



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109031797 A

(43)申请公布日 2018.12.18

(21)申请号 201811027382.1

(22)申请日 2018.09.04

(71)申请人 京东方科技集团股份有限公司
地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号
申请人 北京京东方光电科技有限公司

(72)发明人 赵伟 王春雷

(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 郭润湘

(51) Int. Cl.
G02F 1/1337(2006.01)
G02F 1/139(2006.01)

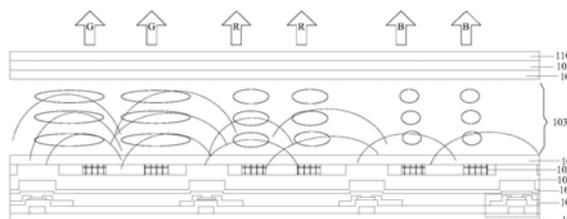
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

一种反射式液晶显示面板、其制作方法及显示装置

(57)摘要

本发明公开了一种反射式液晶显示面板、其制作方法及显示装置,在不加电时,第一配向层和第二配向层使液晶分子完全横向排布形成一个方向,液晶分子会带动手性分子转到一个方向,这时全波段的光线不被吸收,全部被反射层反射通过,呈白态显示;当对像素电极加不同电压时,不同位置的液晶分子所处像素电极与公共电极形成的横向电场的大小不同,促使不同位置的液晶分子的横向旋转角度不同,进而带动手性分子旋转不同角度,使得旋转不同角度的手性分子对入射至面板内部的环境光中不同波段的光的吸收比例不同,反射层将不同波段的光反射出显示面板实现彩色显示。又因本发明无需设置色阻层,故提高了透射率,提高了亮度和对比度,彩色显示效果更佳。



1. 一种反射式液晶显示面板,包括:相对而置的第一衬底基板和第二衬底基板,位于所述第一衬底基板与所述第二衬底基板之间的液晶层,依次位于所述第一衬底基板面向所述液晶层一侧的反射层和第一配向层,以及位于所述第二衬底基板面向所述液晶层一侧的第二配向层;其特征在于,还包括:

依次位于所述反射层面向所述第一配向层一侧具有面状结构的公共电极,以及与所述公共电极相互绝缘的多个具有条状结构的像素电极;

所述液晶层由液晶分子和手性分子构成,所述液晶分子的长轴的初始方向在所述第一配向层和所述第二配向层的作用下平行于所述第一衬底基板,且所述手性分子的质量占比大于所述液晶分子的质量占比。

2. 如权利要求1所述的反射式液晶显示面板,其特征在于,所述液晶分子与所述手性分子的质量比例为1:2。

3. 如权利要求1所述的反射式液晶显示面板,其特征在于,所述像素电极的材料为氧化铟锡。

4. 如权利要求1所述的反射式液晶显示面板,其特征在于,所述公共电极的材料为氧化铟锡。

5. 如权利要求1所述的反射式液晶显示面板,其特征在于,所述像素电极在延伸方向两侧的侧边具有直线形结构或波浪形结构;

所述波浪形结构由多条折线段和连接相邻两个折线段之间倒角的圆弧线段组成;或,所述波浪形结构由多条弧线段组成;或,所述波浪形结构由多条折线段组成。

6. 如权利要求1-5任一项所述的反射式液晶显示面板,其特征在于,还包括:位于所述第一衬底基板与所述反射层之间的多个晶体管,且各所述晶体管与各所述像素电极一一对应连接。

7. 如权利要求1-5任一项所述的反射式液晶显示面板,其特征在于,还包括:位于所述公共电极与所述像素电极之间的绝缘层。

8. 如权利要求1-5任一项所述的反射式液晶显示面板,其特征在于,还包括:位于所述第二衬底基板背离所述液晶层一侧且由具有第一特定角度的二分之一玻片、具有第二特定角度的四分之一玻片和偏光层构成的偏光片。

9. 一种如权利要求1-8任一项所述的反射式液晶显示面板的制作方法,其特征在于,包括:

提供第一衬底基板和第二衬底基板;

在所述第一衬底基板上依次构图形成反射层、公共电极、像素电极和第一配向层;其中,所述公共电极为面状电极,所述像素电极为条状电极;

在所述第二衬底基板上构图形成第二配向层;

在所述第一配向层或所述第二配向层上滴注液晶分子,之后在所述液晶分子中加入手性分子;其中,所述液晶分子的长轴的初始方向在所述第一配向层和所述第二配向层的作用下平行于所述第一衬底基板,且所述手性分子的质量占比大于所述液晶分子的质量占比;

将所述第一衬底基板与所述第二衬底基板进行对盒工艺。

10. 一种显示装置,其特征在于,包括如权利要求1-8任一项所述的反射式液晶显示面

板。

一种反射式液晶显示面板、其制作方法及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种反射式液晶显示面板、其制作方法及显示装置。

背景技术

[0002] 目前透射式液晶显示面板(LCD)技术得到了广泛发展,很多笔记本电脑和台式机的监视器都采用透射式LCD。透射式LCD的特点是已具备相当高的分辨率和彩色活动图像显示能力,而且还有足够的显示亮度。但因为透射式LCD需要设置背光源,因而美中不足的是功耗太大,其占据一定空间,致使厚度和重量制约了它更广泛的应用,例如,它不符合便携式应用领域的要求。

[0003] 由于反射式LCD的功耗低,可望用于便携式系统,尤其彩色反射式LCD可用于诸如电子报纸、电子书以及纸质媒体的其他替代物这一类便携系统。但因彩色反射式LCD实现彩色显示的过程中,外界光线需要两次通过三原色色阻层,故相比透射型LCD,图像质量差,透射率低,亮度低,对比度低,导致其彩色图像质量远不能满足要求。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例提供一种反射式液晶显示面板、其制作方法及显示装置,用以在实现彩色显示的同时,提高透射率,进而提升亮度和对比度,提高显示品质。

[0005] 因此,本发明实施例提供的一种反射式液晶显示面板,包括:相对而置的第一衬底基板和第二衬底基板,位于所述第一衬底基板与所述第二衬底基板之间的液晶层,依次位于所述第一衬底基板面向所述液晶层一侧的反射层和第一配向层,以及位于所述第二衬底基板面向所述液晶层一侧的第二配向层;还包括:

[0006] 依次位于所述反射层面向所述第一配向层一侧具有面状结构的公共电极,以及与所述公共电极相互绝缘的多个具有条状结构的像素电极;

[0007] 所述液晶层由液晶分子和手性分子构成,所述液晶分子的长轴的初始方向在所述第一配向层和所述第二配向层的作用下平行于所述第一衬底基板,且所述手性分子的质量占比大于所述液晶分子的质量占比。

[0008] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述反射式液晶显示面板中,所述液晶分子与所述手性分子的质量比例为1:2。

[0009] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述反射式液晶显示面板中,所述像素电极的材料为氧化铟锡。

[0010] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述反射式液晶显示面板中,所述公共电极的材料为氧化铟锡。

[0011] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述反射式液晶显示面板中,所述像素电极在延伸方向两侧的侧边具有直线形结构或波浪形结构;

[0012] 所述波浪形结构由多条折线段和连接相邻两个折线段之间倒角的圆弧线段组成;

或,所述波浪形结构由多条弧线段组成;或,所述波浪形结构由多条折线段组成。

[0013] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述反射式液晶显示面板中,还包括:位于所述第一衬底基板与所述反射层之间的多个晶体管,且各所述晶体管与各所述像素电极一一对应连接。

[0014] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述反射式液晶显示面板中,还包括:位于所述公共电极与所述像素电极之间的绝缘层。

[0015] 在一种可能的实现方式中,在本发明实施例提供的上述反射式液晶显示面板中,还包括:位于所述第二衬底基板背离所述液晶层一侧且由具有第一特定角度的二分之一玻片、具有第二特定角度的四分之一玻片和偏光层构成的偏光片。

[0016] 相应地,本发明实施例提供了一种上述反射式液晶显示面板的制作方法,包括:

[0017] 提供第一衬底基板和第二衬底基板;

[0018] 在所述第一衬底基板上依次构图形成反射层、公共电极、像素电极和第一配向层;其中,所述公共电极为面状电极,所述像素电极为条状电极;

[0019] 在所述第二衬底基板上构图形成第二配向层;

[0020] 在所述第一配向层或所述第二配向层上滴注液晶分子,之后在所述液晶分子中加入手性分子;其中,所述液晶分子的长轴的初始方向在所述第一配向层和所述第二配向层的作用下平行于所述第一衬底基板,且所述手性分子的质量占比大于所述液晶分子的质量占比;

[0021] 将所述第一衬底基板与所述第二衬底基板进行对盒工艺。

[0022] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括上述反射式液晶显示面板。

[0023] 本发明有益效果如下:

[0024] 本发明实施例提供的反射式液晶显示面板、其制作方法及显示装置,包括:相对而置的第一衬底基板和第二衬底基板,位于第一衬底基板与第二衬底基板之间的液晶层,依次位于第一衬底基板面向液晶层一侧的反射层和第一配向层,以及位于第二衬底基板面向液晶层一侧的第二配向层;还包括:依次位于反射层面向第一配向层一侧具有面状结构的公共电极,以及与公共电极相互绝缘的多个具有条状结构的像素电极;液晶层由液晶分子和手性分子构成,液晶分子的长轴的初始方向在第一配向层和第二配向层的作用下平行于第一衬底基板,且手性分子的质量占比大于液晶分子的质量占比。

[0025] 在不加电时,第一配向层和第二配向层使液晶分子完全横向排布形成一个方向,液晶分子会带动手性分子转到一个方向,这时全波段的光线不被吸收,全部被反射层反射再次通过液晶层,呈白态显示;当对各像素电极加相同的电压后,液晶分子受到像素电极与公共电极形成的横向电场作用横向旋转到另外一个方向,同时手性分子转到另外一个方向,当对各像素电极加不同电压时,不同位置的液晶分子所处横向电场的大小不同,促使不同位置的液晶分子的横向旋转角度不同,进而带动手性分子旋转不同角度,使得旋转不同角度的手性分子对入射至面板内部的环境光中不同波段的光的吸收比例不同,反射层将不同波段的光反射出显示面板实现彩色显示。又因本发明无需设置色阻层,故提高了透射率,提高了亮度和对比度,彩色显示效果较佳。

附图说明

- [0026] 图1为本发明实施例提供的反射式液晶显示面板的结构示意图；
- [0027] 图2a为环境光的光谱图；
- [0028] 图2b为图1所示的反射式液晶显示面板将白光转换成彩色光的光谱图；
- [0029] 图3为本发明实施例提供的不同电压下反射层对不同波段光的反射率示意图；
- [0030] 图4为本发明实施例提供的反射式液晶显示面板的制作方法的流程图。

具体实施方式

[0031] 下面结合附图,对本发明实施例提供的反射式液晶显示面板、其制作方法及显示装置的具体实施方式进行详细的说明。需要说明的是本说明书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;并且在冲突的情况下,本申请中的实施例及实施例中的特征可以相互组合;此外,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它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0032] 附图中各膜层的形状和大小不反映其在反射式液晶显示面板中的真实比例,目的只是示意说明本发明内容。

[0033] 本发明实施例提供一种反射式液晶显示面板,如图1所示,包括:相对而置的第一衬底基板101和第二衬底基板102,位于第一衬底基板101与第二衬底基板102之间的液晶层103,依次位于第一衬底基板101面向液晶层103一侧的反射层104和第一配向层105,以及位于第二衬底基板102面向液晶层103一侧的第二配向层106;还包括:

[0034] 依次位于反射层104面向第一配向层105一侧具有面状结构的公共电极107,以及与公共电极107相互绝缘的多个具有条状结构的像素电极108;

[0035] 液晶层103由液晶分子和手性分子构成,液晶分子的长轴的初始方向在第一配向层105和第二配向层106的作用下平行于第一衬底基板101,且手性分子的质量占比大于液晶分子的质量占比。

[0036] 在本发明实施例提供的上述反射式液晶显示面板中,手性分子的质量占比大于液晶分子的质量占比,即手性分子在液晶层103中占主体,液晶分子的作用是对手性分子的方向进行偏转,通过调整手性分子的方向实现对不同波段光的吸收比例不同;普通透射式液晶显示面板中,液晶分子是占主体,只加入微量手性分子,手性分子用于将液晶分子扭曲,液晶分子的作用是将偏振光实现90度偏转。

[0037] 具体地,在本发明实施例提供的上述反射式液晶显示面板中,在不加电时,第一配向层105和第二配向层106使液晶分子完全横向排布形成一个方向(即平行于第一衬底基板101),液晶分子会带动手性分子转到一个方向,这时环境光中全波段的光线均不被吸收,全部被反射层104反射通过,面板呈白态显示;当对各像素电极108加相同的电压后,液晶分子受到像素电极108与公共电极107形成的横向电场作用横向旋转到另外一个方向,同时手性分子被液晶分子带动旋转到另外一个方向,当对各像素电极108加不同电压时,不同位置的液晶分子所处横向电场的大小不同,促使不同位置的液晶分子的横向旋转角度不同,进而带动手性分子旋转不同角度,使得旋转不同角度的手性分子对入射至面板内部的环境光中不同波段的光的吸收比例不同,从而透射所需波段的光,反射层104将所需波段的光反射出

显示面板实现彩色显示。

[0038] 具体地,在图1示例性给出了三个不同位置的手性分子分别偏转不同角度,使得三个位置的手性分子分别吸收环境光中红色(R)波段、绿色(G)波段和蓝色(B)波段的光之外的其他波段的光,仅分别透射红色(R)波段、绿色(G)波段和蓝色(B)波段的光,使得红色(R)波段、绿色(G)波段和蓝色(B)波段的光经反射层104反射且再次透过液晶层103后,在反射式液晶显示面板的上方(即显示侧)出射,实现了彩色显示。例如红色光波段在600nm左右,通过控制电场方向来控制液晶分子旋转方向带动手性分子旋转,使手性分子吸收其他波段的光,只透射波段在600nm左右的光,实现红色显示。

[0039] 相应地,环境光的发射光谱如图2a所示,手性分子吸收环境光中其他波段的光后,所得红色(R)波段、绿色(G)波段和蓝色(B)波段的光的发射光谱如图2b所示。并且,图3示出了不同电压下,反射层104对不同波段光的反射率示意图。由图3可以看出,在不同电压下,手性分子对不同波段的光的吸收比例不同,从而使得经液晶层103透射至反射层104的光的波段不同,进而致使反射层104对不同波段的光的反射率不同,由此可实现彩色显示和黑白显示。

[0040] 在此基础上,因在本发明实施例提供的上述反射式液晶显示面板中,第二衬底基板102上则无需设置色阻层,从而使得第二衬底基板102的光线透过率由30%增大至95%,故实现彩色显示的同时,显著提高了亮度和对比度,彩色显示效果较佳。进一步地,因无色阻层,也无需设置防止不同颜色的光发生串扰现象的黑矩阵,因此,可减少至少四张分别用于形成黑矩阵(BM)、红色(R)光阻层、绿色(G)光阻层和蓝色(B)光阻层的掩模板,降低了开发成本。

[0041] 另外,现有技术中反射式液晶显示面板的显示模式是扭曲向列型(TN),具体地,第二衬底基板102上设置有公共电极,第一衬底基板101上设置有像素电极,这种显示模式的分辨率较低;而本发明提供的上述实施例中在第一衬底基板101上同时设置了公共电极107和像素电极108,即采用了面内转换型(ADS)的显示模式,提高了面板的分辨率。

[0042] 在本发明实施例提供的上述反射式液晶显示面板中,液晶分子与手性分子的质量比可以为1:2,当然,在具体实施时,可以根据实际情况具体设置二者的质量比,在此不做具体限定。

[0043] 在本发明实施例提供的上述反射式液晶显示面板中,为使得环境光可照射至反射层104,且使公共电极107与像素电极108之间形成的横向电场的强度较大,公共电极107和像素电极108的材料可以为氧化铟锡等透明且导电率较小的材料。

[0044] 在本发明实施例提供的上述反射式液晶显示面板中,像素电极108在延伸方向两侧的侧边可以具有多种形状,例如直线形结构或波浪形结构;

[0045] 具体地,波浪形结构可以由多条折线段和连接相邻两个折线段之间倒角的圆弧线段组成;或,波浪形结构还可以由多条弧线段组成;或,波浪形结构还可以由多条折线段组成。

[0046] 在本发明实施例提供的反射式液晶显示面板中,为便于向各像素电极108加载驱动电压,如图1所示,还可以包括:位于第一衬底基板101与反射层104之间的多个晶体管109,且各晶体管109与各像素电极108一一对应连接。并且,晶体管109可以为低温多晶硅晶体管、氧化物晶体管、非晶硅晶体管或场效应晶体管,在此不做限定。

[0047] 在本发明实施例提供的反射式液晶显示面板中,为避免公共电极107上的信号与像素电极108上的信号相互干扰,如图1所示,还可以包括:位于公共电极107与像素电极108之间的绝缘层(图1中未示出)。

[0048] 在本发明实施例提供的上述反射式液晶显示面板中,为获得偏振光,如图1所示,还可以包括:位于第二衬底基板102背离液晶层103一侧且由具有第一特定角度的二分之一($\lambda/2$)玻片、具有第二特定角度的四分之一($\lambda/4$)玻片和偏光层构成的偏光片110。且在具体实施时,可根据实际情况灵活设置 $\lambda/2$ 玻片、 $\lambda/4$ 玻片和偏光层的角度、厚度等参数,在此不做限定。

[0049] 相应地,本发明实施例提供了一种上述反射式液晶显示面板的制作方法,如图4所示,具体可以包括以下步骤:

[0050] S401、提供第一衬底基板和第二衬底基板;

[0051] S402、在第一衬底基板上依次构图形成反射层、公共电极、像素电极和第一配向层;其中,公共电极为面状电极,像素电极为条状电极;

[0052] S403、在第二衬底基板上构图形成第二配向层;

[0053] S404、在第一配向层或第二配向层上滴注液晶分子,之后在液晶分子中加入手性分子;其中,液晶分子的长轴的初始方向在第一配向层和第二配向层的作用下平行于第一衬底基板,手性分子的质量占比大于液晶分子的质量占比;

[0054] S405、将第一衬底基板与第二衬底基板进行对盒工艺。

[0055] 需要说明的是,在本发明实施例提供的上述制作方法中,形成各膜层结构涉及到的构图工艺,不仅可以包括沉积、光刻胶涂覆、掩模板掩模、曝光、显影、刻蚀、光刻胶剥离等部分或全部的工艺过程,还可以包括其他工艺过程,具体以实际制作过程中形成所需构图的图形为准,在此不做限定。例如,在显影之后和刻蚀之前还可以包括后烘工艺。

[0056] 其中,沉积工艺可以为化学气相沉积法、等离子体增强化学气相沉积法或物理气相沉积法,在此不做限定;掩膜工艺中所用的掩模板可以为半色调掩模板(Half Tone Mask)、单缝衍射掩模板(Single Slit Mask)或灰色调掩模板(Gray Tone Mask),在此不做限定;刻蚀可以为干法刻蚀或者湿法刻蚀,在此不做限定。

[0057] 基于同一发明构思,本发明实施例还提供了一种显示装置,包括本发明实施例提供的上述反射式液晶显示面板,该显示装置可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、笔记本电脑、数码相机、导航仪、智能手表、健身腕带、个人数字助理、自助存/取款机等任何具有显示功能的产品或部件。对于显示装置的其它必不可少的组成部分均为本领域的普通技术人员应该理解具有的,在此不做赘述,也不应作为对本发明的限制。该显示装置的实施可以参见上述反射式液晶显示面板的实施例,重复之处不再赘述。

[0058] 需要说明的是,在本文中,诸如第一和第二之类的关系术语仅仅用来将一个实体或操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。

[0059] 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。

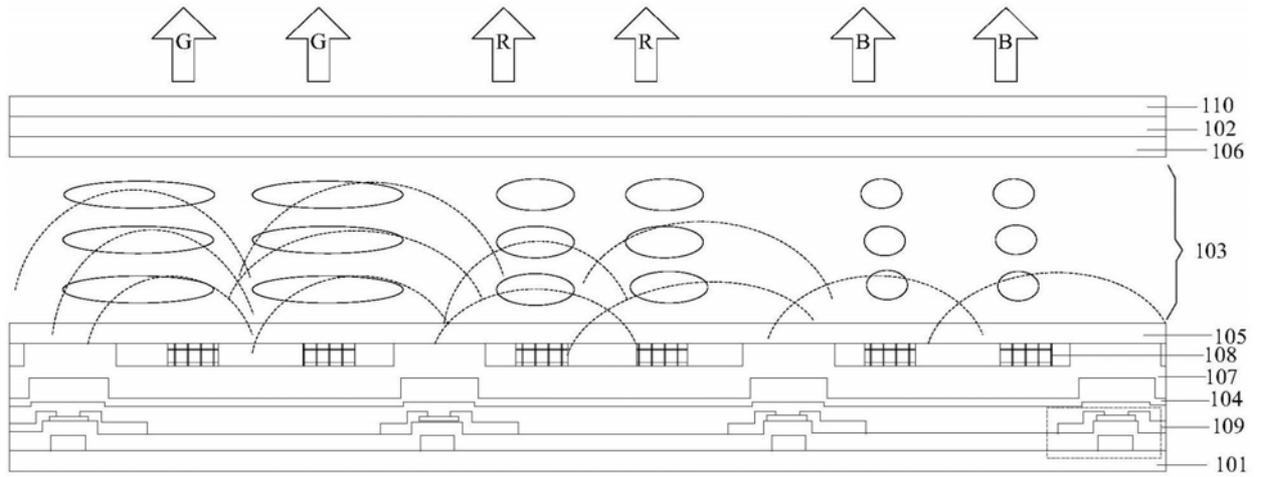


图1

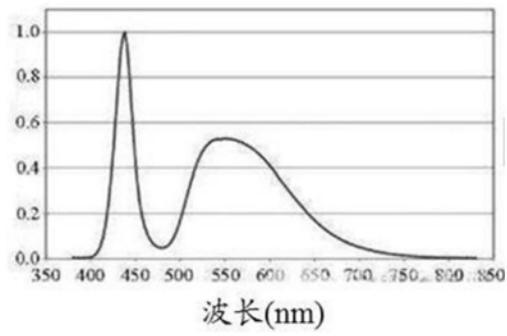


图2a

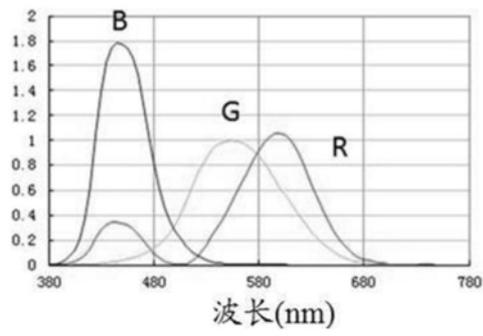


图2b

反射率

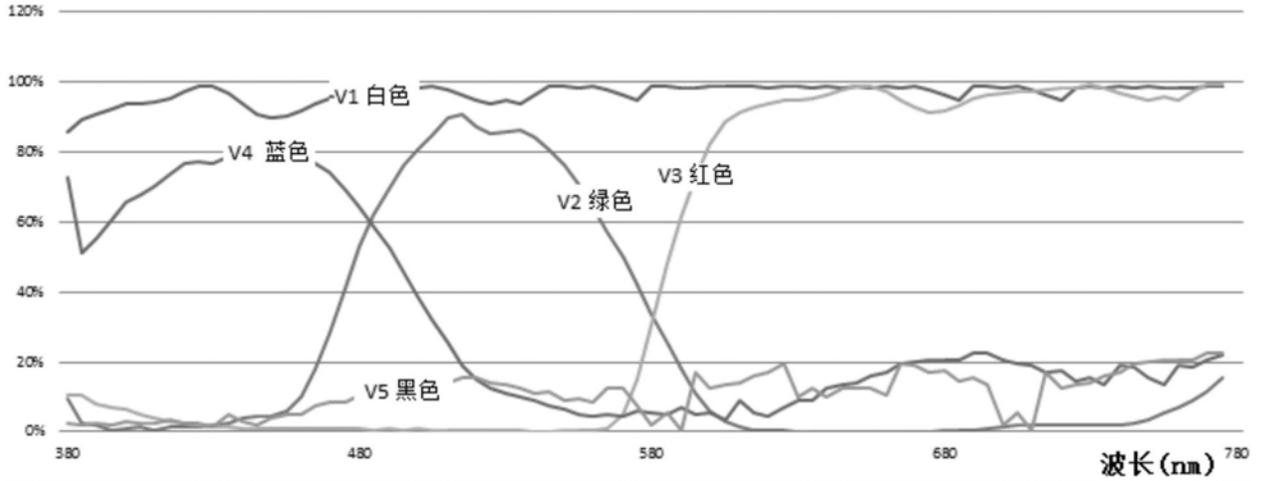


图3

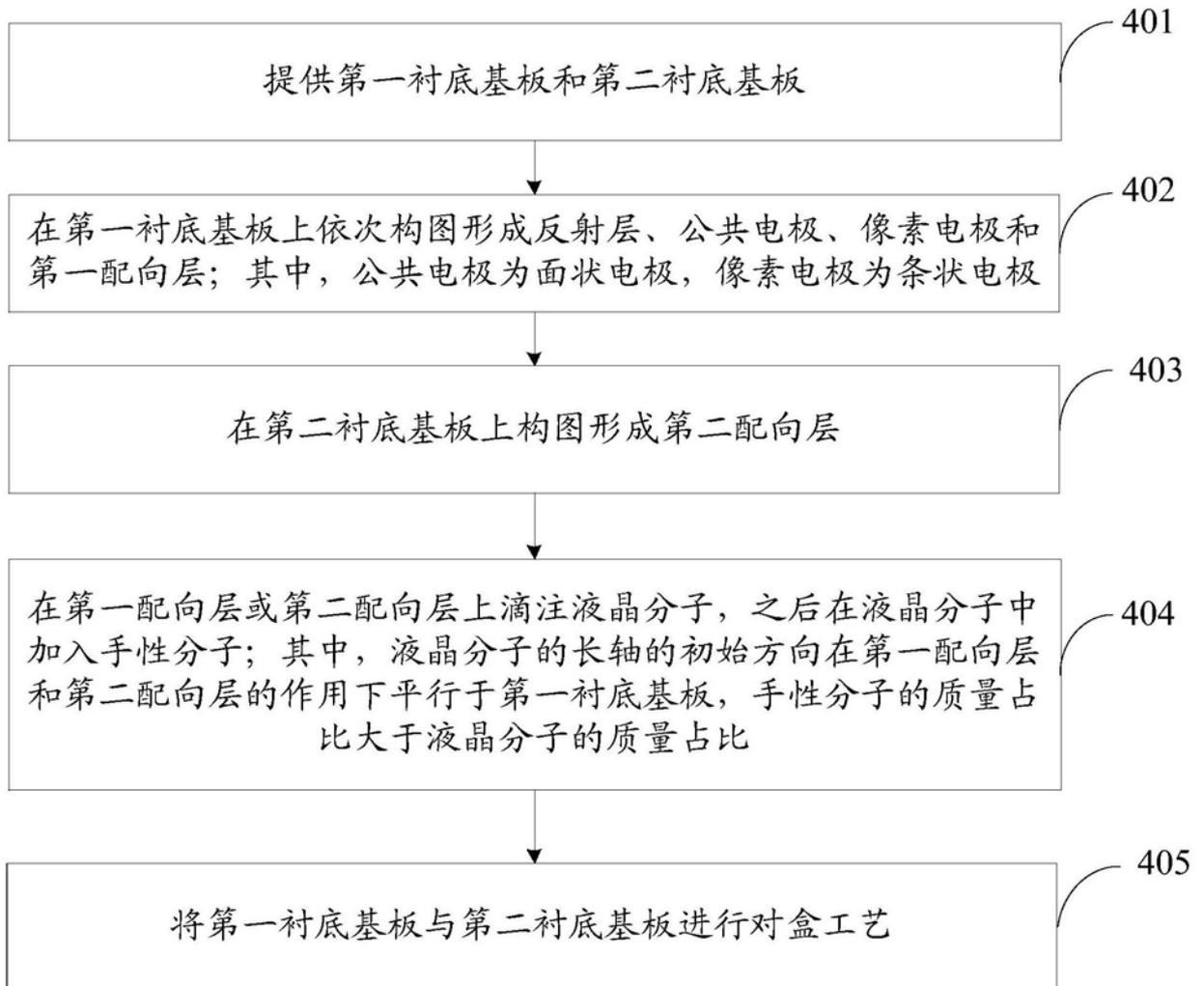


图4

专利名称(译)	一种反射式液晶显示面板、其制作方法及显示装置		
公开(公告)号	CN109031797A	公开(公告)日	2018-12-18
申请号	CN201811027382.1	申请日	2018-09-04
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	赵伟 王春雷		
发明人	赵伟 王春雷		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/1337 G02F1/139		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种反射式液晶显示面板、其制作方法及显示装置，在不加电时，第一配向层和第二配向层使液晶分子完全横向排布形成一个方向，液晶分子会带动手性分子转到一个方向，这时全波段的光线不被吸收，全部被反射层反射通过，呈白态显示；当对像素电极加不同电压时，不同位置的液晶分子所处像素电极与公共电极形成的横向电场的大小不同，促使不同位置的液晶分子的横向旋转角度不同，进而带动手性分子旋转不同角度，使得旋转不同角度的手性分子对入射至面板内部的环境光中不同波段的光的吸收比例不同，反射层将不同波段的光反射出显示面板实现彩色显示。又因本发明无需设置色阻层，故提高了透射率，提高了亮度和对比度，彩色显示效果较佳。

