



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103827731 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 28

(21) 申请号 201280046648. 1

(22) 申请日 2012. 09. 27

(30) 优先权数据

2011-220228 2011. 10. 04 JP

2012-155774 2012. 07. 11 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 03. 25

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/074965 2012. 09. 27

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/051464 JA 2013. 04. 11

(71) 申请人 索尼公司

地址 日本东京

(72) 发明人 蛭子井明 新开章吾 奥山健太郎

佐藤晴美

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 余刚 吴孟秋

(51) Int. Cl.

G02B 27/22(2006. 01)

G02F 1/13(2006. 01)

G02F 1/1334(2006. 01)

G02F 1/13357(2006. 01)

G02F 1/1347(2006. 01)

G09F 9/00(2006. 01)

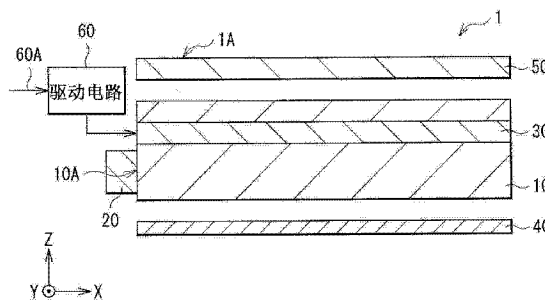
权利要求书2页 说明书45页 附图52页

(54) 发明名称

显示设备和照明装置

(57) 摘要

提供了一种能够提供高亮度的照明装置及设置有该照明装置的显示设备。该照明装置设置有产生照明光的照明光学系统和使该照明光的散射角缩小的透视镜片。该照明光学系统具有被设置为彼此分离并且面向彼此的第一透明基板和第二透明基板；以及发出到该第一透明基板或该第二透明基板的端面的光的光源。该照明光学系统被设置在该第一透明基板与该第二透明基板之间的间隙中，并且具有根据电场的大小针对来自所述光源的光呈现散射特性或透明特性的光调制层。该照明光学系统在三维显示模式期间产生在光调制层中制造多个线性散射区域的电场，并且还在二维显示模式期间产生在光调制层中制造平面散射区域的电场。



1. 一种在显示设备中使用的照明装置,所述显示设备包括所述照明装置和显示面板,所述照明装置能够输出作为照明光的平面照明光、多个线性照明光、或由被布置在一行中的多个点照明光所形成的线性照明光,所述显示面板通过根据图像信号调制所述照明光来产生图像光,并且所述照明装置包括:

照明光学系统,产生所述照明光;以及
透镜片,使所述照明光的发散角缩小,其中
所述照明光学系统包括

第一透明基板和第二透明基板,所述第一透明基板和所述第二透明基板彼此分离并且被布置为面向彼此,

光源,将光施加到所述第一透明基板或所述第二透明基板的端面,

光调制层,被设置在所述第一透明基板与所述第二透明基板之间的间隙中,所述光调制层根据电场的大小针对来自所述光源的光呈现散射特性或透明特性,以及

电极,在三维显示模式时产生在所述光调制层中产生多个线性散射区域的电场,并且在二维显示模式时产生在所述光调制层中产生平面散射区域的电场。

2. 根据权利要求1所述的照明装置,其中,所述透镜片具有凹凸面,在所述凹凸面中的多个带状凸部被并排布置在与所述带状凸部的延伸方向交叉的方向上,所述带状凸部各自具有多边形或圆柱形截面。

3. 根据权利要求2所述的照明装置,其中,所述带状凸部在与所述线性散射区域的延伸方向平行的方向上延伸。

4. 根据权利要求2所述的照明装置,其中,所述带状凸部在所述线性散射区域的布置方向上延伸。

5. 根据权利要求2所述的照明装置,其中,所述带状凸部在与所述线性散射区域的延伸方向和所述线性散射区域的布置方向两者倾斜交叉的方向上延伸。

6. 根据权利要求2所述的照明装置,其中

所述带状凸部各自具有所述圆柱形截面,以及

所述带状凸部被布置为允许所述带状凸部的在宽度方向上的中央面向所述线性散射区域。

7. 根据权利要求6所述的照明装置,其中,所述带状凸部的节距是 $P1/n$ ($n=1, 2, \dots$), 其中, $P1$ 是所述线性散射区域的节距。

8. 根据权利要求2所述的照明装置,其中

所述带状凸部各自具有底角从60度至70度的三角形截面,以及

所述带状凸部被布置在所述光调制层一侧上。

9. 根据权利要求6所述的照明装置,其中,所述带状凸部和所述线性散射区域之间的距离 Lz 满足 $0 < Lz < R / (n_2(n_1 - 1)) \times 1.4$, 其中, R 是所述带状凸部的曲率半径, n_1 是所述带状凸部的折射率,以及 n_2 是所述带状凸部与所述线性散射区域之间的折射率。

10. 根据权利要求9所述的照明装置,其中,所述带状凸部在与所述线性散射区域的延伸方向平行的方向上延伸。

11. 根据权利要求10所述的照明装置,其中,所述带状凸部的节距是 $P1/n$ ($n=1, 2, \dots$), 其中, $P1$ 是所述线性散射区域的节距。

12. 根据权利要求 11 所述的照明装置,其中,所述带状凸部的半径满足 $P1/N \times 0.6 < R < P1/N \times 1.4$,其中, $P1$ 是所述线性散射区域的节距,以及 N 是三维视点的数量。

13. 根据权利要求 11 所述的照明装置,其中,所述带状凸部的截面的端部的形状在下面所描述的圆锥表面上满足 $-40 < k < 0$

$$y = \frac{x^2}{R + \sqrt{R^2 - (1+k)x^2}}。$$

14. 根据权利要求 12 所述的照明装置,其中,所述带状凸部的截面的端部的形状在下面所描述的圆锥表面上满足 $-40 < k < 0$

$$y = \frac{x^2}{R + \sqrt{R^2 - (1+k)x^2}}。$$

15. 根据权利要求 1 所述的照明装置,其中,所述透镜片由具有等方性折射率的材料构成。

16. 根据权利要求 6 所述的照明装置,其中,所述带状凸部被布置在所述光调制层一侧上。

17. 一种显示设备,包括:

照明装置,能够输出作为照明光的平面照明光、多个线性照明光、或由被布置在一行中的多个点照明光所形成的线性照明光;以及

显示面板,通过根据图像信号调制所述照明光来产生图像光,

所述照明装置包括

照明光学系统,产生所述照明光,以及

透镜片,使所述照明光的发散角缩小,其中

所述照明光学系统包括

第一透明基板和第二透明基板,所述第一透明基板和所述第二透明基板彼此分离并且被布置为面向彼此,

光源,将光施加到所述第一透明基板或所述第二透明基板的端面,

光调制层,被设置在所述第一透明基板与所述第二透明基板之间的间隙中,所述光调制层根据电场的大小针对来自所述光源的光呈现散射特性或透明特性,以及

电极,在三维显示模式时产生在所述光调制层中产生多个线性散射区域的电场,并且在二维显示模式时产生在所述光调制层中产生平面散射区域的电场。

显示设备和照明装置

技术领域

[0001] 本技术涉及一种能够执行二维显示(平面显示)和三维显示(立体显示)的显示设备,并且涉及一种正好可适用为这样的显示设备的背光的照明装置。

背景技术

[0002] 在一些能够执行三维显示的显示设备中,需要佩戴专用的眼镜。在能够进行三维显示的其它显示设备中,没有必要佩戴专用的眼镜。在后者的显示设备中,使用双凸透镜、视差屏障等以使用裸眼在视觉上识别立体图像。它们允许将分开的图像信息分别供应至右眼和左眼。因此,左右眼看到彼此不同的图像。因此,实现了三维显示。

[0003] 顺便提及,在使用裸眼实现立体图像的视觉识别的显示设备中,当提供物理屏障时,在屏障与显示面板之间需要可切换的扩散体。专利文献 1 提出了一种使用这样的扩散体提供简单构造的方法。

[0004] 引用列表

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献 1 :日本未经审查专利申请公开第 2007-519033 号

发明内容

[0007] 然而,在专利文献 1 中,与偏振依赖型散射体被用作扩散体,并且进一步地,使用偏振器以便允许偏振光进入偏振依赖型散射体。因此,一直存在的一个问题是偏振器吸收光,并且因此显示亮度下降。

[0008] 因此,期望的是提供一种能够获得高亮度的照明装置,并且显示设备包括该照明装置。

[0009] 本技术的实施方式的照明装置被使用在包括照明装置和显示面板的显示设备中,照明装置能够输出作为照明光的平面照明光、多个线性照明光、或由被布置在一行中的多个点照明光所形成的线性照明光,以及显示面板通过根据图像信号调制照明光产生图像光。本技术的实施方式的照明装置包括产生照明光的照明光学系统,以及使照明光的发散角缩小的透镜片。照明光学系统包括彼此分离且被布置为面向彼此的第一透明基板和第二透明基板,以及将光施加到第一透明基板或第二透明基板的端面的光源。照明光学系统还包括被设置在第一透明基板与第二透明基板之间的间隙中的光调制层,光调制层根据电场的大小针对来自光源的光呈现散射特性或透明特性。照明光学系统还包括电极,该电极在三维显示模式时产生在光调制层中产生多个线性散射区域的电场,并且在二维显示模式时产生在光调制层中产生平面散射区域的电场。

[0010] 本技术的实施方式的显示设备包括:照明装置,能够输出作为照明光的平面照明光、多个线性照明光、或由被布置在一行中的多个点照明光所形成的线性照明光;以及显示面板,通过根据图像信号调制照明光产生图像光。安装在该显示设备上的照明装置具有与在上述照明装置类似的构造。

[0011] 在根据本技术的实施方式的照明装置和显示设备中,通过根据电场的大小针对来自光源的光呈现散射特性或透明特性的光调制层被设置在照明装置中。因此,从光源发出并传播通过第一透明基板等的光穿过光调制层中的区域(其由于电场控制而呈现透明特性),并由照明装置的顶面以高反射率完全反射或反射。结果,与照明装置的发出射区域中呈现透明特性的区域相对应的区域中的亮度(下文中,简称为“发光区域中的透明区域”)变得低于在整个面中均匀发光的情况下的亮度。另一方面,传播通过第一透明基板等的光在光调制层中由于电场控制而呈现散射特性的区域中被散射并穿过照明装置的顶面。其结果是,与照明装置的发光区域中的呈现透明特性的区域相对应的区域中的亮度(以下简称“发光区域中的散射区域”)变得高于光在整个面上均匀发光的情况下的亮度。除此之外,局部白色显示(亮度增加)的亮度增加,因为发光区域中的透明区域的亮度减小。此外,在本技术中,三维显示模式时在光调制层中产生多个线性散射区域,并且二维显示模式时在光调制层中产生平面散射区域。在三维显示时,多个线性光从利用来自光源的光的光调制层发射。另一方面,在二维显示时,平面光从利用来自光源的光的调制层发射。以这样的方式,本技术允许在没有使用物理屏障、偏振器等的情况下,在三维显示与二维显示之间切换。此外,在本技术中,使照明光的发散角缩小的透镜片被设置在照明装置中。因此,与其中不设置透镜片的情况相比,可以增加以适当视角进入显示面板的光的光量。

[0012] 根据本技术的实施方式的照明装置和显示设备,在没有使用物理屏障、偏振器等的情况下可以实现在三维显示与二维显示之间的切换,并且此外,可以增加以适当视角进入显示面板的光的光量。因此,可以在所显示的图像中获得高亮度。

附图说明

[0013] [图 1] 是示出了根据本技术的第一实施方式的照明装置的截面构造实例的示意图。

[0014] [图 2] 是示出了在图 1 中的光调制元件的截面构造实例的示意图。

[0015] [图 3] 是示出了在图 2 中的电极的平面构造实例的示意图。

[0016] [图 4] 是示出了在图 1 中的光调制元件的截面构造的另一个实例的示意图。

[0017] [图 5] 是示出了在图 4 中的电极的平面构造实例的示意图。

[0018] [图 6] 是示意性地示出了在图 2 中的光调制层的功能的实例的示意图。

[0019] [图 7] 是示意性地示出了在图 2 中的光调制层的功能的另一个实例的示意图。

[0020] [图 8] 是示意性地示出了在图 1 中的照明装置的功能的实例的示意图

[0021] [图 9] 是示出了在图 1 中的透镜片的透视构造的示意图。

[0022] [图 10] 是示出了在图 1 中的透镜片的透视构造的另一个实例的示意图。

[0023] [图 11] 是示出了根据本技术的第二实施方式的照明装置的截面构造实例的示意图。

[0024] [图 12] 是示出了图 11 中的透镜片的透视构造实例的示意图

[0025] [图 13] 是示出了在图 11 中的透镜片的透视构造的第一变形例的示意图。

[0026] [图 14] 是示出了在图 11 中的透镜片的透视构造的第二变形例的示意图。

[0027] [图 15] 是示出了在图 11 中的透镜片的透视构造的第三变形例的示意图。

[0028] [图 16] 是示出了在图 12 中的透镜片与导光板和光调制元件一起的截面构造实例的示意图。

[0029] [图 17] 是示出了在图 12 中的透镜片与导光板和光调制元件一起的截面构造的第一变形例的示图。

[0030] [图 18] 是示出了在图 12 中的透镜片与导光板和光调制元件一起的截面构造的第二变形例的示图。

[0031] [图 19] 是示出了在图 12 中的透镜片与导光板和光调制元件一起的截面构造的第三变形例的示图。

[0032] [图 20] 是示出了在图 14 中的透镜片与导光板和光调制元件一起的截面构造实例的示图。

[0033] [图 21] 是示出了在图 14 中的透镜片与导光板和光调制元件一起的截面构造的第一变形例的示图。

[0034] [图 22] 是示出了在图 14 中的透镜片与导光板和光调制元件一起的截面构造的第二变形例的示图。

[0035] [图 23] 是示出了在图 14 中的透镜片与导光板和光调制元件一起的截面构造的第三变形例的示图。

[0036] [图 24] 是示出了在图 2 中的电极的第一变形例的示图。

[0037] [图 25] 是示出了在图 2 中的电极的第二变形例的示图。

[0038] [图 26] 是示出了在图 2 中的电极的第三变形例的示图。

[0039] [图 27] 是示出了在图 2 中的电极的第四变形例的示图。

[0040] [图 28] 是示出了在图 2 中的电极的第五变形例的示图。

[0041] [图 29] 是示出了在图 9、图 10 和图 12 至图 23 中的透镜片的第一变形例的示图。

[0042] [图 30] 是示出了在图 9、图 10 和图 12 至图 23 中的透镜片的第二变形例的示图。

[0043] [图 31] 是示出了其中在图 30 的透镜片和图 28 中的电极彼此重叠的状态的示图。

[0044] [图 32] 是示出了在图 9、图 10 和图 12 至图 23 中的透镜片的第三变形例的示图。

[0045] [图 33] 是示出了其中在图 32 中的透镜片与图 28 中的电极彼此重叠的状态的示图。

[0046] [图 34] 是示出了在图 1 和图 11 中的照明装置的截面构造的第一变形例的示图。

[0047] [图 35] 是示出了在图 1 和图 11 中的照明装置的截面构造的第二变形例的示图。

[0048] [图 36] 是示出了在图 1 和图 11 中的照明装置的截面构造的第三变形例的示图。

[0049] [图 37] 是示出了在图 2 中的电极的第六变形例的示图。

[0050] [图 38] 是示出了在图 2 中的电极的第七变形例的示图。

[0051] [图 39] 是示出了在图 2 中的电极的第八变形例的示图。

[0052] [图 40] 是示出了在图 2 中的电极的第九变形例的示图。

[0053] [图 41] 是示出了在图 2 中的电极的第十变形例的示图。

[0054] [图 42] 是示出了在图 2 中的电极的第十一变形例的示图。

[0055] [图 43] 是示出了在图 2 中的电极的第十二变形例的示图。

[0056] [图 44] 是示出了在图 2 中的电极的第十三变形例的示图。

[0057] [图 45] 是示出了在图 2 中的电极的第十四变形例的示图。

[0058] [图 46] 是示出了在图 2 中的电极的第十五变形例的示图。

[0059] [图 47] 是示出了在图 43 至图 46 中的电极的图案密度分布的实例的示图。

[0060] [图 48] 是示出了在其中使用具有图 47 中的图案密度的电极的情况下的亮度分布的实例的示图。

[0061] [图 49] 是用于说明关于具有在图 43 至图 46 中的任一个电极的光调制元件的功能的实例的示意图。

[0062] [图 50] 是用于说明关于具有在图 43 至图 46 中的任一个电极的光调制元件的功能的另一个实例的示意图。

[0063] [图 51] 是用于说明关于具有在图 43 至图 46 中的任一个电极的光调制元件的功能的其它实例的示意图。

[0064] [图 52] 是示出了每个实施方式中的光源的构造的实例的透视图。

[0065] [图 53] 是示出了每个实施方式中的导光板的构造的实例的透视图。

[0066] [图 54] 包括示出了每个实施方式中的导光板的构造的另一个实例的透视图和截面图。

[0067] [图 55] 是示出了在图 53 和图 54 中的导光板的功能的实例的示意图。

[0068] [图 56] 是示出了在图 2 中的电极的第十六变形例的图。

[0069] [图 57] 是示出了在图 2 中的电极的第十七变形例的图。

[0070] [图 58] 是示出了在图 2 中的电极的第十八变形例的图。

[0071] [图 59] 是示出了在图 2 中的电极的第十九变形例的图。

[0072] [图 60] 是示出了在图 43 至图 46 和图 56 至图 59 中的电极中的图案密度分布的实例的示图。

[0073] [图 61] 是示出了在其中使用具有图 60 中的图案密度的电极的情况下的亮度分布的实例的示图。

[0074] [图 62] 是示出了在图 2 中的电极的第二十变形例的示图。

[0075] [图 63] 是示出了在图 1 中的光调制元件的截面构造的第一变形例的示图。

[0076] [图 64] 是示出了在图 1 中的光调制元件的截面构造的第二变形例的示图。

[0077] [图 65] 是示出了在图 1 中的光调制元件的截面构造的第三变形例的示图。

[0078] [图 66] 是示出了在图 1 和图 11 中的照明装置的截面构造的第四变形例的示图。

[0079] [图 67] 是示出了根据本技术的第三实施方式的电视广播信号的接收发射系统的实例的示图。

[0080] [图 68] 是示出了在图 67 中的接收器侧的装置的功能块的实例的示图。

[0081] [图 69] 是示出了在图 67 中的接收器侧装置的显示部分的截面构造实例的示图。

[0082] [图 70] 是示出了在图 67 中的接收器侧装置的偏光板的摩擦方向与透射轴之间的关系实例的透视图。

[0083] [图 71] 是示出了在图 67 中的接收器侧装置的偏光板的摩擦方向与透射轴之间的关系实例的透视图。

[0084] [图 72] 是用于说明在图 68 中的显示部分中的三维显示的示意图。

[0085] [图 73] 是用于说明在图 68 中的显示部分中的二维显示的示意图。

[0086] [图 74] 是示出了在图 67 中的接收器侧装置中的显示部分的第一变形例的截面图。

- [0087] [图 75] 是示出了在图 67 中的接收器侧装置中的显示部分的第二变形例的截面图。
- [0088] [图 76] 是示出了在图 74 和图 75 中的视差屏障的截面构造实例的示意图。
- [0089] [图 77] 是示出了在显示面板中的像素与背光的光之间的关系的实例的示意图。
- [0090] [图 78] 是示出了显示面板中的像素与背光的光之间的关系的另一个实例的示意图。
- [0091] [图 79] 是示出了显示面板中的像素与背光的光之间的关系的其它实例的示意图。
- [0092] [图 80] 是示出了在三维显示时的时分驱动的实例的示意图。
- [0093] [图 81] 是示出了跟随图 80 中的时分驱动的实例的时分驱动的实例的示意图。
- [0094] [图 82] 是示出了跟随图 81 中的时分驱动的实例的时分驱动的实例的示意图。
- [0095] [图 83] 是示出了跟随图 82 中的时分驱动的实例的时分驱动的实例的示意图。
- [0096] [图 84] 是示出了在图 67 中的接收器侧装置中的显示部分的第三变形例的截面图。
- [0097] [图 85] 是示出了在图 67 中的接收器侧装置中的显示部分的第四变形例的截面图。

具体实施方式

[0098] 下面将参照附图详细描述实现本发明的一些方式。应注意,将按照以下顺序给出描述。

[0099] 1. 第一实施方式(照明装置)

[0100] 其中具有三角形截面的透镜片被设置在导光板上的实例

[0101] 2. 第二实施方式(照明装置)

[0102] 其中具有圆柱形截面的透镜片被设置在导光板上的实例

[0103] 3. 上述各自实施方式的变形例(照明装置)

[0104] 4. 第三实施方式(接收器侧装置)

[0105] 其中上述照明装置被用作接收器侧装置的背光的实例

[0106] 5. 第三实施方式的变形例(接收器侧装置)

[0107] 6. 实例

[0108] [1. 第一实施方式]

[0109] 图 1 示出了根据本技术的第一实施方式的照明装置 1 的截面构造。此照明装置 1 可适用作为显示设备的背光,并且如将在后面详细描述,该照明装置 1 能够输出作为照明光的平面照明光或多个线性照明光。照明装置 1 可包括例如导光板 10、光源 20、光调制元件 30、反射板 40、透镜片 50 和驱动电路 60。光源 20 被布置在导光板 10 的侧面。光调制元件 30 被布置在导光板 10 的内部。反射板 40 被布置在导光板 10 的后面。透镜片 50 被布置在导光板 10 上方。驱动电路 60 驱动光调制元件 30。

[0110] 应注意,导光板 10 与本技术中的“第一透明基板”或“第二透明基板”的特定实例相对应。光源 20 与本技术中的“光源”的特定实例相对应。由光源 20、光调制元件 30 和反射板 40 构成的光学系统与本技术的“照明光学系统”的特定实例相对应。透镜片 50 与本

技术的“透镜片”的特定实例相对应。

[0111] (导光板 10)

[0112] 导光板 10 将来自被布置在导光板 10 的侧面的光源 20 的光引导至导光板 10 的顶面侧(具体地,照明装置 1 的光出射面 1A)。导光板 10 可具有例如与被布置在导光板 10 的顶面上的被照亮的物体相对应的的形状(例如,将在后面描述的显示面板 210)。例如,导光板 10 可以是由顶面、底面和侧面围成的立方体形状。应注意,在下文中,在其上来自光源 20 的光入射在导光板 10 的侧面中的一侧面被称为光入射面 10A。

[0113] 导光板 10 例如可以在顶面和底面中的至少一个面上具有形成为预定图案的形状。导光板 10 具有将从光入射面 10A 所入射的光散射和均匀化的功能。应注意的,当通过调节施加至光调制元件 30 的电压来使亮度均匀化时,可以将未形成为图案的平坦的导光板用作导光板 10。导光板 10 可被配置为主要包括例如诸如聚碳酸酯树脂(PC)的透明热塑性树脂和丙烯酸树脂(聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA))。

[0114] (光源 20)

[0115] 光源 20 是线性光源,并且可以由例如热阴极荧光灯(HCFL)、冷阴极荧光灯(CCFL)、布置为一列的多个 LED(发光二极管)等构成。当光源 20 是由多个 LED 构成时,所有的 LED 在效率、平坦度和均匀性方面可以优选地是白色 LED。应注意,光源 20 可被配置为例如包括红色 LED、绿色 LED 和蓝色 LED。光源 20 可仅被设置在导光板 10 的一个侧面上(参见图 1),或者可设置在导光板 10 的两个、三个或所有的侧面上。

[0116] (光调制元件 30)

[0117] 在本实施方式中,光调制元件 30 被紧密地附接在导光板 10 的内部,而在其间没有空气层。光调制元件 30 可以被粘合至导光板 10,例如,在其间使用粘合剂(未示出)。如在图 2 中所示,光调制元件 30 可包括例如从反射板 40 按顺序布置的透明基板 31、下电极 32、配向膜 33、光调制层 34、配向膜 35、上电极 36 和透明基板 37。应注意,图 2 示出了光调制元件 30 的截面构造实例。下电极 32 和上电极 36 与本技术的“电极”的特定实例相对应。光调制层 34 与本技术的“光调制层”的特定实例相对应。

[0118] 透明基板 31 和 37 彼此远离,并且被布置为面向彼此。透明基板 31 和 37 支撑光调制层 34。透明基板 31 和 37 中的每一个通常由相对于可见光是透明的基板(诸如玻璃板和塑料膜)构成。上电极 36 和下电极 32 产生以三维显示模式在光调制层 34 中产生多个线性散射区域的电场。此外,上电极 36 和下电极 32 产生以二维显示模式在光调制层 34 中产生平面散射区域的电场。应注意,在将给出关于光调制层 34 的描述时,将给出关于线性散射区域和平面散射区域的详细描述。

[0119] 上电极 36 被设置在面向透明基板 31 的透明基板 37 的面上。上电极 36 可由例如形成在整个面上的一个片状电极(固体薄膜)配置。另一方面,下电极 32 被设置在面向透明基板 37 的透明基板 31 的面上。下电极 32 可由例如如在图 2 和图 3 中所示的多个子电极 32A 来配置。应注意,图 3 示出下电极 32 的平面构造实例。

[0120] 如在图 3 中所示,多个子电极 32A 中的每一个都可具有例如在平面内的一个方向(例如,平行于光入射面 10A 的方向)上延伸的带状形状。进一步地,多个子电极 32A 被并排布置在与子电极 32A 的延伸方向交叉的方向上。多个子电极 32A 的布置方向(在图 3 中的 X 轴方向)在三维显示时与视差方向相对应。当显示设备执行三维显示时,多个子电极 32A

中的多个特定子电极 32A (在下文中,每个都被称为“子电极 32B”)被用于产生线性照明光。当显示设备执行三维显示时,多个子电极 32B 以与像素的节距 P2 (参见图 72) 相对应的节距 P1 (与像素的节距 P2 相同的节距,或接近于节距 P2 的节距)。

[0121] 当显示设备执行二维显示时,多个子电极 32A 中的子电极 32B 之外的多个子电极 32A (在下文中,每一个都被称为“子电极 32C”)被用于与子电极 32A 一起产生平面照明光。换言之,当显示设备执行二维显示时,所有的子电极 32A 均被用于产生平面照明光。多个子电极 32B 和多个子电极 32C 被规则地布置在与光入射面 10A 正交的方向上。例如,如在图 2 和图 3 中所示,一个子电极 32B 和两个子电极 32C 形成为一组,并且多组子电极组被布置在与光入射面 10A 正交的方向上。子电极 32B 具有例如可以比显示设备中的像素的宽度窄的宽度。应注意,子电极组不是必须由一个子电极 32B 和两个子电极 32C 构成。子电极组可以由例如其未被示出的一个子电极 32B 和三个子电极 32C 构成。

[0122] 每个子电极 32A 都可具有例如未示出的块状形状。此外,多个子电极 32A 可以被布置为二维的。在这种情况下,例如,在 Y 轴方向上排成一行的多个子电极 32A 可被视为一个线性电极,并且驱动电路 60 可驱动每个子电极 32A,使得各自的线性电极被用作上述子电极 32B 和 32C。可替换地,例如,如在图 4 和图 5 中所示,具有宽度比子电极 32B 的宽度大的子电极 32C 可以被设置在彼此相邻的子电极 32B 之间。应注意,图 4 示出了光调制元件 30 的截面构造的实例。图 5 示出了图 4 中的下电极 32 的平面构造的实例。

[0123] 下电极 32 和上电极 36 两者都是由的透明导电膜构成的。此透明导电膜可以由例如 ITO 构成。应注意,下电极 32 和上电极 36 可由氧化铟锌 (IZO)、金属纳米线、碳纳米管、石墨烯等构成。

[0124] 当从光调制元件 30 的法线的方向观看下电极 32 和上电极 36 时,光调制单元 30-1 是由与光调制元件 30 中的下电极 32 和上电极 36 面向彼此的部分相对应的部分构成(参见图 2)。应注意,每个光调制单元 30-1 与本技术中的“线性散射区域”的特定实例相对应。由所有的光调制单元 30-1 所构成的单元与本技术中的“平面散射区域”的特定实例相对应。

[0125] 光调制单元 30-1 与光调制元件 30 中子电极 32A 与上电极 36 面向彼此的部分相对应。在多个光调制单元 30-1 中,每个都包括子电极 32B 的光调制单元 30a (参见图 2) 被用于在显示设备执行三维显示时产生线性照明光。在多个光调制单元 30-1 中,每个都包括子电极 32C 的光调制单元 30B (参照图 2) 被用于在显示设备执行二维显示时与多个光调制单元 30a 一起产生平面照明光。换言之,当显示设备执行二维显示时,所有的光调制单元 30-1 都被用于产生平面照明光。

[0126] 各自的光调制单元 30-1 允许通过向子电极 32A 和上电极 36 施加预定电压而被分别并独立地驱动。每个光调制单元 30-1 根据施加到子电极 32A 和上电极 36 的电压值的大小,针对来自光源 20 的光呈现透明特性或呈现散射特性。应注意,当将给出关于光调制层 34 的描述时,将给出关于透明特性和散射特性的详细描述。

[0127] 配向膜 33 和 35 每个都可以对例如用于光调制层 34 的液晶、单体等进行配向。配向膜的类型实例可包括:垂直配向膜和水平配向膜。在本实施方式中,水平配向膜被用于配向膜 33 和 35。水平配向膜的实例可包括通过在聚酰亚胺、聚酰胺、聚乙烯醇等上执行摩擦处理所形成的配向膜,并且通过对其转印、蚀刻等给出了槽状形状的配向膜。进一步地,水平配向膜的实例可包括通过无机材料(诸如氧化硅)的斜向蒸镀形成的配向膜、通过

离子束涂覆形成的类金刚石碳配向膜,和在其上形成电极图案切口的配向膜。当塑料膜被用作透明基板 31 和 37 时,优选的是在制造工艺中,在配向膜 33 和 35 被涂覆在透明基板 31 和 37 的表面上之后煅烧温度应尽可能地低。因此,可优选地使用聚酰胺酰亚胺,其能够在 100° C 或更低的温度下被形成为配向膜 33 和 35。

[0128] 此外,在垂直配向膜和水平配向膜两者中,配向膜具有足够的功能用于配向准液晶和单体,并且用于重复施加通常的液晶显示器所需要的电压等的可靠性是没有必要的。这是因为形成设备之后,根据聚合单体和液晶之间的界面已确定了用于电压施加的可靠性。此外,如果配向膜没有被使用,例如通过在下电极 32 和上电极 36 之间施加电场或磁场,还有可能用于配向被用于光调制层 34 的液晶、单体等。换言之,当在下电极 32 和上电极 36 之间施加电场或磁场时,对其施加紫外线,并且因此在允许的电压施加状态下,液晶、单体等的配向状态被固定。当电压用于形成配向膜时,分离的电极可被形成用于配向和驱动,或者可替换地,能够使用其中可以使用其中介电常数各向异性的标志根据频率而反转的双频率液晶作为液晶材料。可替换地,当磁场被用于形成配向膜时,具有大磁化率各向异性的材料可优选地被用作配向膜。例如,可优选地使用具有大量苯环的材料。

[0129] 光调制层 34 被设置在透明基板 31 和透明基板 37 之间的间隙中。光调制层 34 根据电场的大小针对来自光源 20 的光呈现散射特性或透明特性。光调制层 34 在电场相对较小时相对于来自光源 20 的光呈现透明特性,并在电场相对较大时相对于来自光源 20 的光呈现散射特性。光调制层 34 可以是例如复合层,其包括块体 (bulk) 34A 和分散在块体 34A 中的微粒子状的多个微粒子 34B。块体 34A 和微粒子 34B 具有光学各向异性。

[0130] 图 6A 示意性地示出了当没有在下电极 32 和上电极 36 之间施加电压时,微粒子 34B 中的配向状态的实例。应注意,在图 6A 中省略了对块体 34A 中的配向状态的描述。图 6B 示出了指示在下电极 32 和上电极 36 之间没有施加电压时的块体 34A 和微粒子 34B 的折射率各向异性的折射率椭球体的实例。该折射率椭球体表示使用张量椭球体从各自方向入射的光的线偏振光的折射率。通过从光入射方向上观看椭球的截面,可以知道几何上的折射率。图 6C 示意性地示出了其中当在电极 32 与上电极 36 之间没有施加电压时,在正面方向上传播的光 L1 和在倾斜方向上传播的光 L2 穿过光调制层 34 的状态的实例。

[0131] 图 7A 示意性地示出了当在下电极 32 与上电极 36 之间施加电压时微粒子 34B 中的配向状态的实例。应注意,在图 7A 中省略了关于块体 34A 中的配向状态的描述。图 7B 示出了指示当在下电极 32 与上电极 36 之间施加电压时的块体 34A 和微粒子 34B 的折射率各向异性的折射率椭球体的实例。图 7C 示意性地示出了其中当在下电极 32 与上电极 36 之间施加电压时在正面方向上行进的光 L1 和在倾斜方向上行进的光 L2 散射在光调制层 34 上的状态的实例。

[0132] 如在图 6A 和图 6B 中所示,块体 34A 和微粒子 34B 可被配置为例如当在下电极 32 与上电极 36 之间施加电压时允许块体 34A 光轴 AX1 的方向和微粒子 34B 的光轴 AX2 的方向彼此重合(平行)。应注意,光轴 AX1 和 AX2 中的每一个都指示平行于具有折射率的一个值的光线的传播方向,而不考虑偏振方向。此外,光轴 AX1 和光轴 AX2 的方向无需彼此一致,并且光轴 AX1 的方向和光轴 AX2 的方向可以例如由于制造误差等而被位移一些角度。

[0133] 此外,微粒子 34B 可被配置为例如当没有在下电极 32 与上电极 36 之间施加电压时允许光轴 AX2 平行于导光板 10 的光入射面 10A。此外,微粒子 34B 可被配置为例如当没

有在下电极 32 与上电极 36 之间施加电压时允许光轴 AX2 与透明基板 31 和 37 的表面以微小角度 θ_1 相交(参见图 6B)。应注意,在将提供关于构造微粒子 34B 的材料的描述的同时将提供关于角度 θ_1 的详细描述。

[0134] 另一方面,块体 34A 可被配置为例如允许块体 34A 的光轴 AX1 恒定,而不管在下电极 32 与上电极 36 之间存在或不存电压施加。具体地,如在图 6A、图 6B、图 7A 和图 7B 中所示,块体 34A 可被配置为例如允许块体 34A 的光轴 AX1 平行于导光板 10 的光入射面 10A 并以预定角度 θ_1 与透明基板 31 和 37 的表面相交。换言之,当没有在下电极 32 与上电极 36 之间施加电压时,块体 34A 的光轴 AX1 平行于微粒子 34B 的光轴 AX2。

[0135] 应注意,光轴 AX2 不一定平行于光入射面 10A 并且以角度 θ_1 与透明基板 31 和 37 的表面相交。例如,由于制造误差等,光轴 AX2 可以以与角度 θ_1 略微不同的角度与透明基板 31 和 37 的表面相交。此外,光轴 AX1 和 AX2 不一定平行于光入射面 10A。例如,由于制造误差等,光轴 AX1 和 AX2 可以以小的角度与光入射面 10A 相交。

[0136] 这里,块体 34A 和微粒子 34B 的寻常的折射率可优选地彼此相等,并且块体 34A 和微粒子 34B 的非寻常的折射率可优选地彼此相等。在这种情况下,例如,当没有在下电极 32 与上电极 36 之间施加电压时,如在图 6A 中所示在包括正面方向和倾斜方向的所有方向上存在折射率差。因此,可获得高透明特性。因此,如在图 6C 中所示,例如,在正面方向传播的光 L1 和在倾斜方向上传播的光 L2 不会在光调制层 34 中散射并且可穿过光调制层 34。结果,例如,如在图 8A 和图 8B 中所示,来自光源 20 的光 L (来自倾斜方向的光)会在光调制层 34 中的透明区域(透射区域 30A)的界面(透明基板 31 的顶面和导光板 10 的底面)上完全被反射,并且与其中整个面均匀发光(图 8B 中的虚线)的情况中的亮度相比,透射区域 30A 的亮度(黑色显示中的亮度)会降低。应注意,通过在导光板 10 上设置漫射片(未示出)并且测量通过扩散片的正面亮度来获得图 8B 中的正面亮度的轮廓。

[0137] 应注意,其是透射区域 30A 中的一个界面的导光板 10 的顶面(图 8 中的光出射面 10B)可优选地与具有低于导光板 10 的顶面的折射率的材料相接触。具有低折射率的这样的材料通常可以是空气。此外,当导光板 10 的顶面(图 8 中的光出射面 10B)粘附至透镜片 50 时,与导光板 10 的顶面相接触的具有低折射率的材料可以是粘着剂或粘合剂。

[0138] 如在图 7A 和图 7B 中所示,块体 34A 和微粒子 34B 可被配置为例如当在下电极 32 与上电极 36 之间施加电压时允许光轴 AX1 和光轴 AX2 具有彼此不同的(彼此交叉或几乎相互正交的)方向。此外,微粒子 34B 可被配置为例如当在下电极 32 与上电极 36 之间施加电压时,允许微粒子 34B 的光轴 AX2 平行于导光板 10 的光入射面 10A 以及以大于角度 θ_1 的角度 θ_2 (例如, 90°) 与透明基板 31 和 37 的表面相交。应注意,在将给出关于构造微粒子 34B 的材料的描述时将给出关于角度 θ_2 的详细描述。

[0139] 因此,当在下电极 32 与上电极 36 之间施加电压时,包括正面方向和倾斜方向上的所有方向上的折射率差很大并且在光调制层 34 中可获得高散射特性。因此,如在图 7C 中所示,例如,在正面方向上行进的光 L1 和在倾斜方向上行进的光 L2 在光调制层 34 中会被散射。结果,如在图 8A 中所示,例如,来自光源 20 的光 L (来自倾斜方向的光)可穿过散射区域 30B 中的界面(在空气与透明基板 31 或导光板 10 之间的界面)。此外,穿过至反射板 40 侧的光可以被反射板 40 反射并且可以穿过光调制元件 30。因此,与其中整个面均匀发光(图 8B 中的虚线)的情况下的亮度相比,散射区域 30B 中的亮度急剧增加。除此之外,随

着在透射区域 30A 的亮度降低,局部白色显示中的亮度(增加亮度)增加。

[0140] 应注意,由于制造误差等,块体 34A 和微粒子 34B 的寻常的折射率例如可在一定程度上偏移。块体 34A 和微粒子 34B 的非寻常的折射率例如可优选地等于或小于 0.1,并且可更优选地等于或小于 0.05。此外,块体 34A 和微粒子 34B 的非寻常折射率也可例如由于制造误差等在一定程度上偏移。块体 34A 和微粒子 34B 的非寻常折射率例如可优选地等于或小于 0.1,并且可以更优选地等于或小于 0.05。

[0141] 此外,块体 34A 的折射率差(Δn_p =非寻常折射率 n_{ep} -寻常光折射率 n_{op})、微粒子 34B 的折射率差(Δn_l =非寻常折射率 n_{el} -寻常光折射率 n_{ol})等可优选地尽可能大。块体 34A 和微粒子 34B 的折射率差可优选地等于或大于 0.05,可更优选地等于或大于 0.1,并且可以进一步更优选地等于或大于 0.15。这是因为当在块体 34A 的折射率差和微粒子 34B 的折射率差大时,光调制层 34 的散射性能变高,允许的导光条件很容易被破坏,并且很容易地提取来自导光板 10 的光。

[0142] 此外,块体 34A 和微粒子 34B 具有彼此不同的对电场的响应速度。块体 34A 可具有响应速度比微粒子 34B 的响应速度慢的例如条纹结构、多孔结构或棒状结构。块体 34A 例如可以由通过聚合低分子单体所获得的聚合物材料形成。块体 34A 例如可通过使用热和光中的至少一种聚合具有配向特性和聚合特性并且在微粒子 34B 的配向方向或在配向膜 33 和 35 的配向方向上配向的材料(例如,单体)来形成。

[0143] 块体 34A 的条纹结构、多孔结构或棒状结构可具有例如在平行于导光板 10 的光入射面 10A 和以微小角度 θ_1 与透明基板 31 和 37 的表面相交的方向上的长轴。当块体 34A 具有条纹结构时,从被引导的光的散射特性增加的方面来看,短轴方向上的平均条纹组织尺寸可优选地为 $0.1\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ (包括两个端点),并且可更优选地在从 $0.2\mu\text{m}$ 至 $2.0\mu\text{m}$ 的范围内(包括两个端点)。当短轴方向上的平均条纹组织尺寸为 $0.1\mu\text{m}$ 至 $10\mu\text{m}$ (包括两个端点)时,光调制元件 30 中的散射性能变得在从 380nm 至 780nm 的可见范围内基本相等。因此,在平面上,不会发生仅具有特定波长分量的光增加或减少。因此,可见光范围内的平衡被允许保留在平面上。当短轴方向上的平均条纹组织尺寸小于 $0.1\mu\text{m}$ 或者是大于 $10\mu\text{m}$ 时,光调制元件 30 的散射性能低,而不管波长如何,并且光调制元件 30 会很难被用作光调制元件。

[0144] 此外,从减小散射的波长依赖性的方面来看,短轴方向上的平均条纹组织尺寸可优选地在从 $0.5\mu\text{m}$ 至 $5\mu\text{m}$ 的范围(包括两个端点)内,并且可更优选地在从 $1\mu\text{m}$ 至 $3\mu\text{m}$ 的范围内。在这种情况下,当在从光源 20 发射的光传播通过导光板 10 的内部期间,从光源 20 发射的光反复穿过光调制层 30 中的块体 34,块体 34A 的散射的波长依赖性被抑制。使用偏光显微镜、共聚焦显微镜、电子显微镜等可观察条纹组织的尺寸。

[0145] 另一方面,微粒子 34B 可被配置为例如主要包括液晶材料。微粒子 34B 可具有比块体 34A 的响应速度足够快的响应速度。包括在微粒子 34B 中的液晶材料(液晶分子)可以是例如棒状分子。作为被包括在微粒子 34B 中的液晶分子,可优选地使用具有正介电常数各向异性的液晶分子(所谓的正型液晶)。

[0146] 这里,当没有在下电极 32 与上电极 36 之间施加电压时,在微粒子 34B 中,液晶分子的长轴方向平行于光轴 AX1。此时,微粒子 34B 中的液晶分子的长轴平行于导光板 10 的光入射面 10A 并且以微小角度 θ_1 与透明基板 31 和 37 的表面相交。换言之,当没有在下电

极 32 与上电极 36 之间施加电压时,微粒子 34B 中的液晶分子在平行于导光板 10 的光入射面 10A 的平面内在倾斜了角度 θ_1 的状态下被配向。此角度 θ_1 被称为预倾斜角,并且可优选地在例如从 0.1° 至 30° 的范围内(包括两个端点)。这个角度 θ_1 可更优选地在 0.5° 至 10° 的范围内(包括两个端点),并且可进一步更优选地在 0.7° 至 2° 的范围内(包括两个端点)。当角度 θ_1 增加时,因为诸如下面所描述的原因,散射的效率很可能降低。此外,当角度 θ_1 被过度降低时,液晶升高的配向角度在施加电压时变化。例如,液晶可在某些情况下(反向倾斜)在 180 度相反的方位的方向上升高。因此,不允许微粒子 34B 和块体 34A 之间的折射率差被有效地利用。因此,散射效率很可能被降低,并且亮度很可能被降低。

[0147] 此外,当在下电极 32 与上电极 36 之间施加电压时,液晶分子的长轴方向与微粒子 34B 中的光轴 AX1 交叉(或正交)。此时,微粒子 34B 中的液晶分子的长轴平行于导光板 10 的光入射面 10A 并以大于角度 θ_1 的角度 θ_2 (例如, 90°) 与透明基板 31 和 37 的表面相交。换言之,当在下电极 32 和上电极 36 施加电压时,微粒子 34B 中的液晶分子在平行于导光板 10 的光入射面 10A 的平面内在倾斜角度 θ_2 的状态,或在以角度 θ_2 ($=90^\circ$) 笔直站立的状态下被配向。

[0148] 作为具有配向特性和聚合特性的上述单体,可使用任何材料,只要该材料具有光学各向异性并且允许与液晶进行合成即可。然而,在本实施方式中,通过紫外线固化的低分子单体可以是优选的。可优选的是,液晶的光学各向异性的方向与通过在不施加电压状态下聚合低分子单体形成的材料(聚合材料)重合。因此,在通过紫外线固化之前,液晶和低分子单体可优选地在同一方向上配向。在其中液晶被用作微粒子 34B 的情况下,当液晶是棒状分子时,将被使用的单体材料可优选地具有杆状形状。因此,作为单体材料,可优选地使用具有聚合特性和液晶特性的材料。例如,作为聚合性官能团,可优选地具有选自包括丙烯酸酯基、甲基丙烯酸酯基、丙烯酰氧基、甲基丙烯酰氧基、乙烯基醚基和环氧基选出的基团中的至少一种官能团。这些官能团可通过施加紫外线、红外线或电子射线或通过加热来聚合。为了抑制在应用紫外线时的配向度的增加,可添加具有多官能液晶材料。当块体 34A 被配置为具有上述条纹结构时,可优选地使用双官能液晶单体作为块体 34A 的原料。此外,可将单官能单体添加至块体 34A 的原料,以便调整呈现液晶特性的温度,或可添加三或更多官能单体以便提高交联密度。

[0149] (反射板 40)

[0150] 反射板 40 将从导光板 10 的背面漏出通过光调制元件 30 的光朝向导光板 10 返回。反射板 40 可具有例如诸如反射、漫射和散射的功能。这允许从光源 20 发射的光被有效地利用,并且这也可帮助提高正面亮度。反射板 40 可由例如发泡 PET (聚对苯二甲酸乙二酯)、银沉积膜、多层反射膜、白色 PET 等构成。当反射板 40 被配置为具有规则反射(镜面反射)的功能时,反射板 40 可优选地由例如银沉积膜、多层反射膜、铝沉积膜等配置。此外,反射板 40 可被给出用于在特定方向上反射光的形状。

[0151] (透镜片 50)

[0152] 透镜片 50 使从导光板 10 的顶面发射的光(照明光)的发散角缩小。例如,透镜片 50 可被布置在导光板 10 的上方使得在透镜片 50 的光入射面(底面)与导光板 10 的光出射面(顶面)之间形成间隙,如在图 1 中所示。间隙是其具有比导光板 10 的光出射面(顶面)的折射率小的折射率的材料由填充的层,并且可以是例如空气层。应注意,间隙不一定是空气

层。间隙可以是例如由具有比导光板 10 的光出射面(顶面)的折射率小的折射率的材料制成的粘着剂或粘合剂填充的层。此外,当透镜片 50 的隆起线方向(图 9 中的 Y 方向)平行于光的导光方向(图 8 中的 X 方向)时,间隙可以是使用折射率接近于导光板 10 的折射率的材料填充的层。在这种情况下,使用粘着剂或粘合剂使透镜片 50 粘到或附着至导光板 10 的光出射面(顶面)。

[0153] 如在图 9 中所示,透镜片 50 可具有例如其中多个带状凸部 50A 被并排布置在与带状凸部 50A 的延伸方向交叉的方向上的凹凸面。如在图 9 中所示,例如,凹凸面可被布置在例如透镜片 50 的光发射侧上。然而,如在图 10 中所示,凹凸面可以被布置在透镜片 50 的光入射侧(光调制层 34 侧)上。当凹凸面被布置在透镜片 50 的光入射侧上时,允许从导光板 10 发射的光中的具有浅角度的光被垂直上升。在这种情况下,带状凸部 50A 的截面可优选地具有例如具有从 60° 到 70° 的底角的三角形状,并且可更优选地具有从 60° 至 65° 的底角的三角形状。此外,在这种情况下,带状凸部 50A 的隆起线方向可优选地平行于下电极 32 (或光调制单元 30a)的布置。如在图 9 和图 10 中所示,与凹凸面相对的透镜片 50 的面例如可以是平坦面。在这种情况下,能够使用粘着剂或粘合剂将透镜片材 50 的平坦面直接附着到显示面板。此外,当带状凸部 50A 由 UV 固化树脂等形成时,允许带状凸部 50A 直接形成在显示面板上。透镜片 50 可被布置为使得例如上述平坦面平行或大致平行于导光板 10 的顶面。

[0154] 带状凸部 50A 在与下电极 32 (或光调制单元 30a)的延伸方向平行的方向上延伸。应注意,当光调制单元 30a 处于散射状态时,光调制单元 30a 是线性散射区域。因此,可以说在这种情况下,带状凸部 50A 在与线性散射区域的延伸方向平行的方向上延伸。如在图 9 和图 10 中所示,带状凸部 50A 的截面(带状凸部 50A 的宽度方向上的截面)可具有例如三角形状。应注意,带状凸部 50A 的截面形状不一定是三角形,并且可以是多边形的。带状凸部 50A 具有朝向与透镜片 50 的平坦面的侧面相对的侧面突出的凸形状。

[0155] 与抑制最小对比度降低的方面,透镜片 50 的凹凸面的节距可优选地尽可能地小。应注意,当各自带状凸部 50A 的宽度彼此相等时,凹凸面的节距等于带状凸部 50A 的节距。当各自带状凸部 50A 的宽度周期性地不同时,凹凸面的节距等于带状凸部 50A 的宽度的周期性变化的周期。

[0156] 透镜片 50 可优选由具有等方性折射率的材料构成。从导光板 10 的顶面发射的光是偏振光。因此,例如,当在提高显示面板的亮度方面优选地从照明装置 1 发射的光是偏振光时,从导光板 10 的顶面发射的光可被用作照明装置 1 的发射光,如其本身那样。然而,当透镜片 50 具有大相位差时,从照明装置 1 发射的光的偏振分量可由透镜片 50 改变。因此,在不改变从导光板 10 的顶面发射的光的偏振分量的方面,透镜片 50 可优选地由具有等方性折射率的材料构成。

[0157] (驱动电路 60)

[0158] 例如,驱动电路 60 可控制被施加到每个光调制单元 30-1 中的一对电极(子电极 32A 和上电极 36)的电压的大小,以便允许在一个光调制单元 30-1 中微粒子 34B 的光轴 AX2 平行或几乎平行于块体 34A 的光轴 AX1,并允许在另一个光调制单元 30-1 中微粒子 34B 的光轴 AX2 与块体 34A 的光轴 AX1 交叉或正交。换言之,允许驱动电路 60 通过控制电场允许块体 34A 和微粒子 34B 的光轴 AX1 和 AX2 的方向彼此一致(或几乎彼此一致)或彼此不同

(或彼此正交)。

[0159] 当指定三维显示的信号作为控制信号 60A 被输入到驱动电路 60 时(换言之,在三维显示模式时),驱动电路 60 允许从光调制元件 30 输出多个线性照明光。具体地,驱动电路 60 向多个子电极 32A 中的多个特定子电极 32B 施加允许光调制层 34 呈现散射特性的电压,并且驱动电路 60 向多个子电极 32A 中的多个特定子电极 32B 之外的多个子电极 32C 施加允许光调制层 34 呈现透明特性的电压。换言之,驱动电路 60 控制施加到每个光调制单元 30-1 中的一对电极(子电极 32A 和上电极 36)的电压的大小,以便允许在光调制元件 30 中的每个光调制单元 30a 中微粒子 34B 的光轴 AX2 与块体 34A 的光轴 AX1 交叉,并允许在光调制元件 30 的光调制单元 30b 中微粒子 34B 的光轴 AX2 平行于块体 34A 的光轴 AX1。因此,驱动电路 60 在包括子电极 32B 的光调制单元 30a 中产生线性散射区域 30B,并在包括子电极 32C 的光调制单元 30b 中产生线性透射区域 30A。结果,驱动电路 60 允许从散射区域 30B 输出线性照明光。

[0160] 可替换地,当指定二维显示的信号作为控制信号 60A 被输入到驱动电路 60 时(换言之,在二维显示模式下),驱动电路 60 允许从光调制元件 30 输出多个平面照明光。具体地,驱动电路 60 向每个子电极 32A 施加允许光调制层 34 呈现散射特性的电压。换言之,驱动电路 60 控制施加到每个光调制单元 30-1 中的一对电极(子电极 32A 和上电极 36)的电压的大小,以便允许在被包括在光调制元件 30 中的所有光调制单元 30a 中的微粒子 34B 的光轴 AX2 与块体 34A 的光轴 AX1 正交(或几乎正交)。因此,驱动电路 60 在每个光调制单元 30-1 中产生散射区域 30B。结果,驱动电路 60 允许从平面散射区域 30B 输出平面照明光。

[0161] 接下来,将给出关于本实施方式的照明装置 1 的功能和效果的描述。

[0162] 在本实施方式的照明装置 1 中,在三维显示时,电压被施加到每个光调制单元 30-1 中的一对电极(子电极 32A 和上电极 36),以便允许在每个光调制单元 30a 中微粒子 34B 的光轴 AX2 与块体 34A 的光轴 AX1 交叉或正交,并且允许在每个光调制单元 30b 中微粒子 34B 的光轴 AX2 平行或几乎平行于块体 34A 的光轴 AX1。因此,在光调制元件 30 中,每个光调制单元 30a 变成散射区域 30B,并且每个光调制单元 30b 变成透射区域 30A。接过,已经从光源 20 发射并且已进入导光板 10 的光穿过光调制元件 30 的透射区域 30A 并在光调制元件 30 的散射区域 30B 中散射(图 8)。在该散射光中,已经穿过散射区域 30B 的底面的光被反射板 40 反射、再次返回到导光板 10,并且从照明装置 1 的顶面出射。进一步,在散射光中,已经朝向散射区域 30B 的顶面行进的光穿过导光板 10,并且然后从照明装置 1 的顶面出射。以这样的方式,在三维显示时,很少的光从透射区域 30A 的顶面出射,并且光从散射区域 30B 的顶面出射。因此,例如,如图 8 中所示,线性照明光可在正面方向上输出。

[0163] 此外,在本实施方式的照明装置 1 中,在二维显示时,电压被施加至每个光调制单元 30-1 中的一对电极(子电极 32A 和上电极 36),以便允许在每个光调制单元 30-1 中微粒子 34B 的光轴 AX2 与块体 34A 的光轴 AX1 交叉或正交。结果,已从光源 20 出射并且已进入导光板 10 的光在形成于整个光调制元件 30 中的散射区域 30B 中散射。在该散射光中,已经穿过散射区域 30B 的底面的光由反射板 40 反射、再次返回到导光板 10,并且从照明装置 1 的顶面出射。此外,在散射光中,已经朝向散射区域 30B 的顶面传播的光穿过导光板 10,并且然后从照明装置 1 的顶面出射。以这样的方式,在二维显示时,例如,光可从光调制元件 30 的整个顶面出射,并且平面照明光可在正面方向上输出。

[0164] 此外,在本实施方式的照明装置 1 中,设置了使照明光的发散角度缩小的透镜片 50。因此,与其中不设置透镜片 50 的情况相比,允许正面方向上的亮度增加。结果,例如,当照明装置 1 被用作显示设备的背光时,可以增加以 0° 到适当的观看角度(例如 15°) 的角度进入显示设备中的显示面板的光的光量。因此,在所显示的图像中可获得高亮度。

[0165] 接下来,将给出本实施方式的照明装置 1 的其它效果的描述。

[0166] 通常,通过混合液晶材料和等方性低分子材料并通过紫外线应用、溶剂的干燥等引起相分离来形成,并且是其中由液晶材料制成的微粒分散在聚合物材料中的复合材料层。在不施加电压时,该复合层中的液晶材料在随机方向上配向,并且因此呈现散射特性。然而,在施加电压时,液晶材料在电场方向上配向。因此,当液晶材料的寻常折射率和聚合物材料的折射率彼此相等时,在正面方向(PDLC 的法线方向)上呈现高透明特性。然而,在此液晶材料中,在液晶材料的非寻常折射率与聚合物材料的折射率之间的差在倾斜方向上是显著的。因此,即使在正面方向上呈现透明特性,而在倾斜方向上呈现散射特性。

[0167] 通常,使用 PDLC 的光调制装置常常具有其中 PDLC 被夹在每个都具有形成在其表面上的透明导电膜的两个玻璃板之间的结构。当光从空气倾斜进入具有如上所述结构的光调制元件时,由于空气和玻璃板之间的折射率差,已经从倾斜方向进入的光被折射,并以较小的角度进入 PDLC。因此,不会在这样的光调制装置中引起大的散射。例如,当光以 80° 的角度从空气中进入时,由于在玻璃界面上的折射,相对于 PDLC 的光的入射角减小到约 40° 。

[0168] 然而,在使用导光板的边缘光方案中,光进入通过导光板。因此,光以约 80° 的大角度穿过 PDLC 的内部。因此,液晶材料的非寻常折射率和聚合物材料的折射率的差很大,并且进一步地,光以较大角度穿过 PDLC 的内部的两端。因此,被散射的光路变得更长。例如,当具有 1.5 的寻常折射率和 1.65 的非寻常折射率的液晶材料的微粒子被分散在具有 1.5 的折射率的聚合物材料中时,在正面方向(在 PDLC 的法线方向)上不存在折射率差,但在倾斜方向上折射率差增加。因此,不允许在倾斜方向上的散射特性降低。因此,视角特性不好。此外,当诸如漫射膜的光学膜被设置在导光板上时,倾斜泄漏的光也由漫射膜等在正面方向上被漫射。因此,在正面方向上的光泄漏增加,并且正面方向上的调制比率降低。

[0169] 另一方面,在本实施方式中,块体 34A 和微粒子 34B 形成为主要包括光学各向异性材料。因此,在倾斜方向上,散射特性下降并且透明特性增加。例如,在其中块体 34A 和微粒子 34B 被配置为主要包括具有彼此相等的寻常折射率并且还具有彼此相等的非寻常折射率的光学各向异性材料,并且其中没有在下电极 32 与上电极 36 之间施加电压的区域中,这些光轴的方向彼此一致或几乎彼此一致。因此,在包括正面方向(光调制元件 30 的法线方向)和倾斜方向的所有方向上的折射率差减少或者被消除。因此,可获得高透明特性。结果,可以减少或几乎消除在具有大视角的范围内的光的泄漏。因此,可以提高视角特性。

[0170] 例如,当具有 1.5 的寻常折射率和 1.65 的非寻常折射率的液晶和具有 1.5 的寻常折射率和 1.65 的非寻常折射率的液晶单体混合并且液晶单体在其中液晶和液晶单体被配向膜或电场配向的状态下被聚合时,通过聚合液晶单体所形成的液晶的光轴和聚合物的光轴彼此重合。因此,可以允许折射率在任意方向上彼此一致。因此,在这样的情况下,可实现具有高透明特性的状态,并且允许进一步提高视角特性。

[0171] 此外,在本实施方式中,例如,如在图 8A 和图 8B 中所示,与其中整个面均匀发射光

(如在图 8B 中的虚线)的情况相比,透射区域 30A 中的亮度(黑色显示中的亮度)降低。另一方面,与其中整个面均匀地发射光(图在 8B 中的虚线)的情况相比,散射区域 30B 中的亮度非常高。除此之外,随着透射区域 30A 中的亮度降低,部分白色显示中的亮度增加(在亮度上的增加)。

[0172] 顺便提及,在亮度上的增加是用于与其中在整个面中执行白色显示的情况相比,增加其中部分执行白色显示的情况下的亮度的技术。通常,这种技术常常被用于 CRT、PDP 等,然而,在液晶显示器中,背光作为整体均匀发射光,而不管图像如何。因此,不允许亮度被部分增加。当背光是由其中多个 LED 被二维布置的 LED 背光构成时,可以关闭 LED 的一部分的光。然而,在这种情况下,从其中 LED 的光被关闭的暗区域中消除漫射光。因此,与其中所有的 LED 的光被打开的情况相比,亮度减小。此外,能够通过增加施加到被打开的 LED 的光的一部分的电流来增加亮度。然而,在这种情况下,大电流在极短的时间内流动。因此,在电路的负载、可靠性等方面仍然存在问题。

[0173] 另一方面,在本实施方式中,块体 34A 和微粒子 34B 被形成为主要包括光学各向异性材料。因此,在倾斜方向上的散射特性被抑制,并且很少的光在暗状态下从导光板泄漏。因此,光被从部分暗状态的一部分引导至部分亮状态中的一部分。因此,可以在不增加供应到照明装置 1 的电力的情况下实现亮度上的增加。

[0174] 此外,在本实施方式中,在其中没有在下电极 32 与上电极 36 之间施加电压的区域中,微粒子 34B 的光轴 AX2 平行于导光板 10 的光入射面 10A,并且以微小角度 $\theta 1$ 与透明基板 31 和 37 的表面相交。换言之,被包括在微粒子 34B 中的液晶分子在平行于光入射面 10A 的平面内在倾斜角度 $\theta 1$ 的状态(在设置有预倾斜角的状态)下被配向。因此,当在下电极 32 与上电极 36 之间施加电压时,被包括在微粒子 34B 中的液晶材料不会在随机的定向方向上升高,而是在平行于光入射面 10A 的平面中升高。此时,块体 34A 和微粒子 34B 的光轴 AX1 和 AX2 在平行于光入射面 10A 的平面内彼此交叉或正交。在这种情况下,在从导光板 10 的光入射面 10A 进入的光中,垂直于透明基板 31 振荡的光感觉到微粒子 34B 的非寻常折射率和块体 34A 的寻常折射率之间的差。此时,微粒子 34B 的非寻常折射率与块体 34A 的寻常折射率之间的差很大。因此,垂直于透明基板 31 振荡的光的散射效率增加。另一方面,平行于透明基板 31 振荡的光感觉到微粒子 34B 的寻常折射率与块体 34A 的非寻常折射率之间的差。此时,微粒子 34B 的寻常折射率和块体 34A 的非寻常折射率之间的差也很大。因此,平行于透明基板 31 振荡的光的散射效率提高。因此,传播通过其中在下电极 32 与上电极 36 之间施加电压的区域的光包括倾斜方向上的许多分量。例如,当丙烯酸导光板被用作导光板 10 时,在其中在下电极 32 和上电极 36 之间施加电压的区域中的光以 41.8° 或更大的角度传播。结果,折射率差在包括倾斜方向的所有方向上增加,并且可获得散射特性。因此,允许显示亮度提高。此外,由于亮度增加的上述效果,允许显示亮度进一步提高。

[0175] 顺便提及,例如,在其中在没有施加电压时,块体 34A 和微粒子 34B 的光轴 AX1 和 AX2 被布置为垂直于导光板 10 的光入射面 10A,以及在下电极 32 与上电极 36 之间施加电压时,包括在微粒子 34B 中的液晶材料被配置为在垂直于光入射面 10A 的平面内升高的情况下,如上述情况,垂直于透明基板 31 振荡的光感觉微粒子 34B 的非寻常折射率和块体 34A 的寻常折射率之间的差。然而,在平行于透明基板 31 的方向上振荡的光感觉微粒子 34B 的寻常光折射率与块体 34A 的寻常光折射率之间的差。这里,在微粒子 34B 的寻常光折射率

与块体 34A 的寻常折射率之间没有或几乎没有差。因此,在从光入射面 10A 进入的光中,如在上述情况中,垂直于透明基板 31 振荡的光感觉大的折射率差。然而,在平行于透明基板 31 的方向上振荡的光感觉几乎没有或没有折射率差。结果,垂直于透明基板 31 振荡的光的散射效率增加。然而,平行于透明基板 31 振荡的光的散射效率低或为零。因此,当光轴 AX1 和 AX2 被布置为垂直于光入射面 10A 时,散射效率低于其中光轴 AX1 和 AX2 被布置为平行于光入射面 10A 的情况下的散射效率。因此,在本实施方式中,允许从导光板 10 提取的亮度比光调制元件 30 中的亮度低。

[0176] 因此,在本实施方式中,可以提高显示亮度,同时以减小或几乎消除在大视角的范围内的光的泄漏。结果,可以增加正面方向上的调制比。

[0177] [2. 第二实施方式]

[0178] 图 11 示出了根据本技术第二实施方式的照明装置 2 的截面构造。此照明装置 2 可适用作为显示设备的背光,并且能够根据上述实施方式与照明装置 1 一样输出平面照明光或多个线性照明光作为照明光。照明装置 2 可包括例如导光板 10、光源 20、光调制元件 30、反射板 40、驱动电路 60 和透镜片 70。透镜片 70 被布置在导光板 10 的上方。换言之,照明装置 2 与其中设置了透镜片 70 代替根据上述第一实施方式的照明装置 1 中的透镜片 50 的照明装置相对应。应注意,透镜片 70 与本技术中的“透镜片”的特定实例相对应。

[0179] 图 12 示出了透镜片 70 的透视构造实例。透镜片 70 使从导光板 10 的顶面出射的光(照明光)的发散角缩小。如在图 11 中所示,例如,透镜片 70 可以被布置在导光板 10 的上方,使得在透镜片 70 的光入射面(底面)与导光板 10 的光出射面(顶面)之间形成间隙。如在上述实施方式中,间隙是由折射率比导光板 10 的光出射面(顶面)的折射率低材料填充的层,并且例如可以是空气层。应注意,间隙不一定是空气层。间隙可以是例如由折射率比导光板 10 的光出射面(顶面)的折射率低材料制成的粘着剂或粘合剂填充的层。此外,当透镜片 70 的隆起线方向(图 12 中的 Y 方向)平行于光的导光方向(图 11 中的 X 方向)时,间隙可以由折射率接近于导光板 10 的折射率的材料所填充的层。在这种情况下,使用粘着剂或粘合剂使透镜片 70 粘贴到或附着到导光板 10 的光出射面(顶面)。

[0180] 如在图 12 中所示,透镜片 70 可具有例如其中多个带状凸部 70A 被并排布置在与带状凸部 70A 的延伸方向交叉的方向上的凹凸面。例如,凹凸面可被布置在透镜片 70 的光出射侧上,如在图 12 中所示,或者凹凸面可被布置在透镜片 70 的光入射侧上,如在图 13 中所示。然而,在凹凸面被布置在透镜片 70 的光出射侧上的情况下,允许凹凸面更靠近导光板 10 的顶面。因此,由于配置透镜片 70 的基底的厚度增加,允许导光板 10、透明基板 37 等的厚度的设计自由度增加。如在图 12 和图 13 中所示,与凹凸面相对的透镜片 70 的面可以是例如平坦面。在这种情况下,能够使用粘着剂或粘合剂将透镜片 70 的平坦面直接附着到显示面板。此外,带状凸部 70A 由紫外线固化树脂等形成,也允许带状凸部 70A 直接形成于显示面板上。透镜片 70 可被布置为使得例如上述平坦面平行或几乎平行于导光板 10 的顶面。

[0181] 带状凸部 70A 在平行于下电极 32 (或光调制单元 30a)的延伸方向的方向上延伸。应注意,当光调制单元 30a 处于散射状态时,光调制单元 30a 是线性散射区域。因此,可以说在这种情况下,带状凸部 70A 在平行于线性散射区域的延伸方向的方向上延伸。如在图 12 和图 13 中所示,带状凸部 70A 的截面(带状凸部 70A 在宽度方向上的截面)可具有例如圆

柱形状。因此,圆柱形状是能够在与最小值相比抑制降低的同时增加正面亮度的形状。例如,可提及如图 12 和图 13 所示的圆形形状、如在图 14 和图 15 中所示的非球面形状作为圆柱形状。当带状凸部 70A 的截面具有非球面形状时,可以增加带状凸部 70A 的焦距。因此,随着带状凸部 70A 的焦距增加,允许光调制单元 30a 与带状凸部 70A 之间的距离增加。因此,可以增加导光板 10、透明基板 37 等的厚度的设计自由度。带状凸部 70A 具有朝向与透镜片 70 的侧面相对的侧面突出的凸形状。应注意,图 14 是其中带状凸部 70A 被布置在透镜片 70 的光出射侧的情况下的透视构造实例,并且图 15 是其中带状凸部 70A 被布置在透镜片 70 的光入射侧的情况下的透视构造实例。

[0182] 应注意,在其中截面的端部分具有圆形形状的情况下,端部分的形状对应于其中在下面所示的圆锥面中 $k=0$ 成立的情况下的形状。可替换地,在其中截面的端部分具有椭圆形形状的情况下,端部分的形状对应于其中在下面所示的圆锥面中 $-1 < k < 0$ 成立的情况下的形状。可替换地,在其中截面的端部分具有抛物面形状的情况下,端部分的形状对应于其中在下面所示的圆锥面中 $k=-1$ 成立的情况下的形状。可替换地,在截面的端部分具有双曲线形状的情况下,端部的形状对应于其中在下面所示的圆锥面中 $k < -1$ 成立的情况下的形状。应注意,为了保持带状凸部 70A 和光调制单元 30a 之间的距离很长,并实现提高正面亮度和抑制对比度的降低, $-40 < k < 0$ 可以优选地成立,并且 $-30 < k < -4$ 可更优选地成立

$$[0183] \quad y = \frac{x^2}{R + \sqrt{R^2 - (1+k)x^2}}$$

[0184] 图 16 和图 23 示出了导光板 10 与透镜片 70 和光调制元件 30 的截面构造实例。图 16 至图 19 示出了具有圆形状的截面的带状凸部 70A 的实例。另一方面,图 20 至图 23 示出了具有非球面形状的截面的带状凸部 70A 的实例。

[0185] 在提高正面亮度方面,在透镜片 70 的凹凸面中的节距可优选地是 $P1/n$ ($n=1, 2, \dots$), 其中 $P1$ 是子电极 32B 的节距的节距(光调制单元 30a 的宽度)。应注意,当各自带状凸部 70A 的宽度彼此相等时,凹凸面的节距等于带状凸部 70A 的节距。当各自带状凸部 70A 的宽度周期地不同时,凹凸面的节距等于带状凸部 70A 的宽度的周期变化的周期。

[0186] 这里,在三维显示时,在进一步增加正面亮度的方面,凹凸面中的节距可优选地是 $P1/n$ ($n=1, 2, \dots, N$), 其中包括反向视觉的三维感知的图像的数量是视点的数量 N 。此外,在凹凸面中的节距可更优选地是 $P1/n$ ($n=1, \dots, m, N$), 其中, m 是视点的数量 N 的约数。此外,在与透镜片 70 的设置相比所导致的消除或尽可能减小凹凸面的节距方面,凹凸面的节距可优选地是 $P1/n$ ($n=M, N$), 并且可更优选地是 $P1/N$, 其中, M 是视点的数量 N 的最大约数(除了 N 之外)。

[0187] 凹凸面中的节距 $P2$ 可以是例如在图 16 和图 20 中所示的 $P1$ 。应注意,各自带状凸部 70A 的宽度可不必彼此相等。如在图 17 和图 21 中所示,例如,具有宽的宽度的带状凸部 70A 和具有窄的宽度的带状凸部 70A 可交替布置。此时,具有宽的宽度的带状凸部 70A 可优选地被布置在面向光调制单元 30a 的位置处。应注意,当具有宽的宽度的带状凸部 70A 和具有窄的宽度的带状凸部 70A 交替布置时,凹凸面的节距 $P2$ 可不必一直是 $P1$, 并且可以是 $P1/n$ ($n=2, \dots$)。

[0188] 此外,当子电极组是由一个子电极 32B 和三个子电极 32C 构成时(在三维显示时的视点数量是 4 时),凹凸面的节距 P2 可以是例如如在图 18 和图 22 中所示的 $P1/2$, 或者可以是例如如在图 19 和图 23 中所示 $P1/4$ 。

[0189] 带状凸部 70A 的半径 R 可优选地满足 $P1/N \times 0.6 < R < P1/N \times 1.4$, 其中, P1 是光调制单元 30a 的节距(可以是线性散射区域的部分), 以及 N 是三维透视的数量。此外, 带状凸部 70A 的半径 R 可更优选地满足 $P1/N \times 0.8 < R < P1/N \times 1.2$ 。

[0190] 带状凸部 70A 被布置为使得该带状凸部 70A 的在面向宽度方向上的中央面向光调制单元 30a (可以是线性散射区域的部分)。带状凸部 70A 可被优选布置为使得带状凸部 70A 的在宽度方向的中央面向光调制单元 30a 的在宽度方向上的中央。此外, 带状凸部 70A 和光调制单元 30a 之间的距离 Lz 可优选满足 $0 < Lz < R / (n2(n1-1)) \times 1.4$, 其中 R 是带状凸部 70A 的曲率半径, $n1$ 是带状凸部 70A 的折射率, 以及 $n2$ 是带状凸部 70A 和光调制单元 30a 之间的折射率。此外, 距离 Lz 可更优选满足 $R / (n2(n1-1)) \times 0.7 < Lz < R / (n2(n1-1)) \times 1.2$ 。在这种情况下, 与其中带状凸部 70A 与光调制单元 30a 之间的距离 Lz 位于比上述范围更远的地方的情况相比, 正面方向上的亮度增加。

[0191] 透镜片 70 可优选由具有各向同性折射率的材料配置。从导光板 10 的顶面发射的光是偏振光, 其在平行于具有低电场响应的块体 34 的光轴 AX1 的方向上具有偏振轴。因此, 例如, 当优选在提高显示面板的亮度的方面从照明装置 2 发射的光是偏振光时, 从导光板 10 的顶面发射的光在不改变偏振的情况下可被用作照明装置 2 的发射光, 如其本身那样。然而, 当透镜片 70 具有大相位差时, 从照明装置 2 发射的光的偏振分量可由透镜片 70 改变。因此, 在不改变从导光板 10 的顶面发射的光的偏振分量的方面, 透镜片 70 可优选由具有各向同性折射率的材料配置。

[0192] 接下来, 将给出本实施方式的照明装置 2 的效果的描述。在本实施方式的照明装置 2 中, 设置使照明光的发散角度缩小的透镜片 70。因此, 与其中不设置透镜片 70 的情况相比, 允许正面方向的亮度增加。其结果是, 例如, 当照射单元 2 被用作显示装置的背光时, 能够从 0° 到适当视角(例如 15°) 的角度增加进入显示设备中的显示面板的光的光量。因此, 可在显示图像中获得高亮度。

[0193] [3. 上述各自实施方式的变形例]

[0194] [变形例 1]

[0195] 在上述各自实施方式中, 已作为实例描述了其中每个子电极 32A 在平行于光入射面 10A 的方向上延伸的情况。然而, 如在图 24 中所示, 例如, 每个子电极 32A 可在与光入射面 10A 倾斜交叉的方向上延伸。在这种情况下, 每个子电极 32A 的延伸方向可优选地在与将在后面描述的显示面板 210 (参见将在后面描述的图 70) 的像素的布置方向交叉的方向上延伸。在这种情况下, 可以在三维显示时减少与光入射面 10A 的法线平行的方向上的分辨率和与光入射面 10A 平行的方向上的分辨率之间的差。

[0196] [变形例 2]

[0197] 此外, 在上述各自实施方式和变形例 1 中, 例如, 如在图 25 和图 26 中所示, 子电极 32A 的宽度可以很小。例如, 当子电极组由一个子电极 32B 和三个子电极 32C 构成时(当在三维显示时的视点数量是 4 时), 子电极 32A 的宽度可等于或小于 $P1/20 (=P1 \times (1/4) \times (1/5))$ 。在这种情况下, 照明装置 1 或 2 中的发光线的宽度(散射区域

的宽度)变小。结果,当照明装置 1 或 2 被用作显示装置的背光时,允许形成于显示单元的正面方向的双重图像不太可能在三维显示时被看到。此外,当子电极 32A 的宽度小时,由透镜聚光的速率增加,并且因此允许正面亮度增加。

[0198] [变形例 3]

[0199] 此外,在上述各自实施方式和变形例 1 和变形例 2 中,照明装置 1 或 2 可能输出作为照明光的平面照明光、多个线性照明光、或由被排成一行的多个点照明光所形成的线性照明光。例如,每个子电极 32A 可具有块形状,并且多个子电极 32A 可以被二维布置,如在图 27 和图 28 中所示。在这种情况下,当布置在一行中的多个子电极 32A 被认为是一个线性电极 32D 时,每个线性电极 32D 可被用作上述子电极 32B 或 32C。例如,多个线性电极 32D 中的多个特定线性电极 32D 可被用作子电极 32B。除了用作多个线性电极 32D 中的子电极 32B 的这些之外的多个线性电极 32D 被用作子电极 32C。换言之,在本变形例中,下电极 32 在三维显示模式下相对于光调制层 34 产生电场,该电场其产生多列,其中每列都包括被布置在行中的多个点散射区域(基本上,线性散射区域)。应注意,根据本变形例的照明装置 1 或 2 具有一构造,该构造等同于其中“线性散射区域”被由在上述各自实施方式和变形例 1 和 2 中所描述的“被布置在一行中的多个点散射区域形成的线性散射区域”所代替的构造。

[0200] 包括在线性电极 32D 中的各自子电极 32A 可以被单独形成,或可经由细线(未示出)彼此连接。当包括在线性电极 32D 中的各自子电极 32A 经由细线彼此连接时,线性电极 32D 是所谓的阶梯状电极。在本变形例中,照明装置 1 或 2 发射与每个线性电极 32D 相对应的线性照明光或被布置在一行中的多个点照明光(基本上是线性照明光)。

[0201] [变形例 4]

[0202] 此外,在上述变形例 3 中,当每个线性电极 32D 在与光入射面 10A 倾斜交叉的方向上延伸时,例如还是带状凸部 50A 或 70A 可在与光入射面 10A 倾斜交叉的方向上延伸,如在图 29 中所示。带状凸部 50A 或 70A 优选地在平行于每个线性电极 32D 的延伸方向的方向上延伸。在这种情况下,带状凸部 50A 或 70A 可优选地在平行于对应于线性电极 32D 所产生的散射区域(以线布置的多个点散射区域(基本上是线性散射区域))的延伸方向的方向上延伸。

[0203] [变形例 5]

[0204] 此外,在上述变形例 3 中,当各自线性电极 32D 在与光入射面 10A 倾斜交叉的方向上延伸,并且被并排布置在平行于光入射面 10A 的方向上时,例如,多个子电极 32A 可以被并排布置在平行于光入射面 10A 的方向上,如在图 28 中所示。在这种情况下,例如,如在图 30 中所示,带状凸部 50A 或 70A 可在平行于光入射面 10A 的方向(或在线性电极 32D(线性散射区域)的布置方向)上延伸。这里,例如,如在图 31 中所示,子电极 32A 可优选地布置,以便不面向两个带状凸部 50A (或两个带状凸部 70A),换言之,以便仅面向一个带状凸部 50A (或一个带状凸部 70A)。此外,每个子电极 32A 可优选地布置为面向带状凸部 50A (或带状凸部 70A)的在宽度方向上的中央。

[0205] 平行于光入射面 10A 的方向可优选地是平行于三维显示时的视差方向的方向。在这种情况下,带状凸部 50A 或 70A 的延伸方向平行于三维显示时的视差方向。在这种情况下,从透镜片 50 或 70 的背面入射的光在带状凸部 50A 或 70A 的布置方向上聚集,并且不在

带状凸部 50A 或 70A 的延伸方向上聚光。因此,在三维显示时在视差方向上的视角没有被透镜片 50 或 70 缩小,并允许足够大以用于实际使用。

[0206] [变形例 6]

[0207] 此外,在上述变形例 3 中,当各自线性电极 32D 在与光入射面 10A 倾斜交叉的方向上延伸,并且被并排布置在平行于光入射面 10A 的方向上时,例如,如在图 28 图中所示,多个子电极 32A 可以被并排布置在平行于光入射面 10A 的方向上。在这种情况下,例如,如在图 32 中所示,带状凸部 50A 或 70A 可在与线性电极 32D (线性散射区域)的延伸方向和线性电极 32D (线性散射区域)的布置方向倾斜交叉的方向上延伸。此外,例如,如在图 28 和图 32 中所示,带状凸部 50A 或 70A 可在与线性电极 32D 正交的方向上延伸。

[0208] 这里,例如,如在图 33 中所示,在三维显示模式下被驱动的子电极 32B 可被优选地布置为以便不面向两个带状凸部 50A (或两个带状凸部 70A),换言之,以便面对仅一个带状凸部 50A (或一个带状凸部 70A 条)。进一步地,每个子电极 32A 可优选地布置为以面向带状凸部 50A (或带状凸部 70A) 的在宽度方向上的中央。应注意,在图 33 中,在三维显示模式下被驱动的子电极 32B 使用白色来表示,并且不在三维显示模式下被驱动的子电极 32C 使用黑色来表示。

[0209] 在本变形例中,带状凸部 50A 或 70A 的延伸方向与三维显示时的视差方向倾斜交叉。因此,从透镜片 50 或 70 的背面入射的光仅在三维显示时的视差方向和与三维显示时的视差方向正交的方向上少量聚集。因此,三维显示时的视差方向的视角不被透镜片 50 或 70 而缩小,并且允许足够大来用于实际使用。此外,照明装置 1 或 2 中的发光线的宽度(散射区域的宽度)不会在三维显示时的视差方向和与三维显示时的视差方向正交的方向上由透镜片 50 或 70 来增大。结果,当照明装置 1 或 2 被用作显示设备的背光时,允许形成于显示设备的正面方向的双重图像在三维显示时不太可能被看到。

[0210] [变形例 7]

[0211] 在上述各自实施方式和变形例 1 至 6 中,仅设置了一个透镜片 50(或仅一个透镜片 70)。然而,也可设置多个透镜片。如在图 34 中所示,例如,照明装置 1 或 2 可包括彼此重叠的两个透镜片 50 (或两个透镜片 70),使得平坦面和凹凸面相互接触。在这种情况下,两个透镜片 50 可优选地被布置为使得各自透镜片 50 中的带状凸部 50A 彼此交叉或正交。而且,两个透镜片 70 可优选地布置,以使各自透镜片 70 中的带状凸部 70A 彼此交叉或正交。

[0212] [变形例 8]

[0213] 在上述各自实施方式和变形例 1 至 7 中,光调制元件 30 被联接到与其紧密接触的导光板 10 的内部,且其间没有空气层。然而,如在图 35 中所示,例如,光调制元件 30 可以联接到导光板 10 的顶面,与其紧密接触且其间没有空气。可替换地,如在图 36 中所示,例如,光调制元件 30 可联接到导光板 10 的背面(底面),其紧密接触而其间没有空气层。

[0214] [变形例 9]

[0215] 此外,在上述各自实施方式和变形例 1 至 8 中,上电极 36 由形成在其整个表面上的片状电极(连续膜)构成,并且下电极 32 由多个带状子电极 32A 构成。然而,例如,上电极 36 可由多个带状子电极 32A 构成,并且下电极 32 可由形成于整个表面上的薄片状电极(连续膜)构成。可替换地,例如,下电极 32 可由多个带状子电极 32A 构成,并且上电极 36 也可由多个带状子电极 32A 构成。

[0216] [变形例 10]

[0217] 在上述各自实施方式和变形例 1 至 9 中,上电极 36 由形成在其整个表面上的片状电极(连续膜)构成,并且下电极 32 由多个带状子电极 32A 构成。然而,如图 37 所示,例如,上电极 36 也可由多个带状子电极 36A 构成,并且下电极 32 可由形成在其整个表面上的片状电极(连续膜)构成。在这种情况下,每个子电极 36A 具有类似于每个电极 32A 的构造的构成。如在图 37 中所示,例如,子电极 36A 的一部分是对应于上述子电极 32B 的子电极 36B,并且其它子电极 36A 是对应于上述子电极 32C 的子电极 36C。

[0218] [变形例 11]

[0219] 在上述变形例 10 中,如在图 38 中所示,例如,下电极 32 可由多个带状子电极 36A 构成,并且上电极 36 也可由多个带状子电极 36A 构成。在这种情况下,子电极 32A 和子电极 36A 可优选地面向彼此。此外,可优选的是子电极 32B 和子电极 36B 面向彼此,并且子电极 32C 和子电极 36C 面向彼此。在这种情况下,下电极 32 和上电极 36 不形成在对光发射没有帮助的地方。因此,与其中下电极 32 或上电极 36 形成在整个面上的情况相比,可以通过下电极 32 和上电极 36 减少光吸收。

[0220] [变形例 12]

[0221] 在上述变形例 10 中,如在图 39 中所示,例如,下电极 32 可由形成在其整个表面上的片状电极(连续膜)构成,并且上电极 36 可由以矩阵布置的块状电极 36A 构成。在这种情况下,例如,包括在平行于光入射面 10A 的多个特定列中的每个子电极 36A 是上述子电极 36B,并且被包括在平行于光入射面 10A 的其它实例中的每一个子电极 36A 的上述子电极 36C。

[0222] 此外,在本变形例中,TFT 的源极或漏极可连接到每个子电极 36A,扫描线可被连接到 TFT 的栅极,并且没有连接到子电极 36A 的 TFT 的源极和漏极中的一个可被连接到数据线。在这种情况下,驱动电路 60 可被配置为顺序地选择多条扫描线,并且将对应于图像信号的信号电压施加到各自的数据线。换言之,驱动电路 60 可被配置为以有源矩阵方式驱动各自子电极 36A。

[0223] [变形例 13]

[0224] 与上述变形例 12 相反,如在图 40 中所示,例如,上电极 36 可由形成在其整个表面上的片状电极(连续膜)构成,并且下电极 32 可由以矩阵布置的块状电极 32A 构成。在这种情况下,例如,被包括在平行于光入射面 10A 的多个特定列中的每一个子电极 32A 是上述子电极 32B,并且被包括在平行于光入射面 10A 的其它实例中的每一个子电极 32A 是上述子电极 32C。

[0225] 此外,在本变形例中,TFT 的源极或漏极可连接到每个子电极 32A,扫描线可连接到 TFT 的栅极,并且没有连接到子电极 32A 的 TFT 的源极和漏极中的一个可连接到数据线。在这种情况下,驱动电路 60 可被配置为顺序选择多条扫描线,并将对应于图像信号的信号电压施加到各自的数据线。换言之,驱动电路 60 可被配置为以有源矩阵方式驱动各自子电极 32A。

[0226] [变形例 14]

[0227] 在上述各自实施方式和变形例 1 至 13 中,下电极 32 和上电极 36 的侧部分是线性的。然而,下电极 32 和上电极 36 的侧部分可以是非线性的。例如,在子电极 36B 或 36C

中的每一个中,邻近子电极 36C 的子电极 36B 的侧部分可具有凹凸形状。类似地,在子电极 36B 或 36C 中的每一个中,邻近子电极 36B 的子电极 36C 的侧部分可具有凹凸形状。此外,例如,在子电极 32B 或 32C 中的每一个中,邻近子电极 32C 的子电极 32B 的侧部分可具有凹凸形状。类似地,在子电极 32B 或 32C 中的每一个中,邻近子电极 32B 的子电极 32C 的侧部分可具有凹凸形状。

[0228] 形成在每个子电极 32B、32C、36B 或 36C 中的凹凸形状可以是例如锯齿形、波浪形、块形状、梯形状或任意形状,如在图 41A 至图 41E 中所示。应注意,在图 41A 至图 41E 中,36B (32B) 是指 36B 或 32B,以及其它符号也意指相似的事物。

[0229] 每个子电极 36B 的凹凸形状是由沿侧部分布置的多个凸部 36-1 构成的,并且每个子电极 36C 的凹凸形状由沿侧部分布置的多个凸部 36-2 构成的。多个凸部 36-1 和多个凸部 36-2 可被例如交替地布置,如在图 41A 至图 41E 中所示。类似地,每个子电极 32B 的凹凸形状由沿侧部分布置的多个凸部 32-1 构成,且每个子电极 32C 的凹凸形状由沿侧部分布置多个凸部 32-2 构成。多个凸部 32-1 和多个凸部 32-2 可被例如交替布置,如在图 41A 至图 41E 中所示。

[0230] 每个子电极 36B 的凹凸形状形成在其中的侧部分与每个子电极 36C 的凹凸形状形成在其中的侧部分之间的间隙(狭缝部分)的宽度等于或大于预定尺寸。类似地,每个子电极 32B 的凹凸形状形成在其中的侧部分与每个子电极 32C 的凹凸形状形成在其中的侧部分之间的间隙(狭缝部分)的宽度等于或小于预定尺寸。每个凸部 36-1 的尖端 36-3 可被布置在例如形成在彼此相邻的两个凸部 36-2 之间的凹部分 36-4 的外部,如在图 41A 至图 41E 中所示。类似地,每个凸部 32D 的尖端 32-3 可被布置在例如形成在彼此相邻的两个凸部 32-3 之间的凹部分 32-4 的外部,如在图 41A 至图 41E 中所示。

[0231] 应注意,每个凸部 36-1 的尖端 36-3 可被设置在例如凹部分 36-4 中,如图 42A 至图 42E 所示。类似地,每个凸部 32-1 的尖端 32-3 可被布置在例如凹部分 32-4 中,如在图 42A 至图 42E 中所示。在图 42A 至图 42E 中所示的布局中,与图 41A 至图 41E 中所示的布局相比,能够允许更窄的狭缝部分的宽度。

[0232] 通过在电极的侧部分中设置凹部和凸部,可以模糊线性照明光的亮度轮廓的边缘。然而,当不利于更多地模糊线性照明光的亮度轮廓的边缘,狭缝部分的宽度可优选地尽可能窄。另一方面,当积极地利于模糊线性照明光的亮度轮廓的边缘,狭缝部分的宽度可被优选地被配置为没有过于小。当线性照明光的亮度轮廓的边缘被模糊时,例如,可以消除在观看者(未示出)已经移动时所显示的图像的突然切换。

[0233] 应注意,在每个子电极 36B 和每个子电极 36C 中,凹凸形状可不必设置在两个相邻的侧部分中,并且凹凸形状也可被设置在仅其一个侧部分中。类似地,在每个子电极 32B 和每个子电极 32C 中,凹凸形状可不必设置在两个相邻的侧部分中,并且凹凸形状也可被设置在其一个侧部分中。

[0234] [变形例 15]

[0235] 在上述各自实施方式和变形例 1 至 14 中,下电极 32 的内侧和上电极 36 的内侧没有被图案化。然而,下电极 32 和上电极 36 中的至少一个的内部可被图案化。在这种情况下,下电极 32 和上电极 36 中的图案化电极的图案密度可根据与光源 20 的距离而不同。

[0236] 当下电极 32 与上电极 36 被配置为平面电极时,如在图 43 和图 44 中所示,例如,

多个孔 H 被设置在下电极 32 或上电极 36 中。孔 H 的密度作为整体根据与光源 20(光入射面 10A)的距离而在上电极 36 或下电极 32 不同。应注意,下电极 32 和上电极 36 两者都可由平面电极构成,每个平面电极都包括多个孔 H,并且孔 H 的密度根据与光源的距离 20 在作为整体的下电极 32 和上电极 36 中是不同的。孔 H 的形状可以是例如圆形,如在图 43 和图 44 中所示。应注意,孔 H 的形状可以是圆形状以外的形状,并且可以是例如椭圆形状或多边形状。在图 43 中所示的实例中,孔 H 的直径 r 是恒定的($r=a_1$),而和与光源 20 的距离无关,并且随着光源 20 的距离增加,每单位面积的孔 H 的数量减少。此外,在图 44 中所示的实例中,每单元面积的孔 H 的数量是恒定的,而和与光源 20 的距离无关,并且随着与光源 20 的距离增加,孔 H 的孔径 r 减少。应注意,图 44 作为实例示出了其中光源 20 附近的直径 r 是 a_2 并且离光源 20 最远的地方处的直径 r 是 a_3 ($<a_2$) 的情况。因此,在图 43 和图 44 中的两个实例中,在与光源 20 的距离增加时,孔 H 的密度(每单位面积的孔 H 的占用率)是稀疏(较低)的。换言之,在与光源 20 的距离增加时,上电极 36 或下电极 32 的图案密度(上电极 36 或下电极 32 中的孔 H 之外的部分的每单位面积的占有率)是密集的(较高)。

[0237] 当下电极 32 或上电极 36 时由多个子电极构造时,如在图 45 和图 46 中所示,例如,多个孔 H 被设置在子电极 32A 或 36A 中。孔 H 的密度根据与光源 20(光入射面 10A)的距离在各自子电极 32A 或 36A 中是不同的。在每个子电极 32A 或 36A 中,孔 H 的密度可根据与光源 20 的距离而不同,或者可以是恒定的,而和与光源 20 的距离无关。应注意,子电极 32A 和 36A 两者都可包括多个孔 H,并且孔 H 的密度可根据与光源 20 的距离而在子电极 32A 和 36A 两者中的子电极 32A 和 36A 中每一个中是不同的。孔 H 的形状可以是除了其它之外的形状,并且可以是例如是椭圆形或多边形状。在图 45 中所示的实例中,孔 H 的直径 r 是恒定的($r=a_1$),而和与光源 20 的距离无关,并且随着与光源 20 的距离增加,每单位面积的孔 H 的数量减少。此外,在图 46 中所示的实例中,每单位面积的孔 H 的数量是恒定的,而和与光源 20 的距离无关,并且随着与光源 20 的距离增加,孔 H 的孔径 r 减小。应注意,在图 46 中作为实例示出了其中光源 20 附近的直径 r 是 a_2 并且离光源 20 最远的地方处的直径 r 是 a_3 ($<a_2$) 的情况。因此,在图 45 和图 46 中的两个实例中,随着与光源 20 的距离增加,孔 H 的密度(每单位面积的孔 H 的占用率)是稀疏(较低)的。换言之,随着与光源 20 的距离增加,上电极 36 或下电极 32 的图案密度(上电极 36 或下电极 32 中的孔 H 之外的部分的每单位面积的占有率)是密集的(较高)。

[0238] 在本变形例中,下电极 32 和上电极 36 中的至少一个的内部被图案化。此外,下电极 32 和上电极 36 中的图案化电极的图案密度可根据与光源 20 的距离在作为整体在电极中是不同的。因此,允许在光发射区域中的透射区域 30A 和散射区域 30B 的密度分布是期望的分布。因此,允许照明装置 1 或 2 的发光区域中的光源 20 侧上的区域的亮度被抑制为低于其中没有设置光调制元件 30 的情况下的亮度,并且允许远离照明装置 1 或 2 的光发射区域中的光源 20 的区域中的亮度被抑制为高于其中没有设置光调制元件 30 的情况下的亮度。结果,允许面内亮度不仅在例如其中允许照明装置 1 或 2 的整个发光区域处于黑暗状态的情况下是均匀的,而且还在例如其中允许照明装置 1 或 2 的整个发光区域处于明亮状态的情况下是均匀的。因此,例如,可以当在靠近光源 20 的区域和远离光源 20 的区域中执行白色显示时,允许白色亮度在两个区域之间是相等的。此外,例如,可以当在比其中执行白色显示的区域更靠近光源 20 的区域和比其中执行白色显示的区域更远离光源 20 的区域

中进行黑色显示时,允许黑亮度在两个区域之间是相等的。因此,本变形例中可以增加调制比率,同时允许面内亮度是均匀的。

[0239] 此外,在本变形例中,将示出图案密度分布的设计实例和计算示例。例如,下电极 32 和上电极 36 中的一个可具有如在图 47 中由 A 所示的图案化密度分布。应注意,图 47 中的 B 示出其中没有在下电极 32 或上电极 36 上执行根据与光源 20 的距离的图案化的情况下的图案密度分布。

[0240] 当下电极 32 和上电极 36 中的一个具有由图 47 中的 A 所示的图案密度分布时,允许照明装置 1 或 2 的面内亮度如图 48 中的 A 所示是均匀的。应注意,图 48 中的 B 示出了其中没有对下电极 32 或上电极 36 执行根据与光源 20 的距离的图案化的情况下的面内亮度分布。

[0241] [变形例 16]

[0242] 在上述各自实施方式和变形例 1 至 15 中,相同的电压可从驱动电路 60 施加到各自子电极 32A,而不论与光源 20 的距离如何,或者可根据与光源 20 的距离将施加来自驱动电路 60 的施加。类似地,在上述各自实施方式及其变形例中,相同的电压可从驱动电路 60 施加到各自的子电极 36A,而不论与光源 20 的距离如何,或者根据与光源 20 的距离施加来自驱动电路 60 的电压。

[0243] 如上所述,在其中根据与光源 20 的距离的电压被施加到各自子电极 32A 或各自子电极 36A 的情况下,当输出照明光以允许照明装置 1 或 2 的顶面的仅部分具有白色亮度时,能够降低在其中具有白色亮度的部分靠近光源 20 的情况与其中具有白色亮度的部分远离光源 20 的情况之间的白色亮度的大小上的差发生的可能性。

[0244] [变形例 17]

[0245] 在上述各自实施方式和变形例 1 至 16 中,例如,每个子电极 32A 可进一步由多个微细电极构成。类似地,每个子电极 36A 可进一步由多个微细电极构成。

[0246] [变形例 18]

[0247] 在上述各自实施方式和变形例 1 至 17 中,驱动电路 60 可将电压施加至下电极 32 和上电极 36,以便在与光入射面 10A 正交的方向上扫描散射区域 30B。例如,如在图 49、图 50 和图 51 中所示,可以通过由驱动电路 60 对下电极 32 和上电极 36 施加电压来将散射区域 30B 朝向光源 20 移动。

[0248] [变形例 19]

[0249] 在上述各自实施方式和变形例 1 至 18 中,如在图 52A 中所示,光源 20 可由例如线性光源 21 和反射镜 22 构成。线性光源 21 可由例如 HCFL 或 CCFL 构成。反射镜 22 朝向光入射面 10A 侧反射从光源 21 发射的光中的在不直接进入光入射面 10A 的方向上传播的光。光源 20 由布置在一行中的多个点光源 23 构成,如在图 52B 或图 52C 中所示。每个点光源 23 被配置为朝向光入射面 10A 发射光,并且可由例如在面向光入射面 10A 的面内具有发光点的发光元件构成。例如,LED、激光二极管(LD)等可被提及作为这样的发光元件。在效率、厚度和均匀性方面,每个点光源 23 可优选地是白色 LED。应注意,包括在光源 20 中的多个点光源 23 可被配置为例如包括红色 LED、绿色 LED 和蓝色 LED。

[0250] 多个点光源 23 例如可基于两个或多个点光源 23 被设置在共用基板 24 上,如在图 52B 和图 52C 中所示。在这种情况下,设置在基板 24 上的一个基板 24 和多个点光源 23 构

成光源块 25。基板 24 例如可以是在其上形成配线的电路基板,该配线电连接点光源 23 和驱动电路 60。各自点光源 23 被安装该电路基板上。设置在共用基板 24 上的各自点光源 23 (光源块 25 中的各自点光源 23) 被配置为由驱动电路 60 集体(非独立)驱动,并且例如可以彼此并联或串联(未示出)。可替换地,被设置在共用基板 24 上的各自点光源 23 (光源块 25 中的各自点光源 23) 可由驱动电路 60 彼此独立驱动。在这种情况下,设置在不同的共同基板 24 上的点光源 23 (光源块 25 中的点光源 23) 可连接到不同电流通路,例如,如在图 52C 中所示。

[0251] 光源 20 可被仅设置在导光板 10 的一个侧面上,如在图 52A 至图 52C 中所示,或者可意被设置在导光板 10 的两个侧面、三个侧面或所有侧面上(未示出)。此外,当光源 20 被设置在三个侧面或所有侧面上时,仅设置在面向两个侧面处的光源 20 可仅在进行局部照明时被点亮,并且所有的光源 20 可在整个面中进行照明时被点亮。

[0252] [变形例 20]

[0253] 在上述各自实施方式和变形例 1 至 19 中,导光板 10 可包括例如其顶面上的多个带状凸部 11,如在图 53A 中所示。但应注意,导光板 10 可包括例如其底面上的多个带状凸部 11,如在图 53B 中所示。可替换地,导光板 10 可包括例如导光板 10 内部的多个带状凸部 11 (未示出)。此外,导光板 10 的内部可以是空心的,或者可被密集填充。

[0254] 各自的凸部 11 在平行于光入射面 10A 的方向或其法线上延伸,并且例如可以从导光板 10 的一个侧面到面向该侧面的另一个侧面连续地形成,如在图 53A 和图 53B 中所示。每个凸部 11 在布置方向上的截面例如可以是矩形、梯形或三角形。当每个凸部 11 在布置方向上的截面是矩形时,光的直线性非常高,并且这样的凸部 11 适合于大的背光。当每个凸部 11 在布置方向上的截面是梯形时,很容易加工模具用来通过注射成型、熔融和推成型、热压成型等以形成各自凸部 11。而且,成型时的脱模性能也是良好的。因此,由于缺陷减少,能够提高产率、成型速度等。

[0255] 平坦面可以被设置或者可以不被设置在彼此相邻的凸部 11 之间。各自凸部 11 的高度在平面中可以是均匀的,或在平面可以是不均匀的。如在图 54A 和图 54B 中所示,例如,当导光板 10 的一个侧面作为光入射面 10A 时,各自凸部 11 的高度在光入射面 10A 侧上可相对较低,并且在面向光入射面 10A 的侧面的一侧上可相对较高。可替换地,例如,当导光板 10 的侧面的面向彼此的一对侧面作为光入射面 10A 时,各自凸部 11 的高度在两个光入射面 10A 及其附近可相对较低,并且在其它部分可相对较高。在各自凸部 11 中,其在光入射面 10A 和其附近的高度可以是零,或基本是零。如图 54A 和图 54B 所示,例如,随着与光入射面 10A 侧(与光入射面 10A)的距离增加时,各自凸部 11 的高度可增加。在这种情况下,各自凸部 11 的高度在从光入射面 10A 侧到面对光入射面 10A 的侧面的一侧的路径的中间可以是恒定的。应注意,如在图 54A 中所示,其具有不均匀高度的多个凸部 11 可被设置在导光板 10 的顶面以外的地方,并且可以被设置在例如导光板 10 的内部的或底面。

[0256] 如上所述,通过改变凸部 11 的高度(换言之,形成在凸部 11 之间的槽的深度),可以改变光的直线性。如在图 54A 和图 54B 中所示,例如,在其中各自凸部 11 也被设置在光入射面 10A 及其附近的情况下,例如,当一个光源块 25 被点亮时,从光源块 25 输出的光 L1 在导光板 10 内部传播,而不会在例如如图 55A 中所示的在横向方向(宽度方向)上传播很多。在这种情况下,可在光入射面 10A 附近的点光源 23 之间导致暗部分。在这种情况下,

图像质量会下降。因此,在这种情况下,如在图 54A 和图 54B 中所示,例如,可优选地允许各自凸部 11 的高度在光入射面 10A 及其附近相对较低,或者是零。因此,如在图 55B 中所示,例如,可允许从光源块 23 输出的光 L1 在光入射面 10A 及其附近以点光源 23 的发散角在横向方向(宽度方向)上传播,并在远离光入射面 10A 的区域中以基本上恒定的宽度传播。

[0257] [变形例 21]

[0258] 在上述变形例 19 中,如在图 52B 和图 52C 中所示,例如,光源 20 可由以线型布置的多个光源模块 25 构成。在这种情况下,当彼此相邻的两个光源块 25 之间的间隙很宽时,在平行于光入射面 10A 的方向上,每单位面积的孔 H 的密度在更靠近光源块 25 的地方可相对较高,并且在平行于光入射面 10A 的方向上在远离光源块 25 的地方相对较低。如在图 56 和图 58 中所示,例如,在平行于光入射面 10A 的方向上,每单位面积的孔 H 的数量(恒定半径)在靠近光源块 25 的地方可相对较大,并且在远离光源块 25 的地方可相对较小。可替换地,如在图 57 和图 59 中所示,例如,在平行于光入射面 10A 的方向上,孔 H 的半径在靠近光源块 25 的地方可相对较大,并且在远离光源块 25 的地方可相对较小。在这种情况下,在平行于光入射面 10A 的方向上,能够抑制靠近光源模块 25 的地方的亮度低于没有孔 H 的情况下的亮度,并且能够允许远离光源块 25 的地方的亮度高于没有孔 H 的情况下的亮度。结果,例如,当允许背光 1 或 2 的整个发光区域处于明亮状态时,能够允许面内亮度是均匀的。例如,当远离光入射面 10A 2mm 的地方的图案化密度有如图 60 中的 A 所示的分布时,如图 61 中的 A 所示,能够允许平面内亮度在平行于光入射面 10A 的方向上是均匀的。另一方面,例如,当远离光入射面 10A 2mm 的地方的图案化密度有如图 60 中的 B 所示的平坦分布时,如在图 61 中由 B 所示,平面内亮度在平行于光入射面 10A 的方向上变化较大。应注意,在本变形例中,当使用点光源 23 而不使用光源块 25 时,在平行于光入射面 10A 的方向上每单位面积的孔 H 的密度在靠近点光源 23 的地方可相对较高,并且在远离点光源 23 的地方可相对较高。还是在的情况下,可以允许平面内亮度在平行于光入射面 10A 的方向上是均匀的。

[0259] [变形例 22]

[0260] 在上述各自实施方式和变形例 1 至 21 中,当每个子电极 32C 由在面内的一个方向上(平行于光入射面 10A 的方向)延伸的多个带状子电极 32E 构成时,子电极 32B 的宽度 W1 和子电极 32E 的宽度 W3 可根据与光源 20 的距离而不同。如在图 62 中所示,例如,子电极 32B 的宽度 W1 和子电极 32E 的宽度 W3 可在靠近光源 20 的地方相对较小,并且在远离光源 20 的地方相对较大。在这样的情况下,例如,当允许照明装置 1 或 2 的整个发光区域处于明亮状态时,可以允许面内亮度是均匀的。此外,例如,当在垂直于光入射面 10A 的方向上在靠近光源 20 的区域中和远离光源 20 的区域中执行白色显示时,可以允许白色亮度在两个区域中相等。

[0261] [变形例 23]

[0262] 此外,在上述各自实施方式和变形例 1 至 22 中,透明基板 31 和透明基板 37 中的至少一个可与导光板 10 一体形成。例如,在上述各自实施方式、第一变形例和第二变形例中,当透明基板 37 与导光板 10 接触时,例如,透明基板 37 可与导光板 10 一体形成,如在图 63 中所示。在这种情况下,透明基板 37 对应于本技术的“第一透明基板”或“第二透明基板”的特定实例。此外,例如,在上述各自实施方式和变形例 1 至 22 中,当透明基板 31 与导光板 10 接触时,例如,透明基板 31 可与导光板 10 一体形成,如在图 64 中所示。在这种情

况下,透明基板 31 对应于本技术的“第一透明基板”或“第二透明基板”的特定实例。此外,例如,在上述各自实施方式和变形例 1 至 22 中,当两个透明基板 31 和 37 与导光板 10 接触时,例如,透明基板 31 和 37 可与导光板 10 一体形成,如在图 65 中所示。在这种情况下,透明基板 31 或透明基板 37 对应于本技术的“第一透明基板”或“第二透明基板”的特定实例。

[0263] [变形例 24]

[0264] 此外,在上述各自实施方式和变形例 1 至 23 中,可设置光反射抑制层,而不是反射板 40。光反射抑制层例如可以是其中低反射材料被涂覆在基底的表面上的组件,或其中吸收光的材料被涂覆在基底的表面上的组件。如在图 66 中所示,例如,可设置光反射抑制层 90,而不是反射板 40。光反射抑制层 90 可由例如其中低反射材料被涂覆在基底的表面上的组件,或其中吸收光的材料被涂覆在基底的表面上的组件构成。通过这样设置光反射抑制层 90,能够抑制已经由反射板 40 反射以穿过透射区域 30A 并进入显示面板 210 的光的比率低。结果,其可以提高对比度。

[0265] [变形例 25]

[0266] 此外,在上述各自实施方式和变形例 1 至 24 中,水平配向膜被用作配向膜 33 和 35。然而,也可使用垂直配向膜。然而,在这样的情况下,作为被包括在微粒子 34B 中的液晶分子,可优选使用具有负介电常数各向异性的那些(所谓的负液晶)。

[0267] [变形例 26]

[0268] 此外,在上述各自实施方式和变形例 1 至 25 中,被布置在光出射面 1A 侧上的透明构件(透明基板 37 和导光板 10)的厚度可在与光调制层 34 的关系中减小。在这种情况下,聚光率降低,并且因此照明装置 1 或 2 中的发光线的宽度(散射区域的宽度)变小。结果,当照明装置 1 或 2 被用作显示设备的背光,允许形成于显示设备的正面方向的双重图像不太可能在三维显示时被看到。此外,由于聚光率的下降,在三维显示时的视差方向上的视角不会被透镜片 50 或 70 缩小,并且允许足够大以供实际使用。

[0269] [4. 第三实施方式]

[0270] 将给出对包括根据各自实施方式和变形例 1 至 26 的照明装置 1 或 2 的电视广播信号的接收发射系统的描述。

[0271] 图 67 是示出了根据本技术的第三实施方式的电视广播信号 100A 的接收发射系统的构造实例的框图。这个接收发射系统可包括例如发射器侧单元 100 和接收器侧单元 200。发射器侧单元 100 经由电线(诸如有线 TV)或无线电(诸如地面数字波和卫星波)发射电视广播信号。接收器侧单元 200 经由上述电线或无线电从发射器侧单元 100 接收电视广播信号。应注意,接收器侧单元 200 对应于本技术的“显示设备”的特定实例。

[0272] 电视广播信号 100A 包括用于二维显示(平面显示)的图象数据或用于三维显示(立体显示)的图象数据。这里,用于二维显示的图象数据是指不具有透视信息的二维图象数据。此外,用于三维显示的图象数据是指具有透视信息的二维图象数据。用于三维显示的图象数据被配置为包括具有彼此不同的角度的多个二维图象数据。发射器侧单元 100 例如可以是被放置在广播站中的电视广播信号发射器、互联网上的服务器等。

[0273] [接收器侧装置 200 的功能块]

[0274] 图 68 是示出了接收器侧装置 200 的构造实例的框图。接收器侧单元 200 例如可以是连接到上述电线或无线电的电视。接收器侧单元 200 可包括例如天线端子 201、数字调

谐器 202、多路分解器 203、运算电路 204 和存储器 205。接收器侧单元 200 还可包括例如解码器 206、图像信号处理电路 207、图形产生电路 208、面板驱动电路 209、显示面板 210、背光 211、音频信号处理电路 212、音频放大器电路 213 和扬声器 214。接收器侧单元 200 还可包括例如远程接收电路 215 和远程发射器 216。

[0275] 应注意,背光 211 对应于根据上述各自实施方式及其变形例的照明装置 1 或 2。此外,显示面板 210 对应于本技术的“显示面板”的特定实例,并且背光 211 对应于本技术“照明装置”的特定实例。

[0276] 天线端子 201 是输入由接收天线(未示出)接收的电视广播信号的端子。例如,数字调谐器 202 可处理输入到天线端子 201 的电视广播信号,并且可输出与由用户所选择的频道相对应的预定传送流。例如,多路分解器 203 可提取与由用户从由数字调谐器 202 获得的传输流选择的频道相对应的部分 TS(传送流)。

[0277] 运算电路 204 控制接收器侧单元 200 中的每个部分的操作。例如,运算电路 204 可在存储器 205 中存储由多路分解器 203 所获得的部分 TS,或者可将从存储器 205 读取的部分 TS 传输到解码器 206。此外,例如,运算电路 204 可将指定二维显示或三维显示的控制信号 60A 传输到图像信号处理电路 207 和背光 211。运算电路 204 例如可基于存储在存储器 205 中的设定信息、包括在部分 TS 中的预定信息或从远程控制接收电路 215 输入的设定信息来设定上述控制信号 60A。

[0278] 例如,存储器 205 可存储接收器侧单元 200 的设定信息并管理接收器侧单元 200 的数据。例如,可允许存储器 205 存储由多路分解器 203 获得的部分 TS、设定信息(诸如显示方法)等。

[0279] 例如,解码器 206 可通过对包括在由多路分解器 203 所获得的部分 TS 中的图像 PES(打包基本流)包进行解码处理获得图像数据。此外,例如,解码器 206 可通过对包括在由多路分解器 203 所获得的部分 TS 中的音频 PES 包执行解码处理来获得音频数据。这里,图像数据是指用于二维显示的图像数据或用于三维显示的图像数据。

[0280] 例如,图像信号处理电路 207 和图形产生电路 208 可执行如对由解码器 206 所获得的图形数据所必要的多个图像处理、图形数据的强制处理等。

[0281] 在其中指定三维显示的信号被作为控制信号 60A 从运算电路 204 输入,并且当从解码器 206 输入的图像数据是用于三维显示的图像数据时的情况下,例如,图像信号处理电路 207 可使用被包括在从解码器 206 输入的用于三维显示的图像数据中并且具有彼此不同的视点的多个二维图像数据产生一个二维图像数据,并且可选择所产生的二维图像数据作为被输出到图形生成电路 208 的图像数据。例如,当用于三维显示的图像数据包括具有彼此不同的视点的两个二维图像数据时,图像信号处理电路 207 可针对每行在水平方向上执行一个接一个交替地布置两个二维图像数据的处理,并且可产生其中两个二维图像数据被交替地布置在水平方向上的一个图像数据。类似地,例如,当用于三维显示的图像数据包括具有彼此不同的视点的四个二维图像数据时,图像信号处理电路 207 针对每行在水平方向上一个接一个周期性地布置四个二维图像数据的处理,并且可产生其中四个二维图像数据被周期性地布置在水平方向上的一个图像数据。

[0282] 在其中指定二维显示的信号被作为控制信号 60A 从运算电路 204 输入,并且当从解码器 206 输入的图像数据是用于二维显示的图像数据时的情况下,例如,图像信号处理

电路 207 可选择包括在从解码器 206 输入的二维显示的图像数据中并且具有彼此不同的角度的多个二维图像数据中的任何一个图像数据,作为被输出到图形产生电路 208 的图像数据。在其中指定二维显示的信号被作为控制信号 60A 从运算电路 204 输入,并且当从解码器 206 输入的图像数据是二维显示的图像数据时的情况下,例如,图像信号处理电路 207 可选择从解码器 206 输入的用于二维显示的图像数据作为被输出到图形产生电路 208 的图像数据。

[0283] 例如,图形产生电路 208 可产生在屏幕显示时使用的 UI (用户界面) 屏幕。例如,面板驱动电路 209 可基于从图形产生电路 208 输出的图像数据驱动显示面板 210。

[0284] 将在后面详细描述显示面板 210 的构造。例如,音频信号处理电路 212 可进行处理,诸如对由解码器 206 所获得的音频数据的 D/A 转换。例如,音频放大器电路 213 可放大从音频信号处理电路 212 输出的音频信号,并且可将放大的音频信号供应至扬声器 214。

[0285] 例如,远程接收电路 215 可接收传输自远程发射器 216 的远程信号,并且可将接收到的远程信号供应至运算电路 204。例如,运算电路 204 可根据远程控制信号控制接收器侧单元 200 中的每个部分。

[0286] [接收器侧装置 200 的截面构造]

[0287] 图 69 示出了接收器侧装置 200 中的显示部分的截面构造的实例。应注意,图 69 是示意图,并且可与实际尺寸和形状不同。接收器侧装置 200 包括显示面板 210 和被布置在显示面板 210 的背面的背光 211。

[0288] 显示面板 210 通过根据图像信号调制来自背光 211 的照明光来产生图像光。显示面板 210 包括被二维布置的多个像素,并且通过各种像素或特定像素的驱动来显示图像。显示面板 210 可以是例如透射液晶显示(LCD)面板,其中各种像素或特定像素根据图像信号被驱动。显示面板 210 可具有其中液晶层夹于一对透明基板中的结构。显示面板 210 可从背光 211 按顺序包括例如偏光板、透明基板、像素电极、配向膜、液晶层、配向膜、共用电极、滤色器、透明基板和偏光板(未示出)。应注意,在显示面板 210 中,由透明基板、像素电极、配向膜、液晶层、配向膜、共用电极、滤色器和透明基板的层压构造与液晶板 210A 相对应。此外,背光 211 侧上的偏光板与图 70 中的偏振片 210B 相对应,以及与背光 211 相对的一侧上的偏光板与图 70 中的偏光板 210 相对应。

[0289] 透明基板由相对于可见光透明的基板构成,并且可由例如玻璃板构成。应注意,包括电连接到像素电极、配线等的 TFT (薄膜晶体管) 的有源驱动电路形成于背光源 211 侧上的透明基板(未示出)。像素电极和共用电极可由例如铟锡氧化物(ITO)构成。像素电极被二维布置在透明基板上,并作为各自像素的电极。另一方面,共用电极形成在滤色器的一个面上,并作为面对各自像素电极的共用电极。配向膜可由例如聚合物材料(诸如聚酰亚胺)构成,并在液晶上执行配向处理。

[0290] 液晶层可由例如 VA (垂直配向) 模式、TN (扭曲向列) 模式或 STN (超扭曲向列) 模式的液晶构成。液晶层可具有以下功能:通过从驱动电路(未示出)施加的电压为每个像素改变从背光 211 发射的光的偏振轴的方向。应注意,每个像素的透射轴的方向可通过在多个步骤中改变液晶的布置在多个步骤中进行调整。滤色器可由例如与像素电极的布置相对应被布置的滤色器构造。每个这样的滤色器可对已经穿过液晶层进入红色(R)、绿色(G)和蓝色(B)的三原色或进入 R、G、B 和白色(W)的四种颜色的光执行颜色分离。

[0291] 偏光板是一种光学快门,并且允许具有一定振动方向的光(偏振光)透射通过。应注意,偏光板可以是吸收具有透射轴以外的振动方向的光(偏振光)的吸收型偏振器。然而,偏光板可优选地是可在亮度提高方面朝向背光 211 反射这样的光的反射偏振器。两个偏光板被布置为允许偏振轴彼此相差 90° 。因此,从背光 211 发射的光被其间的液晶层透射或阻挡。

[0292] 顺便提及,在本实施方式中,在没有施加电压时,则块体 34A 的光轴 AX1 和微粒子 34B 的光轴 AX2 可优选地在主要相同的方向上具有光轴的分量,并且例如,如在图 70 中所示,可以优选地在配向膜 33 和 35 的摩擦方向上配向。此外,一旦没有电压施加,例如,光轴 AX1 和 AX2 可优选地在主要平行于背光 211 侧上的偏光板 210B 的透射轴 AX10 的方向上具有光轴的分量,如在图 70 中所示。透射轴 AX10 可优选地在配向膜 33 和 35 的摩擦方向上配向,例如,如在图 70 中所示。

[0293] 此外,在施加电压时,光轴 AX1 可优选地与没有施加电压时的方向相同或几乎相同的方向上配向。在施加电压时,光轴 AX1 主要在平行于偏光板 210B 的透射轴 AX10 的方向上具有光轴的分量,并且例如可优选地在平行于透射轴 AX10 的方向上配向,如在图 71 中所示。在施加电压时,光轴 AX1 与光源 20 的光轴 AX5 交叉或正交(或几乎正交)的方向上配向,并且此外,可优选地平行或几乎平行于透明基板 31。

[0294] 另一方面,在施加电压时,光轴 AX2 可优选地在受由施加到下电极 32 和上电极 36 的电压所产生的电场的影响的预定方向上位移。在施加电压时,例如,光轴 AX2 可优选地与透明基板 31 交叉或正交(或几乎正交),如在图 2 和图 71 中所示。换言之,光轴 AX2 可优选地在其中由光轴 AX2 形成的角度并且透明基板 31 的法线通过对下电极 32 和上电极 36 施加电压变的更小的方向上位移。在这种情况下,光轴 AX2 与光轴 AX1 交叉或正交(或几乎正交),并且可优选地与透明基板 31 相交或正交(或几乎正交)。

[0295] 背光 211 与根据上述各自实施方式及其变形例的照明装置 1 或 2。因此相对应,背光 211 包括透镜片 50 或导光板 10 上的透镜片 70。带状凸部 50A 或带状凸部 70A 在平行于显示面板 10 的像素列的方向上延伸。

[0296] 接下来,将给出本实施方式的接收器侧单元 200 的功能和效果的描述。

[0297] 在本实施方式中的接收器侧单元 200 中,根据上述实施方式和变形例的照明装置 1 或照明装置 2 被用作背光 211。因此,在三维显示时,多个线性照明光在正面方向上被从背光 211 的光出射面的预定区域中输出。因此,在正面方向上输出的各自线性照明光进入显示面板 210 的背面。

[0298] 这里,针对与每个光调制单元 30a (可以是线性散射区域的部分)相对应的每个像素布置,当在图像信号处理电路 207 中产生用于三维显示的二维图像数据将是用于三维的像素 210D 的像素列(换言之,等于视点数量的数量的像素列),例如,如在图 72 中所示,各自线性照明光以基本相同的角度进入用于三维(例如,图 72 的 210-1、210-2、210-3 或 210-4)的各自像素 210 中的共同位置处的像素。结果,根据三维的各自像素 210D 中的共同位置处的像素,由这些像素调制的图像光被以预定角度输出。此时,观看者由他或她的左眼和右眼看到具有彼此不同的视差的图像。因此,观看者感知到三维图像(立体图像)被显示在显示面板 210 上。

[0299] 此外,在本实施方式中的接收器侧单元 200 中,在二维显示时,光从背光 211 的整

个光出射面出射,并且平面照明光在正面方向上被输出。因此,在正面方向上输出的平面照明光进入显示面板 210 的背面。

[0300] 这里,当对应于各自像素 210E 在图像信号处理电路 207 中产生用于二维显示的二维图像数据,例如,如在图 73 中所示时,平面照明光以任意角度进入各自像素 210E,并且由各自像素 210E 调制的图像光从各自像素 210E 输出。此时,观看者可用他或她的两只眼睛看到相同图像。因此,观看者感知到二维图像(平面图像)被显示在显示面板 210 上。

[0301] 顺便提及,在本实施方式中,在背光 211 中,透镜片 50 或透镜片 70 被设置在导光板 10 上。因此,与其中不设置透镜片 50 或透镜片 70 的情况相比,允许正面方向的亮度增加。因此,可以增加以从 0° 到适当观看角度(例如 15°)的角度进入显示面板 210 的光的光量。因此,可以在显示图像中获得高亮度。

[0302] [5. 第三实施方式的变形例]

[0303] [变形例 1]

[0304] 在上述第三实施方式中,例如,如在图 74 和 75 中所示,视差屏障 80 可被设置在背光 211 的发出射侧。视差屏障 80 可优选地被设置在如图 74 中所示的透镜片 50 或 70 上。然而,在某些情况下,视差屏障 80 可被设置在透镜片 50 或 70 与导光板 10 之间,如在图 75 中所示。

[0305] 当执行三维显示时,视差屏障 80 将背光 211 的光输出区域限制为面向多个子电极 36B 的区域或与其相对应的区域,并且阻挡从邻近散射区域 30B 的区域(例如,透射区域 30A 的端部)发射的噪声光。此外,当执行二维显示时,视差屏障 80 将背光 211 的光输出区域扩展为面向其中下电极 32 和上电极 36 面向彼此的区域或与其相对应的区域,并且透射从光调制器 30 输出的光。

[0306] 例如,如在图 76 中所示,视差屏障 80 可从导光板 10 按顺序包括偏光板 81、透明基板 82、下电极 83、配向膜 84、液晶层 85、配向膜 86、上电极 87、透明基板 88 和偏光板 89。

[0307] 透明基板 82 和 88 中的每一个都由相对于可见光透明的基板构造,并且可由例如玻璃板构造。应注意,例如,包括电连接到下电极 83、配线等的 TFT 的有源驱动电路形成在导光板 10 侧上的透明基板(未示出)上。下电极 83 和上电极 87 中的每一个都由例如 ITO 构成。下电极 83 可由例如如在图 76 中所示的多个子电极 83A 构成。多个子电极 83A 形成在透明基板 82 上。

[0308] 多个子电极 83A 中的每一个都具有在面内的一个方向上(平行于光入射面 10A 的方向)延伸的带状形状。多个子电极 83A 中的多个特定子电极 83B 的宽度比多个子电极 83A 中的多个子电极 83B 之外的多个子电极 83C 的宽度小。多个子电极 83B 用于在接收器侧单元 200 中执行三维显示时透射或阻挡线性照明光。当在接收器侧单元 200 中执行三维显示时,多个子像素 83B 以对应于像素节距 P2 的节距 P4(与像素节距 P2 相同的节距,或靠近其的节距)(参见图 72)被布置。多个子电极 83B 和多个子电极 83C 被交替地布置在布置方向(垂直于光入射面 10A 的方向)上。应注意,当在接收器侧单元 200 中执行二维显示时,所有的子电极 83A 被用于产生平面照明光。

[0309] 上电极 87 形成在透明基板 88 的一个面上,并作为面向每个子电极 83A 的共用电极。配向膜 84 和 86 可由例如聚合物材料(诸如聚酰亚胺)构成,并在液晶上执行配向处理。例如,液晶层 85 可由 VA 模式、TN 模式或 STN 模式的液晶构成。液晶层 85 可具有以下功能:

通过从驱动电路 60 施加的电压,针对面向子电极 83A 的每个部分使来自导光板 10 侧的光的偏振轴的方向变化。偏光板 81 和 89 中的每一个都是光学快门,并且允许具有一定振动方向的光(偏振光)通过。应注意,偏光板 81 和 89 每个可以是吸收具有透射轴以外的振动方向的光(偏振光)的吸收型偏振器。然而,偏光板 81 和 89 中的每一个都可以是朝向导光板 10 侧反射这样的光的反射偏振器。各自的偏光板 81 和 89 被布置为允许偏振轴是彼此相差 90° 或彼此平行。因此,从导光板 10 侧发射的光由其间的液晶层 85 透射或阻挡。

[0310] 当指定三维显示的信号作为控制信号 60A 被输入时,驱动电路 60 允许该视差屏障 80 作为狭缝状透光部分。具体地,驱动电路 60 对多个子电极 83A 中的多个特定子电极 83B 施加允许视差屏障 80 呈现透射特性的电压。此外,驱动电路 60 对多个子电极 83A 中的多个子电极 83B 以外的多个子电极 83C 施加允许视差屏障 80 呈现光阻挡特性的电压。

[0311] 此外,当指定二维显示的信号作为控制信号 60A 被输入时,驱动电路 60 允许视差屏障 80 作为整体,以用作光透射部分。具体地,驱动电路 60 对每个子电极 83A 施加允许视差屏障 80 呈现透射特性的电压。

[0312] 在本变形例中,视差屏障 80 被设置在背光 211 的光出射侧上。因此,当多个线性照明光被从光调制元件 30 输出时,可以阻挡可从邻近散射区域 30B 的区域中输出的噪声光。因此,能够减少以与每个线性照明光以其进入的角度不同的角度进入每个像素 210-1、210-2、210-3 或 210-4 (参见图 72) 的光。结果,允许获得清晰的三维图像。

[0313] [变形例 2]

[0314] 在上述第三实施方式及其变形例中,在三维显示时,例如,如在图 77A 中的粗框所示,显示面板 210 中的四个像素 210-1 至 210-4 作为用于三维的一个像素 210D 被驱动。此时,例如,如在图 77B 中所示,背光 211 为用于三维的每个像素 210D 形成一个散射区域 30B,并且允许背光的光以彼此不同的入射角进入每个像素 210-1 到 210-4。结果,各自带状照明光以基本相同的角度进入用于三维的各自像素 210D 中的共用位置的像素(例如,在图 72 中的 210-1、210-2、210-3 或 210-4)。结果,根据三维的各自像素的公共位置处的像素 210D,由该像素调制的图像光以预定角度被输出。此时,观看者可以用他或她的右眼看到例如来自如在图 77C 中所示的像素 210a 的图像光,并且可以同时用他或她的左眼看到例如来自如图 77D 所示的像素 210a 的图像光。换言之,观看者用他或她的左眼和右眼看到具有彼此不同的视差的图像。结果,观看者感知到三维图像(立体图像)被显示在显示面板 210 上。

[0315] 在这里,比较横向方向上的像素节距 P_x 和垂直方向上的像素节距 P_y ,垂直方向上的像素节距 P_y 是横向方向上的像素节距 P_x 的几倍大。因此,观看者看到垂直方向和横向方向之间的像素节距具有大差异的图像。在这种情况下,观看者可感觉到图像质量在某些情况下变差。

[0316] 因此,例如,如在图 78A 所示,每个散射区域 30B 被布置为在与其相邻的另一散射区域 30B 的关系中在左右方向(Y 轴方向)上偏移像素 210a 的宽度。在这种情况下,如在图 78B 中所示,允许横向方向上的像素节距 P_x 和垂直方向上的像素节距 P_y 比在图 77C 和图 77D 中的那些更靠近。结果,能够抑制图像质量的劣化。

[0317] 应注意,如在图 79A 中所示,各自散射区域 30B 可以以倾斜条纹形状布置。还是在这种情况下,如在图 79B 中所示,能够允许横向方向上的像素节距 P_x 和垂直方向上的像素节距 P_y 是比在图 77C 和图 77D 中的那些更靠近。结果,能够抑制图像质量的劣化。应注意,

在其中显示面板具有 3.5 英寸的面板尺寸和垂直方向上的 800 个像素数 × 横向方向上的 480 × 3 (RGB) 的情况下,每个散射区域 30B 的倾斜角度在四个视差上是 71.57 度。

[0318] [变形例 3]

[0319] 此外,在上述第三实施方式及其变形例中,驱动显示面板 210 的驱动电路(未示出)可分时驱动显示面板 210。在这种情况下,驱动电路 60 通过在预定周期内的等于视差的数量的数量像素行中的一个像素与显示面板 210 的显示的顺序同步的方式来切换来自背光 211 的带状照明光的输出地方。例如,如以图 80、图 81、图 82 和图 83 中的顺序所示,驱动电路 60 通过在一个帧周期(1/60 秒)内的四个像素行中的一个像素与显示面板 210 的显示的顺序切换同步来切换来自背光 211 的带状照明光的输出地方。在这种情况下,驱动显示面板 210 的驱动电路(未示出)向每个像素施加与图像信号相对应的电压,使得显示面板 210 的显示在一个帧周期(1/60 秒)内,通过像素行数量等于视差的数量的像素行中的一个像素行来顺序地切换。通过由此进行高速切换,观看者感知到瞬间发射光的像素的数量的四倍的像素。因此,能够增加实质的分辨率。

[0320] [变形例 4]

[0321] 此外,在上述第三实施方式及其变形例中,例如,如在图 84 和图 85 中所示,背光 211 的光轴 AX1 和偏光板 210B 的透射轴 AX10 可处于彼此正交或彼此交叉的方向上。然而,在这种情况下,可能优选地是,发射器侧单元 100 包括背光 211 和偏光板 210B 之间的 $1/2\lambda$ 板 217。 $1/2\lambda$ 板 217 在平行于由光轴 AX1 和透射轴 AX10 形成的角度的二等分线的方向上具有光轴 AX12。在这种情况下,可以由 $1/2\lambda$ 板 217 将从背光 211 发射的偏振光的偏振方向旋转到平行于透射轴 AX10 的方向。结果,能够增加利用光的效率。

[0322] [6. 实例]

[0323] 接下来,将给出根据与比较例相比的上述各自实施方式的照明装置 1 和 2 的实例的描述。在以下表 1 和表 2 中总结了实施方式 1 至 20 和比较例 1 和 2 的构造。

[0324]

[表 I]

	镜头							镜头与光射出部之间的距离(μm)	对比		正面亮度比率 (与比较例 1 的比率)	
	形状	凹度和凸度	半径(μm)	PDLC 与隆起线之间的角度	节距(μm)	非球面性 k	最小		最大	3D	2D	
实例 1	棱形	—	—	平行	50	0	110	1.5	2.5	198%	163%	
实例 2	圆形	—	—	垂直	50	0	110	5.5	6.1	181%	185%	
实例 3	圆形	向上凸	30	垂直	60	0	110	4.8	5.3	149%	141%	
实例 4	圆形	向上凸	30	平行	60	0	110	2.7	4.5	146%	143%	
实例 5	圆形	向上凸	30	垂直	60	0	30	5.5	8.4	147%	139%	
实例 6	圆形	向上凸	30	平行	60	0	30	14.6	17.0	193%	208%	
实例 7	圆形	向上凸	60	平行	120	0	60	2.8	19.6	270%	196%	
实例 8	圆形	向上凸	120	平行	240	0	110	1.2	1.7	352%	148%	
实例 9	圆形	向上凸	30	平行	60	-6	110	11.5	14.4	152%	166%	
实例 10	圆形	向下凸	30	平行	60	-6	100	12.3	13.6	151%	163%	
比较例 1	NA	—	—	—	—	—	—	12.7	14.7	100%	100%	

[0325]

[表 2]

	镜头							镜头与光出射部 之间的距离 (μm)	对比		正面亮度比率 (与比较例 1 的比率)	
	形状	凹度和 凸度	半径(μm)	PDLC 与隆起 线之间的角度	节距 (μm)	非球面性k	最小		最大	3D	2D	
实例 11	棱形	—	—	平行	50	0	110	1.2	1.9	159%	174%	
实例 12	棱形	—	—	垂直	50	0	110	2.5	2.5	157%	175%	
实例 13	圆形	向上凸	30	垂直	60	0	110	2.3	2.3	132%	132%	
实例 14	圆形	向上凸	30	平行	60	0	110	1.7	1.9	134%	133%	
实例 15	圆形	向上凸	30	垂直	60	0	30	2.4	2.5	133%	131%	
实例 16	圆形	向上凸	30	平行	60	0	30	4.4	4.5	176%	176%	
实例 17	圆形	向上凸	60	平行	120	0	60	1.9	3.7	215%	164%	
实例 18	圆形	向上凸	120	平行	240	0	110	1.1	1.7	232%	139%	
实例 19	圆形	向上凸	30	平行	60	-6	110	4.7	4.8	126%	134%	
实例 20	圆形	向下凸	30	平行	60	-6	100	4.6	4.8	126%	132%	
比较例 2	NA	—	—	—	—	—	—	3.6	3.7	100%	100%	

[0326] 在实例 1 中,在尺寸为 50mm×72mm 的玻璃基板(厚度为 700 μm)上,具有宽度为 25 μm 且节距为 60 μm 的衬垫 ITO 膜阵列被布置为垂直于 LED 的发光方向。因为本设计中

采用四个视差,用于 3D 显示的电极的行节距被设置为 $240\ \mu\text{m}$ 。此外,ITO 膜以平面形状形成于不同于上述玻璃基板的另一玻璃基板(厚度为 $100\ \mu\text{m}$)上。两个玻璃基板彼此附接以允许单元间隙为 $4\ \mu\text{m}$,并且由此构成了包括光调制装置的导光板。

[0327] 此外,在实例 1 中,反射板被布置在导光板下面,在反射板与导光板之间有空气界面,并且棱镜片(具有 $50\ \mu\text{m}$ 的节距)被布置在导光板上方,其之间有空气界面以允许隆起线平行于光调制装置。反射板具有表面,其具有 $R:490\ \mu\text{m}$ 的圆弧形状和 $60\ \mu\text{m}$ 的节距,且作为镜面。反射板被布置为允许圆弧的中间被定位在衬垫 ITO 的中间。在这种情况下,透镜与发光部分之间的距离为 $110\ \mu\text{m}$,这是棱镜片的底部 $10\ \mu\text{m}$ 的厚度和上玻璃基板的 $100\ \mu\text{m}$ 厚度的总和。

[0328] 在实例 2 中,采用与实例 1 中的构造相同的构造,不同之处在于棱镜片(具有 $50\ \mu\text{m}$ 的节距)被布置在导光板上方以允许隆起线垂直于光调制装置。在实例 3 中,采用与实例 1 中的构造相同的构造,不同之处在于在顶面侧具有凹部和凸部的圆形透镜片(具有 $30\ \mu\text{m}$ 的 R 和 $60\ \mu\text{m}$ 的节距(用于 3D 显示的电极的行节距的 $1/4$))被布置在导光板上方以允许隆起线垂直于光调制装置。在实例 4 中,采用与实例 1 中的构造相同的构造,不同之处在于在顶面侧具有凹部和凸部的圆形透镜片(具有 $30\ \mu\text{m}$ 的 R 和 $60\ \mu\text{m}$ 的节距)被布置在导光板上方以允许隆起线平行于光调制装置。在实例 5 中,采用与实例 1 中的构造相同的构造,不同之处在于透镜和发光部分之间的距离被设置为焦距($30\ \mu\text{m}$)。在实例 6 中,采用与实例 4 中的构造相同的构造,不同之处在于透镜与发光部分之间的距离被设置为焦距($30\ \mu\text{m}$)。在实例 7 中,采用与实例 6 中的构造相同的构造,不同之处在于在顶面侧具有凹部和凸部的圆形透镜片(具有 $60\ \mu\text{m}$ 的 R 和 $120\ \mu\text{m}$ 的节距(用于 3D 显示的电极的行节距的 $1/2$))被布置在导光板上方。在实例 8 中,采用与实例 6 中的构造相同的构造,不同之处在于在顶面侧具有凹部和凸部的圆形透镜片(具有 $120\ \mu\text{m}$ 的 R 和 $240\ \mu\text{m}$ 的节距(与用于 3D 显示的电极的行节距相同))被布置在导光板上方。在实例 9 中,采用与实例 4 中的构造相同的构造,不同之处在于其中表示非球面的 k 是 -6 且在顶面侧具有凹部和凸部的圆形透镜片(具有 $30\ \mu\text{m}$ 的 R 和 $60\ \mu\text{m}$ 的节距(用于 3D 显示的电极的行节距的 $1/4$))被布置在导光板上方。在实例 10 中,采用与实例 4 中的构造相同的构造,不同之处在于其中表示非球面的 k 是 -6 且在底面侧具有凹部和凸部的圆形透镜片(具有 $30\ \mu\text{m}$ 的 R 和 $60\ \mu\text{m}$ 的节距(用于 3D 显示的电极的行节距的 $1/4$))被布置在导光板上方。在比较例 1 中,采用与实例 1 中的构造相同的构造,不同之处在于没有透镜片设置在导光板上方。

[0329] 在实例 1 中,与比较例 1 相比,由于透镜片的效果,正面亮度在 3D 显示中增加了 198%,而在 2D 显示中增加了 163%。在实例 2 中,由于棱镜片的隆起线被布置为垂直于光调制装置,故正面亮度等同于实例 1 中的正面亮度。然而,最小对比度从 1.5 提高到 5.5,且最大对比度从 2.5 提高到 6.1。在实例 3 中,与比较例 1 中的正面亮度相比,正面亮度在 3D 显示时增加了 149%,而在 2D 显示时增加了 141%,并且正面亮度的增加也在圆形透镜片被确认。在实例 4 中,与比较例 1 中的正面亮度相比,正面亮度在 3D 显示时增加了 146%,而在 2D 显示时增加了 146%。而且,与实例 1 相比,最小对比度从 1.5 提高到 2.7,且最大对比度从 2.5 提高到 4.5。在实例 5 中,与实例 3 相比,正面亮度几乎是相等的。然而,最小对比度从 4.8 提高到 5.5,且最大对比度从 5.3 提高到 8.4。在垂直布置中,即使在透镜和发光部分之间的距离被设置为焦距的时候,正面亮度的提高和对比度的抑制的效果也小。

[0330] 在实例 6 中,与实例 4 中的那些相比,正面亮度和对比度两者都提高了很多。当透镜节距是(3D 行节距 / 视差的数量)时,允许在同时保持对比度的情况下提高正面亮度。然而,上基板的厚度变得非常小至 $20\ \mu\text{m}$ 。在实例 7 中,由于透镜的曲率半径增加至 $R60\ \mu\text{m}$,故与实例 6 中的正面亮度($R30\ \mu\text{m}$)相比,3D 显示中的正面亮度从 193% 增加至 270%。然而,最小对比度降低。在实例 8 中,由于透镜的曲率半径增加至 $R120\ \mu\text{m}$,故与实例 6 中的正面亮度($R30\ \mu\text{m}$)相比,3D 显示中的正面亮度从 193% 增加至 352%。然而,与实例 7 中的对比度相比,最大对比度和最小对比度两者都降低。在实例 9 中,由于采用了非球面表面,故与其中采用圆形透镜的实例 4 中的正面亮度相比,即使透镜和发光部分之间的距离是 $110\ \mu\text{m}$,3D 显示中的正面亮度从 146% 增加至 152%,并且 2D 显示中的正面亮度从 143% 增加至 166%。而且,最小对比度从 2.7 大幅度提高至 11.5,并且最大对比度从 4.5 大幅度提高至 14.4。此外,允许上板基板的厚度为约 $100\ \mu\text{m}$,因此,制造过程被简化。在实例 10 中,即使透镜被布置在底面侧上,也可获得几乎等同于实例 9 (其中透镜被布置在上侧)中的性能的性能。以这种方式,消除了透镜和发光部分之间的透镜基底的厚度,因此,允许上板基板的厚度更大。进一步,能够将透镜片基底和显示面板直接彼此附接,因此,组装过程变得更容易。

[0331] 接下来,将描述实例 11 至实例 20。在实例 11 中,采用了除了反射片具有平坦的反射镜面之外与实例 1 中的构造相同的构造。在实例 12 中,采用了除了棱镜片(具有 $50\ \mu\text{m}$ 的节距)被布置在导光板上方以允许隆起线垂直于光调制装置之外与实例 11 中的构造相同的构造。在实例 13 中,采用了除了在顶表面侧具有凹部和凸部的圆形透镜片(具有 $30\ \mu\text{m}$ 的 R 和 $60\ \mu\text{m}$ 的节距)被布置在导光板上方以允许隆起线垂直于光调制装置之外与实例 11 中的构造相同的构造。在实例 14 中,采用了除了在顶表面侧具有凹部和凸部的圆形透镜片(具有 $30\ \mu\text{m}$ 的 R 和 $60\ \mu\text{m}$ 的节距(用于 3D 显示的电极的行节距的 $1/4$))被布置在所述导光板上方以允许隆起线平行于光调制装置之外与实例 11 中的构造相同的构造。在实例 15 中,采用了除了透镜和发光部分之间的距离被设置为焦距($30\ \mu\text{m}$)之外与实例 13 中的构造相同的构造。在实例 16 中,采用了除了透镜与发光部分之间的距离被设置为焦距($30\ \mu\text{m}$)之外与实例 14 中的构造相同的构造。在实例 17 中,采用了除了在顶表面侧具有凹部和凸部的圆形透镜片(具有 $60\ \mu\text{m}$ 的 R 和 $120\ \mu\text{m}$ 的节距(用于 3D 显示的电极的行节距的 $1/2$))被布置在所述导光板上方之外与实例 16 中的构造相同的构造。在实例 18 中,采用了除了在顶表面侧具有凹部和凸部的圆形透镜片(具有 $120\ \mu\text{m}$ 的 R 和 $240\ \mu\text{m}$ 的节距(与用于 3D 显示的电极的行节距相同))被布置在所述导光板上方之外与实例 6 中的构造相同的构造。在实例 19 中,采用了除了其中表示非球面的 k 是 -6 且在顶面侧具有凹部和凸部的圆形透镜片(具有 $30\ \mu\text{m}$ 的 R 和 $60\ \mu\text{m}$ 的节距(用于 3D 显示的电极的行节距的 $1/4$))被布置在导光板上方之外与实例 14 中的构造相同的构造。在实例 20 中,采用了除了其中表示非球面的 k 是 -6 且在底面侧具有凹部和凸部的圆形透镜片(具有 $30\ \mu\text{m}$ 的 R 和 $60\ \mu\text{m}$ 的节距(用于 3D 显示的电极的行节距的 $1/4$))被布置在导光板上方之外与实例 14 中的构造相同的构造。在比较例 2 中,采用了除了没有透镜片被设置在导光板上方之外与实例 11 中的构造相同的构造。

[0332] 在实例 11 中,与比较例 2 相比,由于透镜片的效果,正面亮度在 3D 显示时增加了 159%,而在 2D 显示时增加了 174%。在实例 12 中,比较例 12 相比,正面亮度是相等的,但是,最小对比度从 1.2 提高到 2.5,且最大对比度从 1.9 提高到 2.5。在实例 13 中,与比较例 2

相比,正面亮度在 3D 显示时增加了 132%,而在 2D 显示时增加了 132%,且正面亮度的增加也在圆形透镜片被确认。在实例 14 中,与比较例 1 相比,正面亮度在 3D 显示时增加了 134%,而在 2D 显示时增加了 133%。而且,与实例 12 相比,最小对比度从 2.5 变化到 1.7,且最大对比度从 2.5 变化到 1.9。在实例 15 中,与实例 13 相比,正面亮度几乎是相等的。然而,最小对比度从 2.3 提高到 2.4,且最大对比度从 2.3 提高到 2.5。在垂直布置中,即使在透镜和发光部分之间的距离被设置为焦距的时候,正面亮度的提高和对比度的抑制的效果也小。

[0333] 在实例 16 中,与实例 14 相比,正面亮度在 3D 显示时从 134% 增加至 176%,而在 2D 显示时从 133% 增加至 176%。最小对比度从 1.7 提高到 4.4,且最大对比度从 1.9 提高到 4.5。当透镜节距是(3D 行节距 / 视差的数量)时,允许在同时保持对比度的情况下提高正面亮度。然而,上基板的厚度变得非常小至 $20\ \mu\text{m}$ 。在实例 17 中,由于透镜的曲率半径增加至 $R60\ \mu\text{m}$,所以与实例 16 中的正面亮度($R30\ \mu\text{m}$)相比,3D 显示中的正面亮度从 176% 增加至 215%。然而,最小对比度降低。在实例 18 中,由于透镜的曲率半径增加至 $R120\ \mu\text{m}$,故与实例 16 中的正面亮度($R30\ \mu\text{m}$)相比,3D 显示中的正面亮度从 176% 增加至 232%。然而,与实例 17 中的对比度相比,最大对比度和最小对比度两者都降低。在实例 19 中,由于采用了非球面表面,故正面亮度在 3D 显示与 2D 显示时相等,但是与其中采用圆形透镜的实例 14 中的那些相比,即使透镜和发光部分之间的距离是 $110\ \mu\text{m}$,最小对比度从 1.7 大幅度提高至 4.7,且最大对比度从 1.9 大幅度提高至 4.8。此外,允许上板基板的厚度为约 $100\ \mu\text{m}$,因此,制造工艺被简化。在实例 20 中,即使透镜被布置在底面侧上,也可获得几乎等同于实例 19 (其中透镜被布置在顶面侧上)中的性能的性能。以这种方式,消除了透镜和发光部分之间的透镜基底的厚度,因此,允许上板基板的厚度更大。此外,能够将透镜片基底和显示面板直接彼此附接,因此,组装过程变得更容易。

[0334] 接下来,将给出根据上述第二实施方式的照明装置 2 的实例的描述。实例 21 和 22 中的构造设定如下。具体地,在实例 21 和 22 中,在 $50\text{mm}\times 72\text{mm}$ 尺寸的玻璃基板(具有 $700\ \mu\text{m}$ 的厚度)上,宽度为 $25\ \mu\text{m}$ 并且节距为 $60\ \mu\text{m}$ 的衬垫 ITO 膜阵列被布置在垂直于 LED 的发光方向上。由于在本设计中采用了四个视差,故用于 3D 显示的电极的行节距被设置为 $240\ \mu\text{m}$ 。此外,ITO 膜以平面形状形成于不同于上述玻璃基板的另一玻璃基板(厚度为 $100\ \mu\text{m}$)上。两个玻璃基板彼此附接以允许单元间隙为 $4\ \mu\text{m}$,且因此,配置了包括光调制装置的导光板。

[0335] 此外,在实例 21 中,反射板被布置在导光板下方,其间具有空气界面,并且在底面侧上具有凹部和凸部的圆形棱镜片(具有 $R30\ \mu\text{m}$ 和 $60\ \mu\text{m}$ 的节距(用于 3D 显示的电极的行节距的 $1/4$))被布置在导光板上方,其间具有空气界面以允许隆起线平行于光调制装置。反射板具有表面,其具有 $R:490\ \mu\text{m}$ 和 $60\ \mu\text{m}$ 的节距的圆弧形状并作为镜面。反射板被布置以允许圆弧的中间被定位在衬垫 ITO 的中间。在这种情况下,表 3 所示的七种类型被制备为透镜和发光部分之间的距离 L_z (上玻璃基板的厚度)。

[0336] [表 3]

[0337]

上基板的厚度	20 μm	40 μm	60 μm	80 μm	100 μm	120 μm	140 μm
对比 (最小)	12.1	12.5	13.0	13.8	12.3	9.3	6.8
对比 (最大)	13.1	14.1	13.6	15.0	13.6	10.6	9.1
正面亮度比率 (3D)	129%	149%	160%	160%	151%	140%	130%
正面亮度比率 (2D)	135%	161%	175%	174%	162%	149%	138%

[0338] 另一方面,在实例 22 中,反射板被布置在导光板下方,其间具有空气界面,且在底面侧上具有凹部和凸部的圆形棱镜片(具有 60 μm 的节距(用于 3D 显示的电极的行节距的 1/4))允许隆起线平行于光调制装置。在这种情况下,表 4 所示的五种类型被制备为带状凸部 70A 的曲率半径 R。反射板具有表面,其具有 R:490 μm 和 60 μm 的节距的圆弧形状并作为镜面。反射板被布置以允许圆弧的中间被定位在衬垫 ITO 的中间。在这种情况下,透镜与发光部分之间的距离 L_z (上玻璃基板的厚度)为 100 μm 。

[0339] [表 4]

[0340]

曲率半径	20 μm	25 μm	30 μm	35 μm	40 μm
对比 (最小)	7.1	10.3	12.3	12.1	10.2
对比 (最大)	9.6	12.1	13.6	14.0	12.7
正面亮度比率 (3D)	130%	144%	151%	143%	125%
正面亮度比率 (2D)	136%	155%	162%	153%	131%

[0341] 从表 3 中可以看出,当 $0 < L_z < R / (n_2(n_1 - 1)) \times 1.4$ 成立时,其中 R 是带状凸部 70A 的曲率半径, n_1 是带状凸部 70A 的折射率,以及 n_2 是带状凸部 70A 与光调制单元 30a 之间的折射率,对比度变为 12 或更大,并且正面亮度比率变为 120% 或更大。此外,可以看出,当 $R / (n_2(n_1 - 1)) \times 0.7 < L_z < R / (n_2(n_1 - 1)) \times 1.2$ 成立时,对比度变为 12 或更大并且正面亮度比率是 150% 或更大。

[0342] 从表 4 可以看出,当 $P_1/N \times 0.6 < R < P_1/N \times 1.4$ 成立时,其中光调制单元 30a (可以是线性散射区域的部分)的节距是 P_1 并且三维透视的数量是 N 时,对比度变为 7 或更大,并且正面亮度比变为 120% 或更大。此外,可以看出,当 $P_1/N \times 0.8 < R < P_1/N \times 1.2$ 成立时,对比度变为 10 或更大,并且正面亮度比率变为 140% 或更大。

[0343] 接下来,与比较例相比,将给出根据上述第二实例的变形例的照明装置 2 的描述。在表 5 中总结了实例 23 至实例 29 和比较例 3 中的构造。

[0344]

[表 5]

	计算条件										可获得的特性				
	镜头					反射片		光源			亮度增加比率 (%)		2D 视差方向上的视角(°)	3D 被观看的方向上的线宽度(μm)	
	形状	凹面和凸面	半径(μm)	PDLC 与隆起线之间的角度	节距(μm)	非球面性 k	形状	光源的形状	垂直于视差方向上的光发射部的宽度(μm)	发光部分高度(μm)	镜头和发光部分之间的距离(μm)	3D			2D
实例 23	圆形	向下凸	30	平行	60	-10	镜面圆弧	线性光源	25	-	160	164%	155%	±17.5	50 μm
实例 24	圆形	向下凸	30	平行	60	-10	镜面圆弧	线性光源	10	-	160	172%	164%	±12.5	47 μm
实例 25	圆形	向下凸	30	平行	60	-10	镜面圆弧	线性光源	25	-	50	137%	99%	±37.5	47 μm
实例 26	圆形	向下凸	47.25	垂直	94.5	-10	镜面圆弧	线性光源	25	-	160	99%	101%	±90	25 μm
实例 27	圆形	向下凸	47.25	以 77°交叉	94.5	-10	镜面圆弧	线性光源	25	-	160	99%	101%	±90	25 μm
实例 28	圆形	向下凸	47.25	垂直	94.5	-10	镜面圆弧	点光源	25	30	160	155%	155%	±90	25 μm
实例 29	圆形	向下凸	47.25	以 77°交叉	94.5	-10	镜面圆弧	点光源	25	30	160	155%	155%	±90	25 μm
比较例 1	NA	-	-	-	-	-	镜面圆弧	线性光源	25	-	-	100%	100%	±90	25 μm

[0345] 在实例 23 中,在 50mm×72mm 尺寸的玻璃基板(厚度为 700 μm)上,具有宽度为 25 μm 且节距为 60 μm 的衬垫 ITO 膜阵列被布置为允许其延伸方向以 13° 的角度处于与光

入射面的法线交叉的方向上。由于在本设计中采用了四个视差,故用于 3D 显示的电极的线节距被设置为 $240\ \mu\text{m}$ 。此外,ITO 膜以平面形状形成于不同于上述玻璃基板的另一玻璃基板(厚度为 $100\ \mu\text{m}$)上。两个玻璃基板彼此附接以允许单元间隙为 $4\ \mu\text{m}$,并且因此,配置了包括光调制装置的导光板。

[0346] 此外,在实例 23 中,反射板被布置在导光板下方,其间具有空气界面,且透镜片(节距为 $60\ \mu\text{m}$)被布置在导光板上方,其间具有空气界面以允许隆起线平行于光调制装置中的电极的延伸方向。棱镜片的凹凸面具有圆弧形。在其中凹凸面面向导光板的状态下,透镜片布置在导光板上方。反射板具有表面,其具有 $R:490\ \mu\text{m}$ 和 $60\ \mu\text{m}$ 的节距的圆弧形并作为镜面。反射板被布置以允许圆弧的中间被定位在衬垫 ITO 的中间。在这种情况下,透镜与发光部分之间的距离是 $100\ \mu\text{m}$,其等于上玻璃基板的厚度 $100\ \mu\text{m}$ 。

[0347] 在实例 24 中,采用了与实例 23 中的构造相同的构造,不同之处在于宽度为 $10\ \mu\text{m}$ 且节距为 $60\ \mu\text{m}$ 的衬垫 ITO 膜阵列被布置在玻璃基板上(厚度 $700\ \mu\text{m}$)上。在实例 25 中,采用了与实例 23 中的构造相同的构造,不同之处在于平面 ITO 膜形成于其上的玻璃基板的厚度被设置为 $50\ \mu\text{m}$ 。在实例 26 中,采用了与实例 23 中的构造相同的构造,不同之处在于透镜片被布置为允许隆起线正交于光调制装置中的电极的延伸方向。在实例 27 中,采用了与实例 23 中的构造相同的构造,不同之处在于透镜片被设置为允许隆起线平行于光入射面。在实例 28 中,采用了与实例 23 中的构造相同的构造,不同之处在于光调制装置中的电极被配置为允许多个块状子电极被并排布置在以 13° 的角度与光入射面的法线交叉的方向上并被并排布置在与光入射面平行的方向上,并且此外,透镜片被设置为允许隆起线正交于以 13° 的角度与光入射面的法线交叉的方向。在实例 29 中,采用了与实例 23 中的构造相同的构造,不同之处在于光调制装置中的电极被配置为允许多个块状子电极被并排布置在以 13° 的角度与光入射面的法线交叉的方向上并被并排布置在与光入射面平行的方向上,且进一步,透镜片被设置为允许隆起线平行于光入射面。

[0348] 在实例 23 中,与比较例 1 相比,由于透镜片的效果,正面亮度在 3D 显示增加了 164%,而在 2D 显示中增加了 155%。在实例 24 中,由于电极的宽度减小,所以光发射线宽度减小,且亮度增加。然而,在电极的宽度减小时,视角缩小。在实例 25 中,由于玻璃基板的厚度被制为小至 $50\ \mu\text{m}$,所以视角被加宽且光发射线宽度减小,但亮度略有下降。在实例 26 中,由于透镜片的隆起线在与视差方向倾斜交叉的方向上延伸,所以视角被加宽且光发射线宽度减小,但亮度略有下降。还是在实例 27 中,获得类似于实例 26 中的效果。然而,与实例 26 相比,光发射线宽度在正交于视差方向(其未在表中示出)的方向上略微增加。在实例 28 和 29 中,与实例 26 和 27 一样,视角加宽且发光线宽度减小。此外,在实例 28 和 29 中,由于采用了点光发射,故正面亮度在 3D 显示和 2D 显示中增加了 155%。

[0349] 此外,例如,本技术可具有如下面所描述的那些配置。

[0350] (1) 一种在显示设备中使用的照明装置,所述显示设备包括所述照明装置和显示面板,所述照明装置能够输出作为照明光的平面照明光、多个线性照明光、或由被布置在一行中的多个点照明光所形成的线性照明光,所述显示面板通过根据图像信号调制所述照明光来产生图像光,并且所述照明装置包括:

[0351] 照明光学系统,产生所述照明光;以及

[0352] 透镜片,使所述照明光的发散角缩小,其中

[0353] 所述照明光学系统包括

[0354] 第一透明基板和第二透明基板,所述第一透明基板和所述第二透明基板彼此分离并且被布置为面向彼此,

[0355] 光源,将光施加到所述第一透明基板或所述第二透明基板的端面,

[0356] 光调制层,被设置在所述第一透明基板与所述第二透明基板之间的间隙中,所述光调制层根据电场的大小针对来自所述光源的光呈现散射特性或透明特性,以及

[0357] 电极,在三维显示模式时产生在所述光调制层中产生多个线性散射区域的电场,并且在二维显示模式时产生在所述光调制层中产生平面散射区域的电场。

[0358] (2)根据(1)所述的照明装置,其中,所述透镜片具有凹凸面,在所述凹凸面中多个带状凸部被并排布置在与所述带状凸部的延伸方向交叉的方向上,所述带状凸部各自具有多边形或圆柱形截面。

[0359] (3)根据(2)所述的照明装置,其中,所述带状凸部在与所述线性散射区域的延伸方向平行的方向上延伸。

[0360] (4)根据(2)所述的照明装置,其中,所述带状凸部在所述线性散射区域的布置方向上延伸。

[0361] (5)根据(2)所述的照明装置,其中,所述带状凸部在与所述线性散射区域的延伸方向和所述线性散射区域的布置方向两者倾斜交叉的方向上延伸。

[0362] (6)根据(2)所述的照明装置,其中

[0363] 所述带状凸部各自具有所述圆柱形截面,以及

[0364] 所述带状凸部被布置为允许所述带状凸部的在宽度方向上的中央面向所述线性散射区域。

[0365] (7)根据(6)所述的照明装置,其中,所述带状凸部的节距是 $P1/n$ ($n=1, 2, \dots$), 其中, $P1$ 是所述线性散射区域的节距。

[0366] (8)根据(2)所述的照明装置,其中

[0367] 所述带状凸部各自具有底角从 60 度至 70 度的三角形截面,以及

[0368] 所述带状凸部被布置在所述光调制层侧上。

[0369] (9)根据(6)所述的照明装置,其中,所述带状凸部和所述线性散射区域之间的距离 Lz 满足 $0 < Lz < R / (n2(n1-1)) \times 1.4$, 其中, R 是所述带状凸部的曲率半径, $n1$ 是所述带状凸部的折射率,以及 $n2$ 是所述带状凸部与所述线性散射区域之间的折射率。

[0370] (10)根据(9)所述的照明装置,其中,所述带状凸部在与所述线性散射区域的延伸方向平行的方向上延伸。

[0371] (11)根据(10)所述的照明装置,其中,所述带状凸部的节距是 $P1/n$ ($n=1, 2, \dots$), 其中, $P1$ 是所述线性散射区域的节距。

[0372] (12)根据(11)所述的照明装置,其中,所述带状凸部的半径满足 $P1/N \times 0.6 < R < P1/N \times 1.4$, 其中, $P1$ 是所述线性散射区域的节距,以及 N 是三维视点的数量。

[0373] (13)根据(9)至(12)中任一项所述的照明装置,其中,所述带状凸部的截面的端部的形状在下面描述的圆锥表面上满足 $-40 < k < 0$

$$[0374] \quad y = \frac{x^2}{R + \sqrt{R^2 - (1+k)x^2}}$$

[0375] (14) 根据(1)至(13)中任一项所述的照明装置,其中,所述透镜片由具有等方性折射率的材料构成。

[0376] (15) 根据(6)所述的照明装置,其中,其中,所述带状凸部被布置在所述光调制层侧上。

[0377] (16) 一种显示设备,其包括

[0378] 照明装置,能够输出作为照明光的平面照明光、多个线性照明光、或由被布置在一行中的多个点照明光所形成的线性照明光;以及

[0379] 显示面板,通过根据图像信号调制所述照明光产生图像光,

[0380] 所述照明装置包括:

[0381] 照明光学系统,产生所述照明光;以及

[0382] 透镜片,使所述照明光的发散角缩小,其中

[0383] 所述照明光学系统包括

[0384] 第一透明基板和第二透明基板,所述第一透明基板和所述第二透明基板彼此分离并且被布置为面向彼此,

[0385] 光源,将光施加到所述第一透明基板或所述第二透明基板的端面,

[0386] 光调制层,被设置在所述第一透明基板与所述第二透明基板之间的间隙中,所述光调制层根据电场的大小针对来自所述光源的光呈现散射特性或透明特性,以及

[0387] 电极,在三维显示模式时产生在所述光调制层中产生多个线性散射区域的电场,并且在二维显示模式时产生在所述光调制层中产生平面散射区域的电场。

[0388] (17) 一种在显示设备中使用的照明装置,所示显示设备包括照明装置和显示面板,所述照明装置能够输出作为照明光的平面照明光、多个线性照明光、由被布置在一行中的多个点照明光所形成的线性照明光;显示面板,通过根据图像信号调制所述照明光产生图像光,并且所述照明装置包括:

[0389] 照明光学系统,产生所述照明光;以及

[0390] 透镜片,具有凹凸面,在所述凹凸面中多个带状凸部被并排布置在与所述带状凸部的延伸方向交叉的方向上,所述带状凸部中的每一个具有圆柱形截面使,其中

[0391] 所述照明光学系统包括

[0392] 第一透明基板和第二透明基板,所述第一透明基板和所述第二透明基板彼此分离并且被布置为面向彼此,

[0393] 光源,将光施加到所述第一透明基板或所述第二透明基板的端面,

[0394] 光调制层,被设置在所述第一透明基板与所述第二透明基板之间的间隙中,所述光调制层根据电场的大小针对来自所述光源的光呈现散射特性或透明特性,以及

[0395] 电极,在三维显示模式时产生在所述光调制层中产生多个线性散射区域的电场,并且在二维显示模式时产生在所述光调制层中产生平面散射区域的电场。

[0396] (18) 根据(17)所述的照明装置,其中,所述带状凸部与线性散射区域之间的距离 L_z 满足 $0 < L_z < R / (n_2(n_1 - 1)) \times 1.4$,其中 R 是所述带状凸部的曲率半径, n_1 是所述带状凸部

的折射率,以及 n_2 是所述带状凸部与所述线性散射区域之间的折射率。

[0397] (19)根据(17)或(18)所述的照明装置,其中,所述带状凸部在与所述线性散射区域的延伸方向平行的方向上延伸。

[0398] (20)根据(17)至(19)中任一项所述的照明装置,其中,所述带状凸部被布置为允许带状凸部的宽度方向上的中央面向所述线性散射区域。

[0399] (21)根据上述(17)至(20)中任一项所述的照明装置,其中,所述带状凸部的节距是 P_1/n ($n=1, 2, \dots$), 其中, P_1 是所述线性散射区域的节距。

[0400] (22)根据(17)至(20)中任一项所述的照明装置,其中,所述带状凸部的节距是 P_1/n ($n=1, 2, \dots, N$), 其中, P_1 是所述线性散射区域的节距,以及 N 是视点数。

[0401] (23)根据(17)至(20)中任一项所述的照明装置,其中,所述带状凸部的节距是 P_1/n ($n=1, 2, \dots, m, N$), 其中, P_1 是所述线性散射区域的节距,以及 m 是视角数 N 的约数。

[0402] (24)根据(17)至(20)中任一项所述的照明装置,其中,所述带状凸部的节距是 P_1/n ($n=M, N$), 其中, P_1 是所述线性散射区域的节距,以及 M 是视角数 N 的最大约数(除了 N 之外)。

[0403] (25)根据(17)至(20)中任一项所述的照明装置,其中,所述带状凸部的节距是 P_1/N , 其中, P_1 是所述线性散射区域的节距,以及 N 是视角数。

[0404] (26)根据(25)所述的照明装置,其中,所述带状凸部的半径满足 $P_1/N \times 0.6 < R < P_1/N \times 1.4$, 其中, P_1 是所述线性散射区域的节距,以及 N 是三维视角数。

[0405] (27)根据(17)至(26)中任一项所述的照明装置,其中,所述带状凸部的截面的端部的形状在下面所描述圆锥表面上满足 $-40 < k < 0$

$$[0406] \quad y = \frac{x^2}{R + \sqrt{R^2 - (1+k)x^2}} .$$

[0407] (28)根据(17)至(27)中任一项所述的照明装置,其中,所述透镜片由具有等方性折射率的材料构成。

[0408] (29)根据(17)至(28)中任一项所述的照明装置,其中,所述带状凸部被设置在光调制层侧上。

[0409] (30)一种显示设备,包括

[0410] 照明装置,能够输出作为照明光的平面照明光或多个线性照明光;以及

[0411] 显示面板,通过根据图像信号调制照明光来产生图像光,

[0412] 所述照明装置包括:

[0413] 照明光学系统,产生所述照明光;以及

[0414] 透镜片,具有其中多个带状凸部被并排布置在与带状凸部方向的延伸方向交叉的方向上的凹凸面,所述带状凸部各自具有多边形或圆柱形截面,其中

[0415] 所述照明光学系统包括

[0416] 第一透明基板和第二透明基板,所述第一透明基板和所述第二透明基板彼此分离并且被布置为面向彼此,

[0417] 光源,将光施加到所述第一透明基板或所述第二透明基板的端面。

[0418] 光调制层,被设置在所述第一透明基板与所述第二透明基板之间的间隙中,所述

光调制层根据电场的大小针对来自光源的光呈现散射特性或透明特性,以及

[0419] 电极,在三维显示模式时产生在所述光调制层中产生多个线性散射区域的电场,并且在二维显示模式时产生在所述光调制层中产生平面散射区域的电场。

[0420] 本申请要求于 2011 年 10 月 4 日提交的日本专利申请 JP2011-220228 和于 2012 年 7 月 11 日提交的日本专利申请 JP2012-155774 的优先权,其中每个申请的全部内容通过引用结合于本文中。

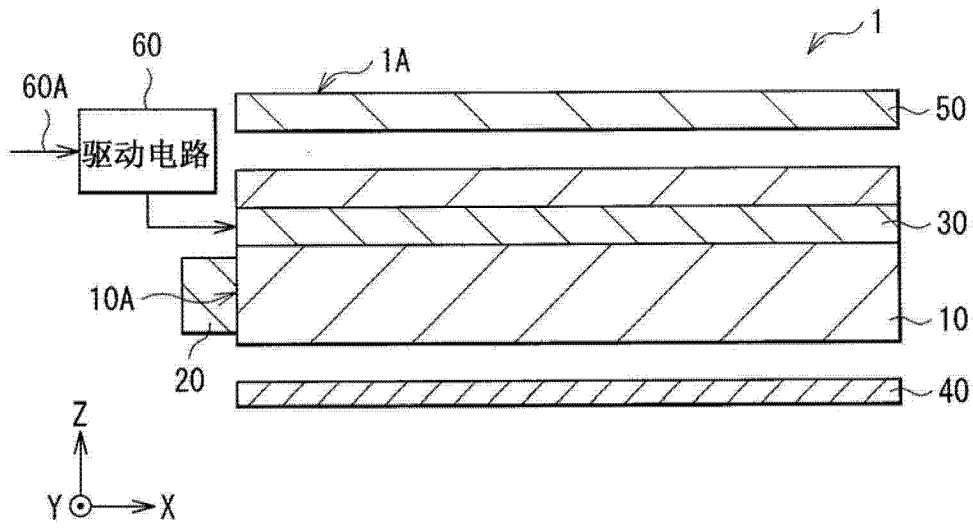


图 1

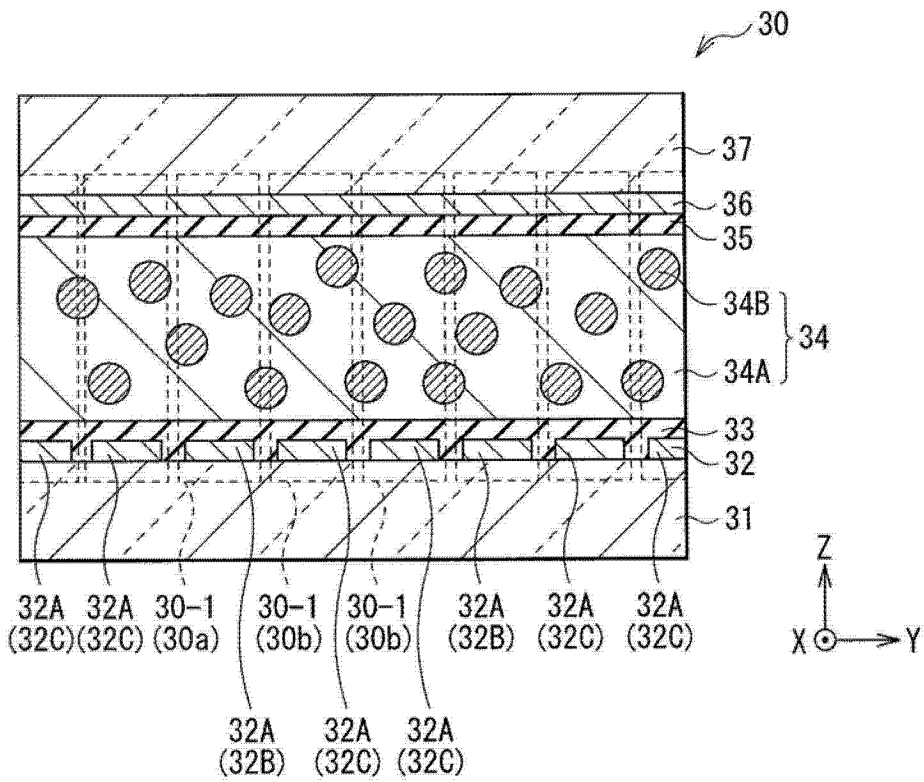


图 2

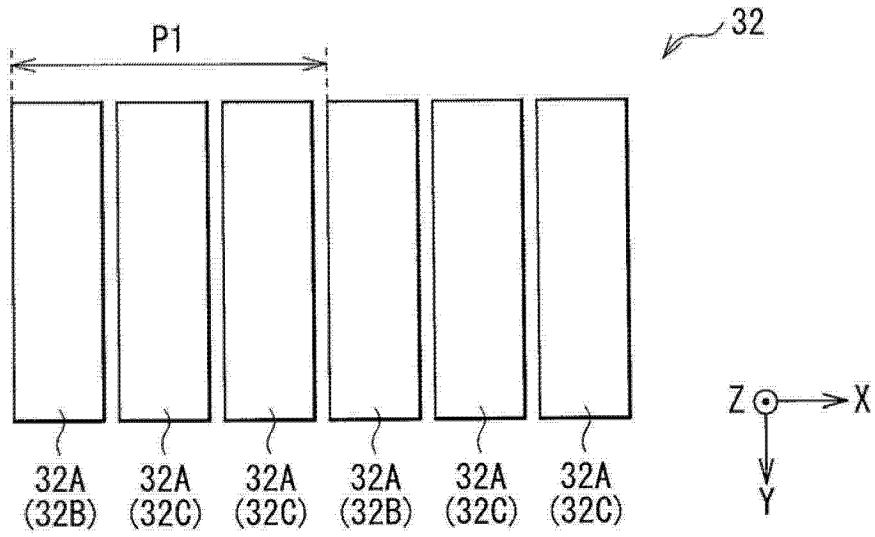


图 3

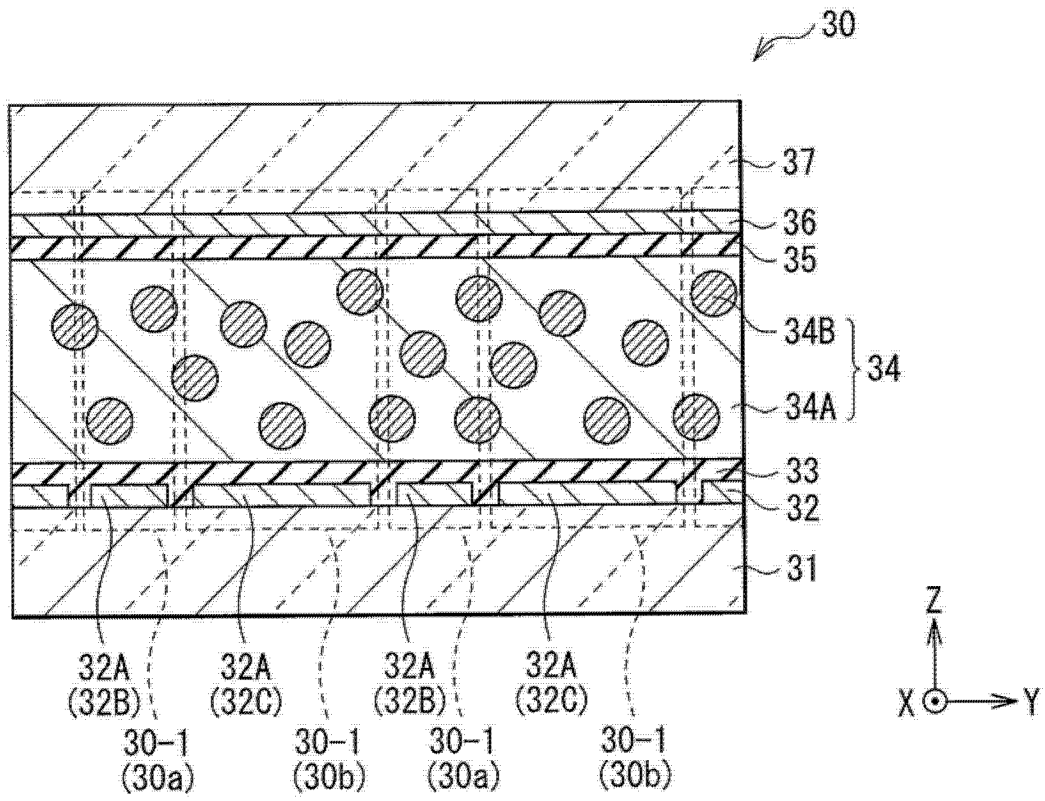


图 4

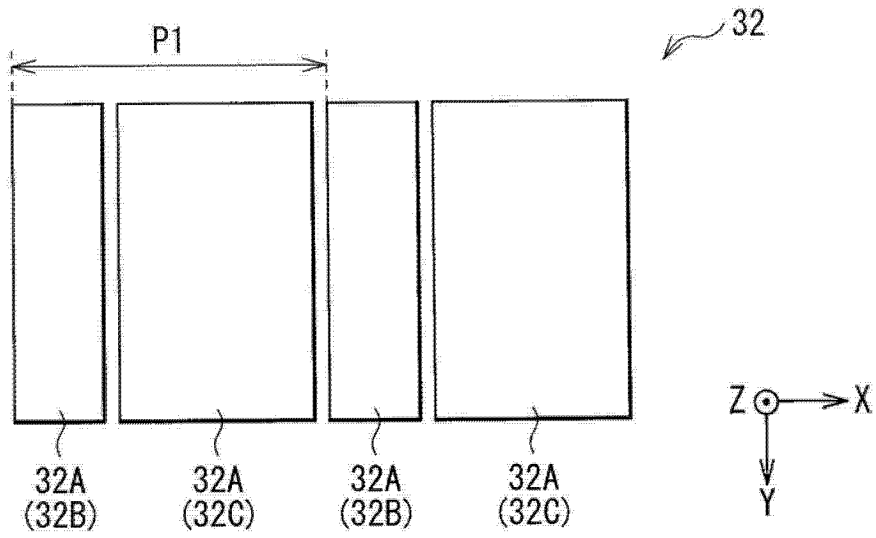


图 5

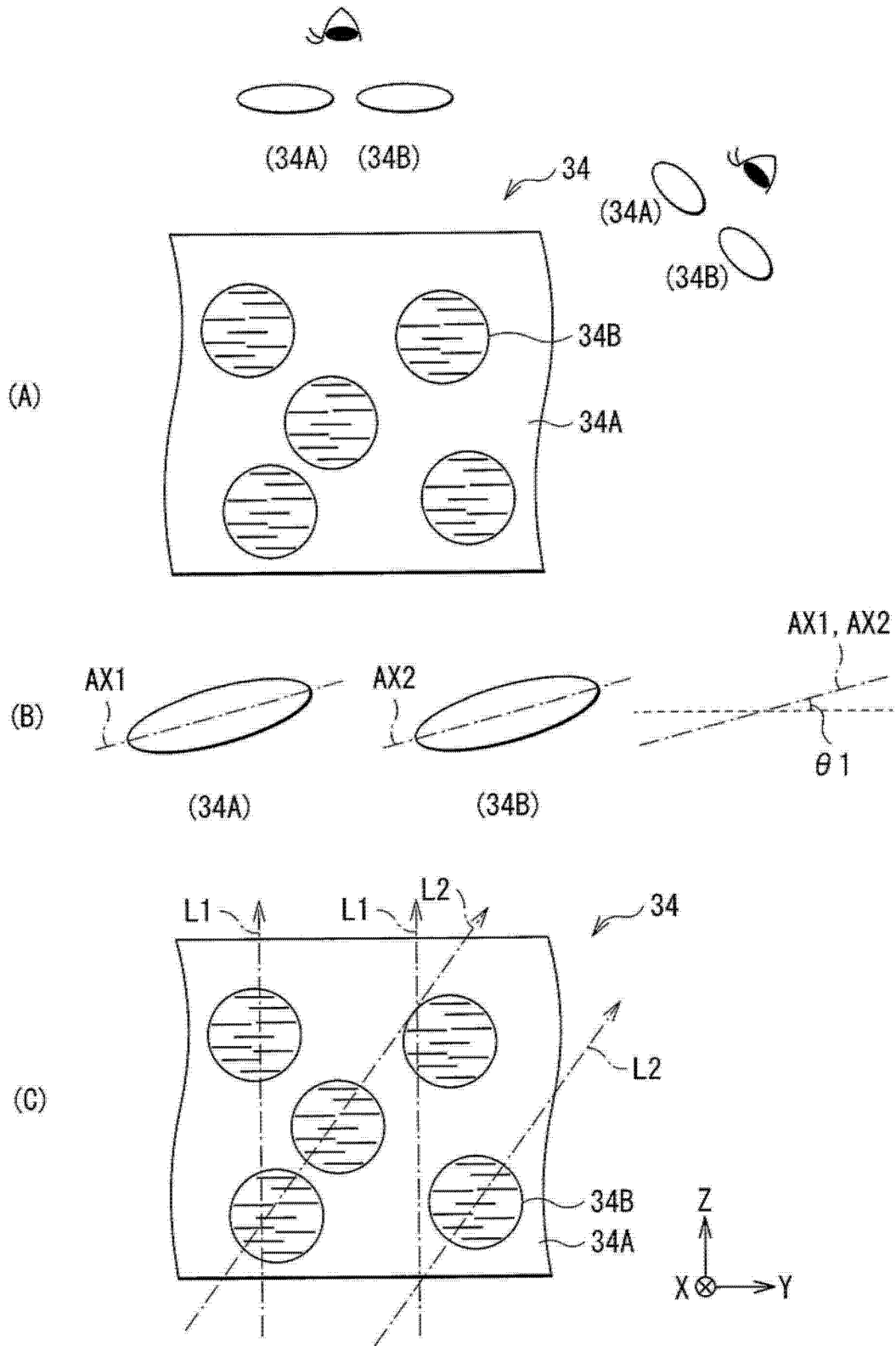


图 6

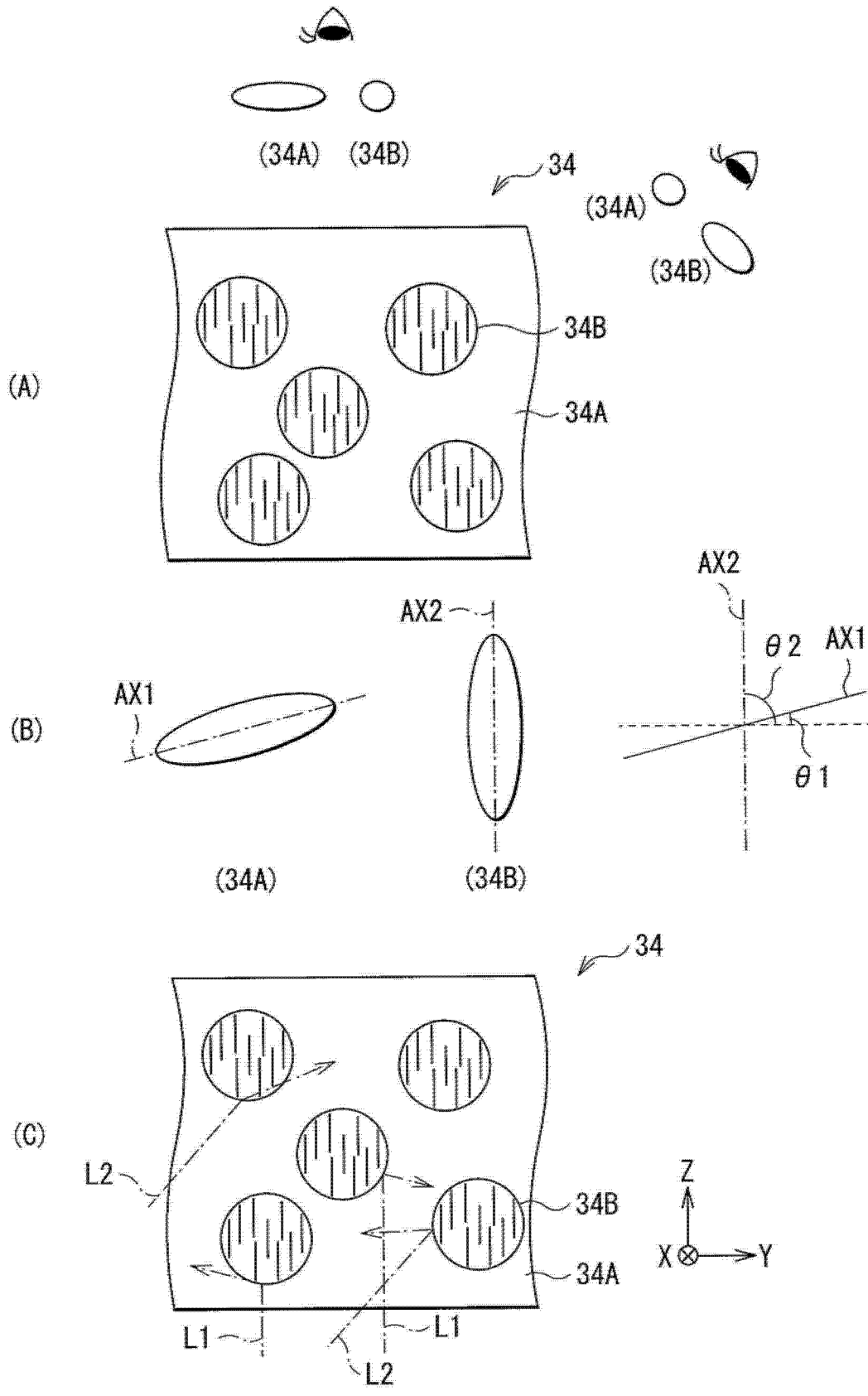


图 7

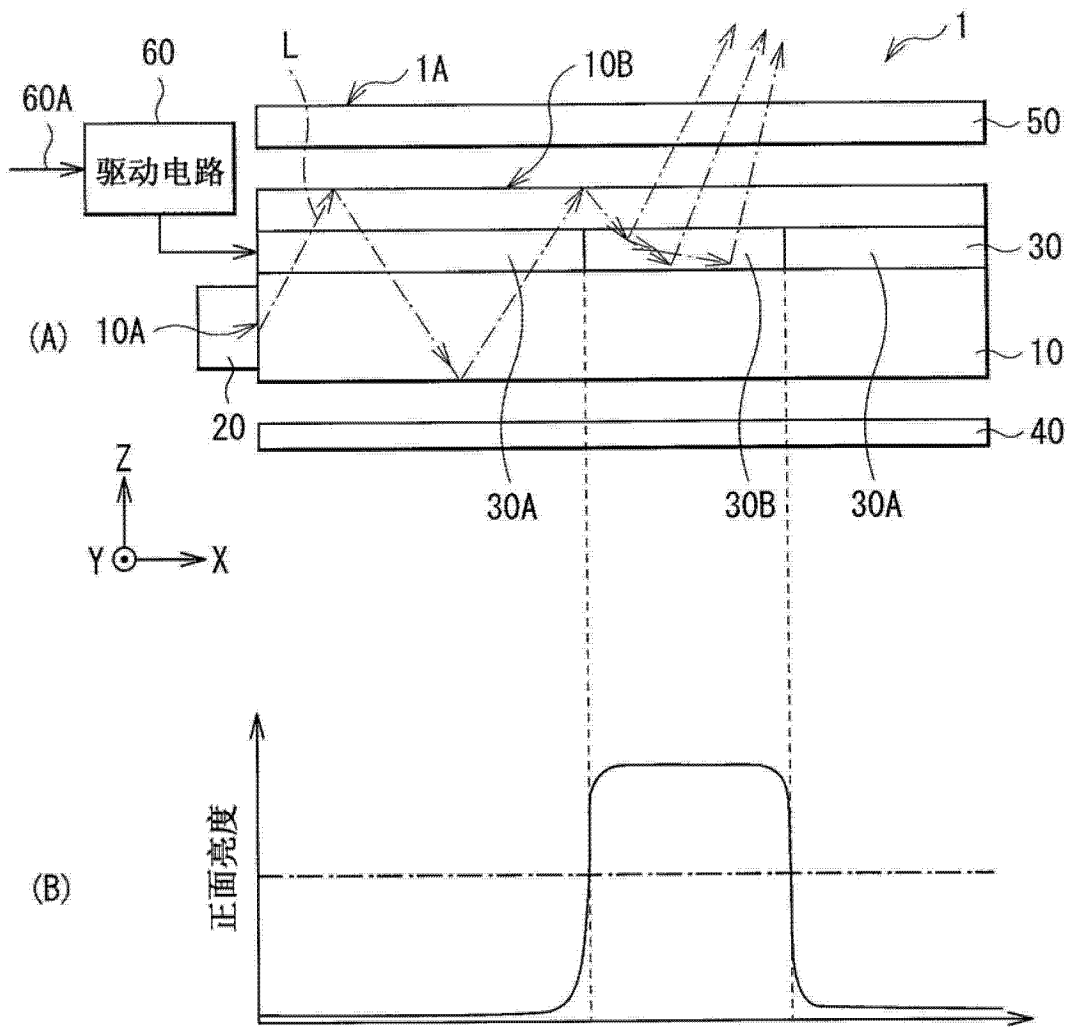


图 8

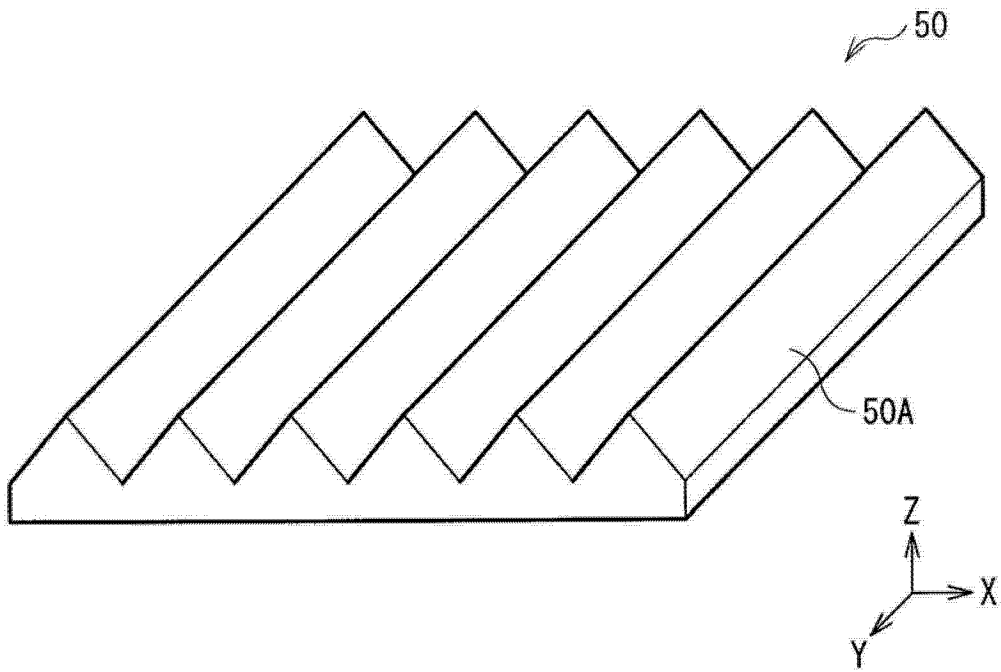


图 9

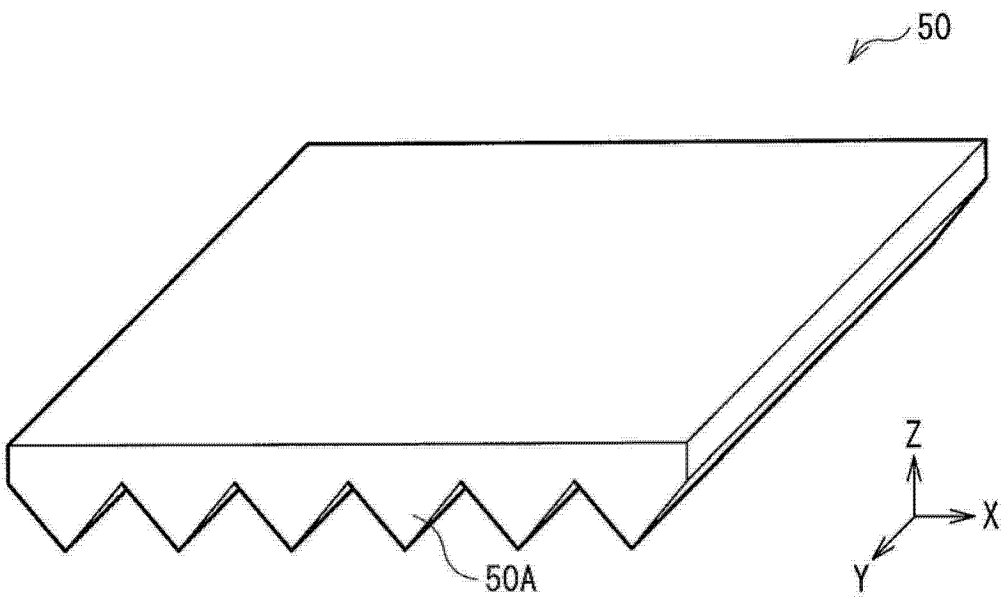


图 10

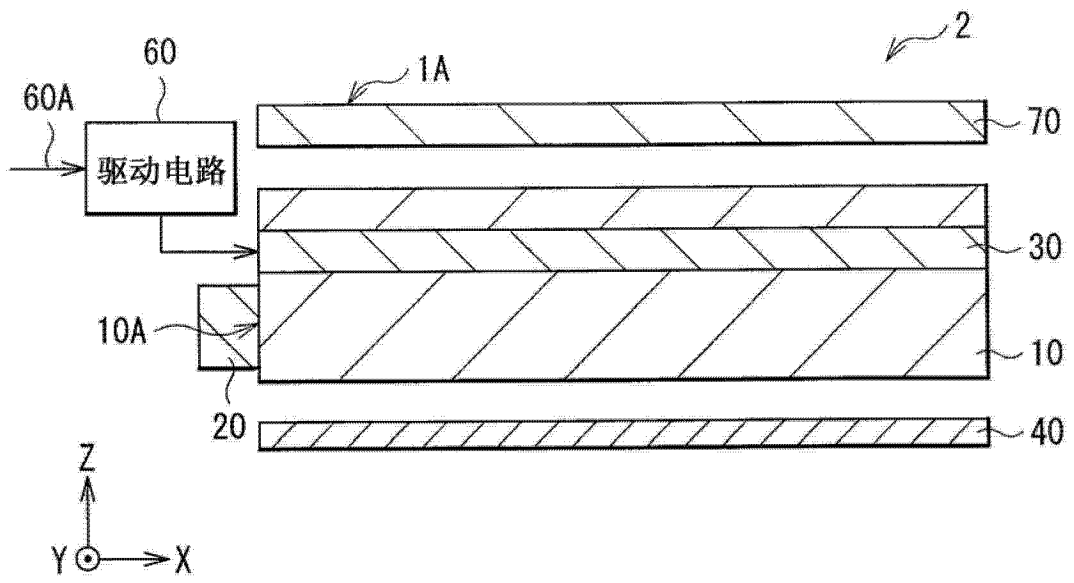


图 11

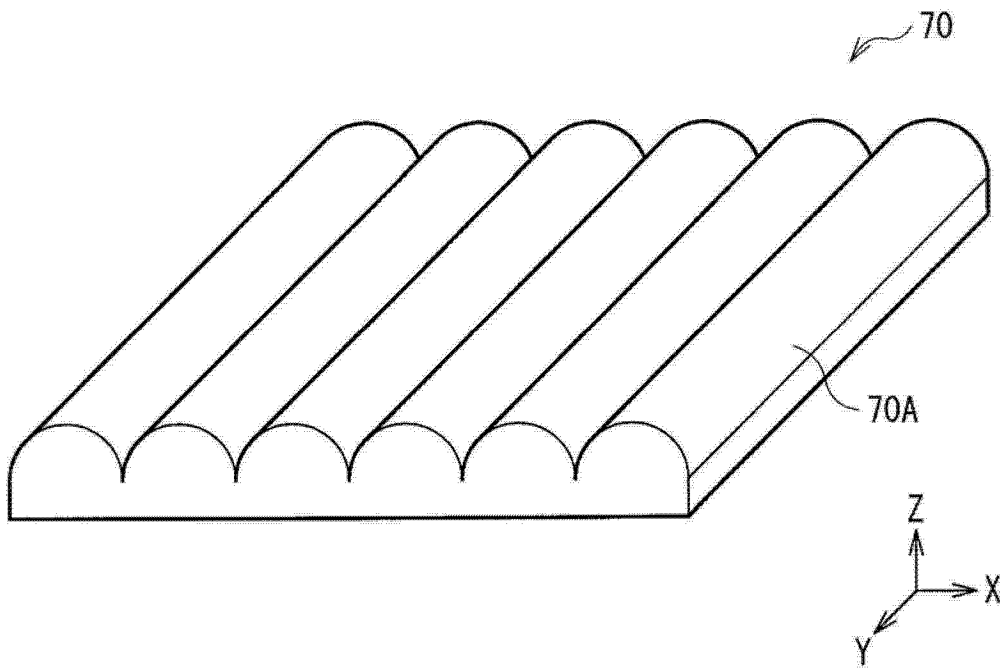


图 12

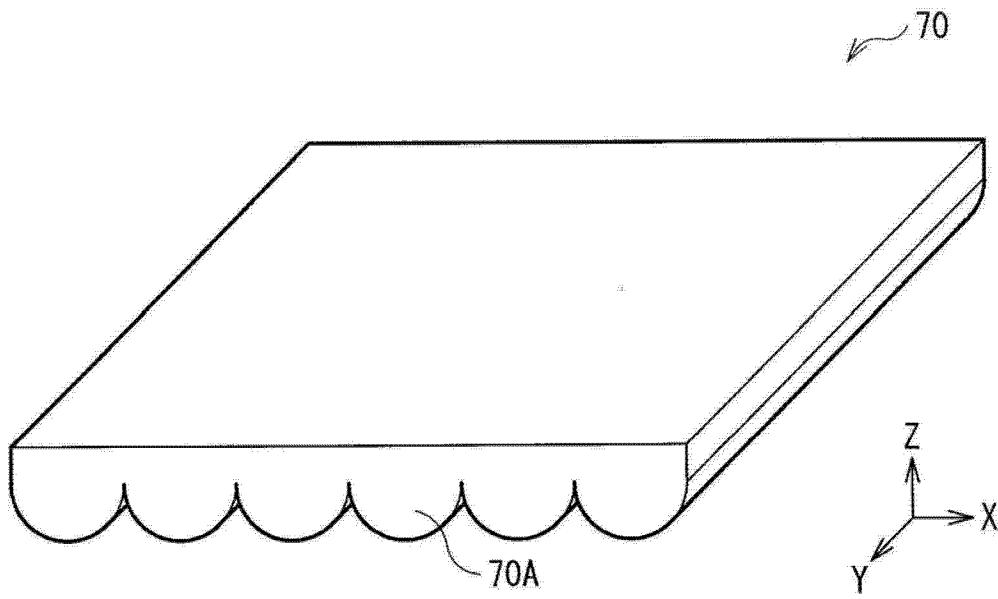


图 13

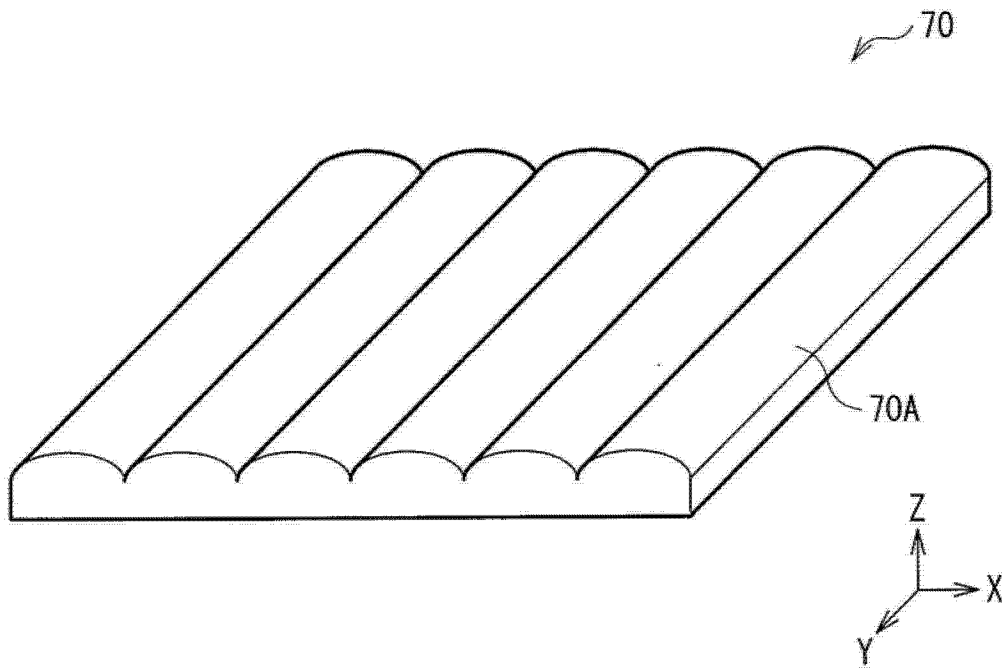


图 14

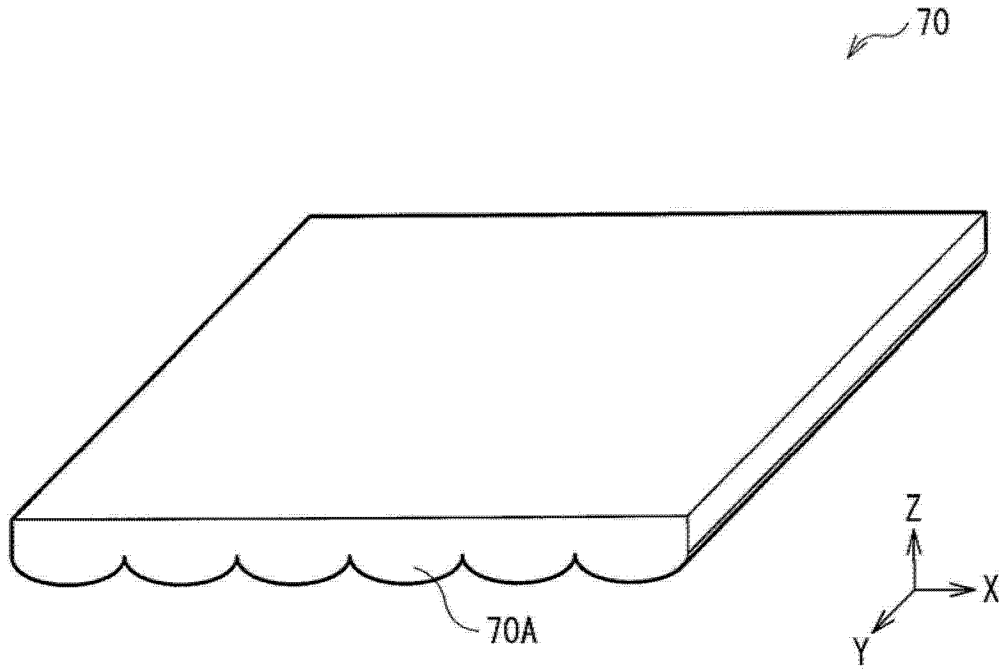


图 15

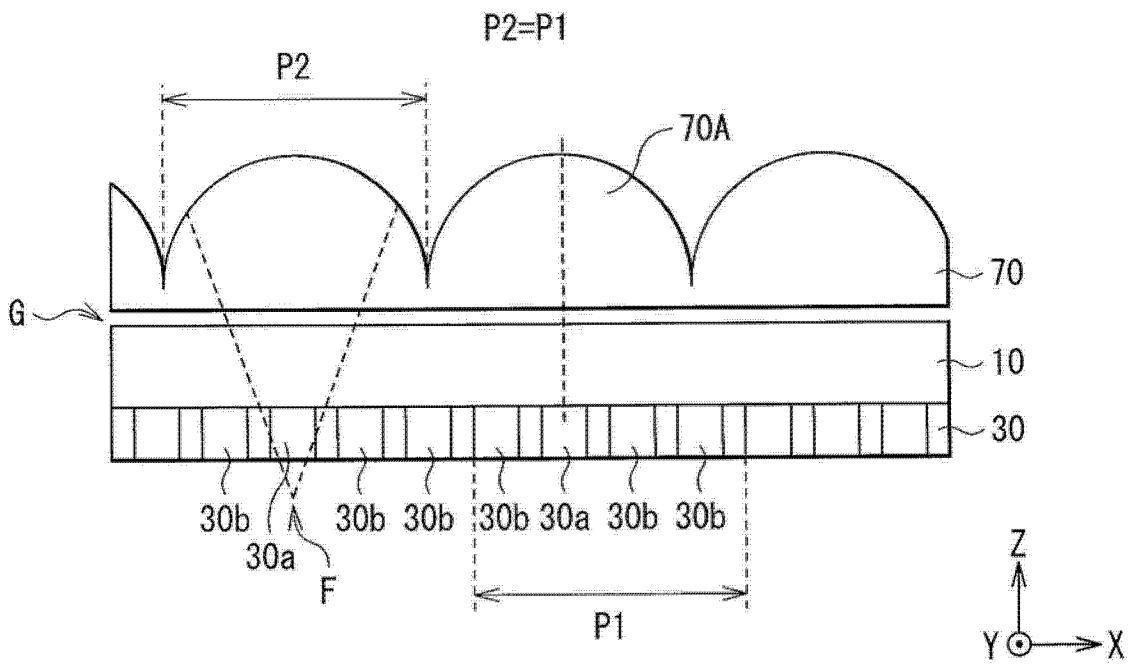


图 16

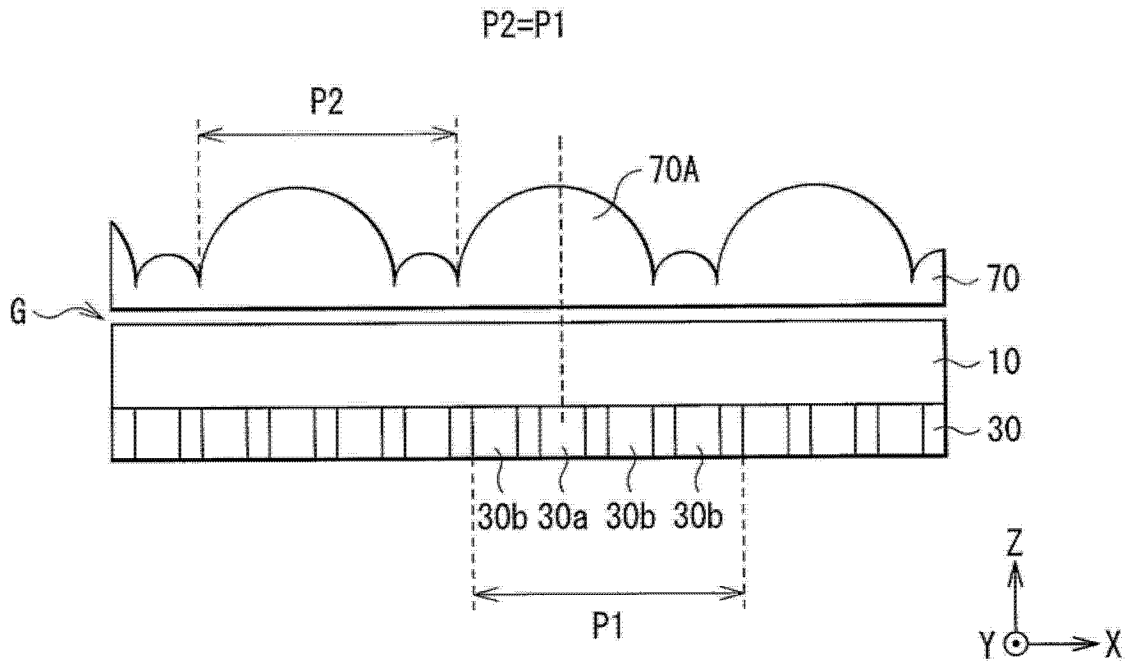


图 17

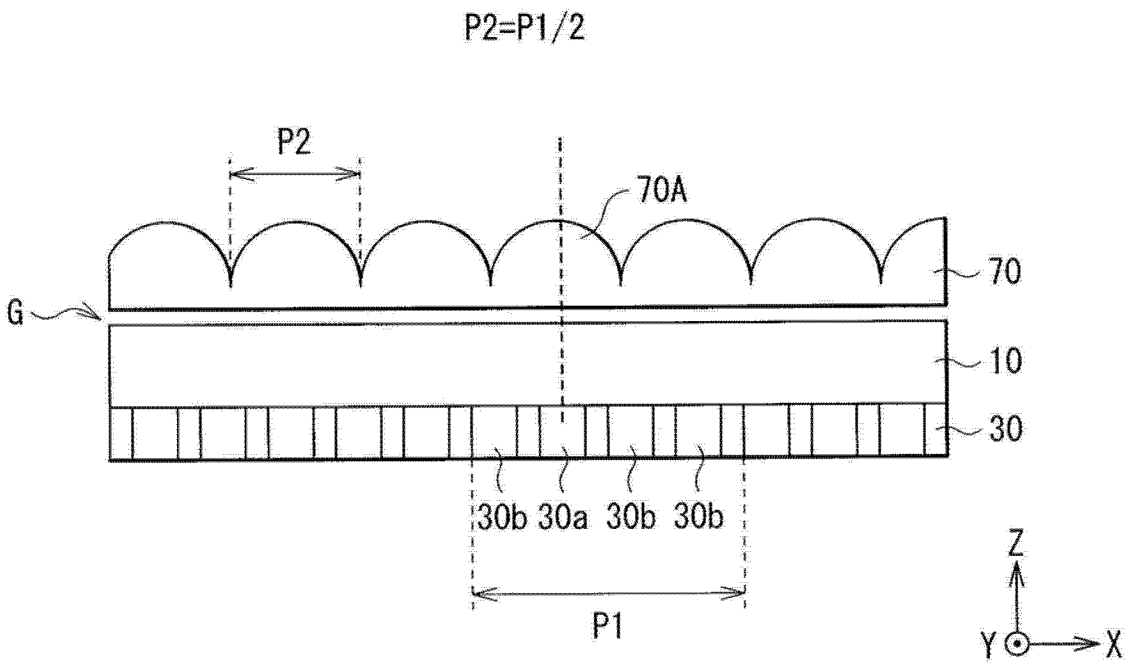


图 18

$$P2 = P1/4$$

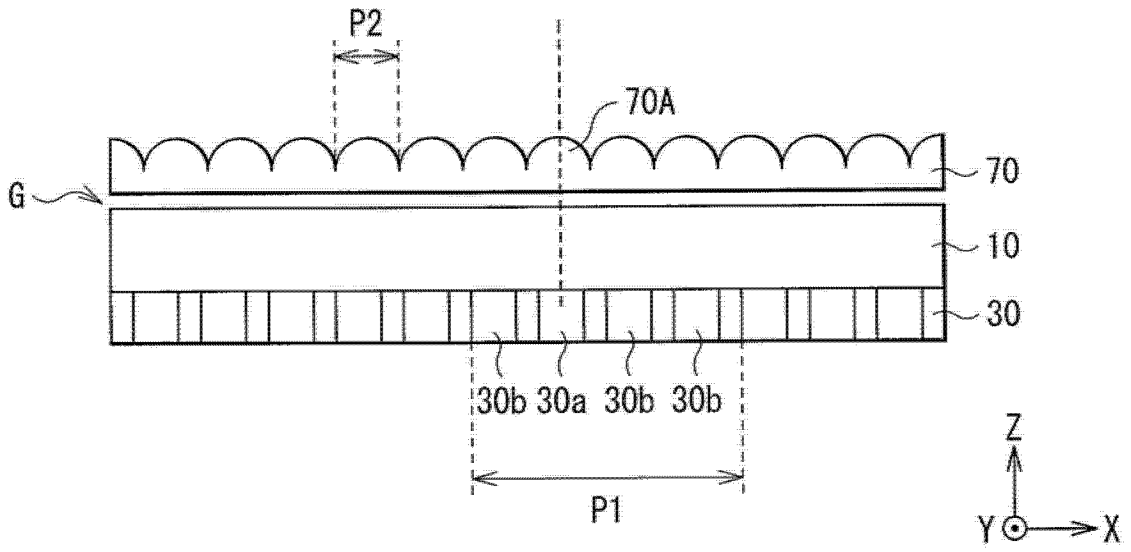


图 19

$$P2 = P1$$

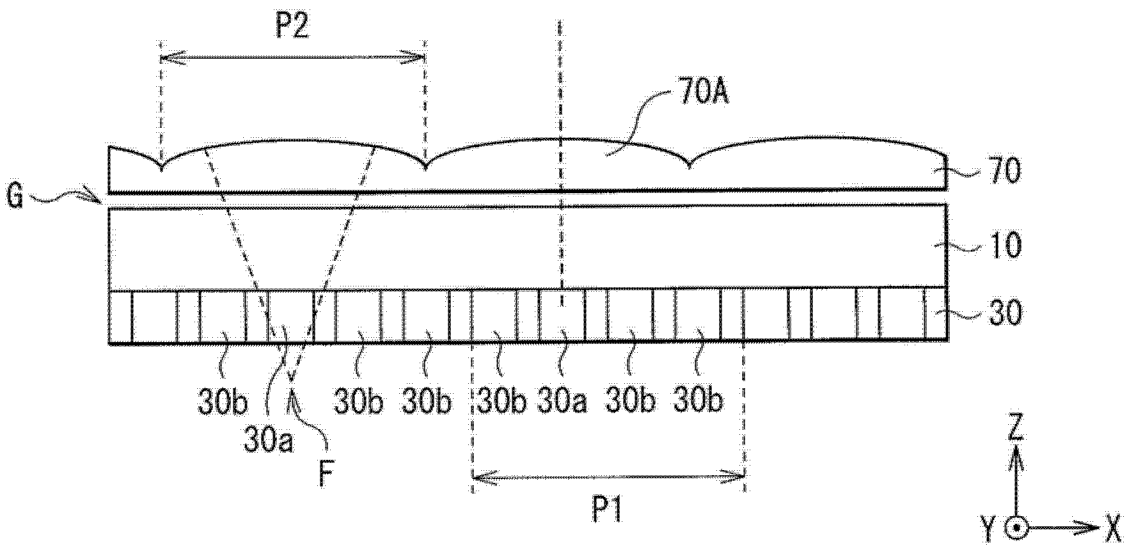


图 20

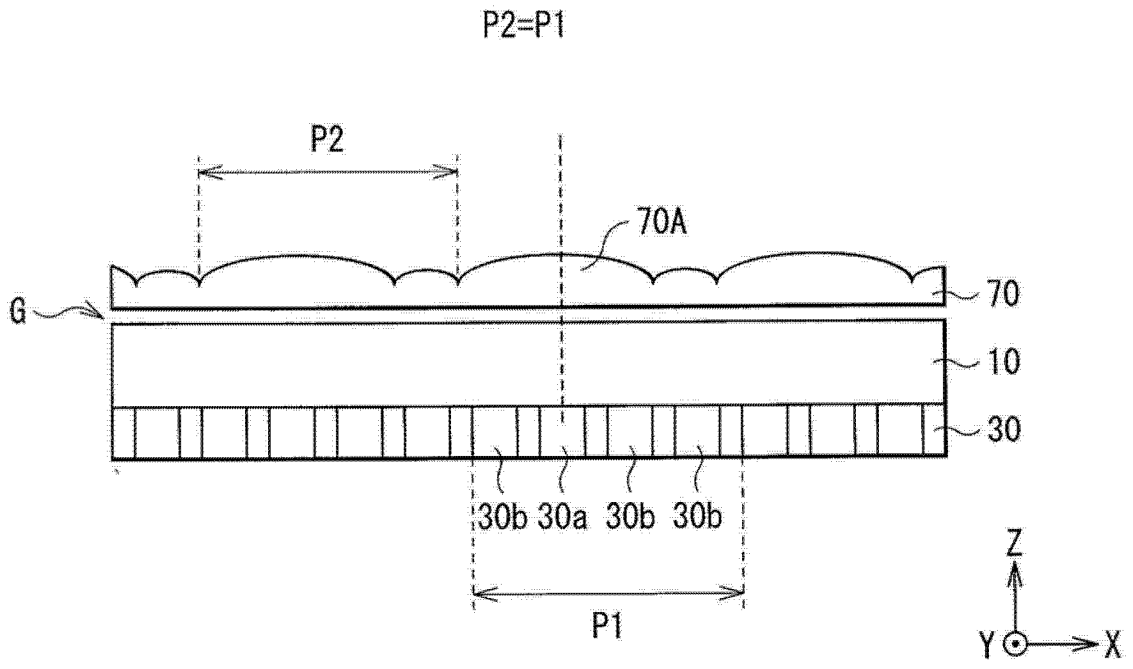


图 21

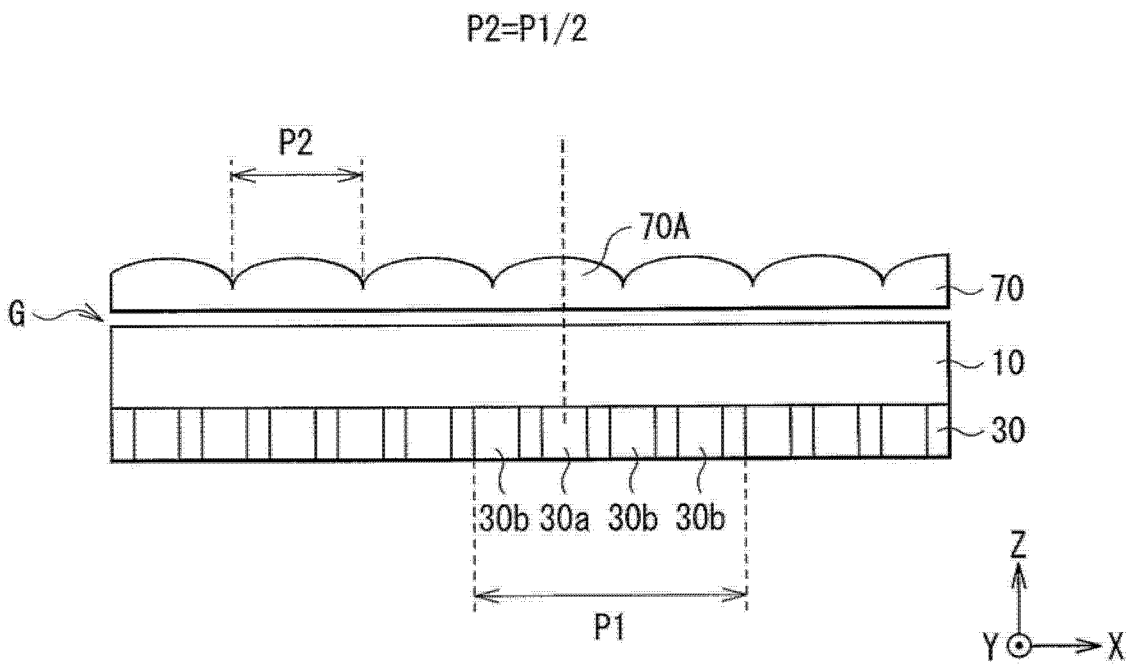


图 22

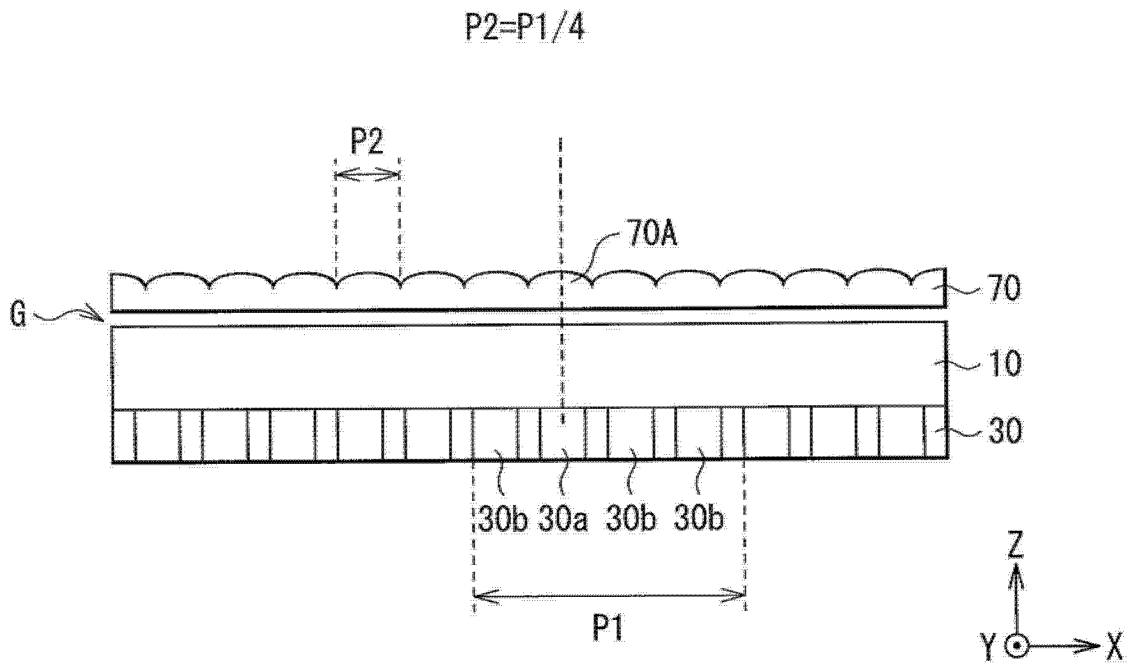


图 23

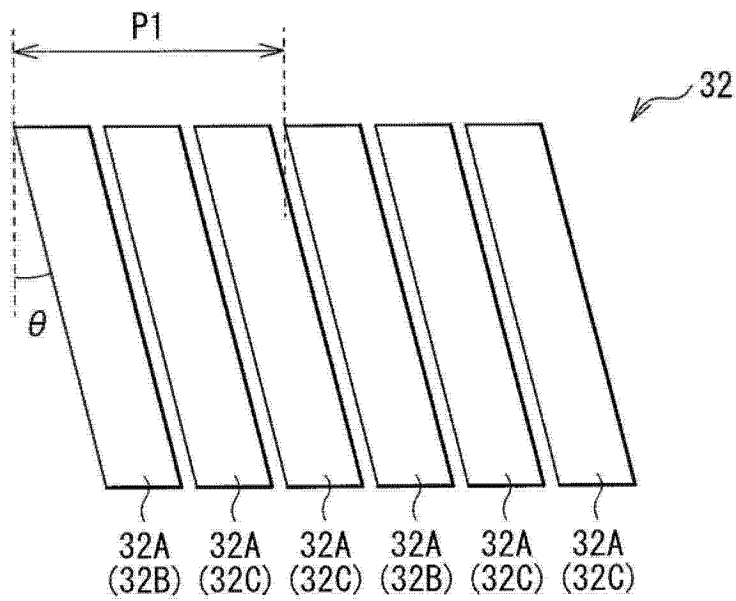


图 24

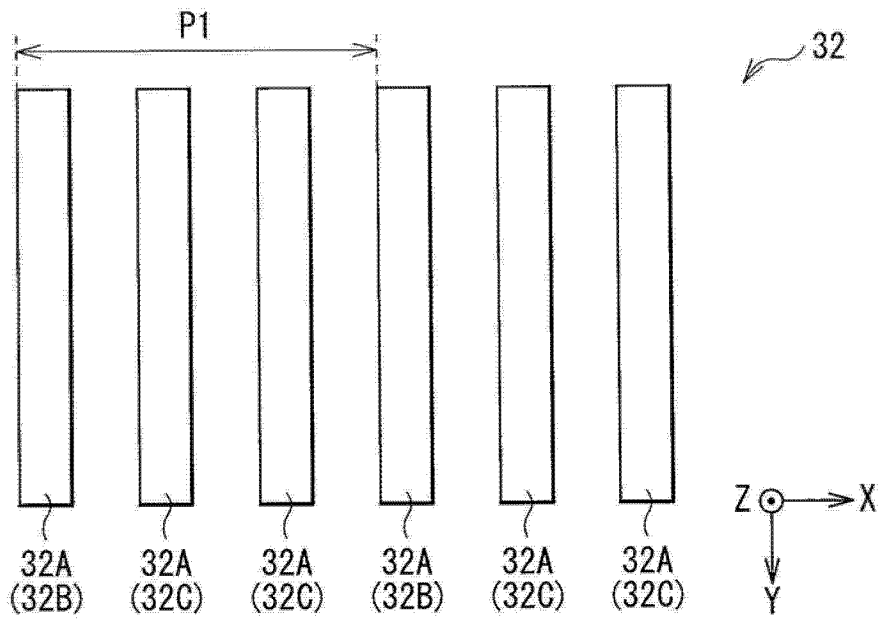


图 25

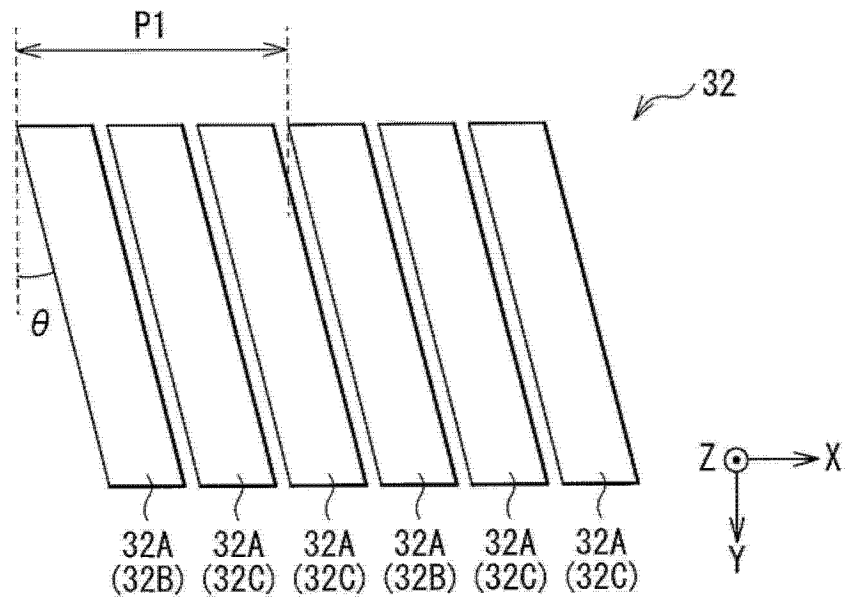


图 26

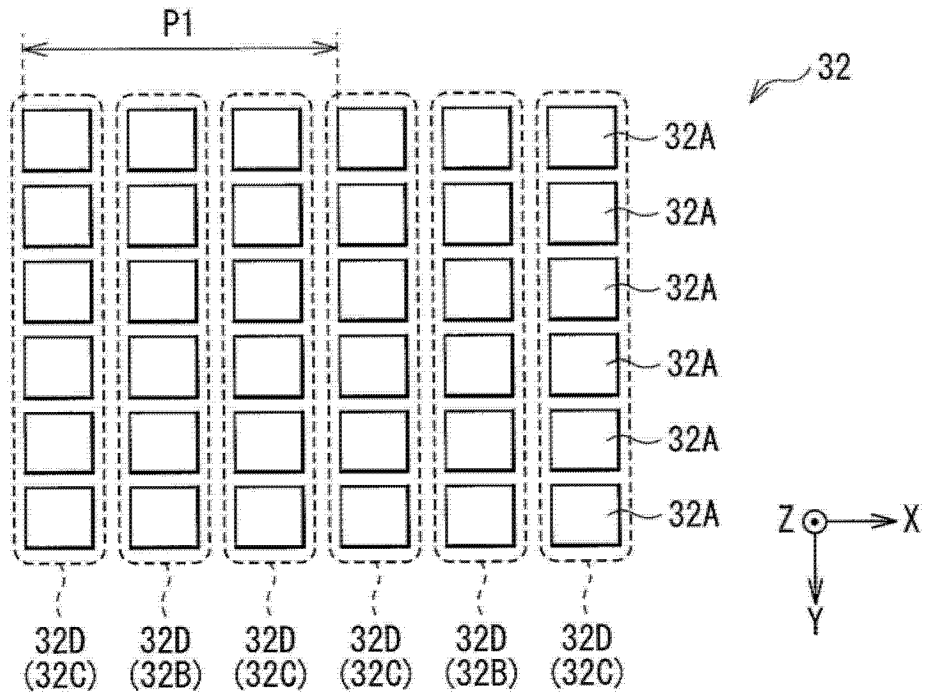


图 27

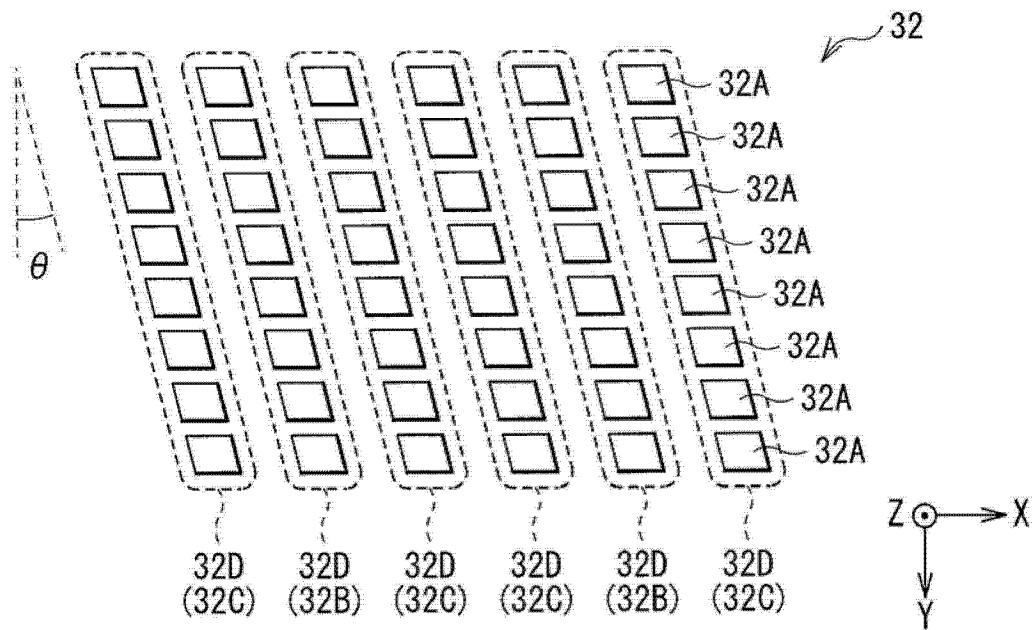


图 28

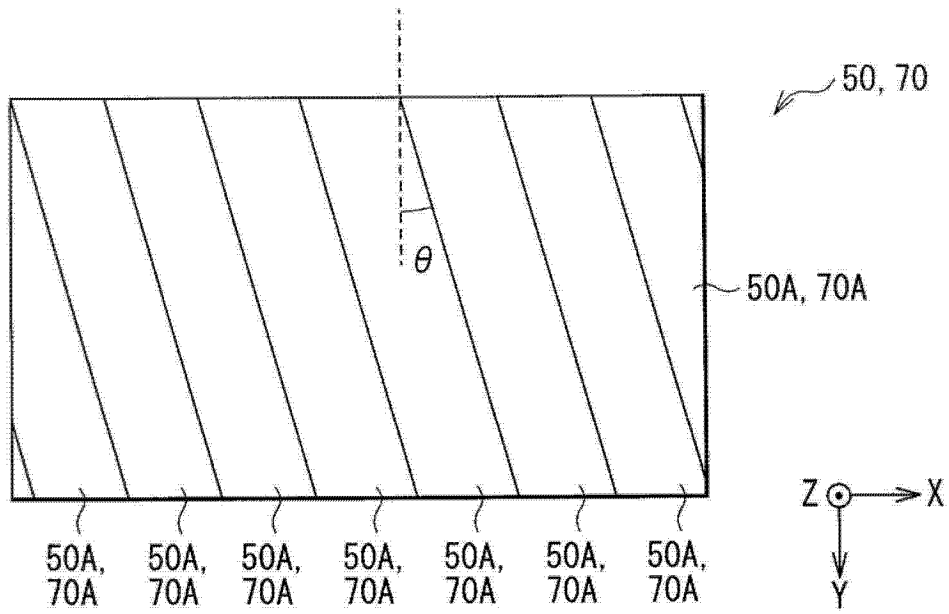


图 29

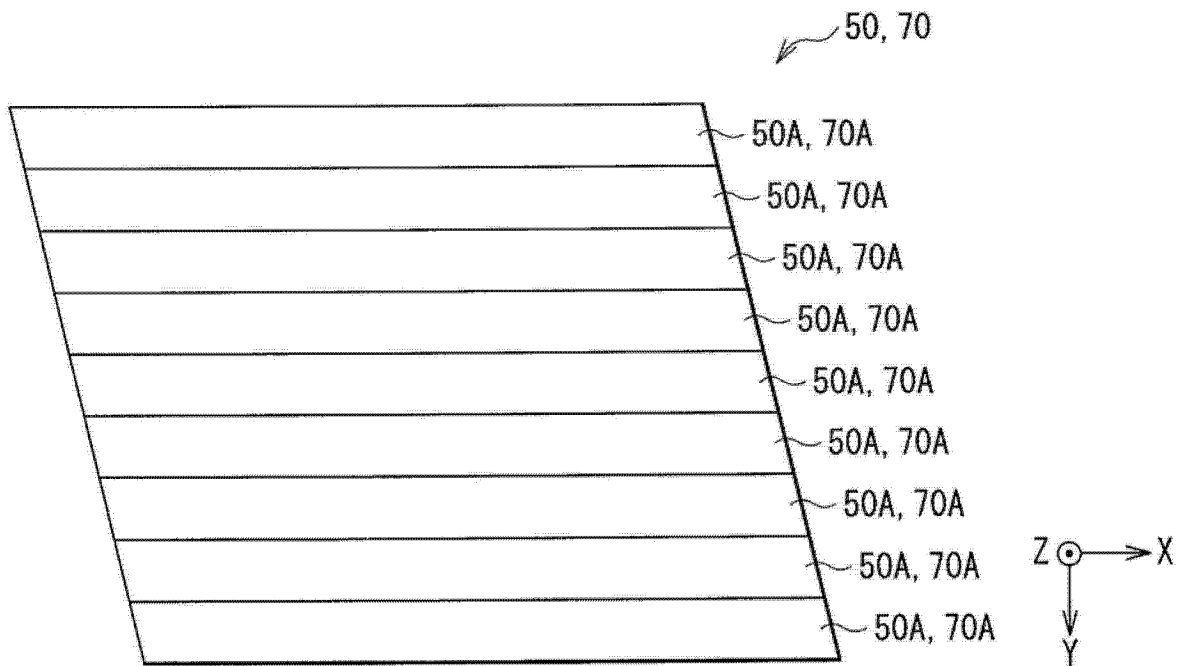


图 30

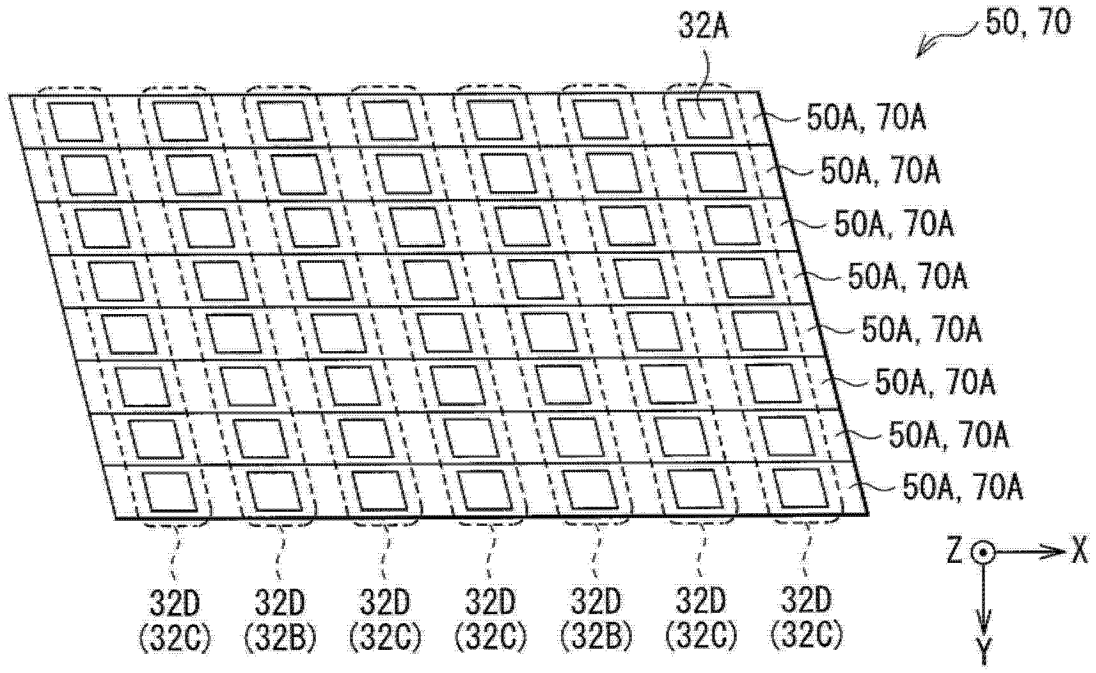


图 31

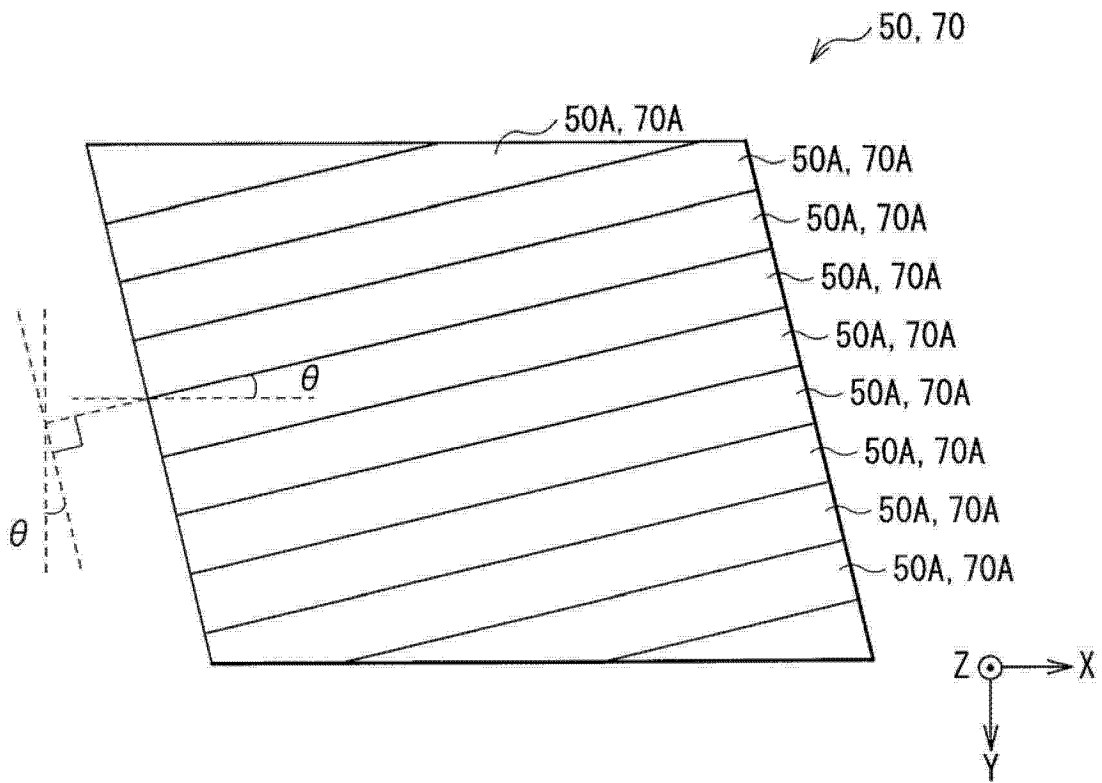


图 32

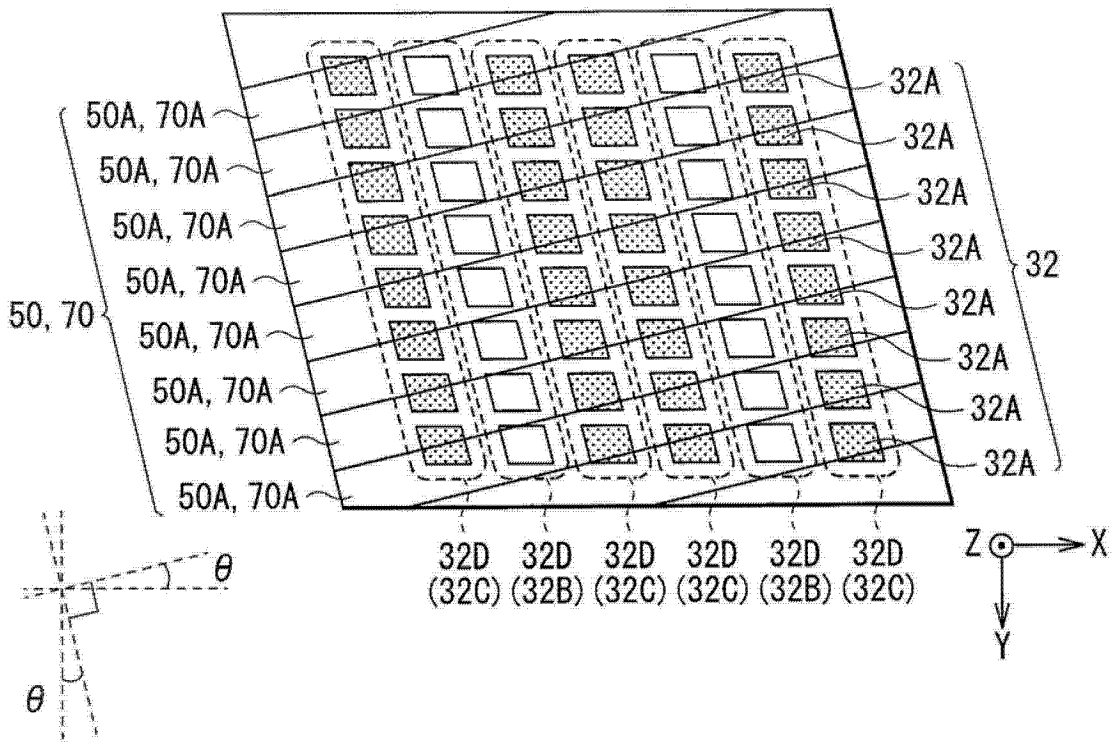


图 33

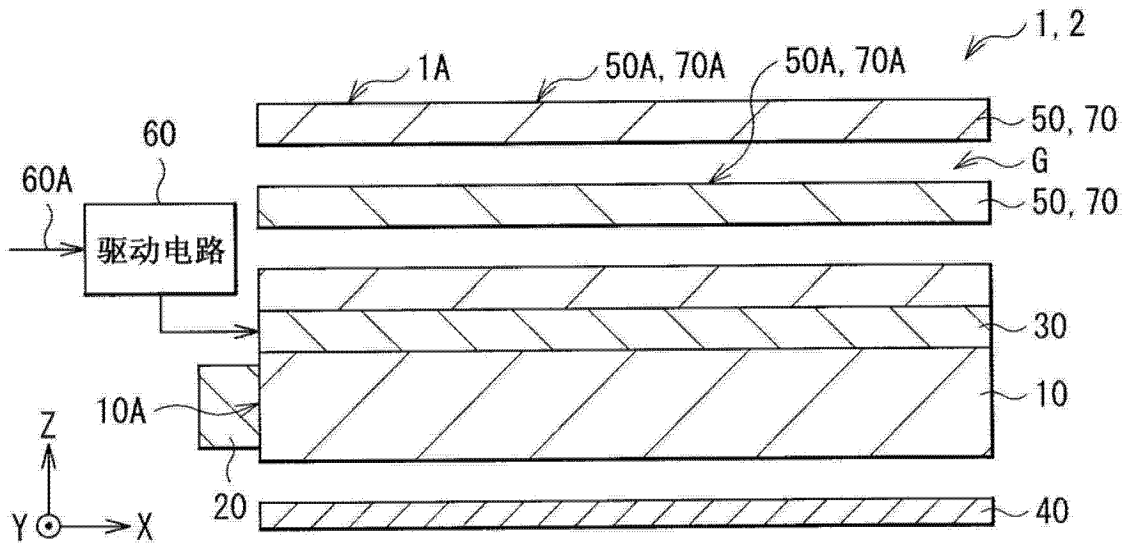


图 34

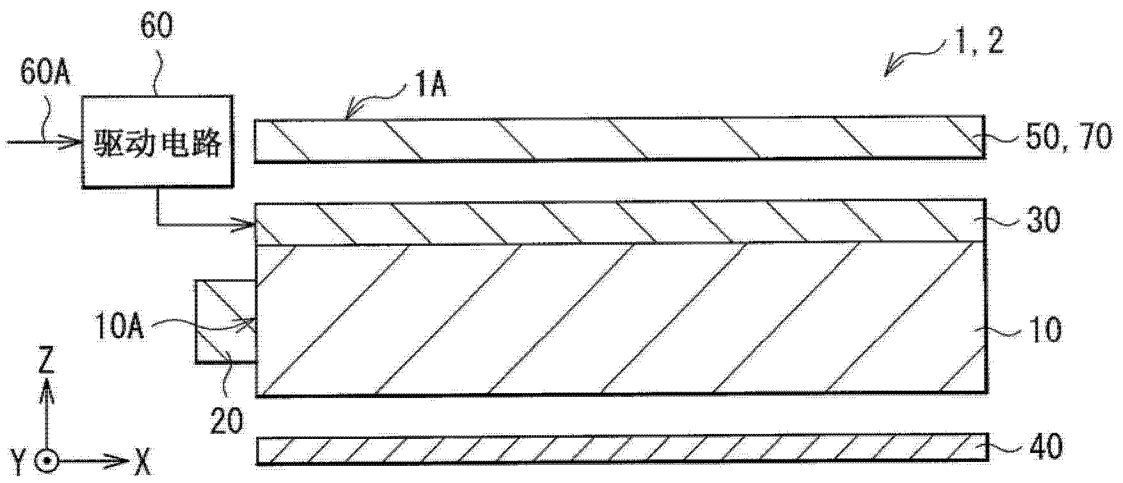


图 35

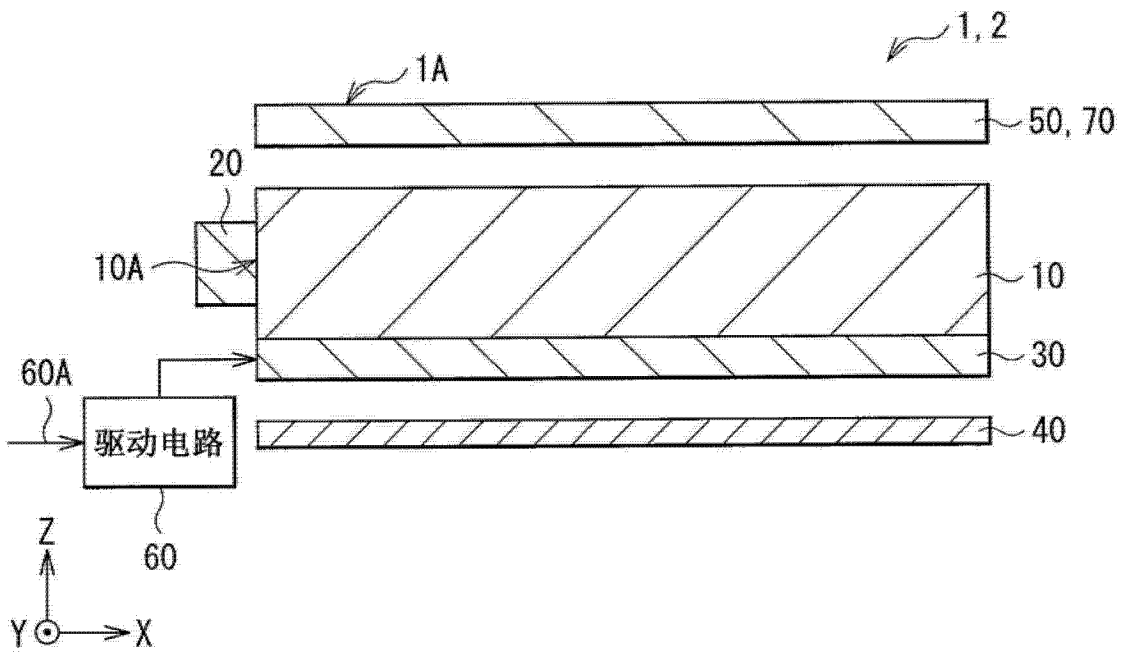


图 36

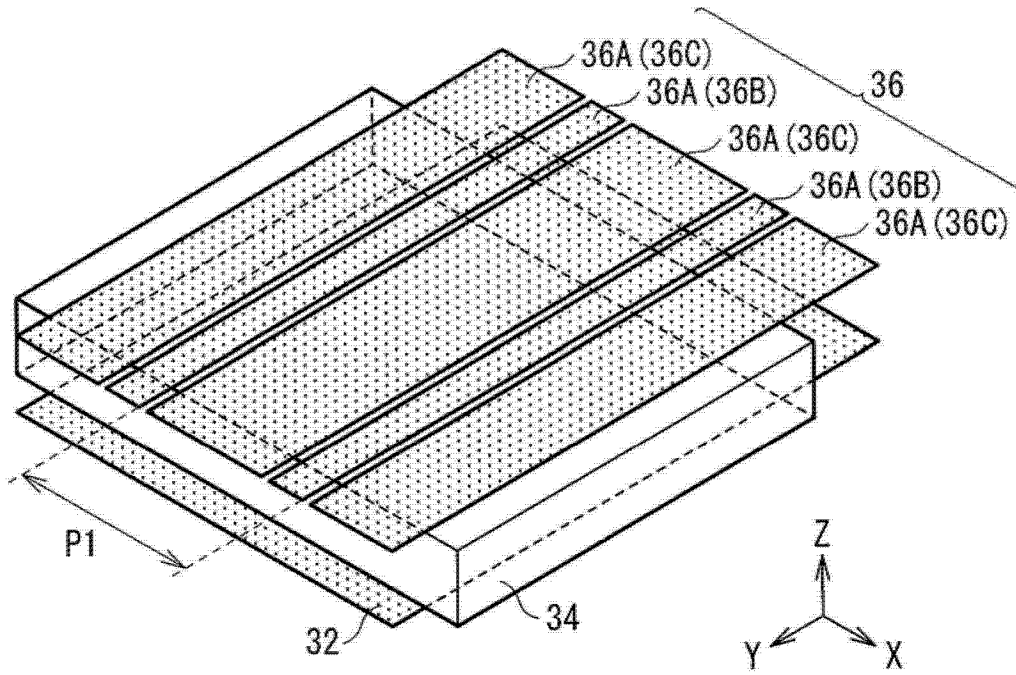


图 37

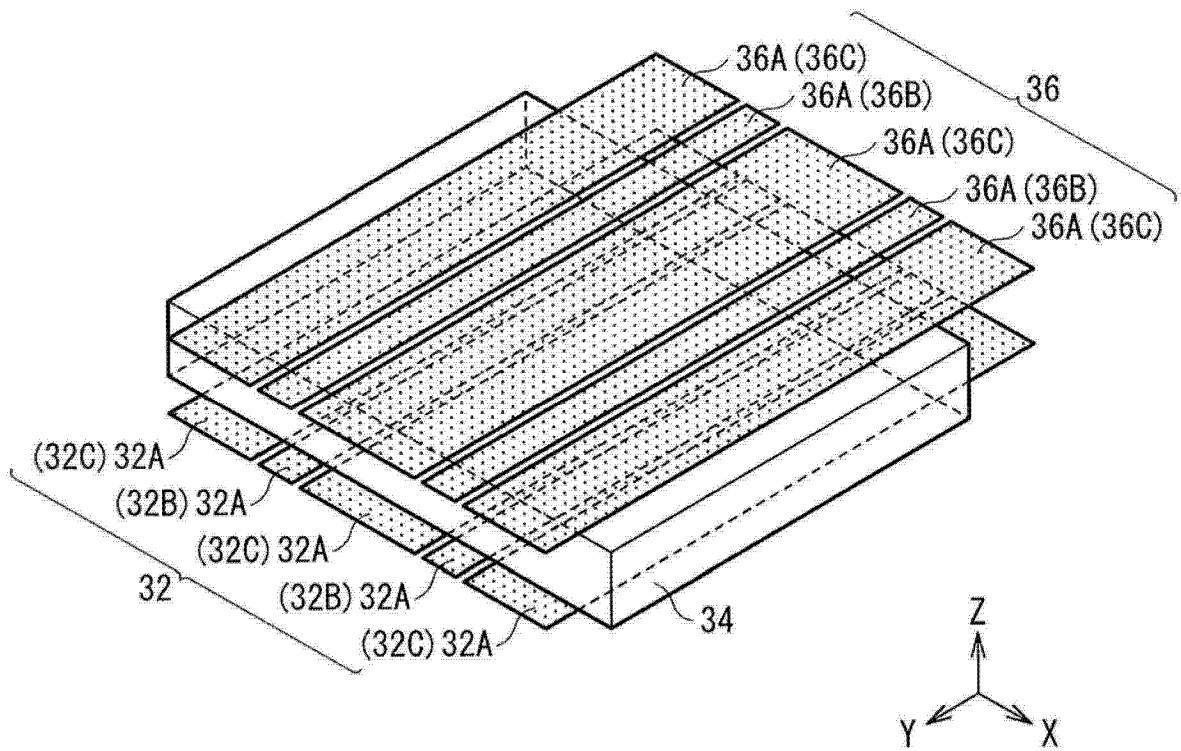


图 38

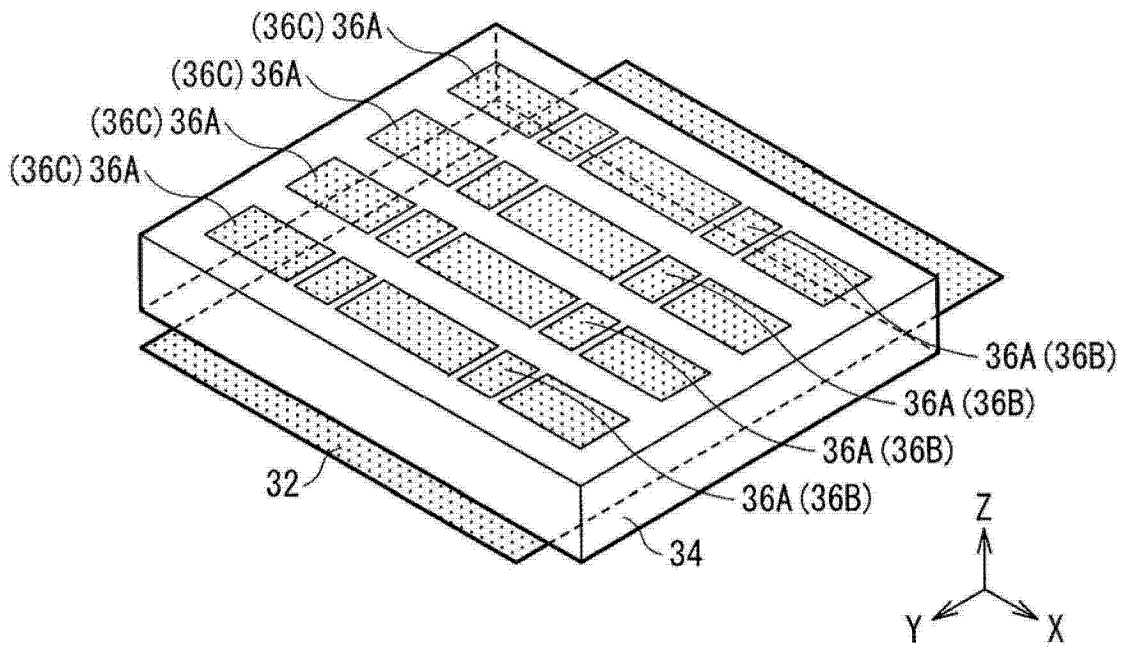


图 39

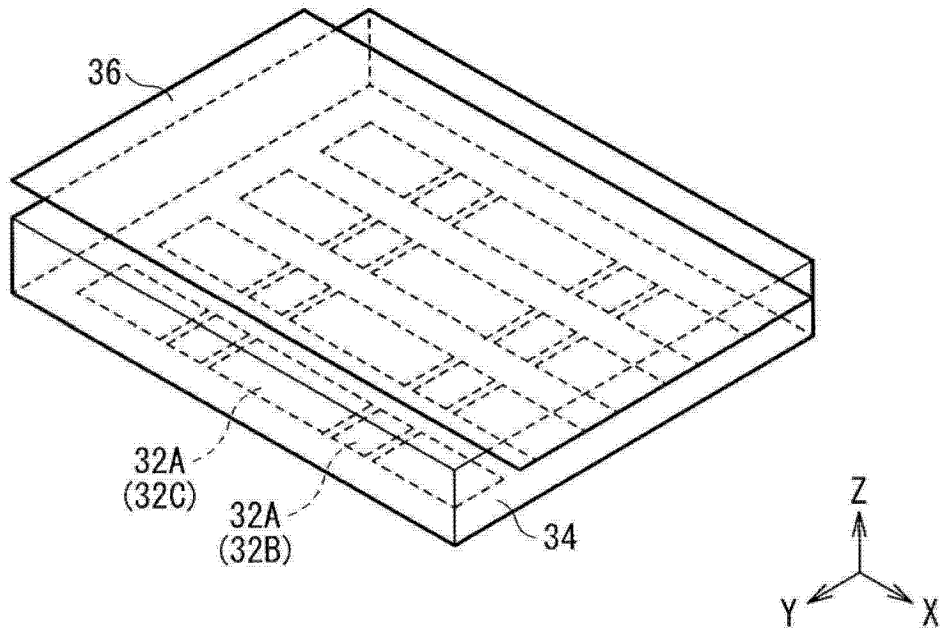


图 40

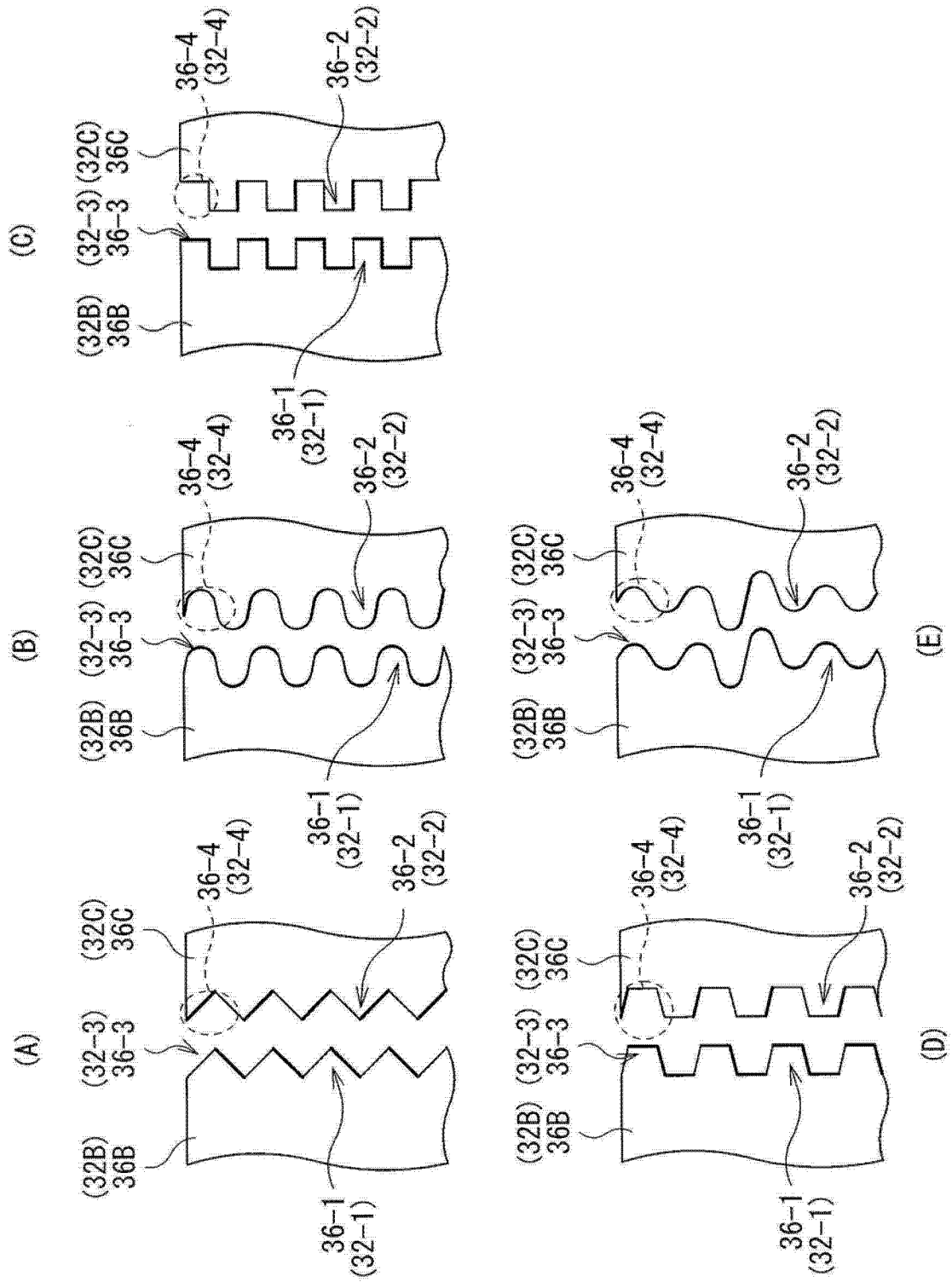


图 41

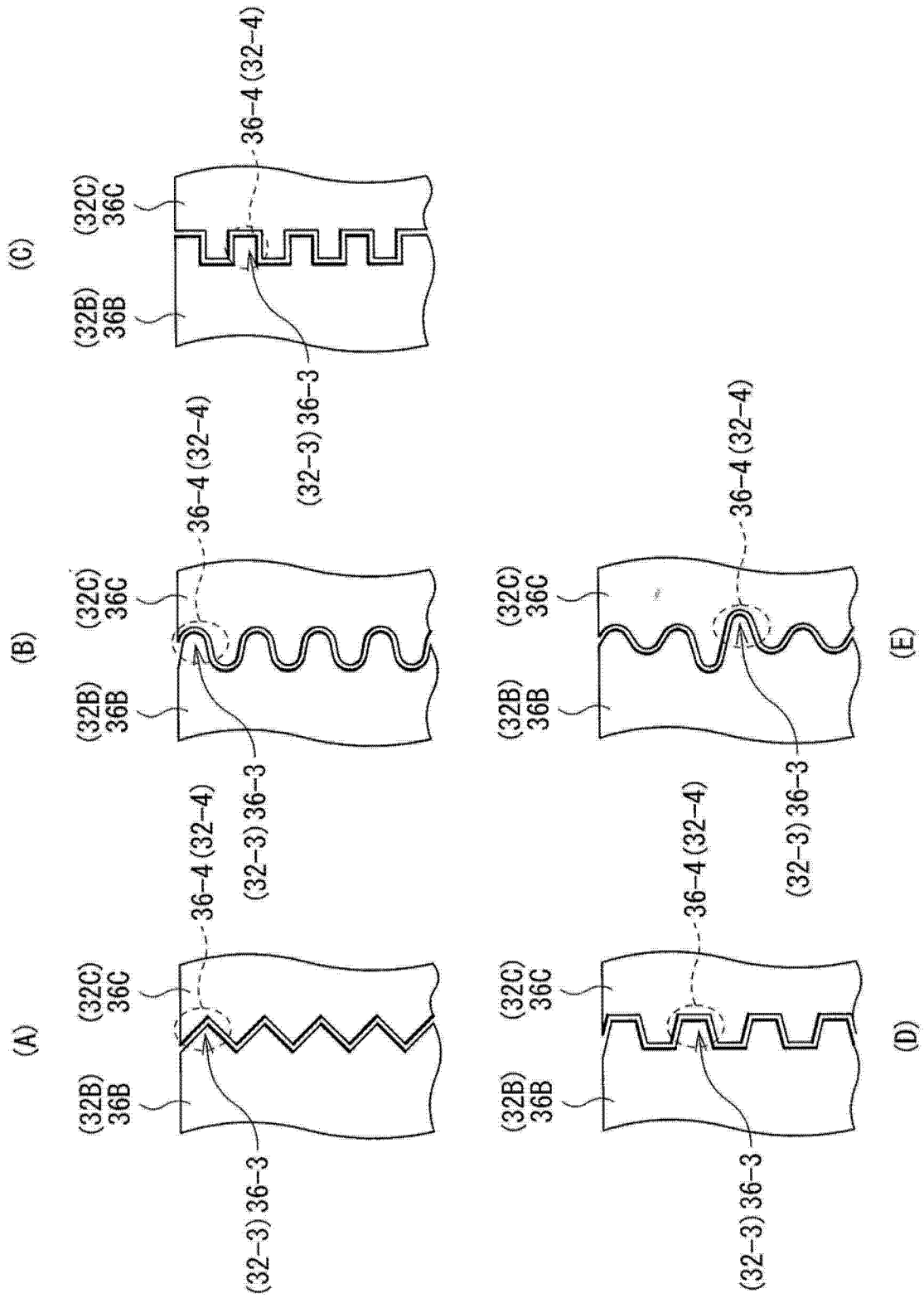


图 42

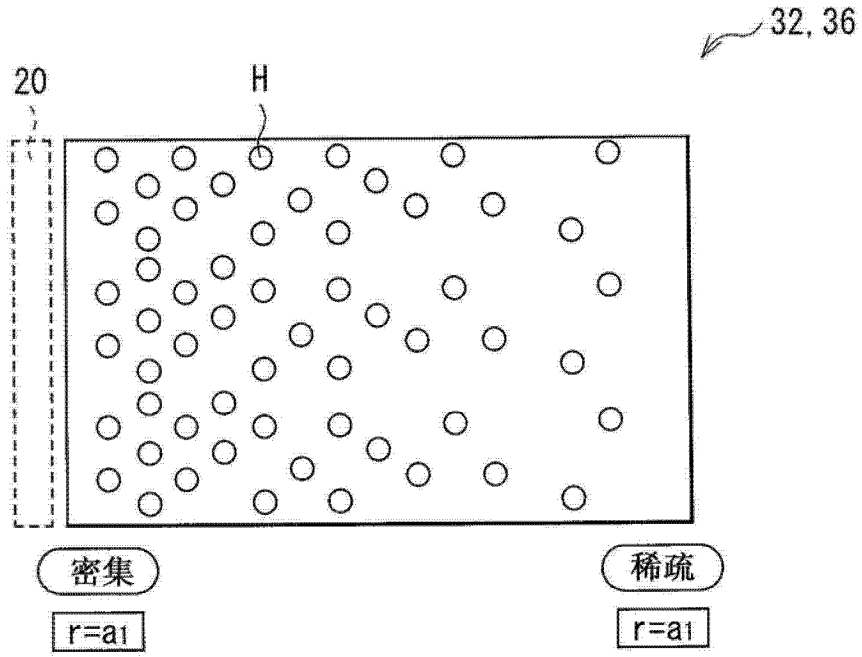


图 43

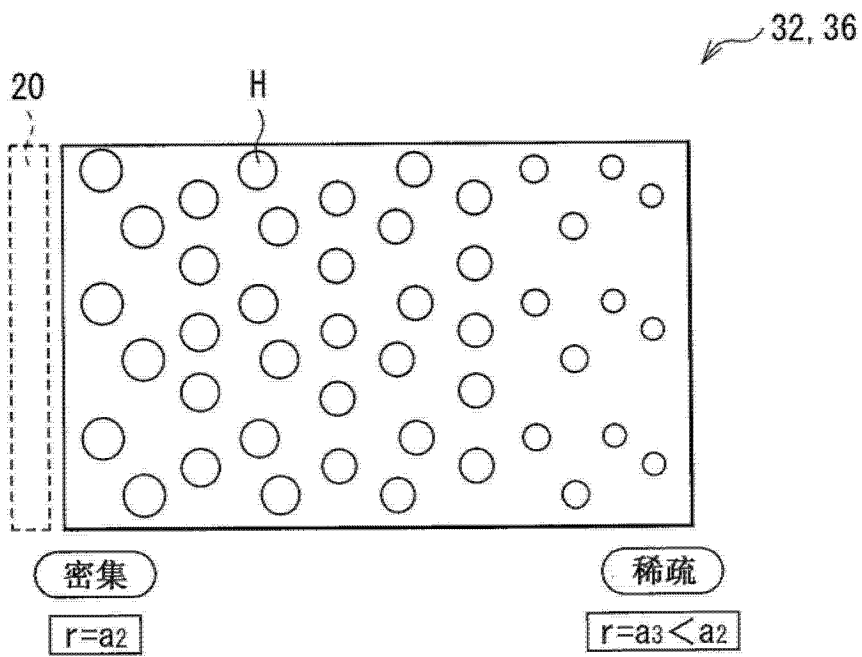


图 44

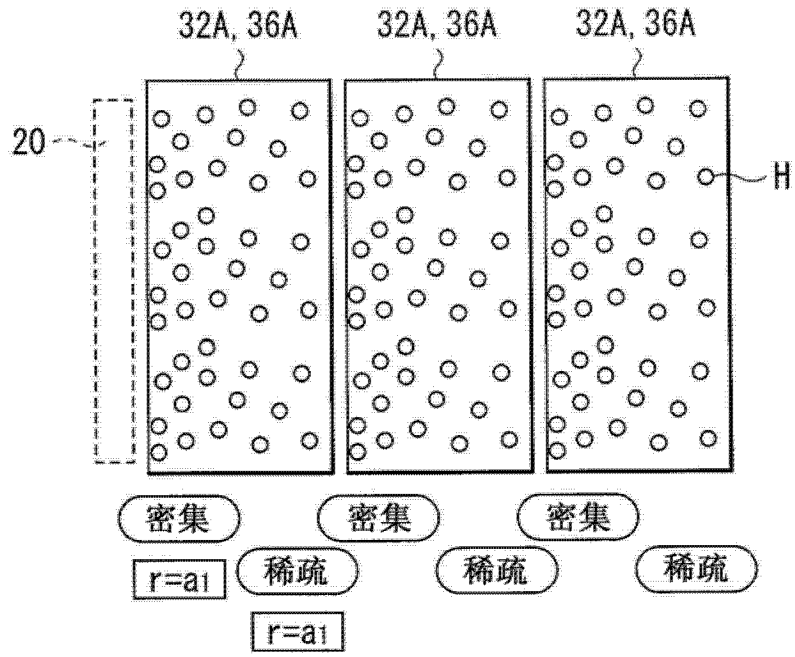


图 45

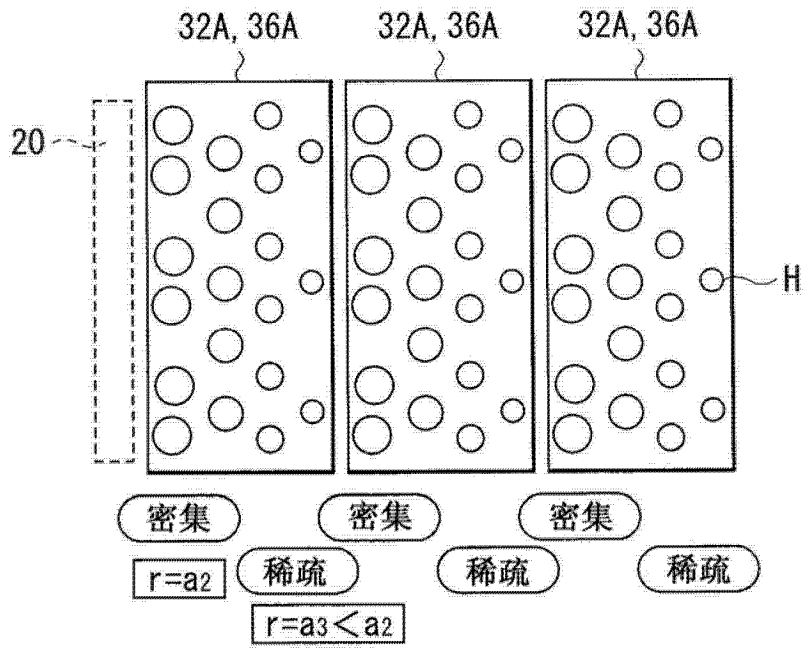


图 46

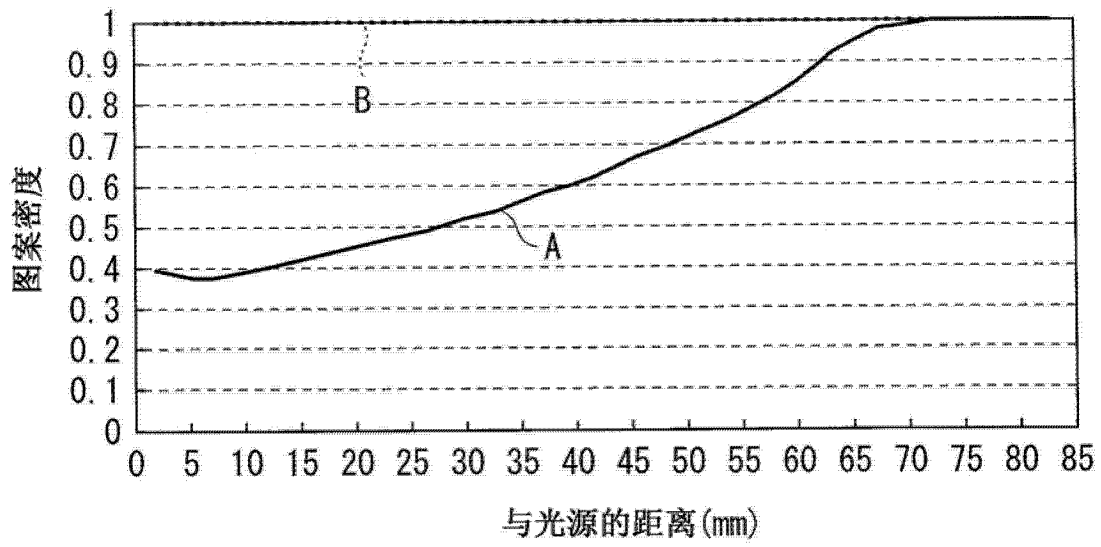


图 47

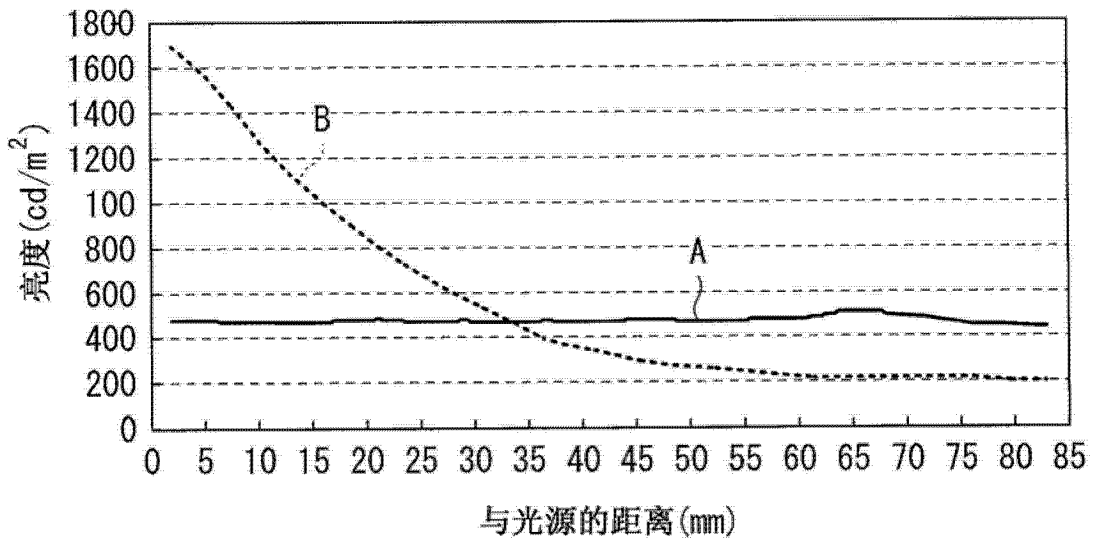


图 48

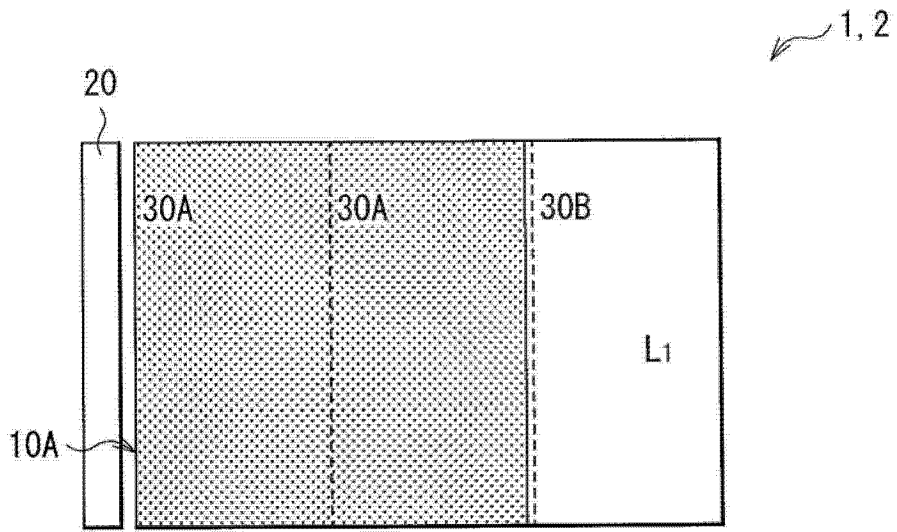


图 49

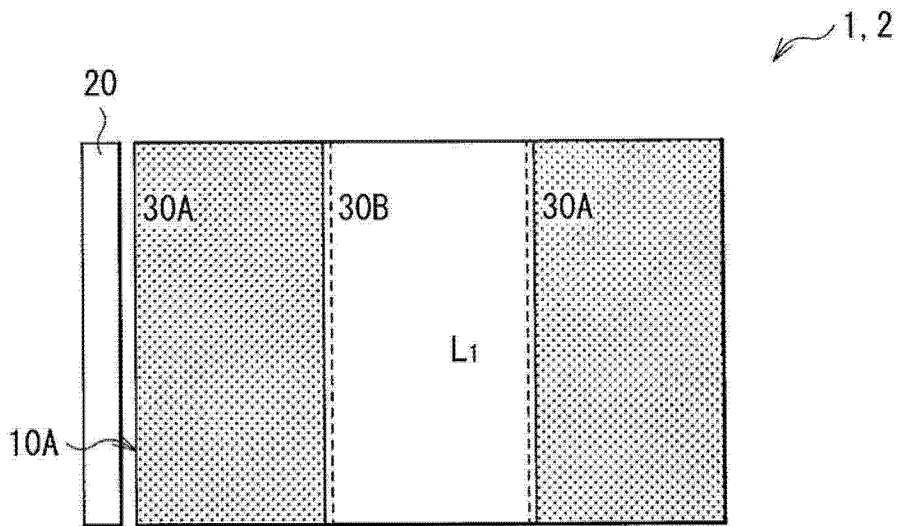


图 50

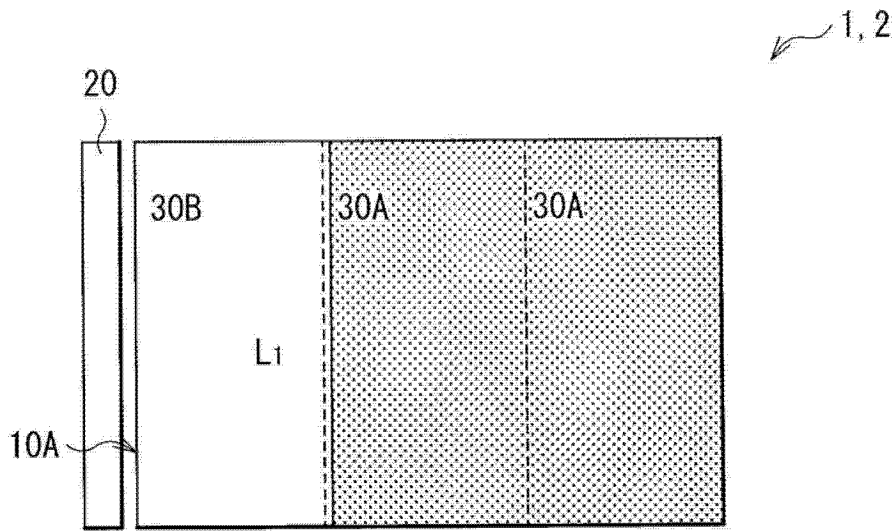


图 51

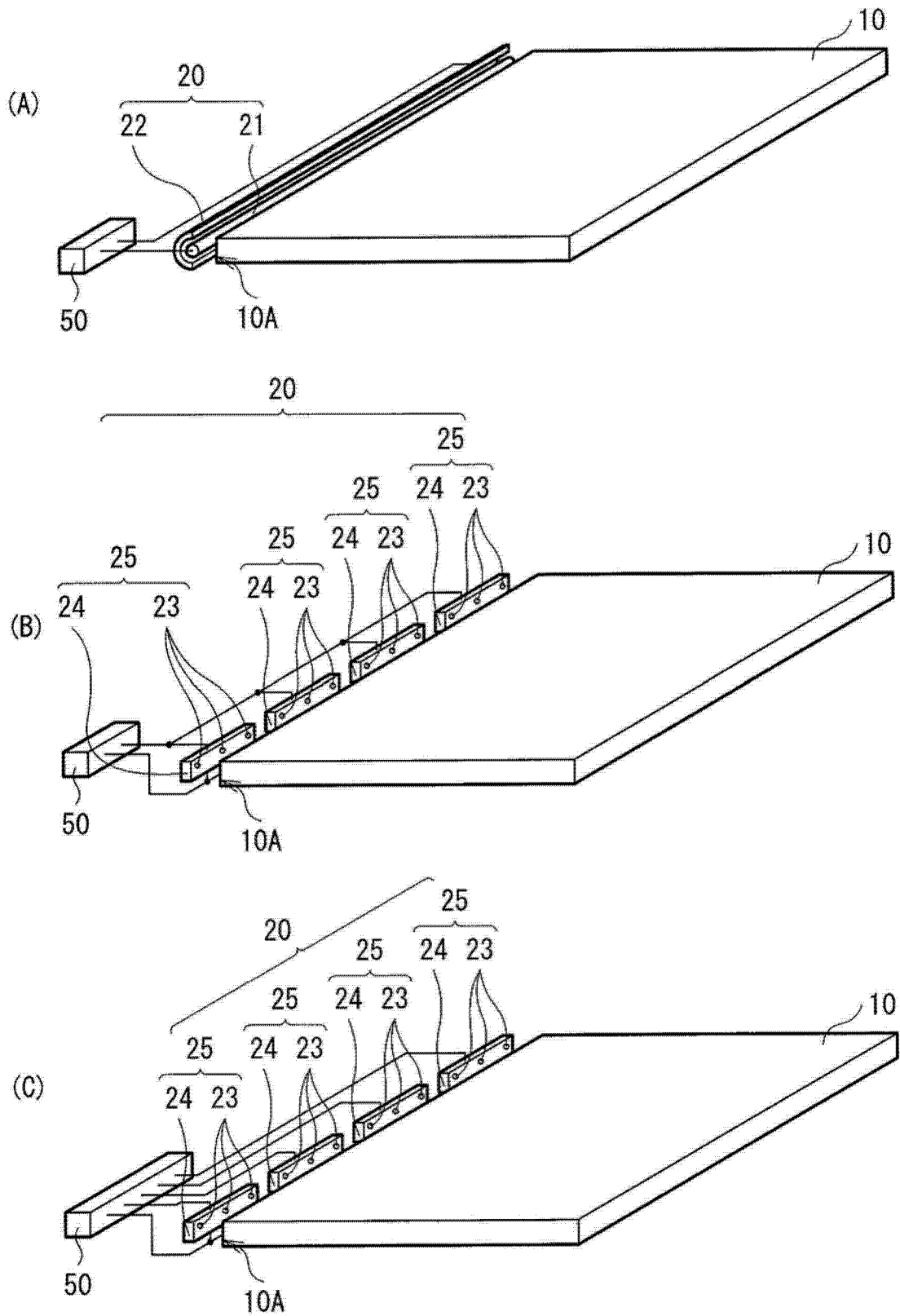


图 52

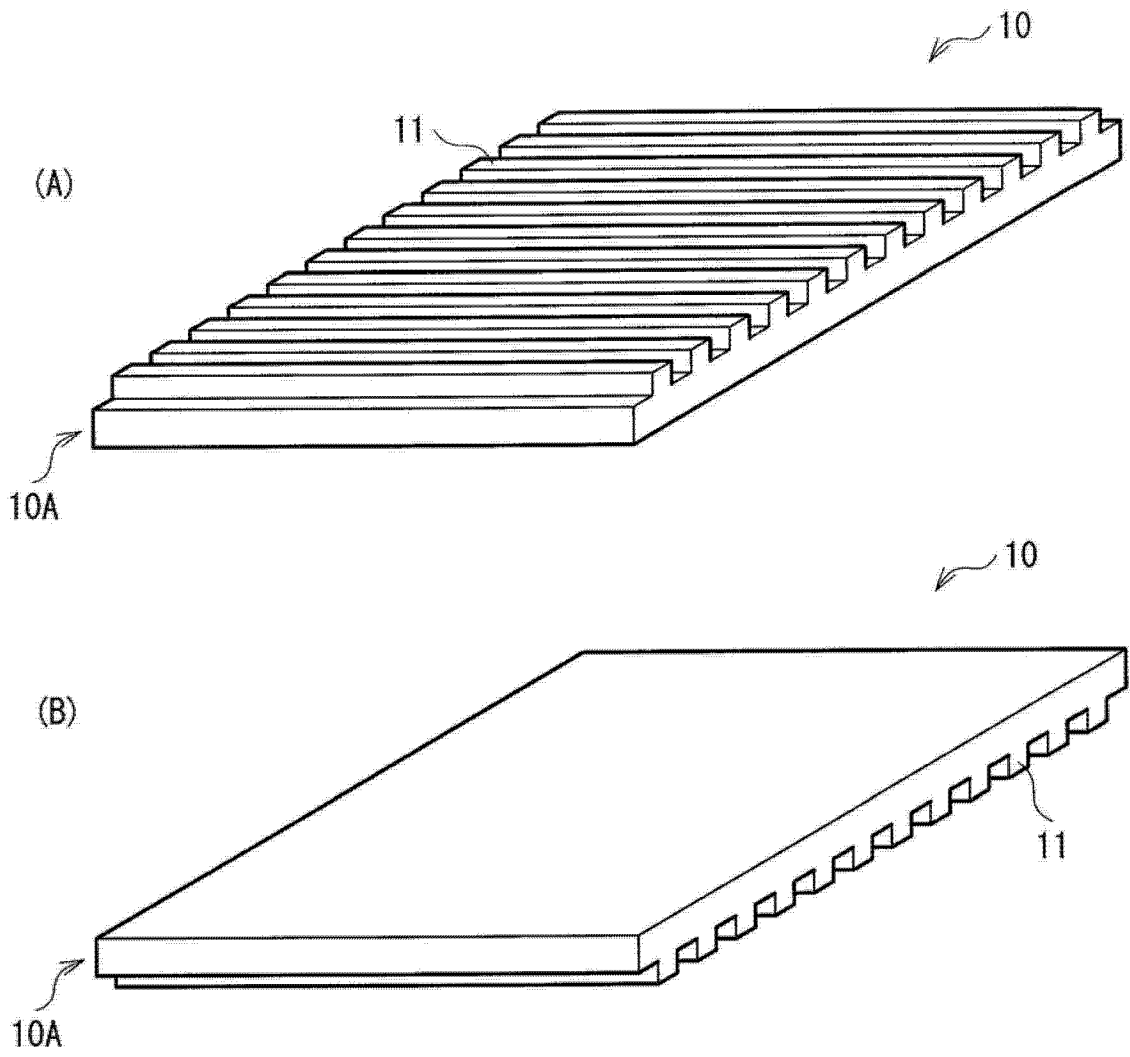


图 53

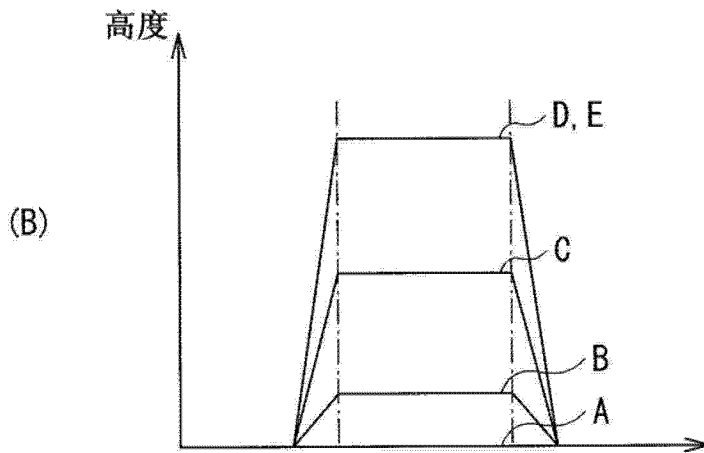
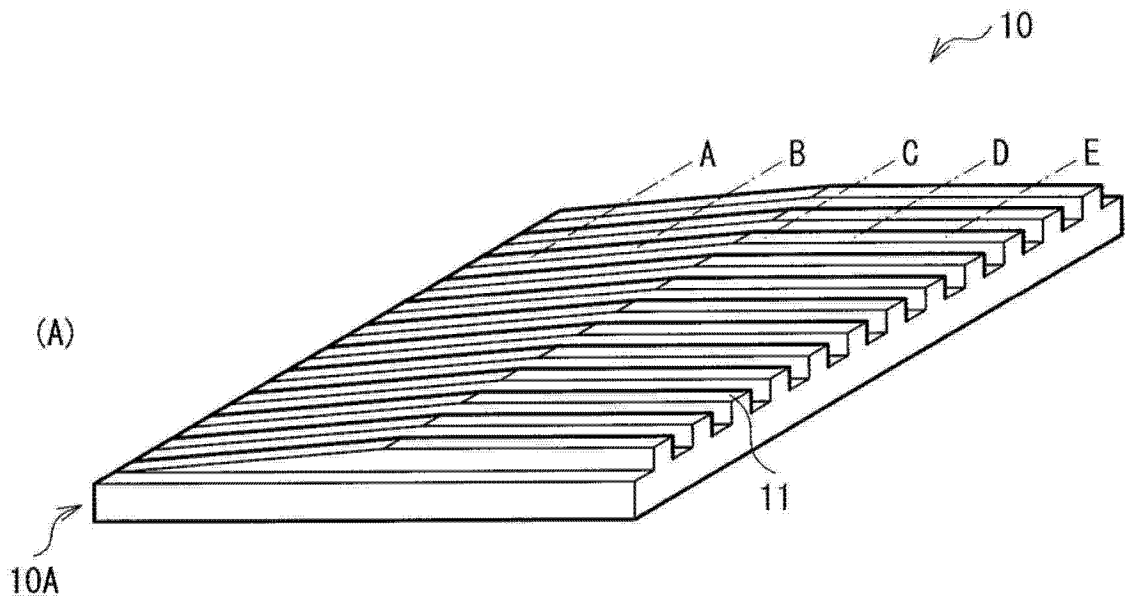


图 54

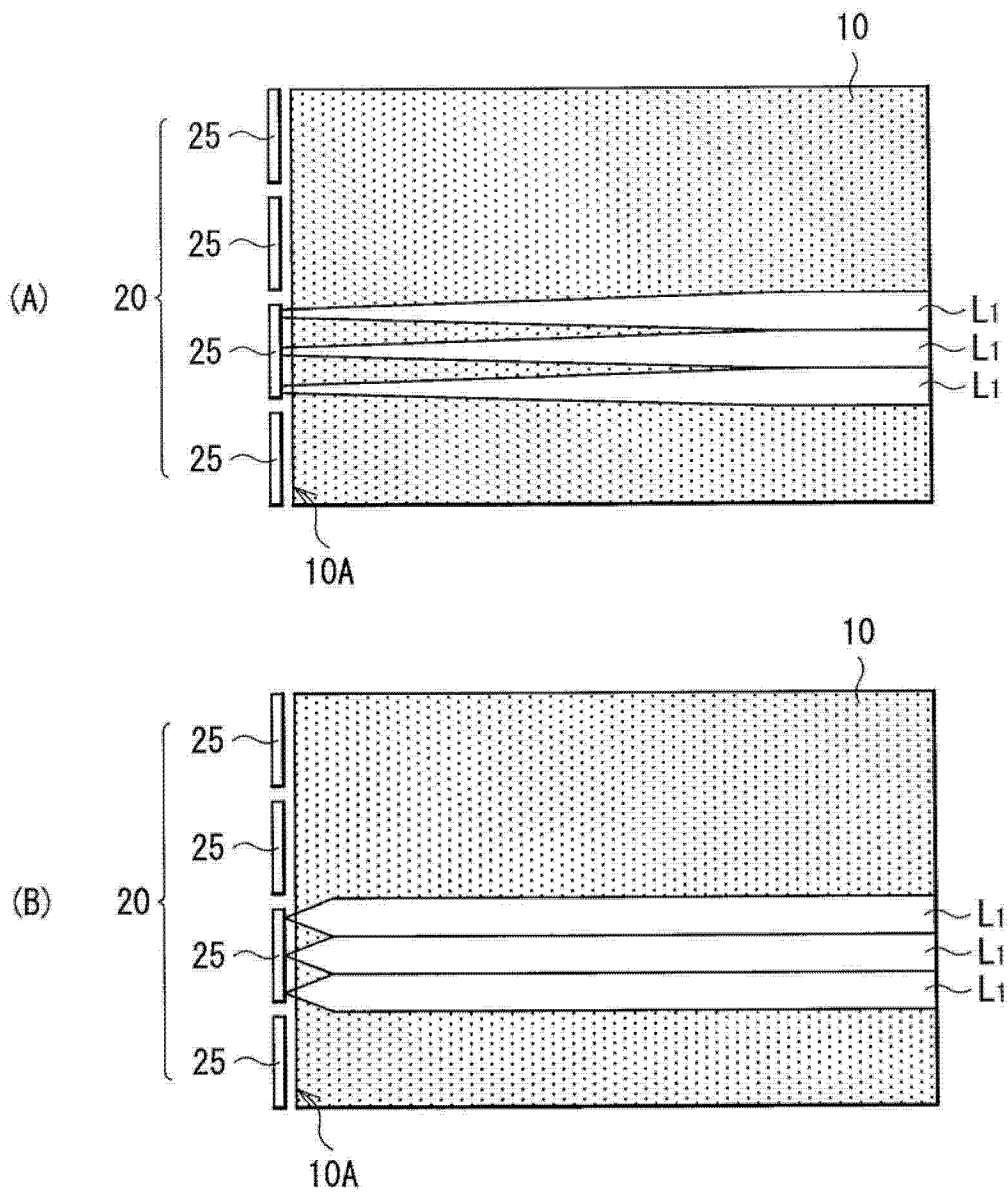


图 55

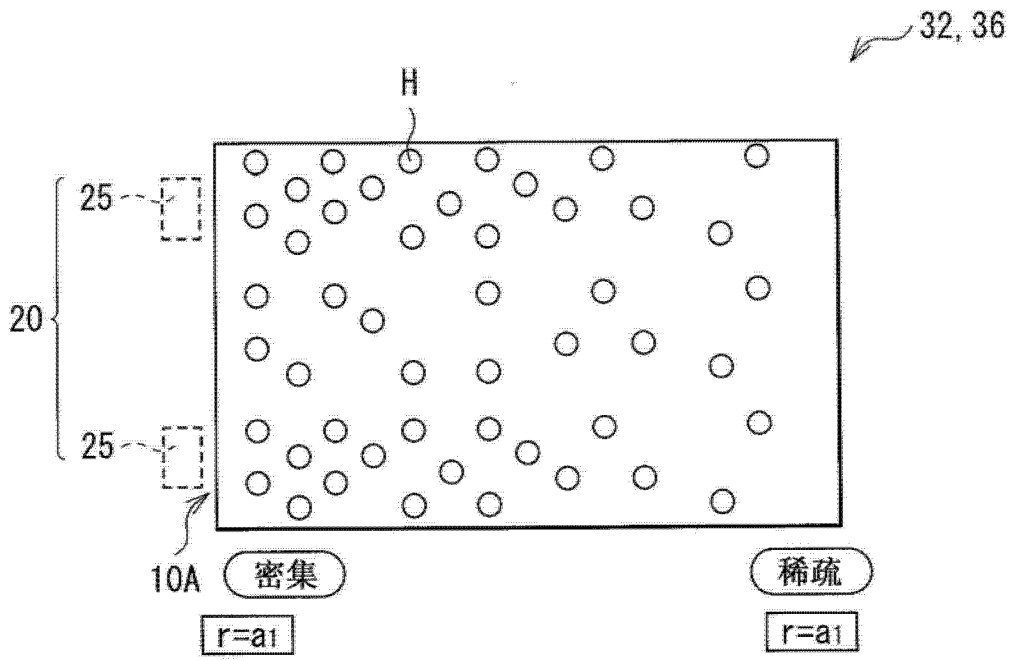


图 56

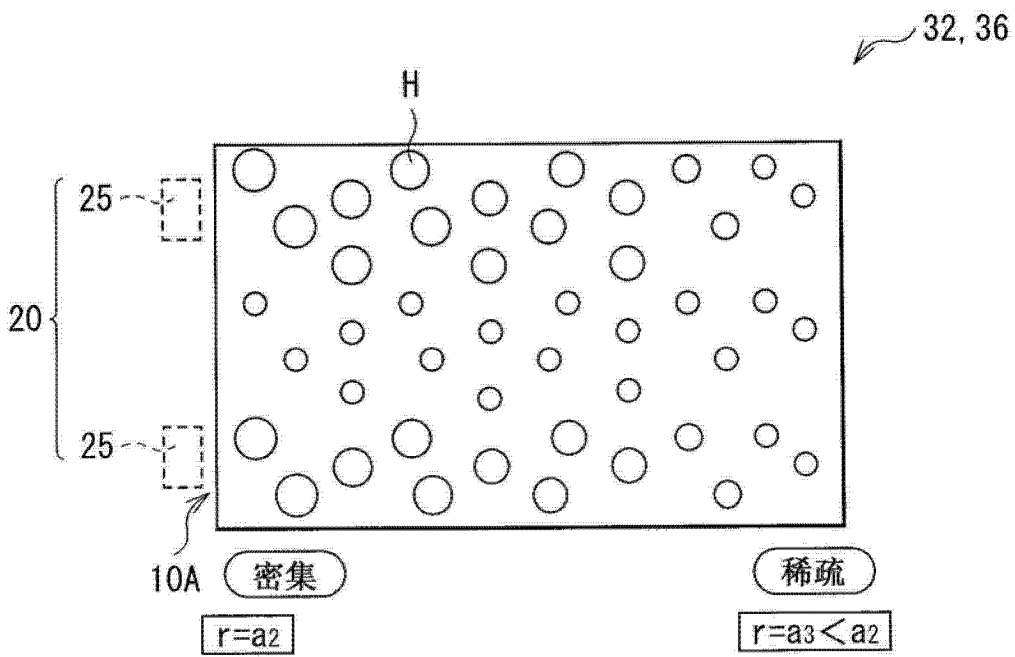


图 57

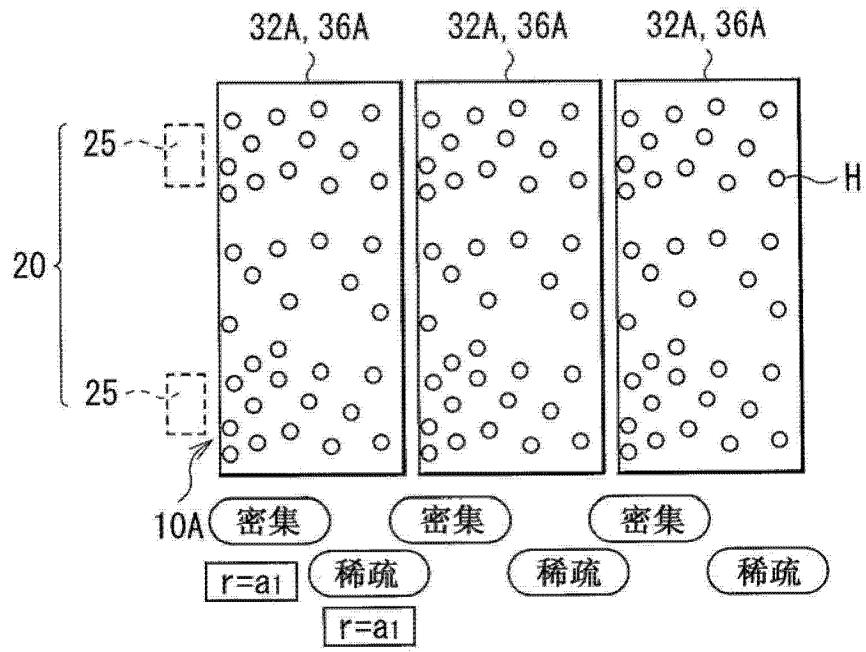


图 58

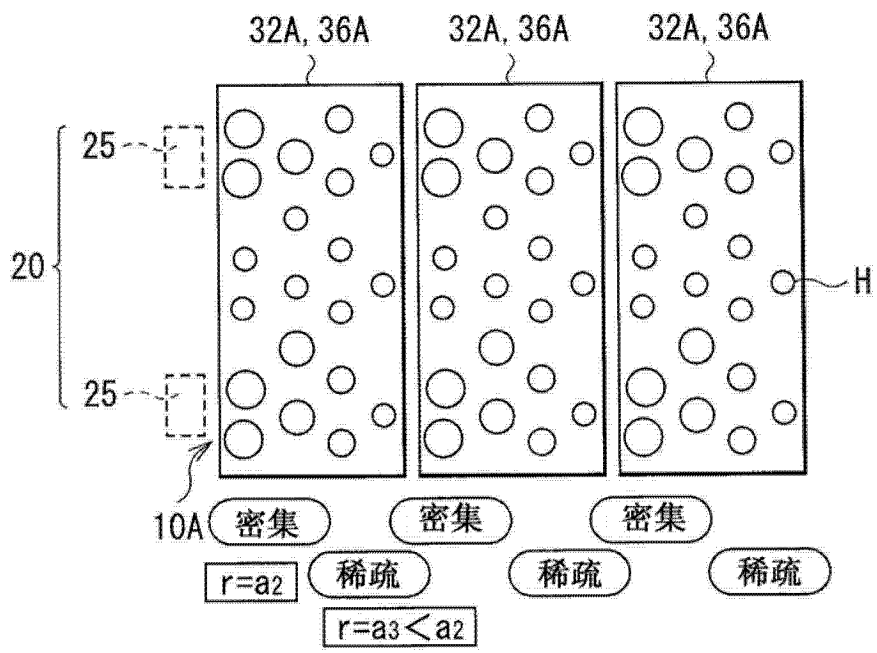


图 59

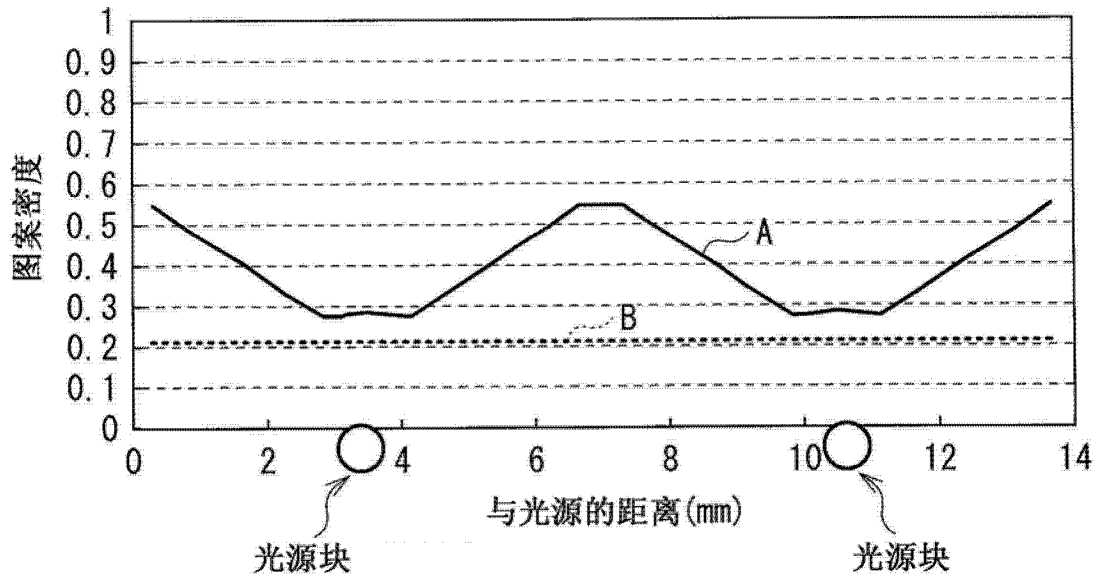


图 60

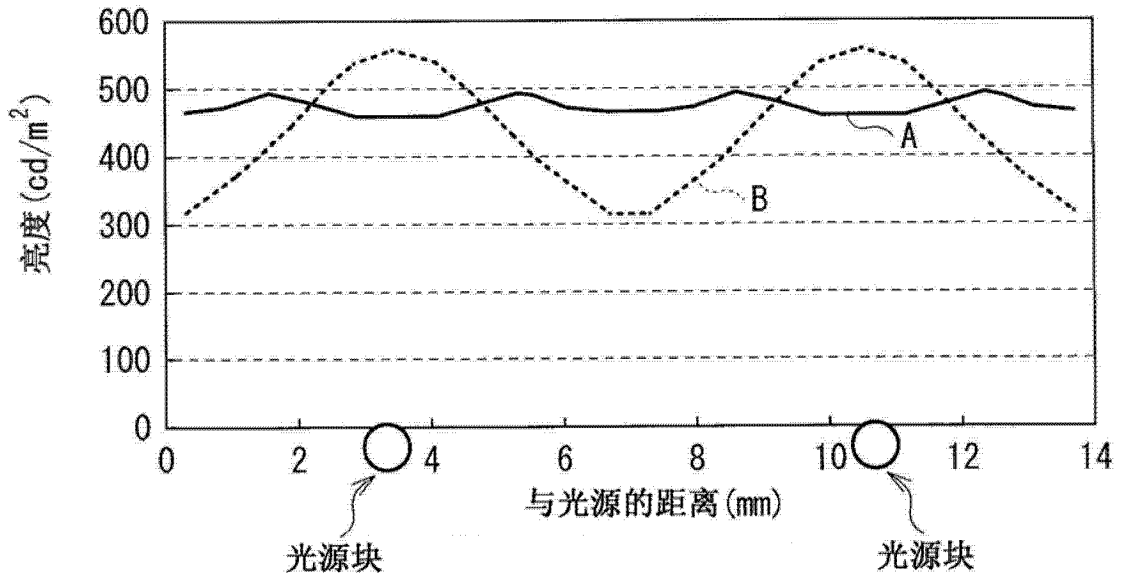


图 61

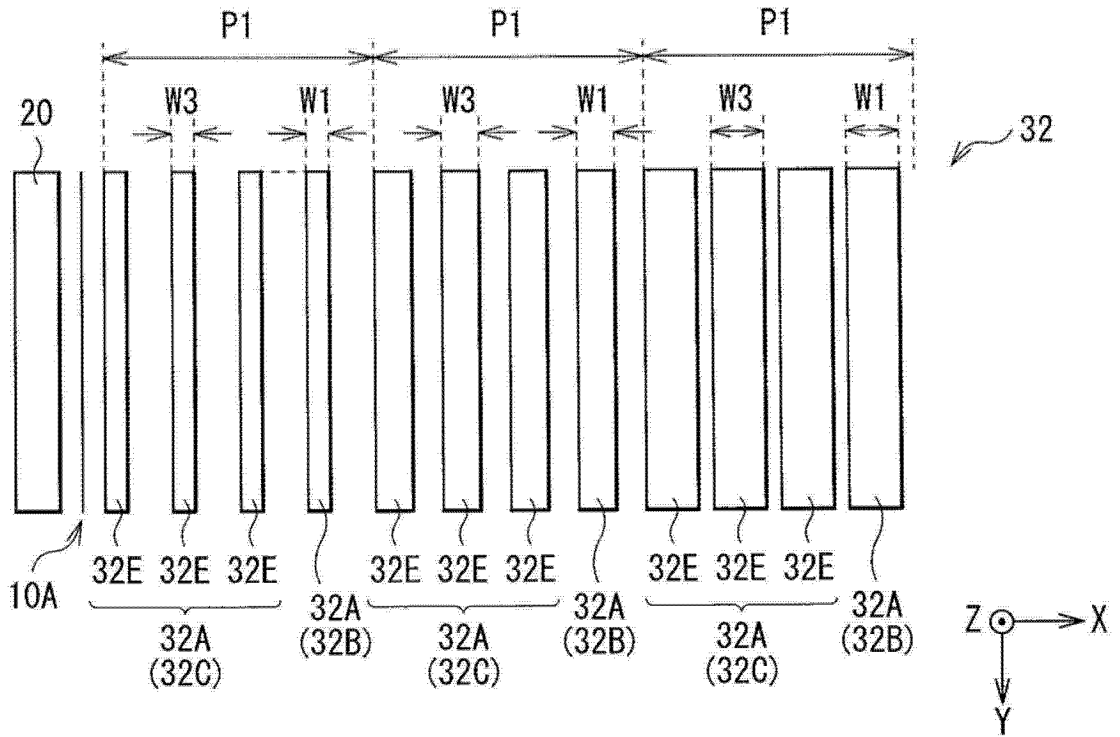


图 62

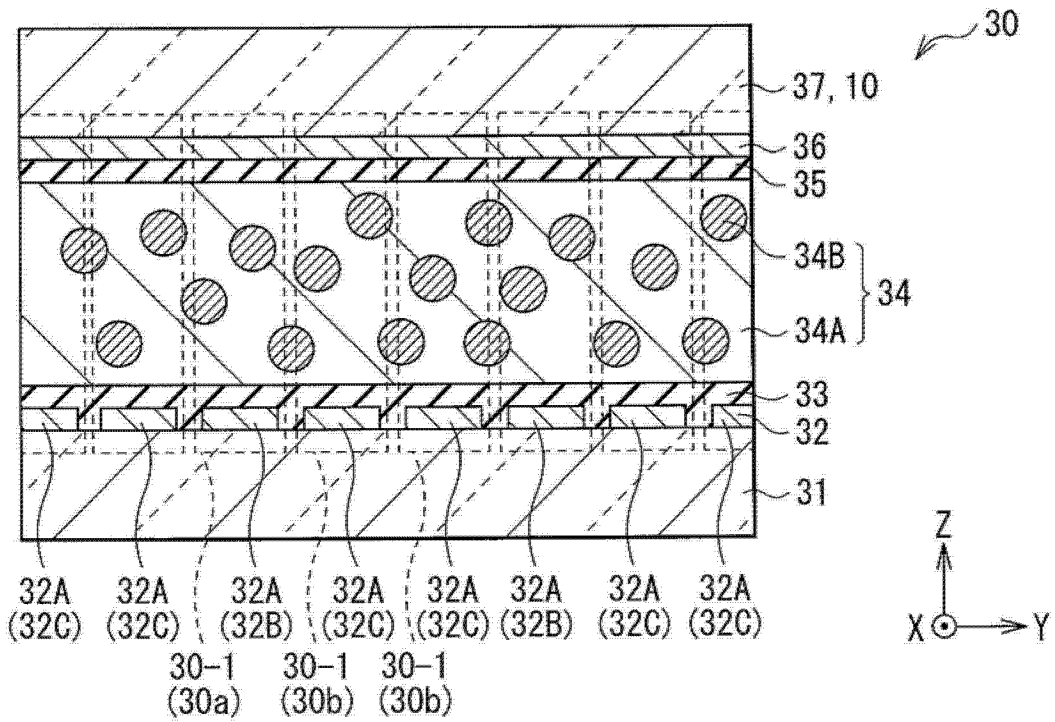


图 63

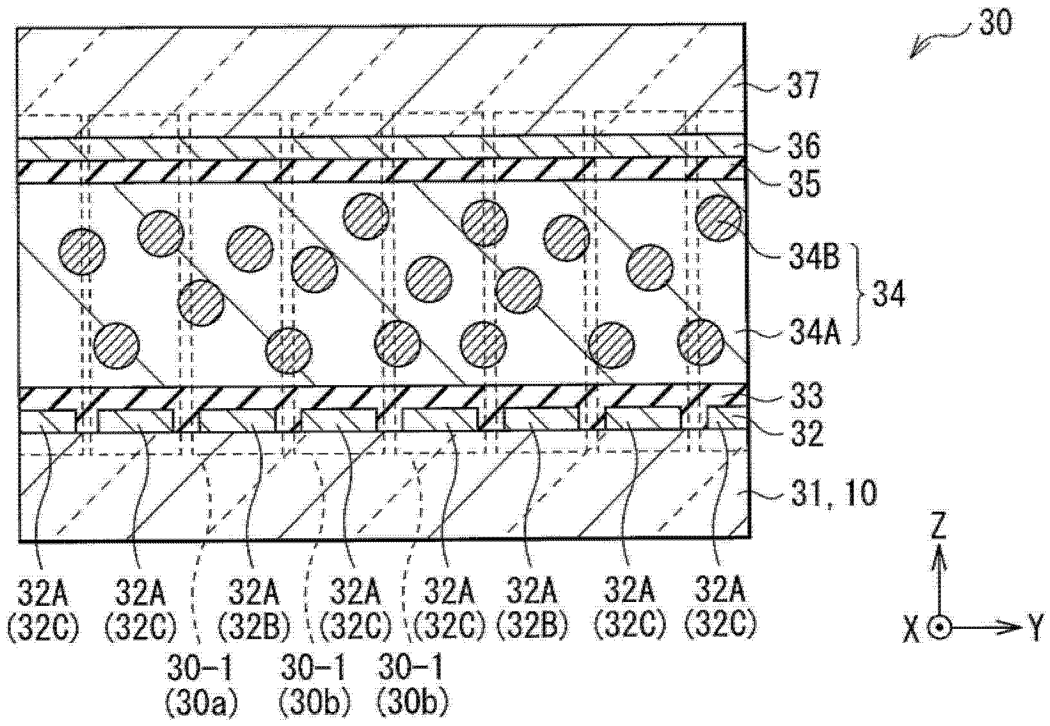


图 64

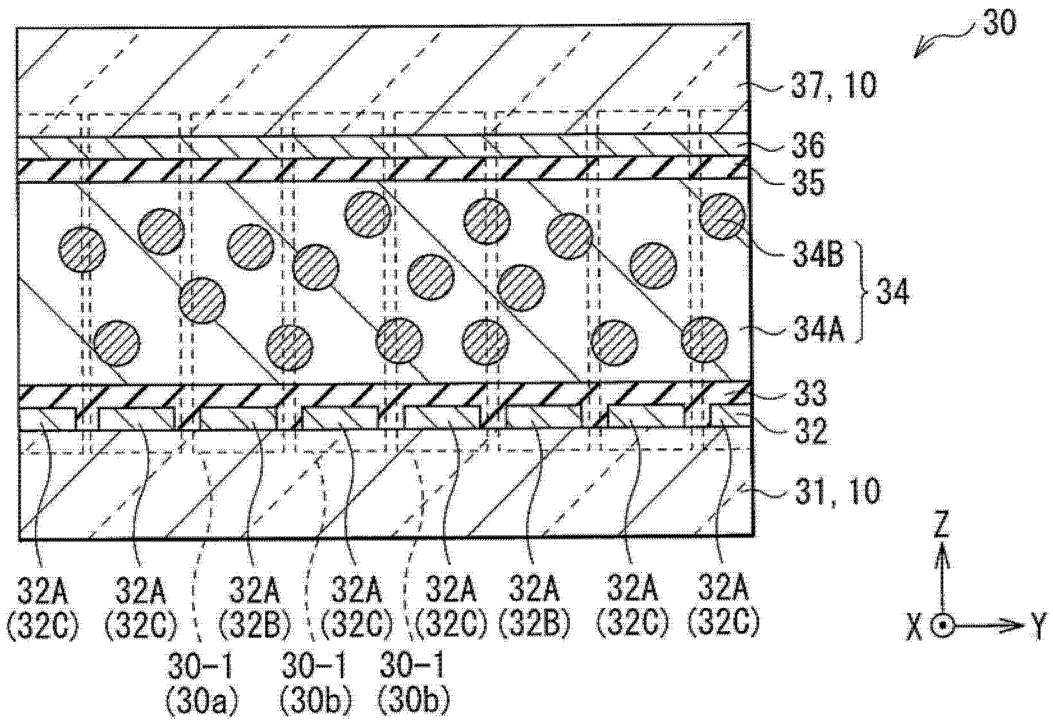


图 65

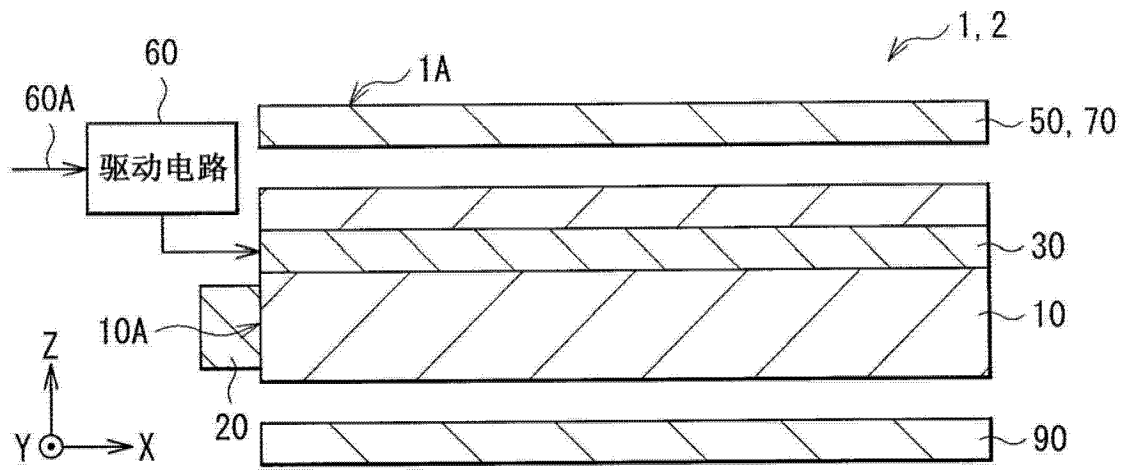


图 66

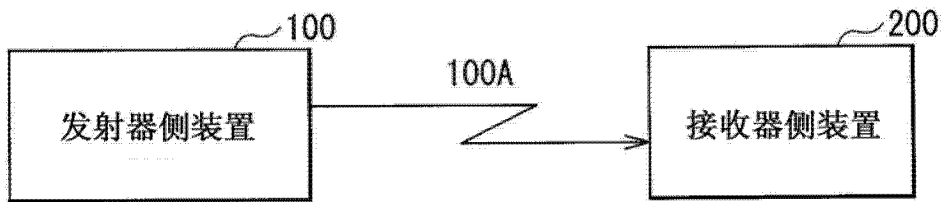


图 67

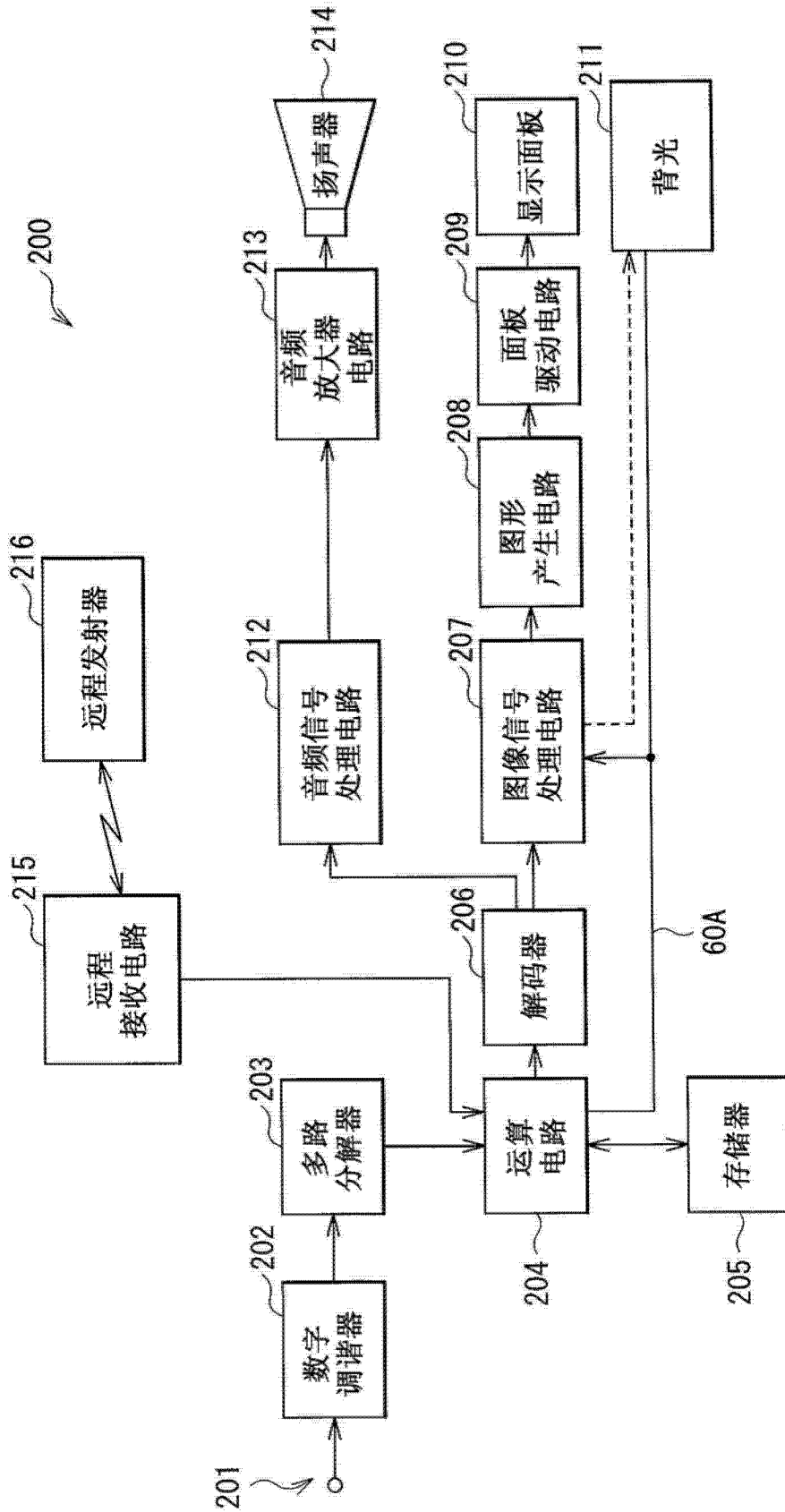


图 68

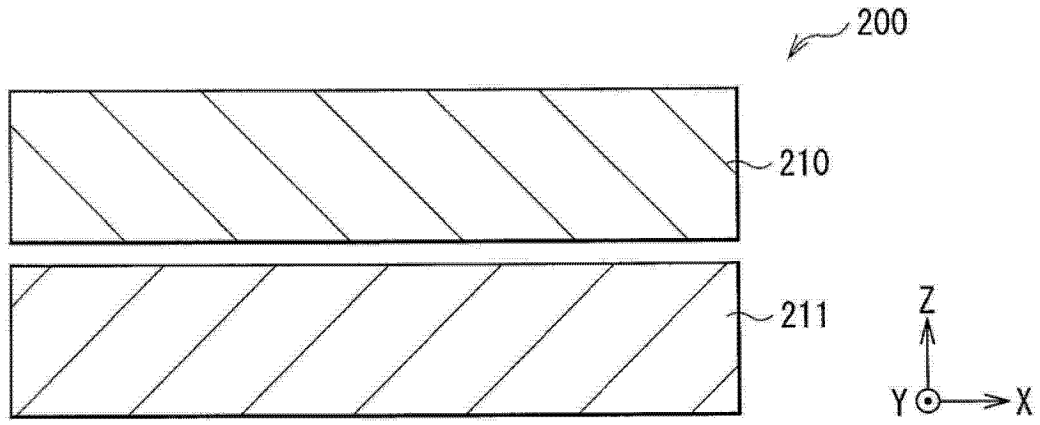


图 69

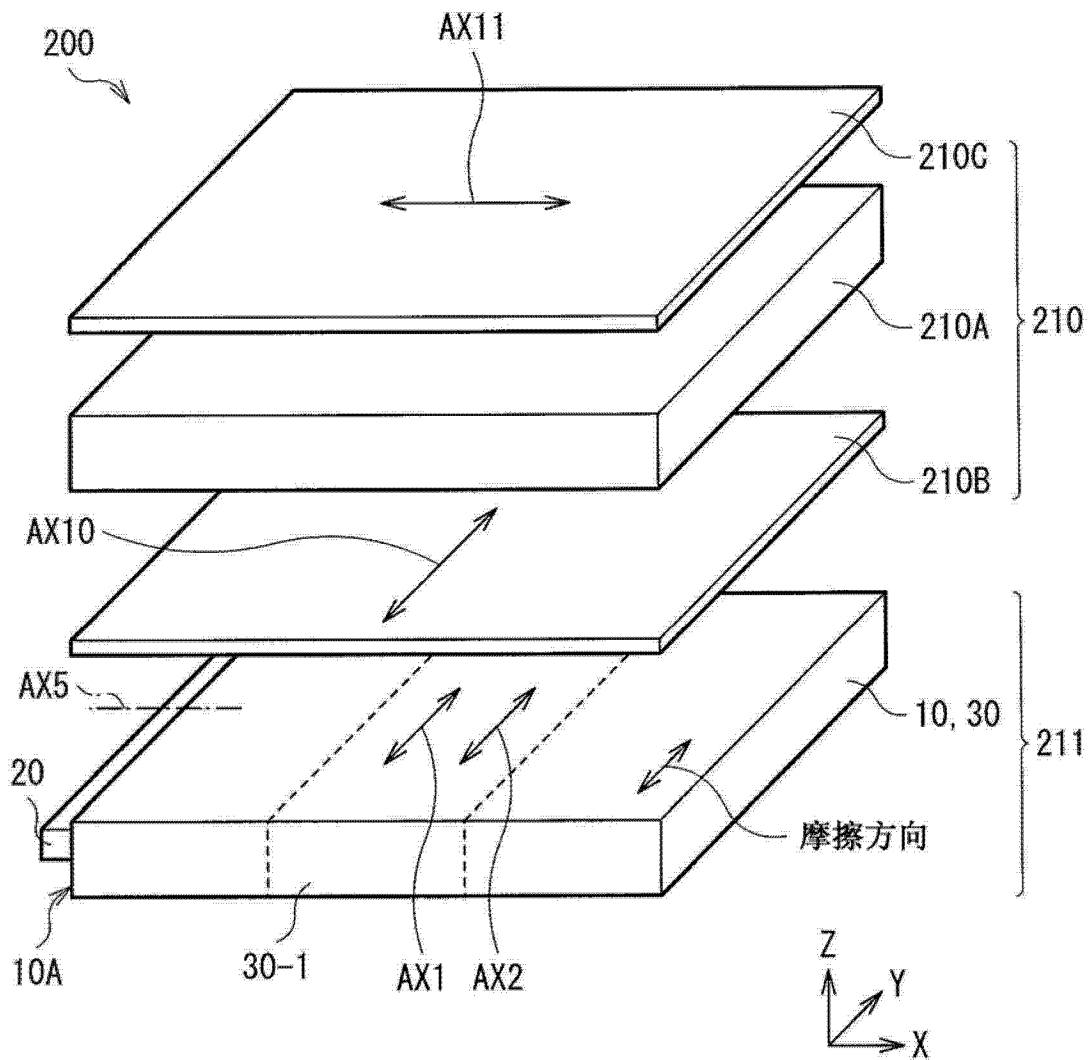


图 70

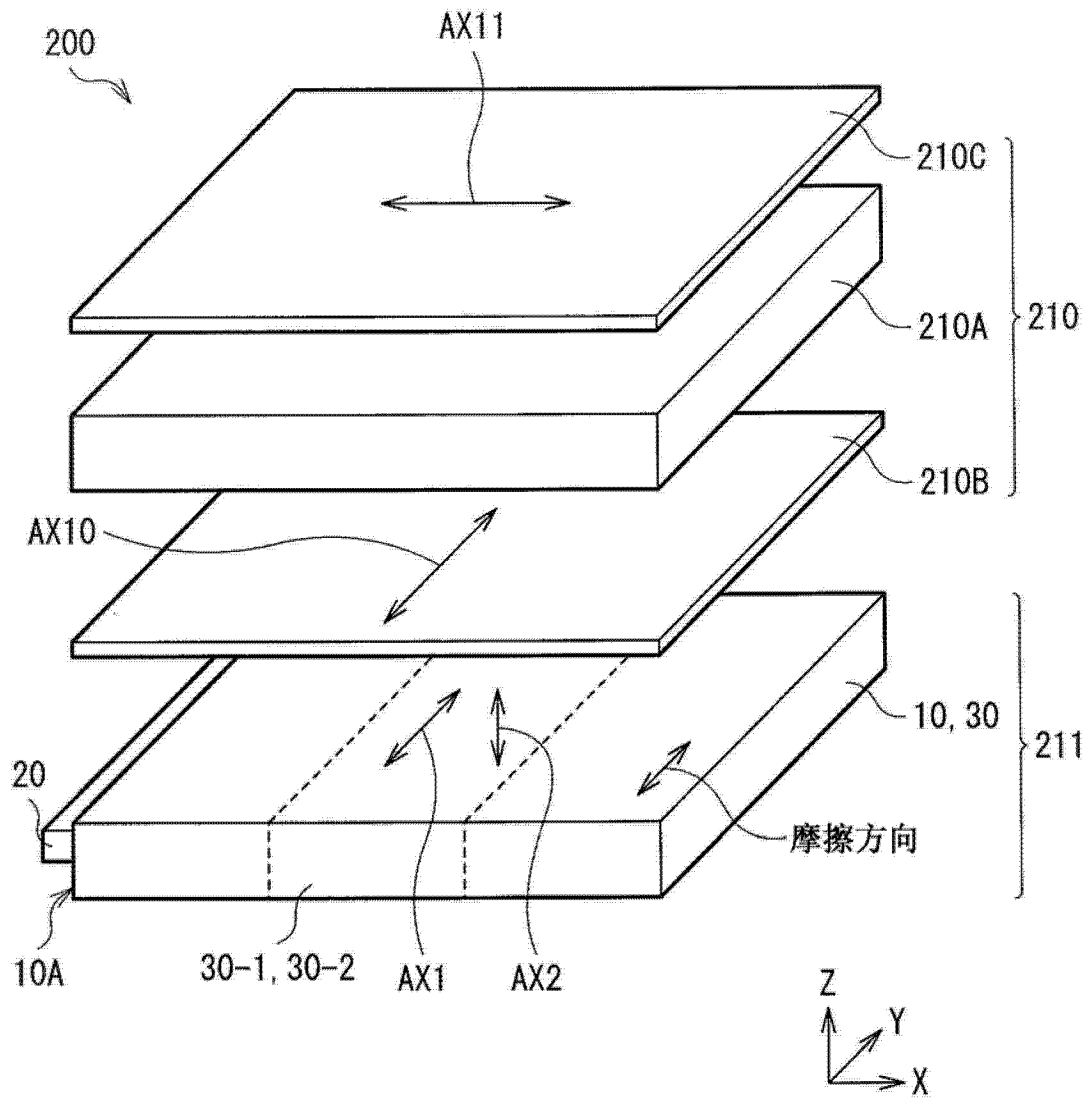


图 71

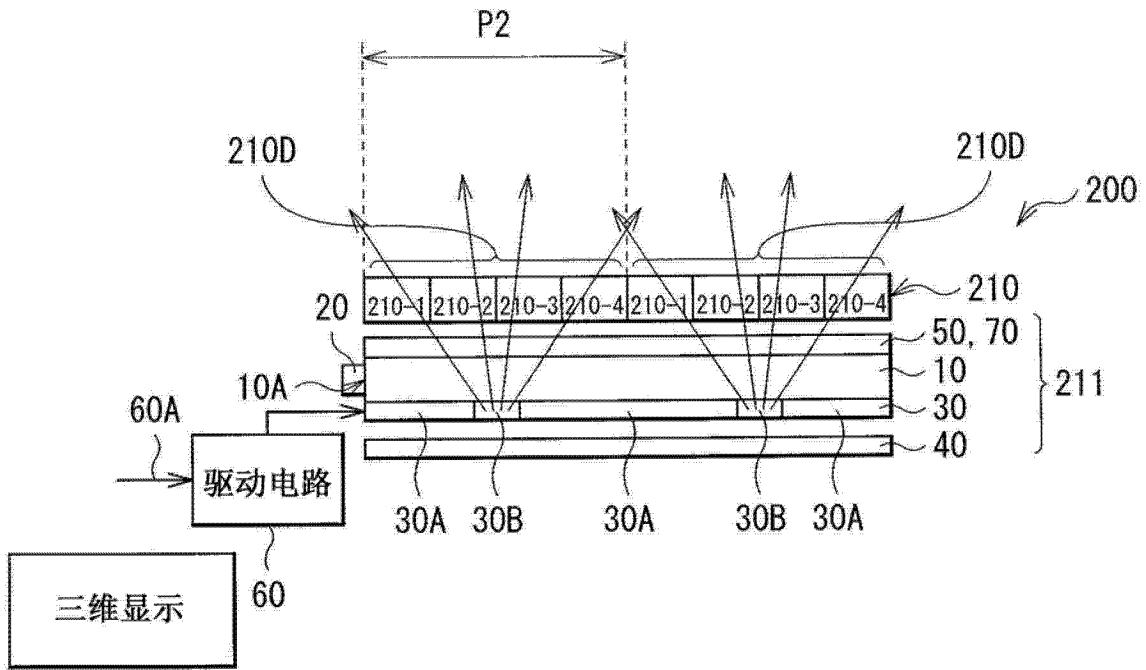


图 72

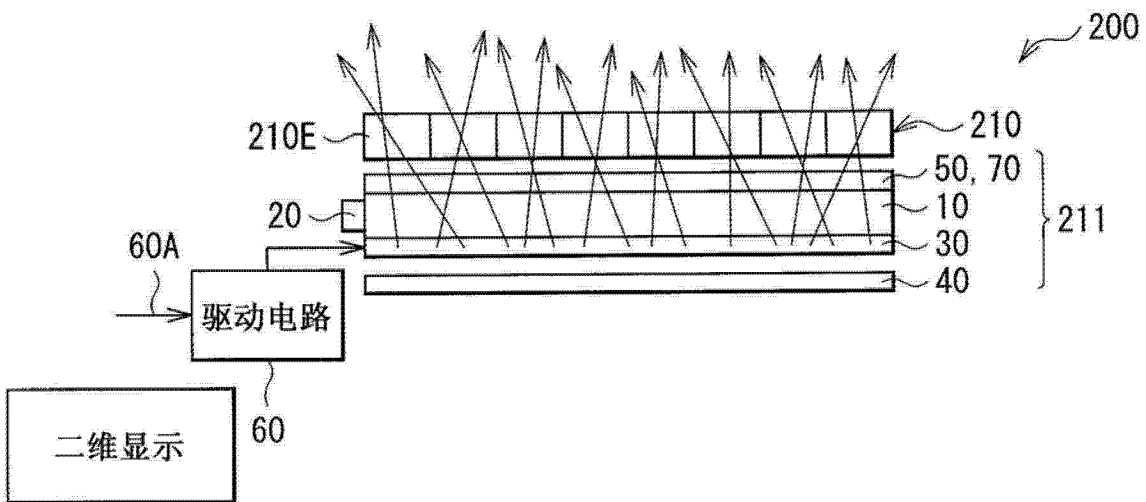


图 73

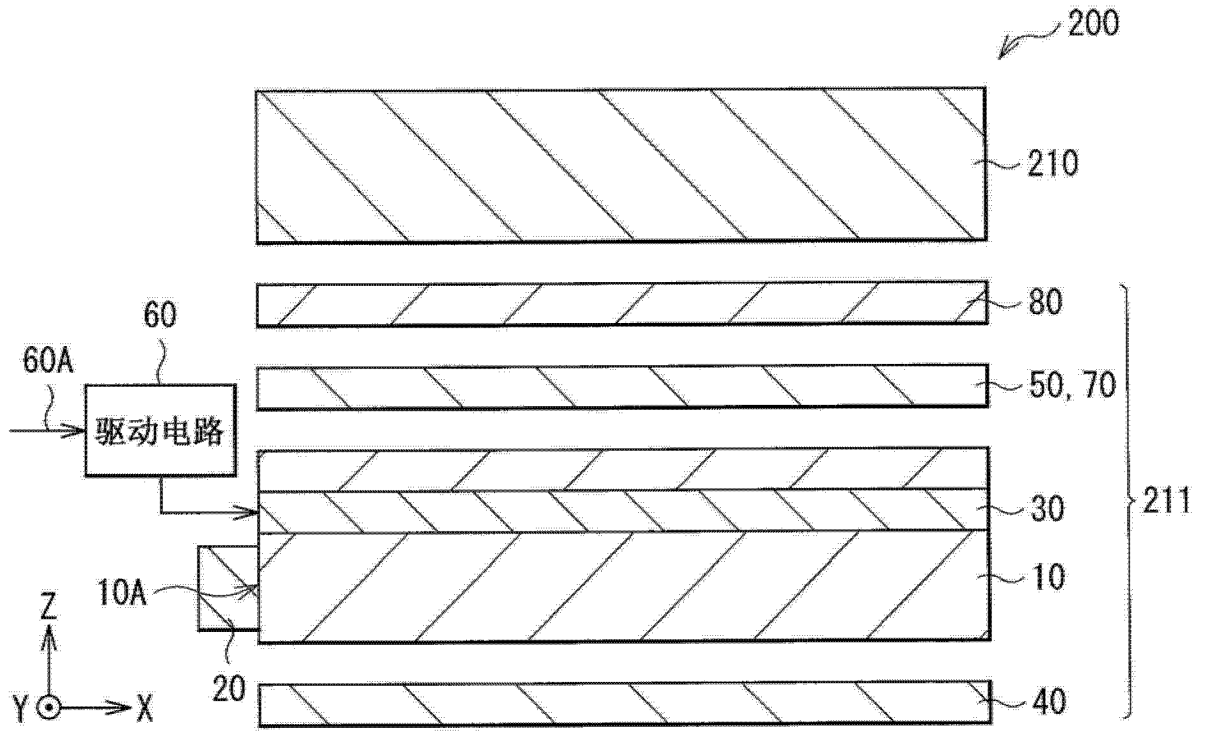


图 74

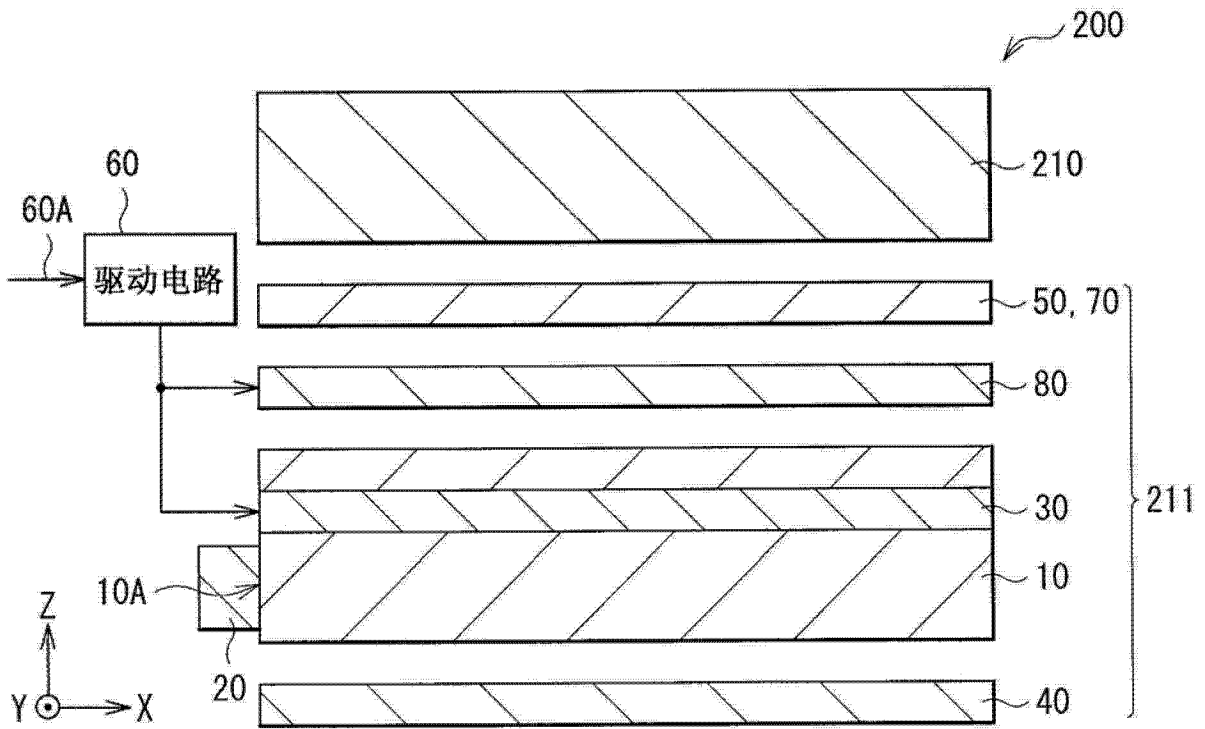


图 75

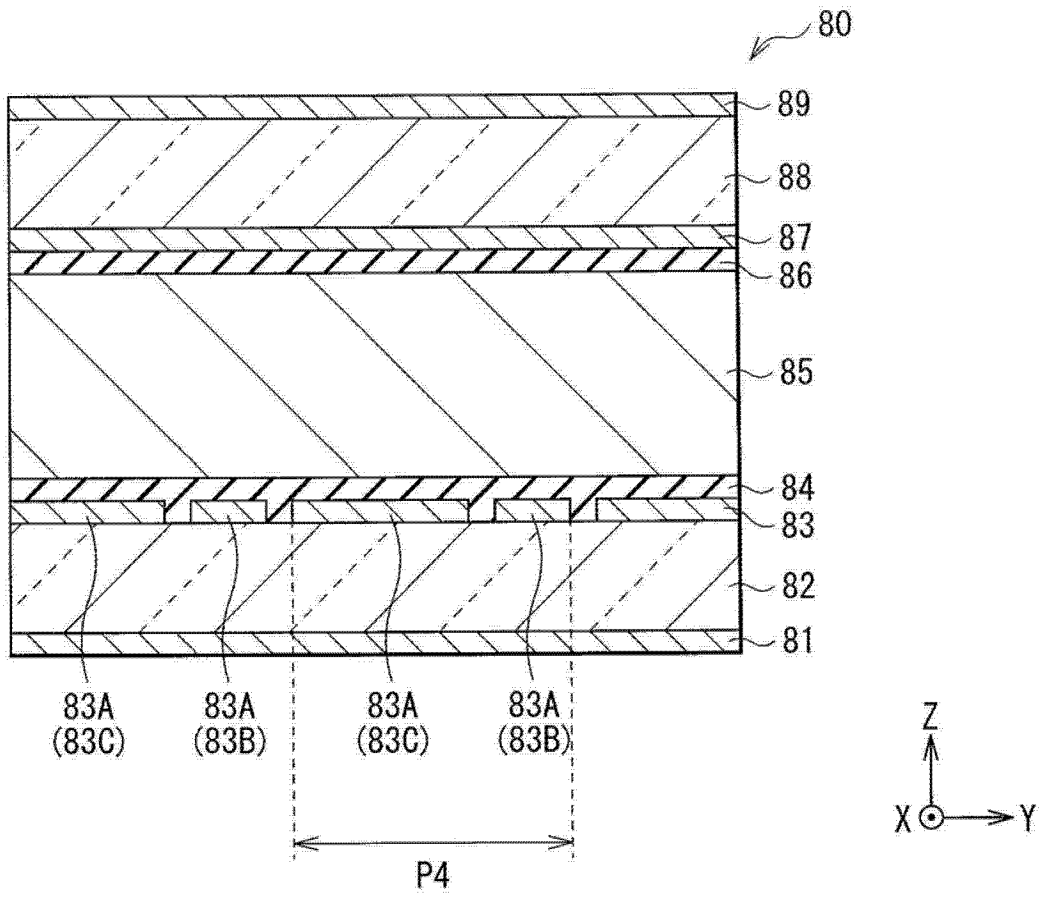


图 76

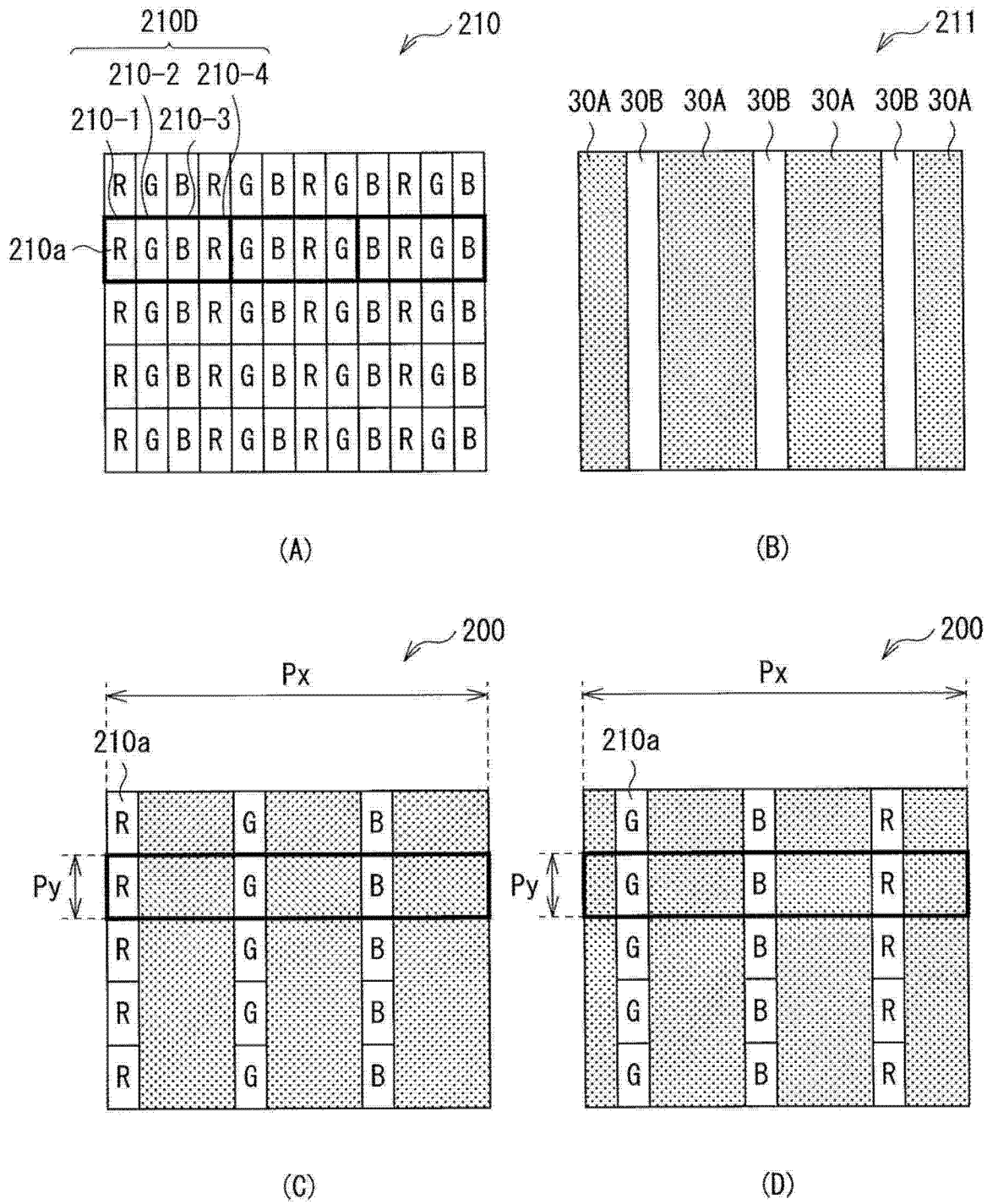


图 77

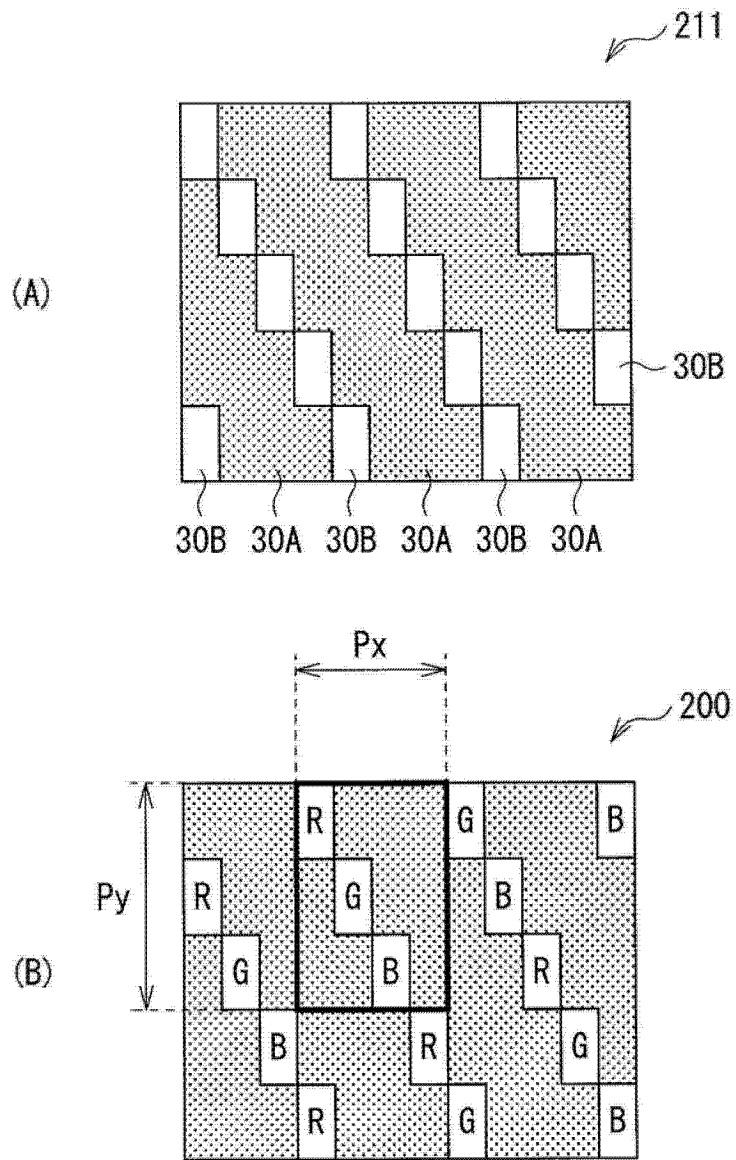


图 78

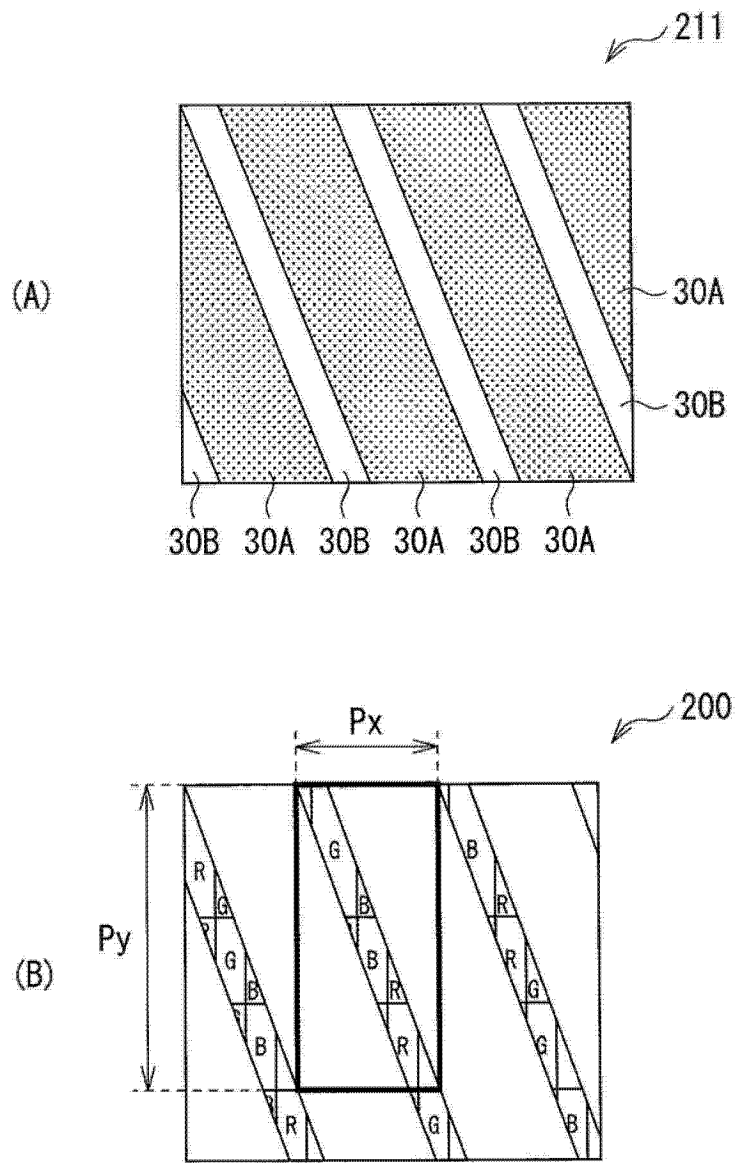


图 79

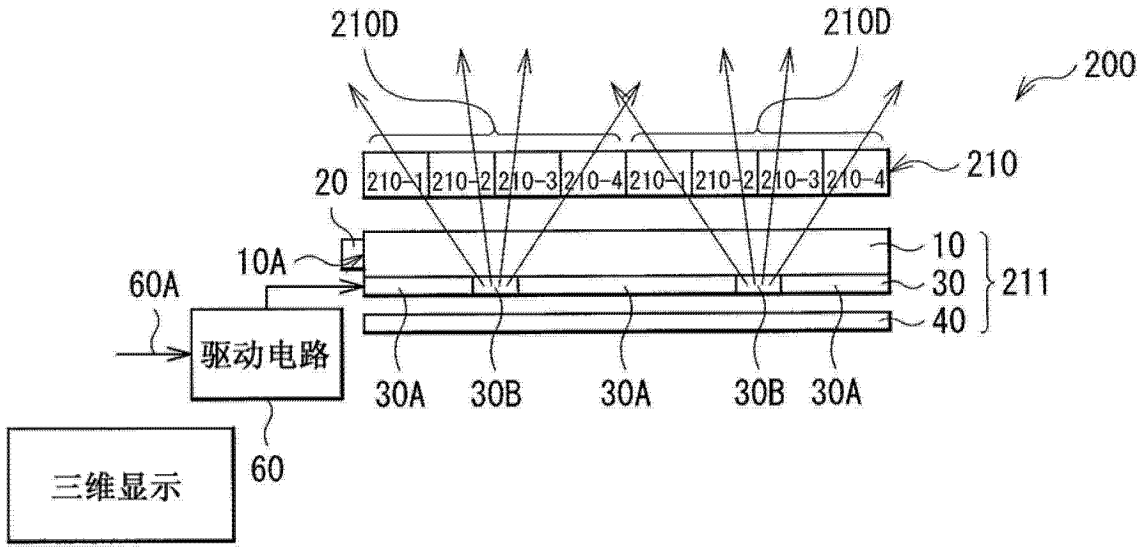


图 80

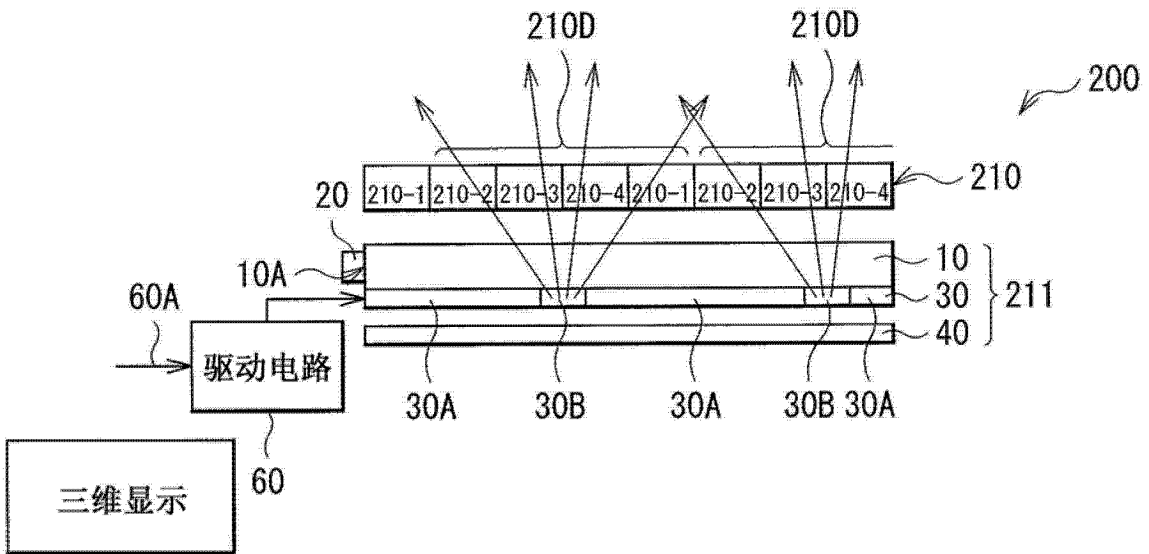


图 81

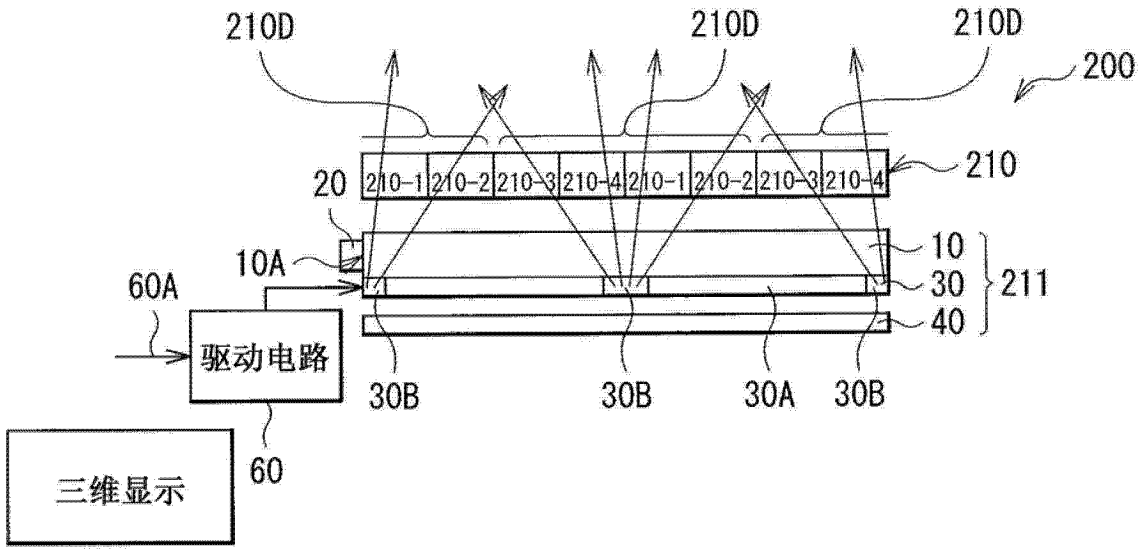


图 82

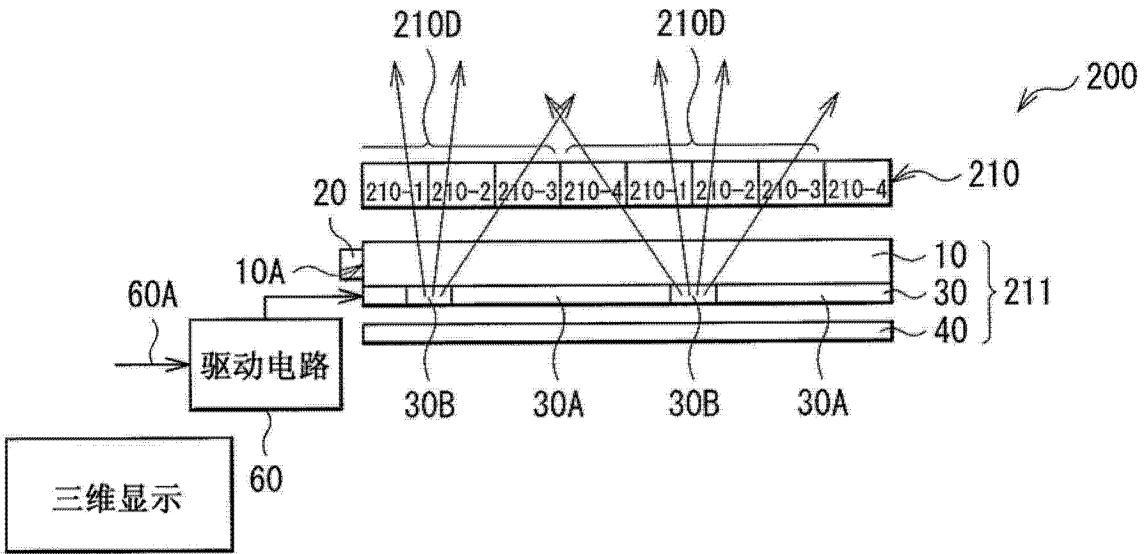


图 83

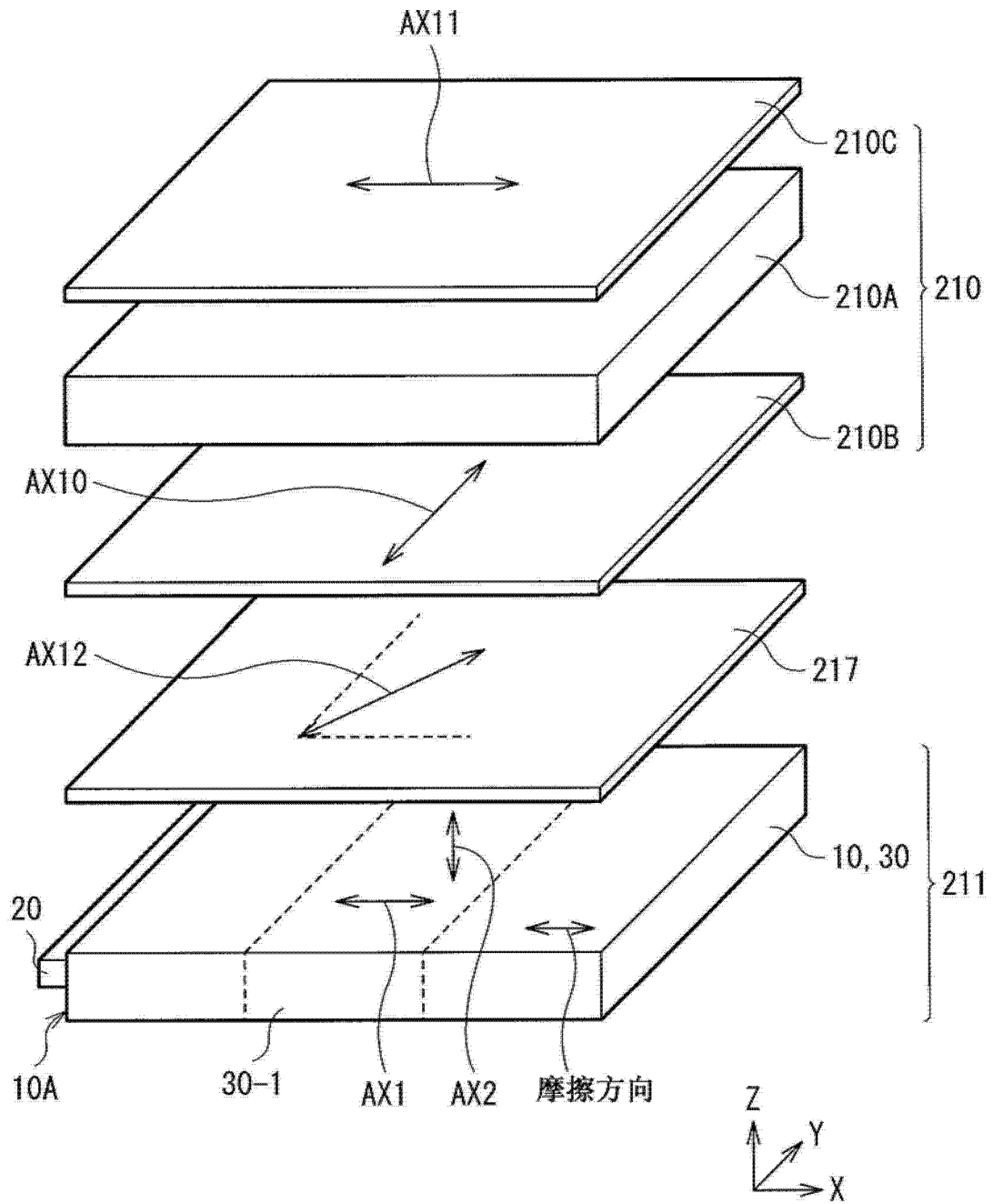


图 84

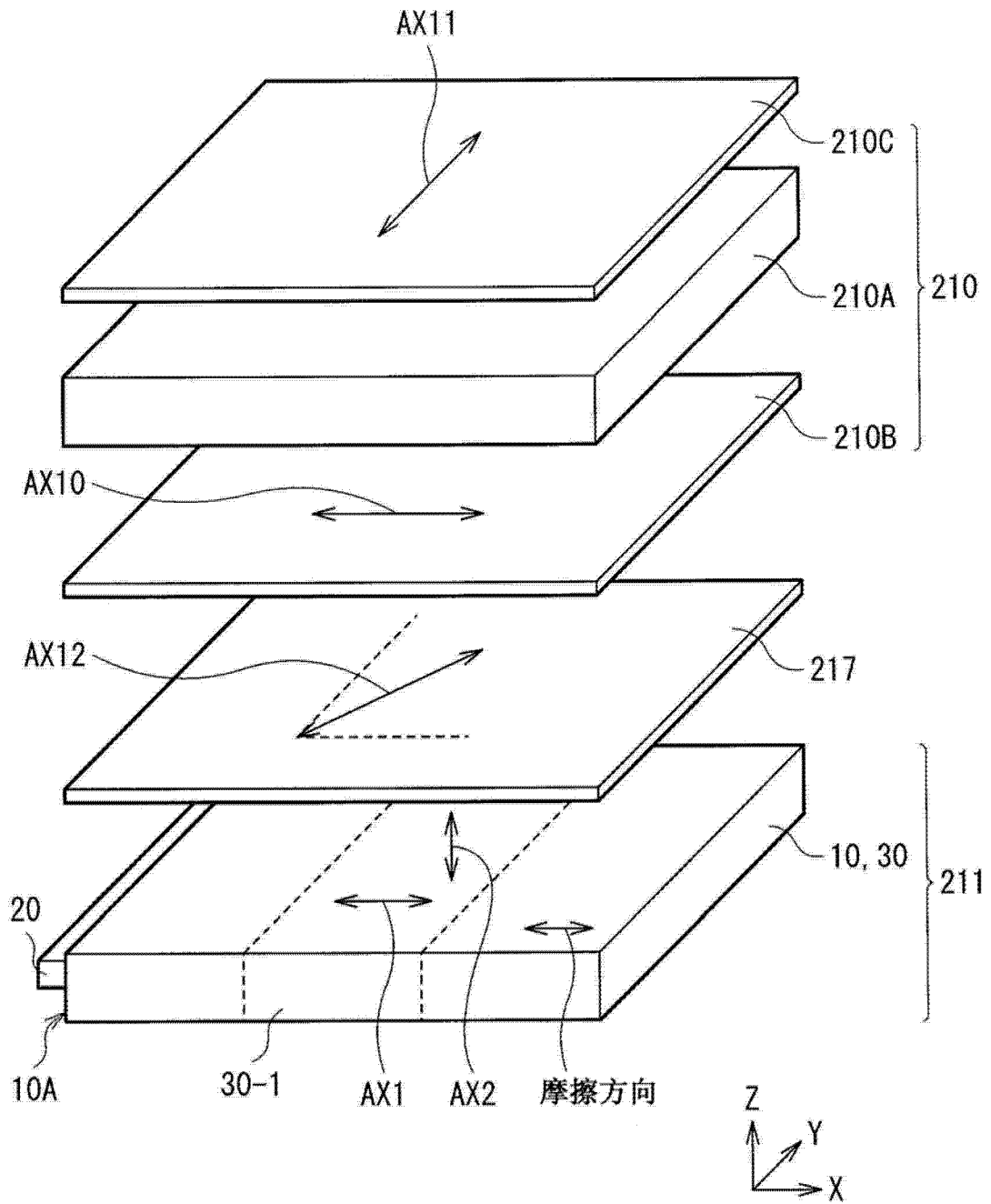


图 85