



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102253541 A

(43) 申请公布日 2011. 11. 23

(21) 申请号 201110177980. 9

(22) 申请日 2011. 06. 29

(71) 申请人 四川大学

地址 610065 四川省成都市一环路南一段
24 号

(72) 发明人 王琼华 刘力为 崔建朋

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/1333(2006. 01)

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/13363(2006. 01)

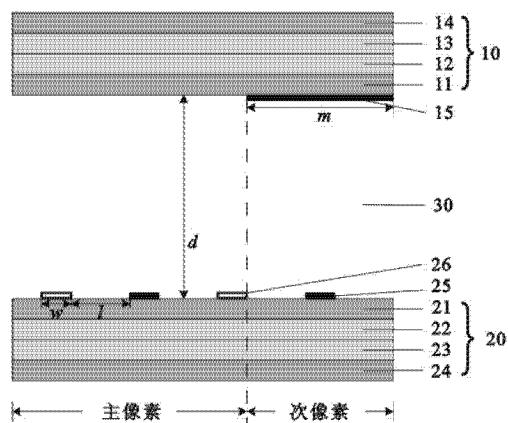
权利要求书 1 页 说明书 3 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种视角可控的蓝相液晶显示器

(57) 摘要

本发明提出一种视角可控的蓝相液晶显示器,它包括上基板、液晶层和下基板。所述上基板和下基板相互平行且分别分为主像素和次像素;所述主像素和次像素采用相同蓝相液晶材料;透明条状像素电极和透明条状公共电极在下基板上相间排列;在上基板上的次像素范围内有透明条状上基板电极;通过选择是否对上基板电极施加偏置电压,实现窄视角模式和宽视角模式的转换。本发明的视角可控的蓝相液晶显示器的视角控制效果好、操作简便、透过率高且制造工艺简单。



1. 一种视角可控的蓝相液晶显示器,包括:上基板 10、液晶层 30 和下基板 20;上基板 10 和下基板 20 彼此平行放置,且被分为主像素和次像素;所述的主像素和次像素具有相同的液晶盒盒厚,且主像素和次像素的液晶层 30 均使用相同的蓝相液晶材料;

上基板 10 包括上基板玻璃层 11、上基板四分之一波片 12、上基板二分之一波片 13 和上基板偏振片 14;

下基板 20 包括下基板玻璃层 21、下基板四分之一波片 22、下基板二分之一波片 23 和下基板偏振片 24;

上基板四分之一波片 12 和下基板四分之一波片 22 光轴方向相互平行,上基板二分之一波片 13 和下基板二分之一波片 23 光轴方向相互平行,上基板偏振片 14 和下基板偏振片 24 透光轴方向相互垂直;

在下基板 20 上,在主像素和次像素内,像素电极 25 和公共电极 26 相间排列;

在上基板 10 上,在次像素内有上基板电极 15。

2. 根据权利要求 1 所述的一种视角可控的蓝相液晶显示器,其特征为,所述像素电极 25、公共电极 26 与上基板电极 15 均为条状透明电极,且均相互平行;像素电极 25 和像素电极 26 的宽度相等,且相邻像素电极 25 和像素电极 26 的间距相等。

3. 根据权利要求 2 所述的一种视角可控的蓝相液晶显示器,其特征为,所述透明电极包括 ITO、IZO 和 IGO 的一种或其组合。

4. 根据权利要求 1 所述的一种视角可控的蓝相液晶显示器,其特征为,在宽视角模式时,不对上基板电极 15 施加偏置电压,在窄视角模式时,对上基板电极 15 施加偏置电压,从而实现宽、窄视角模式之间的转换。

一种视角可控的蓝相液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种液晶显示装置,具体是一种可实现视角控制的蓝相液晶显示器。

背景技术

[0002] 液晶显示器以其轻、薄、低功耗、无辐射等优良特性,逐渐取代了阴极射线管显示器,被广泛用作电子产品的显示设备。但液晶显示器的视角比阴极射线管显示器的视角窄。为了增大液晶显示器视角,花样垂直取向(PVA)模式、多畴垂直取向(MVA)模式、面内转换(IPS)模式、边缘电场转换(FFS)模式等技术相继被提出,且实现了液晶显示器的宽视角显示。

[0003] 目前,由于手机、掌上电脑、笔记本电脑等采用液晶显示器的便携式电子设备越来越多的被人们使用。有时用户需要与他人分享便携式电子设备显示的图像,而有时用户出于保护个人隐私而不希望他人看到显示的图像,这就需要一种能实现宽、窄视角转换的显示器来同时满足这两种需求。为了控制液晶显示器的视角,采用双背光系统或者双层液晶板等方法相继被提出。双背光系统法是用一个普通背光系统实现宽视角,再用一个准直背光系统实现窄视角。双层液晶板法用一块主液晶板显示图像,用一块附加液晶板控制视角。不过这些方法会增加液晶板的厚度、制造成本以及能耗。

[0004] 另一方面,一种新型的蓝相液晶显示器越来越受人们欢迎。相对于普通液晶,蓝相液晶具有以下四个突出优点:(1)蓝相液晶的响应时间在亚毫秒范围,有助于减少运动图像的模糊,此外,在采用红、绿、蓝三色发光二极管做背光源时,可以实现彩色时序显示,无需彩色滤光膜;(2)蓝相液晶显示器不需要其它各种显示模式所必需的取向层,不但简化了制造工艺,而且降低了成本;(3)宏观上,蓝相液晶是光学各向同性的,从而使蓝相液晶显示器具有视角宽、暗态好的特点;(4)只要蓝相液晶盒盒厚超过电场的穿透深度,液晶盒盒厚的变化对透射率的影响就可忽略,这种特性尤其适合于制造大屏幕或单板液晶显示器。因此,蓝相液晶显示器最具有潜能成为下一代显示器。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于克服现有控制液晶显示器视角技术中存在的上述不足,提出一种能进行视角可控且透过率高的蓝相液晶显示器。

[0006] 本发明的技术解决方案如下:

本发明提出的视角可控的蓝相液晶显示器包括:上基板、液晶层和下基板;上基板和下基板彼此平行设置且每个像素被分别分成主像素和次像素;所述的主像素和次像素具有相同的液晶盒盒厚,且主像素和次像素的液晶层均使用相同的蓝相液晶材料;上基板包括上基板玻璃层、上基板四分之一波片、上基板二分之一波片和上基板偏振片;下基板包括下基板玻璃层、下基板四分之一波片、下基板二分之一波片和下基板偏振片;上基板四分之一波片和下基板四分之一波片光轴方向相互平行,上基板二分之一波片和下基板二分之一波片光轴方向相互平行,上基板偏振片和下基板偏振片透光轴方向相互垂直;在主像素和次

像素内,像素电极和公共电极相间排列在所述下基板上;在所述上基板上,次像素内有上基板电极,所述上基板电极和所述像素电极平行。

[0007] 所述像素电极、公共电极与上基板电极均为条状透明电极,且均相互平行;所述像素电极和所述公共电极的宽度相等,且相邻像素电极和公共电极的间距相等。

[0008] 本发明的视角可控的蓝相液晶显示器的驱动方法如下:宽视角模式,不对上基板电极施加偏置电压,下基板采用面内转换模式驱动蓝相液晶;窄视角模式,对上基板电极施加一偏置电压,下基板采用面内转换模式驱动蓝相液晶;通过选择上基板电极是否施加偏置电压,实现窄、宽视角模式的转换。

[0009] 本发明的优点在于,本发明利用是否对上基板电极施加偏置电压来选择窄视角模式或宽视角模式,因此操作便利。且本发明采用单层液晶板,相较于采用双背光系统或双层液晶板来实现宽、窄视角转换的液晶显示器,减小了液晶板的厚度,降低了制造成本和能耗。同时本发明的视角可控的蓝相液晶显示器采用了蓝相液晶,不需要取向层,且响应时间快。此外本发明的视角可控的蓝相液晶显示器开口率高,透过率较高。

附图说明

[0010] 图1为本发明的视角可控的蓝相液晶显示器结构的剖面示意图。

[0011] 图2为本发明的视角可控的蓝相液晶显示器的宽视角模式的暗态时蓝相液晶电致双折射示意图。

[0012] 图3为本发明的视角可控的蓝相液晶显示器的窄视角模式的暗态时蓝相液晶电致双折射示意图。

[0013] 图4为本发明的一实例的宽视角模式的等对比度曲线图。

[0014] 图5为本发明的一实例的窄视角模式的等对比度曲线图。

[0015] 图6为本发明的一实例的宽视角模式(点线)和窄视角模式(实线)的电压-透过率曲线。

[0016] 上述附图中的图示标号为:

10 上基板,11 上基板玻璃层,12 上基板四分之一波片,13 上基板二分之一波片,14 上基板偏振片,15 上基板电极,20 下基板,21 下基板玻璃层,22 下基板四分之一波片,23 下基板二分之一波片,24 下基板偏振片,25 像素电极,26 公共电极,30 液晶层。

[0017] 应该理解上述附图只是示意性的,并没有按比例绘制。

具体实施方案

[0018] 下面参照附图,具体说明本发明的具体实施方案。

[0019] 图1是本发明的视角可控的蓝相液晶显示器结构的剖面示意图。如图1所示,本发明的视角可控的蓝相液晶显示器包含:上基板10、液晶层30和下基板20;上基板10和下基板20彼此平行设置且每个像素被分别分成主像素和次像素;所述的主像素和次像素具有相同的液晶盒盒厚,且主像素和次像素的液晶层30均使用相同的蓝相液晶材料;上基板10包括上基板玻璃层11、上基板四分之一波片12、上基板二分之一波片13和上基板偏振片14;下基板20包括下基板玻璃层21、下基板四分之一波片22、下基板二分之一波片23和下基板偏振片24;上基板四分之一波片12和下基板四分之一波片22光轴方向相互平行,上

基板二分之一波片 13 和下基板二分之一波片 23 光轴方向相互平行,上基板偏振片 14 透光轴方向和下基板偏振片 24 透光轴方向相互垂直;在所述下基板上,在主像素和次像素内,像素电极 25 和公共电极 26 相间排列;在所述上基板上,在次像素有上基板电极 15。

[0020] 像素电极 25、公共电极 26 与上基板电极 15 均为条状透明电极,且均相互平行;所用透明电极材料包括 ITO、IZO 或 IGO 中的一种或其组合;像素电极 25 和公共电极 26 的宽度相等,且相邻像素电极 25 和公共电极 26 的间距相等。

[0021] 设定下基板偏振片 24 透光轴方向为 0° ,下基板二分之一波片 23 光轴方向为 75° ,下基板四分之一波片 22 光轴方向为 -75° ,上基板四分之一波片 12 光轴方向为 -75° ,上基板二分之一波片 13 光轴方向为 75° ,上基板偏振片 14 透光轴方向为 90° 。

[0022] 图 2 是本发明的视角可控的蓝相液晶显示器的宽视角模式的暗态时蓝相液晶电致双折射示意图。如图 2 所示,上基板电极 15、像素电极 25 与公共电极 26 均为零电势,蓝相液晶呈光学各向同性。从下基板入射的背光无法穿过透光轴方向正交的上基板偏振片 14 和下基板偏振片 24。因此,宽视角模式暗态没有漏光,具有一个很好的暗态,实现宽视角。

[0023] 图 3 为本发明的视角可控的蓝相液晶显示器的窄视角模式的暗态时蓝相液晶电致双折射示意图。如图 3 所示,对上基板电极 15 施加一偏置电压,像素电极 25 与公共电极 26 均为零电势,在次像素内的蓝相液晶产生垂直于上基板 10 方向的电致双折射。从下基板正入射的背光经过蓝相液晶层时,偏振状态不发生变化,无法穿液晶盒;从下基板斜入射的背光经过蓝相液晶层时,偏振状态将发生变化,从而将部分穿过液晶盒。因此,窄视角模式的暗态有漏光,实现窄视角。

[0024] 通过选择上基板电极是否施加偏置电压,实现窄、宽视角模式的转换

在本发明的实施例,视角可控的蓝相液晶显示器的结构参数如下:蓝相液晶盒盒厚 $d=10\mu\text{m}$;像素电极 25 与公共电极的宽度 $w=1\mu\text{m}$;相邻像素电极 25 与公共电极 26 的间距 $l=2\mu\text{m}$;上基板电极 15 宽度 $m=5\mu\text{m}$;像素电极 25 的工作电压为 $0\sim 35\text{V}$;上基板电极 15 的偏置电压为 12V ;采用的蓝相液晶材料特性为:在各向同性时,蓝相液晶的折射率为 1.5;在光波长为 550nm 时,最大双折射率为 0.2,克尔系数为 $12.68\text{nm}/\text{V}^2$ 。

[0025] 图 4 与图 5 分别为本发明一实例的宽视角模式和窄视角模式的等对比度曲线图。如图 4 所示,对比度大于 10:1 的区域接近 60° ,宽视角模式得以实现。如图 5 所示,对比度大于 10:1 的区域小于 20° ,窄视角模式得以实现。

[0026] 从图 6 中可知,本发明一实例的宽视角模式和窄视角模式的透过率峰值分别为 0.609 和 0.595,相比于其他视角可控的液晶显示器,本发明的视角可控的蓝相液晶显示器的宽视角模式和窄视角模式的透过率都较高。

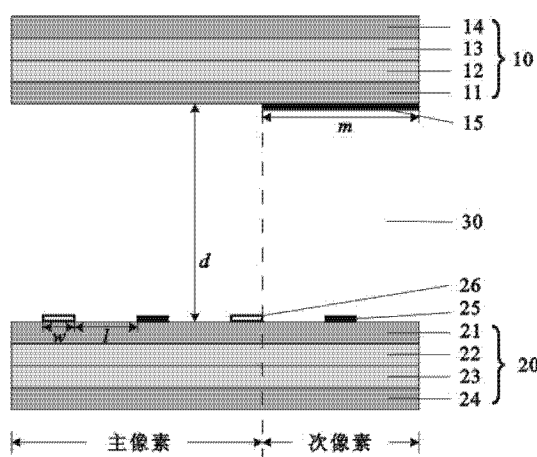


图 1

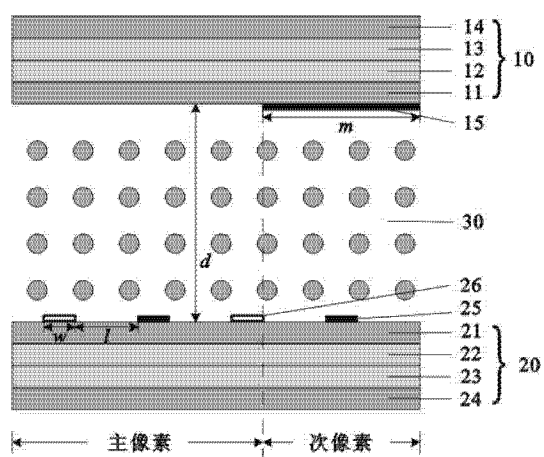


图 2

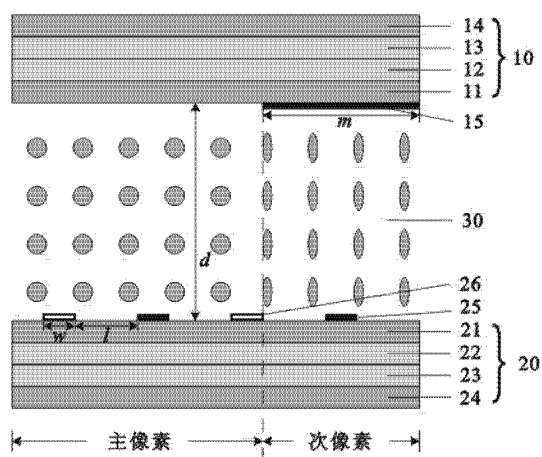


图 3

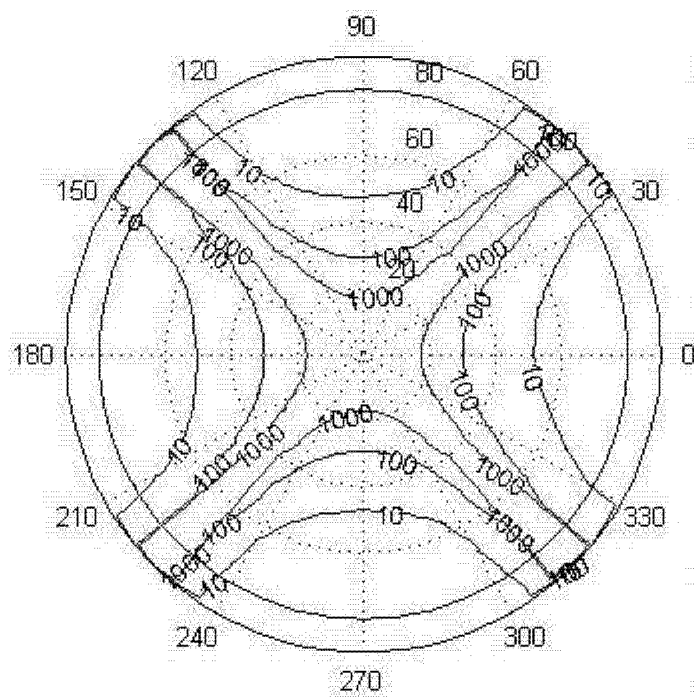


图 4

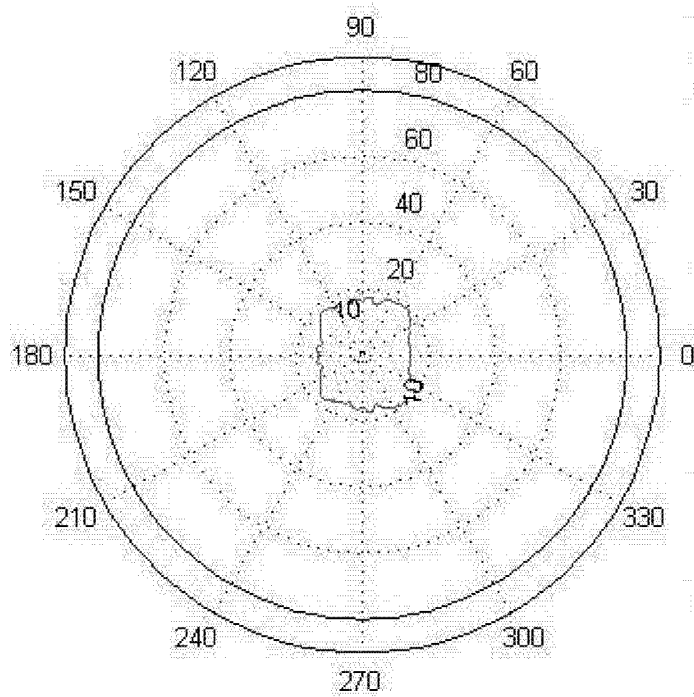


图 5

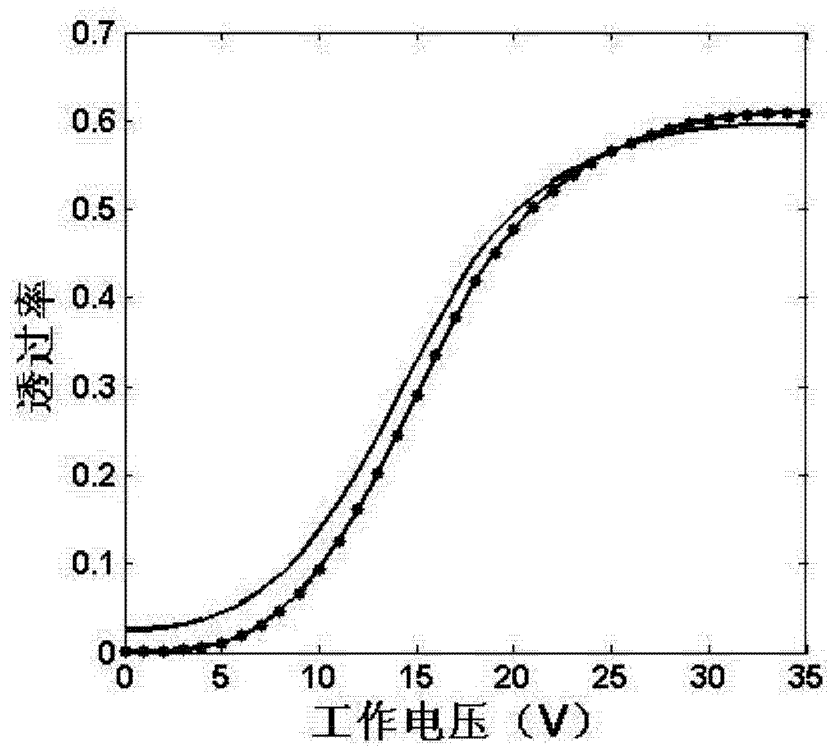


图 6

专利名称(译)	一种视角可控的蓝相液晶显示器		
公开(公告)号	CN102253541A	公开(公告)日	2011-11-23
申请号	CN201110177980.9	申请日	2011-06-29
[标]申请(专利权)人(译)	四川大学		
申请(专利权)人(译)	四川大学		
当前申请(专利权)人(译)	四川大学		
[标]发明人	王琼华 刘力为 崔建朋		
发明人	王琼华 刘力为 崔建朋		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/13363		
其他公开文献	CN102253541B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提出一种视角可控的蓝相液晶显示器，它包括上基板、液晶层和下基板。所述上基板和下基板相互平行且分别分为主像素和次像素；所述主像素和次像素采用相同蓝相液晶材料；透明条状像素电极和透明条状公共电极在下基板上相间排列；在上基板上的次像素范围内有透明条状上基板电极；通过选择是否对上基板电极施加偏置电压，实现窄视角模式和宽视角模式的转换。本发明的视角可控的蓝相液晶显示器的视角控制效果好、操作简便、透过率高且制造工艺简单。

