



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110622236 B

(45) 授权公告日 2021.08.31

(21) 申请号 201880031116.8
 (22) 申请日 2018.04.06
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 110622236 A
 (43) 申请公布日 2019.12.27
 (30) 优先权数据
 2017-155789 2017.08.10 JP
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2019.11.11
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/JP2018/014789 2018.04.06
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02019/030980 JA 2019.02.14
 (73) 专利权人 欧姆龙株式会社
 地址 日本京都府
 (72) 发明人 大角吉正 筱原正幸 高木佳彦
 北村智和 岸本润

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
 11105
 代理人 岳雪兰
 (51) Int.Cl.
 G09F 13/18 (2006.01)
 G02B 6/00 (2006.01)
 G09F 13/20 (2006.01)
 (56) 对比文件
 JP S4810920 B1,1973.04.09
 CN 1252668 C,2006.04.19
 JP 2015187769 A,2015.10.29
 US 2015092441 A1,2015.04.02
 CN 101061347 A,2007.10.24
 CN 1252668 C,2006.04.19
 CN 101051098 A,2007.10.10
 CN 100562686 C,2009.11.25
 审查员 许成冰

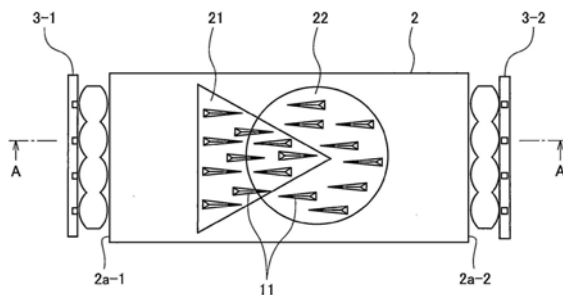
权利要求书2页 说明书15页 附图16页

(54) 发明名称

显示装置以及导光板

(57) 摘要

本发明提供一种显示装置以及导光板。显示装置具有：具有至少一个入射面的导光板(2)、以及与任意的入射面对置而配置的多个光源(3-1~3-4)。导光板(2)在导光板的一方的面(2b)具有多个棱镜(11)，其针对所显示的多个图案(21~24)的各图案，沿该图案排列，将从与该图案对应的光源发出并从入射面向导光板内入射的光向以导光板的另一方的面(2c)的法线方向为基准的规定的角度范围内的方向进行反射。各棱镜(11)在导光板(2)的一方的面上作为三棱锥状的槽而形成，三棱锥状的槽的一个斜面作为反射面(11a)而形成，将从与排列有该棱镜的图案对应的光源发出并向导光板内入射的光进行反射。



1. 一种显示装置,其特征在于,具有:

导光板,其由透明的部件形成,能够显示多个图案,并且具有至少一个入射面;

多个光源,其与任意所述至少一个入射面对置而配置;

控制部,其控制所述多个光源的亮灯及灭灯;

所述导光板在所述导光板的一方的面具有多个棱镜,该多个棱镜针对所述多个图案的各图案,沿所述图案排列,将从所述多个光源之中与所述图案对应的光源发出并从所述入射面向所述导光板内入射的光向以所述导光板的另一方的面的法线方向为基准的规定的角度范围内的方向进行反射,

所述多个棱镜各自在所述导光板的一方的面作为三棱锥状的槽而形成,所述三棱锥状的槽的一个斜面作为反射面而形成,将从所述多个图案之中排列有所述棱镜的图案所对应的所述光源发出并向所述导光板内入射的光向所述规定的角度范围内的方向进行反射,并且所述三棱锥状的槽的其它的斜面作为发散面而形成,将从与所述多个图案之中排列有所述棱镜的图案所对应的所述光源不同的光源发出并向所述导光板内入射的光向所述规定的角度范围外进行反射,

所述导光板的所述至少一个入射面具有:在所述导光板的一个侧面形成的第一入射面、以及在所述第一入射面的相反一侧的所述导光板的侧面形成的第二入射面,

所述多个光源具有:与所述第一入射面对置而配置的第一光源、以及与所述第二入射面对置而配置的第二光源,

所述多个图案具有:通过所述第一光源亮灯而显示的第一图案、以及通过所述第二光源亮灯而显示的第二图案,

所述多个棱镜之中沿所述第一图案配置的各棱镜形成为,越在与所述第一光源分离的位置配置棱镜,所述发散面与所述导光板的所述一方的面形成的角越大。

2. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

所述多个棱镜之中沿所述第一图案配置的各棱镜形成为,越在与所述第一光源分离的位置配置棱镜,所述导光板的所述一方的面中的所述发散面与所述第二入射面形成的角越小。

3. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

在所述第一入射面之中来自所述第一光源的光不透过的区域形成有抑制在所述导光板内传播的光的反射的层。

4. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

所述第一入射面之中来自所述第一光源的光不透过的区域相对于所述导光板的所述一方的面或所述另一方的面,形成为锥状。

5. 如权利要求1所述的显示装置,其特征在于,

所述显示装置此外在所述第一光源与所述第一入射面之间具有第一准直透镜,该第一准直透镜使从所述第一光源发出的光至少在所述第一入射面的长度方向上成为平行光,

使所述第一准直透镜的光轴相对于所述第一入射面的法线方向朝向倾斜方向而配置所述第一准直透镜,并且所述第一光源具有在所述第一准直透镜的光轴上配置的发光元件。

6. 一种导光板,由透明的部件形成,能够显示多个图案,并且具有至少一个入射面,该

导光板的特征在于，

在所述导光板的一方的面具有多个棱镜，该多个棱镜针对所述多个图案的各图案，沿所述图案排列，将从与任意所述至少一个入射面对置而配置的多个光源之中与所述图案对应的光源发出并从所述入射面向所述导光板内入射的光向以所述导光板的另一方的面的法线方向为基准的规定的角度范围内的方向进行反射，

所述多个棱镜各自在所述导光板的一方的面上作为三棱锥状的槽而形成，所述三棱锥状的槽的一个斜面作为反射面而形成，将从所述多个图案之中排列有所述棱镜的图案所对应的所述光源发出并向所述导光板内入射的光向所述规定的角度范围内的方向进行反射，并且所述三棱锥状的槽的其它的斜面作为发散面而形成，将从与所述多个图案之中排列有所述棱镜的图案所对应的所述光源不同的光源发出并向所述导光板内入射的光向所述规定的角度范围外进行反射，

所述导光板的所述至少一个入射面具有：在所述导光板的一个侧面形成的第一入射面、以及在所述第一入射面的相反一侧的所述导光板的侧面形成的第二入射面，

所述多个光源具有：与所述第一入射面对置而配置的第一光源、以及与所述第二入射面对置而配置的第二光源，

所述多个图案具有：通过所述第一光源亮灯而显示的第一图案、以及通过所述第二光源亮灯而显示的第二图案，

所述多个棱镜之中沿所述第一图案配置的各棱镜形成为，越在与所述第一光源分离的位置配置棱镜，所述发散面与所述导光板的所述一方的面形成的角越大。

显示装置以及导光板

技术领域

[0001] 本发明涉及能够切换所显示的图案的显示装置、以及在上述显示装置中使用的导光板。

背景技术

[0002] 以往,已经提出一种技术方案,其具有形成为板状的、具有透光性的导光板,使与光向该导光板的入射方向对应的图案显示(例如参照专利文献1)。

[0003] 例如,专利文献1所公开的导光板显示装置具有:导光板、沿导光板的各端面设置的多个光源装置、以及在导光板的内部形成的多个棱镜。而且各棱镜具有与各光源装置相向的多个侧面,各侧面在导光板的厚度方向上由使从光源装置照射的光透过的透过斜面、以及使从光源装置照射的光反射并向导光板的显示面射出的反射斜面倾斜为至少两级台阶。此外,多个图案设置在导光板上。而且,针对多个图案的各图案,形成各棱镜,以使该图案包括的各棱镜中、与对应的光源装置相向的侧面的反射斜面的面积增大,除此以外的侧面的反射斜面的面积减小。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:(日本)特开2016-53605号公报

发明内容

[0007] 发明所要解决的技术问题

[0008] 在专利文献1所公开的导光板显示装置中,由在与发光的光源装置对应的图案内配置的各棱镜反射的光比由在其它的图案内配置的各棱镜反射的光多。因此,通过切换亮灯的光源装置,能够切换所显示的图案。然而,在该导光板显示装置中,因为各棱镜将来自与该棱镜所对应的光源装置不同的光源装置的光的一部分也向显示面侧进行反射,所以,当使任意的光源装置亮灯时,但有时也显示比与该光源装置对应的图案暗却与其它的光源装置对应的图案。

[0009] 因此,本发明的目的在于提供一种显示装置,其能够使多个图案之中、与发光的光源对应的图案以外的图案的可视性降低。

[0010] 用于解决技术问题的技术方案

[0011] 作为本发明的一个方式,提供一种显示装置。该显示装置具有:导光板,其由透明的部件形成,能够显示多个图案,并且具有至少一个入射面;多个光源,其与任意至少一个入射面对置而配置;控制部,其控制多个光源的亮灯及灭灯。而且导光板在导光板的一方的面具有多个棱镜,其针对多个图案的各图案,沿该图案排列,将从多个光源之中与该图案对应的光源发出并从入射面向导光板内入射的可视光向以导光板的另一方的面的法线方向为基准的规定的角度范围内的方向进行反射,多个棱镜各自在导光板的一方的面上作为三棱锥状的槽而形成,三棱锥状的槽的一个斜面作为反射面而形成,将从多个图案之中排列

有该棱镜的图案所对应的光源发出并向导光板内入射的光向规定的角度范围内的方向进行反射。

[0012] 在该显示装置中,优选多个棱镜各自的三棱锥状的槽的其它的斜面作为发散面而形成,将从与对应于多个图案之中排列有该棱镜的图案的光源不同的光源发出并向导光板内入射的光向规定的角度范围外的方向进行反射。

[0013] 另外在该显示装置中,优选导光板的至少一个入射面具有:在导光板的一个侧面形成的第一入射面、以及在第一入射面的相反一侧的导光板的侧面形成的第二入射面,多个光源具有:与第一入射面对置而配置的第一光源、以及与第二入射面对置而配置的第二光源,多个图案具有:通过第一光源亮灯而显示的第一图案、以及通过第二光源亮灯而显示的第二图案。在该情况下,优选多个棱镜之中沿第一图案配置的各棱镜形成为,越在与第一光源分离的位置配置的棱镜,发散面与导光板的一方的面形成的角越大。

[0014] 另外在该情况下,优选在导光板形成的多个棱镜之中沿第一图案配置的各棱镜形成为,越在与第一光源分离的位置配置的棱镜,导光板的一方的面中的发散面与第二入射面形成的角越小。

[0015] 或者,在该显示装置中,优选导光板的至少一个入射面具有:在导光板的一个侧面形成的第一入射面、以及在第一入射面的相反一侧的导光板的侧面形成的第二入射面,多个光源具有:与第一入射面对置而配置的第一光源、以及与第二入射面对置而配置的第二光源。而且,优选在第一入射面之中来自第一光源的光不透过的区域形成抑制在导光板内传播的光的反射的层。

[0016] 或者另外,在该显示装置中,优选导光板的至少一个入射面具有:在导光板的一个侧面形成的第一入射面、以及在第一入射面的相反一侧的导光板的侧面形成的第二入射面,多个光源具有:与第一入射面对置而配置的第一光源、以及与第二入射面对置而配置的第二光源。而且优选第一入射面之中来自第一光源的光不透过的区域相对于导光板的一方的面或另一方的面,形成为锥状。

[0017] 或者另外,在该显示装置中,优选导光板的至少一个入射面具有:在导光板的一个侧面形成的第一入射面、以及在第一入射面的相反一侧的导光板的侧面形成的第二入射面,多个光源具有:与第一入射面对置而配置的第一光源、以及与第二入射面对置而配置的第二光源。而且优选显示装置此外在第一光源与第一入射面之间具有使从第一光源发出的光至少在第一入射面的长度方向上成为平行光的第一准直透镜,使第一准直透镜的光轴相对于第一入射面的法线方向朝向倾斜方向而配置第一准直透镜,并且第一光源具有在第一准直透镜的光轴上配置的发光元件。

[0018] 作为本发明的其它方式,提供一种显示装置。该显示装置具有:导光板,其由透明的部件形成,能够显示多个图案,并且具有至少一个入射面;多个光源,其与任意至少一个入射面对置而配置;控制部,其控制多个光源的亮灯及灭灯。而且导光板在导光板的一方的面具有多个棱镜,其针对多个图案的各图案,沿该图案排列,将从多个光源之中与该图案对应的光源发出并从入射面向导光板内入射的可视光向以导光板的另一方的面的法线方向为基准的规定的角度范围内的方向进行反射,多个棱镜各自在导光板的一方的面上作为三棱柱状的槽而形成,三棱柱状的槽的一个斜面作为反射面而形成,将从多个图案之中排列有该棱镜的图案所对应的光源发出并向导光板内入射的光向规定的角度范围内的方向进

行反射,三棱柱状的槽的其它一个斜面与导光板的一方的面形成的角比该棱镜的反射面与导光板的一方的面形成的角小。

[0019] 作为本发明的另一其它的方式,提供一种导光板。该导光板由透明的部件形成,能够显示多个图案,并且具有至少一个入射面。而且该导光板在导光板的一方的面具有多个棱镜,其针对多个图案的各图案,沿该图案排列,将从与任意至少一个入射面对置而配置的多个光源之中与该图案对应的光源发出并从入射面向导光板内入射的光向以导光板的另一方的面的法线方向为基准的规定的角度范围内的方向进行反射,多个棱镜各自在导光板的一方的面上作为三棱锥状的槽而形成,该三棱锥状的槽的一个斜面作为反射面而形成,将从多个图案之中排列有棱镜的图案所对应的光源发出并向导光板内入射的光向规定的角度范围内的方向进行反射。

[0020] 发明的效果

[0021] 本发明的显示装置具有能够使多个图案之中、与发光的光源对应的图案以外的图案的可视性降低这样的效果。

附图说明

[0022] 图1是本发明的一个实施方式的显示装置的概要结构图。

[0023] 图2是显示装置所具有的导光板的概要主视图。

[0024] 图3是图2的箭头AA'所示的线的导光板的侧面概要剖视图。

[0025] 图4A是棱镜的概要主视图。

[0026] 图4B是棱镜的概要立体图。

[0027] 图4C是棱镜的概要侧视图。

[0028] 图4D是沿着图4A的线BB'的棱镜的概要剖视图。

[0029] 图5是基于变形例的导光板的概要主视图。

[0030] 图6是基于变形例的显示装置的概要主视图。

[0031] 图7是表示基于变形例的棱镜的形状的一个例子的图。

[0032] 图8是说明由棱镜反射的杂散光被其它的棱镜反射、并向观察者射出的一个例子的图。

[0033] 图9A是说明由在与入射的入射面相反一侧设置的入射面进行反射的光被棱镜反射、并向观察者射出的一个例子的图。

[0034] 图9B是图6所示的显示装置的变形例的概要主视图。

[0035] 图10A是基于另一其它的变形例的导光板的概要主视图。

[0036] 图10B是基于另一其它的变形例的导光板的概要主视图。

[0037] 图11是基于另一其它的变形例的、在导光板形成的棱镜的概要主视图。

[0038] 图12A是基于另一其它的变形例的、在导光板形成的棱镜的概要主视图。

[0039] 图12B是基于该变形例的棱镜的概要侧视图。

[0040] 图13是基于另一其它的变形例的显示装置的概要主视图。

[0041] 图14是基于另一其它的变形例的显示装置的概要主视图。

[0042] 图15是表示替代准直透镜而使用的反射镜的一个例子的图。

[0043] 图16是从游戏玩家侧观察具有基于上述实施方式或变形例的显示装置的弹球游

戏机的、该弹球游戏机的概要立体图。

具体实施方式

[0044] 下面,参照附图,说明基于本发明的实施方式的显示装置。该显示装置具有将相对于多个光源发出的光透明的材料形成为板状的导光板,该导光板的一方的面作为面对观察者的射出面而形成。此外,包围导光板的射出面的周围的侧面之中的至少一个侧面作为与多个光源对置的入射面而形成。而且在与射出面对置的导光板的另一方的面形成有将从多个光源的任意光源发出并向导光板内入射的光向射出面进行反射的多个棱镜。而且多个棱镜分别包含在与多个光源的任意光源对应的任意组中,各组的棱镜配合显示装置所显示的图案的形状进行排列。而且另外,各组的棱镜形成为三棱锥状,底面以外的三个侧面之中的一个侧面成为反射面,该反射面与对应于该组的光源对置而配置。由此,各组的棱镜将来自与该组对应的光源以外的光源的光由反射面以外的侧面进行反射,朝向与位于和射出面对置的位置的观察者的方向不同的方向。作为其结果,该显示装置使多个图案之中、与发光的光源对应的图案以外的图案的可视性降低。

[0045] 需要说明的是,在下面,为了方便说明,将与观察者对置的一侧作为前面侧,将其相反的一侧作为背面侧。

[0046] 图1是本发明的一个实施方式的显示装置的概要结构图。显示装置1具有:导光板2、两个光源3-1及3-2、准直透镜4-1及4-2、存储部5、以及控制部6。

[0047] 导光板2为形成为相对于从各光源3-1及3-2发出的光透明的板状的部件。导光板2例如通过使聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)、聚碳酸酯、环烯烃聚合物这样的、相对于可视光透明的树脂成型而形成。而且在导光板2设有通过光源3-1及3-2的亮灯而可显示的两个图案21及22。即,导光板2在光源3-1亮灯期间,使来自光源3-1的光在其内部传播,并且利用在背面侧形成的、对应于光源3-1并形成图案21而排列的多个棱镜(详细情况将在后面叙述),向在前面侧位于以射出面的法线方向为基准的规定的角度范围内的观察者进行反射,由此,使观察者可视认发光的图案21。同样地,导光板2在光源3-2亮灯期间,使来自光源3-2的光在其内部传播,并且利用在背面侧形成的、对应于光源3-2并形成图案22而排列的多个棱镜,向在前面侧位于以射出面的法线方向为基准的规定的角度范围内的观察者进行反射,由此,使观察者可视认发光的图案22。

[0048] 需要说明的是,针对导光板2的详细情况将在后面叙述。

[0049] 多个光源3-1及3-2各自具有发出可视光的至少一个发光元件。在本实施方式中,光源3-1与光源3-2隔着导光板2对置而配置。而且光源3-1所具有的各发光元件配置为,使其发光面与导光板2的侧面之中的一个侧面即入射面2a-1对置,并且沿入射面2a-1的长度方向并列为一系列。另一方面,光源3-2所具有的各发光元件配置为,使其发光面与导光板2的侧面之中的其它的一个且与入射面2a-1相反一侧的侧面即入射面2a-2对置,并且沿入射面2a-2的长度方向并列为一系列。

[0050] 光源3-1及3-2各自根据来自控制部6的控制信号亮灯或灭灯。而且控制部6在使光源3-1亮灯期间,使从光源3-1发出的光利用准直透镜4-1成为平行光后,经由入射面2a-1,向导光板2内入射。入射的光在导光板2内传播后,由在导光板2的背面侧的发散面2b设置的、形成图案21的多个棱镜进行反射,从前面侧的射出面2c射出。同样地,控制部6在使光源

3-2亮灯期间,使从光源3-2发出的光利用准直透镜4-2成为平行光后,经由入射面2a-2,向导光板2内入射。入射的光在导光板2内传播后,由在导光板2的背面侧的发散面2b设置的、形成图案22的多个棱镜进行反射,从前面侧的射出面2c射出。

[0051] 需要说明的是,光源3-1及3-2所具有的发光元件例如为发光二极管、白炽灯或者荧光灯。而且光源3-1的发光色与光源3-2的发光色可以相同,或者也可以相互不同。另外,光源3-1的发光辉度与光源3-2的发光辉度可以相同,或者也可以不同。

[0052] 准直透镜4-1配置在光源3-1与入射面2a-1之间,使从光源3-1所具有的各发光元件发出的光成为平行光。需要说明的是,在光源3-1具有沿入射面2a-1的长度方向排列为一列的多个发光元件的情况下,准直透镜4-1也可以作为沿入射面2a-1的长度方向、多个透镜排列为一列的透镜阵列而形成。而且多个透镜各自与多个发光元件的任意一个一对一对应而设置,使从对应的发光元件发出的光成为平行光,相对于入射面2a-1垂直入射。

[0053] 同样地,准直透镜4-2配置在光源3-2与入射面2a-2之间,使从光源3-2所具有的各发光元件发出的光成为平行光。需要说明的是,在光源3-2具有沿入射面2a-2的长度方向排列为一列的多个发光元件的情况下,准直透镜4-2也可以作为沿着入射面2a-2的长度方向、多个透镜排列为一列的透镜阵列而形成。而且多个透镜各自与多个发光元件的任意一个一对一对应而设置,使从对应的发光元件发出的光成为平行光,相对于入射面2a-2垂直入射。

[0054] 需要说明的是,准直透镜4-1及4-2可以作为折射透镜而构成,或者也可以作为菲涅尔波带片这样的衍射透镜而构成。另外,准直透镜4-1及4-2各自也可以为使来自对应的光源的光只关于入射面2a-1、2a-2的长度方向成为平行光的柱面透镜。

[0055] 存储部5例如具有易失性或非易失性的存储电路。而且存储部5将表示光源3-1及3-2的亮灯顺序或亮灯及灭灯的時刻的亮灯控制信息等进行存储。

[0056] 控制部6例如具有处理器、光源3-1及3-2的驱动电路。而且控制部6依据亮灯控制信息,控制光源3-1及3-2的亮灯及灭灯。

[0057] 控制部6例如在处于导光板2的前面侧、位于以导光板2的射出面的法线方向为基准的规定的角度范围内的观察者只可视认图案21的情况下,使光源3-1亮灯,另一方面,使光源3-2灭灯。另外,在该观察者只可视认图案22的情况下,控制部6使光源3-1灭灯,另一方面,使光源3-2亮灯。另外,在观察者同时可视认图案21及图案22双方的情况下,控制部6也可以使光源3-1及3-2同时亮灯。

[0058] 使光源3-1及3-2亮灯或者灭灯的時刻由亮灯控制信息进行指定。亮灯控制信息例如可以是单纯依据光源3-1及3-2的亮灯顺序、来表示指定该亮灯的光源的识别号码的数据。例如,光源3-1的识别号码为‘1’,光源3-2的识别号码为‘2’。而且各光源按照光源3-1→光源3-2的顺序,每隔预先设定的期间使一个光源亮灯,每隔一定周期使各光源重复亮灯。在该情况下,亮灯控制信息可以按照‘1’、‘2’的顺序,表示识别号码。

[0059] 下面,针对导光板2的详细情况进行说明。

[0060] 图2是导光板2的概要主视图。另外图3是图2的箭头AA’所示的线的导光板2的侧面概要剖视图。如图2及图3所示,导光板2的一个侧面作为与光源3-1对置的入射面2a-1而形成。如上所述,从光源3-1发出的光从入射面2a-1向导光板2的内部入射。而且,在导光板2的内部传播的、来自光源3-1的光在由在位于导光板2的背面侧的发散面2b形成的多个棱镜11之中、沿图案21排列的各棱镜进行全反射后,从位于导光板2的前面侧且与发散面2b对置的

射出面2c射出。此时,沿图案21排列的各棱镜将来自光源3-1的光向以导光板2的射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围内方向进行反射。因此,观察者在光源3-1亮灯期间,能够在导光板2的表面上观察到发光而可视认的图案21。需要说明的是,请注意,在图2及图3中,为了提高附图的易视性,各棱镜的尺寸及导光板2的厚度有所夸张。

[0061] 另外,入射面2a-1的相反一侧的导光板2的侧面作为与光源3-2对置的入射面2a-2而形成。而且,从入射面2a-2向导光板2的内部入射并在导光板2的内部传播的、来自光源3-2的光在由在发散面2b形成的多个棱镜之中、沿图案22排列的各棱镜进行全反射后,从射出面2c射出。此时,沿图案22排列的各棱镜将来自光源3-2的光向以导光板2的射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围内的方向进行反射。因此,观察者在光源3-2亮灯期间,能够在导光板2的表面上观察到发光而可视认的图案22。

[0062] 多个棱镜11之中、形成图案21的各棱镜随机地进行配置,以在图案21内成为交错状、格子状、或者使棱镜的配置密度在图案21内恒定。同样地,多个棱镜11之中、形成图案22的各棱镜随机地进行配置,以在图案22内成为交错状、格子状、或者使棱镜11的配置密度在图案22内恒定。

[0063] 需要说明的是,在图案21与图案22重合的区域,可以配置形成图案21的棱镜、以及形成图案22的棱镜双方。

[0064] 需要说明的是,形成图案21的棱镜11、以及形成图案22的棱镜11可以为只是方向及配置不同、其它都相同的结构。

[0065] 图4A是棱镜11的概要主视图,图4B是棱镜11的概要立体图。而且图4C是棱镜11的概要侧视图。另外,图4D是沿着图4A的线BB'的棱镜11的概要剖视图。棱镜11例如作为以发散面2b为底面的三棱锥状的槽而形成。而且棱镜11的三个斜面之中的一个斜面作为相对于发散面2b形成规定的角度的反射面11a而形成。需要说明的是,规定的角度设定为,使向导光板2入射的、来自对应的光源(例如在形成图案21的棱镜的情况下为光源3-1)的光进行全反射,并朝向以射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围内的方向。另外,棱镜11的三个斜面之中的其它两个斜面作为发散面11b,11c而形成,向以射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围外的方向进行反射,使观察者不可视认来自对应的光源以外的光(例如在形成图案21的棱镜的情况下为来自光源3-2的光)。

[0066] 再次参照图2,多个棱镜11之中、形成图案21的各棱镜配置为,使反射面11a与光源3-1的任意发光元件正对,即,在与发散面2b平行的面上使入射面2a-1与反射面11a大致平行。同样地,多个棱镜11之中、形成图案22的各棱镜配置为,使反射面11a与光源3-2的任意发光元件正对,即,在与发散面2b平行的面上使入射面2a与反射面11a大致平行。

[0067] 由此,从光源3-1发出并向导光板2内入射、且朝向形成图案21的任意棱镜的光由该棱镜的反射面11a进行反射,向着位于导光板2的前面侧的观察者,从射出面2c射出导光板2。另一方面,从光源3-2发出并向导光板2内入射、且朝向形成图案21的任意棱镜的光由该棱镜的发散面11b或11c,向以导光板2的射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围外的方向进行反射,以使观察者不可视认。

[0068] 在此,从光源3-2发出并向导光板2内入射的光由棱镜的发散面11b或11c进行反射的方向取决于与来自光源3-2的光的传播方向正交的方向、即与入射面2a-2平行的方向和棱镜的发散面11b或11c形成的角(下面,为了方便而称为旋转角) θ 、以及导光板2的发散面

2b和棱镜的发散面11b或11c形成的角度(下面,为了方便而称为倾斜角) α 的组合。此外,该被反射的光相对于从导光板2射出时的射出面2c的法线方向而形成的角度受到形成导光板2的材料的折射率的影响。

[0069] 例如,假设观察者所处的方向、即以导光板2的射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围为距导光板2的射出面2c的法线方向 30° 以内。在该情况下,在导光板2由聚碳酸酯(折射率为1.59)或者PMMA(折射率为1.49)形成的情况下,为了使从光源3-2发出并由棱镜11反射的光不朝向观察者,而是使该反射光朝向规定的角度范围外的方向,各棱镜11优选形成为,使旋转角 θ 处在 $25^\circ \sim 90^\circ$ 的范围内,并且使倾斜角 α 处在 $25^\circ \sim 55^\circ$ 的范围内。

[0070] 另外,假设以导光板2的射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围为距导光板2的射出面2c的法线方向 45° 以内。在该情况下,在导光板2由聚碳酸酯或者PMMA形成的情况下,为了使从光源3-2发出并由棱镜11反射的光朝向规定的角度范围外的方向,各棱镜11优选形成为,使旋转角 θ 处在 $35^\circ \sim 90^\circ$ 的范围内,并且使倾斜角 α 处在 $25^\circ \sim 55^\circ$ 的范围内。

[0071] 此外,假设以导光板2的射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围为距导光板2的射出面2c的法线方向 60° 以内。在该情况下,在导光板2由聚碳酸酯或者PMMA形成的情况下,为了使从光源3-2发出并由棱镜11反射的光朝向规定的角度范围外的方向,各棱镜11优选形成为,使旋转角 θ 处在 $40^\circ \sim 90^\circ$ 的范围内,并使倾斜角 α 处在 $25^\circ \sim 55^\circ$ 的范围内。

[0072] 需要说明的是,图案22内的各棱镜11的各发散面的旋转角及倾斜角也可以同样地进行设定。

[0073] 如上所述,在该显示装置中,对于在导光板显示的多个图案的各图案,沿该图案配置有多个棱镜。而且各棱镜形成为三棱锥状,三个斜面之中的一个斜面作为反射面而形成,将从对应的光源发出并在导光板内传播的光向位于导光板的前面侧的观察者进行反射,剩下的两个斜面将来自其它的光源的光向与观察者所处的方向不同的方向进行反射。因此,该显示装置可以使多个图案之中、与发光的光源对应的、所显示的图案以外的图案的可视性降低。特别是该显示装置即使使多个图案紧密接触地进行配置、并相互重合而配置,也能够使所显示的图案以外的图案的可视性降低。

[0074] 需要说明的是,根据变形例,也可以省略准直透镜。

[0075] 图5是基于该变形例的导光板2的概要主视图。在该变形例中,光源3-1及光源3-2各自具有一个发光元件。而且从光源3-1发出的光经由入射面2a-1,向导光板2内入射。入射的光随着在导光板2内的传播,在与入射面2a-1平行的方向上扩散。同样地,从光源3-2发出的光经由入射面2a-2,向导光板2内入射。入射的光随着在导光板2内的传播,在与入射面2a-2平行方向上扩散。

[0076] 在该变形例中,形成图案21的各棱镜11优选形成为,使反射面11a与光源3-1正对,即,反射面11a沿着以光源3-1为中心的圆弧而位于与导光板2的发散面2b平行的面上。由此,各棱镜11不依赖于图案21内的位置,能够将光源3-1发出并向导光板2内入射的光向在导光板2的前面侧位于以射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围内的观察者一方进行反射。另一方面,针对从光源3-2发出并向导光板2内入射的光,能够利用各棱镜11的发散面11b或11c进行反射,朝向与观察者所处的方向不同的方向、即以射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围外的方向。

[0077] 需要说明的是,形成图案22的各棱镜11也可以与形成图案21的各棱镜11同样地进

行配置。即,形成图案22的各棱镜11优选形成为,使反射面11a与光源3-2正对,即,使反射面11a沿着以光源3-2为中心的圆弧而位于与导光板2的发散面2b平行的面上。

[0078] 另外根据其它的变形例,也可以使导光板邻接的两个侧面各自作为入射面而形成。而且,两个入射面的各入射面也可以设置光源,使之与该入射面对置。

[0079] 此外,在导光板设置的入射面的数量及光源的数量不限于两个。

[0080] 图6是基于该变形例的显示装置51的概要主视图。需要说明的是,在图6中,存储部及控制部未图示。基于该变形例的显示装置51与基于上述实施方式的显示装置1相比较,不同之处在于导光板的结构、光源以及准直透镜的数量及配置。因此,在下面,针对导光板、光源以及准直透镜进行说明。

[0081] 在该变形例中,显示装置51的导光板2的各侧面各自作为入射面2a-1~2a-4而形成。另外,显示装置51具有四个光源3-1~3-4以及四个准直透镜4-1~4-4。光源3-1与入射面2a-1对置而配置。从光源3-1发出的光在利用配置在光源3-1与入射面2a-1之间的准直透镜4-1成为平行光后,从入射面2a-1向导光板2内入射。

[0082] 同样地,光源3-2与在和入射面2a-1相反的一侧形成的入射面2a-2对置而配置。从光源3-2发出的光在利用配置在光源3-2与入射面2a-2之间的准直透镜4-2成为平行光后,从入射面2a-2向导光板2内入射。另外,光源3-3与在和入射面2a-1及入射面2a-2邻接的侧面形成的入射面2a-3对置而配置。从光源3-3发出的光在利用配置在光源3-3与入射面2a-3之间的准直透镜4-3成为平行光后,从入射面2a-3向导光板2内入射。此外,光源3-4与在和入射面2a-3相反的一侧形成的入射面2a-4对置而配置。从光源3-4发出的光在利用配置在光源3-4与入射面2a-4之间的准直透镜4-4成为平行光后,从入射面2a-4向导光板2内入射。

[0083] 在该变形例中,在导光板2形成有四个图案21~24。而且在各图案的该图案内配置有多个棱镜11。需要说明的是,在图6中,为了简化,对于每个图案只图示了一个棱镜11。各棱镜11与上述实施方式相同地形成为三棱锥状。图案21与光源3-1对应,在图案21内配置的各棱镜11形成为,使其反射面11a与光源3-1对置。同样地,图案22与光源3-2对应,在图案22内配置的各棱镜11形成为,使其反射面11a与光源3-2对置。另外,图案23与光源3-3对应,在图案23内配置的各棱镜11形成为,使其反射面11a与光源3-3对置。而且图案24与光源3-4对应,在图案24内配置的各棱镜11形成为,使其反射面11a与光源3-4对置。

[0084] 因此,通过光源3-1亮灯,从光源3-1发出并向导光板2内入射的光由在图案21内配置的各棱镜11的反射面11a进行反射,从导光板2的射出面2c射出。另一方面,图案22~24的各棱镜11由其发散面11b或11c,将从光源3-1发出的光向以射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围外的方向进行反射。因此,通过光源3-1亮灯,能够使位于导光板2的前面侧的观察者可视图案21。另一方面,能够使观察者不可视图案22~24。

[0085] 同样地,通过光源3-2亮灯,从光源3-2发出并向导光板2内入射的光由在图案22内配置的各棱镜11的反射面11a进行反射,从导光板2的射出面2c射出。另一方面,图案21、23以及24的各棱镜11由其发散面11b或11c,将从光源3-2发出的光向以射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围外的方向进行反射。因此,通过光源3-2亮灯,能够使位于导光板2的前面侧的观察者只可视图案21~24之中的图案22。

[0086] 另外,通过光源3-3亮灯,从光源3-3发出并向导光板2内入射的光由在图案23内配置的各棱镜11的反射面11a进行反射,从导光板2的射出面2c射出。另一方面,图案21、22以

及24的各棱镜11由其发散面11b或11c,将从光源3-3发出的光向以射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围外的方向进行反射。因此,通过光源3-3亮灯,能够使位于导光板2的前面侧的观察者只可视认图案21~24之中的图案23。

[0087] 此外,通过光源3-4亮灯,从光源3-4发出并向导光板2内入射的光由在图案24内配置的各棱镜11的反射面11a进行反射,从导光板2的射出面2c射出。另一方面,图案21~23的各棱镜11由其发散面11b或11c,将从光源3-4发出的光向以射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围外的方向进行反射。因此,通过光源3-4亮灯,能够使位于导光板2的前面侧的观察者只可视认图案21~24之中的图案24。

[0088] 需要说明的是,针对该变形例,为了同时显示图案21~24之中的两个以上的图案,控制部6也可以使光源3-1~3-4之中、与显示的图案对应的两个以上的光源同时亮灯。

[0089] 在该变形例中,例如,假设以导光板2的射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围为距导光板2的射出面2c的法线方向 30° 以内。在该情况下,在导光板2由聚碳酸酯(折射率为1.59)或PMMA(折射率为1.49)形成的情况下,为了使从对应的光源以外的光源发出并由各棱镜11的发散面11b或11c进行反射的光不朝向观察者,而是使该反射光朝向规定的角度范围外的方向,各棱镜11优选形成为,使发散面11b及11c的旋转角 θ 处在 $25^{\circ}\sim 65^{\circ}$ 的范围内,并且使发散面11b及11c的倾斜角 α 处在 $25^{\circ}\sim 55^{\circ}$ 的范围内。

[0090] 另外,假设以导光板2的射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围为距导光板2的射出面2c的法线方向 45° 以内。在该情况下,在导光板2由聚碳酸酯或PMMA形成的情况下,为了使从对应的光源以外的光源发出并由各棱镜11的发散面11b或11c进行反射的光朝向规定的角度范围外的方向,各棱镜11优选形成为,使旋转角 θ 处在 $35^{\circ}\sim 55^{\circ}$ 的范围内,并且使倾斜角 α 处在 $25^{\circ}\sim 55^{\circ}$ 的范围内。

[0091] 此外,假设以导光板2的射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围为距导光板2的射出面2c的法线方向 60° 以内。在该情况下,在导光板2由聚碳酸酯或PMMA形成的情况下,为了使从对应的光源以外的光源发出并由各棱镜11的发散面11b或11c进行反射的光朝向规定的角度范围外的方向,各棱镜11优选形成为,使旋转角 θ 处在 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 的范围内,并且使倾斜角 α 处在 $25^{\circ}\sim 55^{\circ}$ 的范围内。

[0092] 基于该变形例的显示装置也能够与基于上述实施方式的显示装置同样地使多个图案之中、与发光的光源对应的图案以外的图案的可视性降低。

[0093] 需要说明的是,针对在与从相互正交的两个入射面入射的、来自两个方向的光各自对应的两个图案重合的区域内配置的棱镜,也可以形成为,使面对该两个方向的斜面各自成为反射面。同样地,针对在与来自四个方向的光各自对应的四个图案重合的区域内配置的棱镜,也可以形成为四棱锥状,并且各斜面各自作为反射面而形成。

[0094] 图7是表示基于该变形例的棱镜的形状的一个例子的图。在该例子中,与图6所示的显示装置51同样地,导光板2的各侧面各自作为入射面2a-1~2a-4而形成。而且四个光源3-1~3-4各自经由准直透镜4-1~4-4,与入射面2a-1~2a-4对置而配置。

[0095] 在图案21与图案23重合的区域配置的棱镜优选将从与图案21对应的光源3-1发出并向导光板2内入射的光、以及从与图案23对应的光源3-3发出并向导光板2内入射的光分别向在导光板2的前面侧位于以射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围内的观察者进行反射。因此,在图案21与图案23重合的区域,也可以使用形成为三棱锥状、且三个斜面

之中的两个斜面作为反射面12a、12b而形成的棱镜12,替代使光源3-1与反射面11a对置而形成的棱镜11、以及使光源3-3与反射面11a对置而形成的棱镜11。在该例子中,棱镜12的反射面12a与光源3-1对置而形成,反射面12b与光源3-3对置而形成。因此,在导光板2的发散面2b,反射面12a与反射面12b相互正交。另外,棱镜12的三个斜面之中剩下的一个斜面作为发散面12c,相对于来自光源3-2的光的传播方向及来自光源3-4的光的传播方向分别朝向倾斜方向而形成。由此,棱镜12将从光源3-1发出并向导光板2内入射的光由反射面12a向位于导光板2的前面侧的观察者进行反射,并且将从光源3-3发出并向导光板2内入射的光由反射面12b向位于导光板2的前面侧的观察者进行反射。另一方面,将从光源3-2或光源3-4发出并向导光板2内入射的光由发散面12c向以射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围外的方向进行反射。

[0096] 另外,在图案21~24所有都重合的区域配置的棱镜优选将从与图案21~24各自对应的光源发出并向导光板2内入射的光向在导光板2的前面侧位于以射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围内的观察者进行反射。因此,在图案21~24所有都重合的区域,也可以使用形成为四棱锥状、且四个斜面各自作为反射面13a~13d而形成的棱镜13,来替代光源3-1~3-4各自与反射面11a对置而形成的四个棱镜11。而且使反射面13a~13d各自与光源3-1~3-4对置而形成棱镜13。因此,将从光源3-1~3-4各自发出并向导光板2内入射的光由棱镜13进行反射,朝向位于导光板2的前面侧的观察者。

[0097] 根据该变形例,显示装置能够减少在多个图案重合的区域内配置的棱镜的数量。因此,容易进行导光板的加工。另外,在多个图案重合的区域,通过使棱镜的数量减少,能够抑制每个光源的棱镜的反射面的密度降低,因而能够抑制多个图案重合的区域的亮度降低。

[0098] 另外,如上述的实施方式或变形例所述,在导光板形成有多个图案的情况下,存在形成任意图案的棱镜将来自与该图案对应的光源以外的光源的光由发散面进行反射、以及该被反射的光作为杂散光而在导光板内传播的情况。在上述情况下,该杂散光可能由其它的棱镜进行反射,向观察者射出。

[0099] 图8是说明由棱镜反射的杂散光由其它的棱镜进行反射并向观察者射出的例子的图。在该例子中,如箭头801所示,通过形成利用光源3-1而显示的图案的棱镜11-1的发散面,使从光源3-2发出并向导光板2内入射的光被反射而成为杂散光。而且该杂散光在导光板2内传播,通过形成利用光源3-3而显示的图案的棱镜11-2的发散面再次进行反射,从导光板2的射出面2c向观察者侧射出。

[0100] 为了抑制上述杂散光的产生,优选通过棱镜的发散面反射的光尽量不在导光板2内传播,而直接射出导光板2。因此,例如,优选形成为,越是远离对应的光源的棱镜、即越是与在对应的光源相反一侧配置的光源接近的棱镜,倾斜角 α 越大,或者旋转角 θ 越小。例如,在利用光源3-1显示的图案中,如棱镜11-3及11-4所示,优选形成为,越是与光源3-2(即入射面2a-2)接近的棱镜,倾斜角 α 越大,或者旋转角 θ 越小。

[0101] 倾斜角 α 越大(但是,在上述的通过棱镜的发散面反射的光朝向以射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围外的方向的倾斜角的范围内),通过棱镜的发散面反射的光与射出面2c形成的角越大,使该反射光未由射出面2c全反射。因此,能够抑制通过棱镜的发散面反射的光成为杂散光。另外,旋转角 θ 越小,通过棱镜的发散面反射的光的该反射光越

向与入射的入射面接近的方向进行反射。因此,越是在与对应的光源相反一侧配置的光源接近的棱镜,旋转角 θ 越小,由此使通过棱镜的发散面反射的光不朝向导光板2的中心侧。

[0102] 另外,从任意的入射面向导光板内入射、且未由棱镜反射的光的一部分有时由与入射的入射面相反一侧的导光板的入射面进行反射。在上述情况下,该反射光有时由形成图案的棱镜进行反射,朝向观察者侧,该图案利用从与入射的入射面相反一侧的入射面入射的、来自其它的光源的光进行显示。

[0103] 图9A是说明由在与入射的入射面相反一侧设置的入射面反射的光利用棱镜进行反射并向观察者射出的例子的图。在该例子中,如箭头901所示,从光源3-3发出并从入射面2a-3向导光板2内入射的光的一部分由在与入射面2a-3相反一侧设置的入射面2a-4进行反射。而且通过利用与入射面2a-4对置而配置的光源3-4而显示的图案的棱镜11-5,该反射光被反射,从导光板2的射出面2c向观察者侧射出。

[0104] 图9B是用于抑制上述反射光向观察者射出导光板的、图6所示的显示装置的变形例的概要主视图。需要说明的是,在图9B中,存储部及控制部未图示。根据该变形例,准直透镜4-1~4-4各自相对于该光轴OA所对应的入射面的法线方向倾斜而配置。需要说明的是,隔着导光板2而对置的两个准直透镜优选相对于对应的入射面的长度方向向相同的方向倾斜。另外,光源3-1~3-4的各发光元件配置在对应的准直透镜的光轴OA上。另外,各棱镜11也配置为,与对应的光源对置,而在与导光板2的发散面2b平行的面上,使棱镜11的反射面11a与光轴OA正交。

[0105] 因此,从各光源发出并利用对应的准直透镜成为平行光的光沿与光轴OA平行的方向、即相对于入射面倾斜地入射。例如,如箭头911所示,从光源3-1发出的光在利用准直透镜4-1成为平行光后,相对于入射面2a-1倾斜地入射。因此,即使该入射光由与入射面2a-1相反一侧的入射面2a-2进行反射,也朝向相对于入射面2a-2的法线方向、只倾斜和光轴OA与入射面2a-1形成的角相同的方向。而且该反射光相对于利用光源3-2而显示的图案的棱镜11-6的反射面入射,使其法线方向与反射光形成的角为光轴OA与入射面2a-1形成的角的两倍。因此,该反射光向以导光板2的射出面2c的法线方向为基准的规定的角度范围外的方向射出,使观察者不可视认。

[0106] 图10A及图10B是基于另一其它的变形例的导光板的概要主视图。在图10A所示的变形例中,在导光板2的入射面2a-1形成有吸收层,其在来自光源3-1的光不入射的范围1001内涂布了吸收光的材料。同样地,在导光板2的入射面2a-2形成有吸收层,其在来自光源3-2的光不入射的范围1002内涂布了吸收光的材料。上述吸收层为抑制在导光板2内传播的光的反射的层的一个例子。因此,从光源3-1发出并在导光板2内传播、且到达入射面2a-2的范围1002的光由吸收层进行吸收。同样地,从光源3-2发出并在导光板2内传播且到达入射面2a-1的范围1001的光由吸收层进行吸收。因此,能够抑制来自光源的光在由向导光板2内入射的入射面的相反一侧的入射面进行反射后,由任意的棱镜进行反射而朝向观察者。

[0107] 需要说明的是,在入射面2a-1的范围1001以及入射面2a-2的范围1002内,也可以形成防止反射涂层,替代涂布吸收光的材料。上述防止反射涂层为抑制在导光板2内传播的光的反射的层的其它的一个例子。在该情况下,因为到达防止反射涂层、且在导光板2内传播的光未被反射而是向导光板2外射出,所以也能够获得相同的效果。

[0108] 在图10B所示的变形例中,导光板2的入射面2a-1之中、来自光源3-1的光不入射的

范围1001向着射出面2c侧或发散面2b侧,形成为锥状。同样地,导光板2的入射面2a-2之中、来自光源3-2的光不入射的范围1002向着射出面2c侧或发散面2b侧,形成为锥状。因此,从光源3-1发出并在导光板2内传播且到达入射面2a-2的范围1002的光在由入射面2a-2进行反射后,向导光板2的背面侧或前面侧射出。同样地,从光源3-2发出并在导光板2内传播且到达入射面2a-1的范围1001的光在由入射面2a-1进行反射后,向导光板2的背面侧或前面侧射出。因此,能够抑制来自光源的光在由向导光板2内入射的入射面的相反一侧的入射面进行反射后,由任意的棱镜进行反射而朝向观察者。

[0109] 图11是基于另一其它的变形例的、在导光板形成的棱镜的概要主视图。基于该变形例的棱镜14与基于上述实施方式的棱镜11相比较,不同之处在于形成为棱镜14的反射面14a为凸面的曲面状。由此,从光源发出并在导光板内传播的光由于向反射面14a入射的位置,而改变反射方向,所以,观察者可视认从导光板2射出的光的范围扩大。因此,可以看见与亮灯的光源对应的图案的视野角度扩大。

[0110] 另外,如图5所示的变形例,即使在省略准直透镜、且各光源所具有的发光元件为一个的情况下,也能够防止反射面14a点状发光而可视认。

[0111] 图12A是基于另一其它的变形例的、在导光板形成的棱镜的概要主视图,图12B是基于该变形例的棱镜的概要侧视图。在该变形例中,棱镜15在导光板的发散面2b上作为三棱柱状的槽而形成。而且,棱镜15的两个斜面的一方作为反射面15a而形成,将来自对应的光源的光向以射出面的法线方向为基准的规定的角度范围外的方向进行反射,两个斜面的另一方作为发散面15b而形成,将来自其它的光源的光向与观察者所处的方向不同的方向进行反射。在该变形例中,棱镜15形成为,使发散面15b的倾斜角比反射面15a的倾斜角小。因此,由发散面15b反射的光的方向与导光板2的射出面2c的法线方向形成的角比由反射面15a反射的光的方向与导光板2的射出面2c的法线方向形成的角大。因此,由发散面15b反射的光不被位于导光板2的前面侧的观察者可视认,或者未被导光板2的射出面2c全反射,从导光板2射出。

[0112] 因此,即使在使用基于该变形例的棱镜的情况下的显示装置也能够使多个图案之中、与发光的光源对应的图案以外的图案的可视性降低。

[0113] 根据另一其它的变形例,为了局部改变图案的亮度来显示渐变的图案,也可以局部改变各棱镜的反射面的尺寸。例如,各棱镜也可以形成为,越是在图案明亮的部分配置的棱镜,反射面越大。

[0114] 或者,为了显示渐变的图案,也可以局部改变棱镜的配置密度。例如,各棱镜也可以配置为,越是在图案中明亮的部分,该部分的棱镜的配置密度越高。

[0115] 图13是基于另一其它的变形例的显示装置的概要主视图。需要说明的是,在图13中,存储部及控制部未图示。在该变形例中,显示装置61具有:在导光板2的四个侧面之中的三个侧面分别形成的入射面2a-1~2a-3、以及隔着准直透镜4-1~4-3对置而配置的三个光源3-1~3-3。而且,从光源3-1~3-3发出的光各自利用准直透镜4-1~4-3成为平行光后,经由入射面2a-1~2a-3,向导光板2内入射。

[0116] 在该变形例中,光源3-1~3-3发出的光的颜色相互不同。例如,光源3-1发出红色光,光源3-2发出蓝色光,光源3-3发出绿色光。而且例如控制部6使所有的光源3-1~3-3同时亮灯。而且显示导光板2的图案的区域被分割为多个区块30-1~30-n(n为2以上的整数)。

在图示的例子中,虽然各区块为长方形,但各区块的形状不限于长方形,也可以为三角形、五边形、六边形、圆形或者扇形等任意的形状。另外各区块的形状及尺寸可以相同,或者也可以相互不同。

[0117] 区块30-1~30-n各自可以看作为构成图案的、成为发光色的调整单位的一个像素,在各区块内配置有多个棱镜11,使反射面相对于光源3-1~3-3之中的一个以上的光源对置而配置。而且,根据各区块的发光色,调整具有与各光源对置的反射面的棱镜的配置密度或者反射面的尺寸。例如,假设区块30-1的发光色为红色分量相对较多、相对地蓝色分量及绿色分量相对较少的发光色(例如桃色或橙色)。在该情况下,在区块30-1内配置的多个棱镜11之中、使反射面面向光源3-1而配置的棱镜的数量相对较多,或者该棱镜的反射面较大。另一方面,使反射面面向光源3-2或光源3-3而配置的棱镜的数量相对较少,或者该棱镜的反射面较小。另外,假设区块30-2的发光色为蓝色分量相对较多、相对地红色分量及绿色分量相对较少的发光色(例如紫色)。在该情况下,在区块30-2内配置的多个棱镜11之中、使反射面面向光源3-2而配置的棱镜的数量相对较多,或者该棱镜的反射面较大。另一方面,使反射面面向光源3-1或光源3-3而配置的棱镜的数量相对较少,或者该棱镜的反射面较小。

[0118] 另外,假设区块30-3的发光色为白色,且区块30-3的亮度比区块30-1及区块30-2暗。在该情况下,在区块30-3中,针对光源3-1~3-3的各光源,使反射面面向该光源而配置的棱镜的数量或该棱镜的反射面的尺寸相互相同。但是,与区块30-1及区块30-2相比较,在区块30-3内配置的棱镜11的数量较少,或者在区块30-3内配置的各棱镜11的反射面的尺寸较小。

[0119] 根据该变形例,显示装置61因为能够针对每个区块改变发光色,所以能够显示全彩色的图案。

[0120] 根据另一其它的变形例,为了在所显示的图案中表现出所谓的闪亮感,各棱镜也可以配置为,使相对于光源的正对方向与反射面形成的角在规定的角度范围内对于每个棱镜而随机改变。此时,棱镜也可以形成为,每个棱镜可以旋转,或者只是反射面可以旋转。需要说明的是,规定的角度范围可以以导光板的射出面的法线方向为基准,根据观察者可视认图案的角度范围进行设定,例如,可以设定为 $\pm 5^\circ \sim \pm 10^\circ$ 左右。

[0121] 图14是基于另一其它的变形例的显示装置71的概要主视图。需要说明的是,在图14中,存储部及控制部未图示。基于该变形例的显示装置71与图1所示的显示装置1的不同之处在于导光板的形状。在显示装置71中,导光板2的侧面之中的一个侧面作为入射面2a而形成。而且沿入射面2a的长度方向,三个光源3-1~3-3并列配置为一列。另外,在光源3-1~3-3与入射面2a之间配置有准直透镜4。因此,从光源3-1~3-3各自发出的光利用准直透镜4成为平行光,该成为平行光的光经由入射面2a,向导光板2内入射。

[0122] 另外在该变形例中,导光板2形成为梯形状,入射面2a在相当于梯形的底面的侧面形成。另外,相当于梯形的斜面的、与入射面2a邻接的导光板2的两个侧面2d、2e各自作为反射面而形成。而且反射面2d将在导光板2内传播的、来自光源3-1的光进行全反射,改变该光的传播方向。例如,当入射面2a与反射面2d形成的角为 45° 时,由反射面2d全反射的、来自光源3-1的光向与入射面2a的长度方向大致平行的方向传播。因此,形成利用光源3-1显示的图案的各棱镜11可以使反射面面向反射面2d侧而形成。

[0123] 同样地,反射面2e将在导光板2内传播的、来自光源3-3的光进行全反射,改变该光的传播方向。例如,当入射面2a与反射面2e形成的角为 45° 时,由反射面2e全反射的、来自光源3-3的光向与入射面2a的长度方向大致平行的方向传播。因此,形成利用光源3-3显示的图案的各棱镜11可以使反射面面向反射面2e侧而形成。

[0124] 因此,即使与光源3-1~3-3各自对应的图案彼此重合,通过控制部6切换亮灯的光源,显示装置71也能够显示与亮灯的光源对应的图案。另外根据该变形例,即使只能在导光板的一个侧面侧确保用于配置光源的空间的情况下,显示装置也能够切换多个图案的显示,并且能够使不显示的图案的可视性降低。

[0125] 在基于上述实施方式或变形例的显示装置中,也可以使用使从光源发出的光成为平行光的反射镜,来替代准直透镜。图15是表示上述反射镜的一个例子的图。

[0126] 反射镜41例如形成为抛物面状,在反射镜41的焦点配置光源3-i ($i=1,2,\dots$)。由此,从光源3-i发出的光由反射镜41进行反射,成为平行光,从导光板2的入射面2-i向导光板2内入射。

[0127] 根据该变形例,因为反射镜41能够比准直透镜减少与成为平行光的光重叠的像差,所以,能够进一步抑制成为平行光、且向导光板2内入射的光沿入射面2-i的长度方向扩散。

[0128] 基于上述实施方式或者变形例的显示装置可以搭载在弹球游戏机或者回胴(回胴)游戏机这样的游戏机上。

[0129] 图16是从游戏玩家侧观察具有基于上述实施方式或者变形例的显示装置的弹球游戏机的、该弹球游戏机的概要立体图。如图16所示,弹球游戏机100具有:在上部至中央部的大部分区域设置且作为游戏机主体的游戏盘101、在游戏盘101的下方配设的球接受部102、具有旋钮的操作部103、在游戏盘101的大致中央设置的液晶显示器104、以及在液晶显示器104的前面侧配置的显示装置105。

[0130] 另外弹球游戏机100为了游戏的运行,在游戏盘101的前面侧具有在游戏盘101的下方或者显示装置105的周围配置的附件(役物)106。另外在游戏盘101的侧方配设有导轨107。另外在游戏盘101上设有多个障碍钉(未图示)及至少一个受奖装置108。

[0131] 操作部103根据通过游戏玩家的操作进行的旋钮的转动量,从未图示的发射装置以规定的力发射游戏球。被发射的游戏球沿导轨107向上方移动,落入多个障碍钉之间。然后,当利用未图示的传感器检测到游戏球进入任一受奖装置108时,在游戏盘101的背面设置的主控制电路(未图示)经由出球装置(未图示),向球接受部102抛出对应于游戏球所进入的受奖装置108的规定个的游戏球。此外主控制电路经由在游戏盘101的背面设置的运行用CPU(未图示),驱动液晶显示器104及显示装置105。而且运行用CPU将包括对应于游戏状态的亮灯控制信息的控制信号向显示装置105发送。

[0132] 显示装置105为基于上述实施方式或者变形例的显示装置的一个例子,使导光板的射出面面向游戏玩家而安装在游戏盘101。而且,显示装置105的控制部依据在来自运行用CPU的控制信号中包含的亮灯控制信息,依次改变亮灯的光源,由此,使游戏玩家可视认液晶显示器104所显示的图像、以及对应于亮灯的光源而动态变化的图案。或者控制部使所有的光源灭灯,使游戏玩家经由导光板,只可观察到液晶显示器104所显示的图像。

[0133] 这样,本领域的技术人员在本发明的范围内能够结合实施方式进行各种变更。

[0134] 附图标记说明

[0135] 1,51,61,71显示装置;2导光板;2a,2a-1~2a-4入射面;2b发散面;2c射出面;2d,2e反射面;3-1~3-4光源;11,11-1~11-6,12~15棱镜;11a,12a,12b,13a~13d,14a,15a反射面;11b,11c,12c,14b,15b发散面;21~24图案;30-1~30-n区块;4,4-1~4-4准直透镜;5存储部;6控制部;100弹球游戏机;101游戏盘;102球接受部;103操作部;104液晶显示器;105显示装置;106附件;107导轨;108受奖装置。

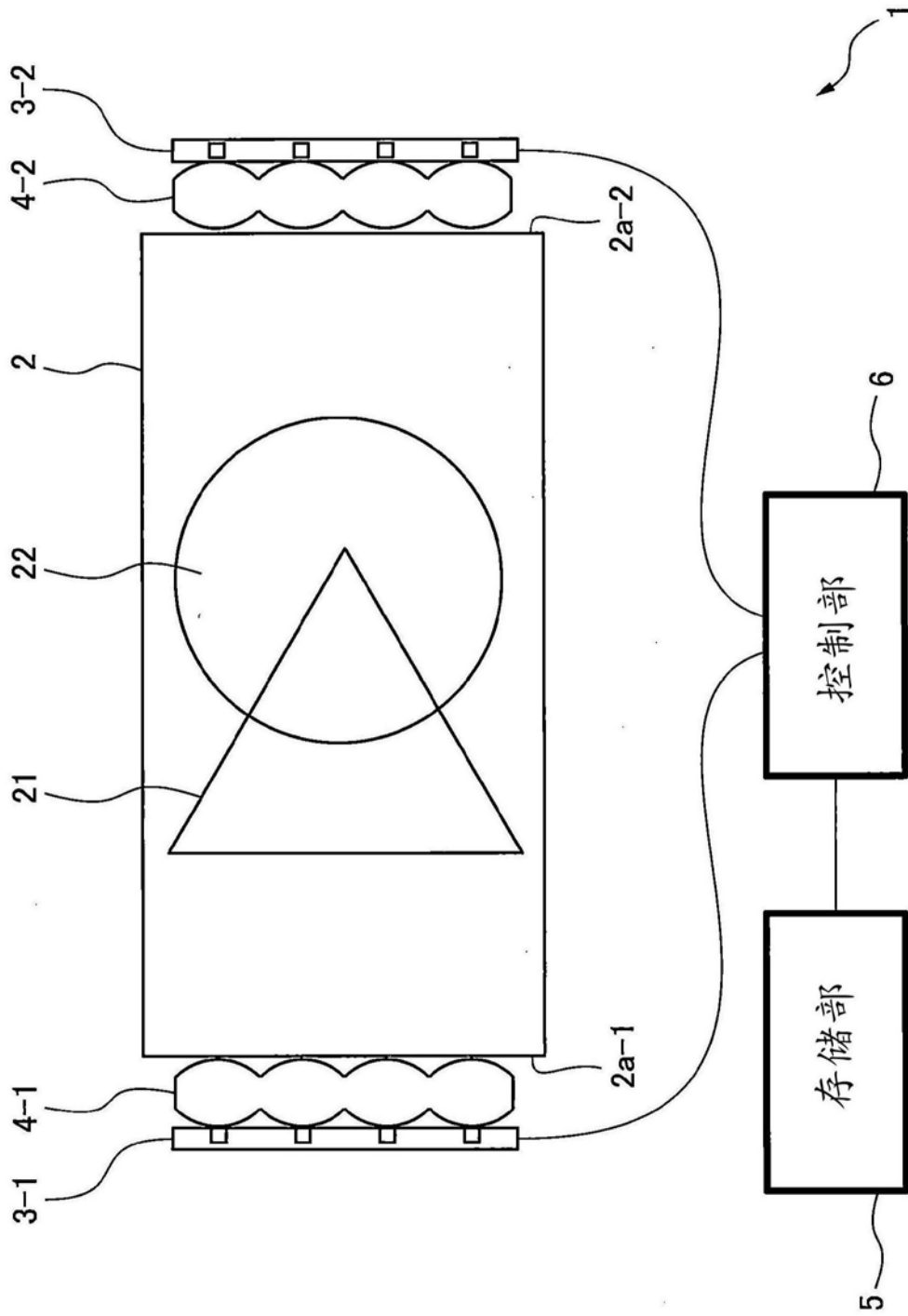


图1

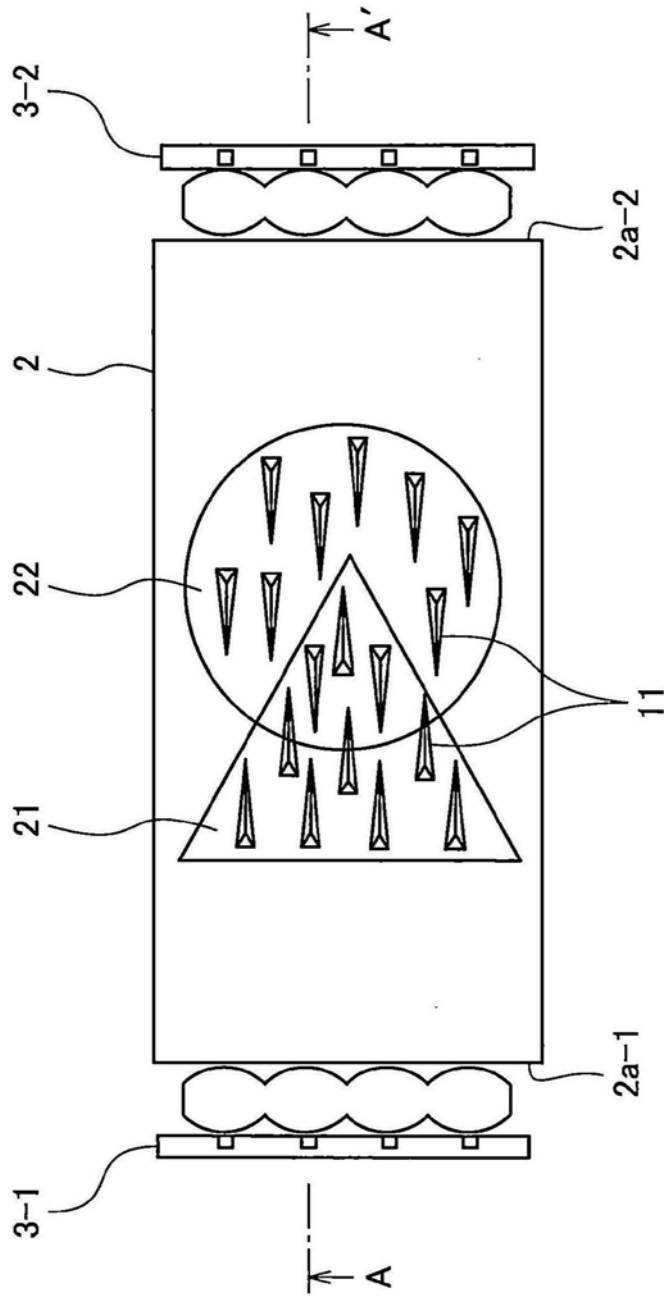


图2

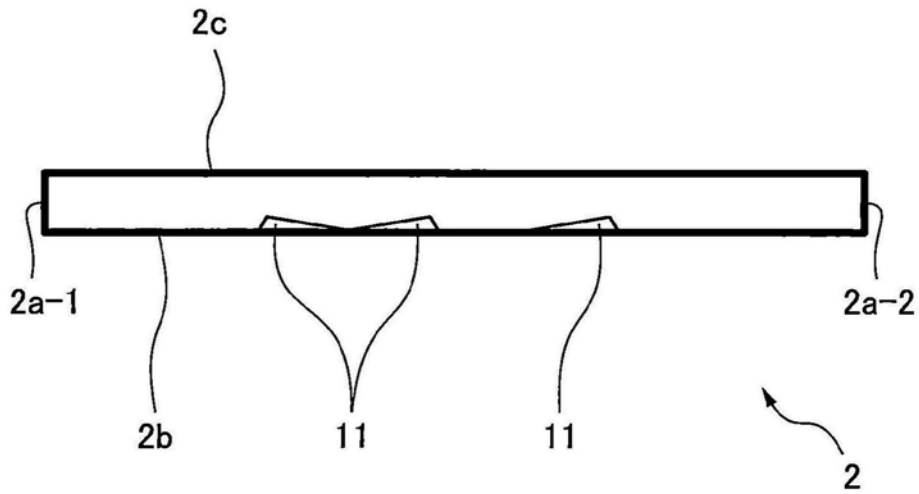


图3

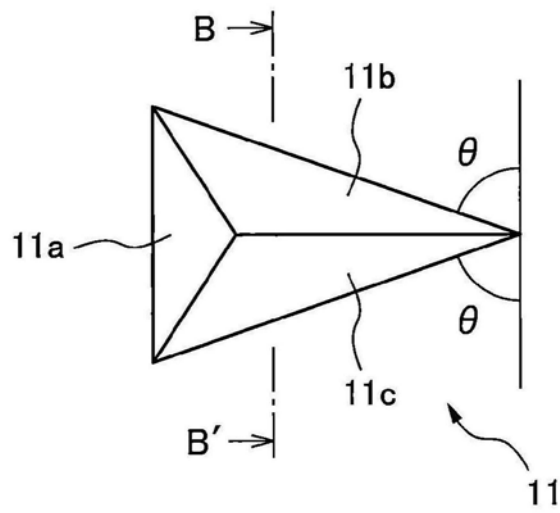


图4A

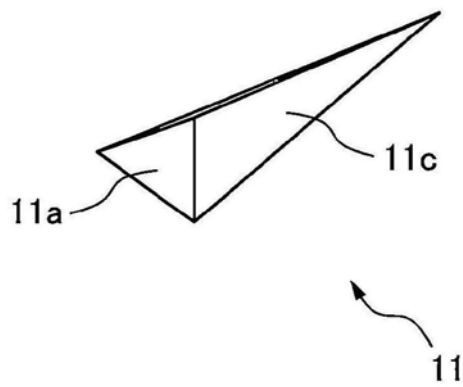


图4B

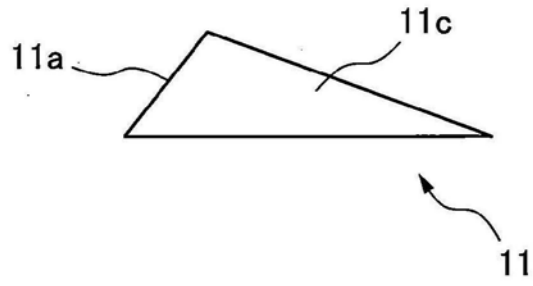


图4C

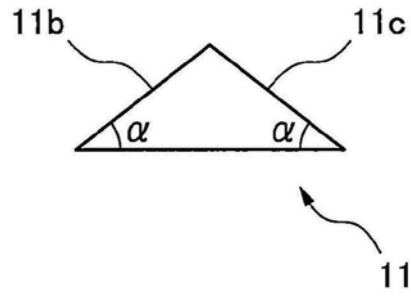


图4D

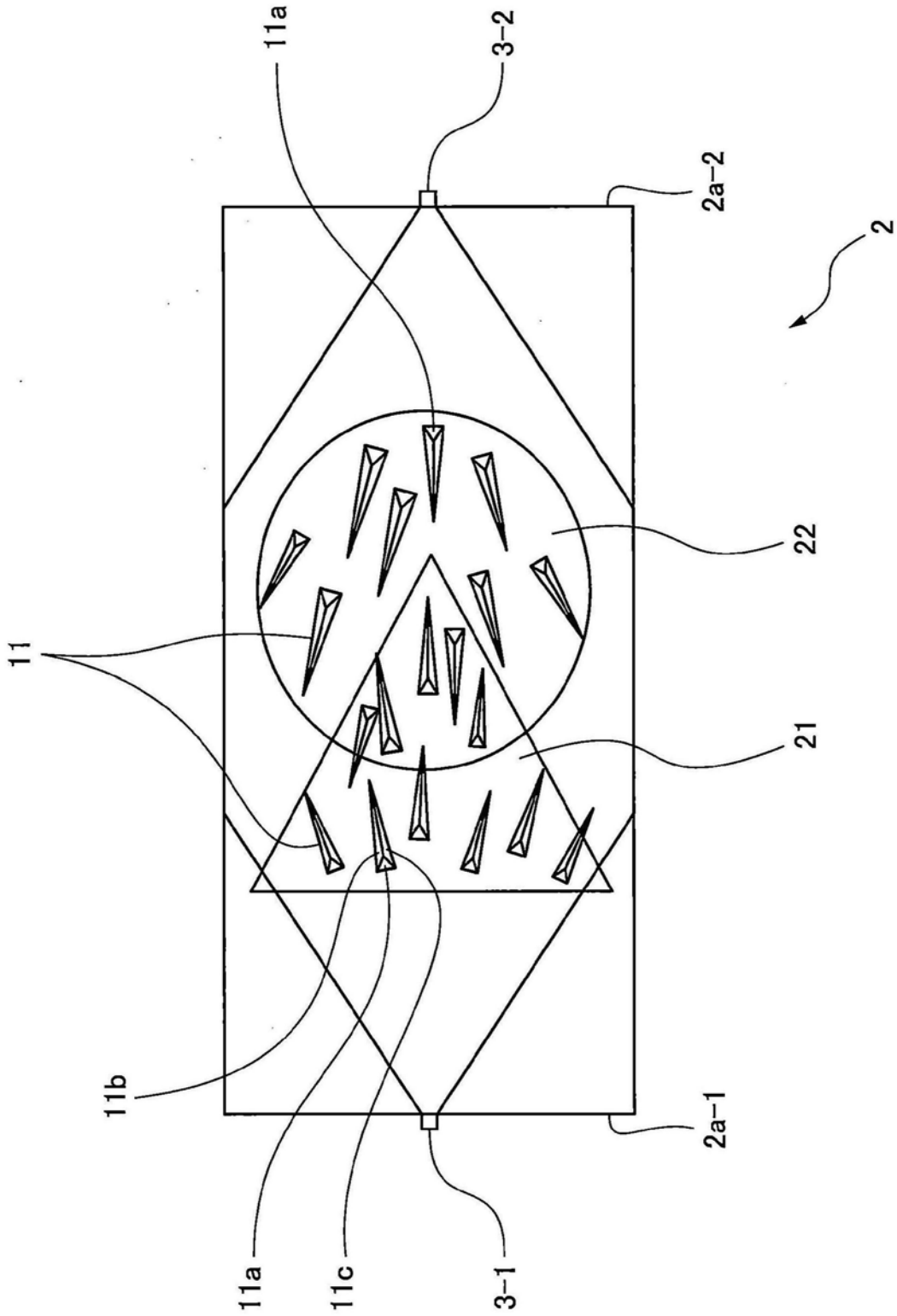


图5

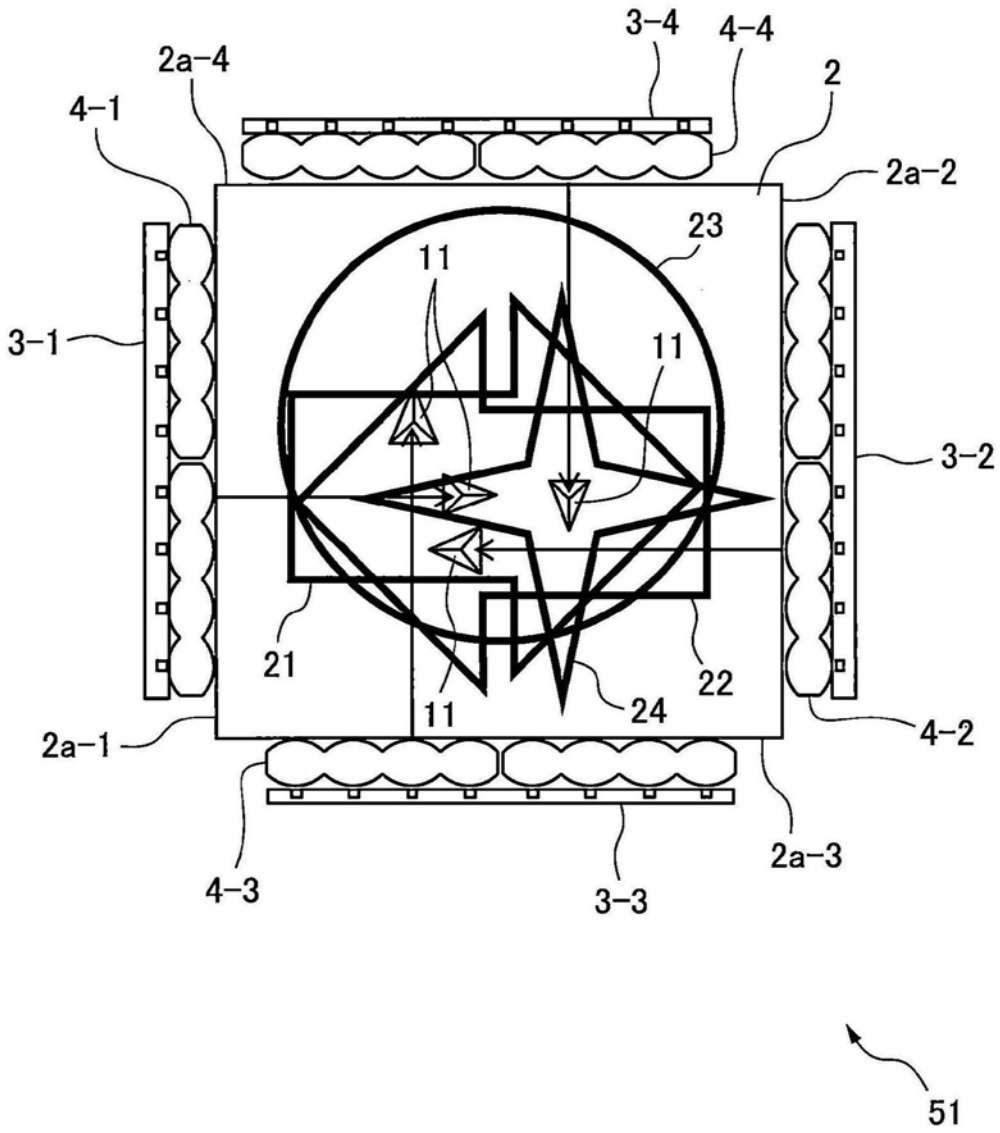


图6

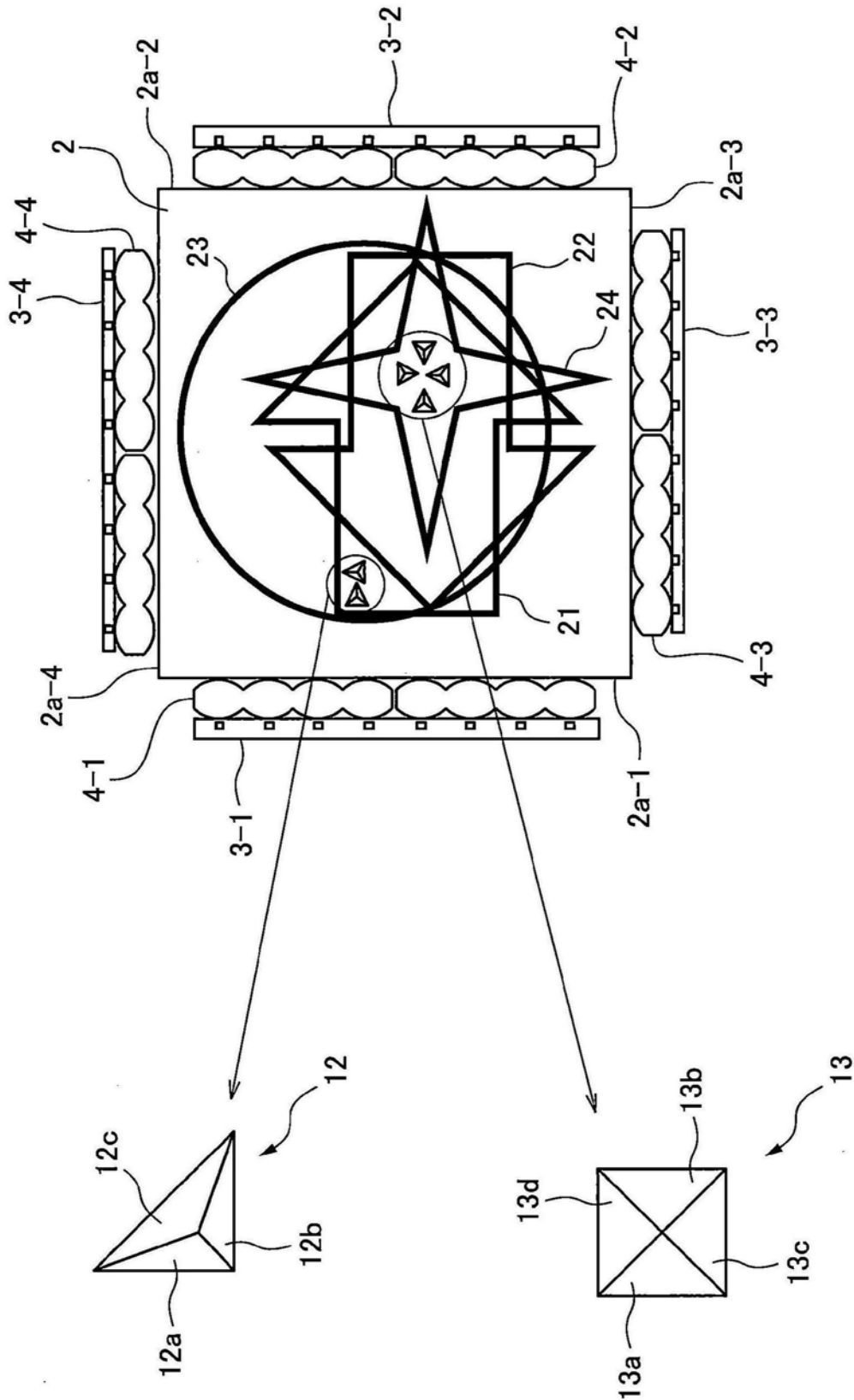


图7

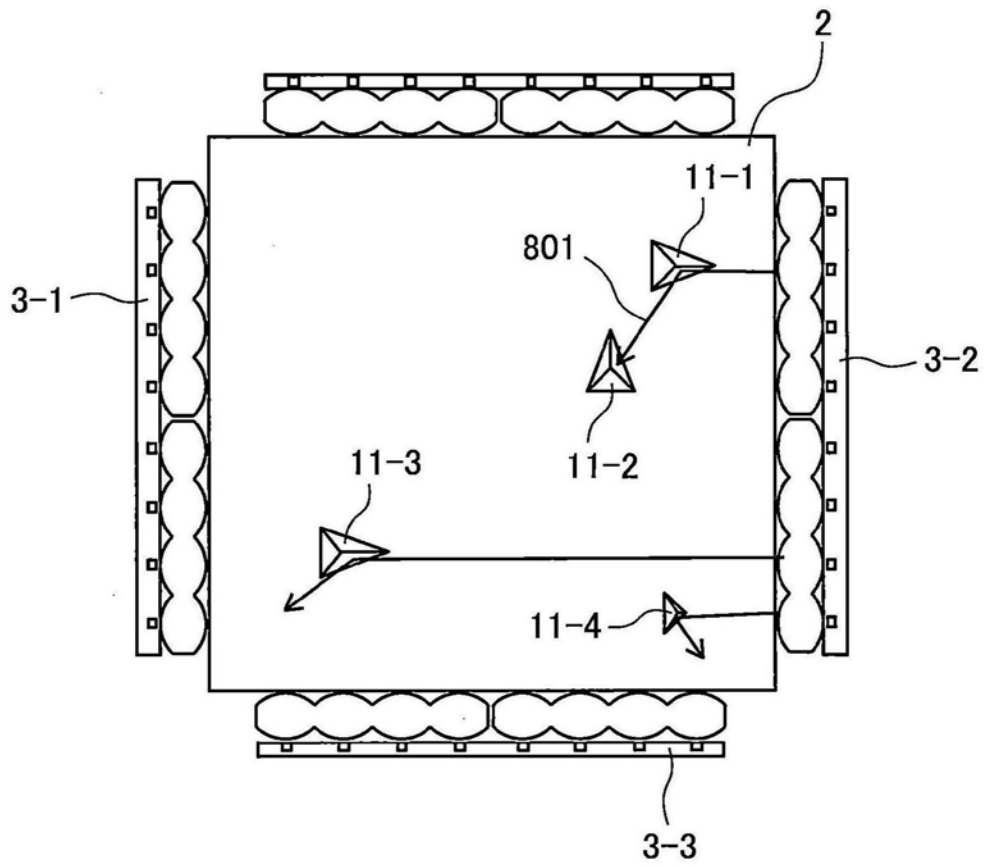


图8

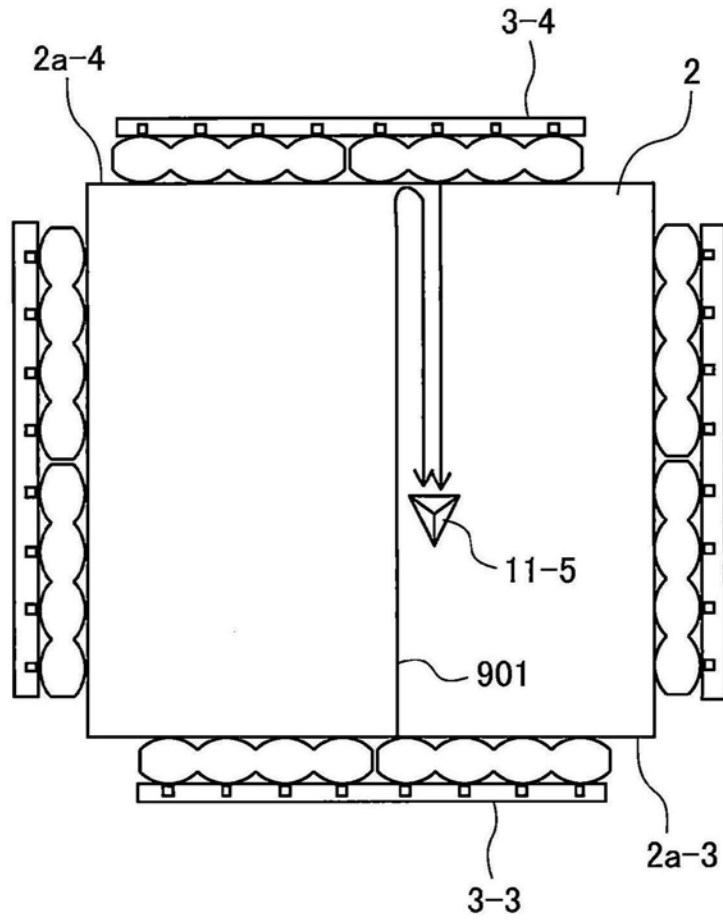


图9A

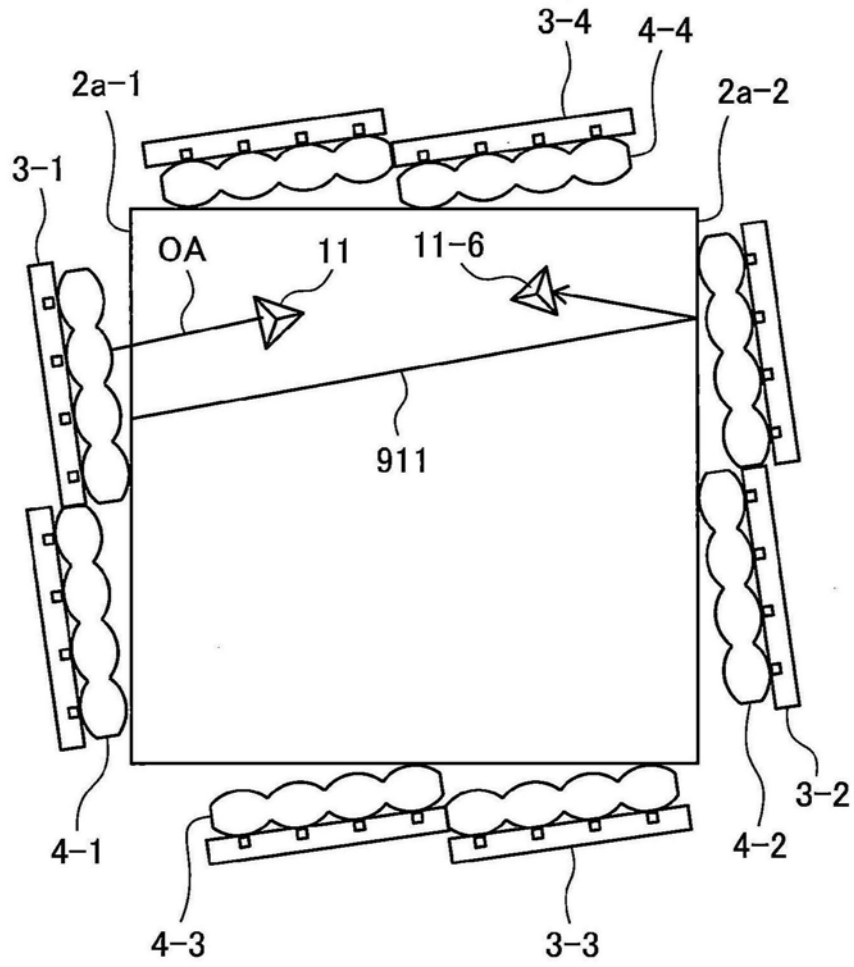


图9B

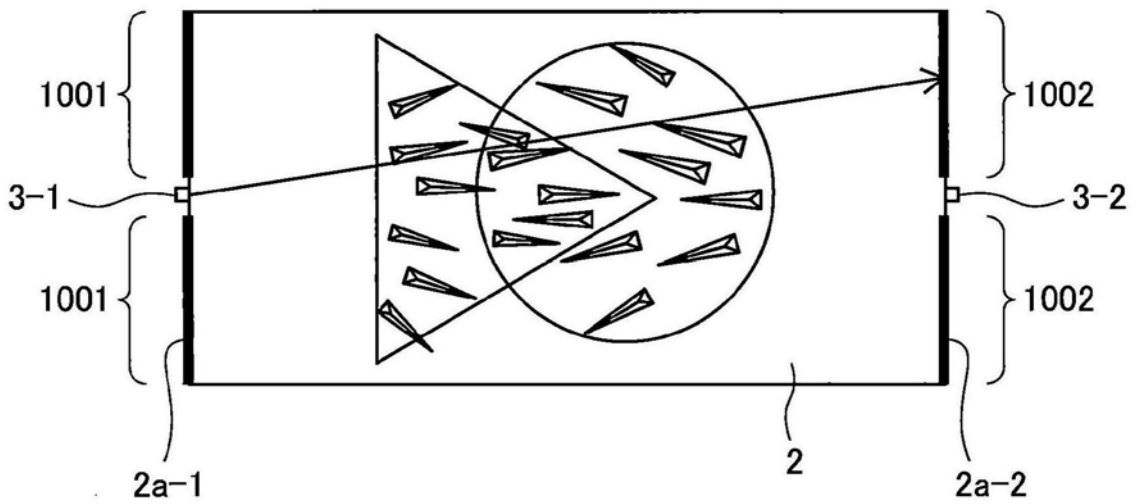


图10A

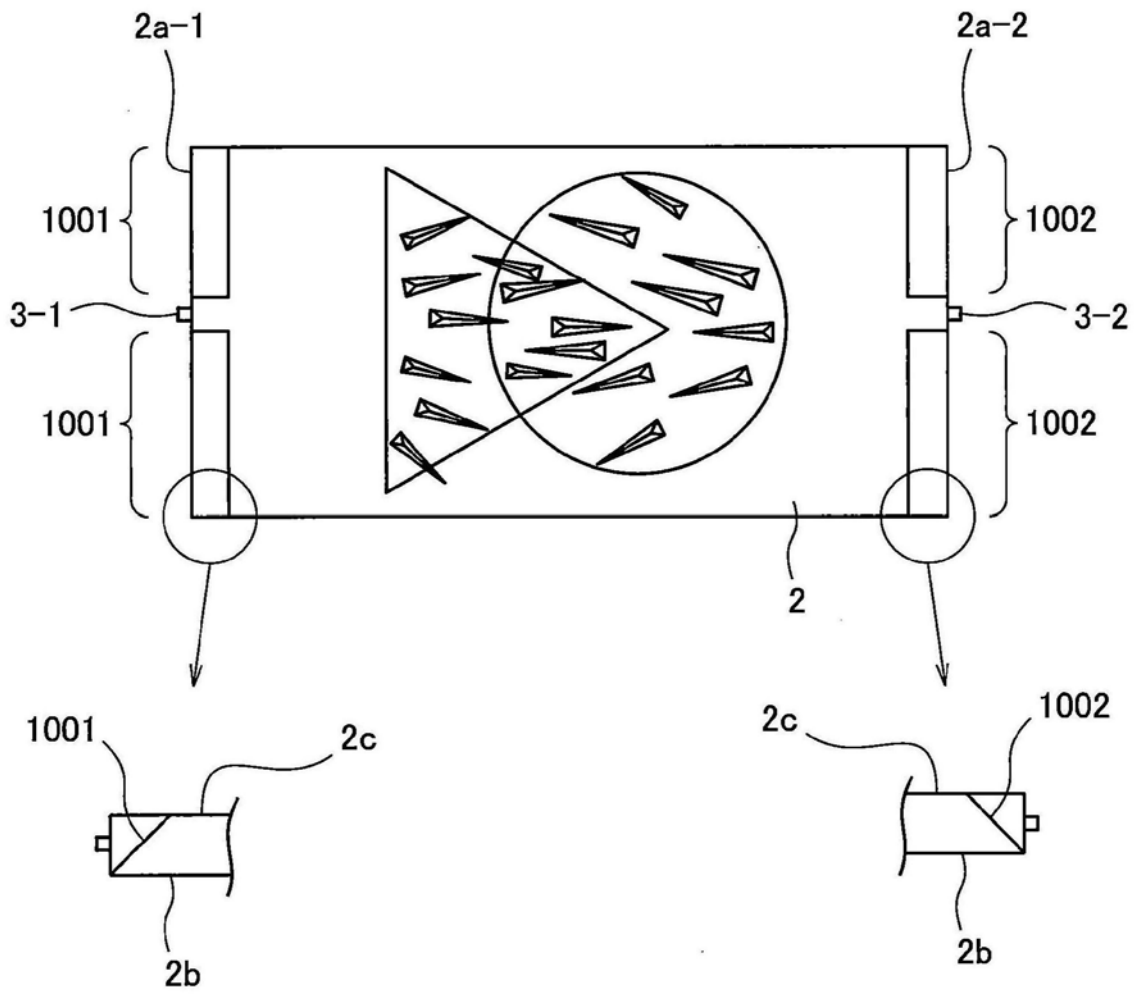


图10B

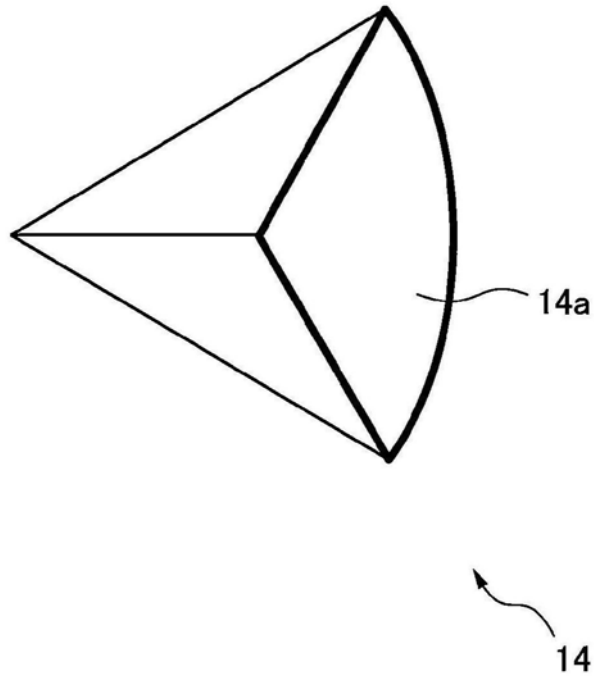


图11

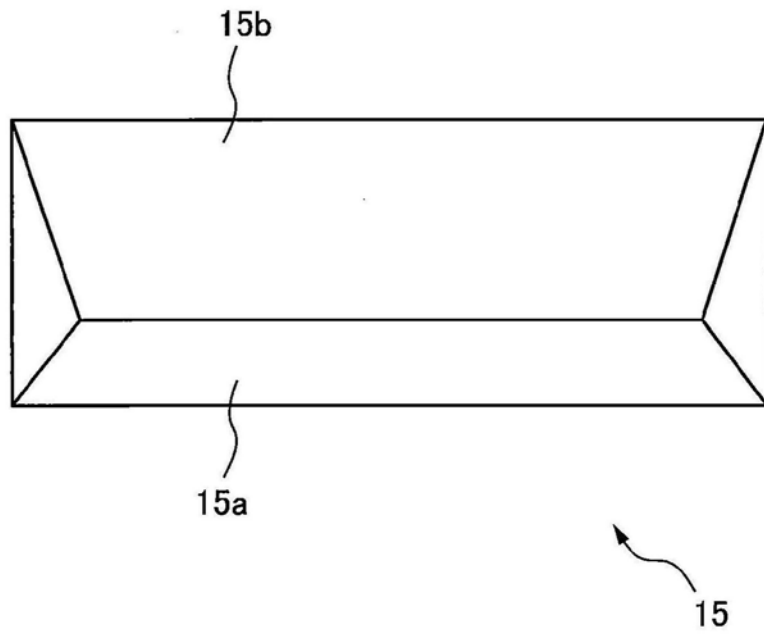


图12A

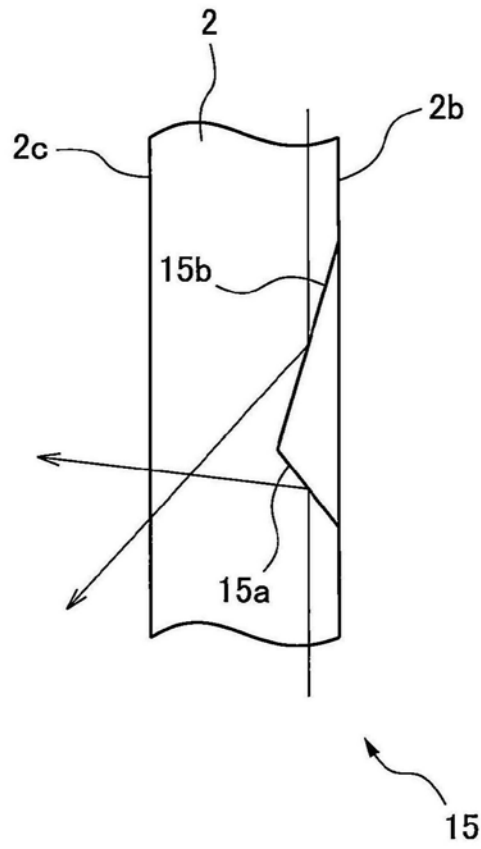


图12B

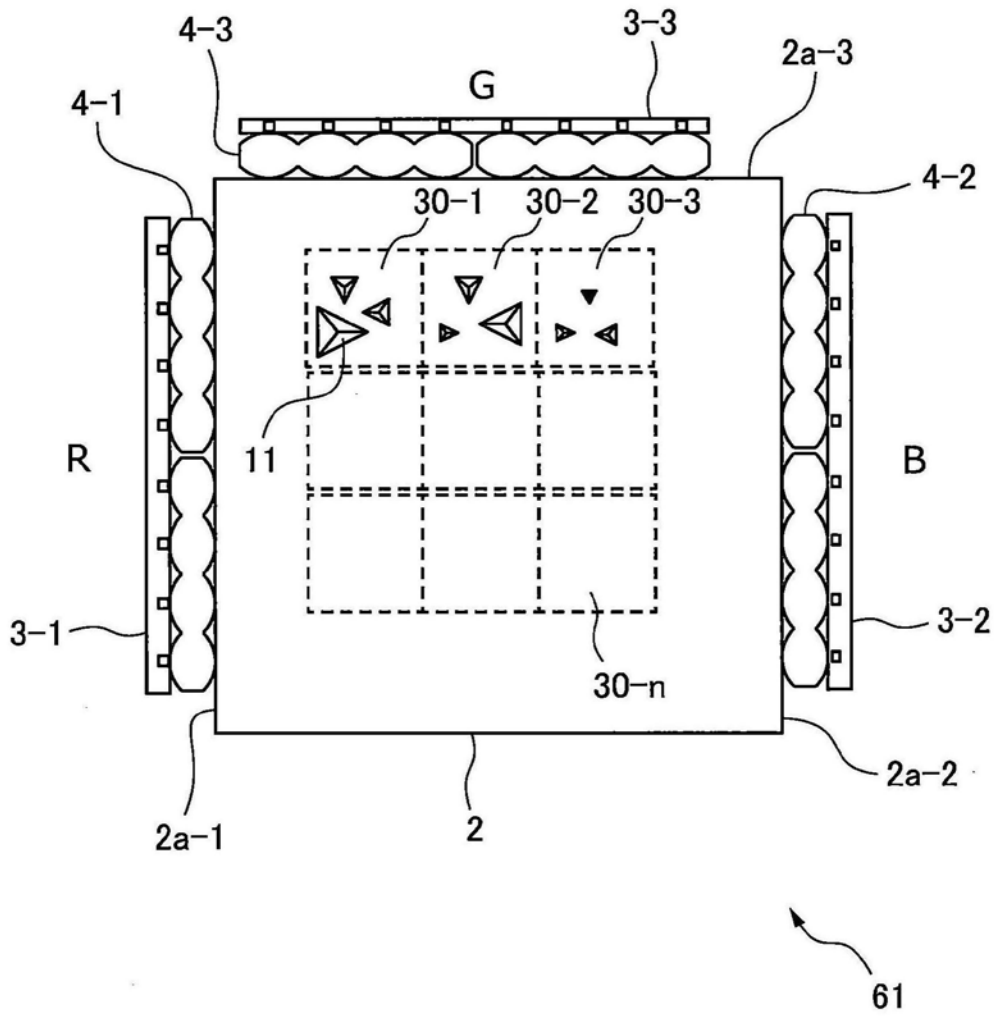


图13

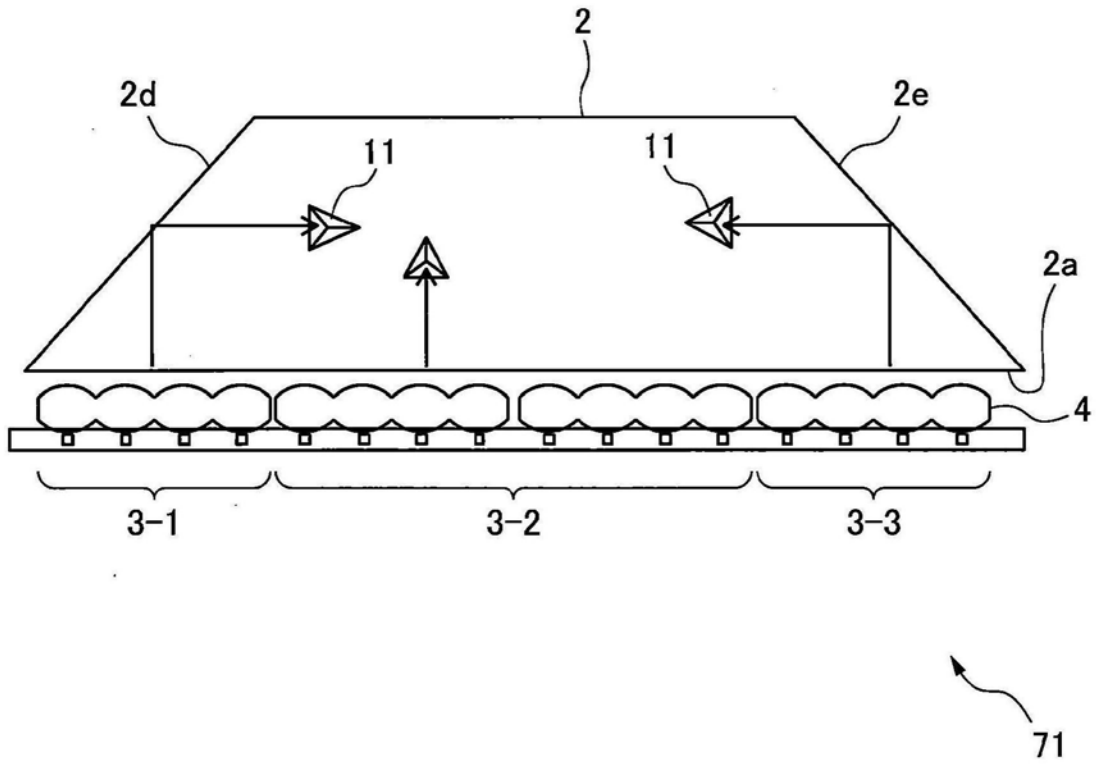


图14

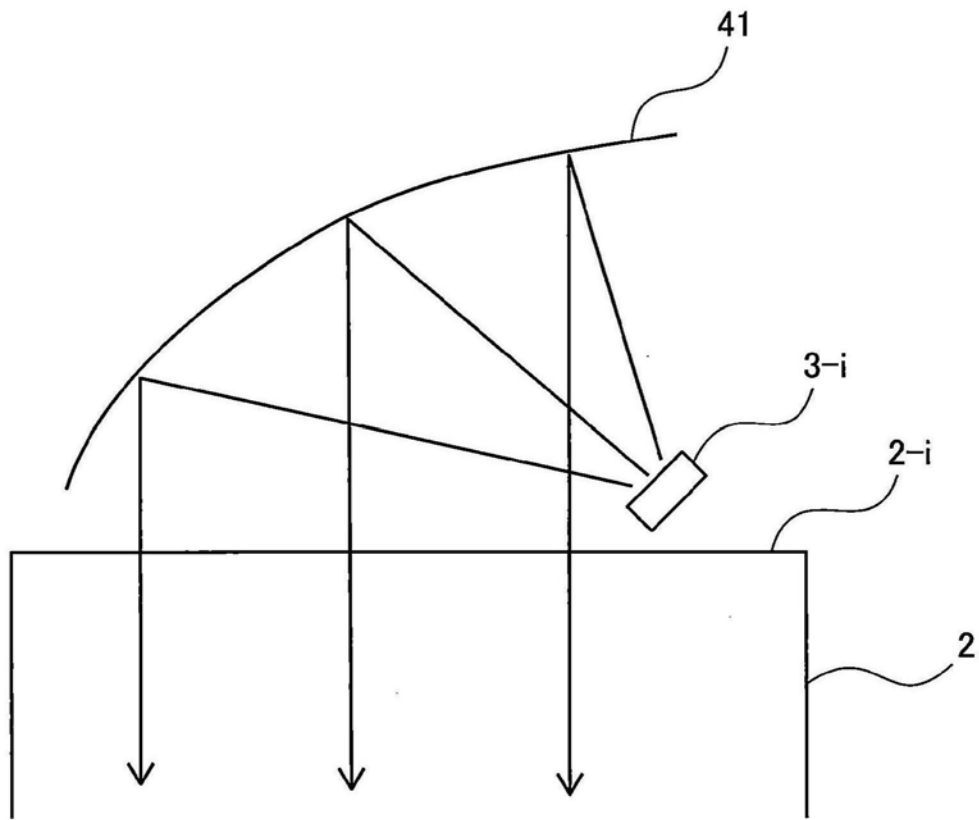


图15

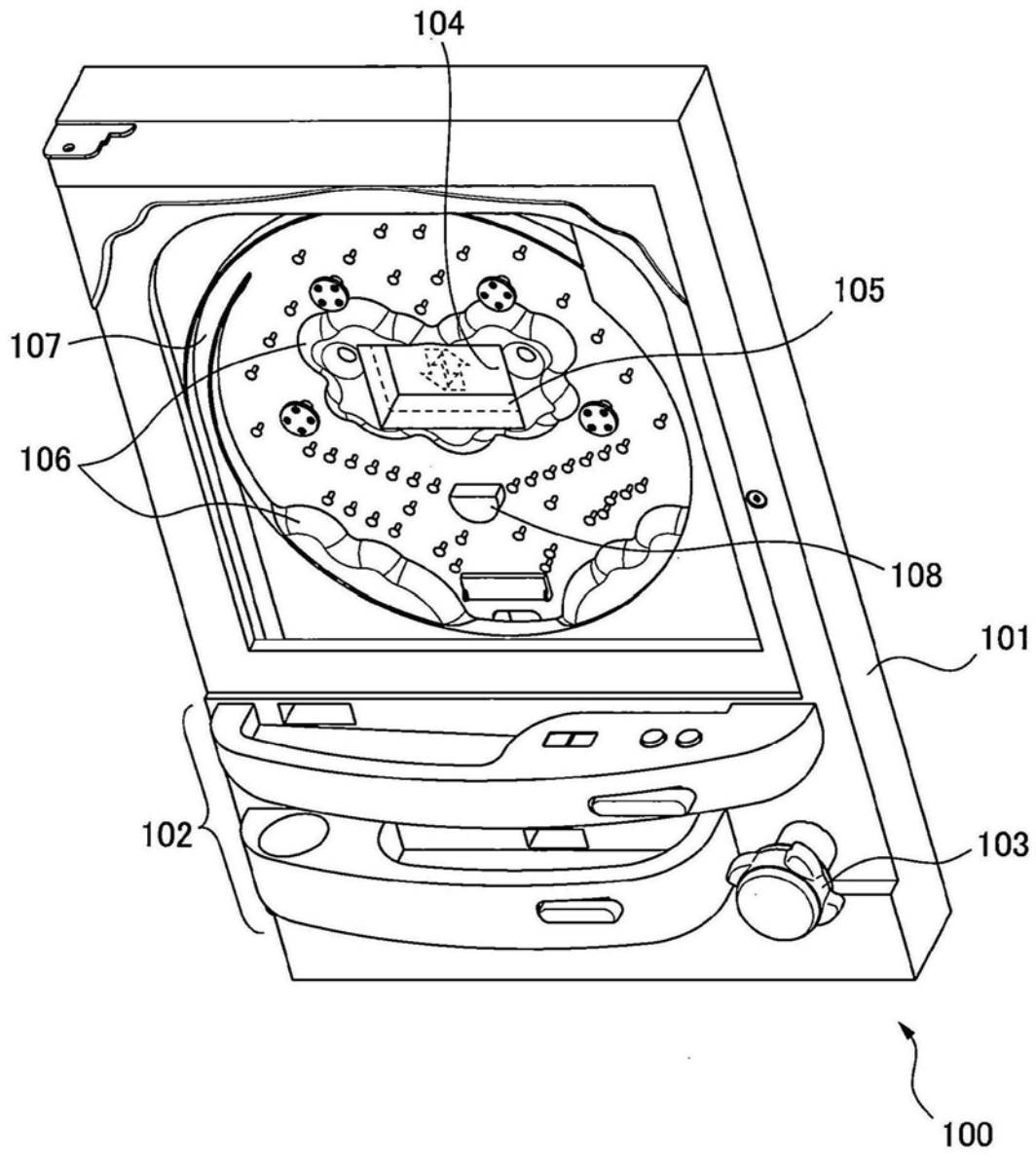


图16