



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106164587 B

(45)授权公告日 2019.11.05

(21)申请号 201580011016.5

(22)申请日 2015.02.13

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 106164587 A

(43)申请公布日 2016.11.23

(30)优先权数据

14157242.0 2014.02.28 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.08.26

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/EP2015/053036 2015.02.13

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/128201 EN 2015.09.03

(73)专利权人 飞利浦灯具控股公司

地址 荷兰埃因霍温

(72)发明人 J.D.M.范博文 B.W.米比克

A.H.伯格曼

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 孙之刚 陈岚

(51)Int.Cl.

F21V 33/00(2006.01)

F21S 8/04(2006.01)

F21S 10/02(2006.01)

F21V 8/00(2006.01)

F21Y 115/10(2016.01)

G02B 6/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 102734742 A,2012.10.17,

CN 103032761 A,2013.04.10,

CN 202176982 U,2012.03.28,

EP 1555477 A1,2005.07.20,

CN 201539722 U,2010.08.04,

审查员 陈贵阳

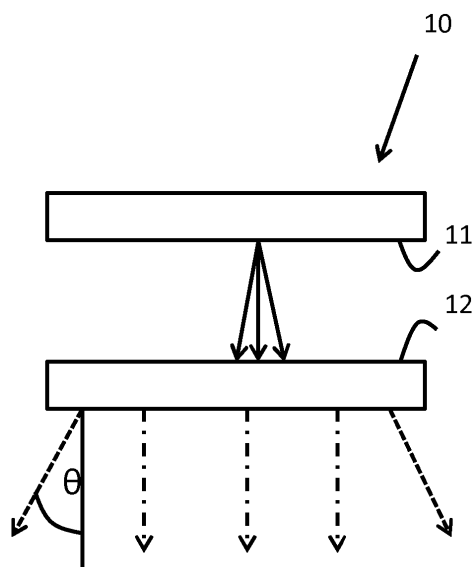
权利要求书2页 说明书13页 附图10页

(54)发明名称

照明系统

(57)摘要

一种照明系统,包括:第一可控光源(11),配置为在第一方向上提供光;第二电气可控光源(16),配置为在第二方向上提供光;包括光扩散颗粒的至少一个区的支撑结构(14),光扩散颗粒配置为扩散由第二电气可控光源提供的光,使得由第二电气可控光源提供的光的至少一部分在第一方向上输出并且与由第一可控光源提供的光混合。



1. 一种照明系统,包括:

第一可控光源(11),配置为在第一方向上提供光,

第二电气可控光源(16),配置为在第二方向上提供光,

光学元件(12),以及

边缘点亮光导(14),包括在其表面上的出耦合图案和/或形成在其结构内的散射颗粒或结构,

其中光学元件包括六边形单元(15)的网格,其中由第一可控光源(11)在从每一个单元中部的法向的每一侧的阈值角度内发射的光不会传递通过单元壁并且因而不会被处理,而在比法向的每一侧的阈值角度大的角度下发射的光传递通过单元壁并且被适当地处理,并且

其中第二电气可控光源(16)侧耦合到边缘点亮光导(14),

其中边缘点亮光导(14)以这样的方式进行配置使得:来自第一可控光源(11)和光学元件(12)的光耦合到边缘点亮光导(14)并且沿边缘点亮光导(14)的深度维度传递通过边缘点亮光导(14),并且由第一可控光源(11)发射的光的显著部分不被散射或扩散,并且

其中边缘点亮光导(14)配置为扩散由第二电气可控光源(16)提供的光,使得由第二电气可控光源(16)提供的光的至少一部分在第一方向上输出并且与由第一可控光源(11)提供的光混合。

2. 根据权利要求1所述的照明系统,其中六边形单元(15)的网格在颜色方面提供由第一可控光源(11)在法向方向上、也就是说垂直于光出射窗口的平面发射的光与由第一可控光源(11)在到法向的角度下发射的光之间的可控差异。

3. 根据任一项前述权利要求所述的照明系统,其中第一可控光源(11)与光学元件(12)面耦合,并且第二电气可控光源(16)与边缘点亮光导(14)侧耦合。

4. 根据权利要求1或2所述的照明系统,其中第一可控光源(11)是强度可控光源。

5. 根据权利要求1或2所述的照明系统,其中第二电气可控光源(16)是以下中的至少一个:

强度可控光源;

颜色可控光源。

6. 根据权利要求1或2所述的照明系统,其中第二电气可控光源(16)包括布置在边缘点亮光导(14)的周界的至少部分上的可选择发光元件(161,162)的阵列。

7. 根据权利要求6所述的照明系统,其中布置在边缘点亮光导(14)的周界的至少部分上的可选择发光元件(161,162)的阵列配置为提供空间可控光源。

8. 根据权利要求6所述的照明系统,其中可选择发光元件(161,162)生成至少两个可选择准直光束,并且边缘点亮光导(14)包括光扩散颗粒的至少两个相应区,光扩散颗粒的区以限定形式成形,其中照明系统配置为基于与由第一电气可控光源(11)提供的光混合的、由第二电气可控光源(16)提供的光而生成限定形式的光照形状。

9. 根据权利要求7所述的照明系统,其中可选择发光元件(161,162)生成至少两个可选择准直光束,并且边缘点亮光导(14)包括光扩散颗粒的至少两个相应区,光扩散颗粒的区以限定形式成形,其中照明系统配置为基于与由第一电气可控光源(11)提供的光混合的、由第二电气可控光源(16)提供的光而生成限定形式的光照形状。

10. 根据权利要求1或2所述的照明系统,其中边缘点亮光导包括边缘点亮光导(14)的至少两个层,边缘点亮光导的至少两个层包括以限定形式形成的光扩散颗粒的至少一个相应区,并且第二电气可控光源(16)包括可选择发光元件(161,162)的至少两个层,其中可选择发光元件的相应层布置在边缘点亮光导的相关联层的周界的至少部分上,使得可选择发光元件(161,162)的至少两个层的选择性激活配置为选择性地光照限定形式的形状之一。

11. 根据权利要求10所述的照明系统,其中相应至少一个部分的光扩散颗粒在第一方向上重叠。

12. 根据权利要求1或2所述的照明系统,还包括控制器,配置为控制第一可控光源(11)在第一方向上提供光以及第二电气可控光源(16)在第二方向上提供光。

13. 一种用于提供照明系统的方法,包括:

在第一方向上提供第一可控光;

利用光学元件处理第一可控光,所述光学元件包括六边形单元(15)的网格,其中在每一个单元中部的法向的每一侧的阈值角度内的第一可控光不会传递通过单元壁并且因而不会被处理,而在比法向的每一侧的阈值角度大的角度下发射的光传递通过单元壁并且被适当地处理;

在第二方向上提供第二电气可控光;以及

将第二方向上的第二电气可控光耦合到包括光扩散颗粒的至少一个区的边缘点亮光导(14),光扩散颗粒配置为扩散第二电气可控光使得第二电气可控光的至少一部分与来自所述光学元件的第一可控光混合并且在第一方向上输出。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中提供第二电气可控光包括从布置在边缘点亮光导的周界的至少部分上的可选择发光元件的阵列中选择性地激活至少一个发光元件。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中从布置在边缘点亮光导的周界的至少部分上的可选择发光元件的阵列中选择性地激活至少一个发光元件包括选择性地光照光扩散颗粒的至少两个相应区中的至少一个,光扩散颗粒的区以限定形式成形。

16. 一种包含计算机程序的非暂时性计算机可读介质,可以包括计算机程序代码构件,其适配成如果程序在耦合到照明系统的物理计算设备上运行,则控制照明系统实施根据权利要求13-15中任一项所述的方法的所有步骤。

照明系统

技术领域

[0001] 本发明涉及照明系统,并且具体地但不限于内部人造照明系统。

背景技术

[0002] 人们一般偏好日光甚于人造光作为其主要光照源。每个人都认识到日光在我们日常生活中的重要性。已知日光对于人类的健康和安康是重要的。

[0003] 一般地,人们花费其超过90%的时间在室内,并且通常远离自然日光。因此存在针对人造日光源的需求,人造日光源在缺少自然日光的环境(包括家里、学校、商店、办公室、病房和浴室)中利用人造光来创建令人信服的日光印象。

[0004] 已经存在尝试甚至更加真实地仿效日光的照明系统的显著发展。例如,这样的照明系统被用作人造天窗,其试图仿效将通过真实天窗接收到的自然日光。为了增强人造天窗的真实性,天窗解决方案通常以与真实天窗将安装的相同方式而安装在天花板中的凹槽里。

[0005] 已经认识到,将合期望的是使得色温和变化能够可选择或者甚至随时间演变,使得可以仿效自然日光的色点的演变,或者实际上可以选择特定色点。类似地,将合期望的是使得色温在光源之上可变化以仿效来自典型窗户或天窗的光颜色的空间可变性。然而,这要求更加复杂的光源及相关联的控制系统。

[0006] 因此存在对于使得能够以更加高效且成本有效的方式控制色点和颜色变化的光系统的需要。

发明内容

[0007] 本发明由权利要求限定。

[0008] 根据本发明,提供一种照明系统,包括:

[0009] 第一可控光源(11),配置为在第一方向上提供光,

[0010] 第二电气可控光源(16),配置为在第二方向上提供光,

[0011] 光学元件(12),以及

[0012] 边缘点亮光导(14),包括在其表面上的出耦合(out-coupling)图案和/或形成在其结构内的散射颗粒或结构,

[0013] 其中光学元件包括六边形单元(15)的网格,其中由第一可控光源(11)在从每一个单元的中部的法向的每一侧的阈值角度内发射的光不会传递通过单元壁并且因而不被处理,而在比法向的每一侧的阈值角度大的角度下所发射的光传递通过单元壁并且被适当地处理,并且

[0014] 其中第二电气可控光源(16)侧耦合到边缘点亮光导(14),并且

[0015] 其中边缘点亮光导(14)配置为扩散(diffuse)由第二电气可控光源(16)提供的光,使得由第二电气可控光源(16)提供的光的至少一部分在第一方向上输出并且与由第一可控光源(11)提供的光混合。

[0016] 以这样的方式,可以实现一些实施例,其特征就在于可控照明混合模拟或者仿效期望的照明效果。

[0017] 第一可控光源可以与支撑结构面耦合,并且第二电气可控光源可以与支撑结构侧耦合。

[0018] 在这样的实施例中,第二电气可控光源光传递通过支撑结构的长度或宽度,并且因此该光的显著比例被扩散或散射到第一方向上,而第一可控光传递通过支撑结构的深度,并且因此该光的显著比例不受影响地传递。

[0019] 第一可控光源可以是强度可控光源。

[0020] 第二电气可控光源可以是强度可控光源。

[0021] 第二电气可控光源可以是颜色可控光源。

[0022] 第二电气可控光源可以包括布置在支撑结构的周界的至少部分上的可选择发光元件的阵列。

[0023] 可选择发光元件的阵列可以配置为提供空间可控光源。

[0024] 可选择发光元件可以配置为生成至少两个可选择的准直光束,并且支撑结构可以包括光扩散颗粒的至少两个相应区,光扩散颗粒的区以限定形式成形,其中照明系统可以配置为基于由第二电气可控光源提供的光来生成限定形式的光照形状。

[0025] 支撑结构可以包括支撑结构的至少两个层,支撑结构的至少两个层可以包括以限定形式成形的光扩散颗粒的至少一个相应区,并且第二电气可控光源可以包括可选择发光元件的至少两个层,其中可选择发光元件的相应层可以布置在支撑结构的相关联层的周界的至少部分上,使得可选择发光元件的至少两个层的选择性激活可以配置为选择性地光照限定形式的形状之一。

[0026] 光扩散颗粒的相应至少一个部分可以在第一方向上重叠。

[0027] 照明系统还可以包括控制器,其配置为控制第一可控光源在第一方向上提供光并且第二电气可控光源在第二方向上提供光。

[0028] 根据第二方面,提供一种用于提供照明系统的方法,包括:在第一方向上提供第一可控光;在第二方向上提供第二电气可控光;并且将第二方向上的第二电气可控光耦合到包括光扩散颗粒的至少一个区的支撑结构,光扩散颗粒配置为扩散第二电气可控光使得第二电气可控光的至少一部分与第一可控光混合并且在第一方向上输出。

[0029] 方法还可以包括将第一方向上的第一可控光耦合到支撑结构。

[0030] 提供第一可控光可以包括提供强度可控光。

[0031] 在第二方向上提供第二电气可控光可以包括提供强度可控光。

[0032] 在第二方向上提供第二电气可控光可以包括提供颜色可控光。

[0033] 提供第二电气可控光可以包括从布置在支撑结构的周界的至少部分上的可选择发光元件的阵列中选择性地激活至少一个发光元件。

[0034] 从布置在支撑结构的周界的至少部分上的可选择发光元件的阵列中选择性地激活至少一个发光元件可以包括选择性地光照光扩散颗粒的至少两个相应区中的至少一个,光扩散颗粒的区以限定形式成形。

[0035] 包含计算机程序的非暂时性计算机可读介质可以包括计算机程序代码构件,其适配为如果程序运行在耦合到照明系统的物理计算设备上,则控制照明系统以执行如本文所

公开的方法的所有步骤。

[0036] 从布置在支撑结构的周界的至少部分上的可选择发光元件的阵列中选择性地激活至少一个发光元件可以包括选择性地光照支撑结构的至少两个层中的至少一个层。

[0037] 方法可以包括控制第一可控光和第二电气可控光。

[0038] 根据第三方面,提供一种照明系统,包括:用于在第一方向上提供第一可控光的构件;以及用于在第二方向上提供第二电气可控光的构件;用于将第二方向上的第二电气可控光耦合到包括光扩散颗粒的至少一个区的支撑构件的构件,光扩散颗粒配置为扩散第二电气可控光使得第二电气可控光的至少一部分与用于提供第一可控光的构件所提供的光混合并且在第一方向上输出。

[0039] 装置还可以包括用于将第一方向上的第一可控光耦合到支撑构件的构件。

[0040] 用于提供第一可控光的构件可以包括用于提供强度可控光的构件。

[0041] 用于在第二方向上提供第二电气可控光的构件可以包括用于提供强度可控光的构件。

[0042] 用于在第二方向上提供第二电气可控光的构件可以包括用于提供颜色可控光的构件。

[0043] 用于提供第二电气可控光的构件可以包括用于从布置在支撑结构的周界的至少部分上的可选择发光元件的阵列中选择性地激活至少一个发光元件的构件。

[0044] 用于从布置在支撑结构的周界的至少部分上的可选择发光元件的阵列中选择性地激活至少一个发光元件的构件可以包括用于选择性地光照光扩散颗粒的至少两个相应区中的至少一个的构件,光扩散颗粒的区以限定形式成形。

[0045] 用于从布置在支撑结构的周界的至少部分上的可选择发光元件的阵列中选择性地激活至少一个发光元件的构件可以包括用于选择性地光照支撑结构的至少两个层中的至少一个层的构件。

[0046] 照明系统可以包括用于控制用于提供第一可控光的构件并且用于控制用于提供第二电气可控光的构件的构件。

[0047] 根据第四方面,提供一种照明系统,包括至少一个处理器以及包括用于一个或多个程序的计算机代码的至少一个存储器,至少一个存储器和计算机代码配置为利用至少一个处理器而使装置:在第一方向上提供第一可控光;并且在第二方向上提供第二电气可控光;将第二方向上的第二电气可控光耦合到包括光扩散颗粒的至少一个区的支撑结构,光扩散颗粒配置为扩散第二电气可控光使得第二电气可控光的至少一部分与由第一可控光源提供的光混合并且在第一方向上输出。

[0048] 提供第一可控光可以使装置提供强度可控光。

[0049] 在第二方向上提供第二电气可控光可以使装置提供强度可控光。

[0050] 在第二方向上提供第二电气可控光可以使装置提供颜色可控光。

[0051] 提供第二电气可控光可以使装置从布置在支撑结构的周界的至少部分上的可选择发光元件的阵列中选择性地激活至少一个发光元件。

[0052] 从布置在支撑结构的周界的至少部分上的可选择发光元件的阵列中选择性地激活至少一个发光元件可以使装置选择性地光照光扩散颗粒的至少两个相应区中的至少一个,光扩散颗粒的区以限定形式成形。

[0053] 从布置在支撑结构的周界的至少部分上的可选择发光元件的阵列中选择性地激活至少一个发光元件可以使装置选择性地光照支撑结构的至少两个层中的至少一个层。

附图说明

[0054] 现在将参照附图详细地描述本发明的示例,在附图中:

[0055] 图1示出照明系统;

[0056] 图2示出在图1中示出的照明系统中所示的光学元件的结构示例;

[0057] 图3示出根据一些实施例的提供可控颜色光照明的照明系统的示例;

[0058] 图4示出图3中所示的示例照明系统在侧耦合光被激活时的操作;

[0059] 图5示出图3中所示的示例照明系统在侧耦合光被去激活时的操作;

[0060] 图6示出根据一些实施例的使用限定形状提供可控颜色照明和变化的照明系统的示例;

[0061] 图7示出使用两个可切换限定形状提供可控颜色照明和变化的照明系统的示例;

[0062] 图8a、8b和8c示出根据一些实施例的提供在单个方向上产生动态空间图案的可控颜色照明和变化的照明系统的示例;

[0063] 图9a、9b和9c示出根据一些实施例的提供在两个方向上产生动态空间图案的可控颜色照明和变化的照明系统的示例;

[0064] 图10a-10d示出根据一些实施例的使用多个光扩散层提供产生动态空间图案的可控颜色照明和变化的照明系统的示例;

[0065] 图11示出根据一些实施例的具有相关联的控制器的照明系统;以及

[0066] 图12示出具有相关联的控制器以生成诸如在图6-11中所示的适当照明效果的照明系统的操作的流程图。

具体实施方式

[0067] 如在本文的描述中所体现的概念是一种照明系统,包括在第一方向上生成或提供光的第一可控光源;在第二方向上生成或提供光的第二电气可控光源;以及包括光扩散颗粒的至少一个区的边缘点亮光导,光扩散颗粒配置为散射或扩散由第二电气可控光源生成的光,使得由第二电气可控光源生成的光的至少一部分在第一方向上从支撑结构输出并且与由第一电气可控光源生成的光混合。

[0068] 图1示出照明系统10,包括诸如见于照明器中的第一(扩散)光源11,以及光学元件12,通过光学元件12处理并且提供扩散光源的输出。光源11具有平面出射窗口,其典型地安装成平行于其中安装照明系统的表面,并且典型地平行于水平天花板。第一(扩散)光源11在一些实施例中可以是“白”光源,其关于由光源产生的光照的强度或力度而是电气可控的。换言之,第一(扩散)光源11在一些实施例中可以是具有局部调光能力的扩散白光光源。

[0069] 光学元件12在一些实施例中可以在颜色方面提供定向于法向方向上(即,在天花板安装式光源的情况下,向下)与到法向的角度下的光之间的可控差异。术语“法向方向”在数学上下文中使用为意指垂直于光出射窗口的平面。这示意性地在图1中通过用于示出法向光和有角度光的不同箭头类型来表示。以上提及的阈值角度在图1中被示为 θ ,并且其可以是35度。对于在该角度内发射的光,光学元件的每一侧可以准许该光在没有处理的情况

下传递,而在该角度之外,光学元件的每一侧处理传递通过它的光。

[0070] 图2示出光学元件12的结构示例。光学元件的结构在一些实施例中是六边形单元15的网格。因而,对于在从单元中部的法向的每一侧的阈值角度内发射的光而言,该光不会传递通过单元壁并且因而不会被处理,而比法向的每一侧的阈值角度大的光将会传递通过单元壁并且被适当地处理。例如,单元壁可以充当颜色过滤器和/或强度过滤器。

[0071] 如在图2中所示的单元15位于与光源11平行的平面中。在一些实施例中,单元是固定颜色。例如在一些实施例中,单元具有带固定天空蓝色的壁。将理解到,在一些实施例中,网格内的单元可以具有固定颜色,但是在通过网格的颜色方面不同。例如,提供固定但跨网格变化的颜色分布。

[0072] 然而,将理解到,在一些实施例中,单元具有单元壁,该单元壁被形成为在至少两个处理模式之间可切换的电气可切换元件。每一个单元壁围绕开口,使得在从光源11的法向方向上发射的光不被处理,并且在到法向方向的大于阈值角度的角度下传递的光必须传递通过单元壁。

[0073] 没有被处理的光的最陡角度可以在光源的一个边缘与直径上相对的单元壁之间限定。该角度可以被视为确定是否达到阈值角度的角度,因为比该角度更陡的所有光必须传递通过单元侧壁。

[0074] 网格典型地可以具有1-15mm的高度 h 以及1-10mm的单元间距 p ,并且网格可以是如所示的六边形,但是其可以代替地为任何适当的形状,例如圆形、方形或矩形。此外,尽管将网格示为规则网格,但是将理解到,网格在一些实施例中可以包括不同形状或尺寸的单元,换言之,网格是不规则网格。

[0075] 单元间距和高度选择成使得来自单元中心以及在到法向方向的第一角度范围内的光传递通过网格单元的中心区域,诸如0-35度,而从35-90度的较陡光传递通过单元壁。单元壁设计可以选择成使得任务光更窄(例如25度)或者更宽。

[0076] 在图2中示出的结构的单元壁在一些实施例中可以结构化成为面内(in-plane)电泳设备——其中平面在出射窗口的法向的方向上延伸。因而,平面中的颗粒移动于是是向上或向下的。

[0077] 在一些实施例中,可以控制电泳单元的阵列,其中所有单元以相同的方式控制,或者单元分组成相对小数目的分段。

[0078] 这些图没有按照比例绘制。特别地,它们被绘制成宽得多以使结构清楚。这意味着射线方向不意为准确的。

[0079] 如图1中所示的照明系统10配置成使得其可以用于与房间中的直射白光组合地生成经处理的“天空”外观。

[0080] 关于图3,示出了根据一些实施例的照明系统的结构的示例。照明系统包括扩散光源11和光学元件12,可以以与图1和2中所示的相似方式来通过光学元件12提供扩散光源的输出。

[0081] 此外,照明系统结构在一些实施例中可以进一步包括边缘点亮光导14。边缘点亮光导14被示出为与扩散光源11和光学元件12分离,然而在一些实施例中,边缘点亮光导物理地(或者机械地)支撑扩散光源11和光学元件12,并且因此与扩散光源11和光学元件中的至少一个接触。

[0082] 边缘点亮光导14可以包括光扩散颗粒或光散射颗粒位于其内的至少一个区或部分或分段。光扩散颗粒或光散射颗粒散射引入到结构中的任何光。适用于实现光扩散颗粒结构的材料的示例可以例如通过“Evonik”见于其“Endlighten”产品中。边缘点亮光导可以是任何适当的形状或配置。在本文描述的示例中,边缘点亮光导具有方形或矩形形状,其结构的长度和宽度显著大于结构的深度。边缘点亮光导14或光混合结构配置成使得相比于耦合到面(较大侧)并且传递通过结构的深度(换言之,沿结构的“短”维度)的光,在结构的端部之一(结构的较小侧)处耦合并且传递通过结构的长度或宽度(换言之,沿结构的“长”维度)的光更有可能被扩散或散射。

[0083] 边缘点亮光导14因此以这种方式进行配置使得:来自扩散光源11和光学元件12(换言之,第一光源)的光耦合到支撑结构的面并且沿结构的深度维度传递通过边缘点亮光导14,并且因此在光传递通过光扩散区的地方,光的显著部分不被散射或扩散。

[0084] 照明系统结构在一些实施例中可以进一步包括至少一个端/侧发射式光源16,换言之,配置成在第二方向(在一些实施例中除了扩散光源11方向之外的方向)上发射光的第二光源。在一些实施例中,(多个)侧发射式光源16包括发光二极管(LED)。这些发光二极管可以是任何适当技术的二极管。在一些实施例中,发光二极管是红色、绿色、蓝色(RGB)二极管光元件、白色二极管光元件或者白色-RGB二极管。

[0085] 在图3中所示的示例中,侧发射式光源16仅位于边缘点亮光导14的一侧上。然而,将理解到,侧发射式光源16可以位于边缘点亮光导14的整个周界上,或者仅部分地沿边缘点亮光导14的周界。

[0086] 侧发射式光源16在一些实施例中配置为耦合到边缘点亮光导14的端部之一(小区域侧)使得光沿边缘点亮光导14的长度(或宽度)传递。边缘点亮光导14内的光扩散颗粒因此可以在其经过结构的长度或宽度时散射或扩散来自(多个)侧发射式光源16的光的大比例。来自侧发射式光源的散射光此外可以被散射到与第一光源11光方向相同或相似的方向上(换言之,光的一部分“向下”散射)。

[0087] 在一些实施例中,边缘点亮光导14的至少一个表面可以配置为将未经散射或者在除了期望的方向之外的方向上被散射的光反射回到边缘点亮光导中。例如,在一些实施例中,边缘点亮光导14的上表面或端部可以涂敷或抛光以准许发生反射回到边缘点亮光导中,由此增大光扩散颗粒在期望的“向下”方向上产生光的效率。

[0088] 在一些实施例中,照明系统结构可以进一步包括扩散器层18,其位于沿期望光路径的大体第一方向上并且配置为在第一方向上扩散或者稍稍散射从边缘点亮光导14发射的光。

[0089] 关于图4和5,根据一些实施例,描述了图3中所示的示例照明系统结构的操作。

[0090] 关于图4,示出了当侧发射式光源16激活时的照明系统的操作。此外,在图4中所示的示例中,边缘点亮光导14完全由光扩散颗粒材料形成。因而在图4和5中边缘点亮光导是光扩散结构114。

[0091] 如本文中所述,扩散照明源11和光学元件12配置为产生扩散照明。该扩散照明在图4中通过中空箭头20示出。该扩散照明20传递通过光扩散颗粒结构114深度(小或短)维度,并且因此发生光的非常少的散射或者另外的扩散。因此,通过光扩散颗粒结构114的第一面(上面或顶面)进入的光的显著部分在相对面(下面或底面)上输出。

[0092] 此外,侧发射式光源16生成或者发射与光扩散颗粒结构114耦合的光,其在图4中通过实心头箭头22而示出。来自侧发射式光源16的光沿光扩散颗粒结构114的长度(或宽度)传递,并且该光的一部分被扩散或散射在一个或多个方向上使得一些光通过相同面并且在与扩散或第一光源光相似的方向上离开光扩散颗粒结构114。这可以在图4中通过箭头24包括实心头箭头和中空箭头二者而看到。经扩散或散射的侧发射光和扩散光24的这种组合然后在一些实施例中可以进一步传递通过弱扩散器层18并且产生组合或混合的输出光26。

[0093] 这种组合或混合的输出光26可以例如与其中侧发射式光源16不激活或者去激活的图5中示出的仅扩散光源光的输出光126形成对比。在该示例中,不存在或没有耦合于侧发射式光源16和光扩散颗粒结构114之间的光122,并且因此来自光扩散颗粒结构114的输出基本上是由扩散光源11和光学元件12生成的光。该光扩散颗粒结构仅扩散光124,其传递通过弱扩散器层18,并且作为仅扩散光源光的输出光126而输出。

[0094] 尽管关于图4和5示出的示例示出了“接通”和“关断”的侧发射式光源操作。因此将理解到,通过调节来自侧发射式光源16的光水平或强度和/或光颜色,输出光可以在组合或混合的光输出26与仅扩散光源的输出126之间变化。

[0095] 以这样的方式,光水平可以以数个方式改变以创建各种体验或效果。一种这样的体验可以是侧发射式光源16设定成固定“橙色”光水平。此外,扩散白光光源11的强度在一些实施例中可以电气地控制以便初始比橙色光更亮,但是通过逐渐地降低扩散光源的光强度,橙色光的相对贡献增加。以这样的方式,可以通过本文描述的实施例仿效日落效果。

[0096] 在一些另外的实施例中,可以通过颠倒该过程来仿效日出效果使得通过逐渐地增大扩散光源的光强度,橙色光的相对贡献降低。

[0097] 在一些实施例中,可以改变扩散白光光源11的强度以及侧发射式光源16的强度,或者在一些实施例中仅改变侧发射式光源16的强度以产生(多个)“橙色”侧发射式光源16与“白色”扩散光源11之间的相对贡献的差异。

[0098] 可以根据一些实施例创建的另一效果是配置(多个)侧发射式光源16以这样的方式发射白光使得:扩散(白)光源11的光最初大于从(多个)侧发射式光源16产生的白光。在这样的实施例中,通过逐渐地降低扩散光源的光水平,侧发射式光源的相对贡献增加并且由光学元件产生的蓝色天空的外观逐渐地替换为由光扩散颗粒支撑结构散射的侧发射式光源的白色,以及照明系统的总体光水平降低。如本文所述的效果可以仿效经过的云彩覆盖直射阳光。在一些实施例中,将理解到,该效果可以通过改变扩散(白)光源的相对光水平以及(多个)侧发射式光源的光强度来生成。

[0099] 在一些实施例中,侧发射式光源16配置在照明元件的阵列结构中。这些照明元件(其一些实施例中可以是单独可寻址的LED模块或灯)可以沿边缘点亮光导(例如光扩散颗粒结构114)的周界布置。侧发射式光源的布置及其可寻址性可以准许生成输出光中的受控空间变化或图案,并且此外准许输出中的动态空间图案。

[0100] 例如,图8a-8c示出了在所仿效的云彩经过光系统之上时的示例线性空间进展。图8a-8c示出了从处于照明系统“下方”的视角来看的照明结构的平面视图。此外,本文中示出的示例将(多个)侧发射式光源16示出为四个可寻址列/行的灯的阵列,每一个灯耦合到方形光扩散颗粒结构114的相应侧。在以下描述中,(多个)侧发射式光源通过形容词“上面”、

“中间”、“下面”来标识以指定光源的一部分。然而将理解到,这些仅是说清楚示例照明系统的取向和操作的相对术语,并且一般不限制照明系统的取向。

[0101] 关于图8a,位于一对侧发射式光源的“上面”三分之一上的第一对相对定位的侧发射式光源部分163,164在第一时间处被激活。侧发射式光源部分163,164光在位于这两个相对定位的侧发射式光源部分之间的光扩散颗粒结构114的第一区115之上被散射或扩散,第一区115输出更高强度并且混合的光输出,而光扩散颗粒结构114的其余部分具有由扩散光源11区域限定的光输出。

[0102] 在第二时间处,图8b示出了其中第二对相对定位的侧发射式光源部分165,166被激活的图案的进展。第二对相对定位的侧发射式光源部分165,166位于这对侧发射式光源的“中间”三分之一上。第二对侧发射式光源部分165,166光在位于这两个相对定位的侧发射式光源部分之间的光扩散颗粒结构114的第二区116之上被散射或扩散,第二区116输出更高强度并且混合的光输出,而光扩散颗粒结构114的其余部分具有由扩散光源11限定的光输出。

[0103] 在第三并且另外的时间处,图8c示出了在图8a中开始的图案的最后阶段,其中第三对相对定位的侧发射式光源部分167,168被激活。第三对相对定位的侧发射式光源部分167,168位于这对侧发射式光源的“下面”三分之一上。第三对侧发射式光源部分167,168光在位于这两个相对定位的侧发射式光源部分之间的光扩散颗粒结构114的第三区117之上被散射或扩散,第三区117输出更高强度并且混合的光输出,而光扩散颗粒结构114的其余部分具有由扩散光源11限定的光输出。

[0104] 通过按次序生成在图8a、8b和8c中示出的事件,仿效了从照明系统的上面部分到下面部分而在照明系统之上传递的明亮光的效果。

[0105] 图9a-9c示出了在其内产生对角照明效果的照明系统的示例。要产生的效果是其中光以对角方式从光系统的第一角落传递到光系统的相对角落的效果。该示例示出了在多于一对侧发射式光源照明元件之间相互协调的效果。图9a-9c示出了从处于照明系统“下方”的视角来看的照明结构的平面视图。此外,本文示出的示例将侧发射式光源16示出为四个可寻址列的灯的阵列,每一个灯耦合到方形光扩散颗粒结构114的相应侧。在以下描述中,(多个)侧发射式光源由形容词“左边”、“右边”、“顶部”和“底部”来标识以指定光源的一部分。然而将理解到,这些仅是说清楚示例照明系统的取向和操作的相对术语,并且一般不限制照明系统的取向。

[0106] 在图9a中所示的示例中,朝向光扩散颗粒结构114的第一角落(对于图9a中所示的示例,“左上”角)的侧发射式光源照明元件是激活的。这些是一对侧发射式光源部分171,172。第一部分171是发光源16的“左边”区块的“顶部”部分。第二部分172是发光源16的“顶部”区块的“左边”部分。所发射的光的效果使得所发射的光以最大或最高强度在利用侧发射式光源部分171,172长度限定的两侧粗略限定为三角形区域的光扩散颗粒结构114的主要区151,以及在与主要区151相邻的次要区153所示出的较不强烈区,以及与次要区153相邻的第三位区155之上被散射或扩散,因为来自侧发射式灯的光沿光路的长度散射并且因而散射或扩散光的强度在光传递通过光扩散颗粒结构114时降低。

[0107] 在图9b中所示的示例中,在光扩散颗粒结构114的第一角落(对于图9中所示的示例,“左上”角)和第二相对角落(“右下”角)之间半途处的侧发射式光源照明元件是激活的。

这些是两对侧发射式光源部分173,176和174,175。第一对可以例如是位于发光源16的“左边”区块的“底部”部分处的第一部分173,以及位于发光源16的“底部”区块的“左边”部分处的第二部分176。第二对可以例如是位于发光源16的“顶部”区块的“右边”部分处的第一部分174,以及位于发光源16的“右边”区块的“顶部”部分处的第二部分175。

[0108] 所发射的光的效果使得所发射的光以最大或最高强度在通过连接侧发射式光源部分的线条限定而粗略限定为对角带的光扩散颗粒结构114的主要区151,以及由作为主要区151的任一侧的次要区153所示出的较不强烈区,以及与次要区153相邻的第三位区155之上散射或扩散,因为来自侧发射式灯的光沿光路的长度散射,并且因而散射或扩散光的强度在光传递通过光扩散颗粒结构114时降低。

[0109] 图9c示出了朝向光扩散颗粒结构114的第二角落(对于图9c中所示的示例,“右下”角)的侧发射式光源照明元件是激活的。这些是一对侧发射式光源部分177,178。第一部分177是发光源16的“右边”区块的“底部”部分。第二部分178是发光源16的“底部”区块的“右边”部分。所发射的光的效果使得所发射的光以最大或最高强度在利用侧发射式光源部分177,178长度所限定的两侧而粗略限定为三角形区域的光扩散颗粒结构114的主要区151,以及与主要区151相邻的次要区153所示出的较不强烈区,以及与次级区153相邻的第三位区155之上散射或扩散,因为来自侧发射式灯的光沿光路的长度散射,并且因而散射或扩散光的强度在光传递通过光扩散颗粒结构114时降低。

[0110] 在图8a-8c以及图9a-9c的示例中示出的效果示出了当发光元件沿发光源16接通和关断时所生成的效果的逐步改变。然而将理解到,在一些实施例中,当光强度沿(多个)发光源16逐渐地或者缓慢地改变时,效果可以是逐渐或连续可变的改变。例如关于图8a,“左边”和“右边”发光源16的顶部或上面三分之一处的照明元件逐渐地增大到最大强度。然后,当顶部三分之一的“左边”和“右边”发光源16逐渐地减小到最小强度时,“左边”和“右边”发光源16的中间三分之一逐渐地增大到最大强度。然后,当中间三分之一的“左边”和“右边”发光源16逐渐地减小到最小强度时,“左边”和“右边”发光源16的底部三分之一逐渐地增大到最大强度。以这样的方式,可以产生逐渐效果改变。

[0111] 以这样的方式,可以可能的是产生动态云彩效果以及动态日落或日出效果。此外在一些实施例中,通过产生如本文中所示的空间图案,可以可能的是产生正局部调光或者已局部调光的区域。

[0112] 在一些实施例中,边缘点亮光导的区、区域或部分透明或基本上透明的,并且边缘点亮光导的不同区、区域或部分是以限定形式或形状布置的光扩散颗粒结构。在这样的实施例中,(多个)侧发射式光源16的激活可以光照光扩散颗粒结构区或部分以产生光照形状。

[0113] 例如,图6示出了光导21,其一部分是透明的,并且云彩形状的部分18是光扩散颗粒部分。当(多个)侧发射式光源接通或激活时,则在该云彩形状部分内扩散或散射的光使得云彩形状作为光源的较明亮或不同颜色的部分“出现”,而当侧发射式光源关断时,则云彩形状“消失”。

[0114] 将理解到,在其中(多个)侧发射式光源包括可切换元件的一些实施例中,那么可以在相同或不同时间处光照多于一个形状。

[0115] 例如,图7示出了示例,其中光导21包括具有限定“新月”形状181的光扩散颗粒材

料的第一区,以及具有限定“太阳”形状182的光扩散颗粒材料的第二区。侧发射式光源16在该示例中包括配置为光照第一区并且因此第一形状181的至少一个准直光元件161,以及配置为光照第二区并且因此第二形状182的第二光元件162。通过接通或关断,或者使(多个)侧发射式光源16内的第一准直光元件161和/或第二准直光元件162的强度变化,那么可以单独地或者一起光照各个形状。例如,在白天期间,光照“太阳”形状182,并且在夜晚期间,光照“月亮”形状181,以提供日/夜效果。

[0116] 尽管本文中示出的示例示出了边缘点亮光导的单个层,但是将理解到,在一些实施例中,可以采用边缘点亮光导的多个层。

[0117] 在这样的实施例中,边缘点亮光导的层可以单独地控制使得可以生成更加复杂的效果。例如,可以采用边缘点亮光导的多个层来产生图像,其包括原本将以其它方式重叠并且可能不会在支撑结构的单个层上单独光照的元素。

[0118] 例如,图10a-10d示出了示例多(两)层结构。在图10a-10d中示出的示例两层结构配置为通过顺序地照亮光系统的限定形状区而生成要产生的动画效果。图10a-10c示出了从处于照明系统“下方”的视角来看的照明结构的平面视图,而图10d示出了示意性侧面正视图,其示出多层支撑结构内的两个分离的层。

[0119] 在图10a-10d中示出的示例光导示出了包括第一层201的光导。第一层201此外配置为耦合到第一层侧发射式光源261。第一层201在图10a中用具有包括“左边”绵羊221、“右边”绵羊225以及位于“左边”和“右边”绵羊区之间的围栏223的光扩散颗粒的区的光导来示出。光导还包括第二层202。第二层202此外配置为耦合到第二层侧发射式光源262。第二层202在图10b中用具有包括“跳跃”绵羊231、以及位于“跳跃”绵羊区231下方的经剪修或倾斜围栏233的光扩散颗粒的区的光导来示出。

[0120] 光导的示例多个层的组合在图10c中示出,其示出了以虚线的第二层202叠覆实线的第一层201的光照。在该示例中,绵羊跳跃和剪修围栏的效果可以通过以下过程来产生:光照第一层201(通过接通第一层侧发射式光源261)以光照“左边”绵羊形状和围栏(以及离开的“右边”绵羊形状),光照第二层(通过接通第二层侧发射式光源262)以光照“跳跃”绵羊形状和“经剪修”围栏形状(同时关断第一层侧发射式光源261),并且然后再次通过返回接通第一层侧发射式光源261而光照第一层201以光照“右边”绵羊形状和围栏(以及新的“左边”绵羊形状)同时关断第二层侧发射式光源261。此外,重叠的围栏和经剪修的围栏形状能够独立地显示。

[0121] 尽管关于双层配置示出了该示例,但是将理解到,可以采用具有扩散颗粒的任何适当数目的光导层或板以及相关耦合侧发射式光源。

[0122] 因而例如在一些实施例中,光导可以包括具有耦合白色侧发射式光源以创建多云天空外观的第一层。光导此外可以包括具有配置为模仿日落或日出效果的耦合红绿蓝(RGB)侧发射式光源的第二层。光导还可以包括第三层,其包括具有耦合到第三侧发射式光源的光扩散颗粒的各种云彩形状区的光导,云彩形状区配置为在第三侧发射式光源接通时变得可见。

[0123] 将理解到,在一些实施例中,可以存在比光导层更少的光源层,例如白色光源层和RGB光源层耦合到多于一个光导层。此外在一些实施例中,可以存在比光导层更多的光源层,例如单个光导层可以耦合到第一白色光源层和第二RGB光源层,并且这两个之间的切换

可以生成“白色”效果或者“带颜色”效果。此外,在一些实施例中,为了避免由于通过多个层的菲涅尔反射所致的效率损失,RGB和白色光源或模块可以耦合到单个丙烯酸层中。

[0124] 将理解到,在一些实施例中,可以实现照明系统,其中扩散光源被关断或者基本上被调暗使得输出照明效果仅由光扩散颗粒结构所扩散的侧发射式光源而产生。该效果可以已知为“夜晚模式”。在这样的实施例中,侧发射式光源可以配置为产生“低水平”基本扩散白光,或者在其中光导包括以斑点或星形形式的光扩散颗粒的区或者光导包括低密度的光扩散颗粒的一些实施例中,可以产生暗淡天空中的星星/银河/星系的效果。

[0125] 图11示出了适用于实现本发明的实施例的系统。此外,图12示出了如图12中所示的系统的操作的流程图。控制器90控制扩散(第一)光源11以及(多个)侧发射式光源16。控制器90可以配置为根据从用户接口92所接收的用户指令和/或基于从计时器94所接收的时间值来操作,使得可以自动地提供日出和日落控制。控制器90此外可以配置为使得能够实现光源的光输出的改变。将理解到,可以采用其它传感器以允许处理器在位于建筑物(在该建筑物中采用照明系统)外部的传感器检测到光水平的临时降低时生成诸如仿效云彩经过之类的效果。

[0126] 因而例如,控制器90可以配置为从用户接口接收用户接口输入指令。其示例可以是实现限定效果“日出”、“日落”或图案“光挥动”或颜色“橙色光”的指令。

[0127] 接收用户接口输入的操作在图12中通过步骤501示出。

[0128] 控制器然后可以配置为基于所选择的用户接口输入以及在一些实施例中其它传感器或时序信息来生成一个或多个白色或者扩散光源控制信号。例如,计时器输入控制扩散光控制信号的强度改变。

[0129] 生成扩散光源控制信号的操作在图12中通过步骤503示出。

[0130] 控制器然后可以配置为基于所选择的用户接口输入以及在一些实施例中其它传感器或时序信息来生成一个或多个侧发射式光源控制信号。例如,控制器在一些实施例中可以使用计时器输入来控制侧发射式光控制信号的强度改变以及使用地址以应用控制信号来产生在图8-10中示出的动态照明效果。

[0131] 生成侧发射式光源控制信号的操作在图12中通过步骤505示出。

[0132] 控制器然后在一些实施例中可以配置为将控制信号输出给扩散光源和(多个)侧发射式光源。

[0133] 将控制信号输出给扩散光源和/或(多个)侧发射式光源的操作在图12中通过步骤507示出。

[0134] 已经从控制器接收到控制信号的扩散光源和/或(多个)侧发射式光源可以配置为基于控制信号而生成或提供光。

[0135] 基于控制信号而生成或提供光的操作在图12中通过步骤509示出。

[0136] 来自扩散光源和(多个)侧发射式光源的光然后在光导(或光扩散颗粒区)中混合或组合以生成受控制的光输出。

[0137] 输出组合光的操作在图12中通过步骤511示出。

[0138] 控制器可以以众多方式,利用软件和/或硬件实现,以执行所要求的各种功能。处理器是控制器的一个示例,其采用可以使用软件(例如微代码)编程以执行所要求的功能的一个或多个微处理器。然而,控制器可以在采用或不采用处理器的情况下实现,并且也可以

实现为执行一些功能的专用硬件和执行其它功能的处理器(例如,一个或多个编程的微处理器和相关联的电路)的组合。

[0139] 可以在本公开的各种实施例中采用的控制器组件的示例包括但不限于常规微处理器、专用集成电路(ASIC)和现场可编程门阵列(FPGA)。

[0140] 在各种实现中,处理器或控制器可以与一个或多个存储介质(诸如易失性和非易失性计算机存储器,诸如RAM、PROM、EPROM和EEPROM)相关联。存储介质可以编码有一个或多个程序,其在一个或多个处理器和/或控制器上执行时实施所要求的功能。各种存储介质可以固定在处理器或控制器内或者可以是可运输的,使得存储在其上的一个或多个程序可以加载到处理器或控制器中。

[0141] 在一些实施例中,光导的所有四个侧壁耦合到配置为在其整个表面之上均匀地发射光的侧发射式光源。这意味着每一个侧发射式光源包括单个矩形发光分段,单个矩形发光分段可以接通或关断或者可以调光至最大光强度的0%与100%之间的值。

[0142] 再次地,在一些实施例中,所有侧发射式光源可以配置为同时地接通。该配置不会复制来自太阳的定向光照,但是意味着所生成的效果可以具有受控制的外观,诸如颜色。

[0143] 作为第一示例,侧发射式光源的(多个)光源可以包括边缘点亮光导,其具有在其表面上的出耦合图案(诸如,漆点或者表面粗糙度)或者形成在其结构内的散射颗粒或结构。侧发射式光源此外在一些实施例中可以是光导结构的一个或多个边缘处的LED。

[0144] 作为第二示例,光源可以是OLED(有机LED)照明面板。

[0145] 作为第三示例,光源可以包括白色混合盒中的低或中等功率LED的阵列。混合盒覆盖有扩散器以创建均匀的发射表面。

[0146] 以上示例全部涉及与人造天窗组合的照明系统的使用,也就是说,用于复制如将从天花板窗户接收到的光的外观的照明面板。在一些实现中,人造天窗意图复制通过天窗(即面向天空的窗户)的日间光照的外观。该外观可以包括直射定向阳光或者其可以更加扩散以复制阴天。人造天窗还可以可控制以复制月光或星光。

[0147] 本发明的布置也可以应用于真实天窗(即实际窗户),其中可控第一光源在一些实施例中可以由可控天窗提供。该照明系统然后可以在多云天期间使用以创建较晴朗天的效果,或者在夜晚使用以添加一般照明。

[0148] 以上示例利用分段式光源区域。在一些实施例中,侧发射式光源可以形成为具有高得多的分辨率的像素化显示器,使得可以形成几乎连续变化的图案以甚至进一步地改进真实感。

[0149] 如上文所讨论,特别感兴趣的领域是用于人造天窗。然而,从以上描述应当清楚的是,本发明还有益于在真实窗户(天窗或者标准竖直窗户)的情况下通过创建窗户框架凹陷上的明亮区域而在多云天期间模拟阳光效果。这创建直射阳光的效果(以及较不多云的感知)。如果占据者不能直接看到窗户以外,例如因为他/她坐在大角度或大距离处,则这最为有效。

[0150] 一些实施例可以应用于人造竖直窗户。人造窗户具有光源,其试图创建真实观看视图(例如,类似于图片)或者给出真实视图的(下意识)印象(例如,非常模糊的低细节视图,可能地具有动态变化)。正如真实窗户那样,真实感通过模拟直射阳光的效果而增大。

[0151] 应当指出的是,以上提及的实施例说明而非限制本发明,并且本领域技术人员将

能够设计许多可替换实施例而不脱离随附权利要求的范围。在权利要求中,放置在括号之间的任何参考标记不应当解释为限制权利要求。词语“包括”不排除除了在权利要求中列出的那些之外的元件或步骤的存在。元件前面的词语“一”或“一个”不排除多个这样的元件的存在。实施例可以借助于包括若干不同元件的硬件而实现。在枚举若干构件的设备权利要求中,这些构件中的若干个可以由同一个硬件项体现。在相互不同的从属权利要求中记载某些措施的仅有事实不指示这些措施的组合不能用于获益。此外,在随附权利要求中,包括“A;B;和C中的至少一个”的列表应当解释为(A和/或B)和/或C。

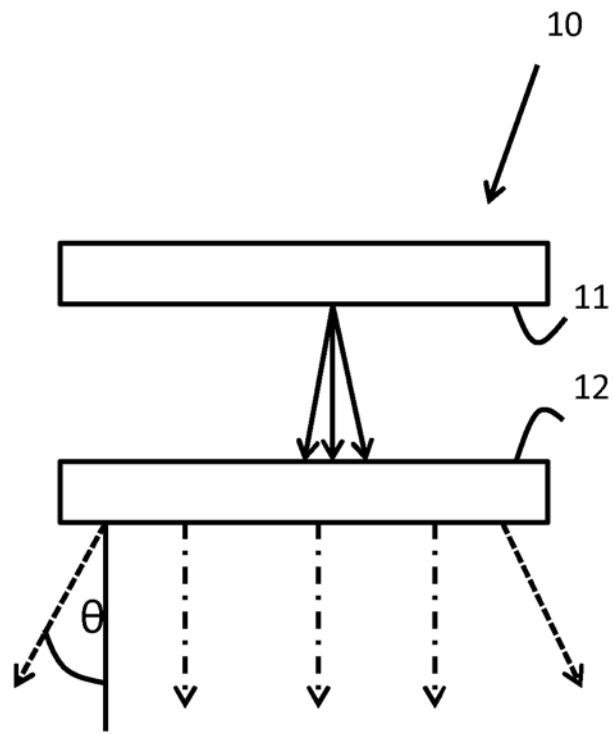


图 1

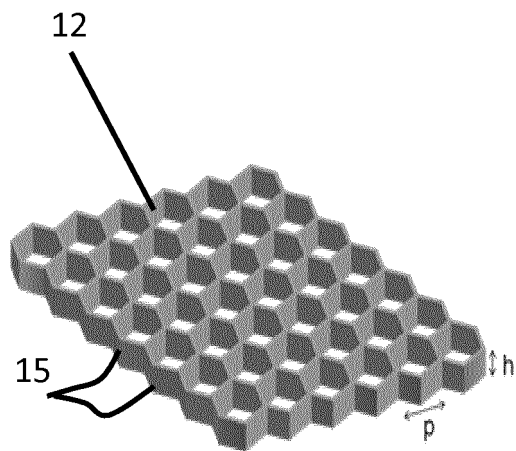


图 2

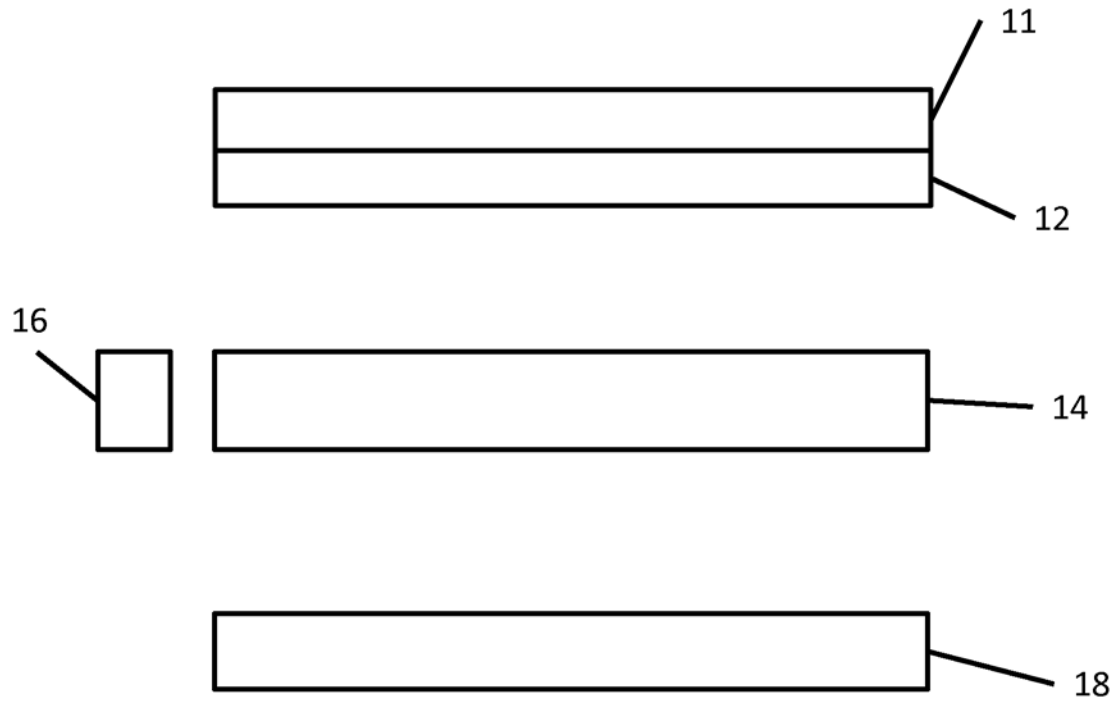


图 3

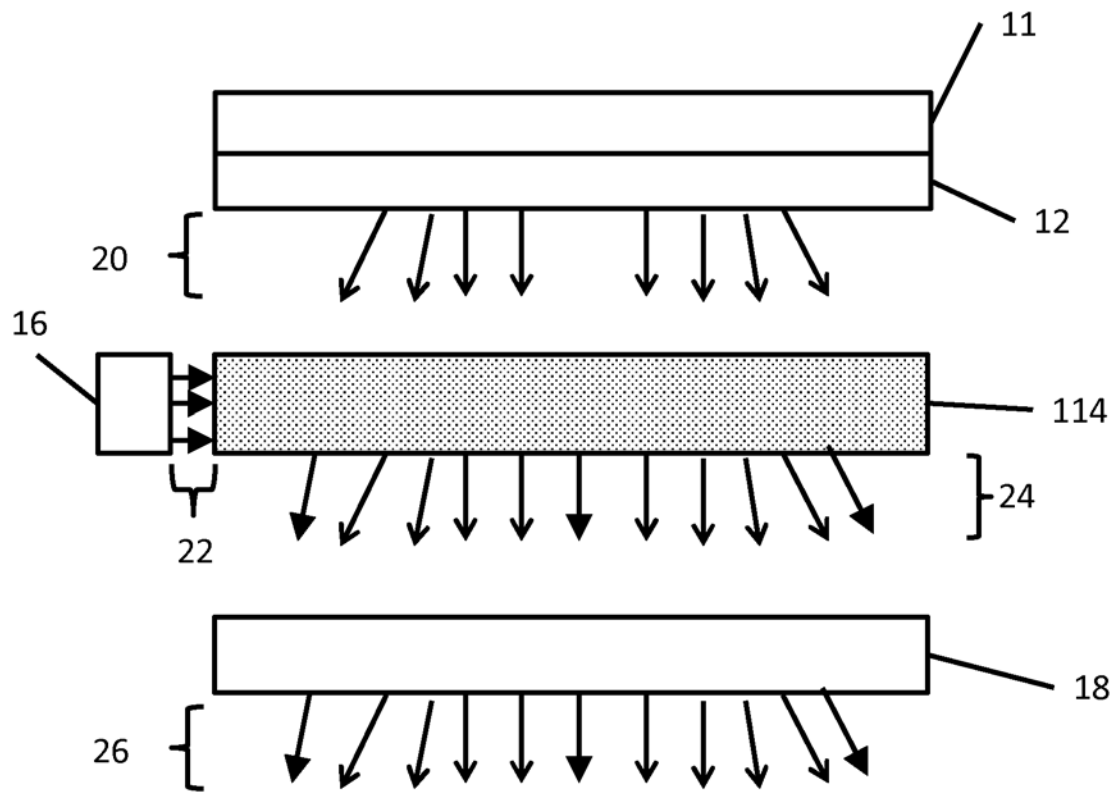


图 4

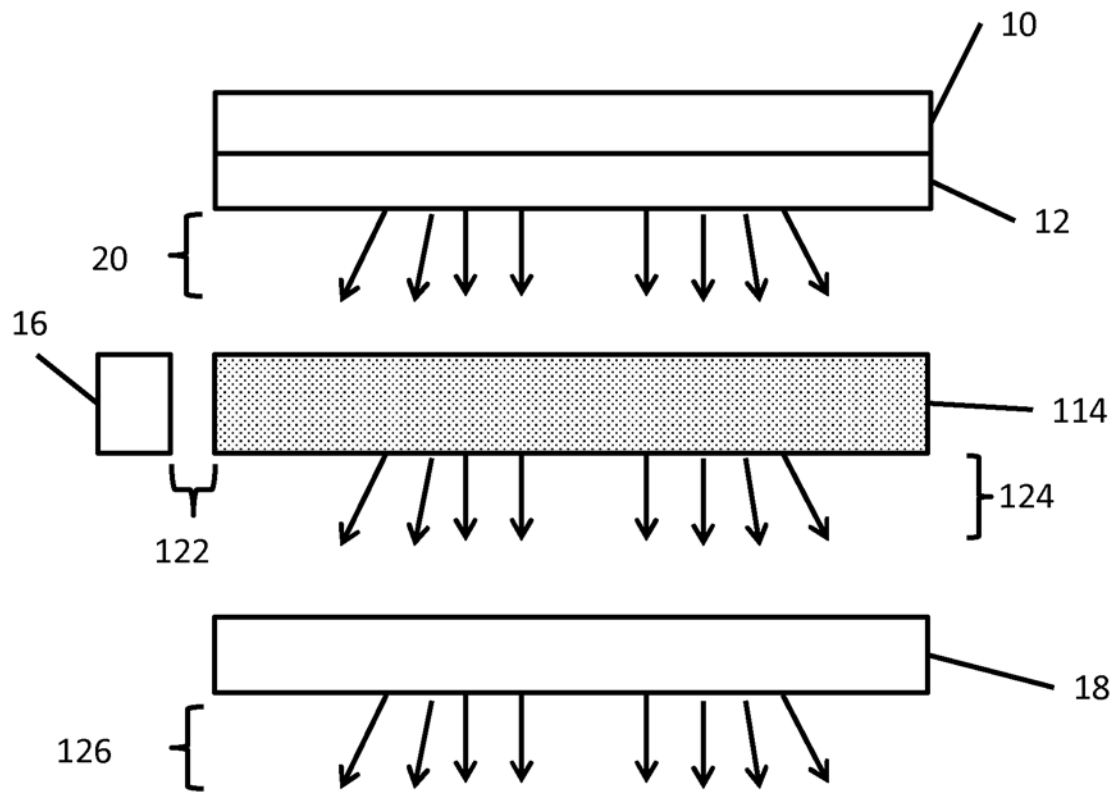


图 5

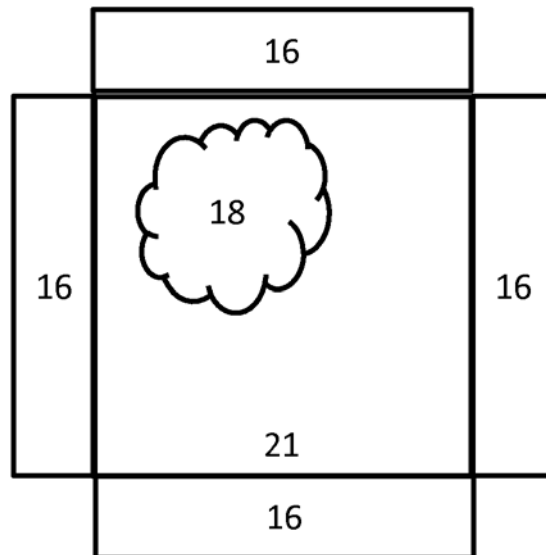


图 6

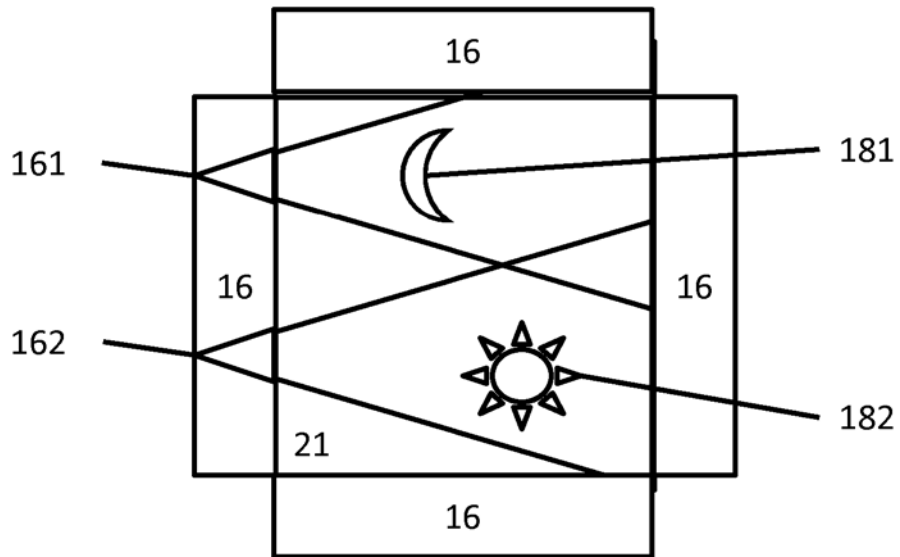


图 7

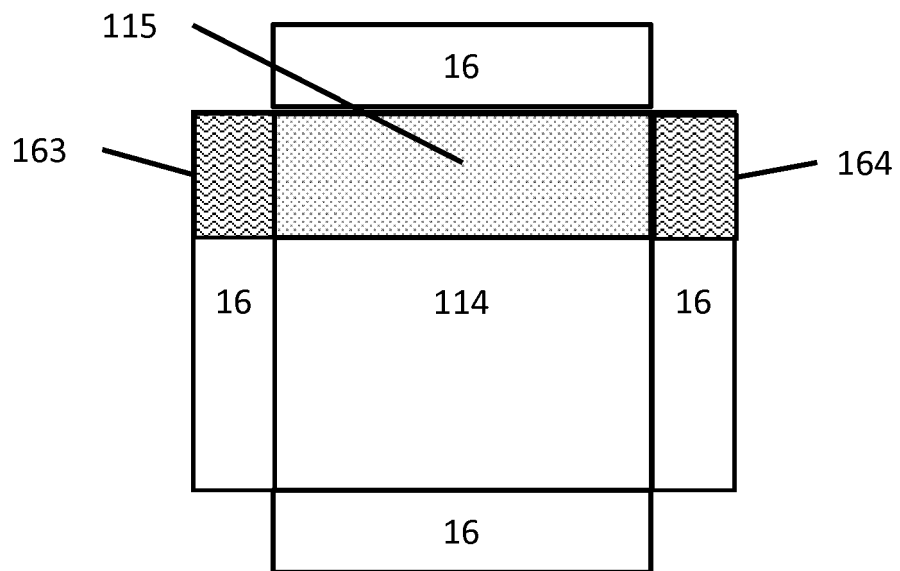


图 8a

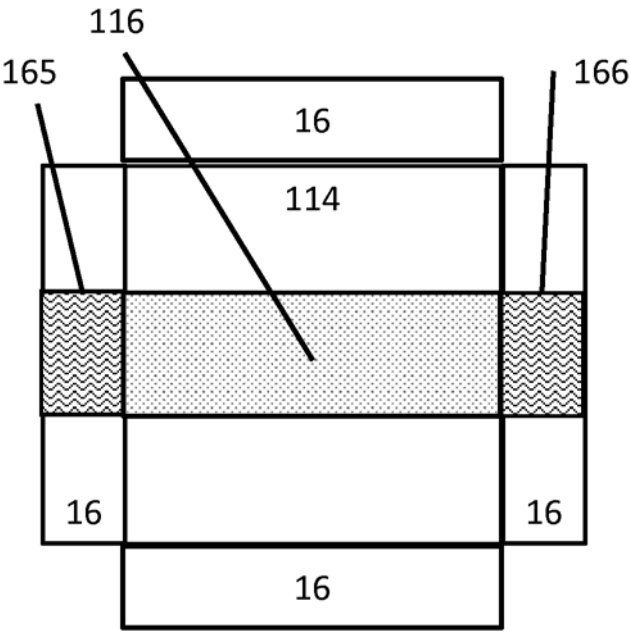


图 8b

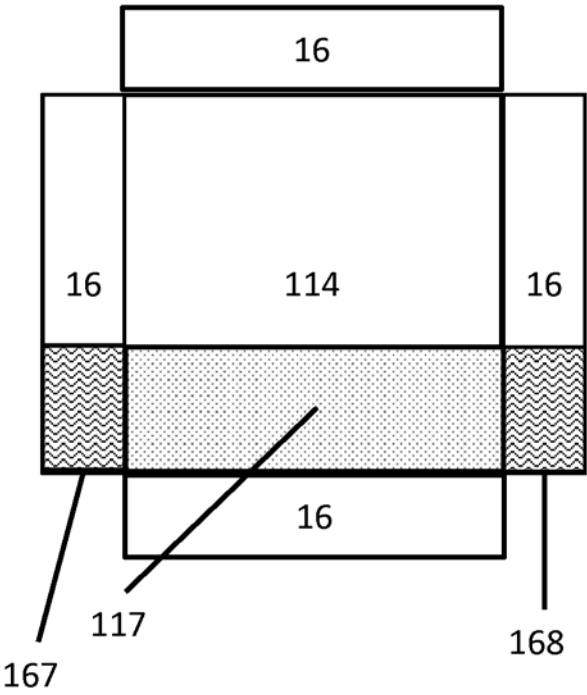


图 8c

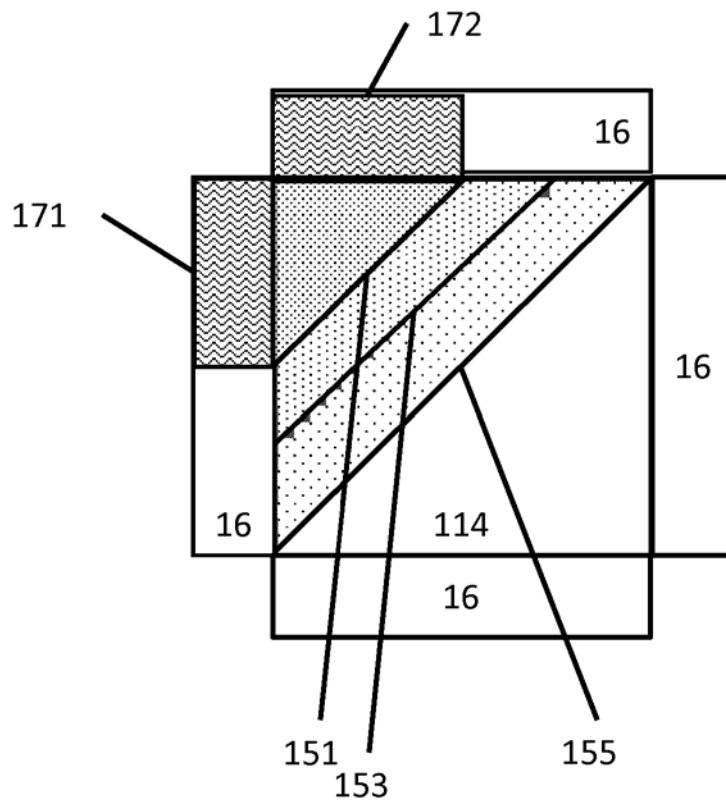


图 9a

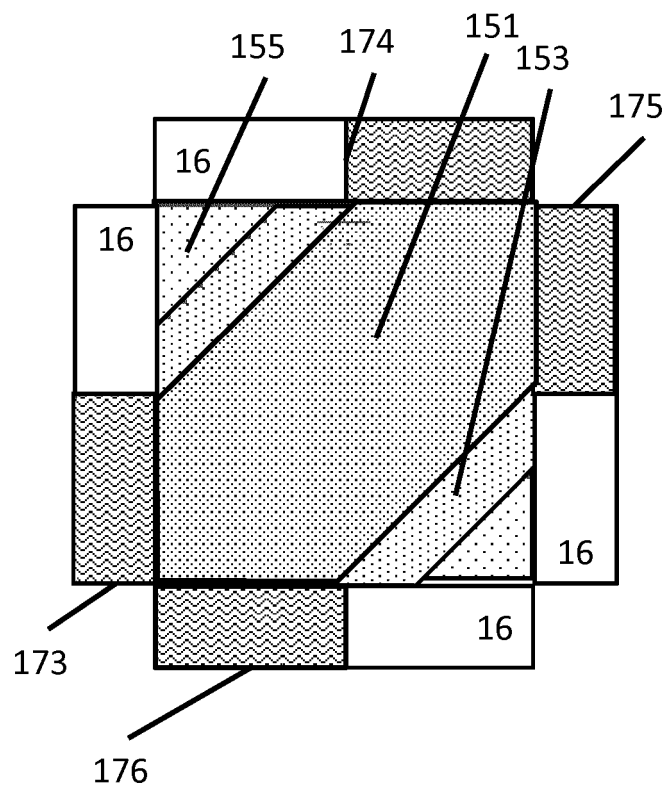


图 9b

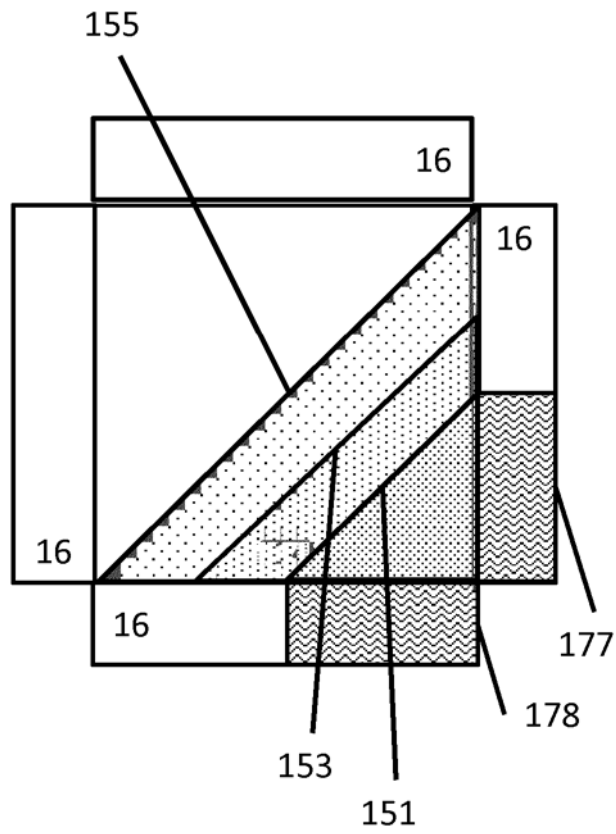


图 9c

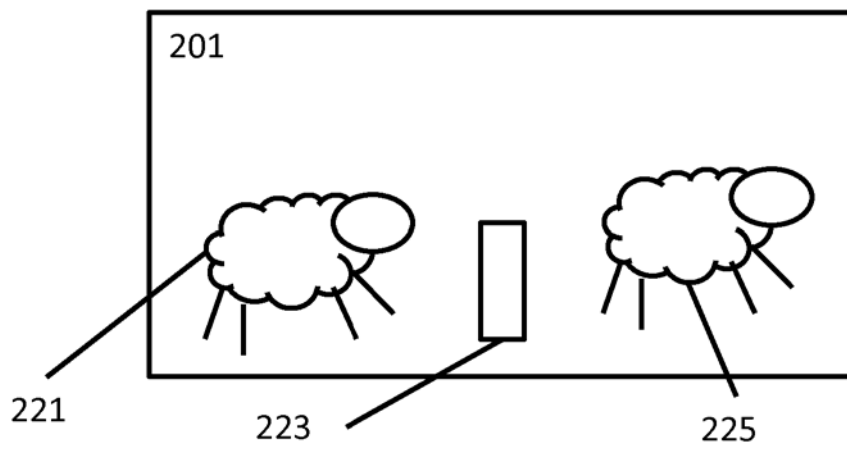


图 10a

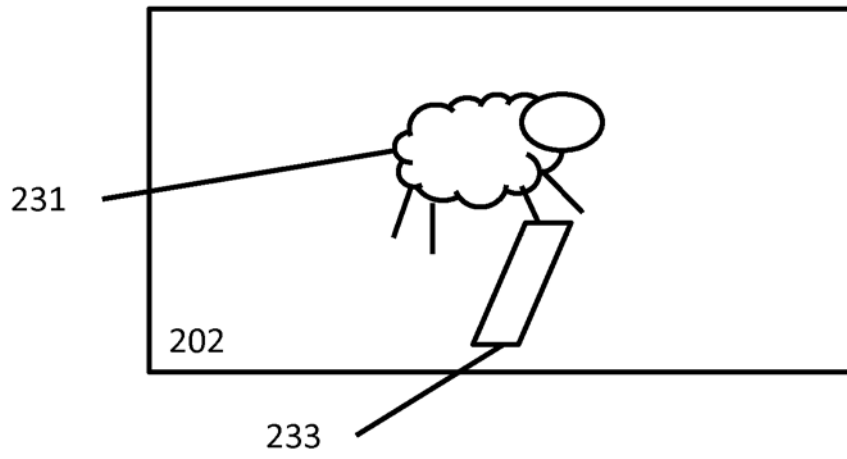


图 10b

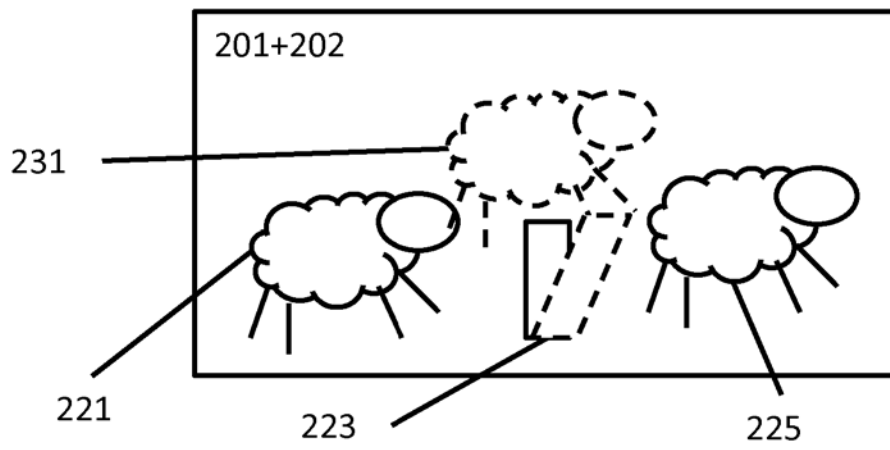


图 10c

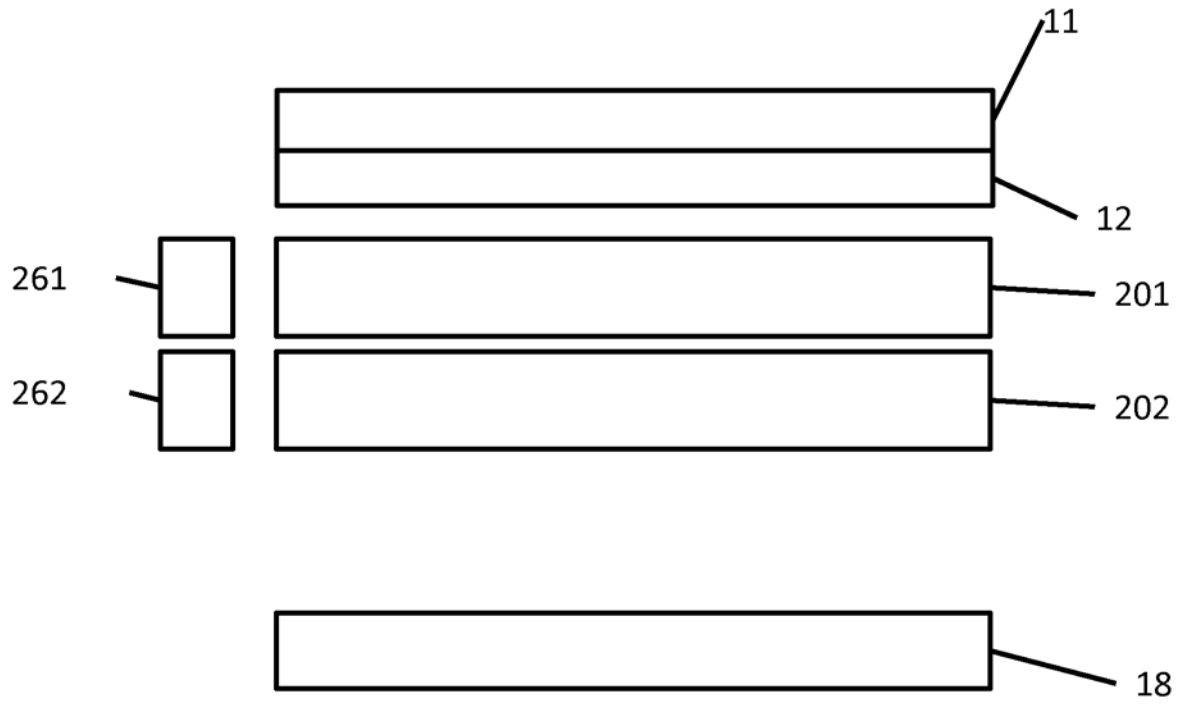


图 10d

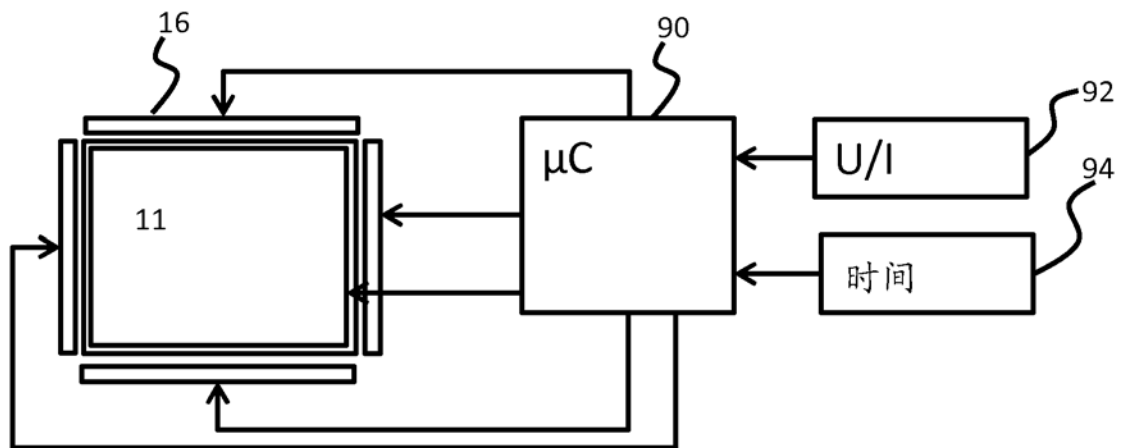


图 11

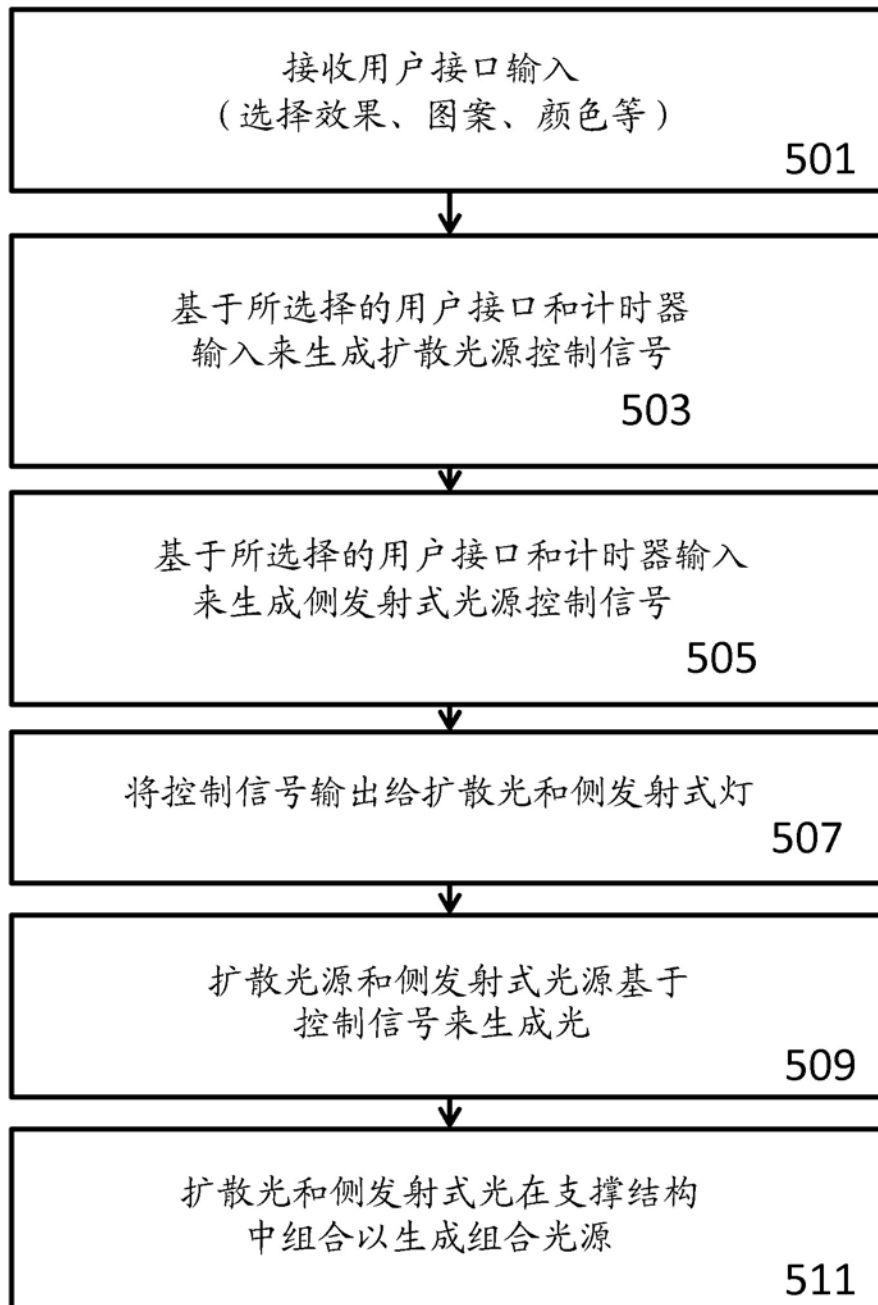


图 12