



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103688105 B

(45)授权公告日 2017.02.22

(21)申请号 201280035844.9

(22)申请日 2012.07.09

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103688105 A

(43)申请公布日 2014.03.26

(30)优先权数据

11174687.1 2011.07.20 EP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.01.20

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2012/053496 2012.07.09

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/011410 EN 2013.01.24

(73)专利权人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72)发明人 G-E.奥纳 R.A.W.克劳特

B.A.萨特斯

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 李亚非 汪扬

(51)Int.Cl.

F21V 5/04(2006.01)

F21S 8/00(2006.01)

F21W 121/00(2006.01)

F21Y 115/10(2016.01)

F21Y 105/00(2016.01)

F21Y 113/00(2016.01)

(56)对比文件

CN 1881579 A, 2006.12.20,

CN 201887074 U, 2011.06.29,

JP 2008021561 A, 2008.01.31,

US 2004264201 A1, 2004.12.30,

WO 2011033413 A1, 2011.03.24,

EP 1033530 A2, 2000.09.06,

审查员 曾毅

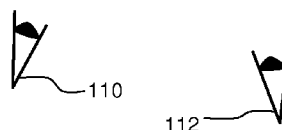
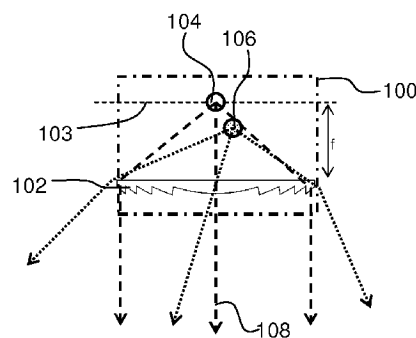
权利要求书2页 说明书9页 附图6页

(54)发明名称

提供天窗外观的照明元件、照明系统和照明设备

(57)摘要

提供了一种照明元件(100)、照明系统和照明设备。该照明元件(100)用于获得天窗外观,并且包括用于发射白光的白光发射装置(104)、用于发射蓝光的蓝光发射装置106和菲涅尔透镜(102)。该菲涅尔透镜(102)被布置成接收来自该白光发射装置(104)和来自该蓝光发射装置(106)的光。该白光发射装置(104)被布置在相对于该菲涅尔透镜(102)的第一相对位置中来准直由该白光发射装置(104)发射的光的至少一部分准直,以获得在特定方向上的准直定向光束。该蓝光发射装置(106)被布置在相对于该菲涅尔透镜(102)的第二相对位置中,以获得至少在该准直定向光束外部的蓝光发射。



1. 一种用于获得天窗外观的照明元件(100,200,300,402,514,610,708),所述照明元件(100,200,300,402,514,610,708)包括:

白光发射装置(104,308,404,506,706),其用于发射白光,

蓝光发射装置(106,202,306,406),其用于发射蓝光,

菲涅尔透镜(102,502,552),其被布置成接收来自所述白光发射装置(104,308,404,506,706)和来自所述蓝光发射装置(106,202,306,406)的光,

其中,

所述白光发射装置(104,308,404,506,706)被布置在相对于所述菲涅尔透镜(102,502,552)的第一相对位置中来准直由所述白光发射装置(104,308,404,506,706)发射的光的至少一部分,以获得在特定方向上的准直定向光束,以及

所述蓝光发射装置(106,202,306,406)被布置在相对于所述菲涅尔透镜(102,502,552)的第二相对位置中,以获得至少在所述准直定向光束外部的蓝光发射。

2. 根据权利要求1所述的照明元件(100,200,300,402,514,610,708),其中所述白光发射装置(104,308,404,506,706)的所述第一相对位置接近所述菲涅尔透镜(102,502,552)的焦平面(103)或者在所述焦平面(103)中。

3. 根据权利要求1所述的照明元件(100,200,300,402,514,610,708),其中所述蓝光发射装置(106,202,306,406)包括被布置在所述菲涅尔透镜(102,502,552)的所述焦平面(103)中的多个蓝光发射器(202)。

4. 根据权利要求1所述的照明元件(100,200,300,402,514,610,708),其中所述蓝光发射装置(106,202,306,406)包括被布置在所述菲涅尔透镜(102,502,552)的所述焦平面(103)外部的至少一个蓝光发射器(106)。

5. 根据权利要求1所述的照明元件(100,200,300,402,514,610,708),其中所述白光发射装置(104,308,404,506,706)包括发射白光的光源(104,308,404,506),或者所述白光发射装置(104,308,404,506,706)包括光反射材料和发光材料的组合以获得具有白光光谱分布的光发射,所述光反射材料被布置成反射特定光谱分布的光,所述发光材料被配置成吸收所述特定光谱分布的光的一部分并且将所吸收的部分转换成另一光谱分布的光。

6. 根据权利要求1所述的照明元件(100,200,300,402,514,610,708),其中所述蓝光发射装置(106,202,306,406)包括发射蓝光的光源(602),或者所述蓝光发射装置(106,202,306,406)包括在预定光谱范围中为反射性的光反射材料以获得蓝光发射。

7. 根据权利要求1所述的照明元件(100,200,300,402,514,610,708),其中所述蓝光发射装置(106,202,306,406)包括第一光导(504),所述第一光导包括第一光输入窗口和第一光输出窗口,所述第一光输入窗口被布置在用于捕获来自所述白光发射装置(104,308,404,506,706)的不直接朝所述菲涅尔透镜(102,502,552)发射的光的位置中,并且所述第一光导(504)包括用于经由所述第一光输出窗口耦出光的第一耦出结构(508),所述第一光输出窗口被布置成朝所述菲涅尔透镜(102,502,552)发射耦出的光,所述第一光导(504)在预定光谱范围中是光透射性的以获得穿过所述第一光输出窗口的蓝光发射,或者所述第一耦出结构(508)在预定光谱范围中是光反射性的以获得穿过所述第一光输出窗口的蓝光发射。

8. 根据权利要求1所述的照明元件(100,200,300,402,514,610,708),进一步包括:

蓝光源(602),其发射蓝光,

第二光导(604),其包括第二光输入窗口和第二光输出窗口,所述第二光输入窗口被布置成接收来自所述蓝光源(602)的光,所述第二光输出窗口被布置成朝所述菲涅尔透镜(102,502,552)发射耦出的光,所述第二光导(604)包括用于经由所述第二光输出窗口耦出白光的发光耦出结构(606),所述发光耦出结构(606)包括光反射材料和发光材料的组合以获得具有白光光谱分布的光发射,所述光反射材料被配置成反射蓝光,所述发光材料被配置成吸收所述蓝光的一部分并将所吸收的光的一部分转换成另一特定光谱分布的光,所述第二光导(604)进一步包括被布置成经由所述第二出光窗口耦出蓝光的蓝光耦出结构(608)。

9. 根据权利要求1所述的照明元件(100,200,300,402,514,610,708),包括:

光传输通道(711),其包括在预定光谱范围中为光反射性的壁(702)以获得蓝光发射,白光源(706),其用于发射白光,所述白光源布置在所述光传输通道(711)中,

其中所述白光源(706)和所述光传输通道(711)的组合被布置成朝所述菲涅尔透镜(102,502,552)发射部分准直的白光光束和漫射的蓝光发射。

10. 一种照明系统(400,500,600,700),其包括被布置在阵列中的多个根据权利要求1所述的照明元件(100,200,300,402,514,610,708),其中每个照明元件(100,200,300,402,514,610,708)的定向准直光束的特定方向都等于预定方向。

11. 一种照明设备(806),其包括根据权利要求1所述的照明元件(100,200,300,402,514,610,708)或根据权利要求10所述的照明系统(400,500,600,700)。

提供天窗外观的照明元件、照明系统和照明设备

技术领域

[0001] 本发明涉及用来营造天窗外观的光学元件。

背景技术

[0002] 已公布的专利申请US2008/0273323A1公开了一种特定照明设备,其设计成发射用户体验舒适的光。该照明设备包括主光源和附加光源。附加光源发射具有不同于主光源的颜色分布的光。主光源的光和附加光源的光在被发射穿过该照明设备的主出光窗口之前被混合。此外,由附加光源发射的光的一部分被引导到该照明设备的侧部或后侧,以便使其被发射穿过在该照明设备的所述侧部或所述后侧上的附加出光窗口。这样的照明设备提供了穿过主出光窗口发射白光并且还经由附加出光窗口发射不同颜色的光(例如,蓝光)的机会。在某种程度上,这提供了一种天窗外观,因为白光和可能的蓝光被发射。然而,如果观看者朝该照明设备看,不论观看角度如何,该照明设备被感知为发射白光的照明设备并且围绕它的区域(屋顶或墙壁)被感知为蓝光反射区域。天气晴朗时,屋顶中的天窗提供了阳光的定向光束和在其它方向上的蓝光。于是,朝该天窗看且处于阳光的定向光束内部的观看者看到白色天窗,而处于定向光束外部的观看者看到蓝色天窗。换言之,所引用的专利申请的照明设备提供了有限的天窗体验。

[0003] 此外,根据所引用的专利申请的照明设备具有复杂的结构,并且需要相对大量的光学元件,诸如至少两个光源(其中每一个光源发射具有不同颜色分布的光)、用来混合这两个光源的光的装置、以及用来朝附加出光窗口引导附加光源的光的光导结构。于是,用于产生有吸引力的光发射的已知照明设备是相对昂贵的。

发明内容

[0004] 本发明的目的是提供一种用于营造天窗外观的更加成本有效的光学元件。

[0005] 本发明的第一方面提供如在权利要求1中所要求保护的照明元件。本发明的第二方面提供如在权利要求10中所要求保护的照明系统。本发明的第三方面提供如在权利要求11中所要求保护的照明设备。在从属权利要求中限定有利的实施例。

[0006] 根据本发明的第一方面的用于获得天窗外观的照明元件包括:用于发射白光的白光发射装置、用于发射蓝光的蓝光发射装置以及菲涅尔透镜。菲涅尔透镜被布置成接收来自白光发射装置和来自蓝光发射装置的光。白光发射装置布置在相对于菲涅尔透镜的第一相对位置中来准直由白光发射装置发射的光的至少一部分,以获得在特定方向上的准直定向光束。蓝光发射装置布置在相对于菲涅尔透镜的第二相对位置中,以获得至少在该准直定向光束外部的蓝光发射。

[0007] 根据本发明的照明元件使用菲涅尔透镜将来自白光发射装置的光准直成包括白光的准直定向光束。准直定向光束的中心轴具有相对于菲涅尔透镜的法线的特定角度,并且该中心轴的方向为该特定方向。蓝光发射装置相对于菲涅尔透镜的相对位置使得蓝光在多个光发射方向上发射,并且这些光发射方向使得至少一部分蓝光在该准直定向光束的外

部发射。

[0008] 该照明元件发射的准直定向光束被观看者感知为在晴朗天气时穿过天窗或窗户落下的直射阳光。如果观看者从该准直定向光束外部的的位置朝该照明元件看,他不会看到该准直定向光束的白光并且他可能看到蓝光,这相当于人从直射阳光光束外部的的位置穿过天窗观看时他所看到的蓝天。于是,该照明元件提供了一种天窗外观,其被用户体验为建筑物内部空间的舒适照明。当直射日光或者由本发明的照明元件发射的人造日光照亮房间时,在该房间中的人的良好状态被积极地影响,并且例如人的生产力可以增加。

[0009] 根据本发明的照明元件不具有复杂结构并且使用有限数量的组件,并且因此制造起来相对便宜。此外,菲涅尔透镜是相对薄的,并且通过使用具有相对短焦距的菲涅尔透镜,光发射装置和菲涅尔透镜之间的距离可以相对地短。因此,该照明元件的尺度可以是小的。因为成本优势和相对小的尺寸,可以以相对低成本制造包括多个照明系统的相对大的面板。相对大的面板的尺寸可以与窗户或天窗的尺寸相当,其为在设有这种相对大的面板的房间中的人提供了甚至更好的天窗或日光感知。

[0010] 白光发射装置发射白光,更特别地,发射与白光类似的光。这意味着该白光的波长分布使得该白光的色点为颜色空间中黑体线上的色点或接近黑体线上的色点。人类裸眼将色点位于黑体线上的光感知为在冷白光到暖白光的范围中。直射阳光也是白光并且具有接近颜色空间的黑体线或在该黑体线上的色点。取决于一天中的时间和大气条件,直射阳光也在冷白色和暖白色之间变化。应当指出的是,这并不意味着该波长分布与直射阳光的波长分布严格相同。由该白光发射装置发射的光可以例如是一些原色的组合,这些原色在所述组合中导致在颜色空间中接近黑体线或在黑体线上的色点。

[0011] 蓝光具有这样的光谱分布,其中在蓝色光谱范围中的波长相对于蓝色光谱范围外部的波长而言是主导的,使得人类裸眼将该光感受为蓝色的光。可选地,蓝光发射是在多个光发射方向上,并且这些光发射方向的至少一部分在准直定向光束外部。

[0012] 准直定向光束被准直,这意味着在该光束中光线的光发射角仅具有相对于该准直定向光束的中心轴的相对小的角度,使得该准直定向光束的横截面尺寸随着与菲涅尔透镜的距离的增加仅稍微地变宽。可选地,该准直定向光束的所有光线相互平行。

[0013] 所述特定方向是这样的方向,其远离菲涅尔透镜,循着该准直定向光束的中心轴并且以与菲涅尔透镜的法线的特定角度延伸。可选地,该特定方向包括与菲涅尔透镜的法线基本上成零度的角。

[0014] 可选地,白光发射装置的第一相对位置接近菲涅尔透镜的焦平面或在该焦平面中。如果白光发射装置位于菲涅尔透镜的焦平面中,所发射的光被准直在一个光束中,其中所有光线平行并且于是都在所述特定方向上发射。如果白光发射装置位于焦平面附近,准直定向光束中的并非所有光线都循着平行路径,它们的光发射方向而是仅包括与光束中心轴的最小夹角。该中心轴是穿过白光发射装置的中心点和菲涅尔透镜的中心点的虚拟线。

[0015] 可选地,蓝光发射装置包括布置在菲涅尔透镜的焦平面中的多个蓝光发射器。如果蓝光发射装置包括布置在菲涅尔透镜的焦平面中的光发射器,这些光发射器的光也被准直,但是因为在该平面中存在多个蓝光发射器,蓝光在(不同于所述特定方向的)多个方向上发射,这因此导致在该准直定向光束外部的蓝光发射。因为不止一个蓝光光束被发射,这可以被观看者感知为更加漫射的蓝光。应当指出的是,第一相对位置不同于第二相对位置。

蓝光发射装置的这样一种布置是相对成本有效的,这是因为如果所有光发射器可以都布置在同一平面中,所有光发射器可以耦合到一个平坦的、相对便宜的衬底。

[0016] 可选地,蓝光发射装置包括布置在菲涅尔透镜的焦平面外部的至少一个蓝光发射器。如果光发射器不布置在该焦平面中,此蓝光发射器的发射光就不被准直到与白光相同的程度,并且因此蓝光被发射到准直定向光束的外部。蓝光发射器偏离焦点越多,蓝光发射的光束就将越宽,这因此导致以下事实:观看者将该蓝光感知为更加漫射的光。应当指出的是,第一相对位置不同于第二相对位置。蓝光发射装置的这样一种布置是相对成本有效的;通过仅使用单一的蓝光源,可以获得一种漫射的蓝光发射。

[0017] 可选地,白光发射装置包括发射白光的光源。白光发射装置不需要附加的光转换装置,这是因为光源直接发射所需颜色的光,这对于成本来说是有利的。如之前所讨论,白光是人类裸眼感知为白色光的光,并且它具有颜色空间中的黑体线上或在该黑体线附近的色点。

[0018] 可选地,白光发射装置包括光反射材料和发光材料的组合,以获得具有白光光谱分布的光发射。光反射材料被布置成反射特定光谱分布的光。发光材料被配置成吸收该特定光谱分布的光的一部分,并将所吸收的部分转换为另一光谱分布的光。如果白光发射装置包括光反射材料和发光材料,照明元件可以使用相对便宜的光源来发射该特定光谱分布的光,并且发光材料被用来将此光的一部分转换成另一光谱分布的光以获得白光。在特定的配置中这可能是更便宜的;该照明元件可以例如在蓝光发射装置和白光发射装置之间共用蓝光发射器。

[0019] 可选地,蓝光发射装置包括发射蓝光的光源。根据这种可选布置的蓝光发射装置不需要附加的光转换装置,这是因为该光源直接发射所需颜色的光,这对于成本来说是有利的。

[0020] 可选地,蓝光发射装置包括光反射材料,其在预定光谱范围中是反射性的以获得蓝光发射。光反射材料例如是蓝色涂料,其是产生蓝光发射的非常成本有效的装置。这种可选布置例如提供了在白光发射装置和蓝光发射装置之间共用发射白光的光源的可能性。

[0021] 可选地,蓝光发射装置包括第一光导,其包括第一光输入窗口和第一光输出窗口。第一光输入窗口被布置在它捕获来自白光发射装置的不直接发射到菲涅尔透镜的光的位置中。第一光导包括第一耦出结构以经由第一光输出窗口耦出光。第一光输出窗口被布置成将耦出的光发射到菲涅尔透镜。第一光导在预定光谱范围中是光透射性的以获得穿过第一光输出窗口的蓝光发射,或者第一耦出结构在预定光谱范围中是光反射性的以获得蓝光发射。

[0022] 通常,在实际配置中,白光发射装置不是所有光都直接发射到菲涅尔透镜,并且第一光导捕获该光。随后,光导将所捕获的光引导到第一耦出结构。第一耦出结构具有将所捕获的光重定向到第一光输出窗口并且于是重定向到菲涅尔透镜的功能。因为光导本身在蓝色光谱范围中是透射性的或者耦出结构是蓝光反射性的,耦出的光是蓝色的。这种选择的特定布置是成本有效的,这是因为不需要附加的蓝光发射器,并且不直接发射到菲涅尔透镜的光被有利地使用且不会对不期望光效果有贡献。

[0023] 可选地,照明元件包括发射蓝光的蓝光源和第二光导。第二光导包括第二光输入窗口和第二光输出窗口。第二光输入窗口被布置成接收来自蓝光源的光。第二光输出窗口

被布置成将耦出的光发射到菲涅尔透镜。第二光导包括发光耦出结构以经由第二光输出口耦出白光。该发光耦出结构包括光反射材料和发光材料的组合,以获得具有白光光谱分布的光发射。光反射材料被配置成反射蓝光。发光材料被配置成吸收蓝光的一部分并将所吸收的光的一部分转换为另一特定光谱分布的光。第二光导进一步包括蓝光耦出结构,其被布置成经由第二出光窗口耦出蓝光。

[0024] 在上文所讨论的可选布置中,白光发射装置和蓝光发射装置共用一个光导。白光发射装置是蓝光源、第二光导和发光耦出结构的组合。发光耦出结构相对于菲涅尔透镜的相对位置确定准直定向光束的特定方向。这个相对位置同样使得准直光束被获得,这意味着,考虑到在光导和围绕光导的介质之间的界面处的光折射,该发光耦出结构位于菲涅尔透镜的虚焦平面中或接近该虚焦平面。该虚焦平面是在针对光导和围绕光导的介质之间的界面处的折射修正了焦平面的位置之后,在光导内对应于菲涅尔透镜的焦平面的平面。

[0025] 应当指出的是,该发光耦出结构具有相对于菲涅尔透镜的第一相对位置,使得定向准直光束被获得。因为由发光耦出结构发射的光在第二光导和第二光导的环境之间的界面处被折射,第一相对位置不是接近菲涅尔透镜的焦平面或在该焦平面上,而是接近第二光导内的虚焦平面或在该虚焦平面上。该虚焦平面是针对在第二光导和第二光导的环境之间的界面处的光折射而被修正的焦平面。于是,如果在光导内光从虚焦平面上的一点发射到菲涅尔透镜,菲涅尔透镜折射该光使得平行光束被获得。该蓝光发射装置是蓝光源、第二光导和蓝光耦出结构的组合。

[0026] 上文所讨论的可选布置可以仅包括一个光源,并且光导被用来将光分布到不同位置,相应的耦出结构存在于这些不同位置。于是,该布置允许照明元件的成本有效的构造。此外,光源可以附着到印刷电路板并且该印刷电路板的尺寸可以是小的,而在本发明的其它选择中,印刷电路板需要具有与本发明该选择的光导的尺寸相当的尺寸。

[0027] 可选地,照明元件包括光传输通道和白光源。光传输通道具有面向通道内部的壁,并且该壁在预定光谱范围中是光反射性的以获得蓝光发射。白光源发射白光并且被布置在该光传输通道中。白光源和光传输通道的组合被布置成将部分准直的白光光束和漫射的蓝光发射到菲涅尔透镜。

[0028] 光传输通道对白光源的光进行预准直,并且具有产生在预准直白光光束外部的蓝光发射的附加功能。菲涅尔透镜进一步准直白光,并且因为蓝光在预准直白光光束的外部发射,在已经传播超出菲涅尔透镜之后蓝光发射还将在准直定向光束的外部。该布置仅使用一个光源来产生光,并且使用具有蓝色壁的通道的相对简单结构来产生蓝光。这是用于获得天窗外观的成本有效的照明元件。

[0029] 根据本发明的第二方面,提供了一种照明系统,其包括多个根据本发明的第一方面的照明元件。每一个照明元件的定向准直光束的特定方向都等于预定方向。换言之,每一个准直光束的中心轴都相互平行,使得产生组合的大的准直光束。此外,每一个照明元件的蓝光都在单独的准直光束的外部发射,并且因此它们在组合的大的准直光束外部产生一个组合的蓝光发射。应当指出的是,每一个照明元件的蓝光发射可以不同,使得组合的蓝光发射被人感知为更加漫射的蓝光发射;然而,每一个照明元件的蓝光发射也可以相互类似。于是,因为照明元件是产生具有天窗外观的光发射的成本有效的装置,可以制造一种成本有效的照明系统来沿着较大表面营造相当于屋顶中的天窗或墙壁中的窗户的天窗外观。

[0030] 根据本发明的第二方面的照明系统提供了与根据本发明的第一方面的照明元件相同的益处,并且具有与照明单元的对应实施例类似效果的类似实施例。

[0031] 应当指出的是,在该照明系统中,白光发射装置和蓝光发射装置还可以将一些光发射到其他照明元件的菲涅尔透镜,这导致该照明系统的串扰光发射。该照明元件的特定实施例例如借助于第一光导部分或光传输通道来防止发光装置和菲涅尔透镜之间的这种串扰。

[0032] 根据本发明的第三方面,提供了一种照明设备,其包括根据本发明的第一方面的照明元件或根据本发明的第二方面的照明系统。

[0033] 根据本发明的第三方面的照明设备提供了与分别根据本发明的第一或第二方面的照明元件或照明系统相同的益处,并且具有效果与相应照明元件或照明系统的对应实施例类似的类似实施例。

[0034] 本发明的这些和其它方面从以下描述的实施例显而易见,并且将参照这些实施例进行阐述。

[0035] 本领域的技术人员将理解,上文提及的本发明的选择、实施方式和/或方面中的两个或更多个可以按任何被认为有用的方式组合。

[0036] 本领域技术人员基于本发明说明书可以实现与所描述的系统的修改和变型对应的系统、方法以及/或者计算机程序产品的修改和变型。

附图说明

[0037] 在附图中:

[0038] 图1示意性地示出根据本发明的第一方面的照明元件的横截面,

[0039] 图2示意性地示出该照明元件的另一实施例的横截面,

[0040] 图3示意性地示出该照明元件的又一实施例的横截面,

[0041] 图4示意性地示出根据本发明的第二方面的照明系统的横截面,

[0042] 图5a示意性地示出包括光导的照明系统的实施例的横截面,

[0043] 图5b示意性地示出图5a的照明系统的实施例的3D视图,

[0044] 图6示意性地示出包括光导的照明系统的又一实施例的横截面,

[0045] 图7示意性地示出包括光传输通道的照明系统的实施例的横截面,以及

[0046] 图8示意性地示出包括根据本发明的第四方面的照明设备的房间的3D视图。

[0047] 应当指出的是,在不同附图中由相同附图标记表示的项目具有相同结构特征和相同功能,或者是相同信号。在已经解释了这样的项目的功能和/或结构的情况下,不需要在具体实施方式中对其重复解释。

[0048] 附图纯粹是概略性的且未按比例绘制。特别地为了清楚起见,一些尺度被强烈地夸大。

具体实施方式

[0049] 图1中示出第一实施例。照明元件100包括菲涅尔透镜102、白光发射装置104和蓝光发射装置106。白光由白光发射装置104发射,并且白光的光线以虚线示意性地绘出。蓝光发射装置106发射蓝光,并且蓝光的光线以点线示意性地绘出。还在图1中指示了菲涅尔透

镜102的焦距 f 和在距离 f 处的焦平面103。

[0050] 白光发射装置104被布置在菲涅尔透镜102的焦平面103中,这意味着菲涅尔透镜将由白光源104发射的光准直成准直光束,在该准直光束中所有光线具有与该准直光束的虚拟中心轴的方向平行的光发射方向。借助于白光光线108在图1中示意性地指示该虚拟中心轴,该白光光线108源自白光发射装置104的中心并且循着穿过菲涅尔透镜102的中心点的路径。准直光束是定向到光线108的光束。应当指出的是,白光发射装置104还可以被布置成接近焦平面103,使得白光的准直定向光束的横截面尺寸在离菲涅尔透镜较大距离处会稍微变宽。然而,相比于由白光发射装置发射的光束,该准直定向光束仅包括具有与该准直定向光束的虚拟中心轴形成小角度的光发射方向的光线。该小角度例如小于 15° 。

[0051] 蓝光发射装置106被布置在相对于菲涅尔透镜102的一位置中,使得蓝光发射装置106不位于焦平面103中或接近焦平面103。于是,由菲涅尔透镜发射的蓝光的光束是相对宽的光束并且至少包括在准直定向光束外部的光发射。

[0052] 在图1中,示意性地绘出观看者112并且该观看者112位于该准直定向光束内部。观看者112主要看到该准直定向光束的白光,尤其是如果由白光发射装置104发射的光的强度高于由蓝光发射装置106发射的光的强度。观看者112将该准直定向光束感知为直射阳光。在该准直定向光束外部的区域中示意性地绘出另一观看者110。所述另一观看者110并未看到白光;他仅看到蓝光。所述另一观看者110将该准直定向光束外部的蓝光感知为同样出现在晴朗天气时的日光中的蓝色漫射光。于是,照明元件100提供了一种相当于天窗外观的效果。如果在房间的屋顶中有天窗并且如果天气晴朗,定向的白光光束投射到房间中,并且在该光束外部,蓝色漫射日光投射到房间中。

[0053] 应当指出的是,白光具有在颜色空间中接近黑体线的色点。这意味着人类裸眼将该光感知为白光。并不需要该光具有与日光严格相同的光谱分布,只要人类裸眼将该光的颜色感知为日光的颜色即可。

[0054] 应当指出的是,如果白光发射装置104在焦平面103内移动,或者菲涅尔透镜102相对于白光发射装置104移动而同时白光发射装置保持在焦平面103中,准直定向光束的特定方向改变。如果例如白光发射装置104在焦平面103内向左移动,准直定向光束的特定方向将改变到指向图1的左下端的方向。

[0055] 在图2中示意性地呈现出另一照明元件200。就菲涅尔透镜102和白光发射装置104而言,照明元件200类似于图1的照明元件100,然而该蓝光发射装置包括多个蓝光源202,其中每个蓝光源将光发射到菲涅尔透镜102。蓝光源202被布置在菲涅尔透镜的焦平面103中,但是在与白光发射装置104的位置不同的位置中。由菲涅尔透镜102发射的蓝光包括在多个方向上发射的多个定向蓝光光束。该定向蓝光光束的至少一些部分在准直定向白光光束的外部发射,并且因此所述另一观看者110接收来自多个方向的蓝光,并且该光因此被另一观看者110感知为与晴朗天气时日光的那部分蓝色漫射光类似的光。

[0056] 在图3中呈现出另一照明元件300,其类似于图2的照明元件200,然而白光发射装置308和蓝光发射装置306不再被描绘为点光源,而是被描绘为具有一定尺寸的光发射表面的光源。因此,准直定向光束314不仅包括与准直定向光束的虚拟中心轴312平行的光线,而且包括在包含与虚拟中心轴312成小角度的光发射方向上行进的光线304,所述小角度例如小于 15° 。蓝光发射装置306也是具有一定尺寸的光发射表面的蓝光源。在图3中,蓝光发射

装置被示为在菲涅尔透镜的焦平面103中。因为蓝光发射装置具有相对大的光发射表面(相比于点光源的光发射表面的尺寸而言),蓝光发射310还包括在相对于准直定向光束312的虚拟中心轴312的相对大的光发射角处的光线302。在其它实施例中,蓝光发射装置306可以被布置在焦平面103外部。此外,图3仅呈现出横截面,并且所绘出的蓝光发射装置306的矩形可以是包括两个细长的箱形光源的蓝光发射装置306的横截面,或者可以是具有中心孔的圆盘形光源的蓝光发射装置306的横截面,其中白光发射装置308被布置在该中心孔中。

[0057] 图4示意性地呈现出照明系统400的横截面,该照明系统400包括根据本发明的第一方面的照明元件402的阵列。每个照明元件402包括白光发射装置404和蓝光发射装置406。蓝光发射装置具有相对大的光发射表面。每一个照明元件402发射准直定向光束408,并且准直定向光束408的所有中心轴407基本上平行。因此,获得相对大的准直定向光束。蓝光发射409示意性地以点线绘出。蓝光发射409的外部光线中的一个以箭头410指示。外部光线410具有相对于准直定向光束408的中心轴407的光发射角 α 。光发射角 α 可以接近 90° ,然而在该角处的蓝光发射的强度会比较小。

[0058] 图5a示意性地呈现出照明系统500的另一实施例的另一横截面。照明系统500包括多个照明元件514。每一个照明元件514包括光导元件504、白光发射装置506和菲涅尔透镜502(菲涅尔透镜502示意性地以包括双端箭头的矩形呈现)。

[0059] 每个光导元件504包括光输入窗口,该光输入窗口面向其中白光发射装置506发射白光的区域。朝菲涅尔透镜502引导白光发射装置506的光发射。然而,并不是所有白光都直接发射到最近的菲涅尔透镜502,该光被光导元件504的光输入窗口捕获。在图5中,白光光线512是经由光导元件504的光输入窗口进入光导元件504的白光光线的一个示例。在光导元件504内,该光被光导,这例如针对白光光线510所示出。

[0060] 每个光导元件504包括面向菲涅尔透镜502的光输出窗口并且被布置用于将(蓝)光发射到菲涅尔透镜502。此外,每个光导元件504包括蓝光耦出结构508以将被捕获在光导元件504内的光耦出到光导元件504的光输出窗口,并且蓝光耦出结构508在蓝色光谱范围中是光反射性的,使得在蓝色光谱范围中的光经由光输出窗口被耦出。蓝光耦出结构508例如为提供在光导元件504的表面上的蓝色涂料点。在另一实施例中,耦出结构508可以通过在光导元件504中产生凹部并且用蓝色反射性材料填充这些凹部来制造。

[0061] 因此,照明系统500在平行光束中发射白光518,并且在基本上所有方向上发射蓝光516。

[0062] 在另一实施例中,耦出结构508不是特定地在蓝色光谱范围中是反射性的,而是该光导元件在蓝色光谱范围中是透射性的,使得由光导元件504捕获的在蓝色光谱范围外部的的光的一部分被吸收。因此,经由光输出窗口离开光导元件504的光是带蓝色的光。

[0063] 图5b呈现出图5a的照明系统的三维视图。示意性地绘出菲涅尔透镜552,并且在菲涅尔透镜其中一个处一起呈现出白光556的准直定向光束和准直定向光束外部的蓝光发射554。

[0064] 图6示意性地呈现出照明系统600的另一实施例的横截面。照明系统600包括多个照明元件610。每个照明元件610包括光导604。一些光导604经由光输入窗口接收来自蓝光光源602的蓝光。光导604包括蓝光耦出结构608,该蓝光耦出结构将由光导引导的蓝光耦出到

光导604的出光窗口,以用于发射到菲涅尔透镜502。每个照明元件610还包括发光耦出结构606,该发光耦出结构包括用于耦出一些蓝光的光反射材料,并且该发光耦出结构包括发光材料,该发光材料用于吸收由光导引导的蓝光的一部分且将所吸收的光转换成另一光谱的光,使得发光耦出结构606的组合光发射导致具有使得人类裸眼将其感知为白光的光谱分布的光。换言之,发光耦出结构606被配置成发射白光。此外,多个照明元件610的光导604被光学地耦合以形成从光学观点来看的单一光导。该单一光导接收来自被配置成发射蓝光的至少一个蓝光源的光。

[0065] 蓝光耦出结构608可以是提供在光导605的表面上的白色或蓝色涂料点,于是蓝光耦出结构608明显本身不是蓝色的,而是被配置成反射蓝光。在其它实施例中,蓝光耦出结构608是提供在光导605表面上的小反射器,或者是在光导605表面上的粗糙化区域(例如,通过喷砂处理该表面或通过激光消融而获得)。可替换地,填充有反射性或漫反射性材料的凹部也可以形成蓝光耦出结构608。发光耦出结构606例如是在光导604中的凹部,该凹部填充有发光材料和光反射材料的混合物。可替换地,发光耦出结构606被提供在光导604的表面上。

[0066] 应当指出的是,发光耦出结构被布置在适配的焦平面中,该适配的焦平面是在考虑到在光导602和光导602的环境之间的界面处的光折射后,在光导602中的菲涅尔透镜502的焦平面。

[0067] 因此,如图6所示,照明系统600在多个平行白光光束中发射白光616,并且在多个方向上发射蓝光614。

[0068] 图7示意性地呈现出照明系统700的又一实施例的横截面。照明系统700包括照明元件708,其中每个照明元件708包括具有壁702的光传输通道711,该壁702在预定光谱范围中是反射性的以获得蓝光发射。光传输通道711接收来自白光源706的光。光传输通道711的光发射是朝向菲涅尔透镜502。直接发射穿过光传输通道711且不撞击到壁702上的白光被菲涅尔透镜502准直以形成白光的准直定向光束714。撞击到壁702上的白光在蓝色光谱范围中被反射,并且在被菲涅尔透镜502其中一个折射之后,蓝光712在多个光发射方向中被发射到周围环境中。光线710是这样的白光光线,其由白光源706以相对于光传输通道711的中心轴的相对大的光发射角发射,并且于是撞击到壁702上且变成例如由蓝光光线704所指示的蓝光光线。

[0069] 图8示意性地呈现出房间800的内部。在房间800的天花板804处提供包括根据本发明的第二方面的照明系统(未示出)的圆柱状照明设备806。可替换地,该照明设备包括根据本发明的第一方面的照明元件(未示出)。

[0070] 照明设备806发射白光的准直定向光束808,其在房间800的地板810上具有圆形印迹812。在该房间中的人将该光发射感知为穿过天窗投射的阳光。照明设备806还至少在准直定向光束808外部的多个方向上发射蓝光802。于是,如果人朝照明设备806看并且如果他不在准直定向光束808内部,他将照明设备806感知为相当于晴朗天气时的蓝天的蓝色表面。

[0071] 应当指出的是,上述实施例是说明性的而不是对本发明的限制,并且本领域技术人员在不脱离所附权利要求的范围的情况下将能设计出许多可替换实施例。

[0072] 在权利要求中,置于括号之间的任何参考标记都不应当被解释为对权利要求的限

制。动词“包括”及其变形的使用并不排除存在权利要求中陈述的元件或步骤之外的元件或步骤。元件前的冠词“一(a或an)”不排除存在多个这样的元件。在枚举若干装置的设备权利要求中,这些装置中的若干个可以由一个相同的硬件项目体现。在相互不同的从属权利要求中记载某种措施这一纯粹事实并不表明不能有益地使用这些措施的组合。

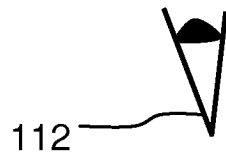
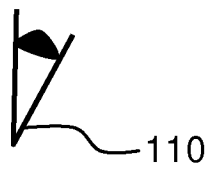
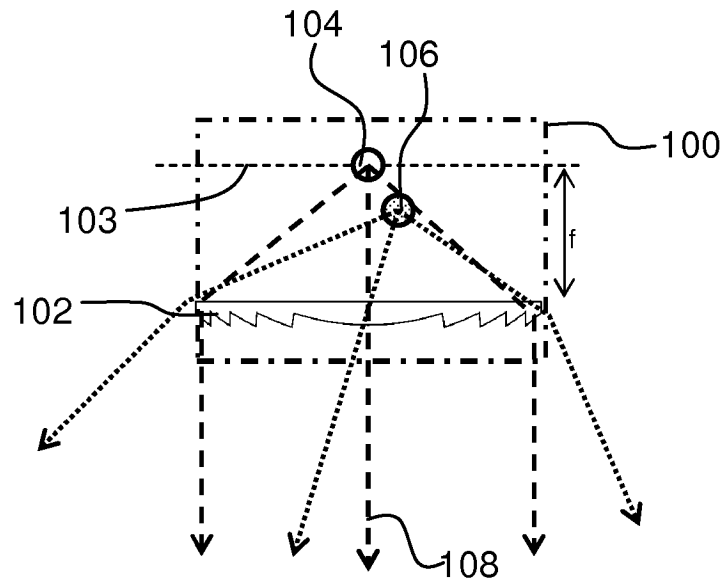


图 1

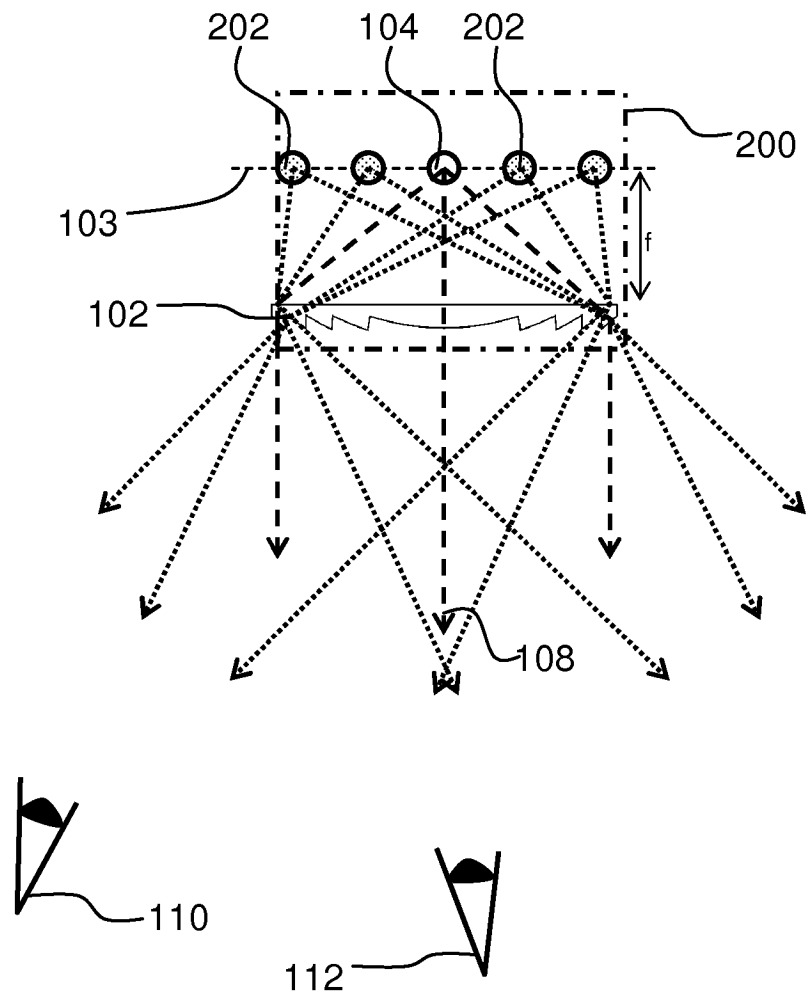


图 2

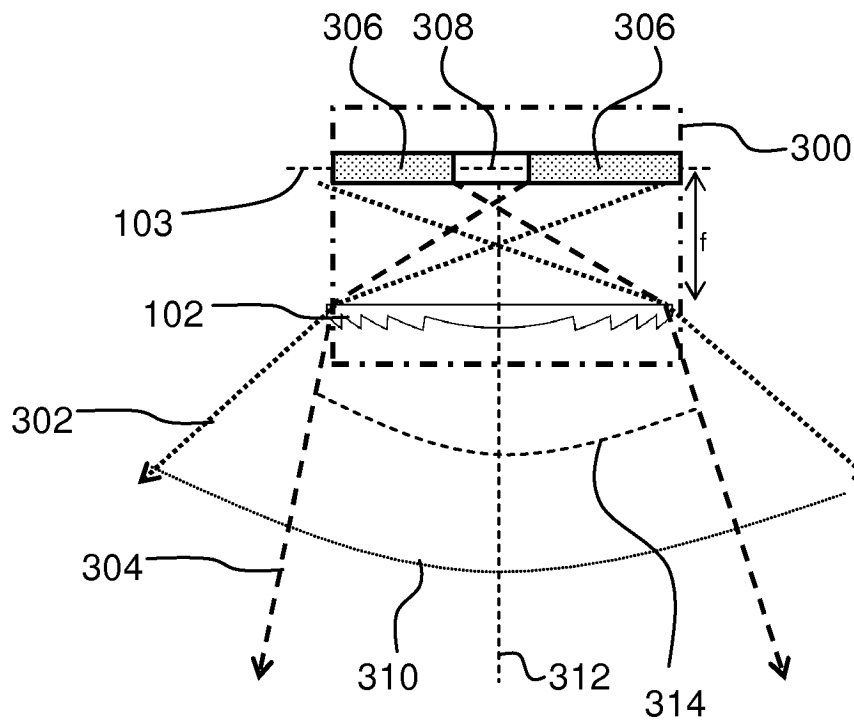


图 3

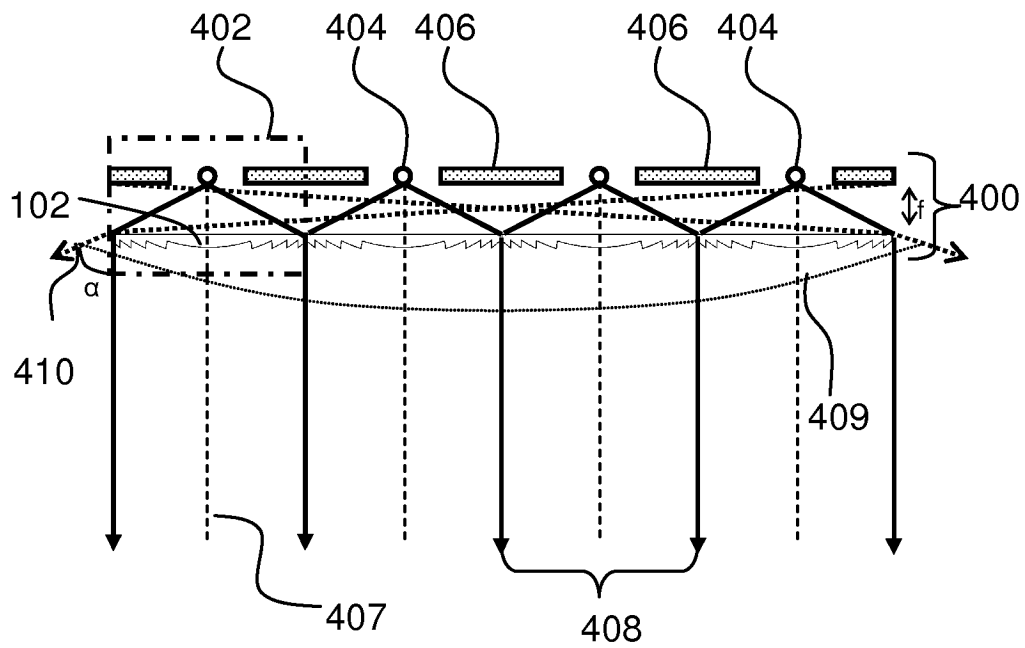


图 4

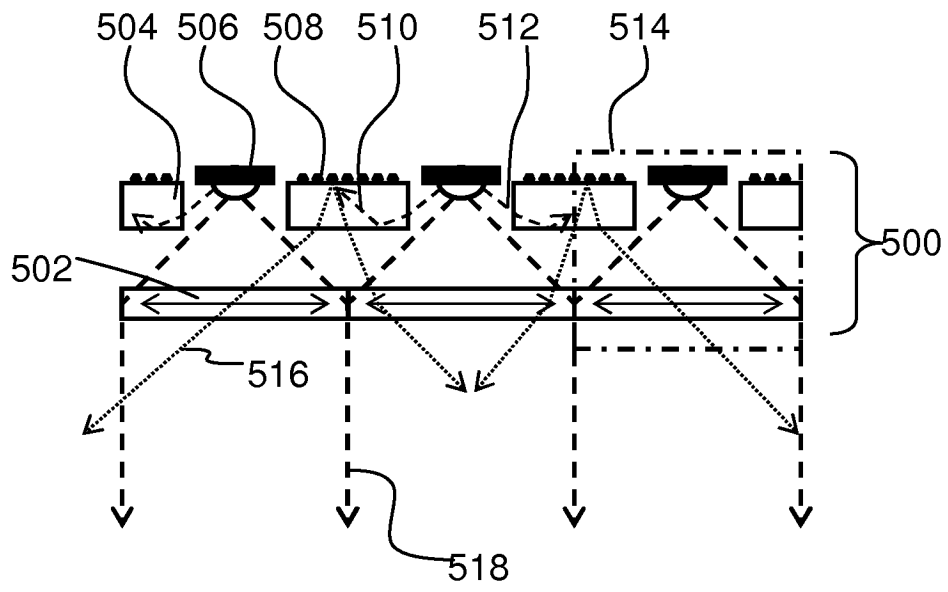


图 5a

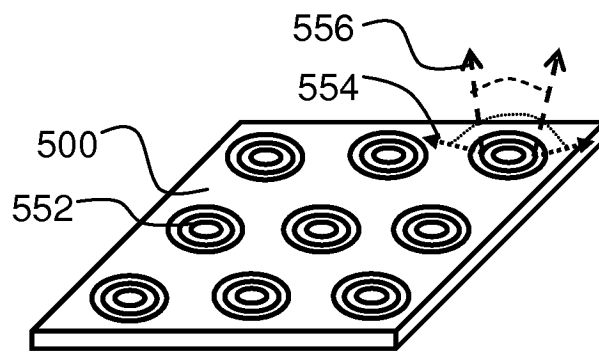


图 5b

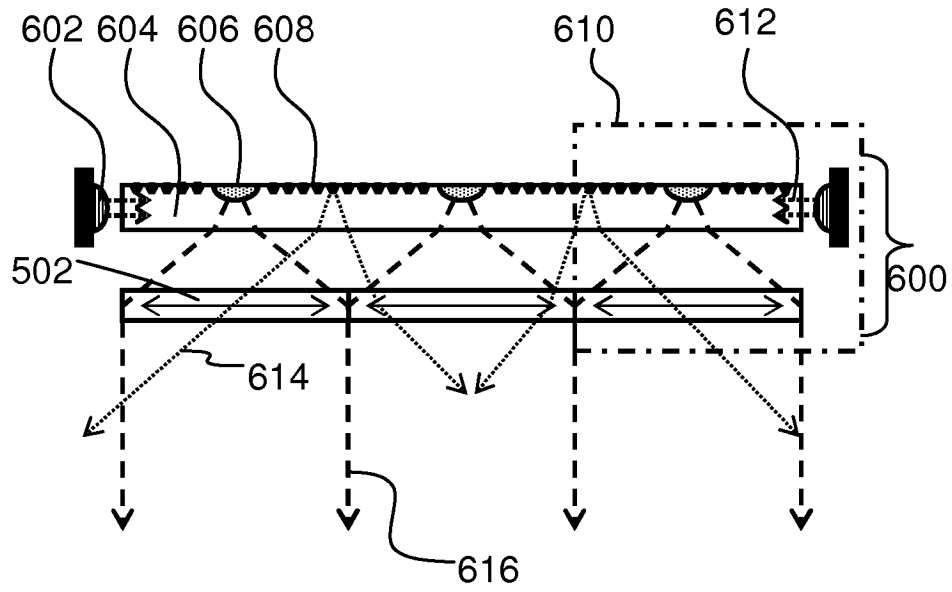


图 6

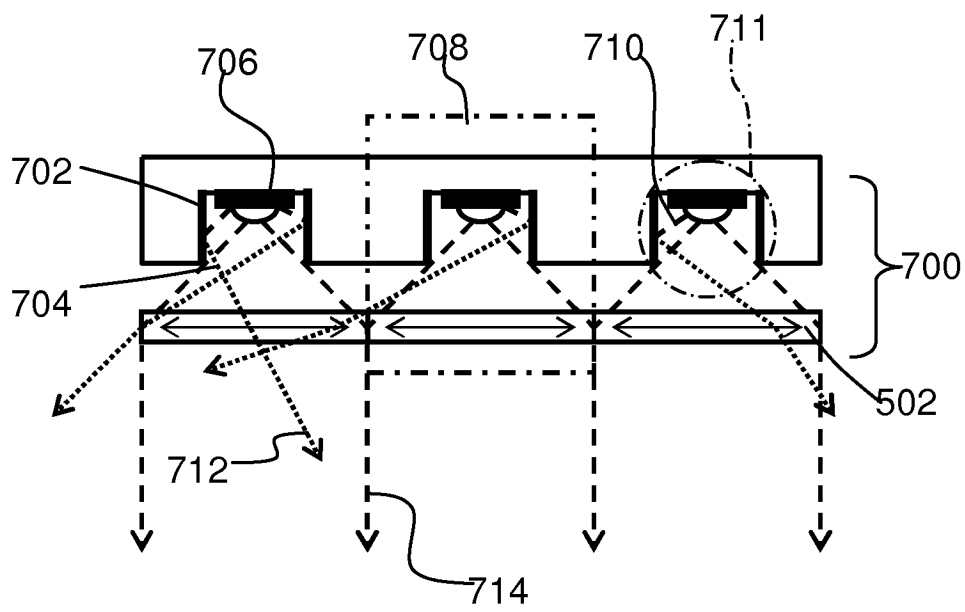


图 7

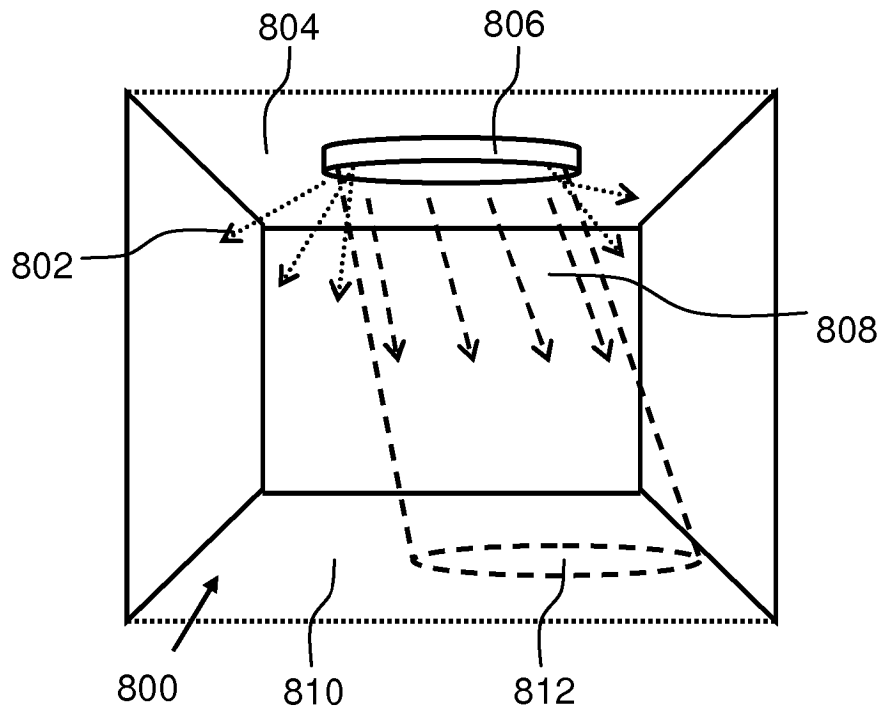


图 8