

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.  
G02B 6/00 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200380106623.7

[43] 公开日 2006年2月1日

[11] 公开号 CN 1729412A

[22] 申请日 2003.12.12  
[21] 申请号 200380106623.7  
[30] 优先权  
    [32] 2002.12.20 [33] US [31] 60/435,245  
[86] 国际申请 PCT/IB2003/006020 2003.12.12  
[87] 国际公布 WO2004/057384 英 2004.7.8  
[85] 进入国家阶段日期 2005.6.17  
[71] 申请人 皇家飞利浦电子股份有限公司  
    地址 荷兰艾恩德霍芬  
[72] 发明人 M·D·帕什利

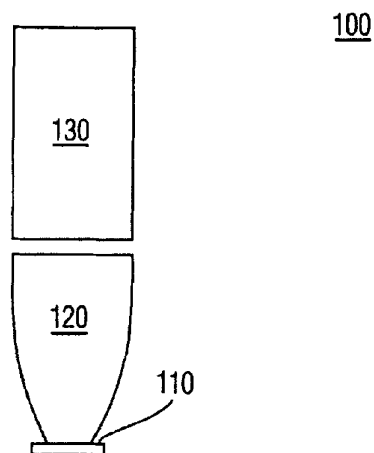
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司  
    代理人 王 岳 张志醒

权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 2 页

[54] 发明名称  
    用于照明棒状物的装置和方法

[57] 摘要

本发明提供一种照明棒状物(130)的装置,包括多个发光二极管芯片(110),该发光二极管芯片(110)形成至少一个多芯片封装;至少一个反射器(120),该反射器与该多芯片封装(110)光学连接;以及输出棒状物(130),该输出棒状物与该反射器(120)光学连接。



- 1、一种用于照明棒状物的装置，包括：  
多个发光二极管芯片，该发光二极管芯片形成了至少一个多芯片封装（110）；
- 5 至少一个反射器（120），该反射器（120）与该多芯片封装（110）光学连接；以及  
输出棒状物（130），该输出棒状物（130）与该反射器（120）光学连接。
- 2、根据权利要求1所述的装置，其中该反射器（120）引导由发  
10 光二极管芯片发射的光。
- 3、根据权利要求1所述的装置，其中该输出棒状物（130）接收  
由发光二极管芯片发射的光和由反射器（120）反射的光。
- 4、根据权利要求1所述的装置，其中该输出棒状物（130）是柔  
性的。
- 15 5、根据权利要求1所述的装置，其中该发光二极管芯片位于构成  
阵列（260）的多芯片封装上。
- 6、根据权利要求1所述的装置，其中该多芯片封装（260）的最  
大直径等于输出棒状物（130）的输入展度。
- 7、根据权利要求1所述的装置，其中该反射器的输出孔径（245）  
20 等于输出棒状物（130）的输入直径。
- 8、根据权利要求1所述的装置，其中该反射器（120）是复合抛  
物面反射器（220）。
- 9、根据权利要求1所述的装置，其中该反射器（120）提供全内  
反射。
- 25 10、根据权利要求1所述的装置，还包括：  
多个多芯片封装（310）和多个反射器（310），该多芯片封装（310）  
与该反射器（310）光学连接；以及  
二向色立方体（320），该二向色立方体（320）与反射器（310）  
和输出棒状物（330）光学连接。
- 30 11、根据权利要求10所述的装置，其中所述多个多芯片封装（310）  
发射红、绿和蓝光。
- 12、根据权利要求10所述的装置，其中该二向色立方体（320）

将红、绿和蓝光耦合至输出棒状物(330)中,以产生白光。

13、一种用于照明棒状物的方法,包括:

由多个发光二极管芯片形成至少一个多芯片封装;

将来自多芯片封装的光传输到至少一个反射器;以及

5 将来自反射器的光提供给输出棒状物。

14、根据权利要求13所述的方法,其中该多芯片封装的最大展度等于该输出棒状物的输入展度。

15、根据权利要求13所述的方法,还包括:

提供来自至少两个多芯片封装的彩色光;

10 将来自该多芯片封装的彩色光传输到至少两个反射器;

将来自该反射器的彩色光提供给二向色立方体;

作为二向色立方体的一项功能,从彩色光产生白光;和

将来自二向色立方体的白光提供给输出棒状物。

16、根据权利要求15所述的方法,其中由一个反射器引导该彩色  
15 光。

17、根据权利要求15所述的方法,其中该白光由红、绿和蓝光产生。

18、用于照明棒状物的系统,包括:

用于由多个发光二极管芯片形成至少一个多芯片封装的装置;

20 用于将来自多芯片封装的光传输到至少一个反射器的装置;以及  
用于将来自反射器的光提供至输出棒状物的装置。

19、根据权利要求18所述的系统,还包括:

用于提供来自至少两个多芯片封装的彩色光的装置;

25 用于将来自该多芯片封装的彩色光传输到至少两个反射器的装  
置;

用于将来自反射器的彩色光提供到二向色立方体的装置;

用于从彩色光产生白光以作为二向色立方体的一项功能的装置;

以及

用于将来自二向色立方体的白光提供给输出棒状物的装置。

## 用于照明棒状物的装置和方法

本发明总体涉及光纤和光学棒状物照明。更具体地说，本发明涉  
5 及用于照明光纤和光学棒状物的光引擎，尤其是涉及一种利用多芯片  
封装进行光纤和光学棒状物照明的基于LED的光引擎。

光引擎与光纤和光学棒状物结合使用用于照明。常规光源（卤素  
灯或是HID灯）通常用作光源。最近，基于发光二极管（LED）的微芯  
10 片（芯片）已经用作光引擎的光源。典型的基于LED的光引擎包括多  
个单独的LED芯片封装，每一个都与准直器镜片连接。光引擎同时还  
包括单独的聚光透镜，以用于将来自多个芯片封装和准直器镜片的光  
引导至输出（光学）纤维或棒状物。

尽管已经表明这种设计具有良好的效率（可以使70%的由LED发  
射的光入射到棒状物），但其体积大且昂贵。在已设有18个LED的光  
15 引擎中，棒状物的直径为20mm，并且光引擎超过80mm宽及100mm长。  
另外，由于价格和尺寸随着LED芯片和准直器镜片数量的增加而增长，  
所需的光学元件（18个LED芯片，18个准直器镜片，和1个聚光透镜）  
是昂贵的。

因此，非常需要克服上述不利方面和缺点以及其它不利方面的用  
20 于光纤和光学棒状物照明的装置和方法。

本发明的一个方面提供了一种照明棒状物的发光二极管光引擎。  
该发光二极管光引擎包括：多个发光二极管芯片，该发光二极管芯片  
形成了至少一个多芯片封装；至少一个反射器，该反射器与该多芯片  
封装光学连接；以及输出棒状物，该输出棒状物与该反射器光学连接。

25 本发明的另一方面提供了一种照明棒状物的方法：使至少一个多  
芯片封装上的多个发光二极管芯片发光；将来自多芯片封装的光传输  
到至少一个反射器；以及将反射光供给输出棒状物。

30 本发明的另一方面提供了一种发光二极管系统。该系统包括：发  
射光的装置；反射所发射的光的装置；以及接收和输出该反射光的装  
置。

结合相应的附图，根据以下对当前优选实施例的详细描述，本发  
明的前述和其它特征以及优点将变得更加明显。详细的说明和附图对

于本发明仅仅是示意性的而非限定性的，本发明的范围由所附的权利要求及其等效物限定。

图 1 是表示根据本发明的光引擎的一个实施例的示意图；

图 2 是表示根据本发明的光引擎效率的一个实施例的示意图；以及

图 3 是表示根据本发明的多色光引擎的一个实施例的示意图。

在图 1 中，根据本发明，表示了一个实施例的光引擎光学系统 100，也称其为光引擎。在图 1 中，表示了发光二极管芯片 (LED) 多芯片封装 110。本发明的一个实施例提供了为需要照明至少一个棒状物 130 的光引擎应用而特别设计的多芯片封装。该棒状物 130 可以是刚性结构或是柔性的。另外，棒状物 130 可以是指光纤或棒状物束、光纤束或是棒状物和光纤的束。

另一实施例的多芯片封装 110 包含紧密排列的 LED 芯片 (芯片)，并且在本发明的另一个实施例中，在同一封装中可具有一个或多个的 15 单色芯片，或是具有两个或多个的不同颜色芯片。该彩色芯片提供了多种颜色、可变颜色、白光或是受控白光光源。另一实施例的多芯片封装 110 具有呈阵列形式的芯片，并且在本发明的白光方案的一个实施例中，芯片提供了三原色 (红、绿和蓝)。另外，一个实施例的多芯片封装 110 可根据用途的需求，使用任意数目的不同颜色。另外， 20 本发明的实施例在高反射基底上以二维平面布局排列芯片，并且可以策略性地设置或是算术对准的阵列格式。对于本发明的另一实施例，重要的是阵列图案的特定细节应当与特定反射器设计精确匹配，例如芯片布局的对称性和平均径向距离。

在多芯片封装 110 的又一实施例中，包括反馈传感器和/或控制电 25 子元件，它们都与 LED 芯片通信。

反射器 120 与多芯片封装 110 光学连接，其设计用于将来自多芯片封装 110 的光引导至棒状物 130 (也称为输出棒状物) 中。如本领域中已知的，一个实施例的反射器 120 将光在对于棒状物 130 的特定可接收角内引导至棒状物 130。反射器 120 位于多芯片封装 110 和棒状物 130 之间的光通信路径中。在本发明的另一实施例中，反射器 120 30 是多芯片封装 110 的一部分，在本发明的又一实施例中，该多芯片封装 110 需要至少部分反射器 120 起作用。

多芯片封装 110 和反射器 120 使光引擎 100 的尺寸比常规光引擎的尺寸小。通过利用适当设计的多芯片封装 110, 可将光学系统的直径 (芯片布置的最大直径) 限制成输出棒状物或光纤 130 的直径。此外, 同时保持或者甚至增加系统的光效率, 以及保持传输至光纤或棒状物 5 130 的光通量。

图 2 是说明一个实施例的光引擎效率 200 的示意图。一般地, 棒状物 (或光纤) 依赖全内反射 (TIR) 使光沿棒状物传输。角分布必须在维持棒状物内部 TIR 的限制内。典型的是锥角在  $2 \times 30^\circ$  和  $2 \times 40^\circ$  之间。为了达到高效率, 反射器壁应具有高反射率 (90% 或更大)。10 反射器的精确形状可根据 LED 芯片阵列最佳化, 并且在本发明的一个实施例中, 该反射器可以是本领域已知的复合抛物面反射器 (CPC)。该 CPC 可设计成使来自多芯片封装的光在所要求的锥角内进入输出棒状物的耦合最大化。如果限制 LED 芯片的大小和/或数量, 使多芯片封装的展度 (etendue) 不超过输出棒状物的输入展度, 则可达到十分高的15 的向内耦合效率 (超过 80%)。增加 LED 芯片的数量或大小可增加总输入光通量。如果 CPC 反射器稍微短些并具有较大的输入孔径 (即, 最大的芯片布局直径), 则 CPC 反射器的向内耦合效率将降低, 但在输出光纤中会有光的净增益。对一个实施例的效率的上述描述在图 2 中更加明显。

20 输出孔径 245 和 255 等于输出棒状物的直径。多芯片封装 205 和 210 分别位于 CPC 反射器 220 和 230 的底部。在本实施例中, 两个 CPC 反射器中较高的一个示为 220。从顶部看, 用于本实施例中的 LED 阵列 (对于多芯片封装 205 是 260, 对于多芯片封装 210 是 270) 的直径示出较大的 LED 阵列为 270。较大的 LED 阵列 270 的效率低于较小的 LED25 阵列 260 的效率, 这是因为缩短了的 CPC 反射器 230 比 CPC 反射器 220 产生更大的角分布, CPC 反射器 220 对于向内耦合进入棒状物具有更高的效率。

本发明的另一实施例, 多色光引擎 300 示于图 3 的示意图中。在这种应用中, 多芯片封装与反射器进行光通信以形成单个的光引擎30 310。这些多芯片封装的单色方案可与标准的二向色立方体 320 共同使用, 从而将红、绿和蓝光耦合进入输出棒状物 330 以产生白光。这与为相同白光点设计的多色封装相比, 可以向内耦合的光增加了不只两

倍。

上述照明棒状物的装置和方法是示例性的装置和方法。这些装置和方法举例说明了输出棒状物的多芯片封装照明的一种可能途径。实际的实施可根据上述方法改变。而且，本领域的技术人员可进行多种其它改进和改变，并且这些改进和改变将落入如下提出的本发明的范围内。

本发明可以在不脱离其精神或基本特征的情况下具体化为其它特定形式。上述实施例的所有方面被认为仅是例证性的而非限定性的。

