



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103633228 A

(43) 申请公布日 2014.03.12

(21) 申请号 201310632677.2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2005 04 25

H01L 33/52 (2010.01)

(30) 优先权数据

10/831 862 2004.04.26 US

(62) 分案原申请数据

200580020335 9 2005 04 25

(71) 申请人 壳尔科有限公司

地址 美国俄亥俄州

(72) 发明人 斯里纳特·K·安娜格拉

詹姆士·T·彼得羅斯基

埃尔米特·拉德科夫

小斯坦特因·F·韦弗

(74) 专利代理机构 北京康信知识产权代理有限公司

责任公司 11240

代理人 呈孟秋 潘树志

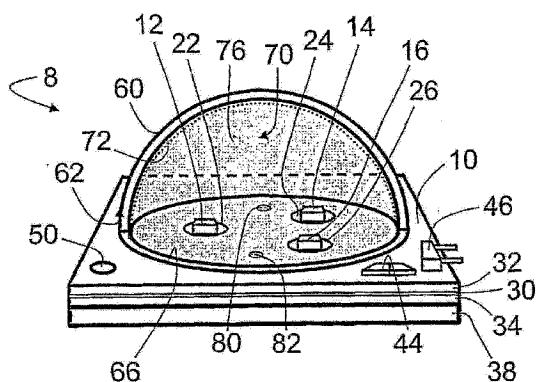
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

发光封装和用于制造发光封装的方法

(57) 摘要

本发明公开了发光封装和用于制造发光封装的方法。其中，用于制造发光封装的方法包括：将至少一个发光管芯机械连接至且电连接至印刷电路板；将透光罩固定至所述印刷电路板，所述透光罩覆盖所述至少一个发光管芯，所述固定的透光罩和所述印刷电路板共同限定内部容积；将密封剂设置在所述内部容积中，密封剂的设置包括：在固定所述透光罩前，密封在所述印刷电路板上的所述至少一个发光管芯；以及将荧光剂设置在所述透光罩之上或之中。



1. 一种用于制造发光封装的方法,所述方法包括:

将至少一个发光管芯机械连接至且电连接至印刷电路板;

将透光罩固定至所述印刷电路板,所述透光罩覆盖所述至少一个发光管芯,固定的所述透光罩和所述印刷电路板共同限定内部容积;

将密封剂设置在所述内部容积中,所述密封剂的设置包括:在固定所述透光罩前,密封在所述印刷电路板上的所述至少一个发光管芯;以及

将荧光剂设置在所述透光罩之上或之中。

2. 根据权利要求1所述的用于制造发光封装的方法,其中,荧光剂的设置包括:

使用以下方法中的一种将所述荧光剂设置到所述透光罩的内表面上:(i)静电喷涂,(ii)稀浆涂布,以及(iii)喷涂。

3. 根据权利要求1所述的用于制造发光封装的方法,其中,荧光剂的设置包括:

在所述透光罩的表面上设置粘合剂;

将荧光粉施加至所述粘合剂;以及

硬化所述粘合剂。

4. 根据权利要求3所述的用于制造发光封装的方法,其中,将所述粘合剂设置在所述透光罩的凹状内表面上,以及所述荧光粉的施加包括:将所述荧光粉倾倒在所述透光罩的内部。

5. 一种用于制造发光封装的方法,所述方法包括:

将至少一个发光管芯(212)机械连接至且电连接(302)至印刷电路板(210);

利用第一密封剂(276)密封(304)在所述印刷电路板上的所述至少一个发光管芯(212);

独立于密封(304)在所述印刷电路板上的所述至少一个发光管芯(212),将包括荧光剂和粘合材料的第二密封剂(278)设置(310,312)在透光罩(260)的内表面,其中,所述透光罩(260)具有限定周边(262)的开口端;以及

利用设置在所述透光罩的内表面的所述第二密封剂将所述透光罩的周边固定(316)到所述印刷电路板上,其中,固定的所述透光罩和所述印刷电路板共同限定内部容积(270),所述内部容积(270)内设置有由所述第一密封剂密封的所述至少一个发光管芯。

6. 根据权利要求5所述的方法,进一步包括:

在所述固定(316)之前,硬化处理(306)所述第一密封剂(276)。

7. 根据权利要求5-6中任一项所述的方法,进一步包括:

在所述固定(316)之前,硬化处理(314)所述第二密封剂(278)。

8. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述至少一个发光管芯(212)包括多个裸发光管芯(212),所述裸发光管芯(212)不包括独立的密封,密封(304)所述多个裸发光管芯(212)包括利用所述第一密封剂(276)共同密封在所述印刷电路板上的所述多个裸发光管芯。

9. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述第一和第二密封剂(276,278)是不同的材料。

10. 根据权利要求5所述的方法,其中,在所述固定之后,包含空气的间隙(280)在所述第一和第二密封剂(276,278)之间延伸。

11. 一种发光封装,包括:

至少一个发光管芯(212),机械连接至且电连接至印刷电路板(210);

第一密封剂(276),密封在所述印刷电路板上的所述至少一个发光管芯(212);

透光罩(260),具有限定周边(262)的开口端,所述周边(262)被固定到所述印刷电路板(210);以及

包括荧光剂和粘合材料的第二密封剂(278),设置在所述透光罩(260)的内表面;

其中,所述透光罩和所述印刷电路板共同限定内部容积(270),所述内部容积(270)内设置有由所述第一密封剂密封的所述至少一个发光管芯。

12. 根据权利要求 11 所述的发光封装,其中,所述至少一个发光管芯(212)包括多个裸发光管芯(212),所述裸发光管芯(212)不包括独立的密封,所述第一密封剂(276)共同密封在所述印刷电路板(210)上的所述多个裸发光管芯(212)。

13. 根据权利要求 11 所述的发光封装,其中,所述第一和第二密封剂(276, 278)是不同的材料。

14. 根据权利要求 11 所述的发光封装,其中,包含空气的间隙(280)在所述第一和第二密封剂(276, 278)之间延伸。

发光封装和用于制造发光封装的方法

[0001] 本申请是分案申请，其原案申请的申请号为 200580020335.9，申请日为 2005 年 4 月 25 日，发明名称为“发光二极管元件”。

技术领域

[0002] 本发明涉及发光技术。特别地，其涉及单芯片及多芯片发光二极管元件及其制造方法，同时将对其进行详细地描述。然而，本发明主要应用于发光封装，并且可用于封装单片发光二极管阵列管芯(dice)、边缘发射激光器管芯、垂直腔发光管芯或者单片激光阵列管芯、有机发光器件或有机发光阵列器件等。本发明的发光封装及元件基本上可适用于任何使用一个或多个光源的应用。

背景技术

[0003] 发光二极管元件在小型、坚固的、可靠的封装中提供发光。已经开发出许多种色彩的发光二极管，横跨可见光谱并且延伸到红外区和紫外区。虽然通常每个发光二极管只在很窄的光谱范围内发光，但可以将原色发光二极管结合以发射白光。在另一用于产生白光的方法中，来自蓝、紫、或者紫外发光二极管的光与适合的荧光剂结合以产生白光。通过合适选择发光管芯元件、荧光剂、以及管芯元件和荧光剂组合，可以类似地生成其他色彩。

[0004] 关于发光二极管元件或者封装的一个问题涉及光输出强度。早期的发光二极管的光输出强度较低，通常无法与白炽和荧光光源竞争。关于晶体生长、器件制造、封装方法、荧光材料等的改进已经大大提高了现代发光二极管封装的光输出强度。然而，人们仍在寻求提高光输出强度。

[0005] 关于发光二极管元件和封装的另一个问题涉及坚固性(ruggedness)。通常使用的封装技术例如将管芯结合到引线框将制出较脆弱的发光封装。另外，发光二极管元件和封装趋向于复杂化。例如，典型的单芯片封装可以包括发光二极管管芯、引线框、在发光二极管管芯和一部分引线框上设置的密封剂以及嵌在密封剂中的荧光剂。

[0006] 多芯片封装通常进一步增加了复杂度。Lowery 在编号为 6,504,301 的美国专利中所公开的这种多芯片封装的一个实例，示出了包括通常在支撑物上所设置的多个发光管芯的丝线结合互联的多种排列，该支撑物置于包括圆筒状外壳和荧光板的壳体中。在编号为 6,660,175 的美国专利中 Baretz 等人公开了类似的多芯片封装。Baretz 公开了在壳体中设置的密封剂中所包含的荧光剂。诸如 Lowery 和 Baretz 的那些多芯片封装的复杂性将不利地影响到可制造性、可靠性及制造成本。

[0007] 关于典型发光二极管封装和元件的另外一个重要问题是使用寿命。由于脱色或由紫外线或短波长可见光照射而导致的密封体或其他材料的其他退化，导致使用紫外线或者短波长可见光的荧光剂波长转换的封装的性能通常随着时间而退化。

[0008] 本发明旨在提供克服上述及其他限制的改进装置和方法。

发明内容

[0009] 根据一个方面，公开了一种发光封装。印刷电路板支撑至少一个发光管芯并且具有至少两个接电端(electrical terminal)。印刷电路板的印刷电路将至少一个发光管芯与至少两个接电端相连以向其提供电能。在至少一个发光管芯上设置了透光罩，但是罩没有置于所述至少两个电极之上。罩具有开口端，其确定了与印刷电路板相连的罩周边。罩的内表面与印刷电路板一起确定了包含所述至少一个发光管芯的内部容积(interior volume)。密封剂设置在内部容积中，并且至少覆盖发光管芯。

[0010] 根据另一个方面，公开了一种发光封装。在支撑物上设置至少一个发光管芯。在所述至少一个发光管芯上方的支撑物上设置玻璃罩。玻璃罩和支撑物共同确定了包含所述至少一个发光管芯的内部容积。密封剂设置在内部容积中，并且密封所述至少一个发光管芯。

[0011] 根据另一个方面，公开了一种发光封装。在支撑物上至少设置一个发光管芯。在至少一个发光管芯上方的支撑物上设置整体透光罩，整体罩和支撑物共同确定基本封闭的包含所述至少一个发光管芯的内部容积。密封剂设置在内部容积中，并且密封所述至少一个发光管芯。

[0012] 根据又一个方面，提供了一种用于制造发光封装的方法。至少一个发光管芯电连接至且机械连接至印刷电路板。透光罩固定在印刷电路板上。透光罩覆盖至少一个发光管芯。固定的透光罩和印刷电路板共同确定内部容积。在内部容积中设置密封剂。

[0013] 根据又再一个方面，提供了一种用于在表面上设置荧光剂的方法。在表面上设置粘合剂。将荧光粉施加至粘合剂。使粘合剂硬化。

[0014] 在阅读和理解了本说明书之后，对于本领域的普通技术人员，本发明的许多优点和好处将变得显而易见。

附图说明

[0015] 本发明可以在各种元件和元件的排列中、以及在各种工艺过程和工艺过程的排列中体现。附图仅仅用于示出优选实施例的目的，并不构成对本发明的限制。

[0016] 图1示出发光元件或者封装的立体图；

[0017] 图2示出图1的发光封装的印刷电路板的立体图，该发光封装具有发光管芯或芯片以及在其上设置的相关电气元件；

[0018] 图3示出图1的发光元件或者封装的立体图，其中去掉了一部分荧光透光罩，以示出发光封装的内部部件；

[0019] 图4是用于制造图1的发光封装的流程图；

[0020] 图5示出具有背部接线端(electrical terminal)的另一种发光元件或者封装的立体图；

[0021] 图6示出具有长型双列排列的发光芯片的另一种发光元件或者封装的立体图。在图6中，去掉了荧光透光罩的一部分，以示出一些发光管芯或者芯片，以及其他内部元件；

[0022] 图7示出又一种发光元件或者封装的立体图，其中发光管芯和荧光剂由分开的密封剂所密封。在图7中，荧光透光罩的一部分被除去，以示出发光封装的内部部件；

[0023] 图8是用于制造图7的发光封装的流程图；以及

[0024] 图9示出另一种发光元件或者封装的立体图，其中印刷电路板包括两条蒸镀的导

电线路。在图 9 中,去掉了荧光透光罩的一部分,以示出发光封装的内部部件。

具体实施方式

[0025] 参照图 1 至图 3,发光封装 8 包括印刷电路板 10,其上设置一个或多个发光芯片或管芯。优选地,印刷电路板可以充分导热。例如,可以使用金属芯材的印刷电路板。在示出的实施例中,三个发光芯片或者管芯 12、14、16 设置在电路板 10 上;然而,管芯的数目可以是一个管芯,两个管芯,或者多于三个管芯。管芯(die 或 dice)可以是 III 族氮化物蓝或紫外发光二极管、红色 III 族磷化物或 III 族砷化物发光二极管、II-VI 族发光二极管、IV-VI 族发光二极管、硅或硅锗发光二极管等。在某些预期的实施例中,管芯为边缘发射激光器或者垂直腔表面发射激光器。发光芯片或管芯还可以是有机发光二极管或器件。每个发光管芯可以是裸管芯,或者每个管芯可以包括各自的密封剂。除此之外,管芯可以是单片阵列的发光二极管台面(mesas)、垂直腔表面发射激光器台面等。在示出的实施例中,管芯 12、14、16 对应于反射井 22、24、26 设置;然而,管芯可以安装在印刷电路板 10 的平坦表面上,或者可以安装在凸起的底座或其他抬高的支撑结构上。在某些实施例中,在印刷电路板 10 的一部分或全部边缘上设置有反射层以提高封装 8 的光提取率,其中在该印刷电路板上设置了发光管芯 12、14、16。

[0026] 具体来参考图 3,示出的印刷电路板 10 包括夹在绝缘层 32、34 之间的一个或多个印刷电路层 30。通常,在印刷电路板 10 的管芯附着面上形成电焊盘,电焊盘使用穿过绝缘层 32 的合适的过开口将管芯 12、14、16 与印刷电路 30 电连接。可以使用不同的方式将管芯 12、14、16 机械连接至且电连接至印刷电路板 10,例如:通过管芯电极与印刷电路板 10 的电焊盘的倒装结合;通过将管芯焊接至板 10 并且使用丝线结合将管芯电极与印刷电路板 10 的电焊盘电连接;通过将管芯焊接至引线框(未示出),进而将其安装至印刷电路板 10;等等。管芯连接物可以包括底座(sub-mount)(未示出),其设置在发光管芯或芯片与印刷电路板或其他支撑物之间,或者在芯片与引线框之间。除此之外,可以考虑使用在公共衬底上形成单片发光二极管阵列,而不是如在此示出的安装单个管芯。在该设想实施例中,公共衬底被焊接或以其他的方式固定至印刷电路板 10,并且电连接至通过丝线结合形成的单个发光台面或结构,以及连接至在公共衬底上形成的导电线路等。可选地,具有透明公共衬底的单片阵列可以用于倒装,其中,将发光台面或结构的电极直接结合至电焊盘。

[0027] 优选地,印刷电路板 10 进一步包括散热结构,例如接地板或金属芯 38,以向发光芯片或管芯 12、14、16 提供散热。可选地,在金属芯 38 的管芯连接表面远端一侧设置绝缘背板(未示出)。在低功率发光封装、安装于散热表面上的封装等中,可以选择省略散热。另外,在某些实施例中,印刷电路层或多层 30 可以提供足够的散热。在再一个实施例中,形成绝缘层 32、34 的材料选择为导热材料,以使这些层提供散热。

[0028] 可选地,印刷电路板 10 支撑相关的电子元件,例如齐纳二极管元件 44,其包括一个或多个通过印刷电路 30 跨越发光管芯 12、14、16 而连接的齐纳二极管,用来为这些管芯提供静电放电保护。类似地,电能转换电路、电能调节电路、整流电路等可以作为附加电路被包括在印刷电路板 10 上。这些元件可以被设置为一个或多个分离元件,或者专用集成电路(ASIC)。另外,插座、适配器、接电端 46 等可以设置在印刷电路板 10 上。在某些实施例中,可以考虑包括一套以上接电端,例如可以使多个发光封装能够串、并、或串并互联。印

刷电路 30 包括连接接电端 46 与发光管芯或芯片 12、14、16 的线路,以使施加给接电端 46 的合适电能给发光管芯或芯片 12、14、16 和相关的电路(如果有的话)例如齐纳二极管元件 44 施加电压。印刷电路板 10 可以包括其他的特征,例如用于机械安装或固定发光封装 8 的安装插座、安装开口 50、52 等。

[0029] 所述的印刷电路板 10 是一个实例。还可以使用其他类型的印刷电路板或其他的支撑结构。例如,印刷电路线路可以设置在管芯连接表面上和 / 或其下表面上,而不是夹在绝缘层 32、34 之间。因此,例如,印刷电路板可以是电绝缘支撑物,在该支撑物上具有以蒸镀和形成图案或其他方式形成的导电线路。另外,可以以例如具有焊接或以其他机械方式固定至散热的发光管芯、以及丝线结合至电焊盘的管芯电极的散热来代替印刷电路板。

[0030] 继续参照图 1 至图 3,发光封装 8 还包括设置在发光管芯或芯片 12、14、16 上方的透光罩 60。透光罩具有开口端,其限定与印刷电路板 10 相连接的罩周边 62。在示出的实施例中,印刷电路板 10 包括可选的容纳透光罩 60 的周边 62 的环形凹槽 66,在发光封装 8 中透光罩是半球形穹窿状罩。凹槽 66 引导将罩 60 定位在印刷电路板 10 上,并且还可选地用来辅助将罩固定在板上。在某些实施例中,省略了圆形凹槽 66,在这种情况下,通过其他的方法定位罩 60 在印刷电路板 10 上的放置,例如通过使用自动装配夹具。

[0031] 可以使用各种方法将透光罩 60 固定于印刷电路板 10,例如,通过粘合剂、通过周边 62 和凹槽 66 之间的摩擦固定、通过扣件、等等。透光罩 60 和印刷电路板 10 一起限定了包含发光管芯或芯片 12、14、16 的内部容积 70。在某些实施例中,透光罩 60 的周边 62 和印刷电路板 10 之间的结合实际上为气密密封结合,充分地气密密封内部容积 70。在其他的实施例中,周边 62 和印刷电路板 10 之间的结合不是气密密封,而是可以包括一个或多个间隙、开口等。

[0032] 荧光剂 72 (在图 3 中以点线表示)可选地设置在罩 60 的内表面上。如果设置了荧光剂,则其被选择用于产生发光管芯或芯片 12、14、16 产生一部分或基本全部的光所需的波长转换。术语“荧光剂”应当理解为包括单种荧光剂化合物或两种或多种化学性质不同的单独的化合物的混合物,其中,单独的化合物被选来产生所选择的波长转换。在表 1 中提供了适合的荧光剂化合物的实例。本领域的技术人员可以容易地选择其他适合于进行特定光转换的荧光剂。在一个实施例中,发光管芯或芯片 12、14、16 为蓝、紫、紫外发射体,例如 III 族氮化物发光二极管,并且荧光剂 72 将管芯或芯片 12、14、16 所产生的多数或基本上全部光转换为白光。在另一个实施例中,发光管芯或芯片 12、14、16 为蓝光发射体,例如 III 族氮化物发光二极管,并且荧光剂 72 为将某些蓝光转换为黄光的黄荧光剂,其中直射蓝光和非直射黄荧光剂所生成的黄光结合用于产生白光。在又一个实施例中,发光管芯或芯片 12、14、16 为蓝、紫、或紫外发射体,并且荧光剂 72 将所发射的多数或基本上全部的光转换为所选颜色的光,例如绿、黄、红、等等,因此发光封装 8 产生了彩色光。这些只是实例,并且实际上,通过对以所选择波长进行输出的发光管芯或芯片 12、14、16 的合适选择,和对荧光剂 72 的合适选择,可以对由发光管芯或芯片 12、14、16 所产生的光进行任意转换。在某些实施例中,省略了荧光剂 72,由发光二极管 12、14、16 产生的直射光就是发光封装的光输出。

[0033] 在某些实施例中,透光罩 60 为玻璃罩,其中“玻璃”不限于基于二氧化硅材料,而是基本包含任意无机物的、非晶透明材料。使用玻璃制造罩 60 具有优于塑料或其他有机罩

的某些优点。通常，玻璃比多数塑料具有更好的热稳定性。玻璃更容易涂上光学涂层，例如波长选择性反射涂层、波长选择性吸收涂层等。此外，与多数塑料相比，玻璃通常更能抗划刻。另外，在发光管芯或芯片 12、14、16 产生紫外或短波长可见光的实施例中，玻璃具有特定的优点，这是因为这些波长的光可以随着时间而导致透明塑料的脱色或其他方面降低其光学品质。在其他的实施例中，透光罩 60 由塑料或另一种有机透明材料制成。在此之外的其他设想实施例中，罩 60 由结晶透明材料制成，例如结晶石英。这种结晶罩通常享有玻璃罩的许多优点。

[0034] 另外，印刷电路板 10 可以包括不同的用于提高光提取效率的反光涂层或反光表面。在某些实施例中，在印刷电路板的设置有发光管芯或芯片 12、14、16 和罩 60 的基本整个表面，可反射由发光芯片所产生的光和荧光剂 72 所产生的光。在其他实施例中，印刷电路板的由罩 60 所覆盖的部分或区域可反射由发光芯片所产生的光和荧光剂 72 所产生的光，而在由罩 60 之外的印刷电路板表面的部分或区域主要可反射由荧光剂 72 所产生的光。这些后面的实施例适用于当由发光管芯或芯片 12、14、16 所产生的直射光基本上全部被荧光剂转换，以至于输出光基本上全都来自于荧光剂。通过使用不同的反射涂层或罩 60 的内表面和外表面，可以针对想要反射的光谱而对每个反射涂层或表面单独地进行优化。

[0035] 应当理解，本文中用来描述罩 60 的术语“透明”指的是由发光封装 8 产生所需的光输出。光输出包括由荧光剂 72（如果存在）响应发光管芯或芯片 12、14、16 的照射所产生的光。在某些实施例中，光输出包括由发光管芯或芯片 12、14、16 所产生的直射光的一部分或者全部。随后的实施例的实例为白光，其中白输出光为由发光管芯或芯片 12、14、16 所发射的蓝光和由荧光剂 73 所发射的黄光的混合，或者在实施例中彻底省略了荧光剂 72。当由发光管芯或芯片 12、14、16 所产生的直射光对输出光有贡献时，罩 60 应当至少部分地对该直射光是透明的。在其中输出光是单独由荧光剂 72 所产生的实施例中，另一方面，罩 60 可以对荧光剂输出是透明的，但是对发光管芯或芯片 12、14、16 所产生的直射光部分或全部反射或吸收。这样的发光封装的实例是白光发射封装，其中输出白光是通过荧光剂 72 响应由发光管芯或芯片 12、14、16 所产生的紫或紫外光而产生的。

[0036] 可以使用适合的荧光剂喷涂处理将荧光剂 72 涂到透光罩 60 的内表面，诸如例如静电喷涂、稀浆涂布、喷涂、等等。另外，可以将荧光剂设置于除了罩 60 的内表面以外的其他位置。例如，可以使用例如喷涂、外表面喷涂等，将荧光剂涂于罩 60 的外表面，或者罩 60 的内和外两个表面。在此之外的另一个实施例中，将荧光剂嵌入到透光罩 60 的材料中。然而，不容易将荧光剂嵌入到多数玻璃或晶状材料中。在某些实施例中，将荧光剂设置在玻璃乳剂中，玻璃乳剂被旋涂或喷涂到罩 60 的内和 / 或外表面上。

[0037] 在一个适合的施加荧光剂(phosphorize)处理中，通过使用作为胶水的液体或低粘度半固体材料的处理，来制备罩 60 的内表面。例如，液体材料可以是液体环氧树脂或硅树脂。可以使用不同的方式来涂胶水材料，例如通过喷涂、刷涂、或者用其在适合的溶剂（例如丙酮或甲基异丁基甲酮(MIBK)）中的工作配方(working formulation)或其溶液进行蘸涂。然后，通过喷粉、蘸涂或者倾倒粉末形式的荧光剂来沉积荧光剂，沉积方法的选择基于罩 60 内表面的性质。例如，倾倒荧光粉适用于倾倒入罩 60 的凹状内表面。另一方面，对于涂敷外 60 的外表面，通常蘸涂是更好的方法。接下来，通过溶剂蒸发、热或 UV 硬化等来使胶水硬化，以形成荧光剂层。

[0038] 表 1 : 荧光剂化合物实例

[0039]

| <u>荧光剂颜色</u> | <u>粉末材料</u> |
|--------------|---|
| 蓝 | (Sr,Ca,Ba,Mg) ₁₀ (PO ₄) ₆ (F,Cl,Br,OH):Eu ²⁺ (SECA); (Ba,Sr,Ca)MgAl ₁₀ O ₁₇ :Eu ²⁺ (BAM); (Sr,Ca) ₁₀ (PO ₄) ₆ *nB ₂ O ₃ :Eu ²⁺ ; 2SrO*0.84P ₂ O ₅ *0.16B ₂ O ₃ :Eu ²⁺ ; Sr ₂ Si ₃ O ₈ *2SrCl ₂ :Eu ²⁺ ; Ba ₃ MgSi ₂ O ₈ :Eu ²⁺ ; Sr ₄ Al ₁₄ O ₂₅ :Eu ²⁺ (SAE); BaAl ₈ O ₁₃ :Eu ²⁺ ; |
| 绿 | (Ba,Sr,Ca)MgAl ₁₀ O ₁₇ :Eu ²⁺ ,Mn ²⁺ (BAM-Mn); (Ba,Sr,Ca)Al ₂ O ₄ :Eu ²⁺ ; (Y,Gd,Lu,Sc,La)BO ₃ :Ce ³⁺ ,Tb ³⁺ ; Ca ₈ Mg(SiO ₄) ₄ Cl ₂ :Eu ²⁺ ,Mn ²⁺ ; (Ba,Sr,Ca) ₂ SiO ₄ : Eu ²⁺ ; (Ba,Sr,Ca) ₂ (Mg,Zn) Si ₂ O ₇ :Eu ²⁺ ; (Sr,Ca, Ba)(Al,Ga,In) ₂ S ₄ : Eu ²⁺ ; (Y,Gd,Tb,La,Sm,Pr,Lu) ₃ (Al,Ga) ₅ O ₁₂ :Ce ³⁺ ; (Ca,Sr) ₈ (Mg,Zn)(SiO ₄) ₄ Cl ₂ :Eu ²⁺ ,Mn ²⁺ (CASI); Na ₂ Gd ₂ B ₂ O ₇ :Ce ³⁺ ,Tb ³⁺ (Ba,Sr)2(Ca,Mg,Zn)B ₂ O ₆ :K,Ce,Tb |
| 橙黄 | (Sr,Ca,Ba,Mg,Zn) ₂ P ₂ O ₇ : Eu ²⁺ ,Mn ²⁺ (SPP); (Ca,Sr,Ba,Mg) ₁₀ (PO ₄) ₆ (F,Cl,Br,OH): Eu ²⁺ ,Mn ²⁺ (HALO); (Y,Tb,Gd,Ce) ₃ (Al,Ga,In) ₅ O ₁₂ |

[0040]

| | |
|---|--|
| 红 | (Gd,Y,Lu,La) ₂ O ₃ :Eu ³⁺ ,Bi ³⁺ ; (Gd,Y,Lu,La) ₂ O ₂ S:Eu ³⁺ ,Bi ³⁺ ; (Gd,Y,Lu,La)VO ₄ :Eu ³⁺ ,Bi ³⁺ ; (Ca,Sr)S: Eu ²⁺ ; SrY ₂ S ₄ : Eu ²⁺ ; CaLa ₂ S ₄ :Ce ³⁺ ; (Ca,Sr)S: Eu ²⁺ ; 3.5MgO*0.5MgF2*GeO ₂ :Mn ₄₊ +(MFG); (Ba,Sr,Ca)MgP ₂ O ₇ : Eu ²⁺ ,Mn ²⁺ ; (Y,Lu) ₂ WO ₆ : Eu ³⁺ ,Mo ⁶⁺ ; (Sr,Ca,Ba) ₃ MgSi ₂ O ₈ : Eu ²⁺ ,Mn ²⁺ |
|---|--|

[0041] 可以对上述的荧光剂沉积和硬化处理实例的进行重复或不同的组合,例如沉积一种以上的荧光剂或荧光剂混合物,或者按照要求实现所要求的厚度或分层结构。可选地,最后一层可以使用透明胶水或其他合适的材料来覆盖荧光剂涂层,以提供机械保护、滤除周围环境的紫外光或者来自发光管芯 12、14、16 的多余辐射,等等。

[0042] 可选地,除了荧光剂 72,透光罩 60 还包括一个或多个光学涂层。在某些实施例中,

将抗反射涂层涂于罩 60 的内和 / 或外表面,以提高透光率。在由发光管芯或芯片 12、14、16 产生的直射光不构成部分输出光的实施例中,可选地,透光罩 60 包括可选波长反射涂层,以将直射光反射回内部容积 70 中,在该内部容积中,其具有与荧光剂 72 进行相互作用的额外机会。

[0043] 在优选实施例中,可选地,透光罩 60 为整体罩,例如整体玻璃罩、整体注塑塑料罩等。将罩 60 制造成一整块,简化了发光封装 8 的组装。整体罩 60 的另一个优点是通过确保罩 60 的周边 62 与印刷电路板 10 之间充分地密封来获得内部容积 70 的充分地密封。透光罩 60 可以包括类似宝石的小平面(facet)、菲涅耳透镜外形、或者其他提高光散射的光折射特征,以产生空间上更均匀的光输出。类似地,可以使用已经用沙子蚀刻的磨砂玻璃等来制造透光罩 60,以产生光散射。

[0044] 具体来参考图 3,在发光封装 8 中,使用密封剂 76 来充分地填充内部容积 70。例如,密封剂 76 可以是例如硅树脂密封剂、环氧树脂密封剂等。对于由发光管芯或芯片 12、14、16 所产生的光,密封剂 76 是透明,并且作为折射率匹配材料来提高发光管芯或芯片 12、14、16 的光提取,并且优选地,还提高与荧光剂 72 的光耦合,如果由发光管芯 12、14、16 所产生的直射光直接贡献于封装的光输出,则优选地,提高进入罩 60 的光传输。

[0045] 在某些实施例中,荧光剂散布于与密封剂 76 为相同材料的粘合剂材料中。在其他实施例中,荧光剂粘合剂材料是不同的材料,其具有与密封剂 76 良好的折射率匹配。在除此之外的其他实施例中,密封剂 76 作为用于荧光剂 72 的粘合剂材料。应当理解,虽然在图 3 中示出的荧光剂 72 大体上沿着罩 60 的内表面分布,在某些实施例中荧光剂 72 可以离开罩 60 的内表面延伸一定的距离,并且进入设置在内部容积 70 中的密封剂 76 内。在某些设想的实施例中,荧光剂大体上分布在密封剂 76 内,并且甚至可以均匀地分布在整个密封剂 76 中。然而,如同在国际公开 WO2004/021461A2 中所述,在空间上将荧光剂与发光管芯或芯片分开具有效率优势。因此,在优选实施例中,将荧光剂设置于罩 60 的内表面上,或者设置为更靠近罩 60,而不是发光管芯或芯片 12、14、16。

[0046] 在发光管芯护芯片 12、14、16 为裸管芯(即,没有单独密封)的实施例中,密封剂 76 提供了发光管芯或芯片 12、14、16 的普通密封剂,其保护芯片不受暴露于湿气或其他有害的环境效应导致的损害。密封剂 76 还可以为发光管芯或芯片 12、14、16 提供灌封(potting),以提高发光封装 8 的坚固性,并且使得发光封装 8 更能抵御来自震动或其他机械干扰的损害。

[0047] 在某些实施例中,罩 60 密封至印刷电路板 10。并且在透光罩密封后将密封剂 76 注入内部容积 70 中。为了使密封剂能够注入,在印刷电路板 10 上设置了开口 80、82。可选地,开口可以设置在透光罩中或在罩的周边与印刷电路板之间的交界处。优选地,至少设置两个这样的开口 80、82,以使在将密封剂材料注入一个开口时,被排出的空气可以通过另一个开口排出。在其他实施例中,使用单个细长的或者其他形式的加大的开口来为流入的密封剂和流出的排气提供容积。

[0048] 在内部容积 70 被充分密封的实施例中,注入的密封剂 76 可以是由内部容积 70 包含的液态或非刚性半固体密封剂。在某些实施例中,可以使液态或非刚性半固体密封剂保持非硬化,这是因为密封防止了密封剂的泄漏。另外,可选地,密封使在一定压力下注入密封剂,以使密封剂处于高于大气压的压力下。在某些实施例中,没有密封内部容积 70,并且

一些注入的密封剂材料可能泄漏出来。应当理解,对于具有合适高粘度的密封剂材料,所泄漏的密封剂材料的数量是有限的,并且当注入的密封剂硬化或者以其他方式硬化为固体时,由于它们可以帮助密封内部容积 70,因此,这些泄漏的密封剂材料在这种情况下甚至可能是有利的。

[0049] 继续参照图 1 至图 3 和进一步参照图 4,描述了用于制造发光封装 8 的处理 100 的实例。在管芯连接处理 102 中,将发光管芯或芯片 12、14、16 机械连接至且电连接至印刷电路板 10。管芯连接可以包括倒装结合、焊接、丝线结合、等等。个别地,如果在封装 8 中包括了荧光剂,则在施加荧光剂处理(phosphorizing process)104 中,使用荧光剂 72 涂敷透光罩 60 的内表面(可选地,和 / 或外表面)。在罩中具有嵌入的荧光剂的实施例中,省略施加荧光剂处理 104,并且更换为在罩 60 的注塑或其他的形成过程中加入荧光剂。接下来在密封处理 106 中将罩固定(可选地,密封)至印刷电路板 10。密封处理 106 限定内部容积 70,可选地,其为密封容积。接下来,在密封剂注入处理 108 中将密封剂 76 通过开口 80、82 注入内部容积 70 中。如果密封剂材料需要硬化,则在硬化处理 110 中硬化密封剂。在密封剂 76 的注入和可选硬化之后,可选地,在密封处理 112 中使用适合的密封材料将开口 80、82 密封。在某些实施例中,密封剂 76 还密封开口 80、82,因此在这些实施例中省略了单独的密封处理 112。

[0050] 参照图 5,另一种发光封装 8' 包括印刷电路板 10' 和具有限定罩周边 62' 的开口端的透光罩 60',其在图 5 中示出并且分别相当于发光封装 8 的印刷电路板 10、罩 60、和罩周边 62。同时,发光封装 8' 包括发光封装 8 的大部分其他元件,然而在图 5 中的外部立体图中部能够看到它们。发光封装 8' 与图 1 至图 3 中的发光封装 8 的不同在于在发光封装 8 的接电端 46 在发光封装 8' 中被设置在印刷电路板 10' 的背面的四个接电端所代替。通过存在于印刷电路板 10' 内部或上面的适合的印刷电路,接电端 46' 与设置在罩 60' 内的发光管芯电相连。例如,背面的接电端 46' 可以设置用于插入匹配的四管脚表面安装插座开口中。

[0051] 参照图 6,另一种具有长条形状的发光封装 8"包括印刷电路板 10",其上沿着板带以双行排列的反射井 22" 中设置多个发光管芯或芯片 12"。印刷电路板 10" 包括一层或多层夹在绝缘层 32"、34" 之间的印刷电路层 30" 和接地板或金属芯 38"。设置在印刷电路板 10" 上的接电端 46" 通过印刷电路 30" 将电能输送至发光管芯或芯片 12"。透光罩 60" 为管状,用来覆盖长双行的发光管芯或芯片 12" 并且具有限定周边 62" 的开口端,开口端由形成在印刷电路板 10" 中的匹配凹槽 66" 所容纳。管状的罩 60" 与固定在一起的印刷电路板 10" 限定包含发光管芯或芯片 12" 的长条状或管状内部容积 70"。可选地,荧光剂 72" 涂敷在管状罩 60" 的内表面。密封剂 76" 充分地填充内部容积 70",以密封和铸封发光管芯或芯片 12" 以及可选的荧光剂 72"。

[0052] 参照图 7,除此之外另一种发光封装 208 包括印刷电路板 210,其上设置有一个或多个(在示出的实施例中具体为三个)发光管芯或芯片 212。在发光封装 208 中,发光管芯或芯片 212 没有设置在反光井中;相反地,它们被表面安装在印刷电路板 210 水平的表面上。印刷电路板 210 包括一个或多个夹在绝缘层 232、234 之间的印刷电路层 230,以及接地板或金属芯 238。齐纳二极管元件 244 为发光管芯或芯片 212 提供静电放电保护。设置在印刷电路板 210 上的接电端 246 通过印刷电路 230 向发光管芯或芯片 212 输送电能。透光罩

260 覆盖发光管芯或芯片 212，并且具有限定与印刷电路板 210 相连的周边 262 的开口端，以限定包含发光管芯或芯片 210 的内部容积 270。可选地，在透光罩 260 的内表面涂敷荧光剂 272。发光元件或封装 208 上述部件类似于在图 1-3 中所示的发光元件或封装 8 的相应部件。

[0053] 发光封装 208 内部容积中所设置的密封剂的结构与发光封装 8 不同。在发光封装 208 中，第一密封剂 276 密封并可选地铸封发光管芯或芯片 212，但是没有充分填充内部容积 270。在某些实施例中，第一密封剂 276 可以只密封一个或多个发光管芯或芯片 212。如果在封装 208 中包括荧光剂，第二密封剂 278 密封荧光剂 272。在某些实施例中，第二密封剂 278 为荧光剂 270 的粘合材料。例如，荧光剂 272 可以涂于罩 260 的内表面，并且在该实施例中的密封剂为所涂的荧光剂的粘合材料。通常，第一和第二密封剂 276、278 可以是不同的材料。在第一和第二密封剂 276、278 之间留有足够的间隙 280。通常，缝隙 280 包含空气；然而，同时也设想使用惰性气体来充入间隙 280，以减少发光封装 208 中的湿气。在除此之外另一个实施例中，使用不同于第一和第二密封剂 276、278 中至少一个的第三密封剂。在发光封装 208 中，在印刷电路板 210 中没有用于容纳罩 260 周边 262 的凹槽。然而，可选地，类似于发光封装 8 的凹槽 66 的凹槽可以用于对准，以及可选地有助于将罩 260 固定至印刷电路板 210。

[0054] 继续参照图 7 以及进一步参照图 8，描述了用于制造发光封装 208 的实例流程 300。在管芯连接处理 302 中，将发光管芯或芯片 212 与印刷电路板 210 机械和电相连。管芯连接可以包括倒装结合、焊接、丝线结合、等等。在第一密封处理 304 中将所安装的发光管芯或芯片 212 密封或铸封在印刷电路板 210 上，并且第一密封剂 276 在涂于印刷电路板 210 的第一步硬化处理 306 中被硬化。

[0055] 单独地，在施加荧光剂处理 310 中使用荧光剂 272 涂敷透光罩 260 的内表面(可选地，和 / 或外表面)。在罩中嵌有荧光剂的实施例中，省略了施加荧光剂处理 310 并且代之以在罩 260 的注塑或其他成型过程中加入荧光剂。在第二密封处理 312 中，将荧光剂密封在透光罩 260 上，并且在应用于透光罩 314 的第二硬化处理 314 中硬化第二密封剂 278。如果从封装 208 中省略荧光剂 272 的话，那么相应地省略处理 310、312 及 314。在某些实施例中，密封剂 278 为荧光剂 272 的粘合材料；在这些实施例中，将施加荧光剂处理 310 和第二密封处理 312 合并。接下来，在固定处理 316 中将透明荧光罩固定(可选地，密封)至印刷电路板 210。固定处理 316 限定内部容积 270，可选地，其为密封容积。

[0056] 参照图 9，除此之外另一种发光封装 408 包括印刷电路板 410，该印刷电路板上，将单个管芯或芯片 412 表面安装至印刷电路板 410 的水平表面。印刷电路板 410 包括两条印刷电路线路 430、431，其设置在与发光管芯 412 相同的表面上。这两条导电线路 430、431 可以通过金属蒸镀等形成。丝线结合 436、437 将发光管芯或芯片 412 的上侧电极与导电线路 430、431 连接。印刷电路板包括绝缘层 432，其上形成有两条印刷电路线路 430、431，以及可选的接地板或金属芯 438。透光罩 460 覆盖发光管芯或芯片 412，并且具有限定与印刷电路板 410 相连的周边 462 的开口端，以限定包含发光管芯或芯片 412 的内部容积 470。该两条印刷电路线路 430、431 由罩 460 内部延伸至罩 460 外部，以提供进入内部容积 470 的电传递。可选地，在透光罩 460 的内表面涂敷荧光剂 472，并且密封剂 476 充分地填充内部容积 470。在透光罩 460 的周边 462 所形成的两个半圆形开口 480、482 容许密封剂材料的注入

及相应的空气排出。就是说，发光封装 408 的开口 480、482 与发光封装 8 的印刷电路板开口 80、82 用作相同的目的(见图 3)。

[0057] 继续参照图 9，在透光罩的内表面涂敷反射涂层 488。反射涂层 488 完全反射由发光管芯或芯片 412 产生的光，但是对于荧光剂 472 响应发光管芯或芯片 412 的照射而产生的光则基本上透明。在发光封装 408 中，在反射涂层 488 上设置荧光剂 472，并且延伸入密封剂 476 中一定距离。

[0058] 已经参照优选实施例描述了本发明。很显然，其他人在阅读并理解了前面的详细描述后，可以作出修改和改变。旨在将本发明理解为包括所有这些范围内的修改和改变，因为它们处于权利要求书或其对等物的范畴之内。

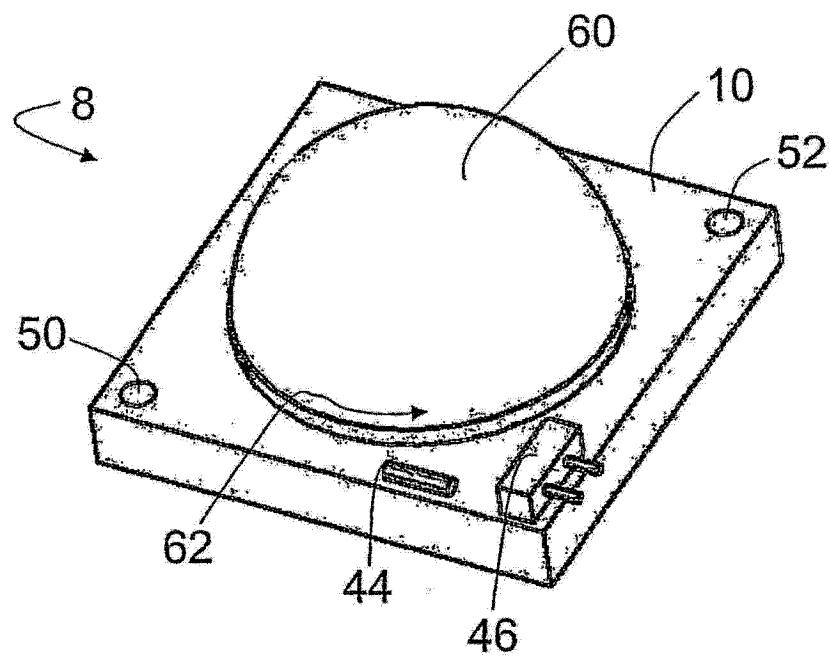


图 1

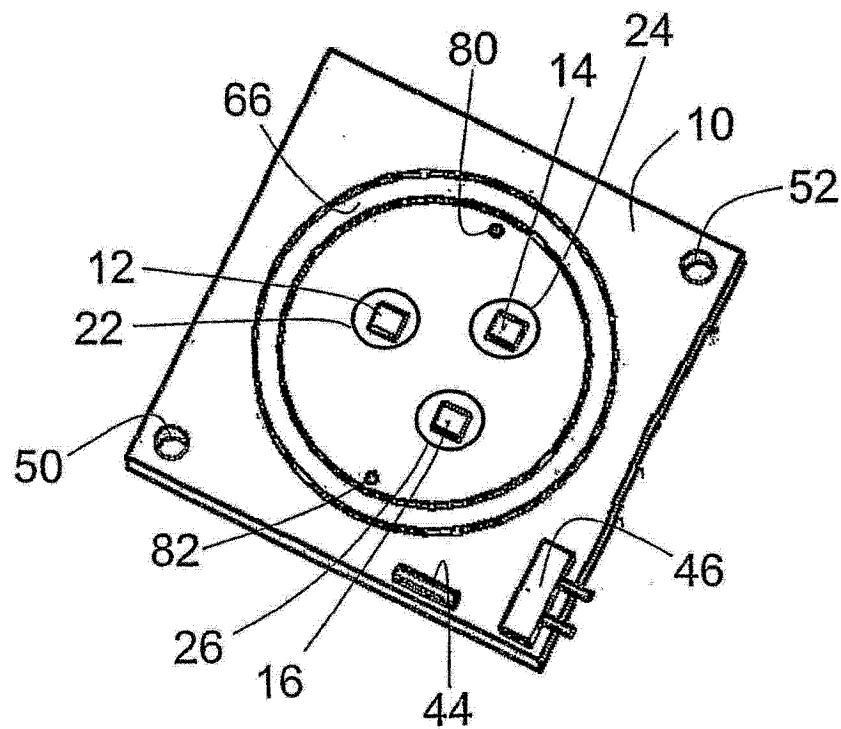


图 2

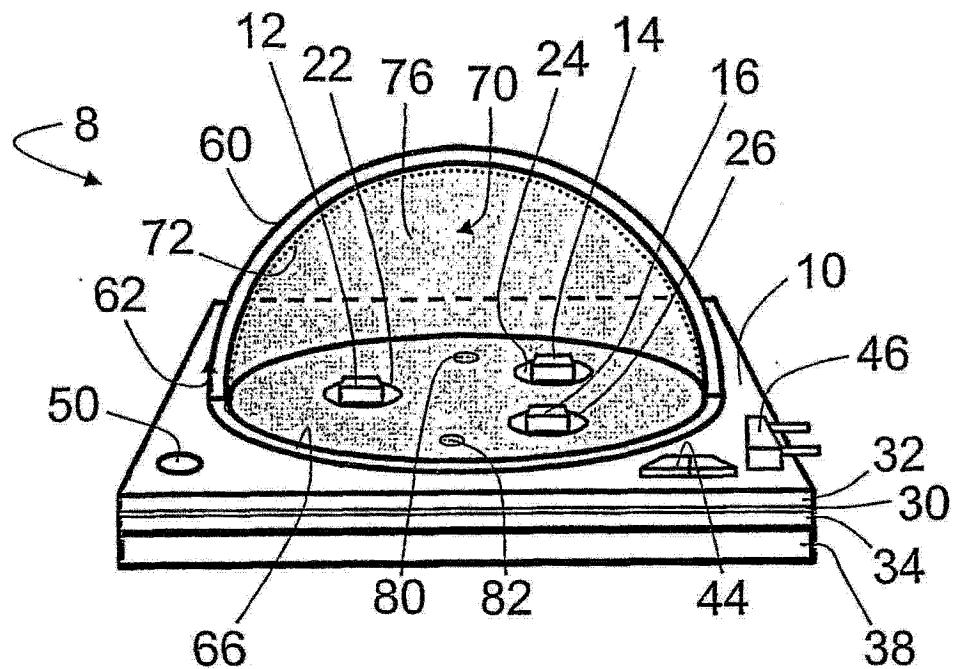


图 3

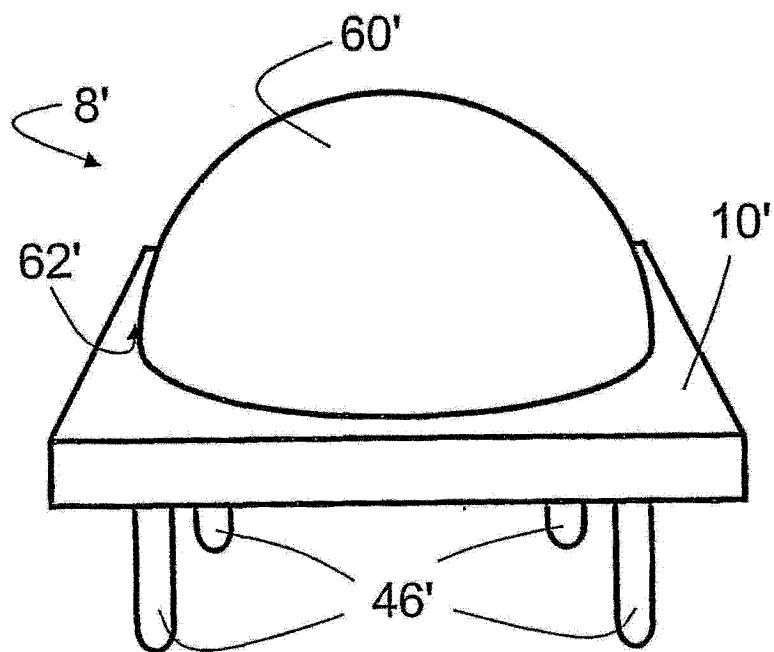


图 5

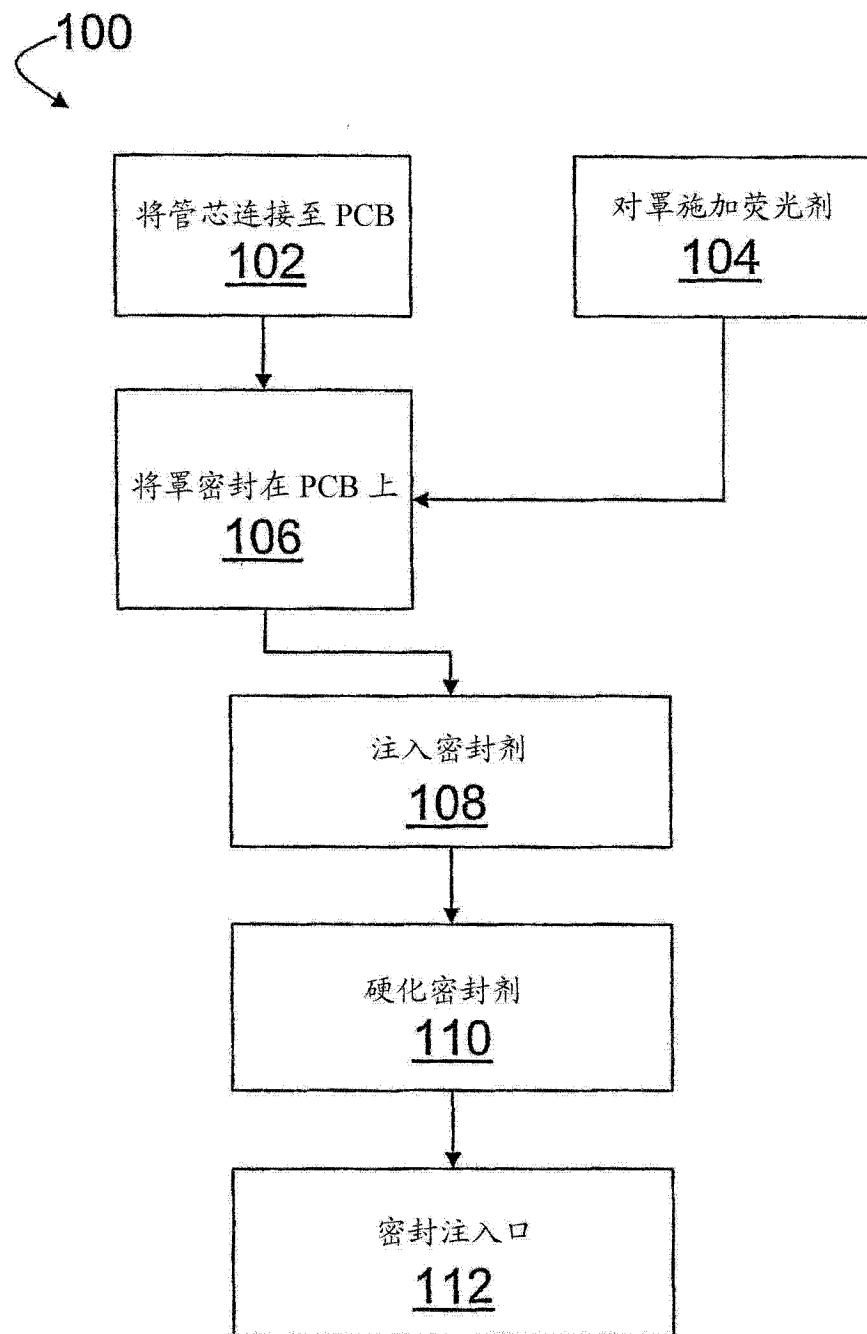


图 4

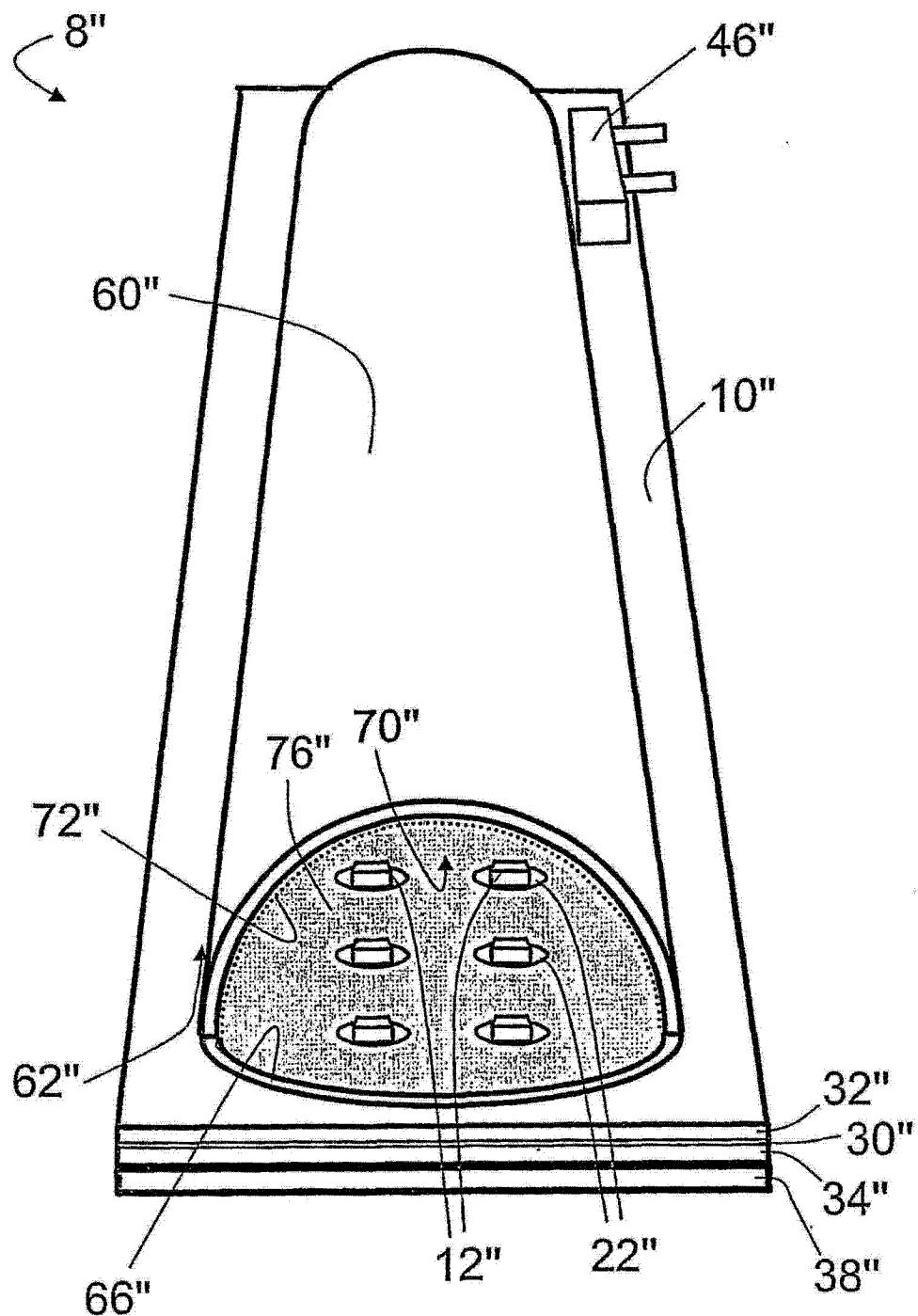


图 6

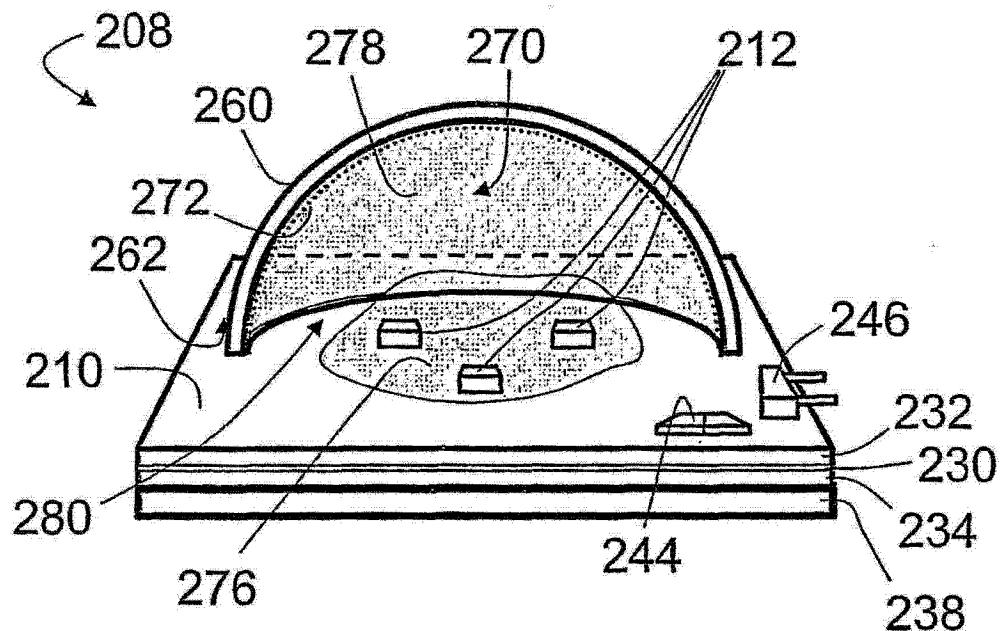


图 7

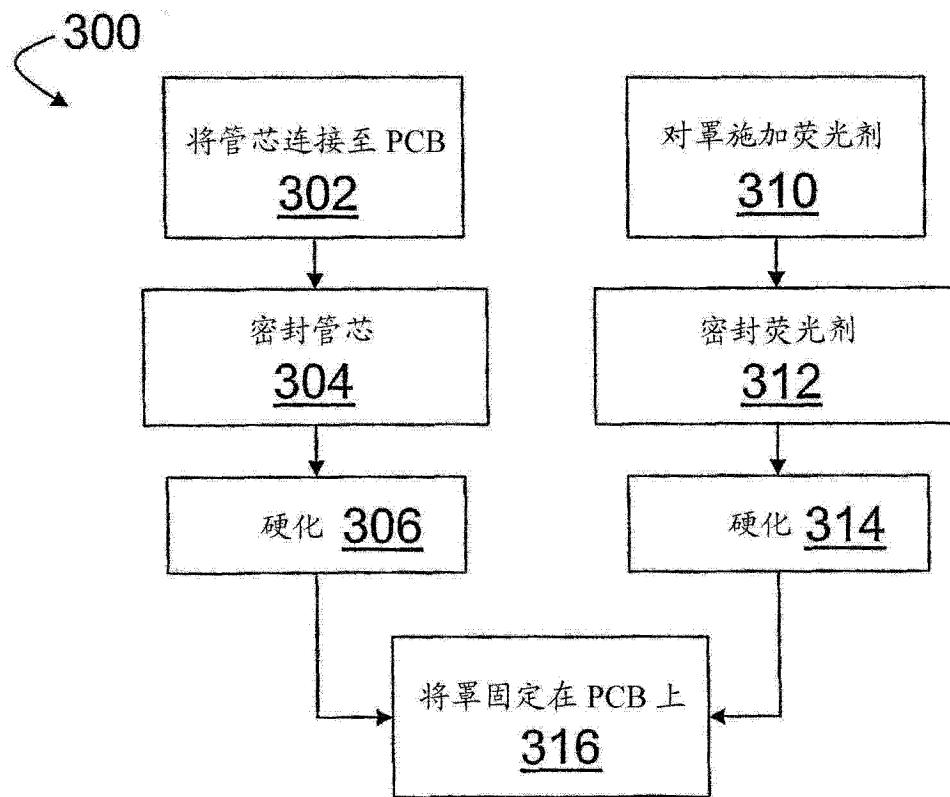


图 8

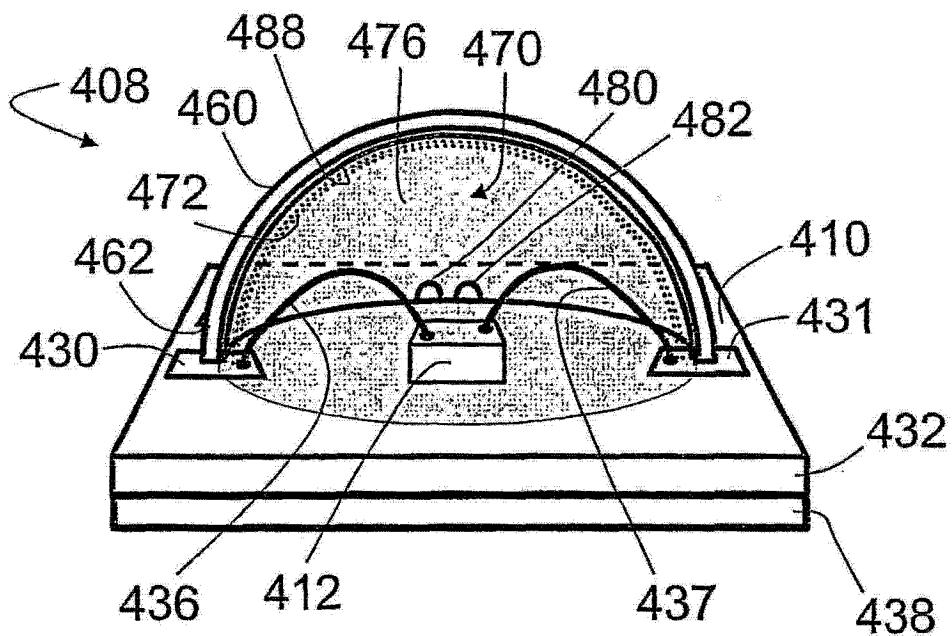


图 9