



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114174713 B

(45) 授权公告日 2024. 10. 08

(21) 申请号 202080052893.8

(22) 申请日 2020.07.15

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 114174713 A

(43) 申请公布日 2022.03.11

(30) 优先权数据
19187505.3 2019.07.22 EP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2022.01.21

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/EP2020/070041 2020.07.15

(87) PCT国际申请的公布数据
W02021/013656 EN 2021.01.28

(73) 专利权人 昕诺飞控股有限公司
地址 荷兰艾恩德霍芬市

(72) 发明人 T·范博梅尔 P·J·M·巴克姆斯
R·A·M·希克梅特
J·P·M·安塞姆斯

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

专利代理师 王茂华 李春辉

(51) Int.Cl.
F21K 9/232 (2016.01)
F21S 4/24 (2016.01)
F21S 4/15 (2016.01)
F21V 1/17 (2018.01)
H01L 25/075 (2006.01)
F21Y 103/30 (2016.01)
F21Y 105/16 (2016.01)
F21Y 107/70 (2016.01)
F21Y 115/10 (2016.01)

(56) 对比文件
CN 208271890 U, 2018.12.21
GB 191404552 A, 1915.02.22
JP 2010044914 A, 2010.02.25

审查员 王瑜

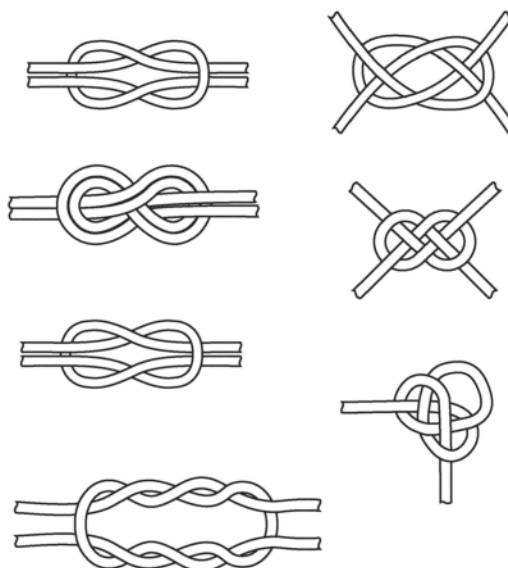
权利要求书2页 说明书7页 附图6页

(54) 发明名称

发光设备

(57) 摘要

发光设备 (1) 包括:至少一个LED灯丝 (2), 其包括柔性基板 (3) 和布置在柔性基板 (3) 上的多个LED光源 (4); 以及封装物 (5a、5b), 其封装多个LED光源 (4) 和柔性基板 (3) 的一侧的至少一部分, 其中至少一个LED灯丝 (2) 包括至少一个结 (6), 至少一个结 (6) 的形式为至少一个LED灯丝 (2) 的绳索中的有意复杂化, 并且其中绳索中的有意复杂化是以下中的任一个: 系结物, 其通过将至少一个LED灯丝 (2) 在其自身上或与另外的LED灯丝一起形成环、并将其紧固而制成; 以及绳索中的有意复杂化, 其中至少一个LED灯丝 (2) 与至少一个另外的LED灯丝以直角彼此交织。



1. 一种发光设备 (1), 包括:

多个LED灯丝 (2), 每个灯丝包括柔性基板 (3) 和布置在所述柔性基板上的多个LED光源 (4), 以及

封装物 (5a、5b), 所述封装物 (5a、5b) 封装所述多个LED光源和所述柔性基板的一侧的至少一部分,

其中所述多个LED灯丝中的至少一个LED灯丝 (2) 包括所述至少一个LED灯丝的绳索中的有意复杂化的形式的至少一个结 (6),

其中所述绳索中的有意复杂化是通过以下方式制成的系结物中的任一个: 将所述至少一个LED灯丝在其自身上或与所述多个LED灯丝中的另外的LED灯丝一起形成环, 并将其紧固, 并且

其中所述多个LED灯丝 (2) 中的至少两个LED灯丝通过所述至少一个结 (6) 彼此连接或系在一起,

其中所述封装物 (5a、5b) 的厚度沿着所述至少一个LED灯丝的纵向延伸变化和/或在LED灯丝之间变化, 以便与其它区域相比, 在将要形成结的区域中更加改进LED灯丝的柔性。

2. 根据权利要求1所述的发光设备, 包括多个LED灯丝 (2、20、21), 其中所述多个LED灯丝包括所述多个LED灯丝中的一个或两个LED灯丝的绳索中的有意复杂化的形式的至少一个结 (6), 并且其中所述绳索中的有意复杂化是以下中的任一个: 系结物, 所述系结物通过将所述多个LED灯丝中的一个LED灯丝在其自身上或与所述多个LED灯丝中的另外的LED灯丝一起形成环、并将其紧固而制成; 以及绳索中的有意复杂化, 其中所述多个LED灯丝中的至少一个LED灯丝与所述多个LED灯丝中的至少一个另外的LED灯丝以直角彼此交织。

3. 根据上述权利要求中任一项所述的发光设备, 其中所述多个LED灯丝中的所述至少一个LED灯丝 (2) 或者所述一个或两个LED灯丝包括多于一个结 (61、62)。

4. 根据上述权利要求中任一项所述的发光设备, 其中所述至少一个LED灯丝 (2) 包括在所述至少一个结 (6) 内与其自身接触的至少一个点 (7), 或者其中所述多个LED灯丝中的至少两个LED灯丝包括在所述至少一个结内的至少一个相互接触点 (7)。

5. 根据上述权利要求中任一项所述的发光设备, 其中所述至少一个结 (6) 选自包括以下的组: 反手结、双反手结、8字形结、死结、方结、编织结及其组合。

6. 根据权利要求2所述的发光设备, 其中所述多个LED灯丝中的每个LED灯丝 (2) 适于在操作中发射相同颜色的光, 或者其中所述多个LED灯丝中的至少一个LED灯丝 (2) 适于在操作中发射与所述多个LED灯丝中的其他LED灯丝的颜色不同的颜色的光。

7. 根据上述权利要求中任一项所述的发光设备, 其中所述至少一个LED灯丝 (2) 包括反射材料、发光材料或反射材料和发光材料的组合。

8. 根据权利要求7所述的发光设备, 其中所述发光材料的浓度沿着所述至少一个LED灯丝 (2) 的纵向延伸变化和/或在LED灯丝之间变化。

9. 根据上述权利要求中任一项所述的发光设备, 还包括至少一个发光灯丝 (22)。

10. 根据上述权利要求中任一项所述的发光设备, 其中所述封装物 (5a、5b) 在两侧上封装所述柔性基板。

11. 根据上述权利要求中任一项所述的发光设备, 其中所述柔性基板 (3) 是透光的。

12. 根据上述权利要求中任一项所述的发光设备, 还包括控制器 (8), 所述控制器 (8) 被

配置为控制所述至少一个LED灯丝(2)或独立地控制所述多个LED灯丝(2、20、21)中的两个或更多个LED灯丝。

13. 一种灯,包括根据上述权利要求中任一项所述的发光设备(1)。

14. 一种灯具,包括根据权利要求1-12中任一项所述的发光设备(1)。

15. 一种照明器具,包括根据权利要求1-12中任一项所述的发光设备(1)。

16. 一种用于灯、灯具或照明器具的遮罩,包括根据权利要求1-12中任一项所述的发光设备(1)。

发光设备

技术领域

[0001] 本发明涉及发光设备,该发光设备包括:至少一个LED灯丝,其包括柔性基板和布置在柔性基板上的多个LED光源;以及封装物,其封装多个LED光源和柔性基板的至少一侧。

[0002] 注意,如本文中所使用的,词语“结(knot)”在最广泛的意义上旨在意指并涵盖可能有用或装饰性的绳索(cordage)中的任何有意的复杂化,尤其包括结和套结以及还包括编织物,但值得注意地不包括麻花辫(braids)。更特别地,如本文中使用的词语“结”旨在意指通过以下方式而制成的系结物形式的绳索中的复杂化:将一段细绳、绳或类似物(根据本发明特别是柔性LED灯丝)在其自身上或与另一段细绳、绳或类似物(根据本发明特别是另外的柔性LED灯丝或其他灯丝)一起形成环,并将其紧固。

[0003] 进一步参考<https://www.britannica.com/technology/knot-cording>,其中叙述了“在该术语的狭义上,结是通过将绳自身转动穿过环而在绳上制成的小块”。

[0004] 图1图示了结和套结的非限制性示例,而图6示出了编织物的一个示例。

[0005] 还要注意,如本文中所使用的,术语“编织物”旨在更具体地指代如下的绳索中的复杂化:其中不同的两组纱或线(根据本发明特别是柔性LED灯丝)以直角彼此交织。

背景技术

[0006] 白炽灯正迅速被基于LED的照明解决方案所取代。然而,用户仍然青睐并期望具有改型灯,该改型灯具有白炽灯泡的样子。为此,可以简单地利用用于生产基于玻璃的白炽灯的基础设施,并且利用发射白光的LED代替灯丝。其中一个概念是基于放置在这种灯泡中的LED灯丝。这些灯的外观深受青睐,因为它们看起来具有高度装饰性。因此,该类型的LED灯丝灯具有很大的市场。

[0007] CN 201032092 Y示出了这样的基于LED的灯的示例,其中多个LED灯丝以松散平坦的格子状结构被提供,其中灯丝围绕彼此扭转。然而,在该解决方案中,LED灯丝不彼此连接或接触,它们也不具有令人满意的空分分布。

[0008] 期望LED灯丝具有令人愉悦的外观。还期望改进LED灯丝的空分分布。还期望(局部地)改进LED灯丝的亮度(例如,用于灯具中的光束整形或遮蔽目的)。还期望容易地将不同的灯丝彼此组合和/或连接。

[0009] 在本发明的上下文中,LED灯丝被理解为提供LED灯丝光并且包括以线性阵列布置的多个发光二极管(LED)。优选地,LED灯丝具有长度L和宽度W,其中 $L > 5W$ 。LED灯丝可以被布置为笔直配置或非笔直配置,诸如例如弯曲配置、2D/3D螺旋或涡旋。优选地,LED被布置在细长载体(像比如基板)上,该细长载体可以是刚性的(例如,由聚合物、玻璃、石英、金属或蓝宝石制成)或柔性的(例如,由聚合物或金属制成,例如膜或箔)。

[0010] 在载体包括第一主表面和相对的第二主表面的情况下,LED被布置在这些表面中的至少一个表面上。载体可以是反射的或透光的,诸如半透明的和优选透明的。

[0011] LED灯丝可以包括至少部分地覆盖多个LED的至少一部分的封装物。封装物还可以至少部分地覆盖第一主表面或第二主表面中的至少一个主表面。封装物可以是聚合物材

料,该聚合物材料可以是柔性的,诸如例如硅酮。进一步地,LED可以被布置用于发射例如不同颜色或光谱的LED光。封装物可以包括发光材料,发光材料被配置为将LED光至少部分地转换为转换光。发光材料可以是磷光体,诸如无机磷光体和/或量子点或棒。

[0012] LED灯丝可以包括多个子灯丝。

发明内容

[0013] 本发明的一个目的是克服上述问题,并且提供具有一个或多个LED灯丝的发光设备,该一个或多个LED灯丝具有令人愉悦的外观并且具有LED灯丝的改进的空间光分布和/或至少局部改进的亮度。

[0014] 另外的目的是提供这样的发光设备,利用该发光设备,容易将不同的灯丝彼此组合和/或连接。

[0015] 根据本发明的第一方面,这些和其他目的借助发光设备来实现,该发光设备包括:一定数目的LED灯丝,每个灯丝包括柔性基板和布置在柔性基板上的多个LED光源;以及封装物,其封装多个LED光源和柔性基板的一侧的至少一部分,其中所述数目的LED灯丝中的至少一个LED灯丝包括至少一个LED灯丝的绳索中的有意复杂化的形式的至少一个结,并且其中绳索中的有意复杂化是以下中的任一者:系结物,其通过将至少一个LED灯丝在其自身上或与该一定数目的灯丝中的另外的LED灯丝一起形成环、并将其紧固而制成;以及绳索中的有意复杂化,其中至少一个LED灯丝与至少一个另外的LED灯丝以直角彼此交织。

[0016] 在该上下文中,措辞“一定数目的”被选择来指示可以存在至少一个灯丝或多个灯丝,但也包括一个灯丝。进一步地,直角要被解释为包括在70度与110度之间的区间中的角度,并且不仅限于正交。

[0017] 由此,并且尤其通过提供至少一个LED灯丝包括至少一个LED灯丝的绳索中的有意复杂化的形式的至少一个结,其中绳索中的有意复杂化是以下中的任一个:系结物,其通过将至少一个LED灯丝在其自身上或与另外的LED灯丝一起形成环、并将其紧固而制成;以及绳索中的有意复杂化,其中至少一个LED灯丝与至少一个另外的LED灯丝以直角彼此交织,提供了发光设备,该发光设备具有一个或多个LED灯丝,该一个或多个LED灯丝具有令人愉悦的外观,并且具有LED灯丝的改进的空间光分布和/或至少局部改进的亮度。

[0018] 此外,通过提供封装多个LED光源和柔性基板的至少一侧的封装物,LED灯丝的柔性被改进,并且LED灯丝在被弯曲以系成结时断裂或破裂的风险被降低。这转而使得更容易向LED灯丝提供结。

[0019] 而且,为了向发光设备添加另外的光强度和柔性,另外的LED灯丝也可以包括柔性基板和布置在柔性基板上的多个LED光源,以及封装多个LED光源和柔性基板的一侧的至少一部分的封装物。

[0020] 在一个实施例中,发光设备包括多个LED灯丝,其中多个LED灯丝包括多个LED灯丝中的一个或两个LED灯丝的绳索中的有意复杂化的形式的至少一个结,并且其中绳索中的有意复杂化是以下中的任一个:系结物,其通过将多个LED灯丝中的一个LED灯丝在其自身上或与多个LED灯丝中的另外的LED灯丝一起形成环、并将其紧固而制成;以及绳索中的有意复杂化,其中多个LED灯丝中的至少一个LED灯丝与多个LED灯丝中的至少一个另外的LED灯丝以直角彼此交织。

[0021] 除了上述优点之外,由此提供了发光设备,利用该发光设备特别容易将不同的灯丝彼此组合和/或连接。

[0022] 此外,在结被提供为编织物的情况下,提供具有基于柔性LED灯丝的装饰性发光表面的这种发光设备变得可能。这样的发光表面可以是平坦的或弯曲的并且被布置到装饰性照明器具中。

[0023] 在一个实施例中,多个LED灯丝中的至少一个LED灯丝或一个或两个LED灯丝包括多于一个结。

[0024] 由此,提供了发光设备,该发光设备在观察者看到的LED灯丝的外观方面具有更大的通用性。

[0025] 在一个实施例中,多个LED灯丝中的至少两个LED灯丝通过至少一个结而彼此连接或系在一起。

[0026] 由此,提供了发光设备,利用发光设备不仅特别容易将不同的灯丝彼此组合和/或连接,而且该发光设备还具有非常稳健的LED灯丝结构。

[0027] 在一个实施例中,至少一个LED灯丝包括在至少一个结内的与其自身接触的至少一个点,或者其中多个LED灯丝中的至少两个LED灯丝包括在至少一个结内的至少一个相互接触点。

[0028] 注意,提供多于一个结(例如2、3或4个结)也是可能的。由此,提供了发光设备,利用该发光设备不仅特别容易将不同的灯丝彼此组合和/或连接,而且即使对于仅包括一个LED灯丝的实施例,该发光设备也具有特别稳健的LED灯丝结构。进一步地,当提供更多结时,甚至更稳健的LED灯丝结构被提供。

[0029] 在一个实施例中,至少一个结选自包括以下的组:反手结、双反手结、8字形结、死结、方结、编织结及其组合。

[0030] 这些类型的结已被证明提供了尤其令人愉悦的外观和LED灯丝的尤其改进的空间光分布和局部改进的亮度。

[0031] 在一个实施例中,多个LED灯丝中的每个LED灯丝适于在操作中发射相同色温的光。在另一实施例中,多个LED灯丝中的至少一个LED灯丝适于在操作中发射与多个LED灯丝中的其它LED灯丝的颜色不同的颜色的光。

[0032] 因此,提供了发光设备,该发光设备在观察者看到的LED灯丝的颜色外观方面具有更大的通用性。

[0033] 在一个实施例中,至少一个LED灯丝包括反射材料、发光材料或反射材料和发光材料的组合。

[0034] 反射材料具有使得能够产生在不同方向上发射光的点的优点,并且由此具有不论视角如何都提供亮度更均匀的发光设备的优点。

[0035] 发光材料具有使得能够产生彩色纹理的优点,彩色纹理在远场中产生高质量光。

[0036] 在一个实施例中,发光材料的浓度沿着至少一个LED灯丝的纵向延伸变化和/或在LED灯丝之间变化。

[0037] 这在可实现的彩色纹理的类型方面提供了更大的通用性。

[0038] 在一个实施例中,发光设备还包括至少一个发光灯丝。发光灯丝可以包括或不包括LED。

[0039] 在一个实施例中,发光设备还包括至少一个光导灯丝。光导灯丝可以包括或不包括LED。

[0040] 由此提供了发光设备,利用该发光设备,产生彩色纹理变得可能,该彩色纹理在远场中产生高质量光。

[0041] 为了甚至进一步改进由发光设备发射的光的空间分布,发光灯丝也可以形成至少一个结的一部分。

[0042] 在一个实施例中,封装物的厚度沿着至少一个LED灯丝的纵向延伸变化和/或在LED灯丝之间变化。

[0043] 这提供了使得能够沿着LED灯丝改变柔性,诸如比如,与其它区域相比,在将要形成结的区域中更加改进LED灯丝的柔性。这转而可以提供封装材料的节省。

[0044] 在一个实施例中,封装物在两侧上封装柔性基板。

[0045] 由此,提供了LED灯丝的进一步改进的柔性,这转而改进了对LED灯丝的保护以免在弯曲以形成至少一个结时断裂或破裂。

[0046] 在一些实施例中,封装物由聚合物材料(诸如硅酮)制成。在一些实施例中,封装物包括发光材料,诸如例如绿色、黄色和/或红色磷光体。在一些实施例中,封装物包括散射材料,诸如例如BaSO₄、Al₂O₃和/或TiO₂颗粒。

[0047] 发光材料将LED光转换为经转换的LED光。

[0048] LED灯丝提供LED灯丝光。LED灯丝光包括LED光和/或转换光。

[0049] 在一个实施例中,柔性基板是透光的。柔性基板也可以是半反射的(例如散射的)或透明的。

[0050] 这还使得能够覆盖在具有柔性基板的LED灯丝上布置的LED,而不会负面地影响发光设备的光输出。这转而提供了更稳健和耐用的发光设备。

[0051] 在一个实施例中,发光设备还包括控制器,控制器被配置为控制至少一个LED灯丝,或独立地控制多个LED灯丝中的至少两个LED灯丝。

[0052] 由此提供了发光设备,该发光设备在可实现的光输出方面具有高通用性,并且因此可以容易地适于特定用途或照明目的。借助控制器,这甚至可以由终端用户直接实现。

[0053] 此外,在第二方面,本发明涉及一种灯、灯具或照明器具,或者用于灯、灯具或照明器具的遮罩,其包括根据本发明的发光设备。

[0054] 这样的灯、灯具或照明器具可以是用于零售或商店照明、用于建筑照明或用于室外照明目的的灯、灯具或照明器具,比如聚光模块。

[0055] 注意,本发明涉及权利要求中记载的特征的所有可能组合。

附图说明

[0056] 现在将参考示出本发明的实施例的附图,来更详细地描述本发明的该方面和其它方面。

[0057] 图1图示了结和套结的非限制性示例,结和套结可以被提供在根据本发明的发光设备的一个或两个(或原则上更多个)LED灯丝上。

[0058] 图2示出了具有根据本发明的发光设备的灯泡的示意图。

[0059] 图3示出了具有两个LED灯丝和结的根据本发明的发光设备的第一实施例的俯视

图。

[0060] 图4示出了具有两个LED灯丝和结的根据本发明的发光设备的第二实施例的俯视图。

[0061] 图5示出了根据本发明的发光设备的LED灯丝的示意性横截面图。

[0062] 图6示出了具有三个LED灯丝和两个结的根据本发明的发光设备的俯视图。

[0063] 图7示出了具有以编织配置布置的多个LED灯丝的根据本发明的发光设备的横截面侧视图。

[0064] 图8示出了根据图5的发光设备的俯视图。

[0065] 图9示出了根据本发明的发光设备的横截面侧视图,其中LED灯丝包括反射材料。

[0066] 图10示出了根据本发明的发光设备的横截面侧视图,该发光设备还包括发光灯丝。

[0067] 如图所示,层和区域的尺寸为了说明性目的而被夸大,并且因此被提供以图示本发明的实施例的一般结构。同样的附图标记始终指代同样的元件。

具体实施方式

[0068] 现在将在下文中参考附图来更充分地描述本发明,在附图中示出了本发明的当前优选实施例。然而,本发明可以以许多不同的形式来体现,并且不应被解释为限于在本文中阐述的实施例;相反,提供这些实施例是为了透彻和完整,并且将本发明的范围充分传达给技术人员。

[0069] 图2示出了具有根据本发明的发光设备1的灯泡100的示意图。该灯泡包括灯座9和玻璃泡11,灯座9具有用于电连接到电源的端子10,玻璃泡11具有填充有合适气体、特别是惰性气体的腔12。

[0070] 根据本发明的发光设备1通常并且与实施例无关地包括至少一个LED灯丝2。在图2所示的实施例中,发光设备1包括一个LED灯丝2。在例如图3所示的实施例中,提供了两个LED灯丝20和21。

[0071] 至少一个LED灯丝2连接到可选的控制器8。控制器8被配置为控制至少一个LED灯丝2,并且在其他实施例中可以被配置为独立地控制两个LED灯丝21和22中的每一个。控制器8可以被配置为独立地控制由至少一个LED灯丝2或由两个或更多个LED灯丝20、21发射的光的颜色、色温、强度等。

[0072] 至少一个LED灯丝2包括沿LED灯丝2的纵向延伸布置的多个LED 4(参见例如图4和图8)。LED 4可以以规则间隔或不规则间隔或其组合来布置。LED 4以及因此LED灯丝2、20、21、22可以被配置为发射任何可行和期望色温的光。比如,在图4所示的实施例中,两个LED灯丝适于在操作中发射相同色温的光。比如,在图3所示的实施例中,两个LED灯丝适于在操作中发射相互不同的色温的光。多个LED 4还可以被布置在柔性基板3的一个或两个表面上。LED 4可以是有色LED,例如红色、绿色和/或蓝色LED。LED 4也可以是UV和/或蓝色LED。LED灯丝2可以具有多于20个LED、多于40个LED或甚至多于50个LED。LED 4可以以线性方式布置。柔性基板3可以是透明的或透光的。照明设备和/或LED灯丝可以提供白光。该白光可以在离BBL的10SDCM内、8SDCM内或5SDCM内。白光的色温可以在从2000K至6000K的范围内、在从2100K至5000K的范围内、或者在从2200K至4000K的范围内,诸如例如2700K或3000K。白

光的显色指数可以是至少80、至少85或至少88,诸如例如90。

[0073] 通常并且与实施例无关地,至少一个LED灯丝2包括至少一个结6。在图2所示的实施例中,提供了一个结6。结6可以被提供在至少一个灯丝上的任何位置处,诸如但不限于在外壳的顶部或外壳的中心处。

[0074] 至少一个结6可以包括以下结组成部分中的任何一个或多个。绳环,其是在LED灯丝的端部之间的任何弯曲区段、松弛部分或环。索端,其是LED灯丝的被系住的端部。环,其是比绳环窄、但具有单独端部的弯曲部。弯头,其是由LED灯丝的环或圆中的额外扭曲创建的两个交叉点。匝或单个匝,其是具有交叉支路的弯曲部。一个或多个圆形匝,圆形匝是假想或真实对象的完整环绕。

[0075] 同样地,被提供有结6的LED灯丝2可以包括以下中的一个或多个。直立端部,其是结6中未涉及的、LED灯丝2的较长端部。直立部分,其是LED灯丝2在结6与直立端部之间的区段。工作端部,其是LED灯丝2用于制作结的端部。

[0076] 图3更详细地示出了根据本发明的发光设备的示例性结6。在该情况下,结6是方结。可以看出,图3图示了其中两个LED灯丝20、21适于在操作中发射不同色温的光的实施例。

[0077] 图1示出了根据本发明的结6的各种非限制性实施例的另外的示例。根据本发明的结6比如可以属于套结、转弯、接合部或结的类别,该类别用作绳股端部处的止动部或小块,以防止绳股的该端部滑过索环或孔眼。更具体地,根据本发明的结6可以被提供有以下中的任何一者的结构:转弯、捆绑部、线圈结、装饰结、套结、系索、环、活结、滑结、扣接、接合部、止动部和缠绕。甚至更具体地,根据本发明的结6比如可以是反手结、双反手结、8字形结、死结、方结和编织结。这样的结和/或结类别的组合以及其它具体类型的结也是可行的。

[0078] 现在转到图4,示出了根据本发明的发光设备的结6的另一实施例。在该实施例中,结6是具有额外通道的方结的形式。因此,两个LED灯丝20和21被提供。LED灯丝20和21包括多个LED 41-46。LED灯丝20和21还包括在结6内相互接触的多个点7。LED和相互接触的点可以重合,诸如比如在LED 42和46处就是这种情况。备选地或附加地,LED可以被布置在相互接触的点之间,诸如比如在LED43和45处就是这种情况。

[0079] 在本文所描述的任何实施例中,结6可以根据需要和期望而被紧固或松弛。显然,如果结6被紧固——或松弛——则结6内的相互接触的点7将移位,并且LED 41-46相对于结6内的相互接触的点7的位置也将移位。

[0080] 图5示出了根据本发明的示例性LED灯丝2的横截面图。通常并且与实施例无关地,LED灯丝2包括柔性基板3、LED 4和封装物5a、5b。封装物5a、5b至少封装LED 4和柔性基板3的一部分。

[0081] 封装物5a、5b可以在一侧或两侧上封装柔性基板3。换言之,图5上所示的封装物部分5b是可选的。此外,封装物5a、5b的厚度可以沿着LED灯丝2的长度变化。

[0082] 封装物5a、5b还可以包括:散射元件,诸如例如 Al_2O_3 、 $BaSO_4$ 和/或 TiO_2 颗粒;或者散射材料,诸如例如 Al_2O_3 、 $BaSO_4$ 和/或 TiO_2 。附加地或备选地,封装物5a、5b可以包括发光材料。发光材料可以包括磷光体。磷光体可以被配置为将LED光部分地或完全地转换成经转换的LED光。LED光和/或经转换的LED光形成LED灯丝2的光输出。

[0083] 图6示出了根据本发明的发光设备的具有结的LED灯丝的另一实施例。在该实施例

中,提供了三个LED灯丝20、21和22。这三个LED灯丝20、21和22被提供有两个结61和62。这两个结61和62是相同类型的。当然,也可以提供多于两个的结。而且,两个或更多个结也可以是不同类型的。

[0084] 图7和图8分别以横截面侧视图和俯视图示出了根据本发明的发光设备的具有结的LED灯丝的另一实施例。在该实施例中,多个LED灯丝20和21被提供并且以编织图案布置,其中LED灯丝20和21彼此垂直地延伸。从图8中清晰可见,LED灯丝20形成经线,而LED灯丝21形成纬线,或反之亦然。LED 41、42被提供在LED灯丝20、21上。编织的LED灯丝20、21之间的相互接触点7在图7中图示。

[0085] 利用这样的结构,提供根据本发明的发光设备变得可能,该发光设备具有基于柔性LED灯丝的装饰性发光表面。这样的表面可以是平坦的或弯曲的,并且被布置到装饰性照明器具中。比如,这样编织的LED灯丝结构可以被布置为柱形或烟囱或锥形或截头锥形的形状。在该实施例中,根据本发明的发光设备甚至可以被应用作为灯罩或被应用在灯罩上。

[0086] 图9和图10示出了编织图案的LED灯丝的另外两个实施例的横截面侧视图。

[0087] 在图9中,LED 41和42被布置为使得LED 41在一个方向上发射光,并且LED 42在另一相反的方向上发射光。此外,LED灯丝20和22被补充有包括反射材料的附加LED灯丝21。

[0088] 备选地或附加地,可以提供包括反射材料的附加灯丝或绳股。这样,可以提供用于不同方向上的光发射的反射点。在又一备选方案中,LED灯丝20和22中的一个(或两个)可以包括反射材料。在该情况下,具有反射材料的任何附加灯丝或绳股可以被省略。反射或散射也可以通过使用折射率不同的材料(诸如例如硅酮中的玻璃颗粒)来获得。

[0089] 在图10中,LED 41和42被布置为使得LED 41在一个方向上发射光,并且LED 42在另一相反的方向上发射光。此外,LED灯丝20和21被补充有包括发光材料的附加灯丝或绳股13。这样,可以产生彩色纹理。

[0090] 在另一备选方案中,LED灯丝20和21中的一个(或两个)可以包括发光材料。在该情况下,附加灯丝或绳股13可以被省略。在又一实施例中,可以提供包括反射材料和发光材料的组合的附加灯丝13,或者LED灯丝20和21中的一个(或两个)可以包括反射材料和发光材料的组合。

[0091] 显然,图9和图10的实施例也可以并入根据图1-图6的任何实施例中。

[0092] 本领域技术人员认识到,本发明决不限于上述优选实施例。相反,在所附权利要求的范围内,许多修改和变化是可能的。比如,上述示例性实施例可以以任何可行的方式组合。

[0093] 附加地,通过研究附图、公开内容和所附权利要求,本领域技术人员在实践所要求保护的本发明时可以理解和实现所公开实施例的变型。在权利要求中,词语“包括”不排除其他元件或步骤,并且不定冠词“一(a)”或“一个(an)”不排除多个。在相互不同的从属权利要求中记载某些措施的简单事实并不表示不能有利地使用这些措施的组合。

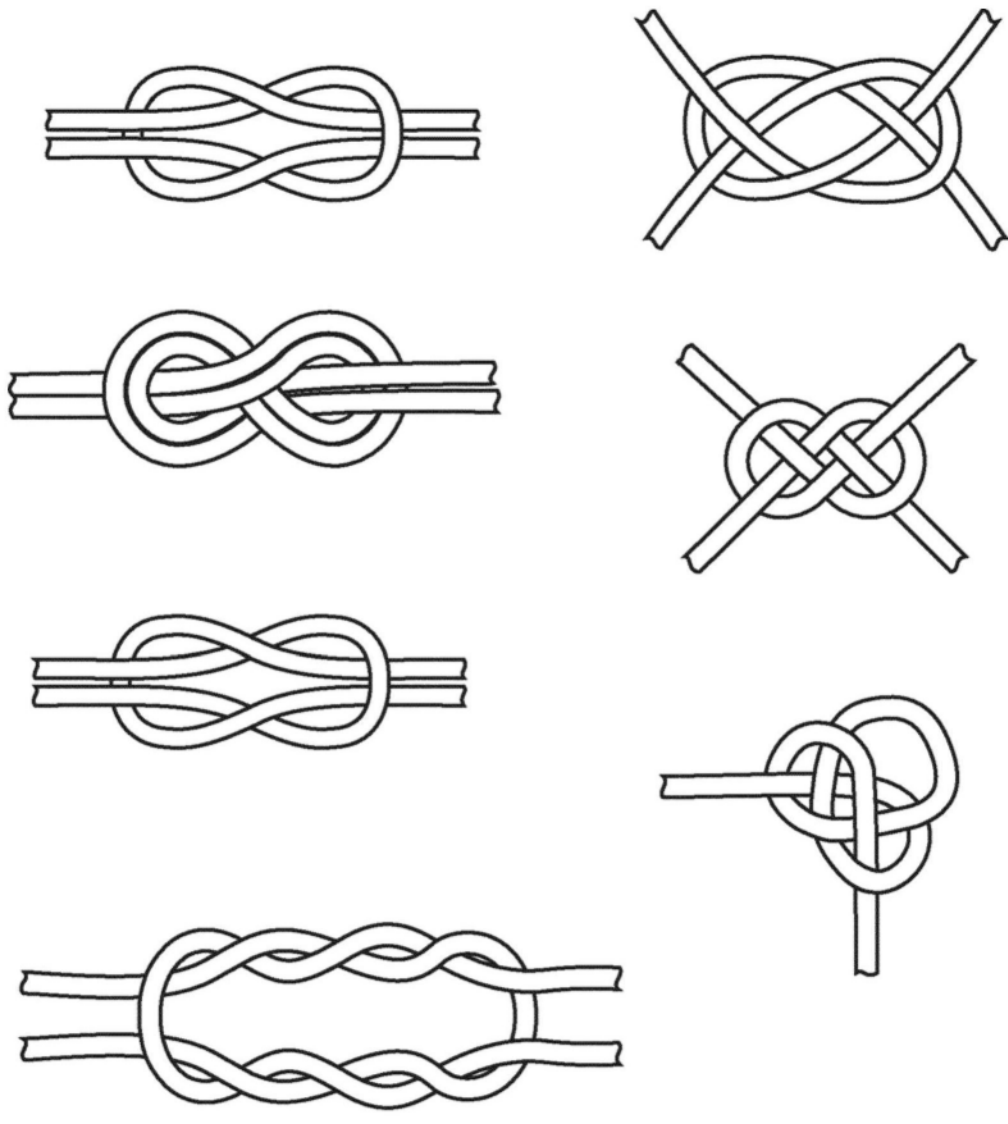


图1

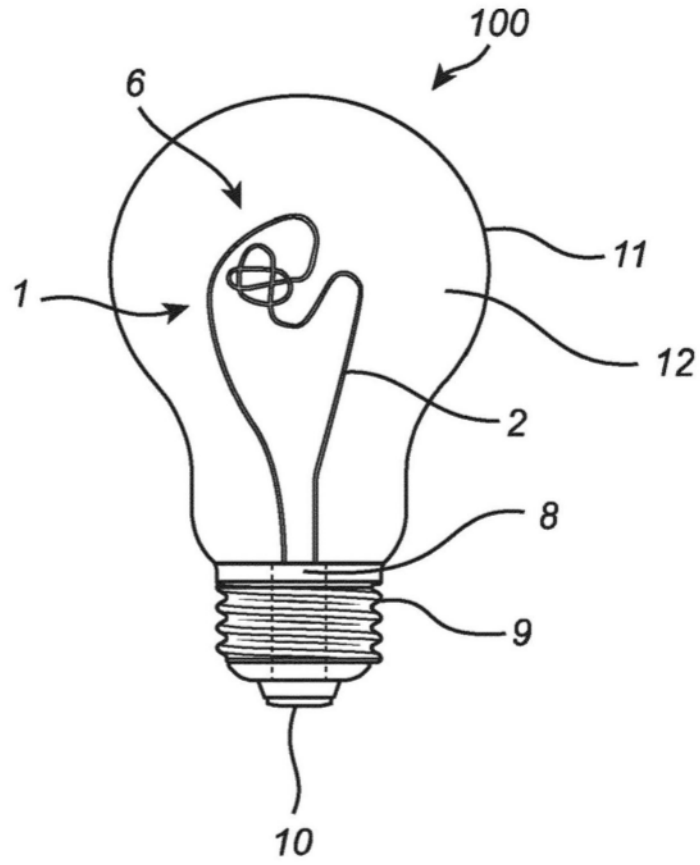


图2

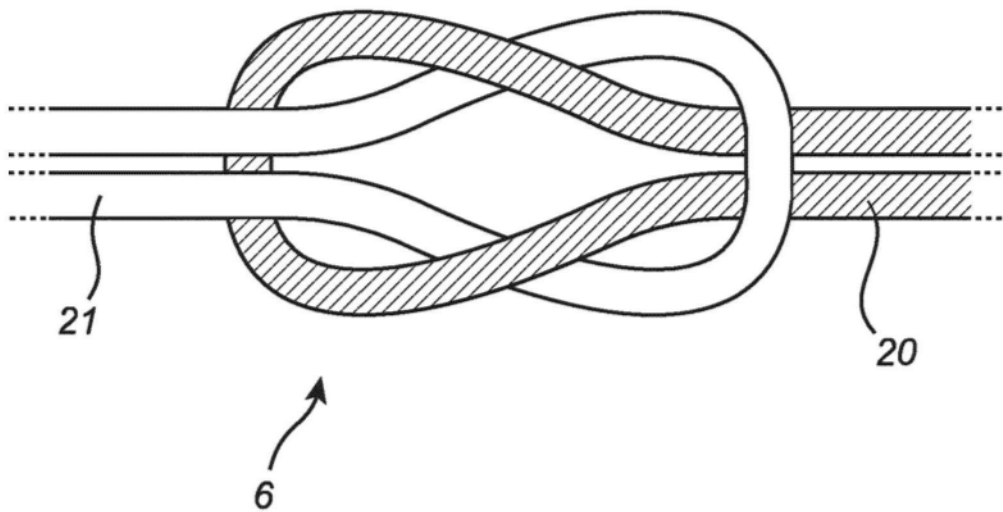


图3

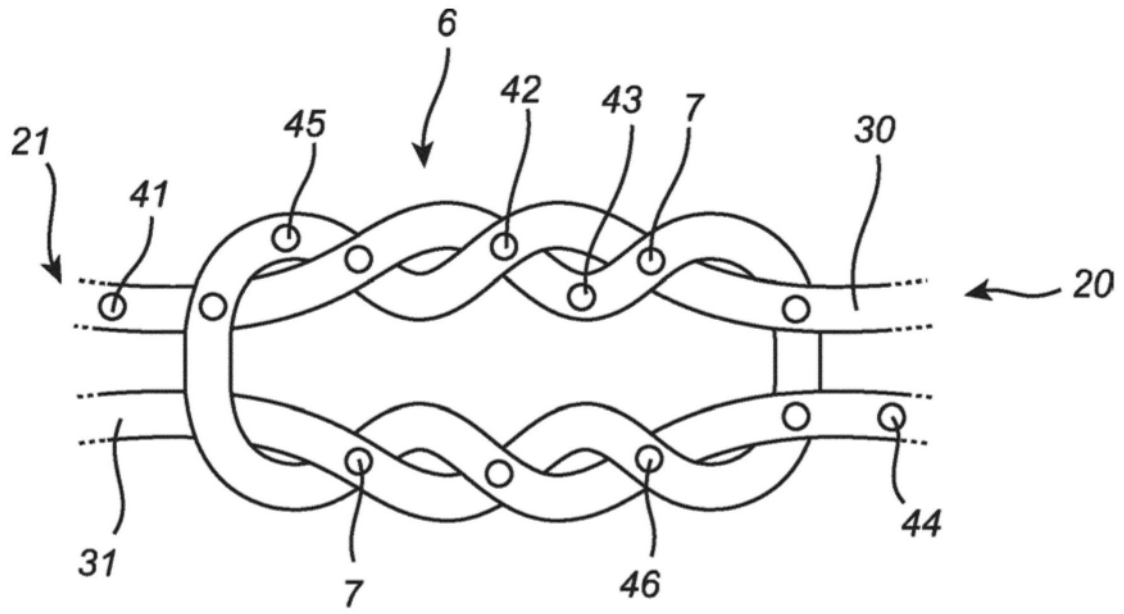


图4

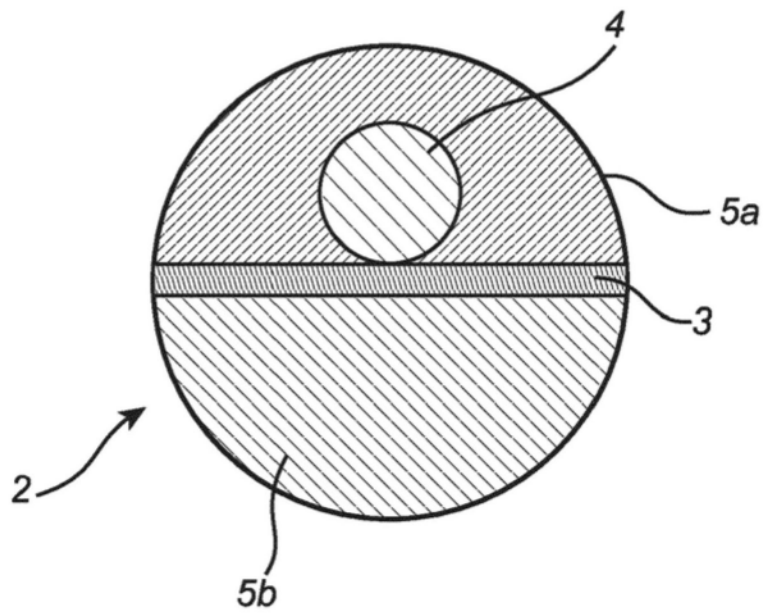


图5

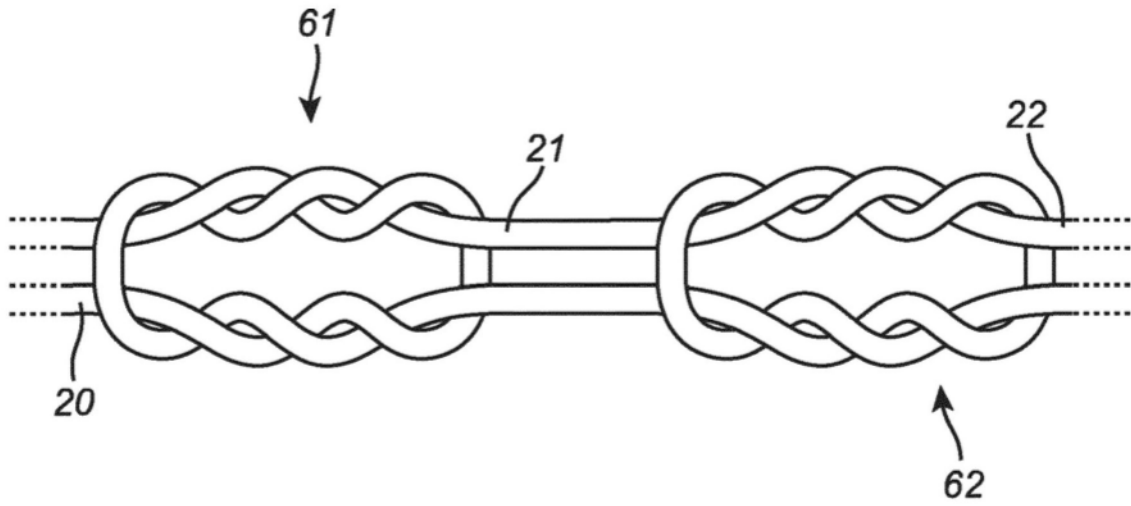


图6

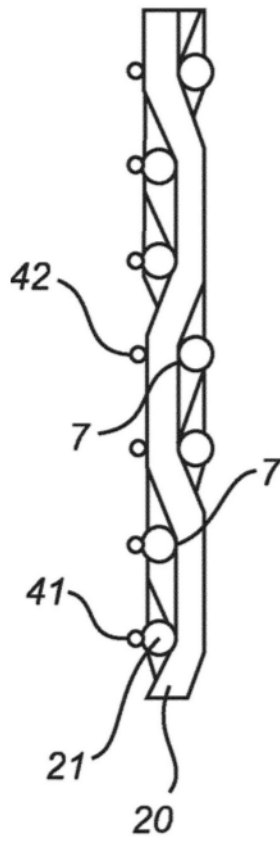


图7

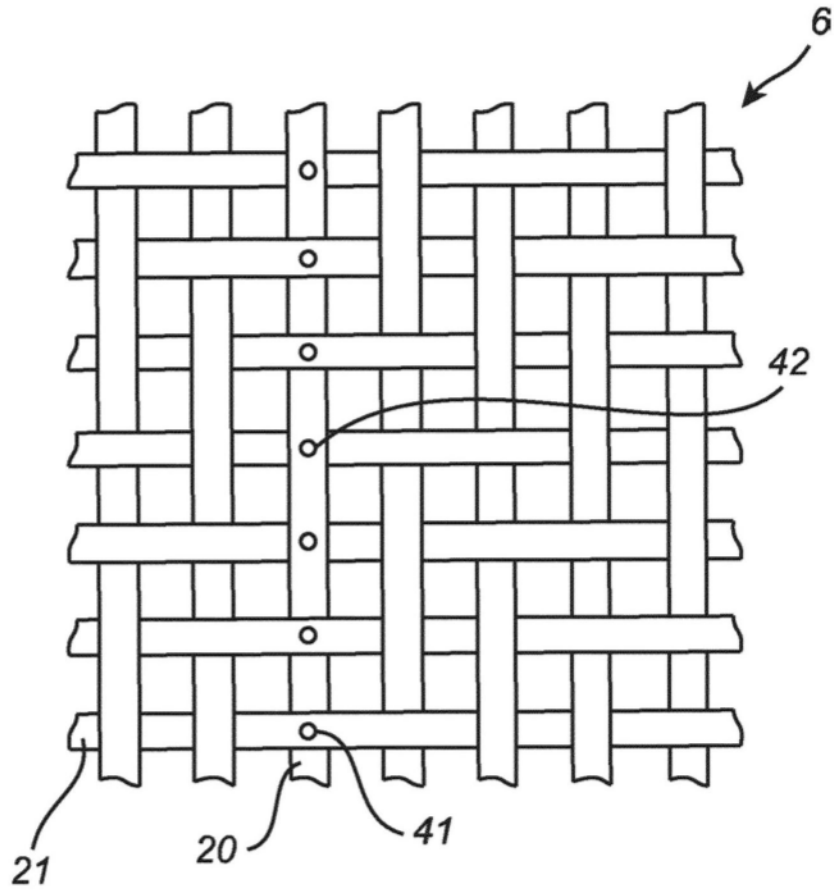


图8

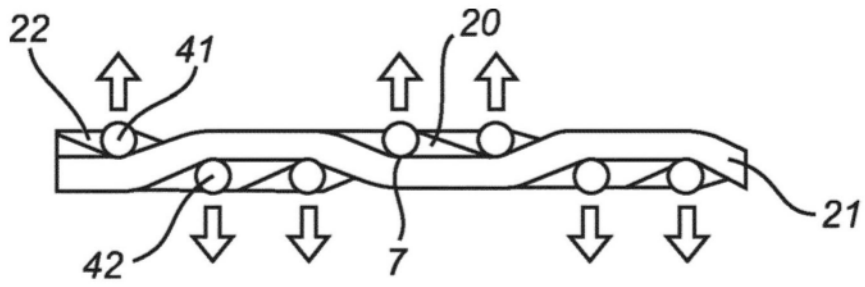


图9

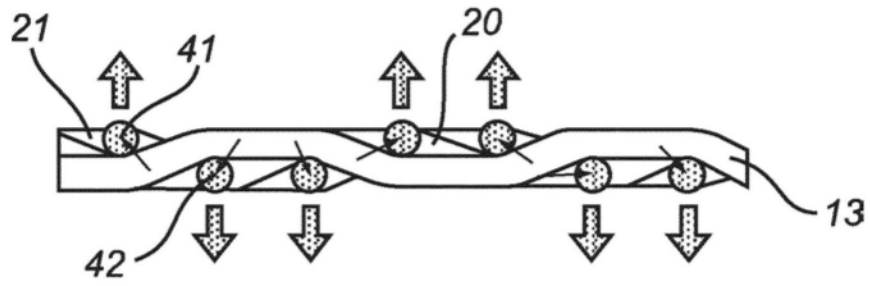


图10