



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103105691 A

(43) 申请公布日 2013. 05. 15

(21) 申请号 201310036553. 8

(22) 申请日 2013. 01. 30

(71) 申请人 江苏亿成光电科技有限公司  
地址 215631 江苏省苏州市张家港后塍袁家桥村

(72) 发明人 甘林军 徐昊

(74) 专利代理机构 北京世誉鑫诚专利代理事务  
所(普通合伙) 11368  
代理人 孙国栋

(51) Int. Cl.

- G02F 1/1333(2006. 01)
- G02F 1/13363(2006. 01)
- G02F 1/133(2006. 01)
- G02F 1/139(2006. 01)

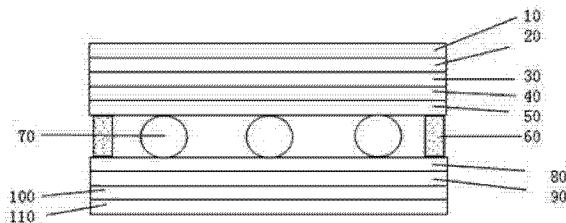
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

## (54) 发明名称

一种彩色垂直排列液晶显示器

## (57) 摘要

本发明涉及一种彩色垂直排列液晶显示器,包括主控制板及LCD本体,其中,所述LCD本体依次由上偏光板,上位相差板,上玻璃基板,上ITO导电玻璃层,上PI取向膜层,边框胶层,中间空间层,下PI取向膜层,下ITO导电玻璃层,下玻璃基板及下偏光板组成。采用上述方案,通过采用盒厚为2-3um的垂直取向技术,液晶扭曲角度为:90-180度,通过降低液晶粘度系数降低在25(mm<sup>2</sup>·s-1)以下,并且将驱动V<sub>op</sub>提高到IC最大设计值(V<sub>op</sub>-0.3)V,以保证在高电压的驱动下液晶有最大的响应能力,从而解决了高对比度,宽对比,高纯度彩色的新型场切换液晶显示器。



1. 一种彩色垂直排列液晶显示器,包括主控制板及 LCD 本体,其特征在于,所述 LCD 本体依次由上偏光板,上位相差板,上玻璃基板,上 ITO 导电玻璃层,上 PI 取向膜层,边框胶层,中间空间层,下 PI 取向膜层,下 ITO 导电玻璃层,下玻璃基板及下偏光板组成。

2. 如权利要求 1 所述的彩色垂直排列液晶显示器,其特征在于,在液晶盒中灌注低粘度的负性垂直取向液晶;所述液晶粘度系数为  $15-25(\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1})$ 。

3. 如权利要求 2 所述的彩色垂直排列液晶显示器,其特征在于,所述液晶盒的厚度设置为  $2-2.5\mu\text{m}$ 。

4. 如权利要求 3 所述的彩色垂直排列液晶显示器,其特征在于,所述液晶盒中液晶的扭曲角度为  $90-180$  度。

5. 如权利要求 4 所述的彩色垂直排列液晶显示器,其特征在于,所述 PI 取向膜层为垂直竖向 PI 取向膜。

6. 如权利要求 5 所述的彩色垂直排列液晶显示器,其特征在于,在所述上位相差板上还设置一光学位相差延迟膜。

7. 如权利要求 6 所述的彩色垂直排列液晶显示器,其特征在于,所述光学位相差延迟膜光程差范围为  $220-600 \text{ nm}$ 。

8. 如权利要求 7 所述的彩色垂直排列液晶显示器,其特征在于,所述主控制板通过控制位相差延迟膜与偏光膜的夹角以控制黑色背景色的负显显示。

9. 如权利要求 8 所述的彩色垂直排列液晶显示器,其特征在于,所述主控制板采用高扫描的帧频,结合独立控制的 R, G, B 背光,当 IC 对 R, G, B 进行高帧频扫描时, LCD 的相对应的像素按照 IC 的驱动电讯号开 / 关的状态,进行选择开关,并控制在  $60\text{HZ}-70\text{HZ}$  的频率内进行混色;所述高扫描的帧频为  $180-210\text{HZ}$ ;同时控制液晶响应。

10. 如权利要求 9 所述的彩色垂直排列液晶显示器,其特征在于,所述液晶响应时间为:

$$T_{\text{rise}} = \eta_1 d^2 / (\epsilon_0 \Delta \epsilon V^2)$$

$$T_{\text{decay}} = \eta_1 d^2 / K \pi^2$$

上述中,其中:Trise: LCD 上升时间, Tdelay: LCD 下降时间,  $\eta_1$ : 液晶的粘滞系数;K: 液晶弹性系数; V: LCD 的外加电压; d: LCD 的盒厚;  $\epsilon_0$ : 液晶介电常数;  $\epsilon = \epsilon // - \epsilon \perp$ : 液晶的各向异性介电常数;  $\epsilon //$ : 液晶平行方向介电常数;  $\epsilon \perp$ : 液晶垂直方向介电常数;上述中,液晶的响应能力与 LCD 盒厚(d)平方成正比,与液晶粘度系数  $\eta_1$  成正比,同时液晶的加电压时响应时间 Trise 还与加在 LCD 上的电压(V)的平方成反比。

## 一种彩色垂直排列液晶显示器

### 技术领域

[0001] 本发明属于液晶显示技术领域,尤其涉及的是一种彩色垂直排列液晶显示器。

### 背景技术

[0002] 目前彩色显示市场的应用越来越广泛,对高对比的负显彩色显示要求越来越高,现有的 TFT 技术或者 CSTN 显示技术不仅开模费用较高,而且成本也较高,采用一般地 TN 类型场切换显示负显技术,背色较兰,在混色时容易造成对颜色干扰,造成混色发生偏差。而一般的垂直取向技术虽然对比度好,视角好,但是响应时间较慢,较难实现颜色显示。

[0003] 因此,现有技术存在缺陷,需要改进。

### 发明内容

[0004] 本发明通过垂直取向技术同时利用光学位相差延迟膜补偿技术,在保持高对比度,宽视角的性能基础上,提升响应时间,使之能够在 180HZ 的帧频的快速频率下得到一种宽视角的场切换 8 彩色的负显显示。以解决高对比度,宽视角,高纯度彩色的显示目的,提供一种彩色垂直排列液晶显示器。

[0005] 本发明的技术方案如下:

[0006] 一种彩色垂直排列液晶显示器,包括主控制板及 LCD 本体,其中,所述 LCD 本体依次由上偏光板,上位相差板,上玻璃基板,上 ITO 导电玻璃层,上 PI 取向膜层,边框胶层,中间空间层,下 PI 取向膜层,下 ITO 导电玻璃层,下玻璃基板及下偏光板组成。

[0007] 所述的彩色垂直排列液晶显示器,其中,在液晶盒中灌注低粘度的负性垂直取向液晶;所述液晶粘度系数为  $15-25(\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1})$ 。

[0008] 所述的彩色垂直排列液晶显示器,其中,所述液晶盒的厚度设置为  $2-2.5\mu\text{m}$ 。

[0009] 所述的彩色垂直排列液晶显示器,其中,所述液晶盒中液晶的扭曲角度为  $90-180$  度。

[0010] 所述的彩色垂直排列液晶显示器,其中,所述 PI 取向膜层为垂直竖向 PI 取向膜。

[0011] 所述的彩色垂直排列液晶显示器,其中,在所述上位相差板上还设置一光学位相差延迟膜。

[0012] 所述的彩色垂直排列液晶显示器,其中,所述光学位相差延迟膜光程差范围为  $220-600 \text{ nm}$ 。

[0013] 所述的彩色垂直排列液晶显示器,其中,所述主控制板通过控制位相差延迟膜与偏光膜的夹角以控制黑色背景色的负显显示。

[0014] 所述的彩色垂直排列液晶显示器,其中,所述主控制板采用高扫描的帧频,结合独立控制的 R, G, B 背光,当 IC 对 R, G, B 进行高帧频扫描时, LCD 的相对应的像素按照 IC 的驱动电讯号开/关的状态,进行选择开关,并控制在  $60\text{HZ}-70\text{HZ}$  的频率内进行混色;所述高扫描的帧频为  $180-210\text{HZ}$ ;同时控制液晶响应。

[0015] 所述的彩色垂直排列液晶显示器,其中,所述液晶响应时间为:

$$[0016] \quad T_{\text{rise}} = \eta_1 d^2 / (\epsilon_0 \Delta \epsilon V^2)$$

$$[0017] \quad T_{\text{decay}} = \eta_1 d^2 / K \pi^2$$

[0018] 上述中,其中:Trise: LCD 上升时间, Tdelay: LCD 下降时间,  $\eta_1$ : 液晶的粘滞系数;K: 液晶弹性系数; V: LCD 的外加电压; d: LCD 的盒厚;  $\epsilon_0$ : 液晶介电常数;  $\epsilon = \epsilon // - \epsilon \perp$ : 液晶的各向异性介电常数;  $\epsilon //$ : 液晶平行方向介电常数;  $\epsilon \perp$ : 液晶垂直方向介电常数; 上述中,液晶的响应能力与 LCD 盒厚(d)平方成正比,与液晶粘度系数  $\eta_1$  成正比,同时液晶的加电压时响应时间 Trise 还与加在 LCD 上的电压(V)的平方成反比。

[0019] 采用上述方案,通过采用盒厚为 2-3um 的垂直取向技术,液晶扭曲角度为:90-180 度,通过降低液晶粘度系数降低在 25(mm<sup>2</sup>·s<sup>-1</sup>) 以下,并且将驱动 Vop 提高到 IC 最大设计值 (Vop-0.3)V,以保证在高电压的驱动下液晶有最大的响应能力,从而解决了高对比度,宽对比,高纯度彩色的新型场切换液晶显示器。

### 附图说明

[0020] 图 1 为本发明液晶显示器中 LCD 本体的结构示意图。

### 具体实施方式

[0021] 以下结合附图和具体实施例,对本发明进行详细说明。

[0022] 实施例 1

[0023] 如图 1 所示,本发明中 LCD 结构包括上偏光板 10,上位相差板 20,上玻璃基板 30,上 ITO 层 40,上 PI 取向层 50,边框胶层 60,中间 spacer 70,下 PI 取向层 80,下 ITO 层 90,下玻璃基板 100,下偏光板 110。LCD 盒厚控制为:2-2.5um,液晶扭曲角为 90-180 度。。

[0024] 本发明中采用中间 Spacer 70 盒厚为 2-2.5um 设计,液晶扭曲角为 90-180 度,选择垂直取向的 PI 材料,在液晶盒中灌注低粘度的负性垂直取向液晶,使其具有快速响应能力,通过计算的光学设计中的光程差选择 220-600 nm 的光学位相差延迟膜,通过偏光膜的夹角来得到黑色的背景色的负显显示。同时我们采用高扫描的帧频(180-210HZ),结合独立控制的 R, G, B 背光,当 IC 对 R, G, B 进行高帧频扫描时, LCD 的相对应的 segment 像素按照 IC 的驱动电讯号进行开/关的状态进行选择开关,从而在 60HZ-70HZ 的频率内进行混色。从而实现高对比,高彩色的快速响应的 8 彩色显示。

[0025] 为了取得快速响应能力,根据液晶响应时间公式:

$$[0026] \quad T_{\text{rise}} = \eta_1 d^2 / (\epsilon_0 \Delta \epsilon V^2)$$

$$[0027] \quad T_{\text{decay}} = \eta_1 d^2 / K \pi^2$$

[0028] 上述中,其中:Trise: LCD 上升时间, Tdelay: LCD 下降时间,  $\eta_1$ : 液晶的粘滞系数;K: 液晶弹性系数; V: LCD 的外加电压; d: LCD 的盒厚;  $\epsilon_0$ : 液晶介电常数;  $\epsilon = \epsilon // - \epsilon \perp$ : 液晶的各向异性介电常数;  $\epsilon //$ : 液晶平行方向介电常数;  $\epsilon \perp$ : 液晶垂直方向介电常数; 并且可以看出液晶的响应能力与 LCD 盒厚(d)平方成正比,与液晶粘度系数  $\eta_1$  成正比,同时液晶的加电压时响应时间 Trise 还与加在 LCD 上的电压(V)的平方成反比。

[0029] 将 LCD 盒厚设计为 2-2.5um, 新开发中温的液晶材料,通过改变液晶成分,降低

液晶粘度系数,使液晶的粘度系数在 15-25(mm<sup>2</sup>·s<sup>-1</sup>)。同时在驱动中驱动 V<sub>op</sub> 提高到 IC 最大设计值 (V<sub>op</sub>-0.3)V,以保证在高电压的驱动下液晶有最大的响应能力,这样就可以得到在负显的高对比度,宽视角的 8 彩色的液晶显示。

[0030] 凡是通过采用盒厚为 2-3um 的垂直取向技术,以及采用液晶扭曲角为 :90-180 度,通过降低液晶粘度系数降低在 25(mm<sup>2</sup>·s<sup>-1</sup>) 以下,来实现 8 彩色的显示技术均属于本发明的范围。

[0031] 实施例 2

[0032] 在上述实施例的基础上,如图 1 所示,一种彩色垂直排列液晶显示器,包括主控制板及 LCD 本体,其中,所述 LCD 本体依次由上偏光板 10,上位相差板 20,上玻璃基板 30,上 ITO 导电玻璃层 40,上 PI 取向膜层 50,边框胶层 60,中间空间层 70,下 PI 取向膜层 80,下 ITO 导电玻璃层 90,下玻璃基板 100 及下偏光 110 板组成。

[0033] 在上述实施例的基础上,其中,在液晶盒中灌注低粘度的负性垂直取向液晶;所述液晶粘度系数为 15-25(mm<sup>2</sup>·s<sup>-1</sup>)。

[0034] 在上述实施例的基础上,其中,所述液晶盒的厚度设置为 2-2.5um。

[0035] 在上述实施例的基础上,其中,所述液晶盒中液晶的扭曲角度为 90-180 度。

[0036] 在上述实施例的基础上,其中,所述 PI 取向膜层为垂直竖向 PI 取向膜。

[0037] 在上述实施例的基础上,其中,在所述上位相差板上还设置一光学位相差延迟膜。

[0038] 在上述实施例的基础上,其中,所述光学位相差延迟膜光程差范围为 220-600 nm。

[0039] 在上述实施例的基础上,其中,所述主控制板通过控制位相差延迟膜与偏光膜的夹角以控制黑色背景色的负显显示。

[0040] 在上述实施例的基础上,其中,所述主控制板采用高扫描的帧频,结合独立控制的 R,G,B 背光,当 IC 对 R,G,B 进行高帧频扫描时,LCD 的相对应的像素按照 IC 的驱动电讯号开/关的状态,进行选择开关,并控制在 60HZ-70HZ 的频率内进行混色;所述高扫描的帧频为 180-210HZ;同时控制液晶响应。

[0041] 所述的彩色垂直排列液晶显示器,其中,所述液晶响应时间为:

$$[0042] \quad T_{\text{rise}} = \eta_1 d^2 / (\epsilon_0 \Delta \epsilon V^2)$$

$$[0043] \quad T_{\text{decay}} = \eta_1 d^2 / K \pi^2$$

[0044] 上述中,其中:Trise: LCD 上升时间, Tdelay: LCD 下降时间,  $\eta_1$ : 液晶的粘滞系数;K: 液晶弹性系数; V: LCD 的外加电压; d: LCD 的盒厚;  $\epsilon_0$ : 液晶介电常数;  $\epsilon = \epsilon // - \epsilon \perp$ : 液晶的各向异性介电常数;  $\epsilon //$ : 液晶平行方向介电常数;  $\epsilon \perp$ : 液晶垂直方向介电常数; 上述中,液晶的响应能力与 LCD 盒厚(d)平方成正比,与液晶粘度系数  $\eta_1$  成正比,同时液晶的加电压时响应时间 Trise 还与加在 LCD 上的电压(V)的平方成反比。

[0045] 应当理解的是,对本领域普通技术人员来说,可以根据上述说明加以改进或变换,而所有这些改进和变换都应属于本发明所附权利要求的保护范围。

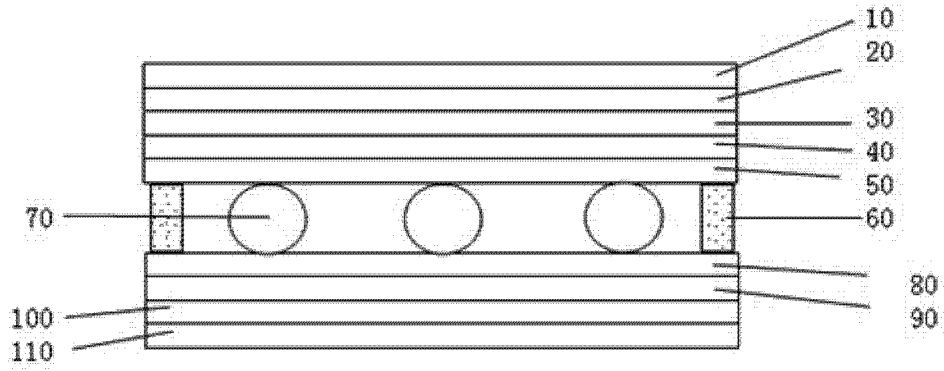


图 1