



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102749714 B

(45) 授权公告日 2015. 07. 29

(21) 申请号 201210119092. 6

审查员 班贵军

(22) 申请日 2012. 04. 20

(30) 优先权数据

2011-094541 2011. 04. 20 JP

(73) 专利权人 NLT 科技股份有限公司

地址 日本神奈川县川崎市

(72) 发明人 新冈真也 重村幸治

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 戚传江 穆德骏

(51) Int. Cl.

G02B 27/22(2006. 01)

H04N 13/04(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 101697596 A, 2010. 04. 27, 全文.

US 5953148 A, 1999. 09. 14, 全文.

JP 2005086414 A, 2005. 03. 31, 全文.

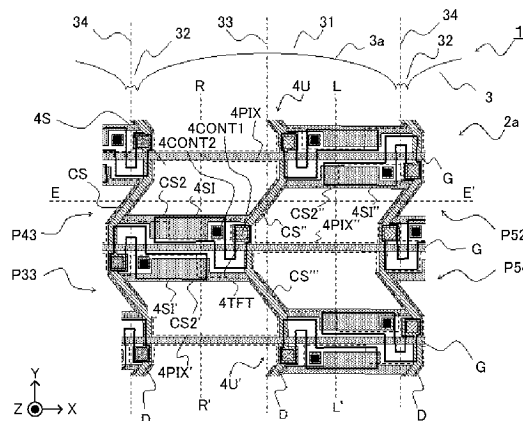
权利要求书3页 说明书34页 附图36页

(54) 发明名称

图像显示装置、显示面板和终端装置

(57) 摘要

本发明涉及图像显示装置、显示面板和终端装置。子像素 4S 具有平行四边形孔,该平行四边形孔在 XY 平面上旋转 180 度时等同,并且相对于与 Y 轴平行并且通过子像素的中心 Or 或 O1 的 R-R' 线或 L-L' 不对称。在显示单元 4U 中的在 X 轴方向上彼此相邻的子像素 4S 相对于显示单元 4U 的中心 Ou 点对称。右眼像素 4R 和左眼像素 4L 的孔分别具有围绕它们各自的平行四边形的对角线的交点周围的中心 Or 和 O1。中心 Or 和 O1 从线 E-E' 移位以在 Y 轴方向上彼此远离。



1. 一种图像显示装置,包括:

显示面板,其中,以矩阵排列显示单元,所述显示单元至少包括用于显示第一观察点图像的像素和用于显示第二观察点图像的像素;以及

光学分配器,用于在第一方向上分配在彼此不同的方向上从用于显示所述第一观察点图像的所述像素和用于显示所述第二观察点图像的所述像素发射的光,其中

用于显示所述第一观察点图像的所述像素和用于显示所述第二观察点图像的所述像素在所述第一方向上彼此相邻;

在所述第一方向上延伸的行和在垂直于所述第一方向的第二方向上延伸的列中布置所述显示单元;

在用于显示所述第一观察点图像的所述像素的孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的孔周围设置屏蔽单元;

用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔包括第一区域和第二区域,在所述第一区域中,所述孔在所述第二方向上彼此重叠,并且所述第二区域是剩余区域;

在所述第一区域中的、在用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔的在所述第二方向上的总的孔径宽度是第一孔径宽度;

在所述第二区域中的、在用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔的在所述第二方向上的孔径宽度是第二孔径宽度;

提供了第三区域,在所述第三区域中,所述显示单元中在所述第一方向上彼此相邻的两个显示单元在所述第二方向上彼此重叠,并且在所述第三区域中的在所述两个显示单元的所述第二方向上的总的孔径宽度是第三孔径宽度;

用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔的每一个包括至少点对称并且不线对称的形状;

所述孔的中心在所述第二方向上相对于与所述第一方向平行并且通过所述显示单元的中心线移位,并且,用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔相对于所述显示单元的所述中心点对称;并且

所述第三孔径宽度与所述第一孔径宽度不同。

2. 根据权利要求 1 所述的图像显示装置,其中:

所述第三孔径宽度小于所述第一孔径宽度。

3. 根据权利要求 1 所述的图像显示装置,其中:

所述光学分配器至少在所述第一方向上包括交替结构,所述交替结构包括在彼此不同的方向上从用于显示所述第一观察点图像的所述像素和用于显示所述第二观察点图像的所述像素分配光上的高分离性能的区域和低分离性能的区域;并且

所述高分离性能的区域从用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔向用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔延伸。

4. 根据权利要求 1 所述的图像显示装置,其中:

所述光学分配器包括柱状透镜膜,在所述柱状透镜膜中,在所述第一方向上交替地排

列柱面透镜的凸部分和凹部分；并且

所述柱面透镜的凸部分被设置在与所述第一区域对应的位置处，并且，所述柱面透镜的凹部分被设置在与所述第三区域对应的位置处。

5. 根据权利要求 1 所述的图像显示装置，其中：

所述光学分配器包括折射率分布透镜，所述折射率分布透镜包括一对基板，并且在所述一对基板之间具有液晶；并且

向所述基板设置的一对电极被设置在与所述第三区域对应的位置处。

6. 根据权利要求 1 所述的图像显示装置，其中：

用于显示所述第一观察点图像的所述像素和用于显示所述第二观察点图像的所述像素是子像素，并且，所述孔被数据线、栅极线和充电电容器电极包围；

在邻接的像素对的阵列中布置了所述显示面板的所述子像素，每一个邻接的像素对包括作为基本单元的、在所述栅极线之一的任何一侧上设置并且在所述第二方向上彼此相邻的两个子像素；

所述两个子像素之一的转换器和所述两个子像素的另一个的转换器被在所述两个子像素之间插入并且被所述两个子像素共享的所述栅极线控制，并且连接到所述数据线中的不同数据线；

所述转换器的一个电极与所述充电电容器电极一起形成电容器；并且

所述充电电容器电极电连接到至少在所述显示单元中的所述子像素之间的边界区域中设置的充电电容器线。

7. 根据权利要求 1 所述的图像显示装置，其中：

用于显示所述第一观察点图像的所述像素和用于显示所述第二观察点图像的所述像素是子像素，并且，通过数据线、栅极线和充电电容器电极来围绕所述孔；

在邻接的像素对的阵列中布置了所述显示面板的所述子像素，每一个邻接的像素对包括作为基本单元的、在所述数据线之一的任何一侧上设置并且在所述第二方向上彼此相邻的两个子像素；

所述两个子像素之一的转换器和所述两个子像素的另一个的转换器连接到在所述两个子像素之间插入并且被所述两个子像素共享的所述数据线，并且被所述栅极线中的不同栅极线控制；

所述转换器的一个电极与所述充电电容器电极一起形成电容器；

至少在所述邻接的像素对的所述子像素之间的边界区域中设置所述充电电容器电极；并且

电连接到所述充电电容器电极的 N 条充电电容器线每条与虚拟线的至少一条相交，所述虚拟线与所述第二方向平行，并且在所述孔处在所述第一方向上将所述子像素的宽度划分为 N+1 个相等部分。

8. 根据权利要求 1 所述的图像显示装置，其中：

所述显示面板包括至少具有一对平行电极的基板和在所述基板和相对基板之间插入的液晶层；并且

在所述第二方向上布置所述一对平行电极，并且，通过在所述一对平行电极之间建立的电场来驱动所述液晶层的液晶分子。

9. 根据权利要求 8 所述的图像显示装置, 其中:

所述一对平行电极包括透明电极, 所述透明电极包括其间具有绝缘膜地形成的至少两层; 并且

所述透明电极的一层具有狭缝电极。

10. 根据权利要求 9 所述的图像显示装置, 其中:

所述狭缝电极是在在所述液晶层的一侧上的透明电极。

11. 一种显示面板, 其中, 以矩阵排列显示单元, 所述显示单元至少包括用于显示第一观察点图像的像素和用于显示第二观察点图像的像素, 其中:

在其中用于显示所述第一观察点图像的所述像素和用于显示所述第二观察点图像的所述像素彼此相邻的第一方向上延伸的行和在垂直于所述第一方向的第二方向上延伸的列中布置所述显示单元;

在用于显示所述第一观察点图像的所述像素的孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的孔周围设置屏蔽单元;

用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔包括第一区域和第二区域, 在所述第一区域中, 所述孔在所述第二方向上彼此重叠, 并且所述第二区域是剩余区域;

在所述第一区域中的、在用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔的在所述第二方向上的总的孔径宽度是第一孔径宽度;

在所述第二区域中的、在用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔的在所述第二方向上的孔径宽度是第二孔径宽度;

提供了第三区域, 在所述第三区域中, 所述显示单元中在所述第一方向上彼此相邻的两个显示单元在所述第二方向上彼此重叠, 并且在所述第三区域中的在所述两个显示单元的所述第二方向上的总的孔径宽度是第三孔径宽度;

用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔的每一个包括至少点对称并且不线对称的形状;

所述孔的中心在所述第二方向上相对于与所述第一方向平行并且通过所述显示单元的中心线移位, 并且, 用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔相对于所述显示单元的所述中心点对称; 并且

所述第三孔径宽度与所述第一孔径宽度不同。

12. 一种终端装置, 其中, 安装了根据权利要求 1 所述的图像显示装置。

图像显示装置、显示面板和终端装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请基于在 2011 年 4 月 20 日提交,并且包括说明书、权利要求、附图和发明内容的日本专利申请 No. 2011-094541。上面的日本专利申请的公开通过引用被整体包含在此。

技术领域

[0003] 本发明涉及图像显示装置、显示面板和终端装置,并且具体地涉及用于显示意欲用于多个观察点的不同图像的装置或用于以高质量显示三维图像的显示面板结构。

背景技术

[0004] 蜂窝电话和信息终端已经发展,图像显示装置变得更小和更完善。另一方面,作为新的增值图像显示装置,已经关注了允许观察者根据观察点来观看不同图像的图像显示装置,即,已经关注了下述图像显示装置:使用该图像显示装置,能够在多个观察点看到不同的图像;并且已经关注了三维图像显示装置,该三维图像是装置将不同的图像首先为视差图像,使得观察者能够观看三维图像。

[0005] 用于向多个观察点提供不同图像的一种已知技术在显示面板上合并和显示用于不同观察点的图像数据,通过诸如透镜和具有狭缝的屏障(屏幕)的光学分离单元来分离所显示的合成图像,并且向单独的观察点提供图像。可以通过诸如具有狭缝的屏障和透镜的光学单元来分离图像,以便限制从每一个观察点看到的像素。包括具有以条纹图案的许多狭缝的屏障的视差屏障或包括在一个方向上具有透镜效应的柱面透镜的阵列的柱状透镜通常被用作图像分离单元。

[0006] 使用光学图像分离单元的三维图像显示装置适合于安装在诸如蜂窝电话的终端装置中,因为它不要求观察者佩戴特殊眼镜,并且消除了佩戴眼镜的烦恼。承载包括液晶板和视差屏障的三维显示装置的蜂窝电话已经被商业化(例如,参见“NIKKEI Electronics, No. 838,”Nikkei Publishing, January 6, 2003, pp 26-27)。

[0007] 上面的技术,即,用于使用光学分离单元来向多个观察点提供不同的图像的三维图像显示装置有时使得观察者当他的/她的观察点移位和转换观看的图像时会看到在图像之间的黑色边界。当看到在用于不同观察点的像素之间的非显示区域(在液晶板中通常被称为黑色矩阵的屏蔽单元)时,这种现象出现。伴随观察者的观察点的移位的这种现象对于没有光学分离单元的一般三维显示装置不出现。因此,从对于多观察点三维显示装置或具有光学分离单元的三维显示装置出现的上面的现象中,观察者体验到在显示质量上的不舒适性或感觉显示质量变差。

[0008] 这是通常被称为 3D 莫尔条纹(moire)的现象。3D 莫尔条纹是由在不同角方向上显示不同图像而引起的、周期地出现的不均匀亮度(有时被称为不均匀颜色)。而且,3D 莫尔条纹是亮度角度波动,并且大的亮度角度波动对于三维观察具有副作用。

[0009] 在本说明书中,由在不同角方向上显示不同图像而引起的、周期地出现的不均匀

亮度（有时被称为不均匀颜色），特别是亮度角度波动被定义为“3D 莫尔现象”。通常，当在周期上不同的结构彼此干涉时出现的条纹被称为“莫尔条纹”。莫尔条纹是根据结构的周期或节距而出现的干涉条纹。另一方面，3D 莫尔现象是由图像分离单元的图像形成属性引起的，并且从特定位置看到的不均匀亮度。因此，在本说明书中，将 3D 莫尔现象与莫尔条纹相区别。

[0010] 为了改善由光学分离单元和屏蔽单元引起的上面的问题，已经提出了如下的三维图像显示装置，其中，显示面板的像素电极和屏蔽单元的形状和几何被设计得用于减少在显示质量上的变差（例如，以下称为专利文献 1 的未审查的日本专利申请 KOKAI 公布 No. 2005-208567；以及，以下称为专利文献 2 的未审查日本专利申请 KOKAI 公布 No. H10-186294）。

[0011] 在专利文献 1 中公开的显示装置中，如图 33 中所示，在垂直于柱面透镜 1003a 的阵列的方向的垂直方向 1011 上的显示面板的截面中，在屏蔽单元（布线 1070 和屏蔽单元 1076）和孔之间的比率在水平方向 1012 上的任何点处近乎不变。

[0012] 因此，即使观察者在作为图像分离方向的水平方向 1012 上移位他的 / 她的观察点，以便改变观察方向，所看到的屏蔽单元的比率也近乎不变。换句话说，对于观察者而言，不出现在特定方向上仅看到屏蔽单元或看到较暗的显示器情况。因此，防止了在由屏蔽区域引起的在显示质量上的变差。

[0013] 在专利文献 2 中公开的三维显示装置具有如图 34A 中所示的像素布局和在图 34B 中所示的像素。在专利文献 2 中公开的三维显示装置中，在相邻的像素的 Y 轴方向上的总的孔径宽度在整个重叠区域 1013 上不变，并且等于在矩形区域 B 中的 Y 轴方向上的孔径宽度。因此，在专利文献 2 中公开的三维显示装置可以提供在水平方向上持续的基本上均匀的亮度，并且在 X 轴方向上保持基本上不变的亮度。

[0014] 因此，当向相邻列的像素输出相同图像时，在专利文献 2 中公开的三维显示装置可以在观察者的视线通过在窗口之间的边界的同时保持恒定的亮度。

[0015] 在现有技术的三维图像显示装置中，已经提出了其中如上所述在图像分离方向上孔径宽度不变或近乎不变的像素结构。然而，已经发现，当使用在专利文献 1 和专利文献 2 中公开的像素结构时，对于图像分离单元的一些生产问题导致在三维显示性能上的一些问题。细节如下。

[0016] 三维图像显示装置传统上使用上述的视差屏障或柱状透镜来作为用于光学地分离图像的单元。现有技术的柱状透镜具有周期地重复的结构，其中，柱面透镜的凸部分和在柱面透镜之间的凹部分彼此相邻。用于生产这样的柱状透镜的技术包括使用模具来模制、光刻和喷墨。

[0017] 然而，对于应用于生产的任何技术，在透镜的凸部分和凹部分之间在处理精度上有差别。具体地说，对于现有技术的柱状透镜，更容易以比凹部分的稳定方式和以给定形状生产凸部分。因此，凹部分在光学分离性能上差。例如，在使用模具模制透镜的情况下，模具在透镜凹部分比在透镜凸部分在形状上更陡峭和尖。不仅在模制期间的形状稳定性，而且在成形期间的挤压有助于凹部分具有比凸部分更低的形状稳定性水平。而且，即使当诸如 IJ 技术的湿法处理用于产生透镜时，液滴边界对应于凹部分，并且难以保证形状稳定性。另外，包括与从透镜凸部分相比难以从透镜凹部分去除未剥离的残余物和 / 或粘附的杂质的

各种因素在凹部分处引起在光学分离性能上的局部较差。

[0018] 在其中如上所述光学分离性能变差的区域中,从像素的孔发射的光不能被图像分离单元控制。未在图像分离单元的控制情况下从图像分离单元发射的光导致用于一个观察点的视频图像与用于另一个观察点的视频图像混和,这不利地影响三维显示。具体地说,当在用于一个观察点的视频图像和用于另一个观察点的视频图像之间的混和比率超过固定值时,观察者感到不舒适,并且在三维观察上具有困难。而且,当因为用于一个观察点的视频图像和用于另一个观察点的视频图像的混和而导致其三维观察困难的区域扩大时,正确的三维观察范围变窄;三维显示性能降低。因此,在本说明书中,有一个观察点的视频图像和用于另一个观察点的视频图像的混和或泄漏被定义为“3D 串扰 (crosstalk)”。在本说明书中,术语“串音”用于指示因为视频图像信号和 / 或扫描信号的电泄漏导致的在图像质量上的变差,并且与“3D 串音”区分。

[0019] 在其他光学分离单元中,存在 GRIN(梯度折射率)透镜,它是使用液晶的光电元件。即使使用 GRIN 透镜,因为在电极位置和电场之间的关系,折射率分布也会在透镜凹部分比在透镜凸部分更不均匀。因此,象上述柱状透镜那样,在透镜凹部分处的光学分离性能变差。

[0020] 即使使用具有狭缝的视差屏障,如果处理形成狭缝的电极端部的精度大幅度改变,则在狭缝端处的屏蔽性能将变得更不均匀。结果,图像分离性能局部变差,降低了图像质量。

[0021] 因此,不仅柱状透镜而且任何已知的图像分离单元难以实现均匀的光学分离性能。使用高度精确的处理技术来获得具有完全均匀的光学分离性能的图像分离单元是成本大的。当使用其中孔径宽度在图像分离方向上不变的、在专利文献 1 和专利文献 2 中公开的像素时,图像分离单元的光学分离性能的某种分布干扰对于 3D 莫尔现象和 3D 串音的控制,使得三维显示性能变差。由高光学分离性能区域递送的光因为在处理精度上的略微变化而具有 3D 莫尔现象。由低光学分离性能区域递送的光将会导致增加的 3D 串音,使得三维观察范围变窄。关于由光学分离单元的光学分离性能分布和像素结构引起的上面的问题,在专利文献 1 和专利文献 2 中公开的技术在实现对于 3D 莫尔现象和 3D 串音进行控制的设计上遇到困难,未能控制 3D 莫尔现象和 3D 串音并且平衡它们。

[0022] 3D 莫尔现象可能在一些观察位置不是问题。然而,大的亮度角度波动可能对于三维观察具有一些副作用。因此,期望在亮度上的波动等于或小于给定值。而且,期望 3D 串音的幅度等于或小于给定值。

发明内容

[0023] 根据上面的情况而发明了本发明,并且,本发明的示例性目的是提供图像显示装置、显示面板、和终端装置,它们使得 3D 莫尔现象的影响最小化、降低 3D 串音、并且改善三维显示质量。

[0024] 为了实现上面的目的,根据本发明的第一示例性方面的图像显示装置包括:

[0025] 显示面板,其中,以矩阵排列显示单元,所述显示单元至少包括用于显示第一观察点图像的像素和用于显示第二观察点图像的像素;以及

[0026] 光学分配器,用于在第一方向上分配在彼此不同的方向上从用于显示所述第一观

察点图像的所述像素和用于显示所述第二观察点图像的所述像素发射的光,其中

[0027] 用于显示所述第一观察点图像的所述像素和用于显示所述第二观察点图像的所述像素在所述第一方向上彼此相邻;

[0028] 在所述第一方向上延伸的行和在垂直于所述第一方向的第二方向上延伸的列中布置所述显示单元;

[0029] 在用于显示所述第一观察点图像的所述像素的孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的孔周围设置屏蔽单元;

[0030] 用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔包括第一区域和第二区域,其中,在所述第一区域中,所述孔在所述第二方向上彼此重叠,并且所述第二区域是剩余区域;

[0031] 在所述第一区域中的、在用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔的在所述第二方向上的总的孔径宽度是第一孔径宽度;

[0032] 在所述第二区域中的、在用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔的在所述第二方向上的孔径宽度是第二孔径宽度;

[0033] 提供了第三区域,在所述第三区域中,在所述第一方向上彼此相邻的所述显示单元中的两个在所述第二方向上彼此重叠,并且在所述第三区域中的在所述两个显示单元的所述第二方向上的总的孔径宽度是第三孔径宽度;

[0034] 用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔的每一个包括至少点对称并且不线对称的形状;

[0035] 所述孔的中心在所述第二方向上相对于与所述第一方向平行并且通过所述显示单元的中心线而移位,并且,用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔相对于所述显示单元的所述中心点对称;并且

[0036] 所述第三孔径宽度与所述第一孔径宽度不同。

[0037] 而且,有可能所述第三孔径宽度小于所述第一孔径宽度。

[0038] 而且,有可能所述光学分配器至少在所述第一方向上包括交替结构,所述交替结构包括对于在彼此不同的方向上分配来自用于显示所述第一观察点图像的所述像素和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的光具有高分离性能的区域和低分离性能的区域;并且

[0039] 所述高分离性能的区域从用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔向用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔延伸。

[0040] 而且,有可能所述光学分配器包括柱状透镜膜,在所述柱状透镜膜中,在所述第一方向上交替地排列柱面透镜的凸部分和凹部分;并且

[0041] 所述柱面透镜的凸部分被设置在与所述第一区域对应的位置处,并且,所述柱面透镜的凹部分被设置在与所述第三区域对应的位置处。

[0042] 而且,有可能所述光学分配器包括折射率分布透镜,所述折射率分布透镜包括一对基板,并且在所述一对基板之间具有液晶;并且

- [0043] 向所述基板设置的一对电极被设置在与所述第三区域对应的位置处。
- [0044] 而且,有可能用于显示所述第一观察点图像的所述像素和用于显示所述第二观察点图像的所述像素是子像素,并且,所述孔被数据线、栅极线、和充电电容器电极包围;
- [0045] 在邻接的像素对的阵列中布置了所述显示面板的所述子像素,每一个邻接的像素对包括作为基本单元的、在所述栅极线之一的任何一侧上设置并且在所述第二方向上彼此相邻的两个子像素;
- [0046] 所述两个子像素之一的转换器和所述两个子像素的另一个的转换器被在所述两个子像素之间插入并且被所述两个子像素共享的所述栅极线控制,并且连接到所述数据线中的不同数据线;
- [0047] 所述转换器的一个电极与所述充电电容器电极一起形成电容器;并且
- [0048] 所述充电电容器电极电连接到至少在所述显示单元中的所述子像素之间的边界区域中设置的充电电容器线。
- [0049] 而且,有可能用于显示所述第一观察点图像的所述像素和用于显示所述第二观察点图像的所述像素是子像素,并且,通过数据线、栅极线和充电电容器电极来围绕所述孔;
- [0050] 在邻接的像素对的阵列中布置了所述显示面板的所述子像素,每一个邻接的像素对包括作为基本单元的、在所述数据线之一的任何一侧上设置并且在所述第二方向上彼此相邻的两个子像素;
- [0051] 所述两个子像素之一的转换器和所述两个子像素的另一个的转换器连接到在所述两个子像素之间插入并且被所述两个子像素共享的所述数据线,并且被所述栅极线中的不同栅极线控制;
- [0052] 所述转换器的一个电极与所述充电电容器电极一起形成电容器;
- [0053] 至少在所述邻接的像素对的所述子像素之间的边界区域中设置所述充电电容器电极;并且
- [0054] 电连接到所述充电电容器电极的N条充电电容器线每条与虚拟线的至少一条相交,所述虚拟线与所述第二方向平行,并且在所述孔处在所述第一方向上将所述子像素的宽度划分为N+1个相等部分。
- [0055] 而且,有可能所述显示面板包括至少具有一对平行电极的基板和在所述基板和相对基板之间插入的液晶层;并且
- [0056] 在所述第二方向上布置所述一对平行电极,并且,通过在所述一对平行电极之间建立的电场来驱动所述液晶层的液晶分子。
- [0057] 而且,有可能所述一对平行电极包括透明电极,所述透明电极包括其间形成有绝缘膜的至少两层;并且
- [0058] 所述透明电极的一层具有狭缝电极。
- [0059] 而且,有可能所述狭缝电极是在在所述液晶层的一侧上的透明电极。
- [0060] 为了实现上面的目的,根据本发明的第二示例性方面的显示面板是下述显示面板,其中,以矩阵排列显示单元,所述显示单元至少包括用于显示第一观察点图像的像素和用于显示第二观察点图像的像素,其中:
- [0061] 在其中用于显示所述第一观察点图像的所述像素和用于显示所述第二观察点图像的所述像素彼此相邻的第一方向上延伸的行和在垂直于所述第一方向的第二方向上延

伸的列中布置所述显示单元；

[0062] 在用于显示所述第一观察点图像的所述像素的孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的孔周围设置屏蔽单元；

[0063] 用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔包括第一区域和第二区域，其中，在所述第一区域中，所述孔在所述第二方向上彼此重叠，并且所述第二区域是剩余区域；

[0064] 在所述第一区域中的、在用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔的在所述第二方向上的总的孔径宽度是第一孔径宽度；

[0065] 在所述第二区域中的、在用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔的在所述第二方向上的孔径宽度是第二孔径宽度；

[0066] 提供了第三区域，在所述第三区域中，在所述第一方向上彼此相邻的所述显示单元的两个在所述第二方向上彼此重叠，并且在所述第三区域中的在所述两个显示单元的所述第二方向上的总的孔径宽度是第三孔径宽度；

[0067] 用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔的每一个包括至少点对称并且不线对称的形状；

[0068] 所述孔的中心在所述第二方向上相对于与所述第一方向平行并且通过所述显示单元的中心线而移位，并且，用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔相对于所述显示单元的所述中心点对称；并且

[0069] 所述第三孔径宽度与所述第一孔径宽度不同。

[0070] 为了实现上面的目的，根据本发明的第三示例性方面的终端装置安装了根据本发明的第一示例性方面的图像显示装置。

[0071] 本发明可以最小化 3D 莫尔现象的影响、减少 3D 串音并且改善三维显示质量。

附图说明

[0072] 通过阅读下面的详细说明和附图，本发明的这些目的和其他目的和优点将变得更清楚，在附图中：

[0073] 图 1 是示出根据本发明的实施例 1 的显示面板的子像素的平面图；

[0074] 图 2 是示出根据本发明的实施例 1 的图像显示装置的截面图；

[0075] 图 3 是示出根据本发明的实施例 1 的显示面板的子像素的放大视图；

[0076] 图 4 是示出根据本发明的实施例 1 的显示面板的子像素的放大视图；

[0077] 图 5 是在根据本发明的实施例 1 的显示面板的线 D-D' 处的截面图；

[0078] 图 6 是在根据本发明的实施例 1 的显示面板的线 R-R' 处的截面图；

[0079] 图 7 是示出在根据本发明的实施例 1 的显示面板的子像素中的垂直孔径宽度和亮度的轮廓 (profile) 的示意图；

[0080] 图 8 是示出使用柱状透镜的光学模型是截面图；

[0081] 图 9 是用于计算柱状透镜的图像分离条件的具有最小曲率半径的光学模型的图

示；

[0082] 图 10 是用于计算柱状透镜的图像分离条件的具有最大曲率半径的光学模型的图示；

[0083] 图 11 是示出在根据本发明的实施例 1 的图像显示装置中的示例性亮度轮廓的图示；

[0084] 图 12 是用于说明在根据本发明的实施例 1 的图像显示装置中的在点反转驱动时在数据线中输入的极性的图示。

[0085] 图 13 是示出在根据本发明的实施例 1 的图像显示装置中的子像素的极性的图示；

[0086] 图 14 是示出根据本发明的实施例 1 的显示面板的平面图；

[0087] 图 15A 是示出其中安装了本发明的图像显示装置的便携装置的透视图；

[0088] 图 15B 是示出其中安装了本发明的图像显示装置的便携装置的透视图；

[0089] 图 15C 是示出其中安装了本发明的图像显示装置的便携装置的透视图；

[0090] 图 16 是示出在根据本发明的实施例 1 的图像显示装置中的光收集的概念图；

[0091] 图 17 是示出空间方案的概念图；

[0092] 图 18 是示出根据本发明的实施例 2 的显示面板的子像素的平面图；

[0093] 图 19 是示出根据本发明的实施例 2 的显示面板的子像素的放大视图；

[0094] 图 20 是在根据本发明的实施例 2 的显示面板的线 D-D' 处的截面图；

[0095] 图 21 是在根据本发明的实施例 2 的显示面板的线 R-R' 处的截面图；

[0096] 图 22 是用于说明在根据本发明的实施例 2 的图像显示装置中在点反转驱动时在数据线中输入的极性的图示；

[0097] 图 23 是示出在根据本发明的实施例 2 的图像显示装置中的子像素的极性的图示；

[0098] 图 24 是示出根据本发明的实施例 2 的显示面板的平面图；

[0099] 图 25 是示出根据本发明的实施例 3 的显示面板的子像素的放大视图；

[0100] 图 26 是示出根据本发明的实施例 3 的显示面板的子像素的放大视图；

[0101] 图 27 是示出在根据本发明的实施例 3 的显示面板的线 D-D' 处的截面图；

[0102] 图 28 是示出根据本发明的实施例 4 的图像显示装置的截面图；

[0103] 图 29 是示出根据本发明的实施例 4 的图像分离单元的截面图；

[0104] 图 30 是示出根据本发明的实施例 5 的显示面板的子像素的放大视图；

[0105] 图 31 是在根据本发明的实施例 5 的显示面板的线 F-F' 处的截面图。

[0106] 图 32 是示出根据本发明的实施例 5 的修改实施例的显示面板的子像素的放大视图；

[0107] 图 33 是示出现有技术的三维图像显示装置的像素的平面图；

[0108] 图 34A 是示出现有技术的三维图像显示装置的像素的平面图；以及

[0109] 图 34B 是示出现有技术的三维图像显示装置的像素的平面图。

具体实施方式

[0110] 以下,将参考附图描述根据本发明的实施例的图像显示装置。

[0111] [实施例 1]

[0112] 以下将描述根据这个实施例的图像显示装置、要在图像显示装置中安装的显示面板、其中安装了图像显示装置的终端装置及其驱动方法。

[0113] 如图 1 和 2 中所示,根据这个实施例的图像显示装置 1 包括显示面板 2、柱状透镜 3 和背光 15。显示面板 2 是使用液晶分子的光电元件和具有以矩阵排列的像素 4P 的显示面板。柱状透镜 3 被布置在显示面板 2 的显示表面侧上,即,与用户更接近的侧上。背光 15 位于显示面板 2 的背侧上。

[0114] 如图 1 中所示,在显示面板 2 的显示部中以矩阵排列显示单元 4U、4U'、4U'' 和 4U'''。显示单元 4U 包括第一观察点像素 4S 和第二观察点像素 4S,并且显示单元 4U'、4U'' 和 4U''' 也如此。在此,第一观察点像素对应于右眼像素 4R,并且第二观察点像素对应于左眼像素 4L。换句话说,显示单元 4U 是用于两个观察点的三维显示的像素。因此,显示面板 2 是包括用于两个观察点的三维显示的、用于显示左眼图像的子像素 4S 和用于显示右眼图像的子像素 4S 的液晶显示面板。

[0115] 在图 1 和 2 中所示的柱状透镜 3 是包括许多柱面透镜 3a 的一维阵列的透镜阵列。柱面透镜 3a 是具有半球形状的凸部分的一维透镜。柱面透镜 3a 的延伸方向或纵向垂直于在显示平面中的柱面透镜 3a 的布置方向。柱面透镜 3a 在延伸方向上没有透镜效应;它们仅在垂直于延伸方向的阵列方向上具有透镜效应。因此,柱状透镜 3 是仅在柱面透镜 3a 的阵列方向上具有透镜效应的一维透镜阵列。柱面透镜 3a 的阵列方向与其中交替地排列左眼像素 4L 和右眼像素 4R 的方向一致。柱面透镜 3a 每一个根据上述的显示单元 4U、4U'、4U'' 和 4U''' 而定位。

[0116] 显示单元 4U 和 4U' 的 TFT 基板 2a 具有如图 3 中所示的布局结构。显示单元 4U 和 4U' 在布局结构上不同,因为像素薄膜晶体管 4TFT 不同地连接到栅极线 G 和栅极线 D,如图 1 中所示。类似地,显示单元 4U'' 和 4U''' 也在布局结构上不同。在此,显示单元 4U、4U'、4U'' 和 4U''' 全部包括左眼像素 4L 和右眼像素 4R。因此,它们被统称为“显示单元 4U”以描述共同结构。而且,在下面的说明中,左眼像素 4L 和右眼像素 4R 被称为“子像素”,而不将一个与另一个相区别,以说明对于构成显示单元 4U 的像素公共的结构。换句话说,可以说显示单元 4U 包括彼此相邻的两个子像素 4S。而且,在下面的说明中,“显示部”指的是显示面板 2 的整个屏幕区域,并且“显示区域”指的是子像素 4S 的孔,以进行区分。

[0117] 在此,如图 3 中所示,根据柱面透镜 3a 的结构确定的光轴被定义如下。面向用户的柱面透镜 3a 的凸表面被称为透镜凸部分 31。在相邻的柱面透镜 3a 之间的槽部分被称为透镜凹部分 32。在透镜凸部分 31 处的沿着柱面透镜 3a 的纵向延伸的虚拟线被称为第一轴 33。在透镜凹部分 32 处的沿着柱面透镜 3a 的纵向延伸的虚拟线被称为第二轴 34。第一轴 33 位于显示单元 4U 的中心,并且第二轴 34 位于在相邻的显示单元 4U 之间的边界处。

[0118] 如上所述,柱面透镜 3a 仅在垂直于其延伸方向的方向上具有透镜效应。因此,在本实施例中,其中透镜效应出现的方向与其中交替地布置左眼像素 4L 和右眼像素 4R 的方向一致。结果,柱面透镜 3a 作为光束分离单元,用于将左眼像素 4L 的光和右眼像素 4R 的光分离为不同的方向。因此,柱状透镜 3 可以将由左眼像素 4L 显示的图像和由右眼像素 4R 显示的图像分离到不同的方向。换句话说,柱状透镜 3 是作为图像分离单元或图像分配单元的光学构件。而且,在具有如上所述的透镜效应的情况下,柱面透镜 3a 具有根据其曲率

半径的焦点。在此,柱面透镜 3a 的焦距被定义为在柱面透镜 3a 的主点或顶点和焦点之间的距离。在这个实施例中的柱面透镜 3a 的焦距是在柱面透镜 3a 的顶点和子像素表面或其上布置了左眼像素 4L 和右眼像素 4R 的表面之间的距离。焦距不限于此,并且可以通过改变柱面透镜 3a 的曲率半径或透镜位置而适当地被设置。

[0119] 在下面的说明中,为了方便的,XYZ 笛卡儿坐标系被定义如下。在交替地排列左眼像素 4L 和右眼像素 4R 的方向上,从右眼像素 4R 至左眼像素 4L 的方向被定义为 +X 方向,并且相反方向被定义为 -X 方向。+X 方向和 -X 方向被统称为 X 轴方向。柱面透镜 3a 的纵向被定义为 Y 轴方向。而且,垂直于 X 轴方向和 Y 轴方向两者的方向被定义为 Z 轴方向。在 Z 轴方向上,从其上排列了左眼像素 4L 或者右眼像素 4R 的平面至柱状透镜 3 的方向被定义为 +Z 方向,并且相反方向被定义为 -Z 方向。+Z 方向向前或向用户延伸。用户在 +Z 方向上面观的侧上观看显示面板 2。而且,+Y 方向是其中建立了右手坐标系的方向。换句话说,当人的右手的拇指指向 +X 方向并且食指指向 +Y 方向,中指指向 +Z 方向。在本说明书的附图中,具有符号 x 的原点指示从页面的前部向后部的方向是正方向,并且具有填充的圆圈的原点指示从页面的后部向前部的方向是正方向。

[0120] 在下面的说明中,在 X 轴中排列的子像素的线被称为行,并且在 Y 轴上排列的子像素的线被称为列。而且,当相对于 XY 平面使用术语“垂直”或“水平”时,“垂直”方向是与 Y 轴平行的方向,并且“水平”方向是与 X 轴平行的方向。当相对于 XY 平面使用术语“向上”或“向下”时,“向上”或“向下”方向是与 Y 轴平行的方向,并且“向上”方向是 +Y 方向,并且“向下”方向是 -Y 方向。

[0121] 对于上面定义的 XYZ 笛卡儿坐标系,柱面透镜 3a 在 X 轴方向上排列,并且左眼和右眼图像在 X 轴方向上分离。而且,包括左眼和右眼像素 4L 和 4R 的显示单元 4U 在 Y 轴方向上排成一线。在 X 轴方向上的显示单元 4U 的阵列节距和柱面透镜 3a 的阵列节距相等。在 Y 轴方向上排列的显示单元 4U 的列被设置得对应于一个柱面透镜 3a。

[0122] 如图 2 中所示,显示像素 2 具有 TFT 基板 2a 和相对的基板 2b,其间具有小空间,在该小空间中,设置了液晶层 5LC。液晶层 5LC 被配置来例如以透射 TN 模式来工作。这不是限制性的,并且可以使用任何其他液晶模式。TFT 基板 2a 被设置在显示面板 2 的 -Z 侧上,并且相对的基板 2b 被设置在 +Z 侧上。然后,将柱状透镜 3 设置在相对的基板 2b 的 +Z 侧上。偏振板 11 被应用到 TFT 基板 2a 的 +Z 侧和相对的基板 2b 的 -Z 侧。

[0123] 显示面板 2 是有源矩阵液晶显示面板,其具有薄膜晶体管 (TFT)。薄膜晶体管作为用于将显示信号传送到子像素的开关。这个开关被通过连接到开关的栅极的栅极线提供的栅极信号来操作。在这个实施例中,在列方向 (Y 轴方向) 上延伸的数据线 D1 至 D7 被设置在面向液晶层 5LC 的 TFT 基板 2a 的表面上 (面向 +Z 方向的表面)。在此,数据线 D1 至 D7 被统称为数据线 D。而且,在行方向 (X 轴方向) 上延伸的栅极线 G1 至 G13 被设置在 TFT 基板 2a 的同一表面上。在此,栅极线 G1 至 G13 被统称为栅极线 G。数据线 D 用于向薄膜晶体管供应显示数据信号。

[0124] 在这个实施例中,栅极线 G 在 X 轴方向上延伸,并且在 Y 轴方向上排列。在此,栅极线 G 可以被弯曲 (angled)。当被弯曲时,栅极线 G 在 X 轴方向上延伸时多次被弯曲。另一方面,数据线 D 在 Y 轴方向上延伸的同时多次地被弯曲。数据线 D 在 X 轴方向上排列。子像素 4S (左眼像素 4L 或者右眼像素 4R) 被布置在栅极线 G 和数据线 D 之间的交点附近。

[0125] 具体地说,在图 1 中,为了表明子像素 4S 如何连接到栅极线 G 和数据线 D,例如,连接到数据线 D3 和栅极线 G2 的子像素 4S 被表示为 P32。换句话说,字母 P 之后跟随有伴随数据线 D 的数字,然后跟随有伴随栅极线 G 的数字。

[0126] 在这个实施例中,为了更容易明白,使用用于说明所需的有限数量的栅极线 G 和数据线 D。然而,该数量不限于此,并且不影响本发明的本质。

[0127] 在图 1 中,为了表明子像素 4S 如何连接到栅极线 G 和数据线 D,提取在图 3 中所示的像素薄膜晶体管 4TFT 和像素电极 4PIX。在图 3 和 4 中,以对于保证附图的可视性适当的不同大小和比例来示出部件。

[0128] 如图 1 中所示,由相邻的栅极线 G 和数据线 D 包围的区域形成对应于子像素 4S 的像素区域。在这样的子像素 4S 中形成孔。

[0129] 当从观察者侧看 TFT 基板 2a 时,显示面板 2 具有如图 3 中所示的子像素结构。子像素 4S 具有数据线 D、栅极线 G、像素电极 4PIX、像素薄膜晶体管 4TFT、充电电容器电极 CS2、充电电容器线 CS 和硅层 4SI。充电电容器电极 CS2 在与充电电容器线 CS 相同的层中形成,并且电连接到充电电容器线 CS。充电电容器 4CS 主要经由绝缘层形成在充电电容器电极 CS2 和包括硅层 4SI 的电极之间。充电电容器电极 CS2 是与其中形成充电电容器 4CS 的区域对应的电极部分。充电电容器线 CS 是相互连接相邻子像素 4S 的充电电容器电极 CS2 的布线。

[0130] 像素薄膜晶体管 4TFT 是 MOS 薄膜晶体管。源极和漏极电极之一经由接触孔 4CONT1 连接到数据线 D,并且另一个经由接触孔 4CONT2 连接到像素电极 4PIX。因此,像素电极 4PIX 具有与包括硅层 4SI 的电极相同的电势。结果,充电电容器 4CS 形成在包括硅层 4SI 的电极和充电电容器电极 CS2 的电极之间。因此,像素薄膜晶体管 4TFT 的栅极电极连接到栅极线 G。而且,相对电极 4COM 形成在面向液晶层 5LC 的相对的基板 2b 的侧上。像素电容器 4CLC 形成在相对的电极 4COM 和像素电极 4PIX 之间。

[0131] 在这个实施例中,连接到像素电极 4PIX 的电极被称为源极电极,并且连接到信号线的电极被称为漏极电极。

[0132] 在此,如图 3 中所示,以灰色将接触孔 4CONT1 加阴影,以黑色填充接触孔 4CONT2,通过虚线指示像素电极 4PIX,并且通过实线指示硅层 4SI。

[0133] 如图 1 中所示,在这个实施例中,一个像素 4P 包括在 Y 轴方向上排列的三个显示单元 4U。如图 13 中所示,以红色、绿色或蓝色来将每一个显示单元 4U 着色。红色、绿色和蓝色滤色器的每一个在 X 轴方向上延伸,并且生成在 Y 轴方向上重复的条纹图案。颜色的数量不限于三种,并且可以使用由一种颜色构成的单色。而且,颜色的顺序不限于此上面的情况,并且色调不限于那些颜色。可以使用三种或更多的颜色。在这个实施例中,滤色器和黑色矩阵被设置在面向液晶层 5LC 的相对的基板 2b 的表面上。

[0134] 包括在 Y 轴方向上排列的三个显示单元 4U 的一个像素 4P 具有正方形,该正方形包括在三行和两列中排列的子像素 4S。然后,通过 $3 \times P_y$ 或 $2 \times P_x$ 来表示像素节距 P_u ,其中, P_x 是在 X 轴方向上的子像素 4S 的节距,并且 P_y 是在 Y 轴方向上的子像素 4S 的节距,并且满足下面的关系。

[0135] [数学式 1]

[0136] $P_u = 2 \times P_x = 3 \times P_y$

[0137] 在图 5 中示出在图 4 的线 D-D' 处的截面结构。在图 6 中示出在图 4 中的线 R-R' 处的截面结构。

[0138] 在本说明书中,除了屏蔽单元的区域被定义为孔。在该实施例中,黑色矩阵 60 被提供到液晶层 5LC 的侧面上的相对基板 2b 上,作为覆盖除了子像素 4S 的孔之外的所有部分的屏蔽单元,并且具有几乎平行四边形的孔。如图 5 和 6 中所示,黑色矩阵 60 覆盖像素薄膜晶体管 4TFT、栅极线 G、和数据线 D,并且基本上用作屏蔽单元。换句话说,在该实施例中,除了黑色矩阵 60 之外的区域就是孔。

[0139] 在本说明书中,使用术语“屏蔽单元”。这不限于具体上的黑色矩阵 60,并且指的是不发射光的部分。因此,有可能在数据线 D 或栅极线 G 上没有黑色矩阵 60,并且黑色矩阵 60 仅覆盖薄膜晶体管 TFT 和充电电容器电极 CS2。在这种情况下,数据线 D 或栅极线 G 作为屏蔽单元。

[0140] 在此,如上所述,可以认为显示面板 2 的子像素 4S 根据其孔形状基本上具有平行四边形;然后,在说明中使用术语“平行四边形像素”。在平行四边形像素的孔中,在孔的上边和屏蔽单元之间的边界被定义为上侧,在孔的下边和屏蔽单元之间的边界被定义为下侧,并且在孔的右或左边与屏蔽单元之间的斜边界被定义为斜侧。在具有平行四边形的情况下,平行四边形像素的相对的上和下侧在长度上相等,并且其相对的斜侧在长度上相等。在这个实施例中,上和下侧在长度上大于斜侧。

[0141] 如图 4 中所示,在 X 轴方向上排列的平行四边形像素的孔具有在 Y 轴方向上彼此重叠的区域。在右眼像素 4R 和左眼像素 4L 之间的边界处的屏蔽单元被提供来用于屏蔽布线部分,因此,具有根据布线部分的宽度而确定的宽度 W1。为了有效地布置布线部分,期望在平行四边形像素的斜侧处设置线性布线部分。在该情况下,屏蔽宽度近乎不变。

[0142] 线 A-A'、B-B' 和 C-C' 平行于 Y 轴,并且位于其中在 X 轴方向上相邻的子像素 4S 彼此重叠的区域中。具体地说,线 A-A' 指示在显示单元 4U 中在 X 轴方向上相邻的子像素 4S 之间的边界。线 B-B' 和 C-C' 指示在 X 轴方向上相邻的显示单元 4U 之间的边界。而且,线 E-E' 平行于 X 轴,并且通过显示单元 4U 的中心 O_u 。线 F-F' 指示在 Y 轴方向上彼此相邻的显示单元 4U 和 4U' 之间的边界。

[0143] 在此,在相对于为 0 度的 +Y 轴方向的顺时针方向上的布线的倾斜角被定义为正角。在显示单元 4U 中的斜侧具有 $+\theta_1$ 的倾斜,并且在显示单元 4U' 中的斜侧具有 $-\theta_1$ 的倾斜。换句话说,在平行四边形像素的斜侧上的布线在 X 轴方向上以相同的倾斜排列,并且在 Y 轴方向上每隔一行交替地以倾斜 $+\theta$ 或者 $-\theta_1$ 排列。

[0144] 因为子像素 4S 的孔具有平行四边形的形状,所以孔在 XY 平面上在旋转 180 度时等同,并且相对于与 Y 轴平行并且通过子像素的中心 O_r 或 O_l 的线 R-R' 或 L-L' 不对称。在此,孔在形状上不限于平行四边形,只要该孔在 XY 平面上旋转 180 度时等同,如上所述。例如,孔可以具有任何形状,包括梯形、多边形、椭圆、半圆、新月形和具有曲率的形状。

[0145] 显示单元 4U 具有中心 O_u ,并且在显示单元 4U 中在 X 轴方向上的彼此相邻的子像素 4S 相对于中心 O_u 点对称。右眼和左眼像素 4R 和 4L 的孔分别围绕平行四边形的对角线的交点周围具有中心 O_r 和 O_l 。中心 O_r 和 O_l 在 Y 轴方向上移位,以远离线 E-E'。显示单元 4U 和 4U' 相对于线 F-F' 线对称。

[0146] 在显示单元 4U 中的子像素 4S(右眼像素 4R 和左眼像素 4L)之间的边界处存在区

域,其中,它们的孔在 Y 轴方向上彼此重叠。那个区域在 X 轴方向上具有宽度 X2。另一方面,在 X 轴方向上彼此相邻的显示单元 4U 之间的边界处存在区域,其中,它们的孔在 Y 轴方向上彼此重叠。那些区域在 X 轴方向上具有宽度 X3 或 X3'。显示单元 4U 的子像素 4S(右眼像素 4R 和左眼像素 4L)具有其中它们的孔不彼此重叠的区域,即,非重叠区域。那些具有在 X 轴方向上具有宽度 X1。

[0147] 如上所述,显示单元 4U 的子像素 4S 具有在 Y 轴方向上移位以彼此远离的平行四边形孔。因此,子像素 4S 的孔的重叠宽度 X2 大于在显示单元 4U 之间的子像素 4S 的孔的重叠宽度 X3 和 X3'。因此,对于子像素 4S 的孔的重叠区域满足下面的关系。

[0148] [数学式 2]

[0149] $X2 > X3$

[0150] [数学式 3]

[0151] $X2 > X3'$

[0152] 在线处 A-A',在 X 轴方向上彼此相邻的平行四边形孔的顶点在 Y 轴方向上彼此远离,以便增大在 X 轴方向上的重叠宽度 X2,并且因此增大重叠区域。而且,在线 B-B'和 C-C'处,在 X 轴方向上彼此相邻的平行四边形孔的顶点在 Y 轴方向上彼此更接近,以便减小 X 轴方向上的重叠宽度 X3 和 X3',然后减小重叠区域。

[0153] 在本说明书中内,在子像素 4S 的孔的在 Y 轴方向上的孔径宽度被称为垂直孔径宽度。具体地说,垂直孔径宽度是在其中在 X 轴方向上彼此相邻的子像素 4S(右眼像素 4R 和左眼像素 4L)的孔在 Y 轴方向上彼此重叠的区域中的子像素 4S 的孔的在 Y 轴方向上的孔径宽度的总和。

[0154] 在图 7 示出根据这个实施例的显示面板 2 的子像素中的垂直孔径宽度轮廓和图像显示装置 1 的亮度轮廓。如在图 7 顶部的轮廓中所示,在线 A-A'处的左眼像素 4L 和右眼像素 4R 的孔的在 Y 轴方向上的总的宽度大于在线 B-B'和 C-C'处的左眼像素 4L 和右眼像素 4R 的在 Y 轴方向上的总的宽度。如图 7 的底部处的轮廓中所示,透过显示面板 2 和柱状透镜 3 的光被均匀化,并且当它被图像显示装置 1 显示时具有平缓的轮廓。

[0155] 以下描述在这个实施例中的晶体管结构。

[0156] 在图 3 中所示的像素薄膜晶体管 4TFT 是使用多晶硅作为半导体的多晶硅薄膜晶体管。该多晶硅例如是 P 型半导体,其包含微量的硼。换句话说,像素薄膜晶体管 4TFT 是 PMOS 薄膜晶体管,其当栅极电极具有低于源极或漏极电极的电势时在源极和漏极电极之间变得导通。

[0157] 例如通过下述方式来形成多晶硅薄膜晶体管:即,在 TFT 基板 2a 上形成包括氧化硅的第一绝缘层 21,形成非晶硅层,并且将非晶硅层多晶化以形成多晶硅薄膜。可以通过热退火或激光退火来进行该多晶化。具体地说,使用诸如受激准分子激光器的激光器的激光退火可以在最小化在玻璃基板中的温升的同时仅将硅层多晶化。因此,可以使用具有低熔化温度的无碱玻璃;因此,可以降低成本。因为那个原因,它被称为低温多晶硅,并且被广泛地使用。在此,可以通过消除退火步骤来实现非晶硅薄膜晶体管。

[0158] 然后,包括作为栅极绝缘层的氧化硅的第二绝缘层 22 形成在硅层上,并且被根据需要而图案化。在这个处理中,优选的是,在未被用作硅薄膜半导体层的区域中掺杂离子,以便使得这样的区域导电。可以通过使用光敏抗蚀剂的光学图案化来进行该图案化。例

如,通过旋涂来施加光敏抗蚀剂,使用诸如步进器的曝光装置来使用光部分地辐射光敏抗蚀剂,并且将光敏抗蚀剂显影以仅在其中图案仍然保留的区域中留下光敏抗蚀剂的膜。然后,通过干法蚀刻等来消除在其中不存在光敏抗蚀剂膜的区域中的硅层。最后,剥离光敏抗蚀剂膜。

[0159] 然后,形成用于形成栅极电极的非晶硅层和硅化钨层,以便建立栅极电极等。在此,可以以类似的方式形成栅极电极所连接到的栅极线和 / 或充电电容器电极和充电电容器线。然后,包括氧化硅层和氮化硅层的第三绝缘层 23 被形成和根据需要而被图案化。随后,铝层和钛层形成得建立源极电极和漏极电极。在此,可以同时形成数据线。

[0160] 然后,包括氮化硅的第四绝缘层 24 被形成并且根据需要而被图案化。随后,包括例如 ITO 的透明电极被形成,并且被图案化以建立像素电极 4PIX。结果,可以形成具有薄膜晶体管的子像素结构。第四绝缘层 24 期望具有整平效果,并且可以是包括多个无机和有机膜的绝缘层。

[0161] 在此,上面的薄膜晶体管可以用于同时形成用于驱动栅极线、数据线和充电电容器线的电路。

[0162] 在这个实施例中,用于依序扫描栅极线 G 的栅极驱动器电路与薄膜晶体管同时地形成在 TFT 基板 2a 上。以这种方式,显示面板 2 的框可以在宽度上较小。在以集成方式在 TFT 基板 2a 上形成子像素和栅极驱动器电路的情况下,驱动器电路可以具有较小数量的部件,导致降低的成本和低功耗。

[0163] 以下将描述根据这个实施例的图像显示装置 1 的示例性配置和柱状透镜 3 作为图像分配单元的柱状透镜 3 的配置。在这个实施例中,图像分配单元必须沿着其中排列了左眼像素 4L 和右眼像素 4R 的第一方向,即,沿着 X 轴方向将从子像素 4S 发射的光分配到彼此不同的方向。然后,首先将讨论其中最大化图像分配效果的情况。

[0164] 如图 8 中所示,图像分离单元向在表示图像分离的中轴的线 17 的任何一侧上的左眼和右眼观察区域上分配从左眼和右眼像素 4L 和 4R 发射的光。假定在柱状透镜 3 的主点或顶点和子像素之间的距离是 H,柱状透镜 3 的折射率是 n,并且透镜节距是 L。在此,意欲用于在图像分离方向上的观察点的子像素 4S 的节距是 P。换句话说,在这个实施例中,在左眼像素 4L 和右眼像素 4R 的每一个的 X 轴方向上的节距 P_x 是 P。在包括左眼像素 4L 和右眼像素 4R 的显示单元 4U 的图像分离方向上的阵列节距 P_u 是 2P。

[0165] 在柱状透镜 3 和观察者之间的距离被称为最佳观察距离 OD。在距离 OD 处的子像素的放大 / 投影图像的周期,即,在相对于透镜的距离 OD 处并且与透镜平行的虚拟平面上的左眼和右眼像素 4L 和 4R 的投影图像的宽度的周期被表示为 e。而且,在 X 轴方向上在柱状透镜 3 的中心处的柱面透镜 3a 的中心和在柱状透镜 3 的端部处的柱面透镜 3a 的中心之间的距离被表示为 WL。在 X 轴方向上的、在显示面板 2 的中心处的在包括左眼像素 4L 和右眼像素 4R 的显示单元 4U 的中心和在显示面板 2 的端部处的显示单元 4U 的中心之间的距离被表示为 WP。向在柱状透镜 3 的中心处的柱面透镜 3a 的光的入射角和来自在柱状透镜 3 的中心处的柱面透镜 3a 的光的出射角分别被表示为 α 和 β 。在 X 轴方向上向在柱状透镜 3 的端部处的柱面透镜 3a 的光的入射角和来自在柱状透镜 3 的端部处的柱面透镜 3a 的光的出射角分别被表示为 γ 和 δ 。而且,在距离 WL 和 WP 之间的差别是 C,并且在距离 WP 上的区域中存在 $2m$ 个子像素。

[0166] 柱面透镜 3a 的阵列节距 L 和子像素的阵列节距 P 彼此相关。因此,与另一个符合地确定一个。通常,与显示面板符合地设计柱状透镜。然后,在此,将子像素阵列节距 P 当作常数。根据柱状透镜 3 的材料的选择来确定折射率 n。另一方面,在透镜和观察者之间的观察距离 OD 与在距离 OD 处的放大 / 投影像素图像的周期 e 被设置为期望值。使用这些值,确定在透镜顶点和子像素之间的距离 H 与透镜节距 L。基于司乃耳 (Snell) 定律和几何关系来建立下面的数学式 4 至 12。

[0167] [数学式 4]

$$[0168] \quad n \times \sin \alpha = \sin \beta$$

[0169] [数学式 5]

$$[0170] \quad OD \times \tan \beta = e$$

[0171] [数学式 6]

$$[0172] \quad H \times \tan \alpha = P$$

[0173] [数学式 7]

$$[0174] \quad n \times \sin \gamma = \sin \delta$$

[0175] [数学式 8]

$$[0176] \quad H \times \tan \gamma = C$$

[0177] [数学式 9]

$$[0178] \quad OD \times \tan \delta = WL$$

[0179] [数学式 10]

$$[0180] \quad WP - WL = C$$

[0181] [数学式 11]

$$[0182] \quad WP = Pu \times m = 2 \times m \times P$$

[0183] [数学式 12]

$$[0184] \quad WL = m \times L$$

[0185] 在此,说明最大化图像分配效果的情况。当在柱状透镜 3 的顶点和子像素之间的距离 H 等于通过下面的数学式 13 提供的柱状透镜 3 的焦距 f 时,最大化图像分配效果。假定透镜具有曲率半径 r,通过下面的数学式 14 来获得曲率半径 r。

[0186] [数学式 13]

$$[0187] \quad f = H$$

[0188] [数学式 14]

$$[0189] \quad r = H \times (n-1) / n$$

[0190] 上面的参数被汇总如下。从显示面板 2 确定子像素 S 的阵列节距 P。从图像显示装置 1 的设置确定放大 / 投影的像素图像的观察距离 OD 和周期 e。从透镜的材料确定折射率 n。从上面得出的透镜阵列节距 L 和在透镜和子像素之间的距离 H 是用于确定下述位置的参数:在该位置处,来自子像素 4S 的光被投影在观察平面上。改变图像分配效果的参数是条件的透镜的曲率半径 r。换句话说,当在透镜和子像素 4S 之间的距离 H 固定时,因为透镜的曲率半径偏离理想状态,来自右和左像素 4S 的图像模糊,并且未清楚地被分离。换句话说,应当获得在其中分离效果有效的曲率半径的范围。

[0191] 首先,计算在其中透镜分离效果有效的曲率半径的范围中的最小值。如图 9 中所

示,为了分离效果有效,具有由透镜节距 L 给出的基线和由焦距 f 提供的高度的三角形与具有由子像素节距 P 给出的基线和高度 H-f 的三角形必须类似。如果如此,则满足下面的数学式 15,并且可以获得焦距的最小值 f_{min}。

[0192] [数学式 15]

$$[0193] \quad f_{\min} = H \times L / (L+P)$$

[0194] 接下来,从焦距计算曲率半径。使用数学公式 14,可以从下面的数学式 16 获得曲率半径的最小值 r_{min}。

[0195] [数学式 16]

$$[0196] \quad r_{\min} = H \times L \times (n-1) / (L+P) / n$$

[0197] 接下来,计算最大值。如图 10 中所示,为了分离效果有效,具有由透镜节距 L 给出的基线和由焦距 f 提供的高度的三角形与具有由子像素节距 P 给出的基线和高度 H-f 的三角形必须类似。

[0198] 然后,满足下面的数学式 17,并且可以获得焦距的最大值 f_{max}。

[0199] [数学式 17]

$$[0200] \quad f_{\max} = H \times L / (L-P)$$

[0201] 接下来,从焦距计算曲率半径。使用数学式 14,可以从下面的数学式 18 获得曲率半径的最大值 r_{max}。

[0202] [数学式 18]

$$[0203] \quad r_{\max} = H \times L \times (n-1) / (L-P) / n$$

[0204] 总之,为了透镜具有图像分配效果,透镜必须具有在通过由数学式 13 和 15 给出的下面的数学公式 19 给出的范围中的曲率半径。

[0205] [数学式 19]

$$[0206] \quad H \times L \times (n-1) / (L+P) / n \leq r \leq H \times L \times (n-1) / (L-P) / n$$

[0207] 在上面的说明中,描述了具有左眼像素 4L 和右眼像素 4R 的两个观察点的图像显示装置。这个实施例不限于此。例如,这个实施例类似地适用于 N 该观察点的图像显示装置。换句话说,在 N 个观察点的方案中,显示单元 4U 的节距 P_u 和子像素的节距 P 具有关系 P_u = N × P。在这种情况下,在上述距离 WP 上的区域中包括 N × m 个子像素,而不是 2m 个子像素。

[0208] 在这个实施例的配置中,因为屏蔽单元的处理的精度,所以难以完全控制在平行四边形孔的斜侧的顶点附近的垂直孔径比率。因此,在这个实施例中,如图 9 和 10 中所示,透镜的焦点从子像素表面的移位使得图像模糊,由此减少处理屏蔽单元的精度的影响,并且改善图像质量。

[0209] 在下面的说明中,从子像素表面对透镜的焦点进行移位以建立如上所述的模糊区域以获得较高的图像质量的技术将被称为“散焦效应”。而且,其中出现模糊的有效区域的宽度被称为“点直径”。在这个实施例中,在 X 轴方向上,在其上出现有效模糊的宽度是点直径 SP。根据相对于透镜的焦点的距离来确定点直径 SP,并且因此,可以通过下述方式来设置点直径 SP:即,调整柱状透镜膜和 / 或相对的基板 2b 的偏振板 11 的厚度。

[0210] 在此,通过在图 4 中所示的 $WX1 = W1 / \sin \theta 1$ 来给出在 X 轴方向上的斜侧的宽度 WX1。在平行四边形孔的斜侧的顶点之间的距离是 2xX2。在此,优选的是,当透镜的焦点从

子像素表面移位时,在子像素表面上的点直径 SP 在 $WX1$ 和 $2x X2$ 之间。当点直径等于 $WX1$ 时,这是用于混和和模糊平行四边形孔的斜侧区域的边界线直径;优选的是,点直径 SP 比它大。当点直径等于 $2x X2$ 时,可以将模糊区域延伸到在平行四边形孔的斜侧和上基线之间的交点和在斜侧和下基线之间的交点。然而,如果进一步延伸模糊区域,则透镜的分离性能变差。因此,为了在设计透镜中向分离性能给出优先级,优选的是,透镜的曲率半径在满足下面的数学式 20 或 21 的范围内。

[0211] [数学式 20]

$$[0212] \quad H \times L \times (n-1) / (L+2x X2) / n \leq r \leq H \times L \times (n-1) / (L+WX1) / n$$

[0213] [数学式 21]

$$[0214] \quad H \times L \times (n-1) / (L-WX1) / n \leq r \leq H \times L \times (n-1) / (L-2x X2) / n$$

[0215] 而且,在该实施例中,通过在图 4 中所示的 $WX2 = W2 / \sin \theta 1$ 来给出在 X 轴方向上的斜充电电容器线 CS 的宽度 $WX2$ 。为了混和和模糊在充电电容器线 CS 和平行四边形孔的斜侧之间的交点,优选的是,点直径 SP 在 $WX1$ 和 $2x (WX2+X2)$ 之间。当点直径等于 $WX1$ 时,这是用于混和和模糊平行四边形孔的斜侧区域的边界线直径;优选的是,点直径 SP 比它大。当处理充电电容器线 CS 的精度大幅度地影响图像质量时,这是特别有效的。然而,如果进一步增加模糊率,则不合需要地增大 3D 串音的幅度。因此,优选的是,透镜的曲率半径在满足下面的数学式 22 或 23 的范围内。

[0216] [数学式 22]

$$[0217] \quad H \times L \times (n-1) / (L+2x WX2+2x X2) / n \leq r \leq H \times L \times (n-1) / (L+WX1) / n$$

[0218] [数学式 23]

$$[0219] \quad H \times L \times (n-1) / (L-WX1) / n \leq r \leq H \times L \times (n-1) / (L-2x WX2-2x X2) / n$$

[0220] 如上所述,可以通过改变在子像素和用于获得散焦效果的透镜之间的距离来调整点直径 SP。然而,使用在使用模具的模制、光刻、喷墨等中的用于产生柱状透镜 3 的任何技术中,在柱面透镜 3a 的透镜凸部分 31 处比在相邻的柱面透镜 3a 之间的透镜凹部分 32 处更多地保证给定的形状。透镜凸部分 31 趋向于具有较高的光学性能。从透镜凹部分 32 比从透镜凸部分 31 更难去除未剥离的残余物和 / 或附着杂质。这使得透镜凹部分 32 具有较低的光学分离性能。因此,在柱状透镜的透镜凸部分和凹部分之间在点直径 SP 上具有差,这在一个或者相同平面中引起不均匀轮廓的散焦效果。

[0221] 如图 7 中所示,当图像分离单元具有比点直径 SP1 大的点直径 SP2 时,向在其中垂直孔径宽度更大地波动的区域应用更大的点直径 SP2,由此可以有效地减少在亮度上的波动,即,3D 莫尔现象。而且,在被施加较小点直径 SP 1 的区域中,可以有效地减少 3D 串音。因此,可以获得使得 3D 莫尔现象和 3D 串音平衡的高质量三维显示。在透镜凸部分 31 处的点直径 SP1 和在透镜凹部分 32 处的点直径 SP2 具有下面的关系。

[0222] [数学式 24]

$$[0223] \quad SP1 < SP2$$

[0224] 以下将详细描述在这个实施例中的子像素结构。为了对于多个观察点在显示装置中获得高孔径比和高图像质量,应当最大化垂直孔径比,同时使得在显示单元 4U 的中心处彼此相邻的子像素中的垂直孔径比近乎不变,而与在水平方向上的位置无关。在此,垂直孔径比是通过下述方式获得的值:即,将在垂直于图像分离单元的图像分离方向(在这个实

施例中的 X 轴方向) 的方向上延伸(即, 在 Y 轴方向上延伸) 的线处的子像素的截面中的孔的在 Y 轴方向上的宽度除以在 Y 轴方向上的子像素节距。这样的垂直孔径比应当被最大化, 同时使得它在图像分离方向上近乎不变。

[0225] 首先, 优选的是, 在每一个子像素周围提供了栅极线 G 和数据线 D。以这种方式, 减小了在布线之间的死区, 并且改善了孔径比。换句话说, 不推荐提供其间没有子像素的、彼此接续的栅极线 G 和数据线 D 本身。这是因为同一种类的布线需要隔开, 以防止当它们彼此接续地被设置时短路。这样的间隔将变为死区, 并且减小了孔径比。

[0226] 可以向 TFT 基板 2a 设置屏蔽层和滤色器。以这种方式, 可以改善叠加的精度, 允许屏蔽层具有较小的宽度以便增大孔径比。另一方面, 减小覆盖栅极线 G 的屏蔽层的宽度导致在 3D 莫尔现象上的减少, 改善了显示质量。

[0227] 以下将详细描述在这个实施例中的子像素结构和透镜效果。

[0228] 首先, 描述在本说明书中的 3D 莫尔现象的定义。根据这个实施例的图像显示装置 1 具有如图 11 中所示的亮度轮廓。在此, 在横坐标上的观察位置 X 表示用于指示图像分离方向的角度。垂直于显示表面的方向, 即, +Z 轴方向处于 0 度。在纵坐标上的亮度 Y 提供了在与角度方向相关联的亮度轮廓中在 +Z 轴方向上的相对于亮度 100 的相对亮度。线 Y(LWRW) 提供了当两个子像素, 左眼像素 4L 和右眼像素 4R 显示白色时的亮度轮廓。线 Y(LBRB) 提供了当两个子像素, 左眼像素 4L 和右眼像素 4R 显示黑色时的亮度轮廓。线 Y(LWRB) 提供当左眼像素 4L 显示白色并且右眼像素 4R 显示黑色时的亮度的轮廓。线 Y(LBRW) 提供当左眼像素 4L 显示黑色并且右眼像素 4R 显示白色时的亮度的轮廓。

[0229] 在 +X 侧上的观察者位置处的亮度的轮廓对应于向右眼输出的图像。在 -X 侧上的观察者的位置处的亮度的轮廓对应于向左眼输出的图像。虚线提供当仅一个子像素, 右眼像素 4R 或左眼像素 4L 输出图像时的亮度的轮廓。实线提供当两个子像素显示图像时的亮度的轮廓。因此, 在由虚线提供的观察点处的亮度的轮廓的总和等于由实线提供的亮度的轮廓。

[0230] 为了使用上述的光学单元来处理问题, 在其中垂直孔径宽度大幅度波动的接近线 B-B' 和 C-C' 的区域中设置具有低光学分离性能的透镜凹部分 32。以这种方式, 在透镜凹部分 32 处出现高水平的散焦效应, 由此, 使得从像素发射的光模糊并且使得亮度的轮廓平整。结果, 可以将 3D 莫尔现象减小到主观可接受的水平。而且, 在其中垂直孔径宽度大幅度波动的接近线 B-B' 和 C-C' 的区域中, 重叠区域具有较小的宽度 X3 和 X3', 由此作为散焦效应的结果的模糊不导致增大 3D 串音。另一方面, 在其中垂直孔径宽度略微波动的接近线 A-A' 的区域中设置具有高光学分离性能的透镜凸部分 31, 以便有效地分配光并且减少 3D 串音。因此, 这个实施例的显示面板 2 可以根据图像分离单元的光学分离性能的分布来控制 3D 莫尔现象和 3D 串音, 提供高质量的三维图像。

[0231] 而且, 如图 16 中所示, 经常以观察者正对地观看显示器表面的方式来布置图像显示装置 1。因此, 在显示器表面之前的图像质量是重要的。在这个实施例中, 在 A-A' 线处设置具有高光学分离性能的透镜凸部分 31 的情况下, 散焦被降低以在前方实现有效的图像分离。因此, 可以降低光损失, 并且可以改善前方的亮度。

[0232] 根据这个实施例的子像素在显示单元 4U 的中心处, 在图像分离方向上具有近乎不变的垂直孔径比。然而, 因为在产生 TFT 和 / 或面板的过程中的处理精度, 垂直孔径比可

能不是完全不变的；亮度可能根据观察者位置 X 而波动。特别是，当 TFT 基板 2a 和相对的基板 2b 在 Y 轴方向上大程度地未对齐时，亮度趋向于在屏蔽栅极线 G 的黑矩阵 60 的影响下波动。如图 11 中所示，与线 A-A' 相交的屏蔽单元引起在点 (X0、Y0) 附近的亮度波动，并且，与线 B-B' 或线 C-C' 相交的屏蔽单元引起在点 (XR5、YR5) 和 (XL5、YL5) 附近的亮度波动。这样的亮度波动被称为 3D 莫尔现象。分别通过 ΔYC 、 ΔYL 和 ΔYR 来表示与线 A-A'、B-B' 和 C-C' 相关联的 3D 莫尔现象。在这个实施例中，它们被定义如下。

[0233] [数学式 25]

$$[0234] \quad YC = (YL1+YR1)/2$$

[0235] [数学式 26]

$$[0236] \quad \Delta YC = (YC-Y0)/YC$$

$$[0237] \quad \Delta YL = (YL1-YL5)/YL1$$

$$[0238] \quad \Delta YR = (YR1-YR5)/YR1$$

[0239] [数学式 27]

$$[0240] \quad \Delta YC/\Delta XC = \Delta YC/(XR1-XL1)/2$$

$$[0241] \quad \Delta YL/\Delta XL = \Delta YL/(XL1-XL5)$$

$$[0242] \quad \Delta YR/\Delta XR = \Delta YR/(XR5-XR1)$$

[0243] 而且，右眼和左眼的可视范围 eR 和 eL 被定义如下。

[0244] [数学式 28]

$$[0245] \quad eR = |XR2-X1|$$

[0246] [数学式 29]

$$[0247] \quad eL = |X1-XL2|$$

[0248] 使用上面的数学公式的计算披露的是 3D 莫尔现象 ΔYC 、 ΔYL 和 ΔYR 分别是 20%、27% 和 25%。如图 7 中所示，在线 B-B' 和 C-C' 处的总的垂直孔径宽度小于在线 A-A' 处的总的垂直孔径宽度。在图 7 中相对于孔径宽度 Y1 的在宽度上的波动是在线 A-A' 处的 $\Delta H2$ ，和在线 B-B' 和 C-C' 处的 $\Delta H1$ 。在宽度上的波动 $\Delta H1$ 是在宽度上的波动 $\Delta H2$ 的 4 倍。在 B-B' 和 C-C' 线处的总的垂直孔径宽度突变地波动。然而，因为在透镜凹部分处的点直径 SP2 大于在透镜凹部分处的点直径 SP1，所以与线 B-B' 和 C-C' 对应的在亮度上的波动被整平，并且在 ΔYC 、 ΔYL 和 ΔYR 中的 3D 莫尔现象的差别在图 11 中所示的亮度轮廓中被减小。

[0249] 本发明的发明人在主观评估结果中发现，当亮度波动在 30% 内时，可以保持显示质量而不向观察者带来不舒适。因此，上面的 3D 莫尔现象的 ΔYC 、 ΔYL 和 ΔYR 全部在主观可接受的范围内。而且，期望在图 4 中在线 A-A' 处的在垂直孔径比上的波动被设计为在 30% 内。为此，必须满足下面的关系式。

[0250] [数学式 30]

$$[0251] \quad 0.7 < (Y1-W1/\sin \theta 1)/Y1 < 1.3$$

[0252] 而且，即使在图像分离方向上在垂直孔径比上的波动在一种子像素布局中为 30% 或更大，也可以使用散焦效应来均衡透过在其中垂直孔径大幅度波动的区域的光，以将 3D 莫尔现象降低到大约 15% 或一半。因为可以使用散焦效应来减轻在设计上的限制，所以考虑到散焦效应，在垂直孔径比上的波动可以被设计为在 60% 内。

[0253] 而且,3D 串音是如上所述的用于一个观察点的图像与用于另一个观察点的图像的混和比率。在左眼可视范围 e_L 中的 3D 串音的最小值 L_{CTmin} 和在右眼可视范围 e_R 中的 3D 串音的最小值 R_{CTmin} 被定义如下。

[0254] [数学式 31]

[0255] $L_{CTmin} = (YL3-YL4)/(YL6-YL4)$

[0256] $R_{CTmin} = (YR3-YR4)/(YR6-YR4)$

[0257] 如果 3D 串音最小值 L_{CTmin} 和 R_{CTmin} 等于或小于给定值,则观察者可以欣赏到良好的三维可视度。主观评估结果披露,期望在左眼和右眼可视范围 e_L 和 e_R 中的 3D 串音最小值 L_{CTmin} 和 R_{CTmin} 等于或小于 5-10%。

[0258] 因此,当扩展在其中 3D 串音等于或小于 5-10% 的在 X 轴方向上的观察位置的范围时,可以增大提供良好的三维观察的范围。在此,在其中 3D 串音等于或小于给定值的在 X 轴方向上的观察位置的范围被定义如下。如图 11 中所示,在左眼可视范围 e_L 中的提供良好的三维可视度的范围被定义为 CT_{Lx} ,并且,在右眼可视范围 e_R 中的提供良好的三维可视度的范围被定义为 CT_{Rx} 。

[0259] 在这个实施例中,评估在其中 3D 串音等于或小于 7.5% 的在 X 轴方向上的观察位置的范围。可以使用具有角度分辨率的光学测量装置来评估允许良好的三维可视度的 3D 串音的范围,并且与主观评估相组合地确定该允许良好的三维可视度的 3D 串音的范围。然而,评估的绝对数量可以根据光学测量装置的设计规格而不同。因为那个原因,在 X 轴方向上的观察位置的范围不限于在其中 3D 串音等于或小于 7.5% 的范围,并且可以基于来自光学测量装置的测量结果和主观评估结果而根据需要进行确定。

[0260] 作为在其中在图像分离方向上垂直孔径宽度不变的、在专利文献 1 和专利文献 2 中描述的像素结构中的使用相同的柱状透镜 3 的评估的结果,在 $(XL1, YL1)$ 和 $(XL5, YL5)$ 之间和在 $(XR1, YR1)$ 和 $(XR5, YR5)$ 之间的 3D 莫尔现象良好。然而,在 $(XL1, YL1)$ 和 $(XL5, YL5)$ 之间和在 $(XR1, YR1)$ 和 $(XR5, YR5)$ 之间的 3D 串音大于在 $(XL1, YL1)$ 和 $(X0, Y0)$ 之间和在 $(XR1, YR1)$ 和 $(X0, Y0)$ 之间的 3D 串音。具体地说,在 $(XL1, YL1)$ 和 $(XL5, YL5)$ 之间和在 $(XR1, YR1)$ 和 $(XR5, YR5)$ 之间的 3D 串音等于或大约 7.5%,并且范围 CT_{Lx} 和 CT_{Rx} 向原点方向减弱。结果,三维可视范围变窄,并且,三维显示性能变差。

[0261] 在根据作为图像分离单元的柱状透镜 3 的光学分离性能分布而布置显示单元 4U 的情况下,根据这个实施例的图像显示装置 1 可以降低 3D 串音,以增大提供良好的三维可视度的区域,同时将 3D 莫尔现象减少到在主观可接受的范围内。而且,在显示单元 4U 的中心,通过高光学分离性能的透镜效应来有效地分配光,由此可以改善在显示区域前方的亮度。

[0262] 以下将描述具有上面的配置的根据工作实施例的显示面板的驱动方法或显示操作。

[0263] 在这个实施例中,通过点反转驱动来驱动显示面板 2。在点反转驱动中,如图 12 中所示,对于每条数据线、每条栅极线和每一个帧,要传送的显示数据的极性相对于参考电势反转。点反转驱动也被称为 1H1V 反转驱动。这是因为对于在水平方向(H方向)上排列的每条数据线和在垂直方向(V方向)上排列的每条栅极线反转极性。

[0264] 如图 13 中所示,在其中,平行四边形像素的上侧和侧面在垂直方向上彼此相邻的

子像素中写入相同极性的信号。对于在其中彼此相邻的平行四边形像素的上和下侧具有相同极性的区域,防止沿着在 X 轴方向上延伸的栅极线 G 的液晶分子的有缺陷的定位和 / 或旋转位移。因此,减少了光泄漏,并且获得高对比度。而且,用于防止因为光泄漏导致的在对比度上的变差的、在栅极线 G 周围设置的黑色矩阵 60 可以具有较小的宽度 W2,因此提高了孔径比。

[0265] 这个实施例可以减少在子像素中写入显示数据时,在子像素中的充电电容器线 CS 和充电电容器电极 CS2 的电势上的波动。以下将说明这一点。注意在图 13 中在 X 轴方向上彼此相邻的两个显示单元 4U。在这些显示单元 4U 中的子像素 4S 中,在同一栅极选择周期中被公共栅极线 G 选择的子像素 4S 中写入不同的极性。然后,如图 3 中所示,在 X 轴方向上彼此相邻的子像素 4S 之间,充电电容器线 CS 电连接到充电电容器电极 CS2,使得在 X 轴方向上彼此相邻的子像素 4S 的充电电容器电极 CS2 具有相同的电势。结果,充电电容器电极 CS2 的电势未移位到在其栅极周期被同时选择的子像素 4S 的一个极性。因此,可以降低在其中充电电容器线 CS 和充电电容器电极 CS2 延伸的方向上出现的串音,并且可以实现高质量显示。

[0266] 而且,不仅正极性的显示数据而且负极性的显示数据在两个连续的栅极选择周期中被写入子像素 4S 中。结果,这个实施例的配置具有降低在使用传统点反转驱动中的在充电电容器线 CS 的极性上的波动的效果,并且允许其平行四边形孔的上和下侧在垂直方向上彼此相邻的子像素 4S 具有相同的极性。以这种方式,可以以低成本实现高图像质量显示。

[0267] 在此,用于点反转驱动的参考电势可以是面向像素电极 4PIX 的公共电极的电势。然而,精确地说,公共电极电势经常是被施加来用于降低显示薄膜晶体管 4TFT 的馈通的影响的 DC 偏移,并且与参考电势不同。

[0268] 显示面板 2 被布置使得长侧被定位在 X 轴方向上,并且短侧被定位在 Y 轴方向上,如图 14 中所示。在具有根据 X 轴方向的图像分离方向的情况下,显示面板 2 是适应于景观 (landscape) (宽屏) 显示的显示面板。用于控制视频信号的驱动 IC 7 被安装在显示面板 2 的 TFT 基板 2a 的长侧上。驱动 IC 7 的输出连接到显示部 6 的数据线。通常,驱动 IC 7 的输出引线节距小于数据线节距。因此,从驱动 IC 7 的输出引线向数据线延伸的布线必须扩展,因此,在驱动 IC 7 和显示部 6 之间需要一定的距离。而且,用于数据信号的复用器电路可以被安装在驱动 IC 7 中,并且可以在 TFT 基板 2a 中设置开关电路,该开关电路能够根据复用器电路的操作以时间共享的方式来分类从驱动 IC 7 输出的数据信号。以这种方式,可以减少从要连接的驱动 IC 7 输出的数据信号布线的数量。

[0269] 而且,在这个实施例中,与薄膜晶体管同时地在 TFT 基板 2a 上形成用于依序扫描栅极线的栅极驱动器电路。以这种方式,可以减少在长侧处的显示面板 2 的框宽度。而且,通过在长侧上提供在显示面板 2 的长侧连接的驱动 IC 7,以及通过对在显示面板 2 的短侧连接的栅极驱动器电路进行集成,显示面板 2 可以在每侧上具有较小的框。具有较小框的显示面板 2 在大小上较小,并且从一个母板获得的显示面板 2 的数量增加,由此降低成本。而且,在 TFT 基板 2a 上的子像素和栅极驱动器电路的集成形成导致在驱动器电路的部件的数量上的降低,由此降低成本和功耗。

[0270] 如上所述的图像显示装置 1 具有在其中有效地布置数据线 D、栅极线 G、充电电容

器电极 CS2 和开关单元的子像素 4S, 以在改善孔径比的同时保证高三维图像质量。

[0271] 而且, 在显示面板 2 的子像素结构中, 在 B-B' 和 C-C' 线处的垂直孔径宽度与在线 A-A' 处的垂直孔径宽度不同。光学单元具有根据孔径宽度的光学分离性能分布。因此, 从显示面板 2 输出的光可以被光学单元有效地分配, 因此改善了三维图像显示质量。

[0272] 在图像显示装置 1 上安装的显示面板 2 包括正方形像素 4P, 其中, 在图像分离图像方向上布置了用于两个观察点的子像素 4S (右眼像素 4R 和左眼像素 4L)。因此, 当右眼像素 4R 和左眼像素 4L 显示相同图像时提供了二维显示 (2D 显示), 并且, 当右眼像素 4R 和左眼像素 4L 显示不同图像时提供三维显示 (3D 显示)。可以独立地驱动子像素 4S。因此, 可以在同一屏幕上混和三维显示 (3D 显示) 和二维显示 (2D 显示)。

[0273] 而且, 根据这个实施例的图像显示装置 1 可以被安装于在图 15A 至 15C 中所示的蜂窝电话 9 中。如图 15A 中所示, 图像显示装置 1 的 X 轴方向与蜂窝电话 9 的屏幕的长度方向一致, 并且图像显示装置 1 的 Y 轴方向与蜂窝电话 9 的屏幕的横向一致。然后, 如图 15B 和 15C 中所示, 蜂窝电话 9 的屏幕部分具有铰链, 该铰链具有旋转轴, 使得屏幕部分可移动。因此, 可以根据使用环境而不同地定位显示屏幕, 使得图像分离方向, 即 X 轴方向, 与连接观众的眼睛的线近乎平行。结果, 观察者可以容易地观看到三维显示。而且, 在这个实施例中的显示面板 2 具有窄框, 因此有益地应用到便携装置, 而不对便携装置所需的功能、设计和可操作性施加任何限制。

[0274] 在这个实施例中, 显示单元 4U 的 +X 侧上的子像素是左眼像素 4L, 并且在显示单元的 -X 侧上的子像素是右眼像素 4R。然而, 这不是限制性的。第一观察点像素和第二观察点像素可以分别是右眼像素 4R 和左眼像素 4L。以这种方式, 在显示面板 2 在 XY 平面上旋转 180 度后, 可以通过重新布置图像数据来设置同一三维显示。具体地说, 在具有可旋转的显示屏幕的情况下, 如图 15 中的便携装置是高度可操作的。应当在与图像显示装置 1 如何在观察者的手中定位无关的情况下来提供信息。因此, 根据这个实施例的图像显示装置 1 有效地应用于这样的便携装置。

[0275] [实施例的 1 的修改实施例]

[0276] 在该实施例中, 当栅极电极具有比源极或漏极电极低的电势时, 像素薄膜晶体管 4TFT 的源极电极和漏极电极变得导通。相反, 可以使用所谓的 NMOS 薄膜晶体管, 其当栅极电极具有大于源极或漏极电极的电势时变得导通。

[0277] 而且, 在这个实施例中, 子像素 4S 的接触孔 (contact hole) 4CONT1 和 4CONT2 在 X 轴方向上从子像素的中心移位。观察者的观察点很可能位于子像素 4S 的中心附近, 子像素 4S 被诸如透镜的图像分离单元放大和投影到观察平面上。在子像素 4S 中心附近设置的接触孔 4CONT1 和 4CONT2 可以干扰液晶分子的方位, 并且不利地影响显示。因此, 如果接触孔 4CONT1 和 4CONT2 被设置在子像素 4S 的中心附近, 则大多数被观看的部分更可能在图像质量上变差。因此, 如在这个实施例中那样, 从子像素的中心附近移位的接触孔 4CONT1 和 4CONT2 有助于改善显示图像质量。

[0278] 而且, 在这个实施例中, 关于在其平行四边形的上和下侧在垂直方向上彼此相邻的子像素 4S 中的像素薄膜晶体管 4TFT 的位置, 子像素 4S 的像素薄膜晶体管 4TFT 以相对于子像素 4S 的中心线不对称的方式位于 X 轴方向上。结果, 可以在子像素 4S 中以不同的方式定位子像素的像素薄膜晶体管 4TFT, 使得多个像素薄膜晶体管 4TFT 的影响不在观察

平面上的相同位置处彼此重叠,因此允许高图像质量。

[0279] 而且,在这个实施例中,考虑到在相对的基板 2b 和 TFT 基板 2a 之间的不对齐,作为在相对的基板 2b 中的屏蔽层的黑色矩阵 60 比在 TFT 基板 2a 上的子像素 4S 的线宽度大。换句话说,在上面的说明中,可以通过在 TFT 基板 2a 上的布线来形成覆盖除了子像素的孔之外的全部部分的屏蔽层。这样的屏蔽层可以至少覆盖子像素 4S 的孔的一部分,并且通过屏蔽层形成的孔和子像素 4S 的孔可以类似。而且,由屏蔽层形成的孔可以小于子像素 4S 的孔。以这种方式,即使 TFT 基板 2a 和相对的基板 2b 不对齐,孔形状具有较小的改变,以允许高图像质量。

[0280] 在这个实施例中的在栅极线 G/ 数据线 D 和子像素 4S 之间的连接也可以被描述如下。在多条数据线 D 的任何两条之间的一列子像素 4S 可以以交替方式包括经由像素开关连接到一条数据线 D 的子像素 4S 和经由像素开关连接到另一条数据线 D 的子像素 4S。而且,在多条栅极线 G 的任何两条之间的一行子像素 4S 可以以交替的方式包括经由像素开关连接到一条栅极线 G 的子像素 4S 和经由像素开关连接到另一条栅极线 G 的子像素 4S。对于上面的布置,优选的是,数据线 D 的数量比子像素 4S 的列的数量大 1。类似地,优选的是,栅极线 G 的数量比子像素 4S 的行的数量大 1。

[0281] 在这个实施例中,柱状透镜 3 在面向 +Z 方向、即面向用户的侧上具有透镜表面。然而,这不是限制性的。透镜表面可以被设置在面向 -Z 方向、即面向显示面板 2 的侧上。在该情况下,可以减少在透镜和子像素之间的距离,这有益于适应于较高的分辨率。

[0282] 而且,显示单元 4U 可以具有正方形的形状。正方形的形状意味着在用于 N 个观察点的显示单元 4U 的在 X 轴方向上的节距 $P_u = N \times P_x$ 等于在其 Y 轴方向上的节距 P_y , 并且,满足关系式 $P_u = N \times P_x = P_y$ 。换句话说,显示单元 4U 的节距在其中重复地布置显示单元的全部方向上相等。

[0283] 在上面的说明中,在观察平面上设置多个观察点,并且用于在显示表面上的所有显示单元 4U 的那些观察点的子像素发射用于设置的观察点的光。这种方案在对应的观察点收集用于设置的观察点的光,并且也被称为光收集方案。上述的两个观察点的三维显示装置和在其中观察点的数量进一步增大的多个观察点的三维显示装置被分类为光收集方案。可以如图 16 中所示提供光收集方案的概念。如图 16 中所示,用于表示图像分离的中心轴的线 17 在观察者的观察点聚集,并且,观察者可以使用右眼和左眼来观看独立的图像。光收集方案的特征在于进入观察者的眼睛的光束被再现以用于显示。根据这个实施例的图像显示装置 1 有效地适用于光收集方案。

[0284] 而且,如图 16 中所示,根据观察者的观看位置来设置从柱状透镜 3 的柱面透镜 3a 发射的光的方向。向观察者定向提供表示图像分离的中心轴的线 17。右眼和左眼图像被分别分配到相对于图像分离的中心轴的左眼 55L 和右眼 55R。柱面透镜 3a 具有凸的曲面,其在 Z 轴方向上的最高点是顶点。当柱面透镜 3a 的节距和显示单元 4U 的节距相等时,在柱面透镜 3a 的纵向上延伸通过透镜凸部分 31 的顶点的虚拟线可以形成第一轴 33。然而,因为显示单元在垂直于显示器平面的方向上看到柱面透镜 3a 和显示单元 4U 时在这个实施例中的柱面透镜 3a 的节距 L 与显示单元 4U 的节距 P_u 不同,所以柱面透镜 3a 的顶点不总是与显示单元 4U 的中心线 A-A' 重合。这是因为用于表示图像分离的中心轴的线 17 在观察者上的一个点处聚集,并且从观察者看到的图像分离的中心轴作为明显的光轴。在本说明

书中,从观察者的位置看到的图像分离的中心轴被定义为第一光轴 33。如图 16 中所示,用于表示图像分离的轴的线 17 垂直于显示器表面,并且用于在垂直于显示器表面的方向上观察的第一光轴 33 在显示面板 2 的显示部的中心处与线 A-A' 重合。

[0285] 而且,已经提出了被称为空间图像、空间图像再现、空间图像重建和空间图像形成方案的方案。可以如图 17 中所示提供这些方案的概念。与光收集方案不一样,空间图像方案没有特定的观察点。空间图像方案与光收集图案不同在于:从在空间中的物体发射的光被再现以显示对象。集成照片拍摄、集成视频拍摄、和集成成像方案的三维图像显示装置被分类为空间图像方案。在空间图像方案中,在任意位置的观察者不是仅观看整个显示器表面的用于同一观察点的子像素。然而,存在具有给定宽度并且由用于同一观察点的子像素形成的多种区域。在每个区域中,根据这个实施例的图像显示装置 1 可以产生与在光收集方案中相同的效果。因此,根据这个实施例的图像显示装置 1 也可以有效地适用于空间图像方案。

[0286] 在这个实施例中,术语“观察点”指的是“从其观看图像显示装置的位置(观察位置)”或“应当在其处或在其中定位用户的眼睛的点或区域”,而不是“用户关注的在显示区域上的点(视点)”。

[0287] 偏振板 11 可以被应用到柱状透镜 3 的一侧,而不是被应用到在根据这个实施例的图像显示装置 1 中安装的显示面板 2 上。而且,可以在柱状透镜 3 的观察者侧上设置偏振板 11。在不同地定位偏振板 11 的情况下,可以以简单的方式调整在透镜的顶点和子像素之间的距离 H。结果,可以改善设计自由度。而且,在根据这个实施例的图像显示装置 1 中安装的图像分离单元不限于柱状透镜 3,并且可以是使用包括交替的透明和不透明区域的视差屏障的那些。视差屏障可以是光电元件,其中,透明和不透明区域被通过液晶分子或 MEMS 快门转换。而且,可以通过使用作为图像分离单元的 GRIN(梯度折射率)透镜来获得这个实施例的效果,该 GRIN(梯度折射率)透镜是使用液晶的光电元件。

[0288] 这个实施例的图像显示装置 1 的液晶显示面板不限于 TN 液晶驱动模式的那些面板,并且可以是其他液晶驱动模式的那些面板。液晶驱动模式的示例包括在水平电场模式中的 IPS(平面转换)、FFS(条纹场转换)和 AFFS(高级条纹场转换)模式,以及在垂直定位模式中的 MVA(多域垂直对齐)、PVA(图案化的垂直对齐)和 ASV(高级超 v)模式,其中,该 MVA 使用多个域来减小视角依赖性。而且,可以适当地使用 OCB(光学补偿弯曲)和膜补偿 TN 模式的液晶显示面板。

[0289] 而且,在上面的描述中,根据工作实施例的显示面板 2 是使用液晶分子来作为光电元件的液晶显示面板。显示面板 2 不仅适用于透射液晶显示面板,而且适用于反射液晶显示面板、半透射液晶显示面板、略反射(slightly reflective)液晶显示面板和略透射(slightly transmissive)液晶显示面板,其中,该略反射液晶显示面板包括在比反射区域高的比率的透射区域,并且该略透射液晶显示面板包括在比透射区域高的比率的反射区域。而且,显示面板 2 的驱动方法有益地适用于 TFT 方案。在 TFT 方案中的薄膜晶体管有益地不仅适用于非晶硅、低温多晶硅、高温多晶硅和单晶硅的那些,而且适用于诸如并五苯的有机材料、诸如氧化锌的金属氧化物和碳纳米管的那些。而且,根据这个实施例的显示面板 2 不依赖于薄膜晶体管的结构,并且可以有益地使用低栅极、顶栅极、错列的和逆错列的类型的那些结构。

[0290] 在这个实施例中,子像素有具有双栅极的像素薄膜晶体管 4TFT。然而,这不是限制性的,并且像素薄膜晶体管 4TFT 可以具有单或三栅极结构。诸如双和三栅极的多栅极结构用于当薄膜晶体管截止时降低光学泄漏电流,因此防止 TFT 属性因为来自背光或来自图像显示装置的外部的光导致的变差。结果,可以减少闪烁、噪声和串音,并且可以提供高质量图像显示装置。具体地说,与非晶薄膜晶体管作比较,多晶硅薄膜晶体管在源极和漏极之间具有低电阻,因此,上面的多栅极结构可以很有效。而且,多栅极结构对于在高度精细的像素的情况下增大背光的亮度以获得亮度是有效的。

[0291] 而且,显示面板 2 适用于不是液晶类型的显示面板,诸如有机电致发光显示面板、或 PALC(等离子体地址液晶)。在有机电致发光显示面板中,非发光区域作为挡光区域。这个实施例的屏蔽单元的结构向非发光区域的应用可以导致相同的效果。

[0292] 而且,在这个实施例中,终端装置例如是蜂窝电话 9。然而,这不是限制性的,并且本发明适用于多种便携终端装置,诸如 PDA、个人 TV、游戏机、数码相机、数字摄像机和笔记本型个人计算机。而且,除了便携终端装置之外,本发明也适用于多种固定终端装置,诸如现金取款机、自动售货机、监控器和电视接收器。

[0293] [实施例 2]

[0294] 将描述根据本发明的实施例 2 的图像显示装置、在图像显示装置中安装的显示面板及其驱动方法。

[0295] 在根据这个实施例的图像显示装置中安装的显示面板 2 中,如图 18 中所示连接像素薄膜晶体管 TFT、栅极线 G 和数据线 D,并且如图 19 中所示构造子像素。分别在图 20 和 21 中示出在图 19 中的在 D-D' 和 R-R' 线处的截面结构。

[0296] 在根据这个实施例的显示面板 2 中,如图 18 中所示,栅极线 G1 至 G7 面向液晶层 5LC、即面向 +Z 方向的 TFT 基板 2a 的表面上在列方向上、即在 Y 轴方向上延伸。数据线 D1 至 D13 在 TFT 基板 2a 的同一表面上在行方向上,即在 X 轴方向上延伸。

[0297] 在这个实施例中,栅极线 G 被弯曲,但是在被多次弯曲的同时在 Y 轴方向上延伸,栅极线 G 在 X 轴方向上排列。而且,数据线 D 被弯曲,但是在被多次弯曲的同时在 X 轴方向上延伸。数据线 D 在 Y 轴方向上排列。子像素 4S(左眼像素 4L 或右眼像素 4R) 位于在栅极线 G 和数据线 D 之间的交点附近。与在实施例 1 中相同的表示用于表明子像素 4S 如何连接到栅极线 G 和数据线 D。字母 P 之后跟随有伴随数据线 D 的数字,然后跟随有伴随栅极线 G 的数字。换句话说,其中栅极线 G 和数据线 D 延伸的方向与在根据这个实施例的图像显示装置 1 中的柱状透镜 3 的图像分离方向的关系与在实施例 1 中不同。

[0298] 在这个实施例中,使用表达“邻接的像素对”。这指的是位于数据线 D 的任何一侧上并且连接到在它们之间的数据线 D 的两个子像素 4S。换句话说,构成邻接的像素对的子像素 4S 经由在它们之间插入的栅极线 G 而被供应有视频信号的数据电势。例如,如图 18 中所示,在 Y 轴方向上彼此邻接的两个像素 P34 和 P33 构成邻接的像素对 4PAIR1。而且,在 Y 轴方向上彼此邻接的两个像素 P31 和 P32 构成邻接的像素对 4PAIR2。在下面的说明中,邻接的像素对 4PAIR1 和 4PAIR2 被统称为 4PAIR 以描述公共结构。

[0299] 经由不同的栅极线 G 在转换操作中控制构成邻接的像素对 4PAIR 的子像素 4S。在图 19 中左面的邻接的像素对 4PAIR1 中,在 -Y 侧上的子像素 4S 被在 -X 侧上的栅极线 G 控制,并且在 +Y 侧上的子像素 4S 被在 +X 侧上的栅极线 G 控制。

[0300] 然后,在数据线 D 的延伸方向上,即在 X 轴方向方向上彼此相邻的邻接的像素对 4PAIR 连接到不同的数据线 D,而不是连接到公共数据线 D。这是因为邻接的像素对 4PAIR 在 X 轴方向上彼此相邻,并且在 Y 轴方向上移位一个子像素 4S。在这种布置的情况下,可以最小化布线的必要数量,因此改善孔径比。

[0301] 在此,再一次参考图 18,将回顾在这个实施例中的子像素的布置。首先,关注包括像素 P31 和 P32 的邻接的像素对。为了更容易理解,在下面的说明中,将上面的邻接的像素对表示为 (P31、P32)。然后,通过在 +X 轴方向上的邻接的像素对 (P23、P22) 和 (P42、P43) 来邻接邻接的像素对 (P31、P32)。邻接的像素对 (P22、P23) 使用数据线 D2 作为公共数据线。在此,“公共数据线”表示位于构成邻接的像素对的子像素之间的共享数据线 D。构成邻接的像素对的子像素 4S 连接到位于它们之间的公共数据线,并且经由公共数据线 D 供应的数据电势在给定时间被写入到它们之中。邻接的像素对 (P31、P32) 使用数据线 D3 作为公共数据线;邻接的像素对 (P22、P23) 使用数据线 D2 作为公共数据线;邻接的像素对 (P31、P32) 和 (P22、P23) 使用不同的数据线 D 作为它们各自的公共数据线 D。在此,它们各自的公共数据线彼此相邻。在图 19 中的子像素 4S 的布局示出例如邻接的像素对 (P34、P33) 与在图 18 中所示的 X 轴方向上与其相邻的像素 P25 和 P45 的关系。

[0302] 邻接的像素对 (P31、P32) 也在 +X 轴方向上通过另一个邻接的像素对 (P42、P43) 邻接。那些邻接的像素对也使用不同的数据线来作为它们各自的公共数据线 D。

[0303] 而且,通过在 +X 轴方向上的邻接的像素对 (P34、P33) 来邻接邻接的像素对 (P23、P22) 或邻接的像素对 (P42、P43)。象邻接的像素对 (P31、P32) 那样,邻接的像素对 (P34、P33) 使用数据线 D3 来作为公共数据线。换句话说,在子像素的每隔一个列中排列使用与公共数据线相同的数据线 D 的邻接的像素对。换句话说,连接到构成右眼像素 4R 的邻接的像素对的数据线 D 不连接到构成左眼像素 4L 的邻接的像素对。

[0304] 在包括像素 P22 和 P23 的邻接的像素对中,在公共数据线 D2 的 -Y 侧上的像素 P22 被位于 -X 侧上的栅极线 G2 控制,并且在公共数据线 D2 的 +Y 侧上的像素 P23 被位于 +X 侧上的栅极线 G3 控制。换句话说,在位于公共数据线 D 之上和之下的这个邻接的像素对的子像素 4S 中,在 +Y 侧上的子像素 4S 连接到在 +X 侧上的栅极线 G。

[0305] 另一方面,在包括像素 P31 和 P32 的邻接的像素对中,在公共数据线 D3 的 -Y 侧上的像素 P32 连接到位于 +X 侧上的栅极线 G2,并且在公共数据线 D3 的 +Y 侧上的像素 P31 连接到位于 -X 侧上的栅极线 G1。换句话说,在位于公共数据线 D 之上和之下的邻接的像素对的子像素 4S 中,在 +Y 侧上的子像素 4S 连接到在 -X 侧上的栅极线 G。在 +X 方向上相邻的子像素的列中,其在 +Y 侧上的子像素 4S 被在 -X 侧上的栅极线 G 控制的邻接的像素对使用在 -Y 侧上的数据线 D 来作为公共栅极线。结果,在对角线布置相同种类的邻接的像素对。进一步换句话说,在这个实施例中,排列了其在 +Y 侧上的子像素连接到在 -X 侧上的栅极线 G 的邻接的像素对,和其在 +Y 侧上的子像素连接到在 +X 侧上的栅极线 G 的邻接的像素对。

[0306] 在邻接的像素对 4PAIR 中设置的像素薄膜晶体管 4TFT 具有水平 U 形状的双栅极结构,其中, U 形状的开口彼此面向。由构成邻接的像素对 4PAIR 的两个子像素 4S 共享的充电电容器电极 CS2 形成在面向的水平 U 形状的像素薄膜晶体管 4TFT 之间。在充电电容器电极 CS2 和在每一个子像素 4S 中设置的硅层 4SI 之间形成充电电容器 4CS。

[0307] 这个实施例在其他结构上与上述的实施例 1 相同。

[0308] 在邻接的像素对 4PAIR1 和 4PAIR2 中的像素薄膜晶体管 4TFT 的沟道部分与图像分离方向、即 X 轴方向平行。该沟道部分是像素薄膜晶体管 4TFT 的操作部分,并且应当在整个子像素 4S 上均匀。数据线 D 在像素薄膜晶体管 4TFT 的沟道区域之上的层中在与图像分离方向、即 X 轴方向不同的方向上倾斜。而且,数据线 D 在充电电容器电极 CS2 上在与图像分离方向不同的方向上倾斜。如上所述,数据线 D 在 X 轴方向上延伸,并且在平行四边形的上侧处设置的像素薄膜晶体管 4TFT 和充电电容器电极 CS2 之上的层中多次被弯曲 (angled)。在平行四边形的上侧处弯曲的数据线 D 被有效地布置,因此改善孔径比。而且,因为像素薄膜晶体管 4TFT 的沟道部分与 X 轴方向平行,所以可以通过在使用激光退火来形成多晶硅薄膜的情况下根据受激准分子激光扫描方向相等地定位像素薄膜晶体管 4TFT 的沟道部分来获得均匀的晶体管属性。

[0309] 在这个实施例中,用于控制邻接的像素对 4PAIR 的子像素 4S 的像素薄膜晶体管 4TFT 具有双栅极结构和与 X 轴方向平行的沟道部分。像素薄膜晶体管 4TFT 的源极电极经由接触孔 4CONT2 电连接到像素电极 4PIX,以分别控制在 +Y 侧上的子像素 4S 和在 -Y 侧上的子像素 4S。接触孔 4CONT2 形成在像素电极 4PIX 附近,以控制以有效地布置。在这样的结构中,连接到数据线 D 的漏极电极不与 X 轴方向平行,因此,数据线 D 应该被弯曲。如图 19 中所示,在这个实施例中,在充电电容器电极 CS2 上的层中的数据线 D 在与图像分离方向不同的方向上倾斜,以便沿着最短路径电连接邻接的像素对 4PAIR 的像素薄膜晶体管 4TFT 的漏极电极。倾斜的数据线 D 的相同布线布局可以适用于在每一个邻接的像素对 4PAIR 中连接漏极电极和数据线 D。因此,在向子像素 4S 内写入时的条件可以保持一致。

[0310] 如图 19 和 21 中所示,充电电容器线 CS 电连接到充电电容器电极 CS2。因此,构成邻接的像素对 4PAIR 的子像素 4S 的充电电容器线 CS 具有相同的电势。因为邻接的像素对 4PAIR 的平行四边形的上和下侧面向彼此,所以公共充电电容器电极 CS2 用于减小浪费的空间,并且有效地保留用于形成充电电容器 4CS 的区域。因此,与现有技术作比较,可以提高孔径比,并且可以改善透射率。

[0311] 因为平行四边形像素彼此相邻使得邻接的像素对 4PAIR 的一个子像素 4S 的上侧和另一个子像素 4S 的下侧彼此面向,所以公共充电电容器电极 CS2 的提供使得在用于形成像素电容器 4CLC 的区域增加。因此,与现有技术作比较,可以提高孔径比,并且可以增大透射率。

[0312] 以下将描述根据这个实施例的上述图像显示装置 1 的驱动方法或显示操作。在这个实施例中,通过点反转驱动来驱动图像显示装置 1。在点反转驱动中,如图 22 中所示,对于每条数据线、每条栅极线和每一个帧,要传送的显示数据的极性相对于参考电势而被反转。点反转驱动也被称为 1H1V 反转驱动。这是因为对于在水平方向 (H 方向) 上排列的每条数据线和在垂直方向 (V 方向) 上排列的每条栅极线来反转极性。

[0313] 图像显示装置 1 作为点反转驱动的结果在给定帧中实现如图 23 中所示的子像素 4S 的极性。首先,当选择栅极线 G1 时,正极性的显示数据被传送到数据线 D1,并且在像素 P11 中写入正电压。另一方面,负极性的显示数据被传送到数据线 D2。类似地,正极性的显示数据被传送到数据线 D3、D5、D7、D9、D11 和 D13,并且,负极性的显示数据被传送到数据线 D4、D6、D8、D10 和 D12。然后,当选择栅极线 G2 时,数据线的极性全部反转。换句话说,负极性的显示数据被传送到数据线 D1、D3、D5、D7、D9、D11 和 D13,并且,正极性的显示数据

被传送到数据线 D2、D4、D6、D8、D10 和 D12。随后,当选择栅极线 G3、G5 或者 G7 时,进行与当选择栅极线 G1 时相同的操作。当选择栅极线 G4 时,进行与当选择栅极线 G2 时相同的操作。在这个帧结束时,在下一个帧中进一步进行极性反转。换句话说,当选择栅极线 G1、G3、G5 或者 G7 时,负极性的显示数据被传送到数据线 D1、D3、D5、D7、D9、D11 和 D13,并且正极性的显示数据被传送到数据线 D2、D4、D6、D8、D10 和 D12。当选择栅极线 G2、G4 或 G6 时,正极性的显示数据被传送到数据线 D1、D3、D5、D7、D9、D11 和 D13,并且负极性的显示数据被传送到数据线 D2、D4、D6、D8、D10 和 D12。

[0314] 包括右眼像素 4R 的一组子像素具有产生双线点反转(2H1V 点反转)效果的极性分布,并且包括左眼像素 4L 的一组子像素也如此。结果,要使用眼睛观看的图像的极性分布示出了在水平方向(H 方向)上排列的每两条数据线 D2 或在垂直方向(V 方向)上排列的每条栅极线 G 而反转的极性。根据这个实施例的极性分布的基本集由总共 16 个像素构成,即,在 X 轴方向上的四个像素和在 Y 轴方向上的四个像素。

[0315] 这个实施例可以防止在子像素 4S 中写入显示数据时在充电电容器线 CS 的电势上的波动。这是因为不仅其中写入正极性的显示数据的子像素而且其中写入负极性的显示数据的子像素在两个连续栅极线 G 选择周期中连接到邻接的像素对 4PAIR 的公共充电电容器电极 CS2。以这种方式,有可能防止充电电容器线 CS 的电势波动到一个极性,并且然后减少在充电电容器线 CS 的延伸方向上出现的串音,并且实现高质量图像显示。根据这个实施例的结构可以实现双线点反转效果和在使用传统点反转驱动的同时防止在充电电容器线 CS 的电势上的波动的效果,并且允许其平行四边形孔的基线彼此相邻的子像素具有相同的极性。以这种方式,可以以低成本实现高质量图像显示。

[0316] 如图 24 中所示,显示面板 2 被布置使得长侧被定位在 X 轴方向上并且短侧定位在 Y 轴方向上。在具有与 X 轴方向一致的图像分离方向的情况下,显示面板 2 是适应于景观(宽屏)显示的显示面板。在一个示例中,显示面板 2 具有 WVGA 的屏幕分辨率:在 X 轴方向上的 800 像素和在 Y 轴方向上的 480 像素。如上所述,显示单元 4U 包括与两个观察点对应的两个子像素。一个像素包括三个显示单元 4U,并且以三种颜色将显示单元 4U 着色。在该情况下,在显示部 6 中使用的数据线和栅极线的数量如下:在 Y 轴方向上排列的数据线的数量是 $480 \times 3 + 1 = 1441$,并且在 X 轴方向上排列的栅极线的数量是 $800 \times 2 + 1 = 1601$ 。因此,在图 24 中所示的显示面板 2 具有比栅极线少的数据线。

[0317] 而且,用于控制视频信号的驱动 IC 7 被安装在显示面板 2 的 TFT 基板 2a 的短侧上。驱动 IC 7 的输出连接到显示部 6 的数据线。通常,驱动 IC 7 的输出引线节距小于数据线节距。因此,从驱动 IC 7 的输出引线向数据线延伸的布线必须扩展,因此,在驱动 IC 7 和显示部 6 之间需要某个距离。当要进行连接的数据线的数量较小时,可以对于相同的输出引线节距减小在显示部 6 和驱动 IC 7 之间的距离,在景观模式中使用显示部 6 的情况下,当数据线水平地、即在 X 轴方向上延伸以在显示面板 2 的短侧处连接的驱动 IC 7 时与当数据线垂直地延伸以在显示面板 2 的长侧处连接到驱动 IC 7 时相比,可以减少数据线的数量。因此,水平延伸的数据线允许较小的框。而且,较小数量的数据线可以减少所需的驱动 IC 7 的数量,因此降低成本并且降低驱动 IC 7 的工作负荷。而且,用于数据信号的复用器电路可以被安装在驱动 IC 7 中,并且可以在 TFT 基板 2a 上设置转换电路,该转换电路能够根据复用器电路的操作来以时间共享的方对从驱动 IC 7 输出的数据信号进行分类。以

这种方式,可以进一步减少从要连接的驱动 IC 7 输出的数据信号布线的数量。

[0318] 在这个实施例中,与像素薄膜晶体管同时地在 TFT 基板 2a 上形成用于依序扫描栅极线的栅极驱动器电路。以这种方式,可以减小在长侧处的显示面板 2 的框宽度。而且,显示面板 2 可以通过下述方式来在每侧上具有较小的框:即,通过在短侧上设置在显示面板 2 的短侧处连接的驱动 IC 7,并且对在显示面板 2 的长侧处连接的栅极驱动器电路进行集成。具有较小框的显示面板 2 在大小上较小,并且从一个母板获得的显示面板 2 的数量增大,因此降低了成本。而且,在 TFT 基板 2a 上的子像素和栅极驱动器电路的集成形成引起在驱动器电路的部件的数量上的减少,因此降低了成本和功耗。

[0319] 屏幕分辨率不限于上面的配置。显然,如果满足关系式 $N \times M_x < K \times M_y$,则用于 N 个观察点的显示面板 2 可以产生上面的效果,该 N 个观察点具有以 K 种颜色着色的像素和在 X 轴方向上的 M_x 个像素与在 Y 轴方向上的 M_y 个像素的屏幕分辨率。

[0320] 如上所述,连接到构成右眼像素 4R 的邻接的像素对 4PAIR 的数据线 D 不连接到构成左眼像素 4L 的邻接的像素对 4PAIR。因此,在独立地驱动奇数编号的数据线 D1、D3、D5、D7、D9、D11 和 D13 和偶数编号的数据线 D2、D4、D6、D8、D10 和 D12 的情况下,右眼像素 4R 和左眼像素 4L 可以独立的运行以显示简化的视差图像。可以简单地通过在在显示面板 2 上布置柱状透镜 3 的生产处理中独立地向偶数编号的数据线 D 或向奇数编号的数据线 D 供应信号来检查三维可视度。然后,可以改善在随后的处理中的生产率。可以一次向偶数编号的线或向奇数编号的线供应相同的信号。可以与像素薄膜晶体管 4TFT 同时地在 TFT 基板 2a 上形成用于在偶数编号和奇数编号的线之间的输入信号的转变的转换。以这种方式,可以简化检查装置。

[0321] 根据这个实施例的图像显示装置 1 可以以与在实施例 1 中相同的方式被安装在如图 15 中所示的蜂窝电话 9 中。在这个实施例中的显示面板 2 的特征在于具有窄框,并且因此有益地适用于便携装置,而不对便携装置所需的功能、设计和可操作性施加任何限制。

[0322] [实施例 3]

[0323] 将描述根据本发明的实施例 3 的图像显示装置和在该图像显示装置中安装的显示面板。

[0324] 在根据这个实施例的图像显示装置中安装的显示面板的子像素具有如图 25 和 26 中所示的结构。在图 27 中示出在图 25 和 26 中的线 D-D' 处的截面结构。

[0325] 如图 25 和 26 中所示,一个充电电容器线 CS 被设置在子像素 4S 中,并且与通过子像素 4S 的中心的虚拟线 R-R' 相交。虚拟线 R-R' 与 Y 轴方向平行,并且对分在 X 轴方向上的子像素 4S。

[0326] 在子像素 4S 中,栅极线 G 和充电电容器线 CS 在与图像分离方向不同的方向上倾斜。栅极线 G 和充电电容器线 CS 具有不同的倾斜。

[0327] 在 X 轴方向上布置的子像素 4S 中的栅极线 G 具有相同的倾斜。充电电容器线 CS 在显示单元 4U 中不同地倾斜,并且在邻接的像素对 4PAIR 中相等地倾斜。而且,对于在 X 轴方向上和 Y 轴方向上的每一个子像素 4S,充电电容器线 CS 在不同的方向上被弯曲,使得在 X 轴方向上和 Y 轴方向上的倾斜不同。

[0328] 这个实施例与上述的实施例 1 在其他结构和操作上相同。

[0329] 在栅极线 G 和充电电容器线 CS 不同地倾斜的情况下,因为透镜阵列节距和布线阵

列节距导致出现的莫尔条纹的周期在不同的方向上不同,由此使得因为显示面板 2 和图像分离单元的周期结构导致出现的莫尔条纹更加地不可见,因此改善了显示质量。

[0330] [实施例 4]

[0331] 将描述根据本发明的实施例 4 的图像显示装置和在该图像显示装置中安装的显示面板。

[0332] 根据这个实施例的图像显示装置 1 具有作为图像分离单元的光学元件,该光学元件包括液晶 GRIN(梯度折射率)透镜 301,如图 28 中所示。

[0333] 如图 29 中所示,在控制基板 302 和相对的基板 303 之间的液晶分子 50 通过控制电极 304 进行电场控制,由此液晶 GRIN 透镜 301 具有可变折射率,并且产生与透镜相同的效果。当它关断时,液晶 GRIN 透镜 301 没有在折射率上的改变,并且允许光原样透过。当液晶 GRIN 透镜 301 接通时,液晶分子沿着在面板的垂直方向上以条纹排列的电极径向地定位,由此液晶 GRIN 透镜 301 扮演透镜的角色。一对控制电极 304 形成透镜元件 305。透镜元件 305 在液晶 GRIN 透镜 301 的平面上排列。根据显示单元 4U 来布置透镜元件 305。

[0334] 这个实施例与上述的实施例 1 在其他结构和操作上相同。

[0335] 如图 29 中所示,液晶分子 50 的一些未被控制电极 304 完全控制。因此,液晶 GRIN 透镜 301 具有依赖于液晶方位的光学性能轮廓。然后,即使在将作为使用液晶的电光元件的 GRIN(梯度折射率)透镜用作光学单元的情况下,因为由控制电极 304 产生电场,所以与透镜凹部分 32 对应的折射率的轮廓比与透镜凸部分 31 对应的折射率的轮廓更不均匀。而且,与上述的柱状透镜 3 相同,除了具有在与透镜凹部分 32 对应的部分处的较低的光学分离性能的 GRIN 透镜之外,即使对于包括具有透镜效应的凹凸基板和液晶分子 50 的组合的液晶透镜,光学分离性能也趋向于在与透镜凹部分 32 对应的陡峭的凸部分处变差。

[0336] 液晶 GRIN 透镜 301 可以通过选择性地接通 / 关断透镜元件 305 来在液晶 GRIN 透镜 301 的平面中产生部分透镜效应。结果内,可以在同一屏幕上混和三维显示 (3D 显示) 和二维显示 (2D 显示)。

[0337] 根据这个实施例的显示面板 2 具有 150 微米的子像素节距 P_u 和 4 微米的液晶层厚度。包括液晶 GRIN 透镜 301 的光学元件具有 50 微米的液晶层厚度。然而,因为这个液晶层厚度是传统液晶板的液晶层的厚度的 10 倍,所以响应显著地变慢。然后,如果内容要求在同一屏幕上在 3D 显示和 2D 显示之间的频繁转换,则通过部分地接通 / 关断液晶 GRIN 透镜 301 的透镜元件 305 来对于在同一屏幕上混和 3D 显示和 2D 显示施加某种限制。

[0338] 这个实施例可以当液晶 GRIN 透镜 301 接通时独立地操作在显示单元 4U 中的左眼像素 4L 和右眼像素 4R。然后,可以在将液晶 GRIN 透镜 301 保持接通的同时在同一屏幕上混和 3D 显示和 2D 显示。另一方面,当液晶 GRIN 透镜 301 关断时,可以提供不在折射率的影响下的高质量 2D 显示。

[0339] 另一方面,如果内容不要求在同一屏幕上在 3D 显示和 2D 显示之间的频繁转换,则可以部分地操作液晶 GRIN 透镜 301 的透镜元件 305 以进行显示,因此降低液晶 GRIN 透镜 301 的功耗。

[0340] [实施例 5]

[0341] 将描述根据本发明的实施例 5 的图像显示装置和在该图像显示装置中安装的显示面板。

[0342] 在根据这个实施例的显示面板 20 中,如图 30 中所示,在同一基板上设置像素电极 4PIX 和公共电极 4COM2,并且,施加与基板表面近乎平行的电场以驱动液晶分子。像素电极 4PIX 和公共电极 4COM2 与平行四边形子像素的上和下侧平行。

[0343] 图 31 示出在图 30 中的线 F-F' 处的截面结构的示例。形成像素电极 4PIX 和公共电极 4COM2,并且其间有绝缘膜 25,并且像素电极 4PIX 被提供有狭缝电极。在此,替代像素电极 4PIX,公共电极 4COM2 也可以具有狭缝电极。这个实施例与上述的实施例 1 在其他结构和操作上相同。

[0344] 在具有上面的配置的情况下,这个实施例可以向图像显示装置提供较大的视角。

[0345] 具体地说,传统的液晶显示元件控制在一个方向上在一个基板上的研磨处理。因此,如果每一个子像素相对于研磨方向具有不对称结构,则显示属性根据子像素而不同。因此,将在三维显示装置中特别出现在观察点之间在显示属性上的差别。

[0346] 在这个实施例中的显示单元 4U 包括单个外形的子像素,减弱了在子像素之间在错列结构和 / 或电场轮廓结构上的差别,并且减少由子像素形状上的差别引起的在观察点之间在显示属性上的差别。而且,均匀地定位子像素以便在施加电压时稳定液晶方位。换句话说,可以减小在观察点之间在图像质量上的差别,并且可以在该观察点处输出均匀的图像,以提供高质量三维图像。而且,单个形状的子像素有助于稳定整个子像素的液晶分子的方位,因此减少了有缺陷的方位和 / 或光泄漏,并且改善对比度。

[0347] [实施例 5 的修改实施例]

[0348] 将描述根据本发明的实施例 5 的修改实施例的图像显示装置和在该图像显示装置中安装的显示面板。

[0349] 在根据这个实施例的显示面板 2 中,如图 32 中所示,在同一基板上设置像素电极 4PIX 和公共电极 4COM2,并且施加与基板表面近乎平行的电场以驱动液晶分子。像素电极 4PIX 和公共电极 4COM2 与平行四边形子像素的斜侧平行。

[0350] 在 Y 轴方向上彼此相邻的子像素 4S 的液晶分子被来自像素电极 4PIX 的电场在彼此不同的方向上定向。在 Y 轴方向上排列的子像素的液晶分子形成不同域,因此当在对角线方向上观看时减小在色调上的改变。

[0351] 在这个实施例中,使用具有正介电常数各向异性 ($\Delta \epsilon > 0$) 的正液晶材料,并且,将在向 TFT 基板 2a 的侧上的研磨方向设置为 -Y 轴方向或 +Y 轴方向。然后,定位液晶分子 50,使得在初始状态中它们的长轴与 Y 轴方向近乎平行。

[0352] 液晶材料不限于正材料,并且可以是具有负介电常数各向异性 ($\Delta \epsilon < 0$) 的负材料。使用负液晶材料时,研磨方向被设置为 -X 轴方向或 +X 轴方向。然后,液晶分子 50 被定位使得它们的长轴与 X 轴方向近乎平行。负液晶材料难以在垂直于基板表面的方向上相对于电场的长轴方向而升高。在电极上的液晶分子通过在基板平面中旋转的液晶分子产生,并且被定位,由此可以改善在电极上的透射率。而且,在电极之上之间和在电极之间在亮度上的差别减小,由此可以减小由在亮度上的这种差别引起的 3D 莫尔现象。

[0353] 这个实施例与上述的实施例 5 的图像显示装置 1 在其他结构和操作上相同。

[0354] 这个实施例使用因为弯曲 (angling) 导致的两行的域周期和三行的滤色器周期。因此,在每 6 行中出现多域补偿。以 6 行的周期 $6x \cdot Py$ 来重复具有相同颜色和形状的子像素。当放大这个周期时,不均匀变得更可见,并且图像质量变差。因此,主观评估披露,期望

的像素节距 P_u 等于或小于 150 微米。换句话说,期望在 Y 轴方向上的子像素节距等于或小于 50 微米。

[0355] 各个实施例和修改可用于本发明,而不偏离本发明的精神和范围的宽泛含义。上述实施例被给出来说明本发明,并且不限制本发明的范围。换句话说,通过权利要求的范围而不是实施例来给出本发明的范围。在权利要求的范围和与其等同的本发明的重要性范围内进行的各种修改被认为落在本发明的范围下。

[0356] 上面的实施例被如在下边的增补部分中地进行部分地或全部地描述,但是其不限于此。

[0357] (增补部分 1)

[0358] 一种图像显示装置,包括:

[0359] 显示面板,其中,以矩阵排列显示单元,所述显示单元至少包括用于显示第一观察点图像的像素和用于显示第二观察点图像的像素;以及

[0360] 光学分配器,用于在第一方向上分配在彼此不同的方向上从用于显示所述第一观察点图像的所述像素和用于显示所述第二观察点图像的所述像素发射的光,其中

[0361] 用于显示所述第一观察点图像的所述像素和用于显示所述第二观察点图像的所述像素在所述第一方向上彼此相邻;

[0362] 在所述第一方向上延伸的行和在垂直于所述第一方向的第二方向上延伸的列中布置所述显示单元;

[0363] 在用于显示所述第一观察点图像的所述像素的孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的孔周围设置屏蔽单元;

[0364] 用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔包括第一区域和第二区域,其中,在所述第一区域中,孔在所述第二方向上彼此重叠,并且所述第二区域是剩余区域;

[0365] 在所述第一区域中的、在用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔的在所述第二方向上的总的孔径宽度是第一孔径宽度;

[0366] 在所述第二区域中的、在用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔的在所述第二方向上的孔径宽度是第二孔径宽度;

[0367] 提供了第三区域,在所述第三区域中,在所述第一方向上彼此相邻的所述显示单元的两个在所述第二方向上彼此重叠,并且在所述第三区域中的在所述两个显示单元的所述第二方向上的总的孔径宽度是第三孔径宽度;

[0368] 用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔的每一个包括至少点对称并且不线对称的形状;

[0369] 所述孔径的中心在所述第二方向上相对于与所述第一方向平行并且通过所述显示单元的中心而移位,并且,用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔相对于所述显示单元的所述中心而点对称;并且

[0370] 所述第三孔径宽度与所述第一孔径宽度不同。

[0371] (增补部分 2)

[0372] 根据增补部分 1 所述的图像显示装置,其中:

[0373] 所述第三孔径宽度小于所述第一孔径宽度。

[0374] (增补部分 3)

[0375] 根据增补部分 1 或 2 所述的图像显示装置,其中:

[0376] 所述光学分配器至少在所述第一方向上包括交替结构,所述交替结构包括对在彼此不同的方向上分配来自用于显示所述第一观察点图像的所述像素和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的光而言具有高分离性能的区域和低分离性能的区域;并且

[0377] 所述高分离性能的区域从用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔向用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔延伸。

[0378] (增补部分 4)

[0379] 根据增补部分 1 至 3 的任何一项所述的图像显示装置,其中:

[0380] 所述光学分配器包括柱状透镜膜,在所述柱状透镜膜中,在所述第一方向上交替地排列柱面透镜的凸部分和凹部分;并且

[0381] 所述柱面透镜的凸部分被设置在与所述第一区域对应的位置处,并且,所述柱面透镜的凹部分被设置在与所述第三区域对应的位置处。

[0382] (增补部分 5)

[0383] 根据增补部分 1 至 3 所述的图像显示装置,其中:

[0384] 所述光学分配器包括折射率分布透镜,所述折射率分布透镜包括一对基板,并且在所述一对基板之间具有液晶;并且

[0385] 向所述基板设置的一对电极被设置在与所述第三区域对应的位置处。

[0386] (增补部分 6)

[0387] 根据增补部分 1 至 5 所述的图像显示装置,其中:

[0388] 用于显示所述第一观察点图像的所述像素和用于显示所述第二观察点图像的所述像素是子像素,并且,所述孔被数据线、栅极线和充电电容器电极包围;

[0389] 在邻接的像素对的阵列中布置了所述显示面板的所述子像素,每一个邻接的像素对包括作为基本单元的、在所述栅极线之一的任何一侧上设置并且在所述第二方向上彼此相邻的两个子像素;

[0390] 所述两个子像素之一的转换器和所述两个子像素的另一个的转换器被在所述两个子像素之间插入并且被所述两个子像素共享的所述栅极线控制,并且连接到所述数据线中的不同数据线;

[0391] 所述转换器的一个电极与所述充电电容器电极一起形成电容器;并且

[0392] 所述充电电容器电极电连接到至少在所述显示单元中的所述子像素之间的边界区域中设置的充电电容器线。

[0393] (增补部分 7)

[0394] 根据增补部分 1 至 5 的任何一项所述的图像显示装置,其中:

[0395] 用于显示所述第一观察点图像的所述像素和用于显示所述第二观察点图像的所述像素是子像素,并且,通过数据线、栅极线和充电电容器电极来围绕所述孔;

[0396] 在邻接的像素对的阵列中布置了所述显示面板的所述子像素,每一个邻接的像素

对包括作为基本单元的、在所述数据线之一的任何一侧上设置并且在所述第二方向上彼此相邻的两个子像素；

[0397] 所述两个子像素之一的转换器和所述两个子像素的另一个的转换器连接到在所述两个子像素之间插入并且被所述两个子像素共享的所述数据线，并且被不同的栅极线控制；

[0398] 所述转换器的一个电极与所述充电电容器电极一起形成电容器；

[0399] 至少在所述邻接的像素对的所述子像素之间的边界区域中设置所述充电电容器电极；并且

[0400] 电连接到所述充电电容器电极的 N 条充电电容器线的每条与虚拟线的至少一条相交，所述虚拟线与所述第二方向平行，并且在所述孔处在所述第一方向上将所述子像素的宽度划分为 N+1 个相等部分。

[0401] (增补部分 8)

[0402] 根据增补部分 1 至 7 的任何一项所述的图像显示装置，其中：

[0403] 所述显示面板包括至少具有一对平行电极的基板和在所述基板和相对基板之间插入的液晶层；并且

[0404] 在所述第二方向上布置所述一对平行电极，并且，通过在所述一对平行电极之间建立的电场来驱动所述液晶层的液晶分子。

[0405] (增补部分 9)

[0406] 根据增补部分 8 所述的图像显示装置，其中：

[0407] 所述一对平行电极包括透明电极，所述透明电极包括其间形成有绝缘膜的至少两层；并且

[0408] 所述透明电极的一层具有狭缝电极。

[0409] (增补部分 10)

[0410] 根据增补部分 9 所述的图像显示装置，其中：

[0411] 所述狭缝电极是在所述液晶层的一侧上的透明电极。

[0412] (增补部分 11)

[0413] 一种显示面板，其中，以矩阵排列显示单元，所述显示单元至少包括用于显示第一观察点图像的像素和用于显示第二观察点图像的像素，其中：

[0414] 以在其中用于显示所述第一观察点图像的所述像素和用于显示所述第二观察点图像的所述像素彼此相邻的第一方向上延伸的行和在垂直于所述第一方向的第二方向上延伸的列来布置所述显示单元；

[0415] 在用于显示所述第一观察点图像的所述像素的孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的孔周围设置屏蔽单元；

[0416] 用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔包括第一区域和第二区域，其中，在所述第一区域中，孔在所述第二方向上彼此重叠，并且所述第二区域是剩余区域；

[0417] 在所述第一区域中的、在用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔的在所述第二方向上的总的孔径宽度是第一孔径宽度；

[0418] 在所述第二区域中的、在用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔的在所述第二方向上的孔径宽度是第二孔径宽度；

[0419] 提供了第三区域，在所述第三区域中，在所述第一方向上彼此相邻的所述显示单元的两个在所述第二方向上彼此重叠，并且在所述第三区域中的在所述两个显示单元的所述第二方向上的总的孔径宽度是第三孔径宽度；

[0420] 用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔的每一个包括至少点对称并且不线对称的形状；

[0421] 所述孔的中心在所述第二方向上相对于与所述第一方向平行并且通过所述显示单元的中心而移位，并且，用于显示所述第一观察点图像的所述像素的所述孔和用于显示所述第二观察点图像的所述像素的所述孔相对于所述显示单元的所述中心而点对称；并且

[0422] 所述第三孔径宽度与所述第一孔径宽度不同。

[0423] (增补部分 12)

[0424] 一种终端装置，其中，安装了根据增补部分 1 至 10 的任何一项所述的图像显示装置。

[0425] 已经通过参考一个或多个优选实施例而描述和说明了本申请的原理，应当显然，在不偏离在此公开的的原理的情况下，可以在布置和细节方面修改优选实施例，并且意欲将本申请解释为包括所有这样的修改和改变，只要它们在在此公开的主题的精神和范围内。

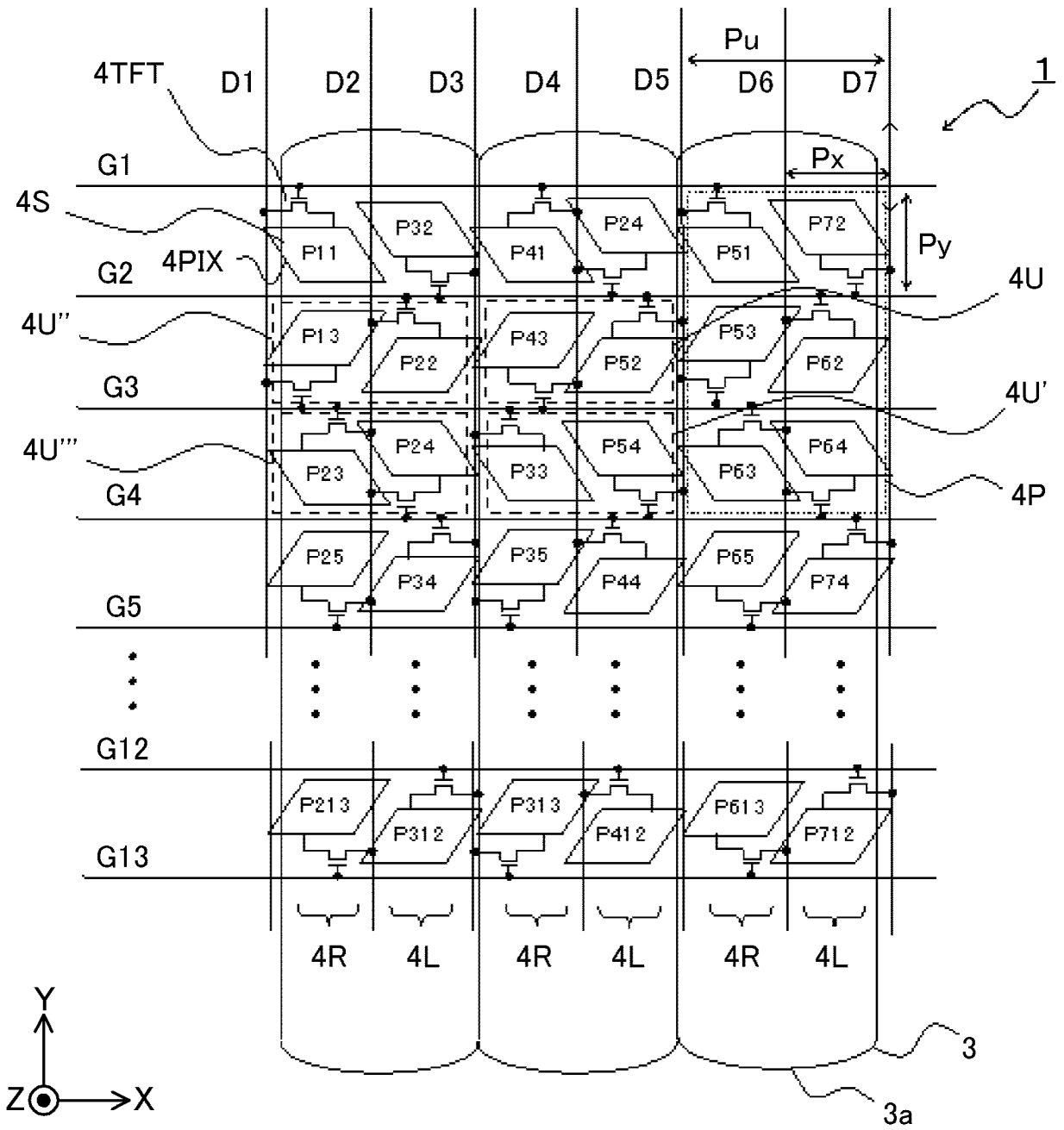


图 1

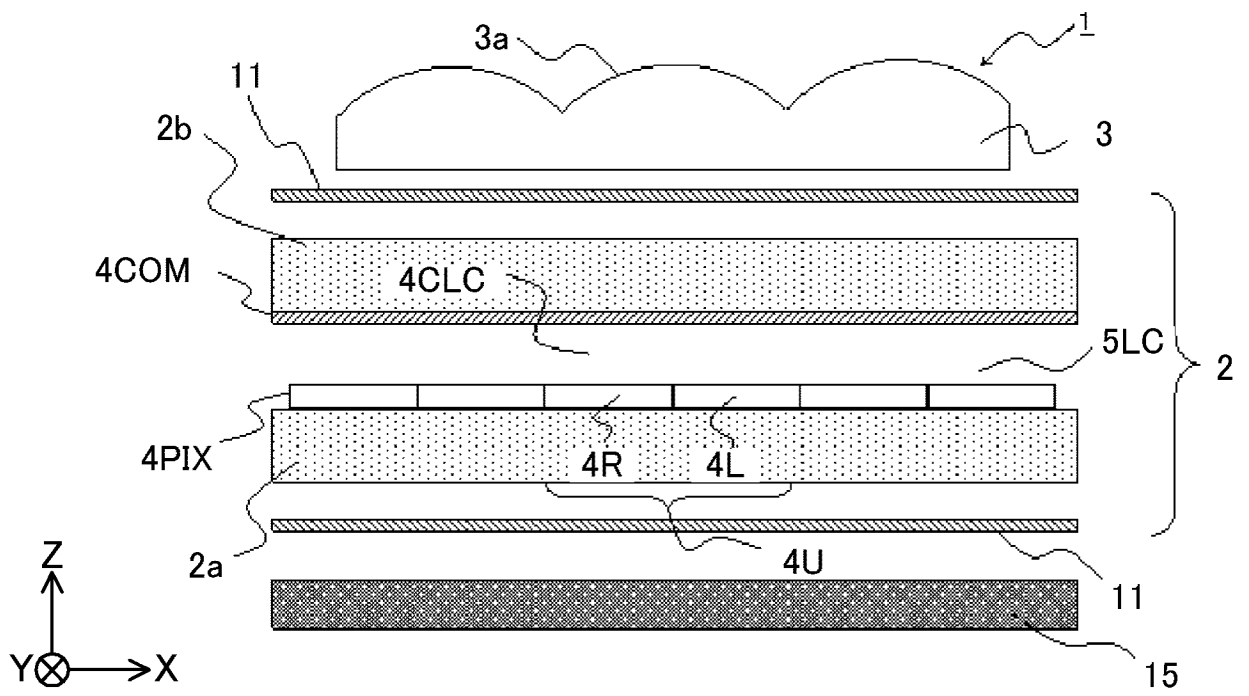


图 2

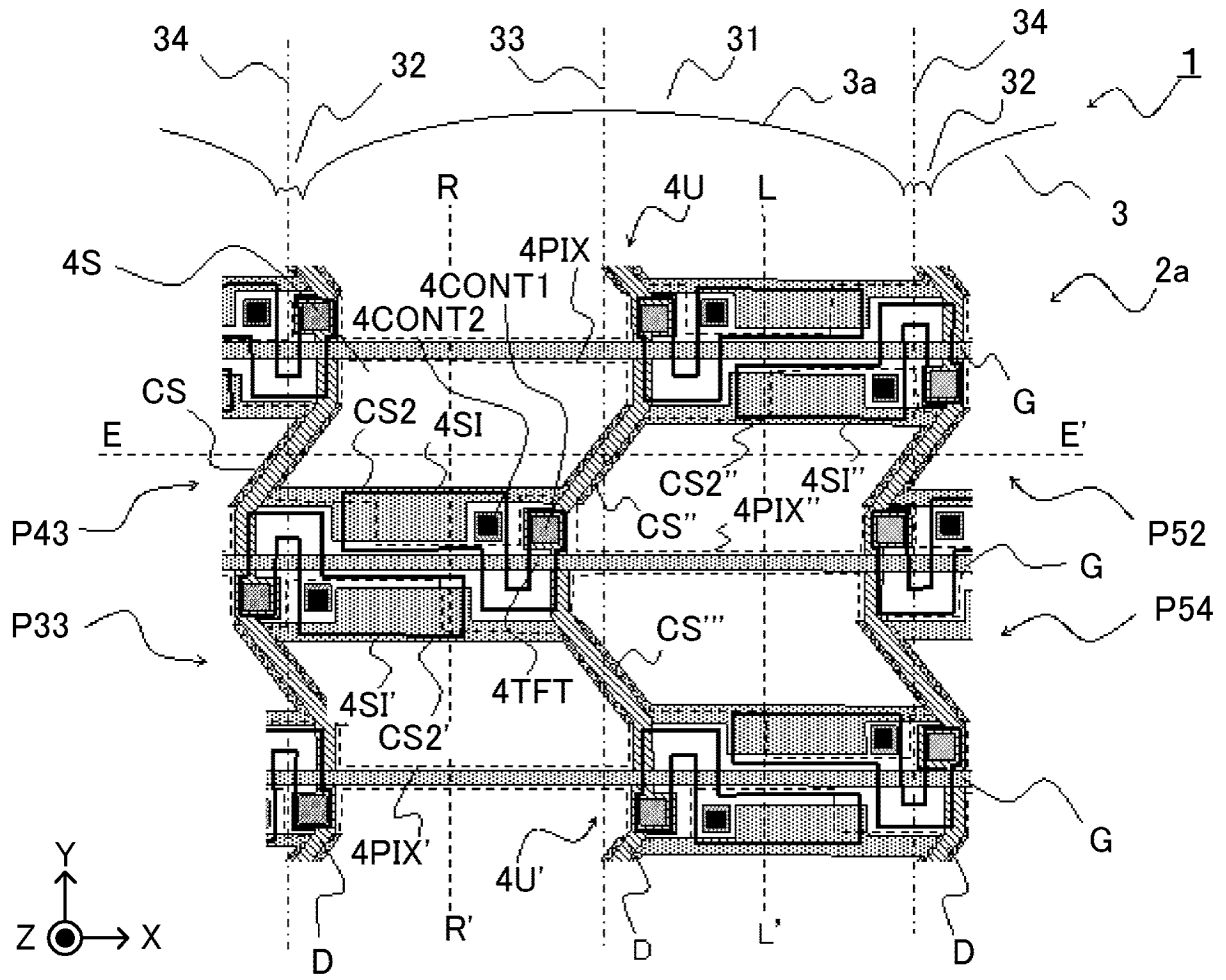


图 3

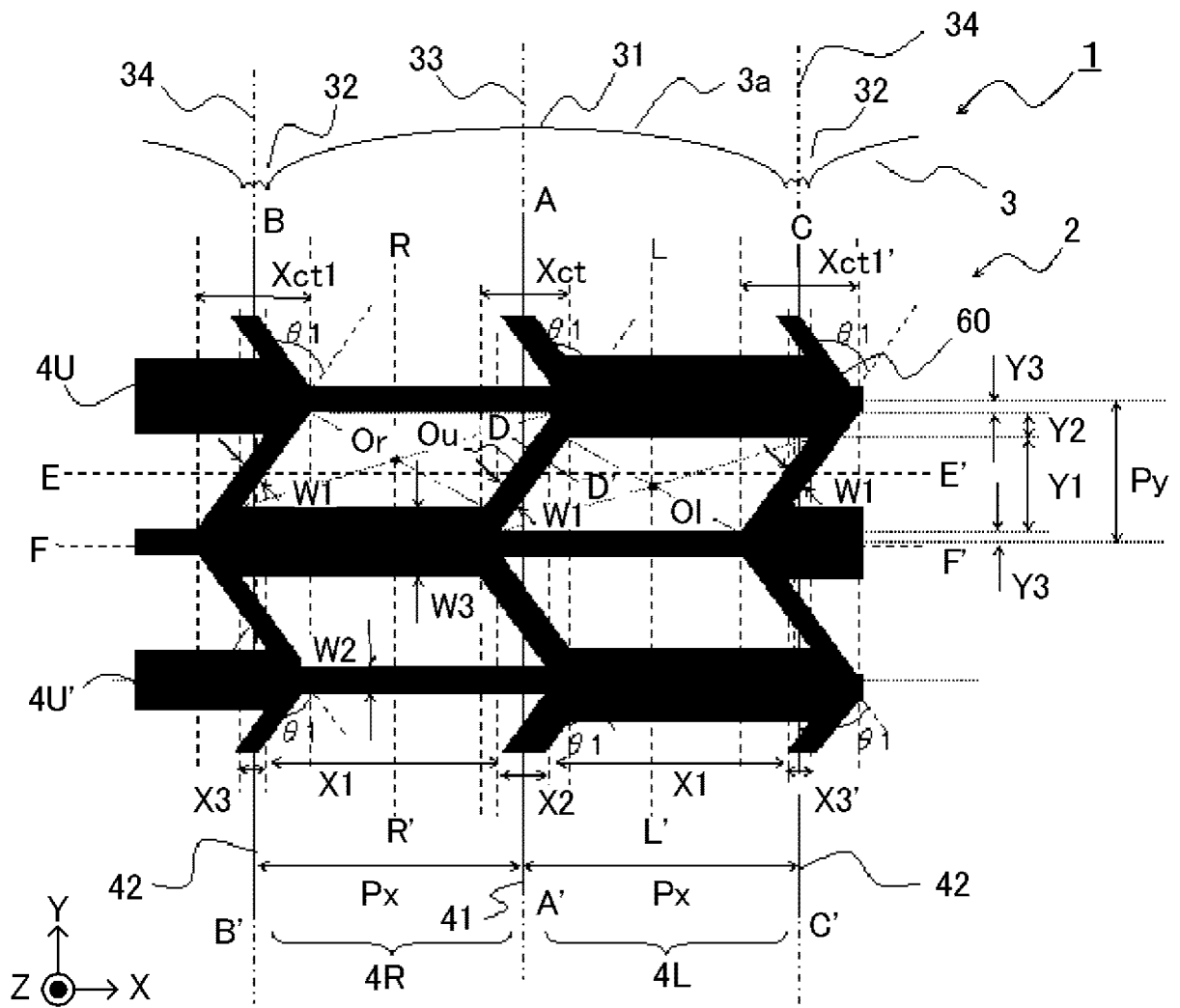


图 4

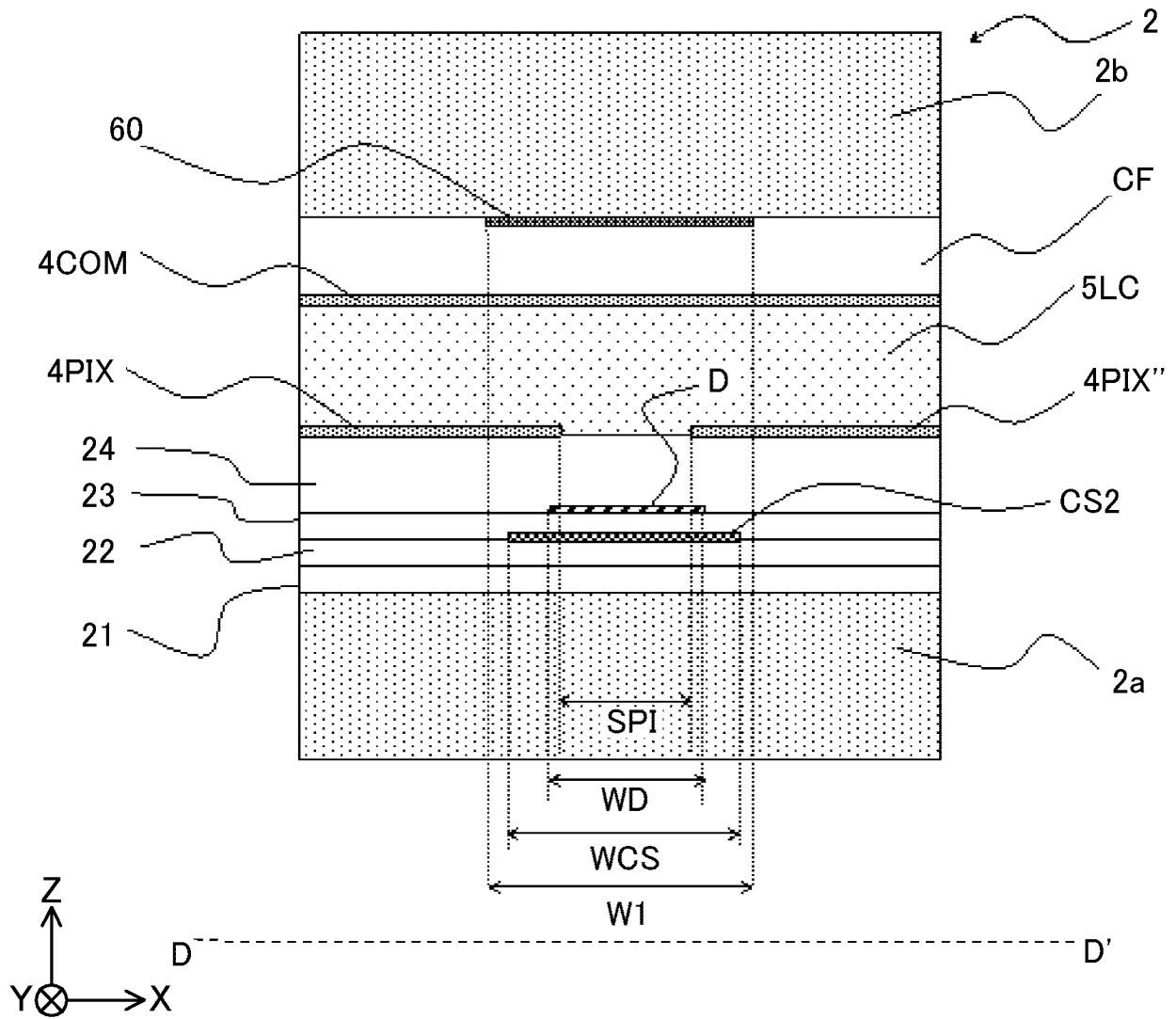


图 5

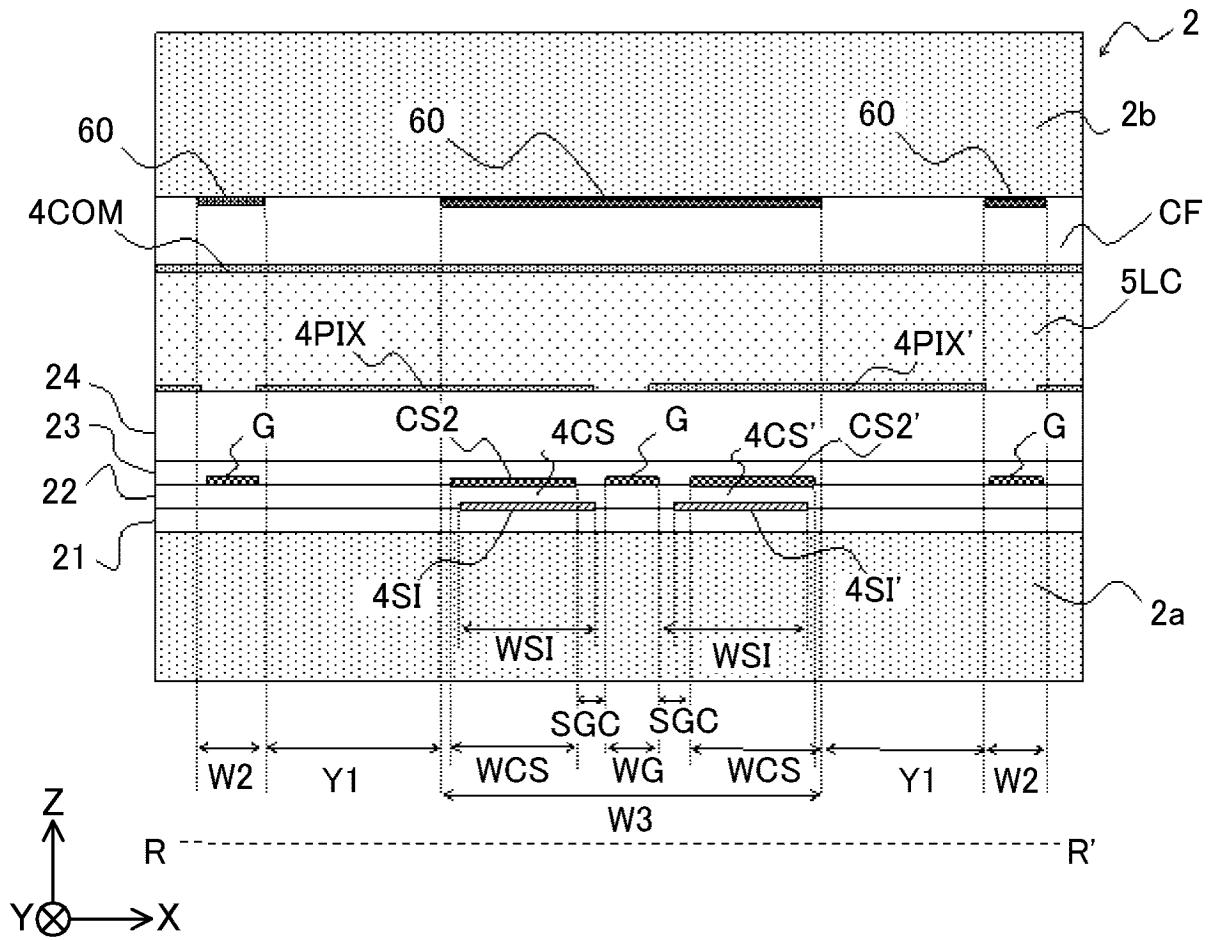


图 6

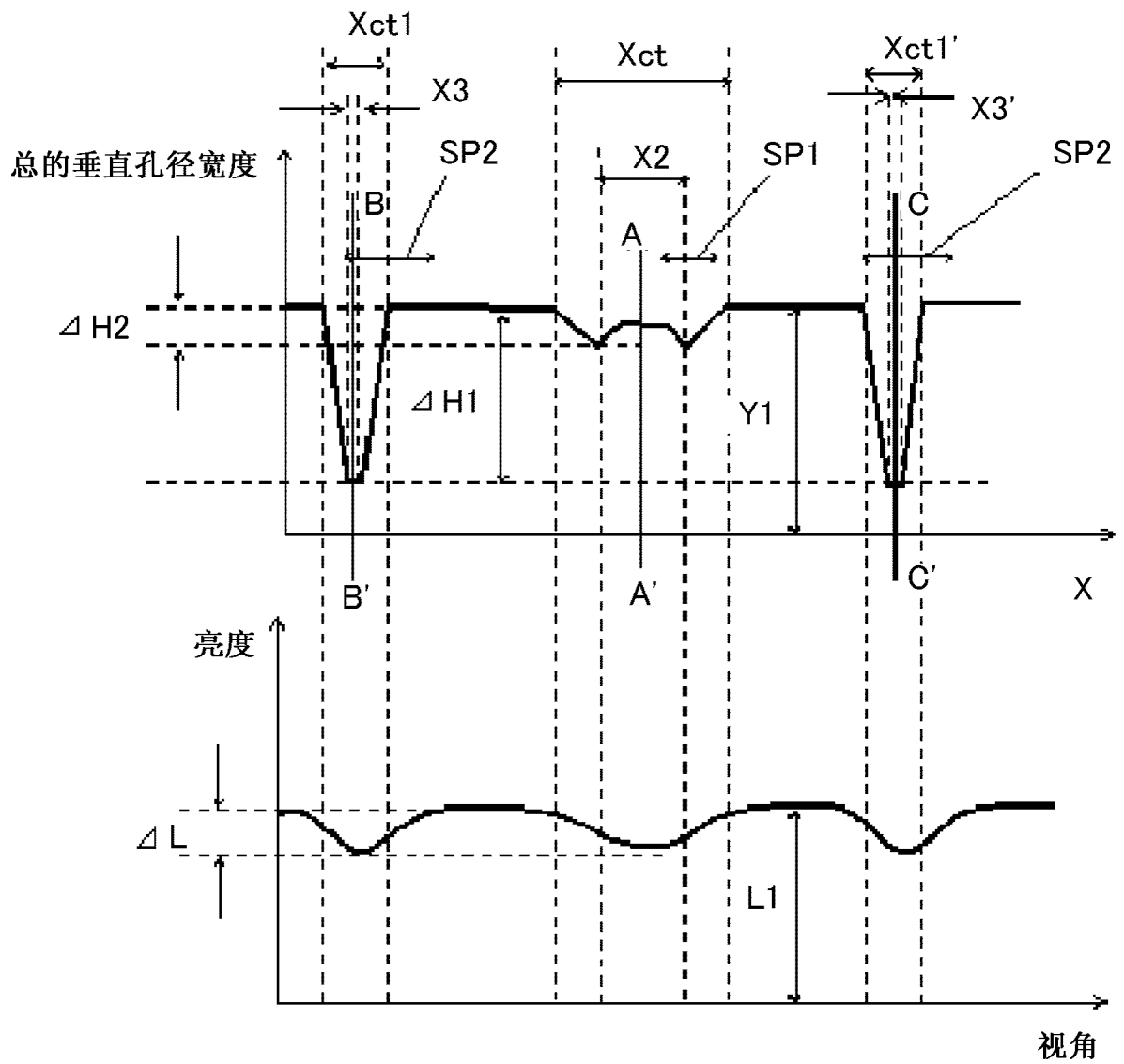


图 7

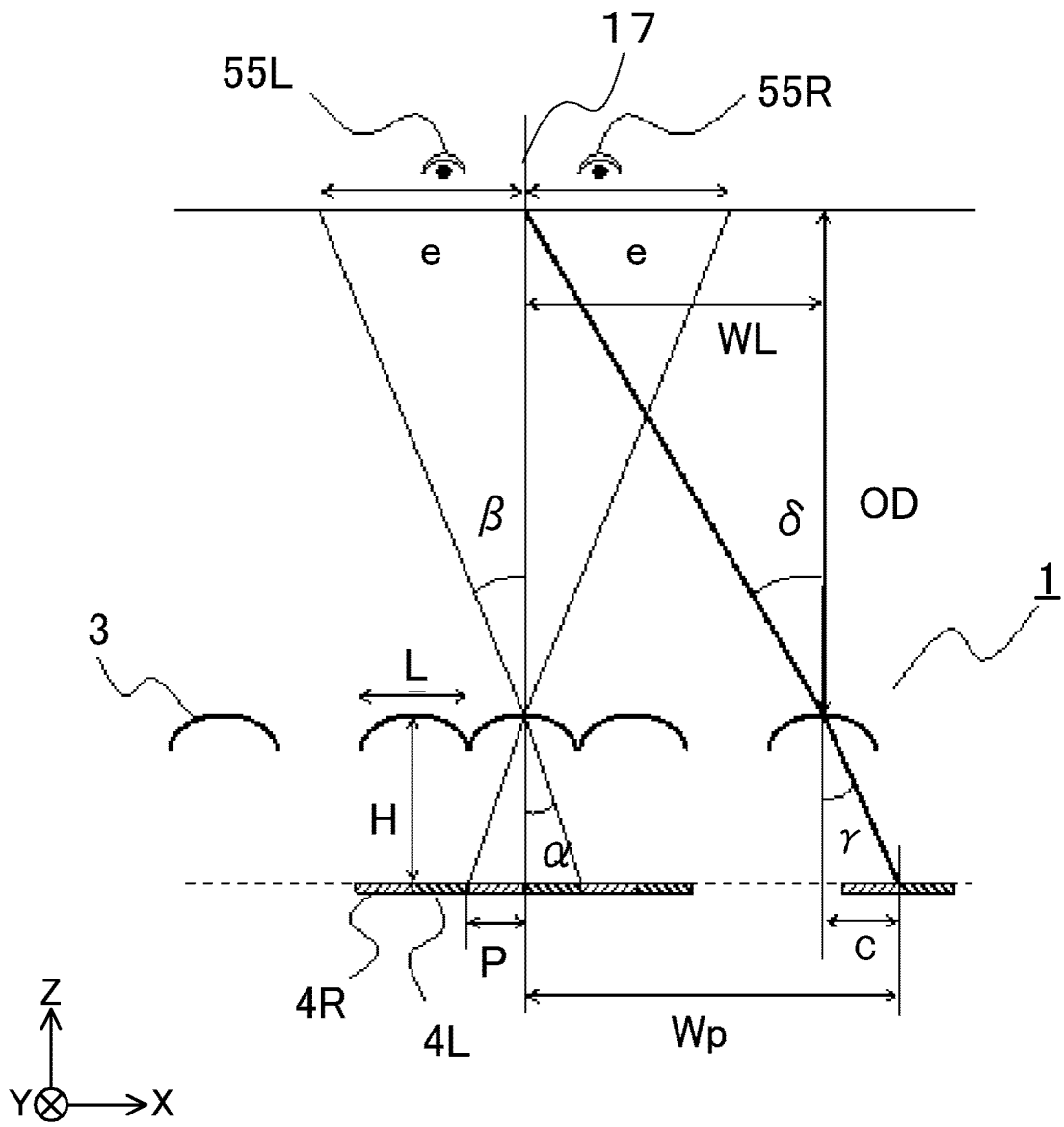


图 8

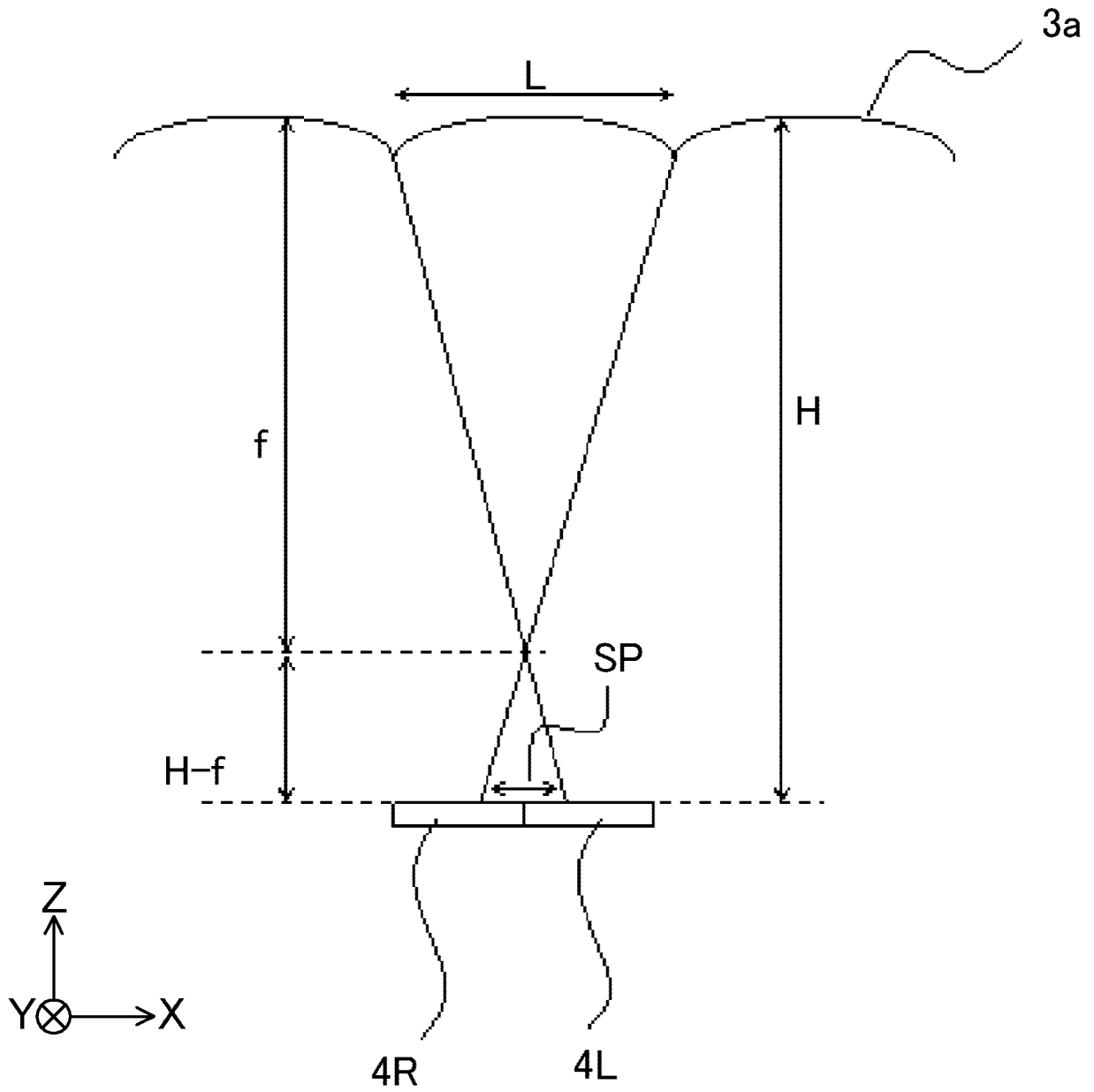


图 9

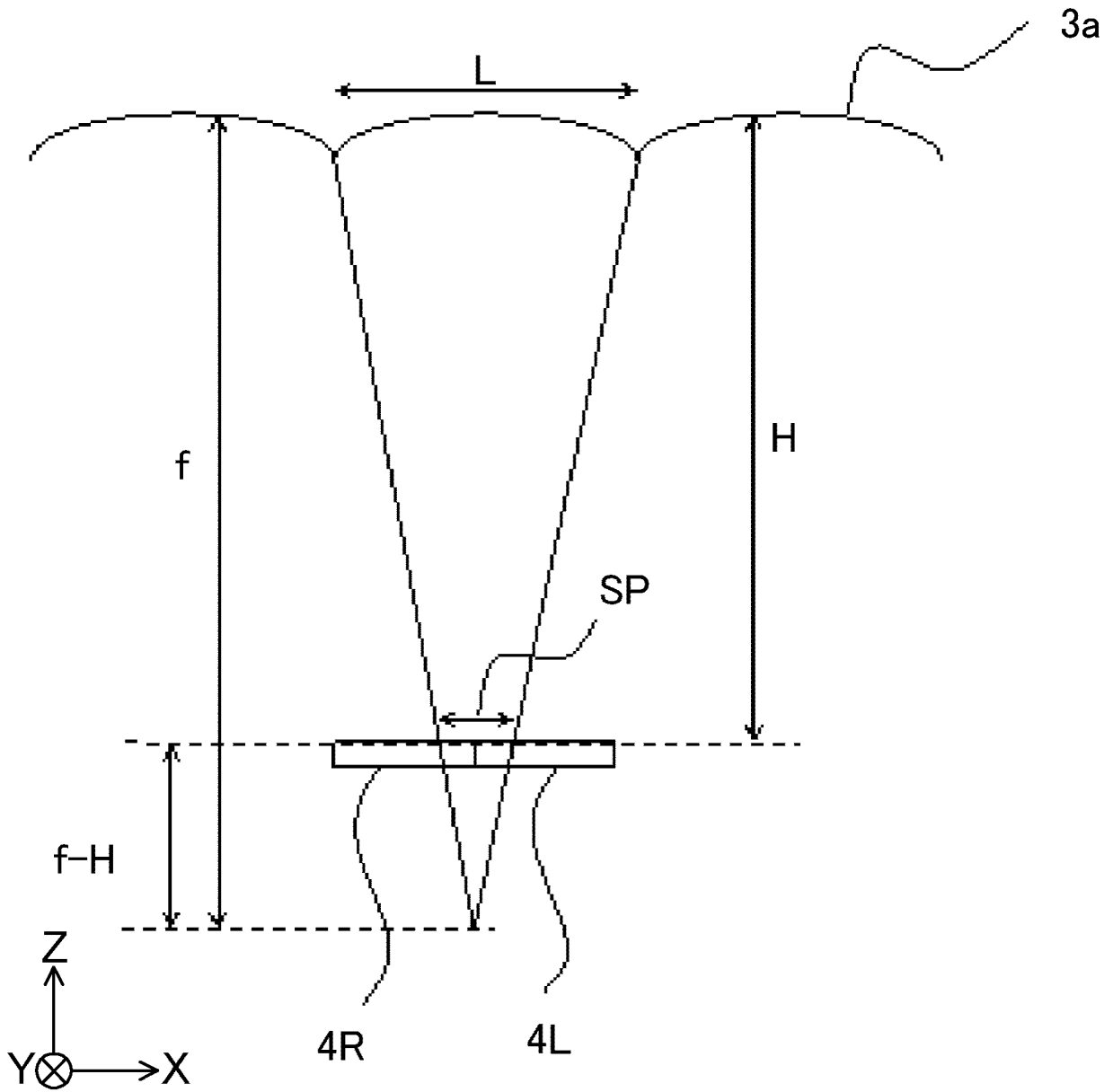


图 10

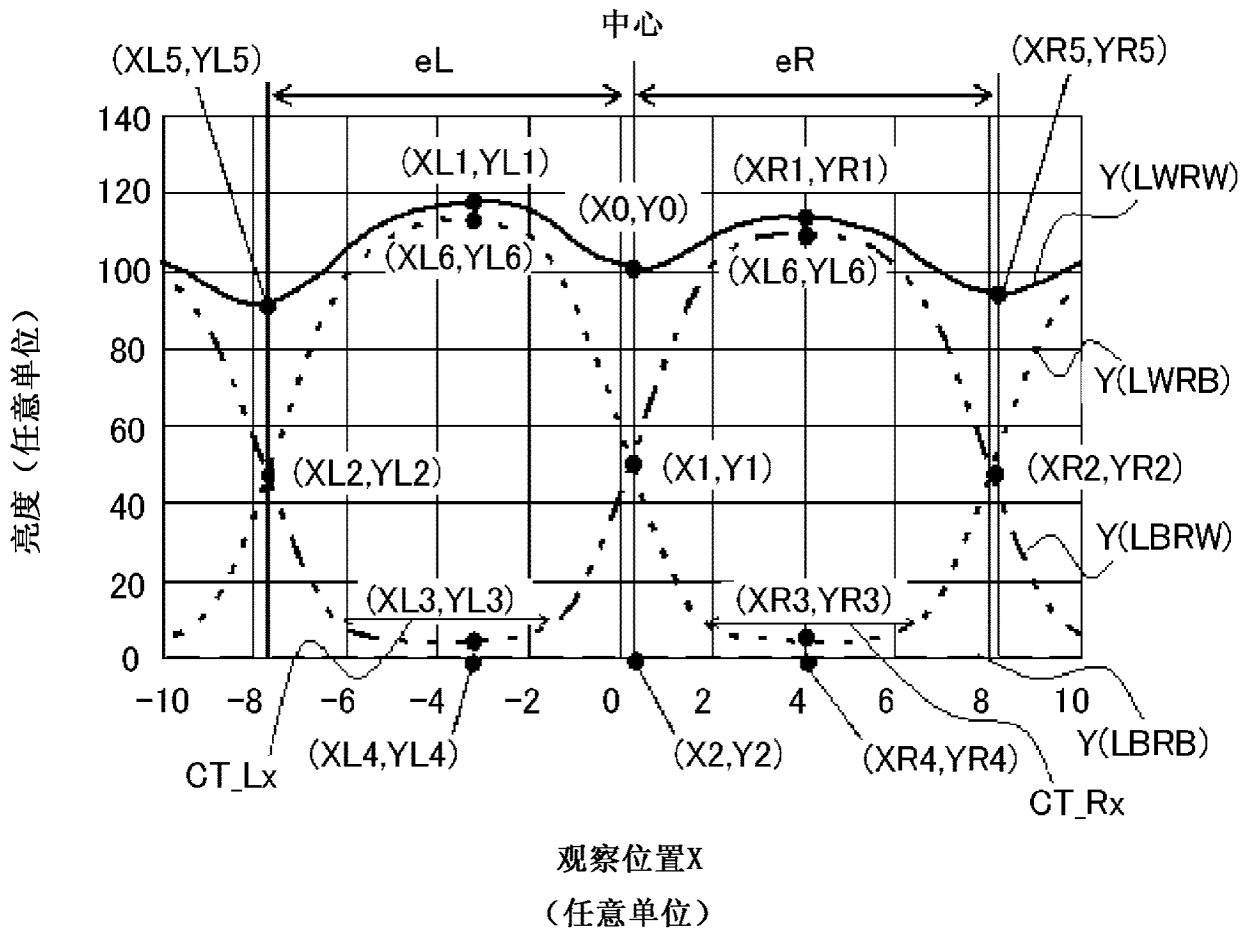


图 11

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
D1	+	-	+	-	+	-	+
D2	-	+	-	+	-	+	-
D3	+	-	+	-	+	-	+
D4	-	+	-	+	-	+	-
D5	+	-	+	-	+	-	+
D6	-	+	-	+	-	+	-
D7	+	-	+	-	+	-	+
D8	-	+	-	+	-	+	-
D9	+	-	+	-	+	-	+
D10	-	+	-	+	-	+	-
D11	+	-	+	-	+	-	+
D12	-	+	-	+	-	+	-
D13	+	-	+	-	+	-	+

图 12

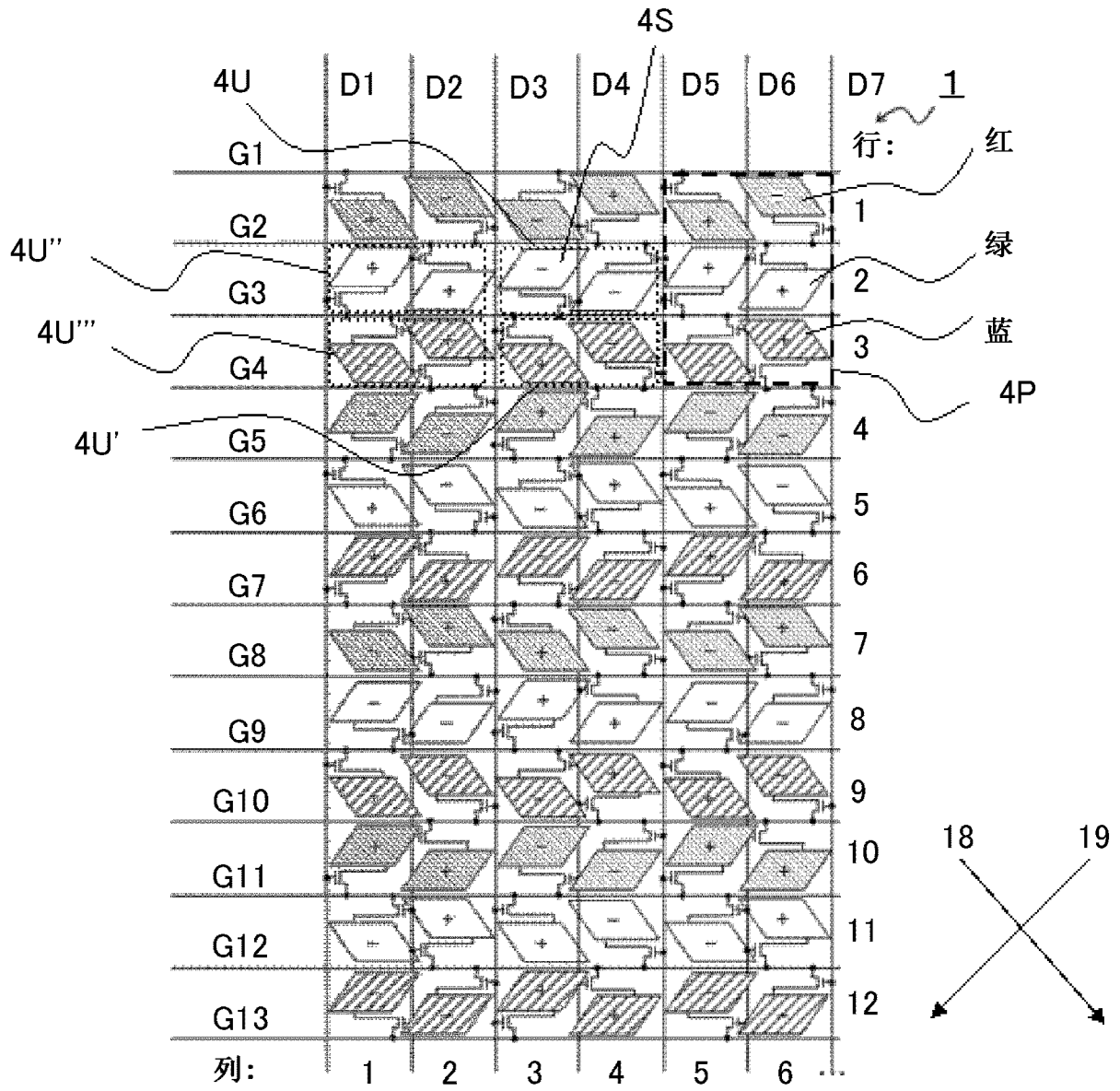


图 13

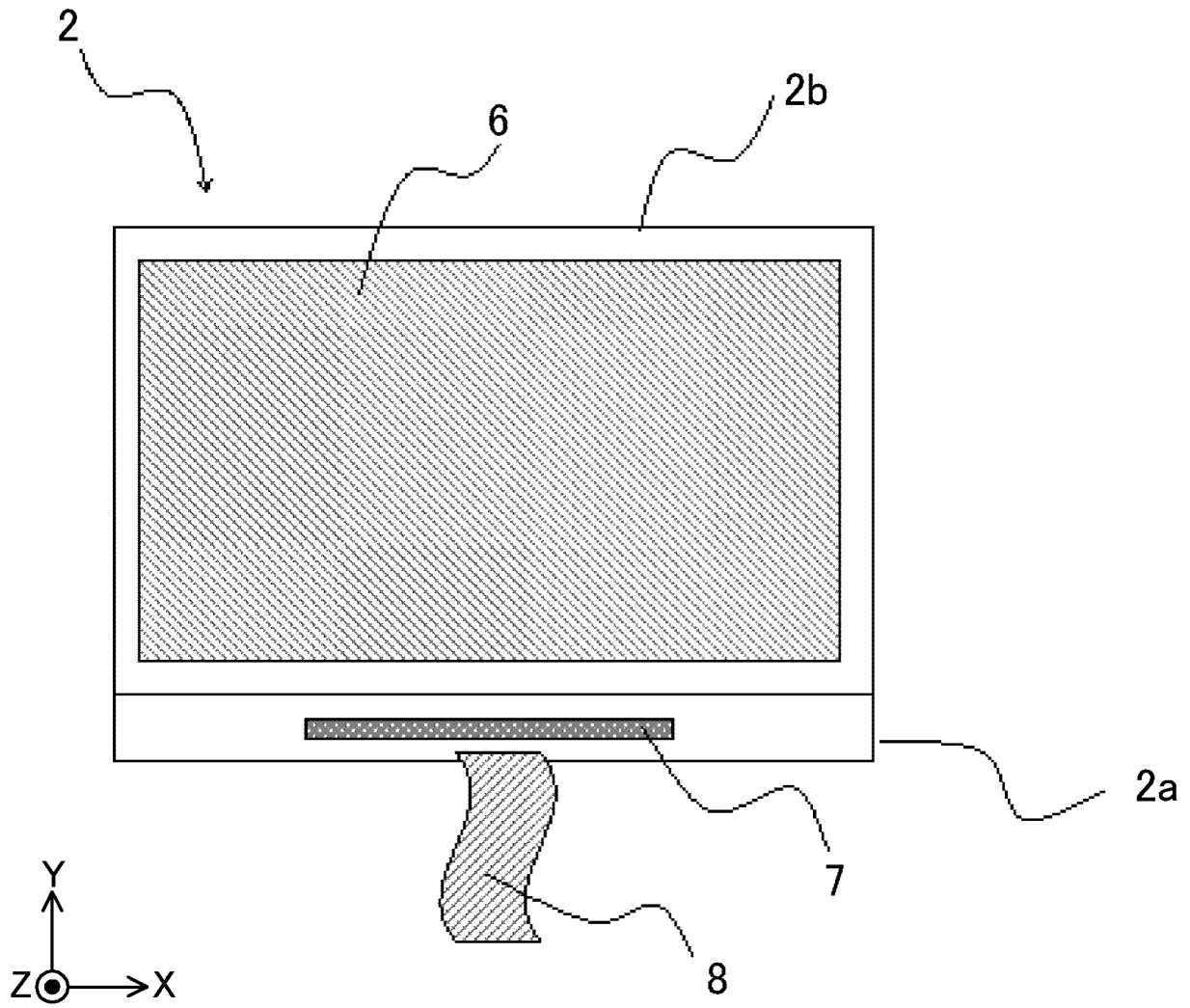


图 14

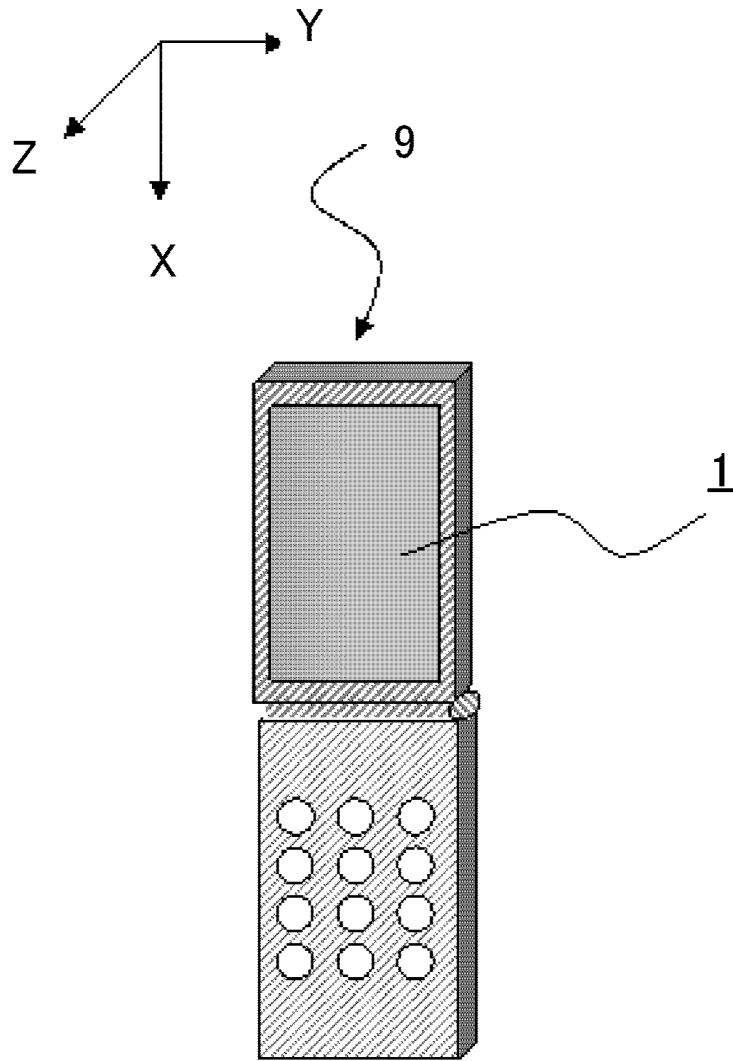


图 15A

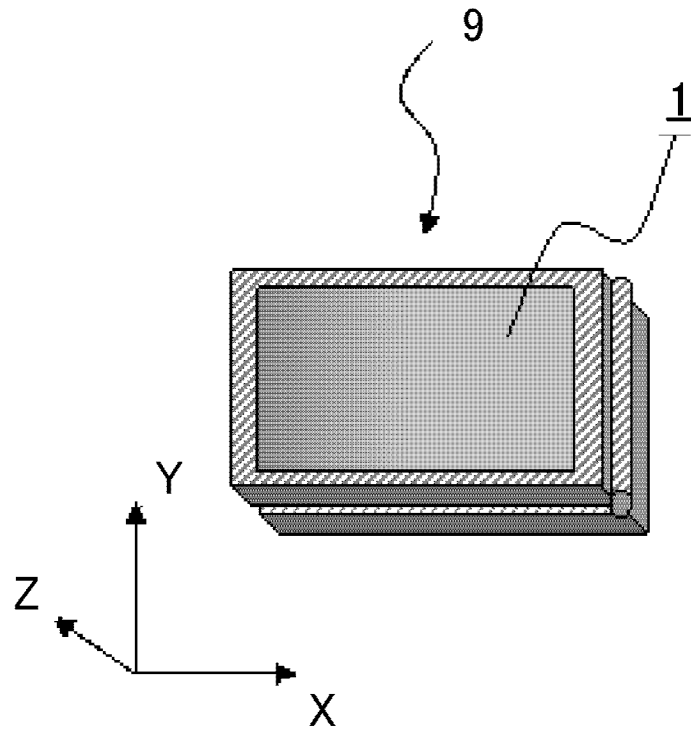


图 15B

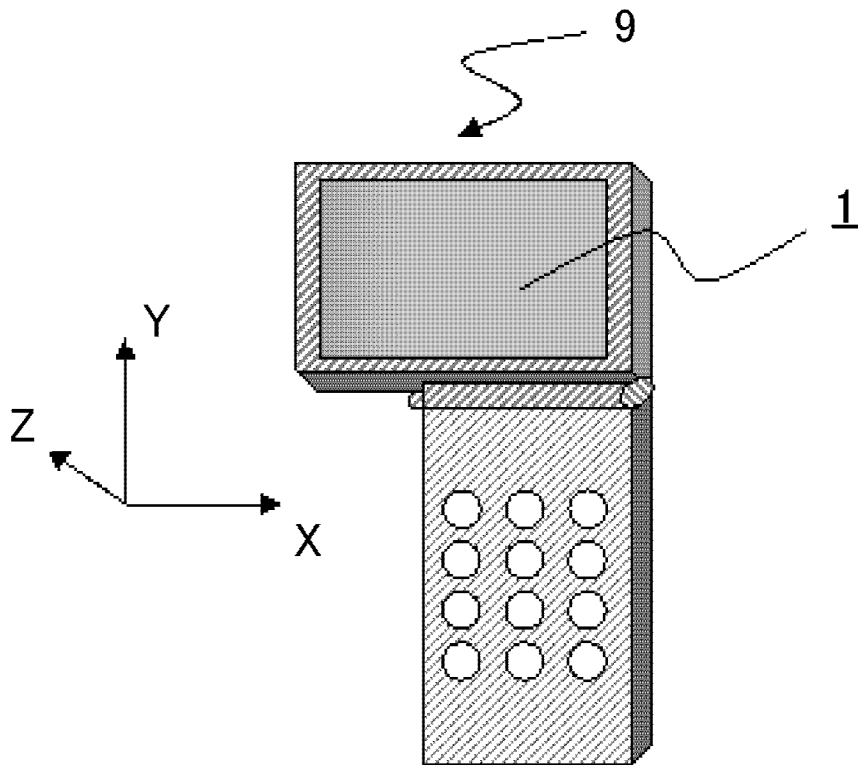


图 15C

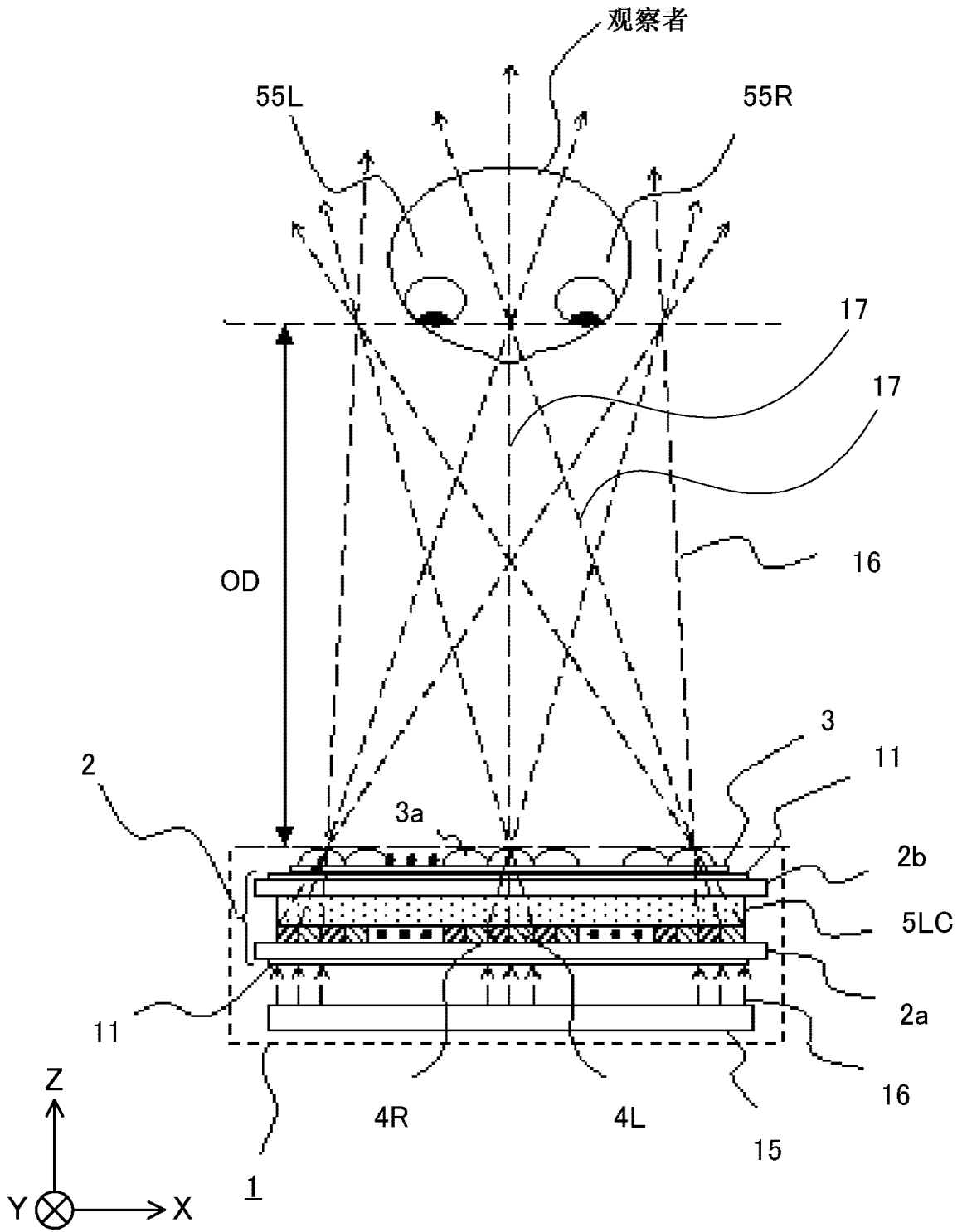


图 16

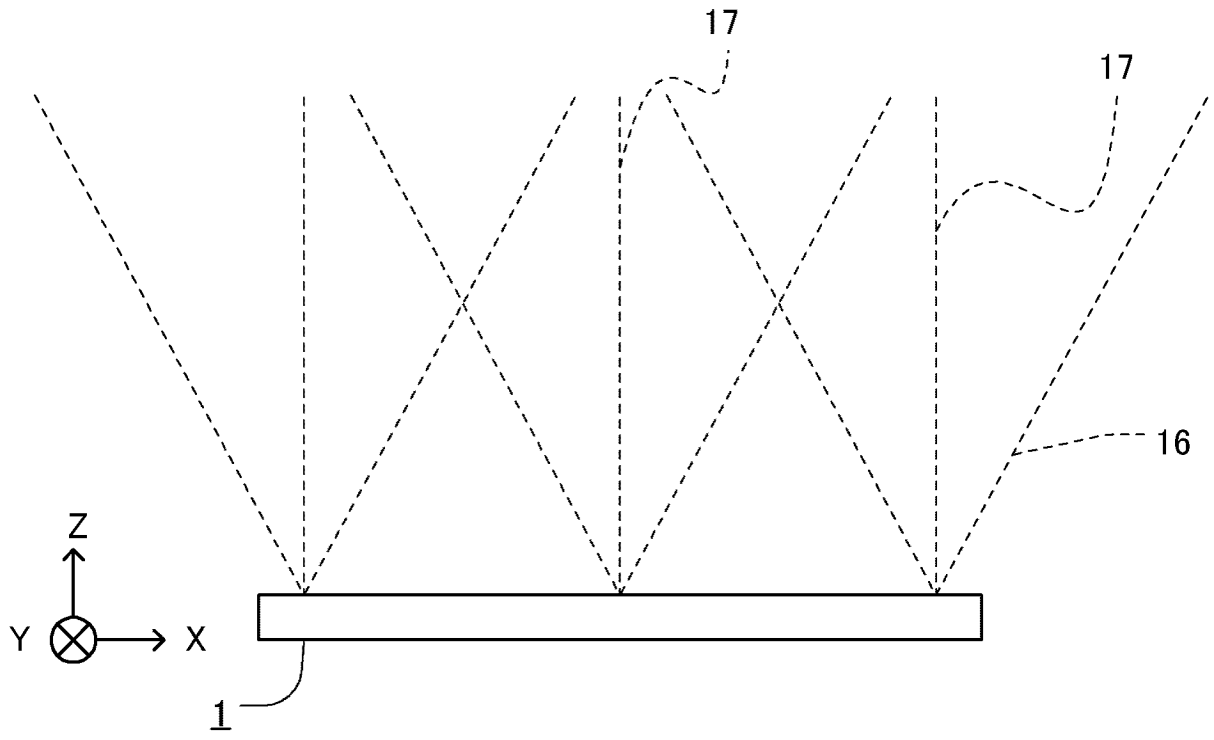


图 17

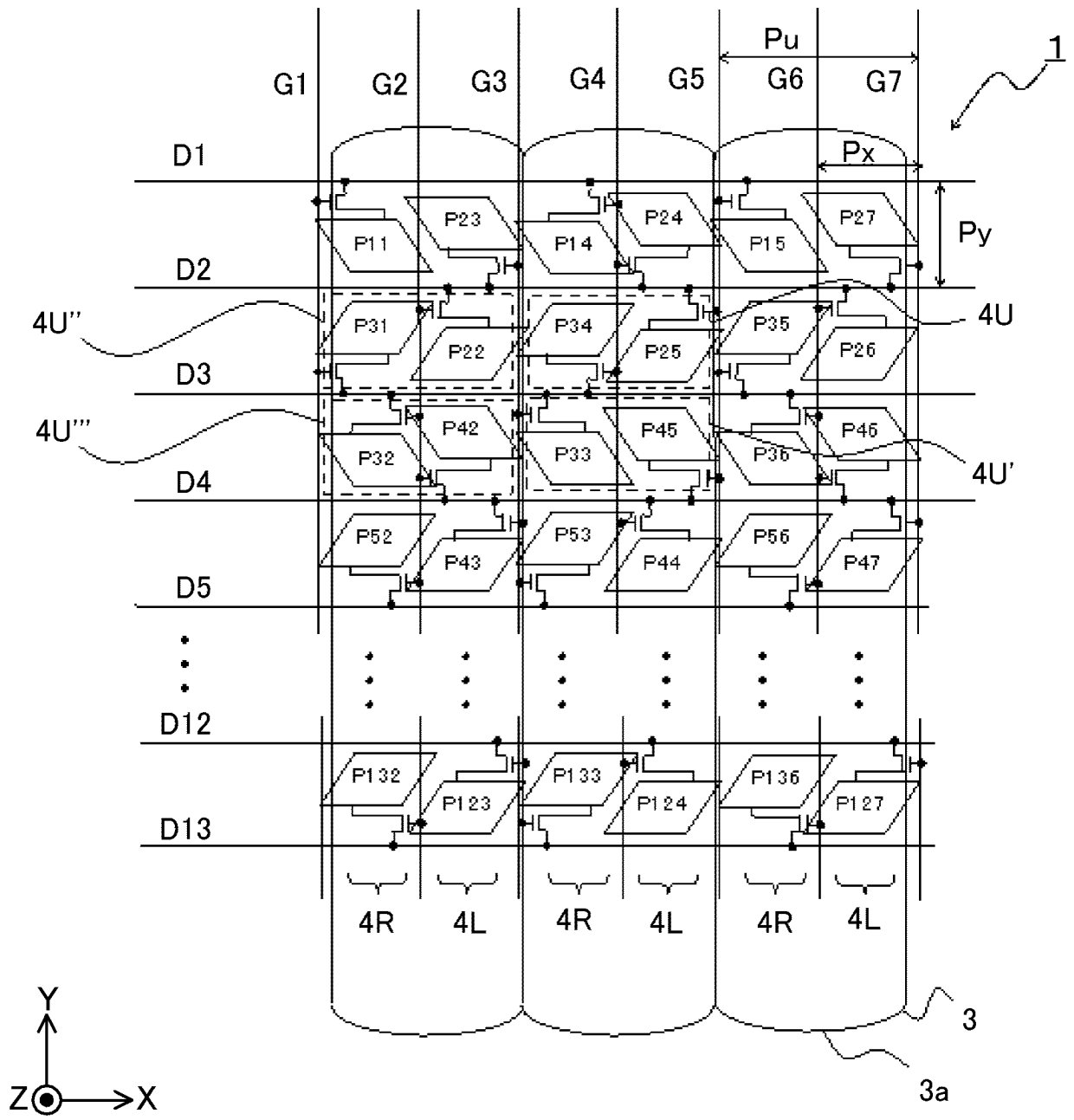


图 18

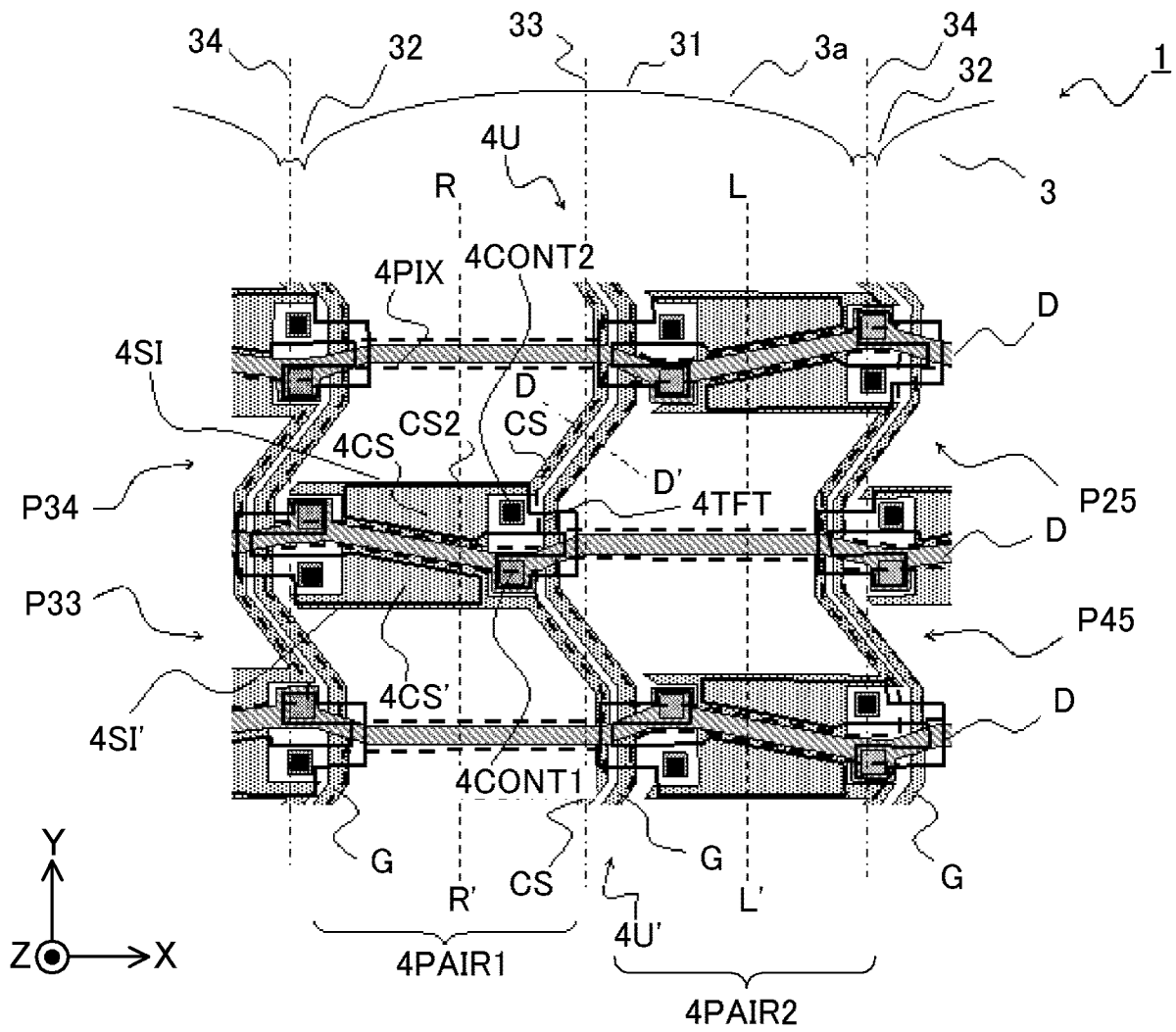


图 19

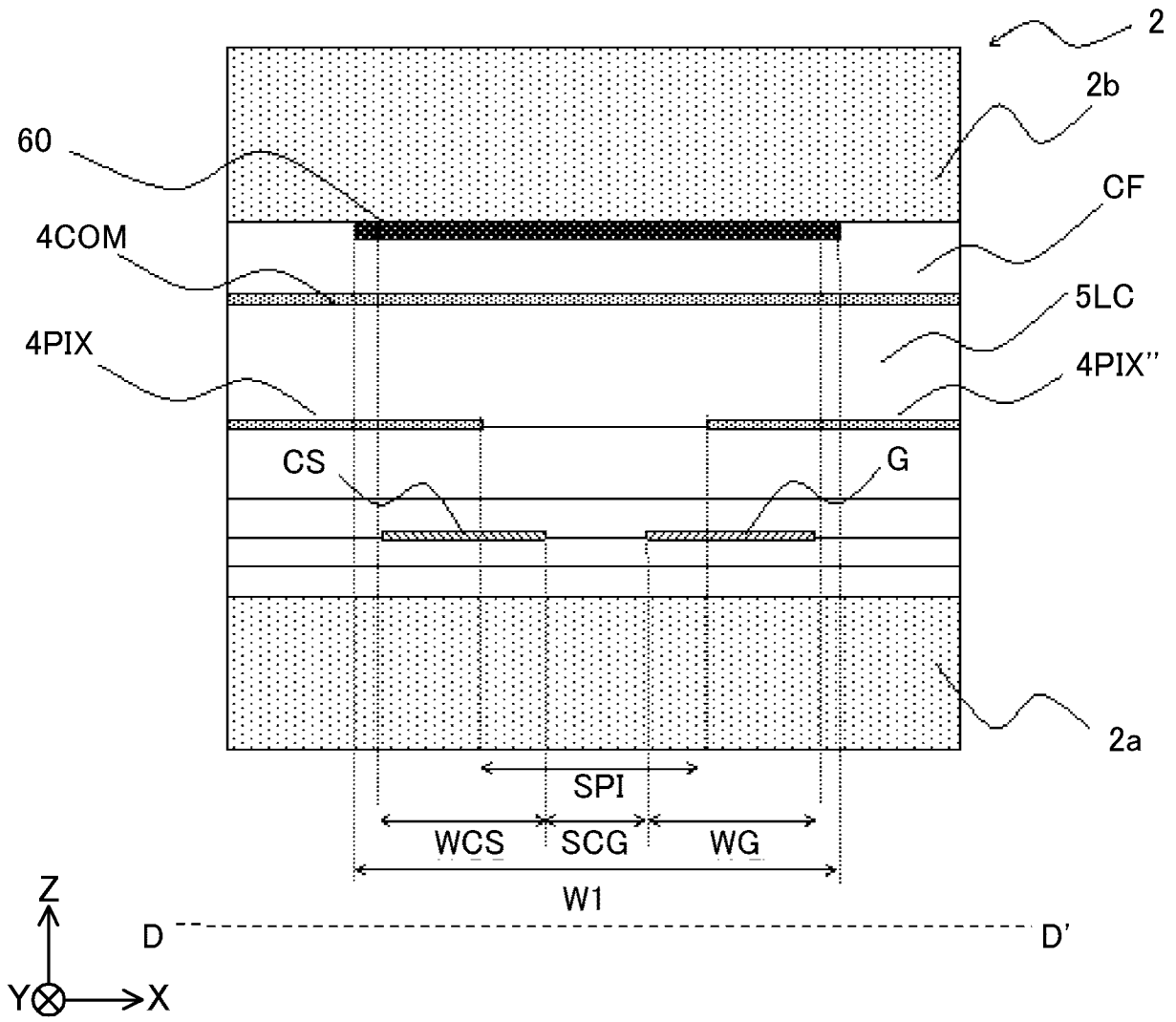


图 20

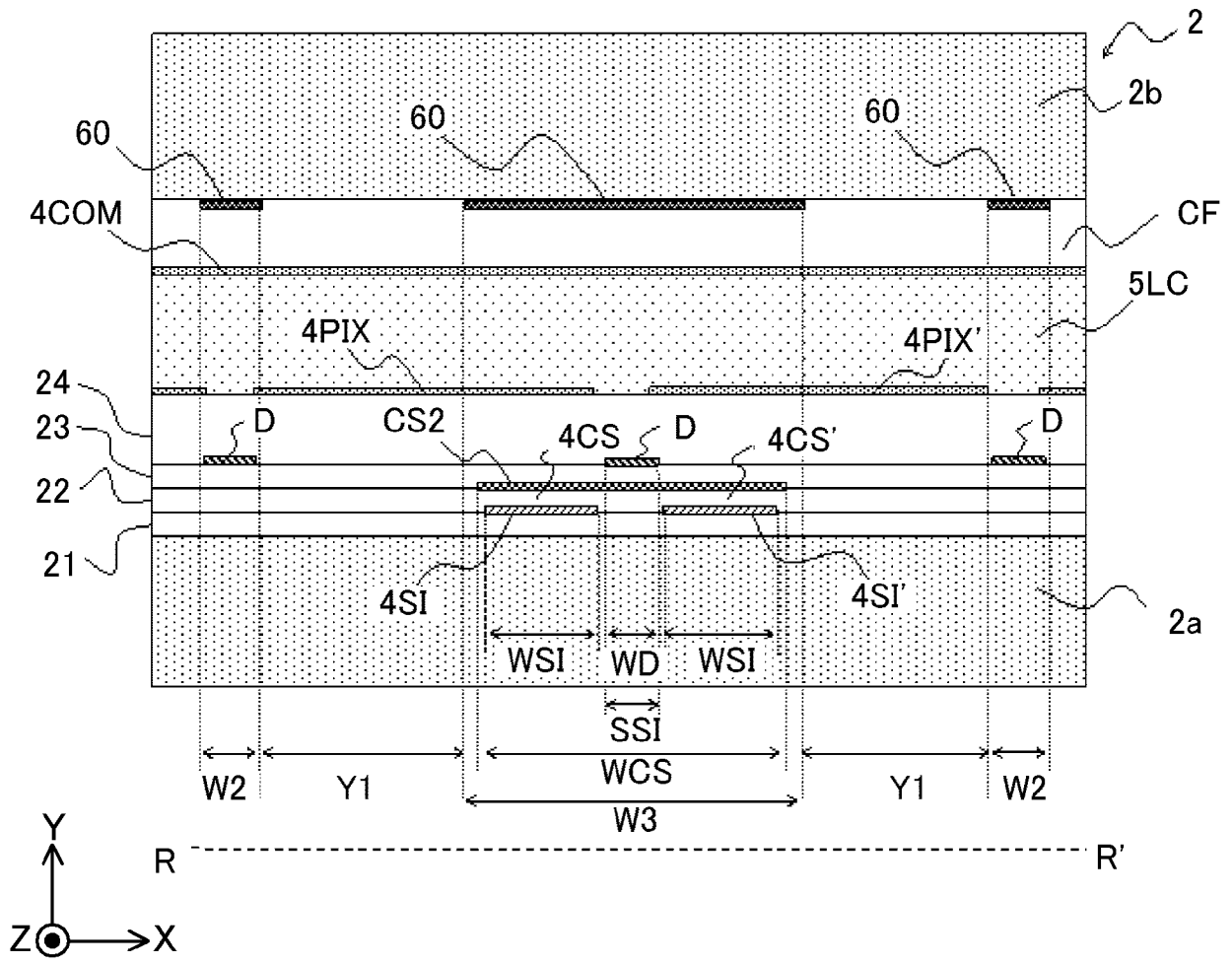


图 21

	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7
D1	+	-	+	-	+	-	+
D2	-	+	-	+	-	+	-
D3	+	-	+	-	+	-	+
D4	-	+	-	+	-	+	-
D5	+	-	+	-	+	-	+
D6	-	+	-	+	-	+	-
D7	+	-	+	-	+	-	+
D8	-	+	-	+	-	+	-
D9	+	-	+	-	+	-	+
D10	-	+	-	+	-	+	-
D11	+	-	+	-	+	-	+
D12	-	+	-	+	-	+	-
D13	+	-	+	-	+	-	+

图 22

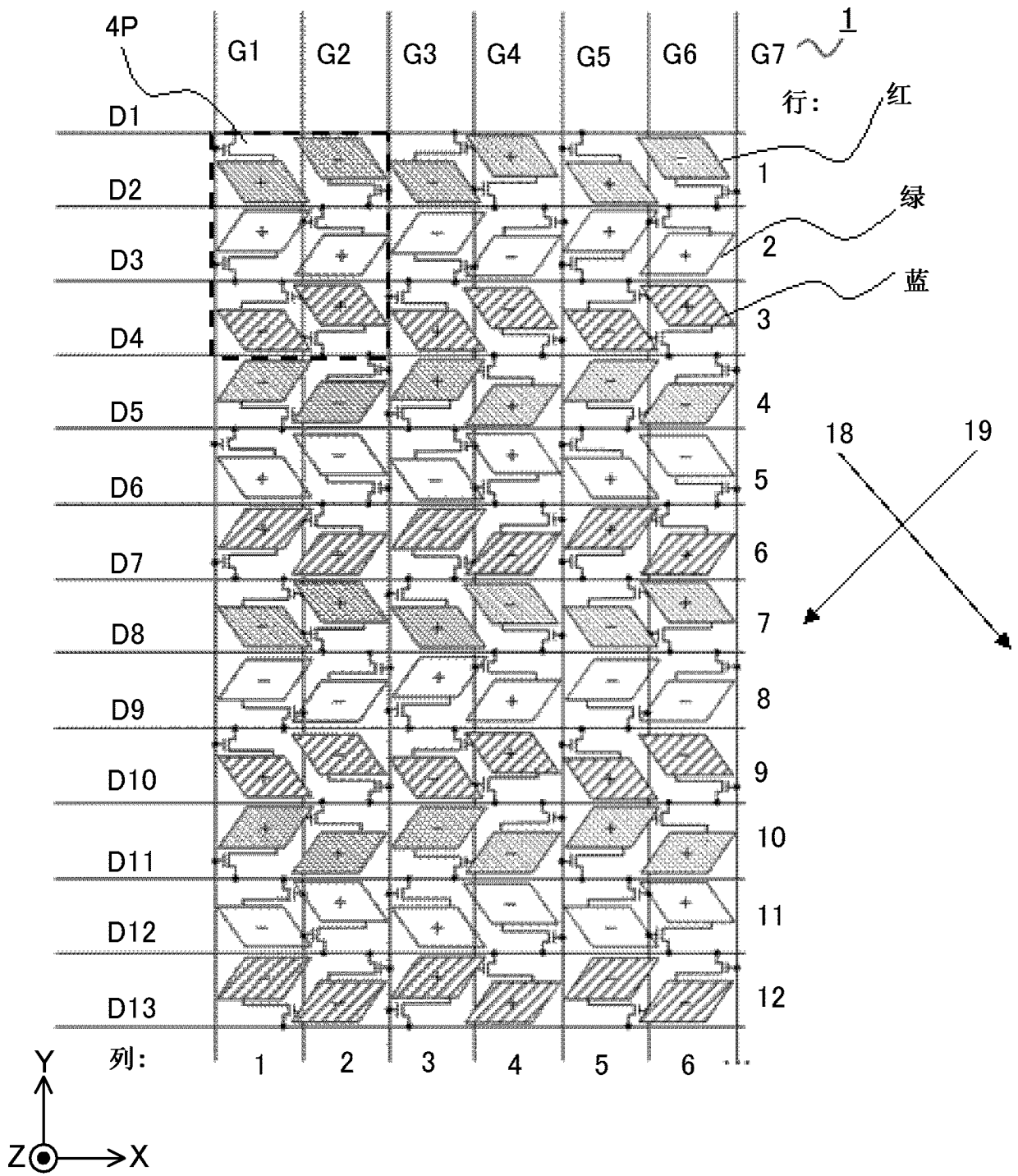


图 23

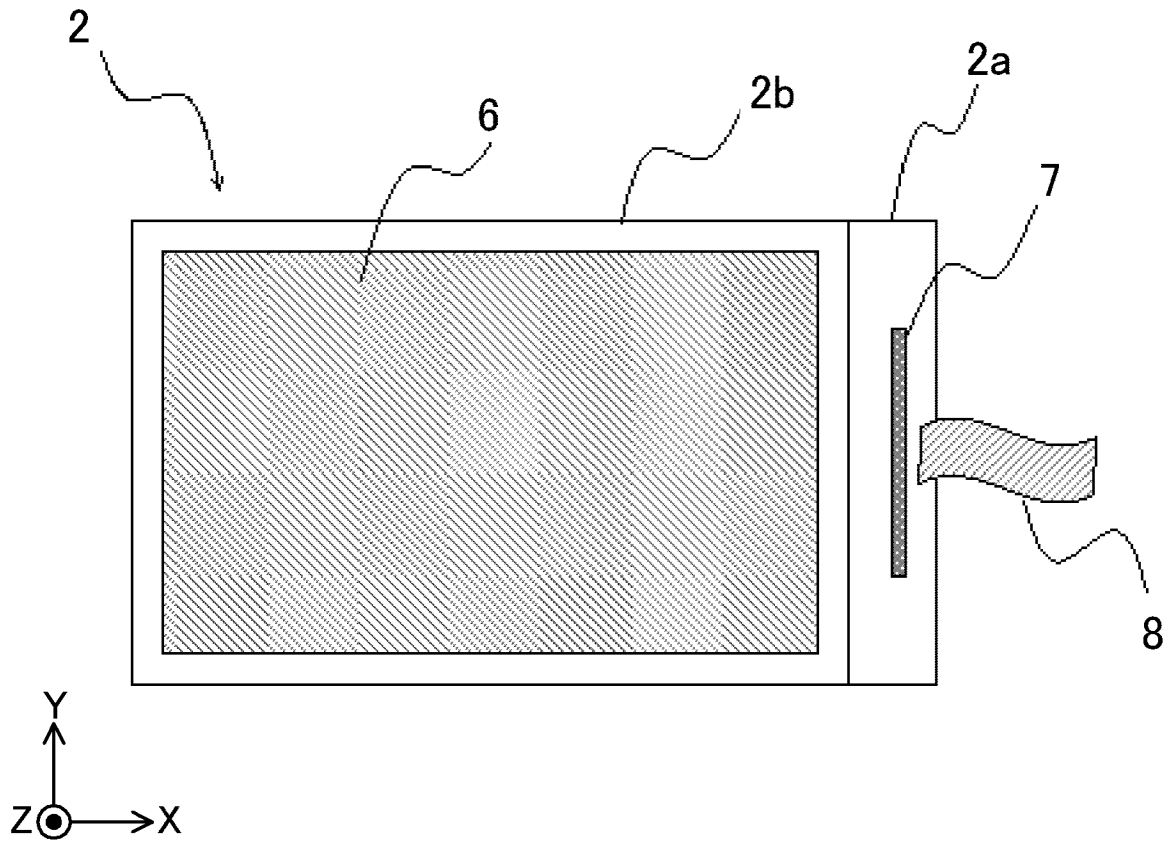


图 24

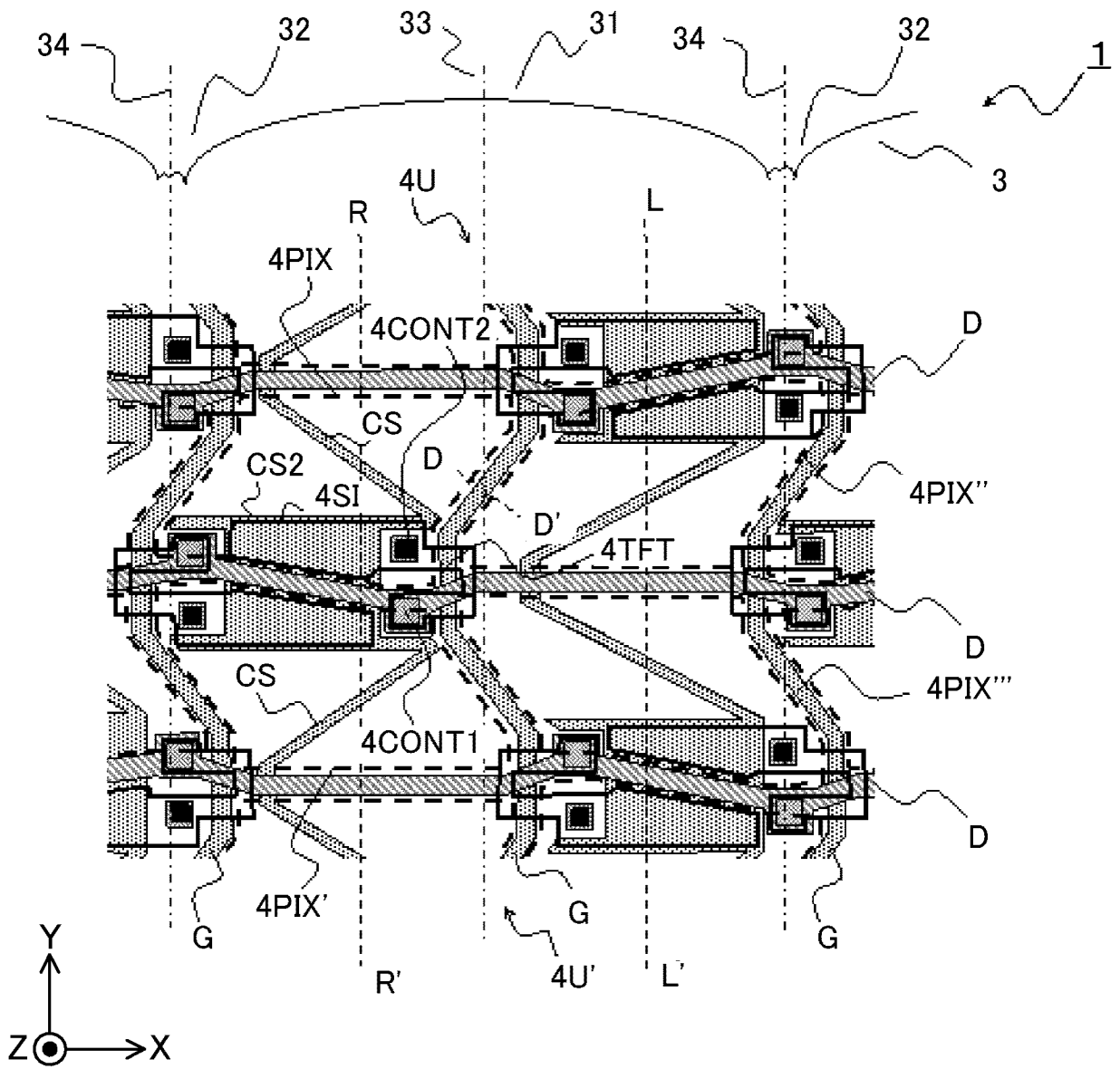


图 25

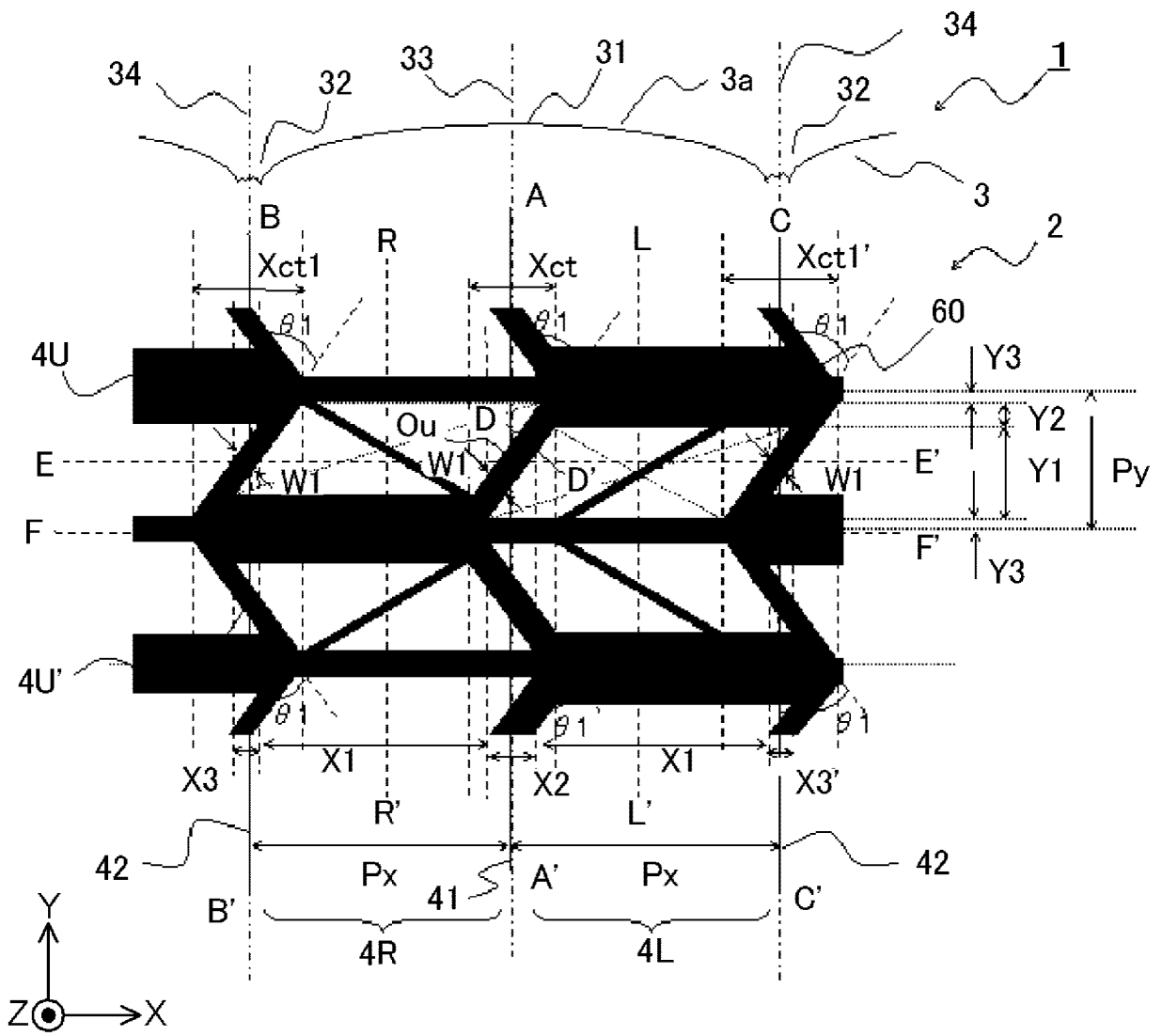


图 26

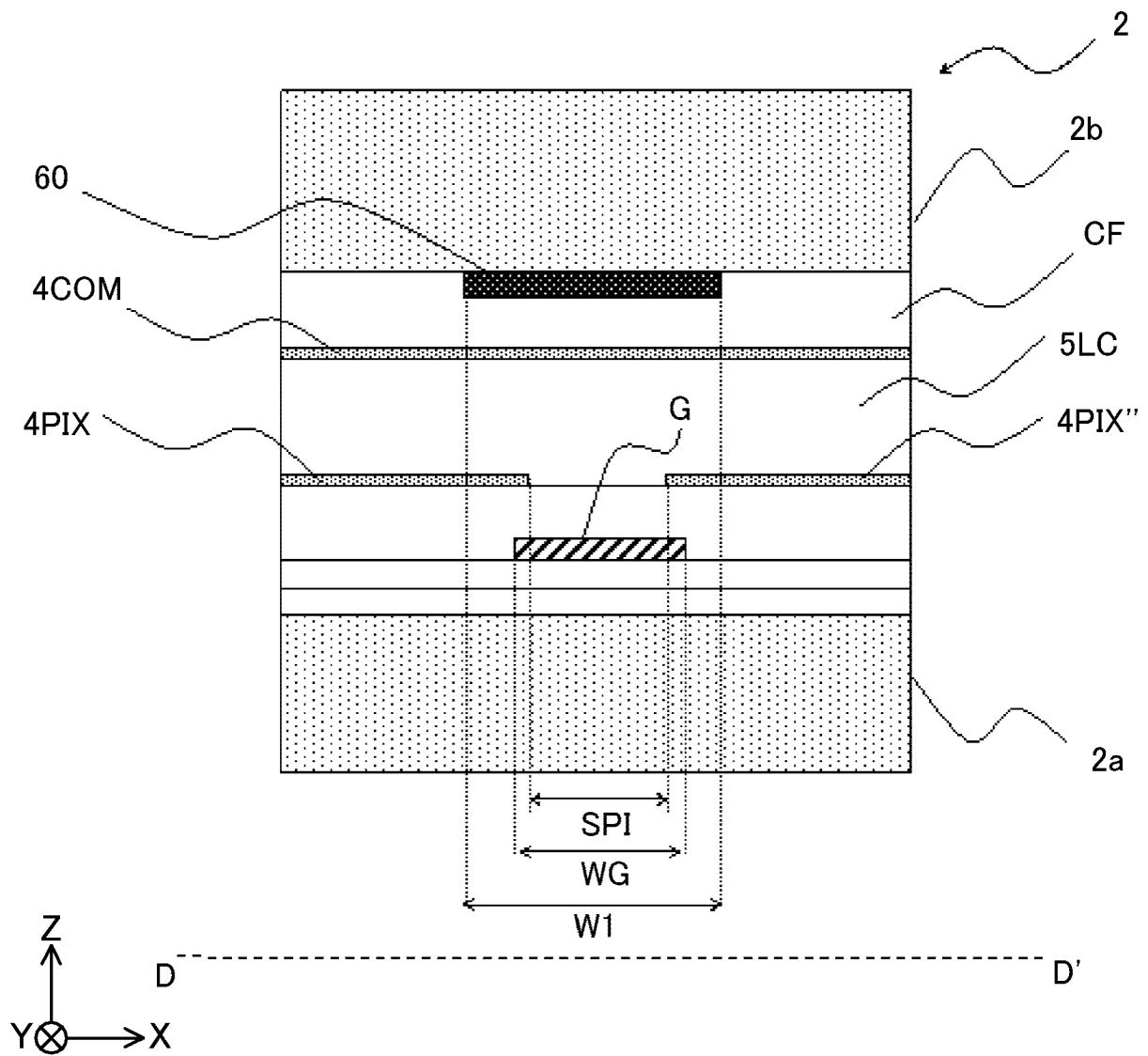


图 27

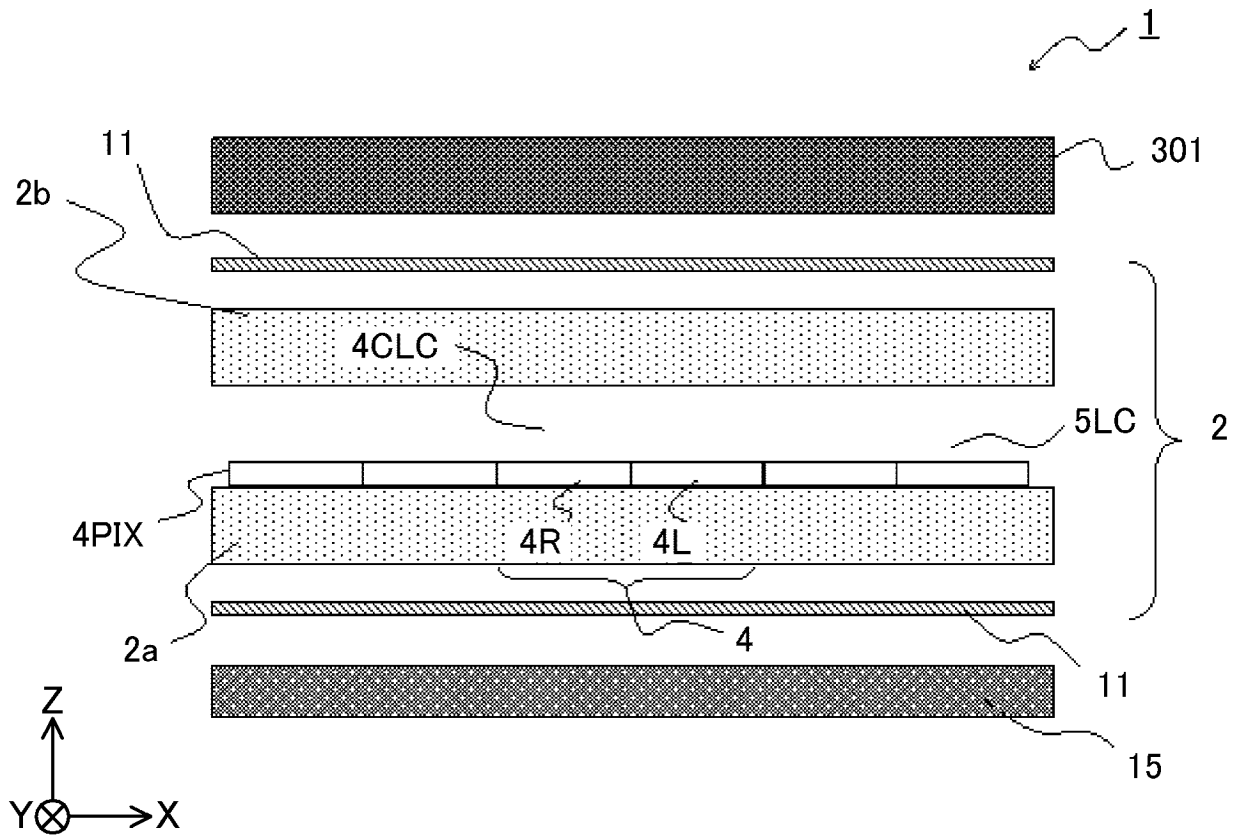


图 28

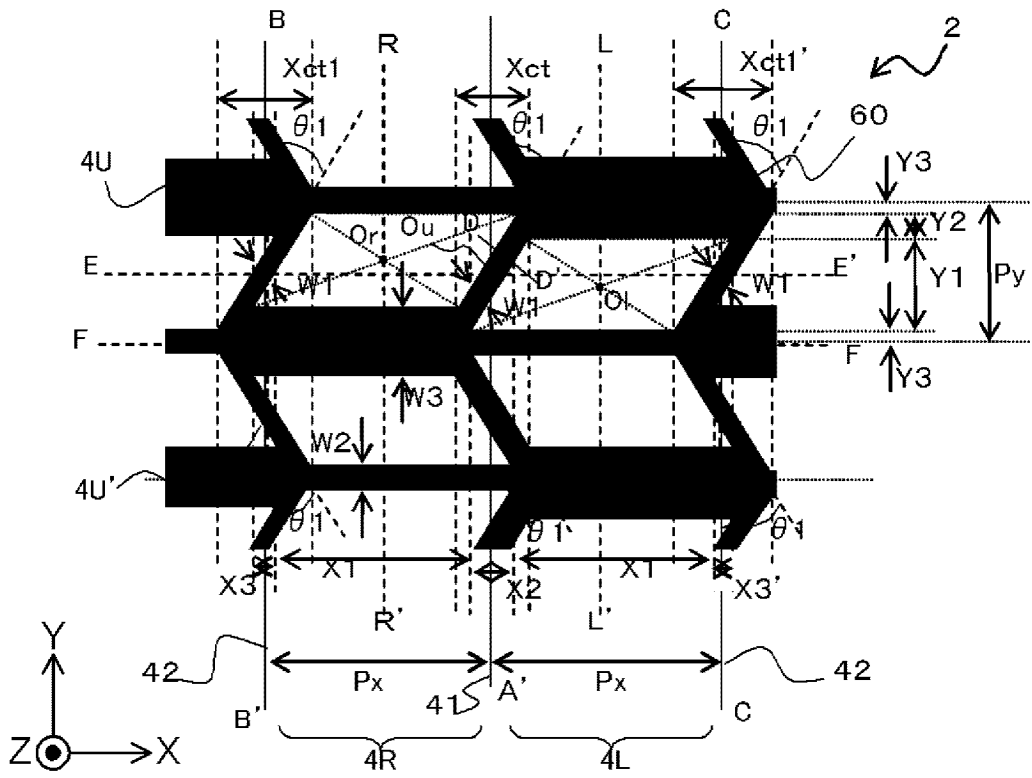
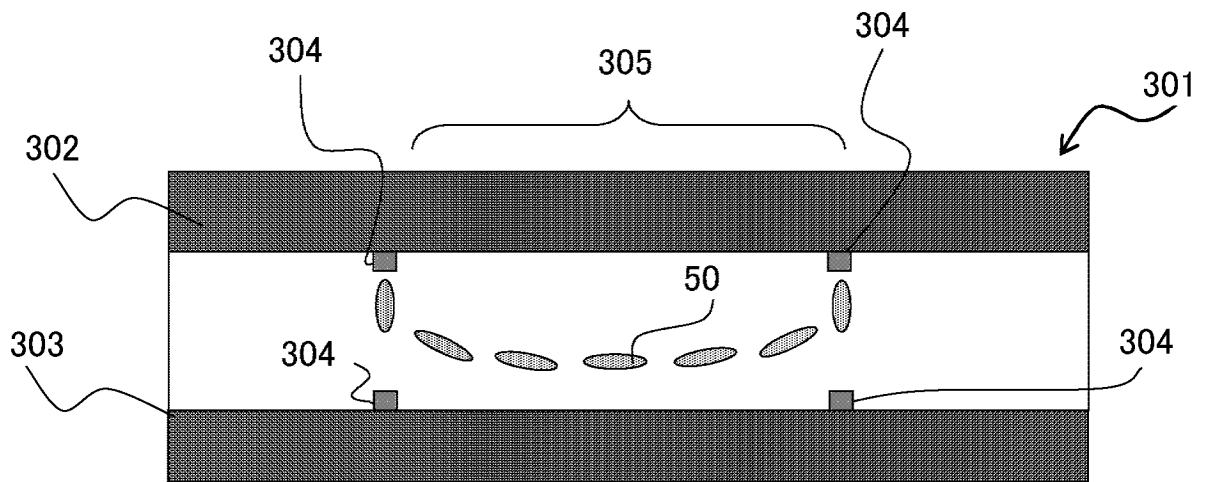


图 29

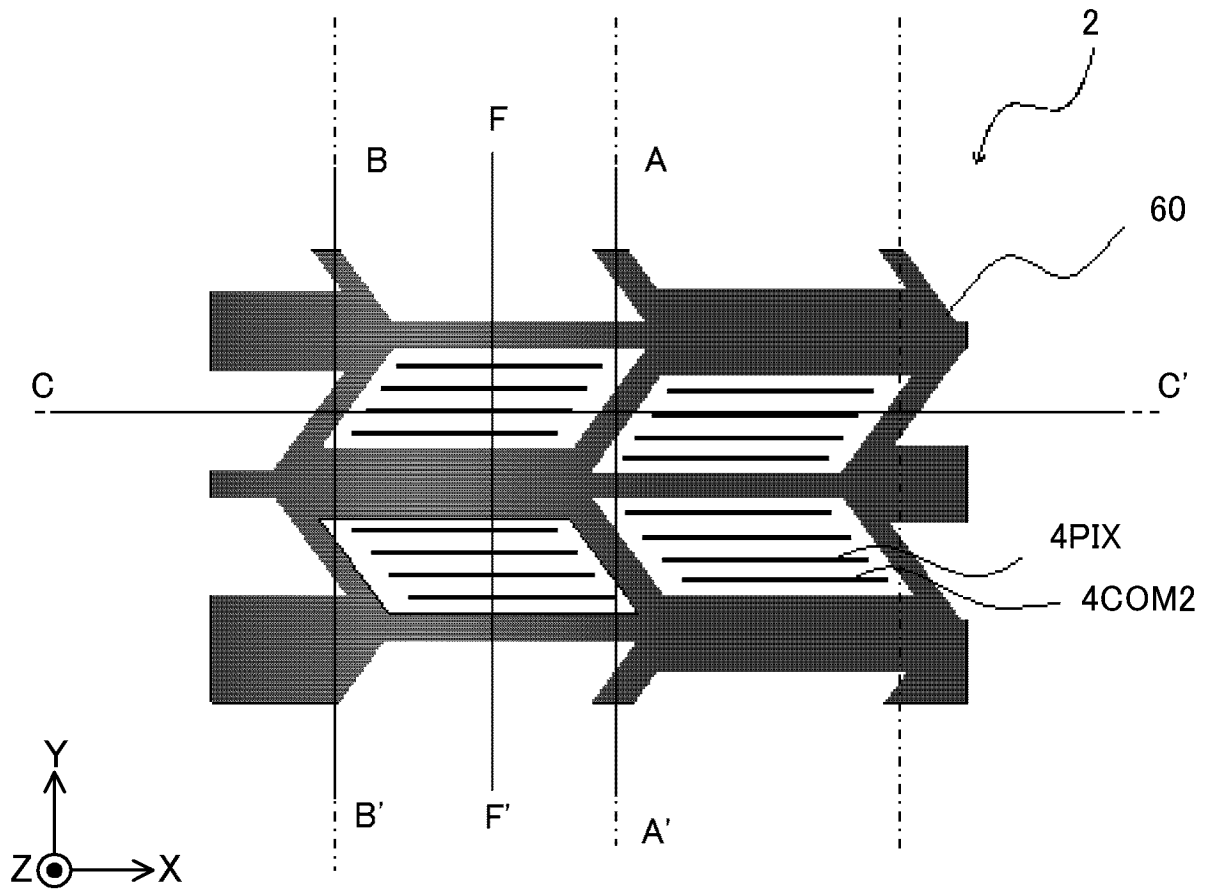


图 30

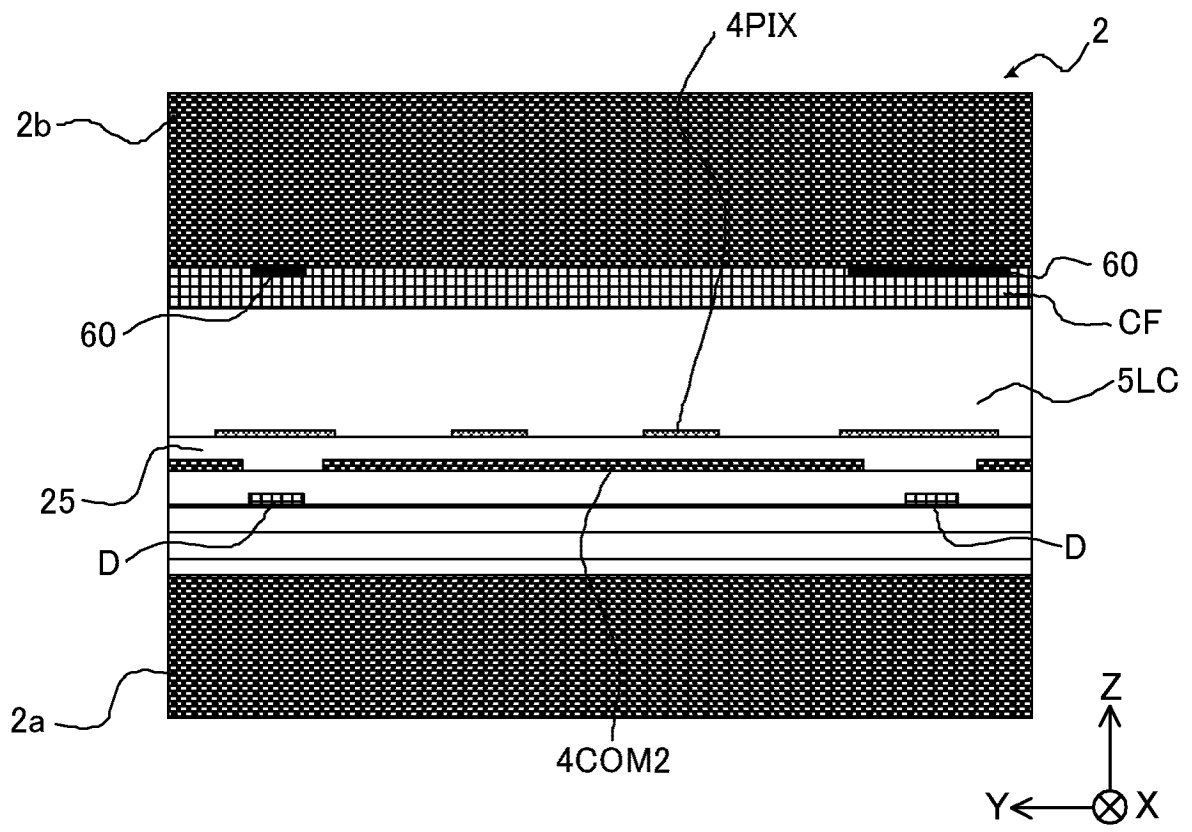


图 31

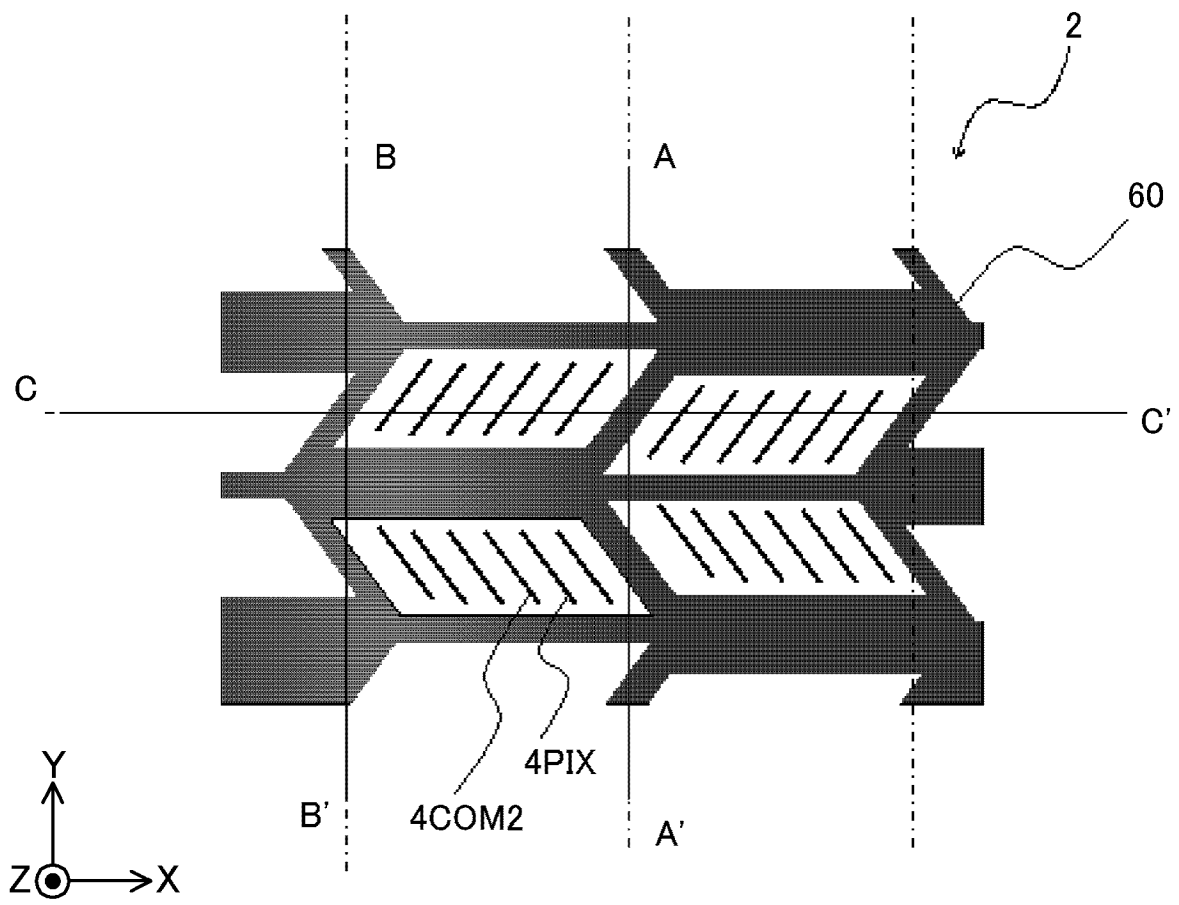


图 32

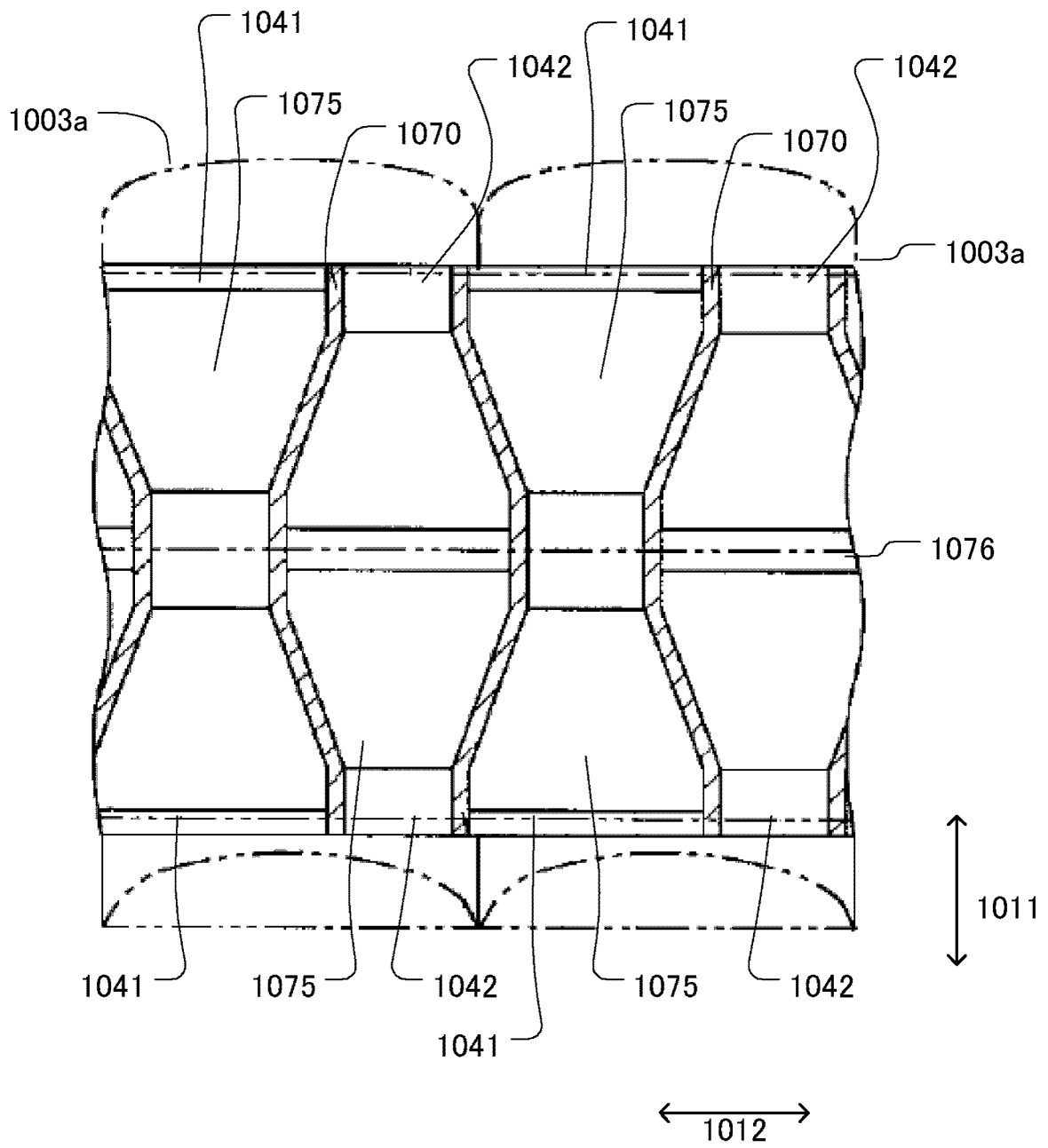


图 33

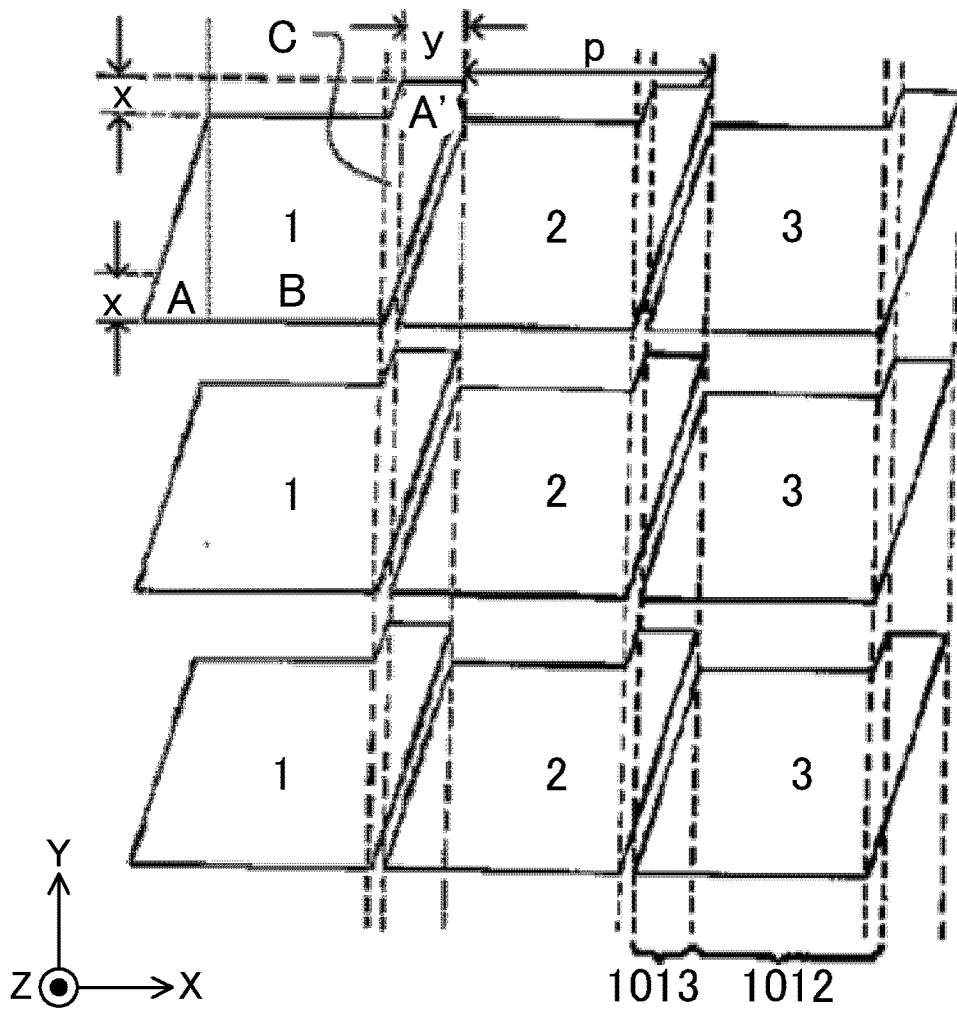


图 34A

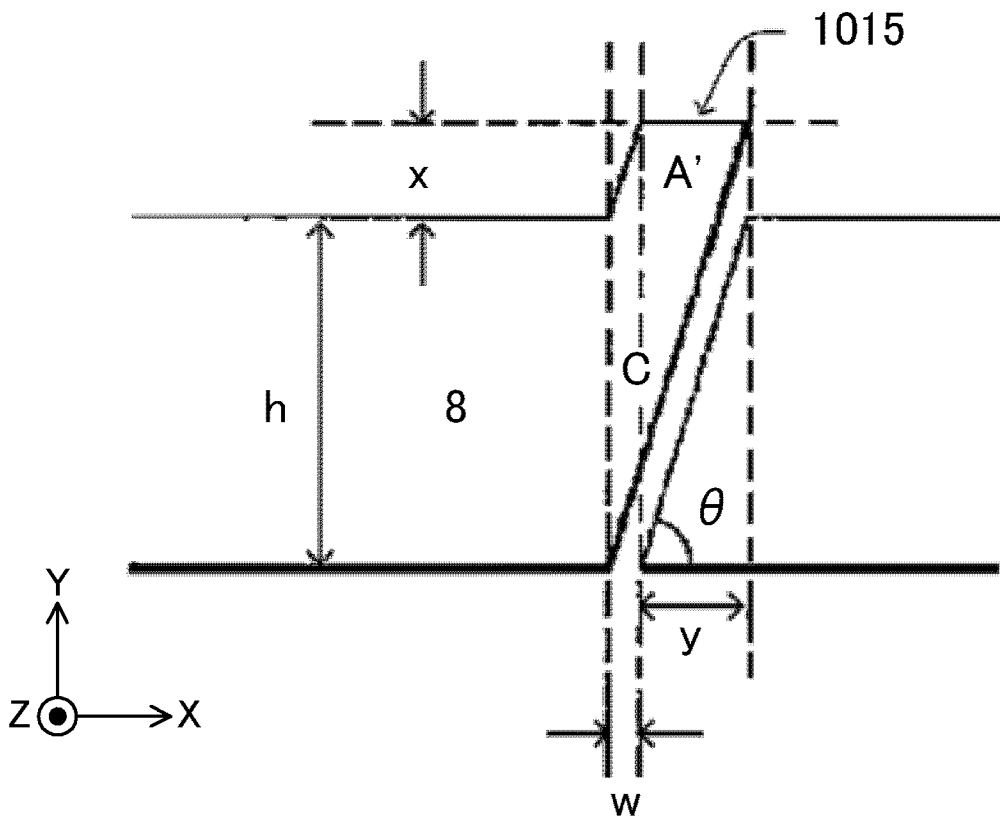


图 34B