



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103728796 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 16

(21) 申请号 201410014787. 7

(22) 申请日 2014. 01. 13

(71) 申请人 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

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 柴亮 张天舒

(51) Int. Cl.

G02F 1/1343(2006. 01)

G02F 1/137(2006. 01)

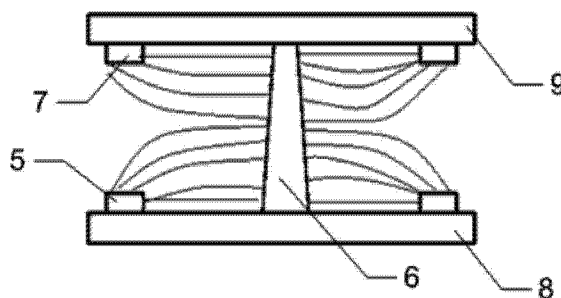
权利要求书1页 说明书5页 附图4页

(54) 发明名称

一种显示基板和显示装置

(57) 摘要

本发明提供一种显示基板和显示装置,属于显示技术领域,其可解决现有的显示技术中蓝相液晶所需驱动电压较高,或者使用墙形电极进行驱动,但墙形电极制作难度大且工艺可行性差的问题。本发明的显示基板包括基底和设于基底上方的第一电极和第二电极,所述第一电极呈封闭的环形,第二电极设于第一电极的环形内,第二电极的高度高于第一电极的高度。本发明的显示装置包括第一基板和蓝相液晶层以及上述显示基板,所述第一基板和显示基板相对设置,蓝相液晶层设于第一基板和显示基板之间。本发明能够降低蓝相液晶的驱动电压,而且制作工艺较简单。



1. 一种显示基板,包括基底和设于基底上方的第一电极和第二电极,其特征在于,所述第一电极呈封闭的环形,第二电极设于第一电极的环形内,第二电极的高度高于第一电极的高度。

2. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述封闭的环形是矩形。

3. 根据权利要求2所述的显示基板,其特征在于,所述第二电极的长度方向上垂直于基底,且设于第一电极所围矩形的中心区域。

4. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,所述第二电极的形状为柱状。

5. 根据权利要求1所述的显示基板,其特征在于,每个第一电极的环形内的所述第二电极至少为一个。

6. 根据权利要求1至5任意一项所述的显示基板,其特征在于,
所述第一电极为公共电极,第二电极为像素电极;

或

所述第一电极为像素电极,第二电极为公共电极。

7. 一种显示装置,包括第一基板和蓝相液晶层,其特征在于,还包括权利要求1至6任意一项所述的显示基板,所述第一基板和显示基板相对设置,蓝相液晶层设于第一基板和显示基板之间。

8. 根据权利要求7所述的显示装置,其特征在于,所述第一基板靠近所述显示基板的一面设有第三电极,其与第一电极位置相对且类型相同。

9. 根据权利要求8所述的显示装置,其特征在于,所述第二电极的高度小于或等于第一基板和显示基板之间的垂直距离。

10. 根据权利要求7至9中任意一项所述的显示装置,其特征在于,所述显示装置还包括:

第一圆偏光片,其设于第一基板远离显示基板的一面上;

第二圆偏光片,其设于显示基板远离第一基板的一面上。

一种显示基板和显示装置

技术领域

[0001] 本发明属于显示技术领域，具体涉及一种显示基板和显示装置。

背景技术

[0002] 液晶显示器以其优异的特性而获广泛应用，其工作原理是将液晶分子置于两个基板之间，在基板的不同位置施加不同电场，使液晶分子产生不同偏转，从而控制背光源的光线产生不同偏转，进而使射出的光线的亮度不同而实现图像显示。

[0003] 作为显示材料的液晶分子与液晶显示器的显示品质密切相关。蓝相(blue phase, BP)液晶是液晶中具有特殊性质的一个相态，是介于胆甾相和各向同性相之间的一个狭窄温度区间(约 0.5-2 摄氏度)的相态，且相态稳定，因为通常呈现蓝色，故称为蓝相。蓝相液晶作为一种有前景的液晶显示材料，具有以下优点：(1)响应速度快(小于 1ms)，使场序彩色显示成为可能；(2)可直接利用电场诱导双折射原理(即克尔效应)实现显示，不需取向层；(3)在不加电时液晶具有良好的各向同性，暗态无漏光，视角好。

[0004] 现有技术中的显示装置一般采用横向电场驱动蓝相液晶，其公共电极和像素电极的设置有两种方式。如图 1 所示，第一种设置方式仅在下基板 101 上设有公共电极 3 和像素电极 4。如图 2 所示，第二种方式则在下基板 101 上设有公共电极 3 和像素电极 4 的情况下，在上基板 102 上也设有公共电极 3 和像素电极 4，且两基板上的同种电极的位置相对。在上述两种设置电极的方式中，公共电极 3 和像素电极 4 均呈条状，数量均为多个，相互平行且交替设置。采用上述两种电极设置的方式产生横向电场驱动液晶，其电场强度均相对较弱，液晶仅在位于同一平面的像素电极 4 和公共电极 3 附近被驱动拉伸而产生各向异性，较难在较大的液晶盒厚范围内获得相对均匀的水平电场，从而需要较高的驱动电压。

[0005] 现有技术中的另一种显示装置是通过使用墙形电极形成横向电场驱动蓝相液晶的，如图 3 和图 4 所示，在上基板 102 和下基板 101 上设有墙形电极，包括公共电极 3 和像素电极 4，并且所述墙形电极表面带有褶皱结构。墙形电极高度比常规电极更高，能在较大的液晶盒厚范围内获得相对均匀的水平电场，褶皱结构使得电场强度进一步加强，从而降低了蓝相液晶的驱动电压。

[0006] 发明人发现现有技术中至少存在如下问题：现有的蓝相液晶驱动方式或者采用横向电场方式从而需要较高的驱动电压，或者采用墙形电极进行驱动，但墙形电极形状复杂，制作难度大，工艺可行性差。

发明内容

[0007] 本发明所要解决的技术问题包括，针对现有的显示技术中驱动蓝相液晶所需驱动电压较高，或者使用墙形电极进行驱动，但墙形电极制作难度大且工艺可行性差的问题，提供一种显示基板和显示装置，其能够降低蓝相液晶的驱动电压，而且制作工艺较简单。

[0008] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种显示基板，包括基底和设于基底上方的第一电极和第二电极，其中，所述第一电极呈封闭的环形，第二电极设于第一电极的环

形内,第二电极的高度高于第一电极的高度。

[0009] 优选的是,所述封闭的环形是矩形。

[0010] 进一步优选的是,所述第二电极的长度方向上垂直于基底,且设于第一电极所围矩形的中心区域。

[0011] 优选的是,所述第二电极的形状为柱状。

[0012] 优选的是,每个第一电极的环形内的所述第二电极至少为一个。

[0013] 优选的是,所述第一电极为公共电极,第二电极为像素电极;或

[0014] 所述第一电极为像素电极,第二电极为公共电极。

[0015] 本发明的显示基板的第一电极和第二电极通电后形成的横向电场的强度和范围更大,从而使得采用本实施例的显示基板在驱动液晶时具有较低的驱动电压。另外,本实施例中的电极结构简单,工艺可行性好。

[0016] 解决本发明技术问题所采用的技术方案是一种显示装置,包括第一基板和蓝相液晶层,还包括上述显示基板,所述第一基板和显示基板相对设置,蓝相液晶层设于第一基板和显示基板之间。

[0017] 优选的是,所述第一基板靠近所述显示基板的一面设有第三电极,其与第一电极位置相对且类型相同。

[0018] 优选的是,所述第二电极的高度小于或等于第一基板和显示基板之间的垂直距离。

[0019] 优选的是,所述显示装置还包括:

[0020] 第一圆偏光片,其设于第一基板远离显示基板的一面上;

[0021] 第二圆偏光片,其设于显示基板远离第一基板的一面上。

[0022] 本发明的显示装置包括上述显示基板,显示装置的显示品质得到了进一步的提升,制作过程简化,生产成本进一步下降。

附图说明

[0023] 图1为现有技术中的一种采用横向电场驱动蓝相液晶的显示装置的结构示意图;

[0024] 图2为现有技术中的另一种采用横向电场驱动蓝相液晶的显示装置的结构示意图;

[0025] 图3为现有技术中的一种采用横向电场(包含墙形电极)驱动蓝相液晶的显示装置的结构示意图;

[0026] 图4为现有技术中的另一种采用横向电场(包含墙形电极)驱动蓝相液晶的显示装置的结构示意图;

[0027] 图5为本发明的实施例1的显示基板的结构示意图;

[0028] 图6为本发明的实施例2的显示装置的结构示意图;

[0029] 图7为本发明的实施例1和2的显示装置的电极以及液晶在电场作用下偏转的俯视图;

[0030] 图8为本发明的实施例2的显示装置的光学路程示意图;

[0031] 图9为本发明的实施例2的采用IPS模式的电极和本发明的电极分别驱动蓝相液晶的V-T曲线比较示意图;

[0032] 其中附图标记为：101、下基板；102、上基板；3、公共电极；4、像素电极；5、第一电极；6、第二电极；7、第三电极；8、显示基板；9、第一基板；10、蓝相液晶分子；11、第一线偏光片；12、第一 1/4 波长光学延迟片；13、第二线偏光片；14、第二 1/4 波长光学延迟片；L1、采用本发明的电极驱动蓝相液晶的 V-T 曲线；L2、现有的采用 IPS 模式的电极驱动蓝相液晶的 V-T 曲线。

具体实施方式

[0033] 为使本领域技术人员更好地理解本发明的技术方案，下面结合附图和具体实施方式对本发明作进一步详细描述。

[0034] 实施例 1：

[0035] 如图 5 和图 7 所示，本实施例提供一种显示基板 8，包括基底和设于基底上方的第一电极 5 和第二电极 6，其中，第一电极 5 呈封闭的环形，第二电极设于第一电极 5 的环形内，第二电极 6 的高度高于第一电极 5 的高度。第一电极 5 和第二电极 6 的高度决定了通电后电场的分布情况，实际应用中可根据具体情况调整电极的高度以获得所需要的电场。

[0036] 本实施例的显示基板的第一电极 5 和第二电极 6 通电后形成的横向电场的强度和范围更大，从而使得采用本实施例的显示基板的显示装置在驱动液晶时具有较低的驱动电压。另外，本实施例中的电极结构简单，工艺可行性好。

[0037] 优选的，如图 7 所示，第一电极 5 封闭的环形是矩形。在本实施例中，第一电极 5 的形状以正方形为例进行说明，但并不对第一电极 5 的形状构成限定，第一电极 5 的形状还可以为圆形等封闭的环形。

[0038] 进一步优选的，第二电极 6 的长度方向上垂直于基底，且设于第一电极 5 的中心区域，即第二电极 6 设于正方形两对角线的交点处。这样，通电后由正方形的第一电极 5 和柱状的第二电极 6 形成的电场以柱状的第二电极 6 为中心对称分布。

[0039] 优选的，第二电极 6 的形状为柱状。可以理解的是，只要第二电极 6 的长度比其横截面的最远的两点之间的距离大时，第二电极 6 的形状就属于柱状。其中，第二电极的横截面的形状可以是圆形、矩形或者六边形以及其他形状等，但最优选为圆形。

[0040] 下面以第二电极 6 的横截面为圆形对其制作进行说明。第二电极 6 采用的材料为氧化铟锡 (ITO)、金属或者光刻胶材料。当采用光刻胶材料制作第二电极 6 时，先通过光刻工艺完成圆柱状结构，然后在圆柱状结构的圆周表面涂覆导电材料，从而形成第二电极 6。进行光刻工艺时，圆柱状结构两端的曝光量的不同导致第二电极 6 的一端较细而另一端较粗。当采用氧化铟锡 (ITO) 或者金属制作第二电极 6 时，由于工艺的原因也会出现第二电极 6 一端较粗一端较细的情况。显然，随着工艺的改进，当第二电极 6 两端一样粗细时，通电时形成的电场分布更为对称。

[0041] 优选的，每个第一电极 5 的环形内的第二电极 6 为一个。由一个第一电极 5 和一个第二电极 6 通电后所形成的电场以第二电极 6 为中心对称分布且较为均匀，但设计两个以上比如两个第二电极 6 也可以实现发明目的，只是对于显示装置而言，其显示品质要下降一些。

[0042] 优选的，第一电极 5 为公共电极，第二电极 6 为像素电极；或第一电极 5 为像素电极，第二电极 6 为公共电极。即把第一电极 5 和第二电极 6 的类型进行互换也可以完成本

发明的任务。

[0043] 实施例 2：

[0044] 本实施例提供一种显示装置，如图 6 至图 9 所示，包括第一基板 9 和蓝相液晶层，还包括显示基板 8，第一基板 9 和显示基板 8 相对设置，蓝相液晶层设于第一基板 9 和显示基板 8 之间。

[0045] 优选的，第一基板 9 靠近显示基板 8 的一面设有第三电极 7，其与第一电极 5 位置相对且类型相同。

[0046] 也就是说，在第一基板 9 上形成有与第一电极 5 图形相同的第三电极 7，且第三电极 7 与第一电极 5 类型相同（如均为像素电极，或均为公共电极），这样第三电极 7 与第二电极 6 间也可产生电场，从而提高驱动效果。

[0047] 优选的，第二电极 6 的高度小于或等于第一基板 9 和显示基板 8 之间的垂直距离，但最优选的是第二电极 6 的高度等于第一基板 9 和显示基板 8 之间的垂直距离。

[0048] 也就是说，当第二电极 6 优选一直“顶到”第一基板 9 表面处时，这样，如图 6 所示，通电后由第一电极 5、第二电极 6 和第三电极 7 形成的电场在液晶盒厚范围内分布更为均匀。

[0049] 优选的，本实施例的显示装置还包括：

[0050] 第一圆偏光片，其设于第一基板 9 远离显示基板 8 的一面上；

[0051] 第二圆偏光片，其设于显示基板 8 远离第一基板 9 的一面上。

[0052] 圆偏光片是一种由直线偏光片和 $1/4$ 波长的光学延迟片组成的光学元件，它将入射自然光转变为沿光轴前行而呈螺旋变化的圆偏振光。另外，圆偏光片具有耐高温、可多次使用以及寿命长的特点。

[0053] 具体地，如图 8 所示，第一圆偏光片由第一线偏光片 11 和第一 $1/4$ 波长光学延迟片 12 组成，第二圆偏光片由第二线偏光片 13 和第二 $1/4$ 波长光学延迟片 14 组成。光线经过第一圆偏光片和第二圆偏光片的光学路程如下：光经过第一线偏光片 11（以 0° 为例，即透振方向为水平）成为 0° 线偏光，该线偏光经过与第一线偏光片 11 的透振方向成 45° 夹角放置的第一 $1/4$ 波长光学延迟片 12 后成为右旋偏光。

[0054] 如果不加电，蓝相液晶分子 10 呈各向同性，该右旋偏光经过蓝相液晶层不改变偏振态，再次经过与第一线偏光片 11 的透振方向成 135° 夹角的第二 $1/4$ 波长光学延迟片后重新成为 0° 线偏光，该 0° 线偏光被与第一线偏光片 11 的透振方向成为 90° 角的第二线偏光片阻挡，显示面板呈暗态。

[0055] 如图 7 所示，加电时，蓝相液晶分子 10 在电场作用下产生各向异性被拉伸。由于电场对称分布，蓝相液晶分子呈花朵状分布，各个方位角上都有相同的光学延迟，其数值为 Δn 与液晶盒厚 d 两者的乘积，即 Δnd 。根据克尔效应， $\Delta n = \lambda K E^2$ ，其中， λ 为入射光波长， K 为克尔常数， E 为该处电场强度。当 $\Delta nd = \lambda / 2$ 时，上述的右旋偏光成为左旋偏光，再经过与第一线偏光片 11 的透振方向成 135° 夹角的第二 $1/4$ 波长延迟片后成为 90° 线偏光，该 90° 线偏光经过与第一线偏光片 11 的透振方向成 90° 角的第二线偏光片透过，显示面板呈亮态。

[0056] 图 9 为现有的 IPS（In Plane Switching，面内开关）模式的电极驱动蓝相液晶和本实施例的电极驱动蓝相液晶的 V-T 曲线比较示意图，V 表示扫描电压，T 表示光学透过率，

该图采用 TECHWIZ 软件模拟。

[0057] 其中,入射光波长 $\lambda=550\text{nm}$ 时,最大双折射率 0.2,蓝相液晶的克尔系数 $K=12.6\text{nm/V}^2$, V 表示电压,液晶盒厚 $10\mu\text{m}$,公共电极电压 $V_{\text{com}}=0$,把像素电极电压 V_{pix} 设置为扫描电压,从 0-25V 以每秒增加 0.5V 的幅度进行递增。

[0058] 结合图 9,采用本实施例中的电极驱动蓝相液晶时,其 V-T 曲线为 L1,在扫描电压为 20V 时,光学透过率即达到饱和值。而采用现有的 IPS 模式的电极驱动蓝相液晶时,其 V-T 曲线为 L2,在扫描电压为 25V 时,光学透过率仍然没有达到饱和值,而且其光学透过率也远远低于相同电压下的本实施例的电极结构。

[0059] 本实施例的显示装置包括上述显示基板 8,入射光经过圆偏光片的过程中,所有具有各向异性的蓝相液晶分子 10 对入射光的偏振态的改变都产生贡献,液晶的利用效率较高,从而降低了驱动电压,进而进一步提升了显示装置的显示品质,且简化了制作过程,降低了显示装置的生产成本。

[0060] 需要说明的是,本实施例中的显示装置,其显示基板上同时设有第一电极 5 和第二电极 6,显然,也可把第一电极 5 设在显示基板 8 的靠近第一基板 9 的一面上,而把第二电极 6 设在第一基板 9 的靠近显示基板 8 的一面上,此种情形亦可以实现本发明的目的,在此不再详述。

[0061] 本实施例的显示装置可以为:液晶显示装置、手机、平板电脑、电视机、笔记本电脑、数码相框、导航仪等任何具有显示功能的产品或部件。

[0062] 可以理解的是,以上实施方式仅仅是为了说明本发明的原理而采用的示例性实施方式,然而本发明并不局限于此。对于本领域内的普通技术人员而言,在不脱离本发明的精神和实质的情况下,可以做出各种变型和改进,这些变型和改进也视为本发明的保护范围。

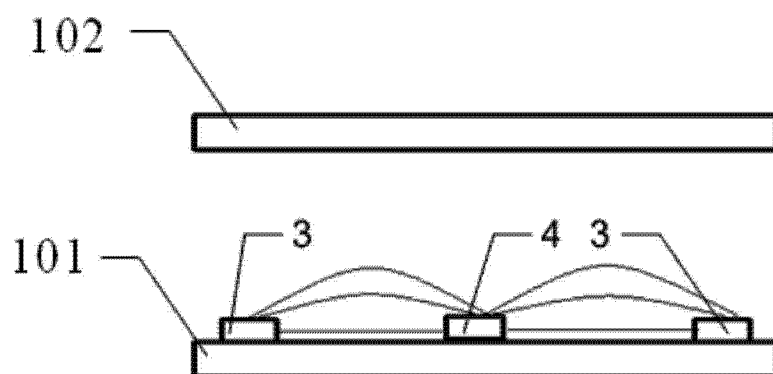


图 1

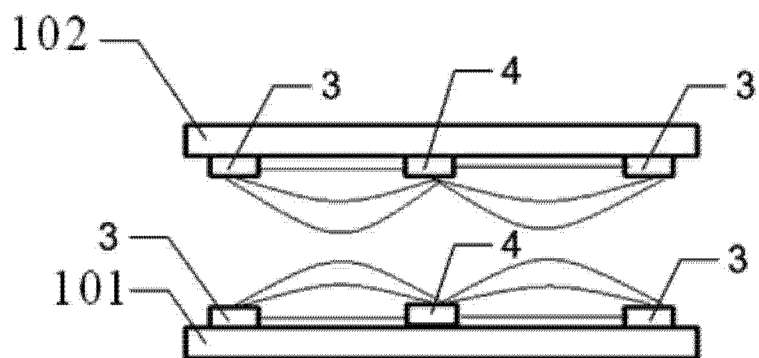


图 2

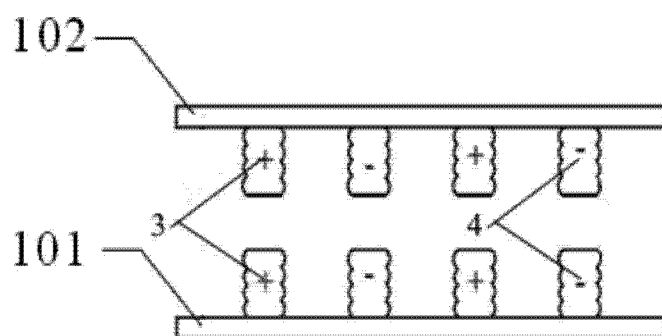


图 3

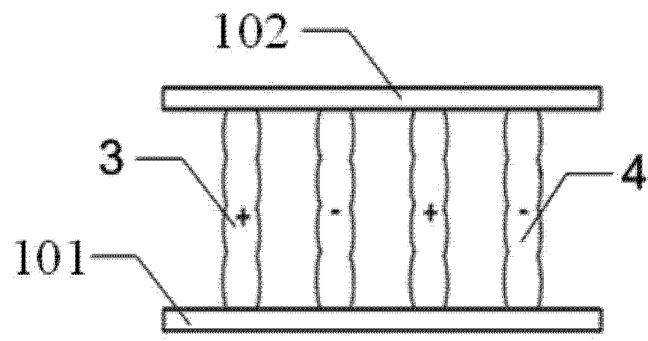


图 4

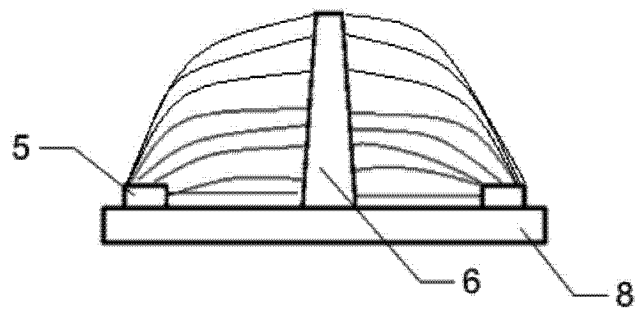


图 5

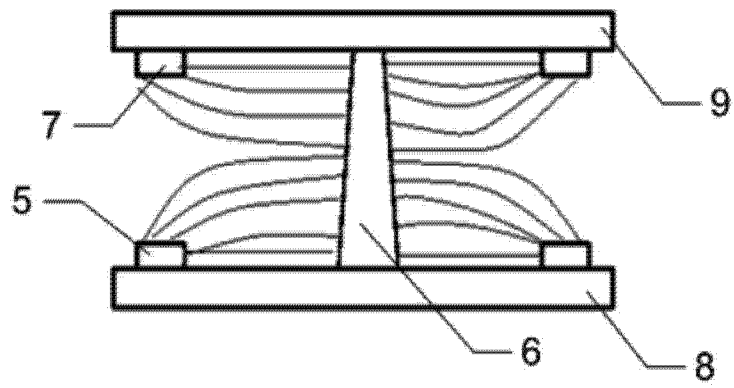


图 6

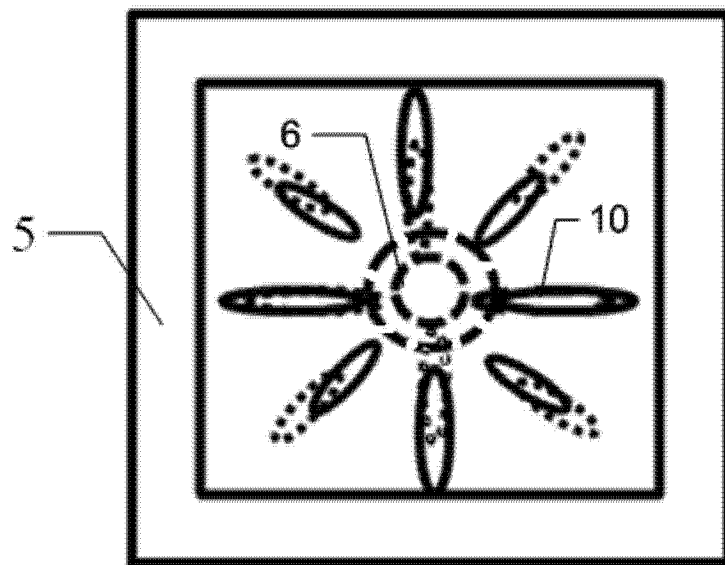


图 7

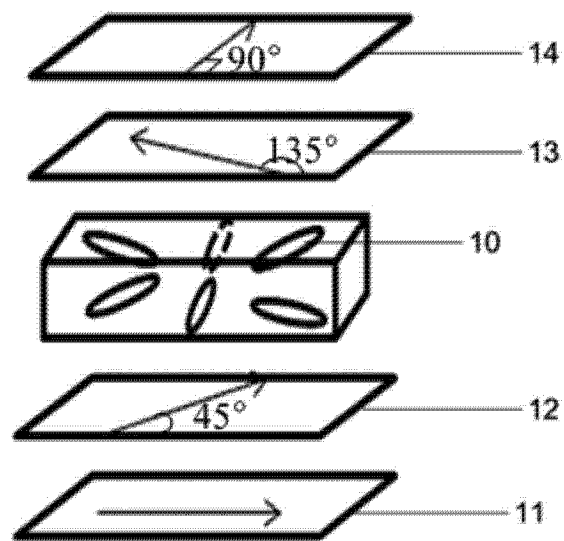


图 8

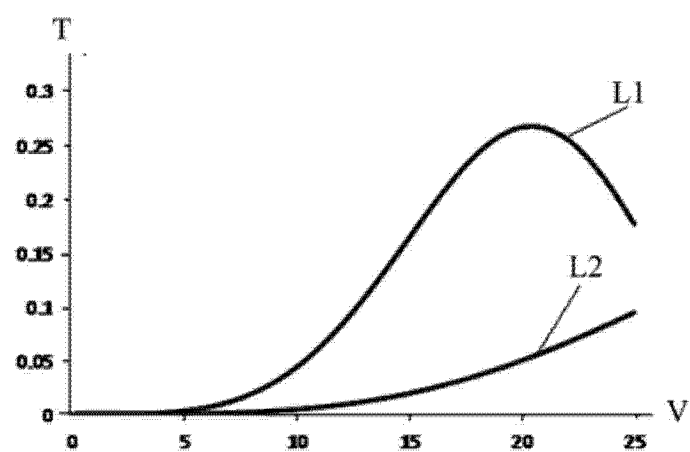


图 9

专利名称(译)	一种显示基板和显示装置		
公开(公告)号	CN103728796A	公开(公告)日	2014-04-16
申请号	CN201410014787.7	申请日	2014-01-13
[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		
发明人	赵伟利		
IPC分类号	G02F1/1343 G02F1/137		
CPC分类号	G02F1/13439 G02F1/133528 G02F1/13394 G02F1/134309 G02F1/134363 G02F2001/133541 G02F2001/13398 G02F2001/13793		
代理人(译)	柴亮 张天舒		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供一种显示基板和显示装置，属于显示技术领域，其可解决现有的显示技术中蓝相液晶所需驱动电压较高，或者使用墙形电极进行驱动，但墙形电极制作难度大且工艺可行性差的问题。本发明的显示基板包括基底和设于基底上方的第一电极和第二电极，所述第一电极呈封闭的环形，第二电极设于第一电极的环形内，第二电极的高度高于第一电极的高度。本发明的显示装置包括第一基板和蓝相液晶层以及上述显示基板，所述第一基板和显示基板相对设置，蓝相液晶层设于第一基板和显示基板之间。本发明能够降低蓝相液晶的驱动电压，而且制作工艺较简单。

