

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102498339 A

(43) 申请公布日 2012.06.13

(21) 申请号 201080041698.1

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

(22) 申请日 2010.09.17

责任公司 11219

(30) 优先权数据

09170759.6 2009.09.18 EP

(51) Int. Cl.

F21V 8/00 (2006.01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012.03.19

(86) PCT申请的申请数据

PCT/US2010/049205 2010.09.17

(87) PCT申请的公布数据

W02011/035081 EN 2011.03.24

(71) 申请人 3M 创新有限公司

地址 美国明尼苏达州

(72) 发明人 约尔格·罗伯托·普尔富尔斯

诺伯特·舒曼 托马斯·凯勒

维尔纳·施瓦茨 大卫·M·鲁德克

埃里克·施穆克

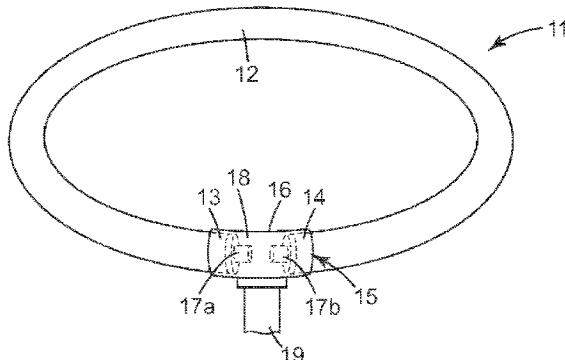
权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 4 页

(54) 发明名称

连接器

(57) 摘要

本发明公开了一种适用于包括至少一个光学元件（例如光纤）的照明系统的连接器。所述连接器包括壳体，尺寸设计为使其内部保持至少一个光学元件的至少一个端部，外部基本上与所述光学元件的所述端部的形状一致。这样形成了所述光学元件的所述末端之间的接合。在所述壳体内还包含光源，并且所述光源设置为照射至少一个光学元件的所述端部。提供了适于将所述光源连接到外部电源的电连接装置。所述电连接装置能够相对于所述壳体移动。所述电连接装置可由柔性基板支撑，或可由光导装置导轨内的可滑动触点构成。



1. 一种连接器，适用于包括至少一个光学元件的照明系统，所述连接器包括：
壳体，尺寸设计为使其内部保持至少一个光学元件的至少一个端部，外部基本上与所述光学元件的所述端部的形状一致，从而在它们之间形成接合；
光源，包含在所述壳体内并且设置为照射至少一个光学元件的所述端部；
和
电连接装置，适于将所述光源连接到外部电源，所述电连接装置能够相对于所述壳体移动。
2. 根据权利要求 1 所述的连接器，还包括第二光源，所述第二光源能够连接到所述电连接装置，以照射所述光学元件的第二末端或第二光学元件的第一末端。
3. 根据权利要求 1 或 2 所述的连接器，其中所述壳体采用套管形式，并且封闭光学元件的末端。
4. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的连接器，其中所述电连接装置设置在插入到所述壳体中的柔性基板上。
5. 根据权利要求 4 中任一项所述的连接器，其中所述基板为在一端具有基部区域的细长柔性支承体，并且其中所述电连接装置安装在所述细长柔性支承体的所述基部区域上。
6. 根据权利要求 5 所述的连接器，其中所述电连接装置包括金属触点和沿所述细长柔性支承体的长度方向延伸的导电体的终端部分。
7. 根据权利要求 6 所述的连接器，其中所述金属触点和所述终端部分被布置为使所述光源以平行于所述细长柔性支承体的边缘的方式连接。
8. 根据权利要求 6 所述的连接器，其中所述金属触点和所述终端部分被布置为使所述光源以垂直于所述细长柔性支承体的边缘的方式连接。
9. 根据权利要求 8 所述的连接器，其中所述导电体在所述细长柔性支承体的基座部分和主体之间沿网状路径设置。
10. 根据权利要求 1、2 或 3 所述的连接器，其中所述电连接装置包括两个触点，每个触点能够相对于所述壳体移动。
11. 根据权利要求 10 所述的连接器，其中所述触点能够滑动，并且适于接纳所述壳体的一部分。
12. 根据权利要求 10 或 11 所述的连接器，其中所述壳体包括 U 形部分，并且尺寸设计为适合放入用于保持光学元件的导轨内。
13. 根据权利要求 10、11 或 12 所述的连接器，其中所述触点相对于在用于保持光学元件的导轨内供电的导电体是可移动的。
14. 根据前述任一项权利要求所述的连接器，其中所述壳体由光漫射材料制成。
15. 根据前述任一项权利要求所述的连接器，其中所述光源为发光二极管 (LED)。
16. 根据前述任一项权利要求所述的连接器，其中所述光学元件为光纤。
17. 一种光导装置，包括：
至少一个具有两个端部的光学元件；
根据权利要求 1-16 中任一项所述的连接器，
其中所述连接器将所述光学元件的所述端部互相连接，使得当所述光导装置被照射时，观察者在连接区域看不到照明中断。

连接器

技术领域

[0001] 本发明涉及适用于照明系统的连接器，具体地讲，适用于包括光学元件（例如光纤）的照明系统。

背景技术

[0002] 光学元件（例如光纤和光学膜）可用于各种功能性及装饰性照明应用。用于突出物体或区域以增加显著度的照明可认为具有功能性质，而仅仅用于美学原因的照明则可认为具有装饰性质。

[0003] 光纤和光学膜的照明通常由至少一个光源（例如发光二极管（LED））提供。光纤通常包括芯层和包层，在芯层和包层的边界或界面会发生全内反射。从光源射出的光借助这种全内反射沿光纤的长度方向传播，因此可从光纤的裸露端观察到。或者，如果提供装置，改变内反射角使其小于临界角，使得光横向射至光纤，或使从沿光纤长度方向传播的光已部分可见的光纤射出的光的量最大化或强化，则可沿光纤的长度方向观察到光。这些光纤沿长度方向射出光是由于光纤内的缺陷（例如在芯层或包层），或因为芯层/包层界面含有缺陷。根据所需照明效果，可采用许多方式实现沿光纤长度方向看到光。

[0004] 例如，EP 0 594 089 公开了利用多个切入沿至少部分长度具有全内反射的光纤外表面的凹口创造额外的反射表面。入射到这些反射表面中的每一个的光被反射出光纤，从而形成发光点。通常，反射表面的横截面积小于切有形成此表面的凹口的光纤的横截面积。合适的凹口包括V形凹口和底切凹口，以及具有四分之一圆柱形状的凹口。凹口可切入光纤的表面以垂直于沿光纤长度方向在中心延伸的轴，或与此轴成倾斜角。可提供单排凹口，或如 WO98/33008 中讨论的，两排凹口可以交搭，形成相邻凹口相互错开的图案。每个凹口产生与凹口本身的尺寸和位置相对应的照明。

[0005] 一种替代方法为使用沿长度方向传播的光的一部分可见的光纤，并且将此光纤与（例如）漫反射表面组合，如 WO99/22174 中所公开。合适的漫反射表面包括片状材料（例如有微空隙或微孔的片状材料），可将其围着光纤的部分周长沿至少此光纤的可见长度部分卷绕。使用漫反射表面创造出柔和的照明效果，沿着与片状材料相接触的光纤的长度具有相对均匀的照明。

[0006] 除了采用通常具有圆形横截面的光纤之外，如 US2005/0151119 所述，包括具有微结构化表面的光学膜的光学元件也可用于创造出弥漫性的柔和照明效果。或者，包括沿其表面具有多个凹槽或凹口的光学膜的元件可用于提供与具有凹口的光纤类似的照明效果。

[0007] 由于可由单个光源照明的光学元件相对较短，期望找到一种方法将单个的元件连接在一起，并且为每个单个的元件提供光源，以使总体照明系统的外观为一体的连续光。这可通过提供既能使光射入又可将单个光学元件连接在一起的连接器来完成。

[0008] 具有此功能的一种连接器公开于US 6,107,916。提供了光偏转元件以从远程光源将光射入光释放元件。光沿着光偏转元件的主体传播直至其到达光偏转元件末端的凹口，该凹口具有两个成角度的表面，这两个表面各自将光沿着光释放元件导向。然而，此设计没

有为光源和单个波导管的接合提供紧凑的壳体。

[0009] 一种可供选择的连接器公开于US 6,510,267。每个波导管连接器具有通过例如螺钉或螺栓接合在一起的顶部和底部。这些部分在螺纹接合在一起时形成沟槽，两个波导管各自的一个末端位于此沟槽中，从而使波导管接合在一起。为了照明波导管，波导管连接器可具有光源（例如灯泡）可插入其中的切割区域。然而，灯泡本质上是与波导管连接器分离的，因此也没有为光源和波导管接合形成完整紧凑的壳体。

[0010] 为连接光学元件（例如波导管）并且提供照明而使用体积有些大的连接器的困难在于照明设计的范围，其中可使用的光学元件受到一些限制。紧凑的连接器设计可使采用此连接器的照明系统在应用中灵活得多。此外，电气连接相对于连接器的位置是由灯座的位置以及灯泡能够以合适的角度插入连接器的要求所确定的。这样会减少设计者在接合和照明光学元件方面的灵活度。

发明内容

[0011] 本发明的目的在于，通过提供适用于包括至少一个光学元件的照明系统的连接器来解决这些问题，该连接器包括：壳体，尺寸设计为使其内部保持至少一个光学元件的至少一个端部，外部基本上与光学元件的端部形状一致，从而在它们之间形成接合；光源，其包含在壳体内并且设置为照射至少一个光学元件的端部；以及电连接装置，其适于将光源连接到外部电源，此电连接装置能够相对于壳体移动。

[0012] 这种连接器提供光学元件末端之间的薄型接合，并且允许在设置壳体和电连接装置方面的灵活度，从而使可完成的照明设计具有更高的灵活性。光源可设置在光学元件的末端之间，使得照明设计的总体外观不被连接器或光源中断，并且在照明时观察者可观察到连续的光线。

[0013] 连接器还可包括能够连接到电连接装置的第二光源，以照射光学元件的第二末端或第二光学元件的第一末端。

[0014] 优选地，壳体采用套管形式并且封闭光学元件的末端。

[0015] 电连接装置可布置在插入到壳体中的柔性基板上。

[0016] 基板可以为在一端具有基部区域的细长柔性支承体，并且其中电连接装置安装在细长柔性支承体的基部区域上。在此情况下，电连接装置可包括金属触点和沿细长柔性支承体的长度延伸的导电体的终端部分。

[0017] 金属触点和终端部分可布置为使光源以平行于细长柔性支承体的边缘的方式连接。或者，金属触点和终端部分可布置为使光源以垂直于细长柔性支承体的边缘的方式连接。如果情况如此，导电体优选地在细长柔性支承体的基座部分和主体部分之间沿网状路径设置。

[0018] 或者，电连接装置可包括两个可滑动接点。这些可滑动接点优选地可与壳体接合。优选地，壳体包括U形部分，并且尺寸适于安装在用于保持光学元件的导轨内。接点还可相对于在用于保持光学元件的导轨内供电的导电体可移动。

[0019] 优选地，壳体由光漫射材料制成。优选地，光源为发光二极管(LED)。优选地，光学元件为光纤。

[0020] 本发明还提供了光导装置，其包括：至少一个具有两个端部的光学元件；上述连

接器；其中连接器将光学元件的端部相互接合，使得当照明光导装置时观察者不会看到照明中断。

附图说明

- [0021] 现在将结合附图仅以实例的方式描述本发明，其中：
- [0022] 图 1 为包括沿长度的发光点的已知光纤的图解纵向剖面图；
- [0023] 图 2 为环形光导装置的图解透视图，该装置包括根据本发明第一个实施例的连接器；
- [0024] 图 3 为第一个电连接装置的图解平面图，该装置用于根据本发明第一个实施例的连接器；
- [0025] 图 4 为第二个电连接装置的图解平面图，该装置用于根据本发明第一个实施例的连接器；
- [0026] 图 5 为根据本发明第二个实施例的连接器的图解透视图；以及
- [0027] 图 6 为光导系统的图解分解图，该系统包括根据本发明第二个实施例的连接器。

具体实施方式

[0028] 本发明采用与现有技术不同的方法来提供将至少一个光学元件的末端连接在一起并且为这个 / 这些光学元件提供照明的连接器。通过在尺寸设计为内部保持光学元件的第一末端并且外部基本上与光学元件形状一致的连接器壳体内包括光源，可做成紧凑的连接器，其被照明时在观察者看来外观是光学元件的一部分。这是因为一旦光源完全设置在将至少一个光学元件的末端连接在一起的壳体内以照射光学元件的末端，连接器的尺寸就基本上取决于光学元件的尺寸。通过提供相对于壳体可移动的电气接点，接点可移动至为光源供电所需的任何位置，而无论照明系统的设计如何。因此，不会因为电源而对光源的位置造成限制，并且可实现更大的设计自由度。

[0029] 光纤通常包括芯层和包层，其中光沿着芯层传播，包层用以保护芯层不受损坏。通常，芯层和包层均由玻璃制成，或均由塑性材料制成。玻璃光纤往往包括掺杂氧化锗的二氧化硅玻璃芯，虽然其具有优异的透射性能，但这种光纤需要特殊处理和安装，增加了总体成本。光纤越来越多地由塑性材料制成，这是因为与玻璃材料相比，光纤的机械柔性大大增加，而且成本明显降低。塑性光纤通常可包括 PMMA（聚甲基丙烯酸甲酯）或聚苯乙烯芯以及有机硅树脂包层。适用于本发明的光纤可由聚氨酯材料（例如二组分或热塑性聚氨酯）或有机硅材料制成。没有包层的光纤可用作上述的芯层 - 包层光纤的替代形式。再次强调，这些光纤通常由聚氨酯材料制成。

[0030] 图 1 为包括沿长度的发光点的已知光纤的图解纵向剖面图。如以上所讨论的，光纤 1 包含塑性材料，并且光纤 1 的照明由光源 2（例如布置有抛物线反射器的 LED）提供，使用透镜将光聚焦进入光纤 1。光源 2 射出的一部分光线 3A 沿着光纤 1 的长度方向传播，信息通过这种方式经过光纤 1。此光源射出的一部分光线 3B 将离开光纤 1，如下所述。

[0031] 沿光纤 1 的长度方向每隔一定的间隔布置发光点。这些发光点可沿光纤 1 的整个长度布置，或仅沿光纤 1 的部分长度布置。每个发光点由切入光纤 1 表面的 V 形凹口 4 形成，平行于沿此光纤中心延伸的轴排成一行。每个凹口 4 具有光学平滑的表面 5，这些表面

中的一个具有反射性涂层 6 以帮助将一部分光线 3B 反射出光纤 1。每个凹口 4 切至特定的深度 7，该深度到达光纤 1 的中心区。这样就在光纤 1 内创造出了不处于全内反射临界角的反射表面，从而允许光线 3B 从与凹口 4 相对的表面被反射出光纤 1，形成发光点。反射出光纤 1 的光线 3B 的比例由 V 形凹口 4 所处的每一表面与垂线所成的角度 8 决定。如果需要，可省去反射性涂层 6。

[0032] 因此，所选择的凹口深度和角度、提供的凹口 4 的密度、以及这些凹口沿光纤 1 长度的位置决定了沿光纤 1 的长度方向射出的光的量。EP 0 594 089 B1 中对此进行了更详细的讨论，包括凹口设计的影响，应参考该专利。

[0033] 图 2 为环形光导装置的图解透视图，该装置包括根据本发明第一个实施例的连接器。环形光导装置 11 包括弯成圆环形的单根光纤 12，光纤 12 的第一末端 13 和第二末端 14 保持在连接器 15 内。连接器 15 包括其内包含两个光源 (17a, 17b) 的壳体 16，该壳体的尺寸被设计为围绕光纤 12 的第一末端 13 和第二末端 14。光源 17a, 17b 设置在壳体 16 内以照明光纤 12 的第一末端 13 和第二末端 14。壳体 15 采用套管 18 的形式，光纤 12 的第一末端 13 和第二末端 14 插入其中以被封闭。套管 18 的尺寸被设计为使其内部保持至少一个光学元件的端部并且外部基本上与光纤 12 的端部形状一致。光源 17a, 17b 支承在相对于壳体 16 可移动的电连接装置 19 上。

[0034] 图 3 为第一电连接装置的图解平面图，该装置用于根据本发明第一个实施例的连接器。电连接装置 19 包括在一端具有通常为矩形的基部区域 21 的细长柔性支承体 20。基部区域 21 适合插入到电气连接器 15 的壳体 16 内。细长柔性支承体 20 支承两个导电体 22a, 22b，这两个导电体沿细长柔性支承体 20 的长度方向延伸并且以终端部分 23a, 23b 的形式终止于基部区域 21。以金属触点 24 的形式提供第二电连接装置，其与导电体 22a, 22b 的终端部分 23a, 23b 电气隔离。

[0035] 光源 17a, 17b 为发光二极管 (LED) 并且与金属触点 24 以及沿细长柔性支承体 20 的长度延伸的导电体 22a, 22b 的终端部分 23a, 23b 串联连接。第一光源 17a 连接到两个导电体中的第一个 22a 的末端部分 23a，第二光源 17b 连接到两个导电体中的第二个 22b 的末端部分 23b。两个光源 17a, 17b 均连接到金属触点 24，这样就形成了串联电气连接。导电体 22a, 22b 的终端 23a, 23b，以及金属触点 24 被布置为使得光源 17a, 17b 以平行于细长柔性支承体 20 的边缘的方式连接。

[0036] 图 4 为第二电连接装置的图解平面图，该装置用于根据本发明第一个实施例的连接器。此第二电连接装置 25 与上述第一电连接装置 19 以相同方式构造，但是有一个重要差别。导电体 22a, 22b 的终端 23a, 23b，以及金属触点 24 被布置为使得光源 17a, 17b 以垂直于细长柔性支承体 20 的边缘的方式连接。为此，细长柔性支承体 20 所支承的导电体 22a, 22b 在细长柔性支承体 20 的基部区域 21 和细长柔性支承体 20 的主体之间采用网状路径 26。这意味着导电体 22a, 22b 的终端 23a, 23b 沿基部区域 21 的平行于细长柔性支承体 20 边缘的一条边布置，金属触点 24 布置为与基部区域 21 的对边相邻。这种布置需要的空间少于第一电气连接器 19，因此基部区域 21 可更小，使得壳体内电气连接的布置以及因此光源 17a, 17b 的布置都具有更大的灵活度。

[0037] 通过为电气连接器 15 的壳体 16 提供相对于壳体 16 可移动的电连接装置 19, 25，电气连接器 15 以及因此光源 17a, 17b 可布置在期望的并且相对于壳体 16 便利的任何位

置。这样就形成了闭环外观，使得环形光导装置 11 看起来是一个连续的光环，并且当照明此光导装置时，观察者在光纤 12 的端部之间的连接区域看不到照明中断。例如，如果期望使用环形光导装置 11 来照明机架内的扬声器，可将电气连接器 15 布置在壳体内的任何位置以实现照明，而无论机架内为光学元件提供了多少空间。布置细长柔性支承体 20，从而使壳体内的电气连接以及光源 17a、17b 与在用于在壳体（设计为使光纤末端保持在适当位置）上具有固定位置的光源的外线和一组连接之间创造电气连接相比更便利。

[0038] 细长柔性支承体 20 可由塑性材料制成，优选地由热塑性材料制成，并且导电体 22a、22b 可（例如）通过由导电油墨印刷的线形成而支承在塑性材料的表面上，或（例如）通过嵌入电线（例如铜线或导电金属带）而嵌入塑性材料的表面。金属触点 24 可以相同方式形成，例如通过印刷或通过将导电材料嵌入塑性材料中形成。

[0039] 可使用多种 LED，或实际上，可另外使用其他适于照射光学元件的光源。工作电流范围为 10–20mA 的 LED 为合适的，例如，在 3.4V 和 20mA 下工作时发出柔和白色环境光的白色 LED，以及可在更低电压（例如 2.0V）下工作的黄色 LED。另外可使用其他颜色的 LED 或甚至多色彩 LED。如果使用工作电流高于 100mA 的 LED，必须采取附加的吸热措施以防止照明系统过热。

[0040] 虽然以上例子依据光纤而给出，但根据本发明第一个实施例的连接器可与其他光学元件（例如光学膜）一起使用。连接器还可用于将（例如）线性光导装置中而不是环形光导装置中的不同光学元件的末端接合在一起。虽然以上例子依据环形光导装置而给出，但可用于其他光导形状。例如，连续光导装置可为椭圆形、正方形、矩形、三角形或其他几何形状，它们的共同点是均为封闭形状，也就是说，形成形状的光纤的两个末端均被封闭在壳体内，从而形成连续的闭合周边。

[0041] 可通过多种其他方式将光纤 12 保持在套管 18 内，例如，制成套管 18 的材料可具有弹性性能，并且如果拉伸超过通过握紧和 / 或压缩将末端 13、14 保持在适当位置的光纤 12，套管 18 可通过机械装置将光纤 12 的末端夹持在适当的位置，例如围绕套管 18 的外围设置的环或夹子，或通过设置在光纤 12 上的凹槽以及设置在套管 18 上的对应的凸起（或反之亦然）构成的联锁装置，或可使用粘合剂。或者，除了使用预成型的套管 18 之外，光纤的末端 13、14 可设置在模具内以及围绕它们浇铸的套管 18 内。

[0042] 通过使用适当的材料来形成壳体，可使连接器的可见性最小化。优选地，用于形成壳体的材料为塑性材料，并且该材料可具有一定程度的柔性以使光纤的插入或保持更容易。这可通过具有轻微拉伸以封闭光纤末端的能力来实现。材料的颜色可为黑色，与机架的背景颜色相匹配，或为漫射光的材料，以使壳体内设置光源的位置处热点的发生率降至最低。材料可为热塑性材料，例如 ABS（丙烯腈丁二烯苯乙烯），其可为透明的且具有粗糙表面、不透明（例如，乳白色）的或抛光以反射外部环境光。通过使光纤末端之间的距离最小化以及采用这种光漫射材料来容纳电气连接，可获得连续的光线外观。对于环形光导装置而言这是特别期望的，因为无中断的连续环形光具有令人愉快的视觉外观。

[0043] 图 5 为根据本发明第二个实施例的连接器的图解透视图。连接器 30 包括其内包含光源 32 的壳体 31，该壳体的尺寸设计为围绕光纤的末端（未示出）。光源 32 设置在壳体 31 内以照明光纤的末端。壳体 31 采用套管 33 的形式，光纤的末端插入其中以被封闭。套管 33 的尺寸设计为在内部保持至少一个光纤的端部并且外部基本上与光纤端部的形状

一致,从而在它们之间形成接合。具体地讲,套管 33 的形状设计为由光导装置导轨(未示出)接纳,在其基座部分 34 上具有方形横截面形状,以适于放入方形沟槽形状的光导装置导轨内,并且在其上部 35 上具有圆形形状。为确保壳体 31 与光导装置导轨齐平以使得导轨不可见,圆形横截面的直径大于方形横截面的一条边长。这意味着上部 35 会伸出基座部分 34,从横截面来看形成蘑菇形状。通常对于直径 7mm 的光纤而言,蘑菇形状的杆宽度为 5mm,蘑菇形状的圆顶从杆的底部起 4.5mm 处开始。上部 35 位于光导装置导轨的顶部以下,并且与光导装置导轨内提供的作为保持装置的脊相接触。以下图 6 中更详细地示出了此构造。在内部,壳体 31 保持至少一个光学元件的末端,并且外部基本上与光学元件端部的形状一致,从而在它们之间形成接合,使得当包含此连接器的光导装置和光纤被照明时,观察者在连接区域看不到照明中断。

[0044] 电连接装置 36 由第一可滑动触点 37a 和第二可滑动触点 37b 构成(图 5a 中仅其中之一可见),如下文所述,这两个触点中的每一个相对于壳体 31 可移动,方式是沿壳体 31 的一侧可滑动。每个可滑动触点 37a、37b 由弯曲成 U 形的片状金属材料制成。U 形的一个向上的边具有两个切割区域,在该区域对可滑动触点 37a、37b 做出三面切口,形成弹簧触点 38a、38b。为使可滑动触点 37a、37b 与光源 32 形成电气连接,壳体 31 的一部分在其底座部分 35 保持开放,以使其作为光导装置上方的盖子,并且形成有效的 U 形。U 形可滑动触点 37a、37b 因此贴合在壳体 31 的 U 形部分朝下的边上,并且可设置在沿此部分的任何点上以提供期望的与光源 32 的电接触。

[0045] 图 6 为光导系统的图解分解图,该系统包括根据本发明第二个实施例的连接器。除上述连接器 30 以外,还示出了用于保持光纤的光导装置导轨 39,其具有方形沟槽横截面,导轨包括底部 40、两个直立边缘 41、42,以及沿导轨的直立边缘 41、42 的内表面延伸的两条脊 43、44。这些脊 43、44 设计为以推入配合方式接纳壳体 31 的上部 35。两个带状导电体 45a、45b 布置在导轨直立部分的内表面上,以被可滑动触点 37a、37b 接触,从而在外部电源(连接到导体 45a、45b)和光源 32 之间形成电气连接。可滑动触点 45a、45b 不仅相对于壳体 31 可移动,而且它们相对于导轨 39 内供电的导体 45a、45b 可移动。这使得连接器 30 的位置具有充分的灵活性,因为其位置不限于电源进入导轨 39 处的点。还示出了尺寸被设计为适合于放入光导装置导轨 39 内的光纤 46。此光纤 46 具有与连接器壳体 31 相同的特征横截面:方形沟槽基座部分和圆形上部。与壳体 31 一样,光纤 46 的尺寸设计为在上部与沿光导装置导轨 39 内部延伸的脊 43、44 之间形成推入配合。

[0046] 除了两个导电体 45a、45b 之外,可能存在沿光导装置导轨 39 的底部 40 延伸的第三带状导体 47。这为光源 32 提供了附加控制以及热管理。可另外使用各种其他热控制装置,例如印刷电路板装置。如果两根光纤将通过连接器 30 接合,则在壳体内还可包括也连接至可滑动触点 37a、37b 的第二光源。接合两根光纤时,可期望它们设置为互相成非 180° 的角度,例如,其中光导装置导轨设计为绕过拐角。在此情况下,壳体可为 L 形,光源设置在 L 形的每条臂上。另外,如果将接合三根光纤,可使用三臂壳体,根据需要在每条臂上提供光源或在接合处提供单一光源。此系统可用于容纳最多 6 根接合在一起的光纤,以及最多 6 个光源。优选地,每个光源焊接到可滑动触点 37a、37b,但如果需要,可使用其他装置,例如导电性粘合剂。为适应光纤间角度可变的照明设计,可在壳体的中心包括铰链以允许灵活布置光纤。

[0047] 期望提供定位特征,使得即使当操作者无法看到光导装置导轨本身时,也可轻松将连接器的壳体定位在光导装置导轨内。此定位装置可为设置在壳体基座上的凸起,其可插入光导装置导轨内对应的洞或空腔内。只有当凸起与提供的洞 / 空腔形成完美配合,壳体才会在光导装置导轨内正确定位。此凸起可为圆柱体、半球状或立方体,并且适合放入对应形状的洞 / 空腔内。

[0048] 可使用多种 LED,或实际上,可另外使用其他适于照射光学元件的光源。工作电流范围为 10–20mA 的 LED 为合适的,例如,在 3.4V 和 20mA 下工作时发出柔和白色环境光的白色 LED,以及可在更低电压(例如 2.0V)下工作的黄色 LED。另外可使用其他颜色的 LED 或甚至多色彩 LED。如果使用工作电流高于 100mA 的 LED,必须采取附加的吸热措施以防止照明系统过热。

[0049] 虽然以上例子依据光纤而给出,但根据本发明第一个实施例的连接器可与其他光学元件(例如光学膜)一起使用。通常适用于本发明的光纤其长度最多为 1500mm,具体取决于应用和环境。

[0050] 通过使用适当的材料来形成壳体,可使连接器的可见性最小化。优选地,用于形成壳体的材料为塑性材料,并且该材料可具有一定程度的柔性以使光纤的插入或保持更容易。这可通过具有轻微拉伸以封闭光纤末端的能力来实现。材料的颜色可为黑色,与机架的背景颜色相匹配,或为漫射光的材料,以使壳体内设置光源的位置处热点的发生率降至最低。通过使光纤末端之间的距离最小化以及采用这种光漫射材料来容纳电气连接,可获得连续的光线外观。壳体和光导装置导轨均可由满足特定应用所需的机械要求的刚性塑性材料制成。塑性材料可为单组分、共混物或包含填料。合适的材料包括 PBT(聚对苯二甲酸丁二醇酯)、PP(聚丙烯)、POM(聚甲醛)、ABS(丙烯腈丁二烯苯乙烯)、PA(聚丙烯酸酯)以及 PPE/PS(聚亚苯基醚 / 聚苯乙烯)。

[0051] 采用上述第一和第二个实施例中连接器的柔性照明设计的用途多种多样且范围广泛。任何需要利用无中断照明将光学元件的端部接合在一起的应用均可得益于本发明。例如,此设计可用于汽车(例如扬声器周围)和航空领域(飞机内的紧急逃生照明)、以及楼宇内(商店、办公室以及内部环境的照明)。此列表未详尽列举,但旨在阐述采用根据本发明的连接器的装饰性和功能性照明设计的使用范围。

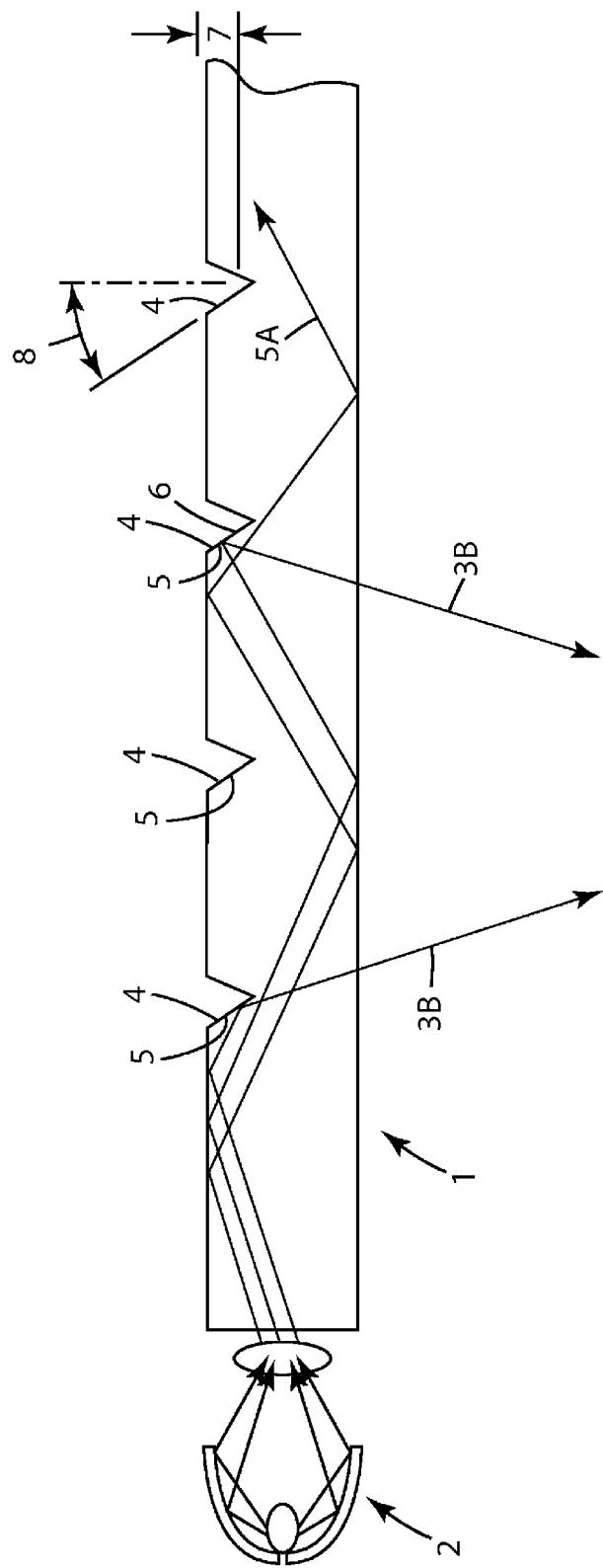


图 1

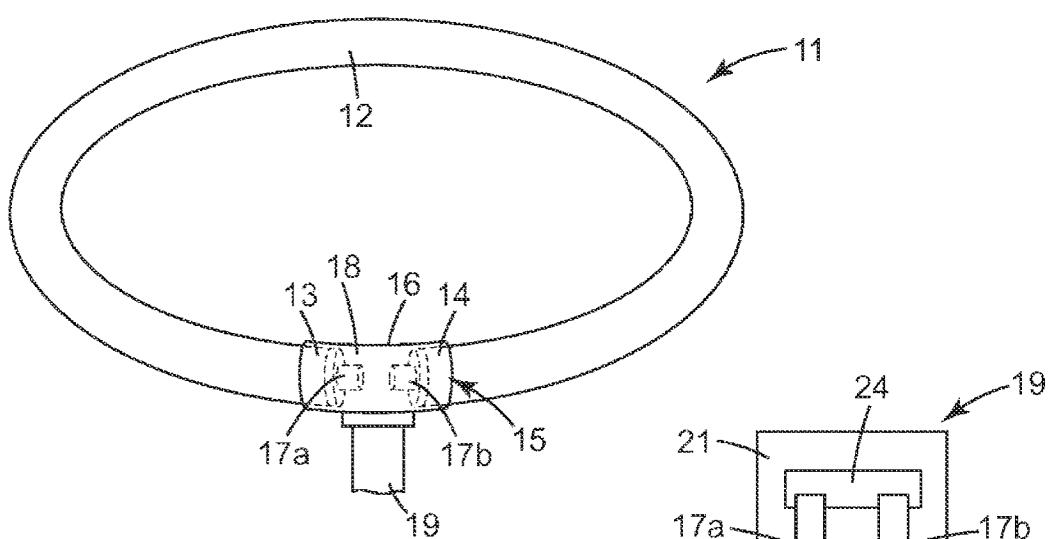


图2

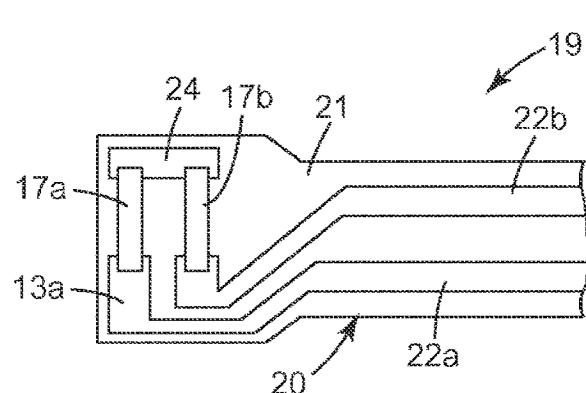


图4

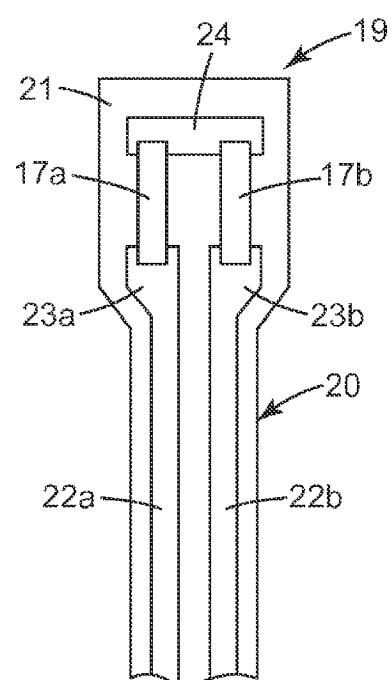


图3

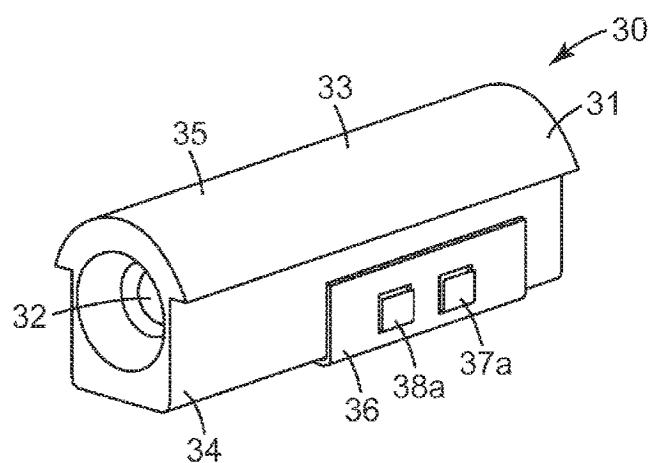


图 5

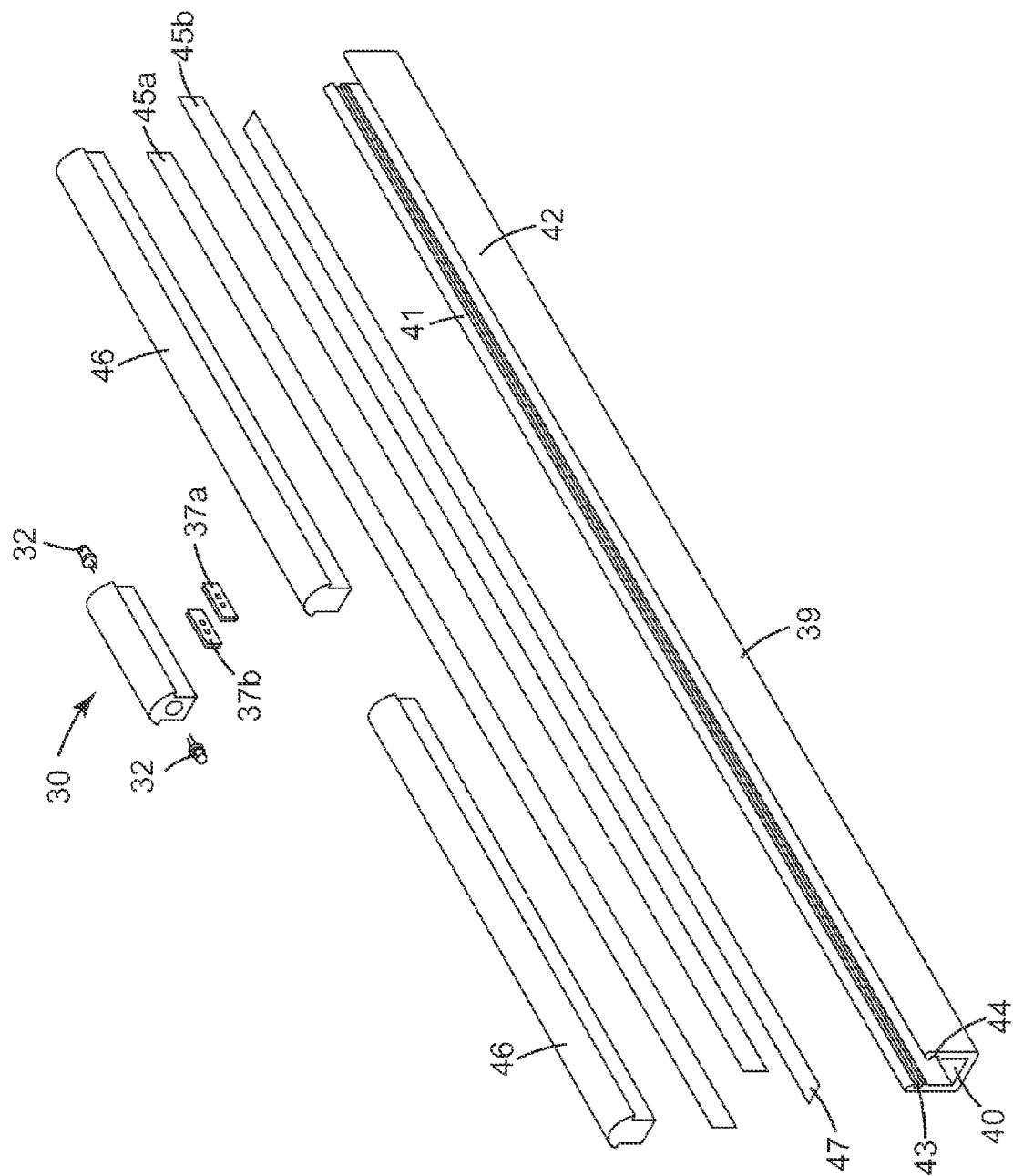


图 6