

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101675290 B

(45) 授权公告日 2012. 12. 26

(21) 申请号 200880014787. X

F21K 7/00(2006. 01)

(22) 申请日 2008. 05. 02

F21V 21/04(2006. 01)

(30) 优先权数据

F21V 29/00(2006. 01)

60/916, 053 2007. 05. 04 US

F21Y 101/02(2006. 01)

60/916, 496 2007. 05. 07 US

60/984, 855 2007. 11. 02 US

(56) 对比文件

(85) PCT申请进入国家阶段日

US 2005/0231133 A1, 2005. 10. 20,

2009. 11. 04

US 2006/0262544 A1, 2006. 11. 23,

(86) PCT申请的申请数据

US 2006/0262544 A1, 2006. 11. 23,

PCT/US2008/062488 2008. 05. 02

US 2006/0262544 A1, 2006. 11. 23,

(87) PCT申请的公布数据

CN 2851855 Y, 2006. 12. 27,

W02008/137732 EN 2008. 11. 13

CN 1508470 A, 2004. 06. 30,

(73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

CN 1508470 A, 2004. 06. 30,

地址 荷兰艾恩德霍芬

CN 2851855 Y, 2006. 12. 27,

(72) 发明人 B·罗伯格 R·罗伯茨 I·希克

审查员 李雪春

I·A·利斯 B·科尔纳 T·莫尔诺

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

代理人 吴立明

(51) Int. Cl.

F21S 8/02(2006. 01)

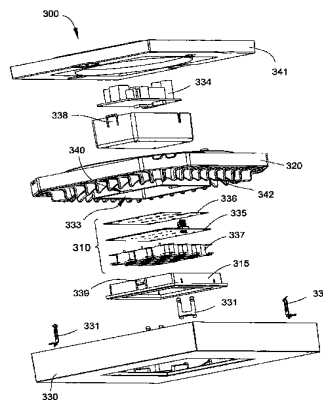
权利要求书 3 页 说明书 26 页 附图 14 页

(54) 发明名称

LED 基灯具和热管理的相关方法

(57) 摘要

适于表面贴装或悬挂装置中的用于通用照明的LED基照明灯具,其中通过减小LED结和环境空气之间的热阻显著改善了灯具的散热性能。在各个实施例中,通过增大与经过灯具的气流的轨迹相接近的一个或一个以上散热元件的表面积实现散热改善。在一个方面,灯具的各个结构部件特别被配置成在灯具内建立并保持“烟囱效应”,从而得到能够有效地从灯具中散放废热的高流速、自然对流冷却系统,而不需要进行有源冷却。



1. 一种照明装置,包括:

至少一个 LED 光源;

与所述至少一个 LED 光源热耦合的散热片;

与所述散热片机械耦合的第一壳体部;和

与所述散热片机械耦合的第二壳体部,

其中:

所述第一壳体部相对于所述散热片配置为形成 (i) 第一气隙, (ii) 第二气隙和 (iii) 通过所述照明装置的、所述第一壳体部与所述散热片之间的空气通道,当所述散热片在所述至少一个 LED 光源的工作期间从所述至少一个 LED 光源传递热量以产生包围所述散热片的热空气时,响应于 LED 光源产生的热量通过烟囱效应使得环境空气通过所述第一气隙抽送并且所述热空气通过所述第二气隙排出,以在所述空气通道中建立从所述第一气隙到所述第二气隙的气流轨迹。

2. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述照明装置被配置为嵌顶灯灯具,其中所述第二壳体部包括将所述嵌顶灯灯具安装到表面上的装配板,并且其中所述第一壳体部包括玻璃框板。

3. 如权利要求 2 所述的装置,还包括配置在由所述玻璃框板形成的空腔内的覆盖透镜,用于覆盖所述至少一个 LED 光源。

4. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述散热片形成为使得所述散热片的大部分表面积沿所述第一气隙和所述第二气隙之间的空气通道配置。

5. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述散热片包括多个散热翅片。

6. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述空气通道基本上包围所述至少一个 LED 光源的外周。

7. 如权利要求 5 所述的装置,其中所述第二壳体部包括将所述装置安装到表面上的装配板,并且其中所述第一壳体部包括玻璃框板。

8. 如权利要求 6 所述的装置,其中,当所述照明装置安装到所述表面上时,所述散热片垂直配置在所述光源上方,并且所述气流轨迹主要沿向上方向。

9. 如权利要求 8 所述的装置,其中所述装置还包括电源,其中所述散热片包括在所述散热片第一侧上用于接收所述至少一个 LED 光源的第一凹部,并且其中所述散热片还包括在对着所述第一侧的第二侧上用于接收所述电源的第二凹部。

10. 如权利要求 1 所述的装置,其中所述至少一个 LED 光源包括:

配置在印刷电路板上的多个 LED;和

多个反射器,用于接收所述多个 LED 产生的光,

其中所述多个反射器在未使用粘合剂的情况下与所述印刷电路板耦合。

11. 一种照明灯具,包括:

玻璃框板,其包括使所述灯具产生的光通过的开口;

LED 模块,其包括产生所述光的至少一个 LED;和

散热框,其与所述玻璃框板机械耦合并包括位于所述玻璃框板的开口内的安装部,所述 LED 模块配置在所述散热框的安装部上,

其中所述玻璃框板和所述散热框相对定位以形成通过所述灯具的空气通道,使得响应

于所述 LED 模块产生的热量通过烟囱效应在所述空气通道中产生气流。

12. 如权利要求 11 所述的灯具,其中当所述照明灯具安装在表面上时,所述玻璃框板的至少一部分构成所述照明灯具的正面,并且其中所述玻璃框板和所述散热框相对定位以在所述照明灯具的正面中形成进入气隙,从而允许环境空气通过烟囱效应抽入所述空气通道。

13. 如权利要求 12 所述的灯具,其中所述玻璃框板和所述散热框相对定位以形成退出气隙,使得当所述照明灯具安装在所述表面上时,所述退出气隙接近所述表面,从而允许流出的空气通过烟囱效应从所述空气通道排出。

14. 如权利要求 11 所述的灯具,其中所述 LED 模块包括至少一个白色 LED。

15. 如权利要求 11 所述的灯具,其中所述 LED 模块包括:

印刷电路板;

与所述印刷电路板耦合的多个 LED;

用于在所述印刷电路板和所述散热框的安装部之间提供热连接和电绝缘的热间隙垫;

和

与所述印刷电路板耦合用于准直所述 LED 模块产生的光的光学组件。

16. 如权利要求 15 所述的灯具,其中所述多个 LED 包括至少一个白色 LED。

17. 如权利要求 15 所述的灯具,其中所述光学组件在未使用粘合剂的情况下与所述印刷电路板耦合。

18. 如权利要求 15 所述的灯具,其中所述 LED 模块在未使用粘合剂的情况下与所述散热框的安装部耦合。

19. 如权利要求 17 所述的灯具,其中所述散热框的安装部包括在其内配置所述 LED 模块的第一凹部。

20. 如权利要求 11 所述的灯具,其中所述散热框的安装部包括在其内配置所述 LED 模块的第一凹部,其中所述散热框包括在所述第一凹部相对侧上的第二凹部,并且其中所述灯具还包括配置在所述第二凹部内的功率/控制模块。

21. 如权利要求 20 所述的灯具,其中所述功率/控制模块包括用于通过单开关控制向所述 LED 模块提供功率因数校正和输出电压的开关式电源,不需要与所述至少一个 LED 相关的任何反馈信息。

22. 如权利要求 21 所述的灯具,其中所述开关式电源包括与所述单开关耦合的至少一个控制器,所述至少一个控制器使用固定关断时间 (FOT) 控制技术控制所述单开关。

23. 如权利要求 21 所述的灯具,其中提供至所述至少一个 LED 的所述输出电压和/或所述功率响应于施加在所述电源上的 A. C. 输入电压的 RMS 值的变化而显著变化。

24. 如权利要求 21 所述的灯具,其中所述开关式电源包括升压转换器配置,其包括在所述输出电压超过预定值时关闭所述开关式电源的过电压保护电路。

25. 如权利要求 21 所述的灯具,其中所述功率/控制模块还包括用于改变施加在所述电源上的 A. C. 输入电压的 RMS 值的 A. C. 调光器,其中所述至少一个 LED 基光源的输出电压至少部分地基于所述 A. C. 输入电压的 RMS 值而变化。

26. 一种冷却 LED 基照明灯具的方法,所述照明灯具包括:

至少一个 LED 光源;

与所述至少一个 LED 光源热耦合的散热片；

与所述散热片机械耦合的第一壳体部；和

与所述散热片机械耦合的第二壳体部，

其中所述第一壳体部相对于所述散热片配置为形成 (i) 第一气隙，(ii) 第二气隙和 (iii) 通过所述照明灯具的、所述第一壳体部与所述散热片之间的空气通道，

所述方法包括：通过第一气隙将环境空气抽入所述照明灯具，使所述环境空气通过所述照明灯具的内部空气通道流动，和未使用风扇而是响应于所述 LED 基照明灯具的至少一个 LED 产生的热通过烟囱效应经由第二气隙从所述照明灯具排出热空气，其中沿第一气隙和第二气隙之间的空气通道布置散热片。

LED 基灯具和热管理的相关方法

背景技术

[0001] 数字照明技术（即基于半导体光源的照明，如发光二极管（LED））的出现为传统荧光灯、HID 和白炽灯提供了一种可行的替代。LED 的功能优势和益处在于包括高的能量转换和光学效率、稳健性、低工作费用以及许多其他优点。例如，LED 特别适合用于小轮廓要求或低轮廓要求的灯具的应用。LED 的较小尺寸、长工作寿命、低能耗和耐用性使得其在空间非常宝贵时成为很好的选择。

[0002] “嵌顶灯”是一种安装在天花板的中空开口内的灯具并且通常被称作“嵌入式灯”或“筒灯”。在安装好后，它呈现为从天花板向下聚光从而作为宽的泛光灯或窄的聚光灯。通常，嵌入式灯有两个部分，装饰圈和外壳。装饰圈是灯的可见部并且包括环绕灯边缘的装饰衬里。外壳是被安装在天花板内侧且包含电灯插座的灯具本身。

[0003] 嵌入式灯的一种替代是表面贴装或悬挂的嵌顶灯，结合了嵌顶灯功能与传统接线盒的灵活性和易于安装性，尤其是在天花板中设置嵌入式灯外壳不切实际的情况下。在那方面，建筑师、工程师和照明设计师经常在使用低轮廓、浅深度灯具方面有相当大的压力。根本上，开发者以追求最大容积率来限定层高；而设计师希望通过包含可能的最高天花板来最大化空间体积。这种矛盾引起了包括照明在内的不同效用之间的冲突，这些效用要与在建好的天花板和其上的结构板之间确立的有限嵌入深度进行竞争。

[0004] 设计师同时会避开大部分表面贴装的一般照明解决方案；随同所需要的光学器件和眩光屏蔽技术一起，主光源和镇流器的尺寸将会很快使得灯具变得非常大，从而在审美上无法让大多数设计师接受。此外，为了在使用传统光源的灯具中实现低轮廓安装高度而做出的这种妥协通常会对整体灯具功效产生负面影响。事实上，许多表面贴装紧凑型荧光单元的整体灯具功效平均只有 30lm/w。

[0005] 传统嵌顶灯的另一个缺陷是它们的大尺寸阻碍了它们在应急照明中的使用。即，传统灯具中附加的备用电源会使得灯具变得非常大从而在审美上无法被接受或无法适应于指定的天花板空间。在传统的照明方案中，只在被照明空间中提供少量的被选中的带有后备电源的照明灯。可选择地，对于应急照明的需求，必须应用完全分立的照明系统，因而增加了费用及空间要求。

[0006] 因此，需要提供一种使用 LED 基（即基于 LED 的）光源的嵌顶灯灯具，这可解决现有 LED 照明装置的许多劣势，尤其是那些与热管理、光输出和易安装有关的劣势。因此，这里公开的本发明的一个目的是提供一种浅表面贴装灯具，所述“浅”为整体高度的 1" -2"（英寸），从而为众多设计师缓解不想要的浅嵌入深度的约束；事实上，这能够帮助很多工程来开拓达到 6" 的天花板高度。此外，这能够为那些根本没有嵌入腔的工程（直接安装在混凝土板上）提供完善的解决方案。另一个目的是实现约 30lm/w 或更好的整体灯具功效，从而使本发明的各种实施与荧光源处于同一平面但仍具有通常白炽灯的输出级别，以此使该灯具很好的用于低环境光级别的环境中。

[0007] 此外，由于 LED 在低温下运行时具有更高的功效，因而保持适当的结温（junction temperature）是开发有效照明系统的重要组成部分。然而，使用通过风扇和其他机械式空

气流动系统的有源冷却常常主要由于其固有的噪声、费用和高维护需要而妨碍其在一般照明行业中的应用。因此,需要在没有噪声、费用或移动部件,同时最小化冷却系统的空间要求的前提下实现能够与有源冷却系统相当的空气流动速率。

发明内容

[0008] 有鉴于上文,在此公开的本发明各种实施例总体上涉及使用适于表面贴装或悬挂装置中的通用照明的 LED 基光源的照明灯具。例如,一个实施例涉及一种聚光 LED 基照明灯具,其具有模块化构造,使得其各个部件,包括框罩 (bezel cover)、透镜、LED 模块以及功率 / 控制模块能够易于修理和替换。本发明的其他方面致力于通过优化灯具的表面积以及降低 LED 结和环境空气之间的热阻来改善其散热性能。与仅仅依赖于考虑形状因素、表面积和质量来散放生成的热负荷的传统自然冷却散热片的设计相比,在其各方面和特定实施方式中,本发明的实施例还预期了在灯具内建立并保持“烟囱效应” (chimney effect)。通过得到的高流速、自然对流冷却系统能够有效地从 LED 照明模块中散放废热,而不需要进行有源冷却。

[0009] 在此公开的用于通过散热片增强气流的多种创新性技术可以用于不同种类的 LED 基照明灯具或照明装置。它能够以特定效率应用于被配置为在单一方向 (例如向下) 投射光的灯具中。使用这些构思的一个实施例致力于一种低轮廓的用于单色照明 (例如,白光) 的嵌顶灯灯具,通过充分利用照明模块的低轮廓来创造一种比任何使用传统光源的其他灯具更薄的表面贴装灯具。该灯具还充分利用 LED 的方向性和光学能力来创造与荧光光源相仿或甚至优于荧光光源的灯具总功效。根据本发明构思的独特散热设计在保持适当散热的同时创造出“干净”的、极简的、现代的外观。

[0010] 在一些发明实施例中,配置散热片使得其大部分散热表面积被布置为与由“烟囱效应”产生的气流直接接触。在这些实施方式中,灯具的整体重量和轮廓被最小化的同时实现散热水平显著增加并改进设计灵活度。例如,对装饰圈或外壳的设计能够从有角的变成光滑的。在一些缩小轮廓并不是关键考虑的应用中,由于缩小的散热片体积和 / 或 LED 以及功率 / 控制模块的紧凑尺寸,嵌顶灯灯具可以保留传统的整体形状因素或尺寸,同时将附加部件 (如备用电源或电池) 收容在灯具的可用空间内。

[0011] 除了嵌顶灯灯具之外,在此公开的发明方法的另一个实施方式包括吊置聚光照明灯具,特别适用于小的、紧密环境中的一般环境照明,例如餐厅、厨房或会议室环境等。该照明灯具的可能应用包括但不限于工作照明、低环境情形照明、局部照明和其他目的。另一个示例性实施方式包括轨道头灯具,该轨道头灯具适合于一般照明和物体及建筑特征的局部照明并且被配置为安装有常规开放式建筑轨道。

[0012] 总而言之,本发明的一个实施例涉及一种照明装置,包括:至少一个 LED 光源;与所述至少一个 LED 光源热耦合的散热片;与所述散热片机械耦合的第一壳体部;和与所述散热片机械耦合的第二壳体部。所述第一壳体部相对于所述散热片配置为形成第一气隙、第二气隙和通过所述照明装置的空气通道。当所述散热片在所述至少一个 LED 光源的工作期间从所述至少一个 LED 光源传递热量以产生包围所述散热片的热空气时,环境空气通过所述第一气隙抽送并且所述热空气通过所述第二气隙排出,这样在所述空气通道中建立从所述第一气隙到所述第二气隙的气流轨迹。

[0013] 另一个实施例涉及一种照明灯具,包括:玻璃框板 (bezelplate),其包括使所述灯具产生的光通过的开口;LED 模块,其包括产生所述光的至少一个 LED;和散热框,其与所述玻璃框板机械耦合并包括位于所述玻璃框板的开口内的安装部,所述 LED 模块配置在所述散热框的安装部上。所述玻璃框板和所述散热框相对定位形成通过所述灯具的空气通道,使得响应于所述 LED 模块产生的热量通过烟囱效应在所述空气通道中产生气流。

[0014] 另一个实施例涉及一种冷却 LED 基照明灯具的方法,包括:通过第一气隙将环境空气抽入所述照明灯具,使所述环境空气通过所述照明灯具的内部空气通道流动,和未使用风扇而是响应于所述 LED 基照明灯具的至少一个 LED 产生的热量通过烟囱效应经由第二气隙从所述照明灯具排出热空气。

相关术语

[0015] 在此用于本发明目的的术语“LED”应被理解为包括任何电致发光二极管或能够响应于电信号产生发光的基于其他类型载流子注入/节的系统。因此,术语 LED 包括但不限于响应于电流发光的各种基于半导体的结构、发光聚合物、有机发光二极管 (OLED)、电致发光带等。

[0016] 特别地,术语 LED 指全部类型的能够被配置为在红外光谱、紫外光谱和可见光谱各部分(通常包括从大约 400 纳米至大约 700 纳米的辐射波长)的一个以上中产生辐射的发光二极管(包括半导体和有机发光二极管)。LED 的一些例子包括但不限于各种类型的红外 LED、紫外 LED、红色 LED、蓝色 LED、绿色 LED、黄色 LED、琥珀色 LED、橙色 LED 以及白色 LED(在下面进一步讨论)。同样应该意识到,可以配置和/或控制 LED 来产生对于指定频谱(例如,窄带宽、宽带宽)具有各种带宽(例如,极大值半处的全宽度或 FWHM),以及在指定的颜色分类中具有各种主波长的辐射。

[0017] 例如,配置成产生基本上白光的 LED 的一种实施方式(例如,白色 LED)可包括分别发出不同电致发光光谱的许多二极管,这些光谱结合、混合形成基本上白光。在另一种实施方式中,白光 LED 可与将具有第一光谱的电致发光转换成不同的第二光谱的磷光材料。在这种实施方式的一个例子中,具有相对较短波长和窄带宽光谱的电致发光“抽取”磷光材料,然后发射出具有稍微更宽光谱的较长波长辐射。

[0018] 还应该理解的是,术语 LED 不限于物理和/或电封装型 LED。例如,如上所述,LED 可指具有多个二极管的单个发光器件,多个二极管被配置成分别发出不同的辐射光谱(例如,可以或不可以独立地控制)。此外,LED 可以与被看作 LED 的必要部分的磷光物质相关(例如,一些类型的白色 LED)。通常,术语 LED 可指封装的 LED、未封装的 LED、表面贴装 LED、板上芯片 LED、T 封贴装 LED、径向封装 LED、电封装 LED、包括某一类型的装箱和/或光学元件(例如,扩散透镜)等的 LED。

[0019] 术语“光源”应理解成指多种辐射源中的任一个或多个,包括但不限于 LED 基光源(包括一个以上如上限定的 LED)、白炽光源(例如,钨丝灯、卤素灯)、荧光源、磷光源、高强度放电源(例如,钠蒸汽、汞蒸汽和金属卤化物灯)、激光、其他类型的电致发光源、焦荧光源(例如,火焰)、烛光源(例如,汽灯、碳弧辐射源)、光致发光源(例如,气体放电源)、使用电子饱和的阴极发光源、电发光源、晶体发光源、显像管发光源、热致发光源、摩擦发光源、声致发光源、辐射致发光源以及发光聚合物。

[0020] 指定的光源可以被配置为在可见光谱内、可见光谱外或在可见光谱内外产生电磁辐射。因此,在此可交换地使用术语“光”和“辐射”。此外,光源可以包括一个以上的滤器(例如,滤色器)、透镜或其他光学元件作为组成部分。此外,应理解的是光源可以被配置为用于多种应用,包括但不限于指示、显示和/或照明。“照明源”是被特别配置为产生具有足够强度的辐射以有效地照亮内部或外部空间的光源。在本文中,“足够强度”指在空间或环境中产生的用于提供环境照明(即,可以被间接感知的光以及在被整体或部分感知前可以被例如多种干涉表面中的一个以上反射的光)的可见光谱中的足够辐射功率(对于辐射功率或“光通量”来说,通常使用单位“流明”来代表从光源向所有方向输出的全部光)。

[0021] 术语“光谱”应被理解成指由一个以上光源产生的辐射的任一个或多个频率(或波长)。因此,术语“光谱”不仅指在可见光范围内的频率(或波长),也指在红外、紫外和整个电磁频谱的其他区域中的频率(或波长)。此外,指定的光谱可能具有相对窄的带宽(例如,具有相当小频率或波长成分的FWHM)或相对宽的带宽(具有多种相对强度的几个频率或波长成分)。还应当理解,指定的光谱可以是两种以上其他光谱混合的结果(例如,分别从多个光源发出的辐射混合)。

[0022] 对于本发明的目的,可交换地使用术语“颜色”和术语“光谱”。然而,术语“颜色”一般被用于主要指可被观察者感知的辐射的性质(尽管该用途无意限定该术语的范围)。因此,术语“不同颜色”暗指具有不同波长成分和/或带宽的多个光谱。还应当理解,术语“颜色”可以用于白光和非白光。

[0023] 术语“色温”通常与白光关联使用,尽管该用途无意限定该术语的范围。色温本质上指白光中特定颜色的含量或色调(例如,微红、微蓝)。指定辐射试样的色温按照惯例根据与该辐射试样发出基本上相同光谱的黑体辐射器的开氏度(K)来表征。黑体辐射器色温通常落入大约700开氏度(通常认为人眼首先看到)至超过10,000开氏度的范围;白光通常在1500-2000开氏度以上的色温被感知。

[0024] 较低色温通常表示具有更大红色成分或“更暖感觉”的白光,而较高色温通常表示具有更大蓝色成分或“更冷感觉”的白光。举例来说,火具有约1,800开氏度的色温,传统白炽灯泡具有约2848开氏度的色温,清晨的日光具有约3,000开氏度的色温,而阴天的正午天空具有约10,000开氏度的色温。在具有约3,000开氏度色温的白光下观看的彩色图像具有相对微红的色调,而在具有约10,000开氏度色温的白光下观看的相同彩色图像具有相对微蓝的色调。

[0025] 在此使用的术语“照明灯具”指具有特定形状因素、装配或封装的一个以上照明单元的实施或布置。在此使用的术语“照明单元”指包括一个以上相同类型或不同类型的光源的装置。指定照明单元可以具有光源多种安装布置中的任一种,包括封装/收容配置和形状,和/或电和机械连接结构。此外,指定的照明单元任选地可以与多种其他与光源工作相关的部件(例如,控制电路)相关连(例如,包括结合和/或共同封装)。“LED基照明单元”指包括一个以上上述LED基光源并且可以是单独的或与其他非LED基光源相结合的照明单元。“多通道”照明单元指包括至少两个被配置为分别产生不同辐射光谱的光源的LED基或非LED基照明单元,其中每个不同源的光谱可以被称为多通道照明单元的“通道”。

[0026] 在此使用术语“控制器”通常是描述与一个以上光源工作相关的多种装置。能够以多种方式实施控制器(例如,使用专用硬件)来执行在此讨论的多种功能。“处理器”是

使用一个以上微处理器并通过软件（例如微码）编程执行在此讨论的多种功能的控制器的一个例子。可以使用或不使用处理器来实施控制器，并且也可将控制器实施为用于执行一些功能的专用硬件和用于执行其他功能的处理器（例如，一个以上编程的微处理器和关联电路）的组合。可在本发明不同实施例中使用的控制器部件的例子包括但不限于传统微处理器、专用集成电路（ASIC）以及现场可编程门阵列（FPGA）。

[0027] 在各种实施方式中，处理器或控制器可以与一个以上的存储介质（在此通常被称为“存储器”，例如，易失性和非易失性计算机存储器，如 RAM、PROM、EPROM、EEPROM、软盘、压缩磁盘、光盘、磁带等）相关联。在一些实施方式中，所述存储介质可通过一个以上程序进行编码，当在一个以上处理器和 / 或控制器上执行时，能够实现至少一部分在此讨论的功能。不同的存储介质可以被固定在处理器或控制器中，或可以是可动的，使得在该存储介质上存储的一个以上程序能够被载入处理器或控制器中，从而实施在此讨论的本发明的不同方面。在此使用的术语“程序”或“计算机程序”的通意指能够用于对一个以上处理器或控制器进行编程的任何种类的计算机代码（例如，软件或微码）。

[0028] 在此使用的术语“可寻址的”指被配置为接收包括自身在内的多个装置的信息（例如数据），并对这些信息选择性地响应特定信息的装置（例如，通常指光源、照明单元或灯具、与一个以上光源或照明单元相关联的控制器或处理器、其他非照明相关装置等）。术语“可寻址的”经常与网络化环境（或“网络”，下面进一步讨论）关联使用，其中多个装置通过一些通讯介质或媒介耦合起来。

[0029] 在一个网络实施中，一个以上与网络耦合的装置可以作为用于其他一个以上与网络耦合的其他装置的控制器（例如，在主 / 从关系中）。在另一个实施方式中，网络化环境可以包括一个以上被配置为控制一个以上与网络耦合的装置的专用控制器。通常，与网络耦合的多个装置中的每一个可以访问位于通讯介质或媒介上的数据；然而，指定装置可以中“可寻址的”，该装置被配置为基于例如一个以上被赋予给它的特定标示符（例如“地址”）与网络选择性地交换数据（即，从网络接受数据和 / 或将数据发送到网络）。

[0030] 本发明中使用的术语“网络”指任何两个以上装置（包括控制器或处理器）的互连，使得便于在任何与网络耦合的两个以上装置之间和 / 或多个装置之间传送信息（例如，用于装置控制、数据存储、数据交换等）。容易理解的是，适合于互连多个装置的不同网络实施可以包括任一种网络拓扑和使用任一种通讯协议。此外，在根据本发明的不同网络中，两个装置之间的任一种连接可以表示两个系统之间的专用连接，或可选择地为非专用连接。除了承载用于两个装置的信息之外，这种非专用连接可以承载不为两个装置中任一一个所需的信息（例如，开放式网络连接）。此外，容易理解的是，在此讨论的装置的不同网络可以使用一个以上无线、电线 / 电缆和 / 或光纤链接来便于信息通过网络传输。

[0031] 本发明中使用的术语“用户界面”指在人类用户或操作者与一个以上装置之间使用户和装置能够通讯的界面。在本发明各种实施方式中可以使用的用户界面的例子包括但不限于开关、电位器、按钮、表盘、滑块、鼠标、键盘、数字键盘、各种游戏控制器（例如，摇杆）、轨迹球、显示屏幕、各种图形用户界面（GUI）、触摸屏、麦克风以及能够接收人发出的刺激并产生响应信号的其他类型的传感器。

[0032] 应该理解，上述构思的全部组合及下面更详细地讨论的更多构思（只要这些构思无相互不一致）被预期作为在此公开的本发明主题的一部分。特别地，在本发明所要求保

护主题的全部组合被预期作为在此公开的本发明主题的一部分。还应该理解,在此明确使用的术语应被赋予与在此公开的特定构思最为一致的含义,该术语也可以出现在引入作为参考的任何公开物中。

相关专利和专利申请

[0033] 在些引入以下与本发明有关的专利和专利申请以及其中包含的任何发明构思作为参考: • 美国专利 No. 6, 016, 038, 2000 年 1 月 18 日授权的, 名称为“Multicolored LED Lighting Method and Apparatus”; • 美国专利 No. 6, 211, 626, 2001 年 4 月 3 日授权, 名称为“IlluminationComponents”; • 美国专利 No. 6, 975, 079, 2005 年 12 月 13 日授权, 名称为“Systemsand Methods for Controlling Illumination Sources”; • 美国专利 No. 7, 014, 336, 2006 年 3 月 21 日授权, 名称为“Systemsand Methods for Generating and Modulating Illumination Conditions”; • 美国专利 No. 7, 038, 399, 2006 年 5 月 2 日授权, 名称为“Methodsand Apparatus for Providing Power to Lighting Devices”; • 美国专利 No. 7, 233, 115, 2007 年 6 月 19 日授权, 名称为“LED-Based Lighting Network Power Control Methods and Apparatus”; • 美国专利 No. 7, 256, 554, 2007 年 8 月 14 日授权, 名称为“LEDPower Control Methods and Apparatus”; • 美国专利申请公开 No. 2007-0115665, 2007 年 5 月 24 日提交, 名称为“Methods and Apparatus for Generating and Modulating WhiteLight Illumination Conditions”; • 美国临时申请序列号 No. 60/916, 053, 2007 年 5 月 4 日提交, 名称为“LED-Based Fixtures and Related Methods for ThermalManagement”;以及 • 美国临时申请序列号 No. 60/916, 496, 2007 年 5 月 7 日提交, 名称为“Power Control Methods and Apparatus”。

附图说明

[0034] 在附图中, 在不同图中相同的附图标记通常指相同的部分。此外, 附图不是必需按比例绘制, 相反通常重点在于图示本发明的原理。

[0035] 图 1 是图示了本文公开的适用于使用嵌顶灯灯具的可控 LED 基光源的视图;

[0036] 图 2 是图示了图 1 的 LED 基光源的网络系统的视图;

[0037] 图 3A 是根据本发明一个实施例的嵌顶灯照明灯具组件的立体图;

[0038] 图 3B 是图 3A 的嵌顶灯灯具组件的分解图;

[0039] 图 4A 和图 4B 图示了根据本发明一个实施例在嵌顶灯灯具组件中的气流分布的计算流体动力学 (“CFD”) 的计算机模拟;

[0040] 图 5A 是根据本发明一个实施例的吊置聚光灯具的侧剖视图;

[0041] 图 5B 是图 5A 的吊置灯具的仰视图;

[0042] 图 6A 和图 6B 是根据本发明一个实施例的轨道头灯具的立体图;

[0043] 图 7 是根据本发明一个实施例的用于向照明装置和灯具供电的电源的示意性电路图;

[0044] 图 7A 是示出根据本发明一个实施例的包括耦合至图 7 电源的 A. C. 调光器的照明系统的框图; 以及

[0045] 图 8 ~ 图 11 是根据本发明其他实施例的用于向照明装置和灯具供电的电源的示

意性电路图

具体实施方式

[0046] 下面说明本发明及相关发明构思的各种实施例,包括尤其涉及 LED 基光源的某些实施例。然而,应注意的是本发明不限于任何特定的实施方式,并且本文明确论述的各种实施例主要用于说明目的。例如,本文公开的各种构思可以在具有诸如轨道头灯具和吊置灯具等各种结构因素并包括 LED 基光源的灯具中适当实施。

[0047] 图 1 图示了适用于使用本文说明的任何灯具的照明单元 100 的一个示例。与下面结合图 1 说明的那些例子相似的 LED 基照明单元的某些一般例子可在如下专利中得到,例如美国专利 No. 6, 016, 038, 2000 年 1 月 18 日授权, Mueller 等人的名称为“Multicolored LED Lighting Method and Apparatus”和美国专利 No. 6, 211, 626, 2001 年 4 月 3 日授权的 Lys 等人的名称为“Illumination Components”,这些专利在此并入本文作为参考。

[0048] 在各种实施方式中,图 1 所示的照明单元 100 可以在照明单元系统中单独使用或者与其他类似的照明单元共同使用(例如,下面结合图 2 进一步论述)。单独或者结合其他照明单元使用的照明单元 100 可用于各种应用,这些应用包括但不限于通常直接观察或间接观察内部或外部空间(例如,建筑设计)的照明、物体或空间的直接或间接照明、基于戏剧或其他娱乐的特效照明、装饰照明、安全导向照明、车用照明、与陈列和 / 或商品有关的照明(例如,用于广告宣传和 / 或在零售 / 消费者环境中)、与通信系统结合的照明等,还用于各种指示、显示和信息目的。

[0049] 此外,与结合图 1 说明的那些单元相似的一个以上照明单元可被用在各种产品中,所述产品包括但不限于各种形式的光模块或者具有各种形状的灯泡以及电学 / 机械结合件(包括取代物或“改装”模块或适用于常规插座的灯泡或灯具),还包括各种消费品和 / 或家用产品(例如,夜光灯、玩具、游戏或游戏组件、娱乐组件或系统、器皿、器具、厨房用品、清洁产品等)和建筑构件(例如,用于墙壁、地板、天花板的发光面板、发光装饰圈和装饰组件等)。

[0050] 图 1 所示的照明单元 100 可以包括一个以上的光源 104A、104B、104C 和 104D(共同示作 104),其中一个以上的光源可以是包括一个以上 LED 的 LED 基光源。任何两个以上的光源可适于产生不同颜色(例如,红色、绿色、蓝色)的辐射;在这方面,如上所述,各不同颜色光源产生不同的光源光谱,这些不同的光源光谱构成“多通道”照明单元的不同“通道”。尽管图 1 示出了四个光源 104A、104B、104C 和 104D,但应该理解照明单元不限于此,如下面进一步的讨论,作为适于产生包括基本上白光的多种不同颜色辐射的不同数量和各种类型的光源(全部 LED 基光源、LED 基和非 LED 基光源的结合等)均可以用在照明单元 100 中。

[0051] 仍参照图 1,照明单元 100 还可包括被配置为输出一个以上控制信号以驱动光源从而从光源产生各种强度的光的控制器 105。例如,在一种实施方式中,控制器 105 可被配置成对于各光源输出至少一个控制信号,从而独立地控制由各光源产生的光的强度(例如,辐射功率,按流明计);可选择地,控制器 105 可被配置成输出一个以上控制信号从而共同控制相同的两个以上光源的组。可控制光源的控制器产生的控制信号的一些例子可包括但不限于脉冲调制信号、脉冲宽度调制信号(PWM)、脉冲幅度调制信号(PAM)、脉冲编码调制信号(PCM)、模拟控制信号(例如,电流控制信号、电压控制信号)、前述信号的组合和 /

或调制或其他控制信号。在一些实施方式中,特别是与 LED 基光源有关的实施方式中,一种以上调制技术提供了利用施加至一个以上 LED 的固定电流水平的可变控制,从而减少 LED 输出中潜在的不想要或不期望的变化,而在使用可变的 LED 驱动电流时会产生这种变化。在其他实施方式中,控制器 105 可控制其他专用电路(图 1 未示出),然后控制光源,从而改变它们各自的强度。

[0052] 通常,在指定时间内,由一个以上光源产生的辐射强度(辐射输出功率)与传递至光源的平均功率成比例。因此,一种用于改变由一个以上光源产生的辐射强度的技术包括调节传递至光源的功率(即,光源的工作功率)。对于包括 LED 基光源的某些类型的光源,利用脉冲宽度调制(PWM)技术可以有效地实现这一点。

[0053] 在 PWM 控制技术的一个示例性实施方式中,对于照明单元的每个通道,固定的预定电压 V_{source} 周期性地施加在构成通道的指定光源上。电压 V_{source} 的施加可通过图 1 未示出的由控制器 105 控制的一个以上开关来实现。当光源施加电压 V_{source} 时,允许预定的固定电流 I_{source} (例如,通过图 1 中未示出的电流调节器确定)流过光源。此外,应记住,LED 基光源可包括一个以上的 LED,所以电压 V_{source} 可被施加至构成光源的 LED 组上,并且电流 I_{source} 可由 LED 组引起。通电时光源的固定电压 V_{source} 和通电时由光源引起的稳定电流 I_{source} 确定了光源的瞬时工作功率量 P_{source} ($P_{\text{source}} = V_{\text{source}} \cdot I_{\text{source}}$)。如上所述,对于 LED 基光源,使用稳定电流减少 LED 输出中潜在的不想要或不期望的变化,而在使用可变的 LED 驱动电流时会产生这种变化。

[0054] 根据 PWM 技术,通过向光源周期性地施加电压 V_{source} 并在指定的开关周期中改变施加电压的时间,可以调整随时间传递至光源的平均功率(平均工作功率)。特别地,可将控制器 105 配置成以脉冲方式向指定光源施加电压 V_{source} (例如,通过输出操作一个以上开关的控制信号从而向光源施加电压),该过程优选在比能够被人眼察觉的频率大的频率下进行(例如,大于大约 100Hz)。以此方式,对由光源产生的光的观察者不会察觉到离散的开关周期(通常称作“闪变效应”),而是眼睛的整合功能察觉到基本上连续的光发生。通过调节控制信号的开关周期的脉冲宽度(即在时间上,或“占空比”),控制器改变在任何指定时间内使光源充电的时间平均量,并因此改变光源的平均工作功率。以此方式,可以改变由各通道产生的光的可察觉亮度。

[0055] 如下面更详细的论述,控制器 105 可被配置成在预定平均工作功率下控制多通道照明单元的各个不同的光源通道,从而提供针对各通道产生的光的相应的辐射输出功率。可选择地,控制器 105 可从诸如用户界面 118、信号源 124 或一个以上通信端口 120 等多种源接收指示(例如,“照明指令”),从而对一个以上通道指定规定的工作功率,并因而指定由各通道产生的光的相应辐射输出功率。通过改变一个以上通道的规定工作功率(例如,按照不同的指示或照明指令),照明单元可产生光的不同的察觉颜色和亮度级。

[0056] 在照明单元 100 的一些实施方式中,如上所述,图 1 所示的一个以上光源 104A、104B、104C 和 104D 可包括由控制器 105 共同控制的多个 LED 或其他类型的光源的组(例如,各种并联和/或串联连接的 LED 或其他类型的光源)。此外,应该理解,一个以上光源可包括适于产生具有多种光谱(即,波长或波段)中任一种辐射的一个以上 LED,包括但不限于各种可见颜色(包括基本上白光),白光、紫外线或红外线的各种色温。具有多种光谱带宽的 LED(例如,窄带宽、宽带宽)可用在照明单元 100 的各种实施方式中。

[0057] 照明单元 100 可被构造并布置成产生宽范围的可变颜色辐射。例如,在一种实施方式中,特别是可将照明单元 100 布置成使得由两个以上光源产生的可控可变强度(即,可变辐射功率)的光结合产生混色光(包括具有多种色温的基本上白光)。特别地,通过分别改变一个以上光源的强度(输出辐射功率)可以改变混色光的颜色(或色温)(例如,响应于由控制器 105 输出的一个以上控制信号)。此外,特别是可将控制器 105 配置成向一个以上光源提供控制信号从而产生多种静态或时变(动态)多色(或多色温)照明效果。为此,控制器可包括向一个以上光源提供这种控制信号的编程的处理器 102(例如,微处理器)。在各种实施方式中,处理器 102 可响应于照明指令或响应于各种用户或信号输入自动编程以提供这种控制信号。

[0058] 因此,照明单元 100 可包括各种组合的多种颜色的 LED,包括两个以上的红色、绿色和蓝色 LED 而产生混色,以及一个以上其他 LED 而产生变化生颜色和白光的色温。例如,可以将红色、绿色和蓝色与琥珀色、白色、UV、橙色、IR 或其他颜色的 LED 混合。此外,在全白色 LED 照明单元或与其他颜色 LED 的组合中,可使用具有不同色温的多个白色 LED(例如,一个以上产生对应于第一色温的第一光谱的第一白色 LED,和一个以上产生对应于不同于第一色温的第二色温的第二光谱的第二白色 LED)。在照明单元 100 中,不同颜色 LED 和/或不同色温白色 LED 的这种结合能够促进照明条件所需主谱的精确再现,照明条件的例子包括但不限于在白天的不同时间的多种室外日光等价物、各种内部照明条件、模拟复杂多色背景的照明条件等。通过除去在某些环境中可被具体吸收、削弱或反射的特定段光谱能够建立其他期望的照明条件。例如,水往往是吸收并削弱大部分非蓝色和非绿色光,因而水下应用可受益于相对于其他照明条件加强或削弱一些光谱成分的照明条件。

[0059] 如图 1 所示,照明单元 100 还可包括存储各种数据的存储器 114。例如,存储器 114 可用于存储处理器 102 执行的一个以上照明指令或程序(例如,产生用于光源的一个以上控制信号),和用于生成可变颜色辐射的各种类型的数据(例如,下面进一步论述的校准信息)。存储器 114 还可存储可以用于局域上或系统级上识别照明单元 100 的一个以上特定标识符(例如,序号、地址等)。在不同实施例中,这种标识符例如可以被制造商预先程序化,并且其后可以是可变或不变的(例如,通过某一类型的位于照明单元上的用户界面,通过由照明单元接收的一个以上数据或控制信号等)。可选择地,这种标识符可在区域内最初使用照明单元的時刻来确定,并且其后可以是可变或不变的。

[0060] 控制图 1 的照明单元 100 中的多个光源以及控制照明系统中的多个照明单元 100(例如,如下面图 2 的论述)中可能出现的一个问题涉及到在基本上相似的光源之间的光输出的潜在可察觉差异。例如,假设两个由各自的相同控制信号驱动的基本相同的光源,由各光源输出的光的实际强度(例如,辐射功率,按流明计)可以明显不同。在光输出中的这种差异可归因于各种因素,例如,包括光源间微小的制造差别、光源随时间的正常磨损等,这种磨损可不同地改变产生辐射的各光谱。在本发明中,控制信号与最终输出辐射功率之间的特定关系未知的光源称作“未校准的”光源。在图 1 所示的照明单元 100 中使用一个以上未校准的光源可能导致产生具有无法预见的或“未校准的”颜色或色温的光。例如,考虑包括第一未校准的红色光源和第一未校准的蓝色光源的第一照明单元,响应于具有零到 255(0-255)范围内的可调参数的对应照明指令控制每个照明单元,其中最大值 255 代表从光源可达到的最大辐射功率(即,100%)。在该例子中,如果将红色指令设为零并将蓝色

指令设为非零,则产生蓝光,反之如果将蓝色指令设为零并将红色指令设为非零,则产生红光。然而,如果两个指令均从非零值变化,则可能产生多种可察觉的不同颜色(例如,在此例子中,至少可能出现很多不同的紫色阴影)。特别地,或许通过具有值 125 的红色指令和具有值 200 的蓝色指令给出特定期望颜色(例如,淡紫色)。下面考虑包括基本上与第一照明单元的第一未校准的红色光源相似的第二未校准的红色光源和基本上与第一照明单元的第一未校准的蓝色光源相似的第二未校准的蓝色光源的第二照明单元。如上所述,即使响应于各自的相同指令来控制两个未校准的红色光源,由各红色光源输出的光的实际强度(例如,辐射功率,按流明计)也可以明显不同。类似地,即使响应于各自的相同指令来控制两个未校准的蓝色光源,由各蓝色光源输出的实际光也可以明显不同。

[0061] 根据前面所说的,应该理解,如果在照明单元中将多个未校准的光源结合以产生上述的混色光,则不同的照明单元在相同的控制条件下产生的光的观察到的颜色(或色温)可以明显不同。具体而言,再次考虑上面的“淡紫色”例子;由带有具有值 125 的红色指令和具有值 200 的蓝色指令的第一照明单元产生的“第一淡紫色”确实可以与由带有具有值 125 的红色指令和具有值 200 的蓝色指令的第二照明单元产生的“第二淡紫色”明显不同。更一般地,第一和第二照明单元凭借它们的未校准的光源产生未校准的颜色。因此,在本发明的一些实施方式中,照明单元 100 包括在任何指定时间下容易产生具有校准的(例如,可预测、可再现)颜色的光的校准装置。在一个方面,校准装置被配置成调节(例如,按比例)照明单元的至少某些光源的光输出,从而抵消不同照明单元中使用的相似光源之间的明显差异。例如,在一个实施例中,照明单元 100 的处理器 102 被配置成控制一个以上光源,从而在以预定方式基本上对应光源的控制信号的校准强度下输出辐射。作为混合具有不同光谱和各个校准强度的辐射的结果,产生了校准颜色。在本实施例的一个方面,各光源的至少一个校准值储存在存储器 114 中,并且对处理器编程从而将各个校准值施加至相应光源的控制信号(指令),由此产生校准强度。一个以上校准值可一次确定(例如,在照明单元制造/测试阶段)并被储存在存储器 114 中供处理器 102 使用。在另一个方面,例如,处理器 102 可以被配置成使用一个以上光电传感器动态地(例如,偶尔)取得一个以上校准值。在不同实施例中,光电传感器可以是一个以上与照明单元耦合的外部元件,或可选择地可以集成作为照明单元本身的一部分。光电传感器是信号源的一个例子,信号源可以集成或以其他方式与照明单元 100 结合,并通过处理器 102 监测关于照明单元的工作。下面就图 1 所示的信号源 124 进一步论述这种信号源的其他例子。可以由处理器 102 执行以取得一个以上校准值的一个示例性方法包括向光源施加一个参考控制信号(例如,对应最大输出辐射功率),并测量(例如,通过一个以上光电传感器)由光源产生的辐射强度(例如,落到光电传感器上的辐射功率)。可对处理器进行编程,然后将测出的强度与至少一个参考值进行比较(例如,代表响应于参考控制信号名义上被期望的强度)。基于这种比较,处理器可确定光源的一个以上校准值(例如,比例因数)。特别地,处理器可得到校准值,从而当施加有参考控制信号时,光源输出具有对应参考值的强度的辐射(即,“预期”强度,例如,期望的辐射功率,按流明计)。在各方面,可以对于指定光源的控制信号/输出强度的整个范围得到一个校准值。可选择地,可以对于分别施加不同控制信号/输出强度范围的指定光源得到多个校准值(即,可以得到许多校准值“试样”),从而以分段线性方式接近非线性校准函数。

[0062] 仍然参照图 1, 照明单元 100 任选地包括一个以上用户界面 118, 其被设置成促进多个用户可选设置或功能中的任一种 (例如, 通常控制照明单元 100 的光输出、改变和 / 或选择将要由照明单元产生的各种预编程的照明效果、改变和 / 或选择所选照明效果的各项参数、对照明单元设定诸如地址或序号等特殊标识符等)。在不同实施例中, 用户界面 118 与照明单元之间的通信可通过电线或电缆或无线传输来实现。

[0063] 在一种实施方式中, 照明单元的控制单元 105 监测用户界面 118 并且至少部分地基于界面的用户操作来控制一个以上光源 104A、104B、104C 和 104D。例如, 通过创建用于控制一个以上光源的一个以上控制信号, 可将控制单元 105 配置成响应于用户界面的操作。可选择地, 通过选择储存在存储器中的一个以上预编程控制信号、改变通过执行照明程序产生的控制信号、选择并执行来自存储器的新的照明程序或以其他方式影响由一个以上光源产生的辐射, 可将处理器 102 配置成响应。

[0064] 特别地, 在一种实施方式中, 用户界面 118 可构成一个以上中断向控制单元 105 供电的开关 (例如, 标准墙壁开关)。在这种实施方式的一个方面, 控制单元 105 被配置成随着用户界面的控制来监测功率, 然后至少部分地基于用户界面的操作所导致的功率中断的持续时间控制一个以上的光源。如上所述, 例如, 通过选择储存在存储器中的一个以上预编程控制信号、改变通过执行照明程序产生的控制信号、选择并执行来自存储器的新的照明程序或以其他方式影响由一个以上光源产生的辐射, 特别是可将控制单元配置成响应于功率中断的预定持续时间。

[0065] 图 1 还图示了可将照明单元 100 配置成从一个以上其他信号源 124 接收一个以上信号 122。在一种实施方式中, 照明单元的控制单元 105 可使用单独的或者与其他控制信号 (例如, 通过执行照明程序产生的信号或一个以上从用户界面的输出等) 组合的信号 122, 从而以与上述有关用户界面相似的方式控制一个以上光源 104A、104B、104C 和 104D。

[0066] 被控制单元 105 接收并处理的信号 122 的例子包括但不限于一个以上音频信号、视频信号、功率信号、各种类型的数据信号、代表从网络 (例如, 因特网) 得到的信息的信号、代表一个以上所可探测 / 可感测条件的信号、来自照明单元的信号、由调制光构成的信号等。在各种实施方式中, 信号源 124 可距照明单元 100 较远, 或被包含作为照明单元的部件。在一个实施例中, 通过网络能够将来自一个照明单元 100 的信号发送至另一个照明单元 100。

[0067] 可用在关于图 1 的照明单元 100 中的信号源 124 的一些例子包括响应于某些刺激产生一个以上信号 122 的多种传感器或变换器中的任一种。所述传感器的例子包括但不限于各种类型的环境条件传感器, 如热敏 (例如, 温度、红外) 传感器、湿度传感器、运动传感器、光电传感器 / 光传感器 (例如, 光电二极管、对一个以上特定光谱的电磁辐射敏感的传感器, 如光谱辐射计或分光光度计等)、各种类型的照相机、声音或震动传感器或其他压 / 力变换器 (例如, 麦克风、压电装置) 等。

[0068] 信号源 124 的额外例子包括监测电信号或特性 (例如, 电压、电流、功率、电阻、电容、电感等) 或化学 / 生物特性 (例如, 酸度、一种以上特定的化学或生物试剂的存在、细菌等) 的各种测量 / 探测装置, 并且基于信号或特性的测量值提供一个以上的信号 122。信号源 124 的其他例子包括各种类型的扫描仪、图像识别系统、语音或其他声音识别系统、人工智能和机器人系统等。信号源 124 还可以是照明单元 100、另一个控制单元或处理器或如下

许多可用信号生成装置之一：例如，媒体播放器、MP3 播放器、计算机、DVD 播放器、CD 播放器、电视信号源、照相机信号源、麦克风、扬声器、电话、手机、即时消息装置、SMS 装置、无线装置、个人备忘录本装置和许多其他装置。

[0069] 在一个实施例中，图 1 所示的照明单元 100 还可包括一个以上光学元件或设备 130，从而对光源 104A、104B、104C 和 104D 产生的辐射进行光学处理。例如，可配置一个以上光学元件使其改变所产生的辐射的空间分布和传播方向之一或二者。特别地，一个以上光学元件可被配置成改变所产生的辐射的扩散角度。在本实施例的一个方面，特别是可将一个以上光学元件 130 配置成不定地改变所产生的辐射的空间分布和传播方向之一或二者（例如，响应于一些电和 / 或机械刺激）。可包含在照明单元 100 中的光学元件的例子包括但不限于反光物质、折射物质、半透明物质、滤光器、透镜、反射镜和光纤。光学元件 130 也可包括磷光材料、发光材料或能够响应于或与所产生的辐射相互作用的其他材料。

[0070] 如图 1 所示，照明单元 100 可包括一个以上通信端口 120 以便于照明单元 100 与多种其他装置中的任一种耦合，包括一个以上的其他照明单元。例如，一个以上通信端口 120 可便于多个照明单元耦合在一起作为网络化照明系统，其中至少一些或全部照明单元是可寻址的（例如，具有特定标识符或地址）和 / 或响应于通过网络传送的特定数据。在另一个方面，一个以上通信端口 120 可适于通过有线或无线传输接收和 / 或传送数据。在一个实施例中，通过通信端口接收的信息可能至少部分地涉及随后被照明单元使用的地址信息，并且照明单元可适于接收且随后将地址信息储存到存储器 114 中（例如，当通过一个以上通信端口接收随后的数据时，照明单元可适于使用储存的地址作为其自己的地址来使用）。

[0071] 特别地，在网络化照明系统环境下，如下面更详细的论述（例如，结合图 2），由于数据通过网络传送，与网络耦合的各照明单元的控制器 105 可被配置成响应于与之相关（例如，在某些情况下，如网络化照明单元的各个标识符表示的）的特定数据（例如，照明控制指令）。一旦指定的控制器识别出供其使用的特定数据，它就可以读取数据并且例如根据接收到的数据改变由它的光源产生的照明条件（例如，通过产生对于光源适宜的控制信号）。在一个方面，与网络耦合的各照明单元的存储器 114 可加载有例如与控制器的处理器 102 所接收的数据一致的照明控制信号的表格。一旦处理器 102 从网络接收数据，处理器就能够查阅表格以选择对应于接收到的数据的控制信号，并因此控制照明单元的光源（例如，使用包括上述各种脉冲调制技术的多种模拟或数字信号控制技术的任何一种）。

[0072] 在本实施例的一个方面中，指定照明单元的处理器 102 无论是否与网络耦合，都可被配置成解释 DMX 协议中接收到的照明指示 / 数据（例如，如美国专利 6,016,038 和 6,211,626 中论述的），DMX 协议是常用在某些可编程照明应用的照明业中的照明指令协议。在 DMX 协议中，照明指示作为被格式化包括 512 字节的数据包的控制数据被传送至照明单元，其中各个数据字节由代表 0 和 255 之间数字值的 8 位构成。“起始码”字节在这些 512 数据字节之前。依照 RS-485 电压级和布线法以 250kbit/s 的速度连续传送包括 513 字节（起始码加上数据）的整个“包”，其中包的起始由至少 88 微秒的中断来表示。

[0073] 在 DMX 协议中，在指定包中 512 字节的各个数据字节被有意作为用于多通道照明单元的特定“通道”的照明指令，其中数字值 0 表示照明单元的指定通道没有辐射输出功率（即，通道关闭），数字值 255 表示照明单元的指定通道完全辐射输出功率（100%可用功

率) (即, 通道完全开启)。例如, 在一个方面, 考虑到目前基于红色、绿色和蓝色 LED 的三通道照明单元 (即, “R-G-B” 照明单元), DMX 协议中的照明指令可将红色通道指令、绿色通道指令和蓝色通道指令中的每一个指定为代表 0 ~ 255 值的 8 位数据 (即, 数据字节)。任何一种颜色通道的最大值 255 指示处理器 102 以控制相应的光源, 从而在最大可用功率 (即, 100%) 下对通道进行操作, 由此产生该颜色的最大可用辐射功率 (这种 R-G-B 照明单元的指令结构通常被称作 24 位彩色控制)。因此, 格式 $[R, G, B] = [255, 255, 255]$ 的指令将使照明单元产生对于各红光、绿光和蓝光中每一个的最大辐射功率 (由此产生白光)。

[0074] 因此, 使用 DMX 协议的指定通信链路通常能够支持多达 512 个不同的照明单元通道。接收 DMX 协议中格式化的通信的指定照明单元通常被配置成, 基于包中 512 数据字节的全部序列中所需数据字节的特定位置, 在对应于照明单元的通道数量的包中仅响应于 512 字节的一个以上特定数据字节 (例如, 在三通道照明单元的例子中, 照明单元使用了三个字节), 并忽略其他字节。为此, 基于 DMX 的照明单元可以配备有可由用户 / 安装者手动设置以确定在指定 DMX 包中照明单元响应的数据字节的特定位置的地址选择机构。

[0075] 然而, 应该理解, 适于本发明目的的照明单元不限于 DMX 指令格式, 因为根据各种实施例的照明单元可被配置成响应于其他类型的通信协议 / 照明指令格式, 从而控制它们各自的光源。通常, 处理器 102 可被配置成响应于根据代表各通道的 0 ~ 最大可用工作功率的一些等级来表达多通道照明单元的各不同通道的规定工作功率的多种格式的照明指令。

[0076] 例如, 在另一个实施例中, 指定照明单元的处理器 102 可被配置成解释传统的以太网协议 (或基于以太网原理的类似协议) 中接收的照明指示 / 数据。以太网是众所周知的计算机网络发明, 经常用于限定形成网络的互连装置的配线和信号需求的局域网 (LAN), 以及在网络上传输数据用的帧格式和协议。与网络耦合的器件具有各自的唯一地址, 并且在网络上用于一个以上寻址装置的数据被编组成包。每个以太网包包括指定目标地址 (包将要去那里) 和源地址 (包来自那里) 的“包头”, 然后是包括几个字节数据的“净荷” (例如, 在 Type II 以太网帧协议中, 净荷可以是 46 数据字节 ~ 1500 数据字节)。包以错误校正代码或“校验和”来终止。对于上述 DMX 协议, 去往配置为接收以太网协议的通信的指定照明单元的连续以太网包的净荷可以包括包括代表能够由照明单元产生的光的不同可用光谱 (例如, 不同颜色通道) 的各个规定辐射功率的信息。

[0077] 在另一个实施例中, 例如在美国专利 No. 6, 777, 891 中所述的, 指定照明单元的处理器 102 可被配置成解释在串行通信协议中接收到的照明指示 / 数据。特别地, 根据基于串行通信协议的一个实施例, 多个照明单元 100 通过它们的通信端口 120 耦合在一起而形成串联连接的照明单元 (例如, 菊花链状或环状拓扑), 其中各照明单元具有输入通信端口和输出通信端口。基于串联连接的各照明单元中的相对位置依次布置传送至照明单元的照明指示 / 数据。应该理解, 尽管结合使用串行通信协议的实施例具体论述了基于串行互连的照明单元的照明网络, 但是本发明不限于此, 下面结合图 2 进一步论述本发明预期的照明网络拓扑的其他例子。

[0078] 在使用串行通信协议的一个实施例中, 随着串联连接的各照明单元的处理器 102 接收数据, 它“去掉”或取出一个以上为之所用的数据序列的初始部分并将数据序列的其余部分传送至串联连接的下一个照明单元。例如, 再次考虑串行互连的多个三通道 (例如, “R-G-B”) 照明单元, 将三个多位值 (每通道一个多位值) 通过每个三通道照明单元从接收

到的数据序列中取出。串联连接的各照明单元重复此程序,即,去掉或取出一个以上接收到的数据序列的初始部分(多位值)并传送序列的其余部分。通过各照明单元去掉的数据序列的初始部分可包括用于能够由照明单元产生的光的不同可用光谱(例如,不同颜色通道)的各规定的辐射功率,如上面在 DMX 协议中所述的,在各种实施方式中,每个通道的各个多位值可以是 8 位值,或者每通道其他位数(例如,12、16、24 等),部分地取决于各通道的所需控制方案。

[0079] 在串行通信协议的另一个示例性实施方式中,不去掉接收到的数据序列的初始部分,而是将标记与代表指定照明单元的多通道数据的数据序列的各部分联系起来,并将多个照明单元的全部数据序列从串联连接的一个照明单元完全地传送至另一个照明单元。随着串联连接的照明单元接收数据序列,它寻找数据序列的第一部分,在该第一部分中标记表示指定部分(代表一个以上通道)还没有被任何照明单元读取。通过查找该部分,照明单元读取并处理该部分从而提供相应的光输出,并且设置相应的标记以显示该部分已被读取。此外,将全部数据序列从一个照明单元完全地传送至另一个照明单元,其中标记的状态显示用于读取和处理的数据序列的下一部分。

[0080] 在涉及串行通信协议的一个实施例中,配置用于串行通信协议的指定照明单元的控制单元 105 可以作为专用集成电路(ASIC)实施,该 ASIC 具体被设计成根据上述“数据去掉/取出”处理或“标记修正”处理对接收到的照明指示/数据流进行处理。更具体地,在多个照明单元以串联连接形式结合在一起而形成网络的一个示例性实施方式中,各个照明单元包括具有图 1 所示的处理器 102、存储器 114 和通信端口 120 的功能的 ASIC 执行控制器 105(当然,在一些实施方式中不必须包括任意的用户界面 118 和信号源 124)。在美国专利 No. 6,777,891 中详细说明了这种实施方式。

[0081] 在一个实施例中,图 1 的照明单元 100 可包括一个以上电源 108 和/或与一个以上电源 108 耦合。在各个方面,电源 108 的例子包括但不限于 AC 电源、DC 电源、电池、太阳能电源、热电能电源或机械能电源等。此外,在一个方面,电源 108 可包括一个以上功率转换装置或功率转换电路或者与其关联(例如,在某些情况下在照明单元 100 的内部),它们将从外部电源接收到的功率转换成适于操作照明单元 100 的各种内部电路部件和光源的形式。在美国申请序列号 11/079,904 号和 11/429,715 中所讨论的一个示例性实施方式中,照明单元 100 的控制器 105 可被配置成从电源 108 接受标准 A. C. 线电压并基于 AC-DC 转换原理或“切换”电源原理提供用于照明单元的光源和其他电路的适宜的 D. C. 工作功率。在这种实施方式的一个方面,控制器 105 可包括不仅接受标准 A. C. 线电压还确保以具有相当高功率因子从线电压取出功率的电路。

[0082] 指定照明单元也可具有多种光源安装配件、部分或完全封住光源的壳体/外壳配件和形状、和/或电和机械连接结构中的任何一种。特别地,在一些实施方式中,照明单元可被配置作为替代或“改装”,从而与传统的插座或灯具配置电气和机械地配合(例如,Edison 型螺口插座、卤素灯具配件、荧光灯具配件等)。

[0083] 此外,上述的一个以上光学元件可被部分或全部地安装到照明单元的壳体/外壳配件中。此外,可以用多种方式封装上述照明单元的各部件(例如,处理器、存储器、电源、用户界面等)以及与不同实施方式中的照明单元有关的其他部件(例如,传感器/变换器、便于与该单元通信的其他部件等);例如,在一个方面,可将各种照明单元部件的任何子集

或全部,以及与照明单元有关的其他部件封装在一起。在另一个方面,可以以各种方式将封装的各部件子集电气和 / 或机械地结合在一起。

[0084] 图 2 图示了根据本发明一个实施例的网络化照明系统 200 的例子。在图 2 的实施例中,类似于结合图 1 说明的那些照明单元 100,许多照明单元 100 耦合在一起从而形成网络化照明系统。然而,应该理解,图 2 所示的照明单元的特定结构和配置仅用于说明目的,并且本发明不限于图 2 所示的特定系统拓扑。

[0085] 此外,虽然图 2 没有明确地示出,但应该理解,网络化照明系统 200 可被灵活地配置成包括一个以上用户界面,和一个以上诸如传感器 / 变换器等信号源。例如,一个以上用户界面和 / 或一个以上诸如传感器 / 变换器等信号源(如上结合图 1 所述)可以与网络化照明系统 200 的任何一个或多个照明单元关联。可选择地(或除了上述情况之外),一个以上用户界面和 / 或一个以上信号源在网络化照明系统 200 中作为“孤立”部件实施。无论是孤立部件或是与一个以上照明单元 100 特别相关,这些装置都可被网络化照明系统的照明单元“共享”。另外说明的是,一个以上用户界面和 / 或一个以上诸如传感器 / 变换器等信号源可构成网络化照明系统的“共享资源”,可以用于控制系统的任何一个或多个照明单元。

[0086] 如图 2 的实施例所示,照明系统 200 可包括一个以上照明单元控制器(下文称作“LUC”)208A、208B、208C 和 208D,其中各个 LUC 与同其耦合的一个以上照明单元 100 通信并通常对其进行控制。尽管图 2 图示了与 LUC 208A 耦合的两个照明单元 100 以及与 LUC 208B、208C 和 208D 每一个耦合的一个照明单元 100,但是应该理解,本发明不限于此,在使用多种不同的通信媒介和协议的各种不同结构(串联连接、并联连接、串并联组合连接等)中不同数量的照明单元 100 可以与指定 LUC 耦合。

[0087] 在图 2 的系统中,可将各个 LUC 耦合至配置成与一个以上 LUC 通信的中央控制器 202。尽管图 2 示出了通过总耦合 204(可包括许多各种传统耦合、切换和 / 或网络装置)与中央控制器 202 耦合的四个 LUC,但是应该理解,根据各种实施例,不同数量的 LUC 可以与中央控制器 202 耦合。此外,根据本发明的各种实施例,LUC 和中央控制器可以使用多种不同通信媒介和协议的多种结构耦合在一起。此外,应该理解,可以按照不同的方式实现 LUC 和中央控制器的互连,以及照明单元和各个 LUC 的互连(例如,使用不同的结构、通信媒介和协议)。

[0088] 例如,根据本发明的一个实施例,可将图 2 所示的中央控制器 202 配置成与 LUC 进行以太网通信,并且可将 LUC 配置成与照明单元 100 进行以太网、DMX、或串行协议之一的通信(如上所述,在美国专利 No. 6, 777, 891 中详细论述了适于各种网络实现的示例性串行协议)。特别地,在本实施例的一个方面,各 LUC 可被配置作为可寻址以太网控制器,并因此可通过使用以太网协议的特定唯一地址(或唯一组地址和 / 或其他标识符)识别至中央控制器 202。以此方式,可将中央控制器 202 配置成在与 LUC 耦合的网络上支持以太网通信,并且各 LUC 可响应于为之准备的那些通信。然后,响应于以太网与中央控制器 202 的通信,各 LUC 例如通过以太网、DMX 或串行协议可将照明控制信息传送给与之耦合的一个以上照明单元(其中在以太网、DMX 或串行协议中,照明单元被适当地配置成解释从 LUC 接收到的信息)。

[0089] 根据一个实施例,可将图 2 所示的 LUC 208A、208B 和 208C 配置成“智能的”,也就

是可将中央控制器 202 配置成在照明控制信息能够被发送至照明单元 100 之前将需要被 LUC 解释的较高级指令传送至 LUC。例如,照明系统操作者或许想要产生从一个照明单元到另一个照明单元改变颜色的颜色变换效果,以这种方式如果相对于彼此特定布置照明单元,会产生使彩虹色蔓延的外观(“彩虹追逐”)。在此例子中,操作员可以向中央控制器 202 提供简单指示来完成该过程,并且相应地,该中央控制器可使用以太网系协议向一个以上 LUC 传送高级指令,从而产生“彩虹追逐”。该指令可能含有例如时间、强度、色调、饱和度或其他相关信息。当指定的 LUC 接收到这种指令时,它可能随后解释该指令并将该指令传送至使用任何一种协议(例如,以太网、DMX、串行)的一个以上照明单元,并响应于此通过多种发信号技术(例如,PWM)中的任何一种来控制照明单元的各个源。

[0090] 根据另一个实施例,照明网络的一个以上 LUC 可以与串联连接的多个照明单元 100 耦合(例如,见图 2 的 LUC 208A,其与两个串联连接的照明单元 100 耦合)。在该实施例的一个方面,以此方式耦合的各个 LUC 被配置成与使用串行通信协议的多个照明单元通信,在上面论述了各个 LUC 的例子。更具体地,在一个示例性实施方式中,可将指定的 LUC 配置成使用以太网系协议与中央控制器 202 和 / 或一个以上其他 LUC 通信,并且相应地与使用串行通信协议的多个照明单元通信。以此方式,在某种意义上可将 LUC 看作在以太网协议中接收照明指示或数据并将该指示传送至使用串行协议的多个串联连接的照明单元的协议转换器。当然,在包括以多种可能拓扑配置的 DMX 照明单元的其他网络实施中,应该理解,给定的 LUC 可被类似地看作在以太网协议中接收照明指示或数据并且传送在 DMX 协议中被格式化的指示的协议转换器。此外,应该理解,在根据本发明一个实施例的照明系统中使用多个不同通信实现的前述例子(例如,以太网 /DMX)仅用于说明,并且本发明不限于此特定例子。

[0091] 从上文应该理解,上述的一个以上照明单元在宽范围颜色上能够产生高度可控制的可变颜色光,并且在宽范围色温上还能产生可变色温的白光。

[0092] 图 3A 和图 3B 图示了根据本发明一个实施例的 LED 基照明装置 300。在各个方面,照明装置 300 包括涉及改善的散热、模块化和易于安装 / 拆卸以及相对低轮廓表面贴装形状因素等多种特征。特别地,在一个示例性实施方式中,图 3A 和图 3B 的照明装置被配置作为在表面贴装设施中适于一般照明的嵌顶灯灯具,其中容易移动的部件提供能够达到许多审美和实用变化的高模块化灯具。

[0093] 在不同实施例中,本发明还预期通过设置用于耗尽由一个以上 LED 光源和包含在照明装置 / 灯具中的任何功率 / 控制电路产生的热量的进口和退出气隙而在本文公开的照明装置和灯具内创建并保持“烟囱效应”。在促进这种烟囱效应的一个方面,装置 / 灯具的一个以上散热表面积被配置成基本上在流过灯具的冷却气流内或沿着它的轨迹。在一些实施方式中,忽略不是沿着冷却气流轨迹的一个以上散热元件的外部表面积,从而减少了空间要求,并因此容许给灯具增加附加功能。在一个实施例中,大多数散热表面被配置成沿气流轨迹(冷却的气流)穿过灯具。在另一个实施例中,高达 90% 以上的散热表面积被配置成在气流穿过灯具的轨迹内。通过改善或优化空间的使用,本发明预期了一种高级多功能灯具,在某些实施方式中该多功能灯具是豪华且时尚的,并且在其他实施方式中,保持了传统的尺寸并利用附加空间在现有技术增加改善的功能。

[0094] 参照图 3A 和图 3B,在一个示例性实施例中,照明装置 300 包括被透明覆盖透镜

315 覆盖的 LED 模块 310, 结合图 1 ~ 图 2 所述, LED 模块 310 包括一个以上 LED 104 或 LED 基照明单元 100。LED 模块 310 被设置在由玻璃框板 330 覆盖的散热框或“散热片”320 内。如图 3B 所示, 玻璃框板具有通过螺钉 (在图 3B 的视图中看不见的) 与之相附接的四个不锈钢弹簧 331, 并且该玻璃框板被配置成与散热片的各个外侧角相配合, 从而将玻璃框板与散热片机械连接。在各种实施方式中, 散热片可以由铝或其他导热材料通过模制、铸造或冲压制成。玻璃框板和散热片中设置有 LED 模块 310 的部分 (被覆盖透镜 315 覆盖) 在其间限定了气隙 332。如参照图 4A ~ 图 4B 的更详细的说明, 在操作装置 300 的过程中, 环境空气被吸入气隙 332 来冷却该装置。例如通过附接到典型用于吊灯或风扇的传统 4 英寸八角形接线盒上可以使装置 300 表面贴装到墙壁或天花板上。

[0095] 特别参照图 3B, 散热片 320 具有第一凹部 333, 用于容纳利用例如螺钉贴装在其内的 LED 模块 310。在一个特定的实施方式中, LED 模块 310 包括具有 2700K 色温的 9 个白色 LED, 在 120VAC 输入下产生具有 30-35lm/W 功效的 300-400 流明的通量, 如来自 Cree, Inc. of Durham, NC 的 XR-E 7090 单元。LED 模块包括常用的印刷电路板 (“PCB”) 335, 在 LED 的印刷电路板 335 上焊接有易于替换的连接器。优选地, 在凹部 333 处, 0.3mm 厚的硅树脂间隙垫 336 被用于 PCB 与散热片之间的热连接和电绝缘。间隙垫由诸如石墨等导热材料制成。此外, 在许多实施方式中, LED 模块包括具有用于将来自 LED 的光准直的真空金属化反射涂层的模制聚碳酸酯反射器 337。

[0096] 下面说明根据本发明各种实施例的光学器件 337 与 PCB 335 的连接。各准直光学器件具有可嵌入 PCB 中的孔的两个突出销, 从而使各个准直器与它相应的 LED 光源对准。当销子置于孔中时, 销子突出超过 PCB 的背面从而使它们能够被“热熔”至 PCB。即, 它们被加热以使它们变软并且变形为宽度大于孔, 从而将准直器固定到 PCB 上。因而以这种方式连接的光学组件容易再使用, 从而提高了产率, 并且提供了光学器件与 LED 源的极佳对准。这也是比使用胶水更快的附接方法。为了保持优异的传热性能, 散热片具有多个设有热熔销子的凹部 (图未出), 从而使 PCB 能够平放在散热片的表面上。

[0097] 参照图 3B, 散热片 320 在与第一凹部 333 相对的一侧上还具有用于容纳功率 / 控制模块 334 的第二凹部 (图未示), 功率 / 控制模块 334 用于至少向 LED 模块 310 提供工作功率。在一个示例性实施方式中, 通过钩子 338 可将功率 / 控制模块锁扣到装配板 341 中, 然后安装到天花板或墙上。散热片具有用于安装装配板的紧固螺钉, 在安装过程中通过弹簧垫圈将紧固螺钉保持在位置上。透明覆盖透镜 315 具有在散热片处卡住配合部 340 的钩子 339。在各种实施方式中, 覆盖透镜在颌口部具有附加的卡销以增加用于改变光学功能的附件, 例如, 六边形单元天窗、折流板或散射透镜。

[0098] 在一个实施例中, 如图 3B 所示, 散热框或散热片 320 可包括与凹部 333 连接且在散热框 320 外周边的多个翅片 342。在本实施例的一个方面, 散热框可被配置为使其大部分表面积沿冷却的环境气流的轨迹设置。通过使冷却的环境气流轨迹外侧的散热片的体积最小化, 优化了装置 300 内空间的使用, 从而减少了材料需求和重量, 并对于诸如玻璃框板 330 等其他部件的设计提供了更好的多功能性。例如, 整洁的正方形边缘能够被用于极简的现代外观, 或者曲线能够实现更柔和的外观。在一个特定的实施方式中, 散热翅片具有跟踪冷气轨迹的曲线凹部结构, 这参照图 4A ~ 图 4B 会更详细地说明。

[0099] 因此, 本发明某些实施例制造出适合许多空间结构、设置和应用的时尚、现代的嵌

顶灯灯具的形式的紧凑照明装置。例如,灯具可具有距贴装表面约 2 英寸的总体深度,并具有 8 英寸的边长(正方形)或直径。在可选择的实施方式中,总体形式要素类似于传统灯具的形式要素,并且额外空间用来收容在传统灯具中不能设置的附加部件。例如,在灯具中能够收容备用电池,例如,在接近控制/功率管理模块处。以此方式,不消耗通用照明系统之外的空间和/或不需要与照明空间的通用照明系统分开的应急照明系统就能实现应急照明。对于具有应急备用功能的实施方式,功率/控制模块 334 可包括根据能耗触发电池使用的传统电路。

[0100] 此外,如上所述,照明装置 300 可具有能够选择地替换部件的模块化结构。由于极少使用粘合剂,因而通过除去螺钉或解开卡扣或分离弹簧就能分离各部件。因此,玻璃框板 330 能够被另一个不同颜色或设计的玻璃框板代替;覆盖透镜 315 能够从散热片 320 上解开并被另一个具有不同光学性能的透镜代替,从而改变光束角度或扩散;LED 模块 310 或其组件,如准直器,能够从将被另一个提供不同 LED 取光性能(例如,白色或彩色光,或不同的光温度)的模块/组件代替的散热片结构中移除;功率/控制模块 334 能够从装配板 341 中脱离以提供例如在不同电压下使用的另一个模块。这种模块性也明显减少了弃去故障灯具而产生的浪费,这种浪费在传统灯具中出现。特别地,嵌顶灯 300 的各个部件能够被接近并被修理或者被选择性地由功能部件代替,从而当仅有一个子部件出现故障时避免了弃去整个灯具。

[0101] 参照图 4A ~ 图 4B,下面说明根据本发明的用于冷却灯具的方法,从而实现装置的有效工作、显著提高性能和长工作寿命。技术人员将容易理解,“烟囱效应”(也被称作“烟囱抽吸作用”)是通过浮力驱动空气进出例如建筑物或容器等结构的运动,这种烟囱效应是由于温度和湿度差异所致的内部空气密度与外部空气密度之间的差异所产生的。本发明的各种实施例在照明装置 300 处于工作时使用这种效应促进散热(即,提取能量并生成光)。特别地,该装置具有进气隙 332 和连接进气隙与出气隙或区域的空气通道,通过该进气隙 332 空气进入灯具而不是用风扇,流过装置的空气在与散热片接触后通过空气通道被耗尽。在各种实施方式中,散热片结构的表面积被配置成通常跟踪通过装置内空气通道的冷却的环境气流的轨迹。

[0102] 特别参照图 4A,环境空气 400 通过进气隙 332 进入照明装置 300,该进气隙 332 设置在玻璃框板 330 与散热片 320 的装有 LED 模块 310 和覆盖透镜 315 的凹部 333 之间。如图 4B 所示,冷却的环境空气 400 流过装置 300 中玻璃框板 330 的内部与散热片 320 之间的空气通道 345,使得流动的环境空气 400 与散热片 320 在翅片 342 处接触,并从翅片吸取热量。热量在流出的空气 410 被排放,流出的空气 410 从位于散热片和玻璃框板 330 之间更接近装有装配板 341 的表面的出气隙/区域 350 处流出。

[0103] 如图 4B 所示,识别出最接近空气通道 345 但没有直接沿明显气流轨迹设置的区域 420。在一个方面,区域 420 的特征在于停滞的、再循环和/或无用的气流。例如,如图 3B 所示,在设计装置 300 的各种实施方式中识别这种区域便于散热片的凹部化、更紧凑的结构。特别地,在某些实施例中,识别出无用的气流区域,如区域 420(例如,使用市售的计算流体动力学或“CFD”流动模型软件)。基于这种分析,散热片 320 可特定设计及配置,从而在任何无用气流区域中明显减小或最小化散热片表面的位置。

[0104] 更具体而言,在某些实施例中,可优化装置 300 内散热片表面的设置以使这些表

面主要或仅仅位于足够或显著高的气流速度的区域内。在一个方面,有效气流速度的区域构成气流速度为空气通道中最大气流速度的至少大约5%的区域。在另一个方面,有效空气流速的区域可以构成气流速度为空气通道中最大气流速度的至少大约10%(或更高)的区域。通过减小设在接近与区域420类似的区域的散热片的体积,可减小或最小化灯具的总重量和轮廓,从而实现所需或最优级散热并改进设计灵活性。因此,如图4A和图4B所示,根据本发明的照明灯具提供了从LED模块和控制/功率管理模块中有效的热量去除。

[0105] 本发明的另一个实施例涉及一种吊置聚光灯具,如图5A和图5B所示,特别适于小的熟悉环境的一般环境照明。在某些形式中,这种灯具被配置为发出约300流明,同时耗电约10瓦,高度大约6英寸,下端外径大约4英寸。正如上面所讨论的实施例中那样,吊置聚光灯具包括通过增加LED结和周围空气之间的表面积和降低热阻而改善散热性能的各种特征。参照图5A,照明灯具502包括配置在由导热材料(例如,压铸铝)形成的中空壳体506中央并通过多个支持件固定在壳体506的钻孔内的一个以上LED104和相关的功率/控制电路(例如,LED基照明单元100),并在壳体和LED/LED基照明单元之间形成气隙,如图5B所示,在一些实施方式中,气隙可以形成在壳体506和覆盖透镜510之间。在特定实施方式中,灯具502被配置成使得空隙宽度向上减小,即朝着灯具的安装端减小。因此,与上面讨论的表面贴装的嵌顶灯灯具相似,吊置灯具502被配置成使用“烟囱效应”来促进散热。如上所述,浮力作用是基于热空气比冷空气密度低的原理。当密度低时,热空气处在环境空气的更冷、更大密度的进口处,冷空气向上冲试图平衡压力。结合通过管道移动的流体介质(如,射流)的动力学以及流速随管径减小而增大的事实,LED产生的热量以加速对流流速有效地耗散。

[0106] 在另一个实施例中,上述散热方面也可应用于图6A和图6B示出的轨道头头灯具1000。这种灯具可被配置成安装有传统的开放式结构轨道。再次参考图6A和图6B,在一种实施方式中,灯具包括中空圆柱1005(如用于说明目的图6A和图6B清楚显示的),收容有功率/控制模块1010,包括具有用于将圆柱附接至轨道适配器1110的内连接器1018的端帽1015。一组捆绑电线从圆柱一侧运行到灯具头。照明模块包括一个以上LED104(例如,LEDPCB),并且LED基照明装置100的任选其他部件(例如,包括光学设备)配置在安装在网结构(图未示)上的灯具头中。挤压散热片1030安装在灯具壳体内部并在网结构的背面。散热片通过多个通风口1035、1040部分地暴露在空气中,如图6A和图6B所示,使得环境空气可以穿透壳体直接到达散热片结构的基部。配件环1045可以保持天窗和透镜的各种组合。这种环可用于保护光学器件和创建定制的外观,以及增加或减少所需的光水平/切断角度/光束分布。图6B示出了一种天窗风格1050。

[0107] 与上面讨论的表面贴装聚光灯和吊置灯具相似,该实施例的灯具头被配置成采用“烟囱效应”促进散热。如图6A所示,灯具头收容圆柱侧部的侧通风口1035将冷的环境空气抽到散热片1020的底部。对于通过散热片结构的翅片升起的照明模块产生的热量,空气通过后通风口1040排出灯具。

[0108] 关于在此所述的照明装置和灯具的功率/控制电路,在各种实施例中,能量可被供给包含在任何指定装置或灯具中的产生光的负载(例如,一个以上LED104或一个以上LED基照明单元100),无需与负载相关的任何反馈信息。在本发明中,短语“与负载相关的反馈信息”是指在负载的正常运作过程中(即,负载发挥其预期功能)获得的有关负载的信

息（例如，LED 光源的负载电压和 / 或负载电流），该信息被反馈到提供电力给负载的电源，从而促进电源稳定运行（例如，提供稳定的输出电压）。因此，术语“无需与负载相关的任何反馈信息”是指提供电力给负载的电源不需要任何反馈信息以维持其自身和负载正常运行（即，当负载发挥其预期功能时）的实施。

[0109] 图 7 是示出根据本发明一个实施例的高功率因数、单级开关、电源 500 的例子的示意电路图，向产生光的负载 168 提供电力，在照明灯具的不同实施例中，可以包括一个以上 LED 104 或一个以上 LED 基照明单元 100。在一个示例性实施方式中，再次参考图 3B，电源 500（或下述可选电源中的任一种）可以设置在照明装置 300 的功率 / 控制模块 334 内。同样，在图 6A 和图 6B 示出的实施例中，电源 500 或下述可选电源中的任一种可以设置在功率 / 控制模块 1010 内。

[0110] 在一个方面，图 7 示出的电源 500 基于使用由得自 STMicroelectronics 的 ST6561 或 ST6562 开关控制器实施的开关控制器 360 的返激式转换器配置。A. C. 输入电压 67 在示意图最左边的端子 J1 和 J2（或 J3 和 J4）施加到电源 500，D. C. 输出电压 32（或供应电压）施加在包括 5 个 LED 的产生光的负载 168 上。在一个方面，输出电压 32 是不变的，独立于施加在电源 500 上的 A. C. 输入电压 67；换句话说，对于指定 A. C. 输入电压 67，施加在负载 168 上的输出电压 32 保持基本上稳定和固定。应该理解，提供特定负载主要是为说明用，本发明不限于此；例如，在本发明的其他实施例中，负载可包括相同或不同数量的 LED，可以串联、并联或串联 / 并联中的任一种形式互联。此外，如下表 1 所示，根据各种电路元件的适宜选择（电阻值，欧姆），电源 500 可配置为用于不同的输入电压。表 1

A. C. 输入电压	R2	R3	R4	R5	R6	R8	R10	R11	Q1
120V	150K	150K	750K	750K	10.0K 1%	7.5K	3.90K 1%	20.0K 1%	2SK3050
230V	300K	300K	1.5M	1.5M	4.99K 1%	11K	4.30K 1%	20.0K 1%	STD1NK80Z
100V	150K	150K	750K	750K	10.0K 1%	75K	2.49K 1%	10.0K 1%	2SK3050
120V	150K	150K	750K	750K	10.0K 1%	7.5K	3.90K 1%	20.0K 1%	2SK3050
230V	300K	300K	1.5M	1.5M	4.99K 1%	11K	430K 1%	20.0K 1%	STD1NK80Z
100V	150K	150K	750K	750K	10.0K 1%	7.5K	2.49K 1%	10.0K 1%	2SK3050

[0111] 在图 7 所示实施例的一个方面，控制器 360 被配置成采用固定关断时间 (FOT) 控制技术来控制开关 20(Q1)。FOT 控制技术允许使用反激 (flyback) 构成用的相对较小的变

压器 72。这样允许变压器在更恒定频率下工作,从而向给定核芯尺寸负载传送更高功率。

[0112] 在另一个方面,与使用 L6561 或 L6562 开关控制器的传统开关式电源构成不同,图 7 的开关式电源 500 不需要与负载相关的任何反馈信息来促进开关 20(Q1) 的控制。在涉及 STL6561 或 STL6562 开关控制器的传统实施方式中,这些控制器的输入(引脚 1)(控制器的内部误差放大器反相输入)通常与代表输出电压正电势的信号耦合(例如,通过外部电阻分压器网络和/或光隔离器电路),以便向开关控制器提供与负载有关的反馈。控制器的内部误差放大器将反馈输出电压的一部分与内部基准作比较,从而保持基本不变(即,稳定的)输出电压。

[0113] 与这些传统配置相比,在图 7 的电路中,开关控制器 360 的 INV 输入通过电阻 R11 与接地电势耦合,不以任何方式从负载传送反馈(例如,在控制器 360 和施加到产生光的负载 168 上的输出电压 32 的正电势之间没有电连接)。更一般地,在本文公开的各种本发明实施例中,当负载与输出电压 32 电连接时,开关 20(Q1)可以在没有监测负载上的输出电压 32 或负载分流的电流的情况下被控制。同样,开关 Q1 可以没有调节负载的输出电压 32 或负载分流的电流的情况下被控制。同样,在图的 11 示意图中可以很容易地观察到这一点,输出电压 32 的正电势(施加到负载 100 的 LED D5 的阳极)没有与变压器 72 初级侧的任何部件电连接或“反馈”。

[0114] 通过消除对反馈的要求,根据本发明的采用开关式电源的各种照明灯具可以在更少部件以小尺寸/费用来实施。此外,由于图 7 所示的电路配置提供的高功率因数校正,照明灯具显示为是所施加的输入电压 67 的实质上电阻元件。

[0115] 在一些示例性实施方式中,如图 7A 所示,包括电源 500 的照明灯具可以与 A. C. 调光器 250 耦合,其中施加到电源上的 A. C. 电压 275 源自 A. C. 调光器的输出(作为输入接收 A. C. 线电压 67)。在各方面,A. C. 调光器 250 提供的电压 275 可以是电压幅度控制或占空比(相)控制的 A. C. 电压,例如。在一个示例性实施方式中,通过改变经由 A. C. 调光器施加到电源 500 上的 A. C. 电压 275 的 RMS 值,向负载 168 的输出电压 32 可以相似地变化。以此方式,A. C. 调光器可被用于改变负载 168 产生的光的亮度。应该理解,如下面结合图 8-11 所讨论的,A. C. 调光器 250 同样可以带有根据其他实施例的电源。

[0116] 图 8 是示出高功率因数单级开关电源 500A 的例子的示意电路图,电源 500A 在若干方面类似于图 7 所示的;然而,在返激式转换器构成中未使用变压器,图 8 的电源使用降压转换器拓扑。这样允许当电源被设置为输出电压是输入电压函数时损耗明显下降。图 8 的电路,与图 7 中使用的返激式设计相同,均可获得高功率因数。在一个示例性实施方式中,电源 500A 被配置成接收 120VAC 的输入电压 67 并提供大约 30 ~ 70VDC 的输出电压 32。该范围的输出电压减轻了低输出电压下的损耗增大(导致低效率)以及在高输出电压下的线电流失真(谐波增大或功率因数下降时测量)。

[0117] 图 8 的电路采用相同的设计原理,得到随着输入电压 67 变化表现出相当恒定输入电阻的装置。然而,如果 1) AC 输入电压小于输出电压或者 2) 降压转换器未以连续运作模式运作,那么恒定输入电阻的状态可能会受到影响。谐波失真由 1) 引起并且是不可避免的。它的影响只能通过改变负载允许的输出电压来减轻。这样为输出电压设定了实际上限。根据所允许的最大谐波含量,该电压似乎允许约 40% 的预期峰值输入电压。谐波失真也由 2) 引起,但其效果是次要的,因为电感器(变压器 T1 中)可被调节大小以使连续/非连续模

式之间的过渡接近于由 1) 规定的电压)。在另一个方面,图 8 的电路在降压转换器配置中使用高速碳化硅肖特基二极管(二极管 D9)。二极管 D9 允许固定关断时间控制方法应用于降压转换器配置。这种特征还限制了电源的较低电压性能。随着输出电压降低,二极管 D9 造成了更大的效率损失。对于略低的输出电压,图 7 中使用的反激式拓扑在某些情况下可能是优选的,因为反激式拓扑允许在输出二极管有更多的时间和更低的反向电压,以实现反向恢复,并允许使用较高的速度,但较低电压的二极管,以及电压降低的硅肖特基二极管。尽管如此,在图 8 的电路中使用高速碳化硅肖特基二极管允许 FOT 控制,同时在相对较低的输出功率水平下保持足够高的效率。

[0118] 图 9 是示出根据另一个实施例的高功率因数单级开关电源 500B 的例子的示意电路图。在图 9 的电路中,电源 500B 使用升压转换器拓扑。这种设计也采用了固定关断时间(FOT)控制方法,并采用碳化硅肖特基二极管以达到足够高的效率。输出电压 32 的范围从略高于 A. C. 输入电压的预期峰值到约该电压的 3 倍。图 9 示出的特定电路元件值提供了约 300VDC 的输出电压 32。在电源 500B 的一些实施方式中,电源被配置成使得输出电名义上为峰值 A. C. 输入电压的 1.4 ~ 2 倍。下限(1.4 倍)主要是可靠性问题;因为由于费用原因值得避免输入电压瞬态保护电路,所以在电流被强制流过负载之前可以优选相当量的电压边缘。在更高端(2 倍),优选在某些情况下限制最大输出电压,因为开关和传导损耗随着输出电压的平方增加。因此,如果在高于输入电压的一些适度水平下选择输出电压,那么可以获得高效率。

[0119] 图 10 是根据另一个实施例的基于图 9 所述的升压转换器拓扑的电源 500C 的示意图。由于升压转换器拓扑提供的潜在的高输出电压,在 10 图的实施例中,使用过电压保护电路 160 确保电源 500C 在如果输出电压 32 超过预定值时终止操作。在一个示例性实施方式中,过电压保护电路包括三个串联的齐纳二极管 D15、D16 和 D17,它们在输出电压 32 超过大约 350 伏特时导电。

[0120] 更一般地,过电压保护电路 160 被配置成仅在其中负载从电源 500C 终止导电时的情况下起作用,即,如果没有连接负载或故障并终止正常运作时。过电压保护电路 160 最终与控制器 360 的 INV 输入耦合,从而在过电压条件存在时关闭控制器 360(以及因此电源 500C)的操作。在这些方面,应该理解,过电压保护电路 160 不向控制器 360 提供与负载有关的反馈,从而在装置的正常工作期间促进输出电压 32 的调节;相反,过电压保护电路 160 仅用于在负载不存在、断开或以其他方式没有从电源导电时关闭/阻止电源 500C 的工作(即,完全终止装置的正常工作)。

[0121] 如下表 2 所示,通过适宜地选择各种电路元件,可以针对不同的输入电压,配置图 10 的电源 500C。表 2

A. C. 输入电压	R4	R5	R10	R11
120V	750K	750K	10K 1%	20.0K 1%
220V	1.5M	1.5M	2.49K 1%	18.2K 1%
100V	750K	750K	2.49K 1%	10.0K t%

120V	750K	750K	3.90K 1%	20.0K 1%
220V	1.5M	1.5M	2.49K 1%	18.2K 1%
100V	750K	750K	2.49K 1%	10.0K 1%

[0122] 图 11 是基于图 8 所讨论的降压转换器拓扑的电源 500D 的示意图,但有一些与过电压保护和减少电源产生的电磁辐射相关的额外功能。这些排放可通过辐射到大气中和通过传导到承载 A. C. 输入电压 67 的导线中而出现。

[0123] 在一些示例性实施方式中,电源 500D 被配置成满足美国联邦通信委员会设立的电磁辐射 B 类标准和 / 或满足欧共体设立的针对照明灯具的电磁辐射标准,如英国标准文件,标题为 " Limits and Methodsof Measurement of Radio Disturbance Characteristics of Electrical Lightingand Similar Equipment" , EN 55015 :2001, Incorporating Amendments No. 1,2 和 Corrigendum No. 1,在此引入其全部内容作为参考。例如,在一种实施方式中,电源 500D 包括具有与整流桥 68 耦合的各部件的电磁辐射 (" EM") 滤波电路 90。在一个方面,EM 滤波电路被配置成以成本效益的方式嵌在非常有限的空间内 ;也与传统的 A. C. 调光器兼容,从而整个电容在足以避免 LED 光源 168 产生光闪烁的水平。在一个示例性实施方式中,EMI 滤波电路 90 的各部件的值在下表中指定 :

部件	特性
C13	0.15 μ F ;250/275VAC
C52, C53	2200pF ;250VAC
C6, C8	0.12 μ F ;630V
L1	磁感应器 ;1mH ;0.20A
L2, L3, L4, L5	铁磁感应器 ;200mA ;2700 欧 ;100MHz ;SM 0805
T2	磁性,扼流圈变压器 ;共用模式 ;16.5MH PC MNT

[0124] 进一步如图 11 所示 (如在对于局部接地 " F" 的电源连接 " H3" 处所示), 在另一个方面,电源 500D 包括屏蔽连接,其也降低了电源的频率噪声。特别地,除了输出电压 32 的正负电势和负载之间的两个电连接之外,第三个连接设置在电源和负载之间。例如,在一种实施方式中,LED PCB 335 (参见图 3B) 可以包括互相电绝缘的几个导电层。这些层之一 (包括 LED 光源) 可以是最上层,并接收阴极连接 (到输出电压的负电势)。这些层的另一层可以在 LED 层下面,并接收阳极连接 (到输出电压的正电势)。第三个 " 屏蔽 " 层可以在阳极层下面,并可以连接到屏蔽连接器。在照明装置的工作中,屏蔽层用于减少 / 消除与 LED 层的电容耦合,从而抑制频率噪声。在图 11 所示装置的另一个方面,如在接地连接 C52 处的电路图上所示,EMI 滤波电路 90 具有安全接地连接,这可能通过与装置壳体的导电手指夹实现 (而不是通过螺丝连接的线路), 从而使它们比传统的接地连接更为紧凑、便于装配结构。

[0125] 在图 11 所示的其他方面,电源 500D 包括各种电路,以保护输出电压 32 的过电压条件。特别地,在一个示例性实施方式中,基于大约 50 伏或更低的输出电压预期范围,输出电容 C2 和 C10 可以针对额定大约 60 伏(例如,63 伏)的最大电压规定。如上结合图 10 所述,在电源没有任何负载或导致没有电流从电源流出时的负载故障的情况下,输出电压 32 将上升,超过输出电容器的额定电压,可能导致破坏。为了缓解这种情况,电源 500D 包括过电压保护电路 160A,其包括光隔离器 ISO1,具有当激活时与局部接地“F”的控制器 360 的 ZCD(零电流检测)输入(即,U1 的引脚 5)耦合的输出。选择过电压保护电路 160A 的各种元件值,使得当输出电压 32 到达约 50 伏时,ZCD 输入上存在的接地终止控制器的 360 的运作。正如上面结合图 10 讨论的,应该理解,过电压保护电路 160 不向控制器 360 提供与负载有关的反馈,从而在装置的正常工作期间促进输出电压 32 的调节;相反,过电压保护电路 160 仅用于在负载不存在、断开或以其他方式没有从电源导电时关闭/阻止电源 500D 的工作(即,完全终止装置的正常工作)。

[0126] 图 11 还显示了负载 168 的电流路径包括与测试点 TPOINT1 和 TPOINT2 耦合的电流感测电阻 R22 和 R23。这些测试点不被用来向控制器 360 或电源 500D 的任何其他部件提供任何反馈。相反,测试点 TPOINT1 和 TPOINT2 为测试技术员提供接入点,以在制造和装配过程中测量负载电流,也测量负载电压,确定是否负载功率落入装置的制造商指定的规范内。

[0127] 如下表 3 所示,基于适宜地选择各种电路元件,图 11 的电源 500D 可被配置为针对各种不同的输入电压。表 3

A. C. 输入电压	R6	R8	R1	R2	R4	R18	R17	R10	C13
100V	750K 1%	750K 1%	150K	150K	24.0K 1%	21.0K 1%	2.00 1%	22	0.15 μ F
120V	750K 1%	750K 1%	150K	150K	24.0K 1%	12.4K 1%	2.00 1%	22	0.15 μ F
230V	1.5M 1%	1.5M 1%	300K	300K	27.0K 1%	24.0K 1%	OMIT	10	0.15 μ F
277V	1.5M 1%	1.5M 1%	300K	300K	27.0K 1%	10K 1%	OMIT	10	OMIT

[0128] 虽然本文已经描述并示出了本发明的几个实施方案,但是本领域技术人员会容易想到各种其他方式和/或结构,用以执行本文中所描述的功能和/或获得本文中所描述的结果和/或一个或多个优点,并且这种变体和/或修改中的每一个都被认为包含在本发明的范围之内。更一般地,本领域技术人员将容易理解本文中描述的所有参数、尺寸、材料和构造均是示例性的,而实际的参数、尺寸、材料和/或构造将取决于采用本发明教导的特定应用。本领域技术人员仅利用常规实验便会识别或者能够确定本文所描述的本发明具体实施方案的许多等同物。因此,应当理解的是,仅以举例方式提出了前述实施方案,并且在所附权利要求和等同物的范围内,可以采用除了具体描述和要求保护的方式之外的方式来实

践本发明。本发明的实施例涉及本文所描述的每个单独的特征、系统、物品、材料、试剂盒和 / 或方法。此外,如果以上特征、系统、物品、材料、试剂盒和 / 或方法不是相互矛盾的,那么两个或多个以上的特征、系统、物品、材料、试剂盒和 / 或方法的任意组合也包括在本发明的范围之内。

[0129] 本文限定和使用的定义应被理解为指词典定义、结合参照的文献中的定义和 / 或所限定术语的一般含义。

[0130] 说明书和权利要求书中使用的不定冠词“一”应理解为是指“至少一个”,除非明确指出与此相反。

[0131] 说明书和权利要求书中使用的短语“和 / 或”应理解为是指其所结合的元素,即在某些实施方案中联合起来出现的元素以及在其他情况下分开出现的元素中的“任一个或两个”。使用“和 / 或”列出的多个元素应被以相同方式解释,即,“一个或多个”所结合的元素。除了用“和 / 或”语句具体指出的元素之外,其他元素也可以任选地存在,而不管它们与具体指出的元素相关还是无关。因而,作为非限定性例子,“A 和 / 或 B”当用在开放式语言如“包括”中时,在一个实施方案中可以仅指 A(任选地包括除 B 之外的元素); 在另一个实施方案中可以仅指 B(任选地包括除 A 之外的元素); 在又一个实施方案中可以指 A 和 B(任选地包括其他元素); 等等。

[0132] 如说明书和权利要求书中所使用的那样,“或”应理解为具有与上面定义的“和 / 或”相同的含义。例如,当在列表中分开项目时,“或”和“和 / 或”均应解释为包含的,即包含多个元素或元素列表以及任选未列出的其他项目中的至少一个,但是也可以包含一个以上。例如“仅一个 (only one of)”或“恰好一个 (exactly one of)”等相反指出的唯一性术语或当用在权利要求书中时的“由..... 组成”指包含多个元素或元素列表中的恰好一个元素。通常,当前面有唯一性术语,如“任一”、“之一”、“仅一个”或“恰好一个”时,本文中所使用的术语“或”应仅解释为指出唯一的可选物 (即“一个或另一个,而不是两者”)。当用在权利要求书中时的“基本由..... 组成”应该具有专利法领域中所用的一般含义。

[0133] 说明书和权利要求书中使用的关于一个或多个元素的短语“至少一个”应当理解为是指从元素列表中的一个或多个元素中选取的至少一个元素,但是并不一定包含在元素列表中具有列出的每个元素中的至少一个,而且也不排除元素列表中的元素的任何组合。该定义还允许除了短语“至少一个”所指的元素列表内具体指出的元素之外的元素可以任选地存在,而不管它们与具体指出的元素相关还是无关。因而,作为非限定性例子,“A 和 B 中至少一个” (或者等价地“A 或 B 中至少一个”,或者等价地“A 和 / 或 B 中至少一个”) 在一个实施方案中可以指至少一个 (任选地包括多于一个)A 而不存在 B(和任选地包括除 B 之外的元素); 在另一个实施方案中可以指至少一个 (任选地包括多于一个)B 而不存在 A(和任选地包括除 A 之外的元素); 在又一个实施方案中,可以指至少一个 (任选地包括多于一个)A 和至少一个 (任选地包括多于一个)B(和任选地包括其他元素); 等等。

[0134] 还应当理解,除非明确指出与此相反,在要求保护的包括一个以上步骤或动作的任何方法中,方法中的步骤或动作的顺序并不一定局限于描述方法的步骤或动作时所采用的顺序。

[0135] 在权利要求书和说明书中,所有过渡短语,例如“包含”、“包括”、“载有”、“具有”、“含有”、“涉及”、“持有”等都应理解为开放式的,即意味着包括但不局限于。如美国专利

审查程序手册的部分 2111.03 中所阐述的那样,只有过渡短语“由……组成”和“基本由……组成”才是封闭或半封闭式的过渡短语。

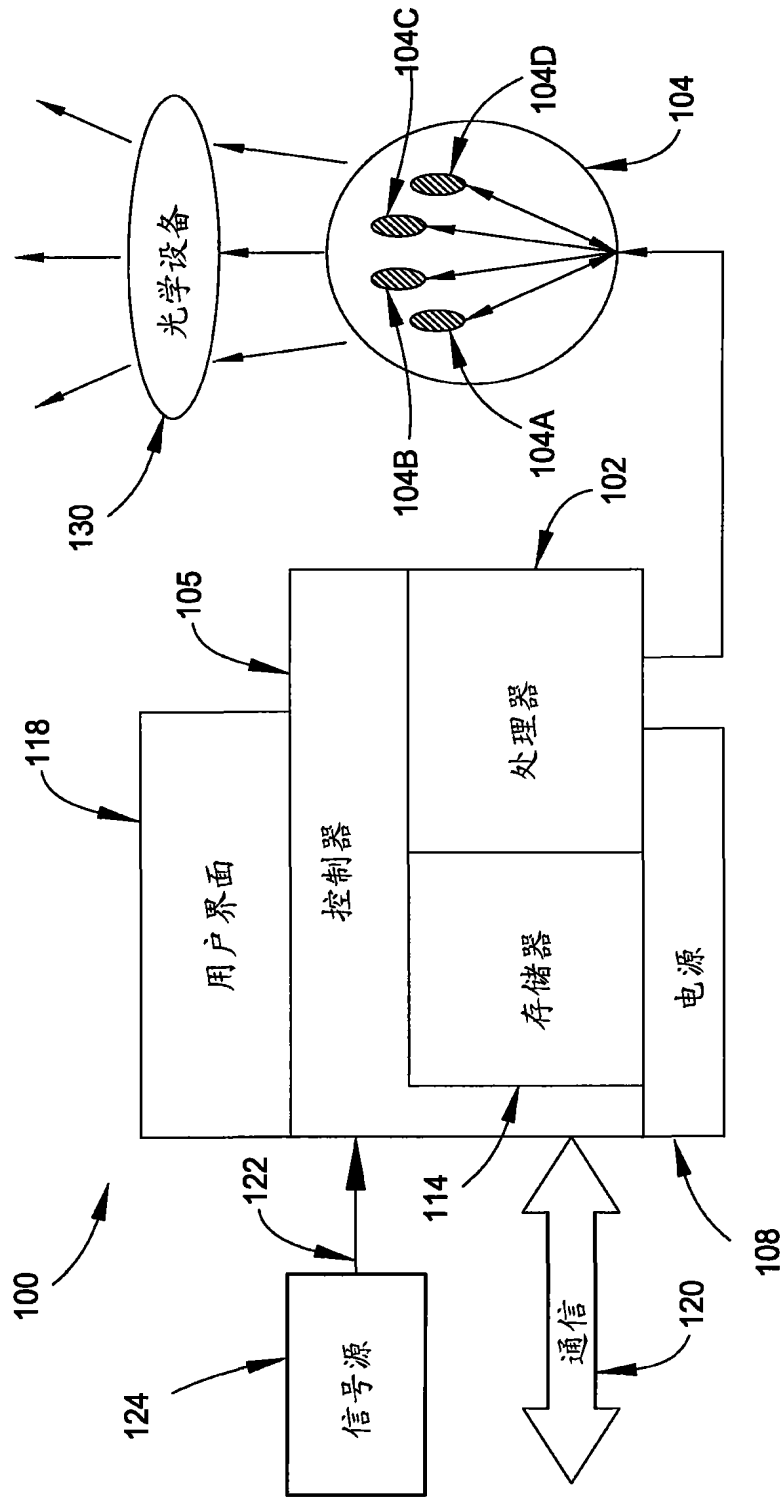


图 1

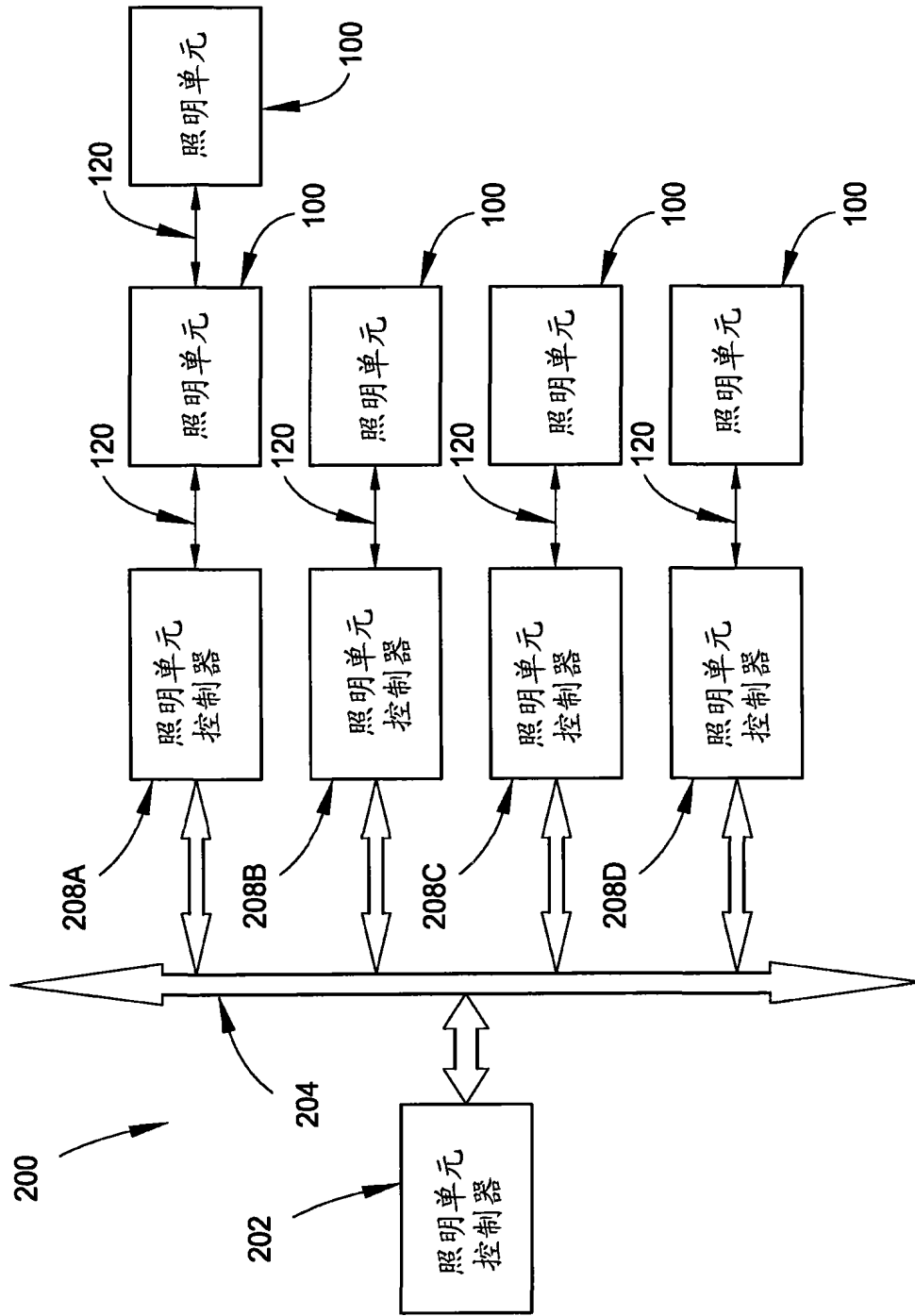


图 2

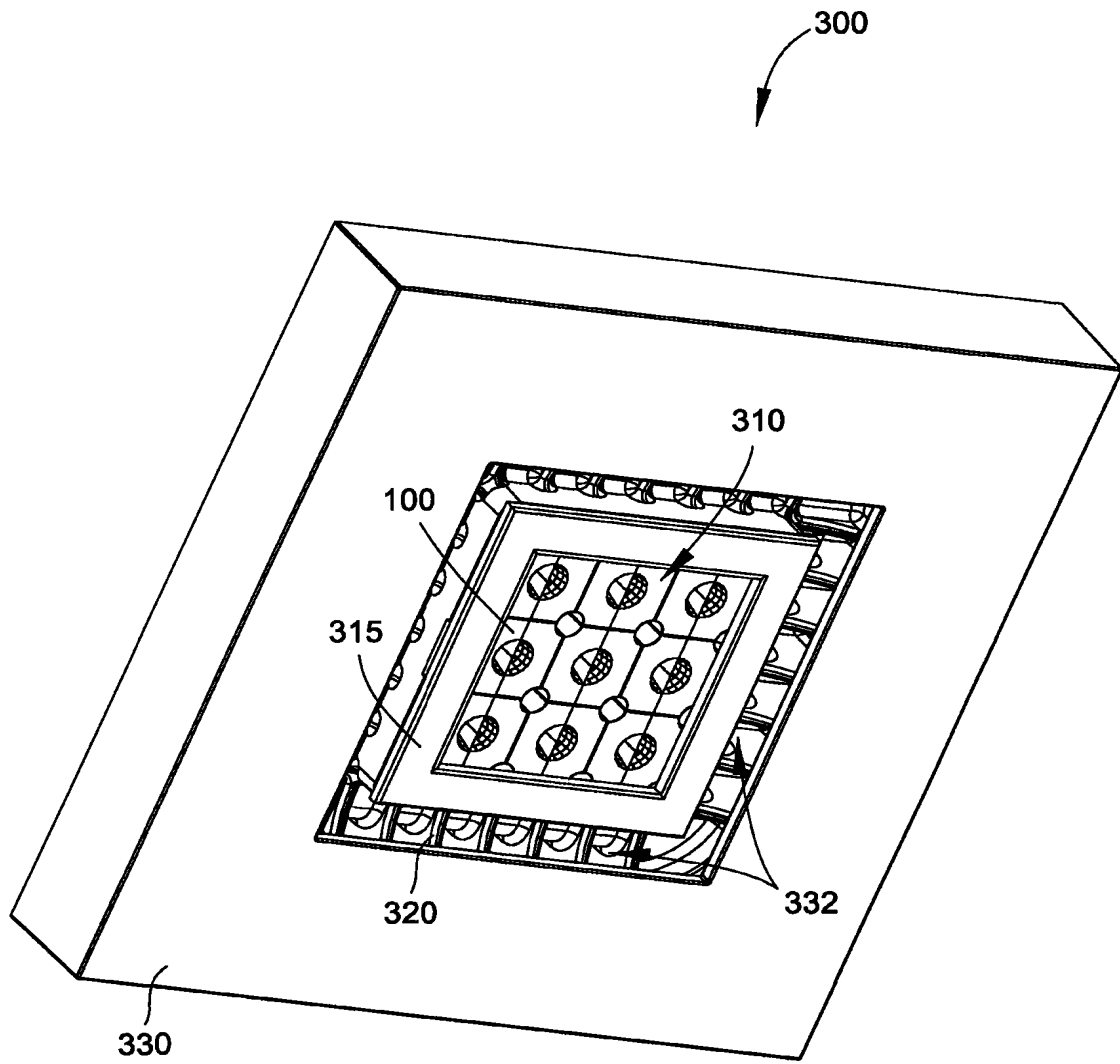


图 3A

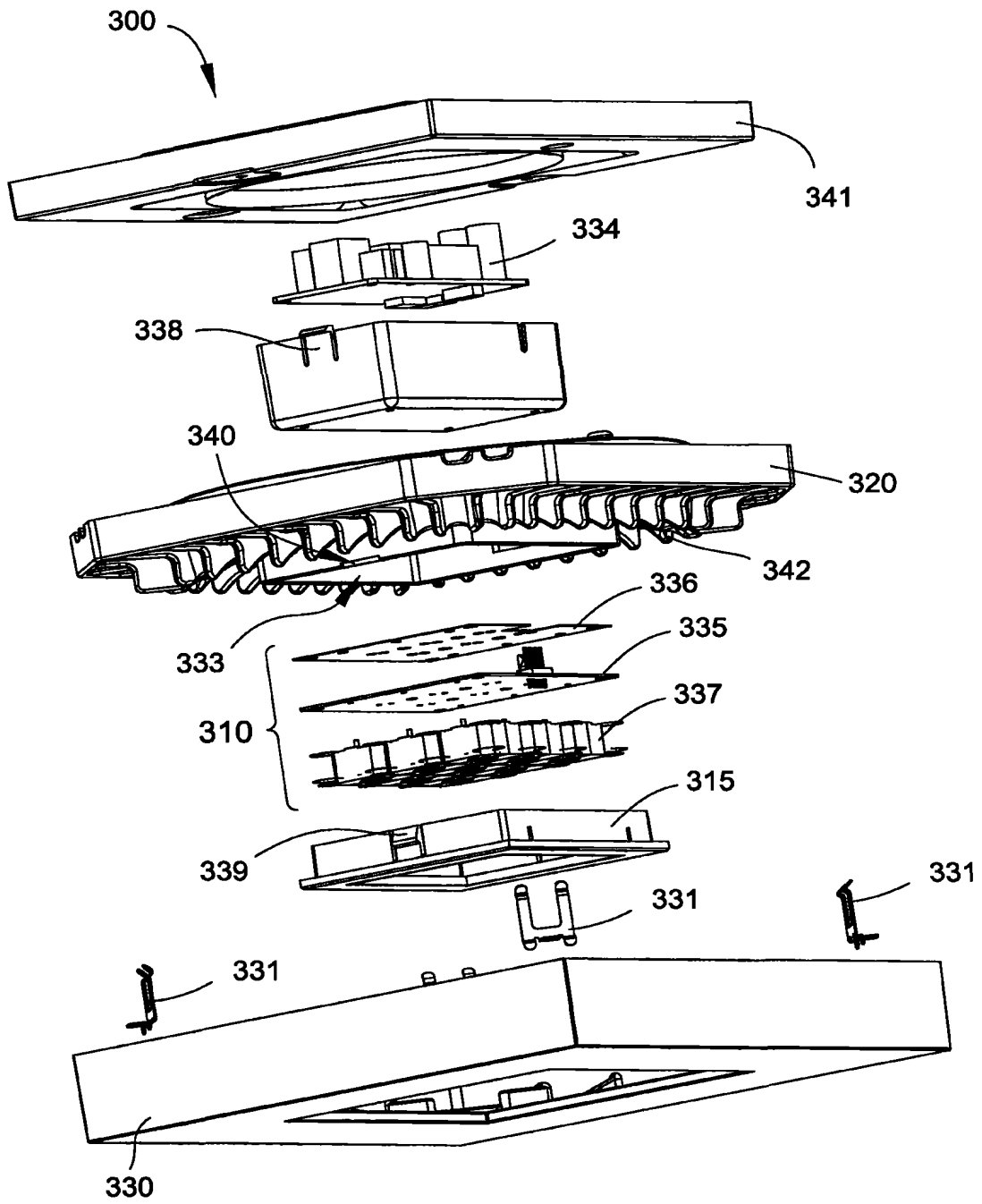


图 3B

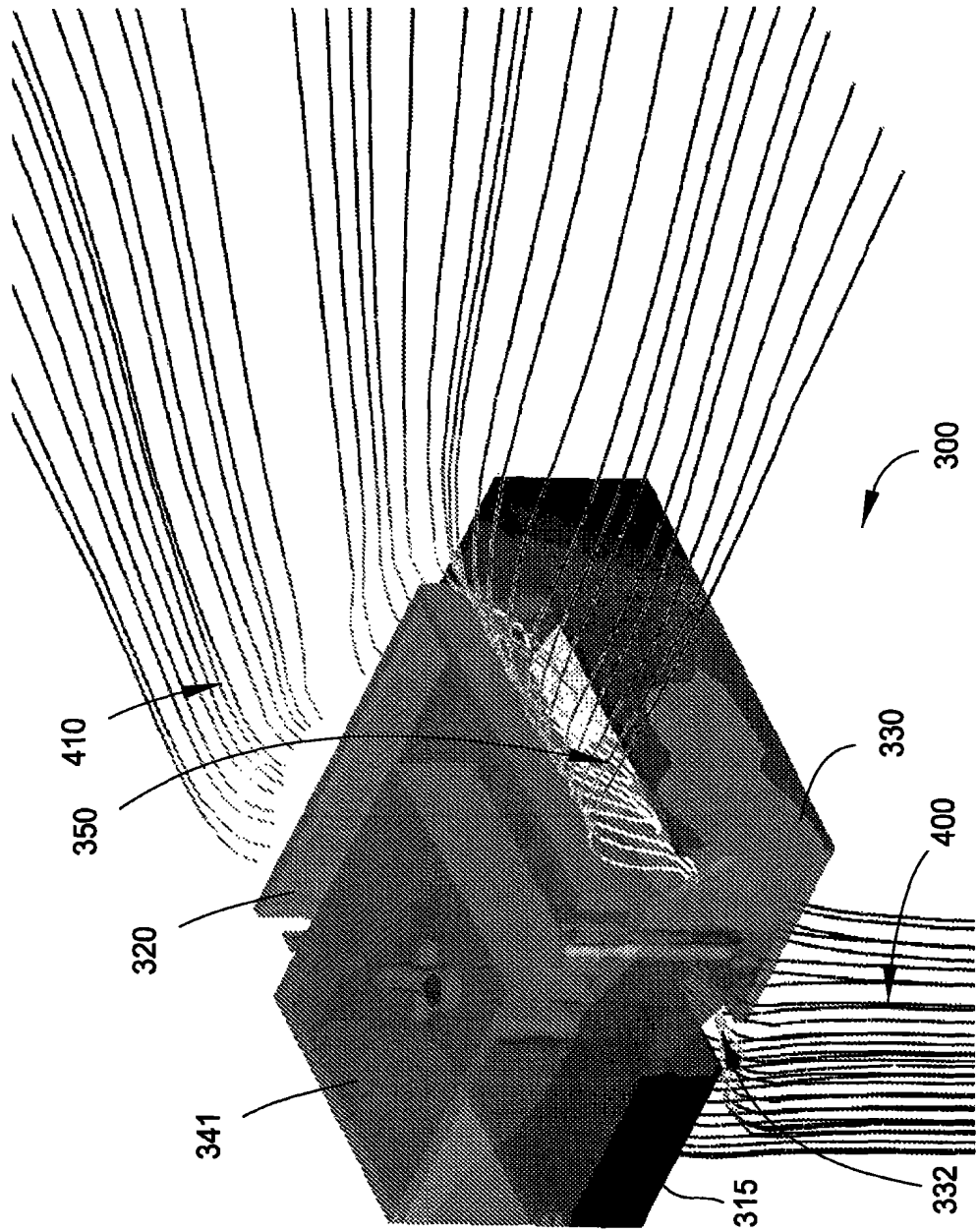


图 4A

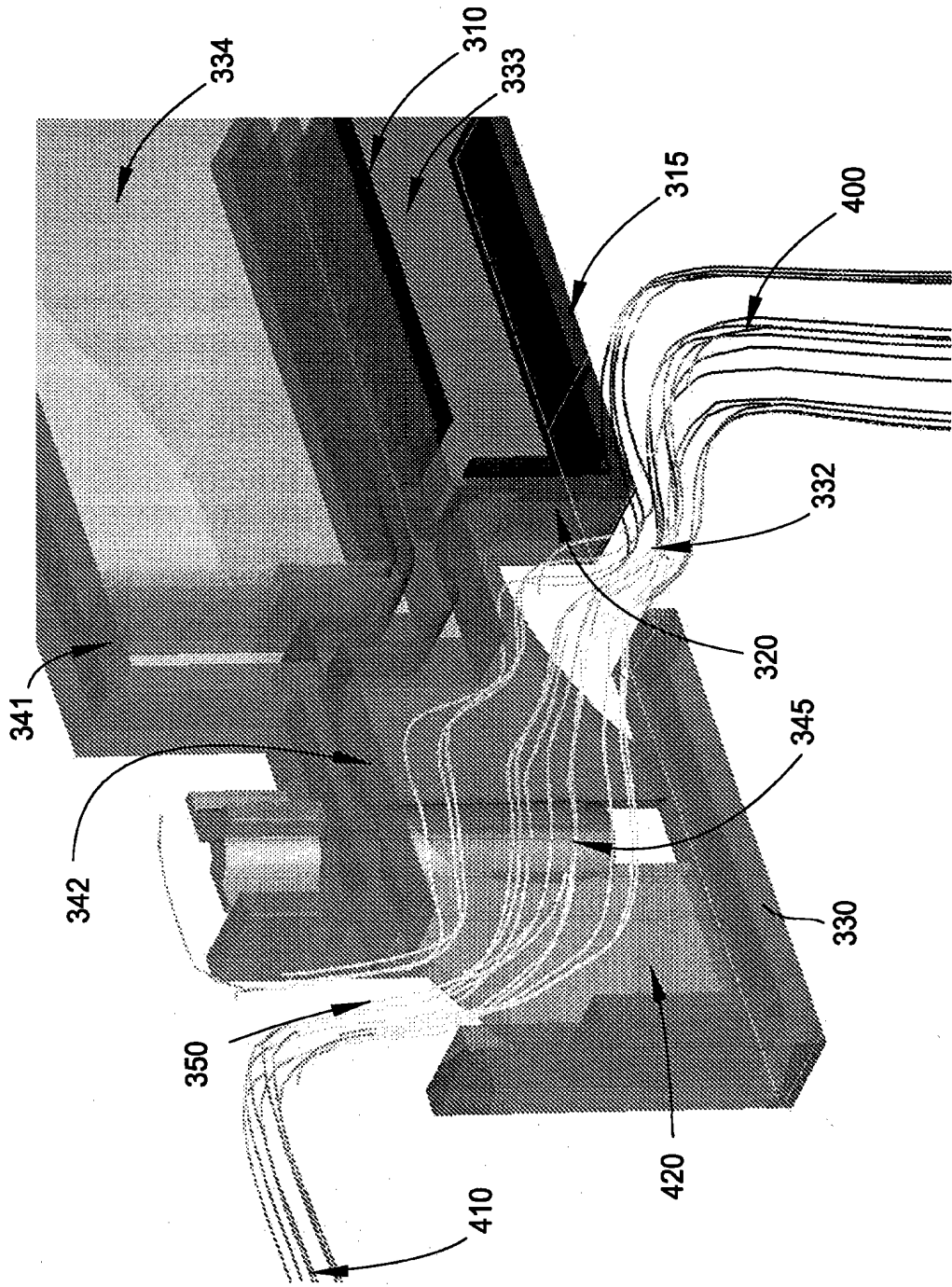


图 4B

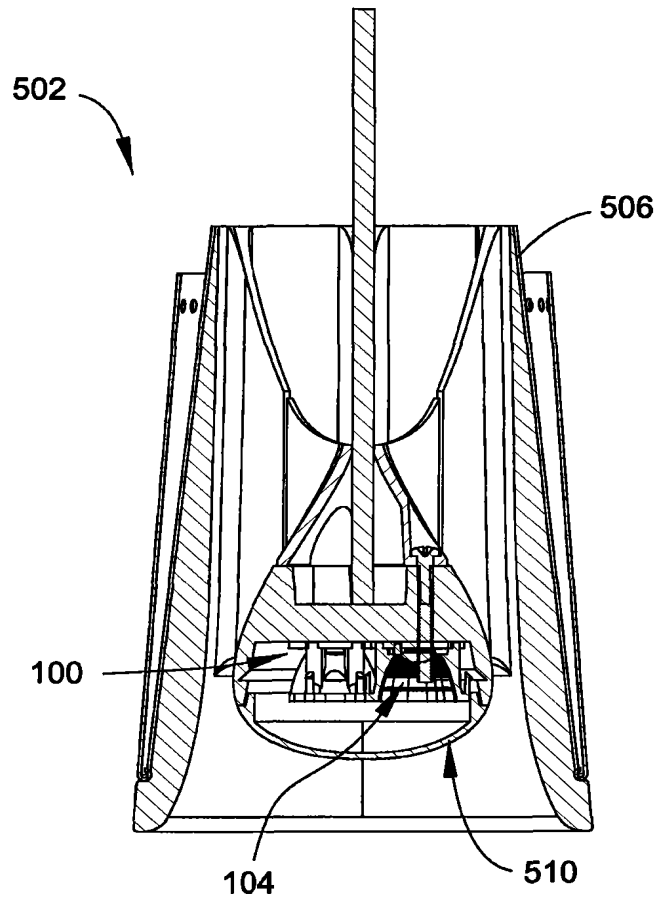


图 5A

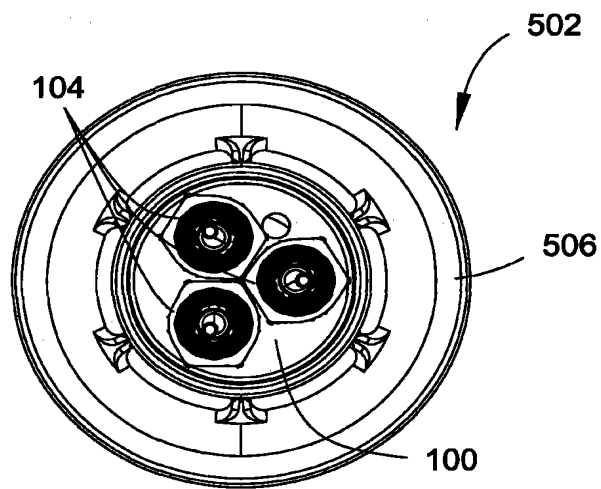


图 5B

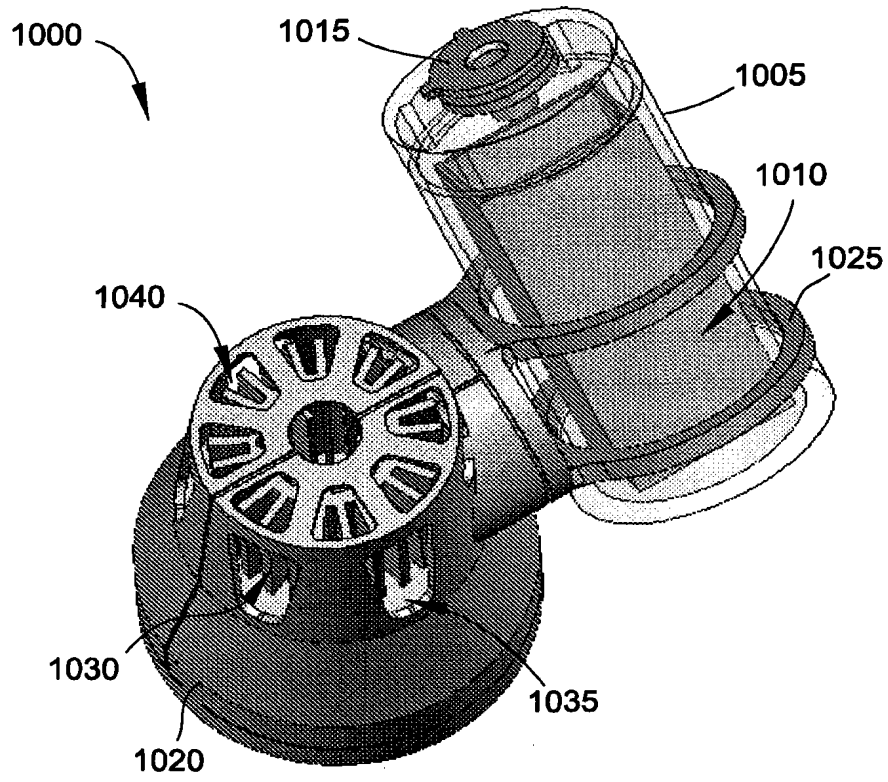


图 6A

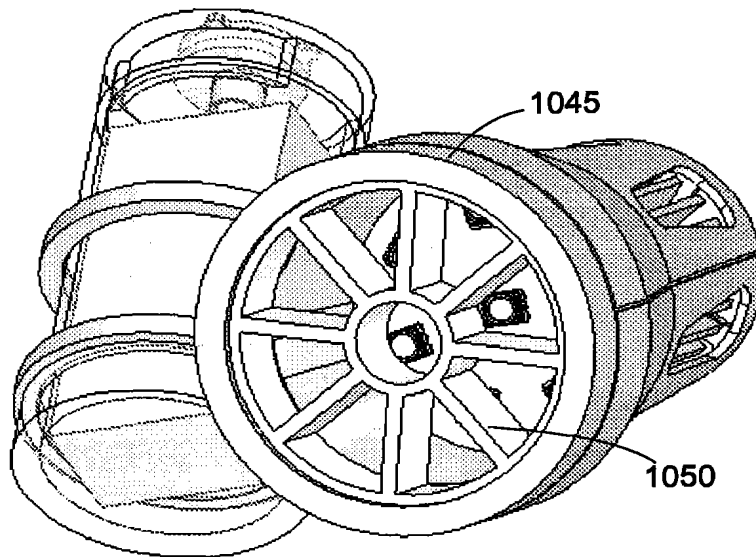


图 6B

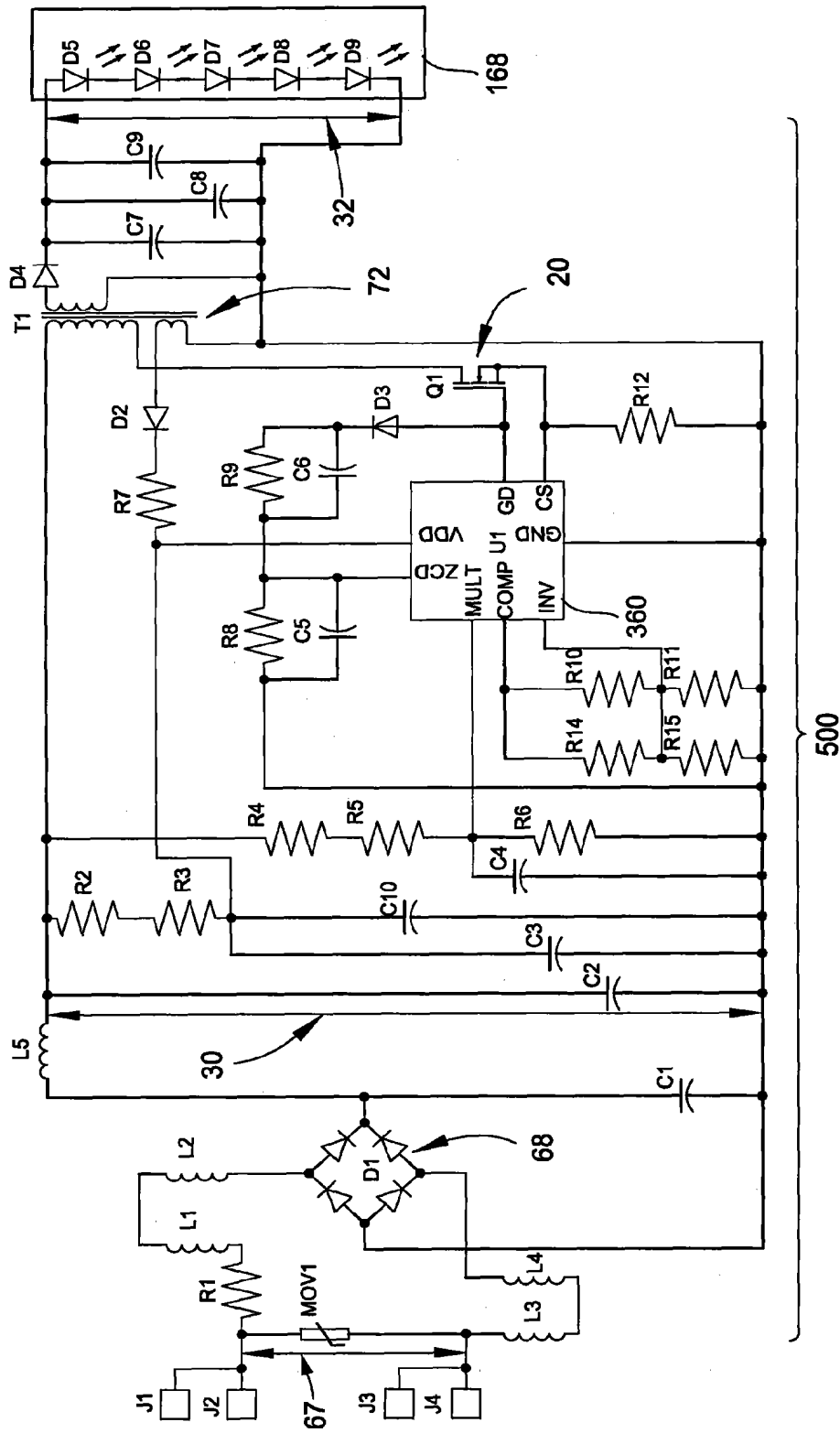


图 7

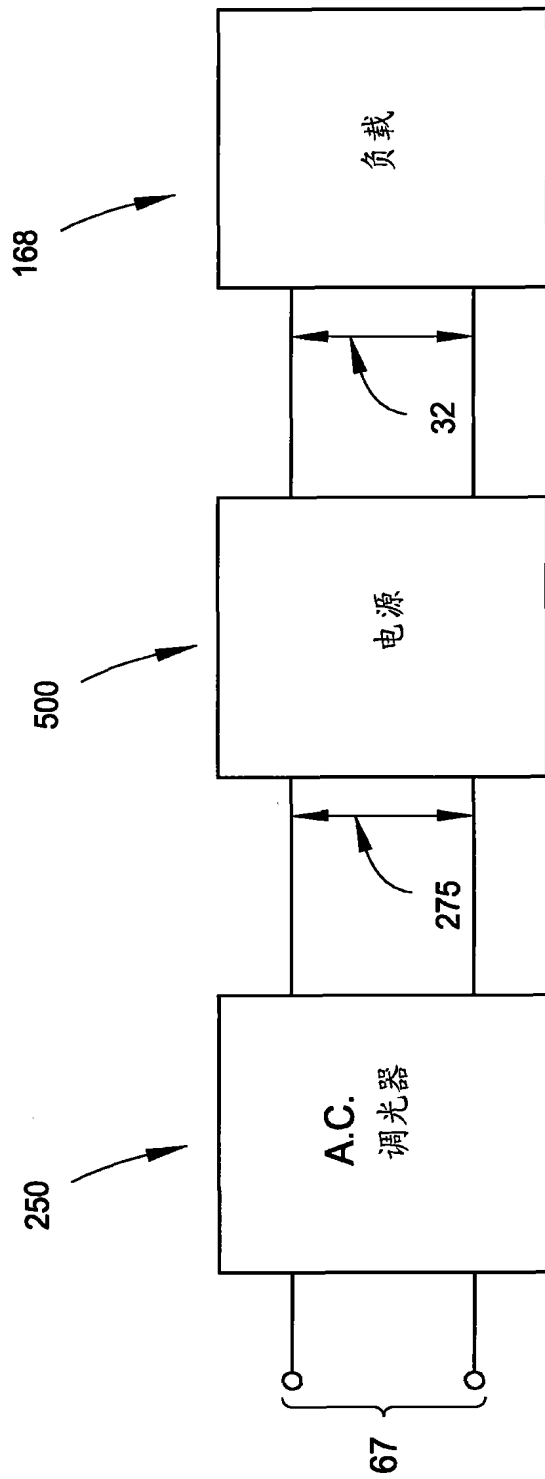


图 7A

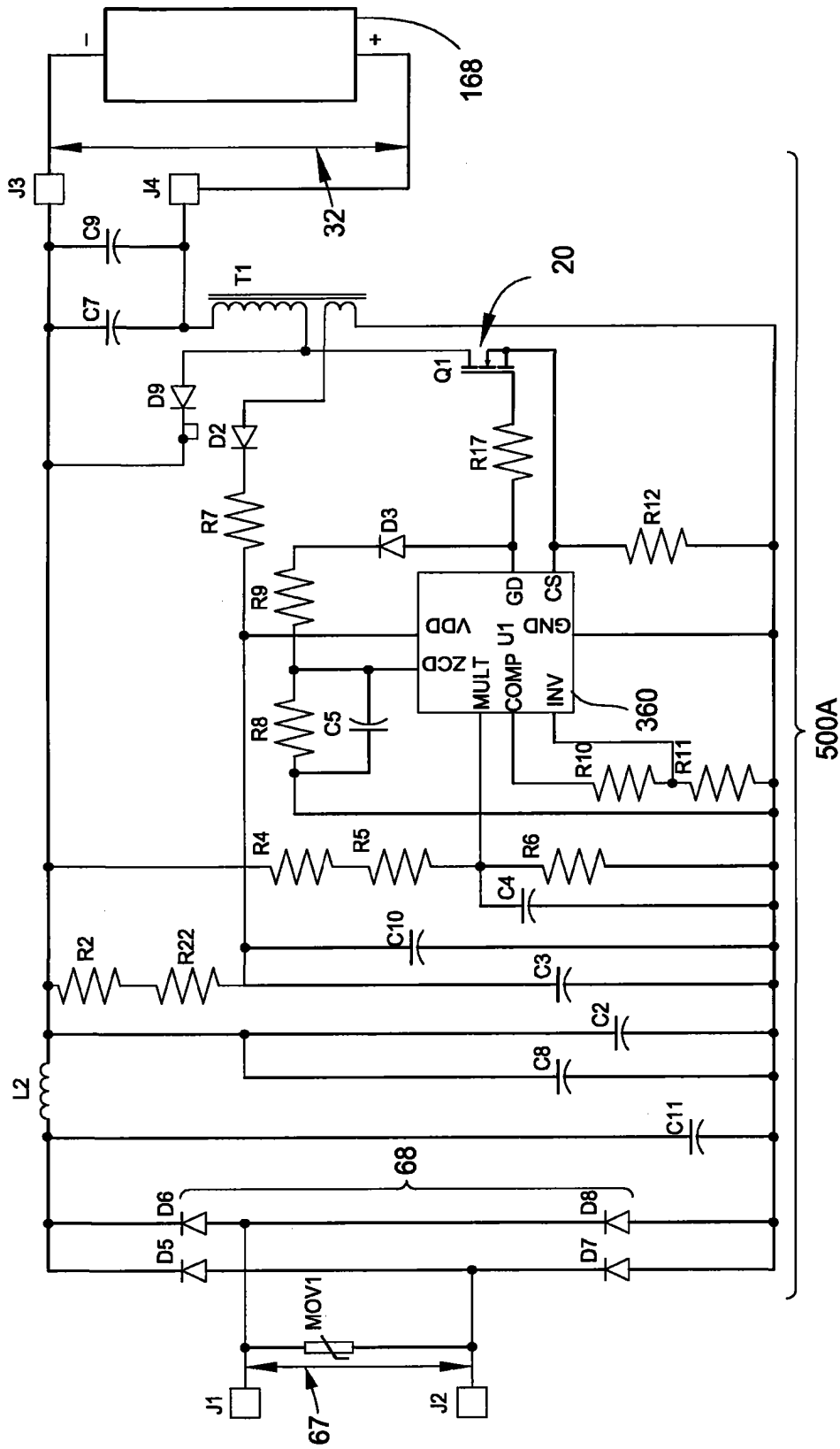


图 8

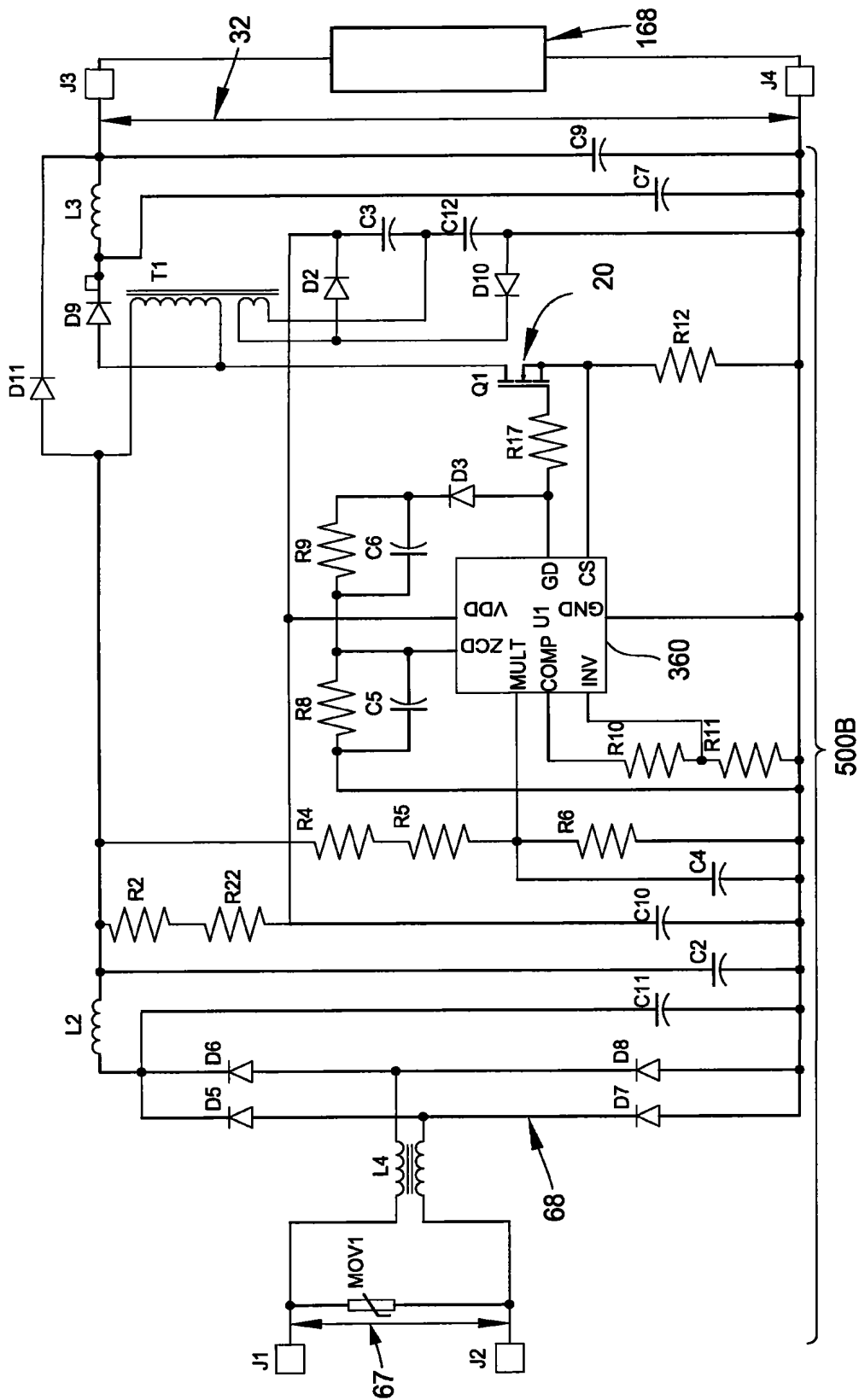


图 9

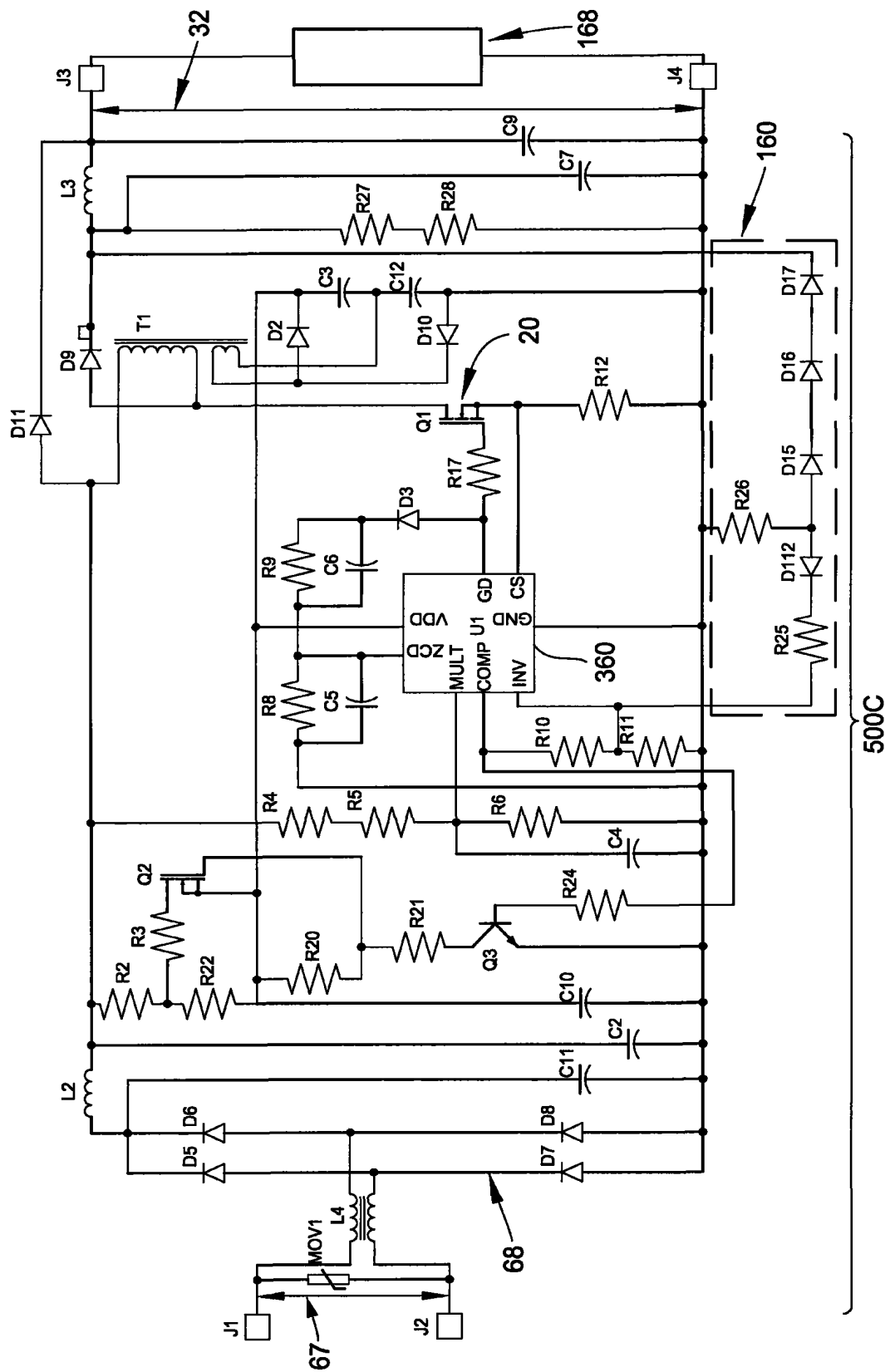


图 10

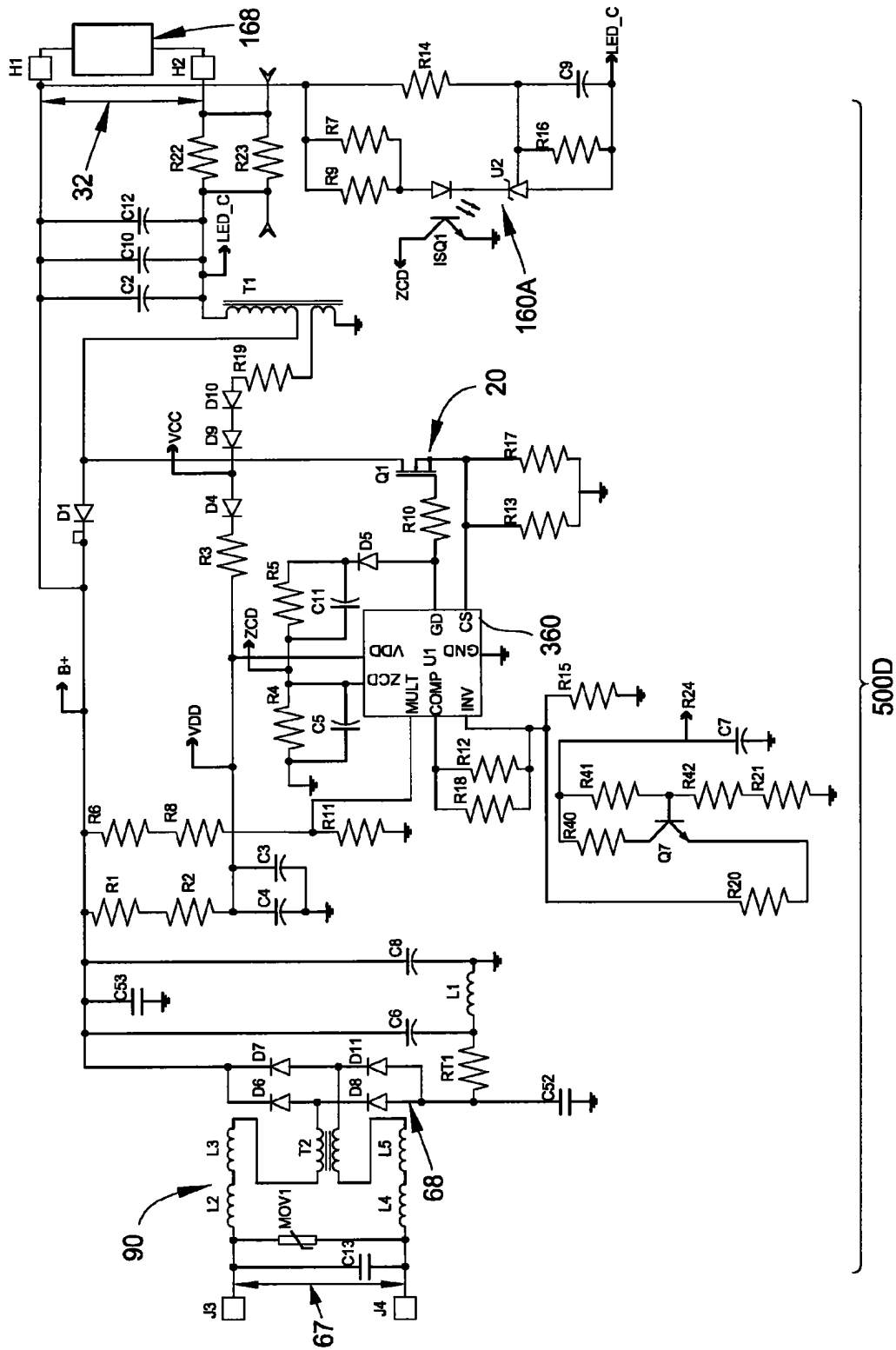


图 11