



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110187551 A

(43)申请公布日 2019.08.30

(21)申请号 201910545071.2

(22)申请日 2019.06.21

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 于美娜 赵伟利 刘明星 李锐

(74)专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 张静尧

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

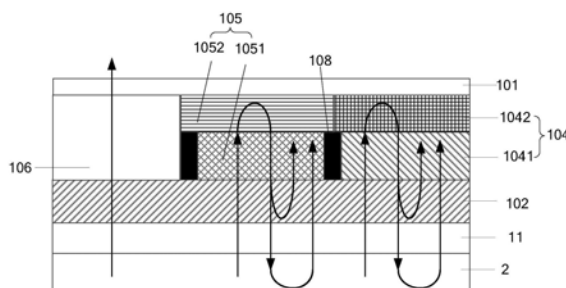
权利要求书3页 说明书17页 附图9页

(54)发明名称

彩膜基板及其制备方法、液晶显示面板及液晶显示装置

(57)摘要

本发明提供一种彩膜基板及其制备方法、液晶显示面板及液晶显示装置,涉及显示技术领域,能够提高对光的利用率。其中的彩膜基板包括:第一衬底、第一金属线栅偏振层、多个子像素单元。多个子像素单元包括第一子像素单元、第二子像素单元和第三子像素单元。第一子像素单元包括层叠设置的第一光转换图案和第一反射图案。第二子像素单元包括层叠设置的第二光转换图案和第二反射图案。第三子像素单元包括透明填充图案;或者,第三子像素单元包括层叠设置的第三光转换图案和第三反射图案。



1. 一种彩膜基板,其特征在于,包括:第一衬底、设置于所述第一衬底一侧的第一金属线栅偏振层、以及设置于所述第一金属线栅偏振层远离其第一表面一侧的多个子像素单元;其中,所述第一表面为所述第一金属线栅偏振层远离所述第一衬底的表面;

多个所述子像素单元包括第一子像素单元、第二子像素单元和第三子像素单元;

所述第一子像素单元包括层叠设置的第一光转换图案和第一反射图案,所述第一反射图案位于第一光转换图案远离所述第一金属线栅偏振层的一侧,所述第一光转换图案配置为受第一波长的入射光激发后发出第二波长的光,所述第一反射图案配置为反射第一波长的光以及透射第二波长的光;

所述第二子像素单元包括层叠设置的第二光转换图案和第二反射图案,所述第二反射图案位于所述第二光转换图案远离所述第一金属线栅偏振层的一侧;所述第二光转换图案配置为受第一波长的入射光激发后发出第三波长的光,所述第二反射图案配置为反射第一波长的光以及透射第三波长的光;

所述第三子像素单元包括透明填充图案;或者,

所述第三子像素单元包括层叠设置的第三光转换图案和第三反射图案,所述第三反射图案位于所述第三光转换图案远离所述第一金属线栅偏振层的一侧;所述第三光转换图案配置为受第一波长的入射光激发后发出第四波长的光,所述第三反射图案配置为反射第一波长的光以及透射第四波长的光。

2. 根据权利要求1所述的彩膜基板,其特征在于,所述第三子像素单元包括透明填充图案;

第一波长的光为蓝光、第二波长的光为红光、第三波长的光为绿光。

3. 根据权利要求2所述的彩膜基板,其特征在于,所述第一子像素单元还包括设置于所述第一反射图案远离所述第一光转换图案一侧的第一吸收图案,所述第一吸收图案配置为吸收第一波长的光以及透射第二波长的光;

所述第二子像素单元还包括设置于所述第二反射图案远离所述第二光转换图案一侧的第二吸收图案,所述第二吸收图案配置为吸收第一波长的光以及透射第三波长的光。

4. 根据权利要求2所述的彩膜基板,其特征在于,所述第一反射图案和所述第二反射图案均包括:沿所述第一衬底厚度方向层叠设置的至少一层第一反射子图案和至少一层第二反射子图案;

所述第一反射子图案和所述第二反射子图案均包括胆甾相液晶,且所述第一反射子图案中的胆甾相液晶的螺旋方向为左旋,所述第二反射子图案中的胆甾相液晶的螺旋方向为右旋。

5. 根据权利要求4所述的彩膜基板,其特征在于,所述第一反射子图案和第二反射子图案的厚度为 $2\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 。

6. 根据权利要求3所述的彩膜基板,其特征在于,所述第一吸收图案为红色滤光图案,所述第二吸收图案为绿色滤光图案;

所述红色滤光图案和所述绿色滤光图案均包括高分子材料和有机染料。

7. 根据权利要求2所述的彩膜基板,其特征在于,还包括平坦层,设置于所述第一金属线栅偏振层与第一光转换图案、第二光转换图案、透明填充图案之间;

所述平坦层与所述透明填充图案同材料且为一体结构。

8. 根据权利要求1-7任一项所述的彩膜基板,其特征在于,所述第一子像素单元、所述第二子像素单元和所述第三子像素单元均设置于所述第一金属线栅偏振层与所述第一衬底之间。

9. 根据权利要求8所述的彩膜基板,其特征在于,还包括第一遮光图案,所述第一遮光图案呈网格结构;

所述多个子像素单元一对一地位于所述第一遮光图案的网格内。

10. 根据权利要求2所述的彩膜基板,其特征在于,还包括第二遮光图案,所述第二遮光图案呈网格结构;

所述第一光转换图案、所述第二光转换图案以及所述透明填充图案一对一地位于所述第二遮光图案的网格内;

任意相邻的所述第一反射图案、任意相邻的第二反射图案以及任意相邻的第一反射图案和所述第二反射图案为一体结构。

11. 根据权利要求1所述的彩膜基板,其特征在于,所述第一金属线栅偏振层还复用为公共电极。

12. 一种液晶显示面板,其特征在于,包括阵列基板、如权利要求1-11任一项所述的彩膜基板;

所述阵列基板上设置有偏振层;所述第一金属线栅偏振层的偏振方向与所述偏振层的偏振方向平行或垂直。

13. 根据权利要求12所述的液晶显示面板,其特征在于,所述偏振层为第二金属线栅偏振层,所述第二金属线栅偏振层设置于所述阵列基板的第二衬底靠近所述彩膜基板一侧或者远离所述彩膜基板一侧。

14. 一种液晶显示装置,其特征在于,包括权利要求12或13所述的液晶显示面板、以及背光模组;

其中,背光模组包括光源、反射片,所述光源发出的光为第一波长的光。

15. 一种彩膜基板的制备方法,其特征在于,包括:在第一衬底的一侧形成多个子像素单元;多个所述子像素单元包括第一子像素单元、第二子像素单元和第三子像素单元;

在多个所述子像素单元远离所述第一衬底的一侧形成第一金属线栅偏振层;

其中,形成第一子像素单元、第二子像素单元和第三子像素单元,包括:

在所述第一衬底上分别形成第一子像素单元中的第一反射图案、第二子像素单元中的第二反射图案;

在所述第一反射图案上形成第一光转换图案、在所述第二反射图案上形成第二光转换图案,并且,形成第三子像素单元中的透明填充图案;

所述第一光转换图案配置为受第一波长的入射光激发后发出第二波长的光,所述第一反射图案配置为反射第一波长的光以及透射第二波长的光;所述第二光转换图案配置为受第一波长的入射光激发后发出第三波长的光,所述第二反射图案配置为反射第一波长的光以及透射第三波长的光。

16. 一种彩膜基板的制备方法,其特征在于,包括:

在第一衬底的一侧形成多个子像素单元;多个所述子像素单元包括第一子像素单元、第二子像素单元和第三子像素单元;

在多个所述子像素单元远离所述第一衬底的一侧形成第一金属线栅偏振层；

其中，形成第一子像素单元、第二子像素单元和第三子像素单元，包括：

在所述第一衬底上分别形成第一子像素单元中的第一反射图案、第二子像素单元中的第二反射图案、第三子像素单元中的第三反射图案；

在所述第一反射图案上形成第一光转换图案、在所述第二反射图案上形成第二光转换图案、在所述第三反射图案上形成第三光转换图案；

所述第一光转换图案配置为受第一波长的入射光激发后发出第二波长的光，所述第一反射图案配置为反射第一波长的光以及透射第二波长的光；所述第二光转换图案配置为受第一波长的入射光激发后发出第三波长的光，所述第二反射图案配置为反射第一波长的光以及透射第三波长的光；所述第三光转换图案配置为受第一波长的入射光激发后发出第四波长的光，所述第三反射图案配置为反射第一波长的光以及透射第四波长的光。

彩膜基板及其制备方法、液晶显示面板及液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种彩膜基板及其制备方法、液晶显示面板及液晶显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示装置(Liquid Crystal Display,简称LCD)具有体积小、功耗低、无辐射等特点,在当前的显示器市场中占据主导地位。

[0003] 液晶显示装置包括液晶显示面板和背光模组。如图1所示,液晶显示面板包括彩膜基板10、阵列基板11、以及设置于彩膜基板10和阵列基板11之间的液晶层12。彩膜基板10包括第一衬底、设置于第一衬底上的彩膜,彩膜包括红色滤光单元R、绿色滤光单元G、蓝色滤光单元B。红色滤光单元R、绿色滤光单元G和蓝色滤光单元B均由高分子材料和有机染料混合而成。

[0004] 然而,背光模组发出的白光在通过红色滤光单元R、绿色滤光单元G和蓝色滤光单元B进行颜色转换时,白光中只有红绿蓝三色中的一种颜色光会透过,所以透过率只有1/3,损失了至少2/3的光强,导致彩膜基板10对光线的利用率较低。

发明内容

[0005] 本发明的实施例提供一种彩膜基板及其制备方法、液晶显示面板及液晶显示装置,能够提高对光的利用率。

[0006] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0007] 一方面,提供一种彩膜基板,包括:第一衬底、设置于所述第一衬底一侧的第一金属线栅偏振层、以及设置于所述第一金属线栅偏振层远离其第一表面一侧的多个子像素单元;其中,所述第一表面为所述第一金属线栅偏振层远离所述第一衬底的表面。

[0008] 多个所述子像素单元包括第一子像素单元、第二子像素单元和第三子像素单元。

[0009] 所述第一子像素单元包括层叠设置的第一光转换图案和第一反射图案,所述第一反射图案位于第一光转换图案远离所述第一金属线栅偏振层的一侧,所述第一光转换图案配置为受第一波长的入射光激发后发出第二波长的光,所述第一反射图案配置为反射第一波长的光以及透射第二波长的光。

[0010] 所述第二子像素单元包括层叠设置的第二光转换图案和第二反射图案,所述第二反射图案位于所述第二光转换图案远离所述第一金属线栅偏振层的一侧;所述第二光转换图案配置为受第一波长的入射光激发后发出第三波长的光,所述第二反射图案配置为反射第一波长的光以及透射第三波长的光。

[0011] 所述第三子像素单元包括透明填充图案。

[0012] 或者,所述第三子像素单元包括层叠设置的第三光转换图案和第三反射图案,所述第三反射图案位于所述第三光转换图案远离所述第一金属线栅偏振层的一侧;所述第三光转换图案配置为受第一波长的入射光激发后发出第四波长的光,所述第三反射图案配置

为反射第一波长的光以及透射第四波长的光。

[0013] 可选的,所述第三子像素单元包括透明填充图案;第一波长的光为蓝光、第二波长的光为红光、第三波长的光为绿光。

[0014] 可选的,所述第一子像素单元还包括设置于所述第一反射图案远离所述第一光转换图案一侧的第一吸收图案,所述第一吸收图案配置为吸收第一波长的光以及透射第二波长的光。

[0015] 所述第二子像素单元还包括设置于所述第二反射图案远离所述第二光转换图案一侧的第二吸收图案,所述第二吸收图案配置为吸收第一波长的光以及透射第三波长的光。

[0016] 可选的,所述第一反射图案和所述第二反射图案均包括:沿所述第一衬底厚度方向层叠设置的至少一层第一反射子图案和至少一层第二反射子图案。

[0017] 所述第一反射子图案和所述第二反射子图案均包括胆甾相液晶,且所述第一反射子图案中的胆甾相液晶的螺旋方向为左旋,所述第二反射子图案中的胆甾相液晶的螺旋方向为右旋。

[0018] 在此基础上,可选的,所述第一反射子图案和第二反射子图案的厚度为 $2\mu\text{m}\sim 5\mu\text{m}$ 。

[0019] 可选的,所述第一吸收图案为红色滤光图案,所述第二吸收图案为绿色滤光图案;所述红色滤光图案和所述绿色滤光图案均包括高分子材料和有机染料。

[0020] 可选的,上述的彩膜基板还包括平坦层,设置于所述第一金属线栅偏振层与第一光转换图案、第二光转换图案、透明填充图案之间。所述平坦层与所述透明填充图案同材料且为一体结构。

[0021] 可选的,所述第一子像素单元、所述第二子像素单元和所述第三子像素单元均设置于所述第一金属线栅偏振层与所述第一衬底之间。

[0022] 在此基础上,可选的,上述的彩膜基板还包括第一遮光图案,所述第一遮光图案呈网格结构;所述多个子像素单元一一对地位于所述第一遮光图案的网格内。

[0023] 或者,可选的,彩膜基板还包括第二遮光图案,所述第二遮光图案呈网格结构;所述第一光转换图案、所述第二光转换图案以及所述透明填充图案一一对地位于所述第二遮光图案的网格内。任意相邻的所述第一反射图案、任意相邻的所述第二反射图案以及任意相邻的所述第一反射图案和所述第二反射图案为一体结构。

[0024] 可选的,所述第一金属线栅偏振层还复用为公共电极。

[0025] 本发明实施例提供的彩膜基板,在第一子像素单元中,设置第一光转换图案和第一反射图案,在第二子像素单元中设置第二光转换图案和第二反射图案,在第三子像素单元中设置透明填充图案。当该彩膜基板应用于液晶显示装置中,在背光模组提供蓝色背光的情况下,使第一子像素单元发出红光、第二子像素单元发出绿光、第三子像素单元发出蓝光。一方面,由于蓝光可在第一金属线栅偏振层与第一反射图案之间来回传输而激发第一光转换图案发光;以及在第一金属线栅偏振层与第二反射图案之间来回传输而激发第二光转换图案中发光。因而,本发明提供的彩膜基板对蓝光的利用率较高。另一方面,在第一光转换图案和第二光转换图案包括量子点的情况下,由于第一光转换图案和第二光转换图案分别基于激发量子点而发红光和绿光,量子点光致发光的效率较高,且在第三子像素单元中设置透明填充图案时,可使得蓝光基本无损耗的直接通过第三子像素单元,使得第三子

像素单元对蓝光的透过率较高,因而,本发明提供的彩膜基板可以明显提高液晶显示装置的出光率,降低液晶显示装置的功耗。再一方面,相对于相关技术中彩膜由高分子材料和有机染料混合而成时,透光光谱比较宽、色纯度比较低,在第一光转换图案和第二光转换图案包括量子点的情况下,本发明中的量子点的发光波长窄、色纯度高,因而,本发明提供的彩膜基板应用于液晶显示装置时,可提高显示色域,从72%NTSC (National Television Standards Committee,美国国家电视标准委员会制定的色域标准) 提升到110%NTSC以上,可使显示色彩更丰富,画质更鲜艳。

[0026] 再一方面,提供一种彩膜基板,包括:第一衬底、设置于所述第一衬底一侧的第一金属线栅偏振层、以及设置于所述第一金属线栅偏振层远离其第一表面一侧的多个子像素单元;其中,所述第一表面为所述第一金属线栅偏振层远离所述第一衬底的表面。

[0027] 多个所述子像素单元包括第一子像素单元、第二子像素单元和第三子像素单元。

[0028] 所述第一子像素单元包括层叠设置的第一光转换图案和第一反射图案,所述第一反射图案位于第一光转换图案远离所述第一金属线栅偏振层的一侧,所述第一光转换图案配置为受第一波长的入射光激发后发出第二波长的光,所述第一反射图案配置为反射第一波长的光以及透射第二波长的光。

[0029] 所述第二子像素单元包括层叠设置的第二光转换图案和第二反射图案,所述第二反射图案位于所述第二光转换图案远离所述第一金属线栅偏振层的一侧;所述第二光转换图案配置为受第一波长的入射光激发后发出第三波长的光,所述第二反射图案配置为反射第一波长的光以及透射第三波长的光。

[0030] 所述第三子像素单元包括层叠设置的第三光转换图案和第三反射图案,所述第三反射图案位于所述第三光转换图案远离所述第一金属线栅偏振层的一侧;所述第三光转换图案配置为受第一波长的入射光激发后发出第四波长的光,所述第三反射图案配置为反射第一波长的光以及透射第四波长的光。

[0031] 本发明实施例提供的彩膜基板,在第一子像素单元中,设置第一光转换图案和第一反射图案,在第二子像素单元中设置第二光转换图案和第二反射图案,在第三子像素单元中设置第三光转换图案和第三反射图案。当该彩膜基板应用于液晶显示装置中,在背光模组提供第一波长的光的情况下,使第一子像素单元发出第二波长的光、第二子像素单元发出第三波长的光、第三子像素单元发出第四波长的光。一方面,由于对应第一子像素单元,第一波长的光可在第一金属线栅偏振层与第一反射图案之间来回传输而激发第一光转换图案发光,对应第二子像素单元,第一波长的光可在第一金属线栅偏振层与第二反射图案之间来回传输而激发第二光转换图案中发光,对应第三子像素单元,第一波长的光可在第一金属线栅偏振层与第三反射图案之间来回传输而激发第三光转换图案中发光,因而,本发明提供的彩膜基板对第一波长的光的利用率较高。另一方面,在第一光转换图案、第二光转换图案和第三光转换图案包括量子点的情况下,由于第一光转换图案、第二光转换图案和第三光转换图案分别基于激发量子点而发第二波长的光、第三波长的光和第四波长的光,量子点光致发光的效率较高,因而,本发明提供的彩膜基板可以明显提高液晶显示装置的出光率,降低液晶显示装置的功耗。再一方面,相对于相关技术中彩膜由高分子材料和有机染料混合而成时,透光光谱比较宽、色纯度比较低,在第一光转换图案、第二光转换图案和第三光转换图案包括量子点的情况下,本发明中的量子点的发光波长窄、色纯度高,

因而,本发明提供的彩膜基板应用于液晶显示装置时,可提高显示色域,从72%NTSC(National Television Standards Committee,美国国家电视标准委员会制定的色域标准)提升到110%NTSC以上,可使显示色彩更丰富,画质更鲜艳。

[0032] 可选的,第一波长的光为紫光或紫外光、第二波长的光为红光、第三波长的光为绿光、第四波长的光为蓝光。

[0033] 可选的,所述第一子像素单元还包括设置于所述第一反射图案远离所述第一光转换图案一侧的第一吸收图案,所述第一吸收图案配置为吸收第一波长的光以及透射第二波长的光。

[0034] 所述第二子像素单元还包括设置于所述第二反射图案远离所述第二光转换图案一侧的第二吸收图案,所述第二吸收图案配置为吸收第一波长的光以及透射第三波长的光。

[0035] 所述第三子像素单元还包括设置于所述第三反射图案远离所述第三光转换图案一侧的第三吸收图案,所述第三吸收图案配置为吸收第一波长的光以及透射第四波长的光。

[0036] 可选的,所述第一反射图案、所述第二反射图案以及所述第三反射图案均包括:沿所述第一衬底厚度方向层叠设置的至少一层第一反射子图案和至少一层第二反射子图案。

[0037] 所述第一反射子图案和所述第二反射子图案均包括胆甾相液晶,且所述第一反射子图案中的胆甾相液晶的螺旋方向为左旋,所述第二反射子图案中的胆甾相液晶的螺旋方向为右旋。

[0038] 在此基础上,可选的,所述第一反射子图案、第二反射子图案以及所述第三反射图案的厚度为2 μ m~5 μ m。

[0039] 可选的,所述第一吸收图案为红色滤光图案,所述第二吸收图案为绿色滤光图案,所述第三吸收图案为蓝色滤光图案;所述红色滤光图案、所述绿色滤光图案以及所述蓝色滤光图案均包括高分子材料和有机染料。

[0040] 可选的,所述第一子像素单元、所述第二子像素单元和所述第三子像素单元均设置于所述第一金属线栅偏振层与所述第一衬底之间。

[0041] 在此基础上,可选的,上述的彩膜基板还包括第一遮光图案,所述第一遮光图案呈网格结构;所述多个子像素单元一对一地位于所述第一遮光图案的网格内。

[0042] 或者,可选的,彩膜基板还包括第二遮光图案,所述第二遮光图案呈网格结构;所述第一光转换图案、所述第二光转换图案以及所述第三光转换图案一对一地位于所述第二遮光图案的网格内。任意相邻的所述第一反射图案、任意相邻的所述第二反射图案、任意相邻的所述第三反射图案、任意相邻的所述第一反射图案和所述第二反射图案、任意相邻的所述第一反射图案和所述第三反射图案以及任意相邻的所述第二反射图案和所述第三反射图案为一体结构。

[0043] 另一方面,提供一种液晶显示面板,包括阵列基板、上述的彩膜基板;所述阵列基板上设置有偏振层;所述第一金属线栅偏振层的偏振方向与所述偏振层的偏振方向平行或垂直。

[0044] 可选的,所述偏振层为第二金属线栅偏振层,所述第二金属线栅偏振层设置于所述阵列基板的第二衬底靠近所述彩膜基板一侧或者远离所述彩膜基板一侧。

[0045] 又一方面,提供一种液晶显示装置,包括上述的液晶显示面板、以及背光模组;其中,背光模组包括光源、反射片,所述光源发出的光为第一波长的光。

[0046] 又一方面,提供一种彩膜基板的制备方法,包括:在第一衬底的一侧形成多个子像素单元;多个子像素单元包括第一子像素单元、第二子像素单元和第三子像素单元;在多个子像素单元远离第一衬底的一侧形成第一金属线栅偏振层。

[0047] 其中,形成第一子像素单元、第二子像素单元和第三子像素单元,包括:

[0048] 在第一衬底上分别形成第一子像素单元中的第一反射图案、第二子像素单元中的第二反射图案。

[0049] 在第一反射图案上形成第一光转换图案、在第二反射图案上形成第二光转换图案,并且,形成第三子像素单元中的透明填充图案。

[0050] 第一光转换图案配置为受第一波长的入射光激发后发出第二波长的光,第一反射图案配置为反射第一波长的光以及透射第二波长的光;第二光转换图案配置为受第一波长的入射光激发后发出第三波长的光,第二反射图案配置为反射第一波长的光以及透射第三波长的光。

[0051] 又一方面,提供一种彩膜基板的制备方法,包括:在第一衬底的一侧形成多个子像素单元;多个子像素单元包括第一子像素单元、第二子像素单元和第三子像素单元;在多个子像素单元远离第一衬底的一侧形成第一金属线栅偏振层。

[0052] 其中,形成第一子像素单元、第二子像素单元和第三子像素单元,包括:

[0053] 在第一衬底上分别形成第一子像素单元中的第一反射图案、第二子像素单元中的第二反射图案、第三子像素单元中的第三反射图案。

[0054] 在第一反射图案上形成第一光转换图案、在第二反射图案上形成第二光转换图案、在第三反射图案上形成第三光转换图案。

[0055] 第一光转换图案配置为受第一波长的入射光激发后发出第二波长的光,第一反射图案配置为反射第一波长的光以及透射第二波长的光;第二光转换图案配置为受第一波长的入射光激发后发出第三波长的光,第二反射图案配置为反射第一波长的光以及透射第三波长的光;第三光转换图案配置为受第一波长的入射光激发后发出第四波长的光,第三反射图案配置为反射第一波长的光以及透射第四波长的光。

附图说明

[0056] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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。

[0057] 图1为现有技术中的一种彩膜基板的结构示意图;

[0058] 图2a本发明实施例提供的侧入式的背光模组结构示意图;

[0059] 图2b本发明实施例提供的直下式的背光模组结构示意图;

[0060] 图3为本发明实施例提供的一种液晶显示面板的结构示意图;

[0061] 图4为本发明实施例提供的一种彩膜基板的结构示意图;

[0062] 图5为本发明实施例提供的另一种彩膜基板的结构示意图;

- [0063] 图6为本发明实施例提供的一种第一金属线栅偏振层的结构示意图；
- [0064] 图7为本发明实施例提供的一种子像素单元的分布方式示意图；
- [0065] 图8为本发明实施例提供的液晶显示装置中蓝光的传播路径示意图；
- [0066] 图9为本发明实施例提供的另一种彩膜基板的结构示意图；
- [0067] 图10为本发明实施例提供的一种第一反射图案的结构示意图；
- [0068] 图11为本发明实施例提供的又一种彩膜基板的结构示意图；
- [0069] 图12为本发明实施例提供的又一种彩膜基板的结构示意图；
- [0070] 图13为本发明实施例提供的又一种彩膜基板的结构示意图；
- [0071] 图14为本发明实施例提供的又一种彩膜基板的结构示意图；
- [0072] 图15为本发明实施例提供的又一种彩膜基板的结构示意图；
- [0073] 图16为本发明实施例提供的液晶显示装置中第一波长的光的传播路径示意图；
- [0074] 图17为本发明实施例提供的又一种彩膜基板的结构示意图；
- [0075] 图18为本发明实施例提供的又一种彩膜基板的结构示意图；
- [0076] 图19为本发明实施例提供的又一种彩膜基板的结构示意图；
- [0077] 图20为本发明实施例提供的一种阵列基板结构示意图。
- [0078] 附图标记：
- [0079] 1-液晶显示面板；10-彩膜基板；100-数据线；101-第一衬底；102-第一金属线栅偏振层；1021-基底；1022-金属线；103-栅线；104-第一子像素单元；1041-第一光转换图案；1042-第一反射图案；1043-第一反射子图案；1044-第二反射子图案；1045-第一吸收图案；105-第二子像素单元；1051-第二光转换图案；1052-第二反射图案；1053-第二吸收图案；106-第三子像素单元；1060-透明填充图案；1061-第三光转换图案；1062-第三反射图案；1063-第三吸收图案；107-平坦层；1071-平坦图案；108-第一遮光图案；109-第二遮光图案；11-阵列基板；110-第二衬底；111-薄膜晶体管；112-像素电极；113-公共电极；114-第一绝缘层；115-第二绝缘层；116-第二金属线栅偏振层；12-液晶层；2-背光模组；21-灯条；22-反射片；23-导光板；24-光学膜片；25-灯板。

具体实施方式

[0080] 下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

[0081] 本发明的实施例提供一种液晶显示装置，包括液晶显示面板和背光模组。

[0082] 背光模组包括光源、反射片，光源发出的光为第一波长的光。背光模组用于向液晶显示面板提供第一波长的光作为液晶显示面板的入射光。其中，本发明实施例中，第一波长的光可以为蓝光、紫光或紫外光中的任一种。

[0083] 背光模组可以分为侧入式背光模组和直下式背光模组两类。

[0084] 如图2a所示，侧入式的背光模组2例如包括灯条21、导光板23、设置在导光板23出光侧的光学膜片24、以及设置在导光板23的与出光侧相对的另一侧的反射片22，灯条21设置于导光板23侧面。其中，该灯条21即为上述的光源。

[0085] 灯条21例如可以为蓝光发光二极管 (Light-Emitting Diode, 简称LED) 灯条。由于白光一般都是来自于蓝光激发荧光粉发出的光, 而在蓝光激发荧光粉过程中也会损失约40%能量, 因此, 当将灯条21设置为蓝光LED灯条时, 即, 直接采用蓝光LED灯条发出的蓝光作为背光模组2的输出光, 可避免上述能量的损失。

[0086] 光学膜片24可以包括扩散片和/或增光膜等, 增光膜可以包括棱镜膜 (Brightness Enhancement Film, 简称BEF)、反射型偏光增亮膜 (Dual Brightness Enhancement Film, 简称DBEF) 等, 两者可以结合使用。

[0087] 如图2b所示, 直下式的背光模组2例如可采用阵列式排布的微小蓝光LED制作成灯板25, 灯板25出光方向对着液晶显示面板。在此基础上, 如图2b所示, 该背光模组2例如还可以包括反射片22、设置在反射片22上侧的导光板23、以及设置在导光板23上侧的光学膜片24等。其中, 该灯板25即为上述的光源。

[0088] 以第一波长的光为蓝光为例, 示例的, 上述灯条21、灯板25发出的蓝光的波长范围为421nm~505nm, 中心波长为454nm。

[0089] 如图3所示, 液晶显示面板1包括阵列基板11、彩膜基板10, 以及设置在阵列基板11和彩膜基板10之间的液晶层12。

[0090] 基于上述, 如图4和图5所示, 本发明实施例提供的彩膜基板10, 包括: 第一衬底101、设置于第一衬底101一侧的第一金属线栅偏振层102、以及设置于第一金属线栅偏振层102远离其第一表面一侧的多个子像素单元; 其中, 第一表面为第一金属线栅偏振层102远离第一衬底101的表面。

[0091] 多个子像素单元包括第一子像素单元104、第二子像素单元105和第三子像素单元106。

[0092] 第一子像素单元104包括层叠设置的第一光转换图案1041和第一反射图案1042, 第一反射图案1042位于第一光转换图案1041远离第一金属线栅偏振层102的一侧, 第一光转换图案1041配置为受第一波长的入射光激发后发出第二波长的光, 第一反射图案1042配置为反射第一波长的光以及透射第二波长的光。

[0093] 第二子像素单元105包括层叠设置的第二光转换图案1051和第二反射图案1052, 第二反射图案1052位于第二光转换图案1051远离第一金属线栅偏振层102的一侧; 第二光转换图案1051配置为受第一波长的入射光激发后发出第三波长的光, 第二反射图案1052配置为反射第一波长的光以及透射第三波长的光。

[0094] 第三子像素单元106包括透明填充图案1060。

[0095] 由此可知, 第一波长的光为蓝光, 第二波长的光为红光、第三波长的光为绿光。

[0096] 第一衬底101例如为ITO (Indium-Tin Oxide, 氧化铟锡) 玻璃, 或者为Si (硅) 衬底。

[0097] 第一金属线栅偏振层 (Wire grid polarizer, WGP) 102包括多条平行布置的栅线, 相邻两条线栅之间缝隙宽度相同。此处所谓的平行应当理解为实质平行, 由于工艺的误差是难以避免的, 因此应当遵循本领域技术人员的常规理解。第一金属线栅偏振层102的特点是反射平行于线栅方向的偏振光, 并透射垂直于线栅方向的偏振光。

[0098] 示例的, 如图6所示, 第一金属线栅偏振层102包括基底1021、设置在基底1021上的多条互相平行的金属线1022。其中, 基底1021靠近第一衬底101设置。在制作彩膜基板10时, 例如可将制作好的第一金属线栅偏振层102中的基底1021通过光学胶粘结在多个子像素单

元远离第一衬底101的一侧。

[0099] 或者,第一金属线栅偏振层102仅包括多条互相平行的金属线1022。在制作彩膜基板10时,直接在已经制作形成的多个子像素单元远离第一衬底101的一侧,通过构图工艺制作多条互相平行的金属线1022。

[0100] 其中,金属线1022的厚度H例如可以为100nm~300nm、宽度W例如可以为20nm~100nm,相邻两条金属线1022之间的间距P例如可为100~150nm。当从阵列基板11出射的偏振光进入第一金属线栅偏振层102时,平行于金属线1022方向的偏振光被反射,而垂直于金属线1022方向的偏振光被透射。

[0101] 对于第一子像素单元104、第二子像素单元105和第三子像素单元106,其分布方式可以参考本领域的常规设置。

[0102] 例如,如图7所示,沿水平方向,第一子像素单元104、第二子像素单元105和第三子像素单元106周期性排布,而沿竖直方向,同一列子像素单元的发光颜色相同。

[0103] 在此基础上,示例的,如图7所示,相邻列子像素单元中,其中一列中的位于奇数行的子像素单元和另外一列中的位于偶数行的子像素单元可以与同一根数据线100相连接。当然,也可以是同一列子像素单元与一根数据线100相连接。此外,同一行子像素单元可以与一根栅线103连接。

[0104] 对于第一子像素单元104而言,如图4所示,第一子像素单元104中的第一光转换图案1041和第一反射图案1042都可以位于第一衬底101和第一金属线栅偏振层102之间,即第一子像素单元104位于第一衬底101和第一金属线栅偏振层102之间。或者,如图5所示,第一子像素单元104中的第一光转换图案1041位于第一衬底101和第一金属线栅偏振层102之间,第一反射图案1042位于第一衬底101远离第一金属线栅偏振层102一侧。

[0105] 示例的,第一光转换图案1041的材料可以包括量子点,该量子点受第一波长的光激发后可发出第二波长的光。由于第一波长的光进入第一光转换图案1041后,第一光转换图案1041对第一波长的光的利用率并不能达到100%,因此存在未被利用的第一波长的光。此时,第一反射图案1042可以将未被第一光转换图案1041利用的第一波长的光反射进入第一光转换图案1041中,再次用于激发第一光转换图案1041发光,同时第一反射图案1042还可以避免未被利用的第一波长的光从彩膜基板10出射。

[0106] 对于第二子像素单元105而言,如图4所示,第二子像素单元105中的第二光转换图案1051和第二反射图案1052都可以位于第一衬底101和第一金属线栅偏振层102之间,即第二子像素单元105位于第一衬底101和第一金属线栅偏振层102之间。或者,如图5所示,第二子像素单元105中的第二光转换图案1051位于第一衬底101和第一金属线栅偏振层102之间,第二反射图案1052位于第一衬底101远离第一金属线栅偏振层102一侧。

[0107] 示例的,第二光转换图案1051的材料包括量子点,该量子点受第一波长的光激发后可发出第三波长的光。由于第一波长的光进入第二光转换图案1051后,第二光转换图案1051对第一波长的光的利用率并不能达到100%,因此存在未被利用的第一波长的光。此时,第二反射图案1052可以将未被第二光转换图案1051利用的第一波长的光反射进入第二光转换图案1051中,再次用于激发第二光转换图案1051发光,同时第二反射图案1052还可以避免未被利用的第一波长的光从彩膜基板10出射。

[0108] 可选的,第一光转换图案1041和第二光转换图案1051的材料,例如可以包括:量子

点、光刻胶、偶联剂(例如量子点-光刻胶偶联剂)等物质的组合。第一光转换图案1041和第二光转换图案1051中的量子点的主要不同在于量子点的直径不同。示例的,第一光转换图案1041中量子点的尺寸为2.4nm,第二光转换图案1051中量子点的尺寸为1.7nm。

[0109] 量子点可以为InP(磷化铟)、InAs(砷化铟)、CdS(硫化镉)、CdSe(硒化镉)、CdTe(碲化镉)、ZnSe(硒化锌)、ZnS(硫化锌)中的任一种或多种。

[0110] 第一光转换图案1041和第二光转换图案1051在制备时,可以通过将量子点溶于PMA(Phorbol-12-myristate-13-acetate,丙二醇甲醚醋酸酯)中后与光刻胶进行混合,再通过旋涂、前烘、光刻、显影、后烘等构图工艺步骤形成。

[0111] 在此基础上,为了能使射入第一光转换图案1041和第二光转换图案1051的光线发生散射,以使屏幕的可视角度变大,第一光转换图案1041和第二光转换图案1051的材料中还可以包括光扩散粒子。

[0112] 对于第三子像素单元106而言,透明填充图案1060不包括量子点,第一波长的光射向透明填充图案1060后,可直接透过透明填充图案1060。如图4和图5所示,透明填充图案1060可直接设置在第一衬底101朝向第一金属线栅偏振层102一侧的表面上。透明填充图案1060的材料例如可以包括光刻胶。

[0113] 如图5所示,由于第三子像素单元中并未设置反射图案,因此当第一反射图案1042和第二反射图案1052位于第一衬底101远离第一金属线栅偏振层的一侧时,需要对第一反射图案1042和第二反射图案1052所在层别进行平坦化处理形成平坦图案1071,例如可以使用光刻胶形成平坦图案1071。

[0114] 基于上述描述,如图4所示,可选的,第一子像素单元104、第二子像素单元105和第三子像素单元106均设置于第一金属线栅偏振层102与第一衬底101之间。基于此,第一衬底101可以保护第一子像素单元104、第二子像素单元105和第三子像素单元106,避免各个子像素单元被损坏,提高液晶显示面板1的使用寿命。

[0115] 当上述彩膜基板10应用于液晶显示装置中,如图8所示,从背光模组2出射的蓝光(即第一波长的光)经阵列基板11,入射至第一金属线栅偏振层102,从第一金属线栅偏振层102出射后,分别进入第一子像素单元104、第二子像素单元105和第三子像素单元106。

[0116] 蓝光(即第一波长的光)在第一子像素单元104中,首先会朝着第一衬底101一侧传输,当入射至第一光转换图案1041时,部分蓝光用于激发第一光转换图案1041发光,其余部分直接出射,从而使得从第一光转换图案1041出射的光既包括红光(即第二波长的光)也包括蓝光。之后,当从第一光转换图案1041出射的光入射至第一反射图案1042时,红光从第一反射图案1042并经第一衬底101出射,而蓝光被反射。被反射的蓝光朝向远离第一衬底101的一侧传输,当传输至第一光转换图案1041时,再次可激发第一光转换图案1041发光,而未被利用的蓝光会继续会传输至第一金属线栅偏振层102,使得部分蓝光被反射,部分蓝光向阵列基板11传输。被反射的蓝光会再次按上述过程向第一衬底101一侧传输。其中,对于向阵列基板11传输的蓝光,由于背光模组2中包括了反射片22,当蓝光到达反射片22时会被反射片22反射,从而射入彩膜基板10中。

[0117] 同理,蓝光在第二子像素单元105中,首先会朝着第一衬底101一侧传输,当入射至第二光转换图案1051时,部分蓝光用于激发第二光转换图案1051发光,其余部分直接出射,从而使得从第二光转换图案1051出射的光既包括绿光(即第三波长的光)也包括蓝光。之

后,当从第二光转换图案1051出射的光入射至第二反射图案1052时,绿光从第二反射图案1052并经第一衬底101出射,而蓝光被反射。被反射的蓝光朝向远离第一衬底101的一侧传输,当传输至第二光转换图案1051时,再次可激发第二光转换图案1051发光,而未被利用的蓝光继续会传输至第一金属线栅偏振层102,使得部分蓝光被反射,部分蓝光向阵列基板11传输。被反射的蓝光会再次按上述过程向第一衬底101一侧传输。其中,对于向阵列基板11传输的蓝光,由于背光模组2中包括了反射片22,当蓝光到达反射片22时会被反射片22反射,从而射入彩膜基板10中。

[0118] 由此可知,对应第一子像素单元104,蓝光可在第一金属线栅偏振层102、第一反射图案1042、反射片22形成的蓝光谐振腔内来回传输;对应第二子像素单元105,蓝光在第一金属线栅偏振层102、第二反射图案1052、反射片22形成的蓝光谐振腔内来回传输。蓝光在蓝光谐振腔内来回传输,多次激发第一光转换图案1041和第二光转换图案1051发光,因此,蓝光的利用率得到了提高。

[0119] 蓝光在第三子像素单元106中,如图8所示,可直接通过透明填充图案1060向第一衬底101一侧传输,并通过第一衬底101出射。

[0120] 第三子像素单元106包括透明填充图案1060,使得液晶显示面板1的结构较为简单,便于制作,同时使得蓝光基本可以无阻碍的穿过,对蓝光的透过率更高。

[0121] 理想状况下,第一反射图案1042和第二反射图案1052的反射率为100%,液晶层的效率为100%(即不吸收光),第一金属线栅偏振层102反射50%的光线、透射50%的光线。在第一光转换图案1041和第二光转换图案1051的材料包括量子点的情况下,假设量子点对蓝光的吸收率为30%,则蓝光一次激发量子点的光效为0.30EQE(External Quantum Efficiency,外量子效率),而经过多次反射重复激发量子点后的光效可以提升至1.34EQE;若量子点对第一波长的光的吸收率为50%,则蓝光一次激发量子点的光效为0.50EQE,而经过多次反射重复利用后的光效可以提升至0.92EQE,从而对蓝光的利用率得到了较大的提升。

[0122] 本发明提供了一种彩膜基板10,在第一子像素单元104中,设置第一光转换图案1041和第一反射图案1042,在第二子像素单元105中设置第二光转换图案1051和第二反射图案1052,在第三子像素单元106中设置透明填充图案1060。当该彩膜基板10应用于液晶显示装置中,在背光模组2提供蓝色背光的情况下,使第一子像素单元104发出红光、第二子像素单元105发出绿光、第三子像素单元106发出蓝光。一方面,由于蓝光可在第一金属线栅偏振层102与第一反射图案1042之间来回传输而激发第一光转换图案1041发光;以及在第一金属线栅偏振层102与第二反射图案1052之间来回传输而激发第二光转换图案1051中发光。因而,本发明提供的彩膜基板10对蓝光的利用率较高。另一方面,在第一光转换图案1041和第二光转换图案1051包括量子点的情况下,由于第一光转换图案1041和第二光转换图案1051分别基于激发量子点而发红光和绿光,量子点光致发光的效率较高,且在第三子像素单元106中设置透明填充图案1060时,可使得蓝光基本无损耗的直接通过第三子像素单元106,使得第三子像素单元106对蓝光的透过率较高,因而,本发明提供的彩膜基板10可以明显提高液晶显示装置的出光率,降低液晶显示装置的功耗。再一方面,相对于相关技术中彩膜由高分子材料和有机染料混合而成时,透光光谱比较宽、色纯度比较低,在第一光转换图案1041和第二光转换图案1051包括量子点的情况下,本发明中的量子点的发光波长

窄、色纯度高,因而,本发明提供的彩膜基板10应用于液晶显示装置时,可提高显示色域,从72%NTSC(National Television Standards Committee,美国国家电视标准委员会制定的色域标准)提升到110%NTSC以上,可使显示色彩更丰富,画质更鲜艳。

[0123] 可选的,如图9所示,第一子像素单元104还包括设置于第一反射图案1042远离第一光转换图案1041一侧的第一吸收图案1045,第一吸收图案1045配置为吸收第一波长的光以及透射第二波长的光。第二子像素单元105还包括设置于第二反射图案1052远离第二光转换图案1051一侧的第二吸收图案1053,第二吸收图案1053配置为吸收第一波长的光以及透射第三波长的光。

[0124] 作为一种可选方案,第一吸收图案1045可以为红色滤光图案,其材料包括高分子材料和有机染料,红色滤光图案可吸收除红光外的其他的光。第二吸收图案1053可以为绿色滤光图案,其材料为包括高分子材料和有机染料,绿色滤光图案可吸收除绿光外的其他的光。

[0125] 作为另一种可选方案,第一吸收图案1045、第二吸收图案1053可以为蓝光吸收染料。蓝光吸收染料包括香豆素540、苯并三唑中的任一种或两种。香豆素540(Coumarin 540)的分子式为 $C_{20}H_{18}N_2O_2S$,最大吸收波长为458nm。苯并三唑的分子式为 $C_6H_5N_3$,最大吸收波长为385nm。在此基础上,第一吸收图案1045和第二吸收图案1053的材料可以相同,且相邻第一吸收图案1045和第二吸收图案1053为一体结构。其中,第一吸收图案1045和第二吸收图案1053的制备,可以通过将蓝光吸收染料溶于有机溶剂后掺入光刻胶中得到浆料,再通过旋涂的方式在第一衬底101上形成膜层,然后对膜层进行前烘、光刻、后烘、显影等构图工艺步骤形成。

[0126] 示例的,第一吸收图案1045、第二吸收图案1053的制备过程中,所使用的有机溶剂包括甲苯、四氢呋喃中的一种或多种。

[0127] 第一吸收图案1045和第二吸收图案1053不仅用于吸收来自背光模组2的蓝光,使蓝光不能进入人眼;同时还可以吸收来自外界环境中的蓝光,避免液晶显示面板1的显示画面出现偏蓝的问题,进一步降低第一波长的光对眼睛的刺激。

[0128] 可选的,如图10所示,第一反射图案1042和第二反射图案1052均包括:沿第一衬底101厚度方向层叠设置的至少一层第一反射子图案1043和至少一层第二反射子图案1044;第一反射子图案1043和第二反射子图案1044均包括胆甾相液晶,且第一反射子图案1043中的胆甾相液晶的螺旋方向为左旋,第二反射子图案1044中的胆甾相液晶的螺旋方向为右旋。

[0129] 示例的,第一反射图案1042和第二反射图案的反射波长的范围可以均为380nm~505nm。

[0130] 需要说明的是,当第一反射子图案1043和第二反射子图案1044的总层数为两层以上时,第一反射子图案1043和第二反射子图案1044可交替设置。例如,当第一反射子图案1043和第二反射子图案1044的总层数为四层时,可按第一反射子图案1043、第二反射子图案1044、第一反射子图案1043、第二反射子图案1044交替设置。

[0131] 第一反射子图案1043和第二反射子图案1044可通过如下方式进行制备。通过将可聚合的胆甾相液晶单体、左旋可聚合手性单体、光引发剂等溶于有机溶剂中,再通过刮涂或者旋涂的方式涂覆,再经过烘干、退火、紫外固化等步骤形成2 μ m~5 μ m的第一层胆甾相液晶

膜层。之后,在其表面用同样方法制备第二层胆甾相液晶膜层,第二层胆甾相液晶膜层中的手性单体为右旋可聚合手性单体。最后对第一层胆甾相液晶膜层和第二层胆甾相液晶膜层进行光刻、显影等工艺,得到第一反射子图案1043和第二反射子图案1044。

[0132] 示例的,上述第一反射子图案1043和第二反射子图案1044的制备过程中,所使用的有机溶剂包括甲苯、四氢呋喃中的一种或多种。

[0133] 胆甾相液晶是向列型液晶中的一种特殊形式。胆甾相液晶中的分子沿水平面的方向呈周期性螺旋排列。由于胆甾相液晶特殊的螺旋结构,其具有布拉格反射特性,即当入射光的波长满足 $\lambda=np$ 时,入射光将被反射,其中 λ 为反射光的波长, P 为胆甾相液晶的螺距, n 为液晶的平均折射率。由于 n 相对固定,因此可以通过调节螺距 P 来控制胆甾相液晶的反射光的波长。上述第一反射子图案1043中的胆甾相液晶的螺距和第二反射子图案1044中的胆甾相液晶的螺距的范围为380nm~480nm。胆甾相液晶对反射波段之外的光透过率可以达到90%甚至更高。所以通过使用胆甾相液晶对第一波长的光进行反射,可以提升第一反射图案1042和第二反射图案1052的第一波长的光反射效果。

[0134] 其中,在通过调节螺距 P 来控制胆甾相液晶的反射光的波长时,可以使第一反射子图案1043和第二反射子图案1044的胆甾相液晶使用同一螺距 P ,使得第一反射子图案1043和第二反射子图案1044的反射波长相等。

[0135] 可选的,第一反射子图案1043和第二反射子图案1044的厚度为2 μ m~5 μ m。第一反射子图案1043和第二反射子图案1044的厚度可以相同,也可以不同。

[0136] 将第一反射子图案1043和第二反射子图案1044的厚度设置在2 μ m~5 μ m的范围内,可以在保证第一波长的光反射效果的前提下尽可能的降低第一反射图案1042的整体厚度,避免彩膜基板10的整体厚度过大。

[0137] 可选的,如图11所示,上述的彩膜基板10还包括平坦层107,设置于第一金属线栅偏振层102与第一光转换图案1041、第二光转换图案1051、透明填充图案1060之间;平坦层107与透明填充图案1060同材料且为一体结构。

[0138] 其中,平坦层107与透明填充图案1060的材料例如可以为光刻胶。

[0139] 平坦层107用于保证第一光转换图案1041、第二光转换图案1051表面的平坦性,以便在制作第一金属线栅偏振层102时,还可以不使用基底1021直接在平坦层107远离第一衬底101的一侧表面制作金属线1022,以降低彩膜基板10整体的厚度。

[0140] 可选的,如图3、图4、图5、图8、图9、图11、以及图12所示,彩膜基板10还包括第一遮光图案108,第一遮光图案108呈网格结构。

[0141] 可选的,如图3、图4、图5、图8、图9、以及图11所示,第一光转换图案1041、第二光转换图案1051、透明填充图案1060一对一地位于第一遮光图案108的网格内。

[0142] 或者,如图12所示,多个子像素单元一对一地位于第一遮光图案108的网格内。

[0143] 示例的,第一遮光图案108的材料可以为黑色树脂。

[0144] 或者,如图13所示,彩膜基板10还包括第二遮光图案109,第二遮光图案109呈网格结构;第一光转换图案1041、第二光转换图案1051以及透明填充图案1060一对一地位于第二遮光图案109的网格内;任意相邻的第一反射图案1042、任意相邻的第二反射图案1052、以及任意相邻的第一反射图案1042和第二反射图案1052为一体结构。

[0145] 在此基础上,当彩膜基板10还包括第一吸收图案1045和第二吸收图案1053的情况

下,任意相邻的第一吸收图案1045、任意相邻的第二吸收图案1053、以及任意相邻的第一吸收图案1045和第二吸收图案1053为一体结构。即,任意相邻的第一吸收图案1045、任意相邻的第二吸收图案1053、以及任意相邻的第一吸收图案1045和第二吸收图案1053结构以及材料均相同,且同步制作形成。

[0146] 示例的,第二遮光图案109的材料可以为黑色树脂。

[0147] 可选的,第一金属线栅偏振层102还复用为公共电极。由于第一金属线栅偏振层102上设有金属线1022,因此其可以作为公共电极使用,有利于简化彩膜基板10的结构。

[0148] 本发明实施例还提供一种彩膜基板,如图14和图15所示,包括:第一衬底101、设置于第一衬底101一侧的第一金属线栅偏振层102、以及设置于第一金属线栅偏振层102远离其第一表面一侧的多个子像素单元;其中,第一表面为第一金属线栅偏振层102远离第一衬底101的表面。

[0149] 多个子像素单元包括第一子像素单元104、第二子像素单元105和第三子像素单元106。

[0150] 第一子像素单元104包括层叠设置的第一光转换图案1041和第一反射图案1042,第一反射图案1042位于第一光转换图案1041远离第一金属线栅偏振层102的一侧,第一光转换图案1041配置为受第一波长的入射光激发后发出第二波长的光,第一反射图案1042配置为反射第一波长的光以及透射第二波长的光。

[0151] 第二子像素单元105包括层叠设置的第二光转换图案1051和第二反射图案1052,第二反射图案1052位于第二光转换图案1051远离第一金属线栅偏振层102的一侧;第二光转换图案1051配置为受第一波长的入射光激发后发出第三波长的光,第二反射图案1052配置为反射第一波长的光以及透射第三波长的光。

[0152] 第三子像素单元106包括层叠设置的第三光转换图案1061和第三反射图案1062,第三反射图案1062位于第三光转换图案1061远离第一金属线栅偏振层102的一侧;第三光转换图案1061配置为受第一波长的入射光激发后发出第四波长的光,第三反射图案1062配置为反射第一波长的光以及透射第四波长的光。

[0153] 在此情况下,第一波长的光可以为紫光或紫外光;第二波长的光、第三波长的光和第四波长的光为三基色光。例如第二波长的光为红光、第三波长的光为绿光、第四波长的光为蓝光。又例如,第二波长的光为青光、第三波长的光为品红光、第四波长的光为黄光。

[0154] 对于第一子像素单元104、第二子像素单元105的结构可参考上述描述的关于第一子像素单元104、第二子像素单元105的结构,在此不再赘述。以下重点描述第三子像素单元106的结构。

[0155] 对于第三子像素单元106而言,如图14所示,第三子像素单元106中的第三光转换图案1061和第三反射图案1062都可以位于第一衬底101和第一金属线栅偏振层102之间,即第三子像素单元106位于第一衬底101和第一金属线栅偏振层102之间。或者,如图15所示,第三子像素单元106中的第三光转换图案1061位于第一衬底101和第一金属线栅偏振层102之间,第三反射图案1062位于第一衬底101远离第一金属线栅偏振层102一侧。

[0156] 示例的,第三光转换图案1061的材料包括量子点,该量子点受第一波长的光激发后可发出第四波长的光。由于第一波长的光进入第三光转换图案1061后,第三光转换图案1061对第一波长的光的利用率并不能达到100%,因此存在未被利用的第一波长的光。此

时,第三反射图案1062可以将未被第三光转换图案1061利用的第一波长的光反射进入第三光转换图案1061中,再次用于激发第三光转换图案1061发光,同时第三反射图案1062还可以避免未被利用的第一波长的光从彩膜基板10出射。

[0157] 示例的,第三光转换图案1061中量子点的尺寸为1.0nm。

[0158] 量子点可以为InP(磷化铟)、InAs(砷化铟)、CdS(硫化镉)、CdSe(硒化镉)、CdTe(碲化镉)、ZnSe(硒化锌)、ZnS(硫化锌)中的任一种或多种。第三光转换图案1061在制备时,可以通过将量子点溶于PMA(Phorbol-12-myristate-13-acetate,丙二醇甲醚醋酸酯)中后与光刻胶进行混合,再通过旋涂、前烘、光刻、显影、后烘等构图工艺步骤形成。

[0159] 需要说明的是,第一光转换图案1041、第二光转换图案1051、第三光转换图案1061的材料并不限于量子点。例如在第一波长的光为紫外光的情况下时,第一光转换图案的材料可以选用Pyridine 1(吡啶1),其发光波长范围为665nm~725nm,峰值为698nm;第二光转换图案的材料可以选用Coumarin153(香豆素153),其发光波长的范围为515nm~570nm,峰值为540nm;第三光转换图案的材料可以选用Coumarin 120(香豆素120),其发光波长的范围为428nm~453nm,峰值为440nm;或者选用Stilbene 3(对称二苯代乙烯3),其发光波长的范围为414nm~445nm,峰值为425nm。

[0160] 在此基础上,为了能使射入第三光转换图案1061的光线发生散射,以使屏幕的可视角度变大,第三光转换图案1061的材料中还可以包括光扩散粒子。

[0161] 示例的,第三反射图案1062的结构可以和第一反射图案1042和第二反射图案1052的结构相同。

[0162] 当上述彩膜基板10应用于液晶显示装置中,如图16所示,从背光模组2出射的第一波长的光经阵列基板11,入射至第一金属线栅偏振层102,从第一金属线栅偏振层102出射后,分别进入第一子像素单元104、第二子像素单元105和第三子像素单元106。

[0163] 对于第一波长的光在第一子像素单元104、第二子像素单元105中的传播路径的描述可参考上述对蓝光在第一子像素单元104、第二子像素单元105中的传播路径的描述,在此不再赘述。

[0164] 当第一波长的光进入第三子像素单元106时,首先会朝着第一衬底101一侧传输,当入射至第三光转换图案1061时,部分第一波长的光用于激发第三光转换图案1061发光,其余部分直接出射,从而使得从第三光转换图案1061出射的光既包括第四波长的光,也包括第一波长的光。之后,当从第三光转换图案1061出射的光入射至第三反射图案1062时,第四波长的光从第三反射图案1062并经第一衬底101出射,而第一波长的光被反射。被反射的第一波长的光朝向远离第一衬底101的一侧传输,当传输至第三光转换图案1061时,再次可激发第三光转换图案1061发光,而未被利用的第一波长的光会继续会传输至第一金属线栅偏振层102,使得部分第一波长的光被反射,部分第一波长的光向阵列基板11一侧传输。被反射的第一波长的光会再次按上述过程向第一衬底101一侧传输。其中,对于向阵列基板11传输的第一波长的光,由于背光模组2中包括了反射片22,当第一波长的光到达反射片22时会被反射片22反射,从而射入彩膜基板10中。

[0165] 由此可知,在对应第三子像素单元106时,第一波长的光可在第一金属线栅偏振层102、第三反射图案1062、反射片22形成的谐振腔内来回传输;第一波长的光在谐振腔内来回传输,多次激发第三光转换图案1061发出第四波长的光,因此,第一波长的光的利用率得

到了提高。

[0166] 本发明实施例提供了一种彩膜基板10,在第一子像素单元104中,设置第一光转换图案1041和第一反射图案1042,在第二子像素单元105中设置第二光转换图案1051和第二反射图案1052,在第三子像素单元106中设置第三光转换图案1061和第三反射图案1062。当该彩膜基板10应用于液晶显示装置中,在背光模组2提供第一波长的光的情况下,使第一子像素单元104发出第二波长的光、第二子像素单元105发出第三波长的光、第三子像素单元106发出第四波长的光。一方面,由于对应第一子像素单元104,第一波长的光可在第一金属线栅偏振层102与第一反射图案1042之间来回传输而激发第一光转换图案1041发光,对应第二子像素单元105,第一波长的光可在第一金属线栅偏振层102与第二反射图案1052之间来回传输而激发第二光转换图案1051中发光,对应第三子像素单元106,第一波长的光可在第一金属线栅偏振层102与第三反射图案1062之间来回传输而激发第三光转换图案1061中发光,因而,本发明提供的彩膜基板10对第一波长的光的利用率较高。另一方面,在第一光转换图案1041、第二光转换图案1051和第三光转换图案1061包括量子点的情况下,由于第一光转换图案1041、第二光转换图案1051和第三光转换图案1061分别基于激发量子点而发第二波长的光、第三波长的光和第四波长的光,量子点光致发光的效率较高,因而,本发明提供的彩膜基板10可以明显提高液晶显示装置的出光率,降低液晶显示装置的功耗。再一方面,相对于相关技术中彩膜由高分子材料和有机染料混合而成时,透光光谱比较宽、色纯度比较低,在第一光转换图案1041、第二光转换图案1051和第三光转换图案1061包括量子点的情况下,本发明中的量子点的发光波长窄、色纯度高,因而,本发明提供的彩膜基板10应用于液晶显示装置时,可提高显示色域从72%NTSC(National Television Standards Committee,美国国家电视标准委员会制定的色域标准)提升到110%NTSC以上,可使显示色彩更丰富,画质更鲜艳。

[0167] 在此基础上,可选的,如图17-图19所示,第三子像素单元106还包括设置于第三反射图案1062出光侧的第三吸收图案1063。

[0168] 在第三反射图案1062设置于第三光转换图案1061与第一衬底101之间的情况下,如图17所示,第三吸收图案1063可设置于第三反射图案1062与第一衬底101之间;或者,如图18所示,第三吸收图案1063设置于第一衬底101远离第一金属线栅偏振层102的一侧。如图19所示,在第三反射图案1062设置于第一衬底101远离第一金属线栅偏振层102的一侧的情况下,第三吸收图案1063设置于第三反射图案1062远离第一衬底101的一侧。

[0169] 第三吸收图案1063配置为吸收第一波长的光以及透射第四波长的光。

[0170] 示例的,在第四波长的光为蓝光的情况下,第三吸收图案1063可以为蓝色滤光图案,蓝色滤光图案包括高分子材料和有机染料。

[0171] 本发明还提供了一种彩膜基板的制备方法,包括:

[0172] 如图4所示,在第一衬底101的一侧形成多个子像素单元;多个子像素单元包括第一子像素单元104、第二子像素单元105和第三子像素单元106。

[0173] 如图4所示,在多个子像素单元远离第一衬底101的一侧形成第一金属线栅偏振层102。

[0174] 其中,形成第一子像素单元104、第二子像素单元105和第三子像素单元106,包括:

[0175] 在第一衬底101上分别形成第一子像素单元104中的第一反射图案1042、第二子像

素单元105中的第二反射图案1052。

[0176] 在第一反射图案1042上形成第一光转换图案1041、在第二反射图案1052上形成第二光转换图案1051,并且,形成第三子像素单元106中的透明填充图案1060。

[0177] 第一光转换图案1041配置为受第一波长的入射光激发后发出第二波长的光,第一反射图案1042配置为反射第一波长的光以及透射第二波长的光;第二光转换图案1051配置为受第一波长的入射光激发后发出第三波长的光,第二反射图案1052配置为反射第一波长的光以及透射第三波长的光。

[0178] 在第一子像素单元104包括第一吸收图案1045,第二子像素单元105包括第二吸收图案1053的情况下,在形成第一反射图案1042、第二反射图案1052之前,如图9所示,上述彩膜基板的制备方法还包括:在第一衬底101上分别形成第一子像素单元104中的第一吸收图案1045、第二子像素单元105中的第二吸收图案1053。

[0179] 第一吸收图案1045配置为吸收第一波长的光以及透射第二波长的光。第二吸收图案1053配置为吸收第一波长的光以及透射第三波长的光。

[0180] 本发明还提供了另一种彩膜基板10的制备方法,包括:

[0181] 如图14所示,在第一衬底101的一侧形成多个子像素单元;多个子像素单元包括第一子像素单元104、第二子像素单元105和第三子像素单元106。

[0182] 如图14所示,在多个子像素单元远离第一衬底101的一侧形成第一金属线栅偏振层102。

[0183] 其中,形成第一子像素单元104、第二子像素单元105和第三子像素单元106,包括:

[0184] 在第一衬底101上分别形成第一子像素单元104中的第一反射图案1042、第二子像素单元105中的第二反射图案1052、第三子像素单元106中的第三反射图案1062。

[0185] 在第一反射图案1042上形成第一光转换图案1041、在第二反射图案1052上形成第二光转换图案1051、在第三反射图案1062上形成第三光转换图案1061。

[0186] 第一光转换图案1041配置为受第一波长的入射光激发后发出第二波长的光,第一反射图案1042配置为反射第一波长的光以及透射第二波长的光;第二光转换图案1051配置为受第一波长的入射光激发后发出第三波长的光,第二反射图案1052配置为反射第一波长的光以及透射第三波长的光;第三光转换图案1061配置为受第一波长的入射光激发后发出第四波长的光,第三反射图案1062配置为反射第一波长的光以及透射第四波长的光。

[0187] 如图17所示,在第一子像素单元104包括第一吸收图案1045,第二子像素单元105包括第二吸收图案1053、第三子像素单元106包括第三吸收图案1063的情况下,在形成第一反射图案1042、第二反射图案1052、第三反射图案1062之前,如图17所示,上述彩膜基板的制备方法还包括:在第一衬底101上分别形成第一子像素单元104中的第一吸收图案1045、第二子像素单元105中的第二吸收图案1053,第三子像素单元中的第三吸收图案1062。

[0188] 第一吸收图案1045配置为吸收第一波长的光以及透射第二波长的光。第二吸收图案1053配置为吸收第一波长的光以及透射第三波长的光,第三吸收图案1062配置为吸收第一波长的光以及透射第四波长的光。

[0189] 上述彩膜基板10的制备方法与上述彩膜基板10具有相同的有益效果,因此不再赘述。

[0190] 在上述基础上,如图20所示,阵列基板11在彩膜基板10上的每个子像素单元对应

区域均设置有位于第二衬底110上的薄膜晶体管111和像素电极112。薄膜晶体管111包括有源层、源极、漏极、栅极及栅绝缘层,源极和漏极分别与有源层接触,像素电极112与薄膜晶体管111的漏极电连接,薄膜晶体管111的源极与数据线100电连接。

[0191] 在一些实施例中,在彩膜基板10不包括公共电极的情况下,如图20所示,阵列基板11还包括设置在第二衬底110上的公共电极113。像素电极112和公共电极113可以设置在同一层,在此情况下,像素电极112和公共电极113均为包括多个条状子电极的梳齿结构。像素电极112和公共电极113也可以设置在不同层,在此情况下,如图20所示,像素电极112和公共电极113之间设置有第一绝缘层114。在公共电极113设置在薄膜晶体管111和像素电极112之间的情况下,如图20所示,公共电极113与薄膜晶体管111之间还设置有第二绝缘层115。

[0192] 在上述基础上,阵列基板11还包括偏振层,第一金属线栅偏振层102的偏振方向与偏振层的偏振方向平行或垂直。

[0193] 可选的,偏振层为第二金属线栅偏振层116。第二金属线栅偏振层116设置于阵列基板11的第二衬底110靠近彩膜基板10一侧或者远离彩膜基板10一侧。

[0194] 示例的,如图20所示,第二金属线栅偏振层116设置于阵列基板11的第二衬底110远离彩膜基板10一侧。

[0195] 阵列基板11上设置有第二金属线栅偏振层116时,从第一金属线栅偏振层102向靠近背光模组2的一侧透过的第一波长的光(偏振光),在到达第二金属线栅偏振层116时,第一波长的光将透过第二金属线栅偏振层116继续向靠近背光模组2的一侧传播,并被背光模组2中的反射片22反射,再次透过第二金属线栅偏振层116和第一金属线栅偏振层102,到达子像素单元,用于激发子像素单元发光。进一步提高了液晶显示面板1对第一波长的光的利用率。

[0196] 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。

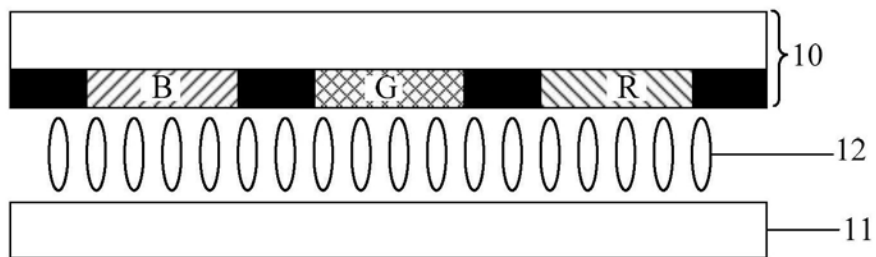


图1

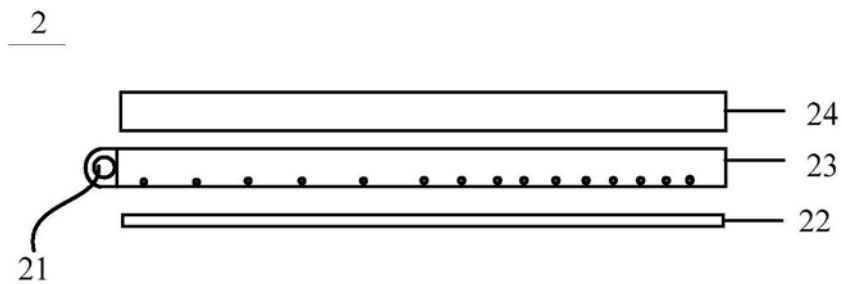


图2a

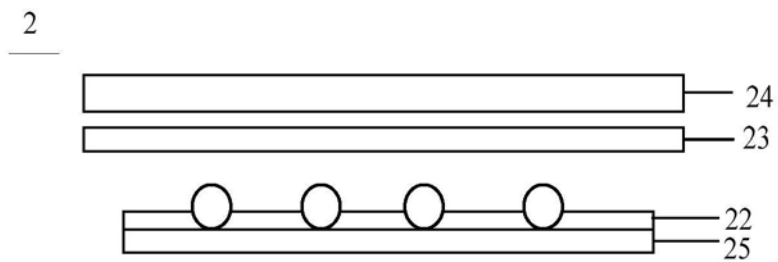


图2b

1

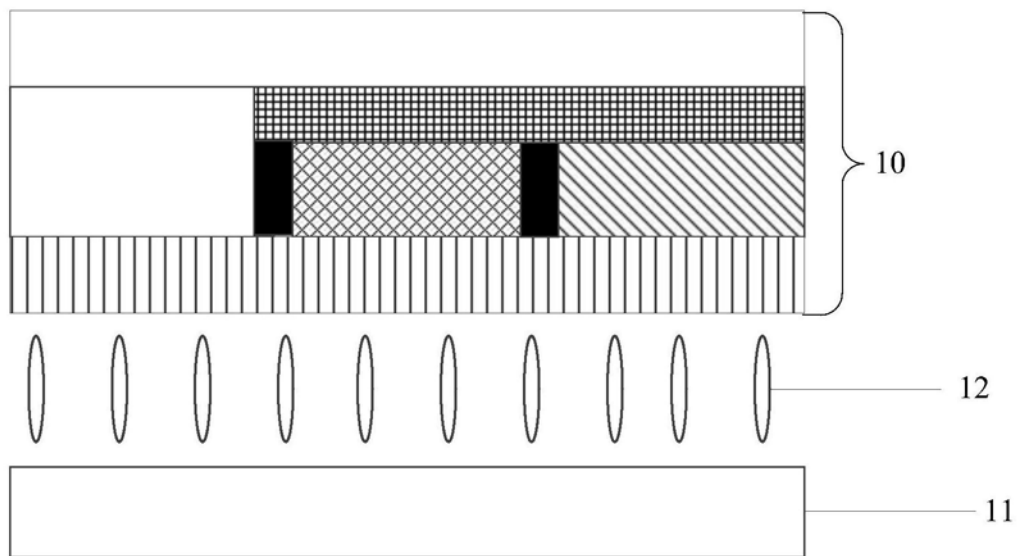


图3

10

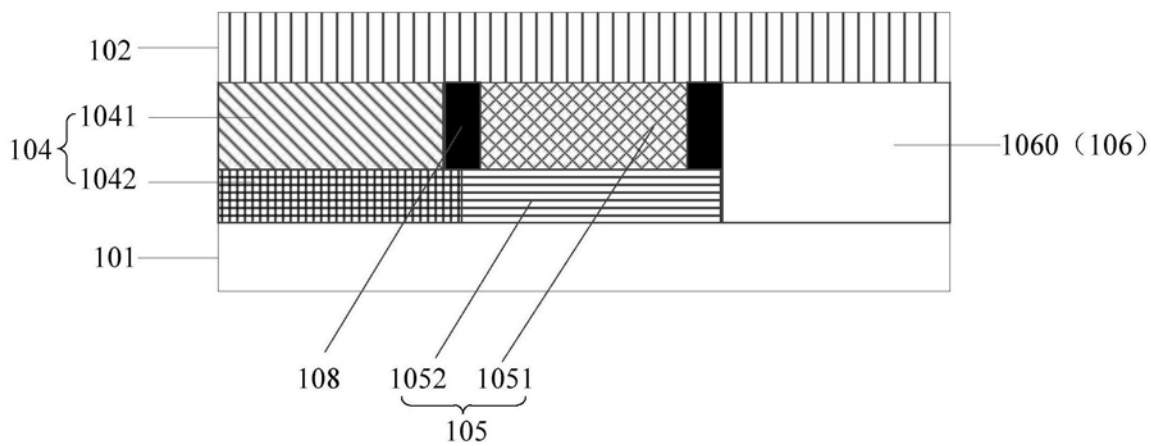


图4

10

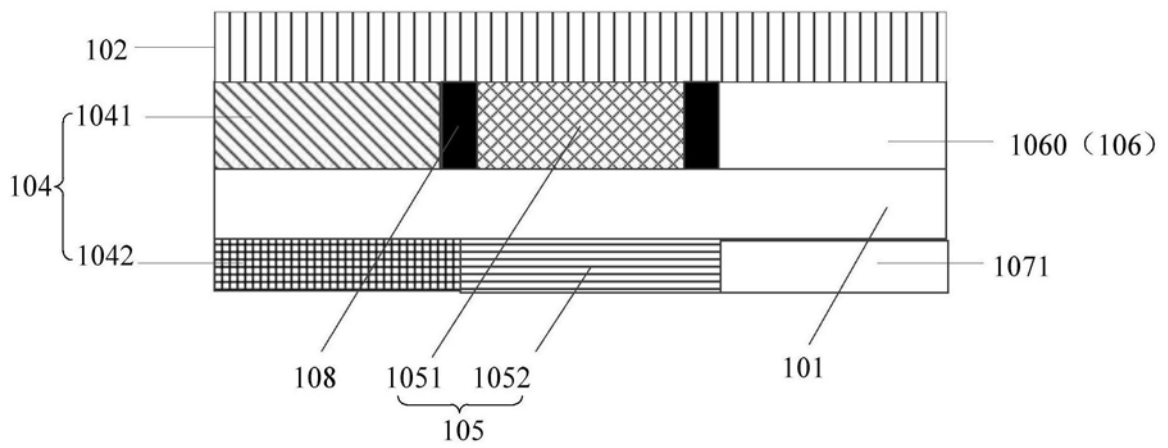


图5

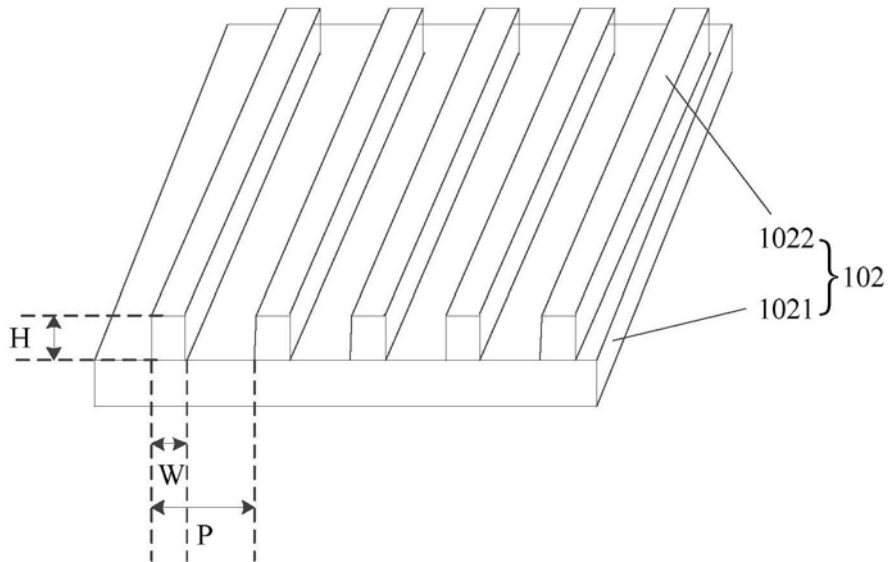


图6

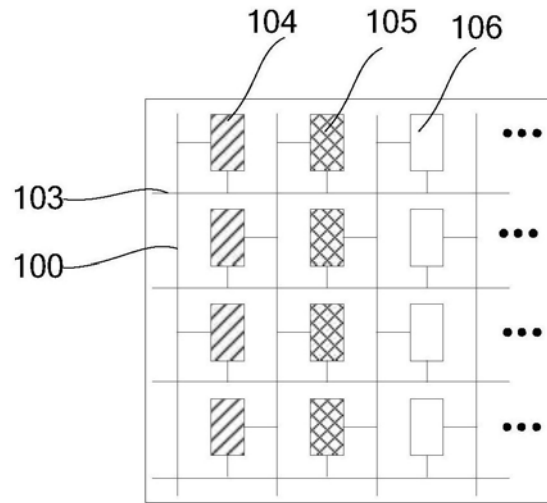


图7

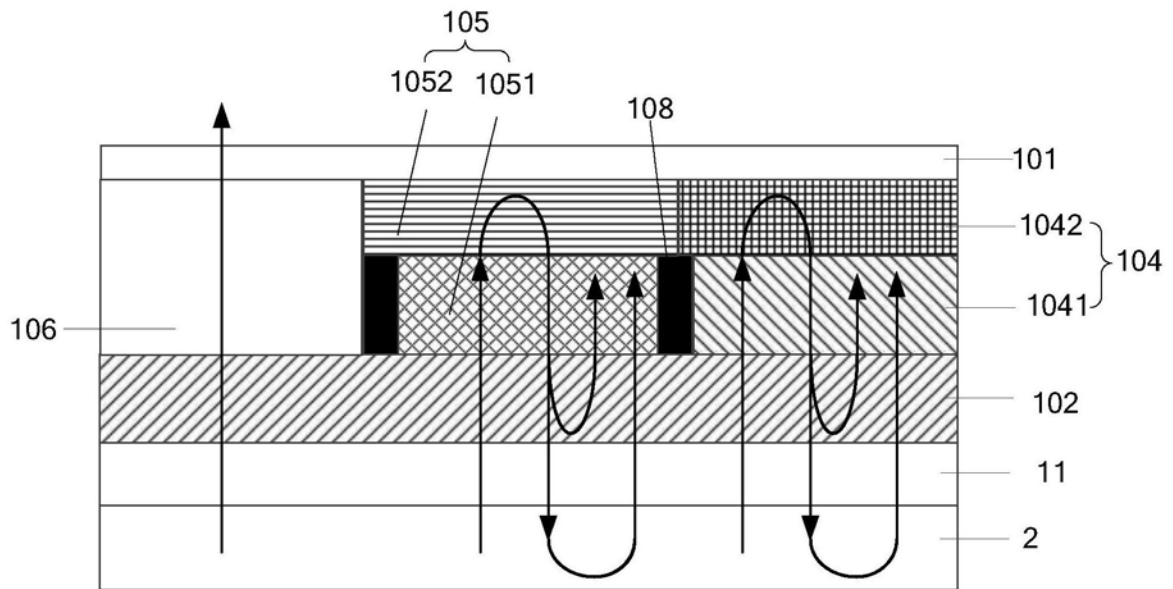


图8

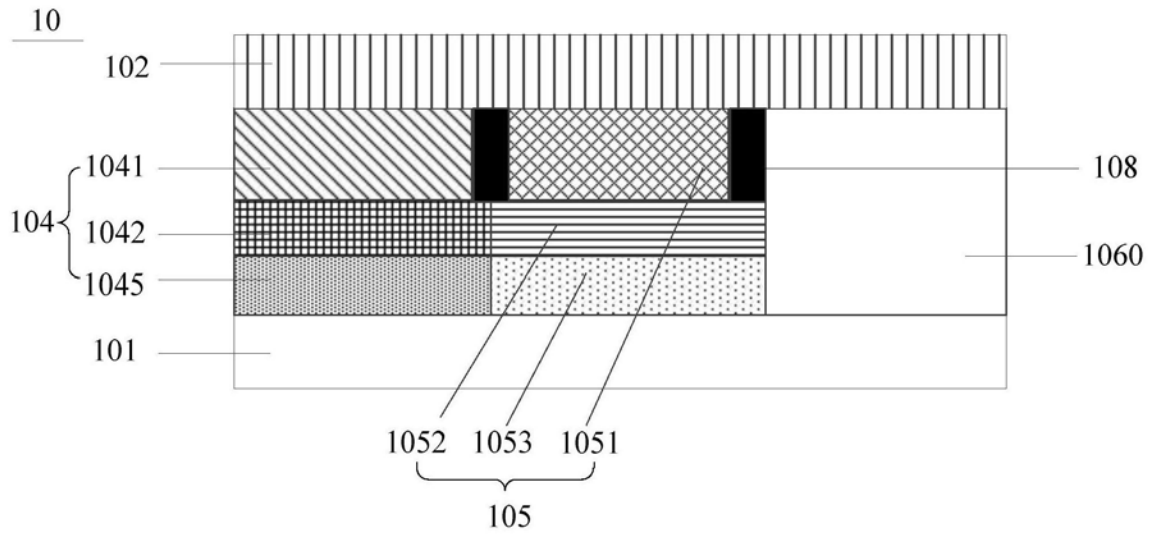


图9

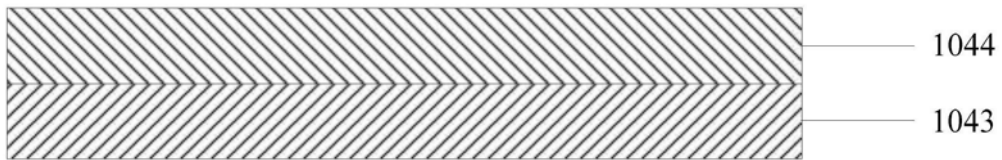


图10

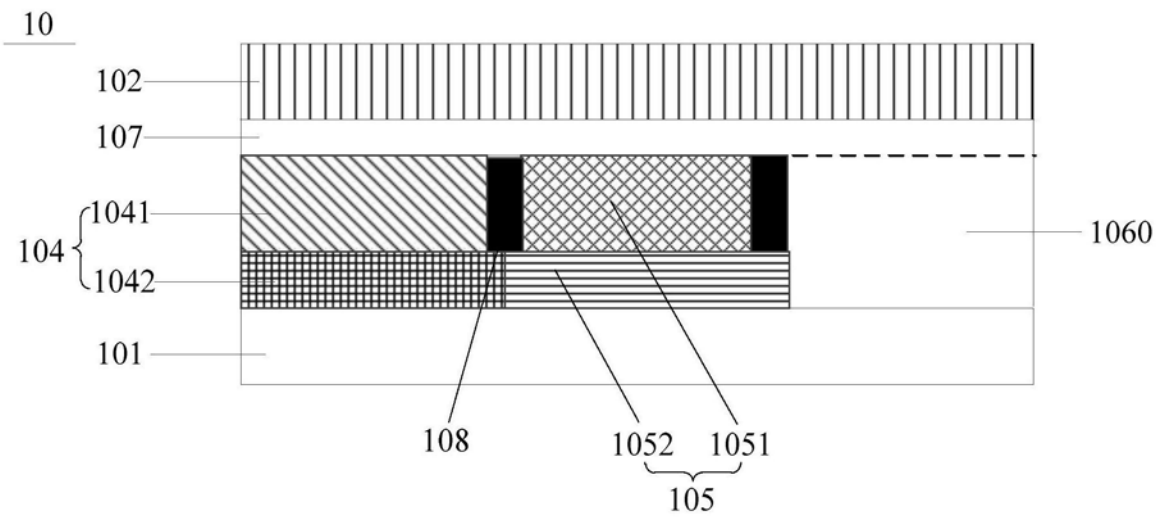


图11

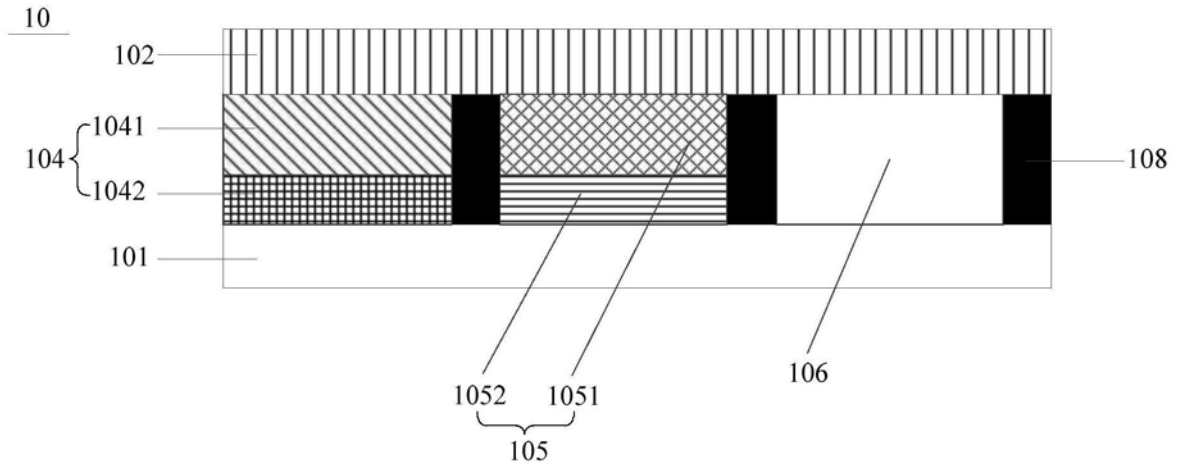


图12

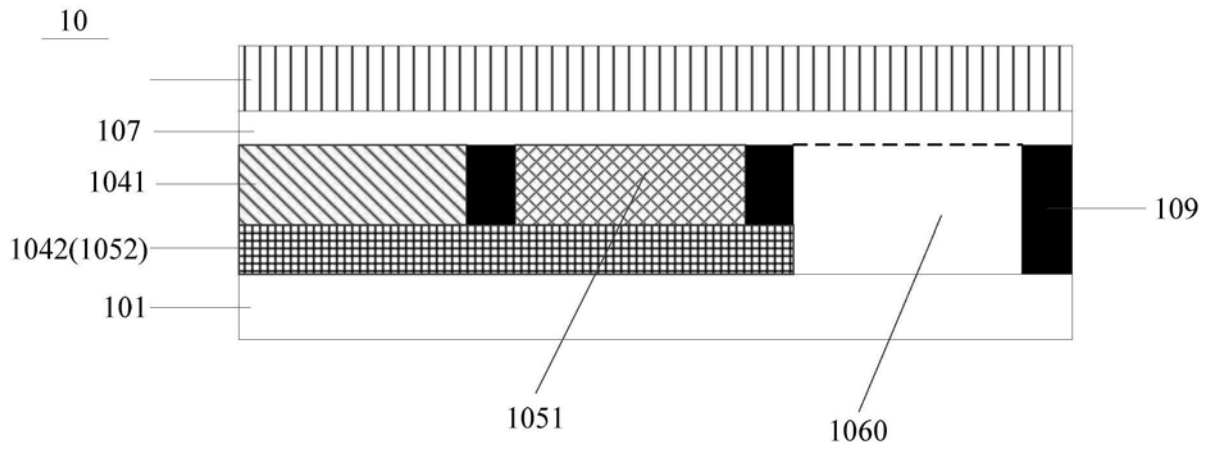


图13

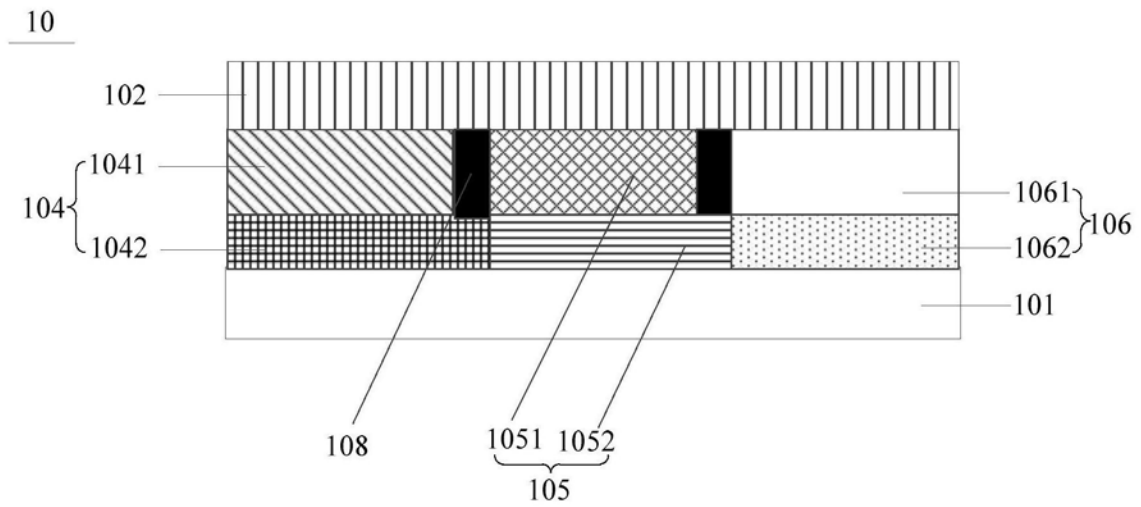


图14

10

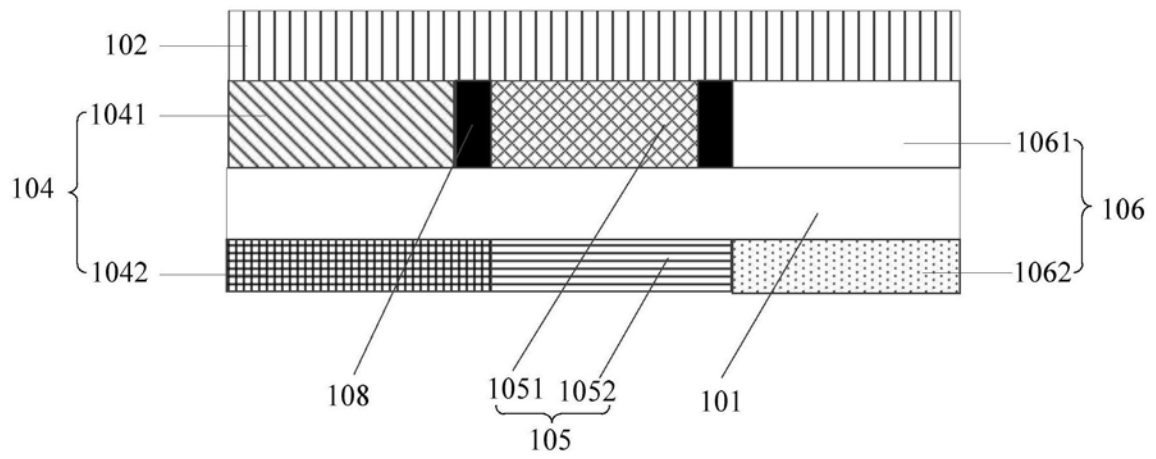


图15

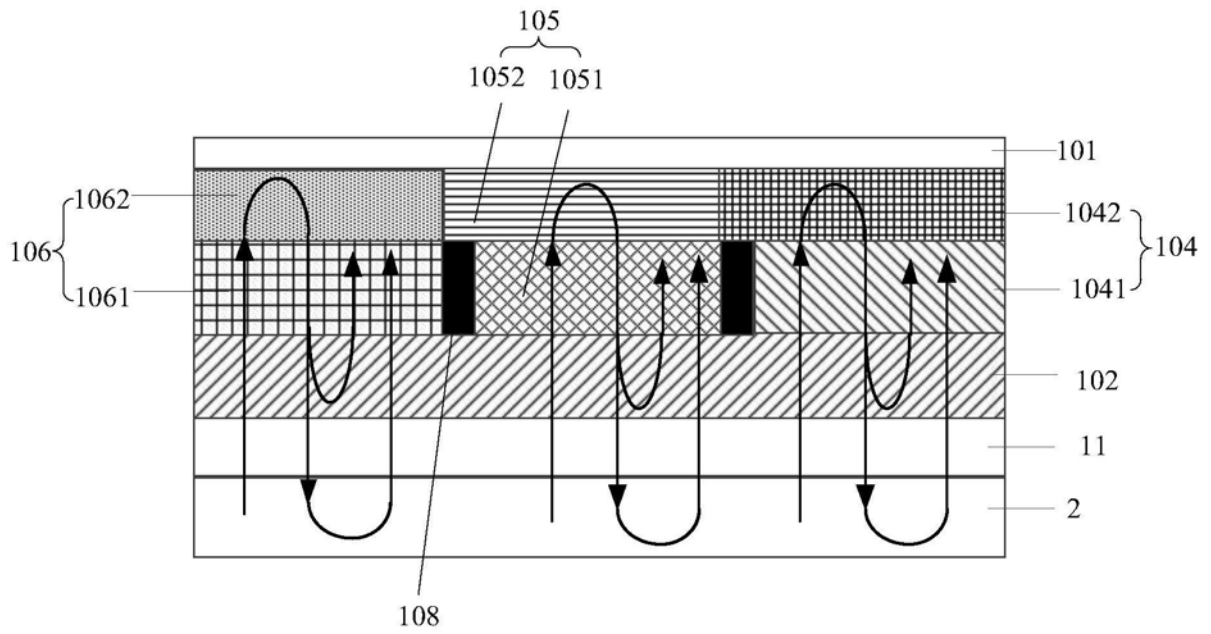


图16

10

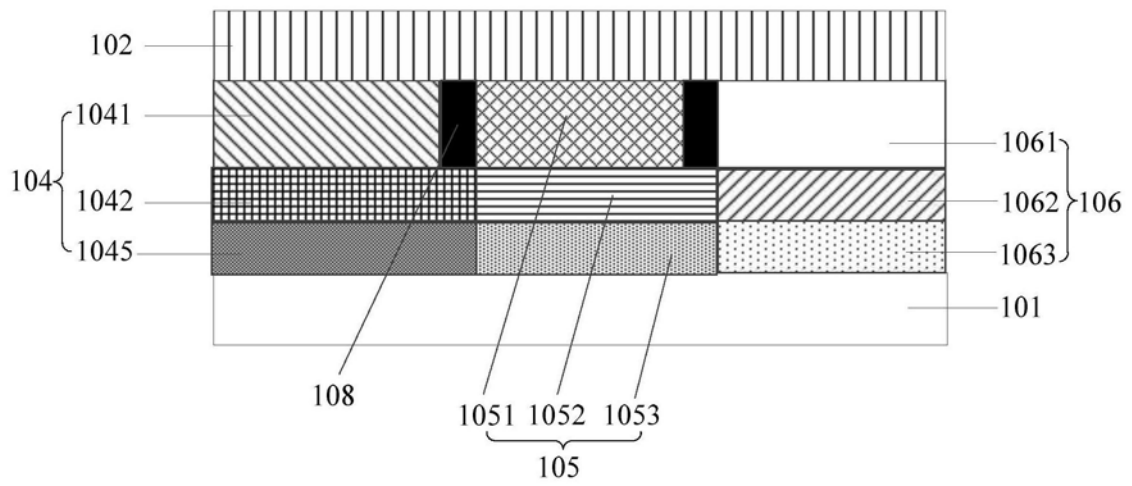


图17

10

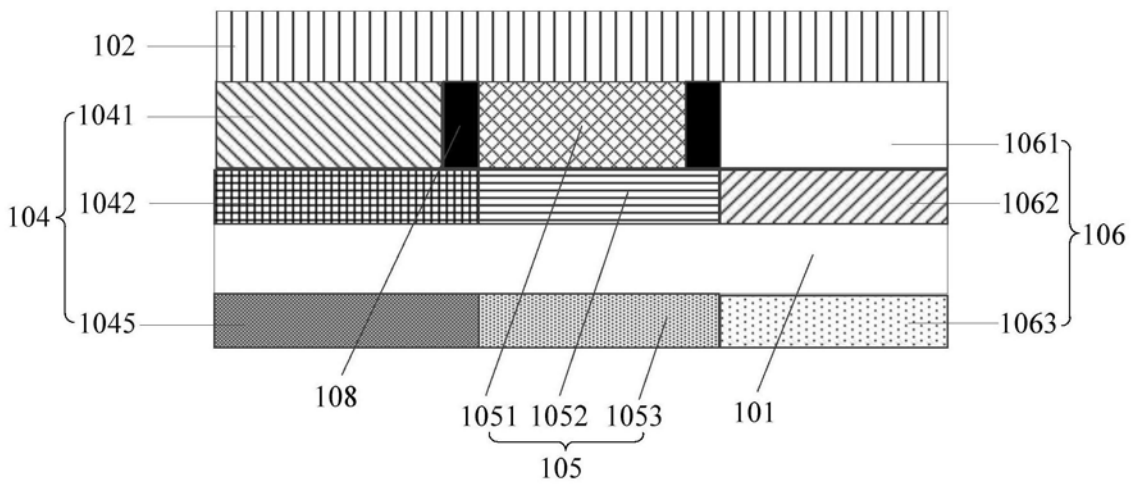


图18

10

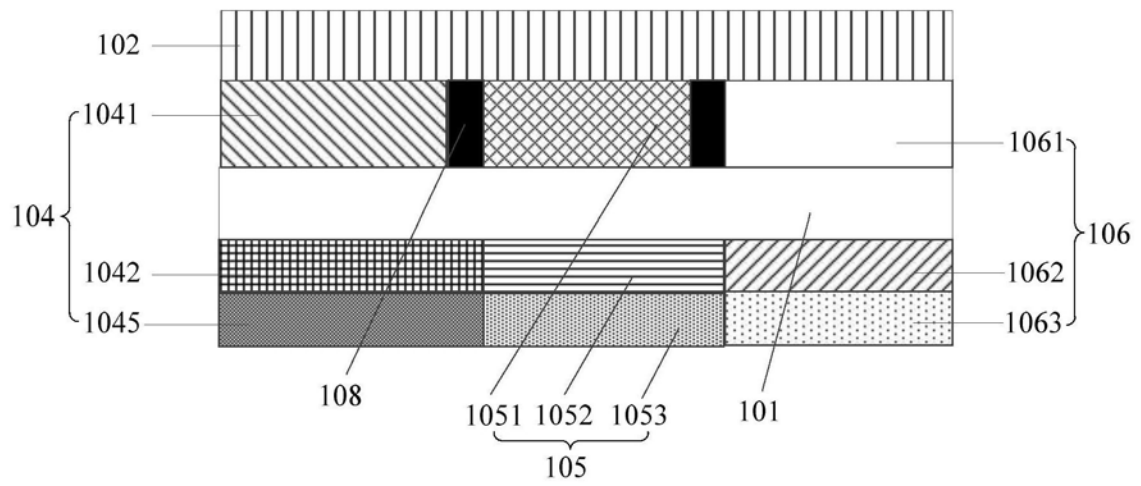


图19

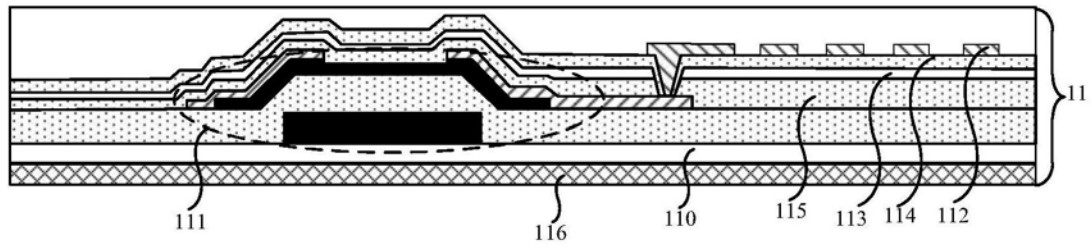


图20

| | | | |
|----------------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 彩膜基板及其制备方法、液晶显示面板及液晶显示装置 | | |
| 公开(公告)号 | CN110187551A | 公开(公告)日 | 2019-08-30 |
| 申请号 | CN201910545071.2 | 申请日 | 2019-06-21 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 京东方科技集团股份有限公司 | | |
| [标]发明人 | 于美娜 赵伟利 刘明星 李锐 | | |
| 发明人 | 于美娜 赵伟利 刘明星 李锐 | | |
| IPC分类号 | G02F1/1335 | | |
| CPC分类号 | G02F1/133514 G02F1/133516 G02F1/133528 G02F1/133555 G02F2001/133548 G02F2001/133557 | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明提供一种彩膜基板及其制备方法、液晶显示面板及液晶显示装置，涉及显示技术领域，能够提高对光的利用率。其中的彩膜基板包括：第一衬底、第一金属线栅偏振层、多个子像素单元。多个子像素单元包括第一子像素单元、第二子像素单元和第三子像素单元。第一子像素单元包括层叠设置的第一光转换图案和第一反射图案。第二子像素单元包括层叠设置的第二光转换图案和第二反射图案。第三子像素单元包括透明填充图案；或者，第三子像素单元包括层叠设置的第三光转换图案和第三反射图案。

