

[51] Int. Cl.

H01L 25/16 (2006.01)

H01L 25/075 (2006.01)

H01L 33/00 (2006.01)



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510127175. X

[43] 公开日 2006 年 7 月 5 日

[11] 公开号 CN 1797766A

[22] 申请日 2002.4.3

[21] 申请号 200510127175. X

分案原申请号 02118697.9

[30] 优先权

[32] 2001. 4. 9 [33] JP [31] 110676/01

[71] 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京

[72] 发明人 新田康一 下村健二 押尾博明

小松健

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司

代理人 陈剑华

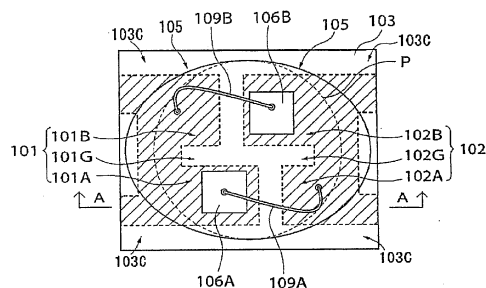
权利要求书 2 页 说明书 30 页 附图 22 页

[54] 发明名称

发光装置

[57] 摘要

本发明提供一种发光装置，它具有：第1引线，第2引线，固定在上述第1引线上的第1半导体发光元件，固定在上述第1引线上的半导体元件，连接上述第1半导体发光元件和第2引线的第1金属线，连接上述半导体元件和第2引线的第2金属线，覆盖上述第1半导体发光元件、上述半导体元件、上述第1引线的至少一部分、上述第2引线的至少一部分、上述第1金属线、上述第2金属线的硅酮树脂，所述硅酮树脂的硬度以JISA值表示，在50以上。



1. 一种发光装置，具有
第1引线、
5 第2引线、
固定在上述第1引线上的第1半导体发光元件、
固定在上述第1引线上的半导体元件、
连接上述第1半导体发光元件和第2引线的第1金属线、
连接上述半导体元件和第2引线的第2金属线、
10 覆盖上述第1半导体发光元件、上述半导体元件、上述第1引线的至少一部分、上述第2引线的至少一部分、上述第1金属线、上述第2金属线的硅酮树脂，

所述硅酮树脂的硬度以JISA值表示，在50以上。

2. 根据权利要求1记载的发光装置，其特征是，它还含有包含在所述
15 硅酮树脂中、将由第1半导体发光元件发出的光吸收并发出与由第1半导体发光元件发出的光的峰值波长不同的光的荧光体。

3. 根据权利要求1或2记载的发光装置，其特征是，它还具有连接上述第1半导体发光元件和第1引线的第3金属线，

- 所述第1引线在其固定有上述第1半导体发光元件的部分和与上述第3
20 金属线连接的部分之间设有切口。

4. 根据权利要求1或2记载的发光装置，其特征是，所述半导体元件是第2半导体发光元件。

5. 根据权利要求4记载的发光装置，其特征是，所述第1半导体发光元件和第2半导体发光元件发出峰值波长互不相同的光。

- 25 6. 根据权利要求1或2记载的发光装置，其特征是，所述硅酮树脂的固化前的粘度为100—10000 cp。

7. 根据权利要求1或2记载的发光装置，其特征是，所述硅酮树脂具有凸起的表面结构。

8. 根据权利要求1或2记载的发光装置，其特征是，所述硅酮树脂的硬

度以JISA值表示，在90以下。

9. 根据权利要求1或2记载的发光装置，其特征是，所述半导体元件是与所述第1半导体发光元件反向并联的稳压二极管。

发光装置

- 5 本申请是申请日为2002年4月3日、申请号为02118697.9、发明名称为“发光装置”的专利申请的分案申请。

技术领域

- 10 本发明涉及发光装置，特别涉及发光特性优良，而且兼备可靠性高的发光装置。

背景技术

- 15 搭载LED (Light Emitting Diode:发光二极管) 等半导体发光元件的发光装置，作为廉价、寿命长的发光装置广为重视，广泛用作各种指示器、光源、平面型显示装置、或液晶显示屏的背照光等。

作为这种发光装置的典型实例，有将半导体发光元件安装在树脂管座上的装置。

图37是以前发光装置典型实例的概念图。即，图37 (a) 是主要部分构成平面图，(b) 是其剖面图。

- 20 该图所示发光装置是称作「表面安装型」的，具有外壳（树脂管座）800、半导体发光元件802、和由树脂形成的密封体804。

- 25 树脂管座800的构造，具有将由引线框架成形的一对引线805、806，由热可塑性树脂形成的树脂部分803形成模的构造。这样，在树脂部分803上形成开口部801，其中载置半导体发光元件802。同样，包括半导体发光元件802在内，用环氧树脂804进行密封。

半导体发光元件802安装在引线806上。同样，半导体发光元件802的电极（未图示）和引线805，用金属线连接。通过2个引线805、806向半导体发光元件802供电，产生发光，该发光通过环氧树脂804，从光射出面812射出。

- 30 然而，根据本发明者的研究结果，清楚地知道，如图37所示的以前发光装置，就可靠性和长期稳定性方面大有改进余地。

即，对于这种发光装置，在-40~+110℃的范围内，实施700次温度循环试验时，如图38所示，发现环氧树脂804产生裂痕C、或在与树脂管座800的界面I处产生剥离的现象。在半导体发光元件802上产生「割裂」，半导体发光元件802

由安装面上剥离下来,或者,有时金属导线形成断线。

如图37所示的发光装置,通常作为民生用,要求温度循环试验的水平是100次,而作为车辆用,则要求300次循环,虽然满足了当前的要求,若将提高可靠性作为目标,今后还需要根本的对策。

5 同样的事情,并不仅限于图37所示的发光装置,对于用环氧树脂封闭半导体元件的构造,都是共同存在的。

本发明者对问题的机理作了详细的研究,结果得知各环氧树脂804的物性是既硬又脆,硬化时的应力很大,与外围容器热可塑性树脂的树脂部803的粘接性大有改进的余地。

10 与其不同,在如图37中所示的发光装置中,开口部801中有时搭载2个以上基片。

例如,搭载发光波长相同的2个以上的半导体发光元件,可增强输出。

若搭载发光波长不相同的2个以上的半导体发光元件,可得到它们的混合色,能呈现出多彩颜色。这时,例如,使用有色补关系的2种颜色,也可能是白色发
15 光。

有时将半导体发光元件、和保护该发光元件的元件搭载在同一包装体内。具体讲,使用氮化物半导体的发光元件时、为防静电等(ESD)进行保护,有时需要平行反向连接稳压二极管。

然而,图37所示的发光装置,没有安装芯片的充分空间,也没有充分焊接
20 金属线的空间。进而,在狭窄开口部强行装入2个芯片时,发光元件的光轴大幅度偏移了开口部的中心,导致发射光的强度分布,即配光特性形成非对称状。因此,例如,在液晶显示屏的背照光等用途中,不可能满足所要求的均匀发光图形。

图39是本发明者在发明过程中试作的发光装置平面构成的概念图。

25 即,该图所示的发光装置,在树脂部903处设有略长方形状开口901,在其底面相对的引线905、906中,分别装有芯片902A、902B。从这些芯片902A、902B,用金属线分别与相对的引线906、905。

然而,试作评价这种发光装置,由结果可知存在以下问题。

第1个问题是在安装芯片902A、902B时,由看到的粘接剂引起的、金属线
30 909A、909B的连接变得很不牢靠。即,在引线上固定芯片902A、902B时,多

数情况是使用银(Ag)糊等糊类、金锡(AuSn)和金锗(AgGe)等软焊料等。

然而, 安装时, 这些粘接剂往往在引线905、906溢出。这种「溢出」到达金属线焊接区域时, 使金属线909A、909B难以进行热焊合、或超声波热焊合。例如, 当附着银糊时, 产生所谓的「渗出」, 金属线难以焊接。即使能够焊接, 金属线的焊接强度也大大降低。

为此问题, 使焊接金属线处远离基片, 必须加大开口部901, 与尺寸限制刚好相背。

第2个问题是, 如图示, 闭口部901略呈长方形, 树脂部903的侧壁厚度同样很薄, 机械强度不够。该问题在各开口部中填充的封闭体为柔软树脂时, 尤为突出。例如, 作为填充的封闭体使用硅酮树脂等时, 与使用环氧树脂时比较, 降低了残留应力, 可大幅度减少封闭体的裂痕和金属线的断线等现象。然而, 由于硅酮树脂比较柔软, 树脂部903的侧壁很薄时, 来自横向的外力有时会影响到芯片和金属线。例如, 为了组装和检测等, 从侧面夹持发光装置进行挑选时, 该力触及到芯片和金属线, 有时导致金属线变形等。

第3个问题是, 如图所示, 开口部901略呈长方形时, 向其中填充树脂的量会增加, 树脂应力也增大。即, 向开口部901中填充的树脂, 硬化时, 或之后升温或冷却等, 会产生应力。

这种应力随填充树脂量变化, 当填充量很多时, 树脂应力也趋于增大, 而且, 关于图38, 如前述, 环氧树脂的应力很大。

就其结果, 可知向如图所示略呈现长方形开口部901中填充密封树脂时, 树脂应力增大, 仍存在芯片902A、902B产生剥离, 金属线909A、909B容易产生变形或断线的问题。

即, 在发光装置中搭载2个以上芯片时, 会产生与装置外形尺寸要求相背的问题。

如以上说明, 以前的发光装置, 不易搭载数个芯片, 就其可靠性仍有改进的余地。

本发明就是基于对该课题的认识而形成的。即, 其目的是提供能紧凑搭载数个芯片的发光装置, 对于用树脂密封半导体发光元件的发光装置, 可大幅度提高可靠性和长期稳定性。

发明内容

为了达到上述目的，本发明的发光装置，具有有开口部的树脂部、配置在上述开口部中的第1半导体发光元件、配置在上述开口部中的半导体元件，和设置在上述开口部中覆盖上述第1半导体发光元件和上述半导体元件的硅酮树脂，其特征是，

- 5 上述开口部的开口形状是略呈现椭圆形状或略呈偏平圆形状，上述硅酮树脂的硬度，JIAS值在50以上。

通过采用这种独特的开口形状和硅酮树脂显著降低了树脂应力，实现了极大提高发光特性可靠性的发光装置。

- 10 其中，还具有与上述半导体发光元件连接的金属线，而上述硅酮树脂的设置也覆盖上述金属线。

- 或者，本发明的发光装置具有引线、至少埋置上述引线一部分的树脂部、在上述树脂部设置的开口部中安装在上引线上的第1半导体发光元件、在上述开口部中安装在上引线上的半导体元件、连接上述第1半导体发光元件和上述引线的金属线、设在上述开口部中覆盖上述第1半导体发光元件和上述半导体元件的硅酮树脂，其特征是，

在上述引线中，安装上述第1半导体发光元件的部分与连接上述金属线部分之间，设有切口，上述硅酮树脂的硬度，JISA值在50以上。

- 20 或者，本发明的发光装置，具有第1引线、第2引线、至少埋置上述第1和第2引线一部分的树脂部、在上述树脂部设置的开口部中安装在第1引线上的第1半导体发光元件、上述开口部中安装在上第2引线的半导体元件、连接第1半导体发光元件和第2引线的第1金属线、连接上述半导体元件和上述第1引线的第2金属线、设在上述开口部中覆盖上述第1半导体发光元件和上述半导体元件的硅酮树脂，其特征是，

- 25 上述第1引线中，在安装上述第1半导体发光元件部与连接上述第2金属线之间设置第1切口、在上述第2引线中，在安装上述半导体元件部与连接上述第1金属线部之间设置第2切口、上述硅酮树脂的硬度，JISA值在50以上。

上述开口部的开口形状略呈现椭圆形状或略呈现偏平圆形。

- 30 或者，本发明的发光装置，具有第1引线、第2引线、至少埋置上述第1和第2引线一部分的树脂部、在上述树脂部设置的开口部中安装在上第1引线上的第1半导体发光元件、上述开口部中安装在上第1引线上的半导体元件，将上

述第1半导体发光元件和上述第2引线连接的第1金属线、将上述半导体元件和上述第2引线连接的第2金属线、在上述开口部中设置的覆盖上述第1半导体发光元件和上述半导体元件的硅酮树脂、其特征是，

上述开口部的开口形状略呈椭圆形或略呈偏平圆形、上述第1半导体发光元件和上述半导体元件，沿着上述略呈椭圆形或略呈偏平圆形的长轴方向配置组成、上述硅酮树脂的硬度，JISA值在50以上。

或者，本发明的发光装置，具有第1引线、第2引线、至少埋置上述第1和第2引线一部分的树脂部、在上述树脂部设置的开口部中安装在上述第1引线上的第1半导体发光元件、在上述开口部中安装在上述第1引线上的半导体元件、将上述第1半导体发光元件和上述第2引线连接的第1金属线、将上述半导体元件和上述第2引线连接的第2引线、和在上述开口部中设置的覆盖上述第1半导体发光元件和上述半导体元件4的硅酮树脂，其特征是，

上述开口部的开口形状略呈现椭圆形或略呈偏平圆形、上述第1半导体发光元件和上述半导体元件，沿上述略呈椭圆形或略呈偏平圆形的短轴方向配置组成，上述硅酮树脂的硬度，JISA值在50以上。

进而还具有将上述第1半导体发光元件和上述第1引线连接的第3金属线，在上述第1引线中，安装上述第1半导体发光元件部分与连接上述第3金属线部分之间设有切口。

上述第1半导体发光元件，配置在上述开口部的中央处。
设置上述硅酮树脂也覆盖上述金属线。

上述半导体元件，若是第2半导体发光元件，可由2个发光元件取出很强的光，并能得到不同波长的混色光。

上述第1半导体元件和上述第2半导体元件，若发射出互不相同峰波长的光，可得到混合色。

或者，本发明的发光装置，具有半导体元件、由补片安装在上述半导体元件上的第1半导体发光元件、设置覆盖上述半导体元件和上述第1半导体发光元件的硅酮树脂，其特征是，

上述硅酮树脂的硬度，JISA值在50以上。

这儿，还具有有开口部的树脂部分、上述半导体元件和上述第1半导体发光元件配置在上述开口部的中央处。

还具有连接上述半导体元件的金属线，设置上述硅酮树脂也覆盖上述金属线。

上述半导体元件可以是与上述第1半导体发光元件并列连接的保护用二极管。

- 5 还具有吸收由上述硅酮树脂包含的上述第1半导体发光元件发出的光、放射出与其不同波长光的荧光体。

上述硅酮树脂，硬化前的粘度为100~10000cp的范围。

上述硅酮树脂具有从上述开口部的开口端形成凹状洼形表面。

- 或者，本发明的发光装置，具有半导体发光元件、设置覆盖上述半导体发光元件的硅酮树脂、吸收由上述硅酮树脂包含的上述半导体发光元件发出的光并放射出与其不同波长光的荧光体，其特征是，

上述硅酮树脂的硬度，JISA值在50以上。

这儿，上述硅酮树脂的硬度，JISA值最好在90以上。

- 本申请中所说的「偏平圆形」是指一对曲线部由一对略呈线部连接的形状，此处的曲线部可以是圆弧状，也可以是不完全的圆弧状。

本申请所说的「硅酮树脂」是指具有将带有烷基或芳基等有机基的硅原子与氧原子相互结合的构造，作为骨架的树脂。不用说，也包括在该骨架上付与其他添加元素的「硅酮树脂」。

- 本申请中所说的「荧光体」，包括具有改变波长作用的，例如，不仅包括无机荧光体、也包括有机荧光体、或具有改变波长作用的有机色素。

附图说明

图1是本发明第1种实施形态的发光装置主要部分构成的模式图，即，图1(a)是平面图、图1(b)是A-A线剖面图。

图2是关于第1种实施形态发光装置密封体111的第2具体例的模式断面图。

- 25 图3是关于第1种实施形态发光装置密封体111的第3具体例的模式断面图。

图4是关于第1种实施形态发光装置密封体111的第4具体例的模式断面图。

图5是关于第1种实施形态发光装置密封体111的第5具体例的模式断面图。

图6是在图1或图6所示构成中可用半导体发光元件构造的模式断面图。

图7是关于第1种实施形态发光装置密封体111的第6具体例的模式断面图。

- 30 图8是半导体发光元件106D的一例构造剖面图。

图9是关于第1种实施形态发光装置密封体111的第7具体例的模式断面图。

图10是关于第1种实施形态发光装置密封体111的第8具体例的模式断面图。

图11是关于第1种实施形态发光装置密封体111的第9具体例的模式断面图。

图12是关于第1种实施形态发光装置密封体111的第10具体例的模式断面

5 图。

图13是关于第1种实施形态发光装置密封体111的第11具体例的模式断面

图。

图14是关于第1种实施形态发光装置密封体111的第12具体例的模式断面

图。

10 图15是关于第1种实施形态发光装置密封体111的第13具体例的模式断面

图。

图16是关于第1种实施形态发光装置密封体111的第14具体例的模式断面

图。

图17是本发明第2种实施形态发光装置主要部分构成的模式剖面图。

15 图18A是第2种实施形态发光装置的芯片部分放大的主要部分断面图， 图

18B是第2种实施形态发光装置的等效电路图。

图19是关于第2种实施形态发光装置密封体111的第2具体例的模式断面图。

图20是关于第2种实施形态发光装置的第3具体例的模式断面图。

图21是关于第2种实施形态发光装置的第4具体例的模式断面图。

20 图22是本发明第3种实施形态发光装置的主要部分构成的模式断面图。

图23是由于密封体表面形状发出光强度分布的概念图。即，图23(a)表示密封体111表面为平坦时、图23(b)表示密封体111表面为凹状洼形时、图23(c)表示密封体111表面为凸状鼓形时，从发光装置发出光的强度分布P。

图24是相对于通电时间测定色度X变化结果的曲线图。

25 图25是图2中表示中密封体111含有荧光体110的断面图。

图26是图3中表示中密封体111含有荧光体110的断面图。

图27是图4中表示中密封111含有荧光体110的断面图。

图28是图17中表示中密封体111含有荧光体110的断面图。

图29是图19中表示中密封体111含有荧光体110的断面图。

30 图30是图20中表示中密封体111含有荧光体110的断面图。

图31是图21中表示中，封闭体111含有荧光体110的断面图。

图32是第3种实施形态的具体例发光装置主要部分构成的模式断面图。

图33是密封体111略呈半球状,在树脂管座100中树脂部分103埋没引线101、102并在元件周围有较低侧壁的发光装置的断面图。

图34是第3种实施形态的具体例发光装置主要部分构成的模式断面图。

5 图35是第3种实施形态的具体例发光装置主要部分构成的模式断面图。

图36是将含有荧光体110的密封体111限定在盘部分601上的发光装置的断面图。

图37是以前的发光装置典型实例的概念图。即,图37(a)是主要部分构成的平面图,图37(b)是其剖面图。

10 图38是在环氧树脂804上产生裂痕,在与树脂管座800的界面I处产生剥离的样式的概念图。

图39是本发明者在发明研制过程中试作的发光装置平面结构的概念图。

具体实施方式

以下参照附图说明本发明的实施形态。

15 (第1种实施形态)

首先,作为本发明的第1种实施形态,对使用硅酮树脂作为封闭体材料,而且制作芯片配置图形的发光装置进行说明。

图1是本发明第1种实施形态的发光装置主要部分构成的模式图。即,图1(a)是平面图、图1(b)是其A-A线剖面图。

20 本实施形态的发光装置1A具有树脂管座100、固定其上的半导体发光元件106A、保护用稳压二极管106B、和设置覆盖这些的密封体111。

密封树脂管座100,具有由引线框架引成的引线101、102,与其形成一体的树脂部103。

25 树脂部分103主要由热塑性树脂形成,作为热塑性树脂,例如,耐纶系的,可使用具有惰性键基的。

作为热塑性树脂,例如,可使用液晶聚合物(LCP)、聚苯撑硫化物(PPS:热塑性塑料)、间规立构聚苯乙烯(SPS;结晶性聚苯乙烯)等高耐热性树脂。树脂部103的平面状外形,例如,可为2.0mm×2.0mm~6.0mm×6.0mm的略呈正方形、或2.0mm×3.0mm~5.0mm×7.0mm的略呈长方形等。

30 引线101、102,各自一端相对靠近配置。引线101、102的另一端,相互在

相反方向延伸，从树脂部103伸出到外部。

在树脂部103上设有开口部105、半导体发光元件106A和二极管106B安装在其底面上。开口部105的平面形状，如图所示，略呈椭圆形或略呈偏平圆形。围绕元件106A、106B的树脂部103的内壁面，向光输出方向倾斜，用作反射光的反射面104。

如图1所示的本实施形态的发光装置，其特征是有（1）密封体111的材料、（2）开口部105的形状、（3）配置在开口部105中的引线和基片。

首先对密封体111的材料进行说明。

本发明中，作为填充到开口部105内的密封体111，使用「硅酮树脂」代替「环氧树脂」。

即，硅酮树脂与环氧树脂比较，脆性低、难以产生裂痕。本发明中使用的硅酮树脂，与由热塑性树脂等形成的树脂部103的附着强度高、耐湿性高，由温度引起的裂痕和剥离小。通过填充硅酮树脂，周围温度变化对发光元件106A和Au金属线109引起的树脂应力显著减轻。进而，硅酮树脂与环氧树脂比较，对于由发光元件106A等照射的光，耐光性也强。

本发明者从此观点出发进一步研究，结果发现在硅酮树脂中使用硬度高的「橡胶状」的硅酮树脂时，会得到优良的效果。即，作为硅酮树脂，通常已知的，按JISA规定的硬度，JISA硬度值大约30~40间的。这具有近「凝胶状」的物性，物理特性是柔软的。以下将此种硅酮树脂称作「凝胶状硅酮树脂」。

与其相反，「橡胶状硅酮树脂」，JISA硬度大约在50~90间。作为以前的发光装置封闭材料，广泛使用的环氧树脂，JISA硬度约95左右。

本发明者对「橡胶状硅酮树脂」和「凝胶状硅酮树脂」单独比较研究，结果得到以下见解。

（1）如图1所示的发光装置，对在规定区域内被复焊料的安装基板，固定向引线101、102外部突出部分时（称作「外引线」等）、大多经过称作「回流」等的焊料熔融工序。然而，凝胶状硅酮树脂，加热时软化，在与树脂部103的界面处，有时产生剥离等。

与其相反，橡胶状硅酮树脂未见不到这种现象，即使超过110℃的条件下，发光装置仍呈现出稳定的工作。

（2）凝胶状硅酮树脂由于柔软，付与发光元件106A和金属线109A、109B等

的应力很小,反之,对于外力,却呈现出软弱的缺点。即,如图1所示的发光装置,例如,用作「表面安装型」的灯,大多利用组装装置安装在安装基板上。这时,多数是将组装装置的吸附夹套压接在封闭体111的表面上。在使用JISA硬度为30~40的凝胶状硅酮树脂时,通过按压吸附夹套,封闭体111产生变形,与此相伴,金属线109A(109B)产生变形、断线,有时对发光元件106A(二极管109B)付与应力。

与其相反,使用JISA硬度为50~90的橡胶状硅酮树脂时,通过选择发光装置、组装时的选择装置和组装装置,可防止硅酮树脂变形。

正如以上(1)和(2)说明的那样,通过在硅酮树脂中使用橡胶状硅酮树脂可进一步改进发光特性、可靠性、机械强度等。

作为提高硅酮树脂硬度的方法之一,有添加触变性付与剂的方法。

在填充硅酮树脂时,通过狭窄的开口喷咀,滴在树脂管座100的开口部105中。而后硬化形成。这时,使用硬化前粘度为100~10000CP的硅酮树脂时,可知不会对发光元件106A(二极管109B)和金属线109A(109B)产生过度的应力,能很顺利地填充到狭窄的开口部,并能将硬化时残留应力控制在相当低的范围内。

根据本发明者基于上述见解进行的一实施例,使用硬化前粘度1000CP、硬化后JISA硬度值70的橡胶状硅酮树脂,试作图1的发光装置,-40℃~110℃的温度范围内实施温度循环试验,即使1500次循环,由硅酮树脂形成的密封体111也不会产生裂痕、剥离、发光元件106A(二极管109A)分割和剥离,金属线109A(109B)断线等问题。该温度循环试验,在申请本专利时仍在继续进行。

与其相反,使用环氧树脂试作的发光装置进行同样的评价,结果可以确认,在循环700次,环氧树脂产生裂痕。即,使用硅酮树脂的与使用环氧树脂的比较,可大幅度提高可靠性。

本发明者对使用硅酮树脂和环氧树脂的情况,分别对半导体发光元件负担的应力进行了定量分析。

在该分析中,在包装树脂部分103中,设置0.9mm深、直径2.4mm的圆形开口,在其底部安装半导体发光元件106,将填充JISA硬度为70的硅酮树脂的发光装置作为研究对象。作为比较例,将同样构成的填充环氧树脂的作为比较对象。任何一种发光装置中,半导体发光元件的尺寸,都为200μm×200μm,厚度为150μm。

将该发光装置处于升温到240℃的状态下、分析在半导体发光元件上面（光射出面）的四角端部（A点）和下面（安装面）的四角端部（B点）处发光元件负担的应力，结果如下。

5	树脂	弹性率 (MPa)	240℃下的应力 (MPa)	
			A点	B点
	环氧树脂	2372	3.5×10^{-6}	1.1×10^{-6}
	硅酮树脂	48	1.7×10^{-6}	7.8×10^{-7}

此处所说的240℃的温度，是利用焊料回流将发光装置固定在安装基板等上时形成负荷的温度峰。这样，当使发光装置升温时，树脂热膨胀时相应的应力对发光元件形成负荷。

在环氧树脂中产生的所谓 3.5×10^{-6} 应力水平是根据本发明者进行可靠性试验的统计，在-40℃~+110℃温度范围内实施温度循环试验时，是在不足1000次循环金属线产生断线的水平。

与其相反，硅酮树脂的情况，对发光元件所负担的应力是环氧树脂时应力的一半。作为这种应力很小的结果，认为是在发光装置中抑制住了树脂裂痕、发光元件剥离、或金属线变形或断线等，即使在1500次温度循环下，皆无故障，获得了极高的可靠性。

如以上详述，通过使用硅酮树脂，特别是橡胶状硅酮树脂，可以确认，以前环氧树脂产生的、裂痕或剥离、或金属线断线等都能得到降低。

因此，使用硅酮树脂时，也获得了对由半导体发光元件106放射出的光或由发光装置外部侵入的光，改进耐久性的效果。即，环氧树脂时存在的问题是由于光照射产生变色，即使当初是透明的，由于长期使用光透过率也会降低。

这种现象，光的波长越短越显著，例如，照射紫外线时，当初透明的环氧树脂发生变色，由黄色变成茶褐色，进而变成黑色。作为其结果，有时产生光输出效率大幅度降低的问题。这种紫外线有时会从外部侵入发光装置。

与其相反，本发明者由独自试作时的研究结果，得知使用硅酮树脂获得了极好的结果。即，使用硅酮树脂时，即使长时间照射紫外线等短波长的光，也不会产生变色等劣化现象。作为结果，能实现耐光性或耐候性优良的发光装置。

在图1所示的发光装置中，也可对树脂部103付与光反射性。例如，利用65重量%以上的热塑性树脂和填充量35重量%以下的填充剂形成树脂部103。填充

剂包括氧化钛 (TiO_2)、氧化硅、氧化铝、硅石、铝石等高反射性材料,例如,含量取为10~15重量%的氧化钛。通过利用添加了这种反射光的扩散材料的树脂部形成反射面104,将来自元件106的光向上方反射,实现了发光装置的高辉度。当将反射面104的形状形成旋转放射线形状时,可提供更高输出、高质量的发光装置。

通过在由硅酮树脂形成的密封体111中分散这种扩散材料,也可将光的配光特性扩展成宽频带。

以上对密封体111的材料作了讲述。

以下对开口部105的形状及其中引线和芯片配置作详细讲述。

在图1所示的发光装置中,开口部105形成略呈椭圆形状。

当向该开口部中看时,引线101和引线102呈分离状,在分离的引线101端部附近设置切口101G,分割成区域101A和101B。同样在分离的引线102端部附近设置切口102G,分割成区域102A和102B。

这样,利用银 (Ag) 糊等粘接剂107将发光元件106A固定在区域101A上,也利用银 (Ag) 糊等粘剂107将二极管106B固定在区域102B上。

进而,从发光元件106A上设置的电极(未图示)向对向的区域102A上连接金属线109A,从设在二极管106B上的电极(未图示)向对向的区域101B上连接金属线109B。

通过以上说明的构成,获得以下作用和效果。

首先,根据本发明,通过在引线101、102端部附近设置切口101G、102G,可以将固定芯片106A和106B的部分(101A、102B)与焊接金属线109A和109B的部分(101B、102A)形成分离。通过这种构成,在固定芯片时,即使溢出银糊等,焊接金属线的部分能保持干净,从而消除了金属线焊接不良的问题。

根据本发明,如图1(a)虚线P所示,通过将以前略呈圆形的开口部形状,形成使长轴方向的长度比短轴方向的长度的形状,即略呈椭圆形或略呈偏平圆形,有效增加开口部105的面积,能够固定2个以上的芯片,而且能确保与焊接金属线的空间。

进而根据本发明,通过使开口部形成略呈椭圆形或略呈偏平圆形,能够很容易地将发光元件配置在开口部的中心附近。

进而根据本发明,通过将开口部形成略呈椭圆形或略呈偏平圆形,在树脂

103的侧壁中,能够使角(角)部分103C形成厚的壁。其结果,保持了发光装置的机械强度,在组装和检测时,即使施加来自横向的力,也能控制金属变形等造成损伤。

进而根据本发明,通过将开口部形成这种略呈椭圆形或略称偏平圆形,能抑制向内部填充树脂量的增大,并能抑制树脂应力。即,关于图39,如上述,作为封闭体111,当增加填充树脂量时,会增大树脂应力。然而,根据本发明,既能将增大的树脂量抑制到最低限,又能确保配置数个芯片的空间。其结果,能够抑制因树脂应力增大而产生芯片剥离、金属线变形或断线的问题。特别是,作为密封体111,通过使用硅酮树脂,可获得几倍的这种效果。

10 根据本发明,既能将发光装置的外形尺寸维持小型化,又能搭载数个芯片,如图所示,通过与发光元件106A并列反方向连接的保护用二极管106B,从而提高了可靠性。通过将不同发光波长的发光元件组合,实现了以前难以实现的白色发光和其他多样色的发光。

进而,根据本发明,通过在引线101、102设置切口101G、102G,在芯片安
15 装工序和金属线焊接工序中,很容易认识开口部内部的引线图形的角落部分。其结果,比以前提高了芯片的安装位置精度,和金属线焊接位置精度。

以下边参照图1,边对本实施形态发光装置中的密封体111的材料、开口部105的形状,以及内部的配置图形进行说明。

接着对这些要素的变形例进行说明。

20 首先,边参照图2~图4,边对密封体111的变形例进行说明。

图2是本实施形态发光装置密封体111的第2种具体例的模式断面图。关于该图,与图1所述相同的要素付与相同的符号,详细说明省略。

本具体例的发光装置1B也具有树脂管座100、其上固定的半导体发光元件106、设置覆盖元件106的由硅酮树脂形成的密封体111。

25 但是,在本具体例中,密封体111,只覆盖发光元件106的周围,在其外侧设置由透光性树脂形成的第2密封体213。

作为第密封体213的材料,可以使用环氧系树脂和硅酮系树脂等各种材料。也可对第2密封体213进行着色。这时,可任意选择对色素和着色剂适应性好的材料。

30 还可将使光散射的扩散材料分散在第2密封体213中。若这样作,可使光扩

散,得到宽频带的配光特性。

作为第2密封体213,若使用硅酮树脂,可增加与密封体111的粘着性,并提高耐湿性。

在本具体例中,由于由硅酮树脂形成的密封体111包围着整个Au金属线109,所以不会因树脂应力引起断线,实现了高可靠性的发光装置。即,当金属线的一部分突出到第2密封体213时,很容易因在密封体111和213的界面产生应力造成断线。与其相反,在本具体例中,由于密封体111,包围着整个金属线109,所以不必担心断线。

图3是本实施形态发光装置密封体的第3个具体例模式断面图。关于该图,与图1~图2相同的要素,付与相同的符号,详细说明省略。

本具体例的发光装置1C也具有树脂管座100、其上固定的半导体发光元件106、设置覆盖元件106的密封体111。

和第2具体例一样,密封体111只覆盖发光元件106的周围。但是,在本具体例中,密封体111的外侧,形成开放空间,不再设置另一密封体。

在本具体例中,只在固定发光元件106的开口部105底面附近,由密封体111包围,可减小发光部分的尺寸,提高辉度,进而能提高由反射面104引起的集光作用。

特别是,在本具体例中,略呈半球状的密封体111形成发光点,其周围由反射面104围绕构成,所以和以前的灯一样,获得光学的集光效果。

进而,和第2具体例一样,由于密封体111包围着整个Au金属线109,所以不会因树脂应力产生断线,并能确保很高的可靠性。

图4是本实施形态发光装置的第4具体例模式断面图。该图中与图1~图3相同的要素付与相同的符号、详细说明省略。

本具体例的发光装置1D和第1具体例一样,具有树脂管座100、其上固定的半导体发光元件106、设置覆盖元件106的封闭体111。

在本具体例中,在封闭体111上设置凸状透光体413可获得集光作用。作为透光体413的材料,例如可使用树脂。特别是,使用硅酮树脂时,可减小与密封体111的折射率差异,减少与密封体111界面处因反射造成的损失。

透光体413的凸形状并不限于球面,可根据需要的集光率或光度分布适当确定。

以下参照图5~图15,对开口部105的形状及其内部配置图形的变形例进行说明。

图5是本实施形态发光装置的第5具体例平面图。该图中与图1~图4中相同的要素付与相同的符号,详细说明省略。

- 5 本具体例的发光装置,搭载了2个半导体发光元件106A、106C。利用该图的配置图形,并列连接2个元件时,元件106A和106C可以使用反向导电型的。即,将任何一个作为几下侧(Side-down)构成,另一个可作为P下侧构成。

在本具体例中,作为2个发光元件106A、106C,使用相同发光波长时,光输出倍增。

- 10 作为互不相同的发光波长时,得到混合色发光。这时,例如,将具有互补色关系的兰色发光元件和黄色发光元件组合时,可得到白色发光。将红色发光元件和兰绿色发光元件组合时也得到白色发光。

- 图6是在图1或图6中所示构成中,可使用的半导体发光元件的构造的模式剖面图。对该结构作简单说明时,该图所示发光元件106A(或106C)是在导电性
15 基板121上依次形成缓冲层122、n型接触层123、发光层124、P型覆盖层125、P型接触层126。

发光层124,例如可以形成具有将屏障层和陷井层交替层叠的量子井(Quantum Well.Qw)构造。

- 导电性基板121,例如,可以由n型半导体形成,各层材料可以使用例如III-V
20 族系化合物半导体、II-IV族系化合物半导体、IV-VI族系化合物半导体等为主的各种材料。

在基板121的背面侧上设置n侧电极127。另一方面,在P型接触层126上,设置透光性的P侧电极128、和与其连接由金(Au)形成的焊接座129。进而,元件的表面覆盖由SiO₂形成的保护膜130。

- 25 对这样的发光元件106A(106C)的n侧电极127和P侧电极128施加电压时,发光层124中发生的光从表面131放射出。其发光波长,通过调节发光层的材料和膜厚,可在很宽范围内进行调节。

在本实施形态中,使用这样的半导体发光元件,可实现各种发光色。

- 图7是本实施形态的第6个具体例平面图。该图中与图1~图5中同样的要素
30 付与相同的符号,详细说明省略。

本变形例的发光装置具有保护用二极管106B和半导体发光元件106D。发光元件106D具有在绝缘性基板上形成的构造，在其表面侧具有P侧和n侧电极（未图示）。从这些电极，由金属线109B和109C分别与引线101B和102A连接。保护用二极管106B和发光元件106D反向并列连接。

- 5 图8是半导体发光元件106D构造的一例剖面图。即，该图所示的是在绝缘性基板133上将半导体层层叠的，在绝缘性基板133上依次形成缓冲层122、n型接触层123、发光层124、P型覆盖125、P型接触层126。这时，发光层可形成具有将屏障层和陷井层交替层叠的量子井（Quantum Well:Qw）构造。

从表面腐蚀去除该层叠构造体，露出n型接触层123，在其上设置n侧电极127。

- 10 另一方面，在P型接触层126上，例如设置由厚度数10nm的Ni/Au薄膜形成的透光性P侧电极128及与其连接的由金（Au）形成的焊接座129。进而元件表面覆盖由SiO₂形成的保护膜130。

当对这种发光元件106D的n侧电极127和P侧电极128施加电压时，根据发光层124的组成和构造，可得到紫外线至绿色范围内很强的发光。

- 15 根据图7所示的具体例，将在这种绝缘性基板上形成的半导体发光元件106D和保护用二极管106B紧密地装入有限的空间内，并能准确且容易地对规定的金属线109A~109C进行焊接。而且，这些芯片和金属线的焊接部分，由切口101G、102G分离，可以消除由粘接剂的「溢出」引起焊接不良的现象。

- 20 图9是本实施形态的第7具体例平面图。该图中与图1~图7中相同的要素付与相同的符号，详细说明省略。

- 本具体例的发光装置具有保护用二极管106B和半导体发光元件106D。但是，在本变形例中，开口部105不是椭圆形，而是略呈偏平圆形。在本申请中，所说的「略呈偏平圆形」是如图9所示开口部105的形状，设置一对对向的略呈弧状曲线部，该曲线部由略呈直线部连接形成的形状。但是，这儿两侧的曲线部并不需要严格的圆弧状。即，将一对曲线部由2个略呈直线部分连接的形状称之为「略呈偏平圆形」。
- 25

在树脂部103上形成开口部105时，这种略呈偏平圆形，多数情况易于加工，这一点很有利。而且，四角的角部103C，由于壁厚，所以对来自横向的应力和冲击，能确保足够的机械强度。

- 30 在本变形例中，一对引线101、102的端部形状相互为非对称的。即，形成

固定发光元件106D的部分102B, 使其向开口部105的中心突出, 这样, 可将发光元件106D配置在开口部105的中央处, 这样可使发出光的强度分布, 即配光特性更加均匀和对称。也能提高辉度。此处所说的「中央处配置」是指使发光元件106D的某个部分位于开口部105的中心轴上。

- 5 不用说也可以使用图6所示的使用导电性基板的发光元件106A (或106C) 代替本变形例中的发光元件106D。

图10是本实施形态的第8种具体例平面图。该图中与图1~图9中相同的要素付与相同的符号, 详细说明省略。

- 10 本具体例的发光装置也具有保护用二极管106B和半导体发光元件106D。但是, 本变形例中, 一对引线101、102相对的端部不是「互不相同状」, 而是取齐成直线状。这样, 二极管106B和发光元件106D分别固定在对角的位置上。

进而形成时, 使发光元件106D比二极管106B更接近于开口部105的中心处。即, 通过使光轴接近于开口部105的中心处, 可获得更均匀的配光特性。

- 15 图11是本实施形态的第9具体平面图。该图中与图1~图10中相同的要素付与相同的符号, 详细说明省略。

本变形例的发光装置也具有保护用二极管106B、和半导体发光元件106D。同样, 一对引线101、102相对的端部不是「互不相同状」, 而是取剂为直线状, 介, 本变形例中, 形成的切口101G和102G, 以「互不相同状」形成错位偏离。这样也能使发光元件106D接近于开口部105的中心处。

- 20 图12是本实施形态的第10个具体例平面图。该图中与图1~图12中相同的要素付与相同的符号, 详细说明省略。

本具体例中, 在同一个引线中安装2个芯片。这2个芯片在略呈椭圆形或略呈偏平圆形的开口部105中沿开口的纵向配置排列。

- 25 即, 本具体例的情况是半导体发光元件106A和106C在引线101上横向并列固定。同样, 与开口部105的短轴方向对向配置的引线102上分别连接金属线109A、109B。

在略呈椭圆形或呈偏平圆形的开口部105中, 沿这种长轴即纵向上配置数个芯片时, 可以有效利用有限的空间。

- 30 图13是本实施形态的第11具体例平面图。该图中与图1~图12中相同的要素付与相同的符号, 详细说明省略。

本具体例的情况是需要将第2金属线109C从绝缘性基板上形成的发光元件106D连接到引线线101上。在引线101上设置切口101G，跨越该切口101G连接金属线109C。这样，固定发光元件106D和二有管106B时，粘接剂的「溢出」，可与焊接区域分离开。

5 图14是本实施形态的第12个具体例平面图。该图中与图1～图13中相同的要素付与相同的符号，详细说明省略。

本实施形态中，在同一个引线上安装2个芯片。但是，这2个芯片在略呈椭圆形或略呈偏平圆形的开口部105中，沿着与开口的短轴方向排列配置。同样，与开口部105的长轴方向对向配置的引线102上分别连接金属线109A、109B。

10 在略呈椭圆形或略呈偏平圆形的开口部105中，沿着这种短轴方向也可配置数个芯片，并能有效利用有限的空间。

图15是本实施形态的第13具体例平面图。该图中与图1～图14中相同的要素付与相同的符号、详细说明省略。

该图表示的具体例是必须将第2金属线109C由发光元件106D连接在引线101上。在引线101上设有切口101G，金属线109C跨越该切口101G连接。这样，在固定二极管106B和发光元件106D时，粘接剂的「溢出」会远离焊接区域。

图16是本实施形态的第14具体例平面图。该图中与图1～图15中相同的要素付与相同的符号、详细说明省略。

该图表示的具体例是在引线101上设有切口101G，分割成2部分101A和101B。引线102被分割成102A和102B，并在开口部105内延伸出。

发光元件106D和保护用二极管106B，在引线101A上，沿着开口部105的长轴配置。

金属线109A由二极管106B连接到引线102B上。金属线109B由发光元件106D连接到引线102A上，金属线109C跨越切口101G连接到引线101B上。

25 根据本具体例的芯片配置，可将发光元件106D配置在开口部105的中央处。进而，跨越切口101G连接金属线109G，在固定二极管106B和发光元件106D时，粘接剂的「溢出」远离金属线109C的焊接区域，起到了保护作用。

(第2种实施形态)

作为本发明的第2种实施形态，以下对将数个芯片进行层叠并搭载的发光装置进行说明。

图17是本发明第2种实施形态的发光装置主要构成模式剖面图。该图中与图1～图16中相同要素付与相同的符号，详细说明省略。

本实施形态中,将半导体发光元件106F层叠在保护用稳定二极管106E上。即,将二极管106E固定在引线101上,在其上以倒插片方式安装发光元件106F。
5 再用金属线109从二极管106E连接到引线102上。

此处,作为密封体111,使用JISA硬度为 50～90的硅酮树脂,就可靠性等各方面获得优良结果,就此点与上述第1种实施形态相同。

图18是将本实施形态发光装置的芯片部分放大的主要剖面图。保护用二极管106E的构造是在n型硅基板150的表面上形成P型区域152的平板。在P型区域152上形成P侧电极154,在基板150的背里侧上形成n侧电极156。进而在二极管的表面侧上形成n侧电极,沿着二极管的侧面形成连接上下n侧电极156和158的布线层。
10

进而,在二极管表面上形成高反射膜162。高反射膜162是对于由发光元件106F发出的光,具有很高反射率的膜,例如,形成金属膜,或者形成由折射率互不相同的2种以上薄膜交替层叠的布拉格(ブラッグ)反射膜。
15

另一方面,半导体发光元件106F的构造是在透光性基板138上(附图中向下方向)依次层叠缓冲层122、n型接触层123、n型覆盖132、活性层(发光层)124、P型覆盖125、P型接触层126,进而分别设置n侧电极127和P侧电极128。由活性层124发出的光透过透光性基板138,从图面上方射出。

20 这种构造的发光元件106F,通过凸点(バンブ)142、144将各个电极与二极管106E的电极连接。凸点142、144,例如可用金(Au)或铟(In)等形成。

进而在二极管的P侧电极154上焊接金属线109,并与引线102连接。

图18(b)是该发光装置的等效电路图。将这种保护用二极管106E相对于发光元件106F反向并行连接,对电源或静电等能保护发光元件106F。

25 根据本实施形态,通过将保护用二极管106E和发光元件106F层叠,可以安装在极小的空间内。因此,发光装置不需要很大的外形尺寸,也可照样使用图37所示以前的树脂管座(包装体)。

根据本实施形态,通过在二极管106E表面上设置高反射膜162,也可以提高将发光元件106F发出的光向取出方向进行反射的光取出效率。同时也能防止因发光元件106F的发出光对二极管106E的工作产生影响,或导致劣化的问
30

题。进而，通过设置高反射膜162也能防止涂布在二极管106E下面的糊状物107受光产生劣化。

进而根据本实施形态，通过将透光性基板138折射率设定在活性层124的折射率和密封体111的折射率之间，可减小界面处的反射损失、并能提高光取出效率。

进而根据本实施的形态，可以将由芯片连接引线的金属线减小成1个。其结果，抑制住伴随金属线变形或断线带来的问题，并能进一步提高可靠性。

根据本实施形态，在靠近发光元件106F的发光层124处设置传热性良好的凸点142，可确保通过电极158、布线层160的放热途径。即，可提高发光元件106F的放热性、扩大了工作温度范围，从而能实现长期可靠性良好的发光装置。

本发明中，设置高反射膜162处，并不仅限于二极管106E的表面上，也可设在发光元件106F的背面侧，或者插入到二极管106E和发光元件106F之间。

在开口部105中，当将二极管106E和发光元件106F向堆积时，该部分密封体111的厚度会变薄。其结果，芯片上部密封体111的强度不足，有树脂应力变高的危险。其结果，使用以前的环氧树脂时，如图38所示，在芯片之上的部分很容易产生裂痕，也存在着芯片剥离或割裂的危险。

与其相反，根据本发明，作为密封体111，通过使用硅酮树脂，可防止树脂产生裂痕，并能降低树脂应力。以下对作为密封体使用硅酮树脂构造的变形例进行说明。

图19是关于本实施形态发光装置密封体111第2具体例的模式断面图。该图中与图1～图18中相同的要素付与相同的符号，详细说明省略。

本具体例中，和图2所示一样，由JISA硬度为50～90的硅酮树脂形成的密封体111，只覆盖二极管106E和发光元件106F层叠体的周围，在其外侧设置由光透过性树脂形成的第2密封体213。

这样的构造，如上面图2所述，既保持了很高的可靠性，又增大了第2密封体213材料和混合物的自由度。

图20是关于本实施形态发光装置密封体的第3具体例的模式剖面图。该图中与图1～图19中相同的要素付与相同的符号，详细说明省略。

本具体例中，与图3所示一样，由JISA硬度为50～90的硅酮树脂形成的密

封体只覆盖二极管106E和发光元件106F，其外侧形成开放空间，不再设密封体。

这种结构，如对图3所述一样，通过减小发光部分的尺寸，可提高辉度，进而提高反射面104形成的集光作用，可获得与以前的灯同样的光学集光效果。

5 图21是本实施形态发光装置第4具体例的模式断面图。该图中与图1～图20中相同的要素付与相同的符号，详细说明省略。

本具体例中，和图4所示一样，在由JISA硬度为50～90的硅酮树脂形成的密封体111上，设置凸状透光体413。利用这种凸状透光体413可获得集光作用。作为透光体413的材料，例如可使用树脂。特别是使用硅酮树脂时，可减小与
10 密封体的折射率差异，并能减少与密封体111界面处的反射造成的损失。

透光体413的凸状形状并不限于球面状，可根据需要的集光率或光度分布适当确定。

根据本实施形态，可将发光元件106F配置在开口部105的中心处，所以利用这种凸状透光体413能进一步有效地获得集光效果。

15 (第3种实施形态)

作为本发明的第3种实施形态，对如下发光装置进行说明，即，在上述第1和第2种实施形态的发光装置中，在密封体111中含有荧光体，由荧光体将发光元件发出的光进行波长变换，并取出而形成的发光装置。

20 图22是本发明第3种实施形态的发光装置主要构成的模式断面图。该图中与图1～图21中相同的要素付与相同的符号，详细说明省略。

本具体例的发光装置具有类似于图1所示的整体结构。但是，本实施形态中，填充在开口部105内的密封体111含有荧光体110。荧光体110吸收由发光元件106发出的1次光，进行变换波长后发射出2次光。荧光体110的材质，可考虑发光元件106发出的1次光波长和要求2次光的波长等适当确定。

25 本发明中，利用荧光体110只将发光元件106发出1次光的一部分变换波长形成2次光，最好是与未变换的1次光形成混合光取出，或者，可以将发光元件106发出的1次光全部由荧光体110吸收，实际只以2次光取出。

30 利用前者方法时，例如，由发光元件106发出兰色光，荧光本110将其一部分进行波长变换形成黄色光时，兰色光和黄色光混合，可取出白色光。除此之外，同样可使1次光和2次光形成多种组合。在得到白色光时，最好使1次

光和2次光形成色互补的关系。

另一方面，利用后者的方法时，由于只取出2次光，有难以左右平衡1次光和2次光的优点。即，可以消除发光元件106和荧光体110的发光特性的「偏移」和由「偏差」造成变色等问题。例如，即使发光元件106的波长对于每个元件都偏差，或温度条件和时间变化等因素使发光元件106的波长偏移，这些
5 对各荧光体的影响是很微小的，由荧光体得到的混合色平衡几乎没有变化。其结果，可实现在很宽的温度范围内和很宽的工作时间范围内获得发光特性极稳定的发光装置。

另一方面，在任何方法中，荧光体110虽然只用1种，但例如，也可以将
10 发红色光的荧光体110A、发绿色光的荧光体110B、和发蓝色光的荧光体110C进行组合。这时得到的是白光。正如以下详述，除此之个，也可以进行多种组合。

以下对本实施形态中可使用的荧光体110和密封体111作更详细的说明。

（关于荧光体110）

15 本发明中使用的荧光体110，是吸收由发光元件106发出的1次光进行发光的荧光体，或者是吸收由其他荧光体发出的光进行发光的材料，荧光体的变换效率最好在1流明/瓦以上。

白色发光，可将红（R）、绿（G）、蓝（B）3种原色混合，或者将具有色互补关系的2色混合，即可实现。由3种原色形成的白色发光，可以通过使用
20 吸收由发光元件106发出1次光而发出红色光的第1荧光体、发绿色光的第2荧光体、和发出蓝色光的第3荧光体实现。

或者，使用发出蓝色光的发光元件106、吸收该蓝色光而发出红色光的第1荧光体、和发出绿色光的第2荧光体，将1次光和2次光混合也可实现。

利用色补的白色光，除了上述具体例外，例如，使用吸收由发光元件106
25 发出的1次光而发出蓝色光的第1荧光体和吸收该蓝色光而发出黄色光的第2荧光体，或吸收由发光元件106发出光而发绿色光的第1荧光体和吸收该绿色光而发出红色光的第1荧光体，等等即可实现。

使用在-40℃~100℃温度范围内发光波长的变化在50nm以下的荧光体，可实现发光元件不依赖温度特性的发光装置。在发光元件106的实用驱动电流
30 范围内，使用具有50nm以下波长变化的荧光体，可实现不依赖于发光光谱伴

随元件驱动电流发生变化的发光装置。

作为发兰色光的荧光体，例如可举出如下。

ZnS:Ag

ZnS:Ag+颜料

5 ZnS:Ag、Al

ZnS:Ag、Cu、Ga、Cl

ZnS:Ag+In₂O₃

ZnS:Zn+In₂O₃

(Ba, Eu)MgAl₁₀O₁₇

10 (Sr,Ca,Ba,Mg)₁₀(PO₄)₆Cl₂:Eu

Sr₁₀(PO₄)₆Cl₂:Eu

(Ba, Sr, Eu,) (Mg,Mn) Al₁₀O₁₇

10 (Sr,Ca,Ba,Eu,) • 6PO₄ • Cl₂

BaMg₂Al₁₆O₂₅:Eu

15 作为发绿色光的荧光体，例如可以是以下的。

ZnS:Cu,Al

ZnS:Cu,Al+颜料

(Zn,Cd) S:Cu,Al

ZnS:Cu,Au,Al,+ 颜料

20 Y₃Al₅O₁₂:Tb

Y₃(Al,Ga)₅O₁₂:Tb

Y₂SiO₅:Tb

Zn₂SiO₄:Mn

(Zn,Cd)S:)

25 ZnS:Cu

Zn₂SiO₄:Mn

ZnS:Cu+ Zn₂SiO₄:Mn

Gd₂O₂S:Tb

(Zn,Cd)S:Ag

30 ZnS:Cu,Al

- $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Tb}$
 $\text{ZnS}:\text{Cu},\text{Al}+\text{In}_2\text{O}_3$
 $(\text{Zn},\text{Cd})\text{S}:\text{Ag}+\text{In}_2\text{O}_3$
 $(\text{Zn},\text{Mn})_2\text{SiO}_4$
5 $\text{BaAl}_{12}\text{O}_{19}:\text{Mn}$
 $(\text{Ba},\text{Sr},\text{Mg})\text{O} \cdot a\text{Al}_2\text{O}_3:\text{Mn}$
 $\text{LaPO}_4:\text{Ce},\text{Tb}$
 $\text{Zn}_2\text{SiO}_4:\text{Mn}$
 $\text{ZnS}:\text{Cu}$
10 $3(\text{Ba},\text{Mg},\text{Eu},\text{Mn})\text{O} \cdot 8\text{Al}_2\text{O}_3$
 $\text{La}_2\text{O}_3 \cdot 0.2\text{SiO}_2 \cdot 0.9\text{p}_2\text{O}_5:\text{Ce},\text{Tb}$
 $\text{CeMgAl}_{11}\text{O}_{19}:\text{Tb}$
 作为发红色光的荧光体, 例如可使用以下的。

- $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}$
15 $\text{Y}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu}+\text{颜料}$
 $\text{Y}_2\text{O}_2:\text{Eu}$
 $\text{Zn}_3(\text{PO}_4)_2:\text{Mn}$
 $(\text{Zn},\text{Cd})\text{S}:\text{Ag}+\text{In}_2\text{O}_3$
 $(\text{Y},\text{Gd},\text{Eu})\text{BO}_3$
20 $(\text{Y},\text{Gd},\text{Eu})_2\text{O}_3$
 $\text{YVO}_4:\text{Eu}$
 $\text{La}_2\text{O}_2\text{S}:\text{Eu},\text{Sm}$
 作为发黄色光的荧光体, 例如可使如下的。
 $\text{YAG}:\text{Ce}$

- 25 关于上述的红色荧光体、绿色荧光体和蓝色荧光体, 通过调节这重量比
 $\text{R}:\text{G}:\text{B}$, 可实现任意色调。例如, 由白色电球色到白色荧光灯色的白色发光,
 $\text{R}:\text{G}:\text{B}$ 重量比, 以 $1:1:1 \sim 7:1:1$ 和 $1:1:1 \sim 1:3:1$ 和 $1:1:1 \sim 1:1:3$ 中任一种比率都可实
 现。

- 对于含荧光体的密封体重量, 混合荧光体的总重量比为 $1 \sim 50$ 重量%, 即
30 实现实质性的波长变换, 以 $10 \sim 30$ 重量%, 即可实现高辉光的发光装置。

进而适当选择这些RGB荧光体进行配合时，可将密封体111的色调形成白色，即，发白色光的发光装置，即使不点亮时，也能见到白色，就此点，即可提供「装饰」好、视觉、图案都很好的发光装置。

5 本发明中使用的荧光体，并不限于上述的无机荧光体，使用以下所示有机色素体同样能实现高辉度的发光装置。

占吨系色素

恶嗪系色素

花青系色素

罗丹明B (630nm)

10 香豆灵153(535nm)

聚对苯撑乙烯 (510nm)

香豆灵1 (430nm)

香豆灵120 (450nm)

三倍- (8-羟氧磷) 铝 (Al_3 或AlQ) (绿色发光)

15 4-二氰基甲撑-2-甲基-6- (P-二甲氨基苯乙烯) -4H-吡喃 (DCM) (桔色/红色发光)

即使使用数种色素体时，在密封体的硅酮树脂中添加各种色素体，通过搅拌使各种色素均匀地分散在树脂中，可提高色素的激励效率。

20 根据本发明，发光装置的发光色，和发光元件106的1次光，通过和密封体111中所含荧光体（也包括色素体）110进行组合，可实现多种多样的发光色。即，将红色、绿色、兰色和黄色系等荧光体（也包括色素体）进行配合，可实现任意的色调。

25 另一方面，根据本发明，即使使用单一种荧光体时，可实现以前的半导体发光元件中不能实现的发光波长的稳定性。即，通常的半导体发光元件，受驱动电流、周围温度和变调条件等的影响，发光波长会趋于偏移。与其相反，根据本发明的装置，实际只取出2次光，发光波长就不会依驱动电流和温度等而变化，获得极其稳定的效果。

这时，发光特性不依赖于发光元件106的特性，而是取决于添加荧光体110的特性，所以生产出的发光装置，特性都很稳定，合格率也很高。

30 （关于密封体111的表面形状）

本发明者对密封体111进行了单独的试作研究，结果对其表面形状获得新的见解。

图23是密封体表面形状引起发出光的强度分布的概念图。即，图23 (a) 是密封体111的表面大致呈平坦的情况、图23(b)是密封体111的表面形成凹状
5 洼形的情况、图23 (c) 是密封体111的表面形成凸状鼓形的情况表示发光装置发出光的强度P。

与图23(a)所示平面形状时比较，可知图23 (b) 中所示凹状时，发出光的强度分布，即配光特性，向垂直轴Z方向聚束。与其相反，图23 (c) 中所示凸状时，发出光具有向XY平面方向扩展的配光特性。认为这是因为在将密封
10 体111形成凸状时，从凸部附近所含荧光体发出的光在XY平面方面上扩展，与其相反，形成凹状时，从密封体表面附近含有的荧光体发出的光受侧壁反射面104反射，增加了进入Z轴方向的比率。

将密封体111的表面形状设成凸状，还是设成凹状，可利用填充量进行调节。即，通过调节密封体111的填充量，可得到所希望的发出光配光特性。

15 但是，通常多数情况是要求聚束性高的，在Z轴上辉度高的发不装置。若将密封体111的表面形成凹状，这种要求确实能很容易获得。

像平面型图像显示装置那样，并列配置数个发光装置时，密封体111的表面形成凸状时，凸部的荧光体会接收来自邻接发光装置发出的光，产生不必要的激励发光。因此，在这样的用途中，密封体111的表面最好形成凹状。

20 根据本发明，即使对于这些要求，通过调节密封体111的填充量，也确实很容易获得。

(关于密封体111的材质)

密封体111是含有能将发光元件106发出的1次光进行变换的荧光体110的构件。为此，密封体111最好由具有比发光元件106发出的1次光能量更大结合能的材料形成，进而最好是具有能透过发光元件106的1次光，也能透过由荧光体110
25 变换波长发出光的特性的材料形成。

然而，作为密封体111的材料，使用以前的环氧树脂时，对于由发光元件106元件106发出的1次光，耐光性有时很不理想。具体是当长时间接收发光元件的1次光时，当初的透明环氧树脂会发生变色，由黄色变成茶褐色，最后变成黑色。
30 其结果，判明是产生光取出效率大幅度降低的问题。这种问题，1次光的波长越

短越显著。

与其相反，本发明者由单独试作研究的结果得知，有关第1种实施形态使用硅酮树脂时，获得了极好的结果。即，使用硅酮树脂时，即使长期照射波长比较短的光时，几乎不产生变色等劣化现象。其结果，使用以短波长光为1次光的
5 发光装置，可实现很高的可靠性。

例如，硅酮树脂对于从紫外线到可见光几乎所有波长范围内的光，都具有很高的透过率，然而，在此波长范围内，实际上照射1000小时的LED发光，仍具有将透过率保持在60%以上初期值的特性。

在制造图22所示构造时，将硅酮树脂与规定（多数）的荧光体110边混合搅
10 拌，边通过开口的狭窄喷嘴涂布在固定于开口部105处的发光元件106上。而后，硬化形成。

这时，使用硬化前粘度为100~10000CP的硅酮树脂时，荧光体110均匀分散在树脂内后，不产生沉降和偏析。由此，由激励荧光体发出的光，在其他荧光体内不会过度散射、吸收，在折射率较大的荧光体内形成适度均匀的散射，因
15 产生均匀光混合也可以抑制色调的「偏差」。

进而，本发明中使用的硅酮树脂，如关于第1种实施形态的叙述那样，与树脂部分103的附着强度很强，耐湿性高，由温度应力引发的裂痕也很少。通过填充硅酮树脂，因周围温度变化对发光元件106和Au金属线产生的树脂应力，可显著减轻。

20 进而，本发明者对「橡胶状硅酮树脂」和「凝胶状硅酮树脂」作了单独比较研究，结果发现以下见解。即，使用凝胶状硅酮树脂时，在通电过程中荧光体扩散到树脂中，见到色调发生变化，RGB3色混合型时，红色（R）荧光体的比重很大、这种荧光体垂直向下迁移，在色度坐标上X值出现增大现象。

图24是相对于通电时间测定色度X的变化结果的曲线图。如该图所示，作为
25 密封体111的材料，使用凝胶状硅酮树脂时，在接近通电100小时时，色度X值开始上升，超过10000小时时，迅速上升。与其相反，使用橡胶状硅酮树脂时，由于通电工作，发光装置温度升高，在此状态下工作近10000小时，也没观察到色调产生变化。认为这是因为橡胶状硅酮树脂，由于硬度高，致密、荧光体难以产生扩散的缘故。

30 即，通过使用橡胶状硅酮树脂代替凝胶状硅酮树脂，判明能够解除发光特

性的变动。

在作为密封体111的硅酮树脂中，与荧光体110一起添加散射剂时，可使发光元件106发出的1次光形成散射，对荧光体也一样，使荧光体110发出的光也进行散射，从而能实现均匀的混色状态。其结果，使用很少量的荧光体110就能实现所要求的发光特性。

如以上详述，根据本发明，通过在具有特定硬度的硅酮树脂形成的密封体111中含有荧光体110，从而能大幅度提高发光特性和可靠性。

本实施形态适用于本发明的第1和第2实施形态的发光装置中时，也能起到同样的作用和效果。

10 以下是附图中表示的这些具体例。

图25～图27分别是图2～图4中所表示的，密封体111中含有荧光体110的。这些图中与图1～图24中相同的要素付与了相同的符号，详细说明省略。在图示的具体例中，虽然表示的是荧光体110A、110B和110C混合的情况，但本发明并不仅限于此，其他无论怎样混合也是一样的。

15 作为本发明的第1种实施形态，通过在利用上述独特的开口形状和芯片配置图案搭载数个芯片的发光装置中组合荧光体，进一步提高了发光特性，并能获得任意的发光色。

图28～图31分别是图17、图19～图21中表示的，密封体111中含有荧光体110的。这些图中与图1～图27中相同的要素付与同一符号，详细说明省略。虽然这些图示具体例中表示将荧光体110A、110B和110C组合的情况，但本发明并不限于此，其他无论怎样混合也是一样。

作为本发明的第2种实施形态，通过在利用上述独特的芯片层叠构造搭载数个芯片的发光装置中组合荧光体，确保了很高的可靠性，并能实现进一步提高发光特性的小型化发光装置。

25 进而，本实施形态，并不仅限于在本发明的第1～第2实施形态中密封体111含有荧光体。以下对其他几个具体例作一介绍。

图32是本实施形态具体例的发光装置主要部分构成的模式剖面图。该图中与图1～图31中相同的要素付与相同的符号，详细说明省略。

本具体的发光装置也具有树脂管座110、固定其上的保护用二极管106E和半导体发光元件106F的层叠体、设置覆盖这些的密封体111。密封体111是由JISA

硬度为50~90的硅酮树脂形成,其中含有荧光体110。

但是,本具体例中,在密封体111的周围不设有树脂部103的侧壁。这种结构,由荧光体110发出的2次光,不仅从上方也从横向上放射出,实现了很广的光度分布。因此,适用于要求很宽视野角度和很宽放射角度的用途。

- 5 本具体例中的密封体111和树脂管座100的形状,并不限于图示的具体例。例如,图33所示,密封体111略呈半球状,在树脂管座100中,树脂部103也可以埋没入引线101、102,在元件周围具有很低的侧壁。

图34是本实施形态的具体例发光装置主要部分构成的剖面图。该图中与图1~图33中相同的要素付与相同的符号,详细说明省略。

- 10 本具体的发光装置具有由引线框架形成的一对引线101、102。但在第1引线101的端部作为其一部分设有杯部601,将保护用二极管106E和发光元件106F的层叠体安装在杯部601的底部。用金属线109从二极管106E连接到引线102上。设置含有荧光体110的密封体111,将这些包围住。作为密封体111,使用JISA硬度为50~90的硅酮树脂。

- 15 杯部601的内壁面起到反射面的作用,使由发光元件106发出的1次光向上方反射。接收该1次光的荧光体110发射出规定波长的2次光。

本具体例的发光装置,可以取代以前灯型半导体发光装置,具有较宽的放射角度,得到通用性很高的发光装置。

- 20 图35是本实施形态的具体例发光装置主要部分构成的模式剖面图。该图中与图1~图34中相同要素付与相同的符号,详细说明省略。

本具体例的发光装置构成类似于图34所示的发光装置。即,本具体例的发光装置也在第1引线101的端部形成杯部601,在该底部安装由保护用二极管106E和发光元件106F形成的层叠体。用金属线109从二极管106E连接到引线102上。进而设置含有荧光体110的密封体111将其包围住。

- 25 但本实施形态中,由JISA硬度为50~90的硅酮树脂形成的密封体111很小,设置透光体713将其围住。

通过形成很小的含荧光体110的密封体111,可减小发光部分,提高辉度。同样,透光体713的上部呈透镜状,具有集光作用,可发射出聚束光。

- 30 通过利用透光体713包围住密封体111,可使荧光体110与外界环境隔离,提高了对湿气和腐蚀性气体的耐久性。作为透光体713的材料可使用树脂。使用环

氧树脂和硅酮树脂时，密封体111形成很好的粘接性，可获得优良的耐气候性和机械强度。

本具体例也并不仅限于图示的。例如，图36所示，也可将含有荧光体110的密封体111只限定在杯部601上。这种结构可进一步减小发光部分，提高辉度。

- 5 这种情况，虽然金属线109贯通密封体111和透光体713的界面，但使密封体111和透光体713的材料相类似，仍可抑制界面处的应力，防止断线。

以上参照具体例对本发明的第1～第3种实施形态作了说明。然而，本发明不限定于这些具体例。例如，关于荧光体的材质、发光元件的发光波长或具体构造和材质、引线 and 密封体111的形状、各要素的尺寸关系等等，本领域者所作的适当变更设计包含在本发明范围之内。

发明的效果

本发明用以上说明的形态进行实施，可起到以下说明的效果。

- 首先，根据本发明，作为密封半导体发光元件的树脂，通过使用硅酮树脂代替以前的环氧树脂，可降低以前环氧树脂产生的裂痕、剥离、或断线等发生的可能性，同时也改进了耐气候和耐光性。

根据本发明，通过在硅酮树脂中使用橡胶状硅酮树脂，进一步改善了发光特性、可靠性和机械强度等。

- 根据本发明，对包装体的开口部付与独特的形状，而且也使其内部的引线形状和芯片的配置图形形成独特的结构，可在有限的空间内很好地配置数个芯片，而且也能远离金属线焊接区域，能解决焊接不良现象。作为结果，通过组合数个发光元件、或者组合发光元件和其他元件，从而能实现具有高性能和高可靠性的发光装置。

根据本发明，通过将保护用二极管和发元文件层叠，能使可靠性高的发光装置小型化。

- 25 根据本发明，通过具有发出1次光的发光元件、设置覆盖该发光元件的硅酮树脂、和硅酮树脂中含有的吸收该1次光发射出可见光的荧光体，可消除了搭载发光元件的偏差、并能消除因驱动电流变化、温度变化、发光元件劣化等引起的配色平衡变化。

- 30 即，根据本发明，可获得白色等各种色稳定的发光，并能提供小型的，可靠性高的发光装置，工业价值相当大。

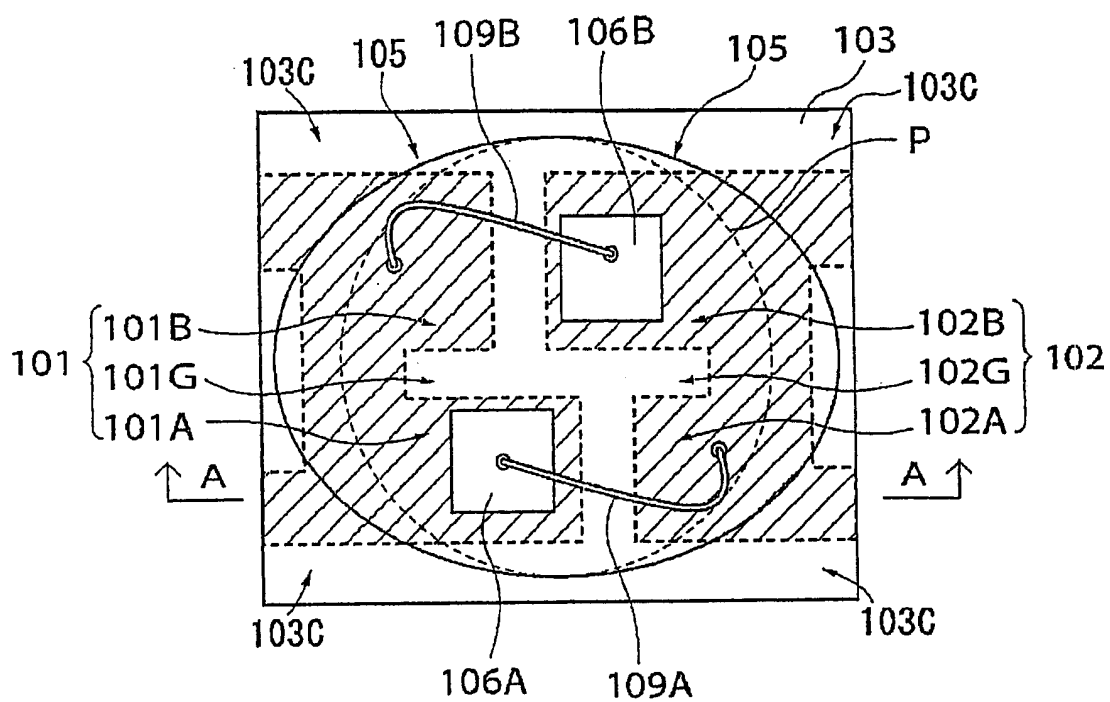


图 1A

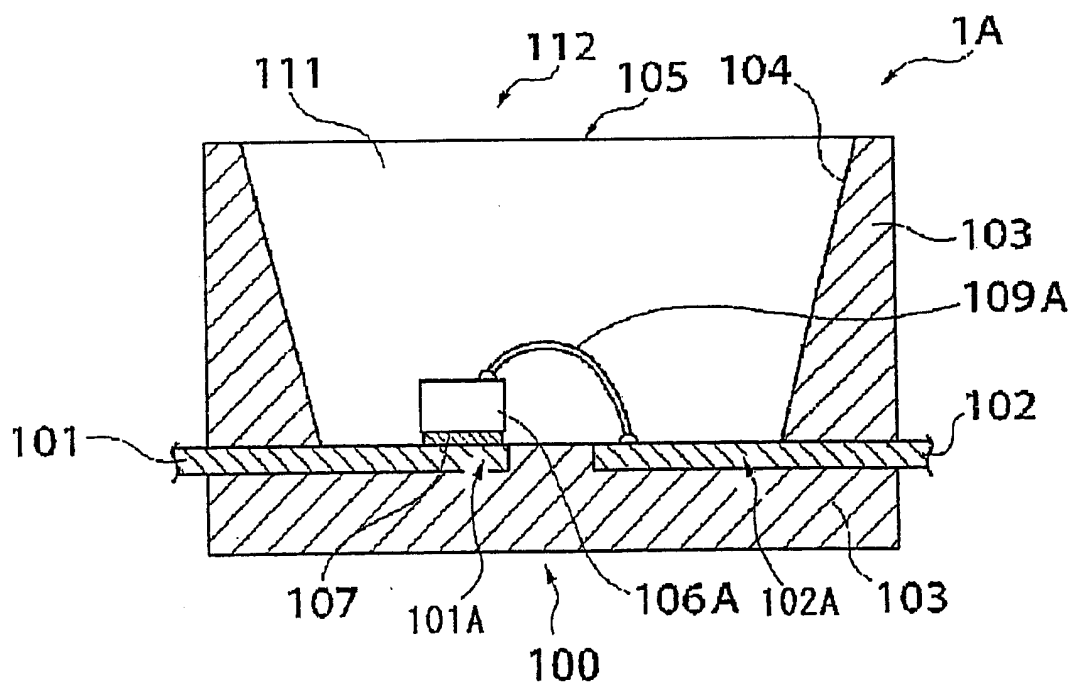


图 1B

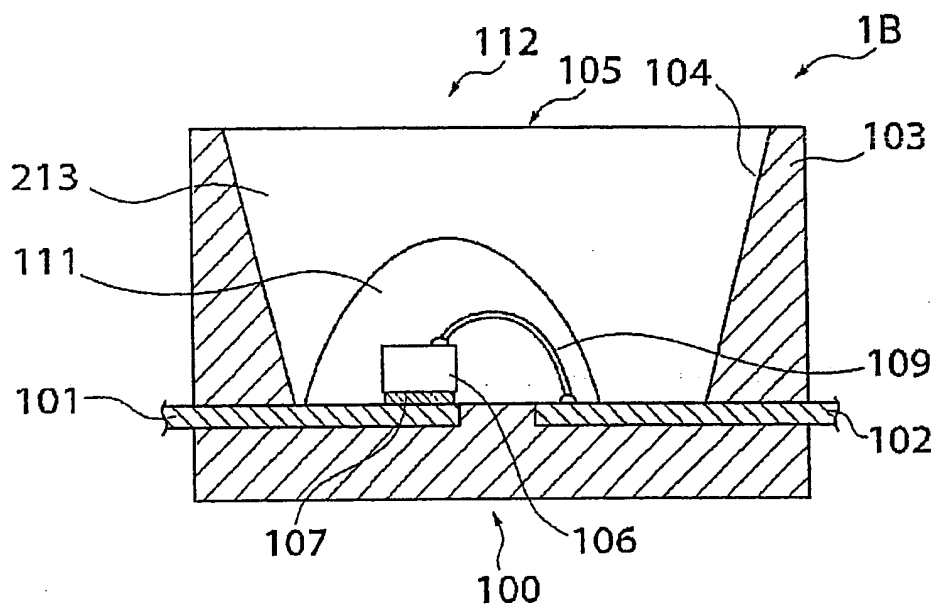


图 2

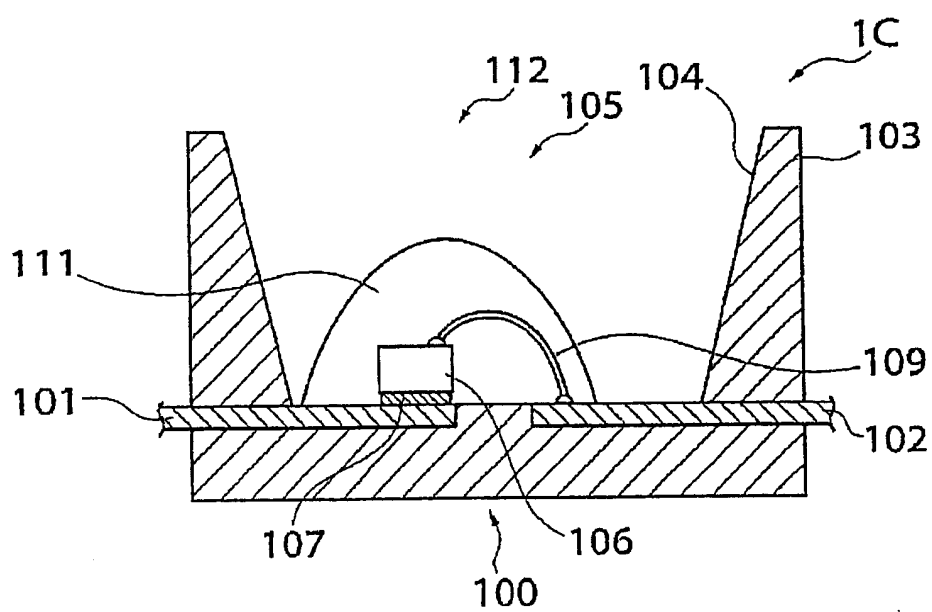


图 3

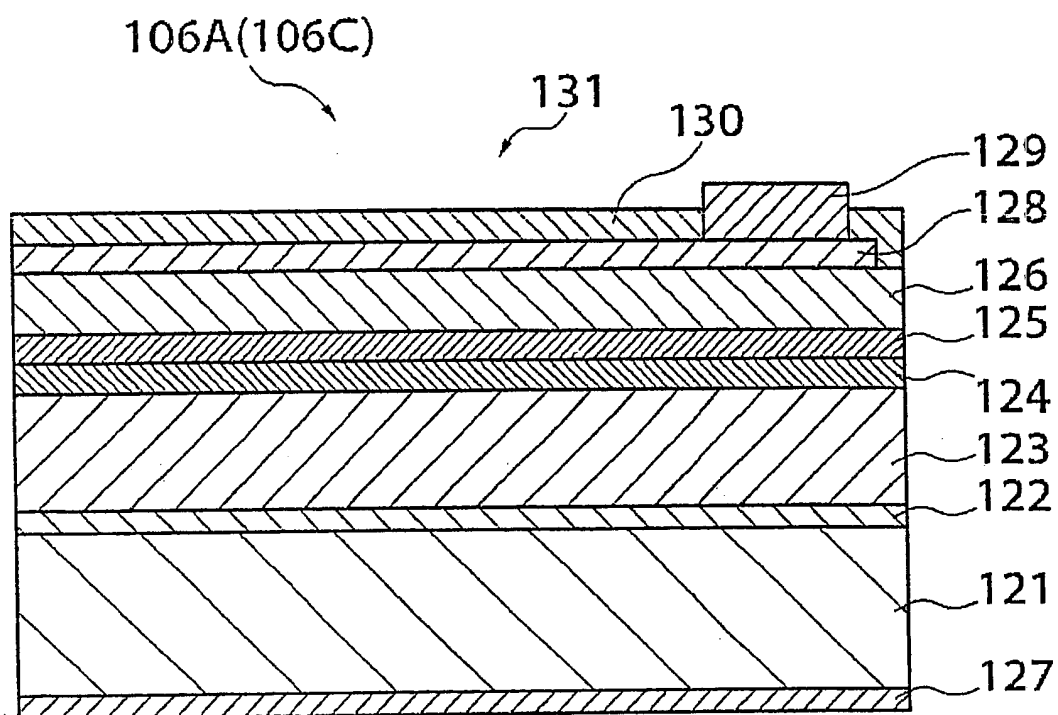


图 6

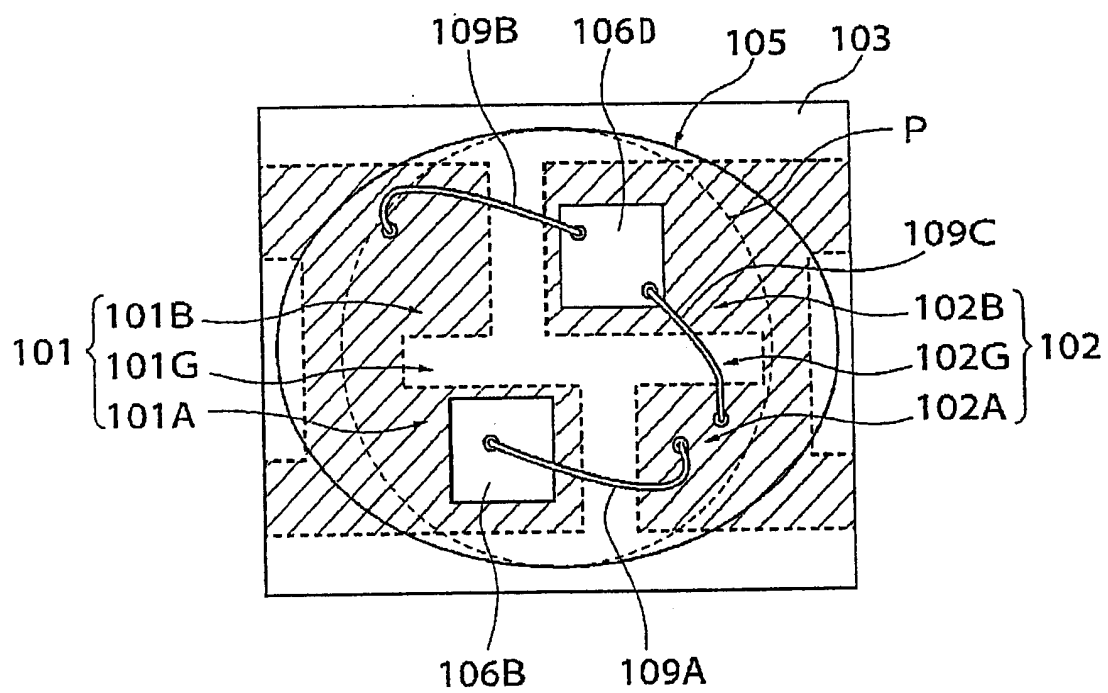


图 7

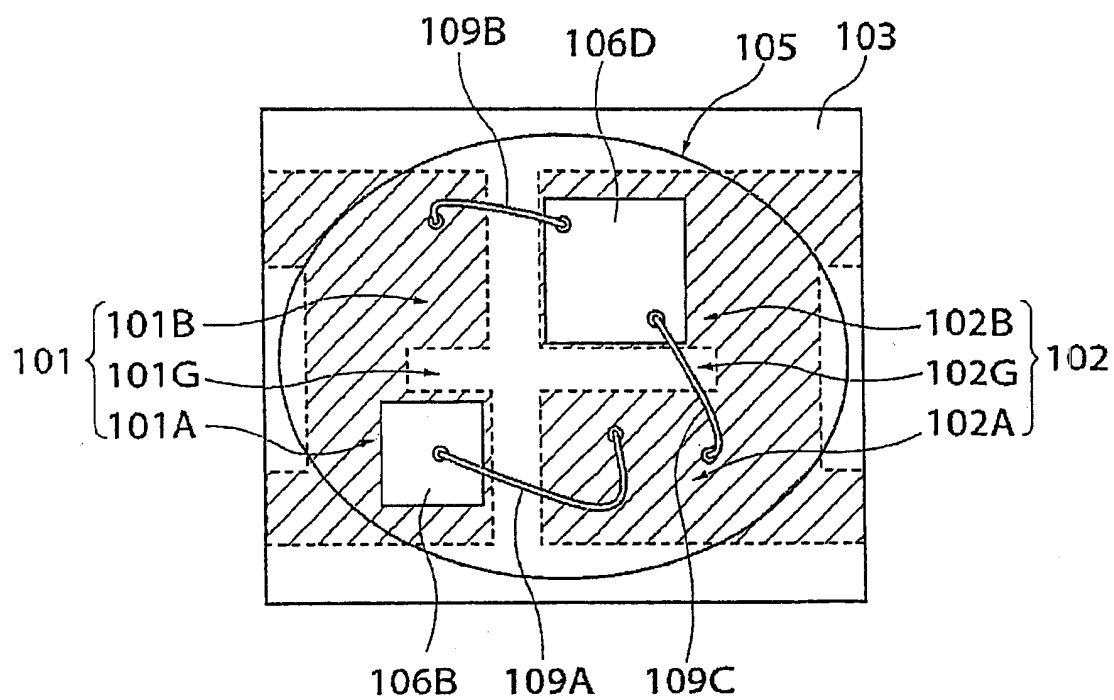


图 10

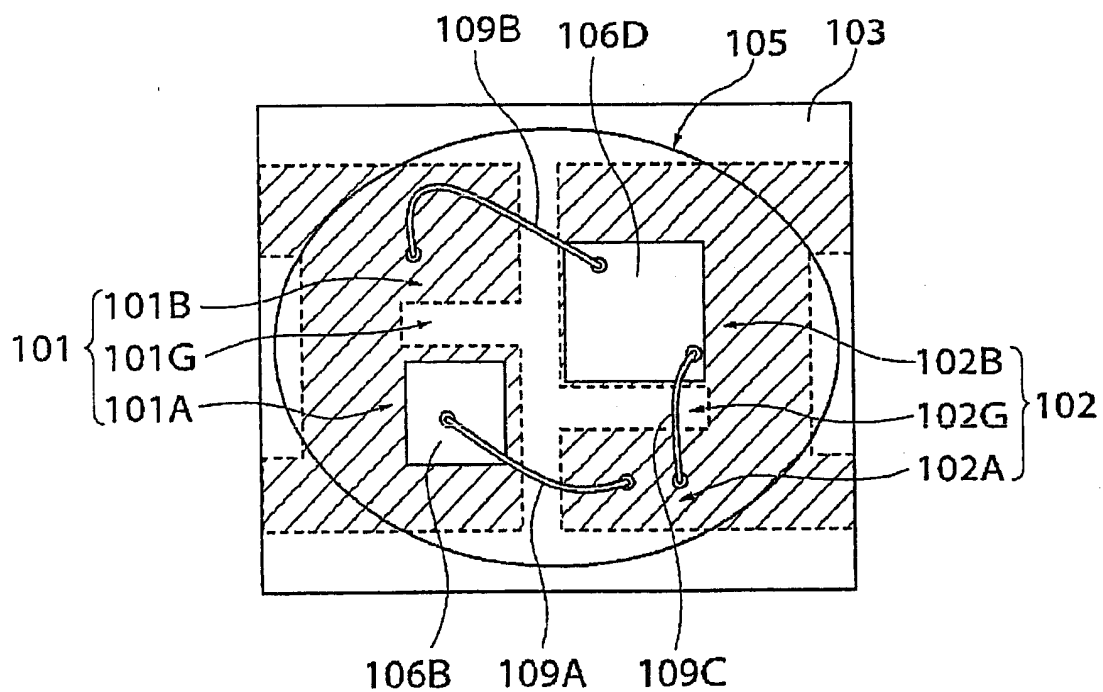


图 11

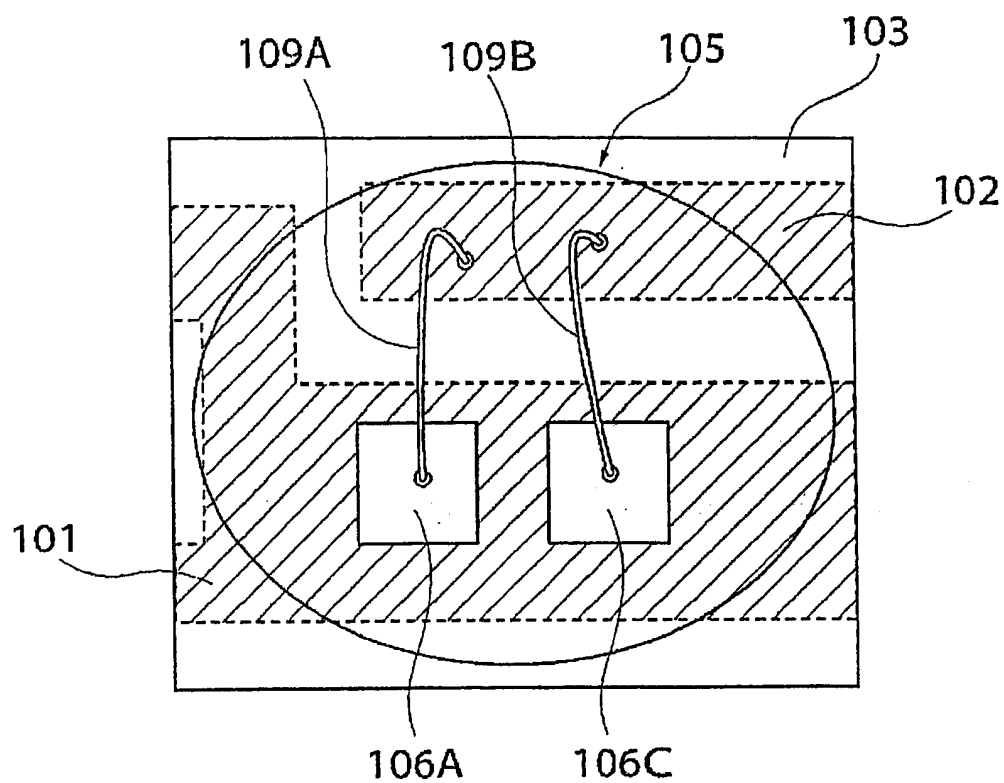


图 12

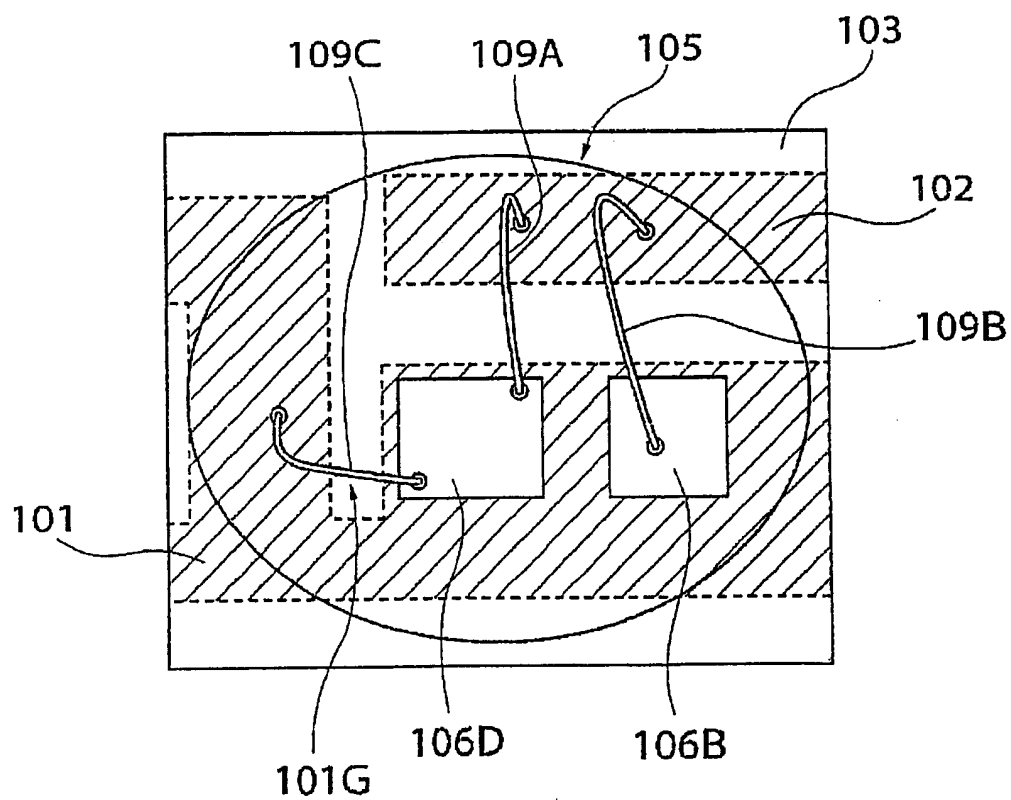


图 13

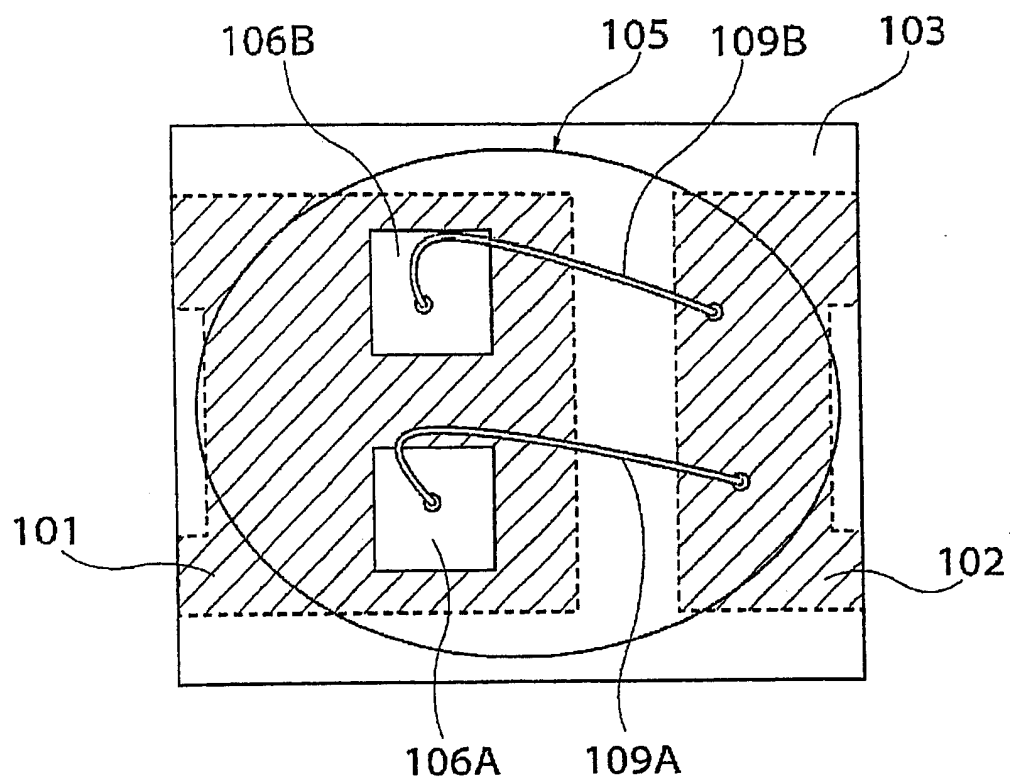


图 14

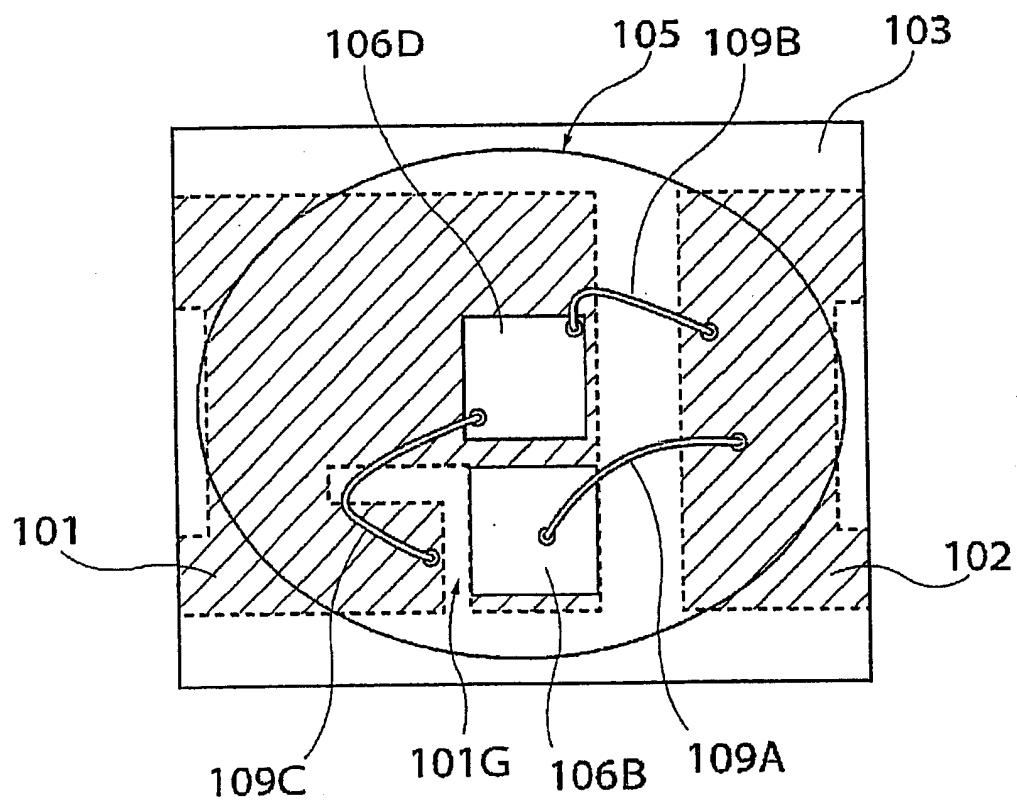


图 15

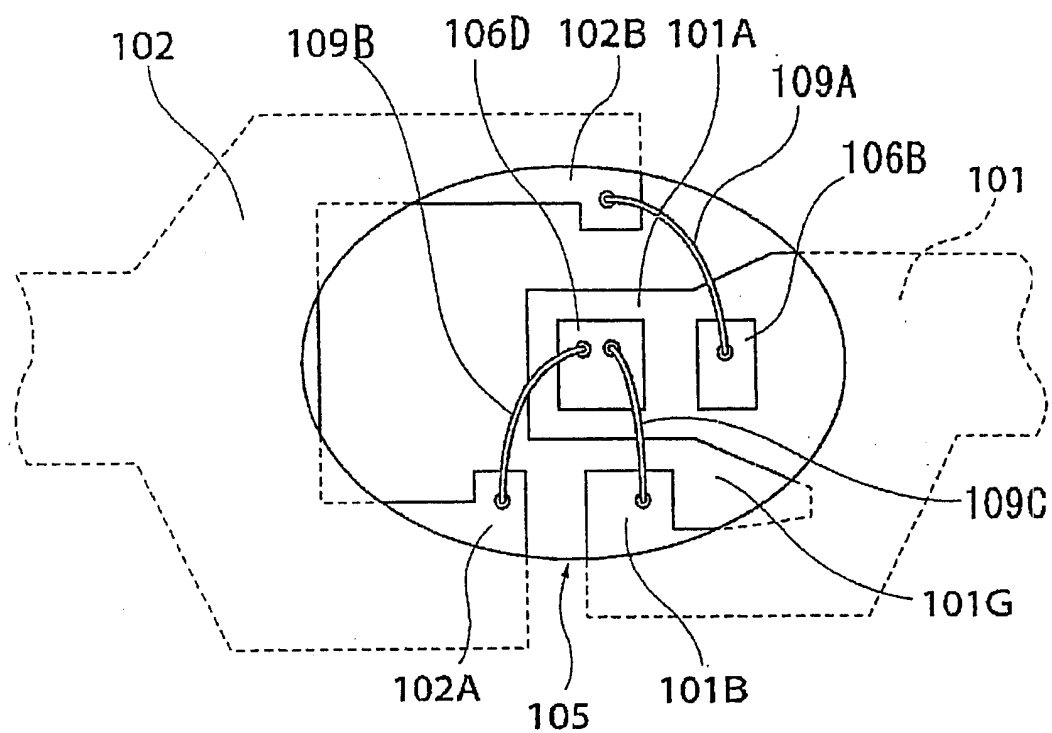


图 16

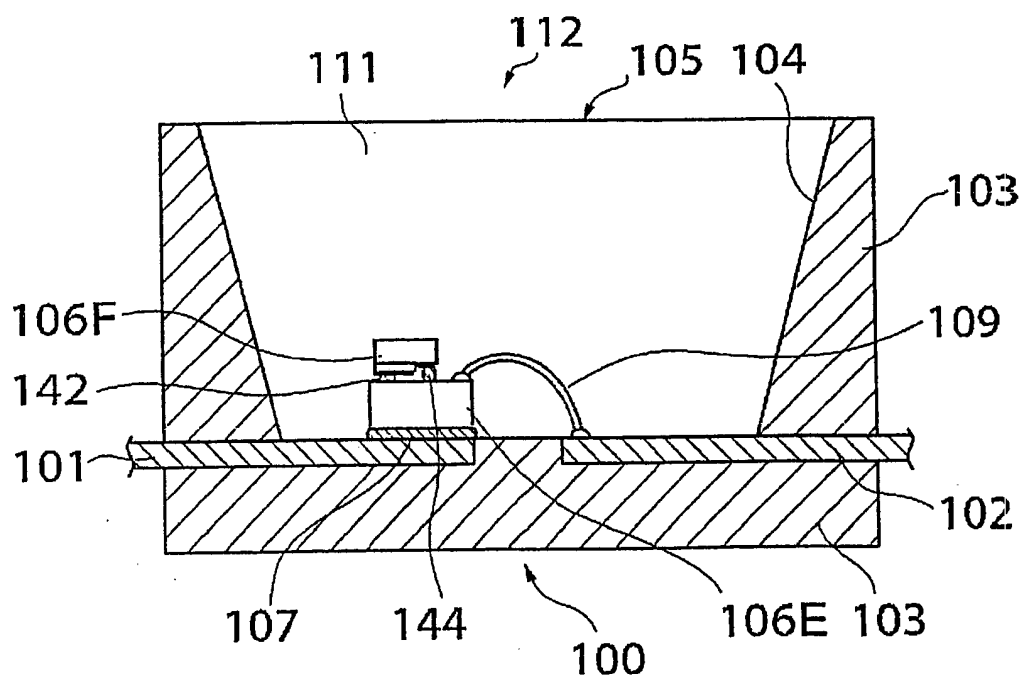


图 17

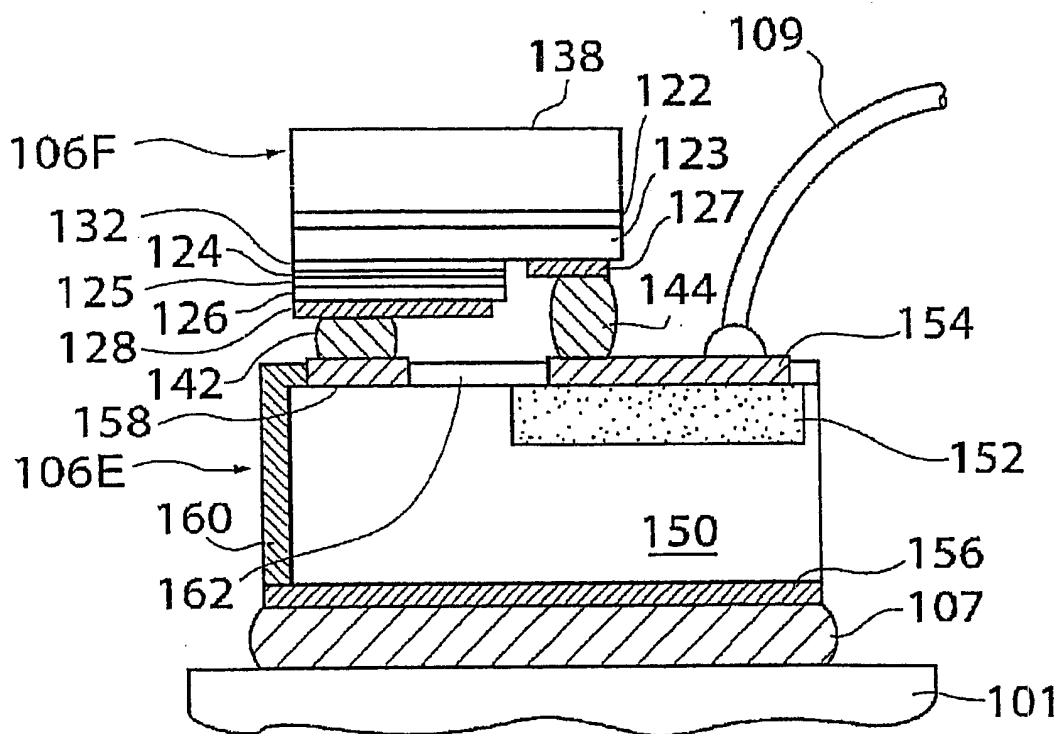


图 18A

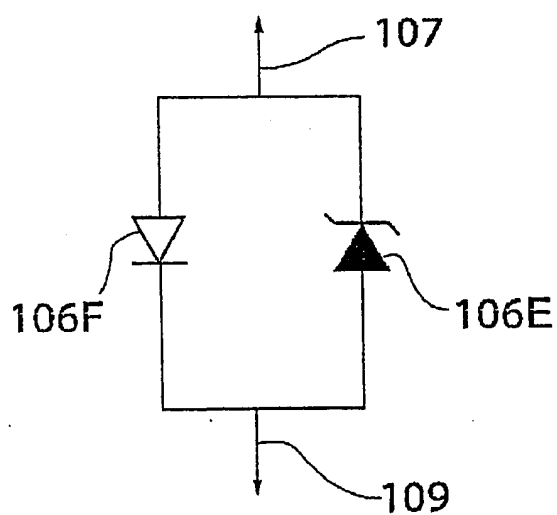


图 18B

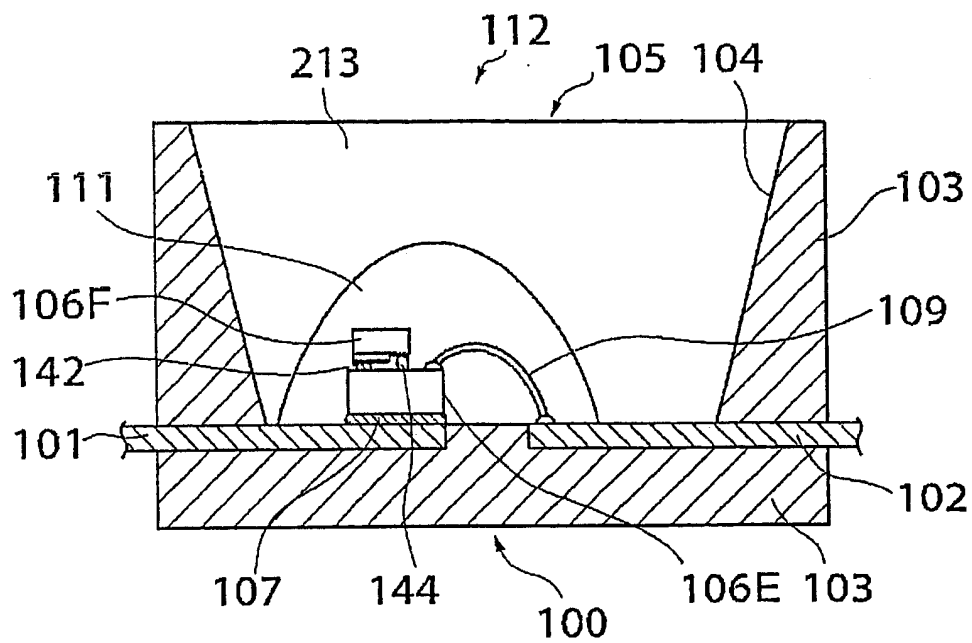


图 19

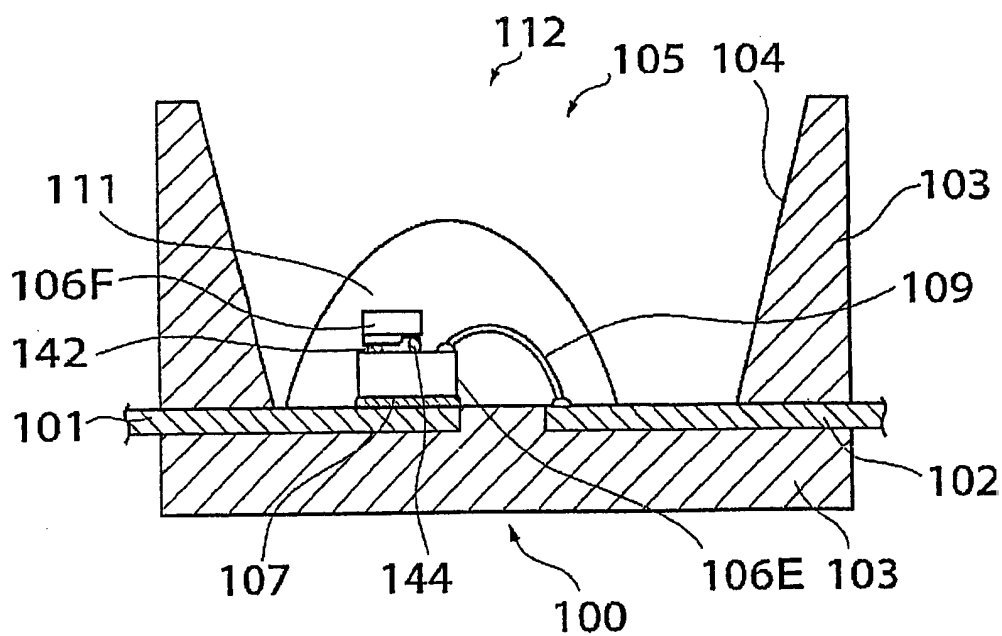


图 20

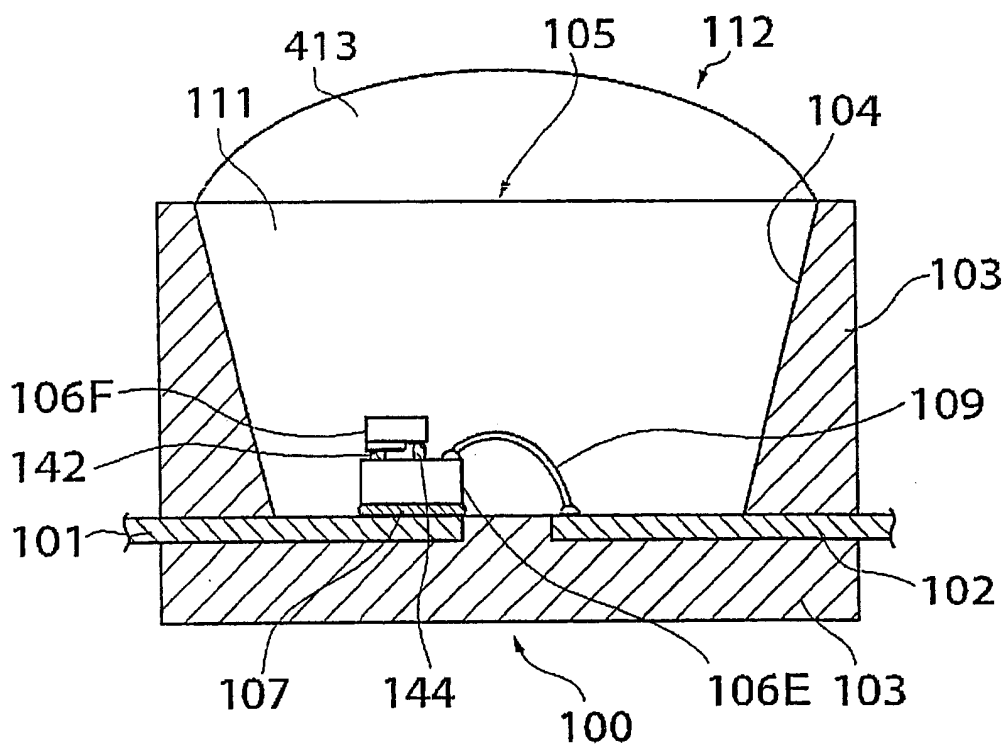


图 21

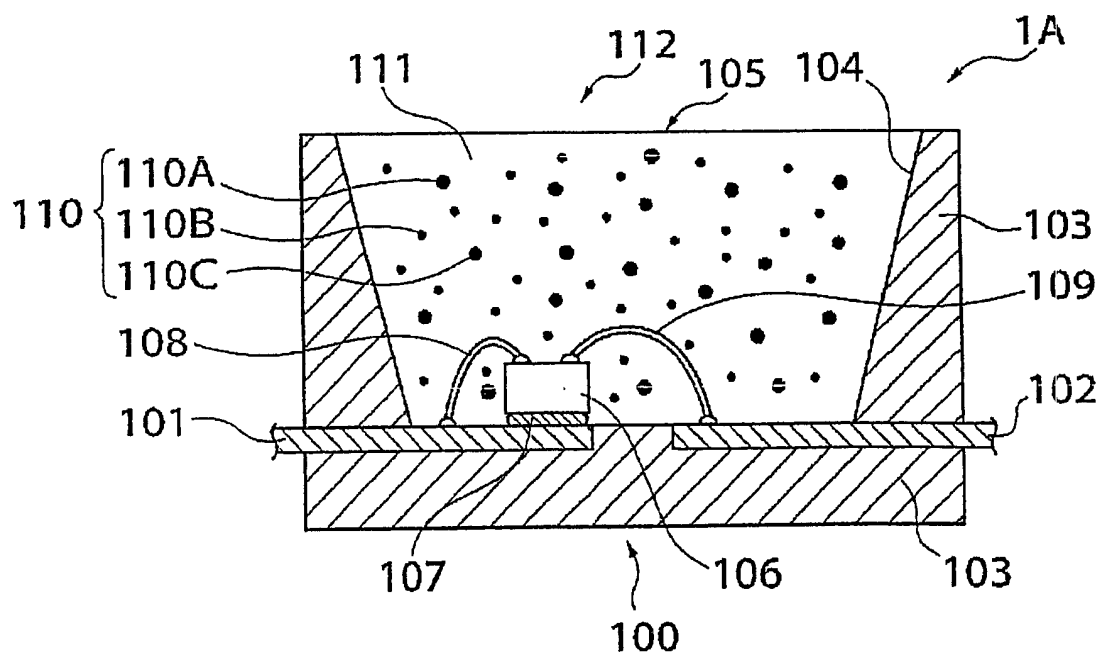


图 22

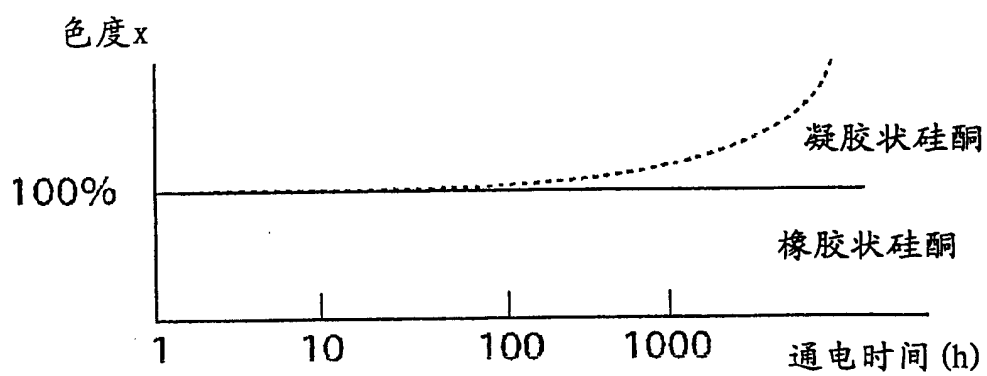
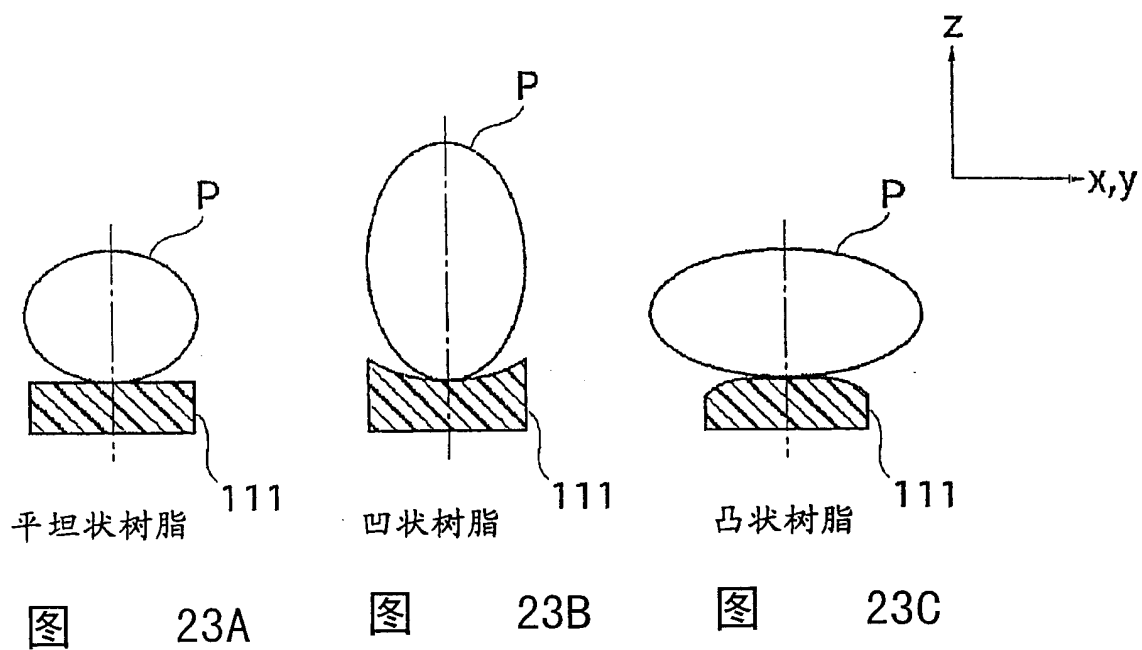


图 24

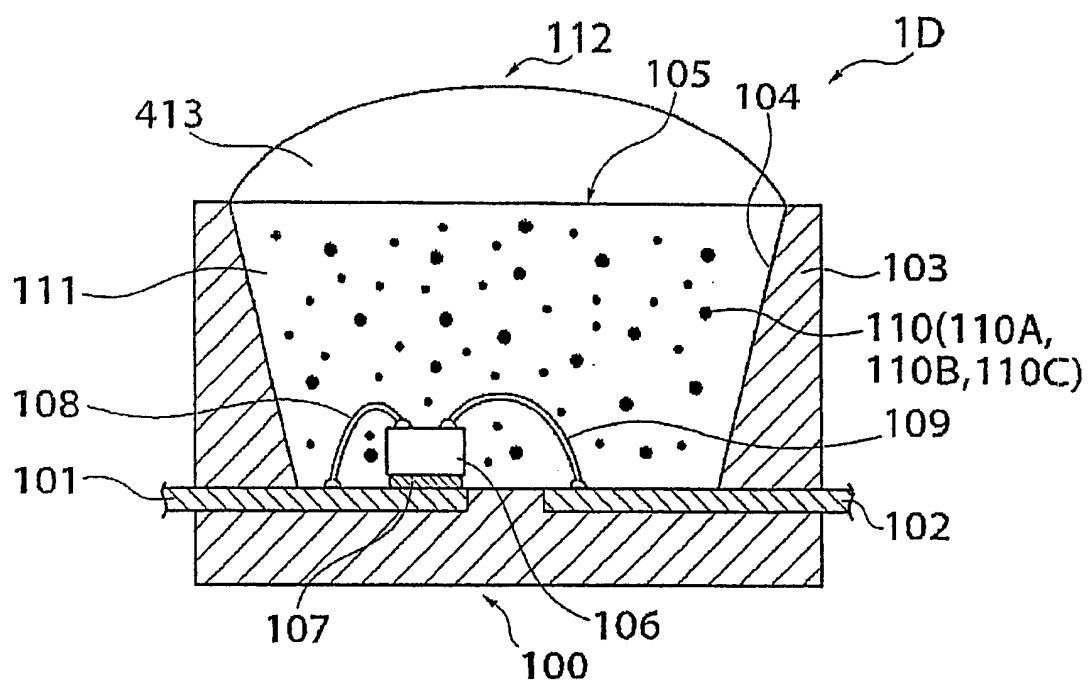


图 27

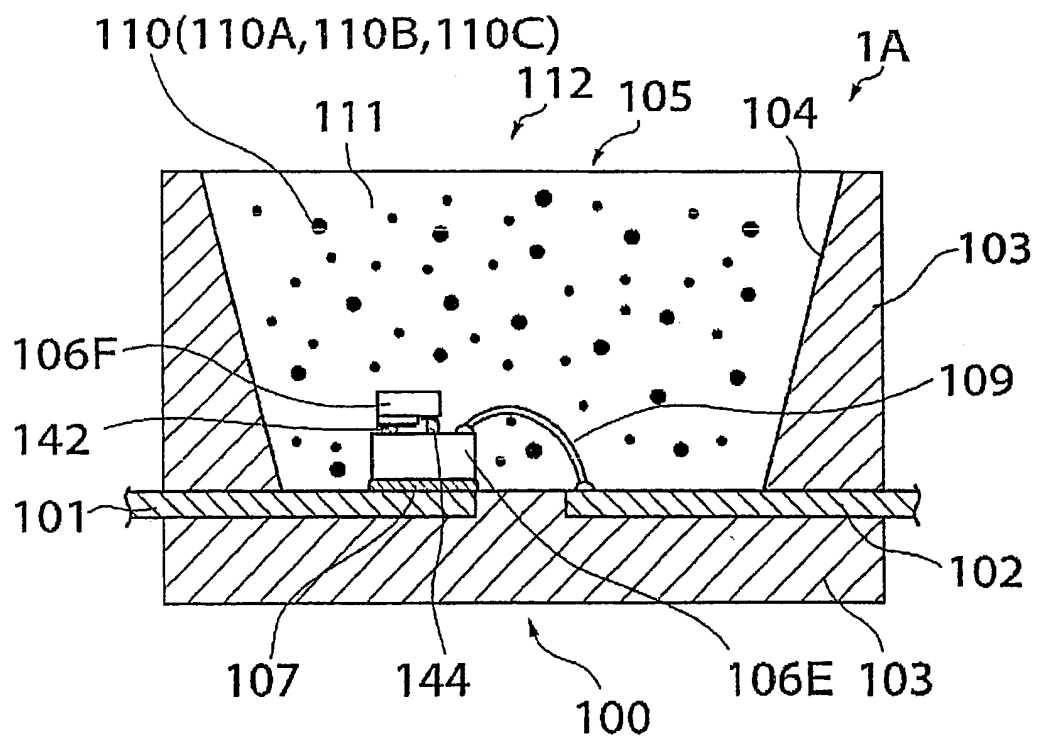


图 28

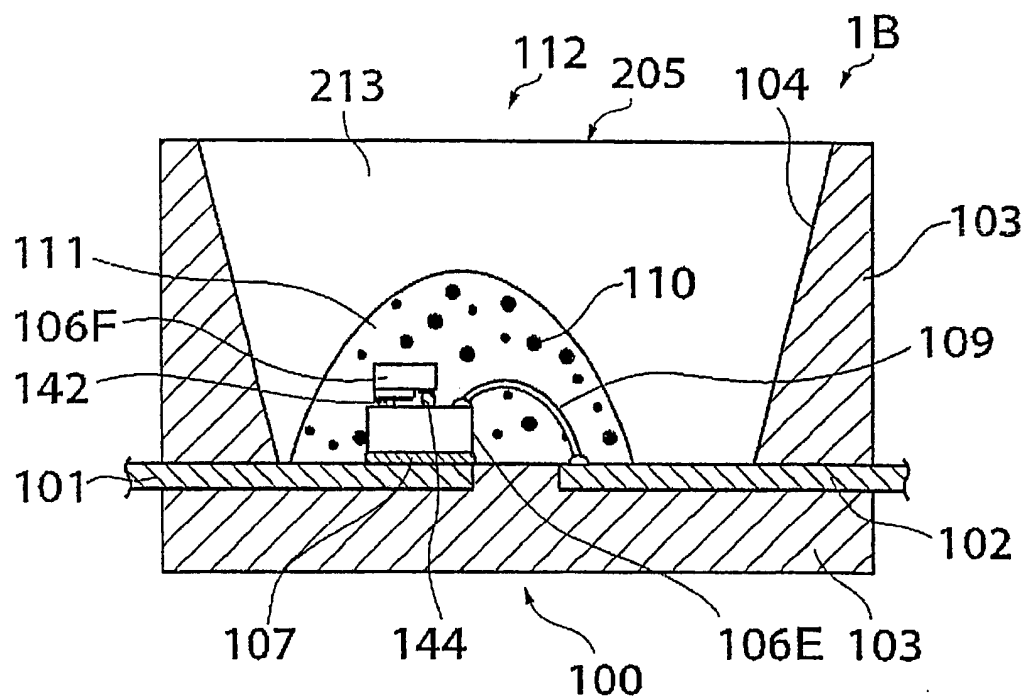


图 29

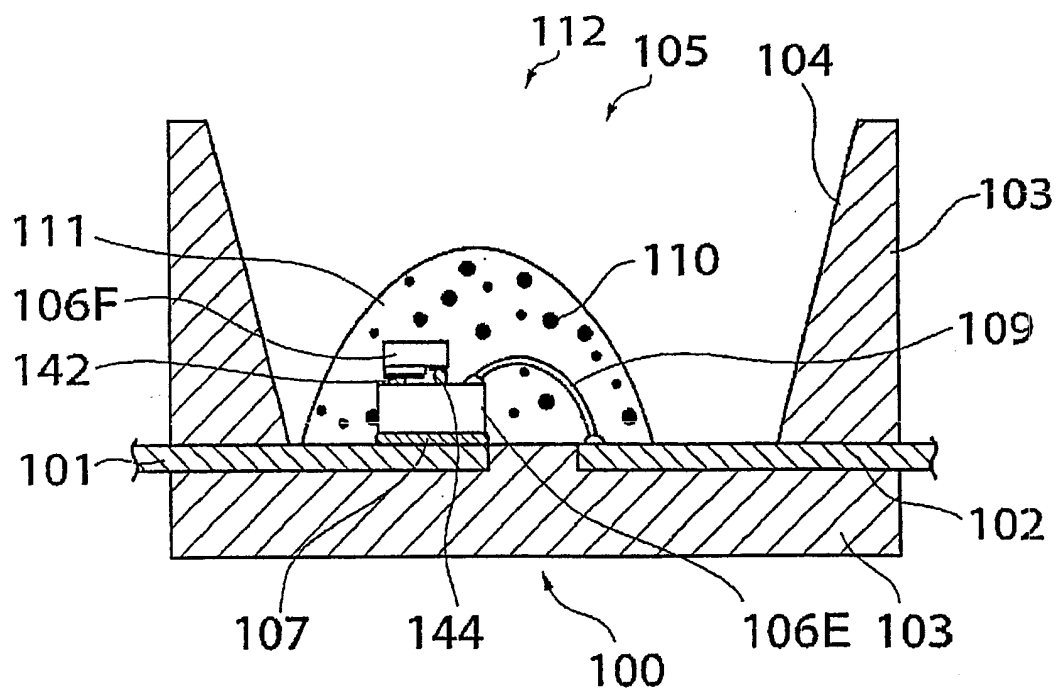


图 30

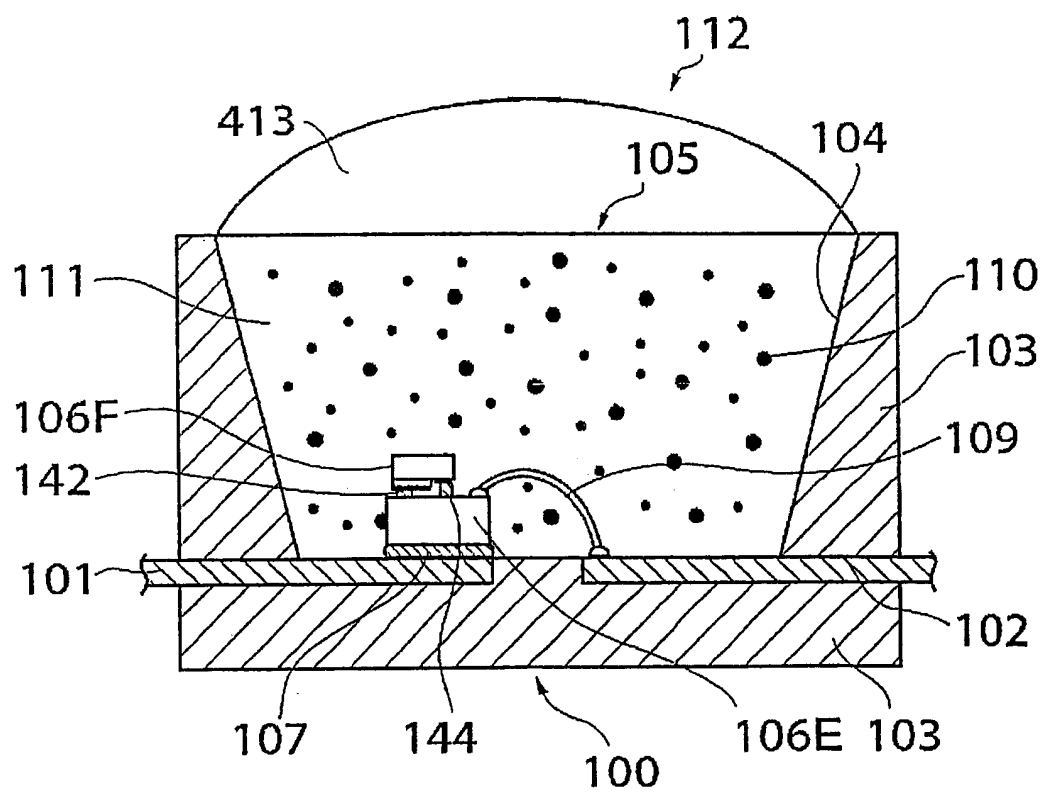


图 31

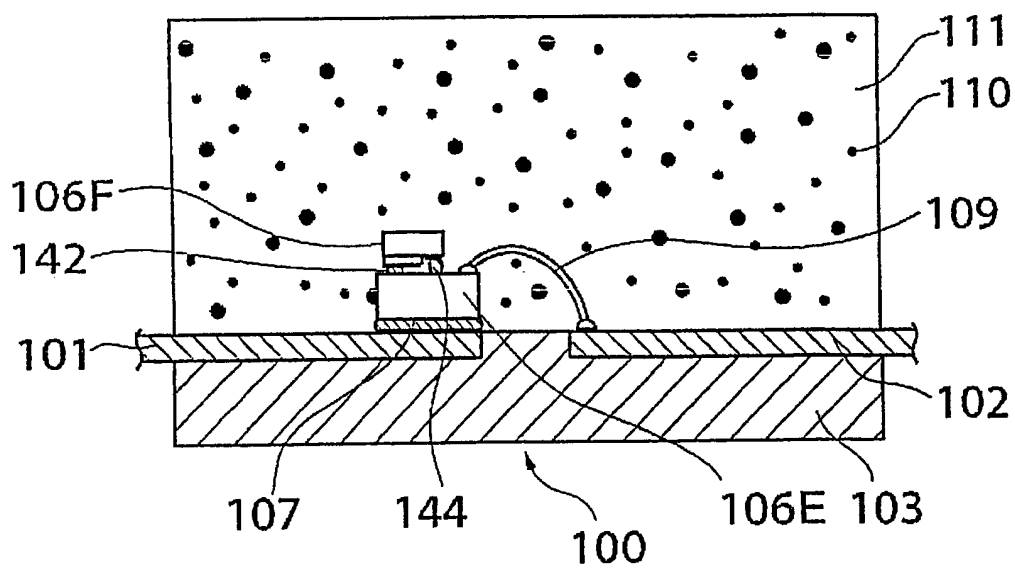
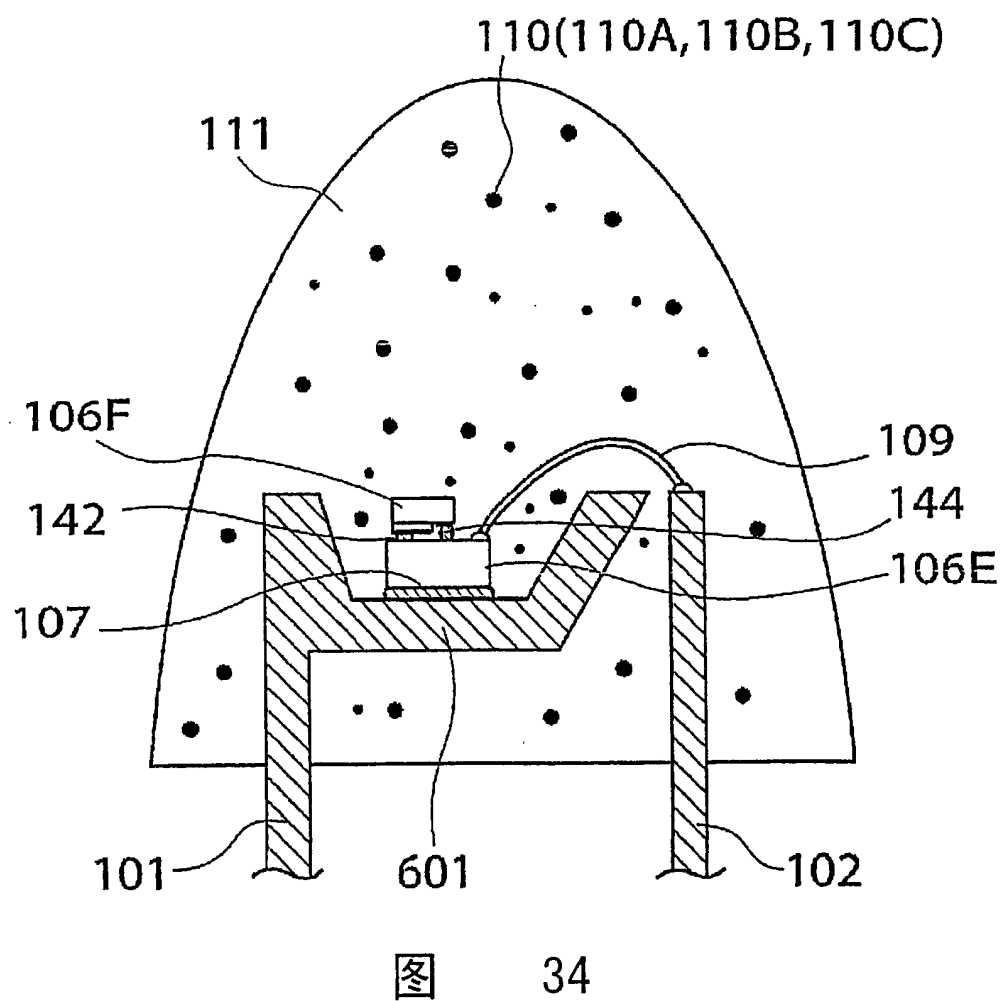
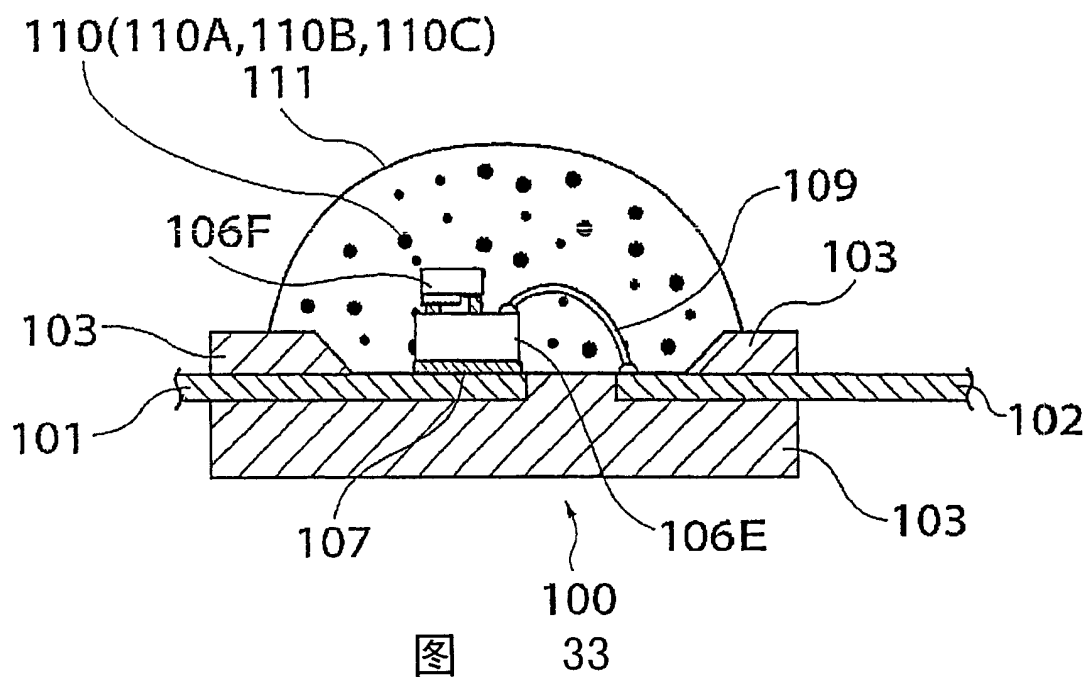


图 32



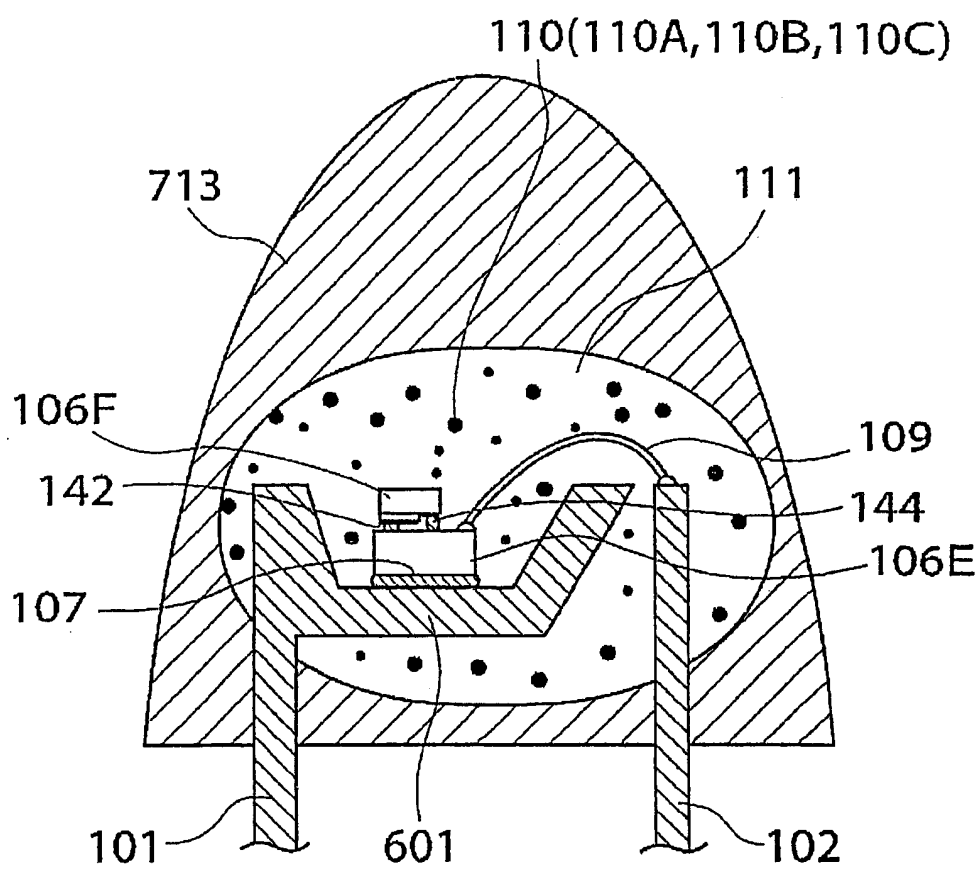


图 35

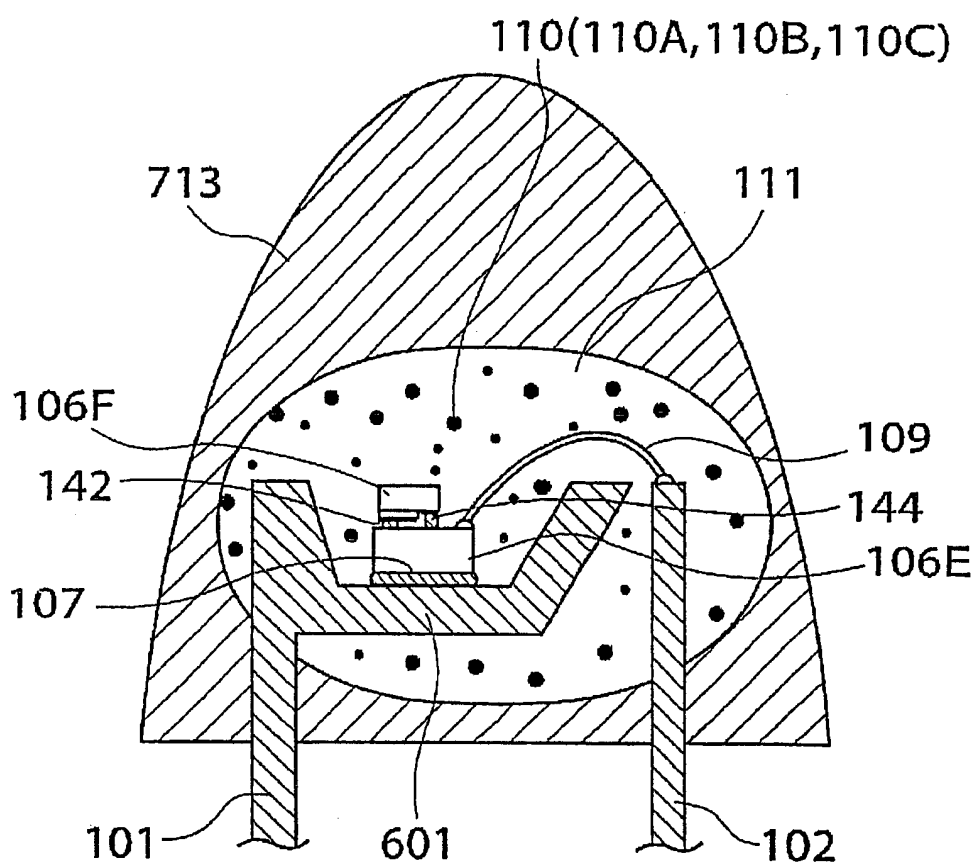


图 36

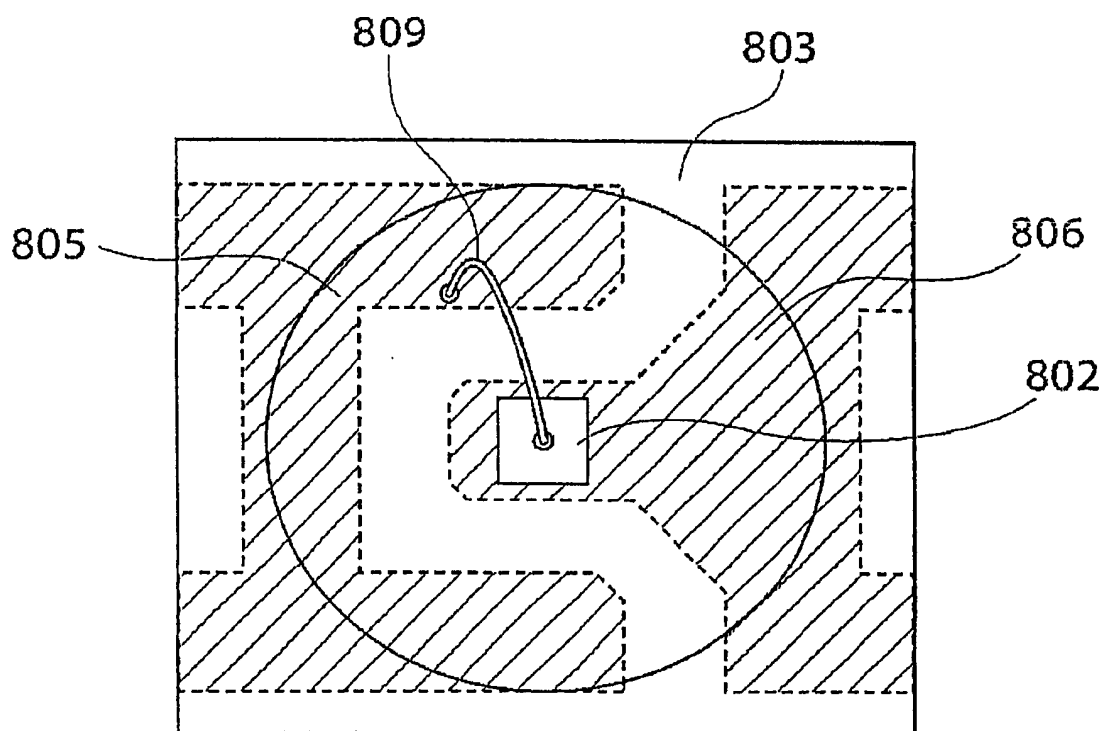


图 37A

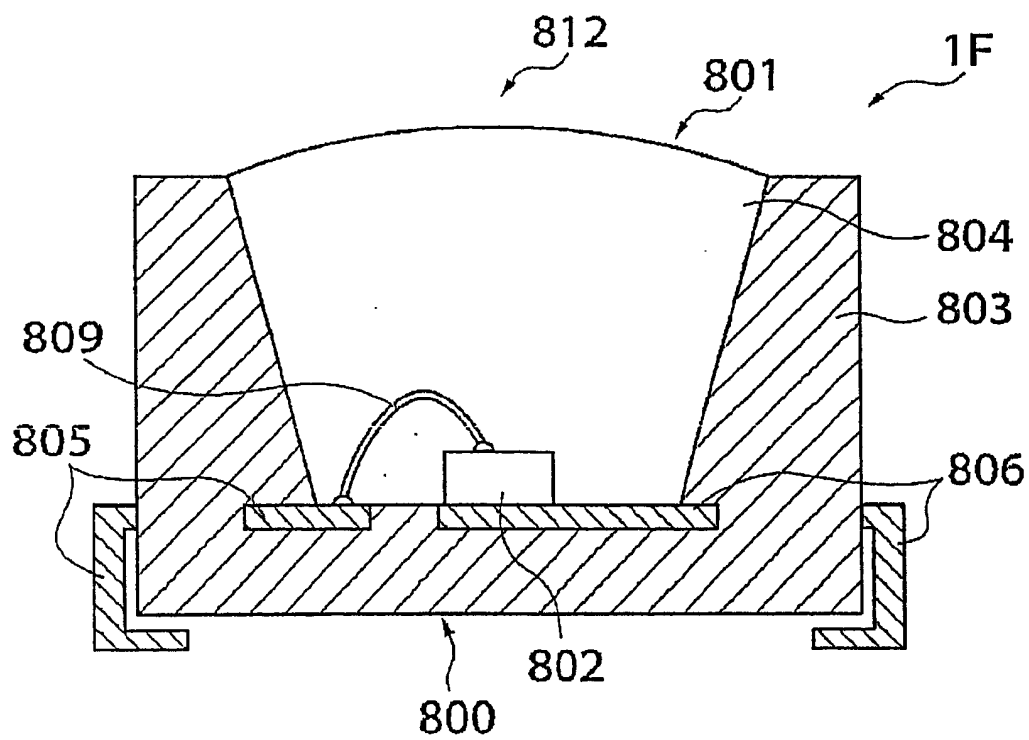


图 37B

