



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104716247 B

(45)授权公告日 2019.01.04

(21)申请号 201410767626.5

(22)申请日 2014.12.12

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104716247 A

(43)申请公布日 2015.06.17

(30)优先权数据

2013-257710 2013.12.13 JP

2014-079910 2014.04.09 JP

2014-235411 2014.11.20 JP

(73)专利权人 日亚化学工业株式会社

地址 日本德岛县

(72)发明人 中林拓也 池上武志 池田忠昭

林忠雄 玉置宽人

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 刘晓迪

(51)Int.Cl.

H01L 33/48(2010.01)

H01L 33/62(2010.01)

(56)对比文件

CN 1424774 A, 2003.06.18, 全文.

US 2012217526 A1, 2012.08.30, 说明书第
[0011]-[0100]段, 附图1-11.

CN 102157695 A, 2011.08.17, 全文.

CN 102468410 A, 2012.05.23, 全文.

审查员 孙大伟

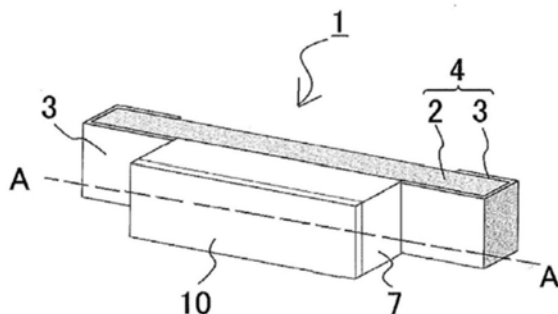
权利要求书2页 说明书26页 附图10页

(54)发明名称

发光装置

(57)摘要

本发明的目的在于提供一种小型且薄型的发光装置, 无连接不良、高寿命、高性能且光取出效率良好。本发明的发光装置具备: 基体, 其具备至少在第一主面上具有一对连接端子的母材; 发光元件, 其与上述连接端子连接; 密封部件, 其将上述发光元件密封, 其中, 上述母材的线膨胀系数为上述发光元件的线膨胀系数的 $\pm 10\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以内的范围。



1. 一种发光装置,其为侧视型的发光装置,具备:
基体,其具备至少在第一主面上具有一对连接端子的母材;
多个发光元件,其与所述连接端子连接,并搭载于基体上,各发光元件的长方向沿着所述基体的长方向,各发光元件的短方向沿着所述基体的短方向;
密封部件,其由遮光性材料形成,将所述发光元件的侧面密封;
多个透光性部件,分别设置在各发光元件的上面,各透光性部件的长方向沿着所述基体的长方向,各透光性部件的短方向沿着所述基体的短方向,其中,
所述母材的线膨胀系数为所述发光元件的线膨胀系数的 $\pm 10\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 以内的范围,
所述基体的侧面与所述密封部件的侧面为同一面。
2. 如权利要求1所述的发光装置,其中,所述母材含有树脂。
3. 如权利要求2所述的发光装置,其中,所述树脂的玻化温度为 250°C 以上。
4. 如权利要求1~3中任一项所述的发光装置,其中,所述基体的厚度为 $500\mu\text{m}$ 以下,且所述基体的弯曲强度为 300MPa 以上。
5. 如权利要求1~3中任一项所述的发光装置,其中,所述发光元件在其上面配置有含有被来自所述发光元件的光激发的荧光体的透光性部件。
6. 如权利要求5所述的发光装置,其中,所述透光性部件是层叠有多层含有粒子状的所述荧光体的粒子层的层状部件、透明的多晶荧光体板状部件或透明的单晶荧光体板状部件。
7. 如权利要求5所述的发光装置,其中,所述荧光体的中心粒径为 $30\mu\text{m}$ 以下。
8. 如权利要求5所述的发光装置,其中,所述透光性部件通过喷雾法形成。
9. 如权利要求5所述的发光装置,其中,所述透光性部件含有量子点。
10. 如权利要求5所述的发光装置,其中,
所述发光元件至少具备氮化物半导体层叠体,
所述透光性部件具有所述氮化物半导体层叠体的整体厚度的10倍以下的厚度。
11. 如权利要求1~3中任一项所述的发光装置,其中,所述密封部件与所述发光元件的侧面接触而进行覆盖。
12. 如权利要求5所述的发光装置,其中,所述透光性部件具有所述发光元件侧面的所述密封部件的厚度的2倍以下的厚度。
13. 如权利要求1~3中任一项所述的发光装置,其中,所述密封部件的上面与所述发光元件的上面形成同一面。
14. 如权利要求1~3中任一项所述的发光装置,其中,所述密封部件包含配置于所述发光元件与所述基体之间的部件,该部件由具有所述连接端子的线膨胀系数的 $\pm 20\%$ 的线膨胀系数的树脂构成。
15. 如权利要求1~3中任一项所述的发光装置,其中,所述连接端子分别从所述母材的第一主面上延长至该第一主面相反侧的第二主面上而设置。
16. 如权利要求1~3中任一项所述的发光装置,其中,
所述发光元件至少具备氮化物半导体层叠体和配置于该氮化物半导体层叠体的同一侧的正负电极,
所述连接端子在母材的第一主面上,在与所述正负电极相对的位置具备与所述正负电

极为同等大小的突出图案。

17. 如权利要求1~3中任一项所述的发光装置, 其中, 所述发光元件倒装片安装在所述基体上。

18. 如权利要求16所述的发光装置, 其中, 所述发光元件在所述氮化物半导体层叠体的所述正负电极的配置面侧配置有至少由金属层或绝缘层构成的加强层。

19. 如权利要求1~3中任一项所述的发光装置, 其中, 所述发光元件具有200 μm 以下的厚度。

20. 如权利要求16所述的发光装置, 其中, 所述发光元件的所述正负电极经由导电性的接合部件与所述连接端子连接, 该接合部件具有与所述氮化物半导体层叠体的厚度同等~3倍的厚度。

21. 如权利要求1~3中任一项所述的发光装置, 其中, 所述发光元件将半导体层生长用的基板除去。

22. 如权利要求2或3所述的发光装置, 其中, 所述母材所含有的树脂的热放射率为0.5以上。

23. 如权利要求1~3中任一项所述的发光装置, 其中, 所述发光装置将与光取出面邻接的面设为安装面。

24. 如权利要求1~3中任一项所述的发光装置, 其中, 所述发光元件俯视看具有长边为短边的1.5倍以上的长方形形状。

25. 如权利要求1~3中任一项所述的发光装置, 其中,
所述连接端子和所述发光元件通过焊料而连接,
所述母材的线膨胀系数为5ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 以下。

发光装置

技术领域

[0001] 本发明涉及发光装置。

背景技术

[0002] 目前,在电子设备中使用有各种光源。例如,使用侧视型的发光装置作为电子设备的显示面板的背光灯光源等。

[0003] 在这种发光装置中,具备基材和发光元件,基材具有:具备凹部的芯片状母材、和形成于该母材表面并与发光元件连接的一组端子。作为这种基体,提案有从发光元件的下方延伸设置的一组端子分别周设于母材两端面附近的表面上的基体。

[0004] 专利文献1:(日本)特开平8-264842号公报

[0005] 在要求更小型化及薄型化的发光装置、特别是侧视型的发光装置中,为了使芯片规模的封装本身的占有空间最小限度,对基体的平坦化及缩小化和发光元件与基体的连接方式进行了各种研究。例如,将作为端子利用的金属部件从板状的引线电极转移到直接极薄膜状地成膜于基体本身的金属膜上。另外,逐渐实现这种发光元件向基体的倒装片安装。

[0006] 但是,在进行倒装片安装的情况下,发光元件和基体的线膨胀系数的差异引起的对发光元件的应力负荷等成为问题。

发明内容

[0007] 本发明是鉴于上述课题而设立的,其目的在于提供一种小型且薄型的发光装置,其可靠性高。

[0008] 本发明的发光装置为侧视型的发光装置,其具备:基体,其具备至少在第一主面上具有一对连接端子的母材;发光元件,其与所述连接端子连接;密封部件,其将所述发光元件密封,其中,所述母材的线膨胀系数为所述发光元件的线膨胀系数的 $\pm 10\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以内的范围。

[0009] 根据这种发光装置,在小型且薄型的发光装置中,能够使其可靠性高。

附图说明

[0010] 图1是本发明一实施方式的发光装置的概略立体图;

[0011] 图2A是图1的发光装置的A-A'线剖面图;

[0012] 图2B是表示搭载于图1的发光装置的另一发光元件的平面图及其B-B'线剖面图;

[0013] 图3是图1的发光装置的平面透视图;

[0014] 图4是表示将图1的发光装置安装于安装部件的状态的概略立体图;

[0015] 图5A是用于说明图1的发光装置的制造方法的概略平面图;

[0016] 图5B是图5A的B-B'线剖面图;

[0017] 图6A是本发明另一实施方式的发光装置的概略立体图;

[0018] 图6B是图6A的A-A'线剖面图;

- [0019] 图6C是图6A的实施方式的变形例的发光装置的概略立体图；
- [0020] 图6D是图6C的A—A' 线剖面图；
- [0021] 图7是本发明另一实施方式的发光装置的概略剖面图；
- [0022] 图8是本发明又一实施方式的发光装置的概略剖面图；
- [0023] 图9A是本发明再一实施方式的发光装置的概略平面图；
- [0024] 图9B是从图9A的箭头E侧观察到的侧面图；
- [0025] 图9C是图9A的F—F' 线剖面图；
- [0026] 图9D是图9A的G—G' 线剖面图；
- [0027] 图9E是图9A的发光装置的基体的平面图；
- [0028] 图9F是图9A的发光装置的基体的背面透视图；
- [0029] 图10是本发明又一实施方式的发光装置的概略剖面图；
- [0030] 图11A是用于说明本发明实施方式的发光装置的尺寸关系的发光装置的概略立体图；
- [0031] 图11B是用于说明本发明实施方式的发光装置的尺寸关系的透光性部件的概略立体图；
- [0032] 图11C是表示本发明实施方式的发光装置和导光板的位置关系的概略图。
- [0033] 图12A是本发明的其他实施方式的发光装置的概略立体图；
- [0034] 图12B是图12A的A—A' 线剖面图；
- [0035] 图12C是图12A的发光装置中的基体的背面透视图；
- [0036] 图13是本发明的又一实施方式的发光装置的概略剖面图。
- [0037] 标记说明
- [0038] 1、1B、20、30、40、40B、50、70：发光装置
- [0039] 2、12、22、32、42：母材
- [0040] 2a：上面
- [0041] 2b：端面
- [0042] 2c：下面
- [0043] 3、23、33、43：连接端子
- [0044] 3a、23a、33a、43a：突出图案
- [0045] 3b、33b：外部连接部
- [0046] 3d、43d：金属层
- [0047] 4、24、34：基体
- [0048] 5、5a、5b：发光元件
- [0049] 6：接合部件
- [0050] 7、17、27：密封部件
- [0051] 7a：在长度方向上延长的侧面
- [0052] 7b：在短方向上延长的侧面
- [0053] 8：绝缘性的膜
- [0054] 9：绝缘部件
- [0055] 10、10a：透光性部件

- [0056] 10b:第一透光性部件
- [0057] 10c:第二透光性部件
- [0058] 13:复合连接端子
- [0059] 14:复合基体
- [0060] 15:狭缝
- [0061] 25:端子
- [0062] 51:安装基板
- [0063] 52:配线图案
- [0064] 53:焊料
- [0065] 60:层间绝缘膜
- [0066] 60a:开口部
- [0067] 61:金属膜
- [0068] 62:蓝宝石基板
- [0069] 63:n型半导体层
- [0070] 64:活性层
- [0071] 65:p型半导体层
- [0072] 66:氮化物半导体层叠体
- [0073] 67a:n侧欧姆电极
- [0074] 67b:p侧欧姆电极
- [0075] 68:绝缘性的多层构造膜
- [0076] 69a:n侧金属膜
- [0077] 69b:p侧金属膜
- [0078] 71a:n侧外部连接用电极
- [0079] 71b:p侧外部连接用电极
- [0080] 75:导光板
- [0081] 76:辅助电极
- [0082] 76a:窄幅部
- [0083] 76b:宽幅部
- [0084] 77:荧光体

具体实施方式

[0085] 以下,适当参照附图对发明的实施方式进行了说明。但是,以下说明的发光装置是将本发明的技术思想具体化的装置,只要没有特定的说明,就不将本发明限定于以下的装置。另外,在一实施方式、实施例中说明的内容也可以适用于其它实施方式、实施例。

[0086] 为了明确说明,有时夸大各附图所示的部件的大小及位置关系等。

[0087] 本发明实施方式的发光装置是将与光取出面邻接的面设为安装面的、所谓的称为侧视型的发光装置,但也可以适用于将与光取出面相对的面设为安装面的称为顶视型的发光装置。

[0088] 该发光装置至少具备:基体,其具备一对连接端子和母材;发光元件;密封部件。

[0089] 在本说明书中,将发光装置的光取出面称为上面,将与光取出面邻接或交叉的面称为侧面,将侧面中的一个侧面称为发光装置的安装面。随之,构成发光装置的各要素或各部件的面中,有时将与发光装置的光取出面对应的面称为第一主面或正面(即,上面),将第一主面相反侧的面称为第二主面(即,下面),将与第一主面及第二主面邻接或交叉的面(即,与发光装置的侧面对应的面)称为端面。

[0090] (基体)

[0091] 基体具备母材和至少正负与母材的第一主面对应的一对连接端子。

[0092] 基体的形状没有特别限定,成为与后述的母材的形状相当的形状。例如,更优选至少第一主面具备长度方向和与长度方向交叉或正交的短方向。

[0093] 基体的厚度可根据后述的母材的厚度调整。例如,最厚的部位的厚度优选为500 μm 左右以下,更优选为300 μm 左右以下,进一步优选为200 μm 左右以下。另外,优选为40 μm 左右以上。

[0094] 基体强度可以根据后述的母材材料、连接端子的材料等调整。例如,在上述的厚度范围内,优选弯曲强度为300MPa以上,更优选为400MPa以上,进一步优选为600MPa以上。由此,能够确保发光装置的强度。这里的弯曲强度是指,例如基于市场销售的强度测定机、例如英斯特朗试验机进行的三点弯曲试验测定的值。

[0095] 这样,由于基体较薄且具备适当的强度,可得到小型、薄型及高性能、高可靠性的发光装置。

[0096] (母材)

[0097] 母材中,只要线膨胀系数在后述的发光元件的线膨胀系数的 $\pm 10\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以内的范围内,就可以利用任意的材料形成。优选在 $\pm 9\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以内, $\pm 8\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以内, $\pm 7\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以内, $\pm 5\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 以内。由此,在将发光元件安装于基体的情况下,能够有效地防止目前为止成为问题的、发光元件和基体的线膨胀系数的差异引起的、发光元件从基体(连接端子)剥离或对发光元件的不需要的应力负荷。由此,通过倒装片安装,能够将发光元件的电极与基体的连接端子直接连接,能够提供更小型、薄型的发光装置。

[0098] 另一方面,在母材的线膨胀系数比发光元件的线膨胀系数小或同等的情况下,即使被附设在热循环中也能够抑制由母材及/或基体产生的向发光元件的拉伸应力等的负荷。其结果,能够更加有效地防止发光元件从基体的剥离或对发光元件的不需要的应力负荷。

[0099] 在本发明中,线膨胀系数是指通过TMA法测定的值。只要 α_1 及 α_2 的任一满足该值即可,但更优选两方都满足。

[0100] 无论有无后述的连接端子,母材的线膨胀系数都与基体的线膨胀系数大致一致。因此,能够将基体的线膨胀系数换称为母材的线膨胀系数。

[0101] 母材例如可以举出金属、陶瓷、树脂、电介质、浆料、玻璃、纸或其复合材料(例如,复合树脂)、或这些材料和导电材料(例如,金属、碳等)的复合材料等。作为金属,可以举出铜、铁、镍、铬、铝、银、金、钛或含有其合金的金属。作为陶瓷,可以举出氧化铝、氮化铝、氧化锆、氮化锆、氧化钛、氮化钛或含有其混合物的陶瓷。作为复合树脂,可以举出玻璃环氧树脂等。

[0102] 特别优选母材含有树脂。

[0103] 树脂只要是在该领域使用的树脂,就可以使用任意的树脂。特别是为了将线膨胀系数设为发光元件的线膨胀系数的 $\pm 10\text{ppm}/^\circ\text{C}$,优选利用线膨胀系数较小的树脂。

[0104] 具体而言,可举出环氧树脂、双马来酰亚胺三嗪(BT)树脂、聚酰亚胺树脂、氰酸酯树脂、聚乙烯缩醛树脂、苯氧基树脂、丙烯酸树脂、醇酸树脂、氨酯树脂等。另外,例如也可以利用日本特开2013-35960号、W02011/132674、W02012/121224A1、W02012/165423A1等记载的树脂、含有萘系环氧树脂的BT树脂及它们的组合物、市场销售品(例如,三菱瓦斯化学社制造的H1832NS、HL832NSF、typeLCA,日立化成社制造的MCL-E-700G、MCL-E-705G等)、日本特开2010-114427号等记载的液晶聚合物及它们的组合物。此外,这些物质中也可以含有该领域中公知的添加剂、单体、低聚物、预聚物等。其中,优选为BT树脂或其组合物。

[0105] 树脂不管其种类如何,优选例如玻化温度为 250°C 左右以上,更优选为 270°C 左右以上, 280°C 左右以上, 300°C 左右以上, 320°C 左右以上。从其它观点来看,如后述,优选玻化温度为使发光元件与连接端子连接而使用的接合部件的熔融温度的同等以上。这里的同等是指允许 5°C 左右的变动。由此,能够不影响安装发光元件时的温度变化,避免发光元件的连接不良等不良影响。其结果,能够提高发光装置的制造成品率。可以是一边使玻化温度、例如试样的温度缓慢上升或下降,一边测定力学的物性变化、吸热或发热的方法(TMA、DSC、DTA等);一边改变对动态的粘弹性测定试样施加的周期性的力的频率,一边测定其响应的方法的任一种。

[0106] 另外,树脂优选热放射率为0.5以上,更优选为0.6以上。由于具有这样的热放射率,能够有效地释放发光元件引起的热,能够提高发光装置的寿命。热放射率是指由放射率测定器(例如,日本传感器株式会社制造的TSS-5X)测定的值。

[0107] 不管树脂的种类如何,为了将线膨胀系数设为发光元件的线膨胀系数的 $\pm 10\text{ppm}/^\circ\text{C}$,或为了增大热放射率,优选树脂中含有充填材料、例如无机材料构成的充填材料。通过适当地组合这种充填材的种类及量等,能够调整母材的线膨胀系数。

[0108] 作为充填材料及无机材料,例如可举出由六方晶氮化硼包覆的硼酸盐粒子、氧化铝、硅石类(天然硅石,熔融硅石等)、金属水合物(氢氧化铝,勃姆石,氢氧化镁等)、钼化合物(氧化钼等)、硼酸锌、锡酸锌、氧化铝、粘土、陶土、氧化镁、氮化铝、氮化硅、滑石、烧结粘土、烧结陶土、烧结滑石、云母、玻璃短纤维(E玻璃,D玻璃等玻璃微粉末类,玻璃布等)、中空玻璃、磷酸锆等热收缩填料、橡胶粉及核壳型橡胶粉(苯乙烯系,丁二烯系,丙烯酸系,有机硅等)等。

[0109] 特别是通过含有大量的导热率高的充填材料或无机材料,能够调整热放射率。例如,在使用玻璃布的情况下,能够含有50wt%以上、70wt%以上、90wt%以上的玻璃布中的无机材料。

[0110] 在侧视型的发光装置中,优选在与光取出面(图4的Q)邻接的面即安装面(图4的R)和与安装面相对的面(图4的S)上将母材设为黑色。由此,能够吸收从发光装置射出的光或其反射光引起的散射光。进而,通过母材或基体的散射光的吸收,可以在例如背光灯用途中提高光的颜色及/或明亮度的差异等质量。另外,通过散射光的吸收,能够抑制周边部件的光劣化。

[0111] 为了调整母材的颜色,树脂中也可以含有颜料。作为颜料,可举出黑色的碳黑、白色的氧化钛等。

[0112] 在尺寸较小的发光装置中,发光元件本身相对于发光装置相对性地变大,故而担心由于来自发光元件的发热、荧光体的斯托克斯发热等而使发光装置过度发热。这种热有时导致使背光灯的导光板劣化、变形等不良影响。因此,通过在母材(树脂)中含有热放射系数较大的碳黑等黑色的材料,能够释放来自发光元件及荧光体的热。

[0113] 母材的线膨胀系数基于使用的发光元件的种类及结构等,例如优选为20ppm/°C左右以下,更优选为10ppm/°C左右以下,进一步优选为8ppm/°C左右以下、7ppm/°C左右以下、6ppm/°C左右以下、5ppm/°C左右以下、4ppm/°C左右以下、3.5ppm/°C左右以下。通过设为这样的线膨胀系数,能够控制基体本身的线膨胀系数。由此,如后述,即使在倒装片安装发光元件的情况下,不管制造过程等温度变化如何,均能够将发光元件与基体牢固地连接,能够避免发光元件的连接不良等不良情况。其结果,能够提高发光装置的制造成品率。

[0114] 特别是,在具有上述的线膨胀系数的情况下,附设在发光装置的制造工序的热处理(例如100°C左右以上、200°C以上、250°C以上或300°C以上)的情况下,也能够确保与发光元件的连接。特别是,在线膨胀系数为4ppm/°C左右以下或3.5ppm/°C左右以下的情况下,即使附设在300°C左右的热处理中,也能够牢固地维持与发光元件的连接。

[0115] 一个发光装置中的母材的形状、大小、厚度等没有特别限定,能够进行适当设定。

[0116] 母材的厚度基于使用的材料、载置的发光元件的种类及构造等,例如优选为470μm左右以下,更优选为370μm左右以下、320μm左右以下、270μm、200μm、150μm、100μm左右以下。另外,若考虑强度等,则优选为20μm左右以上。

[0117] 为了确保基体整体的强度,母材的弯曲强度优选与上述基体的强度同等,例如为300MPa左右以上,更优选为400MPa左右以上、600MPa左右以上。

[0118] 母材的平面形状可举出例如圆形、四边形等多边形或与这些形状相近的形状。其中,优选为长方形即在长度方向上细长的形状。大小优选为比后述的发光元件大的平面面积。在一个发光装置上搭载一个发光元件的情况下,优选发光装置的长度方向具有发光元件一边的1.5~5倍左右的长度,更优选为1.5~3倍左右的长度。发光装置的短方向优选具有发光元件一边的1.0~2.0倍左右的长度,更优选为1.1~1.5倍左右的长度。在一个发光装置上搭载多个发光元件的情况下,能够根据其数量适当调整。例如,在长度方向上搭载两个或三个的情况下,优选长度方向为发光元件一边的2.4~6.0倍左右或3.5~7.0倍左右。

[0119] 也可以在母材的第二主面上设置一个以上具有利用绝缘体、金属等进行加强、散热、对准用等标记等功能的层。

[0120] (连接端子)

[0121] 一对连接端子只要形成于基体的至少第一主面上即可。在该情况下,优选连接端子缘部的至少一部分以与基体的第一主面缘部的一部分一致的方式形成。换言之,优选以连接端子的端面的一部分与基体的安装面的一部分共面的方式形成。由此,在将发光装置安装在安装基板时,能够使安装基板和连接端子的端面接触(或无限接近)。其结果,能够提高发光装置的安装性。在此,同一面是指,无或几乎无高度差,是指允许数μm~数十μm左右的凹凸。在本申请说明书中,关于同一面,以下为同样的意思。

[0122] 连接端子在第一主面上具有与发光元件的电极连接的元件连接部和与发光装置的外部连接的外部连接部。更优选外部连接部不仅设于基体的第一主面上,还设于基体的第二主面上。

[0123] 例如,优选连接端子(i)从第一主面延长至存在于第一主面和第二主面之间的面上而设置,或(ii)通过以贯通母材的方式设置的通路或通孔等,从第一主面延长到第二主面上而设置,或(iii)从第一主面起,通过存在于第一主面和第二主面之间的面上,并进一步延长至第二主面上(例如,剖面看,为U形)而设置。在此,存在于第一主面和第二主面之间的面也可以指存在于第一主面和第二主面之间的一个端面的一部分或全部,也可以是存在于第一主面和第二主面之间的两个以上的端面的一部分或全部。

[0124] 通常,元件连接部配置于第一主面上,外部连接部配置于(i)第一主面上,或(ii)第一主面及端面上,或(iii)第一主面、端面及第二主面上,或(iv)第一主面及第二主面上。

[0125] 连接端子遍及基体的第一主面上、端面上及/或第二主面上,也可以未必是相同的宽度(例如,基体的横向长度),也可以是仅一部分窄幅或宽幅地形成。或者也可以在基体的第一主面及/或第二主面上,以成为窄幅的方式利用绝缘材料(例如,母材等)覆盖连接端子的一部分。这样的成为窄幅的部位优选配置于基体的至少第一主面上,也可以配置于第一主面及第二主面的双方。特别是,更优选成为窄幅的部位在基体的第一主面上配置于后述的密封部件附近。

[0126] 通过配置这种成为窄幅的部位,能够抑制与连接端子连接的、后述那样的接合部件等或它们所包含的助焊剂等沿着端子表面浸入后述的密封部件之下,并进一步浸入到发光元件之下的情况。

[0127] 另外,通过使元件连接部从沿着基体长度方向的端面离开,在安装发光元件时,与上述同样地能够抑制助焊剂的浸入。

[0128] 成为窄幅的部位优选比元件连接部更窄。另外,成为窄幅的部位优选平缓地变窄。

[0129] 除了与发光元件电连接的连接端子之外,基体也可以进一步具有散热用的端子、散热片、加强部件等。这些零件也可以配置在第一主面、第二主面、端面的任一面上,特别优选配置在发光元件及/或密封部件的下方。由此,能够提高发光装置的强度及可靠性。另外,通过提高基体的强度,在使用模型成形密封部件的情况下,能够减少基体的变形并提高密封部件的成形性。

[0130] 散热用的端子或加强端子具有导电性,在设于一对连接端子之间的情况下,散热用的端子或加强端子优选被绝缘性的膜覆盖。由此,能够防止连接端子和散热用的端子或加强端子的接合部件的桥接。

[0131] 另外,在一个发光装置上配置多个发光元件的情况下,也可以具备一个以上的将多个发光元件电连接而构成的连接端子。根据在一个基体上安装的发光元件的数量、其排列、连接方式(并联及串联)等,能够适当设定连接端子的形状及位置等。

[0132] 连接端子能够利用例如Au、Pt、Pd、Rh、Ni、W、Mo、Cr、Ti、Fe、Cu、Al、Ag等或它们的合金的单层膜或层叠膜而形成。其中,优选导电性及安装性优异的材料,更优选与安装侧的接合部件的接合性及润湿性良好的材料。特别是从散热性的观点来看,优选为铜或铜合金。也可以在连接端子的表面形成银、铂、锡、金、铜、铈或它们的合金的单层膜或层叠膜等光反射性高的覆膜。连接端子具体而言可举出W/Ni/Au、W/Ni/Pd/Au、W/NiCo/Pd/Au、Cu/Ni/Cu/Ni/Pd/Au、Cu/Ni/Pd/Au、Cu/Ni/Au、Cu/Ni/Ag、Cu/Ni/Au/Ag等层叠结构。另外,也可以是一部分厚度或层叠数不同。

[0133] 连接端子也可以在分别与发光元件连接的面即第一主面上大致平坦,也可以具有

凹凸。例如,连接端子也可以在与后述的发光元件的电极分别相对的位置具有突出图案。突出图案优选为与发光元件的电极同等的大小。另外,连接端子及突出图案在将发光元件搭载于基体的情况下,优选与基体表面(与发光元件连接的面侧)成水平,以能够水平地配置发光面。突出图案可以通过例如添加法、半添加法、移除法等利用光刻的蚀刻法等形成。

[0134] 连接端子也可以利用配线、引线架等,但为了在基体表面上大致平坦地形成或与基体共面,优选通过镀敷等形成上述材料的膜。连接端子的厚度可举出数 μm ~数十 μm 。特别优选突出图案层叠镀敷而形成。突出图案的厚度可举出自其它部位的连接端子表面起数 μm ~数十 μm 。

[0135] 为了与后述的发光元件连接,连接端子也可以在其表面配置有凸块。凸块作为辅助接合及/或导电的部件,能够通过金或金合金等单层或层叠膜而形成。

[0136] 基体只要不大幅度影响上述母材的线膨胀系数,其本身可以是构成电容器、变阻器、齐纳二极管、桥接二极管等保护元件的基体,也可以是其一部分、例如以多层结构或层叠结构的方式具备实现这些元件的功能的结构。通过利用实现这样的元件功能的结构,不搭载额外的零件就可以作为发光装置发挥作用。其结果,能够使提高了静电耐压等的高性能的发光装置更小型化。

[0137] (发光元件)

[0138] 发光元件搭载于基体上,在基体的第一主面上,与第一主面上的连接端子连接。

[0139] 搭载于一个发光装置的发光元件也可以是一个,也可以是多个。发光元件的大小、形状、发光波长可适当选择。在搭载多个发光元件的情况下,其配置也可以不规则,也可以行列等规则地或周期性地配置。多个发光元件也可以是串联、并联、串并联或并串联的任一连接方式。

[0140] 优选发光元件至少具备氮化物半导体层叠体。氮化物半导体层叠体是依次层叠第一半导体层(例如,n型半导体层)、发光层、第二半导体层(例如,p型半导体层),有助于发光的层叠体。氮化物半导体层叠体的厚度优选为30 μm 左右以下,更优选为15 μm 左右以下、10 μm 左右以下。

[0141] 另外,优选在氮化物半导体层叠体的同一侧(例如,第二半导体层侧的面)具有与第一半导体层电连接的第一电极(正或负)和与第二半导体层电连接的第二电极(负或正)双方。作为构成第一电极及第二电极的部件,含有欧姆电极、金属膜、外部连接用电极等。

[0142] 第一半导体层、发光层及第二半导体层的种类、材料没有特别限定,例如可举出III-V族化合物半导体、II-VI族化合物半导体等各种半导体。具体而言,可举出 $\text{In}_x\text{Al}_y\text{Ga}_{1-x-y}\text{N}$ ($0 \leq x, 0 \leq y, x+y < 1$) 等氮化物系半导体材料,能够使用InN、AlN、GaN(线膨胀系数:3.17ppm/k(c轴平行)、5.59ppm/k(a轴平行))、InGaN、AlGaN、InGaAlN等。各层的膜厚及层构造可利用该领域中公知的膜厚及层结构。

[0143] 氮化物半导体层叠体通常层叠在半导体层生长用基板上。

[0144] 作为半导体层生长用基板,可举出使半导体层外延成生长的基板。作为这种基板材料,可举出蓝宝石(Al_2O_3 :线膨胀系数7.7ppm/ $^\circ\text{C}$)、尖晶石(MgAl_2O_4)那样的绝缘性基板、上述氮化物系的半导体基板等。基板的厚度优选为例如190 μm 左右以下,更优选为180 μm 左右以下,进一步优选为150 μm 左右以下。

[0145] 基板也可以在表面上具有多个凸部或凹凸。另外,随之,也可以在氮化物半导体层

叠体的基板侧的表面(氮化物半导体层叠体的配置有上述电极的面的相反面)具有多个凸部或凹凸。该凹凸由基板形状引起,例如,也可以具有其高度为 $0.5\sim 2.0\mu\text{m}$ 左右、间距为 $10\sim 25\mu\text{m}$ 左右的表面粗糙度。

[0146] 基板相对于C面、A面等规定的晶面具有 $0\sim 10^\circ$ 左右的斜角。

[0147] 基板也可以在与第一半导体层之间具有中间层、缓冲层、基底层等半导体层或绝缘层等。

[0148] 半导体层生长用基板通过使用蓝宝石基板那样的具有透光性的基板,不从半导体层叠体除去就可用于发光装置。或者也可以从半导体层叠体除去这种基板。该生长用的基板的除去可利用激光剥离法等进行。具体而言,从基板侧向半导体层照射透射基板的激光(例如,KrF准分子激光),在半导体层和基板的界面产生分解反应,而从半导体层分离基板。但是,生长用的基板也可以从半导体层完全除去,并且也可以在半导体层的端部或角部残存一些基板。生长用的基板可以在将发光元件安装至基体的前后任一时间除去。

[0149] 在氮化物半导体层叠体为除去半导体层生长用基板的层叠体的情况下,能够得到实现更薄型化、小型化的发光装置。另外,通过除去不直接助于发光的层,能够阻止该层引起的从发光层射出的光的吸收。进而,能够阻止基板引起的光散射。因此,能够进一步提高发光效率。其结果,能够提高发光亮度。

[0150] 另外,发光元件也可以具有作为所谓的立式冲模或贴合冲模等公知的层叠结构,例如日本特开2008-300719号公报、日本特开2009-10280号公报等记载的层叠结构。

[0151] 发光元件的线膨胀系数根据使用的半导体材料及基板的厚度、种类而变动,但在发光元件中,与具有支配性的体积的材料的线膨胀系数近似。因此,发光元件在伴随蓝宝石基板的情况下,通常蓝宝石基板的体积为支配性的,故其线膨胀系数与蓝宝石基板的线膨胀系数近似,例如为 $7.7\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 。发光元件在不伴随蓝宝石基板而仅由半导体层构成的情况下,其线膨胀系数与使用的半导体层的线膨胀系数近似,在由GaN系半导体构成的发光元件中,例如为 $5.5\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 左右。

[0152] 发光元件的平面看的形状没有特别限定,优选为四边形或与四边形近似的形状。其中,更佳优选长方形形状(特别是较长的长方形)。发光元件的大小可以根据发光装置的大小适当调整其上限。例如,可举出发光元件一边的长度为 $100\mu\text{m}\sim 2\text{mm}$ 左右,优选为 $1400\times 200\mu\text{m}$ 左右、 $1100\times 200\mu\text{m}$ 左右、 $900\times 200\mu\text{m}$ 左右等。特别是,在长边为短边的1.5倍以上或2倍以上的情况下,有效地发挥本发明的意图效果。

[0153] 在发光元件为长方形形状的情况下,通常在其长度方向上配置电极。因此,在发光元件相对于基体通过倒装片安装的情况下,其长度越大,发光元件与基体及/或母材的线膨胀系数的差产生的应力越大,容易发生二者的连接不良。因此,上述那样的基体及/或母材的线膨胀系数的范围更加有助于降低连接不良,能够得到可靠性高的发光装置。

[0154] 发光元件优选为在其侧面及上面没有起伏及参差不齐、直线性良好的元件。由此,能够减少这些起伏及参差不齐引起的、微小的外力等导致的发光元件的裂纹。例如,发光元件上面的表面粗糙度Ra优选为 15nm 以下,示例 $10\sim 15\text{nm}$ 左右。发光元件侧面的表面粗糙度Ra优选为 $2\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $1.0\mu\text{m}$ 以下、 $0.5\mu\text{m}$ 以下。特别优选发光元件侧面的表面粗糙度Ra为 $0.3\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $0.2\mu\text{m}$ 以下。表面粗糙度Ra表示根据例如JISB060,'01/ISO4287等的测定法测定的值。

[0155] (第一电极及第二电极)

[0156] 第一电极及第二电极优选形成在半导体层叠体的同一侧(在存在基板的情况下,其相反侧的面)。由此,能够进行使基体的正负的连接端子与发光元件的第一电极和第二电极相对并接合的倒装片安装。

[0157] 第一电极及第二电极能够利用例如Au、Pt、Pd、Rh、Ni、W、Mo、Cr、Ti等或它们的合金的单层膜或层叠膜而形成。具体而言,可举出从半导体层侧起以Ti/Rh/Au、W/Pt/Au、Rh/Pt/Au、W/Pt/Au、Ni/Pt/Au、Ti/Rh等的方式层叠的层叠膜。膜厚也可以是在该领域中使用的膜的膜厚的任一项。

[0158] 另外,第一电极及第二电极优选将相对于从发光层射出的光的反射率比电极的其它材料高的材料层作为这些电极的一部分而分别配置在靠近第一半导体层及第二半导体层的一侧。

[0159] 作为反射率高的材料,可举出银或银合金或铝。作为银合金,也可以使用在该领域中公知的材料的任一种。该材料层的厚度没有特别限定,可举出能够有效地反射从发光元件射出的光的厚度,例如20nm~1 μ m左右。该反射率高的材料层的与第一半导体层或第二半导体层的接触面积越大越好。

[0160] 此外,在使用银或银合金的情况下,为了防止银的迁移,优选形成覆盖其表面(优选,上面及端面)的覆盖层。

[0161] 作为这种覆盖层,只要利用通常可作为导电材料使用的金属及合金形成即可,例如,可举出含有铝、铜、镍等的单层或层叠层。其中,优选使用AlCu。为了有效地防止银的迁移,覆盖层的厚度可举出数百nm~数 μ m左右。

[0162] 为了与上述的连接端子连接,第一电极及第二电极也可以如上所述地在其表面配置有凸块。

[0163] 第一电极及第二电极只要分别与第一半导体层及第二半导体层电连接,电极的整个面就可与半导体层接触,第一电极的一部分也可以不位于第一半导体层之上及/或第二电极的一部分也可以不位于第二半导体层之上。即,例如,第一电极也可以经由绝缘膜等配置在第二半导体层上,第二电极也可以配置在第一半导体层上。由此,能够容易地变更与元件连接部的连接部中的第一电极或第二电极的形状,并能够容易地安装一对连接端子。

[0164] 作为这里的绝缘膜,没有特别限定,也可以是在该领域中使用的膜的单层膜及层叠膜的任一种。通过使用绝缘膜等,第一电极及第二电极不管第一半导体层及/或第二半导体层的平面面积如何,均可设定成任意的大小及位置。

[0165] 第一电极及第二电极的形状可以根据半导体层叠体的形状、基体的连接端子(更具体而言,元件连接部)的形状等设定。第一电极、第二电极及元件连接部优选分别设为平面看成四边形或与四边形相近的形状。通过将第一电极及第二电极的形状和与其对应的元件连接部的形状设为大致同一形状,能够利用自对准直效果而容易地进行半导体层叠体和基体的接合及对位。在该情况下,优选至少在与基体连接的半导体层叠体的最表面上,第一电极及第二电极的平面形状大致相同。另外,优选夹着半导体层叠体的中央部分而分别配置第一电极及第二电极。

[0166] 第一电极及第二电极的第一主面(与半导体层相反侧的面)也可以具有高度差,但优选为大致平坦。这里的平坦是指,从半导体层叠体的第二主面(与第一主面相反侧的面)

到第一电极的第一主面的高度和从半导体层叠体的第二主面到第二电极的第一主面的高度为大致相同。这里的大致相同允许半导体层叠体高度的 $\pm 10\%$ 左右的变动。

[0167] 这样,通过使第一电极及第二电极的第一主面大致平坦,即实际上将两者配置于同一面上,将发光元件水平地安装至基体上变得容易。为了形成这样的第一电极及第二电极,能够例如通过镀敷等设置金属膜,然后以成为平坦的方式进行研磨或切削而实现。

[0168] 也可以在不阻碍二者的电连接的范围,在第一电极和第一半导体层之间及第二电极和第二半导体层之间配置DBR(分布布拉格反射器)层等。

[0169] DBR是例如在由任意氧化膜等构成的基底上层叠低折射率层和高折射率层的多层结构,选择性地反射规定的波长光。具体而言,通过将折射率不同的膜以 $1/4$ 波长的厚度交替层叠,能够高效地反射规定的波长。作为材料,可以含有选自Si、Ti、Zr、Nb、Ta、Al构成的组群的至少一种氧化物或氮化物而形成。

[0170] 不管有无半导体生长用基板,发光元件的厚度作为含有电极的厚度,优选为 $200\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $180\mu\text{m}$ 以下、 $150\mu\text{m}$ 以下。另外,仅根据除去了基板的氮化物半导体层叠体,优选为 $20\mu\text{m}$ 以下,更优选为 $15\mu\text{m}$ 以下、 $10\mu\text{m}$ 以下。

[0171] 发光元件也可以在氮化物半导体层叠体的正负电极的配置面侧配置加强层。这里的加强层只要是对氮化物半导体层叠体可加强其强度的层,就可以利用绝缘体、半导体及导电体的任一种材料形成。加强层也可以是作为整体的单层或层叠层、配置于多个部位的单层或层叠层等的任一种。另外,加强层也可以是其一部分确保发光元件功能所必须的绝缘性及导电性等的层。特别是,也可以将用于构成发光元件的膜的一部分厚膜化。具体而言,也可以通过镀敷、溅射法等公知的方法将作为电极等发挥作用的导电性的层厚膜化。也可以将配置于它们之间的层间绝缘膜、表面保护膜等厚膜化。由此,一边确保适当的强度,一边不配置附加的层,而能够防止引起发光装置的大型化。

[0172] 例如,从一个观点来看,能够使为了在构成发光元件的氮化物半导体层叠体及正负电极、它们之间电气绝缘、保护等目的而任意形成的绝缘层以外,且比正负电极更靠基体侧的层作为加强层发挥作用。

[0173] 另外,从另一观点来看,为了作为发光元件发挥作用,可以通过将最小限度需要的层厚膜化而作为加强层发挥作用。另外,可以使附加性地设于这种层上的层作为加强层发挥作用。为了使这些层作为加强层发挥作用,优选除去半导体层生长用的基板,且以由金属材料构成的层的整体体积相对于氮化物半导体层叠体、电极、绝缘性的保护膜、埋设在电极间的树脂层等整体体积成为 $5\sim 95\%$ 左右的方式进行调节,更优选设为 $10\sim 70\%$ 左右, $15\sim 50\%$ 左右。

[0174] 另外,从其他观点来看,可以使未与发光元件的电极连接的导电层、用于将这种导电层与电极绝缘的绝缘层、用于保护的保护层、这些导电层、绝缘层、保护层等作为加强层发挥作用。

[0175] 这些加强层优选在其最薄的部位,总厚度为 $1\mu\text{m}$ 左右以上,更优选为 $3\mu\text{m}$ 左右以上、 $5\mu\text{m}$ 以上、 $10\mu\text{m}$ 以上。

[0176] 通过具备具有适当厚度的加强层,能够确保发光装置的强度,同时将元件的大型化/厚膜化抑制在最小限度。

[0177] 发光元件优选倒装片安装于基体上。

[0178] 在该情况下,通常,第一电极及第二电极利用接合部件或上述的凸块等与上述的基体的连接端子接合。接合部件可以利用该领域中公知的材料的任一种,可举出导电性的接合部件。具体而言,例如可举出锡—铋系、锡—铜系、锡—银系、金—锡系等焊料(具体而言,以Ag、Cu和Sn为主成分的合金,以Cu和Sn为主成分的合金,以Bi和Sn为主成分的合金等);共晶合金(以Au和Sn为主成分的合金,以Au和Si为主成分的合金,以Au和Ge为主成分的合金等)银、金、钯等导电性浆料;凸块、各向异性导电材料、低熔点金属等焊剂材料等。特别是,如上所述地,由于母材及/基体的线膨胀系数接近发光元件的线膨胀系数,故而即使为了接合而承受高温,也能够有效地防止由母材及/或基体和发光元件的热膨胀引起的剥离等。其结果,不限制接合部件等的种类。因此,例如通过使用焊料能够与上述的连接端子的形状、突出图案的位置及大小相辅相成而进行承受高温的工序(例如300℃左右的回流工序)等,能够发挥高精度的自校准效果。因此,将发光元件安装于适当部位变得容易,能够提高量产性,制造更小型的发光装置。

[0179] 另外,通过在回流工序之前以比回流温度高的温度对基体进行热处理,能够减少回流工序时的热影响,故而优选。

[0180] 在除去生长用基板的情况下,优选使用各向异性导电浆料或各向异性导电薄膜。接合部件在将发光元件固定于连接端子的情况下,优选以成为氮化物半导体层叠体厚度的1/4~3倍左右的厚度的方式设定,更优选为同等~3倍左右。由此,能够发挥更高精度的自校准效果,且能够更小型化/薄型化。例如,接合部件的厚度优选为2~50μm左右,更优选为5~30μm左右。

[0181] (密封部件)

[0182] 密封部件是具有至少将发光元件的一部分密封(覆盖)或将发光元件固定于基体的功能的部件。其材料没有特别限定,可举出陶瓷、树脂、电介质、浆料、玻璃或它们的复合材料等。其中,从可以容易成形为任意形状的观点来看,优选树脂。

[0183] 作为树脂,可举出热固性树脂、热可塑性树脂、它们的改性树脂或含有一种以上这些树脂的混合树脂等。具体而言,可举出环氧树脂组合物、改性环氧树脂组合物(硅改性环氧树脂等)、硅树脂组合物、改性硅树脂组合物(环氧改性硅树脂等)、混合硅树脂、聚酰亚胺树脂组合物、改性聚酰亚胺树脂组合物、聚酰胺树脂、聚对苯二甲酸乙二醇酯树脂、聚对苯二甲酸丁二酯树脂、聚对苯二甲酸环己烷二甲醇酯树脂、聚邻苯二甲酰胺(PPA)、聚碳酸酯树脂、聚苯硫醚(PPS)、液晶聚合物(LCP)、ABS树脂、苯酚树脂、丙烯酸树脂、PBT树脂、脲醛树脂、BT树脂、聚氨酯树脂等树脂。

[0184] 密封部件中使用的树脂的线膨胀系数及玻化温度等没有特别限定,例如优选为100ppm/℃左右以下的线膨胀系数,更优选为80ppm/℃左右以下、60ppm/℃左右以下,优选为100℃以下的玻化温度,更优选为75℃以下、50℃以下。

[0185] 密封部件也可以具有透光性,但更优选为相对于来自发光元件的光的反射率为60%以上、70%以上、80%以上、90%以上的遮光性材料。

[0186] 因此,上述的材料优选在例如树脂中含有二氧化钛、二氧化硅、二氧化锆、钛酸钾、氧化铝、氮化铝、氮化硼、莫来石、氧化铌、氧化锌、硫酸钡、碳黑、各种稀土氧化物(例如,氧化钇、氧化钆)等光反射材料、光散射材料或着色材料等。

[0187] 密封部件也可以含有玻璃纤维、钙硅石等纤维状填料、碳等无机填料。另外,也可

以含有散热性高的材料(例如,氮化铝等)。另外,密封部件中也可以含有后述的荧光体。

[0188] 优选这些添加物相对于例如密封部件的全部重量含有10~95重量%左右、20~80重量%左右、30~60重量%左右。

[0189] 通过含有光反射材料,能够高效地反射来自发光元件的光。特别是通过使用光反射率比基体高的材料(例如,在基体中使用氮化铝的情况下,使用含有二氧化钛的有机硅树脂作为密封部件),能够确保操作性,同时减小基体的大小,提高发光装置的光取出效率。在仅含有二氧化钛作为光反射材料的情况下,优选相对于密封部件的全部重量含有20~60重量%左右,更优选含有30~50重量%左右。

[0190] 另外,通过具有密封部件,能够提高除去、剥离半导体层的生长基板或支承体等工艺中的密封部件的强度。进而,能够确保发光装置整体的强度。

[0191] 通过利用散热性高的材料形成密封部件,能够在维持发光装置的小型化的状态下提高散热性。

[0192] 密封部件的外形没有特别限定,例如为圆柱、四边形柱等多边形柱或与这些形状相近的形状、圆锥台、四棱锥台等多棱锥台,一部分也可以为透镜状等。其中,优选在基体的长度方向上具有细长的形状。还优选具有沿着基体短方向的面。

[0193] 密封部件优选以与发光元件的至少一个侧面的一部分或全部接触且覆盖发光元件的侧面的方式配置,优选以包围发光元件的整个周围的方式与发光元件接触配置。在该情况下,密封部件优选以在沿着发光装置的长度方向延长的侧面(图3中,7a)较薄、在沿着短方向延长的侧面(图3中,7b)较厚地设置。由此,能够实现发光装置的薄型化。

[0194] 另外,密封部件优选以在安装的发光元件和基体之间充填的方式设置。由此,能够提高发光装置的强度。配置于发光元件和基体之间的密封部件也可以是与覆盖发光元件侧面的材料不同的材料。由此,能够在配置于发光元件侧面的密封部件和配置于发光元件与基体之间的部件之间分别赋予适当的功能。

[0195] 例如,配置于发光元件侧面的密封部件可以设为反射率高的材料,配置于发光元件和基体之间的部件可以设为使两者的紧密贴合性牢固的材料。

[0196] 特别优选配置于发光元件和基体之间的密封部件由具有与连接端子的线膨胀系数同等 $\pm 20\%$ 的线膨胀系数树脂构成。从另一观点来看,优选由具有30ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 左右以下的线膨胀系数的树脂构成,更优选为25ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 左右以下。从其他观点来看,优选为50 $^{\circ}\text{C}$ 以下的玻化温度,更优选为0 $^{\circ}\text{C}$ 以下。由此,能够防止密封部件和基体的剥离。

[0197] 密封部件的平面看(从光取出面侧观察到的平面看)的缘部也可以配置在基体的缘部的内侧或外侧。在密封部件为在长度方向上细长的形状的情况下,沿着密封部件的长度方向的一个缘部优选与基体的沿着长度方向的缘部一致。即,密封部件的沿着长度方向的端面的至少一方优选与基体的沿着长度方向的端面的一方形成同一面,更优选双方形成同一面。由此,不增大发光装置的厚度就可以增大光取出面的面积,能够提高光取出效率。密封部件的沿着短方向的缘部通常配置在基体的沿着短方向的缘部的内侧。在此,同一面不仅是严格的意义,也包含在密封部件具有一些圆弧形形状的情况下,该圆弧形形状的一部分含有与基体的端面一致的部分的意思。

[0198] 从光取出面侧观察的情况下,密封部件的大小优选为比发光元件更大的平面面积。特别优选其最外形的长度方向的长度具有发光元件一边的1.01~4.0倍左右的一边长

度。具体而言,优选为300~2000 μm 左右,更优选为1000~1500 μm 左右。

[0199] 密封部件的厚度(是指从光取出面侧观察时的从发光元件的端面到密封部件的最外形的宽度或发光元件侧面的密封部件的最小宽度)可举出例如1~1000 μm 左右,优选为50~500 μm 左右、100~200 μm 左右。

[0200] 密封部件在将发光元件搭载于基体上的情况下,优选设为密封部件的上面与发光元件的上面形成同一面的高度。

[0201] 密封部件可以通过丝网印刷、浇注、传递模塑、压模等形成。在使用成形机的情况下,也可以使用离型膜。

[0202] 为了密封(覆盖)发光元件的整个侧面、发光元件的与基体对向的面等,密封部件通常在将发光元件安装于基体后形成。另外,也可以在将发光元件安装于基体前,以覆盖发光元件的上面或侧面的方式设置。

[0203] (透光性部件)

[0204] 发光元件优选在其上面即发光装置的光取出面设有透光性部件。

[0205] 在发光元件的侧面被遮光性的密封部件覆盖,且发光元件的上面未被密封部件覆盖的情况下,透光性部件优选覆盖密封部件的上面。透光性部件的端面既可以被密封部件覆盖,也可以不被覆盖。

[0206] 透光性部件透射从发光层射出的光的60%以上,进一步优选透射70%、80%或90%以上。作为这种部件,也可以是与密封部件相同的部件,但也可以是不同的部件。例如可举出硅树脂、硅改性树脂、环氧树脂、环氧改性树脂、苯酚树脂、聚碳酸酯树脂、丙烯酸树脂、TPX树脂、聚降冰片烯树脂或含有一种以上这些树脂的混合树脂等树脂;玻璃等。其中,优选为硅树脂或环氧树脂,特别是更优选为耐光性、耐热性优异的硅树脂。

[0207] 透光性部件中优选含有被来自发光元件的光激发的荧光体。

[0208] 荧光体可以使用该领域中公知的荧光体。例如可举出被铈激活的钇·铝·石榴石(YAG)系荧光体、被铈激活的镱·铝·石榴石(LAG)、被铈及/或铬激活的含氮的铝硅酸钙($\text{CaO}-\text{Al}_2\text{O}_3-\text{SiO}_2$)系荧光体、被铈激活的硅酸盐($(\text{Sr},\text{Ba})_2\text{SiO}_4$)系荧光体、 β 塞隆荧光体、CASN系或SCASN系荧光体等氮化物系荧光体、KSF系荧光体($\text{K}_2\text{SiF}_6:\text{Mn}$)、硫化物系荧光体等。由此,可以设为射出可见波长的一次光及二次光的混色光(例如,白色系)的发光装置、被紫外光的一次光激发并射出可见波长的二次光的发光装置。在将发光装置用于液晶显示器的背光灯等的情况下,优选使用被蓝色光激发而进行红色发光的荧光体(例如,KSF系荧光体)和进行绿色发光的荧光体(例如, β 塞隆荧光体)。由此,能够扩大使用发光装置的显示器的色彩再现范围。在用于照明等的情况下,能够组合使用发出蓝绿色的光的元件和红色荧光体。

[0209] 荧光体优选为例如中心粒径为50 μm 以下、30 μm 以下、10 μm 以下的荧光体。中心粒径可以利用市场销售的粒子测定器或粒度分布测定器等进行测定及算出。此外,上述粒径是指通过F.S.S.S.No(Fisher Sub Sieve Sizer's No)的空气透射法得到的粒径。特别是在使用YAG等作为荧光体的情况下,优选为将这些超微粒子均匀地分散而烧结的块体(例如,板状体)。通过这种方式,作为单晶结构及/或多晶结构,能够减少空洞、杂质层,确保较高的透明性。

[0210] 荧光体也可以是例如称为所谓的纳米晶体、量子点的发光物质。作为这些材料,可

举出半导体材料,例如II—VI族、III—V族、IV—VI族半导体、具体而言,可举出CdSe、核壳型的 $\text{CdS}_x\text{Se}_{1-x}/\text{ZnS}$ 、GaP等纳米尺寸的高分散粒子。这种荧光体可举出例如粒径为1~20nm左右(原子10~50个)左右。通过使用这种荧光体,能够抑制内部散射,可进一步提高光的透射率。通过抑制内部散射,能够增加光向与上面垂直的方向的配光成分,同时能够抑制朝向发光装置的侧面或下面的光,因此,能够进一步提高光取出效率。例如,在用于背光灯的情况下,能够进一步增加向背光灯的入光效率。

[0211] 量子点荧光体不稳定,故而也可以利用PMMA(聚甲基丙烯酸甲酯)等树脂进行表面修饰或稳定化。它们也可以是与透明树脂(例如环氧树脂、硅树脂等)混合而成形的块体(例如,板状体),也可以是与透明树脂一起密封于玻璃板之间的板状体。

[0212] 透光性部件优选为层叠有多层含有粒子状的荧光体的粒子层的层状部件,或透明的多晶荧光体板状部件,或透明的单晶荧光体板状部件。由此,在透光性部件中,能够进一步减少散射,可进一步提高光的取出效率等。

[0213] 荧光体不限于上述部件中所含有,也可以设于发光装置的各种位置或部件中。例如,也可以作为涂敷、粘接于不含有荧光体的透光性部件之上等的荧光体层而设置。

[0214] 透光性部件也可以含有充填材料(例如,扩散剂、着色剂等)。例如,可举出硅石、氧化钛、氧化锆、氧化镁、玻璃、荧光体的晶体或烧结体、荧光体和无机物的结合材料的烧结体等。也可以任意调整充填材料的折射率。例如可举出1.8以上。

[0215] 充填剂的粒子形状也可以是破碎状、球状、中空及多孔质等任意形状。粒子的平均粒径(中值粒径)优选为以较高的效率得到光散射效果的 $0.08\sim 10\mu\text{m}$ 左右。

[0216] 荧光体及/或充填材相对于例如透光性部件的全部重量优选为10~80重量%左右。

[0217] 形成透光性部件的方法可举出片状地成形透光性部件且以热熔方式或利用粘接剂粘接的方法、通过电泳沉积法使荧光体附着后含浸透光性树脂的方法、浇注法、压缩成形法、喷雾法、静电涂敷法、印刷法等。此时,为了调整粘度或流动性,也可以添加硅石(Aerosil)等。其中,在透光性部件中含有荧光体的情况下,优选为喷雾法,特别优选为脉冲状即间歇性地喷射喷雾的脉冲喷雾方式。通过间歇性地进行喷雾喷射,能够减少单位时间的透光性部件的喷射量。因此,通过使喷雾喷射的喷嘴一边以较少的喷射量进行喷雾喷射一边以低速进行移动,能够在具有凹凸形状的涂敷面上均匀地涂敷荧光体。另外,在脉冲喷雾方式中,与连续喷雾方式相比,不降低来自喷嘴的浆体的喷出速度就可以降低空气的风速。因此,可以向涂敷面良好地供给浆体,且涂敷的浆体不会被气流打乱。其结果,能够形成荧光体的粒子和发光元件的表面的紧密贴合性高的涂敷膜。另外,能够以多个层叠数形成含有粒子状荧光体的薄膜的粒子层。这样,通过控制层叠数,能够提高其厚度的精度。另外,能够抑制荧光体分布的不均,能够均匀地射出进行了波长转换后的光,可以避免产生发光元件的色彩不均等。

[0218] 脉冲喷雾法是例如日本特开昭61—161175号公报、日本特开2003—300000号公报及W02013/038953号公报记载的公知的方法,能够适当调整其使用材料、条件等。例如,涂敷的浆体可含有溶剂、热固性树脂、粒子状的荧光体。作为热固性树脂,例如可以使用硅树脂、环氧树脂、脲醛树脂等。作为溶剂,可以使用n—己烷、n—庚烷、甲苯、丙酮、异丙醇等有机溶剂。优选使用例如10~80重量%的荧光体。浆体优选调整成 $0.01\sim 1000\text{mPa}\cdot\text{s}$ 左右,更优选

为0.1~100mPa·s左右。

[0219] 透光性部件的厚度没有特别限定,例如可举出1~300 μm 左右,优选为1~100 μm 左右,更优选为2~60 μm 左右、5~40 μm 左右。

[0220] 其中,在通过喷雾法层叠的情况下,透光性部件优选为氮化物半导体层叠体的全部厚度的20倍以下的厚度,更优选为10倍以下,进一步优选为6倍以下、4倍以下、3倍以下。通过设为这种厚度,能够一边充分地进行光的波长转换,一边提供更小型且薄膜的发光装置。

[0221] 从另一观点来看,透光性部件优选具有发光元件侧面中的密封部件的厚度的2倍以下的厚度,更优选设为最小宽度的2倍以下,进一步优选为同等以下。通过设为这种较薄的厚度,如后述,不管有无被密封部件的覆盖,从发光元件射出的光均不从透光性部件的端面(侧面)射出,能够仅在光取出面的一个方向上取出光。因此,能够提高光取出效率。

[0222] 特别是在背光灯用途中,这种较薄的厚度的透光性部件能够进一步提高发光元件的发光效率及背光灯的发光效率。例如,如上述,能够减少侧面光相对于正面光的比例,且能够提高背光灯向导光板的入光效率。另外,由于能够减少树脂量,故而能够降低热放射率较低的透明树脂的比例,减少蓄热。同时能够增加发光元件和荧光体或荧光体彼此的接触面积,故而能够确保导热路径。因此,能够改善散热性并改善发光效率。另外,能够将从发光元件表面到导光板入光的距离设为最小,故而能够以更高亮度入光到背光灯的导光板,并能够提高背光灯中的发光效率。

[0223] 透光性部件的上面(光取出面)也可以是平面,为了控制配光,也可以将其上面(光取出面)及/或与发光元件相接的面设为凸面、凹面等凹凸面。如上述,在层叠含有粒子状荧光体的多个粒子层的情况下,与荧光体的粒径对应的凹凸转移到透光性部件的表面。由此,通过层叠含有荧光体的较薄的透光性部件,能够防止荧光体的凝聚且一边防止其脱落一边减少树脂而得到适当的凹凸形状。其结果,对光取出是有效的。即,若考虑透光性部件的变色或寿命、散热性,透光性部件那样的含树脂部件只要可维持粘接强度等,则优选较薄的一方。另一方面,担心透光性部件的脱落。但是,通过减少树脂而得到适当的凹凸形状,能够解除这些问题。

[0224] 透光性部件也可以在将发光元件安装于基体之前粘接到发光元件的上面,并设于发光装置上。特别是在发光元件由除去了半导体层生长用基板的半导体层叠体构成的情况下,例如通过粘接或固定于玻璃、陶瓷等硬质的透光性部件上,能够提高发光元件的强度并提高安装操作性、发光元件的可靠性等。

[0225] (绝缘部件)

[0226] 本发明的发光装置优选在基体上配置有绝缘部件,以覆盖连接端子的至少一部分。绝缘部件更优选与密封部件相接。另外,绝缘部件优选配置在连接端子的元件连接部与外部连接部之间,更优选以完全分离元件连接部与外部连接部之间的表面区域的方式配置。由此,如后述,在将发光装置安装于安装基板的情况下,能够避免焊料沿着连接端子表面浸入而降低发光装置的可靠性的情况。

[0227] 绝缘部件优选以密封部件的缘部配置于绝缘部件上的方式配置于连接端子上。由此,能够提高密封部件和基体的紧密贴合性并降低密封部件剥离的可能性。特别是上述那样地密封部件具有在长度方向上较长的形状的情况下,更优选以密封部件的长度方向的缘

部配置于绝缘部件上的方式配置于连接端子上。由此,即使在基体翘曲或扭曲的情况下,也能够降低密封部件剥离的可能性。

[0228] 绝缘部件也可以以覆盖一对连接端子各自的方式设置一对,也可以连续覆盖一对连接端子。

[0229] 绝缘部件只要具有绝缘性,就可以由任意的材料形成。例如可以使用上述的密封部件、透光性部件中示例的材料。其中,优选使用含有白色材料的耐热性高的硅树脂。

[0230] 绝缘部件的形状没有特别限定,优选为从元件连接部的邻接部位连续到密封部件的外侧即外部连接部的带状。

[0231] 具体而言,长度方向上的绝缘部件的长度可举出密封部件的 $1/10 \sim 1/5$ 左右。

[0232] 绝缘部件的宽度优选与基体及/或密封部件的宽度相同,或其以下。通过设为这种宽度,能够与基体及/或密封部件的一端面形成同一面,进而能够与基体及密封部件的相对的端面双方形成同一面。

[0233] 特别是在连接端子上存在成为窄幅的部位的情况下,优选完全覆盖该成为窄幅的部位。由此,如后述,在将发光装置安装于安装基板的情况下,能够避免焊料沿着连接端子表面浸入而降低发光装置的可靠性的情况。

[0234] 绝缘部件可以通过片状地成形上述材料的方法、印刷法、电泳沉积法、浇注法、压缩成形法、喷雾法、静电涂敷法等形成。

[0235] 绝缘部件的厚度没有特别限定,例如可举出 $10 \sim 300 \mu\text{m}$ 左右。

[0236] 在使用模型成形密封部件的情况下,优选绝缘部件从密封部件的下方连续到外部连接部侧而形成。由此,成形密封部件的模型和连接端子接触,能够防止连接端子的损伤。

[0237] (发光装置的尺寸关系)

[0238] 本发明的发光装置中,从另一观点来看,例如如图11A及11B所示,在搭载于基体M上的发光元件部(含有发光元件、密封部件及透光性部件)N上,在设为

[0239] 基体M的厚度:E

[0240] 基体M的短方向的长度:A

[0241] 基体M和发光元件N的总高度:B

[0242] 发光元件部N(透光性部件Q)的短方向的长度:C(=F)

[0243] 发光元件部N(透光性部件Q)的长度方向的长度:D(=J)的情况下,

[0244] 满足

[0245] $B \geq A$ (1)

[0246] $D \geq C$ (2)

[0247] $A \geq C$ (3)

[0248] $E \geq A$ (4)。

[0249] 由此,在将本发明的发光装置的长度方向的侧面设为安装面的情况下(侧面安装),能够确保稳定性。特别是通过满足(1),侧面安装变得容易。另外,通过满足(2),在进行侧面安装的情况下,成为更稳定的结构。通过满足(3)且使安装面和密封部件的长度方向的侧面分开,能够防止在安装时焊料向发光元件方向侵入。同时,能够立意哦能够基体M的长度方向的侧面稳定地保持于安装基板。通过满足(4),能够成为稳定的安装。通过组合这些(1)~(4),能够进行更稳定的侧面安装。

[0250] 另外,例如通过在发光装置的基体上形成通孔,且在该通孔中埋设比重较重的金属等,而使重心偏心,由此也可以使侧面安装容易。另外,通过焊角的形状控制,利用焊料的表面张力,也可以可靠地进行侧面安装。

[0251] 这些方法可以任意组合一种以上。

[0252] 另外,如图11B所示,在构成发光元件部N的一部分的透光性部件Q上,

[0253] 在设为

[0254] 透光性部件Q的厚度:G

[0255] 透光性部件Q的短方向的长度:F

[0256] 透光性部件Q的长度方向的长度:J

[0257] 发光元件上面的短方向的长度:H

[0258] 发光元件的长度方向的长度:I

[0259] 从在密封部件的长度方向上延长的端面到在发光元件的长度方向上延长的端面的宽度:L

[0260] 从在密封部件的短方向上延长的端面到在发光元件的短方向上延长的端面的宽度:K的情况下,

[0261] 侧面发光面积: $2 \times \{G \times (F+J)\}$

[0262] 上面发光面积: $F \times J$,

[0263] $G \leq 100\mu\text{m}$,优选为 $G \leq 50\mu\text{m}$ (5)

[0264] 优选满足 $F \times J \geq 2 \times \{G \times (F+J)\}$ (6)。

[0265] 本发光装置主要为侧视型的发光装置,特别是能够使光入射用于液晶背光灯的导光板。因此,控制光的配光且提高正面亮度是非常重要的。因此,优选满足(6)。由此,能够增强发光装置的透光性部件的上面发光,作为背光灯用能够得到良好效率的发光。另外,通过仅将图11B中的虚线所示的发光元件 $I \times H$ 的正上方设为透光性部件,并利用遮光性的密封树脂密封外周,能够进一步增强正面的光束并提高向导光板的入射效率。

[0266] 另外,如图11C所示,在将发光装置用于背光灯用途的情况下,在将透光性部件10的上面与导光板75粘接进行使用的方式中,优选进一步缩短从发光元件5的上面到导光板75的距离R。发光元件5的上面和导光板75之间的距离R优选为 $100\mu\text{m}$ 左右以下,更优选为 $40 \sim 100\mu\text{m}$ 左右。但是,在不含有荧光体的情况下,优选为 $10\mu\text{m}$ 左右以下。在该情况下,透光性部件10的上面也可以为蓝宝石等基板,还可以是涂敷有蓝宝石等基板或氮化物半导体层的涂敷层。此外,优选距离R在发光面的所有部位满足上述距离。

[0267] 在发光元件5的上面配置极薄的透光性部件10的情况下,能够使发光元件5上面与导光板75之间的光散射最小。另外,通过将透光性部件10设为内部的光散射较少的量子点荧光体或透明的荧光体板,能够更进一步地提高上面的亮度。

[0268] 这样,通过缩小从发光元件5到导光板75的距离,能够提高光向导光板的光的入射效率。

[0269] 以下,基于附图具体地说明本发明的发光装置的实施方式。

[0270] 实施方式1

[0271] 如图1~图3所示,本实施方式的发光装置1包含在第一主面上具备具有一对连接端子3的母材2的基体4、发光元件5、密封部件7而构成。

[0272] 基体4如下地构成,即,在母材2的表面即作为第一主面的上面2a、在短方向上延伸的端面2b及作为第二主面的下面2c上形成从母材2侧层叠Cu/Ni/Au(合计厚度:20 μm ,线膨胀系数:20ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 左右)而构成的一对连接端子3。基体4的长度方向的长度为1.8mm,短方向的宽度为0.3mm,厚度为0.45mm,且作为配线基板发挥作用。其强度利用拉伸试验机测定的值为300MPa以上。

[0273] 母材2由含有市场销售的玻璃布的环氧树脂的BT树脂组合物构成(三菱瓦斯化学社制造的HL832NSF typeLCA)。该母材2含有玻璃纤维、球状硅石、球状有机硅、碳,且具有长方体形状。母材2(无连接端子的状态)的线膨胀系数为3ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 左右,构成母材2的树脂的玻化温度为280 $^{\circ}\text{C}$ 左右。

[0274] 一对连接端子3在母材2的上面2a侧的中央部相互接近,作为元件连接部而具有突出图案3a。突出图案3a能够利用由铜构成的层(突出厚度20 μm)并通过利用了掩模的镀敷而形成。该突出图案3a在与形成于后述的发光元件5的一对电极相对的位置为与这些电极的大小同等的大小。

[0275] 一对连接端子3分别从作为元件连接部的突出图案3a沿长度方向延伸,且从母材2的上面2a经由端面2b连续到下面2c而形成。在连接端子3中,从作为元件连接部的突出图案3a延长且连续到母材2的下面2c的部位(剖面视U形的部位)成为外部连接部3b(参照图2A)。

[0276] 连接端子3的沿着长度方向的缘部与基体4的沿着长度方向的缘部一致,连接端子3的沿着长度方向的端面与基体4的沿着长度方向的端面形成同一面。

[0277] 连接端子3在突出图案3a与外部连接部3b之间具有成为窄幅的部位(参照图3)。另外,虽然未作图示,但基体4的第二主面上的外部连接部3b的一部分具有成为窄幅的部位。

[0278] 在连接端子3的突出图案3a上倒装片安装有一个发光元件5。

[0279] 发光元件5在蓝宝石基板(厚度:150 μm 左右)上形成氮化物半导体的层叠体(厚度:8~12 μm 左右),在层叠体的与蓝宝石基板相反侧的表面上具有正负一对电极。发光元件5的线膨胀系数为7.7ppm/ $^{\circ}\text{C}$,通常若蓝宝石基板的体积是支配性的,则与蓝宝石基板的线膨胀系数相似。发光元件5的正负一对电极在基体4的一对连接端子3的突出图案3a上分别利用作为Au—Sn共晶焊料的熔融性接合部件6(厚度:20 μm)连接。在蓝宝石基板表面具有凹凸(高度:0.5 μm ,间距:10 μm),因此,在氮化物半导体层叠体的对应的面上也具有其引起的凹凸。

[0280] 通过利用这种连接端子的突出图案3a,在安装发光元件时,与其形状及位置相辅相成,通过控制熔融性的接合部件6的量,能够防止接合部件向非意图的区域的侵入。其结果,能够使发光元件与意图的部位高精度地对准,将发光元件固定在适当部位。

[0281] 另外,在利用这样的接合部件6的情况下,附设于300 $^{\circ}\text{C}$ 左右的回流工序中而使焊料熔融,通过冷却而使焊料固化,将发光元件5的电极和基体4的连接端子3的突出图案3a接合。由于发光元件和基体及/或母材的线膨胀系数为10ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 以内,在附设于这样的热循环中的情况下,也能够有效地防止二者的膨胀及/或收缩引起的剥离。其结果,不限制于接合部件的种类,能够简便且容易地实现高精度的自对准。

[0282] 发光元件5是长度方向长度为0.9mm,短方向的宽度为0.2mm,厚度为0.15mm的长方体状的蓝色发光(发光峰值波长455nm)的LED芯片。

[0283] 发光元件5的侧面的表面粗糙度Ra为1.0 μm 以下。

[0284] 密封部件7成形为长度方向的长度(全长)为1.2mm、短方向的宽度(全长)为0.3mm、厚度为0.15mm的大致长方体状。即,密封部件7的沿着长度方向的缘部分别与基体4的沿着长度方向的缘部一致。

[0285] 密封部件7以与发光元件5相接且与其侧面的整周接触而进行覆盖的方式设于基体4的第一主面上。另外,密封部件7也设于发光元件5的与基体4相对的面侧。即,密封部件7配置于发光元件5和大致完全覆盖突出图案3a的熔融性的接合部件6之间,大致完全覆盖熔融性的接合部件6的表面。另外,也可以设于发光元件5和基体4之间。

[0286] 由此,能够从发光元件5向上面高效地取出光。另外,密封部件7也设于发光元件5的与基体4相对的面侧,由此,能够使发光元件5与基体4更牢固地连接。

[0287] 密封部件7的上面与发光元件5的上面大致一致。

[0288] 密封部件7利用将平均粒径14 μm 的硅石和作为无机粒子的平均粒径为0.25~0.3 μm 的氧化钛分别相对于密封部件7的全部重量含有2~2.5wt%及40~50wt%的硅树脂形成。硅树脂的玻化温度为40 $^{\circ}\text{C}$,线膨胀系数为50ppm/ $^{\circ}\text{C}$ 左右。

[0289] 密封部件7的沿着长度方向的缘部与基体4的沿着长度方向的缘部一致,密封部件7的沿着长度方向的端面与基体4的沿着长度方向的端面形成同一面。

[0290] 在发光元件5上即正负一对电极的相反侧的表面上配置有透光性部件10(厚度:20 μm)。该透光性部件10通过将含有中心粒径为8 μm 左右的YAG:Ce的荧光体的硅树脂利用脉冲喷雾法层叠3层而形成。

[0291] 透光性部件10覆盖密封部件7的上面。透光性部件10的端面与密封部件7的端面一致。

[0292] 在这样的发光装置中,搭载发光元件的基体的线膨胀系数极低,因此,能够在制造工序中及后将由于承受的热而引起的发光元件和基体之间的线性膨胀的差异抑制得极低。由此,能够防止两者的线性膨胀差引起的两者间的剥离或对发光元件的不需要的应力负荷,能够确保电连接。其结果,可得到寿命长且具有优异的特性的发光装置。

[0293] 如上述,构成基体的母材由具有250 $^{\circ}\text{C}$ 以上的较高的玻化温度,且线膨胀系数较小的树脂形成。该树脂中以较高的比例含有 SiO_2 、 Al_2O_3 、玻璃布等无机填料,且可任意地含有具有散热性的碳黑、赋予弹性模量的有机硅填料等。由此,能够高效地释放在发光元件的驱动中产生的热。特别是在用于被碳黑等着色成黑色的母材的情况下,由于远红外线等的放射率高,故而能够通过热放射有效地散热。另外,在将与基体的密封部件相接的面侧利用热吸收率高的材料、可见范围的电磁波的吸收率低的材料、吸收远红外线等长波长的电磁波的材料、导热率高的材料涂装的情况下,能够进一步提高散热性。由此,能够改善小型发光装置的散热性,改善荧光体产生的光的波长转换效率,同时能够改善发光元件的发光效率。

[0294] 如图4所示,该发光装置1以基体4的沿着长度方向的一对端面和密封部件7的沿着长度方向的一对端面分别形成同一面的方式配置。将形成这些同一面的一端面设为发光装置1的安装面,且以侧视型安装于表面具有配线图案52的安装基板51上。

[0295] 安装中,发光装置1的一对外部连接部3b分别载置于与安装基板51的正极及负极对应的配线图案52上,并利用焊料53连接。在弯曲成U形的外部连接部3b中,焊料53不仅在连接基体4的第一主面上,而且遍及端面及第二主面而将与小型的连接端子3的接触面积扩大而连接。由此,能够在发光装置的侧面形成圆角,并能够提高发光装置的散热性及安装稳

定性。

[0296] 另外,连接端子3中,通过在突出图案3a和外部连接部3b之间配置成为窄幅的部位,能够抑制与外部连接部3b连接的后述那样的焊料等或焊料所包含的助焊剂等浸入密封部件7下。

[0297] 另外,密封部件的沿着长度方向的端面及基体4的沿着长度方向的端面双方与安装基板51的表面相接。

[0298] 如图5A及图5B所示,这样的发光装置1能够使用在母材12上形成有复合连接端子13的复合基体14进行制造。该复合基体14通过将单片化工序后成为各发光装置的基体的单片连接多个而构成。

[0299] 在母材12上,该复合基体14从上面到背面具有狭缝15。复合连接端子13通过该狭缝15的内壁而从复合基体14的母材12的上面连续到下面而设置。

[0300] 在图5中,表示有得到18个发光装置的复合基体14,但考虑到生产效率,能够设为可得到更多(数百~数千个)的发光装置的复合基体14。

[0301] 在这种复合基体14上,以连接发光元件5且覆盖发光元件5的端面的方式将多个密封部件17一并通过传递模塑成形并取出成形体。

[0302] 然后,遮掩从密封部件露出的复合基体14的上面,将从密封部件17的上面露出的发光元件5的上面及密封部件17的上面通过例如脉冲喷雾法由透光性部件10覆盖。然后,将复合基体14和密封部件17沿着分割预定线L按照一方向切断。由此,通过狭缝15的配置,也可以在狭缝的延长方向上分离,能够以较少的工作量得到单片化的发光装置。

[0303] 在切断中能够使用切割机、激光等。

[0304] 此外,本实施方式中,从发光元件5的上面到密封部件17的上面通过脉冲喷雾法形成有透光性部件10,但也可以仅在发光元件5的上面形成透光性部件10。

[0305] 另外,也可以以将平面看与发光元件5成大致相同的形状的板状透光性部件10粘接到发光元件5的上面,并覆盖发光元件5及透光性部件10的端面而形成密封部件17。

[0306] 实施方式1的变形例

[0307] 在该实施方式中,在图2A所示的发光装置的剖面图中,除了将构成发光装置的发光元件5变更成图2B的平面图及其B-B'线剖面图所示的发光元件5b以外,具有与实施方式1的发光装置实际上相同的结构。

[0308] 该发光元件5b是长度方向长度为0.9mm、短方向的宽度为0.2mm、厚度为0.15mm的大致长方体状的蓝色发光(发光峰值波长455nm)的LED芯片。

[0309] 发光元件5b的侧面的表面粗糙度Ra为0.5 μ m以下。

[0310] 该发光元件5b在蓝宝石基板62上具有依次层叠有n型半导体层63、活性层64、p型半导体层65的氮化物半导体层叠体66和在该氮化物半导体层叠体66的上面即p型半导体层65的上面与p型半导体层65连接的p侧电极。p型半导体层65的一部分及活性层64的一部分以平面看在氮化物半导体层叠体66的内侧圆形状地除去,而在四个部位露出n型半导体层63。在该露出的n型半导体层63的上面具有与n型半导体层63连接的n侧电极。n侧电极从露出的n型半导体层63延长至p型半导体层65上面。

[0311] 在蓝宝石基板62的上面形成有多个凸部。

[0312] 发光元件5b具备分别与n侧电极及p侧电极连接的导电层即n侧外部连接用电极及

p侧外部连接用电极。

[0313] n侧电极在n型半导体层63的上面由n侧欧姆电极67a和经由覆盖n侧欧姆电极67a的一部分的绝缘性的多层结构膜68与n侧欧姆电极67a电连接的n侧金属膜69a构成。n侧金属膜69a通过从n型半导体层63的上面延长至p型半导体层65的上面,而将露出的四个部位的n型半导体层63连接。在本实施方式中,具有n侧金属膜69a,故而n侧电极和n型半导体层63的导通部彼此分离,能够将其连接而电连接。这样,通过分散配置电流易于集中的n型半导体层63(n侧电极和n型半导体层63的导通部),能够在将n型半导体层63的露出面积设为最小限度的状态下,使电流扩散到氮化物半导体层叠体66整体,降低顺方向电压(Vf)。

[0314] p侧电极在p型半导体层65的上面由p侧欧姆电极67b和经由覆盖p侧欧姆电极67b的一部分的绝缘性的多层结构膜68与p侧欧姆电极67b电连接的p侧金属膜69b构成。

[0315] 该绝缘性的多层结构膜68以能够将来自活性层的光反射到蓝宝石基板62侧的方式覆盖氮化物半导体层叠体66上面的大致整个区域。绝缘性的多层结构膜68如本实施方式所示地,为了进一步提高反射率,能够在其内部具有金属膜61。绝缘性的多层结构膜68中,以平面看在形成有n侧欧姆电极67a的位置分别形成贯通孔,另外,在形成有p侧欧姆电极67b的区域,以包围n侧电极(特别是,n侧欧姆电极67a)的周围的方式也形成有多个贯通孔。通过这些贯通孔而将n侧欧姆电极67a和n侧金属膜69a电连接,且将p侧欧姆电极67b和p侧金属膜69b电连接。

[0316] 在n侧金属膜69a及p侧金属膜69b上分别形成有具有开口部60a的层间绝缘膜60。在该层间绝缘膜60上形成有作为导电层的、经由配置于n侧金属膜69a上的开口部60a与n侧金属膜69a连接的n侧外部连接用电极71a。形成有经由配置于p侧金属膜69b上的开口部60a而与p侧金属膜69b连接的p侧外部连接用电极71b。

[0317] n侧外部连接用电极71a从n侧金属膜69a上配置到在p型半导体层65上配置的p侧金属膜69b上。p侧外部连接用电极71b从p侧金属膜69b上配置到在n型半导体层63上配置的n侧金属膜69a上。

[0318] 实施方式2

[0319] 该实施方式的发光装置1B如图6A、6B所示那样,在母材2的第一主面上,在基体4上的密封部件7的两侧,连接端子3的窄幅部位的一部分和外部连接部从密封部件7露出。在母材2的第二主面侧,为了加强、散热等,在未配置有连接端子3的部位配置有金属层3d。在含有该金属层3d上的区域形成有两个绝缘性的膜8。除此以外,具有实际上与实施方式1相同的结构。绝缘性的膜8的大小不同,能够作为容易区分发光装置的正极及负极的标记发挥作用。

[0320] 该发光装置1B具有与实施方式1相同的效果。

[0321] 实施方式2的变形例

[0322] 该实施方式的发光装置1C如图6C及6D所示那样,在母材2的第一主面上,基体4上的密封部件7p的形状倾斜,在其两侧,连接端子3q在两个部位具有窄幅的部位。连接端子3q不覆盖母材2的侧面,在形成于母材2的通孔2m的内部埋设有导电性材料,且在母材2的背面侧配置有连接端子3q。除此以外,实际上与实施方式2的发光装置1B一样。

[0323] 该发光装置1C具有与实施方式1及2相同的效果。

[0324] 实施方式3

[0325] 如图7所示,本实施方式的发光装置20包含具有连接端子23的基体24、多个发光元件5和密封部件27而构成。

[0326] 连接端子23在母材22的长度方向两侧延长到上面、端面及下面而配置。另外,在母材22的上面还配置有例如可串联连接多个发光元件5的端子25。

[0327] 在基体24的一面上,连接端子23及端子25分别具有作为元件连接部的突出图案23a,在该突出图案23a上,利用熔融性的接合部件6倒装片安装有发光元件5。

[0328] 发光元件5排列成一行地配置有多个。此外,不仅可以配置成一行,而且也可以在行列方向上配置。

[0329] 密封部件27将这些多个发光元件5一体地密封。密封部件27的沿着长度方向的端面与基体24的沿着长度方向的端面形成同一面。密封部件27的与短方向相对的缘部配置在基体24的内侧。

[0330] 虽未作图示,但在发光元件5之间,在基体24上形成有凹部或贯通孔,在该凹部或贯通孔中充填有密封部件27的一部分,密封部件27与基体24卡止。由此,能够提高密封部件27和基体24的紧密贴合性并防止密封部件27从基体24的剥离。

[0331] 除了上述结构以外,具有实际上与实施方式1相同的结构。因此,呈现与实施方式1相同的效果。

[0332] 另外,该发光装置可用作线状或矩阵状的侧视型的发光装置。因此,与将各个侧视型的发光装置分别安装于安装基板相比,该发光装置能够提高安装精度。另外,例如作为背光源,能够提高与导光板的对准性。

[0333] 实施方式4

[0334] 该实施方式的发光装置30如图8所示,实施方式1的发光装置以共用邻接的连接端子33、特别是外部连接部33b的形式结合的方式在列方向或行方向上排列有多个。详细而言,在邻接的发光元件5之间,在母材32上设有通孔,经由该通孔,将基体34的连接端子33引出到基体34的下侧。

[0335] 除了这种结构以外,具有实际上与实施方式1的发光装置相同的结构。因此,具有与实施方式1相同的效果。还具有与实施方式2相同的效果。

[0336] 实施方式5

[0337] 该实施方式的发光装置40如图9A~图9F所示,将发光元件生长用基板剥离并使用荧光体板作为透光性部件。该发光元件的线膨胀系数约为 $5.5\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 。即,由于发光元件的半导体层、例如GaN层的体积是支配性的,故而发光元件的线膨胀系数与其线膨胀系数近似。

[0338] 在将发光元件通过金属接合安装于基体上后,利用具有用于吸收蓝宝石剥离时的冲击的应力缓和、发光元件保持的功能、反射功能的密封部件7进行密封。为了容易剥离蓝宝石,密封部件7通过各种方法(例如,蚀刻、喷射等)调整形状,直到不与作为生长基板的蓝宝石的侧面接触为止。此时,由于利用反射功能,故而也可以不残存未搭载有发光元件的部分的密封部件。

[0339] 从蓝宝石基板侧向半导体层照射激光(例如,KrF准分子激光),在半导体层和基板的界面产生分解反应,利用从半导体层分离基板的激光剥离法(LL0)剥离蓝宝石基板。然后,进行净洗、表面加工。此外,LL0后的发光元件的表面也可以具有凹部,例如,凹部的深度

平均为 $0.5\mu\text{m}$ 。然后,将荧光体板和发光元件接合。荧光体板也可以利用树脂粘接材接合,也可以在将表面洗净、使之平滑后,使用直接接合技术进行接合。荧光体板也可以以平面看比发光元件小,但优选同等以上且中心与发光元件相同。

[0340] 通过设为这种方式,能够缩小发光元件上面和导光板的距离,且使荧光体板的内部散射最小。其结果,可得到效率良好的发光装置。

[0341] 如图9A~图9F所示,从母材42的第一主面经由端面连续到第二主面而形成的连接端子43由Cu/Ni/Au形成(厚度为 $20\mu\text{m}$)。在第一主面中,在连接端子43上的一部分具有由铜构成的突出图案43a,且在第二主面上具有由铜构成的金属层43d(厚度为 $20\mu\text{m}$)。

[0342] 金属层43d配置在与发光元件5a的搭载区域对应的区域即第二主面上,实现加强、散热等的作用。

[0343] 基体的第二主面从一对连接端子43接近基体中央部的部分到母材42及金属层43d上被绝缘性的膜8覆盖。

[0344] 如图9E所示,连接端子43在基体的第一主面上将一部分窄幅地形成。另外,如图9F所示,连接端子43在第二主面上也将一部分窄幅地形成。

[0345] 该基体的合计厚度在最厚的部位为 $300\mu\text{m}$ 。

[0346] 如图9C所示,发光元件5a由氮化物半导体层叠体和一对电极形成,除去半导体层生长用基板。此时的发光元件5a(氮化物半导体层和电极的合计)厚度为 $12\mu\text{m}$ 。发光元件5a表面(氮化物半导体层叠体的电极形成面的相反面)的表面粗糙度 R_a 为 $0.5\sim 2.0\mu\text{m}$ 左右。

[0347] 生长用基板的除去在例如将具有生长用基板的发光元件5安装于一对连接端子并配置密封部件7后,利用上述激光剥离法进行。

[0348] 此时,通过利用密封部件7覆盖发光元件的半导体层,进而将连接端子43的突出图案43a及熔融性的接合部件6一同覆盖,能够可靠地固定发光元件。由此,能够吸收剥离蓝宝石基板时的应力,有效地从半导体层除去蓝宝石基板。

[0349] 发光元件5a的一对电极利用连接端子43的突出图案43a和由Au-Sn的共晶焊料构成的熔融性的接合部件6接合。

[0350] 在发光元件5a的第一主面上,作为透光性部件10a,利用透光性的有机硅树脂的粘接材料固定有将作为荧光体的纳米晶体状的YAG均匀地分散于玻璃中的透光性的YAG玻璃(厚度: $40\mu\text{m}$)。透光性部件10a也配置在密封部件7上,透光性部件10a的端面与密封部件7的端面大致一致。

[0351] 另外,在连接端子43上即突出图案43a和外部连接部之间配置有由含有二氧化钛的白色的硅树脂构成的绝缘部件9。绝缘部件9成形为长度方向的长度为 0.4mm 、短方向的宽度为 0.3mm 、厚度为 0.02mm 的大致长方体状。绝缘部件9从密封部件7的端面在长度方向上露出 0.2mm 。绝缘部件9覆盖连接端子3的成为窄幅的部位和其周边。

[0352] 密封部件7的与长度方向相对的缘部配置在绝缘部件9上,密封部件7的沿着长度方向的缘部与绝缘部件9的沿着长度方向的缘部一致。另外,绝缘部件9的沿着长度方向的缘部与基体的沿着长度方向的缘部一致,绝缘部件9的沿着长度方向的端面与基体的沿着长度方向的端面形成同一面。

[0353] 通过这样地配置绝缘部件,如上述,在将发光装置以侧视型安装于安装基板的情况下,能够避免焊料沿着连接端子表面侵入而降低发光装置的可靠性。另外,在利用熔融性

的接合部件将发光元件与连接端子连接时,能够防止来自突出图案及其附近的熔融性的接合部件向外部连接部泄漏。

[0354] 除了这种结构以外,具有实际上与实施方式1的发光装置相同的结构。因此,具有与实施方式1相同的效果。

[0355] 实施方式6

[0356] 本实施方式的发光装置40B中,母材42为乳白色且具有 $3\text{ppm}/^{\circ}\text{C}$ 的线膨胀系数。如图10所示,基体在第二主面上具有连接端子43和与其端部分开的两个大小不同的绝缘性的膜8。透光性部件10a通过使用含荧光体的树脂的喷雾法而形成。

[0357] 除了这种结构以外,具有实际上与实施方式4的发光装置40相同的结构。因此,具有与实施方式1及4相同的效果。

[0358] 实施方式7

[0359] 在该实施方式中,除了在例如图2B所示的发光元件5b中,特别是将层间绝缘膜60、绝缘性的多层结构膜68、n侧金属膜69a、p侧金属膜69b、n侧外部连接用电极71a及p侧外部连接用电极71b进行2倍厚膜化,并使其兼用作发光装置的加强层以外,具有实际上与图2B所示的发光元件相同的结构,且具有与实施方式1的发光装置相同的结构。

[0360] 因此,相对于实施方式1的发光装置,能够提高其强度。另外,具有与实施方式1的发光装置相同的效果。这样的增厚背面的加强层的结构在使用除去生长用基板的结构的发光元件的情况下是特别重要的。

[0361] 实施方式8

[0362] 本实施方式的发光装置50如图12A~图12C所示地,将透光性部件10形成为层叠构造。透光性部件10具有:与发光元件5相接并含有荧光体77的第一透光性部件10b;在第一透光性部件10b之上不含有荧光体或者荧光体的含有率比第一透光性部件少的第二透光性部件10c。由此,能够保护第一透光性部件10b不受外部环境的影响。例如,在将透光性部件10抵靠在导光板上使用的情况下,能够保护荧光体及第一透光性部件10b。

[0363] 如图12B所示,通过将不含有荧光体77的第二透光性部件10c的上面以比第一透光性部件10b的表面平坦的方式形成,能够缩窄指向角度并能够降低配光色不均。考虑这是因为,通过将光取出面形成为平坦面,将从第一透光性部件10b射出的光中的指向角度宽的光在第二透光性部件10c的上面全反射而返回第一透光性部件10b侧,进而在第一透光性部件10b的表面及荧光体77的表面向上方反射,能够缩窄指向角度并向外部取出。其结果,例如能够在作为背光灯使用时降低面板的颜色不均。

[0364] 第一透光性部件10b的厚度例如优选为 $1\sim 100\mu\text{m}$ 左右,更加优选为 $2\sim 60\mu\text{m}$ 左右、 $5\sim 40\mu\text{m}$ 左右。第二透光性部件10c的厚度例如优选为 $1\sim 10\mu\text{m}$ 左右,更加优选为 $2\sim 8\mu\text{m}$ 左右、 $3\sim 6\mu\text{m}$ 左右。

[0365] 另外,在该实施方式中,如图12C所示,连接端子3具有从绝缘性的膜8露出的辅助电极76。通过将该辅助电极76利用焊料等连接而能够使安装于二次基板时的固定强度提高。

[0366] 辅助电极76设置在一对连接端子3之间且基体4的第二主面的长度方向的中央部。辅助电极76的高度比发光装置的高度低,即与相对于母材的安装面的面分开设置。辅助电极76的窄幅部76a在与发光装置50的安装面邻接的部位,更详细地,在安装面上以其端部一

致的方式设置。辅助电极76的窄幅部76a在其上方与宽幅部76b连接。宽幅部76b为宽度朝向上方而变窄的大致半圆形。窄幅部76a和宽幅部76b经由从窄幅部76a到宽幅部76b,宽度逐渐变宽的部分而连接。

[0367] 除了这样的构成以外,具有实质上与实施方式1的发光装置1同样的构成。因此,具有与实施方式1同样的效果。

[0368] 实施方式9

[0369] 本实施方式的发光装置70如图13所示地例如在图2A所示的发光装置1中,除了使用两个发光元件5之外,具有实质上与图2A所示的发光装置同样的构成。

[0370] 除了该构成以外,具有实质上与实施方式1的发光装置1同样的构成。因此,具有与实施方式1同样的效果。

[0371] 产业上的可利用性

[0372] 本发明的发光装置可以用于:液晶显示器的背光灯光源、各种照明器具、大型显示器、广告、目的地指南等各种显示装置,还可以用于数码摄像机、传真机、复印机、扫描仪等中的图像读取装置、放映装置等。

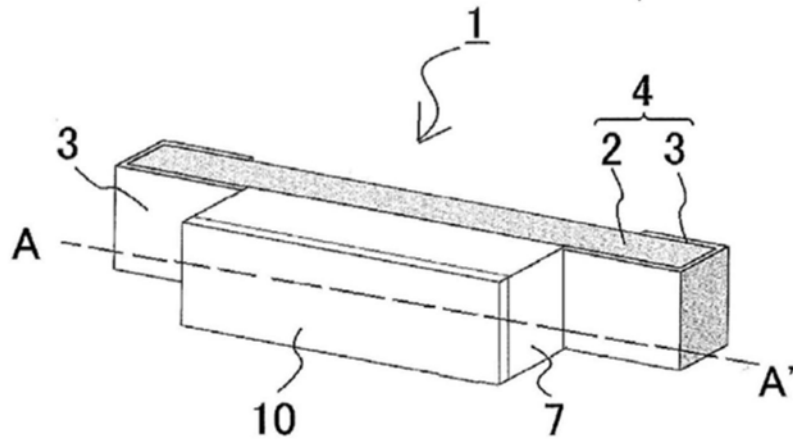


图1

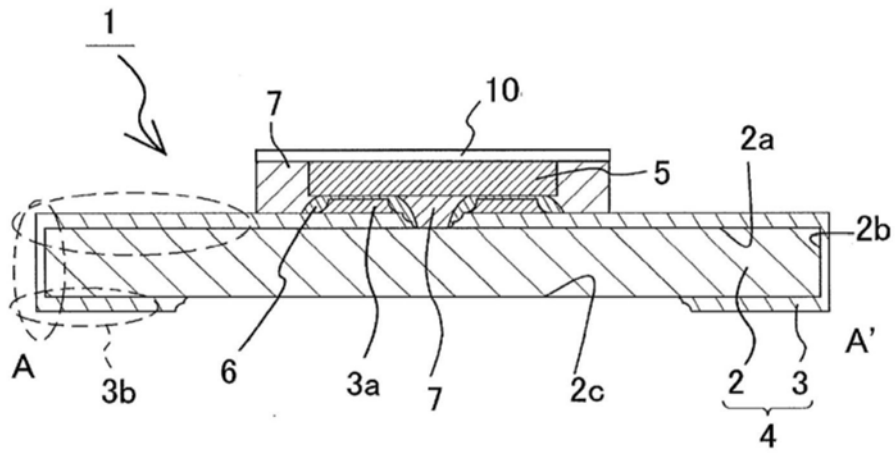


图2A

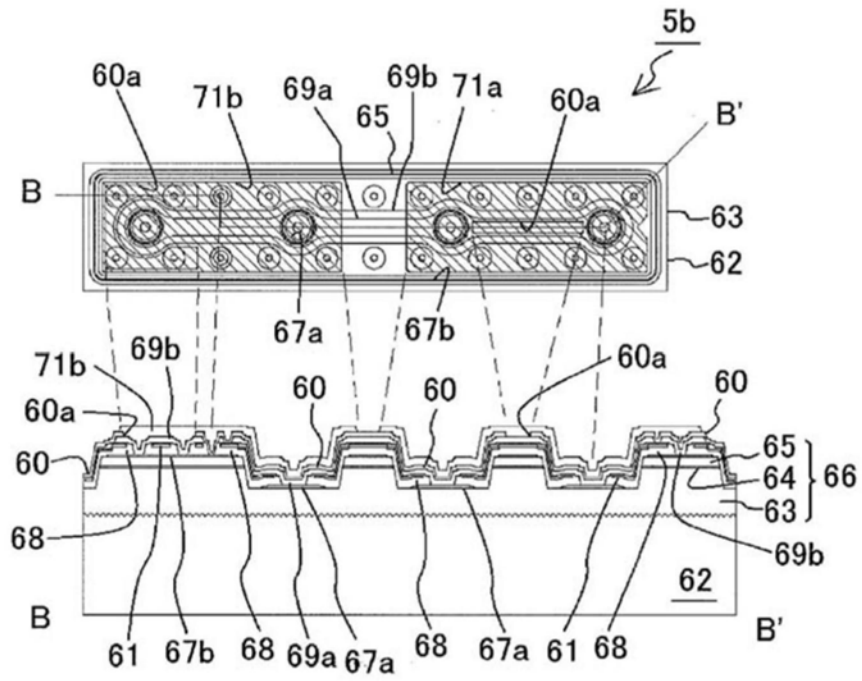


图2B

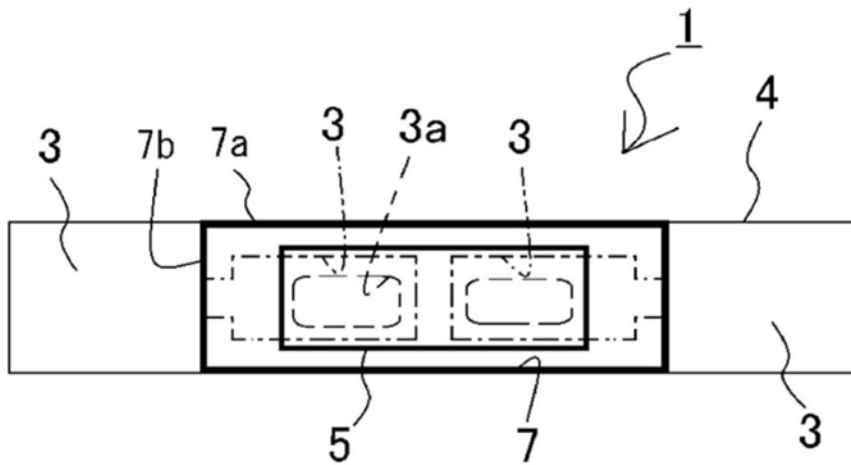


图3

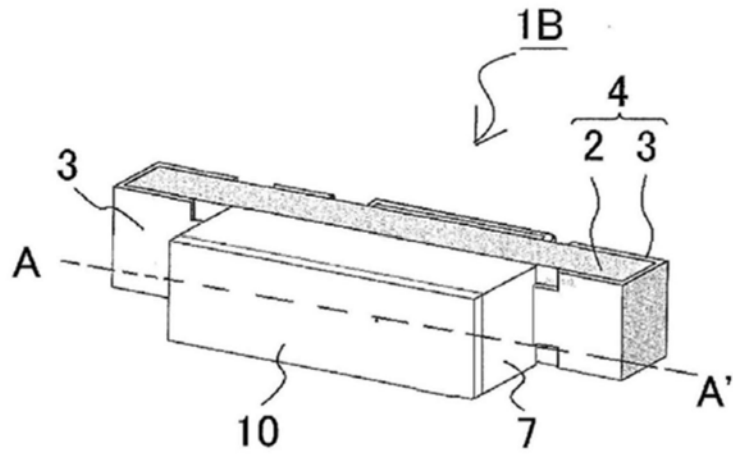


图6A

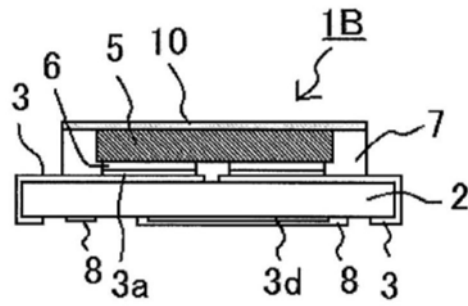


图6B

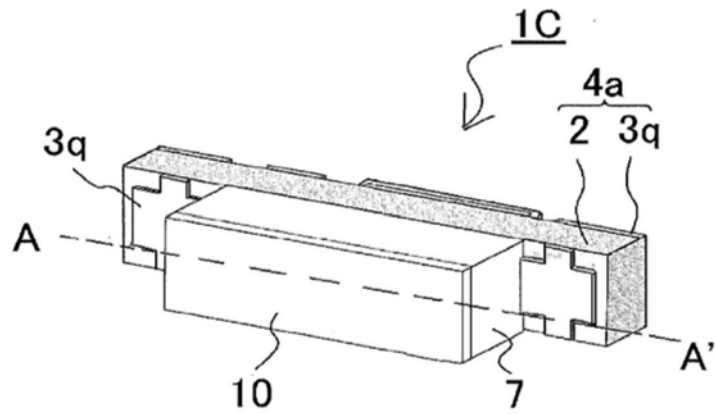


图6C

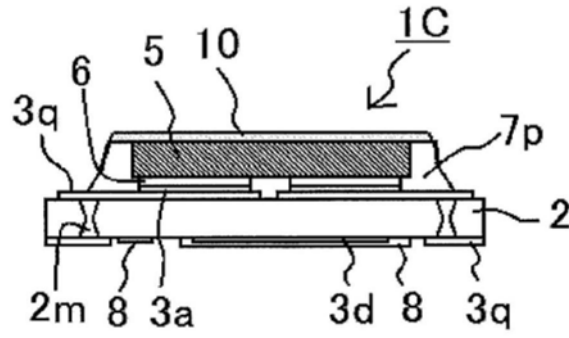


图6D

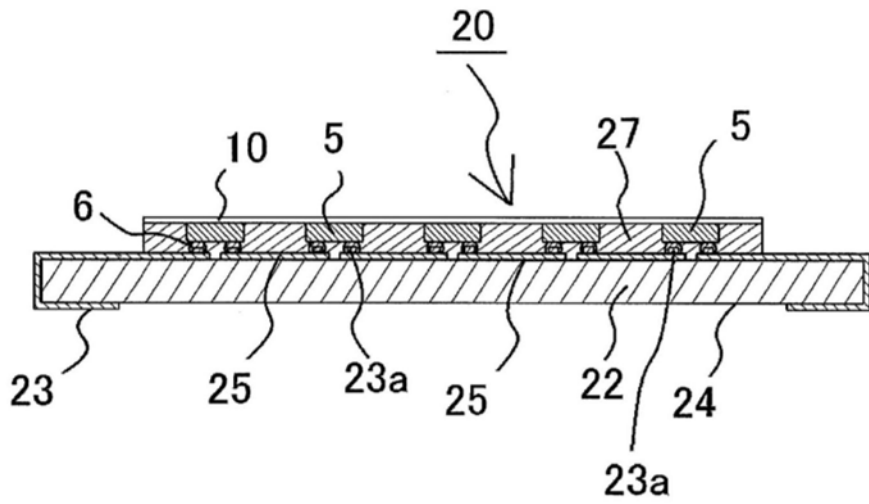


图7

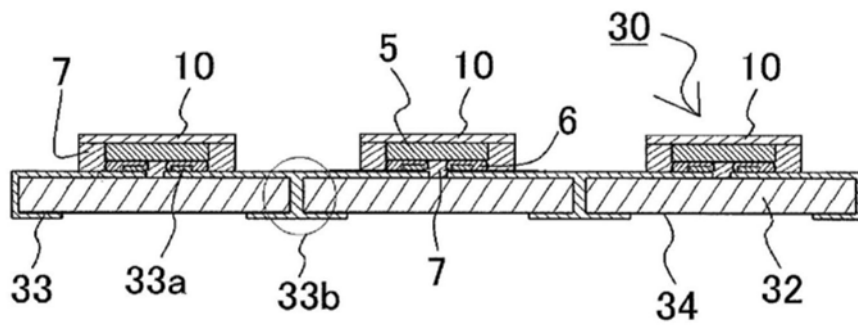


图8

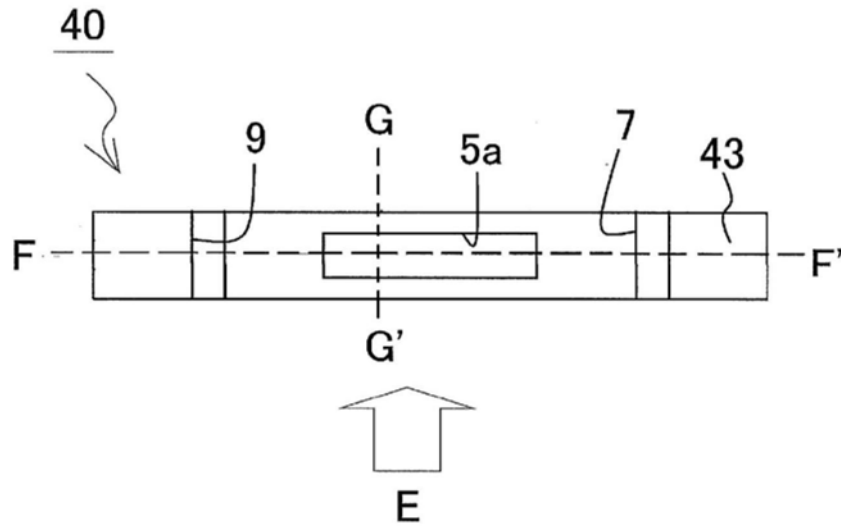


图9A

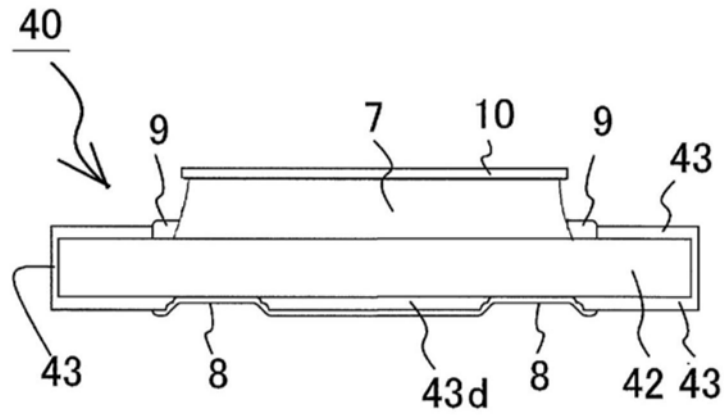


图9B

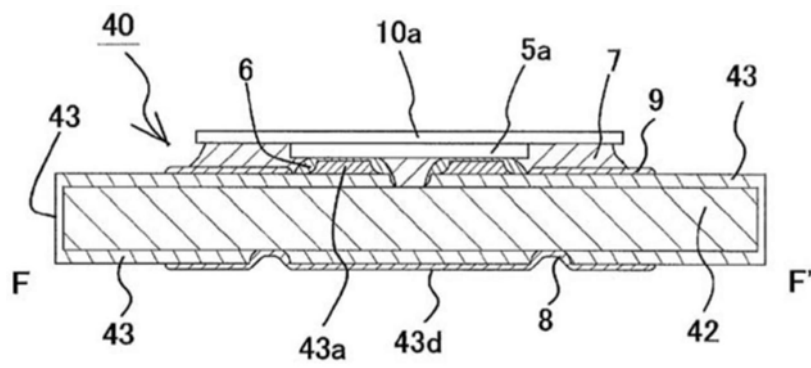


图9C

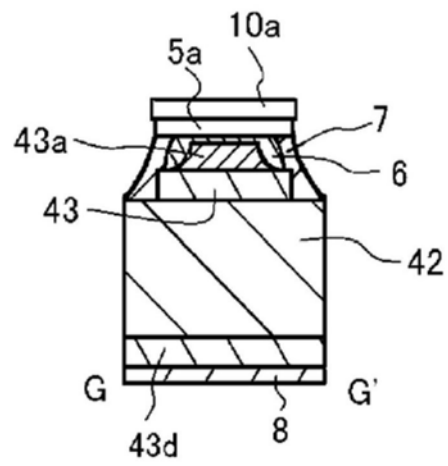


图9D

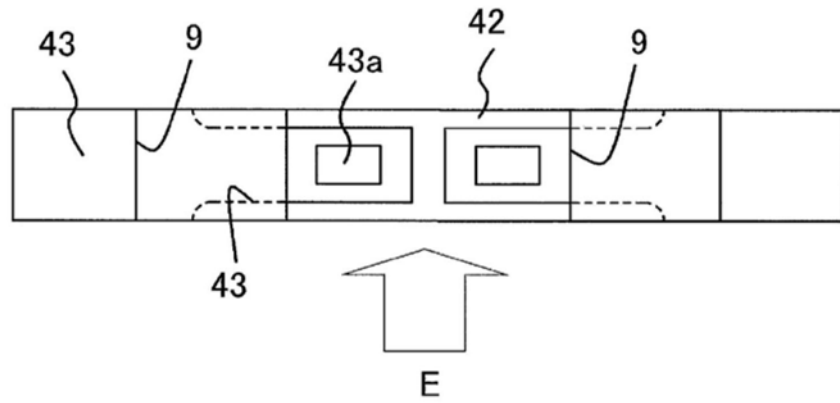


图9E

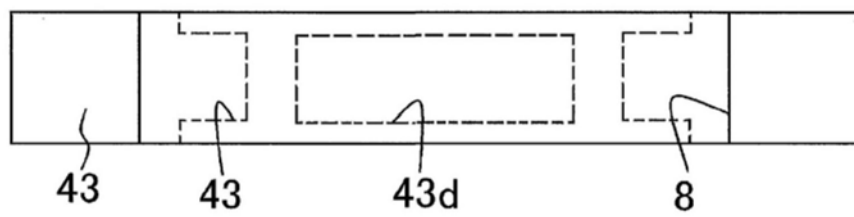


图9F

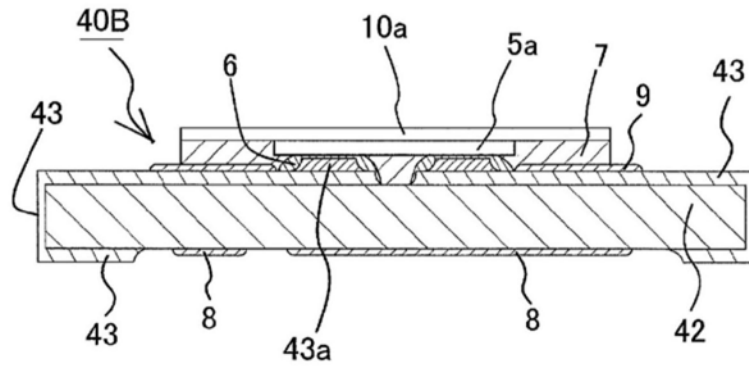


图10

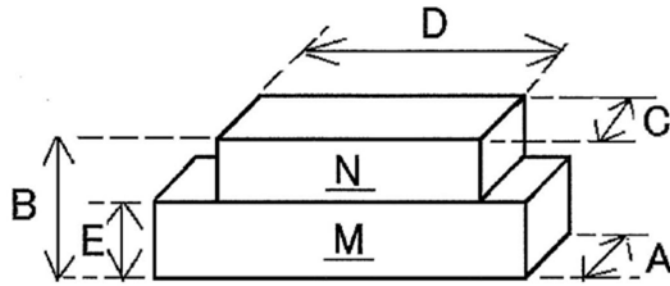


图11A

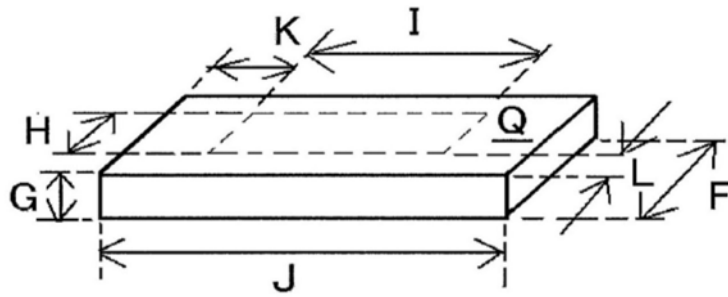


图11B

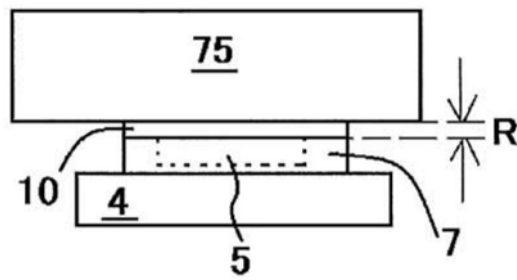


图11C

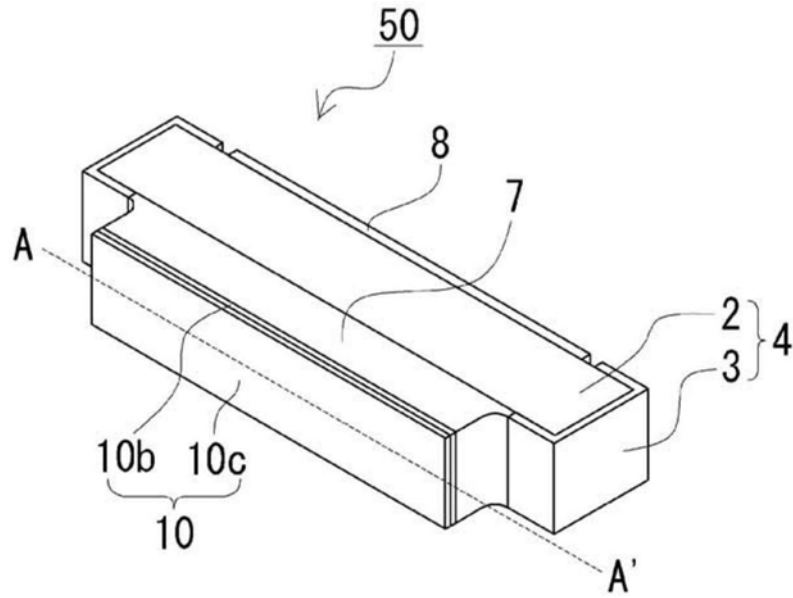


图12A

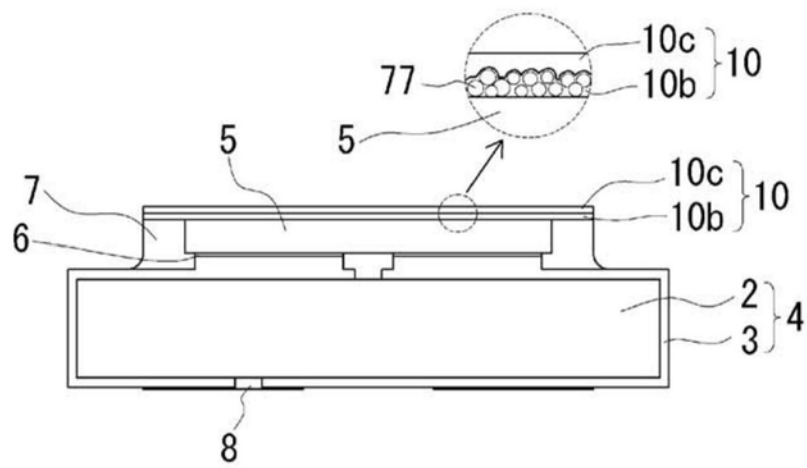


图12B

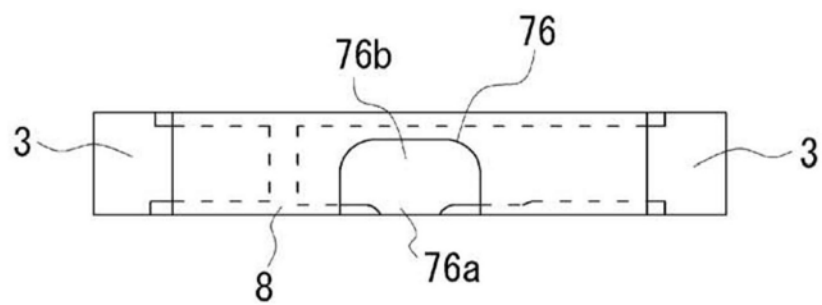


图12C

