



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102650778 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 29

(21) 申请号 201210138316. 8

G02F 1/1335 (2006. 01)

(22) 申请日 2012. 05. 07

G02F 1/137 (2006. 01)

(71) 申请人 昆山龙腾光电有限公司

地址 215301 江苏省苏州市昆山市龙腾路 1 号

申请人 上海交通大学

江苏和成显示科技股份有限公司

(72) 发明人 陆建钢 钟恩伟 朱吉亮

(74) 专利代理机构 上海波拓知识产权代理有限公司 31264

代理人 杨波

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343 (2006. 01)

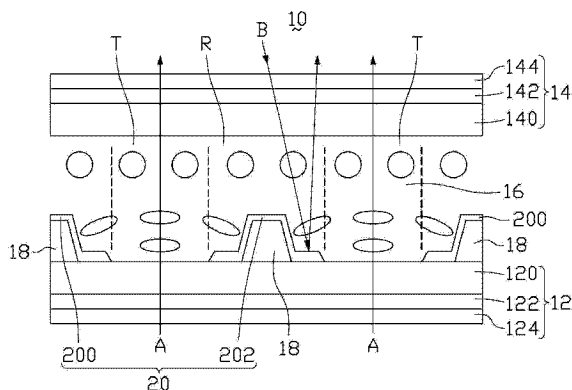
权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图 8 页

(54) 发明名称

半透半反式蓝相液晶显示装置

(57) 摘要

本发明涉及一种半透半反式蓝相液晶显示装置,包括第一基板、第二基板、夹设于第一基板与第二基板之间的液晶层、多个凸起及多个电极。第一基板与第二基板之间的区域被分为多个透射区域及多个反射区域,多个透射区域与多个反射区域交替排列。液晶层于多个透射区域与多个反射区域采用相同的蓝相液晶材料。设置于该第一基板上的多个凸起,且该多个凸起由该第一基板向该第二基板突出,每个凸起位于与其相对应的该反射区域的位置。多个电极由反射材料制成,每个电极覆盖在一个与其对应的凸起上。于通电状态下,多个反射区域内的液晶层的光程差与多个透射区域的光程差相匹配;同时,与现有的半透半反式液晶显示装置相比,其具有较高的穿透率及较低的驱动电压。



1. 一种半透半反式蓝相液晶显示装置,包括:

第一基板;

第二基板,与该第一基板相对设置,该第一基板与该第二基板之间的区域被分为多个透射区域及多个反射区域,该多个透射区域与该多个反射区域交替排列;

液晶层,设置于该第一基板与该第二基板之间,该液晶层于该多个透射区域与该多个反射区域采用相同的蓝相液晶材料;

多个凸起,该多个凸起设置于该第一基板上,且该多个凸起由该第一基板向该第二基板突出,每个凸起位于与其相对应的该反射区域的位置;以及

多个电极,该多个电极由反射材料制成,每个该电极覆盖在一个与其对应的该凸起上,该多个电极包括多个公共电极及多个像素电极,该多个公共电极与多个像素电极相互电性绝缘且交替排列,于通电状态下,该多个反射区域内的液晶层的光程差与该多个透射区域的光程差相匹配。

2. 如权利要求1所述的半透半反式蓝相液晶显示装置,其特征在于:每个该电极的宽度等于与其对应的该反射区域的宽度。

3. 如权利要求1所述的半透半反式蓝相液晶显示装置,其特征在于:

该第一基板包括第一玻璃基板、第一四分之一波片以及第一偏振片,该多个凸起形成于该第一玻璃基板上,该第一四分之一波片与该第一偏振片依次设置于该第一玻璃基板远离该液晶层的一侧;以及

该第二基板包括第二玻璃基板、第二四分之一波片以及第二偏振片,该第二四分之一波片与该第二偏振片依次设置于该第二玻璃基板远离该液晶层的一侧。

4. 如权利要求3所述的半透半反式蓝相液晶显示装置,其特征在于:该第一四分之一波片的光轴与该第二四分之一波片的光轴相垂直,该第一偏振片的透光轴与该第二偏振片的透光轴相垂直。

5. 如权利要求4所述的半透半反式蓝相液晶显示装置,其特征在于:该第一四分之一波片的光轴为0度,该第二四分之一波片的光轴为90度,该第一偏振片的透光轴为-45度,该第二偏振片的透光轴为45度。

6. 如权利要求1所述的半透半反式蓝相液晶显示装置,其特征在于:该多个凸起包括多个平行设置的条状凸起,该多个电极包括多个平行设置的条状电极。

7. 如权利要求6所述的半透半反式蓝相液晶显示装置,其特征在于:该每个条状凸起设置于与其对应的该每个条状电极的中部。

8. 如权利要求6所述的半透半反式蓝相液晶显示装置,其特征在于:该多个条状凸起的截面为梯形,圆弧形或三角形。

9. 如权利要求1所述的半透半反式蓝相液晶显示装置,其特征在于:该多个凸起由氮化硅制成。

10. 如权利要求1所述的半透半反式蓝相液晶显示装置,其特征在于:形成该多个电极的反射材料为金属材料。

半透半反式蓝相液晶显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,且特别涉及一种半透半反式蓝相液晶显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,随着显示技术的发展,液晶显示装置越来越被广泛地应用于如电视、计算机等电子产品中。

[0003] 在现有的液晶显示装置中,根据其所采用的光源类型的不同,可分为透射式、反射式和半透半反式三种。半透半反式液晶显示装置兼具有透射型液晶显示装置在弱光和无光下阅读和反射型液晶显示装置在户外阳光下阅读的优点,其既可以在室内使用,也可以在室外使用,因此,半透半反式液晶显示装置被广泛地应用于如智能手机、平板电脑等便携式移动电子产品的显示设备中。

[0004] 其中,由于透反式液晶显示装置的透射区采用背光源发光模式,光线仅需穿过液晶层一次;而反射区使用周围环境光作为光源,因此光线需要穿过液晶层两次;这种状况使得光线在通过反射区时的相位延迟为透射区的 2 倍,造成了透射区和反射区难以同时获得相同的光电特性。依照工作原理的不同,半透半反式液晶显示装置可分为单盒厚 (Single-cell-gap) 半透半反式液晶显示装置和双盒厚 (Double-cell-gap) 半透半反式液晶显示装置。单盒厚半透半反式液晶显示装置制作方便,但透射区和反射区相位延迟不容易匹配;双盒厚半透半反式液晶显示装置通过将透射区的液晶盒厚设置为反射区液晶盒厚的 2 倍,从而使得光线在通过反射区时的相位延迟与透射区的相等,以达到在透射区和反射区同时获得相同的透射和反射电光特性的目的。但双盒厚半透半反式液晶显示装置由于透射区和反射区不同盒厚的需求造成了其制造工序比较复杂,并增加了生产成本;同时,由于需要将彼此不同的电压提供给每个反射区和透射区的透明电极,所以制造工艺进一步被复杂化;而且由于液晶盒厚的不同造成透射区与反射区的响应时间不相等。

[0005] 传统的半透半反式液晶显示装置采用的液晶分为向列相、近晶相和胆甾相三种,对于快速移动场景,液晶显示装置通常会出现图像拖尾和动态模糊等现象,其主要原因是由于液晶分子的响应时间不够快而造成的。

[0006] 与目前广泛使用的液晶显示用液晶材料相比,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内,其无需采用过驱动技术 (Over Drive),即可以实现 240Hz 以上的高速驱动,从而能够有效减少运动图像的动态模糊,在采用红绿蓝三基色发光二极管 (RGB-LED) 做背光源时,无需彩色滤光膜,利用蓝相液晶即可以实现场序彩色时序显示;(2) 蓝相液晶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,也降低了成本;(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装置具有视角宽、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以忽略,这种特性尤其适合于制造大屏幕或单板液晶显示装置。然而,在蓝相液晶显示装置广泛应用之前,尚有两大技术难题亟待解决:工作电压高和光效率低。

[0007] 传统平面转换 (In-Plane Switching, 简称 IPS) 蓝相液晶显示装置,简称 (IPS

BP-LCD), 是利用下玻璃基板内表面的条状透明电极间隙的产生的水平电场使蓝相液晶分子由各向同性相转变为各向异性相, 由于双折射效应而实现亮态的液晶显示装置, 现有的 IPS 蓝相液晶显示装置 (IPS BP-LCD) 都是采用在下玻璃基板内表面蚀刻条状电极, 因此 IPS 结构蓝相液晶显示装置的条状电极上方区域的横向电场很弱, 其电极上方的空间对光线透过率的贡献很小。图 1 所示为传统的 IPS 结构蓝相液晶显示装置采用铟锡氧化物 (Indium Tin Oxide, 简称 ITO) 电极时的光学透过率贡献区域的分布图, 其中电极宽度及间距均设定为 $5\mu\text{m}$; 图 2 所示为传统的 IPS 结构蓝相液晶显示装置采用铝 (Al) 电极时的光学透过率贡献区域分布图, 其中电极宽度及间距均设定为 $5\mu\text{m}$; 图 3 所示为传统的 IPS 结构蓝相液晶显示装置采用 ITO 电极及 Al 电极的电压 - 穿透率 (voltage dependent transmittance curve, 简称 VT) 曲线对比示意图。由图 1 至图 3 可以看出, IPS 结构蓝相液晶显示装置电极之间的间隔区域贡献了主要的光学透过率, 由 ITO 电极改为不透光的 Al 电极后, 光学透过率降低了不超过 10%。

发明内容

[0008] 基于现有的半透半反式液晶显示装置及 IPS 结构蓝相液晶显示装置中所存在的问题, 本发明提供了一种单盒厚半透半反式蓝相液晶显示装置, 其能够有效解决现有的单盒厚半透半反式液晶显示装置中透射区和反射区相位延迟不容易匹配的问题, 同时, 与现有的半透半反式液晶显示装置相比, 其具有较高的穿透率及较低的驱动电压。

[0009] 具体地, 本发明实施例提供一种半透半反式蓝相液晶显示装置。其中, 该半透半反式蓝相液晶显示装置包括第一基板、第二基板、夹设于第一基板与第二基板之间的液晶层、多个凸起及多个电极。第一基板与第二基板之间的区域被分为多个透射区域及多个反射区域, 多个透射区域与多个反射区域交替排列。液晶层于多个透射区域与多个反射区域采用相同的蓝相液晶材料。该第一基板上设置有多个凸起, 每个凸起位于与其相对应的该反射区域的位置, 且多个凸起由第一基板向第二基板突出。多个电极由反射材料制成, 每个电极覆盖在一个与其对应的凸起上。于通电状态下, 多个反射区域内的液晶层的光程差与多个透射区域的光程差相匹配。

[0010] 进一步地, 每个该电极的宽度等于与其对应的该反射区域的宽度。

[0011] 进一步地, 该第一基板包括第一玻璃基板、第一四分之一波片以及第一偏振片, 该多个凸起形成于该第一玻璃基板上, 该第一四分之一波片与该第一偏振片依次设置于该第一玻璃基板远离该液晶层的一侧。该第二基板包括第二玻璃基板、第二四分之一波片以及第二偏振片, 该第二四分之一波片与该第二偏振片依次设置于该第二玻璃基板远离该液晶层的一侧。

[0012] 进一步地, 该第一四分之一波片的光轴与该第二四分之一波片的光轴相垂直, 该第一偏振片的透光轴与该第二偏振片的透光轴相垂直。

[0013] 进一步地, 该第一四分之一波片的光轴例如为 0° , 该第二四分之一波片的光轴例如为 90° , 该第一偏振片的透光轴例如为 -45° , 该第二偏振片的透光轴例如为 45° 。

[0014] 进一步地, 该多个凸起包括多个平行设置的条状凸起, 该多个电极包括多个平行设置的条状电极。

[0015] 进一步地, 该每个条状凸起例如设置于与其对应的该每个条状电极的中部。

[0016] 进一步地,该多个条状凸起的截面例如为梯形,圆弧形或三角形。

[0017] 进一步地,该多个凸起例如由氮化硅制成。

[0018] 进一步地,形成该多个电极的反射材料为金属材料。

[0019] 本发明通过将传统的 IPS 结构蓝相液晶显示装置的电极改由反射材料制成,同时在电极下方设置凸起,使得电极上方区域也形成了横向电场。从而在 IPS 结构蓝相液晶显示装置的电极上方区域构成反射区域,而电极间隔区域构成透射区域,由于反射区域形成有横向电场,因此反射区域内的蓝相液晶能够获得足够的双折射。通过匹配透射区域与反射区域的光程差,使得在透射区域与反射区域具有相同相位,达到相位匹配的目的。本发明将传统 IPS 结构蓝相液晶显示装置中对光学透过率贡献较小的电极上方设置反射区域,损失较少的光学透过率的同时获得较高的反射率,而且相较于现有技术中的半透半反式液晶显示装置来说,其具有较高的穿透率及较低的驱动电压。

[0020] 上述说明仅是本发明技术方案的概述,为了能够更清楚了解本发明的技术手段,而可依照说明书的内容予以实施,并且为了让本发明的上述和其他目的、特征和优点能够更明显易懂,以下特举较佳实施例,并配合附图,详细说明如下。

附图说明

[0021] 图 1 所示为传统的 IPS 结构蓝相液晶显示装置采用 ITO 电极的光学透过率贡献区域的分布图。

[0022] 图 2 所示为传统的 IPS 结构蓝相液晶显示装置采用 Al 电极的光学透过率贡献区域的分布图。

[0023] 图 3 所示为传统的 IPS 结构蓝相液晶显示装置采用 ITO 电极及 Al 电极的 VT 曲线对比图。

[0024] 图 4 所示为本发明实施例中半透半反式蓝相液晶显示装置的结构示意图。

[0025] 图 5 所示为本发明实施例中半透半反式蓝相液晶显示装置中的凸起及电极的部分结构示意图。

[0026] 图 6 所示为本发明实施例中半透半反式蓝相液晶显示装置的 VT、VR 曲线图。

[0027] 图 7a 为本发明实施例的第一组模拟样本的 VR 曲线图。

[0028] 图 7b 为本发明实施例的第一组模拟样本的 VT 曲线图。

[0029] 图 8a 为本发明实施例的第二组模拟样本的 VR 曲线图。

[0030] 图 8b 为本发明实施例的第二组模拟样本的 VT 曲线图。

[0031] 图 9a 为本发明实施例的第三组模拟样本的 VR 曲线图。

[0032] 图 9b 为本发明实施例的第三组模拟样本的 VT 曲线图。

具体实施方式

[0033] 为更进一步阐述本发明为达成预定发明目的所采取的技术手段及功效,以下结合附图及较佳实施例,对依据本发明提出的半透半反式蓝相液晶显示装置的具体实施方式、方法、步骤、结构、特征及功效,详细说明如后。

[0034] 下面将参照附图更充分地描述具体实施例,其中示出了本发明的实施例。然而,本发明可以实施为许多不同形式,且不应该理解为局限于此处给出的实施例;相反,提供了这

些实施例使得本公开是全面的和完整的,并且向本领域的技术人员充分地传达了本发明的范围。相同的参考标号始终代表相似或相同元件。

[0035] 本发明下述实施例主要是将传统的 IPS 结构蓝相液晶显示装置的电极改由反射材料制成,同时在电极下方设置凸起,使得电极上方区域也形成了横向电场。电极上方区域构成反射区域,而电极间隔区域构成透射区域,由于反射区域形成有横向电场,因此反射区域内的蓝相液晶能够获得足够的双折射。通过匹配透射区域与反射区域的光程差,达到半透射半反射显示的目的。本发明将传统的 IPS 蓝相液晶显示装置结构中对于光学透过率贡献较小的电极上方区域设置为反射区域,从而相较于现有技术中的半透半反式液晶显示装置来说,其具有较高的穿透率及较低的驱动电压。

[0036] 图 4 所示为本发明一实施例的半透半反式蓝相液晶显示装置的结构示意图。如图 4 所示,本实施例中,半透半反式蓝相液晶显示装置 10 包括第一基板 12、第二基板 14 及夹设于第一基板 12 与第二基板 14 之间的液晶层 (liquid crystal layer) 16。

[0037] 第二基板 14 与第一基板 12 相对设置,第一基板 12 与第二基板 14 之间的区域被分为多个透射区域 T 及多个反射区域 R,多个透射区域 T 与多个反射区域 R 交替排列。液晶层 16 设置在第一基板 12 与第二基板 14 之间,液晶层 16 于多个透射区域 T 与多个反射区域 R 采用相同的蓝相液晶材料。

[0038] 于本实施例中,半透半反式蓝相液晶显示装置 10 还包括设置于第一基板 12 上的多个凸起 18,每个凸起 18 位于与其相对应的该反射区域 R 的位置,且该多个凸起 18 由第一基板 12 向第二基板 14 突出。多个凸起 18 可以为平行设置的条状凸起,其截面可以为但不限于梯形,圆弧形或三角形。多个凸起 18 可以由氮化硅 (Si_3N_4) 等陶瓷材料制成,但是本发明并不以此为限。

[0039] 半透半反式蓝相液晶显示装置 10 还包括设置于第一基板 12 上的多个电极 20,于本实施例中,多个电极 20 由反射材料制成,例如采用铝等金属材料。多个电极 20 包括多个像素电极 200 及多个公共电极 202,多个像素电极 200 与多个公共电极 202 相互电性绝缘,且多个像素电极 200 及多个公共电极 202 可位于同一平面上。具体的,多个像素电极 200 及多个公共电极 202 均可平行设置的条状电极,多个像素电极 200 与多个公共电极 202 交替排列。也就是说,本实施例的半透半反式蓝相液晶显示装置 10 可以为 IPS 结构的半透半反式蓝相液晶显示装置,然而,本发明并不限于此,其也可以为其他结构的半透半反式蓝相液晶显示装置。更进一步的,于本实施例中,多个凸起 18 的延伸方向平行于多个电极 20 的延伸方向。每个电极 20 都覆盖在一个与其对应的凸起 18 上,且每个电极 20 的宽度等于与其对应的反射区域 R 的宽度。也就是说每个凸起 18 均被包覆在与其对应的电极 20 中,而每个电极 20 的宽度也就是对应的反射区域 R 的宽度。优选的,条状凸起 18 对应于与其对应的每个条状电极 20 的中部设置。

[0040] 于本实施例中,第一基板 12 还包括靠近液晶层 16 设置的第一玻璃基板 120、依次设置于第一玻璃基板 120 远离液晶层 16 一侧的第一四分之一波片 ($1/4\lambda$ plate) 122 及第一偏振片 (polarizer) 124。第二基板 14 还包括靠近液晶层 16 设置的第二玻璃基板 140、依次设置于第二玻璃基板 140 远离液晶层 16 一侧的第二四分之一波片 142 及第二偏振片 144。于本实施例中,多个凸起 18 直接形成于第一玻璃基板 120 上。

[0041] 优选的,第二四分之一波片 142 的光轴垂直于第一四分之一波片 122 的光轴,第二

偏振片 144 的透光轴垂直于第一偏振片 124 的透光轴。更具体的,于本实施例中,第一四分之一波片 122 的光轴可为 0 度,第二四分之一波片 142 的光轴可为 90 度,第一偏振片 124 的透光轴可为 -45 度,以及第二偏振片 144 的透光轴可为 45 度。

[0042] 下面将结合图 4 具体介绍本实施例的半透半反式蓝相液晶显示装置 10 的工作模式。

[0043] 请参照图 4,不加电时,在透射区域 T,背光源发出的光 A 经过透光轴为负 45 度的第一偏振片 124 及光轴为 0 度的第一四分之一波片 122 后变为圆偏振光,由于不加电时,蓝相液晶为各向同性 (isotropic),因此圆偏振光可以穿过蓝相液晶层 16 达到第二玻璃基板 140,圆偏振光经过光轴为 90 度的第二四分之一波片 142 后变为 45 度的线偏振光,因此透光轴为 45 度的第二偏振片 144 会阻挡该线偏振光而使透射区域 T 呈现暗态。在反射区域 R,环境光经过光轴为 45 度的第二偏振片 144 及透光轴为 90 度的第二四分之一波片 142 后变为左旋圆偏振光,经过各向同性的蓝相液晶层 16 且经过电极 20 的反射后,左旋圆偏振光变为右旋圆偏振光并第二次穿过透光轴为 90 度的第二四分之一波片 142,右旋圆偏振光变为负 45 度的线偏振光而无法通过透光轴为 45 度的第二偏振片 144,因此,反射区域 R 亦呈现暗态。施加电压后,由于设置有多个凸起 18,使得电极 20 上方以及电极 20 靠近透射区域 T 的部分产生横向电场,该横向电场与纵向电场叠加形成倾斜电场,导致反射区域 R 内蓝相液晶的相位延迟 (phase retardation) 可以被优化为透射区域 T 的相位延迟的一半,从而实现亮态,使得在相同的驱动电压下 VT 曲线与 VR 曲线趋近一致 (请参照图 6),也就是说本发明实施例中的半透半反式蓝相液晶显示装置可以采用相同的驱动电压,以同一种驱动 gamma 曲线去匹配透射区域与反射区域的光程差。

[0044] 具体的,可以通过优化电极 20 宽度、间距和凸起 18 的高度或形状,达到 VT 曲线与 VR 曲线的匹配。请参照图 5,本实施例中,具体以截面形状为梯形的凸起为例就上述参数对优化程度的影响进行详细说明。图 5 中 W0 表示每两个相邻电极 20 之间的间距,W1 表示每个电极 20 的宽度,W2 为每个凸起 18 的底部宽度,W3 为每个凸起 18 的顶部宽度,H1 为电极 20 的厚度,H2 为每个凸起 18 的高度, α 为每个凸起 18 侧面与底面的夹角。下面将以三组模拟样本进行具体说明,在这三组模拟样本中,液晶层 16 的克尔常数设定为 $12.1 \text{ nm}/\text{V}^2$,厚度设定为 $6 \text{ }\mu\text{m}$ 。

[0045] 第一组模拟样本用来说明 W0、W1 对 VT、VR 曲线的影响,第一组模拟样本中 (包括样本 S1, S2, S3), W0+W1 均被设定为 $10 \text{ }\mu\text{m}$, W2 均被设定为 $1.5 \text{ }\mu\text{m}$, α 均被设定为 84 度, H1 均被设定为 $0.1 \text{ }\mu\text{m}$, H2 均被设定为 $2 \text{ }\mu\text{m}$ 。在样本 S1 中, W1/W0 被设定为 $4 \text{ }\mu\text{m}/6 \text{ }\mu\text{m}$; 在样本 S2 中, W1/W0 被设定为 $5 \text{ }\mu\text{m}/5 \text{ }\mu\text{m}$; 在样本 S3 中, W1/W0 被设定为 $6 \text{ }\mu\text{m}/4 \text{ }\mu\text{m}$ 。由图 7a 及图 7b 可以看出,随着 W0 的减小,也就是随着透射区域 T 的减小,驱动电压 V 及透过率都随之减小。在反射区域 R,随着 W1 的增加,反射率及驱动电压也会增加。

[0046] 第二组模拟样本用来说明 W2 对 VT、VR 曲线的影响,第二组模拟样本中 (包括样本 S4, S5, S6), W0 与 W1 均被设定为 $5 \text{ }\mu\text{m}$, α 均被设定为 87 度, H1 均被设定为 $0.1 \text{ }\mu\text{m}$, H2 均被设定为 $2 \text{ }\mu\text{m}$ 。在样本 S4 中, W2 被设定为 $1 \text{ }\mu\text{m}$; 在样本 S5 中, W2 被设定为 $1.5 \text{ }\mu\text{m}$; 在样本 S6 中, W2 被设定为 $2 \text{ }\mu\text{m}$ 。由图 8a 及图 8b 可以看出, W2 对 VR 曲线的影响明显大于其对 VT 曲线的影响,在反射区域 R,随着 W2 的增加,也就是说随着相邻两个凸起 18 的间距的减小,驱动电压也会降低,在透射区域 T,随着 W2 的增加,驱动电压也会降低,但是透过率基本

上不会改变。

[0047] 第三组模拟样本用来说明 H2 对 VT、VR 曲线的影响,第三组模拟样本中(包括样本 S7, S8, S9), W0 与 W1 均被设定为 $5\mu\text{m}$, W2 均被设定为 $1.5\mu\text{m}$, α 均被设定为 87 度, H1 均被设定为 $0.1\mu\text{m}$ 。在样本 S7 中, H2 被设定为 $1\mu\text{m}$;在样本 S8 中, H2 被设定为 $1.5\mu\text{m}$;在样本 S9 中, H2 被设定为 $2\mu\text{m}$ 。由图 9a 及图 9b 可以看出,随着 H2 的增加,也就是说随着有效反射空间及横向电场的增加,反射率会增加而驱动电压会降低。在透射区域 T,随着 H2 的增加,透过率不会改变但是驱动电压会降低。

[0048] 通过上面三组模拟样本,可以看出,可以通过优化电极宽度、间距和凸起的高度或形状,达到相同驱动电压下 VT 曲线与 VR 曲线的匹配。

[0049] 综上所述,本发明通过将传统的 IPS 蓝相液晶显示装置的电极改由反射材料制成,同时在电极下方设置凸起,使得电极上方区域也形成了横向电场。电极上方区域构成反射区域,而电极间隔区域构成透射区域,由于反射区域形成有横向电场,因此反射区域内的蓝相液晶能够获得足够的双折射。通过匹配透射区域与反射区域的光程差,达到半透射半反射显示的目的。本发明将传统 IPS 蓝相液晶显示装置中对光学透过率贡献较小的电极上方成为反射区域,损失较少的光学透过率的同时获得较高的反射率,从而形成半透半反式的蓝相液晶显示装置,其相较于现有的半透半反式液晶显示装置来说,其透射区域与反射区域具有相同的相位延迟,从而能够利用相同的电压进行驱动,同时,与现有的半透半反式液晶显示装置相比,其具有较高的穿透率及较低的驱动电压。

[0050] 可以理解的是,上述实施例给出的第一四分之一波片、第二四分之一波片,以及第一偏振片、第二偏振片均可以同时互换,其中各光学片的各个轴方向仅为理论设计值,其中正交、平行以及夹角的度数并不严格限制于此,本说明书仅以最佳实施方式为例进行说明,以上角度在实际制作过程中或者基于其他考虑也可以出现些许偏差,只要并不影响本发明的实施即可,以上角度在实际制作过程中或者基于其他考虑所出现些许偏差的情况,均落入本发明权利要求书的保护范围之内。另外,本领域技术人员还可以适当改变各个光学片之间的排列顺序及 / 或各个光学片的各个轴方向,只要能达成本发明之目的均可。

[0051] 以上所述,仅是本发明的较佳实施例而已,并非对本发明作任何形式上的限制,虽然本发明已以较佳实施例揭露如上,然而并非用以限定本发明,任何熟悉本专业的技术人员,在不脱离本发明技术方案范围内,当可利用上述揭示的技术内容作出些许更动或修饰为等同变化的等效实施例,但凡是未脱离本发明技术方案内容,依据本发明的技术实质对以上实施例所作的任何简单修改、等同变化与修饰,均仍属于本发明技术方案的范围。

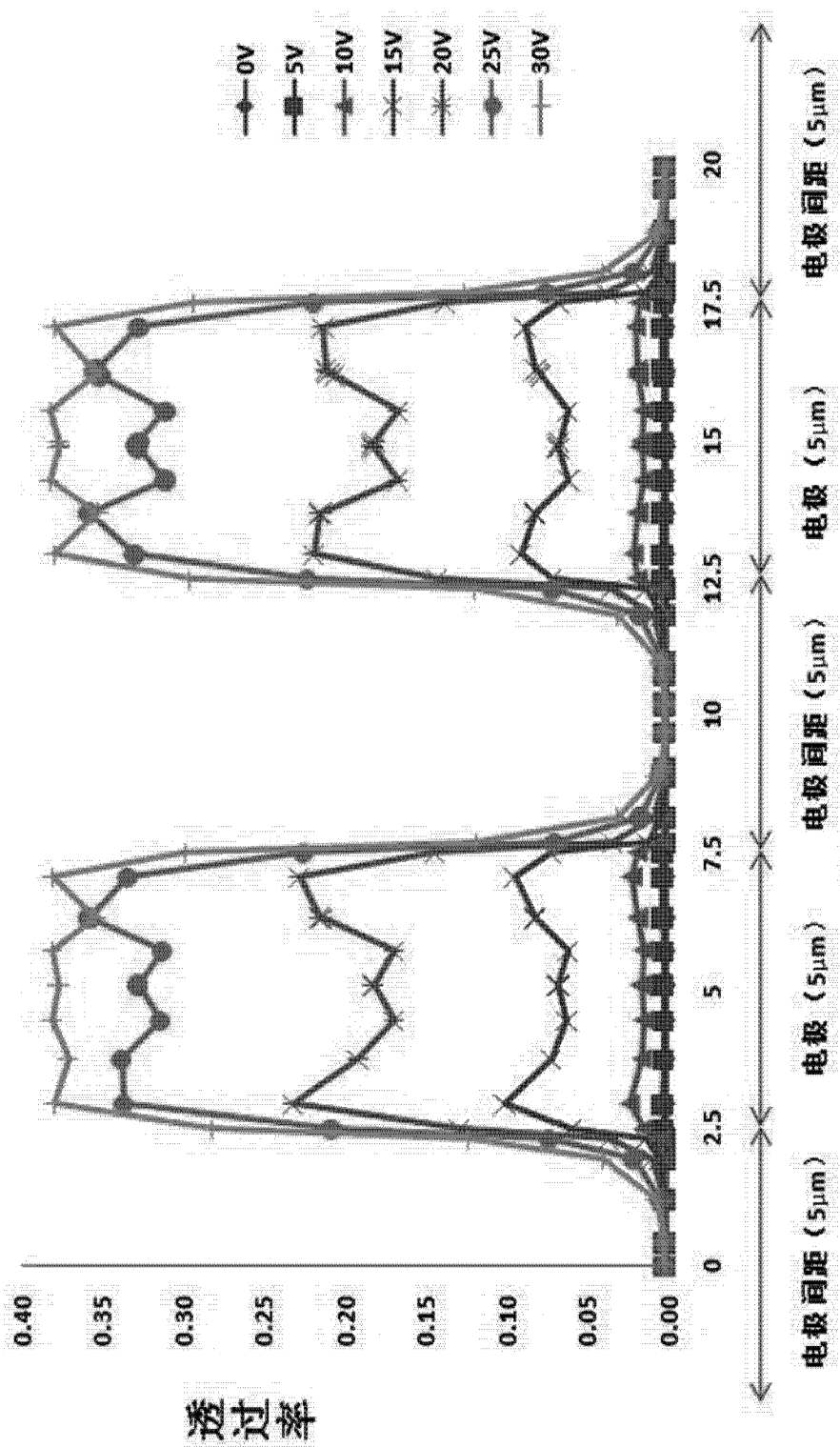


图 1

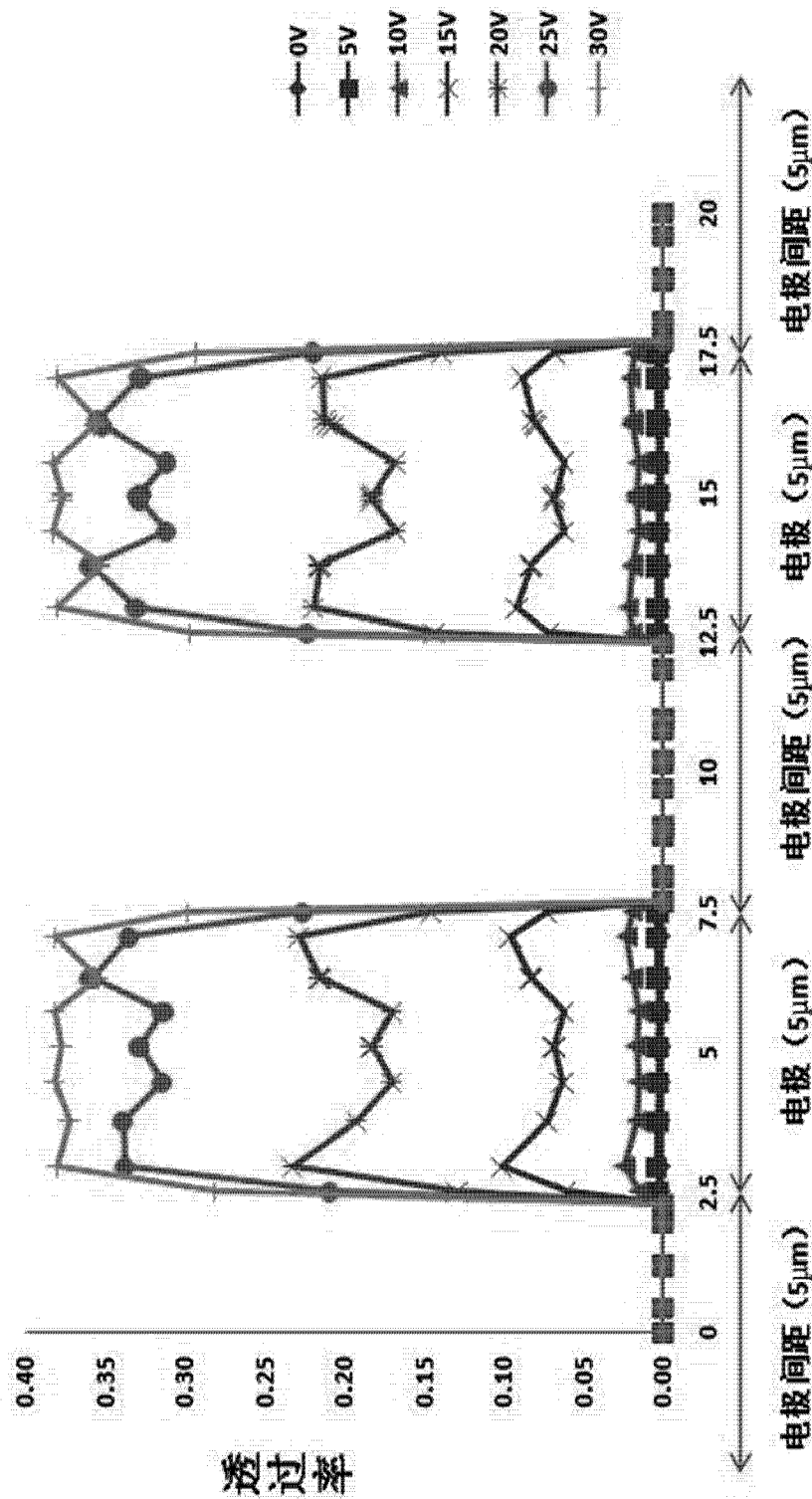


图 2

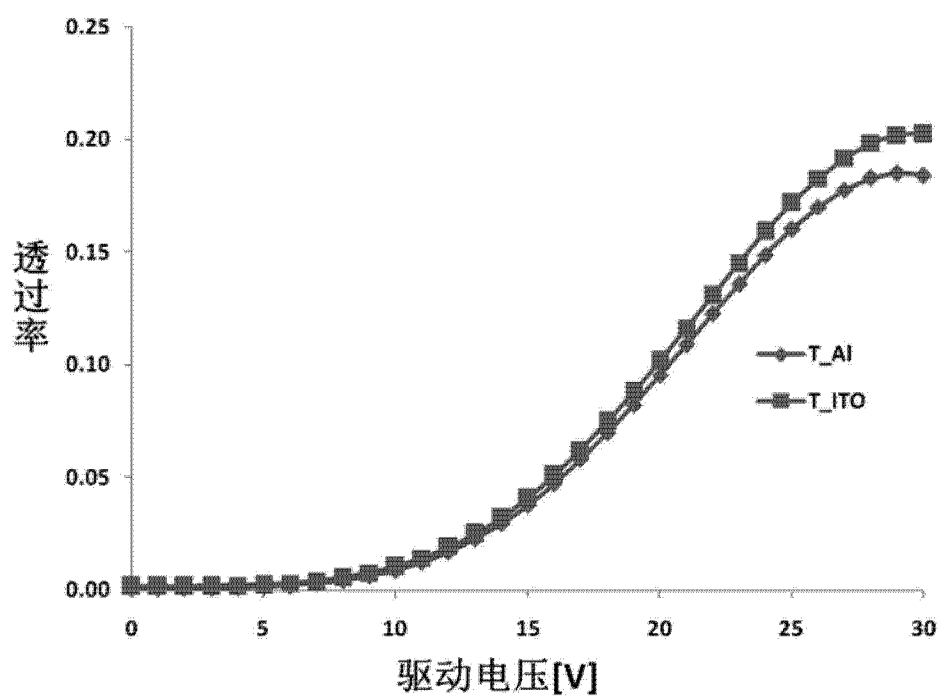


图 3

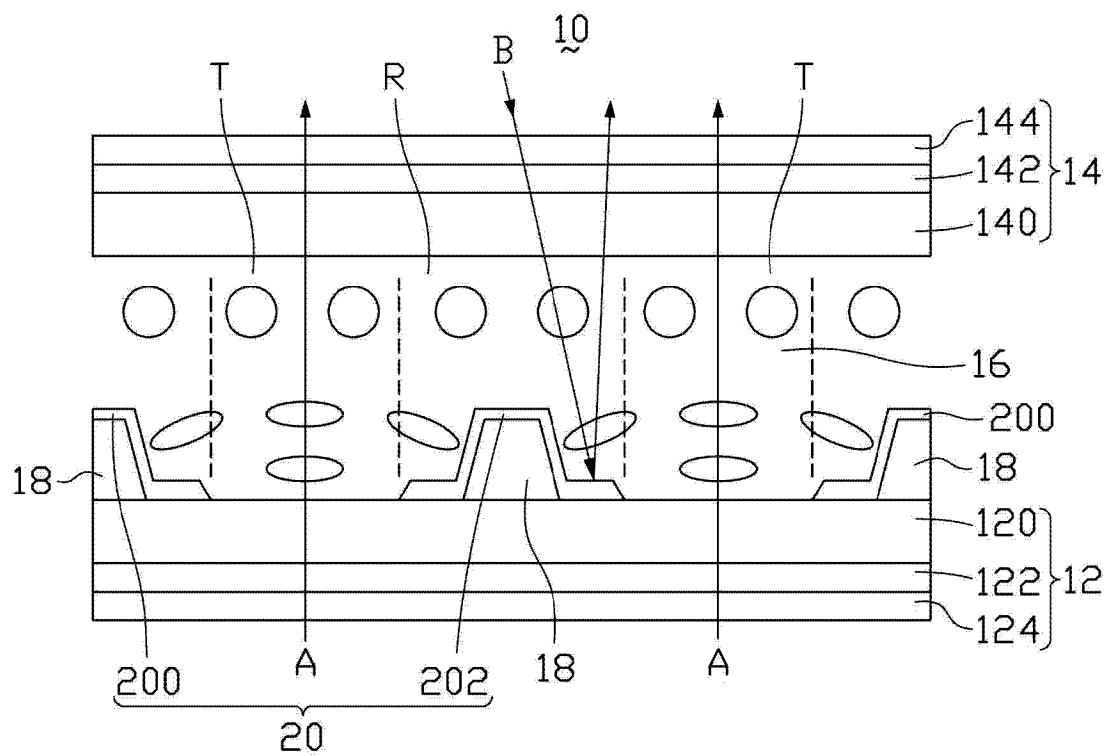


图 4

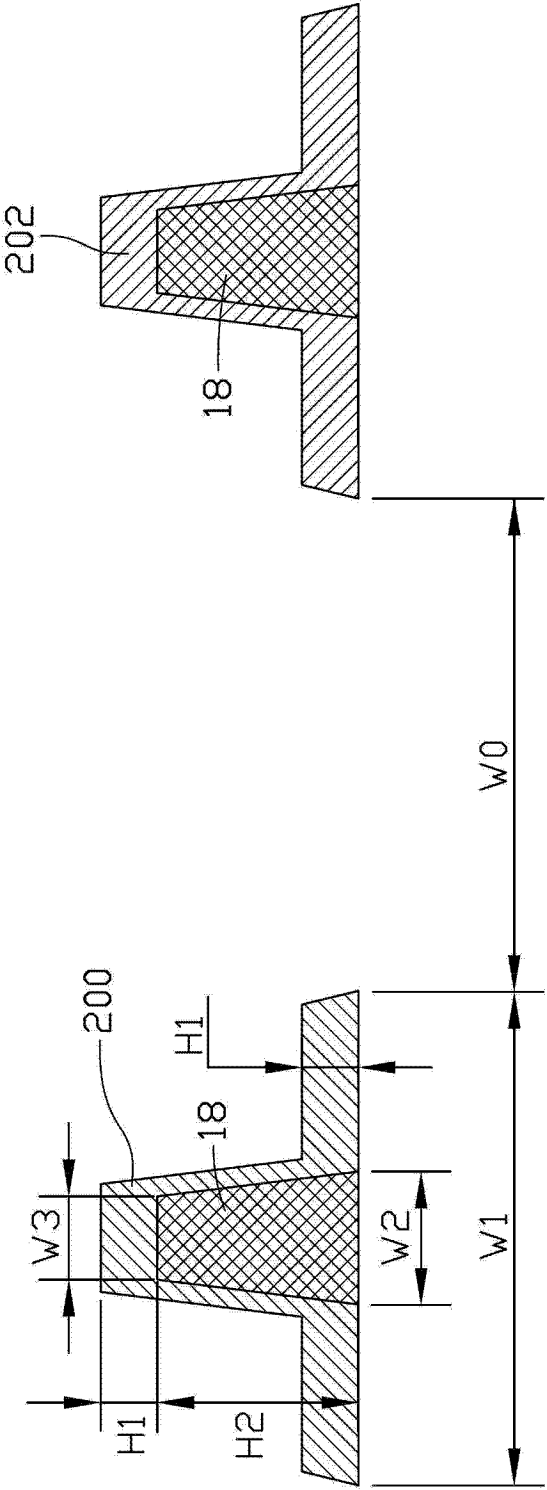


图 5

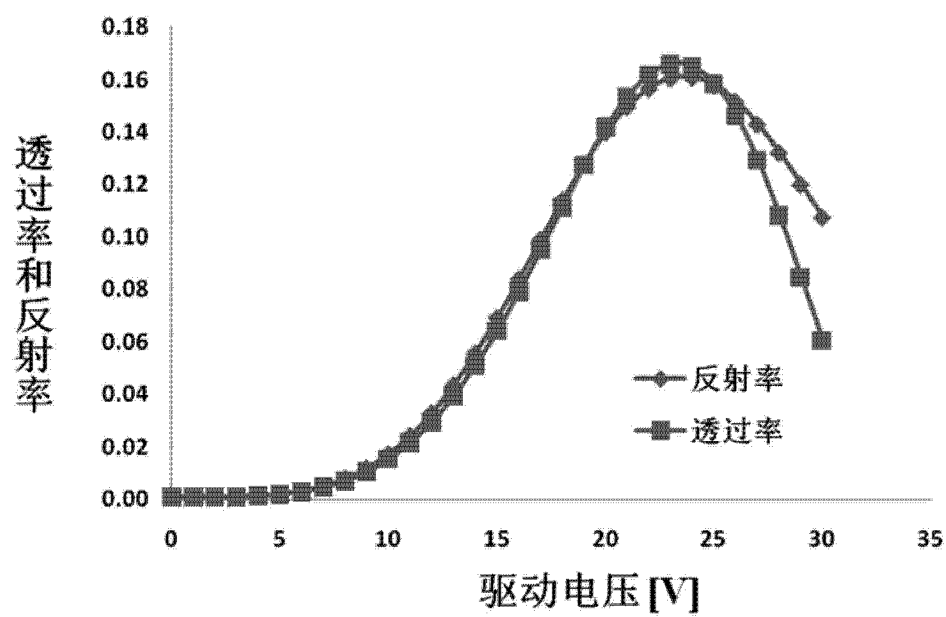


图 6

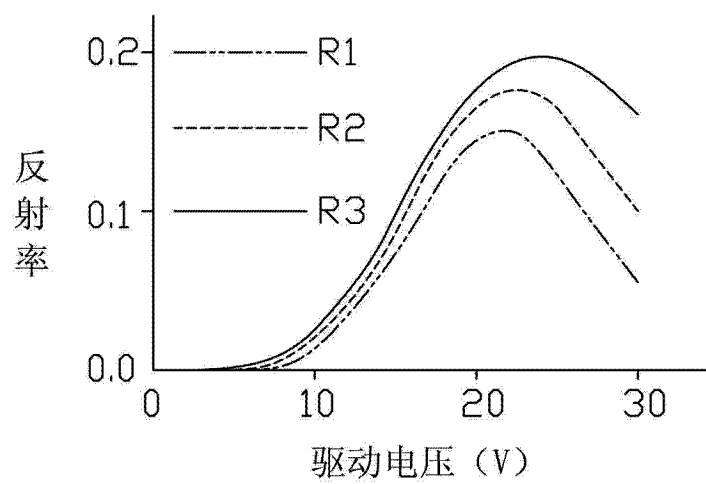


图 7a

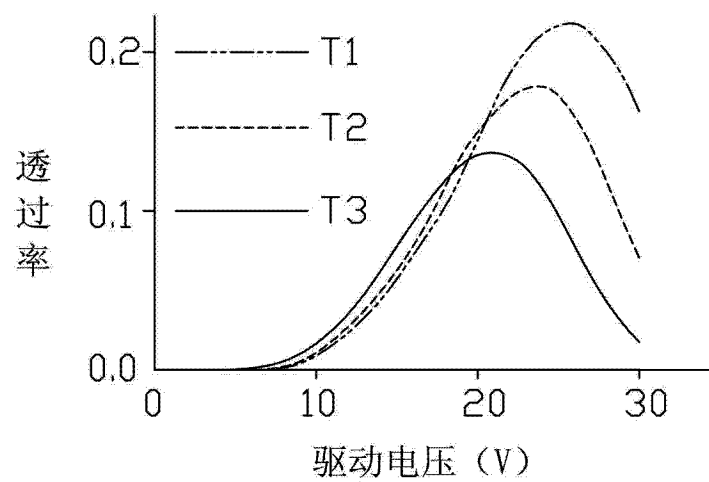


图 7b

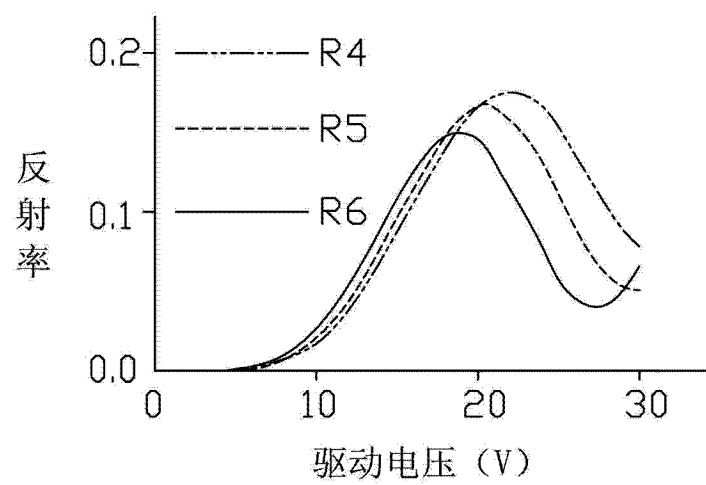


图 8a

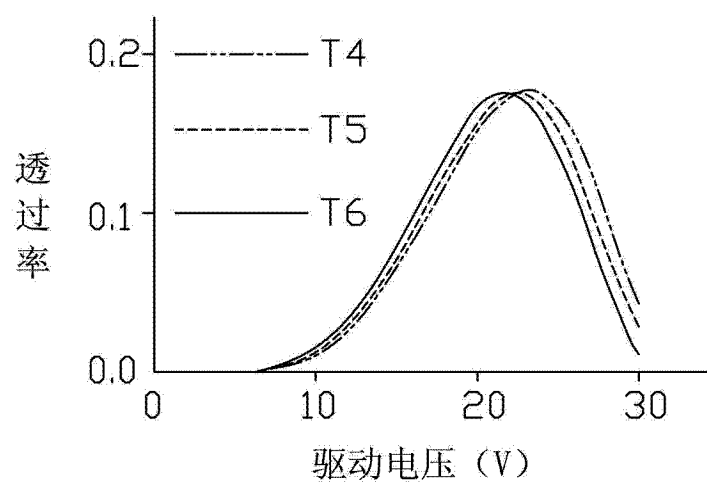


图 8b

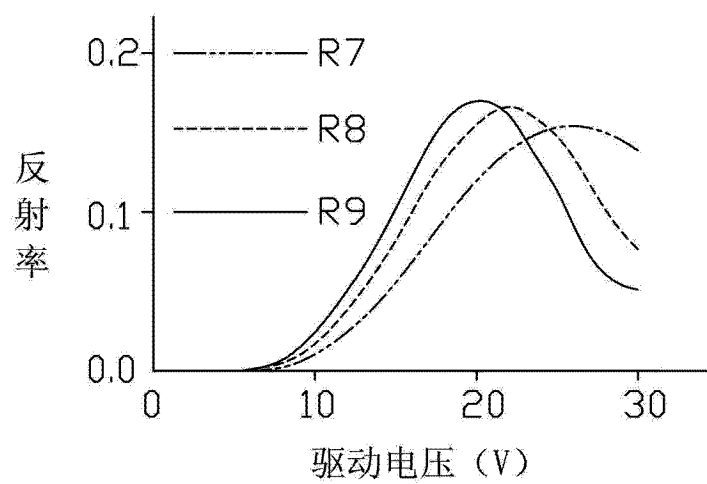


图 9a

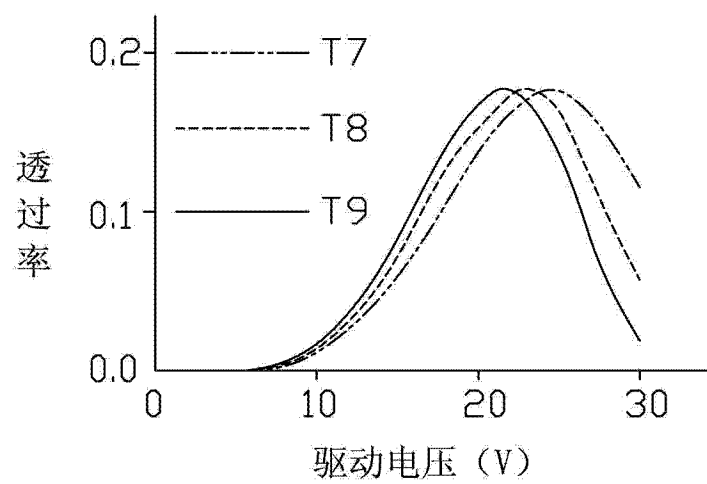


图 9b

专利名称(译)	半透半反式蓝相液晶显示装置		
公开(公告)号	CN102650778A	公开(公告)日	2012-08-29
申请号	CN201210138316.8	申请日	2012-05-07
[标]申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司 上海交通大学 江苏和成显示科技股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司 上海交通大学 江苏和成显示科技股份有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	昆山龙腾光电有限公司 上海交通大学 江苏和成显示科技股份有限公司		
[标]发明人	陆建钢 钟恩伟 朱吉亮		
发明人	陆建钢 钟恩伟 朱吉亮		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/137		
代理人(译)	杨波		
其他公开文献	CN102650778B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及一种半透半反式蓝相液晶显示装置，包括第一基板、第二基板、夹设于第一基板与第二基板之间的液晶层、多个凸起及多个电极。第一基板与第二基板之间的区域被分为多个透射区域及多个反射区域，多个透射区域与多个反射区域交替排列。液晶层于多个透射区域与多个反射区域采用相同的蓝相液晶材料。设置于该第一基板上的多个凸起，且该多个凸起由该第一基板向该第二基板突出，每个凸起位于与其相对应的该反射区域的位置。多个电极由反射材料制成，每个电极覆盖在一个与其对应的凸起上。于通电状态下，多个反射区域内的液晶层的光程差与多个透射区域的光程差相匹配；同时，与现有的半透半反式液晶显示装置相比，其具有较高的穿透率及较低的驱动电压。

