



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104020616 B

(45)授权公告日 2016.08.24

(21)申请号 201410246005.2

US 2011285684 A1, 2011.11.24,

(22)申请日 2014.06.04

US 2010044716 A1, 2010.02.25,

(73)专利权人 京东方科技集团股份有限公司

审查员 刘志玲

地址 100015 北京市朝阳区酒仙桥路10号

(72)发明人 谷耀辉

(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 1/1343(2006.01)

G02F 1/133(2006.01)

(56)对比文件

CN 202748579 U, 2013.02.20,

CN 1544978 A, 2004.11.10,

CN 102122101 A, 2011.07.13,

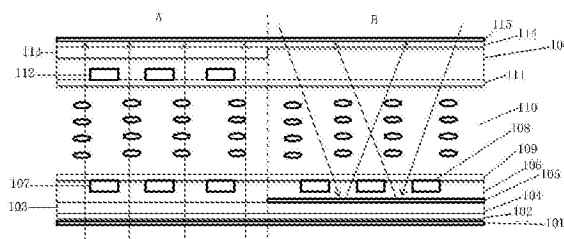
权利要求书2页 说明书8页 附图2页

(54)发明名称

透反式液晶显示装置及其驱动方法

(57)摘要

本发明提供了一种透反式液晶显示装置及其驱动方法,其中所述装置的透射区和反射区内的液晶层厚度相等;所述装置还包括:位于透射区内的第一面电极、第一像素电极、第二面电极和第二像素电极,第一面电极和第一像素电极位于第一基板与液晶层之间,第二面电极和第二像素电极位于第二基板与液晶层之间;位于反射区内的第三面电极、反射层和第三像素电极,第三面电极、反射层和第三像素电极位于第一基板与液晶层之间。上述透反式液晶显示装置能够在保证透射区与反射区相位延迟量相同的前提下,极大地降低装置的工艺难度。



1. 一种透反式液晶显示装置,包括多个像素单元,每个所述像素单元包括透射区和反射区,所述透反式液晶显示装置包括相对设置的第一基板和第二基板,及位于二者之间的液晶层,其特征在于,所述透射区和所述反射区内的液晶层厚度相等;

所述透反式液晶显示装置还包括:

位于所述透射区内的第一面电极、第一像素电极、第二面电极和第二像素电极,所述第一面电极和所述第一像素电极位于所述第一基板与所述液晶层之间,所述第二面电极和所述第二像素电极位于所述第二基板与所述液晶层之间;

位于所述反射区内的第三面电极、反射层和第三像素电极,所述第三面电极、所述反射层和所述第三像素电极位于所述第一基板与所述液晶层之间。

2. 根据权利要求1所述的透反式液晶显示装置,其特征在于,所述第一像素电极、所述第二像素电极和所述第三像素电极为条形电极。

3. 根据权利要求2所述的透反式液晶显示装置,其特征在于,所述第一像素电极位于所述第一面电极与所述液晶层之间,所述第二像素电极位于所述第二面电极与所述液晶层之间,所述反射层位于所述第三面电极与所述液晶层之间,且所述第三像素电极位于所述反射层与所述液晶层之间。

4. 根据权利要求1所述的透反式液晶显示装置,其特征在于,所述第一面电极和所述第三面电极相互连通。

5. 根据权利要求4所述的透反式液晶显示装置,其特征在于,所述第一面电极和所述第三面电极的材料相同,且形成于同一膜层。

6. 根据权利要求1所述的透反式液晶显示装置,其特征在于,所述第一面电极与所述第二面电极电性相连,所述第一像素电极与所述第二像素电极电性相连。

7. 根据权利要求6所述的透反式液晶显示装置,其特征在于,所述第三面电极与所述第一面电极电性相连,所述第三像素电极与所述第一像素电极电性相连。

8. 根据权利要求1~7任一项所述的透反式液晶显示装置,其特征在于,所述液晶层内的液晶分子为蓝相液晶。

9. 一种透反式液晶显示装置的驱动方法,其特征在于,所述驱动方法用于驱动权利要求1~8任一项所述的透反式液晶显示装置,所述驱动方法为:

向所述第一面电极、所述第一像素电极、所述第二面电极、所述第二像素电极、所述第三面电极和所述第三像素电极施加驱动电压,使所述第一面电极与所述第一像素电极的驱动电压具有第一电压差,所述第二面电极与所述第二像素电极的驱动电压具有第二电压差,所述第三面电极与所述第三像素电极具有第三电压差,并控制所述第一电压差与所述第二电压差之和等于所述第三电压差的二倍,使所述透射区和所述反射区的相位延迟量相同,或者,控制所述第一电压差与所述第二电压差之和与所述第三电压差的二倍的差值在电压差的误差允许范围内,使所述透射区和所述反射区的相位延迟量的差值在相位延迟量的误差允许范围内;

其中,所述相位延迟量的误差允许范围是指:根据所述透射区与所述反射区的相位延迟量的差值对显示效果的影响程度所确定的一个特定范围,在该范围内,显示装置的显示效果从视觉上与所述透射区与所述反射区的相位延迟量相同时的显示效果是相同的;

所述电压差的误差允许范围是指:所述第一电压差和所述第二电压差之和与所述第三

电压差的二倍的差值的一个范围,控制所述第一电压差和所述第二电压差之和与所述第三电压差的二倍的差值在该范围内变化时,所述透射区与所述反射区的相位延迟量近似相同。

10.根据权利要求9所述的透反式液晶显示装置的驱动方法,其特征在于,所述控制所述第一电压差与所述第二电压差之和为所述第三电压差的二倍具体为:

控制所述第一电压差、所述第二电压差和所述第三电压差相同。

透反式液晶显示装置及其驱动方法

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种透反式液晶显示装置及其驱动方法。

背景技术

[0002] 在当前的平板显示技术领域,液晶显示装置以体积小、功耗低、无辐射等优点占据了主导地位。根据所使用光源(内部光源、外部光源)类型的不同,液晶显示装置可分为透射式、反射式和透反式三种。

[0003] 其中,透反式液晶显示装置在进行画面显示时,既可以利用内部背光源光线,又可以利用外部环境光线,兼具透射式显示装置画面可见度好和反射式显示装置能耗低的优点,能够满足外界光线充足(如:室外)和不足(如:室内)等情况下的使用需求,在便携式移动电子设备中得到了广泛的应用。

[0004] 通常透反式液晶显示装置的每一个像素单元包括透射区和反射区两部分,反射区内设置有用于反射光线的反射结构。背光源发出的光线可穿过透射区出射,外界环境光线进入液晶显示装置内部后,会被位于反射区的反射结构反射出屏幕,从而使用户能够看清屏幕上显示的内容。但是,透射区出射的光线只经过一次液晶分子层,反射区出射的光线则两次经过液晶分子层,当液晶层厚度相同时,反射区的光程是透射区光程的两倍,产生了光程差,导致透射区和反射区出射的光线相位延迟不匹配,严重影响显示效果。

[0005] 现有技术中解决上述问题的办法通常是采用双盒厚结构,使透射区液晶层厚度调整为反射区的两倍,实现透射区和反射区的相位延迟量的一致性。但是形成双盒厚结构,需要在反射区制备有机绝缘层以垫高该区域液晶层,并且后续形成取向层的摩擦工艺也会由于基板表面高低起伏而变得十分困难,造成透反式液晶显示装置的工艺难度较高。

发明内容

[0006] 基于上述技术问题,本发明的实施例提供一种制作工艺难度低的透反式液晶显示装置及其驱动方法。

[0007] 为达到上述目的,本发明的实施例采用如下技术方案:

[0008] 一种透反式液晶显示装置,包括多个像素单元,每个所述像素单元包括透射区和反射区,所述透反式液晶显示装置包括相对设置的第一基板和第二基板,及位于二者之间的液晶层,所述透射区和所述反射区内的液晶层厚度相等;所述透反式液晶显示装置还包括:位于所述透射区内的第一面电极、第一像素电极、第二面电极和第二像素电极,所述第一面电极和所述第一像素电极位于所述第一基板与所述液晶层之间,所述第二面电极和所述第二像素电极位于所述第二基板与所述液晶层之间;位于所述反射区内的第三面电极、反射层和第三像素电极,所述第三面电极、所述反射层和所述第三像素电极位于所述第一基板与所述液晶层之间。

[0009] 优选的,所述第一像素电极、所述第二像素电极和所述第三像素电极为条形电极。

[0010] 优选的,所述第一像素电极位于所述第一面电极与所述液晶层之间,所述第二像

素电极位于所述第二面电极与所述液晶层之间,所述反射层位于所述第三面电极与所述液晶层之间,所述第三像素电极位于所述反射层与所述液晶层之间。

[0011] 优选的,所述第一面电极和所述第三面电极相互连通。

[0012] 优选的,所述第一面电极和所述第三面电极的材料相同,且形成于同一膜层。

[0013] 优选的,所述第一面电极与所述第二面电极电性相连,所述第一像素电极与所述第二像素电极电性相连。

[0014] 优选的,所述第三面电极与所述第一面电极电性相连,所述第三像素电极与所述第一像素电极电性相连。

[0015] 优选的,所述液晶层内的液晶分子为蓝相液晶。

[0016] 本发明实施例还提供了一种透反式液晶显示装置的驱动方法,用于权利要求以上任一项所述的透反式液晶显示装置,所述驱动方法为:向所述第一面电极、所述第一像素电极、所述第二面电极、所述第二像素电极、所述第三面电极和所述第三像素电极施加驱动电压,使所述第一面电极与所述第一像素电极的驱动电压具有第一电压差,所述第二面电极与所述第二像素电极的驱动电压具有第二电压差,所述第三面电极与所述第三像素电极具有第三电压差,并控制所述第一电压差与所述第二电压差之和等于所述第三电压差的二倍,使所述透射区和所述反射区的相位延迟量相同,或者,控制所述第一电压差与所述第二电压差之和与所述第三电压差的二倍的差值在电压差的误差允许范围内,使所述透射区和所述反射区的相位延迟量的差值在相位延迟量的误差允许范围内。

[0017] 优选的,所述控制所述第一电压差与所述第二电压差之和为所述第三电压差的二倍具体为:控制所述第一电压差、所述第二电压差和所述第三电压差相同。

[0018] 本发明实施例所提供的透反式液晶显示装置及其驱动方法,透射区与反射区的液晶层厚度相同,透射区液晶层的两侧均具有一面电极和一像素电极,从而在透射区液晶层的两侧均形成平行于基板的电场,反射区液晶层的一侧具有一面电极和一像素电极,从而仅在反射区液晶层的一侧形成平行于基板的电场。通过施加适当的驱动电压,能够使透射区和反射区的像素电极与面电极之间的电压差一致或基本一致,从而使每个电场导致的液晶双折射差值和影响到的液晶厚度一致或基本一致。由于透射区具有两个平行于基板的电场,光线仅通过透射区一次,反射区具有一个平行于基板的电场,光线通过反射区两次,因此最终从透射区与反射区出射的光线相位延迟量相同或基本相同,满足了对显示效果的要求。由于上述透反式液晶显示装置透射区与反射区的液晶层厚度相同,基板表面较平坦,因此避免了形成双盒厚结构所需的有机绝缘层工艺,进而避免了有机绝缘层的存在引起的基板表面高低不平导致取向层摩擦工艺难度加大的问题,从而在保证透射区与反射区相位延迟量相同的前提下,极大地降低了透反式液晶显示装置的工艺难度。

附图说明

[0019] 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,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0020] 图1为本发明实施例所提供的一种透反式液晶显示装置未加电压时的结构图;

- [0021] 图2为本发明实施例所提供的一种透反式液晶显示装置加电压时的结构图；
[0022] 图3为本发明实施例所提供的另一种透反式液晶显示装置未加电压时的结构图；
[0023] 图4为本发明实施例所提供的另一种透反式液晶显示装置加电压时的结构图。

具体实施方式

[0024] 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作出创造性劳动的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。

[0025] 本发明实施例提供了一种透反式液晶显示装置，包括多个像素单元，如图1所示，每个像素单元包括透射区A和反射区B。

[0026] 上述透反式液晶显示装置包括相对设置的第一基板102和第二基板114，及位于二者之间的液晶层110。

[0027] 透射区A和反射区B内的液晶层厚度相等。

[0028] 上述透反式液晶显示装置还包括：位于透射区A内的第一面电极103、第一像素电极107、第二面电极113和第二像素电极112，其中，第一面电极103和第一像素电极107位于第一基板102与液晶层110之间，第二面电极113和第二像素电极112位于第二基板114与液晶层110之间；位于反射区B内的第三面电极104、反射层105和第三像素电极108，其中，第三面电极104、反射层105和第三像素电极108位于第一基板102与液晶层110之间。

[0029] 本实施例所提供的透反式液晶显示装置中，透射区A与反射区B的液晶层厚度相同；透射区A的液晶层靠近第一基板102的一侧具有第一面电极103和第一像素电极107，二者构成ADS(Advanced Dimension Switch,高级超维场转换)模式，能够形成一平行于第一基板102的水平电场，该电场控制透射区A的液晶层靠近第一基板102的液晶分子旋转；透射区A的液晶层靠近第二基板114的一侧具有第二面电极113和第二像素电极112，二者也构成ADS模式，能形成一平行于第二基板114的水平电场，该电场控制透射区A的液晶层靠近第二基板114的液晶分子旋转；反射区B的液晶层靠近第一基板102的一侧具有第三面电极104和第三像素电极108，二者也构成ADS模式，形成一平行于第一基板104的水平电场，该电场控制反射区B的液晶分子旋转。通过控制施加在各个面电极和像素电极上的电压，能够使透射区A总的双折射差值为反射区B的2倍。由于光线通过透射区A一次，通过反射区B两次，因此透射区A的光程为反射区B的一半，从而透射区A的相位延迟量与反射区B相同，满足了对显示效果的要求。

[0030] 由于上述透反式液晶显示装置透射区A与反射区B的液晶层厚度相同，避免了为使透射区与反射区相位延迟相同，而在位于反射区内的第一基板和/或第二基板上形成具有一定厚度的有机绝缘层，以减小反射区液晶层的厚度的工艺步骤，使本实施例所提供的透反式液晶显示装置的第一基板102和第二基板114的表面膜层十分平坦，进而避免了有机绝缘层的存在引起的第一基板和/或第二基板表面高低不平而导致取向层摩擦工艺难度加大的问题，从而在保证透射区A与反射区B相位延迟量相同的前提下，极大地降低了透反式液晶显示装置的工艺难度，提高了工艺效率。

[0031] 本实施例中，第一像素电极107、第二像素电极112和第三像素电极108优选的可为

条形电极,以分别于第一面电极103、第二面电极113和第三面电极104构成ADS模式。具体的,第一像素电极107与第一面电极103所构成的ADS模式的电极结构、第二像素电极112与第二面电极113所构成的ADS模式的电极结构和第三像素电极108与第三面电极104所构成的ADS模式的电极结构优选的相同,以为简化液晶显示装置的驱动方法提供结构上的基础。

[0032] 第一像素电极107优选的可位于第一面电极103与液晶层110之间,第二像素电极112优选的可位于第二面电极113与液晶层110之间,反射层105优选的可位于第三面电极104与液晶层110之间,第三像素电极108优选的可位于反射层105与液晶层110之间。

[0033] 需要说明的是,本实施例仅以上述各像素电极、各面电极和反射层的相对位置关系为例对所提供的透反式液晶显示装置的具体结构进行说明,在本发明的其它实施例中,第一像素电极107与第一面电极103的相对位置关系,第二像素电极112与第二面电极113的相对位置关系,和第三面电极104、反射层105与第三像素电极108的相对位置关系均还可以有其它的变形,如:反射层105优选的还可以位于第三面电极104与第一基板102之间,或者,位于第三像素电极108与液晶层110之间。

[0034] 本实施例对上述各像素电极、各面电极的形成材料并不限定,具体可根据实际情况选择适当的材料,优选的选用ITO(Indium tin oxide,氧化铟锡)、IZO(Indium zinc oxide,氧化铟锌)等透明导电材料,以增强各像素电极、各面电极的导电性能。

[0035] 本实施例中,第一面电极103和第三面电极104优选的可相互连通,更优选的是第一面电极103和第三面电极104的材料相同,且形成于同一膜层,即第一面电极103和第三面电极104形成于同一工艺步骤下,位于同一膜层中,二者形成为一整片连通的面电极,这种结构使得在驱动第一面电极103和第三面电极104时,可对二者进行统一的控制,简化液晶显示装置的驱动过程。

[0036] 为简化对像素电极和面电极的驱动电压的控制过程,本实施例中,优选的可使第一面电极103与第二面电极113电性相连,以对二者的进行统一驱动;第一像素电极107与第二像素电极112优选的电性相连,实现统一施加电压或不施加电压或切换电压。

[0037] 基于上述优选方案,本实施中电性连接第一面电极103与第二面电极113、第一像素电极107与第二像素电极112的方式优选的可为:将连接第一面电极103、第二面电极113、第一像素电极107和第二像素电极112的各驱动引线制作至第一基板102和第二基板114的边缘,然后利用具有双引脚的COF(Chip On Film,覆晶薄膜)分别连接第一基板102和第二基板114上所要连接的电极,从而在结构牢固、外观美观的基础上,实现了第一面电极103与第二面电极113和/或第一像素电极107与第二像素电极112的电连接。

[0038] 进一步的,第三面电极104优选的可与第一面电极103电性相连,即第一面电极103、第二面电极113和第三面电极104连接,第三像素电极108优选的可与第一像素电极107电性相连,即第一像素电极107、第二像素电极108和第三像素电极108连接,从而实现了对第一面电极103、第二面电极113和第三面电极104的统一控制,对第一像素电极107、第二像素电极108和第三像素电极108的统一控制,进一步简化了本实施例所提供的透反式液晶显示装置的驱动设计。

[0039] 本实施例中,位于反射区B的反射层105优选的采用反射系数较高的材料形成,如:铝、银等金属或者金属合金或者金属氧化物材料等。

[0040] 本实施例所提供的透反式液晶显示装置还可包括:形成于第一面电极103与第一

像素电极107之间、第二面电极113与第二像素电极112之间、第三面电极104与第三像素电极108之间的绝缘层106。绝缘层106的形成材料优选的为树脂等透明绝缘材料。绝缘层106布满第一面电极103与第一像素电极107之间、第二面电极113与第二像素电极112之间、第三面电极104与第三像素电极108之间的空间,使第一面电极103与第一像素电极107、第二面电极113与第二像素电极112和第三面电极104与第三像素电极108构成电性能良好的ADS模式的电场。

[0041] 在液晶层采用普通的液晶分子形成时,本实施例所提供的透反式液晶显示装置优选的还可包括:位于液晶层110两侧的第一取向层109和第二取向层111。其中,第一取向层109位于液晶层110靠近第一基板102的一侧,第二取向层111位于液晶层110靠近第二基板114的一侧,第一取向层109的取向方向和第二取向层111的取向方向相互垂直,以对液晶分子进行初始定向。

[0042] 此外,本实施例中的透反式液晶显示装置优选的还可包括:叠加于第一基板102上的第一偏光片101,和叠加于第二基板114上的第二偏光片115,第一偏光片114与第二偏光片115的偏光轴方向相互垂直,以使光线通过第一偏光片101进入液晶显示装置内部后成为线偏振光,再经第二偏光片115出射后成为圆偏振光。

[0043] 本实施例中,液晶层110内的液晶分子优选的可为蓝相液晶,此时,无需在液晶层110的两侧形成定向层。具体的,如图3所示,采用蓝相液晶的透反式液晶显示装置中不具有图1中所示出的第一取向层109和第二取向层111,其它各部分的结构与图1中相对应的各部分的结构相同,在此不再一一详述。

[0044] 相对于普通液晶,蓝相液晶的响应时间在亚毫秒级,这使得本实施例所提供的透反式液晶显示装置的响应速度非常快;蓝相液晶在光学上是各向同性的,因此无需定向层进行定向,从而进一步简化了液晶显示装置的制作工艺;并且,由于蓝相液晶在暗场时光学上是各向同性的,因而使得液晶显示装置的具有非常好的宽视角性能,并且非常对称。

[0045] 本实施例中的透反式液晶显示装置,其第一基板102优选的为阵列基板,第二基板114为彩膜基板,或者,第一基板102优选的为彩膜基板,第二基板为阵列基板。

[0046] 其中,阵列基板的结构优选的为:具有多条沿第一方向的数据线和多条沿第二方向的栅极线,第一方向与第二方向相互垂直,数据线与栅极线交错成网格状结构,以定义出阵列式排布的多个像素单元区域;在多条数据线与多条栅极线的相交处均至少具有一薄膜晶体管,该薄膜晶体管的栅极与栅极线相连,源极与数据线相连,漏极与其所在的像素单元内的像素电极相连,用于控制其所在的像素单元的开启与关闭。

[0047] 彩膜基板的结构优选的为:具有网格状的黑色矩阵,黑色矩阵所确定的网格与阵列基板上的数据线与栅极线所形成的网格一一对应,用于遮挡阵列基板上的薄膜晶体管、栅极线、数据线等引线。黑色矩阵所确定的每个网格内填充有彩色色阻,彩色色阻与阵列基板上的像素电极一一对应,优选的至少包括红色色阻、蓝色色阻和绿色色阻中的任一种,用于使经过液晶显示装置的液晶层110的光线穿透彩色色阻后显示不同的颜色。

[0048] 本发明实施例还提供了一种透反式液晶显示装置的驱动方法,该驱动方法用于以上所述的透反式液晶显示装置,该驱动方法为:向第一面电极103、第一像素电极107、第二面电极113、第二像素电极112、第三面电极104和第三像素电极108施加驱动电压,使第一面电极103与第一像素电极107的驱动电压具有第一电压差,第二面电极113与第二像素电极

112的驱动电压具有第二电压差,第三面电极104与第三像素电极108具有第三电压差,并控制第一电压差与第二电压差之和等于第三电压差的二倍,使透射区A和反射区B的相位延迟量相同,或者,控制第一电压差与第二电压差之和与第三电压差的二倍的差值在电压差的误差允许范围内,使透射区A和反射区B的相位延迟量的差值在相位延迟量的误差允许范围内。

[0049] 上述驱动方法中,第一电压差、第二电压差和第三电压差分别使液晶分子旋转,产生不同的双折射差值,电压差的大小与双折射差值成线性关系。由于控制第一电压差与第二电压差之和等于第三电压差的二倍或近似二倍,因此透射区A的双折射差值是反射区B的双折射差值的二倍或近似二倍;又由于光线在透射区A内传播的路径为:从第一基板102进入液晶显示装置内部,穿透液晶层110,从第二基板114出射,光线在反射区B内传播的路径为:从第二基板114入射,穿透液晶层110,被反射层105反射,再次穿透液晶层110,从第二基板114出射,因此光线在透射区A内的光程为在反射区B内的光程的二倍;根据相位延迟量等于双折射差值与光程的乘积,因此透射区A与反射区B的相位延迟量相同或近似相同,改善了显示效果。

[0050] 需要说明的是,由于形成于第一基板104和第二基板114上的各膜层(特指光线传播过程中所经过的膜层,如:绝缘层106、第一面电极103、第一像素电极107、第一取向层109、第二取向层111、第二像素电极112、第二面电极113和第三像素电极108)的厚度相对于液晶层110的厚度来说是极小的,因此光线在基板上的膜层中传播的距离可忽略不计,本实施例中所提到的光线在透射区A内的光程可近似认为是液晶层110的厚度,光线在反射区B内的光程可近似认为是液晶层110的厚度的二倍。

[0051] 下面针对控制第一电压差与第二电压差之和等于第三电压差的二倍,使透射区A和反射区B的相位延迟量相同,和控制第一电压差与第二电压差之和与第三电压差的二倍的差值在电压差的误差允许范围内,使透射区A和反射区B的相位延迟量的差值在相位延迟量的误差允许范围内这两种驱动方式分别提供一种优选的具体实施方案。

[0052] 若要控制第一电压差与第二电压差之和等于第三电压差的二倍,则优选的可控制第一电压差、第二电压差和第三电压差相同,从而所有的像素电极(第一像素电极107、第二像素电极112和第三像素电极108)周边的电场强度和分布一致,克尔效应所引起的液晶旋转程度和双折射差值一致,如图2所示(对于采用蓝相液晶的透反式液晶显示装置,采用上述方法驱动时每个像素电极周边的电场强度和分布、液晶旋转程度和双折射差值也是一致的,如图4所示)。设每个像素电极导致的液晶双折射差值为 Δn ,每个像素电极影响到的液晶层厚度为 d ,相位延迟量为 δ ,则 $\delta = \Delta n \times d$,则透射区A的透射光的相位延迟量为: $\delta_T = 2 \Delta n \times d$,反射区B的反射光的相位延迟量为: $\delta_F = \Delta n \times 2d$,因此 $\delta_T = \delta_F$,即透射区A与反射区B的相位延迟量相同。

[0053] 更优选的为,可使第一面电极103和第二面电极113的驱动电压相同,且第一像素电极107和第二像素电极112的驱动电压相同,从而使得第一电压差与第二电压差相同;在结构上,优选的可将第一面电极103和第二面电极113连接,统一施加电压控制,将第一像素电极107和第二像素电极112连接,统一施加电压控制,从而方便对电极的驱动控制,降低驱动设计难度。

[0054] 进一步的,可使第一面电极103和第三面电极104的驱动电压相同,且第一像素电

极107和第三像素电极108的驱动电压相同,从而使得第三电压差与第一电压差相同,进而使第一、第二和第三电压差相同;在结构上,优选的可将第一面电极103、第二面电极113和第三面电极104连接,统一施加电压控制,将第一像素电极107、第二像素电极112和第三像素电极108连接,统一施加电压控制,从而达到进一步的方便对电极的驱动控制,降低驱动设计难度的目的。由于透射区A内形成有两个相同的ADS模式的电场,反射区B内形成有一个ADS模式的电场,这种结构使得对透射区A的第一面电极103和第二面电极104与反射区B的第三面电极104进行统一控制,对透射区A的第一像素电极107和第二像素电极112与反射区B的第三像素电极108进行统一控制即可实现使透射区A与反射区B的相位延迟量相同的目的,该驱动方法相对于分别对透射区和反射区的驱动电压进行控制以使透射区与反射区液晶层厚度相同的透反式液晶显示装置的相位延迟量相同的驱动方法,具有驱动设计更为简单的优点。

[0055] 更进一步的,在形成第一面电极103与第三面电极108时,可直接形成一整片连通的电极即可,即第一面电极103和第三面电极108形成为一体结构,从而节省了对图案化电极层以形成第一面电极103和第三面电极108的步骤,进一步简化了制作工艺。

[0056] 若要控制第一电压差与第二电压差之和与第三电压差的二倍的差值在电压差的误差允许范围内,则优选的可控制第一电压差和第二电压差相同,并控制第一电压差与第三电压差的差值在电压差的误差允许范围内,此时,第三电压差与第一电压差(第二电压差)的差值极小,近似相等,则透射区A与反射区B的相位延迟量的差值极小,近似相等,这对显示效果的不良影响是极小的,使用者从视觉上是无法觉察出来的。

[0057] 需要说明的是,所谓相位延迟量的误差允许范围是指:根据透射区A与反射区B的相位延迟量的差值对显示效果的影响程度所确定的一个特定范围,在该范围内,透射区A与反射区B的光线透射率相同或几乎近似相同,预先测量出反映透射区A和反射区B的透射率随电压差变化的关系曲线,则在该相位延迟量的误差允许范围内,透射区A与反射区B的透射率随电压差变化的关系曲线重合或几乎重合,装置的显示效果从视觉上和透射区A与反射区B的相位延迟量相同时的显示效果是相同的。

[0058] 所谓电压差的误差允许范围是指:与上面所确定的相位延迟量的误差允许范围相对应的、第一电压差和第二电压差之和与第三电压差的二倍的差值的一个范围,控制第一电压差和第二电压差之和与第三电压差的二倍的差值在该范围内变化时,透射区A与反射区B的相位延迟量近似相同。

[0059] 基于可控制第一电压差和第二电压差相同,并控制第一电压差与第三电压差的差值在电压差的误差允许范围内对液晶显示装置进行驱动的优选方案,本实施中,具体可使第一面电极103和第二面电极113的驱动电压相同,且第一像素电极107和第二像素电极112的驱动电压相同,从而使得第一电压差与第二电压差相同;在结构上,优选的可将第一面电极103和第二面电极113连接,统一施加电压控制,将第一像素电极107和第二像素电极112连接,统一施加电压控制,从而方便对电极的驱动控制,降低驱动设计难度。

[0060] 进一步的,可控制第一面电极103(第二面电极113)和第三面电极104的驱动电压相同,且第一像素电极107(第二像素电极112)和第三像素电极108的驱动电压的差值在电压差的误差允许范围内;在结构上,优选的可将第一面电极103、第二面电极113和第三面电极104连接,统一施加电压控制,将第一像素电极107和第二像素电极112连接,统一施加电

压控制,对第三像素电极108单独施加电压进行控制,从而在进一步的方便对电极的驱动控制,降低驱动设计难度的基础上,增大了对第三像素电极108的驱动电压和第一像素电极107(第二像素电极112)的驱动电压的控制范围。

[0061] 更进一步的,在形成第一面电极103与第三面电极108时,可直接形成一整片连通的电极即可,即第一面电极103和第三面电极108形成为一体结构,从而节省了对图案化电极层以形成第一面电极103和第三面电极108的步骤,进一步简化了制作工艺。

[0062] 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,可轻易想到的变化或替换,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。

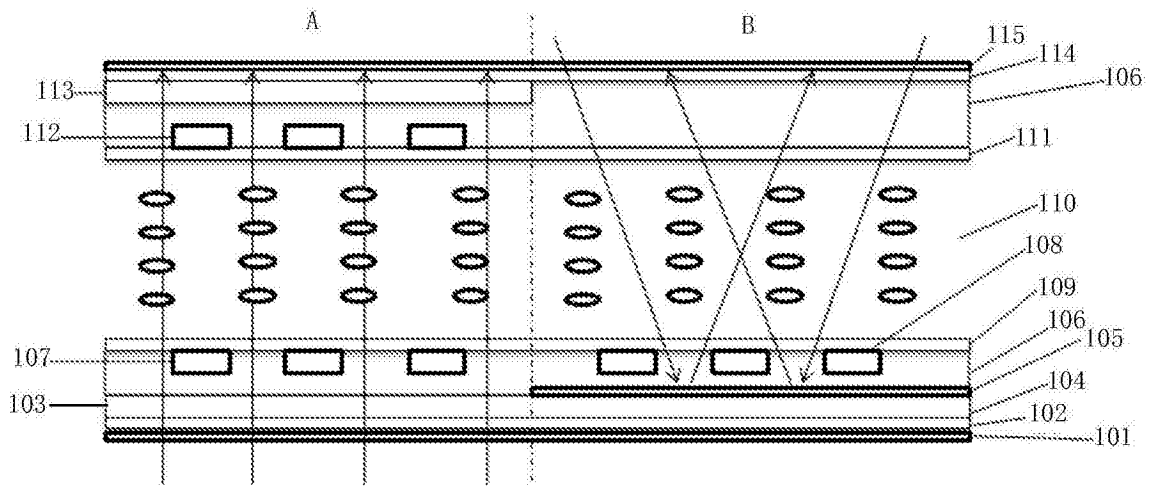


图1

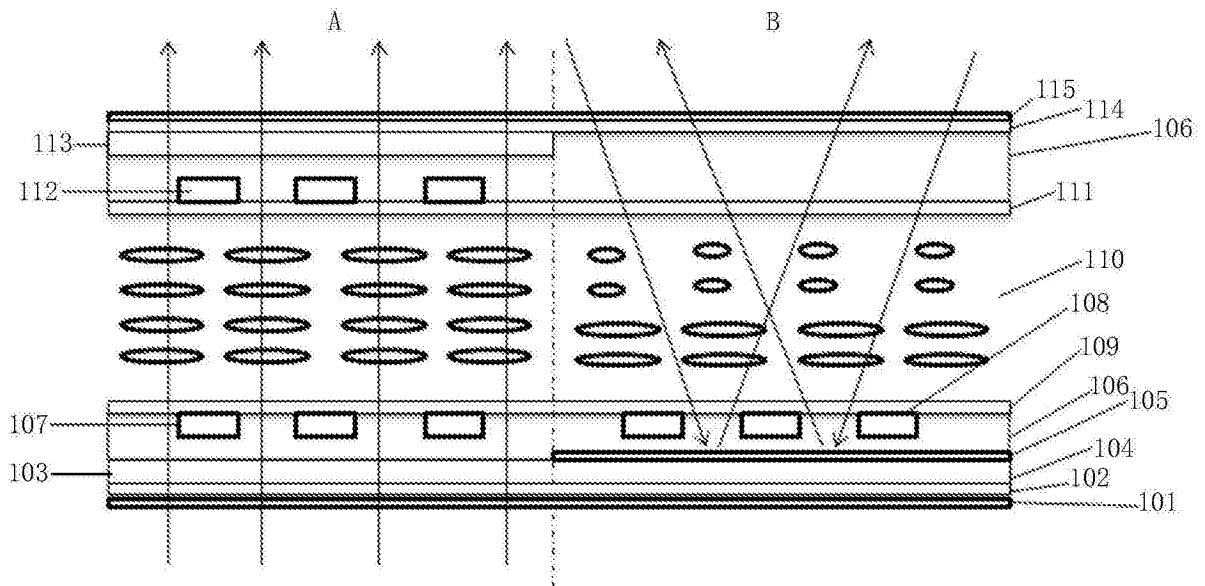


图2

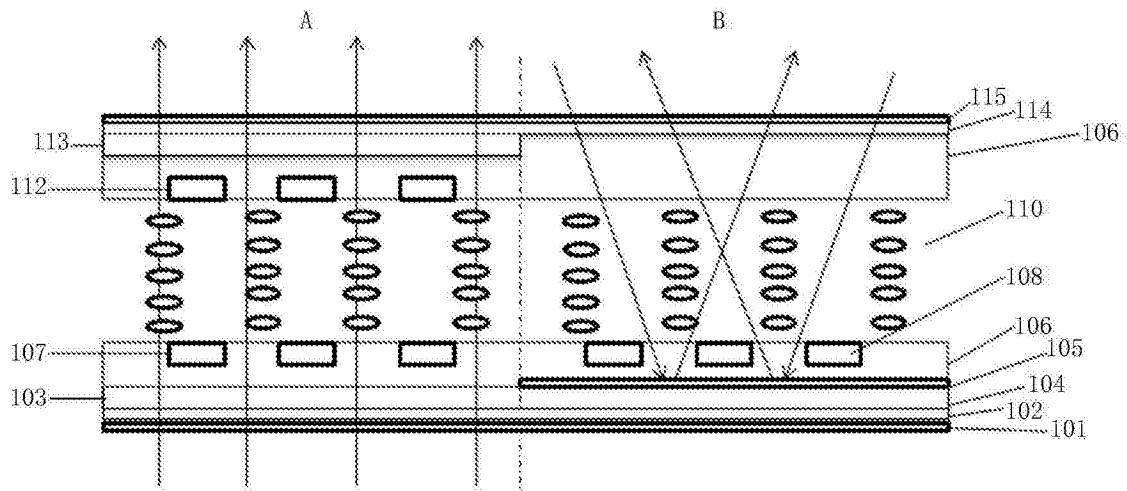


图3

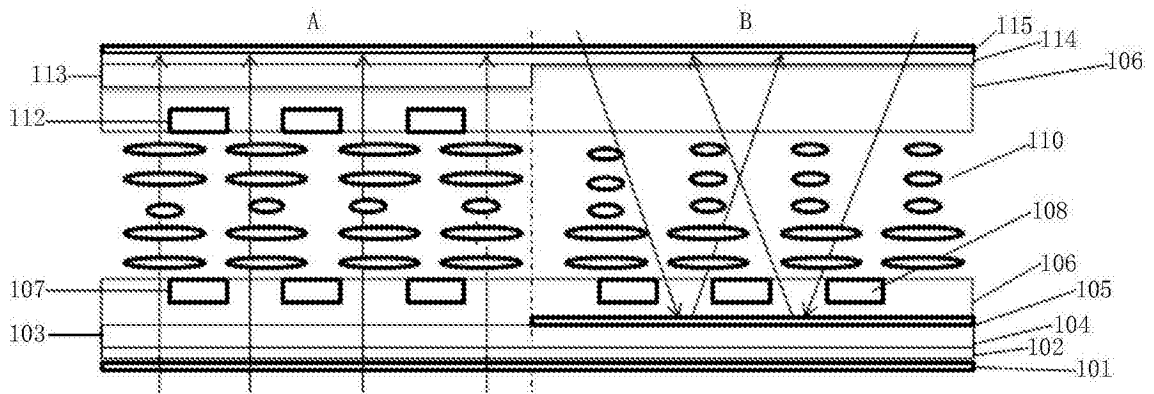


图4

专利名称(译)	透反式液晶显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	CN104020616B	公开(公告)日	2016-08-24
申请号	CN201410246005.2	申请日	2014-06-04
[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	谷耀辉		
发明人	谷耀辉		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/133		
CPC分类号	G02F1/13731 G02F1/133553 G02F1/133555 G02F1/134363 G02F1/13439 G02F1/1393 G02F2001/134372 G02F2001/13793 G02F2203/09		
代理人(译)	申健		
审查员(译)	刘志玲		
其他公开文献	CN104020616A		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种透反式液晶显示装置及其驱动方法，其中所述装置的透射区和反射区内的液晶层厚度相等；所述装置还包括：位于透射区内的第一面电极、第一像素电极、第二面电极和第二像素电极，第一面电极和第一像素电极位于第一基板与液晶层之间，第二面电极和第二像素电极位于第二基板与液晶层之间；位于反射区内的第三面电极、反射层和第三像素电极，第三面电极、反射层和第三像素电极位于第一基板与液晶层之间。上述透反式液晶显示装置能够在保证透射区与反射区相位延迟量相同的前提下，极大地降低装置的工艺难度。

