(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108594546 A
(43)申请公布日 2018.09.28

(21)申请号 201810410021.9

(22)申请日 2018.05.02

(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 李睿 储繁 窦虎 田莉兰

(51)Int.Cl.
G02F 1/1343(2006.01)
G02F 1/1335(2006.01)
G02F 1/137(2006.01)

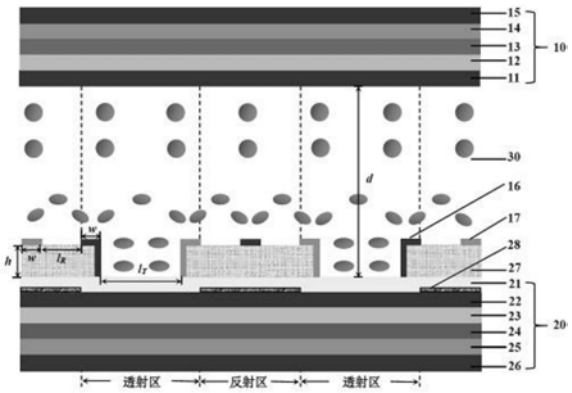
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种双盒厚透反蓝相液晶显示器

(57)摘要

本发明公开了一种双盒厚透反蓝相液晶显示器，其包括：上基板、蓝相液晶层、透明直角形电极、透明条形电极、聚合物层、反射器以及下基板。上基板由上基板偏振片、上基板λ/4双轴补偿膜、上基板二分之一波片、上基板四分之一波片以及上基板玻璃层组成，下基板由钝化层、下基板玻璃层、下基板四分之一波片、下基板二分之一波片、下基板λ/4双轴补偿膜以及下基板偏振片组成。透射区采用透明直角形电极，反射区采用透明条形电极，且透射区与反射区内的透明直角形电极与透明条形电极由公共电极和像素电极交替排列。透明电极均涂覆在聚合物层上，聚合物层置于钝化层上方，反射区的反射器置于钝化层内部。



CN 108594546 A

1.一种双盒厚透反蓝相液晶显示器,包括:

上基板(10)、蓝相液晶层(30)、透明直角形电极(16)、透明条形电极(17)、聚合物层(27)、反射器(28)以及下基板(20);

上基板(10)由上基板偏振片(15)、上基板λ/4双轴补偿膜(14)、上基板二分之一波片(13)、上基板四分之一波片(12)以及上基板玻璃层(11)组成;

下基板(20)由钝化层(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λ/4双轴补偿膜(25)以及下基板偏振片(26)组成;

上基板四分之一波片(12)与下基板四分之一波片(23)的光轴相互平行,上基板二分之一波片(13)与下基板二分之一波片(24)的光轴相互平行,上基板偏振片(15)与下基板偏振片(26)的透光轴相互垂直;

透射区采用透明直角形电极(16),反射区采用透明条形电极(17),透射区与反射区内的透明直角形电极(16)与透明条形电极(17)由公共电极和像素电极交替排列,均涂覆在聚合物层(27)上,透射区的透明直角形电极(16)的高度与聚合物层(27)的厚度相同。

2.根据权利要求1所述的一种双盒厚透反蓝相液晶显示器,其特征是,所述透明条形电极(17)的宽度与透明直角形电极(16)的宽度相同,所有透明电极的涂覆厚度相同。

3.根据权利要求1所述的一种双盒厚透反蓝相液晶显示器,其特征是,透射区的电极间隙大于反射区的电极间隙。

一种双盒厚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，具体为一种双盒厚透反蓝相液晶显示器。

背景技术

[0002] 聚合物稳定的蓝相液晶已成为信息显示和光子学应用中的研究热点。与传统的向列相液晶显示器相比，蓝相液晶显示器具有几个革命性特点：亚毫秒灰度级响应时间，不需要取向层，电压关闭状态下为光学各向同性以及较大的盒厚容差等等。虽然聚合物稳定的蓝相液晶显示具有诸多优势，但是，高工作电压、迟滞效应以及较大的电容等缺点阻碍了其更广阔的发展。就传统的面内转换电极而言，它的制作工艺非常简单，但是较大的工作电压是它主要的技术障碍。近十多年以来，经过国内外研究者的不懈努力，已经探索出两种主流的降低工作电压的方法：一是从电极结构入手，突起电极、蚀刻面内转换电极、墙形电极、波纹形电极结构等先后被提出。二是从液晶材料入手，由于工作电压与克尔系数的二分之一次方成反比，因此大克尔系数的液晶材料可以降低工作电压，而克尔系数由液晶分子的双折射、介电各向异性以及螺距等参数决定，控制液晶的这些参数便可以达到降低工作电压的效果。

[0003] 透反液晶显示器可以同时或独立显示透射模式和反射模式下的图像，很好地克服了透射式和反射式液晶显示器的缺点。在明亮的环境条件下，关闭显示器背光源利用外界环境光成像，降低功耗，此时显示器工作在反射模式下。在黑暗的环境条件下，打开显示器背光源，此时显示器工作在透射模式下。在微弱或中等的环境光照射下，透反液晶显示器可以同时工作在反射模式和透射模式下。正是由于透反液晶显示器在任何环境光下都有很好的可读性，因此透反液晶显示器可以广泛地应用于手机、数码相机、摄像机、袖珍个人电脑、全球定位系统等移动显示设备。

发明内容

[0004] 本发明基于传统的面内转换电极结构提出了一种双盒厚透反蓝相液晶显示器。其包括：上基板(10)、蓝相液晶层(30)、透明直角形电极(16)、透明条形电极(17)、聚合物层(27)、反射器(28)以及下基板(20)；上基板(10)由上基板偏振片(15)、上基板λ/4双轴补偿膜(14)、上基板二分之一波片(13)、上基板四分之一波片(12)以及上基板玻璃层(11)组成；下基板(20)由钝化层(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λ/4双轴补偿膜(25)以及下基板偏振片(26)组成；上基板四分之一波片(12)与下基板四分之一波片(23)的光轴相互平行，上基板二分之一波片(13)与下基板二分之一波片(24)的光轴相互平行，上基板偏振片(15)与下基板偏振片(26)的透光轴相互垂直；显示器分为透射区和反射区，反射区有反射器(28)；透射区采用透明直角形电极(16)，反射区采用透明条形电极(17)，透射区与反射区内的透明直角形电极(16)与透明条形电极(17)由公共电极和像素电极交替排列，均涂覆在聚合物层(27)上；透明条形电极(17)的宽度与透明直角形电极(16)的宽度相同，透射区的透明直角形电极(16)高度与聚合物层(27)

的厚度相同，所有的透明电极的涂覆厚度均相同。为了匹配反射区与透射区的相位延迟，反射区与透射区的电极间隙不同；聚合物层(27)置于钝化层(21)的上方，反射区的反射器(28)置于钝化层(21)的内部。

[0005] 优选地，所述透明条形电极(17)的宽度与透明直角形电极(16)的宽度相同，所有透明电极的涂覆厚度相同，透射区的透明直角形电极(16)的高度与聚合物层(27)的厚度相同。

[0006] 优选地，为了匹配反射区与透射区的相位延迟，透射区的电极间隙l_T大于反射区的电极间隙l_R。

附图说明

[0007] 附图1为本发明的一种双盒厚透反蓝相液晶显示器的结构图。

[0008] 附图2为本发明的一种双盒厚透反蓝相液晶显示器的透射区的电压-透射率和反射区的电压-反射率曲线图。

[0009] 附图3为本发明的一种双盒厚透反蓝相液晶显示器的透射区等对比度视角图(λ＝550nm)。

[0010] 附图4为本发明的一种双盒厚透反蓝相液晶显示器的反射区等对比度视角图(λ＝550nm)。

[0011] 上述各附图中的图示标号为：

(15)上基板偏振片，(14)上基板λ/4双轴补偿膜，(13)上基板二分之一波片，(12)上基板四分之一波片，(11)上基板玻璃层，(30)蓝相液晶层，(16)透明直角形电极，(17)透明条形电极，(27)聚合物层，(28)反射器，(21)钝化层，(22)下基板玻璃层，(23)下基板四分之一波片，(24)下基板二分之一波片，(25)下基板λ/4双轴补偿膜，(26)下基板偏振片。

具体实施方式

[0012] 为了使本领域的技术人员能更进一步了解本发明，下面结合附图详细地说明本发明的具体实施方式。

[0013] 本发明的一实施例提出一种双盒厚的透反蓝相液晶显示器。如附图1所示，该双盒厚的透反蓝相液晶显示器包括：上基板(10)、蓝相液晶层(30)、透明直角形电极(16)、透明条形电极(17)、聚合物层(27)、反射器(28)以及下基板(20)；上基板(10)由上基板偏振片(15)、上基板λ/4双轴补偿膜(14)、上基板二分之一波片(13)、上基板四分之一波片(12)以及上基板玻璃层(11)组成；下基板(20)由钝化层(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λ/4双轴补偿膜(25)以及下基板偏振片(26)组成；上基板四分之一波片(12)与下基板四分之一波片(23)的光轴相互平行，上基板二分之一波片(13)与下基板二分之一波片(24)的光轴相互平行，上基板偏振片(15)与下基板偏振片(26)的透光轴相互垂直；透射区采用透明直角形电极(16)，反射区采用透明条形电极(17)，透射区与反射区内的透明直角形电极(16)与透明条形电极(17)由公共电极与像素电极交替排列，均涂覆在聚合物层(27)上；透明条形电极(17)与透明直角形电极(16)具有相同的宽度，透射区的透明直角形电极(16)的高度与聚合物层(27)的厚度相同，所有的透明电极的涂覆厚度均相同；为了匹配反射区与透射区的相位延迟，透射区的电极间隙大于反

射区的电极间隙;聚合物层(27)置于钝化层(21)的上方,反射区的反射器(28)置于钝化层(21)的内部。

[0014] 下基板偏振片(26)透光轴方向为0°,下基板λ/4双轴补偿膜(25)的透光轴方向为0°,下基板二分之一波片(24)的光轴方向为75°,下基板四分之一波片(23)的光轴方向为-75°,上基板四分之一波片(12)的光轴方向为-75°,上基板二分之一波片(13)的光轴方向为75°,上基板λ/4双轴补偿膜(14)的透光轴方向为0°,上基板偏振片(15)透光轴方向为90°。

[0015] 本实施例中使用的液晶材料的特性参数为:蓝相液晶的材料的克尔系数K=16.3nm/V^2,折射率为n_o=1.5,n_e=1.654;在波长λ=550nm时,最大双折射为0.154,饱和电场为4.15V/μm。

[0016] 本实施例中透明条形电极(17)与透明直角形电极(16)的宽度w=1μm,透射区的透明直角形电极(16)的高度与聚合物层(27)的厚度相同,均为h=1μm,为了匹配反射区与透射区的相位延迟,透射区的电极间隙大于反射区的电极间隙,反射区的电极间隙为l_R=2μm,透射区的电极间隙为l_T=4.2μm,透射区的电极间隙为反射区的电极间隙的2.1倍。

[0017] 附图2为本发明的实施例的透射区与反射区的电光特性曲线图。实线为反射区的电压-反射率曲线,虚线为透射区的电压-透射率曲线,带正方形的实线为反射区的归一化的电压-反射率曲线,带圆形的实线为透射区的归一化的电压-透射率曲线,从附图中可以看出,当电压为11.7V时,透射区和反射区的透射率和反射率均达到最大,分别为～69.0%和～60.0%,反射区的电压-反射率曲线与透射区的电压-透射率曲线也匹配的非常好,相比于传统的面内转换电极,该结构的工作电压更低。

[0018] 附图3为本发明的实施例的透射区等对比度视角图。从该图中可以看出,透射区具有非常大的观看视角,对比度高于1000:1的区域覆盖了60°观看视角,对比度高于100:1的区域覆盖了整个视区。

[0019] 附图4为本发明的实施例的反射区等对比度视角图。由附图4可以看出,对比度高于100:1的区域覆盖了30°观看视角,对比度为10:1的区域覆盖了45°以上的视区。

[0020] 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。

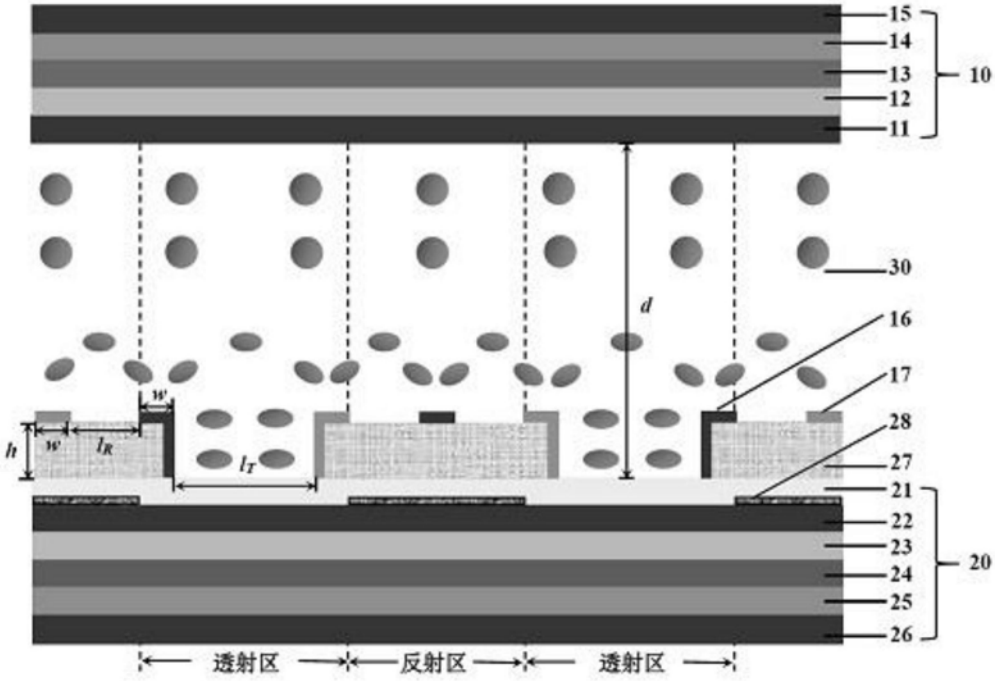

15
14
13
12
11
10
30
d
16
17
28
27
21
22
23
24
25
26
20
w
h
w
l_R
l_T
透射区
反射区
透射区

图1

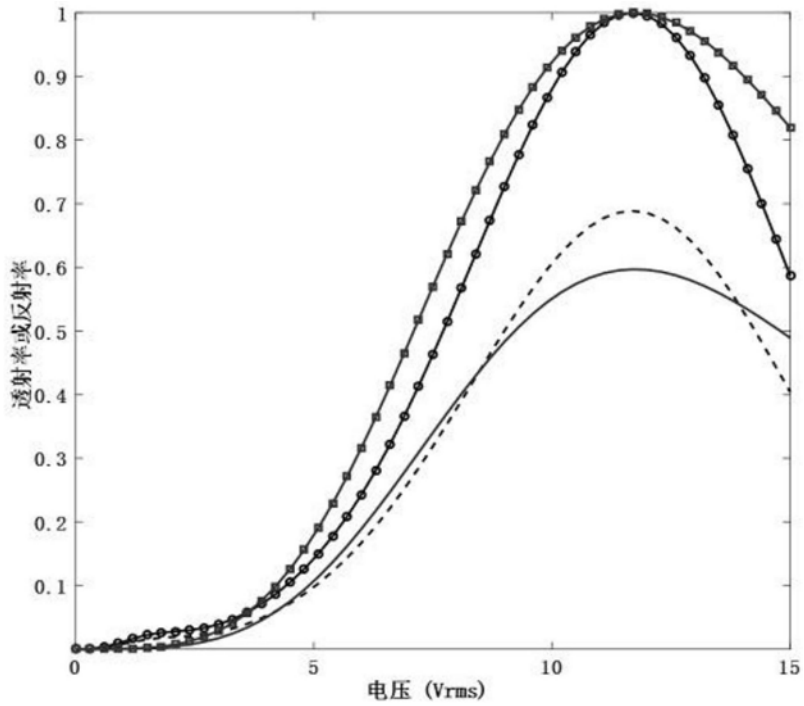

1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
5
10
15
透射率或反射率
电压 (Vrms)

图2

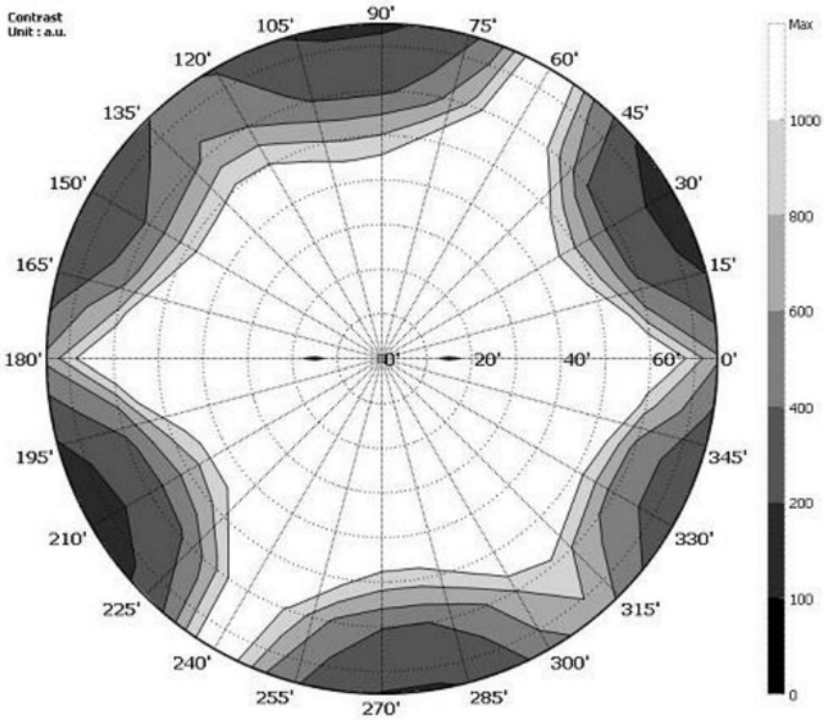

Contrast
Unit : a.u.
90'
75'
60'
45'
30'
15'
0'
345'
330'
315'
300'
285'
270'
255'
240'
225'
210'
195'
180'
165'
150'
135'
120'
105'
0'
20'
40'
60'
Max
1000
800
600
400
200
100
0

图3

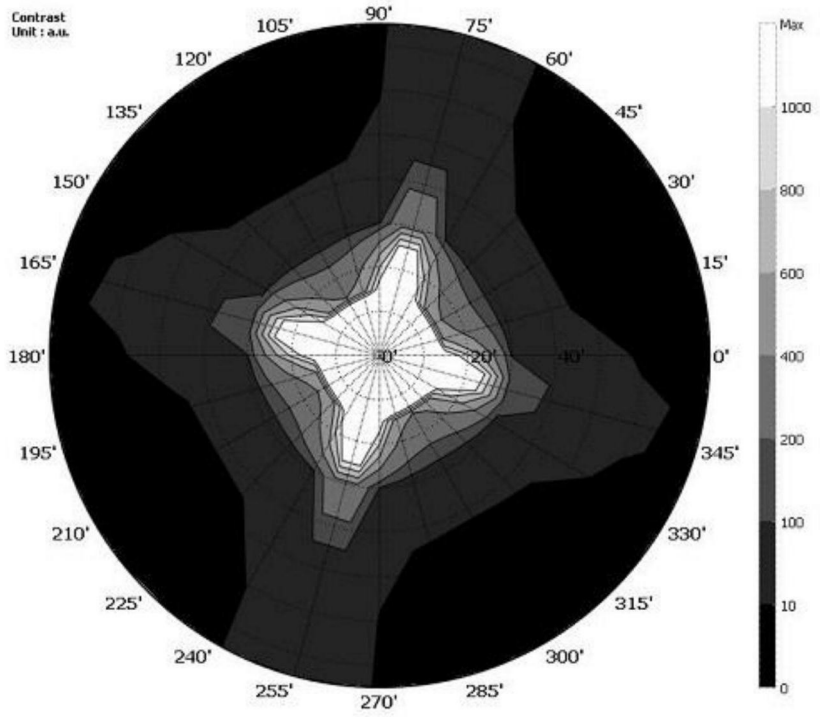
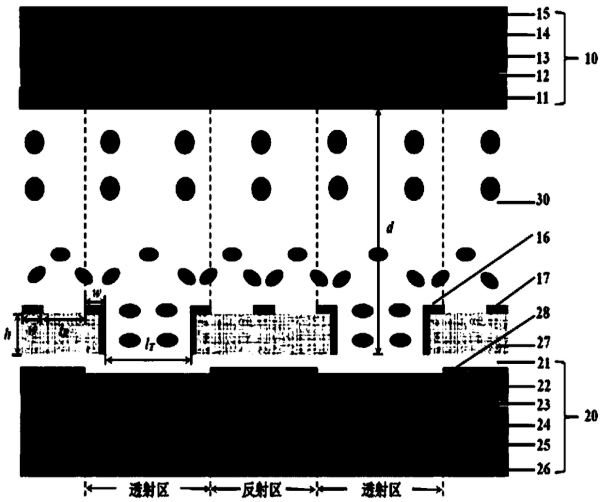

Contrast
Unit : a.u.
90'
75'
60'
45'
30'
15'
0'
345'
330'
315'
300'
285'
270'
255'
240'
225'
210'
195'
180'
165'
150'
135'
120'
105'
0'
20'
40'
Max
1000
800
600
400
200
100
10
0

图4

专利名称(译)	一种双盒厚透反蓝相液晶显示器		
公开(公告)号	CN108594546A	公开(公告)日	2018-09-28
申请号	CN201810410021.9	申请日	2018-05-02
[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 李睿 储繁 窦虎 田莉兰		
发明人	王琼华 李睿 储繁 窦虎 田莉兰		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/137		
CPC分类号	G02F1/133553 G02F1/134309 G02F1/137 G02F2001/13356 G02F2001/13793		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开了一种双盒厚透反蓝相液晶显示器，其包括：上基板、蓝相液晶层、透明直角形电极、透明条形电极、聚合物层、反射器以及下基板。上基板由上基板偏振片、上基板λ/4双轴补偿膜、上基板二分之一波片、上基板四分之一波片以及上基板玻璃层组成，下基板由钝化层、下基板玻璃层、下基板四分之一波片、下基板二分之一波片、下基板λ/4双轴补偿膜以及下基板偏振片组成。透射区采用透明直角形电极，反射区采用透明条形电极，且透射区与反射区内的透明直角形电极与透明条形电极由公共电极和像素电极交替排列。透明电极均涂覆在聚合物层上，聚合物层置于钝化层上方，反射区的反射器置于钝化层内部。