



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 208334827 U

(45)授权公告日 2019.01.04

(21)申请号 201821111777.5

G02F 1/1333(2006.01)

(22)申请日 2018.07.13

G02F 1/1343(2006.01)

(73)专利权人 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
专利权人 福州京东方光电科技有限公司

G02F 1/1337(2006.01)

G02F 1/1339(2006.01)

G02B 27/22(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(72)发明人 吴振钿 石常洪 王进 陈曦
刘耀 刘祖文 李宗祥 廖加敏
洪贵春 陶文昌 吕耀朝 邱鑫茂
庄子华 李大海 林琳琳 周敏
白鋆

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105
代理人 彭久云

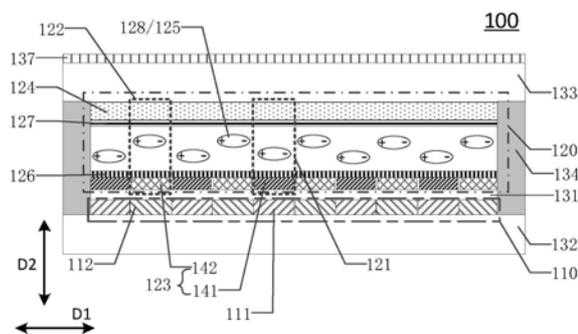
(51)Int.Cl.
G02F 1/13(2006.01)

权利要求书2页 说明书12页 附图9页

(54)实用新型名称
显示装置

(57)摘要

一种显示装置,该显示装置包括显示阵列层以及叠置在显示阵列层显示侧的液晶控制层。液晶控制层包括第一电极层、液晶层和第二电极层;显示阵列层包括在第一方向上交替排布的第一像素和第二像素;第一电极层和第二电极层配置为接收驱动电压,使得液晶层中的液晶分子旋转以在第一方向上形成交替排布且分别对应于第一像素和第二像素的第一光偏转区域和第二光偏转区域,以使得第一像素和第二像素出射进入第一光偏转区域和第二光偏转区域的光线偏转以分别形成第一视点 and 第二视点。该显示装置实现了裸眼3D显示。



1. 一种显示装置,其特征在于,包括显示阵列层以及叠置在所述显示阵列层显示侧的液晶控制层,其中,

所述液晶控制层包括第一电极层、液晶层和第二电极层;

所述显示阵列层包括在第一方向上交替排布的第一像素和第二像素;

所述第一电极层和所述第二电极层配置为接收驱动电压,使得所述液晶层中的液晶分子旋转以在所述第一方向上形成交替排布且分别对应于所述第一像素和所述第二像素的第一光偏转区域和第二光偏转区域,以使得所述第一像素和所述第二像素出射进入所述第一光偏转区域和所述第二光偏转区域的光线偏转以分别形成第一视点和第二视点。

2. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,所述液晶分子为离子型液晶。

3. 根据权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

所述第一光偏转区域和所述第二光偏转区域在所述第一方向上的宽度分别等于所述第一像素和所述第二像素在所述第一方向上的宽度。

4. 根据权利要求1-3任一所述的显示装置,其特征在于,

所述第一电极层包括位于所述第一光偏转区域的第一子电极和位于所述第二光偏转区域的第二子电极。

5. 根据权利要求4所述的显示装置,其特征在于,

所述液晶控制层还包括第一配向层和第二配向层,其中,所述第一配向层设置在所述第一电极层的靠近所述液晶层一侧,所述第二配向层设置在所述第二电极层的靠近所述液晶层一侧;以及

所述第一配向层和所述第二配向层配置为可使得位于所述第一光偏转区域的液晶分子和位于所述第二光偏转区域的液晶分子朝向相反的方向旋转。

6. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,

所述第一配向层和所述第二配向层进一步配置为可使得位于彼此相邻的所述第一光偏转区域和所述第二光偏转区域的液晶分子相对于所述彼此相邻的所述第一光偏转区域和所述第二光偏转区域的相接面呈对称排布。

7. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,

所述第一配向层的对应于所述第一光偏转区域的配向方向与所述第一配向层的对应于所述第二光偏转区域的配向方向相同;

所述第二配向层的对应于所述第一光偏转区域的配向方向与所述第二配向层的对应于所述第二光偏转区域的配向方向相同;以及

所述第一配向层的对应于所述第一光偏转区域的配向方向与所述第二配向层的对应于所述第一光偏转区域的配向方向相反。

8. 根据权利要求7所述的显示装置,其特征在于,

所述显示装置还包括与所述第一子电极和所述第二子电极电连接以向所述第一子电极和所述第二子电极施加所述驱动电压的驱动装置;

所述驱动装置配置为在所述第一子电极、所述第二子电极和所述第二电极层上分别施加作为所述驱动电压的第一电压、第二电压和对置电压;以及

所述第一电压大于所述对置电压,且所述第二电压小于所述对置电压。

9. 根据权利要求8所述的显示装置,其特征在于,

所述第一电压相对于所述对置电压之差的绝对值等于所述第二电压相对于所述对置电压之差的绝对值。

10. 根据权利要求5所述的显示装置,其特征在于,

所述第一配向层包括位于所述第一光偏转区域的第一配向单元和位于所述第二光偏转区域的第二配向单元,其中,所述第一配向单元的配向方向和所述第二配向单元的配向方向相反;以及

所述第二配向层包括位于所述第一光偏转区域的第三配向单元和位于所述第二光偏转区域的第四配向单元,其中,所述第三配向单元的配向方向和所述第四配向单元的配向方向相反。

11. 根据权利要求10所述的显示装置,其特征在于,

所述第三配向单元的配向方向与所述第二配向单元的配向方向相同;以及

所述第四配向单元的配向方向与所述第一配向单元的配向方向相同。

12. 根据权利要求11所述的显示装置,其特征在于,

所述显示装置还包括与所述第一子电极和所述第二子电极电连接以向所述第一子电极和所述第二子电极施加所述驱动电压的驱动装置;以及

所述驱动装置配置为在所述第一子电极和所述第二子电极上施加相同的电压。

13. 根据权利要求1-3任一所述的显示装置,其特征在于,还包括第一基板、第二基板、绝缘层和封框胶,其中,

所述第一基板和所述第二基板将彼此层叠的所述显示阵列层和所述液晶控制夹置在中间;

所述绝缘层设置在所述显示阵列层和所述第一电极层之间;

所述封框胶设置在所述显示装置的周边区域且用于将所述第一基板和所述第二基板结合在一起。

14. 根据权利要求13所述的显示装置,其特征在于,所述第一像素和所述第二像素分别包括自发光元件。

15. 根据权利要求1-3任一所述的显示装置,其特征在于,还包括眼球追踪传感器,其中,所述显示装置配置为基于所述眼球追踪传感器的输出结果调节施加至所述第一电极层和所述第二电极层上的所述驱动电压。

显示装置

技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及一种显示装置。

背景技术

[0002] 近年来,三维(3D)显示装置已经成为显示领域的一大发展趋势。一种3D显示装置的原理是:使人的左眼和右眼分别接收具有视差的不同图像(例如,具有视差的第一图像和第二图像),然后大脑基于左眼观察到的第一图像(左眼图像)和右眼观察到的第二图像(右眼图像)产生立体视觉(例如距离感、深度感和立体感)。

[0003] 目前主流的3D显示装置通常为辅助3D显示装置,也即,需要佩戴眼镜(例如,色差式眼镜、偏光式眼镜或快门式眼镜)或者头盔以将左眼图像和右眼图像分别送入用户的左眼和右眼中的显示装置。然而,眼镜或头盔带来的不适感阻止了辅助3D显示装置的进一步发展,并促使了业界转为研发裸眼3D显示装置。

[0004] 目前,裸眼3D显示装置按照技术原理可以划分为以下四种显示装置:电子视障光栅式显示装置、柱状透镜技术显示装置、快门干涉背光式显示装置以及双层显示式显示装置。此处,电子视障光栅式技术也被称为视差障壁技术或视差障栅技术。

实用新型内容

[0005] 本公开的至少一个实施例提供了一种显示装置,该显示装置包括显示阵列层以及叠置在所述显示阵列层显示侧的液晶控制层。所述液晶控制层包括第一电极层、液晶层和第二电极层;所述显示阵列层包括在第一方向上交替排布的第一像素和第二像素;所述第一电极层和所述第二电极层配置为接收驱动电压,使得所述液晶层中的液晶分子旋转以在所述第一方向上形成交替排布且分别对应于所述第一像素和所述第二像素的第一光偏转区域和第二光偏转区域,以使得所述第一像素和所述第二像素出射进入所述第一光偏转区域和所述第二光偏转区域的光线偏转以分别形成第一视点和第二视点。

附图说明

[0006] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本公开的一些实施例,而非对本公开的限制。

[0007] 图1是一种视差光栅式3D显示装置;

[0008] 图2A是本公开的至少一个实施例提供了一种显示装置的截面示意图;

[0009] 图2B是本公开的至少一个实施例提供了一种液晶控制层的截面示意图;

[0010] 图3A是本公开的至少一个实施例提供了一种第一电极层的平面示意图;

[0011] 图3B是本公开的至少一个实施例提供的另一种第一电极层的截面示意图;

[0012] 图4A是本公开的至少一个实施例提供了一种第一配向层的平面示意图;

[0013] 图4B是本公开的至少一个实施例提供了一种第二配向层的平面示意图;

[0014] 图5A是液晶分子在施加电压后的排布示意图;

- [0015] 图5B是第一光偏转区域的液晶分子的偏转示意图；
- [0016] 图5C是第二光偏转区域的液晶分子的偏转示意图；
- [0017] 图6是第一像素和第二像素在液晶控制层的作用在分别入射至用户的左眼和右眼的示意图；
- [0018] 图7A是本公开的至少一个实施例提供的另一种液晶控制层的示意图；
- [0019] 图7B是本公开的至少一个实施例提供的另一种第一配向层的平面示意图；
- [0020] 图7C是本公开的至少一个实施例提供的另一种第二配向层的平面示意图；
- [0021] 图8是本公开的一个实施例提供的液晶控制层对显示阵列层出射光线进行控制的一种示意图；
- [0022] 图9是本公开的一个实施例提供的液晶控制层对显示阵列层出射光线进行控制的另一种示意图；以及
- [0023] 图10是一种调节第一视点和第二视点的形成位置的示意性流程图。

具体实施方式

[0024] 下面将结合附图,对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述参考在附图中示出并在以下描述中详述的非限制性示例实施例,更加全面地说明本公开的示例实施例和它们的多种特征及有利细节。应注意的是,图中示出的特征不是必须按照比例绘制。本公开省略了已知材料、组件和工艺技术的描述,从而不使本公开的示例实施例模糊。所给出的示例仅旨在有利于理解本公开示例实施例的实施,以及进一步使本领域技术人员能够实施这些实施例。因而,这些示例不应被理解为对本公开的实施例的范围的限制。

[0025] 除非另外特别定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开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。此外,在本公开各个实施例中,相同或类似的参考标号表示相同或类似的构件。

[0026] 图1是一种视差光栅式3D显示装置500。如图1所示,该视差光栅式3D显示装置500包括液晶显示面板510和视差光栅520。视差光栅520包括在水平方向上交替排布的遮光区521和透光区522。液晶显示面板510包括在水平方向上交替排布的左眼像素511和右眼像素512,以分别出射对应于左眼图像的光线和对应于右眼图像的光线;此处,每个左眼像素511和每个右眼像素512可以均包括一个薄膜晶体管(TFT)作为开关元件。

[0027] 如图1所示,当视差光栅520与液晶显示面板510正确贴合时,在视差光栅520的遮挡下,左眼像素511和右眼像素512出射的光线可以分别入射至用户的左眼和右眼中,由此用户的大脑可以基于左眼观察到的左眼图像和右眼观察到的右眼图像产生立体视觉(也即,看到具有3D视觉效果图像)。

[0028] 普通的视差障栅式显示装置100在显示二维(2D)图像时,左眼像素511和右眼像素512用于显示相同的图像像素,由此,相比于直接使用液晶显示面板510显示2D图像,使用视差障栅式显示装置100显示的2D图像的横向或纵向分辨率减半。

[0029] 视差光栅520可以使用液晶盒实现,液晶盒包括顺次设置的第一偏光片、第一基板、光栅电极、液晶层、对置电极、第二基板和第二偏光片。光栅电极包括在水平方向上排布的多个电极条,相邻的电极条之间设置有缝隙。液晶层的对应于电极条的液晶分子在施加

在电极条上电压的驱动下翻转,并因此形成视差光栅520的遮光区521;液晶层的对应于相邻的电极条之间的缝隙的液晶分子并未翻转,并因此形成视差光栅520的透光区522。

[0030] 本实用新型的设计人注意到,在采用使用液晶盒作为3D显示装置500的视差光栅520的情况下,由于电极条在水平方向的宽度以及缝隙在水平方向的宽度为固定值,一旦在贴合时光栅电极与包括薄膜晶体管的液晶面板存在偏移(例如,在水平方向上存在偏移),则将导致视差光栅式3D显示装置500的3D显示效果劣化,甚至导致无法实现3D显示。此外,由于在视差光栅520与包括薄膜晶体管的液晶显示面板510之间的贴合完成后,难以将两者分开并进行再次贴合,由此导致视差光栅式3D显示装置500的良率较低。

[0031] 其次,本实用新型的设计人还注意到,视差障壁的遮光区521遮挡了液晶显示面板510出射的部分光线,由此降低了视差障壁式3D显示装置500的显示亮度(在功耗保持不变的情况下)。

[0032] 此外,本实用新型的设计人又注意到,当前的视差光栅式3D显示装置500使用液晶盒贴合在液晶面板之上,并且液晶盒还包括第一偏光片;因此,视差光栅式3D显示装置500的厚度和重量较大,这与消费者对3D显示装置500更轻薄的期待相违背。

[0033] 本公开的至少一个实施例提供了一种显示装置,该显示装置包括显示阵列层以及叠置在显示阵列层显示侧的液晶控制层。液晶控制层包括第一电极层、液晶层和第二电极层;显示阵列层包括在第一方向上交替排布的第一像素和第二像素;第一电极层和第二电极层配置为接收驱动电压,使得液晶层中的液晶分子旋转以在第一方向上形成交替排布且分别对应于第一像素和第二像素的第一光偏转区域和第二光偏转区域,以使得第一像素和第二像素出射进入第一光偏转区域和第二光偏转区域的光线偏转以分别形成第一视点和第二视点。

[0034] 在本公开的至少一个实施例中,显示阵列层的第一像素和第二像素分别出射对应于第一图像(例如,左眼图像)的像素的光线和对应于第二图像(例如,右眼图像)的像素的光线,该对应于第一图像的像素的光线和对应于第二图像的像素的光线入射至液晶控制层中,并在液晶控制层的作用下(例如,偏转作用下)分别入射至用户的左眼和右眼中,用户的大脑基于左眼观察到的第一图像和右眼观察到的第二图像产生立体视觉,由此本公开的实施例提供的显示装置实现了裸眼3D显示。

[0035] 下面通过几个示例对根据本公开实施例提供的显示装置进行非限制性的说明,如下面所描述的,在不相互抵触的情况下这些具体示例中不同特征可以相互组合,从而得到新的示例,这些新的示例也都属于本公开保护的范围。

[0036] 图2A是本公开的至少一个实施例提供的一种显示装置100的截面示意图。如图2A所示,该显示装置100包括显示阵列层110以及叠置在显示阵列层110显示侧的液晶控制层120。

[0037] 如图2A所示,显示阵列层110包括在第一方向D1(例如,水平方向)上交替排布的第一像素111和第二像素112,第一像素111显示第一图像的像素,从而整体组合得到第一图像;第二像素112显示第二图像的像素,从而整体组合得到第二图像。也即,第一像素111和第二像素112分别出射对应于第一图像的像素的光线和对应于第二图像的像素的光线。第一图像和第二图像不同(具有视差),以用于形成3D图像。

[0038] 如图2A所示,液晶控制层120包括第一电极层123、第二电极层124以及夹置在第

一电极层123和第二电极层124之间的液晶层125。液晶控制层120还包括第一配向层126和第二配向层127,第一配向层126设置在第一电极层123的靠近液晶层125一侧(例如,在第二方向D2上设置在第一电极层123和液晶层125之间),第二配向层127设置在第二电极层124的靠近液晶层125一侧(例如,在第二方向D2上设置在第二电极层124和液晶层125之间);此种情况下,第一电极层123、第一配向层126、液晶层125、第二配向层127和第二电极层124顺次设置。

[0039] 如图2A所示,液晶层125包括多个液晶分子128。液晶分子128为离子型液晶,液晶分子128沿长轴的一端呈正电性,且沿长轴的另一端呈负正电性,由此液晶分子128可以在施加在其上的驱动电压的作用下旋转(例如,在平行于第一方向D1和第二方向D2的平面内旋转,也即,在图2A的纸面内旋转)。

[0040] 例如,液晶分子128可以为正性液晶,由于相比于负性液晶,正性液晶的旋转粘滞系数较小,因此可以降低液晶分子128的响应时间;如图5B和图5C所示,在外加电场的作用下,正性液晶分子128朝向使其长轴平行于电力线的方向旋转。

[0041] 如图2B、图5A和图6所示,第一电极层123和第二电极层124可被施加驱动电压,可使得液晶层125中的液晶分子128旋转以在第一方向D1上交替换排布且分别对应于第一像素111和第二像素112的第一光偏转区域121和第二光偏转区域122,以使得第一像素111和第二像素112出射进入第一光偏转区域121和第二光偏转区域122的光线偏转以分别形成第一视点和第二视点。在用户的左眼和右眼分别位于第一视点和第二视点的情况下,用户的左眼和右眼可以分别观察到第一图像(例如,左眼图像)和第二图像(例如,右眼图像),由此用户可以观察到具有3D效果的图像。

[0042] 由于本公开实施例提供的显示装置100的第一光偏转区域121和第二光偏转区域122均可以透射入射其上的光线,相比于采用了视差障栅的3D显示装置100,液晶控制层120的透射率较高,并因此提升了显示装置100的亮度,进而可以降低显示装置100的功耗以及提升用户体验。

[0043] 对于图2A示出的显示装置100,在第一电极层123和第二电极层124上未接收到驱动电压的情况下,液晶分子128的长轴平行于第一电极层123和第二电极层124,液晶控制层120可以正常透过入射其上的光线,也即,图2A示出的显示装置100处于2D显示模式;此时,用户的任意一只眼睛可以观察到第一像素111和第二像素112出射的光线,因此,用户可以观察到普通的二维(2D)图像;由于第一像素111和与其相邻的第二像素112可以显示不同的图像像素时,因此,使用本公开的实施例提供的显示装置显示的2D图像的分辨率等于使用显示阵列层显示的2D图像的分辨率,由此可以提升用户体验。

[0044] 此外,相比于图1示出的视差障栅式3D显示装置,由于液晶控制层120在没有设置第一偏光片137和第二偏光片137的情况下即可使得第一像素111和第二像素112出射的光线分别入射至用户的左眼和右眼,由此可以降低显示装置100的厚度,并且可以提升显示装置100在2D显示模式下的显示亮度,进而可以提升用户体验。

[0045] 如图2A所示,第一光偏转区域121和第二光偏转区域122在第一方向D1上的宽度分别等于第一像素111和第二像素112在第一方向D1上的宽度,由此使得第一光偏转区域121和第二光偏转区域122中的液晶分子能够得到更好的控制,进而可以提升显示效果。

[0046] 如图2A和图3A所示,第二电极层124为板状电极,第一电极层123包括位于第一光

偏转区域121的第一子电极141和位于第二光偏转区域122的第二子电极142,第一子电极141和第二子电极142在第一方向D1上交替排布并且分别在第三方向D3上延伸,此种情况下,第一电极层123实现为具有光栅式结构的电极层。第一电极层123和第二电极层124例如可以采用透明导电材料形成。例如,透明导电材料为氧化铟锡(ITO)或氧化铟锌(IZO)等。

[0047] 需要说明的是,本公开的实施例中的第一方向D1可以为水平方向,第三方向D3可以为垂直于水平方向的竖直方向,第二方向D2可以为垂直于第一方向D1和第三方向D3的方向,但本公开的实施例不限于此。

[0048] 如图3A所示,相邻的第一子电极141和第二子电极142之间存在间隙以避免相邻的第一子电极141和第二子电极142之间存在电接触。例如,在对应于相邻的第一像素111和第二像素112的相接面设置黑矩阵(图中未示出)的情况下,相邻的第一子电极141和第二子电极142之间的间隙可以对应于黑矩阵,且间隙在第一方向D1上的宽度等于或小于黑矩阵在第一方向D1上的宽度,由此可以避免对应于间隙的第一像素111和第二像素112出射的光线无法正确的分配给正确的眼睛,进而可以降低显示装置100的串扰。

[0049] 如图3A所示,第一子电极141两侧间隙的沿第三方向延伸的对称轴之间的间距L1等于第一像素111在第一方向D1上的宽度以及第一光偏转区域121在第一方向D1上的宽度,并且第二子电极142两侧间隙的沿第三方向延伸的对称轴之间的间距L2等于第二像素112在第一方向D1上的宽度以及第二光偏转区域122在第一方向D1上的宽度;此种情况下,可以更好地控制对应于每个第一像素111和每个第二像素112的液晶分子128的偏转方向,由此可以使得第一像素111出射的光线和第二像素112出射的光线分别入射至用户的左眼和右眼,进而可以降低显示装置100的串扰。在L1等于L2的情况下,第一像素111在第一方向D1上的宽度等于第二像素112在第一方向D1上的宽度,并且,第一光偏转区域121在第一方向D1上的宽度等于第二光偏转区域122在第一方向D1上的宽度。

[0050] 需要说明的是,第一电极层123的结构不限于图2A和图3A示出的结构,根据实际应用需求,第一电极层123的结构还可以实现为图3B示出的结构。如图3B所示,多个第一子电极141和多个第二子电极142在第二方向D2上间隔设置,并且多个第一子电极141所在平面与第二子电极142所在平面之间设置绝缘介质1203,以使得第一子电极141和第二子电极142彼此电绝缘;此种情况下,第一电极层123可以与显示阵列层110直接接触。例如,如图3B所示,第二子电极142在第一子电极141所在平面上的正投影与相邻的第一子电极141相接,因此可以提升第一电极层123和第二电极层124对液晶层125的控制能力,并因此可以降低显示装置100的串扰,进而可以提升显示装置100的3D显示效果。

[0051] 需要说明的是,根据实际应用需求,第一电极层123可以设置为板状电极,而第二电极层124可以实现为图3A或图3B示出的结构,或者,第一电极层123和第二电极层124可以均实现为图3A或图3B示出的结构,在此不再赘述。

[0052] 如图2B所示,第一配向层126和第二配向层127配置为可使得位于第一光偏转区域121的液晶分子128和位于第二光偏转区域122的液晶分子128朝向相反的方向旋转(例如,在第一配向层126和第二配向层127以及施加在第一电极层123和第二电极层124上的电压的共同作用下),由此使得显示装置100可以实现裸眼3D显示。下面将结合图4A-图4B以及图5A-图5C做具体说明。

[0053] 如图4A和图4B所示,第一配向层126的配向方向和第二配向层127的配向方向均

沿第一方向D1(也即,均沿图4A和图4B中的长边方向),但第一配向层126的配向方向和第二配向层127的配向方向相反;此种情况下,第一配向层126的对应于第一光偏转区域121的配向方向与第一配向层126的对应于第二光偏转区域122的配向方向相同,第二配向层127的对应于第一光偏转区域121的配向方向与第二配向层127的对应于第二光偏转区域122的配向方向相同,并且,第一配向层126的对应于第一光偏转区域121的配向方向与第二配向层127的对应于第一光偏转区域121的配向方向相反。

[0054] 第一配向层126和第二配向层127的制作方法可以根据实际应用需求进行设定,本公开的实施例对此不做具体限定。例如,可以首先在第一电极层123和第二电极层124上分别涂布一层聚酰亚胺,然后使用毛刷等对聚酰亚胺膜在预定方向上进行摩擦而在聚酰亚胺膜表面形成沿摩擦方向的微细的凹槽,由此形成第一配向层126和第二配向层127;此时,第一配向层126和第二配向层127的配向方向为摩擦方向。又例如,第一配向层126和第二配向层127还可以采用光控取向技术形成,也即,使用采用光控取向技术使得第一配向层126和第二配向层127的表面具有沿预定方向的配向作用;此种情况下,第一配向层126和第二配向层127也被称为光配向膜。

[0055] 如图5A所示,显示装置100还包括与第一子电极141和第二子电极142电连接以向第一子电极141和第二子电极142施加驱动电压的驱动装置135;驱动装置135配置为在第一子电极141、第二子电极142和第二电极层124上分别施加第一电压V1、第二电压V2和对置电压V0。根据实际应用需求,该驱动装置135还可以配置为驱动显示阵列层110。

[0056] 例如,该驱动装置135可以包括专用的硬件器件或者是一个电路板或多个电路板的组合;所述专用的硬件器件可以包括PLC(可编程逻辑控制器)、FPGA(现场可编程门阵列)、ASIC(供专门应用的集成电路)、DSP(数字信号处理器件)或其他可编程的逻辑控制器件;该一个电路板或多个电路板的组合可以包括下述器件的至少一个:(1)一个或多个处理器;(2)与处理器相连接的一个或多个非暂时的计算机可读的存储器;(3)存储在存储器中的固件。

[0057] 如图5B和图5C所示,第一电压大于对置电压且第二电压小于对置电压。此种情况下,第一子电极141相对于第二电极层124的电压为正电压,第二子电极142相对于第二电极层124的电压为负电压,因此,位于第一光偏转区的液晶分子128顺时针旋转,位于第二光偏转区的液晶分子128逆时针旋转,也即,第一光偏转区域121的液晶分子128和位于第二光偏转区域122的液晶分子128朝向相反的方向旋转。

[0058] 液晶分子128旋转的角度取决于施加在其上的电压值。例如,在第一电压和对置电压的差值的绝对值增加的情况下,液晶分子128旋转的角度先增大后保持不变;在第二电压和对置电压的差值的绝对值增加的情况下,液晶分子128旋转的角度先增大后保持不变。

[0059] 如图2B所示,第一配向层126和第二配向层127进一步配置为可使得位于彼此相邻的第一光偏转区域121和第二光偏转区域122的液晶分子128相对于上述彼此相邻的第一光偏转区域和第二光偏转区域的相接面呈对称排布,由此可以提升显示装置100的3D显示效果,进而可以提升用户体验。需要说明的是,上述彼此相邻的第一光偏转区域和第二光偏转区域的相接面并不存在于显示装置中,而是为了更清楚地描述液晶分子128排布而引入的。如图2B所示,第一光偏转区中的液晶分子128的靠近第一配向层126的一端的带电类型与第二光偏转区中的液晶分子128的靠近第一配向层126的一端的带电类型相反。

[0060] 如图2A所示,第一配向层126和第二配向层127可以使得液晶分子128的预倾角为零(在第一子电极141和第二子电极142未接收到驱动电压的情况下),也即,液晶分子128的长轴平行于第二电极层124;此种情况下,为使得位于彼此相邻的第一光偏转区域121和第二光偏转区域122的液晶分子相对于该彼此相邻的第一光偏转区域121和第二光偏转区域122的相接面呈对称排布,位于第一光偏转区域121的液晶分子与位于第二光偏转区域122的液晶分子需要朝向相反的方向旋转相同角度;此时,第一电压(例如,正电压)相对于对置电压之差的绝对值等于第二电压(例如,负电压)相对于对置电压(例如,0V)之差的绝对值;在对置电压为0V的情况下,第一电压的绝对值等于第二电压的绝对值,由此可以简化驱动装置135。第一配向层126和第二配向层127使得液晶分子128的预倾角为零技术可以参见常规技术,在此不再赘述。

[0061] 如图6所示,在液晶控制层120的作用下,第一像素111和第二像素112出射的光线分别入射至用户的左眼和右眼中,因此,用户的大脑基于左眼观察到的第一图像和右眼观察到的第二图像可以产生立体视觉,由此本公开的实施例提供的显示装置100可以实现裸眼3D显示。

[0062] 例如,第一像素111和第二像素112分别包括至少一个自发光元件。如图2A所示,在采用自发光元件实现显示阵列层110第一像素111和第二像素112的情况下,显示阵列层110在第二方向D2上的厚度小于液晶控制层120的厚度,由此降低了显示装置100的厚度和重量。

[0063] 例如,自发光元件可以为有机发光二极管(OLED),此时,显示阵列层110可以实现为有机发光二极管显示面板;相比于基于无机发光二极管的显示阵列层110,基于有机发光二极管的显示面板可以进一步地降低显示阵列层110和显示装置100的厚度。

[0064] 第一像素111和第二像素112可以分别包括三个有机发光二极管,且上述三个有机发光二极管例如分别出射红光、绿光和蓝光;在另一个实施例中,第一像素111和第二像素112可以分别包括一个有机发光二极管,该一个有机发光二极管例如出射红光、绿光和蓝光中的任意一种;在再一个实施例中,在第一方向D1上交替排布的第一像素111和第二像素112在水平方向上顺次出射红光、绿光和蓝光。

[0065] 如图2A所示,显示装置100还可以包括设置在显示阵列层110和第一电极层123之间的绝缘层131,绝缘层131的对置的表面例如分别与显示阵列层110和液晶控制层120直接接触。例如,绝缘层131可以采用对可见光波段的光线具有高透射率(例如,透射率大于95%)的无机或有机材料形成,绝缘层131例如可以采用有机树脂、氧化硅(SiO_x)、氮化硅(SiN_xO_y)或者氮化硅(SiN_x)形成,但本公开的实施例不限于此。

[0066] 如图2A所示,显示装置100还包括第一基板132、第二基板133和封框胶134,第一基板132和第二基板133将彼此层叠的显示阵列层110和液晶控制层120夹置在中间,封框胶134设置在显示装置100的周边区域且用于将第一基板132和第二基板133结合在一起。第一基板132和第二基板133可以是玻璃基板、石英基板、塑料基板(例如聚对苯二甲酸乙二醇酯(PET)基板)或者由其它适合的材料制成的基板。封框胶134可以由树脂(紫外固化树脂或热固化树脂)形成,但本公开的实施例不限于此。

[0067] 例如,第一像素111和第二像素112可以分别包括顺次设置在第一基板132上的第一电极、发光层和第二电极(图中未示出),第一电极和第二电极例如可以分别为阳极和阴

极。如图2A所示,绝缘层131、第一电极层123 和第一配向层126可以顺次形成在显示阵列层110(显示阵列层110的第二电极)上,第二电极层124和第二配向层127可以顺次设置在第二基板133 上,液晶层125可以在形成第一配向层126和第二配向层127后形成(例如,注入)在第一配向层126和第二配向层127之间,然后,封框胶134可以设置在显示装置100的周边区域以将第一基板132和第二基板133结合在一起。

[0068] 如图2A所示,绝缘层131在第二方向D2上的厚度小于第一基板132 和第二基板133在第二方向D2上的厚度。通过将显示阵列层110设置在液晶控制层120和第一基板132之间,可以避免在显示阵列层110两侧设置额外的衬底基板,而仅需在显示阵列层110和液晶控制层120之间设置一层绝缘层131,由此可以进一步地减小显示装置100的厚度。

[0069] 如图2A所示,显示阵列层110在第二方向D2上的厚度小于第一基板 132和第二基板133在第二方向D2上的厚度,由此可以进一步地减小显示装置100的厚度,但本公开的实施例不限于此。如图2A所示,绝缘层131 在第二方向D2上的厚度小于显示阵列层110在第二方向D2上的厚度,但本公开的实施例不限于此。

[0070] 如图2A所示,显示装置100还包括设置在第二基板133的远离液晶控制层120一侧的偏光层137,该偏光层137例如可以为圆偏光片,由此可以缓解显示装置100对环境光的反射导致的显示质量降低问题。

[0071] 图7A示出了本公开的另一个实施例提供的液晶控制层120的示意图。在本实施例中,如图7A所示,显示装置100还包括与第一电极层123和第二电极层124电连接以向第一电极层123和第二电极层124施加驱动电压的驱动装置135;第一电极层123和第二电极层124均采用板状电极,由此可以简化第一电极层123的制作工艺。

[0072] 图7B和图7C分别示出了图7A示出的第一配向层126和第二配向层 127的平面示意图。如图7B所示,第一配向层126包括位于第一光偏转区域121的第一配向单元151和位于第二光偏转区域122的第二配向单元152,且第一配向单元151的配向方向和第二配向单元152的配向方向不同;第一配向单元151的配向方向和第二配向单元152的配向方向例如均沿第一方向 D1但是彼此相反,以在第一配向层126上形成左右交错的配向。在一个实施例中,第一配向层126的左配向对应与左眼视图,并且第一配向层126的右配向对应右眼视图,但本公开的实施例不限于此。

[0073] 如图7C所示,第二配向层127包括位于第一光偏转区域121的第三配向单元153和位于第二光偏转区域122的第四配向单元154;且第三配向单元153的配向方向和第四配向单元154的配向方向不同,第三配向单元153 的配向方向和第四配向单元154的配向方向例如均沿第一方向D1且相反,以在第二配向层127上形成左右交错的配向;此种情况下,第三配向单元153 的配向方向与第二配向单元152的配向方向相同,且第四配向单元154的配向方向与第一配向单元151的配向方向相同;第一配向单元151的配向方向与第三配向单元153的配向方向相反,第二配向单元152的配向方向与第四配向单元154的配向方向相反。

[0074] 例如,第一配向单元151和第三配向单元153在第二方向D2上对置,且第一配向单元151在第一方向D1上的宽度等于第三配向单元153在第一方向D1上的宽度,此种情况下,第一配向单元151在第二配向层127上的正投影与第三配向单元153完全重叠;第二配向单元152和第四配向单元154 在第二方向D2上对置,且第二配向单元152在第一方向D1上的宽度等于第四配向单元154在第一方向D1上的宽度,此种情况下,第二配向单元152 在第二配

向层127上的正投影与第四配向单元154完全重叠,由此可以更好的控制液晶层中的液晶分子的分布,由此可以提升本公开的实施例提供的显示装置的显示效果。

[0075] 图7B示出的第一配向层126以及图7C示出的第二配向层127可以使用光取向方法形成,以提升第一配向单元151、第二配向单元152、第三配向单元153和第四配向单元154的制作精度,但本公开的实施例不限于此。

[0076] 在图7B示出的第一配向层126以及图7C示出的第二配向层127的作用下,位于第一光偏转区域121的液晶分子128和位于第二光偏转区域122的液晶分子128具有如图7A示出的预倾角。例如,第一配向层126和第二配向层127可以配置为使得位于彼此相邻的第一光偏转区域121和第二光偏转区域122的液晶分子128相对于上述彼此相邻的第一光偏转区域和第二光偏转区域的相接面呈对称排布,此时,位于第一光偏转区域121的液晶分子128的预倾角(与平行于第二电极层的平面的夹角)的绝对值可以等于位于第二光偏转区域122的液晶分子128的预倾角的绝对值(例如,均等于2-4度或15-30度),也即,位于第一光偏转区域121的液晶分子128与显示装置100的法线方向(也即,垂直于显示装置100的方向)的夹角(也即,第一夹角)的绝对值等于位于第二光偏转区域122的液晶分子128与显示装置100的法线方向的夹角(也即,第二夹角)的绝对值。

[0077] 如图7A所示,第一配向层126和第二配向层127使得第一光偏转区中的液晶分子128的靠近第一配向层126的一端的带电类型与第二光偏转区中的液晶分子128的靠近第一配向层126的一端的带电类型相同,由此在第一电极层123和第二电极层124均采用板状电极的情况下,也可以使得位于第一光偏转区域121的液晶分子128和位于第二光偏转区域122的液晶分子128朝向相反的方向旋转,进而使得本公开的实施例提供的显示装置能够实现3D显示功能。

[0078] 例如,在第一电极层123上施加的电压小于在第二电极层124上施加的电压的情况下,相比于图7A中的液晶分子128,位于第一光偏转区域121的液晶分子128顺时针旋转,并且位于第二光偏转区域122的液晶分子128逆时针旋转,也即,第一夹角的绝对值与第二夹角的绝对值均减小;此种情况下,第一夹角的绝对值和第二夹角的绝对值的减少量取决于在第一电极层123上施加的电压与在第二电极层124上施加的电压的差值的绝对值。

[0079] 例如,在第一电极层123上施加的电压大于在第二电极层124上施加的电压的情况下,相比于图7A中的液晶分子128,位于第一光偏转区域121的液晶分子128逆时针旋转,并且位于第二光偏转区域122的液晶分子128顺时针旋转,也即,第一夹角的绝对值与第二夹角的绝对值均增加;此种情况下,第一夹角的绝对值和第二夹角的绝对值的增加量取决于在第一电极层123上施加的电压与在第二电极层124上施加的电压的差值的绝对值。

[0080] 例如,在第一配向层126和第二配向层127配置为使得位于第一光偏转区域121的液晶分子128的预倾角的绝对值等于位于第二光偏转区域122的液晶分子128的预倾角的绝对值相等的情况下,在第一电极层123和第二电极层124上未施加电压时,第一夹角的绝对值等于第二夹角的绝对值;在第一电极层123和第二电极层124上施加电压后,第一夹角的绝对值依然等于第二夹角的绝对值,由此可以降低驱动装置的复杂度,并可以提升显示装置100的3D显示效果,进而可以提升用户体验。

[0081] 需要说明的是,液晶分子128的预倾角的绝对值可以根据实际应用需求进行设定。例如,在用户倾向于使用显示装置的3D显示功能时,液晶分子128的预倾角的绝对值可以

设置为较大值(例如,30度),由此在第一电极层和第二电极层上不施加电压的情况下,显示装置100即可实现3D显示;在用户偶尔使用显示装置的2D显示功能时,可以向第一电极层和第二电极层施加电压,以使得液晶分子128的长轴例如平行于第二电极层,并使得显示装置100实现2D显示功能;此种情况下,可以降低显示装置100的功耗。

[0082] 又例如,在用户倾向于使用显示装置的2D显示功能时,液晶分子128的预倾角的绝对值可以设置为较小值(例如,0.1度),由此在第一电极层和第二电极层接收较小的电压(例如,第一电极层和第二电极层接收的电压分别为0.5V和0V)的情况下,可使得液晶分子128的长轴平行于第二电极层124,此时显示装置100即可实现2D显示功能,由此可以降低显示装置的功耗;在用户偶尔使用显示装置的3D显示功能时,可以向第一电极层和第二电极层施加较大的电压(例如,第一电极层和第二电极层接收的电压分别为5V和0V),以使得液晶分子128具有给定的偏转角度(例如,30度),由此第一像素111和第二像素112出射的光线可以分别入射至用户的左眼和右眼中,进而,用户的大脑可以基于左眼观察到的第一图像和右眼观察到的第二图像可以产生立体视觉。

[0083] 需要说明的是,图7A示出的液晶控制层120还可以采用图3A或图3B示出的第一电极层123;此种情况下,驱动装置135与第一子电极141和第二子电极142电连接,并驱动装置135配置为在第一子电极141和第二子电极142上施加相同的电压。

[0084] 例如,本公开的实施例还提供了一种显示装置100,该显示装置100包括眼球追踪传感器和控制装置。驱动装置135配置为基于眼球追踪传感器的输出结果调节第一电压和第二电压,以提高可视角度。

[0085] 需要说明的是,此处的可视角度为水平方向的可视角度,也可以理解为侧视角度;通过增加水平方向的可视角度可以使得用户无需位于显示装置100的正前方也能观察到显示装置100输出的图像。例如,在用户与显示装置100的法线方向的夹角为增加至60度的情况下,用户依然能够看到显示装置100输出的图像,该显示装置100的水平可视角度大于等于120°。

[0086] 图10示出了本实施例提供的显示装置100调节第一视点和第二视点的形成位置的示意性流程图。如图10所示,眼球追踪传感器可以将获取的人眼转动(眼球转动和/或眼球位置)感测结果提供给控制装置,控制装置基于眼球追踪传感器提供的感测结果向驱动装置135提供电压调节指令,并因此改变施加在第一电极层123和/或第二电极层124上的电压,由此可以改变液晶分子128的偏转程度,进而可以改变第一视点和第二视点的形成位置。

[0087] 例如,图8示出了本公开的一个实施例提供的液晶控制层120对显示阵列层110出射光线进行控制的一种示意图,此时,第一视点和第二视点可以形成在显示装置100的正前方,此种情况下,用户在显示装置100的正前方可以看到具有3D效果的图像。例如,图9示出了本公开的一个实施例提供的液晶控制层120对显示阵列层110出射光线进行控制的另一种示意图,此时,第一视点和第二视点可以形成在显示装置100的右前方,此种情况下,用户在显示装置100的右前方可以看到具有3D效果的图像。

[0088] 例如,眼球追踪传感器可以设置在显示装置100上,并且可以包括CCD型或CMOS型摄像机、光源、镜头、采集卡等;此处,CCD型或CMOS型摄像机的集光面朝向用户的眼睛。眼球追踪传感器例如可以利用下述的步骤S110-S140获取用户的实时视线方向,并因此可以

获取眼球转动的角度。

[0089] 步骤S110:获取人脸图像。例如,在显示装置100与用户的距离较近的情况下(例如,智能眼镜),眼球追踪传感器可以直接获取用户的至少部分面部图像。在显示装置100与用户的距离较远的情况下(例如,大尺寸电视),眼球追踪传感器还需要从所获取的图像中提取用户的面部图像。

[0090] 步骤S120:提取眼部区域图像。例如,可以利用YCrCb颜色空间提取人眼法、Hough变换拟合法、垂直水平灰度投影法、模板匹配法中的一种或其组合实现人眼检测并提取眼部区域图像。

[0091] 步骤S130:对眼部区域图像进行特征参数提取。提取的参数包括瞳孔中心和角膜反射亮斑(普尔钦亮斑)。例如,可以通过首先利用大津(OSTU)阈值分割法获取人眼区域二值图像,然后根据普尔钦亮斑特征、采用圆度和灰度两种特征判断所提取轮廓是否为普尔钦亮斑区域的方法提取角膜反射亮斑。例如,可以利用Hough变换拟合法、基于最小二乘法的椭圆拟合算法和圆周差分算子算法定位瞳孔中心,并提取瞳孔中心参数。

[0092] 步骤S140:根据提取的特征参数进行视线估计。例如,可以采用计算瞳孔中心和角膜反射亮斑(普尔钦亮斑)之间的矢量来估计视线方向。

[0093] 控制装置50可以包括处理器和存储器,该处理器例如是中央处理单元(CPU)或者具有数据处理能力和/或指令执行能力的其它形式的处理单元,例如,该处理器可以实现为通用处理器,并且也为单片机、微处理器、数字信号处理器、专用的图像处理芯片、或现场可编程逻辑阵列等。存储器例如可以包括易失性存储器和/或非易失性存储器,例如可以包括只读存储器(ROM)、硬盘、闪存等。相应地,该存储器可以实现为一个或多个计算机程序产品,所述计算机程序产品可以包括各种形式的计算机可读存储介质,在所述计算机可读存储介质上可以存储一个或多个计算机程序指令。处理器可以运行所述程序指令,以实现下文所述的本实用新型的实施例中控制装置的功能以及/或者其它期望的功能,该存储器还可以存储其他各种应用程序和各种数据(例如,眼球追踪传感器输出的感测结果)。

[0094] 在本实施例中,通过采用图10示出的方法可以根据眼球转动和/或眼球位置改变第一视点和第二视点的形成位置,进而可以提升显示装置100的可视角度。此外,通过采用图10示出的方法改变第一视点和第二视点的形成位置,还可以降低串扰,这是因为,在此种情况下,可以避免显示阵列层110提供的对应于左眼图像的光线进入用户的右眼,并且可以避免显示阵列层110提供的对应于右眼图像的光线进入用户的左眼。

[0095] 该显示装置可以为手机、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。

[0096] 需要说明的是,对于显示装置的其它必不可少的组成部分(例如薄膜晶体管控制装置、图像数据编码/解码装置、时钟电路等)可以采用适用的常规部件,这些均是本领域的普通技术人员所应该理解的,在此不做赘述,也不应作为对本实用新型的限制。

[0097] 虽然上文中已经用一般性说明及具体实施方式,对本公开作了详尽的描述,但在本公开实施例基础上,可以对之作一些修改或改进,这对本领域技术人员而言是显而易见的。因此,在不偏离本公开精神的基础上所做的这些修改或改进,均属于本公开要求保护的

[0098] 以上所述仅是本实用新型的示范性实施方式,而非用于限制本实用新型的保护范

围,本实用新型的保护范围由所附的权利要求确定。

500

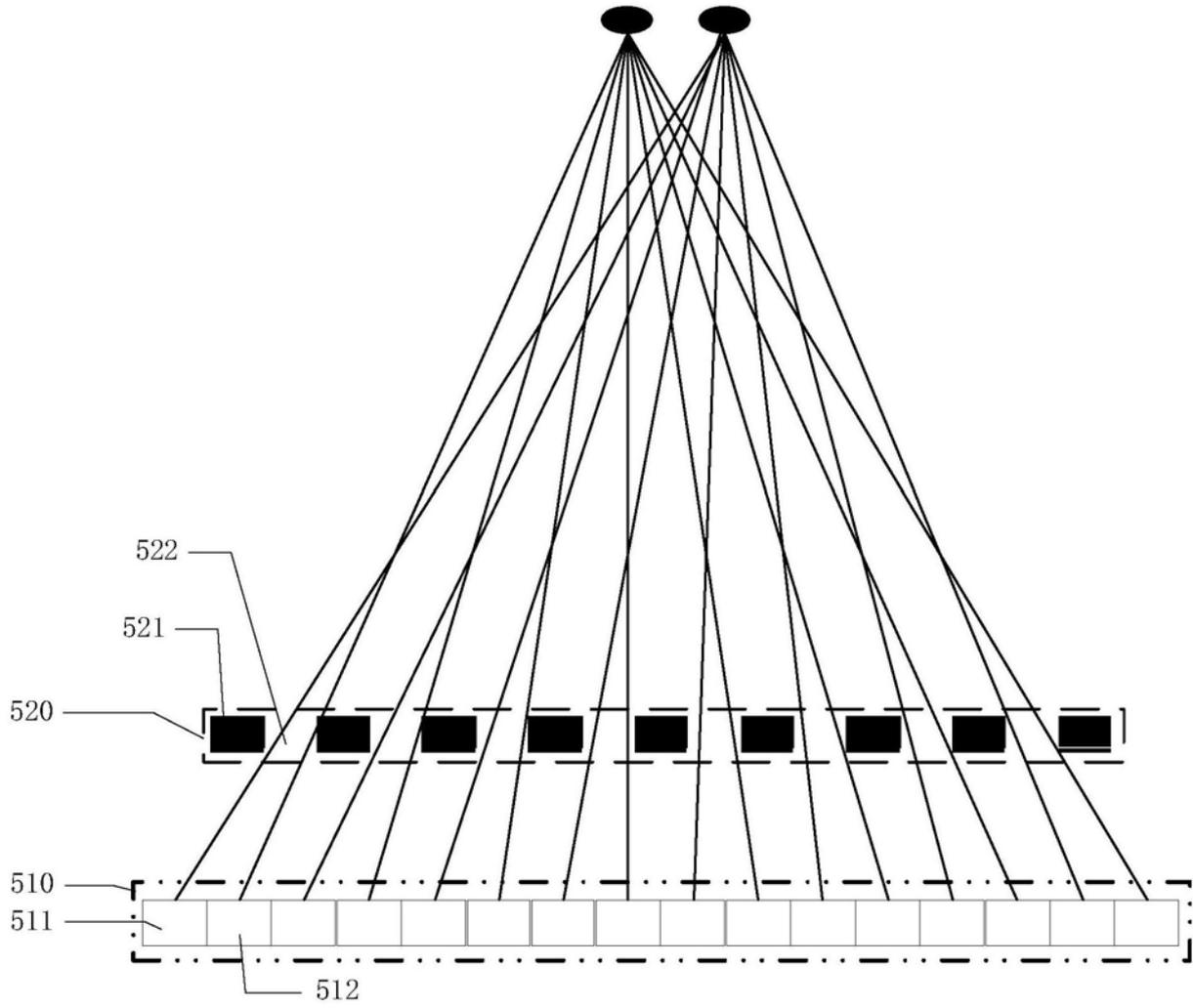


图1

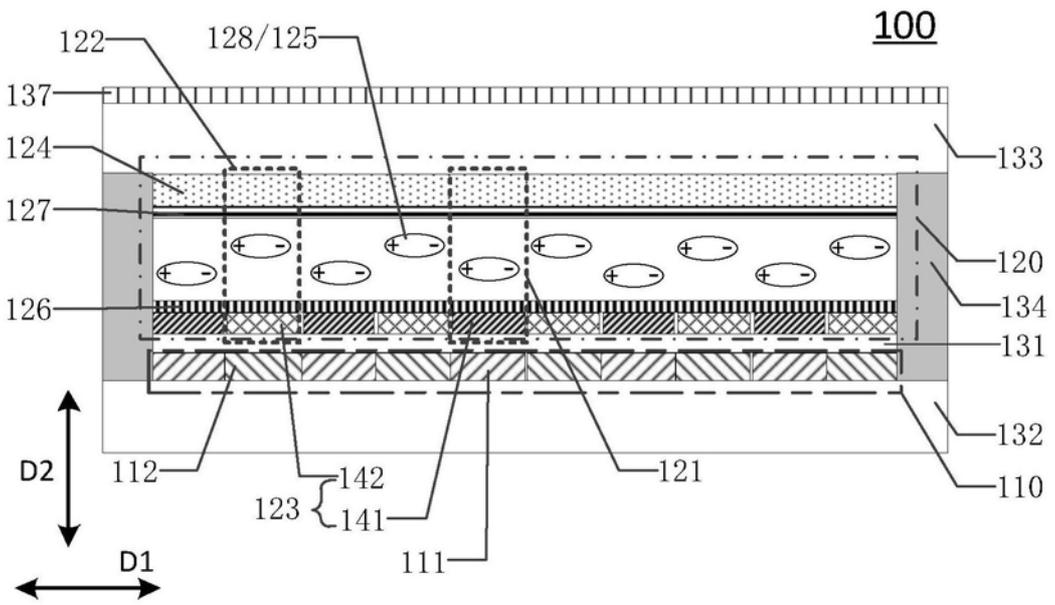


图2A

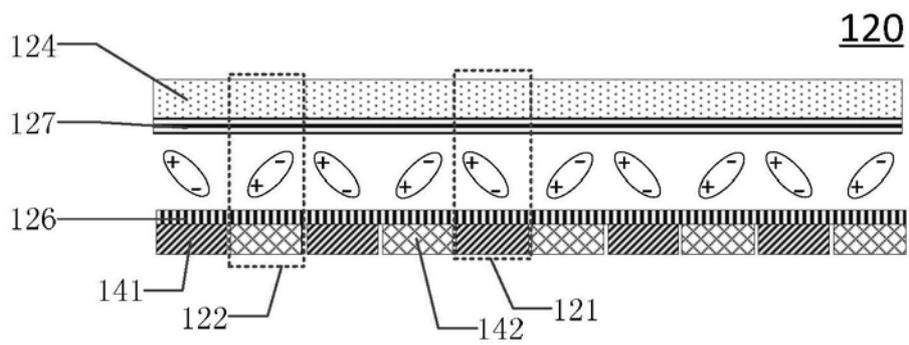


图2B

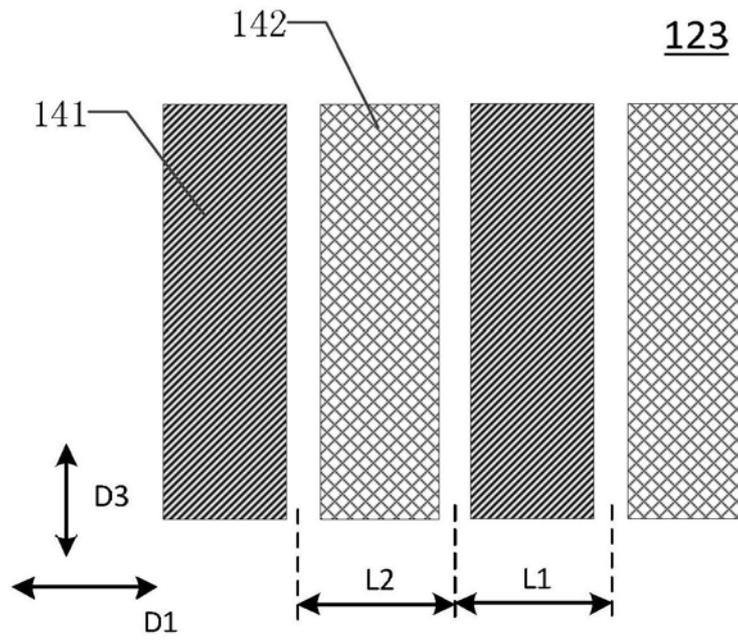


图3A

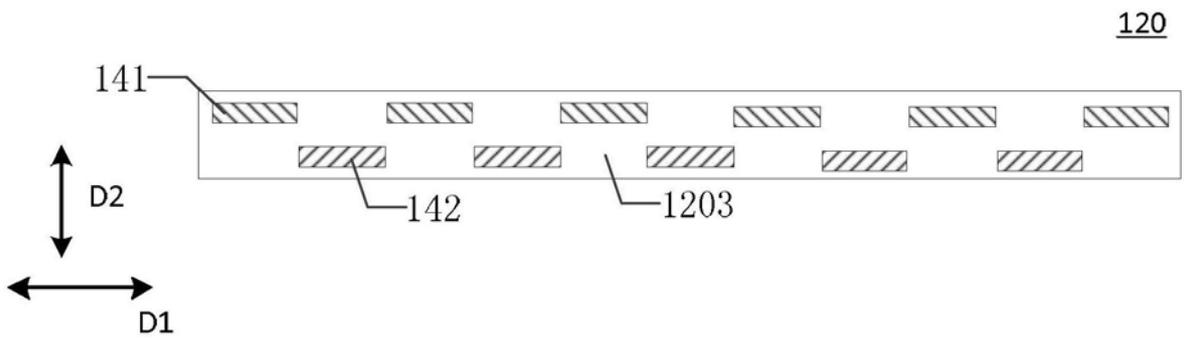


图3B

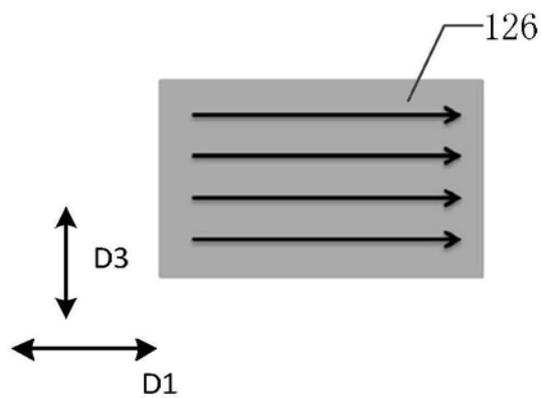


图4A

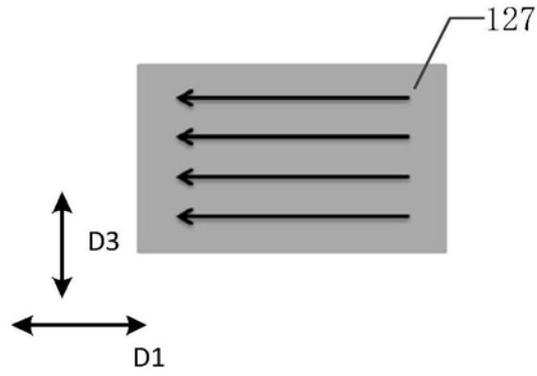


图4B

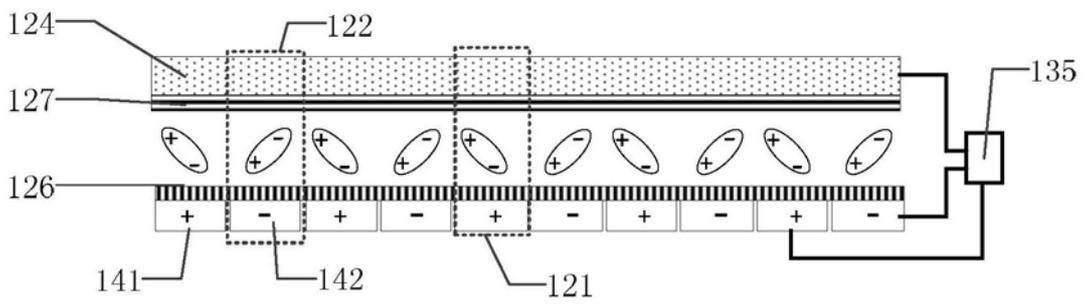


图5A

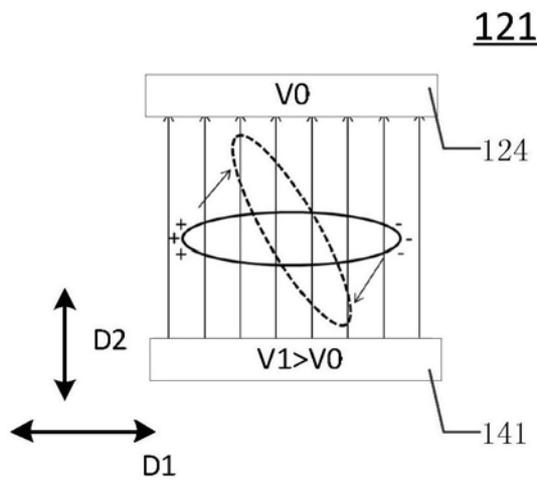


图5B

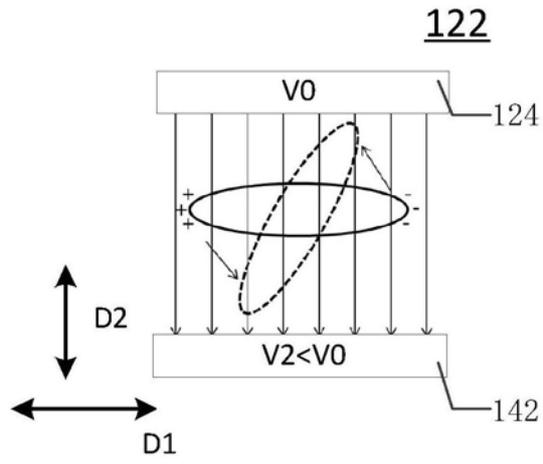


图5C

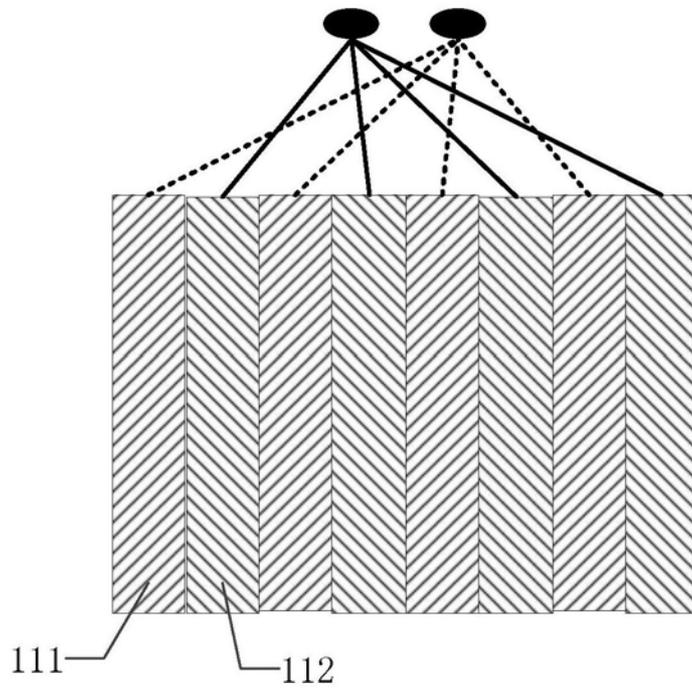


图6

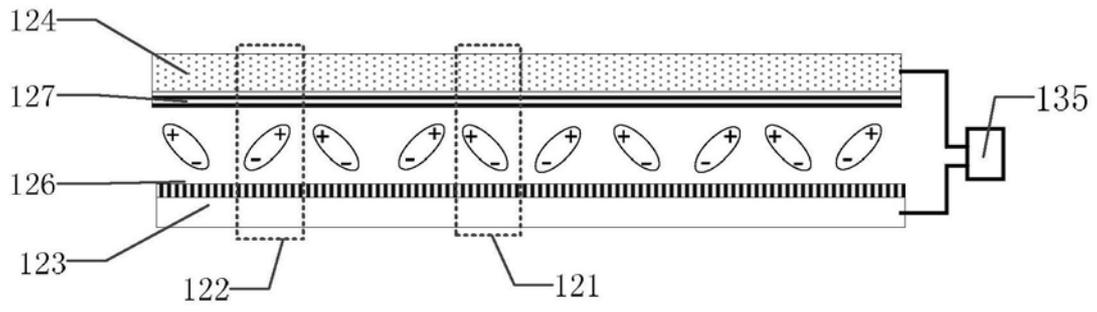


图7A

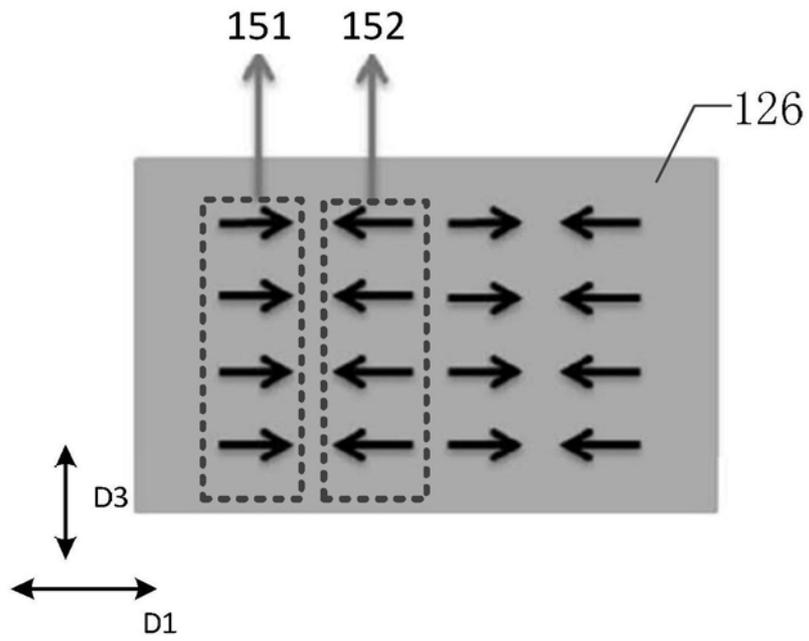


图7B

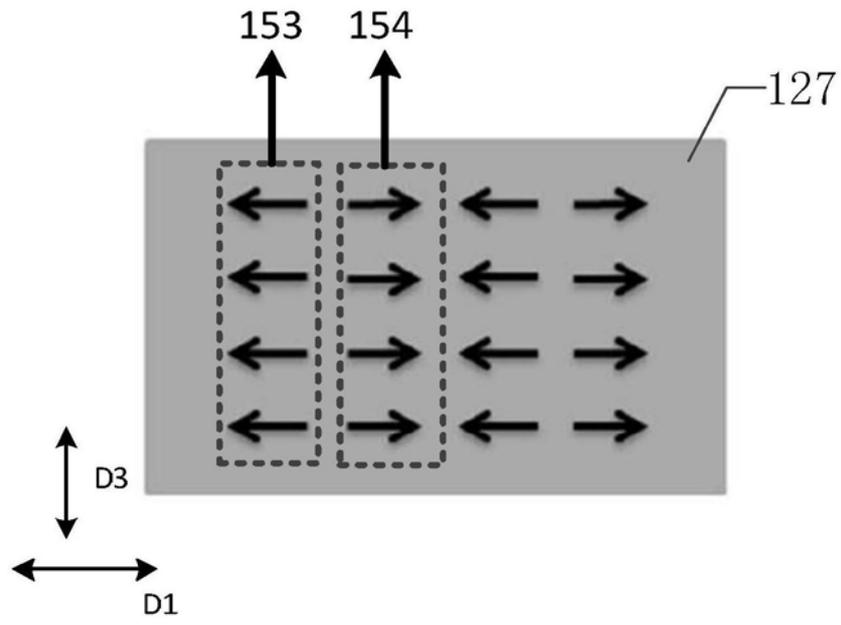


图7C

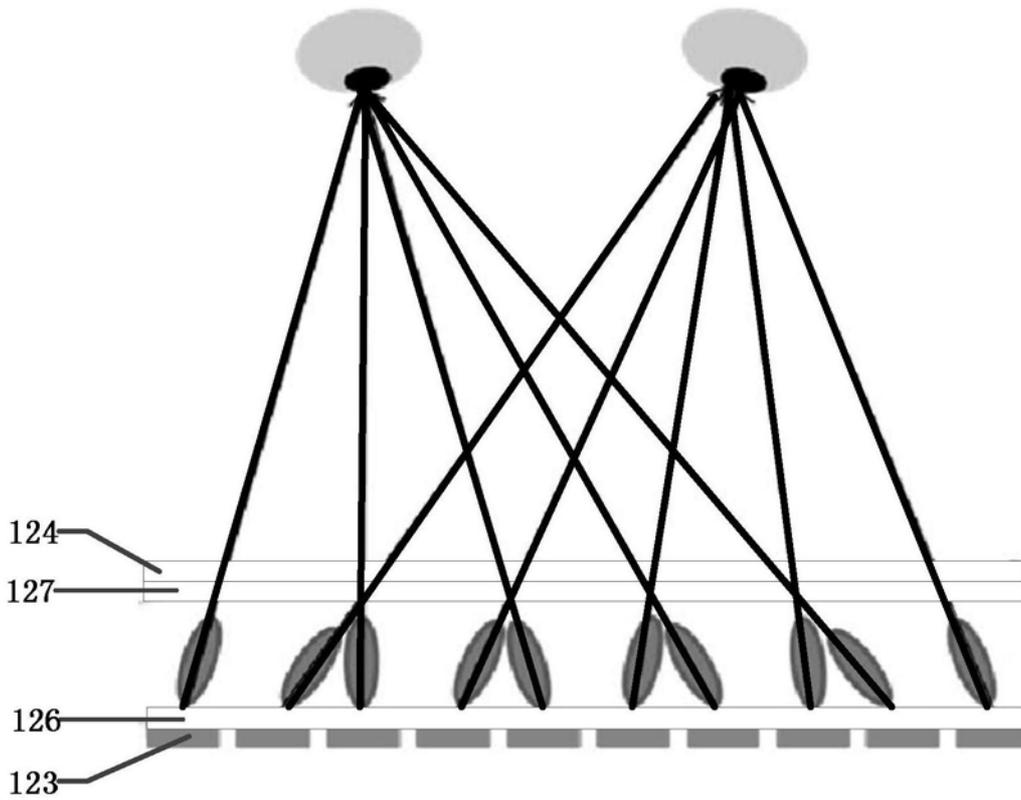


图8

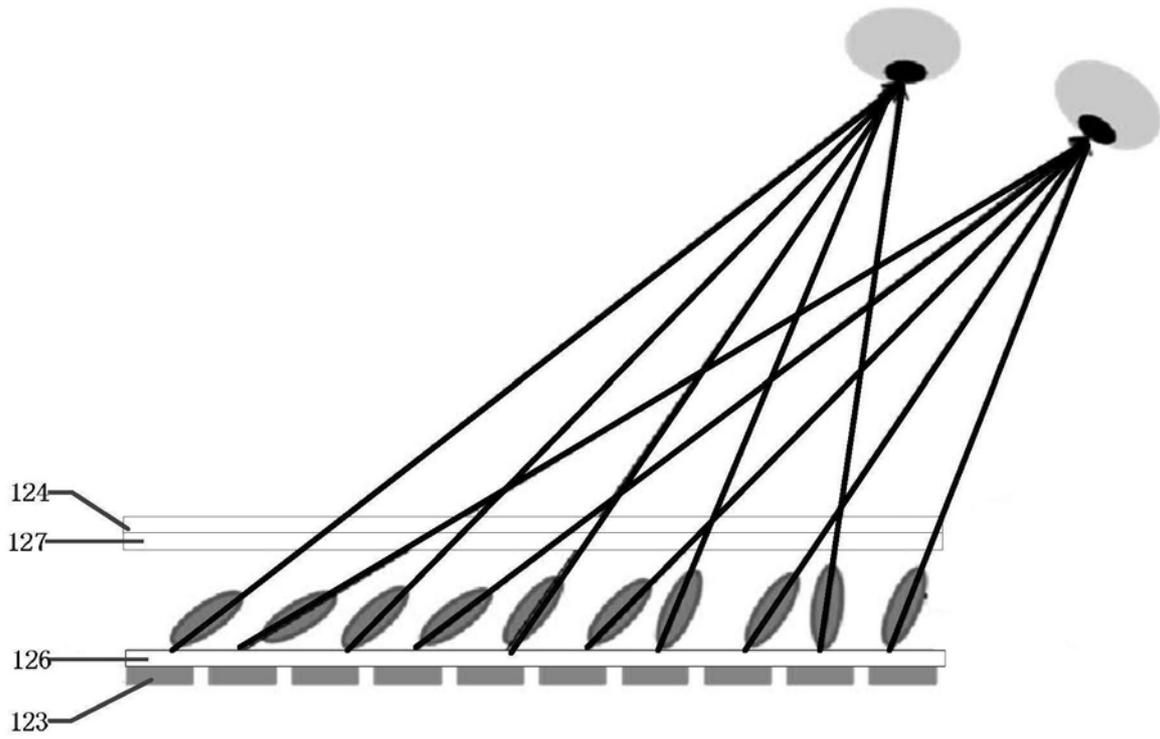


图9



图10

专利名称(译)	显示装置		
公开(公告)号	CN208334827U	公开(公告)日	2019-01-04
申请号	CN201821111777.5	申请日	2018-07-13
[标]申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 福州京东方光电科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 福州京东方光电科技有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	京东方科技集团股份有限公司 福州京东方光电科技有限公司		
[标]发明人	吴振铤 石常洪 王进 陈曦 刘耀 刘祖文 李宗祥 廖加敏 洪贵春 陶文昌 吕耀朝 邱鑫茂 庄子华 李大海 林琳琳 周敏 白鋆		
发明人	吴振铤 石常洪 王进 陈曦 刘耀 刘祖文 李宗祥 廖加敏 洪贵春 陶文昌 吕耀朝 邱鑫茂 庄子华 李大海 林琳琳 周敏 白鋆		
IPC分类号	G02F1/13 G02F1/1333 G02F1/1343 G02F1/1337 G02F1/1339 G02B27/22		
外部链接	Espacenet SIPO		
摘要(译)			

一种显示装置，该显示装置包括显示阵列层以及叠置在显示阵列层显示侧的液晶控制层。液晶控制层包括第一电极层、液晶层和第二电极层；显示阵列层包括在第一方向上交替排布的第一像素和第二像素；第一电极层和第二电极层配置为接收驱动电压，使得液晶层中的液晶分子旋转以在第一方向上形成交替排布且分别对应于第一像素和第二像素的第一光偏转区域和第二光偏转区域，以使得第一像素和第二像素出射进入第一光偏转区域和第二光偏转区域的光线偏转以分别形成第一视点和第二视点。该显示装置实现了裸眼3D显示。

