



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110764291 A

(43)申请公布日 2020.02.07

(21)申请号 201911055483.4

(22)申请日 2019.10.31

(71)申请人 上海天马微电子有限公司

地址 201201 上海市浦东新区汇庆路888、  
889号

(72)发明人 辛龙才

(74)专利代理机构 北京晟睿智杰知识产权代理  
事务所(特殊普通合伙)  
11603

代理人 于淼

(51)Int.Cl.

G02F 1/13(2006.01)

G02F 1/137(2006.01)

G02F 1/1343(2006.01)

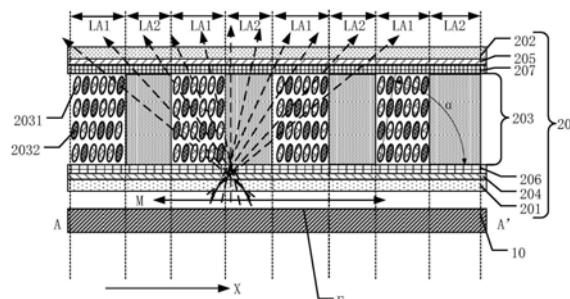
权利要求书3页 说明书13页 附图12页

(54)发明名称

可实现视角切换的显示装置及其显示方法、  
制作方法

(57)摘要

本发明公开了一种可实现视角切换的显示装置及其显示方法、制作方法，属于显示技术领域，显示装置包括相对设置的显示模组和宾主效应盒，宾主效应盒的显示介质层包括沿第一方向交替设置的选择性透光区和透光区，选择性透光区包括多个负性液晶分子和多个二向色性染料分子，每个选择性透光区包括透光模式和吸光模式，在透光模式下，显示装置的显示模式为宽视角模式；在吸光模式下，显示装置的显示模式为窄视角模式。显示方法包括宽视角模式和窄视角模式。本发明可以在满足正常使用为宽视角模式的习惯的同时，还能够节约功耗，无需复杂的驱动，控制简单方便，操作难度低，宽窄视角切换便捷，效果好。



1. 一种可实现视角切换的显示装置，其特征在于，包括：相对设置的显示模组和宾主效应盒，所述宾主效应盒位于所述显示模组出光面的一侧；

所述宾主效应盒包括相对设置的第一基板和第二基板、以及位于所述第一基板和所述第二基板之间的显示介质层；所述显示介质层包括沿第一方向交替设置的选择性透光区和透光区，所述选择性透光区包括多个负性液晶分子和多个二向色性染料分子，所述负性液晶分子的初始预倾角范围为 $80^{\circ}$ - $87^{\circ}$ ；

所述第一基板朝向所述显示介质层的表面上设置有第一透明电极，所述第二基板朝向所述显示介质层的表面上设置有第二透明电极；所述第一透明电极与所述第二透明电极在相应的驱动电路的控制下形成垂直于所述显示模组出光面方向的电场；

每个所述选择性透光区包括透光模式和吸光模式，在所述透光模式下，所述第一透明电极和所述第二透明电极不施加偏置电压，从所述显示模组出光面出射的既定方向的偏振光或偏振光分量透过所述选择性透光区，所述显示装置的显示模式为宽视角模式；在所述吸光模式下，所述第一透明电极和所述第二透明电极施加偏置电压，所述选择性透光区吸收所述偏振光或偏振光分量，所述显示装置的显示模式为窄视角模式。

2. 根据权利要求1所述的显示装置，其特征在于，所述显示模组包括第一偏光片，所述第一偏光片设置于所述显示模组朝向所述宾主效应盒的一侧的表面，用于将所述显示模组出射的光线转化为线偏振光。

3. 根据权利要求1所述的显示装置，其特征在于，所述显示介质层还包括沿第二方向交替设置的所述选择性透光区和所述透光区；其中，所述第二方向和所述第一方向均平行于所述第一基板所在平面，所述第一方向和所述第二方向相交。

4. 根据权利要求3所述的显示装置，其特征在于，在平行于所述显示模组出光面的方向上，所述显示介质层的所述选择性透光区为网格状结构，所述透光区为块状结构。

5. 根据权利要求3所述的显示装置，其特征在于，所述第一透明电极为网格状结构且设置于所述选择性透光区范围内的所述第一基板上，所述第二透明电极整面设置于所述第二基板上；

或者，所述第一透明电极整面设置于所述第一基板上，所述第二透明电极为网格状结构且设置于所述选择性透光区范围内的所述第二基板上；

或者，所述第一透明电极为网格状结构且设置于所述选择性透光区范围内的所述第一基板上，所述第二透明电极为网格状结构且设置于所述选择性透光区范围内的所述第二基板上。

6. 根据权利要求1所述的显示装置，其特征在于，所述透光区的膜层材料为亚克力树脂或透明氮化硅中的任一种。

7. 根据权利要求1所述的显示装置，其特征在于，所述第一透明电极整面设置于所述第一基板上，所述第二透明电极整面设置于所述第二基板上。

8. 根据权利要求3所述的显示装置，其特征在于，沿所述第一方向，一个所述选择性透光区和一个所述透光区的宽度相等，沿所述第二方向，一个所述选择性透光区和一个所述透光区的宽度相等。

9. 根据权利要求1所述的显示装置，其特征在于，所述显示模组包括多个呈阵列排布的子像素，沿所述第一方向，一个所述选择性透光区的宽度小于所述子像素的宽度，一个所述

透光区的宽度小于所述子像素的宽度。

10. 根据权利要求9所述的显示装置，其特征在于，沿所述第一方向，所述子像素的宽度为一个所述选择性透光区的宽度的6-10倍。

11. 一种可实现视角切换的显示装置的制作方法，其特征在于，

所述显示装置包括：相对设置的显示模组和宾主效应盒，所述宾主效应盒形成在所述显示模组出光面的一侧；

所述宾主效应盒包括相对设置的第一基板和第二基板、以及位于所述第一基板和所述第二基板之间的显示介质层，在所述显示介质层形成沿第一方向交替设置的选择性透光区和透光区，所述选择性透光区包括多个负性液晶分子和多个二向色性染料分子，所述负性液晶分子的初始预倾角范围为 $80^{\circ}$ - $87^{\circ}$ ；

在所述第一基板朝向所述显示介质层的表面形成第一透明电极，在所述第二基板朝向所述显示介质层的表面形成第二透明电极；所述第一透明电极与所述第二透明电极在相应的驱动电路的控制下形成垂直于所述显示模组出光面方向的电场；

每个所述选择性透光区包括透光模式和吸光模式，在所述透光模式下，所述第一透明电极和所述第二透明电极不施加偏置电压，从所述显示模组出光面出射的既定方向的偏振光或偏振光分量透过所述选择性透光区，所述显示装置的显示模式为宽视角模式；在所述吸光模式下，所述第一透明电极和所述第二透明电极施加偏置电压，所述选择性透光区吸收所述偏振光或偏振光分量，所述显示装置的显示模式为窄视角模式。

12. 根据权利要求11所述的显示装置的制作方法，其特征在于，所述制作方法还包括在所述显示介质层形成沿第二方向交替设置的所述选择性透光区和所述透光区；其中，所述第二方向和所述第一方向均平行于所述第一基板所在平面，所述第一方向和所述第二方向相交。

13. 根据权利要求11所述的显示装置的制作方法，其特征在于，在所述显示介质层形成沿第一方向交替设置的选择性透光区和透光区，包括：

在所述显示介质层通过印压或转印或成膜工艺形成透明膜层，图形化所述透明膜层，形成沿所述第一方向交替设置的镂空区和透光区，在所述镂空区范围内注入多个负性液晶分子和多个二向色性染料分子。

14. 一种可实现视角切换的显示装置的显示方法，其特征在于，所述显示装置包括权利要求1-10任一项所述的显示装置，所述显示方法包括宽视角模式和窄视角模式；

在所述宽视角模式下，所述宾主效应盒的所述第一透明电极和所述第二透明电极不施加偏置电压，从所述显示模组出光面出射的既定方向的偏振光或偏振光分量透过所述选择性透光区，所述显示装置整面形成全透光区域；

在所述窄视角模式下，所述宾主效应盒的所述第一透明电极和所述第二透明电极施加偏置电压，所述选择性透光区吸收所述偏振光或偏振光分量，沿所述第一方向，所述显示装置形成以所述选择性透光区和所述透光区为单位的周期性交替的透光区域和不透光区域。

15. 根据权利要求14所述的显示装置的显示方法，其特征在于，

在所述宽视角模式下，所述宾主效应盒的所述第一透明电极和所述第二透明电极不施加偏置电压，从所述显示模组出光面出射的既定方向的偏振光或偏振光分量透过所述选择性透光区，所述显示装置整面形成全透光区域；具体为：

所述选择性透光区的所述负性液晶分子和所述二向色性染料分子的长轴方向均与所述显示模组出光面出射的线偏振光的偏振方向相互垂直,经所述显示模组出光面出射的线偏振光全部透过所述选择性透光区和所述透光区后出射;其中,所述二向色性染料分子为正性二向色性染料分子。

16.根据权利要求14所述的显示装置的显示方法,其特征在于,在所述窄视角模式下,所述宾主效应盒的所述第一透明电极和所述第二透明电极施加偏置电压,所述选择性透光区吸收所述偏振光或偏振光分量,沿所述第一方向,所述显示装置形成以所述选择性透光区和所述透光区为单位的周期性交替的透光区域和不透光区域,具体为:

所述第一透明电极和所述第二透明电极施加偏置电压,使所述第一透明电极和所述第二透明电极之间形成垂直电场,所述垂直电场带动所述选择性透光区的所述负性液晶分子偏转,且所述二向色性染料分子跟随所述负性液晶分子偏转,使所有所述负性液晶分子和所述二向色性染料分子的长轴方向均与所述显示模组出光面出射的线偏振光的偏振方向相互平行,经所述显示模组出光面出射的线偏振光在所述选择性透光区被吸收,经所述显示模组出光面出射的线偏振光透过所述透光区后出射;其中,所述二向色性染料分子为正性二向色性染料分子。

17.根据权利要求14所述的显示装置的显示方法,其特征在于,所述窄视角模式的可视角度为 $\theta$ ,且 $\tan\theta=W12/d$ ,其中,W12为沿所述第一方向所述透光区的宽度,d为沿垂直于所述显示模组出光面的方向所述宾主效应盒的厚度。

## 可实现视角切换的显示装置及其显示方法、制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,更具体地,涉及一种可实现视角切换的显示装置及其显示方法、制作方法。

### 背景技术

[0002] 液晶显示装置(liquid crystal display,LCD)具有画质好、体积小、重量轻、低驱动电压、低功耗、无辐射和制造成本相对较低的优点,在平板显示领域占主导地位。由于液晶显示装置具有轻薄、节能、无辐射等诸多优点,广泛应用于电视、个人电脑、平板电脑、个人数字助理(PDA)、手机、数码相机等电子设备中。目前宽视角属于液晶显示装置的主流发展方向,人们从不同的方向观看宽视角液晶显示装置的屏幕均可以看到完整且不失真的画面。但是,当涉及个人隐私以及重要信息时,宽视角的显示装置在有些场合下的使用也会使人们感到不便。

[0003] 目前,主要有四种方式对显示器的宽视角与窄视角进行切换:第一种是通过百叶遮挡膜来实现,当需要进行防窥时,利用百叶遮挡膜遮住屏幕即可缩小视角,但是这种方式需要额外准备百叶遮挡膜,且需要使用者随身携带,给使用者造成极大的不便;第二种是在液晶显示器中设置双光源背光系统用于调节液晶显示器的视角,通过底层导光板结合反棱镜片改变光线的走向使得光线限制在比较窄的角度范围,实现液晶显示器的窄视角,而底部导光板结合反棱镜片则可实现液晶显示器的宽视角,但是此种双光源背光系统会导致液晶显示器的厚度及成本增加,不符合液晶显示器轻薄化的发展趋势;第三种是将驱动电极分成宽视角驱动电极与控制视角电极,当施加合适驱动电压可产生适当的漏光,达到宽视角与窄视角切换的效果,但是此种电极设置方式会使得整体的开口率减小,亮度下降,且工艺难度高,存在很多固有缺陷,如残影较差,宽视角亮度损失等;第四种是增加一张窄视角膜,放在显示器上实现窄视角,取下窄视角膜实现宽视角,但这种情况使用非常不方便。

[0004] 现有技术公开了一种采用配向膜分区域划分,且相邻分区之间的配向膜的配向方向相互垂直,以实现不同配向膜分区对应的范围内液晶分子和染料分子的不同方向偏转,进而形成透光和不透光区域交替,实现视角切换,但是该技术方案中配向膜双重配向的工艺难度非常高,对于对位精度的精确度也难以把握,同时整面设置的液晶分子和染料分子对透过率损失的影响也会比较大。

[0005] 因此,提供一种宽视角模式下透过率高,无摩尔纹困扰,窄视角控制效果好,还节省功耗,降低工艺难度的同时宽窄视角切换便捷且效果好的可实现视角切换的显示装置及其显示方法、制作方法,是本领域技术人员亟待解决的技术问题。

### 发明内容

[0006] 有鉴于此,本发明提供了一种可实现视角切换的显示装置及其显示方法、制作方法,以解决现有技术中的显示装置视角切换控制及结构复杂,效果不佳的问题。

[0007] 本发明提供了一种可实现视角切换的显示装置,包括:相对设置的显示模组和宾

主效应盒，宾主效应盒位于显示模组出光面的一侧；宾主效应盒包括相对设置的第一基板和第二基板、以及位于第一基板和第二基板之间的显示介质层；显示介质层包括沿第一方向交替设置的选择性透光区和透光区，选择性透光区包括多个负性液晶分子和多个二向色性染料分子，负性液晶分子的初始预倾角范围为 $80^{\circ}$ - $87^{\circ}$ ；第一基板朝向显示介质层的表面上设置有第一透明电极，第二基板朝向显示介质层的表面上设置有第二透明电极；第一透明电极与第二透明电极在相应的驱动电路的控制下形成垂直于显示模组出光面方向的电场；每个选择性透光区包括透光模式和吸光模式，在透光模式下，第一透明电极和第二透明电极不施加偏置电压，从显示模组出光面出射的既定方向的偏振光或偏振光分量透过选择性透光区，显示装置的显示模式为宽视角模式；在吸光模式下，第一透明电极和第二透明电极施加偏置电压，选择性透光区吸收偏振光或偏振光分量，显示装置的显示模式为窄视角模式。

[0008] 基于同一发明构思，本发明还提供了一种可实现视角切换的显示装置的制作方法，该制作方法中，显示装置包括：相对设置的显示模组和宾主效应盒，宾主效应盒形成在显示模组出光面的一侧；宾主效应盒包括相对设置的第一基板和第二基板、以及位于第一基板和第二基板之间的显示介质层，在显示介质层形成沿第一方向交替设置的选择性透光区和透光区，选择性透光区包括多个负性液晶分子和多个二向色性染料分子，负性液晶分子的初始预倾角范围为 $80^{\circ}$ - $87^{\circ}$ ；在第一基板朝向显示介质层的表面形成第一透明电极，在第二基板朝向显示介质层的表面形成第二透明电极；第一透明电极与第二透明电极在相应的驱动电路的控制下形成垂直于显示模组出光面方向的电场；每个选择性透光区包括透光模式和吸光模式，在透光模式下，第一透明电极和第二透明电极不施加偏置电压，从显示模组出光面出射的既定方向的偏振光或偏振光分量透过选择性透光区，显示装置的显示模式为宽视角模式；在吸光模式下，第一透明电极和第二透明电极施加偏置电压，选择性透光区吸收偏振光或偏振光分量，显示装置的显示模式为窄视角模式。

[0009] 基于同一发明构思，本发明还提供了一种可实现视角切换的显示装置的显示方法，显示装置包括本申请所提供的任一显示装置，显示方法包括宽视角模式和窄视角模式；在宽视角模式下，宾主效应盒的第一透明电极和第二透明电极不施加偏置电压，从显示模组出光面出射的既定方向的偏振光或偏振光分量透过选择性透光区，显示装置整面形成全透光区域；在窄视角模式下，宾主效应盒的第一透明电极和第二透明电极施加偏置电压，选择性透光区吸收偏振光或偏振光分量，沿第一方向，显示装置形成以选择性透光区和透光区为单位的周期性交替的透光区域和不透光区域。

[0010] 与现有技术相比，本发明提供的可实现视角切换的显示装置及其显示方法、制作方法，至少实现了如下的有益效果：

[0011] 本发明通过在显示模组的出光面上方设置宾主效应盒，宾主效应盒的显示介质层包括沿第一方向交替设置的选择性透光区和透光区。在第一透明电极和第二透明电极不施加偏置电压，没有形成电场时，负性液晶分子为站立状态，正性二向色性染料分子跟随其为站立状态，从显示模组出光面出射的线偏振光的偏振方向与选择性透光区的正性二向色性染料分子的长轴方向垂直，显示模组出光面出射的既定方向的偏振光或偏振光分量会透过该选择性透光区，即选择性透光区为透光模式，而透光区常态为一直保持透光模式，则显示装置此时为宽视角模式。在第一透明电极和第二透明电极施加偏置电压，形成电场时，负性

液晶分子随电场方向进行偏转,最终偏转至负性液晶分子的长轴方向与电场方向垂直,正性二向色性染料分子跟随其一起偏转,最终从显示模组出光面出射的线偏振光的偏振方向与选择性透光区的正性二向色性染料分子的长轴方向平行,显示模组出光面出射的既定方向的偏振光或偏振光分量会被该选择性透光区的正性二向色性染料分子吸收,即选择性透光区为吸光模式,而透光区常态为一直保持透光模式,进而形成沿第一方向,以选择性透光区和透光区为单位的周期性交替的不透光区域和透光区域,实现显示装置的窄视角模式。本发明提供的显示装置常态(本发明中特指不通电状态)为宽视角模式,通电时为窄视角模式,即视角模式是以宽视角为主,窄视角为辅,从而可以在满足正常使用为宽视角模式的习惯的同时,还能够节约功耗。且本发明无需复杂的驱动,只需通过在宾主效应盒的第一透明电极和第二透明电极不施加或者施加偏置电压来实现宽窄视角的切换,控制简单方便,操作难度低,宽窄视角切换便捷,效果好。

[0012] 当然,实施本发明的任一产品不必特定需要同时达到以上所述的所有技术效果。

[0013] 通过以下参照附图对本发明的示例性实施例的详细描述,本发明的其它特征及其优点将会变得清楚。

## 附图说明

[0014] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本发明的实施例,并且连同其说明一起用于解释本发明的原理。

- [0015] 图1是本发明实施例提供的一种显示装置的平面结构示意图;
- [0016] 图2是宽视角模式下图1的一种A-A' 向剖面结构示意图;
- [0017] 图3是窄视角模式下图1的另一种A-A' 向剖面结构示意图;
- [0018] 图4是宽视角模式下图1的另一种A-A' 向剖面结构示意图;
- [0019] 图5是本发明实施例提供的另一种显示装置的平面结构示意图;
- [0020] 图6是本发明实施例提供的另一种显示装置的平面结构示意图;
- [0021] 图7是宽视角模式下图6的一种B-B' 向剖面结构示意图;
- [0022] 图8是宽视角模式下图6的另一种B-B' 向剖面结构示意图;
- [0023] 图9是宽视角模式下图6的另一种B-B' 向剖面结构示意图;
- [0024] 图10是与图7对应的窄视角模式下的一种B-B' 向剖面结构示意图;
- [0025] 图11是与图8对应的窄视角模式下的一种B-B' 向剖面结构示意图;
- [0026] 图12是与图9对应的窄视角模式下的一种B-B' 向剖面结构示意图;
- [0027] 图13是本发明实施例提供的另一种显示装置的平面结构示意图;
- [0028] 图14是窄视角模式下图13的一种C-C' 向剖面结构示意图;
- [0029] 图15是制作显示介质层的过程中在第一配向膜层上方形成透明膜层后的局部结构示意图;
- [0030] 图16是制作显示介质层的过程中形成镂空区后的局部剖面结构示意图;
- [0031] 图17是制作完成显示介质层后的局部剖面结构示意图;
- [0032] 图18是本发明实施例提供的显示装置的窄视角模式下的可视角度原理结构图。

## 具体实施方式

[0033] 现在将参照附图来详细描述本发明的各种示例性实施例。应注意到：除非另外具体说明，否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0034] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的，决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0035] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论，但在适当情况下，所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0036] 在这里示出和讨论的所有例子中，任何具体值应被解释为仅仅是示例性的，而不是作为限制。因此，示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0037] 应注意到：相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项，因此，一旦某一项在一个附图中被定义，则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0038] 请参考图1-图3，图1是本发明实施例提供的一种显示装置的平面结构示意图，图2是宽视角模式下图1的一种A-A'向剖面结构示意图，图3是窄视角模式下图1的另一种A-A'向剖面结构示意图，本发明实施例提供的一种可实现视角切换的显示装置000，包括：相对设置的显示模组10和宾主效应盒20，宾主效应盒20位于显示模组10出光面E的一侧；

[0039] 宾主效应盒20包括相对设置的第一基板201和第二基板202、以及位于第一基板201和第二基板202之间的显示介质层203；显示介质层203包括沿第一方向X交替设置的选择性透光区LA1和透光区LA2，选择性透光区LA1包括多个负性液晶分子2031和多个二向色性染料分子2032，负性液晶分子2031的初始预倾角 $\alpha$ 范围为80°-87°(如图2所示)；可选的，图1、图2和图3中透光区LA2用点状填充表示，图1中选择性透光区LA1用斜条纹填充，选择性透光区LA1原为空置区域，需在透光区LA2形成后在该空置区域内注入按一定比例混合的负性液晶分子2031和多个二向色性染料分子2032后形成图中所示结构；

[0040] 第一基板201朝向显示介质层203的表面上设置有第一透明电极204，第二基板202朝向显示介质层203的表面上设置有第二透明电极205；第一透明电极204与第二透明电极205在相应的驱动电路的控制下形成垂直于显示模组10出光面E方向Z的电场；可选的，第一透明电极204朝向显示介质层203的表面上设置有第一配向膜层206，第二透明电极205朝向显示介质层203的表面上设置有第二配向膜层207，第一配向膜层206的配向方向与第二配向膜层207的配向方向相同且平行于从显示模组10出光面E出射的既定方向的偏振光或偏振光分量的偏振方向，此时二向色性染料分子2032为正性二向色性染料分子，可以理解的是，当二向色性染料分子2032为负性二向色性染料分子时，第一配向膜层206的配向方向与第二配向膜层207的配向方向相同，且均垂直于从显示模组10出光面E出射的既定方向的偏振光或偏振光分量的偏振方向；

[0041] 每个选择性透光区LA1包括透光模式和吸光模式，在透光模式下，第一透明电极204和第二透明电极205不施加偏置电压，从显示模组10出光面E出射的既定方向的偏振光或偏振光分量透过选择性透光区LA1，显示装置000的显示模式为宽视角模式；在吸光模式下，第一透明电极204和第二透明电极205施加偏置电压，选择性透光区LA1吸收偏振光或偏振光分量，显示装置000的显示模式为窄视角模式。

[0042] 具体而言，本发明实施例的宾主效应盒20位于显示模组10出光面E的一侧，从而可

以通过宾主效应盒20来控制从显示模组10出光面E出射的光线,进而实现该显示装置000的宽窄视角切换。

[0043] 宾主效应盒20包括第一基板201、第二基板202和位于第一基板201和第二基板202之间显示介质层203,显示介质层203包括沿第一方向X交替设置的选择性透光区LA1和透光区LA2,选择性透光区LA1包括多个负性液晶分子2031和多个二向色性染料分子2032,负性液晶分子2031的初始预倾角 $\alpha$ 范围为80°~87°。

[0044] 现有技术中根据二向色性染料分子的吸收轴同分子轴的方位关系可把二向色性染料分子分为正性二向色性染料分子和负性二向色性染料分子。本发明实施例中选择性透光区LA1的多个二向色性染料分子2032可以为正性二向色性染料分子,也可以为负性二向色性染料分子。虽然二向色性染料分子2032没有介电各向异性(不受电场控制),但是,当二向色性染料分子2032溶于定向排列的负性液晶分子2031主体中,二向色性染料分子2032将会“客随主变”,与负性液晶分子2031同向排列。在电场作用下,负性液晶分子2031(主)会发生一定角度的偏转,最终偏转至负性液晶分子2031的长轴与电场方向垂直,二向色性染料分子2032(宾)会随着负性液晶分子2031(主)的偏转而进行相应角度的偏转,从而表现为宾随主变的特征。可选的,本发明实施例的图2和图3中,以二向色性染料分子2032为正性二向色性染料分子为例进行举例说明本发明实施例的技术方案,该正性二向色性染料分子2032为棒状结构,用于吸收偏振方向与该正性二向色性染料分子2032的长轴方向平行的线偏振光或线偏振光分量。

[0045] 而本发明实施例的负性液晶分子2031的长轴方向上的介电常数小于短轴方向上的介电常数,从而可以在其受到电场控制时,使负性液晶分子2031的长轴方向沿着垂直于电场方向偏转;在其没有受到电场控制时,负性液晶分子2031的长轴方向与其邻近的配向膜层的配向方向垂直,即如图2所示,在宽视角模式(不加电状态)下,负性液晶分子2031没有受到电场控制,选择性透光区LA1的负性液晶分子2031均为站立状态,正性二向色性染料分子跟随负性液晶分子2031为站立状态,此时显示模组10出光面E出射的既定方向的偏振光或偏振光分量的偏振(振动)方向垂直于该正性二向色性染料分子的长轴方向,显示模组10出光面E出射的既定方向的偏振光或偏振光分量会透过该选择性透光区LA1,即选择性透光区LA1为透光模式(如图2中虚线表示的光线透过选择性透光区LA1)。

[0046] 配向膜的配向方向决定了通电后负性液晶分子2031往哪个方向倒下,本发明实施例的第一配向膜层206的配向方向与第二配向膜层207的配向方向相同且均为水平配向,那么加电后(如图3所示),负性液晶分子2031即往图纸中的左右方向偏转,正性二向色性染料分子跟随负性液晶分子2031一起偏转至负性液晶分子2031的长轴方向与电场方向垂直,此时显示装置000转换为窄视角模式,显示模组10出光面E出射的既定方向的偏振光或偏振光分量的偏振(振动)方向平行于该正性二向色性染料分子的长轴方向,显示模组10出光面E出射的既定方向的偏振光或偏振光分量会被选择性透光区LA1的正性二向色性染料分子吸收,光线不能透过该选择性透光区LA1,即选择性透光区LA1为吸光模式(如图3所示虚线表示的光线不能透过选择性透光区LA1)。

[0047] 而本发明实施例的透光区LA2常态为一直保持透光模式,因此,在选择性透光区LA1也为透光模式时,整个显示装置000为宽视角模式;在选择性透光区LA1也为吸光模式时,整个显示装置000为窄视角模式。本发明实施例进一步设置负性液晶分子2031的初始预

倾角 $\alpha$ 范围为 $80^\circ$ - $87^\circ$ ,即在不加电的初始状态下,负性液晶分子2031的长轴方向与第一基板201所在的平面之间的夹角为 $80^\circ$ - $87^\circ$ ,从而可以使在宾主效应盒20的第一透明电极204与第二透明电极205之间形成垂直于显示模组10出光面E方向Z的电场后,负性液晶分子2031能够更好的根据电场方向偏转至负性液晶分子2031的长轴与电场方向垂直,缩短负性液晶分子2031在电场驱动下的反应时间。

[0048] 需要说明的是,当本发明实施例的二向色性染料分子2032为负性二向色性染料分子时,负性二向色性染料分子吸收偏振方向与该负性二向色性染料分子的长轴方向垂直的线偏振光或线偏振光分量,即选择性透光区LA1的负性液晶分子2031在电场作用下向图2中的前后方向倾倒,最终负性液晶分子2031的长轴方向垂直于纸面,负性二向色性染料分子跟随其偏转至长轴方向垂直于纸面,显示模组10出光面E出射的既定方向的偏振光或偏振光分量会被该负性二向色性染料分子吸收,光线不能透过该选择性透光区LA1,实现显示装置的窄视角模式。

[0049] 本发明实施例的电场是通过第一基板201朝向显示介质层203的表面上设置的第一透明电极204和第二基板202朝向显示介质层203的表面上设置的第二透明电极205形成的,通过控制宾主效应盒20的第一透明电极204和第二透明电极205之间的电压,进而控制显示介质层203的负性液晶分子2031的偏转角度,从而使二向色性染料分子2032(客)跟随该正性液晶分子2031(主)偏转相应的角度,那么二向色性染料分子2032对从显示模组10出射的线偏振光的光线的吸收也会发生相应的变化。

[0050] 由上可知,本发明实施例通过在显示模组10的出光面E上方设置宾主效应盒20(宾主效应的液晶面板,Guest-host LC),宾主效应盒20的显示介质层203包括沿第一方向X交替设置的选择性透光区LA1和透光区LA2。在第一透明电极204和第二透明电极205不施加偏置电压,没有形成电场时(如图2所示),负性液晶分子2031为站立状态,正性二向色性染料分子2032跟随其为站立状态,从显示模组10出光面E出射的线偏振光的偏振方向M与选择性透光区LA1的正性二向色性染料分子2032的长轴方向垂直,显示模组10出光面E出射的既定方向的偏振光或偏振光分量会透过该选择性透光区LA1,即选择性透光区LA1为透光模式,而透光区LA2常态为一直保持透光模式,则显示装置000此时为宽视角模式。

[0051] 在第一透明电极204和第二透明电极205施加偏置电压,形成电场时(如图3所示),负性液晶分子2031随电场方向进行偏转,最终偏转至负性液晶分子2031的长轴方向与电场方向垂直,正性二向色性染料分子2032跟随其一起偏转,最终从显示模组10出光面E出射的线偏振光的偏振方向M与选择性透光区LA1的正性二向色性染料分子2032的长轴方向平行,显示模组10出光面E出射的既定方向的偏振光或偏振光分量会被该选择性透光区LA1的正性二向色性染料分子2032吸收,即选择性透光区LA1为吸光模式,而透光区LA2常态为一直保持透光模式,进而形成沿第一方向X,以选择性透光区LA1和透光区LA2为单位的周期性交替的不透光区域和透光区域,实现显示装置000的窄视角显示模式。

[0052] 本发明实施例提供的显示装置000通过降低视角亮度实现宽窄视角切换,常态(本发明实施例中特指不通电状态)为宽视角模式,通电时为窄视角模式,即本发明实施例的显示装置000的视角模式是以宽视角为主,窄视角为辅,从而可以在满足正常使用为宽视角模式的习惯的同时,还能够节约功耗。且本发明实施例无需复杂的驱动,只需通过在宾主效应盒20的第一透明电极204和第二透明电极205不施加或者施加偏置电压来实现宽窄视角的

切换,控制简单方便,操作难度低,宽窄视角切换便捷,效果好。

[0053] 需要说明的是,本发明实施例的第一透明电极204和第二透明电极205,可以是在第一基板201和第二基板202(如透明玻璃基板)的表面沉积一层例如具有高透过率和高导电性能的氧化铟锡(Indium Tin Oxide,简称ITO)透明导电薄膜。本发明实施例的二向色性染料分子2032的长轴方向随着负性液晶分子2031的长轴方向改变,且始终与负性液晶分子2031的长轴方向保持一致。本发明实施例对显示介质层203内的负性液晶分子2031和二向色性染料分子2032的混合比例不作具体限定,只需满足两者是均匀掺合,且可以满足所有二向色性染料分子2032能够随着负性液晶分子2031发生偏转,并且显示装置000为窄视角显示模式时,使选择性透光区LA1的二向色性染料分子2032吸收从显示模组出光面出射的线偏振光的效果最佳即可,本发明实施例不作具体限定。

[0054] 需要进一步说明的是,本发明实施例的显示模组10,对其具体结构不作赘述,可根据现有技术中显示模组的结构进行理解。本发明实施例的显示装置000还可以包括背光模组(图中未示意)等,本发明实施例不作赘述。为了清楚示意本发明实施例的技术方案,本发明实施例的图2和图3中的显示模组10和宾主效应盒20之间存在缝隙,但是在实际生产过程中,显示模组10和宾主效应盒20两者是固定连接且不存在此缝隙或此缝隙很小可忽略不计,例如,可通过框胶或者透明OCA(Optically Clear Adhesive)光学胶或其他具有相同固定效果的粘接的方式将显示模组10和宾主效应盒20结合固定,还可以为其他固定方式,本发明实施例不作赘述。本发明实施例的沿第一方向X间隔设置的各个透光区LA2可以通过沉积透光膜层进行图案化刻蚀形成,该透光膜层的材质本发明实施例不作具体限定,只需满足可以实现常态的透光效果即可。

[0055] 在一些可选实施例中,请参考图4,图4是宽视角模式下图1的另一种A-A'向剖面结构示意图,本发明实施例中,显示模组10包括第一偏光片101,第一偏光片101设置于显示模组10朝向宾主效应盒20的一侧的表面,用于将显示模组10出射的光线转化为线偏振光。

[0056] 本发明实施例的宾主效应盒20仅对线偏振光具有吸收作用,因此可选的,显示模组10朝向宾主效应盒20的一侧的表面可设置第一偏光片101,从而保证入射到宾主效应盒20的光线为线偏振光。

[0057] 在一些可选实施例中,请参考图5,图5是本发明实施例提供的另一种显示装置的平面结构示意图,本发明实施例中的显示介质层203还包括沿第二方向Y交替设置的选择性透光区LA1和透光区LA2;其中,第二方向Y和第一方向X均平行于第一基板201所在平面,第一方向X和第二方向Y相交。可选的,如图5所示,第一方向X与第二方向Y相互垂直。

[0058] 本发明实施例进一步解释说明了显示介质层203的选择性透光区LA1和透光区LA2还可以沿第二方向Y交替设置,其中,第一方向X和第二方向Y相交。即本发明实施例的交替设置的选择性透光区LA1和透光区LA2既可以如上述实施例中图1-图4所示的沿第一方向X设置,也可以如图5所示的沿第二方向Y设置,无论沿第一方向X还是第二方向Y设置,均能实现宽窄视角切换,常态(本发明实施例中特指不通电状态)为宽视角模式,通电时为窄视角模式,从而可以在满足正常使用为宽视角模式的习惯的同时,还能够节约功耗,且无需复杂的驱动,控制简单方便,操作难度低,宽窄视角切换便捷,效果好。

[0059] 在一些可选实施例中,请结合参考图1-图5,本发明实施例中,第一透明电极204整面设置于第一基板201上,第二透明电极205整面设置于第二基板202上。

[0060] 本发明实施例进一步解释说明了第一透明电极204可以整面设置于第一基板201上,第二透明电极205可以整面设置于第二基板202上,由于显示装置000在宽视角显示模式,需要在第一基板201和第二基板202之间形成足够大的垂直电场,以使负性液晶分子2031能够发生偏转且偏转后的长轴方向与电场方向垂直,因此为了在整个第一基板201和第二基板202之间形成足够大的垂直电场,本发明实施例将第一透明电极204为整面设置于第一基板201上,第二透明电极205整面设置于第二基板202上,当给第一透明电极204和第二透明电极205施加不同的电压时,两者之间形成电压差进而形成足够大的垂直电场,垂直电场的大小可通过两个透明电极上施加电压的大小进行调整以满足需求,本发明实施例不作赘述。并且无论选择性透光区LA1和透光区LA2如何进行设置,透明电极均整面设置于基板上,从而还可以减少工艺步骤,提高制程效率。

[0061] 在一些可选实施例中,请参考图6,图6是本发明实施例提供的另一种显示装置的平面结构示意图,本发明实施例中的显示介质层203不仅包括沿第一方向X交替设置的选择性透光区LA1和透光区LA2,还包括沿第二方向Y交替设置的选择性透光区LA1和透光区LA2;其中,第二方向Y和第一方向X均平行于第一基板201所在平面,第一方向X和第二方向Y相交。可选的,如图6所示,第一方向X与第二方向Y相互垂直。

[0062] 在平行于显示模组10出光面E的方向上,显示介质层203的选择性透光区LA1为网格状结构,透光区LA2为块状结构。

[0063] 本发明实施例进一步解释说明了显示介质层203不仅包括沿第一方向X交替设置的选择性透光区LA1和透光区LA2,还包括沿第二方向Y交替设置的选择性透光区LA1和透光区LA2,即沿第一方向X交替设置的选择性透光区LA1和透光区LA2和沿第二方向Y交替设置的选择性透光区LA1和透光区LA2,构成了网格状的选择性透光区LA1和多个阵列排布的透光区LA2(如图6所示),即在平行于显示模组10出光面E的方向上,显示介质层203的选择性透光区LA1为网格状结构,透光区LA2为块状结构,进而形成的显示介质层203可以同时控制显示装置000左右(即图6中沿第一方向X)和上下(即图6中沿第二方向Y)的光线,进一步提高宽窄视角切换的效果,工艺可行性较高,且宽视角模式下透过率更高。

[0064] 需要说明的是,由于显示介质层203形成了多个阵列排布的透光区LA2,每个透光区LA2均为透光材料制得的柱状结构,因此该阵列排布的透光区LA2的柱状结构还起到了支撑作用,透光材料的膜层沉积于第一基板201上之后,通过图案化刻蚀形成多个阵列排布的透光区LA2的柱状结构,不仅加强了宾主效应盒20的支撑效果,而且稳固效果好。可选的,透光区LA2的膜层材料可以为透明度好、化学稳定性高的亚克力树脂或透明氮化硅中的任一种,但不仅限于此材料,还可以为其他能同时实现支撑效果和透光效果的材料,本发明实施例不作赘述。

[0065] 在一些可选实施例中,请结合参考图6、图7-图12,图7是宽视角模式下图6的一种B-B'向剖面结构示意图,图8是宽视角模式下图6的另一种B-B'向剖面结构示意图,图9是宽视角模式下图6的另一种B-B'向剖面结构示意图,图10是与图7对应的窄视角模式下的一种B-B'向剖面结构示意图,图11是与图8对应的窄视角模式下的一种B-B'向剖面结构示意图,图12是与图9对应的窄视角模式下的一种B-B'向剖面结构示意图,本发明实施例中,第一透明电极204为网格状结构且设置于选择性透光区LA1范围内的第一基板201上,第二透明电极205整面设置于第二基板202上(如图6、图7、图10所示);

[0066] 或者,第一透明电极204整面设置于第一基板201上,第二透明电极205为网格状结构且设置于选择性透光区LA1范围内的第二基板202上(如图6、图8、图11所示);

[0067] 或者,第一透明电极204为网格状结构且设置于选择性透光区LA1范围内的第一基板201上,第二透明电极205为网格状结构且设置于选择性透光区LA1范围内的第二基板202上(如图6、图8、图12所示)。

[0068] 本发明实施例进一步解释说明了第一基板201朝向显示介质层203的表面上设置的第一透明电极204以及第二基板202朝向显示介质层203的表面上设置的第二透明电极205的形状,由于透光区LA2常态为透光状态,因此透光区LA2范围内的透明电极可以不设置,从而可以节省电极材料。

[0069] 具体为:当显示介质层203的选择性透光区LA1为网格状,透光区LA2为多个阵列分布的柱状结构时,第一透明电极204为网格状结构且设置于选择性透光区LA1范围内的第一基板201上,第二透明电极205整面设置于第二基板202上(如图6、图7、图10所示);或者,第一透明电极204整面设置于第一基板201上,第二透明电极205为网格状结构且设置于选择性透光区LA1范围内的第二基板202上(如图6、图8、图11所示);或者,第一透明电极204为网格状结构且设置于选择性透光区LA1范围内的第一基板201上,第二透明电极205为网格状结构且设置于选择性透光区LA1范围内的第二基板202上(如图6、图8、图12所示),进而在实现显示装置000宽窄视角切换的同时,有利于减少制作材料,降低成本。

[0070] 需要说明的是,本发明实施例仅以显示介质层203的选择性透光区LA1为网格状,透光区LA2为多个阵列分布的柱状结构进行举例说明透明电极可以设置的形状。可以理解的是,当显示介质层203仅包括沿第一方向X交替设置的选择性透光区LA1和透光区LA2时,或者当显示介质层203仅包括沿第二方向Y交替设置的选择性透光区LA1和透光区LA2时,透明电极均可以在选择性透光区LA1范围内设置的条状结构,即仅在选择性透光区LA1范围内的基板上设置透明电极,本实施在此不做具体赘述。

[0071] 在一些可选实施例中,请继续参考图6,本发明实施例中,沿第一方向X,一个选择性透光区LA1和一个透光区LA2的宽度相等,且宽度均为W1;沿第二方向Y,一个选择性透光区LA1和一个透光区LA2的宽度相等,且宽度均为W2。

[0072] 本发明实施例进一步解释说明了沿第一方向X,沿第一方向X,一个选择性透光区LA1和一个透光区LA2的宽度均为W1,沿第二方向Y,一个选择性透光区LA1和一个透光区LA2的宽度均为W2,由于在窄视角模式下,一个选择性透光区LA1和一个透光区LA2分别对应的范围为显示装置000的不透光区域和透光区域,因此本发明实施例设计沿第一方向X或者沿第二方向Y,一个选择性透光区LA1和一个透光区LA2的宽度均相等,相比于沿第一方向X或者沿第二方向Y,一个选择性透光区LA1和一个透光区LA2的宽度不相等而言,本发明实施例可以使透光区域和不透光区域的划分更加均匀,进而在窄视角显示模式下的显示效果更好。

[0073] 在一些可选实施例中,请参考图13和图14,图13是本发明实施例提供的另一种显示装置的平面结构示意图,图14是窄视角模式下图13的一种C-C'向剖面结构示意图,本发明实施例中,显示模组10包括多个呈阵列排布的子像素102(图中未填充),沿第一方向X,一个选择性透光区LA1的宽度W11小于子像素W0的宽度,一个透光区LA2的宽度W12小于子像素102的宽度W0。

[0074] 本发明实施例进一步解释说明了沿第一方向X，一个选择性透光区LA1的宽度W11和一个透光区LA2的宽度W12均小于子像素102的宽度W0，可选的，一个选择性透光区LA1的宽度W11和一个透光区LA2的宽度W12相等，从而可以在窄视角模式下，使不透光区域和透光区域的划分更加均匀的同时，还可以使选择性透光区LA1和透光区LA2的分布更加密集，相同面积的显示装置上，本发明实施例可以使选择性透光区LA1和透光区LA2的数量更多，进而能够使显示装置000的窄视角显示效果更好。

[0075] 在一些可选实施例中，请继续参考图13和图14，本发明实施例中，沿第一方向X，子像素102的宽度W0为一个选择性透光区LA1的宽度W11的6-10倍。

[0076] 本发明实施例进一步限定了沿第一方向X，子像素102的宽度W0为一个选择性透光区LA1的宽度W11的6-10倍，由于一个选择性透光区LA1的宽度W11在第一方向X上过窄可能会导致工艺制程上的难度增加，制作效果不好；而一个选择性透光区LA1的宽度W11在第一方向X上过宽则可能会使透光区域和不透光区域划分的数量较少，不利于实现窄视角显示的效果。因此本发明实施例沿第一方向X，使子像素102的宽度W0为一个选择性透光区LA1的宽度W11的6-10倍，从而可以在不增加工艺制程难度的同时，还可以较好的实现窄视角显示的效果。

[0077] 在一些可选实施例中，请继续参考图1-4，本发明实施例提供了一种可实现视角切换的显示装置000的制作方法，用于制作上述实施例中的显示装置000，该制作方法具体为：

[0078] 显示装置000包括：相对设置的显示模组10和宾主效应盒20，宾主效应盒20形成在显示模组10出光面E的一侧；

[0079] 宾主效应盒20包括相对设置的第一基板201和第二基板202、以及位于第一基板201和第二基板202之间的显示介质层203，在显示介质层203形成沿第一方向X交替设置的选择性透光区LA1和透光区LA2，选择性透光区LA1包括多个负性液晶分子2031和多个二向色性染料分子2032，负性液晶分子2031的初始预倾角 $\alpha$ 范围为 $80^\circ$ - $87^\circ$ ；

[0080] 在第一基板201朝向显示介质层203的表面形成第一透明电极204，在第二基板202朝向显示介质层203的表面形成第二透明电极205；第一透明电极204与第二透明电极205在相应的驱动电路的控制下形成垂直于显示模组10出光面E方向的电场；

[0081] 每个选择性透光区LA1包括透光模式和吸光模式，在透光模式下，第一透明电极204和第二透明电极205不施加偏置电压，从显示模组10出光面E出射的既定方向的偏振光或偏振光分量透过选择性透光区LA1，显示装置000的显示模式为宽视角模式；在吸光模式下，第一透明电极204和第二透明电极205施加偏置电压，选择性透光区LA1吸收偏振光或偏振光分量，显示装置000的显示模式为窄视角模式。

[0082] 本发明实施例进一步解释说明了上述实施例的可实现视角切换的显示装置的制作方法，本发明实施例对于显示模组10的制作过程不作赘述，可参考现有技术中显示面板的制作工艺进行设计，本发明实施例提供的可实现视角切换的显示装置的制作方法对宾主效应盒20的制作方法进行了解释说明，采用本发明实施例的制作方法制作的显示装置，具有上述实施例中可实现视角切换的显示装置000的有益效果，具体可以参考上述各实施例对于显示装置000的具体说明，本发明实施例在此不再赘述。

[0083] 在一些可选实施例中，请继续参考图6-12，本发明实施例的制作方法还包括在显示介质层203形成沿第二方向Y交替设置的选择性透光区LA1和透光区LA2；其中，第二方向Y

和第一方向X均平行于第一基板201所在平面,第一方向X和第二方向Y相交;可选的,第一方向X和第二方向Y相互垂直。

[0084] 本发明实施例进一步解释说明了上述实施例的可实现视角切换的显示装置的制作方法中,显示介质层203不仅形成了沿第一方向X交替设置的选择性透光区LA1和透光区LA2,还形成了沿第二方向Y交替设置的选择性透光区LA1和透光区LA2,即沿第一方向X交替设置的选择性透光区LA1和透光区LA2和沿第二方向Y交替设置的选择性透光区LA1和透光区LA2,构成了网格状的选择性透光区LA1和多个阵列排布的透光区LA2(如图6所示),即在平行于显示模组10出光面E的方向上,显示介质层203的选择性透光区LA1为网格状结构,透光区LA2为块状结构,进而形成的显示介质层203可以同时控制显示装置000左右(即图6中沿第一方向X)和上下(即图6中沿第二方向Y)的光线,进一步提高宽窄视角切换的效果,工艺可行性较高,且宽视角模式下透过率更高。

[0085] 在一些可选实施例中,请继续参考图1-14以及图15-17,图15是制作显示介质层的过程中在第一配向膜层上方形成透明膜层后的局部结构示意图,图16是制作显示介质层的过程中形成镂空区后的局部剖面结构示意图,图17是制作完成显示介质层后的局部剖面结构示意图,本发明实施例中,在显示介质层203形成沿第一方向X交替设置的选择性透光区LA1和透光区LA2,包括:

[0086] 在显示介质层203通过印压或转印或成膜工艺形成透明膜层,图形化透明膜层,形成沿第一方向X交替设置的镂空区LA1'和透光区LA2,在镂空区LA1'范围内注入多个负性液晶分子2031和多个二向色性染料分子2032。

[0087] 本发明实施例进一步解释说明了显示介质层203的制作过程为,在制作完第一配向膜层206之后,通过印压或转印或成膜工艺在第一配向膜层206上方形成透光材料的透明膜层30(如图15所示);然后图形化刻蚀该透明膜层30,形成沿第一方向X交替设置的镂空区LA1'和透光区LA2(如图16所示);最后在镂空区LA1'范围内注入多个负性液晶分子2031和多个二向色性染料分子2032即可形成沿第一方向X交替设置的选择性透光区LA1和透光区LA2(如图17所示),在实现宽窄视角切换的效果的同时,工艺简单,还能加强宾主效应盒20的支撑效果,沉积膜层的稳固效果好。

[0088] 在一些可选实施例中,请继续参考图1-图12,本发明实施例公开了一种可实现视角切换的显示装置的显示方法,显示装置包括上述实施例中的任一显示装置,该显示装置000的结构图如图1-12所示,该显示装置的显示方法包括宽视角模式和窄视角模式;

[0089] 在宽视角模式(如图2所示)下,宾主效应盒20的第一透明电极204和第二透明电极205不施加偏置电压,从显示模组10出光面E出射的既定方向的偏振光或偏振光分量透过选择性透光区LA1,显示装置000整面形成全透光区域;

[0090] 在窄视角模式(如图3所示)下,宾主效应盒20的第一透明电极204和第二透明电极205施加偏置电压,选择性透光区LA1吸收偏振光或偏振光分量,沿第一方向X,显示装置000形成以选择性透光区LA1和透光区LA2为单位的周期性交替的透光区域和不透光区域。

[0091] 具体而言,本发明实施例的显示装置的显示方法,在宽视角模式下,第一透明电极204和第二透明电极205不施加偏置电压,没有形成电场(如图2所示),负性液晶分子2031为站立状态,正性二向色性染料分子2032跟随其为站立状态,从显示模组10出光面E出射的线偏振光的偏振方向M与选择性透光区LA1的正性二向色性染料分子2032的长轴方向垂直,显

示模组10出光面E出射的既定方向的偏振光或偏振光分量会透过该选择性透光区LA1,即选择性透光区LA1为透光模式,而透光区LA2常态为一直保持透光模式,因此显示装置000此时为宽视角模式。

[0092] 在窄视角模式下,第一透明电极204和第二透明电极205施加偏置电压,形成电场(如图3所示),负性液晶分子2031随电场方向进行偏转,最终偏转至负性液晶分子2031的长轴方向与电场方向垂直,正性二向色性染料分子2032跟随其一起偏转,最终从显示模组10出光面E出射的线偏振光的偏振方向M与选择性透光区LA1的正性二向色性染料分子2032的长轴方向平行,显示模组10出光面E出射的既定方向的偏振光或偏振光分量会被该选择性透光区LA1的正性二向色性染料分子2032吸收,即选择性透光区LA1为吸光模式,而透光区LA2常态为一直保持透光模式,进而形成沿第一方向X,以选择性透光区LA1和透光区LA2为单位的周期性交替的不透光区域和透光区域,实现显示装置000切换为窄视角显示模式。

[0093] 本发明实施例提供的显示装置000的显示方法,常态(本发明实施例中特指不通电状态)为宽视角模式,通电时为窄视角模式,即本发明实施例的显示装置000的显示方式是以宽视角为主,窄视角为辅,从而可以在满足正常使用为宽视角模式的习惯的同时,还能够节约功耗。且本发明实施例的显示方法无需采用复杂的驱动,只需通过在宾主效应盒20的第一透明电极204和第二透明电极205不施加或者施加偏置电压来实现宽窄视角的切换,控制简单方便,操作难度低,宽窄视角切换便捷,效果好。

[0094] 在一些可选实施例中,请继续参考图1-图12,本发明实施例中,在宽视角模式下,宾主效应盒20的第一透明电极204和第二透明电极205不施加偏置电压,从显示模组10出光面E出射的既定方向的偏振光或偏振光分量透过选择性透光区LA1,显示装置000整面形成全透光区域;具体为:

[0095] 选择性透光区LA1的负性液晶分子2031和二向色性染料分子2032的长轴方向均与显示模组10出光面E出射的线偏振光的偏振方向相互垂直,经显示模组10出光面E出射的线偏振光全部透过选择性透光区LA1和透光区LA2后出射;其中,二向色性染料分子2032为正性二向色性染料分子。

[0096] 在一些可选实施例中,请继续参考图1-图12,本发明实施例中,在窄视角模式下,宾主效应盒20的第一透明电极204和第二透明电极205施加偏置电压,选择性透光区LA1吸收偏振光或偏振光分量,沿第一方向X,显示装置000形成以选择性透光区LA1和透光区LA2为单位的周期性交替的透光区域和不透光区域,具体为:

[0097] 第一透明电极204和第二透明电极205施加偏置电压,使第一透明电极204和第二透明电极205之间形成垂直电场,垂直电场带动选择性透光区LA1的负性液晶分子2031偏转,且二向色性染料分子2032跟随负性液晶分子2031偏转,使所有负性液晶分子2031和二向色性染料分子2032的长轴方向均与显示模组10出光面E出射的线偏振光的偏振方向M相互平行,经显示模组10出光面E出射的线偏振光在选择性透光区LA1被吸收,经显示模组10出光面E出射的线偏振光透过透光区LA2后出射;其中,二向色性染料分子2032为正性二向色性染料分子。

[0098] 在一些可选实施例中,请参考图1-图18,图18是本发明实施例提供的显示装置的窄视角模式下的可视角度原理结构图,本发明实施例中,窄视角模式的可视角度为 $\theta$ ,且 $\tan \theta = W_{12}/d$ ,其中,W<sub>12</sub>为沿第一方向X透光区LA2的宽度,d为沿垂直于显示模组10出光面E的

方向宾主效应盒20的厚度。

[0099] 本发明实施例解释说明了显示装置000窄视角模式的可视角度为 $\theta$ 可通过设计透光区LA2的宽度、宾主效应盒20的厚度决定,可选的,根据客户定制要求,显示装置000窄视角模式的可视角度 $\theta$ 的范围一般取45°-60°为较佳,而为了实现显示装置往薄型化发展,沿垂直于显示模组10出光面E的方向宾主效应盒20的厚度d不宜过大,一般可取5-10μm,从而可以在满足一定可视角度范围内的窄视角模式的同时,还能够有利于显示装置的薄型化发展。而选择性透光区LA1为吸光模式时,  $\tan \theta = \frac{W_{12}}{d}$ , 通过沿第一方向X透光区LA2的宽度W12和沿垂直于显示模组10出光面E的方向宾主效应盒20的厚度d即可计算得到窄视角模式的可视角度为 $\theta$ ; 可选的, 此时窄视角模式下的显示装置的亮度损失为:

$$\frac{W_{11}}{W_{11}+W_{12}} \times 100\%; \text{其中, } W_{11} \text{ 为沿第一方向X选择性透光区LA1的宽度。}$$

[0100] 需要说明的是,本发明实施例的沿第一方向X选择性透光区LA1的宽度W11和沿第一方向X透光区LA2的宽度W12可以相同可以不同,具体实施时,可根据实际情况进行设置。

[0101] 通过上述实施例可知,本发明提供的可实现视角切换的显示装置及其显示方法、制作方法,至少实现了如下的有益效果:

[0102] 本发明通过在显示模组的出光面上方设置宾主效应盒,宾主效应盒的显示介质层包括沿第一方向交替设置的选择性透光区和透光区。在第一透明电极和第二透明电极不施加偏置电压,没有形成电场时,负性液晶分子为站立状态,正性二向色性染料分子跟随其为站立状态,从显示模组出光面出射的线偏振光的偏振方向与选择性透光区的正性二向色性染料分子的长轴方向垂直,显示模组出光面出射的既定方向的偏振光或偏振光分量会透过该选择性透光区,即选择性透光区为透光模式,而透光区常态为一直保持透光模式,则显示装置此时为宽视角模式。在第一透明电极和第二透明电极施加偏置电压,形成电场时,负性液晶分子随电场方向进行偏转,最终偏转至负性液晶分子的长轴方向与电场方向垂直,正性二向色性染料分子跟随其一起偏转,最终从显示模组出光面出射的线偏振光的偏振方向与选择性透光区的正性二向色性染料分子的长轴方向平行,显示模组出光面出射的既定方向的偏振光或偏振光分量会被该选择性透光区的正性二向色性染料分子吸收,即选择性透光区为吸光模式,而透光区常态为一直保持透光模式,进而形成沿第一方向,以选择性透光区和透光区为单位的周期性交替的不透光区域和透光区域,实现显示装置的窄视角模式。本发明提供的显示装置常态(本发明中特指不通电状态)为宽视角模式,通电时为窄视角模式,即视角模式是以宽视角为主,窄视角为辅,从而可以在满足正常使用为宽视角模式的习惯的同时,还能够节约功耗。且本发明无需复杂的驱动,只需通过在宾主效应盒的第一透明电极和第二透明电极不施加或者施加偏置电压来实现宽窄视角的切换,控制简单方便,操作难度低,宽窄视角切换便捷,效果好。

[0103] 虽然已经通过例子对本发明的一些特定实施例进行了详细说明,但是本领域的技术人员应该理解,以上例子仅是为了进行说明,而不是为了限制本发明的范围。本领域的技术人员应该理解,可在不脱离本发明的范围和精神的情况下,对以上实施例进行修改。本发明的范围由所附权利要求来限定。

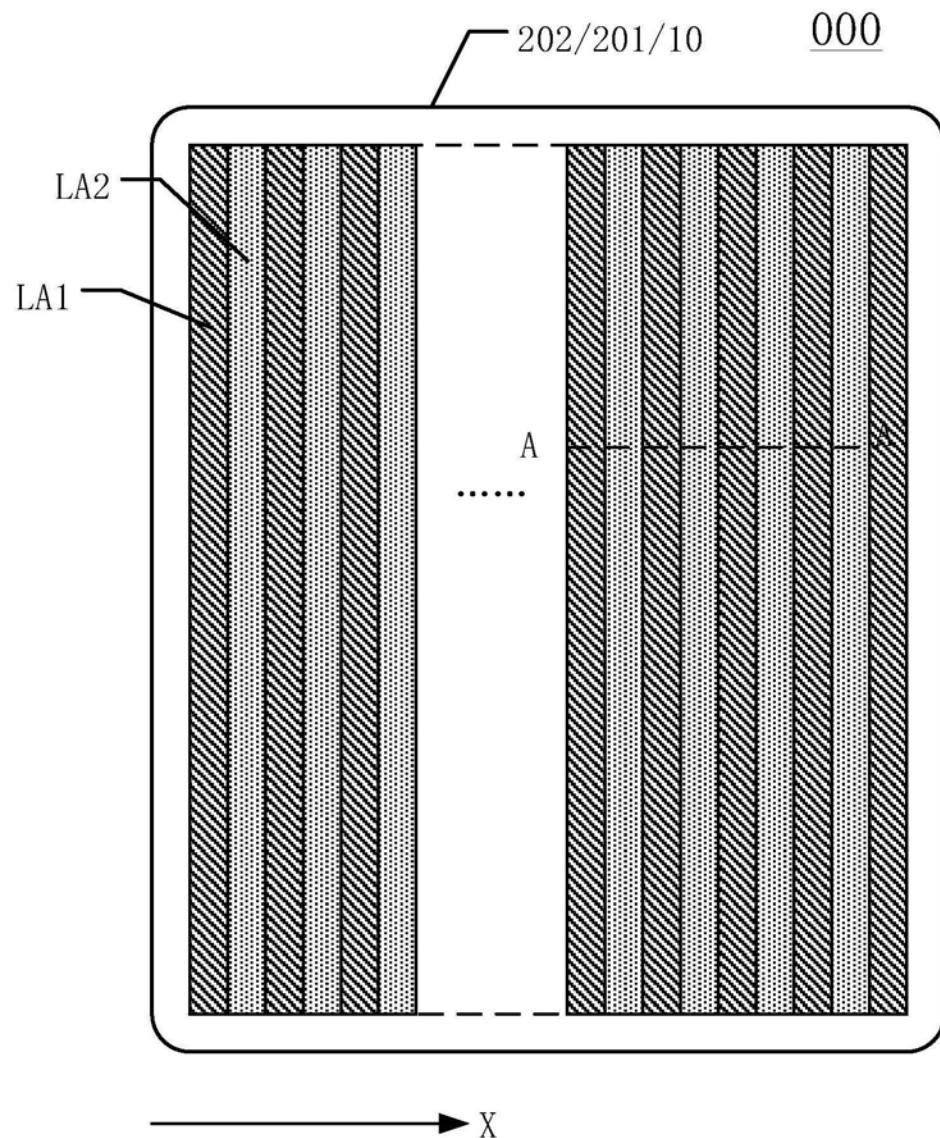


图1

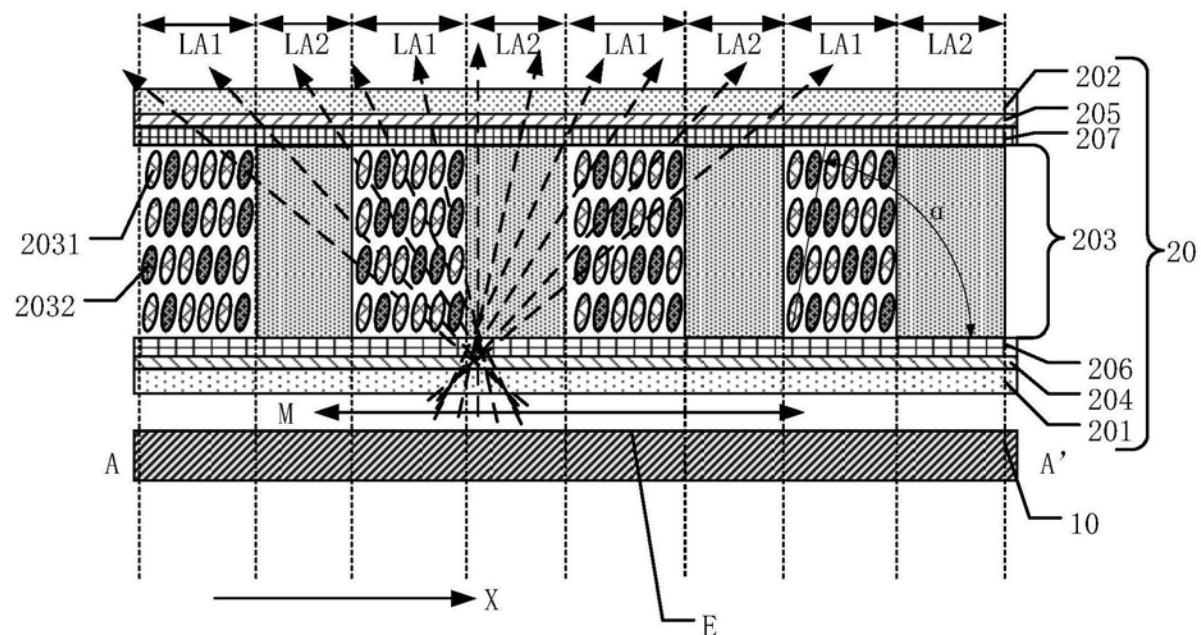


图2

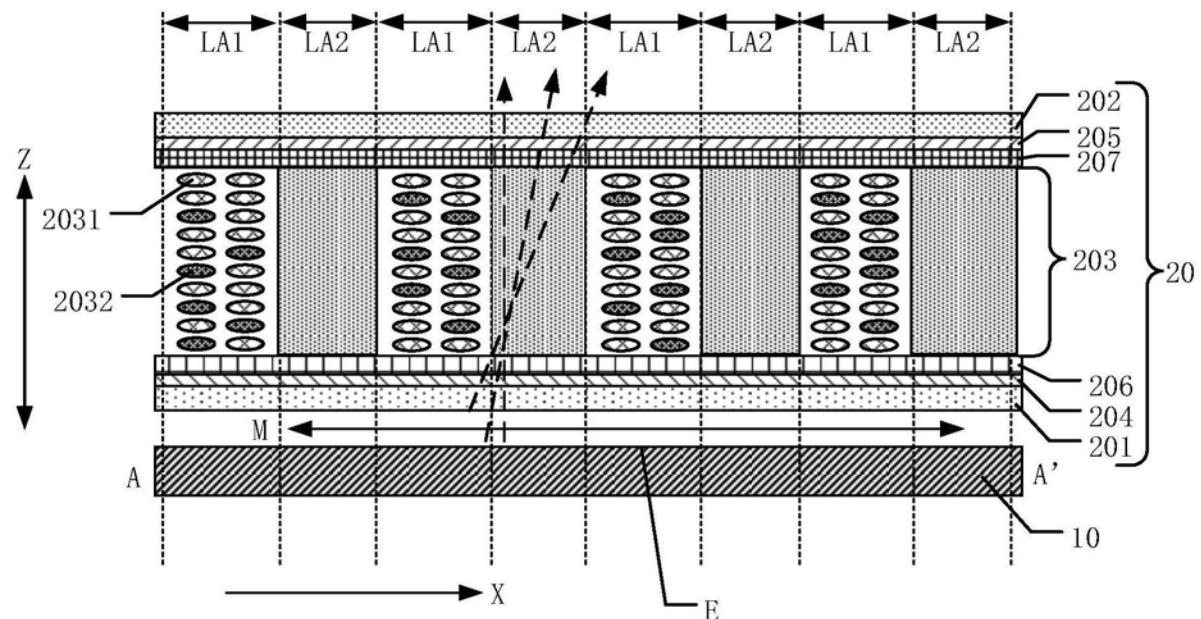


图3

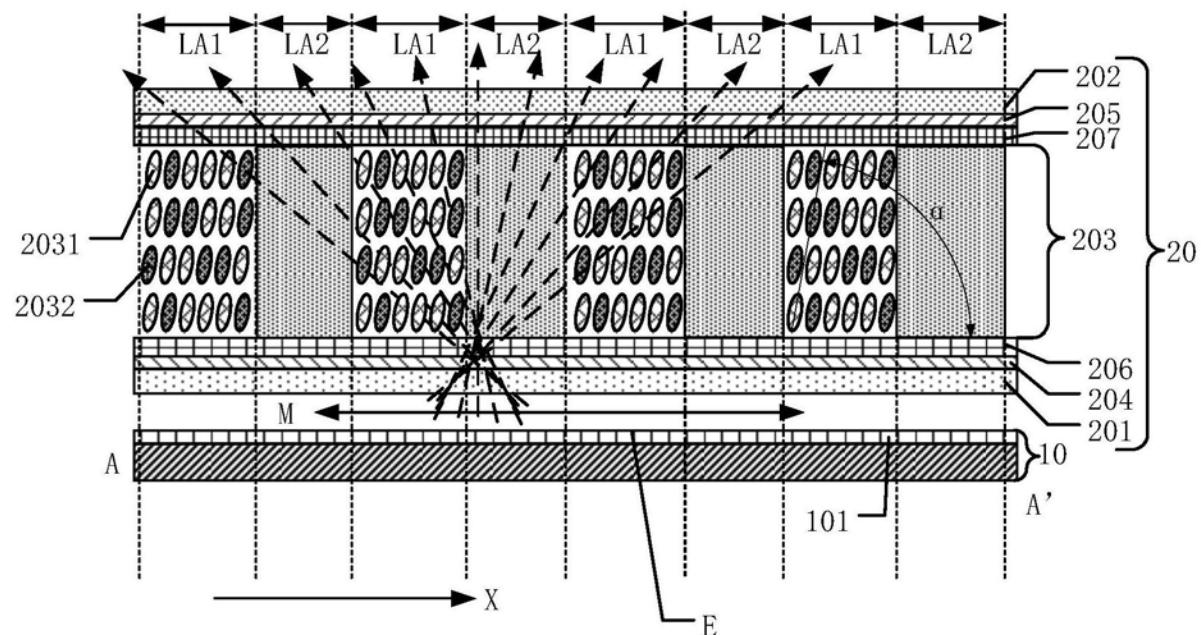


图4

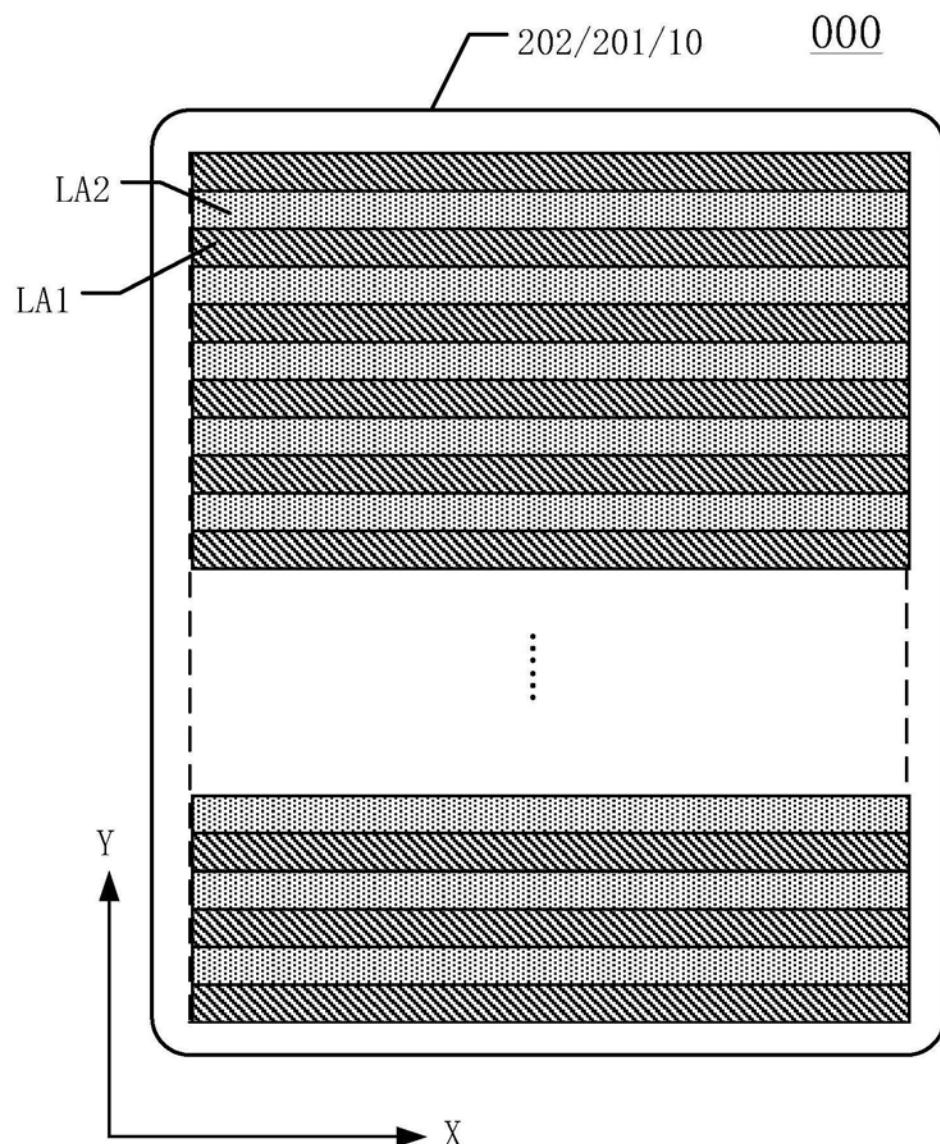


图5

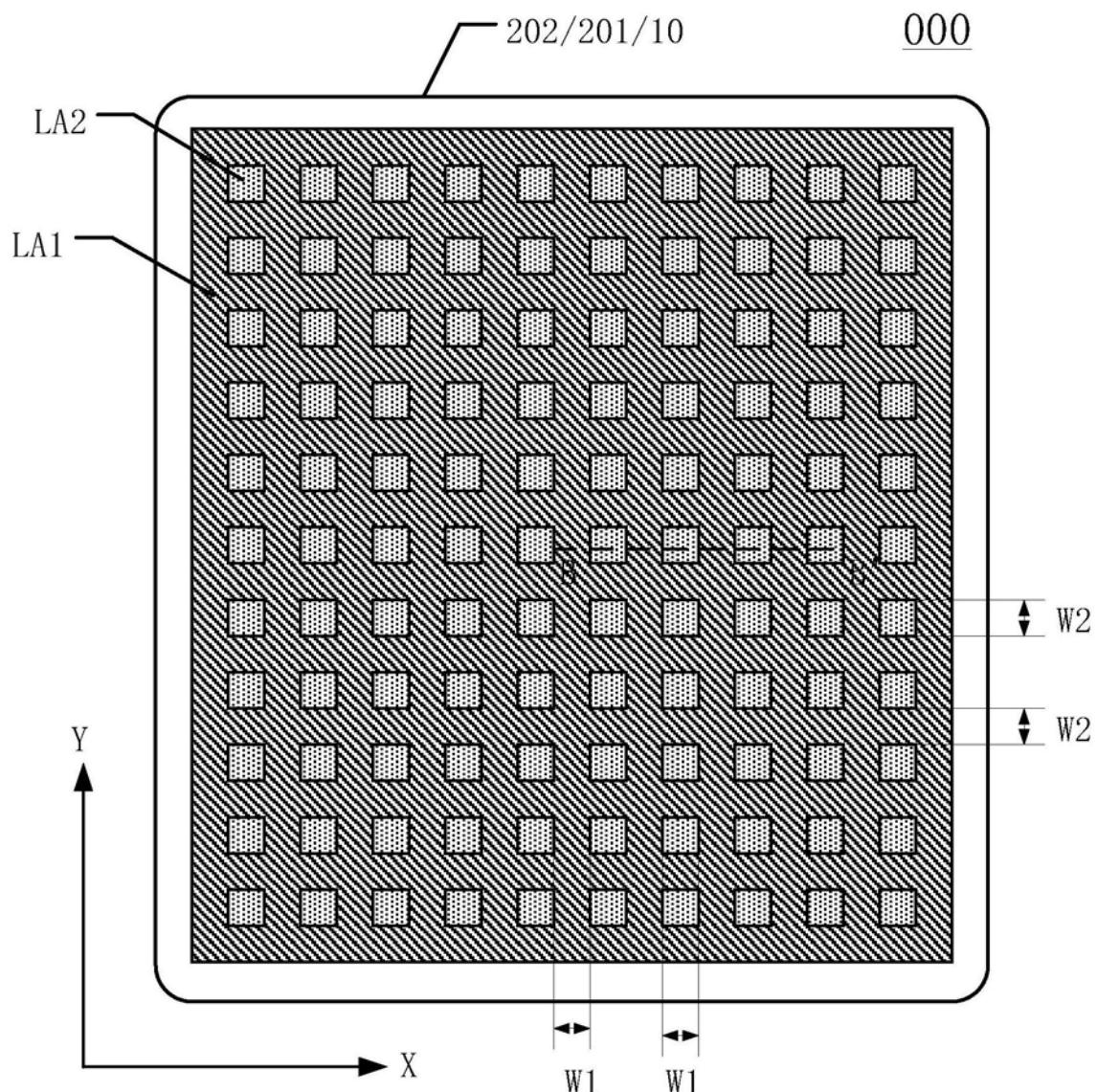


图6

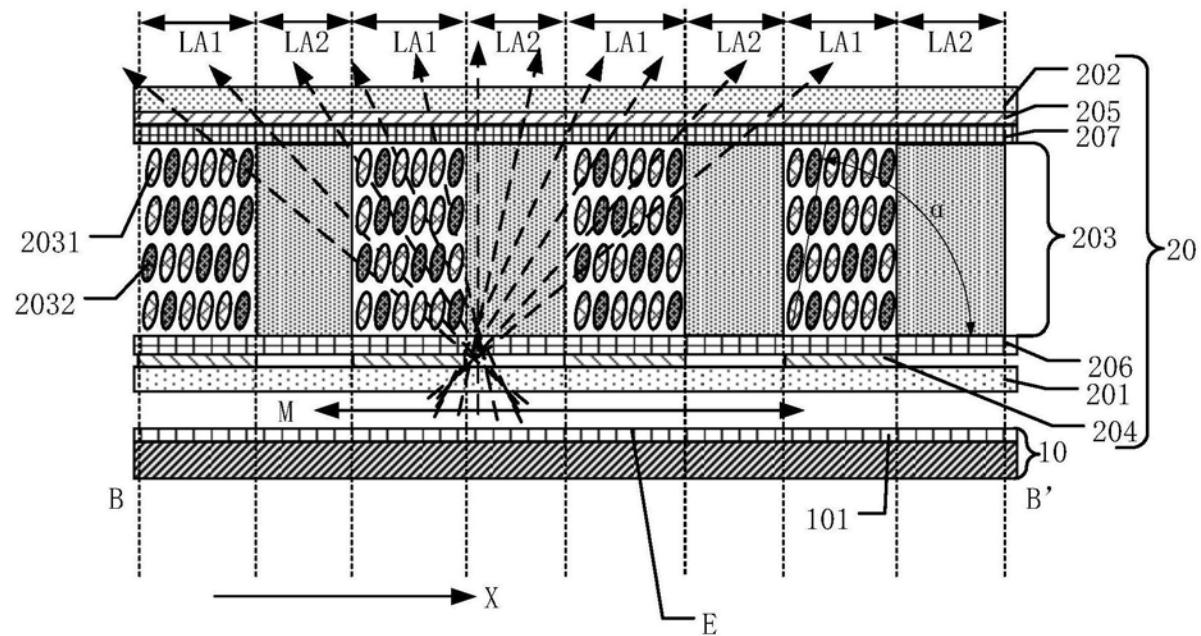


图7

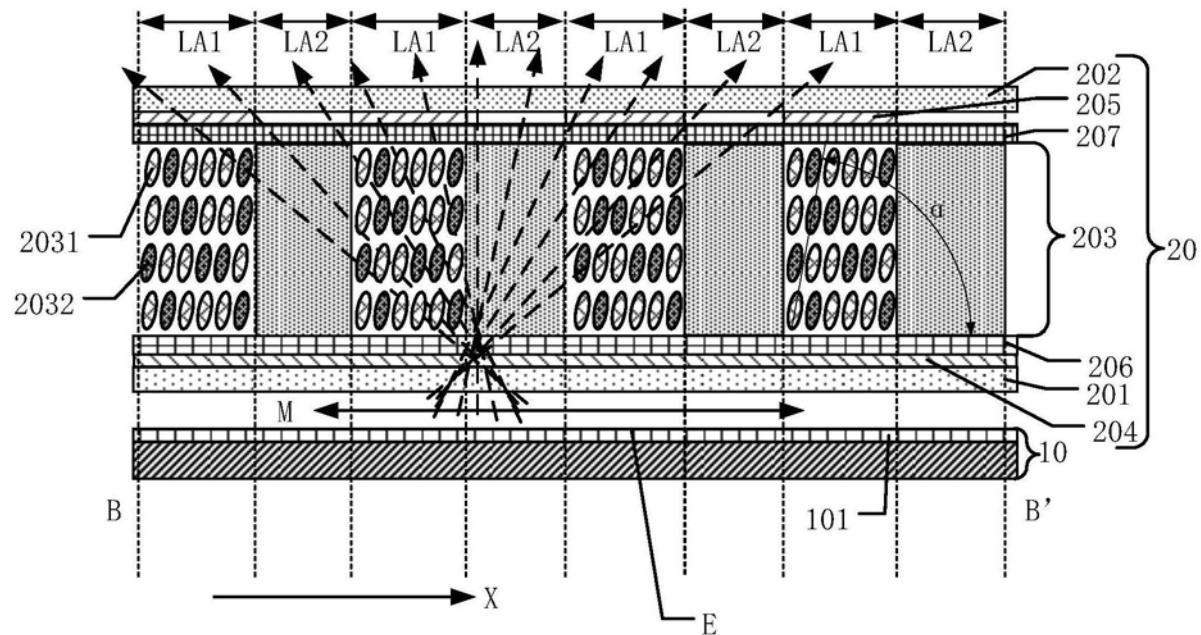


图8

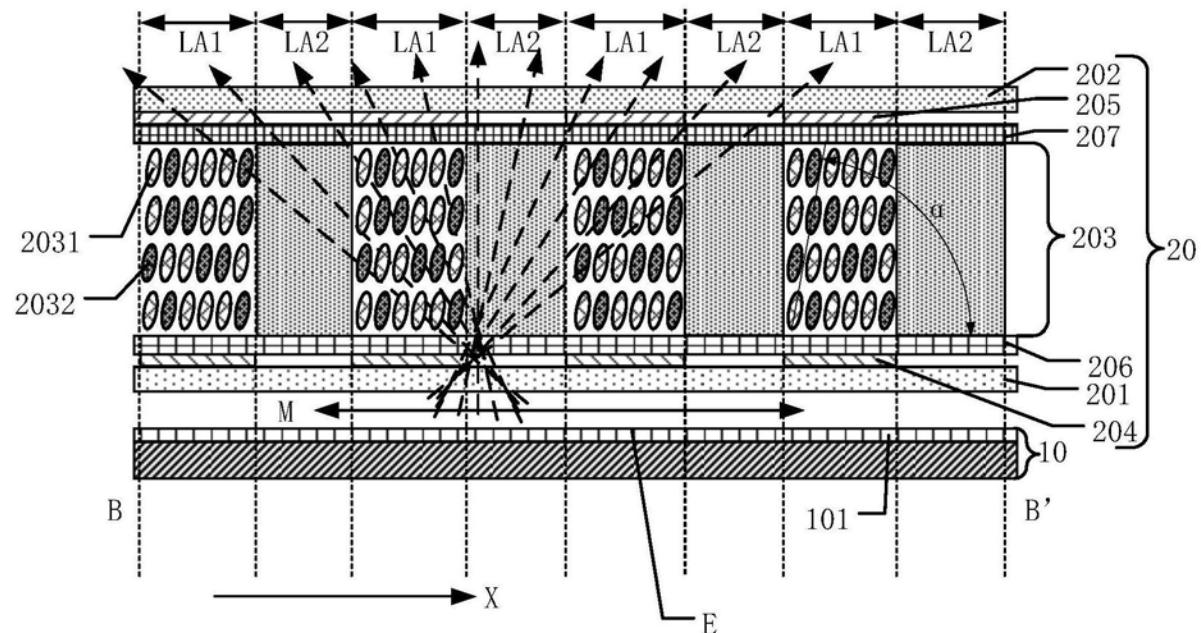


图9

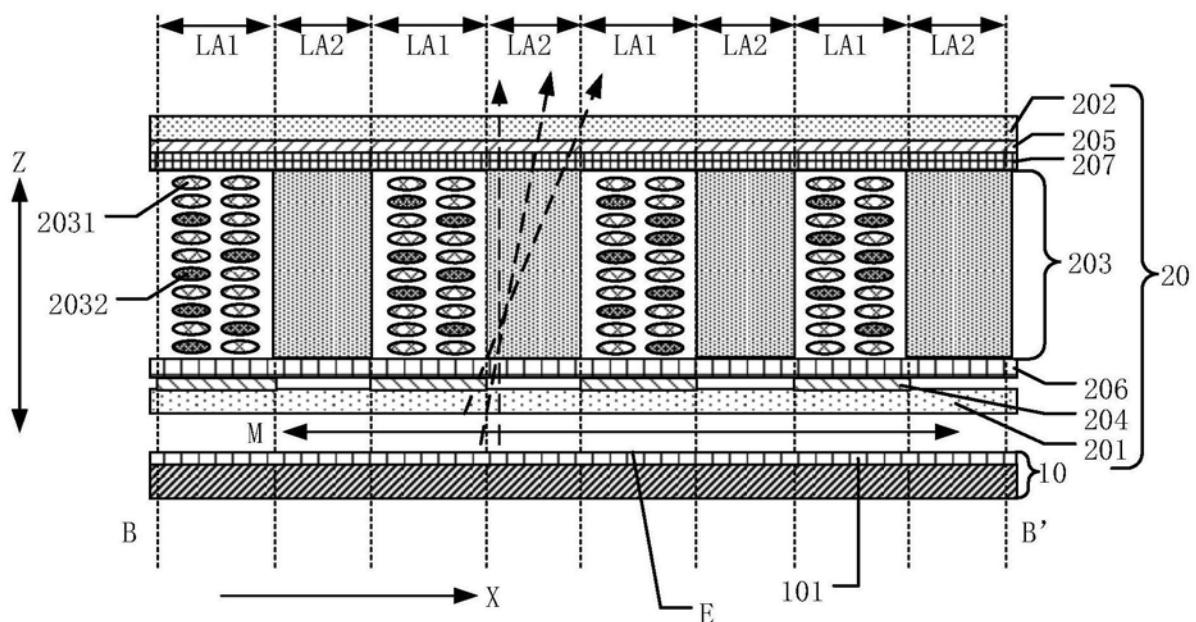


图10

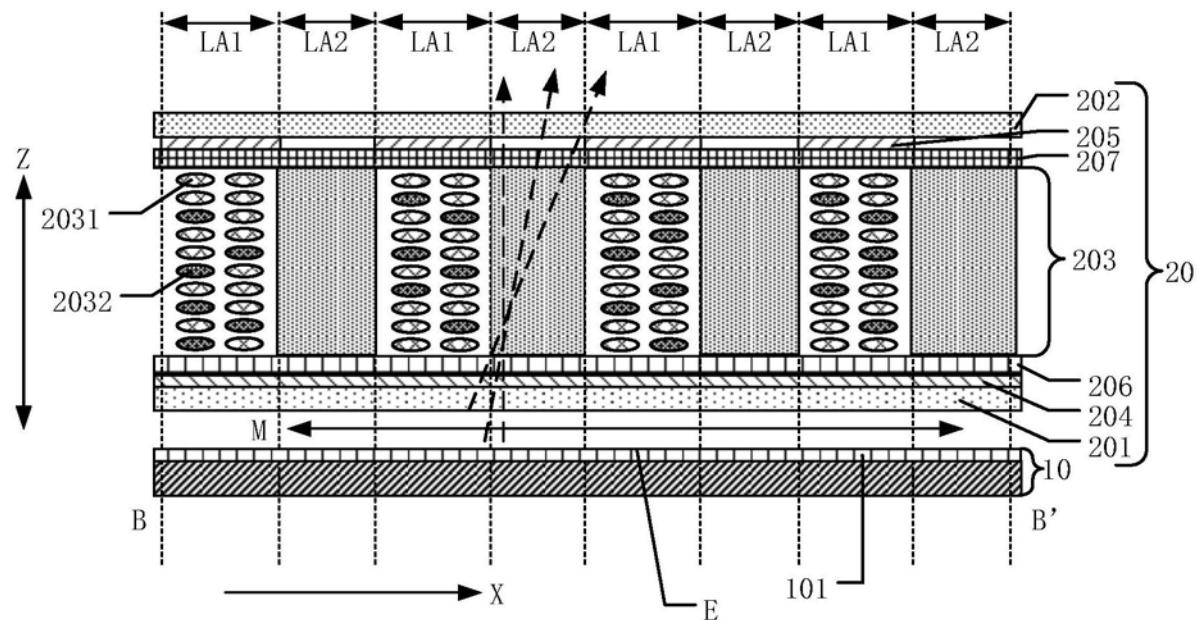


图11

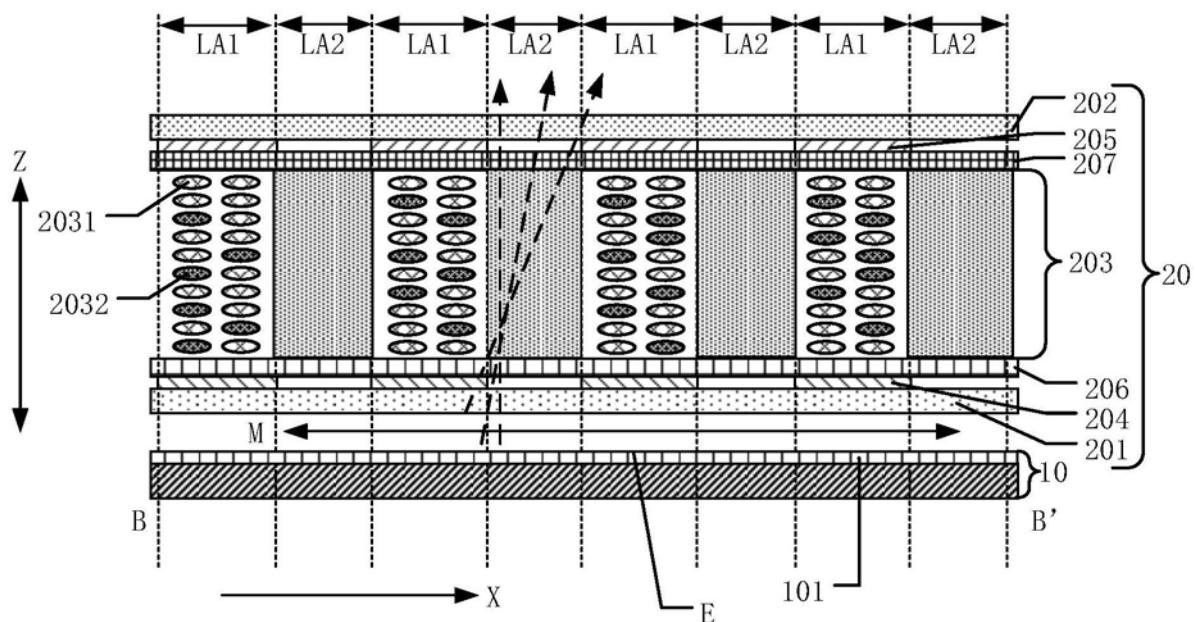


图12

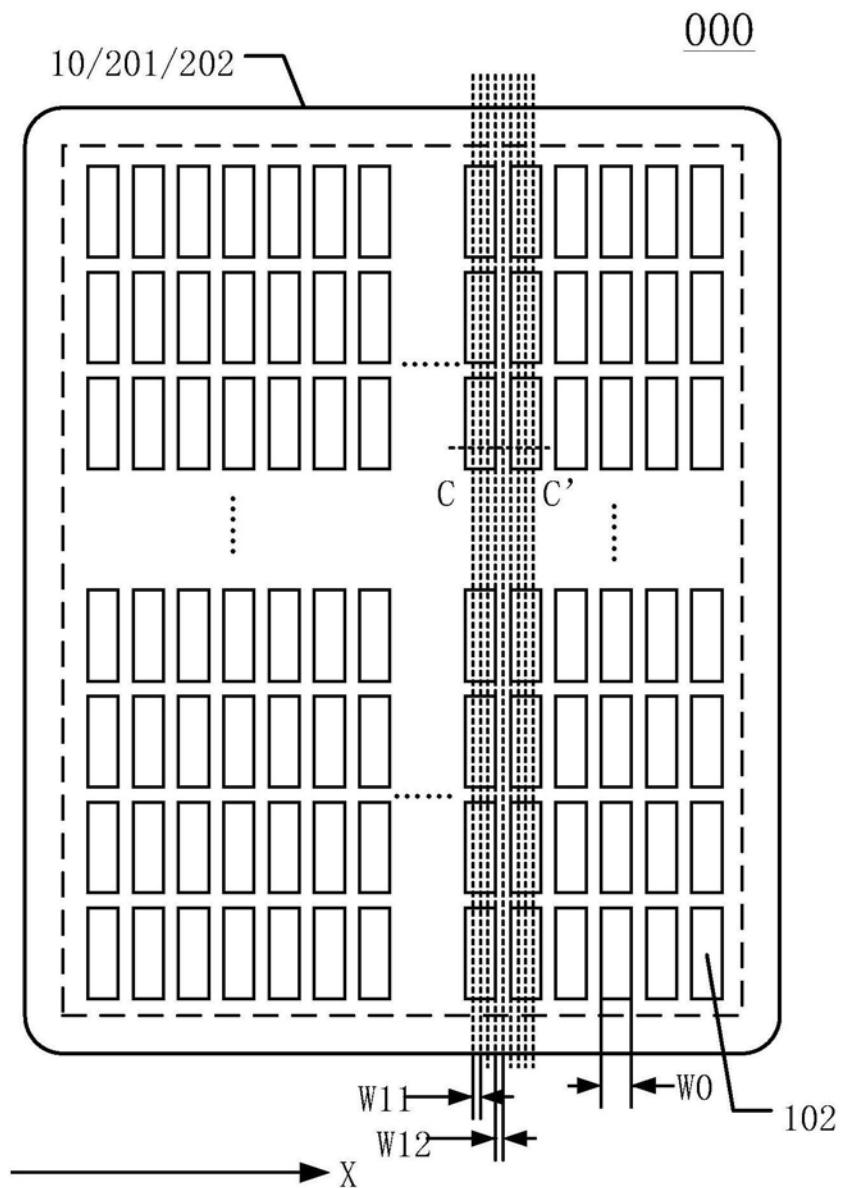


图13

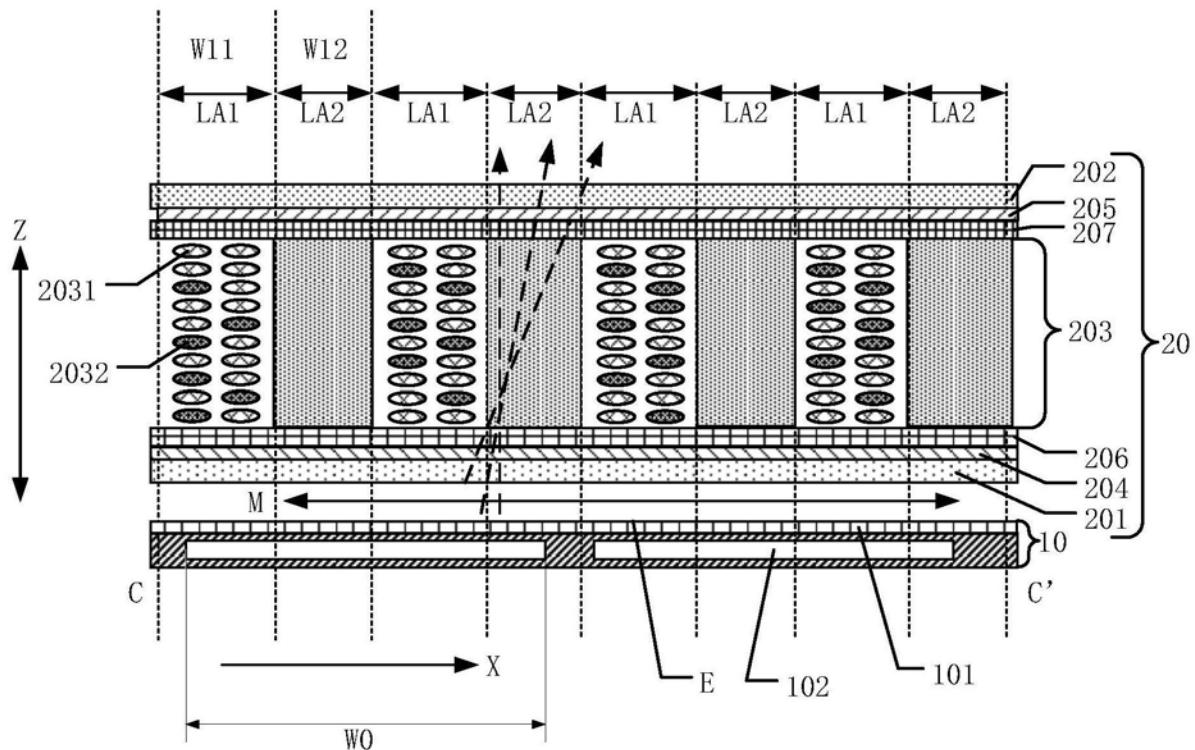


图14

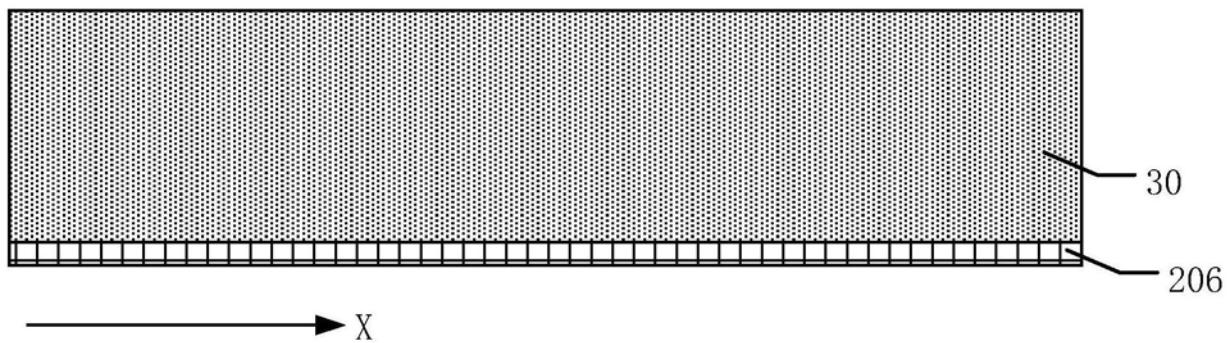


图15

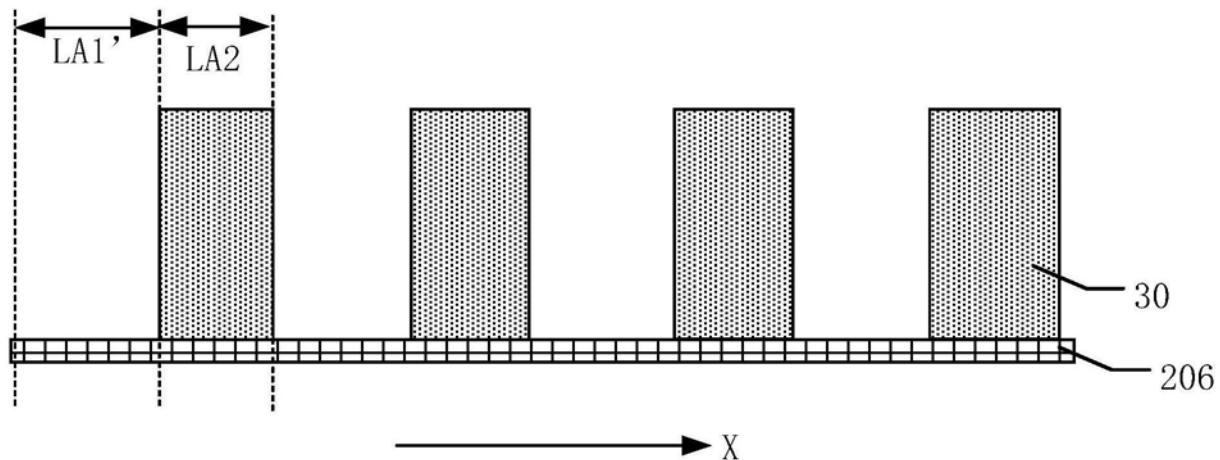


图16

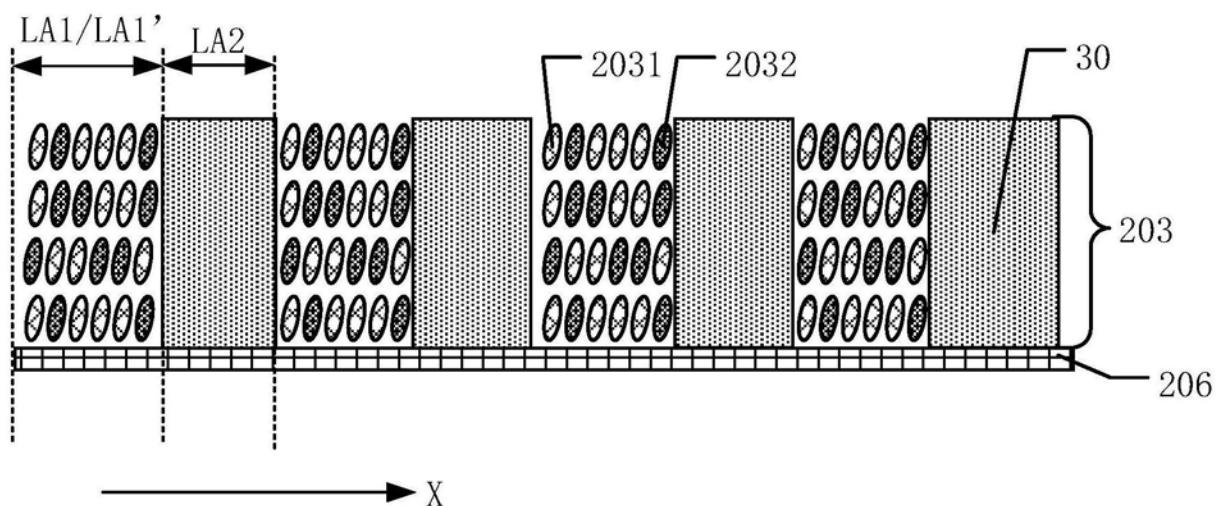


图17

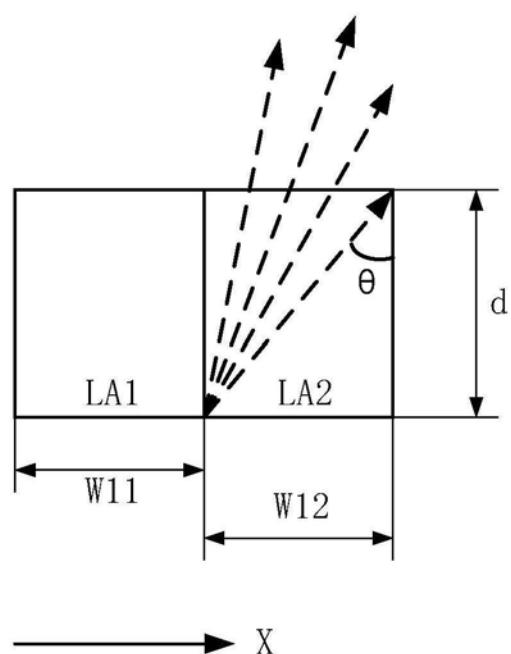


图18

专利名称(译)	可实现视角切换的显示装置及其显示方法、制作方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN110764291A</a>	公开(公告)日	2020-02-07
申请号	CN201911055483.4	申请日	2019-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	上海天马微电子有限公司		
发明人	辛龙才		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/137 G02F1/1343		
CPC分类号	G02F1/1323 G02F1/134309 G02F1/13725		
代理人(译)	于淼		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>	<a href="#">Sipo</a>	

### 摘要(译)

本发明公开了一种可实现视角切换的显示装置及其显示方法、制作方法，属于显示技术领域，显示装置包括相对设置的显示模组和宾主效应盒，宾主效应盒的显示介质层包括沿第一方向交替设置的选择性透光区和透光区，选择性透光区包括多个负性液晶分子和多个二向色性染料分子，每个选择性透光区包括透光模式和吸光模式，在透光模式下，显示装置的显示模式为宽视角模式；在吸光模式下，显示装置的显示模式为窄视角模式。显示方法包括宽视角模式和窄视角模式。本发明可以在满足正常使用为宽视角模式的习惯的同时，还能够节约功耗，无需复杂的驱动，控制简单方便，操作难度低，宽窄视角切换便捷，效果好。

