



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102654680 B

(45) 授权公告日 2014. 08. 06

(21) 申请号 201110421549. 4

(22) 申请日 2011. 12. 15

(73) 专利权人 京东方科技集团股份有限公司

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路 10 号

(72) 发明人 赵伟利 柳在健

(74) 专利代理机构 北京中博世达专利商标代理有限公司 11274

代理人 申健

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335 (2006. 01)

G02F 1/133 (2006. 01)

(56) 对比文件

CN 102012588 A, 2011. 04. 13,

US 2006164575 A1, 2006. 07. 27,

CN 102231027 A, 2011. 11. 02,

CN 101576681 A, 2009. 11. 11,

CN 101231403 A, 2008. 07. 30,

崔宏青等. 《单倍盒厚间距垂直排列和混

合排列半透半反式液晶显示模式》. 《液晶与显示》. 2008, 第 23 卷 (第 3 期), 281-285.

M Kim et al.. 《Wall-shaped electrodes for reducing the operation voltage of polymer-stabilized blue phase liquid crystal displays》. 《J. Phys. D: Appl. Phys》. 2009, 第 42 卷 (第 23 期), 1-4.

Yan Li et al.. 《Transflective display using a polymer-stabilized blue-phase liquid crystal》. 《OPTICS EXPRESS》. 2010, 第 18 卷 (第 16 期), 16486-16491.

审查员 赵洪涛

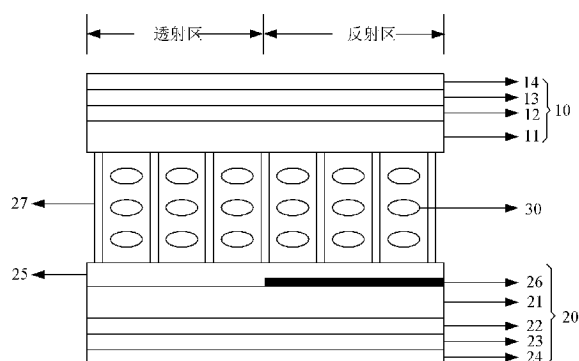
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

一种透反液晶显示器

(57) 摘要

本发明实施例公开了一种透反液晶显示器, 属于液晶显示器制造领域; 包括相对设置且被分为上基板和下基板, 以及填充于上基板和下基板之间的蓝相液晶层; 所述透射区和反射区的液晶盒厚相等, 并设有结构相同、间隔相等的墙形电极; 位于透射区的墙形电极与相邻墙形电极之间的电压差值 U_T 与位于反射区的墙形电极与相邻墙形电极之间的电压差值 U_F 满足 $U_T = \sqrt{2} U_F$ 。本发明能保证透射区和反射区电光特性的匹配, 使得透射区和反射区的液晶响应时间相同, 同时降低了显示器的制造难度, 且具有较好的视角。本发明实施例用于液晶显示器的制造。



1. 一种透反液晶显示器,包括:

相对设置且被分为透射区和反射区的上基板(10)和下基板(20),以及位于上基板(10)和下基板(20)之间的液晶层(30);

上基板(10)从下到上依次包括上基板玻璃(11),上基板四分之一延迟片(12),上基板二分之一延迟片(13)和上基板偏振片(14);

下基板(20)从上到下依次包括绝缘层(25),设置在反射区绝缘层内部的反射层(26),下基板玻璃(21),下基板四分之一延迟片(22),下基板二分之一延迟片(23)和下基板偏振片(24);

其中,所述上基板四分之一延迟片(12)和下基板四分之一延迟片(22)光轴相互垂直,上基板二分之一延迟片(13)和下基板二分之一延迟片(23)光轴相互垂直,上基板偏振片(14)和下基板偏振片(24)吸收轴相互垂直;其特征在于,

所述液晶层(30)为蓝相液晶材料;

所述上基板(10)和下基板(20)透射区和反射区的液晶盒厚 d 相同;且上基板(10)和下基板(20)之间设有墙形电极(27),所述墙形电极(27)一端与所述上基板(10)相接触,另一端与所述绝缘层(25)相接触,且各个墙形电极(27)结构相同、间隔 L 相等;

位于所述透射区的所述墙形电极(27)与相邻墙形电极(27)之间的电压差值 U_T 与位于所述反射区的所述墙形电极(27)与相邻墙形电极(27)之间的电压差值 U_F 满足

$$U_T = \sqrt{2} U_F。$$

一种透反液晶显示器

技术领域

[0001] 本发明涉及透反液晶显示器制造领域,尤其涉及一种单盒厚的透反液晶显示器。

背景技术

[0002] 透反液晶显示器兼具反射型显示器在户外阳光下优异的阅读性能和全透型显示器在无光、弱光环境下背光照明的出色阅读性能,因而广泛应用于航空器显示仪表、车载显示器、高端手机、便携电脑等领域。

[0003] 透反液晶显示器的子像素由透射区和反射区组成,透射区采用背光源发光,光线只穿过液晶层一次;而反射区则依靠反射周围环境光源发光,光线需要两次穿过液晶层。这使得光线穿过反射区的光程差是透射区的 2 倍,造成透反射区不能同时获得相同光电特性,即光电特性匹配问题。为此,可以采用双盒厚结构,即透射区的液晶盒厚为反射区液晶盒厚的 2 倍,使得光线穿过透射区的光程差和穿过反射区的光程差相等。但不同盒厚会导致透射区和反射区液晶响应时间不同,也会增加制造工艺的难度和提高生产成本。

发明内容

[0004] 本发明的实施例提供一种透反液晶显示器,在保证光电特性匹配的前提下,使得透射区和反射区的液晶响应时间相同,同时降低了显示器的制造难度。

[0005] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0006] 本发明实施例提供一种透反液晶显示器,包括:相对设置且被分为透射区和反射区的上基板和下基板,以及位于上基板和下基板之间的墙形电极和液晶层;

[0007] 上基板从下到上依次包括上基板玻璃,上基板四分之一延迟片,上基板二分之一延迟片和上基板偏振片;

[0008] 下基板从上到下依次包括绝缘层,设置在反射区绝缘层内部的反射层,下基板玻璃,下基板四分之一延迟片,下基板二分之一延迟片和下基板偏振片;

[0009] 其中,所述上基板四分之一延迟片和下基板四分之一延迟片光轴相互垂直,上基板二分之一延迟片和下基板二分之一延迟片光轴相互垂直,上基板偏振片和下基板偏振片吸收轴相互垂直;

[0010] 所述液晶层为蓝相液晶材料;

[0011] 所述上基板和下基板透射区和反射区的液晶盒厚 d 相同;且上基板和下基板之间设有墙形电极,所述墙形电极一端与所述上基板相接触,另一端与所述绝缘层相接触,且各个墙形电极结构相同、间隔相等;

[0012] 位于所述透射区的所述墙形电极与相邻墙形电极之间的电压差值 U_T 与位于所述反射区的所述墙形电极与相邻墙形电极之间的电压差值 U_F 满足 $U_T = \sqrt{2} U_F$ 。

[0013] 在电场作用下,根据克尔效应,光线通过蓝相液晶层会产生光程差 $\Delta n = \lambda k E^2$ 。本发明实施例对位于所述透射区的墙形电极与相邻墙形电极之间的电压差值 U_T 与位于所述反射区的墙形电极与相邻墙形电极 (27) 之间的电压差值 U_F 满足 $U_T = \sqrt{2} U_F$,又因为本发明

实施例中透射区和反射区墙形电极间隔 L 相等, 则: $E_T = U_T/L$, $E_F = U_F/L$, 所以 $E_T^2 = 2E_F^2$ 。因此, 在 E_T 和 E_F 电场作用下, 光线通过透射区的光程差为光线通过反射区光程差的 2 倍。又由于反射区光线两次经过液晶层, 所以光线通过透射区和反射区具有相同的光程差, 即具有相同的延迟, 可以同时获得相同光电特性, 从而解决了光线穿过透射区和反射区产生的光电特性匹配问题。同时, 透射区和反射区具有相等的液晶盒厚度, 这就在保证光电特性匹配的前提下, 使得透射区和反射区的液晶响应时间相同, 同时降低了显示器的制造难度。

附图说明

[0014] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案, 下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍, 显而易见地, 下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例, 对于本领域普通技术人员来讲, 在不付出创造性劳动的前提下, 可以根据这些附图获得其他的附图。

[0015] 图 1 为本发明实施例提供的透反液晶显示器的结构示意图。

具体实施方式

[0016] 下面将结合本发明实施例中的附图, 对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述, 显然, 所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例, 而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例, 本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例, 都属于本发明保护的范围。

[0017] 图 1 为本发明实施例提供的一种透反液晶显示器, 包括: 相对设置且被分为透射区和反射区的上基板 10 和下基板 20, 以及填充于上基板 10 和下基板 20 之间的液晶层 30, 液晶层 30 是相同的蓝相液晶材料。

[0018] 上基板 10 从下到上依次设有上基板玻璃 11, 上基板四分之一延迟片 12, 上基板二分之一延迟片 13 和上基板偏振片 14;

[0019] 下基板 20 从上到下依次包括绝缘层 25, 设置在反射区绝缘层内部的反射层 26, 下基板玻璃 21, 下基板四分之一延迟片 22, 下基板二分之一延迟片 23 和下基板偏振片 24;

[0020] 其中, 所述上基板四分之一延迟片 12 和下基板四分之一延迟片 22 光轴相互垂直, 上基板二分之一延迟片 13 和下基板二分之一延迟片 23 光轴相互垂直, 上基板偏振片 14 和下基板偏振片 24 吸收轴相互垂直;

[0021] 上基板 10 和下基板 20 透射区和反射区之间设有长、宽、高相等, 且间隔 L 相等的墙形电极 27; 墙形电极 27 一端与上基板 10 相接触, 另一端与绝缘层 25 相接触, 这样, 上基板 10 和下基板 20 透射区和反射区的液晶盒厚 d 相同;

[0022] 向墙形电极 27 施加数据电压, 并使位于透射区的墙形电极 27 与相邻墙形电极 27 之间的电压差值 U_T 与位于反射区的墙形电极 27 与相邻墙形电极 27 之间的电压差值 U_F 始终满足 $U_T = \sqrt{2} U_F$ 。

[0023] 当施加给透射区墙形电极 27 的电压信号 U_T 和施加给反射区墙形电极 27 的电压信号 U_F 之间满足 $U_T = 1.414U_F$, 又因为本发明实施例中透射区和反射区墙形电极 27 对应的长、宽、高相等, 且间隔 L 相等, 则透射区和反射区分别产生匀强电场 E_T 和 E_F , 且 $E_T = U_T/L$, $E_F = U_F/L$, 所以透射区的电场强度 E_T 和反射区的电场强度 E_F 则满足 $E_T^2 = 2E_F^2$ 。由于本实

施例中蓝相液晶层 30 厚度相同,在电场作用下,根据克尔效应,通过蓝相液晶层 30 的光线会产生光程差 $\Delta n = \lambda kE^2$ 。因此,在 E_T 和 E_P 电场作用下,光线通过透射区蓝相液晶层 30 的光程差为光线通过反射区蓝相液晶层 30 光程差的 2 倍,又由于反射区光线两次经过蓝相液晶层 30,所以光线通过透射区和反射区具有相同的光程差,即具有相同的延迟,可以同时获得相同光电特性,解决光线穿过透射区和反射区产生的光电特性匹配问题。同时,透射区和反射区具有相等的液晶盒厚度 d ,这就在保证光电特性匹配的前提下,使得透射区和反射区的液晶响应时间相同,同时降低了显示器的制造难度。

[0024] 此外,本实施例液晶层采用蓝相液晶材料显示具有如下优点:

[0025] 1、不需要取向层,简化了工艺,同时降低了制造成本;

[0026] 2、响应时间在亚毫秒级,可以实现彩色时序显示,解决色裂问题;

[0027] 3、处于暗态时,无漏光且视角对称;

[0028] 4、液晶盒厚度超过克尔效应的最大穿透深度时,透过率对盒厚度的变化不敏感。

[0029] 以上所述,仅为本发明的具体实施方式,但本发明的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本发明揭露的技术范围内,可轻易想到变化或替换,都应涵盖在本发明的保护范围之内。因此,本发明的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

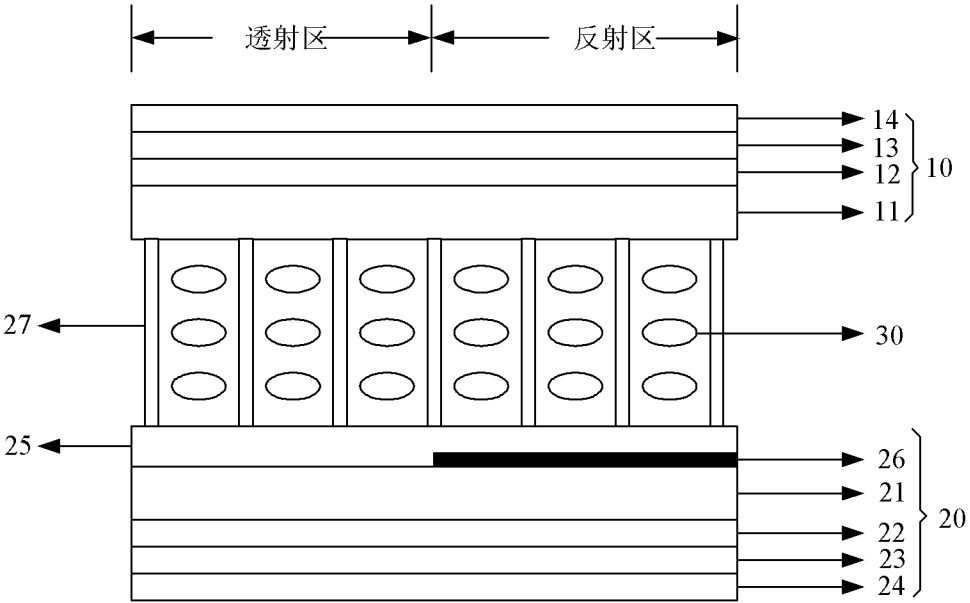


图 1

专利名称(译)	一种透反液晶显示器		
公开(公告)号	CN102654680B	公开(公告)日	2014-08-06
申请号	CN201110421549.4	申请日	2011-12-15
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司		
[标]发明人	赵伟利 柳在健		
发明人	赵伟利 柳在健		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/133		
代理人(译)	申健		
审查员(译)	赵洪涛		
其他公开文献	CN102654680A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明实施例公开了一种透反液晶显示器，属于液晶显示器制造领域；包括相对设置且被分为上基板和下基板，以及填充于上基板和下基板之间的蓝相液晶层；所述透射区和反射区的液晶盒厚相等，并设有结构相同、间隔相等的墙形电极；位于透射区的墙形电极与相邻墙形电极之间的电压差值 U_T 与位于反射区的墙形电极与相邻墙形电极之间的电压差值 U_F 满足。本发明能保证透射区和反射区电光特性的匹配，使得透射区和反射区的液晶响应时间相同，同时降低了显示器的制造难度，且具有较好的视角。本发明实施例用于液晶显示器的制造。

