



1. 一种显示装置,其特征在于,包括:

窄视角模板,包括间隔地设置的支撑柱以及填充于所述支撑柱之间的液晶层,在相邻两个所述支撑柱之间可透过光线而形成准直光源;以及

宽视角模板,设于所述窄视角模板上,包括聚合物分散液晶层;

当所述宽视角模板通电时,所述聚合物分散液晶层呈透明态,所述准直光源在穿过所述宽视角模板时不发生折射,此时所述准直光源按照原来的路径射出,获得窄视角;

当所述宽视角模板不通电时,所述聚合物分散液晶层呈散射态,所述准直光源在穿过所述宽视角模板时发生折射,此时所述准直光源线路发生变化,获得宽视角。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述窄视角模板还包括:

下玻璃基板,多个所述支撑柱等距离间隔地设置在所述下玻璃基板上;

下垂直配向层,设于所述支撑柱之间且位于所述下玻璃基板上;

上垂直配向层,设于所述支撑柱上;所述液晶层填充于所述下垂直配向层和所述上垂直配向层之间;以及

上玻璃基板,设于所述上垂直配向层上。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述支撑柱的宽度均相等,所述支撑柱的高度均相等。

4. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,相邻两个所述支撑柱的最小间隔距离为L,所述支撑柱的高度均为H,则所述窄视角模板的窄视角的角度为 $\theta = \arctan(L/H)$ 。

5. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述液晶层的材料包括向列相液晶,用于使液晶分子垂直于所述下玻璃基板排列。

6. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述聚合物分散液晶层的材料包括散射型液晶;所述散射型液晶包括多个液晶分子和网状聚合物。

7. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述支撑柱的材料包括黑色矩阵光阻。

8. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,还包括:

背光模组,设于所述窄视角模板下方,用于提供光源;所述光源在相邻两个所述支撑柱之间穿过而形成所述准直光源。

9. 一种显示装置的制作方法,其特征在于,包括步骤:

制作一窄视角模板,所述窄视角模板包括间隔地设置的支撑柱以及填充于所述支撑柱之间的液晶层,在相邻两个所述支撑柱之间可透过光线而形成准直光源;以及

在所述窄视角模板上制作一宽视角模板,所述宽视角模板包括聚合物分散液晶层;当所述宽视角模板通电时,所述聚合物分散液晶层呈透明态,所述准直光源在穿过所述宽视角模板时不发生折射,此时所述准直光源按照原来的路径射出,获得窄视角;当所述宽视角模板不通电时,所述聚合物分散液晶层呈散射态,所述准直光源在穿过所述宽视角模板时发生折射,此时所述准直光源线路发生变化,获得宽视角。

10. 根据权利要求9所述的显示装置的制作方法,其特征在于,所述窄视角模板的制作步骤具体包括:

在一下玻璃基板上等距离间隔地设置多个所述支撑柱;

在所述下玻璃基板上且位于所述支撑柱之间制作下垂直配向层;

在一上玻璃基板上制作上垂直配向层；

将所述上玻璃基板翻转并与所述下玻璃基板对应设置,使所述上垂直配向层与所述支撑柱的上表面抵接;以及

在所述下垂直配向层和所述上垂直配向层之间填充向列相液晶形成液晶层。

## 显示装置及其制作方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及显示技术领域,尤其涉及一种显示装置及其制作方法。

### 背景技术

[0002] 液晶显示器(Liquid Crystal Display,简称LCD)是目前使用最广泛的平板显示设备之一,其广泛应用于智能手机、电脑、电视机等方面。随着互联网技术的不断发展,以及各种应用软件的出现,人们甚至可以通过一部智能手机、平板电脑等即可以完成生活和工作中的大部分事情,比如网购、聊天、观看视频、网上缴费、电子支付、股票交易等等操作。

[0003] 在大多数情况下,人们不介意或者希望将自己显示器上的信息与周围人分享,这就要求屏幕具有非常广的视角,为了提高屏幕的视角,目前市场上的液晶显示器基本采用FFS(Fringe field switching)技术或IPS(In plane switching)技术来拓宽视角;然而在某些场合下,人们往往不希望或者担心自己的个人信息被他人观看到,比如在用手机进行电子支付时,由于手机屏幕的宽视角特性,往往周围的人也可以观看到屏幕上显示的银行账号信息等,这就给人们的生活增添了很多烦恼,给人们的生活来了种种不便。

[0004] 因此,有必要提供一种可以在宽视角模式与窄视角模式下进行切换的液晶显示器,当人们不希望周围人观看到自己显示器上的内容时,将液晶显示器切换到窄视角模式,当人们不介意周围人观看到自己显示器上的内容时,将液晶显示器切换到宽视角模式。

### 发明内容

[0005] 本发明的目的是提供一种显示装置及其制作方法,可实现显示装置宽窄视角自由切换,用以解决现有显示器不能在宽视角模式与窄视角模式下进行切换的技术问题。

[0006] 为了实现上述目的,本发明采用以下技术方案:

[0007] 本发明其中一实施例中提供一种显示装置,包括窄视角模板以及宽视角模板;所述窄视角模板包括间隔地设置的支撑柱以及填充于所述支撑柱之间的液晶层,在相邻两个所述支撑柱之间可透过光线而形成准直光源;所述宽视角模板设于所述窄视角模板上,包括聚合物分散液晶层;当所述宽视角模板通电时,所述聚合物分散液晶层呈透明态,所述准直光源在穿过所述宽视角模板时不发生折射,此时所述准直光源按照原来的路径射出,获得窄视角;当所述宽视角模板不通电时,所述聚合物分散液晶层呈散射态,所述准直光源在穿过所述宽视角模板时发生折射,此时所述准直光源线路发生变化,获得宽视角。

[0008] 进一步地,所述窄视角模板还包括下玻璃基板、下垂直配向层、上垂直配向层以及上玻璃基板;多个所述支撑柱等距离间隔地设置在所述下玻璃基板上;所述下垂直配向层设于所述支撑柱之间且位于所述下玻璃基板上;所述上垂直配向层设于所述支撑柱上;所述液晶层填充于所述下垂直配向层和所述上垂直配向层之间;所述上玻璃基板设于所述上垂直配向层上。

[0009] 进一步地,所述支撑柱的宽度均相等,所述支撑柱的高度均相等。

[0010] 进一步地,相邻两个所述支撑柱的最小间隔距离为L,所述支撑柱的高度均为H,则

所述窄视角模板的窄视角的角度为 $\theta = \arctan(L/H)$ 。

[0011] 进一步地,所述液晶层的材料包括向列相液晶,用于使液晶分子垂直于所述下玻璃基板排列。

[0012] 进一步地,所述聚合物分散液晶层的材料包括散射型液晶;所述散射型液晶包括多个液晶分子和网状聚合物。

[0013] 进一步地,所述支撑柱的材料包括黑色矩阵光阻。

[0014] 进一步地,所述显示装置还包括背光模组,所述背光模组设于所述窄视角模板下方,用于提供光源;所述光源在相邻两个所述支撑柱之间穿过而形成所述准直光源。

[0015] 本发明其中一实施例中提供一种显示装置的制作方法,其包括步骤:

[0016] 制作一窄视角模板,所述窄视角模板包括间隔地设置的支撑柱以及填充于所述支撑柱之间的液晶层,在相邻两个所述支撑柱之间可透过光线而形成准直光源;以及

[0017] 在所述窄视角模板上制作一宽视角模板,所述宽视角模板包括聚合物分散液晶层;当所述宽视角模板通电时,所述聚合物分散液晶层呈透明态,所述准直光源在穿过所述宽视角模板时不发生折射,此时所述准直光源按照原来的路径射出,获得窄视角;当所述宽视角模板不通电时,所述聚合物分散液晶层呈散射态,所述准直光源在穿过所述宽视角模板时发生折射,此时所述准直光源线路发生变化,获得宽视角。

[0018] 进一步地,所述窄视角模板的制作步骤具体包括:

[0019] 在一下玻璃基板上等距离间隔地设置多个所述支撑柱;

[0020] 在所述下玻璃基板上且位于所述支撑柱之间制作下垂直配向层;

[0021] 在一上玻璃基板上制作上垂直配向层;

[0022] 将所述上玻璃基板翻转并与所述下玻璃基板对应设置,使所述上垂直配向层与所述支撑柱的上表面抵接;以及

[0023] 在所述下垂直配向层和所述上垂直配向层之间填充向列相液晶形成液晶层。

[0024] 本发明提供了一种显示装置及其制作方法,通过设置窄视角模板可透过光线而形成准直光源,以及设置宽视角模板用于调整准直光源的传播线路;当所述宽视角模板通电时,所述准直光源在穿过所述宽视角模板时不发生折射,此时所述准直光源按照原来的路径射出,获得窄视角;当所述宽视角模板不通电时,所述准直光源在穿过所述宽视角模板时发生折射,此时所述准直光源线路发生变化,获得宽视角。从而可实现显示装置宽窄视角自由切换,弥补了现有显示器不能在宽视角模式与窄视角模式下进行切换的缺陷,并且本发明显示装置的窄视角角度可通过计算得出,从而在制作时可预设窄视角角度。

## 附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,应当理解,以下附图仅示出了本发明的某些实施例,因此不应被看作是对范围的限定,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他相关的附图。

[0026] 图1是本发明实施例中一种显示装置的结构示意图;

[0027] 图2是图1中所述显示装置的支撑柱的间隔尺寸示意图;

[0028] 图3是本发明实施例中当所述宽视角模板通电呈透明态时的光路原理图;

- [0029] 图4是本发明实施例中当所述宽视角模板不通电呈散射态时的光路原理图；
- [0030] 图5是本发明实施例中一种显示装置的制作方法的流程图；
- [0031] 图6是本发明实施例中所述窄视角模板的制作步骤的流程图。
- [0032] 图中部件标识如下：
- [0033] 10、窄视角模板，11、下玻璃基板，12、下垂直配向层，
- [0034] 13、支撑柱，14、液晶层，15、上垂直配向层，
- [0035] 16、上玻璃基板，20、宽视角模板，21、第一基板，
- [0036] 22、聚合物分散液晶层，23、第二基板，30、背光模组，
- [0037] 100、显示装置。

### 具体实施方式

[0038] 下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述。显然，所描述的实施例仅仅是本申请一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例，本领域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，都属于本申请保护的范围。

[0039] 需要指出的是，在附图中，为了图示的清晰可能夸大了层和区域的尺寸。而且可以理解，当元件或层被称为在另一元件或层“上”时，它可以直接在其他元件上，或者可以存在中间的层。另外，可以理解，当元件或层被称为在另一元件或层“下”时，它可以直接在其他元件下，或者可以存在一个以上的中间的层或元件。另外，还可以理解，当层或元件被称为在两层或两个元件“之间”时，它可以为两层或两个元件之间惟一的层，或还可以存在一个以上的中间层或元件。通篇相似的参考标记指示相似的元件。

[0040] 请参阅图1、图2、图3、图4所示，本发明的其中一实施例中，提供一种显示装置100，包括窄视角模板10以及宽视角模板20；所述窄视角模板10包括间隔地设置的支撑柱13以及填充于所述支撑柱13之间的液晶层14，在相邻两个所述支撑柱13之间可透过光线（图中用箭头表示）而形成准直光源；所述宽视角模板20设于所述窄视角模板10上，包括聚合物分散液晶层22；如图3所示，当所述宽视角模板20通电时，所述聚合物分散液晶层22呈透明态，所述准直光源在穿过所述宽视角模板20时不发生折射，此时所述准直光源按照原来的路径射出，获得窄视角；如图4所示，当所述宽视角模板20不通电时，所述聚合物分散液晶层22呈散射态，所述准直光源在穿过所述宽视角模板20时发生折射，此时所述准直光源线路发生变化，获得宽视角。

[0041] 本所实施例提供的所述显示装置100通过设置窄视角模板10可透过光线而形成准直光源，以及设置宽视角模板20用于调整准直光源的传播线路；当所述宽视角模板20通电时，所述准直光源在穿过所述宽视角模板20时不发生折射，此时所述准直光源按照原来的路径射出，获得窄视角；当所述宽视角模板20不通电时，所述准直光源在穿过所述宽视角模板20时发生折射，此时所述准直光源线路发生变化，获得宽视角。从而可实现显示装置100宽窄视角自由切换，弥补了现有显示器不能在宽视角模式与窄视角模式下进行切换的缺陷。

[0042] 本实施例中，所述窄视角模板10还包括下玻璃基板11、下垂直配向层12、上垂直配向层15以及上玻璃基板16；多个所述支撑柱13等距离间隔地设置在所述下玻璃基板11上；

所述下垂直配向层12设于所述支撑柱13之间且位于所述下玻璃基板11上;所述上垂直配向层15设于所述支撑柱13上;所述液晶层14填充于所述下垂直配向层12和所述上垂直配向层15之间;所述上玻璃基板16设于所述上垂直配向层15上。

[0043] 本实施例中,所述支撑柱13的宽度均相等,所述支撑柱13的高度均相等。所述支撑柱13起到支撑作用,当所述支撑柱13的高度均相等时可形成一平行于所述下玻璃基板11的支撑面。当然在其他实施例中,所述支撑柱13的高度也可呈倾斜设置,所述支撑面相对于所述下玻璃基板11为一倾斜面,这样可实现在不同显示区域的窄视角的角度不同的效果。

[0044] 本实施例中,相邻两个所述支撑柱13的最小间隔距离为L,所述支撑柱13的高度均为H,则所述窄视角模板10的窄视角的角度为 $\theta = \arctan(L/H)$ 。例如,当L:H=1:1,对应的窄视角的角度为 $\theta = 45^\circ$ 。值得注意的是,如图2所示,所述窄视角的角度 $\theta$ 为垂直于所述下玻璃基板11的垂线和视角所在直线的夹角, $\theta$ 的范围为 $0^\circ - 90^\circ$ ,本实施例不做严格限定,本实施例可实现从显示装置100周围 $0^\circ - 180^\circ$ 可见。本发明显示装置100的窄视角角度可通过计算得出,从而在制作时可预设窄视角角度。

[0045] 在图2中,L'表示所述支撑柱13的宽度,L为所述支撑柱13的间隔距离,则L'+L为所述支撑柱13的间隔周期的距离。

[0046] 本实施例中,所述液晶层14的材料包括向列相液晶,用于使液晶分子垂直于所述下玻璃基板11排列,达到垂直排列的效果。

[0047] 本实施例中,所述宽视角模板20包括第一基板21、第二基板23以及位于所述第一基板21和所述第二基板23之间的所述聚合物分散液晶层22。所述聚合物分散液晶层22的材料包括散射型液晶;所述散射型液晶包括多个液晶分子和网状聚合物,用于在通电时呈透明态、在不通电时呈散射态,可通过可控制是否通电实现透明态和散射的切换。

[0048] 所述聚合物分散液晶层22使用的具体过程为:液晶与网状聚合物具有相同的各向异性的介电常数,两种材料均具有双折射现象,当施加的电压高于阈值电压时,液晶分子发生旋转,其方向沿着垂直方向排列,改变了液晶的介电常数的各向异性的特性,在光矢方向上液晶和网状聚合物折射率相当,因此在液晶和网状聚合物的表面不产生折射率差,光线在此处不发生散射,所述聚合物分散液晶层22呈现透明态,即所述宽视角模板20呈现透明态。不加电压或电压低于阈值电压时,液晶分子呈水平排列,在光矢方向液晶和网状聚合物折射率差异较大,光线在此处发生散射,所述聚合物分散液晶层22呈现散射态,即所述宽视角模板20呈现散射态。

[0049] 本实施例中,所述支撑柱13的材料包括黑色矩阵光阻,这样可有效实现准直效果。

[0050] 本实施例中,所述显示装置100还包括背光模组30,所述背光模组30设于所述窄视角模板10下方,用于提供光源;所述光源在相邻两个所述支撑柱13之间穿过而形成所述准直光源。

[0051] 本公开实施例中的显示装置100可以为:手机、平板电脑、电视机、显示器、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。

[0052] 请参阅图5所示,本发明其中一实施例中提供一种上述显示装置100的制作方法,其包括步骤:

[0053] S1、制作一窄视角模板10,所述窄视角模板10包括间隔地设置的支撑柱13以及填充于所述支撑柱13之间的液晶层14,在相邻两个所述支撑柱13之间可透过光线而形成准直

光源;以及

[0054] S2、在所述窄视角模板10上制作一宽视角模板20,所述宽视角模板20包括聚合物分散液晶层22;当所述宽视角模板20通电时,所述聚合物分散液晶层22呈透明态,所述准直光源在穿过所述宽视角模板20时不发生折射,此时所述准直光源按照原来的路径射出,获得窄视角;当所述宽视角模板20不通电时,所述聚合物分散液晶层22呈散射态,所述准直光源在穿过所述宽视角模板20时发生折射,此时所述准直光源线路发生变化,获得宽视角。

[0055] 请参阅图6所示,本实施例中,所述窄视角模板10的制作步骤S1具体包括:

[0056] S11、在一下玻璃基板11上等距离间隔地设置多个所述支撑柱13;

[0057] S12、在所述下玻璃基板11上且位于所述支撑柱13之间制作下垂直配向层12;

[0058] S13、在一上玻璃基板16上制作上垂直配向层15;

[0059] S14、将所述上玻璃基板16翻转并与所述下玻璃基板11对应设置,使所述上垂直配向层15与所述支撑柱13的上表面抵接,从而对组成盒;以及

[0060] S15、在所述下垂直配向层12和所述上垂直配向层15之间填充向列相液晶形成液晶层14。

[0061] 本发明提供了一种显示装置100及其制作方法,通过设置窄视角模板10可透过光线而形成准直光源,以及设置宽视角模板20用于调整准直光源的传播线路;当所述宽视角模板20通电时,所述准直光源在穿过所述宽视角模板20时不发生折射,此时所述准直光源按照原来的路径射出,获得窄视角;当所述宽视角模板20不通电时,所述准直光源在穿过所述宽视角模板20时发生折射,此时所述准直光源线路发生变化,获得宽视角。从而可实现显示装置100宽窄视角自由切换,弥补了现有显示器不能在宽视角模式与窄视角模式下进行切换的缺陷,并且本发明显示装置100的窄视角角度可通过计算得出,从而在制作时可预设窄视角角度。

[0062] 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,在不脱离本发明原理的前提下,还可以做出若干改进和润饰,这些改进和润饰也应视为本发明的保护范围。

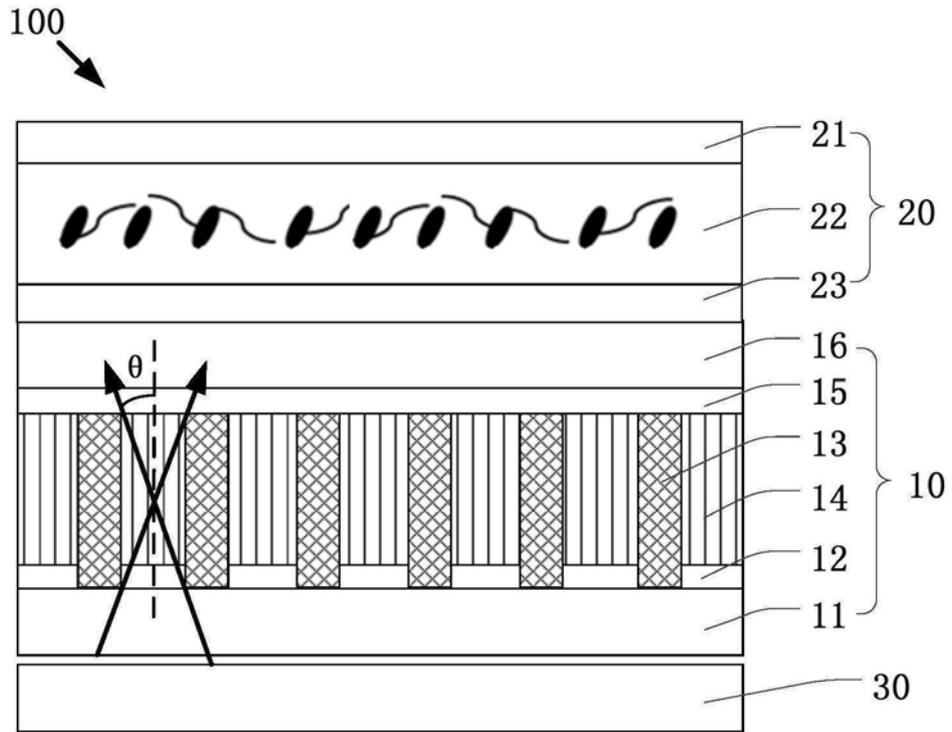


图1

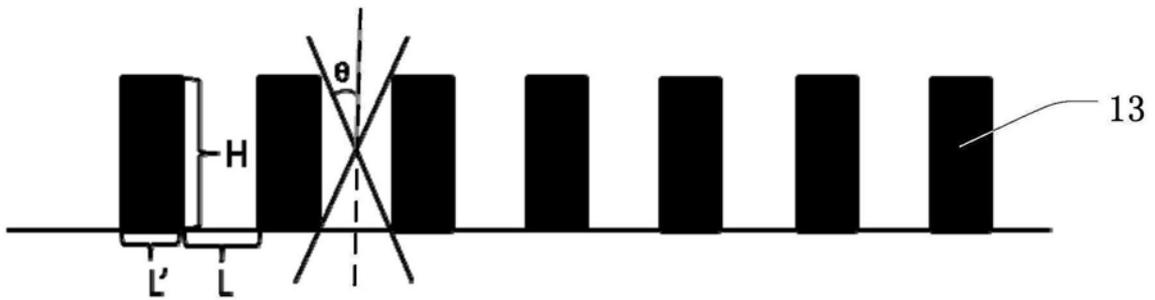


图2

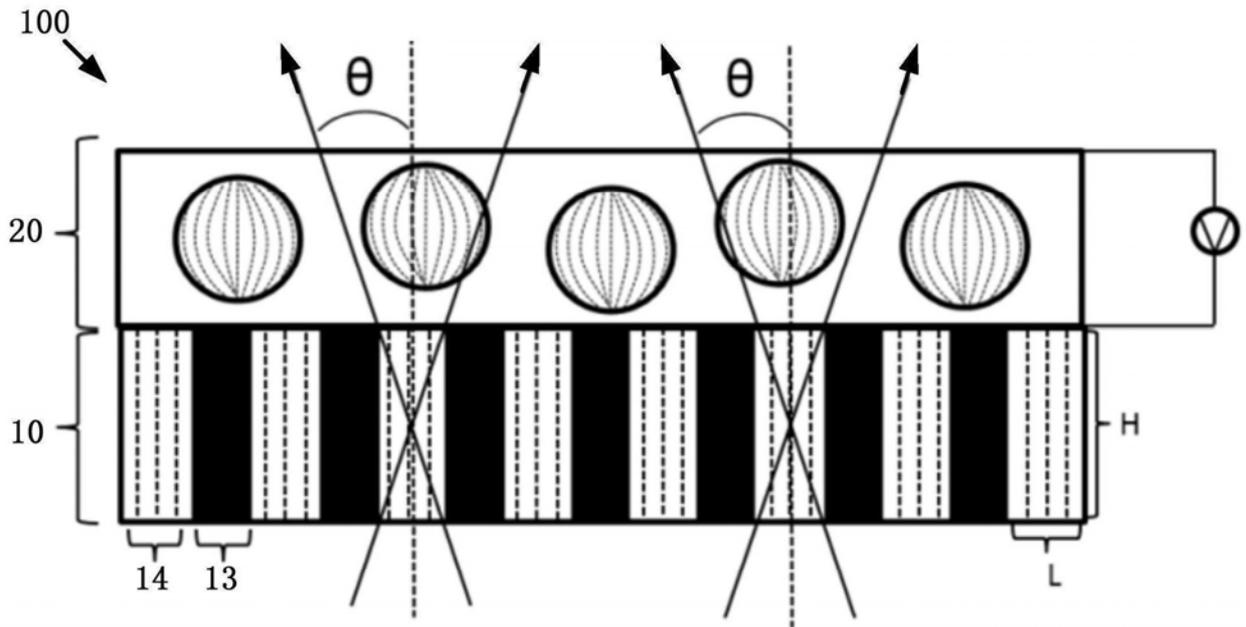


图3

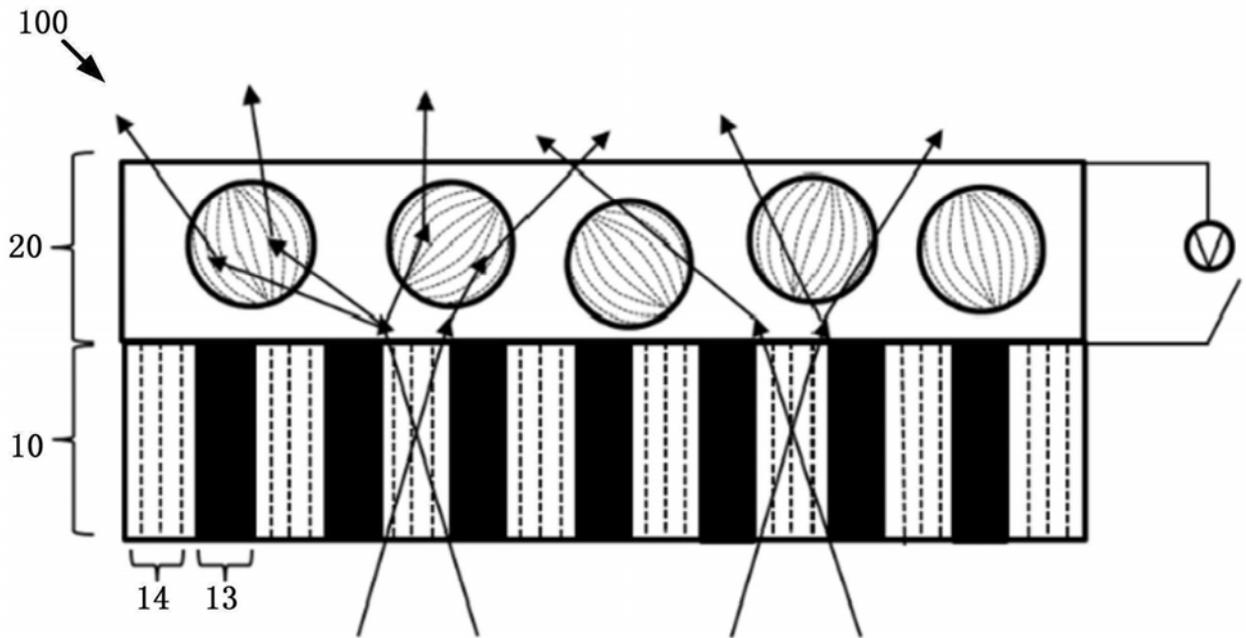


图4

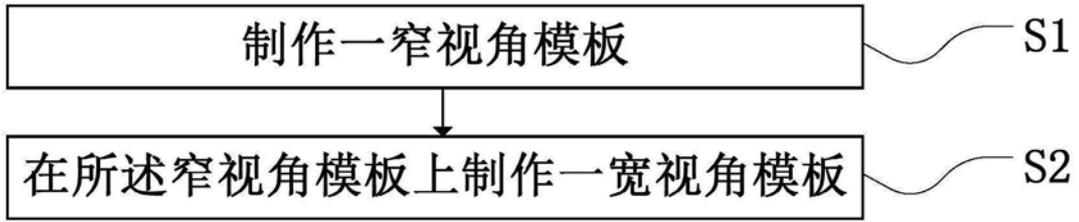


图5

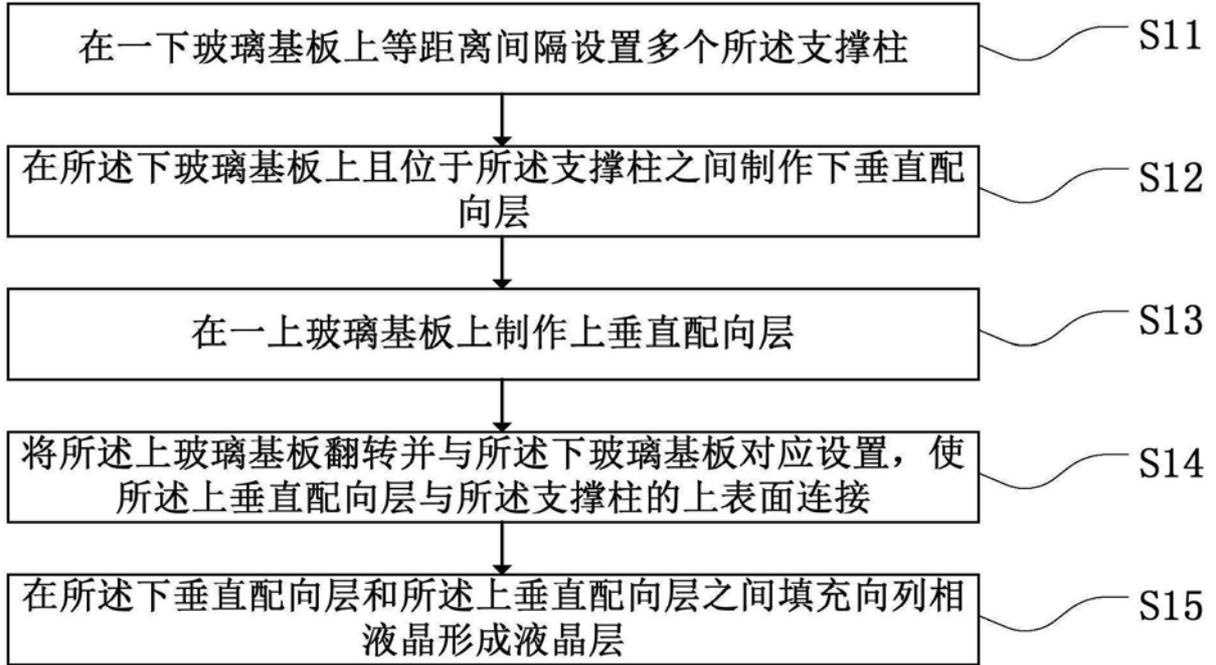


图6

专利名称(译)	显示装置及其制作方法		
公开(公告)号	<a href="#">CN111427203A</a>	公开(公告)日	2020-07-17
申请号	CN202010270560.4	申请日	2020-04-08
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	兰松		
发明人	兰松		
IPC分类号	G02F1/1347 G02F1/1334 G02F1/1333 G02F1/13		
代理人(译)	何辉		
外部链接	<a href="#">SIPO</a>		

摘要(译)

本发明公开了一种显示装置及其制作方法。显示装置包括窄视角模板以及宽视角模板；窄视角模板包括间隔地设置的支撑柱以及液晶层，在相邻两个支撑柱之间可透过光线而形成准直光源；宽视角模板包括聚合物分散液晶层，用于调整准直光源的传播线路；当宽视角模板通电时，准直光源在穿过宽视角模板时不发生折射，此时获得窄视角；当宽视角模板不通电时，准直光源在穿过宽视角模板时发生折射，此时获得宽视角。可实现显示装置宽窄视角自由切换，弥补了现有显示器不能在宽视角模式与窄视角模式下进行切换的缺陷。

