



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 101782702 A

(43) 申请公布日 2010.07.21

(21) 申请号 201010301181.3

(22) 申请日 2010.02.04

(71) 申请人 上海交通大学

地址 200240 上海市闵行区东川路 800 号

(72) 发明人 陆建钢 朱吉亮 苏翼凯

(74) 专利代理机构 上海交达专利事务所 31201

代理人 王锡麟 王桂忠

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006.01)

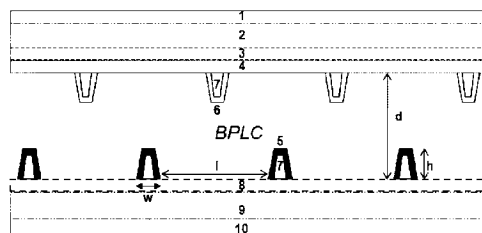
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

降低蓝相液晶显示器驱动电压的装置

(57) 摘要

一种液晶显示技术领域的降低蓝相液晶显示器驱动电压的装置,包括:上偏振片、上基板、保护膜、彩色滤光膜、蓝相液晶、N 个 Pixel 电极、N 个 Common 电极、2N 个突起、绝缘层、下基板和下偏振片,其中:突起的一个表面与彩色滤光膜的下表面或者绝缘层的上表面相连,突起的其余部分位于 Pixel 电极或 Common 电极内,Pixel 电极与 Common 电极等间距交替排布或者是 Pixel 电极与 Pixel 电极等间距排布、Common 电极与 Common 电极等间距排布。本发明通过引入突起结构,有效增加了蓝相液晶区域内的横向有效电场,从而大大降低了蓝相液晶显示器的驱动电压;通过使电极的纵截面梯度化,提高了光透过率,能够利用企业的现有生成设备及条件,节约能源,推动下一代液晶显示器的研发和量产。



1. 一种降低蓝相液晶显示器驱动电压的装置,包括:上偏振片、上基板、保护膜、彩色滤光膜、蓝相液晶、N个Pixel电极、N个Common电极、绝缘层、下基板和下偏振片,其特征在于,还包括:2N个突起,其中:上偏振片的下表面与上基板的上表面相连,上基板的下表面与保护膜的上表面相连,保护膜的下表面与彩色滤光膜的上表面相连,突起的一个表面与彩色滤光膜的下表面或者绝缘层的上表面相连,突起的其余部分位于Pixel电极或Common电极内,Pixel电极与Common电极等间距L交替排布或者是Pixel电极与Pixel电极等间距L排布、Common电极与Common电极等间距L排布,蓝相液晶填充在彩色滤光膜、Pixel电极、Common电极和绝缘层构成的间隙中,绝缘层的下表面与下基板的上表面相连,下基板的下表面与下偏振片的上表面相连;

所述的突起是有机透明材料,其纵截面是梯形或矩形,横截面是正方形,其突起的高度范围是 $0.25\mu\text{m} < h < 7.93\mu\text{m}$,最大的横截面的边长范围是: $w \geq 1.94\mu\text{m}$ 。

2. 根据权利要求1所述的降低蓝相液晶显示器驱动电压的装置,其特征是,当所述的突起的纵截面是梯形时,其底角 β 的范围是 $30^\circ < \beta < 90^\circ$ 。

3. 根据权利要求1所述的降低蓝相液晶显示器驱动电压的装置,其特征是,所述的Pixel电极和Common电极的电极厚度范围是:300埃米-2500埃米。

4. 根据权利要求1所述的降低蓝相液晶显示器驱动电压的装置,其特征是,所述的L的范围是: $L \geq 2\mu\text{m}$ 。

5. 根据权利要求1所述的降低蓝相液晶显示器驱动电压的装置,其特征是,所述的彩色滤光膜与绝缘层间的间距d的范围是: $4\mu\text{m} \leq d \leq 20\mu\text{m}$ 。

降低蓝相液晶显示器驱动电压的装置

技术领域

[0001] 本发明涉及的是一种液晶显示技术领域的装置,具体是一种降低蓝相液晶(BPLC)显示器驱动电压的装置。

背景技术

[0002] 蓝相是出现在手性向列性相与各向同性相之间的温度范围很窄的一种液晶相。蓝相液晶显示器最具有潜能成为下一代显示器。因为蓝相液晶具有以下革命性的特性:(1)蓝相液晶显示的理论响应速度可达到ms级以下,从根本上解决了二倍速、四倍速液晶显示的响应速度问题,甚至八倍速液晶显示都将成为可能;(2)宏观上,蓝相液晶是各向同性的,蓝相液晶显示器具有视野角大,暗态好的特点;(3)由于polymer稳定的原因,使得蓝相液晶显示不需要其它各种液晶显示模式所必须的配向膜,从而制造成本更低,制造工艺更简便。但是,蓝相液晶显示器存一个很大的技术难题,驱动电压非常高。目前生产工艺上采用传统的IPS(in-plane switching)像素驱动方式驱动蓝相液晶显示器。大多数技术通过改进蓝相液晶材料的科尔常数降低驱动电压。

[0003] 经对现有技术的文献检索发现,2009年《APPLIED PHYSICS LETTERS》上发表了题为“Electro-optics of polymer-stabilized blue phase liquid crystal displays(聚合物蓝相液晶显示器的电光特性)”的文章,该文中采用传统的IPS像素驱动蓝相液晶显示器,Pixel电极和Common电极通过绝缘层与下基板相连接,彩色滤光膜通过保护膜与上基板相连,上下基板均与偏振方向相互垂直的偏振片相连,蓝相液晶填充在电极与彩色滤光膜之间的间隙中。但是该技术采用科尔常数为 1.03nmV^{-2} 的蓝相液晶材料,液晶盒厚是 $10\mu\text{m}$,调整电极宽度和电极间距,蓝相液晶显示器的驱动电压均在100伏以上,当把蓝相液晶材料的科尔常数增加100倍(10^{-7} 数量)时,驱动电压也只能降至15伏,因此该技术对材料要求非常高,很难实现。

发明内容

[0004] 本发明的目的在于克服现有技术中存在的上述不足,提供一种降低蓝相液晶显示器驱动电压的装置。本发明引入突起结构,通过调整突起的高度、宽度、突起间的间距、突起纵截面的底角的大小和突起在上下基板上的分布,利用企业的现有生产设备及条件,就能有效降低蓝相液晶显示器的驱动电压,从而节约能源,推动新一代液晶显示器研发和量产。

[0005] 本发明是通过以下技术方案实现的:

[0006] 本发明包括:上偏振片、上基板、保护膜、彩色滤光膜、蓝相液晶、N个Pixel电极、N个Common电极、2N个突起、绝缘层、下基板和下偏振片,其中:上偏振片的下表面与上基板的上表面相连,上基板的下表面与保护膜的上表面相连,保护膜的下表面与彩色滤光膜的上表面相连,突起的一个表面与彩色滤光膜的下表面或者绝缘层的上表面相连,突起的其余部分位于Pixel电极或Common电极内,Pixel电极与Common电极等间距L交替排布或者是Pixel电极与Pixel电极等间距L排布、Common电极与Common电极等间距L排布,蓝

相液晶填充在彩色滤光膜、Pixel 电极、Common 电极和绝缘层构成的间隙中,绝缘层的下表面与下基板的上表面相连,下基板的下表面与下偏振片的上表面相连。

[0007] 所述的突起是有机透明材料,其纵截面是梯形或矩形,横截面是正方形,其突起的高度范围是 $0.25 \mu\text{m} < h < 7.93 \mu\text{m}$,最大的横截面的边长范围是 $w \geq 1.94 \mu\text{m}$ 。

[0008] 当所述的突起的纵截面是梯形时,其底角 β 的范围是 $30^\circ < \beta < 90^\circ$ 。

[0009] 所述的 Pixel 电极和 Common 电极的电极厚度范围是 :300 埃米 2500 埃米。

[0010] 所述的 L 的范围是 : $L \geq 2 \mu\text{m}$ 。

[0011] 所述的突起是通过曝光工艺,或者是掩膜工艺,或者是光刻工艺,或者是腐蚀工艺实现的。

[0012] 所述的彩色滤光膜与绝缘层间的间距 d 的范围是 : $4 \mu\text{m} \leq d \leq 20 \mu\text{m}$ 。

[0013] 与现有技术对比,本发明的有益效果是 :通过引入突起结构,有效增加了蓝相液晶区域内的横向有效电场,从而大大降低了蓝相液晶显示器的驱动电压 ;通过使电极的纵截面梯度化,提高了光透过率,能够利用企业的现有生成设备及条件,节约能源,推动下一代液晶显示器的研发和量产。

附图说明

[0014] 图 1 是实施例 1 的结构示意图 ;

[0015] 图 2 是实施例 1 的 V-T 曲线图 ;

[0016] 图 3 是实施例 2 的结构示意图 ;

[0017] 图 4 是实施例 2 的 V-T 曲线图 ;

[0018] 图 5 是实施例 3 的结构示意图 ;

[0019] 图 6 是实施例 3 的 V-T 曲线图 ;

[0020] 图 7 是实施例 4 的结构示意图 ;

[0021] 图 8 是实施例 4 的 V-T 曲线图。

具体实施方式

[0022] 以下结合附图对本发明的实施例进一步描述 :本实施例在以本发明技术方案为前提下进行实施,给出了详细的实施方式和具体的操作过程,但本发明的保护范围不限于下述的实施例。

[0023] 实施例 1

[0024] 如图 1 所示,本实施例包括 :上偏振片 1、上基板 2、保护膜 3、彩色滤光膜 4、蓝相液晶 (BPLC)、N 个 Pixel 电极 5、N 个 Common 电极 6、2N 个突起 7、绝缘层 8、下基板 9 和下偏振片 10,其中 :上偏振片 1 的下表面与上基板 2 的上表面相连,上基板 2 的下表面与保护膜 3 的上表面相连,保护膜 3 的下表面与彩色滤光膜 4 的上表面相连,突起 7 的一个表面与绝缘层 8 的上表面相连,突起 7 的其余部分位于 Pixel 电极 5 或 Common 电极 6 内,Pixel 电极 5 与 Common 电极 6 等间距交替排布,且 Pixel 电极 5 与 Common 电极 6 间的间距是 $4 \mu\text{m}$,蓝相液晶填充在彩色滤光膜 4、Pixel 电极 5、Common 电极 6 与绝缘层 8 构成的间隙中,绝缘层 8 的下表面与下基板 9 的上表面相连,下基板 9 的下表面与下偏振片 10 的上表面相连。

[0025] 所述的彩色滤光膜 4 与绝缘层间 8 的间距 d 是 $10 \mu\text{m}$ 。

[0026] 所述的突起 7 是有机透明材料 PC411B, 是通过腐蚀工艺实现的, 其纵截面是矩形, 横截面是边长为 $3.8\ \mu\text{m}$ 的正方形, 突起 7 的高度是 $3.9\ \mu\text{m}$ 。

[0027] 所述的 Pixel 电极 5 和 Common 电极 6 的电极厚度都是 1000 埃米, 则 Pixel 电极 5 和 Common 电极 6 的高度 h 都是 $4\ \mu\text{m}$, Pixel 电极 5 和 Common 电极 6 的宽度 w 都是 $4\ \mu\text{m}$ 。

[0028] 所述的蓝相液晶的科尔常数 $K = 6.2\text{nmV}^{-2}$, 其探测波波长 $\lambda = 620\text{nm}$ 。

[0029] 本实施例与现有的 IPS 像素驱动装置的 V-T 曲线 (透过率随电压的变化曲线) 如图 2 所示, 本实施例把驱动电压由 60V 降至 15V, 大大降低了蓝相液晶显示器的驱动电压。

[0030] 实施例 2

[0031] 如图 3 所示, 本实施例包括: 上偏振片 1、上基板 2、保护膜 3、彩色滤光膜 4、蓝相液晶、N 个 Pixel 电极 5、N 个 Common 电极 6、2N 个突起 7、绝缘层 8、下基板 9 和下偏振片 10, 其中: 上偏振片 1 的下表面与上基板 2 的上表面相连, 上基板 2 的下表面与保护膜 3 的上表面相连, 保护膜 3 的下表面与彩色滤光膜 4 的上表面相连, N 个突起 7 的一个表面与彩色滤光膜 4 的下表面相连, N 个突起 7 的一个表面与绝缘层 8 的上表面相连, 与彩色滤光膜 4 相连的突起 7 的其余部分位于 Common 电极 6 内, 与绝缘层 8 相连的突起 7 的其余部分位于 Pixel 电极 5 内, Pixel 电极 5 间的间距相等且为 L , Common 电极 6 间的间距相等也为 L , 彩色滤光膜 4 与绝缘层 8 的间距 d 是 $10\ \mu\text{m}$, 蓝相液晶填充在彩色滤光膜 4、Pixel 电极 5、Common 电极 6 与绝缘层 8 构成的间隙中, 绝缘层 8 的下表面与下基板 9 的上表面相连, 下基板 9 的下表面与下偏振片 10 的上表面相连。

[0032] 所述的突起 7 是有机透明材料 PC411B, 是通过曝光工艺实现的, 其纵截面是矩形, 横截面是边长为 $3.8\ \mu\text{m}$ 的正方形, 突起 7 的高度是 $3.9\ \mu\text{m}$ 。

[0033] 所述的 Pixel 电极 5 和 Common 电极 6 的电极厚度都是 1000 埃米, 则 Pixel 电极 5 和 Common 电极 6 的高度 h 都是 $4\ \mu\text{m}$, Pixel 电极 5 和 Common 电极 6 的宽度 w 都是 $4\ \mu\text{m}$ 。

[0034] 如图 4 所示, 当本实施例的 L 是 $12\ \mu\text{m}$ 时, 驱动电压降为 17V, 当本实施例的 L 是 $8\ \mu\text{m}$ 时, 驱动电压降为 11V, 大大降低了蓝相液晶显示器的驱动电压。

[0035] 实施例 3

[0036] 如图 5 所示, 本实施例与实施例 1 的区别在于, 所述的突起 7 的横截面是梯形, 该梯形的底角为 75° , 长的底边为 $3.8\ \mu\text{m}$, 高为 $3.9\ \mu\text{m}$ 。

[0037] 如图 6 所示, 本实施例将驱动电压降至 21V, 虽然降低电压的效果没有实施例 1 好, 但使得光的透过率相对提高 2%。

[0038] 实施例 4

[0039] 如图 7 所示, 本实施例与实施例 2 的区别在于, 所述的突起 7 的横截面是梯形, 该梯形的底角为 75° , 长的底边为 $3.8\ \mu\text{m}$, 高为 $3.9\ \mu\text{m}$ 。

[0040] 如图 8 所示, 本实施例将驱动电压降至 26V, 虽然降低电压的效果没有实施例 1 效果好, 但使得光的透过率相对提高 5%。

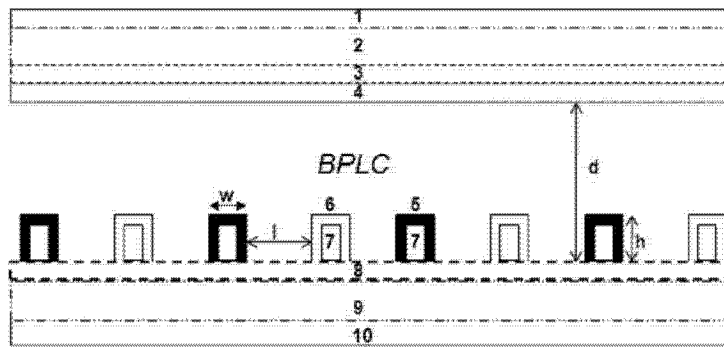


图 1

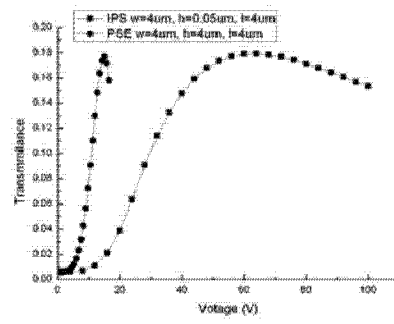


图 2

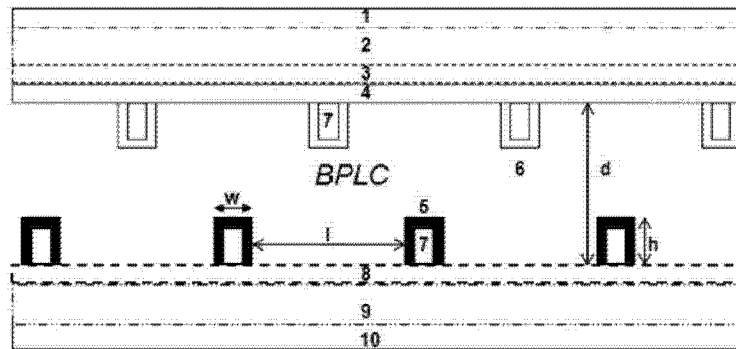


图 3

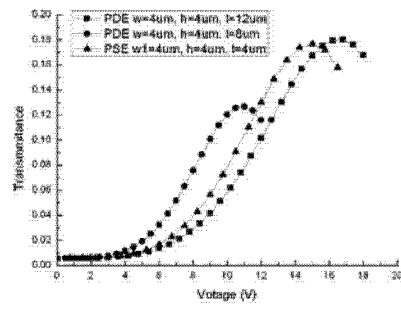


图 4

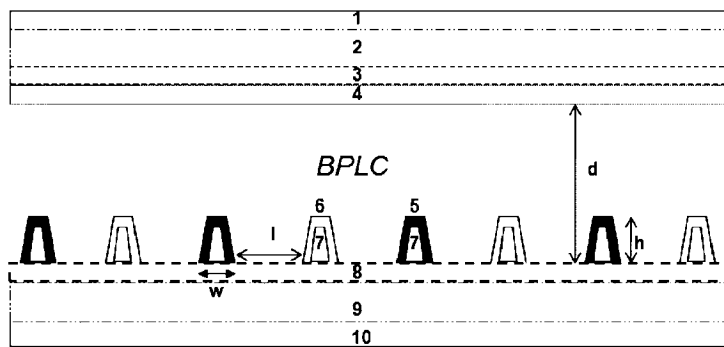


图 5

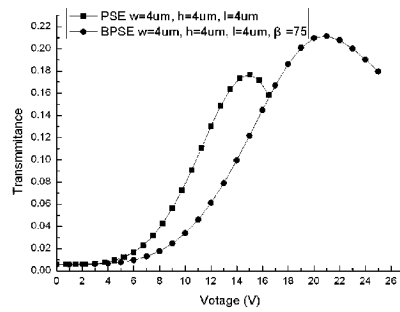


图 6

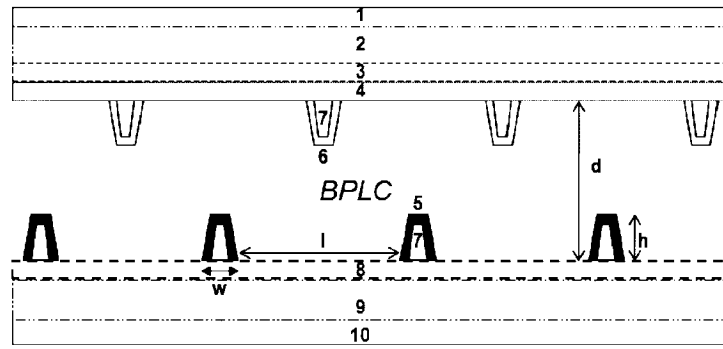


图 7

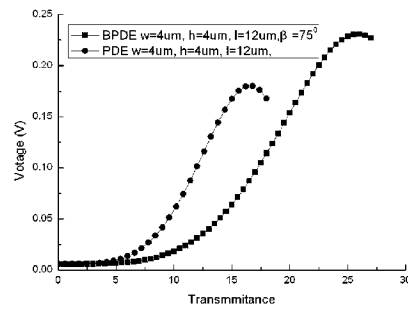


图 8

专利名称(译)	降低蓝相液晶显示器驱动电压的装置		
公开(公告)号	CN101782702A	公开(公告)日	2010-07-21
申请号	CN201010301181.3	申请日	2010-02-04
[标]申请(专利权)人(译)	上海交通大学		
申请(专利权)人(译)	上海交通大学		
当前申请(专利权)人(译)	上海交通大学		
[标]发明人	陆建钢 朱吉亮 苏翼凯		
发明人	陆建钢 朱吉亮 苏翼凯		
IPC分类号	G02F1/1343		
代理人(译)	王锡麟 王桂忠		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

一种液晶显示技术领域的降低蓝相液晶显示器驱动电压的装置，包括：上偏振片、上基板、保护膜、彩色滤光膜、蓝相液晶、N个Pixel电极、N个Common电极、2N个突起、绝缘层、下基板和下偏振片，其中：突起的一个表面与彩色滤光膜的下表面或者绝缘层的上表面相连，突起的其余部分位于Pixel电极或Common电极内，Pixel电极与Common电极等间距交替排布或者是Pixel电极与Pixel电极等间距排布、Common电极与Common电极等间距排布。本发明通过引入突起结构，有效增加了蓝相液晶区域内的横向有效电场，从而大大降低了蓝相液晶显示器的驱动电压；通过使电极的纵截面梯度化，提高了光透过率，能够利用企业的现有生成设备及条件，节约能源，推动下一代液晶显示器的研发和量产。

