

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101644843 B

(45) 授权公告日 2012.04.11

(21) 申请号 200910176443.5

(22) 申请日 2009.09.15

(73) 专利权人 深圳秋田微电子有限公司  
地址 518000 广东省深圳市龙岗区横岗镇荷坳金源工业区金源路 39 号

(72) 发明人 李艳龙 孙玉宝

(74) 专利代理机构 北京英特普罗知识产权代理有限公司 11015  
代理人 齐永红 段成云

(51) Int. Cl.

G02F 1/133(2006.01)

G02F 1/1337(2006.01)

G02F 1/139(2006.01)

审查员 李剑韬

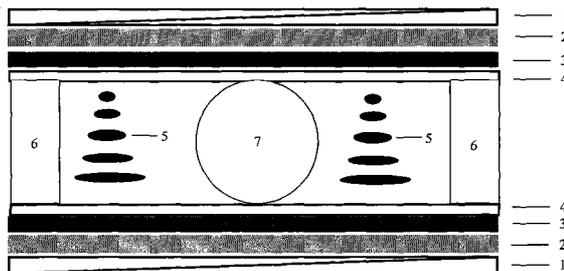
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 2 页

(54) 发明名称

一种快速响应扭曲向列相液晶显示器

(57) 摘要

本发明提供一种快速响应扭曲向列相液晶显示器,包括偏光片、玻璃基板、ITO 电极、取向层、液晶材料、封边框胶、间隔物,偏光片、玻璃基板、ITO 电极、取向层为上下排列,中间为液晶材料、间隔物。本快速响应扭曲向列相液晶显示器,应用于场序彩色显示器时可提高显示器的色彩饱和度,应用于光阀产品时可提高光阀的开关速度。



1. 一种快速响应扭曲向列相液晶显示器,其特征在于,其液晶层厚度为 2 ~ 3 微米, $d/p$  的范围为 0.1 ~ 0.5,其中, $d$  为液晶层厚度, $p$  为液晶材料的自然螺距,螺距单位微米;液晶层的扭曲角度为  $90^\circ$ ;所述液晶层厚度和液晶材料的双折射率各向异性的乘积为 450 ~ 500 纳米;

所述快速响应扭曲向列相液晶显示器包括偏光片 (1)、玻璃基板 (2)、ITO 电极 (3)、取向层 (4)、液晶材料 (5)、封边框胶 (6)、间隔物 (7);所述偏光片 (1)、玻璃基板 (2)、ITO 电极 (3)、取向层 (4) 为上下排列,中间为液晶材料 (5)、间隔物 (7);

两偏光片 (1) 贴在玻璃基板 (2) 的外表面,玻璃基板 (2) 内部有 ITO 电极 (3) 和取向层 (4);

所述玻璃基板 (2)、ITO 电极 (3)、取向层 (4) 按顺序排列在偏光片 (1) 后面,再由内部为液晶材料 (5) 沿着取向层事先摩擦好的方向排列,两玻璃基板 (2) 依靠封边框胶 (6) 粘结在一起,在液晶内放置一定直径的间隔物 (7) 来控制液晶层的厚度;以及,

所述取向层 (4) 上的摩擦方向与邻近的偏光片 (1) 的光轴方向相同,并通过摩擦使液晶在取向层 (4) 表面有 1 到 4 度的预倾角。

2. 根据权利要求 1 所述的快速响应扭曲向列相液晶显示器,其特征在于,所述封边框胶 (6) 在快速响应扭曲向列相液晶显示器的两端。

## 一种快速响应扭曲向列相液晶显示器

### 技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示器技术领域,特别是一种快速响应扭曲向列相液晶显示器及方法。

[0002] 背景技术

[0003] 一般扭曲向列相液晶显示器(简称 TN-LCD)的响应速度为 5~10 毫秒,无法满足场序彩色液晶显示器的要求。对于能够满足场序彩色显示的 OCB 液晶显示器,因为需要偏压来稳定弯曲状态,从而需要驱动模块比较复杂,而且能耗也高,另外,它也需要补偿膜来获得较高的对比度,这种缺点,同样也增加了产品的成品。

[0004] 发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有技术的缺点,提高现有扭曲向列相液晶显示器的响应速度,尤其是下降速度,使其适用于需要快速响应的液晶显示器。提供一种快速响应扭曲向列相液晶显示器及方法。

[0006] 本发明采用普通扭曲向列相液晶显示器,通过降低液晶显示器的液晶层厚度以及调整液晶材料的螺距实现了 3 毫秒以下的响应时间,应用于场序彩色液晶显示器时大大提高了显示器的色彩饱和度及视角范围。

[0007] 一种快速响应扭曲向列相液晶显示器,包括偏光片、玻璃基板、ITO 电极、取向层、液晶材料、封边框胶、间隔物,偏光片、玻璃基板、ITO 电极、取向层为上下排列,中间为液晶材料、间隔物。

[0008] 所述两偏光片贴在玻璃基板的外表面。

[0009] 所述玻璃基板内部有 ITO 电极和取向层。

[0010] 所述玻璃基板、ITO 电极、取向层按顺序排列在偏光片后面,再由内部为液晶材料沿着取向层事先摩擦好的方向排列。

[0011] 所述两玻璃基板依靠封边框胶粘结在一起,在液晶内放置一定直径的间隔物来控制液晶层的厚度。

[0012] 所述封边框胶在快速响应扭曲向列相液晶显示器的两层玻璃基板之间,与上下两层玻璃基板组成封闭空间。

[0013] 所述取向层上的摩擦方向与邻近的偏光片的光轴方向相同,并通过摩擦使液晶在取向层表面有 1 到 4 度的预倾角。

[0014] 一种快速响应扭曲向列相液晶显示器,液晶层厚度为 2~3 微米,  $d/p$  在 0.1~0.5,  $d$  为液晶层厚度,  $p$  为液晶材料的自然螺距,螺距单位微米。

[0015] 一种快速响应扭曲向列相液晶显示器,液晶层厚度和液晶材料的双折射率各向异性的乘积为 450~500 纳米。

[0016] 一种快速响应扭曲向列相液晶显示器的制作方法,其步骤如下:

[0017] 步骤 1,蚀刻出电极图形;

[0018] 步骤 2,取向层涂布及固化;

[0019] 步骤 3,取向层摩擦;

- [0020] 步骤 4, 下玻璃基板喷洒间隔物, 上玻璃基板印刷封边框胶;
- [0021] 步骤 5, 上下玻璃基板贴合并将封边框胶固化;
- [0022] 步骤 6, 将母片玻璃基板切割成实际 LCD 大小;
- [0023] 步骤 7, 灌注液晶材料并封口;
- [0024] 步骤 8, 清洗玻璃表面并贴合上下偏光片。
- [0025] 本发明与现有技术相比有如下的有益效果:
- [0026] 在液晶加入较多量的手性剂, 并采用较小的液晶层厚和双折射率较大的液晶材料, 从而使该液晶显示器件的响应速度得到提高, 适应场序彩色显示的要求, 同时具有宽视角, 低色散特点。
- [0027] 本发明的快速响应扭曲向列相液晶显示器具有快速响应的特点, 使用 TN-LCD, 扭曲角度为  $90^\circ$ , 应用于 TFT-LCD 时可以改善动态画面的拖尾现象, 应用于场序彩色显示器时可提高显示器的色彩饱和度, 应用于光阀产品时可提高光阀的开关速度。

#### 附图说明

- [0028] 图 1 是本发明快速响应扭曲向列相液晶显示器结构示意图;
- [0029] 图 2 是本发明快速响应扭曲向列相液晶显示器的响应时间与  $d/p$  的关系图;
- [0030] 图 3 是 TN 型液晶显示器的下降时间与  $d/p$  的关系图;
- [0031] 图 4 是本发明的液晶显示器试验样品显示特性和视角图。

#### 具体实施方式

- [0032] 图 1 的快速响应扭曲向列相液晶显示器结构
- [0033] 快速响应扭曲向列相液晶显示器的结构是包括偏光片 1、玻璃基板 2、ITO 电极 3、取向层 4、液晶材料 5、封边框胶 6、间隔物 7; 偏光片 1、玻璃基板 2、ITO 电极 3、取向层 4 为上下排列, 中间为液晶材料 5、间隔物 7。
- [0034] 两偏光片 1 贴在玻璃基板 2 的外表面, 玻璃基板 2 内部有 ITO 电极 3 和取向层 4; 玻璃基板 2、ITO 电极 3、取向层 4 按顺序排列在偏光片 1 后面, 再由内部为液晶材料 5 沿着取向层事先摩擦好的方向排列, 两玻璃基板 2 依靠封边框胶 6 粘结在一起, 在液晶内放置一定直径的间隔物 7 来控制液晶层的厚度。
- [0035] 取向层 4 上的摩擦方向与邻近的偏光片 1 的光轴方向相同, 并通过摩擦使液晶在取向层 4 表面有 1 到 4 度的预倾角。液晶层厚度和液晶材料的双折射率各向异性的乘积为 450-500 纳米, 以保证液晶显示器具有较高的透过率。分别取显示器的亮态和暗态的电压为 0 伏和 9 伏, 取不同的液晶层厚度并调整不同的液晶螺距, 得到了该液晶显示器的上升时间和下降时间, 如表 1 所示。
- [0036] 表 1: 不同液晶层厚度以及不同  $d/p$  对应的响应时间模拟结果:  $T_r$  为上升时间, 表示给 LCD 加电压后光强变化量从 10% 到达 90% 所需要的时间, 单位为毫秒 (ms)
- [0037]  $T_d$  为下降时间, 表示给 LCD 去掉电压后光强变化量从 10% 到达 90% 所需要的时间。单位为毫秒 (ms)
- [0038]

d(um)	Pitch (um)	d/p	Tr(ms) (10%~90%)	Td(ms) (10%~90%)
3	6.67	0.45	0.757	2.683
3	12	0.25	0.801	3.172
3	30	0.10	0.817	3.663
3	60	0.05	0.819	3.85
2.5	5.6	0.446	0.442	2.03
2.5	10	0.25	0.436	2.383
2.5	25	0.10	0.436	2.753
2.5	50	0.05	0.437	2.923
2	4.44	0.45	0.794	1.759
2	8.0	0.25	0.761	2.041
2	20	0.10	0.713	2.448
2	40	0.05	0.689	2.50

[0039] 从以上数据中可以看出,液晶层厚度在 3um 并且 d/p 在 0.25 以上时下降速度为 3ms 左右。降低液晶层的厚度,响应速度进一步提高。

[0040] 图 2 是本发明快速响应扭曲向列相液晶显示器的响应时间与 d/p 的关系图

[0041] 可以看到:在液晶层厚度不变的情况下,随着螺距的下降(d/p 值的增大),上升时间 Tr 变化不大,而下降时间减小很多。

[0042] 图 3 是 TN 型液晶显示器的下降时间与 d/p 的关系图,液晶层厚度 3um,不同曲线对应不同 d/p,横坐标轴表示时间,单位为 ms,纵坐标轴表示相对光强。横坐标的零时刻表示将 LCD 施加的外加电压去除,曲线表示去掉电压后 LCD 透光光强的变化情况。

[0043] 再考虑到下降过程中的延迟时间。如图 3 所示,则下降时间减小更多。

[0044] 将 TN 型液晶显示器液晶层厚度降低至 2~3 微米,将 d/p 设置在 0.1~0.5 之间可以提高 TN 型液晶显示器的响应速度提高至上升时间为 1.5 毫秒,下降时间为 3 毫秒。

[0045] 图 4 是本发明的液晶显示器试验样品显示特性和视角图,即快速响应 TN 型 LCD 应用于场序彩色显示器。

[0046] 图 4 表示从上下左右以及正视共 5 个方向观察时 LCD 的显示情况

[0047] 实际制作的 LCD 参数为:液晶层厚度 d = 3.0 微米,螺距 p = 6.7 微米,即 d/p = 0.448,液晶材料选用江苏和成化学材料有限公司生产的 AVD11800-100,实际测试响应速度为:上升时间 1.5 毫秒,下降时间 3.0 毫秒,把此 LCD 应用于场序彩色液晶显示器上,可以达到上下 170° 与左右 170° 的视角,如图 4 所示。

[0048] 一种快速响应扭曲向列相液晶显示器的制作方法,其步骤如下:

[0049] 步骤 1,蚀刻出电极图形;

[0050] 步骤 2,取向层涂布及固化;

[0051] 步骤 3,取向层摩擦;

[0052] 步骤 4,下玻璃基板喷洒间隔物,上玻璃基板印刷封边框胶;

[0053] 步骤 5,上下玻璃基板贴合并将封边框胶固化;

[0054] 步骤 6,将母片玻璃基板切割成实际 LCD 大小;

[0055] 步骤 7,灌注液晶材料并封口;

[0056] 步骤 8,清洗玻璃表面并贴合上下偏光片。

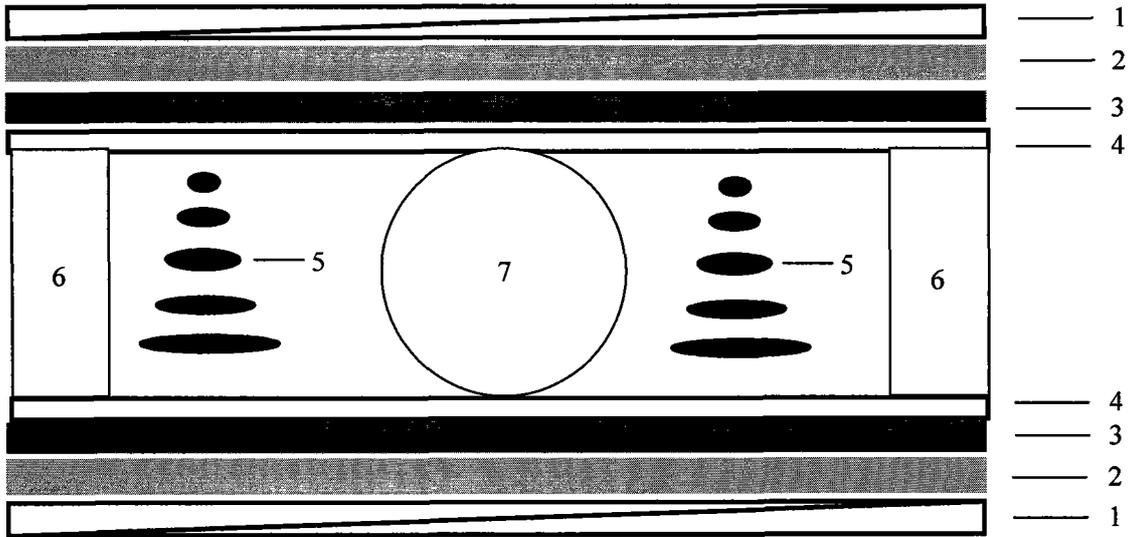


图 1

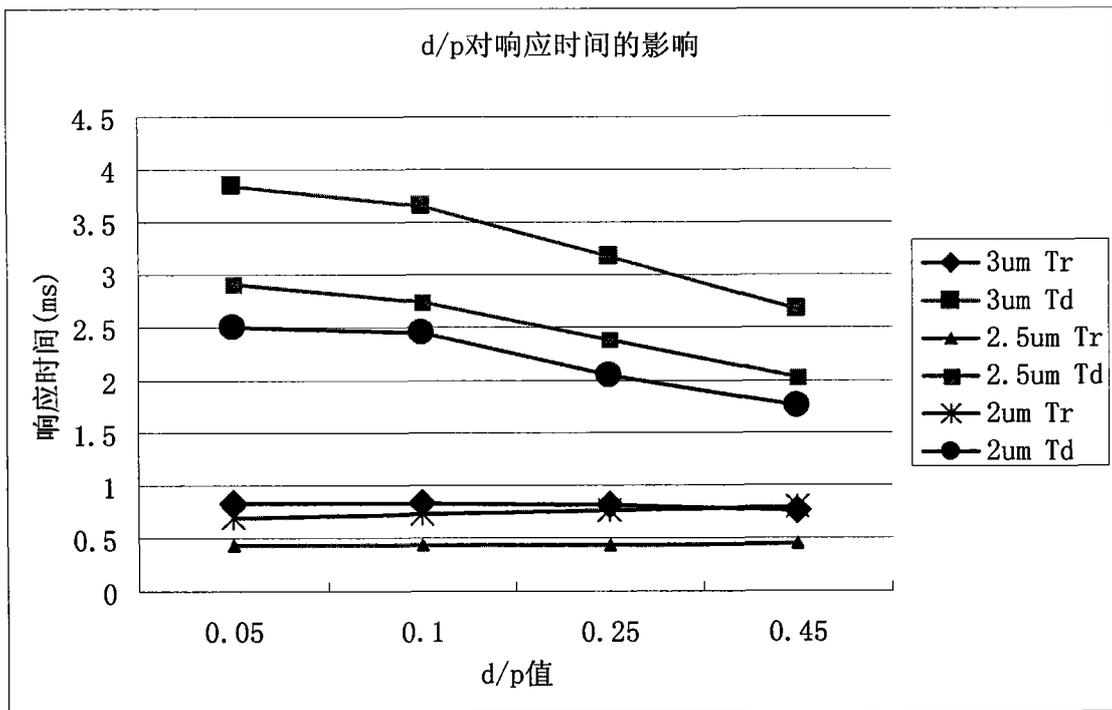


图 2

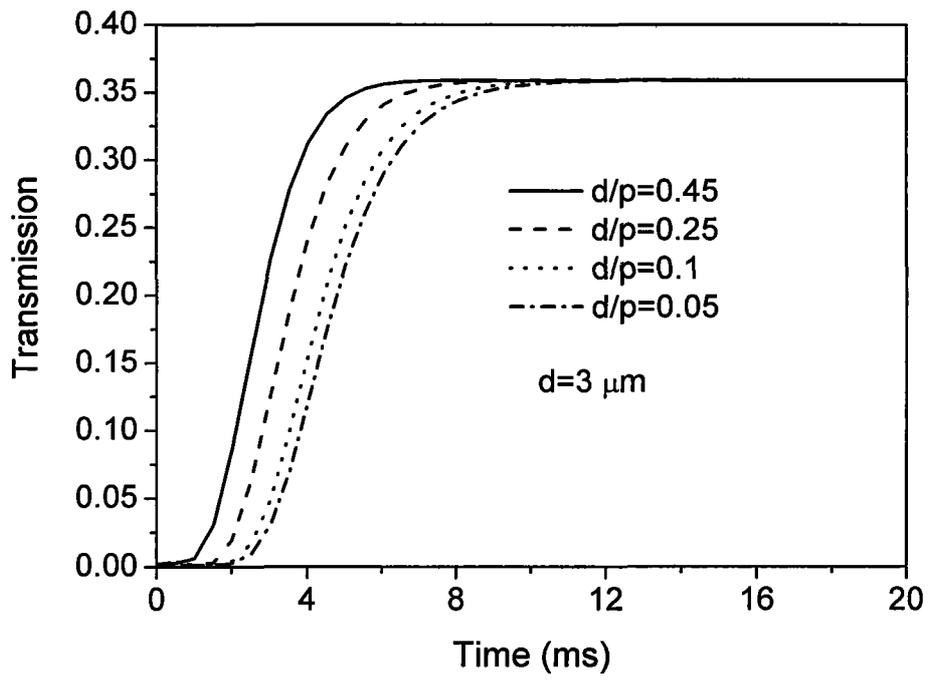


图 3

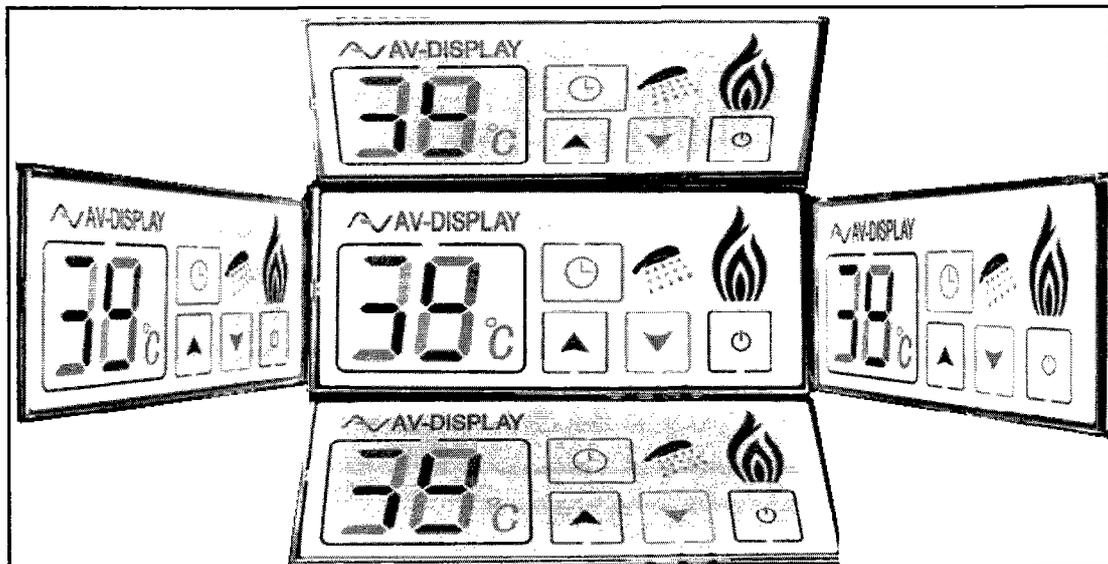


图 4

专利名称(译)	一种快速响应扭曲向列相液晶显示器		
公开(公告)号	<a href="#">CN101644843B</a>	公开(公告)日	2012-04-11
申请号	CN200910176443.5	申请日	2009-09-15
[标]申请(专利权)人(译)	深圳秋田微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳秋田微电子有限公司		
[标]发明人	李艳龙 孙玉宝		
发明人	李艳龙 孙玉宝		
IPC分类号	G02F1/133 G02F1/1337 G02F1/139		
CPC分类号	G02F1/1396 G02F1/1341		
代理人(译)	齐永红 段成云		
其他公开文献	CN101644843A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种快速响应扭曲向列相液晶显示器，包括偏光片、玻璃基板、ITO电极、取向层、液晶材料、封边框胶、间隔物，偏光片、玻璃基板、ITO电极、取向层为上下排列，中间为液晶材料、间隔物。本快速响应扭曲向列相液晶显示器，应用于场序彩色显示器时可提高显示器的色彩饱和度，应用于光阀产品时可提高光阀的开关速度。

