



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104105922 A

(43) 申请公布日 2014. 10. 15

(21) 申请号 201380008205. 8

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2013. 01. 22

*F21V 3/04* (2006. 01)

(30) 优先权数据

*F21V 29/00* (2006. 01)

13/366767 2012. 02. 06 US

*F21K 99/00* (2006. 01)

*F21Y 101/02* (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2014. 08. 06

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2013/022485 2013. 01. 22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/119381 EN 2013. 08. 15

(71) 申请人 通用电气照明解决方案有限责任公司  
地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 G. R. 艾伦 J. A. 马丁斯  
A. I. 乔扈里 J. 钱尼亚

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001

代理人 肖日松 严志军

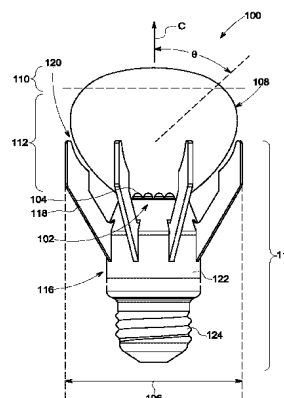
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

带具有球形几何形状的漫射体的 LED 灯

(57) 摘要

描述了灯的实施例,其使用发光二极管(LED)来生成与白炽灯一致的强度分布。在一个实施例中,灯(100)包括漫射体(108),漫射体(108)具有带光反射上部(110)和光透射下部(112)的球形几何形状。灯(100)还包括热管理系统,其具有围绕漫射体(108)环形地设置的多个光活性散热元件(118)。在一个示例中,散热元件(118)与漫射体(108)间隔开来促进对流散热。



1. 一种灯,包括:

具有球形几何形状的漫射体,所述漫射体包括限定反射区域的上部和限定透射区域的下部,所述下部终止于所述漫射体中的开口处;以及

设置成邻近所述开口且在由所述漫射体限定的内部容积外的光引擎,所述光引擎包括将光引导到所述内部容积中的发光二极管。

2. 根据权利要求 1 所述的灯,其特征在于,所述透射区域包括低损失材料。

3. 根据权利要求 1 所述的灯,其特征在于,所述反射区域不透明。

4. 根据权利要求 1 所述的灯,其特征在于,所述反射区域包括光反射涂层。

5. 根据权利要求 1 所述的灯,其特征在于,所述透射区域包括光透射涂层。

6. 根据权利要求 1 所述的灯,其特征在于,所述上部具有限定所述反射区域的大致扁平的顶部,所述大致扁平的顶部与长球形一致。

7. 根据权利要求 1 所述的灯,其特征在于,所述球形几何形状具有大于所述光引擎的直径的外径。

8. 根据权利要求 1 所述的灯,其特征在于,所述反射区域为形成所述漫射体的一部分的反射圆顶元件的一部分。

9. 根据权利要求 8 所述的灯,其特征在于,所述透射区域为透射本体元件的一部分,其包括多个面板,其装固在相邻边缘处且装固到所述反射圆顶元件来形成所述球形几何形状。

10. 根据权利要求 1 所述的灯,其特征在于,所述光引擎包括多个所述发光二极管。

11. 根据权利要求 1 所述的灯,其特征在于,所述反射区域覆盖所述漫射体的区域,以在关于中心轴线至少大约  $135^\circ$  或更大的分布角下分散所述光。

12. 根据权利要求 1 所述的灯,其特征在于,所述反射区域呈现出镜面反射、漫反射和它们的组合的一种或多种。

13. 一种灯,包括:

具有带中心轴线的球形几何形状的漫射体,所述漫射体包括上部和终止于所述漫射体中的开口处的下部,所述上部和所述下部具有不同的光学性质;

沿径向围绕所述中心轴线布置且与所述漫射体间隔开以形成空气间隙的多个光活性散热元件;以及

与所述光活性散热元件热接触的光引擎,光源设置成邻近所述开口且在由所述漫射体限定的内部容积外。

14. 根据权利要求 13 所述的灯,其特征在于,所述空气间隙为大约 1.75mm 或更大。

15. 根据权利要求 13 所述的灯,其特征在于,所述球形几何形状具有大于所述光引擎的直径的外径。

16. 根据权利要求 13 所述的灯,其特征在于,所述上部关于所述中心轴线以至少大约  $135^\circ$  或更大的分布角反射光。

17. 根据权利要求 13 所述的灯,其特征在于,所述上部为部分透射的。

18. 根据权利要求 13 所述的灯,其特征在于,所述上部呈现出镜面反射、漫反射和它们的组合的一种或多种。

19. 一种用于灯的漫射体,所述漫射体包括具有限定反射区域的上部和限定透射区域

的下部的球形几何形状,所述下部终止于所述漫射体中的开口处。

20. 根据权利要求 19 所述的漫射体,其特征在于,所述上部为反射圆顶元件的一部分,以及所述下部为透射本体元件的一部分,所述透射本体元件包括装固在相邻边缘处的多个面板,所述透射圆顶元件和所述透射本体元件装固在一起以形成所述球形几何形状。

21. 一种灯,包括:

具有球形几何形状的漫射体,所述漫射体包括限定反射区域的上部和限定透射区域的下部,所述下部终止于所述漫射体中的开口处;以及

设置成邻近所述开口的光引擎,所述光引擎包括将光引导到所述内部容积中的发光二极管。

## 带具有球形几何形状的漫射体的 LED 灯

### 技术领域

[0001] 本公开内容的主题涉及光照和光照装置,并且更具体地涉及使用发光二极管(LED)的灯,其中实施例呈现出与普通白炽灯一致的强度分布。

### 背景技术

[0002] 白炽灯(例如,整体式白炽灯和卤素灯)经由螺纹基座连接器(在白炽灯泡的背景下有时称为“爱迪生基座”)、卡口型基座连接器(即,在白炽灯泡的情况是卡口基座)、或其它标准的基座连接器来与灯座匹配。这些灯通常为整体包装的形式,其包括以标准电能(例如,110V 和/或 220V AC 和/或 12V DC)操作的构件。在白炽灯和卤素灯的情况下,这些构件最小,因为灯包括在高温下操作且将多余的热有效地辐射到环境中的白炽灯丝。许多白炽灯为全向性光源。这些类型的灯提供大致一致的光强度分布(或“强度分布”)的光。此类灯得到了多种应用,如,在桌灯、台灯、装饰灯、吊灯、顶灯和需要沿所有方向的光的均匀分布的其它应用中。

[0003] 固态光照技术如 LED 或基于 LED 的装置通常具有优于白炽灯的性能。该性能可通过例如以流明每电瓦特(LPW)测量的其有效寿命(例如,在时间内的其流明保持和其稳定性)和较高效力来量化。例如,白炽灯的寿命通常在大约 1000 到 5000 小时的范围中,而使用基于 LED 的装置的光照装置能够操作超过 25,000 小时,且或许高达 100,000 小时或更高;而白炽灯和卤素灯的效力通常在 10 到 30LPW 的范围中,基于 LED 的装置现今可具有 40 到 100LPW 的效力,且在将来甚至更高。

[0004] 令人遗憾的是,基于 LED 的装置在性质上是高度定向的。普通 LED 装置是平的,且仅从一侧发光。因此,尽管性能优异,但制造作为白炽灯替换物的许多市售的 LED 灯的强度分布并非与白炽灯的强度分布一致。

[0005] 固态技术的又一个挑战在于需要充分地散热。基于 LED 的装置相比于白炽灯丝或卤素灯丝在性能和可靠性两者方向对于温度高度敏感。这些特征通常通过放置与 LED 装置接触或热接触的散热器来解决。然而,散热器可阻挡 LED 装置发射的光,且因此进一步限制生成一致的光强度的光的能力。限定包括光源的所有灯构件的最大尺寸的物理约束如规章限制进一步限制了适当散热的能力。

### 发明内容

[0006] 本公开内容描述了灯,其以一种方式分散来自发光二极管(LED)的光,该方式使得该灯适于替换白炽灯泡。这些灯的实施例包括漫射体(diffuser),其具有球形几何形状,限定了位于漫射体的顶部的反射区域(reflective area)以及反射区域下方的透射区域(transmissive area)。反射区域将光从 LED 引导至透射区域,在该处光穿过漫射体。

[0007] 本公开内容的其它特征和优点将通过结合附图参照以下描述而变得清楚。

### 附图说明

[0008] 现在简要参照附图,在附图中:

图 1 绘出了可替换常规白炽灯泡的示例性灯的侧视图;

图 2 绘出了用于图 1 的灯中的示例性漫射体;

图 3 示出了沿图 2 的线 A-A 截取的漫射体的横截面;

图 4 示出了用于图 1 的灯中的另一个示例性漫射体;以及

图 5 示出了用于图 1 中的灯中的示例性基座组件的透视图。

[0009] 只要适用,则相似的参考标号表示所有若干视图中的相同或对应的构件和单元,视图并未按比例,除非另外指出。

### 具体实施方式

[0010] 图 1 示出了具有光引擎(light engine)102 的示例性灯 100(也是“LED 灯 100”)的侧视图,光引擎 102 具有作为主光源的发光二极管(LED)104。LED104 生成光,使得灯 100 形成与常规白炽灯泡的强度分布相当的范围的光强度分布图案(也是“强度分布”)的光。具有中心轴线 C 且限定远场中的高度或纬度坐标  $\theta$ (也是“分布角  $\theta$ ”)的坐标系可用于描述共同强度分布的照明的空间分布。在一个实施例中,LED 灯 100 将来自 LED104 的光分散到强度分布中,其满足和/或超过美国能源部对于所谓 L-PRIZE® 规格规定的一致强度分布的目标值。在本申请提交为止,该规格限定了 60 瓦白炽灯的 LED 替换物。LED 灯 100 还满足和/或超过其它行业标准和额定值(例如,美国的 ENERGY STAR® 的额定值)的值。值得注意的是,涉及强度分布的一致性的 ENERGY STAR® 规格指出,0° 到 135° 的范围内的任何分布角  $\theta$  下的强度必须在该角范围下的所有强度的平均值的  $\pm 20\%$  内。L-PRIZE® 规格需要比 ENERGY STAR® 额定值更一致的强度分布。作为一个示例,L-PRIZE® 规格需要 0° 到 150° 的范围内的任何角  $\theta$  下的强度必须在以该角范围的所有强度的平均值的  $\pm 10\%$  内。

[0011] 除匹配和/或超过 ENERGY STAR® 额定值和 L-PRIZE® 规格两者之外,LED 灯 100 的实施例是例如对于白炽灯的良好替代品,因为 LED 灯 100 使用更少得多的能量,且提供充分的散热来保持 LED104 的操作远超过白炽灯泡的操作寿命。LED 灯 100 同样具有灯轮廓,其部分地由其最大直径 106 特征化。LED 灯 100 的实施例的最大直径 106 的值配合在满足包括 ANSI 和 IEC 标准的各种行业标准的轮廓内。该灯轮廓 106 使得 LED 灯 100 适用于用作多种白炽灯泡的替换物,包括 A 型(例如,A15、A19、A21、A23 等)、G 型(例如,G20、G30 等),以及本领域中已知和承认的各种行业标准限定的其它轮廓。在灯轮廓的示例中,最大直径 106 可从大约 60mm(例如,通常 GE A19 白炽灯)到大约 69.5mm(例如,对于 A19 灯由 ANSI 允许的最大直径)。具有相关光照领域中的技术的技术人员可缩放灯轮廓的尺寸,包括最大直径 106,以满足其它 A 线和 G 型尺寸的尺寸规格。

[0012] 在图 1 中,LED 灯 100 具有漫射体 108,漫射体 108 具有上部 110 和下部 112。基座组件 114 支承光源 102 和漫射体 108。基座组件 114 的构造配合在灯轮廓的最大直径 106 内。在一个实施例中,基座组件 114 包括热管理系统 116,其具有外形类似于建筑上的“支壁”的多个光学活性散热元件 118(也是“散热元件 118”)。散热元件 118 将热能从光源 102 引导出且引导离开 LED 灯 100。在一个示例中,热能通过与环境空气对流来消散。

[0013] 散热元件 118 与漫射体 108 的外表面间隔开。间距形成空气间隙 120,其通过允许空气较自由地沿散热元件 118 流动而改善了 LED 灯 100 通过与空气的自然对流或强制对流

来散热的能力。基座组件 114 还包括本体 122, 其终止于连接器 124 处。本体 122 和连接器 124 可容纳驱动和控制光源 102 的多种电气构件和电路。连接器 124 的示例与美国的住宅和写字楼中发现的爱迪生型灯座以及将电传导至灯 100 的构件的其它类型的座和连接器相容。

[0014] 在操作中, 来自 LED104 的光朝漫射体 108 的顶部沿中心轴线 C 比沿任何其它方向更强地定向地行进。如下文更详细论述那样, 漫射体 108 在上部 110 和下部 112 中呈现出光学性质, 以在关于中心轴线 C 有  $0^\circ$  到  $135^\circ$  或更大的分布角  $\theta$  下生成具有  $\pm 20\%$  的一致性的强度分布, 而不管 LED104 发射的光的方向性。在上部 110 中, 例如, 漫射体 108 可以以  $90^\circ$  或更大的分布角  $\theta$  向下反射光, 在一个示例中达到  $135^\circ$  到  $150^\circ$ , 且在另一个示例中, 高达  $150^\circ$  或更高。反射的光经由下部 112 中的漫射体 108 透射。为了促进光的有效强度分布, 散热元件 118 的形状和位置减小了与透射光的干扰。

[0015] 图 2 和 3 分别以透视图和沿图 2 的线 A-A 的侧部横截面视图示出了示例性漫射体 200。漫射体 200 配合在图 1 中所示的散热元件 118 的内侧。漫射体 200 具有将光分散来产生上述强度分布的光学特性。图 2 的透视图示出了具有球形几何形状的漫射体 200, 其形成中空的内部分容积 202。漫射体 200 还具有一个或多个光学活性区域, 其包括透射区域 204 和反射区域 206, 其分别对应于图 1 的漫射体 108 的下部 110 和上部 112。开口 208 提供至内部容积 202 的通路。开口 208 具有直径 d, 且尺寸确定为且构造为在漫射体 200 处于 LED 灯 (例如, 图 1 的灯) 上的位置时围绕光引擎 (例如, 图 1 中的光引擎 102) 配合。在一个实施例中, 漫射体 200 构造成以便光引擎位于内部容积 202 的主要部分的外侧或外周。

[0016] 在图 3 的横截面中, 漫射体 200 示为具有带限定球形几何形状的弯曲特征的轮廓 212 和尺寸 (例如, 高度尺寸 H 和外径 D) 的内表面 210。反射区域 206 覆盖内表面 210 的一部分, 且作用为主要经由透射区域 204 反射光, 而非反射回到开口和 / 或穿过开口 208。在一个示例中, 透射区域 204 可构成并非为反射区域 206 的一部分的内表面 210 的总表面区域的余量。

[0017] 直径 (例如, 直径 D 和直径 d) 与透射区域 204 和反射区域 206 中的漫射体 200 的光学性质一起确定本文构想的 LED 灯的强度分布。透射区域 204 的示例主要允许光从内部容积 202 经由漫射体 200 透射出。反射区域 206 的示例主要将光反射到内部容积 202 中, 且经由透射区域 204 反射出。然而, 透射区域 204 和反射区域 208 还可呈现出光反射和 / 或光透射性质的组合, 以提供与白炽灯泡的外观和感觉一致的强度分布, 且满足本文所述的各种行业标准。在一个示例中, 穿过透射区域 204 的光的强度分布大于穿过反射区域 206 的光的强度分布。

[0018] 内表面 210 的轮廓 212 的变化可影响漫射体 210 呈现的强度分布, 例如, 通过限定透射区域 204 和反射区域 206 中的一者或两者的球形几何形状的特征。轮廓 212 可引起球形几何形状具有比球形大致更扁的形状, 例如, 具有扁球形, 因此, 内表面 210 将呈现出扁平 (或大致扁平) 的顶部和如图 3 中所示的外周径向曲率。然而, 本公开内容还构想出了轮廓 212 可偏离扁球形的构造, 例如, 成球形、长球形、锥体或圆锥形, 以及可有利地改变从反射区域 206 例如反射到漫射体 200 的内部容积 202 中的光分布的其它中空构造。例如, 此类偏差可通过改变高度尺寸 H 和外径 D 中的一个或多个而出现, 其中任一者可改变球形几何形状的构造, 以引起球形几何形状采用不同几何形状的长球形和 / 或扁球形的形式。在

漫射体 200 的示例中, 外径  $D$  大于直径  $d$ , 或换言之, 球形几何形状的外径  $D$  大于光引擎的外部尺寸 (例如, 直径)。

[0019] 漫射体 200 的示例可整体地形成成为单个整体构造或形成成为附连在一起的构件。材料、期望的光学性质和其它因素 (例如, 成本) 可规定形成漫射体 200 的几何形状 (例如, 球形几何形状) 所需的构造类型。下文关于图 4 论述了一个示例性多构件构造。

[0020] 图 4 示出了另一个示例性漫射体 300, 包括具有球形几何形状的多构件结构, 其与图 1 中的 LED 灯 100 一起使用。如下文进一步所述, 球形几何形状可通过沿着球形的表面以轴对称布置组装的一定不连续数目的平片漫射体来接近。片漫射体可为优选的, 因为此类片漫射体可呈现出光的潜在较高的漫射, 其相比于整体形成的三维漫射体具有相对较低的损失或光吸收。多构件结构可呈现出与以上漫射体 (例如, 漫射体 108 (图 1) 和漫射体 200 (图 2 和 3)) 相同的光学性质, 且因此, 本公开内容的 LED 灯的实施例可呈现出具有与关于以上 LED 灯 100 所述的类似强度分布的相同分布图案。然而, 结构如图 4 中的多构件结构可允许不一定遵循包括如本文所述的漫射体的整体形成的某些材料和 / 或过程的复杂几何形状。

[0021] 在一个实施例中, 漫射体 300 包括多个元件 (例如, 反射圆顶元件 302 和透射本体元件 304)。反射圆顶元件 302 形成球形几何形状的顶部, 且提供上述反射区域 (例如, 图 2 和 3 中的反射区域 206)。透射本体元件 304 可包括框架 306 和装固到框架 306 上的一个或多个透射面板 308。透射面板 308 形成漫射体 300 的透射区域 (例如, 图 2 和 3 中的透射区域 204)。在一个示例中, 框架 306 结合所有或部分的反射本体元件 302。在另一个示例中, 多构件结构放弃使用框架 306 而便于构造透射面板 308, 其允许相邻边缘装固到彼此上以形成球形几何形状。

[0022] 本公开内容的示例性漫射体 (例如, 漫射体 108, 200 和 300) 可包括一个或多个涂层和 / 或表面处理 (统称为 "涂层"), 其覆盖内表面的区域以提高漫射体的光学性质。此类涂层的性质可确定透射区域和反射区域的相对范围、位置、表面面积和光学性质。这些性质可由涂层的成分引起, 其包括具有材料光学性质的成分, 其总体上或部分地为反射的、透射的、折射的、衍射的、镜面反射的、漫射的、发射的和它们组合和衍生。油漆、玻璃粉、珐琅、粉末涂层、点阵、小透镜、棱柱、工程表面以及类似构造的材料都适用为内表面上的涂层。这些材料可包括颗粒和其它光散射介质。透射区域与反射区域之间的界限可需要材料涂层具有不同性质。在一个示例中, 在反射区域中发现的涂层可比在透射区域中发现的涂层反射更强。

[0023] 用于构造示例性漫射体的材料还可在反射区域和透射区域具有确定光学性质的性质。类似于上述涂层, 示例性漫射体可包括具有不同材料光学性质的任何数目和组合的材料。示例性材料包括塑料、陶瓷、石英、复合材料、纳米结构和玻璃。在一个实施例中, 示例性漫射体可包括在反射区域中反射更强的材料和在透射区域中反射相对更弱的材料。在其它实施例中, 示例性漫射体可包括各处的相同材料 (或材料组合), 其中示例性漫射体的表面上一个或多个涂层的使用引起与透射区域和反射区域相关联的不同光学性质。在一个示例中, 反射区域为不透明的。反射区域还可呈现出镜面反射、漫反射和 / 或它们的组合。在一个示例中, 漫射体包括低损失材料。

[0024] 图 5 绘出了用于图 1 的 LED 灯 100 中的基座组件 400 的透视图。在图 5 中, 基座

组件 400 包括光引擎 402, 且包括热管理系统 404, 其包括: 基座元件 406, 光引擎 402 抵靠在其上; 以及沿径向围绕中心轴线 C 布置的光活性散热元件 408 (也是“散热元件 408”)。基座元件 406 和散热元件 408 的构造将热能 (thermal energy) (即, 热能 (heat energy)) 传导离开光引擎 402。

[0025] 在一个实施例中, 散热元件 408 具有本体 410, 其具有一对光活性表面 (例如, 第一表面 412 和第二表面 414)。本体 410 从基座元件 406 延伸且终止于漫射体端部 416 处, 漫射体端部 416 邻近 LED 灯中的漫射体 (未示出)。漫射体端部 416 包括外周表面 418 和在漫射体 (未示出) 的外表面附近的内周表面 420。在一个示例中, 内周表面 420 具有匹配漫射体 (未示出) 的近侧和对应部分的形状的轮廓形状。

[0026] 漫射体 (例如, 漫射体 108, 200 和 300) 的内周表面 420 和外表面之间的间距形成空气间隙 (例如, 图 1 中的空气间隙 120)。该空气间隙构造的一个令人惊讶的利益在于, 相比于所有或部分的散热元件 408 可接触和 / 或几乎接触漫射体的其它设计, 改善了散热且将 LED 板温度降低了至少大约  $5^{\circ}\text{C}$ 。所相信的是, 空气间隙 (例如, 图 1 的空气间隙 120) 提供了漫射体 (例如, 漫射体 108, 200 和 300) 的内周表面 420 和外表面之间的空间以便于空气流动和对流。由空气间隙 (例如, 图 1 中的空气间隙 120) 提供的空间有效地减小了空气中的摩擦和阻力。该特征改善了漫射体 (例如, 漫射体 108, 200 和 300) 的外表面、本体 410 的光活性表面和内周表面 420 上的空气流。空气流中的改善提高了对流速率和散热速率。在一个实施例中, 空气间隙 (例如, 图 1 中的空气间隙 120) 从大约 1.75mm 到大约 3mm, 大约 2mm 或更大, 且在一个实施例中, 空气间隙 (例如, 图 1 中的空气间隙 120) 为大约 3mm 或更大。该间距可保持在内周表面 420 的长度上一致, 或可根据公差和其它设计考虑来变化。在一个实施例中, 空气间隙 (例如, 图 1 中的空气间隙 120) 在基座元件 406 附近比在本体元件 410 的漫射体端部 416 处更大。基座元件 406 附近的较大空气间隙通过从大约  $90^{\circ}$  到大约  $150^{\circ}$  的分布角  $\theta$  的临界范围中的本体 410 减小光的吸收和散射。

[0027] 散热元件 408 的热性质可对热管理系统 404 消散的总能量有显著影响, 且因此, 对光引擎 402 和任何对应的驱动器电子装置的操作温度有显著影响。由于操作温度可限制光引擎 402 和驱动器电子装置的性能和可靠性, 故关键是选择一种或多种材料来用于具有适当性质的热管理系统 404。材料的导热率限定了材料导热的能力。当在构件的背景下使用时, 构件中的材料的导热率与构件的尺寸和 / 或特性 (例如, 形状) 一起限定了构件的导热性, 其为构件导热的能力。由于光引擎 402 可具有很高的热通量密度, 故热管理系统 404 应当优选包括具有高导热率的材料和具有提供高导热性的尺寸的构件, 以便生成的热可经由低热阻 (即, 导热性的反面) 传导离开光引擎 402。

[0028] 在各种实施例中, 热管理系统 404 可包括一种或多种高导热率材料。高导热率材料将允许更多热从热负载移动至环境, 且导致了热负载的温升的降低。示例性材料可包括金属材料, 如, 合金钢、铸铝、挤制铝和铜。其它材料可包括工程复合材料, 如导热聚合物以及塑料、塑料复合物、陶瓷、陶瓷复合材料、纳米材料, 如, 碳纳米管 (CNT) 或 CNT 复合材料。示例性实施例可分别呈现出大约  $50\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 、从大约  $80\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$  到大约  $100\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 、 $170\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 、 $390\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 、以及从大约  $1\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$  到大约  $50\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$  的导热率。

[0029] 实际考虑如制造工艺或成本还可影响材料选择和有效热性质。例如, 大致较大的量而更廉价的铸铝具有挤制铝的大约一半的导热率值。对于制造的简便和成本优选的是主



要使用一种材料来用于大多数热管理系统 404,但相同材料或甚至将两种或多种不同材料并入热管理系统 404 的构造中的铸造 / 挤制方法的组合可最大限度地增加冷却。

[0030] 热管理系统 404 可包括沿径向围绕中心轴线 C 布置的 3 个或多个散热元件 408。散热元件 408 可与彼此等距间隔开,以便相邻的散热元件 408 对于 8 元件布置分开至少大约  $45^\circ$  且对于 16 元件布置分开  $22.5^\circ$ 。物理尺寸(例如,宽度、厚度和高度)还可确定散热元件 408 之间的所需分离。例如,在连同多构件漫射体(例如,图 4 中的漫射体 300)使用时,光活性散热元件 408 的位置可与优化穿过漫射体(例如,漫射体 108, 200 和 300)的光强度分布的某些元件(例如,图 4 的框架 308)和位置对准。

[0031] 示例性光引擎(例如,光引擎 102 和 402)可包括平面的基于 LED 的光源,其发射具有接近朗伯强度分布的光,其与示例性漫射体相容,以用于产生全方向的照明分布。在一个实施例中,平面的基于 LED 的朗伯光源包括安装在电路板(未示出)上的多个 LED 装置(例如,LED104),其可选为金属芯印刷电路板(MCPCB)。LED 装置可包括不同类型的 LED。例如,示例性光引擎可包括具有相应的光谱和强度的一个或多个第一 LED 装置和一个或多个第二 LED 装置,该光谱和强度混合而再现期望色温和颜色再现指数(CRI)的白光。在一个实施例中,第一 LED 装置输出白光,其在一个实施例中具有呈绿色的表现(例如,可通过使用涂布有适合的“白色”磷光体的蓝色或紫色发光 LED 芯片来实现)。第二 LED 装置输出红色和 / 或橙色光(例如,可使用自然地发射红光和 / 或橙光的 GaAsP 或 AlGaInP 或其它外延 LED 芯片或通过选择发射红光或橙光的磷光体实现)。来自第一 LED 装置和第二 LED 装置的光混合在一起来产生改善的颜色再现。在另一个实施例中,平面的基于 LED 的朗伯光源还可包括单个 LED 装置或并入单个 LED 装置的 LED 发射体阵列,其可为白色 LED 装置和 / 或饱和颜色的 LED 装置和 / 或其它。在另一个实施例中,LED 发射体为有机 LED,其在一个示例包括发射光的有机化合物。

[0032] 如本文使用的以单数形式叙述且冠有词语“一个”或“一种”的元件或功能应被理解为并未排除多个所述元件或功能,除非明确叙述此类排除。此外,提到的请求得到专利保护的发明的“一个实施例”不应当理解为排除也并入所叙述的特征的附加实施例的存在。

[0033] 所撰写的说明书使用了示例来公开本发明,包括最佳模式,并还能够使本领域的任何技术人员实践发明,包括制造并使用任何装置或系统且执行任何所合并的方法。发明的可专利的范围由权利要求限定,并可以包括本领域的技术人员想到的其他示例。如果这样的其他示例具有与权利要求的字面语言没有区别的结构元件,或者如果这样的其他示例包括与权利要求的字面语言无实质区别的等同的结构元件,那么,这样的其他示例将在权利要求的范围内。

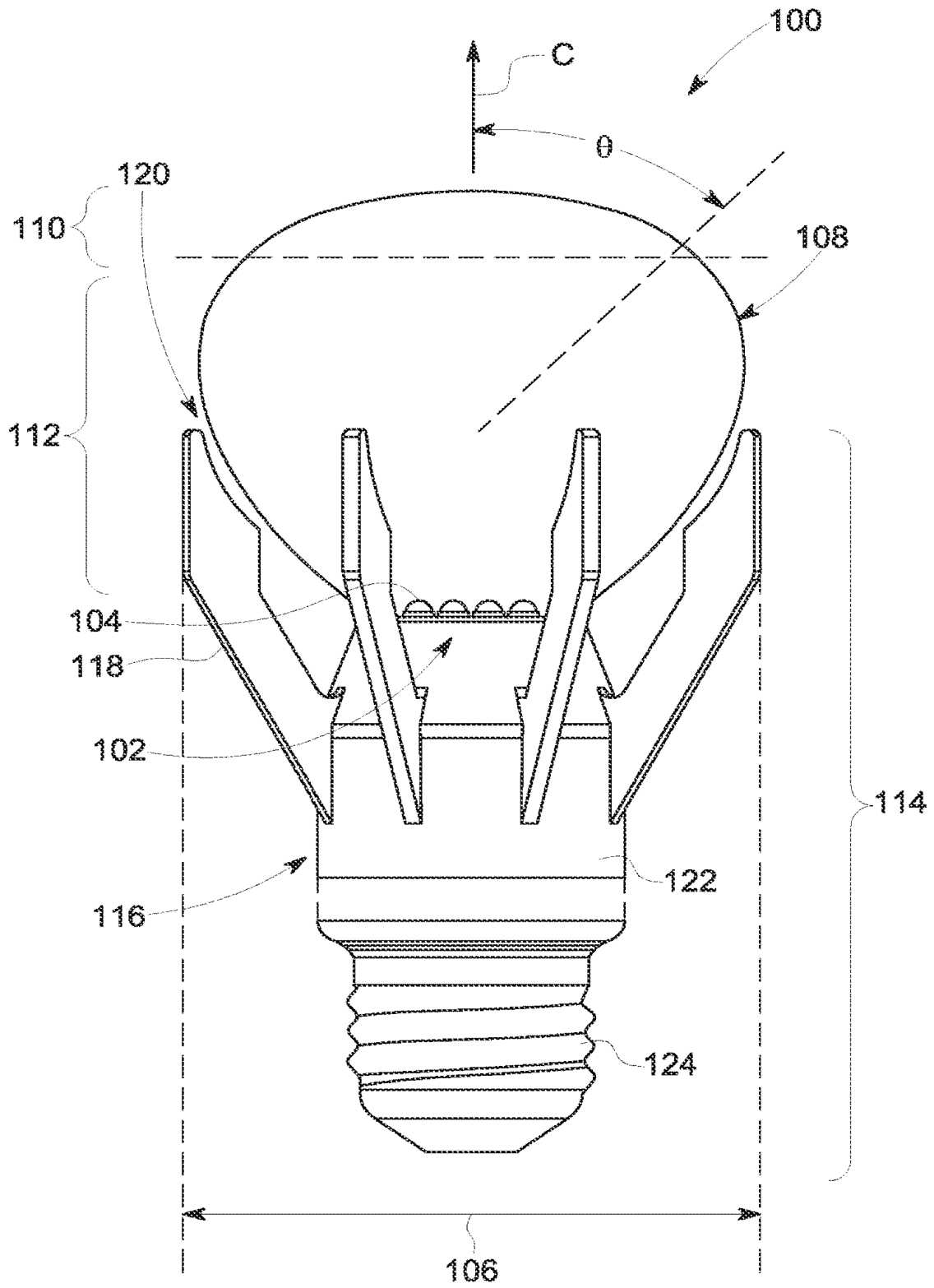


图 1

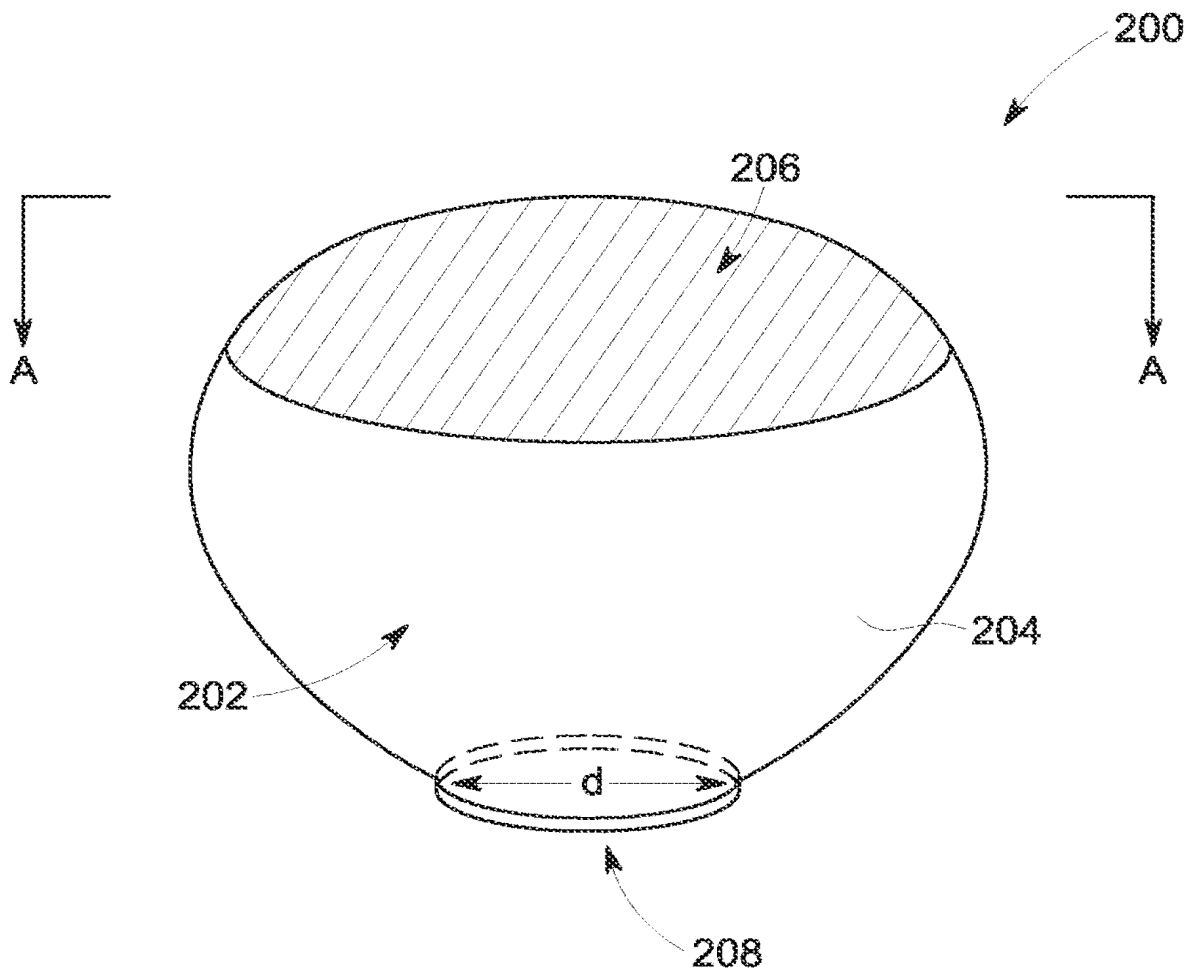


图 2

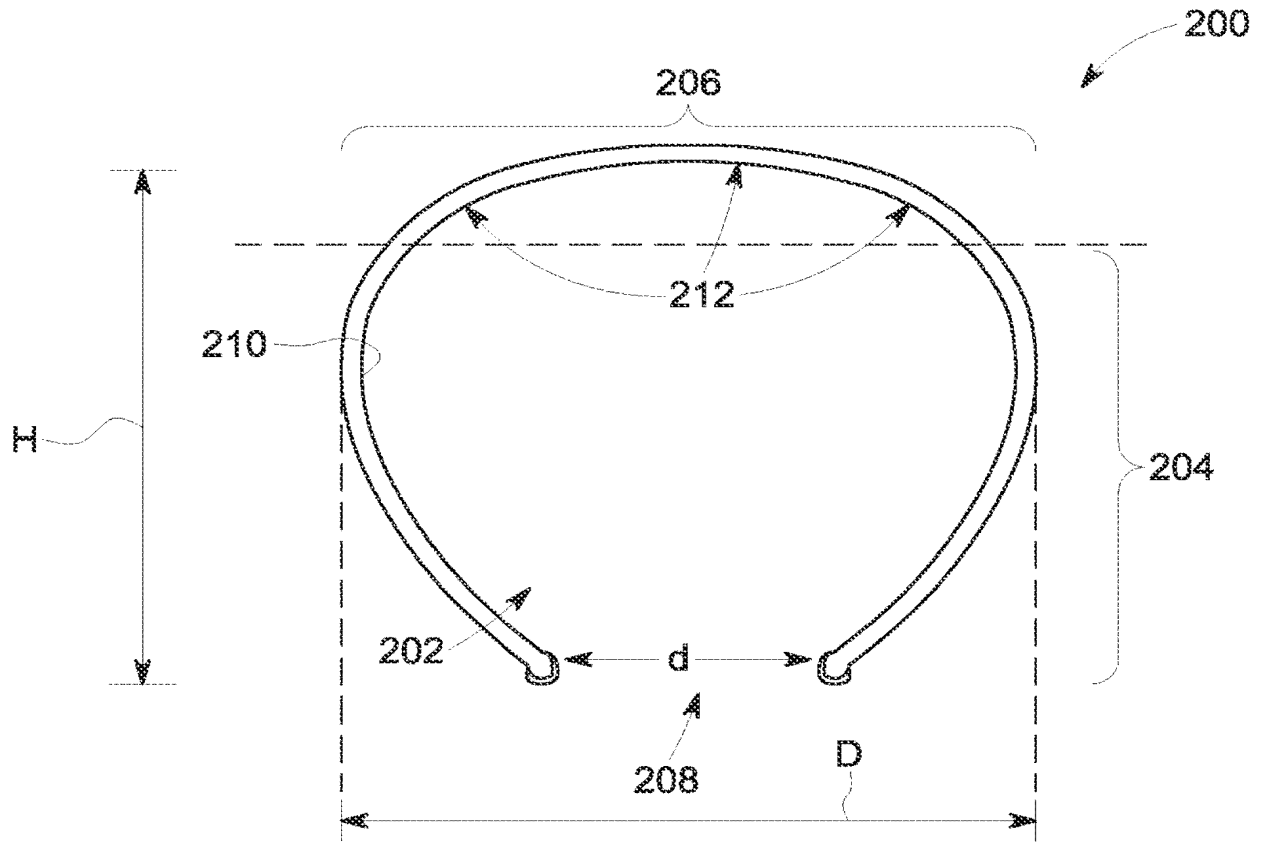


图 3

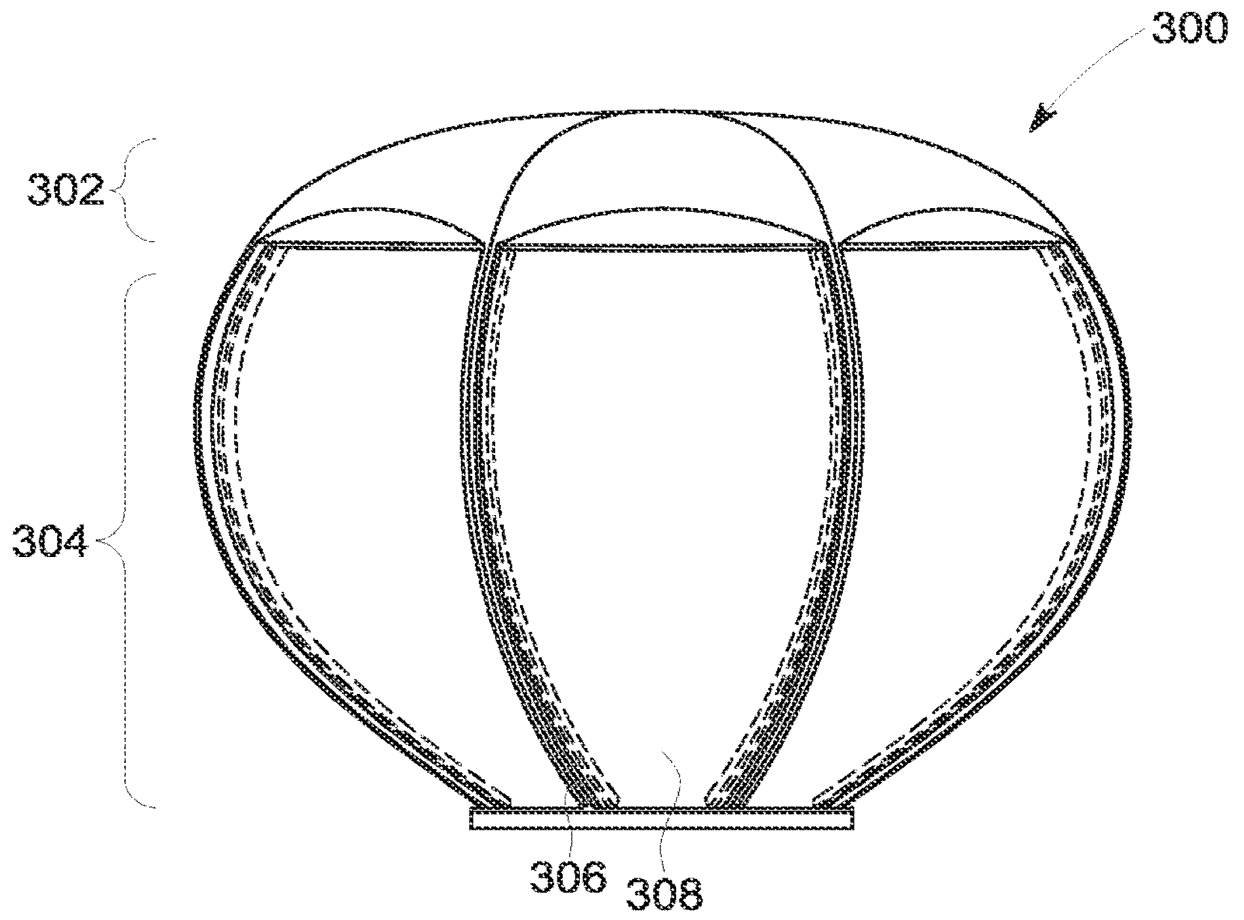


图 4

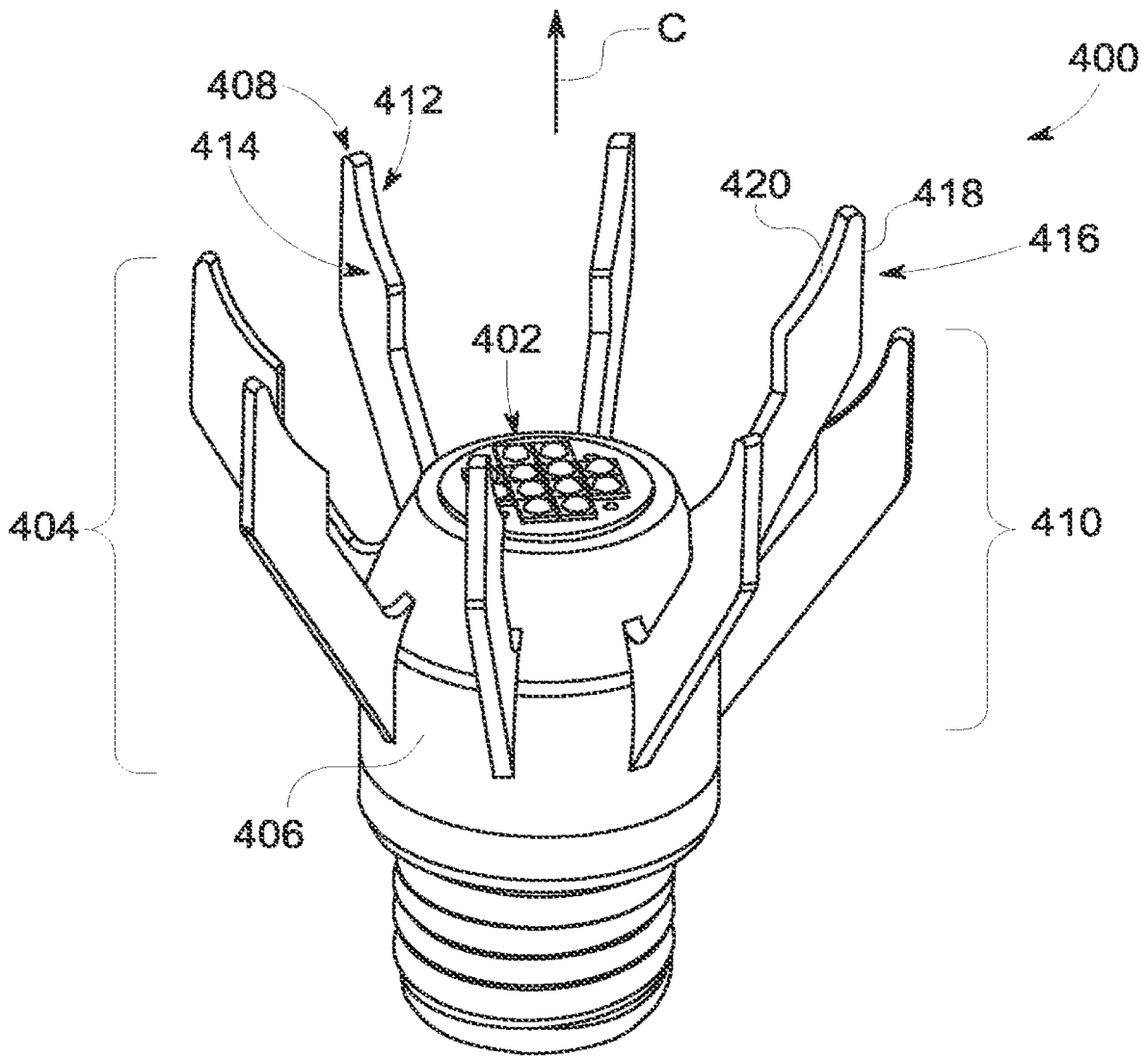


图 5