



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117515470 A

(43) 申请公布日 2024. 02. 06

(21) 申请号 202210910743.7

G03B 21/20 (2006.01)

(22) 申请日 2022.07.29

(71) 申请人 深圳市绎立锐光科技开发有限公司

地址 518055 广东省深圳市南山区西丽街
道茶光路南侧深圳集成电路设计应用
产业园411-1室

(72) 发明人 李乾 简帅 王艳刚

(74) 专利代理机构 深圳市威世博知识产权代理

事务所(普通合伙) 44280

专利代理师 张祺浩

(51) Int. Cl.

F21V 9/30 (2018.01)

F21V 17/10 (2006.01)

F21V 7/28 (2018.01)

F21V 7/24 (2018.01)

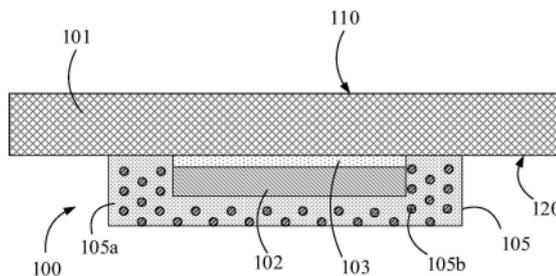
权利要求书1页 说明书7页 附图3页

(54) 发明名称

一种波长转换模块及发光装置

(57) 摘要

本申请主要是涉及一种波长转换模块及发光装置。该波长转换模块包括透明部件、粘接层、发光层以及第一反射层;透明部件具有用于入射激发光和出射受激光的第一主面,以及具有与第一主面相对的第二主面;粘接层设置在透明部件的第二主面;发光层通过粘接层与透明部件的第二主面粘接;第一反射层覆盖在发光层的除与粘接层结合的表面之外的其他表面。本申请的波长转换模块能够减少光损失、提高发光性能。



1. 一种波长转换模块,其特征在于,包括:
透明部件,所述透明部件具有用于入射激发光和出射受激光的第一主面,以及具有与第一主面相对的第二主面;
粘接层,所述粘接层设置在所述透明部件的第二主面;
发光层,所述发光层通过所述粘接层与所述透明部件的第二主面粘接;以及
第一反射层,所述第一反射层覆盖在所述发光层的除与所述粘接层结合的表面之外的其他表面。
2. 根据权利要求1所述的波长转换模块,其特征在于,还包括第二反射层,所述第二反射层设置于所述发光层的远离所述透明部件一侧与所述第一反射层之间。
3. 根据权利要求1所述的波长转换模块,其特征在于,所述第一反射层包括第一部分和第二部分;其中,第一部分为所述第一反射层在垂直于激发光入射所述波长转换模块的方向上与所述发光层尺寸相同的部分;第二部分为所述第一反射层除去第一部分余下的部分。
4. 根据权利要求2所述的波长转换模块,其特征在于,所述第二反射层选自金属铝或金属银;所述第一反射层的材料包括载体和反射粒子,所述载体包括有机载体、无机载体、陶瓷载体中的至少一种;所述反射粒子包括氧化钛、氧化锌、氧化钇、氧化锆、氧化铝、硫酸钡及硅酸铝中的至少一种。
5. 根据权利要求3所述的波长转换模块,其特征在于,所述第一反射层的第二部分的顶部延伸至与所述透明部件的第二主面贴合。
6. 根据权利要求1所述的波长转换模块,其特征在于,所述发光层选自YAG:Ce陶瓷、YAG:Ce⁺Al₂O₃陶瓷中的一种。
7. 根据权利要求1所述的波长转换模块,其特征在于,所述发光层的厚度范围为50μm-150μm。
8. 根据权利要求1所述的波长转换模块,其特征在于,所述透明部件选自蓝宝石。
9. 根据权利要求1所述的波长转换模块,其特征在于,所述透明部件的厚度范围为0.2mm-1mm。
10. 根据权利要求1所述的波长转换模块,其特征在于,所述粘接层选自透光硅胶。
11. 一种发光装置,其特征在于,包括激发光源和根据权利要求1-10任一项所述的波长转换模块;所述激发光源用于向所述波长转换模块提供激发光;其中,所述发光层在垂直于激发光入射所述波长转换模块的方向上的尺寸大于激发光入射至所述透明部件的第一主面形成的激发光光斑的尺寸。

一种波长转换模块及发光装置

技术领域

[0001] 本申请涉及光源技术领域,特别是一种波长转换模块及发光装置。

背景技术

[0002] 目前,激光照明显示技术逐渐成了照明显示领域的中一种趋势。激光照明显示技术主要是通过蓝色激光激发发光材料来获得其他波段的荧光,进一步的,发光装置按照其封装后工作状态可以分为动态发光模块和静态发光模块两大类。

[0003] 动态发光模块一般是将发光材料封装在色轮上,静态发光模块所用发光材料一般选用导热性能相对较好的发光陶瓷。然而静态发光模块的发光陶瓷同色轮上所用发光材料相比,在发光性能上略有不足。

[0004] 因此,有必要开发一种波长转换模块,具有发光性能高、光损失小的优点。

发明内容

[0005] 有鉴于此,本申请的目的是提供一种波长转换模块及发光装置,能够减少发光层内部的激光激发的荧光的横向导光,进而实现提高波长转换模块的发光性能。

[0006] 为解决上述问题,本申请提供一种波长转换模块,该波长转换模块包括:

[0007] 透明部件,透明部件具有用于入射激发光和出射受激光的第一主面,以及具有与第一主面相对的第二主面;

[0008] 粘接层,粘接层设置在透明部件的第二主面;

[0009] 发光层,发光层通过粘接层与透明部件的第二主面粘接;以及

[0010] 第一反射层,第一反射层覆盖在发光层的除与粘接层结合的表面之外的其他表面。

[0011] 可选的,波长转换模块还包括第二反射层,其设置于发光层的远离透明部件一侧与第一反射层之间。

[0012] 可选的,第一反射层包括第一部分和第二部分;其中,第一部分为第一反射层在垂直于激发光入射波长转换模块的方向上与发光层尺寸相同的部分;第二部分为第一反射层除去第一部分余下的部分。

[0013] 可选的,第二反射层选自金属铝或金属银;第一反射层的材料包括载体和反射粒子,载体包括有机载体、无机载体、陶瓷载体;反射粒子包括:氧化钛、氧化锌、氧化钇、氧化锆、氧化铝、硫酸钡及硅酸铝中的至少一种。

[0014] 可选的,第一反射层的第二部分的顶部延伸至与透明部件的第二主面贴合。

[0015] 可选的,发光层选自YAG:Ce陶瓷、YAG:Ce⁺Al₂O₃陶瓷中的一种。

[0016] 可选的,发光层的厚度范围为50μm-150μm。

[0017] 可选的,透明部件选自蓝宝石。

[0018] 可选的,透明部件的厚度范围为0.2mm-1mm。

[0019] 可选的,粘接层选自透光硅胶。

[0020] 为解决上述技术问题,本申请采用的另一个技术方案提供了一种发光装置,该发光装置包括激发光源和如上述任一项的波长转换模块;激发光源用于向波长转换模块提供激发光;其中,发光层在垂直于激发光入射波长转换模块的方向上的尺寸大于激发光入射至第一主面形成的激发光光斑的尺寸。

[0021] 本申请的有益效果是:本申请的波长转换模块中,透明部件具有用于入射激发光和出射受激光的第一主面,以及具有与第一主面相对的第二主面;发光层通过粘接层与透明部件的第二主面粘接;以及第一反射层覆盖在发光层的除与粘接层结合的表面之外的其他表面。通过上述方式,从发光层的除与粘接层结合的表面之外的其他表面出射的光线经过第一反射层反射后汇合并透过粘接层和透明部件从第一主面出射,减少了发光层内部的激发光激发的受激光的横向导光,从而减少光损失、提高发光性能。

附图说明

[0022] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0023] 图1是本申请提供的波长转换模块第一实施例的剖面结构示意图;

[0024] 图2是本申请提供的波长转换模块第一实施例的发光层的尺寸与激发光源的入射激光光斑的尺寸示意图;

[0025] 图3是本申请提供的波长转换模块第一实施例的部分光线的光路示意图;

[0026] 图4是本申请提供的波长转换模块第一实施例的透明部件及第一反射层的结构标注图;

[0027] 图5是本申请提供的波长转换模块第二实施例的剖面结构示意图;

[0028] 图6是本申请提供的波长转换模块第二实施例的部分光线的光路示意图;

[0029] 图7是本申请发光装置的结构示意图。

[0030] 附图标记说明:

[0031] 10、发光装置;100、波长转换模块;101、透明部件;1011、粘接对应部;1012、外延部;102、发光层;103、粘接层;104、第二反射层;105、第一反射层;110、第一主面;120、第二主面;L10、激发光;L20、受激光;130、激发光光斑;a1、激发光光斑的尺寸;a2、发光层的尺寸;1051、第一部分;1052、第二部分;105a、载体;105b、反射粒子。

具体实施方式

[0032] 下面结合附图和实施例,对本申请作进一步的详细描述。特别指出的是,以下实施例仅用于说明本申请,但不对本申请的范围进行限定。同样的,以下实施例仅为本申请的部分实施例而非全部实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0033] 本申请中提及“实施例”意味着,结合实施例描述的特定特征、结构或特性可以包含在本申请的至少一个实施例中。本领域技术人员显式地和隐式地理解的是,本申请所描述的实施例可以与其他实施例相结合。

[0034] 参阅图1-图3,图1是本申请提供的波长转换模块第一实施例的剖面结构示意图;图2是本申请的波长转换模块第一实施例的发光层的尺寸与激发光源的入射激光光斑的尺寸示意图;图3是本申请提供的波长转换模块第一实施例的部分光线的光路示意图。

[0035] 如图1-图3所示,本申请的波长转换模块100包括透明部件101、粘接层103、发光层102以及第一反射层105。

[0036] 透明部件101具有用于入射激发光L10和出射受激光的第一主面110,以及具有与第一主面110相对的第二主面120;透明部件101可透过入射的激发光L10和受激光L20。

[0037] 粘接层103设置在透明部件101的第二主面120。发光层102通过粘接层103与透明部件101的第二主面120粘接;粘接层103用于将透明部件101与发光层102粘接,并可透过从透明部件101透过而来的激发光;发光层102含有波长转换材料(图未示),波长转换材料用于将入射到发光层102的激发光L10转换成受激光L20。

[0038] 第一反射层105覆盖在发光层102的除与粘接层103结合的表面之外的其他表面;从发光层102的除与粘接层103结合的表面之外的其他表面出射的光线经过第一反射层105反射后汇合并透过粘接层103和透明部件101从第一主面110出射,减少了发光层102内部的激发光L10激发的受激光L20的横向W(横向即垂直于激发光L10入射波长转换模块100的方向)导光,从而减少光损失,提高发光性能,进而实现了提高波长转换模块100的第一主面110出射的受激光L20的强度。

[0039] 可选的,激发光L10可以为激光,激光包括但不限于蓝激光,受激光L20可以为荧光,荧光包括但不限于黄荧光。

[0040] 在一实施方式中,如图1和图3所示,在波长转换模块100的实际应用中,激发光L10从透明部件101第一主面110入射波长转换模块100,具体地,激发光L10透过透明部件101和粘接层103后入射至发光层102,在这里将激发光L10转换为受激光L20,受激光L20和未被激发的激发光L10被设置在发光层102外的第一反射层105反射后汇合并穿过发光层102、粘接层103以及透明部件101,最终从透明部件101的第一主面110出射。

[0041] 其中,透明部件101可以为对激发光L10透过率高且具有一定机械强度的透明玻璃或透明陶瓷。在一些实施例中,优选透明部件101为蓝宝石,这是考虑到蓝宝石还具有导热率高、机械性能好易加工等特点;另外,透明部件101的厚度变薄可以减小激发光L10在其中的传输损失,但透明部件101的厚度过薄,其机械强度降低,实用上难以操作,因此优选蓝宝石透明部件101的厚度为0.2-1mm,更优选0.2-0.5mm。

[0042] 在一些实施例中,设置透明部件101的厚度范围为0.2mm-1mm,例如透明部件101的厚度为0.2mm、0.5mm、0.8mm、1mm。可以理解的,厚度过小,则透明部件101不足以起到支撑作用,而厚度过大,则增加了波长转换模块100的热阻,不利于出光效率。

[0043] 在一些实施例中,设置粘接层103为透光硅胶,粘接层103设置在透明部件101与发光层102的中间。可以理解的,由于较高的透过率以及较低的折射率,因此选用透明硅胶为粘接层103,能够有效的提高波长转换模块100的光利用率,厚度等。

[0044] 在一些实施例中,在满足高导热率的情况下,发光层102可以为荧光树脂、荧光硅胶、荧光玻璃、荧光陶瓷或荧光单晶等,本申请实施例对此不加以限定。进一步的,常见的荧光陶瓷可为纯相荧光陶瓷,如YAG:Ce陶瓷或者LuAG:Ce陶瓷,其成瓷相和发光相为同一相并且可以烧结成透明度较高的陶瓷;也可以为复相荧光陶瓷,如YAG:Ce⁺Al₂O₃陶瓷或者AlN-

YAG:Ce陶瓷等,其粘接相为 Al_2O_3 或AlN等,发光相为YAG:Ce荧光粉。当然,在其他实施例中,发光层102也可以使用荧光硅胶或荧光玻璃等其他荧光材料。

[0045] 需要说明的是,上述复相陶瓷是指陶瓷基复合材料,其是“复合材料”大范畴下的一个小分支。所谓“复相”主要是指材料组分中存在两种或两种以上的物质“相”,故又称“多相陶瓷”。在由这样的复相荧光陶瓷材料构成的发光层102的内部具有较多的散射相。这里,“散射相”是指有别于主相材料的第二相材料,其功能是对入射的激发光L10形成一种散射效果,从而提升激发光L10的吸收率,进而提升对激发光L10的光转换效率。因此,陶瓷主相和散射相共同组成复相陶瓷材料,并且散射相作为第二相物质弥散在陶瓷主相中。由于存在大量的这样的散射相,所以光束在发光层102的内部传播时会被多次散射。

[0046] 优选的,在满足高导热率的情况下,发光层102选自YAG:Ce陶瓷或 $YAG:Ce^+Al_2O_3$ 陶瓷。

[0047] 进一步的,在考虑到发光效率以及导热率的情况下,发光层102的厚度范围可以为 $50\mu m-150\mu m$ 。例如发光层102的厚度可以为但不限于 $50\mu m$ 、 $100\mu m$ 或 $150\mu m$ 。

[0048] 可选地,如图1-图3所示, a_2 为发光层102在垂直于激发光L10入射波长转换模块100的方向上的尺寸, a_1 为激发光L10入射至第一主面110形成的激发光光斑130的尺寸,其中 a_2 大于 a_1 ,如此设置,使得透过透明部件101入射波长转换模块100的激发光L10不会直射第一反射层105的位于发光层102周侧的部分,以能避免因透过透明部件101的激发光L10直射至第一反射层105的位于发光层102周侧的部分而导致的第一反射层105的烧损。

[0049] 为了避免第一反射层105被烧毁,且为了使得发光层102的出光面尺寸不至于过大而导致第一主面110的发光强度低,发光层102的尺寸 a_2 与激发光光斑130的尺寸 a_1 之差占发光层102的尺寸 a_2 的10%以内。如此在避免第一反射层105被烧毁的前提下,发光层102的出光面能够被限定为较小的尺寸。

[0050] 在一示例性的实施方式中,发光层102的尺寸 a_2 为1mm,则发光层102的尺寸 a_2 与激发光光斑130的尺寸 a_1 之差在 $100\mu m$ 以内。

[0051] 在一些实施例中,激发光光斑130可以为圆形,也可以为矩形或多边形。进一步的,发光层102在激发光L10入射波长转换模块100的方向上的投影可以为圆形,也可以为矩形或多边形,本申请实施例对此不加以特别限定。

[0052] 所谓在激发光L10入射波长转换模块100的方向上的投影,即以激发光L10入射波长转换模块100的方向为投射方向所形成的正投影。

[0053] 因此,需要说明的是,上述激发光L10入射波长转换模块100的方向应当理解为垂直于透明部件101或发光层102的方向。

[0054] 可选地,设置激发光光斑130与发光层102在激发光L10入射波长转换模块100的方向上的投影均为相同的形状,如此激发光L10透过透明部件101和粘接层103入射至发光层102时,发光层102中没有或较少未被激发光L10直射到的死角,以充分利用发光层102的波长转换能力。可有效抑制光斑扩散,极大提高了波长转换模块100的光提取性能。

[0055] 发光层102在的尺寸 a_2 为发光层102的边长。在一示例性的实施方式中,发光层102为正方形或长方形且发光层102的边长为 $0.3mm-1mm$ 。

[0056] 可选地,发光层102的边长可为但不限于 $0.3mm$ 、 $0.5mm$ 、 $0.8mm$ 、 $1mm$ 。

[0057] 参阅图1-图4,图4是本申请提供的波长转换模块第一实施例的透明部件及第一反

射层的结构标注图。

[0058] 第一反射层105包括第一部分1051和第二部分1052,应当注意的是,第一部分1051和第二部分1052材料组成和密度相同,且相互之间没有连接间隙,为了描述方便,设定第一反射层105包括第一部分1051和第二部分1052;其中第一部分1051为第一反射层105在垂直于激发光L10入射波长转换模块的方向上与发光层102尺寸相同的部分;第二部分1052为第一反射层105除去第一部分1051余下的部分。

[0059] 例如,第二部分1052为第一反射层105至少覆盖在第一部分1051和发光层102平行于激发光L10入射波长转换模块100的方向上的所有侧面上的部分。

[0060] 在一些实施例中,第一反射层105可以为单组分的有机硅胶,可以理解的,单组分的有机硅胶具有相对较高的温度耐受性,因此,选用单组分的有机硅胶作为第一反射层105,能够提高波长转换模块100的承受激发光L10功率。

[0061] 进一步的,为了使第一反射层105固定于发光层102除与粘接层103结合的表面之外的其他表面,第一反射层105可以由涂料涂布而成,涂料包括但不限于载体105a和反射粒子105b,涂布可以为但不限于喷涂、涂刷、浸涂和电泳涂装中的一种或多种。

[0062] 具体地,第一反射层105的材料包括载体105a和反射粒子105b。其中,载体105a包括但不限于有机载体105a、无机载体105a、陶瓷载体105a中的一种或多种;反射粒子105b包括但不限于氧化钛、氧化锌、氧化钇、氧化锆、氧化铝、硫酸钡及硅酸铝中的一种或多种。通过在第一反射层105中加入反射粒子105b,通过反射粒子105b能将发光层102沿横向W出射的受激光L20反射为透过发光层102的与粘接层103结合的表面、粘接层103和透明部件101出射的受激光L20,减少受激光L20的横向导光,进一步提高了波长转换模块100的光的利用率和其激发光L10承受功率。

[0063] 在本申请一些实施例中,第一反射层105的第二部分1052的顶部延伸至透明部件101的第二主面120贴合,且第一反射层105的第二部分1052贴合粘接层103及发光层102两者中沿激发光L10入射波长转换模块100的方向延伸的侧面。

[0064] 在一实施方式中,如图1-图4所示,透明部件101包括粘接对应部1011和外延部1012。

[0065] 粘接对应部1011为透明部件101在垂直于激发光L10入射波长转换模块100的方向上与粘接层103尺寸相同的部分,粘接对应部1011的第二主面120设置有粘接层103;外延部1012为透明部件101除去粘接对应部1011余下的部分,外延部1012与第一反射层105在激发光L10入射波长转换模块100的方向上的投影具有重叠部分和错开部分。

[0066] 通过上述方式,利用外延部1012可以加快波长转换模块100对外的热传导,从而加快波长转换模块100的散热速率。

[0067] 参阅图5-图6,图5是本申请提供的波长转换模块第二实施例的剖面结构示意图;图6是本申请提供的波长转换模块第二实施例的部分光线的光路示意图。

[0068] 对上述图1-图4所示波长转换模块100进一步限定,提出波长转换模块第二实施例,其进一步限定在于,如图5-图6所示,波长转换模块100还包括第二反射层104,第二反射层104设置于发光层102的远离透明部件101一侧与第一反射层105之间。

[0069] 第二反射层104可以为金属反射层,例如可以为金属铝或金属银。本申请实施例对此不加以限制。第二反射层104可镀覆于发光层102远离透明部件101一侧,以将从发光层

102远离透明部件101一侧出射的光反射回发光层102,避免被第一反射层105吸收而转换成热的形式存在,进行导致发光层102和第一反射层105的温度过高。

[0070] 其中,第二反射层104可以通过磁控溅射或蒸镀的方式设置于发光层102远离粘胶层103一侧,如此可使第二反射层104厚度均匀,并且具有高的致密度和表面平整度,从而具有高反射率。

[0071] 需要说明的是,磁控溅射是物理气相沉积的一种。一般的溅射法可被用于制备金属、半导体、绝缘体等多材料,其具有设备简单、易于控制、镀膜面积大和附着力强等优点,因为是在低气压下进行高速溅射,因此必须有效地提高气体的离化率。磁控溅射通过在靶阴极表面引入磁场,利用磁场对带电粒子的约束来提高等离子体密度以增加溅射率。

[0072] 参阅图7,图7是本申请发光装置的结构示意图。

[0073] 如图7所示,发光装置10包括波长转换模块100以及激发光源(图未示),波长转换模块100为上述波长转换模块第一实施例或第二实施例中的波长转换模块100,在此不再赘述。激发光源用于向波长转换模块100提供激发光,波长转换模块100用于将激发光转换为受激发光。

[0074] 其中,激发光源可以包括但不限于激光二极管和/或LED。发光装置10具体可为但不限于照明装置或投影装置等,照明装置可以为但不限于车灯、舞台灯、探照灯等。

[0075] 需要说明的是,本申请实施例中介绍的多种可选的实施方式,彼此可以相互结合实现,也可以单独实现,对此本申请实施例不作限定。

[0076] 在本申请的描述中,需要理解的是,术语“上”、“下”、“左”、“右”等指示方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本申请和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以及特定的方位构造和操作。因此,不能理解为对本申请的限制。此外,“第一”、“第二”仅由于描述目的,且不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。因此,限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者多个该特征。本申请的描述中,除非另有说明,“多个”的含义是两个或两个以上。

[0077] 在本申请的描述中,需要说明的是,除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”等应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接连接,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0078] 上述实施例是参考附图来描述的,其他不同的形式和实施例也是可行而不偏离本申请的原理,因此本申请不应被建构成为在此所提出实施例的限制。更确切地说,这些实施例被提供以使得本申请会是完善又完整,且会将本申请范围传达给本领域技术人员。在附图中,组件尺寸及相对尺寸也许基于清晰起见而被夸大。在此所使用的术语只是基于描述特定实施例目的,并无意成为限制。术语“包含”及/或“包括”在使用于本说明书时,表示所述特征、整数、构件及/或组件的存在,但不排除一或更多其他特征整数、构件、组件及/或其族群的存在或增加。除非另有所示,陈述时,数值范围包含该范围的上下限及其间的任何子范围。

[0079] 以上所述仅为本申请的部分实施例,并非因此限制本申请的保护范围,凡是利用

本申请说明书及附图内容所作的等效装置或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本申请的专利保护范围内。

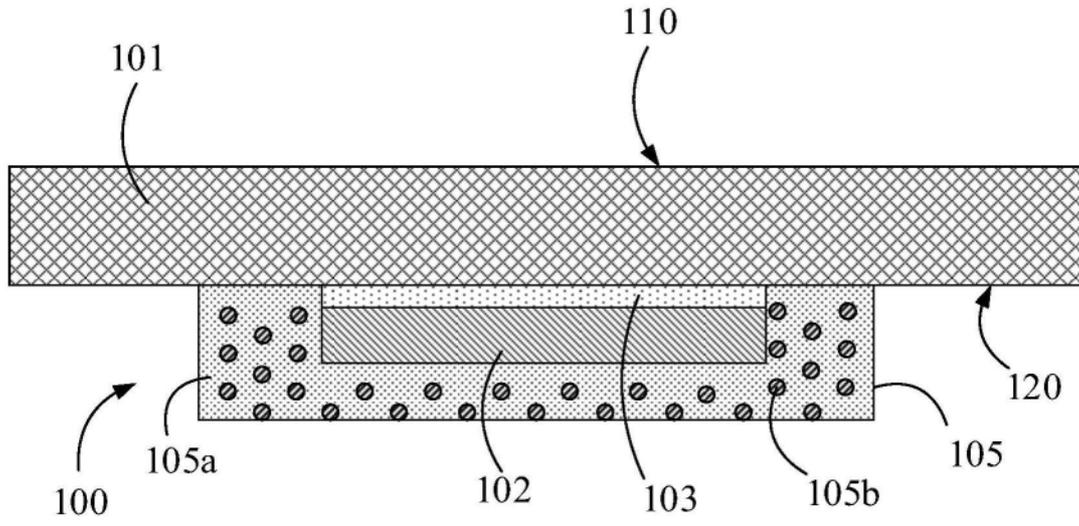


图1

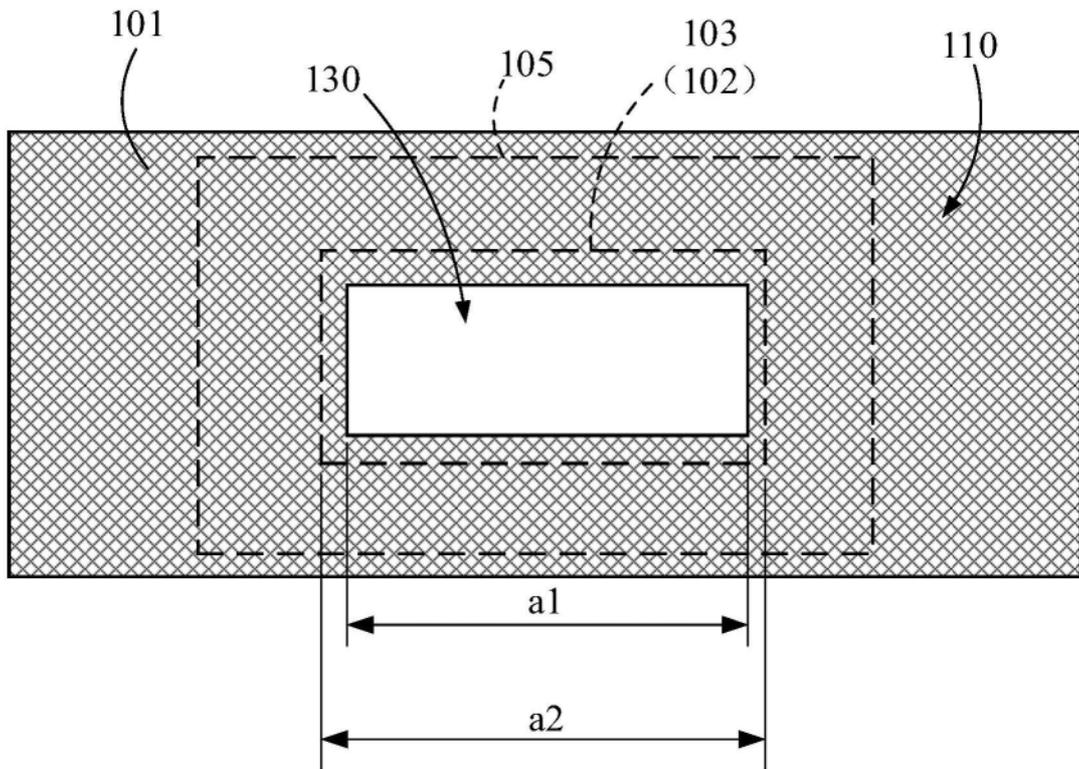


图2

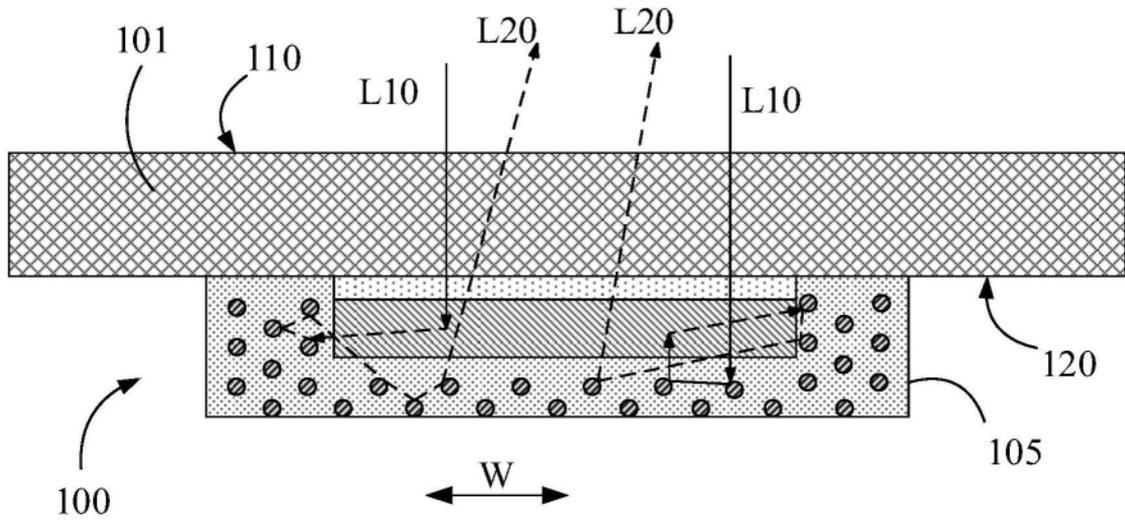


图3

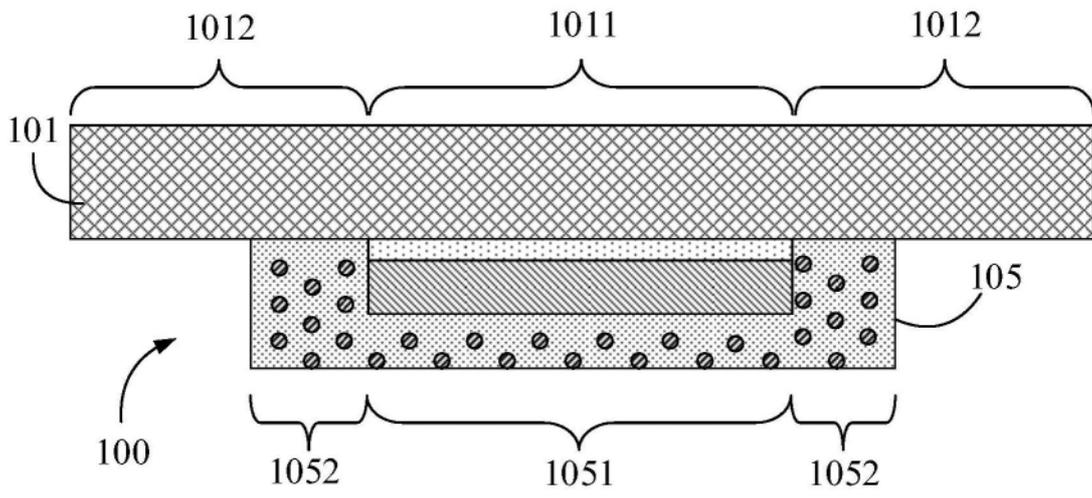


图4

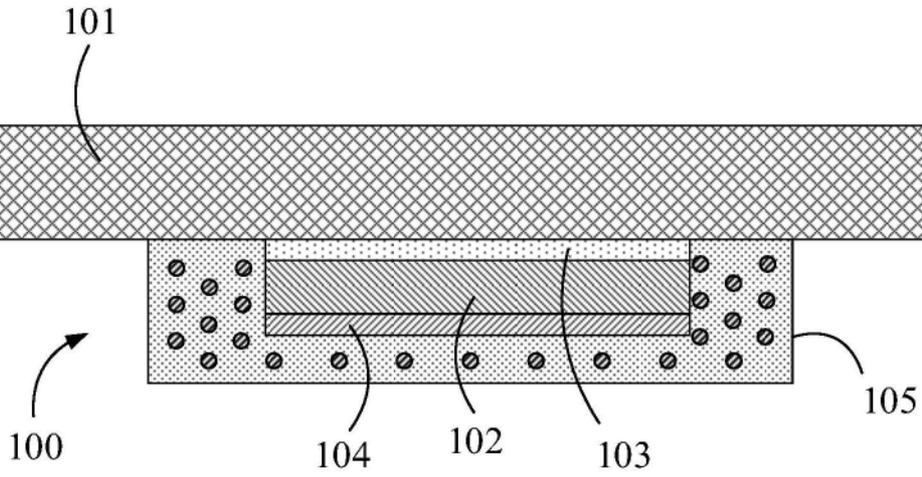


图5

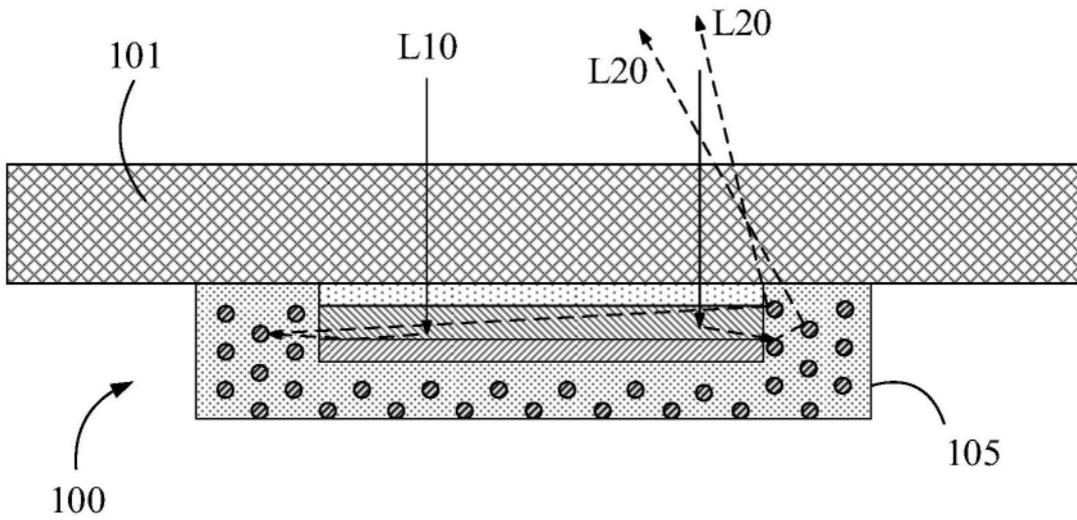


图6

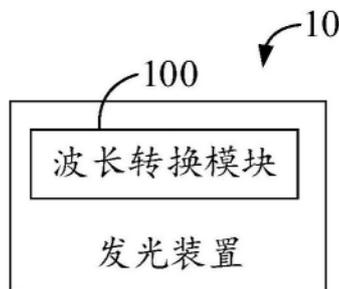


图7