



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104035232 A

(43) 申请公布日 2014. 09. 10

(21) 申请号 201410243003. 8

(22) 申请日 2014. 06. 03

(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 王英涛 郑皓亮

(74) 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

公司 11243

代理人 许静 黄灿

(51) Int. Cl.

G02F 1/1335(2006. 01)

G02F 1/13357(2006. 01)

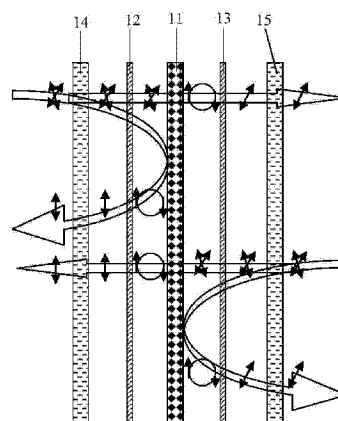
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种显示面板及显示装置

(57) 摘要

本发明涉及显示技术领域,公开了一种显示面板及显示装置。所述显示面板包括光学组件和位于光学组件相对两侧的两个宾主型液晶盒。所述光学组件用于反射特定波长的光线,透射其他光线。所述宾主型液晶盒包括多个像素单元,每个像素单元具有透射自然光和透射线偏振光两种工作状态。当像素单元透射线偏振光时,被所述光线组件反射的光线不能通过所述像素单元,实现暗态显示。当像素单元透射自然光时,从光学组件的一侧透射的光线还可以用于另一侧的显示,提高了光线的利用率,增加了显示亮度 and 对比度。由于不再使用偏光片,可以大大节省成本及制造工艺。当在户外使用时,可以利用外界自然光实现显示,具有节能环保的优点。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:

光学组件,用于反射特定波长的光线,透射其他光线;

位于所述光学组件相对两侧的第一宾主型液晶盒和第二宾主型液晶盒,所述第一宾主型液晶盒和第二宾主型液晶盒包括多个像素单元,所述像素单元具有第一工作状态和第二工作状态,在所述第一工作状态下,所述像素单元透射自然光,在所述第二工作状态下,所述像素单元透射线偏振光;

当像素单元处于第二工作状态时,被所述光线组件反射的光线的偏振方向与所述像素单元的偏振轴延伸方向垂直,实现暗态显示。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述光学组件包括:

处于平面态的胆甾相液晶层,用于反射特定波长的光线,透射其他光线;

在所述胆甾相液晶层的螺旋轴延伸方向上,位于所述第一宾主型液晶盒和胆甾相液晶层之间的第一 $1/4$ 波片,以及

位于所述第二宾主型液晶盒和胆甾相液晶层之间的第二 $1/4$ 波片;

所述第一 $1/4$ 波片和第二 $1/4$ 波片用于将线偏振光转换为与所述胆甾相液晶层的旋光特性相同的圆偏振光。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,在所述第二工作状态下,所述第一宾主型液晶盒和第二宾主型液晶盒的像素单元的偏振轴垂直。

4. 根据权利要求1-3任一项所述的显示面板,其特征在于,所述第一宾主型液晶盒背离所述胆甾相液晶层的一侧设置有第一前置光源。

5. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,所述第一前置光源和所述第一宾主型液晶盒之间设置有第一不对称散射膜片。

6. 根据权利要求1-3任一项所述的显示面板,其特征在于,所述第二宾主型液晶盒背离所述胆甾相液晶层的一侧设置有第二前置光源。

7. 根据权利要求6所述的显示面板,其特征在于,所述第二前置光源和所述第二宾主型液晶盒之间设置有第二不对称散射膜片。

8. 根据权利要求1-3任一项所述的显示面板,其特征在于,所述第一宾主型液晶盒和第二宾主型液晶盒的结构相同,包括:

对盒的第一基板和第二基板;

设置在所述第一基板和第二基板之间的宾主型液晶分子层;

所述第一基板的内侧设置有公共电极,所述第二基板的内侧设置有像素电极,宾主型液晶盒的每个像素单元包括一个像素电极,相邻像素单元的像素电极电性绝缘,所述像素电极和公共电极用于控制宾主型液晶分子偏转,切换对应的像素单元处于第一工作状态或第二工作状态。

9. 根据权利要求1-3任一项所述的显示面板,其特征在于,所述胆甾相液晶层为右旋胆甾相液晶层;

在所述第二工作状态下,所述第一宾主型液晶盒的像素单元的偏振轴与第一 $1/4$ 波片的光轴夹角为 45° ,所述第二宾主型液晶盒的像素单元的偏振轴与第二 $1/4$ 波片的光轴夹角为 45° 。

10. 根据权利要求1-3任一项所述的显示面板,其特征在于,所述胆甾相液晶层为左旋

胆甾相液晶层；

在所述第二工作状态下，所述第一宾主型液晶盒的像素单元的偏振轴与第一 $1/4$ 波片的光轴夹角为 135° ，所述第二宾主型液晶盒的像素单元的偏振轴与第二 $1/4$ 波片的光轴夹角为 135° 。

11. 一种显示装置，其特征在于，包括权利要求 1-10 任一项所述的显示面板。

一种显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,特别是涉及一种显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 近年来随着液晶显示技术的不断完善,液晶显示产品逐渐遍布我们生活的每个角落。人们对显示的特性要求越来越高,比如高对比度、高分辨率、低功耗等。

[0003] 对于低功耗显示,人们提出了反射式显示面板,反射式显示面板不需要背光源,在外界自然光条件下就可以实现显示。因此,反射式显示面板更适用于室外情况,比如可以应用于广告牌、路标等。

[0004] 但反射式显示面板仅利用反射光来实现显示,对光线的利用率低,存在亮度低、对比度低的问题。

发明内容

[0005] 本发明提供一种显示面板及显示装置,用以解决反射式显示面板,对光线的利用率低,存在亮度低、对比度低的问题。

[0006] 为解决上述技术问题,本发明提供一种显示面板,包括:

[0007] 光学组件,用于反射特定波长的光线,透射其他光线;

[0008] 位于所述光学组件相对两侧的第一宾主型液晶盒和第二宾主型液晶盒,所述第一宾主型液晶盒和第二宾主型液晶盒包括多个像素单元,所述像素单元具有第一工作状态和第二工作状态,在所述第一工作状态下,所述像素单元透射自然光,在所述第二工作状态下,所述像素单元透射线偏振光;

[0009] 当像素单元处于第二工作状态时,被所述光线组件反射的光线的偏振方向与所述像素单元的偏振轴延伸方向垂直,实现暗态显示。

[0010] 如上所述的显示面板,优选的是,所述光学组件包括:

[0011] 处于平面态的胆甾相液晶层,用于反射特定波长的光线,透射其他光线;

[0012] 在所述胆甾相液晶层的螺旋轴延伸方向上,位于所述第一宾主型液晶盒和胆甾相液晶层之间的第一 $1/4$ 波片,以及

[0013] 位于所述第二宾主型液晶盒和胆甾相液晶层之间的第二 $1/4$ 波片;

[0014] 所述第一 $1/4$ 波片和第二 $1/4$ 波片用于将线偏振光转换为与所述胆甾相液晶层的旋光特性相同的圆偏振光。

[0015] 如上所述的显示面板,优选的是,在所述第二工作状态下,所述第一宾主型液晶盒和第二宾主型液晶盒的像素单元的偏振轴垂直。

[0016] 如上所述的显示面板,优选的是,所述第一宾主型液晶盒背离所述胆甾相液晶层的一侧设置有第一前置光源。

[0017] 如上所述的显示面板,优选的是,所述第一前置光源和所述第一宾主型液晶盒之间设置有第一不对称散射膜片。

[0018] 如上所述的显示面板,优选的是,所述第二宾主型液晶盒背离所述胆甾相液晶层的一侧设置有第二前置光源。

[0019] 如上所述的显示面板,优选的是,所述第二前置光源和所述第二宾主型液晶盒之间设置有第二不对称散射膜片。

[0020] 如上所述的显示面板,优选的是,所述第一宾主型液晶盒和第二宾主型液晶盒的结构相同,包括:

[0021] 对盒的第一基板和第二基板;

[0022] 设置在所述第一基板和第二基板之间的宾主型液晶分子层;

[0023] 所述第一基板的内侧设置有公共电极,所述第二基板的内侧设置有像素电极,宾主型液晶盒的每个像素单元包括一个像素电极,相邻像素单元的像素电极电性绝缘,所述像素电极和公共电极用于控制宾主型液晶分子偏转,切换对应的像素单元处于第一工作状态或第二工作状态。

[0024] 如上所述的显示面板,优选的是,所述胆甾相液晶层为右旋胆甾相液晶层;

[0025] 在所述第二工作状态下,所述第一宾主型液晶盒的像素单元的偏振轴与第一 $1/4$ 波片的光轴夹角为 45° ,所述第二宾主型液晶盒的像素单元的偏振轴与第二 $1/4$ 波片的光轴夹角为 45° 。

[0026] 如上所述的显示面板,优选的是,所述胆甾相液晶层为左旋胆甾相液晶层;

[0027] 在所述第二工作状态下,所述第一宾主型液晶盒的像素单元的偏振轴与第一 $1/4$ 波片的光轴夹角为 135° ,所述第二宾主型液晶盒的像素单元的偏振轴与第二 $1/4$ 波片的光轴夹角为 135° 。

[0028] 同时,本发明还提供一种显示装置,包括如上所述的显示面板。

[0029] 本发明的上述技术方案的有益效果如下:

[0030] 上述技术方案中,显示面板包括光学组件和位于光学组件相对两侧的两个宾主型液晶盒。所述光学组件用于反射特定波长的光线,透射其他光线。所述宾主型液晶盒包括多个像素单元,每个像素单元具有透射自然光和透射线偏振光两种工作状态。当像素单元透射线偏振光时,被所述光线组件反射的光线不能通过所述像素单元,实现暗态显示。当像素单元透射自然光时,从光学组件的一侧透射的光线还可以用于另一侧的显示,提高了光线的利用率,增加了显示亮度和对比度。由于不再使用偏光片,可以大大节省成本及制造工艺。当在户外使用时,可以利用外界自然光实现显示,具有节能环保的优点。

附图说明

[0031] 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性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0032] 图 1 表示本发明实施例中显示面板沿胆甾相液晶层的螺旋轴的爆炸示意图一;

[0033] 图 2 表示本发明实施例中显示面板的显示原理图;

[0034] 图 3- 图 6 表示本发明实施例中显示面板的像素单元在不同工作状态下的显示光路图;

[0035] 图 7 表示本发明实施例中显示面板沿胆甾相液晶层的螺旋轴的爆炸示意图二。

具体实施方式

[0036] 本发明提供一种双面反射式显示面板,包括位于相对侧的两个显示面,并设置每一侧显示面的像素单元具有透射自然光和透射线偏振光两种工作状态。当像素单元透射线偏振光时,被反射的、用于显示的光线不能透过像素单元,实现暗态显示。当像素单元透射自然光时,对于其中一侧的显示面,没有被利用的光线,可以透射到另一侧的显示面,用于显示,从而提高了光线的利用率,增加了显示亮度和对比度。由于不再使用偏光片,可以大大节省成本及制造工艺。当在户外使用时,可以利用外界自然光实现显示,具有节能环保的优点。

[0037] 下面将结合附图和实施例,对本发明的具体实施方式作进一步详细描述。以下实施例用于说明本发明,但不用来限制本发明的范围。

[0038] 在具体描述之前,先对本发明涉及的几个专业名字进行解释:

[0039] 宾主型液晶:就是在液晶(主)里混入一种或者多种染料(宾),其中,染料分子和液晶分子都是棒状结构的分子。这种棒状染料分子(本发明只考虑正性染料分子),对于长轴方向的偏振光吸收量很大,而对于短轴方向偏振光的吸收量较小,这是染料分子的重要特征,作为混入液晶中的染料分子,希望这种吸收差距愈大愈好。而且,液晶分子在电压信号作用下偏转时,染料分子的指向也随着改变。当液晶分子的长轴垂直于光线入射方向时,自然光透过与宾主型液晶分子长轴方向垂直的线偏振光。当液晶分子的长轴平行于光线入射方向时,自然光透过宾主型液晶层的光仍为自然光。

[0040] 胆甾相液晶:具有螺旋状结构,具体具有右旋圆偏振态和左旋圆偏振态,为了便于描述,规定:迎着光看,光逆时针转动的为右旋圆偏振态,顺时针转动为左旋圆偏振态。对于右(左)旋偏振态的胆甾相液晶,胆甾相液晶将会反射右(左)旋圆偏振光,而透过左(右)旋偏振态的圆偏振光,而被反射的右(左)旋圆偏振光将会以左(右)旋圆偏振态反射出去。线偏振光可以通过 1/4 波片转换为圆偏振光。当 x 方向(y 方向,x 方向与 y 方向垂直)的线偏振光经过 1/4 波片变为右旋圆偏振光,右旋圆偏振光遇到右旋胆甾相液晶时,将会以左旋圆偏振态的形式被反射回去,左旋圆偏振光再经过 1/4 波片变成 y 方向(x 方向)的线偏振态。通过利用胆甾相液晶的螺旋状结构,可以选择性地反射特定波长的光,透射其他光线,从而呈现特定的颜色。

[0041] 反射式显示面板:就是利用反射光线来进行显示,如:宾主型液晶面板、胆甾型液晶面板。

[0042] 实施例一

[0043] 结合图 1 所示,本发明实施例中提供一种双面反射式显示面板,包括位于相对侧的两个显示面,能够实现双面反射式显示。

[0044] 所述显示面板包括光学组件 10 和位于光学组件 10 相对两侧的第一宾主型液晶盒 14 和第二宾主型液晶盒 15。其中,光学组件 10 用于反射特定波长的光线,透射其他光线。第一宾主型液晶盒 14 和第二宾主型液晶盒 15 包括多个像素单元,所述像素单元具有第一工作状态和第二工作状态。在所述第一工作状态下,所述像素单元透射自然光。在所述第二工作状态下,所述像素单元透射线偏振光,此时,与所述像素单元的偏振轴垂直的线偏振

光线不能透过像素单元,本发明就是利用这一特点,来实现暗态显示:当像素单元处于第二工作状态时,被所述光线组件反射的光线的偏转不能通过所述像素单元,实现暗态显示。当像素单元处于第一工作状态时,光线组件 10 反射的光线透过一侧显示面的像素单元,实现明态显示,而光线组件 10 透射的光线可以用于另一侧显示面的显示。

[0045] 其中,第一宾主型液晶盒和第二宾主型液晶盒的结构可以相同。具体包括对盒的第一基板和第二基板,在第一基板和第二基板之间设置有宾主型液晶分子层。在第一基板的内侧(面对第二基板的一侧)设置有公共电极,在第二基板的内侧(面对第一基板的一侧)设置有像素电极,宾主型液晶盒的每个像素单元包括一个像素电极,且相邻像素单元的像素电极电性绝缘,所述像素电极和公共电极用于控制宾主型液晶分子偏转,切换对应的像素单元处于第一工作状态或第二工作状态。

[0046] 上述技术方案中,当像素单元处于第一工作状态,透射自然光时,对于其中一侧的显示面,没有被利用的光线,透射到另一侧的显示面,可以能够用于显示,从而提高了光线的利用率,增加了显示亮度和对比度。由于不再使用偏光片,可以大大节省成本及制造工艺。当在户外使用时,可以利用外界自然光实现显示,具有节能环保的优点。

[0047] 在一个具体的实施方式中,光学组件 10 包括胆甾相液晶层 11,以及在胆甾相液晶层 11 的螺旋轴延伸方向上,位于第一宾主型液晶盒 14 和胆甾相液晶层 11 之间的第一 $1/4$ 波片 12,和,位于第二宾主型液晶盒 15 和胆甾相液晶层 11 之间的第二 $1/4$ 波片 13。第一 $1/4$ 波片 12 和第二 $1/4$ 波片 13 用于将线偏振光(具体为宾主型液晶盒的像素单元处于第二工作状态时,透射的线偏振光)转换为与胆甾相液晶层 11 的旋光特性相同的圆偏振光。

[0048] 则双面反射式显示面板的具体工作原理为:

[0049] 如图 3 所示,当第一宾主型液晶盒 14 和第二宾主型液晶盒 15 的像素单元处于第一工作状态,透射自然光时,透过 $1/4$ 波片的光仍为自然光,当自然光遇到胆甾相液晶层 11 时,将会反射特定波长的光,并透射其他光线,根据胆甾相液晶的特性,胆甾相液晶层 11 反射的光线和透射的光线,与胆甾相液晶层 11 的旋光特性不同,具体的,对于右旋胆甾相液晶层 11,自然光遇到胆甾相液晶层 11 时,反射的光线和透射的光线均为左旋圆偏振光。胆甾相液晶层 11 反射的光线依次透过 $1/4$ 波片和宾主型液晶盒的像素单元,实现明态显示。而胆甾相液晶层 11 透射的光线用于相对侧的显示面的显示,增加了光线的利用率,提高了显示亮度和对比度。

[0050] 如图 4 所示,当第一宾主型液晶盒 14 和第二宾主型液晶盒 15 的像素单元处于第二工作状态,透射第一方向的第一线偏振光时, $1/4$ 波片将第一线偏振光转换为与胆甾相液晶层 11 的旋光特性相同的圆偏振光,遇到胆甾相液晶层 11 时被反射回来,而且没有光线透过胆甾相液晶层 11 射出至相对侧。被胆甾相液晶层 11 反射回来的光线再次经过上述 $1/4$ 波片,转换为第二方向的第二线偏振光,其中,第一方向和第二方向垂直,因此,第二线偏振光的偏振光不能透过宾主型液晶盒的像素单元,实现暗态显示。

[0051] 进一步地,为了使得第一宾主型液晶盒 14 和第二宾主型液晶盒 15 对应的像素单元的显示状态不同,即:一个为明态显示,另一个为暗态显示,设置第一宾主型液晶盒 14 和第二宾主型液晶盒 15 的像素单元的偏振轴垂直。具体的:

[0052] 结合图 2、图 5 和图 6 所示,当像素单元透射线偏振光时,设定第一宾主型液晶盒 14 的像素单元的第一偏振轴延伸方向为 x 方向,第二宾主型液晶盒 15 的像素单元的第二

偏振轴延伸方向为 y 方向。当胆甾相液晶层 11 为右旋胆甾相液晶层时,设定第一 1/4 波片 12 的第一光轴与 x 方向的夹角为 45° ,第二 1/4 波片 13 的第二光轴与 y 方向的夹角也为 45° ,如图 2 所示,使得第一 1/4 波片能够将第一宾主型液晶盒 14 的像素单元透射的 x 方向的线偏振光转换为右旋圆偏振光,第二 1/4 波片 13 能够将第二宾主型液晶盒 15 的像素单元透射的 y 方向的线偏振光转换为右旋圆偏振光。

[0053] 如图 5 所示,当第一宾主型液晶盒 14 的像素单元处于第一工作状态,透射自然光,为明态显示,而第二宾主型液晶盒 15 的像素单元处于第二工作状态,透射 y 方向的偏振光,为暗态显示时。依次透过第一宾主型液晶盒 14 的像素单元、第一 1/4 波片 12 和胆甾相液晶层 11 的光线为左旋圆偏振光,左旋圆偏振光经过第二 1/4 波片 13 转换为 x 方向的线偏振光,不能透过第二宾主型液晶盒 15 的像素单元,因此,第一宾主型液晶盒 14 的像素单元的明态显示不会影响第二宾主型液晶盒 15 的像素单元的暗态显示。

[0054] 如图 6 所示,当第二宾主型液晶盒 15 的像素单元处于第一工作状态,透射自然光,为明态显示,而第一宾主型液晶盒 14 的像素单元处于第二工作状态,透射 x 方向的偏振光,为暗态显示时。依次透过第二宾主型液晶盒 15 的像素单元、第二 1/4 波片 13 和胆甾相液晶层 11 的光线为左旋圆偏振光,左旋圆偏振光经过第一 1/4 波片 12 转换为 y 方向的线偏振光,不能透过第一宾主型液晶盒 14 的像素单元,因此,第二宾主型液晶盒 15 的像素单元的明态显示不会影响第一宾主型液晶盒 14 的像素单元的暗态显示。

[0055] 当胆甾相液晶层 11 为左旋胆甾相液晶层时,设定第一 1/4 波片 12 的第一光轴与 x 方向的夹角为 135° ,第二 1/4 波片 13 的第二光轴与 y 方向的夹角也为 135° ,以使得第一 1/4 波片能够将第一宾主型液晶盒 14 的像素单元透射的 x 方向的线偏振光转换为左旋圆偏振光,第二 1/4 波片 13 能够将第二宾主型液晶盒 15 的像素单元透射的 y 方向的线偏振光转换为左旋圆偏振光。此时,也能够实现第一宾主型液晶盒 14 和第二宾主型液晶盒 15 对应的像素单元的显示状态不同,具体与上述相同,在此不再详述。

[0056] 根据上面的描述,可知,如图 3 所示,当第一宾主型液晶盒 14 和第二宾主型液晶盒 15 对应的像素单元均为明态显示时,对于一侧的显示面,透过每个像素单元、用于显示的光线包括:胆甾相液晶层反射的光线+另一侧的光线透过胆甾相液晶层反射的光线,相当于自然光。当自然光为白光时,本发明的显示面板可以实现黑白显示。进一步地,为了实现彩色显示,可以在宾主液晶盒背离胆甾相液晶层 11 的一侧设置滤光层。

[0057] 优选的,如图 7 所示,在第一宾主型液晶盒 14 背离胆甾相液晶层 11 的一侧设置第一前置光源 16,在第二宾主型液晶盒 15 背离胆甾相液晶层 11 的一侧设置有第二前置光源 17。当外界自然光不够亮时,可以打开第一前置光源 16 和第二前置光源 17,仍能够进行正常显示。

[0058] 进一步地,还可以在第二前置光源 16 和第一宾主型液晶盒 14 之间设置第一不对称散射膜片 18,在第二前置光源 17 和第二宾主型液晶盒 15 之间设置第二不对称散射膜片 19。其中,不对称散射膜片的工作原理为:入射光线第一次经过不对称散射膜片时,具有很小的散射作用,而光线被反射后再次经过不对称散射膜片时,则具有很强的散射作用。本发明通过使用不对称散射膜片,可以大大提高显示面板的视角及显示效果。

[0059] 实施例二

[0060] 本发明还提供一种显示装置,包括实施例一中的显示面板,能够实现双面反射式

显示,并提高了对光线的利用率,增加了显示亮度 and 对比度。同时,还降低了生产成本,简化了制造工艺,具有节能环保的优点。

[0061] 以上所述仅是本发明的优选实施方式,应当指出,对于本技术领域的普通技术人员来说,在不脱离本发明技术原理的前提下,还可以做出若干改进和替换,这些改进和替换也应视为本发明的保护范围。

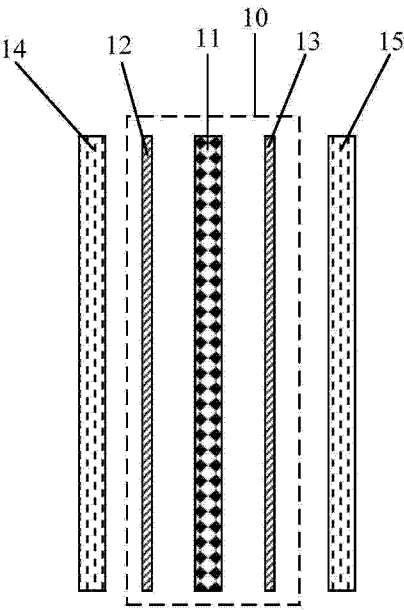


图 1

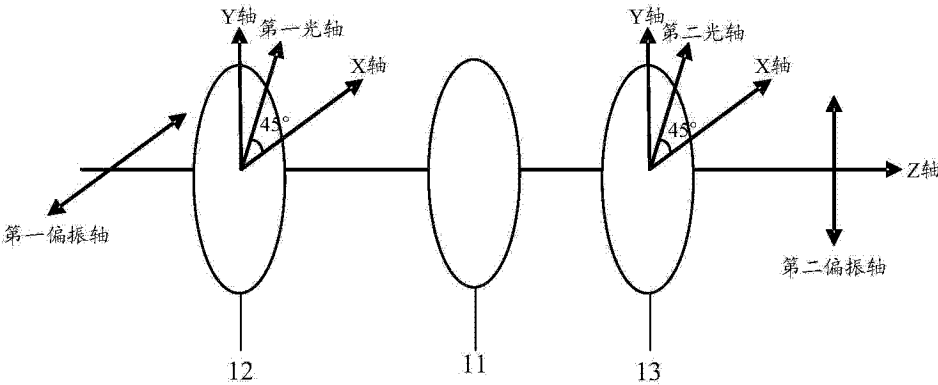


图 2

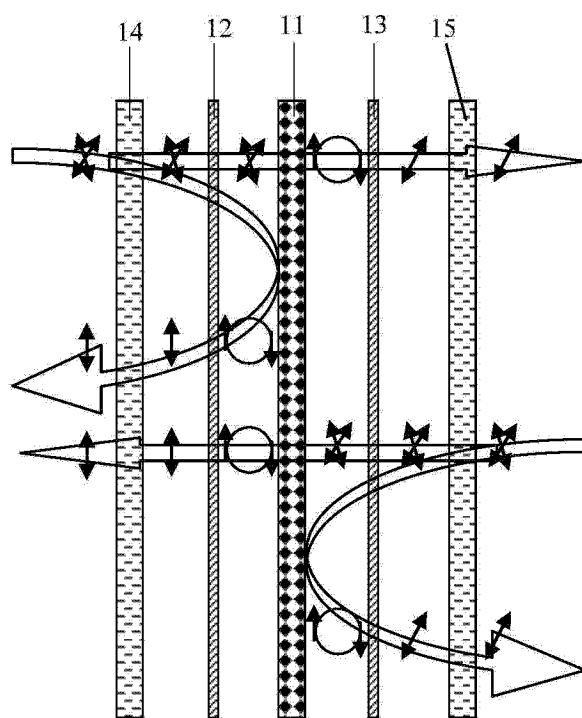


图 3

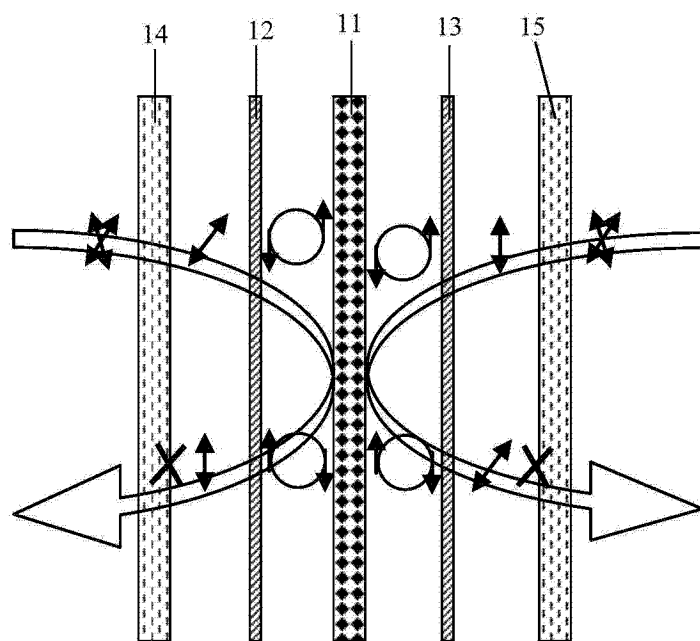


图 4

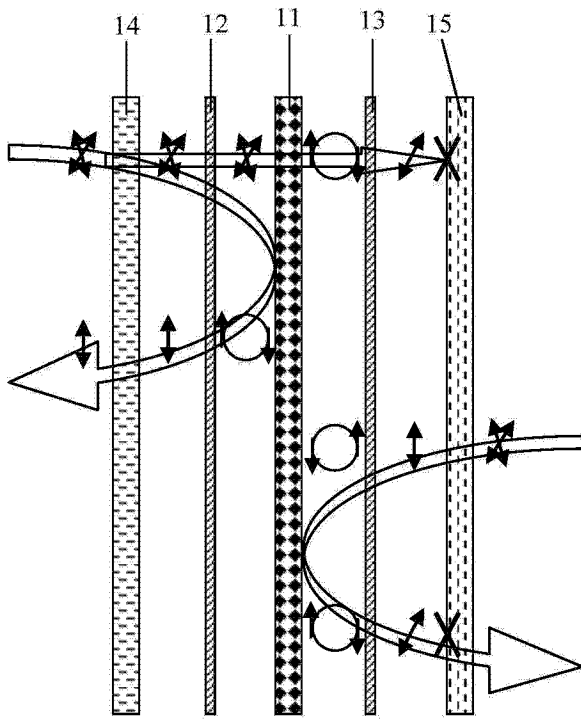


图 5

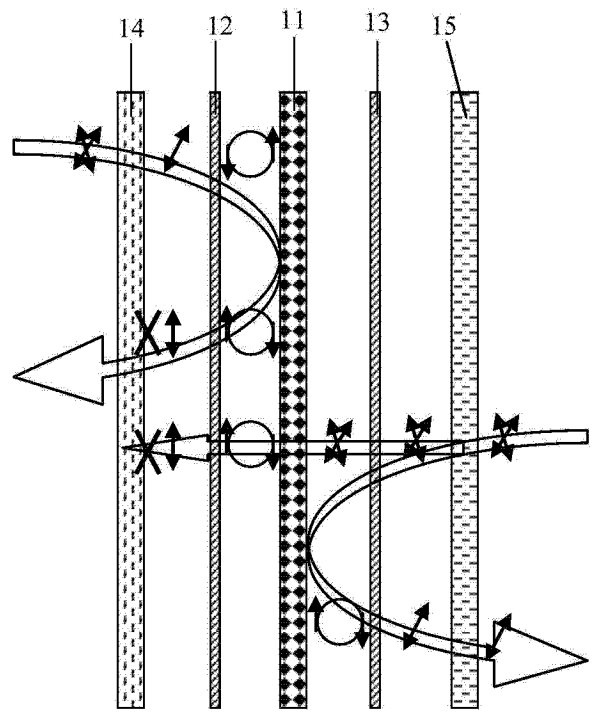


图 6

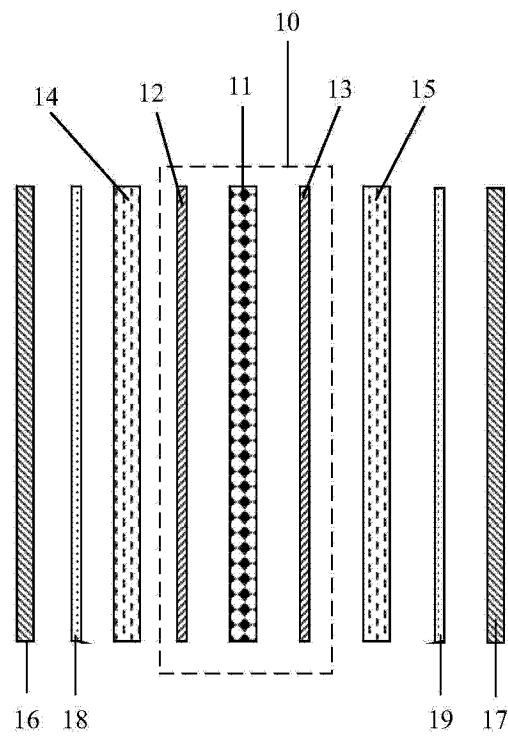


图 7

专利名称(译)	一种显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN104035232A	公开(公告)日	2014-09-10
申请号	CN201410243003.8	申请日	2014-06-03
[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	王英涛 郑皓亮		
发明人	王英涛 郑皓亮		
IPC分类号	G02F1/1335 G02F1/13357		
CPC分类号	G02F1/13725 G02F1/133528 G02F1/13362 G02F1/13475 G02F2001/133342 G02F2001/133541 G02F2001/133616 G02F2001/133638 H01L27/3267		
代理人(译)	许静 黄灿		
其他公开文献	CN104035232B		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明涉及显示技术领域，公开了一种显示面板及显示装置。所述显示面板包括光学组件和位于光学组件相对两侧的两个宾主型液晶盒。所述光学组件用于反射特定波长的光线，透射其他光线。所述宾主型液晶盒包括多个像素单元，每个像素单元具有透射自然光和透射线偏振光两种工作状态。当像素单元透射线偏振光时，被所述光线组件反射的光线不能通过所述像素单元，实现暗态显示。当像素单元透射自然光时，从光学组件的一侧透射的光线还可以用于另一侧的显示，提高了光线的利用率，增加了显示亮度和对比度。由于不再使用偏光片，可以大大节省成本及制造工艺。当在户外使用时，可以利用外界自然光实现显示，具有节能环保的优点。

