



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 104267518 B

(45) 授权公告日 2016. 02. 03

(21) 申请号 201410495732. 2

[0011]–[0029] 段, 图 1–3.

(22) 申请日 2014. 09. 24

WO 03079111 A1, 2003. 09. 25, 全文 .

CN 103529590 A, 2014. 01. 22, 全文 .

(73) 专利权人 深圳市华星光电技术有限公司

CN 103163652 A, 2013. 06. 19, 全文 .

地址 518000 广东省深圳市光明新区公明办事处塘家社区观光路汇业科技园综合楼 1 第一层 B 区

CN 102439519 A, 2012. 05. 02, 全文 .

审查员 周宇

(72) 发明人 郑华

(74) 专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理
事务所 (普通合伙) 44280

代理人 何青瓦

(51) Int. Cl.

G02F 1/13(2006. 01)

G02F 1/1335(2006. 01)

G03F 7/20(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 104007575 A, 2014. 08. 27, 说明书第

[0023]–[0027] 段, 图 4–6.

JP 2010008875 A, 2010. 01. 14, 说明书第

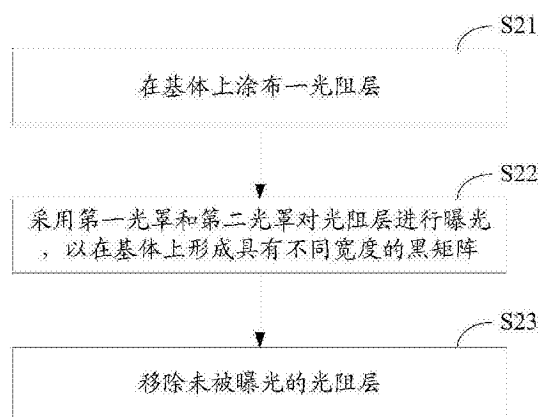
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 2 页

(54) 发明名称

液晶显示面板及其制造方法

(57) 摘要

本发明提供了一种液晶显示面板及其制造方法。该液晶显示面板的制造方法包括: 在基体上涂布一光阻层; 采用第一光罩和第二光罩对光阻层进行曝光, 以在基体上形成具有不同宽度的黑矩阵, 其中沿液晶显示面板的中间区域朝向两侧区域的方向, 第一光罩具有的与液晶显示面板的相邻两个像素电极之间的边界区域相对应的多个第二透光区的透光率逐渐增大, 以此使得形成的黑矩阵的宽度逐渐增大。通过上述方式, 本发明能够使得液晶显示面板的显示亮度均匀, 减缓或消除液晶显示面板在显示时的“两侧发白”现象。



1. 一种液晶显示面板的制造方法,其特征在于,所述制造方法包括:

在基体上涂布一光阻层;

采用第一光罩和第二光罩对所述光阻层进行曝光,以在所述基体上形成具有不同宽度的黑矩阵,其中沿所述液晶显示面板的中间区域朝向两侧区域的方向,所述黑矩阵的宽度逐渐增大;

移除未被曝光的所述光阻层;

其中,所述第一光罩具有与所述液晶显示面板的相邻两个像素电极之间的边界区域相对应的多个第一透光区,所述第二光罩具有与所述多个第一透光区相对应的多个第二透光区,且沿所述中间区域朝向所述两侧区域的方向,所述多个第二透光区的透光率逐渐增大。

2. 根据权利要求1所述的制造方法,其特征在于,所述黑矩阵的高度相同且对应位于所述第二透光区内,每一所述第二透光区的宽度大于对应的所述第一透光区的宽度。

3. 根据权利要求2所述的制造方法,其特征在于,所述多个第一透光区的宽度相同,所述多个第二透光区的宽度相同。

4. 根据权利要求2所述的制造方法,其特征在于,所述第一光罩设置于所述第二光罩和所述光阻层之间,所述第二光罩的面积大于或等于所述液晶显示面板的面积。

5. 根据权利要求1所述的制造方法,其特征在于,所述曝光时具有第一曝光能量,所述第一曝光能量大于第二曝光能量,所述第二曝光能量为采用所述第一光罩对所述光阻层进行曝光时形成的具有宽度相等的黑矩阵时的曝光能量。

6. 根据权利要求1所述的制造方法,其特征在于,所述光阻层的制造材质包括负性光阻材料。

7. 根据权利要求6所述的制造方法,其特征在于,采用显影技术移除所述未被曝光的光阻层。

8. 根据权利要求1所述的制造方法,其特征在于,所述基体对应用于形成所述液晶显示面板的彩色滤光片基板。

液晶显示面板及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示技术领域,特别是涉及一种液晶显示面板及其制造方法。

背景技术

[0002] TFT-LCD(Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display,薄膜场效应液晶显示)面板在低灰阶显示时,极易出现两侧区域亮度高、中间区域亮度低的显示不良现象,通常称为“两侧发白”现象。

[0003] 产生“两侧发白”现象的原理在于:如图1所示,扫描 Gate 线 11 的驱动电压是由位于液晶显示面板 10 的左右两侧的扫描驱动电极 (Gate COF) 12 输入的,由于扫描线 11 的电阻电容延迟 RC Delay,使得两侧正常输入的扫描驱动电压在传递至中间区域 A 时发生失真,即 Gate 波形失真,失真的扫描驱动电压会降低中间区域 A 的充电率,从而降低中间区域 A 的显示亮度,此时两侧区域 B1、B2 的显示亮度相比之下变高,即产生“两侧发白”现象。在低灰阶显示时,由于人眼敏感,因此观看时“两侧发白”现象尤为明显。

发明内容

[0004] 有鉴于此,本发明实施例所要解决的技术问题是提供一种液晶显示面板及其制造方法,能够使得液晶显示面板的显示亮度均匀,减缓或消除“两侧发白”现象。

[0005] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种液晶显示面板的制造方法,包括:在基体上涂布一光阻层;采用第一光罩和第二光罩对光阻层进行曝光,以在基体上形成具有不同宽度的黑矩阵,其中沿液晶显示面板的中间区域朝向两侧区域的方向,黑矩阵的宽度逐渐增大;移除未被曝光的光阻层;其中,第一光罩具有与液晶显示面板的相邻两个像素电极之间的边界区域相对应的多个第一透光区,第二光罩具有与第一透光区相对应的多个第二透光区,且沿中间区域朝向两侧区域的方向,多个第二透光区的透光率逐渐增大。

[0006] 其中,黑矩阵的高度相同且对应位于第二透光区内,每一第二透光区的宽度大于对应的第一透光区的宽度。

[0007] 其中,多个第一透光区的宽度相同,多个第二透光区的宽度相同。

[0008] 其中,第一光罩设置于第二光罩和光阻层之间,第二光罩的面积大于或等于液晶显示面板的面积。

[0009] 其中,曝光时具有第一曝光能量,第一曝光能量小于第二曝光能量,第二曝光能量为采用第一光罩对光阻层进行曝光时形成的具有宽度相等的黑矩阵时的曝光能量。

[0010] 其中,光阻层的制造材质包括负性光阻材料。

[0011] 其中,采用显影技术移除未被曝光的光阻层。

[0012] 其中,基体对应用于形成液晶显示面板的彩色滤光片基板。

[0013] 为解决上述技术问题,本发明采用的一个技术方案是:提供一种液晶显示面板,包括一基体以及设置于基体上的具有不同宽度的黑矩阵,其中,沿液晶显示面板的中间区域

朝向液晶显示面板的两侧区域的方向，黑矩阵的宽度逐渐增大。

[0014] 其中，基体为液晶显示面板的彩色滤光片基板。

[0015] 通过上述技术方案，本发明实施例产生的有益效果是：本发明实施例通过采用第一光罩和第二光罩对基体上涂布的光阻层进行曝光，以利用第二光罩具有的沿液晶显示面板的中间区域朝向液晶显示面板的两侧区域的方向透光率逐渐增大的多个第二透光区，在基体上形成沿液晶显示面板的中间区域朝向两侧区域的方向具有不同宽度的黑矩阵，以此降低两侧区域的像素开口率，降低两侧区域的像素单元的光穿透率，从而降低两侧区域的显示亮度，此时两侧区域的显示亮度与中间区域的显示亮度差距变小或消除，整个液晶显示面板的显示亮度均匀，减缓或消除“两侧发白”现象。

附图说明

[0016] 图 1 是现有技术中液晶显示面板的结构俯视图；

[0017] 图 2 是本发明优选实施例的液晶显示面板的制造方法的流程图；

[0018] 图 3 是本发明优选实施例的进行曝光的场景示意图；

[0019] 图 4 是采用图 1 所示制造方法制得的彩色滤光片基板的剖视图；

[0020] 图 5 是具有图 4 所示彩色滤光片基板的液晶显示面板的剖视图。

具体实施方式

[0021] 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，本发明以下所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例，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作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。

[0022] 图 2 是本发明优选实施例的液晶显示面板的制造方法的流程图。如图 2 所示，本实施例的液晶显示面板的制造方法包括如下步骤：

[0023] 步骤 S21：在基体上涂布一光阻层。

[0024] 结合图 3 所示，基体 10 对应用于形成液晶显示面板的彩色滤光片基板，其可为玻璃基体、塑料基体或可挠式基体。光阻层 11 均匀涂布于基体 10 上，且优选光阻层 11 的制造材质为负性光阻材料。

[0025] 步骤 S22：采用第一光罩和第二光罩对光阻层进行曝光，以在基体上形成具有不同宽度的黑矩阵。

[0026] 如图 3 所示，第一光罩 12 具有与液晶显示面板的阵列基板的相邻两个像素电极之间的边界区域相对应的多个第一透光区 121，其中多个第一透光区 121 的透光率完全相同。图中所示第一透光区 121 的数量为七个仅供说明，本实施例优选多个第一透光区 121 的宽度均相同且相邻两个之间的距离均相同。

[0027] 本实施例优选第一光罩 12 相当于现有技术中制造彩色滤光片基板上的黑矩阵 (Black Matrix, BM) 的图形光罩，其制造过程可以为：首先对液晶显示面板的黑矩阵所在区域，或与阵列基板的相邻两个像素电极之间的边界区域相对应的区域，进行标记。然后根据标记在光罩基材上定义出多个第一透光区 121，其中优选光罩基材为玻璃或石英等透光的硬质材料，且表面涂布有不透光的金属层，例如铬 Cr、铝 Al、铜 Cu、钼 Mo 等及其或组合的合

金膜层。最后刻蚀掉对应于多个第一透光区 121 的不透光膜层,再进行清洗等后续处理即可得到第一光罩 12。为保证曝光时的曝光区域,本实施例进一步优选光罩基材,即第一光罩 12 的面积大于或等于液晶显示面板的面积。

[0028] 如图 3 所示,第二光罩 22 具有与多个第一透光区 121 相对应的多个第二透光区 a、b、c、d、e、f、g,且多个第二透光区 a、b、c、d、e、f、g 的宽度相同,其中每一第二透光区的宽度大于对应的第一透光区 121 的宽度。图中所示第二透光区的数量为七个仅供说明,本实施例优选第二光罩 22 是区别于现有技术中图形光罩的 HTM 调制光罩 (Half-Tone Mask, 半色调掩模),并且沿液晶显示面板的中间区域朝向液晶显示面板的两侧区域的方向,即沿图 3 所示箭头方向,多个第二透光区 a、b、c、d、e、f、g 的透光率逐渐增大,其中第二透光区 a 的透光率大于第二透光区 b 的透光率,第二透光区 c 的透光率大于第二透光区 d 的透光率,第二透光区 e 的透光率大于第二透光区 d 的透光率,第二透光区 f 的透光率大于第二透光区 e 的透光率,第二透光区 g 的透光率大于第二透光区 f 的透光率。

[0029] 并且,相邻两个第二透光区之间的透光率之差相等,即第二透光区 a 与第二透光区 b 的透光率之差、第二透光区 b 与第二透光区 c 的透光率之差、第二透光区 c 与第二透光区 d 的透光率之差、第二透光区 d 与第二透光区 e 的透光率之差、第二透光区 e 与第二透光区 f 的透光率之差、第二透光区 f 与第二透光区 g 的透光率之差,均相等。

[0030] 第二光罩 22 的制造过程与第一光罩 12 的上述制造过程基本相同:

[0031] 首先对液晶显示面板的黑矩阵所在区域,即与相邻两个像素电极之间的边界区域相对应的区域,进行标记。然后根据标记在光罩基材上定义出多个第二透光区 a、b、c、d、e、f、g,其中光罩基材与第一光罩 12 的制造材质可以相同也可以不相同,即为玻璃或石英等透光的硬质材料,且表面涂布有不透光的金属层,例如铬 Cr、铝 Al、铜 Cu、钼 Mo 等及其或组合的合金膜层,或有机膜层,例如聚氨酯、PET (polyethylene terephthalate, 聚对苯二甲酸乙二醇酯) 等高聚合物。最后刻蚀掉第二透光区 a、b、c、d、e、f、g 的不透光膜层,进行清洗等后续处理即可得到第二光罩 22。为保证曝光时的曝光区域,优选光罩基材,即第二光罩 22 的面积大于或等于液晶显示面板的面积。

[0032] 请再次参阅图 3 所示,将涂布有光阻层 11 的基体 10 放置于曝光机中,将第二光罩 22 设置于光源 13 与第一光罩 12 之间,即将第一光罩 12 设置于第二光罩 22 和光阻层 11 之间,此时第一光罩 12 设置于光阻层 11 的上方并对位,使得第一光罩 12 上的多个第一透光区 121 与基体 10 上对应黑矩阵的区域对准,并且使得多个第一透光区 121 与多个第二透光区 a、b、c、d、e、f、g 对位。然后,开启光源 13 进行曝光。其中,优选光源 13 为 UV (Ultraviolet, 紫外线) 光源,且曝光时光线 (箭头所示) 具有第一曝光能量 E_1 。

[0033] 第一曝光能量 E_1 的光线穿过具有不同透光率的多个第二透光区 a、b、c、d、e、f、g 之后,对应的曝光能量不相同,从而在光线依次透过第二光罩 22 和第一光罩 12 之后,对光阻层 11 的曝光程度各不相同。例如,第二透光区 a 与第二透光区 g 的透光率 $X_0 = 100\%$,第二透光区 b 与第二透光区 f 的透光率 $X_1 = 90\%$,第二透光区 c 与第二透光区 e 的透光率 $X_2 = 80\%$,第二透光区 d 的透光率 $X_3 = 70\%$,由负性光阻材料制成的光阻层 11 接收到不同曝光能量的光照后,会形成不可溶物质,即在对应曝光处形成多个宽度不相同的黑矩阵 P1,且沿液晶显示面板的中间区域朝向两侧区域的方向,黑矩阵 P1 的宽度逐渐增大,其中透光率越高的第二透光区对应形成的黑矩阵 P1 的宽度越大。在本实施例中,形成的多个黑矩阵

P1 的高度相同且每一黑矩阵 P1 位于其对应的第二透光区在垂直于基板 10 的方向上所限定的范围内。

[0034] 需要说明的是,形成多个黑矩阵 P1 时光线具有的第一曝光能量 E1,大于传统制程形成黑矩阵时具有的第二曝光能量 E2,即 $E1 > E2$ 。其中,第二曝光能量 E2 为仅采用第一光罩 12 对光阻层 11 进行曝光时形成的具有宽度相等的黑矩阵时的曝光能量。本实施例优选第二曝光能量 E2 为第一曝光能量 E1 的 70%,即 $E2 = E1 * 70\%$ 。

[0035] 步骤 S23:移除未被曝光的光阻层。

[0036] 完成上述步骤之后,采用显影技术移除未被曝光的光阻层 11。

[0037] 此时,由于沿液晶显示面板的中间区域朝向两侧区域的方向,黑矩阵 P1 的宽度逐渐增大,根据像素单元的穿透率=开口率*液晶效率(即单位开口面积的穿透率)这一液晶显示领域的公知常识,可知增大黑矩阵 P1 的宽度能够降低黑矩阵 P1 对应区域的像素单元的开口率,因此本发明实施例可降低液晶显示面板的两侧区域的开口率,从而降低两侧区域的显示亮度,此时两侧区域的显示亮度与中间区域的显示亮度差距变小甚至可以消除,整个液晶显示面板的显示亮度趋向均匀,即可减缓或消除“两侧发白”现象。

[0038] 本发明实施例还提供一种采用上述制造方法制得的如图 4 的彩色滤光片基板 40,以及图 5 所示的具有彩色滤光片基板 40 的液晶显示面板 50,因此具有相同的技术效果。

[0039] 综上所述,本发明实施例通过采用第一光罩和第二光罩对基体上涂布的光阻层进行曝光,以利用第二光罩具有的沿液晶显示面板的中间区域朝向液晶显示面板的两侧区域的方向透光率逐渐增大的多个第二透光区,在基体上形成沿液晶显示面板的中间区域朝向两侧区域的方向具有不同宽度的黑矩阵,以此降低两侧区域的像素开口率,降低两侧区域的像素单元的光穿透率,从而降低两侧区域的显示亮度,此时两侧区域的显示亮度与中间区域的显示亮度差距变小或消除,整个液晶显示面板的显示亮度均匀,减缓或消除“两侧发白”现象。

[0040] 再次说明,以上所述仅为本发明的实施例,并非因此限制本发明的专利范围,凡是利用本发明说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,例如各实施例之间技术特征的相互结合,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本发明的专利保护范围内。

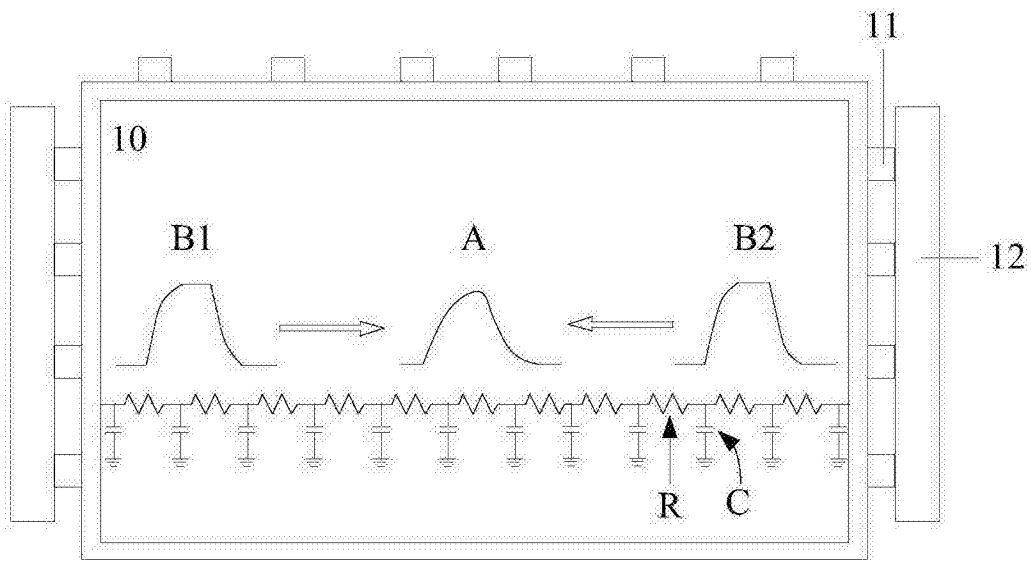


图 1

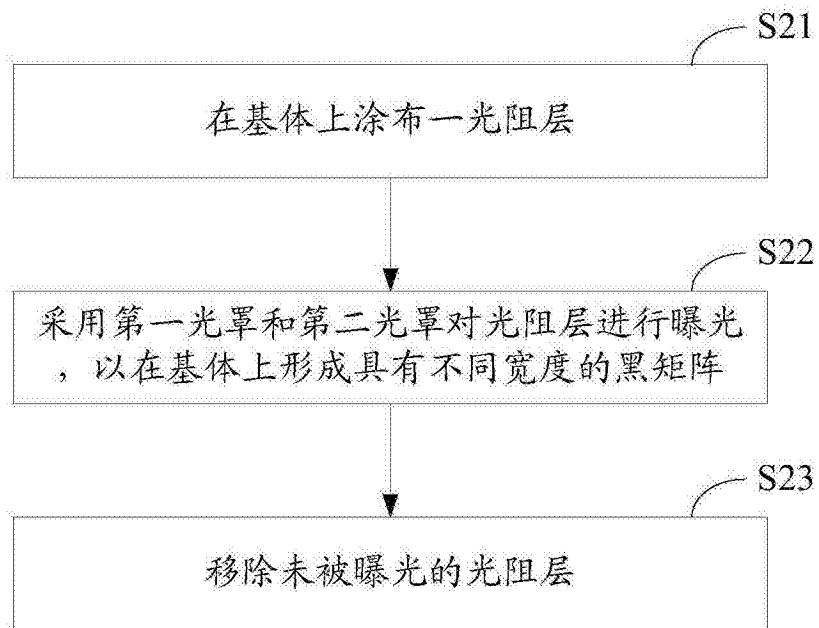


图 2

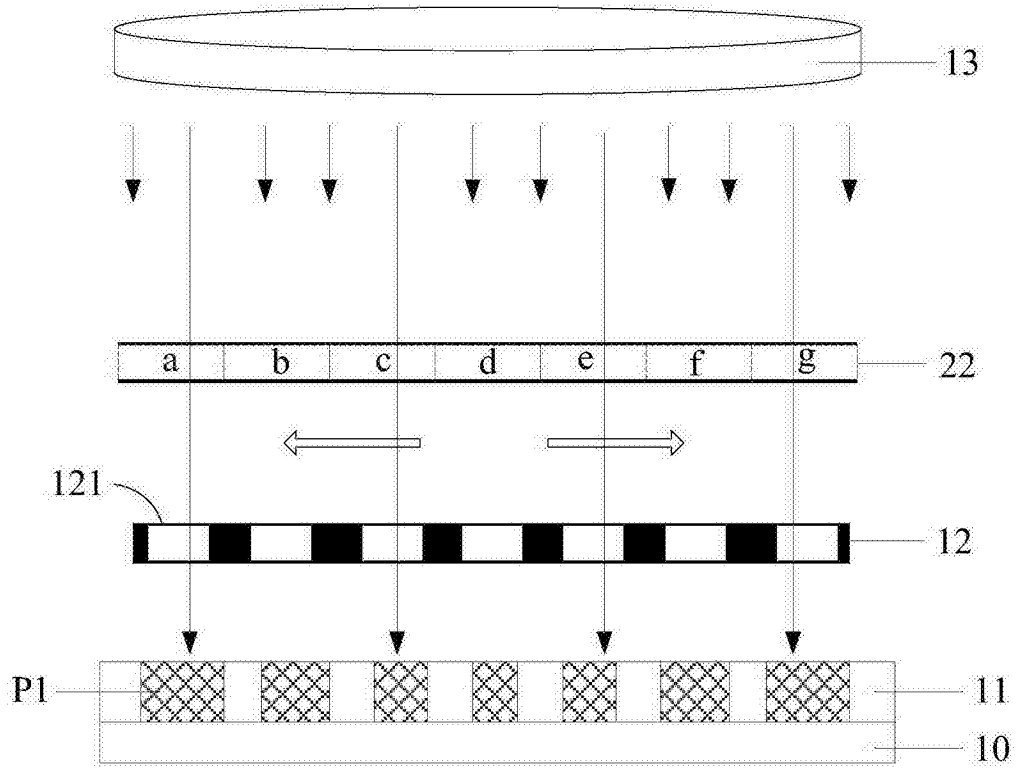


图 3

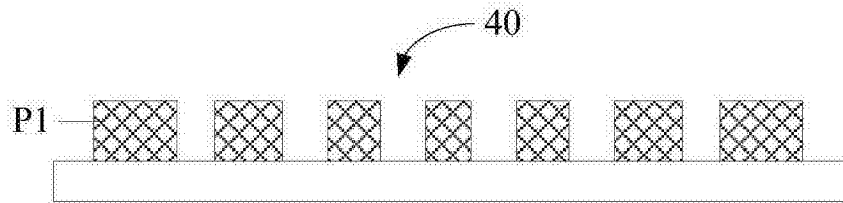


图 4

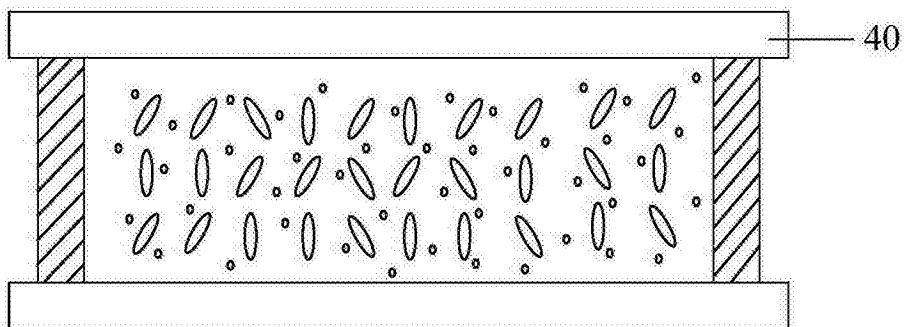
50

图 5

专利名称(译)	液晶显示面板及其制造方法		
公开(公告)号	CN104267518B	公开(公告)日	2016-02-03
申请号	CN201410495732.2	申请日	2014-09-24
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	郑华		
发明人	郑华		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1335 G03F7/20		
CPC分类号	G02F1/1335 G03F7/20		
审查员(译)	周宇		
其他公开文献	CN104267518A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种液晶显示面板及其制造方法。该液晶显示面板的制造方法包括：在基体上涂布一光阻层；采用第一光罩和第二光罩对光阻层进行曝光，以在基体上形成具有不同宽度的黑矩阵，其中沿液晶显示面板的中间区域朝向两侧区域的方向，第一光罩具有的与液晶显示面板的相邻两个像素电极之间的边界区域相对应的多个第二透光区的透光率逐渐增大，以此使得形成的黑矩阵的宽度逐渐增大。通过上述方式，本发明能够使得液晶显示面板的显示亮度均匀，减缓或消除液晶显示面板在显示时的“两侧发白”现象。

