



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 102694109 B

(45)授权公告日 2016.12.14

(21)申请号 201210080159.X

(51)Int.Cl.

(22)申请日 2012.03.23

H01L 33/50(2010.01)

(65)同一申请的已公布的文献号

H01L 33/60(2010.01)

申请公布号 CN 102694109 A

H01L 33/00(2010.01)

(43)申请公布日 2012.09.26

审查员 孙大伟

(30)优先权数据

2011-065866 2011.03.24 JP

2011-110876 2011.05.17 JP

2012-064081 2012.03.21 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 别府卓 乃一拓也

(74)专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限

责任公司 11287

代理人 沈锦华

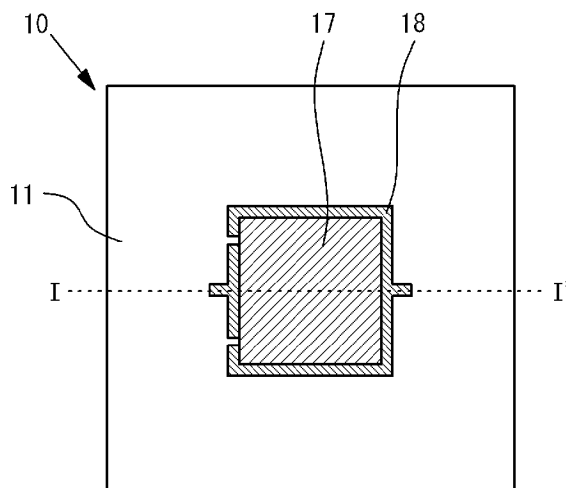
权利要求书3页 说明书11页 附图6页

(54)发明名称

发光装置及其制造方法

(57)摘要

本发明涉及一种发光装置及其制造方法,所述发光装置包含:衬底,其具有导电部分;发光元件,所述发光元件在其下表面侧上具有一个或一个以上电极,所述电极定位于所述衬底的所述导电部分上;磷光体层,其安置于所述发光元件的表面上和所述导电部分的在所述发光元件旁边的外围表面区域上;以及反射层,其覆盖所述磷光体层的安置于所述导电部分的所述外围表面区域上的一部分。



1. 一种发光装置,其包括:

衬底;

在所述衬底的上表面上形成的导电部分;

发光元件,所述发光元件在其下表面侧上具有一个或一个以上电极,所述电极定位于所述衬底的所述导电部分上;

磷光体层,其安置在所述发光元件的表面上和所述导电部分的在所述发光元件旁边的外围表面区域上;以及

反射层,其至少覆盖所述磷光体层的安置于所述导电部分的所述外围表面区域上的一部分的上表面。

2. 根据权利要求1所述的发光装置,其中所述反射层定位于低于所述发光元件的上表面处。

3. 根据权利要求1所述的发光装置,其中所述反射层覆盖所述磷光体层的安置于所述导电部分的所述外围表面区域上的所述部分的外侧。

4. 根据权利要求1所述的发光装置,其中所述发光元件的全部电极形成于所述发光元件的下表面侧上。

5. 根据权利要求1所述的发光装置,其中所述发光元件包括绝缘衬底和在所述绝缘衬底的下表面上形成的半导体层,且

其中所述电极形成于所述半导体层的下表面上。

6. 根据权利要求1所述的发光装置,其中:

所述导电部分具有围绕所述发光元件的至少一部分的开口,所述衬底在所述开口处暴露,

所述磷光体层的安置于所述导电部分的所述外围表面区域上的所述部分通过所述开口与所述磷光体层的安置于所述发光元件的所述表面上的部分分离,且

所述反射层在所述开口处覆盖所述衬底的暴露区域。

7. 根据权利要求1所述的发光装置,其中:

所述发光元件进一步包括发冷光层,且

所述反射层的上表面定位于低于所述发冷光层处。

8. 根据权利要求1所述的发光装置,其中所述反射层的上表面定位在高于所述发光元件的半导体层的下表面处。

9. 根据权利要求4所述的发光装置,其中所述反射层的上表面定位在高于所述发光元件的半导体层的下表面处。

10. 根据权利要求1所述的发光装置,其中所述反射层的上表面定位在高于所述发光元件的半导体层的上表面处。

11. 根据权利要求4所述的发光装置,其中所述反射层的上表面定位在高于所述发光元件的半导体层的上表面处。

12. 根据权利要求1所述的发光装置,其中所述反射层覆盖所述磷光体层的安置于所述导电部分的所述外围表面区域上的所述部分的全部。

13. 根据权利要求1所述的发光装置,其进一步包括在所述衬底上的保护元件,其中所述反射层还覆盖所述保护元件。

14. 根据权利要求1所述的发光装置,其进一步包括部件,所述部件包括透镜和轴环区段,且覆盖所述衬底、所述反射层和所述磷光体层。

15. 根据权利要求14所述的发光装置,其中所述导电部分的轮廓沿着所述透镜的轮廓形成。

16. 根据权利要求1所述的发光装置,其中所述磷光体具有均匀的厚度。

17. 一种用于制造发光装置的方法,所述方法包括:

将发光元件的一个或一个以上电极连接到在衬底上形成的导电部分;

在所述衬底上的至少所述发光元件上形成磷光体层;以及

至少在所述磷光体层的在所述发光元件的外围周围的一部分的上表面上形成反射层。

18. 根据权利要求17所述的用于制造发光装置的方法,其中:

在所述发光元件的表面上和所述导电部分的在所述发光元件旁边的外围表面区域上形成所述磷光体层,且

在所述磷光体层的形成于所述导电部分的所述外围表面区域上的一部分上形成所述反射层。

19. 根据权利要求17所述的用于制造发光装置的方法,其中通过电沉积方法或静电涂覆方法形成所述磷光体层。

20. 根据权利要求17所述的用于制造发光装置的方法,其中通过电沉积方法或静电涂覆方法形成所述反射层。

21. 根据权利要求17所述的用于制造发光装置的方法,其中所述磷光体层和所述反射层均通过电沉积方法或静电涂覆方法形成。

22. 根据权利要求17所述的用于制造发光装置的方法,其中所述发光元件的全部电极形成于所述发光元件的下表面侧上。

23. 根据权利要求20所述的用于制造发光装置的方法,其进一步包括:

在形成所述磷光体层之前在所述发光元件的所述表面上形成具有导电性的覆盖层,所述磷光体层形成于所述覆盖层的表面上和所述导电部分的在所述发光元件旁边的外围表面区域上;以及

在形成所述磷光体层之后再形成所述覆盖层以便具有绝缘性质,所述反射层形成于所述磷光体层的形成于所述导电部分的所述外围表面区域上的一部分上。

24. 根据权利要求23所述的用于制造发光装置的方法,其中所述发光元件包括绝缘衬底和在所述绝缘衬底的下表面上形成的半导体层,且其中所述电极形成于所述半导体层的下表面上。

25. 根据权利要求24所述的用于制造发光装置的方法,其中所述磷光体层和所述反射层均通过电沉积方法或静电涂覆方法形成。

26. 根据权利要求17所述的用于制造发光装置的方法,其中将所述反射层定位在低于所述发光元件的上表面处。

27. 根据权利要求17所述的用于制造发光装置的方法,其中形成所述反射层以便覆盖所述磷光体层的形成于所述导电部分的所述外围表面区域上的所述部分的外侧。

28. 根据权利要求17所述的用于制造发光装置的方法,其中:

所述导电部分具有围绕所述发光元件的至少一部分的开口,所述衬底在所述开口处暴

露，

所述磷光体层的形成于所述导电部分的所述外围表面区域上的所述部分通过所述开口与所述磷光体层的形成于所述发光元件的所述表面上的部分分离，且

形成所述反射层以便在所述开口处覆盖所述衬底的暴露区域。

29. 根据权利要求17所述的用于制造发光装置的方法，其中：

所述发光元件进一步包括发冷光层，且

将所述反射层的上表面定位于低于所述发冷光层处。

30. 根据权利要求17所述的用于制造发光装置的方法，其中将所述反射层的上表面定位在高于所述发光元件的半导体层的下表面处。

31. 根据权利要求17所述的用于制造发光装置的方法，其中将所述反射层的上表面定位在高于所述发光元件的半导体层的上表面处。

32. 根据权利要求17所述的用于制造发光装置的方法，其中形成所述反射层以便覆盖所述磷光体层的形成于所述导电部分的所述外围表面区域上的所述部分的全部。

33. 根据权利要求17所述的用于制造发光装置的方法，其进一步包括部件，所述部件包括透镜和轴环区段，且覆盖所述衬底、所述反射层和所述磷光体层。

34. 根据权利要求33所述的用于制造发光装置的方法，其中所述导电部分的轮廓沿着所述透镜的轮廓形成。

发光装置及其制造方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种包含发光元件和磷光体层的发光装置,和用于制造所述发光装置的方法。

背景技术

[0002] 一般来说,使用例如发光二极管(LED)等发光元件的发光装置具有电子零件,例如发光元件和保护元件、上面定位有所述元件的衬底和用于保护发光元件、保护元件和类似物的透明树脂。

[0003] 已知的是此技术为了使得发光装置发射白光,在衬底上提供凹入部分,在凹入部分中定位用于发射蓝光的发光元件,且提供包含磷光体的透明树脂以使得磷光体覆盖凹入部分中的发光元件。在发光装置中,从发光元件输出的蓝光的一部分的波长由磷光体转换,且由波长转换引起的黄光与来自发光元件的蓝光混合,从而发射白光。然而,以此方式,难以获得均匀的白光,因为根据来自发光元件的蓝光的光径的长度差异,由磷光体吸收的蓝光的量存在差异。由于凹入部分中的透明树脂中包含的磷光体经激励而发光,因此发光区域变得较大。

[0004] 另一方面,JP-A-2003-69086揭示了通过使用所谓的电沉积方法形成在发光元件上具有均匀厚度的磷光体层的方法。因此,可减少蓝光的光径的长度差异。在通过电沉积方法而具备形成于其上的磷光体层的发光装置中,发光装置可具有接近于点光源的光分布特性的光分布特性,因为磷光体层可非常靠近发光元件而形成。点光源具有的优点是使得能够容易设计点光源安装到的应用产品,因为点光源具有小的发光区域。因此,预期其用途会扩展到各种领域,包含照明设备领域。

[0005] 在电沉积方法中,通过在含有磷光体微粒沉积物的溶液中施加电场,磷光体微粒沉积在发光元件的表面上。然而,根据电沉积方法,在发光元件周围暴露的导电布线图案也被磷光体微粒覆盖。因此,从提供于发光元件的表面的磷光体层发射的光可能由提供于发光元件周围的布线图案上的磷光体层吸收。此外,来自提供于布线图案上的磷光体层的发光可引起不均匀的发光。

[0006] JP-A-2003-69086提出在布线图案上形成光致抗蚀剂,以便防止磷光体微粒附着到布线图案上。然而,所述提议需要用于形成和移除光致抗蚀剂的额外步骤。此外,在JP-A-2003-69086中,从发光元件发射的光由发光元件周围的布线图案吸收,这降低了光提取效率。

[0007] 在许多情况下,借助于冶金凸块和类似物将发光元件接合到衬底。在接合过程中,在发光元件与衬底之间产生小空间。难以用磷光体微粒完全填充发光元件与衬底之间的空间,且因此磷光体微粒的密度趋于比其它区域的密度低。因此,来自发光元件的光可能从其泄漏。

发明内容

[0008] 因此,本发明的目的是提供一种具有令人满意的光提取效率且实现均匀发光的发光装置,和用于制造所述发光装置的方法。

[0009] 根据本发明,一种发光装置包含:衬底,其具有导电部分;发光元件,其在其下表面侧上具有一个或一个以上电极,所述电极位于所述衬底的所述导电部分上;磷光体层,其用于覆盖所述发光元件的表面和所述导电部分的在所述发光元件旁边的外围表面区域;以及反射层,其用于覆盖所述磷光体层的形成于所述导电部分的所述外围表面区域上的一部分。

[0010] 所述反射层可位于低于所述发光元件的上表面处。

[0011] 所述反射层优选可覆盖所述磷光体层的形成于所述导电部分的所述外围表面区域上的所述部分的外端。

[0012] 所述导电部分可具有围绕所述发光元件的开口,所述衬底在所述开口处暴露;所述磷光体层的形成于所述导电部分的所述外围表面区域上的所述部分可通过所述开口与所述磷光体层的形成于所述发光元件的所述表面上的另一部分分离;且所述反射层可在所述开口处覆盖所述衬底的暴露区域。

[0013] 所述发光元件进一步可包含发冷光层,且所述反射层可位于低于所述发冷光层处。

[0014] 根据本发明,一种用于制造发光装置的方法包含:将发光元件的一个或一个以上电极连接到衬底的导电部分;形成磷光体层以覆盖所述衬底上的至少所述发光元件;以及在所述磷光体层的在所述发光元件周围的一部分上形成反射层。

[0015] 可通过在所述发光元件的表面和所述导电部分的在所述发光元件旁边的外围表面区域上形成所述磷光体层来进行所述磷光体层的所述形成;且可通过在所述磷光体层的形成于所述导电部分的所述外围表面区域上的一部分上形成所述反射层来进行所述反射层的所述形成。

[0016] 可通过电沉积方法或静电涂覆方法形成所述磷光体层。

[0017] 可通过电沉积方法或静电涂覆方法形成所述反射层。

[0018] 另外,所述方法可包含:在所述磷光体层的所述形成之前在所述发光元件的所述表面上形成具有导电性的覆盖层,所述磷光体层形成于所述覆盖层的表面和所述导电部分的在所述发光元件旁边的外围表面区域上;以及在所述磷光体层的所述形成之后再形成所述覆盖层以便具有绝缘性质,所述反射层形成于所述磷光体层的形成于所述导电部分的所述外围表面区域上的一部分上。

[0019] 根据本发明,可能提供一种具有令人满意的光提取效率且实现均匀发光的发光装置,和用于制造所述发光装置的方法。根据本发明的发光装置,还可能提供一种具有接近于点光源的光分布特性的光分布特性的发光装置。

附图说明

[0020] 图1是展示根据本发明第一实施例的发光装置的实例的示意平面图。

[0021] 图2是沿着图1的线I-I'截取的发光装置的示意横截面图。

[0022] 图3是用于阐释根据本发明的一个实施例的发光装置的制造过程的实例的示意横截面图。

- [0023] 图4是展示根据本发明的第二实施例的发光装置的实例的示意平面图。
- [0024] 图5是展示根据本发明的第三实施例的发光装置的实例的示意平面图。
- [0025] 图6是沿着图5的线III-III'截取的发光装置的示意截面图。
- [0026] 图7是展示根据本发明的第四实施例的发光装置的实例的示意平面图。
- [0027] 图8是沿着图7的线IV-IV'截取的发光装置的示意截面图。
- [0028] 图9是展示根据实例1的发光装置的示意截面图。
- [0029] 图10是展示比较性实例的发光装置的示意截面图。

具体实施方式

[0030] 下文将参看附图描述用于实施本发明的发光装置和用于制造发光装置的方法。

[0031] <第一实施例>

[0032] 图1是展示根据本发明第一实施例的发光装置的实例的示意平面图。图2是沿着图1的线I-I'截取的发光装置的示意横截面图。

[0033] 根据本实施例的发光装置10包含衬底11,其具有导电部分12、发光元件14、磷光体层17和反射层18。

[0034] 衬底11经成形为实质板形状,且在其一部分上具有导电部分12。发光元件14包含半导体层14b,其包含形成于具有一对相对主表面的透明衬底14a的一个主表面上的发冷光层。发光元件14进一步具有形成于半导体层14b的表面上的正电极和负电极(下文中称为“电极14c”)。在第一实施例的发光装置中,发光元件14经定位以使得与电极形成表面相对的衬底14a侧变为主光提取表面。在图1中,衬底14a的另一主表面是发光元件14的上表面。半导体层14b形成于衬底14a的一个主表面侧上,且电极14c形成于半导体层14b的下表面侧上。发光元件14的电极14c借助于接合部件13而定位于形成于衬底11上的导电部分12上。在衬底11上,磷光体层17覆盖发光元件14的表面和导电部分12的在发光元件14周围暴露的外围表面区域。反射层18覆盖磷光体层17的形成于导电部分12的在发光元件14周围的外围表面区域上的一部分。

[0035] 下文简要描述根据本实施例的发光装置的每一组件的配置。

[0036] (衬底)

[0037] 衬底既定用于在其上定位电子零件,例如发光元件和保护元件。衬底的形状不特定受限,且优选衬底具有平坦上表面。衬底的形状的实例包含正方形平坦形状。

[0038] 可使用绝缘衬底。绝缘衬底优选由(但不限于)以例如氧化铝和氮化铝制成的陶瓷形成。也可使用玻璃环氧树脂和热塑性树脂来代替陶瓷。

[0039] 衬底至少在衬底的与发光元件的电极相对的表面上具备导电部分。导电部分电连接衬底上的发光元件与外部电源。来自外部电源的电压通过导电部分施加到发光元件。在本实施例中,导电部分部分地嵌入衬底中且在衬底的上表面和下表面上暴露。借此,从衬底的下表面到上表面的功率供应是可能的。

[0040] 导电部分的上表面与发光元件部分地连接,且导电部分的上表面的其它区域(即,外围表面区域)在发光元件周围暴露。在磷光体层和反射层由例如电沉积方法形成的情况下,磷光体层和反射层形成于导电部分的外围表面区域(暴露区域)上。

[0041] 导电部分可由导电材料制成。导电部分优选由物理上和化学上稳定的导电材料制

成。举例来说,导电部分可由Au(金)、Ag(银)和Cu(铜)制成。

[0042] 在衬底的上表面上暴露的导电部分优选由具有高导电性的材料制成以用于从发光元件释放热的目的,且在其中定位发光元件的区域周围广泛形成。通过所述结构,从发光元件产生的热可从衬底的安装表面(即,上表面)上的宽广区域释放。

[0043] 可通过加厚导电部分来改善热耗散。在衬底的上表面上暴露的导电部分的厚度优选约为 $5\mu\text{m}$ 与 $80\mu\text{m}$ 之间的范围。

[0044] 在陶瓷用于形成衬底的情况下,衬底可通过后烧制方法(即,循序烧制方法)或共烧制方法(即,同时烧制方法)中的任一者来制造。后烧制方法是在具有大直径的经初步烧制陶瓷板上形成导电部分的方法。另一方面,共烧制方法是同时烧制陶瓷板和导电部分的方法。通过烧制称为绿片的陶瓷前体片来制造陶瓷板。然而,在绿片的烧制期间发生尺寸收缩。预计烧制期间绿片的收缩来设计绿片的大小。然而,通过共烧制方法烧制的陶瓷板的尺寸准确性低于通过后烧制方法烧制的陶瓷板的尺寸准确性。因此,当下文描述的透镜在衬底上形成时,此问题出现,透镜的位置从预定位置移位,因为用于形成透镜的裸片的大小不匹配于陶瓷板的大小。鉴于上文,为了获得具有经改善的尺寸准确性的陶瓷板(即,衬底),优选采用后烧制。在通过后烧制方法形成导电部分的情况下,可通过真空沉积方法或溅镀方法形成精细图案,其中通过使用光刻技术来执行起离(lift-off)。另一方面,共烧制方法具有以下优点:陶瓷板与导电部分之间的粘合性改善,且可节省制造成本,因为陶瓷板和导电部分是一次烧制的。导电部分的嵌入衬底中的一部分可通过共烧制方法形成,且随后导电部分的在衬底的上表面和/或下表面上暴露的另一部分可通过后烧制方法形成。在此情况下,即使在导电部分的所述部分嵌入衬底中的情况下,也可确保尺寸准确性且可节省制造成本。在共烧制方法中,用于容纳发光元件、保护元件和类似物的腔可容易地通过层压和烧制压印绿片而形成于衬底中。

[0045] (发光元件)

[0046] 发光元件安装在形成于衬底上的导电部分上。发光二极管优选用作发光元件。发光元件的实例包含来自各种半导体的层压结构,其具有形成于衬底上的发冷光层,所述各种半导体例如氮化物半导体(例如, InN 、 AlN 、 GaN 、 InGaN 、 AlGaIn 和 InGaAlN)、III-V族化合物半导体和II-VI族化合物半导体。发光元件的衬底的实例包含由例如蓝宝石制成的绝缘衬底和由例如 SiC 、 GaN 和 GaAs 制成的导电衬底。

[0047] 在发光元件的衬底具有绝缘性质的情况下,可需要具有导电性的覆盖层16形成于衬底的表面上,以便通过使用下文描述的电沉积方法在衬底的表面上形成磷光体层。可移除或再形成覆盖层,以便在形成下文描述的反射层之前通过氧化处理而具有绝缘性质。在后一种情况下,覆盖层优选经再形成成为透明的或再形成成为通过氧化而具有高透明度的部件。其中覆盖层经受氧化处理以氧化覆盖层的后一种情况是优选的,因为可形成相对于磷光体层具有令人满意的粘合性质的透明覆盖层16。在此情况下,覆盖层16可由例如 Mg 、 Al 、 Si 、 Zr 、 Zn 和 Pb 制成。当在形成反射层之前移除覆盖层16时,覆盖层16不包含于发光装置中。当在形成反射层之前再形成覆盖层16以便具有绝缘性质时,覆盖层16作为经再形成氧化物而包含于发光装置中。

[0048] 在发光元件的衬底具有导电性的情况下,可在形成磷光体层之后通过使用具有透明度和绝缘性质的材料在形成于发光元件上的磷光体层上形成涂覆层,以便防止反射层形

成于发光元件上。例如在此情况下,例如 Al_xO_y ($1 < x, 1 < y$) 和 SiO_x ($1 < x$) 等氧化物和例如聚甲基丙烯酸甲酯、聚酰亚胺和硅酮树脂等有机物质可用于形成涂覆层。

[0049] 发光元件的电极形成于发光元件的外边缘内的位置处。发光元件的电极可形成为任一形状。换句话说,发光元件的电极可具有各种形状,例如实质正方形形状和圆形形状。发光元件的电极可由任一材料形成,只要所述材料可用于形成元件的电极即可。

[0050] (接合部件)

[0051] 接合部件将发光元件接合到形成于衬底上的导电部分上。接合部件至少经定位以便处于发光元件的电极与导电部分之间。可迫使发光元件以导电部分导电的材料用于形成接合部件。举例来说,例如Sn-Cu、Sn-Ag-Cu和Au-Sn等焊料材料、由Au制成的冶金凸块和各向异性导电膏可用作接合部件。

[0052] 由于发光元件借助于接合部件而支撑于导电部分上,因此发光元件的半导体层的下表面和衬底的上表面彼此间隔一距离,进而在其间形成空间,所述距离对应于接合部件的厚度、发光元件的电极的厚度和从衬底的上表面暴露的导电部分的厚度的总和。

[0053] 接合部件的厚度和发光元件的电极的厚度的总和优选在 $1\mu m$ 与 $150\mu m$ 之间的范围内。如果厚度的总和变为等于或大于 $150\mu m$,那么在通过使用下文描述的电沉积方法或类似方法形成磷光体层和反射层的情况下变得难以覆盖所述空间。

[0054] (磷光体层)

[0055] 磷光体层将来自发光元件的光转换为具有不同波长的光。

[0056] 磷光体层可将来自发光元件的光转换为具有较短波长。更优选地,鉴于光提取效率,磷光体层将来自发光元件的光转换为具有较长波长。磷光体层至少定位于发光元件的上表面和侧表面以及在其中发光元件定位于衬底上表面的区域周围暴露的导电部分的表面上。发光元件的上表面和侧表面被磷光体层覆盖,使得在上部方向和侧方向上从发光元件发射的光可临时经提取到磷光体层的一侧。因此,可减少发光元件中的光吸收。

[0057] 磷光体层优选经形成为具有实质均匀厚度。磷光体层优选具有约 $0.1\mu m$ 与 $100\mu m$ 之间的范围的厚度。

[0058] 形成磷光体层的磷光体的实例包含:基于氮化物的磷光体,其主要由例如Eu和Ce等基于镧系元素的元素激活;基于氧化物的磷光体,更具体来说,由Eu激活的 α 或 β 硅铝氧氮聚合材料型磷光体;各种类型的碱土金属硅酸盐氮化物磷光体;主要由例如Eu等基于镧系元素的元素和例如Mn等基于过渡金属的元素激活的磷光体,例如碱土金属卤化物磷灰石、碱土金属卤硅酸盐、碱土金属硅酸盐、碱土金属卤素硼酸盐荧光剂、碱土金属铝酸盐、碱土金属硅酸盐、碱土金属硫化物、碱土金属硫代镓酸盐、碱土金属氮化硅和锆酸盐;以及主要由例如Ce等基于镧系元素的元素激活的磷光体,例如稀土铝酸盐和稀土硅酸盐,或主要由例如Eu等基于镧系元素的元素激活的磷光体,例如有机金属或有机复合物。

[0059] 对磷光体的形状没有特定限制,且形状优选是圆形或类似于圆形的形状。磷光体优选具有约 $0.1\mu m$ 与 $100\mu m$ 且更优选 $1\mu m$ 与 $10\mu m$ 之间的范围的平均微粒直径。

[0060] (反射层)

[0061] 反射层覆盖形成于导电部分上的磷光体层且起到控制光提取效率的降级的作用。

[0062] 优选地,用于形成反射层的反射材料可以令人满意的反射效率反射从发光元件发射的光或波长由磷光体层转换的光。更优选地,反射材料可反射光的峰值波长中的90%以

上的光。更优选地,反射材料几乎不透射和吸收从发光元件发射的光或波长由磷光体层转换的光。反射材料优选具有绝缘性质。

[0063] 将可反射光的材料(例如, SiO_2 、 TiO_2 、 ZrO_2 、 BaSO_4 和 MgO 的微粒)用作反射材料实现了光的有效反射。上文描述的材料可独立地或以其两者或两者以上的组合使用。

[0064] 如上所述,在通过例如下文描述的电沉积方法形成磷光体层的情况下,磷光体微粒附着到在发光装置的表面上暴露(即,变为与用于电沉积的溶液接触)的导电部分,例如导电部分的在发光元件周围暴露的表面。相反,形成反射层以便覆盖形成于在发光元件周围暴露的导电部分上的磷光体层。因此,引起的使得从附着到发光元件的表面的磷光体发射的光由提供于发光元件周围的导电部分上的磷光体层吸收的光损失可减少。从形成于导电部分上的磷光体层发射的光可由反射层阻挡,且因此可使发光装置更靠近点光源。在通过例如电沉积方法形成磷光体层的情况下,提供于半导体层的下表面与衬底的上表面之间的空间在一些情况下无法完全被磷光体微粒覆盖。在提供于导电部分上的磷光体层上形成反射层使得反射层能够覆盖所述空间周围的区域,使得可防止发光元件的光泄漏穿过上述空间。

[0065] 反射层优选以其整体覆盖形成于导电部分上的磷光体层。如图1中所示,反射层优选经形成以便覆盖磷光体层的形成于导电部分的外围表面区域上的部分的外端。因此,可更有效地制造上述效果。

[0066] 反射层优选具有例如约 $1\mu\text{m}$ 与 $100\mu\text{m}$ 之间的范围的厚度。为了防止发光元件的光泄漏穿过上述空间,反射层的上表面优选定位于高于发光元件的半导体层的下表面处。此外,通过反射层的上表面定位于高于发光元件的半导体层的上表面(即,相对于衬底的界面)处的结构,从包含发冷光层的半导体层的侧表面发射的相对强光可由反射层阻挡。因此,可减少颜色不均匀性。

[0067] 反射层优选定位于低于发光元件的上表面处。因此,发光元件在侧方向上发射的光可经提取到外部而不会被反射层阻挡光。此外,通过反射层的上部层定位于低于发光元件的发冷光层处的配置,从发冷光层的侧表面发射的相对强光可通过磷光体层经提取到外部,且由发光元件周围的导电部分和提供于其上的磷光体层进行的光吸收可减少。

[0068] (浸渍层)

[0069] 为了防止磷光体层17和/或反射层18的分离,可根据需要在磷光体层17和/或反射层18的微粒之间提供透明材料。磷光体层17和/或反射层18优选以磷光体层17和/或反射层18的微粒之间的透明材料浸渍以形成浸渍层。浸渍层也可形成于磷光体层17和/或反射层18上以便覆盖磷光体层17和/或反射层18。透明材料的实例包含硅酮树脂和环氧树脂。

[0070] 在发光元件14的下表面与导电部分12的上表面之间的间隙(即,相邻接合部件13之间的间隙)中不提供透明材料。换句话说,间隙优选保留为空间。这是为了防止发光元件14与导电部分12之间的接合区域中在透明材料由树脂材料制成的情况下由树脂变形引起的结合强度降级,树脂变形是归因于根据树脂向发光元件14的下部区段中的装填在发光装置的操作和安装期间施加的热应力。

[0071] 在本实施例中,磷光体层17形成于在其中安装发光元件14的区域周围暴露的导电部分的表面上,使得通过以作为透明材料的树脂浸渍磷光体层17,形成于发光元件14外部的区域中的磷光体层17优选被过量树脂浸渍。因此,保证发光元件14的下部区段中的不含

磷光体层17的空间变得容易。可通过分配方法、喷溅方法、印刷方法、灌装方法、铸造方法、旋涂方法或类似方法中的任一者来形成透明材料。

[0072] (用于制造发光装置的方法)

[0073] 下文将借助于作为实例的根据本发明第一实施例的发光装置来描述根据本发明实施例的用于制造发光装置的方法。

[0074] 图3是用于阐释根据本实施例的发光装置的制造过程的实例的示意横截面图。

[0075] 首先,制备包含导电部分12的衬底11,且借助于接合部件13将发光元件14的电极14c接合在导电部分12上。如图3(a)所示,借助于接合部件13将发光元件14接合到导电部分12上,使得导电部分12与发光元件14的电极14c相对。用于衬底11的导电部分12与发光元件14之间的接合的技术可根据接合部件13来选择。举例来说,可使用超声、热、负载、光、通量和类似技术作为接合技术。在焊料材料用作接合部件13的情况下,在发光元件14周围暴露的导电部分12的外围表面区域充当用于额外焊料材料的接收区域。换句话说,导电部分12和发光元件14可通过适当量的焊料材料接合在一起,进而减少由过量的焊料材料引起的缺陷接合,这使得有可能实现稳定的接合状态。

[0076] 如图3(b)中所示,磷光体层17形成于衬底11上,使得磷光体层17覆盖发光元件14。在将发光元件14安装于导电部分12上的阶段,磷光体层17形成于发光元件14的表面和在发光元件14周围暴露的导电部分12的外围表面区域上。磷光体层17可通过(A)溅镀方法、(B)真空沉积方法、(C)沉淀方法、(D)灌装方法、(E)印刷方法、(F)电沉积方法、(G)静电涂覆方法和类似方法形成。通过使用上述方法,磷光体层可形成于发光元件14的表面和导电部分12的外围表面区域上。在(A)、(B)和(C)方法的情况下,可在不使用粘结剂的情况下将磷光体层附着到发光元件14和衬底11的整个表面上。在(D)和(E)方法的情况下,使用散布于透明部件内的磷光体实现磷光体的选择性附着。在(F)和(G)方法的情况下,在需要附着磷光体的区段处使用具有导电性的材料实现磷光体的选择性附着。磷光体层17优选由(F)和(G)方法形成,因为所述方法可形成具有较好均匀性的厚度的磷光体层17,且可形成磷光体层17以便覆盖靠近发光元件14的下文描述的反射层18。

[0077] 磷光体层17例如经形成以使得安装有发光元件14的衬底11浸泡在含有磷光体的溶液(即,用于电沉积的溶液)中,且溶液中的电泳引起磷光体微粒分别沉积在衬底11的导电部分12的表面和发光元件14的表面上。在发光元件的表面由具有导电性的材料制成的情况下,将电压施加到发光元件自身以使带电磷光体微粒发生电泳。因此,磷光体微粒可沉积在发光元件上。类似于包含层压在一起的半导体膜和由例如蓝宝石制成的绝缘衬底的发光元件的情况,在发光元件的表面具有不具导电性的区段的情况下,在发光元件14的不具导电性的区段上提供具有导电性的覆盖层16,且随后将电压施加到覆盖层16以使带电磷光体微粒发生电泳。因此,磷光体微粒可通过覆盖层16沉积在绝缘衬底14a上。图3(b)说明覆盖层16形成于发光元件14的表面上状态。磷光体层17通过覆盖层16形成于发光元件14的表面上。可按需要根据沉积磷光体微粒时的条件和时间来控制磷光体层17的厚度。

[0078] 在形成反射层之前移除或再形成覆盖层16以便具有绝缘性质。用于移除或再形成覆盖层16的方法的实例包含:(1)为了移除覆盖层16,在形成覆盖层之后于电沉积溶液中添加用于选择性地溶解覆盖层的材料的试剂;(2)为了移除覆盖层16,在形成磷光体层之后将覆盖层浸泡在溶液中以溶解覆盖层;(3)在形成磷光体层之后再形成覆盖层以便例如通过

氧化处理而具有绝缘性质。在(1)和(2)的情况下,可通过将覆盖层浸泡在例如盐酸和硫酸盐等酸性溶液或例如氧化钠和氨水等碱性溶液中来溶解覆盖层。在此情况下,例如Al和Zn可用作覆盖层的材料。在(3)的情况下,除了再形成覆盖层以便具有绝缘性质外,再形成覆盖层以便具有透明度或再形成成为具有高透明度的部件是优选的。在此情况下覆盖层的材料的实例包含Mg、Al、Si、Zr和Pb。覆盖层可具有任一厚度,只要覆盖层可经受上述过程即可。举例来说,覆盖层的厚度可为100 Å与10,000 Å之间的范围。

[0079] 在发光元件的衬底具有导电性的情况下,为了防止在发光元件上形成反射层,可通过在形成磷光体层之后使用具有透明度和绝缘性质的材料在形成于发光元件上的磷光体层上形成涂覆层。在此情况下将使用的涂覆层的材料的实例包含例如 Al_xO_y ($1 < x, 1 < y$) 和 SiO_x ($1 < x$) 等氧化物以及例如聚甲基丙烯酸甲酯、聚酰亚胺和硅酮树脂等有机物质。

[0080] 如图3(c)所示,反射层18形成于发光元件14周围。举例来说,电沉积方法和静电涂覆方法可用于形成反射层18。通过使用这些方法,可在发光元件14附近形成密集反射层18。如图3(c)所示,反射层18不直接与导电部分12接触。在具有以上结构的反射层18中,例如,将发光装置浸泡在含有形成反射层18的反射材料的溶液中以使带电反射材料在溶液中电泳,进而使得反射材料能够通过磷光体层17沉积在发光元件14周围的导电部分12上。在形成反射层18之前,移除或再形成形成于发光元件14上的覆盖层16以便具有绝缘性质,使得反射层18可选择性且有效地形成于在发光元件14周围的导电部分12上形成的磷光体层17上。

[0081] 可按需要根据沉积的条件和时间来适当控制反射层的厚度。然而,优选控制反射层的厚度以使得反射层定位于低于发光元件的上表面处,使得可从发光元件的侧表面提取光。

[0082] <第二实施例>

[0083] 图4是展示根据本发明第二实施例的发光装置的实例的示意平面图。省略了与根据第一实施例的发光装置的配置相同的配置的描述。

[0084] 在根据本实施例的发光装置10中,例如齐纳二极管等保护元件19位于衬底11上。除了保护元件19所定位的区域,导电部分12在衬底11上形成为实质圆形形状,其以发光元件14所定位的区域为中心。形成磷光体层17和反射层18以便覆盖导电部分12的几乎整个暴露区域。可形成反射层18以便覆盖保护元件19。进而,可改善在衬底的上表面中的本实施例的发光装置的光提取效率。

[0085] 在本实施例的发光装置中,凹入部分21形成于衬底11的表面上且保护元件19定位于凹入部分21内。通过此结构,来自发光元件的光辐射到保护元件所引起的对光分布特性的不利影响可得到抑制。因此,可提供具有改善的光提取效率和光分布特性的发光装置。

[0086] <第三实施例>

[0087] 下文描述根据第三实施例的发光装置。省略了与根据第一实施例的发光装置的配置相同的配置的描述。图5是展示根据本发明第三实施例的发光装置的实例的示意平面图。图6是沿着图5的线III-III'截取的发光装置的示意截面图。

[0088] 在根据本实施例的发光装置10中,除了保护元件19所定位的区域,导电部分12在衬底11上形成为实质圆形形状,其以发光元件14所定位的区域为中心。导电部分12沿着发光元件14所定位的区域周围的发光元件的外边缘具有凹槽形开口12a,且衬底11在开口12a

处部分地暴露。提供于在发光元件14周围暴露的导电部分12上的磷光体层17a和提供于发光元件的表面上的磷光体层17b经由净开口12a分离。

[0089] 在开口12a处暴露的衬底11优选被反射层18覆盖。在通过使用例如电沉积方法或静电涂覆方法形成反射层18的情况下,可通过将待沉积在与开口12a相邻的导电部分12上的反射层18形成得较厚来以反射层18覆盖在开口12a处暴露的衬底11。

[0090] 在本实施例的发光装置中,可防止在侧方向上从发光元件14发射的光朝向在发光元件14周围暴露的导电部分12上提供的磷光体层17a行进。因此,可改善光提取效率。

[0091] 在垂直于发光元件14的侧表面的方向上每一开口12a的宽度可为可使提供于在发光元件14周围的导电部分12上的磷光体层17a与提供于发光元件的表面上的磷光体层17b经由开口12a分离且可以反射层18覆盖在开口12a处暴露的衬底11的宽度。每一开口12a的宽度可经设定为例如1 μ m与500 μ m之间的范围。开口12a是从发光元件14所定位的区域的外围向所述区域的内部提供,使得由于发光元件14的安装偏差引起的不利影响可减少。

[0092] <第四实施例>

[0093] 下文描述根据第四实施例的发光装置。省略了与根据第一到第三实施例的发光装置的配置相同的配置的描述。图7是展示根据本发明第四实施例的发光装置的实例的示意平面图。图8是沿着图7的线IV-IV'截取的发光装置的示意截面图。

[0094] 除了以与第一和第二实施例相同的方式形成的发光装置的组件之外,根据本实施例的发光装置10还包含凸起形状透镜22,其覆盖发光元件的上部区段。以平坦形状形成的轴环区段23形成于透镜22的外围上。轴环区段23由与透镜22的材料相同的材料形成。

[0095] 如图7所示,在平面图中,实质圆形导电部分12的轮廓沿着透镜22的轮廓形成。在保护元件19所定位的区域中,其中形成反射层18的区域的至少一部分定位于透镜22的所述区域内。因此,可提供光提取效率经改善且具有优良光分布特性的发光装置。

[0096] 当形成透镜22时,可以磷光体层17和/或反射层18的微粒之间的透镜的材料浸渍磷光体层17和/或反射层18。因此,可防止磷光体层17和反射层18剥落。浸渍层可经形成以使得在形成透镜22之前,形成于发光元件上的磷光体层17和/或反射层18可以磷光体层17和/或反射层18的微粒之间的透明材料浸渍。在此情况下,其是优选的,因为可通过使用与浸渍层的材料相同的用于形成透镜22的材料来防止由热膨胀和热收缩引起的界面断裂。通过在形成透镜22之前形成浸渍层,可防止形成透镜22的材料进入发光元件14的下部区段中。也可在第一到第三实施例中形成透镜。

[0097] 实例

[0098] 下文将描述根据本发明的实例。

[0099] 实例1

[0100] 图9是展示根据实例1的发光装置的示意截面图。发光装置包含衬底11,其包含导电部分12、接合部件13、发光元件14、磷光体层17和反射层18。

[0101] 氧化铝陶瓷用于形成衬底11且Au用于形成导电部分12。导电部分12部分嵌入衬底11中。导电部分12充当电连接发光元件14与外部电源的端子,因为导电部分12在衬底11的后表面上暴露。

[0102] 发光元件14通过使用由Au制成的凸块作为接合部件13而连接到导电部分12。发光元件14包含由蓝宝石制成的具有绝缘性质的衬底14a和形成于衬底14a上的半导体层14b。

具有导电性的覆盖层16由Zn制成且经形成以便覆盖发光元件14的衬底14a和半导体层14b。磷光体层17由例如基于YAG的磷光体微粒(具有8 μm 的平均微粒直径)制成,使得磷光体微粒附着于覆盖层16的表面、发光元件14的半导体层14b的表面和在发光元件14周围的导电部分12上。

[0103] 由于通过电沉积方法形成磷光体微粒,因此磷光体微粒可以实质均匀厚度附着到覆盖层16上。

[0104] 反射层18经形成以使得通过电沉积方法附着SiO₂微粒(具有0.2 μm 的平均微粒直径)。同时,通过在形成反射层18之前使用硫酸盐溶解Zn来移除覆盖层16。因此,反射层18未形成于在发光元件14上形成的磷光体层17上,而是反射层18仅形成于在导电部分12上形成的磷光体层17上。

[0105] 根据本实例,可能获得引起较均匀发光且还具有改善的光提取效率的发光装置。

[0106] 实例2

[0107] 图1是展示根据实例2的发光装置的示意截面图。实例2与实例1的不同之处在于,A1用于形成覆盖层16,在形成磷光体层17之后,覆盖层16经再形成以便具有绝缘性质,且TiO₂(具有0.3 μm 的平均微粒直径)用于形成反射层18。在本实例中,在形成反射层18之前,通过例如在水蒸汽气氛下加热覆盖层16的方法来氧化覆盖层16以再形成覆盖层16以便具有绝缘性质。因此,反射层未通过覆盖层16形成于在发光元件14上形成的磷光体层17上,而是反射层18仅形成于在导电部分12上形成的磷光体层17上。

[0108] 在本实例中,也可能获得引起较均匀发光且还具有改善的光提取效率的发光装置。

[0109] 实例3

[0110] 实例3与实例1的不同之处在于,Sn-Ag-Cu用作接合部件13且Mg用于形成覆盖层16。磷光体层17具有5 μm 的磷光体微粒的平均微粒直径且通过静电涂覆方法形成。BaSO₄(具有0.5 μm 的平均微粒直径)用于形成反射层18。其它方面与实例1的方面相同。

[0111] 在本实例中,也可能获得引起较均匀发光且还具有改善的光提取效率的发光装置。

[0112] 实例4

[0113] 在实例4中,具有导电性的SiC用于形成发光元件14的衬底14a,且不形成具有导电性的覆盖层16。ZnO(具有0.5 μm 的平均微粒直径)用于形成反射层18。此外,在本实例中,通过在形成磷光体层17之后用灌装方法以聚甲基丙烯酸甲酯浸渍形成于发光元件14上的磷光体层17,在形成具有绝缘性质且覆盖衬底14a的具有导电性的表面的涂覆层之后形成反射层16。其它方面与实例1的方面相同。

[0114] 在本实例中,也可能获得引起较均匀发光且还具有改善的光提取效率的发光装置。

[0115] 实例5

[0116] 实例5与实例4的不同之处在于,Au-Sn用作接合部件13,磷光体层17的磷光体微粒的平均微粒直径设定为5 μm ,且通过静电涂覆方法形成磷光体层17。

[0117] 在本实例中,也可能获得引起较均匀发光且还具有改善的光提取效率的发光装置。

[0118] 比较性实例

[0119] 如作为比较性实例的图10中所示,形成具有与实例1的配置相同的配置的发光装置,但不形成反射层18。

[0120] 在表1中展示从每一实例和比较性实例获得的发光装置的输出关系。

[0121] [表1]

[0122]

	实例1	实例2	实例3	实例4	实例5	比较性实例
相对输出(%)	104.3	104.1	103.5	103.3	103.1	100
增加率(%)	4.3	4.1	3.5	3.3	3.1	-

[0123] 表1中的相对输出是当参考比较性实例的发光装置的输出为100%时每一实例的发光装置的输出的相对值。获得输出,使得准备具有每一实例和比较性实例的相同配置的70个发光装置以测量其每一输出,进而取其平均值。如表1中所示,与比较性实例相比,所述输出在任一实例中均得以改善。每一实例的发光装置可提供均匀发光。

[0124] 实例6

[0125] 图7是展示根据实例6的发光装置的示意截面图。发光装置包含衬底11,其包含导电部分12、接合部件13、发光元件14、覆盖层16、磷光体层17、反射层18、保护元件19和透镜22。

[0126] 衬底11、接合部件13、发光元件14、覆盖层16、磷光体层17和反射层18可形成为分别与实例1到5中的任一者的配置相同的配置。

[0127] 除了保护元件19所定位的区域,导电部分12在衬底11上形成为实质圆形形状,其以发光元件14所定位的区域为中心。导电部分12包含0.1 μm 的厚度的Ti、20 μm 的厚度的Cu、1 μm 的厚度的Ni和1 μm 的厚度的Au,其从底部以此次序层压在一起。如上所述,可通过在宽广区域上将例如Cu等具有令人满意的导热性的材料形成为厚膜来改善热耗散。

[0128] 在实例6中,在形成磷光体层17和反射层18之后,通过以磷光体层17的微粒之间的透明材料浸渍磷光体层17来形成浸渍层。硅酮树脂用于所述透明材料。

[0129] 随后,通过压缩模制形成透镜22。硅酮树脂用于形成透镜22。根据本实例,由于防止树脂装填于发光元件的下部区段中,因此可保证发光元件与导电部分之间的接合区域的结合强度。

[0130] 本发明的发光装置能够减少光吸收且实现高输出,且还适用于广范围的用途,例如各种显示器装置、照明设备、显示器、用于液晶显示器的背光源、在传真机、复印机和扫描仪中使用的图像读取器,以及投影仪。

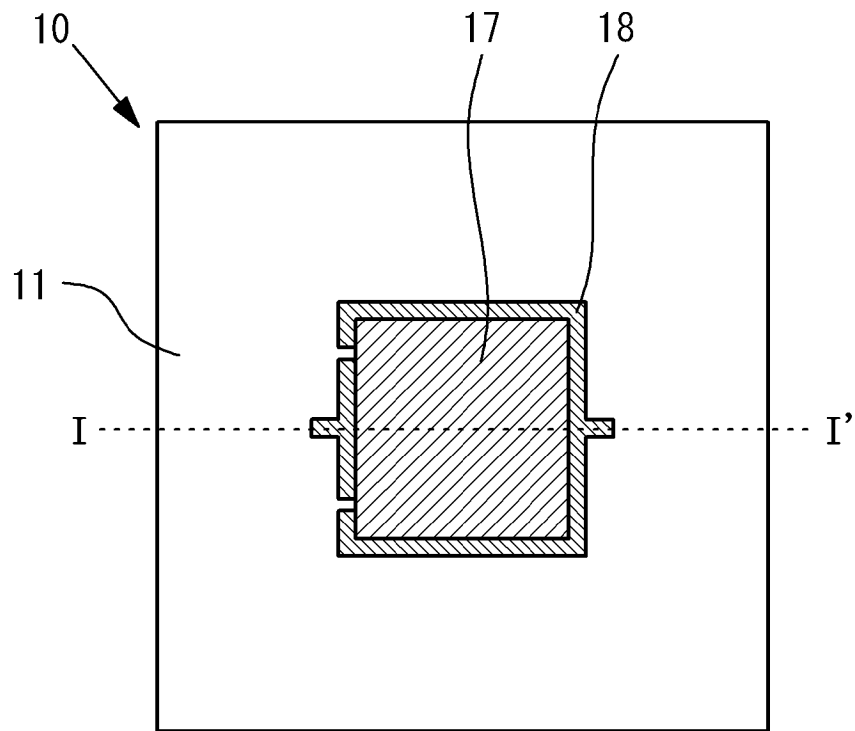


图1

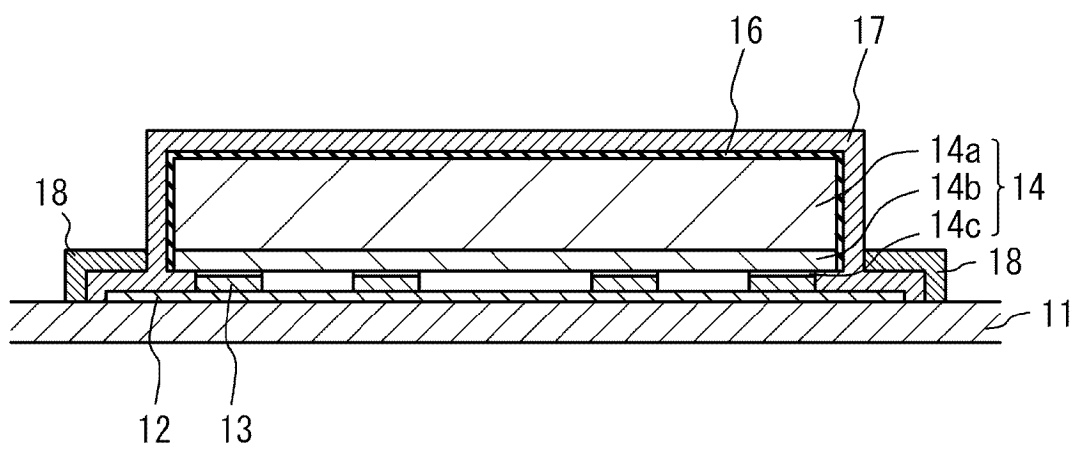


图2

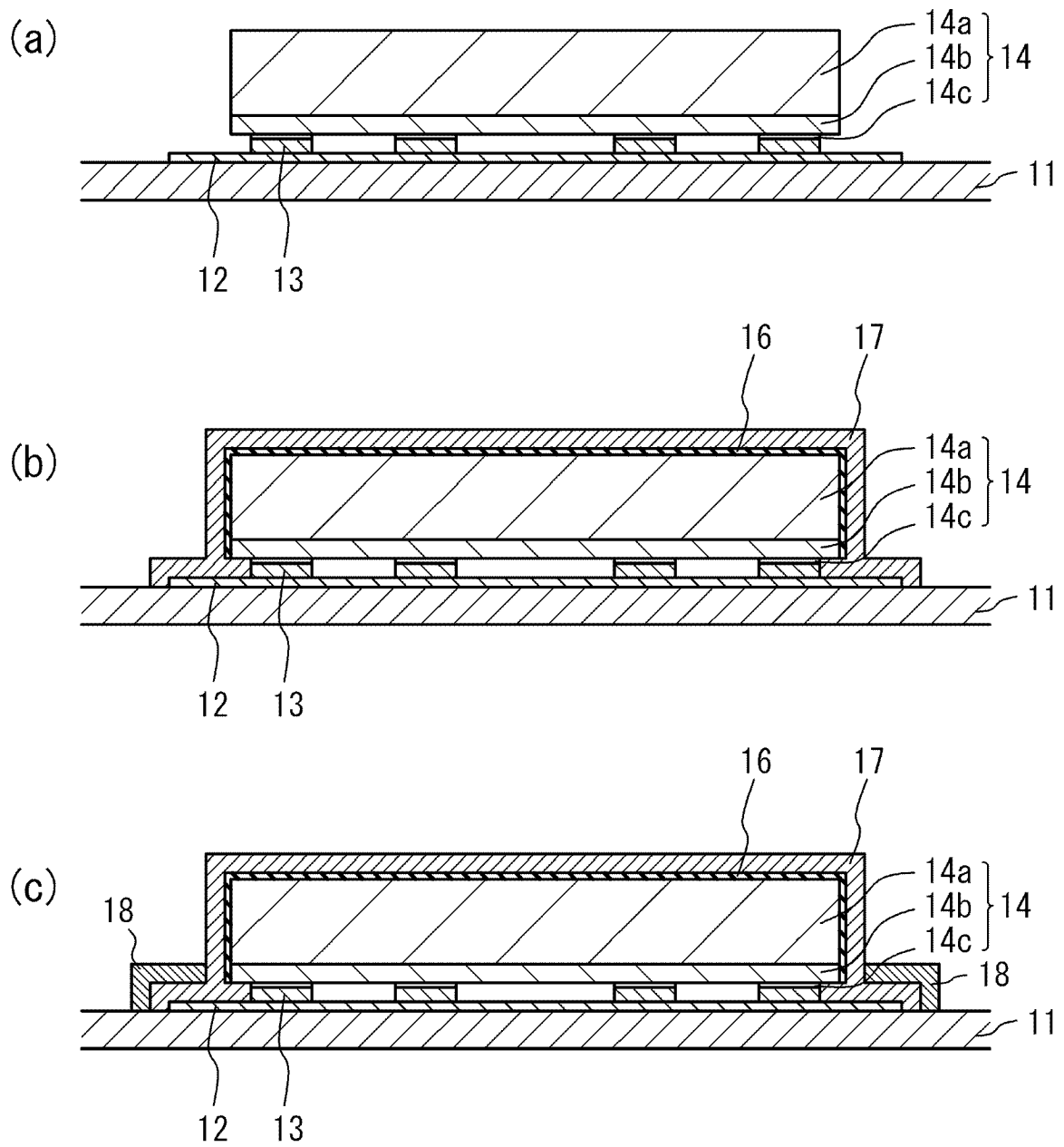


图3

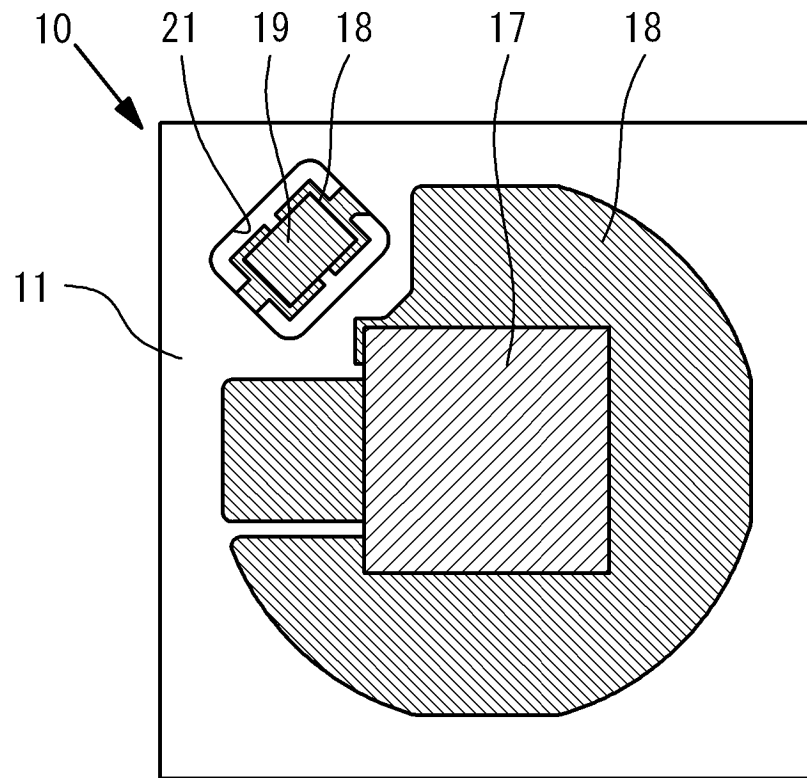


图4

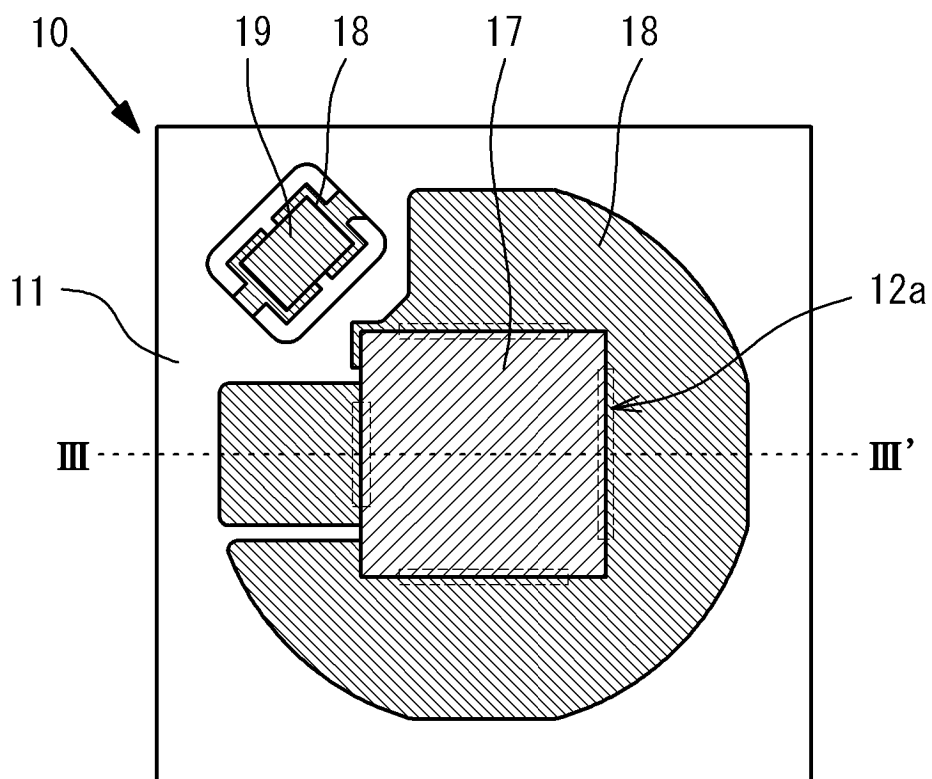


图5

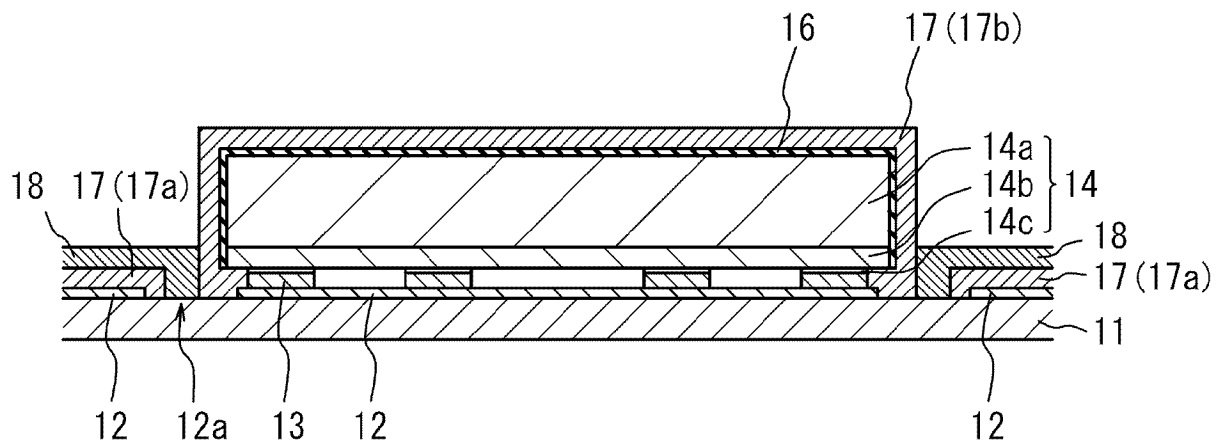


图6

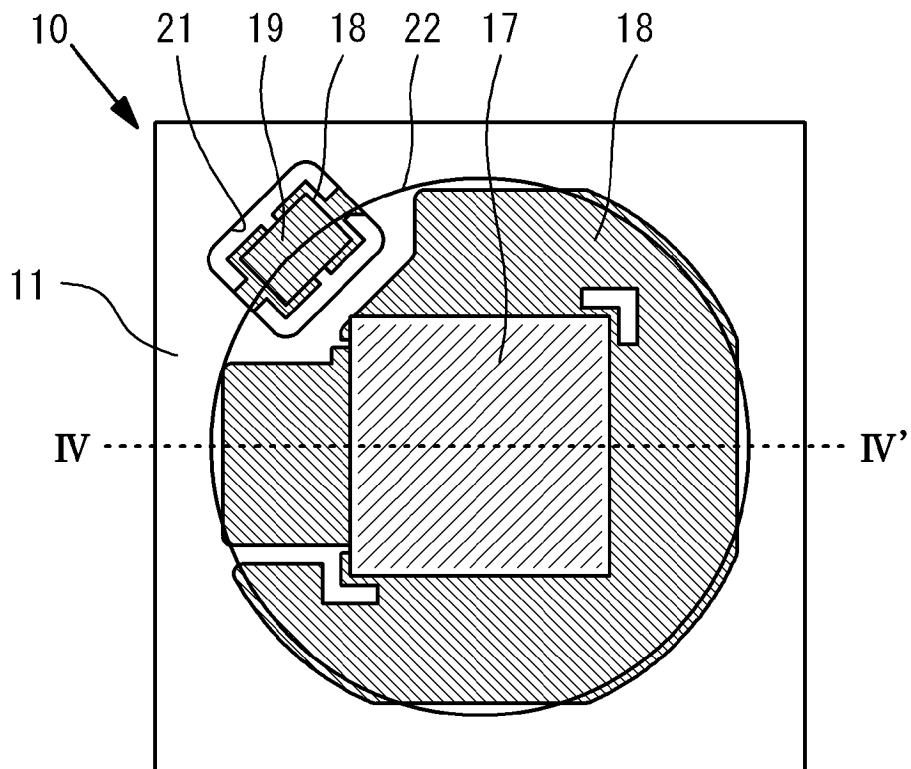


图7

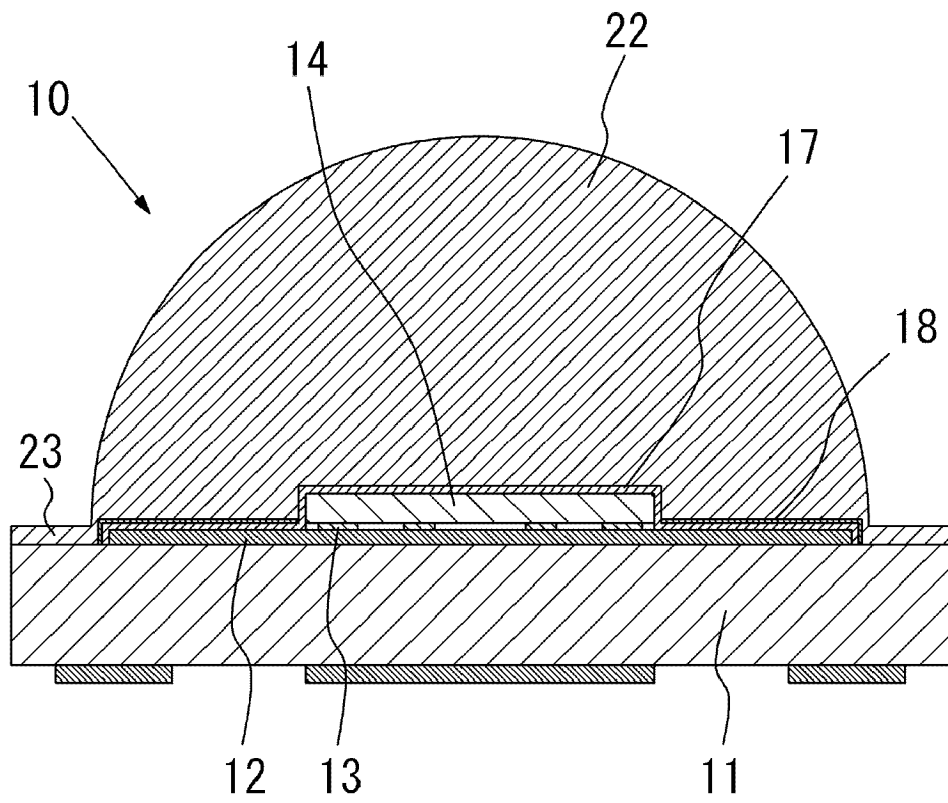


图8

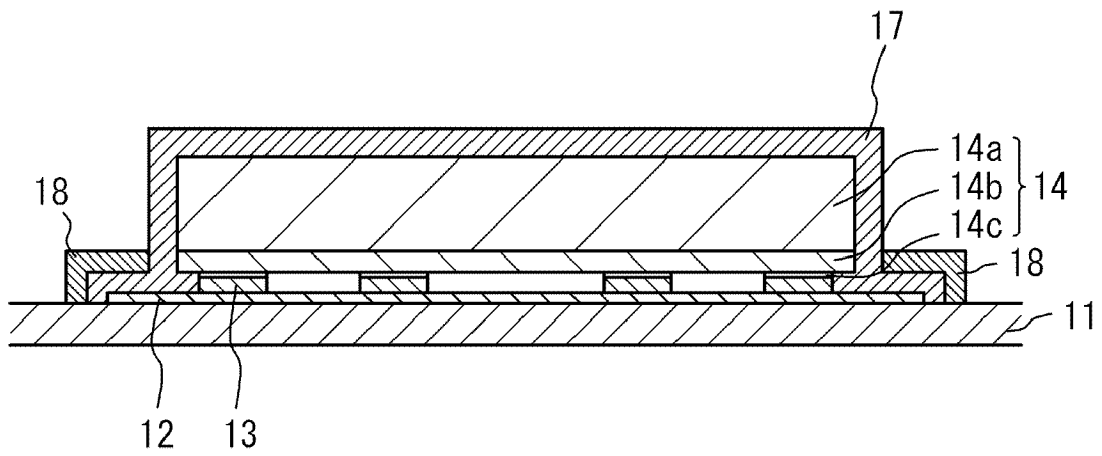


图9

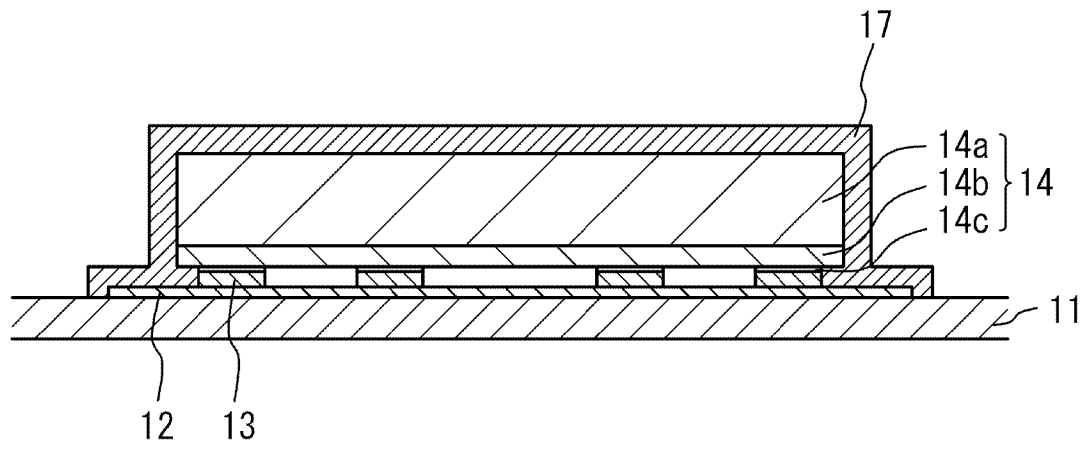


图10