



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110023793 B

(45) 授权公告日 2021.10.12

(21) 申请号 201780074488.4

P·A·范哈尔

(22) 申请日 2017.11.24

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110023793 A

代理人 郑立柱

(43) 申请公布日 2019.07.16

(51) Int.Cl.

(30) 优先权数据

G02B 5/00 (2006.01)

16201589.5 2016.12.01 EP

F21V 11/02 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.05.31

(56) 对比文件

(86) PCT国际申请的申请数据

US 2015109674 A1, 2015.04.23

PCT/EP2017/080354 2017.11.24

US 6467935 B1, 2002.10.22

(87) PCT国际申请的公布数据

JP H11306838 A, 1999.11.05

W02018/099818 EN 2018.06.07

US 2016223156 A1, 2016.08.04

(73) 专利权人 昕诺飞控股有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬市

WO 2015176960 A1, 2015.11.26

GB 2480227 A, 2011.11.16

US 2015021628 A1, 2015.01.22

CN 102307724 A, 2012.01.04

审查员 苏眉英

(72) 发明人 R·A·M·希克梅特

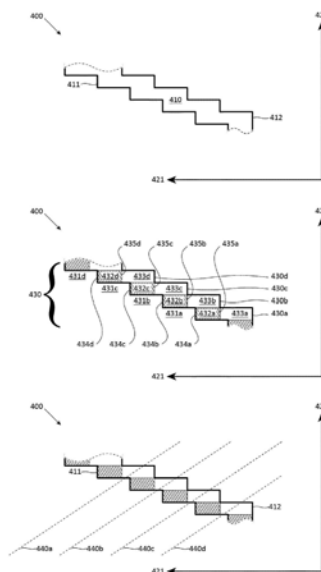
权利要求书1页 说明书10页 附图13页

(54) 发明名称

用于生成光效果的光学元件

(57) 摘要

公开了一种光学元件(100),其包括多个层(130),每个层包括位于第二区域与第三区域之间的第一区域,第一区域具有比第二区域和第三区域的透射率低的透射率,其中层交错使得光学元件包括由较高透射率的部分重叠的区域限定的至少一个通道。还公开了一种包括这种光学元件的照明器材和一种用于制造这种元件的3D打印方法。



1. 一种光学元件,具有壁(110),所述壁(110)具有第一壁表面和第二壁表面(112),所述第二壁表面(112)在第一方向(121)上与所述第一壁表面相对,所述壁(110)包括在垂直于所述第一方向(121)的第二方向(122)上在彼此的顶部上堆叠的多个层(130),

其中所述多个层(130)中的每个层具有第一区域,所述第一区域具有第一边缘表面(134a-d)和相对的第二边缘表面(135a-d),所述第一边缘表面(134a-d)和所述第二边缘表面(135a-d)两者都在所述第二方向(122)上延伸穿过所述层(130a-d),所述第一边缘表面(134a-d)是所述第一区域与第二区域之间的界面,并且所述第二边缘表面(135a-d)是所述第一区域与第三区域(133a-d)之间的界面,所述第一区域具有比所述第二区域和所述第三区域(133a-d)中的每个区域的透射率低的透射率,

其中,每个第一区域具有限定宽度,其中连续的层以大于所述限定宽度的距离相对于彼此交错,其中所述光学元件包括内部容积(150),并且

其中每个层包围所述内部容积(150)的一部分。

2. 根据权利要求1所述的光学元件,其中所述第一区域、所述第二区域和所述第三区域(133a-d)中的每个区域包围所述内部容积(150)的一部分。

3. 根据权利要求1至2中任一项所述的光学元件,其中每个层包括第一部分和第二部分,在所述第一部分中,所述第二区域靠近所述第一壁表面,在所述第二部分中,所述第一区域靠近所述第一壁表面。

4. 根据权利要求1至2中任一项所述的光学元件,包括第一部分(550a-b)和另外的透射部分(560a-b)的交替图案,所述第一部分(550a-b)包括所述多个层(130)。

5. 根据权利要求1至2中任一项所述的光学元件,其中每个第一区域各自选自具有不同于所述第二区域和所述第三区域(133a-d)的折射率的着色部分、反射部分、漫射部分、发光部分和透明部分。

6. 根据权利要求5所述的光学元件,其中相应的所述第一区域是相同的。

7. 根据权利要求1、2和6中任一项所述的光学元件,其中不同的层(130a-d)由不同的材料制成和/或具有不同的尺寸。

8. 一种照明器材,包括根据权利要求1至7中任一项所述的光学元件。

9. 根据权利要求8所述的照明器材,其中所述光学元件包括内部容积,所述照明器材还包括被定位在所述内部容积内部或外部的光源(31a;31b)。

10. 一种制造根据权利要求1至7中任一项所述的光学元件的方法,其中所述方法包括以下步骤:利用具有挤出机喷嘴(816)的3D打印机(800)3D打印所述多个层(130)。

11. 根据权利要求10所述的方法,其中所述3D打印包括通过将每个层围绕内部容积(150)的一部分包围来形成所述光学元件的所述内部容积(150)。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中所述3D打印包括形成每个层,使得每个层包括第一部分和第二部分,在所述第一部分中,所述第二区域靠近所述第一壁表面,在所述第二部分中,所述第一区域靠近所述第一壁表面。

用于生成光效果的光学元件

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于生成光效果的光学元件。本发明还涉及一种包括这种光学元件的照明器材和一种制造这种光学元件的方法。

背景技术

[0002] 对于可以产生有趣的视觉效果的光源的需求正在日益增加,例如照明器材和灯罩。在US2015/0021628A1中公开了这种装置的示例,其公开了一种固态发光装置,该装置包括形成在至少一个固态发光体上、之上或周围的一个或多个光效元件(例如,该元件是一个或多个光透射材料、光吸收材料、光反射材料和/或发光材料的),其中光效元件包括多个熔融元件,熔融元件包含诸如可以由三维(3D)打印形成的多个点、棒或层。光效元件可以针对各个固态发光体单独地定制,诸如以产生用于每个特定发射器与其相应的光效元件之间的相互作用的不同光学分布。

[0003] 该装置的吸引人的特性在于,光效元件可以使用3D打印来形成,使得光效元件可以以快速且成本有效的方式制造。然而,光效元件不能提供美学上令人愉悦的效果,例如,通过以不同方式操纵固态发光元件的发光输出的不同部分。因此,需要一种光学元件,其可以使用3D打印技术以成本有效的方式制造并且能够产生美学上令人愉悦的视觉效果。

发明内容

[0004] 发明内容本发明旨在提供一种光学元件,其可以使用3D打印技术以成本有效的方式制造并且能够生成美学上令人愉悦的视觉效果。

[0005] 本发明还旨在提供一种包括这种光学元件的照明器材。

[0006] 本发明还旨在提供一种制造这种光学元件的方法。

[0007] 根据第一方面,提供了一种光学元件,其具有壁,壁具有第一壁表面和第二壁表面,第二壁表面在第一方向上与第一壁表面相对。壁包括在垂直于第一方向的第二方向上在彼此的顶部上堆叠的多个层。

[0008] 多个层中的每个层具有第一区域,第一区域具有第一边缘表面和相对的第二边缘表面,第一边缘表面和第二边缘表面均在第二方向上延伸穿过层,第一边缘表面是第一区域与第二区域之间的界面,并且第二边缘表面是第一区域与第三区域之间的界面,第一区域具有的透射率低于第二区域和第三区域中的每个。

[0009] 对于至少一些层,第一边缘表面在第二方向上相对于下一层的第二边缘表面移位,从而产生通道,光线可以通过该通道穿过壁而不必经过第二区域。

[0010] 换言之,上述光学元件包括多个层,每个层包括透射部分(是第一区域和第三区域中的至少一个)和与透射部分相邻并且透射率低于透射部分的另外的部分(第二区域),其中这些部分交错使得光学元件包括可以由部分重叠的透射部分形成的至少一个透射区域(称为通道)。

[0011] 本发明基于以下认识:光学元件或其至少一部分可以通过部分重叠、即交错的层

来构建,从而能够使用3D打印制造光学元件,其中另外的部分操纵由相对于光学元件定位的光源或多个光源生成的发光输出的一部分,而可以由透射部分的一部分形成或者由这些透射部分的部分重叠部分形成的透射区域(例如,透明区域)允许由一个或多个光源生成的发光输出的另外的部分穿过光学元件(相对地)而保持不变。因此,光学元件提供由操纵一个或多个光源和透射区域的发光输出的一部分的另外的周围部分的交替图案引起的角度相关的光效果,该光效果可以被相对于光学元件改变他或她的位置(即,视角)的观察者感知为动态光效果,并且因此可能被认为特别有趣。

[0012] 这种光学元件可以具有任何合适的形状,例如,平面形状,其中光源或多个光源被光学元件直接遮挡,例如用于由光学元件覆盖的表面安装光源。或者,光学元件可以包括内部容积,并且每个层可以包围上述内部容积的一部分。例如,第一区域、第二区域和第三区域中的每个可以包围上述内部容积的一部分。在这样的布置中,第一区域、第二区域和第三区域中的每个可以靠近内部容积。或者,第一区域、第二区域和第三区域可以交替地靠近内部容积,以进一步操纵利用光学元件实现的光效果,在相同的层内或者在堆叠中的后续层之间。这种结构可以容易地通过某些3D打印技术实现。

[0013] 光学元件可以整体由层堆叠形成,其中在第一区域旁边,每层还包括第二区域和第三区域中的至少一个。或者,光学元件可以包括第一部分和另外的部分的交替图案,其中仅第一部分包括如上限定的层堆叠,并且其中另外的部分是各向同性透射的,使得光学元件包括显示角度无关的光效果的第一部分和与视角无关的透射的另外的部分。例如,这可以提供一种光学元件,该光学元件将通过使光穿过另外的部分而产生的功能性照明与通过使光穿过第一部分而产生的动态照明效果相结合。

[0014] 在根据本发明第一方面的光学元件中,每个第一区域在垂直于堆叠方向的方向上位于第二区域与第三区域之间,其中每个第一区域的透射率低于相邻的第二区域和第三区域中的每个区域的透射率。

[0015] 在本说明书的其余部分中,第二区域和第三区域中的每个也称为“更高透射率区域”。第一区域是层堆叠的一部分。层堆叠还包括具有较高透射率的区域,因此第二区域和第三区域中的至少一个也是层堆叠的一部分。第二区域和第三区域都可以是层堆叠的一部分。在第二区域和第三区域中的仅一个(例如,第二区域)是层堆叠的一部分的情况下,另一区域(例如,第三区域)简单地指代围绕光学元件的环境的区域,诸如空气区域。在后一种情况下,第一区域终止于第一壁表面和第二壁表面中的一个,而第二区域或第三区域(取决于它们中的哪个也是层堆叠的一部分)可以终止于第一壁表面和第二壁表面中的另一个。

[0016] 如果在第一区域旁边,层堆叠仅包括第二区域和第三区域中的一个,其中层堆叠中包括的两个区域中的每个终止于壁表面,则层堆叠中的连续层相对于彼此交错。每个第一区域可以具有限定宽度,其中连续的层相对于彼此以大于第一区域的限定宽度的距离交错。这确保了具有较高透射率的区域的一部分布置在连续层的第一区域之间,该部分可以形成允许光线穿过壁而不必经过第一区域的通道。

[0017] 如上所述,每个层的第一区域可以终止于第一壁表面和第二壁表面中的一个,并且从而限定层的边缘。或者,每个层的第一区域可以是位于第二区域与第三区域之间的层的中间区域,第二区域和第三区域也都是该层的一部分。

[0018] 层的相应边缘可以具有尖角或圆角。边缘的角部的形状可以基于光学元件的期望

光学功能来选择,因为不同形状的角部将与由一个或多个光源在光学元件的内部容积内生成的入射光具有不同的相互作用。

[0019] 光学元件的第一区域用于操纵入射光,以便在光学元件的第一区域与透射通道之间产生可见差异,光线可以穿过该透射通道而不必经过第一区域。为此目的可以考虑任何合适类型的光学操纵。例如,每个第一区域可以分别选自着色区域、反射区域、漫射区域、围绕透射内部区域的透射外部区域,该透射内部区域的折射率不同于外部区域。在特定实施例中,相应的周围外部区域是相同的。

[0020] 各个层可以具有相同的尺寸,例如,相同的厚度、宽度和长度。以这种方式,如果各个层以相同的方式交错,则可以形成规则图案的第一区域。然而,在替代实施例中,各个层可以具有不同的尺寸,以便调节第一区域的图案,例如以产生更不规则的图案。

[0021] 在每个层的第一区域和第二和/或区域由不同材料制成的情况下,各个层可以全部由相同材料或材料组合制成,从而使光学元件具有均匀的外观。然而,在替代实施例中,不同的层可以由不同的材料制成,以便给出光学元件或不均匀的外观,这在一些应用领域中可以被认为是美学上令人愉悦的。

[0022] 根据第二方面,提供了一种照明器材,其包括根据第一方面的光学元件。这样的照明器材还可以包括一个或多个光源,为观察者提供美学上令人愉悦的效果,由于所产生的光效果的角度依赖性,该光效果特别令人感兴趣。

[0023] 在这种照明器材中,光学元件可以包括内部容积,例如,可以限定灯罩等(其部分),其中照明器材还包括位于上述内部容积内部或外部的光源。

[0024] 根据第三方面,提供了一种制造根据第一方面的光学元件的方法。该方法包括用挤出机喷嘴3D打印多个层的步骤。

[0025] 使用3D打印来制造根据本发明的实施例的光学元件的能力确保了光学元件可以以快速且成本有效的方式生产,特别是当3D打印包括熔融沉积建模时,公知,它有助于制造复杂的3D物体。

[0026] 3D打印可以包括通过使每个层包围上述内部容积的一部分来形成光学元件的内部容积。例如,每个第一区域以及第二区域和/或第三区域中的每个可以包围上述内部容积的一部分。在这样的布置中,较高透射率的区域(第二区域或第三区域)可以靠近内部容积,或者第一区域可以靠近内部容积。在一个实施例中,3D打印包括形成每个层,使得在每个层中,第一区域和较高透射率的区域(第二区域或第三区域)交替地靠近内部容积。这例如可以使用双喷嘴打印技术来实现,其中喷嘴(相对于彼此)旋转,这是本身公知的。

[0027] 在一个实施例中,3D打印包括用具有两个喷嘴的挤出机喷嘴打印每个层的第一区域和较高透射率的区域。

[0028] 或者,3D打印包括用挤出机喷嘴依次打印每个层的第一区域和较高透射率的区域,其中挤出机喷嘴具有用于形成第一区域的第一进料器和用于形成较高透射率的区域的第二进料器。

[0029] 光学元件可以通过旋转其上打印有各个层的基板来形成,但优选地,在层的3D打印期间旋转一个或多个挤出机喷嘴以便形成层。

附图说明

[0030] 通过参考附图的以非限制性示例的方式更详细地描述本发明的实施例,在附图中:

[0031] 图1A和1B分别示意性地描绘了光学元件的透视图以及光学元件的相同横截面的三个视图;

[0032] 图2A和2B分别示意性地描绘了光学元件的透视图以及光学元件的相同横截面的三个视图;

[0033] 图3A和3B分别示意性地描绘了光学元件的透视图以及光学元件的相同横截面的三个视图;

[0034] 图4示意性地描绘了光学元件的相同横截面的三个视图;

[0035] 图5示意性地描绘了光学元件的透视图,

[0036] 图6示意性地描绘了光学元件的相同横截面的两个视图;

[0037] 图7示意性地描绘了光学元件的相同横截面的两个视图以及光学元件的层的俯视图;

[0038] 图8示意性地描绘了3D打印过程的典型设置;

[0039] 图9示意性地描绘了使用这种3D打印工艺制造根据本发明的实施例的光学元件的方法;以及

[0040] 图10和11示意性地描绘了根据示例实施例的照明器材。

具体实施方式

[0041] 应当理解,附图仅是示意性的,并未按比例绘制。还应当理解,在所有附图中使用相同的附图标记来表示相同或相似的部分。

[0042] 图1A示意性地描绘了光学元件100的透视图。图1B示意性地描绘了光学元件100的相同横截面的三个视图。

[0043] 图1A示出了第一壁表面111和第二壁表面112。第一壁表面111面向内部容积150,内部容积150由光学元件100的壁110包围,壁110具有中空圆柱体的形式。第一壁表面111和第二壁表面112在第一方向121上彼此相对,并且在第二方向122上彼此平行,第二方向122垂直于第一方向121。

[0044] 图1B的上部视图示出了壁110的横截面,再次示出了第一壁表面111和第二壁表面112,其中第一壁表面111在第一方向121上与第二壁表面112相对。为了清楚,横截面仅示出了光学元件100的一半。

[0045] 图1B的中间视图是与图1B的上部视图中所示的相同的横截面,但是现在示出了在垂直于第一方向121的第二方向122上彼此堆叠的多个层130。在本说明书的其余部分中,第二方向122也称为“堆叠方向”。

[0046] 多个层130中的每个层130a-d形成围绕或包围光学元件100的内部容积150的一部分的封闭结构。该内部容积150可以用于相对于光学元件100定位一个或多个光源。

[0047] 对于多个层130中的每个层130a-d,图1B的中间视图还示出了在第一方向121(即,垂直于堆叠方向)上位于第二区域132a-d与第三区域133a-d之间的第一区域131a-d。

[0048] 第二区域132a-d和第三区域133a-d中的每个的透射率高于第一区域131a-d。第二

区域132a-d和第三区域133a-d可以由相同材料制成,或者由不同材料制成。第二区域132a-d终止于第一壁表面111,并且第三区域133a-d终止于第二壁表面112。

[0049] 每个第一区域131a-d具有第一边缘表面134a-d和第二边缘表面135a-d,第一边缘表面134a-d和第二边缘表面135a-d都在第二方向122上延伸穿过层130a-d。第二边缘表面135a-d在第一方向121上与第一边缘表面134a-d相对。第一边缘表面134a-d面向第一壁表面111,并且每个第一边缘表面134a-d是与第二区域132a-d的界面。第二边缘表面135a-d面向第二壁表面112,并且每个第二边缘表面135a-d是与第三区域133a-d的界面。

[0050] 对于每个层130a-d,第一边缘表面134a-d在第二方向122上相对于下一层的第二边缘表面移位。换言之,层130a-d堆叠在彼此之上使得第一区域131a-d相对于彼此交错,并且在堆叠方向(方向122)上不重叠。

[0051] 图1B的下部视图再次示出了壁中包括的层堆叠、以及存在于这些层中的每个层中的第一区域、第二区域和第三区域。为了可理解性,从图1B的下部视图有意地省略了前述特征的附图标记。该视图现在还示出了存在于光学元件100中的通道140a-d,通道140a-d允许光线穿过光学元件100的壁而不必经过第二区域132a-d。

[0052] 图2A示意性地描绘了光学元件200的透视图,并且图2B示意性地描绘了光学元件200的相同横截面的三个视图。

[0053] 图2A示出了第一壁表面211和第二壁表面212。第一壁表面211面向由光学元件200的壁包围的内部容积250。第一壁表面211和第二壁表面212在第一方向221上彼此相对。第二壁表面212平行于堆叠方向(第二方向222)定向,而第一壁表面211相对于堆叠方向倾斜,使得光学元件200具有中空圆柱体的形状,该中空圆柱体的内径在堆叠方向上减小。

[0054] 图2B的三个视图类似于已经关于图1B描述的那些。

[0055] 第一区域231a-d具有基本相同的尺寸,并且第二区域232a-d具有基本相同的尺寸。第二区域232a-d终止于第一壁表面211,并且第三区域233a-d终止于第二壁表面212。

[0056] 对于每个层230a-d,第一边缘表面234a-d在第二方向222上相对于下一层的第二边缘表面移位。换言之,层230a-d堆叠在彼此之上使得第一区域231a-d相对于彼此交错,并且在堆叠方向(方向122)上不重叠。

[0057] 图2B的下部视图示出了存在于光学元件200中的通道240a-d,通道240a-d允许光线穿过光学元件200的壁而不必经过第一区域231a-d。

[0058] 图3A示意性地描绘了光学元件300的透视图,并且图3B示意性地描绘了光学元件300的相同横截面的三个视图。

[0059] 图3A示出了第一壁表面311和第二壁表面312。第一壁表面311面向由光学元件300的壁包围的内部容积350。第一壁表面311和第二壁表面312在第一方向321上彼此相对。第二壁表面312平行于第一壁表面211定向,而第二壁表面312和第一壁表面211都相对于堆叠方向倾斜。换言之,光学元件300具有中空截头圆锥的形状。

[0060] 再次,图3B的三个视图类似于已经关于图1B描述的那些。

[0061] 第一区域331a-d具有基本相同的尺寸,并且第二区域332a-d具有基本相同的尺寸。第一区域331a-d终止于第二壁表面312,并且第二区域332a-d终止于第一壁表面311。这表示,对于光学元件300,第三区域333a-d不是层330a-d的一部分,并且也不是整个光学元件300的一部分。相反,第三区域333a-d是邻近第二壁表面312存在的环境(空气)的区域。

[0062] 对于每个层330a-d,第一边缘表面334a-d在第二方向322上相对于下一层的第二边缘表面移位。换言之,层330a-d堆叠在彼此之上使得第一区域331a-d相对于彼此交错,并且在堆叠方向(方向322)上不重叠。

[0063] 图3B的下部视图示出了存在于光学元件300中的通道340a-d,通道340a-d允许光线穿过光学元件300的壁而不必经过第一区域331a-d。

[0064] 图4示意性地描绘了光学元件400的相同横截面的三个视图。

[0065] 第一区域431a-d具有基本相同的尺寸,并且第三区域433a-d具有基本相同的尺寸。第一区域431a-d终止于第一壁表面411,并且第三区域433a-d终止于第二壁表面412。这表示,对于光学元件400,第一区域431a-d不是层430a-d的一部分,并且也不是整个光学元件400的一部分。相反,第一区域431a-d是邻近第二壁表面312存在的环境(空气)的区域。

[0066] 对于每个层430a-d,第一边缘表面434a-d在第二方向422上相对于下一层的第二边缘表面移位。换言之,层430a-d堆叠在彼此之上使得第一区域431a-d相对于彼此交错,并且在堆叠方向(方向422)上不重叠。

[0067] 图4的下部视图示出了存在于光学元件400中的通道440a-d,通道440a-d允许光线穿过光学元件400的壁而不必经过第一区域431a-d。

[0068] 光学元件300由多个部分重叠的层330a-d形成,使得层330a-d交错,从而在第一壁表面311上以及在光学元件300的第二壁表面312上形成阶梯状轮廓,然而应当理解,根据优选形状,第一壁表面和第二壁表面都不具有阶梯状轮廓(如图1A和1B所示的光学元件100的情况),或者阶梯状轮廓可以形成在第一壁表面和第二壁表面中的仅一个上(如图2A和2B所示的光学元件200的情况)。如下面将更详细地解释的,使用3D打印技术,特别是熔融沉积建模(FDM)打印机,可以容易地实现多个层300的交错。这种技术使得可以形成特别薄的层330a-d,例如,厚度小于2mm,从而确保当光学元件300用作灯罩(诸如安装在基于杆的地板安装的照明器材上的吊灯罩或灯罩)时,在使用时从距光学元件300的典型观察距离(诸如等于或大于1m的距离,作为非限制性示例)不能观察到交错层330a-d的细节(阶梯状轮廓)。

[0069] 本发明的光学元件可以整体由这样的交错层形成,如上面关于图3和4所述。图5中示出了替代方案,其中示出了光学元件500,光学元件500包括第一部分550a-b(由交错层构成,如关于图3和4所述)和第二部分560a-b(诸如透明部分,其可以以任何合适的方式形成,例如,作为单层透明聚合物材料)的交替图案。在这种交替模式中,第一部分550a-b可以用于产生角度相关的光效果,如下面将更详细地解释的,而第二部分560a-b不表现出这种角度相关的光效果。例如,这可以在应用领域中使用,其中光学元件500用于结合动态照明效果提供功能性照明,其中功能性照明由第二部分560a-b提供,并且动态照明效果由第一部分550a-b提供,特别是当光学元件500的观察者相对于光学元件500改变他或她的取向时。

[0070] 根据本发明的光学元件可以形成开放结构,例如,平面或弯曲结构,该结构至少部分由如上所述的层堆叠构成。例如,光学元件可以用作表面安装上的盖子等,例如,安装在壁上或安装在天花板上的光源布置,以便为观察光学元件的观察者创造期望的光效果。

[0071] 在一个替代实施例中,每个层形成封闭结构,该封闭结构围绕或包围光学元件的内部容积的一部分,该内部容积可以用于相对于光学元件定位一个或多个光源,例如,在内部容积内部或在内部容积外部,使得可以通过观察内部容积来观察光效果。任何合适类型的光源可以用于此目的,诸如白炽灯或荧光光源或固态光源,诸如一个或多个LED,其可以

是白光LED、彩色LED或其组合。由每个层形成的封闭结构可以具有任何合适的形状,例如,连续形状(诸如环形或椭圆形)或不连续形状(诸如多边形,例如,三角形、矩形等)。在一个示例性实施例中,这些层是交错的,使得交错层形成截头圆锥形光学元件,例如,如果光学元件用作灯罩,诸如吊灯形状,则这可以是有用的。然而,应当理解,取决于光学元件的预期应用,这些层可以具有不同的形状,并且不是每个层可以具有相同的形状,即不同的层可以具有不同的形状,使得光学元件可以具有任何合适的形状。

[0072] 至少一些层、并且优选是每个层包括具有较高透射率的区域和与较高透射率的区域相邻的第一区域,较高透射率的区域是围绕光学元件的内部容积的一部分的封闭结构并且形成该层的一部分,第一区域是围绕光学元件内部容积的一部分的封闭结构并且形成该层的另一部分。

[0073] 图6示出了类似于图3所示的光学元件300的光学元件600的垂直横截面。层630a-b交错使得相邻层630a-b的第一区域631a-b不重叠。换言之,每个第一区域631a-b具有作为第一边缘表面634a-b与第二边缘表面635a-b之间的距离的限定宽度 W_1 、以及第二边缘表面635a-b与相邻层的第一区域的第二边缘表面之间的距离 D ,其中距离 D 超过限定宽度 W_1 ,如在图6的下部视图中可见。这确保了每对相邻的第一区域631a-b在空间上被透射通道分开,该透射通道可以由第二区域632a-b的一部分形成,或者由交错在彼此之上的层630a-b的第二区域632a-b的部分的堆叠形成。因此,在光学元件600中形成有第一区域631a-b的图案,第一区域631a-b通过由部分重叠的第二区域632a-b形成的透射通道分开。优选地,每个层630a-b具有第一区域631a-b和相邻的第二区域632a-b,即,第一区域631a-b和第二区域632a-b在与层630a-b交错在彼此之上的方向垂直的方向上彼此相邻地布置。

[0074] 在如图1、2和3所示的光学元件100、200和300中,提供层使得较高透射率的区域(在这些情况下为第二区域)靠近光学元件的内部容积。从图4中可以清楚地看出,然而,应当理解,同样可行的是,较高透射率的区域远离光学元件的内部容积,即,第一区域靠近内部容积。

[0075] 此外,在层的相同部分在层的整个长度上靠近内部容积的意义上,层不需要是连续的。这在图7中示意性地描绘,图7示出了光学元件700,光学元件700具有壁710,壁710具有第一壁表面711和第二壁表面712。

[0076] 每个层730a-b具有位于第二区域732a-b与第三区域733a-b之间的第一区域731a-b,其中第二区域732a-b和第三区域733a-b中的每个的透射率高于第一区域731a-b。第一区域731a-b具有面向第一壁表面711的第一边缘表面734a-b和面向第二壁表面712的第二边缘表面735a-b。

[0077] 图7的下部视图示出了在垂直于堆叠方向的方向上穿过层730a的横截面。层730a的横截面具有环的形状。第一区域731a的横截面也具有环的形状,但具有较小的直径和宽度,并且与层730a相比偏心定位。在层730a的一侧,第一区域731终止于第一壁表面711,而在层730a的相对侧,它终止于第二表面712。在这些相对位置之间,第二区域732a终止于第一壁表面711并且第三区域733a终止于第二壁表面712。在光学元件700中,每个层730a-b包括第一部分和第二部分,在第一部分中,第二区域712a-d靠近第一壁表面,在第二部分中,第一区域731a-b靠近第一壁表面。

[0078] 对于层730a,第一边缘表面734a在堆叠方向上相对于下一层730b的第二边缘表面

735b移位,从而产生通道,光线可以通过该通道穿过壁710而不必经过第一区域731a。

[0079] 如图7所示的配置可以容易地通过以基本上垂直于其上沉积有相应部分的表面的圆周运动移动一对喷嘴的固定布置(用于同时打印第一区域731a-b和具有较高透射率的区域)来实现,从而形成两个交错圆,其中如图7的上部视图和中间视图中的左右所示的横截面通过交叉区域分开。

[0080] 每个层的第一区域的透射率低于这种层的第一区域和第三区域,以便与由光源在内部容积内部或外部生成的光产生不同的相互作用。这将借助于图6更详细地解释,图6以剖视图示意性地描绘了根据实施例的光学元件600的一部分,其中光源660位于光学元件600的内部容积中。光源660通常在不同角度下生成光线,这里用光线661-663象征性地描绘,从中可以看出,在不同角度下发射的光线与光学元件600具有不同的相互作用。例如,包括光线661的角度范围内的光线以及包括光线663的角度范围内的光线在第一区域631a-b上入射,并且因此与包括光线662的角度范围内的光线相比将被不同地操纵,光线662可以基本上无阻碍地行进通过第二区域632a。因此,光学元件600生成角度相关的光效果,其可以由于观察光学元件600的视角而改变,使得光学元件600可以产生可以被视为在美学上是令人愉悦的和/或有趣的动态光效果的内容。

[0081] 在一个实施例中,较高透射率的区域可以是透明的,其中相应的第一区域的透明度小于周围的较高透射率的区域。例如,第一区域可以是部分或全部吸收性或反射性的。更具体地,第一区域可以是有色的,反射的,漫射的或发光的。或者,第一区域可以是透射的,但是具有与较高透射率的区域不同的折射率。应当理解,并非所有第一区域必须相同,不同的第一区域具有不同的光学性质同样可行,例如以用光学元件产生更错综或复杂的光效果。

[0082] 更一般地,每个层可以具有相对于彼此光学不同的两个区域,一个区域比另一区域更透射。区域的光学性质的差异可以是散射特性(散射角)、反射特性、折射率和发光以及吸收和颜色特性方面的差异。

[0083] 在本申请的上下文中,在提及较高透射率的区域(第二区域和/或第三区域)时,这样的区域包括当厚度为1mm时透射率大于5%并且优选地传输超过20%的落在其上的光的材料。在一些实施例中,这种具有较高透射率的区域可以是透明的,可以具有彩色外观,可以是发光的,和/或可以是反射的。

[0084] 如图6中示意性描绘,每个层630a-b具有厚度T和总宽度,厚度T优选地如前所述低于2mm,总宽度由具有宽度W2的第二区域632a-b和具有宽度W1的第一区域631a-b的组合宽度形成。在一个实施例中,光学元件600的每个层630a-b具有相同的厚度T和总宽度,当与以相同的角度与另一层630a-b交错的每个层630a-b组合时产生通过由部分重叠的第二区域632a-b形成的通道分开的第一区域631a-b的规则图案,该通道允许光线穿过光学元件600的壁而不必经过第一区域631a-b。

[0085] 然而,应当理解,在光学元件中产生不规则图案同样是可行的,例如通过具有不同尺寸的不同层,诸如不同的厚度T和/或不同的总宽度,和/或通过改变形成光学元件的各个层之间的交错角度。类似地,不同的层可以具有不同尺寸的较高透射率的区域和/或第一区域。可以针对每层和每对层单独地选择T、W1、W2和D的尺寸,以便调节光学元件的光学性质。

[0086] 而且,可以控制层的形状以定制用光学元件产生的光效果。例如,如图6中示意性

地描绘,每个层630a-b在其相对两具有相对尖锐的边缘,但是这些边缘的形状可以根据要产生的期望的光效果来定制。例如,各个层的相对端可以具有圆形边缘。包括第一区域和较高透射率的区域的层可以以任何合适的方式制造和组装。在优选实施例中,光学元件可以使用诸如熔融沉积建模(FDM)打印等3D打印技术制造。FDM打印机使用热塑性长丝,该长丝被加热至其熔点并且然后逐层挤出,以产生三维对象。FDM打印机相对快速,成本低,并且可以用于打印复杂的3D对象。如本身公知的,这种打印机可以用于使用各种聚合物打印各种形状。

[0087] 为了执行3D打印过程,使用由指定光学元件的3D形状的计算机辅助设计(CAD)软件生成的打印命令文件来控制打印机,并且这控制如何处理细丝。

[0088] 图8用于解释熔融沉积造型打印机800的操作。细丝810在一对驱动轮812之间穿过直到具有输出喷嘴816的打印机头814。材料层818在高粘度液态下沉积,然后冷却和固化。以这种方式,可以将3D结构构建为一系列层图案,例如,交错层,以形成光学元件900,如图9中示意性描绘,其中由于光学元件900的形状,光学元件900是通过从底部向顶部、即以自下而上的方式堆叠层而制造的,但是应当理解,这仅作为非限制性示例,因为例如,对于光学元件的大多数3D形状,以自上而下的方式制造光学元件同样可行。

[0089] FDM打印机800的具体设置不受特别限制。例如,可以使用具有两个喷嘴的挤出机喷嘴816来打印光学元件,以产生两个单独的层818,例如两个层或具有较高透射率的区域和单个层的第一区域。或者,可以使用挤出机喷嘴816来打印光学元件,该挤出机喷嘴816具有第一进料器和第二进料器,第一进料器包括用于形成较高透射率的区域的第一材料,第二进料器包括用于形成第一区域的第二材料。在打印期间,可以旋转形成有光学元件的支撑件以形成光学元件,或者替代地,挤出喷嘴816可以在光学元件的层的3D打印期间旋转以形成光学元件的3D形状。

[0090] 可以使用任何合适的材料来形成相应的第一区域、第二区域和第三区域。例如,这些材料可以是适用于3D打印过程的材料,例如,可以在FDM打印过程中挤出的聚合物。对于第一区域,可以通过添加其他材料来调节这些部分的光学性质。例如,在着色的第一区域的情况下,可以将诸如染料或颜料等着色剂添加到聚合物,在扩散的第一区域的情况下,可以将散射颗粒添加到聚合物中,在反射的第一区域的情况下,可以在诸如面向光学元件的内部容积的第一区域的内表面等表面上打印诸如金属涂层等反射涂层,在发射的第一区域的情况下,可以将发光化合物添加到聚合物,等等。需要强调的是,这些示例仅是非限制性示例,并且本领域技术人员可以毫无困难地利用其共同的一般知识来寻找可以用于制造例如3D打印、具有较高透射率的各个区域和第一区域的替代材料。

[0091] 此时,还应当注意,在一些实施例中,光学元件的层可以由相同材料或材料组合制成,而在替代实施例中,光学元件的不同层可以由不同材料或材料组合制成。例如,如前所述,不同的层可以具有不同的第一区域,和/或可以具有不同的较高透射率的区域,使得可以通过为不同的层选择这种不同的材料来调节光学元件的期望的光学性质。

[0092] 根据本发明的实施例的光学元件可以用作照明器材的一部分,诸如天花板吊灯、安装在地板上的照明器材(其中光学元件位于(垂直)杆之上)等。这种照明器材还可以包括一个或多个光源,例如点光源(诸如LED)或漫射光源(诸如白炽灯、卤素灯或荧光灯)。在照明器材内的多个光源的情况下,光源可以是单独可控的,以进一步增强可以通过将光源产

生的光引导通过光学元件来实现的光效果。照明器材中的一个或多个光源可以是可调光的。在一个实施例中,光学元件可以用作照明器材的灯罩,但是应当理解,光学元件的实施例不限于这种用途,并且可以以任何合适的方式使用。在正常使用中,一个或多个光源可以从光学元件被隐藏。一个或多个光源可以定位在光学元件的内部空间内部或光学元件的内部空间外部,例如,如果要在内部空间内产生期望的光效果。例如,多个光源可以以图案布置在基板或载体上,使得光学元件可以定位在图案内部,并且其中光源布置成将光耦合到光学元件中。

[0093] 照明器材的一些示例实施例在图10和图11中示意性地示出。

[0094] 在图10中,光学元件1000限定照明器材10的光出射窗口,其中光源30安装在反射器20(例如,抛物面反射器等)附近,用于将由光源30发射的光重定向到光出射窗口,即光学元件1000。本领域技术人员将理解,其他光学元件可以在这种照明器材1中与光学元件1000组合。

[0095] 图11示意性地描绘了示例性悬吊式照明器材11a和11b,其中光学元件1110和1120分别具有带有内部容积1111和1121的自由形状,以说明根据本发明的光学元件可以具有任何合适的形状。光源31a和31b分别位于内部容积1111和1121中。

[0096] 应当注意,上述实施例说明而不是限制本发明,并且本领域技术人员将能够在不脱离所附权利要求的范围的情况下设计很多替代实施例。在权利要求中,括号内的任何参考符号不应当被解释为限制权利要求。“包括(comprising)”一词不排除权利要求中列出的元件或步骤之外的元件或步骤的存在。元素前面的词语“一个(a)”或“一个(an)”不排除存在多个这样的元素。本发明可以通过包括若干不同元件的硬件来实现。在列举了若干装置的设备权利要求中,这些装置中的一些可以由同一硬件项来实现。在相互不同的从属权利要求中陈述某些措施的仅有事实并不表示这些措施的组合不能用于获益。

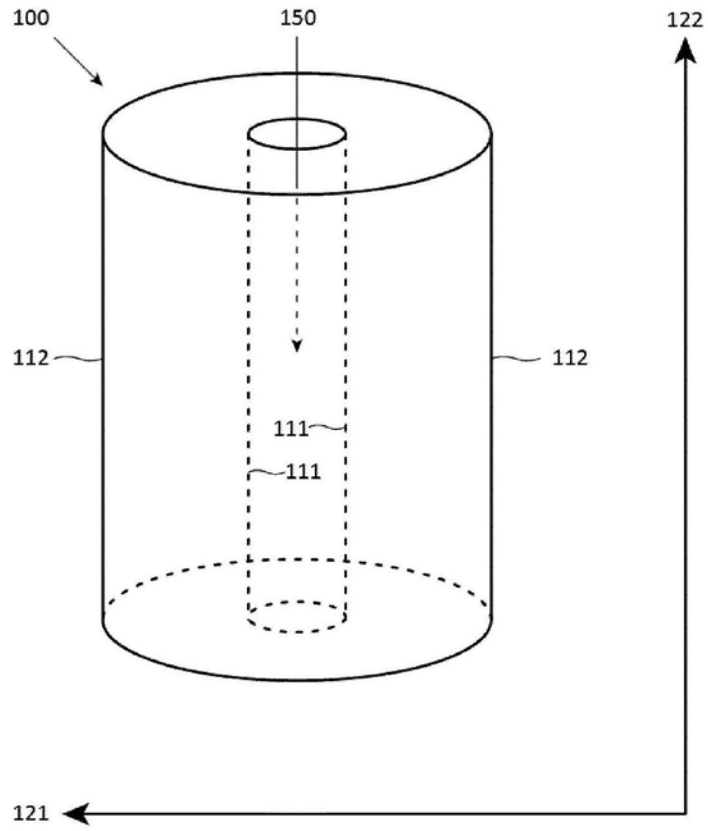


图1A

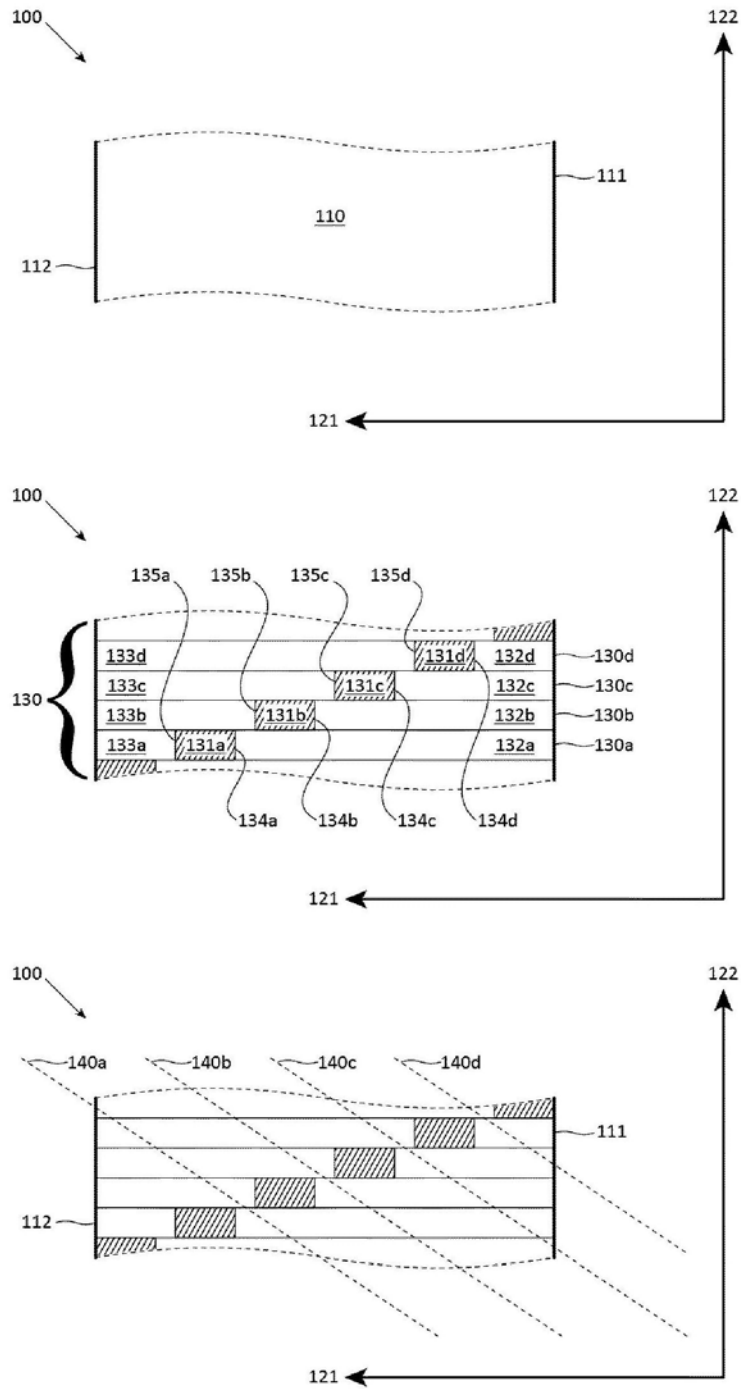


图1B

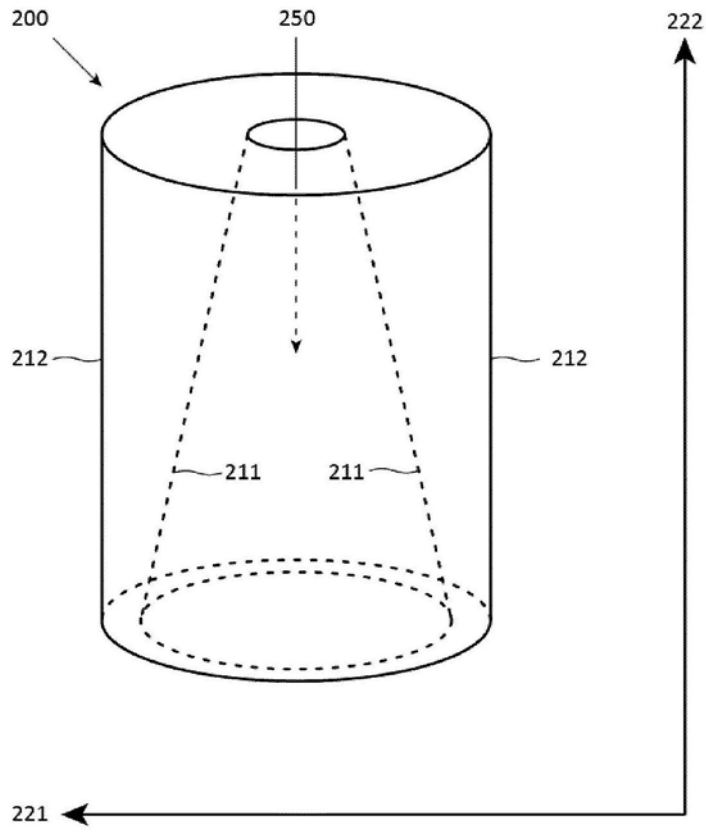


图2A

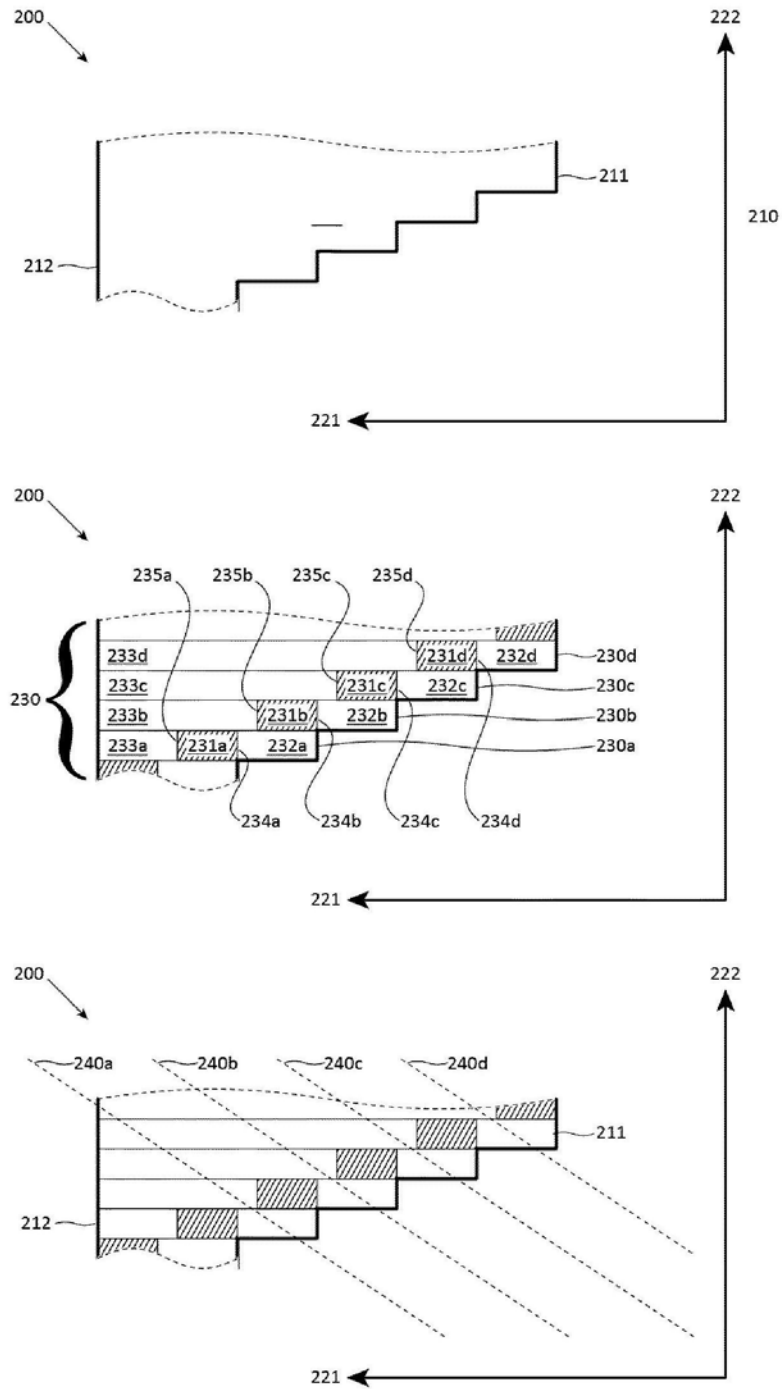


图2B

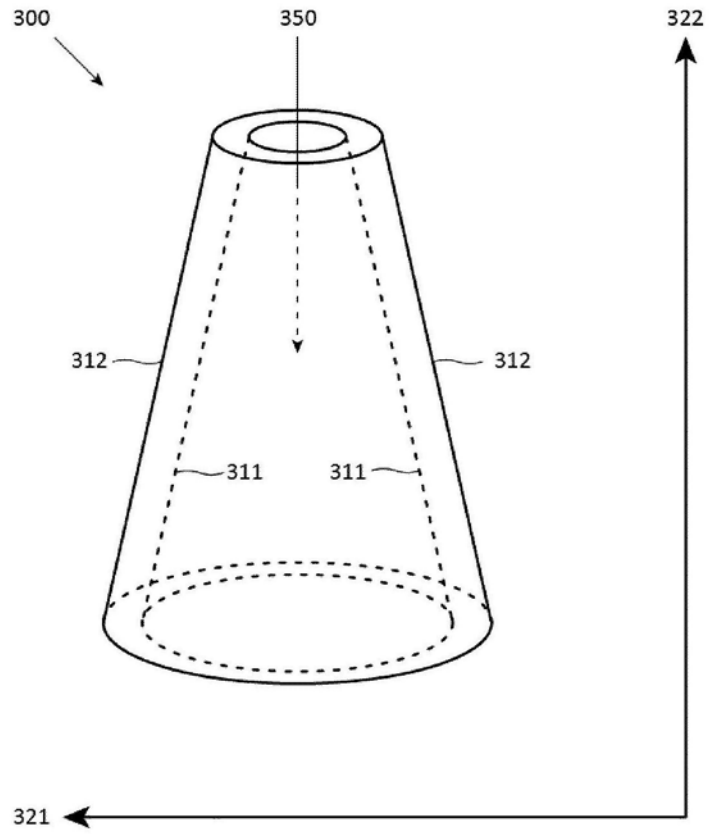


图3A

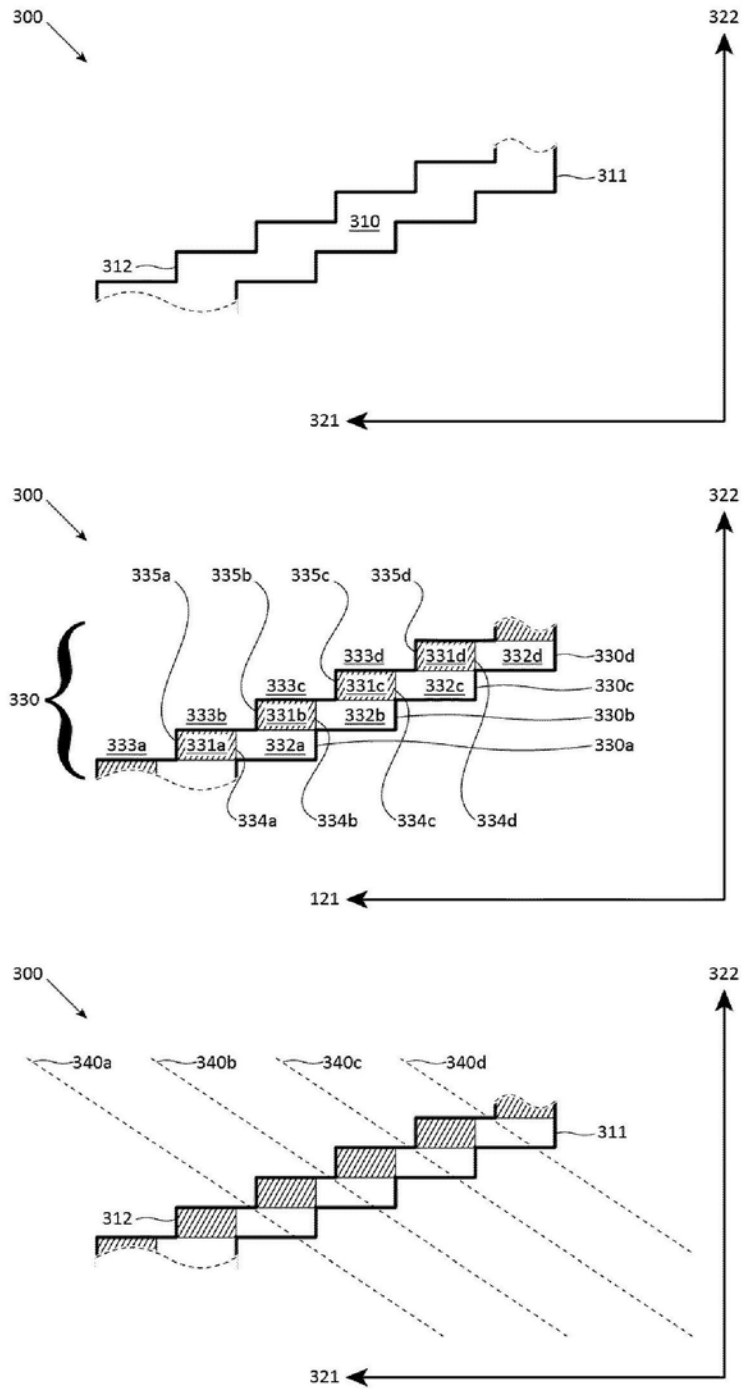


图3B

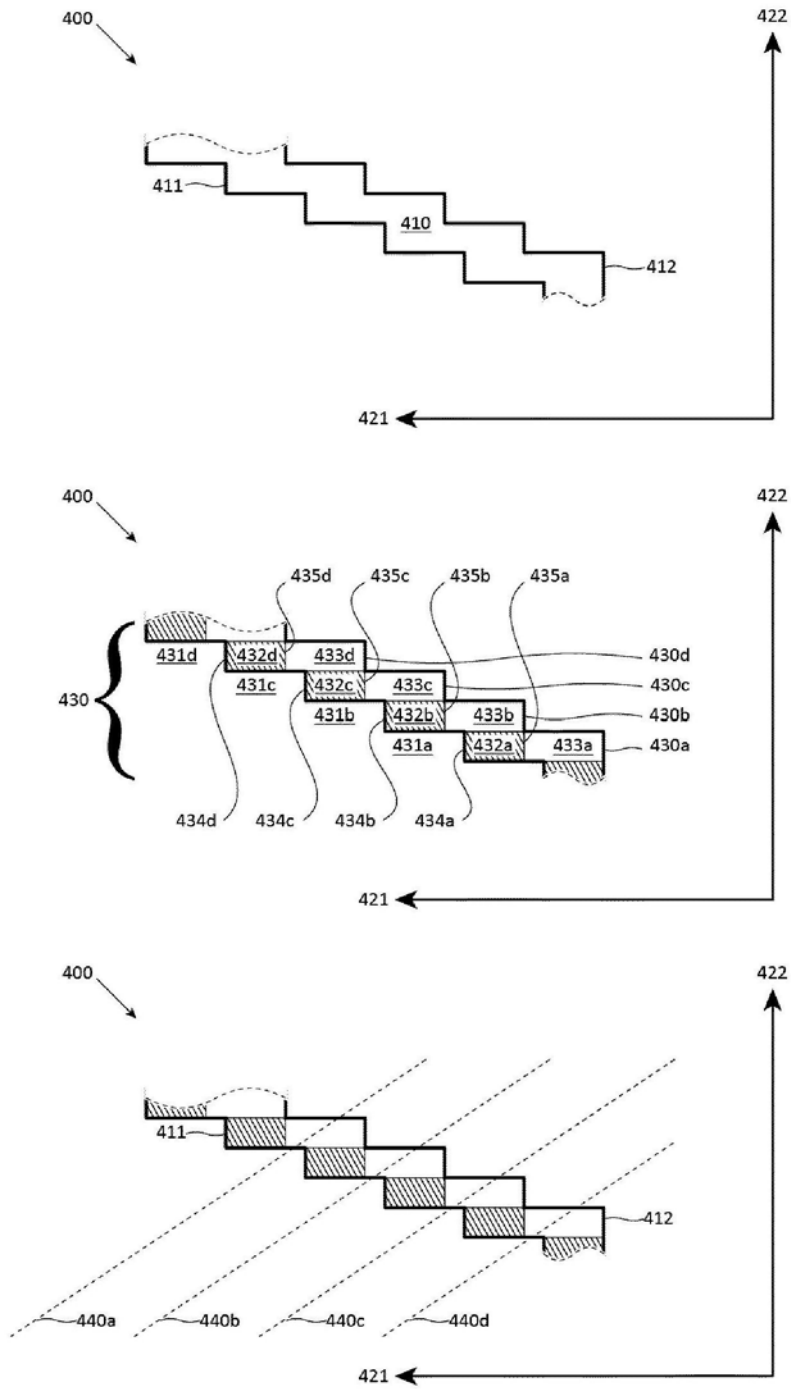


图4

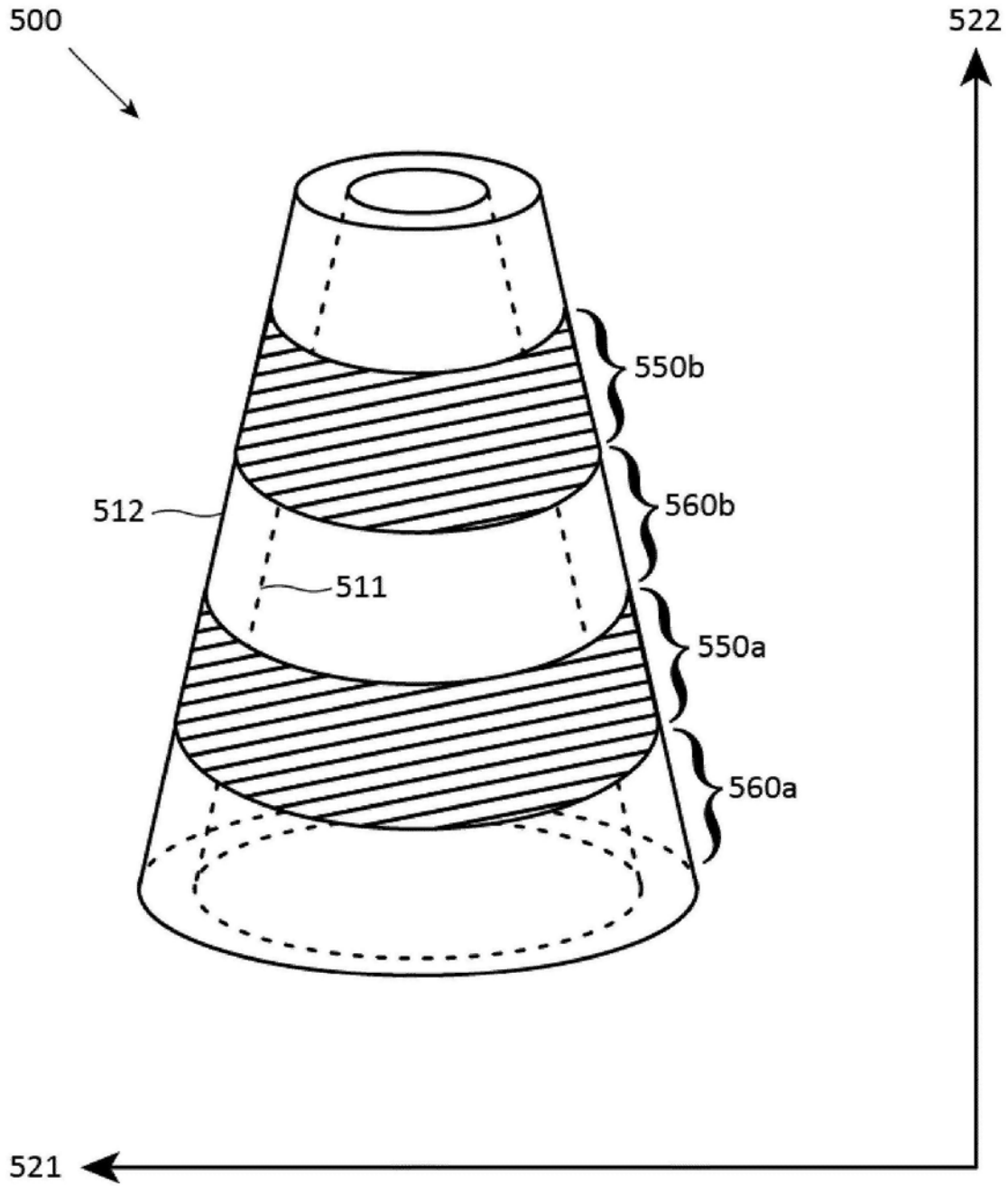


图5

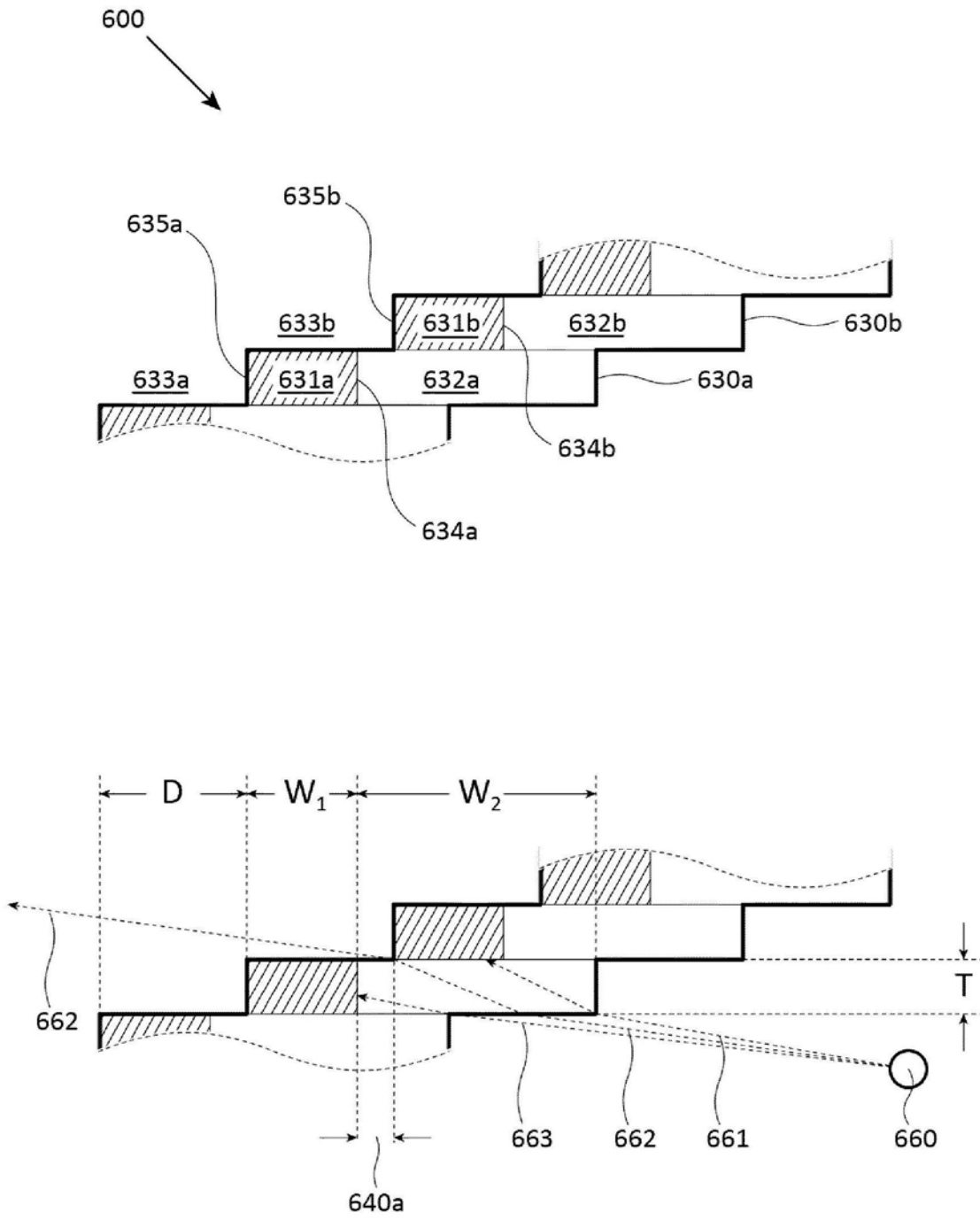


图6

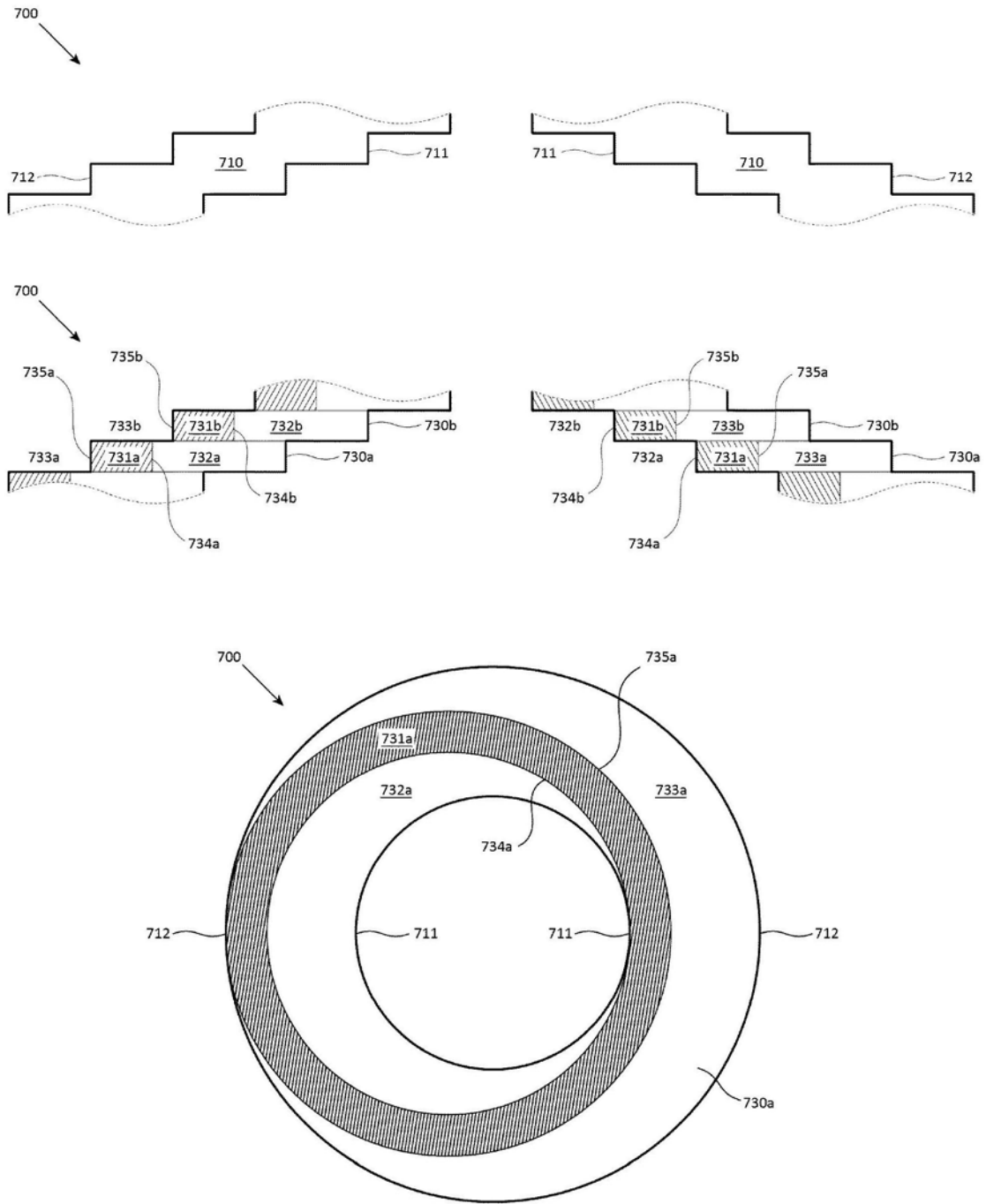


图7

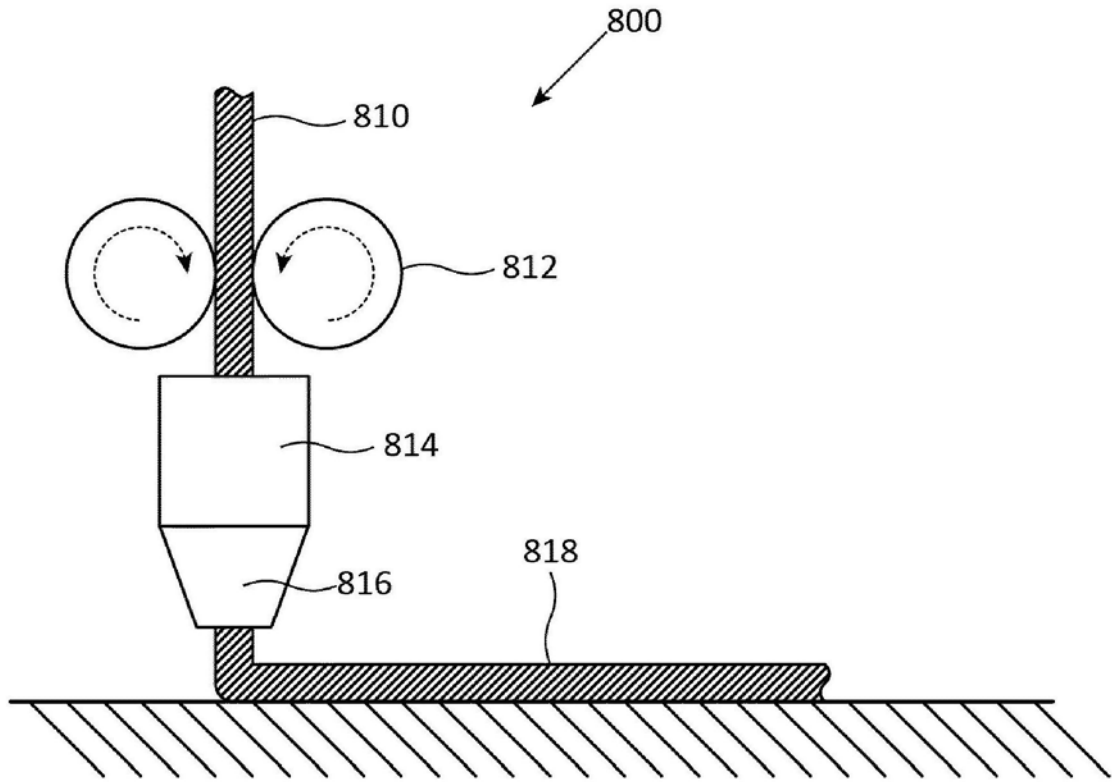


图8

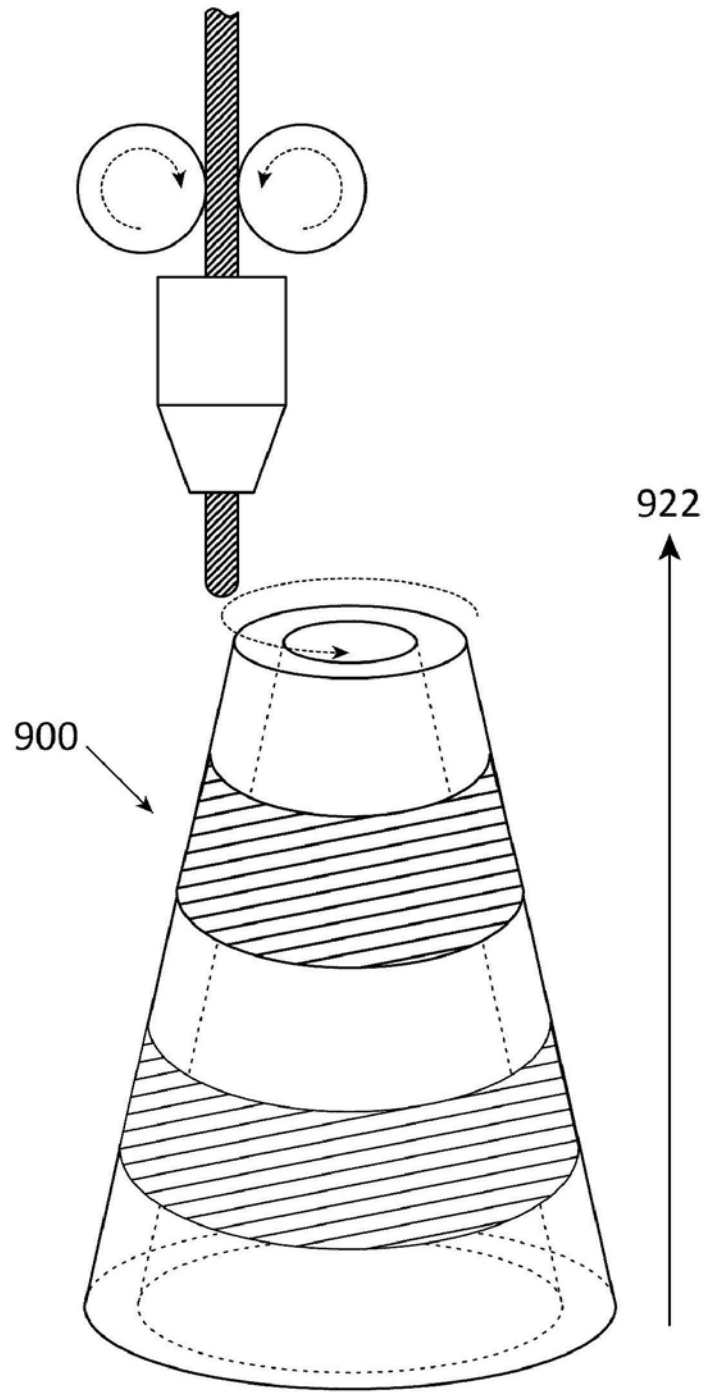


图9

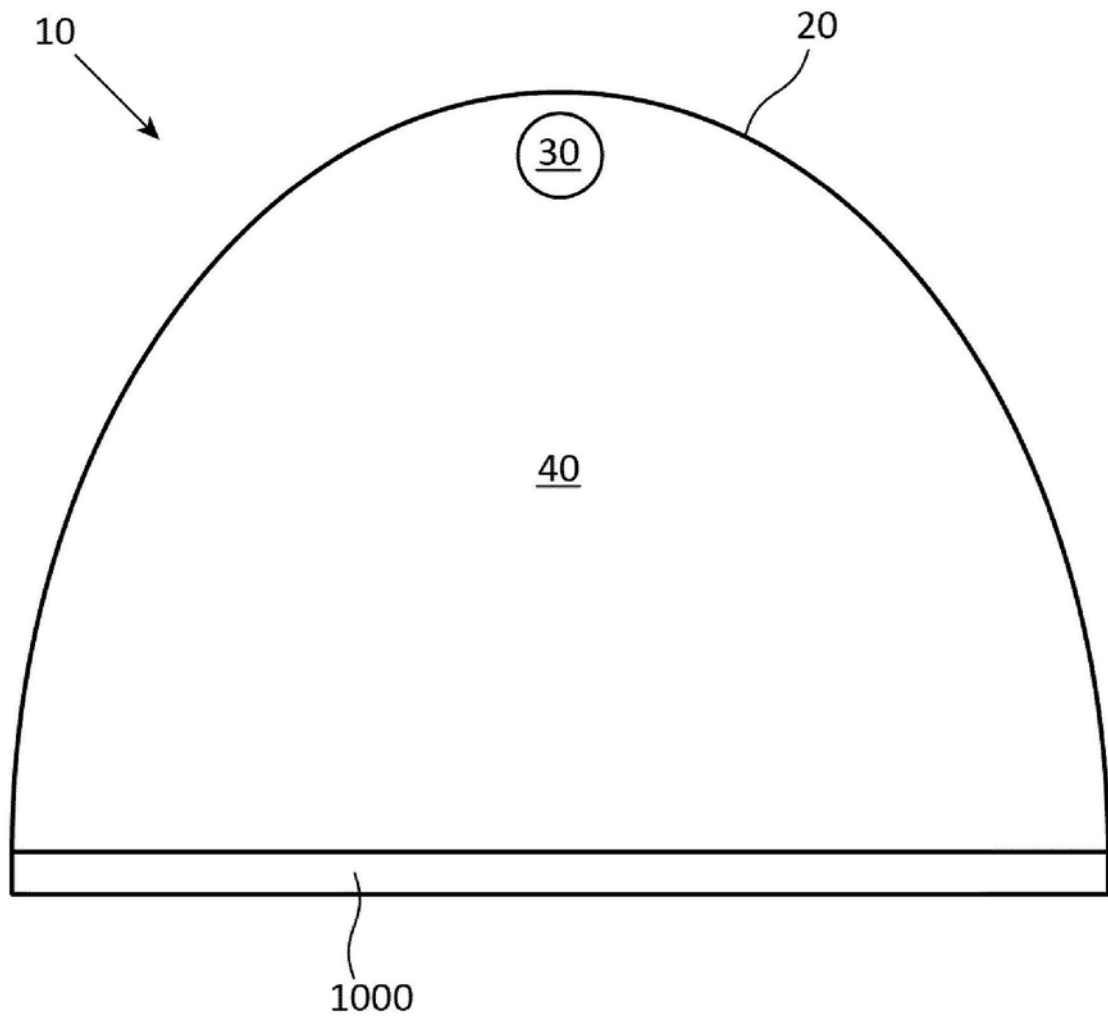


图10

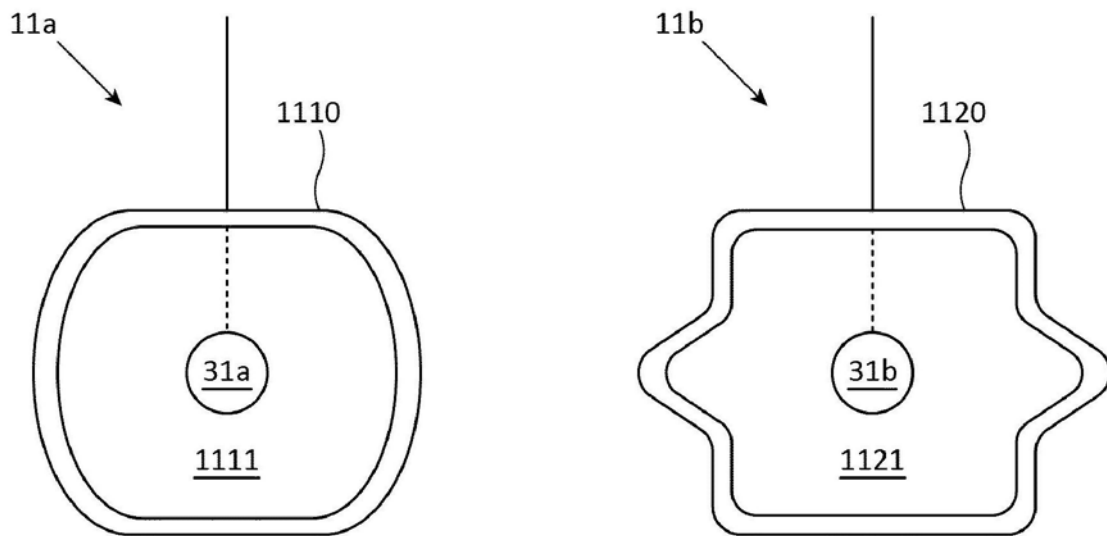


图11