(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
2019 年 1 月 10 日 (10.01.2019)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2019/006891 A1

(51) 国际专利分类号:
H01S 5/028 (2006.01) *H01S 3/02* (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/103426

(22) 国际申请日: 2017 年 9 月 26 日 (26.09.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
201710541640.7 2017年7月5日 (05.07.2017) CN

(71) 申请人: 深圳市光峰光电技术有限公司 (APPOTRONICS CORPORATION LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路63号高新区联合总部大厦21楼、22楼, Guangdong 518000 (CN)。

(72) 发明人: 李乾 (LI, Qian); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路63号高新区联合总部大厦21楼、22楼, Guangdong 518000 (CN)。 许颜正 (XU, Yanzheng); 中国广东省深圳市南山区粤海街道学府路63号高新区联合总部大厦21楼、22楼, Guangdong 518000 (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, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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,

WO 2019/006891 A1

(54) **Title:** FLUORESCENT CHIP AND MANUFACTURING METHOD THEREFOR

(54) **发明名称**: 荧光芯片及其制造方法

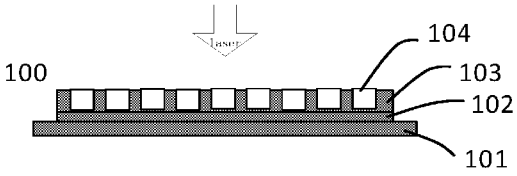


图 1

(57) **Abstract:** A fluorescent chip and a manufacturing method therefor. The fluorescent chip comprises: a substrate (101); a first reflective layer (102) disposed on the substrate (101); and a second reflective layer (103) disposed on the first reflective layer (102) and enclosing a plurality of planar-arranged accommodating cavities, the second reflective layer (103) constituting sidewalls of the accommodating cavities, each of the accommodating cavities being internally provided with a light emitting unit (104), and the upper surface of each of the light emitting units (104) being not higher than the plane on which openings of the accommodating cavities are located. The surfaces of the light emitting units (104) in the fluorescent chip other than the upper surface are all blocked by a reflective material, such that illumination of each of the light emitting units (104) does not affect an adjacent light emitting unit (104), avoiding occurrence of color mixture and similar phenomena.

(57) **摘要**: 一种荧光芯片及其制造方法，该荧光芯片包括：基板（101）；第一反射层（102），第一反射层（102）位于基板（101）上；以及第二反射层（103），第二反射层（103）设置于第一反射层（102）上且围设成多个二维排列的容纳腔，第二反射层（103）构成所述容纳腔的侧壁，每一容纳腔内设置有一发光单元（104），每一发光单元（104）的上表面不高于所述容纳腔的开口所在的平面。该荧光芯片中的各个发光单元（104）的除上表面之外的表面都被反射材料遮挡，因此各发光单元（104）的发光均不会影响相邻发光单元（104），可避免混色等情况的出现。

[见续页]

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))。

荧光芯片及其制造方法

技术领域

[1] 本发明涉及一种荧光芯片以及荧光芯片的制造方法，属于芯片制造领域。

背景技术

[2] 伴随激光显示技术的发展，利用蓝光激光作为光源来照射荧光材料以激发其发出可见光的技术，在逐渐受到重视的同时，也得到了迅猛的发展。除了激光显示领域的应用之外，用蓝光激光激发荧光的技术在激光照明领域也有着极为广阔的应用前景。

[3] 一般来说，激光显示技术需采用红、绿、蓝三基色的全固态激光器作为光源，由于激光的高色纯度，按三基色合成原理在色度图上形成的色度三角形面积最大，因而激光显示的图像有着比现有彩色电视更大的色域、更高的对比度和亮度，颜色更鲜艳，能反映自然界的真实色彩，在家庭影院和大屏幕显示领域具有巨大的应用前景。

[4] 激光显示技术是继黑白显示、彩色显示、数字显示之后的第四代显示技术。在众多不断发展的显示技术中，激光显示技术代表显示技术未来发展的趋势和主流方向，是未来显示领域竞争的焦点。

对发明的公开

技术问题

[5] 就目前的激光显示技术领域来说，核心技术大部分被国外的科技公司所掌握。激光显示的方法一般是通过利用LCD、LCOS、或是DMD芯片作为光调制器。然而，作为核心部件DMD芯片是美国德州仪器公司的专利，利用LCD调制的技术掌握在日本企业的手中，并且上述企业在激光显示领域中均已形成了技术垄断，这不仅增加了新进入行业的企业成本，还限制了新型显示系统的开发与推广，形成因垄断而造成的技术停滞。

问题的解决方案

技术解决方案

[6] 鉴于上述问题，在一些激光照明和显示领域的应用环境中，旨在打破DMD及LCD的技术垄断，需要设计新的光源系统。

[7] 因此，本发明提出一种荧光芯片，用于根据外界的照射而发光，该装置包括：

[8] 基板；第一反射层，所述第一反射层位于所述基板上；以及第二反射层，所述第二反射层设置于所述第一反射层上且围设成多个二维排列的容纳腔，所述第二反射层构成所述容纳腔的侧壁，每一容纳腔内设置有一发光单元，每一所述发光单元的上表面不高于所述容纳腔的开口所在的平面。

[9] 此外，本发明还提出一种投影设备，包括：

[10] 激发光源；以及前述荧光芯片，所述光源位于靠近所述荧光芯片的所述第二反射层的一侧，用于发出激发光，所述荧光芯片接收所述激发光并产生不同波长的受激光，所述受激光从所述荧光芯片的所述激发光源的光入射面的同侧出射。

[11] 本发明的玻璃结构的荧光像素芯片为反射式设计，各个发光单元的除上表面之外的表面都被反射材料遮挡，因此，各发光单元的发光均不会影响相邻发光单元，可避免混色等情况的出现。

[12] 另外，本发明还提出一种制造荧光芯片的方法，所述荧光芯片接收激发光源出射的激发光并产生相应的受激光，该方法包括：

[13] 在基板上形成第一反射层；以及在所述第一反射层上形成第二反射层，所述第二反射层设置于所述第一反射层上且围设成多个二维排列的容纳腔，所述第二反射层构成所述容纳腔的侧壁，每一容纳腔内设置有一发光单元，每一所述发光单元的上表面不高于所述容纳腔的开口所在的平面。

发明的有益效果

有益效果

[14] 采用本发明的制造荧光芯片的方法，第一反射层被直接刷涂并烧结于基板之上，结构紧致且易于大面积制备，第二反射层为刷涂并烧结于第一反射层之上，与第一反射层和基板的附着性能强，可整块加工，提高加工效率。

[15] 下面结合附图和具体实施例，对本发明的技术方案进行详细说明。

对附图的简要说明

附图说明

[16] 为了更清楚地说明本发明实施例或现有技术中的技术方案，以下将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍，以下描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例，对于本领域普通技术人员而言，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图所示实施例得到其它的实施例及其附图。

[17] 图1示出了本发明的第一实施例的荧光像素芯片100的具体结构。

[18] 图2示出了荧光像素芯片的俯视图。

[19] 图3示出了根据本发明的另外一种荧光像素芯片的示意图。

[20] 图4是本发明的荧光像素芯片的发光单元的制造方法的简要说明图。

[21] 图5是根据本发明的一个方面的制造荧光像素芯片的方法的说明图。

[22] 图6是根据本发明的另一方面的制造荧光像素芯片的方法的说明图。

实施该发明的最佳实施例

本发明的最佳实施方式

[23] 以下将结合附图对本发明各实施例的技术方案进行清楚、完整的描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明的一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所得到的所有其它实施例，都属于本发明所保护的范围。

[24] 在一些激光照明和显示领域的应用环境中，为了打破DMD和LCD的技术垄断，新型光源系统的设计需要研发一种根据外界光源发光的荧光芯片，其包括多个点光源，装置的核心部件是一种点阵像素型的荧光发光材料，这种材料由多个独立的发光单元组成，当激光照射到其中一个单元的发光材料时，其发光或出光过程均不会对相邻单元造成影响。这种点阵像素型的荧光发光材料，可作为一种荧光像素芯片，在新型照明和显示系统中获得很有前景的应用。

[25] 以下，将按顺序说明实施本发明的荧光芯片的具体实施例。

[26] 荧光像素芯片

[27] 实施例一

[28] 图1示出了本发明的第一实施例的荧光像素芯片100的具体结构。图2示出了荧光像素芯片100的俯视图。在图1中，荧光像素芯片100可接收从其正上方射入的

激发光。在这里，可以选择蓝色激光作为激发光，优选的蓝色激光可以是波长为473nm，例如从固体激光器或半导体激光器获得的激光。

[29] 如图1所示，荧光像素芯片100包括基板101、位于基板101上的第一反射层102以及层叠在第一反射层102之上的第二反射层103。

[30] 基板101可以是氮化铝、氧化铝、碳化硅、氮化硅、蓝宝石等高热导率的陶瓷或单晶基板之一，优选为氮化铝陶瓷基板。基板101的厚度可以优选为0.35-2mm。基板101长度和宽度可以根据需要来设定，本实施例以10×10mm大小的基板为例。

[31] 这里，基板可以是能够承受900度以上高温的陶瓷基板，比如，氮化铝之类的不透明的材料。

[32] 第二反射层103设置于第一反射层102上，在第二反射层103中，设置有多个呈二维排列的开口，每一开口内设置有发光单元104，每一发光单元104的上表面不高于第二反射层103的上表面。具体而言，所述第二反射层103设置于所述第一反射层上且围设成多个二维排列的容纳腔，所述第二反射层构成所述容纳腔的侧壁，每一容纳腔内设置有一发光单元，每一所述发光单元的上表面不高于所述容纳腔的开口所在的平面

[33] 也就是说，发光单元104的上表面裸露，从而可以免遮挡地接收上方所发出的激光，提高受光效率。发光单元104的厚度小于等于其周边第二反射层103的厚度，每一发光单元104嵌入第二反射层103上的开口内，其上表面与周边的第二反射层103的上表面大致平齐。

[34] 第一反射层102至少在与第二反射层103靠近的表面附近包含反射材料，并且第二反射层103中也包含反射材料。第二反射层103中包含的反射材料至少分布在发光单元104的周围。

[35] 反射材料可以是高反射颗粒。具体地，可以是粒径大小从50纳米到5微米范围内的氧化铝、氮化铝、氧化镁、氮化硼、氧化锌、氧化锆、硫酸钡等超白单体粉末颗粒，或者多种以上粉末颗粒的混合体。

[36] 发光单元104中包括荧光粉颗粒。例如，将多个发光单元104在第二反射层103当中排列成二维矩阵，并且使每四个相邻的发光单元104对应一个像素。在使用

蓝色激光作为激发光源的情况下，使四个发光单元104之中的一个发光单元104成为对蓝色激光进行散射或反射的发光单元104。具体地，可在一个发光单元104的上表面涂覆反（散）射材料，也可以使用内部包含反射材料的发光单元104，使该发光单元104对蓝色激光进行散射或反射，其余的三个发光单元104之中，至少有两个发光单元104分别含有相应的荧光粉颗粒，从而能够在蓝色激光的激发下分别发出绿色及红色的荧光。这样，便形成了能够发出红、绿、蓝三基色的光的像素。此外，发光单元104也可混有黄色荧光粉颗粒，同时其内部包含一部分反射材料，使得黄光和蓝光按照一定比例混合，呈现出白色的合光。这种结构可以绕开传统的激光显示技术中使用高速旋转的色轮来引起三基色的方法。

[37] 在本实施例的荧光像素芯片100中，包含有荧光粉颗粒的每一个发光单元104都是一个独立的发光体，当它被射入的激光激发时，它发出的光会被底部的第一反射层102以及四周的第二反射层103反射，因此两个相邻的发光单元104所发出的光不会相互干涉。在应用时，可以通过调制入射光照射某一个或多个或全部的发光单元104，以获取所需要的被激发光。

[38] 本实施例的荧光像素芯片100为反射式荧光像素芯片，激发光由芯片的正上方射入，发光单元104受到激发后，发出的可见光被第一反射层102所反射，向正上方发出。基板101的背面（即，图1中基板101的下方）可以连接有不透明的热沉或散热器，例如金属散热件等等，可以将发光过程中产生的热量由芯片的底部导出到外部。相较于透射式芯片，大大提升了散热性能，并且可以承受更高功率密度的激光照射以及发出更亮的光。

[39] 另外，发光单元104的四周被第二反射层103所包覆，其底部被第一反射层102所包覆，而第一反射层102无法透光，具有反射材料的第二反射层103也无法透光，且第一反射层102底部还连接有导热的基板101，也无法透光，基板101还可连接不透光的热沉，因此，这种设计和结构无法用于透射式的荧光像素芯片。

[40] 同时，这种反射式的荧光像素芯片100，其各个发光单元的104的除上表面之外的表面均如上所述被含有反射材料的层所包覆，因此其发出的光在除上表面之外的五个面上受限并被反射，被反射的光最终均从上表面出射。这样，各个发

光单元104的周围以及下表面等都被反射材料所隔断，因此，各发光单元104的发光均不会影响相邻发光单元104的发光，可避免混色等情况的出现。

[41] 注意，这里，将发光单元104描述为规则的立方体，但本领域技术人员应理解，发光单元的形状并不限于立方体，还可以是其他的规则形状，甚至可以是不规则的形状。

[42] 实施例二

[43] 图3示出了根据本发明的另外一种荧光像素芯片200的示例。

[44] 在图3中，基板201、第一反射层202以及第二反射层203的相对位置等与实施例一的荧光像素芯片100的相同，在荧光像素芯片200的第二反射层203中，发光单元204嵌入第二反射层203中，其上表面从第二反射层203的上表面露出，所不同的是，其上表面低于第二反射层203的上表面。

[45] 由于第二反射层203的上表面高于发光单元204的上表面，因此，第二反射层203能够更好地隔离各发光单元204出射的各色荧光或反射光，进一步避免混色的发生。

[46] 发光单元的制造方法

[47] 以下，将参照图4来详细说明本发明的荧光像素芯片的发光单元104及204的制备方法。

[48] 图4是本发明的发光单元104及204的制造方法的简要说明图。

[49] 首先，执行步骤1准备陶瓷基板301，该陶瓷基板301可以是氧化铝、氧化锆、氮化铝等基板之中的一种。陶瓷基板301的表面平整、光滑，可耐1000℃以上的高温。

[50] 接着，执行步骤2，即，在上述陶瓷基板301上制备承载脱模层302。具体地，将用于制备承载脱模层302的浆料于陶瓷基板301上涂刷成厚度在50-300um之间。然后，在温度为120℃的高温环境下烘干约1小时，得到承载脱模层301。

[51] 上述用于制备承载脱模层302的浆料可通过充分混合无机粉末颗粒与有机载体制备，例如通过球磨将无机粉末颗粒与有机载体进行充分混合。无机粉末颗粒可选择高温下不分解、粒径小于5um的无机类粉末。

[52] 优选地，无机粉末选择白色或近似白色的氧化铝、氧化钛、氧化锆、氮化硼、

氮化铝等粉末颗粒，还可以根据需要选择荧光粉颗粒。

[53] 更进一步优选的，选择粒径在200nm-3um之间的氧化铝颗粒。

[54] 然后，执行步骤3，制备超薄发光玻璃层303。具体地，将例如黄色的荧光粉颗粒、玻璃粉、以及有机载体经球磨充分混合后，得到生浆料。接着，将上述生浆料在承载脱模层302之上刷涂成厚度约50-300um。经过120℃烘干约一小时后，在800-950℃温度中烧结1小时。

[55] 注意，本领域技术人员应当理解，此处的黄色荧光粉也可以根据需要换成可发出绿色或红色等颜色的光的荧光粉。

[56] 烧结后，超薄发光玻璃层303可从基板上脱落，即，获得步骤4中所示的烧结后的脱模层3031。但其背面可能存在少许的白色颗粒粘接物，可经简单打磨或超声震荡工艺，将上述粘接物去除，从而得到可供加工的超薄发光玻璃。

[57] 接下来，执行步骤5，对脱模层3031进行切割加工，以形成发光单元104及204。优选地，采用激光切割工艺，在脱模层3031上切割出大小为1x1mm的小方片。当然，本领域技术人员应理解，根据实际需求或者加工工艺的不同，这些方片也可以切割成其他尺寸。

[58] 最后，执行步骤6，将切割下来的小方片，也就是发光单元104，按照一定顺序，使用PVB等溶液粘接在平整光滑的蓝宝石或其他光滑的母板3001之上，这里，母板可以是与第一步骤中所使用的陶瓷基板相同或不同的陶瓷基板。小方片之间的距离使得在发光单元104之间填充的第二反射层103之中含有的反射材料能够提供足够的反射率。母板3001的两端要预留一定的空间，以便后续的对齐，使用PVB溶液的目的是为了后续能够在600度以上的高温将其除去，使母板3001与小方片分离。这将在后述内容中涉及。

[59] 通过以上步骤，可以获得的粘结在母板3001上的发光单元104。为了方便说明。以下，将粘接有发光单元104的母板3001称作结构1001。

[60] 荧光像素芯片的制造方法

[61] 示例一

[62] 下面，将结合图5来详细说明制造本发明的荧光像素芯片100的方法。

[63] 图5是本发明的制造荧光像素芯片100的方法的说明图。

[64] 首先，在步骤a中,准备基板101。基板101可以是氮化铝、氧化铝、碳化硅、氮化硅、蓝宝石等高热导率的陶瓷或单晶基板之一，优选为氮化铝陶瓷基板。基板101的厚度可以根据样品的具体使用需求而设定，优选为0.35-2mm。基板101长度和宽度可以根据需要来设定，此处以10×10mm大小的基板为例。

[65] 在步骤b中，在基板101上制备第一反射层102。将包括反射材料的高反射颗粒、玻璃粉一以及有机载体按比例称量，经球磨充分混合后，制成浆料一。将上述浆料一涂刷在基板101上。然后，将涂覆有浆料的基板101放入烤箱，在80-150℃的温度环境下对浆料进行快速烘干，时间约10-45min。烘干后，将其放入烧结炉进行烧结。烧结温度可以根据实际情况选择700-1200℃，可以在常压、真空或保护气氛中烧结，保温时间从10min到3h不等。然后，便能够得到图5中步骤b所示的，其上形成有第一反射层102的基板101。第一反射层102的厚度优选在50-200um。

[66] 这里，高反射颗粒可以是粒径大小从50纳米到5微米范围内的氧化铝、氮化铝、氧化镁、氮化硼、氧化锌、氧化锆、硫酸钡等超白单体粉末颗粒，或者多种以上粉末颗粒的混合体。有机载体可以是苯基、甲基等各个体系的硅油、乙醇、乙二醇、二甲苯、乙基纤维素、萜品醇、丁基卡必醇、PVA、PVB、PAA、PEG中的一个或者多个混合体。玻璃粉一可以是不同软化点的硅酸盐玻璃、铅硅酸盐玻璃、铝硼硅酸盐玻璃、铝酸盐玻璃、钠钙玻璃、石英玻璃中的一种或多种。

[67] 接下来，在步骤c中，在步骤b中制备的形成有第一反射层102的基板101上制备发光预备层1003。将高反射颗粒、玻璃粉二、有机载体按一定比例称量后混合成浆料二，刷涂于第一反射层102之上，得到发光预备层1003。其中，玻璃粉二的熔点低于玻璃粉一，但高于600℃，或高于前文中所采用的将发光单元104粘接到母板3001时的粘结剂PVB的挥发温度。

[68] 浆料二中的玻璃粉二的含量也低于浆料一中的玻璃粉一的含量，浆料二中高反射颗粒的含量要高于浆料一中高反射颗粒的含量，浆料二的粘度也高于浆料一的粘度。发光预备层1003具备一定的流平和触变性能，其厚度范围在50-200um，且其厚度与前文中制备的小方片，即，发光单元104的厚度一致，或大于发光

单元104的厚度。

[69] 在步骤d中，准备粘接有发光单元104的结构1001。在上文中，已经详细说明了如何获得结构1001，在这里不再赘述。

[70] 接着，在步骤e，按照发光单元104向下的方式，将结构1001置于步骤c中得到的其上形成有发光预备层1003与第一反射层102的基板101上，使得发光单元104与发光预备层1003相对。

[71] 在步骤f中，对结构1001施加缓慢的垂直向下的压力，将小方片，也就是发光单元104缓慢压入1003层之中，直到发光单元104全部嵌入到发光预备层1003之中。

[72] 然后，放置一段时间，直到1003层充分流平之后，将步骤f所示的图中的结构1002放入80-150℃的烤箱排胶，使1003的有机载体缓慢蒸发。排胶后，将结构1002放到马弗炉中500-600℃高温排胶，可以除去粘接母板3001与发光单元104之间粘接的PVB。排除PVB之后，可去除母板3001。由于此时1003层中的玻璃粉二尚未达到熔点，不会与母板3001粘接。

[73] 所述发光预备层1003经过烧结后，形成第二反射层。

[74] 然后，在步骤g中，将去除了母板3001的结构在马弗炉中继续烧结，烧结温度为1003层中玻璃粉二的烧结温度，使得发光预备层1003最终成为第二反射层103，得到荧光像素芯片100。

[75] 在荧光像素芯片100中，各个发光单元104作为独立的发光点，当它被射入的激光激发时，它发出的光会被底部的102层以及四周的103层反射；两个相邻的发光单元104所发出的光不会相互干涉。在应用时可以调制入射光照射某一个或者多个或者全部的发光单元104，获得所需要的被激发光。

[76] 这里，优选地，在步骤e与步骤f中，在基板101的两侧各放置一个较高的平台302。

[77] 对结构1001施加缓慢的垂直向下压力，将发光玻璃方片203缓慢压入1003层之中时，如图5步骤f所示，两侧的平台302能够对母板3001起到限位作用。当然，平台302并非必须存在，因为发光预备层1003本身具备一定的粘性，当面积相对较大的母板3001向下运动并碰到1003的表面时，也会遇到作为粘性物质的1003

的表面所施加的阻力，当这种阻力传递给传感器时，可阻止使母板3001继续向下运动。

[78] 在发光单元104与发光预备层1003的厚度相当的情况下，发光预备层1003之下的第一反射层102为已烧结层，发光单元104接触到1003与102层的界面时便无法再往下运动。因此，这时，在平台302和第一反射层102的共同限位作用下，发光单元104完全浸入1003层之中，如图5中步骤g中的结构所示，它们的上表面相互齐平。

[79] 示例二

[80] 以下结合图6来详细说明制造本发明的荧光像素芯片100的另一种方法。

[81] 从图6可以看出，步骤i、ii与图5中的步骤a、b基本一致，因此，这里不再赘述。

[82] 所不同的是，图6中，在步骤iii中，直接将发光单元104粘接在烧结后的第一反射层102上。

[83] 这里，制备发光单元104的方法仍然可以参照上面图4的说明中的步骤1至步骤5。但是，制备发光单元104之后，与图4中的步骤6所说明的不同，在本例中，将切割下来的发光单元104按照一定的顺序，使用PVB等溶液粘接在第一反射层102之上。当然，所粘接的发光单元104也可以按照三基色来布置，即，分别制备三种颜色的发光单元104，按照每三个不同颜色的发光单元104对应一个像素的方式来布置。比如，将红、绿、蓝三种发光单元104布置成一个像素，或将红、绿、蓝、以及白这四种发光单元布置成一个像素等。

[84] 与上一示例相似地，在作为发光单元104的众多小方片之间留出一定的间距，使得反射效果能够得到满足。使用PVB溶液是为了能够在600度以上高温将其除去。

[85] 接着，执行步骤iv，将高反射颗粒、玻璃粉一、有机载体按一定比例称量后混合成浆料二，刷涂于粘接有发光单元104的第一反射层102上，使其覆盖102和104，得到发光预备层1033。其中浆料二使用的玻璃粉一与浆料一相同，熔点高于600℃，或高于所采用PVB的挥发温度，浆料二中玻璃粉一的含量也低于浆料一中的玻璃粉一的含量，浆料二中的高反射颗粒的含量高于浆料一中的高反射颗

粒的含量，并且浆料二的粘度低于浆料一的粘度。

[86] 刷涂发光预备层1033后，经过真空排泡及反复刷涂，在80-120℃烤箱中缓慢烘干，排除有机载体。然后采用磨去或者刮去的去除方式将发光单元104上表面覆盖的1033层清除，以确保发光单元104从发光预备层1033层露出。

[87] 将图6中步骤iv中得到的结构1004放入马弗炉中，缓慢升温至600℃，保温2-10h，以彻底排除PVB。接着，继续升温至玻璃粉一的烧结温度，保温10min-2h，获得其俯视图如图2所示的荧光像素芯片100。

[88] 注意，在本示例中，需要在最后烧结的过程中对发光单元104进行固定，所以浆料一和浆料二中的玻璃粉类型相同，在烧结温度下都能进入烧结状态。其中，浆料二中玻璃含量较少，在反射粒子的影响下，烧结时流动性较低，不会破坏发光单元104的排列。

[89] 在制备该荧光像素芯片的结构时，采用了玻璃体系的方式。解决第二反射层、第一反射层和基板的热膨胀系数匹配问题，以及粘接性能问题。第二反射层和第一反射层在烧结过程中都有经过液相，在冷却过程中相互粘接，以提供附着力。在冷却过程中第二反射层和第一反射层都会产生收缩，此收缩不明显大于基板因温度降低而产生的收缩，产生的力也不大于各层之间的附着力或粘接力。

[90] 此外，还可以通过上述方法制造本发明的荧光像素芯片200。

[91] 具体地，在上述的步骤iv中，刷涂发光预备层1033后，经过真空排泡及反复刷涂，在80-120℃烤箱中缓慢烘干，排除有机载体。然后采用采用激光刻蚀的方式，将发光单元104上方的发光预备层1033除去，以确保发光单元104从1033层露出。其他步骤与上述制备荧光像素100的步骤相同。

[92] 总结

[93] 本发明的玻璃结构的荧光像素芯片为反射式设计，其特有的方式为基板+第一反射层+第二反射层的结构。其中，基板是能够承受900度以上高温的陶瓷基板，如氮化铝，第一反射层是直接刷涂并烧结于基板之上的，结构紧致且易于大面积制备，第二反射层为刷涂并烧结于第一反射层之上，与第一反射层和基板的的附着性能强，可以用于整块加工。

[94] 可按如下方式构造本发明：

[95] （1）一种荧光芯片，其接收激发光源出射的激发光并产生相应的受激光，其特征在于，包括：基板；第一反射层，第一反射层位于基板上；以及第二反射层，第二反射层设置于第一反射层上，在第二反射层中，设置有多个呈二维排列的开口，每一开口内设置有发光单元，每一发光单元的上表面不高于第二反射层的上表面。

[96] （2）根据（1）的荧光芯片，第二反射层的反射材料的含量大于第一反射层的反射材料的含量。

[97] （3）根据（1）或（2）的荧光芯片，一部分发光单元包括散射材料或反射材料。

[98] （4）根据（1）-（3）中任一项的荧光芯片，多二维排列是二维矩阵式排列。

[99] （5）根据（1）-（4）中任一项的荧光芯片，呈二维矩阵式排列的多个发光单元之中，每相邻四个发光单元对应一个像素点，在每一对应的像素点中，一个发光单元涂有散射材料或反射材料，三个发光单元涂有荧光材料。

[100] （6）根据（5）的荧光芯片，激发光源出射蓝色激光，并且荧光芯片发出的荧光至少包括红色荧光以及绿色荧光。

[101] （7）一种投影设备，包括：激发光源；以及根据（1）-（6）中任一项的荧光芯片，光源位于靠近荧光芯片的第二反射层的一侧，用于发出激发光，荧光芯片接收激发光并产生不同波长的受激光，受激光从荧光芯片的激发光源的光入射面的同侧出射。

[102] （8）一种制造荧光芯片的方法，荧光芯片接收激发光源出射的激发光并产生相应的受激光，该方法包括：在基板上形成第一反射层；以及在第一反射层上形成第二反射层，在第二反射层中，设置有多个呈二维排列的开口，每一开口内设置有发光单元，每一发光单元的上表面不高于第二反射层的上表面。

[103] （9）根据（8）的制造荧光芯片的方法，第二反射层的反射材料的含量大于第一反射层的反射材料的含量。

[104] （10）根据（9）的制造荧光芯片的方法，在基板上形成第一反射层包括：将反射材料、第一玻璃粉、以及有机载体按预设比例称量后混合成第一浆料；将

第一浆料涂刷到基板上；以及固化涂刷到基板上的第一浆料。

[105] （11）根据（10）的制造荧光芯片的方法，在第一反射层上形成第二反射层包括：在第一反射层上形成预备层，预备层中包含反射材料；形成多个发光单元，并将各个发光单元粘接到母板上；按照发光单元面向预备层的方式，将粘接有发光单元的母板向下按压，使得每一发光单元被挤入到预备层中；以及除去母板，使得发光单元的上表面从预备层露出。

[106] （12）根据（11）的制造荧光芯片的方法，在第一反射层上形成预备层包括：将反射材料、第二玻璃粉、以及有机载体按预设比例称量后混合成第二浆料；以及将第二浆料刷涂于第一反射层上，其中，第二玻璃粉的熔点低于第一玻璃粉的熔点。

[107] （13）根据（10）的制造荧光芯片的方法，在第一反射层上形成第二反射层包括：形成多个发光单元，并将各个发光单元粘接到第一反射层上；获取预备浆料，预备浆料中包含反射材料，并将预备浆料应用到第一反射层及多个发光单元上，使得发光单元的上表面从预备浆料形成的预备层露出；以及固化预备层。

[108] （14）根据（10）的制造荧光芯片的方法，在第一反射层上形成第二反射层包括：形成多个发光单元，并将各个发光单元粘接到第一反射层上；获取预备浆料，预备浆料中包含反射材料，并将预备浆料应用到第一反射层及多个发光单元，以形成预备层；固化预备层；以及刻蚀预备层，使得发光单元的上表面从预备层露出。

[109] （15）根据（11）、（13）或（14）的制造荧光芯片的方法，形成多个发光单元包括：在陶瓷基板上形成发光玻璃层，发光玻璃层包括荧光材料、反射材料、及散射材料之中的一者或多者；以及切割发光玻璃层。

[110] 对于本领域的普通技术人员来讲，在本发明原理的基础上，显然还可以在不偏离本发明的精神的情况下想到除了上述实施方式以外的其它替换方式。

权利要求书

[权利要求 1] 1、一种荧光芯片，其接收激发光源出射的激发光并产生相应的受激光，其特征在于，包括：

基板；

第一反射层，所述第一反射层位于所述基板上；以及

第二反射层，所述第二反射层设置于所述第一反射层上且围设成多个二维排列的容纳腔，所述第二反射层构成所述容纳腔的侧壁，每一容纳腔内设置有一发光单元，每一所述发光单元的上表面不高于所述容纳腔的开口所在的平面。

[权利要求 2] 2、根据权利要求1所述的荧光芯片，其特征在于，

所述第二反射层的反射材料的含量大于所述第一反射层的所述反射材料的含量。

[权利要求 3] 3、根据权利要求2所述的荧光芯片，其特征在于，

一部分所述发光单元包括散射材料或反射材料。

[权利要求 4] 4、根据权利要求3所述的荧光芯片，其特征在于，

所述二维排列是二维矩阵式排列。

[权利要求 5] 5、根据权利要求4所述的荧光芯片，其特征在于，

呈所述二维矩阵式排列的多个所述发光单元之中，每相邻四个所述发光单元对应一个像素点，在每一对应的所述像素点中，一个发光单元涂有散射材料或反射材料，三个发光单元涂有荧光材料。

[权利要求 6] 6、根据权利要求5所述的荧光芯片，其特征在于，

所述激发光源出射蓝色激光，并且所述荧光芯片发出的荧光至少包括红色荧光以及绿色荧光。

[权利要求 7] 7、一种投影设备，其特征在于，包括：激发光源；以及

根据权利要求1至6之中任一项所述的荧光芯片，所述光源位于靠近所述荧光芯片的所述第二反射层的一侧，用于发出激发光，所述荧光芯片接收所述激发光并产生不同波长的受激光，所述受激

光从所述荧光芯片的所述激发光源的光入射面的同侧出射。

[权利要求 8] 8、一种制造荧光芯片的方法，所述荧光芯片接收激发光源出射的激发光并产生相应的受激光，其特征在于，所述方法包括：

在基板上形成第一反射层；以及

在所述第一反射层上形成第二反射层，在所述第二反射层中围设成多个二维排列的容纳腔，所述第二反射层构成所述容纳腔的侧壁，每一容纳腔内设置有一发光单元，每一所述发光单元的上表面不高于所述容纳腔的开口所在的平面。

[权利要求 9] 9、根据权利要求8所述的制造荧光芯片的方法，其特征在于，其中，所述第二反射层的反射材料的含量大于所述第一反射层的所述反射材料的含量。

[权利要求 10] 10、根据权利要求9所述的制造荧光芯片的方法，其特征在于，

在所述基板上形成所述第一反射层包括：

将所述反射材料、第一玻璃粉、以及有机载体按预设比例称量后混合成第一浆料；

将所述第一浆料涂刷到所述基板上；以及

固化涂刷到所述基板上的所述第一浆料以得到第一反射层。

[权利要求 11] 11、根据权利要求10所述的制造荧光芯片的方法，其特征在于，

在所述第一反射层上形成预备层包括：

将所述反射材料、第二玻璃粉、以及所述有机载体按预设比例称量后混合成第二浆料；以及

将所述第二浆料刷涂于所述第一反射层上，

其中，所述第二玻璃粉的熔点低于所述第一玻璃粉的熔点。

[权利要求 12] 12、根据权利要求10所述的制造荧光芯片的方法，其特征在于，

在所述第一反射层上形成所述第二反射层包括：

形成多个所述发光单元，并将各个所述发光单元粘接到所述第一反射层上；

获取预备浆料，所述预备浆料中包含所述反射材料，并将所述预

备浆料应用到所述第一反射层及多个所述发光单元上，使得所述发光单元的上表面从所述预备浆料形成的预备层露出；以及

固化所述预备层以获得第二反射层。

[权利要求 13] 13、根据权利要求10所述的制造荧光芯片的方法，其特征在于，在所述第一反射层上形成所述第二反射层包括：

形成多个所述发光单元，并将各个所述发光单元粘接到所述第一反射层上；

获取预备浆料，所述预备浆料中包含所述反射材料，并将所述预备浆料应用到所述第一反射层及多个所述发光单元，以形成预备层；

固化所述预备层；以及

刻蚀所述预备层，使得所述发光单元的上表面从所述预备层露出。

[权利要求 14] 14、根据权利要求11、12或13所述的制造荧光芯片的方法，其特征在于，其中，

形成多个所述发光单元包括：

在陶瓷基板上形成发光玻璃层，所述发光玻璃层包括荧光材料、反射材料、及散射材料之中的一者或多者；以及

切割所述发光玻璃层。

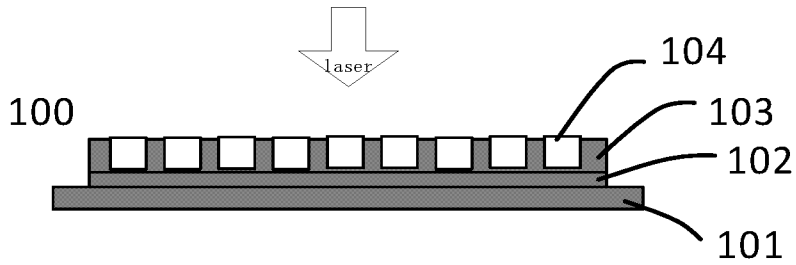


图 1

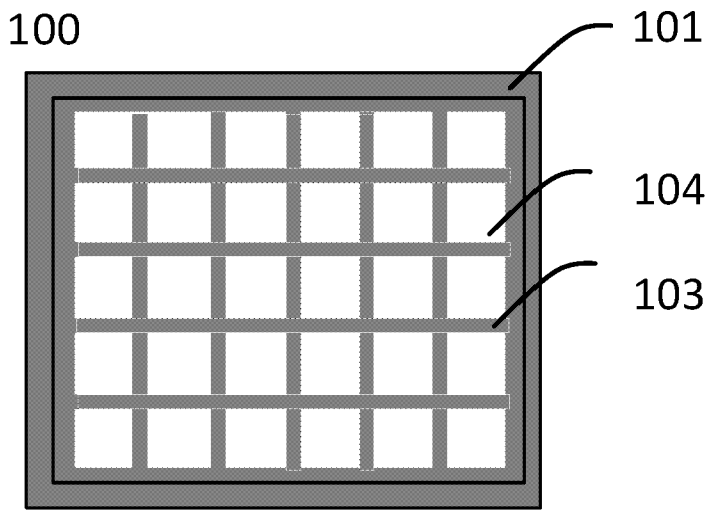


图 2

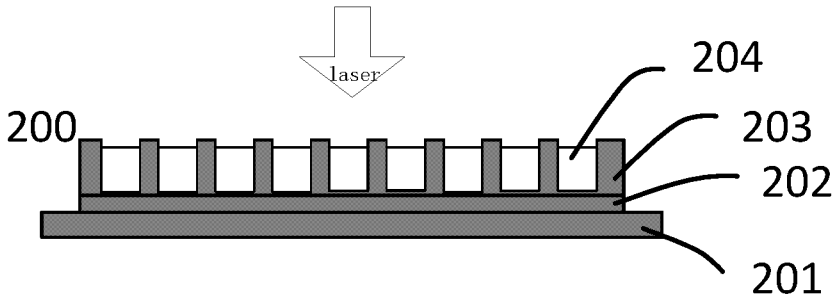

laser
200
204
203
202
201

图 3

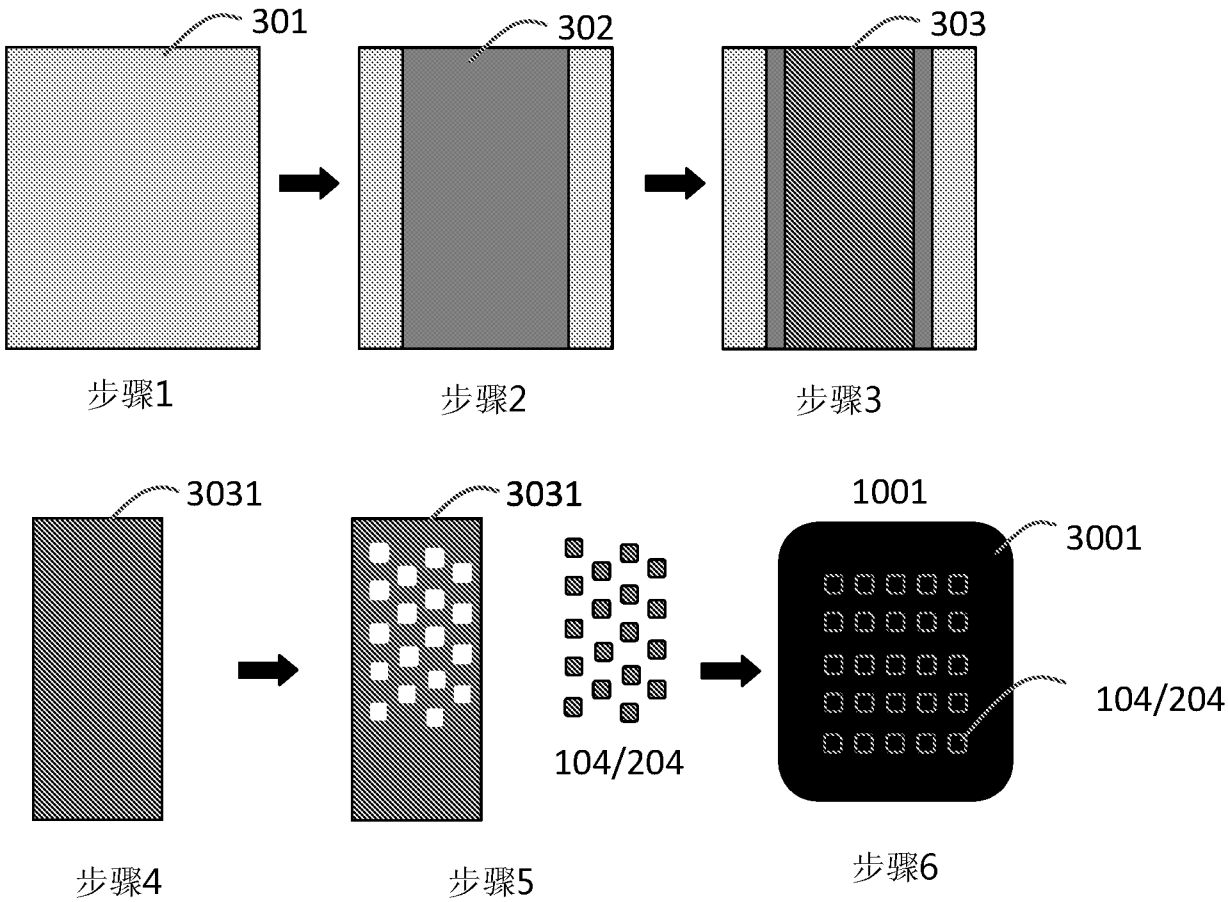

301
302
303
步骤1
步骤2
步骤3
3031
3031
1001
3001
104/204
104/204
步骤4
步骤5
步骤6

图 4

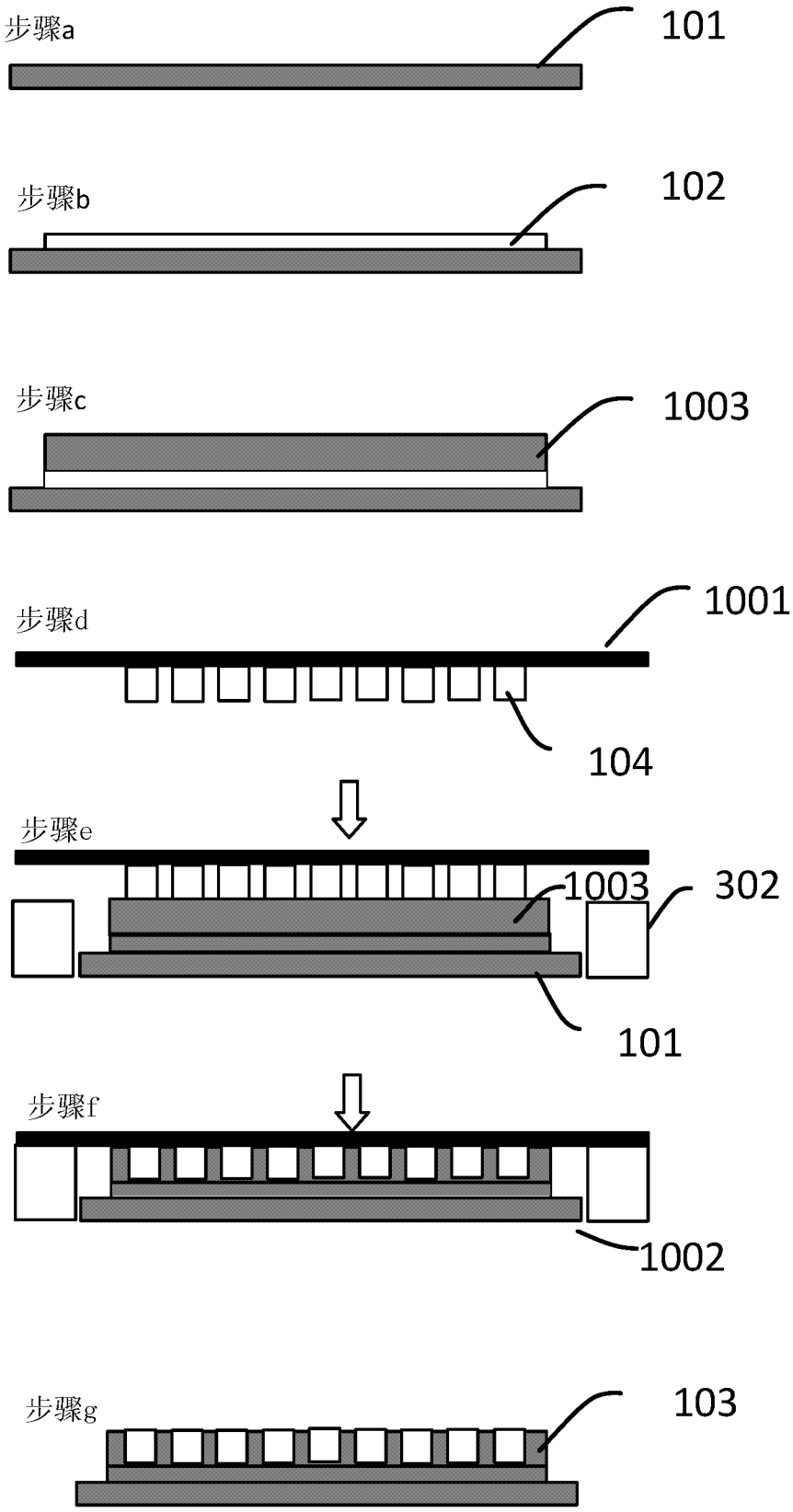

步骤a
101
步骤b
102
步骤c
1003
步骤d
1001
104
步骤e
1003
302
101
步骤f
1002
步骤g
103

图 5

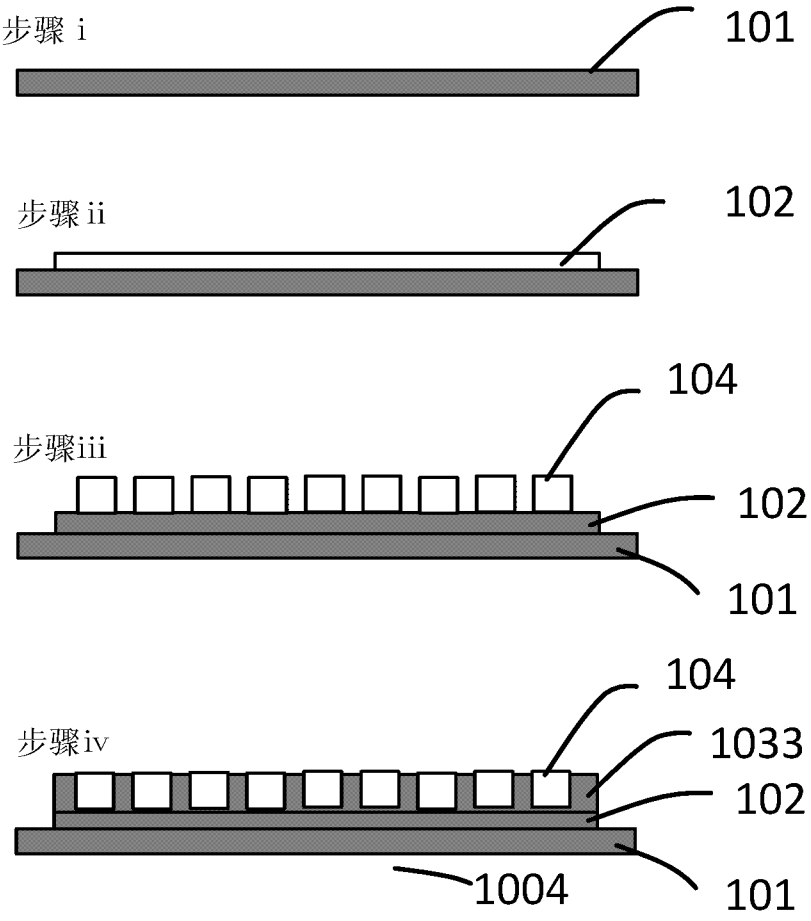


图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/103426

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H01S 5/028 (2006.01) i; H01S 3/02 (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)

H01S 5, H01S 3, H01L 33

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)

CNKI, CNTXT, VEN: 荧光, 反射层, 发光, 激发, 光源, 激光, fluorescen+, reflect+, layer, light+, light source, laser, excit+, stimulat+, radiat+, emit+

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 105990505 A (GENESIS PHOTONICS INC.), 05 October 2016 (05.10.2016), description, paragraphs 2 and 6-27, and figures 1-7	1-14
Y	CN 103339563 A (NEC CORPORATION), 02 October 2013 (02.10.2013), description, paragraphs 59-66, and figure 1	1-14
Y	CN 103733243 A (SHARP CORPORATION), 16 April 2014 (16.04.2014), description, paragraphs 92-97, and figures 1-2	7
A	CN 106887505 A (WUHU JUFEI OPTOELECTRONICS TECHNOLOGY LTD.), 23 June 2017 (23.06.2017), entire document	1-14
A	US 5182669 A (PIONEER ELECTRONIC CORPORATION), 26 January 1993 (26.01.1993), entire document	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"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)

"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

"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

"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

"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

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
29 March 2018	13 April 2018

Name and mailing address of the ISA	Authorized officer
State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No. (86-10) 62019451	WANG, Shuling Telephone No. (86-10) 62085649

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/103426

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 105990505 A	05 October 2016	TW 201705545 A	01 February 2017
		CN 105990508 A	05 October 2016
		TW 201637244 A	16 October 2016
		CN 105990499 A	05 October 2016
		TW 201707186 A	16 February 2017
		US 2016276293 A1	22 September 2016
		CN 105990309 A	05 October 2016
		TW 201707189 A	16 February 2017
CN 103339563 A	02 October 2013	WO 2012105484 A1	09 August 2012
		US 9255693 B2	09 February 2016
		US 2013285559 A1	31 October 2013
CN 103733243 A	16 April 2014	CN 103733243 B	17 August 2016
		JP 2014199267 A	23 October 2014
		US 2014168572 A1	19 June 2014
		US 9182631 B2	10 November 2015
		WO 2013021941 A1	14 February 2013
CN 106887505 A	23 June 2017	None	
US 5182669 A	26 January 1993	EP 0460347 B1	15 May 1996
		EP 0460347 A2	11 December 1991
		JPH 0438732 A	07 February 1992
		DE 691194760 D1	20 June 1996

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/103426

A. 主题的分类

H01S 5/028(2006.01)i; H01S 3/02(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)

H01S 5, H01S 3, H01L 33

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）)

CNKI,CNTXT,VEN, 荧光，反射层，发光，激发，光源，激光，fluorescen+, reflect+, layer, light+, light source, laser, excit+, stimulat+, radiat+, emit+

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 105990505 A (新世纪光电股份有限公司) 2016年 10月 5日 (2016-10-05) 说明书第2、6-27段和图1-7	1-14
Y	CN 103339563 A (日本电气株式会社) 2013年 10月 2日 (2013-10-02) 说明书第59-66段和图1	1-14
Y	CN 103733243 A (夏普株式会社) 2014年 4月 16日 (2014-04-16) 说明书第92-97段和图1-2	7
A	CN 106887505 A (芜湖聚飞光电科技有限公司) 2017年 6月 23日 (2017-06-23) 全文	1-14
A	US 5182669 A (PIONEER ELECTRONIC CORPORATION) 1993年 1月 26日 (1993-01-26) 全文	1-14

☐ 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
2018年 3月 29日	2018年 4月 13日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451	受权官员 王树玲 电话号码 (86-10)62085649

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/103426

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	105990505	A	2016年 10月 5日	TW	201705545	A	2017年 2月 1日
				CN	105990508	A	2016年 10月 5日
				TW	201637244	A	2016年 10月 16日
				CN	105990499	A	2016年 10月 5日
				TW	201707186	A	2017年 2月 16日
				US	2016276293	A1	2016年 9月 22日
				CN	105990309	A	2016年 10月 5日
				TW	201707189	A	2017年 2月 16日
CN	103339563	A	2013年 10月 2日	WO	2012105484	A1	2012年 8月 9日
				US	9255693	B2	2016年 2月 9日
				US	2013285559	A1	2013年 10月 31日
CN	103733243	A	2014年 4月 16日	CN	103733243	B	2016年 8月 17日
				JP	2014199267	A	2014年 10月 23日
				US	2014168572	A1	2014年 6月 19日
				US	9182631	B2	2015年 11月 10日
				WO	2013021941	A1	2013年 2月 14日
CN	106887505	A	2017年 6月 23日		无		
US	5182669	A	1993年 1月 26日	EP	0460347	B1	1996年 5月 15日
				EP	0460347	A2	1991年 12月 11日
				JPH	0438732	A	1992年 2月 7日
				DE	691194760	D1	1996年 6月 20日