



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102623612 A

(43) 申请公布日 2012. 08. 01

(21) 申请号 201210068676. 5

(22) 申请日 2012. 01. 31

(30) 优先权数据

61/462, 248 2011. 01. 31 US

(71) 申请人 科锐公司

地址 美国北卡罗来纳州

(72) 发明人 C·P·于赛尔 S·C·舟

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 陈松涛 韩宏

(51) Int. Cl.

H01L 33/48 (2010. 01)

H01L 33/54 (2010. 01)

H01L 33/62 (2010. 01)

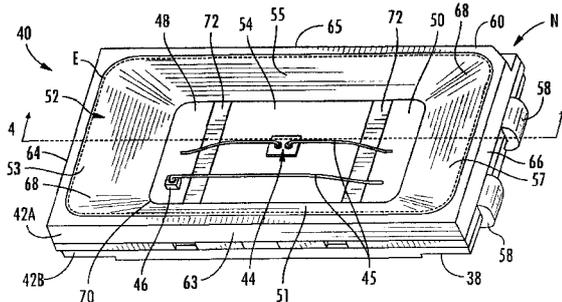
权利要求书 3 页 说明书 22 页 附图 15 页

## (54) 发明名称

具有改进树脂填充和高附着力的  
高亮度发光  
二极管 (LED) 封装、系统及方法

## (57) 摘要

本发明提供具有改进树脂填充和高附着力的  
高亮度发光二极管 (LED) 封装、系统和方法。一  
方面,用于光发射器 (例如, LED 或 LED 芯片) 的  
高亮度封装可以包括主体和设置在主体中的腔。  
该腔包括至少一个朝向主体的相交区域延伸的腔  
壁,该腔壁与腔底相交于相交区域。该封装还包  
括具有第一和第二表面的至少一个电气元件,第  
一和第二表面中的每一个接近相交区域。第一表  
面可以设置在第一平面上以及第二表面可以至  
少部分设置在不同于第一平面的第二平面上。  
主体可以至少基本覆盖第二表面。



1. 一种用于容纳光发射器的高亮度封装,所述封装包括:  
主体;  
设置在所述主体中的腔,所述腔包括至少一个朝向所述主体的相交区域延伸的腔壁,所述腔壁与腔底相交于该相交区域;以及  
包括第一表面和第二表面的至少一个电气元件,所述第一表面和所述第二表面中的每一个接近所述相交区域,所述第一表面设置在第一平面上以及所述第二表面至少部分设置在不同于所述第一平面的第二平面上,并且其中,所述主体至少基本覆盖所述第二表面。
2. 如权利要求 1 所述的封装,其中,所述第二平面设置在所述第一平面下方。
3. 如权利要求 1 所述的封装,还包括附接于所述主体的一个或多个发光二极管(LED)芯片。
4. 如权利要求 3 所述的封装,其中,所述主体包括模制的塑料主体。
5. 如权利要求 4 所述的封装,还包括至少一个散热元件,所述一个或多个 LED 芯片至少部分地安装在所述散热元件上方。
6. 如权利要求 5 所述的封装,其中,所述散热元件与所述至少一个电气元件电绝缘。
7. 如权利要求 5 所述的封装,其中,所述模制的塑料主体至少部分容置所述至少一个电气和散热元件。
8. 如权利要求 1 所述的封装,其中,所述至少一个电气元件的所述第二表面和/或所述散热元件至少部分低于所述腔底第一距离。
9. 如权利要求 8 所述的封装,其中,所述第一距离包括在所述至少一个电气元件的所述第二表面中设置的凹陷的深度。
10. 如权利要求 1 所述的封装,其中,所述至少一个电气元件的所述第二表面沿着线性表面远离所述腔底延伸。
11. 如权利要求 1 所述的封装,其中,所述至少一个电气元件的所述第二表面沿着弯曲表面远离所述腔底延伸。
12. 如权利要求 1 所述的封装,其中,所述电气元件的所述第一表面至少部分沿着所述腔底设置。
13. 如权利要求 1 所述的封装,其中,所述至少一个电气元件的所述第二表面由所述腔底模压、蚀刻或弯曲而成。
14. 如权利要求 1 所述的封装,其中,所述至少一个电气元件的所述第二表面至少部分设置在所述主体内。
15. 如权利要求 1 所述的封装,还包括散热元件,该散热元件具有至少一个或多个远离所述腔底延伸的表面。
16. 如权利要求 15 所述的封装,其中,所述至少一个电气元件的所述第二表面也远离所述腔底延伸。
17. 如权利要求 1 所述的封装,其中,所述主体包括至少大约  $135^\circ$  或更大的腔角。
18. 如权利要求 1 所述的封装,其中,所述主体包括至少大约  $139^\circ$  或更大的腔角。
19. 如权利要求 1 所述的封装,其中,所述主体包括大约 0.9 毫米(mm) 或更小的厚度。
20. 一种用于容纳光发射器的高亮度封装,所述封装包括:  
主体;

设置在所述主体中的腔,所述腔包括至少一个朝向所述主体的相交区域延伸的腔壁,所述腔壁与腔底相交于所述相交区域;以及

至少一个电气元件,包括设置在所述相交区域内侧的第一边缘,使得所述至少一个电气元件的所述第一边缘与所述相交区域之间设置有间隙,并且其中,所述主体至少部分填充设置在所述第一边缘与所述相交区域之间的所述间隙。

21. 如权利要求 20 所述的封装,还包括附接于所述主体的一个或多个发光二极管(LED) 芯片。

22. 如权利要求 20 所述的封装,其中,所述主体包括模制的塑料主体。

23. 如权利要求 22 所述的封装,还包括至少一个散热元件,所述一个或多个 LED 芯片至少部分安装在所述散热元件上方。

24. 如权利要求 23 所述的封装,其中,所述散热元件与所述至少一个电气元件电绝缘。

25. 如权利要求 24 所述的封装,其中,所述模制的塑料主体至少部分容置所述至少一个电气和散热元件。

26. 如权利要求 20 所述的封装,其中,所述间隙由模压、冲孔、钻孔或蚀刻所述至少一个电气元件或其任意组合而形成。

27. 如权利要求 20 所述的封装,其中,所述至少一个电气元件至少部分沿着所述腔底设置。

28. 如权利要求 20 所述的封装,其中,所述主体包括至少大约  $135^\circ$  或更大的腔角。

29. 如权利要求 18 所述的封装,其中,所述主体包括至少大约  $139^\circ$  或更大的腔角。

30. 如权利要求 18 所述的封装,其中,所述主体包括大约 0.9 毫米 (mm) 或更小的厚度。

31. 一种对光发射器提供封装的方法,所述方法包括:

提供主体;

在所述主体中形成腔,所述腔包括朝向所述主体的相交区域延伸的腔壁,所述腔壁与腔底相交于所述相交区域;

提供至少一个电气元件;

去除所述电气元件的接近所述主体的所述相交区域的至少一部分。

32. 如权利要求 31 所述的方法,还包括将所述主体的至少一部分模制为至少部分围绕所述至少一个电气元件。

33. 如权利要求 31 所述的方法,还包括将一个或多个发光二极管(LED) 芯片附接于所述主体。

34. 如权利要求 31 所述的方法,其中,提供所述主体包括提供模制的塑料主体。

35. 如权利要求 31 所述的方法,其中,去除所述电气元件的所述部分包括冲孔、模压、钻孔或蚀刻所述电气元件的所述部分。

36. 如权利要求 31 所述的方法,其中,所述电气元件的所述部分设置为远离所述腔底第一距离。

37. 如权利要求 36 所述的方法,其中,所述第一距离包括从所述主体的所述相交区域内侧测量的间隙的长度。

38. 如权利要求 36 所述的方法,其中,所述第一距离包括在所述至少一个电气元件的所述部分中的凹陷的深度。

39. 如权利要求 31 所述的方法,其中,提供所述主体包括提供具有至少大约 135° 或更大的腔角的主体。

40. 如权利要求 31 所述的方法,其中,提供所述主体包括在所述主体内提供腔,所述腔包括至少大约 139° 或更大的腔角。

41. 如权利要求 31 所述的方法,其中,提供所述主体包括提供具有大约 0.9mm 或更小的总厚度的主体。

42. 如权利要求 31 所述的方法,其中,提供所述主体包括提供具有大约 18mm<sup>2</sup> 或更小面积的主体。

43. 一种显示面板系统,包括:

面板;

至少一个发光二极管(LED)封装,用于向所述面板提供光,所述至少一个 LED 封装包括:

主体;

设置在所述主体中的腔,所述腔包括至少一个朝向所述主体的相交区域延伸的腔壁,所述腔壁与腔底相交于所述相交区域;以及

包括第一表面和第二表面的至少一个电气元件,所述第一表面和所述第二表面中的每一个接近所述相交区域,所述第一表面设置在第一平面上以及所述第二表面至少部分设置在不同于所述第一平面的第二平面上,并且其中,所述主体至少基本覆盖所述第二表面。

44. 如权利要求 43 所述的显示面板系统,其中,所述主体包括模制的塑料主体。

45. 如权利要求 44 所述的显示面板系统,其中,所述塑料主体模制为至少部分围绕所述至少一个电气元件和散热元件。

46. 如权利要求 43 所述的显示面板系统,其中,所述 LED 封装直接向所述面板提供背光。

47. 如权利要求 43 所述的显示面板系统,其中,所述 LED 封装配置为照亮所述面板的侧边缘。

48. 如权利要求 43 所述的显示面板系统,其中,所述 LED 封装包括大约 0.9 毫米(mm) 或更小的厚度。

49. 如权利要求 43 所述的显示面板系统,其中,所述第一平面设置在所述第二平面下方。

50. 如权利要求 43 所述的显示面板系统,其中,所述第二表面是由模压、蚀刻或弯曲所述电气元件而形成。

51. 如权利要求 43 所述的显示面板系统,其中,所述主体包括具有至少大约 135° 或更大的腔角的腔。

52. 如权利要求 43 所述的显示面板系统,其中,所述主体包括具有至少大约 139° 或更大的腔角的腔。

## 具有改进树脂填充和高附着力的高亮度发光二极管 (LED) 封装、系统及方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于 2011 年 1 月 31 日提交的美国临时专利申请 61/462, 248 的优先权，并在在此引用全文作为参考。

### 技术领域

[0003] 在此公开的主题总体上涉及发光二极管 (LED) 封装。更具体地，在此公开的主题涉及具有改进树脂填充和高附着力 (adhesion) 的高亮度 LED 封装、系统及方法。

### 背景技术

[0004] 固态发光源，例如发光二极管 (LED) 或者 LED 芯片，被广泛地应用于商用和个人使用的发光产品，包括例如监视器和电视机的背光显示器。LED 芯片可以用于设计具有比市场上的传统发光产品更长寿命的紧凑、薄、节能的产品。使用 LED 芯片的产品在满足给定发光应用的亮度规定时需要较少的能量，从而显著地降低能耗和对主动冷却系统的需求。目前 LED 芯片封装的趋势是采用更薄的模制封装，以适配薄的、尽可能平的面板显示系统中。更薄的封装会例如具有增加的腔角 (cavity angle)，以有助于超过或者维持亮度规定。随着腔角增加，封装材料不能完全地包覆封装元件。例如，封装材料不能完全包覆部分引线框架。这会导致间隙、空洞、树脂不完全填充以及给定封装内的元件之间的低附着力。

[0005] 参考图 1A 和 1B，示出了具有树脂不完全填充的现有技术的 LED 封装。图 1A 示意性地示出总体标记为 10 的 LED 封装的截面图。图 1B 是图 1A 中的腔边缘部分的分解图。LED 封装 10 可以包括在例如薄发光装置或面板显示系统中使用的薄、高亮度的 LED 封装。当封装变得更薄，腔角  $\theta$  会增加以通过增加光可以反射的表面来部分地维持或超过亮度水平。LED 封装 10 可以包括主体 12，该主体模覆一个或更多的电气元件，例如第一和第二电引线 14 和 16。标记为 18 的至少一个 LED 或 LED 芯片可以设置在封装 10 的散热元件 20 上，并使用一个或多个引线接合 22 与电气元件电连接。在主体中可以形成腔，该腔可以包括腔底 24 和至少一个围绕腔底 24 延伸的腔壁 26，使得该腔围绕至少一个 LED 18。腔角  $\theta$  表示在腔壁 26 的相对侧之间的角度，相对侧可以围绕腔底和至少一个 LED 18 延伸。第一和第二电引线 14 和 16 可以设置为沿着与腔底 24 相同的平面，即，电引线与腔底 24 可以是平齐的和 / 或平坦的。

[0006] 如图 1B 的分解图所示，腔壁 26 和电气元件交汇于 P 点。在主体 12 的模制期间，粘性塑料树脂难以流入形成于 P 点和 / 或 P 点附近的这样的有限空间中，并会造成 P 点附近由标记为 28 的实心区域指示区域的不完全填充。即，区域 28 包括“塑料未填充”的区域，诸如至少部分沿着临近电引线 14 的腔壁长度行进的树脂不能和 / 或没有流入的空洞或间隙。这是不期望的，因为这降低了塑料主体 12 和电引线 14 之间的附着力。电引线 14 会在主体 12 内没有充分紧固，并导致在封装 10 的操作期间出现各种类型的故障。例如，如果电引线 14 在封装内偏移或移动，会导致一个或多个引线接合 22 断开。此外，密封剂或其它光

学材料会从腔中泄露并进入空洞区域内,这会干扰封装主体的发光。进一步的缺陷包括美观问题,例如在制造期间,例如在 LED 芯片模具接合和 / 或线接合期间,产生模式识别错误。这种泄露还会影响色点的稳定性。同样,由于模式识别错误,不一致的表面会导致自动化工艺步骤,例如模具粘合,更加困难。

[0007] 图 2 示出用于解决塑料未填充问题的现有技术方案。图 2 示出具有与图 1A 和 1B 中类似特征的 LED 封装 30,但是去除了主体的一部分,从而在腔壁 26 的底部形成肩部或台阶 32。即,腔壁 26 不是沿着连续的线延伸而与第一和第二电引线 14 和 16 汇合于 P 点。而是,腔壁 26 沿着连续的线延伸直到其位于电引线上方并且随后沿着基本垂直的线垂直下降到引线 14 和 16 上。这可以通过消除图 1A 和 1B 中所示的未填充的有限三角形区域 28 而减少塑料未填充的量。然而,LED 封装 30 的亮度由于台阶 32 而降低。去除了一部分反射表面,因此,封装的亮度由于围绕腔壁 26 的底部的非常小杯角 (cup angle) 而降低。由于该垂直下降和至少一部分主体的去除,减少了有效的反射表面。

[0008] 因此,尽管市场上存在各种 LED 封装,但是仍然需要具有改进的树脂填充和高附着力,同时保持高亮度的 LED 封装、系统以及方法。

### 发明内容

[0009] 根据本公开,提供了高亮度的 LED 封装、系统以及方法。因此,本公开的目的在于提供一种具有改进的树脂填充和高附着力的新颖的高亮度 LED 封装、系统以及方法。

[0010] 根据本公开变得明显的本公开的这些和其他目的通过在此公开的主题至少全部或部分实现。

### 附图说明

[0011] 本领域技术人员参考附图将更加清楚地理解本主题的内容,包括其最佳实施方式。其中:

[0012] 图 1A 示出具有树脂未完全填充的发光二极管 (LED) 封装的实施例的截面图;

[0013] 图 1B 示出具有树脂未完全填充的 LED 封装的实施例的分解图;

[0014] 图 2 示出现有技术的 LED 封装的截面图;

[0015] 图 3 示出根据本主题的 LED 封装的实施例的立体图;

[0016] 图 4 示出根据本主题的具有改进树脂填充和附着力的 LED 封装的一个实施例的截面图;

[0017] 图 5A 和 5B 示出根据本主题的具有改进树脂填充和附着力的 LED 封装的其他实施例的局部截面图;

[0018] 图 6 示出根据本主题一个方面的 LED 封装中使用的引线 (lead) 的立体俯视图;

[0019] 图 7 示出根据本主题的 LED 封装的实施例的俯视图;

[0020] 图 8 示出根据本主题的 LED 封装的实施例的侧视图;

[0021] 图 9A 和 9B 示出根据本主题的 LED 封装的实施例的俯视图;

[0022] 图 10 示出根据本主题的 LED 封装的实施例的立体底视图;

[0023] 图 11 示出根据本主题一个方面的 LED 封装中使用的引线的立体俯视图;

[0024] 图 12 示出根据本主题的 LED 封装中设置的引线框架的示意图;

- [0025] 图 13 示出根据本主题的 LED 封装的实施例的俯视图；
- [0026] 图 14 示出根据本主题的具有改进树脂填充和附着力的 LED 封装的一个实施例的截面图；
- [0027] 图 15 示出根据本主题的 LED 封装的实施例的俯视图；
- [0028] 图 16 示出根据本主题的 LED 封装的实施例的截面图；
- [0029] 图 17A 和 17B 示出根据本主题的 LED 封装的实施例的侧视图；
- [0030] 图 18 是示出根据本主题的安装有 LED 的 LED 封装的部分的侧视图；
- [0031] 图 19A 和 19B 示出根据本主题的 LED 封装的散热元件的实施例的侧视图；
- [0032] 图 20 示出根据本主题的 LED 背光系统；
- [0033] 图 21A 和 21B 示出根据本主题的 LED 背光系统的侧视图；以及
- [0034] 图 22 示出根据本主题的 LED 背光系统使用的照明面板的侧视图。

### 具体实施方式

[0035] 现在将详细参考本主题的可能方面或实施例，其中一个或多个例子在附图中示出。提供每个例子是为了解释而非限制本主题。事实上，示出或描述为一个实施例的部分的技术特征能够用于另一个以形成进一步的实施例。在此公开和构想的本主题意图覆盖这样的变型和修改。

[0036] 如各附图所示，为了阐释目的，某些结构或部分的尺寸相对于其它结构或部分被放大，并且以此示出本主题的一般结构。此外，本主题的各方面参照形成于其它的结构、部分或二者之上的结构或部分进行描述。本领域技术人员应理解，所提及的一结构形成在另一结构或部分“上”或“上方”意味着其它结构、部分或二者可能设置于其间。所提及的一结构或部分形成在另一结构或部分“上”而没有夹置结构或部分，在此描述为在另一结构或部分“上直接”形成。类似地，应理解，当提及一元件“连接”、“附着”或“耦合”到另一元件，其可以直接连接、附着或耦合到另一元件，或者可以存在其它元件夹置其间。相反，当提及一元件“直接连接”、“直接附着”或“直接耦合”到另一元件，则不存在其它元件夹置其间。

[0037] 此外，在此使用相对术语，例如“上”、“上方”、“上部”、“顶部”、“下部”或“底部”来描述附图中所示的一个结构或部分与另一个结构或部分的相对关系。应理解，诸如“上”、“上方”、“上部”、“顶部”、“下部”或“底部”这样的相对术语意图包括除了附图中描绘的方向之外，还包括器件的不同方向。例如，当附图中的器件是反转的，被描述为位于其它结构或部分“上”的结构或部分此时则变成其它结构或部分之“下”。同样地，如果附图中的器件沿着轴旋转，被描述为位于其它结构或部分“上”的结构或部分此时则变成与其它结构或部分“相邻”或“位于其左边”。同样的元件使用同样的附图标记。

[0038] 除非特别指出缺少一个或多个元件，在此使用的术语“包含”、“包括”和“具有”应解释为开放式的术语，其不排除存在一个或多个其它元件。

[0039] 按照在此描述的实施例中的光发射器或发光器件可以包括基于 III-IV 族氮化物（例如，氮化镓 (GaN)）的发光二极管 (LED) 芯片或能够在生长衬底，例如碳化硅 (SiC) 衬底上制造的激光器，例如北卡罗来纳州达勒姆的 Cree 公司制造并销售的那些器件。在此也可以采用其它生长衬底，例如而不限于，蓝宝石、硅 (Si) 和 GaN。在一方面，SiC 衬底 / 层可以是 4H 多型体碳化硅衬底 / 层。然而，也可以采用例如 3C、6H 和 15R 多型体的其它 SiC 候选

多型体。本主题的受让人,北卡罗来纳州达勒姆的 Cree 公司可以提供适合的 SiC 衬底,制造这种衬底的方法发表在科学刊物以及共同申请的数件美国专利中,包括但不限于,美国专利 NO. Re. 34, 861 ;美国专利 No. 4, 946, 547 ;以及美国专利 NO. 5, 200, 022, 在此全部引用作为参考。在此还包括任何其它合适的生长衬底。

[0040] 在此所用的术语“III 族氮化物”是指那些由氮和一种或多种元素周期表中 III 族元素形成的半导体化合物,通常有铝 (Al)、镓 (Ga) 和铟 (In)。该术语还指的是二元、三元以及四元化合物,例如 GaN、AlGaN 和 AlInGaN。III 族元素可以与氮形成二元 (例如, GaN)、三元 (例如, AlGaN) 和四元 (例如, AlInGaN) 化合物。这些化合物可以具有一摩尔氮与一摩尔 III 族元素结合的实验式。因此,通常采用例如  $Al_xGa_{1-x}N$  的公式来描述这样的化合物,其中  $1 > x > 0$ 。关于 III 族氮化物的外延生长技术已经得到了相当好的发展并且在相关科学刊物上有所报道。

[0041] 虽然在此描述的各种 LED 芯片的实施例中包含生长衬底,但是本领域技术人员应理解,可以去除用于在其上生长包含 LED 芯片的外延层的晶体外延生长衬底,并且独立式的外延层可以设置在替代的载体衬底或与原衬底相比具有不同热学、电学、结构和 / 或光学特性的衬底上。在此描述的本主题不限于具有晶体外延生长衬底的结构,并且可以结合外延层从其原生长衬底去除并接合到替代载体衬底的结构使用。

[0042] 例如,根据本主题一些实施例的基于 III 族氮化物的 LED 或 LED 芯片可以在生长衬底 (例如, Si、SiC 或蓝宝石衬底) 上制造,以提供水平器件 (在 LED 芯片的同一侧上具有至少两个电触点) 或垂直器件 (在 LED 的相对侧上具有电触点)。此外,当制造之后,生长衬底可以保留在 LED 上,或者可以 (例如,通过蚀刻、研磨、抛光等) 去除。例如,可以去除生长衬底,以减少最终 LED 芯片成品的厚度和 / 或减少穿过垂直 LED 芯片的正向电压。水平器件 (具有或没有生长衬底),例如,可以倒装接合 (例如,使用焊料) 到载体衬底或印刷电路板 (PCB) 上,或线接合。垂直器件 (具有或没有生长衬底) 可以具有接合到载体衬底、安装垫或者 PCB 的第一焊端,以及接合到载体衬底、电气元件或者 PCB 的第二焊端。在 Bergmann 等的美国专利公开号 2008/0258130 和 Edmond 等的美国专利公开号 2006/0186418 中讨论了垂直与水平 LED 芯片结构的例子,在此将公开的内容全文引用作为参考。

[0043] 如进一步描述的,一个或多个 LED 芯片可以至少部分地被一个或多个荧光体涂覆。荧光体可以吸收 LED 芯片发出的一部分光,并且发出不同波长的光,以使得 LED 器件或封装发射出来自每一个 LED 芯片和荧光体的光的组合。在一个实施例中,LED 器件或封装可以发射出由来自 LED 芯片和荧光体的发光组合而产生的白光。一个或多个 LED 芯片可以被涂覆并使用很多不同方法制造,题为“Wafer Level Phosphor Coating Method and Devices Fabricated Utilizing Method”的美国专利申请号 11/656, 759 和 11/899, 790, 公开了一个合适的方法,在此将二者全文引用作为参考。题为“Phosphor Coating System and Methods for Light Emitting Structures and Packaged Light Emitting Diodes Including Phosphor Coating”的美国专利申请号 12/014, 404 以及题为“Systems and Methods for Application of Optical Materials to Optical Elements”的部分延续申请美国专利申请号 12/717048 公开了其他涂覆一个或多个 LED 芯片的合适方法,在此全文引用作为参考。也可以使用诸如电泳沉积 (EPD) 的其它方法涂覆 LED 芯片,题为“Close Loop Electrophoretic Deposition of Semiconductor Devices”的美国专利申请号

11/473, 089 公开了一种合适的 EPD 方法, 在此也全文引用作为参考。应理解, 根据本主题的 LED 器件、系统和方法也可以具有不同颜色的多 LED 芯片, 其中一个或多个可以发射白光。

[0044] 现在参照图 3 到图 22, 说明具有改进树脂填充和高附着力的亮度 LED 封装、系统和方法的实施例。图 3 到图 10 示出总体标记为 40 的 LED 封装的部件。LED 封装 40 可以提供主体或外壳, 用于容纳一个或多个包括一个或多个 LED 或 LED 芯片的光发射器。参照这些附图, LED 封装 40 可以包括主体结构或主体 42, 容纳设置于此进一步描述的散热元件的上表面上方的一个或多个标记为 44 的 LED 或 LED 芯片。在 LED 封装 40 中可以设置静电放电 (ESD) 保护装置 46 以防止 ESD 损害。一方面, ESD 保护装置 46 可以包括齐纳二极管、陶瓷电容器、瞬时电压抑制 (TVS) 二极管、多层变阻器、肖特基二极管、与一个或多个 LED 芯片 44 反向偏压设置的不同 LED, 和 / 或本领域已知的任何其它合适的 ESD 保护装置。ESD 保护装置 46 可以安装在电气元件上方并且与不同电极性的第二电气元件电连接。LED 芯片 44 和 ESD 保护装置 46 可以通过使用诸如一个或多个线接合 45 的电气元件电通信。例如, 第一和第二电气元件可以分别包括第一和第二电引线 48 和 50。第一和第二电引线 48 和 50 中的一个可以包括阳极, 另一个包括阴极, 用以允许电信号或电流流入 LED 封装并且当连接到外部电路或其它合适的电流源时点亮一个或多个 LED 芯片 44。可以使用任何合适的导电材料形成第一和第二电引线 48 和 50。一方面, 第一和第二电引线 48 和 50 可以由引线框架形成, 该引线框架包含单一金属和 / 或多层金属, 例如包括但不限于银、铜、铂、镍和 / 或其任意组合。

[0045] 主体 42 可以采用模制工艺形成, 例如使用可以电绝缘的热塑性和 / 或热固性材料的注模。可以使用含聚合物的材料来形成主体 42, 这样的材料可选择进行增强 (例如, 具有纤维、陶瓷或合成物)。主体 42 可以是白色或浅色的, 以减少整个封装的暗色外表。也可以采用其它类型的模制和 / 或成型工艺 (例如, 烧结) 来代替注模。主体 42 可以包括上部 42A 和下部 42B (例如, 可以分别在上下模具部分 (未示出) 中形成)。能够在其中设置电气元件和至少一个散热元件的标记为 52 腔由上模具中心的突出而形成。一方面中, 腔 52 可以包括反射来自一个或多个 LED 芯片 44 的光的反射腔。散热元件可以包括在其上直接和 / 或间接安装一个或多个 LED 芯片 44 的热转移材料 54。如图 8 所示, 下部 42B 可以向内逐渐变小, 并远离金属引线的外部部分, 例如, 对应于第一电引线 48 的一个或多个第一外部部分 56 和对应于第二电引线 50 的一个或多个第二外部部分 58。

[0046] 主体 42 可以包括任何合适材料的主体, 例如选自模制塑料、聚合体、热固性塑料、热塑性塑料、陶瓷、尼龙、液晶聚合物 (LCP) 或聚氯乙烯 (PVC) 的材料, 其中主体 42 可以放置围绕散热和电气元件。一方面, 主体 42 可以包括白色塑料材料, 更具体地, 模制白色塑料材料。一方面, 主体 42 可以包括任何合适的可模制的材料。在另一方面, 主体 42 可以包括具有定量和定性特性的改进, 或对于固态器件封装应用而改进的塑料材料。在一方面, 塑料材料可以包括例如任何合适的有机聚合物, 例如热阻树脂, 例如聚酰胺树脂。塑料材料可以可选地填充有玻璃或者矿物材料以增加强度, 或者类似氧化钛的物质以增加反射。

[0047] 由于硬度取决于温度, 利用例如在此描述的塑料材料来形成封装 40 的主体 42 以及在此描述的其它封装, 可以使主体 42 在操作温度下获得有利的柔软度。该柔软度使得主体 42 具有改进的可靠性和更长的使用寿命。在一方面, 塑料材料是液晶聚合物 (LCP)。改进的塑料材料具有例如可以高于大约 110 摄氏度 (°C) 的玻璃转变温度 (T<sub>g</sub>)。玻璃转变温

度 (Tg), 例如, 可以高于大约 115°C 或高于大约 120°C。一方面, 玻璃转变温度 (Tg) 能够高于大约 123°C。改进的塑料材料还可以具有可以低于大约 315°C 的熔点温度 (Tm)。熔点温度 (Tm) 例如可以低于大约 310°C。熔点温度 (Tm) 例如可以低于大约 300°C。一方面, 熔点温度 (Tm) 可以为大约 307°C。具有大约 123°C 的 Tg 的塑料材料高于传统使用的许多塑料并且使得封装在升高的温度下具有增强的稳定性。具有大约 307°C 的低 Tm 的塑料材料, 由于熔点比传统使用的塑料更低, 因而具有更好的流动性, 并且塑料主体更容易模制成型。选择用于主体 42 的塑料还可以包括改进的定性特性。例如, 可以选择白色塑料材料, 该白色塑料材料在遭受热和 / 或光照时表现出更好的反射率记忆, 同时还表现出不容易变色、退化和 / 或发黄。一方面, 塑料材料的反射率可以大于例如 90%, 并且在长时间使用、热、潮湿和蓝光暴露下仍能保持这一水平或者其它高反射率水平。

[0048] 主体 42 的塑料材料的其它特性或特征可以包括大约 1.4% 或更大的伸长值 (机械特性), 或者 1.6% 的伸长值或更大。一方面, 伸长值可以是 1.5% 或更大。同样作为机械特性, 如由 ASTM D790 标准测量的主体 42 的塑料材料的弯曲强度为大约 150MPa 或更低, 大约 130MPa 或更低, 或大约 120MPa 或更低。在一方面, 主体 42 的塑料材料的弯曲强度由 ASTM D790 标准测量为大约 140MPa 或更低。同样作为机械特性, 主体 42 的塑料材料的弯曲模量可以为大约 6.9GPa 或更低, 或大约 6.5GPa 或更低。一方面, 主体 42 的塑料材料的弯曲模量可以为大约 6.0GPa 或更低。还作为一种机械特性, 主体 42 的塑料材料的拉伸强度由 ASTM D638 标准测量可以为大约 100MPa 或更低, 大约 90MPa 或更低, 或大约 80MPa 或更低。一方面, 主体 42 的塑料材料的拉伸强度由 ASTM D638 标准材料可以为小于大约 75MPa。

[0049] 仍参照图 3 到图 10, 主体 42 可以包括上表面 60、下表面 62、以及一个或多个横向与外部的横向壁。在上表面 60 的至少一个部分可以设置符号或指示, 以表明该封装的极性。例如, 设置在上角的 N 切槽表示 LED 封装 40 的阴极和 / 或阳极侧, 如果有需要, 在处理中也可以使用。一方面, 主体 42 可以包括横向壁 63、64、65 和 66。横向壁 63-66 可以包括相同或不同的长度。一方面, 横向壁可以形成基本方形、矩形、圆形或其它任何合适的形状的封装主体 42, 以及对应的覆盖区 (footprint)。为了说明的目的, 示出矩形封装 40, 其中相对的横向壁具有基本相同的长度。例如, 第一横向壁 63 和相对的第三横向壁 65 可以具有基本相同或者相近的长度, 可以比一个或多个相邻横向壁更长。类似地, 第二横向壁 64 和相对的第四横向壁 66 可以具有基本相同或者相近的长度, 可以比一个或多个相邻横向壁更短。第二和第四横向壁 64 与 66 可以分别设置并与第一和第三横向壁 63 与 65 相邻。

[0050] 如前所述的, 主体 42 可以进一步限定出反射腔 52。反射腔 52 可以具有与横向壁 63-66 基本相同的形状, 或者其它任何合适的形状。例如, 反射腔 52 可以包括基本方形、矩形、圆形或其它任何合适形状的腔。仅仅出于说明目的而非限制, 反射腔 52 示出为基本矩形的腔, 具有连接一个或多个相邻壁的弯曲拐角 68。拐角 68 可以可选地包括基本方形的拐角或者其它任何形状。反射腔 52 可以包括两个长度大于相邻壁的相对壁。反射腔 52 可以限定在主体 42 的上表面 60, 并能够延伸到主体的底面。主体的底面可以位于主体内部并且可以包括腔底 70。反射腔可以设置或以一定角度倾斜在上表面 60 和腔底 70 之间。腔底 70 可以基本与散热和电气元件齐平, 或者可以至少部分地设置在这些元件之上和 / 或之下。腔底 70 可以包括主体 42 的一部分, 该部分能够形成任何合适的构造, 以电绝缘和 / 或热绝缘部分散热和电气元件。一方面, 散热元件可以充分与电气元件电绝缘和 / 或热绝

缘。下面将参照附图 14 说明和讨论主体 42 的具体尺寸。

[0051] 参照图 3 至图 10, LED 封装 40 可以包括一个或多个电气与散热元件。电气元件可以包括电引线 48 和 50, 该电引线 48 和 50 能够还包括整体形成并延伸的外部部分 56 和 58。散热元件可以包括导热材料 54 或导热衬底, 例如设置在封装主体 42 的反射腔 52 的底面上的散热块。反射腔 52 可以可选地覆盖有反射物和 / 或用密封剂 E 填充到需要的水平。在图 3 中, 虚线示出密封剂 E 可以在反射腔 52 中填充到的第一水平。即, 如本领域已知的, 密封剂 E 可以填充到基本与反射腔 52 的顶部齐平的水平, 或者可选地, 可以填充到反射腔 52 内的任何合适水平, 并且可以包括凹陷或者凸起的表面, 甚至超过或扩展到反射腔 52 之上。密封剂 E 可以包括本领域已知的任何合适的材料, 并且可以可选地包含荧光体或光发射器, 以与 LED 芯片 44 发出的光相互作用, 并因此发出具有不同波长频谱的光。

[0052] 导热材料 54 可以包括单个金属、合金金属和 / 或其多层组合。导热材料 54 可以包括任何合适的本领域已知的热传导材料。如本领域已知的, 导热材料 54 可以整体地形成为一块, 或者, 可选地可以包括若干部分, 例如从热传导材料的底部延伸并属于其组成部分的凸出部分 194(图 19A)。导热材料 54 可以包含任何合适类型的导热装置。一方面, 导热材料 54 可以是中间导热结构, 用于将热传导到诸如外部源(未示出)的导热层或者热沉的另一结构, 以进一步散热。外部源可以包括例如 PCB、金属核印刷电路板(MCPCB)或其它合适的源或衬底。在一些方面, 外部源可以包括具有背光系统或其它显示面板系统的衬底, 如图 20-图 22 所示。一方面, 如果不能有效地热连接到例如实际热沉的另外的散热装置, 导热材料 54 可以包括具有有限热容量并能够迅速受热的散热结构。

[0053] 使用一条或多条导线 45 线接合 LED 芯片 44 和 ESD 保护装置 46, 可以将 LED 芯片 44 和 ESD 保护装置 46 电连接到电气元件。在一些方面中, LED 芯片 44 和 ESD 保护装置 46 可以倒装线接合, 以有助于更薄的封装和具有对更薄的封装做出贡献的更浅的反射腔深度的封装。导热材料 54 可以至少部分地与封装中的电气元件电绝缘和 / 或热绝缘。一方面, 导热材料 54 可以通过主体 42 的一个或多个绝缘部分 72 与金属引线 48 和 50 充分电绝缘和 / 或热绝缘。绝缘部分 72 可以包括腔底 70 的至少一部分。一方面, 绝缘部分 72 可以与腔底 70 上分布的电气和散热元件齐平。导热材料 54 的暴露的下表面 74(图 4、8、10) 可以从主体 42 的下表面 62 延伸。暴露的下表面 74 可以与金属引线 48 和 50 的外部部分的下表面齐平。导热材料 54 可以引导热离开 LED 芯片 44 和 LED 封装 40, 从而能够促进热消散。一方面, 一个或多个 LED 芯片 44 可以安装在位于 LED 芯片 44 和导热材料 54 之间的可选的子底座(未示出)上。

[0054] 图 4 到图 5B 示出包括用于改进树脂填充和封装主体的附着力的特征, 同时保持亮度的 LED 封装 40 的截面图。例如, 图 4 示出 LED 封装 10 沿 LED 封装 40 的图 3 的 4-4 线的截面图。图 4 到图 5B 中的电气元件的一部分被弯曲和 / 或去除, 以使得其定位于远离腔底 70 和点 P 一定距离。点 P 可以包括一个或多个腔壁 51、53、55 和 / 或 57 延伸并与腔底 70 相交的相交区域。图 4 到图 5B 示出向下延伸到腔底 70 的反射腔 52 的腔壁 53 与 57。图 3 也示出具有围绕和 / 或朝向腔底 70 延伸的四个腔壁 51、53、55 和 57 的矩形腔。在一些方面, 例如圆形腔, 只有一个腔壁。为了说明的目的, 腔 52 显示为具有多于一个腔壁的矩形腔, 然而在此可以使用任何尺寸和 / 或形状的腔并且因此可以设想任意数量的腔壁。腔壁 53 和 57 可以与腔底 70 相交于 P 点, P 点可以围绕腔底 70 延伸, 例如沿着图 15 中 L4 和

W3 的形成腔壁和腔底的相交区域。在传统封装中,例如,图 1A 的 LED 封装 10,邻近 P 点的区域狭窄并且有限,使得在模制工艺中塑料树脂不能流入其中。如图 4 到图 5B 所示,公开了具有改进树脂填充和附着力的封装,将邻近 P 点的区域构造为允许塑料树脂在模制工艺中更容易流入该区域。图 4 到图 5B(以及下面将要提到的图 6 和图 11)可以包括具有一个或多个标记为 Z 的外部区域的电气元件,为了显示目的将其示出为以阴影线表示的指定区域,其可以具有接近反射腔 52 的预定形状或构造,以使得模制主体材料能够更容易地在电气元件之间流动,并且增强封装元件的附着力。区域 Z 可以包括引线框架的将要去除和/或构造为位于与腔底不同平面的一部分,而第一与第二电引线 48 与 50 可以设置在与腔底相同的平面上。

[0055] 一方面,腔底 70 可以与导热材料 54 的上表面齐平。一方面,腔底 70 可以分别与第一和第二电引线 48 与 50 的上表面齐平。一方面,腔底 70 可以与电气和散热元件的每个上表面齐平。可以将密封剂 E 设置到反射腔 52 内任意合适的水平,并且密封剂 E 可以可选地包含例如荧光体和/或光发射器的可选材料。为了说明的目的,密封剂 E 显示为基本与主体 42 的上表面 60 和反射腔 52 的顶部齐平,但是可以填充到反射腔 52 顶部之上和/或之下的任何水平,并且根据需要可以具有凹陷或凸起的表面。

[0056] 在图 4 中还示出导热材料 54,其可以至少部分地设置在电引线 48 和 50 之间。在另一方面,导热材料 54 可以相对于电引线 48 和 50 设置成任何合适的构造。电引线 48 和 50 可以被模压并且具有比导热材料 54 更薄的构件。一方面,导热材料 54 可以具有从腔底 70 延伸并且通过 LED 封装 40 的整个底部 42B 的厚度。导热材料 54 可以从 LED 封装 40 的下表面 62 延伸,并且能够一直延伸到分别与第一和第二电引线 48 和 50 的线性部分 102(图 8)的底面平行的平面上。一方面,导热材料 54 可以具有 0.5 微米 (mm) 的厚度。一方面,封装的厚度 T 可以少于大约 0.9mm。这样,导热材料 26 可以薄于封装厚度的大约 55 到 60%,从而获得更好的散热控制特性。另一方面,导热材料 54 可以薄于封装厚度的大约 50%。导热材料 26 可以包括至少一个沿着横向壁限定的横向凸起 75。横向凸起 75 可以设置为与电气元件相邻,例如,分别与第一和第二电引线 48 和 50 相邻。一方面,导热材料 54 可以包括沿着相对的横向壁限定的相对的横向凸起 75,以使得凸起延伸到主体部分 42 中。横向凸起 75 可以通过主体 42 增强导热材料 54 的紧固性,还可以减少潜在的泄露,例如将 LED 封装 40 安装到 MCPCB 上期间 焊料流出,或者当操作 LED 封装 40 期间反射腔 52 内的密封剂 E 沿着主体 42 和导热材料 54 之间的界面流出。这样沿着导热材料 54 侧壁上的凸起 75 可以具有不同的数量、尺寸、形状和方向(例如,向上或向下倾斜,例如图 19A 和 19B),或者可以是弯曲的。导热材料 54 可以至少部分地分别与第一和第二电引线 48 和 50 电绝缘和/或热绝缘。为了说明的目的,图 4 示出导热材料 54 通过主体 42 的一个或多个绝缘部分 72 与第一和第二电引线 48 和 50 完全电绝缘并隔开。

[0057] 图 4 到图 5B 示出设置在电气元件的一个边缘的一个或多个区域 Z,例如,分别在第一和第二电引线 48 和 50 的一个边缘。区域 Z 可以包括预定的形状或构造,该预定的形状或构造适于远离 P 点和腔底 70 之一或两者延伸一定距离,从而允许主体材料在模制工艺期间更容易流入与 P 点相邻的区域。因此,金属和封装的塑料树脂之间的附着强度可以增大,并且能够显著减少和/或消除未填充塑料的区域。一方面,区域 Z 可以至少部分地设置在腔底 70 之下。例如,图 4 示出沿着第一电引线 48 的边缘设置的上表面 77,该上表面 77

形成凹槽、环形坑或缺口。边缘表面可以是弯曲的,以使得可以在腔底 70 之下的平面并远离 P 点延伸一定距离。与 P 点的距离可以通过测量凹陷(未示出)的高度来测量。电引线 48 和 50 之一或两者可以包括上表面 77。上表面可以通过任何合适的工艺形成。一方面,上表面 77 可以通过蚀刻、模压、弯曲和 / 或切削电引线 48 与 50 而形成。

[0058] 图 5A 和图 5B 也示出电气元件,例如,至少一个包括区域 Z 的电引线 48,该区域 Z 远离 P 点和 / 或腔底 70 延伸一定距离。图 4 到图 5A 的电气元件包括设置在 P 点和电气元件的一部分之间的区域或缝隙。图 4 到图 5A 还示出定位为远离腔底和 P 点的电气元件的至少一部分。图 5A 示出设置在电引线 48 边缘的上表面 78。上表面 78 可以远离 P 点延伸,从而允许在模制工艺期间可以有更大空间流入塑料或树脂主体材料。一方面,上表面 78 可以沿着直线倾斜,以使得电引线 48 的至少一部分位于与腔底 70 不同的平面上。一方面,电引线的至少一部分可以设置在低于腔底 70 的平面的平面上。上表面也可以延伸,以使得它定位于远离 P 点一定距离,并且该距离可以通过上表面 78 的长度来测量。类似地,图 5B 示出图 4 和图 5A 的结合。即,图 5B 示出电引线 48 的上边缘 79,该上边缘 79 远离腔底和 P 点延伸,并且可以是弯曲和 / 或凹陷的表面。图 5A 和图 5B 中示出的上表面 78 和 79 可以使用任何合适的工艺形成和 / 或定位为远离 P 点和腔底 70,该工艺例如但不限于蚀刻、模压、弯曲和 / 或切削。上表面 77-79 不限于示出的这些,而是可以包括配置为增加与 P 点相邻的体积的任何合适的尺寸、形状和 / 或长度。上表面 77-79 可以与主体的底面隔开,以使得在表面与底面或腔底之间设有间隙。这可以使得模制工艺期间主体的塑料或树脂材料更容易流入与 P 点相邻的区域,从而增加金属与塑料封装元件的附着力并且减少和 / 或消除空洞区域或塑料未填充区域。特别地,由于反射腔能够在 LED 封装的上表面 60 和腔底 70 之间充分延伸,封装 40 能够保持或超出其亮度水平。反射腔不需要被切开,从而减少了用于反射光的表面的数量与质量。

[0059] 一方面,如图 4 到图 5B 所示,电气元件 48 和 50 可以包括接近 P 点的第一和第二表面。第一表面可以包括设置在第一平面上的上表面,例如与腔底 70 相同的平面。电气元件 48 和 50 的第二上表面 77、78 和 / 或 79 可以至少部分地设置在与第一平面不同的第二平面上。主体可以至少基本覆盖第二表面,从而填充邻近 P 点的区域并且提高塑料主体和电引线之间的附着力。电气元件 48 和 50 的第二表面 77、78 和 / 或 79 可以设置在相邻和 / 或接近 P 点的主体 42 内部。一方面,第二平面可以设置为低于第一平面。即,电气元件 48 和 50 的第二表面 77、78 和 / 或 79 可以远离相交区域和 / 或主体的腔底 70 并在其下延伸。电气元件可以在金属和塑料树脂之间的边缘弯曲和 / 或蚀刻出绕着边缘的环形坑。另一方面,电气元件可以蚀刻成类似弯曲的引线。具有改进树脂填充和金属与塑料元件之间增强附着力的封装可以包括具有围绕金属和塑料树脂之间边缘的弯曲和 / 或蚀刻的电引线的塑料模制装置。在图 3 到图 22 中公开的封装可以具有包括塑料树脂完全填充在内的多个优点。这能够有利于稳定地、可重复地制造或生产具有大腔角的封装。此外,由于腔角更大,亮度倾向于更高。在此公开的封装可以保持高亮度,同时又解决了制造具有大腔角的封装本身固有的问题。

[0060] 图 6 示出可以与在此描述的 LED 封装 40 和 / 或其它封装一起使用的标记为 80 的引线的实施例或构造。引线 80 可以设置在 LED 封装 40 内,在一些方面可以是模制的。引线 80 可以包括至少一个散热元件和一个或多个电气元件。散热元件可以包括导热材料

54,并且电气元件可以分别包括第一和第二电引线48和50。图6示出导热材料54至少部分地设置在第一和第二电引线48与50之间,然而,也可以设想任何合适的设置。第一和第二电引线48与50可以从近边缘向外延伸到一个或多个外部部分56和58中。例如,第一电引线48可以包括设置为接近导热材料54的近边缘82。第一电引线48可以围绕第一孔(aperture)84延伸,从而形成至少两个外部部分56。第一电引线可以围绕多个孔84延伸,从而形成多个外部部分56。每个外部部分56可以沿着箭头B1的方向向外弯曲到垂直部分,该垂直部分垂直于图8中随后描述的线性部分,例如形成朝着导热材料54的下表面向内弯曲的J形弯曲结构。外部部分56可以包括远离导热材料54的远端86,其可以由包括多个引线80的金属片剪切或者形成。

[0061] 类似地,第二电引线50可以包括位于接近导热材料54的近边缘88。第二电引线50可以围绕第二开口90延伸,从而形成至少两个外部部分58。第二电引线50可以围绕多个开口90延伸,从而形成多个外部部分58。每个外部部分58可以沿着箭头B2的方向向外弯曲到垂直部分,该垂直部分垂直于将参照图8描述的线性部分,例如形成朝着导热材料54的下表面向内弯曲的J形弯曲结构。可以在主体结构形成之后再行外部部分56和/或58的这种弯曲。外部部分58可以包括远离导热材料54的远端92。导热材料54可以包括由引线80片剪切或者形成的一个或多个接线端94。导热材料54的接线端94可以被剪切为基本与横向壁,例如LED封装40的壁63和65齐平。

[0062] 图6还示出设置于邻近孔84和90的引线框架的边缘的一个或多个过渡区域Z,第一和第二电引线从该过渡区域开始围绕第一和第二孔84和90延伸。在此显示的区域Z由阴影线表示,可以通过蚀刻、模压、弯曲和/或切削而形成图4到图5B中显示并描述的上表面77-79。区域Z可以预先构造在主体之内,并且区域Z可以包括任何合适的结构,并且能够采用任何合适的工艺制成。区域Z可以适于增加邻近LED封装40的P点的区域,以使得材料更好地附着到引线框架,并填充邻近第一和第二孔84和90的区域。一方面,区域Z可以被配置为远离腔底70而延伸(图4到图5B),使得电引线48和50的至少一部分可以位于腔底70之下,并且远离腔底70和/或P点而延伸一定距离。第一和第二电引线48和50还可以包括标记为C的弯曲周边或轮廓。弯曲轮廓C可以进一步改进模制工艺期间主体和引线框架的附着力,如之前描述的横向凸起75可以改善主体与导热材料54之间的附着力。如图6所示,区域Z可以位于电气元件48和50上,并且也可以设在导热材料54上。例如,如图6所示,导热材料54可以包括设置在与导热材料54的同一表面相对部分上的区域Z。可以将位于导热材料54上的区域Z的结构构造为与电气元件48和50的区域Z相配合,从而使所有区域Z中具有更多的填充体积。

[0063] 仍参照图6,每个第一和第二孔84和90可以提供多个有益效果。例如,第一和第二孔84和/或90的至少一部分可以至少部分地被主体材料填充。这能增强第一和第二电引线48和50在主体42内的紧固保持。此外,每个第一和第二孔84和90分别可以减少分别被弯曲以形成第一和第二弯曲104和106(参见附图8)的引线材料(例如,金属)的量。这能够减少形成第一和第二弯曲104和106所需要的弯曲力的大小,尤其是在模制或定位围绕电引线48和50的主体42之后形成第一和第二弯曲时,这是非常需要的。优选充分进行弯曲以定位第一和第二电引线46和50的第一和第二外部部分56和58至少部分地在主体42的下表面62的凹陷122内(图10)。第一和第二孔84和90还可以用作模制期间塑

料流过的区域。

[0064] 图 7 是 LED 封装 40 的俯视图,可以更清楚地显示之前描述的特征。图 8 是 LED 封装 40 的侧视图。如图 8 所示,电气元件可以包括由引线框架形成的第一和第二电引线 48 和 50,其可以用作向 LED 芯片 44 施加足够的电流以使芯片发光的阴极和阳极连接。一方面,电引线 48 和 50 可以包括金属或其它任何合适的本领域已知的导电材料。第一电引线 48 可以包括从主体 42 延伸的一个或多个第一外部部分 56。第二电引线 50 可以包括从主体 42 在相对横向侧延伸的一个或多个第二外部部分 58,例如,分别从第二和第四横向侧 64 和 66。每个外部部分 56 和 58 可以包括镜像结构或者不同的结构。为了说明的目的,将外部部分 56 和 58 显示为镜像图像。如图 8 中最佳显示的,外部部分 56 和 58 可以包括在主体 42 的横向侧外部延伸的垂直部分 100。一方面,外部部分可以从封装的中心部分向外地从主体的相对横向面而延伸。每个垂直部分 100 可以在横向外部面从主体 42 延伸为线性部分 102,该线性部分可以在主体 42 的下表面 62 之下延伸并且转向导热材料 54。当外部部分 56 与 58 设置在相对侧时,线性部分 100 可以转向彼此面对。第一弯曲 104 可以设置为邻近外部部分 56 和 58 首先从 LED 封装 40 突出的横向侧壁。每个垂直部分 100 可以在第二弯曲 106 处转变为线性部分 102。第二弯曲 106 可以设置在垂直部分 100 之下,并且可以将垂直部分 100 垂直地转变为线性部分 102。这一构造可以称为“J-弯曲”型引线元件。当焊接或其它合适地连接时,线性部分 100 可以与外部源电连接。为了说明的目的,示出 J-弯曲引线元件,然而在此可以设想任何合适构造的引线元件。外部部分 56 和 58 可以以焊接或其它方式电连接到电流源和外部热沉以允许对一个或多个 LED 芯片 44 进行操作。

[0065] 仍参照图 8,主体 42 的与引线的外部部分 56 和 58 穿过外侧壁延伸相邻(例如,在下方)的位置的外侧壁可以形成一个或多个凹陷 R。该凹陷 R 可以设置在主体的下部 42B 中,并朝向导热材料 54 向内逐渐变小,并位于引线的外部部分 56 和 58 的第一弯曲 104 之下。每个凹陷 R 可以具有与对应的外侧壁,例如横向壁 64 和 66 相对的深度,每个凹陷 R 的深度优选至少与电引线的平均厚度一样。凹陷 R 可以提供多个有益效果。首先,凹陷 R 可以消除紧靠着位于第一弯曲 104 之下的材料,从而在引线 80 保留在主体 42 中之后形成第一弯曲 104 时减少施加到主体 42 的应力。其次,凹陷 R 可以使得每个第一弯曲 104 具有更小的弯曲半径并减少或消除第一弯曲 104 向外扩展,从而减少 LED 封装 40 的有效覆盖区域。更小的覆盖区域可以使诸如封装 40 这样的 LED 封装以更高的密度装配在外部衬底上,例如面板显示系统的面板。LED 封装 40 可以可选地被覆盖具有减少孔间隔的朗伯反射体或散射体(例如,在诸如 LCD 显示器的背光显示装置中),从而通过例如实现更高的流量密度和/或更高的发光均匀性而增强发光性能。

[0066] 图 8 还示出从 LED 封装主体 42 的上表面 60 测量至电引线的线性部分 102 的下表面的封装厚度 T。封装厚度 T 可以包括任何合适的厚度。一方面,可以改进厚度 T 以形成薄的封装,例如但不限于,基本等于或小于 0.9mm。一方面,厚度 T 可以为大约 0.86mm 或更小。可以通过保留一定厚度的导热材料 54,例如 0.5mm 厚的导热材料并且优化其中设置一个或多个 LED 芯片 44 的腔空间而保持工业标准的亮度水平和散热,来改进厚度 T。例如,可以通过使用更小的芯片和/或倒向线接合(图 18)而减少反射腔 52 的深度。封装厚度 T 的尺寸可以至少部分对应于在此设置的反射腔 52 和 LED 芯片 44 厚度的尺寸。此外,封装厚度 T 的尺寸可以至少部分对应于导热材料 54 的测量值。

[0067] 图 9A 和图 9B 示出 LED 封装 40 的不同实施例。例如,图 9A 示出标记为 110 的 LED 封装,其在形式和功能上与 LED 封装 40 类似。然而,LED 封装 110 可以包括至少两个平行设置在导热材料 54 上的 LED 芯片 44。即,LED 封装 110 可以包括至少两个并联电连接的 LED 芯片 44。至少两个 LED 芯片 44 中的每一个可以通过一个或多个线接合 45 分别电连接到第一和第二电引线 48 和 50 中的每一个。一方面,至少两个 LED 芯片 44 可以包括并联连接的 LED 芯片 44 的阵列。

[0068] 图 9B 示出标记为 120 的 LED 封装,其包括至少两个串联电连接的 LED 芯片 44。LED 封装 120 可以在形式和功能上与 LED 封装 40 类似。然而,LED 封装 120 可以包括至少两个串行设置在导热材料 54 上的 LED 芯片 44。即,LED 封装 120 可以包括至少两个 LED 芯片 44,其中至少两个 LED 芯片 44 中的第一个电连接到第一电引线 48,至少两个 LED 芯片 44 中的第二个电连接到第二电引线 50。至少两个 LED 芯片 44 可以使用导电线接合 45 彼此电连接。当 LED 芯片 44 串联连接时,重要的是将前一个 LED 的电接线端电连接到后一个 LED 相反的电接线端,以确保在串联时电流或信号不会短路。一方面,至少两个 LED 芯片 44 可以包括串联连接的 LED 芯片 44 的阵列。

[0069] 图 10 示出 LED 封装 40 的底视图(以及例如图 13 的 LED 封装 110、120 和 / 或 160 的底视图),并示出导热材料 54 的下表面 74。主体 42 的下表面 62 可以包括一个或多个标记为 122 的凹陷部分,该凹陷部分可以位于电引线 48 和 50 的外部部分 56、58 的下方。凹陷部分 122 为引线的线性部分 102 提供定位和地点,使得外部部分 56 和 58 的下表面可以在一方面中与下表面 74 齐平和共平面。凹陷部分 122 还可以允许附着材料的溢出,例如当 LED 封装 40 固定到外部衬底,例如背光和 / 或面板显示系统中使用的衬底时,焊料和 / 或焊剂可以流入凹陷部分 122 中。在一些例子中,至少一部分主体 42 除了内部模制导热材料 54 之外还可以外部模制至少一部分导热材料 54。例如,图 10 示出导热材料的一个或多个拐角部分 124,其具有模制 或用其它方式设置在导热材料 54 之上和 / 或附近的主体材料。电引线 48 和 50 的外部部分 56 和 58 分别可以设置在 LED 封装 40 的最外拐角的内侧。例如,电引线 48 和 50 的外部部分 56 和 58 分别可以包括至少两个设置在封装 40 中间轴 A-A 的两侧,横向侧 63 和 65 的边缘内部的外部部分,并且外部部分可以朝向导热材料 54 彼此向内延伸。一方面,LED 封装 40 可以包括至少两个外部部分 56 和 58,它们分别沿着横向侧 64 和 / 或 66 延伸,可以弯曲以使得每个外部部分设置并延伸在封装的下表面 62 上,并且能够至少部分地设置在凹陷部分 122 内。

[0070] 图 11 示出标记为 130 的引线的第二实施例。引线 130 可以使给定的 LED 封装,例如图 12 和 13 中讨论的 LED 封装 160 内树脂完全填充并具有高附着力。引线 130 可以包括第一和第二电气元件,例如第一和第二电引线 132 和 134。第一和第二电引线 132 和 134 可以在形式和功能上与之前讨论过的第一和第二电引线 48 和 50 类似。例如,第一和第二电引线 132 和 134 可以至少部分地设置在形成 LED 封装的主体的一部分内。第一和第二电引线 132 和 134 可以与给定 LED 封装中设置的一个或多个 LED 芯片电通信。第一和第二电引线 132 和 134 可以包括阳极和阴极,用来将电流提供给一个或多个 LED 芯片,并且电引线可以包括任何合适的导电材料。

[0071] 如图 11 进一步所示,引线 130 可以还包括散热元件,例如,导热材料 136。散热元件可以在形式和功能上与之前讨论过的引线 80 的导热材料 54(图 6)类似。一方面,导热

材料 136 可以设置在电气元件之间,然而也可以包括任何其它结构。可以将主体模制为包围电气和散热元件的部分,从而提供 LED 封装。特别地,引线 130 可以包括一个或多个在此记为 138 的开口。主体材料可以至少部分地模制并填充开口 138,以增加封装元件之间的附着力。此外,开口 138 通过提供主体材料可以流入 LED 封装的 P 点(图 12-14)附近的空间而有利于树脂的完全填充。例如,至少部分开口 138 可以包括腔底 70 的一部分,以使得主体材料可以在附近流动并进入形成与电气元件或引线的上表面齐平的腔底 70 的一部分的开口中。开口 138 可以使用任何合适的工艺形成。一方面,开口 138 可以包括例如通过模压、冲孔、钻孔、蚀刻和 / 或其组合的方法从引线 130 去除的部分。

[0072] 图 11 示出第一和第二电引线 132 和 134,它们可以从近边缘向外延伸并围绕开口 138。第一和第二电引线 132 和 134 可以进一步分别延伸到第一或多个外部部分 140 和 142。例如,第一电引线 140 可以包括邻接导热材料 136 设置的近边缘 146。第一电引线 132 可以围绕开口 138 或第一孔 141 延伸,从而形成至少两个外部部分 140。第一电引线可以围绕多个开口 138 和 / 或孔 141 延伸,从而形成多个外部部分 140。每个外部部分 140 可以沿着箭头 B1 指示的方向向外弯曲到与图 8 所示的线性部分垂直的垂直分,例如形成朝着导热材料 136 的下表面向内弯曲的 J-弯曲结构。外部部分 140 可以包括远离导热材料 136 的远端 144,其可以由包含多个引线 130 的金属片剪切或其它方法形成。

[0073] 类似地,第二电引线 134 可以包括邻接导热材料 136 设置的近边缘 148。第二电引线 134 可以围绕开口 138 和第二孔 143 延伸,从而形成至少两个外部部分 142。第二电引线可以围绕多个开口 138 和 / 或孔 143 延伸,从而形成多个外部部分 142。每个外部部分 142 可以沿箭头 B2 指示的方向向外弯曲到与图 8 所示的线性部分垂直的垂直部分,例如形成朝着导热材料 136 的下表面向内弯曲的 J-弯曲结构。这种外部部分 140 和 / 或 142 的弯曲可以在形成主体结构之后进行。外部部分 142 可以包括远离导热材料 136 的末端 145。导热材料 136 可以包括一个或多个接线端 150,其可以由引线 130 的片剪切或其它方法形成。导热材料 136 的接线端 150 可以被剪切得基本与横向壁,例如 LED 封装 160(图 12-14)的壁 63 和 65 齐平。导热材料 136 可以包括横向凸起 152 以进一步增强与形成主体的模制材料之间的附着力。类似于图 6 中描述和显示的引线 80,引线 130 可以包括弯曲表面,或者轮廓 C,它们可以改进模制主体到引线框架元件的外部边缘的附着力。

[0074] 如图 6 所示,图 11 所示的区域 Z 也可以设置在电气元件 132 和 134 上,并且也可以设置在导热材料 136 之上。例如,导热材料 136 可以包括设置在导热材料 136 同一表面的相对部分上的区域 Z。在导热材料 136 上的区域 Z 可以构造为与电气元件 132 和 134 的区域 Z 协作,以使所有区域 Z 中有更多的填充空间。

[0075] 图 12 示出当模制在标记为 160 的 LED 封装中时的引线框架。LED 封装 160 可以在形式和功能上与之前描述过的封装 40、110 和 120 一样,除了引线框架以外。LED 封装 160 可以包括围绕引线 130 的一部分模制的主体 42。至少部分的引线 130 可以被模制在主体 42 内部。电引线 132 和 134 的至少一部分以及导热材料 136 可以是外部主体 42,并且设置在腔底 70 的底部。例如,图 12 中具有一个阴影线的区域可以包括设置在 LED 封装 160 的主体 42 内的引线 130 的区域。两个阴影线区域(交叉阴影线区域)表示可以是外部主体 42 的引线 130 的部分。被腔底 70 限制的交叉阴影线区域包括设置在反射腔 52 内的区域。外部部分 140 和 142 可以在各自的远端剪切并在主体之下沿箭头 B1 和 B2 指示的方向弯曲。

LED 封装 160 的侧视图和底视图可以与之前的图 8 和图 10 所描述的一样。

[0076] 参照图 13, 一个或多个 LED 芯片可以直接和 / 或间接地安装在导热材料 136 之上, 并且可以使用线接合 45 电连接到电引线 132 和 134。至少部分塑料或树脂的主体材料可以模制出开口 138 (图 12), 从而有利于一部分主体形成在腔底 70 外围之内。当主体材料模制出开口 138, 电气元件可以与腔底 70 的边界分隔开。即, 第一和第二电气元件 132 和 134 可以包括距离腔底 70 边缘附近的相交区域至少一定距离或间隙 G 的边缘。除了至少这一特征以外, LED 封装 160 可以与之前描述过的 LED 封装 40 相似。一方面但并不限于, 间隙 G 可以小于大约  $100\ \mu\text{m}$ , 但是间隙 G 也可以为大于大约  $100\ \mu\text{m}$ 。一方面, 间隙 G 可以从大约零 (0) 到  $100\ \mu\text{m}$ , 然而金属电气元件 132 和 / 或 134 可以设置在塑料下方, 这种情况下间隙 G 不存在 (小于零 (0)  $\mu\text{m}$ )。

[0077] 图 14 示出 LED 封装 160 的截面图。在此可见当主体模制出开口 138 时, 第一和第二电气元件 132 和 134 变得距离腔底 70 与反射腔 52 的腔壁 53 和 57 相交的 P 点一定距离。一方面, 第一和第二电气元件 132 和 134 可以设置在 P 点内侧间隙 G 的距离处。这样, 在模制工艺期间 P 点之下的区域可以被材料完全填充, 并且可以消除空洞或塑料未填充区域。可以增强 LED 封装 160 内元件的附着力, 并且由于腔 52 包括从 LED 封装 160 的上表面 60 延伸到腔底的最大表面区域, 所以能够维持亮度。封装 160 的厚度 T 可以包括大约 0.90mm 或更小。一方面, 厚度 T 可以包括大约 0.86mm 或更小。一方面, P 点包括由一个或多个朝向腔 70 延伸并与之相交的腔壁 53 和 57 形成的相交区域。

[0078] 图 15 示出通常标记为 165 的 LED 封装的俯视图。示意性地显示 LED 封装 165 具有一个 LED 芯片 44, 然而也可以有一个或更多的多 LED 芯片 144。LED 封装 165 包括在此所示的各种尺寸。因此, LED 封装 165 可以包括任何之前描述的封装 40、11、120 和 / 或 160。LED 芯片 44 可以是下表 2 中的测量数据中的任何合适尺寸的宽度 1 和长度 2。LED 封装 165 示出该封装本身的各种尺寸。例如, 一方面可以存在的尺寸, 例如, 长度、宽度、厚度和面积可以是如图 15 中所示的并且公开在下表 1 中。这仅仅是所识别特征的构造范围的一个例子, 也可以存在其它尺寸的其它封装, 例如, 甚至放大或缩小几倍。

[0079]

表 1		
参数标记	尺寸描述	大致测量范围 (mm)
L1	整个封装的长度, 包括电引线部分	6 到 7
L2	封装主体的长度	5.7
L3	从主体的上表面 测量的反射腔的长度	5.4
L4	腔底的长度	3.47
L5	设置在反射腔外 部的主体的上表面的 长度	0.15
L6	导热材料的上表 面的长度	1.97
L7	拐角的长度	0.3
W1	整个封装主体的 宽度	2 到 3
W2	从主体的上表面 测量的反射腔的宽度	2.7
W3	腔底的宽度	1.7
*T	整个封装的厚度	0.86
*指定图 8 和 14 所示的厚度尺寸		

[0080] 上面的表 1 示出 LED 封装 165 的可能长度和宽度尺寸。一方面, 整个封装的面积 ( $L1 \times W1$ ), 当以  $6\text{mm} \times 3\text{mm}$  的封装计算时, 可以是大约  $18\text{mm}^2$ 。另一方面, 整个封装面积, 当以  $7\text{mm} \times 2\text{mm}$  的封装计算时, 可以是大约  $14\text{mm}^2$ 。任何形状、尺寸和结构的 LED 芯片, 例如 LED 芯片 44, 可以用在 LED 封装 165 中。如之前所讨论过的, LED 封装 165 中可以设置不止一个 LED 芯片 44。LED 芯片 44 可以具有各种长度与宽度而限于表 2 中所示的, 大约 (i)  $300 \mu\text{m} \times 300 \mu\text{m}$ , (ii)  $500 \mu\text{m} \times 500 \mu\text{m}$ , (iii)  $520 \mu\text{m} \times 700 \mu\text{m}$ , 以及 (iv)  $430 \mu\text{m} \times 580 \mu\text{m}$ 。可以使用任何合适尺寸的 LED 芯片 44。当使用更厚的 LED 芯片 44, 整个封装的厚度 T 会增加稍微大于  $0.90\text{mm}$ 。例如, 根据设置在封装内的 LED 芯片的厚度, 封装厚度可以包括大约  $0.97\text{mm}$ 、 $1.08\text{mm}$  或任何合适的厚度。

[0081] 可以提供各种长度、宽度和厚度的 LED 封装 165, 其具有比传统封装内的 LED 芯片

更小的 LED, 例如 LED 芯片 44。例如但不限于, 表 2 示出 LED 封装 165 (以及封装 40、110、120 和 160) 的不同大小 (面积) 和尺寸比例。

[0082]

[0083]

表 2				
封装面积	封装特征的大致面积 (L×W (mm))	LED 芯片的大致面积 (L×W (μm))	LED 芯片占封装特征的比例	封装特征由 LED 芯片占据的百分比
封装面积 (图 15 中 L1×W1)	6×3	520×700 (=364000)	0.020	2.02
	6×3	500×500 (=250000)	0.014	1.39
	6×3	430×580 (=249500)	0.014	1.39
	6×3	300×300 (=90000)	0.005	0.50
	7×2	520×700	0.026	2.60
	7×2	500×500	0.018	1.79
	7×2	430×580	0.018	1.78
	7×2	300×300	0.006	0.64
腔底面积 (图 15 中 L4×W3)	3.47×1.7	520×700	0.062	6.17
	3.47×1.7	500×500	0.042	4.24
	3.47×1.7	430×580	0.042	4.23
	3.47×1.7	300×300	0.015	1.53

[0084] 上面的表 2 示出不同封装面积中 LED 芯片 44 所占封装比例的例子, 但不作为限制。LED 芯片 44 可以在一个大约 6×3mm 封装的整个封装面积中大约 0.5 和 2% 之间范围内, 其中至少一个 LED 设置在该封装之内。表 2 中的比例和百分比基于整个芯片面积。即, 在表 2 中, 表明 LED 大致面积的列是一个 LED 芯片的长度和宽度。如果封装中使用两个或多个 LED 芯片 44, 比例会改变。一方面, LED 芯片 44 可以占到整个封装面积的大约 5% 以下。另一方面, LED 芯片 44 可以占到整个封装面积的大约 3% 以下。另一方面, LED 芯片 44 可以占到整个封装面积的大约 2% 以下。另一方面, LED 芯片 44 可以占到整个封装面积的大约 1% 以下。在面积上类似于 6×3mm 封装的传统封装中, LED, 例如 LED 芯片 44 可以平

均大于整个封装面积的大约 2%。

[0085] 根据本主题的例如 LED 芯片 44 的 LED,可以在大约  $7 \times 2\text{mm}$  的封装中占到大概 0.64%和 2.6%之间的面积,其中该封装内设置至少一个 LED 芯片 44。一方面,LED 芯片 44 可以在整个封装面积中占到大约 5%以下。另一方面,LED 芯片 44 可以在整个封装面积中占到大约 3%以下。另一方面,LED 芯片 44 可以在整个封装面积中占到大约 2%以下。另一方面,LED 芯片 44 可以在整个封装面积中占到大约 1%以下。

[0086] 类似地,对于大约  $3.47 \times 1.7\text{mm}$  的矩形腔底,一个 LED 芯片 44 可以占据包括腔底的面积的大概 1.53%至 6.17%之间。即,一方面,LED 芯片 44 可以占到腔底的大约 7%以下。另一方面,LED 芯片 44 可以占到腔底的大约 6.5%或以下。另一方面,LED 芯片 44 可以占到腔底的大约 5%以下。另一方面,LED 芯片 44 可以占到腔底的大约 3%以下。另一方面,LED 芯片 44 可以占到腔底的大约 2%以下。另一方面,LED 芯片 44 可以占到腔底的大约 1%以下。另一方面,LED 芯片 44 可以占到腔底的大约 0.5%以下。

[0087] 图 16 示出通常标记为 170 的 LED 封装的截面图的另一实施例。附图 16 在形式和功能上与图 14 中示出的类似,然而,所示的散热元件可以包括设置在导热材料的顶表面的凹陷表面,也可以称为下陷表面。LED 封装 40 的导热材料 54 也可以包括凹陷表面,但为了说明目的,只示出封装上面的。图 16 示出限定出反射腔 52 的主体 42。反射腔 52 可以包括腔底 70,一方面可以分别与第一和第二电引线 132 和 134 的上表面齐平。腔底 70 可以设置在腔底和反射腔 52 的一个或多个腔壁 53 和 57 相交的多个 P 点之间。导热材料 136 的上表面可以包括设置在腔底 70 和 P 点以下的凹陷部分 172。如图 4-5B 所示,P 点可以包括腔壁朝向腔底延伸并与腔底相交的相交区域。一方面,反射腔 52 可以包括设置在腔底 70 和主体 42 的上表面 60 之间的深度 D1。一方面例如,深度 D1 可以为大约 0.4mm 或更低。一方面,深度 D1 可以为大约 0.36mm 或更低。反射腔 52 的深度可以小于从主体 42 的上表面 60 到导热材料 136 的凹陷部分 172 的深度 D2。一方面,从主体 42 的上表面 60 到电引线 140 或 142 的外部部分的底部的封装厚度可以等于或小于大约 0.86mm,并且没有凹陷的导热材料 136 的厚度可以是 0.5mm。LED 封装 170 的反射腔 52 可以为整个厚度 T 的大约 42%。LED 封装 40、110、120、160 和 165 可以具有 0.36mm 的腔深度以及相同的整个封装厚度比例。传统 LED 封装可以更厚,并具有平均大于 0.4mm 的腔深度。因此,传统封装的劣势在于腔相对于整个厚度具有完全不同的比例,当维持或超过亮度水平和散热控制性能的同时无法变得更薄。

[0088] 图 17A 和图 17B 示出 LED 封装,例如在此描述的 LED 封装 40、160 和其它封装所具有的腔角的示意图。一方面,腔可以具有在反射腔 52 的壁之间测量得到的腔角。一方面,在此描述的封装的腔角可以包括  $140^\circ$  或更小。例如,图 17A 示出设置在外侧横向壁 64 和 66 之间的腔底 70 的一部分。即,图 17A 示出腔底的较长测量值 L4。一方面例如,在反射腔 52 的腔壁 53 和 57 之间的腔角  $\phi$  可以为大约  $139.1^\circ$ ,其中整个封装(图 8、14)的厚度 T 可以是大约 0.86mm。一方面,在反射腔 52 的腔壁 53 和 57 之间的腔角  $\phi$  可以为大约  $135^\circ$  或更大。

[0089] 采用较厚的 LED 芯片时,封装的整体厚度会增加到大约 0.97 或 1.08mm。因此,一方面,在反射腔 52 的腔壁 53 和 57 之间的腔角  $\phi$  可以为大约  $129^\circ$  或更小,例如  $128.1^\circ$ ,其中整个封装的厚度 T 是 0.97mm。一方面,在反射腔 52 的壁之间的腔角  $\phi$  可以为至少大

约  $118^\circ$  或更小,其中整个封装的厚度  $T$  可以是例如  $1.08\text{mm}$ 。具有更薄的尺寸的改进的封装可以具有更大的腔角,其使封装内的反射水平得以维持或者超过反射光的量,从而维持或超过当前亮度标准。随着腔角的增大,由腔壁和腔底形成的点之下的区域可以变得非常小以使得粘性材料不能注模到其中,形成空洞。在此描述的封装可以通过在腔壁和腔底形成的点之下提供更大的区域,和 / 或将电引线设置在远离该点或腔底的边缘至少一定距离,减少和 / 或消除空洞。

[0090] 图 17B 示出设置在外侧横向壁 63 和 65 之间的腔底 70 的一部分。即,图 17B 示出腔底 70 的较短的宽度测量值  $W_3$ 。一方面,在反射腔 52 的腔壁 51 和 55 之间的腔角  $\alpha$  可以为大约  $108.5^\circ$ ,其中整个封装(图 8、14)的厚度  $T$  可以是大约  $0.86\text{mm}$ 。当采用较厚的 LED 芯片时,封装的整体厚度会增加到大约  $0.97\text{mm}$  或  $1.08\text{mm}$ 。因此,一方面,在反射腔 52 的腔壁 51 和 55 之间的腔角  $\alpha$  可以为大约  $93.5^\circ$ ,其中整个封装的厚度  $T$  是  $0.97\text{mm}$ 。一方面,在反射腔 52 的腔壁 51 和 55 之间的腔角  $\alpha$  可以为大约  $81.5^\circ$ ,其中整个封装的厚度  $T$  是  $1.08\text{mm}$ 。

[0091] 图 18 示出在此描述的 LED 封装、系统和方法可以有利地结合的线接合方法。线接合方法可以包括倒装焊球接合技术。附图 18 示出装配在导热材料 136 之上的 LED 芯片 44。如之前所讨论的,LED 芯片 44 可以直接或间接地附接到导热材料 136 上。即,LED 芯片 44 可以附接到设置在 LED 芯片 44 和导热材料 136 之间的中间子底座或衬底上。LED 芯片 44 可以线接合到电引线 132 和 134 的每一个上,以允许电信号通过电引线之间,从而使 LED 芯片 44 发光。导热材料 136 可以通过设置在它们中间的主体 72 的绝缘部分 72 与电引线电绝缘和 / 或热绝缘。在 LED 芯片 44 左边的部分示出传统的线接合方法,通常标记为 174。传统线接合方法可以由在 LED 芯片 44 的焊垫上形成焊球 176 开始。引线 178 从连接到焊球 176 的焊球延伸,并点焊到第一电气元件 132 以形成焊点 186。如可见的,焊点 180 的高度低于焊球 176 的高度。

[0092] 在 LED 芯片 44 的右边示出第二线接合方法,通常标记为 182。该方法被称为倒装线接合,其有利于应用在更薄的 LED 封装中,因为能够减少 LED 芯片 44 上的环路和焊球的高度。因此,可以减少腔深度和封装厚度。在倒装线接合中,焊球 184 可以首先形成在电气元件 134 上。引线 186 可以从焊球 184 延伸并在 LED 芯片 44 的焊垫上形成焊点 188。显然,右边部分 182 的 LED 芯片 44 的上表面上形成的环路和焊球的高度低于左边部分 174 的。由于具有更小的腔深度,这是有利的,从而能够形成更薄的 LED 封装。

[0093] 图 19A 和 19B 示出在此描述的 LED 封装的导热材料的附加实施例的截面图。如图 19A 和 19B 所示,沿着导热材料外边缘的横向凸起可以包括各种形状。为了显示的目的,只示出两个具有横向凸起的实施例,然而还可以包括任何合适的构造。图 19A 示出导热材料的第一附加实施例,通常标记为 190。在本实施例中,导热材料 190 可以包括上表面 192、下表面 194、下凸起部分 196 以及弯曲横向凸起 198。弯曲横向凸起 198 可以从导热材料 190 的横向侧壁 199 向外延伸。下凸起 196 可以与导热材料 190 整体形成,或者可以是使用任何合适的方法附着在其上的分离的部分。一方面,当使用焊料来将 LED 封装附接到外部衬底时,下凸起 196 有利于促进更好的湿润。更好的湿润能够使得焊料界面出现较少空洞,并且可以导致更可靠的封装。图 19A 和 19B 所示的导热材料可以用于任何在此描述的具有改进树脂填充和高附着力的 LED 封装。

[0094] 参照图 19B, 示出导热材料的另一个实施例, 通常标记为 200。导热材料 200 可以包括上表面 202、下表面 204、下凸起部分 206 以及从横向侧壁 209 的向外并向上延伸的向上倾斜的横向凸起 208。在类似的实施例 (未示出) 中, 还可以采用向下倾斜的横向凸起。可以采用前述的横向凸起的任何合适的构造。横向凸起可以通过任何合适的制造方法形成, 包括但不限于压制、挤压、研磨、切削或任何其它合适的工艺。在另外的实施例中, 横向凸起可以被导热材料的横向侧壁中的凹陷 (未示出) 替代或补充, 以提供类似的密封效果, 这样的凹陷可以用任何类似的方法形成。

[0095] 通过以下特征的组合, 但不限于, 使用改进的塑料和 / 或金属与金属模具附接方法和材料, 在此公开的 LED 封装、系统和方法可以具有比传统封装更长的使用寿命值 L70。例如, 金属与金属模具附接可以包括例如流动增强的低共熔物、金属增强的非共熔物或热压缩方法之一, 其使 LED 芯片的金属接触区域可以直接附接到安装衬底的金属上。例如, LED 芯片的金属接触区域可以附接为使得金属直接接合到安装衬底的金属上, 例如, 在此描述的导热材料。相信根据本主题的 LED 封装可以成为用于符合 ENERGY STAR® 的背光的首批 LED 封装之一, 并因此满足美国环保署 (EPA) 规定的能效标准。ENERGY STAR® 产品是符合 ENERGY STAR® 产品规范中设定的能效要求的产品, 在此全文引用作为参考。

[0096] 图 20 示出其中可以采用在此描述的 LED 封装的通常标记为 230 的典型平面显示面板系统的分解立体图。在此描述并显示的实施例可以向小面积或大面积的、大于或小于 17" 对角线尺寸的显示面板提供均匀的背光。显示面板系统 230 可以与其它电气和 / 或机械元件结合, 以提供电脑监视器、电视机和 / 或其它平面显示面板。如在此所使用的, “均匀” 的背光意味着普通观众, 以一般的距离观看显示时察觉不到背光亮度有任何差异或变化。在一些实施例中, 小于大约 25% 的变化可以提供均匀的亮度, 然而在另一些实施例中, 小于大约 5% 的变化可以提供均匀的亮度。显示面板系统 230 可以包括方形、矩形或任何合适形状的面板, 具有任意合适的尺寸。在此描述的显示面板的实施例可以提供平板 LCD 的直接背光。

[0097] 图 20 示出包括照明面板 232 和显示面板或 LCD 面板 234 的显示面板系统 230。照明面板 232 可以包括多个 LED 封装或 LED 芯片 236。一方面, 照明面板 232 可以包括 LED 芯片 236 的平面 (即, 二维的) 阵列, 其或者直接安装在照明面板 232 上, 或者排列在照明面板 232 之上的封装内。LED 芯片 236 可以彼此间隔预定距离或间距 P1, 以提供 LCD 面板 234 的基本均匀的背光。LED 芯片 236 可以以随机阵列、栅格阵列 (如示出的)、交错阵列或任何合适的阵列设置。可以提供均匀和 / 或不均匀设置。相邻 LED 芯片 236 之间的间距 P1 可以实现 LCD 面板 234 的至少一部分均匀背光。一方面, LED 芯片 236 可以向整个 LCD 面板 234 提供均匀的背光。框架 (未示出) 可以设置为包围照明面板 232 和 LCD 面板 234, 以保持面板相邻、结合或其中设有一个或多个间隙的分开。

[0098] LCD 面板 234 可以包括具有 LCD 装置或单元的平面阵列的平面显示面板。一方面, LCD 面板 234 可以包括设置为像素矩阵 (未示出) 的液晶装置的平面阵列。当液晶装置受到背光照射时, 图像可以形成在 LCD 面板 234 的前显示表面 238 上。为了向 LCD 面板 234 提供背光照明, 设置在照明面板 232 上的 LED 芯片 236 的平面阵列可以排列成矩阵, 使得每个 LED 236 向单个 LCD 装置或多个 LCD 装置提供照明, 从而整体地在显示表面 238 上形成特定的图像。背光 LED 芯片 236 可以设置为对 LCD 面板 234 的整体或一部分照明, 光穿

过 LCD 面板 234, 从面板的背表面 240 穿过 LCD 像素直到显示面板的前表面 238。LCD 面板 234 可以包括与前表面 238 彼此平行并面对背表面 240, 以及由 LCD 装置或单元限定的设置在二者之间的厚度。LCD 面板 234 的厚度可以是任何合适的尺寸。

[0099] 可选地, 一个或多个光学层 242 可以设置在照明面板 232 和 LCD 面板 234 之间。光学层 242 可以包括至少一层或者膜, 例如能够对照明面板 232 发出的光进行操作的偏光膜、光散射膜、光导膜或任何合适的膜。一方面, 光学层 242 可以包括散射体, 其将光均匀地分散在可视区域的后面。一方面, 直接背光可以增加光学效率, 从而可以减少或者消除在照明面板 232 和 LCD 面板 234 之间散射和 / 或光学膜的需要。一方面, 光学层可以包括边缘 244, 一个或多个 LED 芯片 236 可以沿着该边缘引导光。可选地, 可以将光引导为沿着 LCD 面板的边缘, 如图 21B 所示。

[0100] 图 21A 和 21B 示出图 20 所示的未分解的显示面板 230 的不同的截面图。为了显示的目的, 附图示出 LED 芯片 236 将光直接引导朝向光学层 242, 然而, 在图 21A 和 21B 的每一个中的 LED 芯片 236 也可以直接朝向 LCD 面板 234 引导光。即, 在图 21A 中可以不包括光学层 242, 并且在图 21B 中, 光学层 242 可以被 LCD 面板 234 替代。附图可以相同。

[0101] 图 21A 示出安装在照明面板 232 之上并直接向 LCD 面板 234 提供背光的一个或多个 LED 芯片 236。LED 芯片 236 可以彼此相隔间距 P1 成行、成列和 / 或随机或平面阵列 (图 20)。对于在平面阵列的行或列之间间隔的 LED 芯片 236, 间距 P1 可以是相同尺寸, 或者 LED 芯片 236 可以间隔第一间距而成行, 间隔第二间距而成列。可选地, 任何合适的间距 P1 和不同的间距可以用在 LED 芯片 236 的平面阵列之间。图 21A 示出至少一个设置在照明面板 232 和 LCD 面板 234 之间的光学膜或层 242, 然而这样的膜是可选的。LED 芯片 236 可以直接向 LCD 面板 234 提供背光。一方面, LED 芯片 236 的平面阵列可以被构造为将光直接透射穿过空间或间隙上到包括 LCD 面板 234 的 LCD 像素的平面阵列中。光路 246 可以在照明面板 232 和 LCD 面板 234 之间的间隙或光学层 242 延伸。光路 246 可以从一个或多个 LED 装置 236 延伸。一方面, 光路 246 可以垂直地延伸到 LED 芯片 236 的平面阵列, 并与 LCD 面板 234 垂直。一方面, 光路 246 可以从边缘平行的光学层 242 延伸以被均匀引导和分散到 LCD 面板 234 (图 21B) 的背表面。即, 在一些方面, 至少一些 LED 芯片 236 可以设置在 LCD 面板 234 的外围内。

[0102] 仍参照图 21A 并且在一方面, 包含 LED 芯片的平面阵列的每个 LED 芯片 236 能以符合所需的辐射图案的照明角度  $\beta$  发光。取决于相邻 LED 芯片 236 之间的间距 P1, 相邻光路 246 的边缘可以恰好在外围 248 相交或者略微重叠。当一个或多个 LED 芯片 236 以所示的间距 P1 间隔时, 相邻的光路 246 可以相交或接触于外围边缘 248。如果间隔接近, 单独的光路 246 可以重叠。LED 芯片 236 的平面阵列的其它栅格或设置也可以影响光路 246 的重叠与分布。一方面, 光路 246 可以在外围边缘 248 处相交和 / 或重叠, 以向 LCD 面板 234 提供均匀的背光照明。图 21A 示出 LED 芯片 236 的平面阵列的至少一行。来自相邻的列和 / 或行中的各个 LED 芯片 236 的光路 246 可以相交和 / 或重叠。LED 芯片 236 也可以被构造为间接向 LCD 面板 234 提供背光, 例如, LED 芯片 236 可以设置得围绕照明面板的边缘, 并间接反射并照亮 LCD 面板 234。

[0103] 图 21A 进一步示出照明面板 232, 其包括第一表面 250, 在该第一表面上可以安装一个或多个 LED 芯片 236。照明面板 232 可以包括与第一表面 250 平行并相对的第二表面

252. 照明面板 232 的第一表面 250 可以面对着光学层 242。一方面,照明面板 232 的第一表面 250 可以面对 LCD 面板 234 的背表面 240。照明面板 232 可以包括 LED 芯片 236 可以安装在或安装到其上的任何合适的衬底。例如,LCD 面板 232 可以包括电路、PCB、MCPCB 或任何其它合适的衬底。照明面板 232 的第一表面 250 可以包括导电和 / 或导热的表面。一方面,第一表面 250 可以包括一个或多个 LED 芯片 236 可以安装在其上的金属表面。另一方面,第一表面 250 可以包括 LED 芯片 236 的平面阵列可以安装在其上的金属表面的平面阵列。一条或多条导电轨迹 (未示出) 可以连接金属表面的平面阵列,以使得电流或信号可以流到每一个 LED 芯片 236。

[0104] 图 21B 示出面板显示系统 230 的另一个实施例。在该系统中,箭头指示光从一个或多个 LED 芯片 236 导向光学层 242 的相对侧边缘 244。可选地,光可以被导向 LCD 面板 234 的边缘。该实施例包括边缘发光面板显示系统,其中一个或多个 LED 芯片将光导向面板显示系统 230 的面板的边缘,而不是其背后。LED 芯片 236 可以用任何合适的方式设置,例如阵列,并且可以位于任何合适的 LED 封装内或封装外。LED 芯片 236 可以连接到可以位于直接面对并接触侧边缘 244,或与侧边缘 244 有一定距离的结构。如图 21B 所示,仅仅是出于显示的目的,LED 芯片 236 间隔分开。

[0105] 图 22 示出根据本主题的用于 LED 背光系统的照明面板的一个实施例。如前所述,在此描述的 LED 封装内附接的 LED 芯片可以包括坚固的金属到金属模具附接,例如但不限于,流动低共熔、非低共熔以及热压缩模具附接。图 22 示出附接在照明面板 232 上的一个或多个 LED 封装 260。LED 封装 260 可以包括在此描述的任何改进树脂填充和高附着力的 LED 封装。例如,LED 封装 260 可以在形式和功能上与之前描述的 LED 封装 40、110、120 和 160 类似。照明面板 232 可以包括充分集成、固态导电并导热的面板,或者可选地,可以包括一个或多个层。一方面,照明面板 232 可以包括 MCPCB,其具有 LED 封装 260 可以安装在其上的导电层 262。一个或多个电绝缘但是导热的层 264 可以设置在导电层 262 的附近和下方。一方面,导热层 264 包括介电层。核心层 266 可以设置在导热层 264 的附近和下方。一方面,核心层 266 可以包括完全由铝或铜形成的金属核。

[0106] 如图 22 所示,一个或多个 LED 芯片可以排列在照明面板 232 之上的 LED 封装 260 中。至少一个 LED 可以设置在封装内,然而,在此也可以安装不止一个 LED。一方面,发射器封装 260 可以包括使用之前描述的改进塑料材料形成的主体结构。另一方面,LED 封装 260 可以包括使用任何合适的塑料、非塑料、硅胶或陶瓷材料形成的主体。封装可以包括其中具有密封剂 E 的反射腔,并且该密封剂可以填充到封装 260 之内的任何合适的水平。LED 芯片可以使用低共熔、非共熔或热压缩模具附接在封装 260 内。密封剂 E 可以分布或者以其它方式设置在封装 260 内,以在主体结构内达到一定数量,或者达到形成凸起或凹陷的表面的量。密封剂 E 可以包括用于发射所需波长的光的一个或多个荧光体。用于背光的 LED 封装可以包括 电气元件,其中至少一部分电气元件设置为远离 P 点和 / 或腔底一定距离。一方面,电气元件的一部分可以被去除、蚀刻和 / 或弯曲,以位于 P 点下方或者内侧。一方面,设置在 LED 封装内的一部分电气元件可以是非平面的,以使得如图 4 到 5B 中所示的,第一部分设置在第一平面上和第二部分设置在不同的第二平面上。如图所示,封装 260 的一部分电气元件可以被去除,以在主体和电气元件之间形成间隙 G 的距离。间隙 G 可以部分地由电引线 130 形成,该电引线可以包括一个或多个开口 138,用以使主体材料可以模制到其

中。模制出开口 138 的至少一部分主体可以形成 P 点内侧的腔底的部分。

[0107] 如在此描述的这些 LED 封装和方法可以与任何合适的一般照明环境或设备结合使用,并且不限于与面板系统使用。用在背光或其它面板显示系统中的 LED 芯片可以包括红、绿和蓝 LED 发射器构成的排列或平面阵列,以发出在操作时表现为白光的光。可以选择红、绿和蓝 LED 芯片的尺寸以满足所需的亮度和 / 或强度平衡水平。可以使用任何构造的红、绿和蓝 LED 芯片。采用在此描述的金属到金属的模具附接方法的 LED 封装和 / 或 LED 芯片可以用于背光系统和任何合适的显示面板系统 230。例如但不限于,用于背光和显示面板系统的 LED 封装和 / 或 LED 芯片可以在 300mA 冷白光 (CW) 下提供高达 122 流明的光输出,以及在 300mA 暖白光 (WW) 色点下提供高达 100 流明的光输出。例如,在此描述的 LED 封装和 / 或 LED 芯片可以用于包括用在显示面板系统中的设备的发光设备,该显示面板系统对于 CW 色点 65 提供最小 CRI。在此描述的 LED 封装和 / 或 LED 芯片可以用于包括用在显示面板系统中的设备的发光设备,该显示面板系统对于与从 5000K 到 8300K 的 CCT 范围相对应的 CW 色点 75 提供最小 CRI。在此描述的用于显示面板系统的 LED 封装和 / 或 LED 芯片还可以对于与从 2,600K 到 3,700K 的 CCT 范围相对应的 WW 色点 80 提供例如最小 CRI。这种 LED 封装和 / 或 LED 芯片可以用于标准和高压结构两者。

[0108] 附图中示出并且在此描述的本公开的实施例是可以在权利要求的范围内得到的各种实施例的示例。可以设想,具有改进树脂填充和改进附着力的更薄的 LED 封装、系统和方法的配置可以包括与在此具体公开的配置不同的各种配置。

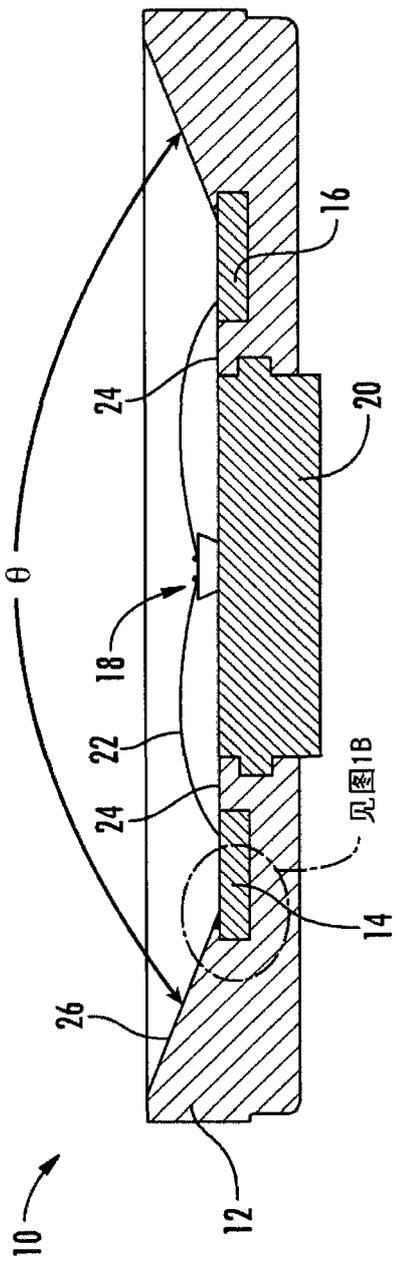


图 1A(现有技术)

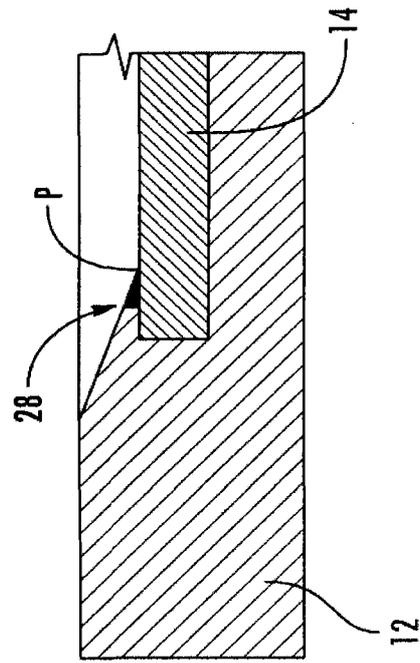


图 1B(现有技术)

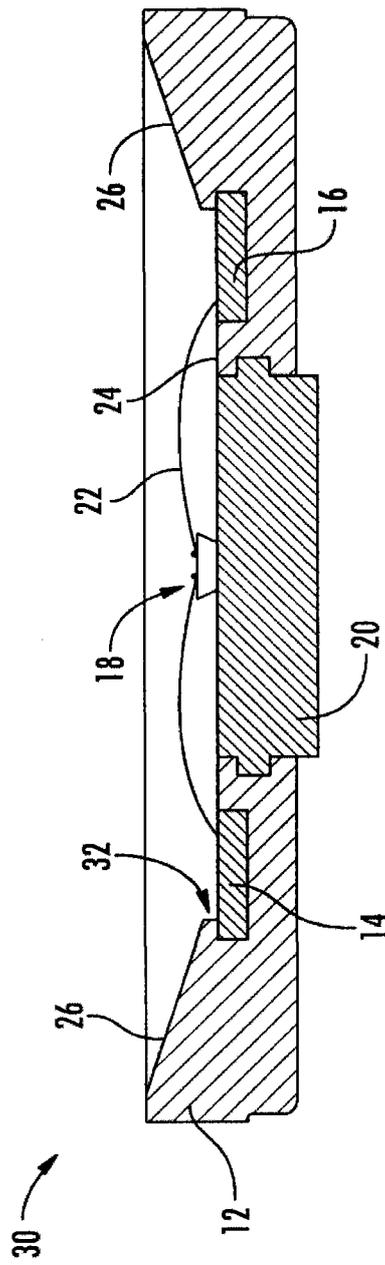


图 2(现有技术)

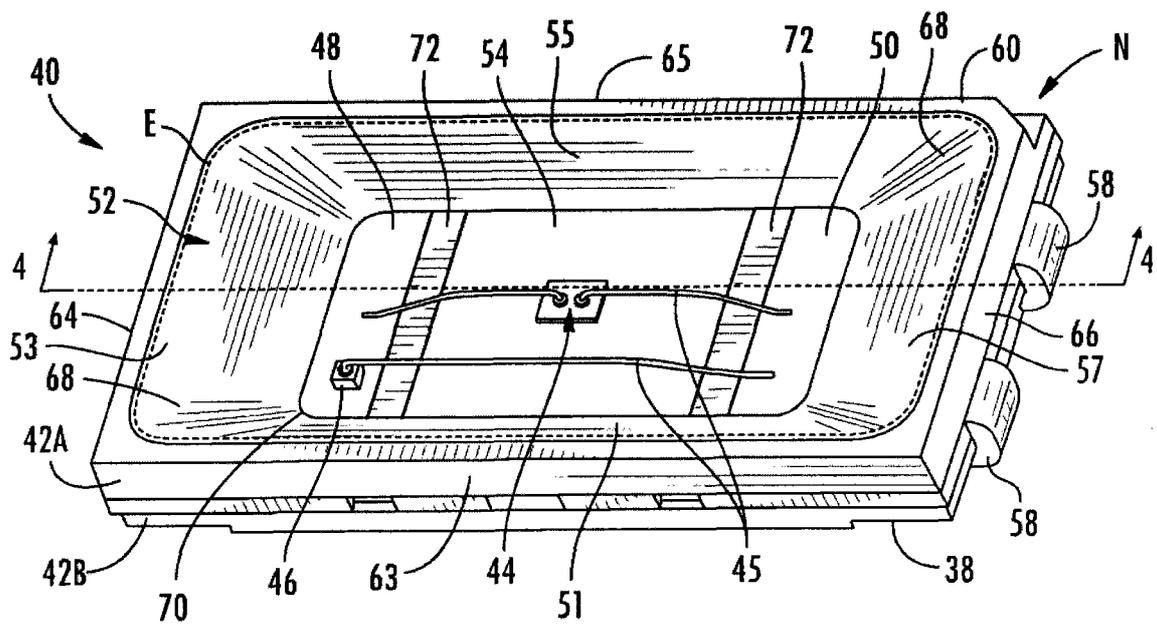


图 3



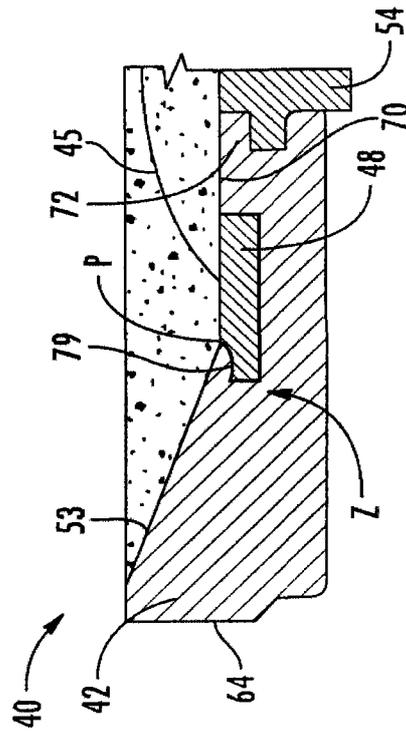


图 5B

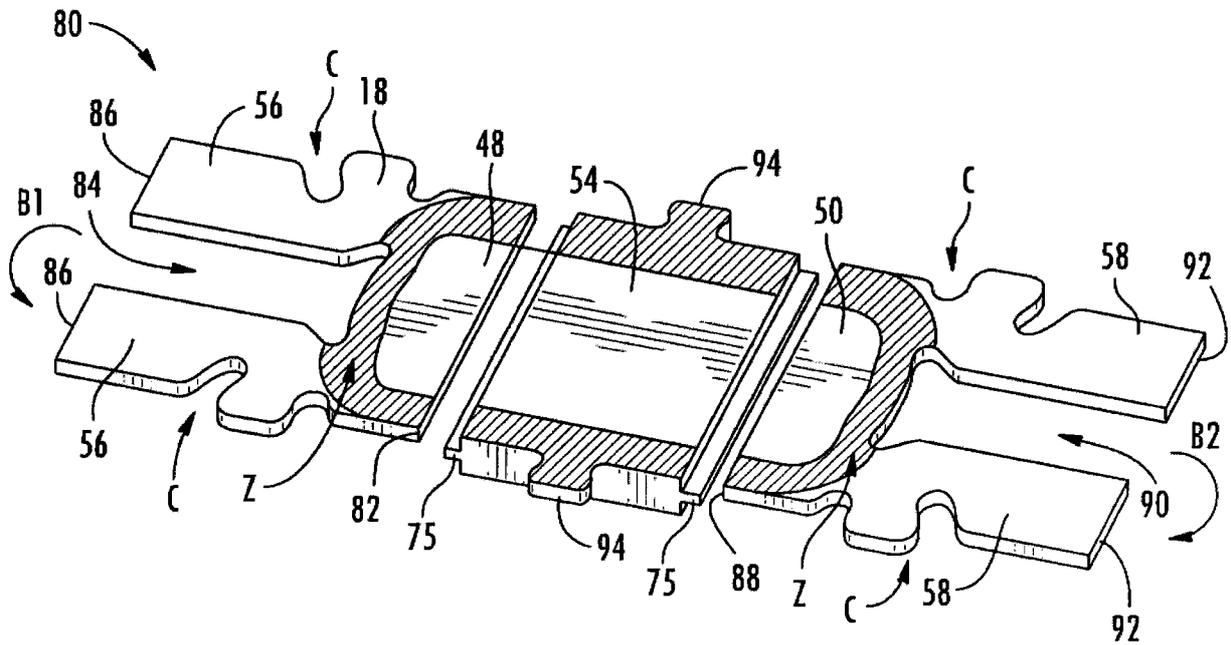


图 6

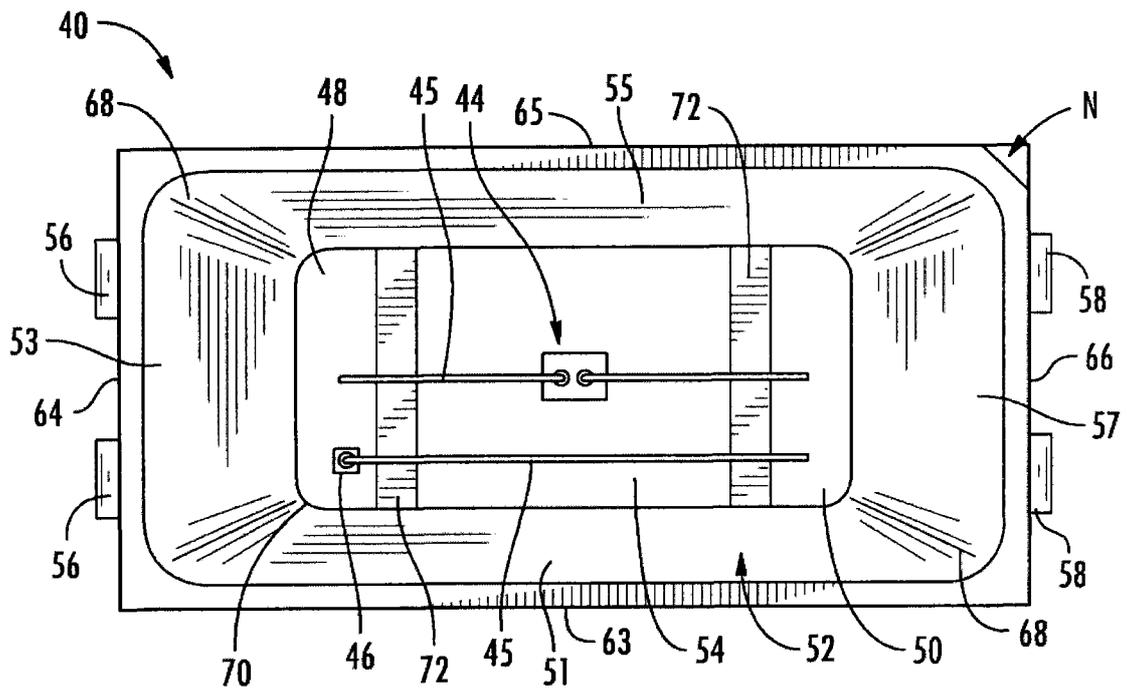


图 7

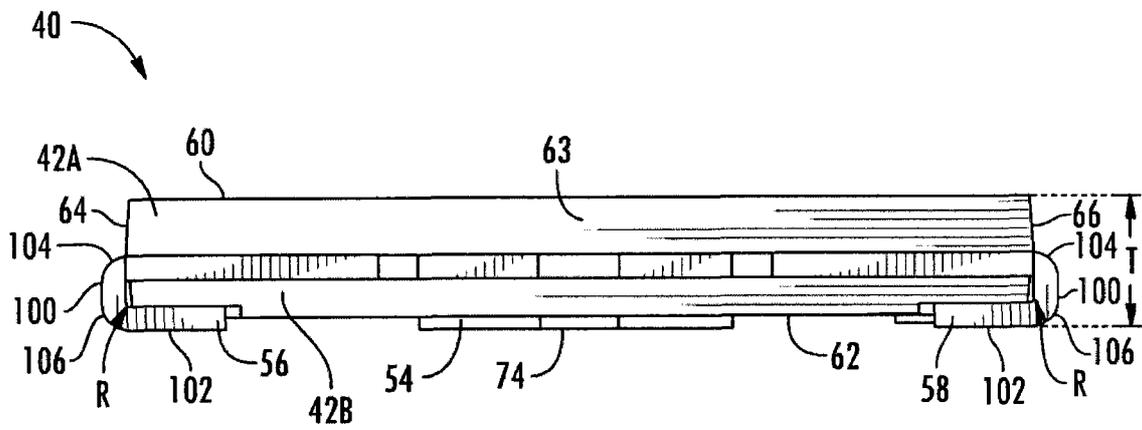


图 8

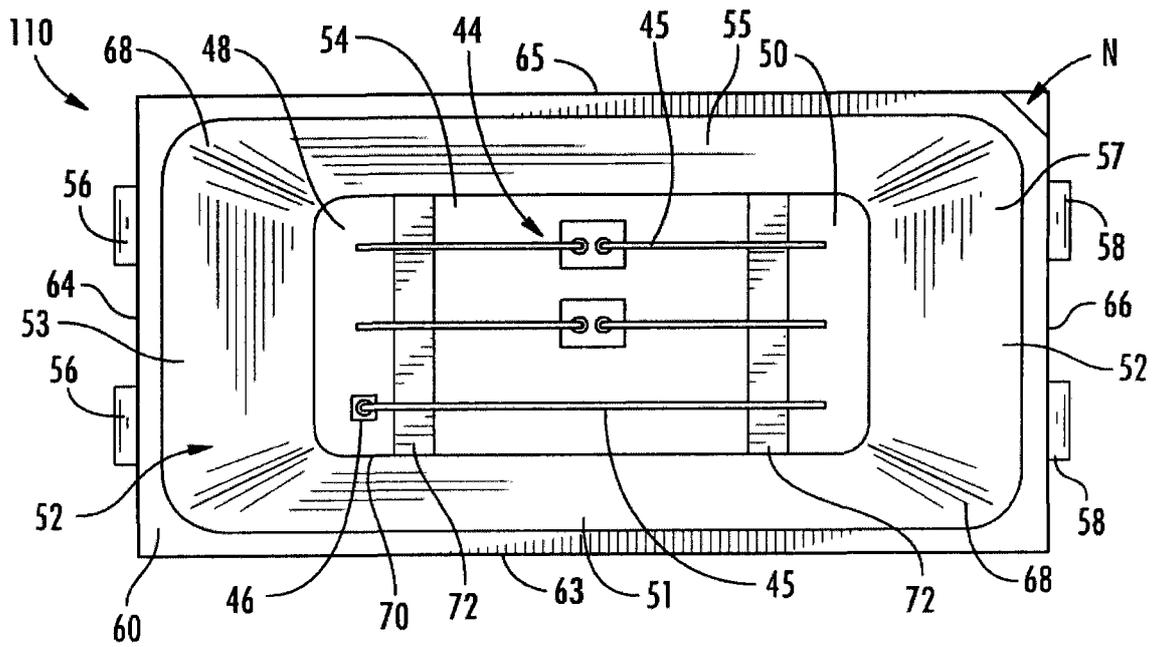


图 9A

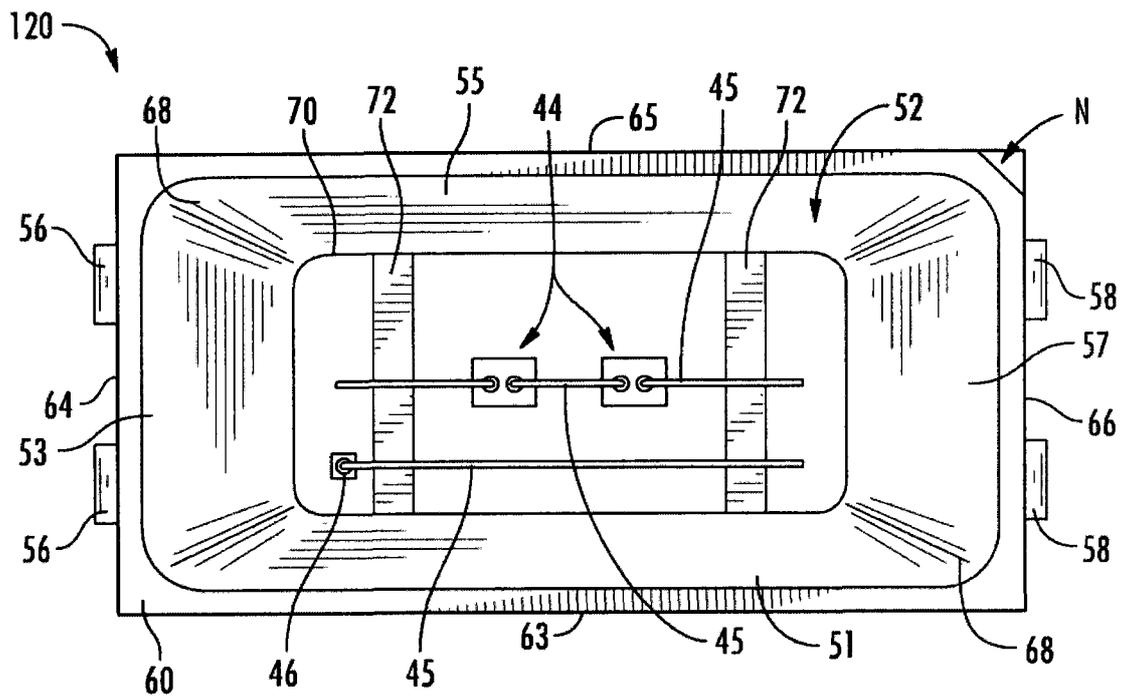


图 9B

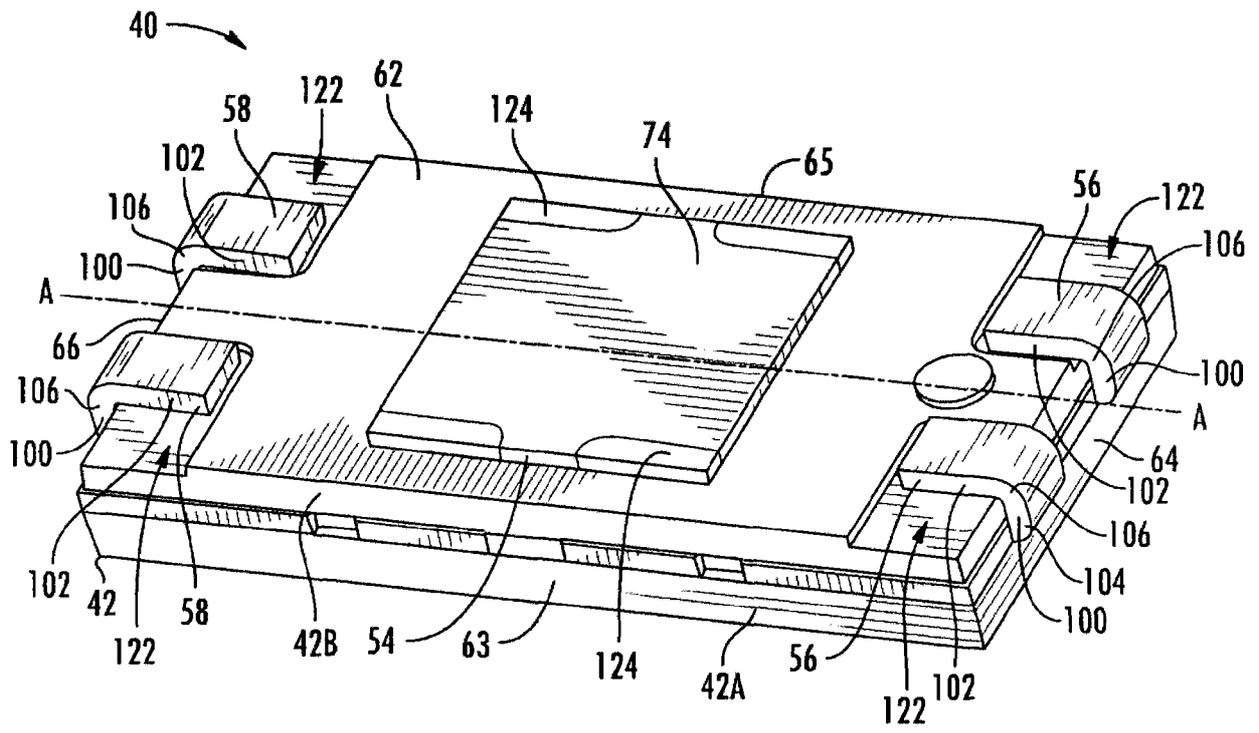


图 10

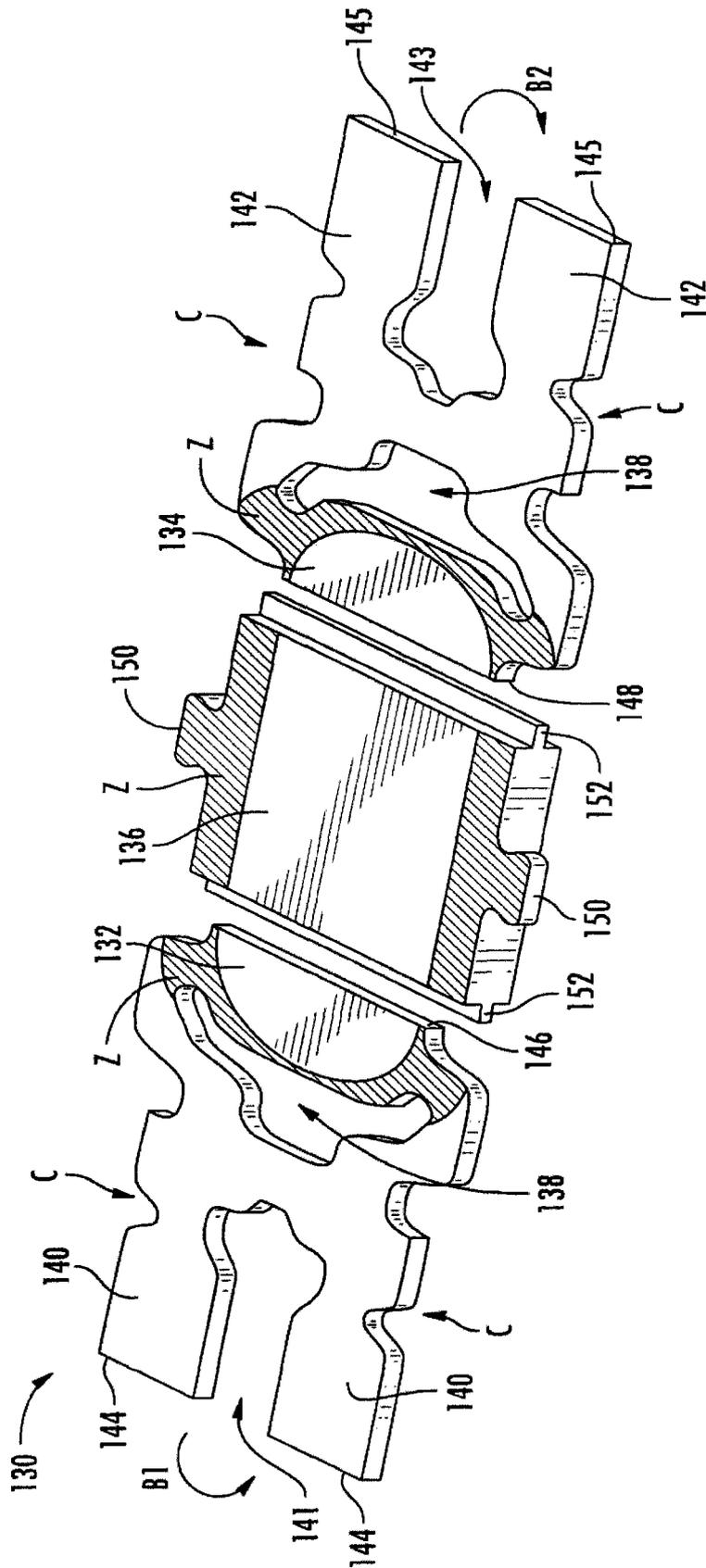


图 11

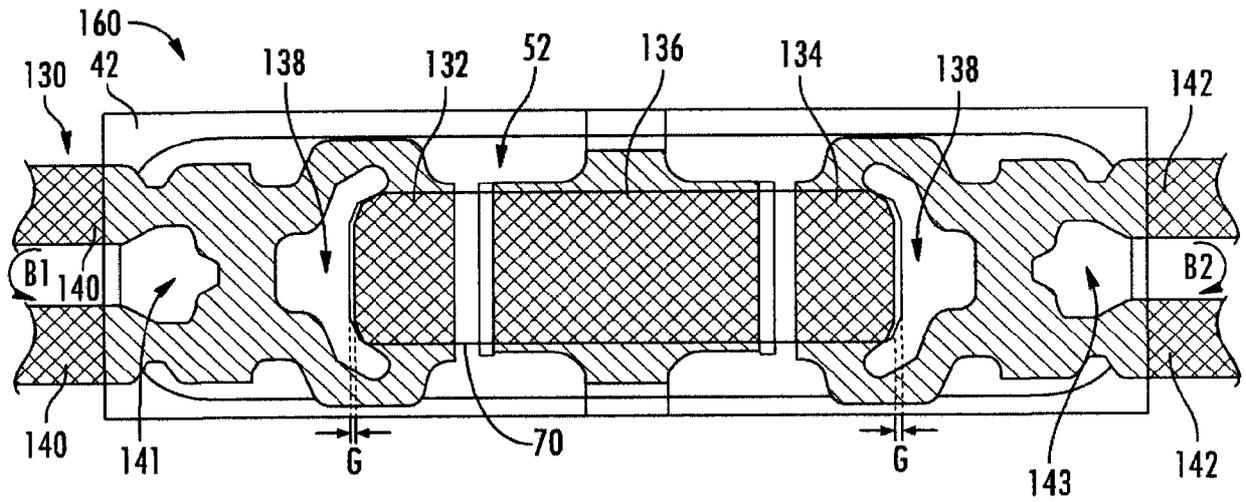


图 12

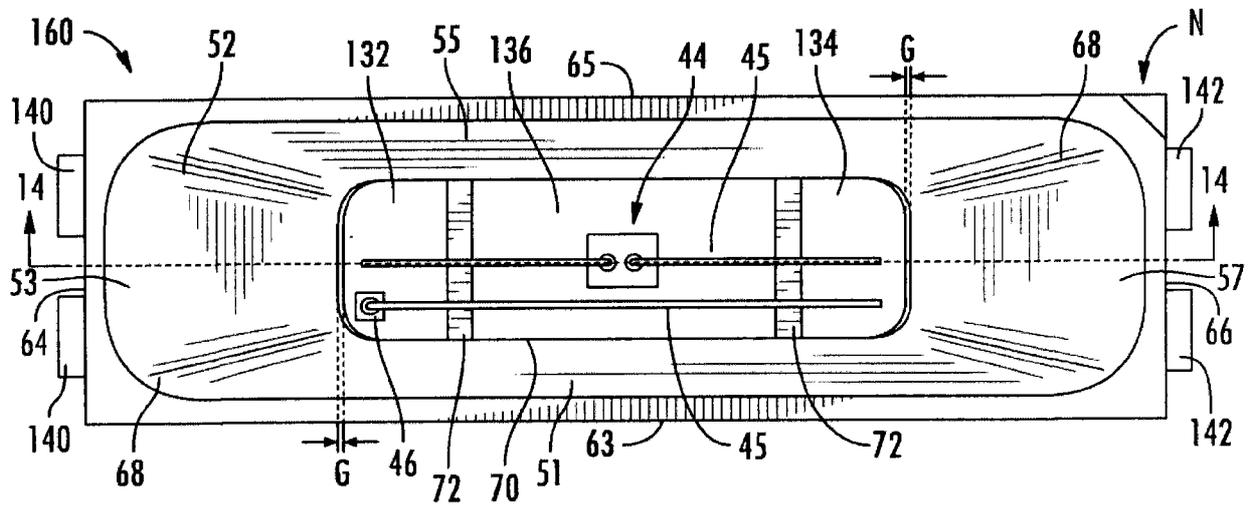


图 13

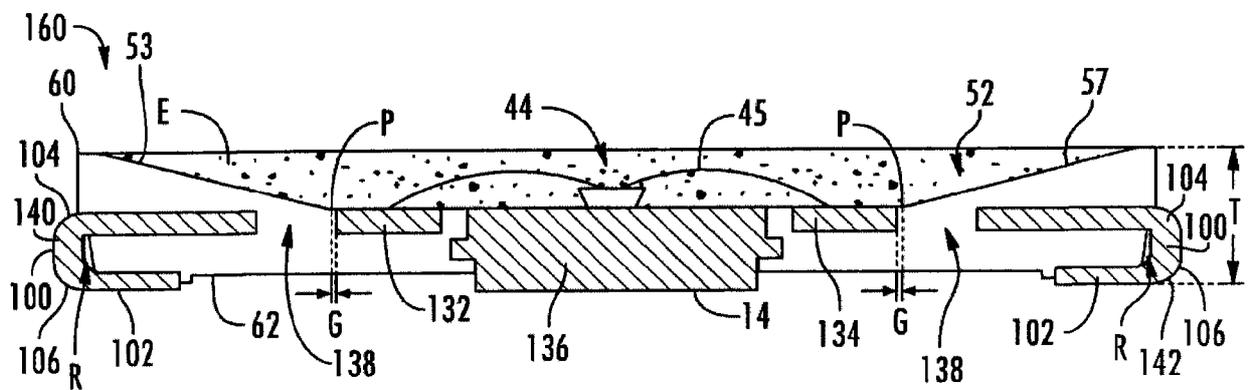


图 14

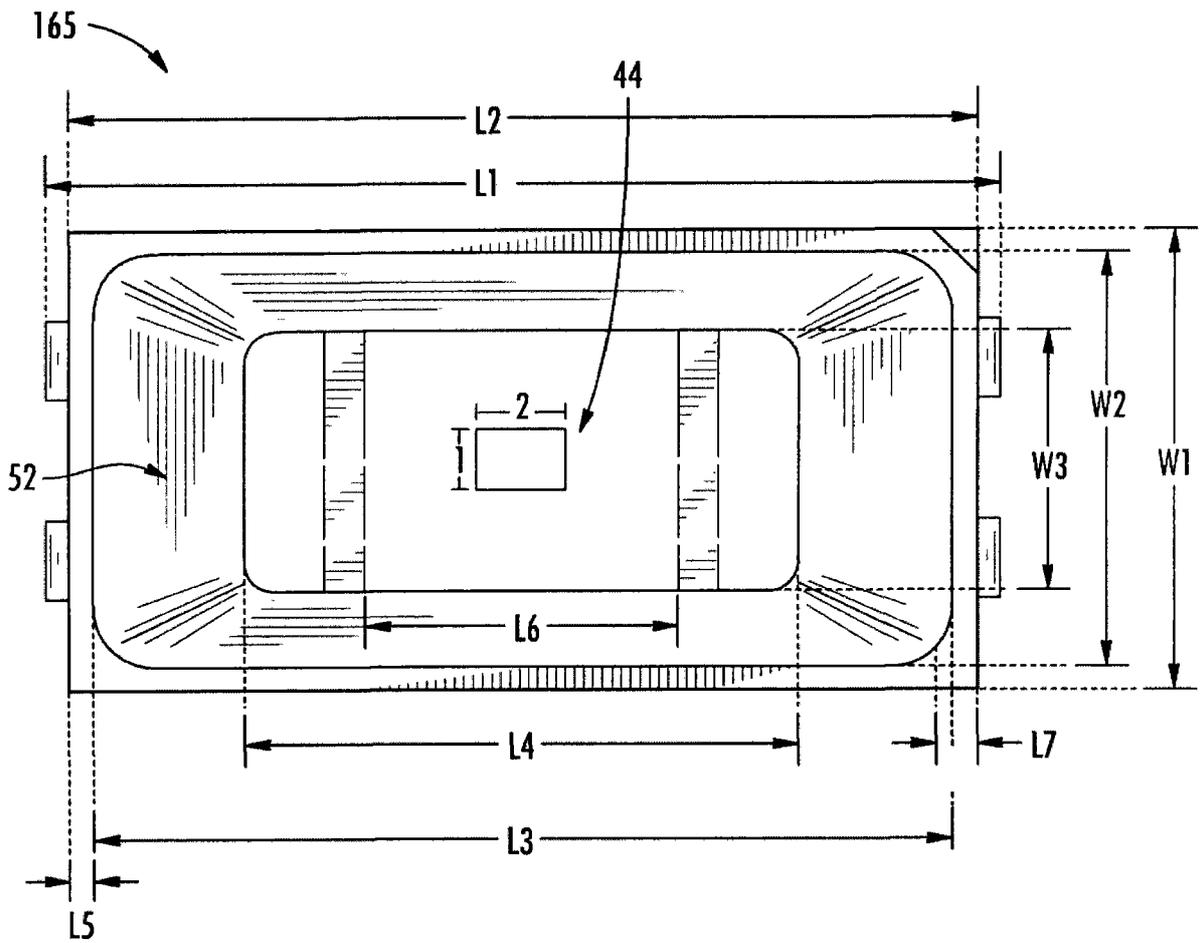


图 15

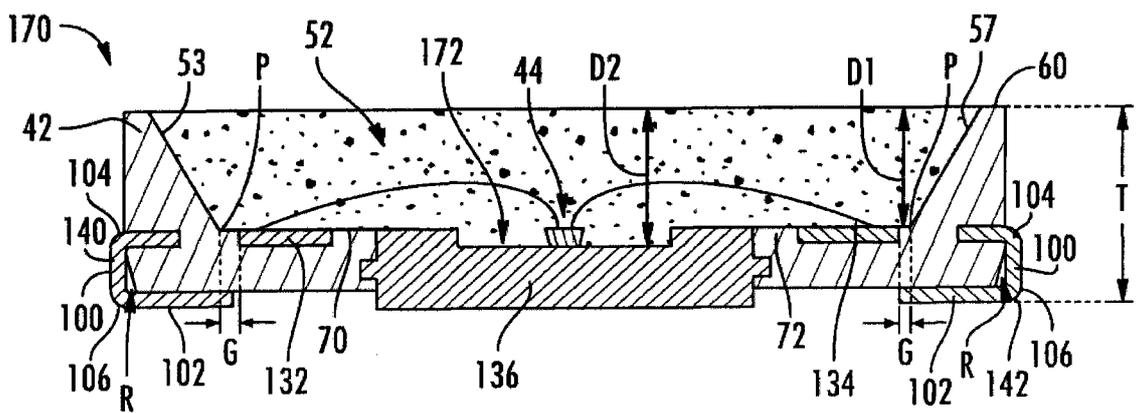


图 16

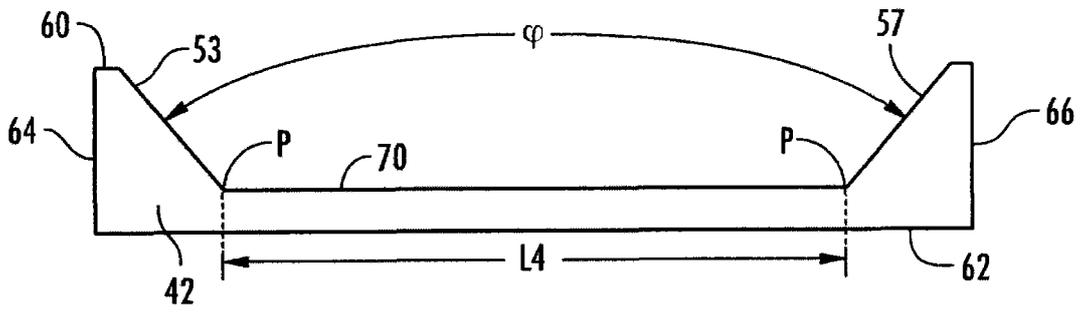


图 17A

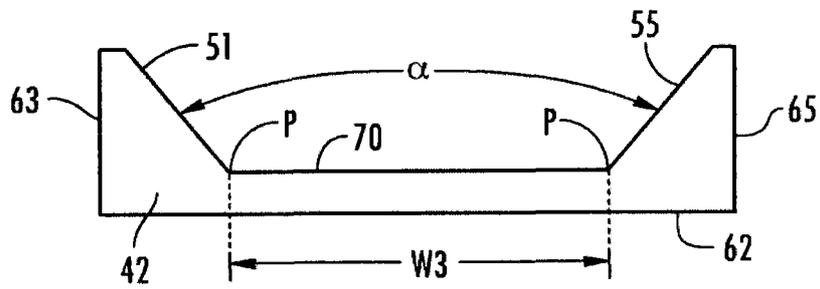


图 17B

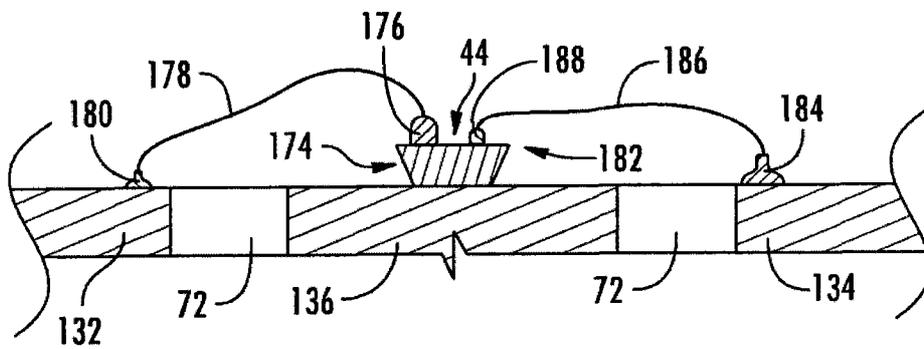


图 18

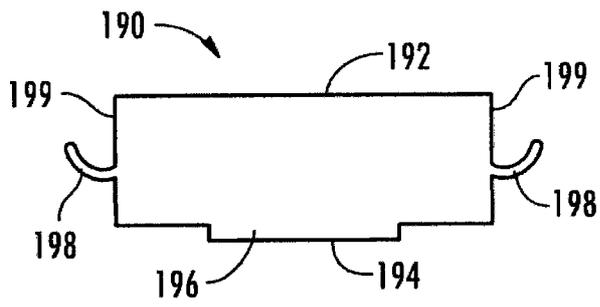


图 19A

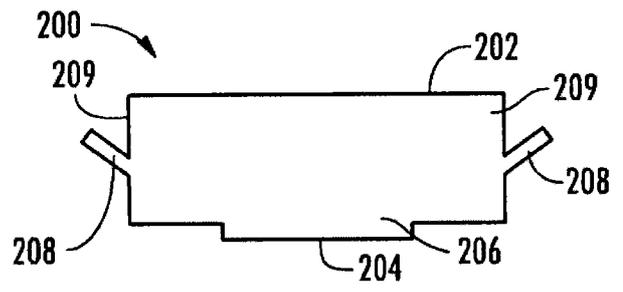


图 19B

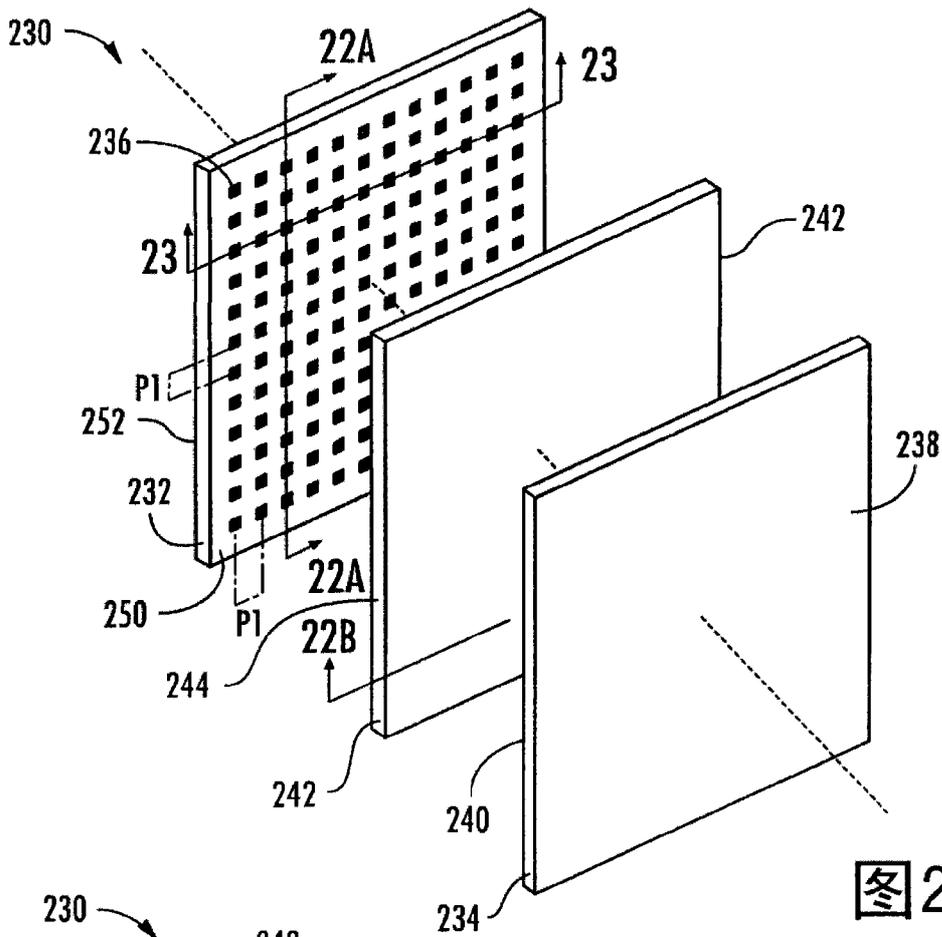


图20

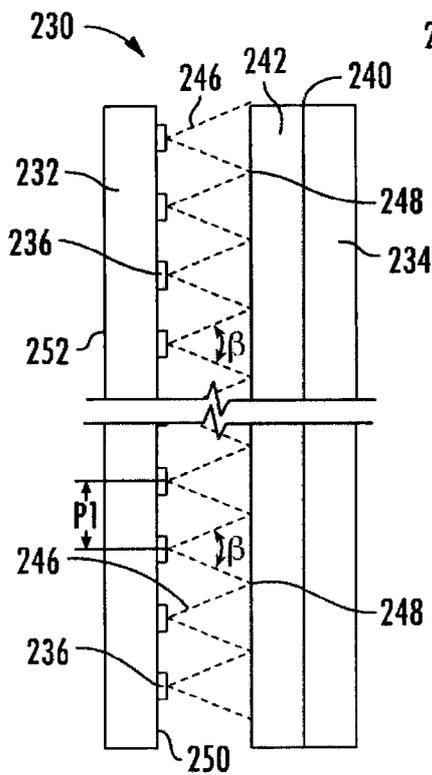


图21A

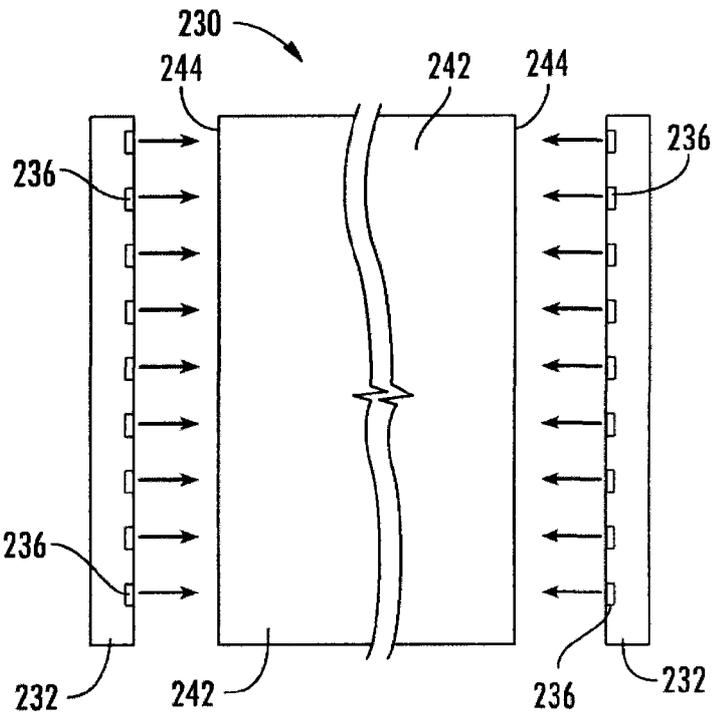


图21B

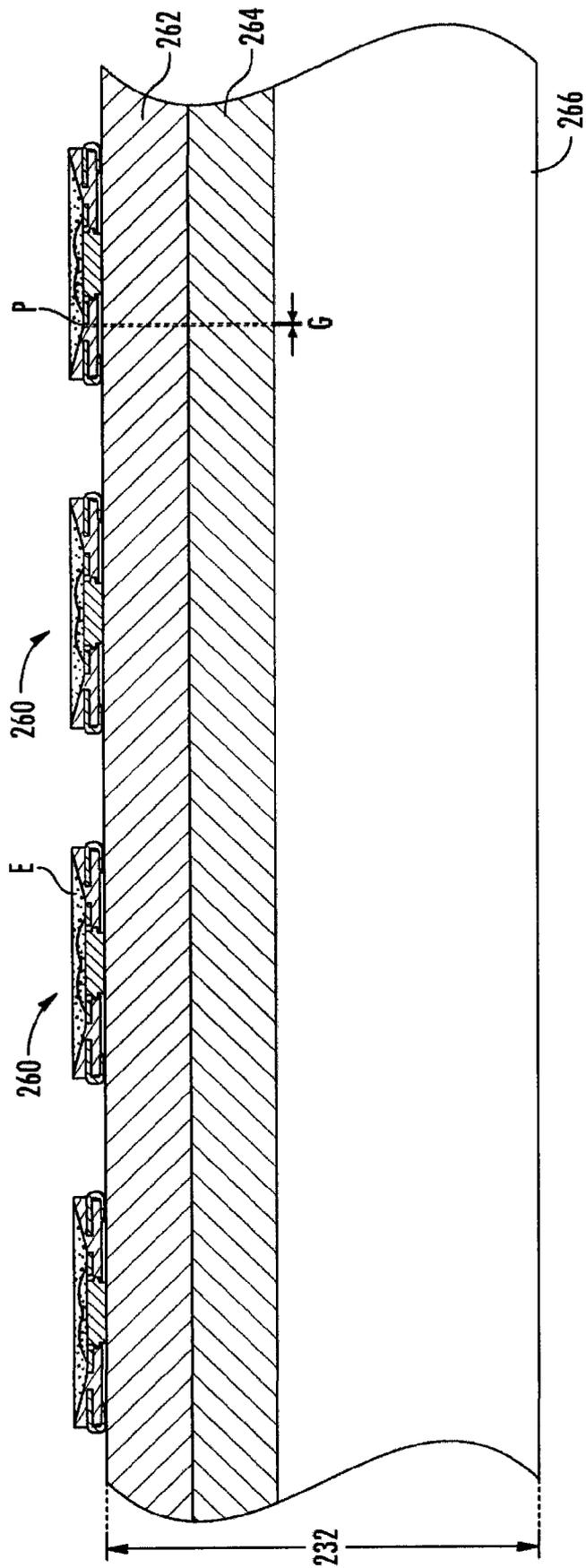


图 22