



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102062359 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 18

(21) 申请号 201010525492. 8

C09K 11/64 (2006. 01)

(22) 申请日 2007. 08. 02

C09K 11/62 (2006. 01)

(30) 优先权数据

60/835, 601 2006. 08. 03 US

11/640, 533 2006. 12. 15 US

(62) 分案原申请数据

200780032995. 8 2007. 08. 02

(71) 申请人 英特曼帝克司公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 李依群

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限

责任公司 11287

代理人 孟锐

(51) Int. Cl.

F21V 17/00 (2006. 01)

C09K 11/59 (2006. 01)

C09K 11/61 (2006. 01)

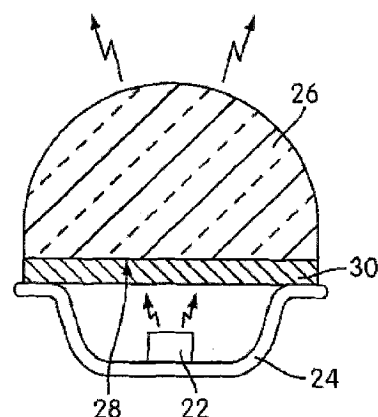
权利要求书 3 页 说明书 7 页 附图 3 页

(54) 发明名称

包含发光磷光体的发光二极管照明布置

(57) 摘要

本发明揭示一种照明布置 (20), 其包括: 辐射源 (LED 芯片) (22), 其经配置以发射具有第一波长范围的辐射; 磷光体 (光致发光材料) (30), 其经配置以吸收所述第一波长范围的辐射的至少一部分并发射具有第二波长范围的辐射; 及光学组件 (透镜) (26), 至少所述第一波长范围的辐射穿过所述光学组件 (透镜)。所述 LED 的特征在于所述磷光体被提供在所述光学组件的表面 (28) 上。



1. 一种照明布置,其包括:光反射壳体;罩在所述壳体内且可操作以产生具有第一波长范围的激发光的至少一个辐射源;大致球形的光学组件,其安装在所述壳体的开口的上方;及至少一种磷光体,其可操作以吸收所述激发光的至少一部分并发射具有第二波长范围的光;其中由所述布置所产生的光包括组合的所述第一波长范围和第二波长范围的光,且其中所述至少一种磷光体材料被作为层提供在所述光学组件的至少一部分表面上,所述至少一部分表面在所述光学组件被安装到所述壳体时被封装入所述壳体的体积内。

2. 如权利要求1所述的照明布置,其中所述壳体的内表面包含金属银。

3. 如权利要求1所述的照明布置,其中所述壳体包含不锈钢。

4. 如权利要求1所述的照明布置,其中所述磷光体的层具有在20到500 μm 范围内的厚度。

5. 如权利要求1所述的照明布置,其中所述光学组件由塑料材料、聚碳酸酯、玻璃和氧化硅玻璃中的一者制成。

6. 如权利要求1所述的照明布置,其中所述至少一种磷光体具有通式 $A_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}\text{D}$, 其中A是选自由Sr、Ca、Ba、Mg、Zn及Cd组成的群组的二价金属且D是选自由F、Cl、Br、I、P、S及N组成的群组的掺杂剂。

7. 如权利要求1所述的照明布置,其中所述至少一种磷光体具有式 $(\text{YA})_3(\text{AlB})_5(\text{OC})_{12}:\text{Ce}^{3+}$, 其中A是选自由Gd、Tb、La、Sm组成的群组的三价金属或例如Sr、Ca、Ba、Mg、Zn及Cd的二价金属离子;B选自由Si、B、P及Ga组成的群组;且C是选自由F、Cl、Br、I、P、S及N组成的群组的掺杂剂。

8. 如权利要求1所述的照明布置,其中所述至少一种磷光体包括具有式 $(\text{SrM1})_3\text{Si}(\text{OD})_5:\text{Eu}$ 的基于硅酸盐的橙红色磷光体,其中M1选自由Ba、Ca、Mg、Zn组成的群组;且D选自由F、Cl、S及N组成的群组。

9. 如权利要求1所述的照明布置,其中所述磷光体包括具有式 $(\text{SrM1})\text{Si}_5\text{N}_8$ 的基于氮化硅的红色磷光体,其中M1选自由Sr、Ca、Mg及Zn组成的群组。

10. 如权利要求1所述的照明布置,其中所述磷光体包括具有式 $(\text{SrM1})\text{S}$ 的基于硫酸盐的红色磷光体,其中M1选自由Ca、Ba及Mg组成的群组。

11. 如权利要求1所述的照明布置,其中所述磷光体包括具有式 $(\text{SrM1})(\text{GaM2})_2\text{S}_4:\text{Eu}$ 的基于硫酸盐的绿色磷光体,其中M1选自由Ca、Ba及Mg组成的群组,且M2选自由Al及In组成的群组。

12. 如权利要求1所述的照明布置,其中所述至少一种磷光体包括粉末,所述粉末被并入光透射环氧树脂、硅酮材料、及聚合物材料中的一者内。

13. 如权利要求12所述的照明布置,其进一步包括与所述磷光体粉末合并的光扩散材料。

14. 如权利要求13所述的照明布置,其中所述光扩散材料选自由氧化钛、氧化硅、和氧化铝组成的群组。

15. 如权利要求1所述的照明布置,其中所述至少一个辐射源包括发光二极管。

16. 如权利要求15所述的照明布置,其中所述发光二极管包括氮化镓LED发光二极管。

17. 如权利要求1所述的照明布置,其中所述至少一个辐射源可操作以发射具有从300到500nm的波长范围的光。

18. 如权利要求 1 所述的照明布置,其中所述至少一种磷光体经配置以发射具有从 450 到 700nm 的波长范围的辐射光。

19. 如权利要求所述 1 的照明布置,其中所述布置可操作以产生白色光。

20. 一种照明布置,其包括:光反射壳体;罩在所述壳体内且可操作以产生具有从 300 到 500nm 的波长范围的光的至少一个发光二极管;实心的、大致球形的光学组件,其安装在所述壳体的开口的上方;及至少一种磷光体,其可操作以吸收由所述发光二极管所发射的光的至少一部分并发射具有从 450 到 700nm 的波长范围的光;其中由所述布置所产生的光包括组合的由所述发光二极管所发射的光和由所述至少一种磷光体所发射的光且经配置以呈现白色,且其中所述至少一种磷光体材料被作为层提供在所述光学组件的至少一部分表面上,所述至少一部分表面在所述光学组件被安装到所述壳体时被封装入所述壳体的体积内。

21. 一种用于以下类型的照明布置的光学组件,所述类型的照明布置包括:光反射壳体;罩在所述壳体内且可操作以产生具有第一波长范围的激发光的至少一个辐射源;至少一种磷光体,其可操作以吸收所述激发光的至少一部分并发射具有第二波长范围的光;其中由所述布置所产生的光包括组合的所述第一波长范围和第二波长范围的光,且其中所述光学组件为大致球形,且所述至少一种磷光体材料被作为层提供在所述光学组件的至少一部分表面上,所述至少一部分表面在所述光学组件被安装到所述壳体时被封装入所述壳体的体积内。

22. 一种照明布置,其包括:中空的、大致圆柱形光学组件;沿所述光学组件的轴布置且可操作以产生具有第一波长范围的光的线性发光二极管阵列;及至少一种磷光体,其可操作以吸收由所述发光二极管所发射的光的至少一部分并发射具有不同的波长范围的光;其中由所述布置所产生的光包括组合的由所述发光二极管所发射的光和由所述至少一种磷光体所发射的光,其中所述至少一种磷光体选自由以下方式提供的磷光体组成的群组:作为在所述光学组件的内曲面的至少一部分上的层;作为在所述光学组件的外曲面的至少一部分上的层;其组合及被并入所述光学组件内。

23. 如权利要求 22 所述的照明布置,其中所述磷光体的层具有在 20 到 500 μm 范围内的厚度。

24. 如权利要求 22 所述的照明布置,其中所述光学组件由塑料材料、聚碳酸酯、玻璃和氧化硅玻璃中的一者制成。

25. 如权利要求 22 所述的照明布置,其中所述至少一种磷光体具有通式 $A_2\text{SiO}_4:\text{Eu}^{2+}\text{D}$, 其中 A 是选自由 Sr、Ca、Ba、Mg、Zn 及 Cd 组成的群组的二价金属且 D 是选自由 F、Cl、Br、I、P、S 及 N 组成的群组的掺杂剂。

26. 如权利要求 22 所述的照明布置,其中所述至少一种磷光体具有式 $(\text{YA})_3(\text{AlB})_5(\text{OC})_{12}:\text{Ce}^{3+}$, 其中 A 是选自由 Gd、Tb、La、Sm 组成的群组的三价金属或例如 Sr、Ca、Ba、Mg、Zn 及 Cd 的二价金属离子;B 选自由 Si、B、P 及 Ga 组成的群组;且 C 是选自由 F、Cl、Br、I、P、S 及 N 组成的群组的掺杂剂。

27. 如权利要求 22 所述的照明布置,其中所述至少一种磷光体包括具有式 $(\text{SrM1})_3\text{Si}(\text{OD})_5:\text{Eu}$ 的基于硅酸盐的橙红色磷光体,其中 M1 选自由 Ba、Ca、Mg、Zn 组成的群组;且 D 选自由 F、Cl、S 及 N 组成的群组。

28. 如权利要求 22 所述的照明布置,其中所述磷光体包括具有式 $(\text{SrM1})\text{Si}_5\text{N}_8$ 的基于氮化硅的红色磷光体,其中 M1 选自由 Sr、Ca、Mg 及 Zn 组成的群组。

29. 如权利要求 22 所述的照明布置,其中所述磷光体包括具有式 $(\text{SrM1})\text{S}$ 的基于硫酸盐的红色磷光体,其中 M1 选自由 Ca、Ba 及 Mg 组成的群组。

30. 如权利要求 22 所述的照明布置,其中所述磷光体包括具有式 $(\text{SrM1})(\text{GaM2})_2\text{S}_4:\text{Eu}$ 的基于硫酸盐的绿色磷光体,其中 M1 选自由 Ca、Ba 及 Mg 组成的群组,且 M2 选自由 Al 及 In 组成的群组。

31. 如权利要求 22 所述的照明布置,其中所述至少一种磷光体包括粉末,所述粉末被并入光透射环氧树脂、硅酮材料、及聚合物材料中的一者内。

32. 如权利要求 31 所述的照明布置,其进一步包括与所述磷光体粉末合并的光扩散材料。

33. 如权利要求 32 所述的照明布置,其中所述光扩散材料选自由氧化钛、氧化硅、和氧化铝组成的群组。

34. 如权利要求 22 所述的照明布置,其中所述发光二极管包括氮化镓 LED 发光二极管。

35. 如权利要求 22 所述的照明布置,其中所述发光二极管可操作以发射具有从 300 到 500nm 的波长范围的光。

36. 如权利要求 22 所述的照明布置,其中所述至少一种磷光体经配置以发射具有从 450 到 700nm 的波长范围的辐射光。

37. 如权利要求所述 22 的照明布置,其中所述布置可操作以产生白色光。

38. 一种照明布置,其包括:大致圆柱形的光学组件;沿所述光学组件的轴布置且可操作以产生具有从 300 到 500nm 的波长范围的激发光的线性发光二极管阵列;及至少一种磷光体,其可操作以吸收所述第一波长范围的光的至少一部分并发射具有从 450 到 700nm 的波长范围的光;其中由所述布置所产生的光包括组合的由所述发光二极管阵列所发射的光和由所述至少一种磷光体所发射的光且经配置以呈现白色,其中所述至少一种磷光体选自由以下方式提供的磷光体组成的群组:作为在所述光学组件的内曲面的至少一部分上的层;作为在所述光学组件的外曲面的至少一部分上的层;其组合及被并入所述光学组件内。

39. 一种用于以下类型的照明布置的光学组件,所述类型的照明布置包括:可操作以产生具有第一波长范围的激发光的线性发光二极管阵列;至少一种磷光体,其可操作以吸收由所述发光二极管所产生的光的至少一部分并发射具有第二波长范围的光;其中由所述布置所产生的光包括组合的所述第一波长范围和第二波长范围的光,且其中所述光学组件为大致圆柱形,且所述至少一种磷光体选自由以下方式提供的磷光体组成的群组:作为在所述光学组件的内曲面的至少一部分上的层;作为在所述光学组件的外曲面的至少一部分上的层;其组合及被并入所述光学组件内。

包含发光磷光体的发光二极管照明布置

[0001] 本申请是申请号为 200780032995.8, 申请日为 2007 年 08 月 02 日, 申请人为英特曼帝克司公司, 发明名称为“包含发光磷光体的发光二极管照明布置”的中国发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及包括发光二极管 (LED) 的固态照明应用, 所述发光二极管包含发光磷光体 (光致发光材料) 以产生所期望色彩的光, 即处于不同于所述 LED 的波长谱的部分内的光。特定来说 (尽管并非唯一), 本发明涉及基于 LED 的照明布置, 其在光谱的可见部分内产生光且特定来说 (尽管并非唯一) 产生白色光。此外, 本发明提供一种用于此种照明布置的光学组件及制作照明布置及光学组件的方法。另外, 本发明提供在照明布置中用来涂覆光学组件或用作光学设计的一部分的磷光体材料。

背景技术

[0003] 在本专利申请案的上下文中, 将光界定为 300nm (紫外线) 到 1000nm (红外线) 波长范围内的电磁辐射。尽管并非唯一, 本发明主要涉及在光谱的可见部分 (380 到 750nm) 中发射光的照明布置。

[0004] 白光发光二极管 (LED) 在所属技术领域为已知且相对来说是近期的创新。直到研发出在电磁光谱的蓝 / 紫外线区中发射的 LED, 研发基于 LED 的白色光源才变得实际。众所周知, 产生白色光的 LED (“白光 LED”) 包含磷光体, 其是光致发光材料且其吸收由所述 LED 发射的辐射的一部分并重新发射不同色彩 (波长) 的辐射。举例来说, 所述 LED 在光谱的可见部分内发射蓝色光且所述磷光体重新发射黄色光。另一选择为, 所述磷光体可发射绿色光与红色光的组合、绿色光与黄色光的组合或黄色光与红色光的组合。由所述 LED 发射而未被所述磷光体吸收的可见蓝色光部分与所发射的黄色光混合以提供肉眼看来为白色的光。已知黄色磷光体是基于 YAG 的磷光体, 其具有依据所述磷光体的组成在 530 到 590nm 的波长范围内变化的主发射波长峰值。磷光体的其它实例说明于我们的共同待决专利申请案 US 2006/0028122 中, 其中所述光致发光材料具有式 $A_2SiO_4:Eu^{2+}D$, 其中 A 是选自 Sr、Ca、Ba、Mg、Zn 及 Cd 组成的群组等二价金属且 D 是选自 F、Cl、Br、I、P、S 及 N 组成的群组的掺杂剂。所述磷光体发射强度高于已知 YAG 化合物或基于硅酸盐的磷光体的光。

[0005] 预期, 由于其通常为数十万小时的长操作寿命及其高效率, 白光 LED 可能取代白炽光源。高亮度 LED 业已经用于车辆刹车灯及指示器以及交通灯及闪光灯中。

[0006] 为增加从 LED 所发射的光的强度, 已知包含由塑料材料或玻璃制成的透镜来会聚所述光发射且从而增加强度。参照图 1, 其显示高亮度白光 LED 2。LED 2 包括安装在塑料或金属反射杯 6 中的 LED 芯片 4, 且然后所述 LED 芯片囊封在囊封材料内, 通常是环氧树脂 8。所述囊封材料包含用于提供色彩转换的磷光体材料。通常将杯 6 的内表面镀银以朝向安装在囊封环氧树脂 8 的表面的透镜 10 反射杂散光。

[0007] 发明者已了解, 此种布置具有限制性且本发明致力于至少部分地减轻这些限制

性。举例来说,对于具有大于 1W 的高强度输出的高强度 LED 来说,与所述磷光体材料紧密结合的 LED 的输出处的高温可引发温度相依的光特性,且在某些情况下可出现磷光体材料的热降解。此外,在磷光体分布于环氧树脂内的情况下由于穿过不同路径长度的光将遭遇不同量的磷光体并被其吸收,将难于保持由此类 LED 所发射光的色彩均匀性。另外,由于囊封及随后透镜的放置,此类 LED 的制作费时。

发明内容

[0008] 根据本发明的第一方面,提供一种照明布置,其包括:辐射源,其经配置以发射具有第一波长范围的辐射;磷光体,其经配置以吸收所述第一波长范围的辐射的至少一部分并发射具有第二波长范围的辐射;及光学组件,至少所述第一波长范围的辐射穿过其,所述照明布置的特征在于所述磷光体被提供在所述光学组件的表面上。本发明提供减少制造步骤及(因而)成本的优点,且还提供更均匀的输出光色彩。

[0009] 有利地,将所述磷光体作为大致均匀厚度的层提供在所述光学组件的所述表面上。此种布置确保所发射光的更均匀色彩。

[0010] 所述光学组件可具有多个形式且通常包括用于会聚所述辐射的透镜以增加所发射光的强度。另一选择为,所述光学组件可用于引导所述辐射,因而充当波导或充当供所述辐射穿过的窗口。可将所述磷光体提供在所述光学组件的内表面或外表面上,且此将确定所述第二波长范围的辐射是否也穿过所述光学组件。举例来说,在一个实施方案中,所述光学组件具有大致平坦的表面且将所述磷光体提供在所述大致平坦的表面上。将所述磷光体施加到所述平坦表面的优点是更易于产生均匀厚度的层。另一选择为,所述光学组件可具有凸面或凹面表面且将所述磷光体提供在所述凸面或凹面表面上。

[0011] 在一个实施方案中,所述光学组件具有大致半球形表面且将所述磷光体提供在所述半球形表面上。优选地,所述光学组件包括大致半球形外壳且将所述磷光体提供在所述内半球形表面上。另一选择为,可将所述磷光体提供在所述外半球形表面的至少一部分上。在另一替代实施例中,所述光学组件包括大致球形外壳且将所述磷光体提供在所述内或外球形表面的至少一部分上。此种形式发现用作取代白炽光源的光源的特定应用。在再一实施例中,所述光学组件包括中空圆柱体且将所述磷光体提供在所述内表面或外表面的至少一部分上。

[0012] 有利地,所述光学组件由塑料材料(例如,聚碳酸酯及硅酮)或玻璃(例如,基于二氧化硅的玻璃)制成。所述光学组件包括对所述第一波长范围的辐射至少大致透明的材料,且当将所述磷光体提供在所述组件的内表面上时,所述材料进一步对于所述第二波长范围的辐射大致透明。

[0013] 在优选实施方案中,所述磷光体包括粉末,将所述粉末并入环氧树脂、硅酮材料或聚合物材料内以形成混合物,且然后将所述磷光体混合物施加到所述光学组件以在所述光学组件表面上形成磷光体层。为改善从所述照明布置所发射光的均匀性,所述磷光体混合物有利地进一步并入光扩散材料,例如氧化钛、二氧化硅、氧化铝等。此种光扩散材料具有尽可能低的光吸收性。

[0014] 所述磷光体有利地包括在由从 300nm 到 550nm 的波长范围内的辐射照射时发射冷光的磷光体。所述磷光体的一个实例有利地包括基于 YAG 的磷光体,所述磷光体包括具有

式 $(YA)_3(A1B)_5(OC)_{12}:Ce^{3+}$ 的光致发光材料,其中 A 是选自包括 Gd、Tb、La、Sm 的群组的三价金属或例如 Sr、Ca、Ba、Mg、Zn 及 Cd 等二价金属离子, B 包括 Si、B、P 及 Ga 且 C 是选自包括 F、Cl、Br、I、P、S 及 N 的群组的掺杂剂。在另一实施方案中,所述磷光体包含具有式 $A_2SiO_4:Eu^{2+}D$ 的光致发光材料,其中 A 是选自包括 Sr、Ca、Ba、Mg、Zn 及 Cd 的群组的二价金属且 D 是选自包括 F、Cl、Br、I、P、S 及 N 的群组的掺杂剂。

[0015] 在再一实施例中,基于硅酸盐的橙红色磷光体具有式 $(SrM1)_3Si(OD)_5:Eu$,其中 M1 选自包括 Ba、Ca、Mg、Zn 的群组且其中 D 选自包括 F、Cl、S 及 N 的群组。此种磷光体有利地用于发射从绿色到黄色波长范围 (580 到 630nm) 内的光。

[0016] 另一选择为,所述磷光体包括基于氮化硅的红色磷光体,其具有式 $(SrM1)Si_5N_8$,其中 M1 选自包含 Sr、Ca、Mg 及 Zn 的群组。

[0017] 在另一实施例中,所述磷光体包括基于硫酸盐的红色磷光体,其具有式 $(SrM1)S$,其中 M1 选自包括 Ca、Ba 及 Mg 的群组。

[0018] 在再一实施例中,所述磷光体可包括基于硫酸盐的绿色磷光体,其具有式 $(SrM1)(GaM2)_2S_4:Eu$,其中 M1 选自包括 Ca、Ba 及 Mg 的群组,且 M2 选自包括 Al 及 In 的群组。

[0019] 优选地,所述辐射源包括发光二极管,所述发光二极管有利地为基于氮化镓的 LED。

[0020] 本发明发现用于白色光源的特定应用且所述辐射源可操作以发射具有 300 到 500nm 的波长范围的辐射。优选地,所述磷光体组合经配置以发射具有从 450 到 700nm 波长范围的辐射。

[0021] 根据本发明的第二方面,提供一种用于以下类型的照明布置的光学组件,所述类型的照明布置包括:辐射源,其经配置以发射具有第一波长范围的辐射;磷光体,其经配置以吸收所述第一波长范围的辐射的至少一部分并发射具有第二波长范围的辐射;及所述光学组件,其经配置以使至少所述第一波长范围的辐射穿过所述光学组件,且其特征在于所述磷光体被提供在所述光学组件的表面上。

[0022] 此种光学组件提供减少制造步骤及(因而)成本的优点并发射更均匀色彩的光。此外,此种光学组件可用于在 LED 布置中提供直接色彩转换。

[0023] 为确保由所述光学组件产生的光的色彩均匀性,有利地将所述磷光体作为大致均匀厚度的层提供在所述光学组件的所述表面上。

[0024] 为便于制作,所述光学组件优选地具有大致平坦的表面且将所述磷光体提供在所述大致平坦的表面上。另一选择为,所述光学组件具有凸形或凹形表面并通过(举例来说)与喷溅或印刷相关的涂覆方法将所述磷光体提供在所述凸形或凹形表面上。

[0025] 在一个实施方案中,所述光学组件具有大致半球形表面且将所述磷光体提供在所述半球形表面上。所述光学组件可包括大致半球形外壳且将所述磷光体提供在内半球形表面上。此种布置提供所述磷光体的环境保护。另一选择为,将所述磷光体提供在所述外半球形表面上。在另一实施例中,所述光学组件包括大致球形外壳且将所述磷光体提供在内或外球形表面的至少一部分上。在再一实施方案中,所述光学组件包括中空圆柱体且将所述磷光体提供在内或外表面的至少一部分上。

[0026] 优选地,所述磷光体包括粉末,所述粉末并入环氧树脂、硅酮材料或聚合物材料内以形成混合物且然后将所述磷光体混合物施加到所述光学组件以在所述光学组件表面上

形成磷光体层。为确保均匀光强度输出,所述磷光体混合物有利地进一步包括光扩散材料。

[0027] 优选地,所述光学组件由塑料材料或玻璃制成。

[0028] 所述磷光体有利地包括具有式 $A_2SiO_4:Eu^{2+}D$ 的光致发光材料,其中 A 是选自包括 Sr、Ca、Ba、Mg、Zn 及 Cd 的群组的二价金属且 D 是选自包括 F、Cl、Br、I、P、S 及 N 的群组的掺杂剂。

[0029] 根据本发明的第三方面,提供一种制作照明布置的方法,所述方法包括:提供经配置以发射具有第一波长范围的辐射的辐射源及供所述辐射穿过的光学组件;及在所述光学组件的表面上提供经配置以吸收所述第一波长范围的辐射的至少一部分并发射具有第二波长范围的辐射的磷光体。

[0030] 有利地,所述方法进一步包括将所述磷光体作为大致均匀厚度的层提供在所述光学组件的所述表面上。

[0031] 所述光学组件可具有大致平坦的表面、凸形或凹形表面且所述方法包括将所述磷光体提供在所述大致平坦的表面、凸形或凹形表面上。

[0032] 在一个实施方案中,所述光学组件具有大致半球形表面且所述方法包括将所述磷光体提供在所述半球形表面上。优选地,所述光学组件包括大致半球形外壳且所述方法包括将所述磷光体提供在所述内或外半球形表面上。另一选择为,所述光学组件可包括大致球形外壳且所述方法包括将所述磷光体提供在所述内或外球形表面的至少一部分上。在另一替代布置中,所述光学组件包括中空圆柱体且所述方法包括将所述磷光体提供在所述内或外表面的至少一部分上。

[0033] 所述光学组件优选地由塑料材料或玻璃制作而成。

[0034] 根据本发明的再一方面,提供一种制作用于以下类型的照明布置的光学组件的方法,所述类型的照明布置包括:辐射源,其经配置以发射具有第一波长范围的辐射;磷光体,其经配置以吸收所述第一波长范围的辐射的至少一部分并发射具有第二波长范围的辐射;及所述光学组件,其经配置以使至少所述第一波长范围的辐射穿过所述光学组件,所述方法包括将所述磷光体提供在所述光学组件的表面上。

[0035] 为确保均匀的色彩转换,所述方法有利地包括将所述磷光体提供为大致均匀厚度的层。

[0036] 当所述光学组件具有大致平坦的表面时,所述方法优选地包括将所述磷光体提供在所述大致平坦的表面上。

[0037] 另一选择为,当所述光学组件具有凸形或凹形表面时,所述方法可包括将所述磷光体提供在所述凸形或凹形表面上。

[0038] 在再一替代布置中,所述光学组件具有大致半球形表面且所述方法包括将所述磷光体提供在所述半球形表面上。当所述光学组件包括大致半球形外壳时,所述方法包括将所述磷光体提供在所述内或外半球形表面上。此外,当所述光学组件包括大致球形外壳时,所述方法包括将所述磷光体提供在所述内或外球形表面的至少一部分上。另一选择为,所述光学组件可包括中空圆柱体且所述方法包括将所述磷光体提供在所述内或外表面的至少一部分上。

[0039] 在优选方法中,所述磷光体包括粉末且所述方法包括将所述磷光体并入环氧树脂或硅酮材料或聚合物材料内以形成混合物,且然后将所述磷光体混合物施加到所述光学组

件以在所述光学组件表面上形成磷光体层。可通过向所述光学组件的表面上喷涂所述混合物、喷溅或其它已知沉积技术来施加所述混合物。当要向平坦表面施加所述磷光体时,那么有利地对所述光学组件进行旋涂或流延以将所述混合物均匀地分布在所述表面上,从而确保磷光体形成的均匀厚度。

[0040] 有利地,所述方法进一步包括将光扩散材料(举例来说,氧化钛、二氧化硅、氧化铝)并入所述磷光体混合物中。另一选择为,将所述光扩散材料提供为单独层。

[0041] 有利地,所述磷光体包括具有式 $A_2SiO_4:Eu^{2+}D$ 的光致发光材料,其中 A 是选自包括 Sr、Ca、Ba、Mg、Zn 及 Cd 的群组的二价金属且 D 是选自包括 F、Cl、Br、I、P、S 及 N 的群组的掺杂剂。

[0042] 所述方法进一步包括用塑料材料或玻璃制作所述光学组件。

[0043] 为便于制作,且根据本发明的特别优选方法,在所述平坦表面上沉积呈阵列形式的多个光学组件(所述光学组件阵列具有共同平坦表面),且将所述磷光体沉积在所述平坦表面上。有利地,将所述磷光体作为大致均匀厚度的层提供在所述光学组件阵列的所述平坦表面上。

[0044] 根据本发明的又一方面,提供一种用于涂覆 LED 的光学组件的磷光体材料,所述磷光体材料包括并入环氧树脂、硅酮材料或聚合物材料内的磷光体粉末。有利地,所述磷光体材料进一步并入光扩散材料。

[0045] 根据本发明的再一方面,提供一种用于以下类型的照明布置的光学组件,所述类型的照明布置包括:辐射源,其经配置以发射具有第一波长范围的辐射;磷光体,其经配置以吸收所述第一波长范围的辐射的至少一部分并发射具有第二波长范围的辐射;及所述光学组件,其经配置以使至少所述第一波长范围的辐射穿过所述光学组件,且其特征在于所述磷光体被并入所述光学组件中。

附图说明

[0046] 图 1 是如已说明的已知白光 LED 的示意图;

[0047] 图 2 到 7 是根据本发明的 LED 照明布置的示意图;及

[0048] 图 8 是根据本发明的制作用于 LED 照明布置的光学组件的方法的示意图。

具体实施方式

[0049] 为更好地理解本发明,现在将仅以实例方式参照附图说明本发明的实施例。

[0050] 参照图 2,其显示根据本发明的 LED 照明布置 20。LED 照明布置 20 用于产生选定色彩的光(举例来说,白色光)。所述照明布置包括 LED 芯片 22,优选地是可操作以产生具有(优选地)300 到 500nm 范围内的波长的光、辐射的氮化镓芯片。LED 芯片 22 安装在不锈钢壳体或反射杯 24 内,所述反射杯具有沉积在其内表面上的金属银以朝向所述照明布置的输出反射光。提供凸透镜 26 以会聚从所述布置输出的光。在所图解说明的实例中,透镜 26 的形状为大致半球形。透镜 26 可由塑料材料(例如,聚碳酸酯)或玻璃(例如,基于二氧化硅的玻璃)或任何对于 LED 芯片 22 所产生光的波长大致透明的材料制成。

[0051] 在图 2 的实施例中,透镜 26 具有平坦、大致扁平的表面 28,在将所述透镜安装到所述壳体 22 之前在表面 28 上提供磷光体层 30。如我们的共同待决专利申请案

US2006/0028122(其内容以引用方式并入本文中)中所揭示,磷光体 30 优选地包括具有式 $A_2SiO_4:Eu^{2+}D$ 的光致发光材料,其中 A 是选自包括 Sr(锶)、Ca(钙)、Ba(钡)、Mg(镁)、Zn(锌)及 Cd(镉)的群组的二价金属且 D 是选自包括 F(氟)、Cl(氯)、Br(溴)、I(碘)、P(磷)、S(硫)及 N(氮)的群组的掺杂剂。呈粉末形式的磷光体与黏合材料(例如,环氧树脂或硅酮)或透明聚合物材料混合,然后将所述混合物施加到所述透镜的表面以提供磷光体层 30。可通过喷涂、滴加或喷溅或所属技术领域中的技术人员将易于明了的其它沉积技术来施加所述混合物。此外,所述磷光体混合物优选地进一步包含例如氧化钛、二氧化硅或氧化铝等光扩散材料以确保更均匀的光输出。

[0052] 可通过适当选择所述磷光体组合物以及所述磷光体层的厚度来控制从所述照明布置发射的光的色彩,所述磷光体层的厚度将确定源自所述磷光体的输出光的比例。为确保均匀的输出色彩,所述磷光体层优选地具有均匀厚度且具有在 20 到 500 μm 范围内的典型厚度。

[0053] 本发明的照明布置的优点是,不需要在 LED 封装的囊封材料内并入磷光体。此外,可通过提供具有适当磷光体层的不同透镜而容易地改变由所述布置输出的光的色彩。此使得能够大规模生产普通激光封装。此外,此种透镜在 LED 照明布置中提供直接色彩转换。

[0054] 参照图 3,其显示根据另一实施例的 LED 照明布置,其中将磷光体 30 作为层提供在透镜 26 的外凸面表面 32 上。在此实施例中,透镜 26 的形式为穹顶形。

[0055] 图 4 显示根据另一实施例的 LED 照明布置,其中透镜 26 包括大致半球形外壳且磷光体 30 被提供在透镜 26 的内表面 34 上。将磷光体提供在所述内表面上的优点是,透镜 26 则提供所述 LED 及磷光体的环境保护。另一选择为,可将所述磷光体作为透镜 26 的外表面的层(未显示)施加。

[0056] 图 5 图解说明 LED 布置,其中透镜 26(光学组件)包括大致球形外壳且磷光体 30 作为层沉积在内球形表面 36 或外球形表面 38 的至少一部分上,且 LED 芯片 22 安装在所述球形外壳内。为确保均匀发射辐射,有利地并入多个 LED 芯片,其中所述芯片经定向使其各自向不同方向发射光。作为用于取代现有白炽光源(灯泡)的光源,此种形式是优选的。

[0057] 参照图 6,其显示另一布置,其中光学组件 26 包括中空圆柱形式且将所述磷光体施加到内曲面 40 或外曲面 42。在此种布置中,所述激光芯片优选地包括沿所述圆柱体的轴布置的线性激光芯片阵列。另一选择为,透镜 26 可包括实心圆柱体(未显示)。

[0058] 图 7 显示 LED 布置,其中光学组件包括实心大致球形透镜 26 且磷光体被提供在球形表面 44 的至少一部分上。在优选布置(如所图解说明)中,将所述磷光体施加到所述表面的仅一部分,然后将所述表面安装在由壳体界定的体积内。通过以此方式安装透镜 26,此可提供磷光体 30 的环境保护。

[0059] 参照图 8,其显示根据本发明的制作透镜的优选方法。提供透镜阵列 46,其中所述透镜具有共同平坦表面 48,在所述平坦表面上提供磷光体 30。在所图解说明的实例中,透镜 36 的形状为大致半球形。在已沉积所述磷光体之后,可分离所述透镜并将其安装到所述 LED 组合件。发现此种方法尤其有利于大量生产所述光学组件。

[0060] 应了解,本发明不限于所说明的具体实施例且可在本发明的范围内作出修改。举例来说,虽然在上述说明中提及透镜,但也可将磷光体沉积到其它光学组件上,例如光穿过其时未必会被会聚或引导的窗口或指导、引导光的波导。此外,所述光学组件可具有许多所属

技术领域中的技术人员将易于明了的形式。

[0061] 应了解,可依据既定应用来选择磷光体及 LED 芯片以提供所需色彩的光。还设想提供两种或更多种磷光体材料以实现所发射光的所需色彩、光谱含量。可通过混合粉末状材料并将其并入单个层内或(另一选择为)通过提供多个不同磷光体层来提供不同的磷光体。优选磷光体的实例是:

[0062] ●基于 YAG 的磷光体,其包括具有式 $(YA)_3(A1B)_5(OC)_{12}:Ce^{3+}$ 的光致发光材料,其中 A 是选自包括 Gd(钆)、Tb(铽)、La(镧)、Sm(钐)的群组的三价金属或例如 Sr(锶)、Ca(钙)、Ba(钡)、Mg(镁)、Zn(锌)及 Cd(镉)等二价金属离子,B 包括 Si(硅)、B(硼)、P(磷)及 Ga(镓)且 C 是选自包括 F(氟)、Cl(氯)、Br(溴)、I(碘)、P(磷)、S(硫)及 N(氮)的群组的掺杂剂;

[0063] ●具有通式 $(SrM1)_3Si(OD)_5:Eu$ 的基于硅酸盐的橙红色磷光体,其中 M1 选自包括 Ba、Ca、Mg、Zn 的群组且 D 选自包括 F、Cl、S 及 N 的群组(此种磷光体可用于发射从绿色光到黄色光(580 到 630nm)的波长范围内的光);

[0064] ●具有通式 $(SrM1)Si_5N_8$ 的基于氮化硅的红色磷光体,其中 M1 选自包括 Sr、Ca、Mg 及 Zn 的群组;

[0065] ●具有通式 $(SrM1)S$ 的基于硫酸盐的红色磷光体,其中 M1 是选自包括 Ca、Ba 及 Mg 的群组;及

[0066] ●具有通式 $(SrM1)(GaM2)_2S_4:Eu$ 的基于硫酸盐的绿色磷光体,其中 M1 选自包括 Ca、Ba 及 Mg 的群组,且其中 M2 选自包括 Al 及 In 的群组。

[0067] 除提供 LED 照明布置外,本发明进一步提供新颖的光学组件及其制作方法。

[0068] 在另一实施例中,还设想将磷光体并入包括所述光学组件的材料内。此外,可将磷光体提供为囊封材料上的层。

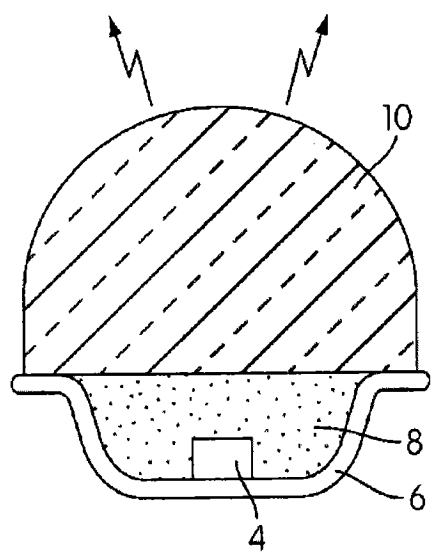


图 1 现有技术

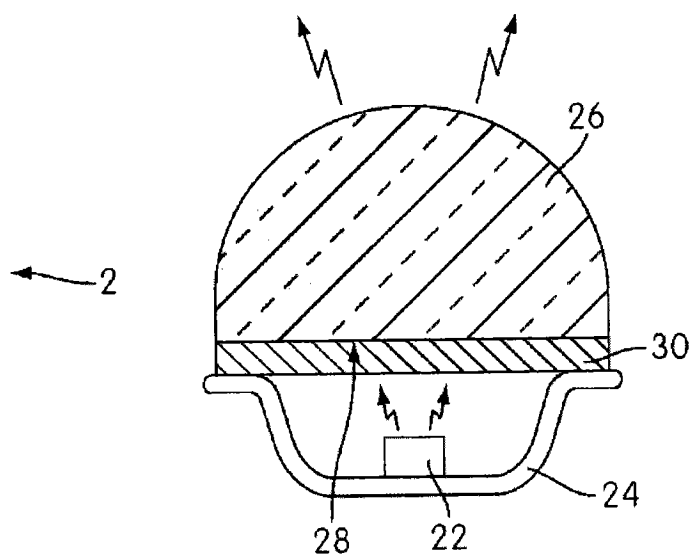


图 2

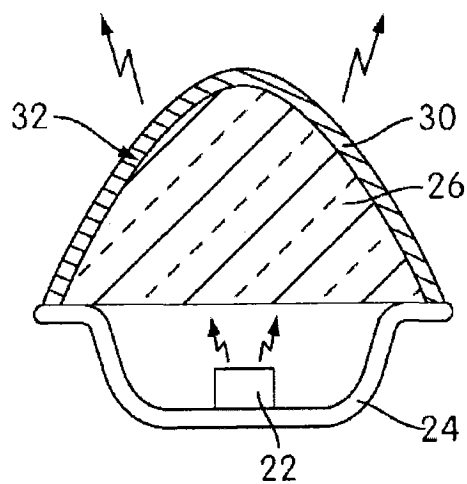


图 3

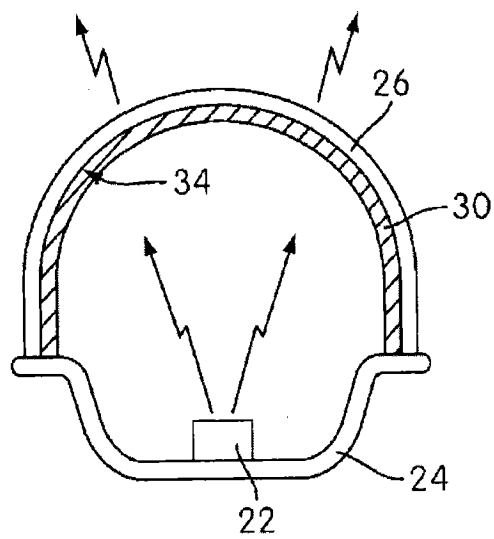


图 4

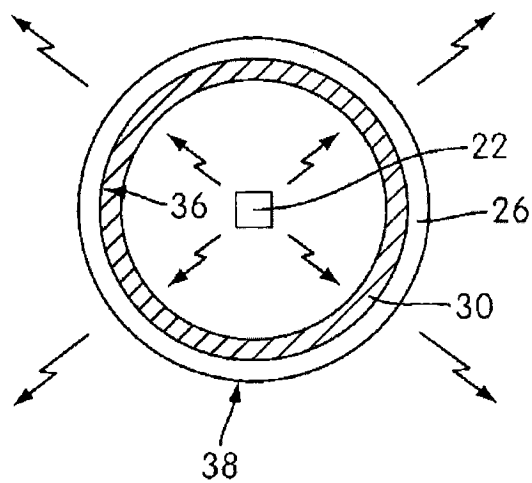


图 5

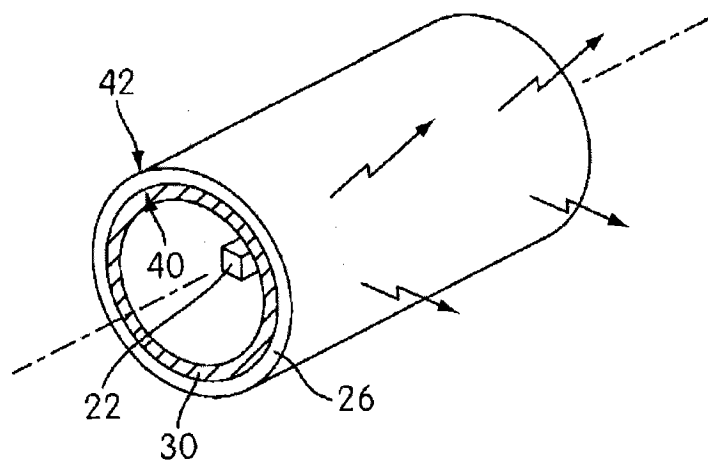


图 6

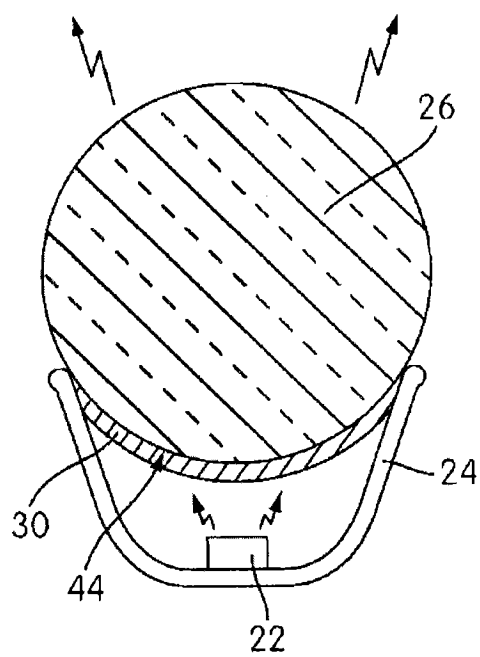


图 7

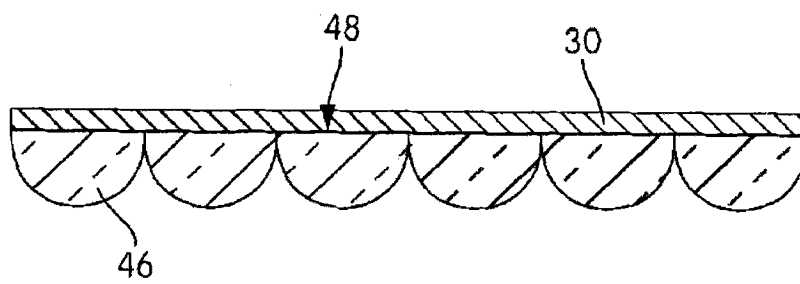


图 8