



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102981300 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 20

(21) 申请号 201210477366. 9

(22) 申请日 2012. 11. 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 谢畅

(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 申健

(51) Int. Cl.

G02F 1/1333(2006. 01)

G02F 1/1337(2006. 01)

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

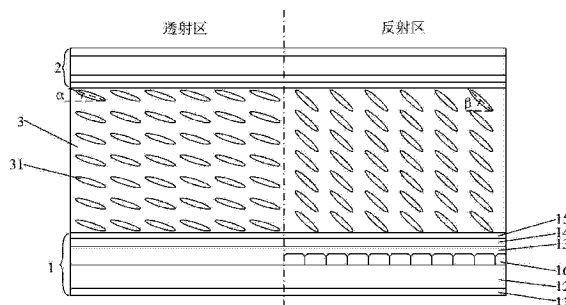
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

液晶显示面板及其制作方法、显示装置

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种液晶显示面板及其制作方法、显示装置,涉及液晶显示领域,该液晶显示面板可在单盒厚结构的基础上保证透射区和反射区的相位延迟量一致,降低了透反式液晶显示面板的制作工艺的难度。该液晶显示面板,所述液晶显示面板为单盒厚结构,包括相对设置的第一基板和第二基板,所述第一基板和所述第二基板之间设置有液晶分子层,所述第一基板包括由横纵交叉的栅线 and 数据线划分出的数个子像素区域,每个所述子像素区域包括透射区和反射区,所述透射区的液晶分子层中的液晶分子与水平面呈第一预倾角,所述反射区的液晶分子层中的液晶分子与水平面呈第二预倾角,所述第一预倾角小于所述第二预倾角。



1. 一种液晶显示面板,所述液晶显示面板为单盒厚结构,包括相对设置的第一基板和第二基板,所述第一基板和所述第二基板之间设置有液晶分子层,所述第一基板包括由横纵交叉的栅线 and 数据线划分出的数个子像素区域,每个所述子像素区域包括透射区和反射区,其特征在于,

所述透射区的液晶分子层中的液晶分子与水平面呈第一预倾角,所述反射区的液晶分子层中的液晶分子与水平面呈第二预倾角,所述第一预倾角小于所述第二预倾角。

2. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,

所述透射区的液晶分子层中的液晶分子相互平行,所述反射区的液晶分子层中的液晶分子相互平行。

3. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述第一基板自下而上依次包括第一偏光片、第一透明基板、钝化层、像素电极层和第一取向层,在所述反射区内,所述钝化层内设置有反射层。

4. 根据权利要求3所述的液晶显示面板,其特征在于,所述反射层的表面为凹凸结构。

5. 根据权利要求1所述的液晶显示面板,其特征在于,所述像素电极层包括位于透射区的第一像素电极和位于反射区的第二像素电极。

6. 根据权利要求1-5任一项所述的液晶显示面板,其特征在于,

所述第一预倾角为 5° 至 35° ,所述第二预倾角为 20° 至 50° ,所述液晶分子层的厚度为2微米至8微米。

7. 一种液晶显示面板的制作方法,其特征在于,包括:

分别遮盖所述液晶显示面板的反射区的第一取向层和第二取向层;

以与水平面呈第一角度的紫外光分别照射所述液晶显示面板的透射区的第一取向层和第二取向层;

分别遮盖所述液晶显示面板的透射区的第一取向层和第二取向层;

以与水平面呈第二角度的紫外光分别照射所述液晶显示面板的反射区的第一取向层和第二取向层。

8. 根据权利要求7所述的方法,其特征在于,

所述第一取向层和所述第二取向层的材质为感光性聚酰亚胺。

9. 一种显示装置,其特征在于,包含如权利要求1-6所述的液晶显示面板。

液晶显示面板及其制作方法、显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域，尤其涉及一种液晶显示面板及其制作方法、显示装置。

背景技术

[0002] 半透半反液晶显示器具有功耗低、环境光适应性强等优点，是目前比较活跃的平板显示技术，被广泛应用于手机、掌上电脑(Personal Digital Assistant, 简称 PDA) 等移动显示设备。半透半反液晶显示器可以单独或同时采用透射模式和反射模式来显示图像，所以半透半反液晶显示器可以在任何环境光下使用。半透半反液晶显示器的基本结构是将每个红、绿、蓝子像素单元分成透射区和反射区两部分，使透射区的液晶工作于透射模式，反射区的液晶工作于反射模式。其工作原理是：当环境较暗时，打开背光源，光线透过透射区，器件工作于透射模式，而在明亮的环境下，外界的光照强度比背光源的光照强度大，半透半反式液晶显示器工作于反射模式，利用反射来自外界的光线来显示图像。

[0003] 发明人在实现本发明的过程中发现，由于透射区出射的光线只经过一次液晶分子层，而反射区出射的光线经过了两次液晶分子层，当反射区的液晶分子层的厚度和排布与透射区的一致时，反射区的光程为透射区光程的两倍，由于透射区和反射区存在光程差，经透射区与反射区出射的光线相位延迟量不匹配，从而严重影响显示效果。故而，为保证透射区和反射区的相位延迟量一致，现有的透反式液晶显示器通常采用双盒厚的结构，通过改变光线通过透射区或反射区的光程实现透射区和反射区的相位延迟量一致，但双盒厚的结构通常会提高透反式液晶显示器的制作工艺的难度，进而提高了透反式液晶显示器的制作成本，降低了良品率。

发明内容

[0004] 本发明所要解决的技术问题在于提供一种液晶显示面板及其制作方法、显示装置，该液晶显示面板可在单盒厚结构的基础上保证透射区和反射区的相位延迟量一致，降低了透反式液晶显示面板的制作工艺的难度。

[0005] 为解决上述技术问题，本发明的实施例采用如下技术方案：

[0006] 本发明实施例的第一方面，提供了一种液晶显示面板，所述液晶显示面板为单盒厚结构，包括相对设置的第一基板和第二基板，所述第一基板和所述第二基板之间设置有液晶分子层，所述第一基板包括由横纵交叉的栅线和数据线划分出的数个子像素区域，每个所述子像素区域包括透射区和反射区，所述透射区的液晶分子层中的液晶分子与水平面呈第一预倾角，所述反射区的液晶分子层中的液晶分子与水平面呈第二预倾角，所述第一预倾角小于所述第二预倾角。

[0007] 所述透射区的液晶分子层中的液晶分子相互平行，所述反射区的液晶分子层中的液晶分子相互平行。

[0008] 所述第一基板自下而上依次包括第一偏光片、第一透明基板、钝化层、像素电极层和第一取向层，在所述反射区内，所述钝化层内设置有反射层。

[0009] 所述反射层的表面为凹凸结构。

[0010] 所述像素电极层包括位于透射区的第一像素电极和位于反射区的第二像素电极。

[0011] 所述第一预倾角为 5° 至 35° ，所述第二预倾角为 20° 至 50° ，所述液晶分子层的厚度为 2 微米至 8 微米。

[0012] 在本发明实施例的技术方案中，所述透射区的液晶分子层中的液晶分子与水平面呈第一预倾角，所述反射区的液晶分子层中的液晶分子与水平面呈第二预倾角，所述第一预倾角小于所述第二预倾角，使得经透射区出射的透射光的相位延迟量与经反射区出射的反射光的相位延迟量匹配。并且，由于本发明中所采用的液晶显示面板为单盒厚的结构，从而大大简化了透反式液晶显示面板制作工艺的难度。

[0013] 本发明实施例的第二方面，提供了一种液晶显示面板的制作方法，包括：

[0014] 分别遮盖所述液晶显示面板的反射区的第一取向层和第二取向层；

[0015] 以与水平面呈第一角度的紫外光分别照射所述液晶显示面板的透射区的第一取向层和第二取向层；

[0016] 分别遮盖所述液晶显示面板的透射区的第一取向层和第二取向层；

[0017] 以与水平面呈第二角度的紫外光分别照射所述液晶显示面板的反射区的第一取向层和第二取向层。

[0018] 所述第一取向层和所述第二取向层的材质为感光性聚酰亚胺。

[0019] 在本发明实施例的技术方案中，提供了一种液晶显示面板的制作方法，该种液晶显示面板的制作方法对制作工艺要求不高，简便易行，提高了液晶显示面板的制作良品率，降低了液晶显示面板的制作成本。

[0020] 本发明实施例的第三方面，提供一种显示装置，包括上述的液晶显示面板。

附图说明

[0021] 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。

[0022] 图 1 为本发明实施例中液晶显示面板的结构示意图一；

[0023] 图 2 为本发明实施例中液晶显示面板的结构示意图二；

[0024] 图 3 为本发明实施例中液晶显示面板的制作方法的流程图。

[0025] 附图标记说明：

[0026] 1—第一基板； 11—第一偏光片； 12—第一透明基板；

[0027] 13—钝化层； 14—像素电极层； 15—第一取向层；

[0028] 16—反射层； 2—第二基板； 3—液晶层；

[0029] 31—液晶分子。

具体实施方式

[0030] 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。

[0031] 实施例一

[0032] 本发明实施例提供一种液晶显示面板,所述液晶显示面板为单盒厚结构,如图 1 所示,包括相对设置的第一基板 1 和第二基板 2,所述第一基板 1 和所述第二基板 2 之间设置有液晶分子层 3,所述第一基板 1 包括由横纵交叉的栅线 and 数据线划分出的数个子像素区域,每个所述子像素区域包括透射区和反射区。

[0033] 其中,所述透射区的液晶分子层 3 中的液晶分子 31 与水平面呈第一预倾角 α ,所述反射区的液晶分子层 3 中的液晶分子 31 与水平面呈第二预倾角 β ,所述第一预倾角 α 小于所述第二预倾角 β 。

[0034] 由于透射区的液晶分子 31 与水平面呈第一预倾角 α ,而反射区的液晶分子 31 与水平面呈第二预倾角 β ,且第一预倾角 α 小于第二预倾角 β ,这意味着透射区的液晶分子 31 在水平面上的水平分量大于反射区的液晶分子 31 在水平面上的水平分量,则同一束光线分别穿过相同厚度的透射区和反射区的液晶分子层 3 时,光线在透射区的液晶分子层 3 内所产生的水平相位延迟量 Δn_1 大于反射区的液晶分子层 3 内所产生的水平相位延迟量 Δn_2 。

[0035] 进一步的,由于本发明中的液晶显示面板为单盒厚结构,即透射区的液晶分子层 3 的厚度与反射区的液晶分子层 3 的厚度相同,而由于透射区出射的光线只需经过一次液晶分子层 3,反射区出射的光线需经过两次液晶分子层 3,即 $d_{\text{反射区}} = 2 * d_{\text{透射区}}$,则通过对透射区的液晶分子层 3 内的液晶分子 31 的第一预倾角 α 或反射区的液晶分子 31 的第二预倾角 β 的优化,可使得 $\Delta n_1 = 2 * \Delta n_2$,综上,可以得到透射区 $(\Delta n * d) =$ 反射区 $(\Delta n * d)$,从而实现了透射区和反射区的相位延迟量的匹配,并最终达到半透半反的显示效果。

[0036] 在本实施例的技术方案中,所述透射区的液晶分子层中的液晶分子与水平面呈第一预倾角,所述反射区的液晶分子层中的液晶分子与水平面呈第二预倾角,所述第一预倾角小于所述第二预倾角,使得经透射区出射的透射光的相位延迟量与经反射区出射的反射光的相位延迟量匹配。并且,由于本发明中所采用的液晶显示面板为单盒厚的结构,从而大大简化了透反式液晶显示面板制作工艺的难度。

[0037] 实施例二

[0038] 本发明实施例提供一种液晶显示面板,在实施例一的基础上,出于降低制作工艺的难度的考虑,所述透射区的液晶分子层 3 中的液晶分子 31 可以相互平行,所述反射区的液晶分子层 3 中的液晶分子 31 可以相互平行。

[0039] 进一步的,所述第一基板 1 自下而上依次包括第一偏光片 11、第一透明基板 12、钝化层 13、像素电极层 14 和第一取向层 15,在所述反射区内,所述钝化层 13 内设置有反射层 16。

[0040] 其中,所述反射层 16 用于将反射区内的光线反射到外界。

[0041] 由于所述反射层 16 设置于所述钝化层 13 内,且位于透射区的钝化层 13 的厚度大于反射区内的钝化层 13 的厚度,以使得该钝化层 13 的表面相平。这样一来,通过设置厚度不均的钝化层,可以保证第一基板 1 表面的平整性。

[0042] 进一步的,所述反射层 16 的表面为凹凸结构。凹凸结构表面的反光层 16 能够使

外部光线发生漫反射,将光线反射到各个方向。相比于平面反光镜的单方向反射,凹凸结构表面的反光层 16 能够更充分的利用光源,使光源的覆盖面更宽,光线也更加均匀。优选的,反光层 16 由铝制成。

[0043] 进一步的,所述像素电极层 14 包括位于透射区的第一像素电极和位于反射区的第二像素电极。

[0044] 由于透射区的液晶分子 31 的第一预倾角 α 与反射区的液晶分子 31 的第二预倾角 β 不同,而在像素电极层 14 通电时,需要将透射区和反射区的液晶分子 31 的排布改变为如图 2 所示的竖直排布的形态,则透射区的液晶分子 31 需要的驱动电压与反射区的液晶分子需要加载的驱动电压不同,故而通常采用相互绝缘的第一像素电极和第二像素电极来分别驱动透射区的液晶分子 31 和反射区的液晶分子 31。第一像素电极通过第一数据线进行供电,第二像素电极通过第二数据线进行供电。这样一来,通过改变第一像素电极与第二像素的驱动电压即可以有效控制透射区和反射区所产生的相位延迟量,从而大大增加了液晶显示面板控制的灵活性。

[0045] 另外,所述第一像素电极与所述第二像素电极也可相连接甚至一体成型,为同一数据线进行供电,只要保证该像素电极层所提供的驱动电压大于透射区或反射区需要的驱动电压的最大值即可。

[0046] 进一步的,经过一系列实验验证,所述第一预倾角 α 的可选范围为 5° 至 35° ,所述第二预倾角 β 的可选范围为 20° 至 50° ,但必须保证第一预倾角 α 的取值小于第二预倾角 β 的取值,并且所述液晶分子层 3 的厚度为 2 微米至 8 微米。通过对透射区的液晶分子层 3 内的液晶分子 31 的第一预倾角 α 或反射区的液晶分子 31 的第二预倾角 β 的优化,最终可确定第一预倾角 α 与第二预倾角 β 满足透射区 $(\Delta n \cdot d) = \text{反射区}(\Delta n \cdot d)$ 这一式子时的各自的取值,例如,第一预倾角 α 优选为 12.5° ,此时第二预倾角 β 优选为 32.5° ,所述液晶分子层 3 的厚度为 4.4 微米。

[0047] 本发明实施例还提供了一种包括上述液晶显示面板的显示装置。

[0048] 实施例三

[0049] 本发明实施例提供一种液晶显示面板的制作方法,如图 3 所示,该方法包括:

[0050] 步骤 S101、分别遮盖所述液晶显示面板的反射区的第一取向层和第二取向层;

[0051] 步骤 S102、以与水平面呈第一角度的紫外光分别照射所述液晶显示面板的透射区第一取向层和第二取向层;

[0052] 步骤 S103、分别遮盖所述液晶显示面板的透射区的第一取向层和第二取向层;

[0053] 步骤 S104、以与水平面呈第二角度的紫外光分别照射所述液晶显示面板的反射区第一取向层和第二取向层。

[0054] 由此,所制得的液晶显示面板的透射区的液晶分子的第一预倾角为第一角度,反射区的液晶分子的第二预倾角为第二角度。

[0055] 其中,所述步骤 101、步骤 102 和步骤 103、步骤 104 可对调。

[0056] 为了采用该方法制得半透半反液晶显示面板,所述第一取向层和所述第二取向层的材质应当为感光性聚酰亚胺。感光性聚酰亚胺在紫外光的照射下,会发生选择性光降解或光交联反应,因而引发表面各向异性,导致液晶分子的取向排列。

[0057] 在本实施例的技术方案中,提供了一种液晶显示面板的制作方法,该种液晶显示

面板的制作方法对制作工艺要求不高,简便易行,提高了液晶显示面板的制作良品率,降低了液晶显示面板的制作成本。

[0058] 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。

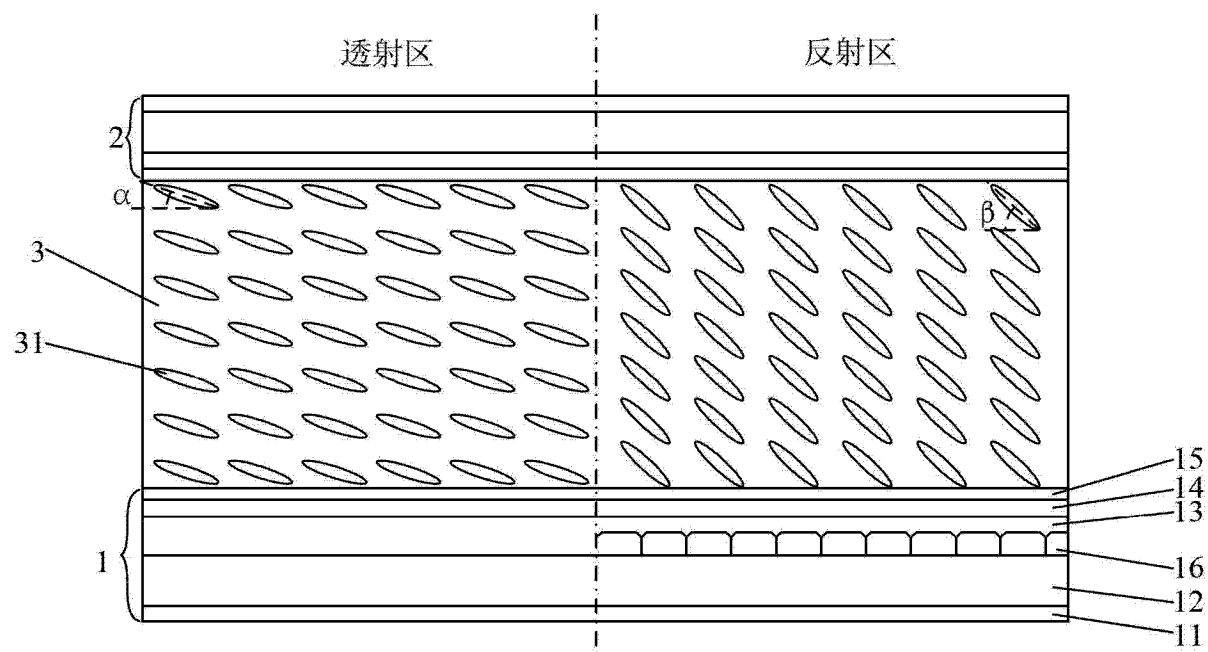


图 1

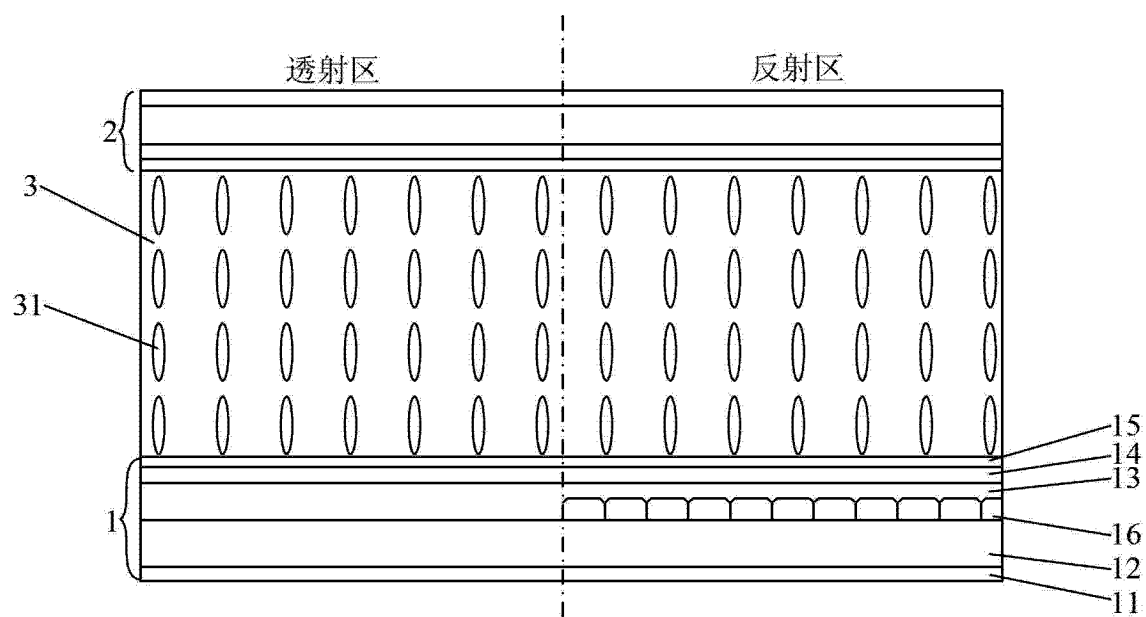


图 2

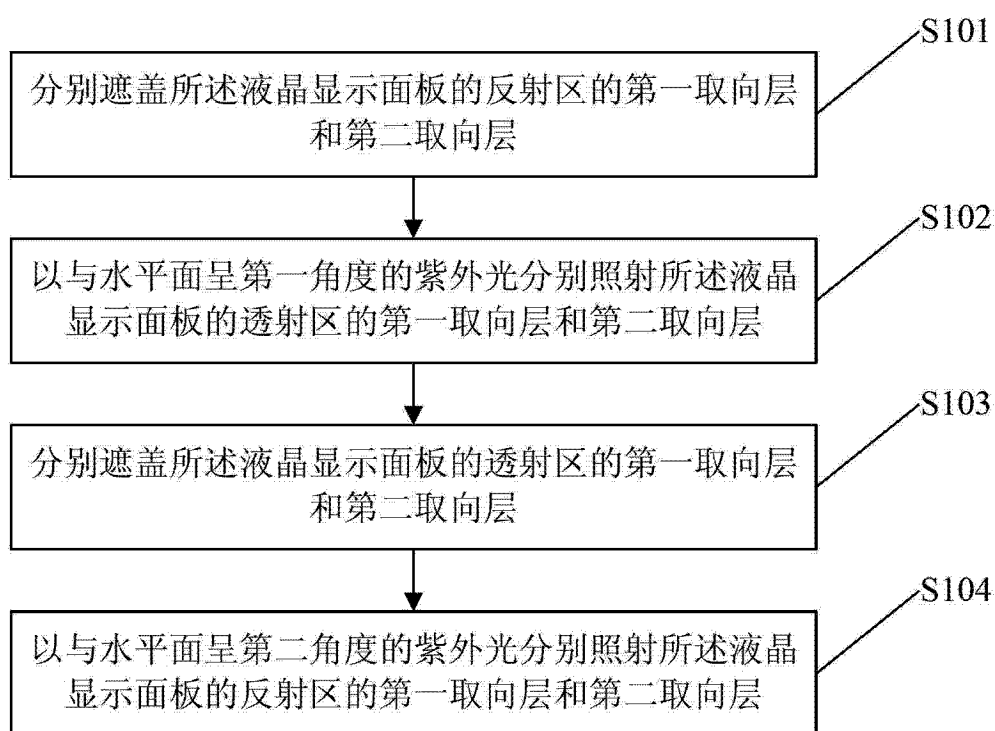


图 3

专利名称(译)	液晶显示面板及其制作方法、显示装置		
公开(公告)号	CN102981300A	公开(公告)日	2013-03-20
申请号	CN201210477366.9	申请日	2012-11-21
[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	谢畅		
发明人	谢畅		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1337 G02F1/1335 G02F1/1343		
代理人(译)	申健		
其他公开文献	CN102981300B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种液晶显示面板及其制作方法、显示装置，涉及液晶显示领域，该液晶显示面板可在单盒厚结构的基础上保证透射区和反射区的相位延迟量一致，降低了透反式液晶显示面板的制作工艺的难度。该液晶显示面板，所述液晶显示面板为单盒厚结构，包括相对设置的第一基板和第二基板，所述第一基板和所述第二基板之间设置有液晶分子层，所述第一基板包括由纵横交叉的栅线 and 数据线划分出的数个子像素区域，每个所述子像素区域包括透射区和反射区，所述透射区的液晶分子层中的液晶分子与水平面呈第一预倾角，所述反射区的液晶分子层中的液晶分子与水平面呈第二预倾角，所述第一预倾角小于所述第二预倾角。

