



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107942560 A

(43)申请公布日 2018.04.20

(21)申请号 201711021807.3

(22)申请日 2017.10.27

(71)申请人 四川大学

地址 610065 四川省成都市武侯区一环路
南一段24号

(72)发明人 王琼华 田莉兰 储繁 窦虎
周昕

(51)Int.Cl.

G02F 1/1333(2006.01)

G02F 1/1335(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/137(2006.01)

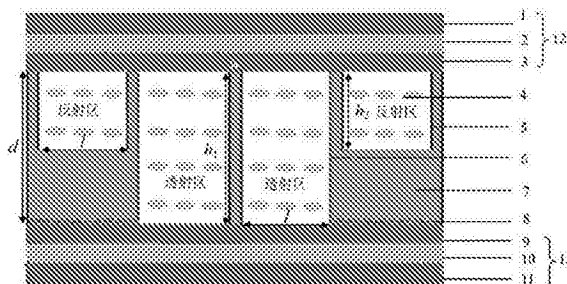
权利要求书1页 说明书2页 附图2页

(54)发明名称

一种低电压高透过率的透反蓝相液晶显示器

(57)摘要

本发明提出一种低电压高透过率的透反蓝相液晶显示器。该蓝相液晶显示器包括：上基板12，液晶层4和下基板13；上基板12和下基板13彼此平行设置，液晶层4使用蓝相液晶材料；上基板12包括上基板玻璃层1，上基板偏振片2和上 $\lambda/4$ 双轴补偿膜3；下基板13包括下 $\lambda/4$ 双轴补偿膜9，下基板偏振片10和下基板玻璃层11；上基板偏振片2和下基板偏振片10透光轴方向相互垂直；透明墙形像素电极5和透明墙形公共电极6透明电极镀在蚀刻的聚合物涂层7上并且相间排列，反射镜8位于反射区聚合物涂层内。



1. 一种低电压高透过率的透反蓝相液晶显示器,包括:上基板12、液晶层4和下基板13;上基板12和下基板13彼此平行设置,液晶层4使用蓝相液晶材料;上基板12包括上基板玻璃层1,上基板偏振片2和上 $\lambda/4$ 双轴补偿膜3;下基板13包括下基板偏振片10和下基板玻璃层11和下 $\lambda/4$ 双轴补偿膜9;上基板偏振片2和下基板偏振片10透光轴方向相互垂直;透明墙形像素电极5和透明墙形公共电极6透明电极镀在蚀刻的聚合物涂层7上并且相间排列;透明墙形像素电极5置于反射区,透明墙形公共电极6置于透射区,反射镜8位于反射区聚合物涂层7内。

2. 根据权利要求1所述的一种低电压高透过率的透反蓝相液晶显示器,其特征是,透明墙形像素电极5和透明墙形公共电极6的电极类型相反。

3. 根据权利要求1所述的一种低电压高透过率的透反蓝相液晶显示器,其特征是,透明墙形公共电极6的高度 h_1 等于透明墙形像素电极5高度 h_2 的2倍。

一种低电压高透过率的透反蓝相液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,具体为一种低电压高透过率的透反蓝相液晶显示器。

背景技术

[0002] 基于克尔效应的蓝相液晶显示器与传统的向列性液晶显示器相比具有几个革命性的优点:(1)不加电压时,蓝相液晶呈光学各向同性,有助于提高显示器的视角和对比度;(2)不需要任何的取向层,制作工艺简单;(3)响应时间在亚毫秒范围,可以用实现场序彩色显示。经过国内外研究团队数年的不懈努力,蓝相液晶的一些技术问题如工作电压很高、透过率较低、迟滞效应、残留双折射已经得到了很大的改善和提高。虽然透射蓝相液晶显示器已经具有非常好的性能,但在阳光下会发生冲蚀现象,导致图像可读性降低。为解决该问题,国内外研究团队提出了透反显示器,在暗环境下,打开背光源,利用背光显示图像,而在亮环境下,关闭背光源,利用周围的环境光显示图像。这样既可以降低功耗,又可以保持透射蓝相液晶显示器的高对比度。

发明内容

[0003] 本发明意在提高透反蓝相液晶显示器的性能,提出一种低电压高透过率的透反蓝相液晶显示器。

[0004] 本发明是通过以下技术方案实现的:

本发明包括:上基板12,液晶层4和下基板13;上基板12和下基板13彼此平行设置,液晶层4使用蓝相液晶材料;上基板12包括上基板玻璃层1,上基板偏振片2和上 $\lambda/4$ 双轴补偿膜3;下基板13包括下 $\lambda/4$ 双轴补偿膜9,下基板偏振片10和下基板玻璃层11;上基板偏振片2和下基板偏振片10透光轴方向相互垂直;透明墙形像素电极5和透明墙形公共电极6透明电极镀在蚀刻的聚合物涂层7上并且相间排列,反射镜8位于反射区聚合物涂层内。

[0005] 优先地,透射区透明墙形公共电极6的高度 h_1 等于反射区透明墙形像素电极5的高度 h_2 的2倍,背光源经过透射区一次,而环境光被反射镜反射后相当于经过反射区两次,这样使得透射区和反射区的累积的相位差相同,电压-透过率曲线和电压反射率曲线也会相互匹配,其中反射镜由铝膜等制作并且坑洼不平。

附图说明

[0006] 附图1为本发明的低电压高透过率的透反蓝相液晶显示器的结构示意图。

[0007] 附图2为本发明的墙形电极结构实施例的透射区及反射区的电压-透射率曲线图。

[0008] 附图3为本发明的实施例的透射区全视区等对比度图。

[0009] 附图4为本发明的实施例的反射区全视区等对比度图。

[0010] 上述各附图中的图示标号为:

1上基板玻璃层,2上基板偏振片,3上 $\lambda/4$ 双轴补偿膜,4液晶层,5透明墙形像素电极,6透明墙形公共电极,7聚合物,8反射镜,9下 $\lambda/4$ 双轴补偿膜,10下基板偏振片,11下基板玻璃

层,12上基板,13下基板。

具体实施方式

[0011] 为使本领域的技术人员能更进一步了解本发明,下面将结合附图详细地说明本发明的具体实施方式。

[0012] 本发明的实施例提出一种低电压高透过率透反蓝相液晶显示器。如附图1所示,该低电压高透过率透反蓝相液晶显示器包括:上基板12、液晶层4和下基板13;上基板12和下基板13彼此平行设置,液晶层4使用蓝相液晶材料;上基板12包括上基板玻璃层1,上基板偏振片2和上 $\lambda/4$ 双轴补偿膜3;下基板13包括下基板偏振片10和下基板玻璃层11和下 $\lambda/4$ 双轴补偿膜9;上基板偏振片2和下基板偏振片10透光轴方向相互垂直;透明墙形像素电极5和透明墙形公共电极6透明电极镀在蚀刻的聚合物涂层7上并且相间排列,透明墙形像素电极5和透明墙形公共电极6的电极类型相反;透明墙形电极5置于反射区,透明墙形电极6置于透射区,反射镜8位于反射区聚合物涂层7内。

[0013] 设定下基板偏振片10透光轴方向为 45° ,上基板偏振片2透光轴方向为 -45° ,下基板 $\lambda/4$ 双轴补偿膜9透光轴方向为 0° ,上基板 $\lambda/4$ 双轴补偿膜3透光轴方向为 0° 。

[0014] 本实施例中使用的液晶材料的特性参数为:蓝相液晶的材料折射率为 $n_o=1.5$, $n_e=1.654$;在波长 $\lambda=550\text{nm}$ 时,最大双折射为0.154,饱和电场为 $4.15\text{V}/\mu\text{m}$,克尔系数 $K=16.3\text{nm}/\text{V}^2$ 。

[0015] 本实施例中蓝相液晶盒盒厚 $d=10\mu\text{m}$,透射区和反射区墙形电极的宽度 $w=1\mu\text{m}$,透射区透明墙形公共电极6的高度 $h_1=10\mu\text{m}$,反射区透明墙形像素电极5的高度 $h_2=5\mu\text{m}$,透射区及反射区墙形电极间的间距 $l=4\mu\text{m}$,反射镜8长度 $l_1=5\mu\text{m}$ 。

[0016] 附图2为本发明的实施例的透射区及反射区的电压-透过率曲线图。从附图2中可以发现,本实施例的透射区峰值透过率为87%,反射区峰值透过率为80%,峰值透过率处的工作电压均为8V,透射区及反射区透过率提升到80%以上,电压降到10V以下,这使得该透反液晶显示器可以用薄膜晶体管驱动,实现了低电压高透过率的透反蓝相液晶显示。

[0017] 本发明实施例中,透射区及反射区的墙形电极之间形成较强的水平匀强电场,反射区的电场深度为透射区的一半,但因环境光进入反射区两次之后出射,从而使反射区和透射区累积的相位相同。透射区及反射区都能实现低工作电压,高透过率。

[0018] 附图3和4分别为本发明的实施例的透射区及反射区的全视区等对比度图。由附图3可知,本实施例的透射区视角宽且对称,整个视区对比度大于100:1的曲线覆盖了整个视角范围,而对比度大于1000:1的曲线覆盖了 60° 的视角范围。由附图4可知,反射区的整个视角对比度大于10:1的曲线覆盖了 60° 的视角范围。

[0019] 以上所述仅为本发明的优选实施例,但本发明不限于此实施例。本领域的普通技术人员应当理解,在不脱离由权利要求书限定的本发明的精神实质和范围的情况下对其形式和细节做出的各种改变,皆应属本发明的范围内。

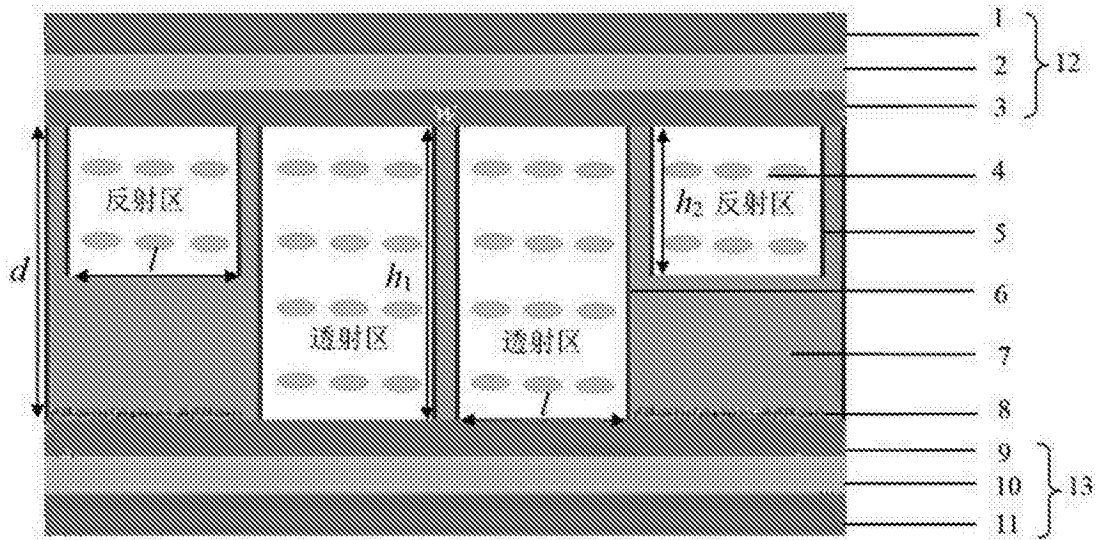


图1

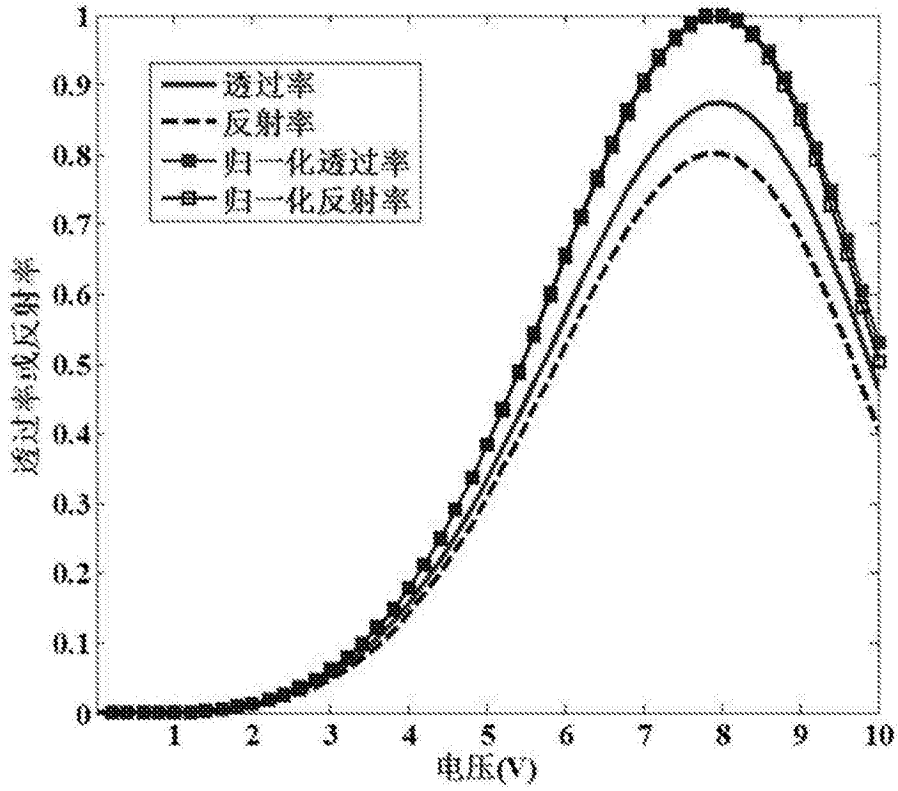


图2

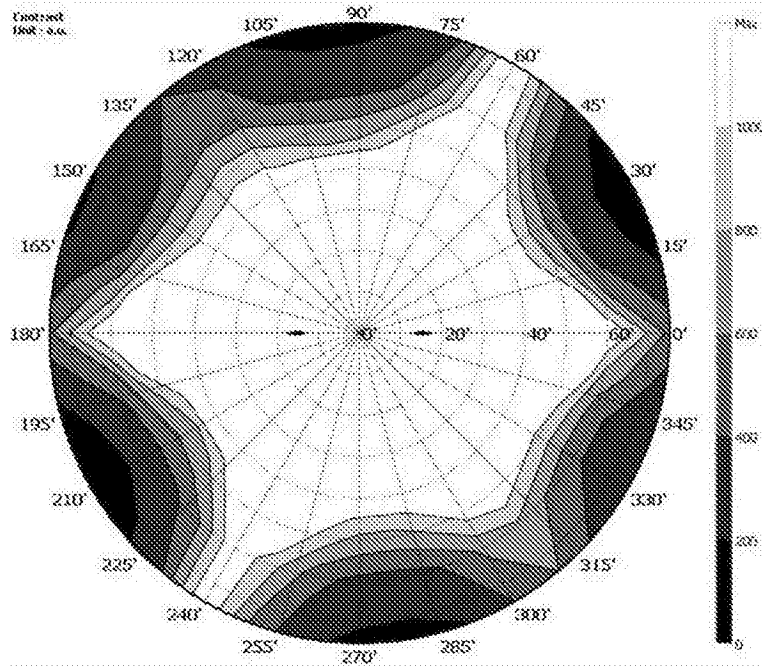


图3

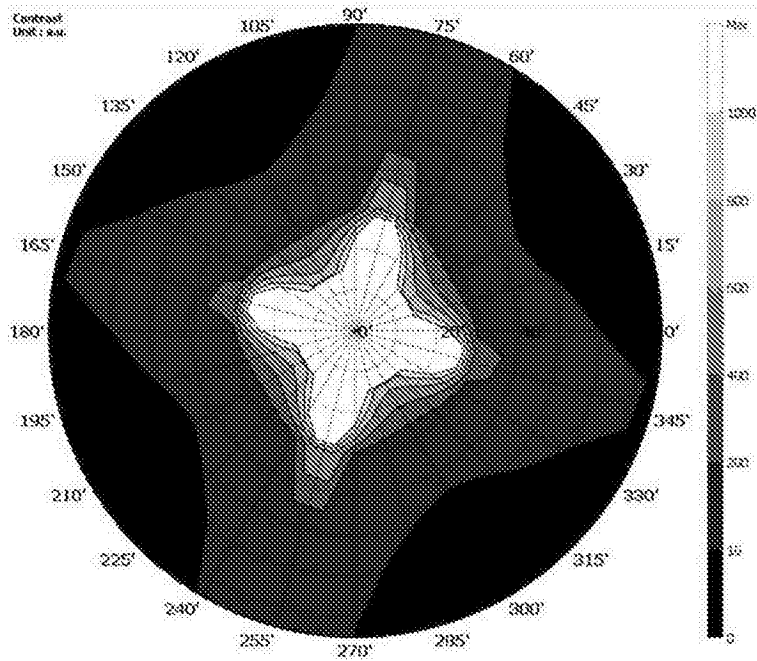


图4

专利名称(译)	一种低电压高透过率的透反蓝相液晶显示器		
公开(公告)号	CN107942560A	公开(公告)日	2018-04-20
申请号	CN2017111021807.3	申请日	2017-10-27
[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 田莉兰 储繁 窦虎 周昕		
发明人	王琼华 田莉兰 储繁 窦虎 周昕		
IPC分类号	G02F1/1333 G02F1/1335 G02F1/1343 G02F1/137		
CPC分类号	G02F1/1333 G02F1/133528 G02F1/133553 G02F1/134309 G02F2001/13793		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提出一种低电压高透过率的透反蓝相液晶显示器。该蓝相液晶显示器包括：上基板12，液晶层4和下基板13；上基板12和下基板13彼此平行设置，液晶层4使用蓝相液晶材料；上基板12包括上基板玻璃层1，上基板偏振片2和上λ/4双轴补偿膜3；下基板13包括下λ/4双轴补偿膜9，下基板偏振片10和下基板玻璃层11；上基板偏振片2和下基板偏振片10透光轴方向相互垂直；透明墙形像素电极5和透明墙形公共电极6透明电极镀在蚀刻的聚合物涂层7上并且相间排列，反射镜8位于反射区聚合物涂层内。

