(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104094143 B
(45)授权公告日 2018.01.12

(21)申请号 201280063673.0

(22)申请日 2012.12.17

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104094143 A

(43)申请公布日 2014.10.08

(30)优先权数据
61/579,144 2011.12.22 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.06.20

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2012/070032 2012.12.17

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2013/096169 EN 2013.06.27

(73)专利权人 3M创新有限公司
地址 美国明尼苏达州

(72)发明人 M·E·格里芬 D·A·恩德

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所 11256
代理人 酆迅

(51)Int.Cl.
G02B 6/00(2006.01)
H01L 33/48(2006.01)
H01L 33/60(2006.01)

(56)对比文件
JP 2000151009 A,2000.05.30,

审查员 曾毅

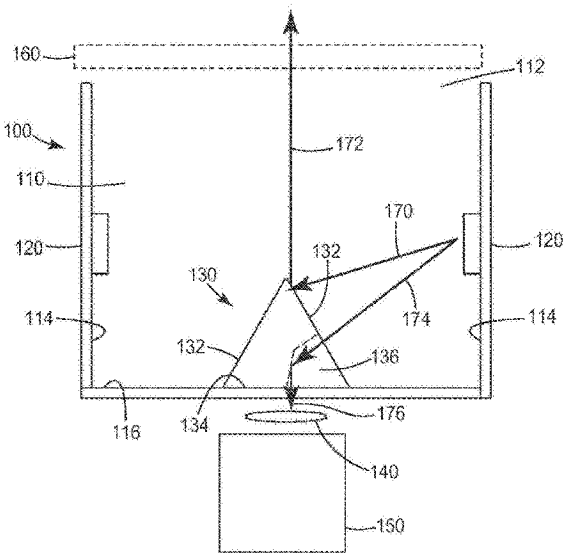
权利要求书1页 说明书11页 附图3页

(54)发明名称

具有传感器的光学装置及其制造和使用方法

(57)摘要

本发明描述了一种光学装置(100),所述光学装置包括传感器(140)。更具体地讲,本发明描述了一种光学装置,所述光学装置包括光源(120)、空腔(110)和传感器(140),其中所述光学装置(100)可以基于光的各种特性从所述空腔(110)的输出表面(112)提供最佳输出光。另外,本发明公开了制造和使用这种光学装置的方法以及这种光学装置的阵列。



CN 104094143 B

1.一种光学装置,包括:

空腔,其包括输出表面;

一个或多个光源,其被设置成将光注入所述空腔中;

光学元件,其至少部分地设置在所述空腔内;和

传感器,其光学耦合到所述光学元件;

其中所述光学元件被构造成将来自所述一个或多个光源的第一部分光导向所述输出表面,并且将来自相同的所述一个或多个光源的第二部分光导向所述传感器,所述第二部分光不超过所述第一部分光的10%并且提供对所述第一部分光的采样。

2.根据权利要求1所述的光学装置,其中所述空腔还包括后反射器,所述后反射器被设置成基本上平行于所述输出表面。

3.根据权利要求1所述的光学装置,其中所述空腔还包括至少两个侧反射器,所述至少两个侧反射器被设置成基本上垂直于所述输出表面。

4.根据权利要求1所述的光学装置,其中所述一个或多个光源包括至少一个LED。

5.根据权利要求1所述的光学装置,其中所述传感器包括至少一个光电探测器。

6.根据权利要求1所述的光学装置,其中所述光学元件包括至少一个狭缝。

7.根据权利要求1所述的光学装置,其中所述光学元件配置为经由选择性的菲涅尔反射或折射而引导所述第二部分光在与所述第一部分光分开的方向上。

8.一种用于产生具有所需的光学特性的光的方法,所述方法包括:

提供光学装置,所述光学装置包括:

空腔,其包括输出表面;

一个或多个光源,其被设置成将光注入所述空腔中;

光学元件,其至少部分地设置在所述空腔内;和

传感器,其光学耦合到所述光学元件;

其中所述光学元件被构造成将来自所述一个或多个光源的第一部分光导向所述输出表面,并且将来自相同的所述一个或多个光源的第二部分光导向所述传感器,所述第二部分光不超过所述第一部分光的10%并且提供对所述第一部分光的采样;

选择所述第一部分光的所需的第一光学特性;

使用所述传感器检测所述第二部分光的第二光学特性;以及

调节从所述一个或多个光源注入的光,以提供具有所需的所述第一光学特性的所述第一部分光。

9.根据权利要求8所述的方法,其中所述第一光学特性和所述第二光学特性包括强度。

具有传感器的光学装置及其制造和使用方法

技术领域

[0001] 本说明书涉及包括传感器的光学装置。更具体地讲，本说明书涉及包括光源、空腔和传感器的光学装置，其中所述光学装置可以基于光的各种特性从空腔的输出表面提供最佳输出光。本说明书还涉及制造和使用这种光学装置的方法。

背景技术

[0002] 在多个照明应用中，发光二极管(LED)正变为越来越普及的光源。在许多这些应用中，因为LED工作的电压低并且效率高，所以LED可以用作优于之前使用的白炽灯或荧光灯的改进。不幸的是，当将一个或多个LED连接到照明空腔(例如，背光空腔)以混合并重新导向光时，由于没有逸出的空腔内的多次反射，导致可能出现光损耗。另外，在没有损光输出的情况下对光学空腔的光学输出进行采样通常是个挑战。因此，将非常有利的是，针对空腔中的光损耗提供解决方案，同时还在不有损光输出的情况下针对合适特性对光进行采样。

发明内容

[0003] 在一个方面，本公开描述了一种光学装置。在一些实施例中，所述光学装置包括空腔，其具有输出表面；一个或多个光源，其被设置成将光注入所述空腔中；光学元件，其至少部分地设置在所述空腔内；以及传感器，其光学耦合到所述光学元件。所述光学元件被构造成将来自所述一个或多个光源的第一部分光导向所述输出表面，并且将来自所述一个或多个光源的第二部分光导向所述传感器。在一些实施例中，第二部分光可以具有不超过第一部分光的10％的功率。所公开的空腔可以包括：后反射器，其被设置成基本上平行于所述输出表面；和/或至少两个侧反射器，其被设置成基本上垂直于所述输出表面。在一些实施例中，空腔可以是中空的。所述一个或多个光源可以包括至少一个LED或至少一个CCFL。所述一个或多个光源可以包括第一光源，第二光源和第三光源，第一光源，第二光源和第三光源分别注入第一波长、第二波长和第三波长的光。第一波长、第二波长和第三波长可以分别为红色波长、绿色波长和蓝色波长，或者这三个波长可以包括至少蓝色波长和黄色波长的光。在至少一个实施例中，传感器将包括光电探测器。在其它实施例中，传感器可以包括硅光具座。优选地，到达传感器的光的量在传感器的检测范围内。光学元件可以由至少一个狭缝或通道构成。在一个实施例中，因为第二部分光经历菲涅尔反射，所以可在与第一部分光分开的方向上引导第二部分光。

[0004] 在另一方面，本公开描述了一种形成光学装置的方法。所述方法包括以下步骤：形成包括输出表面的空腔；将一个或多个光源设置成将光注入所述空腔中；将光学元件至少部分地设置在空腔内；以及提供光学耦合到所述光学元件的传感器。所述光学元件被构造成将来自所述一个或多个光源的第一部分光导向所述输出表面，并且将来自所述一个或多个光源的第二部分光导向所述传感器。

[0005] 在又一方面，本公开描述了一种产生具有所需光学特性的光的方法，其中所述方法的第一步为提供光学装置。所述光学装置包括：空腔，其具有输出表面；一个或多个光源，

其被设置成将光注入所述空腔中；光学元件，其至少部分地设置在所述空腔内；以及传感器，其光学耦合到所述光学元件。光学元件被构造成将来自所述一个或多个光源的第一部分光导向所述输出表面，并且将来自所述一个或多个光源的第二部分光导向所述传感器。所述方法包括其它步骤：选择所述第一部分光所需的第一光学特性；使用所述传感器检测所述第二部分光的第二光学特性；以及调节从所述一个或多个光源注入的光，以提供具有所需的第一光学特性的所述第一部分光。在一些实施例中，所述第一光学特性和所述第二光学特性可以是强度、波长和/或相位。

[0006] 在另一方面，本公开描述了一种光学装置的阵列。在一些实施例中，每个光学装置包括：空腔，其具有输出表面；一个或多个光源，其被设置成将光注入所述空腔中；光学元件，其基本至少部分地设置在所述空腔内；以及传感器，其光学耦合到所述光学元件。所述光学元件被构造成将来自所述一个或多个光源的第一部分光导向所述输出表面，并且将来自所述一个或多个光源的第二部分光导向所述传感器。

附图说明

[0007] 图1是根据本说明书的光学装置的剖视图。

[0008] 图2是根据本说明书的光学装置的阵列的平面图。

[0009] 图3是用于形成根据本说明书的光学装置的方法的示图。

[0010] 图4根据本说明书产生具有所需光学特性的光的方法的示图。

具体实施方式

[0011] 本公开提供了有助于优化各种输出光特性(包括强度、波长和相位)的光学装置。光学装置通常可以由以下部分构成：空腔，其具有输出表面；一个或多个光源，其被设置成将光注入所述空腔中；光学元件，其至少部分地设置在所述空腔内；传感器，其光学耦合到所述光学元件。

[0012] 在一些实施例中，传感器被构造成检测光的波长；在其它实施例中，传感器被构造成检测光的强度。在示例性实施例中，传感器连接到调节注入光的控制器。通过经一次或多次循环测试并调节光，光学装置优化其输出，使得输出光具有一个或多个所需的光学特性。

[0013] 在本公开的某些实施例中，被导向输出表面的部分光远远多于被导向传感器的部分光，从而限制传感器所使用的光。因为对于观察输出表面的观察者而言传感器利用的光是不可用的，所以本公开的这些实施例可以提供适于各种应用的高效输出光。

[0014] 图1是光学装置100的一个实施例的示意性剖视图。光学装置100包括具有输出表面112的空腔110。光学装置还包括被设置成将光注入空腔110中的一个或多个光源120。另外，光学装置包括至少部分地设置在空腔内的光学元件130和光学耦合到所述光学元件的传感器140。在一些实施例中，如图1所示，光学元件130被构造成将来自一个或多个光源120的第一部分光导向输出表面112，并且将来自一个或多个光源的第二部分光导向传感器140。这是以相对于光线170和174的长度讨论的。

[0015] 在一些实施例中，空腔110可以包括一个或多个侧反射器114和后反射器116，或多个后反射器，其中所述侧反射器和后反射器形成空腔。尽管图1中将空腔110描述为具有四个侧反射器114，但空腔可以包括任何合适数量的侧反射器114并且采取任何合适的横截面

形状，例如，正方形、矩形、圆形等。另外，侧反射器114和后反射器116可以具有任何合适的形状，例如，平坦的、弧形的等。空腔110可以是中空的或者它可以被填充或部分地填充有物质。在一些实施例中，空腔110可被填充光学粘结材料，以稳定并保护位于其中的组件。可以使用任何合适的材料来填充或部分填充空腔110，例如，光学透明的环氧树脂、硅氧烷浇注材料、聚氨脂等。

[0016] 在一些实施例中，后反射器116和侧反射器114中的一个或多个优选地具有高反射性。例如，后反射器116和侧反射器114可以具有对于光源发出的可见光而言至少90％、95％、98％、99％的同轴平均反射率，或对于任何偏振的可见光而言更高的同轴平均反射率。该反射率值还可以减少高度循环空腔中的损耗量。这样的反射率值涵盖了反射到半球中的所有可见光，即这样的值同时包括镜面反射和漫反射。

[0017] 后反射器116和侧反射器114可以主要是镜面反射器、漫反射器或镜面反射器/漫反射器的组合，无论其在空间上是均匀的还是呈一定的图案。在一些实施例中，后反射器116和侧反射器114可以是半镜面反射器，如标题为“RECYCLING BACKLIGHTS WITH SEMI-SPECULAR COMPONENTS(用半镜面组件循环背光)”的PCT专利公布No.2008/144644中所述。在一些情况下，后反射器116的侧反射器114可以由具有高反射性涂层的刚性金属基底制成，或者由层压到支承基底上的高反射性膜制成。合适的高反射性材料包括可得自3M公司的Vikuiti™ Enhanced Specular Reflector(增强型镜面反射器)(ESR)多层聚合物膜；使用0.4密耳厚的丙烯酸异辛酯-丙烯酸压敏粘合剂将掺有硫酸钡的聚对苯二甲酸乙二醇酯膜(2密耳厚)层压到Vikuiti™ESR膜而形成的膜，本文将所得的层合膜称为“EDR II”膜；可得自东立工业公司(日本东京)(Toray Industries,Inc.(Tokyo,Japan))的E-60系列Lumirror™聚脂膜；多孔聚四氟乙烯(PTFE)膜，例如可得自戈尔联合公司(新泽西州纽瓦克)(W.L.Gore&Associates,Inc.(Newark,NJ))；可得自蓝菲公司(新罕布什尔州北萨顿)(Labsphere,Inc.(North Sutton,NH))的Spectralon™反射材料；可得自阿拉诺德铝精炼有限公司(德国埃内佩塔尔)(Alanod Aluminum-Veredlung GmbH&Co.(Ennepetal,Germany))的Miro™阳极氧化铝膜(包括Miro™2膜)；得自古河电气有限公司(日本东京)(Furukawa Electric Co.,Ltd.(Tokyo,Japan))的MCPET高反射性泡沫板，得自三井化学公司(日本东京)((Mitsui Chemicals,Inc.)(Tokyo,Japan))的White Refstar™膜和MT膜。

[0018] 后反射器116和侧反射器114可以基本上是平坦和光滑的，或者它们可以具有与其相关的结构化表面，从而增强光的散射或混合。这种结构化表面可以被施加到(a)反射器表面上，或(b)涂覆到表面的透明涂层上。在前一种情况下，可以将高反射性膜层压到之前形成结构化表面的基底，或者将高反射性膜层压到平坦基底(例如金属薄片，如得自3M公司(明尼苏达州圣保罗(St.Paul,MN))的Vikuiti™耐用增强型镜面反射片-金属(Durable Enhanced Specular Reflector-Metal(DESR-M)反射器类似)上，然后再如同压印操作一样形成结构化表面。在后一种情况下，可以将具有结构化表面的透明膜层压到平坦反射表面，或者可以将透明膜施加于反射器。此后，可以将结构化表面施加到透明膜的顶部。

[0019] 后反射器116可以是传感器140安装在其上的连续的、一体的(未破损的)层，或者它可以被不连续地构造成单独的片，或者它在其它连续层中具有以下程度的不连续性：它包括针对传感器孔134或光学元件130基座的间隔。本文进一步详细地讨论后反射器116、光学元件130、传感器孔134和传感器140的可能实施例和构造。

[0020] 空腔110也可以包括沿着空腔110的至少一部分外边界定位的一个或多个侧反射器114。侧反射器114优选地带衬里或以其它方式具有高反射性垂直壁，用于减少光损耗并提高循环效率。可以使用与后反射器116所用相同的反射材料(一种或多种)来形成这些反射器，或者可以使用不同的反射材料。在一些实施例中，侧反射器114和后反射器116可以由单片材料形成。在侧反射器114上或其相邻处可使用折射结构，以实现所需的反射分布。侧反射器114可以是垂直的，即基本上垂直于输出表面112，或者，可供选择地，一个或多个反射器可以是倾斜的或弯曲的。可以选择壁材料、倾斜角和形状，从而调节亮度分布。

[0021] 光学装置100包括被设置成将光注入到空腔110中的一个或多个光源120。在大多数情况下，这些光源120为紧凑型发光二极管(LED)。出于本公开的目的，“LED”是指发光的二极管，无论是可见光、紫外光还是红外光。发光二极管包括以商品名“LED”销售的非相干的包封或封装半导体器件，而不论是常规的或是超辐射的类型。如果LED发出不可见光(例如紫外光)并且在它发出可见光的一些情况下，可以将它封装成包括荧光粉(或者它可以照亮设置在远处的荧光粉)，以将短波长光转换为较长波长的可见光。在一些情况下，这种构造可以形成发出白光的装置。“LED晶粒”是LED的最基本形态，即经半导体加工过程而制成的单个部件或芯片。部件或芯片可包括适用于施加电力以使装置通电的电触点。部件或芯片的各个层和其他功能元件通常以晶片级形成，然后可以将加工好的晶片切成单个元件，以生产大量的LED晶粒。

[0022] 无论是否用于产生白光，多彩光源可以在背光源中具有多种形式，并对背光源输出区域的色彩和亮度均匀性产生不同的影响。在一种方法中，多个LED晶粒(例如，发红光、绿光和蓝光的晶粒)全部彼此接近地安装在引线框架或其他基底上，然后一起装入单个封壳材料中形成一个封装体，封装体内还可以包括单透镜部件。可以控制这样的光源发出任何一种单独颜色的光，或同时发出所有颜色的光。在另一种方法中，可以将单独封装的LED一起集成束以用于给定的光学装置，其中，对于各封装，只有一个LED晶粒并发出一种色彩的光，所述束包括发出不同色彩(诸如，蓝/黄或红/绿/蓝)的封装LED的组合。在另一个方法中，可以将此类单独包装的多色LED以一个或多个线条、阵列或其他图案的形式设置。

[0023] 如果需要，可以使用其它可见光发光体(诸如，线性冷阴极荧光灯(CCFL)或热阴极荧光灯(HCFL))来代替或辅助分立的LED光源作为一个或多个背光源120。另外，可以使用混合系统。所述一个或多个光源120中包括的发光体的组合可以非常广泛地变化，包括LED和CCFL，以及诸多诸如(例如)多个CCFL、不同颜色的多个CCFL及LED和CCFL。

[0024] 可以将任何合适的侧发光LED用于一个或多个光源120中的任一个，例如，Luxeon™LED(得自加利福尼亚州圣何塞的Lumileds公司(Lumileds,San Jose,CA)，或用于(例如)名称为“LED PACKAGE WITH CONVERGING OPTICAL ELEMENT”(具有聚光元件的LED封装)的共同拥有和受让的美国专利申请No.11/381,324(Leatherdale等人)、以及名称为“LED PACKAGE WITH WEDGE-SHAPED OPTICALELEMENT”(具有楔形光学装置的LED封装)的美国专利申请No.11/381,293(Lu等人)中所述的LED。本文所述的各种实施例可能需要其他发出图案。参见例如名称为“LED PACKAGE WITH WEDGE-SHAPED OPTICAL ELEMENT”(具有楔形光学装置的LED封装)的美国专利公开No.2007/0257270(Lu等人)。

[0025] 可以用任何合适的布置来设置一个或多个光源120。另外，光源120可以包括发出不同波长或颜色的光的光源。例如，光源可包括发出第一波长的光的第一光源和发出第二

波长的光的第二光源。第一波长可与第二波长相同，也可不同。一个或多个光源120也可包括发出第三波长光的第三光源。参见例如名称为“WHITE LIGHT BACKLIGHTS AND THE LIGHT WITH EFFICIENT UTILIZATION OF COLORED LED SOURCES”(有效利用彩色LED源的白光背光源和光)的PCT专利申请No.2008/147753。在一些实施例中，各种光源120可以产生光，当光被混合时，通过输出表面112提供白色照明光。在其它实施例中，一个或多个光源120中均产生白光。

[0026] 在一些实施例中，至少部分准直所发出光的光源或光注入光学器件可以是优选的。这些光源或光注入光学器件可以包括透镜、提取器、成形封装物、其它光学元件或它们的组合，以向所公开的光学装置100的空腔110中提供所需的输出。此外，一个或多个光源120可以包括注入光学器件，该光学器件将最初注入循环空腔中的光部分地准直或限制成接近于横向平面(在图1中，横向平面平行于纸张平面)的传播方向，例如注入光束的(关于横向平面的)半峰全宽(FWHM)在0至90度、0至60度、0至15度、或0至10度或更小的范围内。合适的注入形状包括楔形、抛物线形、复合抛物线形等。

[0027] 通常，可以控制由一个或多个光源120射入空腔110中的光的FWHM值，以提供所需的准直度。可以使用任何合适的技术来提供任何合适的FWHM值。此外，还可以控制注入光的方向，以提供所需的传送特性。例如，可以任何相对于横向平面的合适角度将一个或多个光源120发出的光导入空腔中。

[0028] 可以用任何合适的材料构造光学元件130。例如，光学元件130可以由诸如加工铝的金属或诸如聚碳酸酯的聚合物物质制成。在一些情况下，光学元件可以被涂覆或覆盖有反射性涂层(例如，箔、具有高折射率的聚合物层/膜)。例如，可以通过气相沉积设置涂层。有时，涂层是漫射性涂层，从而避免镜面反射。光学元件可以由一种材料制成，或者它可以是由不止一种材料制成的复合材料。在一些实施例中，反射壁132由与其余光学元件130不同的材料制成。光学元件130也可以是基本中空的。在一些实施例中，可以一起形成光学元件130和后反射器116。

[0029] 光学元件130可以具有执行多种功能的能力。放置在两个平行侧壁之间和垂直于侧壁的光线路径上使得它具有减少光线多次从侧壁反射出去的功能。它也可以对部分照射至其上的光线进行采样并将它们重新导向检测器120，同时将其余的光线反射至空腔中。光学元件130的采样特征应当使得它能够容易地被设计为将所采样的通量限制在检测器120的工作或检测范围内。

[0030] 在一些实施例中，光学元件130可以被设置在后反射器116上。在这种布置中，光学元件130和后反射器116之间的至少部分共享边界应当包括至少一个传感器孔134。可供选择地，在不连续地形成后反射器116并且具有针对光学元件130的基座其它横截面的间隔的一些实施例中，光学元件130的基座可以与后反射器116基本上共面。可供选择地，可以将基座定位在基本由后反射器116形成的平面之下。在这些实施例中，在光学元件130的基座不是完全为反射表面的范围内不需要传感器孔134

[0031] 在一些实施例中，可以定位光学元件130，使得它最少地阻挡原本在仅仅反射几次后通过输出表面112射出空腔110的光。另外可能有利的是，将光学元件130构造成仅基本上将原本会在空腔110内退化地反射或者未通过输出表面112有效地发出(即，仅反射几次之后)的光重新导向传感器140。这可以有助于使通过输出表面的光的光学退化为最低程度

的，这是本发明公开的光学系统的优点。这些构造可以适于需要本公开的更高效实施例的某些应用。

[0032] 光学元件130的基座被构思为可操作的任何合适的形状。例如，光学元件130的基座可以为圆形、矩形、椭圆形、梯形的、多边形或它们的任何组合。

[0033] 光学元件130的表面(即，除了基座外的那些面)也被构思为被形成为任何合适的形状。在示例性实施例中，这些表面可以是直的平面，但是光学元件的表面也可以是凸面的或凹面的、抛物面、多边形的或任何其它合适的几何形状。基座和表面一起可以形成任何合适的截顶的或不截顶的三维形状，包括但不限于截顶的球体、球形、锥形、正多面体及任何合适的旁面三角台。在一些实施例中，可能适于用多种以上列出的形状或以上列出形状的组合形成光学元件130，从而实现所需的光学行为。

[0034] 在示例性实施例中，光学元件130的表面包括反射壁132。可以用任何合适的材料构造反射壁132，包括本文所公开的适于后反射器116和侧反射器114的那些中的任一种。反射壁132可以完全覆盖光学元件130的表面或者可以部分覆盖光学元件130的表面。

[0035] 在示例性实施例中，光学元件130可以包括一个或多个孔136，从而将来自一个或多个光源120的一部分光导向传感器140。孔可以是光学元件130的材料中的实际开口(即，中空间隙、狭缝或通道)，任选地以与反射性壁132的反射材料类似的反射材料作为衬里，或者可以用具有合适折射率的材料构造所述孔，使得光可以从光学元件130的表面导向传感器140。在后一种情况下，可以选择材料来提供其中通过全内反射(TIR)包含光的通道，如同光纤中一样。

[0036] 孔可以具有任何合适的形状或大小。例如，在由光学元件130的表面形成的或与光学元件130的平面相切的平面上，孔的横截面可以是类似直的或弯曲的狭缝、通道、三角形、“s”形、菱形、或椭圆形或圆形。另外，设想到，孔可以包含这些元件中的任意元件的组合或布置，包括叠加。光学元件130的一个或多个表面可以以任何布置、分布和方向包括这些孔中的一个或多个。

[0037] 传感器140可以被定位在空腔110的内部或外部。例如，传感器140可以被定位在基本由后反射器116形成的平面后方。在本公开的这个实施例中，可能需要包括传感器孔134，以允许光射出空腔并且变成入射到传感器140上。可供选择地，传感器140可以定位在基本由后反射器116形成的平面前方。在这个实施例中，根据光学元件130的基座的光学特性，传感器孔134可能不是必需的。虽然图1中将传感器140描绘为被直接定位在光学元件130后方，但在一些应用中，可能有利的是，将传感器140定位在更远的位置或者将传感器140定位为成一定角度，穿过传感器孔134的光在所述位置或以所述角度原本不会到达传感器140，在这种情况下，可以将传感器理解为遥感器。在这些情况下，可以使用合适的光通道元件或重新导向元件将光(通过随机重新导向光线176示例性地表示)以所需的角度导向传感器。

[0038] 可以通过将光学元件形成为正确形状并且选择光学元件和周围区域之间正确的折射率差来实现将一部分光导向传感器的额外装置。正确选择这些规格可以允许通过选择性菲涅尔反射和折射正确地将入射光线分离为朝向输出表面(第一部分光)和传感器(第二部分光)。更具体地讲，在一个实施例中，因为第二部分光经历菲涅尔反射，所以可以在与第一部分光分开的方向上引导第二部分光(至少基本部分)。正确使用菲涅尔反射可以使得在光学元件130的表面上不再需要额外的涂层。

[0039] 可以用任何合适的材料或元件构造传感器140，或者传感器可以是受到辅助或未辅助的人眼。例如，传感器140可以包括被构造具有合适的驱动电子器件的印刷电路板(PCB)上的一个或多个光电探测器。传感器140可以包括一个或多个滤光器或被构造成选择性地接受或拒绝某些波长、偏振或相位的光的光学元件，这还可以有助于其中传感器140是人眼的实施例。可供选择地，在一些实施例中，传感器可以包括硅光具座。

[0040] 传感器140可以被构造成具有任何合适的敏感度和任何合适的饱和度级别。有利的是，构造光学装置100，以致由光学元件130重新导向(通过被随机重新导向光线176示例性地表示)并且最终到达传感器140的那部分光(即，第二部分)大于或等于传感器的敏感度(即，在传感器的检测范围内)，而小于其饱和度级别。例如，传感器140的敏感度可以是介于0.1mW和0.001mW之间的范围内，并且饱和度级别可以比敏感度大两至三个量级。因为高亮度LED能够输出500mW，所以合适的构造仅可以重新导向由一个或多个光源120注入空腔110中的光中的非常小的一部分。在这些实施例中，传感器仅可以从光源接受全部光中的一小部分，从而允许在不显著影响光输出的情况下有效地采样光。具体地讲，大体上，第二部分光(被导向传感器的那部分)将不超过第一部分光(被导向外表面的那部分)的10％。在一些情况下，第二部分光可以不超过第一部分光的5％。

[0041] 光学装置100还可以包括控制器150。控制器150可以是显示来自传感器140的信息、解释来自传感器140的信息、基于从传感器140接收的信息或解释来自传感器的信息来调节一个或多个光源120或者完成上述功能的任何组合的任何装置、组件或它们的组合。在一些实施例中，控制器150能够接收来自外部电子组件或来自用户的输入(无论直接还是间接地)。例如，控制器150可以是解释来自传感器140的信息、计算是否调节一个或多个光源120并且计算调节程度，接着调节一个或多个光源120的电子装置。

[0042] 在示例性实施例中，控制器150接收来自传感器140的与特定的光学特性相关的信息。例如，控制器150可以接收与传感器140检测的光的强度相关的信息。在一些实施例中，可以针对特定光学特性，根据所需水平或目标水平来预设控制器150或对控制器150进行预编程。在从传感器140接收到信息时，控制器150可以被构造成调节一个或多个光源120的某些参数(例如，功率)。在这些实施例中，可能有利的是，使控制器150多次执行以上步骤，以循环接近针对特定光学特性预设或预编程的水平。

[0043] 在其它实施例中，设想到，控制器150可以间接或直接地接收用户输入。例如，用户可以决定特定波长的光对于本公开的某种应用是有利的或合适的。用户可以将这些首选项输入控制器150，控制器接着用来自传感器140的信息循环地调节一个或多个光源120。因此，光学装置100可以实现非常精确和稳定的混色，从而导致所需波长的光穿过输出表面112。

[0044] 在本公开的一些实施例中，控制器150可以只是显示与入射到传感器140上的光相关的信息。例如，控制器150可以显示与光的波长或强度相关的信息，这在需要监控光的应用中会是有用的。在其它应用中，显示器可以指示需要维护，例如，检测到的强度下降可指示可能需要更换一个或多个光源120。

[0045] 在其它实施例中，控制器150还可以包括操纵一个或多个光源120的特性的装置。例如，控制器150可以包括电位差计，用于调节一个或多个光源120，直到控制器150指示已达到某个光学特性。

[0046] 图1示出示例性实施例的其它操作，其中，通过一个或多个光源120将光线170注入空腔110中。光线170被光学元件130的表面132反射并变成被重新导向的光线172。被重新导向的光线172通过输出表面112和输出元件160。光线174与由一个或多个光源120注入空腔110中的光线一样入射到光学元件130的孔136上。光线174通过光学元件130并且被导向传感器，成为被重新导向的光线176。因此，可以通过光学元件130将由一个或多个光源120注入空腔110中的光导向输出表面112，并且也可以通过光学元件130的孔136将光导向传感器140。在一些实施例中，这可以有助于在未显著减弱输出光的情况对来自系统的光进行采样，这是当前描述的系统的优点。

[0047] 空腔110也可以包括设置在输出表面112附近的任选的输出元件160。输出元件160可以包括一个或多个光学和非光学元件，这些元件被构造成影响被导向通过输出表面112的光。例如，在一些实施例中，输出元件160可以包括凹透镜或凸透镜，以折射穿过输出表面112的光。

[0048] 输出元件160可以包括执行一个或多个所需光学功能的一个或多个层，包括但不限于偏振、准直或漫射。例如，输出元件160可以包括漫射片。漫射片被用于漫射通过输出表面112接收的光。漫射片可以是任何合适的漫射膜或板。例如，漫射片可以是任何合适的漫射材料。在一些实施例中，漫射层可包含聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)的聚合物基质，该基质具有各种包括玻璃、聚苯乙烯微珠和$CaCO_3$颗粒的分散相。示例性的漫射片可包括得自明尼苏达州圣保罗市的3M公司(3M Company，St.Paul，Minnesota)的3635-30型、3635-70型、以及3636-100型3M™ Scotchcal™漫射膜。

[0049] 输出元件160也可以包括反射偏振器。可以使用任何合适类型的反射偏振器，例如多层光学薄膜(MOF)反射型偏振器；漫反射型偏振膜(DRPF)，诸如，连续相/分散相偏振器；线栅反射型偏振器；或胆甾型反射型偏振器。

[0050] MOF反射型偏振器以及连续相/分散相反射型偏振器均依赖于至少两种材料(通常为聚合物材料)之间折射率的差值，从而选择性地反射一种偏振态的光，而透射垂直偏振态的光。在共同拥有的美国专利No.5,882,774(Jonza等人)中描述了MOF反射型偏振器的一些例子。可商购获得的MOF反射型偏振器的实例包括Vikuiti™DBEF-D200和DBEF-D440多层反射型偏振器，该偏振器具有漫射表面，可得自3M Company。

[0051] 可用于本公开的一些实施例中的DRPF的例子包括连续/分散相反射型偏振器，如(例如)在共同拥有的美国专利No.5,825,543(Ouderkirk等人)中所描述的那些，并且包括漫反射型多层偏振器，例如共同拥有的美国专利No.5,867,316(Carlson等人)中所描述的那些。其他合适类型的DRPF在美国专利No.5,751,388(Larson)中有所描述。

[0052] 可用于本公开的某些实施例的线栅偏振器的一些例子包括例如美国专利No.6,122,103(Perkins等人)中描述的那些线栅偏振器。在众多供应商中，线栅偏振器可从莫克思泰克公司(美国犹他州奥瑞姆)(Moxtek Inc.(Orem，Utah))商购获得。

[0053] 可结合本公开的各种实施例使用的胆甾型偏振器的一些例子包括(例如)在美国专利No.5,793,456(Broer等人)以及美国专利公开No.2002/0159019(Pokorny等人)中所述的那些。胆甾型偏振器通常在输出侧上与四分之一波长延迟层一起提供，以使得透过胆甾型偏振器的光被转换为线偏振光。

[0054] 在一些实施例中，输出元件160可以包括偏振控制层，其被设置在漫射板和反射偏

振器之间。偏振控制层的例子包括四分之一波长延迟层以及偏振旋转层(例如液晶偏振旋转层)。偏振控制层可用于改变被反射偏振器反射的光的偏振,从而增加透射通过反射偏振器的再循环光份额。

[0055] 输出元件160也可以包括一个或多个增亮层。增亮层可以将偏轴光重新导向成靠近显示器的轴的方向。这增加了同轴(即,垂直于输出表面112)传播的光的量,因此对观察输出表面112的观众来说增加了亮度。增亮层的一个例子是棱镜增亮层,其具有多个棱柱脊,棱柱脊通过折射和反射重新导向照射光。可以用于本公开的棱镜增亮层的例子包括Vikuiti™BEF II和BEF III系列棱镜膜,这些膜可购自3M公司,包括BEF II90/24、BEF II90/50、BEF IIIM90/50以及BEF IIIT。

[0056] 在一个实施例中,输出元件160可以包括通过反射偏振器设置的第一增亮层。棱柱增亮层通常在一个维度中提供光学增益。如果输出元件160包括第二增亮层,所述第二增亮层被取向成垂直于第一增亮层的棱镜结构,那么这种构造在两个维度上增加了光学增益。

[0057] 输出元件160和它可以包括的层可以是独立式的。在其它实施例中,可以将输出元件160中的两个或更多个层层压在一起,例如,如在共同拥有的美国专利申请序列号10/966,610(Ko等人)中所讨论的。在其它示例性实施例中,输出元件160可包括两个由间隙隔开的子组件,例如,如在共同拥有的美国专利申请序列号10/965,937(Gehlsen等人)中所述的。

[0058] 也可以将输出元件160附接到基底层。基底层可以是任何合适的材料(一种或多种),例如聚碳酸酯;丙烯酸树脂;PET;或如(例如)FIBER REINFORCED OPTICAL FILMS(纤维增强光学膜)的美国专利公开No.2006/0257678(Benson等人);名称为REINFORCED REFLECTIVE POLARIZER FILMS(强化的反射偏振膜)的美国专利申请No.11/323,726(Wright等人);和名称为REINFORCED REFLECTIVE POLARIZER FILMS(强化的反射偏振膜)的美国专利申请No.11/322,324(Ouderkirk等人)中所述的纤维增强光学膜。图2是基本上由多个光学装置210形成的阵列200的平面图。虽然图2示出矩形网格,但可以设想到各种形状和布置。可以总地将光学装置210理解为也共享相对于图1的光学装置100所描述的特征。

[0059] 图3是形成光学装置的方法的示图。在一个实施例中,所述方法包括使用可用于用本文所述的任何合适材料或构造形成具有输出表面的空腔的任何合适过程。接着,所述方法包括将一个或多个光源定位成将光注入空腔中。这些光源可以是以任何合适布置或组合构造并具有任何合适的注入光学器件的LED、CCFL或本文所述的任何其它产生光的对象。接着,所述方法包括将光学元件至少部分地设置在空腔内。可以用任何合适的材料、任何合适的形状和任何合适的构造形成光学元件,如本文所述。最后,所述方法包括提供光学耦合到光学元件的任何合适的传感器。

[0060] 图4是产生具有所需光学特性的光的方法的示图。在一个实施例中,提供一种光学装置,所述光学装置包括空腔,其具有输出表面;一个或多个光源,其被设置成向所述空腔注入光;光学元件,其至少部分地设置在空腔内;以及传感器,其光学耦合到所述光学元件。所述光学元件可以被构造成将来自一个或多个光源的第一部分光导向空腔的输出表面,而将来自一个或多个光源的第二部分光导向传感器。合适的光学装置的特征可以与针对如图1示出的光学装置100所述的特征相同。接下来,所述方法包括选择第一部分光所需的光学特性。如本文所述的,控制器可以有助于进行选择。在一些实施例中,控制器可以计算其选

择，或者它可以接受用户输入。在一些实施例中，不使用控制器。接着，所述方法包括使用光学装置的传感器检测第二部分光的第二光学特性。最后，所述方法包括调节从一个或多个光源注入的光，以提供具有所需的第一光学特性的第一部分光。可以手动地或者在控制器的辅助下进行调节。在一个实施例中，重复检测和调节的步骤，有时使用多次循环。在每次循环中，所选择的光学特性可以相同，或者可以不同。

[0061] 不应当将本发明视为限于上述的特定实例和实施例，因为详细描述这种实施例是为了有助于说明本发明的各个方面。相反，应当将本发明理解为覆盖本发明的所有方面，包括落入所附权利要求书限定的本发明的实质和范围内的各种修改形式、等同过程和替代装置。

[0062] 示例性实施例包括如下：

[0063] 第1项.一种光学装置，所述光学装置包括：

[0064] 空腔，其包括输出表面；

[0065] 一个或多个光源，其被设置成将光注入所述空腔中；

[0066] 光学元件，其至少部分地设置在空腔内；和

[0067] 传感器，其光学耦合到所述光学元件；

[0068] 其中，所述光学元件被构造成将来自所述一个或多个光源的第一部分光导向所述输出表面，并且将来自所述一个或多个光源的第二部分光导向所述传感器。

[0069] 第2项.根据第1项所述的光学装置，其中所述空腔还包括后反射器，所述后反射器被设置成基本上平行于所述输出表面。

[0070] 第3项.根据第1项所述的光学装置，其中所述空腔还包括至少两个侧反射器，所述至少两个侧反射器被设置成基本上垂直于所述输出表面。

[0071] 第4项.根据第1项所述的光学装置，其中所述空腔包括中空的空腔。

[0072] 第5项.根据第1项所述的光学装置，其中所述一个或多个光源包括至少一个LED。

[0073] 第6项.根据第1项所述的光学装置，其中所述一个或多个光源包括至少一个CCFL。

[0074] 第7项.根据第1项所述的光学装置，其中所述一个或多个光源包括注入包括第一波长的光的光源、注入包括第二波长的光的光源和注入包括第三波长的光的光源。

[0075] 第8项.根据第7项所述的光学装置，其中所述第一波长、所述第二波长和所述第三波长均包括含有红色、绿色和蓝色的组中的至少一个。

[0076] 第9项.根据第7项所述的光学装置，其中所述第一波长、所述第二波长和所述第三波长均包括含有蓝色和黄色组成的组中的至少一个。

[0077] 第10项.根据第1项所述的光学装置，其中所述传感器包括至少一个光电探测器。

[0078] 第11项.根据第1项所述的光学装置，其中所述传感器包括遥感器。

[0079] 第12项.根据第1项所述的光学装置，其中所述传感器包括人眼。

[0080] 第13项.根据第1项所述的光学装置，其中所述传感器包括硅光具座。

[0081] 第14项.根据第1项所述的光学装置，其中所述第二部分光包括基本在传感器的检测范围内的功率。

[0082] 第15项.根据第1项所述的光学装置，其中所述第二部分光包括不超过所述第一部分光的功率的10％的功率。

[0083] 第16项.根据第1项所述的光学装置，其中所述光学元件包括至少一个狭缝。

[0084] 第17项.根据第1项所述的光学装置，其中因为所述第二部分光经历菲涅尔反射，所以在与所述第一部分光分开的方向上引导所述第二部分光。

[0085] 第18项.一种用于形成光学装置的方法，所述方法包括：

[0086] 形成包括输出表面的空腔；

[0087] 将一个或多个光源设置成将光注入所述空腔中；

[0088] 将光学元件至少部分地设置在所述空腔内；以及

[0089] 提供传感器，所述传感器光学耦合到所述光学元件；

[0090] 其中所述光学元件被构造成将来自所述一个或多个光源的第一部分光导向所述输出表面，并且将来自所述一个或多个光源的第二部分光导向所述传感器。

[0091] 第19项.一种产生具有所需光学特性的光的方法，所述方法包括：

[0092] 提供光学装置，所述光学装置包括：

[0093] 空腔，其包括输出表面；

[0094] 一个或多个光源，其被设置成将光注入所述空腔中；

[0095] 光学元件，其至少部分地设置在所述空腔内；和

[0096] 传感器，其光学耦合到所述光学元件；

[0097] 其中所述光学元件被构造成将来自所述一个或多个光源的光导向所述输出表面，并且将来自所述一个或多个光源的第二部分光导向所述传感器；

[0098] 选择所述第一部分光的所需的第一光学特性；

[0099] 使用所述传感器检测所述第二部分光的第二光学特性；以及

[0100] 调节从所述一个或多个光源注入的光，以提供具有所需的第一光学特性的所述第一部分光。

[0101] 第20项.根据第19项所述的方法，其中所述第一光学特性和所述第二光学特性包括强度。

[0102] 第21项：根据第19项所述的方法，其中所述第一光学特性和所述第二光学特性包括波长。

[0103] 第22项.根据第19项所述的方法，其中所述第一光学特性和所述第二光学特性包括相位。

[0104] 第23项.一种光学装置的阵列，每个光学装置包括：

[0105] 空腔，其包括输出表面；

[0106] 一个或多个光源，其被设置成将光注入所述空腔中；

[0107] 光学元件，其基本上至少部分地设置在所述空腔内；和

[0108] 传感器，其光学耦合到所述光学元件；

[0109] 其中所述光学元件被构造成将来自所述一个或多个光源的第一部分光导向所述输出表面，并且将来自所述一个或多个光源的第二部分光导向所述传感器。

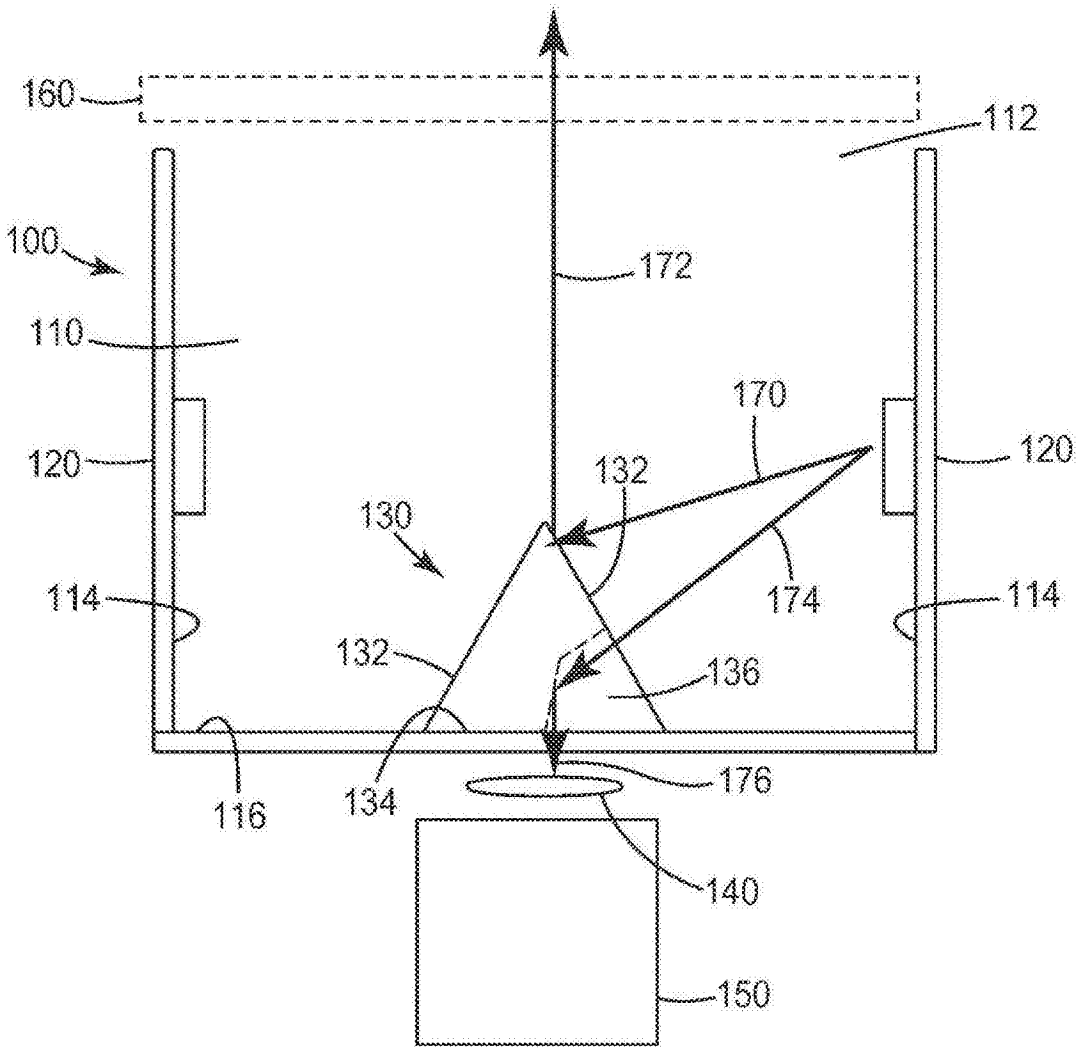

160
112
100
172
110
170
120
120
132
130
114
174
114
132
136
116
134
176
140
150

图1

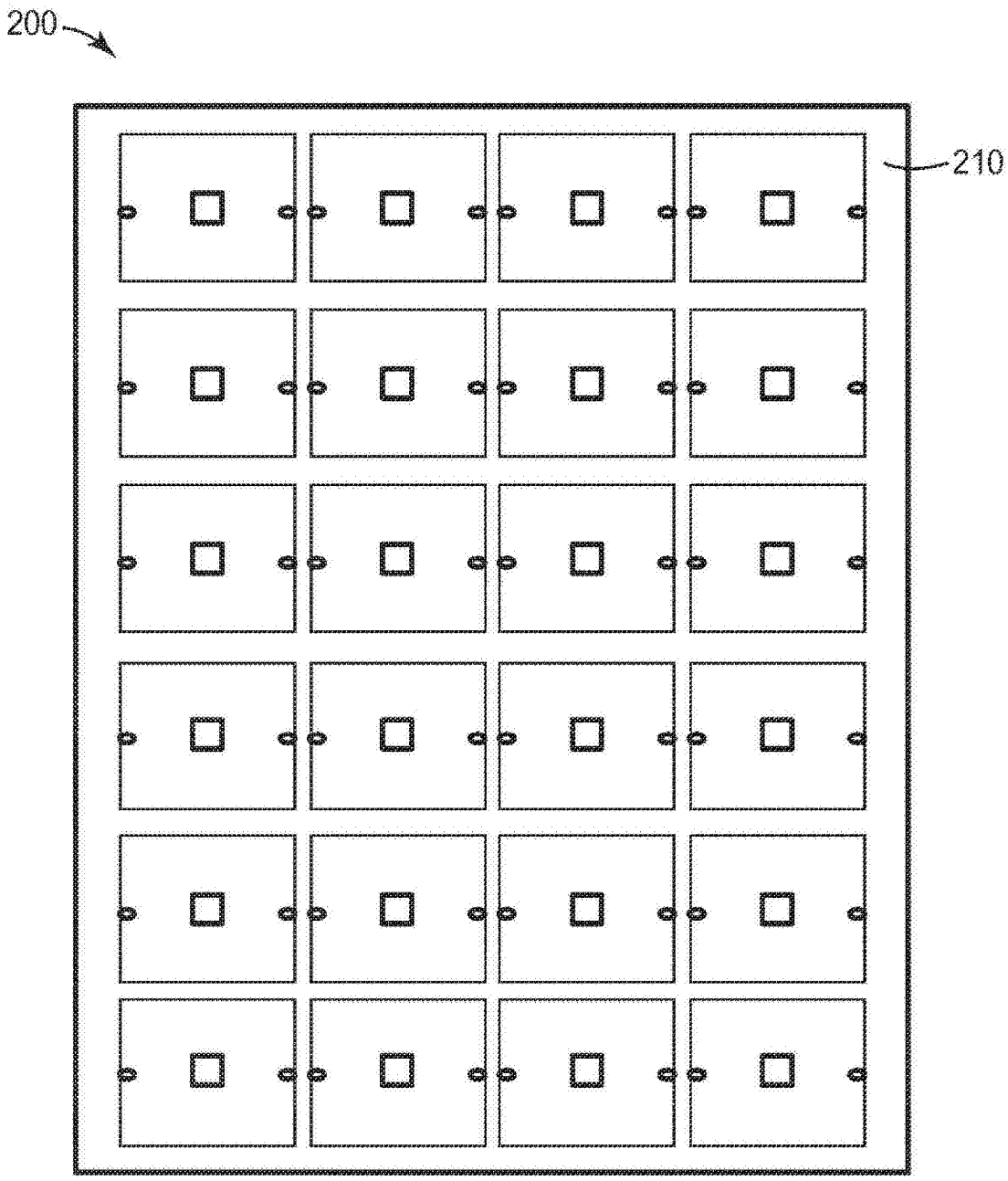


图2

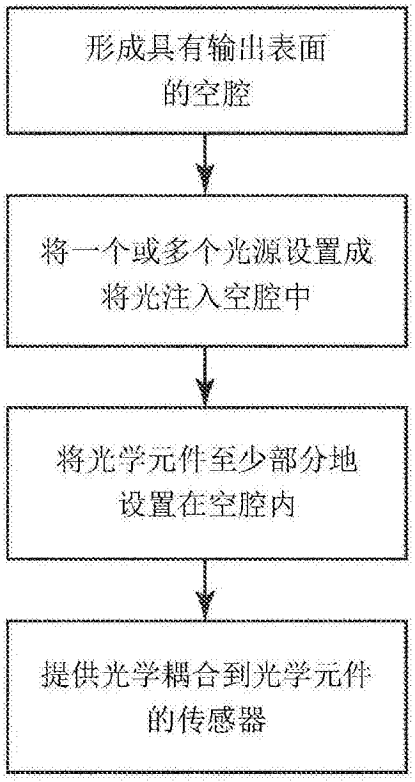

形成具有输出表面
的空腔
将一个或多个光源设置成
将光注入空腔中
将光学元件至少部分地
设置在空腔内
提供光学耦合到光学元件
的传感器

图3

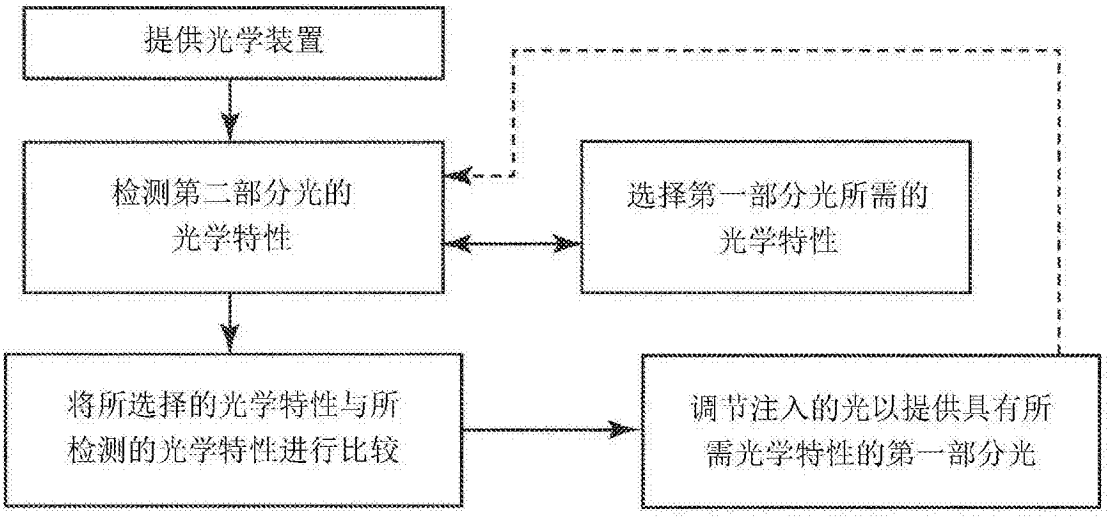

提供光学装置
检测第二部分光的
光学特性
选择第一部分光所需的
光学特性
将所选择的光学特性与所
检测的光学特性进行比较
调节注入的光以提供具有所
需光学特性的第一部分光

图4