



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109814316 A

(43)申请公布日 2019.05.28

(21)申请号 201910176212.8

(22)申请日 2019.03.08

(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 孙雪菲 徐晓娜 贾倩  
王新星

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243  
代理人 许静 黄灿

(51) Int. Cl.  
G02F 1/137(2006.01)  
G02F 1/1343(2006.01)  
G02F 1/1335(2006.01)  
G02F 1/13357(2006.01)

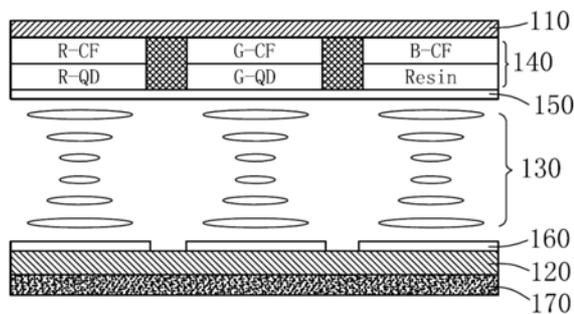
权利要求书2页 说明书8页 附图3页

(54)发明名称

一种显示面板及其驱动方法、和显示装置

(57)摘要

本发明提供一种显示面板及其驱动方法、和显示装置,其中,显示面板包括:相对设置的第一基板和第二基板;位于第一基板和第二基板之间的第一胆甾相液晶层和量子点彩膜层;第一电极和第二电极,第一电极位于量子点彩膜层面向第一胆甾相液晶层的一侧,第二电极位于第二基板面向第一胆甾相液晶层的一侧;第一胆甾相液晶层中的液晶能够在第一电极和第二电极形成的电场作用下偏转;偏光结构,偏光结构位于第二基板背向第一胆甾相液晶层的一侧,偏光结构的偏振方向与第一胆甾相液晶层的偏振方向相反。本发明提供的显示面板及其驱动方法、和显示装置,在确保能够控制显示装置的亮灭的前提下,能够提高显示装置的生产良率、降低显示装置的制作成本。



1. 一种显示面板,其特征在于,包括:

第一基板和第二基板,所述第一基板和所述第二基板相对设置;

第一胆甾相液晶层,位于所述第一基板和所述第二基板之间;

量子点彩膜层,位于所述第一胆甾相液晶层与所述第一基板之间;

第一电极和第二电极,所述第一电极位于所述量子点彩膜层面向所述第一胆甾相液晶层的一侧,所述第二电极位于所述第二基板面向所述第一胆甾相液晶层的一侧;所述第一电极和所述第二电极用于形成电场,所述第一胆甾相液晶层中的液晶能够在电场作用下偏转;

偏光结构,所述偏光结构位于所述第二基板背向所述第一胆甾相液晶层的一侧,所述偏光结构的偏振方向与所述第一胆甾相液晶层的偏振方向相反。

2. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述偏光结构包括胆甾相液晶膜,所述胆甾相液晶膜的偏振方向与所述第一胆甾相液晶层的偏振方向相反。

3. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述偏光结构包括:

第三基板和第四基板,所述第三基板和所述第四基板相对设置;

第二胆甾相液晶层,位于所述第三基板和所述第四基板之间;

第三电极和第四电极,所述第三电极位于所述第三基板面向所述第二胆甾相液晶层的一侧,所述第四电极位于所述第四基板面向所述第二胆甾相液晶层的一侧;所述第三电极和所述第四电极用于形成电场,所述第二胆甾相液晶层内的液晶能够在电场作用下偏转。

4. 根据权利要求3所述的显示面板,其特征在于,所述第二基板复用为所述第三基板。

5. 根据权利要求1所述的显示面板,其特征在于,所述量子点彩膜层包括多个交替排布的第一量子点单元、第二量子点单元和第三量子点单元,其中,所述第一量子点单元、所述第二量子点单元和所述第三量子点单元分别发出的不同颜色的单色光能够混合成白光。

6. 根据权利要求5所述的显示面板,其特征在于,所述量子点彩膜层还包括遮光图形,所述遮光图形设置于第一量子点单元、第二量子点单元和第三量子点单元中相邻量子点单元之间。

7. 一种显示面板的驱动方法,其特征在于,应用于权利要求1所述的显示面板,所述方法包括:

在接收到亮屏指令时,通过所述第一电极和所述第二电极控制所述第一胆甾相液晶层的液晶垂直于所述第一基板排列;

在接收到熄屏指令时,通过所述第一电极和所述第二电极控制所述第一胆甾相液晶层的液晶平行于所述第一基板排列。

8. 根据权利要求7所述的驱动方法,其特征在于,应用于权利要求3所述的显示面板;

所述通过所述第一电极和所述第二电极控制所述第一胆甾相液晶层的液晶垂直于所述第一基板排列的步骤,包括:

通过所述第一电极和所述第二电极控制所述第一胆甾相液晶层的液晶垂直于所述第一基板排列,且通过所述第三电极和所述第四电极控制所述第二胆甾相液晶层的液晶垂直于所述第一基板排列;

所述通过所述第一电极和所述第二电极控制所述第一胆甾相液晶层的液晶平行于所述第一基板排列的步骤,包括:

通过所述第一电极和所述第二电极控制所述第一胆甾相液晶层的液晶平行于所述第一基板排列,且通过所述第三电极和所述第四电极控制所述第二胆甾相液晶层的液晶平行于所述第一基板排列。

9.一种显示装置,其特征在于,包括背光模组和如权利要求1-8中任一项所述的显示面板。

10.根据权利要求9所述的显示装置,其特征在于,所述背光模组中包括蓝光背光源。

## 一种显示面板及其驱动方法、和显示装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示面板及其驱动方法、和显示装置。

### 背景技术

[0002] 量子点显示器属于创新半导体纳米晶体技术,可以准确输送光线,高效提升显示屏的色域值,因其特点也受到广大消费者的欢迎和喜爱。量子点显示装置一般包括依次设置的下偏光片、阵列基板、液晶层、量子点彩膜层和上偏光片。但是,背光线经过下偏光片成为线偏振光后,能够直接到达量子点彩膜层激发出自然光,自然光经过上偏光片进行显示,导致液晶层无法控制量子点显示装置的亮灭。

[0003] 现有技术中,为解决上述问题而将上偏光片设置在液晶层与量子点彩膜层之间,但是这种结构的制作方式困难,会降低显示装置的生产良率和制作成本。

### 发明内容

[0004] 本发明实施例提供一种显示面板及其驱动方法、和显示装置,以解决现有技术中将上偏光片设置在液晶层与量子点彩膜层之间,造成显示装置生产良率低且制作成本高的问题。

[0005] 为了解决上述技术问题,本发明提供技术方案如下:

[0006] 第一方面,本发明实施例提供一种显示面板,其特征在于,包括:

[0007] 第一基板和第二基板,所述第一基板和所述第二基板相对设置;

[0008] 第一胆甾相液晶层,位于所述第一基板和所述第二基板之间;

[0009] 量子点彩膜层,位于所述第一胆甾相液晶层与所述第一基板之间;

[0010] 第一电极和第二电极,所述第一电极位于所述量子点彩膜层面向所述第一胆甾相液晶层的一侧,所述第二电极位于所述第二基板面向所述第一胆甾相液晶层的一侧;所述第一电极和所述第二电极用于形成电场,所述第一胆甾相液晶层中的液晶能够在电场作用下偏转;

[0011] 偏光结构,所述偏光结构位于所述第二基板背向所述第一胆甾相液晶层的一侧,所述偏光结构的偏振方向与所述第一胆甾相液晶层的偏振方向相反。

[0012] 进一步地,所述偏光结构包括胆甾相液晶膜,所述胆甾相液晶膜的偏振方向与所述第一胆甾相液晶层的偏振方向相反。

[0013] 进一步地,所述偏光结构包括:

[0014] 第三基板和第四基板,所述第三基板和所述第四基板相对设置;

[0015] 第二胆甾相液晶层,位于所述第三基板和所述第四基板之间;

[0016] 第三电极和第四电极,所述第三电极位于所述第三基板面向所述第二胆甾相液晶层的一侧,所述第四电极位于所述第四基板面向所述第二胆甾相液晶层的一侧;所述第三电极和所述第四电极用于形成电场,所述第二胆甾相液晶层内的液晶能够在电场作用下偏转。

[0017] 进一步地,所述第二基板复用为所述第三基板。

[0018] 进一步地,所述量子点彩膜层包括多个交替排布的第一量子点单元、第二量子点单元和第三量子点单元,其中,所述第一量子点单元、所述第二量子点单元和所述第三量子点单元分别发出的不同颜色的单色光能够混合成白光。

[0019] 进一步地,所述量子点彩膜层还包括遮光图形,所述遮光图形设置于第一量子点单元、第二量子点单元和第三量子点单元中相邻量子点单元之间。

[0020] 第二方面,本发明实施例还提供一种显示面板的驱动方法,应用于上述的显示面板,所述方法包括:

[0021] 在接收到亮屏指令时,通过所述第一电极和所述第二电极控制所述第一胆甾相液晶层的液晶垂直于所述第一基板排列;

[0022] 在接收到熄屏指令时,通过所述第一电极和所述第二电极控制所述第一胆甾相液晶层的液晶平行于所述第一基板排列。

[0023] 进一步地,所述通过所述第一电极和所述第二电极控制所述第一胆甾相液晶层的液晶垂直于所述第一基板排列的步骤,包括:

[0024] 通过所述第一电极和所述第二电极控制所述第一胆甾相液晶层的液晶垂直于所述第一基板排列,且通过所述第三电极和所述第四电极控制所述第二胆甾相液晶层的液晶垂直于所述第一基板排列;

[0025] 所述通过所述第一电极和所述第二电极控制所述第一胆甾相液晶层的液晶平行于所述第一基板排列的步骤,包括:

[0026] 通过所述第一电极和所述第二电极控制所述第一胆甾相液晶层的液晶平行于所述第一基板排列,且通过所述第三电极和所述第四电极控制所述第二胆甾相液晶层的液晶平行于所述第一基板排列。

[0027] 第三方面,本发明实施例还提供一种显示装置,包括背光模组和如上所述的显示面板。

[0028] 进一步地,所述背光模组中包括蓝光背光源。

[0029] 本发明提供的技术方案中,显示装置首先通过偏光结构将经过偏光结构的光调整为一个方向的偏振光,之后可以利用第一电极和第二电极形成的电场控制第一胆甾相液晶层中液晶分子的偏转,来控制偏振光是否能够穿过第一胆甾相液晶层,进而控制是否能够激发量子彩膜层发出自然光,实现对显示装置亮灭的控制。这样,利用第一胆甾相液晶层的特性能够避免上偏光片的使用,使得显示装置的结构简单,能够提高显示装置的生产良率并降低显示装置的制作成本。因此,本发明提供的技术方案在确保能够控制显示装置的亮灭的前提下,能够提高显示装置的生产良率、降低显示装置的制作成本。

## 附图说明

[0030] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例描述中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。

[0031] 图1为本发明一实施例提供的显示面板的结构示意图;

- [0032] 图2为本发明一实施例提供的显示面板中第一胆甾相液晶层的工作原理图；
- [0033] 图3为本发明一实施例中显示装置为暗态时显示面板的结构示意图；
- [0034] 图4为本发明一实施例中显示装置为亮态时显示面板的结构示意图；
- [0035] 图5为本发明一实施例提供的显示面板的结构示意图；
- [0036] 图6为本发明一实施例提供显示面板的驱动方法的流程图。

### 具体实施方式

[0037] 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。

[0038] 现有技术中,为了能够控制显示装置的亮灭,将上偏光片设置在液晶层与量子点彩膜层之间,但是这种结构的制作方式困难,会降低显示装置的生产良率、提高显示装置的制作成本。

[0039] 为解决上述问题,本发明实施例提供一种显示面板及其驱动方法、和显示装置,既能够控制显示装置的亮灭,又能够提高显示装置的生产良率、降低显示装置的制作成本。

[0040] 本发明实施例提供一种显示面板,如图1所示,包括:

[0041] 第一基板110和第二基板120,所述第一基板110和所述第二基板120相对设置;

[0042] 第一胆甾相液晶层130,位于所述第一基板110和所述第二基板120之间;

[0043] 量子点彩膜层140,位于所述第一胆甾相液晶层130与所述第一基板110之间;

[0044] 第一电极150和第二电极160,所述第一电极150位于所述量子点彩膜层140面向所述第一胆甾相液晶层130的一侧,所述第二电极160位于所述第二基板120面向所述第一胆甾相液晶层130的一侧;所述第一电极150和所述第二电极160用于形成电场,所述第一胆甾相液晶层130中的液晶能够在电场作用下偏转;

[0045] 偏光结构170,所述偏光结构170位于所述第二基板120背向所述第一胆甾相液晶层130的一侧,所述偏光结构170的偏振方向与所述第一胆甾相液晶层130的偏振方向相反。

[0046] 本发明实施例中,显示装置首先通过偏光结构170将经过偏光结构170的光调整为一个方向的偏振光,之后可以利用第一电极150和第二电极160形成的电场控制第一胆甾相液晶层130中液晶分子的偏转,来控制偏振光是否能够穿过第一胆甾相液晶层130,进而控制是否能够激发量子彩膜层140发出自然光,实现对显示装置亮灭的控制。这样,利用第一胆甾相液晶层130的特性能够避免上偏光片的使用,使得显示装置的结构简单,能够提高显示装置的生产良率并降低显示装置的制作成本。因此,本发明提供的技术方案在确保能够控制显示装置的亮灭的前提下,能够提高显示装置的生产良率、降低显示装置的制作成本。

[0047] 上述第一基板110和第二基板120可以为透明的玻璃基板,从而降低对光线的阻挡,确保显示装置的透光性。

[0048] 上述第一胆甾相液晶层130具有圆二色性,即第一胆甾相液晶层130能够选择性的透过或者反射光束中两个旋转方向相反的圆偏振光分量中的一个。如果一束光照到第一胆甾相液晶层130上,与第一胆甾相液晶层130中液晶旋转方向相同的圆偏振光几乎都被反射出去,而旋转相反的圆偏振光几乎都可以透射过去。

[0049] 例如:如图2所示,第一胆甾相液晶层130为右旋胆甾相液晶层,射向第一胆甾相液晶层130的光A包括多种圆偏振光,则右旋圆偏振光B(迎着光看逆时针旋转的光为右旋圆偏振光)会被右旋胆甾相液晶层反射回,而左旋圆偏振光C(迎着光看顺时针旋转的光为左旋圆偏振光)能够透过右旋胆甾相液晶层。

[0050] 其中,第一胆甾相液晶层130只能够反射特定波长的波,如公式: $\lambda=2nP\sin\alpha$ ;其中, $\lambda$ 为反射波的波长, $P$ 为胆甾相液晶的螺距, $\alpha$ 为入射波与液晶表面夹角, $n$ 为平均折射率。在确定背光源发出的光的波长即可通过调节第一胆甾相液晶层130中液晶的螺距来使第一胆甾相液晶层130反射光。

[0051] 通常量子点彩膜层140在蓝光的激发下能够发出自然光,此时可以根据蓝光的波长并结合上述公式来确定胆甾相液晶的螺距,使得第一胆甾相液晶层130能够反射或透过蓝光,来控制显示装置的亮灭。

[0052] 在量子点彩膜层140采用上转换发光材料制作而成时,量子点彩膜层140可以在红光的激发下能够发出自然光,此时可以根据红光的波长并结合上述公式来确定胆甾相液晶的螺距,使得第一胆甾相液晶层130能够反射或透过红光,来控制显示装置的亮灭。

[0053] 第一电极150和第二电极160共同形成电场,第一胆甾相液晶层130位于电场中,第一胆甾相液晶层130中的液晶分子能够在电场的作用下偏转。具体的,电场能够使液晶分子平行于第一基板110设置,如图3所示,此时与第一胆甾相液晶层130中液晶旋转方向相同的圆偏振光被第一胆甾相液晶层130反射,而不能透过第一胆甾相液晶层130,即使得显示装置处于暗态;电场也能够使液晶分子垂直于第一基板110设置,如图4所示,此时与第一胆甾相液晶层130中液晶旋转方向相同的圆偏振光能够透过第一胆甾相液晶层130,即使得显示装置处于亮态。

[0054] 上述偏光结构170能够使得经过偏光结构170的光形成与偏光结构170的偏振方向相反的光,例如:偏光结构170的偏振方向为逆时针时,透过偏光结构的光均为顺时针旋转的圆偏振光。

[0055] 由于偏光结构170的偏振方向与第一胆甾相液晶层130的偏振方向相反,从而透过偏光结构170的圆偏振光的旋转与第一胆甾相液晶层130中液晶分子的旋转相同。因此,通过控制第一胆甾相液晶层130的液晶分子平行或垂直于第一基板110,即可控制该圆偏振光能否透过第一胆甾相液晶层130激发量子点彩膜层140,进而达到控制显示装置亮灭的效果。

[0056] 进一步地,如图1所示,所述偏光结构170包括胆甾相液晶膜,所述胆甾相液晶膜的偏振方向与所述第一胆甾相液晶层的偏振方向相反。

[0057] 胆甾相液晶膜同样具备第一胆甾相液晶层130相同的圆二色性,即与胆甾相液晶膜中液晶旋转方向相同的圆偏振光都被反射出去,而旋转相反的圆偏振光都可以透射过去。本实施例中的胆甾相液晶膜是不可调的,即透过胆甾相液晶膜的光只能是与其偏振方向相反的光。

[0058] 本实施例中,第一胆甾相液晶层130相当于现有技术中的上偏光片,胆甾相液晶膜相当于现有技术中的下偏光片,透过胆甾相液晶膜的光只能是与第一胆甾相液晶层相同反向的圆偏振光,从而能够通过调节第一胆甾相液晶层130来起到调节显示装置亮灭的作用。

[0059] 进一步地,如图5所示,所述偏光结构170包括:

[0060] 第三基板171和第四基板172,所述第三基板171和所述第四基板172相对设置;

[0061] 第二胆甾相液晶层173,位于所述第三基板171和所述第四基板172之间;

[0062] 第三电极174和第四电极175,所述第三电极174位于所述第三基板171面向所述第二胆甾相液晶层173的一侧,所述第四电极175位于所述第四基板172面向所述第二胆甾相液晶层173的一侧;所述第三电极174和所述第四电极175用于形成电场,所述第二胆甾相液晶层173内的液晶能够在电场作用下偏转。

[0063] 上述第三基板171和第四基板172可以为透明的玻璃基板,从而降低对光线的阻挡,确保显示装置的透光性。

[0064] 本实施例中,偏光结构170中的第二胆甾相液晶层173与第一胆甾相液晶层130除了液晶分子的旋转方向不同,其他均相同。第二胆甾相液晶层173也具有圆二色性,即与第二胆甾相液晶层173中液晶旋转方向相同的圆偏振光都被反射出去,而旋转相反的圆偏振光都可以透射过去。

[0065] 本实施例中的第二胆甾相液晶层173是可以通过第三电极174和第四电极175调节的,只有在第三电极174和第四电极175控制第二胆甾相液晶层173中的液晶分子与第一基板110平行时(相当于上述的胆甾相液晶膜),透过第二胆甾相液晶层173的才是与第一胆甾相液晶层130中液晶分子旋转方向相同的圆偏振光,这时才能够通过调节第一胆甾相液晶层130来起到调节显示装置亮灭的作用。

[0066] 其中,第二胆甾相液晶层173可以是在电场的初始状态时与第一基板110平行,在电场的控制状态时与第一基板110垂直,即第二胆甾相液晶层173在电场的初始状态时,只有与第二胆甾相液晶层173中液晶分子旋转方向相反的圆偏振光才能够透过第二胆甾相液晶层173;第二胆甾相液晶层173在电场的控制状态时,全部的光均能够透过第二胆甾相液晶层173。

[0067] 通过对第一电极150和第二电极160控制第一胆甾相液晶层130中的液晶分子平行于第一基板110,且通过第三电极174和第四电极175控制第二胆甾相液晶层173中的液晶分子也平行于第一基板110,能够使得光线无法透过第一胆甾相液晶层130去激发量子点彩膜层140,即显示装置处于暗态。

[0068] 通过对第一电极150和第二电极160控制第一胆甾相液晶层130中的液晶分子垂直于第一基板110,且通过第三电极174和第四电极175控制第二胆甾相液晶层173中的液晶分子也垂直于第一基板110,能够使得光线不受阻挡的激发量子点彩膜层140,即显示装置处于亮态,且由于未受到第一胆甾相液晶层130和第二胆甾相液晶层173的阻挡,光线不会损失,能够提高光线对量子点彩膜层140的激发效率,从而提高显示装置的发光效率。

[0069] 进一步地,如图5所示,所述第二基板120复用为所述第三基板171。

[0070] 这样,能够减少显示装置内一层基板的厚度,便于显示装置的轻薄化。

[0071] 进一步地,如图1所示,所述量子点彩膜层140包括多个交替排布的第一量子点单元、第二量子点单元和第三量子点单元,其中,所述第一量子点单元、所述第二量子点单元和所述第三量子点单元分别发出的不同颜色的单色光能够混合成白光。

[0072] 第一量子点单元、第二量子点单元和第三量子点单元可以分别发出红光、蓝光和绿光。

[0073] 若第一量子点单元发出蓝光、第二量子点单元发出绿光且第三量子点单元发出红

光,且蓝光激发量子点彩膜层140发出自然光,则第一量子点单元包括按出光方向依次设置的树脂层和蓝色彩膜层,第二量子点单元包括按出光方向依次设置的绿色量子层和绿色彩膜层,第三量子点单元包括按出光方向依次设置的红色量子层和红色彩膜层。

[0074] 若是红光激发量子点彩膜层140发出自然光,第一量子点单元包括按出光方向依次设置的蓝色量子层和蓝色彩膜层,第二量子点单元包括按出光方向依次设置的绿色量子层和绿色彩膜层,第三量子点单元包括按出光方向依次设置的树脂层和红色彩膜层。

[0075] 进一步地,所述量子点彩膜层140还包括遮光图形,所述遮光图形设置于第一量子点单元、第二量子点单元和第三量子点单元中相邻量子点单元之间。

[0076] 遮光图形能够防止相邻量子点单元之间出现漏光影响显示装置的显示效果,通过增设遮光图形能够确保显示装置的正常显示。

[0077] 遮光图形可以为黑矩阵。

[0078] 本发明实施例还提供一种显示面板的驱动方法,如图6所示,应用于如上所述的显示面板,所述方法包括:

[0079] 步骤601:在接收到亮屏指令时,通过所述第一电极和所述第二电极控制所述第一胆甾相液晶层的液晶垂直于所述第一基板排列;

[0080] 步骤602:在接收到熄屏指令时,通过所述第一电极和所述第二电极控制所述第一胆甾相液晶层的液晶平行于所述第一基板排列。

[0081] 本发明实施例中,显示装置首先通过偏光结构将经过偏光结构的光调整为一个方向的偏振光,之后可以利用第一电极和第二电极形成的电场控制第一胆甾相液晶层中液晶分子的偏转,来控制偏振光是否能够穿过第一胆甾相液晶层,进而控制是否能够激发量子彩膜层发出自然光,实现对显示装置亮灭的控制。这样,利用第一胆甾相液晶层的特性能够避免上偏光片的使用,使得显示装置的结构简单,能够提高显示装置的生产良率并降低显示装置的制作成本。因此,本发明提供的技术方案在确保能够控制显示装置的亮灭的前提下,能够提高显示装置的生产良率、降低显示装置的制作成本。

[0082] 上述第一胆甾相液晶层具有圆二色性,如图2所示,第一胆甾相液晶层能够选择性的透过或者反射光束中两个旋转方向相反的圆偏振光分量中的一个。如果一束光照到第一胆甾相液晶层上,与第一胆甾相液晶层中液晶旋转方向相同的圆偏振光几乎都被反射出去,而旋转相反的圆偏振光几乎都可以透射过去。

[0083] 例如:第一胆甾相液晶层为右旋胆甾相液晶层,则右旋圆偏振光(迎着光看逆时针旋转的光为右旋圆偏振光)会被第一胆甾相液晶层反射回,而左旋圆偏振光(迎着光看顺时针旋转的光为左旋圆偏振光)能够透过第一胆甾相液晶层。

[0084] 其中,第一胆甾相液晶层只能反射特定波长的波,如公式: $\lambda=2nP\sin\alpha$ ;其中, $\lambda$ 为反射波的波长, $P$ 为胆甾相液晶的螺距, $\alpha$ 为入射波与液晶表面夹角, $n$ 为平均折射率。在确定背光源发出的光的波长即可通过调节胆甾相液晶的螺距来使第一胆甾相液晶层反射光。

[0085] 通常量子点彩膜层在蓝光的激发下能够发出自然光,此时可以根据蓝光的波长并结合上述公式来确定胆甾相液晶的螺距,使得第一胆甾相液晶层能够反射或透过蓝光,来控制显示装置的亮灭。

[0086] 在量子点彩膜层采用上转换发光材料制作而成时,量子点彩膜层会在红光的激发下能够发出自然光,此时可以根据红光的波长并结合上述公式来确定胆甾相液晶的螺距,

使得第一胆甾相液晶层能够反射或透过红光,来控制显示装置的亮灭。

[0087] 第一电极和第二电极共同形成电场,第一胆甾相液晶层位于电场内,第一胆甾相液晶层中的液晶分子能够在电场的作用下偏转。具体的,电场能够使液晶分子平行于第一基板设置,此时与第一胆甾相液晶层中液晶旋转方向相同的圆偏振光被第一胆甾相液晶层反射,而不能透过第一胆甾相液晶层,即使得显示装置处于暗态;电场也能够使液晶分子垂直于第一基板设置,此时与第一胆甾相液晶层中液晶旋转方向相同的圆偏振光能够透过第一胆甾相液晶层,即使得显示装置处于亮态。

[0088] 上述偏光结构能够使得经过偏光结构的光形成与偏光结构的偏振方向相反的光,例如:偏光结构的偏振方向为逆时针时,透过偏光结构的光均为顺时针旋转光。

[0089] 由于偏光结构的偏振方向与第一胆甾相液晶层的偏振方向相反,从而透过偏光结构的圆偏振光的旋转与第一胆甾相液晶层中液晶分子的旋转相同,因此,第一胆甾相液晶层的液晶分子平行于第一基板时,第一胆甾相液晶层能够反射该圆偏振光,使得显示装置处于暗态。

[0090] 进一步地,所述偏光结构包括:

[0091] 第三基板和第四基板,所述第三基板和所述第四基板相对设置;

[0092] 第二胆甾相液晶层,位于所述第三基板和所述第四基板之间;

[0093] 第三电极和第四电极,所述第三电极位于所述第三基板面向所述第二胆甾相液晶层的一侧,所述第四电极位于所述第四基板面向所述第二胆甾相液晶层的一侧;所述第三电极和所述第四电极用于形成电场,所述第二胆甾相液晶层内的液晶能够在电场作用下偏转;

[0094] 所述通过所述第一电极和所述第二电极控制所述第一胆甾相液晶层的液晶垂直于所述第一基板排列的步骤,包括:

[0095] 通过所述第一电极和所述第二电极控制所述第一胆甾相液晶层的液晶垂直于所述第一基板排列,且通过所述第三电极和所述第四电极控制所述第二胆甾相液晶层的液晶垂直于所述第一基板排列;

[0096] 所述通过所述第一电极和所述第二电极控制所述第一胆甾相液晶层的液晶平行于所述第一基板排列的步骤,包括:

[0097] 通过所述第一电极和所述第二电极控制所述第一胆甾相液晶层的液晶平行于所述第一基板排列,且通过所述第三电极和所述第四电极控制所述第二胆甾相液晶层的液晶平行于所述第一基板排列。

[0098] 上述第三基板和第四基板可以为透明的玻璃基板,从而降低对光线的阻挡,确保显示装置的透光性。

[0099] 本实施例中,偏光结构中的第二胆甾相液晶层与第一胆甾相液晶层除了液晶分子的旋转方向不同,其他均相同。第二胆甾相液晶层也具有圆二色性,即与第二胆甾相液晶层中液晶旋转方向相同的圆偏振光都被反射出去,而旋转相反的圆偏振光都可以透射过去。

[0100] 本实施例中的第二胆甾相液晶层是可以通过第三电极和第四电极调节的,只有在第三电极和第四电极控制第二胆甾相液晶层中的液晶分子与第三电极平行时(相当于上述的胆甾相液晶膜),透过第二胆甾相液晶层的才是与第一胆甾相液晶层中液晶分子旋转方向相同的圆偏振光,这时才能够通过调节第一胆甾相液晶层来起到调节显示装置亮灭的作

用。

[0101] 其中,第二胆甾相液晶层可以是在电场的初始状态时与第三电极平行,在电场的控制状态时与第三电极垂直,即第二胆甾相液晶层在电场的初始状态时,只有与第二胆甾相液晶层中液晶分子旋转方向相反的圆偏振光才能够透过第二胆甾相液晶层;第二胆甾相液晶层在电场的控制状态时,全部的光均能够透过第二胆甾相液晶层。

[0102] 通过对第一电极和第二电极控制第一胆甾相液晶层中的液晶分子平行于第一基板,且通过第三电极和第四电极控制第二胆甾相液晶层中的液晶分子也平行于第一基板,能够使得光线无法激发量子点彩膜层,即显示装置处于暗态。

[0103] 通过对第一电极和第二电极控制第一胆甾相液晶层中的液晶分子垂直于第一基板,且通过第三电极和第四电极控制第二胆甾相液晶层中的液晶分子也垂直于第一基板,能够使得光线不受阻挡的激发量子点彩膜层,即显示装置处于亮态,且由于未受到第一胆甾相液晶层和第二胆甾相液晶层的阻挡,光线不会损失,能够提高光线对量子点彩膜层的激发效率,从而提高显示装置的发光效率。

[0104] 本发明实施例还提供一种显示装置,包括背光模组和如上所述的显示面板。

[0105] 显示装置可以是显示器、手机、平板电脑、电视机、可穿戴电子设备、导航显示设备等。

[0106] 进一步地,所述背光模组中包括蓝光背光源。

[0107] 蓝光的能量较高,通过蓝光来激发量子点彩膜层发出自然光,能够提高显示装置的发光效率。

[0108] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本发明所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0109] 可以理解,当诸如层、膜、区域或基板之类的元件被称作位于另一元件“上”或“下”时,该元件可以“直接”位于另一元件“上”或“下”,或者可以存在中间元件。

[0110] 上面结合附图对本发明的实施例进行了描述,但是本发明并不局限于上述的具体实施方式,上述的具体实施方式仅仅是示意性的,而不是限制性的,本领域的普通技术人员在本发明的启示下,在不脱离本发明宗旨和权利要求所保护的范围情况下,还可做出很多形式,均属于本发明的保护之内。

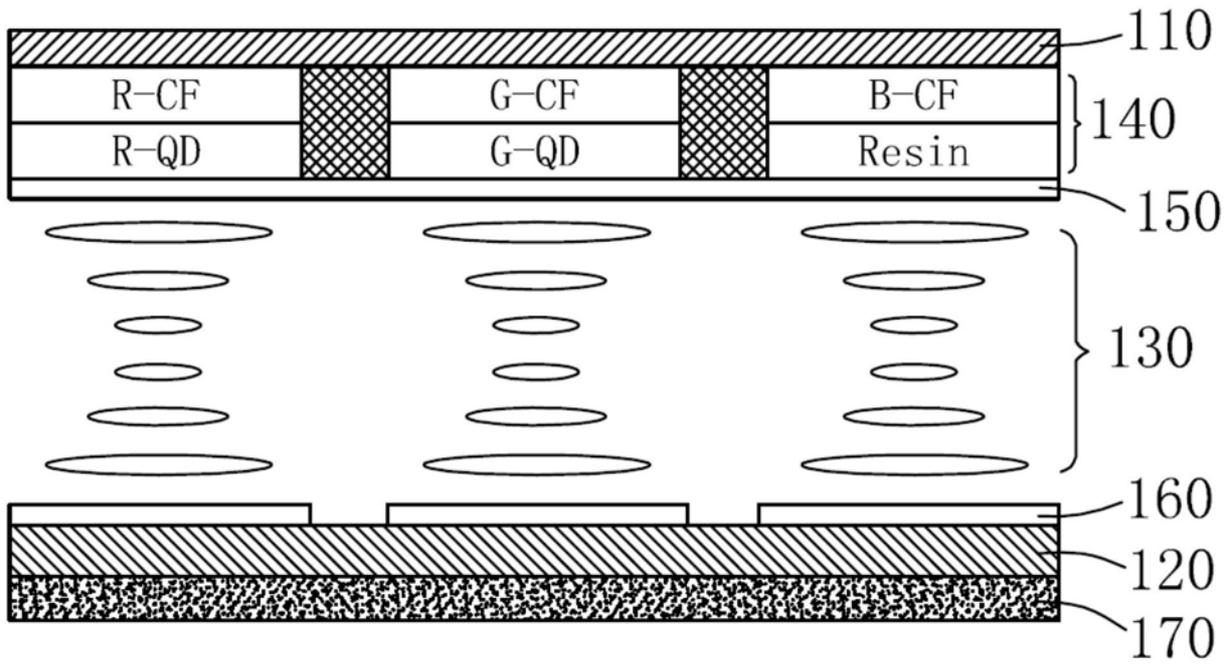


图1

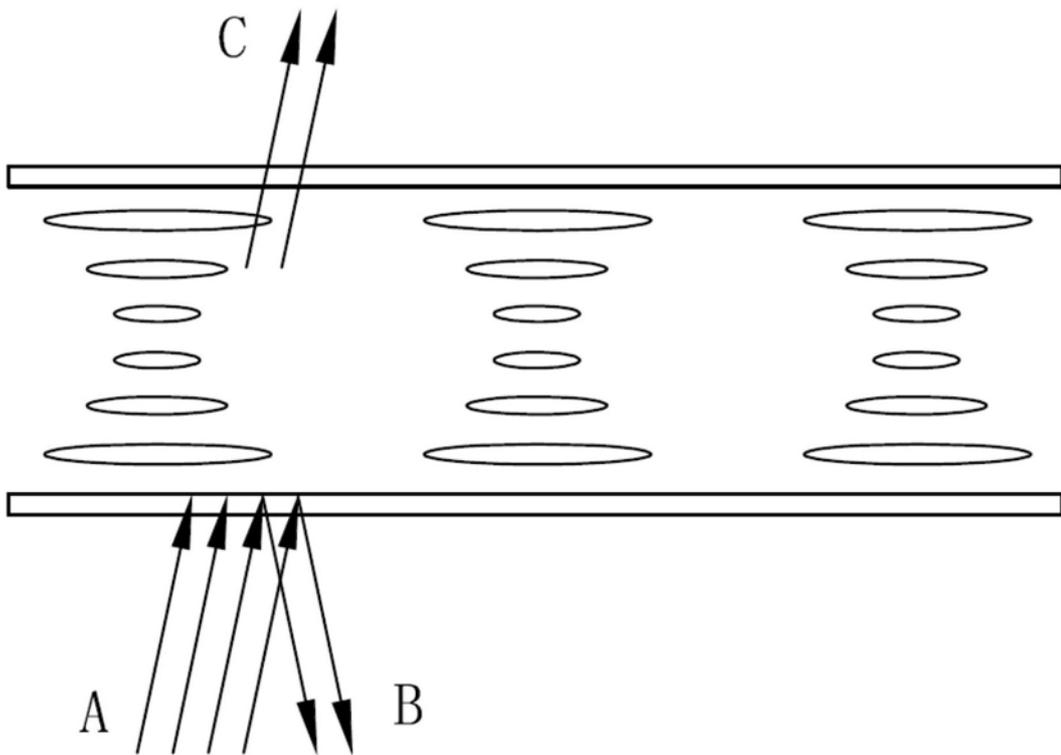


图2

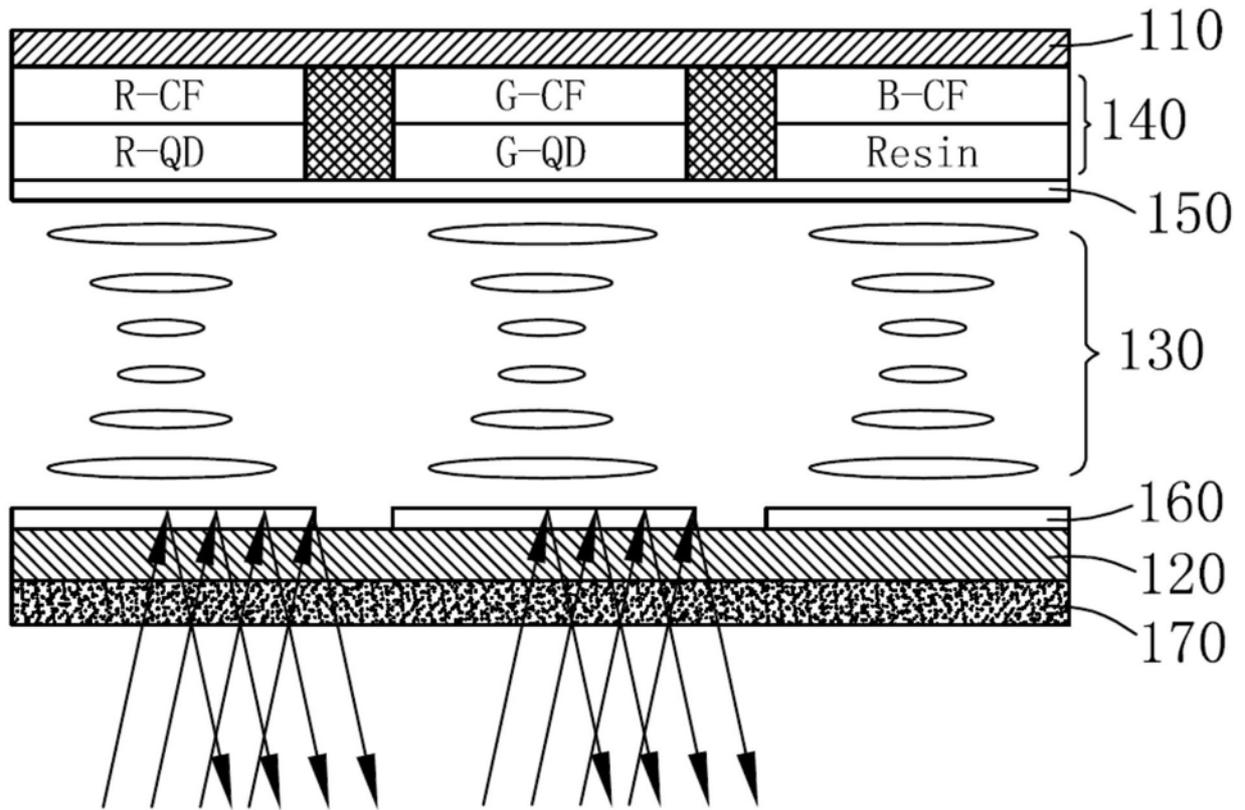


图3

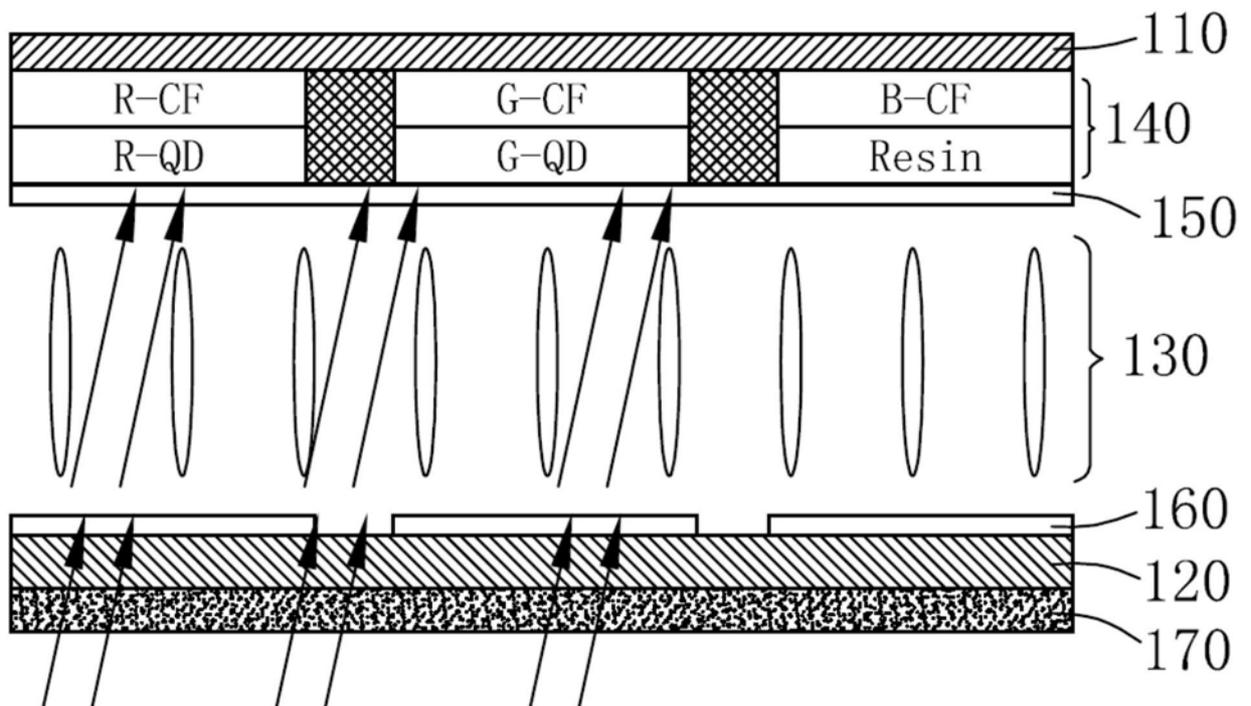


图4

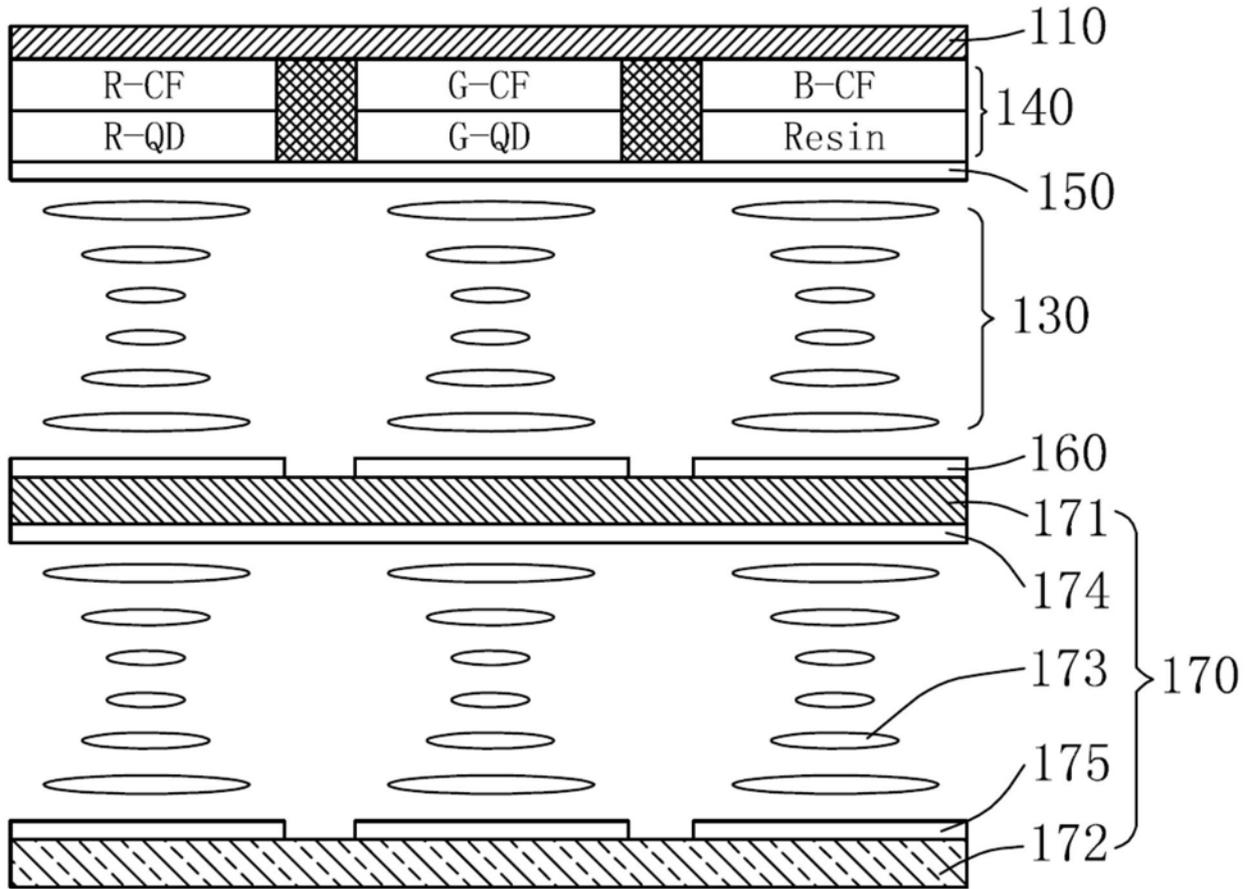


图5

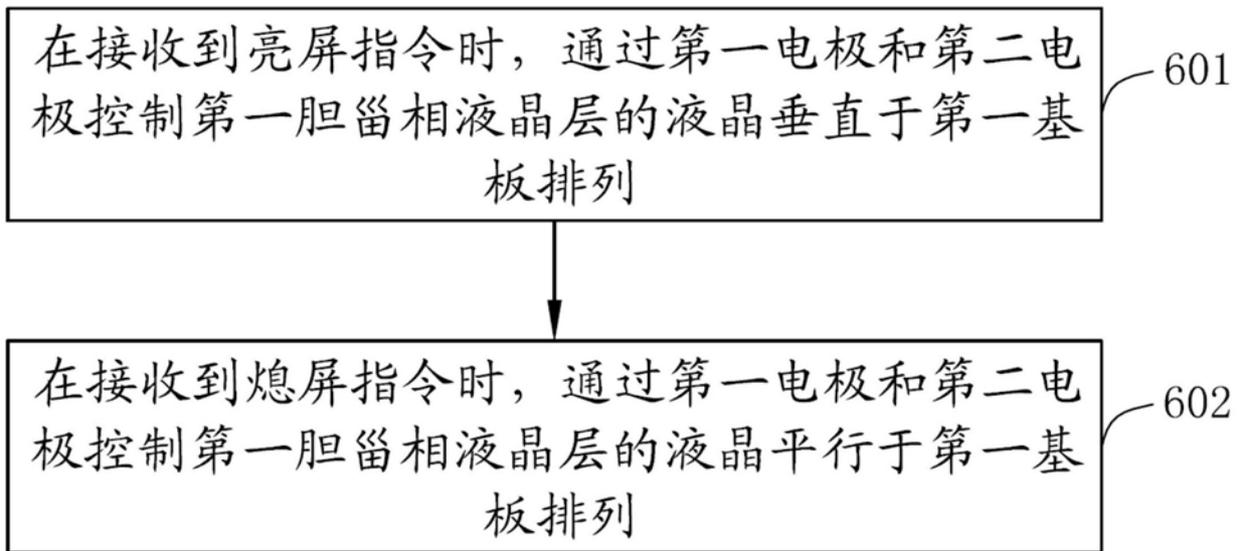


图6

专利名称(译)	一种显示面板及其驱动方法、和显示装置		
公开(公告)号	<a href="#">CN109814316A</a>	公开(公告)日	2019-05-28
申请号	CN201910176212.8	申请日	2019-03-08
[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 孙雪菲 徐晓娜 贾倩 王新星		
发明人	王英涛 孙雪菲 徐晓娜 贾倩 王新星		
IPC分类号	G02F1/137 G02F1/1343 G02F1/1335 G02F1/13357		
代理人(译)	许静 黄灿		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a> <a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明提供一种显示面板及其驱动方法、和显示装置，其中，显示面板包括：相对设置的第一基板和第二基板；位于第一基板和第二基板之间的第一胆甾相液晶层和量子点彩膜层；第一电极和第二电极，第一电极位于量子点彩膜层面向第一胆甾相液晶层的一侧，第二电极位于第二基板面向第一胆甾相液晶层的一侧；第一胆甾相液晶层中的液晶能够在第一电极和第二电极形成的电场作用下偏转；偏光结构，偏光结构位于第二基板背向第一胆甾相液晶层的一侧，偏光结构的偏振方向与第一胆甾相液晶层的偏振方向相反。本发明提供的显示面板及其驱动方法、和显示装置，在确保能够控制显示装置的亮灭的前提下，能够提高显示装置的生产良率、降低显示装置的制作成本。

