



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109581751 A

(43)申请公布日 2019.04.05

(21)申请号 201811558226.8

(22)申请日 2018.12.19

(71)申请人 深圳市华星光电技术有限公司
地址 518132 广东省深圳市光明新区塘明大道9-2号

(72)发明人 王亚楠

(74)专利代理机构 深圳翼盛智成知识产权事务所(普通合伙) 44300

代理人 黄威

(51) Int. Cl.

G02F 1/1337(2006.01)

G02F 1/1347(2006.01)

G02F 1/29(2006.01)

G02B 27/22(2006.01)

G02B 27/26(2006.01)

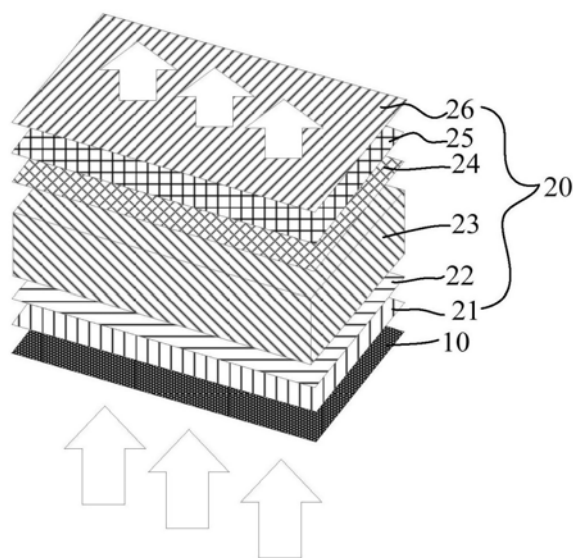
权利要求书2页 说明书5页 附图2页

(54)发明名称

三维影像显示设备

(57)摘要

本发明公开的三维影像显示设备包括显示面板及设置于显示面板上的三维影像显示控制层。显示面板包括设置在背光源上的第一偏光板、设置在第一偏光板与第一配向层之间的第一基板、设置在第一配向层与第二配向层之间的第一液晶层以及设置在第二配向层与第二偏光板之间的第二基板。三维影像显示控制层包括设置于显示面板上的第三基板、设置于第三基板上的第三配向层、设置于第三配向层上的第二液晶层、设置于第二液晶层上的第四配向层、设置于第四配向层上的金属层以及设置于金属层上的第四基板。另外,本发明还提供一种三维影像显示的控制方法,包括时间切割法及空间切割法。



1. 一种三维影像显示设备,其特征在于,包括:

显示面板,其中所述显示面板包括背光源、第一偏光板、第一基板、第一配向层、第一液晶层、第二配向层、第二基板及第二偏光板,其中所述第一偏光板设置在所述背光源上,所述第一基板设置在所述第一偏光板与所述第一配向层之间,所述第一液晶层设置在所述第一配向层与所述第二配向层之间以及所述第二基板设置在第二配向层与所述第二偏光板之间;以及

设置于所述显示面板上的三维影像显示控制层,其中所述三维影像显示控制层包括:

设置于所述显示面板上的第三基板;

设置于所述第三基板上的第三配向层;

设置于所述第三配向层上的第二液晶层;

设置于所述第二液晶层上的第四配向层;

设置于所述第四配向层上的金属层;以及

设置于所述金属层上的第四基板;

其中所述金属层包括多个孔洞,当光线通过所述第二液晶层时,所述第二液晶层会改变所述光线的偏振态,以及当光线通过所述金属层的所述多个孔洞时,调控所述光线在金属层界面的折射率差值以选择所述光线的波长。

2. 如权利要求1所述的三维影像显示设备,其特征在于,所述三维影像显示设备不包括彩色滤光片。

3. 如权利要求1所述的三维影像显示设备,其特征在于,所述种三维影像显示设备中的液晶是向列型液晶(nematic liquid crystal)。

4. 如权利要求1所述的三维影像显示设备,其特征在于,所述金属层的厚度范围介于50纳米(nm)至150纳米(nm)之间。

5. 如权利要求1所述的三维影像显示设备,其特征在于,通过反应性离子蚀刻工艺制作所述金属层。

6. 如权利要求1所述的三维影像显示设备,其特征在于,所述金属层上的所述多个孔洞呈现第一方向分布与第二方向分布,其中所述第一方向与所述第二方向相互垂直,在所述第一方向上相邻的孔洞之间的中心距离介于150纳米(nm)至500纳米(nm)之间,以及在所述第二方向上相邻的孔洞彼此之间的中心距离介于150纳米(nm)至500纳米(nm)之间。

7. 如权利要求6所述的三维影像显示设备,其特征在于,在所述第一方向上的所述多个孔洞的半径是在所述第一方向上所述相邻的孔洞的中心距离的四分之一。

8. 一种三维影像显示的控制方法,其特征在于,包括:

时间切割法,其中所述时间切割法是在不同的时间点使三维影像显示设备发出 90° 及 0° 的出射光,且所述出射光不断交替显示;以及

空间切割法,其中所述空间切割法是在相同的时间点使三维影像显示设备发出 90° 及 0° 的出射光。

9. 如权利要求8所述的三维影像显示的控制方法,其特征在于,所述时间切割法使用的显示面板还包括多个像素电极,每个像素包括4个子像素电极:2个红色子像素电极、1个蓝色子像素电极和1个绿色子像素电极。

10. 如权利要求8所述的三维影像显示的控制方法,其特征在于,所述空间切割法使用

的显示面板还包括多个像素电极,每个像素包括6个子像素电极:2个红色子像素电极、2个蓝色子像素电极和2个绿色子像素电极。

三维影像显示设备

技术领域

[0001] 本发明是有关于一种三维影像显示设备,特别是有关于一种在显示面板上设置三维显示控制层的三维影像显示设备。

背景技术

[0002] 目前三维影像显示设备受到三维影像显示效果及制作成本的影响,使得三维影像装置无法普及化。目前三维影像显示技术包括裸眼式及眼镜式,其中裸眼式的技术难度较高,使用者的体验效果也不佳;眼镜式则需要使用者配戴眼镜,然而配戴眼镜会降低视觉体验。综合目前习知的技术,制作需要使用者配戴眼镜来体验三维影像显示效果的三维影像显示设备是较佳的选择。

发明内容

[0003] 本发明的主要提供一种三维影像显示设备。三维影像显示设备包括显示面板及设置于显示面板上的三维影像显示控制层。显示面板包括背光源、第一偏光板、第一基板、第一配向层、第一液晶层、第二配向层、第二基板及第二偏光板。第一偏光板设置在背光源上,第一基板设置在第一偏光板与第一配向层之间,第一液晶层设置在第一配向层与第二配向层之间以及第二基板设置在第二配向层与第二偏光板之间。三维影像显示控制层包括设置于显示面板上的第三基板、设置于第三基板上的第三配向层、设置于第三配向层上的第二液晶层、设置于第二液晶层上的第四配向层、设置于第四配向层上的金属层以及设置于金属层上的第四基板。金属层包括多个孔洞,当光线通过第二液晶层时,第二液晶层会改变光线的偏振态,以及当光线通过金属层的多个孔洞时,调控光线在金属层界面的折射率差值以选择光线的波长。

[0004] 在本发明的一实施例中,三维影像显示设备不包括彩色滤光片。

[0005] 在本发明的一实施例中,三维影像显示设备中的液晶是向列型液晶(nematic liquid crystal)。

[0006] 在本发明的一实施例中,金属层的厚度范围介于50纳米(nm)至150纳米(nm)之间。

[0007] 在本发明的一实施例中,通过反应性离子蚀刻工艺制作金属层。

[0008] 在本发明的一实施例中,金属层上的多个孔洞呈现第一方向分布与第二方向分布,其中第一方向与第二方向相互垂直,在第一方向上相邻的孔洞之间的中心距离介于150纳米(nm)至500纳米(nm)之间,以及在第二方向上相邻的孔洞彼此之间的中心距离介于150纳米(nm)至500纳米(nm)之间。

[0009] 在本发明的一实施例中,在第一方向上的多个孔洞的半径是在第一方向上相邻的孔洞的中心距离的四分之一。

[0010] 本发明另一种实施例提供一种三维影像显示的控制方法。三维影像显示的控制方法包括时间切割法以及空间切割法。时间切割法是在不同的时间点使三维影像显示设备发出 90° 及 0° 的出射光,且所述出射光不断交替显示。空间切割法是在相同的时间点使三维影

像显示设备发出发出 90° 及 0° 的出射光。

[0011] 在本发明的一实施例中,时间切割法使用的显示面板还包括多个像素电极,每个像素包括4个子像素电极:2个红色子像素电极、1个蓝色子像素电极和1个绿色子像素电极。

[0012] 在本发明的一实施例中,空间切割法使用的显示面板还包括多个像素电极,每个像素包括6个子像素电极:2个红色子像素电极、2个蓝色子像素电极和2个绿色子像素电极。

附图说明

[0013] 图1是本发明实施例的三维影像显示设备的结构示意图;

[0014] 图2是本发明实施例的显示面板的结构示意图;及

[0015] 图3是本发明实施例的三维影像显示控制层中的金属层局部放大图。

具体实施方式

[0016] 为了让本发明的上述内容能更明显易懂,下文特举优选实施例,并配合所附图式作详细说明。

[0017] 参考图1,本发明实施例提供一种三维影像显示设备包括显示面板10及设置于显示面板10上的三维影像显示控制层20。

[0018] 参考图2,显示面板10包括背光源11、第一偏光板12、第一基板13、第一配向层14、第一液晶层15、第二配向层16、第二基板17及第二偏光板18。第一偏光板12设置在背光源11上,第一基板13设置在第一偏光板12与第一配向层14之间,第一液晶层15设置在第一配向层14与第二配向层16之间以及第二基板17设置在第二配向层16与第二偏光板18之间。

[0019] 参考图1,三维影像显示控制层20包括设置于显示面板10上的第三基板21、设置于第三基板21上的第三配向层22、设置于第三配向层22上的第二液晶层23、设置于第二液晶层23上的第四配向层24、设置于第四配向层24上的金属层25以及设置于金属层25上的第四基板26。第一基板13、第二基板17、第三基板21及第四基板26包括但不限于玻璃基板。金属层25包括多个孔洞27,当光线(如箭头)通过第二液晶层23时,第二液晶层23会改变光线的偏振态,以及当光线通过金属层25的多个孔洞27时,调控光线在金属层25界面的折射率差值以选择光线的波长。

[0020] 具体而言,三维影像显示控制层20设置显示面板10的外侧,当光线通过三维影像显示控制层20时,使用者搭配偏光眼镜的双眼会接收不同偏振态的光线,进而实现三维影像显示效果。当光线通过第一液晶层15及第二液晶层23时,第一液晶层15及第二液晶层23会改变光线的偏振态,其中三维影像显示设备中的液晶是向列型液晶是向列型液晶(nematic liquid crystal)。接着光线通过三维影像显示控制层20中的金属层25时,由于金属层25内的孔洞27的缘故,光线会在金属层25的界面产生折射差异,并在金属层25的表面发生表面等离子共振现象(Surface Plasmon Resonance, SPR),进而调控光线在金属层25界面的折射率差值以选择光线的波长。表面等离子体共振是指金属25表面存在的自由振动电子在一定条件下被光激发,吸收光的能量发生共振的物理光学现象。由于本发明实施例中的三维影像显示控制层20可以选择性的控制光波长,因此本发明实施例提供的三维影像显示设备不包括彩色滤光片。即本发明的显示面板10在第一液晶层上方不须有习用的彩色滤光片。

[0021] 参考图3,本发明实施例的三维影像显示控制层中的金属层25通过反应性离子蚀刻工艺制作完成,优选地,金属层25的厚度范围介于50纳米 (nm) 至150纳米 (nm) 之间。金属层25上的多个孔洞27呈现第一方向分布与第二方向分布,其中第一方向 (X轴) 与第二方向 (Y轴) 相互垂直,在第一方向上相邻的孔洞27之间的中心距离介于150纳米 (nm) 至500纳米 (nm) 之间,以及在第二方向上相邻的孔洞27彼此之间的中心距离介于150纳米 (nm) 至500纳米 (nm) 之间。此外,在第一方向上的多个孔洞27的半径是相邻的孔洞27之间的中心距离的四分之一,以及在第二方向上的多个孔洞27的半径是相邻的孔洞27之间的中心距离的四分之一。

[0022] 本发明实施例的三维影像显示的呈现方式包括时间切割法与空间切割法。首先,时间切割法是使屏幕输出的讯号与具有偏振片的眼镜同步,使用者在每一瞬间都只有左眼或右眼看见影像,通过左眼及右眼看到的影像在用户的大脑中整合,并产生立体影像。

[0023] 在本发明的一实施例中,时间切割法使用的显示面板还包括多个像素电极,每个像素包括4个子像素电极:2个红色子像素电极、1个蓝色子像素电极和1个绿色子像素电极。

[0024] 参考表1,本发明实施例的颜色显示是由三维影像控制层发出光的颜色来决定,以时间切割法来显示三维影像需要双倍的驱动频率、光的偏振态是90度及0度,以及驱动频率大于等于120赫兹 (Hz)。一个画素 (pixel) 由四个子画素 (sub-pixel) 构成,且同时显示的只有三个画素,三维影像显示控制层中的金属层的同一个图案 (pattern) 可以根据显示面板与三维影像显示控制层的开启 (on) 及关闭 (off) 来调控,以达到显示颜色显示的效果。

[0025] 具体而言,当光通过三维影像显示控制层时,由于光的偏振态不相同,例如光的偏振态在90度及0度,会射出不同波长的光线。换言之,画素对应的图案会由于不同偏振态的光而发射出不同的颜色。因此,当红色转换成绿色时,对应原始的绿色区域会变成非需要的颜色,此时则显示面板呈现关闭状态以及三维影像显示控制层呈现开启状态,亦即关闭原始的绿色区域。在同一时间内,显示面板从关闭到开启以及三维影像显示控制层从开启到关闭,绿色无法转换回红色,所以此时没有红色,因此还需要有一个单独图案来产生另一个红色,亦即表1中的图案2的第二红色 (R'), 所以才需要有四个子画素。以下配合表1并进一步描述时间切割法的三维影像显示控制。

[0026] 表1

[0027]

子画素 对应的 图案	构成画素	偏振态 90 度			偏振态 0 度		
		显示 面板	三维影 像显示 控制层	颜色 显示	显示面 板	三维影像 显示控制 层	颜色 显示
图案 1	第一红色 (R)	开启	关闭	红色	关闭	开启	绿色
图案 2	第二红色 (R')	关闭	关闭	黑色	开启	开启	红色
图案 3	第一绿色 (G)	开启	关闭	绿色	开启	开启	黑色
图案 4	第一蓝色 (B)	开启	关闭	蓝色	开启	开启	蓝色

[0028] 在不同的时间点,三维影像显示设备的出射光的偏振态分别是 90° 及 0° ,表1是当显示面板及三维影项显示控制层呈现开启及关闭状态时所对应的颜色显示。

[0029] 使用者的双眼会在不同的时间分别接收到不同的偏振光,由于驱动频率快于眼睛的接受频率,且偏振态分别是 90° 及 0° 的器件出射光是不断交替显示,故当使用者的双眼搭配偏光眼镜时可以分别接收到不同的显示画面。

[0030] 配合显示面板的画素,当器件出射光的偏振态是90度时,显示面板开启及三维影像显示控制层关闭时,子画素对应的图案1、图案3及图案4分别显示红色、绿色及蓝色;显示面板关闭及三维影像显示控制层关闭时,子画素对应的图案2显示黑色。

[0031] 配合显示面板的画素,当器件出射光的偏振态是0度时,显示面板开启及三维影像显示控制层开启时,子画素对应的图案2、图案3及图案4分别显示红色、黑色及蓝色;显示面板关闭及三维影像显示控制层开启时,子画素对应的图案1显示绿色。

[0032] 详言之,所谓的器件出射光的偏振态是90度或0度是指相对于显示面板上的第一偏光板或第二偏光板。提高显示面板的驱动频率至120赫兹(Hz),搭配三维影像显示控制层的60赫兹来驱动控制,交错实现光的90度及0度的偏振态,并以60赫兹的频率显示,同时使用者搭配偏光眼镜,即可实现正常的60赫兹的三维影像显示。以下配合表2并进一步描述空间切割法的三维影像显示控制。

[0033] 表2

[0034]

子画素对应的图案	构成画素	偏振态角度	显示面板	三维影像显示控制层	颜色显示
图案 1	第一红色(R)	90 度	开启	关闭	红色
图案 2	第一绿色(G)		开启	关闭	绿色

[0035]

图案 3	第一蓝色(B)	0 度	开启	关闭	蓝色
图案 4	第二红色(R')		开启	开启	红色
图案 5	第二绿色(G')		开启	开启	绿色
图案 6	第二蓝色(B')		开启	开启	蓝色

[0036] 在本发明的一实施例中,空间切割法使用的显示面板还包括多个像素电极,每个像素包括6个子像素电极:2个红色子像素电极、2个蓝色子像素电极和2个绿色子像素电极。

[0037] 在相同的时间点,三维影项显示设备的出射光的偏振态分别是 90° 及 0° ,表2是当显示面板及三维影项显示控制层呈现开启及关闭状态时所对应的颜色显示。

[0038] 使用者的双眼会在相同的时间分别接收到不同的偏振光,例如器件出射光的偏振态是 90° 或 0° ,由显示面板与三维影像显示控制层的位置差异小,故当使用者的双眼搭配偏光眼镜时可以在相同的时间点分别接收到不同的显示画面。亦即,偏振态是 90° 及 0° 的器件出射光会同时出现,使用者通过配戴偏光眼镜以使双眼分别接受 90° 或 0° 的单一偏振的光,以实现三维影像显示。

[0039] 详言之,通过图案、三维影像显示控制层及显示面板控制光的偏振态及光的颜色。当显示面板是开启状态及三维影像显示层是关闭状态时,器件出射光的偏振态是 90° ,子画素对应的图案1、图案2及图案3分别显示红色、绿色及蓝色,其中子画素对应的图案1、图案2及图案3的构成画素分别是第一红色(R)、第一绿色(G)及第一蓝色(B)。当显示面板是开启状态及三维影像显示层是开启状态时,器件出射光的偏振态是 0° ,子画素对应的图案4、图案5及图案6分别显示红色、绿色及蓝色画,其中子画素对应的图案4、图案5及图案6的构成画素分别是第二红色(R')、第二绿色(G')及第二蓝色(B')画素。值得注意的是,本发明的优点在于在光的偏振态显示结合到显示面板上时,由于光的颜色是由三维影像控制层所控制,所以不需要考虑红、绿及蓝画素需要一一对应的问题,只要位移的距离是子画素的整数倍即可,故可简化制程及提高良率。

[0040] 虽然本发明结合其具体实施例而被描述,应该理解的是,许多替代、修改及变化对于那些本领域的技术人员将是显而易见的。因此,其意在包含落入所附权利要求书的范围内的所有替代、修改及变化。

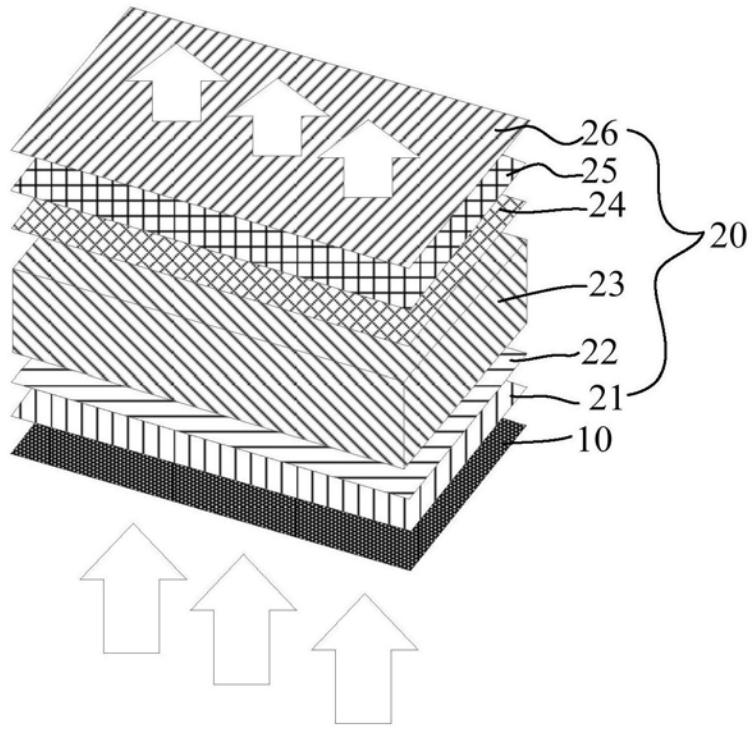


图1

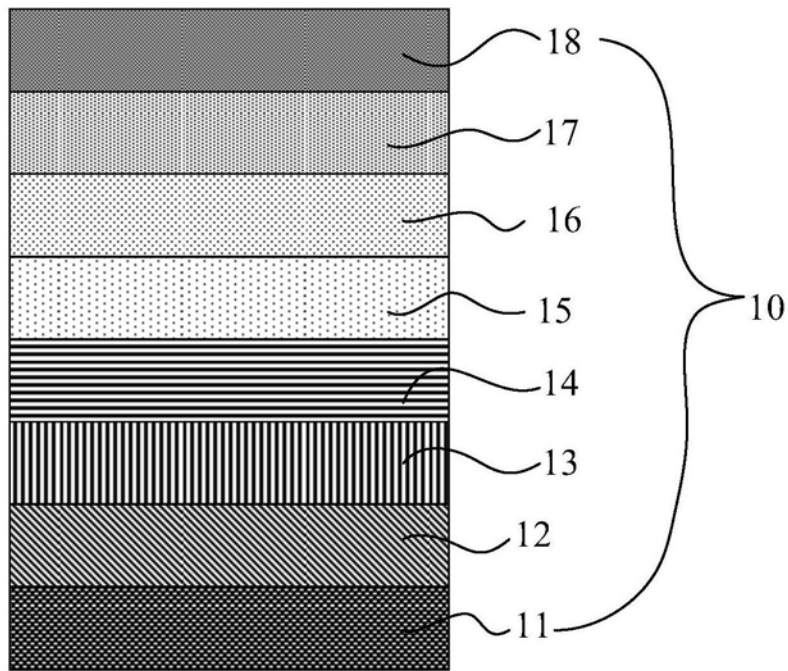


图2

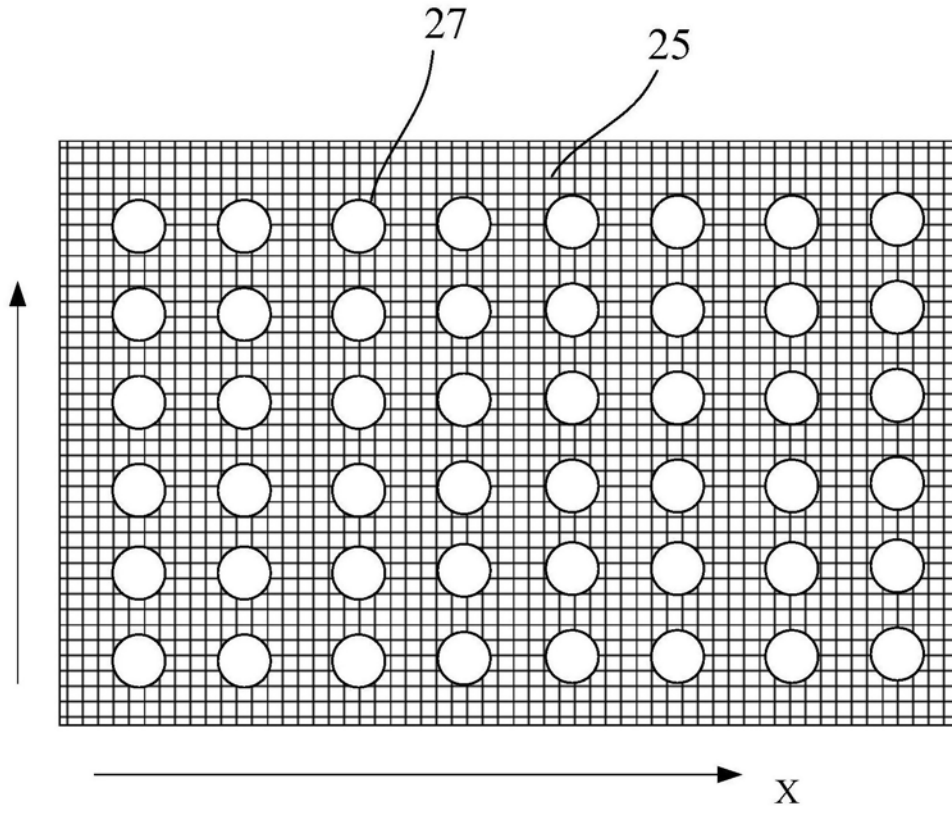


图3

专利名称(译)	三维影像显示设备		
公开(公告)号	CN109581751A	公开(公告)日	2019-04-05
申请号	CN201811558226.8	申请日	2018-12-19
[标]申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	深圳市华星光电技术有限公司		
[标]发明人	王亚楠		
发明人	王亚楠		
IPC分类号	G02F1/1337 G02F1/1347 G02F1/29 G02B27/22 G02B27/26 G02B30/25		
CPC分类号	G02B30/25 G02B30/27 G02F1/1337 G02F1/1347 G02F1/29		
代理人(译)	黄威		
外部链接	Espacenet SIPO		

摘要(译)

本发明公开的三维影像显示设备包括显示面板及设置于显示面板上的三维影像显示控制层。显示面板包括设置在背光源上的第一偏光板、设置在第一偏光板与第一配向层之间的第一基板、设置在第一配向层与第二配向层之间的第一液晶层以及设置在第二配向层与第二偏光板之间的第二基板。三维影像显示控制层包括设置于显示面板上的第三基板、设置于第三基板上的第三配向层、设置于第三配向层上的第二液晶层、设置于第二液晶层上的第四配向层、设置于第四配向层上的金属层以及设置于金属层上的第四基板。另外，本发明还提供一种三维影像显示的控制方法，包括时间切割法及空间切割法。

