(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 116670426 A
(43)申请公布日 2023.08.29

(21)申请号 202180059514.2
(22)申请日 2021.07.19
(30)优先权数据
2020-127349 2020.07.28 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2023.01.19
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2021/026981 2021.07.19
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2022/024843 JA 2022.02.03
(71)申请人 日东电工株式会社
地址 日本大阪府
(72)发明人 吉川贵博 中村恒三 翁宇峰
(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
专利代理师 陈蕴辉
(51)Int.Cl.
F21S 8/00(2006.01)

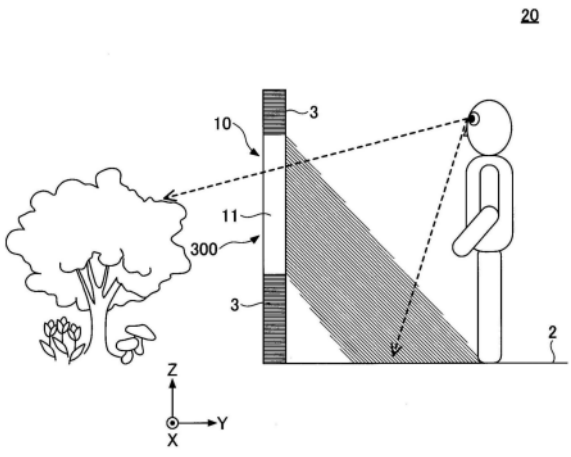
权利要求书2页 说明书10页 附图17页

(54)发明名称

面照明装置、包含面照明装置的空间以及照明方法

(57)摘要

提供抑制了光的闪烁的面照明装置、使用其的空间以及照明方法。面照明装置具有光源和对从所述光源射出的光进行导光的透明的导光板，当将通过所述面照明装置的光射出面的中心并且与所述地板面垂直的轴设为垂直轴，在包含所述垂直轴且与所述光射出面垂直的面内，在所述垂直轴上将从所述光射出面的中心朝向地板面的方向定义为-90°，将从所述光射出面的中心朝向与所述地板面相反的一侧的方向定义为+90°，将从所述光射出面的中心朝向光射出侧并且与所述光射出面正交的方向定义为垂直0°时，来自所述光射出面的中心的射出光的配光分布中成为最大强度的角度为-90°以上且小于0°。



CN 116670426 A

1.一种面照明装置,在具备地板面和与所述地板面垂直的侧壁的空间中设置于所述侧壁,其中,

当将通过所述面照明装置的光射出面的中心并且与所述地板面垂直的轴设为垂直轴,在包含所述垂直轴且与所述光射出面垂直的面内,在所述垂直轴上将从所述光射出面的中心朝向所述地板面的方向定义为-90°,将从所述光射出面的中心朝向与所述地板面相反的一侧的方向定义为+90°,将从所述光射出面的中心朝向光射出侧并且与所述光射出面正交的方向定义为垂直0°时,在所述垂直的面内,来自所述光射出面的中心的射出光的配光分布中成为最大强度的角度为-90°以上且小于0°。

2.如权利要求1所述的面照明装置,其中,

当将通过所述光射出面的中心并且与所述地板面水平的轴设为水平轴,在包含所述水平轴且与所述地板面平行的面内,将从所述光射出面的中心朝向光射出侧且与所述光射出面正交的方向定义为水平0°,在从与所述地板面相反的一侧对所述平行的面进行观察的情况下从0°方向起将顺时针定义为正的角度,将逆时针定义为负的角度时,在所述平行的面内,来自所述中心的射出光的配光分布在-90°至+90°的范围内。

3.如权利要求1或2所述的面照明装置,其中,具备:

面光源;以及

视野角调整膜,所述视野角调整膜的与所述面光源相反的一侧的面为所述光射出面。

4.如权利要求1或2所述的面照明装置,其中,具备:

光源;以及

导光部,其包含导光板,对来自所述光源的光进行导光;

所述导光板具有供来自所述光源的光入射的光入射面、成为所述光射出面的第一主面和与所述第一主面对置的第二主面。

5.如权利要求4所述的面照明装置,其中,

所述导光部对可见光具有透射性。

6.如权利要求4或5所述的面照明装置,其中,具备:

所述导光部在所述第一主面和所述第二主面中的至少一方具有折射率比所述导光板低的低折射率层。

7.如权利要求6所述的面照明装置,其中,

所述导光部在所述第一主面和所述第二主面双方都具有所述低折射率层。

8.如权利要求4～7中任一项所述的面照明装置,其中,

所述导光部具有使在所述导光板中传播的光从所述第一主面以所述配光分布射出的光取出部。

9.如权利要求8所述的面照明装置,其中,

所述光取出部是设于所述导光板的内部、所述第一主面或所述第二主面中的任一者的空隙,所述空隙将在所述导光板中传播的所述光全反射并从所述第一主面以所述配光分布射出。

10.如权利要求8所述的面照明装置,其中,

所述光取出部是配置于所述第一主面并使在所述导光板中传播的光以所述配光分布射出的棱镜部或凹凸部。

11.如权利要求8所述的面照明装置,其中,

所述光取出部是配置于所述第二主面并使在所述导光板中传播的光朝向所述第一主面的方向的棱镜部或凹凸部。

12.如权利要求4～11中任一项所述的面照明装置,其中,

所述导光板的所述光入射面以与所述地板面平行的方式配置。

13.如权利要求4～11中任一项所述的面照明装置,其中,

所述导光板的所述光入射面以与所述地板面垂直的方式配置。

14.一种空间,其中,具备:

地板面;

侧壁,其与所述地板面垂直地设置;以及

权利要求1～13中任一项所述的面照明装置,其设置于所述侧壁。

15.一种照明方法,是空间中的照明方法,该空间具备:

地板面;

侧壁,其与所述地板面垂直地设置;以及

权利要求1～13中任一项所述的面照明装置,其设置于所述侧壁;

当将通过所述面照明装置的光射出面的中心并且与所述地板面垂直的轴设为垂直轴,在包含所述垂直轴且与所述光射出面垂直的面内,在所述垂直轴上将从所述光射出面的中心朝向所述地板面的方向定义为-90°,将从所述光射出面的中心朝向与所述地板面相反的一侧的方向定义为+90°,将从所述光射出面的中心朝向光射出侧且与光射出面正交的方向定义为垂直0°时,所述照明方法以在所述垂直的面内,使来自所述光射出面的中心的射出光的配光分布中成为最大强度的角度为-90°以上且小于0°的方式将光进行照明。

面照明装置、包含面照明装置的空间以及照明方法

技术领域

[0001] 本发明涉及面照明装置、包含面照明装置的空间以及照明方法。

背景技术

[0002] 在远程办公的推进中，不仅是办公室，在家中也重视照明环境。作为照明装置的光源，广范使用低消耗电力且寿命长的发光二极管(LED:Light Emitting Diode)。在LED照明的情况下，由于从一个LED获得的光束小，因此一般集中使用多个LED。在这样的LED照明中，会出现产生光源数量的影子的“多重影子”这一现象，这是闪烁的原因。

[0003] 提出了兼用作窗和照明的单面照明兼用窗(例如，参照专利文献1)。在夜间等的照明时，使从光源射出的光入射到板状的透明基材的端部，使在透明基材内传播的照明光仅从单面射出。在昼间等的非照明时，透明基材作为透明窗发挥功能。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:国际公开第2019/102959号

发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 在专利文献1所公开的单面照明中，在与光射出面相反的一侧的面设置反射性凹部而使光散射。由于从单面照明射出的照明光被直接看到，因此用户有时会感到光的闪烁，感到眼精疲劳、压力。

[0009] 本发明的目的在于提供一种抑制了光的闪烁的面照明装置、使用其的空间以及照明方法。

[0010] 用于解决课题的手段

[0011] 在本发明的一个侧面中，面照明装置在具备地板面和与所述地板面垂直的侧壁的空间中设置于所述侧壁，其中，

[0012] 当将通过所述面照明装置的光射出面的中心并且与所述地板面垂直的轴设为垂直轴，在包含所述垂直轴且与所述光射出面垂直的面内，在所述垂直轴上将从所述光射出面的中心朝向所述地板面的方向定义为-90°，将从所述光射出面的中心朝向与所述地板面相反的一侧的方向定义为+90°，将从所述光射出面的中心朝向光射出侧并且与所述光射出面正交的方向定义为垂直0°时，在所述垂直的面内，来自所述光射出面的中心的射出光的配光分布中成为最大强度的角度为-90°以上且小于0°。

[0013] 发明效果

[0014] 通过上述结构，可实现抑制了光的闪烁的面照明装置。

附图说明

[0015] 图1是包含实施方式的面照明装置的空间的示意图。

[0016] 图2是对面照明装置的空间坐标进行说明的图。

[0017] 图3A是相对于地板面定义垂直方向的角度的图。

[0018] 图3B是表示Y-Z面内的配光特性的图。

[0019] 图4A是相对于地板面定义水平方向的角度的图。

[0020] 图4B是表示X-Y面内的配光特性的图。

[0021] 图5是表示面照明装置的结构例的图。

[0022] 图6A是表示面照明装置的另一结构例的图。

[0023] 图6B是表示面照明装置的另一结构例的图。

[0024] 图6C是表示面照明装置的另一结构例的图。

[0025] 图7是对设置低折射率层的意义进行说明的图。

[0026] 图8是表示面照明装置的再一结构例的图。

[0027] 图9是表示面照明装置的再一结构例的图。

[0028] 图10是表示面照明装置的再一结构例的图。

[0029] 图11是表示面照明装置的再一结构例的图。

[0030] 图12是表示面照明装置的再一结构例的图。

[0031] 图13是表示面照明装置的再一结构例的图。

[0032] 图14是表示面照明装置的再一结构例的图。

[0033] 图15是表示面照明装置的再一结构例的图。

[0034] 图16是表示面照明装置的使用方式的图。

[0035] 图17是表示面照明装置的使用方式的图。

具体实施方式

[0036] 在实施方式中，提供一种使用户不感到光的闪烁、疲劳感、压力等的面照明装置。该面照明装置向用户难以直接看到的方向射出具有指向性的光。在优选的结构例中，使光损失为最小限度来提高光的射出效率。以下，参照附图对具体的结构进行说明。

[0037] 图1是包含实施方式的面照明装置10的空间20的示意图。空间20具备地板面2、与地板面2垂直的侧壁3和设置于侧壁3的面照明装置10。作为坐标系，将与地板面2平行的面设为X-Y面，将与X-Y面垂直的高度方向设为Z方向。面照明装置10配置于X-Z面内，将光的射出方向作为Y方向。

[0038] 面照明装置10具有导光部300，该导光部300包含导光板11，对光进行导光，并且使光以规定的配光射出。在将面照明装置10用作窗照明时，也可以使用透明的导光板11。例如，包含导光板11的导光部300的可见光透射率为60％以上、65％以上、70％以上、75％以上、80％以上、85％以上或者90％以上。可见光透射率被确定为使用分光光度计在380nm以上且780nm以下的测定波长下进行测定时的各波长下的透射率的平均值。在将面照明装置10用作壁照明时，导光板11只要具有导光功能和光射出功能即可，可以不必是透明的，也可以使用半透明的导光板。

[0039] 导光板11由玻璃、塑料等形成。作为玻璃材料，可以使用石英玻璃、无碱玻璃、硼硅酸盐玻璃等。作为塑料材料，可以使用丙烯酸系树脂(例如聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA))、聚碳酸酯(PC)树脂、环烯烃系(COP)树脂等。如后所述，导光板11构成为向规定的方向射出具有

指向性的光。

[0040] 图2是对面照明装置10的空间坐标进行说明的图。导光板11具有射出光的第一主面111。第一主面111与地板面2大致垂直。在言及“大致垂直”时，意指相对于垂直可以包含±5°左右的误差。从第一主面111射出的光具有与平行于地板面2的方向相比朝下偏转的配光分布。只要满足该光分布，则第一主面111也可以从相对于地板面2而言的垂直方向包含±5°左右的误差。

[0041] 在第一主面111中，将通过第一主面111的中心C并且与地板面2垂直的轴设为垂直轴或者V轴。在包含V轴且与地板面2垂直的Y-Z面内，将与地板面2平行的方向设为垂直0°。将在Y-Z面内与垂直0°相比朝上的角度设为正的角度，将朝下的角度设为负的角度。

[0042] 若考虑来自与地板面2正交的X-Z面上的中心C的射出光的配光分布，则一般能够在从-90°到+90°的范围内射出光。在上述的专利文献1中，也是使光散射而向大的角度范围射出光。相对于此，在面照明装置10中，来自光射出面的中心的射出光的配光分布中成为最大强度的角度被设定在-90°以上(例如超过-90°)且小于0°的范围内。例如，其上限为-0.1°、-1°、-5°、-10°、-10°、-20°、-30°、-40°、-50°、-60°、-70°、-80°、-85°、-88°、-89°，其下限为-90°、-89°、-88°、-85°、-80°、-70°、-60°、-50°、-40°、-30°、-20°、-10°、-5°、-1°，下限的值不会超过上限的值。此外，射出光的配光分布能够使用视野角测定器(例如，ELDIM制的亮度视野角测定器EZContrast XL88)来测定。

[0043] 对于水平方向，在第一主面111中，将通过中心C并且与地板面2水平的轴设为水平轴或者H轴。将包含H轴且在与地板面2水平的X-Y面内通过第一主面111的中心C朝向Y方向的角度设为水平0°。另外，在从与地板面相反的一侧(或者地板面的上方)对通过中心C的X-Y面进行观察的情况下，将从水平0°起顺时针的角度设为正的角度，将逆时针的角度设为负的角度。在通过中心C的X-Y面内，从第一主面111的中心C射出的光的配光分布在从-90°到+90°的范围内，例如在超过-90°且小于+90°的范围内，例如其下限为-90°、-89°、-88°、-85°、-80°、-70°、-60°、-50°、-40°、-30°、-20°、-10°，其上限为+90°、+89°、+88°、+85°、+80°、+70°、+60°、+50°、+40°、+30°、+20°、+10°。优选的是，面照明装置10在水平方向上具有均匀的配光分布。

[0044] 图3A是定义面照明装置10的垂直方向的角度的图，图3B是Y-Z面内的配光的概念图。图3A及图3B的坐标系与图1及图2相同。在图3A中，在与地板面2垂直的Y-Z面中，沿垂直方向可取的角度范围为-90°至+90°。如图3B所示，面照明装置10的作为光射出面的第一主面111构成为:射出光的配光分布中成为最大强度的角度处于-90°以上且小于0°的范围。

[0045] 通过将来自光射出面的中心的射出光的配光分布中成为最大强度的角度(即，图3B的箭头所成的角)设定在-90°以上且小于0°的范围，以充足的照度照射包含地板面2的规定的空间，并且防止射出光线直接入射到用户的眼睛。由此，防止用户感到闪烁、疲劳感，形成舒适的照明空间。

[0046] 图4A是定义面照明装置10的水平方向的角度的图，图4B是X-Y面内的配光的概念图。图4A及图4B的坐标系与图1及图2相同。在图4A中，在与地板面2水平的X-Y面内，射出光的配光分布在-90°至+90°的范围内。如图4B所示，面照明装置10的作为光射出面的第一主面111构成为射出光分布在-90°至+90°的范围。

[0047] 通过将水平方向的配光分布设定在-90°至+90°的范围，能够大致均匀地照射包含

地板面2的空间。

[0048] ＜面照明装置的结构例＞

[0049] 以下，示出面照明装置10的具体结构例。在面照明装置10中，使光从第一主面111以特定的配光射出。导光板11构成为实现具有指向性的光射出。

[0050] 图5示出面照明装置10A作为第一结构例。面照明装置10A具有光源31和包含导光板11A的导光部300。导光板11A具有与光源31对置且供来自光源的光入射的光入射面113、使入射到导光板11A的光射出的第一主面111和与第一主面相反的一侧的第二主面112。

[0051] 在第一结构例中，光源31使光从导光板11A的光入射面113入射。光入射面113是与光源31对置的端面。所谓“端面”，是与第一主面111或第二主面112正交的导光板11A的厚度方向的面。只要能够使光从导光板11A的光入射面113入射即可，对光源31的结构、种类没有限定。作为一个例子，光源31使用一个或多个LED。将多个LED排成一列的LED阵列也可以被用作线光源。取代LED，也可以使用能够进行面发光的有机电致发光(EL)”发光体、无机EL发光体或者荧光灯、冷阴极管等线状光源。

[0052] 也可以将一个或多个光源31安装于基板，并通过热传导性的粘接剂与散热器连接。在图5的例子中，光源31配置于导光板11A的下端侧(-Z侧)，但也可以配置于上端侧(+Z侧)，还可以配置于侧方。

[0053] 在面照明装置10A被用作窗照明时，导光板11A由对可见光透明的材料形成。从光入射面113入射到导光板11A的光一边在第一主面111和第二主面112处全反射，一边在导光板11A的内部传播，入射到第一主面111的光中的不满足全反射条件的光从第一主面111以上述的配光分布射出。关于用于使光从第一主面以图3B的配光射出的具体结构，将随后描述。

[0054] ＜导光部的结构例＞

[0055] 图6A～图6C示出面照明装置10中使用的导光部300的结构例。在图6A～图6C的结构例中，导光部300在导光板11的第一主面111和第二主面112中的至少一方具有折射率比导光板11低的低折射率层。例如，包含导光板11和低折射率层的导光部300的可见光透射率为60％以上、65％以上、70％以上、75％以上、80％以上、85％以上或者90％以上。可见光透射率被确定为使用分光光度计在380nm以上且780nm以下的测定波长下进行测定时的各波长下的透射率的平均值。

[0056] 低折射率层是折射率相对于导光板11的折射率来说较低的层。在导光板11构成为主要包含PMMA的情况下，导光板11的折射率n_1为1.49前后。与之相比较，低折射率层的折射率n_2优选为1.30以下，更优选为1.20以下。对于低折射率层，不作特别限定，例如，能够使用国际公开第2019/146628号公报所公开的具有空隙的低折射率层。该内容通过参照而编入到本申请说明书。

[0057] 图6A的面照明装置10B具有光源31和包含导光板11B的导光部300。导光板11B具有与光源31对置的光入射面113、第一主面111和第二主面112。另外，导光板11B在第一主面111设有低折射率层26。低折射率层26也可以由覆盖层28a覆盖。

[0058] 从光入射面113入射到导光板11B的光一边在设有低折射率层26的第一主面111与第二主面112之间全反射一边在导光板11B的内部传播。入射到第一主面111与低折射率层26的分界面的光中，不满足全反射条件的光从第一主面111以规定的配光分布、即以来自第

一主面111的中心的射出光的YZ面内的配光分布中成为最大强度的角度处于-90°以上且小于0°的范围的方式射出。在水平方向(X-Y面内)上,射出光也可以具有-90°至+90°的范围的分布。

[0059] 通过在第一主面111设置低折射率层26,能够抑制因光射出面的污物、伤痕而引起的光损失。

[0060] 图6B的面照明装置10C具有光源31和包含导光板11C的导光部300。导光板11C具有与光源31对置的光入射面113、第一主面111和第二主面112。另外,导光板11C在第二主面112低设有折射率层27。低折射率层27也可以由覆盖层28b覆盖。

[0061] 从光入射面113入射到导光板11C的光一边在第一主面111与设有低折射率层27的第二主面112之间全反射一边在导光板11C的内部传播。入射到第一主面111的光中,不满足全反射条件的光以来自第一主面111的中心的射出光的YZ面内的配光分布中成为最大强度的角度处于-90°以上且小于0°的范围的方式从第一主面111射出。在水平方向(X-Y面)上,射出光也可以具有-90°至+90°的范围的分布。

[0062] 通过在第二主面112设置低折射率层27,能够抑制因第二主面112的污物、伤痕而引起的光损失,高效地使光朝向第一主面111的方向。

[0063] 图6C的面照明装置10D具有光源31和包含导光板11D的导光部300。导光板11D具有与光源对置的光入射面113、第一主面111和第二主面112。另外,导光板11D在第一主面111设有低折射率层26,在第二主面112设有低折射率层27。低折射率层26及27也可以分别由覆盖层28a及28b覆盖。

[0064] 从光入射面113入射到导光板11D的光一边在第一主面111与第二主面112之间全反射一边在导光板11D的内部传播。入射到第一主面111与低折射率层26的分界面的光中,不满足全反射条件的光以来自第一主面111的中心的射出光的YZ面内的配光分布中成为最大强度的角度为-90°以上且小于0°的范围的方式射出。在水平方向(X-Y面内)上,射出光也可以具有-90°至+90°的范围的分布。

[0065] 通过在第一主面111和第二主面112分别设置低折射率层26和27,能够抑制因导光板11D的主面上的污物、伤痕而引起的光损失。

[0066] 图7是对设置低折射率层26或27的意义进行说明的图。考虑皮脂、汗液等污物C1、C2附着于第一主面111或第二主面112的情况。一边在第一主面111与第二主面112之间全反射一边在导光板11的内部传播的光中,向附着有污物C1或C2的位置入射的光由于污物C1或C2而散射,在从第一主面111射出之前产生光损失。

[0067] 通过在第一主面111和第二主面112中的至少一方设置低折射率层26或27,能够防止在导光板11的内部传播的光由于散射等而被失去,能够较高地维持来自第一主面111的射出效率。

[0068] 图8～图10示出导光板的另一结构例。在图8～图10的结构例中,利用光谐振腔从导光板11的第一主面111以上述的配光分布输出光。

[0069] 图8是面照明装置10E的示意图。面照明装置10E具有光源31和包含导光板11E的导光部300。导光板11E在内部具有一个以上的光谐振腔151,在第一主面111设有光取出部15。

[0070] 例如,包含导光板11E和光取出部15的导光部300的可见光透射率为60%以上、65%以上、70%以上、75%以上、80%以上、85%以上或者90%以上。可见光透射率被确定为

使用分光光度计在380nm以上且780nm以下的测定波长下进行测定时的各波长下的透射率的平均值。

[0071] 光谐振腔151是被折射率比导光板11E低的材料填充的空隙。在空隙内为空气的情况下是空气谐振腔。除了空气以外，也可以填充折射率比导光板11E低的气体、液体、固体材料。

[0072] 光谐振腔151被设计为：使从导光板11E入射到光谐振腔151的分界面的光向第一主面111的方向全反射，使来自第一主面111的中心的射出光的配光分布中成为最大强度的角度在Y-Z面内处于-90°以上且小于0°的范围。

[0073] 在导光板11E，沿第一主面111的平面规则地或者随机地设有多个光谐振腔151。光谐振腔151的大小可在能够设置于导光板11E的内部的范围内适当选择。对于在内部包含光谐振腔的导光板，不作特别限定，例如，可以使用国际公开第2011/124765号、国际公开第2011/127187号、国际公开第2019/087118号、国际公开第2019/182091号所公开的导光板。它们的内容通过参照而编入到本申请说明书。

[0074] 在内部包含光谐振腔151的导光板11E例如可通过将在表面形成有所希望的腔室图案的导光层和没有腔室图案的平坦的导光层粘贴在一起来制作。导光层彼此通过无粘接剂的微波表面处理等层压、借助粘接剂(包含压敏粘接剂)的压接等进行贴合。为了抑制界面反射，希望被贴合的导光层的折射率大致相等。在使用粘接剂的情况下，优选使用与导光层的折射率大致相等的折射率的粘接剂。

[0075] 腔室图案向导光层的形成通过激光图案形成、直接激光成像、激光钻孔、经由掩模或无掩模的激光照射、电子束照射等来实施。作为其它方法，也可以通过印刷、喷墨印刷、丝网印刷等对成为光谐振腔151的部分赋予单独的特性(折射率值的变化等)。也可以使用微米/纳米分配、定量供给、直接写入、离散激光烧结、微放电加工(EDM:Electro-Discharge Machining)、微加工、微成形、压印、压花加工以及与它们类似的方法。

[0076] 利用导光板11E，能够使从光入射面113入射的光一边通过全反射在导光板11E的内部传播，一边从第一主面111以上述的配光分布射出。

[0077] 图9是面照明装置10F的示意图。面照明装置10F具有光源31和包含导光板11F的导光部300。导光板11F在第一主面111具有作为光取出部发挥功能的光取出层16。在光取出层16形成有一个以上的光谐振腔161。

[0078] 与图8的导光板11E相同，具有光谐振腔161的光取出层16可将没有腔室图案的平坦的导光层和在表面形成有腔室图案的导光层粘贴在一起而形成。或者，也可以将形成有腔室图案的导光层直接贴合于第一主面111。

[0079] 从抑制不希望的折射、反射的观点来看，光取出层16的折射率和导光板11E的折射率希望相同或接近。例如，在导光板11F由聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)形成时，光取出层16由与PMMA相同或接近的折射率的材料形成。

[0080] 从导光板11F入射到光取出层16的光在光谐振腔161的分界面处全反射，从光取出层16的最外表面162射出。光谐振腔161的分界面被设计为：使从导光板11F入射的光向光取出层16的最外表面162的方向全反射，以来自第一主面111的中心的射出光的配光分布中成为最大强度的角度在Y-Z面内处于-90°以上且小于0°的范围的方式射出。

[0081] 利用导光板11F，能够使从光入射面113入射的光一边通过全反射在导光板11F的

内部传播，一边从光取出层16以上述的配光分布射出。

[0082] 图10是面照明装置10G的示意图。面照明装置10G具有光源31和包含导光板11G的导光部300。导光板11G在第二主面112具有作为光取出部发挥功能的光取出层17。在光取出层17形成有一个以上的光谐振腔171。

[0083] 与图8的导光板11E以及图9的光取出层16相同，具有光谐振腔171的光取出层17可将没有腔室图案的平坦的导光层和在表面形成有腔室图案的导光层粘贴在一起而形成。或者，也可以将形成有腔室图案的导光层直接贴合于第二主面112。

[0084] 从抑制不希望的折射、反射的观点来看，光取出层17的折射率和导光板11G的折射率希望相同或接近。例如，在导光板11G由聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)形成时，光取出层17由与PMMA相同或接近的折射率的材料形成。

[0085] 从导光板11G入射到光取出层17的光在光谐振腔171的分界面处全反射，被向第一主面111的方向引导。如上所述，来自第一主面111的中心的射出光的配光分布中成为最大强度的角度在Y-Z面内为-90°以上且小于0°。

[0086] 利用导光板11G，能够一边使从光入射面113入射的光通过全反射在导光板11G的内部传播，一边将光从光取出层17向第一主面111的方向引导，从第一主面111以上述规定的配光分布射出。

[0087] 通过图8～图10的任一结构，都能够以充足的照度照射空间，并且能够防止射出光线直接入射到用户的眼睛，抑制闪烁。

[0088] 图11是面照明装置10H的示意图。面照明装置10H具有包含导光板11H的导光部300。导光板11H在第一主面111设有作为光取出部的棱镜部251。作为棱镜部251，例如可以将棱镜片贴合于第一主面111。在该情况下，棱镜片和导光板11H的折射率希望相同或接近。

[0089] 棱镜部251的大小、斜面的个数等可在能够将棱镜部251配置于第一主面111的范围内适当选择。从导光板11H入射到棱镜部251的光被棱镜部251折射并从导光板11H射出。棱镜部251的倾斜面的角度和间距如上述那样被设计为：使来自第一主面111的中心的射出光的配光分布中成为最大强度的角度在Y-Z面内为-90°以上且小于0°。

[0090] 图12是面照明装置10I的示意图。面照明装置10I具有包含导光板11I的导光部300。导光板11I在第二主面112设有作为光取出部的棱镜部252。作为棱镜部252，例如可以将棱镜片贴合于第二主面112。在该情况下，棱镜片和导光板11I的折射率希望相同或接近。

[0091] 棱镜部252的大小、斜面的个数等可在能够将棱镜部252配置于第二主面112的范围内适当选择。从导光板11I入射到棱镜部252的光被棱镜部252向第一主面111的方向折射并从第一主面111射出。棱镜部252的倾斜面的角度和间距如上述那样被设计为：使来自第一主面111的中心的射出光的配光分布中成为最大强度的角度在Y-Z面内为-90°以上且小于0°。

[0092] 通过图11或图12的结构，也能够防止射出光线直接入射到用户的眼睛，创造闪烁、压迫感少的照明环境。

[0093] 图13是面照明装置10J的示意图。面照明装置10J具有包含导光板11J的导光部300。导光板11J在第一主面111设有作为光取出部的凹凸部253。凹凸部253具有1～5μm左右的宽度(或直径)和高度的多个凸部或凹部。凹凸部253被设计为：使来自第一主面111的中心的射出光的配光分布中成为最大强度的角度在Y-Z面内为-90°以上且小于0°。作为凹凸

部253,也可以使用形成有满足上述条件的凹部和凸部的光学膜。

[0094] 图14是面照明装置10K的示意图。面照明装置10K具有包含导光板11K的导光部300。导光板11K在第二主面112设有作为光取出部的凹凸部254。凹凸部254具有1～5μm左右的宽度(或直径)和高度的多个凸部或凹部。凹凸部254使从导光板11K入射到凹凸部254的光向第一主面111的方向偏转并从第一主面111射出。凹凸部254被设计为:使来自第一主面111的中心的射出光的配光分布中成为最大强度的角度在Y-Z面内为-90°以上且小于0°。作为凹凸部254,也可以使用形成有满足上述条件的凹部和凸部的光学膜。

[0095] 通过图13或图14的结构,也能够防止射出光线直接入射到用户的眼睛,创造闪烁、压迫感少的照明环境。

[0096] 图15示出面照明装置10L作为面照明装置10的第二结构例。在第二结构例中,使用面光源30。面照明装置10L具备面光源30和视野角调整膜22。面光源30在X-Z面内与地板面2垂直地配置,从整个Z面发出光。作为面光源30,可以使用EL灯,也可以使用液晶用的背光。

[0097] 面照明装置10L可以用作侧壁3的一部分,也可以配置在侧壁3的表面或其附近。

[0098] 视野角调整膜22在与面光源30相反的一侧的主面具有光射出面221。视野角调整膜22具有使来自面光源30的中心的射出光的配光分布中成为最大强度的角度在Y-Z面内处于-90°以上且小于0°的范围内的功能。视野角调整膜22仅使从面光源30入射的光中的从特定方向入射的光或以特定范围的入射角入射的光透射,不使其以外的光透射。

[0099] 作为视野角调整膜22,可以使用光透射性高的透明的树脂以及将反射性率高的树脂沿Z方向交替配置而成的百叶窗式膜、液晶膜。在液晶膜的情况下,为了控制液晶的取向方向,需要施加电压,因此从节能的观点来看,所希望的是百叶窗式膜。

[0100] 视野角调整膜22也可以为如下结构:在水平方向上不限制视野角,使光以-90°至+90°的角度射出。

[0101] ＜面照明装置的使用方式＞

[0102] 图16和图17是表示面照明装置10的使用方式的图。在此,示出不使用面光源30的结构例。在图16中,导光板11的光入射面113与地板面(X-Y面)平行地配置,光源31以与导光板11的光入射面113对置的方式配置。作为一个例子,沿X方向排列有多个LED。从光源31输出的光入射到导光板11的下端的光入射面113,一边在导光板中沿Z方向传播,一边以图3B所示的配光分布从第一主面111输出。

[0103] 在图17中,导光板11的光入射面与地板面(X-Y面)垂直地配置,光源31沿光入射面113配置。作为一个例子,沿Z方向排列有多个LED。导光板11的与光源31对置的侧端面为光入射面113。

[0104] 从光源31输出的光入射到导光板11的侧端部的光入射面113,一边在导光板11中沿X方向传播,一边以图3B所示的配光从第一主面111输出。

[0105] 在导光板11由对可见光透明的材料形成的情况下,可以将面照明装置10嵌入到窗的框架,白天被用作窗。通过在夜间等变暗时接通光源31,将面照明装置10点亮。此外,省略了光源开关、配线。

[0106] 可以将面照明装置10用作家庭、办公楼、学校、美术馆等的壁面照明。在该情况下,导光板11可以对可见光透明,也可以半透明。在使导光板11透明的情况下,可以通过在壁面与导光板11之间配置海报、绘画而在昼间用作室内装饰。另外,也可以将图15的面照明装置

10L用作壁面照明。

[0107] 在任一使用方式中，都可避免照明光直接进入用户的眼睛，创造闪烁、压迫感少的照明空间。

[0108] 使用面照明装置的照明方法如下：

[0109] 将面照明装置设置于与地板面垂直的侧壁，

[0110] 当将通过面照明装置的光射出面的中心并且与地板面垂直的轴设为垂直轴，在包含所述垂直轴且与所述光射出面垂直的面内，在所述垂直轴上将从所述光射出面的中心朝向地板面的方向定义为-90°，将从所述光射出面的中心朝向与所述地板面相反的一侧的方向定义为+90°，将从所述光射出面的中心朝向光射出侧且与光射出面正交的方向定义为垂直0°时，以在所述垂直的面内，来自光射出面的中心的射出光的配光分布中成为最大强度的角度为-90°以上且小于0°的方式照射光。

[0111] 该照明方法通过图5～图17的任一面照明装置都能够实施。通过该照明方法，可创造闪烁、压迫感少的照明空间。

[0112] 以上，基于特定的结构例对本发明进行了说明，但本发明并不限定于上述的结构例。也可以将参照图5～图14说明的导光板的结构中的两个以上组合。例如，可以将低折射率层26或27与图15的视野角调整膜22组合，也可以将低折射率层26或27与光谐振腔的结构组合。

[0113] 导光板11的形状可以是面照明装置所能使用的任意的平面形状。例如，可以是三角形、菱形、圆、椭圆等。在三角形的情况下，可以将配置于一个边的多个光源的射出方向交替地朝向另外两边的方向进行配置。在菱形的情况下，可以将光源配置为与一个边或相邻的两个边对置。另外，在使用面光源30的情况下，面照明装置10L的平面形状也不限定于矩形。

[0114] 在任一情况下，通过使光从光射出面以规定的配光分布射出，都可实现降低了压迫感、光的闪烁的舒适的照明空间。

[0115] 本申请基于在2020年7月28日提交的日本专利申请第2020-127349号主张其优先权，包含该专利申请的全部内容。

[0116] 附图标记说明

[0117] 2 地板面

[0118] 3 侧壁

[0119] 10、10A～10L面照明装置

[0120] 11、11A～11L导光板

[0121] 111 第一主面

[0122] 112 第二主面

[0123] 113 光入射面

[0124] 15 光取出部

[0125] 151光谐振腔(空隙)

[0126] 16、17光取出层

[0127] 161、171光谐振腔(空隙)

[0128] 162 最外表面

[0129] 22 视野角调整膜

[0130] 221 光射出面

[0131] 26、27 低折射率层

[0132] 28a、28b覆盖层

[0133] 30 面光源

[0134] 31 光源

[0135] 251、252 棱镜部

[0136] 253、254 凹凸部

[0137] 300 导光部

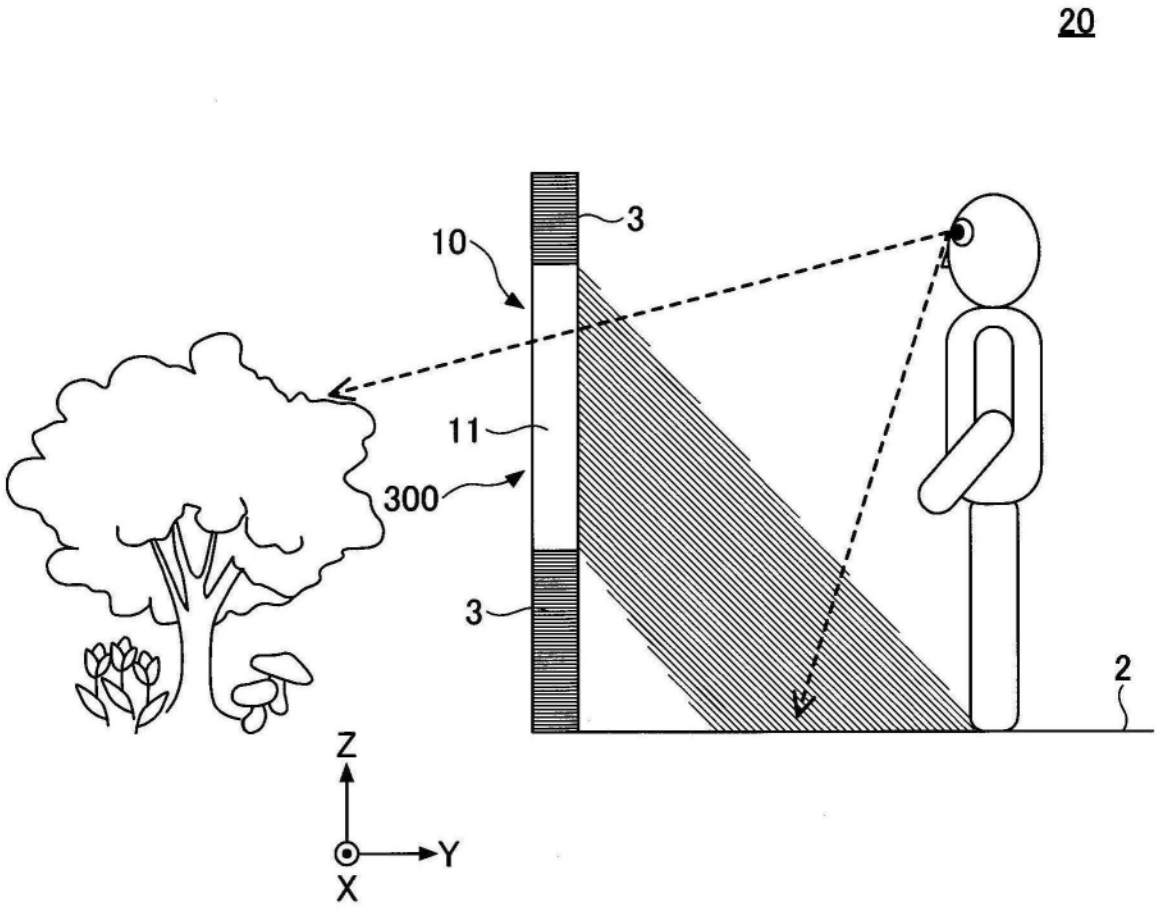


图1

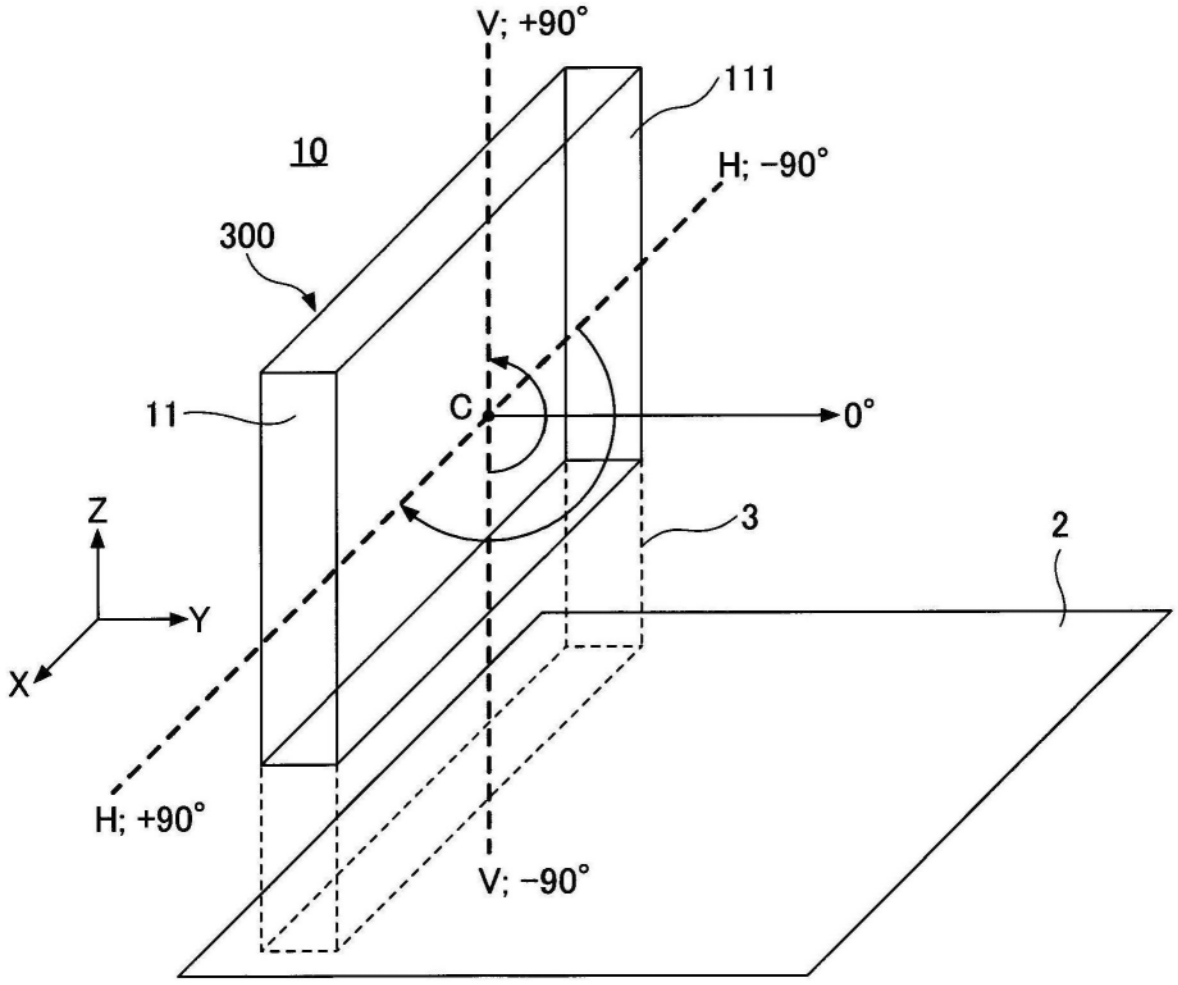


图2

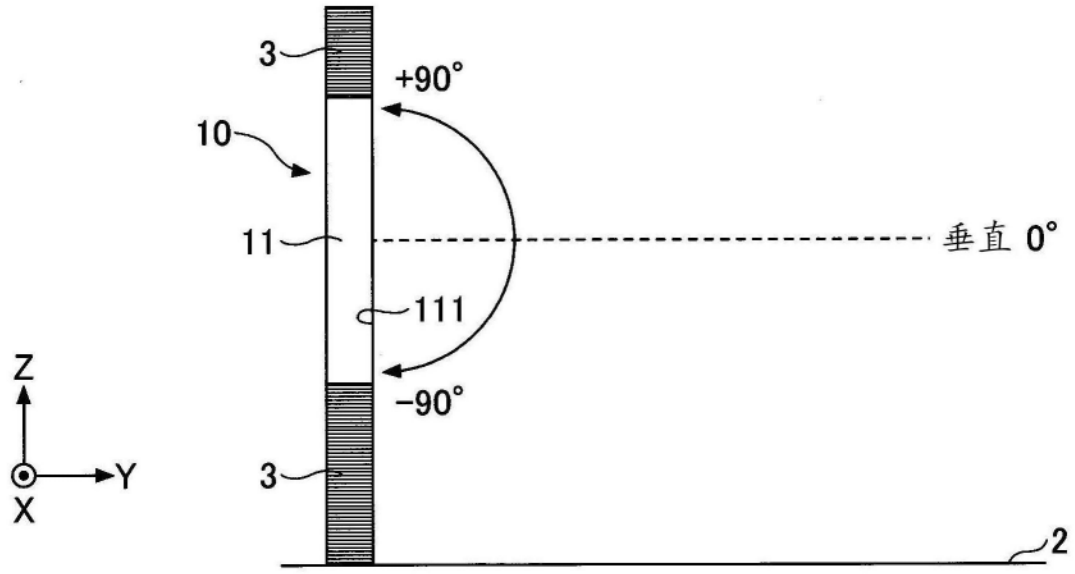


图3A

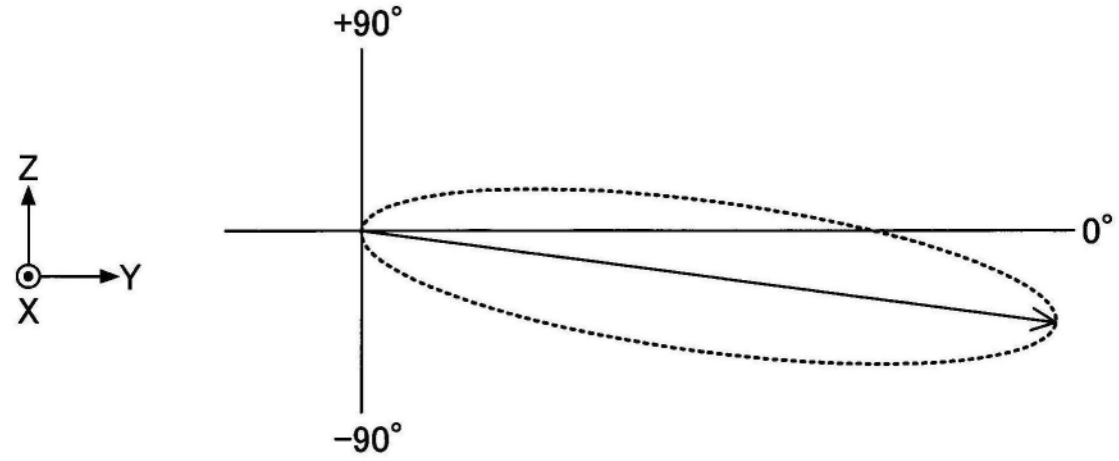


图3B

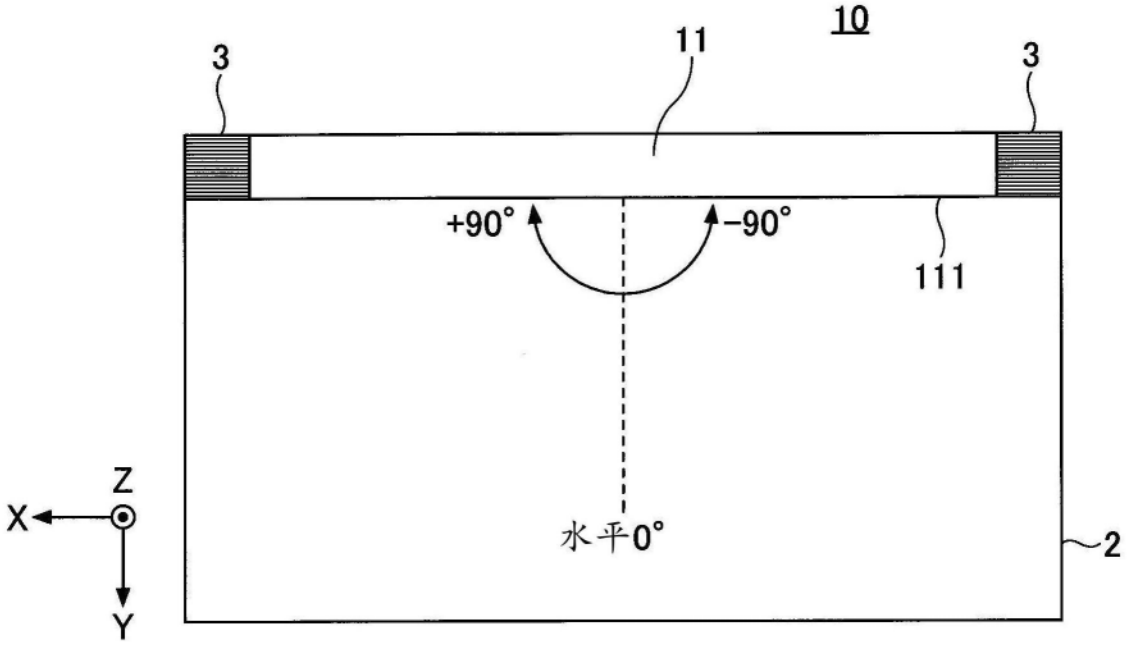


图4A

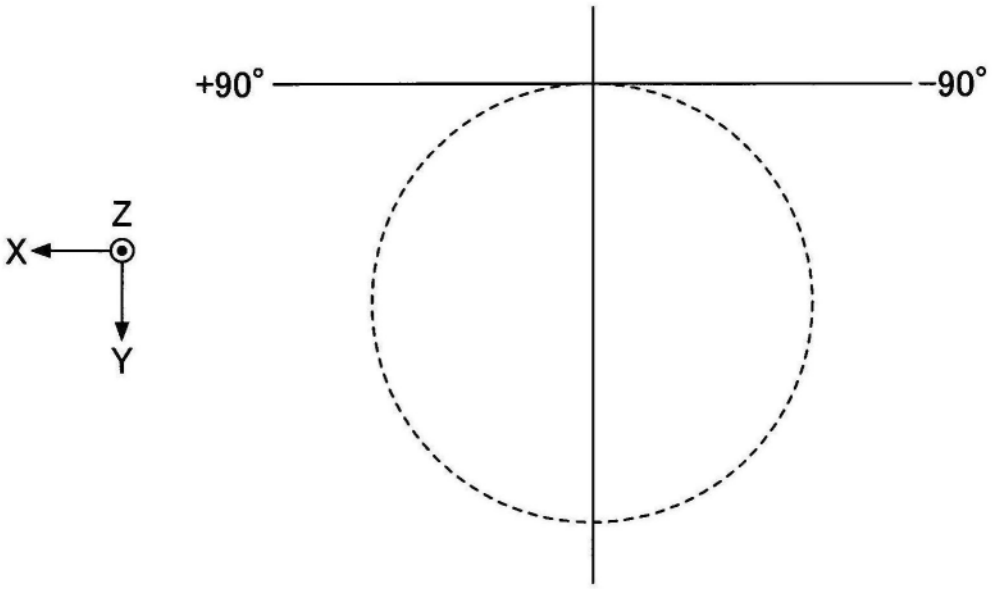


图4B

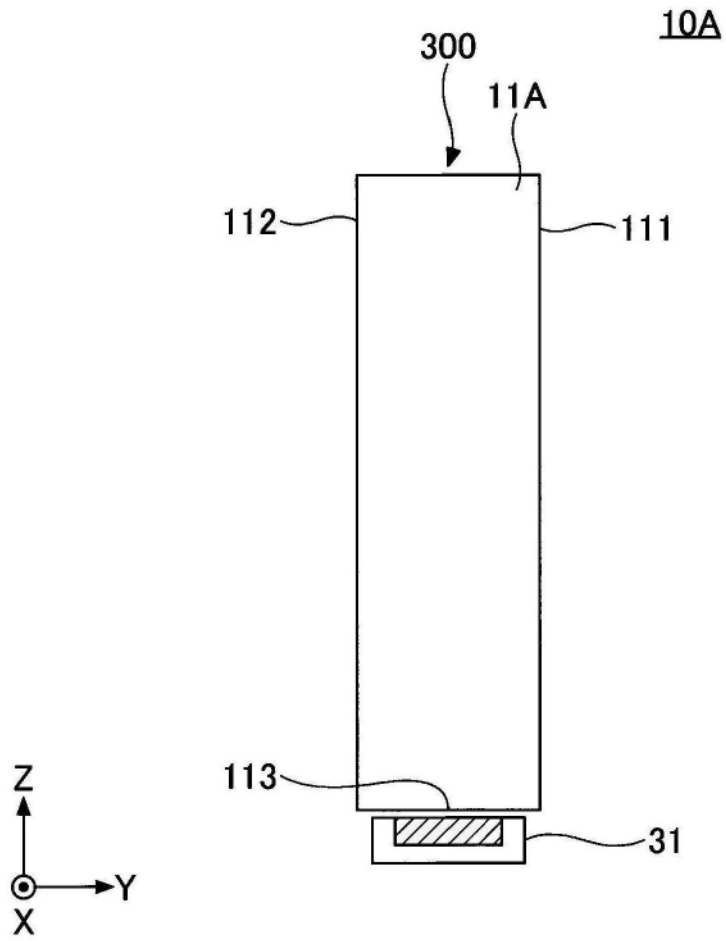


图5

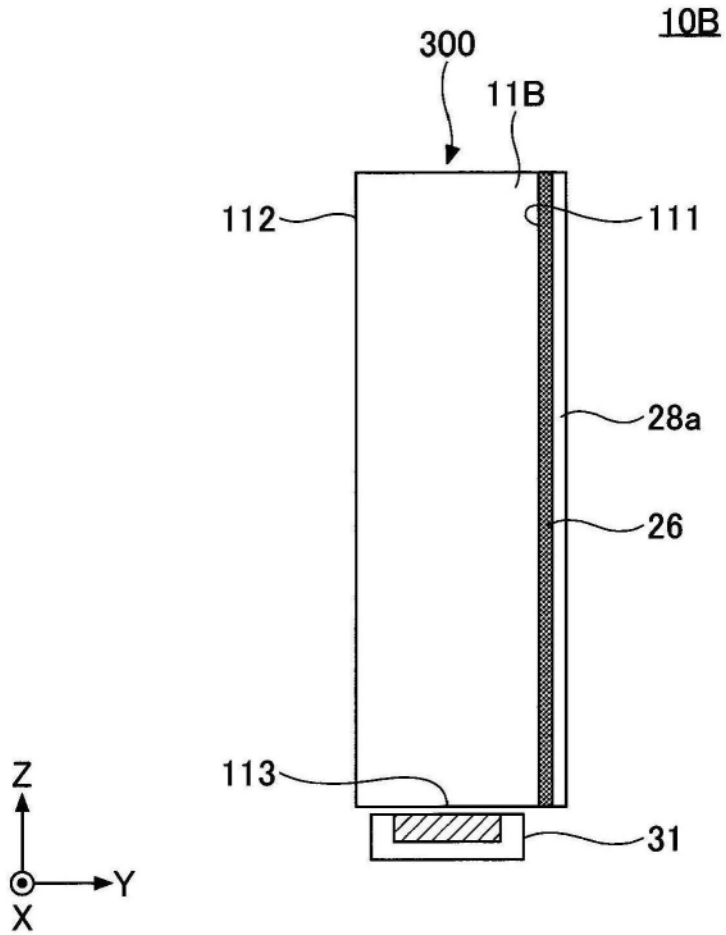


图6A

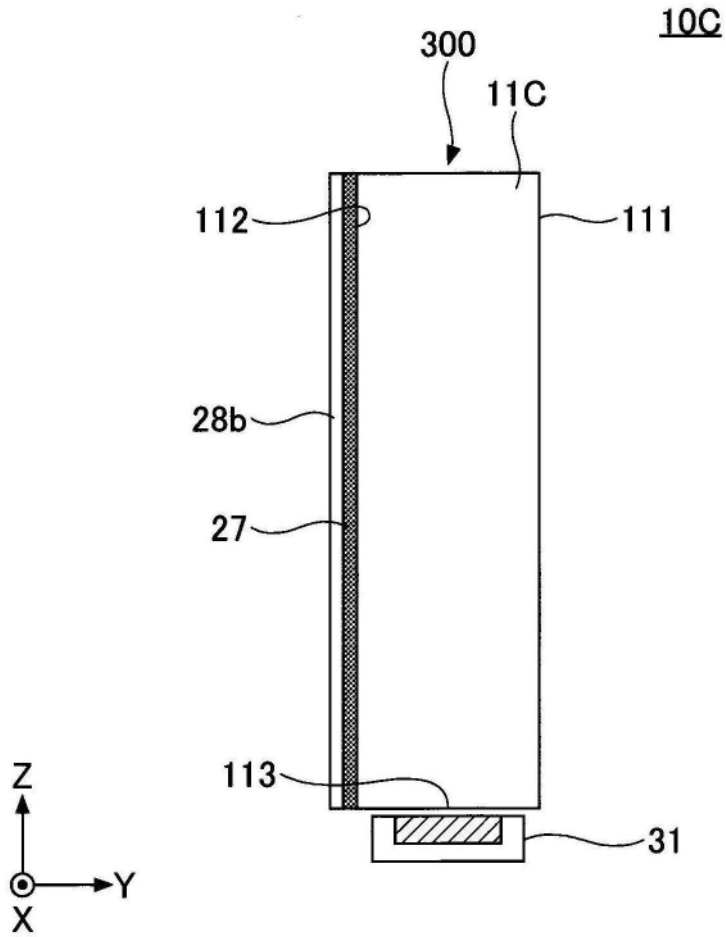


图6B

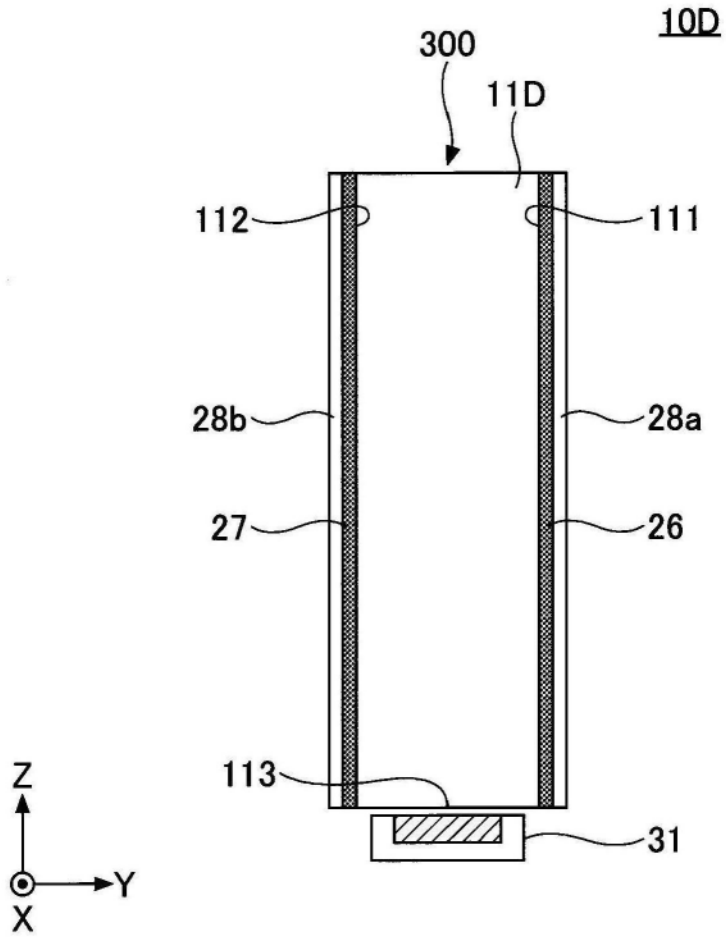


图6C

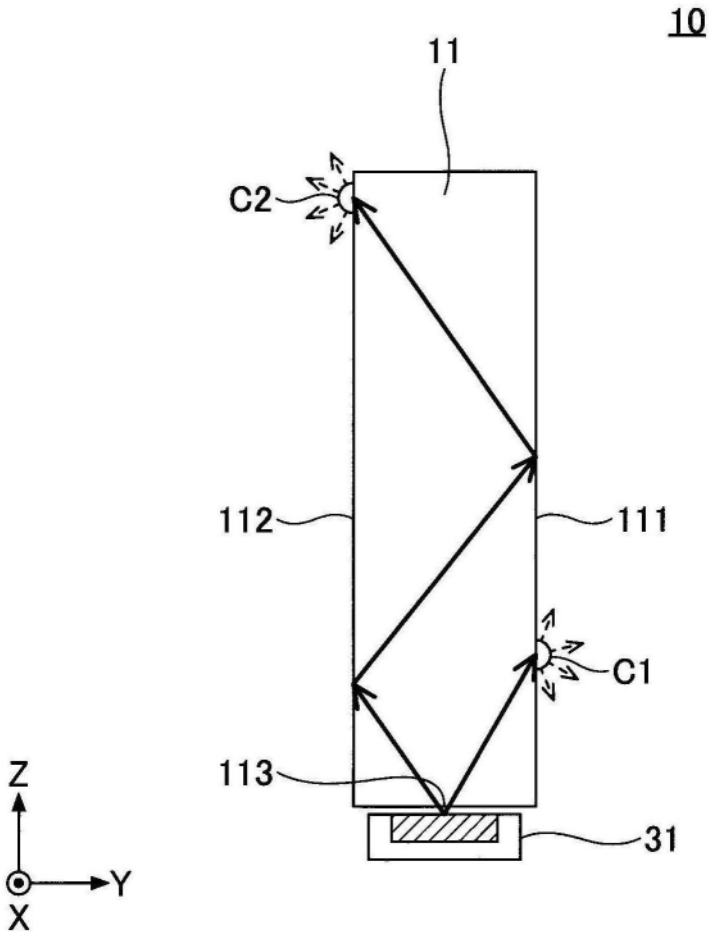


图7

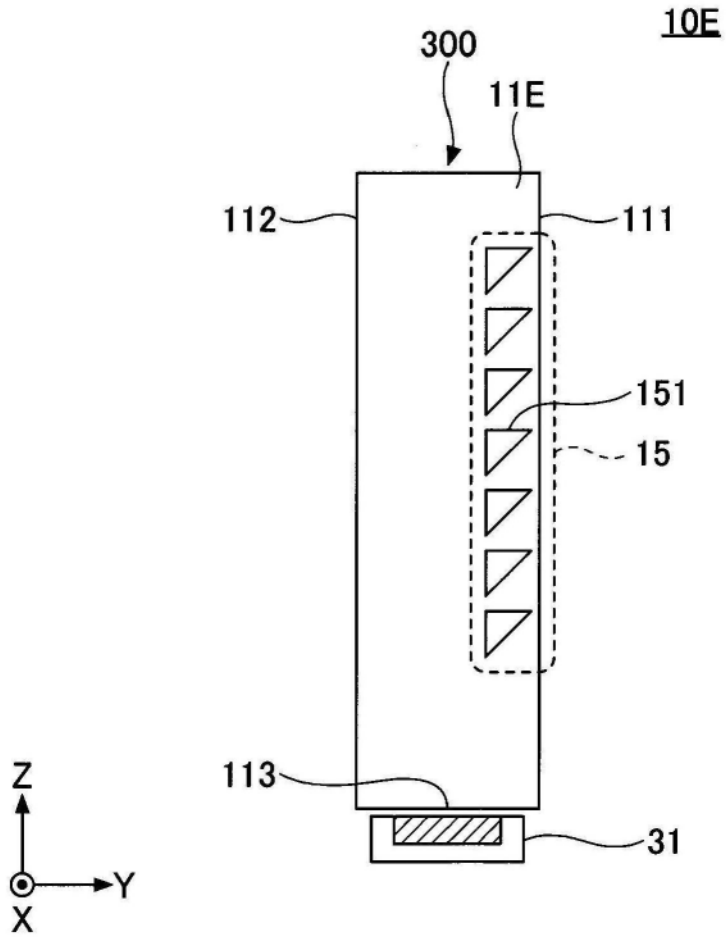


图8

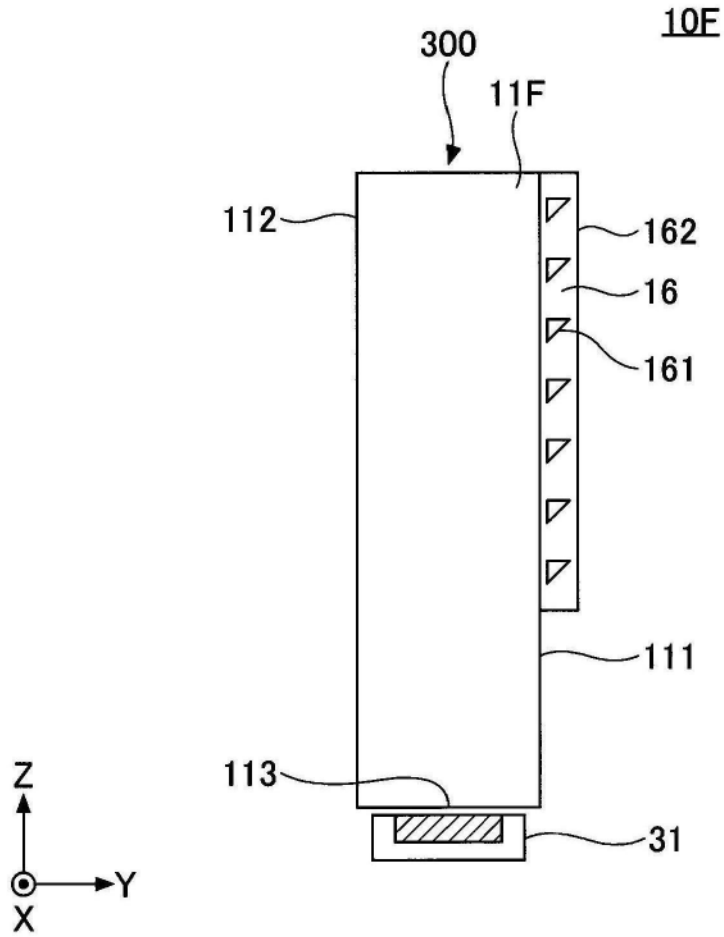


图9

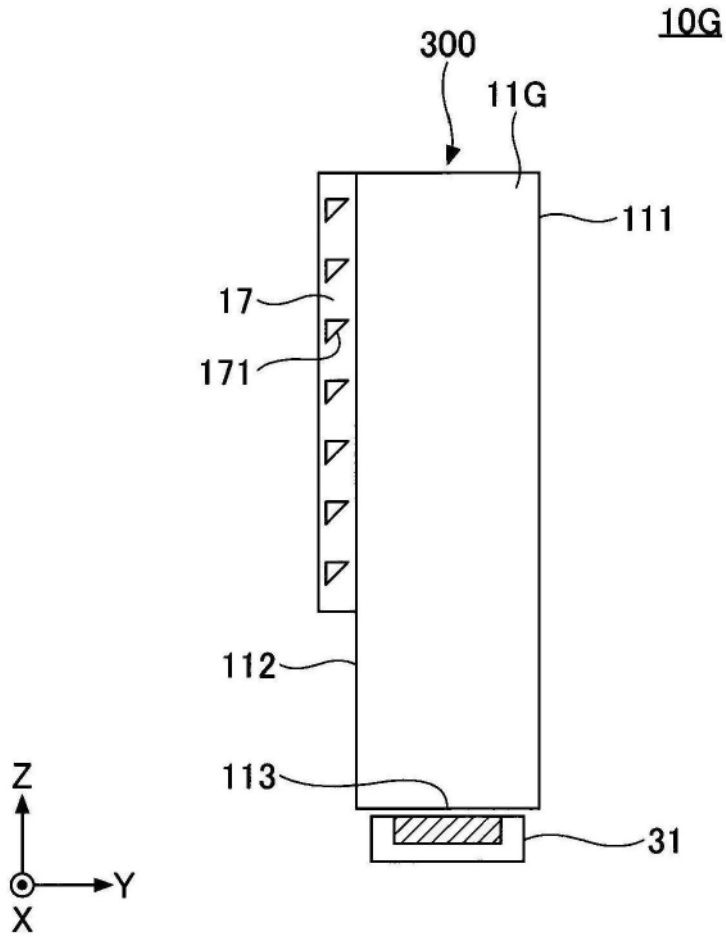


图10

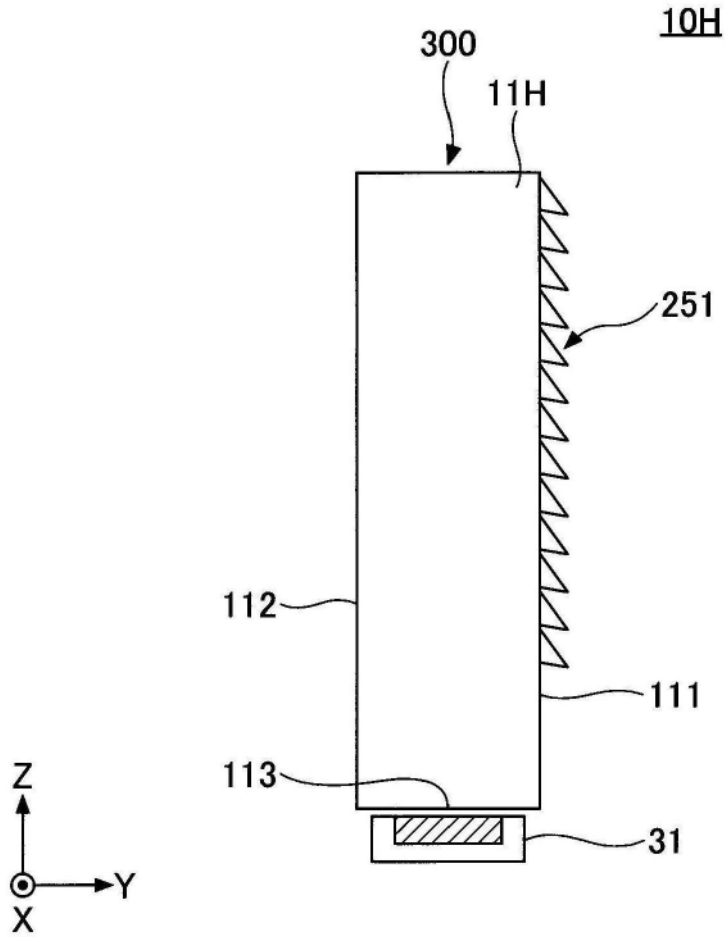


图11

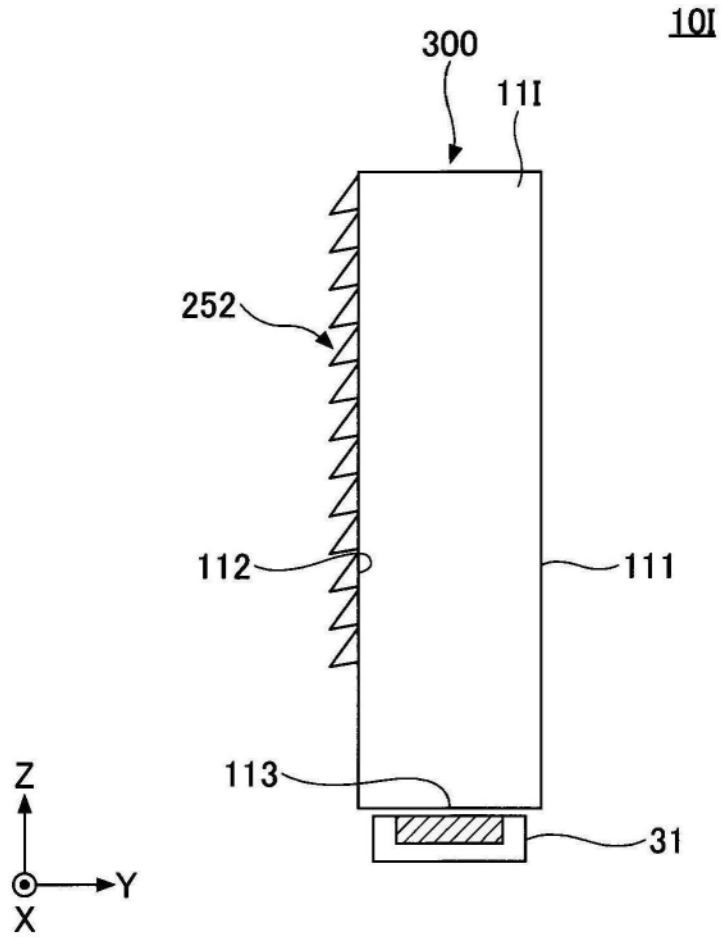


图12

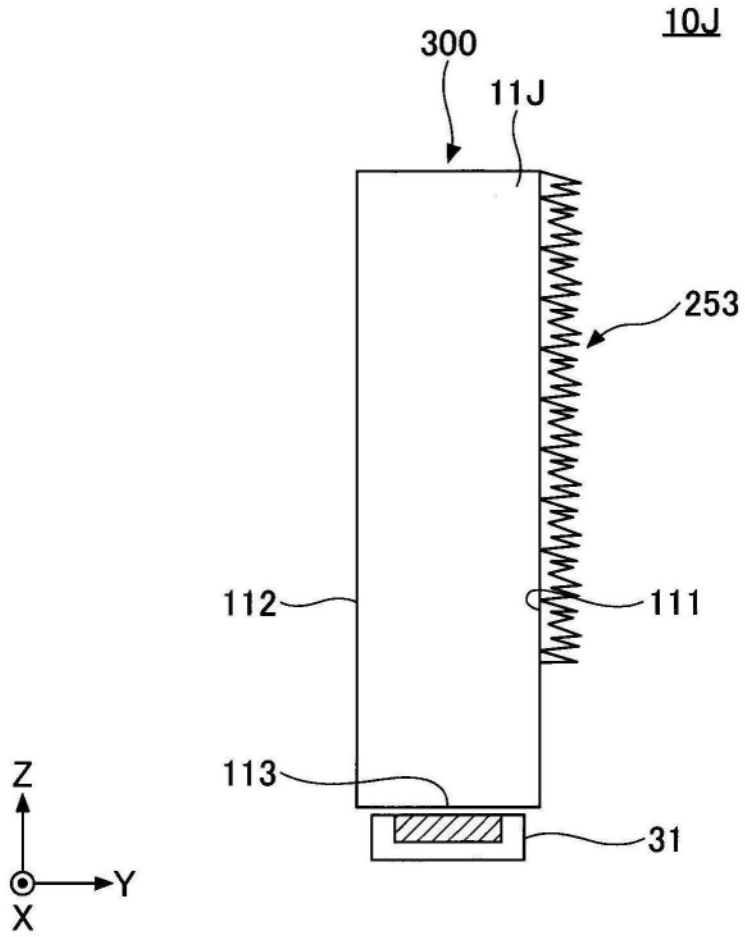


图13

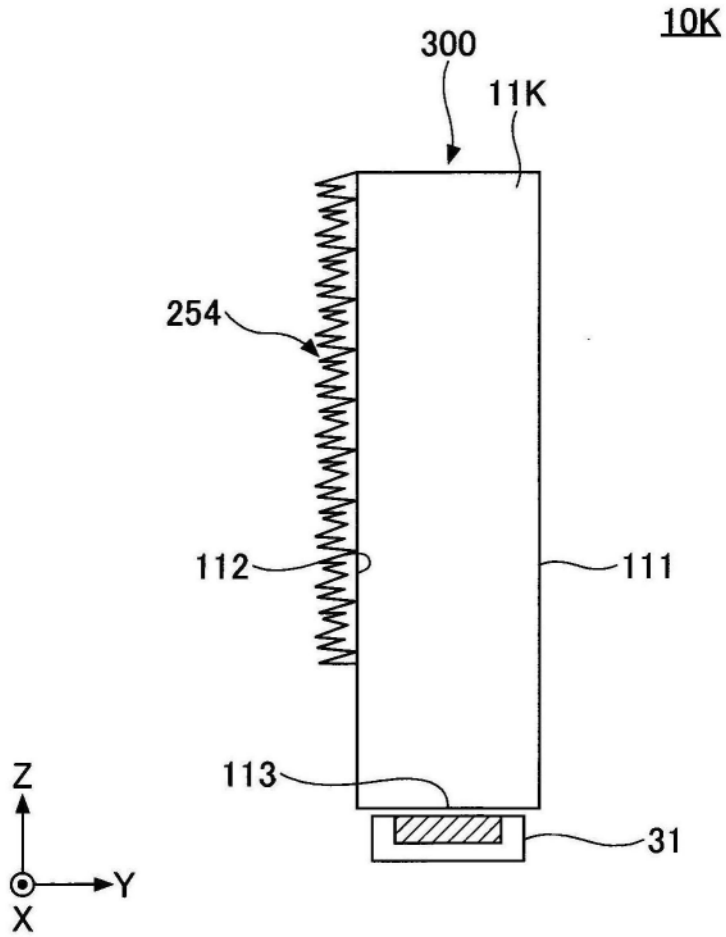


图14

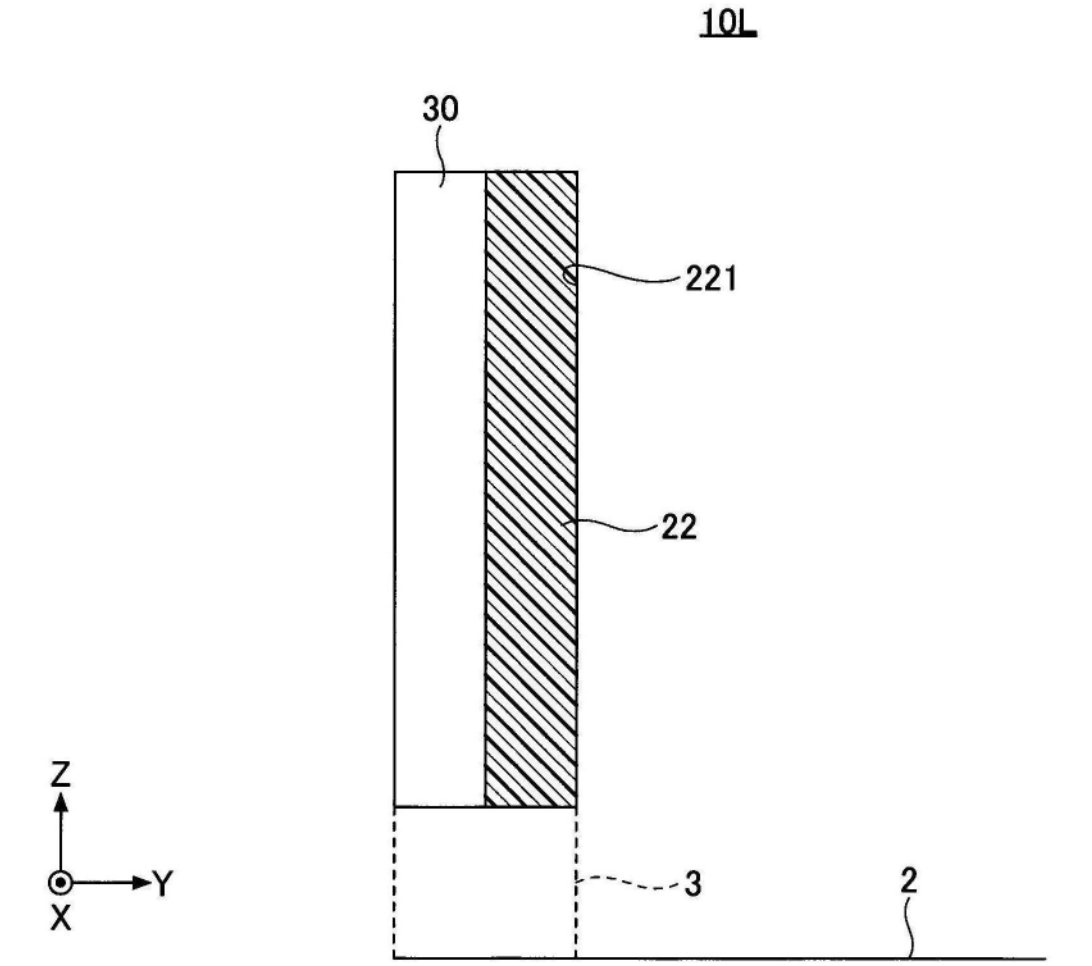


图15

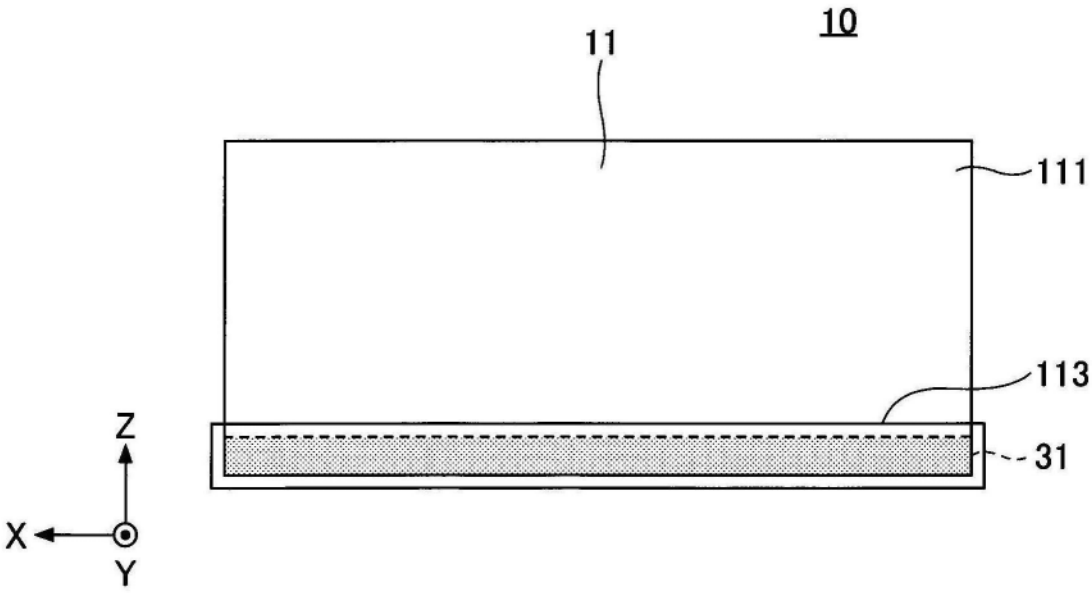


图16

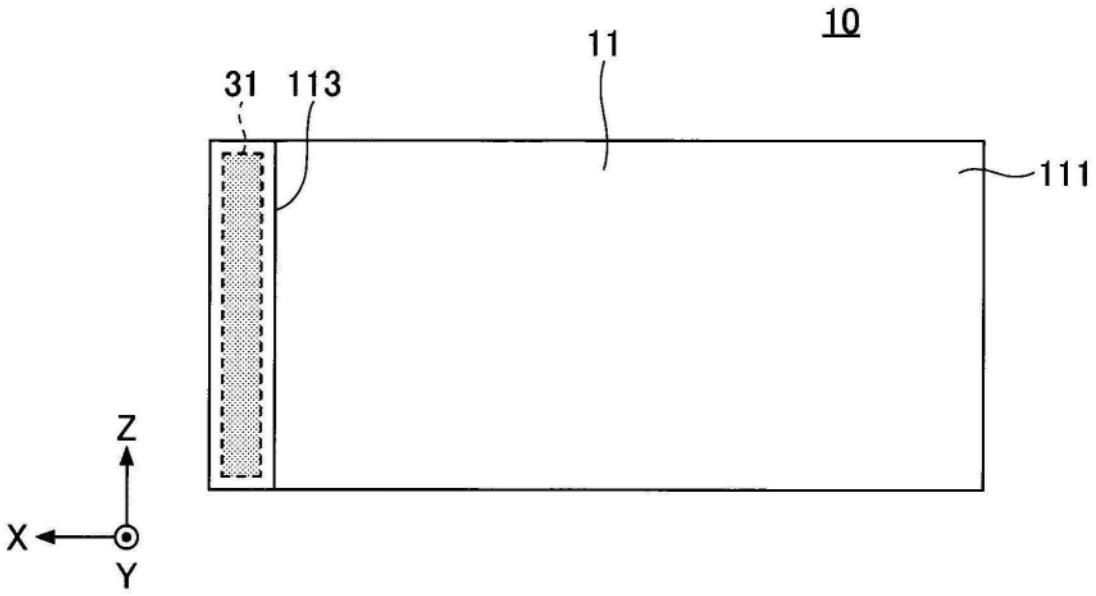


图17