



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109116651 A

(43)申请公布日 2019.01.01

(21)申请号 201810907630.5

(22)申请日 2018.08.10

(71)申请人 昆山弘锦威电子有限公司

地址 215300 江苏省苏州市昆山市玉山镇
城北岚清路443号

(72)发明人 张毅

(51)Int.Cl.

G02F 1/139(2006.01)

G02F 1/1337(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

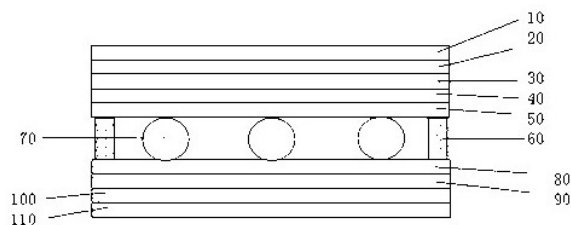
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(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 (mm²·s-1)以下，并且将驱动V_{op}提高到IC最大设计值(V_{op}-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: T_{rise} : LCD上升时间, T_{delay} : LCD下降时间, η_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; ϵ_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 η_1 成正比,同时液晶的加电压时响应时间 T_{rise} 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,背色较蓝,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。

发明内容

[0003] 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。

[0004] 本发明的技术方案如下: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。

[0005] 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 $15-25(\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1})$ 。

[0006] 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 $2-2.5\mu\text{m}$ 。

[0007] 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。

[0008] 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。

[0009] 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。

[0010] 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 $220-600\text{ nm}$ 。

[0011] 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。

[0012] 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。

[0013] 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: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:

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

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

上述中,其中: T_{rise} : LCD上升时间, T_{delay} : LCD下降时间, η_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; ϵ_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 η_1 成正比,同时液晶的加电压时响应时间 T_{rise} 还与加在LCD上的电压(V)的平方成反比。

[0014] 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 ($\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$)以下,并且将驱动 V_{op} 提高到IC最大设计值($V_{\text{op}}-0.3$)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

[0015] 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

[0016] 以下结合附图和具体实施例,对本发明进行详细说明。

[0017] 实施例1: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。

[0018] 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。

[0019] 为了取得快速响应能力,根据液晶响应时间公式:

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

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

上述中,其中: T_{rise} : LCD上升时间, T_{delay} : LCD下降时间, η_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; ϵ_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 η_1 成正比,同时液晶的加电压时响应时间 T_{rise} 还与加在LCD上的电压(V)的平方成反比。

[0020] 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 ($\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1}$)。同时在驱动中驱动 V_{op} 提高到IC最大设计值($V_{\text{op}}-0.3$)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。

[0021] 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(mm²·s⁻¹)以下,来实现8彩色的显示技术均属于本发明的范围。

[0022] 实施例2: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。

[0023] 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(mm²·s⁻¹)。

[0024] 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。

[0025] 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。

[0026] 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。

[0027] 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。

[0028] 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。

[0029] 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。

[0030] 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。

[0031] 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:

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

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

上述中,其中: T_{rise} : LCD上升时间, T_{delay} : LCD下降时间, η_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; ϵ_0 :液晶介电常数; $\epsilon //$ $-\epsilon \perp$: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 η_1 成正比,同时液晶的加电压时响应时间 T_{rise} 还与加在LCD上的电压(V)的平方成反比。

[0032] 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。

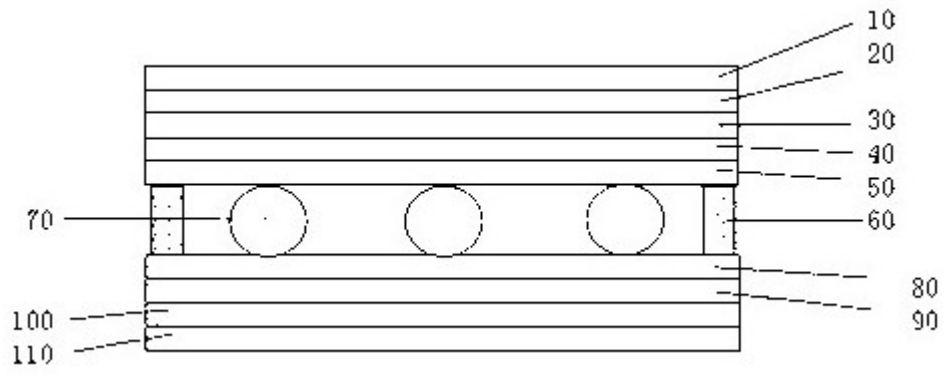


图1

专利名称(译)	一种彩色垂直排列液晶显示器		
公开(公告)号	CN109116651A	公开(公告)日	2019-01-01
申请号	CN201810907630.5	申请日	2018-08-10
[标]发明人	张毅		
发明人	张毅		
IPC分类号	G02F1/139 G02F1/1337 G02F1/1335		
CPC分类号	G02F1/139 G02F1/133528 G02F1/1337		
外部链接	Espacenet	SIPO	

摘要(译)

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 $25(\text{mm}^2 \cdot \text{s}^{-1})$ 以下，并且将驱动 V_{op} 提高到IC最大设计值 $(V_{op}-0.3)V$ ，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。

