形在所述衬底基板上的正投影,包围所述输出电极中的第一部分在所述衬底基板上的正投影;

设置在所述第二绝缘图形背向所述衬底基板的一侧的栅极,所述栅极在所述衬底基板上的正投影位于所述第二绝缘图形在所述衬底基板上的正投影的内部,所述栅极在所述衬底基板上的正投影,包围所述输出电极中的第一部分在所述衬底基板上的正投影;

所述输出电极的第一部分作为对应的凹槽的槽底,所述输出电极的第二部分,所述有源层,所述第二绝缘图形和所述栅极共同作为对应的凹槽的槽壁。

9. 根据权利要求8所述的显示基板的制作方法,其特征在于,所述绝缘膜层包括无机层,所述发光单元包括相对设置的第一电极和第二电极,以及设置在所述第一电极和所述第二电极之间的有机发光功能层,所述凹槽的槽底复用为对应的所述发光单元的第一电极;

制作所述发光单元的步骤具体包括:

采用喷墨打印技术,将有机溶液打印在所述凹槽中,以形成所述有机发光功能层;

在所述有机发光功能层背向所述凹槽的槽底的一侧形成所述第二电极。

10. 根据权利要求8或9所述的显示基板的制作方法,其特征在于,制作所述薄膜晶体管中的输入电极和输出电极的步骤具体包括:

通过一次构图工艺,制作所述输入电极和所述输出电极,在垂直于所述衬底基板的向上,所述输入电极的高度与所述输出电极中的第二部分的高度相同。

11. 一种显示基板的制作方法,其特征在于,包括:

提供一衬底基板;

在所述衬底基板上制作薄膜晶体管阵列层,所述薄膜晶体管阵列层包括多个薄膜晶体管,每个所述薄膜晶体管中的输出电极均包括相连接的第一部分和第二部分,在垂直于所述衬底基板的向上,所述第二部分的高度高于所述第一部分的高度;所述薄膜晶体管阵列层在背向所述衬底基板的一侧限定出用于设置发光单元的多个凹槽,每个所述凹槽与至少一个薄膜晶体管对应,所述至少一个薄膜晶体管的第二部分作为对应的凹槽的槽壁,所述至少一个薄膜晶体管中的目标薄膜晶体管的第一部分作为对应的凹槽的槽底;

所述制作方法还包括:

在所述薄膜晶体管阵列层背向所述衬底基板的一侧制作绝缘膜层,所述绝缘膜层包括

与所述多个凹槽一一对应的多个开口,所述开口暴露出对应的所述凹槽的槽底;

在所述多个凹槽内制作多个发光单元,所述发光单元与所述凹槽一一对应,所述发光单元与对应的所述凹槽的槽底接触,与该凹槽对应的目标薄膜晶体管用于将驱动信号经该槽底输出至对应的发光单元,以驱动所述发光单元发光;

当所述凹槽与两个薄膜晶体管对应,且所述两个薄膜晶体管中包括一个目标薄膜晶体管时,所述两个薄膜晶体管的第二部分分别设置在所述凹槽相对的两侧,所述薄膜晶体管具体包括:

同层设置在所述衬底基板上的第一绝缘图形、输入电极和所述输出电极,所述第一绝缘图形设置在所述输入电极和所述输出电极之间;

设置在所述输入电极背向所述衬底基板的一侧的有源层,所述有源层分别与所述输入电极,所述第一绝缘图形和所述输出电极中的第二部分接触;

设置在所述有源层背向所述衬底基板一侧的第二绝缘图形;

设置在所述第二绝缘图形背向所述衬底基板一侧的栅极,所述栅极在所述衬底基板上的正投影位于所述第二绝缘图形在所述衬底基板上的正投影的内部;

所述目标薄膜晶体管包括的所述输出电极的第一部分作为对应的凹槽的槽底;所述目标薄膜晶体管包括的所述输出电极的第二部分,所述有源层,所述第二绝缘图形和所述栅极共同作为对应的凹槽的槽壁;所述两个薄膜晶体管中非目标薄膜晶体管包括的所述输入电极,所述有源层,所述第二绝缘图形和所述栅极共同作为对应的凹槽的槽壁。

12. 根据权利要求11所述的显示基板的制作方法,其特征在于,所述绝缘膜层包括无机层,所述发光单元包括相对设置的第一电极和第二电极,以及设置在所述第一电极和所述第二电极之间的有机发光功能层,所述凹槽的槽底复用为对应的所述发光单元的第一电极;

制作所述发光单元的步骤具体包括:

采用喷墨打印技术,将有机溶液打印在所述凹槽中,以形成所述有机发光功能层;

在所述有机发光功能层背向所述凹槽的槽底的一侧形成所述第二电极。

13. 根据权利要求11或12所述的显示基板的制作方法,其特征在于,制作所述薄膜晶体管中的输入电极和输出电极的步骤具体包括:

通过一次构图工艺,制作所述输入电极和所述输出电极,在垂直于所述衬底基板的向上,所述输入电极的高度与所述输出电极中的第二部分的高度相同。

14. 一种显示基板的制作方法,其特征在于,包括:

提供一衬底基板;

在所述衬底基板上制作薄膜晶体管阵列层,所述薄膜晶体管阵列层包括多个薄膜晶体管,每个所述薄膜晶体管中的输出电极均包括相连接的第一部分和第二部分,在垂直于所述衬底基板的向上,所述第二部分的高度高于所述第一部分的高度;所述薄膜晶体管阵列层在背向所述衬底基板的一侧限定出用于设置发光单元的多个凹槽,每个所述凹槽与至少一个薄膜晶体管对应,所述至少一个薄膜晶体管的第二部分作为对应的凹槽的槽壁,所述至少一个薄膜晶体管中的目标薄膜晶体管的第一部分作为对应的凹槽的槽底;

所述制作方法还包括:

在所述薄膜晶体管阵列层背向所述衬底基板的一侧制作绝缘膜层,所述绝缘膜层包括

与所述多个凹槽一一对应的多个开口,所述开口暴露出对应的所述凹槽的槽底;

在所述多个凹槽内制作多个发光单元,所述发光单元与所述凹槽一一对应,所述发光单元与对应的所述凹槽的槽底接触,与该凹槽对应的目标薄膜晶体管用于将驱动信号经该槽底输出至对应的发光单元,以驱动所述发光单元发光;

当所述凹槽与两个薄膜晶体管对应,且所述两个薄膜晶体管均为目标薄膜晶体管时,所述两个薄膜晶体管的第二部分分别设置在所述凹槽相对的两侧,所述薄膜晶体管具体包括:

同层设置在所述衬底基板上的第一绝缘图形、输入电极和所述输出电极,所述第一绝缘图形设置在所述输入电极和所述输出电极之间;

设置在所述输入电极背向所述衬底基板的一侧的有源层,所述有源层分别与所述输入电极,所述第一绝缘图形和所述输出电极中的第二部分接触;

设置在所述有源层背向所述衬底基板的一侧的第二绝缘图形;

设置在所述第二绝缘图形背向所述衬底基板的一侧的栅极,所述栅极在所述衬底基板上的正投影位于所述第二绝缘图形在所述衬底基板上的正投影的内部;

所述两个薄膜晶体管的栅极连接,所述两个薄膜晶体管的输入电极连接,所述两个薄膜晶体管的输出电极连接;

所述目标薄膜晶体管包括的所述输出电极的第一部分作为对应的凹槽的槽底;所述目标薄膜晶体管包括的所述输出电极的第二部分,所述有源层,所述第二绝缘图形和所述栅极共同作为对应的凹槽的槽壁。

15. 根据权利要求14所述的显示基板的制作方法,其特征在于,所述绝缘膜层包括无机层,所述发光单元包括相对设置的第一电极和第二电极,以及设置在所述第一电极和所述第二电极之间的有机发光功能层,所述凹槽的槽底复用为对应的所述发光单元的第一电极;

制作所述发光单元的步骤具体包括:

采用喷墨打印技术,将有机溶液打印在所述凹槽中,以形成所述有机发光功能层;

在所述有机发光功能层背向所述凹槽的槽底的一侧形成所述第二电极。

16. 根据权利要求14或15所述的显示基板的制作方法,其特征在于,制作所述薄膜晶体管中的输入电极和输出电极的步骤具体包括:

通过一次构图工艺,制作所述输入电极和所述输出电极,在垂直于所述衬底基板的向上,所述输入电极的高度与所述输出电极中的第二部分的高度相同。

## 一种显示基板及其制作方法、显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示基板及其制作方法、显示装置。

### 背景技术

[0002] 随着显示技术的不断发展,有机发光二极管(英文:Organic Light-Emitting Diode,以下简称OLED)显示装置以其自发光、广视角、高对比度等优点逐渐受到人们的广泛关注。这种OLED显示装置的结构主要包括:衬底基板,形成在衬底基板上的薄膜晶体管阵列层,以及形成在薄膜晶体管阵列层上的发光单元;由于发光单元与OLED显示装置包括的像素单元一一对应,且发光单元中包括的发光层一般通过喷墨打印技术实现,因此,为了使发光层能够准确的形成在对应的位置,现有技术一般会在薄膜晶体管阵列层上制备一层像素界定层,通过该像素界定层限定出与像素单元一一对应的像素开口区,这样在制作发光单元时,就能够采用喷墨打印技术,将用于形成发光单元中发光层的墨滴稳定并精确的滴入像素开口区中。

[0003] 但是上述像素界定层在制作时需要经过涂覆、曝光、显影和固化等工艺,制备工艺复杂,而且所采用的有机材料容易对环境造成污染。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的在于提供一种显示基板及其制作方法、显示装置,用于解决OLED显示装置中,像素界定层的制备工艺复杂以及所用材料容易对环境造成污染等问题。

[0005] 为了实现上述目的,本发明提供如下技术方案:

[0006] 本发明的第一方面提供一种显示基板,包括:

[0007] 衬底基板,

[0008] 设置在所述衬底基板上的薄膜晶体管阵列层,所述薄膜晶体管阵列层包括多个薄膜晶体管,每个所述薄膜晶体管中的输出电极均包括相连接的第一部分和第二部分,在垂直于所述衬底基板的的方向上,所述第二部分的高度高于所述第一部分的高度;

[0009] 所述薄膜晶体管阵列层在背向所述衬底基板的一侧限定出用于设置发光单元的多个凹槽,每个所述凹槽与至少一个薄膜晶体管对应,所述至少一个薄膜晶体管的第二部分作为对应的凹槽的槽壁,所述至少一个薄膜晶体管中的目标薄膜晶体管的第一部分作为对应的凹槽的槽底。

[0010] 可选的,所述显示基板还包括:

[0011] 设置在所述薄膜晶体管阵列层背向所述衬底基板的一侧的绝缘膜层,所述绝缘膜层包括与所述多个凹槽一一对应的多个开口,所述开口暴露出对应的所述凹槽的槽底;

[0012] 一一对应设置在所述凹槽内的多个发光单元,所述发光单元与对应的所述凹槽的槽底接触,与该凹槽对应的目标薄膜晶体管用于将驱动信号经该槽底输出至对应的发光单元,以驱动所述发光单元发光。

[0013] 可选的,当所述凹槽与一个薄膜晶体管对应时,该薄膜晶体管为目标薄膜晶体管,

所述薄膜晶体管具体包括：

[0014] 同层设置在所述衬底基板上的第一绝缘图形、输入电极和所述输出电极，所述输入电极在所述衬底基板上的正投影包围所述第一绝缘图形在所述衬底基板上的正投影，所述第一绝缘图形在所述衬底基板上的正投影包围所述输出电极在所述衬底基板上的正投影，所述输出电极中的第二部分在所述衬底基板上的正投影包围所述输出电极中的第一部分在所述衬底基板上的正投影；

[0015] 设置在所述输入电极背向所述衬底基板的一侧的有源层，所述有源层分别与所述输入电极，所述第一绝缘图形和所述输出电极的第二部分接触，所述有源层在所述衬底基板上的正投影，包围所述输出电极中的第一部分在所述衬底基板上的正投影；

[0016] 设置在所述有源层背向所述衬底基板的一侧的第二绝缘图形，所述第二绝缘图形在所述衬底基板上的正投影，包围所述输出电极中的第一部分在所述衬底基板上的正投影；

[0017] 设置在所述第二绝缘图形背向所述衬底基板的一侧的栅极，所述栅极在所述衬底基板上的正投影位于所述第二绝缘图形在所述衬底基板上的正投影的内部，所述栅极在所述衬底基板上的正投影，包围所述输出电极中的第一部分在所述衬底基板上的正投影。

[0018] 可选的，当所述凹槽与两个薄膜晶体管对应，且所述两个薄膜晶体管中包括一个目标薄膜晶体管时，所述两个薄膜晶体管的第二部分分别设置在所述凹槽相对的两侧，所述薄膜晶体管具体包括：

[0019] 同层设置在所述衬底基板上的第一绝缘图形、输入电极和所述输出电极，所述第一绝缘图形设置在所述输入电极和所述输出电极之间；

[0020] 设置在所述输入电极背向所述衬底基板的一侧的有源层，所述有源层分别与所述输入电极，所述第一绝缘图形和所述输出电极中的第二部分接触；

[0021] 设置在所述有源层背向所述衬底基板的一侧的第二绝缘图形；

[0022] 设置在所述第二绝缘图形背向所述衬底基板的一侧的栅极，所述栅极在所述衬底基板上的正投影位于所述第二绝缘图形在所述衬底基板上的正投影的内部。

[0023] 可选的，当所述凹槽与两个薄膜晶体管对应，且所述两个薄膜晶体管均为目标薄膜晶体管时，所述两个薄膜晶体管的第二部分分别设置在所述凹槽相对的两侧，所述薄膜晶体管具体包括：

[0024] 同层设置在所述衬底基板上的第一绝缘图形、输入电极和所述输出电极，所述第一绝缘图形设置在所述输入电极和所述输出电极之间；

[0025] 设置在所述输入电极背向所述衬底基板的一侧的有源层，所述有源层分别与所述输入电极，所述第一绝缘图形和所述输出电极中的第二部分接触；

[0026] 设置在所述有源层背向所述衬底基板的一侧的第二绝缘图形；

[0027] 设置在所述第二绝缘图形背向所述衬底基板的一侧的栅极，所述栅极在所述衬底基板上的正投影位于所述第二绝缘图形在所述衬底基板上的正投影的内部；

[0028] 所述两个薄膜晶体管的栅极连接，所述两个薄膜晶体管的输入电极连接，所述两个薄膜晶体管的输出电极连接。

[0029] 可选的，在垂直于所述衬底基板的的方向上，所述输入电极的高度与所述输出电极中的第二部分的高度相同；和/或，

[0030] 在垂直于所述衬底基板的方向上,所述第一绝缘图形的高度与所述输出电极中的第二部分的高度相同。

[0031] 基于上述显示基板的技术方案,本发明的第二方面提供一种显示装置,包括上述显示基板。

[0032] 基于上述显示基板的技术方案,本发明的第三方面提供一种显示基板的制作方法,包括:

[0033] 提供一衬底基板;

[0034] 在所述衬底基板上制作薄膜晶体管阵列层,所述薄膜晶体管阵列层包括多个薄膜晶体管,每个所述薄膜晶体管中的输出电极均包括相连接的第一部分和第二部分,在垂直于所述衬底基板的方向上,所述第二部分的高度高于所述第一部分的高度;所述薄膜晶体管阵列层在背向所述衬底基板的一侧限定出用于设置发光单元的多个凹槽,每个所述凹槽与至少一个薄膜晶体管对应,所述至少一个薄膜晶体管的第二部分作为对应的凹槽的槽壁,所述至少一个薄膜晶体管中的目标薄膜晶体管的第一部分作为对应的凹槽的槽底。

[0035] 可选的,所述制作方法还包括:

[0036] 在所述薄膜晶体管阵列层背向所述衬底基板的一侧制作绝缘膜层,所述绝缘膜层包括与所述多个凹槽一一对应的多个开口,所述开口暴露出对应的所述凹槽的槽底;

[0037] 在所述多个凹槽内制作多个发光单元,所述发光单元与所述凹槽一一对应,所述发光单元与对应的所述凹槽的槽底接触,与该凹槽对应的目标薄膜晶体管用于将驱动信号经该槽底输出至对应的发光单元,以驱动所述发光单元发光。

[0038] 可选的,所述绝缘膜层包括无机层,所述发光单元包括相对设置的第一电极和第二电极,以及设置在所述第一电极和所述第二电极之间的有机发光功能层,所述凹槽的槽底复用为对应的所述发光单元的第一电极;

[0039] 制作所述发光单元的步骤具体包括:

[0040] 采用喷墨打印技术,将有机溶液打印在所述凹槽中,以形成所述有机发光功能层;

[0041] 在所述有机发光功能层背向所述凹槽的槽底的一侧形成所述第二电极。

[0042] 可选的,制作所述薄膜晶体管中的输入电极和输出电极的步骤具体包括:

[0043] 通过一次构图工艺,制作所述输入电极和所述输出电极,在垂直于所述衬底基板的方向上,所述输入电极的高度与所述输出电极中的第二部分的高度相同。

[0044] 本发明提供的技术方案中,将薄膜晶体管阵列层包括的各薄膜晶体管中的输出电极设置为包括高度不同的第一部分和第二部分,使得通过各薄膜晶体管中输出电极的第一部分和第二部分能够在薄膜晶体管阵列层背向衬底基板的一侧限定出多个凹槽,该多个凹槽的槽壁相当于现有技术中像素界定层的bank,凹槽的槽内空间相当于现有技术中像素界定层限定的像素开口区,从而使得在制作发光单元中的发光层时,可直接采用喷墨打印技术在凹槽内形成发光层,而不需要额外制作像素界定层来限定用于制作发光单元的像素区域,因此,本发明提供的技术方案中,避免了采用涂覆、曝光、显影和固化等工艺制作像素界定层,简化了显示基板的制备工艺;同时,还避免了由于采用有机材料制作像素界定层导致的会对环境造成污染的问题。

## 附图说明

[0045] 此处所说明的附图用来提供对本发明的进一步理解,构成本发明的一部分,本发明的示意性实施例及其说明用于解释本发明,并不构成对本发明的不当限定。在附图中:

[0046] 图1a-图1g为本发明实施例提供的第一种方式和第三种方式下凹槽的截面示意图;

[0047] 图2a-图2g为本发明实施例提供的第二种方式下凹槽的截面示意图;

[0048] 图3为本发明实施例提供的第一种方式下目标薄膜晶体管的俯视图;

[0049] 图4为本发明实施例提供的第二种方式下目标薄膜晶体管的俯视图;

[0050] 图5为本发明实施例提供的第三种方式下与一个凹槽对应的两个目标薄膜晶体管的俯视图;

[0051] 图6为本发明实施例提供的形成绝缘膜层后凹槽的俯视图;

[0052] 图7为本发明实施例提供的RGB像素单元的俯视图。

[0053] 附图标记:

[0054]	10-衬底基板,	11-导电薄膜,
[0055]	12-输入电极,	13-输出电极,
[0056]	131-第一部分,	132-第二部分,
[0057]	14-第一绝缘图形,	15-有源层,
[0058]	16-第二绝缘图形,	17-栅极,
[0059]	18-绝缘膜层。	

## 具体实施方式

[0060] 为了进一步说明本发明实施例提供的显示基板及其制作方法、显示装置,下面结合说明书附图进行详细描述。

[0061] 请参阅图1g,本发明实施例提供了一种显示基板,包括衬底基板10和设置在衬底基板10上的薄膜晶体管阵列层,所述薄膜晶体管阵列层包括多个薄膜晶体管,每个薄膜晶体管中的输出电极13均包括相连接的第一部分131和第二部分132,在垂直于衬底基板10的方向上,第二部分132的高度高于第一部分131的高度;薄膜晶体管阵列层在背向衬底基板10的一侧限定出用于设置发光单元的多个凹槽,每个凹槽与至少一个薄膜晶体管对应,至少一个薄膜晶体管的第二部分132作为对应的凹槽的槽壁,至少一个薄膜晶体管中的目标薄膜晶体管的第一部分131作为对应的凹槽的槽底。

[0062] 具体地,在衬底基板10上制作薄膜晶体管阵列层时,可通过设置薄膜晶体管阵列层中包括的薄膜晶体管的输出电极13的位置、形状和尺寸,使得薄膜晶体管阵列层能够在背向衬底基板10的一侧限定出多个凹槽。更详细地说,可将每个薄膜晶体管中的输出电极13均设置为包括相连接的第一部分131和第二部分132,并设置在垂直于衬底基板10的方向上,第二部分132的高度高于第一部分131的高度,这样就可通过将各薄膜晶体管中输出电极13的第二部分132作为凹槽的槽壁,各薄膜晶体管中输出电极13的第一部分131作为凹槽的槽底,在薄膜晶体管阵列层背向衬底基板10的一侧限定出多个具有容纳作用的凹槽。

[0063] 值得注意,由于薄膜晶体管阵列层中多个薄膜晶体管呈阵列分布,因此通过设置薄膜晶体管中输出电极13的具体结构,可实现通过一个薄膜晶体管限定出一个凹槽,或通

过相邻的多个薄膜晶体管共同限定出一个凹槽。

[0064] 当通过一个薄膜晶体管限定出一个凹槽时,该薄膜晶体管作为目标薄膜晶体管,该薄膜晶体管中输出电极13的第一部分131作为所限定的凹槽的槽底,该薄膜晶体管中输出电极13的第二部分132作为所限定的凹槽的槽壁;

[0065] 当通过多个薄膜晶体管限定出一个凹槽时,该多个薄膜晶体管中可包括一个或多个目标薄膜晶体管,示例性的,在该多个薄膜晶体管中包括一个目标薄膜晶体管的情况下,该目标薄膜晶体管中输出电极13的第一部分131作为所限定的凹槽的槽底,该多个薄膜晶体管中输出电极13的第二部分132全部作为所限定的凹槽的槽壁;在该多个薄膜晶体管中包括多个目标薄膜晶体管的情况下,该多个目标薄膜晶体管中输出电极13的第一部分131均作为所限定的凹槽的槽底,该多个薄膜晶体管中输出电极13的第二部分132全部作为所限定的凹槽的槽壁。

[0066] 需要说明,由薄膜晶体管阵列层限定出的凹槽应具有一定的深度,该深度至少能够容纳发光单元,这样当在凹槽中形成发光单元时,凹槽的槽壁能够相当于现有技术中像素界定层的挡墙(bank),凹槽的槽内空间相当于现有技术中像素界定层限定的像素开口区,在制作发光单元中的发光层时,就可以采用喷墨打印技术,将用于形成发光单元中发光层的墨滴稳定并精确的滴入凹槽中,形成对应的发光层。

[0067] 根据上述显示基板的具体结构可知,本发明实施例提供的显示基板中,将薄膜晶体管阵列层包括的各薄膜晶体管中的输出电极13设置为包括高度不同的第一部分131和第二部分132,使得通过各薄膜晶体管中输出电极13的第一部分131和第二部分132能够在薄膜晶体管阵列层背向衬底基板10的一侧限定出多个凹槽,该多个凹槽的槽壁相当于现有技术中像素界定层的bank,凹槽的槽内空间相当于现有技术中像素界定层限定的像素开口区,从而使得在制作发光单元中的发光层时,可直接采用喷墨打印技术在凹槽内形成发光层,而不需要额外制作像素界定层来限定用于制作发光单元的像素区域,因此,本发明实施例提供的显示基板在制作时,避免了采用涂覆、曝光、显影和固化等工艺制作像素界定层,简化了显示基板的制备工艺;同时,还避免了由于采用有机材料制作像素界定层导致的会对环境造成污染的问题。

[0068] 在一些实施例中,上述实施例提供的显示基板还包括:

[0069] 设置在薄膜晶体管阵列层背向衬底基板10的一侧的绝缘膜层18,绝缘膜层18包括与多个凹槽一一对应的多个开口,开口暴露出对应的凹槽的槽底(如图1g中的第一部分131);

[0070] 一一对应设置在凹槽内的多个发光单元,发光单元与对应的凹槽的槽底接触,与该凹槽对应的目标薄膜晶体管用于将驱动信号经该槽底输出至对应的发光单元,以驱动发光单元发光。

[0071] 具体地,在薄膜晶体管阵列层背向衬底基板10的一侧设置的绝缘膜层18的具体类型多种多样,示例性的,可选为钝化层。在绝缘膜层18上设置的开口的大小可根据实际需要设置,示例性的,该开口仅暴露输出电极13的第一部分131,而不会暴露薄膜晶体管中包括的其它膜层。更详细地说,可设置绝缘膜层18完全覆盖凹槽的内侧壁,这样就使得形成在凹槽中的发光单元仅能够与作为槽底的输出电极13的第一部分131接触,而不会与薄膜晶体管中的其它膜层接触,避免了发光单元与薄膜晶体管中的其它膜层发生短路,从而很好的

保证了显示基板稳定的工作性能。

[0072] 另外,如图6所示,绝缘膜层18在衬底基板10上的正投影,能够包围输出电极13的第一部分131在衬底基板10上的正投影。

[0073] 由于薄膜晶体管的结构一般包括栅极17、输入电极12、输出电极13、有源层15和绝缘层等,且其工作方式为在栅极17的控制下,将输入电极12接收到的驱动信号经输出电极13输出至发光单元,以驱动发光单元发光,因此,上述在薄膜晶体管阵列层背向衬底基板10的一侧设置绝缘膜层18,通过在绝缘膜层18上形成能够一一对应暴露槽底的开口,使得形成在凹槽内的发光单元仅能够与槽底(即对应的目标薄膜晶体管中输出电极13的第一部分131)接触,这样不仅保证了目标薄膜晶体管能够通过其包括的输出电极13的第一部分131将驱动信号传输至对应的发光单元,而且,避免了发光单元与薄膜晶体管中的其它膜层发生短路,保证了显示基板稳定的工作性能。

[0074] 进一步地,上述实施例提供的发光单元可包括相对设置的两个电极和设置在两个电极之间的发光层;凹槽的槽底与对应的发光单元中的发光层接触,该凹槽的槽底复用为对应的发光单元中的其中一个电极。

[0075] 具体地,由于与发光单元对应的凹槽的槽底能够通过绝缘膜层18上的开口暴露出来,且该凹槽的槽底能够与对应的发光单元接触,用于为发光单元提供驱动信号,因此,可直接将凹槽的槽底复用为对应的发光单元中的其中一个电极,这样在制作发光单元时,可直接将发光层形成在对应的凹槽的槽底上,然后在发光层背向槽底的一侧制作发光单元的另一个电极,即可完成发光单元的制作,更好的简化了发光单元的制作工艺流程,降低了显示基板的制作成本。

[0076] 上述通过各薄膜晶体管的输出电极13的第一部分131和第二部分132限定出凹槽的方式多种多样,下面给出几种具体的限定方式。

[0077] 第一种方式,如图1g和图3所示,当凹槽与一个薄膜晶体管对应时(即每个凹槽均由一一对应的一个薄膜晶体管的输出电极13限定出时),该薄膜晶体管作为目标薄膜晶体管,该薄膜晶体管具体包括:

[0078] 同层设置在衬底基板10上的第一绝缘图形14、输入电极12和输出电极13,输入电极12在衬底基板10上的正投影包围第一绝缘图形14在衬底基板10上的正投影,第一绝缘图形14在衬底基板10上的正投影包围输出电极13在衬底基板10上的正投影,输出电极13中的第二部分132在衬底基板10上的正投影包围输出电极13中的第一部分131在衬底基板10上的正投影;

[0079] 设置在输入电极12背向衬底基板10的一侧的有源层15,有源层15分别与输入电极12,第一绝缘图形14和输出电极13的第二部分132接触,有源层15在衬底基板10上的正投影,包围输出电极13中的第一部分131在衬底基板10上的正投影;

[0080] 设置在有源层15背向衬底基板10的一侧的第二绝缘图形16,第二绝缘图形16在衬底基板10上的正投影,包围输出电极13中的第一部分131在衬底基板10上的正投影;

[0081] 设置在第二绝缘图形16背向衬底基板10的一侧的栅极17,栅极17在衬底基板10上的正投影位于第二绝缘图形16在衬底基板10上的正投影的内部,栅极17在衬底基板10上的正投影,包围输出电极13中的第一部分131在衬底基板10上的正投影。

[0082] 具体地,上述结构的薄膜晶体管中,通过在衬底基板10上制作具有不同高度的第

一部分131和第二部分132的输出电极13,并设置输出电极13中的第二部分132在衬底基板10上的正投影包围输出电极13中的第一部分131在衬底基板10上的正投影,使得输出电极13能够形成为凹槽结构,然后通过输入电极12,第一绝缘图形14和输出电极13的第二部分132三者背向衬底基板10的一侧依次制作层叠设置的有源层15,第二绝缘图形16和栅极17,并设置有源层15、第二绝缘图形16和栅极17均是环绕输出电极13的第一部分131形成,使得由输出电极13的第二部分132构成的凹槽侧壁在垂直于衬底基板10的方向上高度得到延伸,使凹槽在垂直于衬底基板10的方向上具有更深的深度。在这种结构的薄膜晶体管上形成绝缘膜层18时,绝缘膜层18能够将位于槽底的输出电极13的第一部分131暴露,并同时覆盖输出电极13的第二部分132,以及位于凹槽侧壁延伸高度上的有源层15,第二绝缘图形16和栅极17。

[0083] 上述结构的薄膜晶体管能够限定出四周封闭的凹槽,这样当采用喷墨打印技术,将用于形成发光单元中发光层的墨滴滴入凹槽中时,墨滴能够被限定在凹槽内,而不会流到其它非像素区域中,从而很好的避免了墨滴在其它区域铺展污染相邻的像素,造成串色现象。

[0084] 第二种方式,如图2g和图4所示所示,当凹槽与两个薄膜晶体管对应,且两个薄膜晶体管中包括一个目标薄膜晶体管时,两个薄膜晶体管的第二部分132分别设置在凹槽相对的两侧,薄膜晶体管具体包括:

[0085] 同层设置在衬底基板10上的第一绝缘图形14、输入电极12和输出电极13,第一绝缘图形14设置在输入电极12和输出电极13之间;

[0086] 设置在输入电极12背向衬底基板10的一侧的有源层15,有源层15分别与输入电极12,第一绝缘图形14和输出电极13中的第二部分132接触;

[0087] 设置在有源层15背向衬底基板10的一侧的第二绝缘图形16;

[0088] 设置在第二绝缘图形16背向衬底基板10的一侧的栅极17,栅极17在衬底基板10上的正投影位于第二绝缘图形16在衬底基板10上的正投影的内部。

[0089] 具体地,上述凹槽与两个薄膜晶体管对应,且两个薄膜晶体管中包括一个目标薄膜晶体管的情况,即为凹槽由两个薄膜晶体管中包括的输出电极13共同限定出来,且这两个薄膜晶体管中的一个薄膜晶体管作为目标薄膜晶体管,该目标薄膜晶体管中输出电极13的第一部分131作为由该目标薄膜晶体管限定的凹槽的槽底。

[0090] 对于第二种方式,凹槽对应的两个薄膜晶体管的第二部分132分别设置在凹槽相对的两侧,分别对应形成凹槽中相对的两个槽壁,两个薄膜晶体管中的目标薄膜晶体管中输出电极13的第一部分131位于该两个槽壁之间,该目标薄膜晶体管中输出电极13的第一部分131仅与目标薄膜晶体管中输出电极13的第二部分132电连接,而于两个薄膜晶体管中除目标薄膜晶体管之外的另一个薄膜晶体管的输出电极13的第二部分132绝缘。另外,两个薄膜晶体管为两个相互独立的薄膜晶体管,分别对应控制不同的发光单元。

[0091] 具体地,上述结构的薄膜晶体管中,凹槽对应的两个薄膜晶体管的第二部分132分别设置在凹槽相对的两侧,分别对应形成凹槽中相对的两个槽壁,然后通过每一个薄膜晶体管对应的输入电极12,第一绝缘图形14和输出电极13的第二部分132三者背向衬底基板10的一侧依次制作层叠设置的有源层15,第二绝缘图形16和栅极17,使得由各输出电极13的第二部分132构成的凹槽侧壁在垂直于衬底基板10的方向上高度得到延伸,使凹槽在

垂直于衬底基板10的方向上具有更深的深度。在这种结构的薄膜晶体管上形成绝缘膜层18时,绝缘膜层18能够将位于槽底的输出电极13的第一部分131暴露,并同时覆盖输出电极13的第二部分132,以及位于凹槽侧壁延伸高度上的有源层15,第二绝缘图形16和栅极17。

[0092] 上述结构的薄膜晶体管限定出的凹槽的结构与第一种方式不同,这种通过两个薄膜晶体管限定出的凹槽仅包括相对设置的槽壁,但是在采用喷墨打印技术,将用于形成发光单元中发光层的墨滴滴入凹槽中时,墨滴同样能够被限定在凹槽内,而不会流到其它区域。

[0093] 第三种方式,如图1g和图5所示,当凹槽与两个薄膜晶体管对应,且两个薄膜晶体管均为目标薄膜晶体管时,两个薄膜晶体管的第二部分132分别设置在凹槽相对的两侧,薄膜晶体管具体包括:

[0094] 同层设置在衬底基板10上的第一绝缘图形14、输入电极12和输出电极13,第一绝缘图形14设置在输入电极12和输出电极13之间;

[0095] 设置在输入电极12背向衬底基板10的一侧的有源层15,有源层15分别与输入电极12,第一绝缘图形14和输出电极13中的第二部分132接触;

[0096] 设置在有源层15背向衬底基板10的一侧的第二绝缘图形16;

[0097] 设置在第二绝缘图形16背向衬底基板10的一侧的栅极17,栅极17在衬底基板10上的正投影位于第二绝缘图形16在衬底基板10上的正投影的内部;

[0098] 两个薄膜晶体管的栅极17连接,两个薄膜晶体管的输入电极12连接,两个薄膜晶体管的输出电极13连接。

[0099] 具体地,上述凹槽与两个薄膜晶体管对应,且两个薄膜晶体管中包括两个目标薄膜晶体管的情况,即为凹槽由两个薄膜晶体管中包括的输出电极13共同限定出来,且这两个薄膜晶体管中输出电极13的第一部分131均作为由这两个薄膜晶体管限定的凹槽的槽底。

[0100] 对于第三种方式,凹槽对应的两个薄膜晶体管的第二部分132分别设置在凹槽相对的两侧,分别对应形成凹槽中相对的两个槽壁,两个薄膜晶体管中的输出电极13的第一部分131均位于该两个槽壁之间,且两个薄膜晶体管的栅极17连接,两个薄膜晶体管的输入电极12连接,两个薄膜晶体管的输出电极13连接(也可以共用同一个输出电极13),该两个薄膜晶体管用于驱动相同的发光单元。

[0101] 更详细地说,上述结构的薄膜晶体管中,凹槽对应的两个薄膜晶体管的第二部分132分别设置在凹槽相对的两侧,分别对应形成凹槽中相对的两个槽壁,然后通过每一个薄膜晶体管对应的输入电极12,第一绝缘图形14和输出电极13的第二部分132三者背向衬底基板10的一侧依次制作层叠设置的有源层15,第二绝缘图形16和栅极17,使得由各输出电极13的第二部分132构成的凹槽侧壁在垂直于衬底基板10的方向上高度得到延伸,使凹槽在垂直于衬底基板10的方向上具有更深的深度。在这种结构的薄膜晶体管上形成绝缘膜层18时,绝缘膜层18能够将位于槽底的输出电极13的第一部分131暴露,并同时覆盖输出电极13的第二部分132,以及位于凹槽侧壁延伸高度上的有源层15,第二绝缘图形16和栅极17。

[0102] 上述结构的薄膜晶体管限定出的凹槽仅包括相对设置的槽壁,但是在采用喷墨打印技术,将用于形成发光单元中发光层的墨滴滴入像素区域中时,墨滴同样能够被限定在

凹槽内,而不会流到其它非像素区域中。

[0103] 需要说明,上述三种方式中,各薄膜晶体管中的输入电极12可包括漏电极,输出电极13可包括源电极;或者,输入电极12可包括源电极,输出电极13可包括漏电极。

[0104] 另外,在实际应用中,可根据实际需要选择上述三种方式,更详细地说,上述三种方式中,第一种方式和第二种方式均为通过一个目标薄膜晶体管驱动对应的一个发光单元,第三种方式为通过两个目标薄膜晶体管驱动对应的一个发光单元。当需要发光单元的发光亮度较小时,可选择第一种方式和第二种方式,当需要较强的驱动能力,使得发光单元的发光亮度较大时,可选择第三种方式。

[0105] 在一些实施例中,可设置在垂直于衬底基板10的方向上,输入电极12的高度与输出电极13中的第二部分132的高度相同;和/或,在垂直于衬底基板10的方向上,第一绝缘图形14的高度与输出电极13中的第二部分132的高度相同。

[0106] 具体地,在垂直于衬底基板10的方向上,设置输入电极12的高度与输出电极13中的第二部分132的高度相同;和/或,设置第一绝缘图形14的高度与输出电极13中的第二部分132的高度相同,能够使形成在三者上方的有源层15不会产生段差,即使得有源层15用于形成第二绝缘图形16的表面更加平坦,从而使形成在有源层15上方的第二绝缘图形16以及栅极17均不会存在段差,更有利于显示基板的稳定性。

[0107] 另外,设置输入电极12和输出电极13的第二部分132在垂直于衬底基板10的方向上具有较厚的厚度,使得输入电极12和输出电极13的电阻更小,更适合大尺寸显示基板的需要。

[0108] 在一些实施例中,可设置上述绝缘膜层18位于凹槽外的部分在背向衬底基板10的表面具有疏水性。

[0109] 具体地,在制作完绝缘膜层18后,可利用紫外线对绝缘膜层18位于凹槽外的部分进行曝光,使绝缘膜层18位于凹槽外的部分在背向衬底基板10的表面具有疏水性。

[0110] 由于发光单元中的发光层一般采用喷墨打印技术制作,因此,设置绝缘膜层18位于凹槽外的部分在背向衬底基板10的表面具有疏水性,能够使得在采用喷墨打印技术形成发光层时,用于形成发光层的液滴能够更稳定、更精确的被打印到凹槽内。

[0111] 本发明实施例还提供了一种显示装置,包括上述实施例提供的显示基板。

[0112] 由于上述实施例提供的显示基板,不仅避免了采用涂覆、曝光、显影和固化等工艺制作像素界定层,简化了显示基板的制备工艺,而且还避免了由于采用有机材料制作像素界定层导致的会对环境造成污染的问题;因此,本发明实施例提供的显示装置在包括上述实施例提供的显示基板时,同样具有制作工艺简单、节约制作成本,以及不会对环境产生污染等优点。

[0113] 需要说明的是,所述显示装置可以为:电视、显示器、手机、平板电脑等任何具有显示功能的产品或部件。

[0114] 本发明实施例还提供了一种显示基板的制作方法,用于制作上述实施例提供的显示基板,所述制作方法包括:

[0115] 提供一衬底基板10;

[0116] 在衬底基板10上制作薄膜晶体管阵列层,薄膜晶体管阵列层包括多个薄膜晶体管,每个薄膜晶体管中的输出电极13均包括相连接的第一部分131和第二部分132,在垂直

于衬底基板10的方向上,第二部分132的高度高于第一部分131的高度;薄膜晶体管阵列层在背向衬底基板10的一侧限定出用于设置发光单元的多个凹槽,每个凹槽与至少一个薄膜晶体管对应,至少一个薄膜晶体管的第二部分132作为对应的凹槽的槽壁,至少一个薄膜晶体管中的目标薄膜晶体管的第一部分131作为对应的凹槽的槽底。

[0117] 具体地,先提供一衬底基板10,该衬底基板10可选用玻璃基板,然后可采用现有技术中制作薄膜晶体管的制作工艺在衬底基板10上制作薄膜晶体管阵列层,通过设置薄膜晶体管阵列层中包括的薄膜晶体管的输出电极13的位置、形状和尺寸,使得薄膜晶体管阵列层能够在背向衬底基板10的一侧限定出多个凹槽。更详细地说,可将每个薄膜晶体管中的输出电极13均形成包括相连接的第一部分131和第二部分132,并在垂直于衬底基板10的方向上,设置第二部分132的高度高于第一部分131的高度,这样就可通过将各薄膜晶体管中输出电极13的第二部分132作为凹槽的槽壁,各薄膜晶体管中输出电极13的第一部分131作为凹槽的槽底,在薄膜晶体管阵列层背向衬底基板10的一侧限定出多个具有容纳作用的凹槽。

[0118] 本发明实施例提供的显示基板的制作方法中,将薄膜晶体管阵列层包括的各薄膜晶体管中的输出电极13形成包括高度不同的第一部分131和第二部分132,使得通过各薄膜晶体管中输出电极13的第一部分131和第二部分132能够在薄膜晶体管阵列层背向衬底基板10的一侧限定出多个凹槽,该多个凹槽的槽壁相当于现有技术中像素界定层的bank,凹槽的槽内空间相当于现有技术中像素界定层限定的像素开口区,从而使得在制作发光单元中的发光层时,可直接采用喷墨打印技术在凹槽内形成发光层,而不需要额外制作像素界定层来限定用于制作发光单元的像素区域,因此,本发明实施例提供的制作方法制作显示基板时,避免了采用涂覆、曝光、显影和固化等工艺制作像素界定层,简化了显示基板的制备工艺;同时,还避免了由于采用有机材料制作像素界定层导致的会对环境造成污染的问题。

[0119] 在一些实施例中,上述制作方法还包括:

[0120] 在薄膜晶体管阵列层背向衬底基板10的一侧制作绝缘膜层18,绝缘膜层18包括与多个凹槽一一对应的多个开口,开口暴露出对应的凹槽的槽底;

[0121] 在多个凹槽内制作多个发光单元,发光单元与凹槽一一对应,发光单元与对应的凹槽的槽底接触,与该凹槽对应的目标薄膜晶体管用于将驱动信号经该槽底输出至对应的发光单元,以驱动发光单元发光。

[0122] 具体地,在制作完薄膜晶体管阵列层后,可在薄膜晶体管阵列层背向衬底基板10的一侧沉积形成绝缘膜层18,并通过构图工艺在绝缘膜层18上形成与凹槽一一对应的多个开口,各开口均暴露出对应的凹槽的槽底,然后在各凹槽内形成对应的发光单元,并使发光单元与对应的凹槽的槽底接触。

[0123] 需要说明,上述绝缘膜层18的材料可选为氧化硅、氮化硅或氧化铝等,该绝缘膜层18可作为钝化层。

[0124] 另外,在绝缘膜层18上形成的开口的大小可根据实际需要设置,示例性的,该开口仅暴露输出电极13的第一部分131,而不会暴露薄膜晶体管中包括的其它膜层。更详细地说,可使绝缘膜层18完全覆盖凹槽的内侧壁,这样就使得形成在凹槽中的发光单元仅能够与作为槽底的输出电极13的第一部分131接触,而不会与薄膜晶体管中的其它膜层接触,这

样不仅保证了目标薄膜晶体管能够通过其包括的输出电极13的第一部分131将驱动信号传输至对应的发光单元,而且,避免了发光单元与薄膜晶体管中的其它膜层发生短路,从而很好的保证了显示基板稳定的工作性能。

[0125] 在一些实施例中,上述发光单元可以包括相对设置的两个电极和设置在两个电极之间的发光层;上述在凹槽内制作发光单元的步骤具体包括:

[0126] 在凹槽内制作发光层,发光层与对应的凹槽的槽底接触,该凹槽的槽底复用为对应的发光单元中的其中一个电极,在发光层背向衬底基板10的一侧制作发光单元中的另一个电极。

[0127] 具体地,由于与发光单元对应的凹槽的槽底能够通过绝缘膜层18上的开口暴露出来,且该凹槽的槽底能够与对应的发光单元接触,用于为发光单元提供驱动信号,因此,可直接将凹槽的槽底复用为对应的发光单元中的其中一个电极,这样在制作发光单元时,可以采用喷墨打印技术,将用于形成发光单元中发光层的墨滴滴入凹槽中暴露的槽底上,在槽底上形成发光层,然后在发光层背向槽底的一侧制作发光单元的另一个电极,即可完成发光单元的制作。

[0128] 上述将槽底复用为发光单元中的一个电极,更好的简化了发光单元的制作工艺流程,降低了显示基板的制作成本。

[0129] 通过各薄膜晶体管的输出电极13的第一部分131和第二部分132限定出凹槽的方式多种多样,下面给出几种具体的限定方式下薄膜晶体管的制作过程。

[0130] 第一种方式,当凹槽与一个薄膜晶体管对应,且该薄膜晶体管为目标薄膜晶体管时,如图1a-1g所示,制作薄膜晶体管的步骤具体包括:

[0131] 在衬底基板10上制作第一绝缘图形14、输入电极12和输出电极13,第一绝缘图形14、输入电极12和输出电极13同层设置,输入电极12在衬底基板10上的正投影包围第一绝缘图形14在衬底基板10上的正投影,第一绝缘图形14在衬底基板10上的正投影包围输出电极13在衬底基板10上的正投影,输出电极13中的第二部分132在衬底基板10上的正投影包围输出电极13中的第一部分131在衬底基板10上的正投影;

[0132] 在输入电极12背向衬底基板10的一侧制作有源层15,有源层15分别与输入电极12,第一绝缘图形14和输出电极13的第二部分132接触,有源层15在衬底基板10上的正投影,包围输出电极13中的第一部分131在衬底基板10上的正投影;

[0133] 在有源层15背向衬底基板10的一侧制作第二绝缘图形16,第二绝缘图形16在衬底基板10上的正投影,包围输出电极13中的第一部分131在衬底基板10上的正投影;

[0134] 在第二绝缘图形16背向衬底基板10的一侧制作栅极17,栅极17在衬底基板10上的正投影位于第二绝缘图形16在衬底基板10上的正投影的内部,栅极17在衬底基板10上的正投影,包围输出电极13中的第一部分131在衬底基板10上的正投影。

[0135] 具体地,如图1a所示,先采用磁控溅射设备在衬底基板10上沉积一层导电薄膜11,并对该导电薄膜11进行图形化,如图1b所示,形成输入电极12和输出电极13,该导电薄膜11的材料可选用Cu、Al或氧化铟锡(ITO)等;再采用等离子体增强化学气相沉积法形成第一绝缘薄膜,并对该第一绝缘薄膜进行图形化,如图1c所示,形成第一绝缘图形14,该第一绝缘薄膜的材料可选用氧化硅、氮化硅等,或者也可以采用有机物制作该第一绝缘图形14,制作的输入电极12和第一绝缘图形14和输出电极13同层设置。

[0136] 更详细地说,当制作的输出电极13包括第一部分131和第二部分132,且在垂直于衬底基板10的方向上,第二部分132的高度高于第一部分131的高度,第二部分132的高度与输入电极12的高度相同时,可利用半色调掩模板,实现通过一次构图工艺同时形成输入电极12、输出电极13的第一部分131和第二部分132。

[0137] 如图1d所示,继续采用磁控溅射设备或者溶液法,并结合图形化工艺,在输入电极12背向衬底基板10的一侧制作能够分别与输入电极12,第一绝缘图形14和输出电极13的第二部分132接触的有源层15,该有源层15在衬底基板10上的正投影,包围输出电极13中的第一部分131在衬底基板10上的正投影。

[0138] 如图1e所示,继续采用等离子体增强化学气相沉积法,在有源层15背向衬底基板10的一侧形成第二绝缘薄膜,并对该第二绝缘薄膜进行图形化,形成第二绝缘图形16,该第二绝缘薄膜的材料可选用氧化硅、氮化硅等,且该第二绝缘图形16作为薄膜晶体管中的栅极绝缘层,第二绝缘图形16在衬底基板10上的正投影包围输出电极13中第一部分131在衬底基板10上的正投影。

[0139] 如图1f所示,最后采用磁控溅射设备在第二绝缘图形16背向衬底基板10的一侧沉积一层导电薄膜,并对该导电薄膜进行图形化,形成栅极17,该栅极17在衬底基板10上的正投影位于第二绝缘图形16在衬底基板10上的正投影的内部,栅极17在衬底基板10上的正投影包围输出电极13的第一部分131在衬底基板10上的正投影;上述导电薄膜的材料可选用Cu、Al或氧化铟锡(ITO)等。

[0140] 采用上述制作方法制作的薄膜晶体管中,通过在衬底基板10上制作具有不同高度的第一部分131和第二部分132的输出电极13,并设置输出电极13中的第二部分132在衬底基板10上的正投影包围输出电极13中的第一部分131在衬底基板10上的正投影,使得输出电极13能够形成为凹槽结构,然后通过输入电极12,第一绝缘图形14和输出电极13的第二部分132三者背向衬底基板10的一侧依次制作层叠设置的有源层15,第二绝缘图形16和栅极17,并设置有源层15、第二绝缘图形16和栅极17均是环绕输出电极13的第一部分131形成,使得由输出电极13的第二部分132构成的凹槽侧壁在垂直于衬底基板10的方向上高度得到延伸,使凹槽在垂直于衬底基板10的方向上具有更深的深度。在这种结构的薄膜晶体管上形成绝缘膜层18时,绝缘膜层18能够将位于槽底的输出电极13的第一部分131暴露,并同时覆盖输出电极13的第二部分132,以及位于凹槽侧壁延伸高度上的有源层15,第二绝缘图形16和栅极17。

[0141] 采用上述制作方法制作的薄膜晶体管能够限定出封闭的凹槽,这样当采用喷墨打印技术,将用于形成发光单元中发光层的墨滴滴入凹槽中时,墨滴能够被限定在凹槽内,而不会流到其它区域,从而很好的避免了墨滴在其它区域铺展污染相邻的像素,造成串色现象。

[0142] 第二种方式,当凹槽与两个薄膜晶体管对应,且两个薄膜晶体管中包括一个目标薄膜晶体管时,两个薄膜晶体管的第二部分132分别设置在凹槽相对的两侧,如图2a-2g所示,制作薄膜晶体管的步骤具体包括:

[0143] 在衬底基板10上制作第一绝缘图形14、输入电极12和输出电极13,第一绝缘图形14、输入电极12和输出电极13同层设置,第一绝缘图形14设置在输入电极12和输出电极13之间;

[0144] 在输入电极12背向衬底基板10的一侧制作有源层15,有源层15分别与输入电极12,第一绝缘图形14和输出电极13中的第二部分132接触;

[0145] 在有源层15背向衬底基板10的一侧制作第二绝缘图形16;

[0146] 在第二绝缘图形16背向衬底基板10的一侧制作栅极17,栅极17在衬底基板10上的正投影位于第二绝缘图形16在衬底基板10上的正投影的内部。

[0147] 具体地,如图2a所示,先采用磁控溅射设备在衬底基板10上沉积一层导电薄膜11,并对该导电薄膜11进行图形化,如图2b所示,形成输入电极12和输出电极13,该导电薄膜11的材料可选用Cu、Al或氧化铟锡(ITO)等;再采用等离子体增强化学气相沉积法形成第一绝缘薄膜,并对该第一绝缘薄膜进行图形化,如图2c所示,形成第一绝缘图形14,该第一绝缘薄膜的材料可选用氧化硅、氮化硅等,或者也可以采用有机物制作该第一绝缘图形14。

[0148] 更详细地说,当制作的输出电极13包括第一部分131和第二部分132,且在垂直于衬底基板10的方向上,第二部分132的高度高于第一部分131的高度,第二部分132的高度与输入电极12的高度相同时,可利用半色调掩模板,实现通过一次构图工艺同时形成输入电极12、输出电极13的第一部分131和第二部分132。

[0149] 如图2d所示,继续采用磁控溅射设备或者溶液法,并结合图形化工艺,在输入电极12背向衬底基板10的一侧制作能够分别与输入电极12,第一绝缘图形14和输出电极13的第二部分132接触的有源层15。

[0150] 如图2e所示,继续采用等离子体增强化学气相沉积法,在有源层15背向衬底基板10的一侧形成形成第二绝缘薄膜,并对该第二绝缘薄膜进行图形化,形成第二绝缘图形16,该第二绝缘薄膜的材料可选用氧化硅、氮化硅等,且该第二绝缘图形16作为薄膜晶体管中的栅极绝缘层。

[0151] 如图2f所示,最后采用磁控溅射设备在第二绝缘图形16背向衬底基板10的一侧沉积一层导电薄膜,并对该导电薄膜进行图形化,形成栅极17,该栅极17在衬底基板10上的正投影位于第二绝缘图形16在衬底基板10上的正投影的内部,上述导电薄膜的材料可选用Cu、Al或氧化铟锡(ITO)等。

[0152] 上述凹槽与两个薄膜晶体管对应,且两个薄膜晶体管中包括一个目标薄膜晶体管的情况,即为凹槽由两个薄膜晶体管中包括的输出电极13共同限定出来,且这两个薄膜晶体管中的一个薄膜晶体管作为目标薄膜晶体管,该目标薄膜晶体管中输出电极13的第一部分131作为由该目标薄膜晶体管限定的凹槽的槽底。

[0153] 对于第二种方式,凹槽对应的两个薄膜晶体管的第二部分132分别设置在凹槽相对的两侧,分别对应形成凹槽中相对的两个槽壁,两个薄膜晶体管中的目标薄膜晶体管中输出电极13的第一部分131位于该两个槽壁之间,该目标薄膜晶体管中输出电极13的第一部分131仅与目标薄膜晶体管中输出电极13的第二部分132电连接,而于两个薄膜晶体管中除目标薄膜晶体管之外的另一个薄膜晶体管的输出电极13的第二部分132绝缘。另外,两个薄膜晶体管为两个相互独立的薄膜晶体管,分别对应控制不同的发光单元。

[0154] 采用上述制作方法制作的薄膜晶体管中,凹槽对应的两个薄膜晶体管的第二部分132分别设置在凹槽相对的两侧,分别对应形成凹槽中相对的两个槽壁,然后通过每一个薄膜晶体管对应的输入电极12,第一绝缘图形14和输出电极13的第二部分132三者背向衬底基板10的一侧依次制作层叠设置的有源层15,第二绝缘图形16和栅极17,使得由各输出

电极13的第二部分132构成的凹槽侧壁在垂直于衬底基板10的方向上高度得到延伸,使凹槽在垂直于衬底基板10的方向上具有更深的深度。在这种结构的薄膜晶体管上形成绝缘膜层18时,绝缘膜层18能够将位于槽底的输出电极13的第一部分131暴露,并同时覆盖输出电极13的第二部分132,以及位于凹槽侧壁延伸高度上的有源层15,第二绝缘图形16和栅极17。

[0155] 采用上述制作方法制作的薄膜晶体管限定出的凹槽的结构与第一种方式不同,这种通过两个薄膜晶体管限定出的凹槽仅包括相对设置的槽壁,但是在采用喷墨打印技术,将用于形成发光单元中发光层的墨滴滴入凹槽中时,墨滴同样能够被限定在凹槽内,而不会流到其它区域。

[0156] 第三种方式,当凹槽与两个薄膜晶体管对应,且两个薄膜晶体管均为目标薄膜晶体管时,两个薄膜晶体管的第二部分132分别设置在凹槽相对的两侧,制作薄膜晶体的步骤具体包括:

[0157] 在衬底基板10上制作第一绝缘图形14、输入电极12和输出电极13,第一绝缘图形14、输入电极12和输出电极13同层设置,第一绝缘图形14设置在输入电极12和输出电极13之间;

[0158] 在输入电极12背向衬底基板10的一侧制作有源层15,有源层15分别与输入电极12,第一绝缘图形14和输出电极13中的第二部分132接触;

[0159] 在有源层15背向衬底基板10的一侧制作第二绝缘图形16;

[0160] 在第二绝缘图形16背向衬底基板10的一侧制作栅极17,栅极17在衬底基板10上的正投影位于第二绝缘图形16在衬底基板10上的正投影的内部;

[0161] 两个薄膜晶体管的栅极17连接,两个薄膜晶体管的输入电极12连接,两个薄膜晶体管的输出电极13连接。

[0162] 具体地,先采用磁控溅射设备在衬底基板10上沉积一层导电薄膜11,并对该导电薄膜11进行图形化,形成输入电极12和输出电极13,该导电薄膜11的材料可选用Cu、Al或氧化铟锡(ITO)等;再采用等离子体增强化学气相沉积法形成第一绝缘薄膜,并对该第一绝缘薄膜进行图形化,形成第一绝缘图形14,该第一绝缘薄膜的材料可选用氧化硅、氮化硅等,或者也可以采用有机物制作该第一绝缘图形14。

[0163] 更详细地说,当制作的输出电极13包括第一部分131和第二部分132,且在垂直于衬底基板10的方向上,第二部分132的高度高于第一部分131的高度,第二部分132的高度与输入电极12的高度相同时,可利用半色调掩模板,实现通过一次构图工艺同时形成输入电极12、输出电极13的第一部分131和第二部分132。

[0164] 继续采用磁控溅射设备或者溶液法,并结合图形化工艺,在输入电极12背向衬底基板10的一侧制作能够分别与输入电极12,第一绝缘图形14和输出电极13的第二部分132接触的有源层15。

[0165] 继续采用等离子体增强化学气相沉积法,在有源层15背向衬底基板10的一侧形成形成第二绝缘薄膜,并对该第二绝缘薄膜进行图形化,形成第二绝缘图形16,该第二绝缘薄膜的材料可选用氧化硅、氮化硅等,且该第二绝缘图形16作为薄膜晶体管中的栅极绝缘层。

[0166] 最后采用磁控溅射设备在第二绝缘图形16背向衬底基板10的一侧沉积一层导电薄膜11,并对该导电薄膜11进行图形化,形成栅极17,该栅极17在衬底基板10上的正投影位

于第二绝缘图形16在衬底基板10上的正投影的内部,上述导电薄膜11的材料可选用Cu、Al或氧化铟锡(ITO)等。

[0167] 上述凹槽与两个薄膜晶体管对应,且两个薄膜晶体管中包括两个目标薄膜晶体管的情况,即为凹槽由两个薄膜晶体管中包括的输出电极13共同限定出来,且这两个薄膜晶体管中输出电极13的第一部分131均作为由这两个薄膜晶体管限定的凹槽的槽底。

[0168] 对于第三种方式,凹槽对应的两个薄膜晶体管的第二部分132分别设置在凹槽相对的两侧,分别对应形成凹槽中相对的两个槽壁,两个薄膜晶体管中的输出电极13的第一部分131均位于该两个槽壁之间,且两个薄膜晶体管的栅极17连接,两个薄膜晶体管的输入电极12连接,两个薄膜晶体管的输出电极13连接,该两个薄膜晶体管用于驱动相同的发光单元。

[0169] 采用上述制作方法制作的薄膜晶体管中,凹槽对应的两个薄膜晶体管的第二部分132分别设置在凹槽相对的两侧,分别对应形成凹槽中相对的两个槽壁,然后通过每一个薄膜晶体管对应的输入电极12,第一绝缘图形14和输出电极13的第二部分132三者背向衬底基板10的一侧依次制作层叠设置的有源层15,第二绝缘图形16和栅极17,使得由各输出电极13的第二部分132构成的凹槽侧壁在垂直于衬底基板10的方向上高度得到延伸,使凹槽在垂直于衬底基板10的方向上具有更深的深度。在这种结构的薄膜晶体管上形成绝缘膜层18时,绝缘膜层18能够将位于槽底的输出电极13的第一部分131暴露,并同时覆盖输出电极13的第二部分132,以及位于凹槽侧壁延伸高度上的有源层15,第二绝缘图形16和栅极17。

[0170] 采用上述制作方法制作的薄膜晶体管限定出的凹槽仅包括相对设置的槽壁,但是在采用喷墨打印技术,将用于形成发光单元中发光层的墨滴滴入像素区域中时,墨滴同样能够被限定在凹槽内,而不会流到其它区域中。

[0171] 在一些实施例中,上述实施例提供的绝缘膜层18包括无机层,发光单元包括相对设置的第一电极和第二电极,以及设置在第一电极和第二电极之间的有机发光功能层,凹槽的槽底复用为对应的发光单元的第一电极;制作发光单元的步骤具体包括:

[0172] 采用喷墨打印技术,将有机溶液打印在凹槽中,以形成有机发光功能层;

[0173] 在有机发光功能层背向凹槽的槽底的一侧形成第二电极。

[0174] 具体地,上述绝缘膜层18的具体类型多种多样,示例性的,绝缘膜层18选用无机层。由于与发光单元对应的薄膜晶体管的输出电极13的第一部分131能够通过绝缘膜层18上的开口暴露出来,且该输出电极13的第一部分131能够与发光单元接触,用于为发光单元提供驱动信号,因此,可直接将该输出电极13的第一部分131复用为发光单元中的第一电极,这样在制作发光单元时,可以采用喷墨打印技术,将用于形成发光单元中有机发光功能层的有机溶液滴入凹槽中,在输出电极13的第一部分131上形成有机发光功能层,然后在有机发光功能层背向输出电极13的第一部分131的一侧制作发光单元的第二电极,即可完成发光单元的制作。

[0175] 上述将输出电极13的第一部分131复用为发光单元的第一电极,更好的简化了发光单元的制作工艺流程,降低了显示基板的制作成本。

[0176] 更具体地,采用上述实施例提供的制作方法制作的红色发光单元R、绿色发光单元G和蓝色发光单元B的俯视结构如图7所示,由于凹槽的槽壁相当于现有技术中像素界定层

的bank, 凹槽的槽内空间相当于现有技术中像素界定层限定的像素开口区, 从而使得在制作发光单元中的有机发光功能层时, 可直接采用喷墨打印技术在凹槽内形成有机发光功能层, 而不需要额外制作像素界定层来限定用于制作发光单元的像素区域。

[0177] 在一些实施例中, 上述制作薄膜晶体管中的输入电极12和输出电极13的步骤具体包括:

[0178] 通过一次构图工艺, 制作输入电极12和输出电极13, 在垂直于衬底基板10的方向上, 输入电极12的高度与输出电极13中的第二部分132的高度相同。

[0179] 具体地, 可先在衬底基板10上沉积形成导电薄膜, 然后在导电薄膜上形成光刻胶, 利用半色调掩模板对光刻胶进行曝光, 形成光刻胶完全保留区域、光刻胶半保留区域和光刻胶去除区域, 其中光刻胶完全保留区域与输入电极12和输出电极13的第二部分132所在区域对应, 光刻胶半保留区域与输出电极13的第一部分131所在区域对应, 光刻胶去除区域与除输入电极12、输出电极13的第一部分131和第二部分132所在区域之外的其它区域对应; 利用显影液将位于光刻胶去除区域的光刻胶完全去除, 并将位于光刻胶半保留区域的光刻胶部分去除, 然后通过刻蚀工艺将位于光刻胶去除区域的导电薄膜11完全去除, 接着对光刻胶进行灰化工艺, 将位于光刻胶半保留区域的光刻胶全部去除, 并将位于光刻胶完全保留区域的光刻胶部分去除, 然后通过刻蚀工艺将位于光刻胶半保留区域的导电薄膜部分去除, 形成输出电极13的第一部分131, 最后将位于光刻胶完全保留区域的光刻胶剥离, 形成输出电极13的第二部分132和输入电极12。

[0180] 上述通过一次构图工艺, 制作输入电极12和输出电极13, 有效的简化了工艺流程, 降低了制作成本。

[0181] 另外, 在垂直于衬底基板10的方向上, 设置输入电极12的高度与输出电极13中的第二部分132的高度相同; 和/或, 设置第一绝缘图形14的高度与输出电极13中的第二部分132的高度相同, 能够使形成在三者上方的有源层15不会产生段差, 即使得有源层15用于形成第二绝缘图形16的表面更加平坦, 从而使形成在有源层15上方的第二绝缘图形16以及栅极17均不会存在段差, 更有利于显示基板的稳定性。

[0182] 需要说明, 本说明书中的各个实施例均采用递进的方式描述, 各个实施例之间相同相似的部分互相参见即可, 每个实施例重点说明的都是与其他实施例的不同之处。尤其, 对于方法实施例而言, 由于其基本相似于产品实施例, 所以描述得比较简单, 相关之处参见产品实施例的部分说明即可。

[0183] 除非另外定义, 本公开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。“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。

[0184] 可以理解, 当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称作位于另一元件“上”或“下”时, 该元件可以“直接”位于另一元件“上”或“下”, 或者可以存在中间元件。

[0185] 在上述实施方式的描述中,具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。

[0186] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

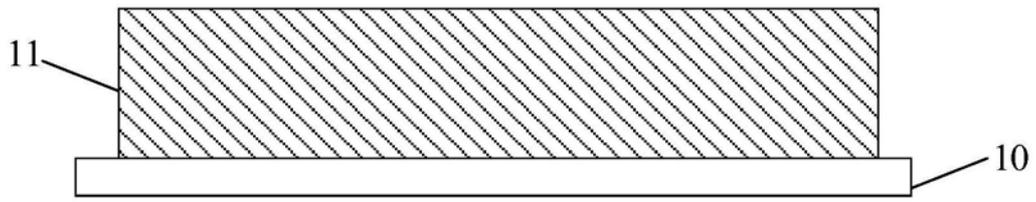


图1a

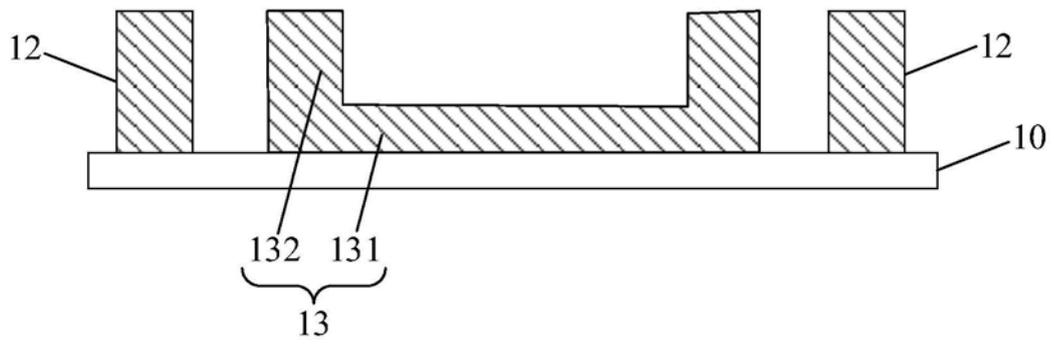


图1b

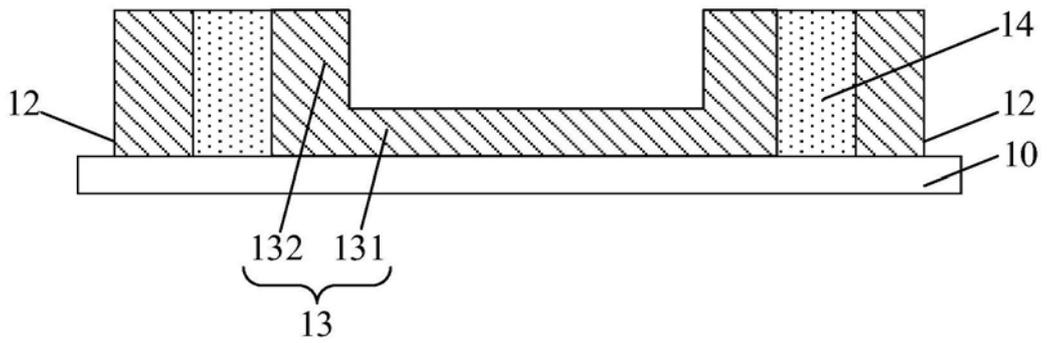


图1c

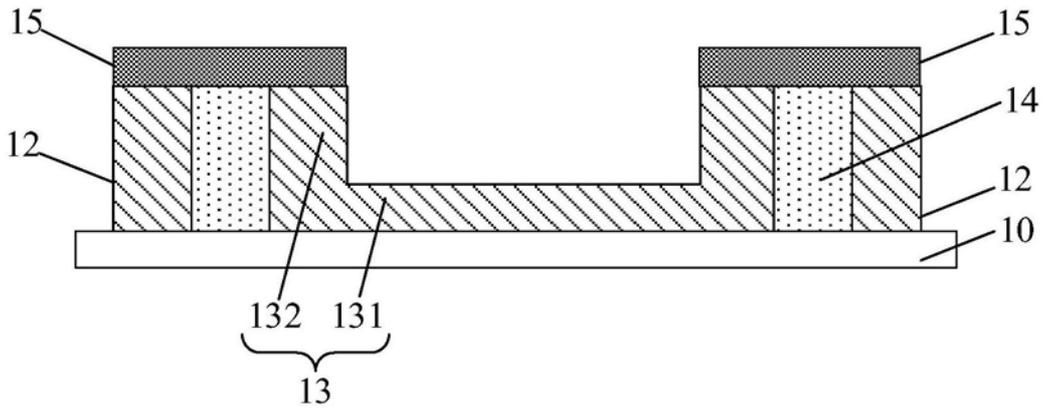


图1d

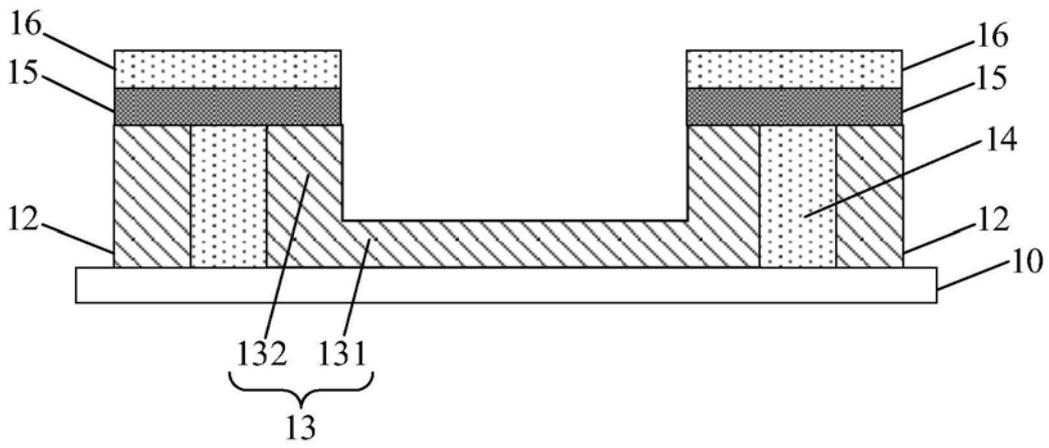


图1e

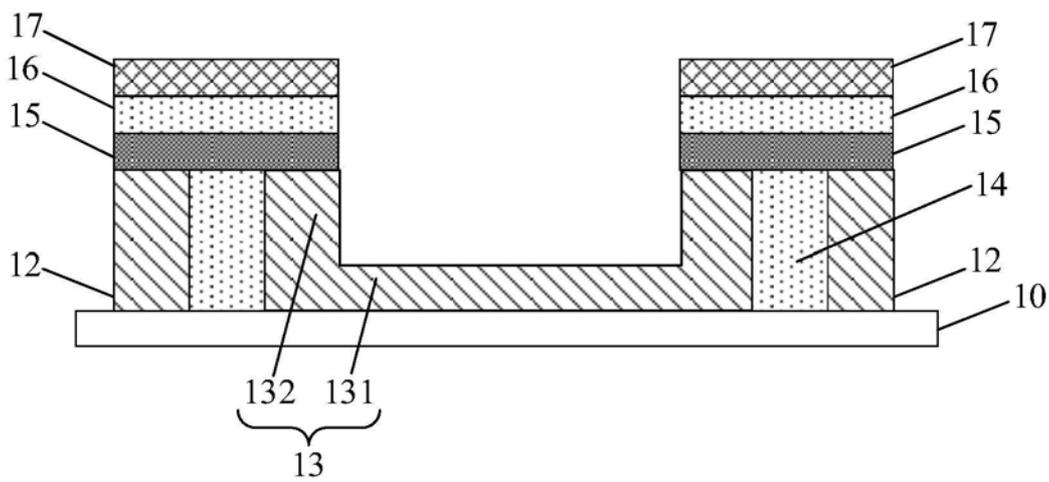


图1f

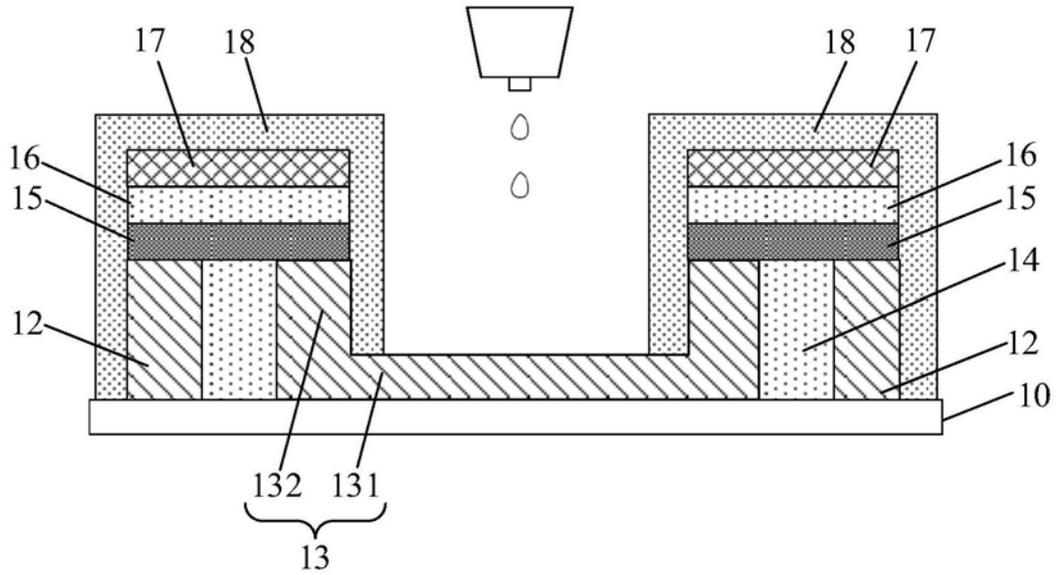


图1g

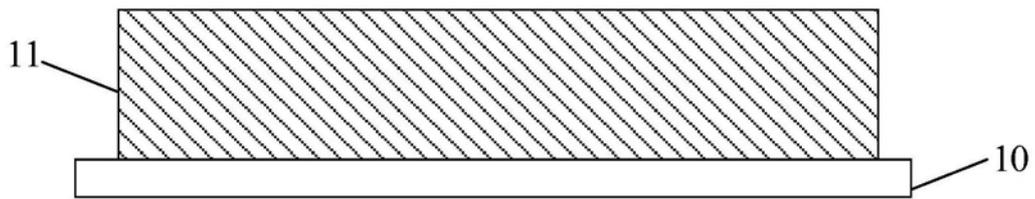


图2a

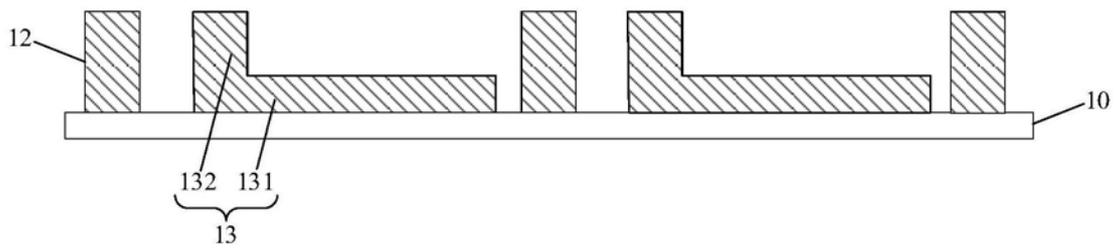


图2b

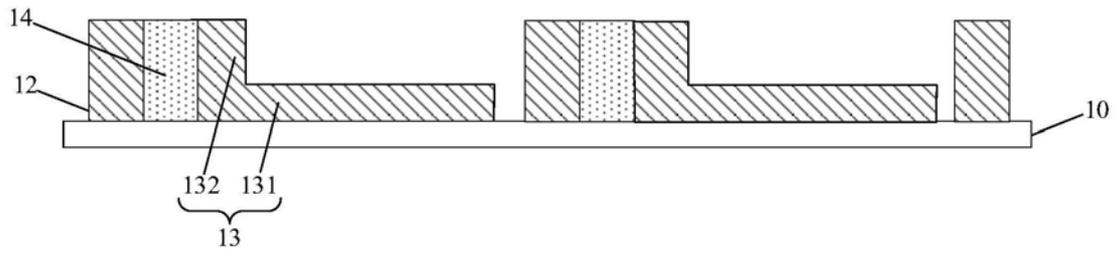


图2c

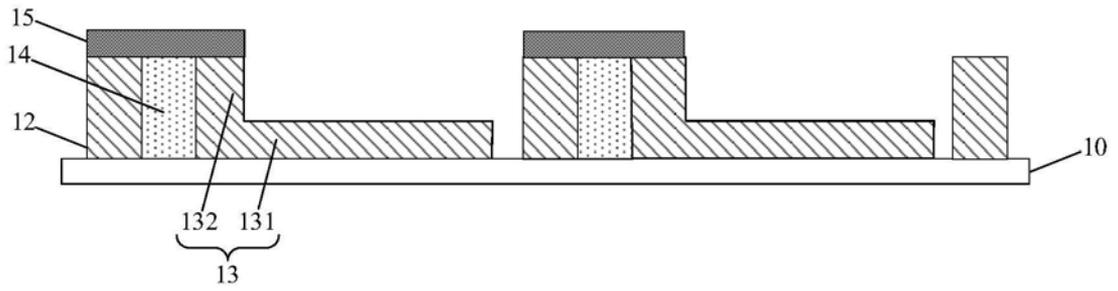


图2d

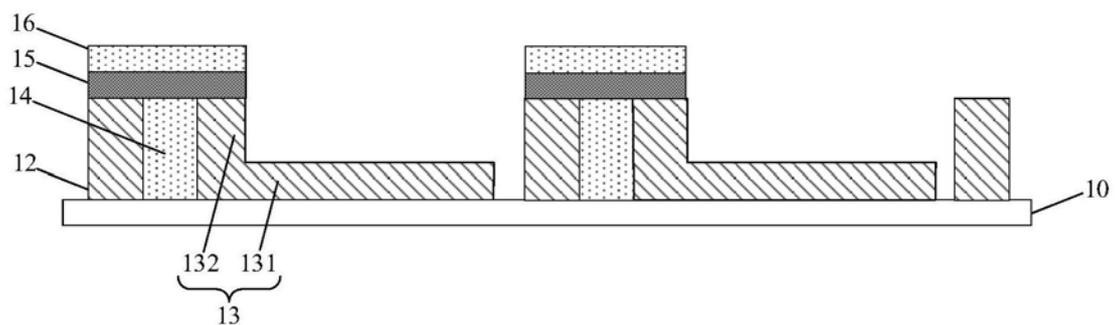


图2e

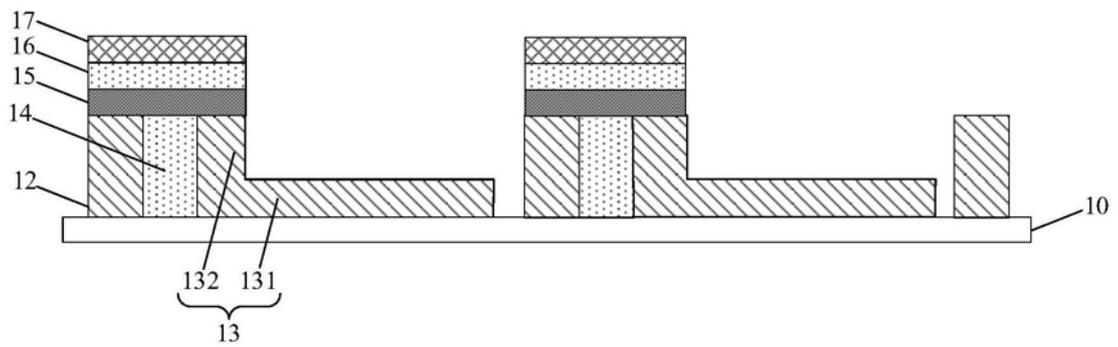


图2f

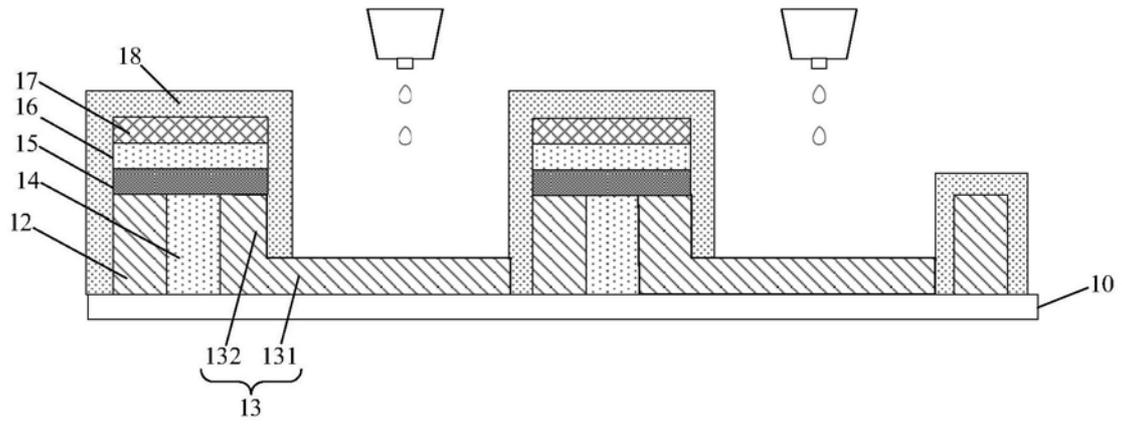


图2g

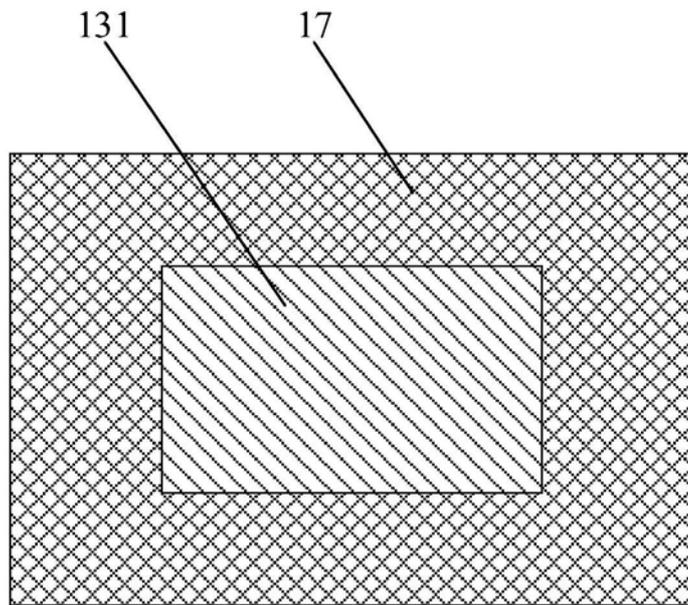


图3

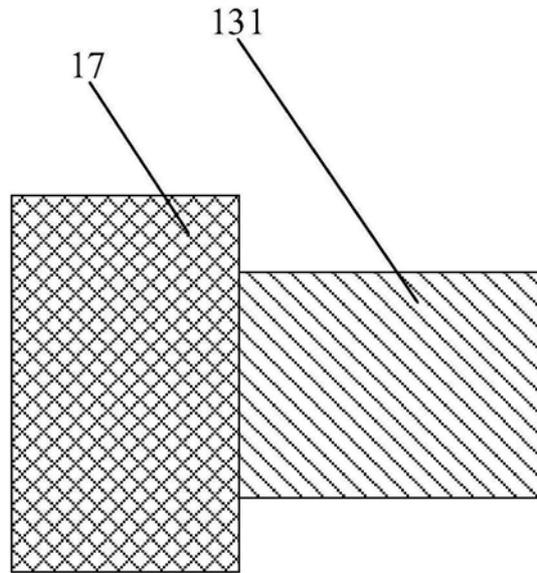


图4

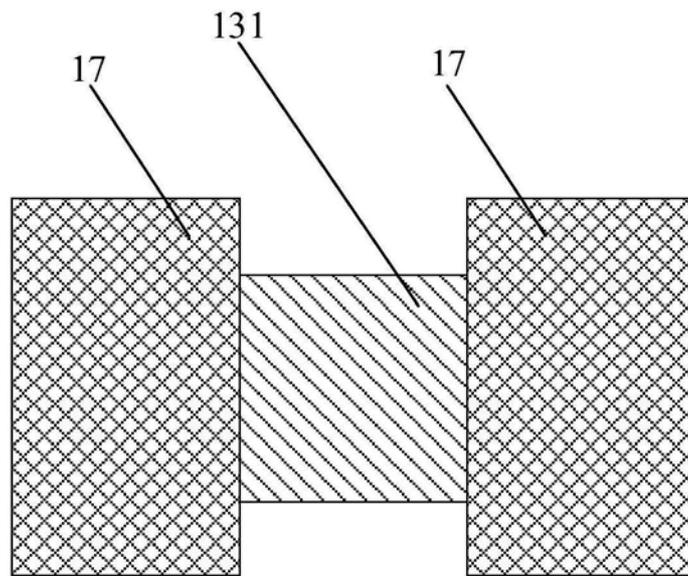


图5

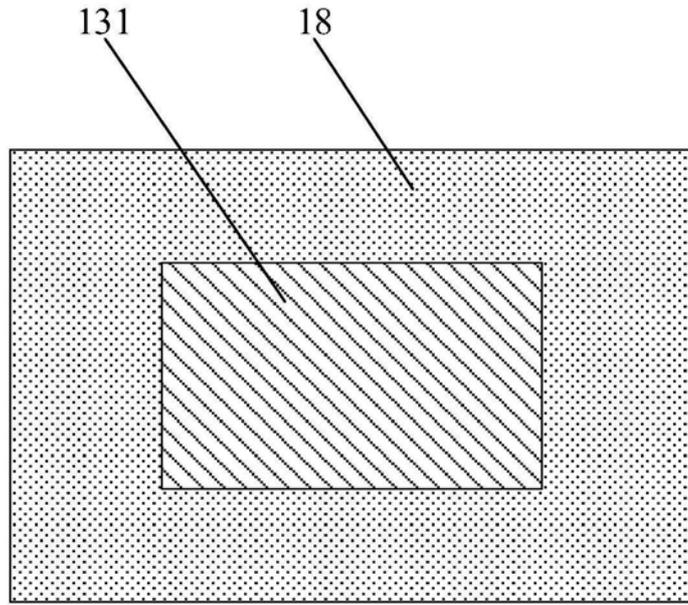


图6

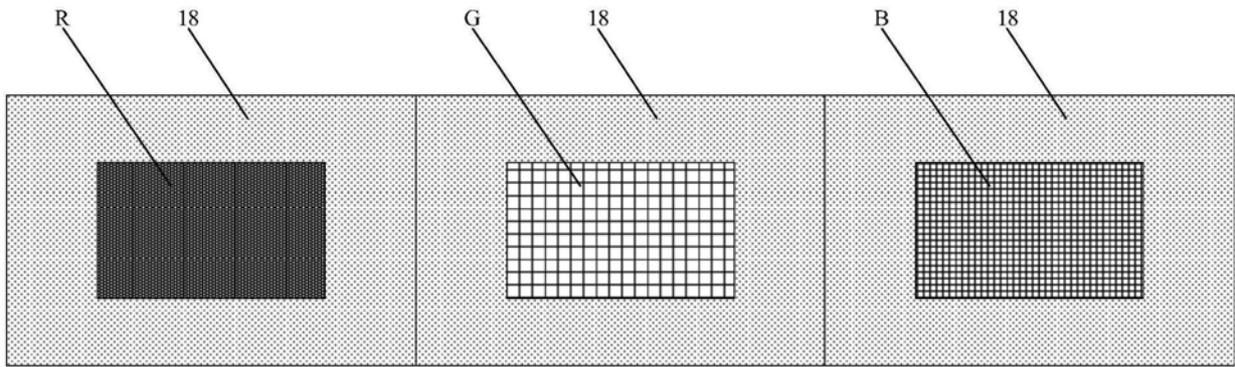


图7