



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106773269 A

(43)申请公布日 2017.05.31

(21)申请号 201710113023.7

(22)申请日 2017.02.28

(71)申请人 精电(河源)显示技术有限公司

地址 517000 广东省河源市河源大道南128号

(72)发明人 王艳卿 赵汉华

(51)Int.Cl.

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1339(2006.01)

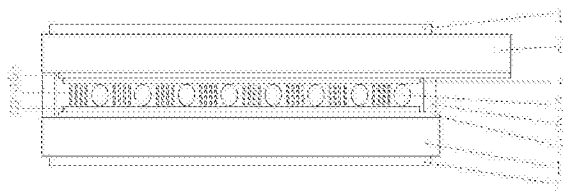
权利要求书1页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

快速应答和高对比度液晶显示屏

(57)摘要

本发明公开了一种快速应答和高对比度液晶显示屏,包括从上往下依次贴合的面偏光片、液晶盒和底偏光片;面偏光片的吸收轴和底偏光片的吸收轴成90度夹角;液晶盒包括:上玻璃基板的内侧面设置分段电极,分段电极的内侧面设置上层配向膜;下玻璃基板的内侧面设置公共电极,公共电极的内侧面设置所述下层配向膜;液晶层设于所述上层配向膜和下层配向膜之间,液晶层的液晶分子呈垂直排列型结构;间隙珠均匀分布在上层配向膜和下层配向膜之间,用于控制上层配向膜和下层配向膜之间的液晶层的厚度,每一间隙珠的直径小于等于2.5um。本发明具有超高对比度的特性,同时减小液晶层厚度,以实现快速应答的显示性能。



1. 一种快速应答和高对比度液晶显示屏,其特征在於,包括从上往下依次贴合的面偏光片、液晶盒和底偏光片;所述面偏光片的吸收轴和所述底偏光片的吸收轴成90度夹角;

所述液晶盒包括上玻璃基板、分段电极、上层配向膜、间隙珠、液晶层、下层配向膜、公共电极和下玻璃基板,所述上玻璃基板的内侧面设置所述分段电极,分段电极的内侧面设置所述上层配向膜;所述下玻璃基板的内侧面设置所述公共电极,公共电极的内侧面设置所述下层配向膜;所述液晶层设于所述上层配向膜和下层配向膜之间,所述液晶层的液晶分子呈垂直排列型结构;所述间隙珠均匀分布在所述上层配向膜和下层配向膜之间,用于控制所述上层配向膜和下层配向膜之间的液晶层的厚度,每一所述间隙珠的直径小于等于2.5 μm 。

2. 如权利要求1所述的快速应答和高对比度液晶显示屏,其特征在於,所述面偏光片的吸光轴与液晶盒水平边成45度角,所述底偏光片的吸光轴与液晶盒水平边成135度角。

3. 如权利要求1所述的快速应答和高对比度液晶显示屏,其特征在於,所述底偏光片上设有一光学补偿膜,所述光学补偿膜的光学补偿值为220nm。

4. 如权利要求1所述的快速应答和高对比度液晶显示屏,其特征在於,所述液晶层的液晶分子的粘滞系数为12~30 mm^2/s ,所述液晶层的液晶分子的介电系数为-5.0~-1.0。

5. 如权利要求4所述的快速应答和高对比度液晶显示屏,其特征在於,所述液晶层的液晶分子的粘滞系数为25 mm^2/s ,所述液晶层的液晶分子的介电系数为-4.5。

6. 如权利要求1所述的快速应答和高对比度液晶显示屏,其特征在於,还包括用于将所述液晶层的液晶分子封闭在所述上层配向膜和下层配向膜之间的密封胶框。

7. 如权利要求6所述的快速应答和高对比度液晶显示屏,其特征在於,所述密封胶框连接在所述上玻璃基板和下玻璃基板之间或连接在所述分段电极和公共电极之间。

8. 如权利要求1所述的快速应答和高对比度液晶显示屏,其特征在於,所述液晶盒的厚度为2.5 μm 。

9. 如权利要求1所述的快速应答和高对比度液晶显示屏,其特征在於,所述液晶层的光学延迟量为340nm。

10. 如权利要求1所述的快速应答和高对比度液晶显示屏,其特征在於,所述上玻璃基板的宽度大于所述下玻璃基板,所述分段电极的宽度大于所述公共电极的宽度;所述分段电极上设置驱动芯片。

快速应答和高对比度液晶显示屏

技术领域

[0001] 本发明涉及显示器技术领域,尤其涉及一种快速应答和高对比度液晶显示屏及3D液晶显示系统。

背景技术

[0002] 近年来,LCD(Liquid Crystal Display,液晶显示器)已经替代CRT成为主流,在商业或消费者使用上渐趋普遍。

[0003] 通常液晶显示器在使用过程中,当在常温环境下,液晶的应答时间一般在100ms左右,只是显示静态画面或者简单的画面切换时,显示效果一般可以接受。当使用环境温度变低时,液晶的应答时间则会显著变慢,在画面切换或者显示动态画面时,就会明显观察到拖尾现象,严重影响显示效果。特别是在设备议表中应用时,如果不能及时更新实时数据信息,则可能会产生安全隐患。

[0004] 随着液晶显示器应用的推广普及,在应用于对实时信息要求精确显示的仪表设备上时,对于切换显示画面反应迟缓,有可能导致因判断错误而出现事故,因此迫切需要提高液晶显示器的应答速度。另外,现有的液晶显示器的对比度偏低,有待进一步优化。

发明内容

[0005] 本发明实施例提供一种快速应答和高对比度液晶显示屏,能够有效改善目前液晶显示器在低温环境使用和显示动态画面时因液晶应答速度慢而产生的显示画面切换反应迟缓问题,在低温环境下也能快速反应,同时具有超高对比度的特性。

[0006] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0007] 一种快速应答和高对比度液晶显示屏,包括从上往下依次贴合的面偏光片、液晶盒和底偏光片;所述面偏光片的吸收轴和所述底偏光片的吸收轴成90度夹角;

[0008] 所述液晶盒包括上玻璃基板、分段电极、上层配向膜、间隙珠、液晶层、下层配向膜、公共电极和下玻璃基板,所述上玻璃基板的内侧面设置所述分段电极,分段电极的内侧面设置所述上层配向膜;所述下玻璃基板的内侧面设置所述公共电极,公共电极的内侧面设置所述下层配向膜;所述液晶层设于所述上层配向膜和下层配向膜之间,所述液晶层的液晶分子呈垂直排列型结构;所述间隙珠均匀分布在所述上层配向膜和下层配向膜之间,用于控制所述上层配向膜和下层配向膜之间的液晶层的厚度,每一所述间隙珠的直径小于等于2.5 μm 。

[0009] 作为上述方案的改进,所述面偏光片的吸光轴与液晶盒水平边成45度角,所述底偏光片的吸光轴与液晶盒水平边成135度角。

[0010] 作为上述方案的改进,所述底偏光片上设有一光学补偿膜,所述光学补偿膜的光学补偿值为220nm。

[0011] 作为上述方案的改进,所述液晶层的液晶分子的粘滞系数为12~30 mm^2/s ,所述液晶层的液晶分子的介电系数为-5.0~-1.0。

[0012] 作为上述方案的改进,所述液晶层的液晶分子的粘滞系数为 $25\text{mm}^2/\text{s}$,所述液晶层的液晶分子的介电系数为 -4.5 。

[0013] 作为上述方案的改进,还包括用于将所述液晶层的液晶分子封闭在所述上层配向膜和下层配向膜之间的密封胶框。

[0014] 作为上述方案的改进,所述密封胶框连接在所述上玻璃基板和下玻璃基板之间或连接在所述分段电极和公共电极之间。

[0015] 作为上述方案的改进,所述液晶盒的厚度为 $2.5\mu\text{m}$ 。

[0016] 作为上述方案的改进,所述液晶层的光学延迟量为 340nm 。

[0017] 作为上述方案的改进,所述上玻璃基板的宽度大于所述下玻璃基板,所述分段电极的宽度大于所述公共电极的宽度;所述分段电极上设置驱动芯片。

[0018] 与现有技术相比,本发明实施例提供一种快速应答和高对比度液晶显示屏,通过将贴合在液晶盒(液晶盒的液晶层呈垂直排列型)两侧的面偏光片的吸收轴和所述底偏光片的吸收轴设置成 90 度夹角,使得当液晶盒的两个电极施加电压时,液晶盒的液晶分子受电场作用产生旋转,与配向层形成一定的角度,从而液晶层对入射光线形成相位延迟,部分入射光线会透过面偏光片,在极黑的背景色下,显示图案可以获得超高的对比度,以实现高对比度的显示效果。另外,本实施例通过控制均匀分布在所述上层配向膜和下层配向膜之间,用于控制所述上层配向膜和下层配向膜之间的液晶层的厚度的间隙珠的直径大小,控制每一所述间隙珠的直径小于等于 $2.5\mu\text{m}$,从而使液晶盒厚度得以大幅减小(液晶盒厚度等于或略大于 $2.5\mu\text{m}$),同时配合采用低粘度($12\sim 30\text{mm}^2/\text{s}$)及较大介电系数($-5.0\sim -1.0$)的液晶分子材料,可以有效的缩小液晶显示器的响应时间,实现快速响应效果。

附图说明

[0019] 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,下面将对实施例或现有技术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。

[0020] 图1是本发明实施例中一种快速应答和高对比度液晶显示屏的结构示意图。

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,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。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他实施例,都属于本发明保护的范围。

[0022] 如图1所示,本发明实施例提供一种快速应答和高对比度液晶显示屏,该液晶显示屏包括从上往下依次贴合的面偏光片1、液晶盒和底偏光片11。该面偏光片1贴附在液晶盒的上表面,底偏光片11贴附在液晶盒的下表面。

[0023] 具体的,该液晶盒包括上玻璃基板2、分段电极3、上层配向膜4、间隙珠5、密封胶框6、液晶层7、下层配向膜8、公共电极9和下玻璃基板10。所述上玻璃基板2的内侧面设置所述分段电极3,分段电极3的内侧面设置所述上层配向膜4。所述下玻璃基板10的内侧面设置所

述公共电极,公共电极的内侧面设置所述下层配向膜8。所述液晶层7设于所述上层配向膜4和下层配向膜8之间,而所述间隙珠5均匀分布在所述上层配向膜4和下层配向膜8之间,用于控制所述上层配向膜4和下层配向膜8之间的液晶层7的厚度,每一所述间隙珠的直径小于等于2.5um。所述上玻璃基板2的外侧面与所述面偏光片1贴合,下玻璃基板10的外侧面与所述底偏光片11贴合。其中,所述底偏光片11上设有一光学补偿膜(图未示),所述光学补偿膜的光学补偿值为220nm。

[0024] 上述内侧面是指朝向液晶层7的一面,外侧面是指远离液晶层7的一面。

[0025] 所述液晶层7的液晶分子的介电各向异性为负性,且液晶分子呈垂直排列型结构。另外,呈垂直排列型结构的液晶层7的上下表面分别由所述密封胶框6进行封闭。所述密封胶框6连接在所述上玻璃基板2和下玻璃基板10之间或连接在所述分段电极3和公共电极9之间,从而将所述液晶层7的液晶分子封闭在所述上层配向膜4和下层配向膜8之间。

[0026] 具体的,液晶显示屏平面上能够控制光线通断的区域称为活动区。活动区的剖面上具有由上述依次排列的面偏光片1、上玻璃基板2、分段电极3、上层配向膜4、液晶层7、下层配向膜8、公共电极9、下玻璃基板10和底偏光片11的层状结构。其中,所述分段电极3、公共电极9都为由透光导电材料(如ITO)制成的薄膜,分别附着于上玻璃基板2、下玻璃基板10的内侧面。

[0027] 其中,所述上玻璃基板2的宽度大于所述下玻璃基板10,所述分段电极3的宽度大于所述公共电极9的宽度,所述分段电极3上设置驱动芯片。

[0028] 其中,液晶层7中的液晶分子使用负性液晶,呈垂直排列型结构。液晶层的光学延迟量为340nm,所述的面偏光片1贴在液晶盒的上玻璃基板2表面,面偏光片1的吸光轴与液晶盒水平边成45度角。所述底偏光片11贴在液晶盒的下玻璃基板10表面,底偏光片11的吸光轴与液晶盒水平边成135度角,其中,底偏光片11带有一层光学补偿膜,其光学补偿值为220nm。因此,所述面偏光片1和底偏光片11的吸收轴成90度夹角。

[0029] 这样,当液晶盒的公共电极9与分段电极3不施加电压时,液晶层7的液晶分子是垂直于上层配向膜4和下层配向膜8排列的,液晶层7对波长的延迟量为零,光线从底偏光片11入射进液晶层7,由于面底偏光片11的吸收轴是正交状态,从而导致几乎不会有光线透过面偏光片1,因此可以获得极黑的背景色。当对液晶盒的分段电极3和公共电极9施加电压时,液晶层7的液晶分子受电场作用产生旋转,与上层配向膜4和下层配向膜8形成一定的角度,此时液晶层7会对入射光线形成相位延迟,部分入射光线会透过面偏光片1,在极黑的背景色下,显示图案可以获得超高的对比度。其中,经试验验证,本发明实施例的快速应答和高对比度液晶显示屏的对比度可以达到1000:1以上。

[0030] 下面进一步描述本发明实施例的快速应答和高对比度液晶显示屏如何获得快速应答的效果。本发明的快速应答功能主要是通过液晶层7来实现,液晶显示屏的响应时间主要跟液晶材料的粘滞系数、介电系数,同时和液晶盒厚及驱动电压有关。具体的,通过以下公式计算液晶显的响应时间:

$$[0031] \quad \tau_r = \frac{\gamma_1 d^2}{\Delta \epsilon (V^2 - V_m^2)} \quad \tau_d = \frac{\gamma_1 d^2}{\Delta \epsilon V_m^2}$$

[0032] 其中, γ_1 为液晶分子(液晶材料)的粘滞系数;d为液晶盒的厚度;V为液晶盒的驱

动电压； $\Delta \epsilon$ 为液晶分子(液晶材料)的介电系数。

[0033] 通过上面计算公式可以看出，液晶盒的厚度 d 对响应时间的影响最大，驱动电压受驱动IC和客户装机要求的限制，一般难以做大的调整，因此降低液晶盒的厚度，同时配合降低液晶材料的粘滞系数以及提高液晶材料的介电系数，可以有效的缩小液晶显示器的响应时间。

[0034] 一般的，液晶盒的厚度主要是由上下玻璃基板之间的间隙珠的尺寸来决定，现有的液晶显示屏所用的间隙珠的直径都在 $4.0\mu\text{m}$ 以上。而本发明实施例采用了直径小于或等于 $2.5\mu\text{m}$ 的间隙珠5，从而使液晶盒7的厚度得以大幅减小(控制液晶盒的厚度为 $2.5\mu\text{m}$)。同时，本发明实施例的液晶显示屏的液晶层配合采用低粘度($12\sim 30\text{mm}^2/\text{s}$)及较大介电系数($-5.0\sim -1.0$)的液晶材料，从而能够使产品具有超高对比度的同时也具有快速应答的性能，设计简单，成本低，使产品性能得到有效提升。

[0035] 优选的，本实施采用的液晶层的液晶分子的粘滞系数为 $25\text{mm}^2/\text{s}$ ，所述液晶层的液晶分子的介电系数为 -4.5 ，可以有效的缩小液晶显示器的响应时间。经过试验验证，采用本发明实施例的快速应答和高对比度液晶显示屏，可以在 -30°C 的环境温度下使液晶显示器的响应时间降低至5秒左右(常规液晶显示器为10秒以上)。

[0036] 与现有技术相比，本发明实施例提供一种快速应答和高对比度液晶显示屏，通过将贴合在液晶盒(液晶盒的液晶层呈垂直排列型)两侧的面偏光片的吸收轴和所述底偏光片的吸收轴设置成 90° 夹角，使得当液晶盒的两个电极施加电压时，液晶盒的液晶分子受电场作用产生旋转，与配向层形成一定的角度，从而液晶层对入射光线形成相位延迟，部分入射光线会透过面偏光片，在极黑的背景色下，显示图案可以获得超高的对比度，以实现高对比度的显示效果。另外，本实施例通过控制均匀分布在所述上层配向膜和下层配向膜之间，用于控制所述上层配向膜和下层配向膜之间的液晶层的厚度的间隙珠的直径大小，控制每一所述间隙珠的直径小于或等于 $2.5\mu\text{m}$ ，从而使液晶盒厚度得以大幅减小(液晶盒厚度等于或略大于 $2.5\mu\text{m}$)，同时配合采用低粘度($12\sim 30\text{mm}^2/\text{s}$)及较大介电系数($-5.0\sim -1.0$)的液晶分子材料，可以有效的缩小液晶显示器的响应时间，实现快速响应效果。

[0037] 需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者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。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0038] 以上所述是本发明的优选实施方式，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，还可以做出若干改进和润饰，这些改进和润饰也视为本发明的保护范围。

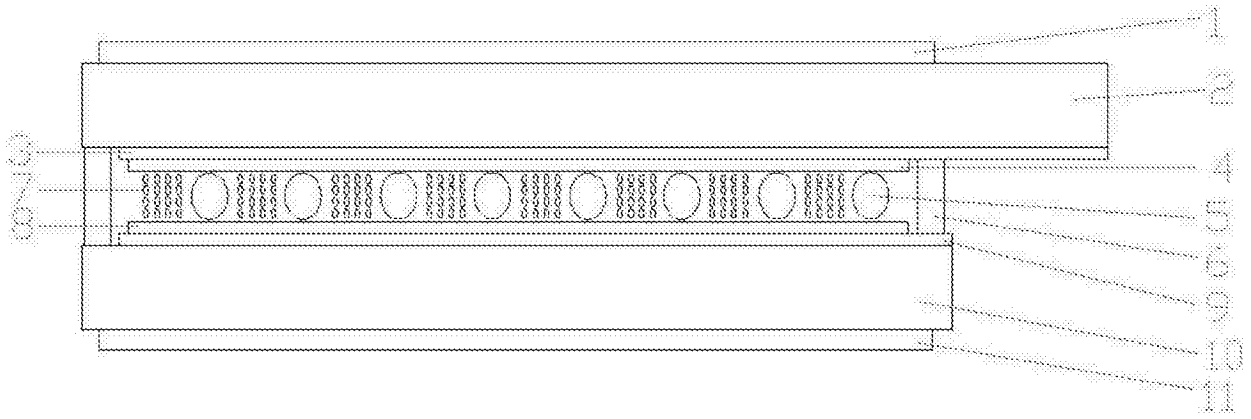


图1

专利名称(译)	快速应答和高对比度液晶显示屏		
公开(公告)号	CN106773269A	公开(公告)日	2017-05-31
申请号	CN201710113023.7	申请日	2017-02-28
[标]申请(专利权)人(译)	精电(河源)显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	精电(河源)显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	精电(河源)显示技术有限公司		
[标]发明人	王艳卿 赵漢華		
发明人	王艳卿 赵漢華		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/1339		
CPC分类号	G02F1/133528 G02F1/1339 G02F2001/133531		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种快速应答和高对比度液晶显示屏，包括从上往下依次贴合的面偏光片、液晶盒和底偏光片；面偏光片的吸收轴和底偏光片的吸收轴成90度夹角；液晶盒包括：上玻璃基板的内侧面设置分段电极，分段电极的内侧面设置上层配向膜；下玻璃基板的内侧面设置公共电极，公共电极的内侧面设置所述下层配向膜；液晶层设于所述上层配向膜和下层配向膜之间，液晶层的液晶分子呈垂直排列型结构；间隙珠均匀分布在上层配向膜和下层配向膜之间，用于控制上层配向膜和下层配向膜之间的液晶层的厚度，每一间隙珠的直径小于等于2.5um。本发明具有超高对比度的特性，同时减小液晶层厚度，以实现快速应答的显示性能。

