



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107505775 B

(45)授权公告日 2020.03.24

(21)申请号 201710802080.6

G02F 1/1335(2006.01)

(22)申请日 2017.09.07

G02F 1/1333(2006.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107505775 A

(43)申请公布日 2017.12.22

(73)专利权人 昆山龙腾光电股份有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山市龙腾路1号

(56)对比文件

CN 103293767 A, 2013.09.11,

WO 2014190648 A1, 2014.12.04,

US 9046720 B2, 2015.06.02,

CN 101943825 A, 2011.01.12,

CN 106154628 A, 2016.11.23,

审查员 谭欣

(72)发明人 黄瑞琪 王清霞 张好好 苏子芳

(74)专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 杨波

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337(2006.01)

G02F 1/13363(2006.01)

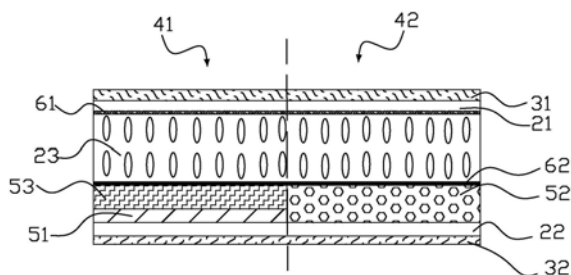
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

半透半反液晶显示面板、显示面板的制作方法
及显示装置

(57)摘要

一种半透半反液晶显示面板、显示装置及配向层的制作方法,显示面板包括第一基板、第二基板、位于第一基板及第二基板之间的液晶层,半透半反液晶显示面板的显示区域包括透射区域及反射区域,在透射区域内,第二基板上朝向液晶层的一侧设置有透明电极,在反射区域内,在第二基板上朝向液晶层的一侧设置有反射电极,半透半反液晶显示面板还包括配向层,配向层包括第一配向层及第二配向层,第一配向层设置在第一基板朝向液晶层的一侧上,第二配向层设置于透明电极及反射电极朝向液晶层的一侧上,所述第一配向层及所述第二配向层均为具有四分之一相位延迟功能的配向膜。该液晶显示面板成本较低,且能够有效降低液晶显示面板的厚度,有利于液晶显示面板的轻薄化。



1. 一种半透半反液晶显示面板,包括第一基板、第二基板、位于第一基板及第二基板之间的液晶层,所述半透半反液晶显示面板的显示区域包括透射区域及反射区域,在所述透射区域内,所述第二基板上朝向所述液晶层的一侧设置有透明电极,在所述反射区域内,在所述第二基板上朝向所述液晶层的一侧设置有反射电极,其特征在于:所述半透半反液晶显示面板还包括配向层,所述配向层包括第一配向层及第二配向层,所述第一配向层设置在所述第一基板朝向所述液晶层的一侧上,所述第二配向层设置于所述透明电极及所述反射电极朝向所述液晶层的一侧上,所述第一配向层及所述第二配向层均为具有四分之一相位延迟功能的配向膜。

2. 如权利要求1所述的半透半反液晶显示面板,其特征在于:所述第一配向层的光轴方向与所述第二配向层的光轴方向相互垂直。

3. 如权利要求2所述的半透半反液晶显示面板,其特征在于:所述半透半反液晶显示面板还包括上偏光片及下偏光片,所述上偏光片设置于所述第一基板远离所述液晶层所在的一侧,所述下偏光片设置于第二基板远离所述液晶层所在的一侧,所述上偏光片与所述下偏光片的吸收轴相互垂直,所述具有四分之一相位延迟功能的第一配向层的光轴方向与所述上偏光片的吸收轴的夹角为 45° ,所述具有四分之一相位延迟功能的第二配向层的光轴方向与所述下偏光片的吸收轴的夹角为 45° 。

4. 如权利要求1所述的半透半反液晶显示面板,其特征在于:在所述透明电极上朝向所述液晶层所在的一侧还设置有透明层,所述透明层朝向液晶层所在的一侧的表面与所述反射电极朝向所述液晶层所在的一侧的表面位于同一水平面上,所述第二配向层铺设于所述透明层及所述反射电极上。

5. 如权利要求1所述的半透半反液晶显示面板,其特征在于:所述配向层由液晶混合物制作而成。

6. 如权利要求5所述的半透半反液晶显示面板,其特征在于:所述液晶混合物包括向列相液晶混合物、光引发剂及液晶单体。

7. 如权利要求6所述的半透半反液晶显示面板,其特征在于:所述向列相液晶混合物,所述光引发剂及所述液晶单体的质量配比为:19:1:80。

8. 一种用于权利要求1至7中任意一项所述半透半反液晶显示面板的制作方法,其特征在于:该方法包括如下步骤:

制备液晶混合物;

将液晶混合物注入均匀盒内,所述均匀盒的一个侧面上刻画有配向导向槽;

对所述均匀盒进行加热及紫外线光照处理;

脱去所述均匀盒得到具有四分之一相位延迟功能的配向膜;

将两个配向膜中的其中之一设置于所述液晶层与所述第一基板之间;将两个配向膜中的其中另一设置于所述液晶层与所述透明电极及所述反射电极之间。

9. 如权利要求8所述的半透半反液晶显示面板的制作方法,其特征在于:位于所述液晶层与所述第一基板之间的第一配向膜的光轴方向与位于所述液晶层与所述透明电极及所述反射电极之间的第二配向膜的光轴方向相互垂直。

10. 一种液晶显示装置,其特征在于:包含上述权利要求1-7中任意一项所述的半透半反液晶显示面板。

半透半反液晶显示面板、显示面板的制作方法及其显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域，特别是涉及一种半透半反液晶显示面板、该显示面板的制作方法以及具有该半透半反液晶显示面板的显示装置。

背景技术

[0002] 随着电子产品朝着轻、薄、小型化快速发展，液晶显示模组越来越多的应用到电子产品，特别是在摄录放影机、笔记本电脑、台式电脑、智能电视、移动终端、个人数字处理器等移动终端上。

[0003] 液晶显示面板根据其显示原理可以分为透射式液晶显示面板、反射式液晶显示面板以及在透射式及反射式基础上发展起来的半透射半反射式液晶显示面板。透射式液晶显示面板对比度高，亮度好，色纯度高等优点，但使用背光源功耗大，在强光下可视性差；反射式液晶显示面板不用背光源，功耗低，在强光下可视性好，但是在暗环境下可视性差；而半透半反式液晶显示面板能够兼具透射式及反射式显示器的优点，具有很大的环境光适应范围，节约能耗。

[0004] 图1为现有技术中半透射半反射液晶显示面板的结构示意图，如图2所示，在现有技术中，半透射半反射液晶显示面板包括第一基板111、第二基板112及位于第一基板111与第二基板112之间的液晶层12，在第一基板111远离液晶层12的一侧依次设有第一相位延迟片141及上偏光片131，在第二基板112远离液晶层12的一侧依次设有第二相位延迟片142及下偏光片132，在半透射半反射液晶显示面板的每个像素区域均会包括透射区域161及反射区域162，在反射区域162设置有反射电极151，在透射区域161设置有透射电极152，在第一基板111朝向液晶层12的一侧还设置有第一配向膜171，在反射电极151及透明电极152朝向液晶层12的一侧还设置有第二配向膜172，此种结构，制作工艺复杂，不容易控制盒厚，增加成本，同时也不利于液晶显示面板的轻薄化。

发明内容

[0005] 有鉴于此，本发明提供一种半透半反液晶显示面板、该显示面板的制作方法以及具有该半透半反液晶显示面板的显示装置，该液晶显示面板成本较低，且能够有效降低液晶显示面板的厚度，有利于液晶显示面板的轻薄化。

[0006] 本发明提供了一种半透半反液晶显示面板，包括第一基板、第二基板、位于第一基板及第二基板之间的液晶层，所述半透半反液晶显示面板的显示区域包括透射区域及反射区域，在所述透射区域内，所述第二基板上朝向所述液晶层的一侧设置有透明电极，在所述反射区域内，在所述第二基板上朝向所述液晶层的一侧设置有反射电极，所述半透半反液晶显示面板还包括配向层，所述配向层包括第一配向层及第二配向层，所述第一配向层设置在所述第一基板朝向所述液晶层的一侧上，所述第二配向层设置于所述透明电极及所述反射电极朝向所述液晶层的一侧上，所述第一配向层及所述第二配向层均为具有四分之一相位延迟功能的配向膜。

[0007] 优选地,所述第一配向层的光轴方向与所述第二配向层的光轴方向相互垂直。

[0008] 优选地,所述半透半反液晶显示面板还包括上偏光片及下偏光片,所述上偏光片设置于所述第一基板远离所述液晶层所在的一侧,所述下偏光片设置于第二基板远离所述液晶层所在的一侧,所述上偏光片与所述下偏光片的吸收轴相互垂直,所述具有四分之一相位延迟功能的第一配向层的光轴方向与所述上偏光片的吸收轴的夹角为 45° ,所述具有四分之一相位延迟功能的第二配向层的光轴方向与所述下偏光片的吸收轴的夹角为 45° 。

[0009] 优选地,在所述透明电极上朝向所述液晶层所在的一侧还设置有透明层,所述透明层朝向液晶层所在的一侧的表面与所述反射电极朝向所述液晶层所在的一侧的表面位于同一水平面上,所述第二配向层铺设于所述透明层及所述反射电极上。

[0010] 优选地,所述配向层由液晶混合物制作而成。

[0011] 优选地,所述液晶混合物包括向列相液晶混合物、光引发剂及液晶单体。

[0012] 优选地,所述向列相液晶混合物,所述光引发剂及所述液晶单体的质量配比为:19:1:80。

[0013] 本发明还提供了一种上述半透半反液晶显示面板的制作方法,该方法包括如下步骤:

[0014] 制备液晶混合物;

[0015] 将所述液晶混合物注入其中一个侧面上预先刻画有配向导向槽的均匀盒内;

[0016] 对所述均匀盒进行加热及紫外线光照处理;

[0017] 脱去所述均匀盒得到配向膜;

[0018] 将两个配向膜中的其中之一设置于所述液晶层与所述第一基板之间;将两个配向膜中的其中另一设置于所述液晶层与所述透明电极及所述反射电极之间。

[0019] 进一步地,位于所述液晶层与所述第一基板之间的第一配向膜的光轴方向与位于所述液晶层与所述透明电极及所述反射电极之间的第二配向膜的光轴方向相互垂直。

[0020] 本发明还提供了一种液晶显示装置,液晶显示装置包括本发明提供的半透半反液晶显示面板。

[0021] 综上所述,在本实施例中,通过将第一配向层及第二配向层同时具有四分之一相位延迟功能,能够减少半透半反液晶显示面板的零部件数目,减少装配步骤,降低成本,且能够有效降低液晶显示面板的厚度,有利于液晶显示面板的轻薄化。

[0022] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

附图说明

[0023] 图1为现有技术中半透射半反射液晶显示面板的结构示意图。

[0024] 图2为本发明实施例中半透半反液晶显示面板的结构示意图。

[0025] 图3为本发明实施例提供的半透半反液晶显示面板制作方法的流程图。

具体实施方式

[0026] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,详细说明如下。

[0027] 本发明提供了一种半透半反液晶显示面板,该液晶显示面板成本较低,且能够有效降低液晶显示面板的厚度,有利于液晶显示面板的轻薄化。

[0028] 图2为本发明实施例中半透半反液晶显示面板的结构示意图。如图2所示,本发明实施例提供的半透半反液晶显示面板包括第一基板21、第二基板22、位于第一基板21与第二基板22之间的液晶层23、上偏光片31及下偏光片32,其中上偏光片31设置于第一基板21上远离液晶层23的一侧,下偏光片32设置于第二基板22上远离液晶层23的一侧,半透半反液晶显示面板的液晶显示区域包括透射区域41及反射区域42,在透射区域41内,第二基板22上朝向液晶层23的一侧设置有透明电极51,在反射区域42内,第二基板22上设置有反射电极52,半透半反液晶显示面板还包括配向层,配向层包括第一配向层61及第二配向层62,第一配向层61设置在第一基板21朝向液晶层23的一侧上,第二配向层62设置在透明电极51及反射电极52朝向液晶层23的一侧上,在本发明中,第一配向层61及第二配向层62均复用为四分之一相位延迟片。也即第一配向层61及第二配向层62均为具有四分之一相位延迟功能的配向膜。

[0029] 在本实施例中,第一基板21可以为彩色滤光片基板(color filter),第二基板22可以为阵列基板(Thin Film Transistor)。上偏光片31的偏光轴与下偏光片32的吸收轴相互垂直。

[0030] 在本实施例中,上偏光片31与下偏光片32的吸收轴相互垂直,具有四分之一相位延迟功能的第一配向层61的光轴方向与具有四分之一相位延迟功能的第二配向层62的光轴方向相互垂直,第一配向层61的光轴方向与上偏光片31的吸收轴的夹角为 45° ,第二配向层62的光轴方向与下偏光片32的吸收轴的夹角同样为 45° 。

[0031] 在本发明中,透明电极51可以为导电且透光的材料,如ITO、IZO、AZO或ZnO等。可以理解地,在其他种类的液晶显示面板中,透明电极51的类别可以根据需要而定。反射电极52可以由具有反射功能的材料涂覆于第二基板22上形成,优选为将反射率较高的银或铝等材料溅射涂覆于第二基板22上形成,在反射电极52朝向液晶层23一侧的表面形成有凸凹部(图未示),当光线照射于反射电极52上时,反射电极52能够将照射到其上的光线以漫反射的形式反射出去。

[0032] 进一步地,在本实施例中,反射电极52的厚度大于透明电极51的厚度,在透明电极51上朝向液晶层23所在的一侧还设置有透明层53,透明层53朝向液晶层23一侧的表面与反射电极52朝向液晶层23一侧的表面位于同一水平面上,第二配向层62铺设于透明层53及反射电极52上。

[0033] 本发明提供的具有反射功能的液晶显示面板可以适用于多种显示模式,如TN(Twisted Nematic扭曲向列)型、VA(Vertical Alignment垂直配向)型、FFS(Fringe Field Switching边缘开关)型及IPS(In-Plane Switching横向电场效应)型等显示模式。

[0034] 下文以VA型液晶显示面板来说明液晶显示面板呈现亮态或暗态的原理:

[0035] 当半透半反液晶显示面板未向液晶层23施加电压时,液晶层23不发生旋转,在此种情况下:在反射区域42,背光模组(图未示)发出的光线被反射电极52阻挡不能射出,在反

射区域42内使用外界光为光源,当外界光射到半透半反液晶显示面板的反射区域42时,光线经过上偏光片31变成线偏振光;当线偏振光经过第一配向层61时,由于第一配向层61具有四分之一相位延迟功能,因此光线产生 $1/4\lambda$ 的相位延迟,且线偏振光变为左旋圆偏振光;由于半透半反液晶显示面板未向液晶层23施加电压,液晶层23中的液晶未发生偏转,因此,液晶层23不会对光线产生影响;当光线穿过第二配向层62,然后在反射电极52上发生反射,并重新穿过第二配向层62进入液晶层23时,光线发生了逆转,变为右旋圆偏振光;液晶层23在未施加电压时不会对光的传播造成影响,因此,当右旋圆偏振光经过第一配向层61时,又会产生 $1/4\lambda$ 的相位延迟,且右旋圆偏振光会重新变为线偏振光。在整个传播过程中,光线在半透半反液晶显示面板内一共产生 $1/2\lambda$ 的相位延迟,因此,此时的线偏振光的方向与上偏光片31的吸收轴的方向平行,因此,光线不能从中透出,半透半反液晶显示面板在反射区域42实现暗态显示。

[0036] 同样地,在透射区域41,背光源产生的光线经过第二配向层62变成右旋圆偏振光,液晶层23不会对光线的传播造成影响,右旋圆偏振光经过第一配向层61重新变为线偏振光,同样地,光线穿过半透半反液晶显示面板内时,产生了 $1/2\lambda$ 的相位延迟,此时线偏振光的方向与上偏光片31的吸收轴的方向平行,因此背光源发出的光线不能通过透射区域41射出,半透半反液晶显示面板在透射区域41实现暗态显示。

[0037] 当半透半反液晶显示面板向液晶层23施加电压时,液晶层23中液晶分子在电场的作用下发生旋转,产生一个 $1/4\lambda$ 的相位延迟。此种情况下:在反射区域42,自然光透过上偏光片31变为线偏振光,线偏振光经过具有四分之一相位延迟功能的第一配向层61后产生一个 $1/4\lambda$ 的相位延迟,且线偏振光变为左旋圆偏振光;左旋圆偏振光经过液晶层23后又产生一个 $1/4\lambda$ 的相位延迟,且左旋圆偏振光变为左椭圆偏振光;当光线到达第二基板22所在的一侧时,光线经过两次服用四分之一相位延迟片的第二配向层62及反射电极52后,光线的偏转方向发生逆转,变为右椭圆偏振光;右椭圆偏振光经过液晶层23后同样产生了一个 $1/4\lambda$ 的相位延迟,且右椭圆偏振光变为左旋圆偏振光;然后该光线在此穿过第一配向层61,再次产生 $1/4\lambda$ 的相位延迟,且左旋圆偏振光变为线偏振光,由于在半透半反液晶显示面板内,光线一共经过了一整个周期的延迟,因此,光线的方向不会发生变化,该线偏振光的方向与上偏光片31吸收轴的方向垂直,光线可以穿过上偏光片31,继而透射出来,半透半反液晶显示面板在反射区域42实现亮态显示。

[0038] 同样地,在透射区域41背光源产生的光线经过下偏光片32后会变成线偏振光,线偏振光经过第二配向层62后产生一个 $1/4\lambda$ 的相位延迟,且线偏振光变为右旋圆偏振光;右旋圆偏振光经过液晶层23后再次产生 $1/4\lambda$ 的相位延迟,且右旋圆偏振光变为右椭圆偏振光;右椭圆偏振光经过第一配向层61后再次产生了一个 $1/4\lambda$ 的相位延迟,且右椭圆偏振光变为左旋圆偏正光,当左旋圆偏振光照射到上偏光片31时,光线的方向不再与上偏光片31的吸收轴的方向平行,因此该光线可以穿过上偏光片31,继而透射出来,半透半反液晶显示面板在透射区域41实现亮态显示。

[0039] 在本实施例中,配向层由液晶混合物制作而成,具体地,液晶混合物包括向列相液晶混合物,如E7向列相液晶混合物,光引发剂,如光引发剂IRG184,及液晶单体,如液晶单体RM-257,混合而成,其质量比的配比为19:1:80。

[0040] 在本实施例中,通过将第一配向层61及第二配向层62制成为具有四分之一相位延

迟功能的配向膜,能够减少半透半反液晶显示面板的零部件数目,减少装配步骤,降低成本,且能够有效降低液晶显示面板的厚度,有利于液晶显示面板的轻薄化。

[0041] 进一步地,在本发明中,配向层由液晶混合物制作而成。由于液晶混合物为长度较长的线型高分子,因此在配向层的制作过程中能够较为容易地使液晶分子按照特定的方向进行排列,能够减少配向不良的情况发生。

[0042] 图3为本发明实施例提供的半透半反液晶显示面板制作方法的流程图,如图3所示,本发明还提供了一种上述半透半反液晶显示面板的制作方法,该方法包括如下步骤:

[0043] S1:制备液晶混合物;

[0044] S2:将液晶混合物注入其中一个侧面上预先刻画有配向导向槽的均匀盒内,;

[0045] S3:对该均匀盒进行加热及紫外线光照;

[0046] S4:去掉均匀盒,得到具有四分之一相位延迟功能的配向膜;

[0047] S5:将两个配向膜中的其中之一设置于液晶层23与第一基板21之间;将两个配向膜中的其中另一设置于液晶层23与透明电极51及反射电极52之间,得到本发明提供的半透半反液晶显示面板。

[0048] 在制作时,还需要将位于液晶层23与第一基板21之间的第一配向膜61的光轴方向与位于液晶层23与透明电极51及反射电极52之间的第二配向膜62的光轴方向相互垂直。

[0049] 在上述步骤中的成型温度可以为85-95℃,紫外线光照的时间可以为25-35min。

[0050] 当配向层制作完成后,还需要再次通过紫外线光照及烘烤,以将配向层按照需要的配向方向固定于第一基板21及第二基板22上。

[0051] 在本发明中,制备配向层的均匀盒的一侧预先刻画有配向槽,当液晶混合物注入均匀盒内时,由于液晶分子为较长的线型高分子,因此,其能够在配向槽的作用下自动沿配向槽的方向进行配列,当配向层成型时,配向层的一侧就能够自动具有配向功能,而不需要后续再对配向层进行配向处理,避免了配向层制成中磨刷(rubbing)不良的问题,提高了液晶显示器的显示效果。

[0052] 本发明还提供了一种半透半反液晶显示装置,该半透半反液晶显示装置包括本发明提供的半透半反液晶显示面板,关于该半透半反液晶显示装置的其它技术特征,请参见现有技术,在此不再赘述。

[0053] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

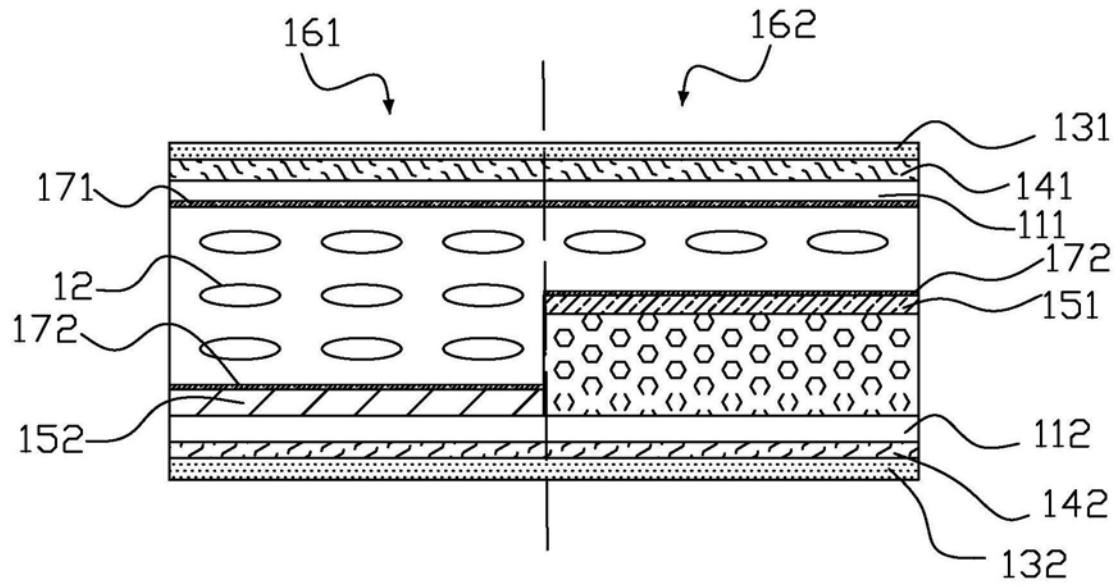


图1

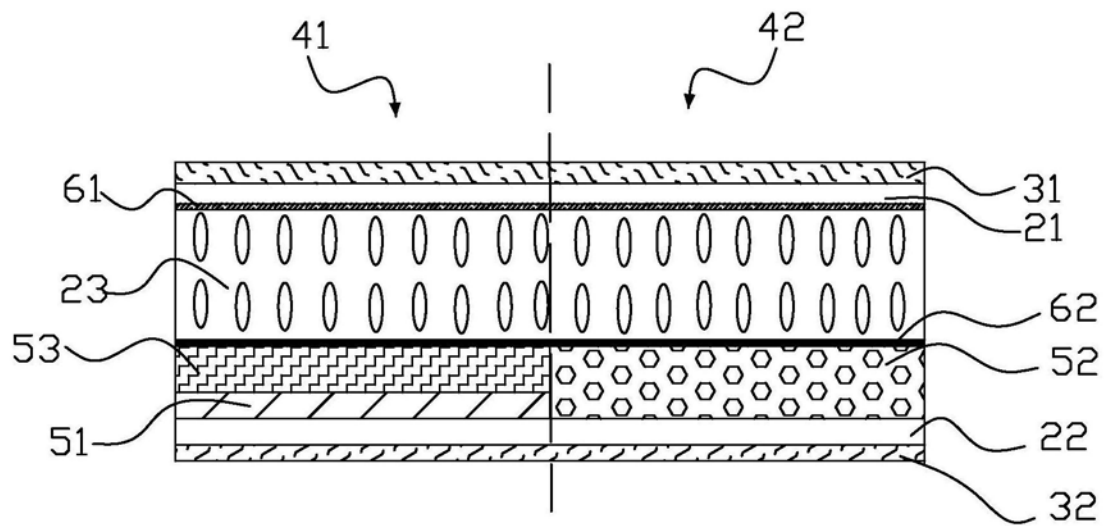


图2

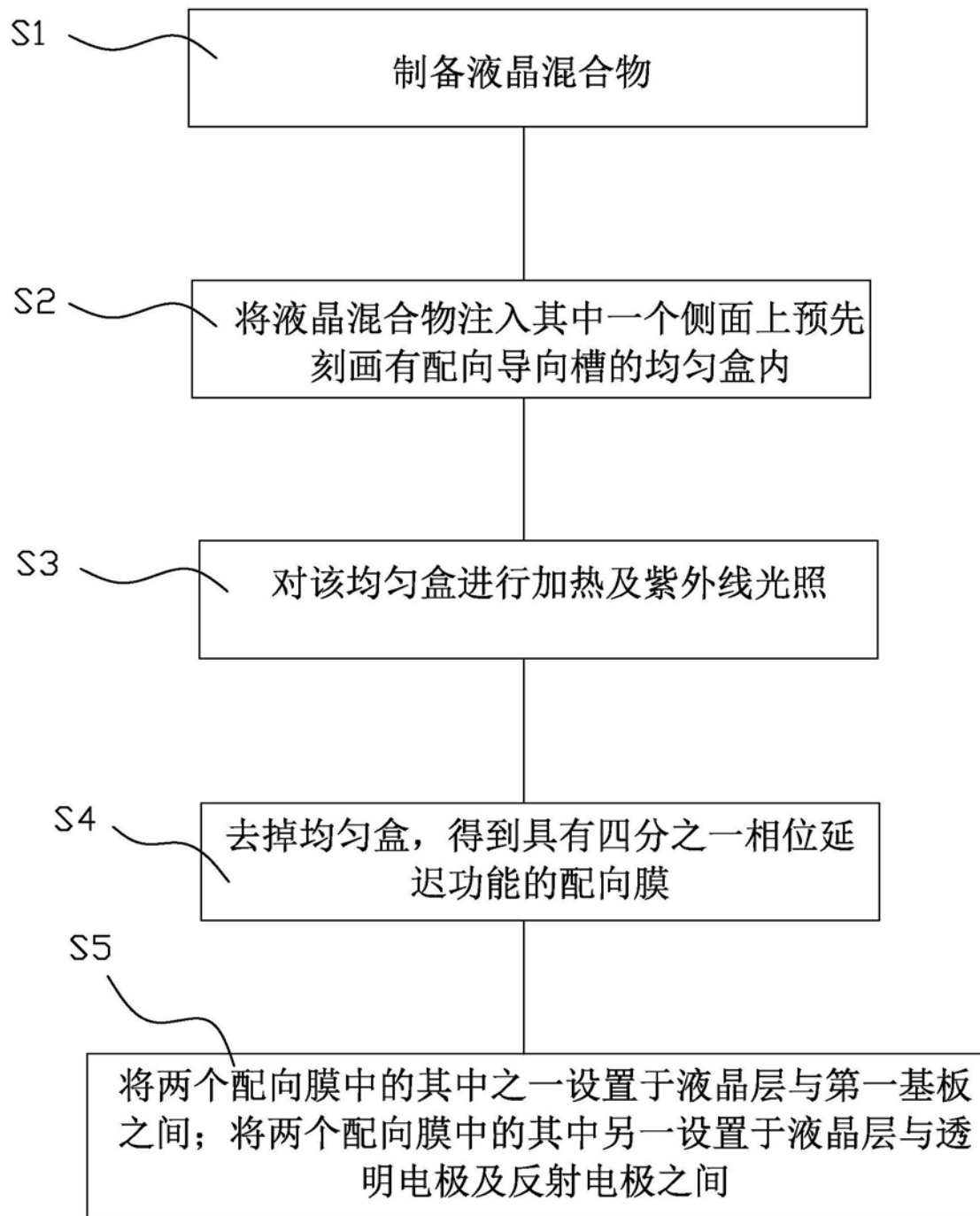


图3

专利名称(译)	半透半反液晶显示面板、显示面板的制作方法及其显示装置		
公开(公告)号	CN107505775B	公开(公告)日	2020-03-24
申请号	CN2017110802080.6	申请日	2017-09-07
[标]申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司		
[标]发明人	黄瑞琪 王清霞 张好好 苏子芳		
发明人	黄瑞琪 王清霞 张好好 苏子芳		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/13363 G02F1/1335 G02F1/1333		
CPC分类号	G02F1/1333 G02F1/133528 G02F1/13363 G02F1/1337 G02F2001/133638		
代理人(译)	杨波		
审查员(译)	谭欣		
其他公开文献	CN107505775A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种半透半反液晶显示面板、显示装置及配向层的制作方法，显示面板包括第一基板、第二基板、位于第一基板及第二基板之间的液晶层，半透半反液晶显示面板的显示区域包括透射区域及反射区域，在透射区域内，第二基板上朝向液晶层的一侧设置有透明电极，在反射区域内，在第二基板上朝向液晶层的一侧设置有反射电极，半透半反液晶显示面板还包括配向层，配向层包括第一配向层及第二配向层，第一配向层设置在第一基板朝向液晶层的一侧上，第二配向层设置于透明电极及反射电极朝向液晶层的一侧上，所述第一配向层及所述第二配向层均为具有四分之一相位延迟功能的配向膜。该液晶显示面板成本较低，且能够有效降低液晶显示面板的厚度，有利于液晶显示面板的轻薄化。

