



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105874616 B

(45)授权公告日 2019.05.10

(21)申请号 201480072123.4

(72)发明人 T·范博梅尔 R·A·M·希克梅特

(22)申请日 2014.12.22

D·M·布鲁尔斯

(65)同一申请的已公布的文献号

P·J·M·范奥斯

申请公布号 CN 105874616 A

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所

(43)申请公布日 2016.08.17

11256

(30)优先权数据

代理人 郑立柱

14150006.6 2014.01.02 EP

(51)Int.CI.

H01L 33/50(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2016.07.01

(56)对比文件

US 2009/0086475 A1, 2009.04.02, 说明书

第14-72段、附图1-10.

(86)PCT国际申请的申请数据

CN 201964172 U, 2011.09.07, 全文.

PCT/EP2014/078939 2014.12.22

CN 203071129 U, 2013.07.17, 全文.

(87)PCT国际申请的公布数据

审查员 倪晓东

W02015/101535 EN 2015.07.09

权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(73)专利权人 飞利浦照明控股有限公司

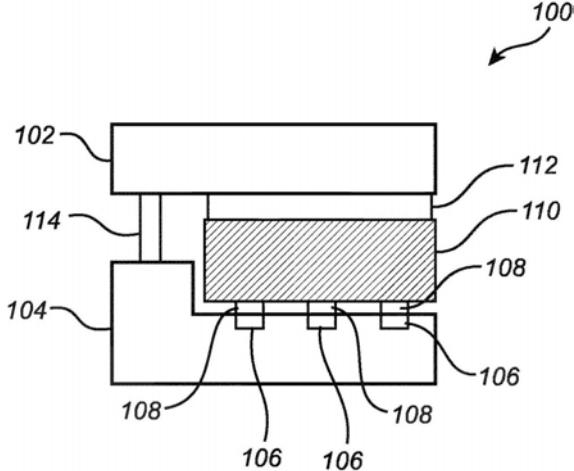
地址 荷兰艾恩德霍芬市

(54)发明名称

包括可释放波长转换器的发光设备

(57)摘要

照明设备(100)，其包括：包括锁定机构(114、302、304)的支撑结构(102、104)；被设置为与支撑结构(102、104)接触的光源(106)；被配置为将光从第一波长范围转换到第二波长范围的波长转换器(110)，波长转换器具有被配置为接收光的光进入表面和被配置为发射光的光出射表面。波长转换器(110)经由所述锁定机构被可释放地连接到支撑结构(102、104)处于锁定位置，并且光进入表面被设置为与光源(106)光学接触。



1. 一种照明设备(100),包括:

支撑结构(102、104),包括锁定机构(114、302、304),

光源(106),被设置为与所述支撑结构接触,

波长转换器(110),被配置为将光从第一波长范围转换到第二波长范围,所述波长转换器(110)具有被配置为接收光的光进入表面和被配置为发射光的光出射表面;

其中所述波长转换器(110)的所述光出射表面具有关于所述波长转换器(110)的所述光进入表面的不为零的角;

其中所述光出射表面的面积小于所述波长转换器(110)的所述光进入表面的面积;以及

其中所述波长转换器(110)经由所述锁定机构(114、302、304)可释放地连接到所述支撑结构(102、104)、处于锁定位置,并且其中所述光进入表面被设置为与所述光源(106)光学接触。

2. 根据权利要求1所述的照明设备(100),其中所述支撑结构(102、104)包括散热器,所述散热器热耦合到所述光源(106)。

3. 根据权利要求2所述的照明设备(100),其中所述散热器热耦合到所述波长转换器(110)。

4. 根据权利要求3所述的照明设备(100、200、300、500),其中所述波长转换器(110)通过小于100微米的空气间隙(202)与所述散热器分离。

5. 根据权利要求1所述的照明设备(100),其中所述支撑结构(102、104)进一步包括第一部分(102)、第二部分(104),其中所述第一部分(102)能够朝向所述第二部分(104)移动进入如下位置,在所述位置处所述锁定机构将所述第一部分(102)保持在相对于所述第二部分(104)的固定位置,使得所述波长转换器(110)被牢固地保持在所述第一部分(102)和所述第二部分(104)之间。

6. 根据权利要求5所述的照明设备(100),进一步包括可压缩光学元件(108),所述可压缩光学元件被设置在所述光源(106)和所述波长转换器(110)的所述光进入表面之间并且与所述光源和所述波长转换器的所述光进入表面接触,所述光学元件(108)被配置为将光从所述光源(106)引导到所述波长转换器(110)。

7. 根据权利要求6所述的照明设备(110),其中所述可压缩光学元件(108)具有低于1.4的折射率。

8. 根据权利要求4所述的照明设备(100),进一步包括可压缩光学元件(112),所述可压缩光学元件被设置在所述波长转换器(110)和所述支撑结构(102、104)之间并且与所述波长转换器和所述支撑结构接触,所述光学元件(112)被配置为反射在所述可压缩光学元件(112)和所述波长转换器(110)之间的界面中折射的光。

9. 根据权利要求6或者8所述的照明设备(100),其中所述光学元件(108、112)小于100微米厚。

10. 根据权利要求6或者8所述的照明设备(100),其中所述光学元件(108、112)是导热的。

11. 根据权利要求1所述的照明设备(100),其中所述支撑结构(102、104)包括能够枢转地连接到第二部分(104)的第一部分(102),所述第一部分(102)能够朝向所述第二部分

(104) 枢转进入锁定位置,从而将所述波长转换器(110)牢固地保持在所述第一部分(102)和所述第二部分(104)之间。

12.根据权利要求1所述的照明设备(300),其中所述支撑结构(306)进一步包括突起部分(302),并且所述波长转换器(110)包括对应于所述突起部分(302)的凹部(304),使得所述突起部分(302)能够与所述凹部(304)接合以将所述波长转换器(110)牢固地保持在相对于所述支撑结构(306)的锁定位置。

13.根据权利要求1所述的照明设备(400),其中所述支撑结构(306)进一步包括突起部分(302),并且所述照明设备进一步包括部分地包围所述波长转换器(110)的导热层(402),当所述波长转换器(110)连接到所述支撑结构(306)时所述导热层(402)与所述支撑结构(306)接触,所述导热层(402)包括对应于所述突起部分(302)的凹部,使得所述突起部分(302)可以与所述凹部接合以将所述波长转换器(110)牢固地保持在相对于所述支撑结构(306)的锁定位置。

14.根据权利要求1所述的照明设备(500),进一步包括光改向元件(504),所述光改向元件光学连接到所述光出射表面并且被设置为将所述波长转换器(110)可释放地保持在所述光改向元件(504)和所述支撑结构(502)之间。

15.根据权利要求3所述的照明设备(100、200、300、500),其中所述波长转换器(110)通过小于50微米的空气间隙(202)与所述散热器分离。

16.根据权利要求3所述的照明设备(100、200、300、500),其中所述波长转换器(110)通过小于20微米的空气间隙(202)与所述散热器分离。

17.根据权利要求6所述的照明设备(110),其中所述可压缩光学元件(108)具有小于1.2的折射率。

18.根据权利要求6或者8所述的照明设备(100),其中所述光学元件(108、112)小于20微米厚。

19.根据权利要求6或者8所述的照明设备(100),其中所述光学元件(108、112)具有高于1W/mK的热导率。

20.一种照明系统,包括根据权利要求1至19中的任一项所述的照明设备,所述照明系统包括:

检测器,被配置为检测所述波长转换器的至少一个特性和/或由所述波长转换器的所述光出射表面发射的光的至少一个特性;以及

控制单元,连接到所述检测器和所述光源,所述控制单元被配置为基于所述波长转换器的检测到的所述特性和/或由所述波长转换器的所述光出射表面发射的所述光的检测到的所述特性来控制所述光源。

包括可释放波长转换器的发光设备

技术领域

[0001] 本发明涉及发光设备。具体而言,本发明涉及包括波长转换器的改善发光设备。

背景技术

[0002] 新的并且更加节能的照明设备的开发是社会所面临的重要技术挑战之一。比常规照明解决方案更节能的常用技术通常基于诸如发光二极管(LED)之类的固态光源。

[0003] 大多数(如果不是所有)市场上可买到的具有高效率的固态光源还发射不期望的波长(例如UV、蓝色、紫色等)的光。此外,从固态光源发射的光未被聚焦。高强度光源是包括聚光照明、数字光投影、车辆照明、灯、以及灯具在内的很多应用所关注的。为了这些目的,可能使用在高透明发光材料中将较短波长的光转换为较长波长的光的波长转换器。为了增加所发射的光的亮度或者强度,较长波长的光则可以仅从波长转换器的一个表面被提取。

[0004] 然而,在这种应用中,重要的是有效地将光从光源耦合到通常包括用于提供波长转换的透明磷光体的波长转换器中。此外,期望的是将所生成的光保持在发光层内以避免来自LED光学耦合到发光层处的点的光损失。US7982229描述了包括接收来自蓝色LED的光、将该光转换为更长波长的光、并且将其引导到出射表面的磷光体的转换结构,其中得到的亮度可以是高的。然而,这种照明设备不允许消费者以任何方式定制或者适配照明设备以便考虑照明设备的特定的期望特性,诸如颜色、形状、或者长宽比。此外,新的开发可以提供应该期望被用于这种照明设备的更高效的波长转换器。US2009/0086475A1公开了颜色可调谐发光设备,其中具有变化厚度的磷光体部件可以相对于光源移动。EP2555261A1公开了包括具有不同的磷光体的部分的磷光体元件并且其中这一元件可以关于发光区域移动。

发明内容

[0005] 对于上面提到的发光设备的期望性质而言,本发明的总体目的是通过改善的照明设备实现照明设备的性能改善,该改善的照明设备是可定制并且可适配的,并且因此能够考虑进一步开发或者允许消费者定制改善的照明设备。

[0006] 根据本发明的第一方面,这些目的和其它目的通过包括如下项的照明设备实现:支撑结构,包括锁定机构;光源,被设置为与支撑结构接触;波长转换器,被配置为将光从第一波长范围转换到第二波长范围,波长转换器具有被配置为接收光的光进入表面和被配置为发射光的光出射表面。波长转换器的光出射表面具有关于波长转换器的光进入表面的不为零的角,并且光出射表面的面积小于波长转换器的光输入表面的面积。波长转换器经由锁定机构被可释放地连接到支撑结构处于锁定位置,并且光进入表面被设置为与光源光学接触。

[0007] 该设备的目的是提供照明,并且光源(通常为发光二极管(LED)或者其它固态光源)是提供这一功能的主要部件。波长转换器被配置为将光从第一波长范围转换到第二波长范围。应该注意的是,这一转换通常是从较短波长到较长波长。此外,波长转换器通常以包括磷光体的发光结构的形式提供。

[0008] 支撑结构应该被理解为如下结构,该结构被配置为经由所述锁定机构可释放地将波长转换器连接到包括光源的支撑结构处于锁定位置,因此应该理解的是,波长转换器是可替换波长转换器,其可以被替换为另一可替换波长转换器以便定制或者升级照明设备。支撑结构还包含光源,并且波长转换器被设置为使得波长转换器的光进入表面(其被配置为接收光)接收来自光源的光。在实施例中,光源的光出射表面被定位在波长转换器的光进入表面和支撑结构的表面之间。例如,除了光源的光出射表面之外,光源被嵌入在支撑结构中,并且光源的光出射表面面向波长转换器的光进入表面。由波长转换器接收的光则在通过光出射表面发射之前被转换到第二波长范围中。光的一小部分可能保持未被转换,因为不太可能针对进入波长转换器的每个光子发生转换光的过程。

[0009] 本发明基于如下认识,通过使用可释放连接的波长转换器,波长转换器可以被代替或者替换,从而允许通过所使用的材料的可定制的颜色、色点、或者通过光出射表面的形状或者长宽比的可定制的从发光设备发射的光的强度。此外,研究和开发可以提供新的并且更高效的波长转换器,其于是可以被使用在根据本发明的照明设备中,从而通过重复使用照明设备的其它部分实现成本节约。

[0010] 根据本发明的一个实施例,支撑结构可以包括热耦合到光源的散热器。通过将光源热耦合到散热器,改善了光源的冷却并且光源将更长时间段或无限地更高效地产生光,而不发生由过高温度造成的故障或者性能降低。

[0011] 根据本发明的另一实施例,散热器可以热耦合到波长转换器。通过在波长转换器和散热器之间提供热耦合,将使得波长转换器能够更长时间段或无限地更高效率地转换光,而不发生由过高温度造成的故障或者性能降低。

[0012] 根据本发明的一个实施例,波长转换器可以通过小于100微米(优选地小于50微米并且最优选地小于20微米)的空气间隙与散热器分离。小于100微米的小空气间隙将提供好的导热性,而将波长转换器从散热器光学解耦。通过将波长转换器从散热器光学解耦,光可能从波长转换器逸出的界面是波长转换器和空气之间的界面。因为空气具有为1的折射率,光将离开波长转换器的可能性被降低,而同时保持了设备的有利的冷却性质。

[0013] 在本发明的一个实施例中,支撑结构可以包括第一部分、第二部分、以及锁定机构,第一部分可朝向第二部分移动进入如下位置,在该位置处锁定机构将第一部分保持在相对于第二部分的固定位置,使得波长转换器被牢固地保持在第一和第二部分之间。通过在可朝向第二部分移动进入锁定位置的第一部分中提供支撑结构,通过使用锁定机构,波长转换器可以被牢固地保持在将基本上夹住波长转换器的第一和第二部分之间。提到锁定位置,应该理解的是,第一部分将自动保持在相对于第二部分的该位置,从而提供用于保持波长转换器的手段。

[0014] 根据本发明的另一实施例,照明设备可以进一步包括设置在光源和光进入表面之间并且与它们接触的可压缩光学元件,该光学元件被配置为将光从光源引导到波长转换器中。提到可压缩光学元件,应该理解的是,光学元件是可压缩的,使得当波长转换器被牢固地保持时,光学元件被压缩在波长转换器和支撑结构之间,从而防止波长转换器和支撑结构之间的直接物理接触,因为这种接触对波长转换器的表面可能是有害的。此外,通过调整光学元件的折射率,来自光源的光的大部分将被光学元件耦合到波长转换器中,从而改善照明设备的效率。

[0015] 根据本发明的一个实施例,光学元件可以具有小于1.4(优选地小于1.2)的折射率。这些折射率将使得光学元件能够将光的一大部分耦合到波长转换器中从而进一步改善设备的效率。对于本发明的各种实施例,波长转换器通常将具有近似1.7的折射率,并且在一些实施例中具有高达近似2.0的折射率。

[0016] 根据本发明的一个实施例,照明设备可以进一步包括设置在波长转换器和支撑结构之间并且与它们接触的可压缩光学元件,可压缩光学元件被配置为反射在可压缩光学元件和波长转换器之间的界面中折射的光。通过配置设置在支撑结构和波长转换器之间并且与它们接触的可压缩光学元件以反射光,来自波长转换器的光的一大部分将从光出射表面离开波长转换器,从而改善由照明设备发射的光的亮度。

[0017] 根据本发明的一个实施例,可压缩光学元件可以是导热的,优选地具有高于1W/mK的热导率。通过提供导热的可压缩光学元件,波长转换器将热耦合到支撑结构。通过将波长转换器热耦合到支撑结构,将使得波长转换器能够更长时间段或无限地更高效率地转换光,而不发生由过高温度造成的故障或者性能降低。

[0018] 根据本发明的另一实施例,可压缩光学元件可以小于100微米厚,优选地小于20微米厚。薄(诸如比100微米更薄)的可压缩光学元件将高效地将热量从波长转换器传导到支撑结构。

[0019] 根据本发明的一个实施例,支撑结构可以包括可枢转地连接到第二部分的第一部分,第一部分可枢转向第二部分进入锁定位置,从而将波长转换器牢固地保持在第一和第二部分之间。通过在可朝向第二部分枢转进入锁定位置的第一部分中提供支撑结构,波长转换器可以被牢固地保持在将基本上夹住波长转换器的第一和第二部分之间。提到锁定位置,应该理解的是,第一部分将自动保持在相对于第二部分的该位置,从而提供用于保持波长转换器的手段。

[0020] 根据本发明的另一实施例,支撑结构可以进一步包括突出部分,并且波长转换器包括对应于该突出部分的凹部,使得突出部分可以与凹部接合以将波长转换器牢固地保持在锁定位置。通过提供包括突起部分的支撑结构和包括对应凹部的波长转换器,波长转换器可以通过当处于闭合或者锁定位置时接合凹部的突起部分被可释放地连接到支撑结构,从而牢固地保持波长转换器。

[0021] 根据本发明的一个实施例,支撑结构进一步包括突起部分,并且波长转换器进一步包括部分包围波长转换器的导热层,当波长转换器连接到支撑结构时导热层与支撑结构接触,导热层包括对应于突起部分的凹部,使得突起部分可以与凹部接合以将波长转换器牢固地保持在相对于支撑结构的锁定位置。通过提供包括突起部分的支撑结构和包围包括对应凹部的波长转换器的导热层,波长转换器可以通过当处于闭合或者锁定位置时接合凹部的突起部分被可释放地连接到支撑结构,从而牢固地保持波长转换器。此外,部分包围波长转换器的导热层将把热量从波长转换器传输到支撑结构,从而使得波长转换器能够更长时间段或者无限地更高效率地转换光,而不发生由过高温度造成的故障或者性能降低。

[0022] 根据本发明的一个实施例,照明设备可以进一步包括光改向元件,该光改向元件光学连接到光出射表面并且被设置为将波长转换器可释放地保持在光改向元件和支撑结构之间。光改向元件可以例如是准直器、透镜、或者任何其它已知光改向元件。光改向元件优选地设置为使得波长转换器可以被夹在光改向元件和支撑结构的一部分之间。

[0023] 根据本发明的第二方面,还通过如下照明系统达到这些目的,该照明系统包括:照明设备,其包括支撑结构;光源,被设置为与支撑结构接触;波长转换器,被配置为将光从第一波长范围转换到第二波长范围,波长转换器具有被配置为接收光的光进入表面和被配置为发射光的光出射表面。波长转换器被可释放地连接到支撑结构,并且光进入表面被设置为与光源光学接触。该系统进一步包括:检测器,被配置为检测波长转换器的至少一个特性和/或由波长转换器的光出射表面发射的光的至少一个特性;控制单元,连接到检测器和光源,控制单元被配置为基于波长转换器和/或由波长转换器的光出射表面发射的所述光的检测到的特性来控制光源。

[0024] 本发明的第二方面的很多特征和优势相似于第一方面的上述特征和优势。然而,照明系统进一步包括:用于检测波长转换器的至少一个特性和/或由波长转换器发射的光的至少一个特性的检测器;和连接到光源和检测器的控制单元。控制单元被配置为基于波长转换器或者由波长转换器发射的光的检测到的特性来控制光源。因此,当波长转换器被另一波长转换器代替时,控制单元能够根据检测到的特性或者根据需要从波长转换器发射的光的量高效地控制光源输出更多或者更少的光。

[0025] 本发明的其它特征和优势将在学习所附权利要求和以下描述时变得明显。技术人员意识到,本发明的不同特征可以被组合以创建除了下文所描述的那些之外的实施例,而不脱离本发明的范围。

附图说明

[0026] 现在将参照示出了本发明的实施例的附图更详细地描述本发明的这一方面和其它方面。

[0027] 图1是根据本发明的实施例的照明设备的示意性侧视图;

[0028] 图2是根据本发明的另一实施例的照明设备的示意性侧视图;

[0029] 图3是根据本发明的另一实施例的照明设备的示意性侧视图;

[0030] 图4是根据本发明的另一实施例的照明设备的示意性侧视图;以及

[0031] 图5是根据本发明的另一实施例的照明设备的示意性侧视图。

具体实施方式

[0032] 在本具体实施方式中,主要参照包括LED光源的发光设备讨论根据本发明的发光设备的实施例。应该注意,这决不限制本发明的范围,本发明还适用于其它情况,例如用于与其它类型的光源一起使用。此外,附图中示出的LED的量仅是示意性表示。在使用中,数目、装填率(packing fraction)、以及其它这种细节将由每个应用决定。

[0033] 现在将参照附图描述本发明,在图中,将首先注意结构,其次将描述照明设备的功能。

[0034] 图1是根据本发明的实施例的照明设备100的侧视图,照明设备100包括支撑结构,该支撑结构包括第一部分102和第二部分104。照明设备进一步包括被配置为将光从第一波长范围转换到第二波长范围的波长转换器110。提供光的主要部件在此被示出为三个光源106,光源106通常为LED或者激光二极管并且此后将这样称呼,然而在本发明的范围内还可能使用其它类型的固态光源。LED 106被设置为与支撑结构104接触,在这一情形下,LED被

嵌入在支撑结构104的面向波长转换器110的表面中并且使得LED 106的发光表面面向波长转换器110。被设置为与LED 106接触的是可压缩光学元件108,可压缩光学元件108被设置为将光从LED 106引导到波长转换器110。光进入波长转换器110的表面是光进入表面,光进入表面则通过可压缩光学元件108与LED 106光学接触,并且LED 106的发光表面经由光学元件108面向波长转换器110的光进入表面。可压缩光学元件108还将防止支撑结构和波长转换器110之间的可能对波长转换器110不利的物理接触。因此,在锁定位置,光学元件108被夹在波长转换器110的光进入表面和LED 106的发光表面之间。在图1所示的本发明的实施例中,还有被设置在波长转换器110和支撑结构的第一部分102之间的可压缩光学元件112。可压缩光学元件112被配置为在可压缩光学元件112和波长转换器110之间的界面中反射光。可压缩光学元件112还防止波长转换器110和支撑结构之间的可能对波长转换器110有害的物理接触。可压缩光学元件108、112还将把热量从波长转换器110传导到支撑结构。支撑结构102、104还可以包括散热器(未示出),从而允许更多的热量通过支撑结构从波长转换器110传输走。在使用中,在波长转换器110中的从第一波长范围到第二波长范围的转换过程期间产生热量。因此,将热量从波长转换器110传输走将允许波长转换器110更长时间段或者无限地更高效地转换光,而无由过高温度造成的故障或者性能降低。包括在支撑结构102、104中或者是其一部分的散热器(未示出)还可以耦合到LED 106,从而还使得LED 106能够更长时间段或者无限地更高效地产生光,而无由过高温度造成的故障或者性能降低。

[0035] 支撑结构进一步包括锁定机构114。锁定机构114使得第一部分102能够移动向第二部分104进入图1所示的位置,其中锁定机构114将第一部分保持在相对于第二部分104的固定位置并且从而将波长转换器110牢固地保持在支撑结构的第一部分102和第二部分104之间,使得光学元件108被夹在波长转换器110的光进入表面和LED 106的发光表面之间。通过增加第一部分102和第二部分104之间的距离,锁定机构114将允许波长转换器110被去除并且由可以具有诸如颜色、或者光出射表面的形状或者长宽比之类的不同特性的另一波长转换器110代替,从而将波长转换器110可释放地连接到支撑结构。波长转换器因此是可代替的或者可替换的波长转换器110。锁定机构114可以是任何已知的锁定机构,诸如弹簧锁(snap-lock)、棘爪锁(click-lock)、扭锁、卡口锁(bayonet-lock)、或者螺纹锁。锁定机构114可以进一步包括用于实现锁定功能的弹簧或者其它机械部件。

[0036] 波长转换器110优选地具有光滑(即抛光)表面并且是如图1所述的棒形或者杆形(即细长)的。可压缩光学元件108、112优选地由硅树脂材料或者含氟聚合物制成,诸如具有可以被配置为低于1.4或者甚至低于1.2的折射率的聚四氟乙烯(PTFE)。此外,硅树脂材料和PTFE可以高效地将热量传导到被包括在支撑结构102、104中的散热器(未示出)。波长转换器110优选地包括Ce掺杂的钇铝石榴石(YAG、Y₃Al₅O₁₂)、镥铝石榴石(LuAG)、LuGaAG、或者LuYAG。YAG、LuAG、LuGaAG、或者LuYAG将光从较短波长转换为较长波长。波长转换器可以基本上由从包括以下项的组中选择的材料制成: $(M^I_{1-x-y}M^{II}_xM^{III}_y)_3(M^{IV}_{1-z}M^V_z)5O_{12}$, 其中M^I从包括Y、Lu或者其混合物的组中选择,M^{II}从包括Gd、La、Yb或者其混合物的组中选择,M^{III}从包括Tb、Pr、Ce、Er、Nd、Eu或者其混合物的组中选择,M^{IV}是A1,M^V从包括Ga、Sc或者其混合物的组中选择,并且0≤x≤1、0≤y≤0.1、0≤z≤1; $(M^I_{1-x-y}M^{II}_x,M^{III}_y)2O_3$, 其中M^I从包括Y、Lu或者其混合物的组中选择,M^{II}从包括Gd、La、Yb或者其混合物的组中选择,M^{III}从包括Tb、Pr、Ce、Er、

Nd、Eu、Bi、Sb或者其混合物的组中选择，并且 $0 \leq x \leq 1$ 、 $0 \leq y \leq 0.1$ ； $(M^I_{1-x-y}M^{II}_xM^{III}_y)S_{1-z}Se_z$ ，其中 M^I 从包括Ca、Sr、Mg、Ba或者其混合物的组中选择， M^{II} 从包括Ce、Eu、Mn、Tb、Sm、Pr、Sb、Sn或者其混合物的组中选择， M^{III} 从包括K、Na、Li、Rb、Zn或者其混合物的组中选择，并且 $0 \leq x \leq 0.01$ 、 $0 \leq y \leq 0.05$ 、 $0 \leq z \leq 1$ ； $(M^I_{1-x-y}M^{II}_xM^{III}_y)O_7$ ，其中 M^I 从包括Ca、Sr、Mg、Ba或者其混合物的组中选择， M^{II} 从包括Ce、Eu、Mn、Tb、Sm、Pr或者其混合物的组中选择， M^{III} 从包括K、Na、Li、Rb、Zn或者其混合物的组中选择，并且 $0 \leq x \leq 0.1$ 、 $0 \leq y \leq 0.1$ ； $(M^{I-x}M^{II}_xM^{III}_2)O_7$ ，其中 M^I 从包括La、Y、Gd、Lu、Ba、Sr或者其混合物的组中选择， M^{II} 从包括Eu、Tb、Pr、Ce、Nd、Sm、Tm或者其混合物的组中选择， M^{III} 从包括Hf、Zr、Ti、Ta、Nb或者其混合物的组中选择，并且 $0 \leq x \leq 1$ ； $(M^I_{1-x}M^{II}_xM^{III}_{1-y}M^{IV}_y)O_3$ ，其中 M^I 从包括Ba、Sr、Ca、La、Y、Gd、Lu或者其混合物的组中选择， M^{II} 从包括Eu、Tb、Pr、Ce、Nd、Sm、Tm或者其混合物的组中选择， M^{III} 从包括Hf、Zr、Ti、Ta、Nb或者其混合物的组中选择，并且 M^{IV} 从包括Al、Ga、Sc、Si或者其混合物的组中选择，并且 $0 \leq x \leq 0.1$ 、 $0 \leq y \leq 0.1$ ；或者其混合物。可能用于波长转换器的另一波长转换材料是量子点，量子点是半导体材料的通常具有仅几个纳米的宽度或者直径的小晶体。这种量子点可以被并入在诸如聚合物(硅树脂、PMMA、PET)或者陶瓷/玻璃类型的材料之类的基质材料中。当被入射光激发时，量子点发射由晶体的尺寸和材料确定的颜色的光。因此通过适配点的尺寸，可以产生特定颜色的光。大多数已知的具有在可见范围内的发射的量子点是基于具有诸如硫化镉(CdS)和硫化锌(ZnS)之类的壳的硒化镉(CdSe)。还可以使用诸如磷化铟(InP)以及铜铟硫(CuInS₂)和/或银铟硫(AgInS₂)之类的无镉量子点。量子点示出非常窄的发射带并且因此它们示出饱和颜色。此外，发射颜色可以通过适配量子点的尺寸被容易地调谐。本领域已知的任何类型的量子点可以用于本发明中。然而，由于环境安全和关注的原因，可能优选使用无镉量子点或者至少具有非常低的镉含量的量子点。有机磷光体也可以用于波长转换器110。有机磷光体可以以分子形式溶解/分散在诸如聚合物(例如硅树脂、PMMA、PET)之类的基质材料中。合适的有机磷光体材料的示例是基于芳衍生物的有机发光材料，例如由BASF以Lumogen®的名称出售的化合物。合适的化合物的示例包括但不限于Lumogen® Red F305、Lumogen® Orange F240、Lumogen® Yellow F083以及Lumogen® F170。

[0037] 在使用中，LED 106将发射第一波长范围的光，该光将被引导穿过可压缩光学元件108并且通过光进入表面进入波长转换器110。进入波长转换器110的第一波长范围的光的一部分将被转换为第二波长范围的光，在该转换过程之后，该光将在随机方向上发射。被转换的光的部分和可能未被转换的部分将撞击在波长转换器110和周围介质之间的界面上。由于折射率的不同，撞击在波长转换器110和光学元件108、112之间的界面上的光将有很大可能发生全内反射(TIR)并且因此被反射回到波长转换器110中。离开波长转换器的光可以由其可以包括反射层的支撑结构反射。通过配置波长转换器110的光出射表面发射光和波长转换器110的其它表面反射光，光将被导向波长转换器110的光出射表面。波长转换器110的光出射表面在这一示例中具有关于波长转换器110的光进入表面的不为零的角(例如垂直)，其中波长转换器110在实施例中具有杆形。因为光出射表面面积小于波长转换器110的光输入表面，所以实现了亮度的增加。当光在波长转换器110内被转换时，能量将被消散并且将产生热量。光学元件108、112将如上文描述那样有利地将包括散热器(未示出)的支撑结构102、104热耦合到波长转换器110，并且热量将通过光学元件108、112传输并且因此冷

却波长转换器110。

[0038] 图2是根据本发明的另一实施例的照明设备200的侧视图。相比于图1所示的实施例,不存在可压缩光学元件108、112。因此,在波长转换器110和支撑结构的第二部分104(在这里提供LED 106)之间引入空气间隙202。空气间隙202小于100微米,优选地小于50微米,并且最优选地小于20微米。空气间隙202可以通过在支撑结构104中在与LED 106相距一定距离处创建的小支撑(未示出)实现,使得LED 106和光进入表面之间的光学接触不受干扰,而仍然将波长转换器110保持在与支撑结构相距一定距离处。空气间隙202将把支撑结构102、104和波长转换器110光学解耦,而仍然允许大量的热量传输,因为空气薄层是高效的热量传导器。此外,还可能使用支撑结构的第一部分102和波长转换器110之间的空气间隙将热量从波长转换器110传导到支撑结构的第一部分102。相似于在支撑结构的第二部分104和波长转换器110之间的实现,小支撑(未示出)可以被创建在支撑结构的第一部分102中以实现支撑结构和波长转换器110之间的距离。支撑结构102、104还包括散热器(未示出),从而使得支撑结构能够吸收在使用中由波长转换器110和LED 106所产生的热量。

[0039] 支撑结构的第一部分102可枢转地连接到支撑结构的第二部分104,以便使得第一部分102能够沿着由箭头A1指示的方向枢转向第二部分104进入被保持的固定位置,从而牢固地保持波长转换器110。第一部分通过锁定机构(未示出)被保持在固定位置,锁定机构可以是任何已知的锁定机构,诸如弹簧锁、或者弹簧或者其它简单的机械部件。相似于图1所示的实施例,通过将第一部分102从第二部分104枢转开,波长转换器110不再被牢固地保持在第一部分102和第二部分104之间,从而允许使用另一可替换波长转换器(其可以具有不同的特性)代替可替换的波长转换器110,由此将波长转换器110经由锁定机构可释放地连接到支撑结构处于锁定位置。

[0040] 现在参照图3,本发明的实施例,其中与上文描述的两个实施例相反,照明设备300包括一体式支撑结构306。存在被示出为三个LED的三个光源106以及波长转换器110。波长转换器110和支撑结构306通过如上文描述的空气间隙分离,这将允许空气薄层将热量从波长转换器传导到包括散热器(未示出)的支撑结构。LED 106也与散热器热接触。在图3所示的实施例中,支撑结构进一步包括两个突起部分302,并且波长转换器包括两个对应的凹部304,它们组合提供锁定机构。突起部分302是柔性的或者被成形为使得允许插入波长转换器110。因此,当波长转换器110朝向锁定位置被插入到支撑结构300中时,突起部分302将暂时变形并且随后接合凹部304,并且因此保持波长转换器的位置。用户因此可以将波长转换器110插入到支撑结构306中,该波长转换器110将通过互相接合的突起部分302和凹部304而被锁定在固定位置。相似地,可以通过使用少量的力去除波长转换器110,从而将突起部分302从凹部304解锁,从而提供如下波长转换器110,其经由由突起部分302和凹部304形成的锁定机构被可释放地连接到支撑结构处于锁定位置。在其中支撑结构包括反射层的应用中,因此在反射层和波长转换器之间形成空气间隙。波长转换器和支撑结构还可以被配置为使得波长转换器的第一部分与支撑结构接触,而波长转换器的第二部分通过空气间隙与支撑结构分离。

[0041] 在图4中示出了本发明的另一实施例,其包括相似于图3所示的机构的用于将波长转换器110可释放地连接到支撑结构306的机构。在图4所示的实施例中,支撑结构306包括如图3中的实施例那样的突起部分302,然而照明设备进一步包括部分地包围波长转换器

110并且不覆盖朝向光源106的光进入表面或者光出射表面的导热层402。导热层402与支撑结构306接触以便将热量从波长转换器110传导到包括散热器(未示出)的支撑结构306。相比于图3所示的实施例,导热层402包括对应于突起部分302的凹部,使得突起部分302可以与该凹部接合以经由突起部分302和凹部形成的锁定机构将波长转换器110牢固地保持在相对于支撑结构306的锁定位置。

[0042] 如本领域技术人员容易认识到的那样,突起部分同样可以被很好地设置为从波长转换器110突起,被配置为接合支撑结构中的对应凹部。

[0043] 现在参照图5,示出了包括用于可释放地连接波长转换器110的机制的本发明的另一实施例的侧视图。照明设备500包括支撑结构502、光源106、以及可压缩光学元件108。照明设备500进一步包括光改向元件504。为了将波长转换器110可释放地连接到支撑结构502,波长转换器110在使用中被夹在支撑结构502的一部分和光改向元件504之间。例如,用户可以沿着指示箭头A2插入波长转换器110。因此,当波长转换器110要被代替时,其通过在相反方向上被拉动而从夹住位置被去除。注意,当波长转换器110处于固定位置时,光改向元件504与波长转换器110的光出射表面光学接触。为了便于夹住,支撑结构502的部分和光改向元件504之间的距离可以略微大于波长转换器110,并且可以使用锁定机构(未示出)将波长转换器固定住。此外,支撑结构502的部分和光改向元件504之间的距离可以略微小于波长转换器110,并且支撑部分502的部分可以是略微柔性的从而允许波长转换器110的插入。光改向元件504可以例如是准直器、透镜、棱镜、或者用于对光改向的任何其它已知光学元件。

[0044] 在另一实施例中,照明系统包括根据上文描述的实施例中的任何实施例的照明设备,以及被配置为检测波长转换器的至少一个特性和/或由波长转换器的光出射表面发射的光的至少一个特性的检测器。照明系统进一步包括连接到检测器和光源的控制单元,其中控制单元被配置为基于检测到的波长转换器和/或由波长转换器的光出射表面发射的所述光的特性控制光源。

[0045] 检测器可以例如检测波长转换器的几何尺寸,诸如厚度、宽度、或者长度。检测器可以附加地或者备选地检测光输出的一个或者多个特性,诸如光谱、颜色、或者亮度。控制单元则基于例如检测到的光输出来驱动光源,并且因此可以控制光源使得获得所需要的光输出、或者颜色、或者光谱。检测器可以附加地或者备选地检测波长转换器的温度。控制单元则可以基于检测到的温度来驱动光源,并且因此可以例如防止过热。光改向元件还可以与光转换器光学接触,例如光改向元件可以是柔性的(例如由硅树脂制成)或者通过在光转换器和光改向元件之间使用可压缩光学材料。

[0046] 在一些实施例中,以上实施例中图示的波长转换器可以比本文中图示的波长转换器更大或者更小。波长转换器可以填充支撑结构的不同部分之间的间隙的一部分,或者其可以延伸到支撑结构之外。

[0047] 虽然参照本发明的特定示例性实施例描述了本发明,很多不同的变更、修改等对于本领域技术人员将变得明显。例如,光源优选地是固态光发射器。固态光发射器的示例是发光二极管(LED)、有机发光二极管(OLED)、或者例如激光二极管。使用固态光发射器,因为它们是相对有成本效益的光源并且总体不贵,具有相对大的效率和长的寿命。所使用的固态光源因为其高效率优选地为UV、紫色、或者蓝色光源。照明设备还可以包括镜,使得未被

转换的和在波长转换器和周围材料之间的界面中被反射的光被反射回到波长转换器。照明设备还可以包括附加的光学元件以对不同的光源改向或者组合不同的光源。

[0048] 此外,对所公开的实施例的变化可以由技术人员在实践所要求保护的发明中,从学习附图、公开内容以及所附权利要求中理解和实现。在权利要求中,词语“包括”不排除其它元素或者步骤,并且不定冠词“一(a)”或者“一个(an)”不排除多个。仅凭在互相不同的从属权利要求中记载某些措施的事实不表示组合不能被有利地使用。

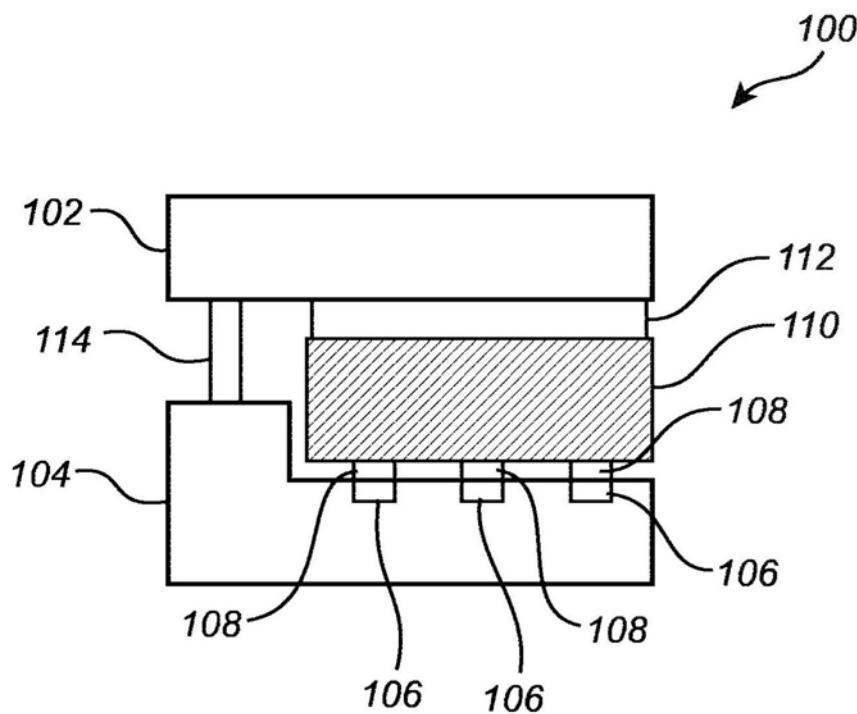


图1

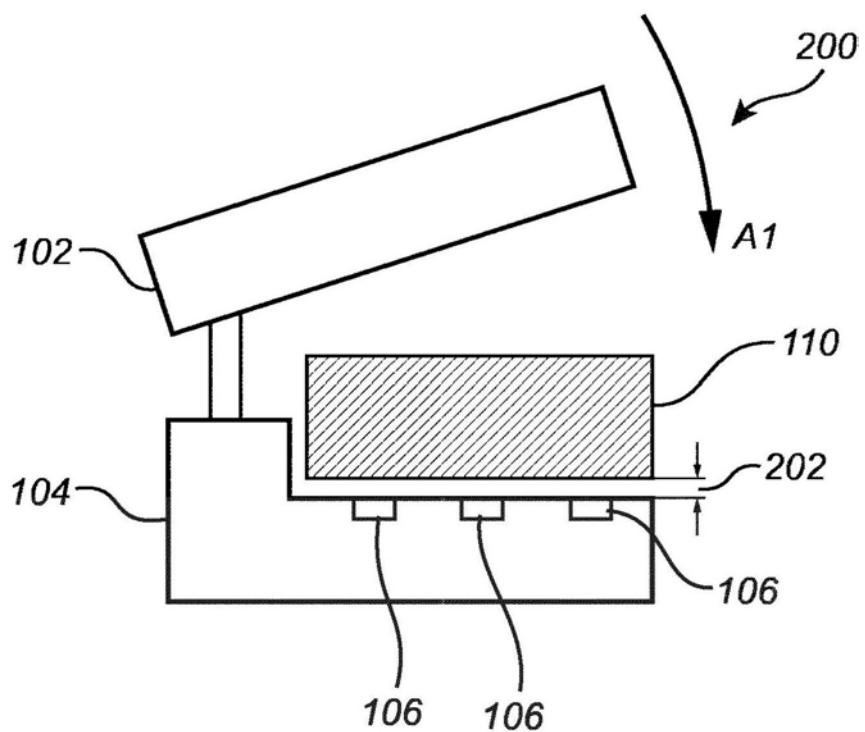


图2

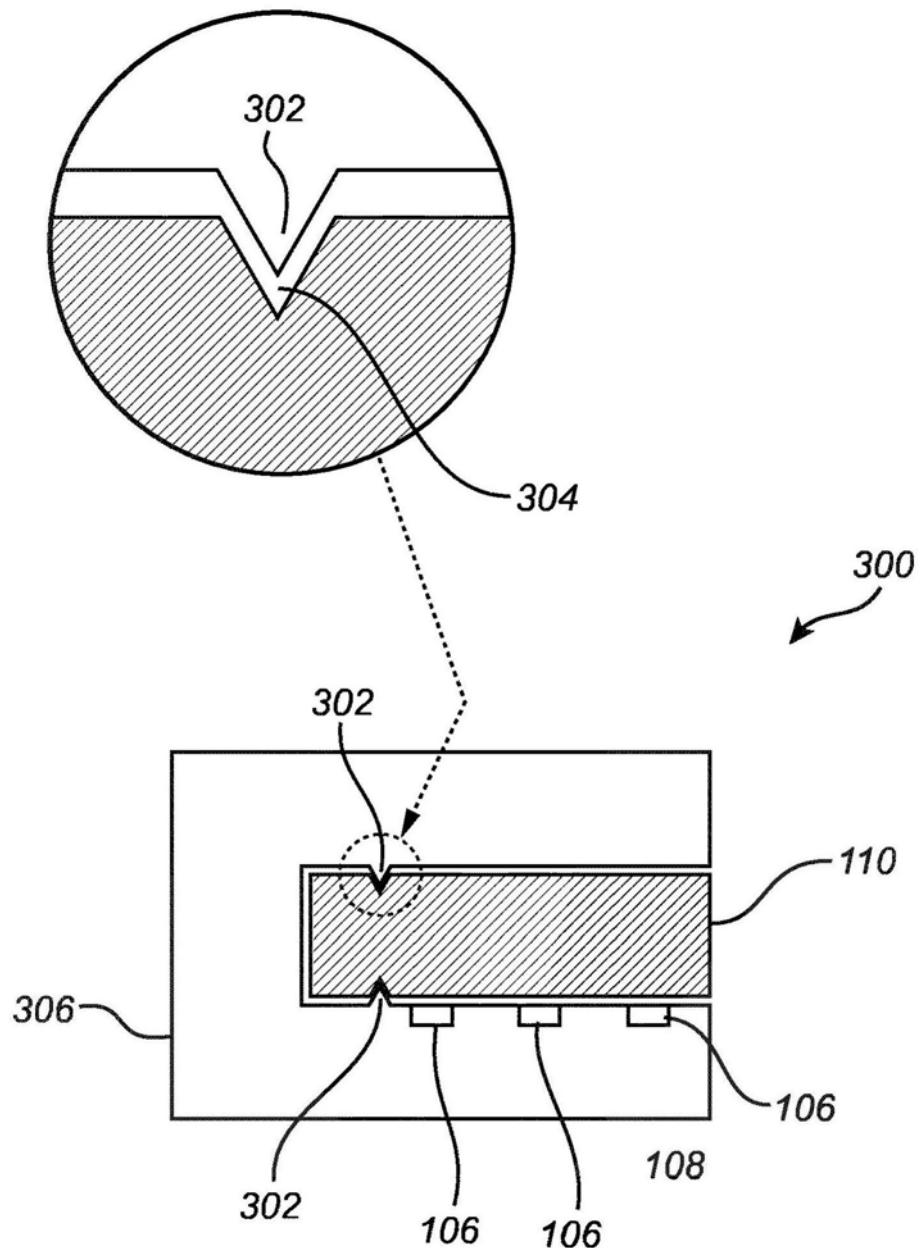


图3

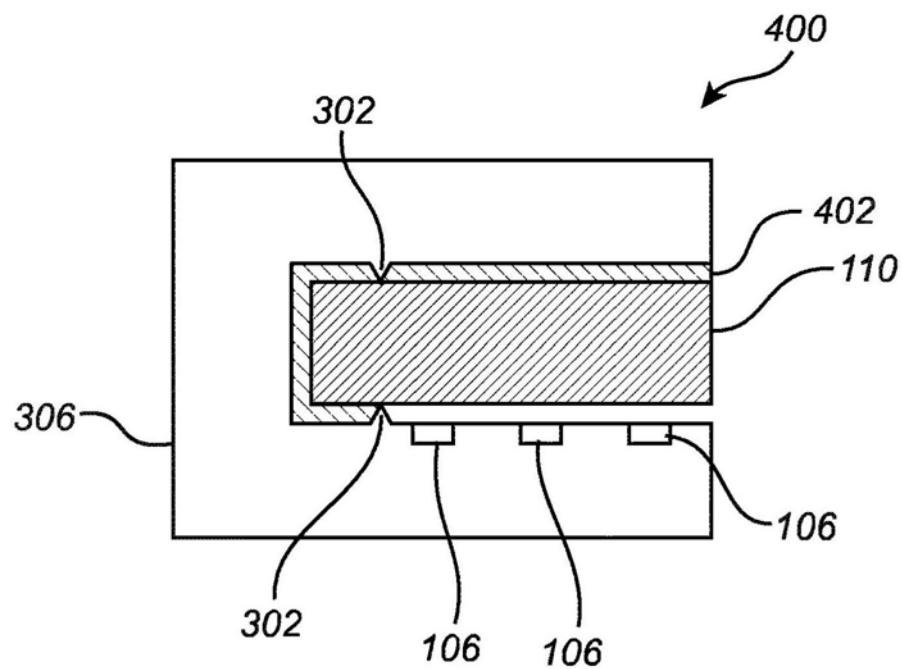


图4

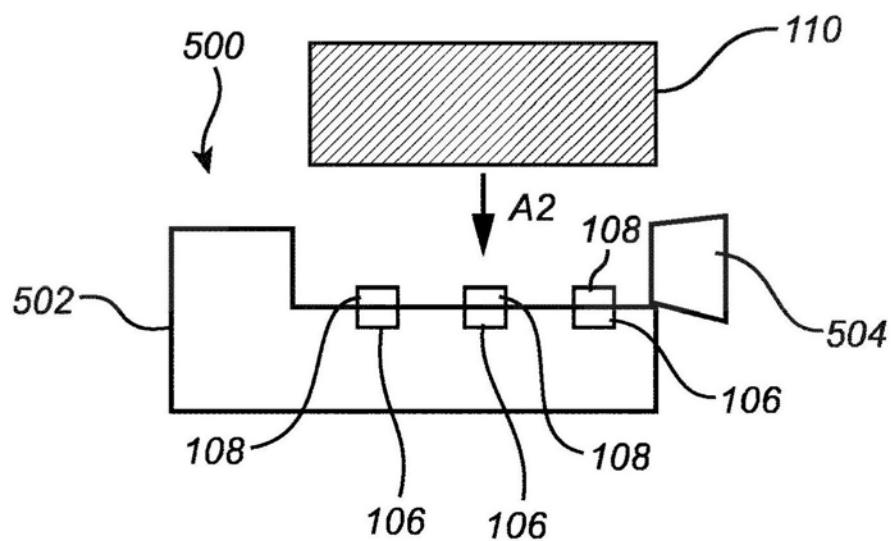


图5