



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101592302 B

(45) 授权公告日 2013. 06. 19

(21) 申请号 200910141857. 4

(22) 申请日 2009. 05. 26

(30) 优先权数据

61/056, 738 2008. 05. 28 US

12/259, 725 2008. 10. 28 US

(73) 专利权人 奥斯拉姆施尔凡尼亚公司

地址 美国马萨诸塞州

(72) 发明人 刘昭环 H·罗

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 薛峰 曹若

(51) Int. Cl.

F21S 8/10(2006. 01)

F21V 15/02(2006. 01)

F21V 29/00(2006. 01)

F21V 23/00(2006. 01)

F21V 7/04(2006. 01)

F21V 17/00(2006. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

F21W 101/14(2006. 01)

(56) 对比文件

CN 2544416 Y, 2003. 04. 09, 全文.

US 2005/0067942 A1, 2005. 03. 21, 全文.

CN 2937794 Y, 2007. 08. 22, 全文.

US 2006/0023467 A1, 2006. 02. 02, 全文.

审查员 方丁一

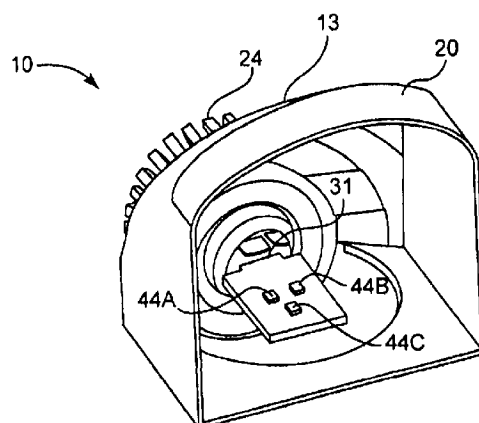
权利要求书2页 说明书14页 附图6页

(54) 发明名称

用于机动车后组合灯的后载式发光二极管模块

(57) 摘要

本发明公开了一种用于机动车后组合灯的后载式 LED 模块。一个或多个 LED 被安装在印刷电路板上,印刷电路板机械地将 LED 保持在多面抛物面反射镜的焦点处。来自 LED 的光横向、水平地发散,并被反射镜准直,反射的准直光在大致纵向方向上由后组合灯导向观察者。LED 模块本身大致是纵向定向的,可纵向地从反射镜的顶点处的洞插入到反射镜的内部。印刷电路板,邻近印刷电路板的可选散热垫和邻近可选散热垫的热传导层都是大致平坦的层,都大致彼此平行,并可以可选地都具有相同的轮廓形状。印刷电路板,散热垫和热传导层可一同形成大致平坦的板架。



1. 一种机动车后组合灯 (10), 其特征在于包括:

散热器 (21), 其具有纵向轴线;

大致平坦的板架 (31, 131), 其在纵向方向上邻近所述散热器 (21) 并大致平行与所述散热器 (21) 的所述纵向轴线, 所述板架 (31, 131) 包括多个层, 所述多个层包括:

与所述散热器 (21) 有热接触的热传导层 (43, 143); 和

大致平行于所述热传导层 (43, 143) 的印刷电路板 (41);

多个发光二极管 (44, 144), 其被设置在所述印刷电路板 (41) 上, 所述二极管 (44, 144) 能够由所述印刷电路板 (41) 供电, 所述二极管 (44, 144) 能够产生热, 所产生的热被所述热传导层 (43, 143) 耗散, 所述二极管 (44, 144) 能够发光, 所发出的光远离所述印刷电路板 (41) 传播; 和

具有焦点的凹面反射镜 (13), 该凹面反射镜 (13) 在其顶点处具有孔, 以接收所述散热器 (21)、所述板架 (31, 131) 和所述发光二极管 (44, 144);

其中当所述散热器 (21)、所述板架 (31, 131) 和所述发光二极管 (44, 144) 插入到所述凹面反射镜 (13) 的孔中时, 所述发光二极管 (44, 144) 被定位在所述凹面反射镜 (13) 的焦点处; 和

其中当所述散热器 (21)、所述板架 (31, 131) 和所述发光二极管 (44, 144) 插入到所述凹面反射镜 (13) 的孔中时, 由所述多个发光二极管 (44, 144) 发出的光从所述印刷电路板 (41) 发散, 由所述凹面反射镜 (13) 反射以形成准直光束 (14), 并大部分平行于所述散热器 (21) 的所述纵向轴线从所述灯 (10) 射出。

2. 根据权利要求 1 所述的机动车后组合灯 (10), 其特征在于, 所述多个层进一步包括被设置在所述热传导层 (43, 143) 和所述印刷电路板 (41) 之间的散热垫 (42), 其用于确保所述热传导层 (43, 143) 和所述印刷电路板 (41) 之间的热接触。

3. 根据权利要求 1 所述的机动车后组合灯 (10), 其特征在于, 远离所述印刷电路板 (41) 传播的光基于垂直于所述印刷电路板 (41) 的平面传播。

4. 根据权利要求 1 所述的机动车后组合灯 (10), 其特征在于, 远离所述印刷电路板 (41) 传播的光基于平行于所述印刷电路板 (41) 的平面传播。

5. 根据权利要求 1 所述的机动车后组合灯 (10), 其特征在于, 所述凹面反射镜 (13) 是抛物面的不完全部分。

6. 根据权利要求 1 所述的机动车后组合灯 (10), 其特征在于进一步包括在所述灯 (10) 的出射面上的透明盖 (15) 以用于传送所述准直光束 (14)。

7. 一种机动车后组合灯 (10), 其特征在于包括:

凹面反射镜 (13), 其用于接收来自多个发光二极管 (44, 144) 的发散光 (12), 并用于在光束出射方向上反射准直光束 (14);

大部分平坦的结构件 (31, 131), 其用来机械地支撑所述发光二极管 (44, 144), 给所述发光二极管 (44, 144) 供电, 并除掉来自所述发光二极管 (44, 144) 的热, 所述大部分平坦的结构件 (31, 131) 包括:

印刷电路板 (41); 和

热传导层 (43, 143), 其平行于并邻近所述印刷电路板 (41); 和

散热器 (21), 其用于机械地支撑所述大部分平坦的结构件 (31, 131), 所述散热器 (21)

与所述热传导层 (43,143) 有热接触；

其中所述大部分平坦的结构件 (31,131) 在光束出射方向上可插入通过所述凹面反射镜 (13) 的孔；

其中当所述大部分平坦的结构件 (31,131) 完全插入到所述凹面反射镜 (13) 中的孔内时,所述多个发光二极管 (44,144) 被定位在所述凹面反射镜 (13) 的焦点处；和

其中当所述大部分平坦的结构件 (31,131) 完全插入到所述凹面反射镜 (13) 中孔内时,所述散热器 (21) 大部分保持在所述凹面反射镜 (13) 之外。

8. 根据权利要求 7 所述的机动车后组合灯 (10),其特征在于,所述凹面反射镜 (13) 直接接收来自所述多个发光二极管 (44,144) 的发散光。

9. 根据权利要求 7 所述的机动车后组合灯 (10),其特征在于,所述凹面反射镜 (13) 接收来自所述多个发光二极管 (44,144) 和所述凹面反射镜 (13) 之间的中间反射的发散光 (12)。

10. 根据权利要求 9 所述的机动车后组合灯 (10),其特征在于,所述中间反射是由附连到所述印刷电路板 (41) 的至少一个中间反射镜 (45) 形成的。

11. 根据权利要求 7 所述的机动车后组合灯 (10),其特征在于,所述热传导层 (43,143) 是与所述散热器 (21) 整体形成的。

12. 根据权利要求 7 所述的机动车后组合灯 (10),其特征在于,所述热传导层 (43,143) 被附连到所述散热器 (21)。

13. 根据权利要求 7 所述的机动车后组合灯 (10),其特征在于,所述大部分平坦的结构件 (31,131) 进一步包括被设置在所述印刷电路板 (41) 和所述热传导层 (43,143) 之间的散热垫 (42),其用于增进所述印刷电路板 (41) 和所述热传导层 (43,143) 之间的热接触。

14. 根据权利要求 7 所述的机动车后组合灯 (10),其特征在于,所述凹面反射镜 (13) 是不完整的抛物面部分。

15. 根据权利要求 7 所述的机动车后组合灯 (10),

其中所述凹面反射镜 (13) 包括多个小面 (19) 以有角度地使所述准直光束 (14) 转向；和

其中所有小面 (19) 的总角度转向总体形成关于所述光束出射方向的预定、二维角分布。

16. 根据权利要求 7 所述的机动车后组合灯 (10),其特征在于进一步包括：

被设置在所述印刷电路板 (41) 上的电连接器 (46)；

其中所述电连接器 (46) 包括基本反向平行于所述光束出射方向延伸通过所述散热器 (21) 中的孔的多个引脚。

17. 根据权利要求 7 所述的机动车后组合灯 (10),其特征在于,所述热传导层 (43,143) 和所述印刷电路板 (41) 具有基本相同的矩形轮廓形状。

用于机动车后组合灯的后载式发光二极管模块

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请根据美国法典第 35 篇第 119 条 e 款的规定要求 2008 年 5 月 28 日提交的、名称为“SIDE ENTRY LED LIGHT MODULE FOR AUTOMOTIVE REAR COMBINATION LAMP”的临时申请 61/056,738 的优先权,并以引用方式将其内容全部并入本文。由此,明确保留完全的巴黎公约优先权。

技术领域

[0003] 本发明涉及用于机动车照明系统的后组合灯。

背景技术

[0004] 多年来,机动车一直采用电力照明来用于许多功能。例如,只举一些应用的例子,灯提供前方照明(前灯,辅助灯),提示(前方停车灯,后方尾灯),发信号(转向信号,危险,制动灯,倒车灯)和便利性(顶灯,仪表照明)。以往,白炽灯泡一直用于机动车的大部分或全部照明设备,有各种大小,形状,瓦特数和插座封装的白炽灯泡可供使用。

[0005] 近年来,发光二极管(LED)已经开始出现在机动车的一些照明应用中。比白炽灯泡相比,LED 使用的功率较少,寿命更长,热输出更少,这使得它们能很好适应于机动车应用。

[0006] 自引入 LED 作为光源以来的相当短的时期内,机动车制造商一直采取谨慎的态度。尽管由于以上所述的所有优点,机动车制造商渴望采用 LED,但他们对完全放弃熟悉的带插座的灯泡/灯及其附带传统类型的光学器件一直犹豫不决。结果近年来已经有几个照明子系统具有老式白炽灯泡和灯具的机械感觉,但实际上采用 LED 作为其光源。

[0007] 图 1 显示了一种典型的机动车 1,其具有典型的外部灯,包括前部转向指示灯 2,前灯 3,雾灯 4,侧转向灯 6,安装在中心高位的刹车灯 7,牌照灯 8,和所称的“后组合灯”9(RCL)。这些灯中的任意一个或者所有的灯可以包括附件,如前灯清洁系统 5。对于本发明来说,我们主要专注于后组合灯 9。

[0008] 注意每个后组合灯 9 都可以包括尾灯(也称作标志灯),刹车灯(也称作制动灯),转向信号灯和倒车灯。后组合灯中的每个灯都可以具有其自己的光源,其自己的反射和/或聚焦和/或准直和/或漫射光学器件,其自己的机械外壳,其自己的电路,等等。在这方面,一个具体光的方面或特征可以用于后组合灯 9 中所有的灯或任何灯。可选地,这些灯可以共有一个或更多个功能,如控制超过一个光源的电路,或保持多于一个光源的机械外壳等等。例如,尽管尾灯和刹车灯功能可组合在具有两个灯丝的单个灯(灯泡)中,但每个照明子系统典型地具有其自己的独立灯。

[0009] 近年来,随着 LED 开始出现在机动车外部照明系统中,一个趋势是将 LED 紧密地集成到灯具中。例如,安装在中心高位处的刹车灯 7 或 CHSML 目前大多数是以这种方式实现的,原因是改装 LED 模块以应用是相对容易的。因为 LED 的寿命长,所以随时间推移这是一种有利的方法。

[0010] 换言之,从长远看,灯具(包括外壳,反射镜,透镜盖和任何中间光学元件)极可能适用于围绕 LED 优化设计的配置。电连接,散热器,准直和 / 或反射和 / 或漫射光学器件极可能是主要适应 LED 而设计的,而不是主要适应传统的白炽灯泡或白炽灯设计,之后改进为包括 LED 光源的。

[0011] 然而,从短期看,许多机动车制造商优先采用熟悉的已知技术,包括为白炽灯开发并且已经使用了多年的已知的反射镜和灯泡几何构形。结果,几家照明设备制造商已经开发了将 LED 用作光源,但使用传统的灯套件插座口和传统类型的光学器件的后组合灯系统。与老式白炽系统一样传统做法是,灯从后部,即从与观察者相对的一侧是可接近的。这些灯系统在短期内吸引机动车制造商的原因是灯系统的机械方面与使用白炽灯泡的老式,已建立的系统是一致的。这种灯系统的一个例子是 JOULE 产品,其可从总部在美国马萨诸塞州丹弗斯的 Osram Sylvania 商购。

[0012] 对于使用 LED 光源但具有老式白炽系统的机械感觉的这些灯系统已经有各种设计。每种设计都有缺点,如组装困难,或由损失引起的低的光学效率。

[0013] 这些已知设计中的一种设计的例子在 Coushaine 等人发明的、转让给总部在美国马萨诸塞州丹弗斯的 Osram Sylvania 公司、于 2006 年 1 月 31 日公告的美国专利 6,991,355 中公开的。在该设计中,各 LED22 被附连到印刷电路板 20 的一侧,散热器 25 被附连到印刷电路板 20 的另一侧。LED 22,电路板 20 和散热器 25 都被定位在凹面反射镜 50 之外,邻近反射镜的底部(顶点)处。来自每个 LED 22 的光通过各自的光导管 30 被导向到反射镜 50 的内部,光导管 30 从 LED 22 延伸通过反射镜 50 顶点处的洞。每个光导管 30 的出射面被定位在反射镜 50 的焦点处,使得 LED 22 发射的光进入光导管 30,在反射镜 50 的焦点处出射光导管 30,由反射镜 50 反射,以准直光束从灯发出。其中一种设计使用弯曲的光导管 30a,这样光导管的射出面被适当定向,从光导管出来的光在适当的方向上行进,在适当的方位射到反射镜 50 上。其中的另一种设计使用带中间反射镜 26 的直的光导管 30,以将光导管输出适当引导到反射镜 50 上。

[0014] 在美国专利 6,991,355 的设计中,光导管 30 可能是损失源。典型的光导管是大部分为圆柱形的塑料杆或玻璃杆,其所有的表面都是平滑的,或对于模制组件尽可能地平滑。可以部分进行另外的抛光工序,但该抛光工序给光导管增加了不必要的开支,因此增加了总的灯单元的开支。

[0015] 光导管的纵向面是射进面、射出面,两者都可能引入损失。例如,如果这些面是未敷涂的,则由于杆和空气之间的折射率不同,每个表面可能有大约 4% 的反射损失。通过将抗反射涂层涂在纵向面上可以降低这种反射损失,但可能给光导管增加了不必要的开支,因此增加了总的灯单元的开支。此外,在纵向面上存在由于散射引起的附加损失。通过确保纵向表面相对平滑可以在一定程度上降低这种散射损失,但实际中,这些散射损失是难以消除的。

[0016] 光导管的横向面典型地是未敷涂的,使得沿光导管的内部传播的光每次从外表面反射时会经历全内反射。可能存在由于沿横向面上的表面粗糙、污染物或其它缺陷引起的散射损失。与纵向面的散射损失一样,横向表的散射损失也是难以消除的。

[0017] 因此,如果能提供一种采用 LED 作为光源,从灯后部插入,并能消除光学损失及光导管开支的后组合灯是有益的。

[0018] 因为本申请是针对机动车照明系统的,所以首先回顾一些术语是有益的。

[0019] 组成车辆拐角处的照明系统的部件被称作“灯套件(light set)”。在建筑物中,与“灯套件”相当的是灯具。灯套件典型地包括塑料结构或外壳,一个或更多个反射镜,在一些情况下包括透镜光学系统,通常适合车辆外部造型并且通常具有有色部分(如琥珀色和红色)的透镜盖。灯套件的外壳包括通常在后部接收并保持装灯(在美国通常称作“灯泡”)的插座的插座口,通风装置,和在一些情况下用于前方照明的调节装置。

[0020] 通常,对基于 LED 的照明模块而言,有四个关键元件:(1)实际的 LED 芯片或管芯,(2)散热器或热管理器,其耗散由 LED 芯片所产生的热,(3)给 LED 芯片供电的驱动电路,和(4)接收由 LED 芯片发射的光并将其引向观察者的光学器件。对于每个具体模块,这四个元件不需要从头重新设计;相反,具体的照明模块可以使用一个或更多个已知的元件。以下段落描述一些已知元件,它们可以与本文公开的基于 LED 的照明模块一起使用。

[0021] 授予 Madhani 等人,转让给美国马萨诸塞州丹弗斯的 OsramSylvania 公司的名称为“DRIVER CIRCUIT FOR LED VEHICLELAMP”的美国专利 7,042,165 公开了一种用于基于 LED 的照明模块的已知驱动器电路,其全部内容通过参考被并入本文。在该专利中,公开了用于发光二极管(LED)阵列的第一车灯驱动电路,该 LED 阵列具有由四个 LED 串联组成的第一行,和由四个 LED 串联组成的第二行。在操作的 STOP 模式,到两个 LED 行的电流由与各自的 LED 行串联的 LED 驱动器控制。在操作的 TAIL 模式,电流通过串联的二极管和电阻器只提供给一行 LED。当有降低的输入电压时,通过将每一 LED 行中的一个 LED 短路的开关电路提供对该 LED 行的操作。第二车灯驱动器电路包括与控制开关串联的第一行 LED 和第二行 LED,该控制开关具有用于维持恒定电流调节以控制每行 LED 中的电流和,降低开关噪声的反馈电路。该专利公开的驱动器电路可以直接使用,或者可被容易地改进为驱动用于本文所公开的照明模块的 LED 芯片。

[0022] 授予 Coughaine 等人、转让给美国马萨诸塞州丹弗斯的 OsramSylvania 公司、名称为“LED BULB”的美国专利 7,110,656 公开了一种用于基于 LED 的照明模块的互补插座和电连接器的机械结构,其全部内容作为参考被并入本文。在该专利中,LED 光源具有带底座的外壳。中空芯从底座突出,并在纵向轴线周围布置。印刷电路板位于底座上中空芯的一端,其具有多个关于其中心可操作地固定到印刷电路板的 LED。在本发明的优选实施例中,中空芯是管状的,印刷电路板是圆形的。在优选实施例中,带主体的光导管在图 2 和图 4a 是杯形状的,具有特定的壁厚“T”。光导管位于中空芯中,具有与多个 LED 有操作关系的第一端以及突出到中空芯外的第二端。厚度“T”至少大到足以包围用到该厚度“T”的 LED 的发射区。美国专利 7,110,656 公开的互补插座和电连接器的机械结构可被直接使用,或者可被容易地改进以用于本文公开的照明模块。

[0023] 授予 Coughaine 等人、转让给美国马萨诸塞州丹弗斯的 OsramSylvania 公司、名称为“LIGHT EMITTINGDIODE BULBCONNECTOR INCLUDING TENSION RECEIVER”的美国专利 7,075,224 公开了用于基于 LED 的照明模块的另一种互补插座和电连接器的机械结构,其全部内容作为参考被并入本文。在该专利中,LED 光源(10)包括带底座(14)的外壳(12),中空芯(16)从底座上突出。中空芯(16)为基本圆锥形的。中央导热体(17)被定位在中空芯(16)中央,由固体铜形成。第一印刷电路板(18)被连接到中央导热体的一端,第二印刷电路板(20)被装配到中央导热体(17)的第二相对端。第二印刷电路板(20)具有可操

作地固定到其上的至少一个 LED(24)。多个电导体 (26) 具有接触在第二印刷电路板 (20) 上形成的电轨迹的近端 (28) 和接触在第一印刷电路板 (18) 上的电轨迹的远端 (30)。电导体 (26) 中的每一个具有形成于其中在组装过程中轴向压缩的拉紧减压装置 (27)。罩 (32) 装配在第二印刷电路板 (20) 上;散热器 (34) 被附连到底座,与第一印刷电路板有热接触。与美国专利 7,110,656 一样,由美国专利 7,075,224 公开的互补插座和电连接器的机械结构可被直接使用,或者可以针对本文公开的照明模块被容易地改进。

[0024] 授予 Coushaine 等人、转让给美国马萨诸塞州丹弗斯的 OsramSylvania 公司、名称为“REPLACEABLE LED BULB WITHINTERCHANGEABLE LENS OPTIC”的美国专利 6,637,921 公开了一种反射光学器件,它可以接收垂直于电路板发射的来自 LED 的光,并在全部大致平行于电路板的多个方向上反射。美国专利 6,637,921 公开的光学器件可以具有倒置的圆锥形状,圆锥点面向 LED 芯片。圆锥可以是连续的,或者可以替代地具有不连续的接近圆锥形状的面。反射光学器件可以与单个 LED 芯片一起使用,或者与设置在圆锥点周围的多个 LED 芯片一起使用。美国专利 6,637,921 所公开的反射光学器件可以与本文所公开的基于 LED 的照明模块一起使用,并且可以被设置在 LED 芯片和反射镜之间的光学路径中,将 LED 光导向观察者。

发明内容

[0025] 一个实施例是一种机动车后组合灯 (10),包括:外壳 (21),其具有纵向轴线;大致平坦的板架 (31,131),其在纵向方向上靠近外壳 (21) 并大致平行于外壳 (21) 的纵向轴线,板架 (31,131) 包括多个层,该多个层包括:与外壳 (21) 有热接触的热传导层 (43,143) 和大致平行于热传导层 (43,143) 的印刷电路板 (41);多个发光二极管 (44,144),其被设置在印刷电路板 (41) 上,二极管 (44,144) 能够由印刷电路板 (41) 供电,二极管 (44,144) 能够产生热,所产生的热被热传导层 (43,143) 可被热传导板 (41) 耗散,二极管 (44,144) 能够发光,所发出的光远离印刷电路板 (41) 传播;和具有焦点的凹面反射镜 (13),该凹面反射镜 (13) 在其顶点处具有孔,以接收外壳 (21)、板架 (31,131) 和发光二极管 (44,144)。当外壳 (21)、板架 (31,131) 和发光二极管 (44,144) 完全插入到凹面反射镜 (13) 的孔中时,发光二极管 (44,144) 被定位在凹面反射镜 (13) 的焦点处。当外壳 (21)、板架 (31,131) 和发光二极管 (44,144) 完全插入到凹面反射镜 (13) 的孔中时,由多个发光二极管 (44,144) 发出的光从印刷电路板 (41) 发散,由凹面反射镜 (13) 反射以形成准直光束 (14),并大部分平行于外壳 (21) 的纵向轴线从灯 (10) 射出。

[0026] 另一个实施例是一种机动车后组合灯 (10),包括:凹面反射镜 (13),其用于接收来自多个发光二极管 (44,144) 的发散光 (12),并用于在光束出射方向上反射准直光束 (14);大部分平坦的结构件 (31,131),其用来机械地支撑发光二极管 (44,144),给发光二极管 (44,144) 供电,并移除来自发光二极管 (44,144) 的热,大部分平坦的结构件 (31,131) 包括:印刷电路板 (41) 和平行于并邻近印刷电路板 (41) 的热传导层 (43,143);和外壳 (21),其用于机械地支撑大部分平坦的结构件 (31,131),外壳 (21) 与热传导层 (43,143) 有热接触。大部分平坦的结构件 (31,131) 在光束出射方向上可作为可更换模块插入通过凹面反射镜 (13) 的孔。当大部分平坦的结构件 (31,131) 完全插入到凹面反射镜 (13) 中的孔内时,多个发光二极管 (44,144) 被定位在凹面反射镜 (13) 的焦点处。当大部分平坦的

结构件 (31,131) 完全插入到凹面反射镜 (13) 中孔内时,外壳 (21) 大部分保持在凹面反射镜 (13) 之外。

附图说明

- [0027] 图 1 是机动车的示例性外部照明的示意图。
- [0028] 图 2 是后组合灯中被简化的光学路径的横截面示意图,后组合灯具有单个 LED 和一个非多面 (un-faceted) 反射镜。
- [0029] 图 3 是后组合灯中被简化的光学路径的横截面示意图,后组合灯具有多个 LED 和一个非多面反射镜。
- [0030] 图 4 是后组合灯中被简化的光学路径的横截面示意图,后组合灯具有单个 LED 和一个多面 (faceted) 反射镜。
- [0031] 图 5 是后组合灯的示例性机械布局的组装示意图。
- [0032] 图 6 是图 5 的示例性后组合灯的分解示意图。
- [0033] 图 7 是用于后组合灯的 LED 模块的示例性机械布局的组装示意图。
- [0034] 图 8 是图 7 的 LED 模块的分解示意图。
- [0035] 图 9 是用于后组合灯的 LED 模块的示例性机械布局的组装示意图。
- [0036] 图 10 是用于后组合灯的 LED 模块的示例性机械布局的组装示意图。
- [0037] 图 11 是用于后组合灯的 LED 模块的示例性机械布局的组装示意图。
- [0038] 图 12 是图 10 的示例性 LED 模块的分解示意图。

具体实施方式

[0039] 本文公开的发光二极管 (LED) 模块可以用于外部车辆照明。LED 模块可以与传统白炽灯泡使用的方式类似的方式从后部安装在灯套件插座中,并且是可更换的。LED 模块还可以在不一定需要可更换模块时被安装并密封在反射镜外壳中。LED 模块可以包括适于将光分配给反射镜的光学元件,反射镜接收来自 LED 芯片 (可为多个) 的光,并将反射光导向观察者。这在下文的详细描述中会更充分公开。

[0040] 对于使用发光二极管作为光源的典型、已知的后组合灯,已有许多方式确保输出光以适当方向射出装置。例如,可商购的名称为“JOULE”的第一代系统使用以具体角度安装的发光二极管。第一代系统的组装过程相当复杂,LED 和控制电路板之间的连接很困难。对于第二代 JOULE 系统,发光二极管的这种安装方案被光导管和小的反射镜取代,光导管和小的反射镜将 LED 的发射点成像到后组合灯的反射镜的焦点。光导管典型地是透明的玻璃或塑料管,具有光滑的侧面以确保沿光导管传送的光束在每个侧面的反射上都经历全内反射。该光导管尽管对第一代产品有改进,但仍然是系统中的额外组件,因此增加了系统成本,而且仍有损失,在进入和射出光导管界面时会损失一部分光。要求有另外的 LED 来克服由光管和相关光学器件所引起的损失。已经尝试使用侧发光的发光二极管的系统,但不是组装困难,就是光学效率低。

[0041] 总之,所有以前的后组合灯都表现出某种不足,不是组装困难,光学效率低,就是与现有的后组合灯的外壳不兼容。

[0042] 本发明克服了这些缺陷,并可以提供以下一个或多个优点:

[0043] 首先,发光二极管模块是完全集成的,因此减少了组件数量,简化了模块的组装。而且,因为发光二极管和电子元件在相同的板上,所以它们之间没有必要有附加的互连。

[0044] 其次,发光二极管模块是向后兼容的,具有与现有的后组合灯外壳兼容或很容易地适用于现有的后组合灯外壳的光学、机械特征。在这种情况下,插座可以用作散热器。如果需要另外的散热器,则热插销 (pin) 或翼片 (fin) 可增加在印刷电路板的后部。

[0045] 再者,LED 模块的损失可降低,因此增加了模块亮度和 / 或降低了操作模块所需的电量。不需要光管或任何附加的光学器件。

[0046] 在接下来的十个段落中对公开内容进行简要概括,之后详细描述后组合灯中的光学路径,再之后详细描述后组合灯中的机械方面。

[0047] 公开了一种用于后组合灯的后载式 (rear-loading) LED 模块。一个或更多个 LED 被安装在印刷电路板上,印刷电路板机械地将 LED 保持在多面 (faceted) 抛物面反射镜的焦点处。LED 发射的光被反射镜准直,反射的准直光在大致纵向方向上由后组合灯导向观察者。

[0048] LED 模块本身大致是纵向定向的,可纵向地从反射镜的顶点处的洞插入到反射镜的内部。印刷电路板,邻近印刷电路板的可选散热垫和邻近可选散热垫的热传导层都是大致平坦的层,都大致彼此平行,并可以可选地都具有相同的器件封装。印刷电路板,散热垫和热传导层一起可以形成大致平坦的板架。

[0049] 在一些应用中,平坦的板架可被大致垂直地定向在纵向方向上。安装在印刷电路板上的 LED 可以大致垂直于板架发出光。来自 LED 的发散光可以横向地朝灯的最左侧和 / 或最右侧传播。反射镜离轴操作,并将光学轴线弯曲大体 90 度,使得反射光纵向地朝向灯的前边缘传播。

[0050] 在其它应用中,平坦的板架可被大致水平地定向在纵向方向上。安装在印刷电路板上的 LED 可以大致垂直于板架发出光。来自 LED 的发散光可垂直地朝向灯的顶边缘和 / 或底边缘传播。在这些应用中,灯可以包括一个或更多个中间反射镜,它们使来自 LED 的垂直传播的光转向。从一个或更多个中间反射镜反射的光大致水平地朝向准直反射镜传播。准直反射镜离轴操作,并使光学轴线弯曲大体 90 度,使得反射光纵向地朝向灯的前边缘传播。

[0051] 电路板可以包括一个或更多个连接引脚,它们大致从电路板的端部平行于电路板延伸,并提供电源和 / 或对来自和 / 或去向电路板的信号的监控。连接引脚可以包括附连到引脚的塑料连接器。

[0052] 射出 LED 的光是发散的,具有以 LED 自身为特征的特定角度模式。每个 LED 发射的光束通常平行于地面射出车辆中心。灯具包括弧形反射镜,其准直来自 LED 的光,并大致平行于地面反射来自车辆后部的准直光。

[0053] 反射镜的形状可以是半抛物面,LED 被定位在抛物面的焦点处或焦点附近。如果有两个或更多个 LED,则来自每个 LED 的光可以被灯具中的反射镜准直并反射,但由于 LED 具有由抛物面反射镜的焦距分隔的横向间隔,所以来自两个 LED 的光可能以略微不同的角度出现。通常,灯具的发射模式应该符合具体的规定,其可规定在两个维度上出现光的角分布。

[0054] 灯具中的反射镜可以有小面 (facet),这样从灯具发出的光可以满足具体预定义

的角度要求。反射镜的这种多面性是已知的,在下文将更加详细描述。

[0055] 进行仿真,建立原型,获取功率(或者通量,以流明为单位)的测量值并发现与仿真一致。

[0056] 在一些实施例中,模块和/或插座部件可用作散热器。其中的一个或两者可以由铝制成,或者由其它适合的热传导材料制成以使热从灯具移走。

[0057] 已经对本公开进行了简要概括,下面讨论后组合灯中的光学路径,之后更加详细讨论光学组件的机械实施方式。

[0058] 图2是后组合灯10中被简化的光学路径的横截面示意图。LED模块11A横向地朝后组合灯10的侧面发射发散光束12。发散光束具有沿特定方向(本文表示为光学轴线17)的峰值亮度。

[0059] 发散光束12以具体的角分布或角宽度为特征,角分布或角宽度描述了光束的亮度随角度的变化降低得有多快。例如,发散光束可以具有特征半最大值全宽度(FWHM)的强度或亮度,或者 $1/e^2$ 强度半宽度,或者任何其它适当的角宽度。发散光束的特征角宽度沿x方向和y方向可以相同,或者可以不同,这里光学轴线可以认为是z方向。发散光束的尺寸随着其沿光学轴线17的传播而增加,大致与距LED模块11A的距离成比例。

[0060] 在图2这个被简化的光学路径中,LED模块11A中只有单个LED。实践中,该模块中可以有多于一个LED;在讨论图2中的被简化系统之后,会明确对待这种情况。

[0061] 发散光束12射到凹面反射镜13A,凹面反射镜13A准直该光束,并将准直光束14纵向地朝向后组合灯10的前面反射。

[0062] 反射镜13A可以具有抛物面形状,其在包括其顶点的横截面上是抛物面形状的。已知抛物面反射镜由光源形成几乎无象差的准直光束,光源放置在抛物面的焦点处。纵向移动光源使其远离焦点可以产生散焦,或产生与准直的偏移,或同等地产生光通量偏离平行方向的偏移。横向移动光源使其远离焦点可以产生反射的准直光束的指向误差。换言之,对于横向移动的光源,被反射的光束仍是准直的,但被反射的光束可以在角度上与不移动的情况有偏离。通常,该角度移动的弧度值等于光源的横向位移除以抛物面反射镜的焦距。对于足够大的远离焦点的横向移动,被反射的光束还可以呈现单色波前象差,如彗差。

[0063] 对于使用白炽灯泡的老式反射镜,灯泡典型地与反射镜后部对称地放置在抛物面反射镜的焦点处。反射镜典型地环绕灯泡,开口朝向灯具的前面。因为白炽灯泡将光辐射到所有方向(除了朝向插座),所以以一方位角环绕灯泡是有用的,这样尽可能多的被辐射光被导向从抛物面反射镜发出准直光束。

[0064] 相比之下,对于将LED用作其光源的抛物面反射镜而言,不需要使用全360度方位角的完整抛物面来捕捉从光源辐射的所有光。因为与白炽灯泡相比,LED辐射成相对小的立体角圆锥,所以只需要使用一部分抛物面就足以捕捉反射镜处的全部空间广度的光束。结果,反射镜13A可以是抛物面的一部分,如半个抛物面,或者其它适当的抛物面部分。注意通过用延伸通过其顶点和其焦点的平面平分整个抛物面,可设想半个抛物面。在光学上,这样的一部分抛物面足以用来捕捉来自光源的发散光,并比全抛物面使用的体积和材料都要少。

[0065] 在图2中,可以考虑光学轴线在反射镜处弯曲,这样对于准直光束,光学轴线18可以大部分纵向地朝向后组合灯10的前面被定位。在一些应用中,光学轴线17,18可以在反

射镜处弯曲 90 度。在其它应用中,光学轴线 17,18 可以弯曲得稍大于 90 度,或稍小于 90 度。对于所有这些情况,我们将发散光束 12 称作具有“较大”的横向方位,将准直光束 14 称作具有“较大”的纵向方位。

[0066] 准直光束 14 在文献中通常可被称作“平行光通量”。这些术语是可互换的,在本申请中使用时可以认为是等同的。

[0067] 在通过“透明盖 (clear cover)”或透明的“透镜盖”15 后,准直光束 14 保持准直 16,并在机动车后部射出后组合灯 10,朝向观察者。透明盖 15 可以具有可选的光谱效应,如过滤来自透射光的一个或多个波长或波段,但典型地不会像散射体那样散射光束。

[0068] LED 模块 11A,反射镜 13A 和透明盖 15 都可以被外壳 20 机械地保持。需要有这样的外壳 20 的原因是它制造便宜,可以被模制或压印以包括反射镜 13 的表面轮廓。

[0069] 后组合灯 10 的机械方面在下文描述光学路径之后会更详细地讨论。

[0070] 图 2 的被简化的后组合灯 10 可能需要一些改进,才能满足后组合灯规定要求;回想这些要求都是为白炽灯定义的,新的基于 LED 的灯可被设计成输出“像”白炽灯类型灯具的输出,以满足以前要求。

[0071] 例如,后组合灯可能要求有比单个 LED 可以达到或方便的更多光输出功率。这类多 LED 以简化形式示意性地显示在图 3 中。

[0072] 与图 2 的后组合灯 10 相比,唯一不同的元件是多 LED 模块 11B,该模块 11B 包括三个 LED。在这个简化示意图中,LED 都以大致相同的方向在典型地制造,组装和 / 或对齐公差之内发出光。在其它应用中,一个或更多个 LED 可以指向不同方向。

[0073] 来自多 LED 模块 11B 上的三个 LED 光源中每个的光在后组合灯 10 中被追踪,这样有三组虚线来表示光束。这类系统中具有多个空间上分离的光源的效果是在与光学轴线 18 偏离的光束 16 中有一些射线有小的角偏移。这些角偏移典型地是小的,如大约仅有几度,输出光束 16 仍被认为是准直的。

[0074] 从光学角度讲,需要将 LED 尽可能靠近在一起。然而,从发热角度讲,需要将 LED 尽可能分开,这样由每个 LED 产生的热可以被有效地耗散。实际上,LED 在印刷电路板上可以被分开达几毫米或更大。后组合灯 10 的发热方面在描述光学路径之后会更全面讨论。

[0075] 图 3 的被简化的后组合灯 10 可具有充足的输出光学功率以满足适当的规定要求,但在输出光束 16 中可能没有适当的角分布。换言之,输出光束 16 可能方向性太强,使得如果观察者的视线在相对窄的输出光束 16 之外,则灯可能看上去不够亮。

[0076] 这可以通过检查灯输出角度要求及白炽灯泡输出的变化而更清楚地理解。老式反射镜灯具发出的光包括重叠的两个部分:(1) 从灯泡直接通过透明盖行进的光,和 (2) 抛物面反射镜反射的来自灯泡的光。部分 (1) 是发散的,而部分 (2) 大致是准直的。这两部分在远离机动车的空间上的组合具有角关系,强度在观察者的视线在来自部分 (2) 的准直的光束之内时会更大。然而,该角关系会被部分 (1) 的相对弱的角关系而抑制。结果,典型地角输出的典型截止值在垂直方向上变化到大约 ± 10 度,在横向方向上变化到大约 ± 20 度,这样如果观察者的视线在角度截止“之内”则来自灯的光是足够可见的,但如果观察者的视线在角度截止之外,则不一定能肯定可见。

[0077] 结果,来自图 3 的被简化的后组合灯 10 的输出光束 16 可能太窄而不能满足垂直方向大约 ± 10 度,横向方向大约 ± 20 度的角度要求,原因是角度范围可能至多只是

+/- 几度。为从角度上扩大光束,而不显著改变其准直的已知元件在图 4 中示出,这种已知元件被称作“多面 (faceted)”反射镜。

[0078] 与图 2 中被简化的后组合灯 10 的示意图相比,图 4 中的唯一差别是用多面抛物面反射镜 13B 代替简单的抛物面反射镜 13A。通常,多面反射镜是工业中已知的,早在 1972 年或更早的专利文献中已经进行了公开。三种已知的多面反射镜总结如下。应认识到除了以下总结的三个例子之外,可以使用任何适当的多面反射镜设计。对于图 4 中的示例图,每个小面 19A,19B,19C,19D 和 19E 基本上将光导向相同的预定角度范围,全部的灯输出具有和每个小面基本相同的角度范围。在可替代实施例中,每个小面可以将光导向其自己的单独预定角度范围,全部的灯输出包括所多面角度贡献。

[0079] 相对较早的多面反射镜设计之一在 1972 年 10 月 24 公告的 Donohue 等人的名称为“FACETED REFLECTOR FOR LIGHTINGUNIT”的美国专利 3,700,883 中公开,其全部内容通过参考被并入本文。Donohue 公开了一种用于制造反射镜的规定,包括设置每个小面的数量、大小、曲率和方位以产生光源不被扭曲的反射图像,每个小面的积累效果产生在规定限制之内的所需照明分布。因为真正的抛物圆柱表面在 1972 年难于制造,所以 Donohue 包括数学近似来允许使用圆形圆柱表面来代替。

[0080] 另一个多面反射镜设计是在 1987 年 11 月 3 日公告的 Kosmatka 的名称为“FACETED REFLECTOR FOR HEADLAMPS”的美国专利 4,704,661 中公开的,其全部内容作为参考被并入本文。与较早的 Donohue 的使用直圆柱表面的专利相比,Kosmatka 的专利使用直抛物圆柱表面和简单的旋转抛物表面。

[0081] 第三个已知的多面反射镜设计是在 1995 年 4 月 11 日公告的 Saito 的名称为“REFLECTOR FOR VEHICULAR HEADLAMP”的美国专利 5,406,464 中公开的,其全部内容作为参考被并入本文。Saito 公开了一种具有几个反射区的反射镜,每个反射区包括几个区段。每个区段具有基本为弧形的表面(双曲线抛物面,椭圆形抛物面或旋转抛物面),并被布置在具有局部不同的焦距的旋转抛物面参考表面上。

[0082] 如在图 4 的后组合灯 10 中使用的一样,多面反射镜 13B 接收来自 LED 模块 11A 的发散光束 12,准直光束并有角度地使部分光束转向,将准直、有角度的转向光束导向透明盖 15,通过盖光从灯 10 射出。

[0083] 在讨论灯的机械封装之前,我们先总结图 4 的灯 10 中的光学路径。LED 模块 11B 被放置在多面抛物面反射镜 13B 的焦点处或其附近。LED 模块 11B 被定向为大部分在横向方向引导其发散光输出。来自 LED 模块 11B 的发散光束 12 射到多面抛物面反射镜 13B,这样光学轴线 17 具有大约 45 度的入射角,反射的光学轴线 18 以大约 45 度的出射角射出反射镜。入射光学轴线 17 大部分是水平和横向的,反射的光学轴线 18 大部是纵向的。抛物反射镜 13B 准直光束,并反射准直光束,各个小面给反射的准直光束 14 产生具体的角分布。反射的准直光束 14 通过透明盖 15,成为朝观察者传播的出射光束 16。

[0084] 已经对光学路径进行了总结,现在讨论后组合灯 10 的机械封装,其将光学组件保持在适当位置,将电源传送到 LED,并耗散由 LED 产生的热。

[0085] 图 5 和图 6 是后组合灯 10 的示例性机械布局的组装和分解示意图。

[0086] LED 模块 11C 从灯后部以与传统的白炽灯方式相似的方式纵向地被插入。来自 LED 的光从 LED 模块 11C 横向地发出,水平地并通常垂直于印刷电路板的板架表面。外壳 20 的

内表面 13 是多面凹面反射镜,其准直光,并将光重新纵向地导向通过透明盖(在图 5 和图 6 中没有显示),从灯射出。反射镜上的小面 19 有角度地转向部分反射的准直光,以满足对灯发出的光的预定角度要求。

[0087] 外壳 20 可以是单一部件,包括反射镜 13 的弧形多面表面,在其上以及相邻的平坦表面上可以可选地包括另外的反射涂层以安装并相接另外的组件。外壳 20 包括垂直于散热器 21 的圆柱轴线或纵向轴线的平坦表面,在组装时,其机械地支撑适配器 53 和 LED 模块 11。注意适配器 53 这个特征件还可以是外壳 20 上的内置特征件。外壳 20 可以由任何适当的材料,如金属,塑料或任何其它适当材料或材料的组合制成。

[0088] 灯 10 还可以包括其前面上的透明盖,在图中没有显示。这个透明盖可以可选地包括一个或多个密封特征件,以保护其它组件不受元件的影响。

[0089] LED 模块 11C 包括散热器 21A 和从散热器 21A 纵向突出的大致平坦的板架 31。散热器 21A 可以全部或部分由热传导材料,如铝制成。散热器 21A 可以可选地包括热耗散特征件,如翼片 24。

[0090] 板架 31 可以包括一层或更多层,这些层大致平行,并可选地在板架 31 上具有相同的轮廓形状(或横向跨度)。板架 31 的结构在以下文字和下面附图中更加详细地显示。在图 5 和图 6 中显示的板架 31 的一层是印刷电路板 41。在一些应用中,印刷电路板 41 可以是能传导热的,如金属芯类型的印刷电路板或顶部带绝缘层的铝板之上的印刷电路层。

[0091] 印刷电路板 41 用作一个或更多个 LED 的机械底座。在图 5 和图 6 的例子中,有三个 LED 44A,44B 和 44C 安装在印刷电路板的表面上,不过应理解可以使用多于三个 LED 或少于三个 LED。每个 LED 发出垂直于印刷电路板 41 平面,因此也垂直于板架 31 的平面的发散光,在其它应用中,LED 可以沿印刷电路板的一个或更多个板架安装,可以大致平行于印刷电路板 41 和板架从印刷电路板的板架出发散光,这些应用在下文显示并进行更详细描述。

[0092] 印刷电路板 41 还向 LED 44A,44B 和 44C 提供电源。电源可以从机动车的电系统通过散热器中的洞 23 经由连接器(未显示)传送到印刷电路板 41。可选地,印刷电路板 41 可提供对 LED 电流、温度或其它任何适当量的监测。

[0093] LED 模块 11C 包括散热器 21A 和板架 31,LED 模块 11C 可被纵向插入到外壳 20 中。外壳 20 沿其一个内表面 13 具有凹面反射镜。反射镜在其顶点处具有洞,通过该洞 LED 模块 11C 可被插入。反射镜还具有焦点,使得当 LED 模块 11C 被完全插入到外壳 20 中时,LED44A,44B 和 44C 被定位在焦点处。将 LED 移离焦点可导致从灯射出的光不是准直的,所以通常希望将 LED 定位在尽可能靠近反射镜的焦点。

[0094] 灯可以包括一个或更多个保持环,垫圈或密封环 51 和 52。灯还可以包括直角转弯适配器 53。环可以保护性地密封电路和 LED 使它们不受各元件的影响,并且可以可选地提供间隔和/或定位特征件,这些特征件可有助于确保当 LED 模块 11C 被完全插入时 LED 被恰当定位。在一些应用中,LED 模块 11C 可以仅仅是部分插入的,然后固定到外壳。

[0095] 注意当 LED 模块 11C 被完全插入到外壳中时,板架 31 大部在外壳 20 内,在凹面反射镜的内部,散热器 21A 大部在外壳 20 之外。应理解一小部分的板架 31 可延伸到外壳 20 外,如用于连接,热或机械稳定性目的。同样,出于相似目的,一小部分散热器 21A 可在外壳 20 内延伸。

[0096] 还应注意此具体的 LED 模块 11C 被附连到外壳 20, 使得印刷电路板 41 大部分被垂直定位在典型的制造、组装和对齐容差范围内。插座和反射镜上的直角转弯特征件可确保 LED 与反射镜对齐。在此方位上, 来自 LED 44A, 44B 和 44C 的光被水平发出, 不经任何中间光学组件直接传播到抛物面反射镜。

[0097] LED 44A, 44B 和 44C 被安装在印刷电路板 41 的一侧, 使得它们以垂直于电路板所在平面的大致相同的方向发光。通常, 典型的是尝试并安装 LED 使得它们的发射真正平行, 但实际中由于组件、制造和组装容差可能 LED 的指向角有一些小的变化。通常, 这些小的 LED 指向误差不会对灯 10 带来问题。

[0098] 电路板 41 包括驱动 LED 44A, 44B, 44C 的电路。该电路可以使用通常应用于印刷电路板技术的已知方式形成。LED 驱动电路设计可以是已知设计, 例如以上引用的美国专利 7, 042, 165 中的设计, 即授予 Madhani 等人, 转让给美国马萨诸塞州丹弗斯的 Osram Sylvania 公司的名称为“DRIVER CIRCUIT FOR LED VEHICLE LAMP”的美国专利 7, 042, 165, 其全部内容通过参考被并入本文。可替代地, 可以使用任何适当的 LED 驱动电路。

[0099] 尽管图 5 中显示了三个 LED, 但可以使用任何适当数量的 LED, 包括一个, 两个, 三个, 四个, 五个, 八个, 或任何其它适当值。通常, LED 在电路板上的布局是在优化光学性能和优化热耗散之间的折衷确定的, 优化光学性能倾向于将 LED 组装得尽可能靠近, 优化热耗散倾向于将 LED 分散得尽可能远。

[0100] 印刷电路板 41 的形状或“轮廓形状”可以被任意选择。在图 5 和图 6 的示例性设计中, 轮廓形状是矩形的。在一些应用中, 圆形印刷电路板可能对于安装到具有通常圆柱几何形状的其它组件中是方便的。可替代地, 印刷电路板在轮廓上可以是方形的或矩形的; 矩形轮廓形状可能有助于在制造过程中降低对电路板材料的造成任何浪费。通常, 对于印刷电路板 41 而言, 可以使用任何适当的形状。

[0101] 引入 / 引出印刷电路板的电连接通过一个或更多个电连接器形成。连接器诸如那些便于快速接合或分离电路板的连接器。连接器可以是已知的连接器, 如在下列两个文献中讨论的: 授予 Coughaine 等人的, 转让给美国马萨诸塞州丹弗斯的 Osram Sylvania 公司的名称为“LEDBULB”的美国专利 7, 110, 656 公开了一种用于基于 LED 的照明模块的互补插座和电连接器机械结构, 其全部内容通过参考被并入本文。授予 Coughaine 等人的、转让给美国马萨诸塞州丹弗斯的 Osram Sylvania 公司、名称为“LIGHT EMITTING DIODE BULB CONNECTOR INCLUDING TENSION RECEIVER”的美国专利 7, 075, 224 公开了用于基于 LED 的照明模块的另一种互补插座和电连接器的机械结构, 其全部内容作为参考被并入本文。可替代地, 可以使用任何适当的连接器。

[0102] 图 7 和图 8 是后组合灯的另一个示例性机械布局的组装和分解示意图。LED 模块 11D 以及后文接下来讨论的 LED 模块可以与适当的外壳和凹面反射镜一起使用。

[0103] 与图 5 和图 6 的 LED 模块 11C 相比, LED 模块 11D 最显著的区别是邻近每个 LED 44A 和 44B 有两个安装在印刷电路板 41 上的中间反射镜 45A 和 45B。

[0104] 中间反射镜 45A 和 45B 接收由各 LED 44A 和 45B 发出的光中的一部分, 使光弯曲大致 90 度, 重新将光导向抛物面反射镜, 抛物面反射镜收集一部分光, 并将其纵向导出灯。因为中间反射镜给光学路径引入了另一反射, 所以 LED 模块 11D 可安装成使板架最大程度上是水平的。由 LED 发出的光大部分是垂直的, 在从中间反射镜反射后朝左 / 或右侧大部

分是水平、横向的。在一些情况下,可以用全抛物面反射镜代替半抛物面反射镜来准直光;准直后从准直抛物面反射镜反射后光大部分是纵向的。

[0105] 所有或任何一个中间反射镜 45A 和 45B 可以是平的,或者在一个或两个维度上是弯曲的。例如,对于图 7 和图 8 中所示的示例性反射镜 45A 和 45B 的中央部分,横截面中有弯曲部分平行于机动车后部,但横截面中没有弯曲部分是纵向的。

[0106] 对于平的中间反射镜,光学路径可以是弯曲的,以便抛物面反射镜的光学焦点遵从该弯曲路径,而不是在空间中保持相同的物理方位。这样,被定位在此光学弯曲焦点处的 LED 可以被视为被定位在反射镜的焦点处。

[0107] 对于弧形中间反射镜,在设计抛物面反射镜的形状时,可选择地考虑中间反射镜的曲率。同样,抛物面反射镜的真正形状可以稍微与抛物面有偏差,使得发出光束可以真正地被准直。对光学设计而言这是已知特征,已经在诸如多镜头望远镜设计之类的领域中使用多年。对于单镜头望远镜,抛物面物镜工作充分。对于多镜头望远镜,其中非物镜具有一些曲率,物镜的曲率或表面轮廓在设计阶段可被调节以适应非物镜的曲率。同样,后组合灯中的反射镜可被称作“抛物面”,其具有抛物面横截面,或是抛物面,甚至其真实形状可以在设计阶段被更改以适应中间反射镜中的任何曲率。

[0108] 图 8 显示了大致平坦的板架 31 的分层结构。印刷电路板 41 包括两个 LED 44A 和 44B,以及用于 LED 44A 和 44B 的中间反射镜 45A 和 45B。邻近并平行于印刷电路板的是可选散热垫 42。散热垫有助于确保 LED 44A,44B 和热传导层 43 之间的良好热接触,热传导层邻近并平行于散热垫 42。可替代地,散热垫 42 可以被忽略,热传导层 43 可直接接触印刷电路板 41。作为另一种替代方式,在印刷电路板 41 和热传导层 43 之间可放置散热油灰或另外的适当热导体。作为另一种替代方式,印刷电路板 41 本身可由热传导材料,如金属芯印刷电路板或铝板 / 散热器上印刷的电路轨迹制成,其中在轨迹和铝板之间有非常薄的电绝缘层。

[0109] 印刷电路板 41 还可以具有从印刷电路板 41 的边缘纵向延伸的连接器 46。该连接器 46 可以包括一个或更多个从印刷电路板延伸到散热器或外壳 21B 的引脚,可选地通过散热器或外壳 21B 中的洞到达附连到机动车的电系统的匹配连接器(未显示)。同样,连接器的引脚可以说成是“反平行(anti-parallel)”于灯的纵向方向,原因是它们纵向远离观察者延伸,而不是朝向观察者延伸。

[0110] 组成板架 31 的这三层可以任何方式被附连到一起,包括卡合,粘合剂,螺丝或其它任何适当方法。

[0111] 在一些应用中,热传导层 43 可与散热器 21B 单独制造,然后被附连到散热器。对于这些应用,热传导层 43 和散热器可由相同的热传导材料制成,如铝,或者可以可替代地由不同的热传导材料制成。单独制造这两个组件的潜在优势是组装板架 31 可被简化,原因是板架层可以更容易地接近。

[0112] 在其它应用中,热传导层 43 可以是散热器 21B 的整体部分,这两者可以作为单个部件制造。一起制造这两个部件的潜在优势是与单独制造两个组件相比,这种组合可能更加坚固耐用。

[0113] 散热器或外壳 21B 可以忽略掉在图 5 和图 6 的散热器 21A 设计中可见的翼片 24。在一些应用中,整个外壳可以由热传导材料制成。在其它应用中,外壳的一部分可以是相对

差的热导体,如塑料。在不希望有热部件的一些应用中需要有塑料部分,如会被用户抓持的部件,或者可能接触可能被热损坏元件的部件。

[0114] 外壳或散热器 21B 可以具有适于电连接器或机械底座的结构。例如,在散热器 21B 远离板架 31 一端上的矩形适配器 25B 可以用来支撑电连接器的一端或两端。矩形适配器 25B 还可以包括通过散热器的纵向洞,以使电连接通过散热器进入到连接器 46。

[0115] 还可以有在 LED 模块 11D 被安装在外壳中的时候对元件进行密封的密封垫圈 54。

[0116] 对于图 5 和图 6 中所示的设计,各 LED 44 被安装在印刷电路板 41 上典型地远离印刷电路板 41 的周边,LED 44 发出的光基本垂直于印刷电路板 41。需要使发出的光平行于印刷电路板 41 传播时可以有一定距离。一种选择是邻近每个 LED 44 安装反射镜 45,以重新引导所发出的光,如图 7 和图 8 中所示。另一选择如图 9 所示。

[0117] 图 9 是用于后组合灯的 LED 模块的示例性机械布局的组装示意图。在此 LED 模块 11E 中,四个 LED 144A,144B,144C,144D 可以是侧发光的和 / 或边缘安装在印刷电路板的周边或周边附近,这样它们的发散光输出大致平行于电路板和板架 31 远离板架 31 传播。对于图 9 的几何形状,光输出横向、水平地朝向机动车的左侧和 / 或右侧传播。该 LED 模块 11E 可以与全抛物面反射镜,而非半抛物面反射镜一起使用。

[0118] 板架 31 的分层结构可以被改进为容纳边缘安装的 LED 144。该改进的几何形状类似于由热传导层形成盘状物,印刷电路板位于盘状物的凹进内部,LED 位于盘状物的凸起唇缘上。出于本文档的目的,这种改进的“盘状物”结构可以被认为足以由本文所公开的分层结构描述。而且,“盘状物”结构中每一层的轮廓形状可以说成是相同的。

[0119] 散热器 21C 和矩形适配器 25C 设计相似,用作上述的散热器和适配器。

[0120] 对于图 5-9 中所示的设计,印刷电路板 41 通常是差的热导体。为了耗散由 LED 44 产生的热,板架 31 使用了热传导层,该热传导层平行于印刷电路板 41 并与其有热接触。另一耗散热的选择在图 10 中示出。

[0121] 图 10 是用于后组合灯的 LED 模块 11F 的示例性机械布局的组装视图的示意图。该具体的 LED 模块 11F 使用金属芯印刷电路板 141。金属芯印刷电路板 141 本身是传导热的,它的使用消除了使用另外的热传导层或散热垫的需要。从机械上讲,由于降低了板架上的组件数量,所以这是一种期望设计。然而,金属芯印刷电路板可能是昂贵的,可能不能有效地处理在一些应用中产生的较多热,可能的花费会超过非金属芯印刷电路板、散热垫和热传导层的组装花费。

[0122] 三个 LED 44A,44B,44C、连接器 46、散热器 21D 和适配器 25D 在功能上类似于上述的类似元件。

[0123] 对于图 5-10 中所示的设计,板架 31 通常是平坦的,只有 LED 44 和可选的反射镜 45 明显伸出板架 31 的大致平面。板架 131 的可替代设计在图 11 和图 12 中示出。

[0124] 具体地,LED 模块 11G 的板架 131 包括热传导层 143,其在与印刷电路板相对的一侧具有自己的散热器特征件 147,如翼片。出于本文档的目的,在热传导层 143 上的散热器特征件 147 可以认为是平坦的,并且可以认为是板架 131 的通常平坦分层结构的一部分。

[0125] 此外,热传导层 143 可包括可选的唇缘,其在散热垫 42 和印刷电路板 41 的周边周围延伸。该唇缘可以形成盘状结构,使得散热垫 42 和印刷电路板可以位于热传导层 143 的“盘状物”内。出于本文档的目的,在描述热传导层 143 平行并邻近另一层,与另一层具有相

同的轮廓形状时热传导层 143 的唇缘可被忽略。

[0126] 散热器 21E, 适配器 25E, 印刷电路板 41, 散热垫 42, LED 44A, 44B, 44C 和 44D, 连接器 46 和密封垫圈 54 在功能上类似于上述的类似元件。

[0127] 注意板架 31 和 131 在本文中有时被描述为矩形, 或者具有矩形轮廓形状。尽管在形成板架组件时可能需要矩形几何形状来降低被浪费的材料量, 但应注意其它几何形状同样可以适用。例如, 轮廓形状可以是圆的, 或椭圆的, 或可以包括槽口, 锯齿形状和特征, 或者其它不规则形状。而且, 一层的轮廓形状不一定完全与另一层的轮廓形状匹配。例如, 印刷电路板在其内部可具有槽口或洞, 而散热垫可以没有这些槽口或洞。

[0128] 如本文提供的本发明的描述及其应用是示例性的, 不旨在限制本发明的范围。可以对本文所公开的实施例进行变型和改进, 本领域技术人员在学习本专利文献之后将理解各实施例的各个元件的实际替代物和等同物。在不偏离本发明的范围和精神的情况下, 可以对本文所公开的实施例进行这样或那样的变型以及改进。

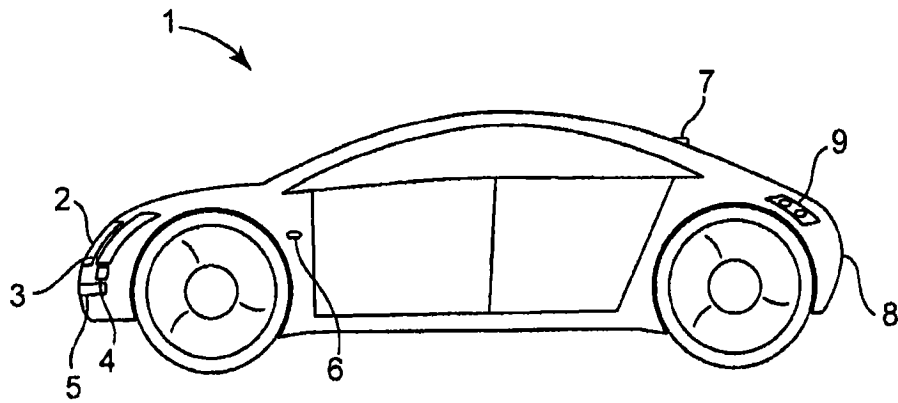


图1 现有技术

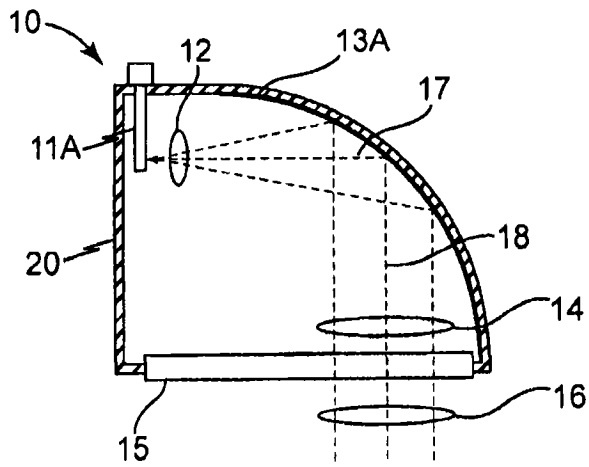


图2

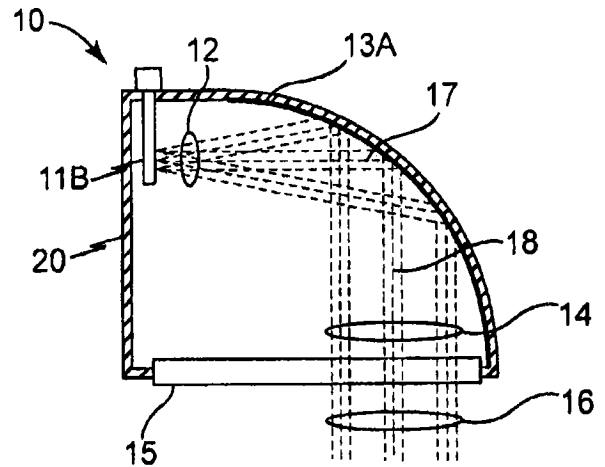


图3

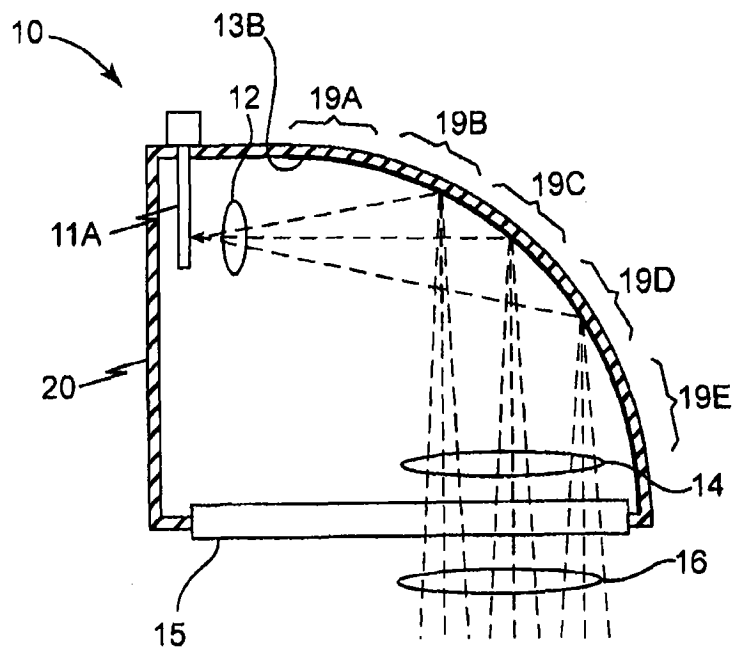


图 4

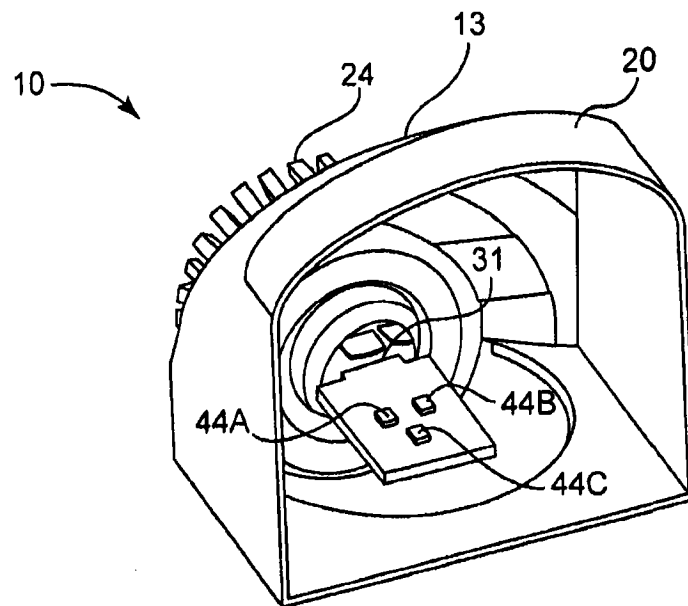


图 5

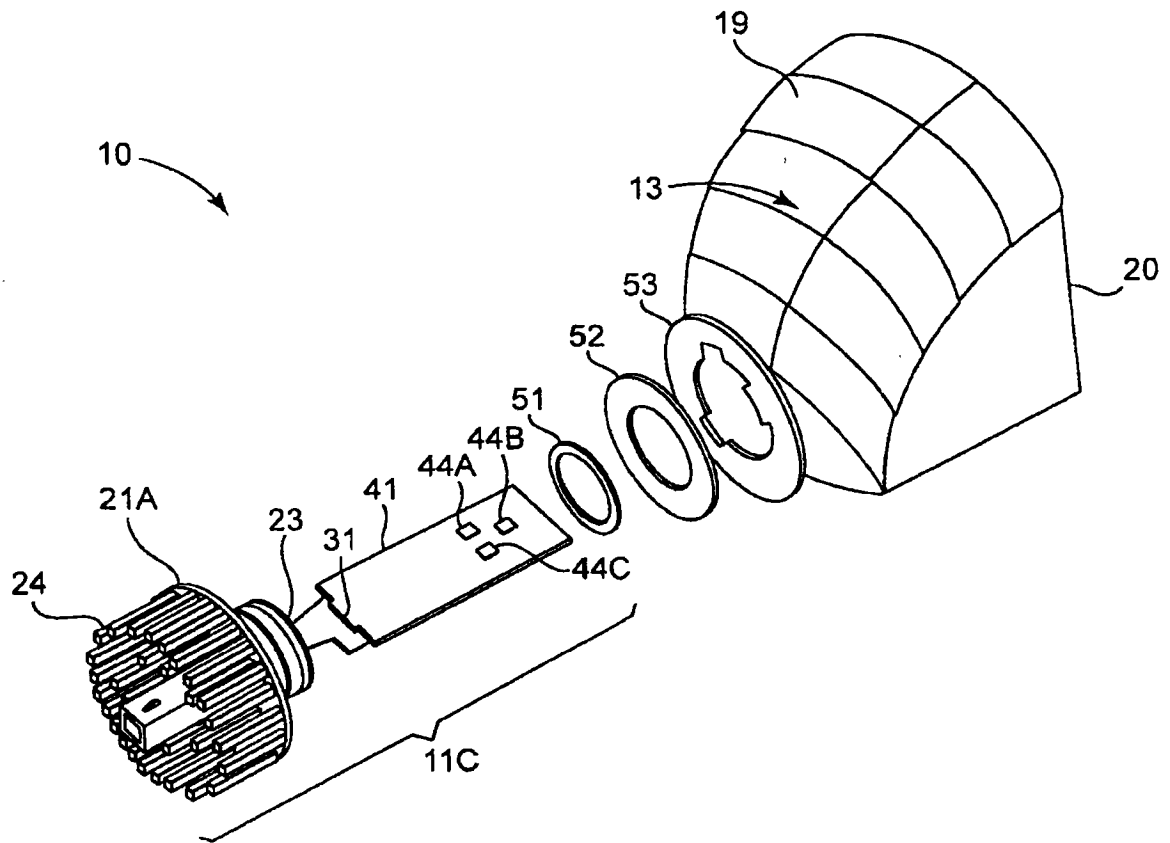


图 6

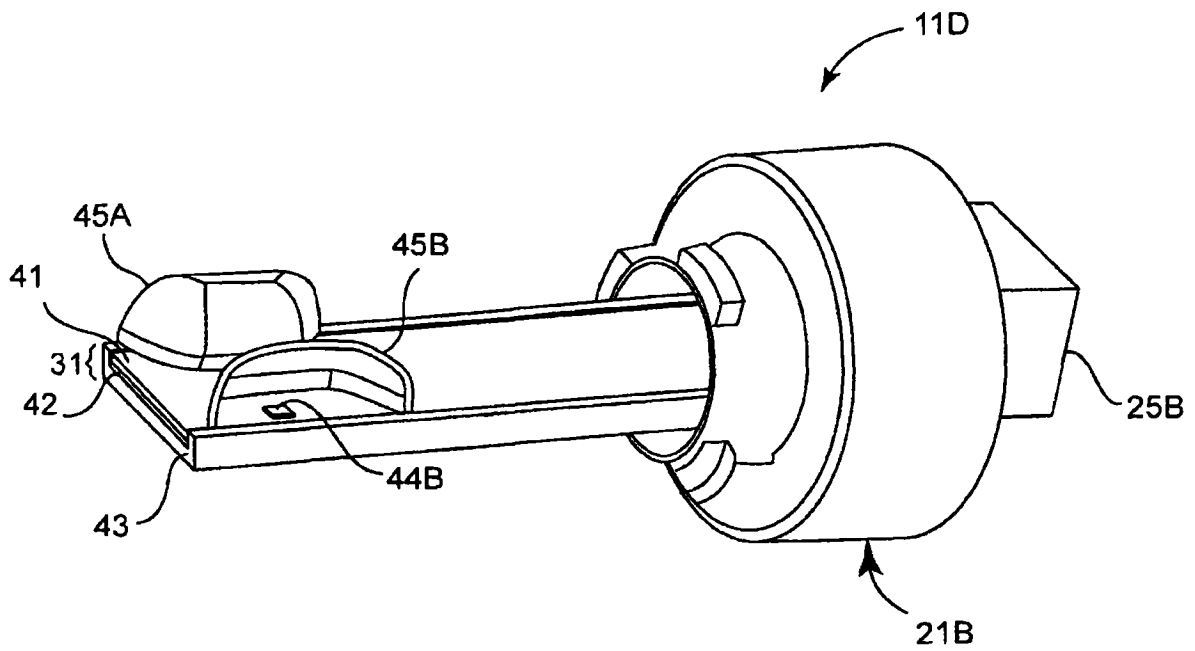


图 7

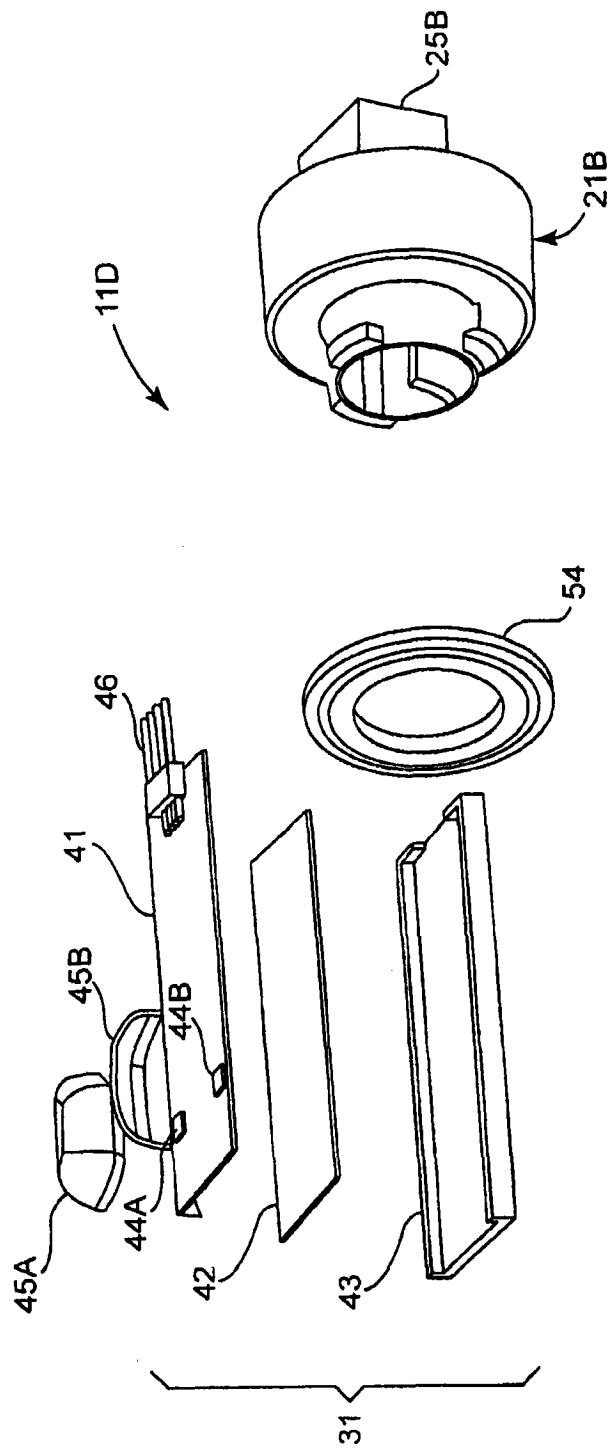


图 8

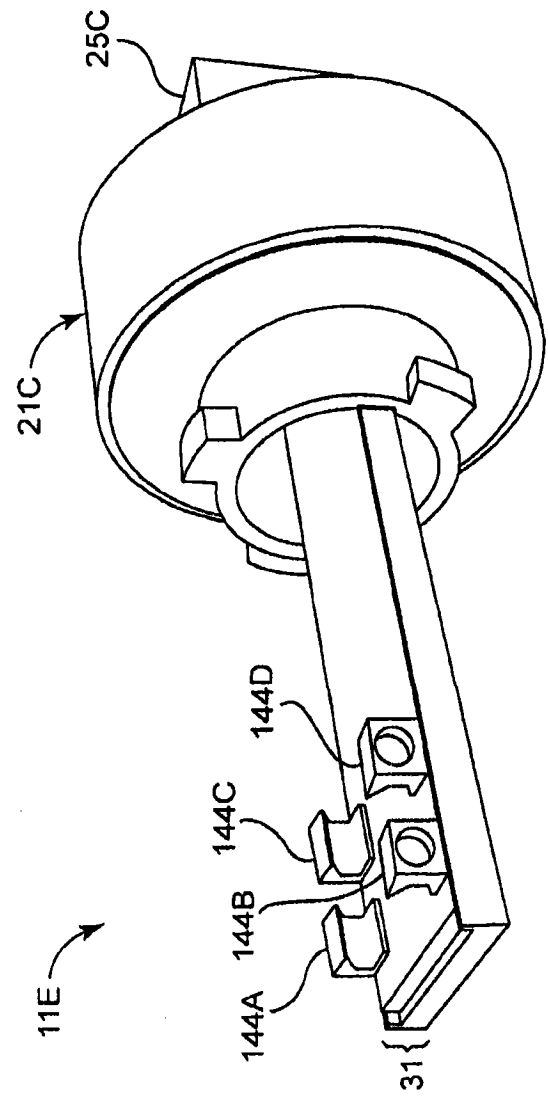


图 9

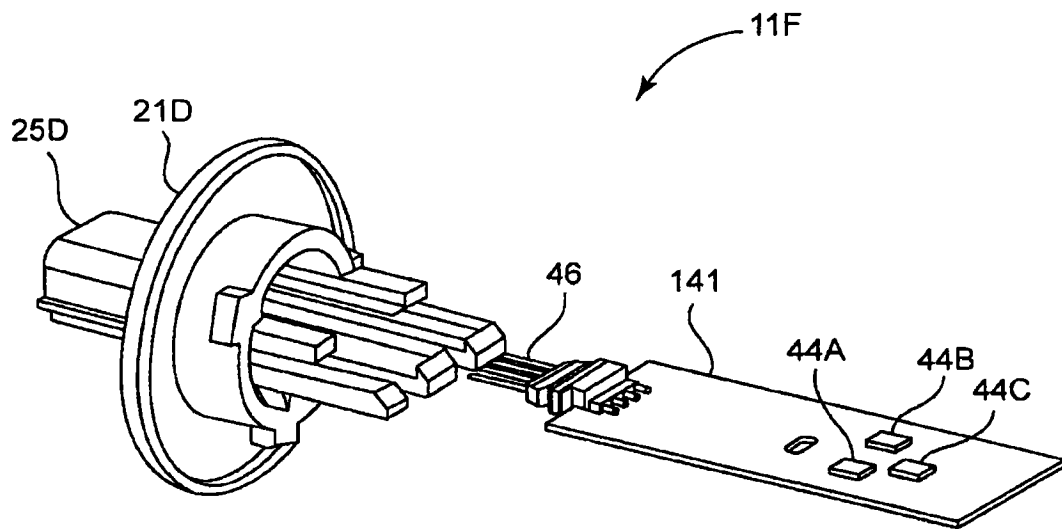


图 10

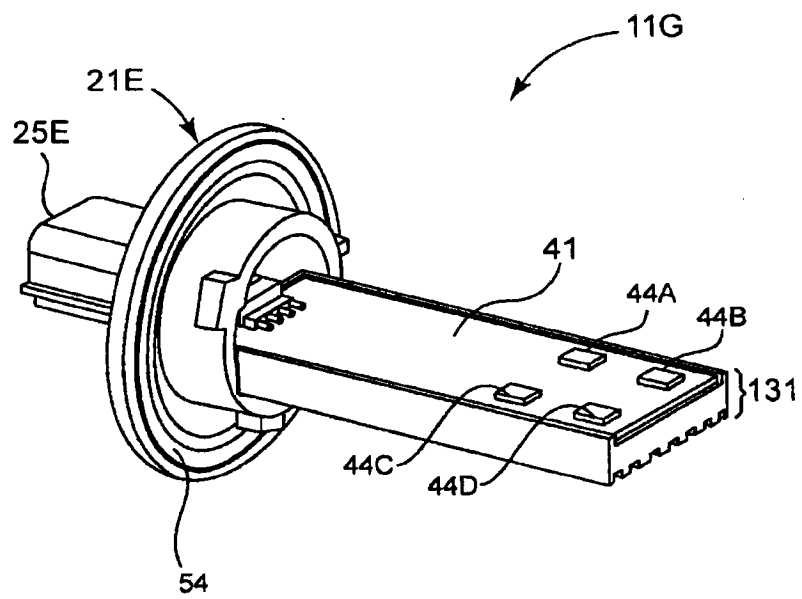


图 11

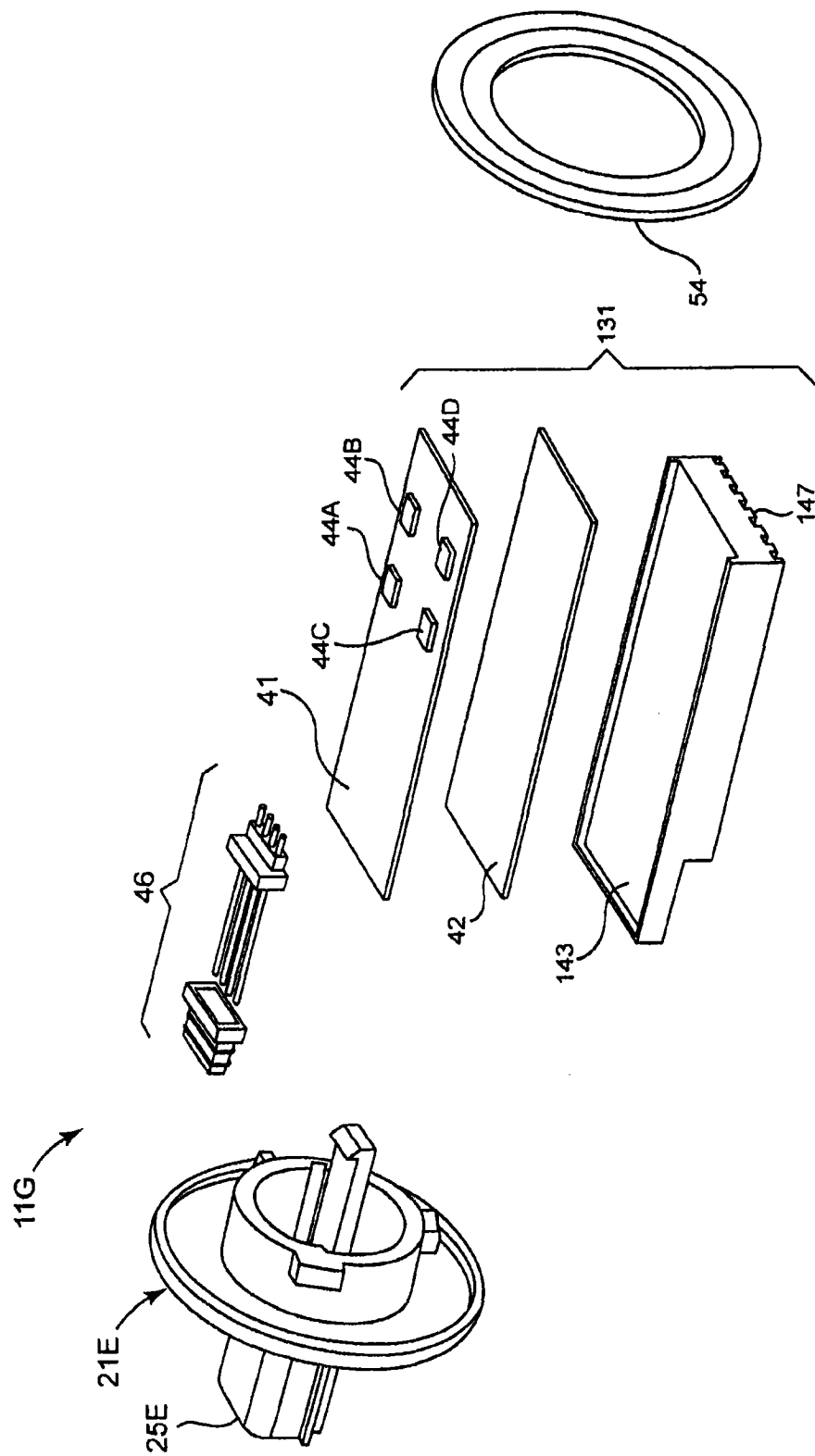


图 12