



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102540577 A

(43) 申请公布日 2012. 07. 04

(21) 申请号 201210030970. 7

(22) 申请日 2012. 02. 13

(71) 申请人 句容骏成电子有限公司

地址 212400 江苏省镇江市句容市经济开发区西环路 18 号句容骏成电子有限公司

(72) 发明人 唐军 李军平 朱玉龙

(74) 专利代理机构 南京苏高专利商标事务所
(普通合伙) 32204

代理人 柏尚春

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337(2006. 01)

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/13363(2006. 01)

G02F 1/133(2006. 01)

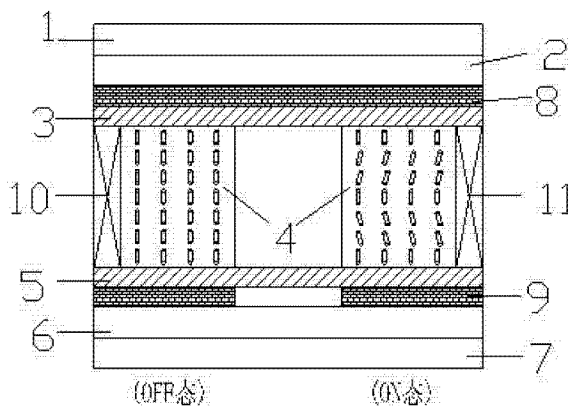
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 1 页

(54) 发明名称

一种垂直取向 π 盒液晶显示器

(57) 摘要

本发明公开了一种垂直取向 π 盒液晶显示器,包括自上向下依次设置的上偏光片、上透明电极基板、上垂直取向定向层、液晶层、下垂直取向定向层、下透明电极基板和下偏光片,上透明电极基板和下透明电极基板相对设置并且两块基板上的电极组成了像素阵列,上垂直取向定向层和下垂直取向定向层相对设置并且摩擦方向相互平行;液晶层的四周设有边框胶;通电后液晶层的中间以上和以下液晶分子倾斜方向相反,在液晶层的中间位置以及最靠近定向层的液晶分子垂直取向。本发明的对比度高和视角宽广,其中对比度可以达到 1000 :1、视角可达到上下各 120°、左右 120° 的范围;响应速度快,透过率从 0% 到 90% 的转换时间为 8ms ;能实现全黑底色。



1. 一种垂直取向 π 盒液晶显示器,其特征在於,包括自上向下依次设置的上偏光片(1)、上透明电极基板(2)、上垂直取向定向层(3)、液晶层(4)、下垂直取向定向层(5)、下透明电极基板(6)和下偏光片(7),上透明电极基板(2)和下透明电极基板(6)相对设置并且两块基板上的电极组成了像素阵列,上垂直取向定向层(3)和下垂直取向定向层(5)相对设置并且摩擦方向相互平行;所述液晶层(4)的四周设有边框胶;所述上偏光片(1)和下偏光片(7)均是和液晶层(4)光程差相匹配的相位补偿和双轴延迟的偏光片,相位补偿值在200nm~500nm之间,每块偏光片的吸收轴和各自相对应的定向层的摩擦方向成45°。

2. 根据权利要求1所述的垂直取向 π 盒液晶显示器,其特征在於,所述透明电极基板上的电极为透明电极。

3. 根据权利要求1所述的垂直取向 π 盒液晶显示器,其特征在於,其中一片所述透明电极基板上的电极为反射电极。

4. 根据权利要求3所述的垂直取向 π 盒液晶显示器,其特征在於,所述反射电极的导电材料包括铝、银和铬中的任一种。

5. 根据权利要求1所述的垂直取向 π 盒液晶显示器,其特征在於,所述液晶层(4)的材料包括负介电各向异性材料。

6. 根据权利要求1所述的垂直取向 π 盒液晶显示器,其特征在於,所述液晶层(4)的厚度为2~10 μ m。

7. 根据权利要求1所述的垂直取向 π 盒液晶显示器,其特征在於,所述液晶层(4)的折射率的各向异性与厚度之积在200~500nm之间。

8. 根据权利要求1所述的垂直取向 π 盒液晶显示器,其特征在於,所述边框胶中设置硅球和导电的金球。

9. 根据权利要求1所述的垂直取向 π 盒液晶显示器,其特征在於,电场开时,所述液晶层(4)的中间以上和以下液晶分子倾斜方向相反,在液晶层(4)的中间位置以及最靠近定向层的液晶分子垂直取向形成ON态,电场关时,通过垂直取向的定向层铆定作用使液晶分子垂直于定向层排列形成OFF态。

一种垂直取向 π 盒液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示器,具体地说是一种提高显示性能的垂直取向 π 盒液晶显示器。

背景技术

[0002] 目前已有很多技术应用于宽视角显示器,除了已经广泛应用的 TN,还有另外一些其他液晶显示模式,比如垂直取向模式(VA 模式)和 π 盒模式。

[0003] 普通的 VA 模式采用垂直取向的定向层,摩擦方向反平行设置,定向层的预倾角很小,液晶分子和基板法线方向有一个小的夹角,液晶为负性各向异性材料,偏光片的吸收轴相互垂直设置,偏光片吸收轴和各自定向层的摩擦方向成 45° 。在不加电场的情况下,液晶排列几乎是和基板表面相互垂直,大致偏离基板法线方向 $1-10$ 度,这就使得液晶材料对入射光几乎没有影响,当加上垂直设置的偏光片时显示器表现出黑色的底色;当给电极施加电压时,液晶分子就会倾斜到水平方向,经过偏光片的偏振光会被液晶层改变而进行光传输,就可以得到一个亮态。

[0004] 传统的 π 盒模式采用平行取向材料做为定向层,采用平行摩擦,并相对于定向层有很小的预倾角,正介电各向异性材料以及交叉配置的偏光片,偏光片的吸收轴与摩擦方向成 45° 。 π 盒 LCD 可以常黑模式工作,也可以常白模式工作,常黑模式和常白模式的区别仅在于屏的双折射不同,在此,我们以常黑模式来进行说明。由于使用了平行取向的定向层和小预倾角的平行摩擦,在施加低电压时,液晶分子会呈现的弯曲状态;当给电极施加高电压时,液晶指向被重新排列,由于是正介电各向异性液晶,液晶分子指向基本全部垂直于基板表面。因此屏的双折射发生改变,入射光透过屏得到一个亮态。

[0005] 传统的 TN 和传统的 VA 液晶显示器都存在视角窄的缺陷,由于传统的 π 盒 LCD 是双折射效应工作模式,所以 π 盒 LCD 不能得到很好的黑态。因此,需要一种新的液晶显示模式,既能够提供宽视角,快速响应,又能作到很好的黑态和高对比度。

发明内容

[0006] 发明目的:为了克服现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种能够做到扩大视角范围,提高响应速度,增加亮度,以及降低暗态的透光率来提高显示器的对比度的垂直取向 π 盒液晶显示器。

[0007] 技术方案:为了解决上述技术问题,本发明所采用的技术方案为:一种垂直取向 π 盒液晶显示器,包括自上向下依次设置的上偏光片、上透明电极基板、上垂直取向定向层、液晶层、下垂直取向定向层、下透明电极基板和下偏光片,上透明电极基板和下透明电极基板相对设置并且两块基板上的电极组成了像素阵列,上垂直取向定向层和下垂直取向定向层相对设置并且摩擦方向相互平行;所述液晶层的四周设有边框胶;所述上偏光片和下偏光片均是和液晶层光程差相匹配的相位补偿和双轴延迟的偏光片,相位补偿值在 $200\text{nm}\sim 500\text{nm}$ 之间,每块偏光片的吸收轴和各自相对应的定向层的摩擦方向成 45° 。

[0008] 本发明提供的是一种自补偿结构,在电场开(ON)和关(OFF)状态,邻近定向层的液晶分子都是垂直取向,这种自补偿结构,无论选择何种电压,液晶材料的上半部分总是补偿下半部分。电源提供电场(优选为 2-8V)从而使得像素出现 ON 态和 OFF 态,OFF 态的特征是通过垂直取向定向层绑定作用使液晶分子垂直于定向层排列;ON 态的特征是液晶中间层以上的分子因为有一个预倾角,在受到电场作用,向一个方向倾倒,中间层以下的分子有一个相反的预倾角,在受到电场作用,向与液晶中间层以上分子的反方向倾倒,同时最靠近定向层的液晶分子和液晶层中间的分子仍然保持垂直排列。

[0009] 所述透明电极基板上的电极为透明电极。

[0010] 其中一片所述透明电极基板上的电极为反射电极。

[0011] 所述反射电极的导电材料包括铝、银和铬中的任一种。

[0012] 所述液晶层的材料包括负介电各向异性材料;以达到液晶垂直取向的目的。

[0013] 所述液晶层的厚度为 2 ~ 10 μm ;这样容易达到本发明液晶在 ON 态和 OFF 态时的显示模式。

[0014] 所述液晶层的折射率各向异性与厚度之积在 200 ~ 500nm 之间,这样容易达到本发明液晶 ON 态和 OFF 态时的显示模式。

[0015] 所述上偏光片和下偏光片均是和液晶层光程差相匹配的相位补偿和双轴延迟的偏光片,每块偏光片的吸收轴和各自相对应的定向层的摩擦方向成 45°;能够实现全黑底色,视角宽广。

[0016] 所述边框胶中设置硅球和导电的金球;硅球的目的达到预定的盒厚并保持盒厚均匀,金球的目的使上电极转移导通到下基板的引脚电极上,以方便驱动信号控制。

[0017] 有益效果:与现有技术相比,本发明的优点是:1)对比度高和视角宽广,其中对比度可以达到 1000:1、视角可达到上下各 120°、左右 120° 的范围;2)响应速度快,透过率从 0% 到 90% 的转换时间 8ms;3)能够实现全黑底色。

附图说明

[0018] 图 1 是本发明的结构示意图。

具体实施方式

[0019] 下面结合附图对本发明作进一步的详细说明。

[0020] 实施例 1:如图 1 所示,一种垂直取向 π 盒液晶显示器,包括相对配置的上透明电极基板 2 和下透明电极基板 6,上透明电极基板 2 和下透明电极基板 6 相对设置并且两块基板上的电极组成了像素阵列,在上透明电极基板 2 上设有上垂直取向定向层 3,在下透明电极基板 6 上设有下垂直取向定向层 5,上垂直取向定向层 3 和下垂直取向定向层 5 相对设置并且其摩擦方向平行;在上垂直取向定向层 3 和下垂直取向定向层 5 之间设有液晶层 4,液晶层 4 的四周用边框胶 10, 11 封固,在液晶层 4 内设有塑胶球,边框胶中设置硅球和导电的金球;在上透明电极基板 2 的外侧附着有上偏光片 1,在下透明电极基板 6 的外侧附着有下偏光片 7,两偏光片的吸收轴相互交叉设置;上偏光片 1 和下偏光片 7 均是和液晶层 4 光程差相匹配的相位补偿和双轴延迟的偏光片,每块偏光片的吸收轴和各自相对应的定向层的摩擦方向成 45°。

[0021] 其中,上透明电极基板 2 和下透明电极基板 6 均采用氧化铟锡(ITO)玻璃,在上透明电极基板 2 和下透明电极基板 6 上分别显影蚀刻形成电极图案 8,9,或者其中一面也可用铝反射电极,反射电极的导电材料为铝、银和铬中的任一种。液晶为负介电常数各向异性液晶,负介电各向异性液晶材料包括是氟化材料,氟化材料优选江苏和成化学材料有限公司的 SMG90200-100 负介电常数各向异性液晶;液晶层 4 的厚度为 3 μm ;液晶层 4 的折射率各向异性与厚度之积为 300nm。

[0022] 上述显示器的制备方法的具体步骤如下:

- 1、将 ITO 透明电极基板显影蚀刻,形成 ITO 图案;
- 2、在上透明电极基板 2 和下透明电极基板 6 上分别涂 Nissan 的 SE-4811 垂直取向定向层;
- 3、固化后摩擦定向,摩擦方向平行设置;
- 4、印刷边框胶,中间喷撒 6 μm 衬垫塑胶球,贴合热压,制成稳定的盒厚;
- 5、灌晶选择江苏和成化学材料有限公司的 SMG90200-100 负介电常数各向异性液晶;
- 6、贴片使用和液晶层 4 光程差相匹配的相位补偿和双轴延迟偏光片,偏光片吸收轴和各自定向层的摩擦方向成 45°;相位补偿值为 135nm。

[0023] 通过垂直取向的定向层、摩擦角度、负介电各向异性液晶、盒厚、偏光片及偏光片角度的搭配使得屏不点亮时底色全黑,点亮时能够实现视角宽广,响应快,亮度高和对比度高的优点,具体的说,对比度为 100 的等对比度曲线有 40 度的视角范围;透过率从 0% 到 90% 的转换时间为 12.75ms;对比度可达到 1000:1。

[0024] 在上述制作步骤中,还应特别注意需做到以下几点:

- (1) 定向层印刷使用垂直取向的定向层;
- (2) 定向层各自的摩擦方向平行设置;
- (3) 液晶包括负介电各向异性液晶,优选包括一种氟化材料,液晶介电各向异性值包括在 -2 ~ -10 之间、液晶层 4 的厚度设定包括在 2 ~ 10 μm 之间;
- (4) 使用和液晶层 4 光程差相匹配的相位补偿和双轴延迟偏光板。

[0025] 经过以上工艺改进后的液晶显示器,不加电时液晶分子垂直排列,使得液晶材料对入射光几乎没有影响,当加上垂直设置的偏光片时,显示器就表现出黑色的底色,从而也实现了高对比度;加电后液晶中间层以上和中间层以下之间的反方向倾斜以及合适的偏光片补偿使得显示视角宽广;当显示器处于亮态,在中间层两侧的光线指向以相互补偿的方式旋转,较少的液晶材料发生偏转使像素在 ON 态和 OFF 态之间快速切换,这就使得快响应得以实现。

[0026] 实施例 2:与实施例 1 基本相同,所不同的是:液晶介电各向异性值为 -2、液晶层 4 的厚度设定为 2 μm ;上偏光片 1 和下偏光片 7 间的相位补偿值为 200nm。

[0027] 实施例 3:与实施例 1 基本相同,所不同的是:液晶介电各向异性值为 -10、液晶层 4 的厚度设定为 10 μm ;上偏光片 1 和下偏光片 7 间的相位补偿值为 500nm。

[0028] 实施例 4:与实施例 1 基本相同,所不同的是:液晶介电各向异性值为 -7.5、液晶层 4 的厚度设定为 8 μm ;上偏光片 1 和下偏光片 7 间的相位补偿值为 400nm。

[0029] 以上所述仅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,这些改进和润饰也应

视为本发明的保护范围。

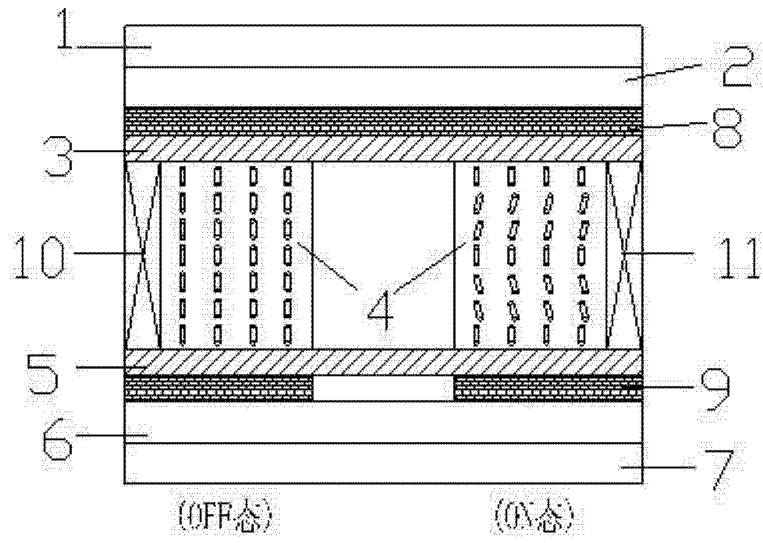


图 1

| | | | |
|----------------|--|---------|------------|
| 专利名称(译) | 一种垂直取向π盒液晶显示器 | | |
| 公开(公告)号 | CN102540577A | 公开(公告)日 | 2012-07-04 |
| 申请号 | CN201210030970.7 | 申请日 | 2012-02-13 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 句容骏成电子有限公司 | | |
| 申请(专利权)人(译) | 句容骏成电子有限公司 | | |
| 当前申请(专利权)人(译) | 句容骏成电子有限公司 | | |
| [标]发明人 | 唐军 李军平 朱玉龙 | | |
| 发明人 | 唐军 李军平 朱玉龙 | | |
| IPC分类号 | G02F1/1337 G02F1/1343 G02F1/13363 G02F1/133 | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明公开了一种垂直取向π盒液晶显示器，包括自上向下依次设置的上偏光片、上透明电极基板、上垂直取向定向层、液晶层、下垂直取向定向层、下透明电极基板和下偏光片，上透明电极基板和下透明电极基板相对设置并且两块基板上的电极组成了像素阵列，上垂直取向定向层和下垂直取向定向层相对设置并且摩擦方向相互平行；液晶层的四周设有边框胶；通电后液晶层的中间以上和以下液晶分子倾斜方向相反，在液晶层的中间位置以及最靠近定向层的液晶分子垂直取向。本发明的对比度高和视角宽广，其中对比度可以达到1000：1、视角可达到上下各120°、左右120°的范围；响应速度快，透过率从0%到90%的转换时间为8ms；能实现全黑底色。

