



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107339615 A

(43)申请公布日 2017. 11. 10

(21)申请号 201710287464.9

F21V 7/00(2006.01)

(22)申请日 2017.04.27

F21V 5/04(2006.01)

(30)优先权数据

F21Y 115/10(2016.01)

102016207224.2 2016.04.28 DE

F21Y 115/30(2016.01)

F21W 101/10(2006.01)

(71)申请人 欧司朗有限公司

地址 德国慕尼黑

(72)发明人 克里斯蒂安·加姆尔

谢尔盖·赫鲁晓夫

(74)专利代理机构 北京康信知识产权代理有限
责任公司 11240

代理人 余刚 李慧

(51) Int. Cl.

F21K 9/20(2016.01)

F21K 9/64(2016.01)

F21S 19/00(2006.01)

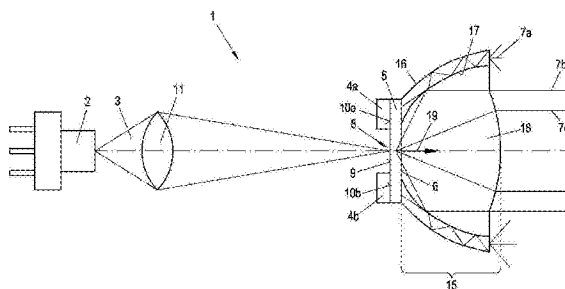
权利要求书2页 说明书9页 附图3页

(54)发明名称

用于发射照明光线的照明装置

(57)摘要

本发明涉及一种照明装置(1),具有用于发射LED辐射的LED(4)、用于发射激光辐射(3)的激光器(2)和用于至少部分地将LED辐射和激光辐射转换成转换光的发光材料元件(5),其中,LED(4)、激光器(2)和发光材料元件(5)这样地彼此相对布置,即在照明装置(1)的运行中在发光材料元件(5)的入射面(9)上相应地在时间积分中LED(4)以LED辐射照射LED辐照面(10)并且激光器(2)以激光辐射(3)照射激光辐照面(8),其中,激光辐照面(8)和LED辐照面(10)不重叠。



1. 一种用于发射照明光线(7)的照明装置(1),具有:

用于发射LED辐射的LED(4),

用于发射激光辐射(3)的激光器(2),和

用于至少部分地将所述LED辐射和所述激光辐射(3)转换成转换光的发光材料元件(5),所述转换光至少按份额地形成所述照明光线(7),

其中,所述LED(4)、所述激光器(2)和所述发光材料元件(5)相对于彼此布置成,使得在所述照明装置(1)运行中在所述发光材料元件(5)的入射面(9)上相应地在时间积分中使所述LED(4)以所述LED辐射照射LED辐照面(10)并且所述激光器(2)以所述激光辐射(3)照射激光辐照面(8),其中,所述激光辐照面(8)和所述LED辐照面(10)不重叠。

2. 根据权利要求1所述的照明装置(1),其中,所述LED(4)设置为与所述发光材料元件(5)直接地进行光学接触,在所述LED与所述发光材料元件之间的所述LED辐射因而最多穿透折射率 $n \geq 1.2$ 的中间材料。

3. 根据权利要求1或2所述的照明装置(1),其中,所述照明装置设置为,在所述照明装置(1)的运行中,所述发光材料元件(5)的所述入射面(9)始终仅仅利用所述LED(4)或者所述激光器(2)交替照射,因而始终仅仅利用所述LED辐射和所述激光辐射之一来照射。

4. 根据前述权利要求中任一项所述的照明装置(1),其中,所述LED(4)是多个LED之一,在所述照明装置(1)的运行中多个LED中的每个LED(4)都在所述入射面(9)上利用相应的LED辐射对相应的LED辐照面(10a-e)进行照射,其中,所述LED辐照面(10)在俯视所述入射面(9)的角度看至少部分地包围所述激光辐照面(8)。

5. 根据前述权利要求中任一项所述的照明装置(1),具有照明光学件(15),所述照明光学件布置在所述发光材料元件(5)的发射面(6)处并且具有实心体,所述实心体在该实心体的体积上是透射的,在作为光导体的所述实心体中将所述照明光线(7)的第一部分(7a)从所述发射面(6)处引开,其中,所述照明光学件(15)还具有反射器(17),所述反射器构造在实心体光导体(16)的内侧,使得所述反射器(17)成为凹面镜,其中在所述发射面(6)处输出的所述照明光线(7)的第二部分(7b)在所述反射器(17)处反射。

6. 根据权利要求5所述的照明装置(1),其中,所述反射器构造在所述实心体光导体(16)的表面处。

7. 根据权利要求5所述的照明装置(1),其中,所述照明光学件(15)附加地具有会聚透镜(18),所述照明光线(7)的第三部分(7c)穿过所述会聚透镜,所述第三部分在所述发射面(6)处以比所述照明光线(7)在所述反射器(17)处反射的所述第二部分(7b)小的出射角出射,其中,所述照明光线(7)的所述第三部分(7c)被集束。

8. 根据权利要求5或7所述的照明装置(1),其中,所述照明光线(7)的所述第一部分(7a)响应于利用所述LED辐射对所述发光材料元件(5)的激发来产生,并且所述照明光线(7)的所述第二部分(7b)响应于利用所述激光辐射(3)对所述发光材料元件(3)的激发来产生。

9. 根据权利要求1至4中任一项所述的照明装置(1),具有照明光学件(20),所述照明光学件布置在所述发光材料元件(5)的发射面(6)处并且具有作为反射器(17)的凹面镜,在所述凹面镜处相应至少按份额地反射所述照明光线(7)的响应于利用所述LED辐射的激发所产生的一个部分(7aa)和所述照明光线(7)的响应于利用所述激光辐射(3)的激发产生的一个部分(7ab)。

个部分 (7ba)。

10. 根据权利要求9所述的照明装置 (1), 其中, 所述照明光学件 (20) 附加地具有会聚透镜 (18), 所述照明光线 (7) 的响应于利用所述LED辐射的激发产生的一个部分 (7ab) 和所述照明光线 (7) 的响应于利用所述激光辐射 (3) 的激发产生的一个部分 (7bb) 相应按份额地穿过所述会聚透镜并且在此被集束。

11. 一种机动车大灯, 具有根据前述权利要求中任一项所述的照明装置 (1)。

12. 根据权利要求11所述的机动车大灯, 具有根据权利要求8所述的照明装置 (1), 所述机动车大灯配置为, 使得在所述机动车大灯的日行灯模式中利用所述LED辐射照射所述LED辐照面 (10), 并且相应地, 所述照明光线 (7) 的响应于该激发产生的第一部分 (7a) 穿过所述实心体光导体 (16) 引导, 从而至少对日行灯功能进行支持。

13. 根据权利要求11所述的机动车大灯, 具有根据权利要求9或10所述的照明装置 (1), 所述照明装置配置为, 使得在所述机动车大灯的近光灯模式中利用所述LED辐射照射所述LED辐照面 (10), 其中, 所述照明光线 (7) 的由所述照明装置 (1) 在所述机动车大灯的所述近光灯模式中总计输出的部分 (7aa、7ab) 以相对于所述反射器 (17) 的光学轴线 (25) 倾斜的主传播方向 (26) 传播。

14. 根据权利要求11至13中任一项所述的机动车大灯, 具有根据权利要求5至10中任一项所述的照明装置 (1), 所述照明装置配置为, 使得在所述机动车大灯的远光灯模式中利用所述激光辐射 (3) 照射所述激光辐照面 (8), 并且所述照明光线 (7) 的响应于该激发所产生的至少一个部分至少按份额地经由所述反射器 (17) 引导。

15. 根据权利要求14所述的机动车大灯, 所述机动车大灯配置为, 使得所述照明光线 (7) 响应于利用所述激光辐射 (3) 的激发而产生的部分在所述反射器 (17) 的下游以平行于所述反射器 (17) 的光学轴线 (25) 的主传播方向 (26) 传播。

16. 一种根据权利要求1至10中任一项所述的照明装置 (1) 的应用, 用于在根据权利要求11至15中任一项所述的机动车大灯中进行照明。

用于发射照明光线的照明装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于发射照明光线的照明装置,其具有发光材料元件。

背景技术

[0002] 在当前重要的照明装置类型的情况中,以泵浦辐射照射发光材料元件。发光材料元件将泵浦辐射转换成转换光,其然后至少按份额地形成由照明装置输出的照明光线。在所谓的部分转换的情况中,转换光可以与泵浦辐射的未转换的部分一同形成照明光线,其中此时例如蓝色的泵浦光线作为泵浦辐射是优选的。但是另一方面,转换光也可以单独形成照明光线(全转换)。

发明内容

[0003] 本发明基于以下的技术问题,即实现一种特别有利的照明装置。

[0004] 根据本发明,该目的通过一种用于发射照明光线的照明装置实现,其具有用于发射LED辐射的LED、用于发射激光辐射的激光器和用于将LED辐射和激光辐射至少部分地转换成转换光的发光材料元件,该转换光至少按份额地形成照明光线,其中,LED、激光器和发光材料元件这样地相对彼此布置,即在照明装置的运行中在发光材料元件的入射面上相应地在时间积分中LED以LED辐射照射LED辐照面并且激光器以激光辐射照射激光辐照面,其中,激光辐照面和LED辐照面不重叠。

[0005] 一个基本构思当前在于,不仅仅设置一个、而是设置至少两个泵浦辐射源,并且进而具有LED和激光器的两个不同类型的泵浦辐射源。LED辐射由LED以典型的方式朗伯地、也就是全部填充半空间地、但是无论如何都宽角度地发射;相反,激光辐射被较窄地集束,射束被狭窄地限制。LED现在例如可以用于入射面的大面积基础照明。相反,激光辐照面可以是较小的并且照射强度可以比在LED辐照面上高出多倍。原理上,来自发光材料元件然后由其发射面的相应的面区域输出的照明光线量与入射到入射面的相应的面区域中的泵浦辐射量(LED和/或激光辐射)相关联。响应于利用LED辐射的激发,此时因此大面积地输出照明光线,相反,响应于利用激光辐射的激发,由较小的面以明显更高的功率密度输出照明光线。

[0006] 一个可行的应用领域可以是利用机动车大灯进行的道路照明的领域,见下文详细说明。在这种情况下,利用激光辐射产生的照明光线(接下来为简单起见也称为“激光照明光线”)由于高亮度的原因例如可以在远光功能的范畴中使用。相反,利用LED辐射产生的照明光线(或“LED照明光线”)例如可以作为近光灯和/或日行灯使用。这应该利用本发明公开的可行性描述,但不对本发明的构思的普遍适用性进行限制。进一步的应用可行性可以是以下照明装置,例如像用于建筑照明、装饰照明、水下照明、演播室照明的大灯、信号灯、和船舶大灯。

[0007] 通常,相应的照明区域/相应的辐照面优选地也根据半值宽度测定,这就是说,这些区域/面在入射面上延伸直到(相应辐射的)辐射功率已经下降到一半的地方(通常,边缘

也可以处于辐射功率已经下降到 $1/e$ 或 $1/e^2$ 的地方)。

[0008] LED和激光辐照面“没有重叠”，也就是说不重叠，而是在入射面上彼此不相交。通常，它们可以彼此接触，但是它们优选彼此间隔开。通过组合的发光材料元件照射能够例如增加集成深度，这例如在空间要求方面，还有相对于安装振动的坚固性方面会是有利的。

[0009] 由LED和激光器照射的“发光材料元件”是一体的，也就是说，特别是具有LED辐照面的区域不能无破坏地与具有激光辐照面的区域分离，即必须至少部分地破坏发光材料元件或其一部分(仅仅是不可逆的)。“发光材料元件”可以例如是其上具有发光材料的优选透明的载体，其中发光材料优选直接邻接载体和/或形成连续层；然而，通常发光材料也可以通过接合连接层、特别是粘合剂层与其连接。

[0010] 但是，发光材料元件例如也可以具有基质材料，例如陶瓷、玻璃或塑料材料，其中发光材料分散地布置在断续的区域上，例如以陶瓷颗粒形式或以玻璃/塑料的颗粒形式成型。发光材料元件还可以是发光材料的单晶体，例如YAG:Ce单晶体。在上述至少部分破坏的情况下，现在例如将单晶体、基质材料或载体和/或发光材料元件本身局部分离。

[0011] 掺杂铈的钇铝石榴石(YAG:Ce)通常优选作为发光材料。然而，通常，“发光材料”也可以被解释为多个单独的发光材料的混合物，其中之一例如可以是YAG:Ce。特别是在激光辐射的情况下，通常也可以考虑入射面的位置可变化的照射，也就是说，例如可以扫描激光辐照面。在这方面，“照射区域”、即利用相应辐射(LED或激光)在相应时间点(瞬时吸收)照射的入射面的整个区域和“辐照面”之间也在概念上进行区别，其中后者在时间积分中形成。

[0012] 因此，LED辐照面作为在照明装置的运行过程中被照射的所有LED照射区域的组合来形成；同样地，激光辐照面作为所有激光照射区域的组合而形成。换句话说，相应的辐照面是在运行过程中利用相应的辐射总计照射的面。优选地，如果利用相应辐射进行照射，则在照射装置的运行过程中，LED照射区域和/或激光照射区域在空间上是不可变的。相应的照射区域(瞬时吸收)可以在运行期间接通或断开，而且与相应的辐照面一致。

[0013] 优选地，发光材料元件以透射的方式运行，也就是说入射面和发射面彼此相反向(尽管如此发射面上的发射图案和入射面上的入射图案基本上是一致的)。然而，通常，反射运行也是可能的，也就是说入射面和发射面也可以重合(并且此时例如发光材料元件的相对侧表面是反射的)。通常，可以在入射面和/或发射面上提供二向色反射涂层，例如，在透射运行时在入射面上有对于转换光反射的/对于泵浦辐射是透射的涂层，和/或在透射运行时在发射面上对于转换光是透射的/对于泵浦辐射是反射的涂层。该转换优选是下转换，也就是说，与激光辐射/LED辐射相比，转换光线具有更长的波长(更低的能量)。

[0014] 除了锐利的集束之外，激光辐射可以特别地通过高强度或大的相干长度被区分开；激光辐射和LED辐射都分别优选地处于窄的频率范围内，也就是辐射分别优选是单色的。术语“激光器”也可以被解释为具有多个单个激光源的装置(阵列)；作为单独的激光源来说激光二极管是优选的。“多个”是指至少两个，其中至少三个和至少四个是进一步的下限(并且至多100、80、60、40、20或10可以是与其无关的上限)。激光辐射优选在其指向入射面的路径上光学上有效地穿透气体体积，优选空气。这种结构也称为LARP装置(激光激活远程发光材料)。

[0015] 在一个优选实施例中，发光材料元件和LED彼此直接光学接触地设置，也就是说，

其间的LED辐射在任何情况下都穿透折射率 $n \geq 1.2$ 的中间材料,特别优选 ≥ 1.3 或 ≥ 1.4 。可能的上限可以是例如至多1.8和1.7(通常在波长 $\lambda = 589\text{nm}$ 处考虑折射率)。只要设置中间材料,其在此优选为接合连接材料,特别优选为粘合剂。然而,通常,也可以将发光材料元件直接成型到LED(其出射面)上,也就是说,LED辐射直接(无中间材料)进入到发光材料元件中。与具体细节的设计无关,直接光学接触可以例如在效率方面还有紧凑的结构方面是有利的。

[0016] 在优选的设计方案中,照明装置如下地配置,使得在运行时的入射面总是仅被LED辐射或激光辐射交替地照射。因此,LED辐射和激光辐射在任何时间点都不会同时投射到入射面上,因此照射从时间的角度上看是完全不相交的。因此,在机动车大灯的情况下,例如或者接通日行灯模式或远光灯模式,或者接通近光灯模式或远光灯模式。

[0017] 然而,通常同时照射也是可能的,也就是说例如在远光模式中也可以使用LED辐射来照射。在LED照明光线用作近光灯光线的情况下,近光光束或其一部分可以直接补充远光光束。如果将LED照明光线用作日行光线,则其在远光模式中的辐射功率优选至少降低大约至少50%;例如可以降低到侧灯水平或甚至完全关闭。

[0018] 只要提到照明装置(或机动车大灯)被“配置”用于特定运行,这意味着,只要形成仅一个唯一的运行状态,即LED、激光器和发光材料元件(以及用于射束引导的可能部件,例如透镜/反射镜)就如下地相对布置,以使得当照明装置被接通时执行相应的照射;只要形成多个运行状态,例如可以设置相应的控制单元,其相应地将照射从一个运行状态改变到另一个运行状态,例如通过调整LED和/或激光器的输出功率。“运行状态”则当至少一个光源(LED和激光器)发射辐射时被提及。

[0019] 在一个优选实施例中,设置多个LED,其中的每个LED利用相应的LED辐射在相应的LED辐照面中照射发光材料元件的入射面(关于“多个”的可能定量,参考以上关于各个激光源的说明)。LED辐照面优选相对于彼此完全没有重叠(见上文)地位于入射面上,也就是说,其中的任一个都不与另一个重叠。然而,一般来说,部分重叠也是可行的,特别是最相邻的LED辐照面(因此即使在多个LED的情况下,例如下面详细描述的空心体光导体也可以由连续的光带供给)。

[0020] 优选地,LED辐照面如下地布置,使得它们共同地至少部分地包围激光辐照面(参见俯视图、即垂直地观察入射面)。这意味着,例如,位于入射面中的从激光辐照面的面重心到LED辐照面的连接直线满足至少 180° 、 202.5° 、 225° 、 247.5° 、 270° 、 280° 、 290° 、 300° 、 310° 、 320° 、 330° 、 340° 或 350° (按照命名的顺序递增地优选)的总角度范围;特别优选的是完全包围(360°)。通常,当相应的LED辐照面足够小/相对于彼此相应远地间隔开(在LED辐照面之间形成从面重心出发的直线,其没有投射到LED辐照面上),那么总角度范围也可以由多个子角度范围加和产生。然而,连续的总角度范围是优选的;特别优选的是激光辐照面被完全包围,也就是说,从面重心起的每条连接直线投射到一个LED辐照面上。“面重心”作为几何的面重心给出,也就是说不利用辐射强度加权。

[0021] 优选地,激光辐照面的表面积最多为LED辐照面的面积的40%,以如下顺序递增优选地最多为35%、30%、25%、20%、15%、10%或5%。可能的下限可以是例如至少0.5%或至少1%(并且通常也可以独立于上限)。

[0022] 优选地,LED辐照面本身(在唯一一个LED的情况下)或LED辐照面总计(在多个LED

的情况下)的表面积为入射面的表面积的至少40%，优选地至少45%，特别优选至少50%。因此，优选地，用LED辐射照射入射面的至少一半。“入射面”是指发光材料元件的以下的表面，其包含辐照面，但其自身不必整体地被照射；入射面在一个边缘(例如柱形发光材料元件)或多个边缘(例如方形发光材料元件)处，邻接发光材料元件的一个边缘表面(圆柱体的外罩面)或多个边缘表面(方形的侧表面)。优选地，入射面是平坦的。优选地，发射面也与入射面无关地是平坦的。

[0023] 在一个优选实施例中，在发光材料元件的发射面处设置用于引开照明光线的照明光学件。在此，优选的照明光学件在功能上多件式地构造，也就是说以不同的方式引导在发射面的不同位置处输出的照明光线。因此，该照明光学件一方面具有实心体光导体，其在其体积上是透射的并且在该体积中照明光线的第一部分被引导离开发射面。此外，照明光学件具有反射器，在其反射面处反射照明光线的第二部分。这两个组件优选地如下地集成，即反射器形成在实心体光导体的表面上，也就是说，后者不仅在其体积上引导光而且还承载反射器，优选地以涂覆到表面上的涂层的形式，特别优选是金属涂层，例如由银制成的涂层

[0024] 实心体的具有反射器的表面优选地位于内侧，使得反射器实施为凹面镜。因此，“内侧”是指垂直于激光照明光线的主射束地远离地向外指向的方向，其中该主射束位于激光辐照面的面重心中(参见上文)并且沿着激光照明光线在发射面上的主传播方向指向。“主传播方向”一般作为相应观察的光线/相应观察的辐射的射束集束的所有方向矢量的平均值来形成，其中在该平均值形成时，每个方向矢量利用与其对应的辐射强度来加权。优选地，发射面是平坦的(这通常都是适用的)并且激光照明光线的主射束/主传播方向与其相垂直。

[0025] “凹面镜”在包括激光照明光线的主射束的截面中观察到其凹形。反射面可以是例如球形或椭圆形的，但也可以具有抛物面或双曲面形状；其也能够以自由形式成型，也就是说，例如在所述的截面平面中观察在主射束两侧虽然分别凹进地弯曲，但是在此并不相应于圆锥截面。

[0026] 照明光线的在反射器处被反射的第二部分利用反射被“集束”。因此，具有照明光线的第二部分的射束集束具有在反射器下游的比反射器上游更小的孔径角，例如小至少30%、60%或90%(以命名顺序递增地优选)；特别优选地，其在反射器的下游被准直(孔径角为0°，在技术上可行的范畴内)。由技术决定地，上限可以是例如99.9%或99.5%。在相关于循环进行变化的孔径角的情况下，分别(在反射器的上游和下游)观察在循环上形成的平均值。

[0027] 实心体光导体的入射面朝向发光材料元件的发射面，该入射面可以优选地与其直接光学接触(例如通过作为中间材料的粘合剂与其连接，参见上面关于“直接光学接触”的其它定义)。从入射面开始，照明光线的第一部分在光导体实心体的体积中被引导到相对向的出射面。为此，实心体的外侧表面通常也可以附加地被反射地涂覆，但是通过全反射的光引导是优选的。实心体可以通常例如还由塑料材料制成、例如聚碳酸酯或聚甲基丙烯酸甲酯；基于耐热性的原因，玻璃也是优选的。

[0028] 在一个优选实施例中，照明光学件(具有光导体实心体和反射器)附加地具有会聚透镜，照明光线的在发射面处以比被反射的第二部分更小的发射角输出的第三部分贯穿该会聚透镜并且在此时被集束。通常，会聚透镜能够相关于与主射束垂直(见上文)的方向也

延伸至反射器并且其此时会相应地也由照明光线的第二部分穿过。优选地，会聚透镜不是延伸至反射器，而是因此在二者之间形成缝隙，在反射器处被反射的照明光线通过缝隙至少按份额地从会聚透镜侧方绕过。照明光线的第三部分利用会聚透镜被集束，相应的射束集束因此在会聚透镜下游具有比在上游更小的孔径角（相关于“集束”的可能的量化参考上述关于反射器的公开内容）。

[0029] 会聚透镜具有至少一个弯曲的光出射面，照射光线的第三部分在该光出射面处在出射时被折射和集束。相对向的光入射面也能够构造成平坦地和/或与发光材料元件的发射面直接光学接触的方式（见上文的定义）来设置。在这方面，会聚透镜因此也可以是安装到发光材料元件上的实心体。优选地，照明光线的经由反射器引导的第二部分此时也穿透该实心体，但是其在平坦的出射面处出射，也就是说不穿过会聚透镜的弯曲的出射面。因此，实心体会聚透镜的整个出射面可以是例如边缘平坦且中央凸出拱起的，该实心体仅在中心起到会聚透镜作用。

[0030] 优选地，实心体会聚透镜相对于垂直于主射束的方向侧向地邻接反射器。实心体会聚透镜的侧壁通常也可以自身反射性地涂覆，也就是说其自身承载反射器（特别是在下面描述的照明光学件的情况下，见下文），但是在该处的反射也可以是全反射（TIR），使得实心体形成TIR会聚透镜。

[0031] 优选地，会聚透镜相对于反射器如下地布置，使得会聚透镜的光学轴线平行于反射器的光学轴线，并且优选地与其重合。相应的光学轴线优选地分别是转动或旋转对称的轴线（对应于会聚透镜或反射器）。

[0032] 在优选实施例中，响应于利用LED辐射（“LED照明光线”）的激发而产生照明光线的第一部分，该第一部分通过光导体实心体引导，并且响应于利用激光辐射（“激光照明光线”）的激发而产生照明光线的第二部分，优选分别是排他的。第三部分优选地同样是激光照明光线，优选地排他的。

[0033] 通常，LED照明光线和/或激光照明光线优选分别以部分转换产生，因此，其分别按份额地由转换光和在LED照明光线的情况中按份额的未转换的LED辐射或者在激光照明光线的情况中按份额的未转换的激光辐射成比例地组成。在此，按份额的未转换的LED辐射和/或激光辐射通常在发光材料元件中至少略微散射，因此尽管（至少在激光辐射的情况下）已经集束的入射辐射，此时按份额未转换的LED辐射和/或激光辐射在发光材料元件下游具有与转换光相类似的孔径角。

[0034] 通常，“LED”优选地包括一个发光二极管。在存在多个发光二极管时，它们可以发出相同颜色或不同颜色。颜色可以是单色的（例如，红色、绿色、蓝色等）或多色（例如白色）。多个发光二极管可以产生混合光；例如蓝色的混合光。除了发光材料元件之外，发光二极管本身也可以已经包含波长转换的发光材料（转换LED）。发光二极管能够以独立封装的发光二极管的形式或以LED芯片的形式存在。多个LED芯片可以安装在公共基板（“基座”）上。代替或附加于无机发光二极管，例如以InGaN或AlInGaP为基础的无机二极管，通常也可以使用有机LED（OLED，例如聚合物OLED）。

[0035] 在一个优选实施例中，为发光材料元件的发射面分配具有作为反射器的凹面镜的（参见上述关于它们的定义）照明光学件，在该光学件上，LED照明光线和激光照明光线分别至少按份额地被反射。优选地，不是照明光线的整个相应部分都入射到其上，确切地说尤其

以小的发射角输出的照明光线不入射到其上。通常,这样的照明光学件还可以附加地具有实心体光导体,反射器此时优选地与前述类似地在该实心体光导体处设置在内侧;此时通过(一个)另外的LED或多个LED来向实心体光导体提供照明光线。然而,另一方面也可以优选的是,来自照明装置的每个LED(在多个LED的情况下)的相应至少按份额的一些LED照明光线通过反射器引导(并且相应地没有实心体光导体)。

[0036] 在另一个优选实施例中,具有反射器的照明光学件具有会聚透镜,反射器不仅引导LED照明光线也引导激光照明光线。LED照明光线和激光照明光线都穿过该会聚透镜,其中,相应的照明光线分别被集束。关于“集束”以及会聚透镜和反射器的相对布置(例如其间有或没有间隙),具体参考上述关于具有实心体光导体的照明光学件的公开内容;除了存在实心体光导体的设计方案之外,也可以优选地存在相应的设计方案。尤其是以下的实心体会聚透镜(见上文)可以是优选的,即其侧壁被反射性涂覆,以形成反射器。此时,照明光线的被反射的部分也被引导穿过该实心体,但在平坦的出射面处出射。

[0037] 对于在本文的范畴中讨论的所有反射器都适用的是,其反射面优选地至少是转动对称的,特别优选是旋转对称的。实心体光导体也优选至少转动对称的,特别优选为旋转对称。相应的对称轴线与相应的光学轴线相同。

[0038] 具有“照明光学件”的所讨论的实施方案通常也可以与由LED和激光器组合照射的发光材料元件无关地讨论并且应该附加地结合仅利用LED辐射或激光辐射照射的发光材料元件来公开。在首先讨论的照明光学件的情况下,例如,发光材料元件可以被分配给反射器并被激光照射,其中实心体光导体可以利用(一个)单独的LED/多个LED来供给,因此,一个LED/多个LED不会透射过发光材料元件。

[0039] 本发明还涉及一种机动车大灯,其包括在当前描述的照明装置,优选地是大灯和/或汽车大灯,特别优选地是汽车前大灯。

[0040] 在机动车大灯的优选设计方案中,其具有带有集成的实心体光导体/反射器的照明装置,其中利用实心体光导体将LED照明光线从发射面引导离开。机动车大灯在此为了运行而如下地配置(参见上述关于“配置”的说明),即LED照明光线在日行灯模式下经由实心体光导体输出,因此至少支持机动车大灯的日行灯功能。除了日行灯模式之外,通常例如调光运行也是可能的(见上文),优选地,LED照明光线的输出不通过实心体光导体实现。

[0041] 在机动车大灯的另一个优选实施方式中,其具有带有反射器的照明装置,LED照明光线和激光照明光线均通过该反射器被引导。优选地,机动车大灯被配置为,使得LED照明光线以近光灯模式输出。优选地,由照明装置在近光灯模式中总共输出的照明光线在照射光学件的下游随着相对于反射器的光学轴线倾斜例如至少 5° 、优选至少 10° 并且(与此无关地)例如不超过 40° 或 30° 的主传播方向来传播。在近光灯模式中“总共”输出的该照明光线可以优选地追溯到利用多个LED的激发。

[0042] 在一个优选实施例中,机动车大灯被配置为,使得在远光灯模式中,优选地仅在远光灯模式中,激光辐照面被激光辐射照射。照明光线的响应于该激发而产生的部分至少按份额地经由反射器引导。由此产生的照明光线支持机动车大灯的至少一个远光灯功能。

[0043] 在一个优选实施例中,响应于利用激光辐射的激发而产生的照明光线在反射器的下游传播,其主传播方向平行于反射器的光学轴线。

[0044] 本发明还涉及当前描述的照明装置的用于利用机动车大灯进行照明的应用或者

也涉及机动车大灯在前述方式之一中的应用(日行灯模式,近光灯模式,远光灯模式)。组合有至少两种光功能的照明装置应用或机动车大灯应用是优选的。作为已经提到的近光和远光灯的组合的替代或补充,例如,也可以集成日行灯功能和/或雾灯功能。例如闪光灯功能还可以与雾灯功能和/或近光灯功能组合。在闪光运行的情况下,例如,分配给实心体光导体的多个LED中的仅仅一些可以被操作,此时例如仅仅从一半的实心体光导体发射光线。通常,根据本发明实现的亮度的局部增强也可以用于紧急指示器,例如警告闪烁运行。

附图说明

[0045] 接下来基于示例性实施例更详细地解释本发明,其中各个特征也可以以不同的组合对本发明是至关重要的。

[0046] 具体在图中示出:

[0047] 图1示出了根据本发明的第一照明装置,其具有由LED和激光器组合地照射的发光材料元件,在该发光材料元件处设置有具有实心体光导体、反射器和会聚透镜的照明光学件;

[0048] 图2示出了根据本发明的第二照明装置,其具有由LED和激光器组合地照射的发光材料元件,在该发光材料元件处设置有具有反射器和会聚透镜的照明光学件;

[0049] 图3示出了根据图2的照明装置的发光材料元件,其中可以辨别出激光辐照面和LED辐照面。

具体实施方式

[0050] 图1示出了根据本发明的第一照明装置1,其具有用于发射激光辐射3的激光器2、即激光二极管并且具有用于发射LED辐射(未示出)的LED 4a、4b。例如所谓的微LARP源也可以作为激光器2,作为示例参考DE 20 2014 001 376 U1和DE 20 2015 001 682 U1。LED辐射和激光辐射3分别用作用于激发发光材料元件5的泵浦辐射,发光材料元件响应于该激发而发射转换光(未详细示出)。在本例中,发光材料元件5具有YAG:Ce作为发光材料并且转换为黄色光。泵浦辐射是蓝光,并且相应地仅按份额地转换,使得在发光材料元件5的发射面6处出射的照明光线7是白光。

[0051] 利用激光辐射3照射在发光材料元件5的与发射面6相反的入射面9上的激光辐照面8。相应利用LED辐射照射的LED辐照面10a、10b与激光辐照面8间隔地布置在入射面9上。激光辐射3的功率密度总归是高的,此外其通过入射会聚透镜11集束地引导到入射面9上,使得激光辐照面8上的照射强度比LED辐照面10a、10b上高很多倍。相应地,响应于利用激光辐射3的激发,照明光线7在发射面6处以与利用LED辐射的激发的情况相比显著提高的亮度被发射。

[0052] 发射面6被分配有照明光学件15,照明光学件具有实心体光导体16、反射器17和会聚透镜18。反射器17作为涂层涂覆到实心体光导体16的表面上,该表面相关于垂直远离主射束19的方向而言位于内侧(主射束19涉及照明光线7的响应于利用激光辐射3的激发而产生的部分)。会聚透镜18当前被设置为具有平面的光入射面并且侧向邻接反射器17的实心体的一部分。实心体会聚透镜的整个光出射面在中心凸起地弯曲(透镜功能)并且边缘侧是平坦的。

[0053] 照明光线7的响应于利用LED辐射的激发而产生的第一部分7a通过侧面地布置在实体会聚透镜外部的实心体光导体16引导。为了供给实心体光导体16,在入射面9上,围绕激光辐照面8环绕地布置多个LED,其中可以根据图1的截面图识别出两个LED 4a、4b。如果照明装置1是机动车大灯的一部分,则照明光线7的第一部分7a以日行灯模式输出。

[0054] 在机动车大灯的远光灯模式中,使用激光辐射3进行激发,其中,利用LED辐射的激发至少被减小,优选完全切换,使得因而通过实心体光导体16不会输出照明光线7。照明光线7的、响应于激光辐射3的激发而产生的第二部分7b,在反射器17处被反射并在该过程中集束(当前概略地仅通过示例分别示出了几条光线)。尽管照明光线7的第二部分7b在会聚透镜18的实心体中传播,但是它不参与其透镜功能,而是在平坦的出射面处出射。照明光线7的、同样是响应于利用激光辐射3的激发产生的、且与第二部分7b相比以更小的发射角输出的第三部分7c穿过会聚透镜18,也就是说穿透实心体并在凸起弯曲的出射面处出射,并且在此时被集束。在照明光学件15的下游,响应于利用激光辐射3的激发而输出的照明光线优选地整体准直。

[0055] 为了简单起见,在图1中以共同的视图对于“日行灯模式”和“远光灯模式”进行图示,二者是实际上交替地、即从时间角度来说是顺序地出现。实际上,第一部分7a或者被引导通过照明光学件15或者第二部分7b和第三部分7c被输出。

[0056] 图2示出了根据本发明的第二照明装置1,其特别是关于发光材料元件5的运行方面以与图1相似的方式构造。普遍地,相同的附图标记涉及具有相同功能的相同的一个部件或多个部件,并且总是参考其它附图的相应说明。

[0057] 在供给泵浦辐射方面,根据图1和图2所示的照明装置1的区别仅在于LED的布置(参见下面详述),为此,在根据图2的截面图中仅仅识别出一个LED 4c。

[0058] 照明光学件20再次布置在发光材料元件5的发射面6处,照明光学件同样地包括反射器17和会聚透镜18,但没有实心体光导体。此外,根据图2的相对布置使得照明光线7的也响应于利用LED辐射的激发而产生的部分7aa、7ab也经由反射器17(部分7aa)引导,或者通过会聚透镜18(部分7ab)引导。在目前的情况下,会聚透镜18没有实施为实心体,而是也具有弯曲的光入射面,并布置成与发光材料元件的发射面间隔开;未示出用于相对于发光材料元件5和反射器17安装会聚透镜18的悬架。但是可替换地,具有反射性涂覆的侧壁的实心体也是可行的。

[0059] 照明光线7的响应于激光辐射3的激发而输出的部分7ba、7bb经由反射器17引导(以与图1类似的方式),或者通过会聚透镜18引导,其中,这相当于机动车大灯的远光灯模式中的光输出。在照明光学件20的下游,以远光灯模式输出的照明光线7ba、7bb具有与反射器17的光学轴线25平行的主传播方向26并且其本身是准直的(同样也适用于图1的情况)。相反,在近光灯模式中,使用LED辐射如下地进行激发,使得响应于该激发而输出的照明光线7aa、7ab在照明光学件20的下游相对于反射器17的光学轴线25倾斜。

[0060] 图3以俯视图、即沿着泵浦辐射入射垂直地观察,示出了根据图2的照明装置1的发光材料元件5的入射面9。首先,在入射面9上识别出激光辐照面8。多个LED辐照面10a-10e围绕激光辐照面环绕布置,从而激光辐照面8由此被部分包围。在当前所示的布置中,设置五个LED 4和相应的五个LED辐照面10a-10e(根据图2的截面在图3中垂直居中地穿过装置延伸)。

[0061]	参考标号列表	
[0062]	照明装置	1
[0063]	激光二极管	2
[0064]	激光辐射	3
[0065]	LED	4
[0066]	发光材料元件	5
[0067]	发射面	6
[0068]	照明光线	7
[0069]	第一部分(LED激发)	7a
[0070]	其一部分	7aa、7ab
[0071]	第二部分(激光激发)	7b
[0072]	其一部分	7ba、7bb
[0073]	第三部分(激光激发)	7c
[0074]	激光辐照面	8
[0075]	入射面	9
[0076]	LED辐照面	10a-e
[0077]	入射会聚透镜	11
[0078]	照明光学件(第一变体方案)	15
[0079]	实心体光导体	16
[0080]	反射器	17
[0081]	会聚透镜	18
[0082]	照明光学件(第二变体方案)	19
[0083]	光学轴线	25
[0084]	主传播方向	26。

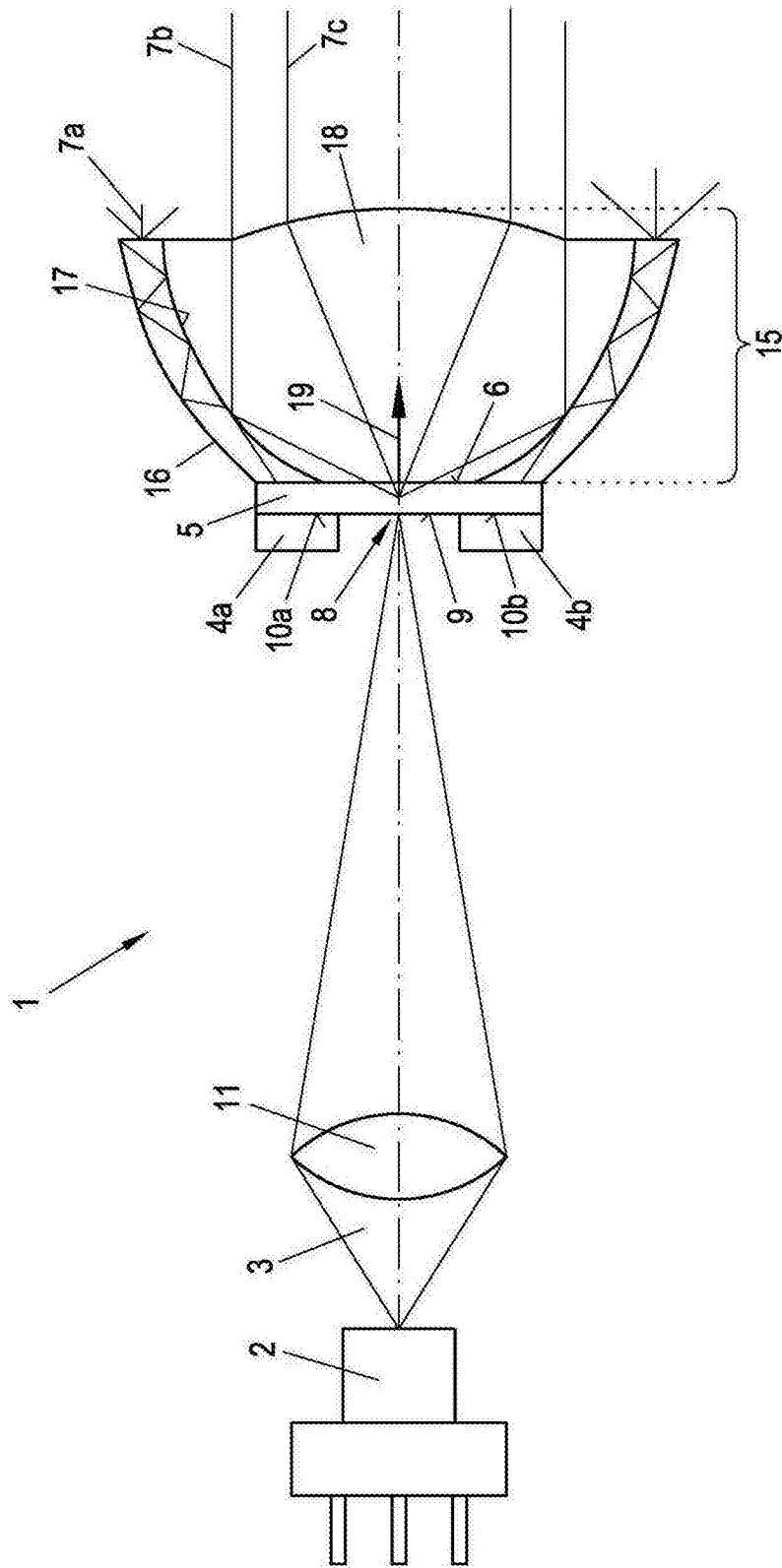


图1

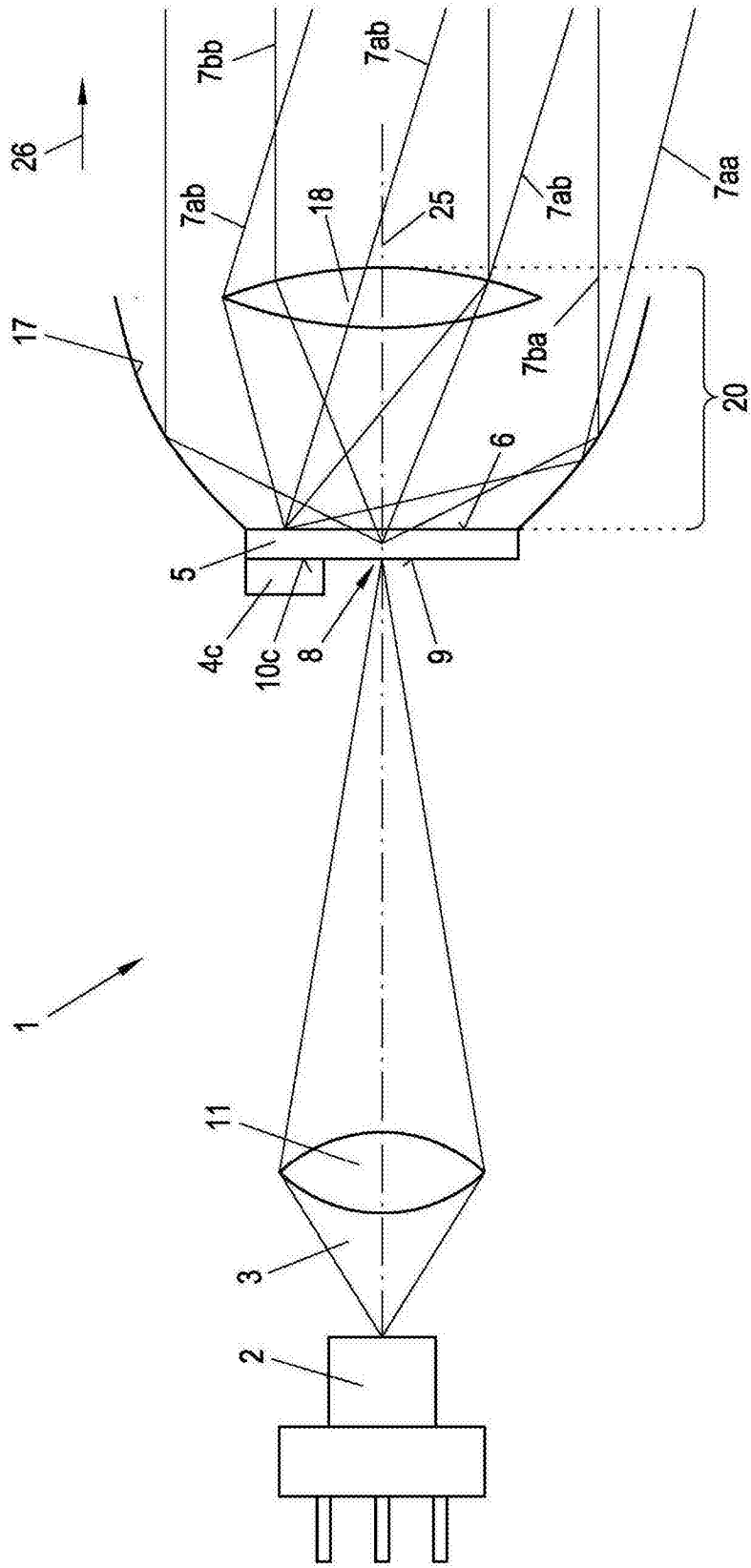


图2

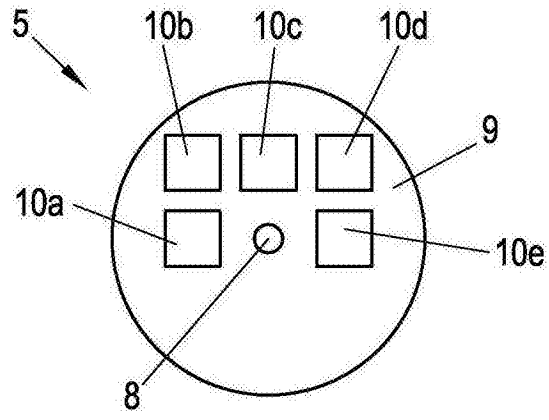


图3