



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102629034 B

(45) 授权公告日 2014. 11. 12

(21) 申请号 201110205758. 5

(22) 申请日 2011. 07. 21

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

(72) 发明人 徐智强 李会

(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 姜精斌

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006. 01)

G02F 1/1335 (2006. 01)

G02F 1/1333 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101393335 A, 2009. 03. 25, 说明书第 4 页
第 4 段第 1 行至第 5 页第 4 段倒数第 1 行, 附图
5-6.

US 2004090576 A1, 2004. 05. 13, 说明书第
[0029]-[0036] 段, 附图 2-3.

CN 101846840 A, 2010. 09. 29, 全文.

KR 20050114862 A, 2005. 12. 07, 全文.

CN 1979283 A, 2007. 06. 13, 全文.

审查员 桑青

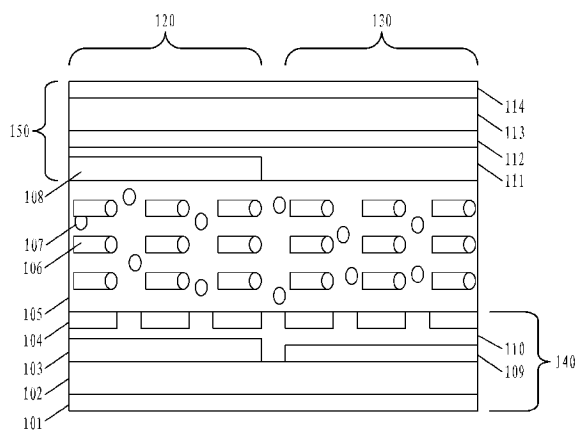
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

半透射半反射液晶显示器及其制作方法

(57) 摘要

本发明提供了一种半透射半反射液晶显示器及其制作方法, 该半透射半反射液晶显示器包括多个像素, 其中每一个像素包括相邻且盒厚相同的透射区和反射区; 所述每一个像素包括: 设置于液晶层与阵列基板之间的第一透明电极; 在每一个像素的透射区包括: 设置于所述液晶层与彩膜基板之间的第二透明电极; 所述第一透明电极施加的第一电压, 与所述第二透明电极施加的第二电压之间存在一电压差, 所述电压差使处于透射区的液晶层的初始光学延迟为 $1/2$ 波长; 所述每一个像素中, 处于反射区的液晶层的初始光学延迟为 $3/4$ 波长, 从而使像素的透射区和反射区具有不同的光学延迟, 而且, 由于透射区和反射区采用等盒厚设计, 因此制作工艺简单。



1. 一种半透射半反射液晶显示器,其特征在于,包括多个像素,其中每一个像素包括相邻的透射区和反射区,且所述透射区和反射区的盒厚相同;

所述每一个像素包括:设置于液晶层与阵列基板之间的第一透明电极;

在每一个像素的透射区包括:设置于所述液晶层与彩膜基板之间的第二透明电极;

所述第一透明电极施加的第一电压,与所述第二透明电极施加的第二电压之间存在一电压差,所述电压差使处于透射区的液晶层的初始光学延迟为 $1/2$ 波长;

所述每一个像素中,处于反射区的液晶层的初始光学延迟为 $3/4$ 波长。

2. 根据权利要求1所述半透射半反射液晶显示器,其特征在于,所述第一透明电极由多个条状透明电极块组成,且所述多个条状透明电极块之间间隔一预设距离

3. 根据权利要求1所述半透射半反射液晶显示器,其特征在于,在每一个像素的反射区,还包括:设置于所述第一透明电极与所述阵列基板之间的反射电极。

4. 根据权利要求3所述半透射半反射液晶显示器,其特征在于,所述反射电极具有反射从所述彩膜基板方向照射进来的外界光线,以及遮挡从所述阵列基板方向照射进来的紫外线照射光的功能。

5. 根据权利要求4所述半透射半反射液晶显示器,其特征在于,所述每一个像素的透射区还包括:

设置于所述阵列基板与所述第一透明电极之间的第三透明电极。

6. 根据权利要求5所述半透射半反射液晶显示器,其特征在于,所述每一个像素还包括:

设置于所述第二透明电极与所述彩膜基板之间,以及所述液晶层与所述彩膜基板之间的第一绝缘层;

设置于所述第三透明电极与所述第一透明电极之间,以及所述反射电极与所述第一透明电极之间的第二绝缘层。

7. 根据权利要求6所述半透射半反射液晶显示器,其特征在于,所述每一个像素还包括:

设置于所述彩膜基板与所述第一绝缘层之间的彩膜层。

8. 根据权利要求1至7任一项所述半透射半反射液晶显示器,其特征在于,所述每一个像素还包括:

设置于所述彩膜基板远离所述阵列基板一侧的第一偏光片;

设置于所述阵列基板远离所述彩膜基板一侧的第二偏光片。

9. 根据权利要求8所述半透射半反射液晶显示器,其特征在于,所述第一偏光片的偏光方向,与所述第二偏光片的偏光方向之间的夹角为 90° 。

10. 一种半透射半反射液晶显示器制作方法,其特征在于,

包括:

制作阵列基板以及彩膜基板;

在液晶层中掺入感光单体并进行对盒处理,使处于透射区和反射区的液晶层的第一光学延迟为 $3/4$ 波长;

为设置于液晶层与阵列基板之间的第一透明电极施加第一电压,为设置于透射区液晶层与彩膜基板之间的第二透明电极施加第二电压,所述第一电压与所述第二电压之间存在

一电压差,所述电压差使处于透射区的液晶层的光学延迟由第一光学延迟的 $3/4$ 波长变为第二光学延迟的 $1/2$ 波长;

使用紫外线照射光对所述液晶层进行照射,使处于透射区的液晶层中的感光单体固化,从而使处于透射区的光学延迟固定为第二光学延迟的 $1/2$ 波长。

半透射半反射液晶显示器及其制作方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示器技术领域，具体涉及一种半透射半反射液晶显示器及其制作方法

背景技术

[0002] 液晶显示器可由显示屏、背光源及驱动电路等部件组成。显示屏具体可以包括对盒而成的阵列基板和彩膜基板以及液晶层，液晶层充满阵列基板和彩膜基板之间的间隙内。液晶显示器显示图像的原理可基于液晶层中的液晶分子随着驱动电路所施压大小而旋转时，液晶分子的排列方向也发生改变，导致穿透过液晶分子的照射光线也随之发生变化的特性。当阵列基板后部或侧部的背光源对显示屏施加照射光时，该照射光穿透显示屏照射到人们的眼睛里，从而使观看者可以看到显示屏显示的图像。

[0003] 为了节省背光源的能源消耗，液晶显示器衍生出一种半透射半反射的液晶显示器结构，这种液晶显示器显示屏中的每个像素分为两个区域：在透射区，背光源的照射光仍然可以穿透显示屏；在反射区，可由设置的漫反射板将由显示屏外界照射入显示屏的光线，反射到液晶并直至观看者。由于可利用外界光线，与背光源一起或独自工作，因此半透射半反射液晶显示器可以在一定程度上节省背光源的能耗。

[0004] 由于透射区向外发射的光线为背光源产生的，而反射区向外发射的光线为由外界照射入显示屏的光线经过反射而产生的，因此，两个区域向外发射的光线之间存在一定的光学延迟。

[0005] 为了消除透射区和反射区向外发射的光线之间的光学延迟，现有技术通常采用将透射区和反射区设计不同的盒厚，或者增加补偿膜，来消除透射区和反射区向外发射的光线之间的光学延迟。

[0006] 但是，上述现有技术解决方案，实现技术难度大，增加了半透射半反射液晶显示器的生产工艺的难度，同时也增加了半透射半反射液晶显示器的制作成本，因此，上述现有实现半透射半反射液晶显示器中显示屏透射区和反射区光学延迟一致的方案，可行性均很低。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题是提供一种半透射半反射液晶显示器及其制作方法，从而降低半透射半反射液晶显示器的生产工艺难度和制作成本。

[0008] 为解决上述技术问题，本发明提供方案如下：

[0009] 本发明实施例提供了一种半透射半反射液晶显示器，包括多个像素，其中每一个像素包括相邻的透射区和反射区，且所述透射区和反射区的盒厚相同；

[0010] 所述每一个像素包括：设置于液晶层与阵列基板之间的第一透明电极；

[0011] 在每一个像素的透射区包括：设置于所述液晶层与彩膜基板之间的第二透明电极；

[0012] 所述第一透明电极施加的第一电压,与所述第二透明电极施加的第二电压之间存在一电压差,所述电压差使处于透射区的液晶层的初始光学延迟为 $1/2$ 波长;

[0013] 所述每一个像素中,处于反射区的液晶层的初始光学延迟为 $3/4$ 波长。

[0014] 优选的,所述半透射半反射液晶显示器中,所述第一透明电极由多个条状透明电极块组成,且所述多个条状透明电极块之间间隔一预设距离

[0015] 优选的,所述半透射半反射液晶显示器中,在每一个像素的反射区,还包括:设置于所述第一透明电极与所述阵列基板之间的反射电极。

[0016] 优选的,所述半透射半反射液晶显示器中,所述反射电极具有反射从所述彩膜基板方向照射进来的外界光线,以及遮挡从所述阵列基板方向照射进来的紫外线照射光的功能。

[0017] 优选的,所述半透射半反射液晶显示器中,所述每一个像素的透射区还包括:

[0018] 设置于所述阵列基板与所述第一透明电极之间的第三透明电极。

[0019] 优选的,所述半透射半反射液晶显示器中,所述每一个像素还包括:

[0020] 设置于所述第二透明电极与所述彩膜基板之间,以及所述液晶层与所述彩膜基板之间的第一绝缘层;

[0021] 设置于所述第三透明电极与所述第一电极之间,以及所述反射电极与所述第一电极之间的第二绝缘层。

[0022] 优选的,所述半透射半反射液晶显示器中,所述每一个像素还包括:

[0023] 设置于所述彩膜基板与所述第一绝缘层之间的彩膜层。

[0024] 优选的,所述半透射半反射液晶显示器中,所述每一个像素还包括:

[0025] 设置于所述彩膜基板远离所述阵列基板一侧的第一偏光片;

[0026] 设置于所述阵列基板远离所述彩膜基板一侧的第二偏光片。

[0027] 优选的,所述半透射半反射液晶显示器中,所述第一偏光片的偏光方向,与所述第二偏光片的偏光方向之间的夹角为 90° 。

[0028] 本发明实施例还提供了一种半透射半反射液晶显示器制作方法,包括:

[0029] 制作阵列基板以及彩膜基板;

[0030] 在液晶层中掺入感光单体并进行对盒处理,使处于透射区和反射区的液晶层的第一光学延迟为 $3/4$ 波长;

[0031] 为第一电极施加第一电压,为第二电极施加第二电压,所述第一电压与所述第二电压之间存在一电压差,所述电压差使处于透射区的液晶层的光学延迟由第一光学延迟的 $3/4$ 波长变为第二光学延迟的 $1/2$ 波长;

[0032] 使用紫外线照射光对所述液晶层进行照射,使处于透射区的液晶层中的感光单体固化,从而使处于透射区的光学延迟固定为第二光学延迟的 $1/2$ 波长。

[0033] 从以上所述可以看出,本发明实施例提供了一种半透射半反射液晶显示器及其制作方法,该半透射半反射液晶显示器包括多个像素,其中每一个像素包括相邻的透射区和反射区,且所述透射区和反射区的盒厚相同;所述每一个像素包括:设置于液晶层与阵列基板之间的第一透明电极;在每一个像素的透射区包括:设置于所述液晶层与彩膜基板之间的第二透明电极;所述第一透明电极施加的第一电压,与所述第二透明电极施加的第二电压之间存在一电压差,所述电压差使处于透射区的液晶层的初始光学延迟为 $1/2$ 波长;

所述每一个像素中,处于反射区的液晶层的初始光学延迟为 $3/4$ 波长,从而使像素的透射区和反射区具有不同的光学延迟,进而可以消除像素透射区所发射的光线与反射区所反射的光线之间的光学延迟,而且,本发明实施例提供的半透射半反射液晶显示器中的透射区和反射区采用等盒厚设计,因此制作工艺简单,从而可降低半透射半反射液晶显示器的生产工艺难度和制作成本。

附图说明

- [0034] 图 1 为本发明实施例提供的半透射半反射液晶显示器结构示意图；
[0035] 图 2 为本发明实施例提供的半透射半反射液晶显示器制作过程示意图一；
[0036] 图 3 为本发明实施例提供的半透射半反射液晶显示器制作过程示意图二。

具体实施方式

[0037] 本发明实施例提供了一种半透射半反射液晶显示器,该半透射半反射液晶显示器中具体可以包括多个像素,如附图 1 所示,其中每一个像素具体可以分为相邻的透射区 120 以及反射区 130 两个区域部分,并且,每一个像素具体可以包括：

- [0038] 偏光片 101；
[0039] 基板 102,可称之为阵列基板；
[0040] 位于透射区的透明电极 103,该透明电极 103 具体可为公共电极或像素电极；
[0041] 透明电极 104,该透明电极 104 可为像素电极或公共电极,具体可由多个条状透明电极块组成,且多个条状透明电极块之间间隔一预设距离,所述预设距离可基于液晶分子的特性以及实际要求具体设置。
[0042] 液晶层 105,该液晶层 105 中还可以包括液晶分子 106,以及感光单体 107；
[0043] 位于透射区的透明电极 108；
[0044] 位于反射区的反射电极 109,该反射电极 109 具有反射外界光线,以及遮挡紫外线等照射光的功能；
[0045] 绝缘层 110,该绝缘层 110 布满透明电极 103、透明电极 104 以及反射电极 109 之间的空间；
[0046] 绝缘层 111,该绝缘层 111 布满透明电极 108、液晶层 105 以及彩膜层 112 之间的空间；
[0047] 彩膜层 112；
[0048] 基板 113,可称之为彩膜基板；
[0049] 偏光片 114,该偏光片 114 的偏光方向与偏光片 101 的偏光方向之间的夹角为 90° （度）。
[0050] 本发明实施例中,也可将附图 1 中,液晶层 105 以下,包括偏光片 101、基板 102、透明电极 103、透明电极 104、反射电极 109、绝缘层 110 的部分整体称之为阵列基板 140 即 TFT 基板 140,而将液晶层 105 以上,包括透明电极 108、绝缘层 111、彩膜层 112、基板 113 以及偏光片 114 的部分整体称之为彩膜基板 150。
[0051] 在本发明实施例中,通过对处于透射区 120 中的液晶层 105 中的液晶分子 106 以及感光单体 107 进行处理,从而使处于透射区 120 中的液晶层 105 在工作时的初始光学延

迟为 $1/2$ 波长 (λ) ;而处于反射区 130 的液晶层 105 由于反射电极 109 的存在,其工作时的初始光学延迟仍保持初始设置的 $3\lambda/4$ 光学延迟,从而消除了透射区 120 所发射的光线与反射区 130 所发射的光线之间的光学延迟。

[0052] 下面对本发明实施例提供的半透射半反射液晶显示器的一个具体制作实现过程进行详细的表述:

[0053] 首先可制作 TFT 基板 140 以及彩膜基板 150。

[0054] 具体可按附图 1 所示的结构关系,将本发明实施例提供的半透射半反射液晶显示器中所涉及的各种电极、绝缘层、彩膜层等组装在一起,制作出 TFT 基板 140 以及彩膜基板 150 (偏光片可在对盒处理以后贴敷)。

[0055] 然后可在液晶层 105 中掺入感光单体 107 并实现对盒处理,将液晶层 105 的光学延迟设置为 $3\lambda/4$ 。此时液晶层 105 初始状态的示意图可如附图 1 所示。

[0056] 接下来可分别为处于透射区 120 中的透明电极 104 与透明电极 108 施加不同值的电压,即使透明电极 104 与透明电极 108 之间存在一电压差 V ,该电压差 V 可以使处于透射区 120 的液晶层 105 中液晶分子 106 在某一方向上旋转一角度,旋转后的液晶分子可以使处于透射区 120 中的液晶层的光学延迟由初始设置的 $3\lambda/4$ 变为 $\lambda/2$ 。此时的液晶层 105 的状态可如附图 2 所示。由于不同的液晶分子 106 具体不同的特性,因此,本发明实施例中并不限制电压差 V ,以及液晶分子 106 的旋转方向和角度的具体数值,只要保证处于透射区的液晶层的光学延迟为 $\lambda/2$ 即可。

[0057] 最后,可使用紫外线照射光对像素的透射区 120 以及反射区 130 进行照射。

[0058] 具体可以从 TFT 基板 140 方向向像素的透射区 120 以及反射区 130 进行紫外线照射光照射。

[0059] 在透射区 120,由于紫外线照射光的照射,感光单体 107 会在液晶层 105 靠近上下两个基板 (140、150) 的表面进行固化,从而可以使处于透射区 120 的液晶层 105 中的液晶分子 106 按旋转后的角度固定,这样,即便撤去透明电极 104 和透明电极 108 的外加电压,处于透射区 120 的液晶层 105 在工作时的初始光学延迟仍可为 $\lambda/2$ 。即本发明实施例中,通过上述的结构设置以及技术操作,将处于透射区 120 的液晶层 105 在工作时的初始光学延迟设置为 $\lambda/2$,后续在液晶显示器正常工作时,可按正常的操作模式进行工作,通过对透明电极 103 及透明电极 104 施加对应的工作电压,使处于透射区 120 的液晶层 105 以 $\lambda/2$ 初始光学延迟为起点进行工作。

[0060] 而在反射区 130,由于设置有反射电极 109,而反射电极 109 具有可以反射从彩膜基板 150 方向照射进来的外界光线,以及遮挡从 TFT 基板 140 方向照射进来的紫外线照射光的功能,因此,紫外线照射光不会穿透反射电极 109 而照射入处于反射区 130 的液晶层 105,这样,处于反射区 130 中的液晶层 105 中的液晶分子 106 以及感光单体 107 也不会发生状态变化,从而使处于反射区 130 中的液晶层 105 在工作时的初始光学延迟仍可为初始设置的 $3\lambda/4$,那么就实现了像素反射区 120 与透射区 130 不同的光学延迟。

[0061] 下面对本发明实施例提供的半透射半反射液晶显示器中包含的像素的透射区 120 以及反射区 130 的原理进行简单的说明。

[0062] 对于透射区 120,由于处于透射区 120 的液晶层 105 中的液晶分子 106 初始光轴方向与偏光片 101 方向一致,由背光源发射的光线由偏光片 101 进入后变为线偏光 A,该线偏

光 A 依次经过液晶层 105 以及偏光片 114。

[0063] 当透明电极 103 与透明电极 104 无工作电压施加时,处于透射区 120 的液晶层 105 中液晶分子 106 光轴方向不发生改变,因为液晶分子 106 光轴方向与线偏光 A 偏振方向一致,故线偏光 A 通过液晶层 105 后偏振方向不变,被偏光片 114 阻挡,此时,像素的透射区呈暗态。

[0064] 当透明电极 103 与透明电极 104 施加工作电压时,处于透射区 120 的液晶层 105 中液晶分子 106 光轴方向偏转 45° ,因为液晶层 105 在工作时的初始光学延迟已经由初始设置的 $3\lambda/4$ 改变为 $\lambda/2$,线偏光 A 通过液晶层 105 后偏振方向旋转 90° ,从而可以通过偏光片 114,此时,像素的透射区呈亮态。

[0065] 对于反射区 130,由于处于反射区 130 的液晶层 105 中的液晶分子 106 初始光轴方向与偏光片 114 的偏光方向成 45° 夹角。外界光线由偏光片 114 进入后变为线偏光 B,经液晶层 105 后由反射电极 109 反射,再次经过液晶层 105 以及偏光片 114。

[0066] 当透明电极 104 与反射电极 109 无工作电压施加时,线偏光 B 通过处于反射区 130 中液晶层 105 (光学延迟为初始的 $3\lambda/4$) 后变成左旋 (右旋) 圆偏振光 C,经反射电极 109 反射后变成右旋 (左旋) 圆偏振光 D,再次经过液晶层 105 后将形成与线偏光 B 夹角为 90° 的线偏光 E,无法通过偏光片 114,像素的反射区呈暗态。

[0067] 当透明电极 104 与反射电极 109 施加工作电压后,使处于反射区 130 的液晶层 105 中液晶分子 106 光轴方向与偏光片 114 方向一致 (或液晶层 105 光学延迟为 0 或 $\lambda/2$),线偏光 B 经过液晶层 105 并经反射电极 109 反射后可以通过偏光片 114,此时,像素的反射区呈亮态。

[0068] 通过上述描述可以看出,本发明实施例提供的半透射半反射液晶显示器,该液晶显示器的透射区和反射区盒厚相同,并通过在处于透射区的液晶层的两侧分别设置透明电极,并使两个透明电极之间存在一电压差,该电压差能够使处于透射区的液晶层的光学延迟由初始设置的 $3\lambda/4$ 改变为 $\lambda/2$,同时,通过紫外线照射光的照射,使处于透射区的液晶层中的感光单体固化,从而使处于透射区的液晶层在工作时的初始光学延迟固定为 $\lambda/2$,而由于像素的反射区设置有反射电极,因此处于反射区的液晶层在工作时的初始光学延迟可保持为初始设置的 $3\lambda/4$,从而使像素的透射区和反射区具有不同的光学延迟,进而可以消除像素透射区所发射的光线与反射区所反射的光线之间的光学延迟,而且,本发明实施例提供的半透射半反射液晶显示器中的透射区和反射区采用等盒厚设计,因此制作工艺简单,从而可降低半透射半反射液晶显示器的生产工艺难度和制作成本。

[0069] 以上所述仅是本发明的实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明原理的前提下,还可以作出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

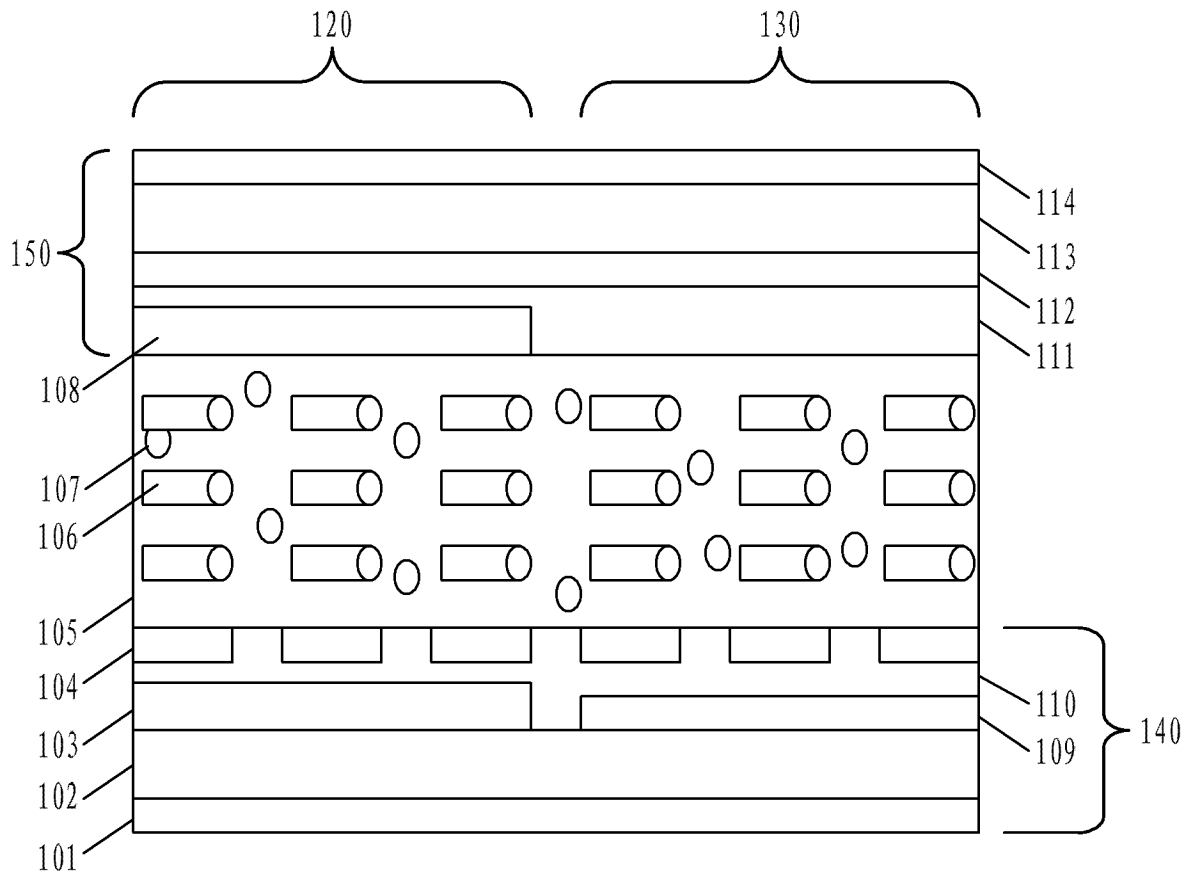


图 1

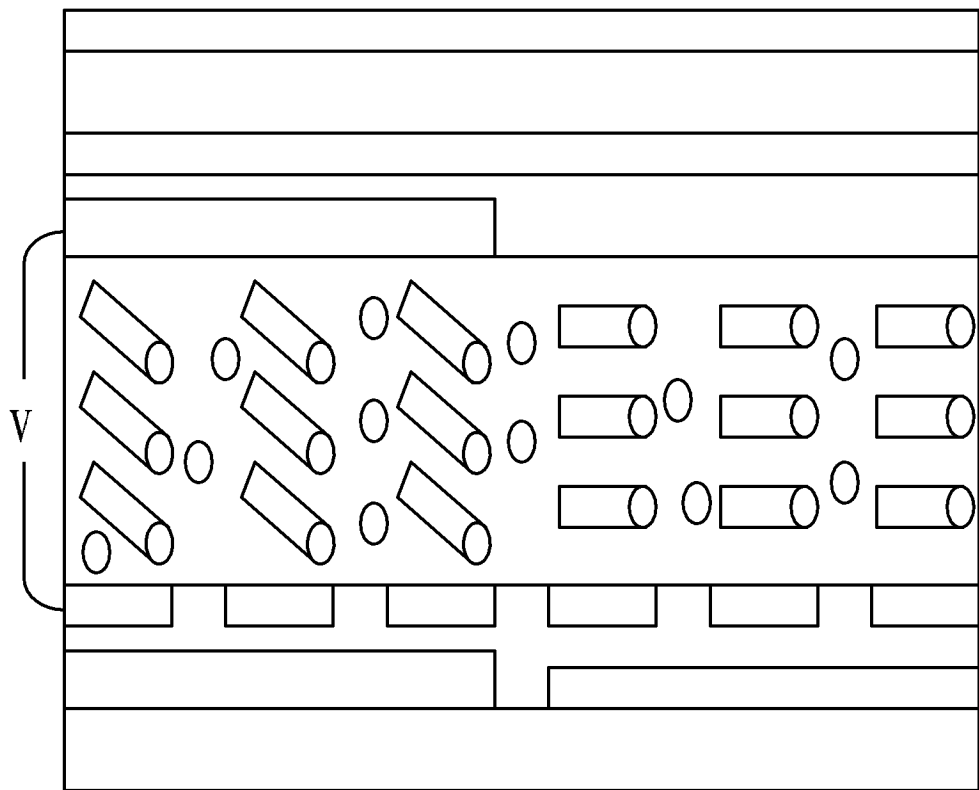


图 2

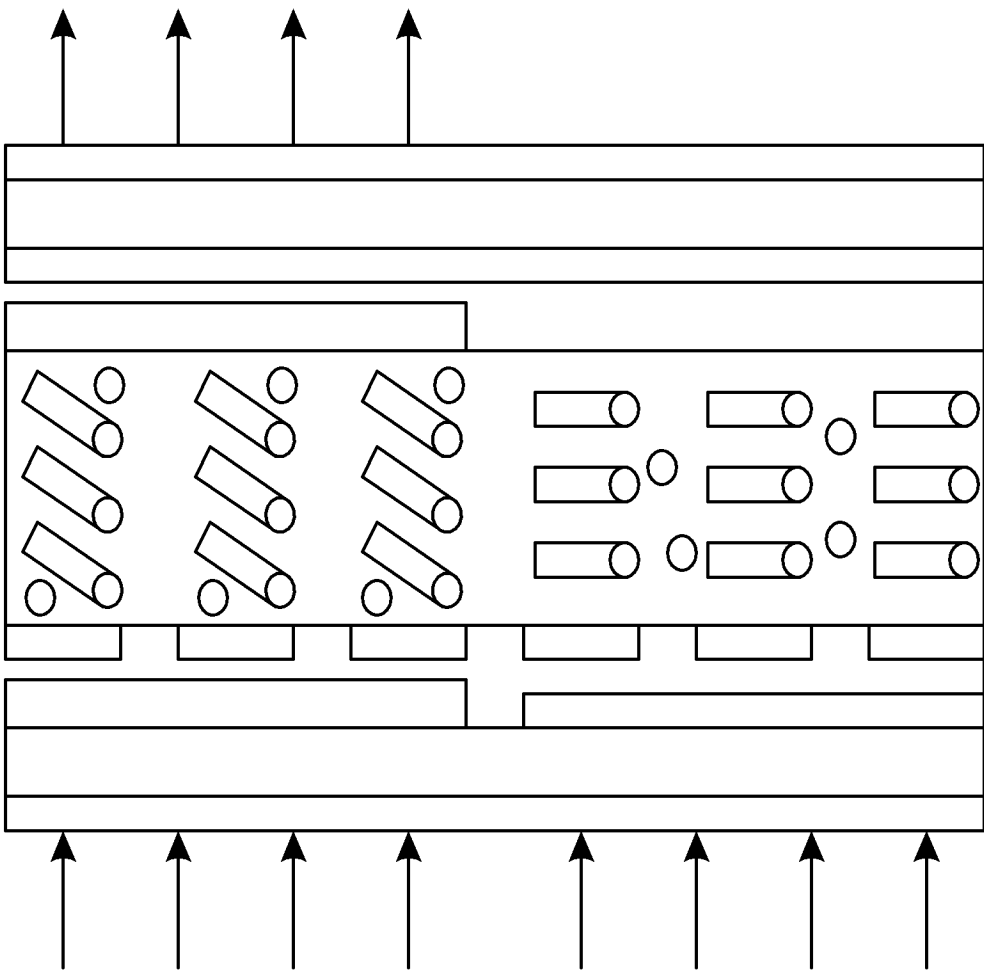


图 3

专利名称(译)	半透射半反射液晶显示器及其制作方法		
公开(公告)号	CN102629034B	公开(公告)日	2014-11-12
申请号	CN201110205758.5	申请日	2011-07-21
[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	徐智强 李会		
发明人	徐智强 李会		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F2001/134381 G02F1/1333 G02F2001/134372 G02F1/133555		
代理人(译)	许静		
审查员(译)	桑青		
其他公开文献	CN102629034A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种半透射半反射液晶显示器及其制作方法，该半透射半反射液晶显示器包括多个像素，其中每一个像素包括相邻且盒厚相同的透射区和反射区；所述每一个像素包括：设置于液晶层与阵列基板之间的第一透明电极；在每一个像素的透射区包括：设置于所述液晶层与彩膜基板之间的第二透明电极；所述第一透明电极施加的第一电压，与所述第二透明电极施加的第二电压之间存在一电压差，所述电压差使处于透射区的液晶层的初始光学延迟为 $1/2$ 波长；所述每一个像素中，处于反射区的液晶层的初始光学延迟为 $3/4$ 波长，从而使像素的透射区和反射区具有不同的光学延迟，而且，由于透射区和反射区采用等盒厚设计，因此制作工艺简单。

