



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104090443 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 08

(21) 申请号 201410274084. 8

(22) 申请日 2014. 06. 18

(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

申请人 北京京东方显示技术有限公司

(72) 发明人 严巍

(74) 专利代理机构 北京路浩知识产权代理有限公司

公司 11002

代理人 李迪

(51) Int. Cl.

G02F 1/137(2006. 01)

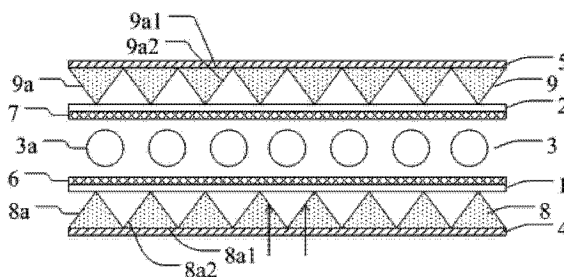
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

显示面板及显示装置

(57) 摘要

本发明提供了一种显示面板及显示装置, 该显示面板包括相对设置的第一基板和第二基板、夹设在该第一基板和第二基板之间的蓝相液晶层、位于该第一基板远离该蓝相液晶层一侧的第一偏光片以及位于该第二基板远离该蓝相液晶层一侧的第二偏光片, 还包括: 位于该第一基板靠近该蓝相液晶层一侧的第一电极、位于该第二基板靠近该蓝相液晶层一侧的第二电极, 该第一电极与第二电极用于产生垂直电场; 位于该蓝相液晶层与该第一偏光片之间的第一棱镜层, 用于使入射光发生偏折后入射至该蓝相液晶层; 位于该蓝相液晶层与该第二偏光片之间的第二棱镜层, 用于使透过该蓝相液晶层的入射光发生偏折后出射。本发明中的显示面板及显示装置不需要较大的驱动电压。



1. 一种显示面板,包括相对设置的第一基板和第二基板、夹设在所述第一基板和第二基板之间的蓝相液晶层、位于所述第一基板远离所述蓝相液晶层一侧的第一偏光片以及位于所述第二基板远离所述蓝相液晶层一侧的第二偏光片,其特征在于,还包括:

位于所述第一基板靠近所述蓝相液晶层一侧的第一电极、位于所述第二基板靠近所述蓝相液晶层一侧的第二电极,所述第一电极与第二电极用于产生垂直电场;

位于所述蓝相液晶层与所述第一偏光片之间的第一棱镜层,用于使入射光发生偏折后入射至所述蓝相液晶层;

位于所述蓝相液晶层与所述第二偏光片之间的第二棱镜层,用于使透过所述蓝相液晶层的入射光发生偏折后出射。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述第一棱镜层由多个第一三棱镜构成,所述第二棱镜层由多个第二三棱镜构成。

3. 根据权利要求2所述的显示面板,其特征在于,所述第一三棱镜以及所述第二三棱镜均为等腰三棱镜。

4. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,所述第一三棱镜的底面与所述第一基板平行,所述第一三棱镜的折射面与所述第一三棱镜的底面的夹角为30度~80度;

和/或所述第二三棱镜的底面与所述第二基板平行,所述第二三棱镜的折射面与所述第二三棱镜的底面的夹角为30度~80度。

5. 根据权利要求4所述的显示面板,其特征在于,所述第一三棱镜与所述第二三棱镜大小相同,且相对设置。

6. 根据权利要求1至5任一所述的显示面板,其特征在于,所述第一棱镜层位于所述第一基板与所述第一偏光片之间,所述第二棱镜层位于所述第二基板与所述第二偏光片之间。

7. 根据权利要求1至5任一所述的显示面板,其特征在于,所述第一偏光片与所述第二偏光片的透光轴方向垂直。

8. 一种显示装置,其特征在于,包括背光源以及如权利要求1至7任一所述的显示面板。

9. 根据权利要求8所述的显示装置,其特征在于,所述背光源为RGB-LED场顺序背光源。

显示面板及显示装置

技术领域

[0001] 本发明涉及显示领域,尤其涉及一种显示面板及显示装置。

背景技术

[0002] 传统的液晶材料为实现显示都是利用了液晶的各向异性原理,通过电控双折射控制光线的通过,但克尔效应的发现使液晶显示材料又有了新的进展观念,各向同性的液晶材料在电场的作用下可以沿电场方向产生诱导折射率,而关断电压后又会恢复为各向同性的性质,这种液晶材料在响应时间及对比度等方面有巨大优势,这种液晶材料在相态稳定的情况下呈蓝色,通常也称之为蓝相液晶。

[0003] 由于显示器的光都是垂直经过液晶盒的,如果要使光产生双折射,就必须将蓝相液晶横向拉伸,所以现有的蓝相液晶显示装置的驱动方式基本上都是使用横向电场,例如平面转换(In-Plane Switching, IPS)模式,蓝相液晶在位于同一平面的像素电极和公共电极附近被驱动拉伸而产生各向异性。但是,在这种电极结构中电极之间产生的电场只有与基板平行的水平电场分量对显示面板的透射率有贡献,其垂直分量是没有用的,水平电场分量在电极平面内较大,越向上(即远离像素电极和公共电极)水平电场分量越小,为了使顶部的液晶在“开”态时也有足够的透射率,必须加大两极间电压,造成驱动电压过大的问题。

发明内容

[0004] (一)要解决的技术问题

[0005] 本发明要解决的技术问题是提供一种显示面板及显示装置,能够降低显示面板的驱动电压。

[0006] (二)技术方案

[0007] 为解决上述技术问题,本发明的技术方案提供了一种显示面板,包括相对设置的第一基板和第二基板、夹设在所述第一基板和第二基板之间的蓝相液晶层、位于所述第一基板远离所述蓝相液晶层一侧的第一偏光片以及位于所述第二基板远离所述蓝相液晶层一侧的第二偏光片,还包括:

[0008] 位于所述第一基板靠近所述蓝相液晶层一侧的第一电极、位于所述第二基板靠近所述蓝相液晶层一侧的第二电极,所述第一电极与第二电极用于产生垂直电场;

[0009] 位于所述蓝相液晶层与所述第一偏光片之间的第一棱镜层,用于使入射光发生偏折后入射至所述蓝相液晶层;

[0010] 位于所述蓝相液晶层与所述第二偏光片之间的第二棱镜层,用于使透过所述蓝相液晶层的入射光发生偏折后出射。

[0011] 进一步地,所述第一棱镜层由多个第一三棱镜构成,所述第二棱镜层由多个第二三棱镜构成。

[0012] 进一步地,所述第一三棱镜以及所述第二三棱镜均为等腰三棱镜。

[0013] 进一步地,所述第一三棱镜的底面与所述第一基板平行,所述第一三棱镜的折射面与所述第一三棱镜的底面的夹角为 30 度~80 度;

[0014] 和/或所述第二三棱镜的底面与所述第二基板平行,所述第二三棱镜的折射面与所述第二三棱镜的底面的夹角为 30 度~80 度。

[0015] 进一步地,所述第一三棱镜与所述第二三棱镜大小相同,且相对设置。

[0016] 进一步地,所述第一棱镜层位于所述第一基板与所述第一偏光片之间,所述第二棱镜层位于所述第二基板与所述第二偏光片之间。

[0017] 进一步地,所述第一偏光片与所述第二偏光片的透光轴方向垂直。

[0018] 为解决上述技术问题,本发明还提供了一种显示装置,包括背光源以及上述任意一种的显示面板。

[0019] 进一步地,所述背光源为 RGB-LED 场顺序背光源。

[0020] (三) 有益效果

[0021] 本发明提供的显示面板,当第一电极与第二电极之间不存在电场时,蓝相液晶层表现为一种各向同性的介质,透过第一偏振片的偏振光无法通过蓝相液晶层,显示面板呈现暗态,当对第一电极与第二电极之间施加电压时,第一电极与第二电极之间产生垂直与蓝相液晶层的电场,蓝相液晶分子在电场的作用下被拉伸,蓝相液晶层表现为一种各向异性的介质,如同一个具有双折射特性的单轴晶体,其折射率随外加电场的平方而增加,当垂直第一基板的入射光透过偏振片形成偏振光,且形成的偏振光入射第一棱镜层发生偏折,其传播方向发生改变,与蓝相液晶分子的光轴形成一定的角度,从而使得偏振光的偏振态发生改变,从而实现液晶分子对偏振光的调制作用,相比现有技术中通过横向电场的控制方式,本发明中的垂直电场在蓝相液晶层各个位置的强度较为均匀,因此不需要较大的驱动电压。此外,由于蓝相液晶的初始状态在不加电压情况下为各向同性,不需要 Rubbing(摩擦取向)工艺对液晶进行初始取向,因此,可大幅度简化制程及避免摩擦取向带来的相关不良。

附图说明

[0022] 图 1 是本发明实施方式提供的一种显示面板的示意图;

[0023] 图 2 是本发明实施方式提供的图 1 所示显示面板在电场下的示意图;

[0024] 图 3 是本发明实施方式提供的一种显示装置的示意图;

[0025] 图 4 是本发明实施方式提供的场顺序显示的示意图。

具体实施方式

[0026] 下面结合附图和实施例,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。

[0027] 图 1 是本发明实施方式提供的一种显示面板的示意图,该显示面板包括相对设置的第一基板 1 和第二基板 2、夹设在所述第一基板 1 和第二基板 2 之间的蓝相液晶层 3、位于所述第一基板 1 远离所述蓝相液晶层一侧的第一偏光片 4 以及位于所述第二基板 2 远离所述蓝相液晶层一侧的第二偏光片 5,其中,该显示面板还包括:

[0028] 位于所述第一基板 1 靠近所述蓝相液晶层一侧的第一电极 6、位于所述第二基板 2

靠近所述蓝相液晶层一侧的第二电极 7, 其中, 所述第一电极 6 与第二电极 7 用于产生垂直电场;

[0029] 位于所述蓝相液晶层 3 与所述第一偏光片 4 之间的第一棱镜层 8, 用于使入射光发生偏折后入射至所述蓝相液晶层;

[0030] 位于所述蓝相液晶层 3 与所述第二偏光片 5 之间的第二棱镜层 9, 用于使透过所述蓝相液晶层 3 的入射光发生偏折后出射。

[0031] 本发明实施方式提供的显示面板, 当第一电极与第二电极之间不存在电场时, 蓝相液晶层表现为一种各向同性的介质, 透过第一偏振片的偏振光无法通过蓝相液晶层, 显示面板呈现暗态, 当对第一电极与第二电极之间施加电压时, 第一电极与第二电极之间产生垂直与蓝相液晶层的电场, 蓝相液晶分子在电场的作用下被拉伸 (如图 2 所示), 蓝相液晶层表现为一种各向异性的介质, 如同一个具有双折射特性的单轴晶体, 其折射率随外加电场的平方而增加, 当垂直第一基板的入射光透过偏振片形成偏振光, 且形成的偏振光入射第一棱镜层发生偏折, 其传播方向发生改变, 与蓝相液晶分子的光轴形成一定的角度, 从而使得偏振光的偏振态发生改变, 从而实现液晶分子对偏振光的调制作用, 相比现有技术中通过横向电场的控制方式, 本发明中的垂直电场在蓝相液晶层各个位置的强度较为均匀, 因此不需要较大的驱动电压。此外, 由于蓝相液晶的初始状态在不加电压情况下为各向同性, 不需要 Rubbing (摩擦取向) 工艺对液晶进行初始取向, 因此, 可大幅度简化制程及避免摩擦取向带来的相关不良。

[0032] 其中, 在上述的实施方式中, 所述第一偏光片 4 与所述第二偏光片 5 的透光轴方向垂直。

[0033] 具体地, 参见图 1, 可以将第一棱镜层 8 设置于第一基板 1 与第一偏光片 4 之间, 将第二棱镜层 9 设置于第二基板 2 与第二偏光片 5 之间。具体地, 第一棱镜层 8 和第二棱镜层 9 可以使用转印的方式利用 PDMS (聚二甲基硅氧烷) 形成, 并通过紫外光固化胶进行贴附固定。

[0034] 其中, 第一棱镜层 8 可由多个第一三棱镜 8a 构成, 第二棱镜层 9 可由多个第二三棱镜 9a 构成。

[0035] 优选地, 所述第一三棱镜以及所述第二三棱镜可均为等腰三棱镜。

[0036] 参见图 1 及图 2, 第一三棱镜包括两个折射面 8a2 (等腰三棱镜的腰面) 和一个底面 8a1, 其中, 第一三棱镜的底面 8a1 与第一基板 1 平行, 且第一三棱镜的折射面 8a2 与第一三棱镜的底面 8a1 的夹角为 30 度~80 度, 例如, 可以为 45 度, 具体地, 显示面板的入射光通过底面 8a1 进入第一三棱镜, 而后在折射面 8a2 发生偏折进入蓝相液晶层 3;

[0037] 第二三棱镜包括两个折射面 9a2 (等腰三棱镜的腰面) 和一个底面 9a1, 其中, 第二三棱镜的底面 9a1 与第二基板 2 平行, 且第二三棱镜的折射面 9a2 与第二三棱镜的底面 9a1 的夹角为 30 度~80 度, 例如, 可以为 45 度, 具体地, 当第一电极与第二电极之间存在电场时, 透过蓝相液晶层的入射光通过底面 9a1 进入第二三棱镜, 并在折射面 9a2 发生偏折, 从而使得透过第二三棱镜的光的传播方向垂直显示面板。

[0038] 优选地, 参见图 1 及图 2, 第一三棱镜 8a 与所述第二三棱镜 9a 大小相同, 且两者一一相对设置。

[0039] 本发明实施方式提供的显示面板, 当第一电极与第二电极之间不存在电场时, 蓝

相液晶层表现为各向同性的介质,第一偏振片形成的偏振光无法通过蓝相液晶层,显示面板呈现暗态,由于偏振光几乎不能透过各向同性介质,因此,此时的暗态效果要明显好于普通液晶材料(普通液晶材料暗态仍然可能由于液晶取向与偏振光方向有差异产生少量漏光造成暗态不理想),而暗态是影响对比度的一个重要因素,所以蓝相液晶层的对比度会明显优于普通的液晶材料。当对第一电极与第二电极之间施加电场,蓝相液晶分子转换为光学上的单轴晶体,其光轴方向与电场方向平行,由各向同性变为各向异性,从而表现出普通液晶材料的性质,当垂直第一基板的入射光透过偏振片形成偏振光,形成的偏振光进入第一棱镜,通过三角棱镜的折射作用,使得入射到蓝相液晶分子的光线方向与蓝相液晶光轴方向有了一定的角度,从而使得通过蓝相液晶分子的偏振光发生偏振态的改变,实现的液晶分子对偏振光的调制作用,从而使得调制后的偏振光能够透过第二偏振片,此外,通过第二棱镜层,使得通过蓝相液晶层的入射光在透过第二偏振片前其传播方向发生改变,从而使得显示面板的出射光的传播方向能够垂直显示面板。

[0040] 此外,参见图 3,本发明实施方式还提供了一种显示装置,包括背光源 10 以及上述的显示面板。

[0041] 其中,上述的背光源 10 可以为 R(红)G(绿)B(蓝)-LED 场顺序背光源。由于蓝相液晶层的响应速度很快,均在亚毫秒级别,通过该特性,可以配合 RGB 三色背光源来实现彩色显示,因此,不再需要彩色 RGB 滤光片及白光 LED,只需要 RGB 三种颜色的 LED 背光源通过不同顺序开启,再结合人眼的视觉残留效应同样可以实现彩色显示,由于不需要彩色滤光片,可以更好的提升透过率及背光源的利用率。

[0042] 具体地,只要 RGB 顺序重复的周期小于人眼的视觉残留时间,就可以在人们的大脑中形成一个彩色的图象,视觉残留时间实际上就是显示的一帧画面周期 T,如现有最基本的 1/60 秒,即 60Hz。这也就要求在 1/60 秒的时间内必须完成红、绿、蓝三种图象的显示,因此要求每种颜色必须在 1/180 秒内完成显示。例如,若需要显示图 4 中的白色(W)的图形,RGB 三色 LED 需依次开启 T/3 秒,即圆形图案分别被 RGB 三种颜色的 LED 背光照射了 T/3 秒,但由于人眼存在视觉残留效应,相当于把这三种颜色在同时看到,实际合成最终的颜色即为白色,因此,这种方式被称为“场顺序”体制,也称之为“色顺序”。如果需要不同灰阶的颜色可以在控制背光源的同时控制每个像素的薄膜晶体管(TFT)开关的顺序,使其相应地按照该像素在这种颜色时所应当具有的强度来开启液晶光阀,进而实现不同灰阶的显示。

[0043] 其中,本发明实施方式提供的显示装置可以是笔记本电脑显示屏、液晶显示器、液晶电视、数码相框、手机、平板电脑等任何具有显示功能的产品或部件。

[0044] 本发明实施方式提供的显示装置不需要较大的驱动电压,此外,配合 RGB-LED 背光源可实现场顺序彩色显示,无需彩色滤光片,能够大大简化制作工艺。

[0045] 以上实施方式仅用于说明本发明,而并非对本发明的限制,有关技术领域的普通技术人员,在不脱离本发明的精神和范围的情况下,还可以做出各种变化和变型,因此所有等同的技术方案也属于本发明的范畴,本发明的专利保护范围应由权利要求限定。

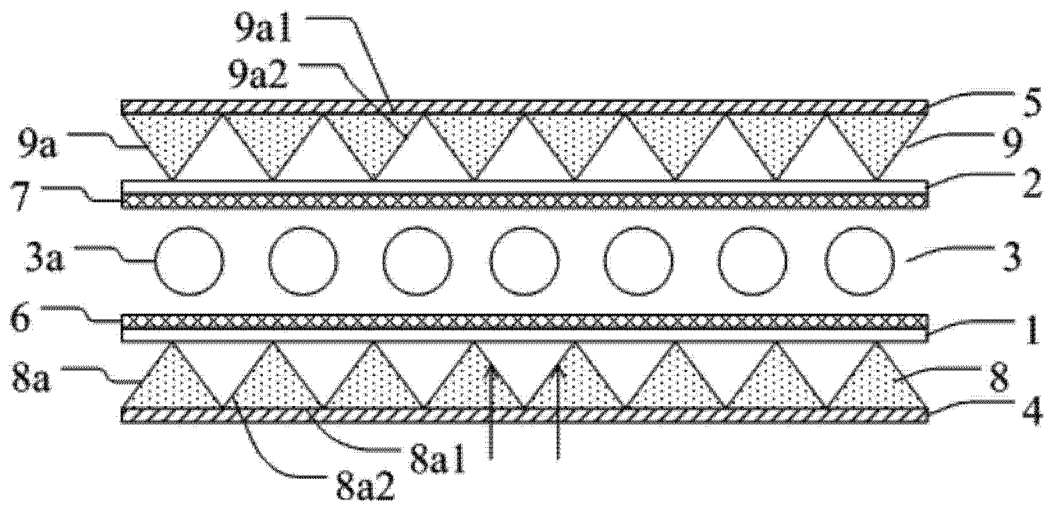


图 1

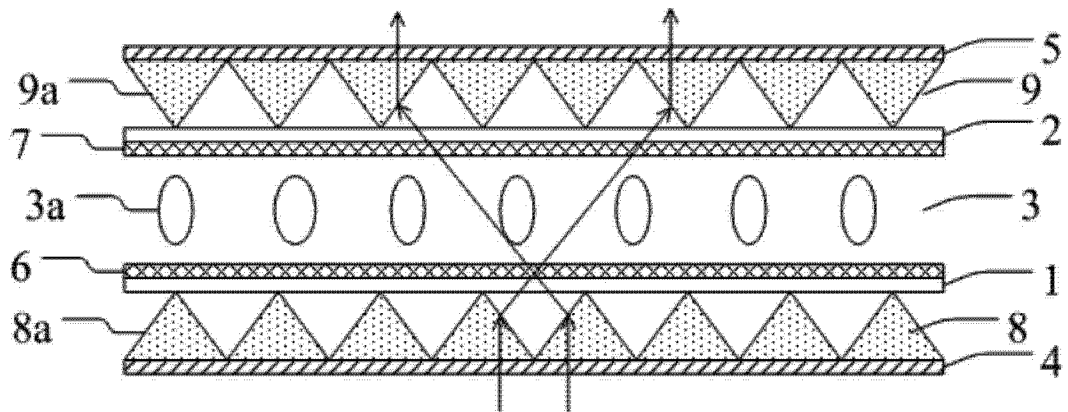


图 2

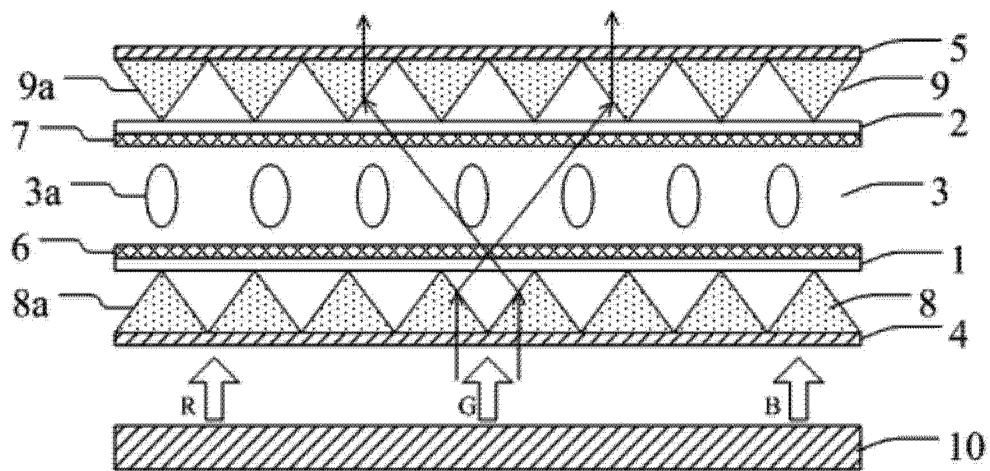


图 3

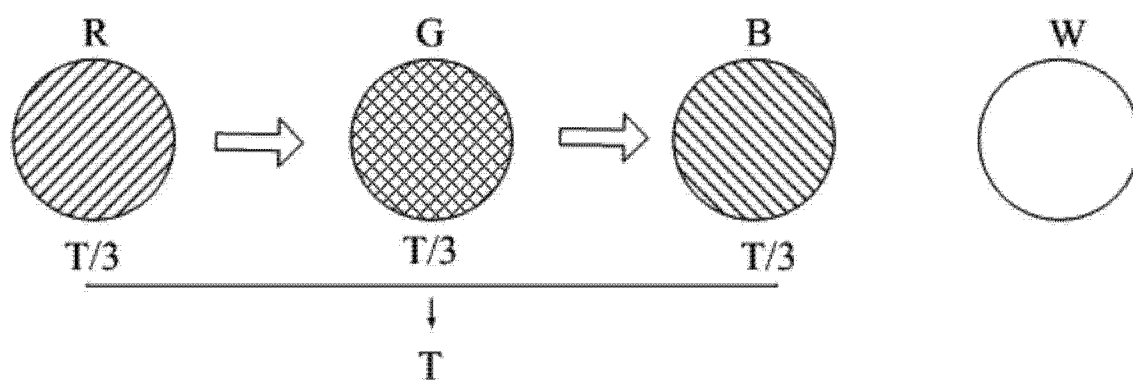


图 4

专利名称(译)	显示面板及显示装置		
公开(公告)号	CN104090443A	公开(公告)日	2014-10-08
申请号	CN201410274084.8	申请日	2014-06-18
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 北京京东方显示技术有限公司		
[标]发明人	严巍		
发明人	严巍		
IPC分类号	G02F1/137		
CPC分类号	G02F1/137 G02F1/1335 G02F1/133504 G02F1/133528 G02F1/133603 G02F2001/13356 G02F2001/133562 G02F2001/133567 G02F2001/133613 G02F2001/133622 G02F2001/13793		
代理人(译)	李迪		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明提供了一种显示面板及显示装置，该显示面板包括相对设置的第一基板和第二基板、夹设在该第一基板和第二基板之间的蓝相液晶层、位于该第一基板远离该蓝相液晶层一侧的第一偏光片以及位于该第二基板远离该蓝相液晶层一侧的第二偏光片，还包括：位于该第一基板靠近该蓝相液晶层一侧的第一电极、位于该第二基板靠近该蓝相液晶层一侧的第二电极，该第一电极与第二电极用于产生垂直电场；位于该蓝相液晶层与该第一偏光片之间的第一棱镜层，用于使入射光发生偏折后入射至该蓝相液晶层；位于该蓝相液晶层与该第二偏光片之间的第二棱镜层，用于使透过该蓝相液晶层的入射光发生偏折后出射。本发明中的显示面板及显示装置不需要较大的驱动电压。

