



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103748514 A

(43) 申请公布日 2014. 04. 23

(21) 申请号 201280040197. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 08. 22

G03B 21/60 (2014. 01)

(30) 优先权数据

2011-182854 2011. 08. 24 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 02. 18

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/051838 2012. 08. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/028743 EN 2013. 02. 28

(71) 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 竹之内崇 唐泽文男 佐佐木徹

(74) 专利代理机构 北京天昊联合知识产权代理

有限公司 11112

代理人 顾红霞 彭会

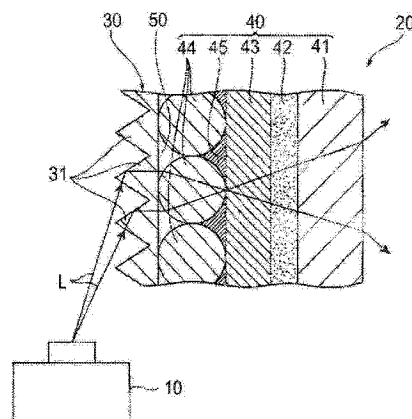
权利要求书1页 说明书5页 附图8页

(54) 发明名称

投影系统

(57) 摘要

本发明提供一种投影系统,通过该投影系统可减少对用户的空间使用所施加的约束。所述投影系统包括:投影仪和屏幕。所述屏幕包括用于透射从所述投影仪传入的图像光的第一膜,以及用于透射穿过所述第一膜透射的所述图像光的第二膜。用于朝向所述第二膜折射或反射所述图像光的图案形成在所述第一膜的接收所述图像光的光入射面上。所述图像光的进入所述第一膜的入射角不小于 20 度。



1. 一种投影系统,包括:投影仪,以及
屏幕,其包括用于透射从所述投影仪传入的图像光的第一膜,以及用于透射穿过所述第一膜透射的所述图像光的第二膜,
其中
用于朝向所述第二膜折射或反射所述图像光的图案形成在所述第一膜的接收所述图像光的光入射面上,并且
所述图像光的进入所述第一膜的入射角不小于 20 度。
2. 根据权利要求 1 所述的投影系统,其中所述图案为由多个棱柱凹凸图案形成的基本上同心的圆形图案。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的投影系统,其中所述图像光的进入所述第一膜的所述入射角不小于 25 度。
4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的投影系统,其中所述图像光的进入所述第二膜的所述入射角小于 20 度。
5. 根据权利要求 4 所述的投影系统,其中所述图像光的进入所述第二膜的所述入射角不大于 15 度。
6. 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的投影系统,其中微珠层被涂覆在所述第二膜的接收所述图像光的所述光入射面上。
7. 根据权利要求 6 所述的投影系统,其中光吸收层形成在所述微珠层的内侧上。
8. 根据权利要求 1 至 7 中任一项所述的投影系统,其中所述第一膜和所述第二膜横跨中间层面向彼此,所述中间层具有小于 1.3 的折射率。
9. 根据权利要求 8 所述的投影系统,其中所述第一膜的边缘与所述第二膜的边缘经由粘结层而层压在一起,并且所述中间层为空气层。

投影系统

技术领域

[0001] 本发明的一个方面涉及一种投影系统。

背景技术

[0002] 按照惯例,其中从屏幕后面投影图像光的背投影系统是已知的。例如,日本专利公开 No. 2004-533636 描述了一种用于使用背投影系统向观众显示信息的方法。此方法包括提供可呈现图像的投影仪的步骤,以及提供柔性屏幕的步骤,所述柔性屏幕具有接收来自投影仪的光的背面以及在与所述背面相对的一侧上的显示面。

发明内容

[0003] 对于常规的背投影系统例如在日本专利公开 No. 2004-533636 中所述的背投影系统而言,必须将投影仪放置成与屏幕相距一定距离。因此,在投影仪与屏幕之间的空间中形成了所谓的“死空间”,并且可由用户使用的空间减少了等同的量。因此,需要一种投影系统,通过所述投影系统可减少对用户的空间使用所施加的约束。

[0004] 根据本发明的实施例的投影系统包括投影仪和屏幕,所述屏幕包括用于透射从投影仪传入的图像光的第一膜,以及用于透射穿过第一膜透射的所述图像光的第二膜。用于朝向第二膜折射或反射图像光的图案形成在所述第一膜的接收所述图像光的光入射面上,并且所述图像光的进入所述第一膜的入射角不小于 20 度。

[0005] 根据该实施例,从投影仪传入的图像光的入射角不小于 20 度,并因此,投影仪被放置成更接近屏幕。因此,消除了等同量的死空间,并且可减少对用户的空间使用所施加的约束。

[0006] 在根据另一个实施例的投影系统中,所述图案可为由多个棱柱凹凸图案形成的基本上同心的圆形图案。

[0007] 在根据另一个实施例的投影系统中,所述图像光的进入第一膜的所述入射角可不小于 25 度。

[0008] 在根据另一个实施例的投影系统中,所述图像光的进入第二膜的所述入射角可小于 20 度。

[0009] 在根据另一个实施例的投影系统中,所述图像光的进入第二膜的所述入射角可不大于 15 度。

[0010] 在根据另一个实施例的投影系统中,微珠层可被涂覆在所述第二膜的接收所述图像光的所述光入射面上。

[0011] 在根据另一个实施例的投影系统中,光吸收层可形成在所述微珠层的内侧上。

[0012] 在根据另一个实施例的投影系统中,所述第一膜和所述第二膜可横跨中间层面向彼此,所述中间层具有小于 1.3 的折射率。

[0013] 在根据另一个实施例的投影系统中,所述第一膜的边缘与所述第二膜的边缘经由粘结层而层压在一起,并且所述中间层可为空气层。

[0014] 根据本发明的一个方面,可提供一种投影系统,通过所述投影系统可减少对用户的空间使用所施加的约束。

附图说明

- [0015] 图 1 是示意性地示出根据一个实施例的投影系统的透视图。
[0016] 图 2 是沿着图 1 中描绘的屏幕的例子的一线 II-II 截取的横截面图。
[0017] 图 3 是示出棱柱形图案的图式。
[0018] 图 4 是示出同心圆形图案的图式。
[0019] 图 5 是示出伪同心圆形图案的图式。
[0020] 图 6 是用于形成图 5 中描绘的图案的晶粒的放大图。
[0021] 图 7 是沿着图 1 中描绘的屏幕的另一个例子的一线 II-II 截取的横截面图。
[0022] 图 8 是描述到屏幕的图像光的入射角的图式。
[0023] 图 9 是显示到屏幕的图像光的入射角与亮度之间的关系的曲线图。

具体实施方式

[0024] 在下文中参考附图来详细地描述本发明的实施例。要注意的是,在附图的说明中,给类似或相同的组件指定了相同的附图标号,并且省略其重复性说明。

[0025] 根据一个实施例的投影系统 1 为背投影系统,其从屏幕的背面投影图像光。如图 1 所示,投影系统 1 包括投影仪 10 和屏幕 20。屏幕 20 层压在玻璃窗、透明丙烯酸板或类似物上。要注意的是,在图 1 所示的例子中,矩形屏幕 20 描绘为层压在窗 W 上,但可根据需要来选择屏幕 20 的形状以及投影系统 1 的放置位置。例如,其中将使用人形屏幕的投影系统设置在地板上的实施例是可能的。

[0026] 投影仪 10 为输出将被投影在屏幕 20 上的图像光的装置。例如,可将超短焦距投影仪用作投影仪 10。投影仪 10 将来自信息处理器(例如,个人计算机(PC)或类似物)的图像信号输入转换成图像光,并从光源输出该图像光。作为图像光输出的投影图像可以是静态图像或活动图像。

[0027] 屏幕 20 为用于显示从投影仪 10 发射的图像光的平坦装置。屏幕 20 在其背面上直接地接收从投影仪 10 的光源发射的图像光,并朝向显示面透射所述图像光,所述显示面为与所述背面相对的侧面。如图 2 所示,屏幕 20 设置有用作背面的第一膜 30、以及层压在该第一膜 30 上并用作显示面的第二膜 40。要注意的是,在必要时,图像光在图 2 中显示为“L”且向前。

[0028] 第一膜 30 为透光膜(转向膜),其接收来自投影仪 10 的图像光,并朝向第二膜 40 折射或反射该图像光。图案 31 形成在第一膜 30 的光入射面(光接收面)上,所述光入射面为屏幕 20 的背面,用于朝向第二膜 40 折射或反射图像光。图案 31 为凹凸图案,在其中布置有具有边缘线的山状细小凸起部分。

[0029] 图案 31 的形式不受限制。例如,如图 3 所示,图案 31 可以是棱柱形图案(在下文中称为“棱镜图案”)或菲涅耳透镜状图案。当图案 31 为棱镜图案时,来自投影仪 10 的图像光反射并然后朝向第二膜 40 行进。当图案 31 为菲涅耳透镜状图案时,图像光在该图案内折射并然后朝向第二膜 40 行进。如图 3 所示,当图案 31 为棱镜图案或菲涅耳透镜状图

案时,第一膜 30 相对于投影仪 10 设置成使得图案的边缘线与图像光的光路相交。

[0030] 棱镜图案可构造为其中在一致的方向上布置多个折叠三角形杆的图案。另外,棱镜图案可构造为其中在一致的方向上布置具有线性边缘线的山状凸起部分的图案。作为另外一种选择,棱镜图案可构造为其中在一致的方向上布置沿着一致的方向延伸的“V”形凹槽的图案。

[0031] 棱镜图案和菲涅耳透镜状图案均可以容易地且廉价地制造。然而,在这些情况下,到形成所述图案的倾斜面的图像光的入射角在图案的边缘线方向上是不一致的。因此,在其中屏幕 20 很大的情况下,投影图像的局部颜色变深。更具体地讲,屏幕放置成沿着图案的边缘线方向(其中入射角较大的位置)离光源越远,投影图像的亮度下降就越多。

[0032] 如图 4 所示,图案 31 可以是其中以同心圆形方式布置具有半圆形边缘线的山状凸起部分的图案。在这种情况下,第一膜 30 定位成使得同心圆的圆心接近于投影仪 10 的位置。

[0033] 当使用同心圆形图案时,到形成所述图案的倾斜面的图像光的入射角在整个屏幕 20 上是一致的。因此,可在整个屏幕 20 上维持投影图像的亮度处于或高于某一程度。然而,必须考虑到制造成本,因为必须特定于将使用的屏幕 20 的尺寸来制造同心圆形图案。

[0034] 如图 5 所示,图案 31 可由多个棱镜图案形成,所述多个棱镜图案布置成形成伪同心圆形状。如图 6 所示,此图案 31 通过以下步骤形成:首先,通过布置规则的多边形(如,等边六边形)瓦片(tile)(其中形成有所述棱镜图案)来形成晶粒,以便形成伪同心圆形边缘线;并然后使用该晶粒经由微复制技术而在透光膜上形成伪圆形图案 31。

[0035] 当使用伪圆形图案 31 时,到形成所述图案的倾斜面的图像光的入射角在整个屏幕 20 上是大体一致的。因此,与当使用同心圆形图案时相同,可在整个屏幕 20 上维持投影图像的亮度处于或高于某一程度。另外,由于唯一的要求为在瓦片上形成棱镜图案,因此可容易地且廉价地制造所述瓦片,并且此外,有可能在各种大小的屏幕 20 的制造中使用所述瓦片。因此,可控制制造成本。

[0036] 第二膜 40 为透光膜,该透光膜在其背面上接收从第一膜 30 进入的图像光,并将所述图像光从背面输出到显示面,所述显示面为与背面相对的侧面。在该实施例中,将 3M 公司制造的背面投影膜(RPF)(如,3MTMRPF120)用作第二膜。如图 2 所示,第二膜 40(RPF)包括透明基底 41、粘结剂 42、透明聚氯乙烯(PVC)膜 43、微珠层 44 和光吸收层(挡光层)45。

[0037] 透明基底 41 的第一面用作屏幕 20 的显示面,并且使用粘结剂 42 将 PVC 膜 43 粘附到透明基底 41 的第二面(与第一面相对的侧面)。微珠层 44 被涂覆在 PVC 膜 43 的一面上,所述面与第二膜 40 的背面(图像光的光入射面)相对应。PVC 膜 43 与微珠层 44 (或换句话说讲,微珠层 44 的内侧)之间的空间填充有光吸收层(挡光层)45,所述光吸收层由黑色聚氯乙烯形成。光吸收层 45 阻挡周围光进入,并因此用于增加图像光的对比度。可将玻璃微珠和由丙烯酸树脂(例如 PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯))形成的微珠及类似物用于微珠层 44。

[0038] 第一膜 30 和第二膜 40 经由粘结层粘结在一起。可根据需要选择用于粘结这两个膜的方法,并因此,粘结层不限于单一的构造。例如,可经由施加到膜中的每一者的边缘的粘结剂或粘合带来粘结第一膜 30 与第二膜 40。在这种情况下,如图 2 所示,空气层 50 占据第一膜 30 与第二膜 40 之间的除边缘之外的区域,并因此,第一膜 30 与第二膜 40 之间的折射率为 1.0。作为另外一种选择,如图 7 所示,可通过用具有小于 1.3 的折射率的粘结剂 51

来填充第一膜 30 与第二膜 40 之间的空间而将这些膜粘结在一起。在任一情况下,第一膜 30 和第二膜 40 布置成经由中间层 50 或 51 面向彼此,所述中间层具有小于 1.3 的折射率。

[0039] 投影仪 10 和屏幕 20 定位成使得从投影仪 10 发射的图像光在第一膜 30 上的入射角不小于 20 度或不小于 25 度。这里,“入射角”是指在垂直于光入射面的线与入射光的光路之间形成的角度。在图 8 所示的例子中,入射角在屏幕 20 的顶端被表示为“ α ”,所述顶端为远离投影仪 10 的端部,并且在屏幕 20 的下端被表示为“ β ”,所述下端是接近投影仪 10 的端部。因此,入射角的范围 θ 为 $\beta \leq \theta \leq \alpha$,并且在从下限 β 到上限 α 的部分或全部范围中,入射角 θ 不小于 20 度或不小于 25 度。如果投影仪 10 为超短焦距投影仪,则可将投影仪 10 放置成沿着屏幕 20 的显示面的法线的轴线非常接近于屏幕 20。投影仪 10 放置成离屏幕 20 越近,入射角 θ 就将变得越大。

[0040] 上文所述的以入射角 θ 进入屏幕 20 的图像光在形成于第一膜 30 的光入射面上的图案 31 处折射或反射,并朝向第二膜 40 前进。此处,图像光从第一膜 30 进入第二膜 40 的入射角小于 20 度,或不大于 15 度。因此,形成图案 31,以便将图像光以小于 20 度或不大于 15 度的入射角输入到第二膜 40,其中所述图像光以不大于 20 度或不大于 25 度的入射角进入第一膜 30。可通过调整形成所述图案 31 的凸起部分的底角 (bottom angle) 折射或反射所述图像光,如上文所述。

[0041] 当如在该实施例中将 RPF 用作第二膜 40 时,如果入射角为 20 度或更大,则将由于微珠层 44 和光吸收层 45 而不能确保足以使图像能够被观察者观察的亮度程度。这是因为:如果入射角为 20 度或更大,则大部分图像光将被光吸收层 45 吸收。如果配置成使得在图像光的入射角为 0 度时亮度是 100 (这是最理想的,如图 9 所示),则当入射角在 ± 15 度内时可确保相对亮度超过 50,并且当入射角在 ± 20 度内时可确保相对亮度为 30 或更大,这是图像可被观察者看到的程度。因此,图像光在第二膜 40 上的入射角可小于 20 度,或可为 15 度或更小。

[0042] 如上所述,根据该实施例,从投影仪 10 传入的图像光的入射角不小于 20 度,并因此,投影仪 10 被放置成更接近于屏幕 20。因此,消除了等同量的死空间,并且可减少对用户的空间使用所施加的约束。这意味着,即使在采用投影系统 1 的情况下,用户仍能够以可用的方式来使用现有空间。例如,如果将超短焦距投影仪沿着屏幕的显示面的法线的轴线以邻近屏幕的状态定位在地板上或天花板上,则可基本上完全消除死空间。

[0043] 另外,根据该实施例,图像光从第一膜 30 进入第二膜 40 的入射角小于 20 度。因此,投影在屏幕 20 的显示面上的图像光的亮度可维持于或高于某一程度(图 9 中所示,相对亮度为 30 或更大)。如在该实施例中使用光吸收层 45,则图像的对比度将增加,并因此,即使在亮度相当低的情况下仍可在屏幕 20 上显示清晰图像。

[0044] 已基于所述实施例来详细描述了本发明。然而,本发明并不限于上述实施例。可在不偏离本发明的范围的情况下对本发明作出各种修改形式。

[0045] 在上述实施例中,第二膜 40 包括微珠层 44 和光吸收层 45,但这些层并非必要的组件。此外,用作第二膜 40 的透光膜的类型并不受限制。在此种情况下,可通过将图像光投影在第二膜 40 上的入射角调整为小于 20 度或 15 度或更小而向观察者显示清晰且明亮的图像。

[0046] 夹置在第一膜 30 与第二膜 40 之间的中间层的折射率可为接近于约 1.3 的值。例

如,在其中第一膜 30 与第二膜 40 之间的空间填充有丙烯酸粘结剂的情况下,中间层的折射率将介于约 1.4 至约 1.5。另外,在其中膜 30 与 40 之间的空间填充有水的情况下,中间层的折射率将为约 1.33。

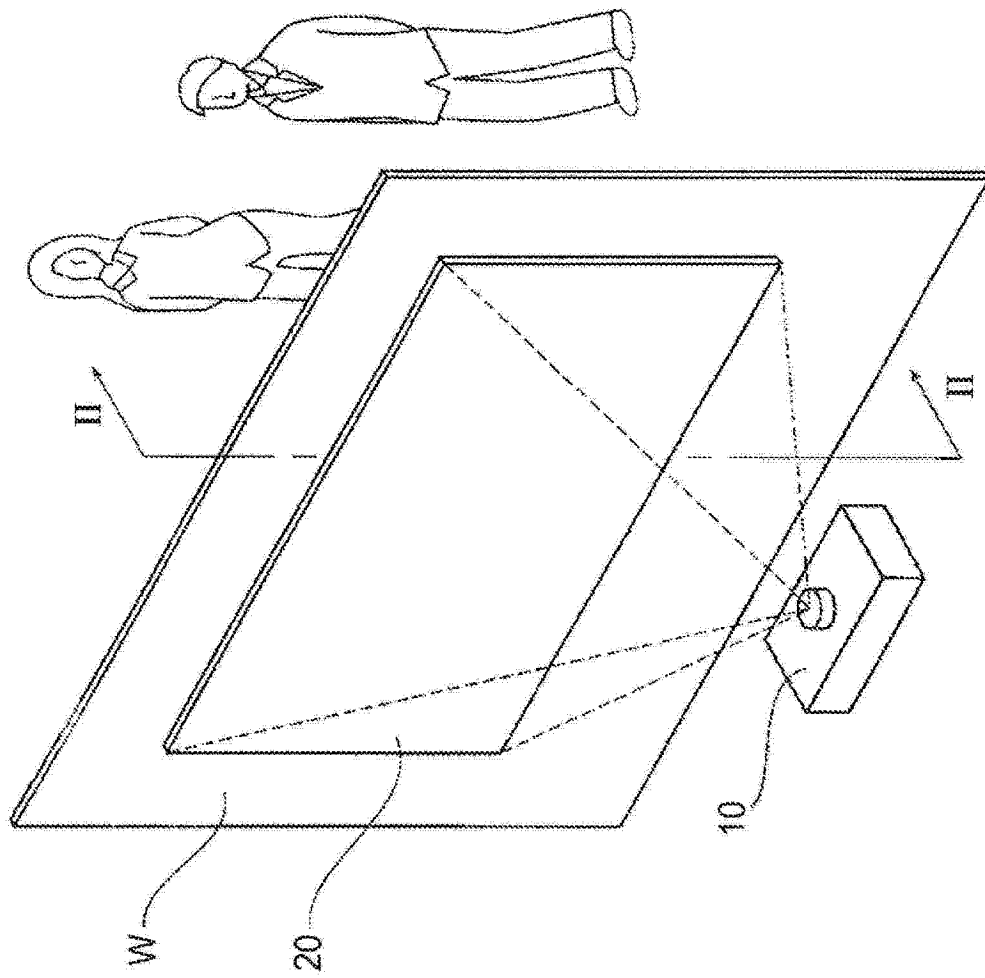


图 1

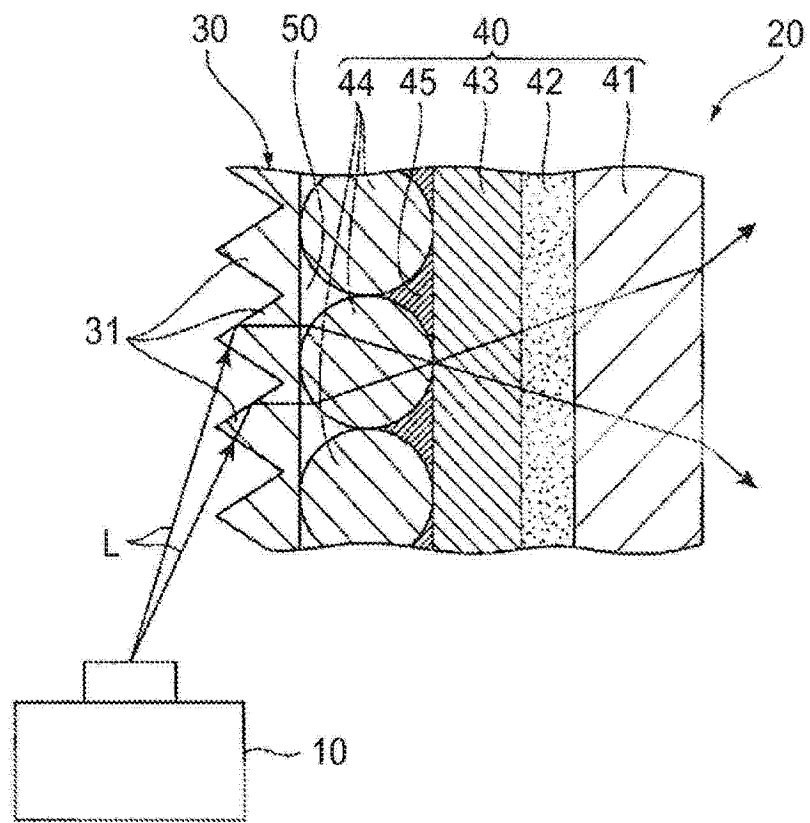


图 2

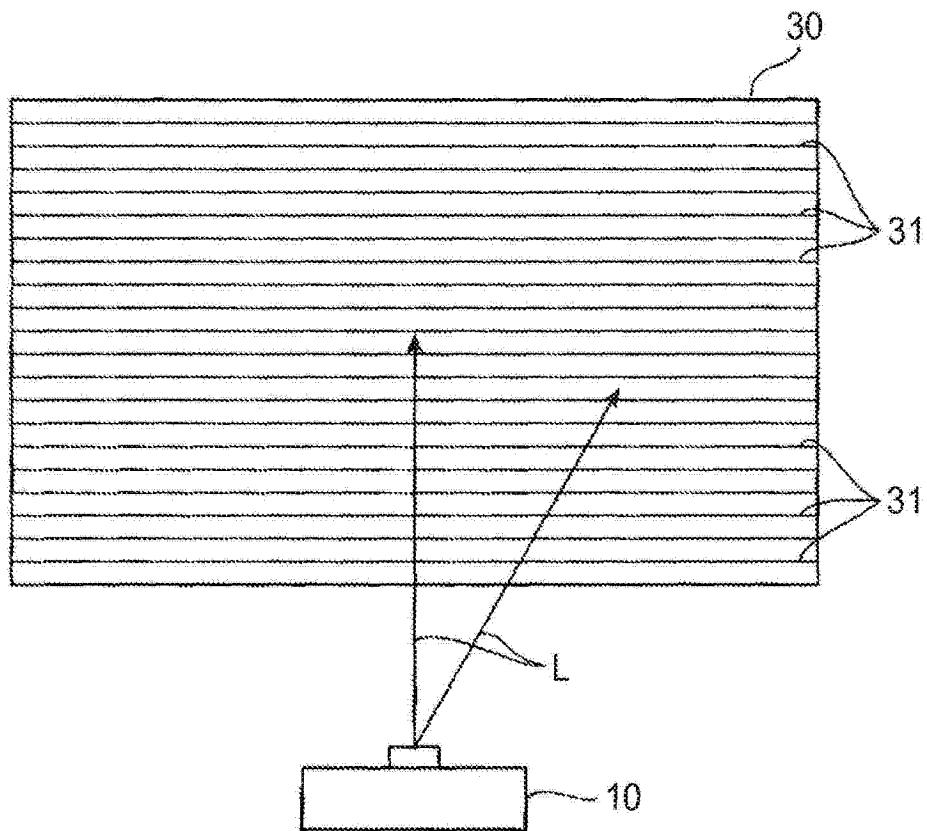


图 3

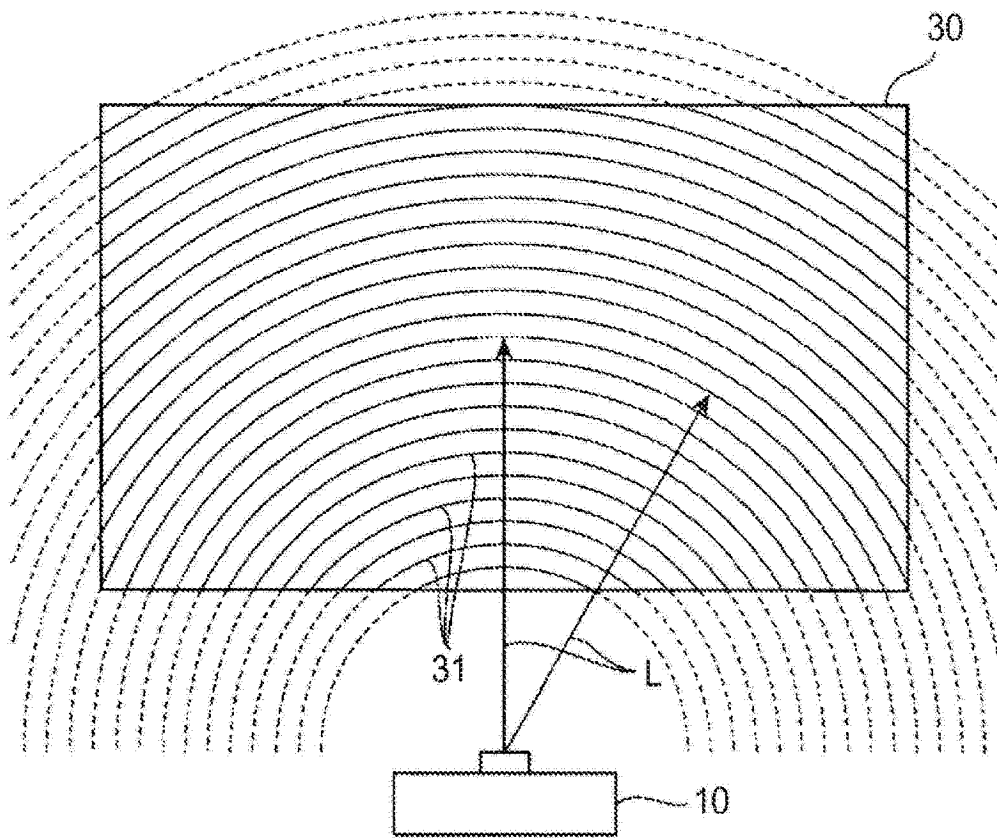


图 4

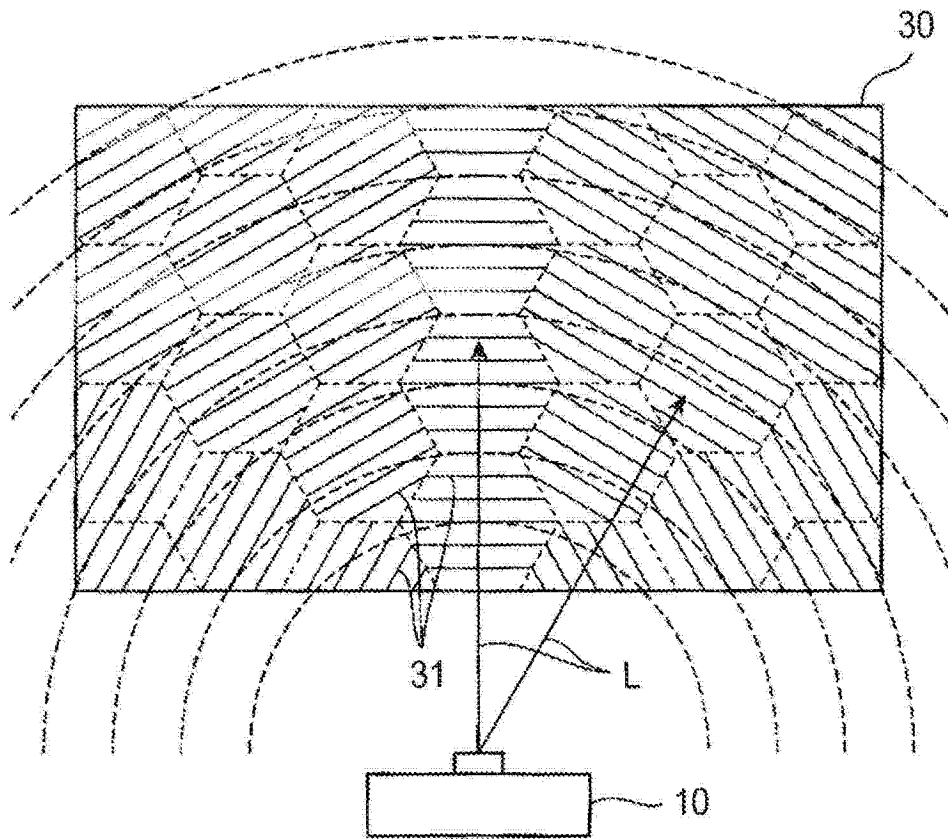


图 5

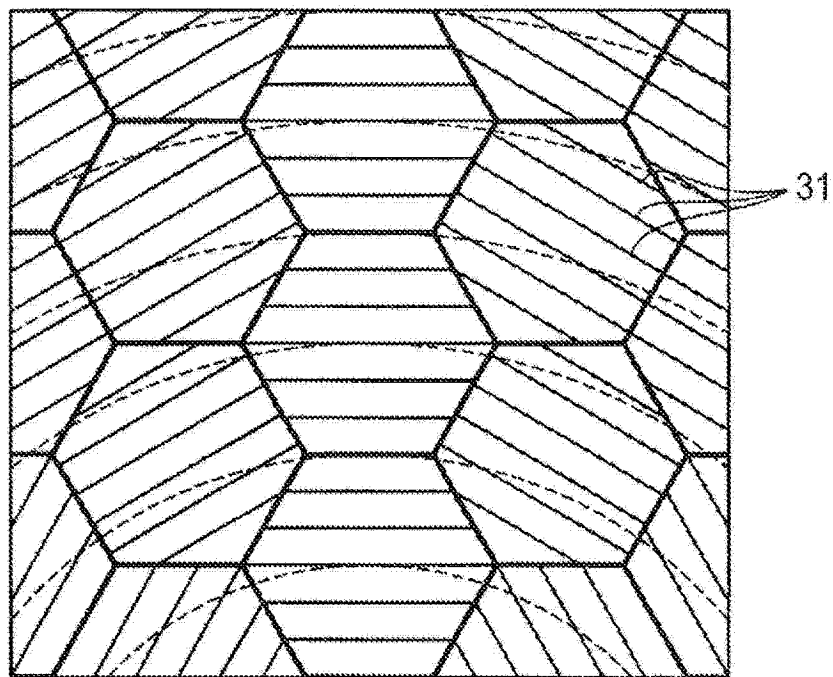


图 6

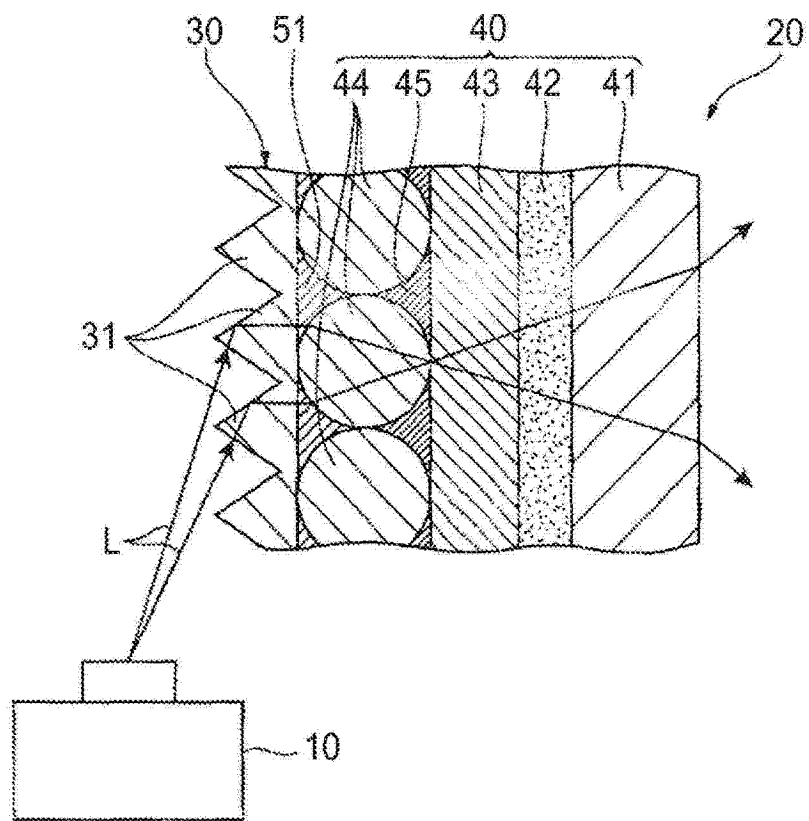


图 7

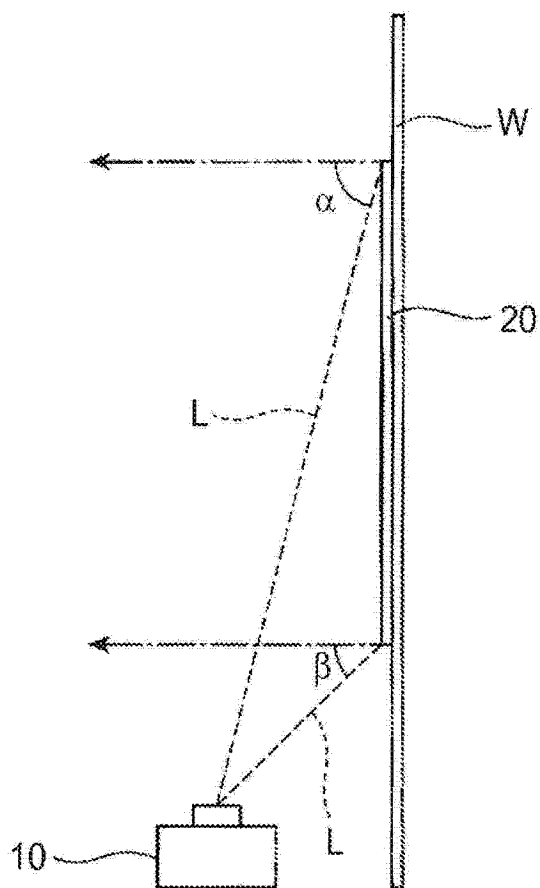


图 8

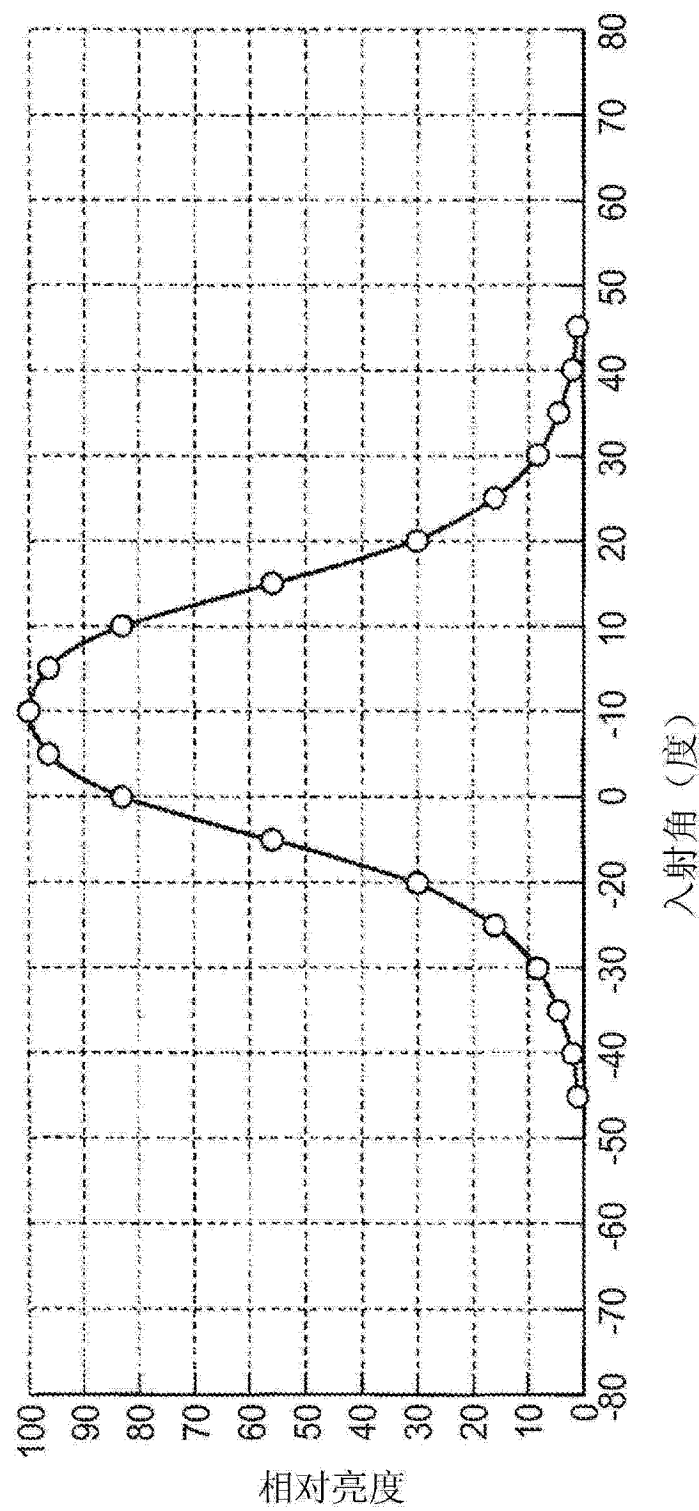


图 9