



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104854392 A

(43) 申请公布日 2015. 08. 19

(21) 申请号 201380062891. 7

代理人 李丙林 许洪洁

(22) 申请日 2013. 12. 03

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

1261765 2012. 12. 07 FR

F21K 99/00(2006. 01)

F21W 131/205(2006. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

F21Y 113/00(2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2015. 06. 01

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/FR2013/052918 2013. 12. 03

(87) PCT国际申请的公布数据

W02014/087088 FR 2014. 06. 12

(71) 申请人 迈柯唯简易股份公司

地址 法国阿尔顿市

(72) 发明人 塞西莉亚·瓦尔特奥

明·宏·乌·特惠

(74) 专利代理机构 北京超凡志成知识产权代理
事务所(普通合伙) 11371

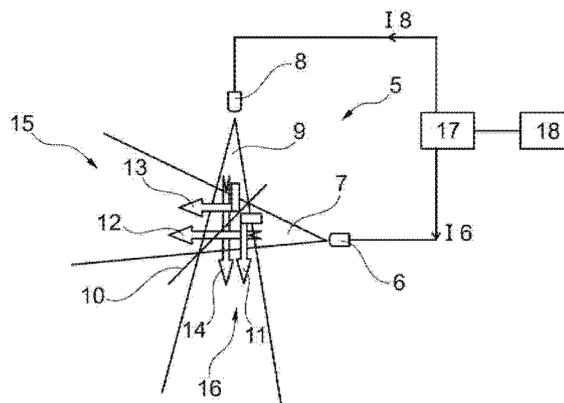
权利要求书2页 说明书7页 附图4页
按照条约第19条修改的权利要求书2页

(54) 发明名称

包括光分束器的用于手术场合的 LED 照明装置

(57) 摘要

一种照明装置 (5), 包括: 第一和第二 LED (6, 8), 布置成分别发射具有相应不同的第一和第二色温的第一和第二光束 (7, 9); 以及分束器 (10), 布置为将第一和第二光束 (7, 9) 分别分成第一和第二光束的第一反射部分 (11, 3) 以及第一和第二光束的第二透射部分 (12, 14)。LED (6, 8) 和分束器 (10) 空间地布置, 使得第一光束的透射部分 (12) 和第二光束的反射部分 (13) 叠加成介于第一和第二色温之间的中间色温的第一合成光束 (15), 并且第一光束的反射部分 (11) 和第二光束的透射部分 (14) 叠加成相同中间色温的第二合成光束 (16)。



1. 一种具有 LED 的照明装置 (5), 所述照明装置包括: 第一 LED (6), 布置成发射具有第一色温的第一白光束 (7); 以及第二 LED (8), 布置成发射具有不同于所述第一色温的第二色温的第二白光束 (9), 所述照明装置的特征在于, 其还包括分束器 (10), 所述分束器用于将所述第一光束 (7) 分成由所述分束器 (10) 反射的第一第一光束部分 (11) 和所述由分束器 (10) 透射的第二第一光束部分 (12), 并且用于将所述第二光束 (9) 分成由所述分束器 (10) 反射的第一第二光束部分 (13) 和由所述分束器 (10) 透射的第二第二光束部分 (14), 其中, 所述第一 LED (6)、所述第二 LED (8) 和所述分束器 (10) 相对于彼此三维地布置, 使得被透射的所述第二第一光束部分 (12) 和被反射的所述第一第二光束部分 (13) 叠加, 以形成具有介于所述第一色温和所述第二色温之间的中间色温的第一合成光束 (15), 并且使得被反射的所述第一第一光束部分 (11) 和被透射的所述第二第二光束部分 (14) 叠加, 以形成具有所述中间色温的第二合成光束 (16), 并且其中, 所述照明装置还包括: 第一光学元件 (19), 布置成朝向所述照明场合的区域 (20) 聚焦所述第一合成光束 (15); 以及第二光学元件 (21), 布置成朝向所述区域 (20) 聚焦所述第二合成光束 (16)。

2. 根据权利要求 1 所述的照明装置, 还包括: 用于馈送电流的电力供给装置 (17), 所述电力供给装置被调整以将相应的可变电流馈送到所述第一 LED 和第二 LED (6, 8); 以及控制单元 (18), 被设置成控制所述电力供给装置 (17), 使得当所述相应电流的大小变化时, 所述第一 LED 和第二 LED (6, 8) 的光通量的总和保持恒定。

3. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的照明装置, 其中, 由所述第一 LED (6) 发射的所述第一光束 (7) 基本上垂直于由所述第二 LED (8) 发射的所述第二光束 (9)。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的照明装置, 其中, 所述第一 LED 和第二 LED (6, 8) 布置在距所述分束器 (10) 大致相等的相应距离处。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的照明装置, 其中, 所述分束器 (10) 是半反射镜。

6. 根据权利要求 5 所述的照明装置, 其中, 所述半反射镜相对于所述第一白光束和第二白光束 (7, 9) 以大致等于 45° 的角度倾斜。

7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的照明装置, 其中, 所述 LED 从几何视点看基本上相同。

8. 根据权利要求 1 所述的照明装置, 其中, 所述第一光学元件 (19) 是椭圆反射镜, 且所述第二光学元件 (21) 是透镜。

9. 根据权利要求 8 所述的照明装置, 其中, 所述椭圆反射镜被布置成, 使得所述第一 LED (6) 定位在所述椭圆反射镜的所述物焦点 (F_o) 处, 并且所述区域 (20) 定位在所述椭圆反射镜的所述图像焦点 (F_i) 处。

10. 根据权利要求 1 所述的照明装置, 还包括位于每个 LED (6, 8) 与所述分束器 (10) 之间的第三光学元件 (22)。

11. 根据权利要求 10 所述的照明装置, 其中, 所述第三光学元件 (22) 是透镜, 所述透镜被布置为使得所述 LED (6) 的虚像位于所述椭圆反射镜的物焦点 (F_o) 处。

12. 根据任一前述权利要求所述的照明装置, 其中, 每个 LED (6, 8) 具有处于 3000K 至 5000K 范围内的色温。

13. 一种医疗照明灯具, 特别是用于照亮手术场合 (2), 所述医疗照明灯具包括至少一个根据任一前述权利要求所述的照明装置 (5)。

14. 根据权利要求 13 所述的灯具,所述灯具是具有照明拱顶的类型,其中,多个照明装置 (5) 围绕所述拱顶的轴线 (A) 布置。

包括光分束器的用于手术场合的 LED 照明装置

技术领域

[0001] 本发明涉及具有发光二极管 (LED) 的照明装置,尤其是用于照亮手术场合的医疗照明灯具。

背景技术

[0002] 在医疗环境中,特别是在手术室中,照明条件应该适合使用户(例如,外科医生或医师)能够正常工作。特别是,照明应该尽可能均匀,使得用户可以对位于照明场合内的各种类型的组织进行区分。

[0003] 此外,照明(其整体是白光照明)应符合一定的标准,并且应产生具有范围在 85 到 100 的显色指数(CRI, color rendering index)和范围在 3000 开尔文(K)至 6700K 的色温的光。术语光的“色温”此处应当理解为是指在光的色度坐标(x, y)的基础上在国际照明委员会(CIE)的色度图中以常规方式评估的等效色温。

[0004] 此外,通常希望用户可以改变光的某些光谱特性,包括色温,以便调节它们以满足用户的需求。理想情况下,光谱特性的这种变化不应该伴随有视觉照明的任何变化。应当指出的是,光源的光通量在此被定义为以流明(lm)表示的发光功率,并且照明场合内的照明装置的视觉照明在此被定义为照亮该照明场合的每单位面积的光通量的量,以 lux(即以流明/平方米(lm/m²))表示。

[0005] 目前,存在不同类型的照明装置:部分地满足这些要求,并且混合来自多个光源的光,从而获得白光照明。

[0006] 专利文献 EP 2 299 163 公开了一种如上描述的照明装置,其中,具有两种不同色温(即,暖白和冷白)的白色 LED 围绕中央反射器的外周交替分布,该中央反射器将由 LED 发射的光聚到照明场合。可以利用多个预定色温改变这种照明装置的所产生的色温。因此,用户获得有限范围的色温。遗憾的是,来自两种类型的 LED 的光束是有区别的,并且所得到的光量不均匀。此外,这种照明装置具有缺点:当用户观看该照明装置时,可以看出与所使用的两种类型 LED 对应的交替的暖白光和冷白光的色温,这引起了视觉不适。

[0007] 还有专利文献 US 7 465 065,其公开了一种具有白色和彩色的 LED 的照明装置,LED 并列放置以获得整体白光。然而,这样的装置产生不均匀的光,并且,对于这种类型的发光装置,当障碍物掩盖一部分光通量时,例如当用户在照明下倾斜时,各个 LED 的贡献作用之间的平衡被打破,这改变了色温并产生彩虹效应,导致在手术场合中形成彩色阴影。

[0008] 专利文献 DE 10 2006 040 393 还公开了一种具有 LED 的照明装置,并且其中,形成“多片”LED 的白色和彩色的 LED 耦接在一起,形成单一聚焦系统,使得可以获得可调色温的白光照明。为了改善颜色的混合,光导件被插入多片 LED 和聚焦系统之间。然而,这样的光导件由于将光源发出的光通量注入到光导件中的技术难度而具有降低照明装置的光学产率的缺点。因此,这样的照明装置的电功率消耗很高。此外,对于这种类型的照明装置很难获得均匀的照明,并且手术场合的照明根据用户选择的色温而变化。此外,这种类型的照明装置具有其他缺点,例如,当障碍物掩盖一部分光通量时在照明场合中产生彩色阴影的

缺点。

[0009] 文献 US 2006/0007538 公开了一种照明系统,其中,由不同颜色的 LED 产生的光束被偏振分束器组合。因此,每个光束被分成透射光束和具有正交偏振的反射光束。因此,可以利用非偏振光源形成偏振白光,例如其应用于 LCD 投影。

[0010] US 2011/0292343 也公开了一种用于白光照明的眼科照明系统,其经由一个或多个级联分束器而光谱地增强颜色。

发明内容

[0011] 本发明的目的是通过提出一种提供均匀照明以及高的光学产率的照明装置来弥补这些缺点,而不会在照明场合中造成彩色阴影,并同时允许照明色温变化。

[0012] 为此,本发明提供了一种照明装置,其具有用于照亮手术场合的 LED,所述照明装置包括:第一 LED,其布置成发射具有第一色温的第一白光束;以及第二 LED,其布置成发射具有不同于所述第一色温的第二色温的第二白光束,所述照明装置的特征在于,其还包括分束器,该分束器用于将所述第一光束分成由分束器反射的第一第一光束部分和由分束器透射的第二第一光束部分,并且用于将所述第二光束分成由分束器反射的第一第二光束部分和由分束器透射的第二第二光束部分,其特征在于,所述第一 LED、所述第二 LED 和所述分束器相对于彼此以如下方式三维地布置,即,使得被透射的所述第二第一光束部分和被反射的所述第一第二光束部分叠加,以形成具有介于第一色温和第二色温之间的中间色温的第一合成光束,并使得被反射的所述第一第一光束部分和被透射的所述第二第二光束部分叠加,以形成具有所述中间色温的第二合成光束,并且其特征在于,所述照明装置还包括:第一光学元件,其布置成朝向照明场合的一个区域聚焦所述第一合成光束;以及第二光学元件,其布置成朝向所述区域聚焦所述第二合成光束。

[0013] 利用这样的结构,具有 LED 的照明装置因此可产生基本上相同的两个合成光束,每个光束包含由第一 LED 发射的光束部分和由第二 LED 发射的光束部分,这两个光束部分叠加,并且对这两个相同的合成光束而言可以朝向手术场合中的同一图像点被聚焦。来自 LED 的光,特别是白光,因此以 100% 的理论效率混合,假定分束器具有 50% 的透射功率和 50% 的反射功率。由此获得了具有均匀照明和高光学产率的合成白光。

[0014] 此外,在照明场合中存在障碍物的情况下,在照明场合中不会形成彩色阴影。

[0015] 本发明的照明装置可以有利地具有以下特征:

[0016] • 该照明装置还包括:用于馈送电流的电力供给装置,该电力供给装置适于将相应的可变电流馈送到所述第一和第二 LED;以及控制单元,其被设置成以如下方式控制所述电力供给装置,即,当所述相应电流的大小变化时,第一和第二 LED 的光通量的总和保持恒定,从而可以通过适当地调节每个 LED 中的电流,获得用户期望的合成光通量的色温;因此,可以在色温的整个范围上获得恒定的照明和高光学产率;

[0017] • 由第一 LED 发射的第一光束基本上垂直于由第二 LED 发射的所述第二光束;

[0018] • 第一和第二 LED 设置在距所述分束器大致相等的相应距离处;

[0019] • 例如,分束器可以是半反射或分色镜,该半反射或分色镜具有用于将入射光线分离成两个光通量的一个或两个分离面,一个被反射,另一个被折射;

[0020] • 该半反射镜相对于第一和第二白光束以大致等于 45° 的角度倾斜,以便在入射

光线中实现 50%的分束；

[0021] • 第一和第二 LED 从几何视点看基本上相同,由此使得更容易获得均匀的照明;在实践中,LED 具有相同的封装和相同的电子芯片,但不同的 LED,形成二极管的荧光体的组成彼此不同;

[0022] • 第一光学元件可以是椭圆反射镜,且第二光学元件可以是透镜;

[0023] • 该椭圆反射镜以如下方式布置,即,第一 LED 定位在该椭圆反射镜的物焦点处,并且照明场合的该区域定位在该椭圆反射镜的图像焦点处。通过本发明的装置的这种布置,来自第一 LED 的被透射的第一光束聚焦在图像焦点处,如同来自第二 LED 的被反射的第二光束;假如分束器的位置在两个 LED 之间,反射的第二光束似乎是来自第一 LED,由此,来自于物焦点,并且因此,聚焦在椭圆反射镜的图像焦点处;

[0024] • 该照明装置还可包括位于每个 LED 和分束器之间的第三光学元件,从而降低了合成光束的发散。有利地,通过降低合成光束的发散,第一光学元件上的照明面积也减少,从而可以减小照明装置的厚度;

[0025] • 第三光学元件可以是透镜,其布置为使得 LED 的虚像位于椭圆反射镜的物焦点处;以及

[0026] • 每个 LED 具有处于 3000K 至 5000K 范围内的色温。

[0027] 本发明还提供一种医疗照明灯具,特别是用于照亮手术场合,所述医疗照明灯具包括至少一个这样的照明装置。

[0028] 有利地,该医疗照明灯具还可以是具有拱顶的类型的,其中包括一个或多个这样的照明装置,照明拱顶是部分开放的,从而提供允许空气流入拱顶中的优点,特别是围绕 LED、围绕光学元件和围绕分束器。

[0029] 利用这样的拱顶构造,还可以在分束器的一侧上使用白色 LED,而在另一侧上使用红色 LED,以改进红色中的显色,这对于在组织和血液中的红色阴影之间进行很好的区分是很重要的。于是,合成光是白光和红光的加成。也可以调整合成光的色温,如上所指出的。

附图说明

[0030] 在阅读通过非限制性实例给出的实施例的以下详细描述并参照附图,可以更好地理解本发明并且呈现其它优点,附图中:

[0031] 图 1 是用于照亮手术场合的照明灯具的概略性透视图,该灯具结合有本发明的照明装置;

[0032] 图 2 是示出本发明的照明装置的原理的高度概略的视图;

[0033] 图 3 是示出本发明的照明装置的原理的更详细的概略图;

[0034] 图 4 是示出在本发明的装置中电流和色温之间的关系的图表;

[0035] 图 5 是用于照亮手术场合的照明灯具的高度概略的视图,该灯具是结合有本发明的多个照明装置的拱顶类型;以及

[0036] 图 6 是用于 LED 的支架的实例的概略图。

具体实施方式

[0037] 图 1 示出了用于照亮照明手术场合 2 的照明系统 1,在本实例中,该照明手术场合

是外科医生对患者进行手术的手术场合。在本实例中,照明系统 1 是以本身已知方式从手术室的天花板上悬挂的类型,并且,在本实例中,其具有两个铰接悬架臂 3,每个悬架臂承载结合有本发明的多个照明装置 5 的照明拱顶 4。

[0038] 图 2 是示出本发明的照明装置 5 的原理的示图,在本实例中,照明装置包括:第一 LED 6,其被布置为发射具有第一色温 Tk_1 的第一白光束 7;以及第二 LED 8,其被布置为发射具有与所述第一色温不同的第二色温 Tk_2 的第二白光束 9。

[0039] 照明装置 5 还包括分束器 10,该分束器被布置为:将第一白光束 7 分成由分束器 10 反射的第一第一光束部分 11 以及由分束器 10 透射或折射的第二第一光束部分 12,并将第二白光束 9 分成由分束器 10 反射的第一第二光束部分 13 以及由分束器 10 透射或折射的第二第二光束部分 14。

[0040] 有利的是,如图 2 中可见,第一 LED 6、第二 LED 8 和分束器 10 相对于彼此以如下方式三维地布置,即,使得由分束器 10 透射的第二第一光束部分 12 和由分束器 10 反射的第一第二光束部分 13 叠加,以形成具有介于第一色温 Tk_1 和第二色温 Tk_2 之间的中间色温 Tkr 的第一合成白光束 15,并使得由分束器 10 反射的第一第一光束部分 11 和由分束器 10 透射的第二第二光束部分 14 叠加,以形成与光束 15 相同且具有相同的中间色温 Tkr 的第二合成白光束 16。

[0041] 根据本发明,因此,如从图 2 可理解的,照明装置 5 可以产生基本上相同的两个合成光束 15、16,每个光束包含来自第一 LED 6 的光通量和来自第二 LED 8 的光通量。有利的是,LED 6、8 和分束器 10 的相对布置将来自 LED 6、8 的光束以接近加成的方式叠加。

[0042] 因此,获得了产生白光的照明装置 5,所述白光非常均匀,具有中间色温,并且具有等于第一和第二 LED 6、8 的各自光通量的总和的总光通量。来自第一和第二 LED 6、8 的光完全混和,无需使用光导件或任何其它限制光学产率的光学器件。

[0043] 分束器 10 应该可以在两个相对面中的每一个面上以 100% 的理论产率分割光束,即没有任何损失,包括,例如,50% 的反射和 50% 的透射,或者,例如,30% 的反射和 70% 的透射。例如,可以使用高效率的分色或半反射镜作为分束器 10,所述镜在频谱上是中性的并且包括覆盖有一薄层金属或电介质化合物的衬板(由玻璃或合成材料制成),适于在两个相对面中是每一个面上将入射光束分成反射通量和折射通量,该分束发生在光强度的光谱上或甚至发生在入射通量的波长的光谱上。

[0044] 根据本发明,如图 2 所示,照明装置 5 可以进一步包括:电力供给装置 17,其适于将相应的可变大小的电流 I_6 、 I_8 以独立方式馈送到第一和第二 LED 6、8;以及控制单元 18,其被设置成以如下方式控制电力供给装置 17,即,当第一和第二 LED 6、8 中的相应电流变化时,总光通量保持恒定。第一和第二合成光束 15、16 中的每一个的中间色温 Tkr 因此可以根据流过第一和第二 LED 6、8 的相应馈送电流而变化,如下面更详细地解释。

[0045] 电力供给装置 17 可以是单一电力供给的形式或者是两种不同的电力供给装置的形式。

[0046] 在分束器 10 的上游,每个 LED 6、8 可以连接到冷却散热器,例如,具有导热硅脂。

[0047] 在图 2 所示的实例中,第二 LED 8 相对于第一 LED 6 转过 90° ,即,由第一 LED 6 发射的第一白光束 7 基本上垂直于由第二 LED 8 发射的第二白光束 9。第一和第二 LED 6、8 设置在距分束器 10 相等距离处,以便获得在几何学、光通量和色均匀性方面相同的两个

合成光束 16、15。图 2 示出了半反射镜的板,该半反射镜以相对于第一和第二白光束 7、9 的轴线基本上等于 45° 的角度倾斜,以便使光束的分束更有效。

[0048] 如在图 3 中可看到的,照明装置 5 可以进一步包括:光学元件 19,其布置成朝向照明场合 2 的特定区域 20 聚焦第一合成光束 15;以及第二光学元件 21,其布置成朝向同一区域 20 聚焦第二合成光束 16。该区域 20 通常是具有可以大约在 10 厘米 (cm) 至 30cm 范围内的直径且具有可以在 30cm 至 60cm 范围内的高度的圆筒状照明体积。

[0049] 通过照明装置 5 的这种布置,首先,来自第一 LED 6 的第一白光束 7 的一半朝向第一光学元件 19 透射(第二第一光束部分 12),且其一半朝向第二光学元件 21 反射(第一第一光束部分 11),其次,来自第二 LED 8 的第二白光束 9 的一半朝向第一光学元件 19 反射(第一第二光束部分 13),且其一半朝向第二光学元件 21 透射(第二第二光束部分 14)。

[0050] 在有利的方方式中,如图 3 中所示,第一光学元件 19 是以如下方式布置的椭圆反射镜,即,第一 LED 6 定位在该椭圆反射镜 19 的物焦点 F_0 处,且区域 20 定位在该椭圆反射镜 19 的图像焦点 F_1 处。有利地,通过第一和第二 LED 6 和 8、分束器 10 以及椭圆反射镜 19 的布置,第一合成光束 15 的所有光线发现自身聚焦在区域 20 中的图像焦点 F_1 处,即,来自第一 LED 6 的第二第一光束部分 12 和来自第二 LED 8 的第一第二光束部分 13。来自第二 LED 8 的第一第二光束部分 13 被分束器 10 反射,并且看起来像是来自第一 LED 6,因此来自于物焦点 F_0 ,并因此也聚焦在区域 20 中的图像焦点 F_1 处。

[0051] 如在图 3 中还可看到,第二光学元件 21 是放置在第二合成光束 16 中的距分束器 10 一定距离的透镜,以便将第二合成光束 16 的光线朝向区域 20 聚焦。给定第一和第二 LED 6 和 8、分束器 10 以及第二光学元件 21 的几何结构,来自第二 LED 8 的第二第二光束部分 14 发现自身聚焦在区域 20 中的图像焦点 F_1 处,如同来自第一 LED 6 的被分束器 10 反射的第一第一光束部分 11,并且看起来似乎是来自第二 LED 8。可以理解的是,第二合成光束 16 也可被偏转,例如通过使透镜 21 的出口面倾斜或者实际上通过偏置透镜 21 以使其相对于 LED 而中心偏离。在该实例中,两个光束 15、16 会聚在手术场合的区域 20 中的点 F_1 处。

[0052] 图 3 示出了第三光学元件 22,所述第三光学元件定位在 LED 6 和分束器 10 之间,也定位在 LED 8 和分束器 10 之间,其执行降低白光束 7 和 9 的发散的功能。因此,该光学元件 22 使得可以实现合成光束 15 和 16 的发散的总体降低,并因此在第一光学元件 19 上的照明场合中,从而可以减小拱顶 4 的厚度。该光学元件 22 可以是以如下方式布置的透镜,即,例如通过所述透镜创建的第一 LED 6 的虚像定位在第一光学元件 19 的物焦点 F_0 处。以这种方式,离开所述透镜的光束看起来似乎是来自第一光学元件 19 的物焦点 F_0 ,并因此朝向区域 20 中的椭圆反射镜 19 的图像焦点 F_1 聚焦。利用透镜 22,这同样适用于 LED 8。

[0053] 为了获得适于医疗环境的照明,选择白色 LED,所述白色 LED 的高显色指数处于 85 至 100 的范围内,优选处于 90 至 100 的范围内,或者甚至处于 95 至 100 的范围内,并且色温处于 3000K 至 5000K 的范围内。在本实例中,可以使用具有 3000K 的色温 T_{k1} 的 LED 6 以及具有 5000K 的色温 T_{k2} 的 LED 8。于是获得了当基本相同大小的电流 I_6 、 I_8 分别流过第一和第二 LED 6、8 时中间色温 T_{kr} 为约 4000K 的白光照明,如下面更详细的描述。

[0054] 优选地,第一和第二 LED 6、8 被选择为几何上相同(除了色温之外),以便避免第一和第二 LED 6 和 8 之间的光通量的任何差异,并且以便获得均匀的照明。例如,第一和第二 LED 之间的差异可以是,形成 LED 的荧光粉末混合物的组成。优选地,选择来自同一供应

商、具有例如相同的封装和相同的电子芯片、并且需要相同类型的电源的 LED。

[0055] 因此,可以理解的是,利用本发明的仅包含白色 LED 的相同的照明装置 5,障碍物在照明装置 5 的光通量中的存在不会在手术场合 2 中产生任何彩色阴影。

[0056] 此外,已知的是,来自 LED 的光通量取决于通过它的电流的大小。根据本发明,控制单元 18 被布置为使得分别经过第一和第二 LED 6、8 的电流 I_6 、 I_8 的大小根据连通器原理而改变,以便保持总的光通量恒定,从而当中间色温变化时手术场合 2 中的照明保持恒定。术语“恒定”在这里用来表示,对于 5% 以内的情况,光通量是相同的。

[0057] 因此,本发明的照明装置 5 产生具有可在 LED 6 的第一色温 T_{k1} 和 LED 8 的第二色温 T_{k2} 之间变化的中间色温 T_{kr} 的白光,仅借助于馈送至第一和第二 LED 6 和 8 的相应电流的大小的适当变化,所述白光具有恒定的照明。

[0058] 图 4 是示出了来自照明装置 5 的照明光的不同温度 T_{kr} 的图表,所述温度在馈送到第一和第二 LED 6 和 8 的不同电流 I_6 、 I_8 的基础上获得,使得可以保持总的光通量恒定。在图上可看出的是,第一和第二 LED 6 和 8 的适当电流根据连通器的原理而变化,即,基本上互补且相反的方式,同时考虑小的修正。具体地,如果用于馈送第一和第二 LED 6、8 的电流使得第一和第二 LED 6、8 的相应光通量相等,则中间色温 T_{kr} 是第一和第二色温 T_{k1} 和 T_{k2} 的总和的一半。如果第二 LED 8 的电流为零,则中间色温等于第一 LED 6 的第一色温。相反地,如果第一 LED 6 的电流为零,则中间色温等于第二 LED 8 的第二色温。相对于流过第一 LED 6 的电流来说,流过第二 LED 8 的电流越高,则中间色温越趋向于第二 LED 8 的第二色温,反之亦然。

[0059] 通过利用适当的传感器(例如,分光计)测量照明装置 5 产生的光的光谱,并且通过以常规方式利用该光谱来评估照明装置 5 产生的光的色温,得到图 4 的图表。因此,为照明装置 5 构造校准,所述校准指示用于被供电的 LED 6 和 8 的馈送电流的大小,以便获得用于照明装置 5 的特定中间色温。

[0060] 这样的传感器(诸如分光计)因此可以结合到本发明的照明装置 5 中,以便实时地测量中间色温 T_{kr} ,从而调整分别流过第一和第二 LED 6、8 的电流 I_6 、 I_8 的值。

[0061] 在图 4 中可以看出,利用具有分别为 3000K 和 5000K 的色温的第一和第二 LED 6、8,可以使照明装置 5 的中间色温变化,在本实例中的各阶段,色温在约 3000K 至约 5000K 之间变化。

[0062] 图 5 是结合有多个照明装置 5 的拱顶类型的照明灯具的高度概略的视图。在该实例中,拱顶 4 总体是扁圆且在其极点 23 凹入的半球形状。其在子午线弧上具有围绕拱顶的旋转轴线 A-A 均匀隔开的内部肋 24,每个肋 24 分隔两个相邻的照明装置 5。如图 5 所示,照明装置 5 的椭圆反射镜 19 一般在拱顶的内侧上由成对的相邻肋 24 之间限定的面板 25 构成且形成椭圆柱体的一部分。图 5 还示出了具有平面或圆形对称的板的分束器 10,并且还示出了围绕轴线 A-A 分布的 LED 6 和 8。

[0063] 有利地,成对相邻且围绕轴线 A-A 分布的所有的镜 10 可被设计为一个有小面的环形部分。类似地,椭圆反射器 19 也可被设计成环形形状的单部件。电源 17 和控制单元 18 可以有利地放置在拱顶的极点 23 处,而不与光学系统本身干涉。

[0064] 在照明灯具 4 中,具有与 LED 8 一样多的 LED 6。LED 6 和 8 分别设置在由支撑件 30 的外周边缘限定的两个同心环上,在该实例中,支撑件是 T 形截面的,并以透视方式示出

在图 6 中且以轴向截面示出在图 3 中。在 T 形的顶部,该支撑件 30 是承载朝向 T 形的底部向下照亮的 LED 8 的圆盘形式的。此外,在 T 形的底部,支撑件是位于与圆盘同一轴线上的圆柱形式的,其具有较小的直径,并且其承载相对于 T 形而侧向照亮的 LED6。如图 3 所示,T 形支撑件 30 沿手术场合的照明区域 20 的轴线 A 轴向地延伸。支撑件 30 因此还可以充当用于 LED 6 和 8 的散热器。

[0065] 当然,本发明绝不局限于以上其实施例之一的描述,它可以进行修改,而不超出本发明的范围。特别是,根据市售 LED 的功率和期望的照明功率,可以选择在每个发光装置 5 中安装一个或多个 LED 6 和一个或多个 LED 8。但单个非常大功率的 LED(诸如 6 或 8)的使用可以减少照明装置的电子卡的面积,这提供了经济和生态优势。另外,为了提高显色指数 R9,也可以使用一个白色 LED 6 和一个红色 LED 8。

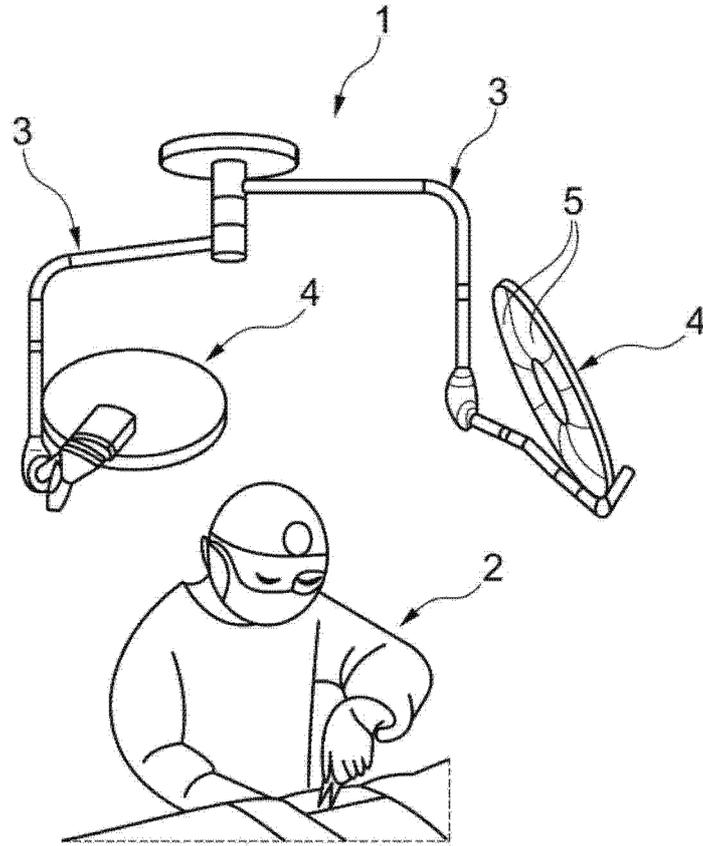


图 1

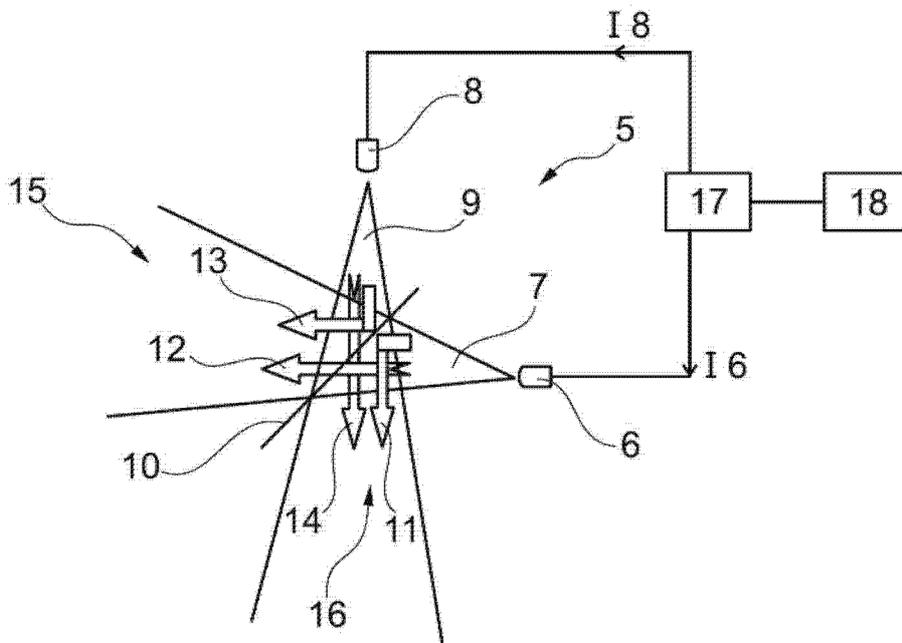


图 2

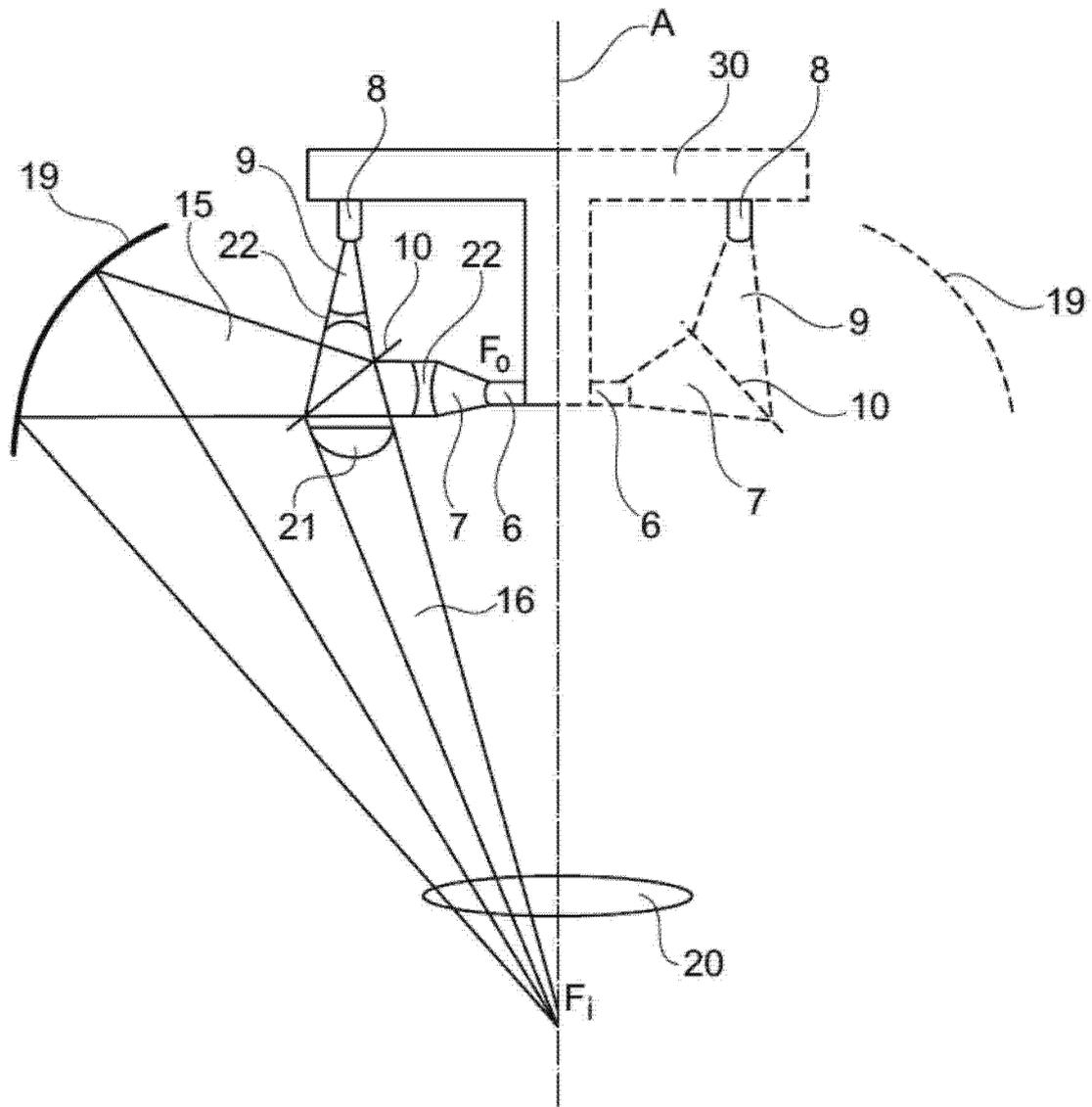


图 3

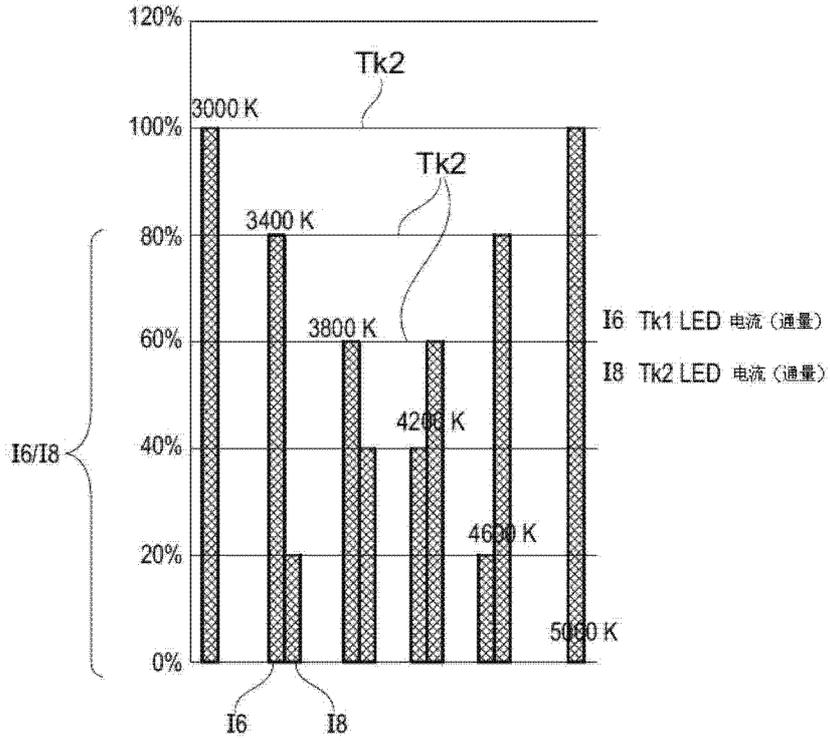


图 4

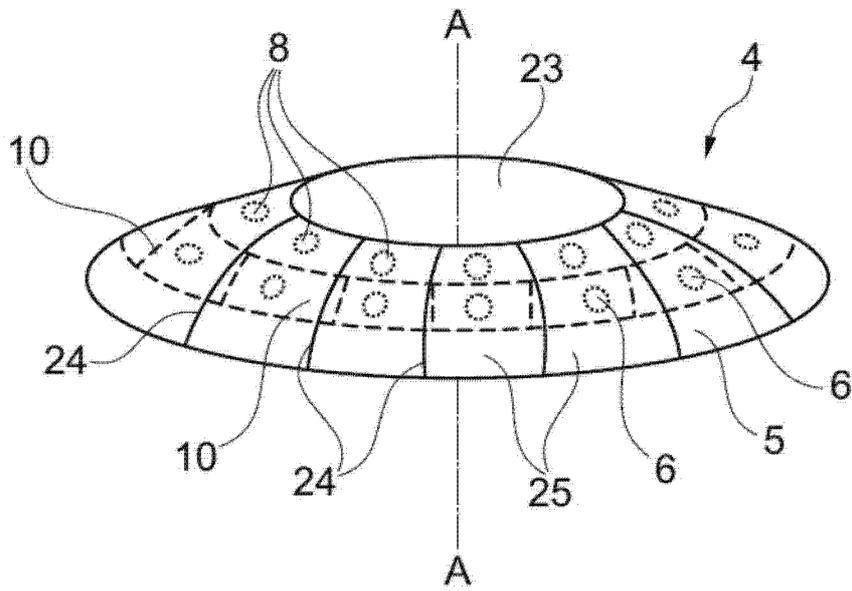


图 5

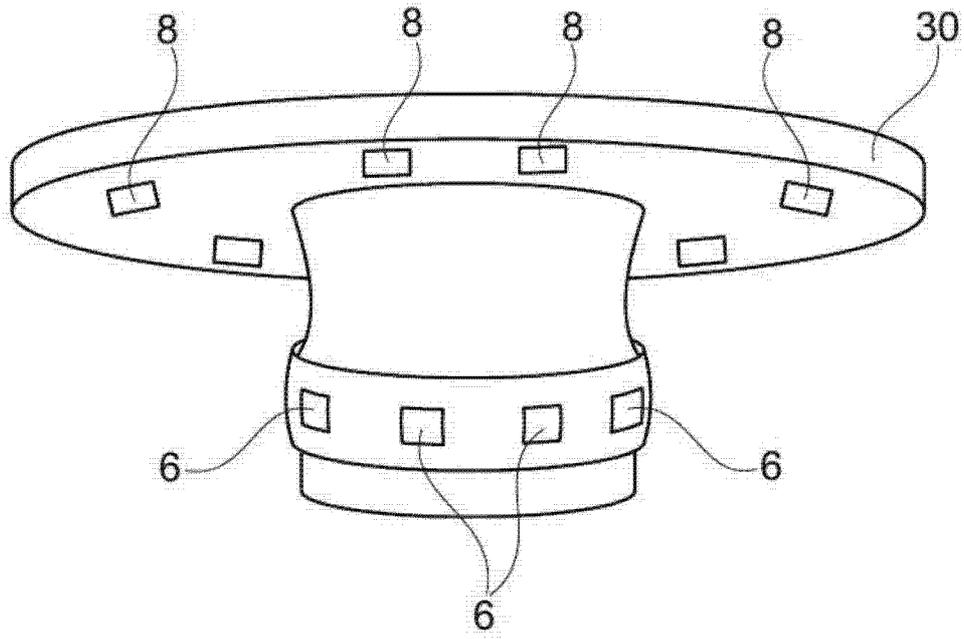


图 6

1. 一种具有 LED 的照明装置 (5), 用于照亮手术场合, 所述照明装置包括: 第一 LED (6), 布置成发射具有第一色温的第一白光束 (7); 以及第二 LED (8), 布置成发射具有不同于所述第一色温的第二色温的第二白光束 (9), 所述照明装置的特征在于, 其还包括分束器 (10), 所述分束器用于将所述第一光束 (7) 分成由所述分束器 (10) 反射的第一第一光束部分 (11) 和所述由分束器 (10) 透射的第二第一光束部分 (12), 并且用于将所述第二光束 (9) 分成由所述分束器 (10) 反射的第一第二光束部分 (13) 和由所述分束器 (10) 透射的第二第二光束部分 (14), 其中, 所述第一 LED (6)、所述第二 LED (8) 和所述分束器 (10) 相对于彼此三维地布置, 使得被透射的所述第二第一光束部分 (12) 和被反射的所述第一第二光束部分 (13) 叠加, 以形成具有介于所述第一色温和所述第二色温之间的中间色温的第一合成光束 (15), 并且使得被反射的所述第一第一光束部分 (11) 和被透射的所述第二第二光束部分 (14) 叠加, 以形成具有所述中间色温的第二合成光束 (16), 并且其中, 所述照明装置还包括: 第一光学元件 (19), 布置成朝向所述照明场合的区域 (20) 聚焦所述第一合成光束 (15); 以及第二光学元件 (21), 布置成朝向所述区域 (20) 聚焦所述第二合成光束 (16)。

2. 根据权利要求 1 所述的照明装置, 还包括: 用于馈送电流的电力供给装置 (17), 所述电力供给装置被调整以将相应的可变电流馈送到所述第一 LED 和第二 LED (6, 8); 以及控制单元 (18), 被设置成控制所述电力供给装置 (17), 使得当所述相应电流的大小变化时, 所述第一 LED 和第二 LED (6, 8) 的光通量的总和保持恒定。

3. 根据权利要求 1 或权利要求 2 所述的照明装置, 其中, 由所述第一 LED (6) 发射的所述第一光束 (7) 基本上垂直于由所述第二 LED (8) 发射的所述第二光束 (9)。

4. 根据权利要求 1 至 3 中任一项所述的照明装置, 其中, 所述第一 LED 和第二 LED (6, 8) 布置在距所述分束器 (10) 大致相等的相应距离处。

5. 根据权利要求 1 至 4 中任一项所述的照明装置, 其中, 所述分束器 (10) 是半反射镜。

6. 根据权利要求 5 所述的照明装置, 其中, 所述半反射镜相对于所述第一白光束和第二白光束 (7, 9) 以大致等于 45° 的角度倾斜。

7. 根据权利要求 1 至 6 中任一项所述的照明装置, 其中, 所述 LED 从几何视点看基本上相同。

8. 根据权利要求 1 所述的照明装置, 其中, 所述第一光学元件 (19) 是椭圆反射镜, 且所述第二光学元件 (21) 是透镜。

9. 根据权利要求 8 所述的照明装置, 其中, 所述椭圆反射镜被布置成, 使得所述第一 LED (6) 定位在所述椭圆反射镜的所述物焦点 (F_o) 处, 并且所述区域 (20) 定位在所述椭圆反射镜的所述图像焦点 (F_i) 处。

10. 根据权利要求 1 所述的照明装置, 还包括位于每个 LED (6, 8) 与所述分束器 (10) 之间的第三光学元件 (22)。

11. 根据权利要求 10 所述的照明装置, 其中, 所述第三光学元件 (22) 是透镜, 所述透镜被布置为使得所述 LED (6) 的虚像位于所述椭圆反射镜的物焦点 (F_o) 处。

12. 根据任一前述权利要求所述的照明装置, 其中, 每个 LED (6, 8) 具有处于 3000K 至 5000K 范围内的色温。

13. 一种医疗照明灯具, 特别是用于照亮手术场合 (2), 所述医疗照明灯具包括至少一

个根据任一前述权利要求所述的照明装置 (5)。

14. 根据权利要求 13 所述的灯具,所述灯具是具有照明拱顶的类型,其中,多个照明装置 (5) 围绕所述拱顶的轴线 (A) 布置。