

1. 一种发光模块,其特征在于,包括:
发光元件,其发出激光,
波长转换构件,其发出将上述激光进行波长转换后得到的转换光,以及
检测部,其被固定于上述波长转换构件,并对该波长转换构件的位移量进行检测;
上述检测部包含压电材料,该压电材料输出根据上述波长转换构件的位移量而变化的电信号。
2. 如权利要求1所述的发光模块,其特征在于,
上述压电材料为透明薄膜,该透明薄膜被配置为:覆盖供上述转换光射出的上述波长转换构件的出射面及供上述激光入射的上述波长转换构件的入射面中的至少一者。
3. 如权利要求1或2所述的发光模块,其特征在于,
上述压电材料为居里点300°C以上或不存在居里点的材料。
4. 如权利要求1或2所述的发光模块,其特征在于,
上述波长转换构件为陶瓷荧光体。
5. 如权利要求3所述的发光模块,其特征在于,
上述波长转换构件为陶瓷荧光体。

发光模块

技术领域

[0001] 本实用新型涉及将发出较高能量密度的光的发光元件用于光源的发光模块。

背景技术

[0002] 近年来,在需要照亮更远方的各种灯具中,提出了一种将激光利用于光源的灯具。激光所发出的光为相干光,具有非常高的能量密度,因此需要以下这样的考虑:从激光器射出的能量密度较高的激光不会漏出到灯具外。此外,也提出了一种发光模块,其通过对发出蓝色激光的光源、以及将蓝色激光转换为其它颜色(例如黄色)的光的荧光体进行组合来生成白色光。

[0003] 这种发光模块中,激光通过荧光体时会被散射,因此在正常状态下,激光射出时的具有较高能量密度的激光不会漏出到灯具外。然而,在荧光体破裂或从预定的位置脱落的情况下,会存在激光不被散射地漏出到灯具外的可能。因此,提出了一种技术,其将电极安装于荧光体,根据荧光体中存在龟裂或缺口时的电极间的电阻的变化来检测出荧光体的龟裂等异常,并将激光关闭(参照专利文献1)。

[0004] [现有技术文献]

[0005] [专利文献]

[0006] 专利文献1:德国专利申请公开第102016112691号说明书

实用新型内容

[0007] [实用新型要解决的课题]

[0008] 然而,在前述技术中,当实际上荧光体中没有龟裂等时,无法检测出异常,因此无法使从荧光体中开始龟裂等起到关闭激光为止的期间内漏出的激光为零。

[0009] 本实用新型鉴于这样的状况而完成,其示意性的目的之一在于提供一种降低具有较高能量密度的激光不被散射地向外部漏出的可能性的新技术。

[0010] [用于解决技术课题的技术方案]

[0011] 为了解决上述问题,本实用新型的一个方案的发光模块包括:发光元件,其发出激光;波长转换构件,其发出对激光进行波长转换后得到的转换光;以及检测部,其被固定于波长转换构件,并对该波长转换构件的位移量进行检测。检测部包含压电材料,该压电材料输出根据波长转换构件的位移量而变化的电信号。

[0012] 根据该方案,能够通过用压电材料来检测波长转换构件的位移量,从而预先推测波长转换构件是否像要损坏。此外,能够以简易的构成来对波长转换构件的位移量进行检测。

[0013] 也可以是,压电材料为透明薄膜,该透明薄膜被配置为:覆盖供转换光射出的波长转换构件的出射面及供激光入射的波长转换构件的入射面中的至少一者。由此,能够将压电材料配置于波长转换构件的激光会透射过的区域,从而能够对波长转换构件的入射面或出射面中的龟裂等进行检测。

[0014] 也可以是,压电材料为居里点300℃以上,或不存在居里点的材料。由此,就算发光模块成为高温,也能够预先推测波长转换构件是否像要损坏。

[0015] 也可以是,波长转换构件为陶瓷荧光体。由此,能够将波长转换构件与检测部(例如压电材料)一体制成。

[0016] 另外,以上构成要素的任意组合、以及将本实用新型的表达方式在方法、装置、系统等之间进行转换后的结果,作为本实用新型的方案也是有效的。

[0017] [实用新型效果]

[0018] 根据本实用新型,能够降低具有较高能量密度的激光不被散射地向外部漏出的可能性。

附图说明

[0019] 图1是表示本实施方式的车辆用前照灯单元的概略构成的示意图。

[0020] 图2是表示本实施方式的发光模块的概略构成的剖视图。

[0021] 图3是示意性地表示本实施方式的发光模块的检测部附近的剖视图。

[0022] 图4是示意性地表示本实施方式的发光模块的检测部附近的俯视图。

[0023] 图5是示意性地表示本实施方式的变形例的发光模块的检测部附近的俯视图。

[0024] 图6是示意性地表示本实施方式的其它变形例的发光模块的检测部附近的俯视图。

具体实施方式

[0025] 以下,参照附图,基于实施方式来对本实用新型进行说明。对于各附图所示的相同或等同的构成要素、构件、以及处理,标注相同的附图标记,并适当省略重复的说明。此外,实施方式并不对实用新型进行限定,仅为例示,实施方式所记述的一切特征或其组合不一定是实用新型的实质性内容。

[0026] (车辆用灯具)

[0027] 首先,针对使用了本实施方式的发光模块的车辆用灯具进行说明。车辆用灯具例如为能够用发出高能量密度的光的光源来将车辆前方照亮到远方的车辆用前照灯单元。图1是表示本实施方式的车辆用前照灯单元的概略构成的示意图。

[0028] 车辆用前照灯单元10包括:发光模块12;以及反射器14,其具有将发光模块12所发出的光L1向车辆前方反射的反射面14a。

[0029] 反射器14的反射面14a构成抛物面光学系统,该系统具有抛物面形状,将从下方入射的光L1作为平行光向车辆前方反射。发光模块12被以光射出的地方为焦点F附近的方式配置。另外,也可以是,车辆用前照灯单元10具有反射器的反射面为复合椭球面(polyellipsoid)形状的光学系统。

[0030] (发光模块)

[0031] 图2是表示本实施方式的发光模块的概略构成的剖视图。发光模块12具有:半导体发光元件18,其发出蓝色的激光;基板20,其搭载有半导体发光元件18;以及壳体22,其收容半导体发光元件18,使得半导体发光元件18所发出的激光L0不会向非意图的方向出射。

[0032] 半导体发光元件18优选发出峰值波长为380~480nm的激光,例如为发出蓝色系

(峰值波长450nm左右)的激光、或近紫外区域(峰值波长405nm左右)的激光的元件。基板20也可以兼做散热构件。

[0033] 壳体22由激光不会透射过的材质构成,在上部形成有开口部22a。在开口部22a,固定有作为波长转换构件的荧光体24,该波长转换构件发出对激光波长进行转换后得到的转换光。荧光体24例如为由导入了铈(Ce)等激活剂的钇铝石榴石(YAG:Yttrium Aluminum Garnet)陶瓷构成的板状构件。

[0034] 发光模块12通过对半导体发光元件18所发出的例如蓝色激光、以及由蓝色激光激励的荧光体24所发出的被波长转换后的例如黄色的转换光进行混色,从而射出白色的光L1。通过对在荧光体24中散射的蓝色的激光与朗伯型配光的黄色的波长转换光进行混色,白色的光L1会成为具有某种程度的宽度的高亮度的光。

[0035] 本实施方式的发光模块12还包括检测部26,该检测部26被固定于荧光体24,并对荧光体24的位移量进行检测。检测部26被构成为:输出根据荧光体24的位移量变化的电信号。

[0036] 图3是示意性地表示本实施方式的发光模块的检测部附近的剖视图。图4是示意性地表示本实施方式的发光模块的检测部附近的俯视图。

[0037] 壳体22如图3所示,具有保持部22b,该保持部22b为包围被嵌入于开口部22a的荧光体24的绝缘材料。保持部22b例如也可以为陶瓷材料。由此,荧光体24被保持、固定于壳体22。在荧光体24的出射面24a侧,固定有检测部26。检测部26具有:布线图案28,其被配置于保持部22b及荧光体24的表面;电线30,其被连接于布线图案28的两端;以及电压检测器32,其与电线30连接。

[0038] 布线图案28中,被形成在荧光体24的出射面24a及保持部22b的表面22c上的作为电极的透明导电膜28a、以及在发生了机械性应变(应力)的情况下产生电压的压电材料28b被形成层状。透明导电膜28a例如优选导电氧化铟锡(ITO:Indium Tin Oxide)。由此,即使在荧光体24的出射面24a上形成有布线图案28,也不会妨碍光的透射,因此,可抑制作为发光模块12整体的光取出效率的降低。

[0039] 压电材料28b例如为厚度3 μm 左右的氧化锌(ZnO)薄膜。另外,压电材料28b优选居里点为200 $^{\circ}\text{C}$ 以上(或300 $^{\circ}\text{C}$ 以上)或像ZnO那样不存在居里点的材料。其原因在于,存在压电材料28b因荧光体24被激光L0激励时发出的热而被加热的可能,当居里点较低时,会不显示出压电性。

[0040] 在荧光体24为YAG陶瓷的情况下,线膨胀系数为8[10 $-6/^{\circ}\text{C}$]。因此,在为厚度300 μm 左右的荧光体24的情况下,温度变化 ΔT 为150 $^{\circ}\text{C}$ 时的位移量为8[10 $-6/^{\circ}\text{C}$] \times 150 $^{\circ}\text{C}$ \times 300 μm = 0.36 μm 。另一方面,在对YAG陶瓷施加了拉伸负载的情况下,会以4%左右的伸长率断裂。因此,在为300 μm 厚度的YAG陶瓷的荧光体24的情况下,当因拉伸负载而沿厚度方向发生12 μm 左右的伸长时,就会断裂。

[0041] 如此,YAG陶瓷的热膨胀所导致的位移量(例如0.36 μm)与因拉伸负载而发生断裂的位移量(12 μm)有30倍以上的差距,从而能够通过检测荧光体的位移量来预先推测荧光体是否像要损坏。

[0042] 本实施方式的压电材料28b为厚度3 μm 的ZnO薄膜,因为ZnO的线膨胀系数为3.2~3.9[10 $-6/^{\circ}\text{C}$],所以温度变化 ΔT 为150 $^{\circ}\text{C}$ 时的位移量为3.2~3.9[10 $-6/^{\circ}\text{C}$] \times 150 $^{\circ}\text{C}$ \times 3 μm

$m=0.00144\sim 0.00176\mu\text{m}$ 。同样,因为在为厚度 $3\mu\text{m}$ 的锆钛酸铅(PZT)薄膜的情况下,PZT的线膨胀系数为 $2\sim 4[10^{-6}/^{\circ}\text{C}]$,所以温度变化 ΔT 为 150°C 时的位移量为 $3.2\sim 3.9[10^{-6}/^{\circ}\text{C}]\times 150^{\circ}\text{C}\times 3\mu\text{m}=0.0009\sim 0.0018\mu\text{m}$ 。

[0043] 在此,关于由PZT构成的压电膜的位移量与电压的关系,因数 $\mu\text{m}\sim 10\mu\text{m}$ 左右的位移而产生的电压为数十V~数百V的范围,能够以一般的电压检测器32来充分地进行检测。即,在电压检测器32检测到与大于荧光体24的热膨胀且小于发生断裂的位移的位移(例如 $1\sim 10\mu\text{m}$ 左右的位移)对应的较大电压时,控制部34(参照图3)判断为荧光体24为像要损坏的状况,从而停止半导体发光元件18的驱动。控制部34例如为将运算装置及驱动电路、存储电路适当组合而成。

[0044] 如此,关于本实施方式的发光模块12,能够通过检测荧光体24的位移量来预先推测荧光体24是否像要损坏。此外,能够通过检测部26的一部分采用压电材料28b,从而以简明的构成来检测荧光体24的位移量。此外,通过使用居里点为 200°C 以上(或 300°C 以上)或像ZnO那样不存在居里点的材料作为压电材料28b,从而就算发光模块12成为高温,也能够预先推测荧光体24是否像要损坏。

[0045] 此外,能够通过将透明导电膜28a及压电材料28b层叠于由相同材质的陶瓷材料构成的荧光体24之上,从而将检测部26与荧光体24一体地制成。

[0046] 此外,构成压电材料28b的ZnO为透明的薄膜,其被配置为:覆盖由荧光体24转换后的光L1射出的出射面24a。由此,能够将压电材料28b配置于荧光体24的激光所透射过的区域(出射面24a),从而能够对荧光体24的出射面24a中的龟裂等进行检测。另外,也可以是,将与本实施方式相同的检测部26设置在荧光体24的入射面24b侧。由此,能够对荧光体24的入射面24b中的龟裂等进行检测。

[0047] 进而,关于本实施方式的检测部26,如图4所示,“Z”字形的布线图案28的一部分存在于荧光体24与保持部22b的分界区域R1上。因此,在假设荧光体24从保持部22b脱落时,布线图案28的一部分所包含的压电材料28b的位移量会急剧变化,并会在布线图案28断开前,作为较大的电压变化而被电压检测器32检测出来。

[0048] (变形例)

[0049] 图5是示意性地表示本实施方式的变形例的发光模块的检测部附近的俯视图。

[0050] 图5所示的发光模块36与图4所示的检测部26不同,包括检测部40,该检测部40具有仅被形成在荧光体24的出射面24a上的布线图案38。由此,在荧光体24发生位移的情况下,多数布线图案38也会发生位移,因此能够利用电压检测器32来高精度地检测荧光体24的位移量。此外,检测部40中,布线图案38的大半存在于荧光体24的出射面24a与保持部22b的分界区域R2之上。此外,因为能够使布线图案38变短,所以能够降低形成检测部的材料成本。

[0051] 此外,检测部40中,如图5所示,大部分“Z”字形的布线图案38存在于荧光体24与保持部22b的分界区域R2之上。因此,在假设荧光体24从保持部22b脱落时,大部分布线图案38所包含的压电材料28b的位移量会急剧变化,并会在布线图案28断开前,作为较大的电压变化而被电压检测器32检测出来。

[0052] 图6是示意性地表示本实施方式的其它变形例的发光模块的检测部附近的俯视图。

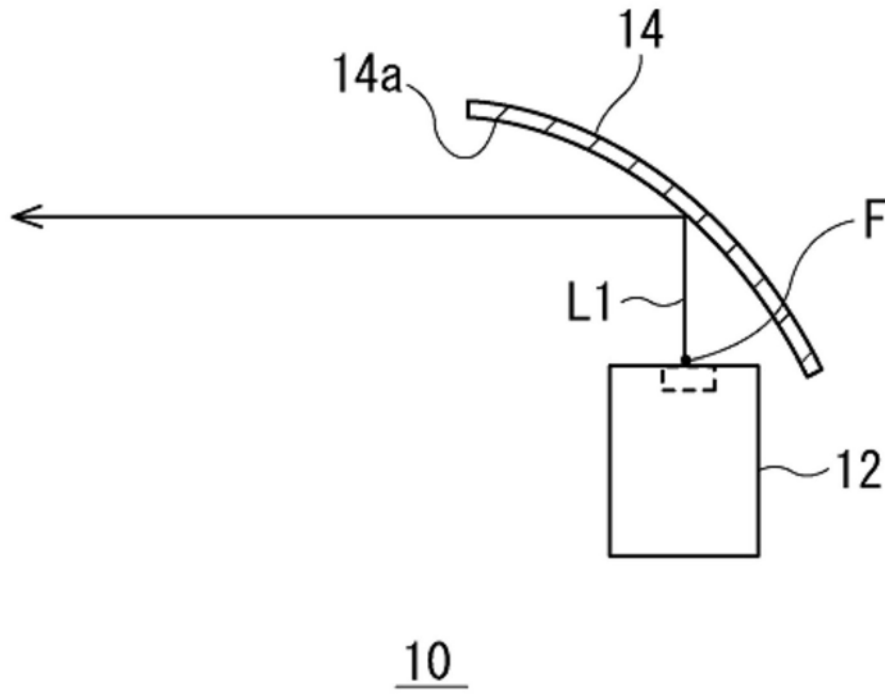
[0053] 图6所示的发光模块42与前述的检测部26及检测部40不同,未在荧光体24的出射面24a上形成布线图案44。即,大部分布线图案44仅被形成于壳体22的表面22c。因此,不会妨碍从荧光体24的出射面24a射出的光。

[0054] 此外,在保持部22b为矾土(线膨胀系数 $7.2[10^{-6}/^{\circ}\text{C}]$)那样的陶瓷材料的情况下,与YAG陶瓷同样,会存在因热膨胀而断裂的可能。就算在保持部22b发生断裂(开裂),荧光体24脱落或断裂那样的情况下,也会在布线图案44断开前,作为较大的电压变化而被电压检测器32检测出来。即,能够通过保持部22b的状态进行检测,从而间接地检测出荧光体24的脱落或断裂。

[0055] 以上,虽然参照上述实施方式对本实用新型进行了说明,但是本实用新型并不被限定于上述实施方式,将实施方式的构成适当组合或置换后的结果也被包含在本实用新型之内。此外,也能够基于本领域技术人员知识来适当改变实施方式中的组合或处理的顺序,或是对实施方式加以各种设计变更等变形,且加有那样的变形的实施方式也可以被包含在本实用新型的范围之内。

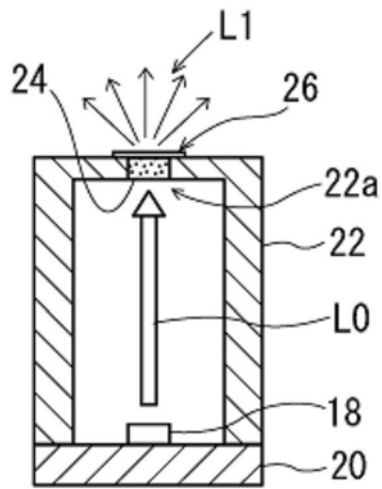
[0056] [附图标记说明]

[0057] 10车辆用前照灯单元、12发光模块、18半导体发光元件、22壳体、22a开口部、22b保持部、24荧光体、24a出射面、24b入射面、26检测部、28布线图案、28a透明导电膜、28b压电材料、32电压检测器、34控制部。



10

图1



12

图2

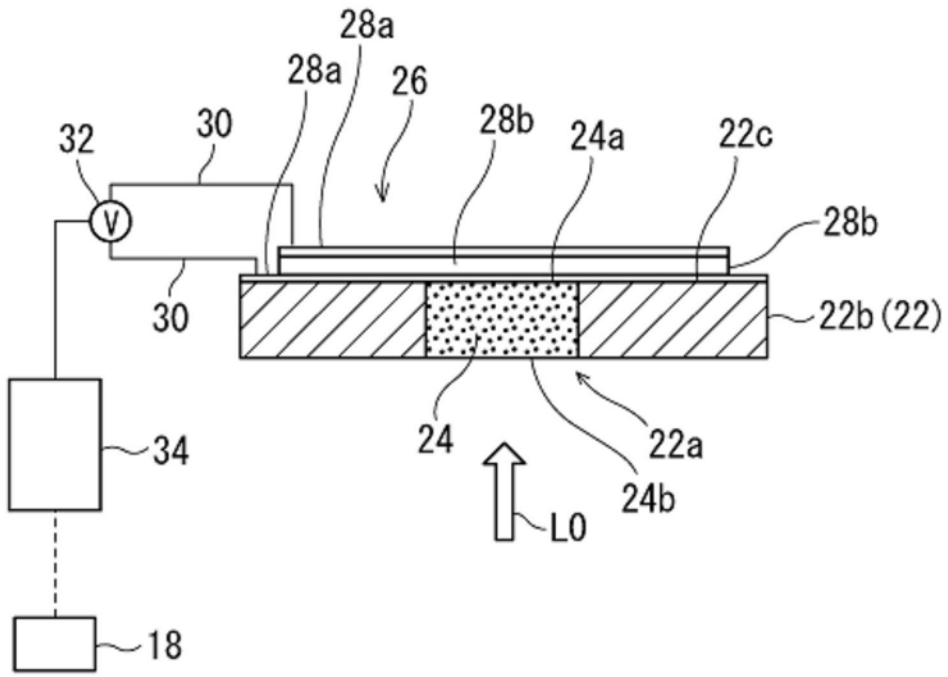


图3

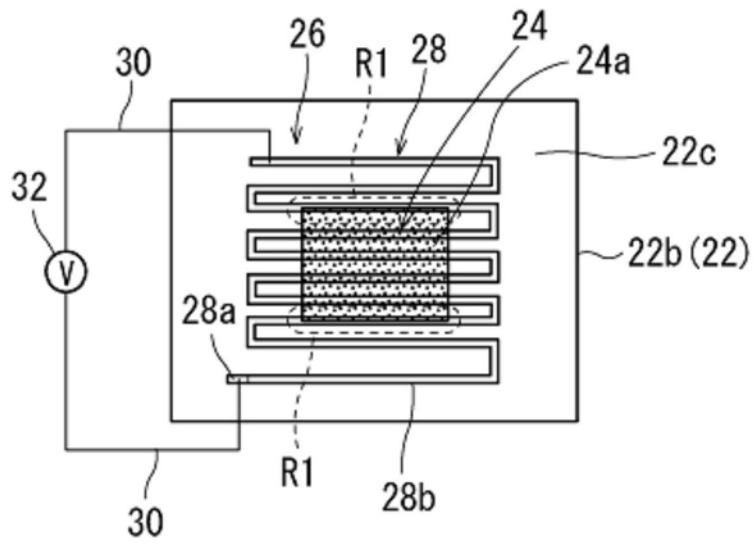


图4

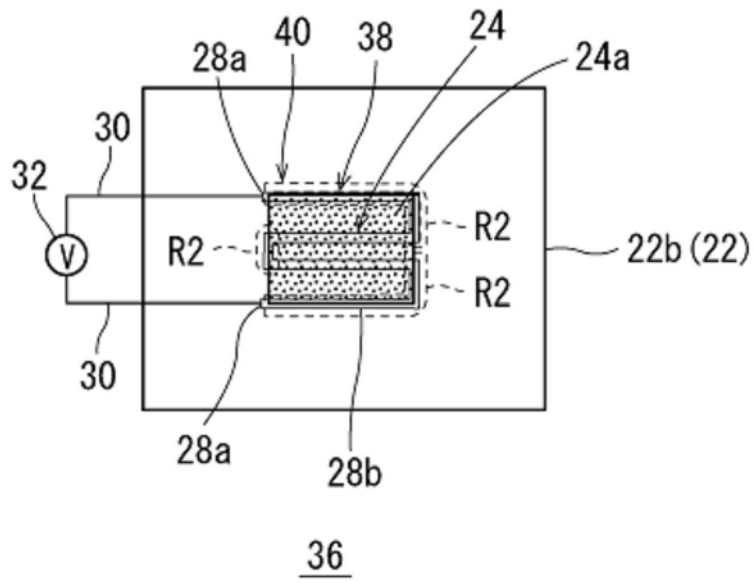


图5

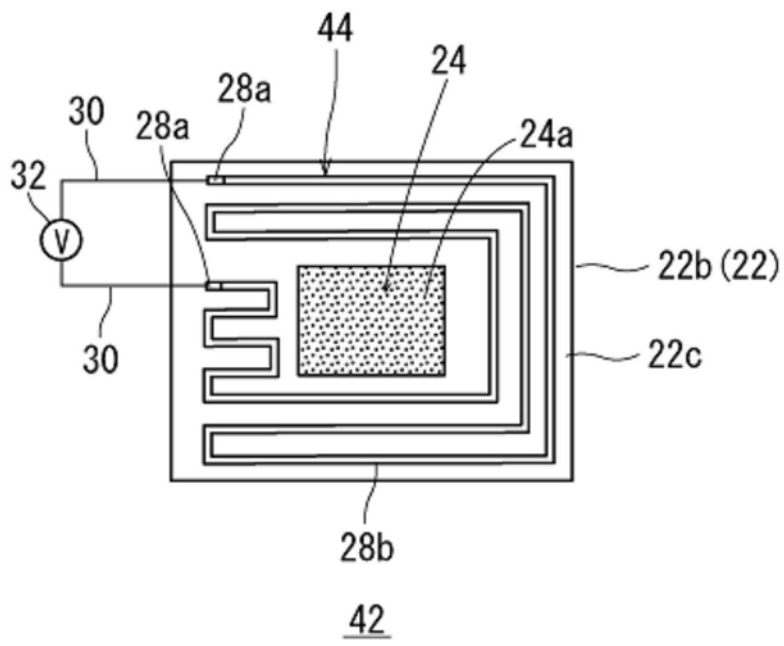


图6