



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 203082790 U

(45) 授权公告日 2013. 07. 24

(21) 申请号 201220070232. 0

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2012. 02. 29

F21S 11/00 (2006. 01)

(30) 优先权数据

F21V 7/00 (2006. 01)

11162237. 9 2011. 04. 13 EP

G02B 5/02 (2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

(73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 E·加布里尔-尤根

M·马塞利努斯佩特鲁斯卡罗卢斯迈
克尔

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公
司 72001

代理人 景军平 刘鹏

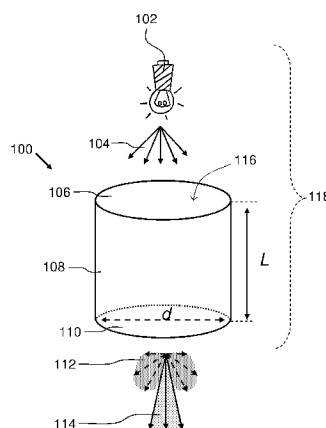
权利要求书2页 说明书10页 附图9页

(54) 实用新型名称

用于获得日光外观的光学元件、光照系统和
灯具

(57) 摘要

本实用新型提供用于光源(102)前部以获得天窗外观的光学元件(100)、光照系统和灯具。光学元件(100)包括光透射单元,该光透射单元包括光透射通道(116)、光输入窗口(106)、光出射窗口(110)和壁(108)。光透射通道(116)使得由所述光源(102)发射的光(104)的部分准直。光输入窗口(106)布置在光透射通道(116)的第一侧且从光源(102)接收光(104)。光出射窗口(110)发射具有天窗外观的光。光出射窗口(110)的至少一部分布置于与第一侧相对的光透射通道(116)的第二侧。壁(108)插置于光输入窗口(106)与光出射窗口(110)的部分之间。壁(108)封闭所述光透射通道(116)。壁(108)的至少一部分在预定光谱范围内为反射性的和/或透射性的以获得相对于光出射窗口(110)的部分的法线成相对较大光发射角的蓝光发射。



1. 一种用于光源 (102, 202) 前方以获得人造日光的光学元件 (100, 200, 300, 400, 450, 500, 550, 600, 630, 660), 所述光学元件 (100, 200, 300, 400, 450, 500, 550, 600, 630, 660) 包括光透射单元 (302, 502, 552, 602, 604, 634, 674), 所述光透射单元 (302, 502, 552, 602, 604, 634, 674) 包括:

光透射通道 (116), 其用于使得由所述光源 (102, 202) 发射的光 (104) 的一部分准直, 光输入窗口 (106, 456), 其在所述光透射通道 (116) 的第一侧以从所述光源 (102, 202) 接收光 (104),

光出射窗口 (110, 460), 其用于发射人造日光, 所述光出射窗口 (110, 460) 的至少一部分布置于与所述第一侧相对的所述光透射通道 (116) 的第二侧; 以及

插置于所述光输入窗口 (106, 456) 与所述光出射窗口 (110, 460) 的部分之间的壁 (108, 208, 402, 452), 所述壁 (108, 208, 402, 452) 封闭所述光透射通道 (116), 所述壁 (108, 208, 402, 452) 的至少一部分在预定光谱范围内为反射性的和 / 或透射性的以获得相对于所述光出射窗口 (110, 460) 的部分的法线成相对较大光发射角的蓝光发射 (112, 404)。

2. 根据权利要求 1 所述的光学元件 (100, 200, 300, 400, 450, 500, 550, 600, 630, 660), 其包括多个光透射单元 (302, 502, 552, 602, 604, 634, 674)。

3. 根据权利要求 2 所述的光学元件 (100, 200, 300, 400, 450, 500, 550, 600, 630, 660), 其中所述多个光透射单元 (302, 502, 552, 602, 604, 634, 674) 布置于光栅结构中。

4. 根据权利要求 3 所述的光学元件 (100, 200, 300, 400, 450, 500, 550, 600, 630, 660), 其中所述壁 (108, 208, 402, 452) 的厚度 (th) 小于所述光栅结构的节距 (p) 的 $1/3$, 其中所述光栅结构的节距 (p) 定义为从光透射通道 (116) 的中心点 (304) 到相邻光透射通道 (116) 的中心点 (304) 的距离, 且所述壁 (108, 208, 402, 452) 的厚度 (th) 定义为从朝向所述光透射通道 (116) 的所述壁的表面到朝向相邻光透射通道 (116) 的所述壁 (108, 208, 402, 452) 的另一表面的最短距离。

5. 根据权利要求 2 所述的光学元件 (100, 200, 300, 400, 450, 500, 550, 600, 630, 660), 其中所述多个光透射单元 (302, 502, 552, 602, 604, 634, 674) 的子集具有在非蓝光光谱范围内为反射性和 / 或透射性的所述壁 (108, 208, 402, 452) 的一部分以向相对于所述光出射窗口 (110, 460) 的法线成相对较大视角观看所述光学元件 (100, 200, 300, 400, 450, 500, 550, 600, 630, 660) 的使用者呈现图像。

6. 根据权利要求 2 所述的光学元件 (100, 200, 300, 400, 450, 500, 550, 600, 630, 660), 其为细长层 (660, 662, 664, 666, 668) 的伸出堆叠, 其中成对的连续层 (660, 662, 664, 666, 668) 在多个点 (670, 672) 处接合在一起, 连续成对的连续层 (660, 662, 664, 666, 668) 在不同点 (670, 672) 处接合在一起, 所述层 (660, 662, 664, 666, 668) 形成光透射通道 (116) 的壁, 且所述光透射通道 (116) 由在所述细长层的伸出堆叠的两个连续层 (660, 662, 664, 666, 668) 之间的空间形成。

7. 根据权利要求 1 所述的光学元件 (100, 200, 300, 400, 450, 500, 550, 600, 630, 660), 其中朝向所述光透射通道 (116) 的所述壁 (108, 208, 402, 452) 的侧部 (206) 为漫反射性的。

8. 根据权利要求 1 所述的光学元件 (100, 200, 300, 400, 450, 500, 550, 600, 630, 660), 其中在所述光透射通道 (116) 的直径 (d) 与所述光透射通道 (116) 的长度 (L) 之间的比例大于 0.2。

9. 根据权利要求 1 所述的光学元件 (100, 200, 300, 400, 450, 500, 550, 600, 630, 660), 其中所述光透射通道 (116) 沿着平行于所述光输入窗口 (106, 456) 的虚构平面的截面形状为下列之一: 圆形、椭圆形、三角形、正方形、矩形或六边形。

10. 根据权利要求 1 所述的光学元件 (100, 200, 300, 400, 450, 500, 550, 600, 630, 660), 其还包括: 位于所述光出射窗口 (110, 460) 处的光漫射器 (454), 其用于使得通过所述光出射窗口 (110, 460) 发射的光漫射; 和 / 或其还包括: 位于所述光输入窗口 (106, 456) 处的另一光漫射器, 其用于使得通过所述光输入窗口 (106, 456) 发射的光漫射。

11. 根据权利要求 10 所述的光学元件 (100, 200, 300, 400, 450, 500, 550, 600, 630, 660), 其中所述光漫射器 (454) 和 / 或所述另一光漫射器增加了通过所述光漫射器透射的角形光发射分布的半最大值全宽度角不超过 20。

12. 一种光照系统 (118), 其包括光源 (102, 202) 和根据权利要求 1 所述的光学元件 (100, 200, 300, 400, 450, 500, 550, 600, 630, 660), 其中所述光源 (102, 202) 被配置成朝向所述光学元件 (100, 200, 300, 400, 450, 500, 550, 600, 630, 660) 的所述光透射单元 (302, 502, 552, 602, 604, 634, 674) 的所述光输入窗口 (106, 456) 发射光 (102)。

13. 根据权利要求 12 所述的光照系统 (118), 其中所述光源 (102, 202) 被配置成发射具有色点的光, 所述色点为颜色空间的黑体线上的点。

14. 一种灯具 (700), 其包括根据权利要求 1 所述的光学元件 (100, 200, 300, 400, 450, 500, 550, 600, 630, 660) 或根据权利要求 12 所述的光照系统 (118)。

用于获得日光外观的光学元件、光照系统和灯具

技术领域

[0001] 本实用新型涉及用于营造日光外观的光学元件。

背景技术

[0002] 公开的专利申请 US2008/0273323A1 公开了一种特定的灯具设计,其发出的光令使用者感受为愉悦光。灯具包括主光源和额外光源。额外光源发射不同于主光源颜色分布的颜色分布的光。主光源和额外光源的光在通过灯具的主光出射窗口发射之前混合。另外,由额外光源发射的光的一部分引导至灯具的侧部或后部以通过灯具的侧部或后部的额外光出射窗口发射。这种灯具提供通过主光出射窗口发射白光且也经由额外光出射窗口发射不同颜色的光(例如蓝光)的机会。

[0003] 根据所引用的专利申请的灯具具有复杂结构且需要:相对大量的光学元件,诸如至少两个光源,其中每个光源发射不同颜色分布的光;用于混合两个光源的光的装置;以及光引导结构,其用于将额外光源的光引导至额外光出射窗口。因此,用于营造迷人的光发射的已知灯具相当昂贵。

发明内容

[0004] 本实用新型的目的在于,提供用于营造日光外观的更有成本效益的光学元件。

[0005] 本实用新型的第一方面提供一种用于光源前方以获得天窗外观的光学元件,所述光学元件包括光透射单元,所述光透射单元包括:光透射通道,其用于使得由所述光源发射的光的一部分准直,光输入窗口,其在所述光透射通道的第一侧以从所述光源接收光;光出射窗口,其用于发射具有天窗外观的光,所述光出射窗口的至少一部分布置于与所述第一侧相对的所述光透射通道的第二侧;以及插置于所述光输入窗口与所述光出射窗口的部分之间的壁,所述壁封闭所述光透射通道,所述壁的至少一部分在预定光谱范围内为反射性的和/或透射性的以获得相对于所述光出射窗口的部分的法线成相对较大光发射角的蓝光发射。本实用新型的第二方面提供一种光照系统,其包括光源和上述光学元件,其中所述光源被配置成朝向所述光学元件的所述光透射单元的所述光输入窗口发射光。本实用新型的第三方面提供一种灯具,其包括上述光学元件或上述光照系统。

[0006] 根据本实用新型的第一方面,用于光源前方以获得天窗外观(skylight appearance)的光学元件包括光透射单元。光透射单元包括光透射通道、光输入窗口、光出射窗口和壁。光透射通道使得由光源发射的光的一部分准直。光输入窗口布置于光透射通道的第一侧且从光源接收光。光出射窗口发射具有天窗外观的光,光出射窗口的至少一部分布置于与第一侧相对的光透射通道的第二侧。壁插置于光输入窗口与光出射窗口的部分之间。壁封闭光透射通道。壁的至少一部分在预定光谱范围内为反射性的和/或透射性的以获得相对于光出射窗口的部分的法线成相对较大光发射角的蓝光发射。

[0007] 已经广泛认识到日光对于生物体的重要性。例如日光影响到人的安康、体格和精神健康和/或生产能力。在建筑物内,不是总能在建筑物的每个空间中提供日光且在这些

空间中广泛使用人造日光光源。已知的人造日光光源主要强调光强度、色温和 / 或色点 (color point)、颜色分布且模拟日 / 夜节奏的慢动态性这样的参数。本发明者领悟到日光的其它特征是重要的。日光包括直接阳光,其基本上为在单个光发射角接收的白光,且日光包括在多个光发射角的更发蓝的 (bluish) 光。根据本实用新型的光学元件生成根据此特征的日光外观。

[0008] 经由光输入窗口接收的光至少部分地通过光透射通道朝向光出射窗口而不撞击到壁上。相比于由光源发射的光分布,通过光学元件透射而不撞击到壁的该部分的分布具有相对于光输入窗口的法线的相对较小的光发射角。光源光的此部分变成准直光束。准直光束具有该光源光谱的光,且与光源发射的原始光相比,仅角形光发射分布 (angular light emission distribution) 的角度改变。

[0009] 经由光输入窗口接收的光的另一部分撞击于壁上且由该壁反射、散射和 / 或透射通过该壁。光撞击到其上或者光透射通过的壁的至少该部分在预定光谱范围内为反射性的或透射性的。选择预定光谱范围使得由壁反射和 / 或透射通过壁的光的颜色朝向蓝光变化。换言之,在预定光谱范围内为反射性和 / 或透射性的壁的部分吸收蓝色之外颜色 (colors complementary to blue) 的光。特别地,撞击壁的光的光线通常具有相对于光输入窗口的法向轴线 (normal axis) 的角度,该角度相对较大且通常大于并不撞击该壁的光线的角度。撞击该壁且反射或透射通过该壁的光线相对于该法线的角度相对于光出射窗口的法线平均而言相对较大。因此,在光出射窗口处,颜色朝向蓝色变化的光以相对较大反射角发射,而并不撞击壁的光被准直且以相对较小发射角发射。应当指出的是,如果光源沿着相对较大表面发射光,而且以相对较小光发射角行进且靠近壁进入光透射通道的某些光线撞击于壁上。因此,平均而言,撞击该壁的光线以相对较大光发射角发射,且平均而言,由光源以相对较小光发射角发射的光线并不撞击于壁上。

[0010] 因此,根据本实用新型的光学元件通过光出射窗口发射光发射分布,该光发射分布包括具有如下特征的光,即,光源的光处于相对较小的光发射角,且该光发射分布包括在相对更大光发射角的颜色更蓝的光。特别地,如果光源发射基本上白色的光,该基本上白色的光具有靠近 CIE 颜色空间中的黑体线的色点,在相对较低光发射角的光由使用者感受为直接阳光,且在相对较宽光发射角的光由使用者感受为在日光中存在的更蓝漫射光。因此,获得天窗外观。

[0011] 光学元件具有主要包括壁的结构,壁封闭光透射通道且其 (至少) 部分地为蓝色。因此,光学元件可以低成本制造且可放置于现有光源和 / 或灯具前方而不改变光源或灯具。因此,该解决方案为有效力的、有效率的且相对廉价的解决方案。

[0012] 应当指出的是,光出射窗口可大于布置于第二侧的部件,因为如果壁为透明的,则光发射通过的壁的一部分变成光出射窗口的一部分。布置于第二侧的光出射窗口的部分发射准直的光源光,且发蓝的光也可通过此部分发射。如果光出射窗口还具有并不布置于第二侧的部分,则至少发蓝的光通过此部分发射。

[0013] 光透射意味着撞击于该光透射实体上的光的至少一部分透射通过该光透射实体。在本实用新型的情形下,光透射通道并不更改准直的光源光的颜色,但是这并不暗示光透射通道按照定义并不完全透明。

[0014] 在一实施例中,光透射通道为透明的。光透射通道可填充空气或另一透明材料 (诸

如玻璃或透明合成材料)。在再一实施例中,光透射通道为填充了透明流体的完全封闭的空间。

[0015] 在一实施例中,光输入窗口平行于光出射窗口布置。另外,从光输入窗口朝向光出射窗口延伸的壁的虚构中心线垂直于光输入窗口布置。

[0016] 在一实施例中,光学元件包括多个光透射单元。如果光学元件具有多个光透射单元,则光学元件用于具有相对较大光发射表面的光源或灯具前方。不同光透射单元分布于空间上且接收光源或灯具的光发射表面的其它部分的光。因此,天窗外观可沿着较大表面获得且因此天窗外观将更好,天窗也非局部现象。另外,光透射单元的尺寸强烈地影响光源光的准直。如果光源并非点光源,则光透射单元的尺寸必须也增加以获得日光外观。通过将多个光透射单元放置于彼此旁侧,每个光透射单元从光源的有限子区域接收光且因此可减小它们的尺寸。因此,光透射单元的长度可减小且光透射单元的相对薄层能施加于具有相对较大光发射表面的光源或灯具前方。因此,光源或灯具与光学元件的组合的尺寸保持在可接受的限度内。

[0017] 在再一实施例中,多个光透射单元布置于光栅结构中。这意味着:光透射单元以规则图案放置在一起,每个光透射单元具有多个相邻的光透射单元,所有光输入窗口朝向具体方向且因此所有光输出窗口朝向与该具体方向相反方向的另一方向,且因此光学元件变成相邻透射单元的层。假设光源向所有光透射单元提供相同类型的光,带有光透射单元的光栅结构的光学元件提供沿着相对较大区域的均匀光输出。另外,光学元件可很高效率地制造,因为相邻光学透射单元可共享其壁:壁的一侧朝向第一光透射单元且另一侧朝向邻近第一光透射单元的第二光透射单元。

[0018] 在另一实施例中,壁厚度小于光栅结构的节距的 $1/3$ 。光栅结构的节距定义为从光透射通道的中心点到相邻光透射通道的中心点的距离。壁厚度定义为从朝向光透射通道的壁的表面到朝向相邻光透射通道的壁的另一表面的最短距离。在光透射单元的光输入窗口侧部处的壁边缘并不阻挡从光源接收的光的一部分。换言之,撞击于边缘上的光并不透射到光透射单元的光透射通道中且因此并不通过光透射单元的光出射窗口发射。这造成光学元件低效率。通过保持在壁厚度与光栅结构的节距之间的比例小于 $1/3$,低效保持在可接受的界限内。另外,壁的另一边缘对于在光出射窗口侧处的观看者而言是可见的。壁的可见边缘可干扰均匀天窗外观。因此,保持壁厚度在可接受的限度内是有利的。

[0019] 在一实施例中,壁厚度小于光栅结构节距的 $1/5$ 。这导致更高效率和更好天窗外观。在再一实施例中,壁厚度小于光栅结构节距的 $1/10$,其得到更加有利的效果。

[0020] 在一实施例中,朝向光源的壁边缘为反射性的或漫反射性的,或者如果边缘为漫反射性的则为白色。根据该实施例,如果光撞击于光输入窗口侧的壁边缘上,则光被反射且不被吸收且可经由光源或灯具而反射回到光学元件。因此,作为吸收光的替代,朝向光源的壁边缘有助于光再循环。

[0021] 在另一实施例中,所述多个光透射元件的子集具有在非蓝光谱范围内为反射性和/或透射性的壁的一部分以向相对于光出射窗口的法线成相对较大视角观看光学元件的使用者呈现图像。壁的非蓝色部分为光源光撞击的壁的子区域或者为光源光透射通过的壁的子体积。因此,多个光透射单元的某些光透射单元促成天窗外观且某些其它光透射单元呈现图像,该图像例如为紧急标志。在所呈现的图像例如为云图像或飞鸟图像时,甚至该图

像可促成天窗外观。应当指出的是,相对较大视角为相对于光出射窗口的法线大于 45° 的角。视情况,通过向单个光透射单元的不同壁区域赋予不同颜色,如果观看者从不同方向观看光学元件,则可看到不同图像。

[0022] 在另一实施例中,光学元件为细长层的伸出堆叠。成对的连续层在多个点处接合在一起。连续成对的连续层在多个点接合在一起。层形成光透射通道的壁且光透射通道由在细长层的伸出堆叠的两个连续层之间的空间形成。层的逐点接合可通过胶合来执行。这种光学元件可很高效地制造。蓝色材料的细长条带连续地胶合在一起使得连续成对连续层的胶合点在遵循细长层的方向中不同,且在胶合之后细长层的堆叠伸出以获得光学元件。另外,除了这种结构可高效制造的现实之外,该实施例可得到在光学元件的分布和储存方面的另外益处。即,未必在将层胶合在一起之后立即伸出层堆叠。这也可在光学元件布置于光源或灯具前方之前才执行。因此,在将层胶合在一起之后,堆叠可以最紧凑形状存储或分布。

[0023] 在一实施例中,朝向光透射通道的壁的侧部为漫反射性的。这个壁将撞击到该壁上的光往回朝向光透射通道反射,且因为壁为蓝色的,蓝光被反射回。大部分此反射光将经由光出射窗口从光透射通道直接地出射或者在一次或多次额外反射之后出射。而且,壁的漫反射侧导致发蓝的光的光发射角的有利扩展。具有此特征的壁可由一大组材料制成。如下仅举出两个可能实例:带蓝染料的塑料或者施加了蓝反射性或蓝色漫反射性涂层的金属。

[0024] 在另一实施例中,该壁是光透射性的。如果光撞击于壁上且通过(蓝)壁透射,则以相对较大光发射角的光学元件的光输出包括通过光透射壁且因而更蓝(更饱和蓝)的光。因此,其造成天窗外观。可使用若干材料,如蓝色透明合成材料。如果多个光透射单元布置于光栅结构中,且如果使用者朝向带蓝光透射壁的光学元件观看,则发蓝的光在更大视角变得更(饱和)蓝。光相对于光输入窗口的法向轴线以相对较大光发射角撞击于壁上且多于一次透射通过连续光透射单元的若干蓝光透射壁,且因此蓝色每次通过该壁时被强化。这种效果由使用者感受为令人愉悦的天窗外观。

[0025] 在一实施例中,在光透射通道的直径与光透射通道的长度之间的比例大于 0.2。光透射通道的直径定义为沿着平行于光输入窗口的虚构平面从壁的一点向壁的另一一点穿过光透射通道中心点的所有可能虚构直线的长度的平均值。光透射通道长度被定义为沿着平行于该壁的线在光输入窗口与光出射窗口之间的距离的平均值。为了防止太多眩光,不应让太多光以大于 60° 的光发射角发射(例如,小于每平方米 1000 nit 或坎德拉)。如果该比例大于 0.2,这意味着光透射通道相对平坦,并不太多的光撞击于壁处,且因此不太多的光被反射或漫反射且通过光出射窗口以大于 60° 或甚至以例如 30° 的更小光发射角通过光出射窗口发射。应当指出的是,处于相对较大光发射角的光发射也取决于光源的特征。如果光源以相对较大光发射角仅发射少量光,则并不太多光落于壁上。如果光源以相对较大光发射角发出大量其所发射的光,则相对而言壁将反射更多光。因此,该比例应适应光源特征。

[0026] 在又一实施例中,在光透射通道的直径与所述光透射通道的长度之间的比例大于 0.5。

[0027] 在一实施例中,在光透射通道的最长线性距离与光透射通道的高度之间的比例大

于 1.0。

[0028] 在另一实施例中,光透射通道沿着平行于所述光输入窗口的虚构平面的截面形状为下列之一:圆形、椭圆形、三角形、正方形、矩形或六边形。如果光透射通道具有根据该实施例的形状,可形成空间高效率的光学元件。另外,如果多个光透射单元放置于光栅结构中且光透射单元具有这种形状的光透射通道,那么多个光透射单元可很高效地放置于光栅结构中,而不会损失在光透射单元之间的大量空间。

[0029] 在一实施例中,光学元件还包括光漫射器和/或另一光漫射器。该光漫射器放置于光透射单元的光出射窗口处以使得通过光出射窗口发射的光漫射。该另一光漫射器放置于光输入窗口处以使得通过光输入窗口进行发射的光漫射。光漫射器和/或另一光漫射器应较弱地漫射该光。弱光漫射器有助于在直接源自光源的(白)光与更发蓝的光之间的更缓和过渡,且如果用于多个光透射单元前方,可导致更均匀的光发射且隐藏壁边缘。

[0030] 应当指出的是,漫射器也可放置于离出射窗口有限距离处。这导致单元壁的更好掩蔽,因为光具有在空气中混合的距离。漫射器也可层压到通道上;这是低成本的,因为然后无需用于漫射器的机械刚性基底。

[0031] 应当指出的是,在诸如 LED 的点光源的情况下,不使用额外光学器件,漫射器帮助掩蔽点光源的点状和很明亮的外观。而且,在光透射通道具有透射壁的情况下,在更大角度,个别点光源将由于光透射通道与壁之间的界面对光的许多反射和透射而变得难以看到。这是相当有利的。

[0032] 另外的光漫射器也可位于光透射单元的光输入窗口处以便掩蔽点光源很明亮的点状性质。

[0033] 直接施加到光出射窗口或光输入窗口的光漫射器或另一漫射器的益处分别在于这些漫射器进一步向光透射单元提供机械刚度。在另一实施例中,光漫射器和/或另外的光漫射器增加了通过光漫射器进行透射的角形光发射分布的半最大值全宽度(FWHM)角不超过 20° 。

[0034] 如果光漫射器漫射太多,这意味着角形光分布的角度增加太多,取消了由光学元件生成的天窗外观,因为直接源自光源的(白)光与更发蓝的光在所有光发射角度混合得太多。因此,漫射应保持在可接受的限度内且因此角形光分布的 FWHM 角的最大增加为 20° 。

[0035] 光漫射器和另一光漫射器也可各为各向异性漫射器,这意味着 FWHM 角的增加在某些方向上大于在其它方向上的增加,例如在 X 方向为 5° 且在 y 方向为 10° 。

[0036] 在一实施例中,光漫射器和/或另外的光漫射器增加了通过弱光漫射器透射的角形光分布的半最大值全宽度(FWHM)角不超过 10° 。

[0037] 在又一实施例中,光漫射器和/或另外光漫射器增加了通过弱光漫射器透射的角形光分布的半最大值全宽度(FWHM)角不超过 5° 。

[0038] 根据本实用新型的第二方面,提供一种光照系统,其包括光源和根据本实用新型第一方面的光学元件。光源被配置成朝向光学元件的光学单元的光输入窗口发光。

[0039] 根据本实用新型的第二方面的光照系统提供与根据本实用新型的第一方面的光学元件相同的益处,且具有与光学元件的相对应实施例类似效果的类似实施例。

[0040] 在一实施例中,该光源被配置成发射在特定色点的光。该色点为靠近颜色空间中

黑体线的点。因此,光源发射白光。直接阳光也为在靠近颜色空间的黑体线的特定色点的光。在一有利实施例中,色点为在黑体线上的点,因为这种色点的光对应于白光。在该实施例中,色点也可靠近黑体线,因为已通过大气透射的阳光的色点也可与确切地在黑体线上具有色点的光略微偏离。颜色空间例如为 CIE xyz 颜色空间。

[0041] 根据本实用新型的第三方面,提供一种灯具,其包括根据本实用新型第一方面的光学元件或者包括根据本实用新型的第二方面的光照系统。

[0042] 根据本实用新型的第三方面的灯具提供与根据本实用新型的第一方面的光学元件相同的益处,且具有与光学元件的相对应实施例类似效果的类似实施例。

[0043] 参考下文描述的实施例,本实用新型的这些和其它方面将显然并被阐明。

[0044] 本领域技术人员应了解,本实用新型的前述实施例、实施方式和 / 或方面中的两个或两个以上可以任何认为有用的方式进行组合。

[0045] 对应于所描述的光学元件的修改和变型的光学元件、光照系统或灯具的修改和变型能由本领域技术人员基于本描述来执行。

附图说明

[0046] 在附图中:

[0047] 图 1 示意性地示出根据本实用新型第一方面的光学元件且示意性地示出根据本实用新型的第二方面的光照系统;

[0048] 图 2 示意性地示出根据本实用新型第一方面的光学元件的另一实施例;

[0049] 图 3 示意性地示出包括多个光透射单元的光学元件的截面图;

[0050] 图 4a 示意性地示出光学元件的替代实施例;

[0051] 图 4b 示意性地示出光学元件的另一替代实施例;

[0052] 图 5a 示意性地示出光学元件的实施例,其在光栅结构中包括多个光透射单元;

[0053] 图 5b 示意性地示出光学元件的另一实施例,其在另一光栅结构中包括多个光透射单元;

[0054] 图 6a 示意性示出沿着平行于光学元件的实施例中的光输入窗口的平面所截取的截面图,其中该光学元件包括多个光透射单元;

[0055] 图 6b 示意性地示出包括多个光透射单元的光学元件的另一实施例的截面图;

[0056] 图 6c 示意性地示出包括多个光透射单元的光学元件的另一实施例的截面图;以及

[0057] 图 7 示意性地示出根据本实用新型的第三方面的灯具。

[0058] 应当指出的是,在不同的附图中由相同附图标记所标注的项目具有相同的结构特点和相同功能或者为相同信号。在解释了这种项目的功能和 / 或结构的情况下,在具体实施方式中无需对其做出重复解释。

[0059] 附图只是示意性的且并未按照比例绘制。特别地,为了清楚起见,某些尺寸在很大程度上被夸大。

具体实施方式

[0060] 在图 1 中示出光学元件 100 的第一实施例。光学元件 100 与光源 102 一起形成光

照系统 118。光学元件 100 包括光透射单元,光透射单元包括光输入窗口 106、光输出窗口 110、光透射通道 116 和壁 108。壁 108 封闭光透射单元 116 且插置于光输入窗口 106 与光输出窗口 110 之间。光输入窗口 106 从光源 102 接收光 104。由光源 102 发射的光 104 具有特定特征,如在颜色空间中的具体色点(例如,CIE xyz 颜色空间)且光 104 在具体角形光发射分布内发射。由该壁 108 形成的光透射通道 116 透射从光源 102 经由光输入窗口 106 所接收的光 104 的准直部分。这部分作为准直光束 114 通过光出射窗口 110 发射,准直光束 114 包括具有与光源 102 发射的光 104 相同颜色的光。从光源 102 经由光输入窗口 106 接收的光 104 的另一部分撞击于朝向光透射通道 116 的壁 108 的表面上。光撞击到其上或光透射通过的壁 108 的一部分分别在预定光谱范围内至少为反射性的或透射性的。该预定光谱范围使得由光透射单元以相对较大光发射角通过光出射窗口发射的光的一部分为蓝色的。光发射角相对于光出射窗口的法线进行限定。因此,如果由光源 102 发射的光 104 为白色的,则预定光谱范围主要包括蓝色。因此,如果壁 108 的内表面为反射性的,则壁 108 的内表面为蓝色。如果壁(部分地或全部)为透射性的,则壁 108 的内表面为蓝色的或者壁 108 的内部为蓝色的。因此,撞击壁内表面的光作为蓝光反射或者作为蓝光透射通过壁,这导致在相对较大光发射角的蓝光 112 的光发射。

[0061] 因此,光学元件 110 发射相对于光出射窗口 110 的法线成相对较小发射角的、与光源 102 的光 104 具有相同色点的光 114,且发射相对于光出射窗口 110 的法线成相对较大光发射角的蓝光 112。这种光由人感受为天窗外观。准直光束 114 被感受成直接阳光,而更蓝的光 112 被感受为也存在于日光中的更具漫射性的蓝光。

[0062] 光源 102 发射特定颜色分布的光,换言之,光源发射特定色点的光。在一实施例中,光源 102 的具体色点为在颜色空间中靠近颜色空间的黑体线的点。直接阳光也具有在黑体线上或靠近黑体线的色点。因此,如果光源 102 发射靠近黑体线的色点的光,观看者将准直光束 114 感受为直接阳光。

[0063] 光透射通道 116 具有长度 L,其为沿着壁 108 自光输入窗口 106 到光输出窗口 110 最短距离。光透射通道 116 具有直径 d,其为在平行于光输入窗口 106 的虚构平面中测量的光透射通道 116 的平均直径。直径 d 与长度 L 之间的比例大于 0.2 以获得从光源 102 接收的光 104 的特定准直且获得在相对较大光发射角的特定量的蓝光 112。特别地,以大于 60 度光发射角进行发射的光量应被限制以防止太多眩光。

[0064] 图 2 示意性地展示了光学元件 200 的截面。光学元件 200 具有光输入窗口 106、光输出窗口 110、壁 108 和光透射通道 116。壁 108 的内表面 206 为光漫反射性的且具有蓝颜色。如果光束撞击内表面 206 上的具体点,则光被过滤且变成蓝光且该光被漫反射。内表面 206 的具体点作为局部朗伯蓝光源操作,如在附图中所示的那样。因此,漫反射的大部分光以相对较大光发射角 208 从光出射窗口 110 出射。在相对较小的光发射角 210 的情况下,仅发射少量蓝光。光学元件 200 接收光源 202 的光 204,光源 202 沿着一定区域发射光 204。光源 202 的光发射区域的每个点充当点光源。光源 202 和光学元件 200 形成光照系统 118。

[0065] 图 3 示意性地示出了包括多个光透射单元 302 的光学元件 300 的截面图。多个光透射单元 302 共享各壁 208 且光透射通道 116 存在于共享的各壁 208 之间。光透射单元 302 中每一个与图 1 或图 2 的光学元件以相同方式操作。光学元件 300 为具有多个单元的

层且可放置于扁平光源 202 前方,扁平光源 202 以具有半最大值全宽度 (FWHM) 角 α_1 的具体角形光发射分布来发射光 204。光透射单元 302 将从扁平光源 202 接收的光 204 的一部分朝向 FWHM 角为 α_2 的准直光束 114 进行准直。应当指出的是 $\alpha_2 < \alpha_1$ 。另外,光学元件 300 以相对较大光发射角发射蓝光 112。蓝光 112 的角形光发射分布可具有相对少量的处于小光发射角的光,且角形光发射分布具有最大光发射 β 。应当指出的是 $\beta > \alpha_1$ 。为处在较大光发射角的蓝光 112 和准直光束 114 的组合的光被感受为令人愉悦的人造天窗。

[0066] 光透射通道 116 中每一个具有长度 L 和平均直径 d。如先前所讨论的那样,在直径 d 与长度 L 之间的比例应大于 0.2。在一实施例中,该比例大于 0.5。在另一实施例中,该比例大于 1.0。

[0067] 多个光透射单元 302 相对于彼此以特定节距 p 放置。节距 p 定义为从光透射单元 302 的中心点 304 到相邻光透射单元 302 的中心点 304 的最短距离。壁 208 具有特定厚度 th。壁 208 的厚度 th 定义为从朝向具体光透射通道 116 的壁 208 的表面至朝向相邻光透射通道 116 的壁 208 的另一表面的最短距离。壁 208 的厚度 th 应小于光栅结构的节距 p 的 1/3,其中放置多个光透射单元 302。必须限制壁 208 的厚度 th,因为壁 208 造成光学元件 300 低效,这是由于撞击于朝向光源 202 的壁 208 的边缘 306 的光源 202 光 204 并不透射通过光学元件 300。另外,朝向观看者的壁 208 的另一边缘 308 由观看者看到且干扰由光学元件 300 形成的天窗外观。

[0068] 在一实施例中,壁 208 的厚度 th 小于光栅结构节距 p 的 1/6。在又一实施例中,壁 208 的厚度 th 小于光栅结构节距 p 的 1/9。

[0069] 在一实施例中,朝向光源 202 的壁 208 的边缘 306 为反射性的或白光漫反射性的 (white diffusely reflective)。此光然后反射回到光源 202 且可再循环使得光源 202 可将光反射回到光学元件 300。

[0070] 在图 3 的光学元件 300 中,光透射单元具有开放光透射通道,这意味着并无具体材料放置于光输入窗口或光出射窗口处。这提供声吸收的另外优点。也可将光学元件 300 例如使用在办公室环境中以限制在办公室中的声级。

[0071] 图 4a 示意性地示出了包括一个光透射单元的光学元件 400,该光透射单元包括蓝透明壁 402。描绘为点光源的光源 102 发射基本上白光到光透射单元内。在所描绘角度 α 内具有光发射角的光透射通过光透射单元而不受干扰。来自光源 102 的在角度 α 外的光撞击到蓝透明壁 402 上且透射通过该壁,该壁吸收蓝色之外的颜色组分。光 404 具有增强的蓝色组分,这意味着光 404 具有比从光源 102 接收的光更饱和蓝色。因此,与先前的实施例相符合,光学元件 400 以相对较小光发射角发射白光 406,且以相对较大光发射角发射蓝光 404,且因此营造天窗外观。

[0072] 应当指出的是,光出射窗口的一部分与光输入窗口相对,且光出射窗口的一部分由透明壁 402 形成。通过与光输入窗口相对的部分透射直接源自光源的光 406,且通过由透明壁 402 形成的光出射窗口的部分透射蓝光 404。还应当指出的是,壁 402 可部分地为反射性的且部分地为透射性的,且在该情况下,蓝光也透射通过与光输入窗口相对的光出射窗口的该部分。但是,以相对较大光发射角通过光出射窗口发射的光将为蓝色的。另外,如果在如图 3 的光学元件这样的光学元件中,所有壁将在蓝光光谱范围中为光透射性的,每个光出射窗口也发射蓝光 (其经由相邻单元的壁接收)。而且,在此情形下,蓝光主要以相对较

大光发射角发射。

[0073] 图 4b 示意性地展示了替代光学元件 450。光学元件 450 的光透射单元的壁 452 在从光输入窗口朝向光输出窗口的方向中逐渐缩小。这可是有利的,因为当朝向光学元件 450 观看时,并未看到壁 452 边缘。另外,如也在其它实施例中所揭示的那样,壁 452 的中心线 458 基本上垂直于光输入窗口 456。在光透射单元的另一侧为光出射窗口 460,光出射窗口 460 基本上平行于光输入窗口 456。光出射窗口 460 覆盖有漫射层 454。漫射层 454 为弱漫射器,这意味着漫射层 454 并不以超过 20° 的角度来增加通过漫射层 454 透射的角形光发射分布的半最大值全宽度 (FWHM) 角。漫射应较弱以防止直接源自光源 102 的光 104 与由壁 452 所反射的发蓝的光过多地混合。但是,漫射层 454 的弱漫射有利于获得如下光发射分布 462,其具有位于直接源自光源 102 的光 104 与由壁 452 反射的发蓝的光之间的缓和过渡。光漫射器 454 也可放置于离光出射窗口具有较短距离处。

[0074] 图 5a 展示了在光栅结构中包括多个光透射单元 502 的光学元件 500。光透射单元 502 的截面形状为正方形。另外,光透射单元 502 的壁为蓝色且可由合成蓝色材料制成。可通过注射模制过程来制造光学元件 50。先前讨论了光栅结构和光透射单元 502 的参数,如节距 p ,也指示了壁的厚度 th 和光透射通道的长度 L 。

[0075] 应当指出的是,光学元件 500 的壁可为透明的、反射性的或漫反射性的。如果壁为透明的,观看者以更大视角观察更暗蓝色(相对于与光输入窗口相对的光出射窗口的一部分的法线进行定义),因为在这些角度的光线透射通过多个连续壁,在每个壁处蓝色被强化。

[0076] 图 5b 展示了在光栅结构中包括多个光透射单元 552 的另一光学元件 550。光透射单元 552 的截面形状为六边形的。另外,光透射单元 552 的壁为蓝色且可由合成蓝色材料制成。可通过注射模制过程来制造光学元件 550。先前讨论了光透射单元 552 和光栅结构的参数,如节距 p ,也指示了壁的厚度 th 和光透射通道的长度 L 。

[0077] 在一实施例(未图示)中,壁表面中的某些具有不同于蓝色的另一颜色以向观看光学元件 552 的观看者呈现图像。换言之,多个单元 552 的某些单元具有另一颜色的壁。例如以 60° 角观看光学元件 552 的观看者主要看到单元 552 的壁,且并未从光源接收任何直接光,这是相对较大视角的缘故。因此,观看者看到不同颜色单元的不同颜色且将它们的组合感受为图像。该图像例如为指示紧急出口的紧急标志或者可为天空中云的图像,这增强了天窗外观。

[0078] 在另一实施例中(未图示),壁具有颜色梯度,例如从靠近光输入窗口的白色到光出射窗口处的蓝色。这在观看者以较大视角观看光学元件时形成朝向更饱和蓝色的缓和过渡。

[0079] 图 6a 示出包括多个光透射单元 602、604 的光学元件 600 的另一实施例的截面图。光学元件 600 可通过将蓝管的部段胶合在一起而制造。在管的小部段内的空间变成圆形光透射单元 602 且在多个蓝管的部段之间的空间变成具有另一形状的光透射单元 604。如果使用在截面中看具有圆柱形或者具有另一形状的管的部段,则获得类似的光学元件。

[0080] 图 6b 示出包括多个光透射单元 634 的光学元件 630 的另一实施例的另一截面图。光学元件 600 可通过在蓝色合成材料板 632 中钻孔而制造。孔形成光透射单元 634。

[0081] 图 6c 示出在光栅结构中包括多个光透射单元 674 的光学元件 660 的又一实施例

的另一截面。光学元件 660 由蓝色层 660、662、664、666、668 堆叠制成。蓝色层 660、662、664、666、668 可为透明的或漫反射的。光学元件 600 的制造始于第一蓝色层 660，在第一蓝色层 660 顶部上放置第二蓝色层 662。第一蓝色层 660 和第二蓝色层 662 局部地胶合在一起，例如如在 670 所标注的位置所示的那样。之后，第三蓝色层 664 放置于第一蓝色层 660 和第二蓝色层 662 的顶部上。第三蓝色层 664 在不同于第一蓝色层 660 和第二蓝色层 662 胶合在一起的点的具体点处局部地胶合到第二蓝色层 662。此不同位置例如以 672 标注。这种情况通过随后层 666、668 重复。在将连续层胶合在一起之后，层的堆叠被伸出以获得图 6c 的结构。应当指出的是，伸出动作可独立于将各连续层胶合在一起的动作来执行，且因此层的未伸出的堆叠的中间产品具有相对较小体积且可高效储存。

[0082] 图 7 示意性地示出根据本实用新型的第三方面的灯具 700 的一实施例。该灯具 700 包括根据先前实施例之一的光学元件。光学元件在图 7 中示意性地示出，具有在灯具 700 的光发射表面处的光栅结构。灯具还包括扁平光源，扁平光源沿着相对较大表面发光。

[0083] 应当指出的是，上述实施例说明本实用新型而非限制本实用新型，且本领域技术人员将能够在不偏离所附权利要求的范围的情况下设计许多替代实施例。

[0084] 在权利要求中，置于括号之间的任何附图标记不应被理解为限制权利要求。动词“包括”和其变化形式的使用并不排除权利要求中所陈述的那些元件或步骤之外的元件或步骤的存在。在元件之前的冠词“一”并不排除多个这样的元件的存在。在列举若干装置的设备权利要求中，这些装置中的若干装置可由同一个硬件项目来实施。在相互不同的附属权利要求中陈述特定措施的简单事实并不表示不能使用这些措施的组合来取得益处。

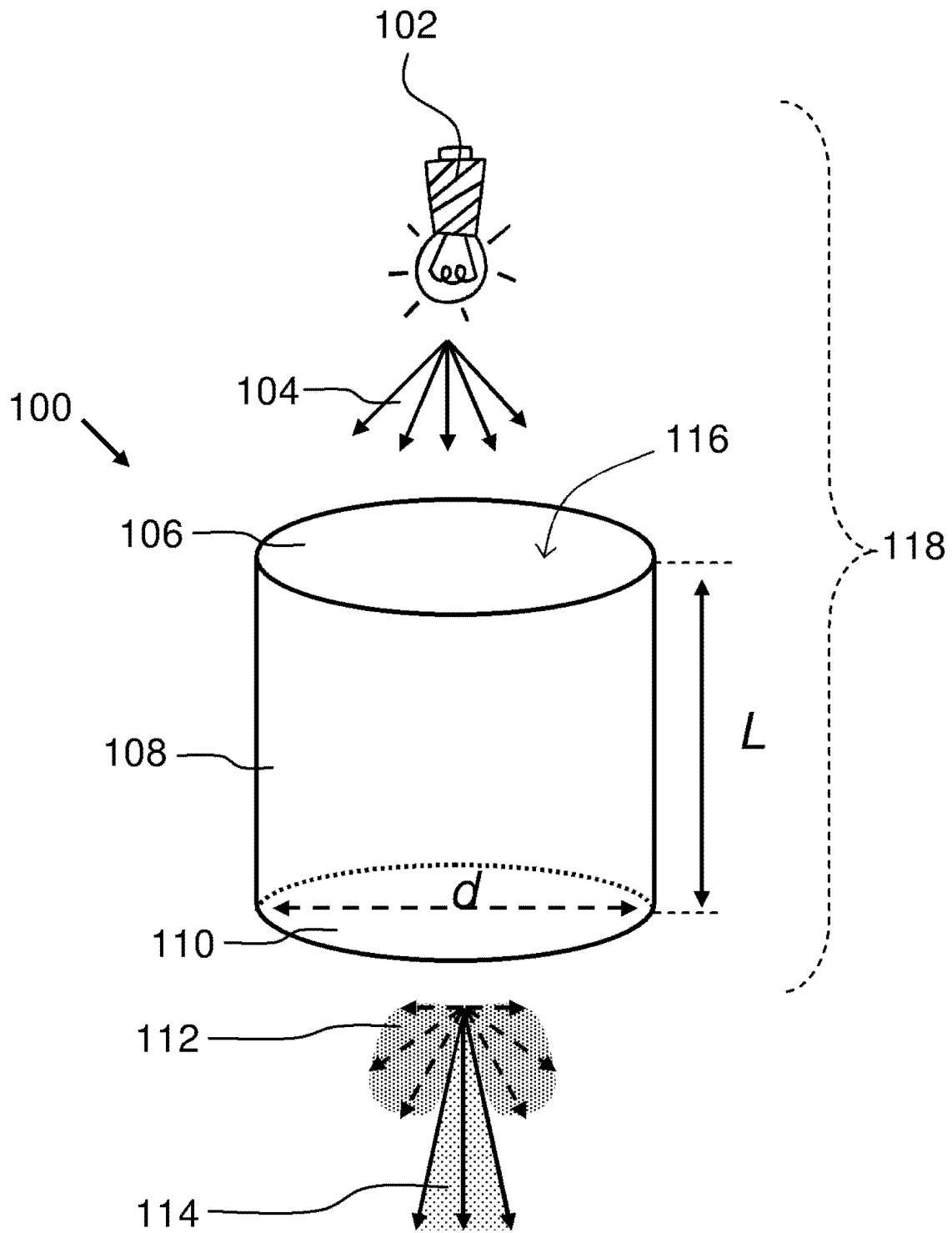


图 1

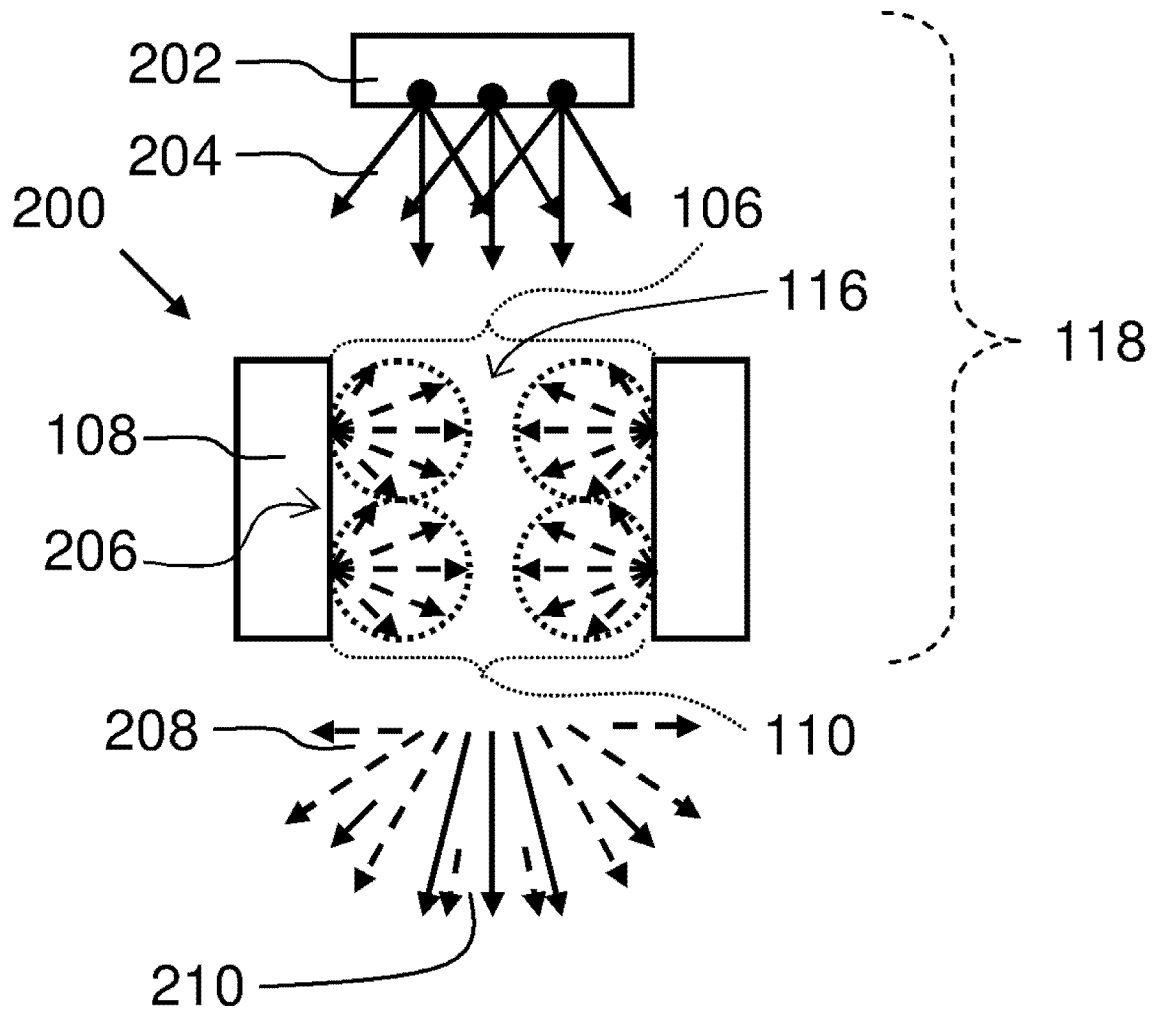


图 2

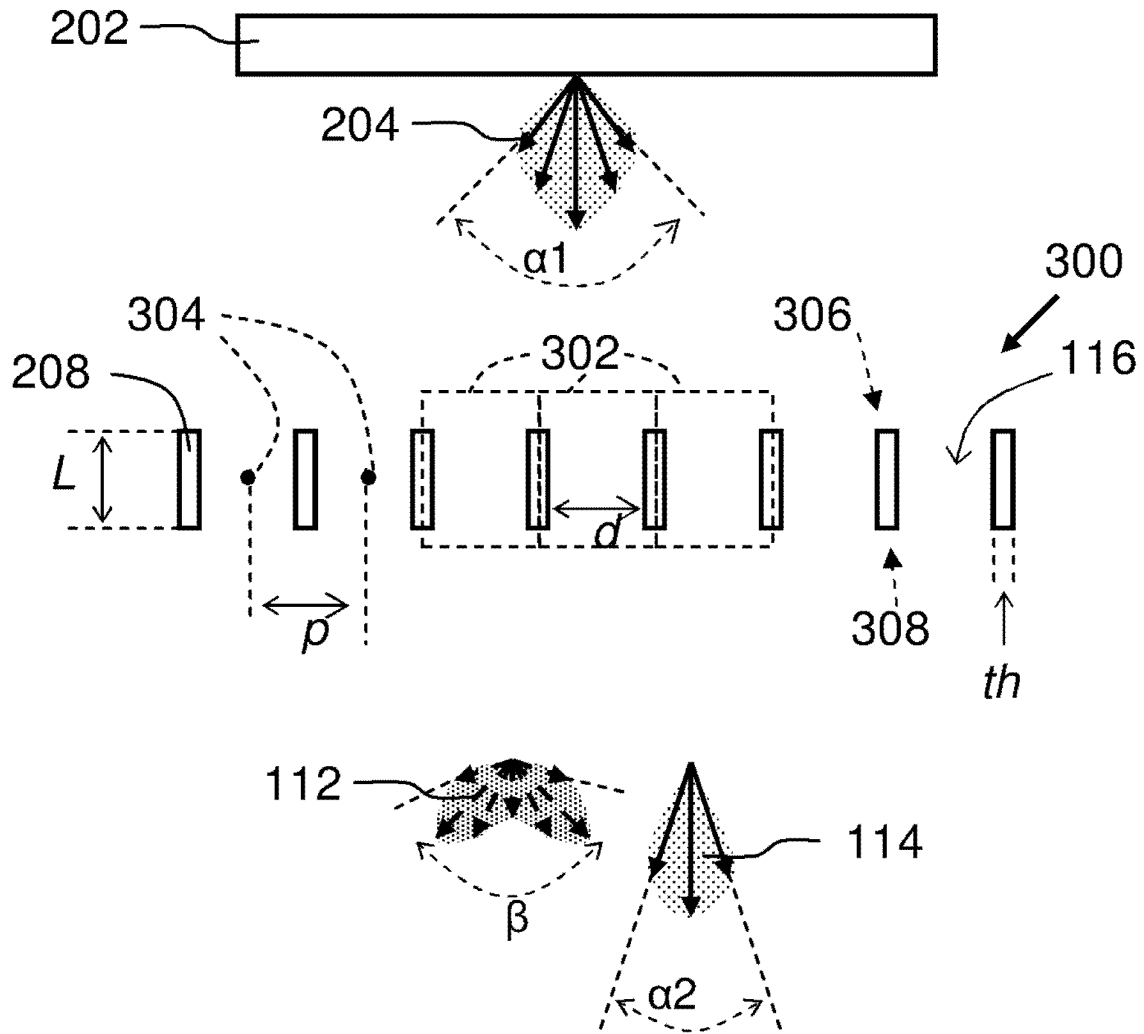


图 3

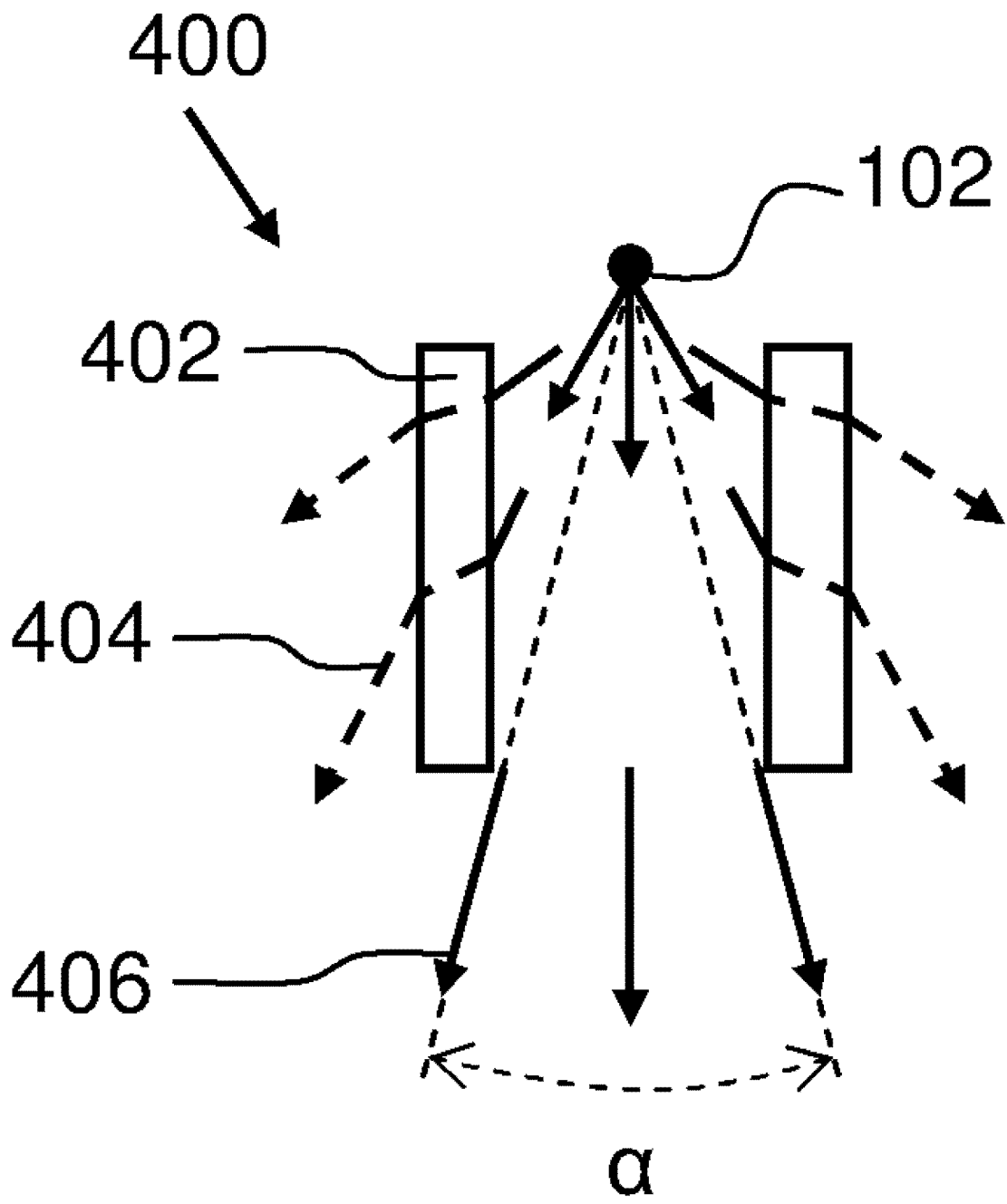


图 4a

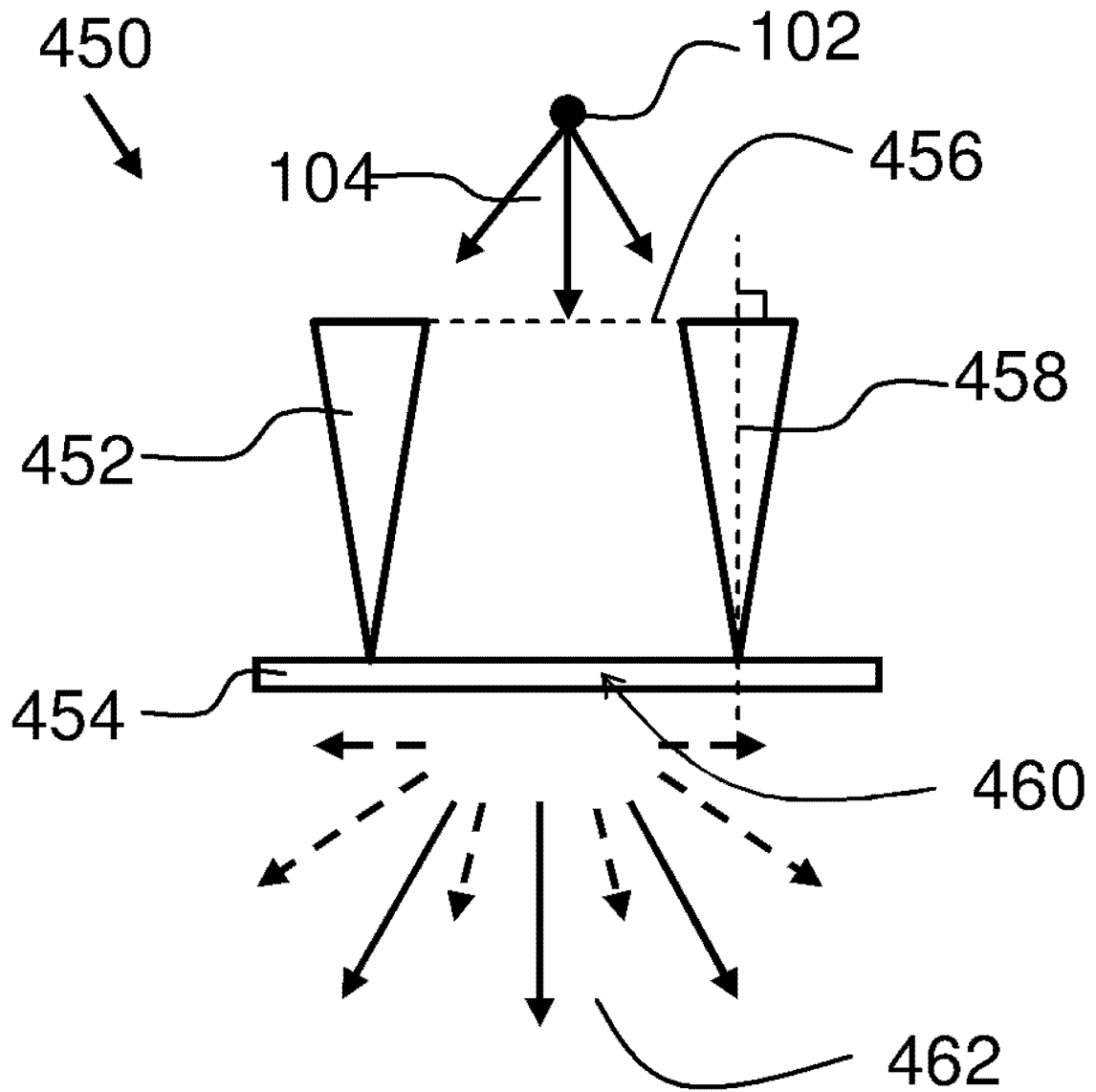


图 4b

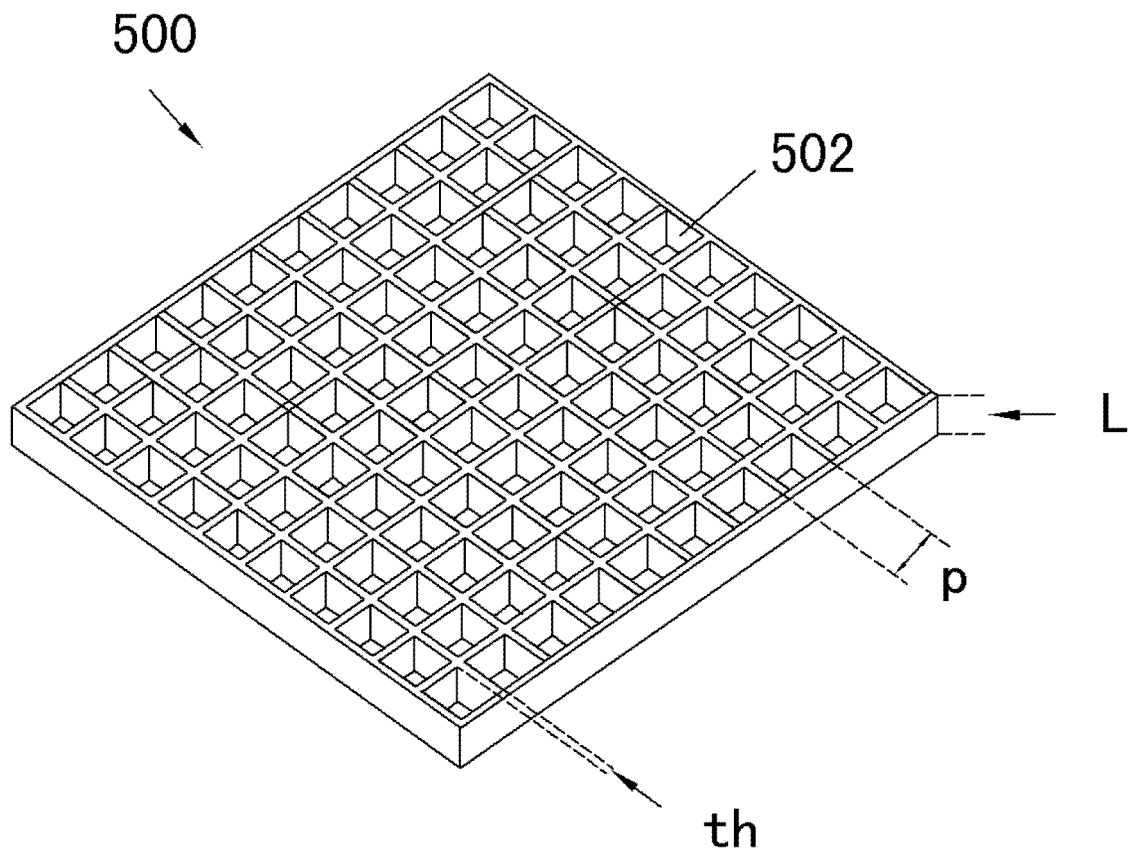


图 5a

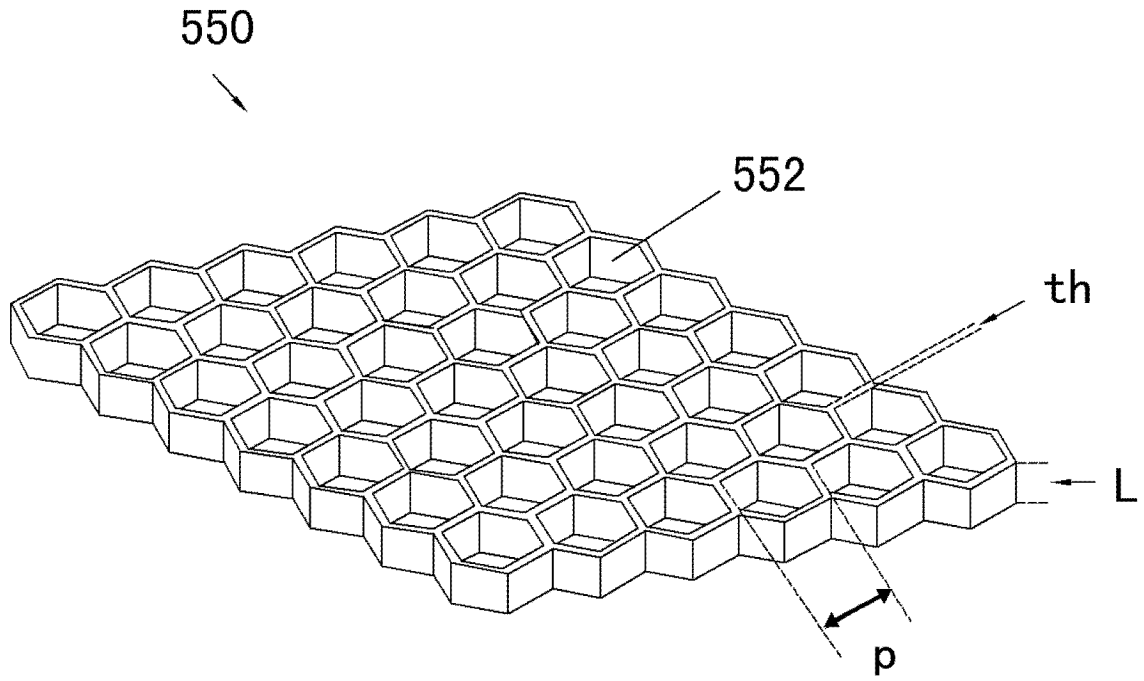


图 5b

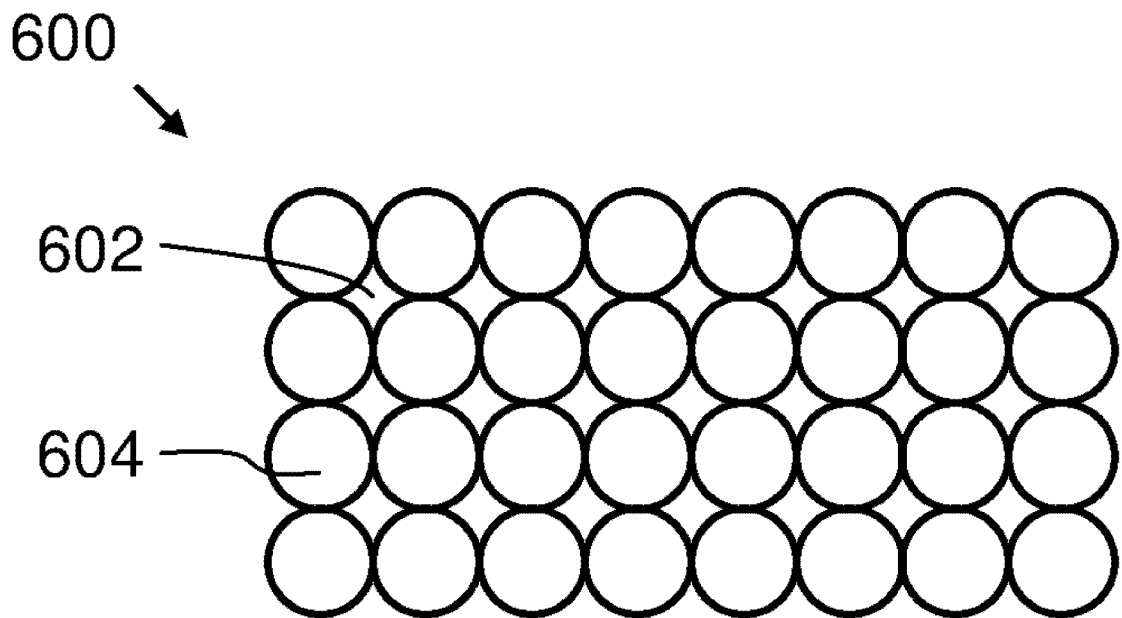


图 6a

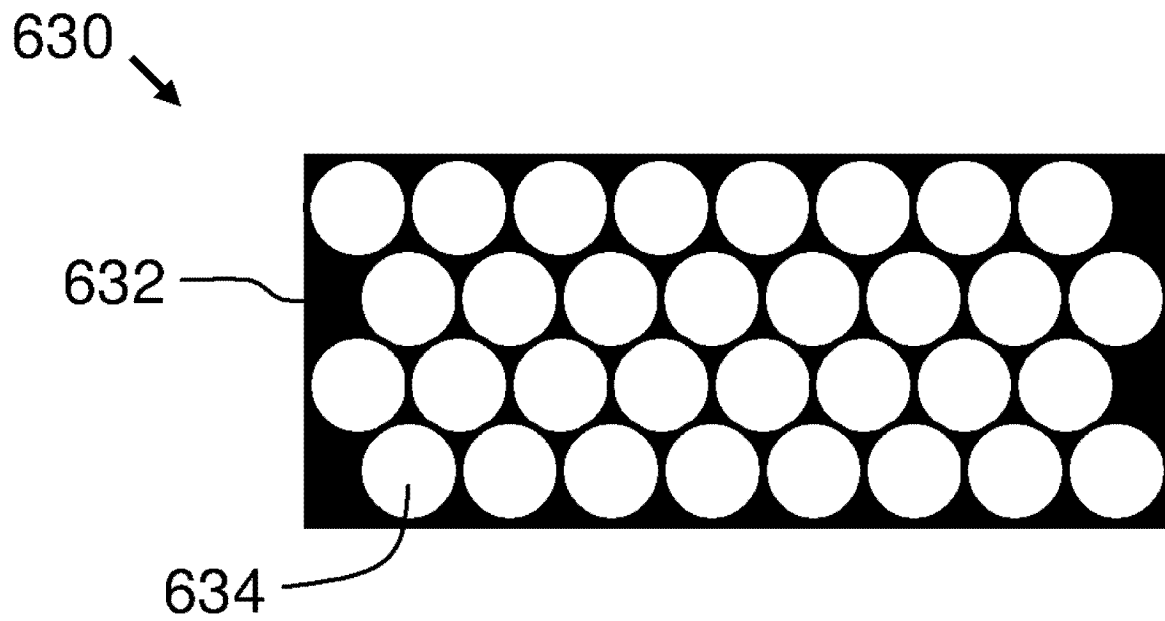


图 6b

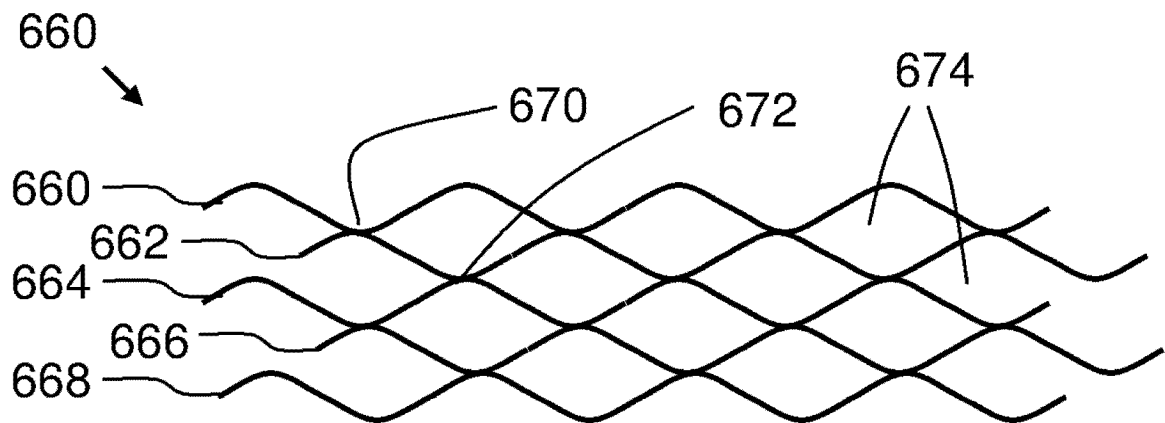


图 6c

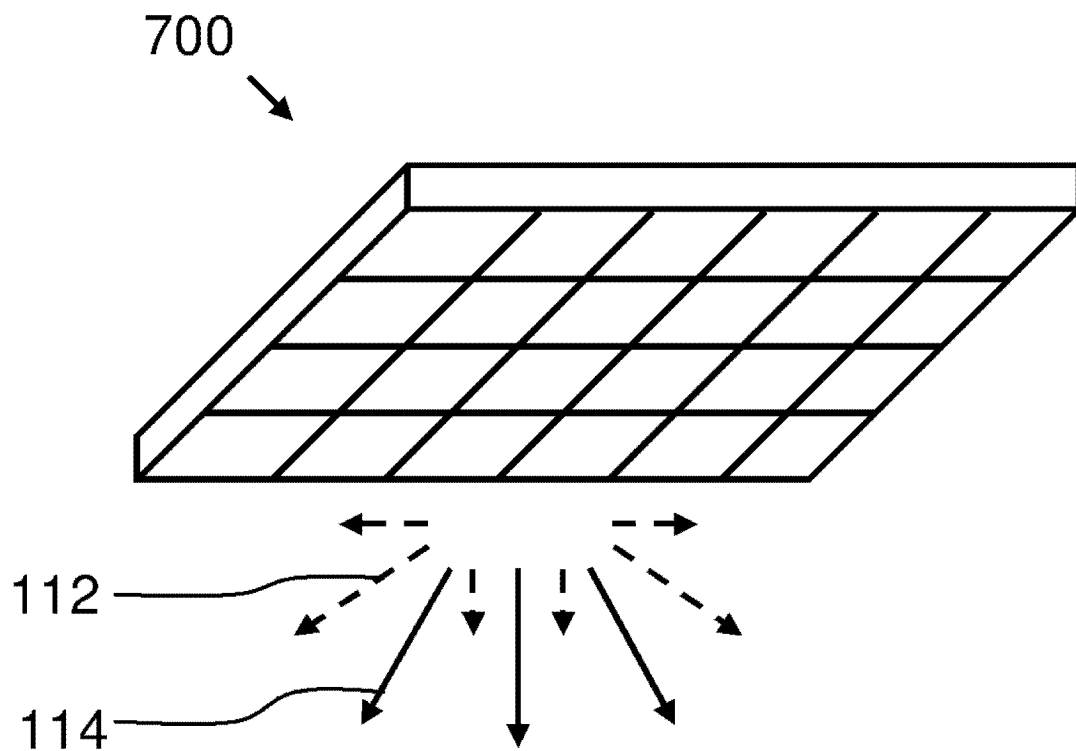


图 7