



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103403596 A

(43) 申请公布日 2013. 11. 20

(21) 申请号 201280010365. 1

乌尔里希·哈特维希

(22) 申请日 2012. 02. 07

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

(30) 优先权数据

102011004574. 0 2011. 02. 23 DE

代理人 张春水 田军锋

(85) PCT申请进入国家阶段日

2013. 08. 23

(51) Int. Cl.

G02B 7/00 (2006. 01)

(86) PCT申请的申请数据

PCT/EP2012/052038 2012. 02. 07

(87) PCT申请的公布数据

W02012/113644 DE 2012. 08. 30

(71) 申请人 欧司朗股份有限公司

地址 德国慕尼黑

(72) 发明人 克劳斯·芬斯特布施

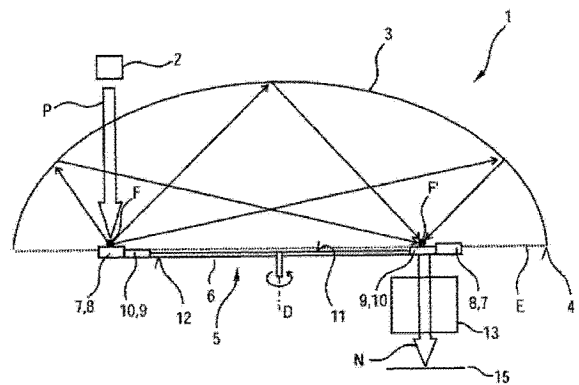
权利要求书2页 说明书14页 附图6页

(54) 发明名称

照明设备

(57) 摘要

一种照明设备(1), 所述照明设备具有: 至少一个第一光源(2), 所述第一光源用于发射初级光(P); 反射器装置(3), 所述反射器装置具有第一焦点(F) 和第二焦点(F'); 至少一个发光轮(5), 所述发光轮具有至少两个功能区域(7, 8, 9, 10); 能够借助于第一光源辐照的初级光装置(7, 8; 37, 38; 69), 其中初级光装置分配有作为初级光功能区域的功能区域中的一个, 并且其中第一焦点位于初级光装置的区域中; 和有效光装置(9, 10; 39, 40; 14a, 14b; 57), 所述有效光装置分配有作为有效光功能区域的功能区域(9, 10; 39, 40)中的另一个, 其中第二焦点位于有效光装置的区域中, 其中至少在发光轮的第一转动位置中, 分配给初级光装置的初级光功能区域具有对由光源发射的初级光而言灵敏的至少一种发光材料, 并且其中分配给有效光装置的有效光功能区域至少对由初级光功能区域进行波长转换的光而言是可穿透的。



1. 一种照明设备(1 ;21 ;31 ;51 ;61 ;71),具有
 - 至少一个第一光源(2) 以用于发射初级光(P),
 - 反射器装置(3 ;33),具有第一焦点(F)和第二焦点(F'),
 - 至少一个能够转动的发光轮(5 ;35 ;55 ;65),具有至少两个功能区域(7,8,9,10 ;37,38,39,40 ;69),
 - 能够借助于至少一个所述第一光源(2) 辐照的初级光装置(7,8 ;37,38 ;69),其中所述初级光装置(7,8 ;37,38 ;69) 分配有在功能上作为初级光功能区域的功能区域中的一个(7,8 ;37,38 ;69),并且其中所述第一焦点(F) 位于所述初级光装置(7,8 ;37,38 ;69) 的该区域中,
 - 有效光装置(9,10 ;39,40 ;14a,14b ;57),所述有效光装置分配有在功能上作为有效光功能区域的功能区域中的另一个(9,10 ;39,40),其中所述第二焦点(F') 位于所述有效光装置(9,10 ;39,40 ;14a,14b ;57) 的该区域中,
 - 其中至少在所述发光轮(5 ;35 ;55 ;65) 的第一转动位置中,分配给所述初级光装置(7,8 ;37,38 ;69) 的初级光功能区域(7 ;37) 具有对由所述光源(2) 发射的初级光(P) 灵敏的至少一种发光材料,并且
 - 分配给所述有效光装置(9,10 ;39,40 ;14a,14b ;57) 的有效光功能区域(9 ;39) 至少对由所述初级光功能区域(7 ;37) 进行波长转换的光是可穿透的。
2. 根据权利要求1所述的照明设备(1 ;21 ;31 ;51 ;61 ;71),其中至少在所述第一转动位置中,分配给所述有效光装置(9,10 ;39,40 ;14a,14b ;57) 的所述有效光功能区域(10 ;40) 对所述初级光(P) 是不可穿透的。
3. 根据上述权利要求之一所述的照明设备(1 ;21 ;31 ;51 ;61 ;71),其中所述发光轮(5 ;35 ;55 ;65)
 - 具有多个初级光功能区域(7,8 ;37,38 ;69) 和多个有效光功能区域(9,10 ;39,40),
 - 其中所述初级光功能区域(7,8 ;37,38 ;69) 设置为第一环的部段并且
 - 所述有效光功能区域(9,10 ;39,40) 设置为第二环的部段。
4. 根据上述权利要求之一所述的照明设备(1 ;21),其中所述功能区域(7,8,9,10) 由所述反射器装置(3) 拱盖。
5. 根据权利要求1至3之一所述的照明设备(31 ;51 ;61 ;71),其中仅所述功能区域(37,38,39,40 ;69) 的一部分由所述反射器装置(33) 拱盖。
6. 根据上述权利要求之一所述的照明设备(1 ;21 ;31 ;51 ;61),其中至少在所述发光轮(5 ;35 ;55 ;65) 的第二转动位置中
 - 分配给所述初级光装置(7,8 ;37,38 ;69) 的所述初级光功能区域(8 ;38) 设计成对由所述光源(2) 发射的所述初级光(P) 是反射的,以及
 - 分配给所述有效光装置(9,10 ;39,40 ;14a,14b ;57) 的所述有效光功能区域(10 ;40) 对所述初级光(P) 是可穿透的。
7. 根据上述权利要求之一所述的照明设备(61),其中所述照明设备(61) 具有至少一个第二光源(62) 以用于将第二初级光(P2) 发射到所述初级光装置(69) 上,其中所述第二初级光(P2) 具有与至少一个所述第一光源(2) 的所述初级光(P) 不同的色彩。
8. 根据权利要求7所述的照明设备(61),其中

- 至少一个所述第一光源(2)从朝向所述反射器装置(33)的一侧起辐照所述初级光装置(37,38,69),

- 至少一个所述第二光源(62)从背离所述反射器装置(33)的一侧起辐照所述初级光装置(37,38,69)并且

- 其中至少在所述发光轮(65)的一个转动位置中,分配给所述初级光装置(37,38,69)的所述初级光功能区域对至少一个所述第二光源(62)的光是可穿透的,并且分配给所述有效光装置(39,40)的所述有效光功能区域(39,40)对所述第二初级光(P2)是可穿透的。

8. 根据上述权利要求之一所述的照明设备(1;21;31;51;61;71),其中所述第一焦点(F)位于分配给所述初级光装置(7,8;37,38;69)的所述初级光功能区域(7,8;37,38;69)处或其附近。

9. 根据上述权利要求之一所述的照明设备(21;51),其中所述有效光装置(9,10;39,40;14a,14b;57)分配有在所分配的所述有效光功能区域(9,10;39;40)的上游和/或下游接入的光学元件(14a,14b;57)。

10. 根据权利要求9所述的照明设备(51),其中在所述有效光功能区域(39,40)的上游接入的光学元件(57)位于所述第二焦点(F')处或其附近,并且所述发光轮(55)的承载体(56)至少在所述有效光功能区域(39,40)处是下沉的。

11. 根据上述权利要求之一所述的照明设备(1;21;31;51;61;71),其中所述第二焦点(F')位于分配给所述有效光装置(9,10;39,40;14a,14b;57)的所述有效光功能区域(9,10;39,40)处或其附近。

12. 根据上述权利要求之一所述的照明设备(71),其中

- 至少在一个转动位置中,分配给所述初级光装置(37,38)的初级光功能区域(38)对由至少一个所述第一光源(2)发射的初级光(P)是可穿透的,以及

- 在所述初级光装置(37,38)和所述有效光装置(39,40)的下游接入共同的光学组合器(73)。

照明设备

技术领域

[0001] 本发明涉及一种照明设备,所述照明设备具有至少一个第一光源以用于发射初级光,具有第一焦点和第二焦点的反射器装置,至少一个能够围绕转动轴线转动的具有至少两个功能区域的发光轮,所述功能区域中的一个能够借助于至少一个光源辐照,其中在发光轮的预设的转动位置中,能够借助于至少一个光源辐照的功能区域具有对由光源发射的初级光灵敏的、进行波长转换的至少一种发光材料。

背景技术

[0002] 在基于原理上已知的 LARP (“Laser Activate Remote Phosphor”, 激光激发的远程磷光体) 技术的投影应用中,发光材料由激光器照射,并且射入的光借助于发光材料部分地转换成波长转换的(波长转换的或频率转换的)有效光并且部分地在没有波长转换的情况下被反向散射。由激光器产生的初级的泵浦光不可或不可持续地直接作为有效光使用。为了产生在辐照发光材料期间纯的波长转换的有效光,必须将没有波长转换的泵浦光部分在此刻滤除。具有如同从投影应用中已知的光学过滤器的旋转的过滤轮在此能够提供辅助。

[0003] 如果为了承载发光材料而使用旋转的发光材料轮,这在高的泵浦光强度(自大约 $5\text{W}/\text{mm}^2$ 起)下对有效的波长转换是尤其有利的,那么总共两个旋转的轮、即过滤轮和发光材料轮必须相互同步。这意味着高的工程耗费。

发明内容

[0004] 本发明的目的是,至少部分地克服现有技术的缺点并且尤其提供使用至少一种波长转换的发光材料的照明设备,所述照明设备以小的工程耗费提供至少部分连续产生的混合光。

[0005] 所述目的根据独立权利要求的特征来实现。优选的实施形式尤其能够在从属权利要求中得出。

[0006] 所述目的借助于一种照明设备来实现,所述照明设备具有:至少一个第一光源以用于发射光(“初级光”);反射器装置,具有至少一个第一焦点和第二焦点;至少一个能够转动的发光轮,具有至少两个功能区域;能够借助于至少一个光源辐照的初级光装置,其中初级光装置功能地分配有功能区域中的一个(作为“初级光功能区域”),并且其中第一焦点位于初级光装置的区域中;有效光装置,所述有效光装置功能上分配有功能区域中的另一个(作为“有效光功能区域”),其中第二焦点位于有效光装置的区域中,其中至少在发光轮的第一转动位置中,分配给初级光装置的初级光功能区域具有对由光源发射的初级光进行波长转换的至少一种发光材料并且分配给有效光装置的有效光功能区域至少对由初级光功能区域进行波长转换的光是可穿透的。

[0007] 所述照明设备具有下述优点,由于将两个焦点用于光射入到发光轮的功能区域中,尤其紧凑且多样的设计方案是可行的,此外所述设计方案用少量的部件就足够。通过使

用能够承担过滤轮和发光材料轮的功能的能够转动的发光轮,不用考虑不同轮的同步。发光轮也能够称作功能区域承载体。

[0008] 应用发光轮具有下述优点,借助于通过光源中的至少一个的波长转换,与仅借助光源中的光(也就是说,在没有应用波长转换的情况下)相比,能够更简单且成本更有效地产生另外的、即波长转换的色彩的光。另一方面,应用没有在下游接入的波长转换的至少一个光源相对于应用仅一个光源和从所述光源中波长转换成可能的多种色彩有利于更简单且更精确地设定由照明设备放射的混合光的总色度坐标。此外,因此能够减少在波长转换时由于斯托克斯损耗引起的发光区域承载体的热负荷,这减少了波长转换的光的波长的热学相关的移动和“热淬灭”的程度并且预防发光材料的热学引发的退化。这能够实现短期和长期稳定的发光特性。

[0009] 至少一个第一光源尤其指向第一焦点,使得在没有使用在上游接入的光学元件的情况下或者如果初级光装置不具有在分配的初级光功能区域的上游接入的光学元件,当前的初级光功能区域上的焦斑也可以位于第一焦点处或其附近。

[0010] 至少一个第一光源优选是窄带的,尤其为具有小带宽的单色的或准单色的光源,尤其是激光器类型的光源。

[0011] 具有相同或不同波长或色彩的一个或多个激光器或激光器光源的至少一个光源是优选的。这样设计的照明设备也能够称作借助隔开的发光材料进行激光激发的设备或 LARP (“Laser Activated Remote Phosphor”, 激光激发远程磷光体) 设备。激光光源尤其能够包括至少一个半导体激光器、尤其是二极管激光器或激光二极管。所述激光光源能够尤其紧凑且坚固地构成。激光二极管也能够简单成组地被共同驱动,例如作为层堆(“激光层堆”)。

[0012] 替代地,至少一个光源例如能够包括一个或多个发光二极管。至少一个发光二极管能够以至少一个单独封装的发光二极管的形式或以至少一个 LED 芯片的形式存在。多个 LED 芯片能够安装在共同的基板(“Submount”基底)上。至少一个发光二极管能够配备有至少一个自有的和/或共有的用于引导光束的光学元件,例如至少一个菲涅尔透镜、准直仪等。替代或者除了例如基于 InGaN 或 AlInGaP 的无机发光二极管,通常也能够使用有机 LED (OLED, 例如, 聚合物 OLED)。

[0013] 此外,至少一个光源能够包括至少一个宽带的光源(例如,具有在下游安置的磷光转换的发光二极管芯片、超级照明二极管、白炽灯或放电灯),能够在所述宽带的光源的下游接入至少一个光学过滤器。

[0014] 色彩不同的光尤其包括峰值波长不同的和/或带宽不同的光。

[0015] 反射器装置能够具有至少一个反射器。反射器装置尤其能够具有刚好一个反射器。反射器装置还能够具有至少一个另外的光学元件,例如至少一个准直透镜。

[0016] 例如,反射器装置可具有在第一焦点的下游接入的准直透镜,所述准直透镜将从第一焦点射入的光转到作为反射器元件的平面镜上。平面镜能够将所述光反射到第二透镜上,所述第二透镜又将光聚集到第二焦点上。

[0017] 一个设计方案是,至少一个第一光源的光包括蓝光和/或紫外光或者是蓝光和/或紫外光,尤其是等于或小于 460nm 的波长范围中的,尤其大约 445nm 的光。因此,能够简单地提供在基本上整个可见光谱上的光,更确切地说,尤其通过朝更大的波长进行波长转

换(“降频”),例如从蓝色或 UV 到绿色的波长转换来提供。

[0018] 能够将(光学)功能区域理解成发光轮的设置并且设计成对射入到其上的光产生影响的任意区域。

[0019] 因此,尤其在作为初级光功能区域应用的情况下,至少一个功能区域能够具有至少一种发光材料(“发光材料区域”)。

[0020] 发光材料区域或其发光材料能够将由光源放射的光至少部分地进行波长转换。这尤其能够包括,由光源射入到发光材料区域上的光的一部分由发光材料区域的至少一种发光材料吸收并且以改变的、尤其更大的(“降频转换”)或更小的(“升频转换”)波长重新发射(例如,从蓝色到黄色或从红色到绿色)。光的其他部分能够在没有进行波长转换的情况下再次从发光材料区域放射。因此,从所分配的光源射入的单色光能够由发光材料区域作为混合光(作为波长转换的部分和未波长转换的部分的组合)放射。这种功能区域尤其能够具有发光材料层。发光材料区域的发光材料层能够关于其厚度和 / 或至少一种发光材料的浓度目的明确地设定成,使得因此也能够目的明确地设定波长转换的部分。尤其地,由于足够高的发光材料浓度和 / 或足够大的厚度,射入的光能够基本上完全地进行波长转换。这尤其能够对应于至少大约为 95%、尤其至少大约为 98%、尤其至少大约为 99% 的转换率。

[0021] 波长转换例如能够基于发光、尤其基于光子发光或辐射发光、尤其基于磷光发光和 / 或荧光发光来执行。但是,波长转换例如也能够通过非线性效应、例如倍频以及借助于例如在光学参数振荡器中光子能级分裂来执行。

[0022] 通过至少一种发光材料进行波长转换的光尤其能够再次以漫射的方式放射,这能够实现可能在下游接入的光学元件的高的强度均匀性和宽的辐照。

[0023] 在存在多种发光材料时,射入的光束能够至少部分地转换成波长或波长范围不同的光。

[0024] 至少一个功能区域能够设置并且设计成反射的、尤其是漫反射的区域(“反射区域”),尤其在作为初级光功能区域应用的情况下。这能够实现将初级光有效地聚焦到第二焦点上从而目的明确地从照明设备耦合输出。由此,又能够实现直接将初级光用作有效光,尤其是用于光混合或作为通过照明设备产生的混合光的光组分。这种反射区域例如能够具有尤其漫反射的反射的层。

[0025] 至少一个功能区域能够设置并且设计成光学过滤的区域(“过滤区域”),尤其在作为有效光功能区域应用的情况下。这种过滤区域例如能够包括对特定的波长或者一个或多个波段进行光学过滤的小板或膜。二色性镜的应用也是可行的。这种过滤区域能够实现将色彩纯正或色彩纯化的光作为有效光耦合输出。

[0026] 至少一个功能区域能够设置并且设计成对光可穿透的、尤其是透明的或半透明的(尤其是以可穿透的方式散射的或光束扩展的)区域(“窗口区域”)。这能够实现尽可能无损耗的光传输。

[0027] 初级光装置尤其能够是用于影响射入的初级光的装置,其中初级光装置在特定的时间点或发光轮的特定的转动位置在功能上分配有特定的初级光功能区域。初级光装置在不同的时间点或在不同的转动位置能够由于发光轮相对于静态的第一焦点的相对转动而分配有不同的功能区域。换言之,初级光区域能够分配有位于第一焦点处或其附近的初级光功能区域。

[0028] 初级光装置尤其可仅分配有至少一个(尤其时间上交替的)初级光功能区域。换言之,初级光装置当前可仅由刚好位于第一焦点处或其附近的初级光功能区域组成。所述设计方案在制造中是尤其简单且成本有利的。特别在该情况下,下述特征:即照明设备具有借助于至少一个光源辐照的初级光装置,其中初级光装置功能上分配有功能区域中的一个作为初级光功能区域,并且其中第一焦点位于初级光装置的区域中,该特征可表示,初级光功能区域能够借助于至少一个光源辐照,所述初级光功能区域位于第一焦点处或其附近。

[0029] 在一个改进形式中,能够在初级光功能区域的上游和/或下游接入至少一个光学元件,其中优选地,初级光功能区域位于第一焦点处或第一焦点的区域中。

[0030] 有效光装置尤其能够是用于影响由反射器装置反射的光的装置,其中有效光装置在特定的时间点或转子轮的特定的转动位置中功能上分配有特定的有效光功能区域。在不同的时间点或不同的转动位置中,有效光装置能够由于发光轮相对于静态的第二焦点的相对转动而分配有不同的功能区域。

[0031] 有效光装置尤其可仅分配有至少一个(尤其是时间交替的)有效光功能区域。换言之,有效光装置可仅由位于第二焦点处或其附近的有效光功能区域组成。所述设计方案在制造中是尤其简单且成本有利地。特别在该情况下,具有下述特征:照明设备具有(尤其能够借助于至少一个反射器装置辐照的)有效光装置,其中有效光装置功能上分配有功能区域中的一个作为有效光功能区域,并且其中第二焦点位于有效光装置的区域中,该特征可表示,有效光功能区域能够借助于至少一个反射器装置辐照,所述有效光功能区域位于第二焦点处或其附近。

[0032] 在一个改进形式中,能够在有效光功能区域的上游和/或下游接入至少一个光学元件,其中优选地,有效光功能区域位于第一焦点处或第一焦点的区域中。

[0033] 通常,一个优选的设计方案能够为,第一焦点位于分配给初级光装置的初级光功能区域处或其附近和/或第二焦点位于分配给有效光装置的有效光功能区域处或其附近。

[0034] 对于不是功能区域(尤其是有效光功能区域)、而是在功能区域的上游接入的光学元件位于第二焦点中或第二焦点处的情况而言,一种可能的变型形式是,发光轮至少在所述功能区域处是下沉的。这能够实现将在上游接入的光学元件简单地定位在所分配的(尤其是第二)焦点处。

[0035] 照明设备通常能够占有多个功能不同的转动位置,其中不同的功能区域或在所述功能区域的上游接入的光学元件能够位于两个焦点处。

[0036] 又一个设计方案是,在发光轮的至少一个(例如“第一”)转动位置中,分配给初级光装置的初级光功能区域具有对由第一光源发射的初级光进行波长转换的至少一种发光材料,并且分配给有效光装置的有效光功能区域至少对由初级光功能区域进行波长转换的光是可穿透的。由此,由照明设备至少部分地进行波长转换的光和可能的没有进行波长转换的光能够过作为有效光放射。因为,初级光尤其在第一焦点处或其附近辐射到构成为发光材料区域的初级光功能区域上,所述初级光功能区域将波长转换的光和典型地将仅被散射的、但是没有波长转换的光的(可能少量的)一部分经由反射器装置聚焦到第二焦点上,在那里存在至少对波长转换的光是可穿透的有效光功能区域。

[0037] 又一个设计方案是,在第一转动位置中,分配给有效光装置的有效光功能区域对初级光是不可穿透的,因此,有效光功能区域尤其作用为光学过滤器(吸收过滤器、二色性

镜或其组合等),所述光学过滤器仅允许被波长转换的光通过。

[0038] 又一个改进形式是,发光轮具有以带有不同的发光材料的多个发光材料区域的形式多个初级光功能区域,所述发光材料尤其能够以分段的方式设置在发光轮上。因此,在发光轮的转动运行中,通过至少一个光源能够依次照射不同的发光材料区域从而能够产生作为有效光的、由从发光区域放射的光组成的连续的光序列、尤其是色彩序列。由于人眼的惰性,连续的光序列在发光轮的转速足够高时(例如,每秒大于 25 转)而被感觉为混合光。通过多个发光材料区域能够展开大的能够设定的发光区域(“色域”)。例如,能够使用下述发光区域,所述发光区域灵敏地对 UV 光作出反应并且将所述 UV 光转换成可见光,例如转换成红 / 绿 / 蓝的组合(例如,通过三个发光材料区域)、薄荷绿 / 红的组合(例如,通过两个发光区域)或红 / 绿 / 蓝 / 黄的组合(例如,通过四个发光材料区域)。

[0039] 此外,一个设计方案是,在发光轮的至少一个另外的(例如,第二)转动位置中,分配给初级光装置的初级光功能区域构成为对由光源发射的初级光是反射的、尤其是漫反射的,并且分配给有效光装置的有效光功能区域至少对初级光是可穿透的。因此,初级光也能够直接地(在没有波长转换的情况下)用作有效光,尤其用于光混合。

[0040] 又一个设计方案是,发光轮具有多个初级光功能区域和多个有效光功能区域,其中初级光功能区域设置成第一环的部段并且有效光功能区域设置成第二环的部段。第一环和第二环尤其能够设置成与发光轮的转动轴线是同中心的。第一环和第二环优选地不重叠。第一环尤其能够是内环,而第二环是外环。替选地,第一环能够是外环,而第二环是内环。环在发光轮的转动运行时尤其在各个焦斑下转动。

[0041] 又一个另外的设计方案是,(尤其所有的)功能区域由反射器装置拱盖。这尤其在尤其为椭圆形的具有高偏心率的反射器中或在由两个抛物线形的半壳组成的反射器中是可行的,其中,两个焦点能够相对远地相互间隔。反射器能够构成为一件式的或多件式的。这种照明设备能够实现相对宽的焦斑。在此,焦点也能够存在于在转动轴线上被反射的发光轮区域上。对于不同的转动位置之间的快速过渡而言有利的是,与特定的转动位置相关联的(成对的)初级光功能区域和有效光功能区域具有围绕转动轴线转动 180° 的定向,其中所述初级光功能区域和有效光功能区域尤其具有不同的大小,但是优选具有相同的形状。

[0042] 一个替选的设计方案是,在一个时间点,功能区域的仅一部分由反射器装置拱盖。这尤其在反射器具有小偏心率的情况下是可能的,其中,两个焦点彼此间隔相对小。这种照明设备能够实现尤其紧凑的结构形状。对于不同的转动位置之间的快速过渡而言,在此有利的是,与特定的转动位置相关联的(成对的)初级光功能区域和有效光功能区域具有关于转动轴线相同的定向,其中所述初级光功能区域和有效光功能区域具有不同的大小、但是优选相同的形状。

[0043] 又一个设计方案是,照明设备具有至少一个第二光源以用于将(第二)初级光发射到初级光装置上,尤其发射到所分配的初级光功能区域上。所述设计方案能够实现尤其灵活的结构形状。一个特殊的设计方案是,第二初级光具有与至少一个第一光源的初级光不同的色彩。由此,色彩组分能够被耦合输出,所述色彩组分通过第一初级光或通过由第一初级光产生的波长转换而是难于产生的或者是根本不能产生的。

[0044] 又一个设计方案是,至少一个第一光源从朝向反射器装置的一侧起(“从上”)辐照

初级光装置,至少一个第二光源从背离反射器装置的一侧起(“从下”)辐照初级光装置。在此,尤其在所分配的初级光功能区域处,能够在朝向反射器装置的一侧上或在第一焦点附近得出光斑。尤其地,(在相关联的“另外的”转动位置中),在初级光装置的由至少一个第二光源照射的(与初级光装置相关联的)初级光功能区域中对于第二初级光是可穿透的,尤其是透明的或半透明的,并且分配给有效光装置的有效光功能区域对于至少一个第二光源的光是可穿透的,尤其是透明的或半透明的。由此,在所述另外的转动位置中,第二初级光能够尤其简单且精确地作为有效光从照明设备中耦合输出,尤其是作为附加的色彩组分混入混合光中。替选地,相关联的初级光功能区域也具有带有对第二初级光灵敏的发光材料的薄层。

[0045] 一个尤其有利的设计方案是,第一光源的光包括蓝光(例如,具有大约为 445nm 的峰值波长)和 / 或紫外光或者是蓝光和 / 或紫外光。第二光源的光尤其能够包括红光或者是红光。尤其地,因此以组合的方式能够在通过斯托克斯损耗产生的热量相对小的情况下提供大的色彩空间。避免了否则通过从 UV 或蓝色向红色的波长转换而形成的高的斯托克斯损耗。

[0046] 替选地,至少一个第二光源能够从上方辐照初级光装置,其中对于紧凑的结构而言,使至少一个第一光源的和至少一个第二光源的光路优选地在反射器装置的上游会聚。因此,分配给初级光装置的初级光功能区域能够是用于反射的初级光功能区域,例如也是已经反射第一初级光的初级光功能区域。相关联的、分配给有效光装置的有效光功能区域至少对由至少一个第二光源产生的初级光是可穿透的并且例如也能够是已经使第一初级光通过的有效光功能区域。

[0047] 又一个设计方案是,至少在一个转动位置中,分配给初级光装置的初级光功能区域对由至少一个第一光源发射的初级光是可穿透的并且在初级光装置和有效光装置的下流接入共同的光学组合器。因此,初级光也能够在没有在反射器装置中反射的情况下作为有效光从照明设备中耦合输出。

[0048] 此外,一个改进形式是,光源中的至少一个能够以匹配于发光轮的转动位置和角位置的方式脉冲地运行。因此,能够目的明确地将光源的光限制到发光轮的期望的区域或区段上。这首先能够实现目的明确地设定发光持续时间从而设定特定的功能区域的亮度。因此,例如,混合光的总色度坐标也能够简单地被改变。此外,因此与光源的持续运行相比,能够提供节电的、产生少量热量的并且使用寿命长的照明设备。

附图说明

[0049] 在下图中,根据实施例示意地更详细地描述本发明。在此,为了概括,相同的或起相同作用的元件能够设有相同的附图标记。

[0050] 图 1 示出根据第一实施形式的具有发光轮的照明设备的侧视剖面图;

[0051] 图 2 示出根据第一实施形式的照明设备的发光轮的俯视图;

[0052] 图 3 示出根据第二实施形式的照明设备的侧视剖面图;

[0053] 图 4 示出根据第三实施形式的照明设备的侧视剖面图;

[0054] 图 5 示出根据第三实施形式的照明设备的发光轮的俯视图;

[0055] 图 6 以更多的细节示出根据第三实施形式的照明设备的一部分连同所计算的光

路的侧视剖面图；

[0056] 图 7 示出根据第四实施形式的照明设备的侧视剖面图；

[0057] 图 8 示出根据第五实施形式的照明设备的侧视剖面图；

[0058] 图 9 示出根据第六实施形式的照明设备的侧视剖面图；

[0059] 图 10 示出用于根据第一至第六实施形式之一的照明设备中的一个的光学元件的一个设计方案的侧视剖面图；

[0060] 图 11 示出用于根据第一至第六实施形式之一的照明设备中的一个的光学元件的另一设计方案的侧视剖面图；

[0061] 图 12 示出用于根据第一至第六实施形式之一的照明设备中的一个的光学元件的又一设计方案的侧视剖面图；

具体实施方式

[0062] 图 1 示出根据第一实施形式的照明设备 1 的侧视剖面图。照明设备 1 具有激光器 2 的形式的第一光源,所述激光器放射(第一)初级光 P 的形式的光。激光器 2 例如能够是放射作为初级光 P 的蓝光的“蓝色激光器”或者是放射作为初级光 P 的 UV 光的“UV 激光器”。

[0063] 照明设备 1 还具有作为反射器装置的成形为椭圆形的反射器 3,所述反射器具有第一焦点 F 和第二焦点 F'。焦点 F、F' 在此位于通过反射器的自由边 4 展开的光出射平面 E 上或附近。

[0064] 反射器 3 拱盖具有圆盘形的基本形状的发光轮 5,所述发光轮能够关于其转动轴线 D 转动,例如借助于没有示出的驱动马达。反射器 3 对此具有足够高的偏心率。

[0065] 发光轮 5 在图 2 中的俯视图中示出。发光轮 5 具有圆盘形的承载体 6,所述承载体具有四个环段形的功能区域 7、8、9、10,即第一外部功能区域 7、与之互补连接的第二外部功能区域 8、第三内部功能区域 9 和与之互补连接的第四内部功能区域 10。外部功能区域 7 和 8 共同形成外部的、与转动轴线 D 同中心的环,并且内部功能区域 9 和 10 共同形成内部的、与转动轴线 D 同中心的直径小于外部环 7、8 的直径的环。外部环 7、8 和内部环 9、10 在此纯示例性地相互邻接。外部环 7、8 和内部环 9、10 具有围绕转动轴线 D 转动 180° 的基本形状。功能区域 7 至 10 关于射入其上的光具有特定的功能,其中功能区域 7 至 10 中的一个或多个也能够例如与发光轮 5 的转动位置和 / 或光的类型(例如,颜色)相关地具有多种功能。

[0066] 转动轴线 D 尤其能够穿过发光轮 5 的几何和物理重心。

[0067] 现在,再次参考图 1,激光器 2 将初级光 P 通过反射器 3 中的开口辐射到朝向反射器 3 的上侧 11 上。在此,激光器 2 能够辐射到外部功能区域 7 和 8 中的一个上,更确切地说,与发光轮 5 围绕转动轴线 D 的当前的转动位置相关。外部功能区域 7 和 8 因此相应于初级光功能区域,初级光 P 在第一焦点 F 的区域中作用于所述初级光功能区域。通过激光器 2 在外部功能区域中的一个 7 或 8 上产生的焦斑位于反射器 3 的第一焦点 F 处或其附近。

[0068] 同时,互补成形的、围绕转动轴线 D 转动 180° 的内部功能区域 9 或 10 位于第二焦点 F' 处或其附近,使得由功能区域 7 或 8 放射到反射器 3 中的光由所述反射器反射到功能区域 9 或 10 上。功能区域 9 和 10 因此相应于有效光功能区域。

[0069] 可选地,在第二焦点 F' 的位置处的内环 9、10 的下游接入光学元件 13,所述光学元

件接收以及影响穿过第二焦点 F' 的位置处的内环 9、10 的光。光学元件 13 例如能够包括光混合器、集中器、准直仪、透镜或其组合。

[0070] 在此,可选地在光学元件 13 的下游接入光阑孔或光圈 15。

[0071] 初级光装置在此通过下述用作初级光功能区域的外部功能区域 7 或 8 形成,所述外部功能区域当前位于第一焦点 F 处或其附近或者由第一激光器 2 照射。因此,初级光装置根据转动位置分配有外部功能区域 7 和 8 中的一个(所述外部功能区域是初级光功能区域)。

[0072] 有效光装置相似地通过下述用作有效光功能区域的内部功能区域 9 或 10 形成,所述内部功能区域当前位于第二焦点 F 处或其附近或者主要由反射器 3 照射。因此,有效光装置根据转动位置分配有内部功能区域中的一个 9 或 10(所述内部功能区域是有效光功能区域)。

[0073] 现在根据一个变型形式来详细描述照明设备 1 的工作原理,其中第一外部功能区域 7 具有对初级光 P 灵敏的进行波长转换的发光材料,例如从蓝色转换成绿色或者从 UV 转换成绿色。第一外部功能区域 7 例如能够借助于在载体 6 的表面 11 上构成的发光材料层形成。

[0074] 第二外部功能区域 8 设计成反射、尤其是漫反射或散射初级光 P。对此,第二外部功能区域 8 例如能够以施加在载体 6 的表面 11 上的反射层的形式存在。

[0075] 第三内部功能区域 9 构成为对初级光 P 是不可穿透的(例如,是过滤的或阻止的)并且对于波长转换的光是可穿透的。第三内部功能区域 9 例如能够以光学过滤器的形式存在(例如,过滤器膜),所述光学过滤器覆盖载体 6 的凹口。光学过滤器例如能够是二色性镜和 / 或吸收过滤器,更确切地说,集成在元件中或者作为不同元件的组合。

[0076] 第四内部功能区域 10 设计成至少对初级光 P 是可穿透的。第四内部功能区域 10 例如能够以透明膜的形式存在,所述透明膜覆盖载体 6 的凹口。

[0077] 在此,发光轮 5 能够基本上占据两个转动位置:即第一转动位置和第二转动位置,在所述第一转动位置中,第一外部功能区域 7 位于焦点 F 处并且第三内部功能区域 9 位于第二焦点 F' 处,在所述第二转动位置中,第二外部功能区域 8 位于焦点 F 处并且第四内部功能区域 10 位于第二焦点 F' 处。

[0078] 因此,在第一转动位置中,第一外部功能区域 7 能够在第一焦点 F 的区域中由初级光 P 辐照。初级光 P 至少部分地被转换成波长转换的光并且借助于反射器 3 反射到第三内部功能区域 9。在第三内部功能区域 9 上,使光的波长转换的部分作为有效光 N 通过并且将初级光部分滤除或阻挡。因此,在第三内部功能区域 9 的进而发光轮 5 的下侧 12 上基本上仅波长转换的有效光 N 射出并且随后穿过光学元件 13 至光圈 15。

[0079] 在第二转动位置中,初级光 P 在第二外部功能区域 8 上反射并且借助于反射器 3 反射至第四内部功能区域 10,初级光穿过所述第四内部功能区域。因此,在穿过光学元件 13 之后,相应于初级光 P 的光作为有效光 N 到达光圈 15。

[0080] 因此,在发光轮 5 转动时,能够交替地提供波长转换的光的波长或波长范围的光和初级光 P 的波长或波长范围的光。所述光序列在顺序足够快的情况下由观察者感觉为具有由这两个波长组成的组分的混合光。相应的序列的最大长度通过功能区域 7 至 10 的长度来预设。在一个变型形式中,激光器 2 能够以脉冲的方式运行,使得所述激光器不仅持续

地(在连续运行中)、而且也对通过脉冲预设的较短的时间发射光。因此,在色彩空间中能够设定混合光在通过两个波长或色彩预设的曲线上的色彩坐标。

[0081] 为了产生由多于两个的波长或波长范围或色彩组成的混合光,第一外部功能区域 7 能够具有多种不同的发光材料,所述发光材料将初级光 P 转换成不同波长的光(例如,从蓝色到绿色、黄色和 / 或红色或者从 UV 到蓝色、绿色、(黄色)和红色)。替选地,替代相同类型的第一外部功能区域 7 能够使用具有相应的发光材料的圆环形的多个子部段。

[0082] 图 3 示出根据第二实施形式的照明设备 21 的侧视剖面图。照明设备 21 与照明设备 1 类似地实施,除了现在在第二焦点 F' 的区域中的内环 9、10 的上游接入例如作为透镜实施的光学元件 14a 和在下游接入同样例如作为透镜实施的光学元件 14b。光学元件 14a 和 14b 与当前位于第二焦点 F' 处或其附近的内部功能区域 9 或 10 共同形成有效光装置。有效光装置在光学元件 13 的上游接入。在所述照明设备 21 中,能够尤其有效地使用内部功能区域 9 和 10。

[0083] 图 4 示出根据第三实施形式的照明设备 31 的侧视剖面图。与照明设备 1 的反射器 3 相比较,在此使用的反射器 33 具有小的偏心率,使得所述反射器的焦点 F 和 F' 距离相对近。由此,反射器 33 不再能够完全覆盖发光轮 35,而是仅还部分地覆盖发光轮。所述部分的覆盖设计成,使得(与发光轮 5 的转动位置相关地)功能区域 37 至 40 的仅一部分由反射器 33 拱盖。照明设备 31 能够设计成是尤其紧凑的。

[0084] 如同在图 5 中示出的,功能区域 37 至 40 在此也构成为设置成与发光轮 35 的转动轴线 D 同中心的环的环部段。然而,在图 4 中示出的激光器 2 现在辐射到通过第一现在为内部的功能区域 37 和第二现在为内部的功能区域 38 形成的内环 37、38 上。第一内部功能区域 37 和第二内部功能区域 38 在功能上对应于功能区域 7 或 8。第三现在为外部的功能区域 39 和第四现在同样为外部的功能区域 40 对应于功能区域 9 或 10。

[0085] 除了关于发光轮 5 在内部和外部之间替换的布置之外,同时,位于相应的焦点 F 或 F' 的(成对的)功能区域 37 和 39 或 38 和 40 设置在关于转动轴线 D 的相同的角扇形中。因此,内环 37、38 和外环 39、40 基本上是形状和位置相同的,但是不是大小相同的。

[0086] 因此,发光轮 35 基本上能够占据两个转动位置:即第一转动位置和第二转动位置,在所述第一转动位置中,第一内部功能区域 37 位于第一焦点 F 并且第三外部功能区域 39 位于第二焦点 F', 在所述第二转动位置中,第二内部功能区域 38 位于第一焦点 F 并且第四外部功能区域 40 位于第二焦点 F'。那么,照明设备 31 的工作方式类似于照明设备 1 的工作方式并且也能够类似地改进。

[0087] 图 6 以更多的细节示出照明设备 31 的一部分连同所计算的光路的侧视剖面图。反射器 33 具有光入射开口 43 以用于初级光 P 的射入。光入射开口 43 能够在一侧上是被镜面化,以便阻止在反射器 33 中传播的光反向射入回到光入射开口 43 中。初级光 P 指向第一焦点 F,发光轮 35 的(没有示出的)内环 37、38 位于所述第一焦点处。从第一焦点 F 发出作为实线示出的光路,所述光路由于由内环 37、38 引起的漫散射而形成。光路借助于反射器 33 反射到第二焦点 F' 上,在所述第二焦点的区域中,所述光路(以过滤的或未过滤的方式)穿过发光轮 35。穿过发光轮 35 的有效光 N 继续传播穿过在此构成为双凸透镜的光学元件 13 并且还继续穿过光圈 15。

[0088] 图 7 示出根据第四实施形式的照明设备 51 的侧视剖面图。除现在发光轮 55 的承

载体 56 在其承载外环 39、40 的边缘区域处下沉之外,照明设备 51 类似于照明设备 31。此外,静态的光学元件 57 在第二焦点 F' 的区域中在外环 39、40 的上游接入,更确切地说,在反射器 33 之外。因此,在第二焦点 F' 处或者在第二焦点 F' 之下的小间距中现在不再存在外环 39、40,而是在上游接入的光学元件 57 的光入射面 58,所述光学元件将射入的光转到下沉的外环 39、40 上。因此,有效光装置至少能够具有在上游接入的光学元件 57 和内环 39、40 或其功能区域 39、40,并且载体 56 至少在有效光装置 39、40、57 处是下沉的。

[0089] 替代在轮廓中阶梯状下沉的载体 56,也能够应用两个平行设置的、关于共同的转动轴线 D 纵向间隔的发光轮,其中靠近反射器 33 的发光轮尤其具有较小的直径并且承载内环 37、38。另外的、与反射器 33 间隔较远的发光轮具有较大的直径并且承载外环 39、40。因为,所述多个发光轮能够稳固地固定在共同的驱动轴上,在此,也不考虑相互的同步。

[0090] 图 8 示出根据第五实施形式的照明设备 61 的侧视剖面图。照明设备 61 类似于照明设备 31 构造。照明设备 61 附加地具有第二激光器 62 形式的第二光源以用于发射第二初级光 P2。第二初级光 P2 具有与由激光器 2 放射的(第一)初级光 P 相比不同的色彩(不同的峰值波长和 / 或不同的带宽)并且还具与借助于第一功能区域 37 进行波长转换的光相比不同的色彩。第二激光器 62 辐射到发光轮 65 的下侧 12 上,更确切地说辐射到对于第二初级光 P2 而言可穿透的另外的初级光功能区域 69 上,所述另外的初级光功能区域在另外的转动位置中位于焦点 F 处或其附近。由此,第二初级光 P2 从下方辐射穿过另外的初级光功能区域 69 并且在朝向反射器 33 的一侧上在第一焦点 F 处或其附近产生焦斑。因此,第二初级光 P2 在第一焦点 F 处射入反射器 33 中。另外的初级光功能区域 69 尤其能够起散射作用,使得扩展在朝向反射器 33 的一侧上射出的第二初级光 P2。

[0091] 在另外的转动位置中,尤其能够在第二焦点 F' 处存在有效光功能区域,所述有效光功能区域对于第二初级光 P2 的波长或波段而言是可穿透的。这例如能够是第四外部功能区域 40,所述第四外部功能区域已经对于第一初级光 P 的波长或波段而言是可穿透的。替代地,能够存在自有的有效光功能区域。

[0092] 另外的初级光功能区域 69 尤其能够对应于第二内部功能区域 38,所述第二内部功能区域构成对第一初级光 P 是反射的。在该情况下,第一激光器 2 和第二激光器 62 能够同时在相同的初级光功能区域 38、69 上运行。第二内部功能区域 38 在该情况下尤其能够借助于二色性镜形成。那么,在相关联的第四外部功能区域 40 上,由第一初级光 P 和第二初级光 P2 形成的混合光能够至少暂时地作为有效光 N 射出。为了设定混合光的色彩坐标,第一激光器 2 和第二激光器 62 以脉冲或可控的方式激活 / 去激活或接通 / 关断的方式运行。

[0093] 另外的初级光功能区域 69 能够替代地对应于另外的内部初级光功能区域,所述另外的内部初级光功能区域 69 不同于其他的内部(初级光)功能区域 37、38。所述另外的内部初级光功能区域 69 能够构成对于第一初级光 P 和第二初级光 P2 而言是可透光的,例如是透明的或半透明的,尤其是散射的。这种设局方案是尤其低成本的。在该情况下,有利的是,当另外的初级光功能区域 69 位于第一焦点 F 处时,第一激光器 2 不发射第一初级光 P。那么,通常,能够有利的是,激光器 2 和 62 能够仅交替地激活或接通(反相运行)。第一内部功能区域 37 和第二内部功能区域 38 能够对第二初级光 P2 尤其起阻挡作用。

[0094] 应用第二激光器 62 具有下述优点,能够以简单的方式将下述色彩成分混入混合

光,所述色彩成分借助于发光材料以及仅一个初级光源而仅难于产生或根本不能产生,例如由于发光材料的缺乏或低效率。

[0095] 因此,也能够抑制发光轮 65 由于发光材料中的斯托克斯损耗引起的发热、波长转换的光的峰值波长的热移以及发光材料的热淬灭。如果第二初级光 P2 的峰值波长大大地远离第一初级光 P 的峰值波长,这尤其是有利的。例如,第一初级光 P 可为 UV 光或蓝光并且第二初级光 P2 可为红光或甚至红外(IR)光。

[0096] 替选于从下方射入发光轮 65 的背离反射器 33 的一侧上,第二激光器 62 可从上方指向发光轮 65 的上侧 11 上。对此,能够将第二激光器 62 的第二初级光 P2 与第一初级光 P 分开地引导或者会聚在一起,例如借助于应用设置在反射器 33 上游的光束组合器并且随后应用相同的光入射开口 43 来进行。

[0097] 在应用多个(也就是说,多于两个)光源、尤其是激光器时,激光器的色彩是不受限的。因此,第一激光器 2 可为放射峰值波长大约为 445nm 的光的激光器,对所述激光器而言,存在具有高转换效率的发光材料。第二激光器 62 可为放射红光的激光器。尤其地,还存在至少一个另外的、例如从下方照射发光轮 65 的激光器,所述激光器例如能够放射峰值波长在 460nm 和 470nm 之间的范围中的蓝光,以便能够产生对人感觉尤其舒适的混合光。

[0098] 通常,能够使用多个第一激光器 2 (通常:光源),所述激光器也能够发射不同色彩的光。

[0099] 图 9 示出根据第六实施形式的照明设备 71 的侧视剖面图。除了现在第二内部功能区域 38 对初级光 P 是可穿透的并且可选地能够弃用第四外部功能区域 40 之外,照明设备 71 类似于照明设备 31 构造。

[0100] 因此,在第二转动位置中,使由激光器 2 射入的初级光 P 直接向外穿过第二内部功能区域 38,在此射到可选存在的、在下游接入的光学元件 72 上。因此,在第一转动位置中以及在第二转动位置中,有效光 N 在不同的位置上从反射器 33 耦合输出,更确切地说,在焦点 F' 处或在焦点 F 处(分开的有效光通道)耦合输出,更确切地说以不同的色彩耦合输出。为了借助照明设备 71 产生(连续的)混合光,在分配给焦点 F' 的光学元件 13 和分配给焦点 F 的光学元件 72 的下游接入共同的光学组合器 73,所述光学组合器将从光学元件 13 和 72 射出的有效光光束集合并且导向光圈 15。组合器 73 例如能够借助于一个或多个二色性镜构造,因为分开的有效光通道的光的色彩不同。

[0101] 图 10 示出尤其用于照明设备 1、21、31、51、61 或 71 中的一个的光学元件 13、57 和 / 或 72 的可能的设计方案的侧视剖面图。

[0102] 光学元件 13、57 和 / 或 72 例如为了影响、尤其是成型和 / 或均匀化射入的有效光 N 而能够首先具有光通道 81,在所述光通道的下游接入成像的光学元件 82。光通道 81 尤其可用于射入的有效光的均匀化和平行方向并且例如能够以圆柱形的光混合棒、光导体或空心通道的形式存在。成像的光学元件 82 例如能够具有一个或多个透镜。光学元件 13、57 和 / 或 72 也可仅具有光通道 81 或仅具有成像的光学元件 82。

[0103] 借助于光学元件 13、57 和 / 或 72 的所示出的设计方案,能够以简单且紧凑的方式将有效光光束设定到光圈 15 的特定的尺寸和 / 或特定的接收角范围。

[0104] 图 11 示出光学元件 13、57 和 / 或 72 的另一个可能的设计方案的侧视剖面图。替代圆柱形的光通道 81,在此应用光通道 83,所述光通道的光射入面 84 小于其光出射面 85。

光通道 83 例如能够以在光传播方向上截锥形的方式扩展的光混合棒、光导体或空心通道的形式存在。

[0105] 图 12 示出光学元件 13、57 和 / 或 72 的又一个可能的设计方案的侧视剖面图。在此,在圆柱形的光通道 86 的上游以光学串联的方式接入多个透镜 87、88,由此光通道 86 能够设计成相对宽的。

[0106] 当然,本发明不局限于所示出的实施例。

[0107] 因此,将功能区域分配给内环或外环和 / 或分配给焦点 F 或 F' 也能够互换。

[0108] 替代激光器,也能够应用其他的光源,必要时与合适的光学元件、例如发光二极管等组合。

[0109] 此外,功能区域的数量、布置和 / 或功能不受限。因此,也可使用仅具有一个环或具有三个或更多个环的发光轮,替代地,也可使用分别具有不同的直径的多个发光轮或诸如此类的。

[0110] 通常,不同的实施形式的特征也能够彼此替选或附加地相互应用。

[0111] 尤其地,照明设备能够分别配备有高偏心率或低偏心率的反射器。因此,也可将根据第四实施形式的照明设备的、具有部分下沉的承载体的发光轮用在具有带有高偏心率的反射器的照明设备、例如根据第一或第二实施形式的照明设备中。

[0112] 也可使用不同色彩的多于两个的光源,例如,不同色彩的两个或更多个光源,所述光源的光被至少部分地波长转换,和 / 或不同色彩的两个或更多个光源,所述光源的光没有被波长转换。

[0113] 通常,光源的和波长转换的光的波长或色彩(包括紫外和红外)不受限。尤其地,能够将光理解成电磁波,所述电磁波包括 UV 光、可见光和 IR 光,尤其在 10nm 和 1mm 之间的光谱范围中。

[0114] 另外的通常的改进形式为,第一光源放射峰值波长为大约 445nm 的蓝光,因为因此得出高的波长转换效率。光尤其没有被波长转换的第二光源可放射峰值波长为大约 460nm 至 470nm 的蓝光,这能够实现作为纯蓝色接收的色彩放射。附加地,尤其可使用辐射红色的光源。

[0115] 因此,例如由照明设备可放射蓝色(445nm) / 绿色转换的光和 / 或蓝色(445nm) / 红色转换的光也作为蓝色(460 至 470nm)的初级光和 / 或红色的初级光,或者其组合。

[0116] 反射器例如能够由金属或反射覆层的玻璃制成。反射器能够构成为一件式的或多件式的。反射器能够具有二色性的覆层,尤其在其内侧,所述内侧构成为对初级光 P 是可穿透的并且对有效光以及对(如果存在的)第二初级光 P2 是反射的。

[0117] 附图标记列表

[0118] 1 照明设备

[0119] 2 第一激光器

[0120] 3 反射器

[0121] 4 自由边

[0122] 5 发光轮

[0123] 6 承载体

[0124] 7 第一功能区域

- [0125] 8 第二功能区域
- [0126] 9 第三功能区域
- [0127] 10 第四功能区域
- [0128] 11 上侧
- [0129] 12 下侧
- [0130] 13 光学元件
- [0131] 14a 在上游接入的光学元件
- [0132] 14b 在下游接入的光学元件
- [0133] 15 光圈
- [0134] 21 照明设备
- [0135] 31 照明设备
- [0136] 33 反射器
- [0137] 35 发光轮
- [0138] 37 第一功能区域
- [0139] 38 第二功能区域
- [0140] 39 第三功能区域
- [0141] 40 第四功能区域
- [0142] 43 光入射开口
- [0143] 51 照明设备
- [0144] 55 发光轮
- [0145] 56 承载体
- [0146] 57 光学元件
- [0147] 61 照明设备
- [0148] 62 第二激光器
- [0149] 65 发光轮
- [0150] 69 另外的功能区域
- [0151] 71 照明设备
- [0152] 72 光学元件
- [0153] 73 组合器
- [0154] 81 光通道
- [0155] 82 成像的光学元件
- [0156] 83 光通道
- [0157] 84 光入射面
- [0158] 85 光出射面
- [0159] 86 光通道
- [0160] 87 透镜
- [0161] 88 透镜
- [0162] D 转动轴线
- [0163] E 光出射平面

-
- [0164] F 第一焦点
 - [0165] F' 第二焦点
 - [0166] N 有效光
 - [0167] P (第一) 初级光
 - [0168] P2 第二初级光

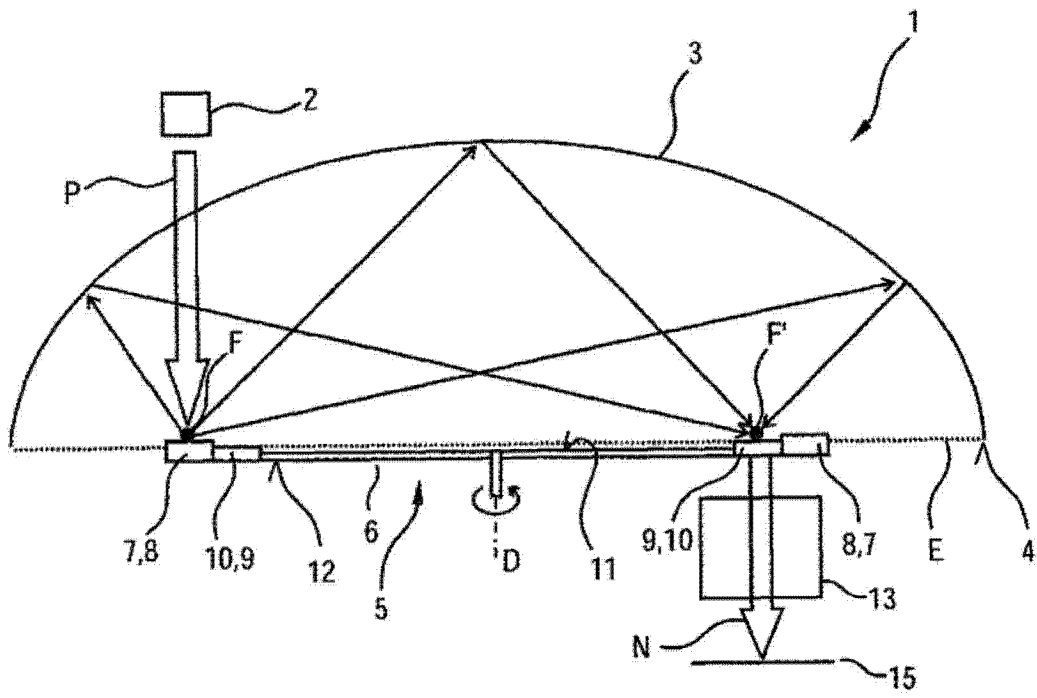


图 1

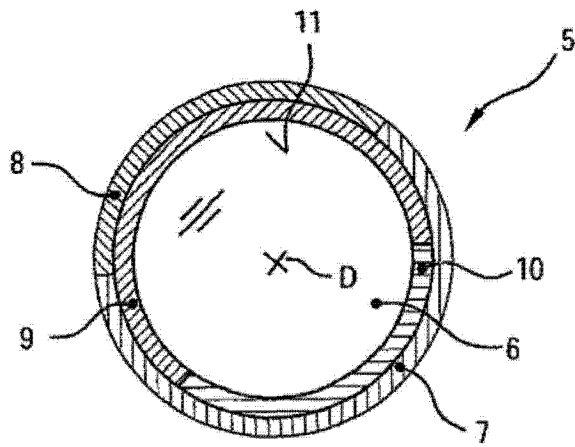


图 2

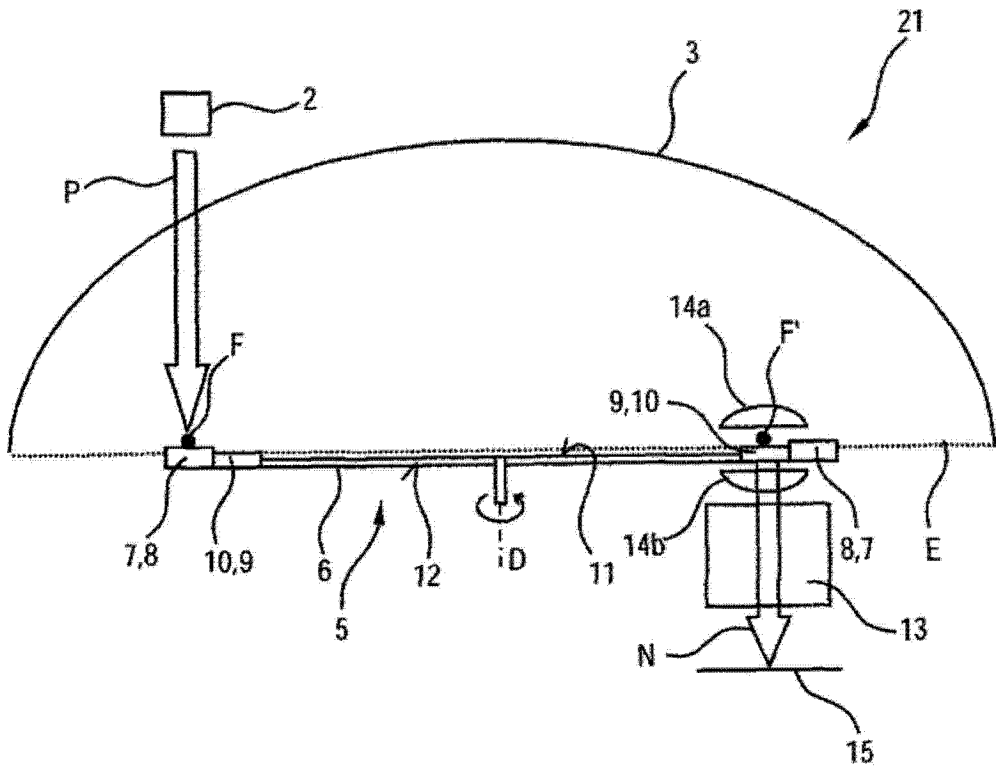


图 3

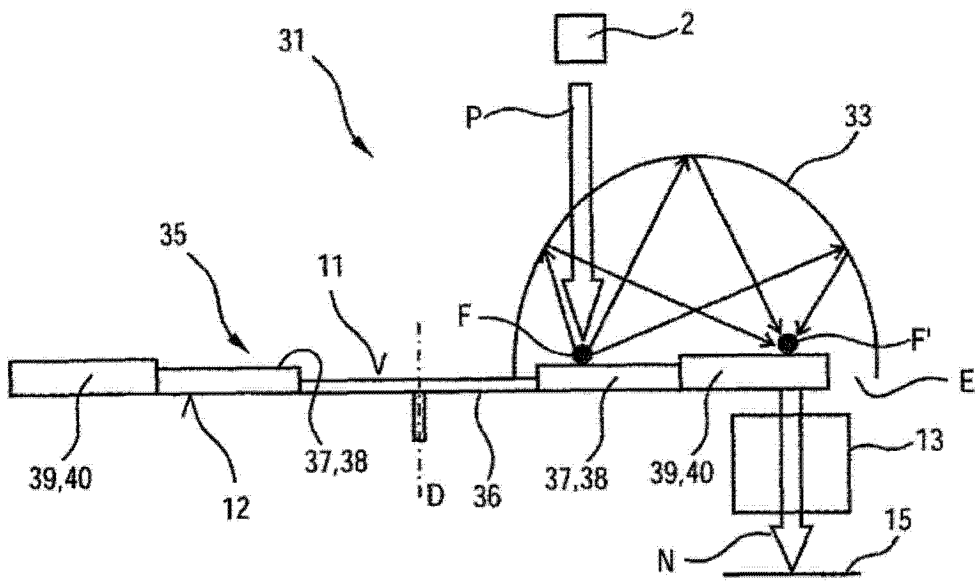


图 4

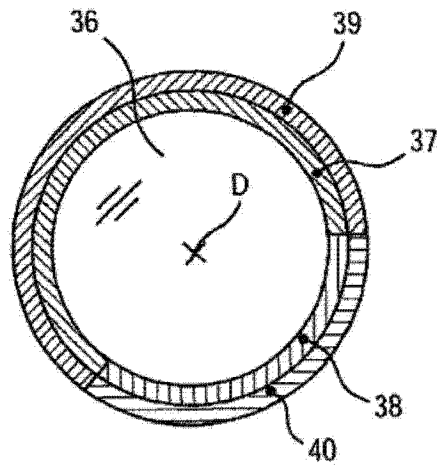


图 5

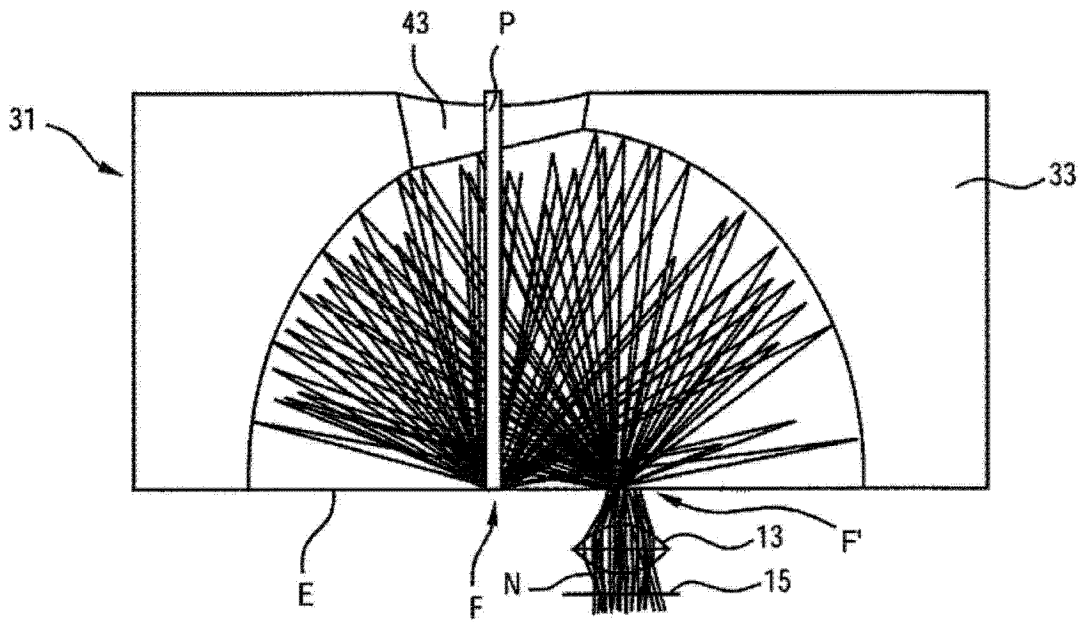


图 6

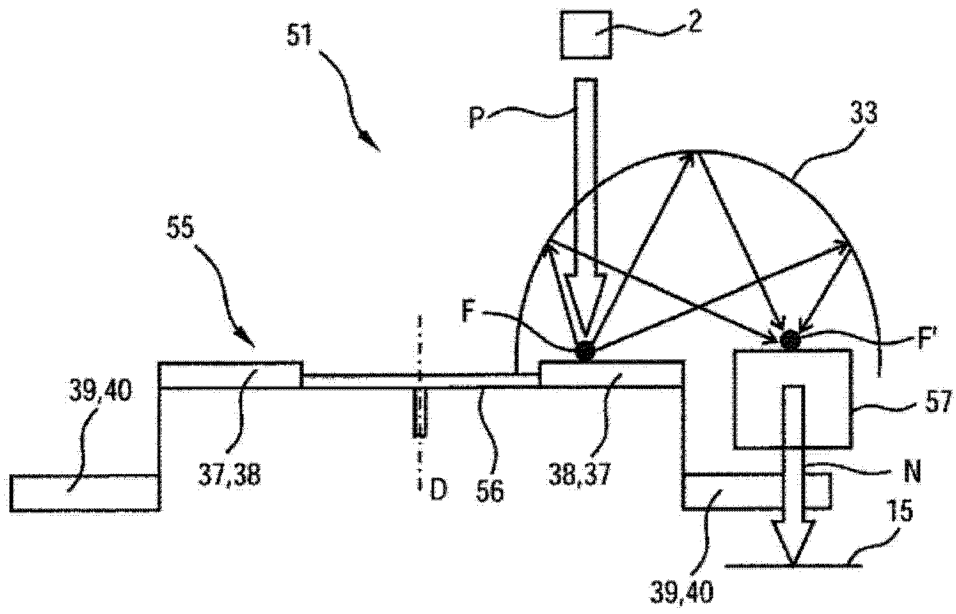


图 7

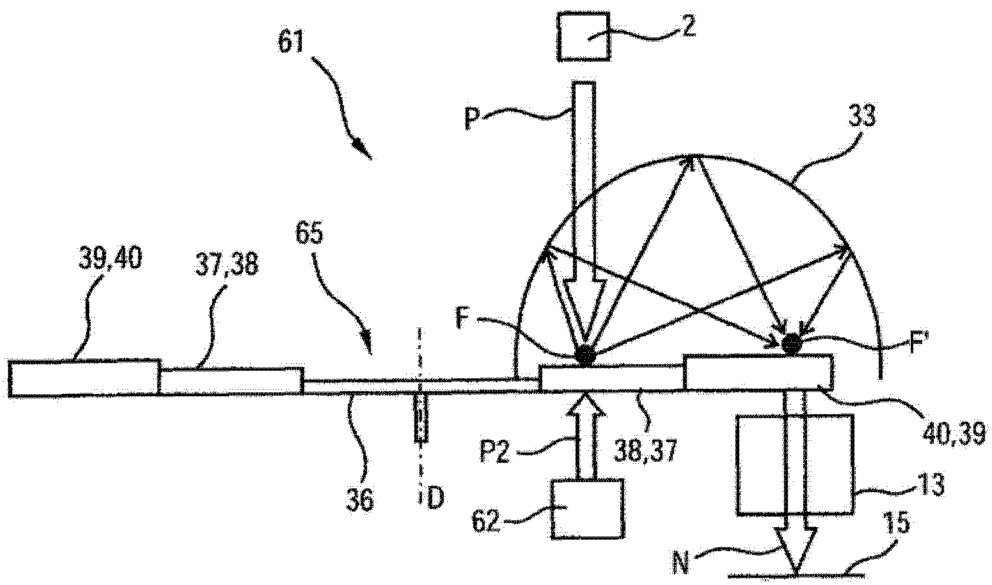


图 8

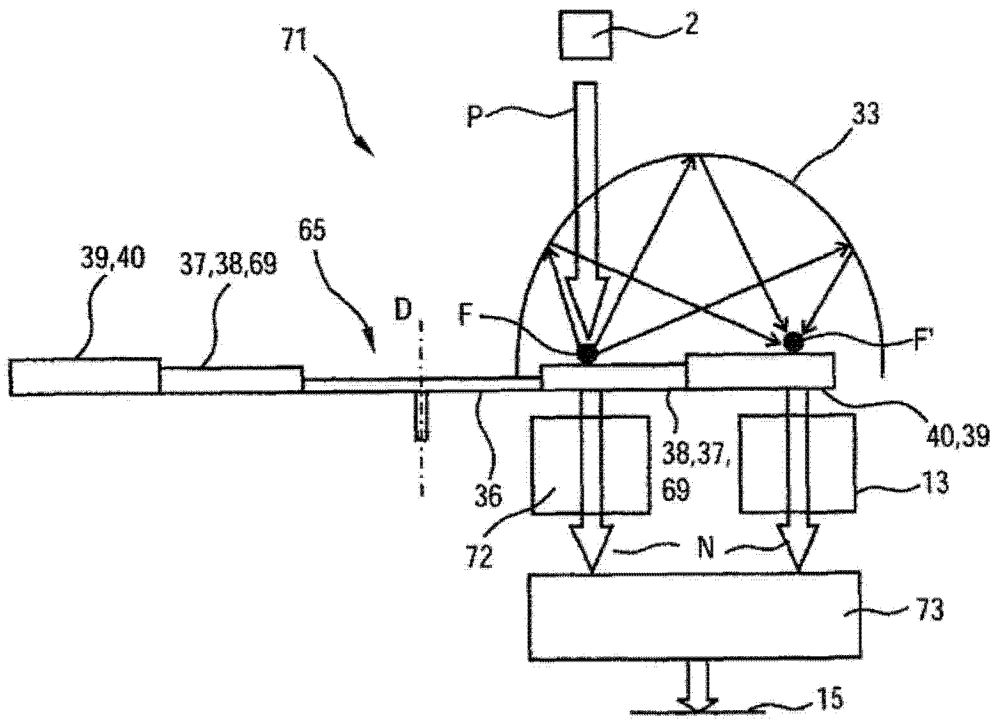


图 9

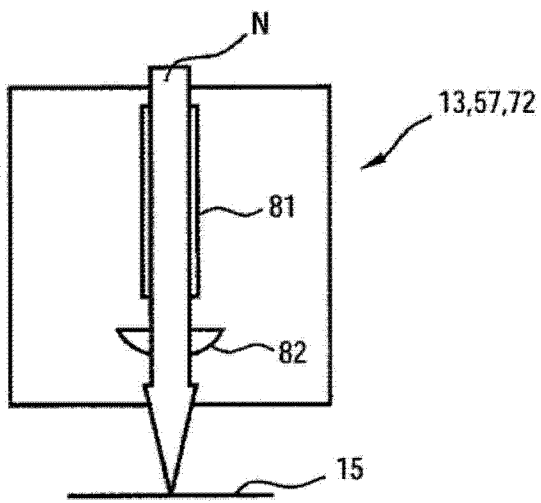


图 10

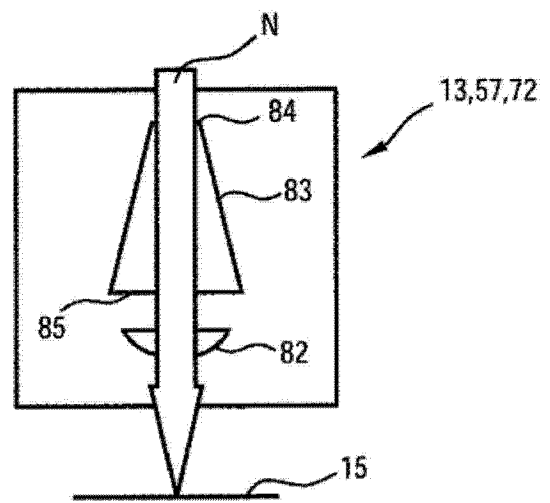


图 11

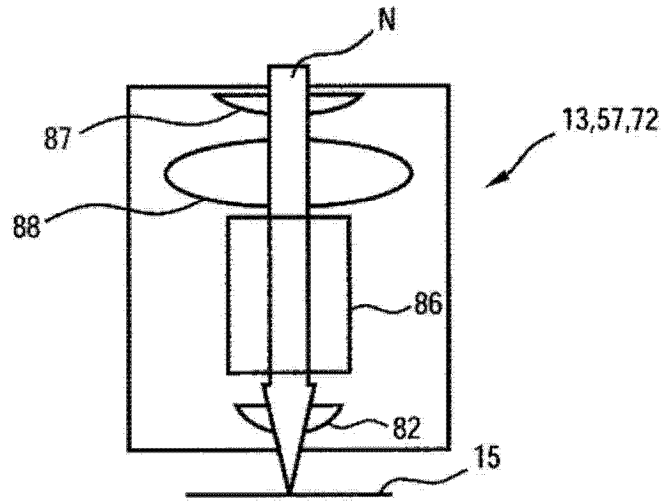


图 12