



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101578473 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 10

(21) 申请号 200880002090. 0

(22) 申请日 2008. 01. 10

(30) 优先权数据

003881/2007 2007. 01. 11 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2009. 07. 10

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/050559 2008. 01. 10

(87) PCT申请的公布数据

W02008/084878 EN 2008. 07. 17

(73) 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

(72) 发明人 仕田智 内藤浩幸 植本隆在

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 张雪梅 蒋骏

(51) Int. Cl.

F21K 7/00(2006. 01)

H01L 33/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2006/0255352 A1, 2006. 11. 16, 说明书第
[0020-0028] 段、图 6.

US 2006/0255352 A1, 2006. 11. 16, 说明书第
[0020-0028] 段、图 6.

W0 2004/099342 A1, 2004. 11. 18, 说明书第
14 页第 11 行至第 15 页第 3 行、图 2.

EP 1681728 A1, 2006. 07. 19, 说明书第
[0113-0128] 段、图 9.

CN 1787242 A, 2006. 06. 14, 全文.

US 2005/0225222 A1, 2005. 10. 13, 全文.

US 2005/0248259 A1, 2005. 11. 10, 全文.

审查员 钟杰

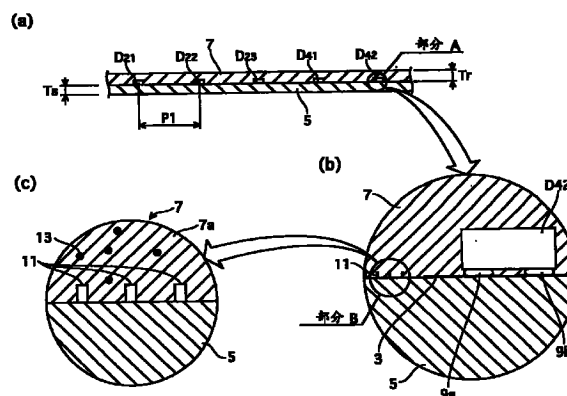
权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图 13 页

(54) 发明名称

光源

(57) 摘要

一种限制无机发光材料中热积聚的光源。该光源包括:衬底 5;已经实施在衬底 5 的主表面上的 LED 元件 D21、D22、D23、D41、D42;已经形成在衬底 5 的主表面的还没有实施任何 LED 元件 D21、D22、D23、D41、D42 的区域的凸起 11;和已经以 LED 元件 D21、D22、D23、D41、D42 和凸起 11 用密封件 7 覆盖并且密封的状态形成在衬底上的半透明密封件 7。该密封件 7 包括无机发光材料 13, 无机发光材料 13 将来自 LED 元件 D21、D22、D23、D41、D42 的光转换为预定颜色的光。该凸起 11 的热导率比密封件 7 的热导率高。



1. 一种光源,包括:

衬底;

实施在该衬底的主表面上的半导体发光元件;

半透明密封件,其包括无机发光材料并且提供在该衬底的主表面上以覆盖并且密封该半导体发光元件;和

导热体,其提供在该衬底的主表面上作为从提供该密封件的区域中的衬底的凸起,使得该导热体将热从所述密封件传导到所述衬底,

其中,该导热体被提供在该衬底的主表面上,该导热体被提供作为从该衬底的凸起,以及该导热体存在于该密封件中,以及

该衬底包括形成在其主表面上的布线图案,该布线图案电连接该半导体发光元件。

2. 根据权利要求 1 所述的光源,其中:

该密封件包括无机发光材料和无机材料。

3. 根据权利要求 1 所述的光源,其中:

该密封件包括无机发光材料和有机材料。

4. 根据权利要求 1 所述的光源,其中:

该导热体是锥形的。

5. 根据权利要求 2 所述的光源,其中:

该导热体是锥形的,以及

该导热体距该衬底的高度小于该半导体发光元件距该衬底的高度。

6. 根据权利要求 3 所述的光源,其中:

该导热体是锥形的,以及

该导热体距该衬底的高度小于该半导体发光元件距该衬底的高度。

7. 根据权利要求 1 所述的光源,其中:

该导热体中的每一个的外表面是光反射表面。

8. 根据权利要求 5 所述的光源,其中:

该导热体中的每一个的外表面是光反射表面。

9. 根据权利要求 6 所述的光源,其中:

该导热体中的每一个的外表面是光反射表面。

光源

技术领域

[0001] 本发明涉及一种光源,在该光源中实施在衬底上的半导体发光元件用密封件覆盖并密封。

背景技术

[0002] 其中使用 LED 元件的光源已经投入使用,LED 元件是半导体发光元件的一个例子。每个这样的光源包括衬底、实施在衬底主表面上的 LED 元件、和形成在该衬底上以覆盖并且密封该 LED 元件的半透明密封件。

[0003] 常常用树脂制作该密封件,该树脂包含无机发光材料,其将从 LED 元件发射的光转换为期望颜色的光。

[0004] < 文献 1>

[0005] 日本专利申请公开号 2002-353515

发明内容

[0006] 本发明将要解决的问题

[0007] 然而,在具有上述结构的光源中,无机发光材料聚集了当无机发光材料将从 LED 元件发射的光转换为期望颜色的光时作为热能而产生的热量。该热量增加了密封件的温度,并且增加了用密封件覆盖并且密封的 LED 元件的温度。因此,该结构的光源存在这样的问题:LED 元件的发光效率随温度的升高而减小。

[0008] 因此本发明的目的是提供加快从密封件中散热的光源。

[0009] 解决问题的方式

[0010] 上述目的通过一种光源来实现,该光源包括:衬底;实施在该衬底的主表面上的半导体发光元件;半透明(translucent)密封件,其包括无机发光材料并且提供在该衬底的主表面上以覆盖并且密封该半导体发光元件;和导热体,其提供在该衬底的主表面上作为从提供密封件的区域中的衬底的凸起,从而使该导热体将热量从密封件传导到衬底。利用该结构,热量从密封件传导到衬底。

[0011] 在上述光源中,密封件可以包括无机发光材料和无机材料。

[0012] 在上述光源中,密封件可以包括无机发光材料和有机材料。

[0013] 在上述光源中,导热体可以是锥形的。

[0014] 在上述光源中,每个导热体的外表面可以是光反射表面。

[0015] 本发明的效果

[0016] 根据本发明的光源,该密封件其中具有导热体。利用该结构,聚集在无机发光材料中的热量被传导到该导热体,然后被传导到该衬底。这使得加快从密封件散热成为可能,从而限制了在密封件和半导体发光元件中的温度升高。这防止半导体发光元件的发光效率的降低。

附图说明

[0017] 图 1 是本实施例中的光源的透视图,该光源被部分切除以显示内部。

[0018] 图 2 是不带有密封件的光源的平面图。

[0019] 图 3 是光源的电路图。

[0020] 图 4 :部分 (a) 是光源的截面视图 ;部分 (b) 是在部分 (a) 中显示的部分 A 的放大 ;以及部分 (c) 是在部分 (b) 中显示的部分 B 的放大。

[0021] 图 5 :部分 (a) 示出了凸起的布置 ;部分 (b) 是图 5 的部分 (a) 的一部分的放大 ;和部分 (c) 是该凸起的侧视图。

[0022] 图 6 示出当测量温度时的结构。

[0023] 图 7A 显示了关于本发明实例和比较实例的温度测量结果。

[0024] 图 7B 是温度测量结果的曲线图。

[0025] 图 8 显示了在其中使用柱形凸块的凸起。

[0026] 图 9A 显示了对该导热体的修改。

[0027] 图 9B 显示了对该导热体的另一修改。

[0028] 图 10A 是用平行于该衬底的平面切得的该密封件的第一修改的截面视图。

[0029] 图 10B 是沿图 10A 的线 X1-X1 取得的并且从由附近箭头所指示的方向来看的截面视图。

[0030] 图 10C 是沿图 10A 的线 Y1-Y1 取得的并且从由附近箭头所指示的方向来看的截面视图。

[0031] 图 11A 是用平行于该衬底的平面切得的该密封件的第二修改的截面视图。

[0032] 图 11B 是沿图 11A 的线 X2-X2 取得的并且从由附近箭头所指示的方向来看的截面视图。

[0033] 图 11C 是沿图 11A 的线 Y2-Y2 取得的并且从由附近箭头所指示的方向来看的截面视图。

[0034] 图 12A 是用平行于该衬底的平面切得的该密封件的第三修改的截面视图。

[0035] 图 12B 是沿图 12A 的线 X3-X3 取得的并且从由箭头所指示的方向来看的截面视图。

[0036] 图 12C 是沿图 12A 的线 Y3-Y3 取得的并且从由箭头所指示的方向来看的截面视图。

[0037] 符号描述

[0038] 1 光源

[0039] 3 布线图案

[0040] 5 衬底

[0041] 7 密封件

[0042] 11 凸起

[0043] 13 无机发光材料

[0044] Dnm LED 元件

[0045] 最佳实施方式

[0046] 下面将描述作为本发明的实施例的光源,其中 LED 元件被用作半导体发光元件。

[0047] 1. 整体结构

[0048] 图 1 是本实施例中的光源的透视图,该光源被部分切除以显示内部。

[0049] 如图 1 所示,光源 1 包括衬底 5、多个 LED 元件 Dnm、密封件 7 和多个凸起(导热件)11。该衬底 5 包括形成在主表面 5a 上的布线图案 3。该多个 LED 元件 Dnm 实施在衬底 5 的主表面 5a 上。密封件 7 附接于主表面 5a 以覆盖并且密封该多个 LED 元件 Dnm。该多个凸起 11 形成在衬底 5 的主表面 5a 上。

[0050] 图 2 是没有密封件的光源的平面图。图 3 是光源的电路图。

[0051] 如图 2 和图 3 所示,本实施例的光源 1 包括 12 个 LED 元件 Dnm。该 LED 元件 Dnm 电连接到布线图案 3,该布线图案 3 包括两个电源端子,即电源端子 3a 和 3b。这里,电源端子 3a 例如是在正电极侧的端子,电源端子 3b 例如是在负电极侧的端子。

[0052] 该 12 个 LED 元件 Dnm 中的每一个被连接为使得四个串联组 An 互相并联连接,其中“n”是自然数 1 到 4。在每个串联组 An 中,三个 LED 元件串联连接。因此,Dnm 中的“n”标识该串联组中的一个,Dnm 中的“m”代表在串联组中的三个 LED 元件中的一个,从最靠近负电极侧的电源端子 3b 的 LED 元件开始。例如,构成第二串联组 A 2 的 LED 元件被标识为“D21”、“D22”和“D23”。

[0053] 这里应当注意,当不必标识每个 LED 元件的位置时,每个 LED 元件仅仅表示为“Dnm”。

[0054] 图 4 的部分(a)是光源的截面视图。图 4 的部分(b)是图 4 的部分(a)中示出的部分 A 的放大。图 4 的部分(c)是图 4 的部分(b)中示出的部分 B 的放大。

[0055] 如图 4 的部分(a)所示,每个 LED 元件 Dnm 实施在衬底 5 上并且被密封件 7 覆盖。在该状态下,每个 LED 元件 Dnm 被密封件气密密封,使得该 LED 元件 Dnm 既不暴露于该密封件 7 周围的外界空气又不与外界空气联通。

[0056] 接下来,将使用在图 4 的部分(b)中示出的 LED 元件 D42 作为实例来描述 LED 元件 Dnm 的实施方式。这里应当注意,其他 LED 元件 Dnm 以与 LED 元件 D42 相同的方式实施。

[0057] LED 元件 D42 是单表面电极型,其中在背表面上提供 P 型电极和 N 型电极。这些电极例如通过凸块 9a 和 9b 连接到并且实施在布线图案 3 上。这里应当注意 LED 元件 D42 也通过凸块 9a 和 9b 的流出布线图案 3 边缘的部分连接到衬底 5 的主表面 5a。

[0058] 如图 4 的部分(c)所示,多个凸起 11 由衬底 5 的主表面 5a 在不形成 LED 元件 Dnm 的区域中形成。凸起 11 沿垂直于该主表面 5a 的方向突出。换句话说,该凸起 11 在垂直方向上突出。

[0059] 密封件 7 形成为诸如树脂材料 7a 之类的有机材料和无机发光材料 13 的混合物。无机发光材料 13 将从 LED 元件 Dnm 发射的光转换为期望颜色的光。这里,由颜色转换产生热能以产生热,并且无机发光材料 13 保持该生成的热量。该热量被输送到无机发光材料 13 附近的凸起 11,然后被输送到衬底 5。当光源 1 附接于例如包括热沉(于是衬底 5 与该热沉紧密接触)的照明仪器时,热量从衬底 5 输送到该热沉。这导致由无机发光材料 13 保持的热量的释放。

[0060] 这里应当注意,该光源可以具有这样的结构:其中该 LED 元件实施在该衬底的一个表面上,而热沉提供在该衬底的相对表面上。

[0061] 2. 实例

[0062] 将说明具有上述结构的光源 1 的特定实例。

[0063] 衬底 5 由诸如氧化铝之类的陶瓷制成,并且具有 37[mm] 的长度 L_s , 12[mm] 的宽度 B_s 和 0.8[mm] 的厚度 T_s (见图 2 和图 4 的部分 (a))。通过将 10[μ m] 厚的一张铜箔施加到其上通过刻蚀方法而在衬底 5 的主表面 5a 上形成布线图案 3 以具有预定图案。

[0064] 每个 LED 元件 D_{nm} 基本上是长方体形状的,它的底部是 0.8[mm]X0.8[mm] 的正方形,它的高度为 0.31[mm]。每个 LED 元件 D_{nm} 用 InGaN 基材料制成。从 LED 元件 D_{nm} 发射的光的颜色是蓝色。

[0065] 用作密封件 7 的树脂材料 7a 的例如是硅树脂。此外,用作无机发光材料 13 的材料的例如是发射黄光的无机发光材料。利用该布置,从 LED 元件 D_{nm} 发射的蓝光被无机发光材料 13 转换了颜色,并且从光源 1 发射出黄光。

[0066] 密封件 7 覆盖并且密封所有 12 个 LED 元件 D_{nm} 、该多个凸起 11 和布线图案 3,但不覆盖和密封电源端子 3a 和 3b。该密封件 7 具有 26[mm] 的长度 L_r 、8[mm] 的宽度 B_r 、和 1.5[mm] 的厚度 T_r (见图 2 和图 4 的部分 (a))。

[0067] 优选地,密封件中的无机发光材料具有以下密度:对于中性白光,为 8[wt%] 到 10[wt%] (更优选地为 9.1[wt%]);对于暖白光为 10.5[wt%] 到 12[wt%] (更优选地为 11.2[wt%])。这些值是优选的理由是它们可以降低每一个期望色温随时间的变化。

[0068] 如图 2 所示,该多个 LED 元件 D_{nm} 外观上布置为两行六列。两个相邻列之间的距离用 P_1 表示,并且大约为 3.8[mm] (参看图 4 的部分 (a)),两个相邻行之间的距离用 P_2 表示,并且大约为 3.8[mm],其中这些距离中的每一个是相邻 LED 元件 D_{nm} 的相应中心之间的距离。

[0069] 在图 5 中,部分 (a) 示出了该凸起的布置,部分 (b) 是图 5 的部分 (a) 的一部分的放大,部分 (c) 是该凸起的侧视图。

[0070] 除了区域 R_1 ,凸起 11 形成在主表面 5a 的整个区域中,区域 R_1 的每一个均是包围 LED 元件 D_{nm} 的区域。其中形成凸起 11 的区域表示为 R_2 。每个区域 R_1 基本上为正方形形状,其中 LED 元件 D_{nm} 的边和包围区域 R_1 的与 LED 元件 D_{nm} 的边相对的边之间的距离在平面图中为 0.5[mm],并且 L_1 和 L_2 表示每个区域 R_1 在不同方向上的边长,每个均为 1.8[mm]。每个区域 R_1 形成为正方形形状的理由是为了均匀地散热。

[0071] 如图 5 的部分 (b) 所示,凸起 11 形成在区域 R_2 中,使得区域 R_2 中的 0.1[mm]X0.1[mm] 的正方形的每个边具有五个凸起 11,在平面图中该凸起的相应中心在该正方形的每个边上。即,该凸起 11 的形成密度可以被定义为每 0.01[mm²]17 个凸起。

[0072] 如图 5 的部分 (b) 和 (c) 所示,该凸起 11 中的每一个为圆柱形并且具有 10[μ m] 的直径 D_1 ,直径 D_1 是底部 (横截面中的圆) 的直径,并且具有 20[μ m] 的高度 H_1 。凸起 11 例如用金 (Au) 制成。

[0073] 该凸起 11 通过应用利用喷墨方法形成凸块的技术而形成。凸起 11 的热导率为 290[W/m·K],并且密封件 7 的热导率为 0.83[W/m·K] 到 4[W/m·K]。

[0074] 3. 实验结果

[0075] 当光源放置在热沉 (15) 上并且所有 LED 元件 D_{nm} 被点亮时,测量该光源的温度。

[0076] 图 6 示出测量温度时的结构。

[0077] 热沉 15 基本上是长方体形状的,50[mm] 长 (L_h),25[mm] 宽 (B_h),15[mm] 厚 (T_h),

体积为 $54[\text{cm}^3]$ 。热沉 15 用铝材料制成,该铝材料诸如是用白色 / 黑色防蚀铝镀层的铝材料。热沉 15 包括散热片 15b,用于在其与放置光源 1 的放置表面 15a 相对的侧面散热。

[0078] 当光源 1 被基本上放置在热沉 15 的放置表面 15a 的中心时,施加总计 $800[\text{mA}]$ 的电流使得 $200[\text{mA}]$ 的电流流入每个串联组 A_n 中。施加该电流的施加电压为 $10.5[\text{V}]$ 。

[0079] 在线 Z-Z 上的四个位置测量温度,线 Z-Z 连接在列方向上(在图 2 中的 X 方向上)相邻的两个 LED 元件(在本例中是 D33 和 D43)的中心。这四个测量位置是:L1,位于热沉 15 上但在光源 1 外;L2,位于衬底 5 上但在密封件 7 外;L3,位于密封件 7 上但在实施 LED 元件 D43 的部分外;以及 L4,位于 LED 元件 D43 上。

[0080] 使用无接触温度计在测量位置 L1 到 L4 处测量温度,并且该测量是在所有 LED 元件 D_{nm} 开始被点亮 30 秒后执行的。

[0081] 用于该测量的光源的实例分为三种类型:光源 1 的实例(以下称为“发明实例”),其具有如上面实施例描述的本发明的结构;除密封件仅仅用树脂制成(不包含无机发光材料)而且没有制作凸起之外具有光源 1 的结构的实例(以下称为“比较实例 1”);和除没有制作凸起之外具有光源 1 的结构的实例(以下称为“比较实例 2”)。

[0082] 图 7A 示出关于发明实例和比较实例的温度测量结果。图 7B 是温度测量结果的曲线图。

[0083] 从对比较实例 1 和 2 的测量结果的比较可以发现:在所有的测量位置 L1 到 L4,比较实例 2 比比较实例 1 具有更高的测量温度值。

[0084] 人们认为,这是因为比较实例 2 在密封件 7 内包含无机发光材料 13 并且由此当无机发光材料 13 将接收自 LED 元件 D_{nm} 的光转换为期望颜色的光时该无机发光材料 13 保持热量(由颜色转换产生热能,并且热能的热量保留在该密封件中),而比较实例 1 不包含执行该转换的无机发光材料,由此不由颜色转换产生该热能。

[0085] 另一方面,从本发明实例和比较实例 1 的测量结果之间的比较发现:除在测量位置 L3 处稍微的温度差异之外,它们在所有测量位置 L1 到 L4 基本上示出相同的温度分布。比较实例 1 不包含无机发光材料,而本发明实例包括包含无机发光材料 13 的密封件 7。由此可以推导出:形成在衬底 5 上的凸起 11 基本上完全从密封件 7 散去剩余的热,使得含无机发光材料的本发明实例和不含无机发光材料的比较实例 1 基本上具有相同的温度分布。

[0086] 比较实例 2 的发光效率大约为 $39[\text{lm/W}]$,而具有凸起 11 的本发明实例的发光效率大约为 $47[\text{lm/W}]$,这表明本发明实例在发光效率方面已经较比较实例 2 提高了大约 $20[\%]$ 。

[0087] 4. 凸起

[0088] (1) 形状

[0089] 通过应用由喷墨方法形成凸块的技术,在本实施例中的凸起 11 形成为圆柱形状。然而,不限于此,该凸起可以形成为其它形状。

[0090] 也就是说,该凸起 11 可以形成为四角柱形状。而且,该凸起 11 可以形成为三棱柱形状、五棱柱形状、或具有六个或更多角的棱柱形状。进一步,该凸起可以形成为其截面表面具有椭圆形状的柱形状。

[0091] 仍进一步,该凸起 11 可以形成为头部被切掉的锥体形状。同时,该凸起 11 可以形成为头部被切掉的金字塔形状,该金字塔的截面表面具有四角形、三角形、或五边形的形

状、或具有六个或更多角。仍进一步,凸起 11 可以形成头部已经被切掉的椭圆锥体形形状,该椭圆锥体的截面表面具有椭圆形状。仍进一步,凸起 11 可以在衬底上形成为多种形状。

[0092] (2) 尺寸

[0093] 本实施例的凸起 11 具有圆柱形状并且具有 $10[\mu\text{m}]$ 的直径 $D1$,并且具有 $20[\mu\text{m}]$ 的高度 $H1$ (参见图 5 的部分 (c)),直径 $D1$ 是该圆(截面表面的形状)的直径。凸起 11 的尺寸不限于此。然而,优选的是:凸起 11 的截面表面在尺寸上在一个边为 $5[\mu\text{m}]$ 到 $10[\mu\text{m}]$ 长的正方形内部,并且该凸起 11 在高度上在 $5[\mu\text{m}]$ 到 $20[\mu\text{m}]$ 之间。这些范围是优选的,因为能够容易地通过喷墨方法形成在这些范围中的凸起 11。

[0094] 当该凸起 11 具有头部已经被切掉的锥体形状或头部已经被切掉的金字塔形状时,优选的是上表面在尺寸上位于一个边为 $5[\mu\text{m}]$ 长的正方形内部。这是因为它提供优良的可成形性。

[0095] 进一步,凸起 11 可以在衬底上以多种尺寸形成。

[0096] (3) 密度

[0097] 在本实施例中,凸起 11 基本上均匀地形成在衬底 5 上,并且更具体地说,形成每 $0.01[\text{mm}^2]$ 17 个凸起。这里,根据它们的尺寸和 / 或 LED 元件 Dnm 的密度,适当地确定每单位面积的凸起数目。优选的是每 $0.01[\text{mm}^2]$ 的凸起数目为 100 个或更少。

[0098] 理由是能够形成凸起,使得该凸起不相互干扰并且使得就凸起总体而言能够确保宽阔的表面区域。

[0099] 在本实施例中,凸起被均匀地布置。然而,凸起总体上可以非均匀布置使得该凸起集中在某个区域。

[0100] (4) 布置

[0101] 在本实施例中,凸起 11 被布置为使得它们完全包围每个 LED 元件 Dnm 。然而,不需要凸起来完全包围每个 LED 元件 Dnm ,但是需要它们布置在每个 LED 元件周围。该凸起可以布置为使得它们完全包围每一组多个相邻 LED 元件(例如,两个相邻 LED 元件)。毋庸赘述,相比其它凸起布置方法,当该凸起布置为完全包围每个 LED 元件 Dnm 时,散热性更高。

[0102] (5) 其它

[0103] 在本实施例,通过喷墨方法形成凸起 11。然而,可以使用形成柱形凸块的技术形成凸起 11。

[0104] 图 8 示出其中使用柱形凸块的凸起。

[0105] 如图 8 所示,凸起 101 是典型的柱形凸块。希望该柱形凸块具有下列根据形成技术确定的测量结果:截面形状的直径 $D2$ 在 $60[\mu\text{m}]$ 到 $100[\mu\text{m}]$ 的范围内,例如, $80[\mu\text{m}]$;并且高度 $H2$ 在 $50[\mu\text{m}]$ 到 $80[\mu\text{m}]$ 的范围内,例如, $65[\mu\text{m}]$ 。

[0106] 希望上述测量结果是由于下列理由。也就是说,当考虑到首先形成直径是导线直径三倍的球(例如,对于具有 $18[\mu\text{m}]$ 的直径的导线,该球应该具有大约 $60[\mu\text{m}]$ 的直径),并且该球被改造成具有比该球直径更大的直径的柱形凸块形状时,认为容易形成具有上述测量结果的柱形凸块。

[0107] 就凸起 101 的密度而言,还希望每 $1[\text{mm}^2]$ 布置大约 100 个或更少的凸起 101。理由是凸起能够被布置得不互相干扰,并且使得就凸起总体而言能够确保宽阔的表面区域。

[0108] 到目前为止,已经通过本发明的实施例描述了该发明。然而,本发明不限于该实施

例,而是包括例如以下修改,并且可以作为实施例和以下修改的任何组合而实现。

[0109] 1. 半导体发光元件

[0110] 在上述描述的实施例中,LED 元件被用作半导体发光元件。然而,可以改为使用其它半导体发光元件,诸如半导体激光器。

[0111] 此外,该半导体发光元件的布置和数目、相邻半导体发光元件之间的距离(图 5 的部分(a)中示出的“P1”“P2”)等等不限于那些在该实施例中所指定的那些。

[0112] 2. 热导率

[0113] 在上面提供的实施例中,关于它们的形状、尺寸和形成方法说明了作为导热体的凸起。不限于这些,两种形状(例如圆柱体和锥体)的导热体可以组合使用。

[0114] 此外,该导热体可以用金(Au)、银(Ag)、铜(Cu)等等制成,并且可以形成为锥形使得该导热体的外表面具有反射光的光反射表面的功能,该光可以是来自半导体发光元件的光或可以是来自无机发光材料的在其中转换后射向密封件外部的的光。

[0115] 在该实施例中或该修改中,使用多个导热体,每个导热体具有凸起的形状。然而,多个导热体可以形成为块、条、板等形状,以从衬底突出到实施在衬底上的半导体发光元件之间。

[0116] 图 9A 和 9B 示出了对该导热体的修改。

[0117] 图 9A 示出导热体 101,该导热体 101 总体上具有平板形状,并且具有洞 103 和 105,当该导热体 101 附接于衬底 107 时,每个洞在位置上对应于一系列半导体发光元件 Dnm。

[0118] 在本例中,存在两个洞 103 和 105,当导热体 101 附接于衬底 107 的主表面时,洞 103 包含半导体发光元件 D11 到 D16,并且洞 105 包含半导体发光元件 D21 到 D26。这里应当注意半导体发光元件和导热体被包含无机发光材料的密封件 109 覆盖并且密封。这里也应注意,图 9A 在该剖视图中仅仅示出了半导体发光元件 D11 到 D13 和 D21 到 D23,剩余的半导体发光元件 D14 到 D16 和 D24 到 D26 存在于该密封件 109 中。

[0119] 图 9B 示出了包围每个半导体发光元件 Dnm 的导热体 111。导热体 111 总体上具有平板形状,并且具有洞 Knm,当导热体 111 附接于衬底 115 时,每个洞 Knm 在位置上对应于半导体发光元件 Dnm(“n”和“m”是自然数,并且就洞 Knm 和半导体发光元件 Dnm 的位置而言,在洞 Knm 和半导体发光元件 Dnm 中的“n”和“m”互相对应)。应当注意,该半导体发光元件和该导热体被含有无机发光材料的密封件 113 覆盖并且密封。这里也应注意,图 9B 在该剖视图中仅仅示出了半导体发光元件 D14 到 D16 和 D24 到 D26,剩余的半导体发光元件 D11 到 D13 和 D21 到 D23 为了方便起见未示出。

[0120] 在图 9A 和 9B 中示出的导热体分别是单个平板。然而,不限于此:可以使用多个平板,每个平板在某些位置具有多个洞;或可以使用多个平板,每个平板均具有洞。

[0121] 此外,每个洞可以形成为使得随着该洞的开口(该洞的截面平面面积)远离衬底,该开口变得越宽,并且使得该洞由反射表面或反射膜包围。

[0122] 在本例中,导热体距衬底的高度基本上与半导体发光元件的高度相同。然而,不限于此,导热体距衬底的高度可以大于或小于半导体发光元件的高度。

[0123] 3. LED 元件

[0124] 上述实施例采用这样的方法,其中作为半导体发光元件的 LED 元件直接实施在衬底上。然而不限于此,有可能采用另一种方法,其中所谓的副基台(其中半导体发光元件已

经实施在副衬底上)实施在(主)衬底上。

[0125] 在该实施例中,没有提供对半导体发光元件的规范。然而,本发明不受该半导体发光元件的规范限制。此外,本发明不限于由发光元件发射的任何颜色的光。例如,可以使用发射红光的半导体发光元件。作为上述的替换方案,可以使用发射蓝光的半导体发光元件并且该半导体发光元件可以用包含无机发光材料的树脂(密封件)覆盖并且密封,无机发光材料将从半导体发光元件发射的蓝光转换为另一颜色的光。

[0126] 此外,除 LED 元件之外的元件(诸如激光二极管元件)可以被用作半导体发光元件。该替换元件不必限于特定颜色的光、特定尺寸等等。

[0127] 4 密封件

[0128] 在上面描述的实施例中,硅树脂被用作密封件。然而,不限于此,可以使用其它树脂,诸如环氧树脂。作为另外的替换方案,可以使用无机材料,诸如玻璃(低熔点玻璃)。然而,密封件应该用具有透射从半导体发光元件发射的光的透明性的材料制成。

[0129] 此外,该密封件在内部可具有用于散去由半导体发光元件生成的热的机构。

[0130] 图 10A 到 12C 示出了对该密封件的修改。

[0131] 图 10A 是用平行于该衬底的平面切得的该密封件的第一修改的截面视图。图 10B 是沿图 10A 的线 X1-X1 取得的并且从由附近箭头所指示的方向来看的截面视图。图 10C 是沿图 10A 的线 Y1-Y1 取得的并且从由附近箭头所指示的方向来看的截面视图。

[0132] 图 11A 是用平行于该衬底的平面切得的该密封件的第二修改的截面视图。图 11B 是沿图 11A 的线 X2-X2 取得的并且从由附近的箭头所指示的方向来看的截面视图。图 11C 是沿图 11A 的线 Y2-Y2 取得的并且从由附近的箭头所指示的方向来看的截面视图。

[0133] 图 12A 是用平行于该衬底的平面切得的该密封件的第三修改的截面视图。图 12B 是沿图 12A 的线 X3-X3 取得的并且从由箭头所指示的方向来看的截面视图。图 12C 是沿图 12A 的线 Y3-Y3 取得的并且从由箭头所指示的方向来看的截面视图。

[0134] 在图 10A 到 10C 中所示的密封件 201 具有长方体形状。密封件 201 包括密封件体 202 和填充物 205。该密封件体 202 具有至少一个通孔 203,其从该密封件 201 的一个表面穿透到该密封件 201 的另一相对表面。填充物 205 填充通孔 203。填充物 205 用半透明的并且具有优良的热导率的材料制成,所述材料诸如陶瓷或玻璃。

[0135] 通孔 203 的截面形状不限于矩形,而是可以为任何其它形状,诸如椭圆形(包括圆形)、正方形和多边形。这里应当注意该密封件形成在衬底 207 上,在衬底 207 上已经实施了半导体发光元件 Dnm 并且已经附接了导热体 209。

[0136] 在图 11A 到 11C 中所示的密封件 211 具有长方体形状。密封件 211 具有一个或多个通孔(在本例中,两个通孔 213a 和 213b),其从密封件 211 的一个表面穿透到密封件 211 的另一相对表面。将流体(例如,水、空气或者氮气(包括液氮))供入通孔 213a 和 213b 中以在其中循环。在这种情况下,需要例如用于排出该流体的泵和用于循环该流体的管道。

[0137] 通孔的截面形状不限于矩形,而是可以为任何其它形状,诸如椭圆形(包括圆形)、正方形和多边形。通孔不必形成为直管道的形状,而是可以形成为例如弯曲的管道形状。

[0138] 如图 12A 到 12C 中所示的密封件 221 包括密封件体 223 和盖子 225。密封件体 223 包含无机发光材料。盖子 225 覆盖密封件体 223 的外表面使得该外表面不会暴露于空气。

盖子 225 用半透明的并且具有优良的热导率的材料制成, 诸如陶瓷或玻璃。利用该结构, 聚集在无机发光材料中的热能够通过盖子 225 散到外面。

[0139] 该密封件可以是上述实施例和修改的任何组合。

[0140] 5. 衬底

[0141] 在上面描述的实施例, 衬底是氧化铝衬底。然而, 不限于此, 该衬底可以用除氧化铝以外的陶瓷、树脂 (例如, 硅树脂)、包含玻璃和环氧树脂的材料、树脂和无机填料的复合材料、金属等等制成。

[0142] 工业实用性

[0143] 本发明能够用作例如用于照明仪器的光源。

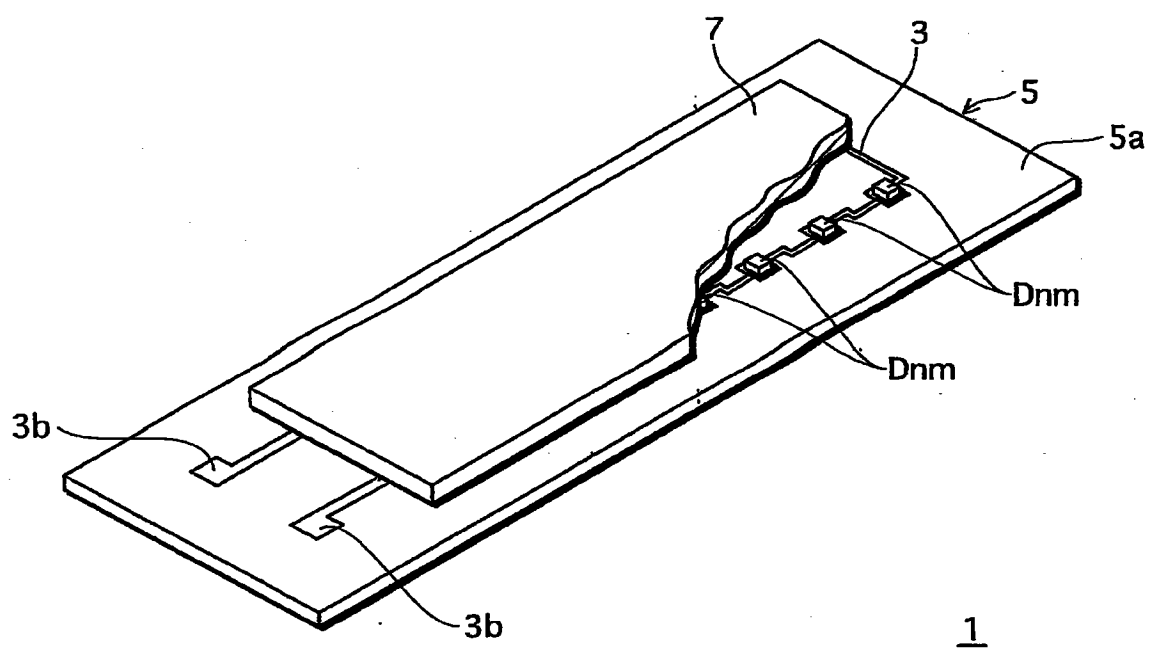


图 1

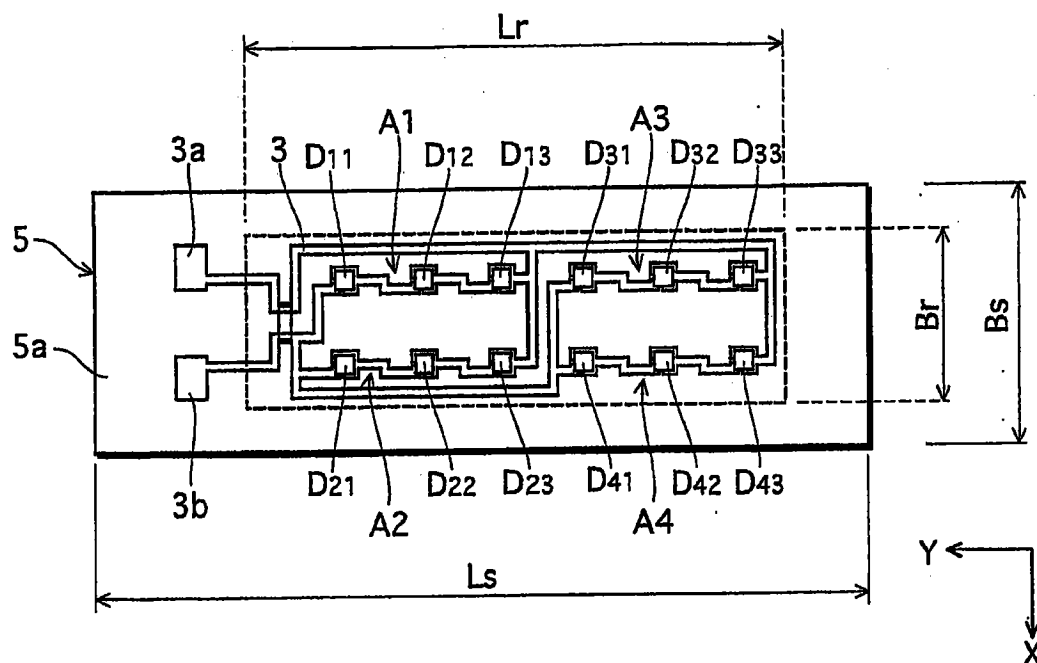


图 2

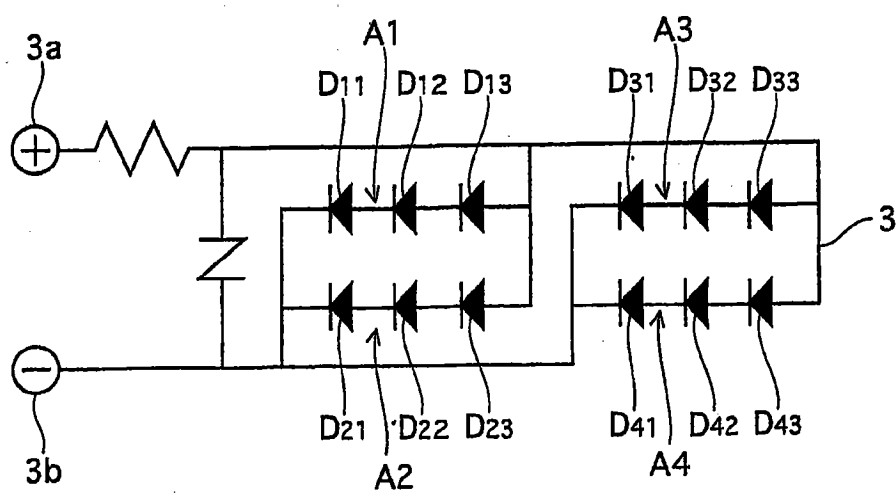


图 3

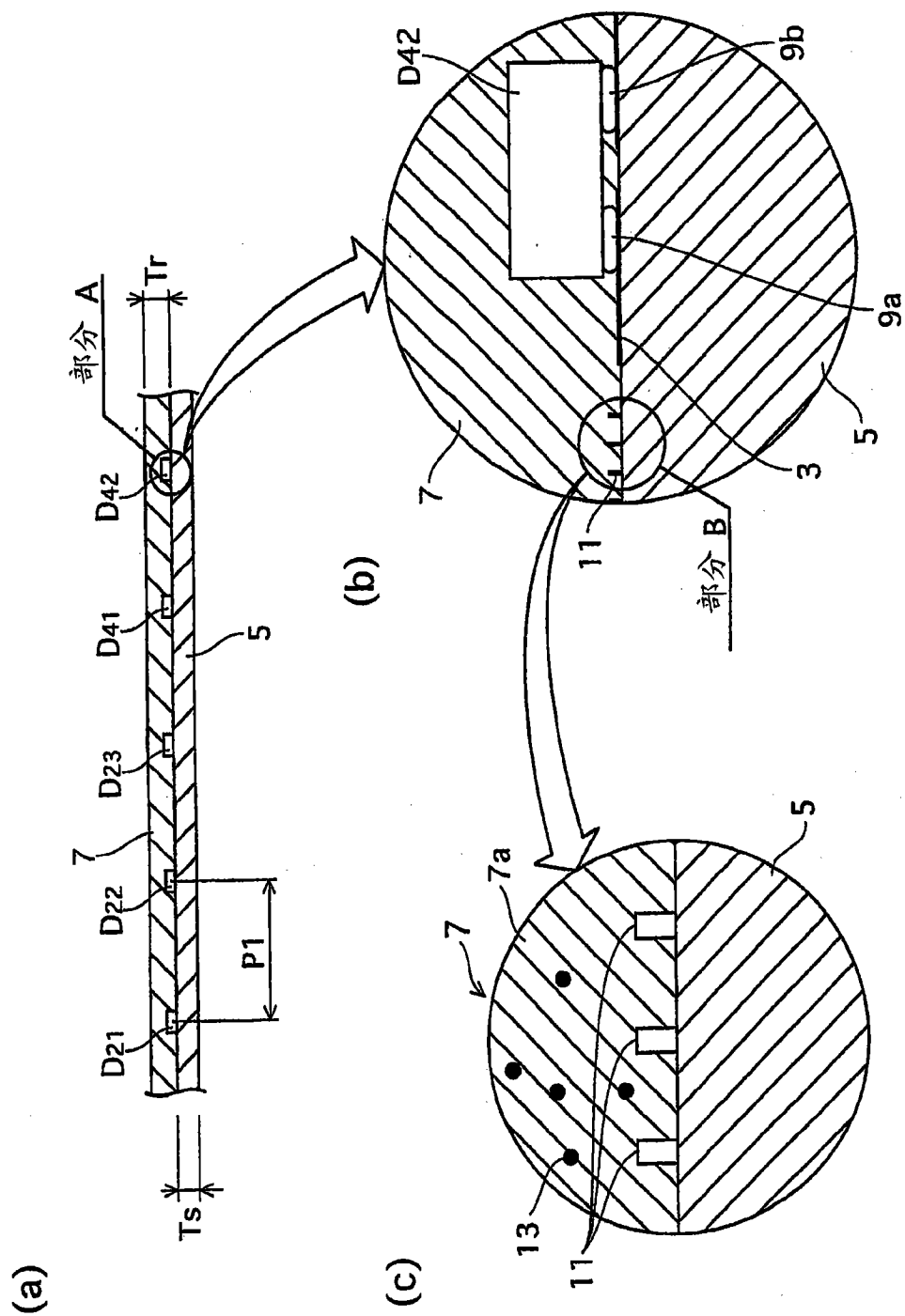


图 4

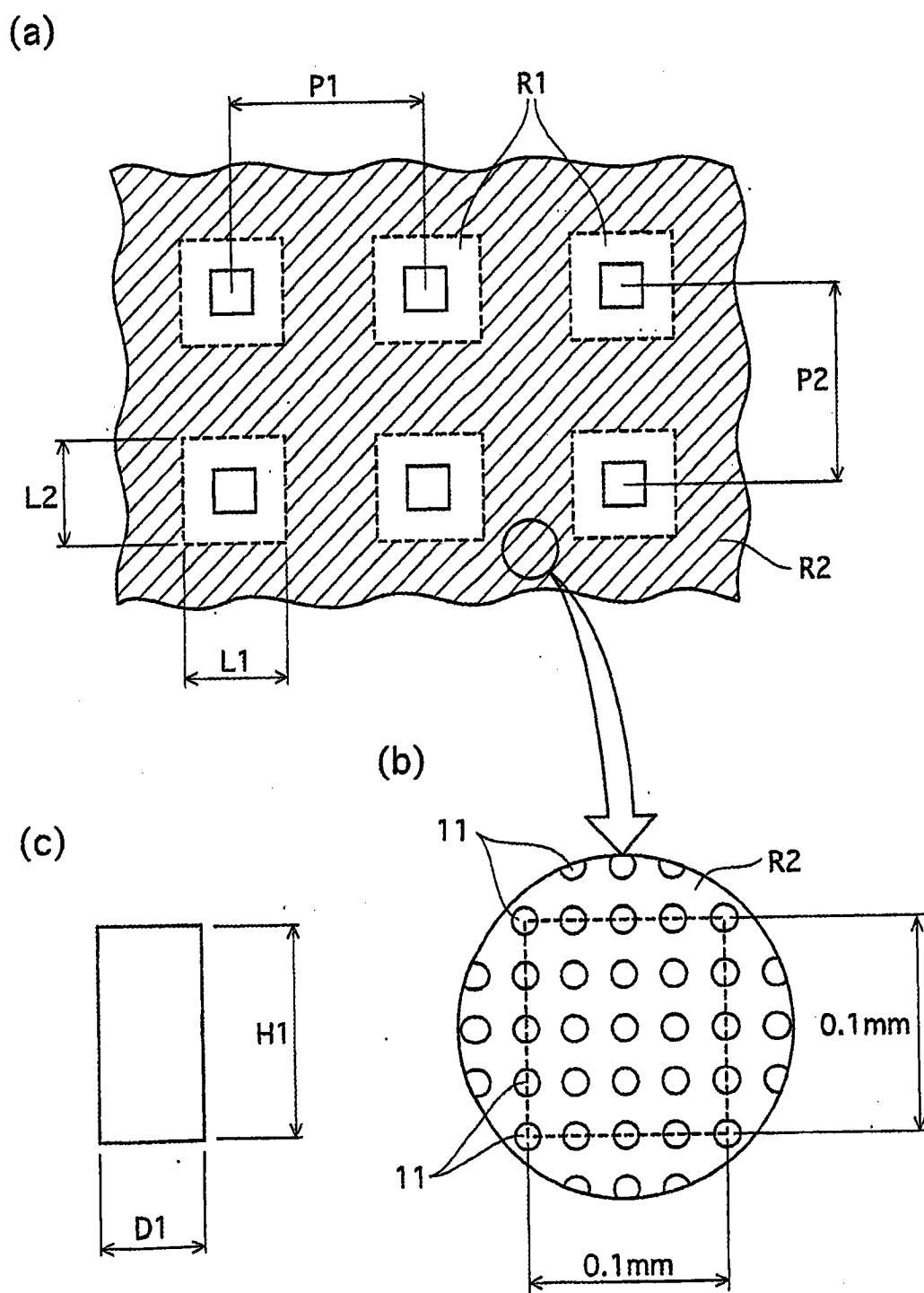


图 5

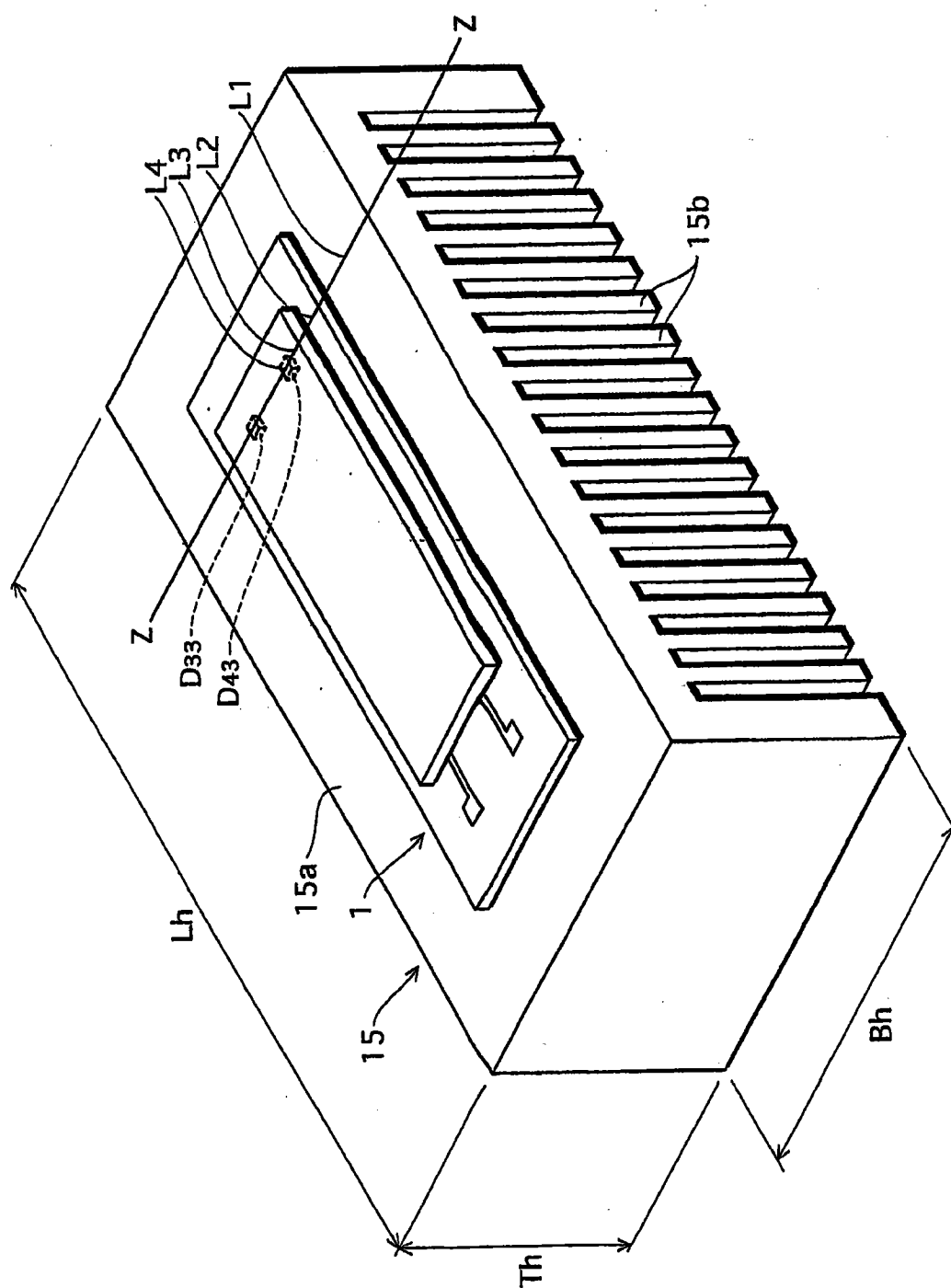


图 6

温度测量结果 (°C)

测量位置	发明实例	比较实例1	比较实例2
L4	79	79	79.2
L3	70.1	69.1	73.3
L2	63.5	63.4	64.2
L1	50.5	50.3	51.4

比较实例1... 无无机发光材料, 无凸起

比较实例2... 含无机发光材料, 无凸起

图 7A

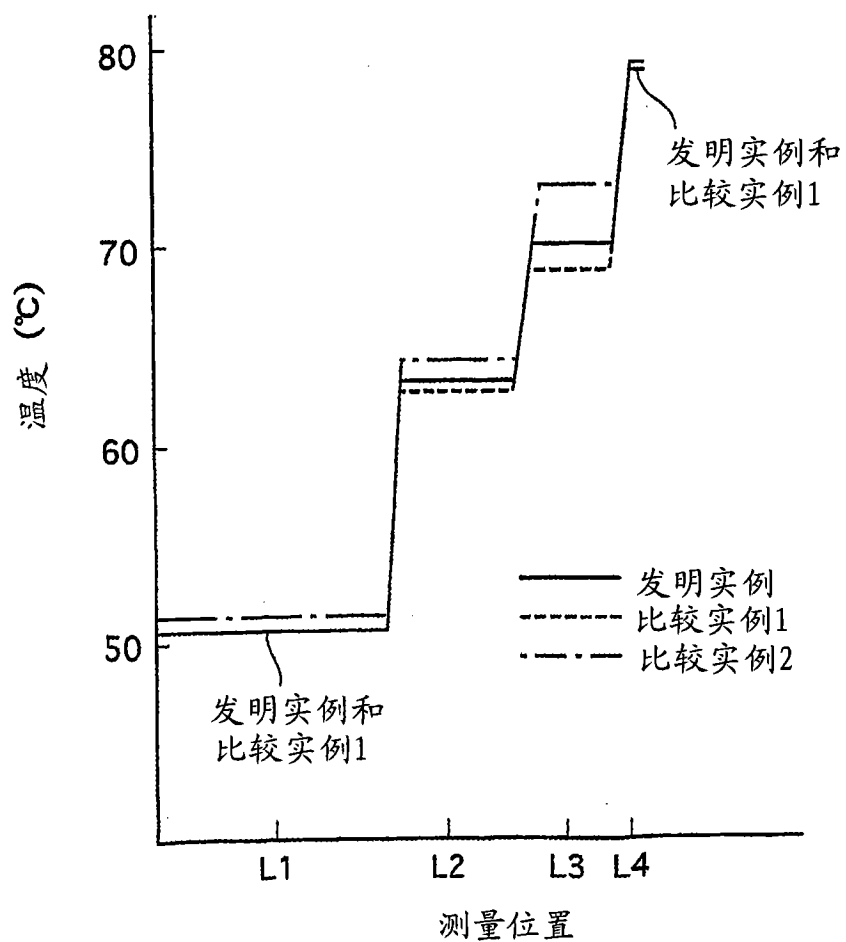


图 7B

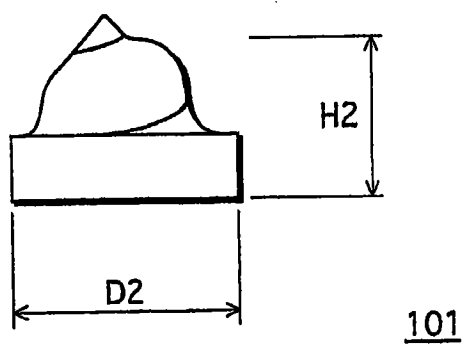


图 8

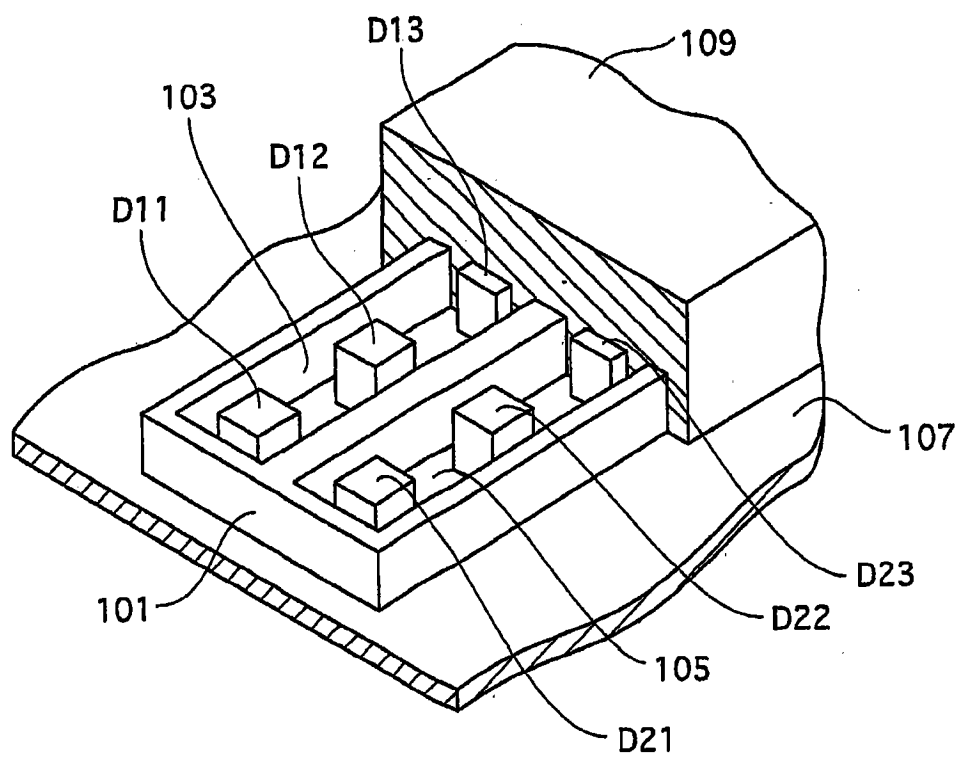


图 9A

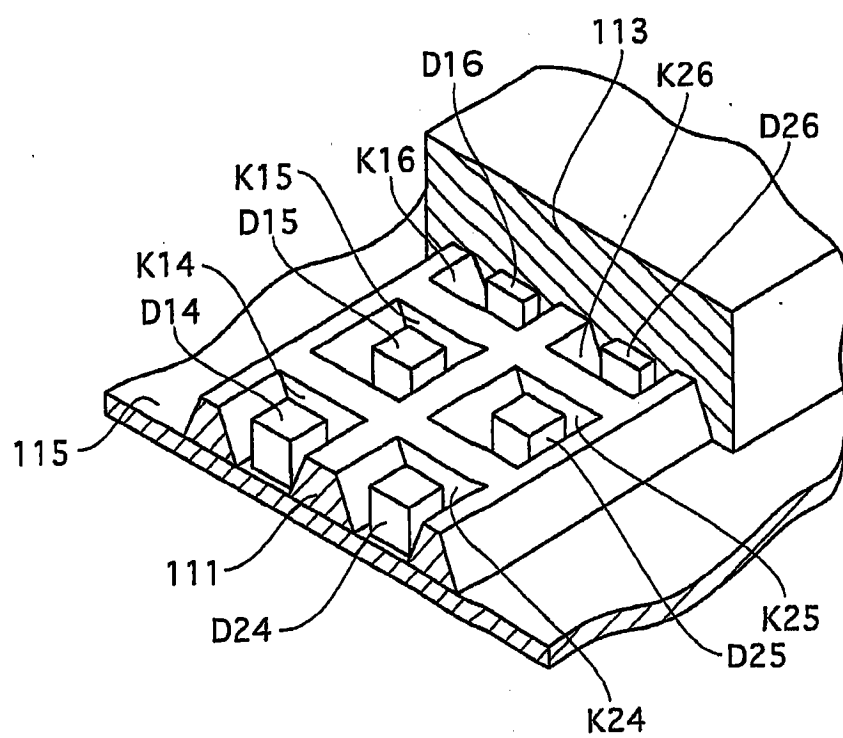


图 9B

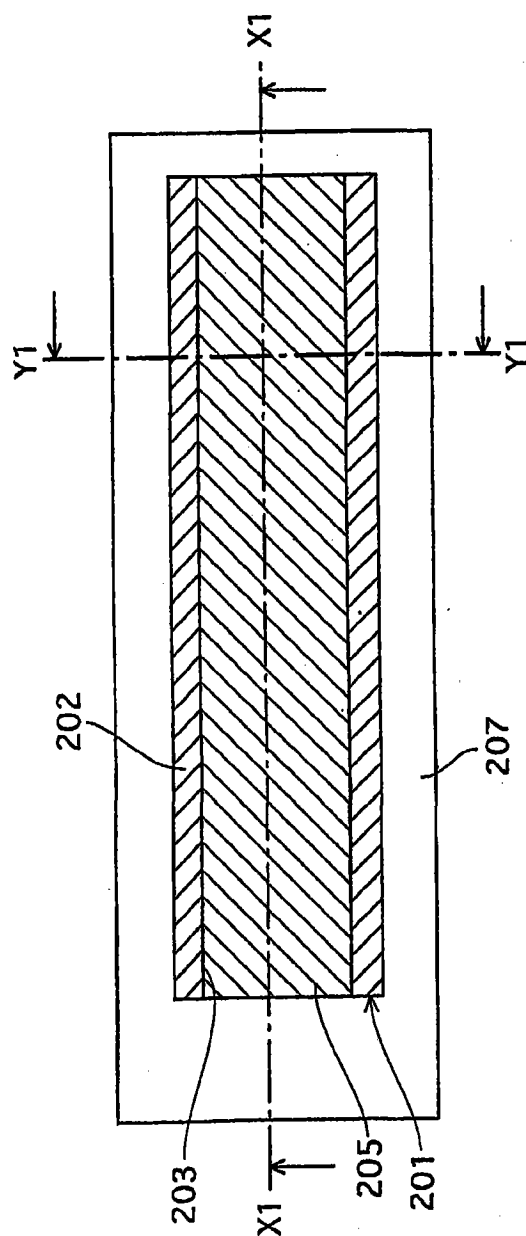


图 10A

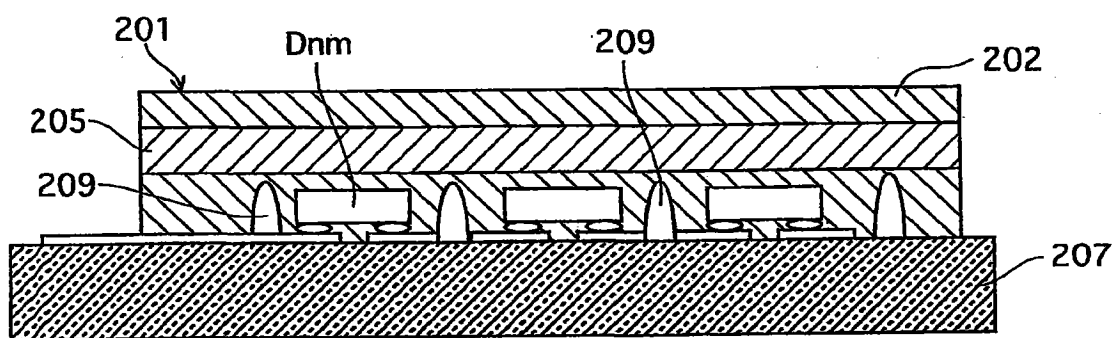


图 10B

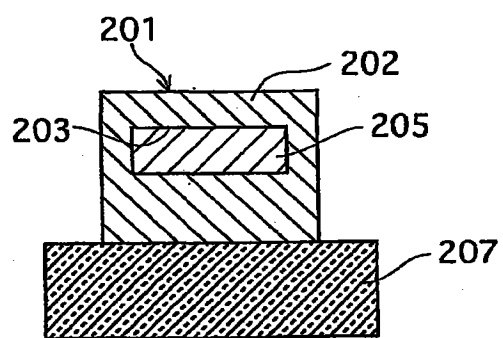


图 10C

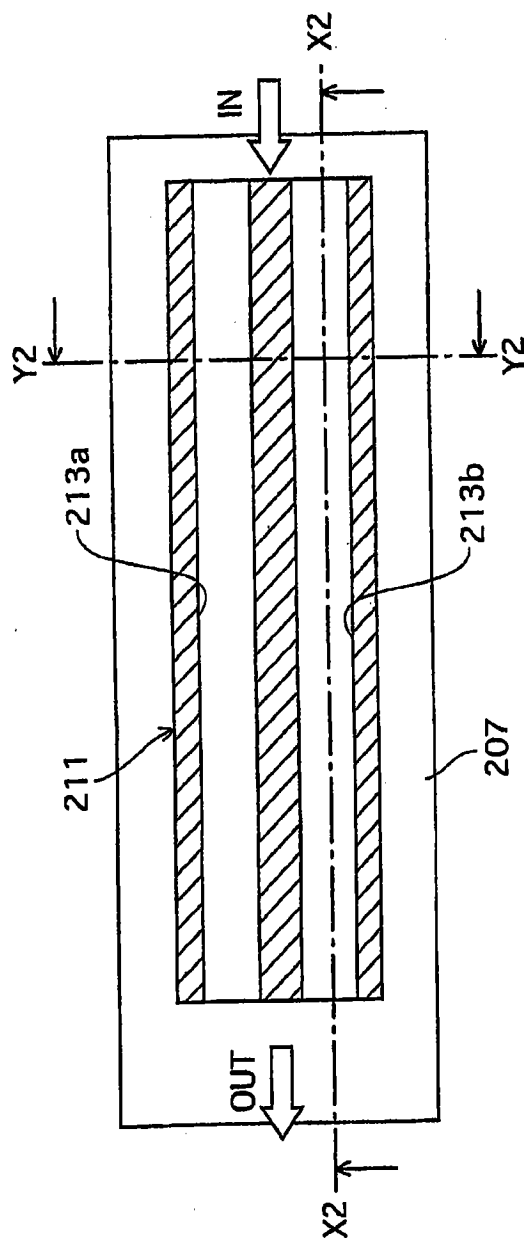


图 11A

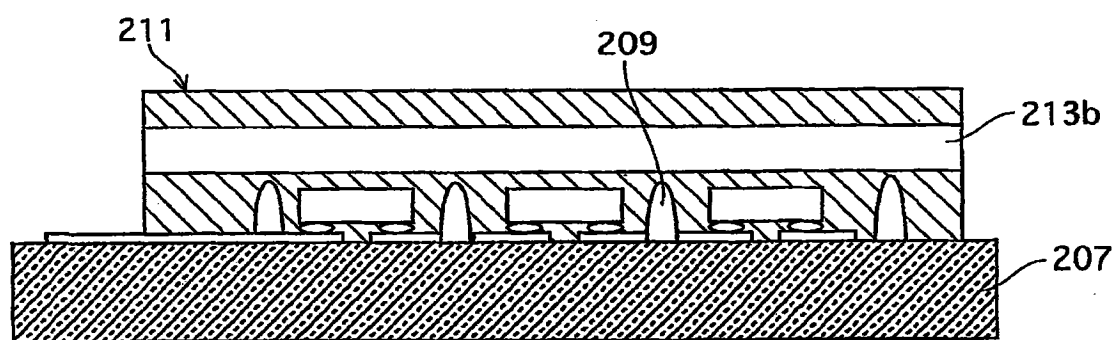


图 11B

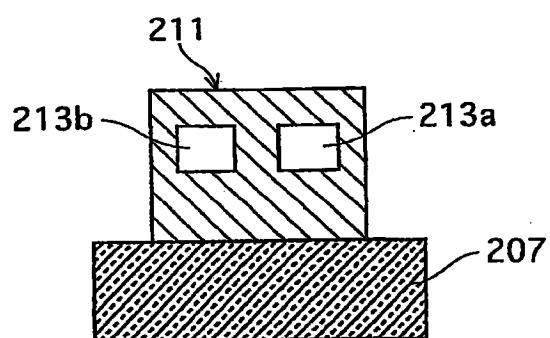


图 11C

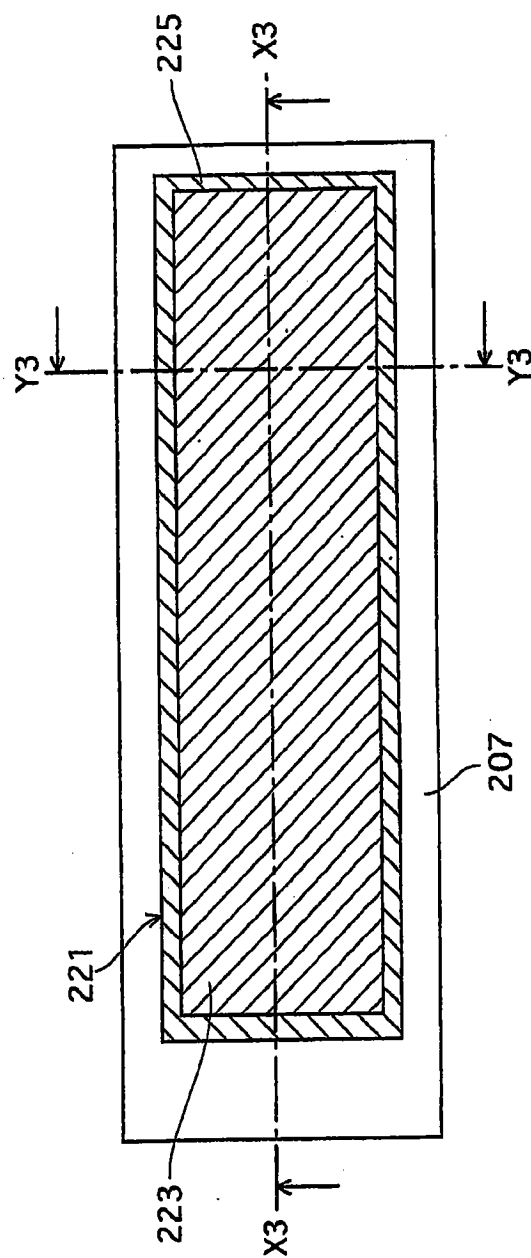


图 12A

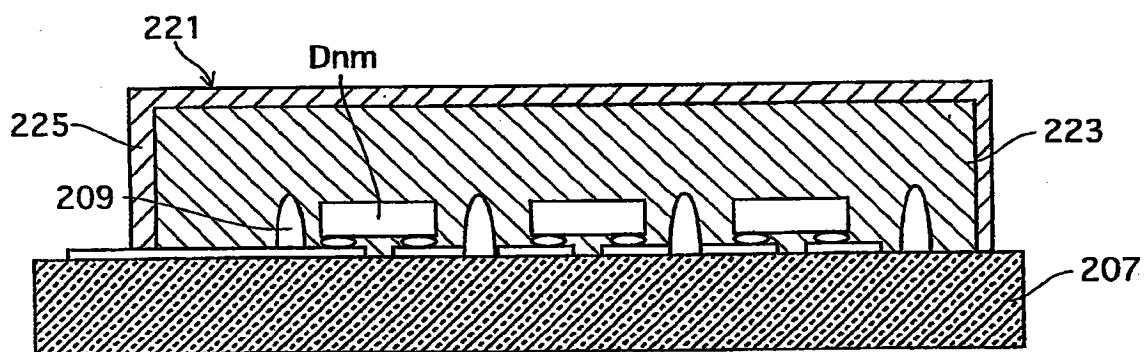


图 12B

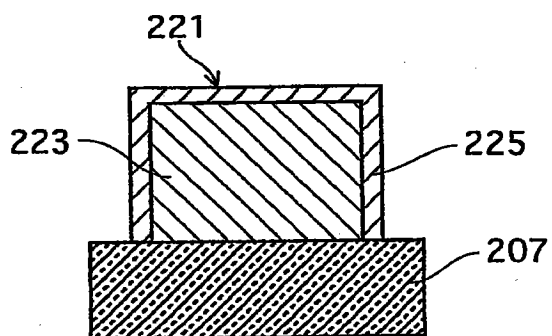


图 12C