



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102484191 B

(45) 授权公告日 2015. 08. 12

(21) 申请号 201080041382. 2

H01L 33/48(2006. 01)

(22) 申请日 2010. 08. 20

(56) 对比文件

(30) 优先权数据

12/561617 2009. 09. 17 US

CN 1465106 A, 2003. 12. 31, 说明书第 5 页第 6-11 行、附图 4-5.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2012. 03. 16

CN 1777999 A, 2006. 05. 24, 说明书第 9 页第 11-22 行、附图 11-12.

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2010/053772 2010. 08. 20

US 2009/0122514 A1, 2009. 05. 14, 说明书第 [0027]-[0047] 段、附图 1-5.

(87) PCT国际申请的公布数据

W02011/033407 EN 2011. 03. 24

US 2007/0075306 A1, 2007. 04. 05, 说明书第 [0100]-[0104] 段、附图 2 和 6.

审查员 陈颂杰

(73) 专利权人 皇家飞利浦电子股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

专利权人 飞利浦拉米尔德斯照明设备有限
责任公司

(72) 发明人 S. 比尔休曾 N. P. 王 G. W. 恩格

D. 孙 Y. 韦

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 景军平 刘鹏

(51) Int. Cl.

H01L 33/58(2006. 01)

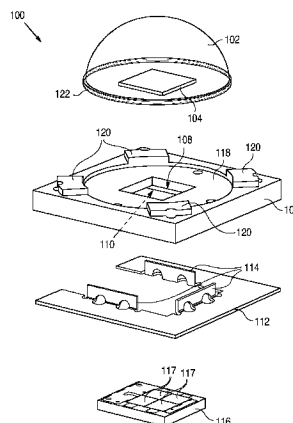
权利要求书1页 说明书6页 附图17页

(54) 发明名称

带高折射率透镜的 LED 模块

(57) 摘要

模制带外壳主体(106)和透镜(102)的外壳阵列,或者模制外壳主体阵列且与透镜粘结以形成带外壳主体和透镜的外壳阵列。发光二极管(LED)(116)附连到阵列中的外壳。金属衬垫(112)的阵列可粘结到阵列背部或者可与外壳阵列插入模制在一起在外壳背部上形成结合衬垫。分割该阵列以形成个别 LED 模块。



1. 一种发光二极管 (LED) 模块, 包括:

外壳主体, 包括:

顶部开口, 以及

底部开口, 其耦接到所述顶部开口;

金属垫片, 在外壳主体底部上形成结合衬垫, 所述金属垫片与外壳主体插入模制在一起, 金属垫片具有模制舌片, 模制舌片具有孔, 孔允许外壳材料流过金属垫片, 因此金属垫片和外壳主体形成一体结构;

透镜;

波长转换元件, 其固定到所述透镜的底部, 其中所述透镜附连到所述外壳主体的顶部, 因此所述波长转换元件位于所述顶部开口中; 以及

LED, 其包括 n 型层、发光层以及 p 型层, 其中所述 LED 在所述底部开口中附连到所述外壳主体。

2. 根据权利要求 1 所述的发光二极管 (LED) 模块, 其中, 所述顶部开口和所述底部开口中的一个或多个包括反射性或散射性侧壁。

3. 根据权利要求 1 所述的发光二极管 (LED) 模块, 其中, 所述 LED 包括底座和在所述底座上的一个或多个 LED 管芯, 且所述透镜具有大于所述 LED 的顶表面的底表面。

带高折射率透镜的 LED 模块

[0001] 政府资助研究的声明

[0002] 根据能源部授予的合同号 DE-FC26-08NT01583, 本发明的一个或多个实施例在政府支持下做出。政府享有本发明的某些权利。

技术领域

[0003] 本公开涉及发光二极管 (LED) 模块。

背景技术

[0004] 在某些发光二极管 (LED) 模块中, 透镜被粘结或包覆模制于 LED 上。LED 模块钎焊到基板 (诸如印刷电路板) 上。在使用期间, 透镜可能会脱离 LED 管芯, 这取决于在透镜与 LED 之间的接触区域。

[0005] LED 可包括安装于底座上的多个 LED 管芯, 诸如薄膜倒装芯片 (thin film flip chip)。对于从 LED 装置提取最多光的圆顶状透镜而言, 其应大于 LED 管芯。这将需要更大底座来提供用于接纳透镜的区域, 因此增加了模块成本, 因为基板可为昂贵的。

发明内容

[0006] 在本公开的一个或多个实施例中, 模制带外壳主体和透镜的外壳阵列, 或者模制外壳主体阵列且与透镜粘结以形成带外壳主体和透镜的外壳阵列。发光二极管 (LED) 附连到阵列中的外壳上。金属衬垫阵列可粘结到阵列背部或者与外壳阵列插入模制在一起以在外壳背部上形成结合衬垫。分割 (singulate) 该阵列以形成个别 LED 模块。

附图说明

[0007] 在附图中:

[0008] 图 1、图 2 和图 3 示出了在本公开的一个或多个实施例中的 LED 模块的分解、组装和截面图。

[0009] 图 4 示出在本公开的一个或多个实施例中的图 1 的外壳阵列的透视图。

[0010] 图 5 示出在本公开的一个或多个实施例中的将 LED 放置到图 1 的外壳内的透视图。

[0011] 图 6 示出在本公开的一个或多个实施例中的带 LED 的外壳的透视图。

[0012] 图 7 示出在本公开的一个或多个实施例中的各带有外壳主体和透镜的实例性外壳阵列的透视图。

[0013] 图 8A 和图 8B 分别示出了在本公开的一个或多个实施例中的图 7 的阵列中的一个实例性外壳的底部透视图和平面图。

[0014] 图 9A 和图 9B 分别示出了在本公开的一个或多个实施例中的图 7 的阵列中的另一实例性外壳的底部透视图和平面图。

[0015] 图 10 和图 11 示出了在本公开的一个或多个实施例中的将发光二极管 (LED) 放置

到图 7 的阵列的外壳内的透视图。

[0016] 图 12 示出在本公开的一个或多个实施中的在图 11 的装配阵列的背部上粘结金属条带阵列的透视图。

[0017] 图 13 和图 14 分别示出在本公开的一个或多个实施例中的从图 12 的阵列分割的一个实例性 LED 模块的截面图和底视平面图。

[0018] 图 15 示出在本公开的一个或多个实施例中的透镜的实例性阵列的透视图。

[0019] 图 16 示出在本公开的一个或多个实施例中的图 15 的阵列中的一个实例性透镜的截面图。

[0020] 图 17 和图 18 示出在本公开的一个或多个实施例中的外壳主体阵列的透视的顶视图和底视图。

[0021] 图 19 示出在本公开的一个或多个实施例中的、通过粘结图 15 和图 17 的透镜和外壳阵列所得到的组合阵列和将 LED 放置该组合阵列的外壳内的透视底视图。

[0022] 图 20 和图 21 分别示出在本公开的一个或多个实施例中的从图 19 的阵列分割的一个实例性 LED 模块的透视顶视图和透视底视图。

[0023] 图 22 示出在本公开的一个或多个实施例中的待粘结到图 21 的 LED 模块的背部的金属衬垫阵列的透视图。

[0024] 图 23 示出在本公开的一个或多个实施例中的金属衬垫阵列的透视顶视图。以及

[0025] 图 24 示出在本公开的一个或多个实施例中的来自粘结到外壳的图 23 的阵列的一个实例性金属衬垫的透视底视图。

[0026] 在不同附图中使用相同附图标记来指示相似或相同元件。

具体实施方式

[0027] 图 1、图 2 和图 3 分别示出在本公开的一个或多个实施例中的发光二极管 (LED) 模块 100 的分解图、透视组装图和截面组装图。模块 100 包括透镜 102、波长转换元件 104、带耦接到底部开口 110 的顶部开口 108 的外壳主体 106, 带模制舌片 114 的金属垫片 112 和带一个或多个 LED 管芯 117 的 LED 116。

[0028] 透镜 102 可为常规模制的玻璃透镜。常见可模制的玻璃材料包括 B270、Pyrex、Tempax、Borofloat 33 和 F2 玻璃。或者, 透镜 102 可为折射率 (RI) 为 1.5 或更大 (例如 1.7 或更大) 的另一材料, 诸如高 RI 的玻璃 (例如, S-LAH51)、蓝宝石、立方氧化锆 (cubic zirconia) 或钻石。如果并无波长转换元件附连到透镜上, 则透镜 102 也可由 RI 为 1.4 或更大的硬硅树脂或软硅树脂制成。透镜 102 具有一定形状, 如圆顶状或其它形状, 其帮助从波长转换元件 104 和 LED 管芯 116 提取光。

[0029] 波长转换元件 104 固定到透镜 102 的底表面上。波长转换元件 104 修改 LED 管芯 117 的发射光谱以提供所需颜色。波长转换元件可为一个或多个陶瓷磷光体板, 如在美国专利 No. 7, 361, 938 中所述的那样, 该美国专利被共同转让且以引用的方式结合到本文中。波长转换元件 104 可通过高折射率粘结而固定到透镜 102 的底表面上, 如在名称为“Molded Lens Incorporating a Window Element”的美国专利申请序列号 XX/XXX, XXX (律师案号为 PH012893US1) 中所述的那样, 将其一并提交, 共同转让且以引用的方式合并到本文中。

[0030] 外壳主体 106 包括凹口 118 和顶部开口 108 以接纳带波长转换元件 104 的透镜

102。透镜 102 与外壳主体 106 对准使得波长转换元件 104 完全覆盖顶部开口 108。透镜 102 可粘结到凹口 118 以维持该对准。可将胶涂覆到透镜 102 底部、凹口 118 或二者上。胶可为硅树脂粘合剂、环氧化物粘合剂或另一粘合剂。夹钳 120 定位于凹口 118 周围。夹钳 120 可由于热而塑性变形以在被称作“热定桩”(heat staking)的过程中夹持到透镜 102 的边沿或凸缘 122 上。当透镜 102 被粘结且夹持到外壳主体 106 上时,透镜不应脱离外壳主体。当透镜 102 固定到外壳主体 106 上时,其大小并不受到 LED 116 的底座大小限制。举例而言,透镜 102 可具有大于 LED 116 的顶表面的底表面。外壳主体 106 可为常规模制的白塑料。举例而言,外壳主体 106 可为聚邻苯二酰胺 (polyphthalamide, PPA),诸如来自 DuPont 的 Zytel;来自 Solvay Advanced Polymers 的 Amodel 或者液晶聚合物 (LCP)。

[0031] 由于在外壳主体 106 中顶部开口 108 小于底部开口 110,底部开口的顶部形成绕顶部开口周边的挡止件 302(图 3 和图 5)。挡止件 302 限定 LED 116 以多大深度安放于底部开口 110 中和 LED 从底部开口突伸多远。LED 116 放置于底部开口 110 内且粘结波长转换元件 104 和挡止件 302。在放置 LED 之前,胶可涂覆到波长转换元件 104 的底部,LED 116 的顶部或者涂覆到二者之上。胶可为硅树脂粘合剂、环氧化物粘合剂或另一粘合剂。一个或多个胶的溢流通道 502(图 5)限定于挡止件 302 中以允许胶 602(图 6)膨胀或收缩,而无损 LED 管芯 117。

[0032] 在 LED 116 上的 LED 管芯 117 可略微突伸到顶部开口 108 内或波长转换元件 104 可略微突伸到底部开口 110 内。在任何情况下,填充有胶的小间隙可存在于波长转换元件 104 的底部与 LED 管芯 117 的顶部之间。顶部开口 108 和底部开口 110 的侧壁为反射性或散射性的以便从 LED 管芯 117 提取光到波长转换元件 104 且防止从 LED 管芯和波长转换元件进行任何边缘发射。

[0033] LED 管芯 117 安装于底座或内插件(总体上以附图标记 116 来指示)上。每个 LED 管芯包括 n 型层、在 n 型层上的发光层(通常称作“有源区域”)和在发光层上的 p 型层。底座包括基板,基板带有通孔或者 LED 管芯 117 的金属图案在底座上的再分布。底座可以以串联或并联方式耦接 LED 管芯 117,对金属结合衬垫图案进行再分布,或者为这两种情况。底座包括在 LED 116 背部上的两个或两个以上的结合衬垫 304(图 3 和图 5)。

[0034] 金属垫片 112 与外壳主体 106 插入模制在一起。金属垫片 112 具有模制舌片 114,模制舌片 114 具有孔,孔允许外壳材料流过以形成一体结构。金属垫片 112 在外壳主体 106 底部上形成金属结合衬垫。外壳主体 106 的结合衬垫(总体上由附图标记 112 指示)帮助 LED 116 的粘结衬垫 304(图 3 和图 5)将模块 100 固定到诸如印刷电路板的基板上。

[0035] 模块 100 可如下来制造。透镜 102 个别地或以阵列方式模制,且然后分成个别透镜。带外壳主体 106(仅一个被标注)的阵列 400 可与垫片 112(仅一个被标注)的阵列插入模制在一起,如在图 4 中所示的那样。阵列 400 可具有任何大小,且大阵列可分成(例如,锯成)更小阵列以易于处理和加工。个别透镜 102 可粘结并热定桩于阵列 40 中的外壳主体 106 上。阵列 400 可颠倒且个别 LED 116 可放置于底部开口 110 中且与外壳 106 粘结,如在图 5 中所图示的那样。

[0036] 图 7 示出在本公开的一个或多个实施例中的外壳 702(仅一个被标注)的实例性阵列 700,每个外壳 702 具有外壳主体和透镜。阵列 700 可为常规模制的玻璃。常见可模制的玻璃材料包括 B270、Pyrex、Tempax、Borofloat 33 和 F2 玻璃。或者,阵列 700 可为 RI

为 1.5 或更大（例如，1.7 或更大）的另一高折射率材料，诸如蓝宝石、钻石、氧化铝或立方氧化锆。阵列 700 也可由 RI 为 1.4 或更大的硬硅树脂或软硅树脂制成。阵列 700 可具有任何大小，且大阵列可分成（例如，锯成）更小阵列以易于处理和加工。

[0037] 图 8A 和图 8B 分别示出在本公开的一个或多个实施例中的阵列 700 中的一个实例性外壳 702 的底部透视图和平面图。外壳 702 包括：外壳主体 802，其限定底部开口 804 以接纳 LED；以及在外壳主体上方的透镜 806。外壳主体 802 包括在底部开口 804 中的四个着陆衬垫 / 拐角挡止件 808（图 8B）。拐角挡止件 808 提供在 LED 的顶表面与透镜 806 的底表面之间的空气间隙 1304（图 13）。拐角挡止件 808 还限定了 LED 以多大深度安放于底部开口 204 中和 LED 从底部开口突伸多远。透镜 806 具有一定形状，如圆顶状或其它形状，其帮助从 LED 提取光。当透镜 806 为外壳主体 802 的一部分时，其大小并不受到 LED 116 底座大小的限制。举例而言，透镜 806 可具有大于 LED 顶表面的底表面。

[0038] 图 9A 和图 9B 分别示出在本公开的一或多个实施例中的替代性实施例的外壳 702（在下文中为外壳 902）的底视透视图和底视平面图。外壳 902 包括：外壳主体 802，其限定底部开口 904 以接纳 LED；以及在外壳主体上方的透镜 806。与外壳 702 不同，外壳 902 并不具有在底部开口 904 中的任何拐角挡止件且 LED 抵靠该开口的顶部安放，因此，在 LED 的顶表面与透镜 806 的底表面之间并无空气间隙。

[0039] 图 10 示出 LED 1000（仅一个被标注）放置于底部开口 804 中（图 8A 和图 8B）且粘结到外壳 702 的拐角挡止件 808 上（图 8B）。在放置 LED 之前，胶可涂覆到拐角挡止件 808 上、LED 1000 的拐角上或者涂覆到二者之上。胶可为硅树脂粘合剂、环氧化物粘合剂或另一粘合剂。LED 100 也可放置于底部开口 904 中且粘结到开口的顶部。

[0040] LED 1000 包括安装于底座或内插件上的一个或多个 LED 管芯。每个 LED 装置包括 n 型层、在 n 型层上的发光层（通常称作“有源区域”）和在发光层上的 p 型层。每个 LED 装置可包括在 n 型层上的波长转换元件。波长转换元件修改 LED 装置的发射光谱以提供所需颜色。波长转换元件可为一个或多个磷光体层或一个或多个陶瓷磷光体板。陶瓷磷光体板在美国专利 No. 7,361,938 中描述，其被共同转让且以引用的方式结合到本文中。LED 装置的边缘可由侧部涂层覆盖以减少边缘发射。

[0041] 底座包括基板，基板带有通孔或者 LED 管芯的金属图案在底座上的再分布。底座也可以以串联或并联方式耦接 LED 管芯。底座包括在 LED 1000 背部上的两个或两个以上的结合衬垫 1002。

[0042] 图 11 示出阵列 700，其具有完全装配有 LED 1000 的外壳 702。图 12 示出粘结到阵列 700 的背部的金属条带的阵列 1200。金属条带可形成栅格图案。胶可涂覆到阵列 700、1200 或二者均涂覆以粘结两个阵列。胶可为硅树脂粘合剂、环氧化物粘合剂或另一粘合剂。然后分割该组合阵列以形成个别 LED 模块。

[0043] 图 13 和图 14 分别示出在本公开的一个或多个实施例中的来自组合阵列的一个实例性分割模块 1300 的截面侧视图和底视平面图。在分割之后，阵列 1200 的金属条带形成沿着每个外壳 702 周边的一个或多个结合衬垫 1302。外壳 702 的结合衬垫 1302 帮助 LED 1000 的结合衬垫 1002 将模块 1300 固定到诸如印刷电路板的基板上。

[0044] 作为带有集成的外壳主体和透镜的外壳的替代，在本公开的一个或多个实施例中，外壳主体和透镜可以以单独阵列方式制造且然后粘结在一起。图 15 示出在本公开的一

个或多个实施例中的透镜 1502 (仅一个被标注) 的实例性阵列 1500。阵列 1500 可为常规模制的玻璃。常见可模制的玻璃材料包括 B270、Pyrex、Tempax、Borofloat 33 和 F2 玻璃。或者,阵列 1500 可为 RI 为 1.5 或更大 (例如,1.7 或更大) 的另一高折射率材料,诸如蓝宝石、钻石、氧化铝或立方形氧化锆。阵列 1500 也可由 RI 为 1.4 或更大的硬硅树脂或软硅树脂制成。阵列 1500 可具有任何大小,且大阵列可分成 (例如,锯成) 更小阵列以易于处理和加工。

[0045] 图 16 示出在本公开的一个或多个实施例中的在阵列 1500 中的一个实例性透镜 1502 的截面侧视图。透镜 1502 包括透镜部分 1602 和带平坦底部 1606 的安装部分 1604。透镜部分 1602 具有一定形状,如圆顶状或其它形状,其帮助从 LED 管芯提取光。

[0046] 图 17 示出在本公开的一个或多个实施例中的外壳主体 1702 (仅一个被标注) 的阵列 1700 的顶视图。外壳主体 1702 具有用于接纳透镜 1502 的平坦顶表面 1704。图 18 示出外壳主体 1702 (仅一个被标注) 的阵列 1700 的底视图。每个外壳主体 1702 限定底部开口 1802,底部开口 1802 具有四个着陆衬垫 / 拐角挡止件 1804。拐角挡止件 1804 在 LED 的顶表面与透镜 1502 (图 15 和图 16) 的底表面 1606 (图 16) 之间提供空气间隙。拐角挡止件 1804 也限定 LED 以多大深度安放于底部开口 1802 (图 18) 中和 LED 从底部开口突伸多远。阵列 1700 可为常规模制的白塑料。举例而言,阵列 1700 可为 PPA,诸如可购自 DuPont 的 Zytel,购自 Solvay Advanced Polymers 的 Amodel 或者 LCP。阵列 1700 可具有任何大小,且大阵列可分成 (例如,锯成) 更小阵列以易于处理和加工。

[0047] 图 19 示出将阵列 1500 和 1700 粘结以形成外壳 1902 (仅一个被标注) 的组合阵列 1900,且 LED 1000 放置于底部开口 1802 中 (图 18) 且粘结到外壳主体 1702 (图 17 和图 18) 的拐角挡止件 1804 (图 18) 上。在放置 LED 之前,胶可涂覆到拐角挡止件 1804 上,LED 1000 的拐角上或者涂覆到二者上。胶可为硅树脂粘合剂、环氧化物粘合剂或另一粘合剂。然后,分割该组合阵列 1900 以形成个别 LED 模块。

[0048] 图 20 和图 21 分别示出在本公开的一个或多个实施例中的来自组合阵列 1900 的一个实例性被分割的 LED 模块 2000 的截面侧视图和底视平面图。当透镜 1502 粘结到外壳主体 1702 上时,透镜不应脱离外壳主体。当透镜 1502 固定到外壳主体 1702 上时,其大小并不受到 LED 1000 的底座大小的限制。举例而言,圆顶状透镜 102 可具有大于 LED 116 的顶表面的底表面。图 22 示出粘结到 LED 模块 2000 的底部的金属结合衬垫 2202。胶可涂覆到模块 2000、结合衬垫 2202 或涂覆到二者之上以将它们粘结在一起。胶可为硅树脂粘合剂、环氧化物粘合剂或另一粘合剂。或者,在分割组合阵列以形成个别模块之前,将金属衬垫 2202 的阵列 2200 粘结到组合阵列 1900 的背部。

[0049] 在本公开的一个或多个实施例中,在上述模块背部上的金属结合衬垫可包括舌片,舌片保持 LED。图 23 示出在本公开的一个或多个实施例中的金属结合衬垫 2302 (仅一个被标注) 的阵列 2300。阵列 2300 可具有任何大小,且大阵列可分成 (例如,锯成) 更小阵列以易于处理和加工。图 24 示出粘结到外壳 902 或者与外壳 902 插入模制在一起的一个实例性结合衬垫 2302 的放大视图。结合衬垫 2302 包括一个直的竖直舌片 2402 和两个 L 形竖直舌片 2404,两个 L 形竖直舌片 2404 限定了引导件以用于接纳并定位 LED。通过为引导舌片 2402 和 2404 提供结合衬垫 2302,LED 可在 LED 模块与 LED 模块之间一致地进行定位,只要阵列 2300 与外壳阵列被一致地对准。结合衬垫 2302 也可结合外壳 702 和 1902

使用。

[0050] 在本发明的范围内公开了各实施例的特征的各种其它改变和组合。以下权利要求涵盖许多实施例。

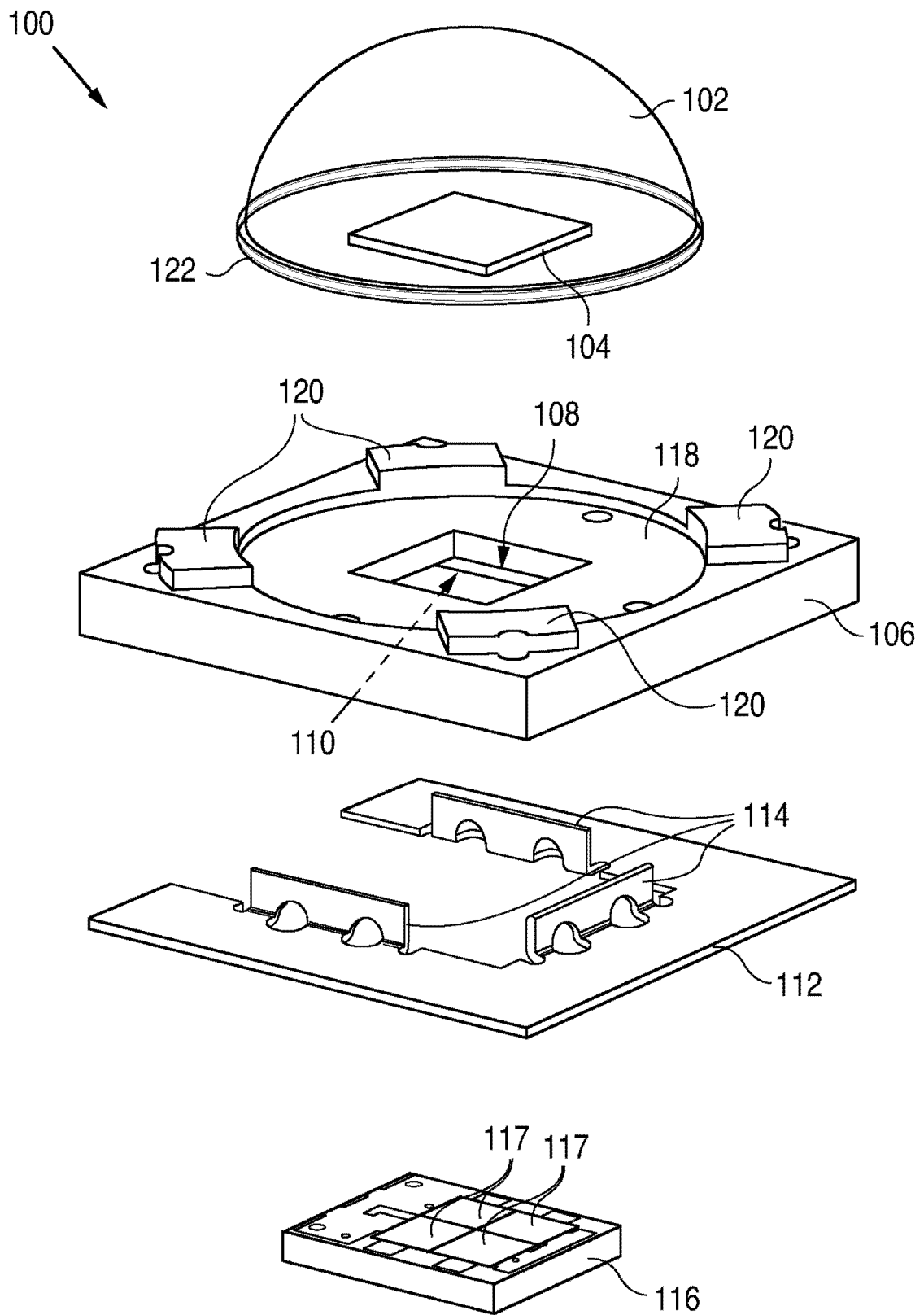


图 1

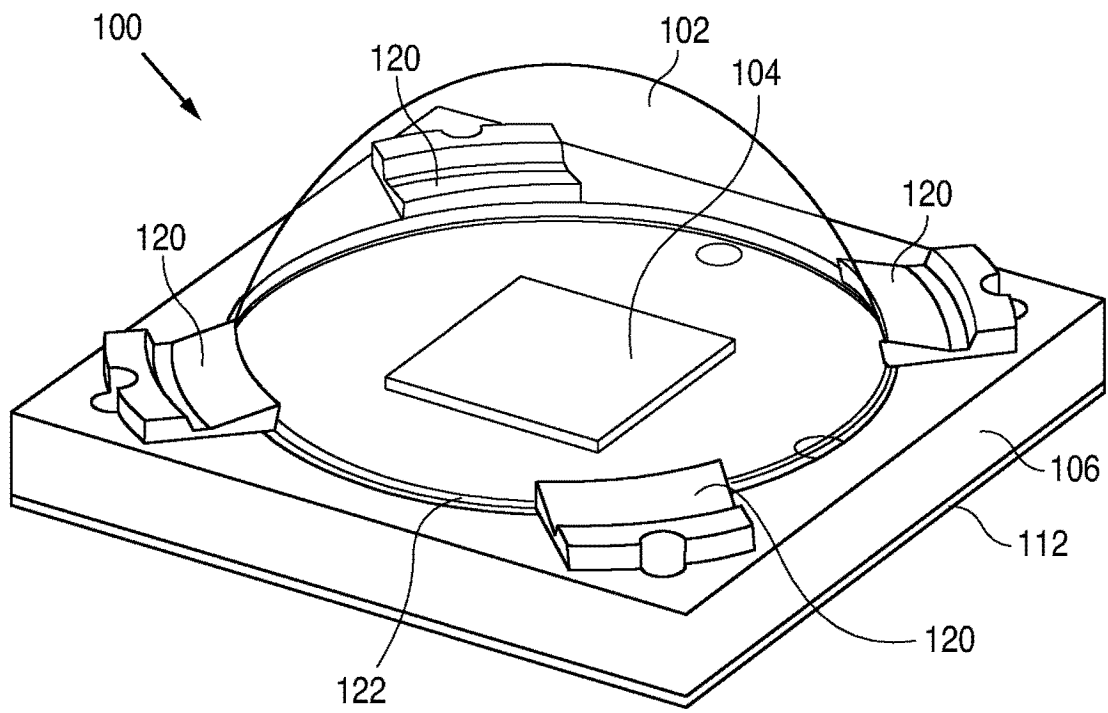


图 2

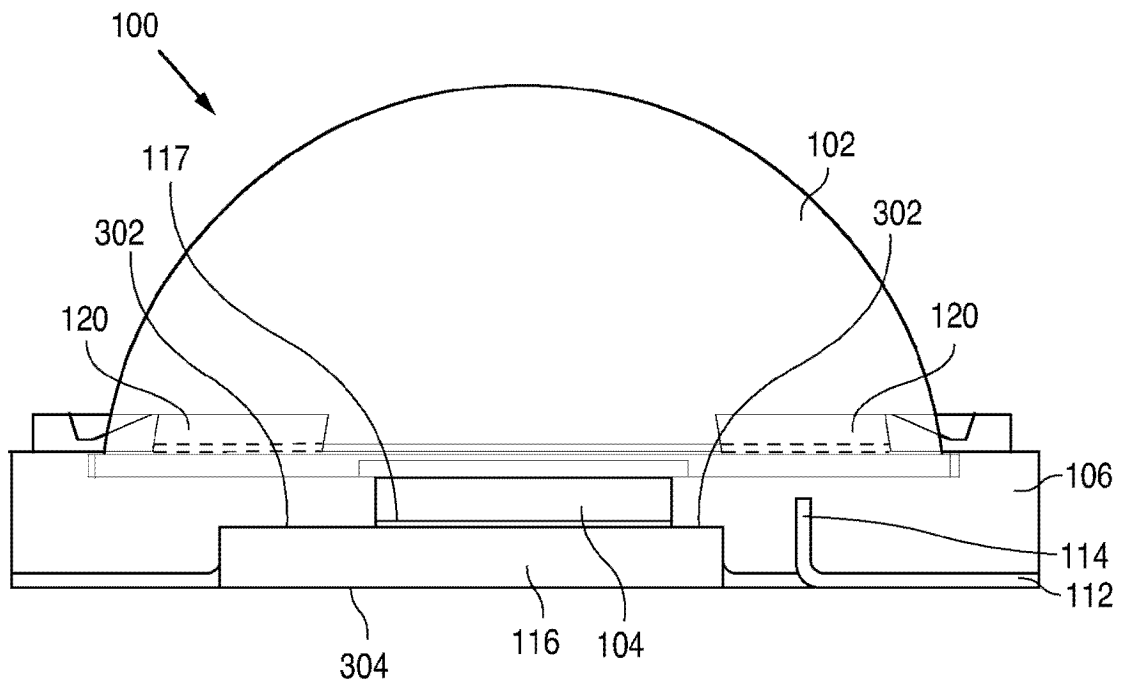


图 3

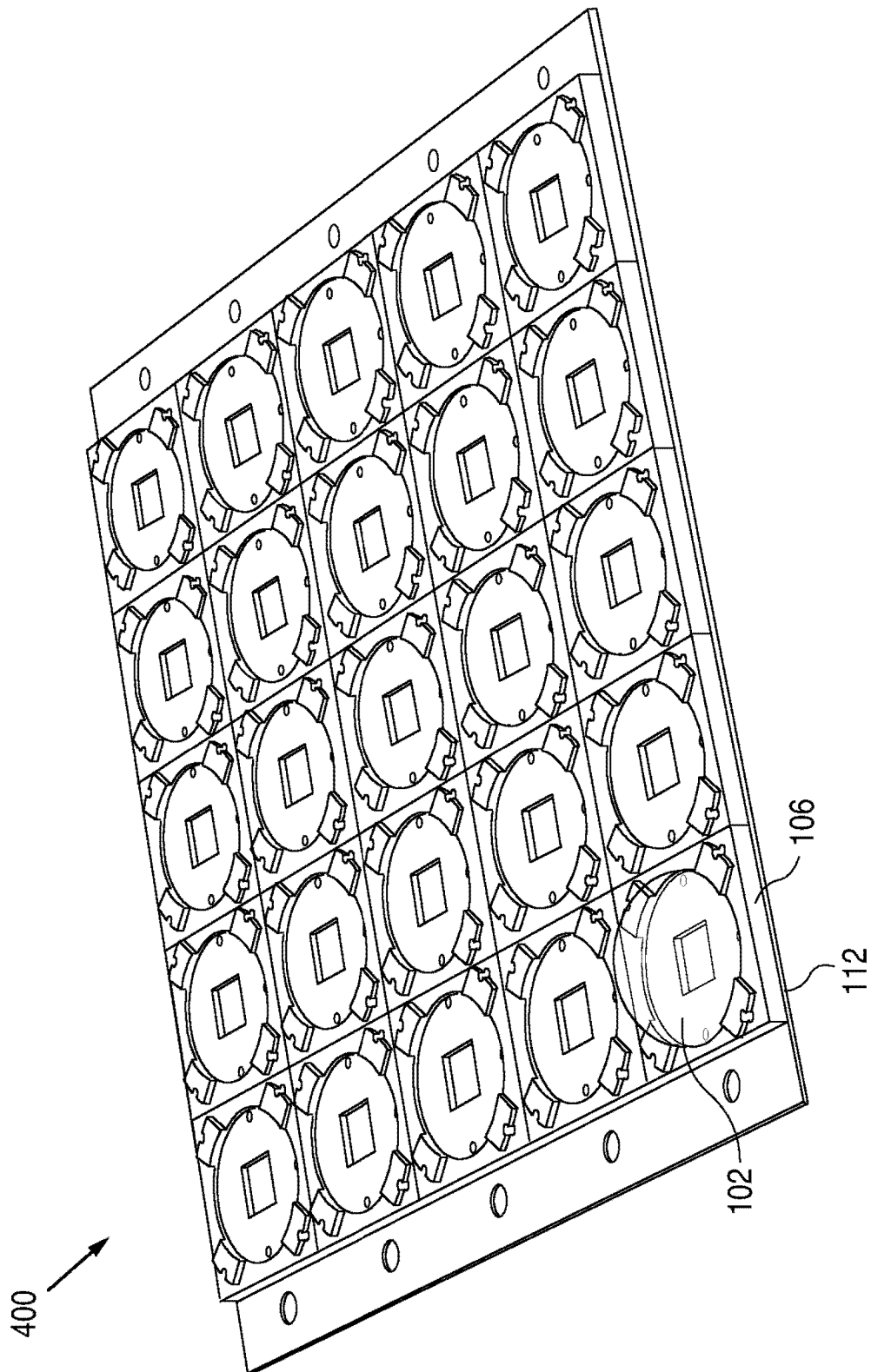


图 4

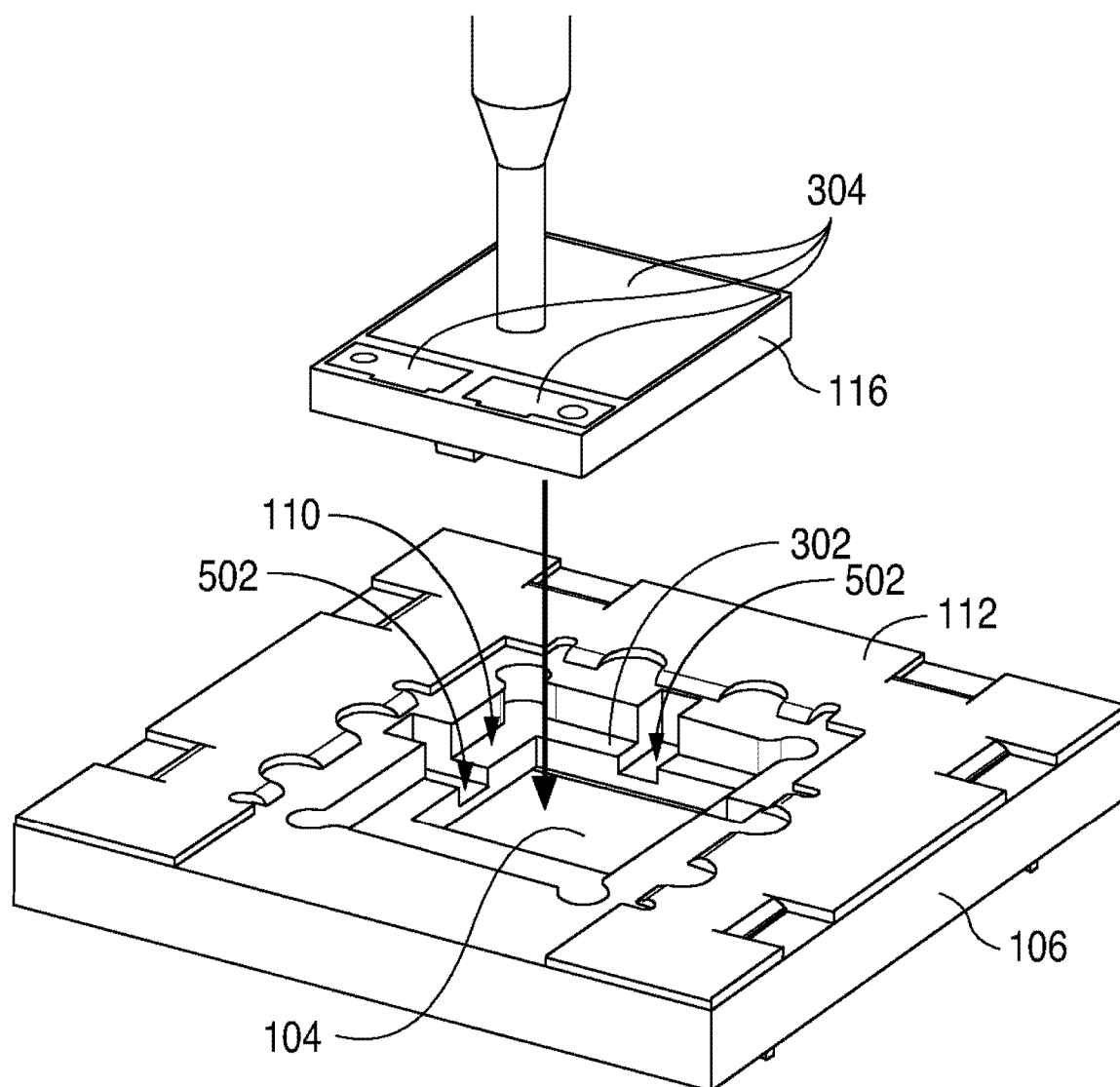


图 5

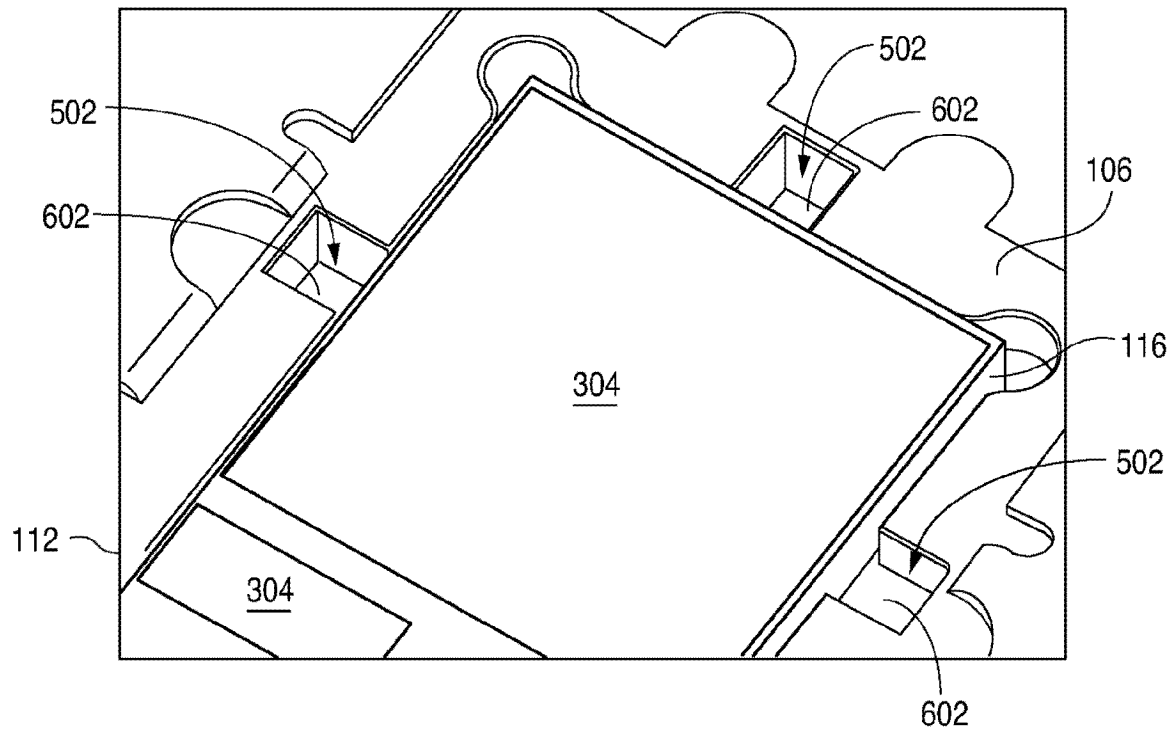


图 6

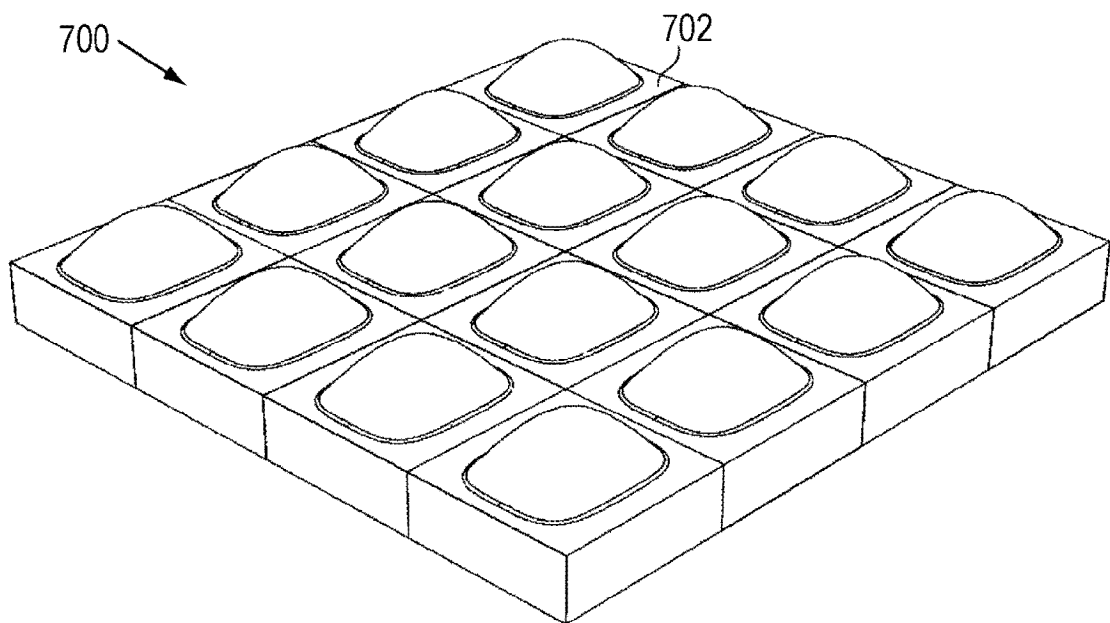


图 7

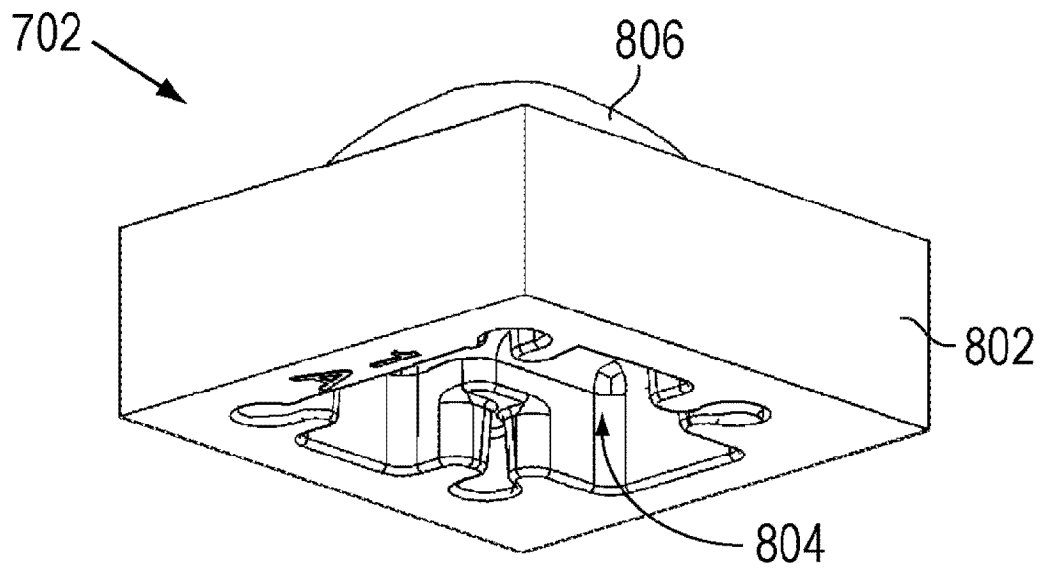


图 8A

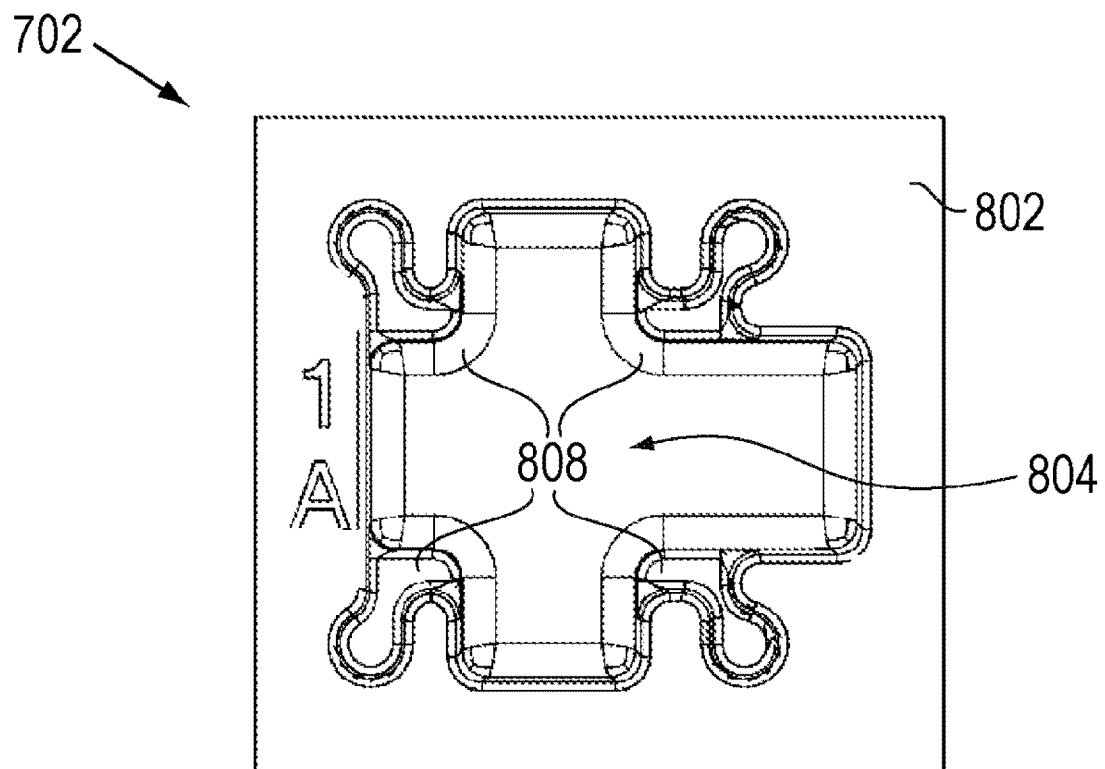


图 8B

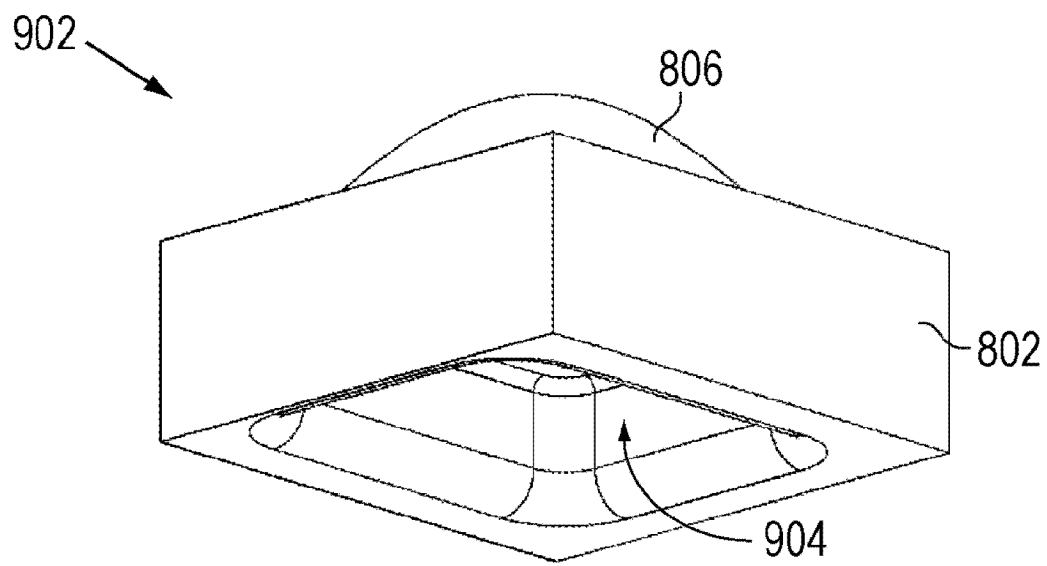


图 9A

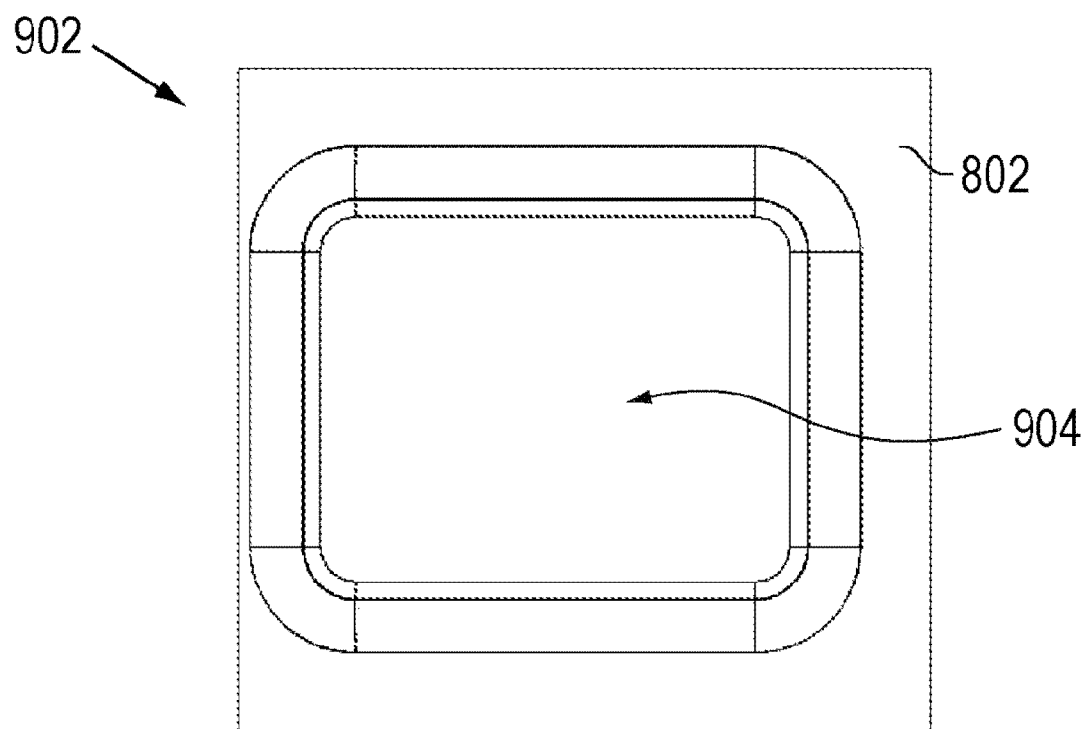


图 9B

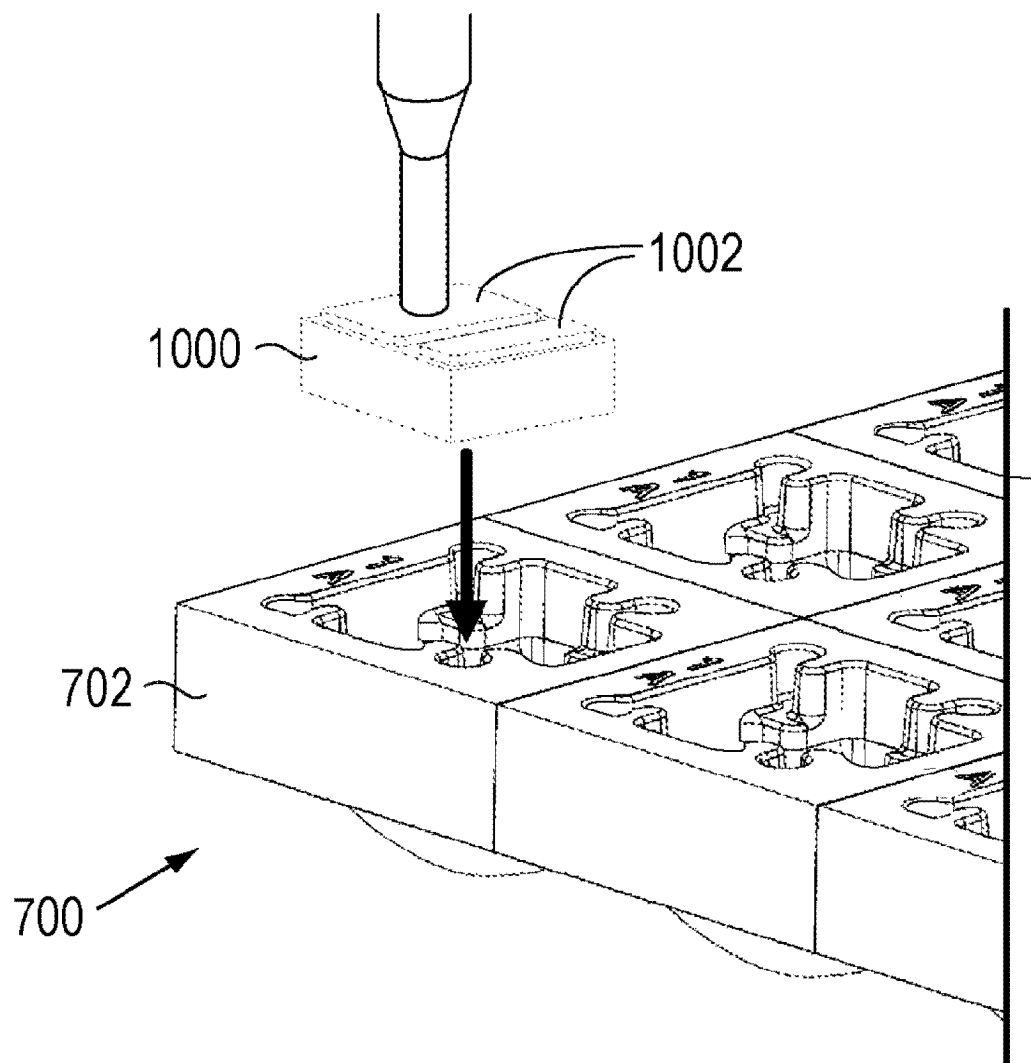


图 10

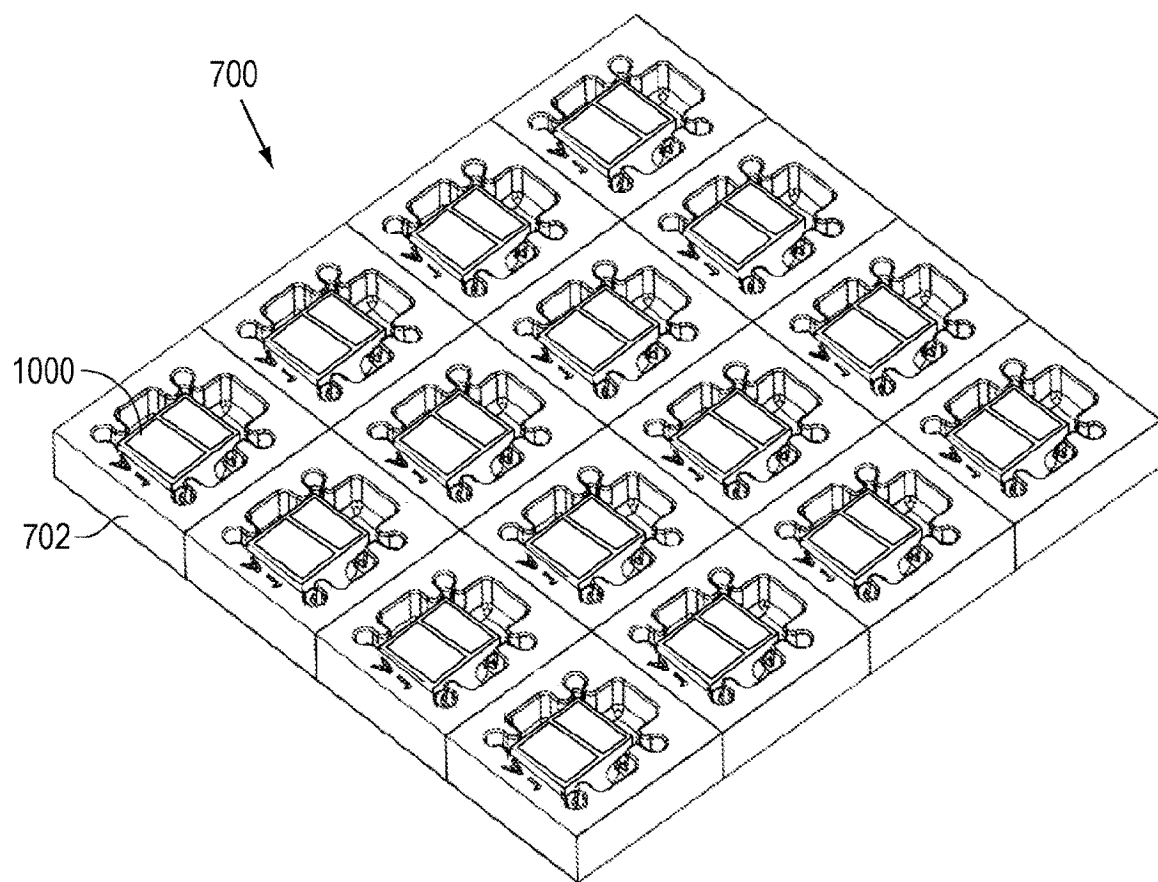


图 11

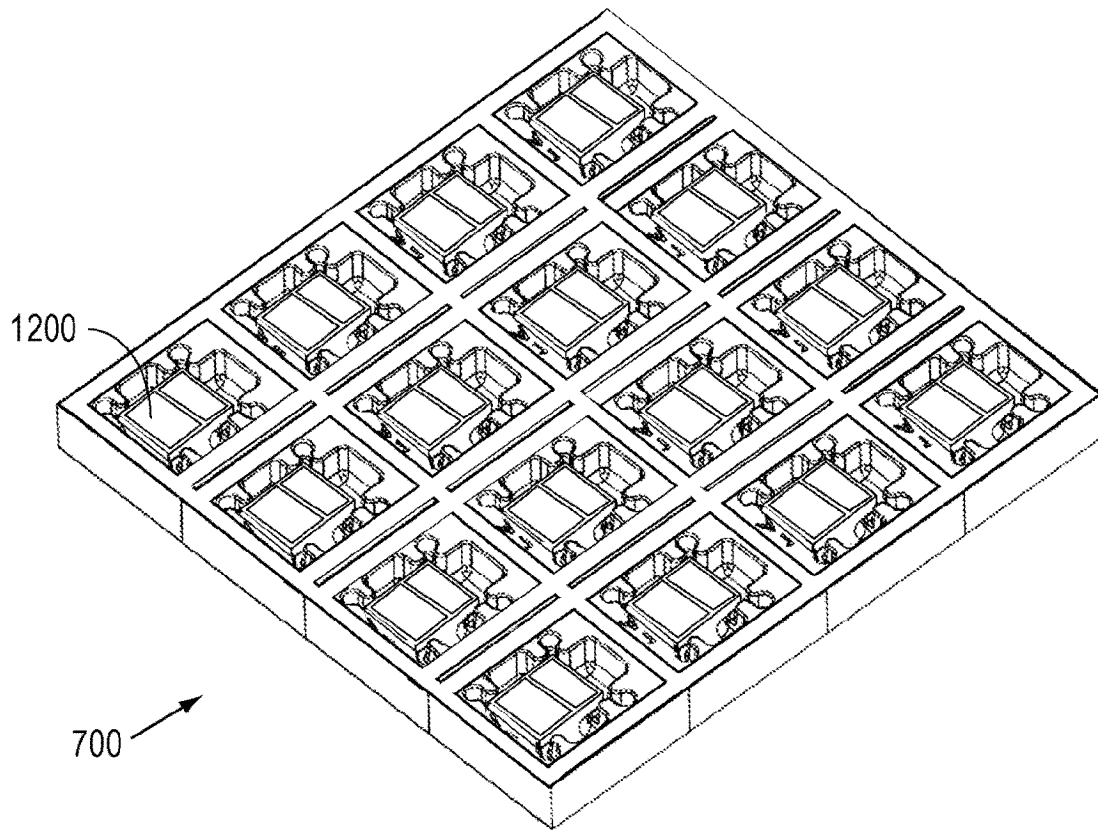


图 12

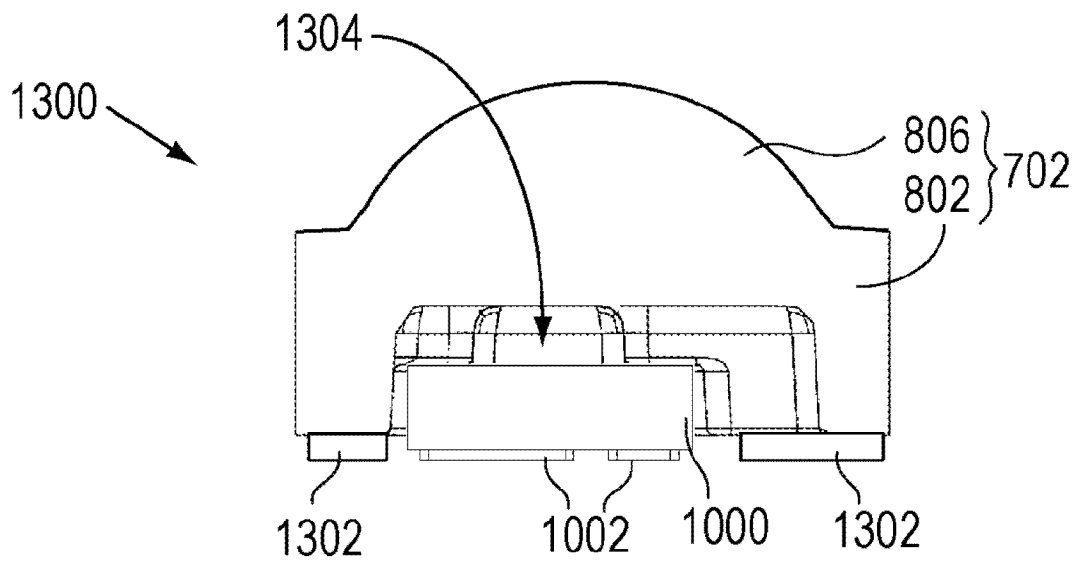


图 13

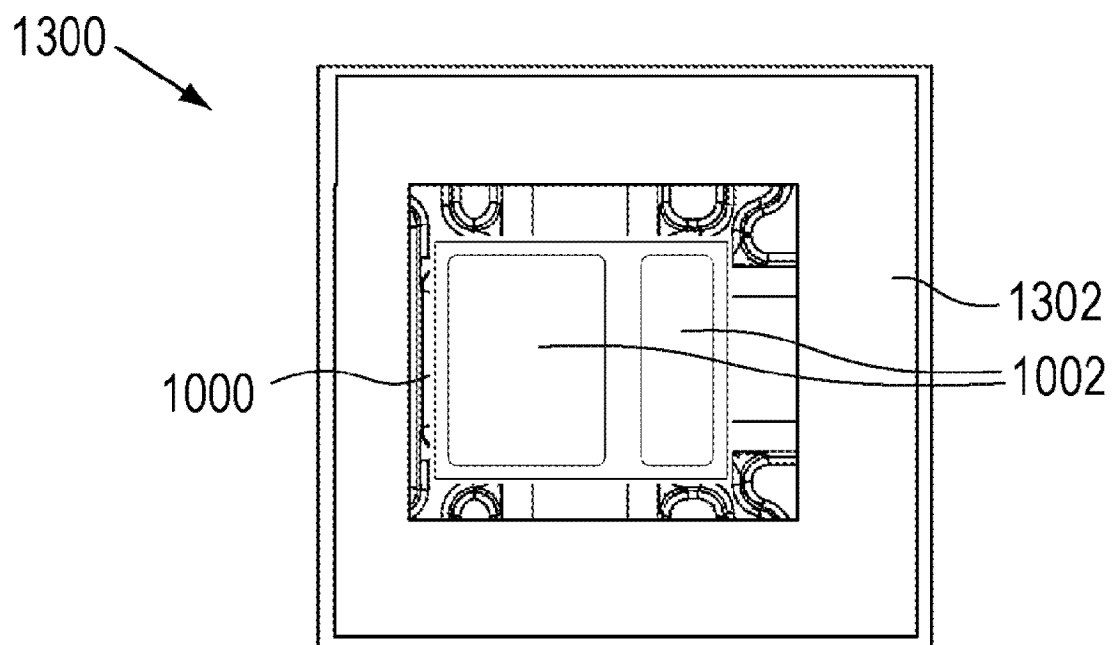


图 14

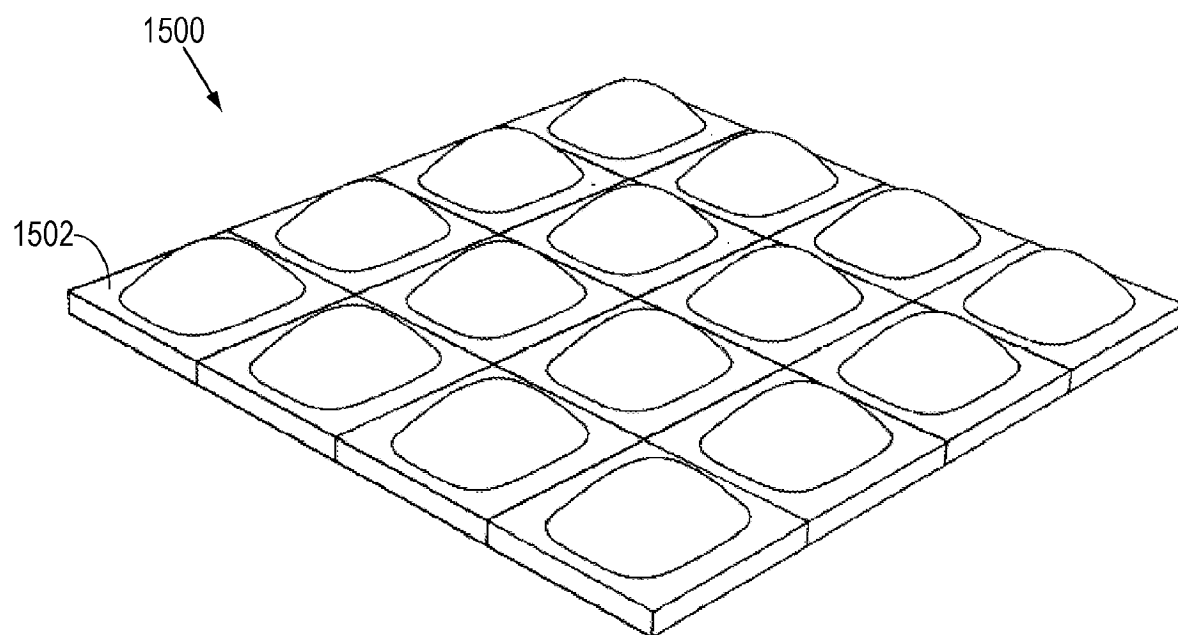


图 15

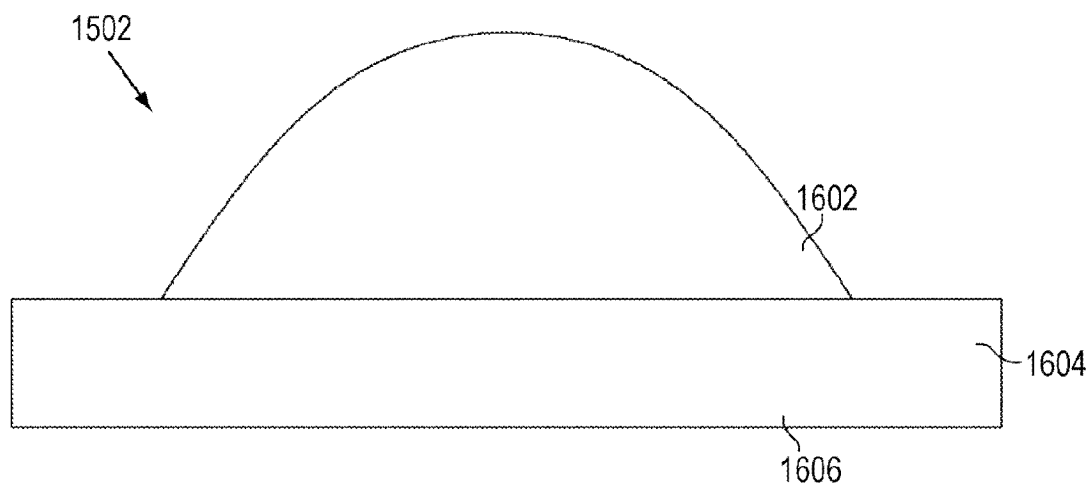


图 16

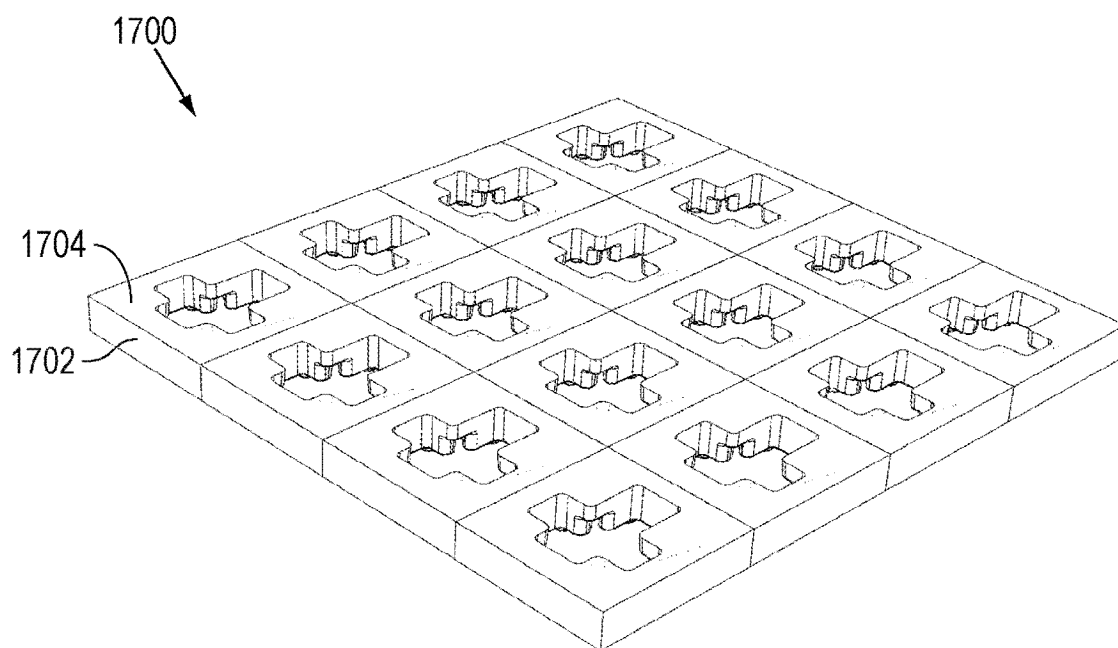


图 17

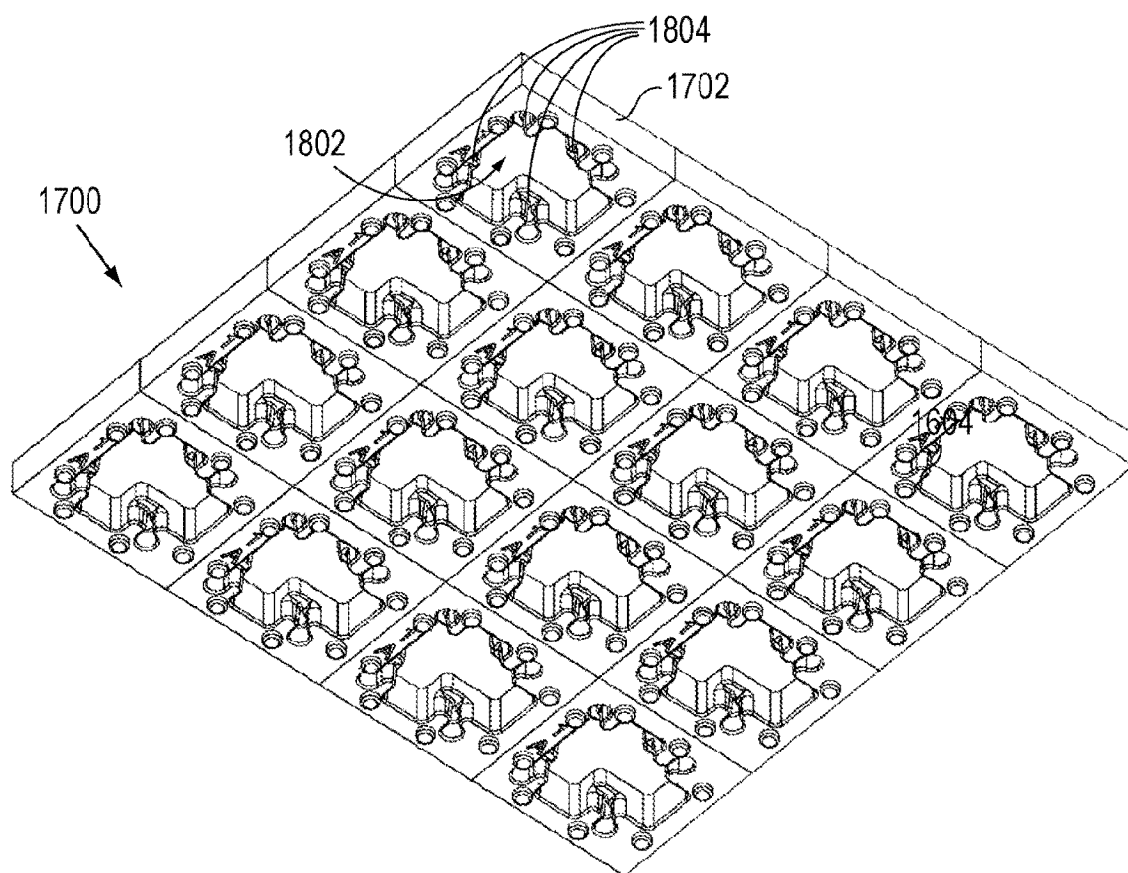


图 18

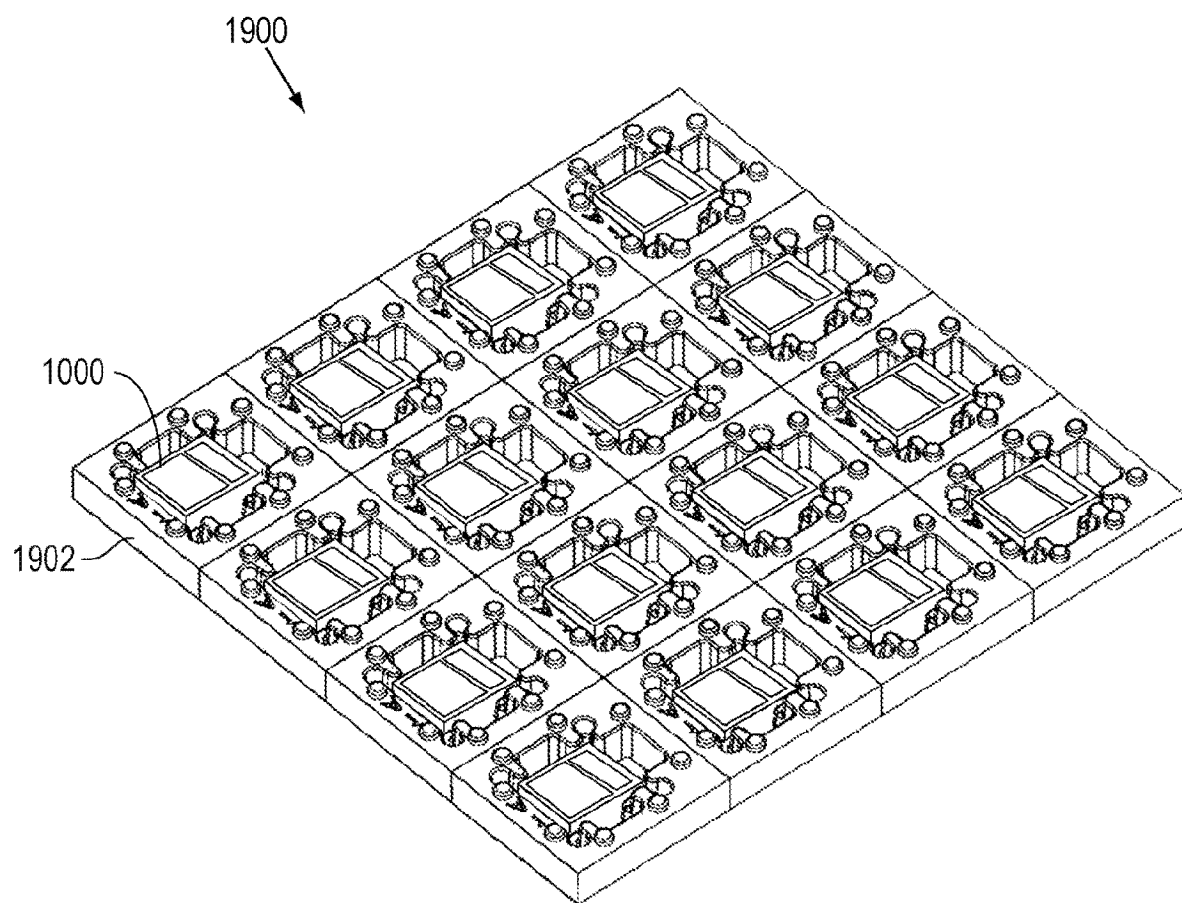


图 19

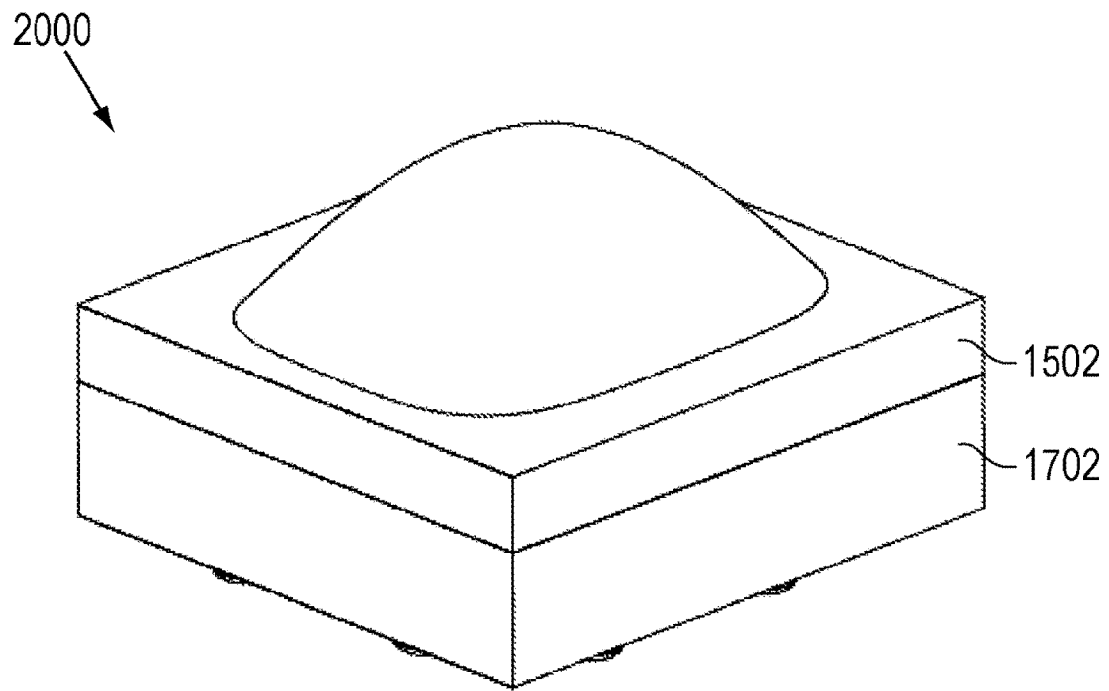


图 20

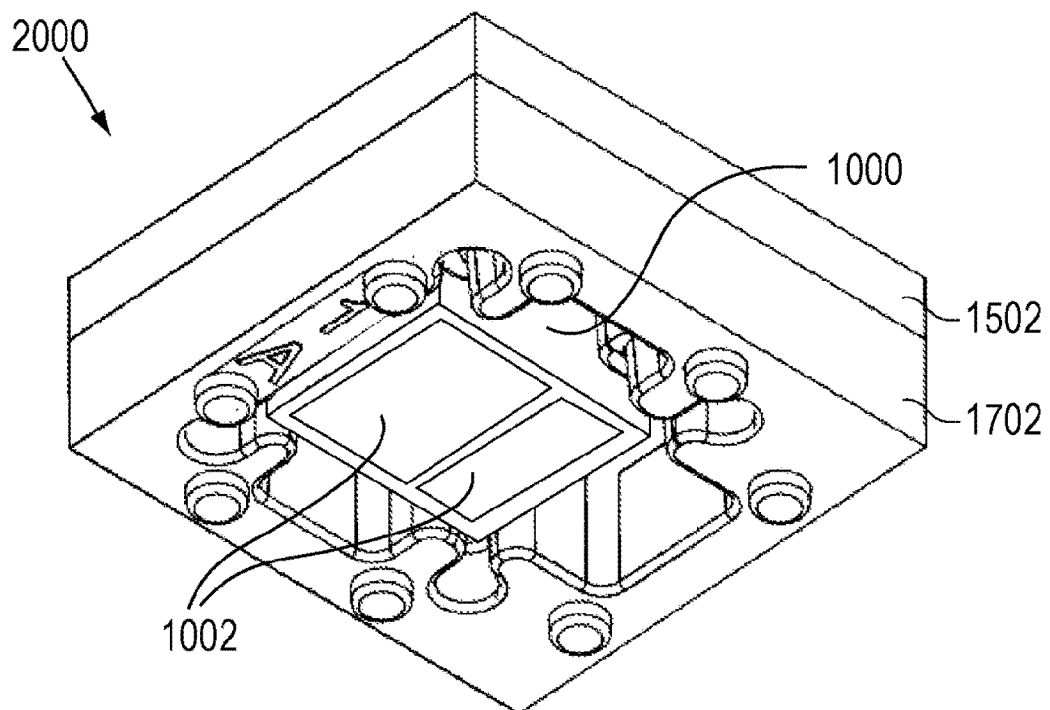


图 21

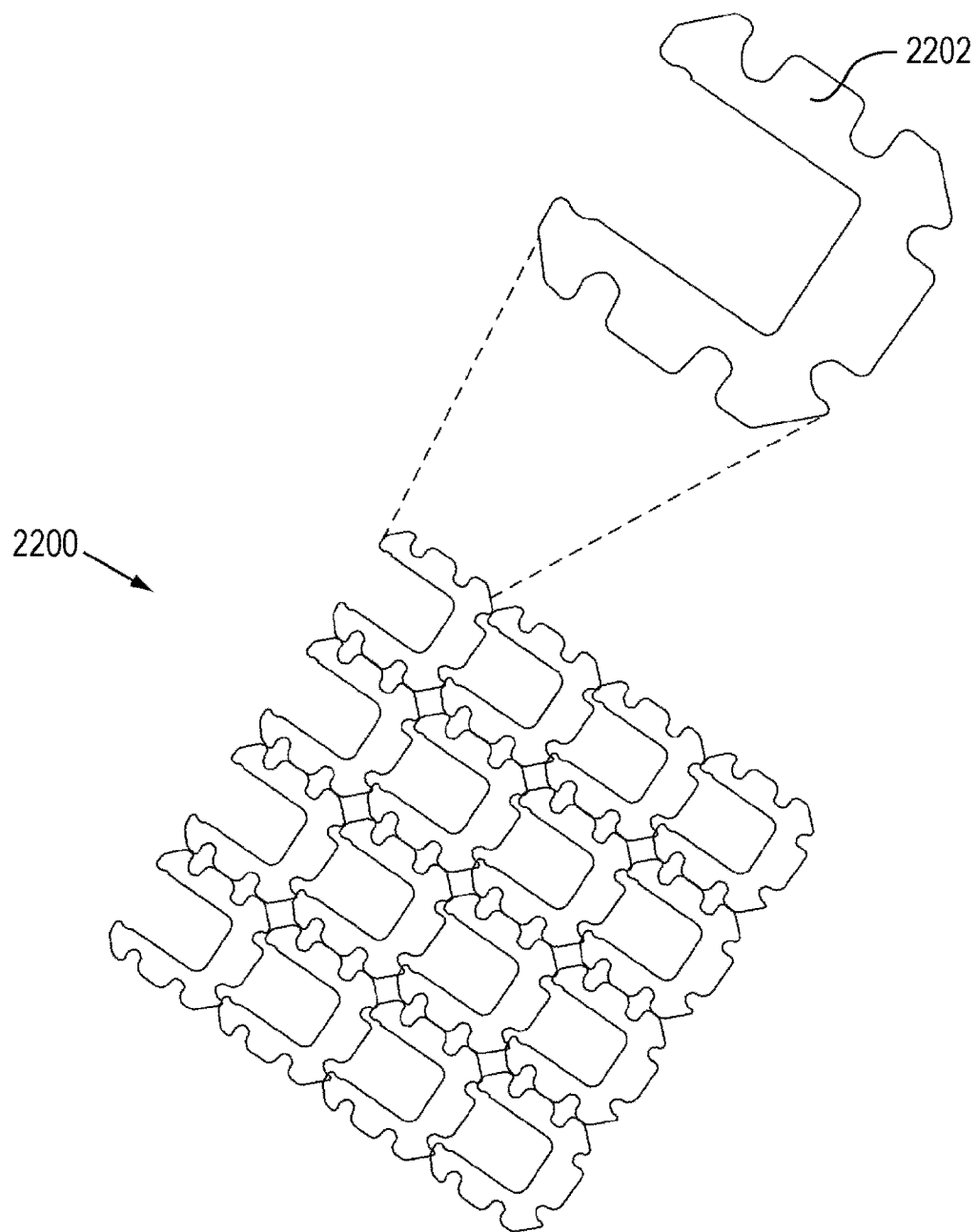


图 22

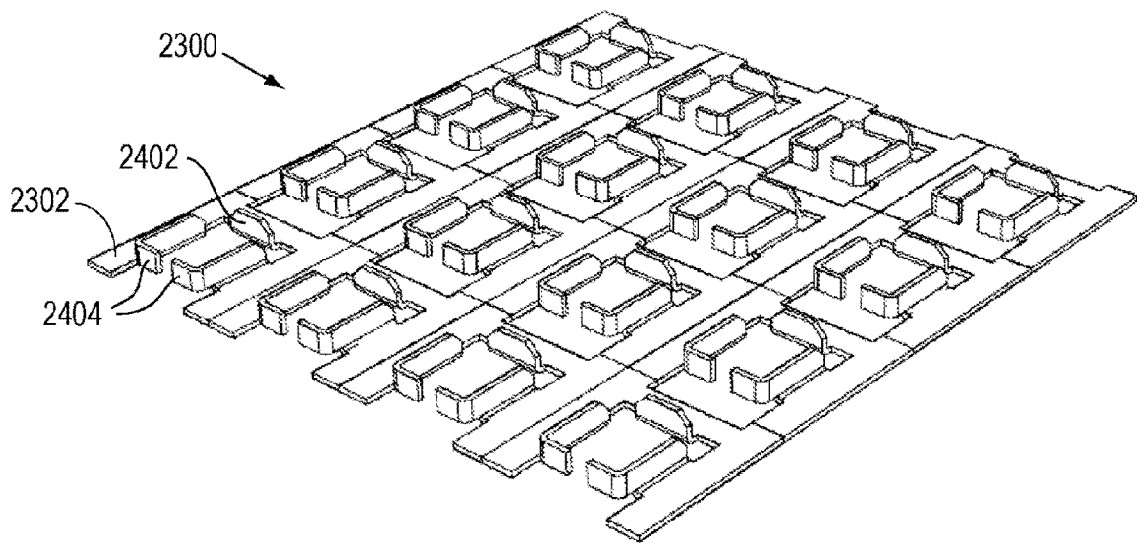


图 23

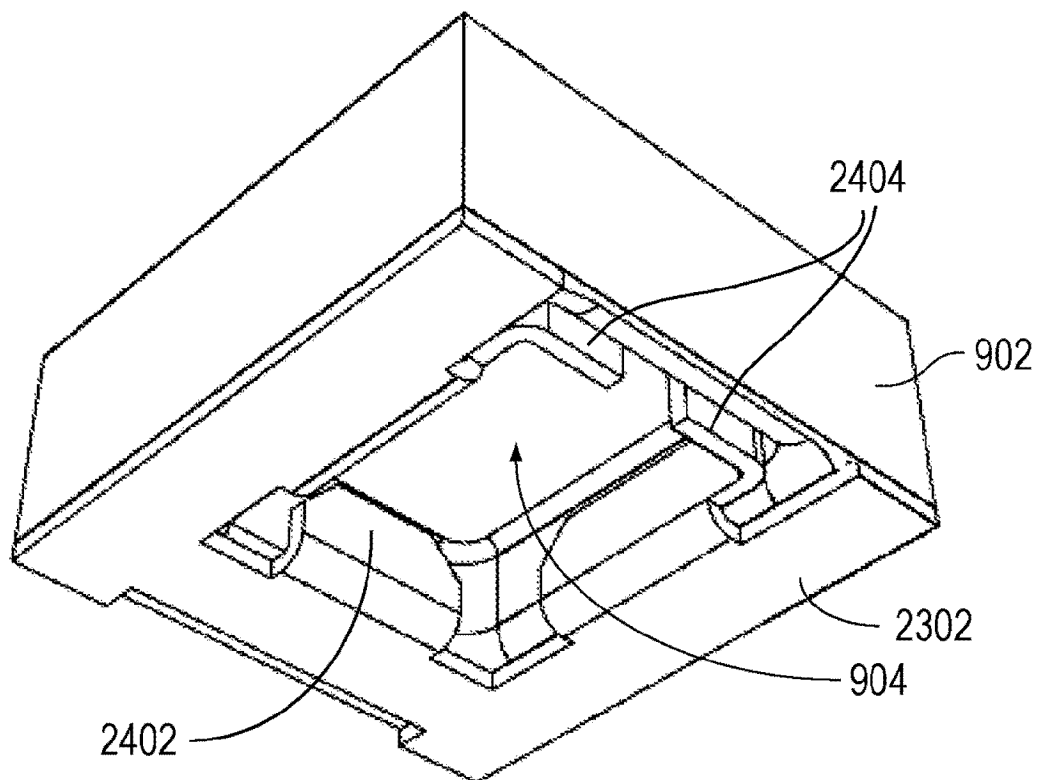


图 24