



## (12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106133559 B

(45)授权公告日 2019.03.08

(21)申请号 201580016020.0

(22)申请日 2015.03.25

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 106133559 A

(43)申请公布日 2016.11.16

(30)优先权数据  
2014-065857 2014.03.27 JP  
2014-165346 2014.08.15 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2016.09.23

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2015/001695 2015.03.25

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02015/146167 JA 2015.10.01

(73)专利权人 富士胶片株式会社  
地址 日本国东京都

(72)发明人 纳谷昌之

(74)专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司 11021

代理人 樊建中

(51)Int.Cl.  
G02B 5/04(2006.01)  
F21V 8/00(2006.01)

(56)对比文件  
JP 2005316087 A, 2005.11.10,  
CN 102866448 A, 2013.01.09,  
CN 102519356 A, 2012.06.27,  
[http://skullsinthestars.com/2013/04/25/physics-demonstrations-cl.Physics demonstration: cloaking device?>>.2014,](http://skullsinthestars.com/2013/04/25/physics-demonstrations-cl.Physics%20demonstration%3A%20cloaking%20device?>>.2014)  
[http://skullsinthestars.com/2013/04/25/physics-demonstrations-cl.Physics demonstration: cloaking device?>>.2014,](http://skullsinthestars.com/2013/04/25/physics-demonstrations-cl.Physics%20demonstration%3A%20cloaking%20device?>>.2014)

审查员 龙云婷

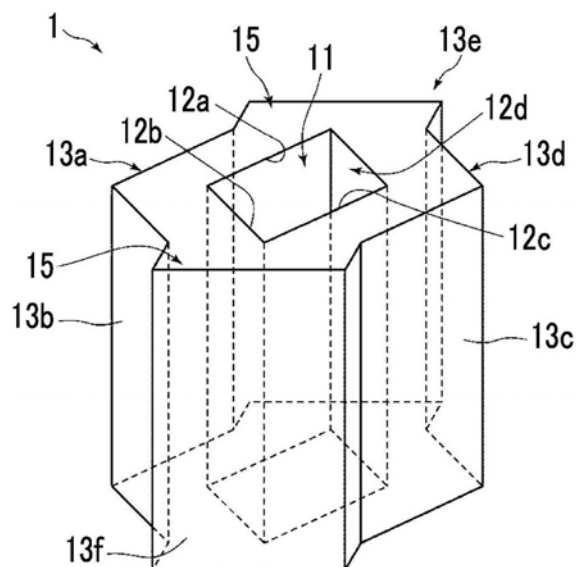
权利要求书2页 说明书10页 附图12页

### (54)发明名称

光学元件、具备光学元件的扩展光学元件及灯罩

### (57)摘要

本发明提供一种光学元件、具备光学元件的扩展光学元件及灯罩。光学元件(1)为具备围绕具有俯视时为正方形开口的角柱状空间(11)的4个内壁面(12a~12d)、分别与这些内壁面(12a~12d)平行的4个外壁面(13a~13d)及与正方形开口的一个对角线垂直且彼此对置的两个外壁面(13e、13f)的多角柱状的透明体,且由彼此对置的两个外壁面之间的距离大于对角线的透明体构成。



1. 一种光学元件,所述光学元件为具备围绕具有俯视时为正方形开口形状的角柱状空间的4个内壁面、分别与该内壁面平行的4个外壁面、与所述正方形开口形状的一个对角线垂直且彼此对置的两个外壁面、及与该两个外壁面中的至少一个外壁面垂直地连接并且与所述4个外壁面中的一个外壁面连接的两个侧壁面的多角柱状的透明体,且由所述彼此对置的两个外壁面之间的距离大于所述对角线的透明体构成,并且相对于所述彼此对置的两个外壁面中的一个外壁面垂直地入射的光,在所述内壁面及所述外壁面上重复全反射,最终从所述彼此对置的两个外壁面中的另一个外壁面在与所述入射的光的光轴几乎相同的轴上出射,

所述光学元件的、包含所述至少一个外壁面和所述两个侧壁面的长方体部分对于基于光的所述全反射的进路的改变没有帮助。

2. 根据权利要求1所述的光学元件,其中,

折射率为1.41以上。

3. 根据权利要求1所述的光学元件,其中,

所述光学元件由丙烯酸、聚碳酸酯、环烯烃类树脂及玻璃中的任一个或两个以上的混合物构成。

4. 根据权利要求1所述的光学元件,其中,

所述光学元件具备覆盖所述彼此对置的两个外壁面以外的侧面的遮蔽物而成。

5. 一种光学元件,其具有主体部及突出部中的至少一个,其中,

所述主体部,其将作为连接面的两个角柱体各自的一侧面连接而成,所述两个角柱体具备具有 $45^\circ$ 及 $135^\circ$ 的内角的平行四边形状底面且各自的所述平行四边形状底面的 $45^\circ$ 的内角彼此相邻、各自的所述平行四边形状底面的 $135^\circ$ 的内角彼此相邻;

所述突出部,其为长方体形状,且具有从该主体部的与所述连接面对置的面向外侧突出且与该对置的面平行的面,

相对于所述光学元件的、与所述连接面平行的外壁面垂直地入射的光在所述光学元件内重复全反射,

所述突出部对于基于光的所述全反射的进路的改变没有帮助。

6. 根据权利要求5所述的光学元件,其中,

所述两个角柱体为相同形状。

7. 一种扩展光学元件,其中,

该光学元件是使两个权利要求6所述的光学元件构成为所述突出部彼此相邻并以对称的方式配置组合。

8. 一种光学元件,其由将两个角柱体的一侧面彼此呈同一水平面且与平行平板的一面连接而成,所述两个角柱体具备具有 $45^\circ$ 及 $135^\circ$ 的内角的平行四边形状底面且配置成俯视时构成该两个角柱体各自的 $45^\circ$ 内角的两个边中的一边彼此以呈 $90^\circ$ 角的方式接触,

相对于所述光学元件的、与所述角柱体和所述平行平板的连接面平行的外壁面垂直地入射的光在所述光学元件内重复全反射,

所述平行平板对于基于光的所述全反射的进路的改变没有帮助。

9. 根据权利要求8所述的光学元件,其中,

所述两个角柱体为相同形状。

10. 一种扩展光学元件, 其中,

该光学元件是使两个权利要求9所述的光学元件构成为与所述角柱体的所述一侧面对置的另一侧面彼此以面对面的方式对称配置。

11. 一种扩展光学元件, 其中,

所述扩展光学元件在权利要求1所述的光学元件中组合一个以上的权利要求6所述的光学元件, 且所述彼此对置的两个外壁面中的一个外壁面及另一个外壁面被扩展而成。

12. 一种灯罩, 其具备:

权利要求1所述的光学元件; 及

配置在由该光学元件的所述4个内壁包围的所述角柱状的空间的灯。

13. 根据权利要求12所述的灯罩, 其中,

在所述光学元件的所述角柱状的空间具备反射来自所述灯的光的剖面为弧形的反射板。

14. 根据权利要求12所述的灯罩,

所述灯罩具备覆盖所述光学元件的所述4个外壁面中的至少一部分的反射板和/或扩散板。

15. 根据权利要求12所述的灯罩,

所述灯罩具备覆盖所述光学元件的上表面的反射板。

## 光学元件、具备光学元件的扩展光学元件及灯罩

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种透明显示物体的技术,尤其涉及一种为了透明显示物体而 可使用的光学元件。并且,涉及一种具备其光学元件的扩展光学元件及灯罩。

### 背景技术

[0002] 有一种通过在物体的表面投影图像以提供增强现实 (AR, Augmented Real ity) 或混合现实 (MR, Mixed Reality) 的技术。并且,这些技术中,将物体 后方的图像 (以下,称为“背景图像”。) 提示在物体的表面,由此存在可难 以辨认物体的存在的技术。具体而言,这些技术中,将相对于物体周围的环境 (外部环境) 不协调感较少的背景图像提示 (投影等) 在物体表面。由此,能 够使物体淹没于外部环境。其结果,能够淡化物体的存在感 (认知性地透明 化)。

[0003] 专利文献1中公开有通过在物体的表面投影多个背景图像以认知性地使物 体透明化的技术。

[0004] 另一方面,非专利文献1中公开有基于组合8个三角柱棱镜结构的全反射 型光学伪装技术。

[0005] 以往技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2013-171252号公报

[0008] 非专利文献

[0009] 非专利文献1:Skulls in the Stars,“Physics demonstrations:cloa king device?”Posted on April 25,2013 by skullsinthestars[2014年3 月17日搜索],网络<URL:http://skullsinthestars.com/2013/04/25/phys ics-demonstrations-cloaking-device/>

[0010] 发明的概要

[0011] 发明要解决的技术课题

[0012] 图23及图24是表示非专利文献1中所公开的光学伪装结构物100的俯视 图及立体图。在此为组合8个三角柱棱镜101a~101h且在中央设置具有正方 形开口的柱状空间的结构,而且成为从棱镜101h、101g的一面入射的光Lin 在棱镜内重复全反射并从棱镜101c、101d的一面输出的结构。当从光出射面 侧观察结构物100时,结构物100的中心的空间内所插入的物体 (图中为花11 5) 存在于空间内的部分 (花115的茎) 被透明化,而从出射面观察到置于结 构物100的光入射面侧的铅笔116。

[0013] 然而,非专利文献1中所公开的光学伪装结构物100构成为组合8个三角 柱棱镜,因此操作性很差。棱镜101h与101g及棱镜101c与101d是分别以角 对接的方式进行配置,因此难以以组合状态来保持或移动设置场所等。

[0014] 本发明是鉴于上述情况而完成的,其目的在于提供一种容易保持且设置的 操作性较高的能够使物质透明化的光学元件。

[0015] 并且,本发明的目的在于提供一种具备上述光学元件的灯罩。

[0016] 用于解决技术课题的手段

[0017] 本发明的第1光学元件为具备围绕具有俯视时为正方形开口角柱状空间的4个内壁面、分别与这些内壁面平行的4个外壁面及与正方形开口的一个对角线垂直且彼此对置的两个外壁面的多角柱状的透明体,且由彼此对置的两个外壁面之间的距离大于对角线的透明体构成,并且相对于彼此对置的两个外壁面中的一个外壁面垂直入射的光,在内壁面及外壁面上重复全反射,最终从彼此对置的两个外壁面中的另一个外壁面在与入射的光的光轴几乎相同的轴上出射。

[0018] 另外,在此,关于透明体,不仅包含光的透射率为90%以上的透明,还包含透射率为20%左右的半透明,并且从另一个外壁面观察元件时只要具有能够目视一个外壁面侧的景色程度的透光率即可。即使对特定波长具有吸收或反射,只要总可见区的透光率成为20%即可。

[0019] 本发明的第1光学元件可以是一体结构,也可以由可分离的多个部件构成。

[0020] 本发明的第2光学元件具有主体部及突出部中的至少一个,所述主体部,将作为连接面的两个角柱体各自的一侧面连接而成,所述两个角柱体具备具有 $45^{\circ}$ 及 $135^{\circ}$ 的内角的平行四边形状底面且各自的所述平行四边形状底面的 $45^{\circ}$ 的内角彼此及 $135^{\circ}$ 的内角彼此相邻;所述突出部,具有从与主体部的连接面对置的面向外侧突出且与对置的面平行的面。另外,本说明书中, $45^{\circ}$ 及 $135^{\circ}$ 的内角可具有 $\pm 5^{\circ}$ 的误差。对于下述第3光学元件也相同。

[0021] 本发明的第2光学元件中,优选两个角柱体为相同形状。

[0022] 本发明的第1光学元件中,将突出部为长方体的两个本发明的第2光学元件构成使其突出部彼此相邻并以对称的方式配置组合。

[0023] 本发明的第3光学元件中,具备具有 $45^{\circ}$ 及 $135^{\circ}$ 的内角的平行四边形状底面的两个角柱体配置成俯视时构成两个角柱体各自的 $45^{\circ}$ 的内角的两个边中的一边彼此以呈 $90^{\circ}$ 角度的方式接触,并使两个角柱体的一侧面彼此呈同一水平面且与平行平板的一面连接而成。

[0024] 本发明的第3光学元件中,优选两个角柱体为相同形状。

[0025] 本发明的第1光学元件可构成将两个本发明的第3光学元件构成与角柱体的一侧面对置的另一侧面彼此以面对面的方式对称配置。

[0026] 本发明的第1~第3光学元件优选折射率为1.41以上。

[0027] 透明体的材质优选为丙烯酸、聚碳酸酯、环烯烃类树脂及玻璃中的任一个或这些材质中的两个以上的混合物。

[0028] 本发明的光学元件可具备覆盖彼此对置的两个外壁面以外的侧面的遮蔽物。

[0029] 本发明的扩展光学元件中,在本发明的第1光学元件中组合一个以上两个角柱体为相同形状的上述第2光学元件,且彼此对置的两个外壁面中的一个外壁面及另一个外壁面扩展而成。

[0030] 本发明的灯罩具备本发明的光学元件及配置在由光学元件的4个内壁包围的角柱状的空间的灯。

[0031] 本发明的灯罩中,光学元件的角柱状的空间可具备反射来自灯的光的剖面为弧

形的反射板。

[0032] 并且,可具备至少覆盖光学元件的4个外壁面的一部分的反射板和/或扩散板。

[0033] 并且,可具备覆盖光学元件的上表面的反射板。

[0034] 发明效果

[0035] 本发明的第1光学元件为具备围绕具有俯视时为正方形开口的角柱状空间的4个内壁面、分别与这些内壁面平行的4个外壁面及与正方形开口的一个对角线垂直且彼此对置的两个外壁面的多角柱状的透明体,且由彼此对置的两个外壁面之间的距离大于对角线的透明体构成,并且彼此对置的两个外壁面之间的距离比正方形开口的对角线长,因此相比以往的由8个三角柱棱镜组合构成且具备在光的入射面这两面分别以棱镜彼此的角对接的方式接触的部分的光学伪装结构物,操作性格外优异。

[0036] 另外,若透明体由一个部件构成,则无需组装,而且操作性提高。即使在由多个部件构成的情况下,由于彼此对置的两个外壁面之间的距离比正方形开口的对角线长,因此部件之间必定构成为局部以面接触的方式组装,从而结构稳定性优异。

[0037] 本发明的光学元件是相对于彼此对置的两个外壁面中的一个外壁面垂直入射的光在内壁面及外壁上重复全反射,最终从彼此对置的两个外壁面中的另一个外壁面在与入射的光的光轴几乎相同的轴上出射,因此能够从另一个外壁面观察到一个外壁面侧的风景即元件后方的背景图像。

## 附图说明

[0038] 图1是本发明的光学元件的第1实施方式的立体图。

[0039] 图2是图1所示的光学元件的俯视图。

[0040] 图3是第1实施方式的设计变更例1的光学元件的俯视图。

[0041] 图4是第1实施方式的设计变更例2的光学元件的俯视图。

[0042] 图5是第1实施方式的设计变更例3的光学元件的俯视图。

[0043] 图6是第1实施方式的设计变更例4的光学元件的俯视图。

[0044] 图7是第1实施方式的设计变更例5的光学元件的俯视图。

[0045] 图8是用于说明由两个零件构成的光学元件的俯视图。

[0046] 图9A是本发明的光学元件的第2实施方式的立体图。

[0047] 图9B是图9A所示的光学元件的俯视图。

[0048] 图10是第2实施方式的设计变更例1的光学元件的俯视图。

[0049] 图11是第2实施方式的设计变更例2的光学元件的俯视图。

[0050] 图12是第2实施方式的设计变更例3的光学元件的俯视图。

[0051] 图13A是表示第3实施方式的光学元件的立体图。

[0052] 图13B是表示第3实施方式的光学元件的使用方法的一例的俯视图。

[0053] 图13C是表示第3实施方式的光学元件的使用方法的另一例的俯视图。

[0054] 图13D是表示第3实施方式的光学元件的设计变更例1的俯视图。

[0055] 图13E是表示第3实施方式的光学元件的设计变更例2的俯视图。

[0056] 图14是组合两个第3实施方式的光学元件而构成的光学元件的俯视图。

[0057] 图15是用于说明图14所示的光学元件的使用方式的俯视图。

- [0058] 图16是本发明的光学元件的第4实施方式的俯视图。
- [0059] 图17是本发明的光学元件的第5的实施方式的俯视图。
- [0060] 图18是表示本发明的灯罩的第1实施方式的俯视图。
- [0061] 图19是表示本发明的灯罩的第2实施方式的俯视图及主视图。
- [0062] 图20是表示本发明的灯罩的第3实施方式的俯视图。
- [0063] 图21是图20所示的灯罩的立体图。
- [0064] 图22是表示本发明的灯罩的第4实施方式的俯视图。
- [0065] 图23是示意性表示以往技术的光学伪装结构的俯视图。
- [0066] 图24是示意性表示以往技术的光学伪装结构的立体图。

## 具体实施方式

[0067] 以下,参考附图说明本发明的实施方式。

[0068] 图1是本发明的第1实施方式的光学元件1的立体图,图2是图1所示的 光学元件1的俯视图。

[0069] 如图1及图2所示,光学元件1为具备围绕具有俯视时为正方形开口的 角柱状的空间11的4个内壁面12a~12d、分别与内壁面12a~12d平行的4个 外壁面13a~13d及与正方形形状开口的一个对角线垂直且彼此对置的两个外壁 面13e、13f的多角柱状的透明体,且由彼此对置的两个外壁面13e、13f之间 的距离B大于正方形形状开口的一个对角线的长度A的透明体构成。

[0070] 相对于彼此对置的两个外壁面13e、13f中的一个外壁面13e垂直入射的 光Lin在内壁面12a~12d及外壁面13a~13d上重复全反射,最终从另一个外 壁面13f出射。详细而言,从外壁面13e入射的光被相对于该外壁面13e倾斜  $45^{\circ}$ 形成的内壁面12a、12d全反射而光路改变 $90^{\circ}$ 。然后,光以 $45^{\circ}$ 的角度 入射至与内壁面12a、12d平行的外壁面13a、13d,并且通过外壁面13a、13d 全反射而光路改变 $90^{\circ}$ 。光再次以 $45^{\circ}$ 的角度入射于外壁面13b、13c,并且 在外壁面13b、13c中全反射而光路再次改变 $90^{\circ}$ 。然后,光以 $45^{\circ}$ 的角度入 射至与外壁面13b、13c平行的内壁面12b、12c而被全反射,光路改变 $90^{\circ}$ , 并从外壁面13f出射。此时,出射光Lout在与入射于一个外壁面13e的光Lin 的光轴几乎相同的轴上输出。

[0071] 如上所述,由于构成为从外壁面13e入射的光从外壁面13f出射,因此若 从该光学元件1的外壁面13f侧直视光学元件1,则从外壁面13f侧不能观察 (透明化)到配置在角柱状空间11内的物体,而从外壁面13f侧能够观察到 该光学元件1的外壁面13d侧的风景(背景)。因此,本光学元件1能够用作 光学伪装元件。

[0072] 在此,将彼此对置的两个外壁面13e、13f中的一个外壁面13e设定为光 的入射面,将另一个外壁面13f设定为出射面,而对从外壁面13f侧观察光学 元件1的情形进行了叙述,但从一个外壁面13e侧观察光学元件1的情况下,也能够以同样的原理观察到另一个外壁面13f侧的风景。

[0073] 另外,入射光全反射的内壁面12a~12d及外壁面13a~13d的面精度优选 为入射光波长入以下。在此,作为入射光设想为可见光,面精度优选为约 $0.4\ \mu\text{m}$ 以下。若面精度大于入射光波长,则光入射时出现散射光等而反射率下降, 元件的透射性下降。

[0074] 本实施方式的光学元件1为以一个透明体来一体构成的元件,例如能够通 过挤压

成型、注射成型等来制作。只要是成为透明及半透明体的材料且具有折射率大于空气的折射率的材料即可,但尤其优选为折射率1.41以上。例如,优选由丙烯酸、聚碳酸酯、环烯烃类树脂及玻璃中的任一个或它们的两个以上的材料的混合物构成。若为树脂材料,则价格便宜且容易形成。

[0075] 本实施方式的光学元件1与以往的组合8个三角柱棱镜来构成的光学伪装结构物比较,操作性非常优异。组合8个三角柱棱镜的结构其操作性较差,设置自由度较低。并且,由于局部存在棱镜的角彼此抵接而连接(以线连接的)的部分,因此稳定性方面存在问题。相对于此,本实施方式的光学元件1是一体构成的元件,因此不会出现这种问题。并且,图2的俯视图中,透明光学元件的以斜线示出的部分15是设定为外壁面13e、13f之间的距离大于正方形开口的对角线而存在的部分,这对于基于光全反射的进路的改变没有帮助,但通过具备包含这种外壁面13e的长方体部分或包含外壁面13f的长方体部分,能够用作操作时的手持部,并且能够容易地实现元件的保持及操作。

[0076] 图3~图7中示出设计变更例1~5的光学元件的俯视图。各图中,对与上述实施方式的光学元件1相同的要件标注相同的符号并省略详细的说明。

[0077] 图3所示的设计变更例1的光学元件2与图1的光学元件1相对置的外壁面13e、13f之间的距离短,外壁面13f侧为俯视时内壁面12b、12c点接触(实际上为线接触)的形状。

[0078] 该光学元件2中,从外壁面13e入射的光 $L_{in}$ 也在内部重复全反射并从外壁面13f出射。本例的元件2中在出射光 $L_{out}$ 出射的外壁面13f侧不存在光学元件1中的长方体部分15。但是,由一个部件(零件)构成,并且,在一个外壁面13d侧具备长方体部分,能够用作手持部,因此操作性与光学元件1相同。

[0079] 如图4所示的设计变更例2的光学元件3,可加厚内壁面12a~12d及外壁面13a~13d的厚度而加宽形成成为入出射面的外壁面13e、13f的宽度。并且,与内部中的全反射无关的部分15的厚度只要是能够维持结构程度的厚度即可,并且,实施方式的光学元件1中为长方体形状,但在此为梯形柱状。若为长方体形状,则使用者容易把持侧面,因此更优选。

[0080] 如本光学元件3,在成为入出射面的外壁面13e、13f的宽度比内部的角柱状空间11的对角线宽的情况下,来自外壁面13e的入射光,当其直进进路上不存在内壁面时,直接透射光学元件3中而从另一个外壁面13f出射,当存在内壁面时,在内壁面及与内壁面平行的外壁面中重复全反射,最终从外壁面13f在与入射光相同的轴上出射。

[0081] 图5所示的设计变更例3的光学元件4中,与设置在中央的角柱状空间11相比,内壁面12a~12d与外壁面13a~13d之间的厚度形成成为较薄。第1实施方式的光学元件1中,从对置的两个外壁面13e、13f中的一个外壁面13e入射的光构成为各内壁面及外壁面中,各进行一次全反射而从另一个外壁面13f出射,但本光学元件4中,入射光在各内壁面及外壁面中重复进行多次反射而出射。如此,即使重复进行多次反射,入射光与出射光的光轴也几乎成为同轴。

[0082] 图6所示的设计变更例4的光学元件5具备分别与设置在中央的角柱状空间11的两个正方形开口的对角线垂直相交的彼此对置的外壁面13e、13f及16a、16b。

[0083] 当成为入出射面的外壁面13e、13f的宽度较窄时,在内壁面12a、12d上反射的光



入射于外壁面13a、13b,但在该光的入射范围内存在相对于光的行进方向以45°倾斜的外壁面13a、13b即可,对与内壁面平行的外壁面上的不需要入射光的反射的部分的形状并无特别限制,但本例中,具有具备又一个彼此对置的两个外壁面16a及16b的结构。

[0084] 本光学元件5具有相对于俯视时位于元件5的中心点的中心轴4旋转对称的形状,彼此对置的外壁面16a、16b的关系与外壁面13e、13f的关系相同,从一侧入射的光在元件内部重复全反射并从另一侧出射。

[0085] 图7所示的设计变更例5的光学元件6为设置在中央的角柱状空间11的开口形状不是正方形而是呈正方形的一对对置的两个角缺损的六边形。在反射从外壁面13e入射的光的部分具备相对于外壁面13e倾斜45°的内壁面12a、12d,并通过该内壁面将入射光的光路改变90°,但只要在光入射的外壁面13e的宽度内存在内壁面12a、12d即可,成为外壁面13e的宽度外侧的部分的形状只要不妨碍光的光路的形状即可,本例中,形成有相对于外壁面13e垂直的面17a、17b。因此,本发明中,光学元件具备围绕具有俯视时为正方形开口形状的角柱状空间的4个内壁面,但如本申请包含开口形状成为在与反射无关的部分将正方形一部分缺损的形状的情形。

[0086] 上述的第1实施方式的光学元件1及其设计变更例1~5的光学元件2~6为由透明的一个零件(部件)构成的元件,但上述光学元件1~6可由透明的两个零件构成。而且,光学元件可由3个或4个等多于两个的多个部件构成。但是,由于数量越多操作性越下降,因此尤其优选由两个以下的部件构成。

[0087] 图8是与第1实施方式的光学元件1相同形状的光学元件7~10的俯视图,但在此光学元件7~10分别由两个零件构成。

[0088] 光学元件7由在具有L字形平面形状的柱状体的端部组合平行平板的第1零件21及具有L字形平面形状的柱状体的第2零件22构成。

[0089] 光学元件8由包含3个内壁面及与这些内壁面平行的外壁面的第1零件23和包含一个内壁面及与其内壁面平行的外壁面的第2零件24构成。

[0090] 光学元件9构成为两个相同形状的零件30对称配置,同样,光学元件10构成为两个相同形状的零件40对称配置。

[0091] 光学元件7~10均由两个零件(部件)构成,任意零件之间必定以面彼此接触的方式配置。光学元件7是第1零件21与第2零件22以面7a、7b连接,光学元件8是第1零件23与第2零件24以面8a、8b连接。同样,光学元件9中同一类型的两个零件30以面9a、9b连接,光学元件10中同一类型的两个零件40均以面10a、10b连接。将两个零件以面接触的方式组合,因此能够形成稳定的结构,并且,若零件数为两个,则与一个零件时相比操作性也不会差。并且,当在角柱状空间11插入要遮挡视线的物体时,能够通过两个零件夹住物体,因此设置自由度提高且实用性增加。例如,即使是柱等固定结构物,若为由两个零件构成的光学元件,则能够配置成在角柱状空间夹住柱,因此能够实现柱的透明化。在光学元件由多个可分离的部件构成的情况下,如图8的光学元件8~10,只要是各零件局部包含成为手持部的长方体部分15(参考图1)的元件,操作性高,因此优选。

[0092] 另外,对如第1实施方式的设计变更例1~5那样的形状的透明体,可由不是一体结构的两个或三个以上的零件构成。

[0093] 当由两个或三个以上的零件构成一个光学元件时,若所有的零件由同一材料构

成,则光匹配性较高,因此优选。并且,如图7的元件9、10,若为组合 相同形状的零件来构成的元件,则仅制作一种形状的零件即可,用于制作的挤 压成型或注射成型的模型也只需一个零件用的就足够的方面考虑,生产率较高。

[0094] 接着,参考图9A及图9B对第2实施方式的光学元件进行说明。

[0095] 图9A是第2实施方式的光学元件30的立体图,图9B是图9A所示的光学 元件30的俯视图。该光学元件30为用于构成图8中示出的光学元件9的一个 零件。

[0096] 图9A及图9B所示的光学元件30具有主体部及突出部35,所述主体部将 作为连接面33的两个角柱体31、32各自的一侧面连接而成,所述两个角柱体 31、32具备具有 $45^\circ$ 及 $135^\circ$ 的内角的平行四边形状底面且形状相同,并且两 个角柱体31、32其 $45^\circ$ 的内角彼此及 $135^\circ$ 的内角彼此相邻,所述突出部35, 具有从与主体部的连接面33对置的面34a、34b向外侧突出且与其对置的面34 a、34b平行的面35a、35b。

[0097] 另外,两个角柱体31、32的 $45^\circ$ 及 $135^\circ$ 的内角可具有 $\pm 5^\circ$ 的误差,即, 两个角柱体 31、32只要是具备具有 $45^\circ \pm 5^\circ$ 及 $135^\circ \pm 5^\circ$ 的内角的平行四 边形状的底面的元件即可。

[0098] 如图9B所示,该光学元件30为从外壁面35a入射的光在由两个角柱体31、32连接而成的主体部内重复全反射并从外壁面35b出射的结构。由此,以与第 1实施方式的情形同样的原理,若从外壁面35b直视元件30,则能够观察到外 壁面35a的风景。因此,当从外壁面35b观察元件30时,配置在L字形壁面 内侧的物体29被透明化而不能观察。因此,能够用作光学伪装元件。另外, 若角柱体31、32的内角从 $45^\circ$ 及 $135^\circ$ 偏离,则从一个外壁面观察到的另 一个的该壁面侧的像将会变形,但若偏离 $\pm 5^\circ$ 左右,则能够无障碍地使用。

[0099] 本实施方式的光学元件30也可使用单体,但如已经叙述般,通过组合两 个并使突出部35彼此相邻且对称配置能够构成图8的光学元件9。

[0100] 并且,如图10所示的作为第2实施方式的设计变更例1的光学元件36, 可以是与遮蔽板37组合而可在光学元件30的L字的内侧配置要遮蔽的物体29 的结构。另外,代替遮蔽板37可利用房屋及建筑物等的壁面。

[0101] 而且,如图11所示的作为第2实施方式的设计变更例2的光学元件38, 可以是在设计变更例1中进一步配置覆盖L字外侧的遮蔽板39的结构。

[0102] 如示意性表示图10、11的光学元件36、38,在此也能够从另一个壁面35 b侧观察到位于一个壁面35a的外部的物体,并且能够使配置在L字形壁面内 侧的物体29基本上透明化。

[0103] 图12是表示第2实施方式的设计变更例3的光学元件130的俯视图。图 9~图11中示出的光学元件30具备连接相同形状的两个角柱体的主体部,但 图12的光学元件130为角柱体131、132的形状不同的例。在此,成为两个角 柱体131、132的连接面133的各自的一侧面彼此形状相同。光学元件130具 备由该两个角柱体131、132构成的主体部及具有从与主体部的连接面133对 置的一侧面134a向外侧突出且与其对置的面134a平行的面135a的突出部135。

[0104] 对于该光学元件130,如图12所示,也是从外壁面135a入射的光在由两 个角柱体 131、132连接而成的主体部内重复全反射并从外壁面134b出射的结 构。本例中,角柱体 131、132为不同形状即不对称,因此壁面135a的像与从 另一个壁面135b观察的像不同。如图12所示,在壁面135a侧以圈(O)、叉( $\times$ )、三角( $\triangle$ )的顺序排列的像在壁面135b侧观察

时成为×、△、○ 的顺序。

[0105] 但是,即使是这种结构,也能够使配置在L字形壁面内侧的物体29基本上透明化,能够用作光学伪装元件。

[0106] 接着,参考图13A~E及图14对第3实施方式的光学元件进行说明。

[0107] 图13A是第3实施方式的光学元件48的立体图,图13B及图13C是用于说明图13A所示的光学元件的使用例的俯视图。另外,该光学元件40也是用于构成图8中示出的光学元件10的一个零件。

[0108] 光学元件40为如下构成的透明部件,即具备具有 $45^{\circ}$ 及 $135^{\circ}$ 的内角的平行四边形状底面的相同形状的两个角柱体41、42配置成俯视时为使各自的 $45^{\circ}$ 内角彼此以 $90^{\circ}$ 角度接触即构成 $45^{\circ}$ 内角的两个边的一边彼此以呈 $90^{\circ}$ 角的方式接触,并且各自的一侧面43a、43b呈同一水平面且与平行平板45的一面连接。

[0109] 另外,两个角柱体41、42的 $45^{\circ}$ 、 $135^{\circ}$ 的内角可有 $\pm 5^{\circ}$ 的误差,即,两个角柱体41、42为具备具有 $45^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 及 $135^{\circ} \pm 5^{\circ}$ 的内角的平行四边形状的底面的元件即可。

[0110] 图13B示出有将与光学元件40的角柱体41、42的一侧面43a、43b对置的另一侧面47a、47b贴在壁27的方式配置的状态。若在壁27与构成光学元件40的L字的壁面之间配置物体29,则图13B中从箭头H观察平行平板45的另一面46时,能够观察到侧面47a、47b相接的壁27的图案,而从箭头H观察物体29被透明化而观察不到。若壁27的图案为横格(图中向左右延伸的条纹)等光学元件40的侧面47a、47b相接的面的图案为连续的花纹,则从箭头H观察时不会产生不协调感。因此能够用作光学伪装元件。

[0111] 另外,若角柱体41、42的内角从 $45^{\circ}$ 、 $135^{\circ}$ 偏离,则从一个外壁面观察到的另一个的该壁面侧的图像将会变形,但若偏离 $\pm 5^{\circ}$ 左右,则能够无障碍地使用。

[0112] 图13C示意性示出从箭头H观察光学元件40即观察侧面47a、47b的情形。当从箭头H观察时,配置在光学元件40的面46侧的两个花44在块内全反射的结果,其像44a成为47a、47b的面。因此,该方式也能够用作光学伪装。

[0113] 图13D是表示第3实施方式的设计变更例1的光学元件140的俯视图,图13E是表示第3实施方式的设计变更例2的光学元件240的俯视图。

[0114] 图13A中示出的光学元件40具备相同形状的两个角柱体为线对称配置的形状的主体部,但图13D的光学元件140是角柱体141、142的形状不同的例子。在此具有两个角柱体141、142的侧面143a、143b呈同一水平面且与平行平板145的一面连接的形状。角柱体141、142底面的平行四边形的一组边(与连接于平行平板的边不同的边)的长度不同,角柱体141的侧面147a位于比角柱体142的侧面147b远离平行平板145的另一面146的位置。如此,当为两个角柱体的形状不同的本光学元件140时,也能够从平行平板145的另一面146观察到角柱体的侧面147a、147b侧的像,并且在构成光学部件的L字形的壁面的内侧配置物体时能够实现透明化。因此,与图13A所示的光学元件40同样能够用作光学伪装元件。

[0115] 同样,图13E的光学元件240是角柱体241、242的形状不同的例子。在此具有两个角柱体241、242的侧面243a、243b呈同一水平面且与平行平板245的一面连接的形状。角柱体241、242底面的平行四边形的一组边的长度(与平行平板245的一面连接的边的长度)不同。如此,当为两个角柱体的形状不同的本光学元件240时,也能够从平行平板245的另一面246观察到角柱体的侧面247a、247b侧的像,并且在构成光学部件的L字形的壁面的内侧

配置物体时能够实现透明化。因此,与图13A所示的光学元件40同样能够用作光学伪装元件。

[0116] 图14是由两个图13A所示的光学元件40组合构成的光学元件48的俯视图。

[0117] 光学元件48为对称配置两个作为零件的光学元件40并使与角柱体的一侧 面43a、43b对置的另一侧面47a、47b彼此面对面的结构。

[0118] 另外,彼此接触连接两个本零件40中的另一侧面47a、47a彼此及47b、47b彼此的结构为图8的光学元件10。

[0119] 本光学元件48在另一侧面47a彼此之间及又一个另一侧面47b彼此之间 设置有间隙。如此即使两个零件40、40之间存在间隙,若两者对置的面47a、47a或面47b、47b相对于光路垂直配置,则不会影响光学伪装的效果。

[0120] 能够在本光学元件48的零件40、40彼此的间隙设置快门或插入半透明体。通过设置快门,可实现视野的开启/关闭。

[0121] 并且,如图15所示的上述光学元件48的设计变更例的光学元件50,在零件40、40之间的一个间隙且面47a、47a之间插入半透明体52,由此能够在透射图像上重叠半透明体52的透射像。例如,当作为透明体52插入局部加入蝴蝶55图案(图画)的玻璃板时,能够从另一侧零件40的面49b侧观察到放置在一侧零件40的面49a外部的花54与玻璃板的蝴蝶55重叠的图像54a、55a。

[0122] 图16是表示本发明的第4实施方式的光学元件60的俯视图。

[0123] 本光学元件60由第1实施方式的光学元件1(以下,称为第1元件1。)及第2实施方式的光学元件30(以下,称为第2元件30。)组合而构成。在中心配置第1元件1,在其两侧组合多个第2元件30,由此能够将原来的入射面的宽度F1扩大至所期望的宽度F2。本元件60为扩展光学元件的实施方式。在此,若将第1元件1、沿其入射面的扩大方向配置的第2元件30及第2元件30彼此以隔开 $1\sim 2\mu\text{m}$ 左右的微小间隙来配置,则间隙部分呈条纹状,但能够从出射面60b观察到入射面60a的宽的范围。此时,从入射面60a侧入射于各元件的光均在各元件内部重复全反射并从各元件出射。

[0124] 当第1元件1及第2元件30由相同材料构成时,可在第1元件1与第2元件30之间及第2元件30彼此之间不设置间隙而以面接触的方式配置。此时,从入射面60a侧入射的光直进而从出射面60b出射但被第1元件1的内壁面反射的部分除外。

[0125] 图17是本发明的第5的实施方式的光学元件62的俯视图。

[0126] 本光学元件62具备覆盖第1实施方式的光学元件1的外壁面13a、13b的遮蔽板63及覆盖外壁面13c、13d的遮蔽板64。通过具备该遮蔽板63、64而遮蔽光学元件1的端部,能够进一步提高将从外壁面13e观察光学元件1时的配置在内部的物体29透明化的视觉效果。

[0127] 以下,对本发明的灯罩的实施方式进行说明。本发明的灯罩具备上述光学元件。

[0128] 图18中示出第1实施方式的灯罩的俯视图。灯罩70由光学元件1及配置在其中心的角柱状空间11的灯72构成。如图18所示,来自配置在光学元件1的内部的灯72的光向光学元件1的左右方向输出。从光学元件1的外壁面13f侧可观察外壁面13e侧的景色,而观察不到配置在内部的灯72。

[0129] 作为灯72可使用荧光灯、白炽灯及LED等,并无特别限制。

[0130] 灯罩70将外壁面13f与建筑物的壁等接触固定而能够用作间接照明。

[0131] 图19是本发明的第2实施方式的灯罩75的俯视图及主视图。本实施方式的灯罩75,除了光学元件1及配置在其中的角柱状空间11的灯72以外,还在成为灯72的光的发散方向的光学元件1的两侧配置扩散板76,而且具备覆盖光学元件1的上表面的反射板78。

[0132] 通过具备扩散板76及反射板78,能够提高从光学元件1输出的光的定向性。

[0133] 图20是本发明的第3实施方式的灯罩80的俯视图,图21是灯罩80的立体图。本实施方式的灯罩80,除了光学元件1及配置在其中的角柱状空间11的灯72以外,还具有以扩散板76来覆盖成为灯72的光的发散方向的光学元件1的一侧的侧面侧且以反射板82来覆盖另一侧的侧面侧的结构。如此通过具备反射板82及扩散板76控制来自配置在光学元件1的内部的灯72的光的发散方向,并且只在扩散板76侧使光发散。

[0134] 图22是本发明的第4实施方式的灯罩85的俯视图。本实施方式的灯罩85具备光学元件1、配置在其中的角柱状空间11的灯72及反射来自灯的光的剖面为弧形的反射板86。通过在角柱状空间11插入反射板86,能够提高由光学元件1产生的发散光的定向性。此时也能够从光学元件1的外壁面13f观察到外壁面13e侧的景色,而配置在内部的灯72及反射板86被透明化而不能观察。

[0135] 对上述各灯罩,列举了具备由一个部件一体构成的光学元件1的例子,但对于灯罩可具备由如图8所示的两个零件构成的光学元件。并且,光学元件的形状也并不限定于光学元件1的形状。例如,图12及图13所示的第2实施方式的光学元件的设计变更例中,配置灯来代替要透明化的物体29,由此能够用作灯罩。

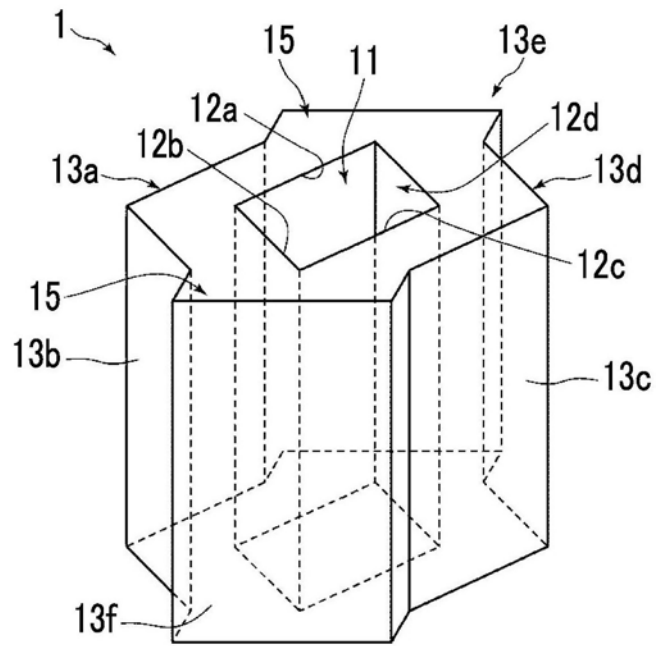


图1

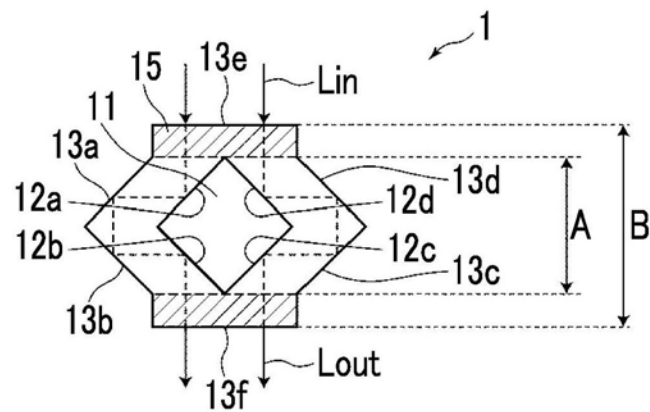


图2

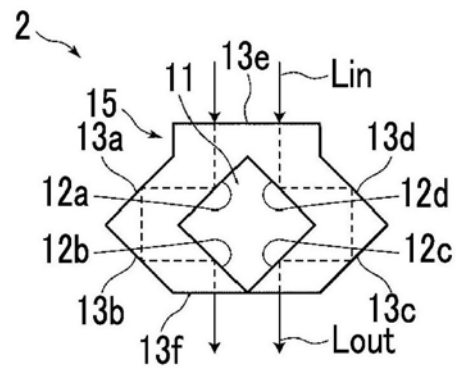


图3

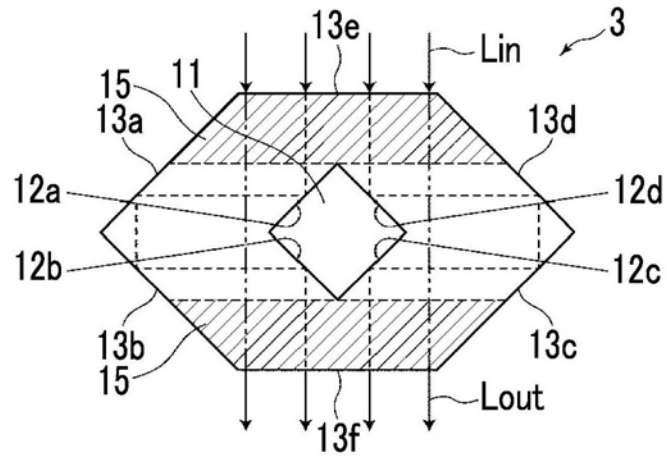


图4

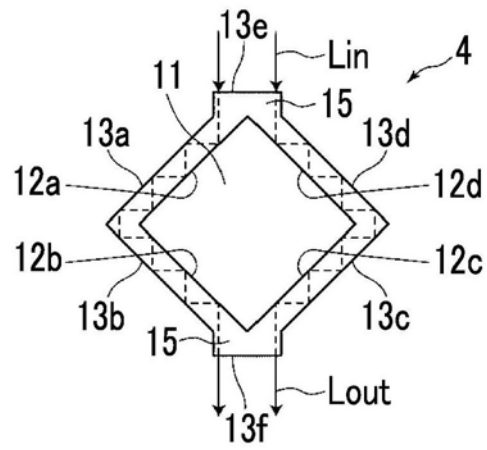


图5

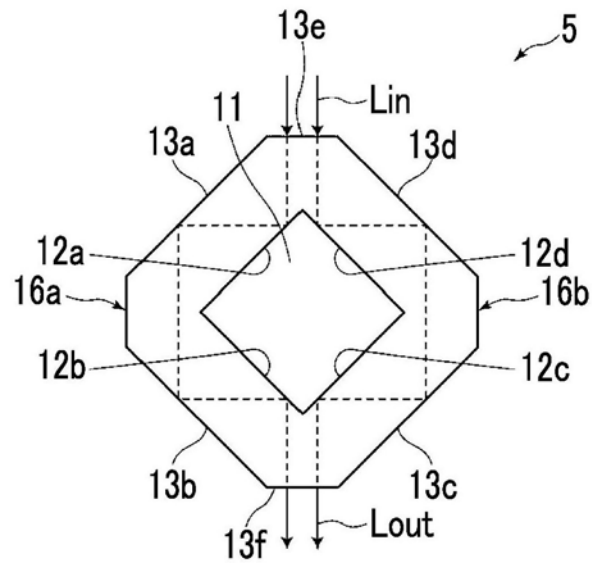


图6

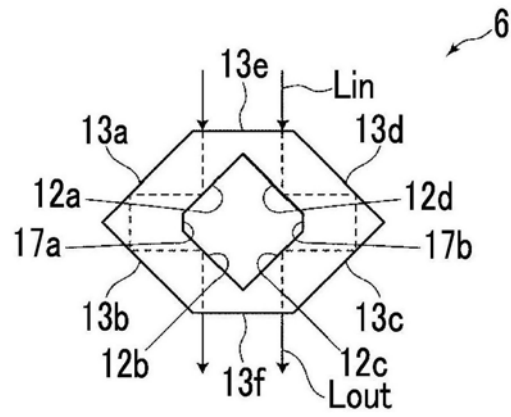


图7



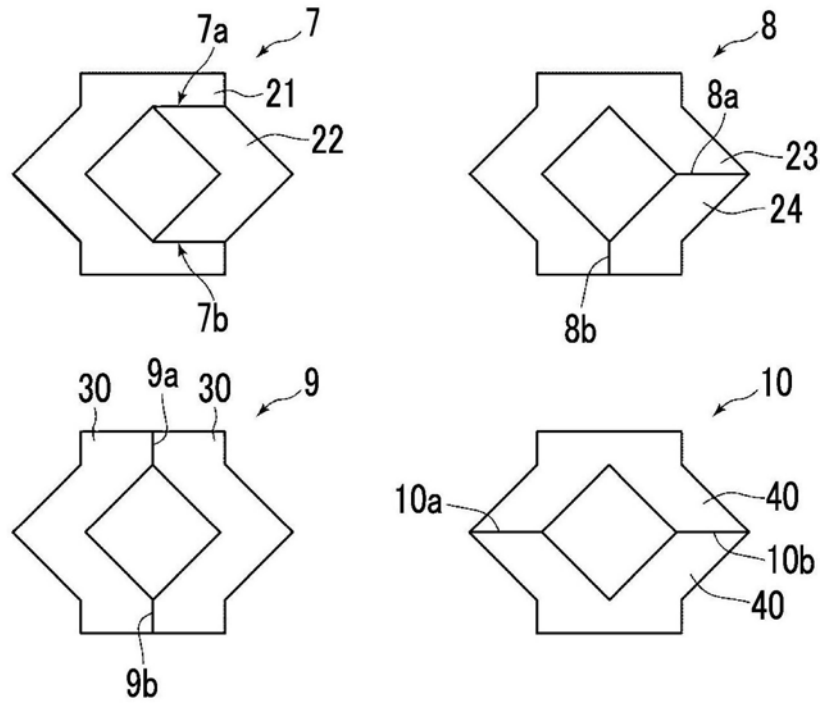


图8

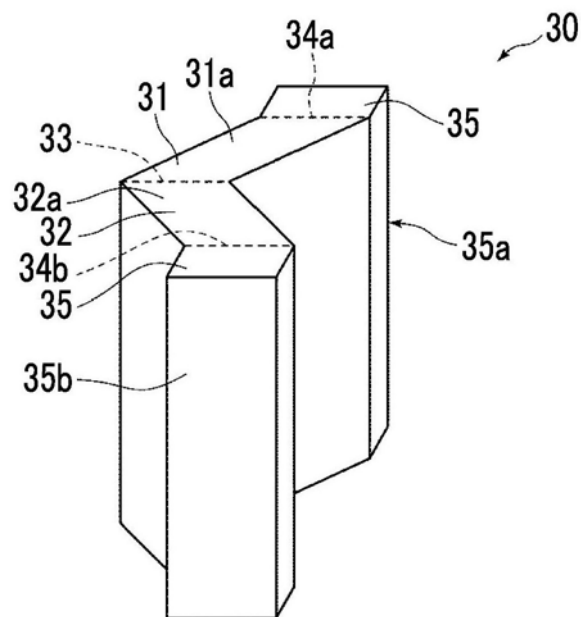


图9A

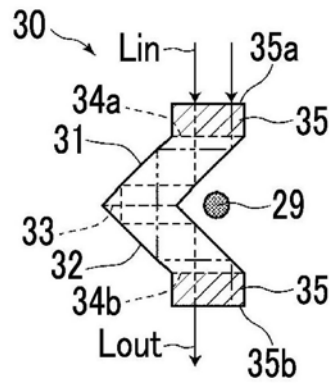


图9B

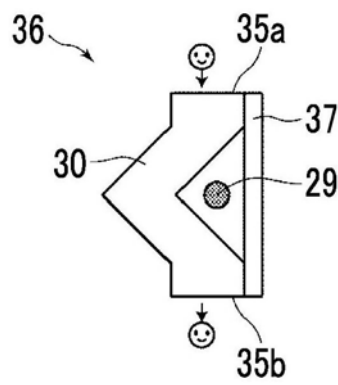


图10

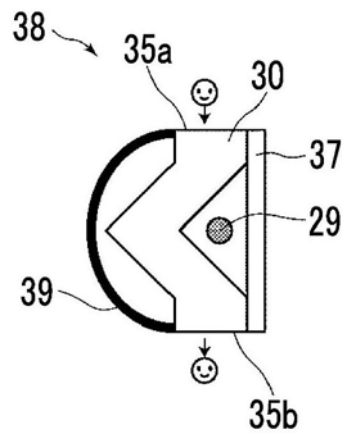


图11

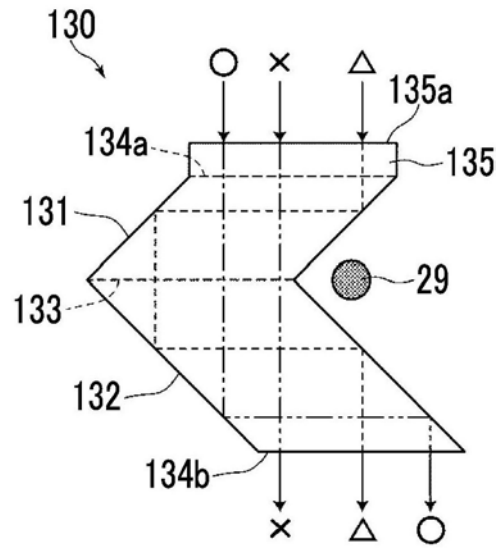


图12

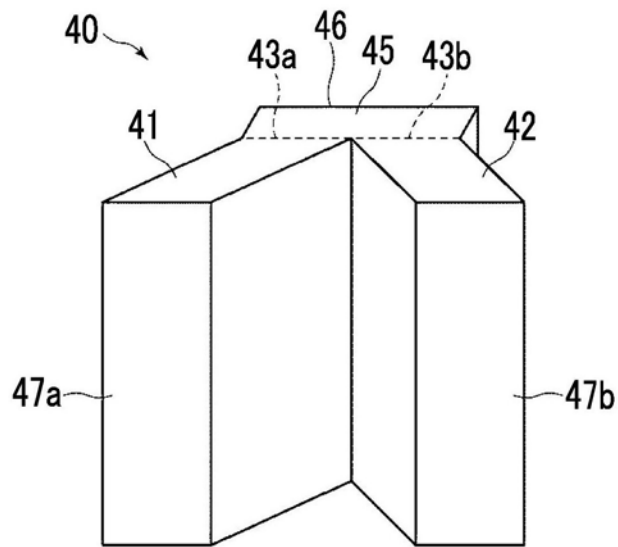


图13A

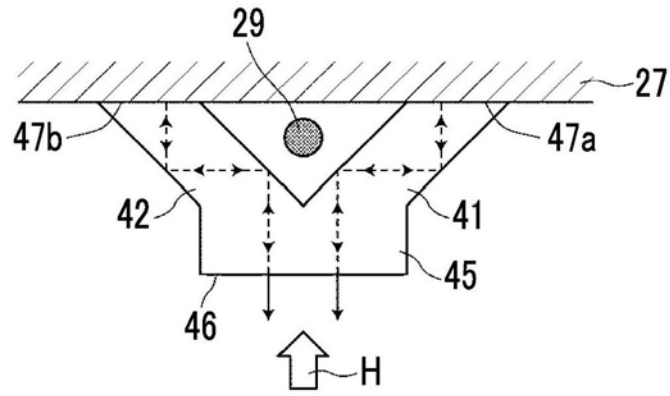


图13B

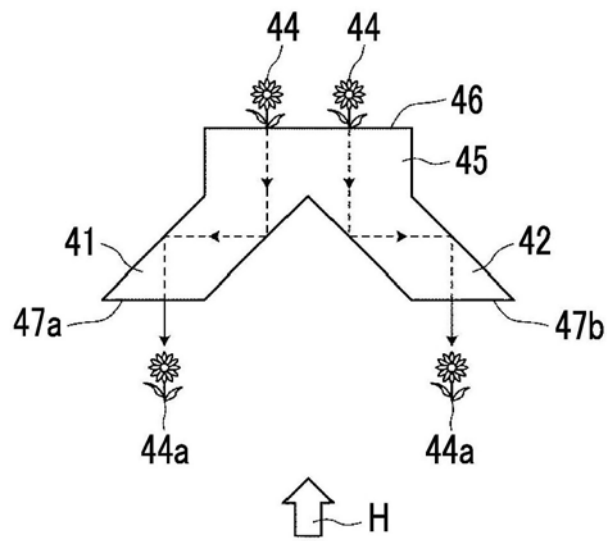


图13C

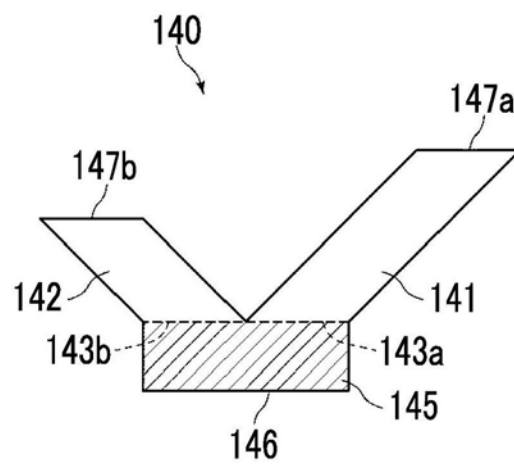


图13D

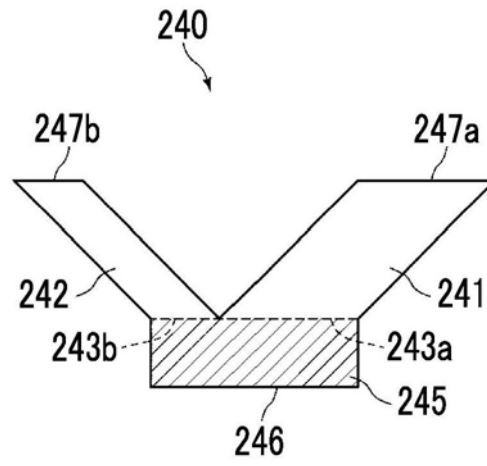


图13E

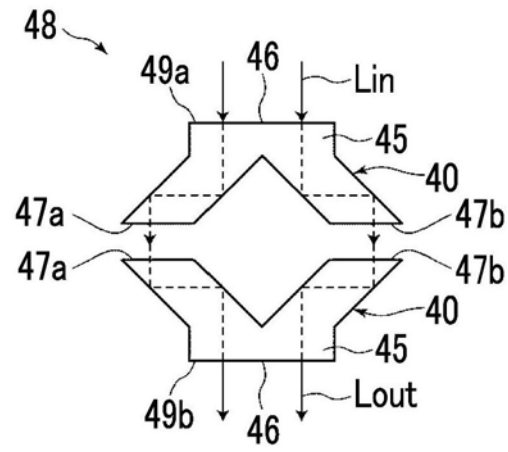


图14

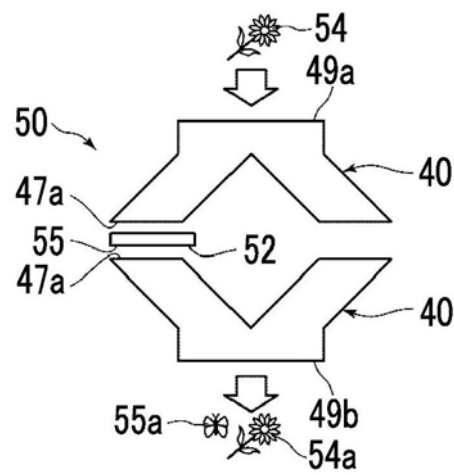


图15

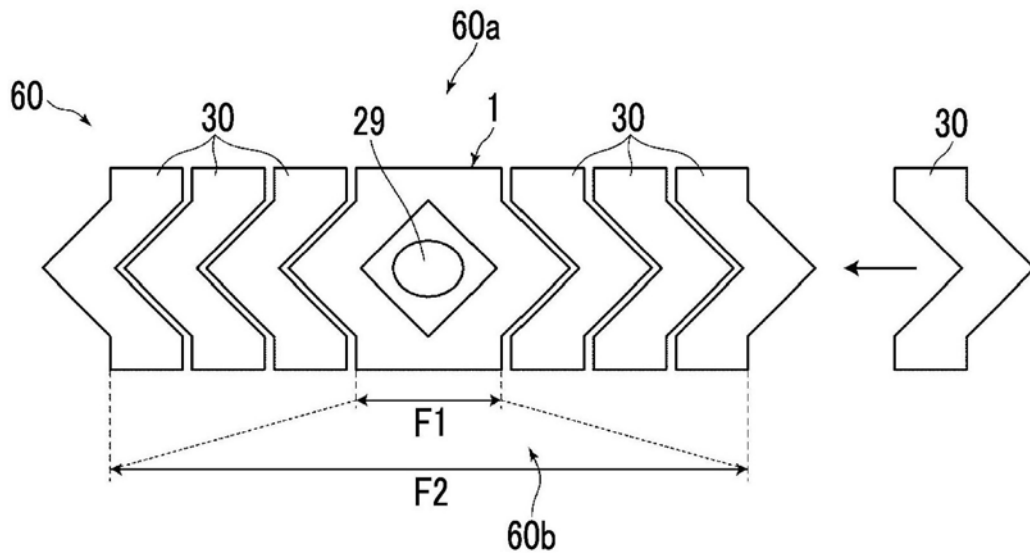


图16

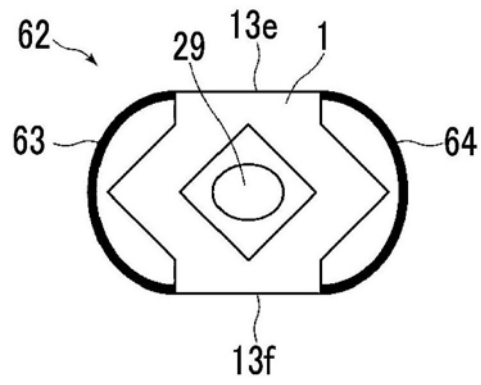


图17

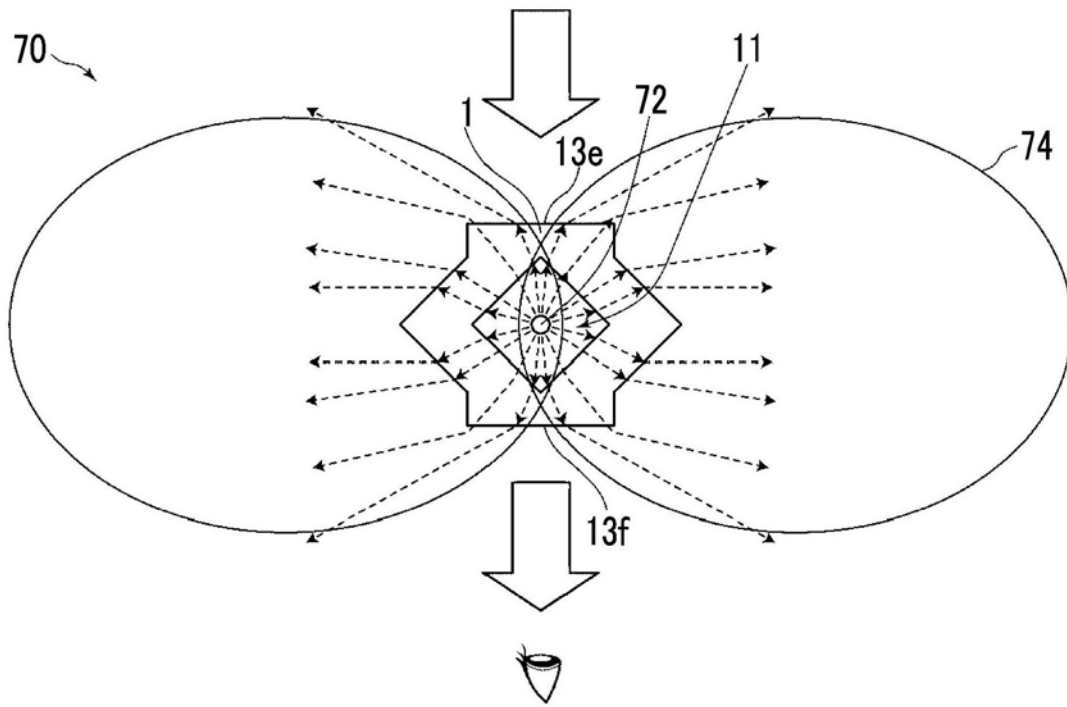


图18

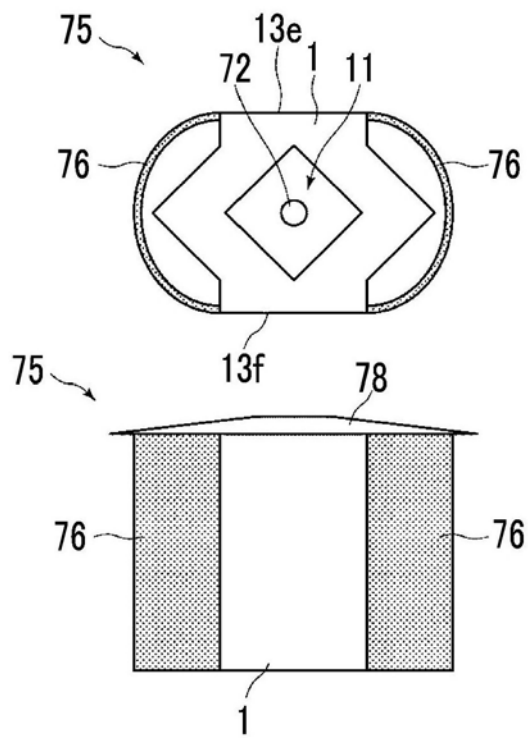


图19

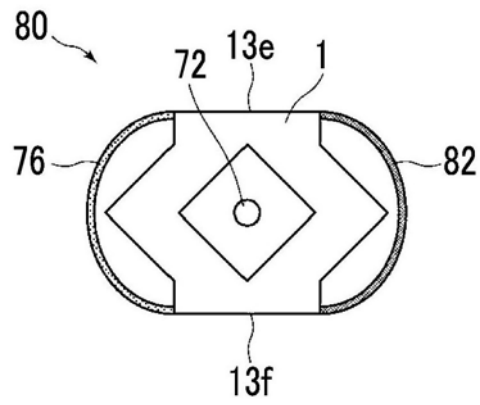


图20

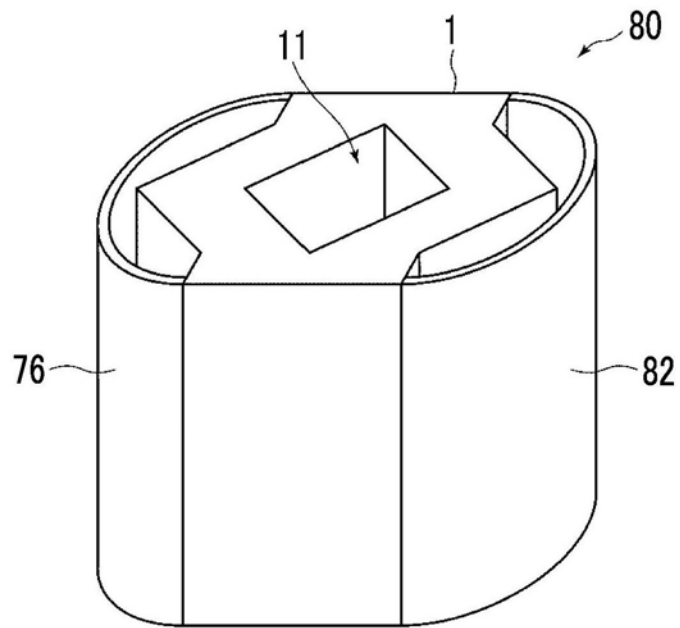


图21

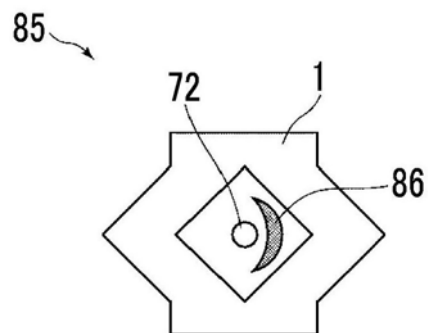


图22



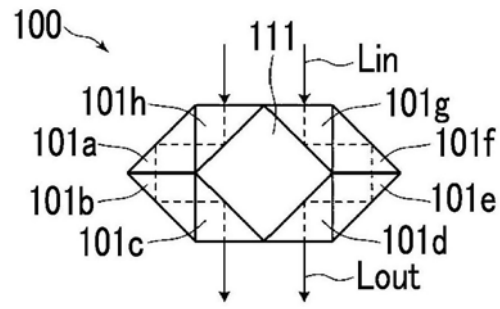


图23

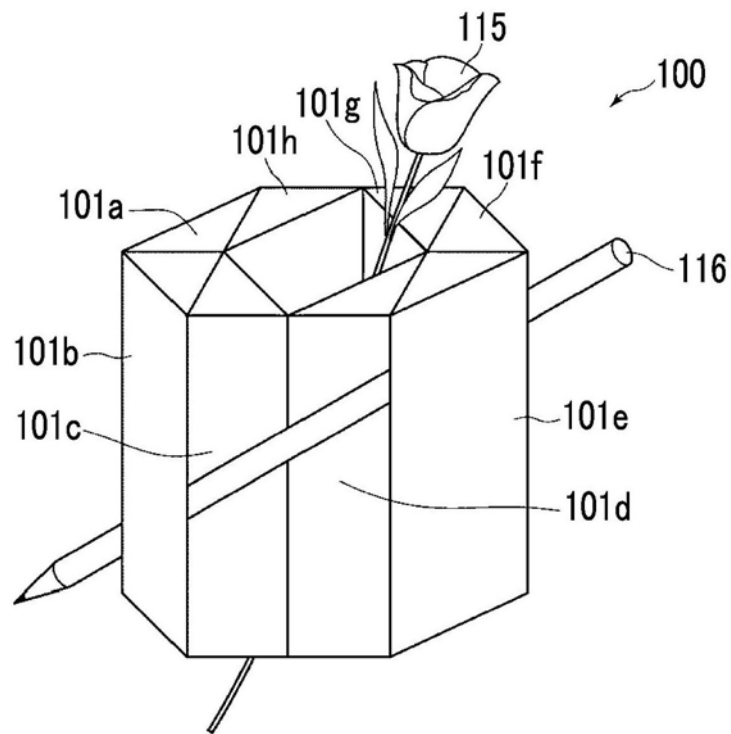


图24