



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108681143 A

(43)申请公布日 2018.10.19

(21)申请号 201810639725.3

(22)申请日 2018.06.20

(71)申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路888、889号

(72)发明人 秦巍巍 谢明 孔祥建

(74)专利代理机构 北京同达信恒知识产权代理有限公司 11291

代理人 黄志华

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

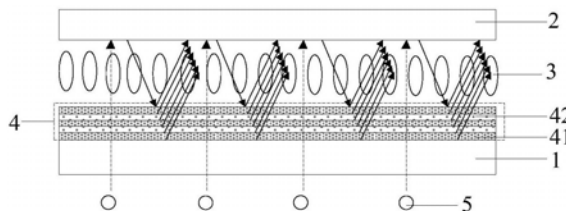
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

一种显示面板及其制作方法、显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种显示面板及其制作方法、显示装置,用以通过设置光学介质反射膜层,从而在增加显示面板的反射面积和透射面积的同时,进一步增加显示面板的反射率,从而降低显示面板的功耗,达到节能的效果。所述显示面板,包括:对盒设置的阵列基板和彩膜基板,设置在所述阵列基板和彩膜基板之间的液晶层;设置在所述阵列基板与所述液晶层之间的光学介质反射膜;所述光学介质反射膜包括高折射率介质膜层、低折射率介质膜层依次叠加的多个介质膜层;且所述光学介质反射膜靠近所述液晶层或所述阵列基板的膜层均为高折射率介质膜层;背光经过所述光学介质反射膜产生透射,环境光经过所述光学介质反射膜产生反射。



1. 一种显示面板,其特征在於,包括:对盒设置的阵列基板和彩膜基板,设置在所述阵列基板和彩膜基板之间的液晶层;

设置在所述阵列基板与所述液晶层之间的光学介质反射膜;所述光学介质反射膜包括高折射率介质膜层、低折射率介质膜层依次叠加的多个介质膜层;且所述光学介质反射膜靠近所述液晶层或所述阵列基板的膜层均为高折射率介质膜层;

背光经过所述光学介质反射膜产生透射,环境光经过所述光学介质反射膜产生反射。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在於,所述显示面板还包括:

设置在所述液晶层与所述彩膜基板之间的上配向膜;

设置在所述光学介质反射膜与所述液晶层之间的下配向膜。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在於,所述阵列基板包括多个像素单元,每一像素单元包括第一子像素、第二子像素和第三子像素;

所述彩膜基板包括多个彩色色组区域,多个所述色组区域与各像素单元中的第一子像素、第二子像素和第三子像素一一对应;

所述光学介质反射膜与所述子像素一一对应;或者,所述光学介质反射膜与所述多个色组区域对应。

4. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在於,每一所述介质膜层的厚度为  $\frac{(4n + 1) \lambda}{4}$ ,其中,n为自然数,

所述光学介质反射膜与所述第一子像素对应, $\lambda$ 为红光的波长;

所述光学介质反射膜与所述第二子像素对应, $\lambda$ 为蓝光的波长;

所述光学介质反射膜与所述第三子像素对应, $\lambda$ 为绿光的波长。

5. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在於,每一所述光学介质反射膜中多个介质膜层的厚度均相等。

6. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在於,所述高折射率介质膜层的材料包括:氧化钛和/或氮化硅。

7. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在於,所述低折射率介质膜层的材料包括:氧化硅和/或氮化硅。

8. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在於,所述高折射率介质膜层的材料为氮化硅,所述高折射率介质膜层的折射率为2.7。

9. 一种显示装置,其特征在於,包括权利要求1-7任一权项所述的显示面板。

10. 一种显示面板的制作方法,其特征在於,该方法包括:

形成阵列基板和彩膜基板;

在所述阵列基板面向所述彩膜基板的一侧形成光学介质反射膜,使得背光经过所述光学介质反射膜产生透射,环境光经过所述光学介质反射膜产生折射;

将所述阵列基板和彩膜基板对盒,并在所述光学介质反射膜和彩膜基板之间填充液晶层;

其中,形成所述光学介质反射膜,包括:

形成高折射率介质膜层、低折射率介质膜层依次叠加的多个介质膜层,且所述光学介质反射膜靠近所述液晶层或所述阵列基板的膜层均为高折射率介质膜层。

11. 根据权利要求10所述的制作方法,其特征在于,该方法还包括:

在所述彩膜基板面向所述阵列基板的一侧形成上配向膜;

在形成所述光学介质反射膜之后,该方法还包括:

在所述光学介质反射膜面向所述彩膜基板的一侧形成下配向膜。

12. 根据权利要求10所述的制作方法,其特征在于,采用化学气相沉积工艺形成所述高折射率介质膜层、低折射率介质膜层依次叠加的多个介质膜层。

13. 根据权利要求10所述的制作方法,其特征在于,形成高折射率介质膜层、低折射率介质膜层依次叠加的多个介质膜层,包括:

采用氮化硅在不同温度环境下形成高折射率介质膜层、低折射率介质膜层依次叠加的多个介质膜层。

## 一种显示面板及其制作方法、显示装置

### 技术领域

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

### 背景技术

[0002] 目前的半透半反液晶显示器(Liquid Crystal Display,LCD)分为反射区01和透射区02,如图1所示,半透半反液晶显示器包括对盒设置的阵列基板1和彩膜基板2,设置在阵列基板1和彩膜基板2之间的液晶层3,且在反射区域01内设置有反射层03,故会出现反射区01和透射区02的液晶层3厚度不一致,从而导致反射区和透射区相邻的区域会产生液晶配向紊乱的现象,在一定程度上影响了显示的对比度。而且由于反射层的材料一般为金属,使得反射层的反射率较低。在强光或者室内较暗的环境下,就需要提高显示面板中背光的亮度提高显示面板的显示亮度,反而增加了显示面板的功耗。

### 发明内容

[0003] 有鉴于此,本发明提供一种显示面板及其制作方法、显示装置,用以通过设置光学介质反射膜层,从而在增加显示面板的反射面积和透射面积的同时,进一步增加显示面板的反射率,从而降低显示面板的功耗,达到节能的效果。

[0004] 本发明实施例提供了一种显示面板,包括:对盒设置的阵列基板和彩膜基板,设置在所述阵列基板和彩膜基板之间的液晶层;

[0005] 设置在所述阵列基板与所述液晶层之间的光学介质反射膜;所述光学介质反射膜包括高折射率介质膜层、低折射率介质膜层依次叠加的多个介质膜层;且所述光学介质反射膜靠近所述液晶层或所述阵列基板的膜层均为高折射率介质膜层;

[0006] 背光经过所述光学介质反射膜产生透射,环境光经过所述光学介质反射膜产生反射。

[0007] 第二方面,本发明实施例提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述任一种的显示面板。

[0008] 第三方面,本发明实施例提供了一种显示面板的制作方法,包括:

[0009] 形成阵列基板和彩膜基板;

[0010] 在所述阵列基板面向所述彩膜基板的一侧形成光学介质反射膜,使得背光经过所述光学介质反射膜产生透射,环境光经过所述光学介质反射膜产生折射;

[0011] 将所述阵列基板和彩膜基板对盒,并在所述光学介质反射膜和彩膜基板之间填充液晶层;

[0012] 其中,形成所述光学介质反射膜,包括:

[0013] 形成高折射率介质膜层、低折射率介质膜层依次叠加的多个介质膜层,且所述光学介质反射膜靠近所述液晶层或所述阵列基板的膜层均为高折射率介质膜层。

[0014] 本发明有益效果如下:

[0015] 本发明实施例提供的显示面板中,在阵列基板和液晶层之间增加了光学介质反射

膜,且该光学介质反射膜包括高折射率介质膜层、低折射率介质膜层依次叠加的多个介质膜层;所述光学介质反射膜靠近所述液晶层或所述阵列基板的膜层均为高折射率介质膜层,背光经过所述光学介质反射膜进行透射。因此,本发明中显示面板的光学介质反射膜既可以将环境光进行反射,又可以将显示面板的背光进行透射,因此光学介质反射膜层可以覆盖在反射区和透射区,从而增加了显示面板反射区和透光区的面积;另外,由于光学介质反射膜层为高、低折射率介质膜层的叠加,且靠近液晶层和阵列基板的膜层均为高折射率介质膜层,进一步提高了光学介质反射膜对环境光的反射率,因此在强光或者室内较暗的环境中,通过光学介质反射膜的高反射率,有效利用环境光的光强,适当降低背光的强度,从而降低了显示面板的功耗,达到了节能的效果。

## 附图说明

- [0016] 图1为现有技术提供的一种半穿半反液晶显示器的结构示意图;
- [0017] 图2为本发明实施例提供的显示面板的结构示意图之一;
- [0018] 图3为本发明实施例提供的显示面板的结构示意图之二;
- [0019] 图4为本发明实施例提供的显示面板的结构示意图之三;
- [0020] 图5为本发明实施例提供的显示面板中阵列基板的俯视结构示意图;
- [0021] 图6为图3沿A-A1切割后的阵列基板的结构示意图;
- [0022] 图7为本发明实施例提供的显示面板中第二种阵列基板的俯视结构示意图;
- [0023] 图8为图7沿A-A1切割后的阵列基板的结构示意图;
- [0024] 图9为本发明实施例提供的显示面板的结构示意图之四;
- [0025] 图10为本发明实施例提供的显示面板的结构示意图之五;
- [0026] 图11为本发明实施例提供的显示面板的结构示意图之六;
- [0027] 图12为本发明实施例提供的一种显示面板的制作方法的流程示意图;
- [0028] 图13为图12所示的显示面板的制作方法执行步骤一后形成的阵列基板的结构示意图;
- [0029] 图14为图12所示的显示面板的制作方法执行步骤二后形成的阵列基板的结构示意图;
- [0030] 图15为图12所示的显示面板的制作方法执行步骤三后形成的显示面板的结构示意图之一;
- [0031] 图16为图12所示的显示面板的制作方法执行步骤三后形成的显示面板的结构示意图之二;
- [0032] 图17为本发明实施例提供的一种显示装置的结构示意图。

## 具体实施方式

[0033] 下面将结合附图,对本发明实施例提供的一种显示面板及其制作方法、显示装置的具体实施方式进行详细地说明。需要说明的是,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。

[0034] 本发明提供一种显示面板及其制作方法、显示装置,用以通过设置光学介质反射

膜层,从而在增加显示面板的反射面积和透射面积的同时,进一步增加显示面板的反射率,从而降低显示面板的功耗,达到节能的效果。

[0035] 本发明实施例提供的显示面板为半反射半透射型的显示面板,且通过在液晶层和阵列基板之间增加光学介质反射膜,通过该光学介质反射膜实现将通过液晶层入射到该光学介质反射膜的环境光进行反射,以及实现对通过阵列基板入射到该光学介质反射膜的背光进行透射,因此本发明中的光学介质反射膜层既可以设置在反射区也可以设置在透射区,也就是说,本发明中的光学介质反射膜可以设置在显示面板的全部显示区域,用以增加显示面板的反射区和透射区,由于增加了反射区的面积经过该光学介质反射膜进行反射的光线较多,进一步可以通过环境光提高显示面板的亮度;另外,由于光学介质反射膜层为高、低折射率介质膜层的叠加,且靠近液晶层和阵列基板的膜层均为高折射率介质膜层,进一步提高了光学介质反射膜对环境光的反射率,因此在强光或者室内较暗的环境中,通过光学介质反射膜的高反射率,有效利用环境光的光强,可以适当降低背光的强度,从而降低了显示面板的功耗,达到了节能的效果。

[0036] 需要说明的是,本发明中环境光为从彩膜基板一侧入射的光线,一般为太阳光;背光为显示面板中从阵列基板一侧入射的光线,如背光源的光。

[0037] 为了进一步说明本发明提供的显示面板的结构,下面结合附图进行详细说明。

[0038] 参见图2,本发明实施例提供的一种显示面板,包括:对盒设置的阵列基板1和彩膜基板2,设置在阵列基板1和彩膜基板2之间的液晶层3;设置在阵列基板1与液晶层3之间的光学介质反射膜4;光学介质反射膜4包括高折射率介质膜层41、低折射率介质膜层42依次叠加的多个介质膜层;且光学介质反射膜4靠近液晶层3或阵列基板1的膜层均为高折射率介质膜层41;背光经过光学介质反射膜4产生透射,环境光经过光学介质反射膜4产生反射。其中,显示面板还包括:设置在阵列基板1远离液晶层3的一侧的背光源5,背光源5的光线通过光学介质反射膜4进行透射,如图2中的虚线;环境光的光线经过该光学介质反射膜4进行反射,如图2中实线。光学介质反射膜4所覆盖的区域为反射区和透射区。因此,相比于如图1提供的显示面板,本发明显示面板增加了反射区和透射区的面积。

[0039] 另外,如图2所示,由于光学介质反射膜4中包括高、低折射率介质膜层的叠加,且靠近液晶层3和阵列基板1的膜层均为高折射率介质膜层41,进一步提高了光学介质反射膜对环境光的反射率。也就是说,相比于现有技术中的显示面板,在相同光照强度的情况下,由于本发明中光学介质反射膜覆盖面积更大,且光学介质反射膜的反射率较高,从而可以反射较多的环境光,增加了显示面板的显示亮度,反而可以适当降低显示面板背光源的背光强度,从而降低了显示面板的功耗,达到了节能的效果。

[0040] 需要说明的是,本发明光学介质反射膜中介质膜层的数量不做具体限定。也就是说,光学介质反射膜可以包括高折射率介质膜层、低折射率介质膜层依次叠加的三层介质膜层,或者高折射率介质膜层、低折射率介质膜层依次叠加的五层介质膜层,或者高折射率介质膜层、低折射率介质膜层依次叠加的更多层介质膜层,只要满足光学介质反射膜包括高折射率介质膜层、低折射率介质膜层依次叠加,且光学介质反射膜靠近其他膜层的介质膜层均为高折射率介质膜层均为本发明的保护范围。

[0041] 在具体实施中,如图3所示,阵列基板1包括呈阵列排布的多个像素单元,每一像素单元包括第一子像素P1、第二子像素P2和第三子像素P3。如图7所示,彩膜基板2包括多个彩

色组区域22,多个色组区域22与各像素单元中的第一子像素P1、第二子像素P2和第三子像素P3一一对应;光学介质反射膜4与子像素一一对应;或者,如图4所示,光学介质反射膜4与多个色组区域22对应。

[0042] 具体地,如图5所示,阵列基板1包括交叉设置的栅线31和数据线32,交叉设置的栅线31和数据线32所组成的区域为一子像素单元,如图5中第一子像素P1、第二子像素P2和第三子像素P3;设置在栅线31和数据线32所围成的区域内的像素电极33,以及设置在栅线31和数据线32交叉位置处的薄膜晶体管TFT,薄膜晶体管TFT用于在栅线31的电压信号下开启,将数据线32中的电信号提供给像素电极33。如图6所示,阵列基板包括衬底基板10、设置在衬底基板10之上的薄膜晶体管TFT,薄膜晶体管TFT包括半导体有源层11,其中半导体有源层中包括通过掺杂N型杂质离子或P型杂质离子而形成的源极区域和漏极区域,以及位于源极区域和漏极区域之间的区域不掺杂杂质的沟道区域;在半导体有源层11上形成栅极绝缘层12、栅极13和层间绝缘层14,且在层间绝缘层14上形成源极15和漏极16的图形,源极15和漏极16分别通过栅极绝缘层12和层间绝缘层14中的接触孔电连接半导体有源层中的源极区域和漏极区域。阵列基板还包括设置在薄膜晶体管TFT之上绝缘层17,以及设置在绝缘层17之上的像素电极33,其中,栅线31与薄膜晶体管TFT的栅极13电连接,数据线32与薄膜晶体管TFT的源极15电连接,像素电极33通过绝缘层17中的过孔与薄膜晶体管TFT的漏极16电连接。其中,图5为阵列基板的俯视图,图6为图5沿A-A1方向切割后的截面示意图。如图5或图6所示,光学介质反射膜4覆盖在像素电极33之上。由于光学介质反射膜具有反射环境光和透射背光的作用,如图5或图6所示,光学介质反射膜4可以完全覆盖像素电极33;或者如图7或图8所示,光学介质反射膜4覆盖像素电极33和薄膜晶体管TFT。

[0043] 需要说明的是,光学介质反射膜最靠近像素电极的介质膜层为高折射率介质膜层,且最远离像素电极的介质膜层为高折射率介质膜层。本发明中光学介质反射膜4可以为整层设置,即覆盖多个像素单元,如图7所示光学介质反射膜4覆盖整个阵列基板,也就是说光学介质反射膜4覆盖多个像素电极33和薄膜晶体管TFT。将图7所示的显示面板按照A-A1方向切割后得到图8所示的截面示意图。如图8所示,光学介质反射膜4覆盖像素电极33和薄膜晶体管TFT。当然,光学介质反射膜还可以如图5所示呈阵列排布,一个光学介质反射膜对应一个子像素,且一个光学介质反射膜仅覆盖一个和薄膜晶体管,因此本发明中针对光学介质反射膜的覆盖面积不做具体限定。

[0044] 具体地,本发明中光学介质反射膜的高、低折射率介质膜层依次叠加,且光学介质反射膜的反射率满足公式1:

$$[0045] \quad R = \left[ \frac{1 - \left( \frac{n_H}{n_L} \right)^{2s} \left( \frac{n_H^2}{n_S} \right)}{1 + \left( \frac{n_H}{n_L} \right)^{2s} \left( \frac{n_H^2}{n_S} \right)} \right]^2 \quad (1)$$

[0046] 其中, $n_H$ 为高折射率介质膜层的折射率; $n_L$ 为低折射率介质膜层的折射率, $n_S$ 为与光学介质反射膜接触的膜层中产生反射的膜层的折射率,如图4所示的结构中, $n_S$ 为像素电极的折射率; $s$ 表示光学介质反射膜中高低折射率介质膜层的对数。例如,若光学介质反射膜中包括5层介质膜层,则 $s=2$ ;若光学介质反射膜中包括7层介质膜层,则 $s=3$ 。

[0047] 通过上述反射率的公式1可见,高折射率介质膜层的折射率与低折射率介质膜层

的折射率之间的差值越大,则光学介质反射膜的反射率越大。为了进一步增加光学介质反射膜的反射率,可以增加高折射率介质膜层的折射率;或者,降低低折射率介质膜层的折射率;或者,增加高折射率介质膜层的折射率并降低低折射率介质膜层的折射率。

[0048] 在具体实施中,本发明实施例提供的上述显示面板中,光学介质反射膜中介质膜层的厚度 $H$ 满足公式2:

$$[0049] \quad H = \frac{(4n + 1) \lambda}{4} \quad (2)$$

[0050] 其中, $n$ 为自然数, $\lambda$ 为红光、蓝光或绿光的波长。

[0051] 具体地,光学介质反射膜中每一介质膜层满足上述公式2,且每一介质膜层的厚度可以相同或者不等。例如,当 $n=0$ ,介质膜层的厚度 $H = \frac{\lambda}{4}$ ;当 $n=1$ ,介质膜层的厚度

$$H = \frac{5\lambda}{4}; \text{当} n=2, \text{介质膜层的厚度} H = \frac{9\lambda}{4}。 \text{光学介质反射膜中包括的高折射率介质膜层}$$

的厚度可以均相同,或者不同。在此不做具体限定。一般地,为了实现彩色显示,如图9所示,彩膜基板包括玻璃基板21和设置在玻璃基板21之上的多个色组区域22,色组区域22包括与每一子像素单元对应的红色区域R、绿色区域G和蓝色区域B。因此,环境光经过该色组区域22之后入射到液晶层中的光线分别为红光、绿光和蓝光。然而,为了提高显示面板中红光的反射率,则在设置光学介质反射膜中介质膜层的厚度时,可以根据红光的波长进行设置,则公式2中的 $\lambda$ 代表红光的波长;或者,为了提高显示面板中绿光的反射率,则在设置光学介质反射膜中介质膜层的厚度时,可以根据绿光的波长进行设置,则公式2中的 $\lambda$ 代表绿光的波长;或者,为了提高显示面板中蓝光的反射率,则在设置光学介质反射膜中介质膜层的厚度时,可以根据蓝光的波长进行设置,则公式2中的 $\lambda$ 代表蓝光的波长。显然,在设置光学介质反射膜时可以根据增强反射光的颜色,以及介质膜层的厚度需求,依据公式2设置等。

[0052] 在具体实施例中,参见图9,彩膜基板包括玻璃基板21和设置在玻璃基板21面向阵列基板一侧的色组区域22,色组区域22包括阵列排布的红色区域R、绿色区域G和蓝色区域B,且红色区域R、绿色区域G和蓝色区域B分别与由像素电极33组成的子像素一一对应;光学介质反射膜4中包括高折射率介质膜层41和低折射率介质膜层42依次叠加的介质膜层。其中,与红色区域R对应的光学介质反射膜4中每一介质膜层的厚度采用上述公式2进行设置,且 $\lambda$ 代表红光的波长;与绿色区域G对应的光学介质反射膜4中每一介质膜层的厚度采用上述公式2进行设置,且 $\lambda$ 代表绿光的波长;与蓝色区域B对应的光学介质反射膜4中每一介质膜层的厚度采用上述公式2进行设置,且 $\lambda$ 代表蓝光的波长。由于红光波长为700nm,绿光的波长为546nm,蓝光的波长为436nm,因此当每一介质膜层中 $n$ 的值相等时,对应红色区域R的光学介质反射膜的厚度 $H_1$ 最大,对应蓝色区域B的光学介质反射膜的厚度 $H_2$ 最小。

[0053] 需要说明的是,图9中仅以光学介质反射膜包括三层介质膜层,且每一介质膜层中 $n$ 的值均相等为例进行示意,但不限于图9所示的结构。

[0054] 在具体实施中,本发明实施例提供的上述显示面板中,参见图9,与相同颜色区域对应的光学介质反射膜4中高折射率介质膜层41的厚度和低折射率介质膜层42的厚度均相等,即每一介质膜层的厚度均相等。也就是说,采用公式2制作介质膜层时 $n$ 值均相等,且 $\lambda$ 所代表的光波的波长均相等。

[0055] 可选地,为了减少光学介质反射膜的厚度,在根据公式2制作介质膜层时,采用 $n=$

0的值进行设置,将光学介质反射膜4中的每一介质膜层设置为厚度相等的膜层。或者,当光学介质反射膜设置为整层,覆盖整个显示面板,则该光学介质反射膜中介质膜层在设置厚度时,也可以根据公式2进行制作,仅仅需要将 $\lambda$ 设置为红光、绿光和蓝光的波长的平均数。

[0056] 在具体实施中,参见图10,本发明实施例提供的上述显示面板中,显示面板还包括:设置在液晶层3与彩膜基板2之间的上配向膜5;设置在光学介质反射膜4与液晶层3之间的下配向膜6。通过上配向膜5和下配向膜6的作用使得液晶层中的液晶分子的排列方向一致。具体地,将光学介质反射膜层设置在阵列基板和下配向膜之间,从而使得环境光经过该光学介质反射膜进行反射时,仅需穿过下配向膜一个膜层即可将光线通过光学介质反射膜进行反射,从而减少了反射环境光所需穿过的膜层,进一步提高了光学介质反射膜的反射率。

[0057] 需要说明的是,光学介质反射膜设置在阵列基板和下配向膜之间,则光学介质反射膜靠近阵列基板和下配向膜的膜层均为高折射率介质膜层,使得环境光经过高折射率介质膜层进行折射后,可以入射到低折射率介质膜层的光线更多,从而增加了光学介质反射膜的反射率。

[0058] 进一步地,本发明实施例提供的上述显示面板中,参见图11,显示面板还包括:设置在彩膜基板2远离液晶层3的一侧的上偏光片7;设置在阵列基板1远离液晶层3的一侧的下偏光片8。其中,上偏光片7与下偏光片8分别用于将自然光变成偏振光,且上偏光片7和下偏光片8的偏振光方向相互垂直。

[0059] 需要说明的是,图10和图11中并未示意阵列基板的具体结构,阵列基板的结构可以参见图6、图8和图9中阵列基板的结构。其中,上偏光片7和下偏光片8均为覆盖阵列基板和彩膜基板整个面板的膜层,并不是与像素单元一一对应设置。上配向膜5和下配向膜6均为覆盖阵列基板和彩膜基板整个面板的膜层,并不是与像素单元一一对应设置。

[0060] 在具体实施中,本发明实施例提供的上述显示面板中,高折射率介质膜层的材料包括:氧化钛和/或氮化硅。具体地,本发明实施例中的高折射率介质膜层可以采用氧化钛形成,或者采用氮化硅形成,或者采用氧化钛和氮化硅形成。本发明中高折射率介质膜层的折射率大于1.8,因此折射率大于1.8的材料均可以形成本发明中的高折射率介质膜层。由氧化钛组成的高折射率介质膜层的折射率可达到2.4,采用氮化硅形成的高折射率介质膜层的折射率可高达2.7。可选地,为了增加光学介质反射膜的折射率,本发明中高折射率介质膜层可以采用氮化硅形成。当然,本发明中高折射率介质膜层还可以采用其他材料进行制作,并不限于上述氧化钛和/或氮化硅。

[0061] 在具体实施中,本发明实施例提供的上述显示面板中,低折射率介质膜层的材料包括:氧化硅和/或氮化硅。具体地,本发明实施例中的高折射率介质膜层可以采用氧化硅形成,或者采用氮化硅形成,或者采用氧化硅和氮化硅形成。本发明中低折射率介质膜层的折射率小于1.8,因此折射率小于1.8的材料均可以形成本发明中的低折射率介质膜层。由氧化硅组成的低折射率介质膜层的折射率可到1.6,采用氮化硅形成的高折射率介质膜层的折射率可到1.7。可选地,为了增加光学介质反射膜的折射率,本发明中低折射率介质膜层可以采用氮化硅形成。当然,本发明中低折射率介质膜层还可以采用其他材料进行制作,并不限于上述氧化硅和/或氮化硅。

[0062] 在形成高低折射率介质膜层时,可以均采用氮化硅材料进行制作。具体地,通过在

反应腔室内的压强、射频功率、温度和NH<sub>3</sub>的流量不同的情况下可以形成不同折射率的介质膜层。如在高压强、射频功率较大、温度较高和NH<sub>3</sub>流量较大的情况下,采用氮化硅可以形成高折射率介质膜层。在低压强、射频功率较小、温度较低和NH<sub>3</sub>流量较小的情况下,采用氮化硅可以形成低折射率介质膜层。另外,由于采用氮化硅制作光学介质反射膜时采用的温度不会导致损坏阵列基板和下配向膜的结构,因此本发明中光学介质反射膜可以采用氮化硅进行制作,且在不同的温度成膜条件下形成高、低折射率介质膜层依次叠加的介质膜层。

[0063] 在具体实施中,为了进一步增加光学介质反射膜的反射率,本发明实施例提供的上述显示面板中,高折射率介质膜层的材料为氮化硅,且通过氮化硅形成的高折射率介质膜层的折射率为2.7。相比于其他材料,本发明中高折射率介质膜层的折射率更高,从而提高了光学介质反射膜的反射率,降低显示面板的功耗。另外,由于形成高、低折射率介质膜层均为同一材料,仅不同温度等环境因素中形成,相比现有技术中,采用不同材料采用不同工艺形成介质膜层,本发明中的光学介质反射膜的形成可以简化制作工艺,减少使用掩膜个数。

[0064] 相比现有技术,本发明的有益效果包括:

[0065] 1、通过光学介质反射膜中包括高、低折射率介质膜层的叠加,与液晶层和阵列基板接触的膜层均为高折射率介质膜层,使得光学介质反射膜的设置不仅增加了反射区和透光区的面积,而且进一步提高了光学介质反射膜对环境光的反射率,从而降低了显示面板的功耗。

[0066] 2、光学介质反射膜与液晶层之间仅包括下配向膜,从而减少了光线进行反射穿过的膜层个数,进一步增加了显示面板的反射率。

[0067] 3、光学介质反射膜中每一介质膜层的厚度可以为 $\frac{(4n + 1) \lambda}{4}$ ,从而进一步提高了光学介质反射膜的反射率。

[0068] 4、光学介质反射膜可以采用氮化硅材料在不同温度环境下进行制作,从而减少了制作光学介质反射膜的掩膜工艺,且由于氮化硅具有高折射率,进一步提高了光学介质反射膜的折射率。

[0069] 基于同一发明思想,参见图12,本发明实施例提供的一种显示面板的制作方法,包括:

[0070] S301、形成阵列基板和彩膜基板;

[0071] 具体地,在形成阵列基板时包括:如图13所示,步骤一,在衬底基板10上形成半导体层有源层11,其中半导体有源层中包括通过掺杂N型杂质离子或P型杂质离子而形成的源极区域和漏极区域,以及位于源极区域和漏极区域之间的区域不掺杂杂质的沟道区域;步骤二,在半导体有源层11上形成栅极绝缘层12;步骤三,在栅极绝缘层12上形成栅极13的图形;步骤四,在栅极13之上形成层间绝缘层14,并在层间绝缘层14中形成贯穿层间绝缘层14和栅极绝缘层12的过孔,该过孔用于形成源漏极的图形;步骤五,在过孔处形成源极15和漏极16的图形;步骤六,在源极15和漏极16的图形之上形成绝缘层17,并在绝缘层17中形成贯穿绝缘层17的过孔;步骤七,形成像素电极33,且该像素电极33通过贯穿绝缘层17的过孔与漏极16电连接。

[0072] S302、在阵列基板面向彩膜基板的一侧形成光学介质反射膜,使得背光经过光学

介质反射膜产生透射,环境光经过光学介质反射膜产生折射;

[0073] 具体地,基于图13所示的阵列基板,在像素电极33之上形成光学介质反射膜4;且该光学介质反射膜4包括高折射率介质膜层41、低折射率介质膜层42依次叠加的多个介质膜层,如图14所示。

[0074] 需要说明的是,图14中只是给出了一种实施方式,但是在实际应用中,还可以是形成好TFT阵列和像素电极阵列之后,直接制作一整面的光学介质反射膜,即,不需要进行图案化使得光学介质反射膜仅位于像素电极上。

[0075] S303、将阵列基板和彩膜基板对盒,并在光学介质反射膜和彩膜基板之间填充液晶层;

[0076] 其中,形成光学介质反射膜,包括:形成高折射率介质膜层、低折射率介质膜层依次叠加的多个介质膜层,且光学介质反射膜靠近液晶层或阵列基板的膜层均为高折射率介质膜层。

[0077] 具体地,如图15所示,将阵列基板和彩膜基板2对盒,且在阵列基板和彩膜基板2之间填充液晶层3。

[0078] 通过本发明实施例提供的显示面板,形成光学介质反射膜时包括形成高折射率介质膜层、低折射率介质膜层依次叠加的多个介质膜层,且光学介质反射膜靠近液晶层或阵列基板的膜层均为高折射率介质膜层,从而不仅增加了显示面板反射区和透光区的面积,进一步提高了光学介质反射膜对环境光的反射率,降低了显示面板的功耗,达到了节能的效果。

[0079] 在具体实施中,本发明实施例提供的上述制作方法中,该方法还包括:如图16,将阵列基板和彩膜基板对盒之前,在彩膜基板2面向阵列基板的一侧形成上配向膜5;在形成光学介质反射膜之后,该方法还包括:在光学介质反射膜4面向彩膜基板2的一侧形成下配向膜6。

[0080] 具体地,本发明中在光学介质反射膜与液晶层接触的一侧形成下配向膜,使得光学介质反射膜与液晶层之间仅包括下配向膜层,从而减少了环境光经过光学介质反射膜所穿过的膜层个数,增加了显示面板的反射率,有效利用外界环境光,节省了显示面板的功耗。

[0081] 在具体实施中,本发明实施例提供的上述制作方法中,采用化学气相沉积工艺形成高折射率介质膜层、低折射率介质膜层依次叠加的多个介质膜层。具体地,本发明中形成光学介质反射膜时,可以采用高温环境进行制作,如采用化学气相沉积工艺形成。

[0082] 在具体实施中,本发明实施例提供的上述制作方法中,形成高折射率介质膜层、低折射率介质膜层依次叠加的多个介质膜层,包括:采用氮化硅在不同温度环境下形成高折射率介质膜层、低折射率介质膜层依次叠加的多个介质膜层。具体地,本发明中光学介质反射膜可以采用氮化硅进行制作,且通过在不同温度环境下即可形成高、低折射率介质膜层叠加的膜层。由于形成高、低折射率介质膜层均为同一材料,仅不同温度等环境因素中形成,相比现有技术中,采用不同材料采用不同工艺形成介质膜层,本发明中的光学介质反射膜的形成可以简化制作工艺,减少使用掩膜个数。

[0083] 需要说明的是,本发明中图2、图6、图10和图11中光学介质反射膜4以包括五层介质膜层为例进行画图示意,图3、图4、图8、图9、图14、图15和图16中光学介质反射膜4以三层

介质膜层为例进行画图示意。但不限于图中示意的膜层个数。

[0084] 基于同一发明思想,本发明实施例提供一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述任一种的显示面板。参见图17,本发明实施例提供一种显示装置为平板电脑的结构示意图。本发明实施例中的显示装置可以为:手机、平板电脑、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。该显示装置的实施可以参见上述显示面板的实施例,重复之处不再赘述。

[0085] 综上所述,本发明实施例提供的显示面板中,在阵列基板和液晶层之间增加了光学介质反射膜,且该光学介质反射膜包括高折射率介质膜层、低折射率介质膜层依次叠加的多个介质膜层;所述光学介质反射膜与所述液晶层或所述阵列基板所接触的膜层均为高折射率介质膜层,背光经过所述光学介质反射膜进行透射,环境光经过所述光学介质反射膜进行反射。因此,本发明中显示面板的光学介质反射膜既可以将环境光进行反射,又可以将显示面板的背光进行透射,因此光学介质反射膜层可以覆盖在反射区和透射区,从而增加了显示面板反射区和透光区的面积;另外,由于光学介质反射膜层为高、低折射率介质膜层的叠加,且靠近液晶层和阵列基板的膜层均为高折射率介质膜层,进一步提高了光学介质反射膜对环境光的反射率,因此在强光或者室内较暗的环境中,通过光学介质反射膜的高反射率,有效利用环境光的光强,适当降低背光的强度,从而降低了显示面板的功耗,达到了节能的效果。

[0086] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

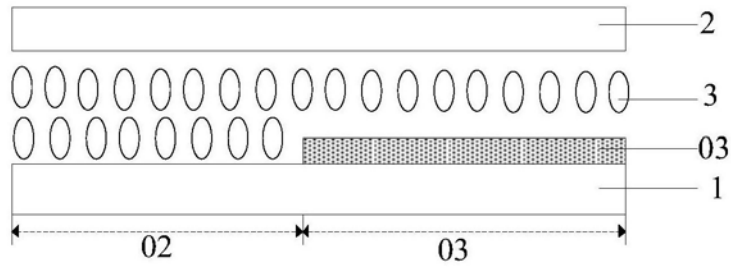


图1

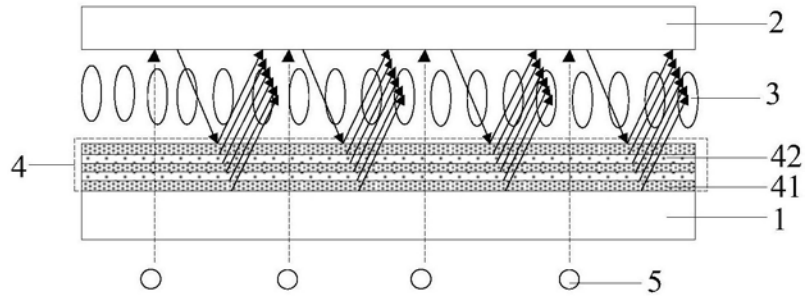


图2

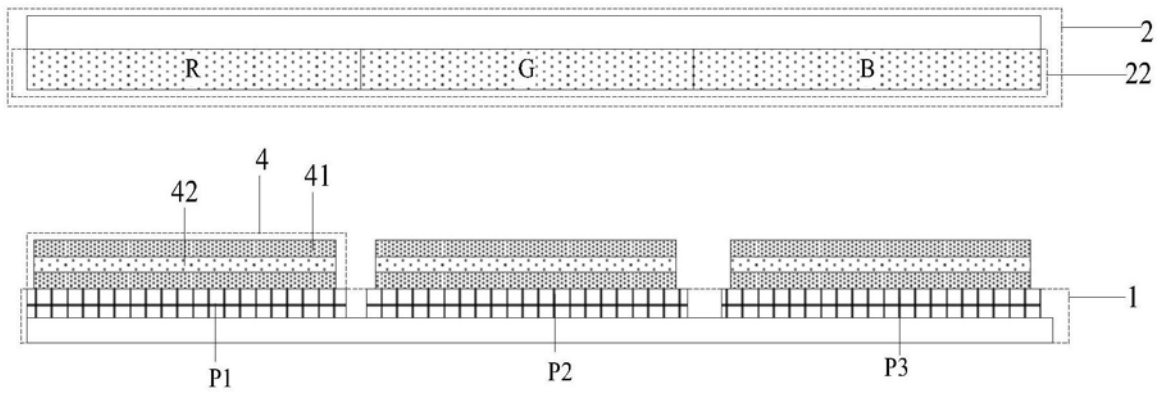


图3

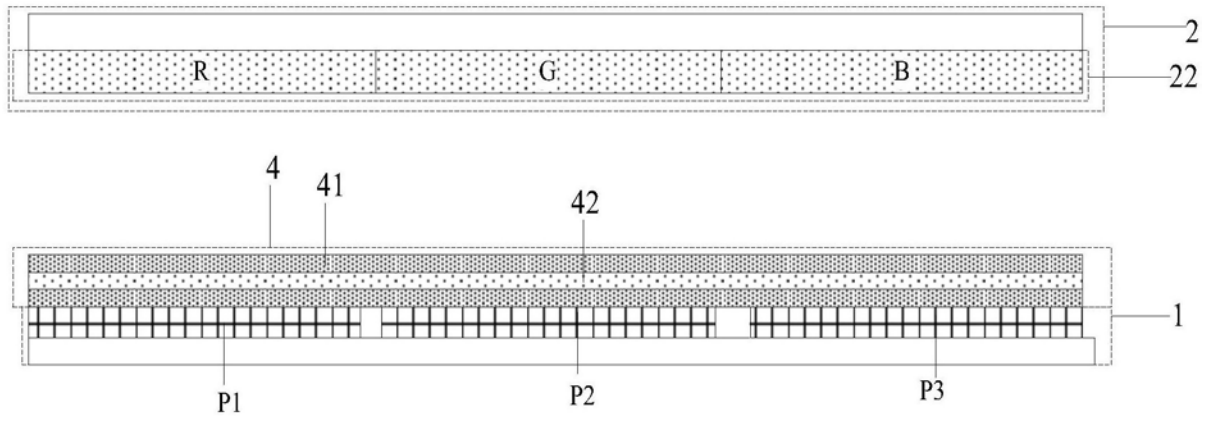


图4

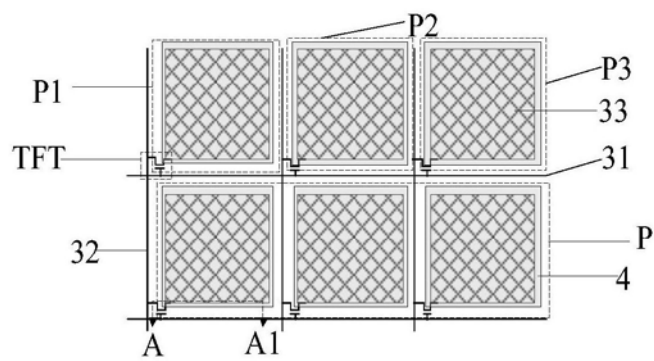


图5

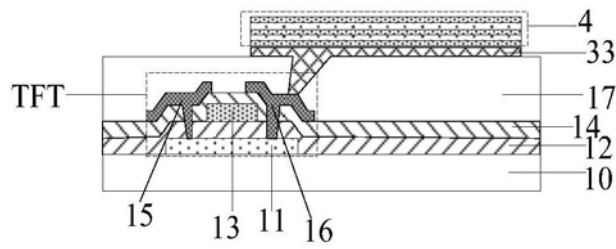


图6



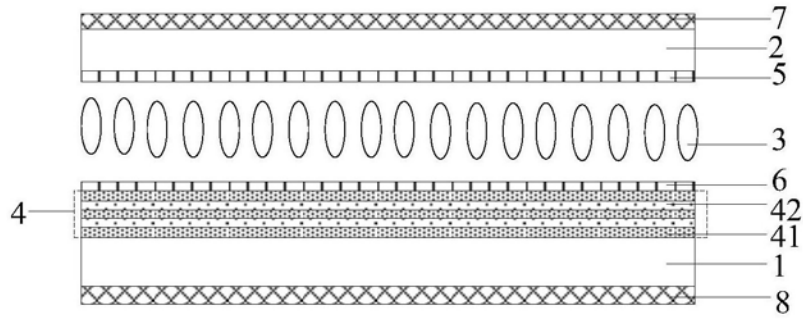


图11

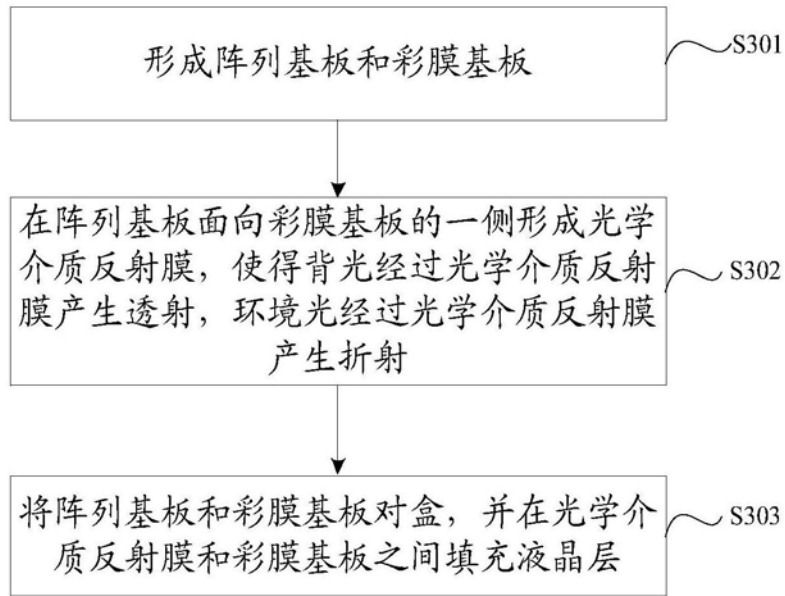


图12

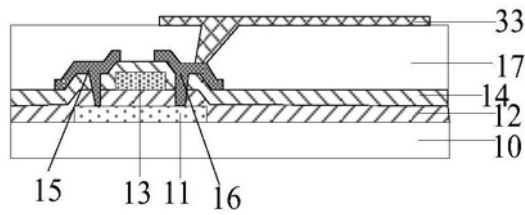


图13

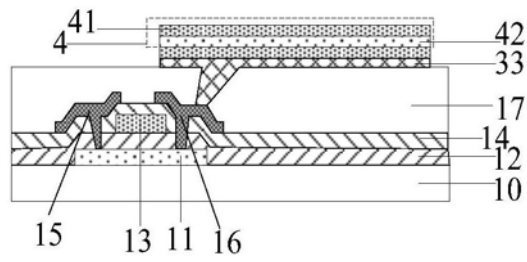


图14

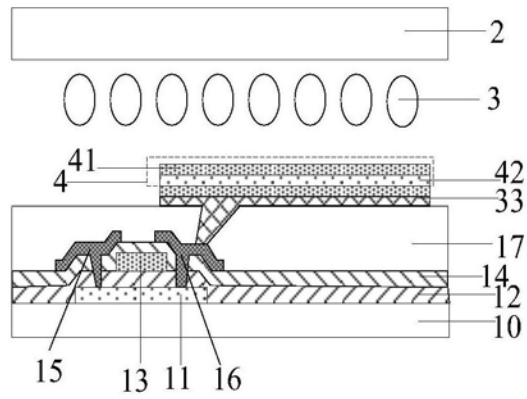


图15

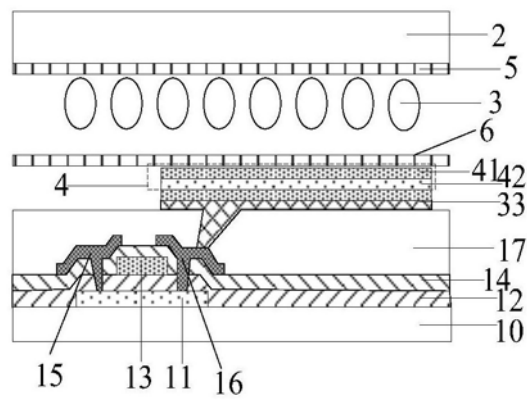


图16



图17

专利名称(译)	一种显示面板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN108681143A</a>	公开(公告)日	2018-10-19
申请号	CN201810639725.3	申请日	2018-06-20
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
[标]发明人	秦巍巍 谢明 孔祥建		
发明人	秦巍巍 谢明 孔祥建		
IPC分类号	G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/133555		
代理人(译)	黄志华		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种显示面板及其制作方法、显示装置，用以通过设置光学介质反射膜层，从而在增加显示面板的反射面积和透射面积的同时，进一步增加显示面板的反射率，从而降低显示面板的功耗，达到节能的效果。所述显示面板，包括：对盒设置的阵列基板和彩膜基板，设置在所述阵列基板和彩膜基板之间的液晶层；设置在所述阵列基板与所述液晶层之间的光学介质反射膜；所述光学介质反射膜包括高折射率介质膜层、低折射率介质膜层依次叠加的多个介质膜层；且所述光学介质反射膜靠近所述液晶层或所述阵列基板的膜层均为高折射率介质膜层；背光经过所述光学介质反射膜产生透射，环境光经过所述光学介质反射膜产生反射。

