



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101526711 B

(45) 授权公告日 2011. 11. 30

(21) 申请号 200910049250. 3

(22) 申请日 2009. 04. 14

(73) 专利权人 南京中电熊猫液晶显示科技有限公司

地址 210038 江苏省南京市南京经济技术开发区恒谊路 9 号

(72) 发明人 黄秋平

(74) 专利代理机构 上海申汇专利代理有限公司
31001

代理人 白璧华

(51) Int. Cl.

G02F 1/139 (2006. 01)

G02F 1/1343 (2006. 01)

审查员 焦丽宁

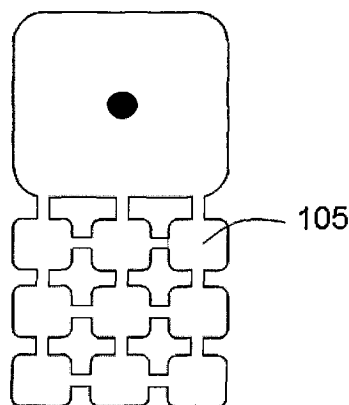
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

多畴垂直配向模式型液晶显示装置

(57) 摘要

本发明涉及一种 VA 型液晶显示装置, 包括多个呈矩阵状排列的子像素, 每个子像素包括电气相连的第一像素电极和第二像素电极, 其中, 所述第二像素电极划分成一个或多个电气相连的亚子像素, 所述多个亚子像素的形状大小大致相同, 每个亚子像素水平和垂直方向大小为 $5\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ 。本发明提供的 VA 型液晶显示装置, 能够提高显示装置响应速度, 改善斜视角的色差。



1. 一种多畴垂直配向模式型液晶显示装置,包括多个呈矩阵状排列的子像素,每个子像素包括电气相连的第一像素电极和第二像素电极,其特征在于,所述第二像素电极划分成一个或多个电气相连的亚子像素,所述多个亚子像素的形状大小大致相同,每个亚子像素水平和垂直方向大小为 $5\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ 。

2. 根据权利要求 1 所述的多畴垂直配向模式型液晶显示装置,其特征在于,所述亚子像素为正方形、圆形、多边型或菱形。

3. 根据权利要求 1 所述的多畴垂直配向模式型液晶显示装置,其特征在于,所述亚子像素电极上设置有切口。

多畴垂直配向模式型液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置,特别是涉及一种多畴垂直配向模式(VA)型液晶显示装置。

[0002] 背景技术

[0003] 液晶显示装置(LCD)由于其具有的重量轻、体积小、厚度薄的特点,已广泛地被用在各种大中小尺寸的终端显示设备中。LCD包括用于显示图像的LCD面板以及用于驱动LCD面板的数据和栅极驱动电路。LCD面板包括多条栅极线、数据线、以及多个像素。每个像素均包括薄膜晶体管(TFT)和液晶电容器。数据驱动电路将数据信号输出至数据线,以及栅极驱动电路将栅极驱动信号输出至栅极线。

[0004] 近年,液晶显示装置以其高画质、低功耗、无辐射等优越性逐渐成为显示市场的主流。

[0005] 目前,市场对于液晶显示装置的性能要求朝着高对比度、高亮度、低色偏、快速响应、宽视野角等特性发展。目前能够实现宽视野角要求的技术主要有三种方式:扭转向列型液晶(TN)配上宽视角膜(WVF)液晶显示装置、共平面切换模式(IPS)液晶显示装置、多畴垂直配向模式(VA)液晶显示装置。其中VA模式液晶显示装置由于在量产性和显示特性等方面的优越性,成为市场上主流的液晶显示装置。

[0006] 在小尺寸的显示应用设备如数码相框、手机屏幕中,VA型液晶模式应用也逐渐成为趋势。在小屏结构中,一般采用如图1的子像素结构设计。将子像素101分割成上下部分,并引入nipple状的突起(protrusion)102作为液晶取向控制器。因为每一部分要比原来的子像素要小,可以更好的调制取向。nipple状的突起102排布在液晶分子取向的中心。

[0007] 为了提高VA型液晶显示装置的穿透率,通常搭配一对 $\lambda/4$ 片。如图2所示,在液晶盒和一对交叉偏光板103之间搭配一对 $\lambda/4$ 片104,提高器件的穿透率,并实现广视角。

[0008] 由于nipple状突起大小和结构的局限性,对液晶调制能力不足,从而导致器件响应速度较慢。

[0009] 同时由于VA模式本身的局限性,在斜视角下,伽马曲线会比正视角下的伽马曲线偏移许多,从而在斜视角下不可避免存在着色差现象。

[0010] 发明内容

[0011] 本发明所要解决的技术问题是提供一种多畴垂直配向模式型液晶显示装置,能够提高显示装置响应速度,改善斜视角的色差。

[0012] 本发明为解决上述技术问题而采用的技术方案是提供一种多畴垂直配向模式型液晶显示装置,包括一个或多个呈矩阵状排列的子像素,每个子像素包括电气相连的第一像素电极和第二像素电极,其中,所述第二像素电极划分成多个电气相连的亚子像素,所述多个亚子像素的形状大小大致相同,每个亚子像素水平和垂直方向大小为 $5\mu\text{m} \sim 30\mu\text{m}$ 。

[0013] 上述的多畴垂直配向模式型液晶显示装置,所述亚子像素为正方形、圆形、多边形或菱形。

[0014] 上述的多畴垂直配向模式型液晶显示装置,所述亚子像素电极上设置有切口。

[0015] 本发明对比现有技术有如下的有益效果:本发明提供的多畴垂直配向模式型液晶显示装置,直接缩小第二像素电极的尺寸使其成为一个亚子像素,或者将第二像素电极划分成多个电气相连的亚子像素,通过控制亚子像素的大小,利用像素电极的边缘场效应,以提高响应速度。同时对第一像素电极和第二像素电极采用不一样的设计,造成电力线在像素上下部分的不一致分布,使得液晶分子在电场作用下,产生不一致的倾倒取向状态,从而改善斜视角的色差。

[0016] 附图说明

[0017] 图 1 是现有的小屏子像素结构示意图。

[0018] 图 2 是现有技术中液晶装置的结构示意图。

[0019] 图 3 是第一像素电极和第二像素电极采用不同大小的像素结构示意图。

[0020] 图 4 是图 3 中两种像素结构色差比较图。

[0021] 图 5 是本发明 VA 型液晶显示装置的像素结构示意图。

[0022] 图 6 是本发明 VA 型液晶显示装置的亚子像素的其他变形结构示意图。

[0023] 图中:

[0024] 101 子像素电极 102 突起

[0025] 103 偏光板 104 $\lambda/4$ 片

[0026] 105 亚子像素

具体实施方式

[0027] 下面结合附图及典型实施例对本发明作进一步说明。

[0028] 本发明 VA 型液晶显示装置的包括多个呈矩阵状排列的子像素,每个子像素包括电气相连的上下部分,即第一像素电极和第二像素电极,其中,所述第一像素电极和第二像素电极的大小不一致。

[0029] 图 3 是第一像素电极和第二像素电极采用不同大小的像素结构示意图,图 4 是图 3 中两种像素结构在不同视角下与正视的色差比较图。

[0030] 请参见图 3,一般子像素包括电气相连的上下部分,第一像素电极和第二像素电极都为正方形,边长为 50um,现在将第二像素电极正方形边长减小为 30um,通过模拟响应速度结果如下:

[0031]

	Tr(ms)	Tf(ms)	Tr+Tf(ms)
convention	12.71	20.71	33.42
new	11.34	20.38	31.72

[0032] 其中,Tr 是亮度由最暗(10%)到最亮(90%)的上升时间,Tf 是亮度 90%到 10%的下降时间。convention 栏为第一像素电极和第二像素大小相同(边长都为 50um)时的响应结果,new 栏为将第二像素电极正方形减小为 30um 且省略突起后的响应结果。请继续参见图 4,图中 convention 曲线为第一像素电极和第二像素大小都为 50um 时的响应结果,new 曲线为将第二像素电极正方形减小为 30um 后的响应结果,横坐标为视角,纵坐标为色差,在可视角度范围内,不同视角相对于正视角度的色差值在新型结构中比传统结构要小。

[0033] 通过上述模拟看出,减小第二像素电极大小后的像素结构在响应速度和色差(4V

压差模拟结果)方面均有改善。响应速度提高是因为缩小了像素尺寸,相当于增强了边缘场效应,增加像素区内的电力线密度。色差改善的原因是由于上下部分不一样的结构,引起像素电场分布上下部分差异,液晶取向产生差异(在低灰阶下尤为明显),从而改善色差。如果将像素尺寸缩减到更小,结构变换更多样,显然可以进一步提升响应速度,和改善色差。但是单纯减小第二像素电极会影响开口率。

[0034] 图5是本发明VA型液晶显示装置的像素结构示意图。

[0035] 为了提升响应速度,改善色差,又不影响开口率,本发明VA型液晶显示装置的包括多个呈矩阵状排列的子像素,每个子像素包括电气相连的上下部分,即第一像素电极和第二像素电极,其中,所述第二像素电极划分成多个电气相连的亚子像素105,即像素结构采用上下部分不一致的设计。第一像素电极和亚子像素105为正方形,亚子像素具有较小的像素尺寸,一般第一像素电极边长为50um,亚子像素105边长大小为5um~30um,多个亚子像素间通过ITO(氧化铟锡)保持电气连接。在施加电压的时候,通过连接ITO将像素电压加入到亚子像素,多个亚子像素105由于周围的边缘场效应,将调制液晶分子朝向该亚子像素的中心部分倾倒取向,形成一个取向区域。由于该亚子像素部分具有较小的尺寸(5um~30um),相应的电力线密度在该部分较强,因而可以很快的驱动液晶分子取向,从而实现快速响应,提高器件的响应速度。

[0036] 同时由于子像素的上下部分具有很不一样的结构特征,即使在同一电压驱动下,由于电力线分布的差异,引起上下部分的液晶分子排列取向差异,整体上降低了正视角和斜视角下伽马曲线的差异,从而改善斜视角的色差问题。

[0037] 图6是本发明VA型液晶显示装置的亚子像素的其他变形结构示意图。

[0038] 本发明中亚子像素也可以使用其他变形结构,请参见图6,可以是圆形、多边形、菱形或者其他结构,控制亚子像素105水平和垂直方向大小为5um~30um,即可较好地提高响应速度。在满足响应速度时,亚子像素不再需要配合突起或ITO。当然,为了进一步提高响应速度,也可以在亚子像素结构中彩膜基板上加入nipple状的突起结构或在亚子像素105电极上设置ITO切口,以加强对亚子像素处液晶分子的调制。

[0039] 虽然本发明已以较佳实施例揭示如上,然其并非用以限定本发明,任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可作些许的修改和完善,因此本发明的保护范围当以权利要求书所界定的为准。

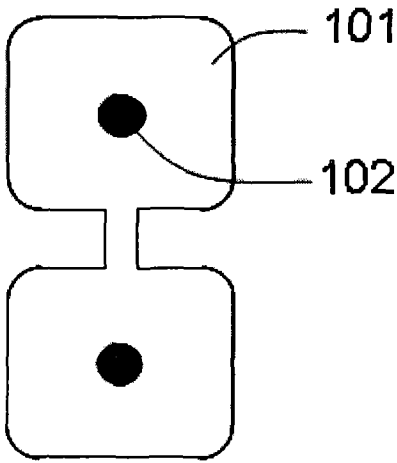


图 1

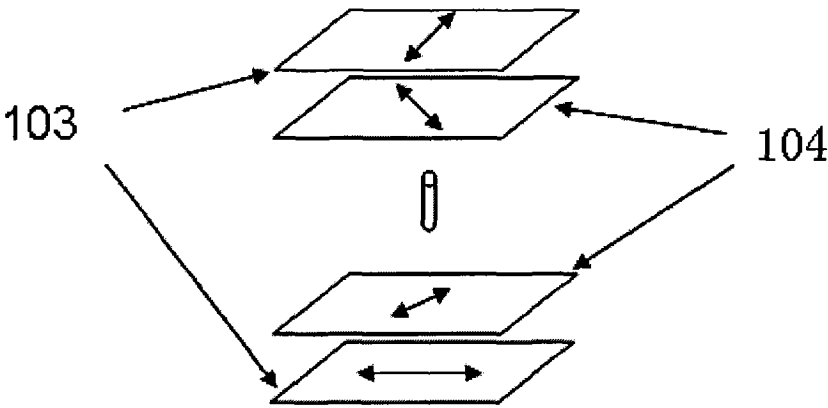


图 2

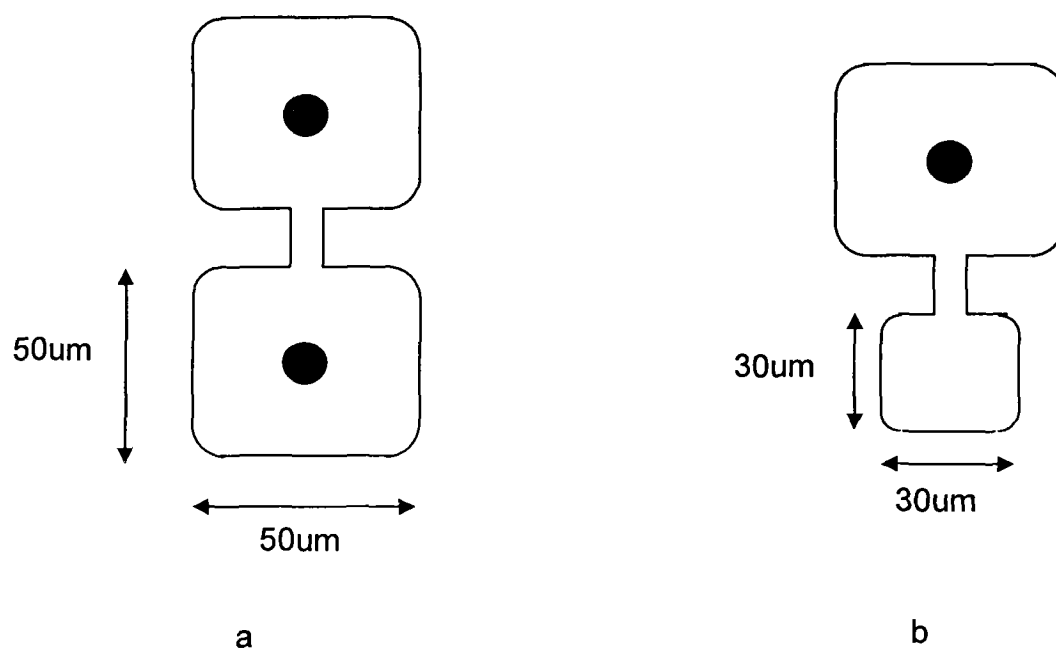


图 3

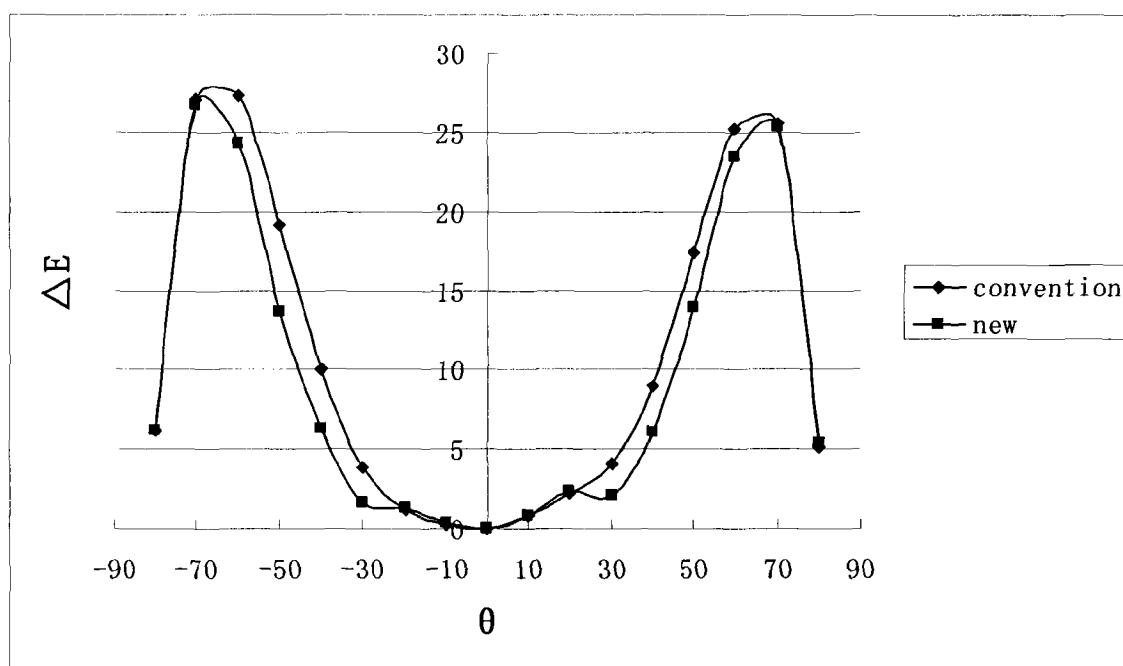


图 4

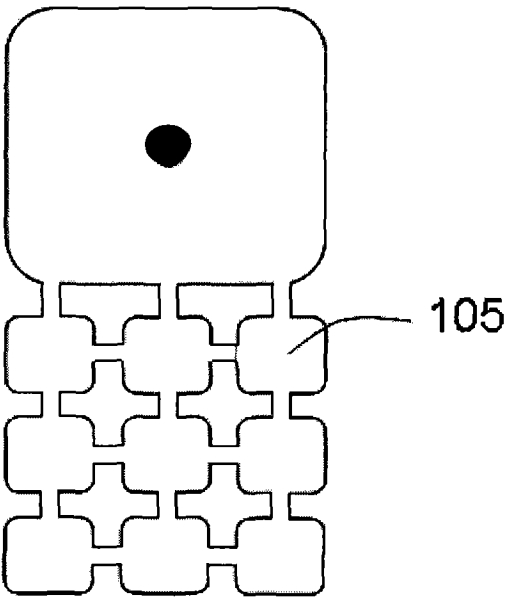


图 5

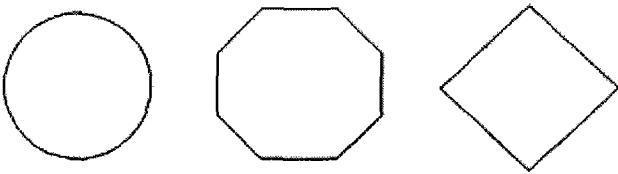


图 6

专利名称(译)	多畴垂直配向模式型液晶显示装置		
公开(公告)号	CN101526711B	公开(公告)日	2011-11-30
申请号	CN200910049250.3	申请日	2009-04-14
[标]申请(专利权)人(译)	上海广电光电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海广电光电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	南京中电熊猫液晶显示科技有限公司		
[标]发明人	黄秋平		
发明人	黄秋平		
IPC分类号	G02F1/139 G02F1/1343		
其他公开文献	CN101526711A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种VA型液晶显示装置，包括多个呈矩阵状排列的子像素，每个子像素包括电气相连的第一像素电极和第二像素电极，其中，所述第二像素电极划分成一个或多个电气相连的亚子像素，所述多个亚子像素的形状大小大致相同，每个亚子像素水平和垂直方向大小为5um~30um。本发明提供的VA型液晶显示装置，能够提高显示装置响应速度，改善斜视角的色差。

