



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104010185 B

(45)授权公告日 2017.03.08

(21)申请号 201410069132.X

(22)申请日 2014.02.27

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104010185 A

(43)申请公布日 2014.08.27

(30)优先权数据

2013-037249 2013.02.27 JP

2014-000422 2014.01.06 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 浅井卓也 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 关兆辉 谢丽娜

(51)Int.Cl.

H04N 13/04(2006.01)

G02B 27/22(2006.01)

(56)对比文件

CN 102445760 A, 2012.05.09,

US 2011187948 A1, 2011.08.04,

CN 101470296 A, 2009.07.01,

审查员 胡帆

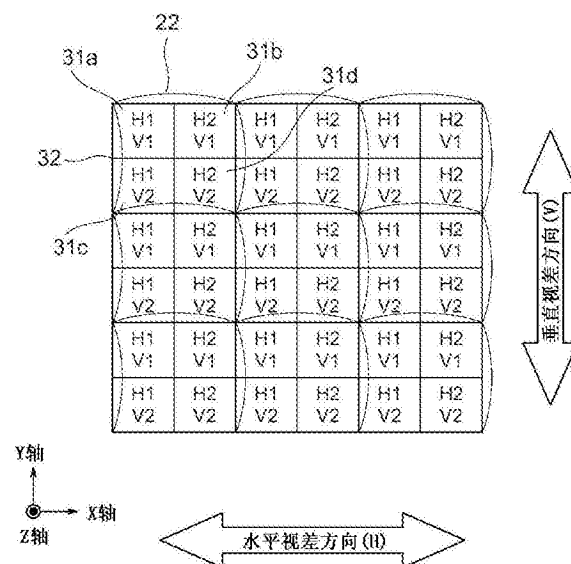
权利要求书3页 说明书23页 附图31页

(54)发明名称

立体图像显示设备

(57)摘要

一种立体图像显示设备,包括:显示面板,在该显示面板上通过对应于所述视差图像而以矩阵排列多个像素,每个像素均以光电元件形成的多个子像素构成;以及光学模块,沿着第一和第二方向,将从排布在第一和第二方向上的像素发射的光分别分配到彼此不同的方向。显示面板包括第一和第二非控制区域,其是在子像素的孔径的边界之间存在的区域,在该区域不能进行光电转换的控制。第一和第二非控制区域的交叉部分被置放在晶格点上,晶格点是由晶格线构成的单元晶格中的线段的交叉点,并且第一或第二非控制区域相对于晶格线在单元晶格内弯曲至少一次。



1. 一种立体图像显示设备, 所述立体图像显示设备能够提供双向立体图像显示以及单向立体图像显示, 所述双向立体图像显示针对至少两个视点显示视差图像, 每个视点都同时针对第一方向和第二方向; 所述单向立体图像显示针对至少两个视点显示视差图像, 每个视点或者针对所述第一方向或者针对所述第二方向, 所述立体图像显示设备包括:

显示面板, 在所述显示面板中, 通过对应于所述视差图像而以矩阵排列多个像素, 每个像素均以光电元件形成的多个子像素构成; 以及

光学模块, 所述光学模块沿着所述第一方向将从排布在所述第一方向上的所述像素发射的光分配到彼此不同的方向上、并且沿着所述第二方向将从排布在所述第二方向上的所述像素发射的光分配到彼此不同的方向上, 其中:

所述显示面板包括第一非控制区域和第二非控制区域, 所述第一非控制区域和所述第二非控制区域是在所述子像素的孔径的边界之间存在的区域, 在该区域处不能进行光电转换的控制;

分别地, 所述第一非控制区域沿着所述第一方向延伸, 并且所述第二非控制区域沿着所述第二方向延伸; 并且

所述第一非控制区域和所述第二非控制区域的交叉部分置放在晶格点上, 所述晶格点是以晶格线构成的单元晶格中的线段的交叉点, 所述晶格线是垂直地并且对于所述第一方向和所述第二方向分别以相等间距置放的虚拟线段, 并且所述第一非控制区域和所述第二非控制区域相对于所述晶格线在所述单元晶格内弯曲至少一次。

2. 根据权利要求1所述的立体图像显示设备, 其中,

所述第一方向和所述第二方向彼此正交。

3. 根据权利要求1所述的立体图像显示设备, 其中,

相对于所述晶格线在所述单元晶格内的所述第一非控制区域和所述第二非控制区域中的弯曲的数量相同。

4. 根据权利要求1所述的立体图像显示设备, 其中,

所述弯曲的数量是“1”, 并且在所述第一非控制区域和所述第二非控制区域的弯曲部分与所述晶格线之间形成的角度是18至62度。

5. 根据权利要求1所述的立体图像显示设备, 其中,

所述弯曲的数量是“2”, 并且在所述第一非控制区域和所述第二非控制区域的弯曲部分与所述晶格线之间形成的角度是38至82度。

6. 根据权利要求1所述的立体图像显示设备, 其中,

在平行于连接观察者的左眼和右眼的线的方向被定义为水平方向、从所述左眼到所述右眼的方向被定义为正方向, 所述第二方向与所述水平方向对准、相对于与所述水平方向正交的所述晶格线在所述晶格线的两侧上提供多个弯曲点、并且所述正方向被定义为右侧、而负方向被定义为左侧的情况下, 在所述晶格线和所述第一非控制区域之间在所述右侧上形成的第一多边形的面积与在所述左侧上形成的第二多边形的面积相等。

7. 根据权利要求1所述的立体图像显示设备, 其中,

在平行于连接观察者的左眼和右眼的线的方向被定义为水平方向、从所述左眼到所述右眼的方向被定义为正方向、所述第二方向与所述水平方向对准、相对于在作为所述水平方向的所述第二方向上的所述晶格线、在所述晶格线的两侧上提供多个弯曲点、并且所述

正方向被定义为上侧、而负方向被定义为下侧的情况下,在所述晶格线和所述第二非控制区域之间、在所述上侧上形成的第一多边形的面积和在所述下侧上形成的多边形的面积相等。

8. 根据权利要求1所述的立体图像显示设备,其中,

在平行于连接观察者的左眼和右眼的线的方向被定义水平方向、从所述左眼到所述右眼的方向被定义为正方向、所述第二方向与所述水平方向对准、并且相对于与所述水平方向正交的所述晶格线、所述正方向被定义为右侧、而负方向被定义为左侧的情况下,在与所述水平方向正交的所述晶格线和所述第一非接触区域之间、在所述右侧上形成的第一多边形的面积和在所述左侧上形成的第二多边形的面积、以及在平行于所述水平方向的所述晶格线和所述第二非控制区域之间、在上侧上形成的第三多边形的面积和在下侧上形成的第四多边形的面积均相等。

9. 根据权利要求6所述的立体图像显示设备,其中,

在与所述水平方向正交的所述晶格线和所述第一非控制区域之间、或者在平行于所述水平方向的所述晶格线和所述第二非控制区域之间形成的每一个所述多边形都是三角形。

10. 根据权利要求1所述的立体图像显示设备,其中,

在所述单元晶格内的所述晶格线的长度被定义为 $P$ ,通过以所述晶格点作为中心形成的晶格圆的直径被定义为 $D$ ,并且归一化直径被限定为 $D/P$ 的情况下,所述第一非控制区域和所述第二非控制区域的所述交叉部分被置放在具有 $0.1$ 或更小的所述归一化直径的所述晶格圆内。

11. 根据权利要求1所述的立体图像显示设备,其中,

在所述第一方向上的视点的数量被定义为 $N$ 并且在所述第二方向上的视点的数量被定义为 $M$ 的情况下,所述像素由 $N \times M$ 个子像素构成,其中 $N$ 和 $M$ 均是2或更大的整数。

12. 根据权利要求1所述的立体图像显示设备,其中,

所述第一非控制区域的宽度和所述第二非控制区域的宽度不同。

13. 根据权利要求1所述的立体图像显示设备,其中,

通过对应于在所述非控制区域的所述第二方向或所述第一方向上的各位置而连续地改变所述第一非控制区域或所述第二非控制区域的宽度。

14. 根据权利要求1所述的立体图像显示设备,其中,

通过对应于在所述第一非控制区域或所述第二非控制区域的所述第一方向或所述第二方向上、在第一弯曲部分或单元晶格点与邻近所述第一弯曲点或所述单元晶格点的第二弯曲点之间的所述非控制区域、在所述第二方向或所述第一方向上的各位置,而不连续地改变所述第一非控制区域或所述第二非控制区域的宽度。

15. 根据权利要求11所述的立体图像显示设备,其中,

所述 $N$ 等于所述 $M$ 。

16. 根据权利要求1所述的立体图像显示设备,其中,

以平行于所述第一非控制区域和所述第二非控制区域的线段形成在所述子像素的所述孔径部分内存在的遮光图案。

17. 根据权利要求16所述的立体图像显示设备,其中,

所述遮光图案是信号线、开关元件、接触孔、或者源电极。

18. 根据权利要求1所述的立体图像显示设备, 其中,  
所述非控制区域由信号线、分割壁、或黑矩阵构成。

19. 一种立体图像显示设备, 所述立体图像显示设备能够提供: 双向立体图像显示以及单向立体图像显示, 所述双向立体图像显示针对至少两个视点显示视差图像, 每一个视点都同时针对第一方向和第二方向; 所述单向立体图像显示针对至少两个视点显示视差图像, 每一个视点或者针对所述第一方向或者针对所述第二方向, 所述立体图像显示设备包括:

显示面板, 在所述显示面板中通过对应于所述视差图像而以矩阵排列多个像素, 每个像素均以光电元件形成的多个子像素构成; 以及

光学模块, 所述光学模块沿着所述第一方向将从排布在所述第一方向上的所述像素发射的光分配到彼此不同的方向、并且沿着所述第二方向将从排布在所述第二方向上的所述像素发射的光分配到彼此不同的方向, 其中:

所述显示面板包括第一非控制区域和第二非控制区域, 所述第一非控制区域和所述第二非控制区域是在所述子像素的孔径的边界之间存在的区域, 在该区域处不能进行光电转换的控制;

分别地, 所述第一非控制区域沿着所述第一方向延伸, 并且所述第二非控制区域沿着所述第二方向延伸; 并且

所述第一非控制区域和所述第二非控制区域之一在由晶格线构成的两个晶格单元中弯曲一次, 所述晶格线是垂直地并且分别对于所述第一方向和所述第二方向以相等间距置放的虚拟线段, 所述第一非控制区域和所述第二非控制区域中的另一个在所述晶格单元内弯曲至少一次, 并且在所述单元晶格的四个晶格点中的两个点上不存在所述第一非控制区域和所述第二非控制区域的交叉部分。

## 立体图像显示设备

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请基于并且要求于2013年2月27日提交的日本专利申请第2013-037249号和于2014年1月6日提交的日本专利申请第2014-000422号的优先权的权益,其公开通过引用而被整体结合于此。

### 技术领域

[0003] 本发明涉及立体图像显示设备,并且更具体地,涉及一种立体图像显示设备,其能够提供双向立体图像显示和单向立体图像显示,该双向立体图像显示为至少两个视点提供了视差图像,每个视点都同时针对第一方向和第二方向,并且该单向立体图像显示为至少两个视点提供了视差图像,每个视点或者针对第一方向或者针对第二方向。

### 背景技术

[0004] 例如,用于在诸如电视机、个人计算机、智能手机、平板电脑、游戏机等装置中显示能够提供立体视觉的图像的立体图像显示设备已经扩展到消费类电气用具。

[0005] 通常,立体图像显示设备由显示面板构成,在显示面板中提供了多个像素,以及通过对应于像素而提供的光学模块。在双镜头立体图像显示设备中,来自对应于每个视点图像的像素的光线被作为不同的图像输入到观察者的右眼和左眼中的每个中。这给观察者提供了立体视觉。

[0006] 多镜头立体图像显示设备的结构类似于该结构。然而,像素或光学模块的设计以及输出图像处理被改变以增加视点的数量。这使得可以从更大数量的观察者或方向上在多个视点处实现立体视觉。而且,全景摄影(IP)类型是利用对应于图像和定向透镜的位置的元素图像(element image)显示空间图像的设备。从而,其结构与关于双镜头和多镜头立体图像显示设备所描述的结构相同。

[0007] 在日本专利No.4968655(专利文献1)中描述的是现有立体图像显示设备(此后被称为双向立体图像显示设备),其能够在显示设备的水平方向和垂直方向上显示视差图像。在此描述的技术还能够应用至多种类型,诸如,双镜头类型、多镜头类型、以及IP类型。

[0008] 这样的立体图像显示设备存在固有问题。利用普通显示面板,在子像素孔径的边界之间存在区域(此后称为非控制区域),在该区域处多种类型的信号线遮蔽了光,或者不能进行对于所施加的信号的光电(或光电)转换的控制。通过组合显示面板和光学模块,非控制区域被扩展和投射,使得所谓的3D纹波由观察者观察到。

[0009] “3D纹波”是当不同的图像被投射到不同角度方向时生成的周期性亮度(或颜色)不均匀性,其是关于视角方向的亮度的波动。存在不是取决于观察位置的问题的情况。然而,当关于视角方向的亮度波动大时,认为施加了对于立体图像显示不可取的影响。从而,期望使得亮度波动等于或小于规定值。

[0010] 当观察位置移位时,特别显著地生成“3D纹波”。具体地,在双镜头类型或多镜头类型立体图像显示设备的情况下,当观察位置从一个立体视觉区域移位到另一个立体视觉区

域时,显著地生成“3D纹波”。在IP类型的情况下,当在空间图像中存在改变时,显著地生成“3D纹波”。

[0011] 为了减轻“3D纹波”,存在以下技术文献。日本专利No.3525995(专利文献2)、日本专利No.4197716(专利文献3)、以及日本待审专利公开2011-164148(专利文献8)公开了多种技术,利用这些技术,例如,通过使像素的一侧斜向地(obliquely)倾斜,使得在像素内孔径面积在空间分离方向上不变,并且在边界区域中使用与邻近子像素的重叠区域,以使像素的孔径面积不变。日本专利No.3027506(专利文献4)公开了通过将子像素设计为德尔塔形式(delta form)抑制3D纹波的技术。

[0012] 日本待审专利公开Hei08-149520(专利文献5)公开了通过使用扩散片分散光线来抑制3D纹波的技术。日本专利No.4010564(专利文献6)和日本待审专利公开2010-026499(专利文献7)公开了通过设计子像素的形状,使用邻近像素的重叠区域来抑制3D纹波的技术。在专利文献2至8中描述的所有方法都被设计成通过将单个视点像素的图像与来自其他像素的图像混合来抑制立体显示的3D纹波。

[0013] 然而,对于专利文献1中描述的现有双向立体图像显示设备,不可能应用在专利文献2至8中描述的用于减轻3D纹波的方法。原因在于,利用双向立体图像显示设备在水平方向和垂直方向上显示视差图像,使得在子像素周围的非控制区域的四个侧面中生成3D纹波。在专利文献2至8中描述的方法能够被应用用于减轻一个方向上的3D纹波。然而,那些方法不可能确保在其他方向上的亮度平滑。从而,不能减轻3D纹波。

[0014] 而且,如上所述,专利文献2至8中描述的所有方法都被设计成通过将单个视点像素的图像与来自其他像素的图像混合来减轻立体显示的3D纹波。然而,同时,这导致所谓的3D串扰,其中,图像的显示内容进入另一个单一图像中。特别是,上述串扰的影响通过双向立体图像显示设备变得突出。

[0015] 这是因为,在双向立体图像显示设备中,像素之间的边界不仅存在于水平方向上而且存在于垂直方向上,使得必须在两个方向上混合来自邻近子像素的图像,以克服立体显示的3D纹波。此时,立体显示特性恶化,除非来自在水平方向上彼此邻近的子像素的图像的混合被用于水平方向上的3D纹波并且来自在垂直方向上彼此邻近的子像素的图像的混合被用于垂直方向上的3D纹波。

[0016] 同时,利用双向立体图像显示设备,必须使立体显示图像质量在多个方向中的任一个方向上相同,用于减少观察者感受到的不舒服的感觉。即,水平方向上的3D纹波改进效果和垂直方向上的3D纹波改进效果必须相同,并且两个方向上的3D串扰的水平也必须相同。

[0017] 专利文献1公开了关于在水平和垂直方向上显示视差图像的立体图像显示设备中的元件布局的发明。然而,在其中不存在提及关于用于克服3D纹波的手段的陈述或建议。

[0018] 如上所述,在专利文献2至8中描述的方法仅能够减轻一个方向上的3D纹波,使得那些方法不能应用至立体图像显示设备。例如,专利文献4被设计成通过将子像素排布为德尔塔布局来减轻3D纹波。然而,利用该布局像素不能以高密度方式置放。从而,增加非控制区域,使得不能改进数值孔径。这是实现高亮度的不利效果。

[0019] 而且,利用德尔塔布局,不必通过沿着视差方向彼此邻近放置最接近子像素。从而,通过使用对应于垂直视差的子像素的亮度补偿,抑制例如在水平方向上生成的3D纹波。

从而,利用该技术,因为甚至在水平方向上的垂直视差图像,生成根据3D纹波的抑制而生成的3D串扰。从而,不能获得良好立体视觉。

[0020] 从而,本发明的示例性目标在于提供一种立体图像显示设备,甚至当从多个方向中的任一个方向观察时,其能够通过抑制3D纹波的生成和3D串扰的影响,来提供良好的立体视觉。

## 发明内容

[0021] 为了实现示例性目标,根据本发明的示例性方面的立体图像显示设备是一种立体图像显示设备,其能够提供双向立体图像显示和单向立体图像显示,双向立体图像显示针对至少两个视点显示视差图像,每个视点都同时针对第一方向和第二方向,单向立体图像显示针对至少两个视点显示视差图像,每个视点或者针对第一方向或者针对第二方向,并且该立体图像显示设备包括:

[0022] 显示面板,在该显示面板中,通过对应于视差图像而以矩阵排布多个像素,每个像素都以光电(或光电)元件形成的多个子像素构成;以及

[0023] 光学模块,该光学模块沿着第一方向将从排布在第一方向上的像素发射的光分配到彼此不同的方向、并且沿着第二方向将从排布在第二方向上的像素发射的光分配到彼此不同的方向,其中:

[0024] 显示面板包括第一和第二非控制区域,该第一和第二非控制区域是在子像素的孔径的边界之间存在的区域,在该区域处不能进行光电转换的控制;

[0025] 分别地,第一非控制区域沿着第一方向延伸,并且第二非控制区域沿着第二方向延伸;并且

[0026] 第一和第二非控制区域的交叉部分被置放在晶格点上,晶格点是由晶格线构成的单元晶格中的线段的交叉点,晶格线是垂直地并且关于第一方向和第二方向分别以相等间距置放的线段,并且第一和第二非控制区域相对于晶格线在单元晶格内弯曲至少一次。

## 附图说明

[0027] 图1是示出根据本发明的第一示例性实施例的立体图像显示设备的结构的说明图;

[0028] 图2是示出构成图1中所示的显示面板的子像素和构成透镜阵列的透镜元件的布局示例的说明图;

[0029] 图3A是示出图2中所示的子像素的孔径形状的示例(当观察者从水平方向观察时的情况)的说明图;

[0030] 图3B是示出图2中所示的子像素的孔径形状的示例(当观察者从垂直方向观察时的情况)的说明图;

[0031] 图4A是示出在正方晶格点上不存在子像素之间的非控制区域的交叉部分(子像素之间的非控制区域的交叉部分仅针对一个方向从正方晶格点移位)的情况下图2中所示的子像素的孔径形状的示例的说明图;

[0032] 图4B是示出在正方晶格点上不存在子像素之间的非控制区域的交叉部分(子像素之间的非控制区域的交叉部分对于两个方向从正方晶格点移位)的情况下的图2中所示的

子像素的孔径形状的示例的说明图；

[0033] 图5是示出图2中所示的子像素的孔径形状的一个示例的说明图；

[0034] 图6A是示出图3和图5中所示的子像素的孔径形状的更多详情的说明图(对于第一晶格线的正方晶格的一侧的长度,第一非控制区域弯曲两次的情况)；

[0035] 图6B是示出图3和图5中所示的子像素的孔径形状的更多详情的说明图(对于第一晶格线的正方晶格的一侧的长度,第一非控制区域弯曲一次的情况)；

[0036] 图6C是示出图3和图5中所示的子像素的孔径形状的更多详情的说明图(对于第一晶格线的正方晶格的一侧的长度,第一非控制区域弯曲三次的情况)；

[0037] 图7A是示出关于图3、图5和图6中所示的子像素在每个点处由观察者视觉上识别的非控制区域的弯曲角度和被观察图像(弯曲角度  $\varphi_a$  = 约 6 度)的说明图；

[0038] 图7B是示出关于图3、图5和图6中所示的子像素在每个点处由观察者视觉上识别的非控制区域的弯曲角度和被观察图像(弯曲角度  $\varphi_a$  = 约 25 度)的说明图；

[0039] 图7C是示出关于图3、图5和图6中所示的子像素在每个点处由观察者视觉上识别的非控制区域的弯曲角度和被观察图像(弯曲角度  $\varphi_a$  = 约 45 度)的说明图；

[0040] 图7D是示出关于图3、图5和图6中所示的子像素对于非控制区域的宽度存在两个值的情况下,在每个点处视觉上识别的被观察图像的说明图；

[0041] 图7E是示出在非控制区域的宽度被大致设置为常数  $W_{1d1}$  的情况下并且在图7D中所示的第一示例的情况下生成的电场的说明图；

[0042] 图7F是示出在非控制区域的宽度被大致设置为常数  $W_{1d1}$  并且在图7D中所示的第一示例的情况下生成的彩色层中的图案移位的说明图；

[0043] 图7G是示出关于图3、图5和图6中所示的子像素在非控制区域的宽度连续改变的情况下在每个点处视觉上识别出的被观察图像的说明图；

[0044] 图7H是示出关于图3、图5和图6中所示的子像素在非控制区域的宽度不连续改变的情况下在每个点处视觉上识别的被观察图像的说明图；

[0045] 图8是示出图4中所示的孔径形状中的非控制区域的形状的说明图,其中,在正方晶格点上不存在子像素之间的非控制区域的交叉部分,并且示出由观察者在视觉上识别的被观察图像；

[0046] 图9A是示出关于图3中所示的子像素的非控制区域的弯曲角度和立体显示特性(子像素弯曲两次的情况)之间的关系的图表；

[0047] 图9B是示出关于图5中所示的子像素的非控制区域的弯曲角度和立体显示特性(子像素弯曲一次的情况)之间的关系的图表；

[0048] 图10是示出关于图3、图5、和图6中所示的子像素在第一非控制区域和第二非控制区域位于具有直径  $D$  的正方晶格圆上的情况的示例的说明图；

[0049] 图11是示出在图10中所示的第一非控制区域和第二非控制区域的交叉部分位于具有直径  $D$  的正方晶格圆上的情况下,由于每个颜色亮度关于归一化直径  $D/P$  的范围的不均匀性导致的色移显示特性的等级的主观评价的图表；

[0050] 图12是示出根据本发明的第二示例性实施例的立体图像显示设备的结构的说明图；

- [0051] 图13A是示出在图12中所示的显示面板112上置放每个子像素的正方晶格的外观的说明图；
- [0052] 图13B是示出在图12中所示的显示面板112上置放每个子像素的矩形晶格的外观的说明图；
- [0053] 图13C是示出其中每个子像素都置放在图12中所示的显示面板112上的菱形晶格的外观的说明图；
- [0054] 图14是示出图13A至图13C中所示的正方晶格、矩形晶格、以及菱形晶格中的每个的内容的表；
- [0055] 图15A是示出对其应用图13B中所示的矩形晶格的子像素的说明图；
- [0056] 图15B是示出对其应用图13C中所示的菱形晶格的子像素的说明图；
- [0057] 图16是示出对其应用图13B和图15A中所示的矩形晶格的子像素和透镜阵列的布局的示例的说明图；
- [0058] 图17是示出根据本发明的第三示例性实施例的立体图像显示设备的结构的说明图；
- [0059] 图18A是示出图17中所示的显示面板的每个子像素的布局的说明图；
- [0060] 图18B是示出关于图18A中所示的子像素XY轴相对于Z轴逆时针旋转90度的情况的布局的说明图；
- [0061] 图19是示出根据本发明的第四示例性实施例的立体图像显示设备的结构的说明图；
- [0062] 图20是示出构成图19中所示的显示面板的子像素和构成透镜阵列的透镜元件的布局示例的说明图；
- [0063] 图21A是示出利用图19至图20中所示的立体图像显示设备具体显示关于多个视点的立体图像的显示示例(仅在一个方向上的光线分离)的说明图；
- [0064] 图21B是示出利用图19至图20中所示的立体图像显示设备具体显示关于多个视点的立体图像的显示示例(仅在一个方向上的光线分离)的说明图；
- [0065] 图21C是示出利用图19至图20中所示的立体图像显示设备具体显示关于多个视点的立体图像的显示示例(在两个方向上的光线分离)的说明图；
- [0066] 图22是示出在图19至图20中所示的立体图像显示设备中对于每个子像素的颜色的布局的示例的说明图；
- [0067] 图23是示出在图18至图20中所示的立体图像显示设备中以任意 $M \times N$ 个子像素构成每个像素的扩展示例的说明图；
- [0068] 图24是示出根据本发明的第五示例性实施例的立体图像显示设备的结构的说明图；
- [0069] 图25是示出构成图24中所示的显示面板的子像素的开关元件和信号布线的结构示例的说明图；以及
- [0070] 图26是示出构成图24中所示的显示面板的子像素的开关元件和信号布线的另一个结构示例的说明图。

## 具体实施方式

[0071] (第一示例性实施例)

[0072] 此后,将参考图1、图2和图3描述本发明的第一示例性实施例的结构。

[0073] 首先,描述示例性实施例的基本内容,并且此后描述其更具体内容。

[0074] 根据示例性实施例的立体图像显示设备10是双向立体图像显示设备,其分别针对在第一方向和第二方向上的至少两个视点显示视差图像。立体图像显示设备10包括:显示面板12,在显示面板12上,通过对应于视差图像而以矩阵排布多个像素32,每个像素都以光电元件形成的多个子像素31构成;以及光学模块(透镜阵列21),其沿着第一方向将从在第一方向上排布的像素发射的光朝向彼此不同的方向分配、并且沿着第二方向将从在第二方向上排布的像素发射的光朝向彼此不同的方向分配。而且,立体图像显示设备10在显示面板上包括第一非控制区域41和第二非控制区域42,第一非控制区域41和第二非控制区域42是在子像素的孔径的边界之间存在的区域,在该区域处不能进行光电转换的控制。分别地,第一非控制区域沿着第一方向延伸,并且第二非控制区域沿着第二方向延伸。而且,第一和第二非控制区域的交叉部分位于晶格点上,晶格点是由晶格线构成的单元晶格的线段的交叉点,晶格线是垂直地并且分别对于第一方向和第二方向以相等间距定位的线段,并且第一和第二非控制区域相对于晶格线在单元晶格内弯曲至少一次。在此注意,当前说明书中的弯曲部分的形状不仅包括多边形形状,而且也包括弧形形状。

[0075] 在此注意,第一方向和第二方向彼此正交。而且,相对于晶格线在单元晶格内的弯曲的数量对于第一和第二非控制区域相同。而且,还可以限定弯曲的数量是“1”,并且在第一和第二非控制区域的弯曲部分与晶格线之间形成的角度是18至62度。而且,还可以限定弯曲的数量是“2”,并且在第一和第二非控制区域的弯曲部分与晶格线之间形成的角度是38至82度。

[0076] 而且,在平行于连接观察者的左眼和右眼的线的方向被定义为水平方向的情况下,从左眼到右眼的方向被定义为正方向,第二方向与水平方向对准,与水平方向正交的晶格线的正方向被定义为右侧,并且负方向被定义为左侧,在晶格线和第一非控制区域之间在右侧上形成的第一多边形的面积和在左侧上形成的第二多边形的面积可以被限定为相等。而且,在晶格线和第二非控制区域之间在右侧上形成的第一多边形的面积和在左侧上形成的第二多边形的面积可以被限定为相等。而且,在与水平方向正交的晶格线和第一非控制区域之间、在右侧上形成的第一多边形的面积和在左侧上形成的第二多边形的面积、以及在平行于水平方向的晶格线和第二非控制区域之间、在右侧上形成的第三多边形的面积和在左侧上形成的第四多边形的面积可以均被限定为相等。在此注意,在与水平方向正交的晶格线和第一非控制区域之间以及在平行于水平方向的晶格线和第二非控制区域之间形成的多边形中的每个均是三角形。

[0077] 而且,假设在单元晶格内的晶格线的长度被定义为 $P$ ,通过取晶格点作为中心形成的晶格圆的直径被定义为 $D$ ,并且归一化直径被定义为 $D/P$ ,则第一和第二非控制区域的交叉部分可以被限定为定位在具有0.1或更小的归一化直径的晶格圆内。

[0078] 利用上述结构,甚至当从多个方向中的任一个观察时,立体图像显示设备10能够通过抑制3D纹波的生成和3D串扰的影响来提供良好立体视觉。

[0079] 此后,将更详细地描述。

[0080] 图1是示出了根据本发明的第一示例性实施例的立体图像显示设备10的结构的说

明图。立体图像显示设备10包括随后描述的结构显示面板12和作为被置放在显示面板12的正面上的光学模块的透镜阵列21。

[0081] 透镜阵列21分别针对两个方向,即,X轴方向和垂直于X轴方向的Y轴方向在空间上分离光线。从而,当X轴被假设为水平方向时,在水平方向上产生图像1和图像2,并且在垂直方向上产生图像3和图像4。由此,在水平和垂直方向的双方向上能够实现立体视觉。在此注意,平行于连接观察者的左眼和右眼的线的方向被定义为水平方向。

[0082] 作为显示面板12,可以使用多种类型的光电元件,诸如,液晶显示元件(LCD)、有机电致发光显示元件(有机EL)、电泳元件、电铬元件等。作为透镜阵列21,可以使用诸如复眼透镜或视差屏障的光学元件和诸如能够实现折射率控制的液晶透镜或者能够实现遮光控制的液晶屏障的光电元件。然而,在透射率方面,特别优选使用复眼透镜或液晶透镜。

[0083] 图2是示出构成图1中所示的显示面板12的子像素31和构成透镜阵列21的透镜元件22的布局的示例的说明图。显示面板12由排布为晶格形式的大量像素构成。那些中的像素32由排布为 $2 \times 2$ 形式的四个子像素31a、31b、31c和31d构成,并且当提供立体显示时,其是单元像素。在该示例性实施例中,像素和子像素中的每个都置放在正方晶格上。

[0084] 透镜阵列21由置放为晶格形式的大量透镜元件构成。而且,每个透镜元件都定位在与显示面板12的每个像素相对应的位置并且处于与显示面板12的每个像素相对应的尺寸。在此,通过对应于显示面板21的像素32来置放透镜阵列21的透镜元件22。

[0085] 在图2中,“H1V1”、“H2V1”等被应用至每个子像素。将描述这样表述的意义。在图1中所示的水平方向上,分别地,“H1”是指对应于图像1的子像素,并且“H2”是指对应于图像2的子像素。类似地,在图1中所示的垂直方向上,分别地,“V1”是指对应于图3的子像素,并且“V2”是指对应于图像4的子像素。根据透镜的布局 and 位置、以及将被显示的图像的数量,确定当提供立体显示时作为单元像素的像素32与子像素31的布局关系。

[0086] 参考作为示例的像素32,子像素31a显示“H1”和“V1”。从而,其在图2中被表示为“H1V1”。类似地,分别地,子像素31b显示“H2V1”,子像素31c显示“H1V2”,并且子像素31d显示“H2V2”。用于在水平方向和垂直方向上分配图像的子像素的密度相同,使得水平分辨率和垂直分辨率自然相同。

[0087] 注意,子像素H1V1、H2V1、H1V2和H2V2中的每个都可以是单色像素,或者可以是使用任意四种颜色的像素,诸如,RGBW、RGBY、CMYK、CMYW等。而且,像素内的子像素可以以每种颜色的存在概率对于X轴和Y轴变为相同的方式在像素之间被排布成不同颜色布局。

[0088] 图3A和图3B是示出图2中所示的子像素的孔径形状的示例的说明图。在此,分别地,在显示面板12上的上述水平方向(平行于连接观察者的左眼和右眼的线的方向)被定义为X轴,在显示面板12上垂直于X轴的方向被定义为Y轴,并且垂直于显示面板12的方向被定义为Z轴。分别地,图3A是观察者从水平方向观看的情况,并且图3B是观察者从垂直方向观看的情况。

[0089] 关于排布为晶格形式的子像素31的划分,垂直于X轴的方向被定义为第一晶格线51,并且垂直于Y轴的方向被定义为第二晶格线52。第一晶格线51和第二晶格线52分别以对应于关于X轴和Y轴的显示设备的分辨率的间距以相等间距排布。第一晶格线51和第二晶格线52的交叉点被定义为正方晶格点54。具有置放在其四个拐角处的四个正方晶格点54的晶格是正方晶格53。

[0090] 首先,当从水平方向观看时(图3A),子像素之间的第一非控制区域41相对于第一晶格线51弯曲,并且第二非控制区域42还相对于第二晶格线弯曲。在此注意,第一非控制区域沿着第一晶格线延伸,并且第二非控制区域沿着第二晶格线延伸。第一非控制区域41和第二非控制区域42彼此交叉的点与正方晶格点54匹配。

[0091] 换句话说,确定子像素之间的非控制区域的边界线始终在正方晶格点上方,并且以通过相对于晶格线弯曲的多条边界线围绕边界的方式调整像素的孔径形状。

[0092] 通过采用该子像素形状,当X轴被假设为水平方向时,因为第一非控制区域弯曲,可以防止由通过使用邻近子像素的亮度混合扩展非控制区域导致的在水平方向上生成的3D纹波现象,并且还可以对于第二非控制区域防止在垂直方向上生成的3D纹波现象。

[0093] 对于根据图3A的情况在XY轴相对于Z轴旋转90度的状态下从垂直方向观看时的情况(图3B),除了Y轴是水平方向并且X轴是垂直方向之外,如在从图3A中所示从水平方向观看的情况下,也可以防止由非控制区域的扩展导致的3D纹波现象。即,甚至当立体图像显示设备10被以第一晶格线51和第二晶格线之间形成的角度旋转时,也可以有效地观察相同的显示状态。

[0094] 注意,上述第一晶格线51、第二晶格线52、正方晶格53、以及正方晶格点54都是被用来调整子像素33的的形状的参数,并且它们是在显示面板内的虚拟线或点。

[0095] 图4A和图4B是示出关于图2中所示的子像素的孔径形状子像素之间的非控制区域的交叉部分不在正方晶格点上的情况的示例的说明图。当在正方晶格点上不存在子像素之间的非控制区域的交叉部分时,关于两点产生不便之处,即,一点是“水平视差图像极大地混合到垂直视差图像”,并且另一点是“未向邻近子像素通知数值孔径”。这两点不满足于这样的像素形状:在该像素形状中基于如在传统情况下描述的利用其来在一个方向上减轻3D纹波的像素形状而在两个方向上简单地产生图像。

[0096] 图4A示出仅对于水平方向和垂直方向中的一个方向,每个子像素之间的非控制区域的交叉部分从正方晶格点移位的情况的示例,并且图4B示出在水平和垂直方向上交叉部分从正方晶格点移位的情况的示例。在图4B中,特别是,认识到水平视差图像极大地混合到垂直视差图像中。这是因为子像素之间的非控制区域的交叉部分极大地从正方晶格点移位,使得子像素的孔径形状不能对应于双方向。这将在随后描述。

[0097] 图5是示出图2中所示的子像素的孔径形状的另一示例的说明图。关于该示例中所示的子像素33的非控制区域,第一非控制区域和第二非控制区域均相对于单个正方晶格的一侧弯曲两次。通过该弯曲形状,X轴和Y轴方向上的子像素的孔径形状均能够被形成成为类似形状。从而,孔径形状在邻近子像素之间(例如,在H1V1和H2V1之间、在H1V1和H1V2之间)变为基本相同,使得在每个子像素之间能够实现优异的颜色平衡。

[0098] 同时,图3A和图3B的形状示出子像素34之间的非控制区域相对于第一非控制区域和第二非控制区域弯曲一次的情况的示例。然而,子像素的孔径形状对于X轴方向和Y轴方向不同,并且邻近子像素之间(例如,在H1V1和H2V1之间、在H1V1和H1V2之间)的孔径形状通过被旋转90度来置放。

[0099] 然而,由于所要求的弯曲数量是“1”,所以图5中所示的形状在高画质像素确保数值孔径方面是有利的,并且同时,在随后将描述的立体显示特性方面也是有利的。其他技术意义与子像素33的的形状的意义相同。

[0100] 图6A至图6C是示出图3和图5中所示的子像素33的孔径形状的更多详情的说明图。在图6中,为了简化附图,仅孔径形状的一部分被强调和示出。通过使第一非控制区域41相对于第一晶格线51弯曲,形成由第一非控制区域和第一晶格线包围的三角形。而且,图6A至图6C示出根据第一非控制区域41的弯曲数量形成的三角形的形状和每子像素的三角形的数量不同的情况的每个示例。

[0101] 更具体地,图6A示出对于第一晶格线的正方晶格的一侧的长度,第一非控制区域41弯曲两次的情况。图6B示出对于第一晶格线的正方晶格的一侧的长度,第一非控制区域41弯曲一次的情况。图6C示出对于第一晶格线的正方晶格的一侧的长度,第一非控制区域41弯曲三次的情况。

[0102] 在图6A中所示的对于第一晶格线的正方晶格的一侧的长度,第一非控制区域41弯曲两次的情况中,通过第一晶格线51和第一非控制区域41形成右侧三角形101和左侧三角形102。在此,相对于晶格线51的+X轴方向被定义为“右侧”,并且-X轴方向被定义为“左侧”。右侧三角形101有助于子像素31a的孔径,并且左侧三角形102有助于子像素31b的孔径。

[0103] 如上所述,正方晶格点以相等间距排布,并且对应于每个子像素的每个正方晶格的面积相同。从而,能够通过使右侧三角形101和左侧三角形102的面积相等,使子像素31a和31b的孔径面积相等。而且,邻近像素的图像的混合度基本相同,使得能够实现良好的立体显示特性。

[0104] 在图6B中所示的对于第一晶格线的正方晶格的一侧的长度,第一非控制区域41弯曲一次的情况下,仅左侧三角形102存在于子像素31a和31b中,并且仅右侧三角形101存在于子像素31c和31d中。

[0105] 注意仅图6B中所示的部分,在子像素31a和31b以及子像素31c和31d之间的每个孔径中生成偏差。然而,通过以图5中所示的形式设计子像素的形状,子像素31a至31d均能够被形成具有相同孔径形状。自然地,右侧三角形101和左侧三角形102的面积在该情况下也相等。

[0106] 在图6C中所示的对于第一晶格线的正方晶格的一侧的长度,第一非控制区域41弯曲三次的情况下,形成右侧三角形101和左侧三角形103、104三个三角形。通过使右侧三角形101的面积与左侧三角形103和104的面积的和相等,可以实现与非控制区域弯曲两次的情况相同的效果。

[0107] 存在形状取决于弯曲角度变为不是三角形而是多边形(包括弧形形状)的情况。然而,通过将每个多边形设计成具有与图6中所示的每种情况相同的面积,能够获得与图6中所示的每种情况相同的效果。而且,相同结构还能够被用于使区域弯曲四次以上的情况。然而,在具有小正方晶格尺寸的立体图像显示设备,即,高清晰度的立体图像显示设备的情况下,鉴于3D纹波抑制并且鉴于数值孔径,期望采用三角形形状。

[0108] 图3、图5和图6中所示的子像素33和34是对于对应于子像素的正方晶格的所有四侧,非控制区域弯曲两次以上的情况。然而,所有四侧弯曲相同次数和相同弯曲角度并不特别必要的。只要每个多边形的面积相等,就能够获得与立体显示特性相同的效果。

[0109] 特别是当通过旋转90度使用立体图像显示设备时,优选所有相对于第一晶格线的左侧多边形和右侧多边形、以及相对于第二晶格线的左侧多边形和右侧多边形具有相同面积,使得当设备被旋转90度时,包括3D纹波的感知的立体显示特性变得一致。

[0110] 邻近子像素之间的非控制区域的结构模式取决于显示面板的类型改变。具体地，非控制区域的示例可以是LCD中的黑矩阵和信号布线、有机EL中的分割壁和信号布线、PDP中的分割壁等。通常，它们都被形成为几 $\mu\text{m}$ 至几十 $\mu\text{m}$ 量级的宽度。

[0111] 而且，图2使用复眼透镜作为光学模块。复眼透镜通过对应于每个像素被排布为矩阵，并且分别平行于X轴和与X轴正交的Y轴，以相对于X轴具有水平视差和垂直视差。通过由透镜在平行于X轴和Y轴的方向上分离从子像素发射的光线，变得可以在两个方向上提供视差。

[0112] 除此之外，可以使用遮蔽不期望方向的光线的视差屏障或小孔屏障。而且，还可以使用具有分布式折射率的透镜，诸如，使用液晶的GRIN透镜，作为光线控制模块。

[0113] 关于所有那些光学模块，期望能够同时在两个方向上分离光线。然而，还可以采用不同时在两个方向上分离光线而是一次在一个方向上分离光线的模块，例如，当在X轴方向上分离光线时，不在Y轴方向上分离光线，或者当在Y轴方向上分离光线时，不在X轴方向上分离光线。当使用这样的光学模块时，能够通过透镜阵列的电控制，进行仅在第一方向或第二方向上分离光线的立体图像显示模式和同时在第一和第二方向上分离光线的双向立体图像显示模式间的切换。

[0114] 利用由使用液晶等的有源元件构成的视差屏障或GRIN透镜，可以选择两个方向同时光线分离和仅一个方向光线分离。当执行仅一个方向光线分离时，在正常方向上观察立体图像显示设备并且设备被旋转90度的每种情况下，可以通过对应于水平视差的方向执行有源元件的控制，来分离光线。

[0115] 当在图2中所示的情况下，对应于H1V1的图像1和对应于H1V2的图像3相同并且对应于H2V1的图像2和对应于H2V2的图像4相同时，例如，仅在作为X轴方向的水平方向上分离光线。类似地，当第一图像和第二图像相同，并且图像3和图像4相同时，仅在作为Y轴方向的垂直方向上分离光线。

[0116] 通常通过图像显示设备的正常使用来确定两个视差方向。例如，在使用时改变设备的方向和根据移动电话（智能电话和功能电话）、平板终端、游戏机、以及（个人计算机等的）监控显示器中的应用和内容改变显示方向的情况对应于此。确保观察者能够识别立体显示的方向就足够了，使得两个视差方向不必彼此为严格正交方向。

[0117] 图7是图3、图5和图6中所示的子像素33或34的非控制区域71a至71f的弯曲角度和形状、以及由在那些之中的每一个处由观察者视觉上识别的被观察图像81a至81c的说明图。在图7A至图7C中，非控制区域71a至71c的宽度基本被设置为常数。分别地，图7A示出弯曲角度 $\phi_a$ 约为6度的情况，图7B示出弯曲角度 $\phi_b$ 约为25度的情况，以及图7C示出弯曲角度 $\phi_c$ 约为45度的情况。图7D将在此后描述。

[0118] 在图7A中所示的邻近子像素61a和62b之间存在非控制区域71a。非控制区域71a的弯曲角度 $\phi$ 几乎接近0度，使得存在由于对于作为视差方向的X轴方向的非控制区域而形成的暗部分。该暗部分通过由光学模块扩展而被显示，并且由观察者在视觉上识别为被观察图像81a中的3D纹波。

[0119] 如在图7A至图7C中的情况，随着弯曲角度增加，减轻对于X轴的非控制区域的暗部分。结果，如在被观察图像81b和81c中所示，改善了3D纹波。

[0120] 虽然图7A至图7C中的非控制区域71a至71c的宽度被设置为基本相等,但是通过改变非控制区域的宽度,能够进一步获得改善3D纹波的效果。此后,这将被描述。图7D示出在对于非控制区域的宽度存在两个值(第一示例)的情况下,非控制区域(上侧)的形状和在每个点(下侧)由观察者视觉上识别的被观察图像,图7G示出在非控制区域的宽度连续改变(第二示例)的情况下,非控制区域(上侧)的形状和在每个点(下侧)由观察者视觉上识别的被观察图像,并且图7H示出在非控制区域的宽度不连续改变(第三示例)的情况下,非控制区域(上侧)的形状和在每个点(下侧)由观察者视觉上识别的被观察图像。在图7D、图7G和图7H中的每个的下侧上,通过叠加在被观察图像上,示出显示相对于X轴位置非控制区域的Y轴分量的宽度的图表。图7E和图7F示出由图7D中所示的第一示例获得的效果。

[0121] 图7D中所示的第一示例是对于非控制区域的宽度存在两个值的情况的示例。根据经过L1d上的任意点和邻近子像素边界上的两个点的最短线的长度,确定在非控制区域的中心线L1d上的任意点处的非控制区域的宽度。在第一示例中,在单元晶格点Q1d和Q2d处的非控制区域的宽度分别被定义为两个值W1d和W3d。

[0122] 从中心线L1d上的单元晶格点Q1d朝向弯曲点P1的方向,非控制区域的宽度被设置成常数W1d。非控制区域的宽度从弯曲点P1d附近的点J连续地改变,并且在弯曲点P1d处改变为W2d。非控制区域的宽度还从P1d到点K连续地改变。从点K到单元晶格点Q2d的方向,非控制区域的宽度被设置为常数W3d。

[0123] 假设在这样的非控制区域的形状中,在弯曲点P1d附近的非控制区域的宽度的X轴范围是Px1,并且孔径部分的X轴范围是Px2,则相对于X轴方向非控制区域的Y轴分量的宽度的值在Px1内连续地改变,并且其被固定至Px2内的常数值。由观察者观察的3D纹波在由非控制区域生成的视差方向上的暗部分中改变。当视差方向和X轴方向基本平行时,X轴方向上的暗部分中的改变由于该形状导致变为连续改变。即,这使得可以改善显示质量。

[0124] 图7E示出在非控制区域的宽度基本上被设置为常数W1d1的情况下和图7D中所示的第一示例的情况下生成的关于电场的图表,其示出像素电极1和像素电极2的端部的扩展形状。像素电极1的端部和像素电极2的端部被置放为邻近像素的边界,在像素电极2的一部分中存在窄部分,并且图7E示出该窄部分的放大视图。

[0125] 作为非控制区域,形成信号布线或黑矩阵。在像素电极1和像素电极2具有不同电势的情况下,在两个电极之间生成特定电场。图7E在电力线(虚线箭头)的模型图中示出电场。

[0126] 在非控制区域的宽度W1d1基本不变的图7E的左侧的情况下,与其他区域相比,在窄部分的端部中生成的电场的分布呈现非常急剧的改变。由于急剧电势波动导致在像素电极1中生成不期望的电场,使得在窄端部中生成显示劣化(display inferior)。

[0127] 同时,在采用图7D中所示的第一示例的图7E的左侧的情况下,能够减轻电势波动,同时保持数值孔径基本不变,使得通过将窄端部中的像素电极1和像素电极2之间的距离设置得宽,即,通过将窄端部中的非控制区域的宽度设置为W2d1(>W1d1),能够减轻显示劣化。

[0128] 而且,在采用第一示例的情况下,通过将窄端部中的黑矩阵或信号布线的宽度设置得宽,同时原样保持像素电极,即,通过将窄端部中的非控制区域的宽度设置为W3d1(>W1d1),能够由黑矩阵或信号布线覆盖显示劣化。在两种情况下,能够实现用于改善显示质量的有用效果。

[0129] 图7F示出在非控制区域的宽度基本被设置为常数 $W1d1$ 的情况下并且在图7D中所示的第一示例的情况下,关于彩色层的图案移位的图表。上半部分示出像素电极1和像素电极2的放大形状。彩色层1的端部和彩色层2的端部被设置为邻近像素的边界,在彩色层2的一部分中存在窄部分,并且图7F示出窄部分的放大视图。而且,下部分别示出非控制区的宽度被设置为基本不变的情况和第一示例的情况的截面图。

[0130] 作为非控制区,例如,形成信号布线或黑矩阵。在非控制区域的宽度 $W1d1$ 基本不变的图7F的左上侧的情况下,存在彩色层的图案移位与图7F的左下侧上所示的其他区域相比变大的趋向。这带来诸如在窄端部中倾向于产生颜色混合故障的问题,这是因为图案移位影响其他邻近彩色层。

[0131] 从而,通过开发第一示例并且将窄端部中的黑矩阵或信号布线的宽度设置得宽,即,通过将窄端部中的非控制区域的宽度设置为 $W2d2(>W1d2)$ ,可以通过抑制图案移位对其他邻近彩色层的影响,同时保持数值孔径基本不变,以便防止彩色层1和彩色层2的混合,来减轻显示劣化。这也是对于改善显示质量的有用效果。

[0132] 图7G中所示的第二示例是非控制区域的宽度连续改变的示例。第二示例的特征是在单元晶格点 $Q1e$ 处的非控制区域的宽度 $W1e$ 到在弯曲点 $P1e$ 处的宽度 $W2e$ 从单元晶格点 $Q1e$ 朝向非控制区域的中心线 $L1e$ 上的弯曲点 $P1e$ 的方向连续地改变,并且类似地,从弯曲点 $P1e$ 朝向非控制区域的中心线 $L1e$ 上的单元晶格点 $Q2e$ 的方向,宽度从在弯曲点 $P1e$ 处的宽度 $W2e$ 到单元晶格点 $Q2e$ 处的宽度 $W3e$ 连续地改变。

[0133] 假设在这样的非控制区域的形状中,弯曲点 $P1d$ 附近的非控制区域的宽度的X轴范围是 $Px1$ ,并且孔径部分的X轴范围是 $Px2$ ,则相对于X轴方向非控制区域的Y轴分量的宽度的值在 $Px1$ 内单调增加,并且在 $Px2$ 内单调减小。如在第一示例的情况下,X轴方向上的暗部分的改变由于该形状变为连续改变。从而,可以减轻3D纹波。

[0134] 在第二示例中,非控制区域的宽度能够相对于中心线连续地改变。从而,可以根据分辨率调节设计,例如,调节构成非控制区域的信号布线的电阻值。

[0135] 图7H中所示的第三示例是非控制区域的宽度不连续改变的情况的示例。第三示例的特征是作为弯曲部分 $P1f$ 和中心线 $L1f$ 上的单元晶格点 $Q2f$ 之间的非控制区域的宽度存在两个值 $W1f$ 和 $W2f$ ,并且宽度的改变不连续。

[0136] 由于存在不连续的点,担心暗部分可能变得尖锐(sharp)。然而,非控制区域弯曲,使得关于X轴方向非控制区域的Y轴分量的宽度的值变为连续改变或者取恒定值。从而,如在上述第一示例和第二示例的情况下,X轴方向上的暗部分的改变变为连续改变,使得能够减轻3D纹波。

[0137] 而且,在第三示例中,相对于中心线的非控制区域的宽度能够从单元晶格点到弯曲点不连续地改变。从而,可以采用不规则设计,诸如,将开关器件或接触孔置放在信号布线上。

[0138] 参考图7D、图7G和图7H描述的所有第一至第三示例示出非控制区域弯曲一次的情况。然而,那些示例能够被应用至非控制区域弯曲两次以上的情况,并且能够获得与那些情况相同的效果。更具体地,通过以弯曲部分P代替单元晶格点Q,那些示例能够被应用至弯曲的数量是“2”以上的情况。

[0139] 图8是示出在正方晶格点上不存在图4中所示的子像素之间的非控制区域的交叉

部分的情况下孔径形状中非控制区域72的形状和由观察者视觉上观察的被观察图像82的说明图。在非控制区域72不弯曲,不置放在正方晶格点上,并且相对于Y轴斜向置放的情况下,也可以减轻关于X轴方向的3D纹波。然而,在该情况下,如图4A和图4B中所示的,不能减轻关于X轴方向和Y轴方向的3D纹波。

[0140] 即,通过将子像素的第一非控制区域和第二非控制区域的所有交叉部分置放在正方晶格点上,对于两个视差方向,能够同时减轻或防止3D纹波。

[0141] 图9示出关于图3和图5中所示的子像素33或34的非控制区域71a至71c的弯曲角度和立体显示特性之间的关系的图表。分别地,图9A示出如图3中所示的弯曲两次的子像素33的情况,并且图9B示出如图5中所示的弯曲一次的子像素34的情况。在图9A和图9B的图表中,示出3D纹波和3D串扰作为立体显示特性。

[0142] 3D纹波是对于图8中所示的视角的亮度波动,并且根据亮度波动的范围和波动发生的角度,确定其主观影响。3D串扰示出混合到右眼图像(R图像)中的左眼图像(L图像)的比例,或者相反地,混合到L图像中的R图像的比例。当该值变大时,变得难以提供立体视觉。

[0143] 在图9A和图9B的垂直轴上,基于实际光学特性确定的实用上限值和主观估计的结果被示出为等级(level)1和等级2。等级1示出可允许特性等级,并且等级2示出期望特性等级。而且,为了反映取决于高分辨率的程度的部分,示出当非控制区域的宽度被设置为“1”时,晶格间距被设置为“8”、“14”和“20”(在下文中,该晶格间距被认为是归一化晶格间距)的情况。

[0144] 在图9A和图9B的情况下,随着弯曲角度变大,减轻对于视差方向的非控制区域的暗部分,使得如上所述减轻3D纹波。同时,邻近像素的图像被混合的区域增加。从而,3D串扰变大,使得立体显示特性恶化。即,取决于弯曲角度的立体显示特性的改变处于3D纹波和3D串扰的折衷关系。

[0145] 而且,当标准化的晶格间距改变时,立体显示特性也改变。关于3D纹波,对于晶格间距相关的非控制区域扩展。从而,随着在相同弯曲角度下标准化的晶格间距变小,3D纹波恶化。同时,关于3D串扰,当对于晶格间距相关的非控制区域变得扩展时,邻近子像素的混合区域变小。从而,随着在相同弯曲角度下标准化的晶格间距变小,3D串扰被改善。然而,通过比较图9A和图9B,能够看出,相对于标准化的晶格间距的改变的立体显示特性的改变很大程度上取决于弯曲的数量。

[0146] 考虑图9A中的标准化的晶格间距8、14和20的总和(如图3中所示的弯曲两次的子像素33的情况),期望弯曲角度在用于等级1的38至82度的范围内,并且期望在用于等级2的55至80度的范围内。当从中省略标准化的晶格间距8时,弯曲角度的范围进一步变宽。从而,22至82度的范围是用于等级1的优选范围,并且28至80度的范围是用于等级2的优选范围。即,利用弯曲两次的子像素形状,能够看出在对于标准化的晶格间距8和14能够采用的弯曲角度范围之间存在大的差。

[0147] 考虑图9B中的标准化的晶格间距8、14和20的总和(如图5中所示弯曲一次的子像素34的情况),期望弯曲角度在用于等级1的18至62度的范围内,并且期望在用于等级2的24至53度的范围内。当从中省略归一化晶格间距8时,弯曲角度的范围进一步变宽。从而,10至62度的范围是用于等级1的优选范围,并且13至53度的范围是用于等级2的优选范围。

[0148] 即,与图9A的情况相比,利用弯曲一次的子像素34的形状,标准化的晶格间距8和

14的弯曲角度范围之间的差较小。而且,当仅对于标准化的晶格间距8进行比较时,在图9B的情况下,弯曲角度范围较小。即,在标准化的晶格间距小的情况下,即,在高清晰度的情况下,与弯曲一次的图4的情况相比,弯曲两次的图3的情况是期望的。这与参考图5提供的解释相同。

[0149] 虽然至今提供了在正方晶格点上置放子像素之间的非控制区域的示例,但是正方晶格点能够被认为是取决于正方晶格的尺寸的正方晶格圆。子像素之间的非控制区域的交叉部分需要存在于正方晶格上的原因是如上所述的“确保邻近子像素之间的数值孔径的一致性”。从邻近子像素之间的数值孔径的波动的容许度,推导在该情况下的正方晶格圆的半径的值。

[0150] 图10是示出在图3、图5和图6中所示的子像素33或34中具有直径D的正方晶格圆上置放第一非控制区域和第二非控制区域的交叉部分的情况的示例的说明图。在该情况下,随着正方晶格圆的直径D的值相对于正方晶格的一侧的长度P变大,邻近子像素之间的数值孔径的波动变大。

[0151] 图11是在直径D的正方晶格圆上置放图10中所示的第一非控制区域和第二非控制区域的交叉部分的情况下,由相对于归一化直径D/P的范围每种颜色的亮度的不一致性导致的颜色移位中的显示特性等级的主观评价。在此注意,P是置放子像素33或34的正方晶格的间距。

[0152] 像素内的子像素被排布成每个像素之间的不同的颜色布局,使得每种颜色的存在概率对于X轴和Y轴变为相同。基于估计的结果,发现当正方晶格圆的归一化直径D/P的尺寸是0.1或以下时,可允许作为显示器的显示特性。当归一化直径D/P超过0.1时,对于彩色视野角的不一致性根据每个子像素的孔径面积的一致性的恶化而变得现实,由此随着色移而极大恶化了显示质量。从而,期望现对于正方晶格间距P,将正方晶格圆的直径D设置为0.1或以下。

[0153] 当第一方向被取作水平方向并且第二方向被取作垂直方向时,根据上述第一示例性实施例的立体图像显示设备10能够防止水平视差图像大量混合到垂直视差图像中,并且确保邻近子像素之间的数值孔径的一致性。从而,可以抑制3D纹波和3D串扰。而且,对于水平方向和垂直方向可以获得相同的3D分辨率,使得通过将显示设备旋转90度,可以获得相同的立体显示特性。

[0154] 当被使用时并且根据移动电话(智能电话和功能电话)、平板终端、游戏机、以及(个人计算机等的)监控显示器中的应用和内容,立体图像显示设备10适用于能够根据设备的面对方向而改变显示方向的那些场合。

[0155] 作为根据本发明的示例性优点,本发明被构造为利用光学模块对于多个方向适当地分配发射的光。这使得可以提供呈现优异特征的立体图像显示设备,甚至当从多个方向中的任一个观察时,能够通过抑制3D纹波的生成和3D串扰的影响,提供良好立体视觉。

[0156] 而且,作为在两个不同方向上改善3D纹波的结果,甚至当从除了多个方向之外的方向观察时,变得可以通过抑制3D纹波的生成和3D串扰的影响来提供良好的立体视觉。

[0157] (第二示例性实施例)

[0158] 根据本发明的第二示例性实施例的立体图像显示设备110被构造为在矩形晶格或菱形晶格上置放每个子像素,其在第一示例性实施例中被置放在正方晶格上。

[0159] 利用上述结构,甚至利用由置放在矩形晶格或菱形晶格上的像素构造的立体图像显示设备,也能够获得与第一示例性实施例相同的效果。

[0160] 这在此后将详细地描述。

[0161] 图12是示出根据本发明的第二示例性实施例的立体图像显示设备的结构的说明图。立体图像显示设备110包括随后将描述的显示面板112、以及作为置放在显示面板112的正面上的光学模块的透镜阵列121。显示面板112和透镜阵列121的结构等效于第一示例性实施例的那些,但是它们的每个的形状不同于第一示例性实施例的那些。

[0162] 即,通过将每个子像素置放在矩形晶格或菱形晶格上来构造本示例性实施例中的显示面板112,而在第一示例性实施例中,每个子像素都置放在正方晶格上。

[0163] 图13示出在每个子像素都置放在如图12中所示的显示面板112上的情况下,关于正方晶格、矩形晶格和菱形晶格的外观的说明图。分别地,图13A示出正方晶格53,图13B示出矩形晶格55,并且图13C示出菱形晶格57。

[0164] 在所有图中,示出在垂直于第一视差方向的方向上的第一晶格线51和在垂直于第二视差方向的方向上的第二晶格线52。而且,对于第一视差方向,以间距 $j$ 相等间距排布第一晶格线51,并且对于第二视差方向,以间距 $k$ 相等间距排布第二晶格线52。在此注意,通过对应于显示面板的分辨率来确定间距 $j$ 和间距 $k$ 。分辨率是每单位长度的像素的数量,并且图13中的 $j$ 和 $k$ 是子像素间距。通常,像素的数量和子像素的数量之间的关系根据显示器的显示类型唯一地被确定。从而,在本发明中,“根据分辨率”能够被理解为间距包括子像素间距或像素间距。

[0165] 在图13A中所示的正方晶格53中,限定间距 $j=k$ ,并且在第一视差方向和第二视差方向之间形成的角度 $\theta$ 是 $\theta=90$ 度。在图13B中所示的矩形晶格55中,限定间距 $j \neq k$ ,并且在第一视差方向和第二视差方向之间形成的角度 $\theta$ 是 $\theta=90$ 度。在图13C中所示的菱形晶格57中,限定间距可以是 $j=k$ 或者 $j \neq k$ ,并且在第一视差方向和第二视差方向之间形成的角度 $\theta$ 是 $\theta \neq 90$ 度。

[0166] 第一晶格线51和第二晶格线52之间的交叉点是图13A中的正方晶格点54、图13B中的矩形晶格点56、以及图13C中的菱形晶格点58。图14是示出图13A至图13C中所示的正方晶格53、矩形晶格55、以及菱形晶格57的每个内容的表。

[0167] 图15示出关于对其采用图13B至图13C中所示的矩形晶格55和菱形晶格57的子像素35和36的说明图。图15A示出对其采用矩形晶格55的子像素35。图15B示出对其采用菱形晶格57的子像素36。子像素35和36的形状与第一示例性实施例相同。

[0168] 在两种情况下,在第一示例性实施例中作为第一非控制区域41(45、47)和第二非控制区域42(46、48)之间的交叉点的正方晶格点54用矩形晶格点56或菱形晶格点58简单地代替。图14A和图14B示出“两次弯曲”的形状。然而,该形状可以自然地改变为在第一示例性实施例中已经描述的“弯曲一次”的形状或其他形状。

[0169] 图16是示出对其采用图13B和图15A中所示的矩形晶格55的子像素35和透镜阵列121的布局的示例的说明图。显示面板112由排布为矩形晶格形式的大量垂直条纹形式的像素37构成。像素37由排布为 $2 \times 2$ 形式的四个子像素37a、37b、37c和37d(与图15A中所示的子像素35相同)构成。

[0170] 透镜阵列121由排布为晶格形式的大量透镜元件构成。而且,每个透镜元件都位于

与显示面板112的每个像素相对应的位置和处于与显示面板112的每个像素相对应的尺寸。在此,通过对应于显示面板112的像素132,置放透镜阵列121的透镜元件122。

[0171] 像素132和透镜元件122的结构分别符合图2中所示的第一示例性实施例的那些。然而,像素132和透镜元件122均被形成为矩形形状。

[0172] 当例如在子像素布局示例中,将37a、37d、37g和37j限定为红色像素,将37b、37e、37h和37k限定为绿色像素,并且将37c、37f、37i和37l限定为蓝色像素时,该布局与颜色被排布为垂直条形布局的典型像素组相同。

[0173] 利用这样的结构,可以通过将第二示例性实施例还应用至具有典型垂直条形布局的显示面板,获得抑制在第一视差方向和第二视差方向两个方向上的3D纹波和3D串扰的生成的效果,像上述第一示例性实施例的效果。

[0174] (第三示例性实施例)

[0175] 根据本发明的第三示例性实施例的立体图像显示设备210包括不同于第一示例性实施例的第一和第二非控制区域。即,以下述方式来构造:第一和第二非控制区域之一在通过晶格线形成的两个单元晶格中弯曲一次,晶格线是垂直地并且分别对于第一方向和第二方向以相等间隔置放的线段;第一和第二非控制区域中的另一个在单元晶格内弯曲至少一次;以及在单元晶格的四个晶格点中的两个晶格点上不存在第一和第二非控制区域的交叉部分。

[0176] 利用上述结构,也可以获得与第一示例性实施例相同的效果。

[0177] 这在此后将详细地描述。

[0178] 图17是示出根据本发明的第三示例性实施例的立体图像显示设备210的结构的说明图。立体图像显示设备210包括随后描述的显示面板212和与第一示例性实施例相同的透镜阵列21,透镜阵列21是置放在显示面板212的正面上的光学模块。显示面板212的结构等效于第一和第二示例性实施例的显示面板,但是其形状不同于第一示例性实施例。

[0179] 即,通过如在第一示例性实施例的情况下那样在正方晶格上置放每个子像素来构造显示面板212。然而,虽然在第一和第二示例性实施例中,第一非控制区域和第二非控制区域在单元晶格内弯曲至少一次,并且所有交叉部分都是在正方晶格点(或者矩形晶格点或菱形晶格点)上存在非控制区域的结构,但是第三示例性实施例采用第一非控制区域或第二非控制区域在单元晶格内弯曲一次并且其他非控制区域在单元晶格内弯曲至少一次的结构。利用该结构,也可以实现上述本发明的示例性目标。这将在此后描述。

[0180] 图18A是示出图17中所示的显示面板212上的每个子像素38的布局的说明图。图18B是示出图18A中所示的子像素38的XY轴相对于Z轴被逆时针旋转90度的情况的布局的说明图。对于单个正方晶格,第一非控制区域43弯曲一次,并且对于两个正方晶格,第二非控制区域44弯曲一次。

[0181] 在该情况下,在正方晶格点上置放交叉部分73a和73b,在正方晶格点上不置放交叉部分73c和73d,并且在正方晶格点上置放交叉部分73e和73f。如所描述的,能够看出,未置放在正方晶格点上的交叉部分存在于在包括交叉部分73a、73c和73e的第二正方晶格线上关于X轴的第一晶格线的两个周期内。

[0182] 类似地,在Y轴上,在包括交叉部分73a和73b的第一晶格线上的正方晶格点上置放所有交叉部分。同时,在包括交叉部分73c和73d的第一晶格线上的正方晶格点上不置放交

叉部分。

[0183] 即,在关于X轴的两个周期内,存在在正方晶格点上不置放交叉部分的第一正方晶格线。利用这样的结构,可以抑制水平和垂直方向上的3D纹波和3D串扰的生成。注意,可以采用如图6中所示对于单个正方晶格具有一次以上弯曲的第一非控制区域43,而不存在问题。

[0184] 用于检查在晶格点或晶格圆上是否实际上存在第一和第二非控制区域的交叉部分的方法如下。首先,描绘第一和第二非控制区域的交叉部分。然后,通过包括描绘点,绘制作为用于分离光线的关于第一和第二方向的垂直线段的第一和第二晶格线,并且获得晶格线交叉的晶格点和单元晶格。当在单元晶格内存在晶格点和交叉部分彼此重叠的两个点时,确认采用本发明的结构。而且,晶格点可以在相对于单元晶格的一侧的长度的0.1直径范围内。

[0185] (第四示例性实施例)

[0186] 通过进一步扩展第一示例性实施例,获得根据本发明的第四示例性实施例的立体图像显示设备310,其中,当第一方向上的视点的数量被定义为N并且第二方向上的视点的数量为M(M和N是2以上的整数)时,像素由 $M \times N$ 个子像素构成。

[0187] 利用上述结构,甚至当视点的数量进一步增加时,也能够获得与第一示例性实施例相同的效果。

[0188] 这将在此后详细地描述。

[0189] 图19是示出根据本发明的第四示例性实施例的立体图像显示设备310的结构的说明图。立体图像显示设备310包括随后将描述的显示面板312和作为置放在显示面板312的正面上的光学模块的透镜阵列321。显示面板312和透镜阵列321的结构等效于第一示例性实施例的那些,但是那些中的每个的形状不同于第一示例性实施例的那些。

[0190] 即,在该示例性实施例中的显示面板312以每个都由 $4 \times 4$ 个子像素构成的像素来构造,而在第一示例性实施例中,置放在正方晶格上的每个像素由 $2 \times 2$ 个子像素构成。这将在此后描述。

[0191] 图20是示出图19中所示的构成显示面板312的像素332和构成透镜阵列321的透镜元件322的布局的示例的说明图。像素332由排布为 $4 \times 4$ 形式的十六个子像素331a至331p构成。通过将大量透镜元件322置放为晶格形式,构成透镜阵列321。

[0192] 而且,每个透镜元件位于与显示面板312的每个像素相对应的位置并出于与显示面板312的每个像素相对应尺寸。在此,通过对应于显示面板312的像素332,置放透镜阵列321的透镜元件322。这是在立体显示时的单元像素。

[0193] 在图20中,如在图2的情况下,在水平方向上对应于图像1的子像素被表示为“H1”,对应于图像2的子像素被表示为“H2”,对应于图像3的子像素被表示为“H3”,并且对应于图像4的子像素被表示为“H4”。类似地,在垂直方向上,对应于图像5的子像素被表示为“V1”,对应于图像6的子像素被表示为“V2”,对应于图像7的子像素被表示为“V3”,并且对应于图像8的子像素被表示为“V4”。

[0194] 利用这样的结构,可以采用第一至第三示例性实施例中所示的子像素的非控制区域的交叉部分和晶格点54之间的关系和相对于晶格线的非控制区域的弯曲结构。即,这使得可以提供一种立体图像显示设备,其能够通过使得将图像分离到水平方向和垂直方向的

子像素的密度一致,即,通过使水平和垂直分辨率一致,来抑制对于多个视点的3D纹波。

[0195] 图21A至图21C是示出当特别是通过图19至图20中所示的立体图像显示设备310显示关于多个视点的立体图像的显示示例的说明图。图21A和图21B示出仅在水平和垂直方向中的一个方向上的光线分离,并且图21示出对于水平和垂直方向的光线分离的显示示例。在此,复眼透镜被示出为用作构成透镜元件322的单元透镜。除此之外,利用通过使用液晶等的有源元件的视差屏障或GRIN透镜,可以选择在两个方向上同时光线分离或者仅在一个方向上光线分离。从而,那些被优选用于通过相同结构执行图21A至图21C的控制的情况。

[0196] 图21A示出通过使用仅在水平方向上具有视差的四个视点图像(第一至第四图像)中的每个实现水平方向上的四个视点的立体视觉的情况,其中,将对应于第一图像的信号输入到子像素组340a(子像素331a、e、i、m),将对应于第二图像的信号输入到子像素组340b(子像素331b、f、j、n),将对应于第三图像的信号输入到子像素组340c(子像素331a、g、k、o),将对应于第四图像的信号输入到子像素组340d(子像素331d、h、l、p),并且仅在X轴的水平方向上执行光线分离。

[0197] 图21B示出通过将图21A在顺时针方向上旋转90度所获得的形式。将对应于第一图像的信号输入到子像素组341a(子像素331a、b、c、d),将对应于第二图像的信号输入到子像素组341b(子像素331e、f、g、h),将对应于第三图像的信号输入到子像素组341c(子像素331i、j、k、l),将对应于第四图像的信号输入到子像素组341d(子像素331m、n、o、p),并且仅在Y轴的水平方向上执行光线分离,以实现水平方向上的四个视点的立体视觉。

[0198] 图21C示出通过使用在水平方向和垂直方向上具有视差的四个视点图像(第五至第八图像)中的每个实现每个都在水平方向和垂直方向上的两个视点的立体视觉的情况,其中,将对应于第五图像的信号输入到子像素组342a(子像素331a、b、e、f),将对应于第六图像的信号输入到子像素组342b(子像素331c、d、g、h),将对应于第七图像的信号输入到子像素组342c(子像素331i、j、m、n),将对应于第八图像的信号输入到子像素组342d(子像素331k、l、o、p),并且在X轴的水平方向和Y轴的垂直方向上执行光线分离。

[0199] 图22是示出用于在图19至图20中所示的立体图像显示设备上的每个子像素331的颜色布局的示例的说明图。在该示例中,RGBW四个原色被排布用于每个子像素331。除此之外,还可以排布任意四种颜色,诸如,RGBY、CMYK、或CMYW。通过将该示例应用至图20A至图20C,可以总是利用RGBW四种颜色来构成子像素组341的每一个。

[0200] 这样的颜色布局的使用使得可以提供立体图像显示设备,利用该立体图像显示设备:还能够在一个方向和两个方向上进行光线分离,用于仅利用图像信号和光学模块的信号的多视点;可以使得水平分辨率和垂直分辨率一致;能够抑制3D纹波的生成;并且不生成彩色3D纹波。

[0201] 自然地,该结构不限于每个像素由 $4 \times 4$ 个子像素构成的情况而是能够扩展至由任意 $N \times M$ 个子像素构成的像素。图23是示出图18至图20中所示的立体图像显示设备34的扩展示例的说明图,其中,每个像素由任意 $N \times M$ 个子像素构成。如在图20至图21中,图23示出构成显示面板312的像素332和构成透镜阵列321的透镜元件322的布局示例。

[0202] 除了存在水平方向上的M个视点和垂直方向上的N个视点之外,这与图18至图20中所示的 $4 \times 4$ 示例相同。通过设置 $N=M$ ,能够在水平方向和垂直方向上实现相同数量的视差。而且,通过将N设置为原色的数量的倍数,可以抑制当仅利用图像信号和光学模块的信号进

行一个方向和两个方向上的光线分离时生成的色乱和3D纹波。

[0203] (第五示例性实施例)

[0204] 在根据本发明的第五示例性实施例的立体图像显示设备410中,在除了第一和第二非控制区域之外的子像素的孔径部分内存在的遮光图案以平行于第一和第二非控制区域的线段形成。而且,遮光图案是信号线、开关元件、接触孔、或源电极。而且,非控制区域由信号线、分割壁、或黑矩阵构成。

[0205] 利用上述结构,甚至通过透射式LCD、底部发射型有机EL等,那个获得与第一示例性实施例相同的效果。

[0206] 这将在此后详细地描述。

[0207] 图24是示出根据本发明第五示例性实施例的立体图像显示设备410的结构的说明图。立体图像显示设备410包括随后描述的显示面板412和作为置放在显示面板412的正面上的光学模块的透镜阵列421。显示面板412和透镜阵列421的结构等效于第一示例性实施例的那些。

[0208] 在上述第一至第四示例性实施例中,子像素的发射图案,即,孔径部分,被限定为除了上述第一和第二非控制区域之外的区域。这取决于显示面板的光电元件的类型。然而,反射型LCD、电泳元件或顶部发射型有机EL对开关元件和信号布线的影响不太敏感。从而,能够简单地照原样对其应用上述概念,并且不存在当仅关注第一和第二非控制区域的图案时产生的特定问题。

[0209] 然而,在透射型LCD或底部发射型有机EL的情况下,由于开关元件和信号布线的影响,导致出射光被遮蔽。从而,关于子像素的孔径部分的上述内容不能被简单地应用。从而,孔径部分的图案被改变。第五示例性实施例被设计成使得其可以在不仅针对第一和第二非控制区域的图案而且针对开关元件和信号布线的上述情况下应用与上述第一至第四示例性实施例相同的概念。这将在此后描述。

[0210] 图25是示出在构成图24中所示的显示面板412的子像素431中的开关元件和信号布线的结构示例的说明图。在子像素431中,源电极431b和数据信号线431c经由开关元件431a连接。通过从栅信号线431d输入规定的栅信号,将规定的电势从数据信号线431c写入源电极431b。通过经由绝缘膜将存储布线431e与源电极431b电容耦合,形成存储431f。

[0211] 虽然栅信号线431d和数据信号线431c被认为对应于上述第一和第二非控制区域,但是存储布线431e不对应于上述第一和第二非控制区域。通过使这样的存储布线431e相对于基本平行于作为非控制区域的栅信号线431d的第二晶格线52弯曲,可以获得与第一示例性实施例相同的抑制3D纹波现象的效果。

[0212] 关于开关元件431a和源电极431b,期望形成基本平行于数据信号线431c或栅信号线431d的那些。

[0213] 图26是示出构成图24中所示的显示面板412的子像素431中的开关元件和信号布线的另一个结构示例的说明图。在本示例中,源电极431b经由接触孔431g连接至像素电极431h。在该情况下,期望形成基本平行于栅信号线431d或数据信号线431c的开关元件431a、源电极431b和接触孔431g。

[0214] 然而,注意,在图24和图25中所示的布线示例中,优选的是采用通过考虑尺寸效果的诸如开关元件和信号布线的非控制区域的图案。例如,通过经过子像素,在显示面板的整

个表面上连续地形成图21中的存储布线,使得关于3D纹波现象,施加与非控制区域相同的影响。从而,要求形成基本平行于数据信号线或栅信号线的存储布线。

[0215] 同时,关于图24和图25中所示的开关元件、源电极、以及接触孔,可以通过考虑单元晶格的尺寸和图案的尺寸之间的平衡,确定是否形成基本平行于数据信号线或栅信号线的那些。通过本发明的发明人作出的主观估计,确认当图案的尺寸等于或小于作为单元晶格的尺寸的0.2时,在不形成平行于数据信号线或栅信号线的开关元件、源电极、以及接触孔的情况下,关于3D纹波是可允许的。

[0216] 当开关元件、源电极和接触孔的图案相对于单元晶格非常小时,不必形成基本平行于数据信号线431c或栅信号线431d的开关元件、源电极、以及接触孔。

[0217] (示例性实施例的扩展)

[0218] 以上每个示例性实施例均被描述为立体图像显示设备。然而,作为要利用示例性实施例克服的目标的3D纹波不仅限于立体图像显示设备。例如,可能在通过使用对光线给予方向性的光学模块显示用于多个观察位置的不同图像的显示设备——诸如,分别显示用于驾驶员座椅和乘客座椅的不同图像的汽车导航设备——中生成3D纹波。还可以通过采用用于这样的显示设备的示例性实施例的技术,抑制3D纹波。

[0219] 虽然通过参考图中所示的特定示例性实施例描述了本发明,但是本发明不限于图中所示的那些示例性实施例。只要能够实现本发明的效果,就可以采用任何已知结构。

[0220] 虽然上述示例性实施例的一部分或整个部分可以被如下总结,但是本发明不仅限于以下结构。

[0221] (补充注释1)

[0222] 一种立体图像显示设备,能够提供双向立体图像显示以及单向立体图像显示,双向立体图像显示针对至少两个视点显示视差图像,每一个视点都同时针对第一方向和第二方向,单向立体图像显示针对至少两个视点显示视差图像,每一个视点或者针对第一方向或者针对第二方向,该立体图像显示设备包括:

[0223] 显示面板,在该显示面板中通过对应于视差图像而以矩阵排布多个像素,每个像素均以光电元件形成的多个子像素构成;以及

[0224] 光学模块,该光学模块沿着第一方向将从排布在第一方向上的像素发射的光分配到彼此不同的方向、并且沿着第二方向将从排布在第二方向上的像素发射的光分配到彼此不同的方向,其中:

[0225] 显示面板包括第一和第二非控制区域,该第一和第二非控制区域是在子像素的孔径的边界之间存在的区域,在该区域处不能进行光电转换的控制;

[0226] 分别地,第一非控制区域沿着第一方向延伸,并且第二非控制区域沿着第二方向延伸;并且

[0227] 第一和第二非控制区域的交叉部分置放在晶格点上,晶格点是以晶格线构成的单元晶格中的线段的交叉点,晶格线是垂直地并且分别对于第一方向和第二方向以相等间距置放的线段,并且第一和第二非控制区域相对于晶格线在单元晶格内弯曲至少一次。

[0228] (补充注释2)

[0229] 一种立体图像显示设备,能够提供双向立体图像显示以及单向立体图像显示,双向立体图像显示针对至少两个视点显示视差图像,每个视点都同时针对第一方向和第二方

向;单向立体图像显示针对至少两个视点显示视差图像,每个视点或者针对第一方向或者针对第二方向,该立体图像显示设备包括:

[0230] 显示面板,在该显示面板中通过对应于视差图像而以矩阵排布多个像素,每个像素均以光电元件形成的多个子像素构成;以及

[0231] 光学模块,该光学模块沿着第一方向将从排布在第一方向上的像素发射的光分配到彼此不同的方向、并且沿着第二方向将从排布在第二方向上的像素发射的光分配到彼此不同的方向,其中:

[0232] 显示面板包括第一和第二非控制区域,该第一和第二非控制区域是在子像素的孔径的边界之间存在的区域,在该区域处不能进行光电转换的控制;

[0233] 分别地,第一非控制区域沿着第一方向延伸,并且第二非控制区域沿着第二方向延伸;并且

[0234] 第一和第二非控制区域之一在由晶格线构成的两个晶格单元中弯曲一次,晶格线是垂直地并且分别对于第一方向和第二方向以相等间距置放的线段,第一和第二非控制区域中的另一个在晶格单元内弯曲至少一次,并且在单元晶格的四个晶格点中的两个点上,不存在第一和第二非控制区域的交叉部分。

[0235] (补充注释3)

[0236] 如在补充注释1或2中描述的立体图像显示设备,其中

[0237] 第一方向和第二方向彼此正交。

[0238] (补充注释4)

[0239] 如在补充注释1中描述的立体图像显示设备,其中

[0240] 相对于晶格线在单元晶格内第一和第二非控制区域中的弯曲的数量相同。

[0241] (补充注释5)

[0242] 如在补充注释1、3或4中描述的立体图像显示设备,其中

[0243] 弯曲的数量是“1”,并且在第一和第二非控制区域的弯曲部分和晶格线之间形成的角度是18至62度。

[0244] (补充注释6)

[0245] 如在补充注释1、3、或4中描述的立体图像显示设备,其中

[0246] 弯曲的数量是“2”,并且在第一和第二非控制区域的弯曲部分和晶格线之间形成的角度是38至82度。

[0247] (补充注释7)

[0248] 如在补充注释1至6中任一项中描述的立体图像显示设备,其中

[0249] 在平行于连接观察者的左眼和右眼的线的方向被定义为水平方向的情况下,从左眼到右眼的方向被定义为正方向,第二方向与水平方向对准,相对于与水平方向正交的晶格线在晶格线的两侧上提供多个弯曲点,并且正方向被定义为右侧,而负方向被定义为左侧,在晶格线和第一非控制区域之间在右侧上形成的第一多边形的面积与在左侧上形成的第二多边形的面积相等。

[0250] (补充注释8)

[0251] 如在补充注释1至6中任一项中描述的立体图像显示设备,其中

[0252] 在平行于连接观察者的左眼和右眼的线的方向被定义为水平方向的情况下,从左

眼到右眼的方向被定义为正方向,第二方向与水平方向对准,相对于在作为水平方向的第二方向上的晶格线,在晶格线的两侧上提供多个弯曲点,并且正方向被定义为上侧,而负方向被定义为下侧,在晶格线和第二非控制区域之间在上侧上形成的第一多边形的面积和在下侧上形成的第二多边形的面积相等。

[0253] (补充注释9)

[0254] 如在补充注释1至6中任一项中描述的立体图像显示设备,其中

[0255] 在平行于连接观察者的左眼和右眼的线的方向被定义为水平方向的情况下,从左眼到右眼的方向被定义为正方向,第二方向与水平方向对准,并且相对于与水平方向正交的晶格线,正方向被定义为右侧,而负方向被定义为左侧,在与水平方向正交的晶格线和第一非接触区域之间在右侧上形成的第一多边形的面积和在左侧上形成的第二多边形的面积、以及在平行于水平方向的晶格线和第二非控制区域之间在上侧上形成的第三多边形的面积和在下侧上形成的第四多边形的面积均相等。

[0256] (补充注释10)

[0257] 如在补充注释7至9中任一项中描述的立体图像显示设备,其中

[0258] 在与水平方向正交的晶格线和第一非控制区域之间或者在平行于水平方向的晶格线和第二非控制区域之间形成的多边形中的每个都是三角形。

[0259] (补充注释11)

[0260] 如在补充注释1至10中任一项中描述的立体图像显示设备,其中

[0261] 在单元晶格内的晶格线的长度被定义为 $P$ ,通过以晶格点作为中心形成的晶格圆的直径被定义为 $D$ ,并且归一化直径被定义为 $D/P$ 的情况下,第一和第二非控制区域的交叉部分被置放在具有 $0.1$ 或更小的归一化直径的晶格圆内。

[0262] (补充注释12)

[0263] 如在补充注释1至11中任一项中描述的立体图像显示设备,其中

[0264] 在第一方向上的视点的数量被定义为 $N$ 并且第二方向上的视点的数量被定义为 $M$ ( $N$ 和 $M$ 均是 $2$ 以上的整数)的情况下,像素由 $N \times M$ 个子像素构成。

[0265] (补充注释13)

[0266] 如在补充注释1至12中任一项中描述的立体图像显示设备,其中

[0267] 第一非控制区域的宽度和第二非控制区域的宽度不同。

[0268] (补充注释14)

[0269] 如在补充注释1至12中任一项中描述的立体图像显示设备,其中

[0270] 通过对应于在非控制区域在第二方向或第一方向上的位置而连续地改变第一非控制区域或第二非控制区域的宽度。

[0271] (补充注释15)

[0272] 如在补充注释1至12中任一项中描述的立体图像显示设备,其中

[0273] 通过对应于在第一非控制区域或第二非控制区域的第一方向或第二方向上,在第一弯曲部分或单元晶格点与邻近第一弯曲点或单元晶格点的第二弯曲点之间的非控制区域在第二方向或第一方向上的位置,而不连续地改变第一非控制区域或第二非控制区域的宽度。

[0274] (补充注释16)

- [0275] 如在补充注释12中描述的立体图像显示设备,其中
- [0276] N等于M。
- [0277] (补充注释17)
- [0278] 如在补充注释1至16中任一项中描述的立体图像显示设备,其中
- [0279] 在子像素的孔径部分内存在的遮光图案以平行于第一和第二非控制区域中的线段来形成。
- [0280] (补充注释18)
- [0281] 如在补充注释17中描述的立体图像显示设备,其中
- [0282] 遮光图案是信号线、开关元件、接触孔、或者源电极。
- [0283] (补充注释19)
- [0284] 如在补充注释1至18中任一项中描述的立体图像显示设备,其中
- [0285] 非控制区域由信号线、分割壁、或黑矩阵构成。
- [0286] 工业应用性
- [0287] 本发明能够广泛地用于显示能够提供立体视觉的图像的显示设备或者用于显示关于多个观察位置的不同图像的显示设备,其应用于电视机、个人计算机、智能手机、平板电脑、游戏机、汽车导航设备等中。

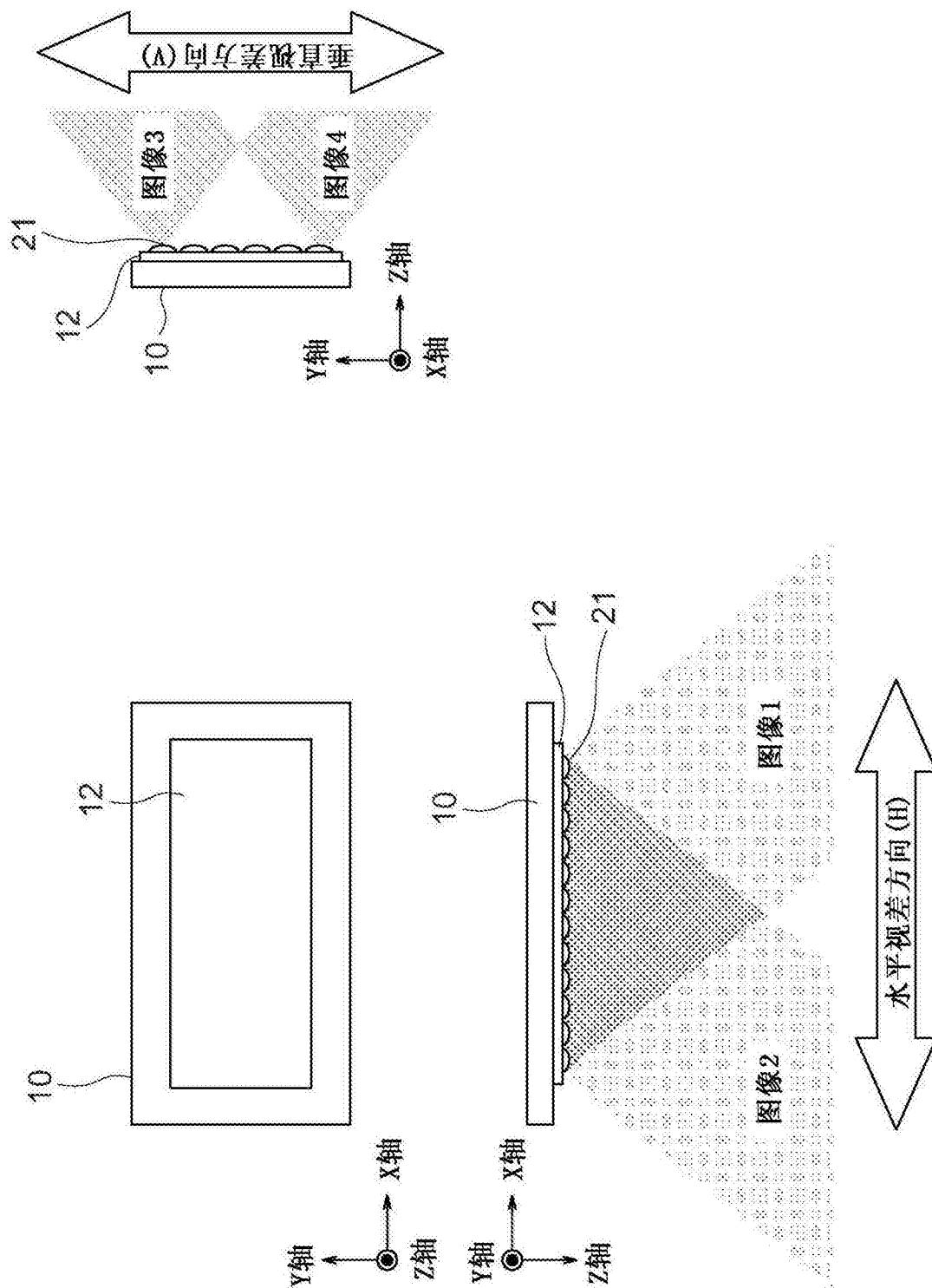


图1

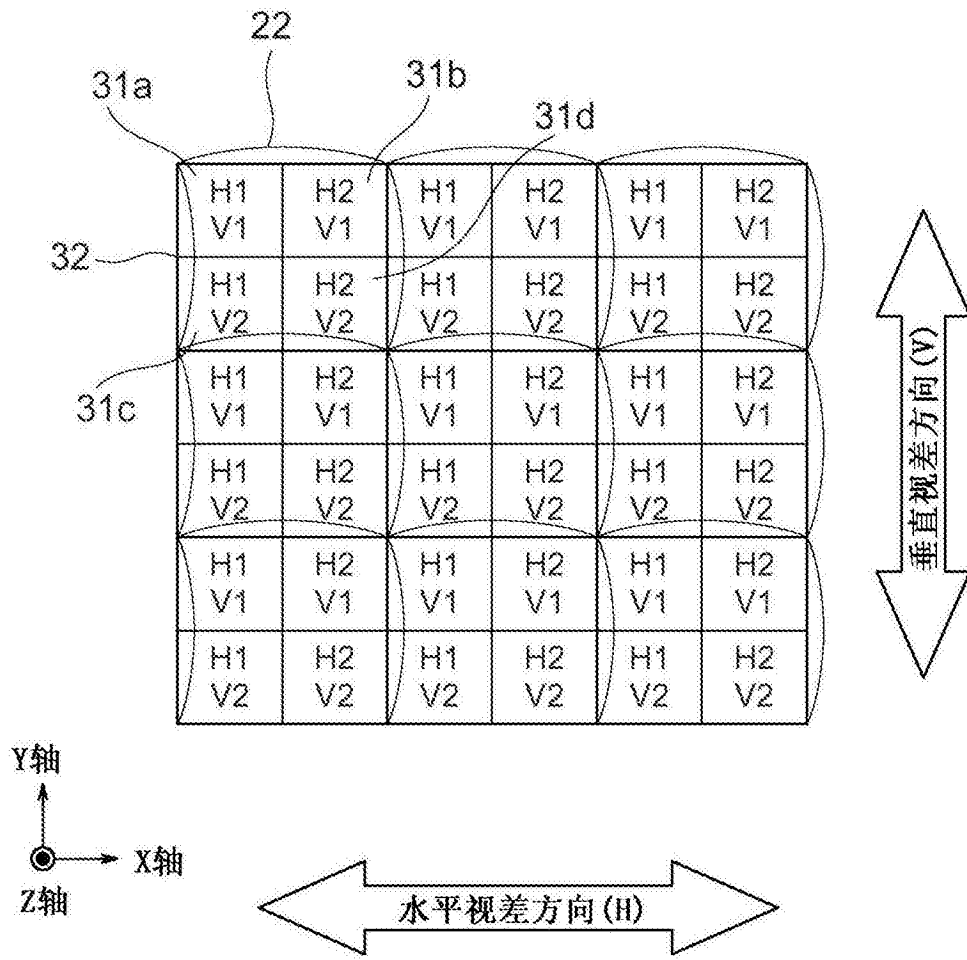


图2

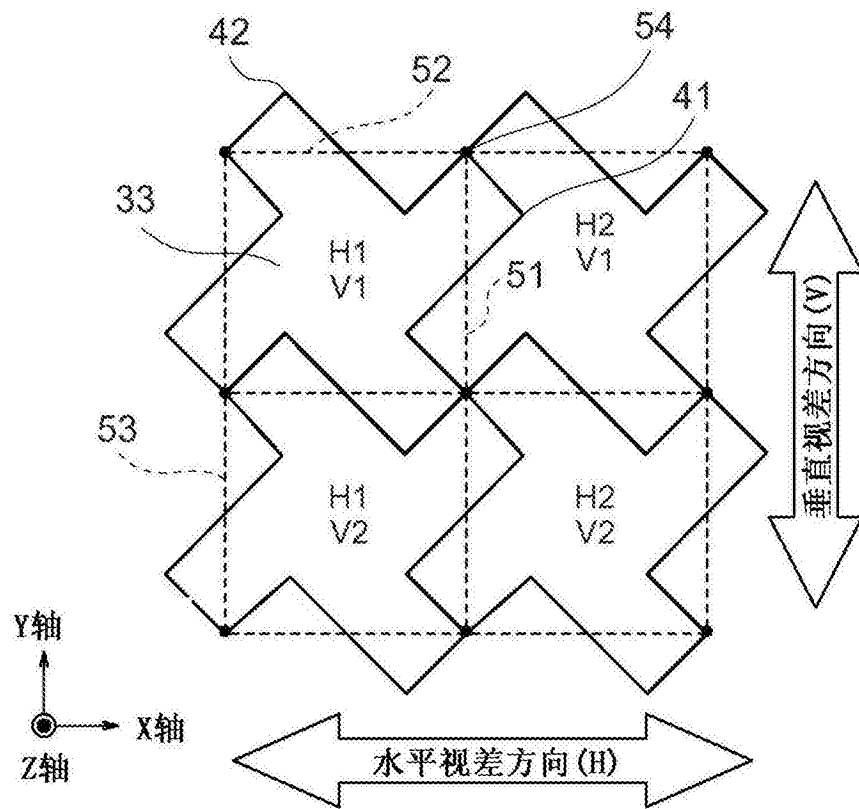


图3A

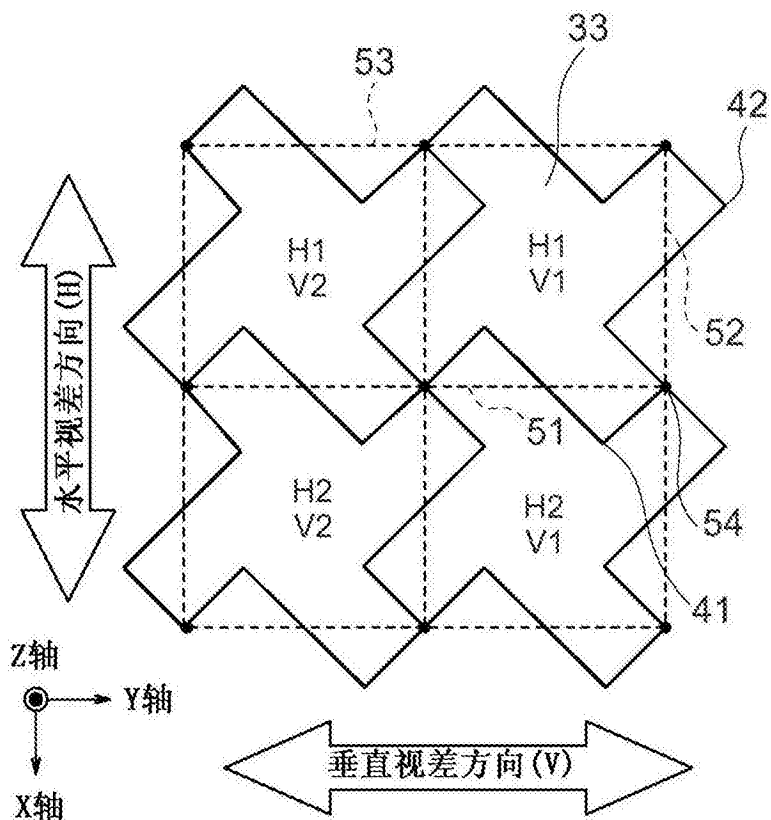


图3B

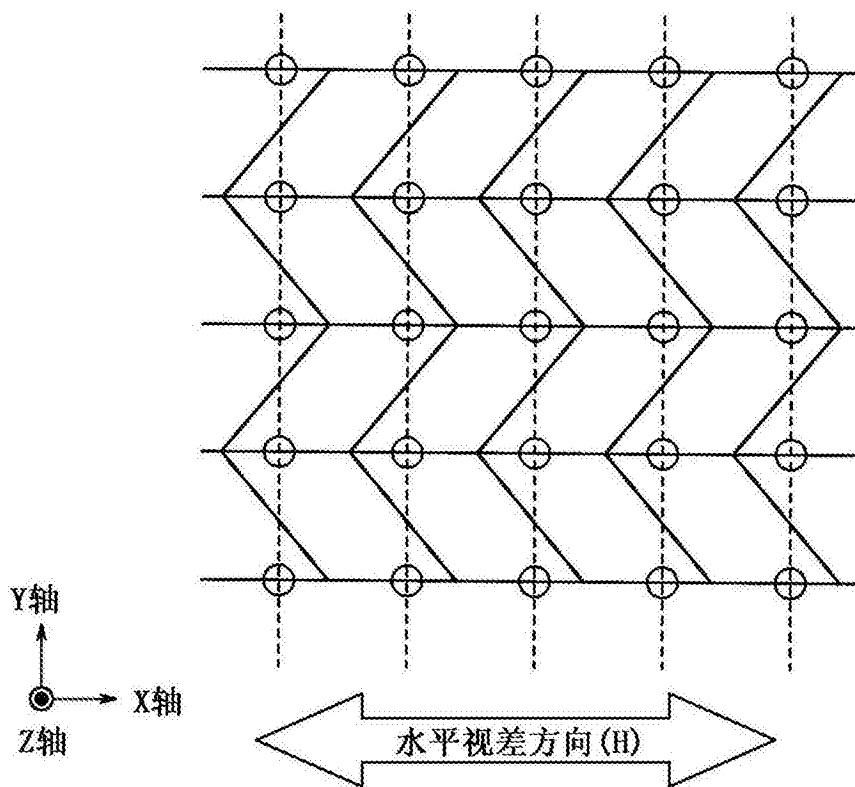


图4A

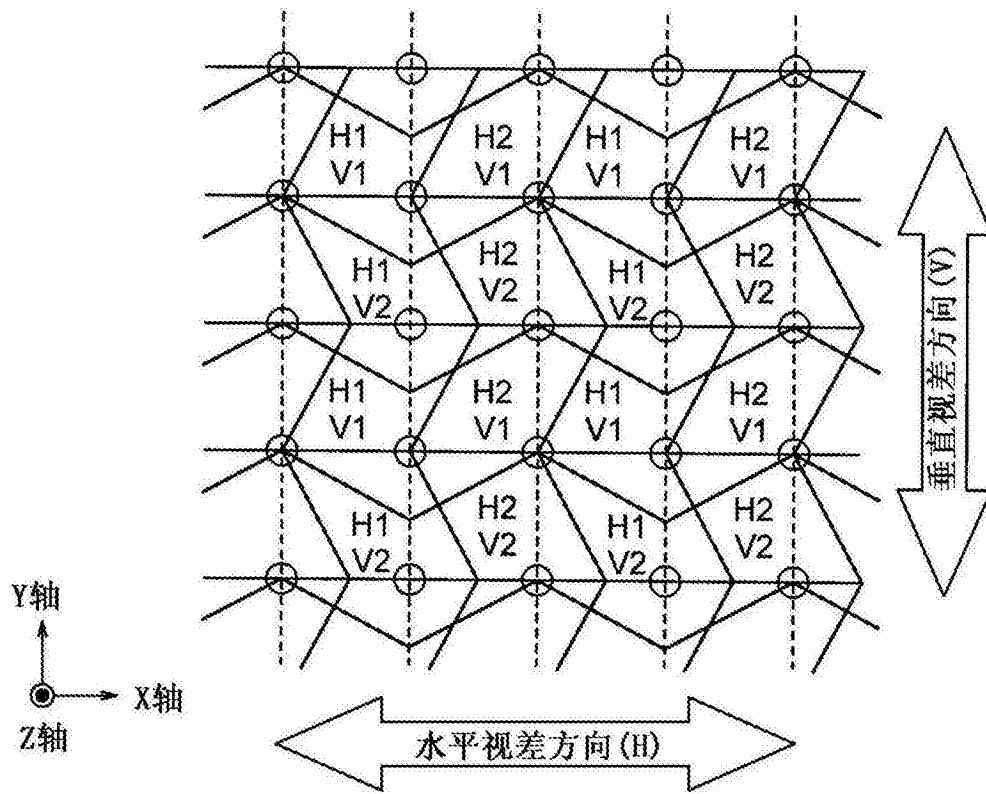


图4B

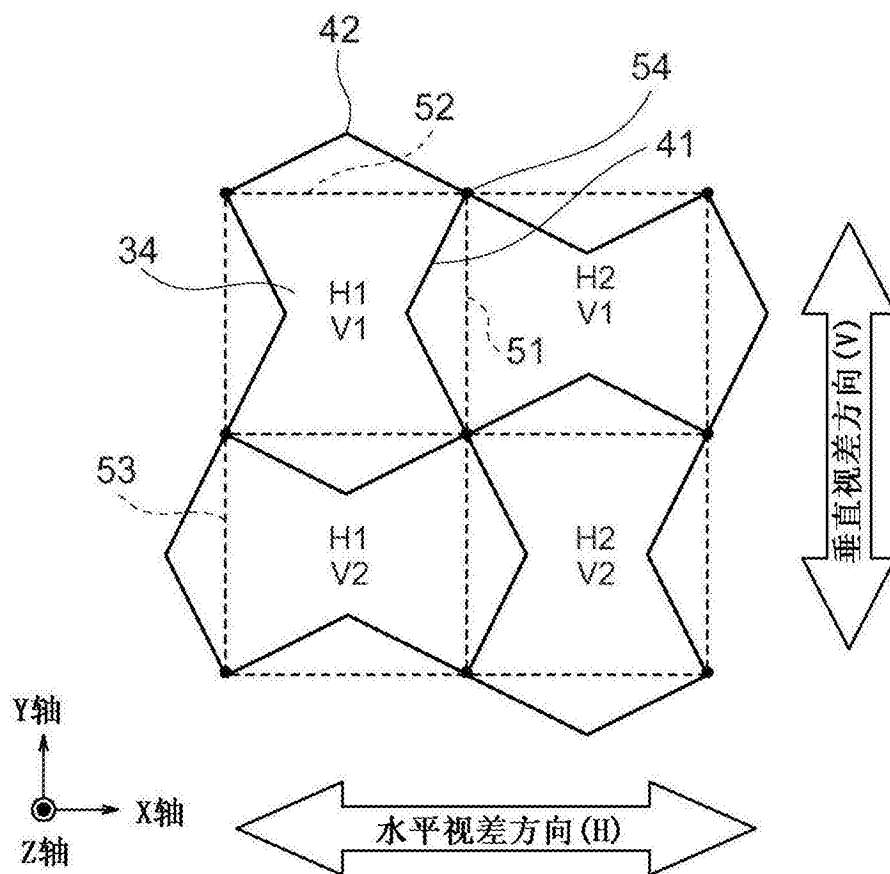


图5

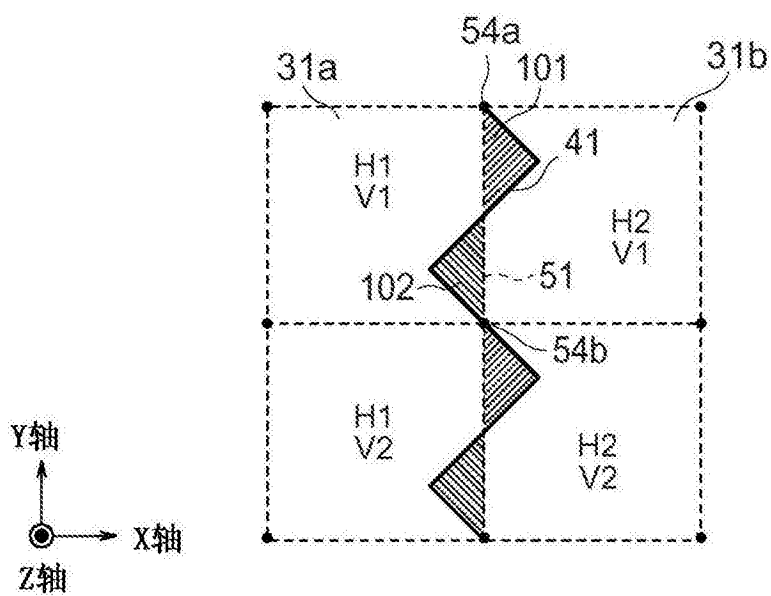


图6A

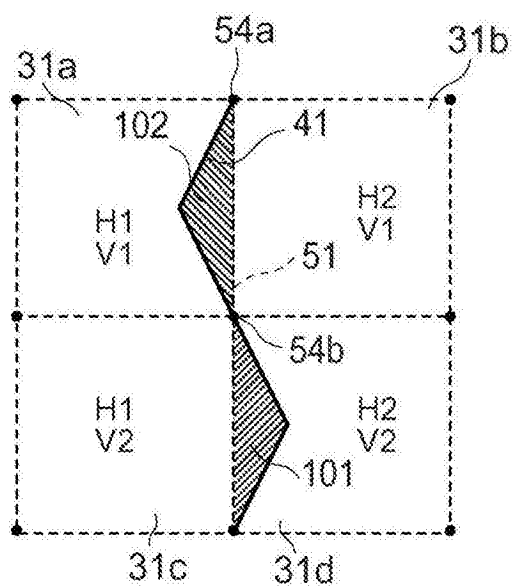


图6B

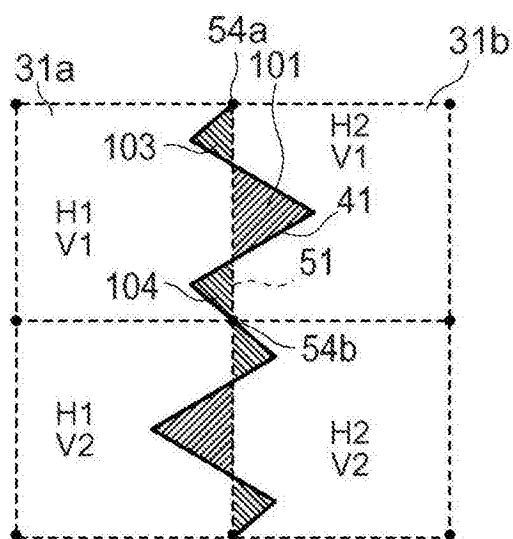


图6C

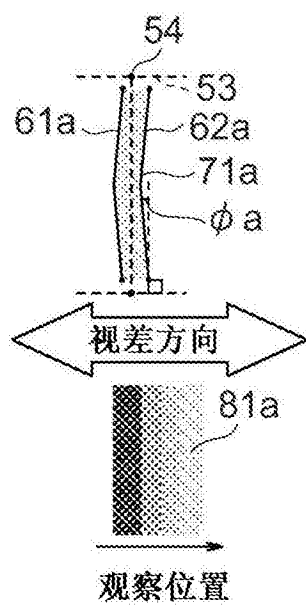


图7A

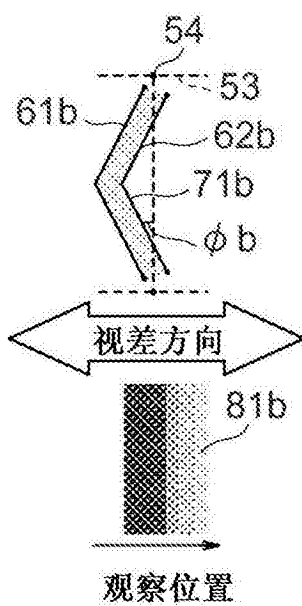


图7B

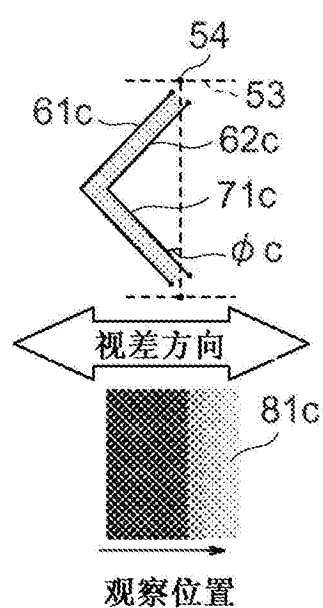


图7C

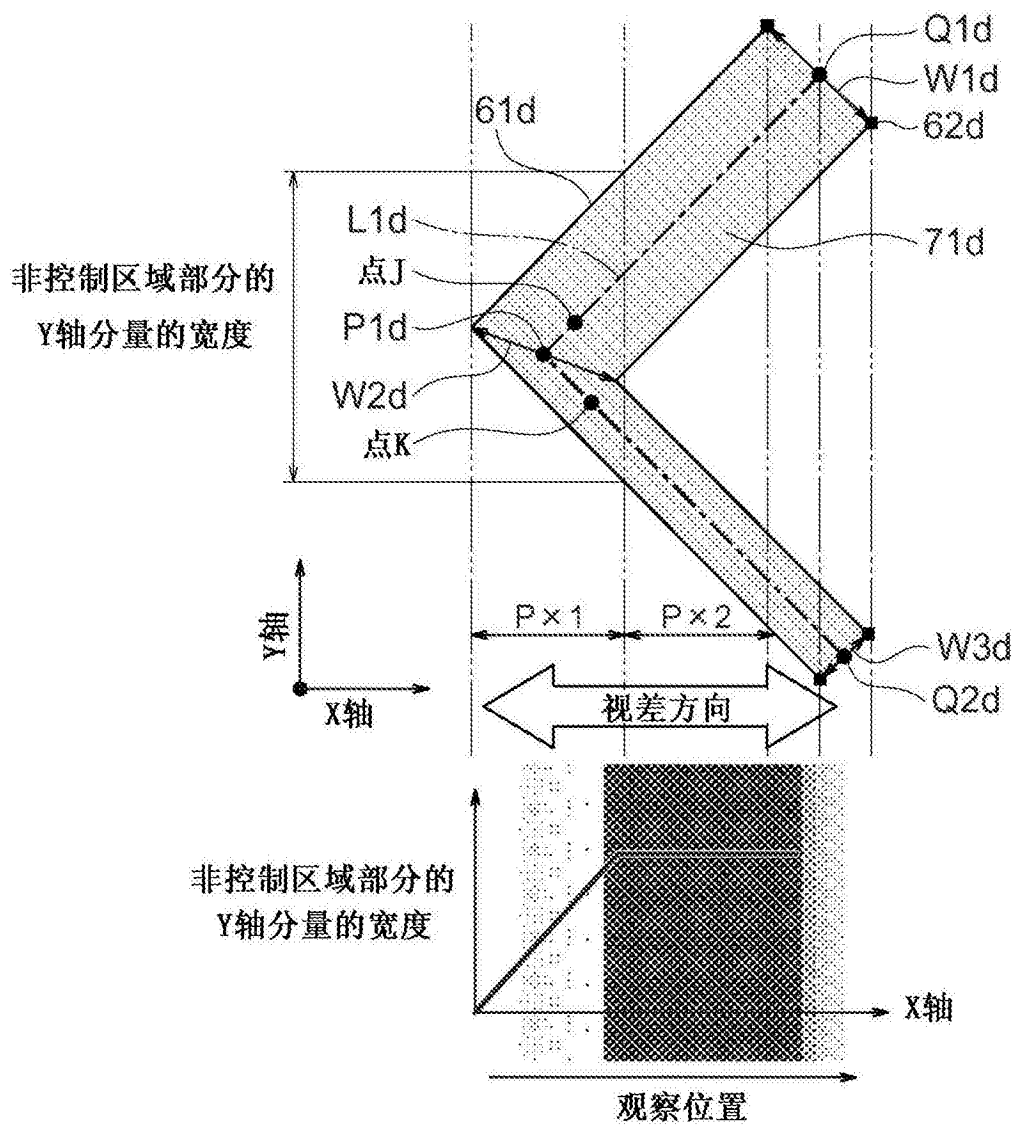


图7D

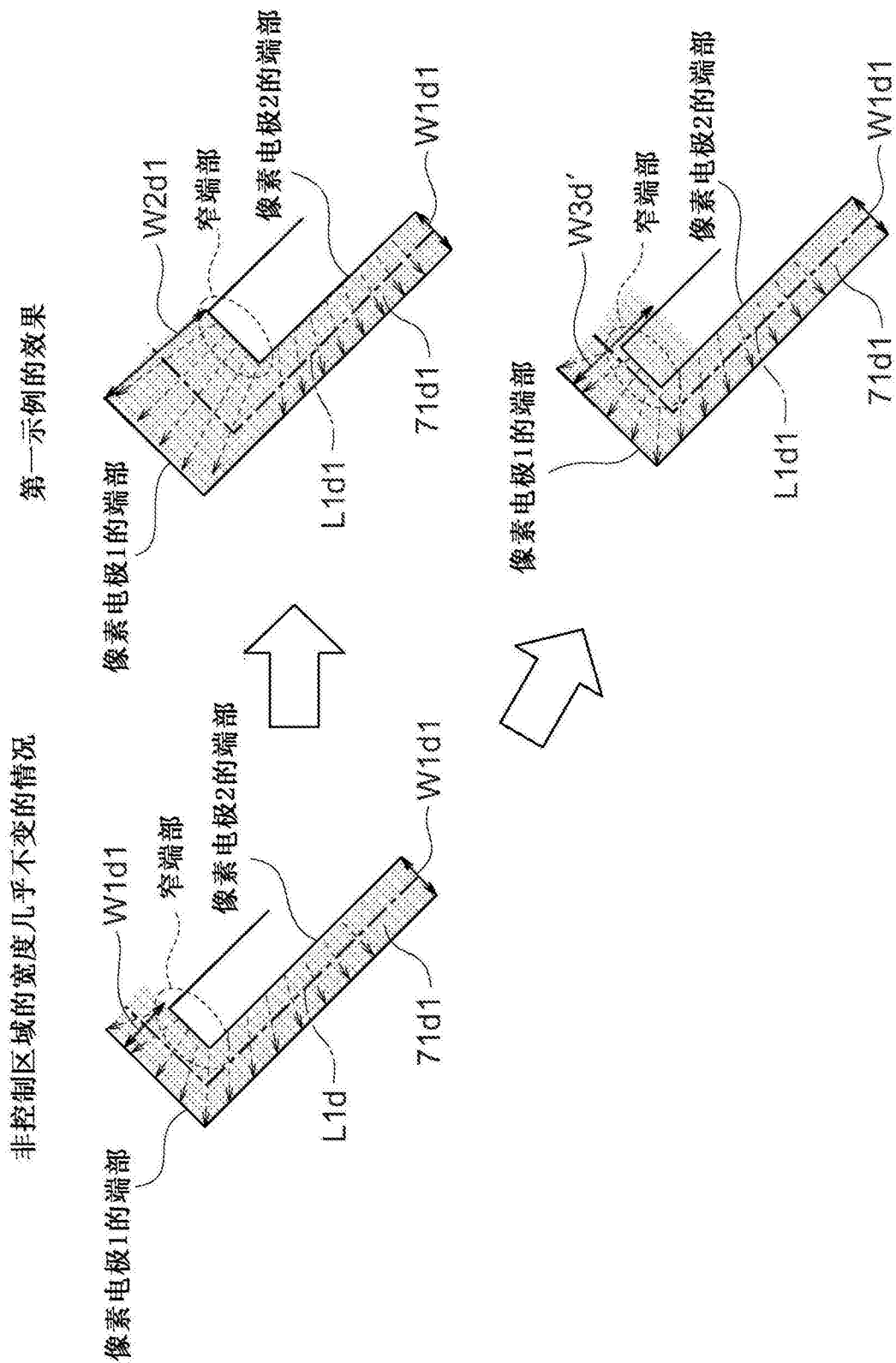


图7E

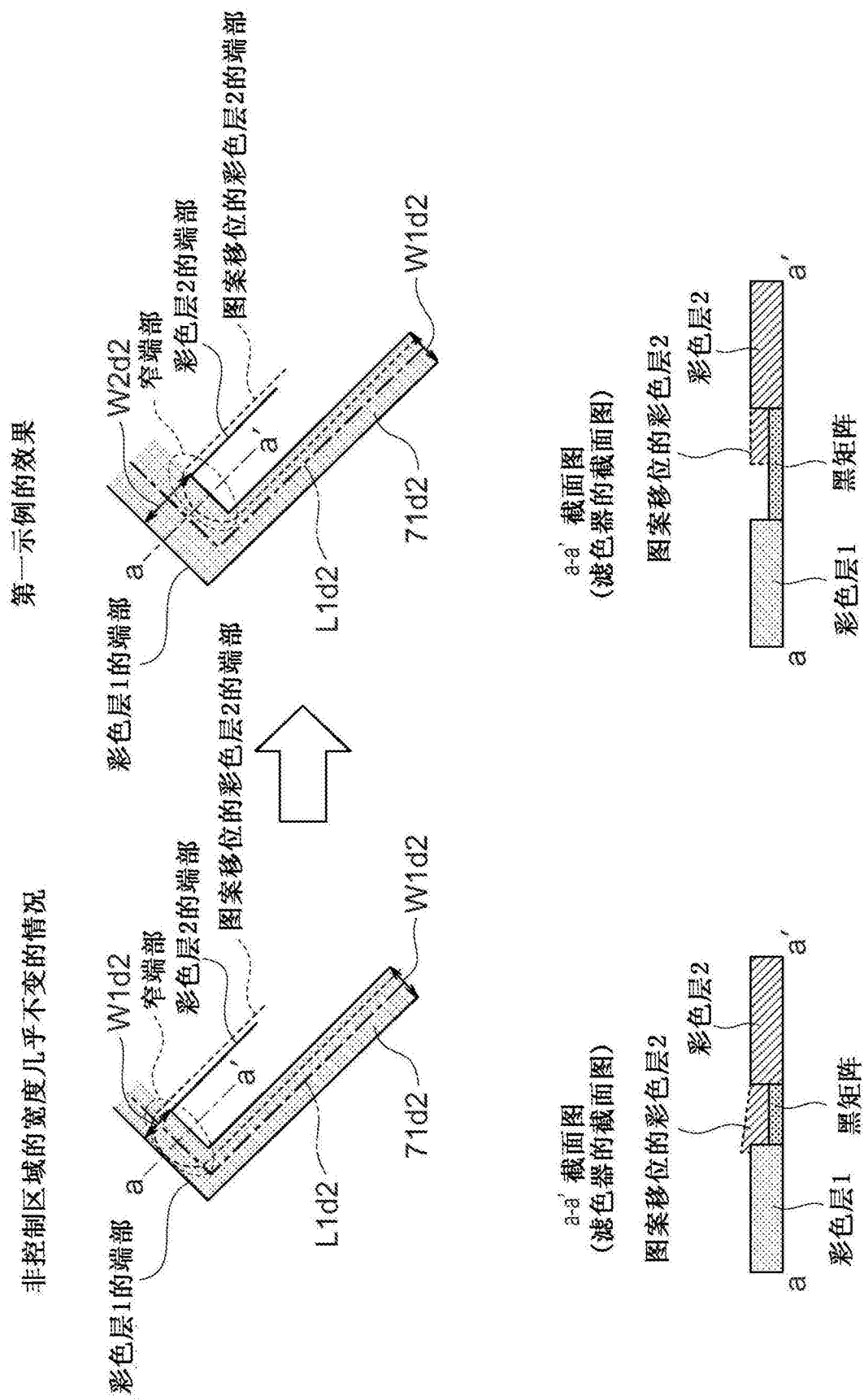


图7F

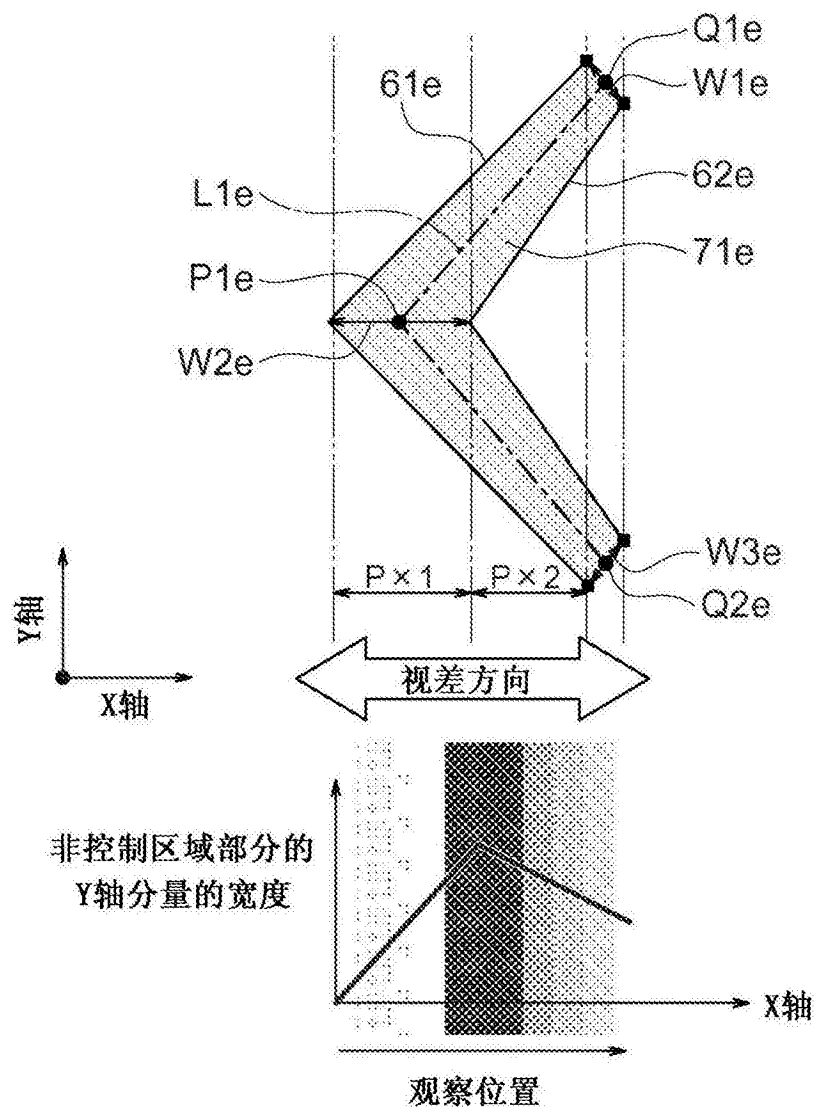


图7G

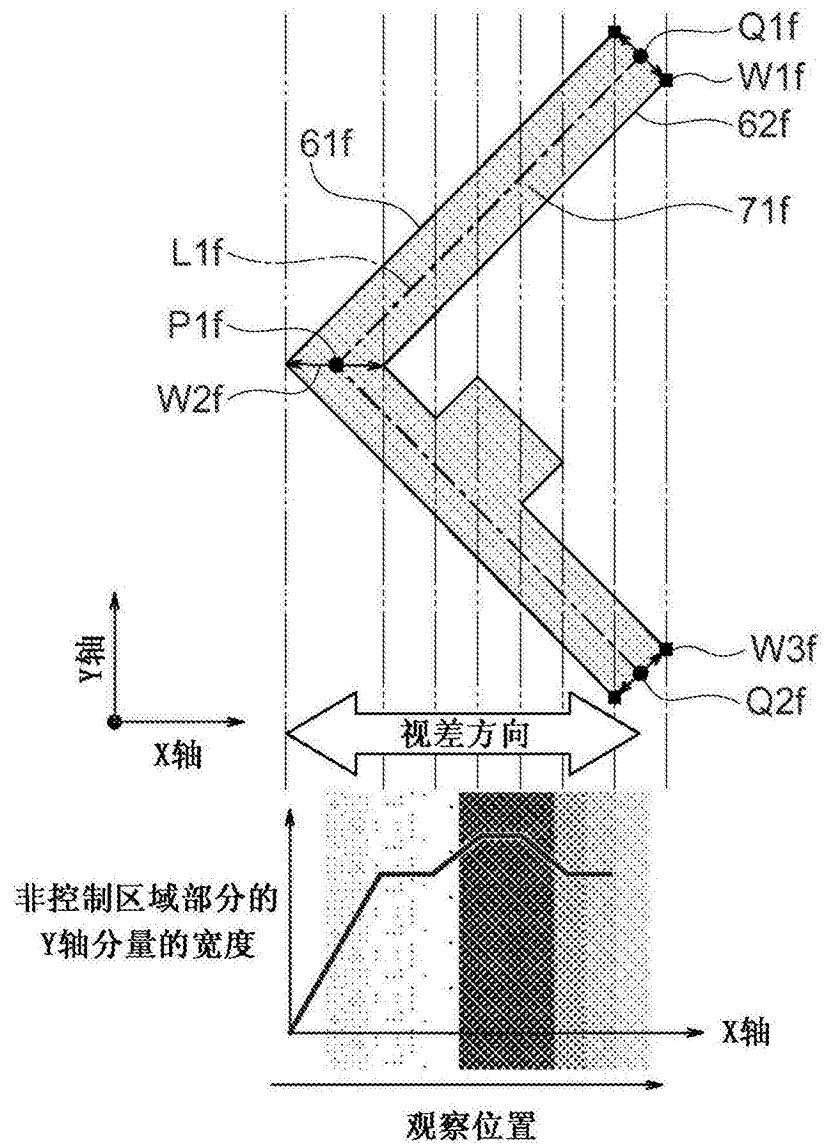


图7H

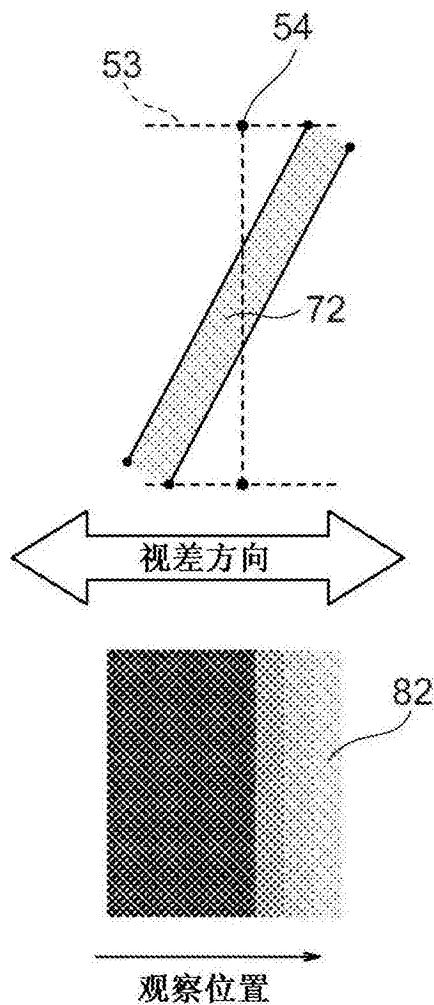


图8

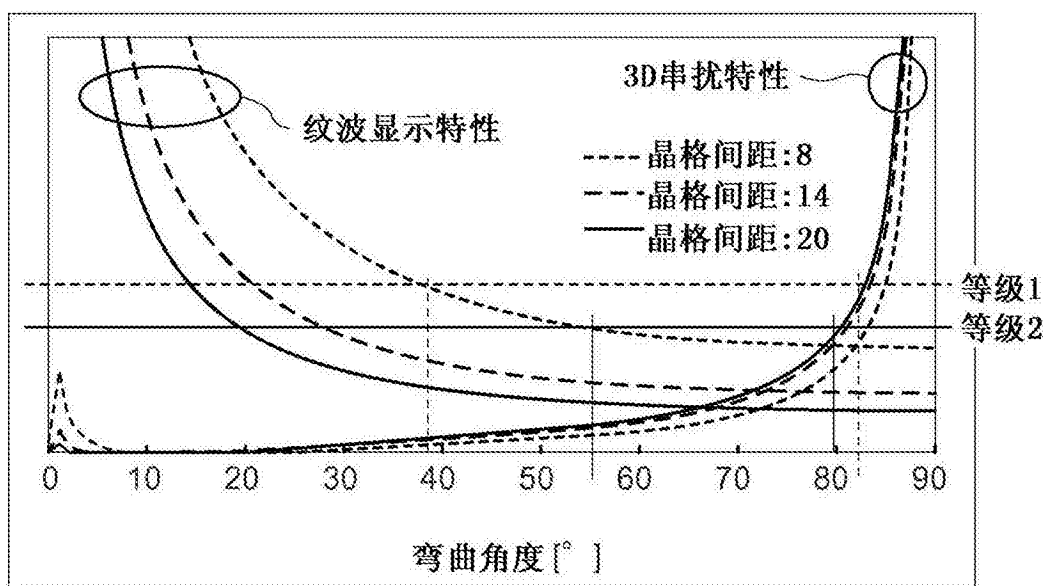


图9A

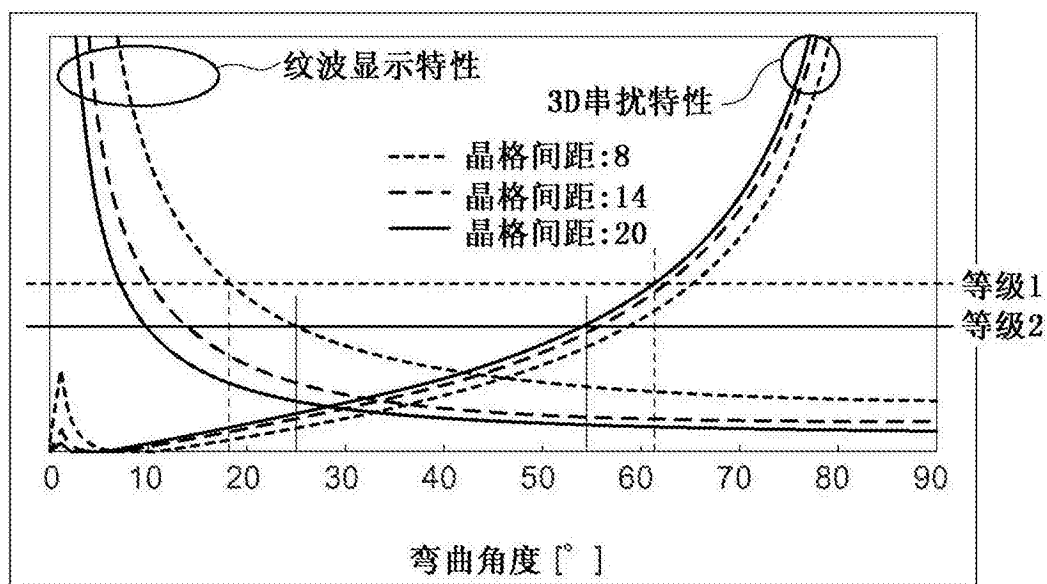


图9B

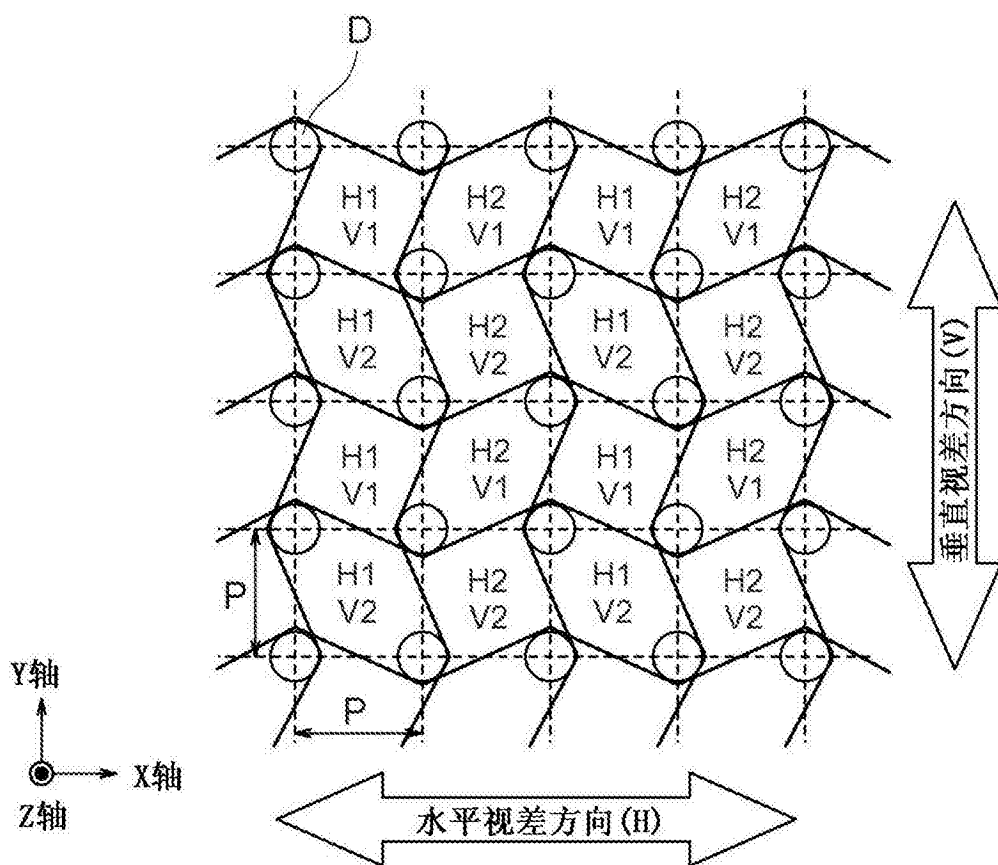


图10

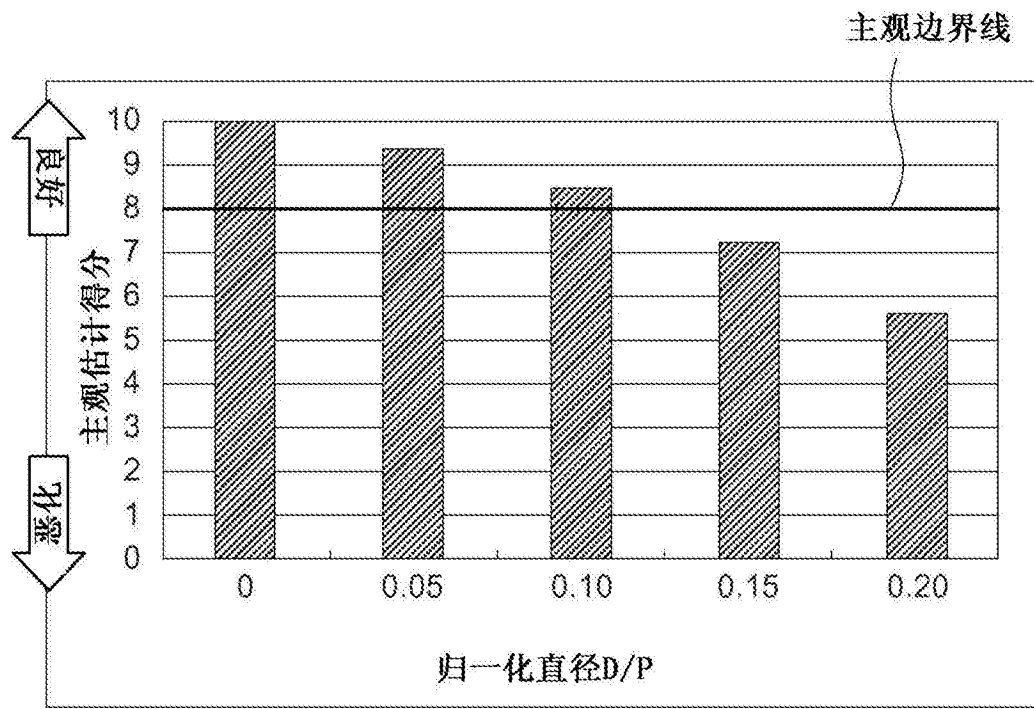


图11

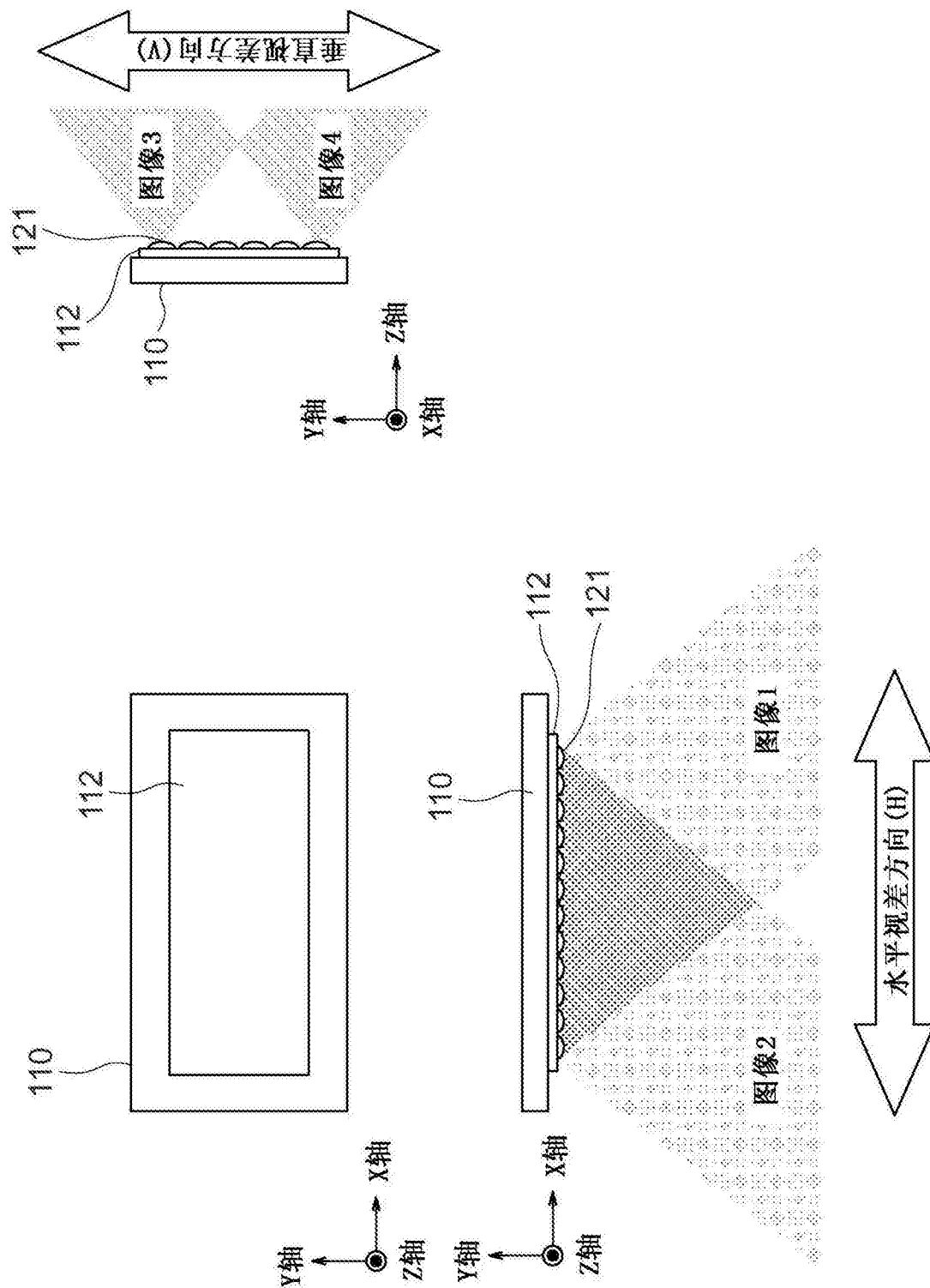


图12

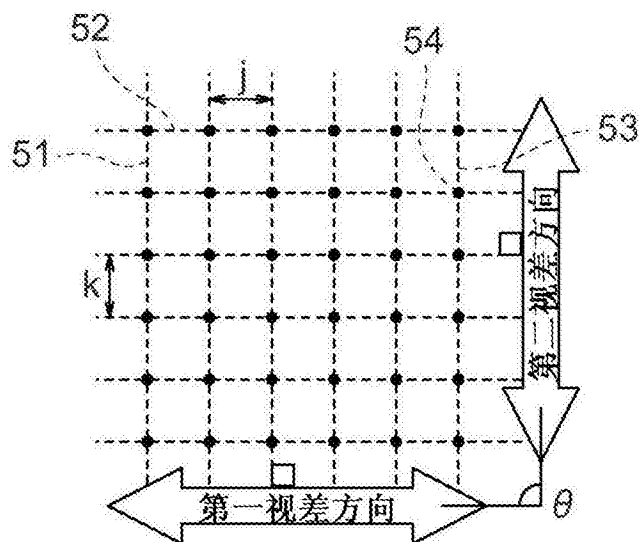


图13A

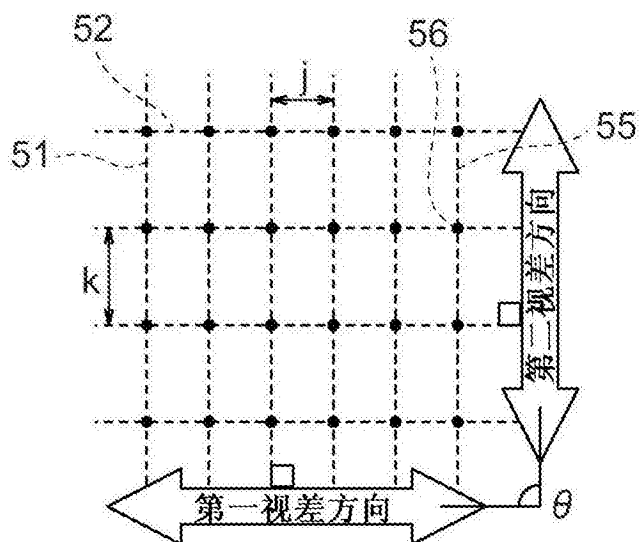


图13B

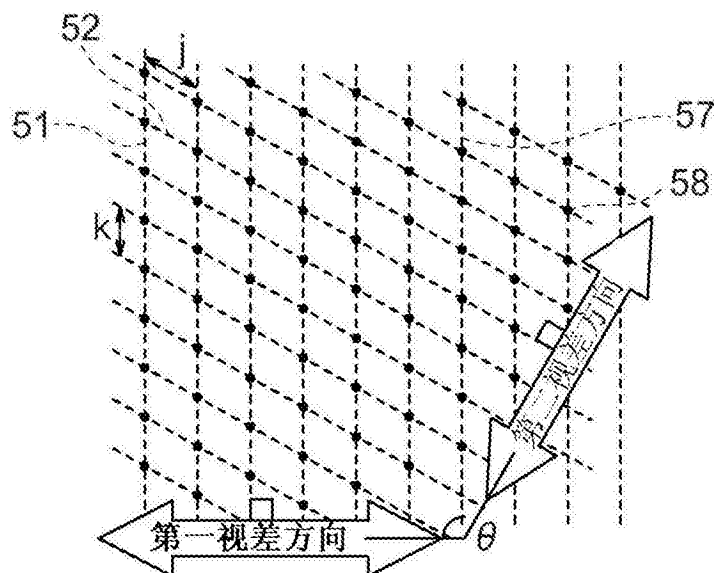


图13C

|      | 像素间距                | 第一方向与第二方向之间的关系                                  |
|------|---------------------|-------------------------------------------------|
| 正方晶格 | $j=k$               | $\theta = 90^\circ$                             |
| 矩形晶格 | $j \neq k$          | $\theta = 90^\circ$                             |
| 菱形晶格 | $j=k$ 或者 $j \neq k$ | $\theta \neq 0^\circ$ 并且 $\theta \neq 90^\circ$ |

图14

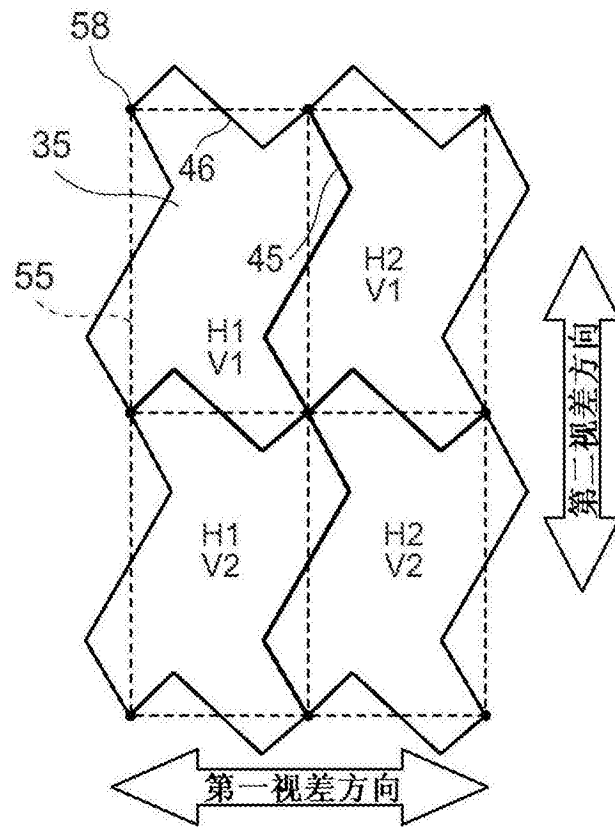


图15A

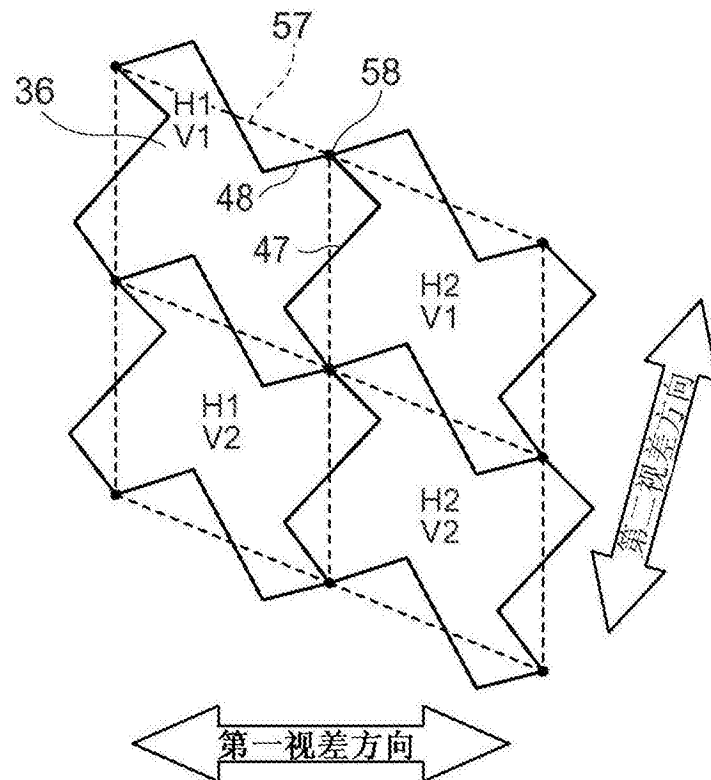


图15B

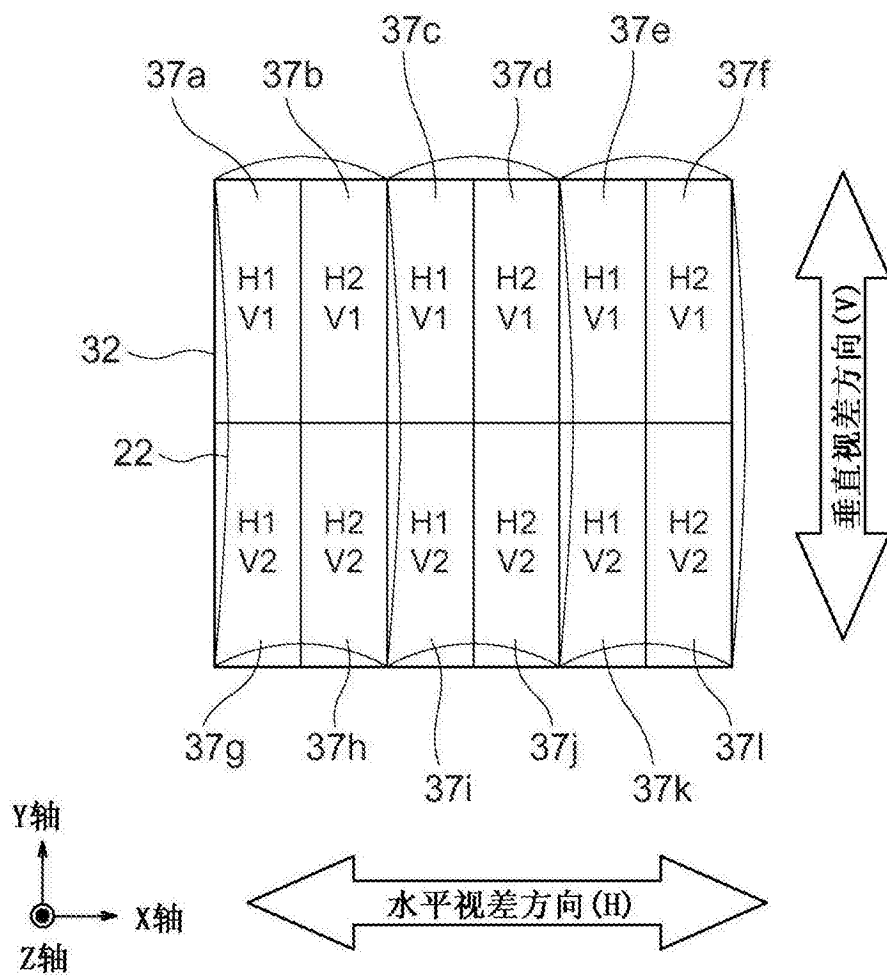


图16

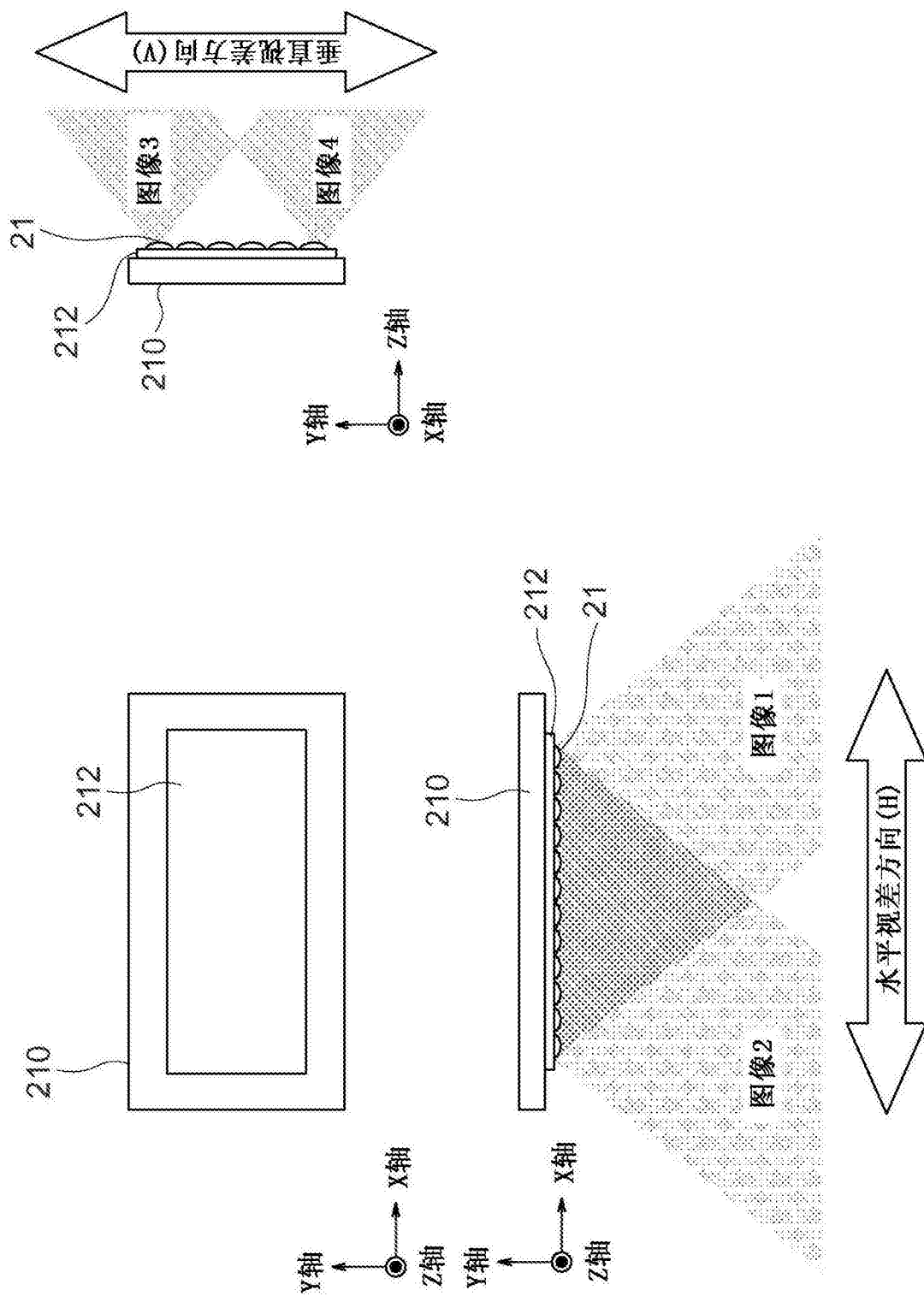


图17

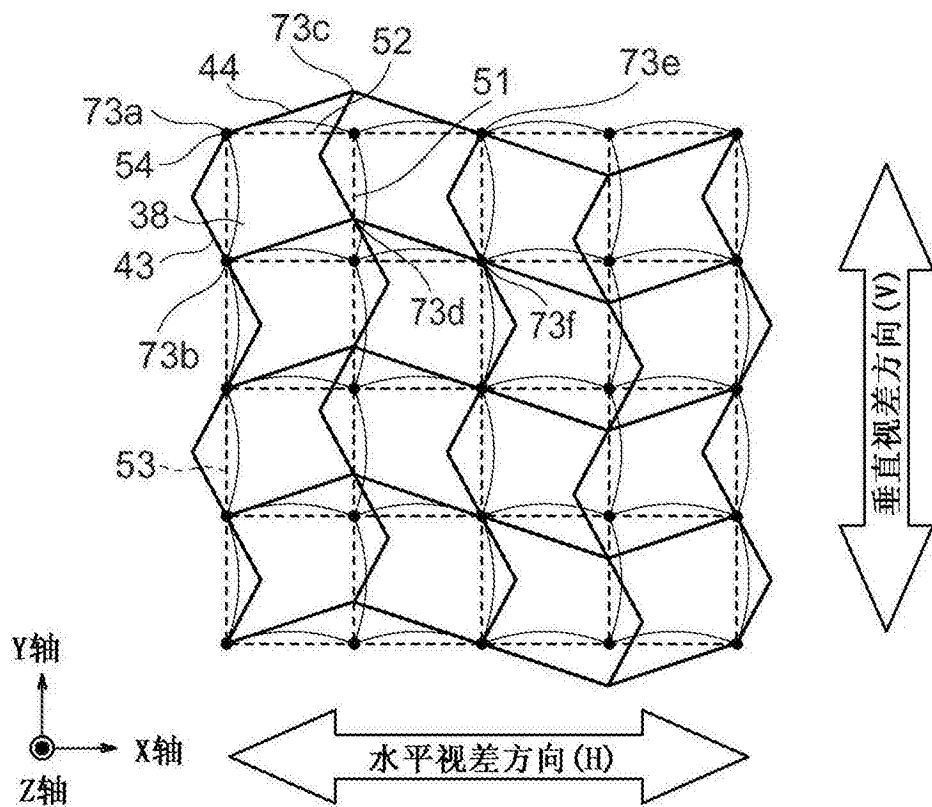


图18A

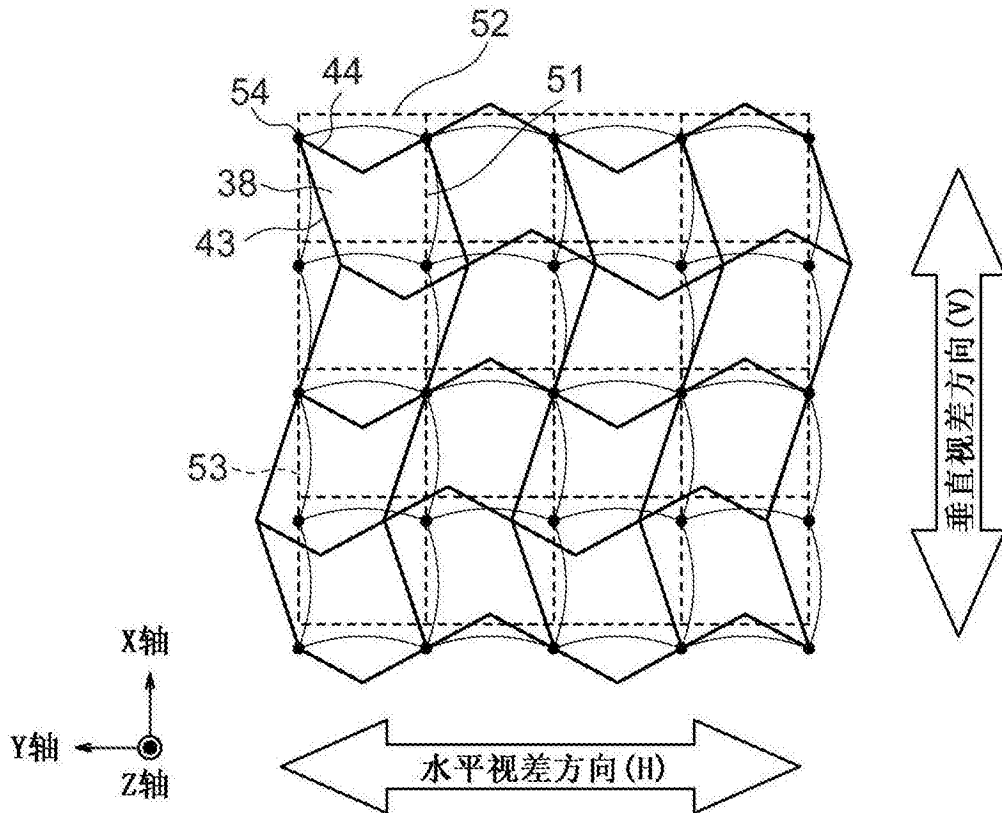


图18B

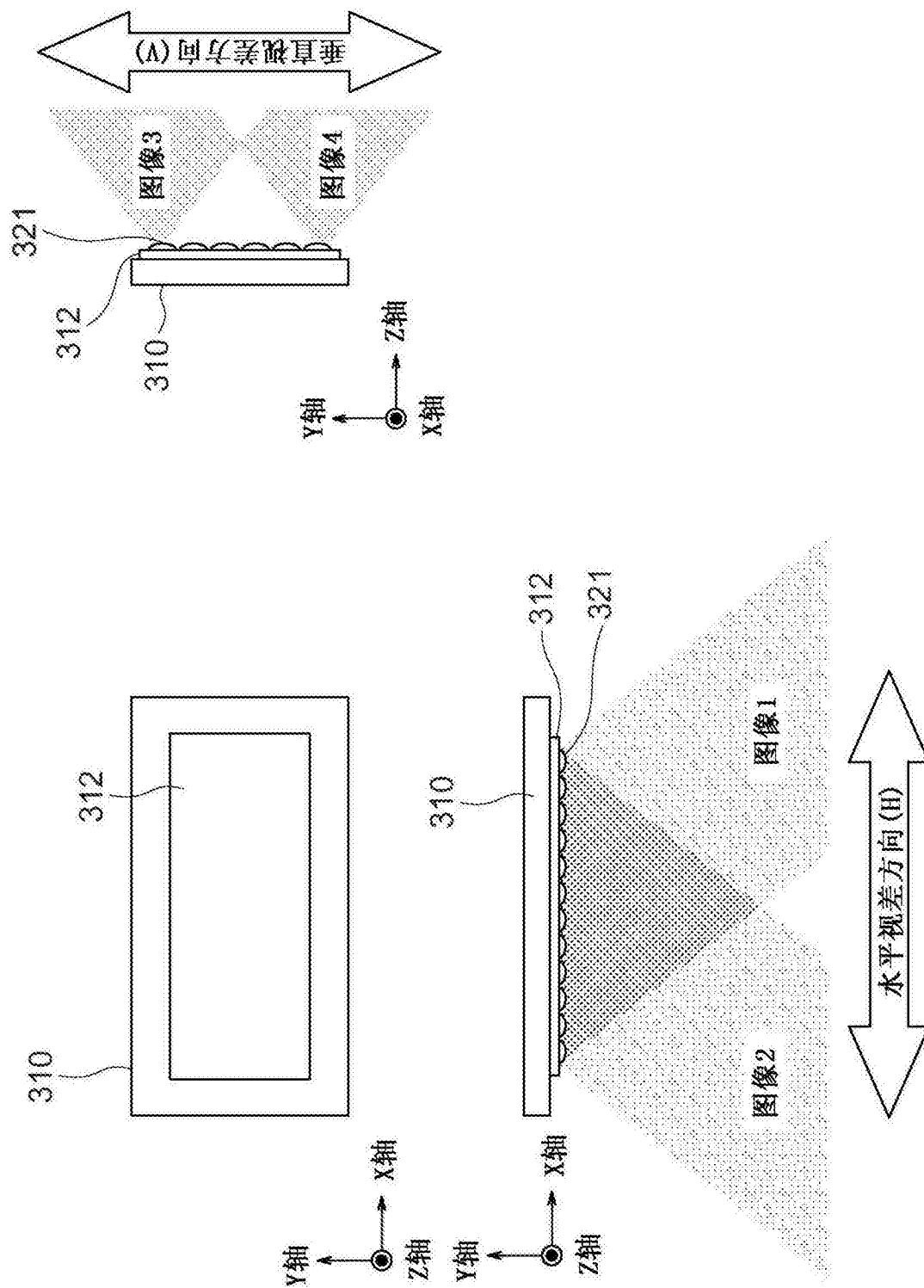


图19

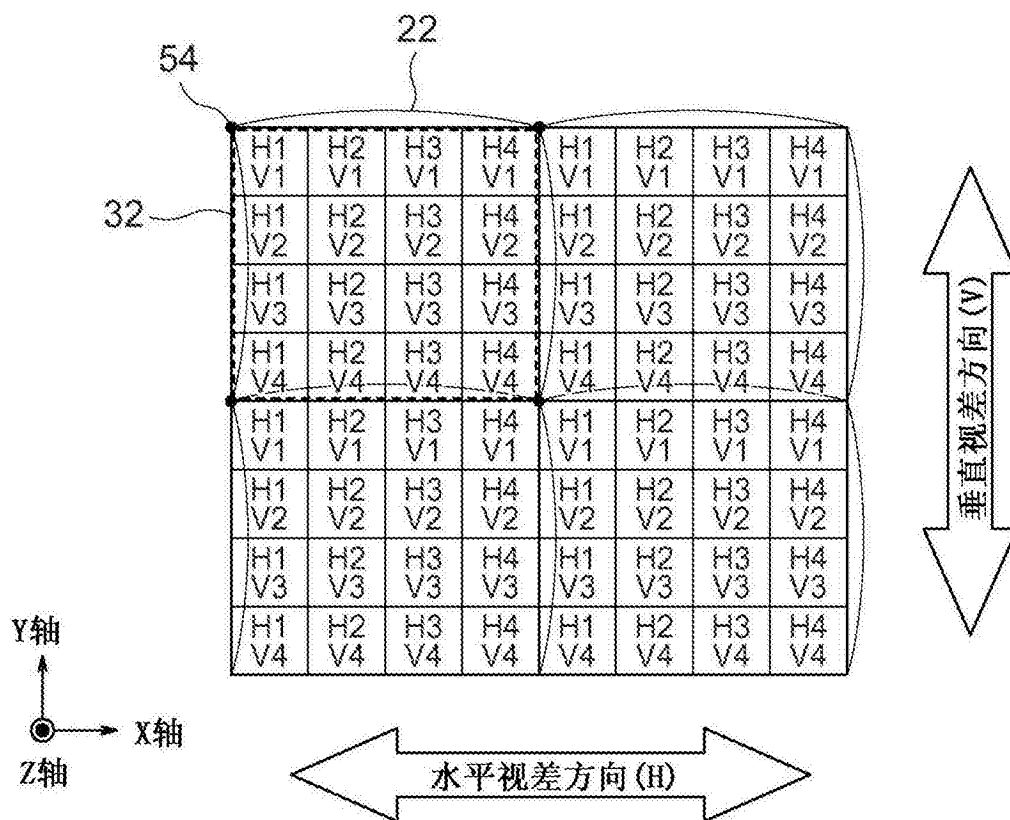


图20

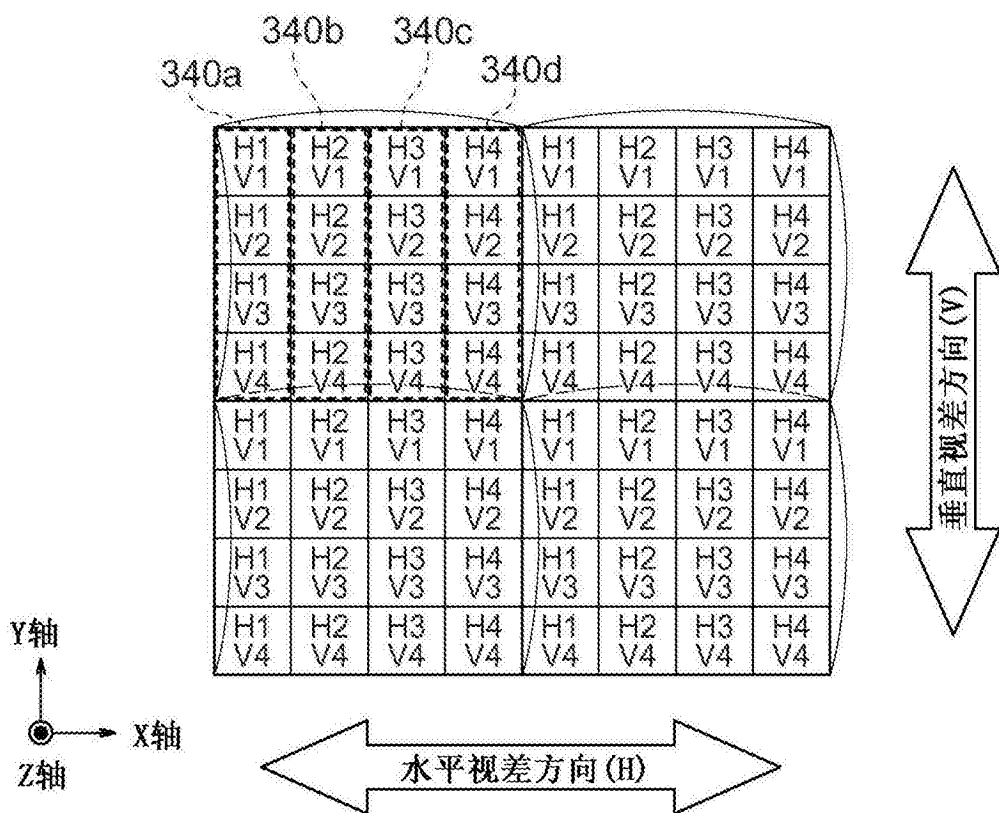


图21A

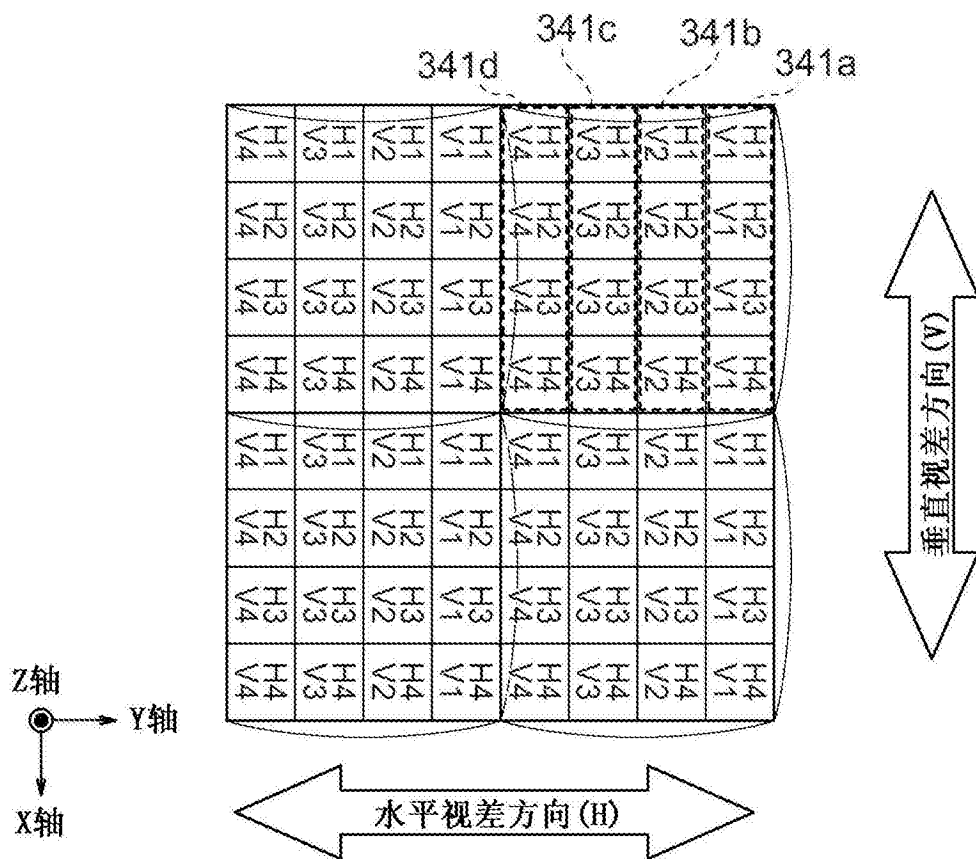


图21B

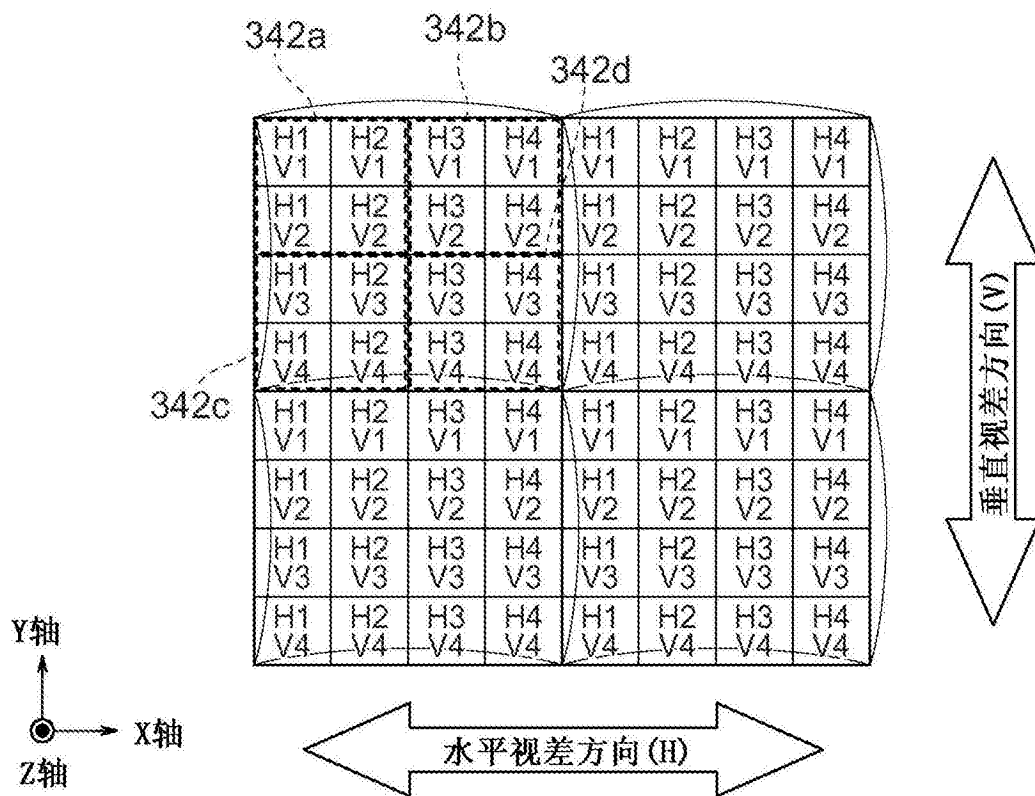


图21C

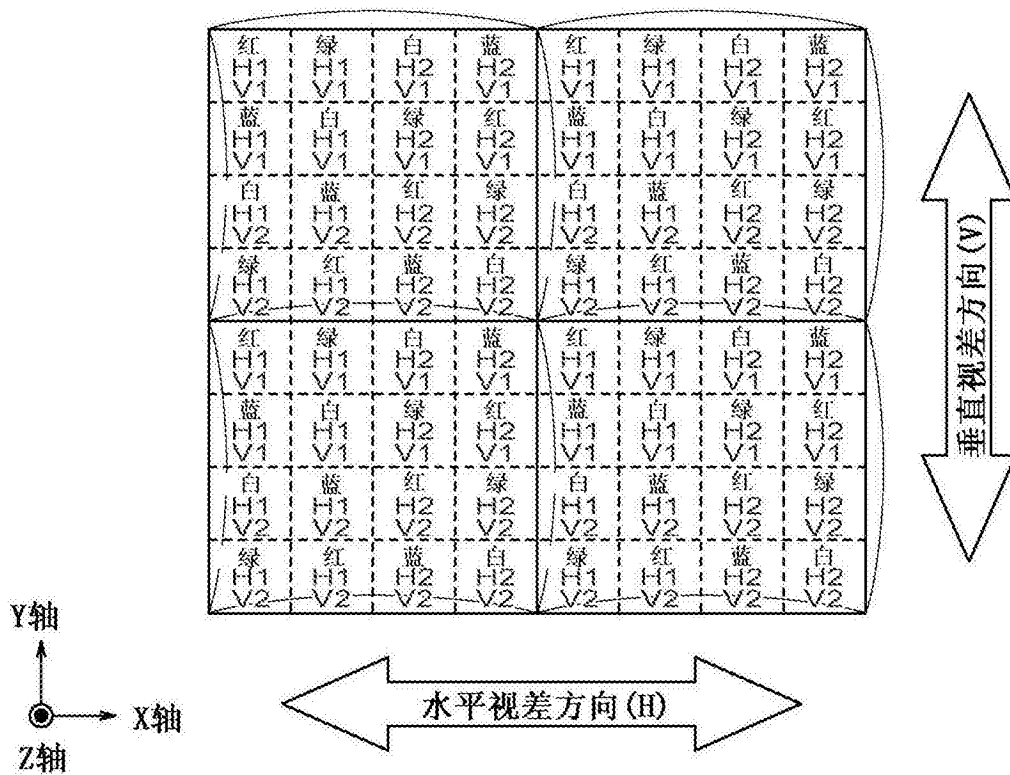


图22

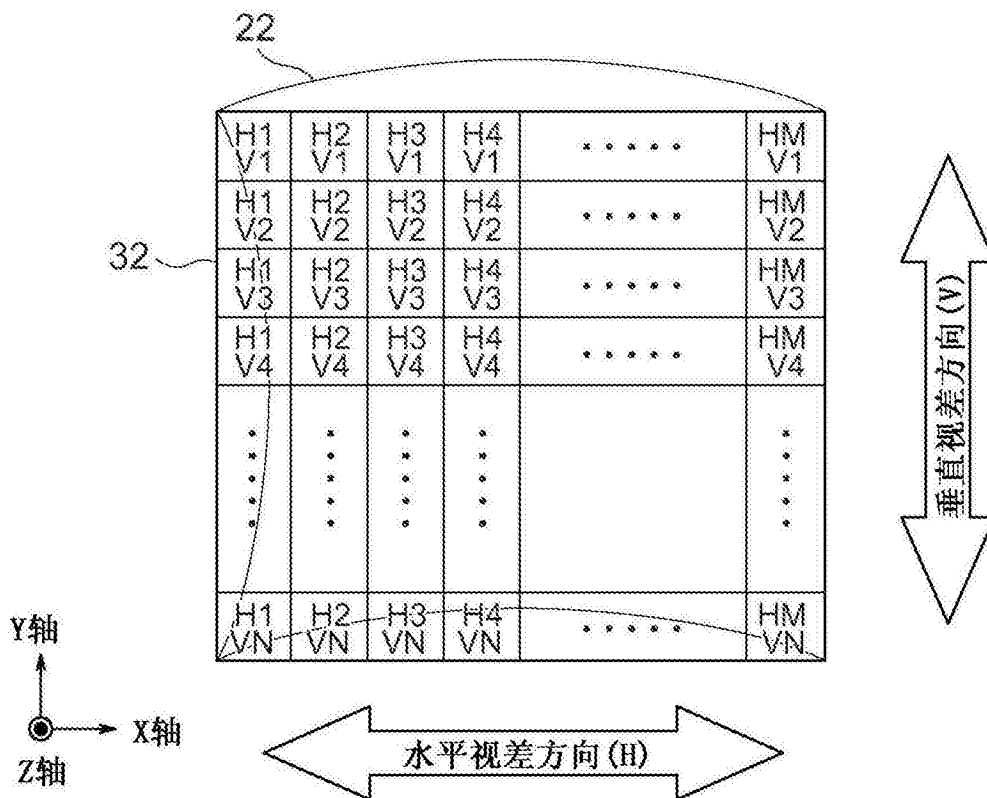


图23

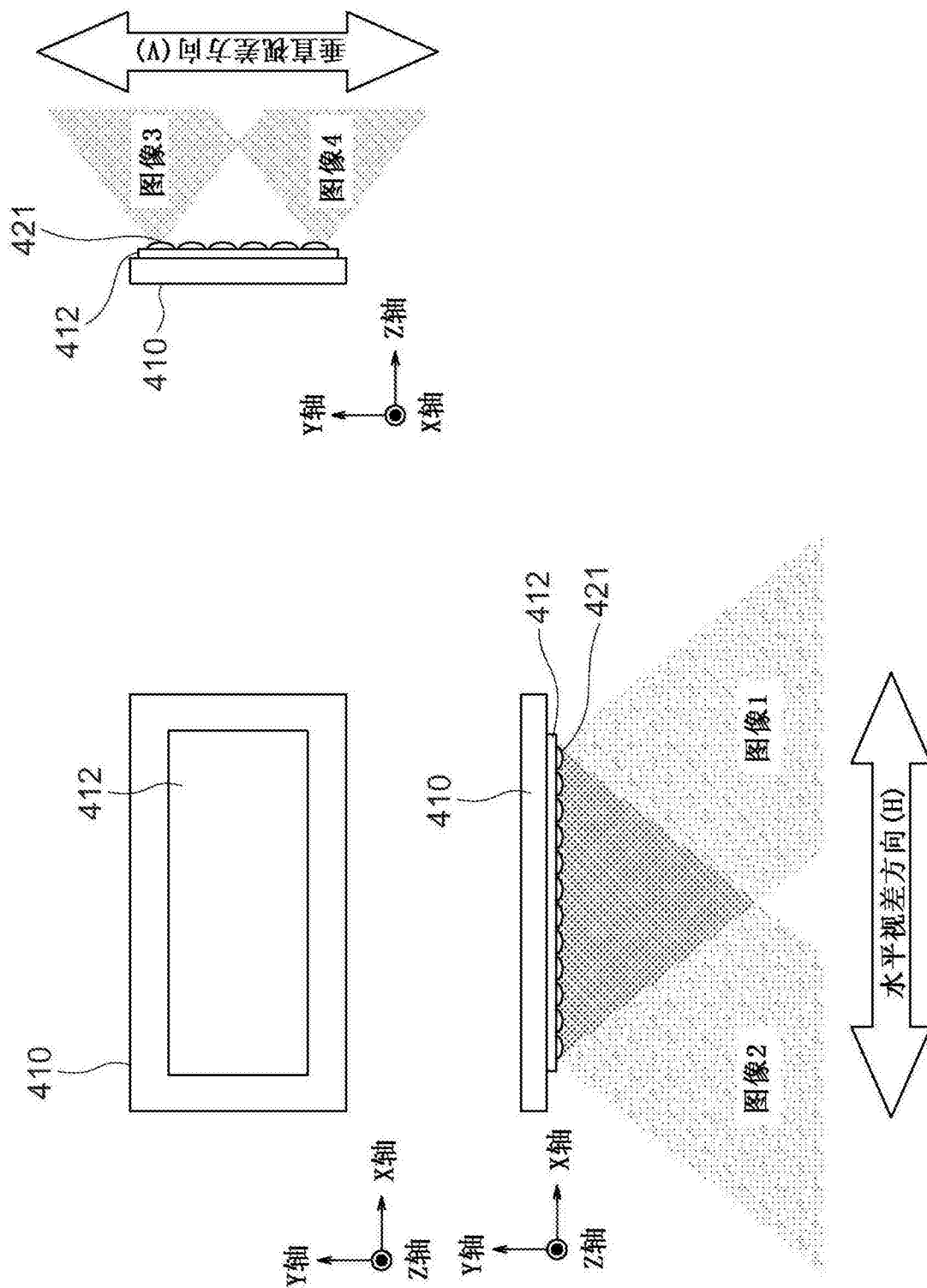


图24

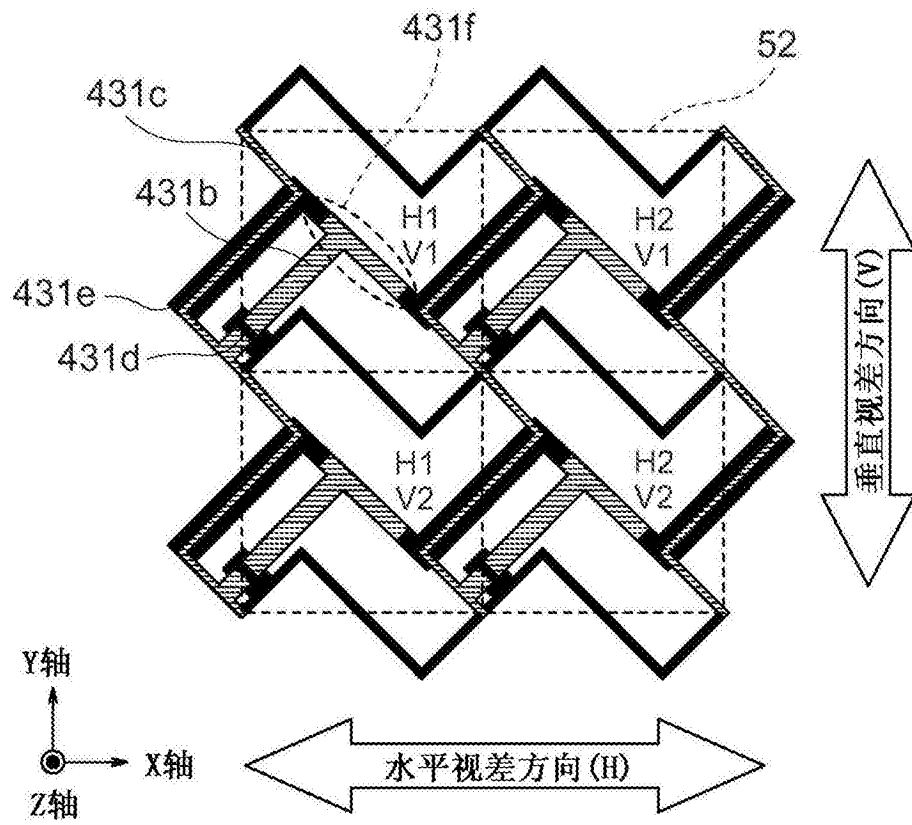


图25

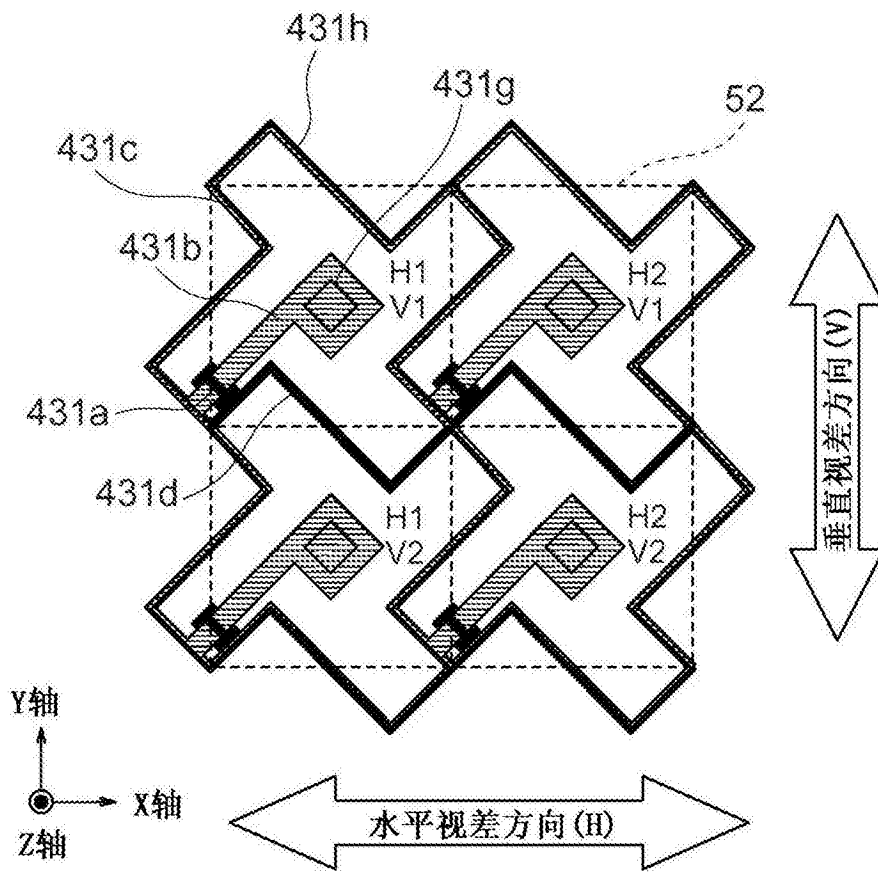


图26