



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109725465 A

(43)申请公布日 2019.05.07

(21)申请号 201811533787.2

(22)申请日 2018.12.14

(71)申请人 北京航空航天大学

地址 100191 北京市海淀区学院路37号

申请人 四川大学

(72)发明人 王琼华 李睿 储繁 窦虎 李磊

(51)Int.Cl.

G02F 1/13363(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

G02F 1/137(2006.01)

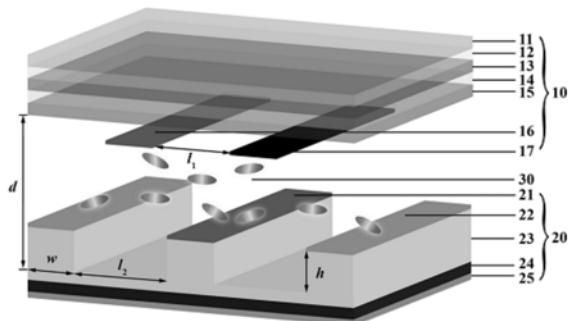
权利要求书1页 说明书3页 附图2页

(54)发明名称

一种基于正负交替电极结构的反射式微显示器

(57)摘要

本发明公开了一种基于正负交替电极结构的反射式微显示器，其包括：上基板10、蓝相液晶层30以及下基板20；上基板10由偏振片11、 $\lambda/4$ 双轴补偿膜12、二分之一波片13、四分之一波片14、上基板玻璃基板15、上基板透明条形负电极16以及上基板透明条形正电极17组成；下基板20由下基板透明条形负电极21、下基板透明条形正电极22、下基板突起衬底23、下基板玻璃基板24以及反射器25组成。分别在上下基板透明条形电极上交替施加正负电压，可以提高反射率且大幅度降低工作电压。



1. 一种基于正负交替电极结构的反射式微显示器，包括：上基板10、蓝相液晶层30以及下基板20；上基板10由偏振片11、 $\lambda/4$ 双轴补偿膜12、二分之一波片13、四分之一波片14、上基板玻璃基板15、上基板透明条形负电极16以及上基板透明条形正电极17组成；下基板20由下基板透明条形负电极21、下基板透明条形正电极22、下基板突起衬底23、下基板玻璃基板24以及反射器25组成。

2. 根据权利要求1所述的一种基于正负交替电极结构的反射式微显示器，其特征是，所述上基板10和下基板20采用正负电极交替排列，上基板透明条形负电极16、上基板透明条形正电极17、下基板透明条形负电极21以及下基板透明条形正电极22的宽度相同且具有相同的涂覆厚度。

3. 根据权利要求1所述的一种基于正负交替电极结构的反射式微显示器，其特征是，上基板透明条形负电极16与上基板透明条形正电极17之间的间隙不同于下基板透明条形负电极21与下基板透明条形正电极22之间的间隙。

4. 根据权利要求1所述的一种基于正负交替电极结构的反射式微显示器，其特征是，下基板突起衬底23的突起厚度大于1 μm 且小于3 μm 。

一种基于正负交替电极结构的反射式微显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及液晶显示领域,具体为一种基于正负交替电极结构的反射式微显示器。

背景技术

[0002] LCoS (liquid crystal on silicon, 硅基液晶) 时序彩色显示技术是LCD (liquid crystal display, 液晶显示) 领域的后起之秀, 在微显示技术和高分辨率显示技术领域具有突出的优势。实现时序彩色显示必须要求液晶材料具有快速的响应时间(小于1ms), 一般向列相液晶在盒厚为1μm时其响应时间为1.5ms, 不能实现良好的时序彩色显示。蓝相液晶具有亚毫秒级响应时间、不需要取向层、暗态为光学各向同性等优点, 因此, 蓝相液晶是实现LCoS时序彩色显示技术强有力候选者。然而基于蓝相液晶的显示器具有较高的工作电压是其应用于LCoS时序彩色显示的最大技术障碍。

[0003] 为了降低基于蓝相液晶的显示器的工作电压, 已经探索出两种主流的方法: (1) 优化电极结构 (2) 使用大克尔常数的液晶材料。一些电极结构, 例如墙形电极、突起电极、蚀刻面内转换电极、波纹形电极等特殊电极结构可以产生很强的水平电场, 在低电压下引起较大的相位延迟, 从而降低显示器的工作电压。此外, 工作电压反比于克尔常数, 使用大克尔常数的液晶材料同样可以降低工作电压。

发明内容

[0004] 本发明提出一种基于正负交替电极结构的反射式微显示器, 其包括: 上基板10、蓝相液晶层30以及下基板20; 上基板10由偏振片11、λ/4双轴补偿膜12、二分之一波片13、四分之一波片14、上基板玻璃基板15、上基板透明条形负电极16以及上基板透明条形正电极17组成; 下基板20由下基板透明条形负电极21、下基板透明条形正电极22、下基板突起衬底23、下基板玻璃基板24以及反射器25组成。

[0005] 所述上基板10和下基板20采用正负电极并且交替排列, 上基板透明条形负电极16、上基板透明条形正电极17、下基板透明条形负电极21以及下基板透明条形正电极22的宽度相同且具有相同的涂覆厚度。

[0006] 所述上基板透明条形负电极16与上基板透明条形正电极17之间的间隙不同于下基板透明条形负电极21与下基板透明条形正电极22之间的间隙。

[0007] 为了增大显示器的相位延迟, 将下基板20的条形电极突起以形成双穿透的电场深度。由于电场的穿透深度大于1μm且反射式显示器的盒厚较薄, 当突起衬底23的突起厚度从1μm逐渐增加时, 工作电压逐渐增大, 反射率逐渐降低。为了降低显示器的工作电压且不影响反射率, 所述下基板突起衬底23的突起厚度大于1μm且小于3μm。

附图说明

[0008] 附图1为本发明的一种基于正负交替电极结构的反射式微显示器。

[0009] 附图2为本发明的一种基于正负交替电极结构的反射式微显示器的电压-反射率曲线图。

[0010] 附图3为本发明的一种基于正负交替电极结构的反射式微显示器的等对比度视角图 ($\lambda=550\text{nm}$)。

[0011] 上述各附图中的图示标号为：

11偏振片,12 $\lambda/4$ 双轴补偿膜,13二分之一波片,14四分之一波片,15上基板玻璃基板,16上基板透明条形负电极,17上基板透明条形正电极,30蓝相液晶层,21下基板透明条形负电极,22下基板透明条形正电极,23下基板突起衬底,24下基板玻璃基板,25反射器。

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] 如附图1所示,本发明的一实施例提出一种基于正负交替电极结构的反射式微显示器,其包括:上基板10、蓝相液晶层30以及下基板20;上基板10由偏振片11、 $\lambda/4$ 双轴补偿膜12、二分之一波片13、四分之一波片14、上基板玻璃基板15、上基板透明条形负电极16以及上基板透明条形正电极17组成;下基板20由下基板透明条形负电极21、下基板透明条形正电极22、下基板突起衬底23、下基板玻璃基板24以及反射器25组成;上基板10和下基板20采用正负电极交替排列,上基板透明条形负电极16、上基板透明条形正电极17、下基板透明条形负电极21以及下基板透明条形正电极22的宽度相同且具有相同的涂覆厚度;上基板透明条形负电极16与上基板透明条形正电极17之间的间隙不同于下基板透明条形负电极21与下基板透明条形正电极22之间的间隙。为了降低显示器的工作电压且不影响反射率,所述下基板突起衬底23的突起厚度为 $h>1\mu\text{m}$ 且 $h<3\mu\text{m}$ 。

[0014] 偏振片11的透光轴方向为 90° , $\lambda/4$ 双轴补偿膜12的透光轴方向为 0° ,二分之一波片13的光轴方向为 75° ,四分之一波片14的光轴方向为 -75° 。

[0015] 本实施例中使用的液晶材料的特性参数为:蓝相液晶材料的克尔系数 $K=16.3\text{nm}/\text{V}^2$,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 $4.15\text{V}/\mu\text{m}$ 。

[0016] 本实施例中上基板透明条形负电极16、上基板透明条形正电极17、下基板透明条形负电极21以及下基板透明条形正电极22的宽度 $w=1\mu\text{m}$,上下基板所有电极均使用氧化铟锡(ITO)涂覆且涂覆厚度均为 $0.04\mu\text{m}$,上基板透明条形负电极16与上基板透明条形正电极17之间的间隙为 $l_1=2.5\mu\text{m}$,下基板透明条形负电极21与下基板透明条形正电极22之间的间隙为 $l_2=2\mu\text{m}$,下基板突起衬底23的突起厚度 $h=1.5\mu\text{m}$,液晶盒厚 $d=6\mu\text{m}$ 。

[0017] 附图2为本发明的实施例的电压-反射率曲线图。实线为电压-反射率曲线,虚线为归一化的电压-反射率曲线。如附图2所示,反射率在电压为4.6V时达到最大,为80.62%。相比于传统的基于面内转换电极结构的反射式显示器,电压降低了12.35V,透过率增加了21.72%。

[0018] 附图3为本发明的实施例的一种基于正负交替电极结构的反射式微显示器的等对比度视角图 ($\lambda=550\text{nm}$)。从该图中可以看出,对比度高于100:1的区域覆盖了 28° 观看视角,对比度为10:1的区域覆盖了 43° 观看视角。

[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。

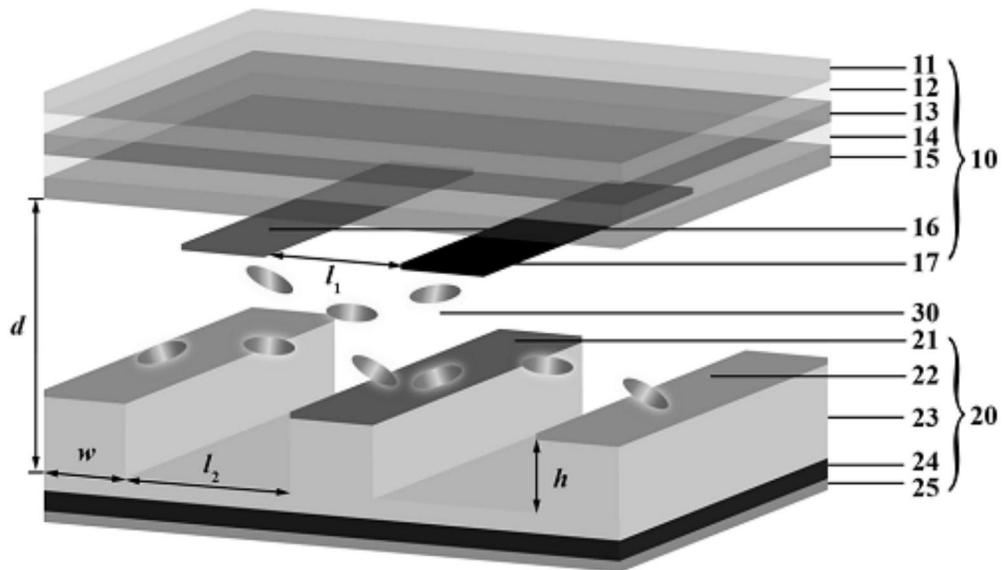


图1

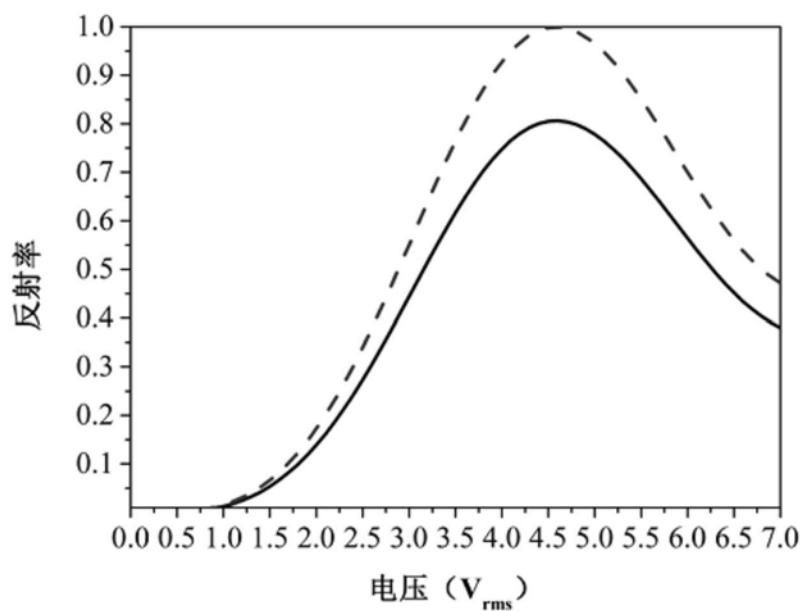


图2

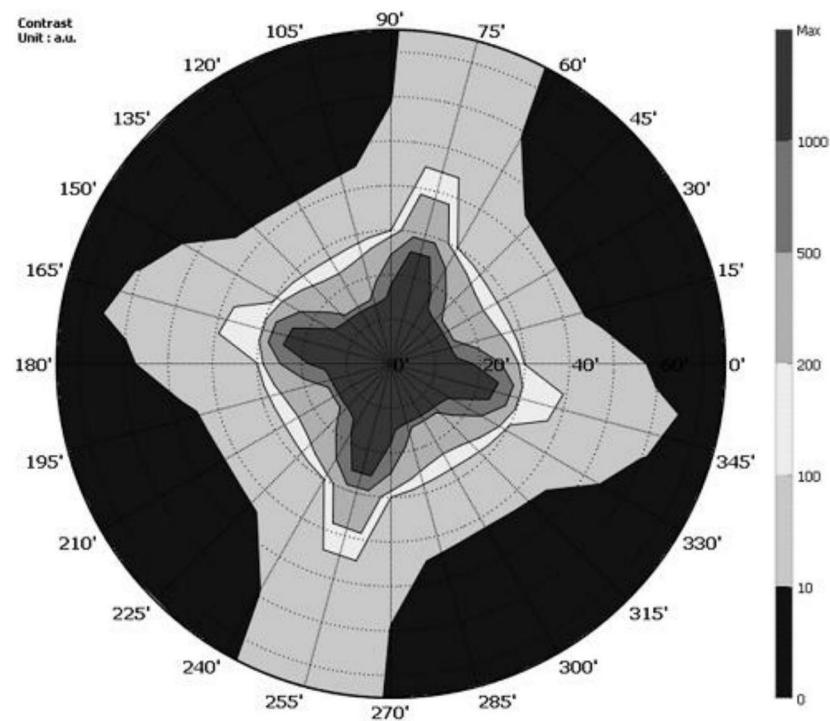


图3

专利名称(译)	一种基于正负交替电极结构的反射式微显示器		
公开(公告)号	CN109725465A	公开(公告)日	2019-05-07
申请号	CN201811533787.2	申请日	2018-12-14
[标]申请(专利权)人(译)	北京航空航天大学 四川大学		
申请(专利权)人(译)	北京航空航天大学 四川大学		
当前申请(专利权)人(译)	北京航空航天大学 四川大学		
[标]发明人	王琼华 李睿 储繁 窦虎 李磊		
发明人	王琼华 李睿 储繁 窦虎 李磊		
IPC分类号	G02F1/13363 G02F1/1343 G02F1/137		
外部链接	Espacenet Sipo		

摘要(译)

本发明公开了一种基于正负交替电极结构的反射式微显示器，其包括：上基板10、蓝相液晶层30以及下基板20；上基板10由偏振片11、λ/4双轴补偿膜12、二分之一波片13、四分之一波片14、上基板玻璃基板15、上基板透明条形负电极16以及上基板透明条形正电极17组成；下基板20由下基板透明条形负电极21、下基板透明条形正电极22、下基板突起衬底23、下基板玻璃基板24以及反射器25组成。分别在上下基板透明条形电极上交替施加正负电压，可以提高反射率且大幅度降低工作电压。

