

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2015 年 12 月 3 日 (03.12.2015)



(10) 国际公布号
WO 2015/180630 A1

- (51) 国际专利分类号:
F21V 9/10 (2006.01) *F21S 8/00* (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2015/079868
- (22) 国际申请日: 2015 年 5 月 27 日 (27.05.2015)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201410230623.8 2014 年 5 月 28 日 (28.05.2014) CN
- (71) 申请人: 深圳市绎立锐光科技开发有限公司 (AP-POTRONICS CHINA CORPORATION) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山西丽镇茶光路深圳集成电路设计应用产业园 401 室宿芳芳, Guangdong 518055 (CN)。
- (72) 发明人: 李乾 (LI, Qian); 中国广东省深圳市南山西丽镇茶光路深圳集成电路设计应用产业园 401 室宿芳芳, Guangdong 518055 (CN)。 许颜正 (XU, Yanzheng); 中国广东省深圳市南山西丽镇茶光路深圳集成电路设计应用产业园 401 室宿芳芳, Guangdong 518055 (CN)。 田梓峰 (TIAN, Zifeng); 中国广东省深圳市南山西丽镇茶光路深圳集成电路设计应用产业园 401 室宿芳芳, Guangdong 518055 (CN)。 陈雨叁 (CHEN, Yusan); 中国广东省深圳市南山西

丽镇茶光路深圳集成电路设计应用产业园 401 室宿芳芳, Guangdong 518055 (CN)。

- (81) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW。
- (84) 指定国 (除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

- 包括国际检索报告(条约第 21 条(3))。

(54) Title: WAVELENGTH CONVERSION DEVICE AND RELATED LIGHT-EMITTING DEVICE THEREOF

(54) 发明名称: 波长转换装置及其相关发光装置

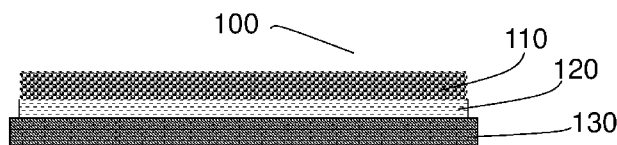


图 1 / Fig.1

(57) Abstract: Provided is a wavelength conversion device (100), comprising a substrate (130), a reflecting layer (120), and a light-emitting layer (110) superimposed successively. The light-emitting layer (110) contains a wavelength conversion material and a second binder, and the reflecting layer (120) contains reflecting particles, auxiliary particles, and a first binder. The reflecting particles are used for reflecting light, and the auxiliary particles are used for filling voids between the reflecting particles. The first binder is used for binding the reflecting particles and auxiliary particles into a layer. The reflecting layer (120) not only ensures a higher reflectivity, but also achieves a lower thickness, such that the heat produced by the light-emitting layer (110) can be better transmitted to the substrate through the reflecting layer (120), which avoids a decrease in the light conversion efficiency caused by an excessively high temperature of the light-emitting layer (110). Also disclosed is a light-emitting device comprising such a wavelength conversion device (100).

(57) 摘要:

[见续页]



WO 2015/180630 A1

一种波长转换装置(100)，包括依次叠置的基板(130)、反射层(120)和发光层(110)。发光层(110)包含波长转换材料和第二粘结剂，反射层(120)包含反射粒子、辅助粒子和第一粘结剂。反射粒子用于对光进行反射，辅助粒子用于填充反射粒子间的缝隙。第一粘结剂用于将反射粒子和辅助粒子粘结成层。反射层(120)既保证了较高的反射率，又实现了较低的厚度，从而使得发光层(110)产生的热量更好的通过反射层(120)传递到基板，避免了发光层(110)温度过高而造成的光转换效率下降。此外，还公开了一种包含这种波长转换装置(100)的发光装置。

说明书

发明名称：波长转换装置及其相关发光装置

技术领域

- [1] 本发明涉及显示和照明领域，特别涉及一种波长转换装置及其相关发光装置。

背景技术

- [2] 随着显示和照明技术的发展，原始的 LED 或卤素灯泡作为光源越来越不能满足显示和照明高功率和高亮度的需求。采用固态光源如 LD（Laser Diode，激光二极管）发出的激发光以激发波长转换材料的方法能够获得各种颜色的可见光，该技术越来越多的应用于照明和显示中。这种技术具有效率高、能耗少、成本低、寿命长的优势，是现有白光或者单色光光源的理想替代方案。
- [3] 现有技术中的激光激发波长转换材料的光源，为了提高光利用率，多采用反射式--光经过波长转换材料片（即发光层）后入射于反射板（即反射层和基板），然后被反射回波长转换材料片，以确保光沿同一方向出射，避免因波长转换材料片的散射作用而造成的光损失。现有技术中反射板主要采用金属作为基板，如铝、铝合金、铜等，由金属基材和高反射膜层叠置而成，其中高反射膜层一般采用高纯铝或者高纯银作为镀层；波长转换材料片采用硅胶或树脂类透明有机物作为封装介质，将波长转换材料颗粒与硅胶 / 树脂混合在一起，然后再涂覆于金属基板之上形成发光层。然而，硅胶 / 树脂对空气的隔绝能力差，空气容易透过波长转换材料层与基板上的反射层接触，使得该反射层与空气产生接触。当反射层材料选用银时，银原子很容易与大气中的硫化氢、氧气等发生硫化、氧化反应，从而使反射层的反射率和热稳定性急剧降低，甚至发生银层发黑的现象，使反射层失效；而对于铝反射层来说，铝的稳定性高于银，但是反射率不高，其相对于银层吸收更多的光并转化为热量。
- [4] 由于金属反射层的上述缺陷，发明人寻求一种热稳定性高、反射率高的反射层，发现白色无机材料如氧化铝等金属氧化物具有较高的反射率，且其耐高温，能够满足大功率激光照射的热稳定性。然而，为达到较高的反射率（如达到对可见光 90% 以上的反射率），需要反射层具有足够大的厚度，而反射层厚度的

增加会导致反射层导热效果降低，进而导致波长转换装置的发光层因热量积累而发光效率下降，因此一种反射率高、厚度小的反射层亟待开发。

对发明的公开

技术问题

- [5] 针对上述技术问题，本发明提供了一种波长转换装置，该波长转换装置具有一种反射率高、厚度薄的反射层。
- [6] 本发明提供了一种波长转换装置，包括依次叠置的基板、反射层、发光层，反射层包含反射粒子、辅助粒子和第一粘结剂，反射粒子用于对光进行反射，辅助粒子用于填充反射粒子间的缝隙，第一粘结剂用于将反射粒子和辅助粒子粘结成层；发光层包含波长转换材料和第二粘结剂。
- [7] 优选地，反射粒子为氧化铝，辅助粒子为氧化钛。
- [8] 优选地，辅助粒子占反射层的质量分数为 40~75%，反射粒子占反射层的质量分数为 0.5~30%。
- [9] 优选地，氧化钛的粒径为 0.02~1 μm ，氧化铝的粒径为 0.01~1 μm ，优选地，氧化钛的粒径为 0.2~0.5 μm ，氧化铝的粒径为 0.02~0.7 μm 。
- [10] 优选地，反射层厚度小于 70 μm ，反射层对可见光的反射率大于 95%，更优选地反射层厚度小于 30 μm ，反射层对可见光的反射率大于 95%。
- [11] 优选地，反射层的孔隙率小于 35%。
- [12] 优选地，第一粘结剂为第一玻璃粉，第一玻璃粉占反射层的质量分数为 20~50%。
- [13] 优选地，第一玻璃粉为 $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-RO}$ ，其中 R 选自 Mg、Ca、Sr、Ba、Na、K 中的一种或多种。
- [14] 优选地，反射层为通过将反射粒子、辅助粒子、第一玻璃粉和有机载体混合后烧结成型的，有机载体为乙基纤维素、萘品醇、丁基卡必醇三者的混合液或硅油，反射层中有机载体残余物的质量分数为 0.001%~0.1%。
- [15] 优选地，第二粘结剂为第二玻璃粉，选自 $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-RO}$ 、 $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2\text{-Nb}_2\text{O}_5\text{-R}'$ 、 $\text{ZnO-P}_2\text{O}_5$ 中的一种或多种，其中 R 选自 Mg、Ca、Sr、Ba、Na、K 中的一种或多种，R' 选自 Li、Na、K 中的一种或多种。

- [16] 优选地，第一粘结剂为硅胶或树脂，辅助粒子为经偶联剂处理的氧化钛，偶联剂包括硅烷偶联剂、原硅酸乙酯。
- [17] 优选地，第二粘接剂为硅胶或树脂。
- [18] 优选地，波长转换材料占发光层的体积分数为 30~75%，第二粘结剂占发光层的体积分数为 25~70%，更优选地波长转换材料占发光层的体积分数为 35~55%，第二粘结剂占发光层的体积分数为 45-65%。
- [19] 优选地，发光层厚度为 50~300 μm 。
- [20] 优选地，基板为氮化铝基板；或基板为金属基板。
- [21] 优选地，波长转换装置还包括增透膜，位于发光层远离反射层的一侧。
- [22] 优选地，波长转换装置还包括玻璃层，由第三玻璃粉组成，位于发光层与增透膜之间。
- [23] 优选地，玻璃层的厚度为 20~50 μm 。
- [24] 本发明还提供了一种发光装置，包括激发光源，优选地，还包括上述任一项的波长转换装置。
- [25] 与现有技术相比，本发明包括如下有益效果：
- [26] 本发明中，通过在波长转换装置的反射层中采用反射粒子、辅助粒子和第一粘结剂的组成结构，利用反射粒子对光进行反射，利用辅助粒子填充所述反射粒子间的缝隙，填补了反射粒子之间的空隙，减小了光对反射层的入射深度，既保证了反射层较高的反射率，又实现了反射层厚度小，进而使得波长转换装置既有高的光利用率，又有良好的散热。

对附图的简要说明

附图说明

- [27] 图 1 为本发明的波长转换装置的实施例一的结构示意图；
- [28] 图 2 为本发明的波长转换装置的实施例二的结构示意图；
- [29] 图 3 为本发明的波长转换装置的实施例三的结构示意图。

发明实施例

本发明的实施方式

- [30] 下面结合附图和实施方式对本发明实施例进行详细说明。为描述清楚，下文所

描述的'上'下'均指的图中的上下。

[31] 实施例一

[32] 请参见图 1，图 1 为本发明的波长转换装置的实施例一的结构示意图，如图所示，波长转换装置 100 包括基板 130、发光层 110、反射层 120。其中，反射层 120 包含反射粒子、辅助粒子和第一粘结剂，发光层 110 包含波长转换材料和第二粘结剂。

[33] 正如背景技术介绍的，发光层发出的光入射于反射层后，经反射返回发光层，发光层产生的热量经反射层传导至基板，然后发散出去。

[34] 波长转换装置 100 中，反射层 120 有两个功能，一是光反射，二是热量传导。反射层 120 需具有较高的反射率，以保证光利用率；反射层 120 还需具有良好的导热性，反射层越薄，其导热效果越好。

[35] 上述反射层 120 中，包含反射粒子、辅助粒子和第一粘结剂。其中，反射粒子是指具有高反射特性，尤其对 400~800nm 波长范围的可见光具有 90% 以上反射率的粒子，这些粒子的粒径在 2 μ m 内；具有这种特性的反射粒子可以是氧化铝、硫酸钡、氧化锌、氮化硼等。

[36] 辅助粒子是指具有良好遮盖能力，分散性好、不易团聚，从而能与反射粒子充分混合、弥散的粒子，该特性使得反射粒子能够充分铺开均匀、从而无需反射粒子太大厚度即可实现良好的反射率。单独由辅助粒子组成的反射层的反射率很低，不能满足反射层的功能要求，然而只需要添入相对于辅助粒子 20% 质量百分比的反射粒子，即可将辅助粒子层原本只有 80~85% 的反射率，提高到 95% 以上（反射层等厚情况下）。辅助粒子的粒径通常在 1 μ m 内，具有这种特性的辅助粒子可以是氧化钛等。

[37] 在本实施例中，反射粒子为氧化铝（ Al_2O_3 ），辅助粒子为氧化钛（ TiO_2 ）。氧化铝对可见光有优良的反射率，纯的氧化铝层对可见光的反射率可达到 90%，然而由于氧化铝各颗粒间的空隙大，光线会绕氧化铝颗粒透射，因此需要堆叠较厚的氧化铝层才能够达到上述反射率，而氧化铝层厚度越大，层体的导热性能越差。氧化钛本身具有一定的反射率，尤其对波长大于 550nm 的光具有较好的反射率，然而氧化钛对波长小于 480nm 的光反射率不佳，不能满足反射

层反射率的性能需求。将氧化铝和氧化钛后结合发现，该混合反射层极易成膜，氧化钛填补了氧化铝颗粒间的空隙，同时利用自身的反射特性保证从氧化铝颗粒之间部分穿过的光被反射回去。因此使得该混合层能够在较薄的厚度下达到较高的反射率。此外，氧化钛相对于氧化铝，与软化后的粘接剂（如玻璃粉）具有更好的浸润性，不易在内部形成封闭气泡。

[38] 在一种优选的实施方式中，该反射层的孔隙率小于 35%，当反射层的孔隙率较大时，反射层呈一种松散的结构，其厚度大，且孔隙的导热率极低，从而导致整个反射层的导热效果不佳。

[39] 在反射层 120 中，当氧化铝的量过多或者氧化钛的量过少时，反射层 120 不够致密，其需要较厚的厚度才能达到足够的反射率；而当氧化铝过少或氧化钛的量过多时，光在反射层 120 的颗粒表面的反射率不够高，也无法达到所需的反射率。经实验证明，反射层 120 中的氧化铝的质量分数为 0.5~30%，反射层 120 中的氧化钛的质量分数为 40~75%，使得反射层既有良好的反射率，又有较薄的厚度。

[40] 在反射层 120 中，反射粒子的粒径越大，其反射性能越差，而反射粒子粒径越小，其越难分散、越容易团聚。与此同时，辅助粒子需根据反射粒子的粒径大小，与其相匹配才能达到填充减薄的功能，即辅助粒子与反射粒子的粒径大小相差较小。在一种优选的实施方式中，氧化铝的粒径为 0.01~1 μm ，更优选地为 0.02~0.7 μm ，氧化钛的粒径为 0.02~1 μm ，更优选地为 0.2~0.5 μm 。

[41] 本实施例中，反射层 120 厚度越大，反射层的热阻越大，本领域技术人员可以根据本发明的教导设定反射层 120 的厚度。在一种优选的实施方式中，反射层 120 的厚度大于 70 μm ，对可见光的反射率大于 95%，更优选地，反射层 120 的厚度在 30~70 μm 之间，对可见光的反射率仍能大于 95%。当反射层厚度超过 70 μm 后，厚度对反射率的影响不明显，而当反射层厚度小于 20 μm 时，反射率开始明显下降。本发明能够做到在保证反射率满足反射层功能正常的情况下，实现厚度薄从而实现反射层 120 热阻小，降低了材料成本、减小了光波长转换装置的质量。

[42] 本实施例的反射层 120 中，除反射粒子和辅助粒子，还包含第一粘结剂。第一

粘结剂用于将反射粒子和辅助粒子粘结成层。由于反射粒子和辅助粒子本身不具有粘结性，即使能够拼接堆叠成层，但是在外力作用下或在运动中也会松散破坏，第一粘结剂的作用就在于将反射粒子和辅助粒子的结构固定。

[43] 在本实施例中，反射层 120 中的第一粘结剂为树脂或硅胶。树脂和硅胶受热变为流动性的半固体，可以渗透到反射粒子和辅助粒子形成的空隙中，并在反射粒子和辅助粒子的外围包覆成层。在一种优选的实施方式中，预先使用原硅酸乙酯对氧化钛进行表面处理，使其与硅胶或树脂的相容性更好，从而有利于硅胶或树脂对其的包覆；用硅烷偶联剂也可以达到同样的效果，硅烷偶联剂一端为有机基团，一端为无机，可以有效的连接氧化钛和硅胶。

[44] 本实施例中，发光层 110 包含波长转换材料和第二粘结剂，其中第二粘结剂为树脂或硅胶。由于发光层 110 和反射层 120 使用同类型的材料作为粘结剂，有利于二者的结合。第一粘接剂和第二粘接剂可以是相同的树脂或硅胶，也可以是不同的树脂或硅胶。

[45] 本实施例中，基板 130 为金属基板，可以是铜板、铝板或铝合金板，其能够耐受一定温度，并且导热性能优秀、机械加工方便，在低功率激光光源（< 50W）工作条件下具有优良的性能。基板 130 也可以选择导热性好的陶瓷基板，相对于金属基板，陶瓷基板具有更好的耐热性能，能够适应中高功率激光光源的工作条件。

[46] 本发明实施例一的一个变形实施例如图 1 所示，其中，波长转换装置 100 的结构与实施例一相同，其区别在于，波长转换装置 100 中发光层 110、反射层 120 和基板 130 的组成材料与实施例一中的不同。

[47] 本实施例中的反射层 120 中所含的第一粘结剂为第一玻璃粉。相对于树脂和硅胶，玻璃粉具有更好的耐热性，能够满足波长转换装置高温处理流程工艺的要求。在本实施例中，第一玻璃粉优选为 $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-RO}$ （R 选自 Mg、Ca、Sr、Ba、Na、K 中的一种或多种）。该类玻璃粉具有优秀的光学性能，减少了光在反射层中传播时的损耗，从而减少了在反射层上产生的热量；此外，该类玻璃粉在高于软化点 200℃范围内的流动性不大，保证了反射层 120 在经历高温处理的工程中保持原来的平整形貌，不会因为玻璃液的流动而变形、起翘、鼓

包等。

[48] 本实施例中，第一玻璃粉占反射层 120 总质量的 20~50%。玻璃粉少于 20% 时，不足以包覆所有的反射粒子和辅助粒子，不利于反射层的粘结成型，而玻璃粉多于 50% 时，反射粒子和辅助粒子过于分散，不利于反射层对入射光的反射。

[49] 本实施例中，反射层 120 是由反射粒子、辅助粒子、第一玻璃粉和有机载体混合后烧结成型的。有机载体用于反射层浆料的配制，使反射粒子、辅助粒子和第一玻璃粉在液相中得到充分的混合与分散，同时使浆料具有一定的流动性，以便反射层在基板上的刷涂和成型。有机载体需满足对反射粒子、辅助粒子和第一玻璃粉的浸润性，此外有机载体必须是高温处理阶段被完全分解、排出。本实施例中的有机载体为乙基纤维素、萘品醇和丁基卡必醇的混合液，此外，有机载体还可以为硅油。经大量实验测试，乙基纤维素、萘品醇和丁基卡必醇的混合液或硅油具有良好的浸润性和分散性，此有机载体可以在 360~420 °C 下几乎完全分解排出，但是有可能有部分有机载体被包覆在反射粒子、辅助粒子和玻璃粉中无法排出，并在后续的高温处理过程中与反射粒子、辅助粒子或第一玻璃粉发生副反应，因此反射层中有部分有机载体残余物，其质量分数为 0.001~0.1%。

[50] 本实施例中，发光层 110 中的第二粘结剂为第二玻璃粉。第二玻璃粉选择透明度高，光吸收率小，高导热率的玻璃粉。透明度高是为了便于光的射入和射出；光吸收率小是尽可能地减少光在发光层内多次反射后的损失；高热导率是利于热量的传导，降低发光层的工作温度。第二玻璃粉可以选择 $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-RO}$ 、 $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2\text{-Nb}_2\text{O}_5\text{-R}'_2\text{O}$ 、 $\text{ZnO-P}_2\text{O}_5$ 中的一种或多种，其中 R 选自 Mg、Ca、Sr、Ba、Na、K 中的一种或多种，R' 选自 Li、Na、K 中的一种或多种。

[51] 本实施例中，反射层 120 中的第一粘结剂和发光层 110 中的第二粘结剂都选用玻璃粉，有利于两层的结合，同时也保证了波长转换装置 100 整体耐高温。

[52] 本实施例的发光层 110 中，波长转换材料所占的体积分数过大，第二玻璃粉所占的体积分数过小，会导致发光层不易粘结成层；而波长转换材料所占的体积分数过小，会导致其发光效率低。在本发明中，为兼顾发光层的发光效率和成

型，波长转换材料占发光层的体积分数为 30~75%，第二粘结剂占发光层的体积分数为 25~70%。在一种优选的实施方式中，波长转换材料占发光层的体积分数为 35~55%，第二粘结剂占发光层的体积分数为 45-65%。

[53] 本实施例的发光层 110 为满足发光效率，需具有一定的厚度，使得光在发光层中的传播距离足以充分进行波长转换，但发光层 110 又不能太厚，否则其自身导热性差、散热差。在本实施例中，发光层 110 的厚度为 50~300 μm 。

[54] 本实施例中，基板 130 为氮化铝陶瓷基板，其具有良好的导热性和机械强度，使其在高温下不分解、形变小，氮化铝与氧化钛和氧化铝的热膨胀系数差值小，而且氮化铝基板耐高温，能够适应中高功率的激光光源（> 100W）。在本实施例中，基板 130 为流延法制备而成的，其相对密度大于 95%，热导率大于 150W/mK。此外，基板 130 还可以是氧化铝、碳化硅、氮化硅、氮化硼、氧化铍等陶瓷材料，该种材料的基板具有与氮化铝基板相同或相似的性能。

[55] 实施例二

[56] 请参见图 2，图 2 为本发明的波长转换装置的实施例二的结构示意图。本实施例波长转换装置 200 中的发光层 210、反射层 220 和基板 230 与实施例一中的相同，本实施例不再赘述。与实施例一不同的是，如图 2 所示，该波长转换装置 200 还包括玻璃层 260 和增透膜 250。

[57] 玻璃层 260 位于发光层 210 上，由第三玻璃粉组成。由于发光层 210 表面可能有少量波长转换材料颗粒突出，在这种表面上镀膜可能导致膜层凹凸不平，而若将发光层磨平抛光后镀膜，则有可能在磨平抛光过程中破坏发光层。纯玻璃极易磨平抛光，并得到平整光滑的表面，有利于镀膜的实现。由于玻璃层 260 过薄会导致层厚均匀性难以控制，而玻璃层 260 过厚会影响光的通透，经实验测量，厚度在 20~50 μm 的玻璃层 260 既能保证均匀性又不影响光的通透（对光的透射影响小于 1%）。

[58] 增透膜 250 位于玻璃层 260 上，用于减少界面的光反射，增强光的透射，可以有效提高光利用率。增透膜的材料选择可以为 SiO_2 或 MgF_2 ，厚度为 50~150nm。

[59] 本发明中，加入玻璃层 260 是一个优选的方案，也可以在发光层 210 上直接镀

制增透膜 250，但是正如上文所述，这样直接镀膜可能导致膜层凹凸不平。

[60] 实施例三

[61] 请参见图 3，图 3 为本发明的波长转换装置的实施例三的结构示意图。本实施例波长转换装置 300 中的发光层 310、反射层 320 和基板 330 与实施例一中的相同，本实施例不再赘述。与实施例一不同的是，本实施例还包括驱动装置 340，具体地，本实施例中的驱动装置 340 为一个马达。本实施中的基板 330 为一个圆形基板，承载圆环形的反射层 320 和发光层 310。驱动装置 340 与基板 330 固定连接，当驱动装置 340 转动时，带动基板 330 和其上的反射层 320 和发光层 310 一同转动，从而避免激发光源的激发光长时间照射发光层上的一点而导致发光层 310 上的发光点处的波长转换材料淬灭。

[62] 以上所述仅为本发明的优选实施例而已，并不用于限制本发明，对于本领域的技术人员来说，本发明可以有各种更改和变化。凡在本发明的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本发明的保护范围之内。

权利要求书

- [权利要求 1] 一种波长转换装置，包括依次叠置的基板、反射层、发光层，其特征在于，
- 所述反射层包含反射粒子、辅助粒子和第一粘结剂，所述反射粒子用于对光进行反射，所述辅助粒子用于填充所述反射粒子间的缝隙，所述第一粘结剂用于将反射粒子和辅助粒子粘结成层；
- 所述发光层包含波长转换材料和第二粘结剂。
- [权利要求 2] 根据权利要求 1 所述的波长转换装置，其特征在于，所述反射粒子为氧化铝，所述辅助粒子为氧化钛。
- [权利要求 3] 根据权利要求 2 所述的波长转换装置，其特征在于，所述辅助粒子占所述反射层的质量分数为 40~75%，所述反射粒子占所述反射层的质量分数为 0.5~30%。
- [权利要求 4] 根据权利要求 2 所述的波长转换装置，其特征在于，所述氧化钛的粒径为 0.02~1 μm ，所述氧化铝的粒径为 0.01~1 μm ，优选地，所述氧化钛的粒径为 0.2~0.5 μm ，所述氧化铝的粒径为 0.02~0.7 μm 。
- [权利要求 5] 根据权利要求 2 所述的波长转换装置，其特征在于，所述反射层厚度小于 70 μm ，所述反射层对可见光的反射率大于 95%，优选地所述反射层厚度小于 30 μm ，所述反射层对可见光的反射率大于 95%。
- [权利要求 6] 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的波长转换装置，其特征在于，所述反射层的孔隙率小于 35%。
- [权利要求 7] 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的波长转换装置，其特征在于，所述第一粘结剂为第一玻璃粉，所述第一玻璃粉占所述反射层的质量分数为 20~50%。
- [权利要求 8] 根据权利要求 7 所述的波长转换装置，其特征在于，所述第一玻璃粉为 $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-RO}$ ，其中 R 选自 Mg、Ca、Sr、Ba、Na、K 中的一种或多种。

- [权利要求 9] 根据权利要求 7 所述的波长转换装置，其特征在于，所述反射层为通过将所述反射粒子、辅助粒子、第一玻璃粉和有机载体混合后烧结成型的，所述有机载体为乙基纤维素、萘品醇、丁基卡必醇三者的混合液或硅油，所述反射层中有机载体残余物的质量分数为 0.001%~0.1%。
- [权利要求 10] 根据权利要求 7 所述的波长转换装置，其特征在于，所述第二粘结剂为第二玻璃粉，选自 $\text{SiO}_2\text{-B}_2\text{O}_3\text{-RO}$ 、 $\text{SiO}_2\text{-TiO}_2\text{-Nb}_2\text{O}_5\text{-R}'_2\text{O}$ 、 $\text{ZnO-P}_2\text{O}_5$ 中的一种或多种，其中 R 选自 Mg、Ca、Sr、Ba、Na、K 中的一种或多种，R' 选自 Li、Na、K 中的一种或多种。
- [权利要求 11] 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的波长转换装置，其特征在于，所述第一粘结剂为硅胶或树脂，所述辅助粒子为经偶联剂处理的氧化钛，所述偶联剂包括硅烷偶联剂、原硅酸乙酯。
- [权利要求 12] 根据权利要求 11 所述的波长转换装置，其特征在于，所述第二粘结剂为硅胶或树脂。
- [权利要求 13] 根据权利要求 1、10 或 12 所述的波长转换装置，其特征在于，所述波长转换材料占所述发光层的体积分数为 30~75%，所述第二粘结剂占所述发光层的体积分数为 25~70%，优选地所述波长转换材料占所述发光层的体积分数为 35~55%，所述第二粘结剂占所述发光层的体积分数为 45~65%。
- [权利要求 14] 根据权利要求 1、10 或 12 所述的波长转换装置，其特征在于，所述发光层厚度为 50~300 μm 。
- [权利要求 15] 根据权利要求 2 所述的波长转换装置，其特征在于，所述基板为氮化铝基板；或
所述基板为金属基板。
- [权利要求 16] 根据权利要求 1 至 5 中任一项所述的波长转换装置，其特征在于，还包括增透膜，位于所述发光层远离所述反射层的一侧。
- [权利要求 17] 根据权利要求 16 所述的波长转换装置，其特征在于，还包括玻璃

层，由第三玻璃粉组成，位于所述发光层与所述增透膜之间。

- [权利要求 18] 根据权利要求 17 所述的波长转换装置，其特征在于，所述玻璃层的厚度为 20~50 μm 。
- [权利要求 19] 一种发光装置，包括激发光源，其特征在于，还包括如权利要求 1 至 18 中任一项所述的波长转换装置。

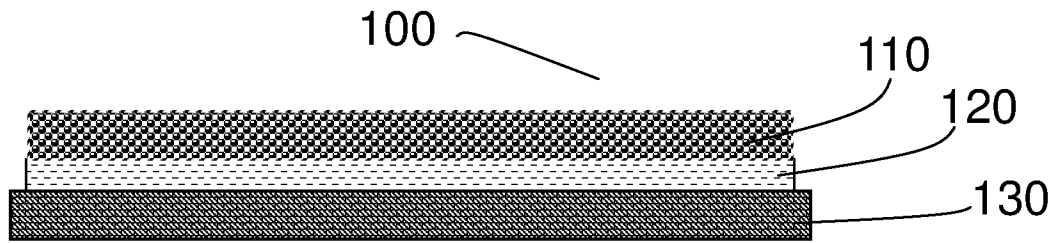


图 1

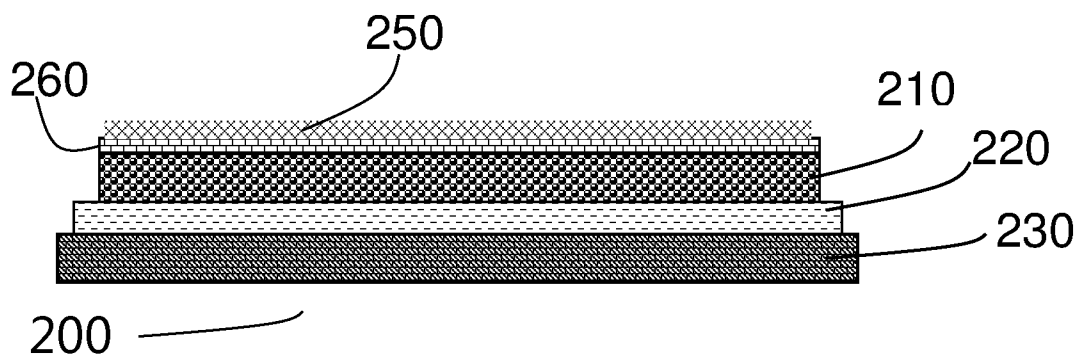


图 2

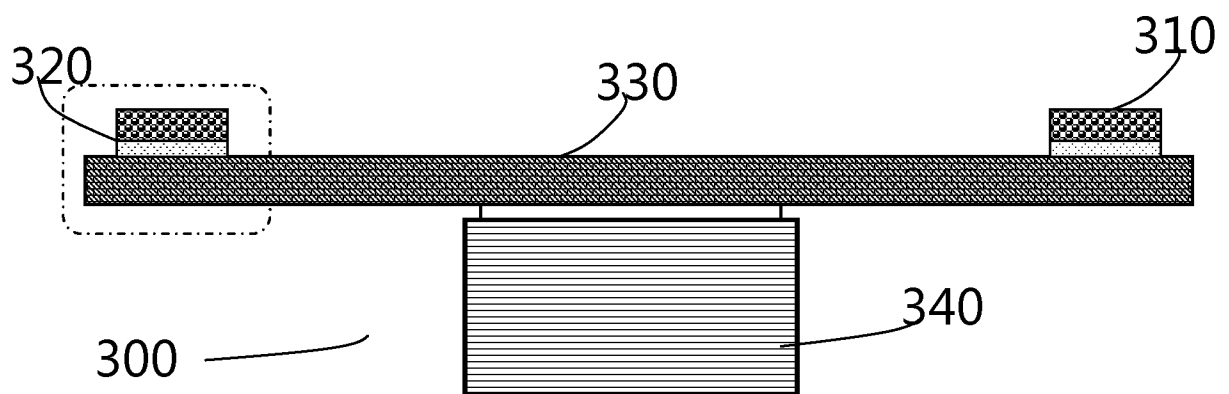


图 3

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/079868

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

F21V 9/10 (2006.01) i; F21S 8/00 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

F21

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

CNTXT; CNABS; VEN: particle?, reflect+, diffus+, scatter???, wavelength conver????, aluminum oxide, al2o3, titanium oxide, tio2

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 104566229 A (APPOTRONICS CORPORATION LTD.), 29 April 2015 (29.04.2015), description, paragraphs [0004]-[0111], and figures 1-5	1-4, 6-10, 14, 15, 19
X	CN 203489180 U (APPOTRONICS CORPORATION LTD.), 19 March 2014 (19.03.2014), description, paragraphs [0002]-[0086], and figures 1 and 2	1-4, 6-8, 14, 15, 19
Y	CN 203489180 U (APPOTRONICS CORPORATION LTD.), 19 March 2014 (19.03.2014), description, paragraphs [0002]-[0086], and figures 1 and 2	5, 9-13, 16-18
Y	CN 102473824 A (ASAHI RUBBER INC.), 23 May 2012 (23.05.2012), claims 1-3 and 8	5, 11, 12
Y	CN 103026785 A (ASAHI GLASS CO., LTD.), 03 April 2013 (03.04.2013), description, paragraphs [0079]-[0100]	9
Y	CN 102782082 A (NIPPON ELECTRIC GLASS CO., LTD.), 14 November 2012 (14.11.2012), description, paragraph [0055]	10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	“T” later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	“X” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date	“Y” document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
“L” document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	“&” document member of the same patent family
“O” document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
“P” document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
26 August 2015 (26.08.2015)

Date of mailing of the international search report
08 September 2015 (08.09.2015)

Name and mailing address of the ISA/CN:
State Intellectual Property Office of the P. R. China
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao
Haidian District, Beijing 100088, China
Facsimile No.: (86-10) 62019451

Authorized officer
ZHU, Yachen
Telephone No.: (86-10) **62085856**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2015/079868

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 101225942 A (KISMART CO., LTD.), 23 July 2008 (23.07.2008), claims 1-3	13
Y	CN 102419468 A (APPOTRONICS CORPORATION LTD.), 18 April 2012 (18.04.2012), description, paragraphs [0028]-[0033], and figure 1	16-18
A	US 8614539 B2 (DAI, B. et al.), 24 December 2013 (24.12.2013), the whole document	1-19

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2015/079868

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104566229 A	29 April 2015	WO 2015055088 A1	23 April 2015
		TW 201515289 A	16 April 2015
CN 203489180 U	19 March 2014	None	
CN 102473824 A	23 May 2012	EP 2448026 A1	02 May 2012
		KR 20120123242 A	08 November 2012
		US 8704258 B2	22 April 2014
		TW 201120142 A	16 June 2011
		TW I477555 B	21 March 2015
		WO 2010150880 A1	29 December 2010
		JP 2014078041 A	01 May 2014
		US 2012138997 A1	07 June 2012
		EP 2448026 A4	14 August 2013
		JP 2011221518 A	04 November 2011
		HK 1170849 A0	08 March 2013
		JP 57466208 B2	08 July 2015
		KR 20130038847 A	18 April 2013
		EP 2551929 A4	14 August 2013
		WO 2010150880 K1	29 December 2010
		US 201311617 A1	10 January 2013
		EP 2551929 A1	30 January 2013
		JP 5519774 B2	11 June 2014
		CN 102893417 A	23 January 2013
		WO 2011118108 A1	29 September 2011
		JP 2014129549 A	10 July 2014
		WO 2011118109 A1	29 September 2011
CN 103026785 A	03 April 2013	US 2013134407 A1	30 May 2013
		WO 2012014812 A1	02 February 2012
		EP 2600693 A1	05 June 2013
		TW 201212333 A	16 March 2012
		KR 20130097144 A	02 September 2013
CN 102782082 A	14 November 2012	US 2013049575 A1	28 February 2013
		WO 2012008306 A1	19 January 2012
		JP 2013001879 A	07 January 2013
		JP 2012036367 A	23 February 2012
CN 101225942 A	23 July 2008	CN 101226869 A	23 July 2008
		CN 201185180 Y	21 January 2009
		CN 201185179 Y	21 January 2009
CN 102419468 A	18 April 2012	CN 102419468 B	16 October 2013
US 8614539 B2	24 December 2013	US 2012087104 A1	12 April 2012

A. 主题的分类		
F21V 9/10(2006.01)i; F21S 8/00(2006.01)i		
按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域		
检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)		
F21		
包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献		
在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))		
CNTXT;CNABS;VEN:粒, 反射, 散射, 扩散, 波长, 转换, 氧化铝, 氧化钛, particle?, reflect+, diffus+, scatter???, wavelength conver????, aluminum oxide, al2o3. titanium oxide, tio2		
C. 相关文件		
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 104566229 A (深圳市光峰光电技术有限公司) 2015年 4月 29日 (2015 - 04 - 29) 说明书[0004]-[0111]段、图1-5	1-4, 6-10, 14, 15, 19
X	CN 203489180 U (深圳市光峰光电技术有限公司) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 19) 说明书[0002]-[0086]段、图1, 2	1-4, 6-8, 14, 15, 19
Y	CN 203489180 U (深圳市光峰光电技术有限公司) 2014年 3月 19日 (2014 - 03 - 19) 说明书[0002]-[0086]段、图1, 2	5, 9-13, 16-18
Y	CN 102473824 A (株式会社朝日橡胶) 2012年 5月 23日 (2012 - 05 - 23) 权利要求1-3, 8	5, 11, 12
Y	CN 103026785 A (旭硝子株式会社) 2013年 4月 3日 (2013 - 04 - 03) 说明书[0079]-[0100]段	9
Y	CN 102782082 A (日本电气硝子株式会社) 2012年 11月 14日 (2012 - 11 - 14) 说明书[0055]段	10
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: “A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 “E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 “L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) “O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 “P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 “T” 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 “X” 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 “Y” 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 “&” 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期		国际检索报告邮寄日期
2015年 8月 26日		2015年 9月 8日
ISA/CN的名称和邮寄地址		授权官员
中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 中国		朱雅琛
传真号 (86-10)62019451		电话号码 (86-10)62085856

C. 相关文件		
类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 101225942 A (金益世股份有限公司) 2008年 7月 23日 (2008 - 07 - 23) 权利要求1-3	13
Y	CN 102419468 A (深圳市光峰光电技术有限公司) 2012年 4月 18日 (2012 - 04 - 18) 说明书[0028]-[0033]段、图1	16-18
A	US 8614539 B2 (DAI BING等) 2013年 12月 24日 (2013 - 12 - 24) 全文	1-19

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/079868

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	104566229	A	2015年 4月 29日	WO	2015055088	A1	2015年 4月 23日
				TW	201515289	A	2015年 4月 16日
CN	203489180	U	2014年 3月 19日	无			
CN	102473824	A	2012年 5月 23日	EP	2448026	A1	2012年 5月 2日
				KR	20120123242	A	2012年 11月 8日
				US	8704258	B2	2014年 4月 22日
				TW	201120142	A	2011年 6月 16日
				TW	I477555	B	2015年 3月 21日
				WO	2010150880	A1	2010年 12月 29日
				JP	2014078041	A	2014年 5月 1日
				US	2012138997	A1	2012年 6月 7日
				EP	2448026	A4	2013年 8月 14日
				JP	2011221518	A	2011年 11月 4日
				HK	1170849	A0	2013年 3月 8日
				JP	57466208	B2	2015年 7月 8日
				KR	20130038847	A	2013年 4月 18日
				EP	2551929	A4	2013年 8月 14日
				WO	2010150880	K1	2010年 12月 29日
				US	201311617	A1	2013年 1月 10日
				EP	2551929	A1	2013年 1月 30日
				JP	5519774	B2	2014年 6月 11日
				CN	102893417	A	2013年 1月 23日
				WO	2011118108	A1	2011年 9月 29日
				JP	2014129549	A	2014年 7月 10日
				WO	2011118109	A1	2011年 9月 29日
CN	103026785	A	2013年 4月 3日	US	2013134407	A1	2013年 5月 30日
				WO	2012014812	A1	2012年 2月 2日
				EP	2600693	A1	2013年 6月 5日
				TW	201212333	A	2012年 3月 16日
				KR	20130097144	A	2013年 9月 2日
CN	102782082	A	2012年 11月 14日	US	2013049575	A1	2013年 2月 28日
				WO	2012008306	A1	2012年 1月 19日
				JP	2013001879	A	2013年 1月 7日
				JP	2012036367	A	2012年 2月 23日
CN	101225942	A	2008年 7月 23日	CN	101226869	A	2008年 7月 23日
				CN	201185180	Y	2009年 1月 21日
				CN	201185179	Y	2009年 1月 21日
CN	102419468	A	2012年 4月 18日	CN	102419468	B	2013年 10月 16日
US	8614539	B2	2013年 12月 24日	US	2012087104	A1	2012年 4月 12日

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)