

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102272951 A

(43) 申请公布日 2011. 12. 07

(21) 申请号 200980153995. 2

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2009. 11. 05

H01L 33/00(2006. 01)

(30) 优先权数据

12/291293 2008. 11. 07 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 07. 07

(86) PCT申请的申请数据

PCT/CN2009/074800 2009. 11. 05

(87) PCT申请的公布数据

W02010/051758 EN 2010. 05. 14

(71) 申请人 科锐香港有限公司

地址 中国香港

(72) 发明人 J. C. W. 梁

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

司 72001

代理人 刘春元 王洪斌

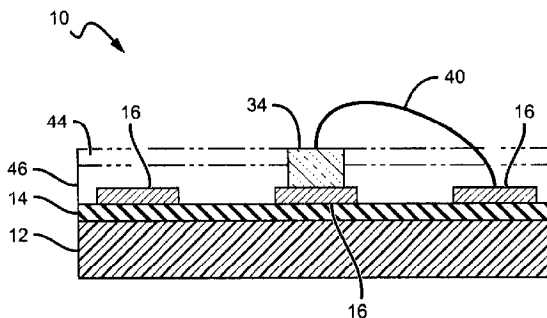
权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 12 页

(54) 发明名称

多芯片发光二极管模块

(57) 摘要

公开了用于使光通量输出和热管理最大化的多芯片发光模块(10)。在一个实施例中,多芯片模块器件(10)包括基本上可散热的衬底(12),该衬底具有沉积在衬底(12)的表面上的暗绝缘层(14)。还提供了多个发光器件(34)。向衬底(12)的表面施加导电层,该导电层包括均具有用于承载发光器件(34)中的至少一个的表面的多个芯片载体部分。每个发光器件(34)具有第一和第二电端子。还提供了至少部分地覆盖导电层的反射层(44)。



1. 一种多芯片模块器件,包括:
基本上可散热的衬底;
多个发光器件;
施加于所述衬底的表面的导电层,其中,所述导电层包括多个芯片载体部分,每个具有用于承载所述发光器件中的至少一个的表面;以及
反射层,其至少部分地覆盖所述导电层。
2. 权利要求 1 的器件,其中,所述衬底包括沉积在所述衬底的表面上的暗绝缘层。
3. 权利要求 2 的器件,其中,所述衬底的基底层包括 Al,并且所述衬底的绝缘层是黑色的。
4. 权利要求 2 的器件,其中,所述衬底还包括在所述衬底上的电路层,所述电路层在所述绝缘层与所述导电层之间。
5. 权利要求 1 的器件,其中,所述多个发光器件包括 LED。
6. 权利要求 1 的器件,其中,每个所述发光器件电连接到阳极和阴极。
7. 权利要求 6 的器件,其中,所述导电层还包括多个连接部分。
8. 权利要求 7 的器件,其中,所述发光器件通过焊料焊盘或倒装芯片安装被电和热地耦合到所述芯片载体部分和 / 或所述连接部分。
9. 权利要求 6 的器件,其中,所述阳极被直接电和热地耦合到所述芯片载体部分。
10. 权利要求 6 的器件,其中,所述阴极通过线结合被电连接到所述芯片载体部分。
11. 权利要求 7 的器件,其中,所述阳极和阴极通过线结合被电连接到所述芯片载体部分和 / 或所述连接部分。
12. 权利要求 1 的器件,其中,所述反射层包括 Ag。
13. 权利要求 1 的器件,其中,所述反射层覆盖未被发光器件和线结合占用的所述导电层的多个部分。
14. 权利要求 1 的器件,还包括至少部分地覆盖所述衬底和所述导电层的隔离层,其中,所述隔离层包括多个孔以便为所述发光器件与所述导电层之间的连接留出余地。
15. 权利要求 1 的器件,其中,至少部分地在所述导电层和所述反射层上沉积电绝缘且导热的保护层,其中,在所述保护层中形成腔体。
16. 权利要求 1 的器件,其中,在所述发光器件之上提供透镜或准直仪。
17. 权利要求 1 的器件,其中,所述发光器件发射红色、绿色、蓝色、白色和 / 或其任何组合。
18. 权利要求 1 的器件,其中,所述导电层由诸如铜、铜合金、片状金属和 / 或片状金属合金的导电金属或金属合金制成。
19. 权利要求 4 的器件,其中,所述导电层和所述电路层热接触以便为低热阻和热耗散留出余地。
20. 一种用于多芯片模块的引线框架,所述引线框架包括:
多个导电发光器件芯片载体部分,每个所述载体部分具有承载至少一个发光器件的表面,每个发光器件具有第一电端子和第二电端子,每个所述发光器件的第一端子被电耦合到所述芯片载体部分的所述芯片承载表面;
与所述芯片载体部分分开的多个导电连接部分,每个所述连接部分具有至少一个连接

焊盘 ; 以及

每个所述发光器件的第二端子被电耦合到所述芯片载体部分中的相应一个或所述连接部分中的一个的所述连接焊盘中的至少一个。

21. 一种用于制造多芯片发光模块器件的方法, 所述方法包括 :

提供可散热衬底 ;

在所述衬底的基本上所有顶表面上沉积绝缘层 ;

施加至少部分地覆盖所述绝缘层的表面的导电层 ;

将多个发光器件与所述导电层的多个部分电耦合 ; 以及

沉积至少部分地覆盖所述导电层的反射层。

22. 权利要求 21 的方法, 其中, 在所述绝缘层上沉积印刷电路板。

23. 权利要求 21 的方法, 其中, 所述导电层包括多个芯片载体部分, 所述芯片载体部分中的每一个具有用于承载所述发光器件中的至少一个的表面。

24. 权利要求 23 的方法, 其中, 所述导电层还包括多个连接部分, 所述连接部分通过线结合被电连接到所述芯片载体部分。

25. 权利要求 24 的方法, 其中, 所述连接部分中的至少一个能够承载所述发光器件中的至少一个。

26. 权利要求 21 的方法, 其中, 在所述导电层与所述反射层之间沉积隔离层。

27. 权利要求 21 的方法, 其中, 在所述发光器件之上提供透镜或准直仪。

多芯片发光二极管模块

技术领域

[0001] 本发明总体上涉及电子封装,并且更特别地涉及用于诸如发光二极管(“LED”)等的发光器件的多芯片模块(“MCM”)。

背景技术

[0002] 随着 LED 及增加的亮度和色彩保真度的其它发光器件的到来,多芯片发光模块已变得可用于进一步增加光通量输出。用于发光的 MCM 通常包括具有多个 LED 的单个封装,然而应理解的是可以使用其它发光器件。由于这些 MCM 包括多个发光器件,所以它们通常考虑到了光发射的高输出。然而,诸如 LED 的发光器件存在的常见问题是从器件芯片发射的光在很大程度上是不定向的且不均匀的,这可能负面地影响 MCM 的发射和光学效率。

[0003] 在战胜此问题的尝试中,美国专利 No. 2004/0080939 公开了具有通常安装在衬底上的多个光源的发光器件。导电且反射性材料的焊盘被安装在衬底上,所述反射材料用来改善该多个光源的发射性质。还提供了透镜以覆盖光源,其旨在进一步改善该多个光源的发射性质。然而,对于这些器件中的某些而言,可能危及总效率,因为从该多个光源发射的某些光可能被不同的器件结构吸收,诸如衬底和所述导电且反射性焊盘之间的空间。

[0004] 国际专利 No. WO 2006/054228 尝试通过提供基本上连续的反射层、因此较少的光被吸收到诸如衬底的结构中或导电和 / 或反射区域之间的空间中来解决多芯片发光模块的效率问题。然而,众所周知的是多芯片模块和许多其它类型的电子封装(无论是包括集成电路还是诸如二极管或功率晶体管的分立部件)排放足够的热量而需要热管理。电子封装的设计中的热管理的目的是保持部件的有源电路或结侧的工作温度足够低(例如,110°C 或以下)以防止过早的部件失效。常常使用包括传导热传递的各种冷却策略。实现用于耗散电子封装中的热量的传导热传递的一种常规方式是允许热量沿着器件的引线传导开。然而,引线常常不具有足够的质量和暴露表面面积以提供有效的热耗散。例如,主要在电磁谱的可见光部分中发射光的高强度发光二极管(LED)能够产生难以使用此类常规技术来耗散的大量的热。

[0005] 美国专利 No. 2004/0080939 和国际专利 No. WO 2006/054228 两者的器件产生足够的热量而需要热管理。在两个器件中提供的传导层通常不足以处理所需的热管理以防止过早的部件退化或失效,并且需要附加的热耗散手段,诸如热沉。然而,热沉通常占据空间并增加此类器件的厚度,这在其中非常需要空间的应用中可能是有问题的。

发明内容

[0006] 本发明提供了用于多芯片发光模块的系统 and 装置,其考虑到较低成本和复杂性的可自定义、紧凑式封装中的增加的光通量输出和热耗散。一个实施例包括包含热耗散衬底的多芯片模块器件。包括多个发光器件,并且向衬底的表面施加导电层。该导电层包括多个芯片载体部分,每个具有用于承载发光器件中的至少一个的表面。还包括至少部分地覆盖该导电层的反射层。

[0007] 按照另一特定示例性实施例,提供了一种用于多芯片模块的引线框架。该引线框架包括多个导电发光器件芯片载体部分,每个载体部分具有承载至少一个发光器件的表面。每个发光器件包括第一电端子和第二电端子,每个发光器件的第一端子被电耦合到芯片载体部分的芯片承载表面。提供了与芯片载体部分分开的多个导电连接部分,每个连接部分具有至少一个连接焊盘。每个发光器件的第二端子被电耦合到芯片载体部分或连接部分中的相应的一个的连接焊盘中的至少一个。

[0008] 依照另一特定示例性实施例,提供了一种用于制造多芯片发光模块器件的方法。该方法包括提供热耗散衬底,并在衬底的表面上沉积绝缘层。施加导电层以至少部分地覆盖绝缘层的表面。将多个发光器件与导电层的多个部分电耦合。沉积反射层,使得其至少部分地覆盖导电层。

[0009] 通过结合附图进行的以下详细描述,本发明的这些及其它特征和优点将对于本领域的技术人员来说变得显而易见,在附图中。

附图说明

[0010] 图 1 是多芯片模块器件的一个实施例的一部分的示意性侧视图;

图 2 是图 1 所示的器件的顶视平面图;

图 3 是图 2 的器件的一个电路设计实施例的示意图;

图 4 是多芯片模块器件的另一电路设计实施例的示意图;

图 5 是多芯片模块器件的另一电路设计实施例的示意图;

图 6 是多芯片模块器件的另一实施例的一部分的示意性侧视图;

图 7 是图 6 所示的器件的顶视平面图;

图 8 是多芯片模块器件的一个电路设计实施例的示意图;

图 9 是图 7 的器件的一个电路设计实施例的示意图;

图 10 是多芯片模块器件的一个电路设计实施例的另一示意图;

图 11 是多芯片模块器件的一个电路设计实施例的另一示意图;

图 12 是多芯片模块的一个实施例的顶视尺寸图;

图 13 是用于多芯片模块的衬底的一个实施例的透视图;

图 14 是多芯片模块的一个实施例的透视图;以及

图 15 是用于制造多芯片模块的方法的示意图。

具体实施方式

[0011] 以下描述提出了几个可能的实施例。不应以限制性意义来理解该描述,而是仅仅出于描述本发明的一般原理的目的进行了该描述,通过所附权利要求来进一步理解本发明的范围。

[0012] 本发明提供了用于发光器件的电子封装的结构,诸如提供高光通量输出、以及通过热耗散的改善的热保持的多芯片 LED 模块。本发明的几个可能实施例一般是针对结合了 LED 的多芯片模块(MCM),但应理解的是还可以使用其它发光器件。

[0013] 应理解的是当元件或层被称为在另一元件或层“上”、“被连接到”、“被耦合到”或“接触”另一元件或层时,其可以直接地在所述另一元件或层上、被连接或耦合到所述另一

元件或层或与之接触,或者可以存在中间元件或层。相比之下,当元件被称为“直接在另一元件或层上”、“直接被连接到”、“直接被耦合到”或“直接接触”另一元件或层时,不存在中间元件或层。同样地,当第一元件或层被称为与第二元件或层“电接触”或“被电耦合到”第二元件或层时,在第一元件或层与第二元件或层之间存在允许电流流动的电路路径。所述电路路径可以包括电容器、耦合的电感器和 / 或即使在导电元件之间没有直接接触的情况下也允许电流流动的其它元件。

[0014] 虽然在本文中使用了术语第一、第二、第三等来描述各种元件、部件、区域、层和 / 或部,但这些元件、部件、区域、层和 / 或部不应受到这些术语的限制。这些术语仅仅用来将一个元件、部件、区域、层或部与另一区域、层或部区别开。因此,在不脱离本发明的教导的情况下,可以将下文所讨论的第一元件、部件、区域、层或部称为第二元件、部件、区域、层或部。

[0015] 在本文中参考作为本发明的理想化实施例的示意图的截面图来描述本发明的实施例。同样地,层的实际厚度可以是不同的,并且可以预期由于例如制造技术和 / 或公差而引起的图示形状的变化。不应将本发明的实施例理解为局限于本文所示的区域的特定形状,而是将包括由于例如制造而引起的形状方面的偏差。由于正常制造公差,被示为或描述为正方形或矩形的区域通常将具有圆形或弯曲特征。因此,图中所示的区域本质上是示意性的,并且其形状并不意图示出器件的区域的精确形状,并且并不意图限制本发明的范围。

[0016] 图 1 ~ 2 描绘根据特定示例性实施例的在诸如 LED 显示器的发光器件中使用的多芯片模块 (MCM) 10 及其部分。MCM 10 包括衬底 12,其可以由诸如硅的多个可接受元件形成,但是优选地由铝形成。衬底 12 可以包括电绝缘层 14。另外,还可以包括可以在衬底 (图 13 所示) 的全部或一部分顶层上印刷并烧制的电路层 (诸如印刷电路板)。在具有电路层的实施例中,电路层可以通过确保存在用于线结合的足够空间来使线结合过程最优化。另外,可以提供电路层以改善导电迹线的质量。

[0017] 在一个实施例中,绝缘层 14 包括暗或黑色材料以获得改善的绝缘和热耗散,其优选地在铝衬底上被遮蔽,并且然后施加热以使绝缘材料固化。绝缘层材料优选地是基于环氧树脂的保护层,但应理解的是还可以使用其它适当材料。在一个实施例中,黑色铝衬底的使用相比于金属芯衬底或具有热沉的传统衬底而言提供许多优点。例如,一个此类优点包括消除了对热沉的需要,因此能够实现更紧凑的设计。另外,能够降低总组装成本,因为不需要诸如热沉的附加部分。并且,由于黑色铝衬底的热耗散质量,能够实现更高的可靠性,因为将发生较少的热量引发的问题。

[0018] 衬底 12 承载施加在绝缘层 14 顶部上的导电引线框架层 16 和电路层 (如果提供了),引线框架 16 包括多个单独的导电迹线,其在本示例中包括部分 18、20、22、24、26、28、30、32 (图 2 中最好地示出)。可以将一个或多个 LED 34 安装在部分 18、20、22、24、26、28、30、32 中的至少一个的一部分上。虽然应理解的是可以安装任何可接受的发光器件,但 LED 构成根据本发明的 MCM 的示例性实施例的一部分,并且在下文中将以示例而非限制的方式作为所使用的发光器件被讨论。

[0019] LED 34 可以具有以不同方式布置的许多不同半导体层,并且在根据本发明的不同实施例中能够发射许多不同色彩。LED 结构、特征及其制造和操作在本领域中通常是已知的,并且在本文中仅简要地讨论。能够使用已知过程来制造 LED 34 的各层,适当的过程是

使用金属有机化学气相沉积(MOCVD)的制造。LED 芯片的各层通常包括夹在第一和第二相反掺杂外延层之间的有源层/区,其全部在生长衬底上相继地形成。能够在晶片上形成LED 芯片,并且然后将其单体化以安装在封装中。应理解的是生长衬底能够保留作为最后单体化的LED 的一部分,或者生长衬底能够完全或部分地被去除。

[0020] 还应理解的是还可以在LED 34 中包括附加层和元件,包括但不限于缓冲层、成核层、接触层和电流扩散层以及光提取层和元件。有源区可以包括单量子阱(SQW)、多量子阱(MQW)、双异质结构或超晶格结构。有源区和掺杂层可以由不同的材料系统制成,优选的材料系统是基于 III 族氮化物的材料系统。III 族氮化物指的是在氮与周期表的 III 族中的元素之间形成的那些半导体化合物,所述 III 族中的元素通常为铝(Al)、镓(Ga)和铟(In)。该术语还指的是诸如氮化铝镓(AlGa_N) 和铝铟镓氮(AlInGa_N) 的三元和四元化合物。在优选实施例中,掺杂层是氮化镓(GaN) 且有源区是 InGa_N。在替换实施例中,掺杂层可以是 AlGa_N、砷化铝镓(AlGaAs) 或铝镓铟砷磷(AlGaInAsP) 或 AlInGaP 铝铟镓磷或 ZnO 氧化锌。

[0021] 生长衬底可以由诸如硅、玻璃、蓝宝石、碳化硅、氮化铝(AlN)、氮化镓(GaN) 的许多材料制成,适当的衬底是 4H 多型的碳化硅,然而还可以使用包括 3C、6H 和 15R 多型的其它碳化硅多型。碳化硅具有某些优点,诸如与蓝宝石相比与 III 族氮化物更接近的晶格匹配,并得到更高质量的 III 族氮化物膜。碳化硅还具有非常高的导热性,使得碳化硅上的 III 族氮化物器件的总输出功率不受衬底的热耗散的限制(与在蓝宝石上形成的某些器件的情况可能一样)。SiC 衬底可从美国北卡罗来纳州杜伦的克里研究公司获得,以及关于制作它们的方法在科学文献中和美国专利 No. Re. 34,861、No. 4,946,547 和 No. 5,200,022 中被陈述。

[0022] LED 34 还可以在顶表面上包括导电电流扩散结构和线结合焊盘,两者都由导电材料制成并使用已知方法沉积。能够用于这些元件的某些材料包括 Au、Cu、Ni、In、Al、Ag 或其组合及导电氧化物和透明导电氧化物。电流扩散结构可以包括在LED 34 上布置成网格的导电指状物,指状物被间隔开以增强从焊盘到LED 顶表面的电流扩散。在操作中,如下所述通过线结合向焊盘施加电信号,并且电信号通过电流扩散结构和顶表面的指状物传播到LED 34 中。电流扩散结构常常在其中顶表面是 p 型的LED 中使用,但是还可以用于 n 型材料。

[0023] 可以用一个或多个磷光体涂敷某些或全部LED 34,磷光体吸收至少一些LED 光并发射不同波长的光,使得LED 发射来自LED 和磷光体的光的组合。可以使用许多不同的方法用磷光体来涂敷LED 芯片48,在序号为No. 11/656,759 和No. 11/899,790 的美国专利申请中描述了一种合适的方法,这两个专利申请的发明名称都是“Wafer Level Phosphor Coating Method and Devices Fabricated Utilizing Method”,并且二者通过引用被并入此处。可替换地,可以使用其它方法涂覆LED,如电泳沉积(EPD),在发明名称为“Close Loop Electrophoretic Deposition of Semiconductor Devices”的美国专利申请No. 11/473,089 中描述了一种合适的EPD 方法,其也通过引用并入此处。

[0024] 此外,LED 34 可以具有本领域中已知的垂直或横向几何结构。包括垂直几何结构的那些可以具有在衬底12 上的第一接触和在p 型层上的第二接触。施加于第一接触的电信号传播至n 层且施加于第二接触的信号传播至p 型层18。在 III 组氮化物器件的情况下,众所周知的是薄的半透明电流扩散层通常覆盖某一或全部p 型层。应理解的是第二接触可

以包括此类层,其通常是诸如铂(Pt)的金属或诸如氧化铟锡(ITO)的透明导电氧化物。

[0025] LED 34 还可以包括横向几何结构,其中,两个接触在 LED 的顶部上。诸如通过蚀刻将有源区和 p 型层的一部分去除以使 n 型层上的接触台面暴露。在 n 型层的台面上提供第二横向 n 型接触。所述接触可以包括使用已知沉积技术沉积的已知材料。

[0026] 可以借助于导电且导热的界面(诸如焊料、粘合剂、涂层、膜、密封剂、膏剂、油脂和/或其它适当材料)将(多个)LED 34 与引线框架 16 的多个部分电耦合。在一个实施例中,可以在 LED 的底部上使用焊料焊盘将 LED 电耦合并固定到引线框架 16。LED 还可以被倒装芯片地安装到引线框架 16 上。

[0027] 一个或多个 LED 34 中的每一个具有接触对(也称为电端子或电极),其中的每一个被电耦合到相应的 MCM 芯片阴极 36a ~ d 和阳极 38a ~ d 对(参见图 2)。依照所示实施例的典型实施方式,一个或多个 LED 34 中的每一个被安装到作为引线框架 16 的一部分的管芯附着焊盘 20、24、28、32 中的相应的一个且其接触中的一个被电耦合到所述管芯附着焊盘 20、24、28、32 中的相应的一个。阴极 36a ~ d 中的相应的一个被引线框架 16 电连接到管芯附着焊盘 20、24、28、32 中的相应的一个,使得当信号被施加于阴极中的一个时,信号被传导至其管芯附着焊盘和其 LED 34 中的一个的接触。LED 的其它接触中的每一个诸如通过线结合 40 被电耦合到引线框架 16 的连接器部分 18、22、26、30 中的相应的一个。连接器部分 18、22、26、28 中的每一个被电连接到阳极 38a ~ d 中的相应的一个。

[0028] 以示例且非限制的方式,图 2 示出分别安装在附着焊盘 20、24、28、32 上的四个 LED 34,线结合 40 将 LED 34 分别电连接到部分 18、22、26、30。在相应的阴极 36a ~ d 和阳极 38a ~ d 两端施加的电信号通过引线框架传导,促使 LED 发射光。例如,在阴极 36a 和阳极 38a 两端施加的电信号被传导至被安装于附着焊盘 20 的 LED 34,促使 LED 发射光。施加于其它阴极和阳极对的电信号促使其它 LED 发射光。

[0029] 应理解的是可以将少于或多于四个的 LED 34 安装到引线框架 16。例如,可以将两个 LED 34 安装到附着焊盘 20、24、28、32 中的每一个,并且然后单独地线结合到部分 18、22、26、30 中的每一个。在其它实施例中,可以将 LED 34 安装到部分 18、22、26、30 并线结合至附着焊盘 20、24、28、32。

[0030] 图 3 是用于在图 2 中描绘的 MCM 10 的电路示意图 42,示出了从每个阳极 38a ~ d 至每个所述阴极 36a ~ d 的 LED 的互连。图 3 描绘了如同一个 LED 34 被电连接到每个阳极 38 和阴极 36 对的互连,但是应理解的是可以将不止一个 LED 34 电连接到每个对。例如,图 4 是电路示意图的另一实施例 43,示出了用于根据本发明的 MCM 中的 LED 34 的另一互连方案。两个 LED 34 被串联地电连接在每个阳极 38a ~ d 与阴极 36a ~ d 之间。可以通过将 LED 安装到焊盘 20、24、28、32 并且还将 LED 安装到部分 18、22、26、30 来实现此互连,在其之间有线结合以如所示地将阳极 38a ~ d 和阴极 36a ~ d 之间的 LED 互连。

[0031] 如在根据本发明的实施例的任何布置中一样,可以使用 LED 的任何色彩或色彩组合来产生多种期望效果。另外,可以在任何期望的时间针对多种变化的色彩效果、组合和光强度将各种阳极/阴极对激活和/或去激活。在一个实施例中,LED 34 可以包括具有期望光波长和期望色温的发白光 LED,或者 LED 可以包括发射不同色彩的光的不同 LED,其组合成期望的光波长和期望的色温。在两个布置中,MCM 10 能够发射白光。

[0032] 应理解的是在不同的实施例中,可以不是使用所有的阳极 38a ~ d 和阴极 36a ~

d,在很大程度上取决于所使用的 LED 34 的数目和 LED 34 被如何互连。图 5 是电路示意图的另一实施例 45,描绘了具有被电连接在其之间的八个 LED 34 的仅阳极 38a 和阴极 36a 之间的电流流动。LED 34 包括两组的四个串联连接的 LED 34,该两组被并联地连接在阳极 38a 与阴极 36a 之间。施加于阳极 38a 和 36b 的电信号促使所有 LED 34 发射光。

[0033] 在一个实施例中,可以进一步全部用反射层 44 涂敷阴极 36、阳极 38、引线框架和引线框架部分 18、20、22、24、26、28、30、32 之间的空间以通过从 LED 反射本已被吸收回到衬底中的光来改善由 LED 34 发射的光的反射。反射层 44 优选地包括 Ag 并优选地为 $\sim 15\mu\text{m}$ 厚,但应理解的是可以以多种厚度来提供诸如 Al 的其它反射材料。反射层 44 可以完全或部分地覆盖未被 LED 34 或线结合 40 (在图 1 中用虚线描绘的可能部分覆盖) 占用的引线框架 16 的部分,但是应理解的是随着更多的区域被反射层 44 覆盖,获得更大的反射区域,这能够改善 MCM 的总体反射性。另外,如果在绝缘层 14 上提供电路层,则该层的反射性质可以进一步帮助改善器件的总体反射性。

[0034] 在反射层 44 下面,可以沉积隔离层 46 以至少部分地覆盖衬底 12、绝缘层 14 和可能的未被 LED 34 或线结合 40 占用的引线框架 16 的部分,在图 1 中用虚线来描绘引线框架 16 上的可能的部分覆盖。可以提供绝缘层以防止反射层 44 与导电引线框架 16 之间的任何短路。如果提供隔离层 46 以基本上覆盖引线框架 16,则可以在层 46 中提供孔以允许 LED 34 与引线框架 16 的迹线的部分之间的连接。

[0035] 此外,可以提供保护层 48 (在图 2 中用对角线描绘),优选地色彩为白色或更浅。在一个实施例中,可以提供保护层 48 来代替反射层 44。可替换地,可以与反射层 44 组合低提供保护层 48,或者可以在没有所述保护层 48 的情况下提供反射层 44。保护层 48 可以由优选地电绝缘且导热的材料制成。此类材料在本领域中是众所周知的,并且在没有限制的情况下,可以包括某些陶瓷、树脂、环氧树脂、热塑性缩聚物(例如聚邻苯二甲酰胺 (polyphthalamide, PPA))、含氧化合物和玻璃。在一个实施例中,保护层由环氧树脂和含氧化合物(例如 MgO 、 TiO_2) 的混合物构成,并且可以是 $\sim 25 \pm 1\mu\text{m}$ 厚,但是应理解的是优选的厚度将取决于所使用的材料。保护层 48 可以通过允许本可能被再吸收到器件的衬底中的发射光被从其白色或更浅的表面反射来进一步帮助器件的反射性。如下文将描述的,保护层 48 将优选地不覆盖阴极 36a \sim d、阳极 38a \sim d 和几个通孔。另外,可以在引线框架 16 结构的中间提供腔体或开口 50,其优选地未被所述保护层 48 覆盖。允许保护层覆盖 LED 34 和 / 或线结合表面将是不利的,因为其将妨碍光从 LED 发出。

[0036] 在某些实施例中,可以用填充材料来至少部分地填充腔体 50。填充材料能够保护引线框架 16 和承载在其上面的 LED 34 并在位置上使其稳定。在某些情况下,填充材料可以覆盖 LED 34、通过腔体 50 暴露的引线框架 16 的部分 18、20、22、24、26、28、30、32、LED 的电连接以及反射层 44 和隔离层 46。可以将填充材料选择为具有预定的光学性质,从而进一步增强从 LED 34 的光提取,或获得期望的发射模式、方向和射束形状。填充材料可以由树脂、环氧树脂、热塑性缩聚物、玻璃和 / 或其它适当的材料或材料组合形成。在某些实施例中,可以向填充材料添加材料,或者可以使填充材料的表面粗糙化以增强来往于 LED 34 的光的发射、吸收和 / 或色散。

[0037] 除填充材料之外或作为其替代,可以结合诸如透镜 52 (在图 14 中最好地示出) 或准直仪(未示出)的光学元件。如图 14 中的实际 MCM 80 的描绘所示,透镜被放置在腔体 50

上,并适当地位于通路孔 54 中。透镜 50 可以单独地形成或使用注塑成型或另一适当工艺由 MCM 10 的其余部分模制而成,并且然后在稍后附着于器件通路孔 54。可替换地,可以使用诸如过成型方法的已知方法在 MCM 的顶部上模制透镜。

[0038] 可以使用不同的成型技术在 LED 34 上形成透镜 52,并且透镜可以根据光输出的期望形状是许多不同的形状。如所示的一个适当形状是半球形,替换形状的某些示例是圆锥形体、扁平、六边形和正方形。可以将许多不同的材料用于透镜,诸如硅树脂、塑料、环氧树脂或玻璃,适当的材料与成型工艺相容。硅树脂适合于成型并提供适当的光学透射性质。其还能够承受住后续的回流过程且不会随着时间的推移显著地退化。应理解的是透镜 52 还可以是有纹理的以改善光提取或能够包含诸如磷光体或散射颗粒的材料。

[0039] 透镜布置还容易地适合于供能够被最终用户在透镜上包括以促进射束成形的辅助透镜或光学装置使用。这些辅助透镜通常在本领域中是已知的,许多不同的一些是商业上可得到的。透镜 52 还可以具有不同的特征以使光漫射或散射,诸如散射颗粒或结构。可以使用由不同材料制成的颗粒,诸如二氧化钛、氧化铝、碳化硅、氮化镓或玻璃微球,颗粒被分散在透镜内。可替换地,或与散射颗粒组合地,可以在透镜内提供气泡或具有不同折射率的聚合物的非互溶混合物,或者在透镜上将其结构化,以提供漫射。散射颗粒或结构可以被均质地遍布于透镜 52,或者可以在透镜的不同区域中具有不同的浓度。在一个实施例中,散射颗粒可以在透镜内的层中,或者可以相对于阵列中的发射不同色彩的 LED 34 的位置具有不同的浓度。

[0040] MCM 10、60、80 可以具有许多不同的形状和尺寸,并且通常可以是正方形或矩形。MCM 10、60、80 还可以包括多组通孔 56、58,提供它们是为了允许用于 MCM 主体到 PCB 或其它基底结构的更好且更短的接触,或者还可以为改善的热耗散留出余地。

[0041] 以示例且非限制的方式,并且如图 12 最好地所示,MCM 10、60、80 可以具有 ~ 14.0 mm ± 0.05 mm 的总长和 ~ 14.0 mm ± 0.05 mm 的总宽。较大的通孔 58 可以具有 ~ 0.9 mm 的半径,并且透镜 52 可以具有 ~ 3.0 mm 的半径。阴极 36a ~ d 和阳极 38a ~ d 中的每一个可以具有 ~ 1.8 mm 的宽度。

[0042] MCM 10、60、80 可以容纳任何数目和色彩组合的 LED 34。它们可以单独地或共同地发射红色、绿色、蓝色、其它色彩或其任何组合。当被适当地激励时,LED 34 可以产生基本上全范围的色彩。

[0043] 引线框架 16 适合于被设置为与由诸如印刷布线或电路板的衬底 12 承载的散热器或耗散器成热传递关系。具有其电绝缘黑色层 14 的导热铝衬底 12 能够充当高效的热耗散器,在由引线框架 16 承载并与电路板接触的发热 LED 34 之间提供低热阻。热量还沿着引线框架 16 被耗散。

[0044] 引线框架 16 可以由导电金属或金属合金制成,诸如铜、铜合金、片状金属、片状金属合金和 / 或其它适当的低电阻率、耐腐蚀材料或材料组合制成。如所述,引线框架 16 的热传导率可以在某种程度上帮助将热量从 LED 34 传导开,铝衬底 12 进一步帮助热耗散,使得不需要附加的热沉。

[0045] 图 6 ~ 11 示出根据其它特定示例性实施例的例如在 LED 显示器中使用的 MCM 60 和各种可能的电路示意图。图 6 ~ 7 的 MCM 60 在许多方面类似于图 1 ~ 2 所示的 MCM 10,并且对于类似特征而言,在本文中用来自图 1 ~ 2 的相同附图标记。与 MCM 10 中的相比,

MCM 60 包括与引线框架 62 不同的引线。图 6 ~ 7 的 MCM 60 包括优选的铝衬底 12, 其包括优选的黑色绝缘层 14。衬底 12 承载施加在绝缘层 14 的顶部上的导电引线框架层 62, 在本示例中, 引线框架 62 包括多个导电迹线 64、66、68、70、72、74、76、78 以及多个分开的可连接部分 82、84、86、88、90、92、94 (在图 7g 中最好地示出)。

[0046] 可以将一个或多个 LED 34 安装在迹线 64、66、68、70、72、74、76、78 中的至少一个和 / 或可连接部分 82、84、86、88、90、92、94 中的至少一个的一部分上, 其随后能够被电连接到另一个所述迹线和 / 或所述可连接部分中的至少一个以在用于 LED 34 的两个电端子之间产生电流流动 (参见图 7 中的示例)。可以使用线结合 40 来将 LED 34 从所述迹线中的一个电连接到所述可连接部分中的一个, 从所述可连接部分中的一个电连接到所述可连接部分中的另一个, 或者从所述迹线中的一个电连接到所述迹线中的另一个。应理解的是可以将 LED 34、迹线和可连接部分的任何组合电连接。

[0047] 如上所述, 一个或多个 LED 34 中的每一个具有各自的阴极 36 和阳极 38。以示例而非限制的方式, 图 7 示出安装在各种迹线和可连接部分上的多个 LED 34, 线结合 40 将 LED 34 电连接到相邻的迹线和 / 或可连接部分。然而, 应理解的是可以将任何合理数目和组合的 LED 34 安装到引线框架 62 的各种部件。

[0048] 例如, 图 8 是用于基于图 5 的 MCM 60 的串联电路设计的一个可能实施例的电路示意图 96, 示出从所述阳极 38 中的三个到所述阴极 36 中的三个的电流流动路径。示意图 96 描绘从阳极 38a ~ c 至其各自阴极 36a ~ c 的电流流动, 如同三个 LED 45 被电连接到每对一样。图 9 是图 7 中描绘的电路设计的电路示意图 97, 示出从每个 38a ~ d 至每个阴极 36a ~ d 的路径。图 10 是电路示意图的另一实施例 99, 描绘了阳极 38a ~ d 与阴极 36a ~ d 中的另一个之间的另一电流流动布置。图 11 是描绘九个 LED 34 被从阳极 38a 串联地连接到阴极 36b 的电流流动路径的电路示意图 98。虽然上述示意图示出多种不同的可能布置, 但应理解的是依照本发明可以使用任何数目的变化的串联和并联布置 / 组合和结合焊盘中的一个或全部。这些不同的布置可以使得 LED 被用不同的线结合布置安装在不同的位置上以实现期望的互连。

[0049] 如上所述, 阴极 36、阳极 38、引线框架 62 和引线框架迹线与可连接部分之间的空间可以全部被涂敷反射层 44 以改善由 LED 34 发射的光的反射。反射层 44 可以完全地或部分地覆盖未被 LED 34 或线结合 40 占用的引线框架 62 的部分, 但是应理解的是随着更多的区域被反射层 44 覆盖, 获得更大的反射区域, 这能够改善 MCM 的总体反射性。在反射层 44 下面, 可以沉积隔离层 46 以至少部分地覆盖衬底 12、绝缘层 14 和引线框架 62。

[0050] 包括在图 1 ~ 2 的实施例中的基本上所有元件还可以被包括在图 6 ~ 7 的实施例中。

[0051] 现在参考图 15, 示出了根据可能实施例的用于形成 MCM 的方法 100。用具有虚线的框来示出可选步骤。首先, 在步骤 102 中, 提供可散热衬底, 其可以由多种可接受材料形成, 如上所述, 优选元素是铝。然后, 在第二步 104 中, 在衬底的基本上所有顶表面上沉积绝缘层, 绝缘层优选地包括暗或黑色材料。在可选步骤 106 中, 可以在绝缘层的顶部上印刷和烧制诸如印刷电路板的电路层。

[0052] 在步骤 108 中, 在绝缘层上施加导电层, 使得绝缘层至少部分地被覆盖, 导电层包括引线框架。引线框架优选地包括导电金属或金属合金, 诸如铜、铜合金、片状金属、片状金

属合金和 / 或其它适当的低电阻率、耐腐蚀材料或材料组合, 并且优选地也是导热的以帮助 MCM 的总体热管理。在步骤 110 中, 在引线框架的各种载体部分上提供多个发光器件。发光器件优选地是 LED, 然而可以提供诸如激光器的其它适当光发射器。可以借助于诸如粘合剂、涂层、膜、密封剂、膏剂、油脂和 / 或其它适当材料的导电且导热的界面将发光器件与引线框架的部分电耦合, 但是在一个实施例中, 使用焊料焊盘将它们电耦合并固定到引线框架。还可以将发光器件倒装芯片式地安装到引线框架上。优选地结合线结合以将引线框架的载体部分与引线框架的单独连接器部分电连接。

[0053] 在可选步骤 112 中, 可以在绝缘层、衬底和未被发光器件占用的那部分导电层上沉积隔离层。隔离层将其下面的导电部分与在步骤 114 中沉积的反射层分离, 使得不会发生由于反射层与导电层的接触而引起的短路。如果需要, 可以在隔离层中并入通孔以使得能够实现发光器件到导电层的电连接。在步骤 114 中, 沉积反射层, 使得其至少部分地覆盖导电层。反射层被设计为使从器件发出的光最大化并使被吸收到衬底和 MCM 的其它区域中的光最小化。在一个实施例中, 导电层包括银, 但是应理解的是可以使用其它适当的材料。

[0054] 还可以包括基本上覆盖 MCM 的表面 (除某些通路孔之外) 和安装的发光器件之上的 MCM 的中心部分的保护层。保护层优选地由浅色的或白色的物质构成。在未被保护层覆盖的 MCM 的中心部分中, 留下一腔体。在一个替换步骤 116 中, 可以在腔体中提供能够保护引线框架和在其上面承载的发光器件并使其在位置上稳定的填充材料。在某些情况下, 填充材料可以覆盖发光器件及其电连接, 以及通过腔体暴露的部分引线框架、反射层和隔离层。填充材料可以由具有将进一步增强光发射的光学性质的材料构成。上文讨论了优选材料。

[0055] 除填充材料之外或作为其替代, 可以在步骤 116a 中提供诸如透镜或准直仪的光学元件。光学元件被放置在腔体上以进一步改善发光器件的光反射, 并且在透镜的情况下, 其可以适当地位于 MCM 中的通路孔中。透镜优选地由玻璃形成, 但是可以使用其它适当材料。

[0056] 虽然已经示出并描述了本发明的几个说明性实施例, 本领域的技术人员将想到许多变化和替换实施例。可以设想此类变化和替换实施例, 并且在不脱离由所附权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下能够实现此类变化和替换实施例。

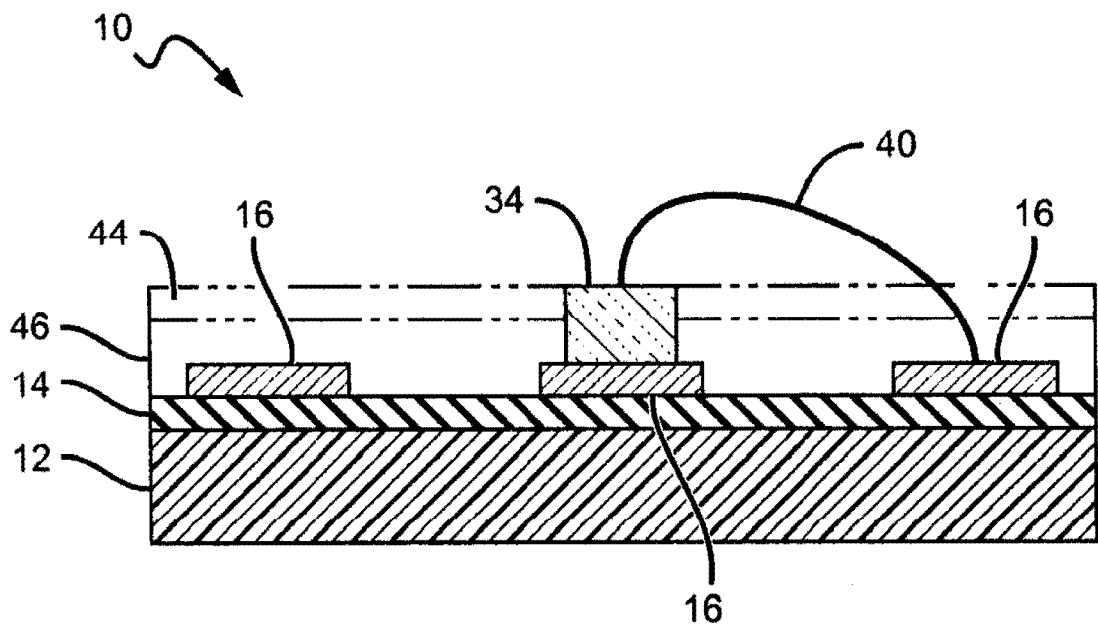


图 1

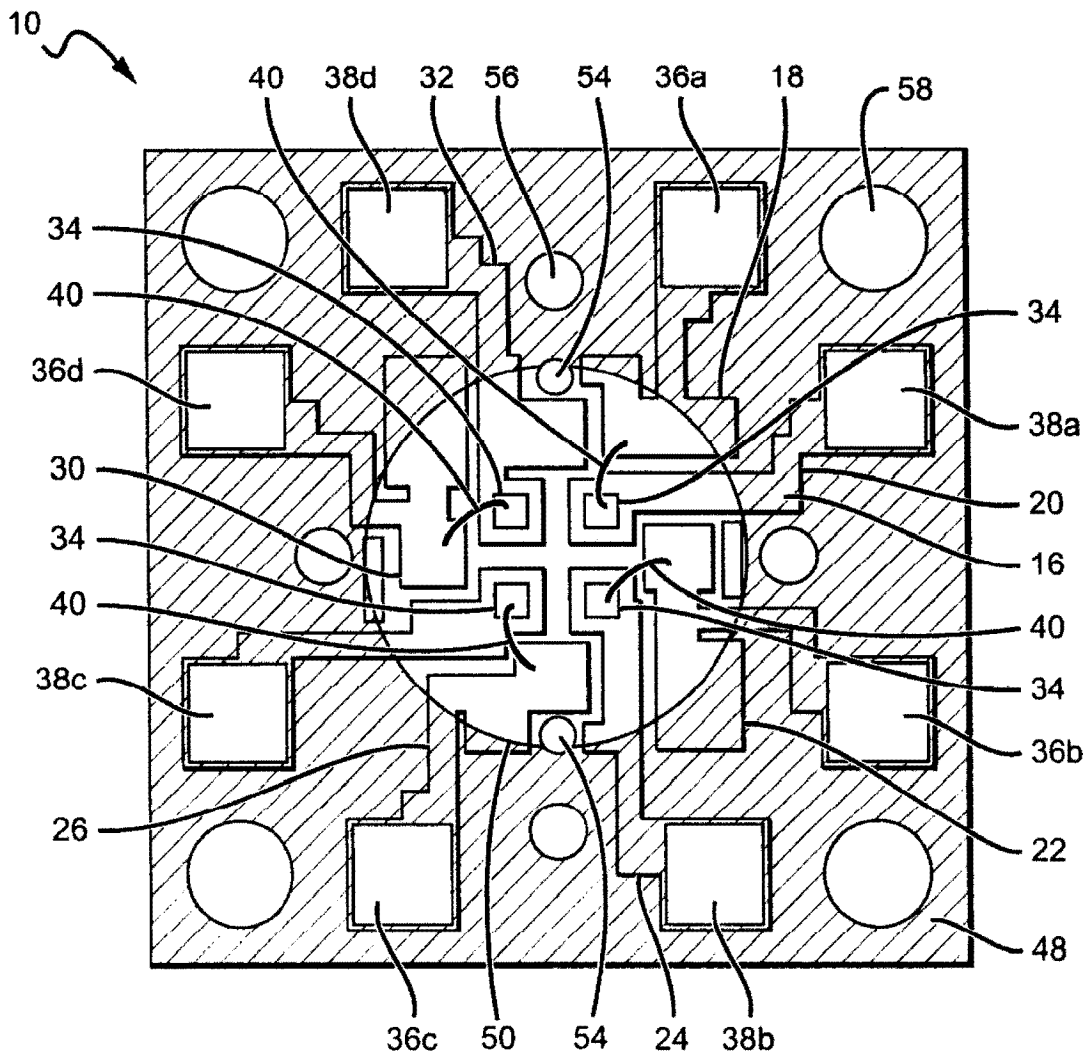


图 2

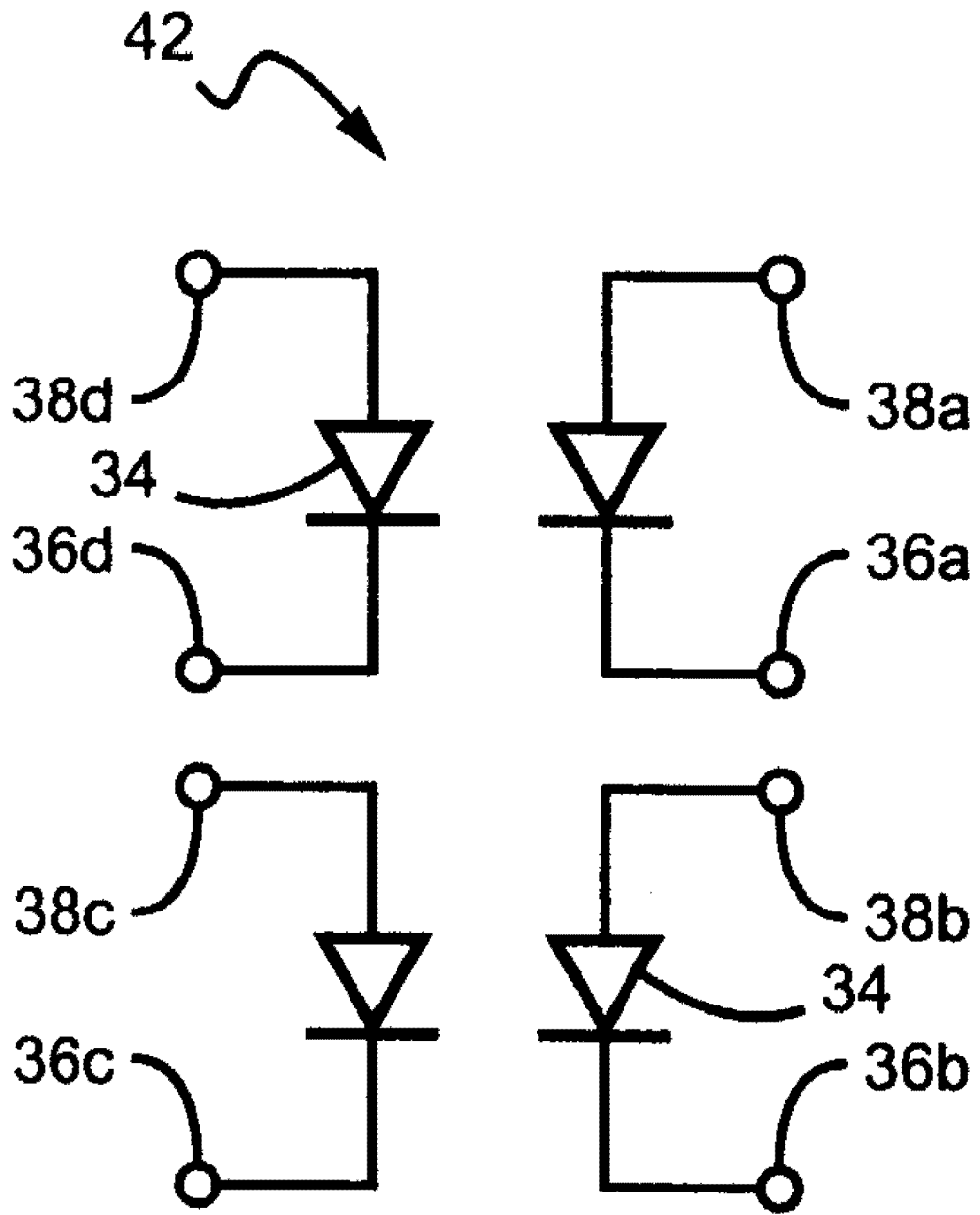


图 3

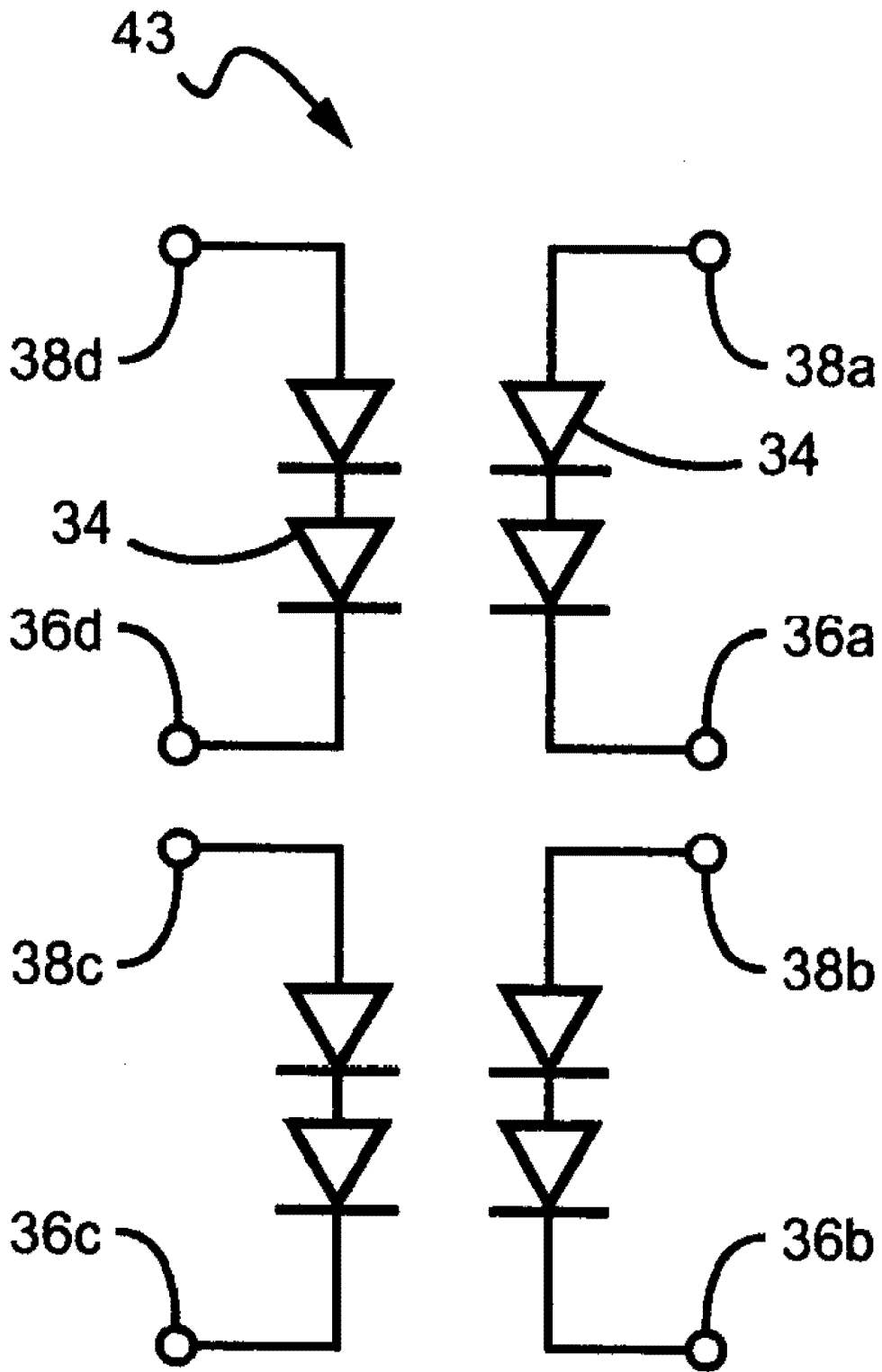


图 4

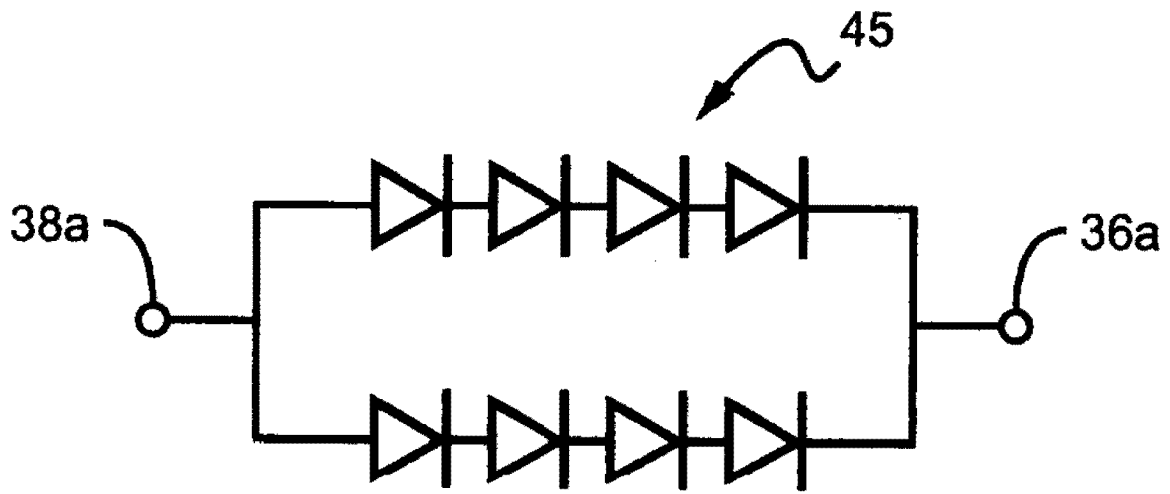


图 5

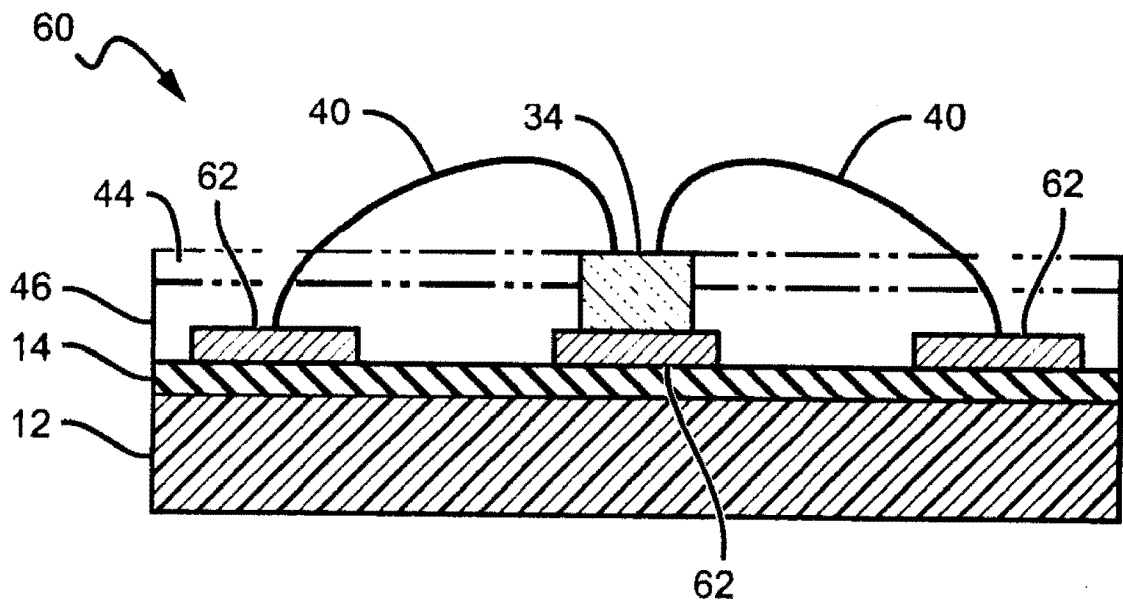


图 6

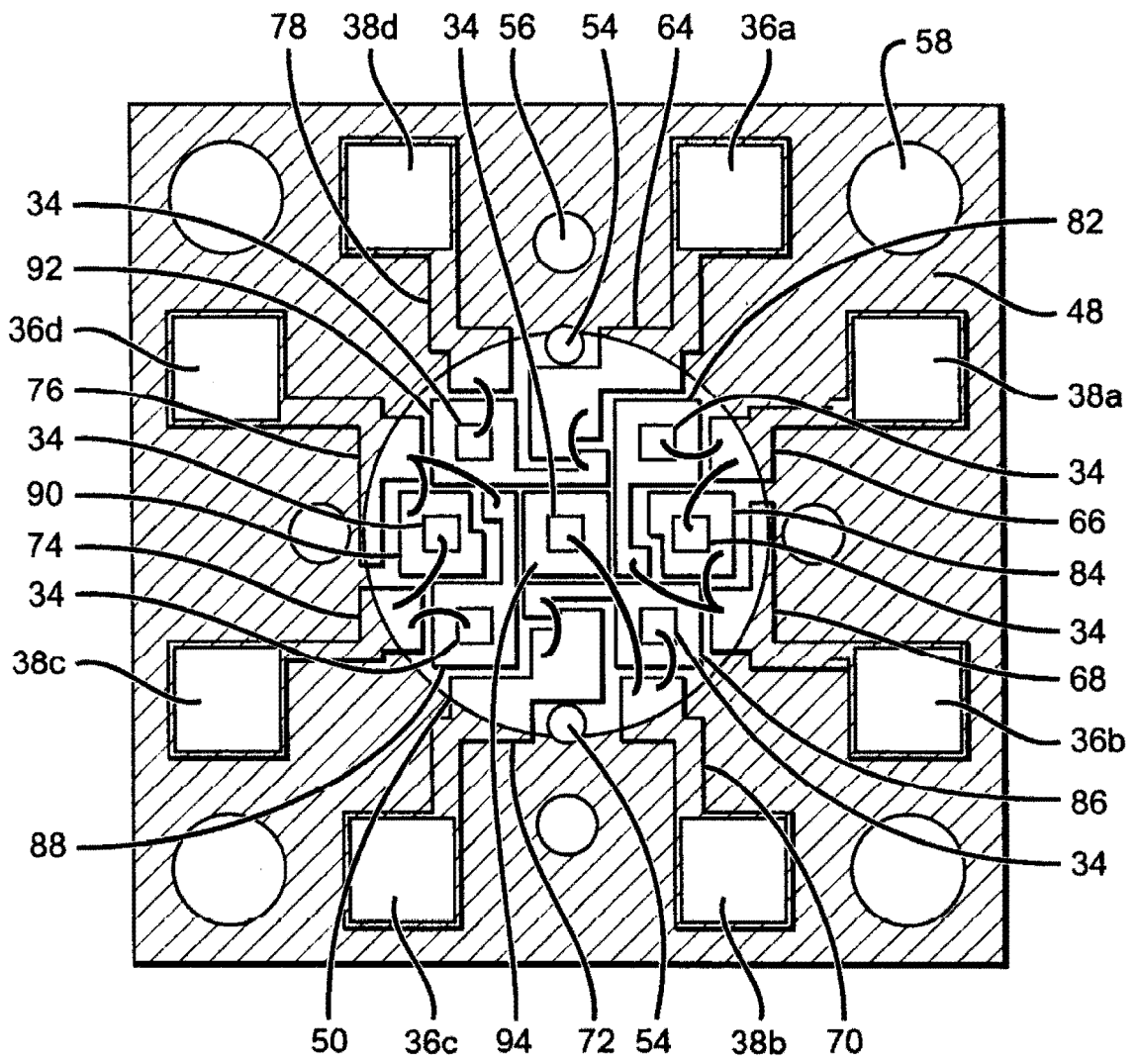


图 7

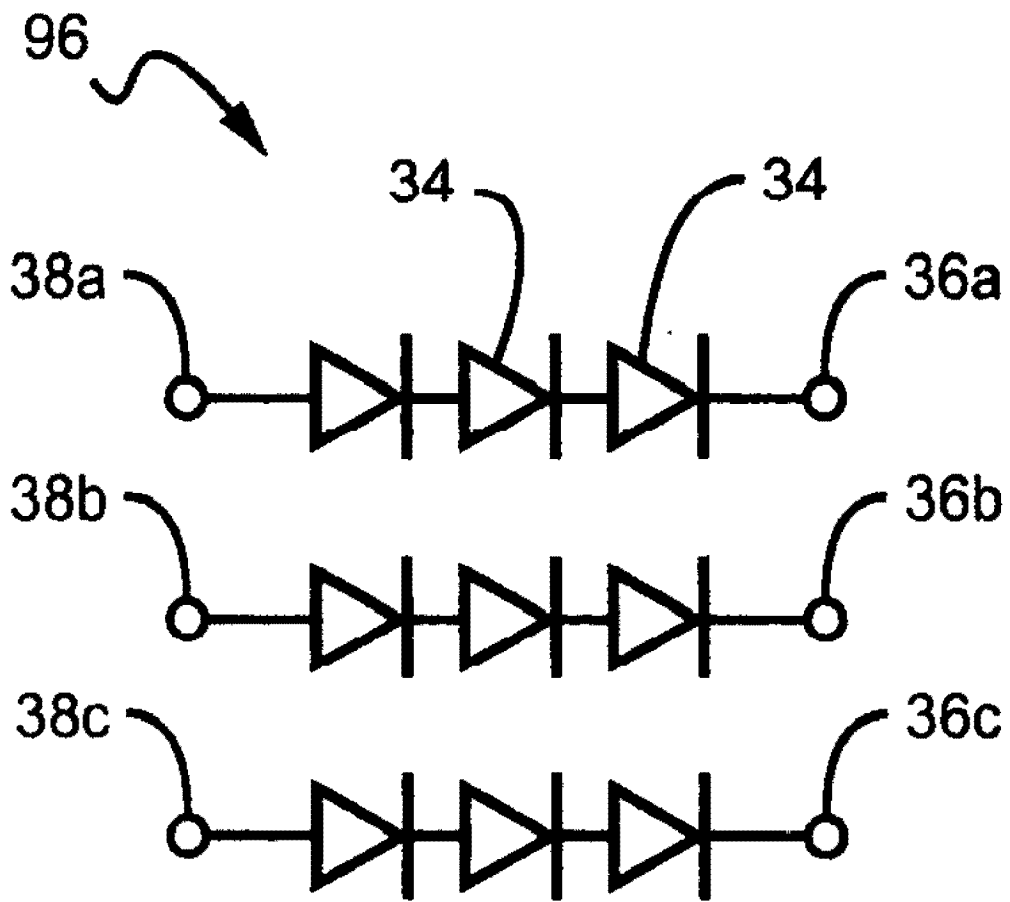


图 8

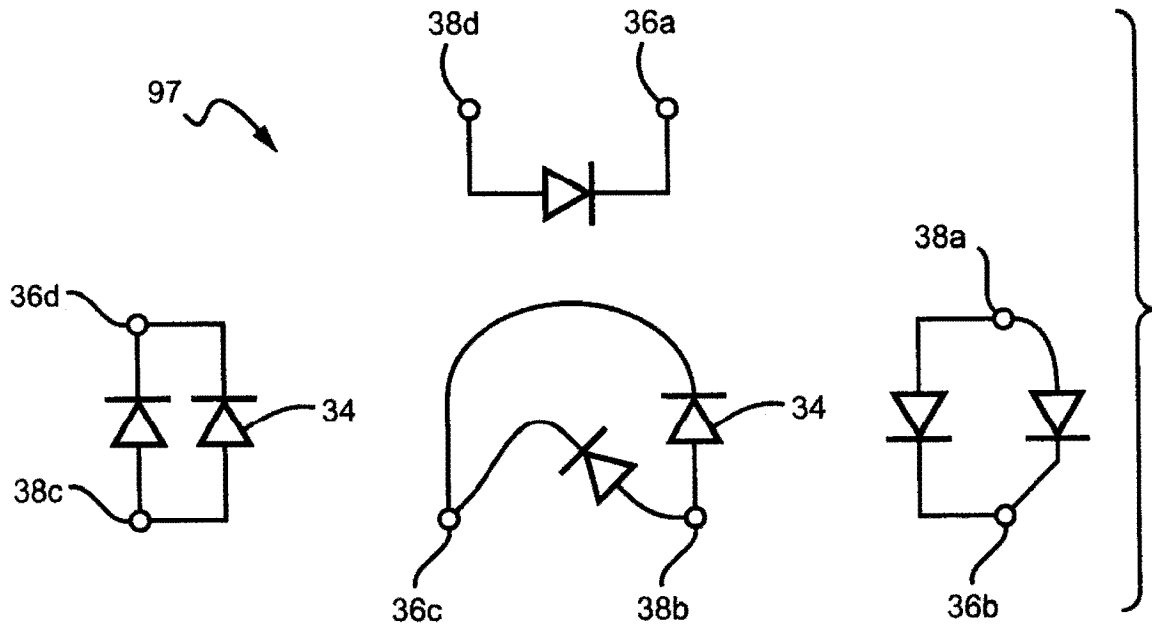


图 9

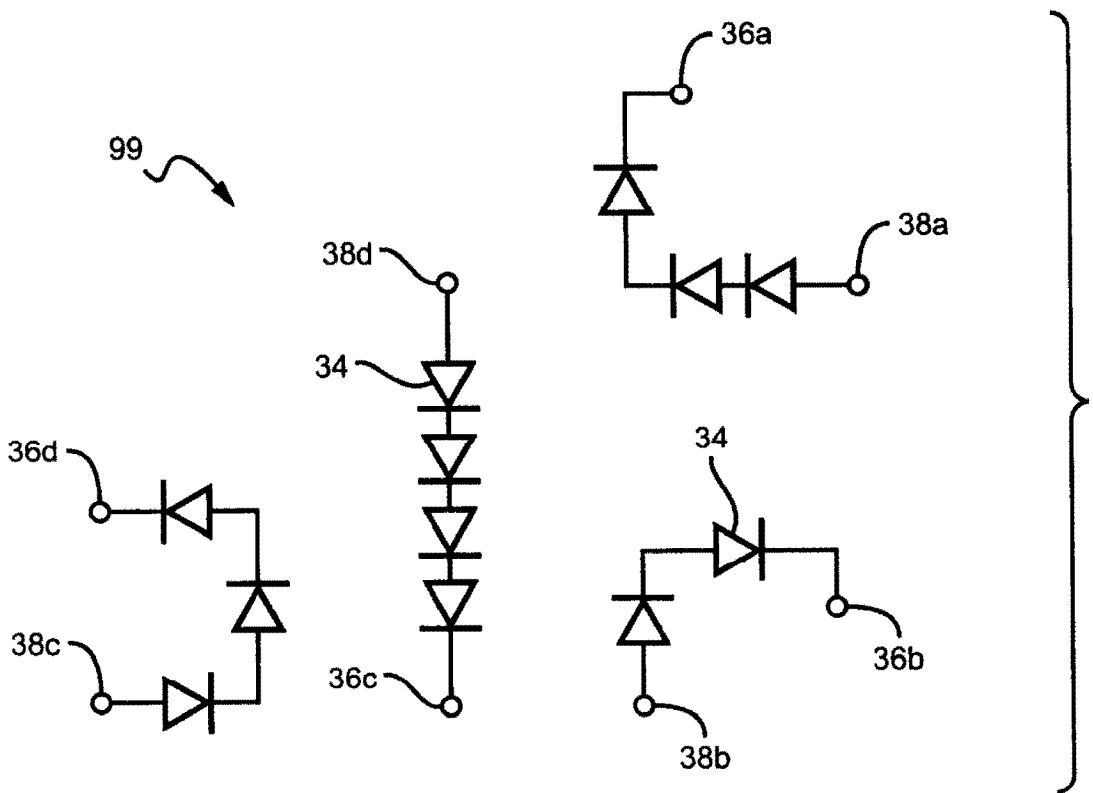


图 10

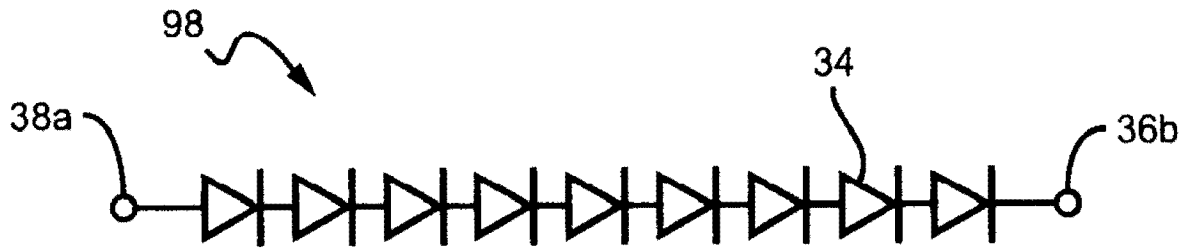


图 11

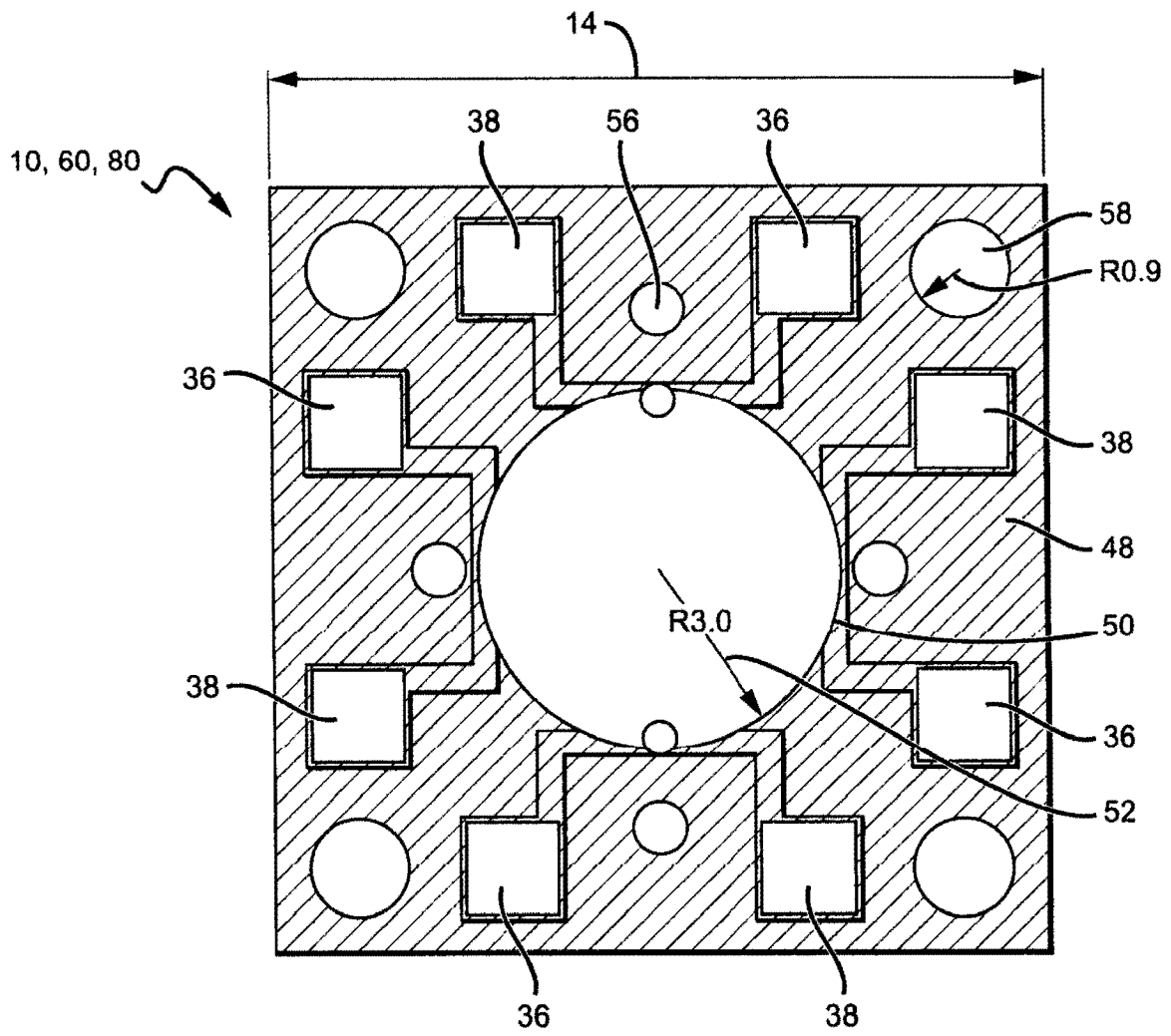


图 12

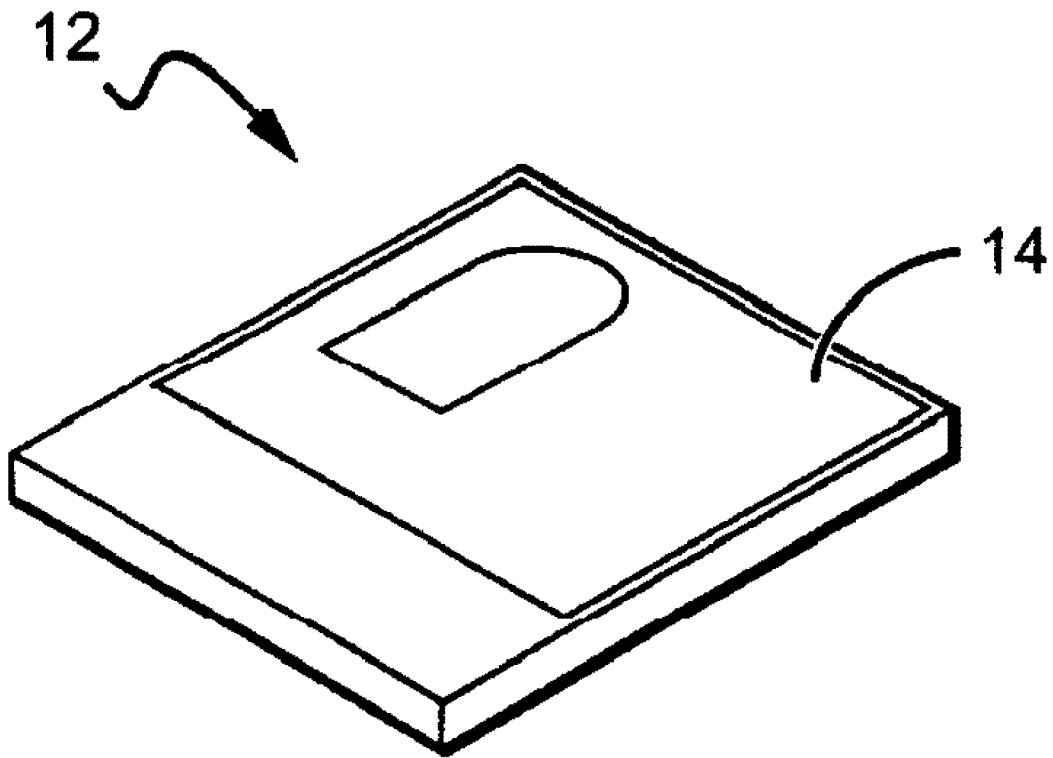


图 13

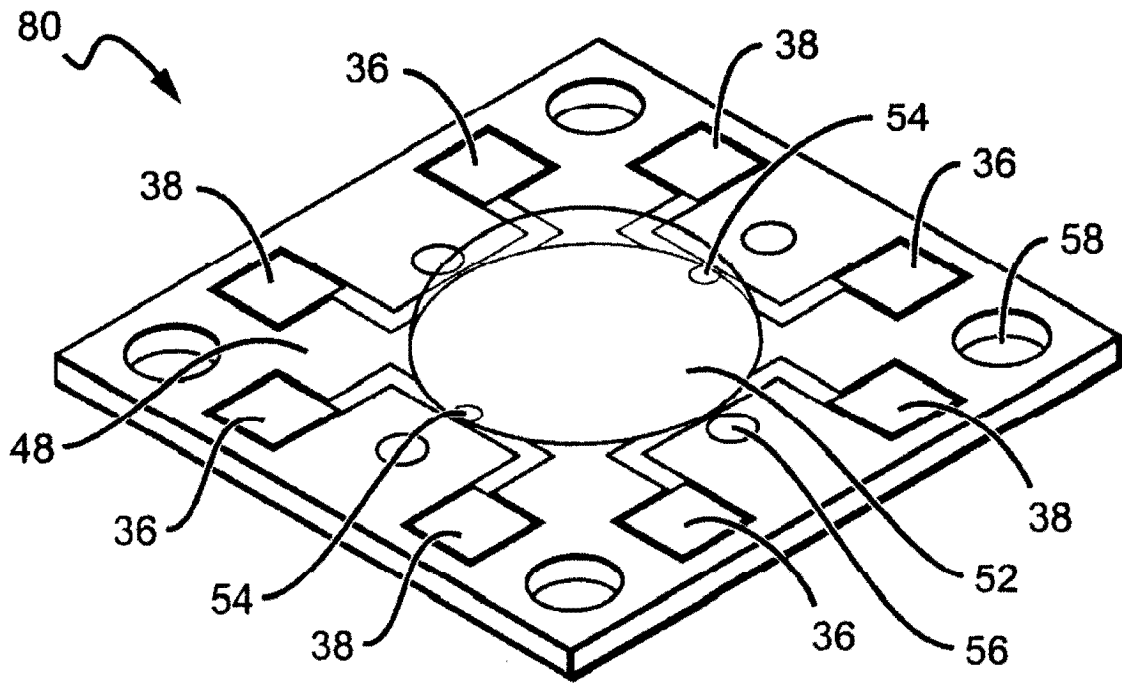


图 14

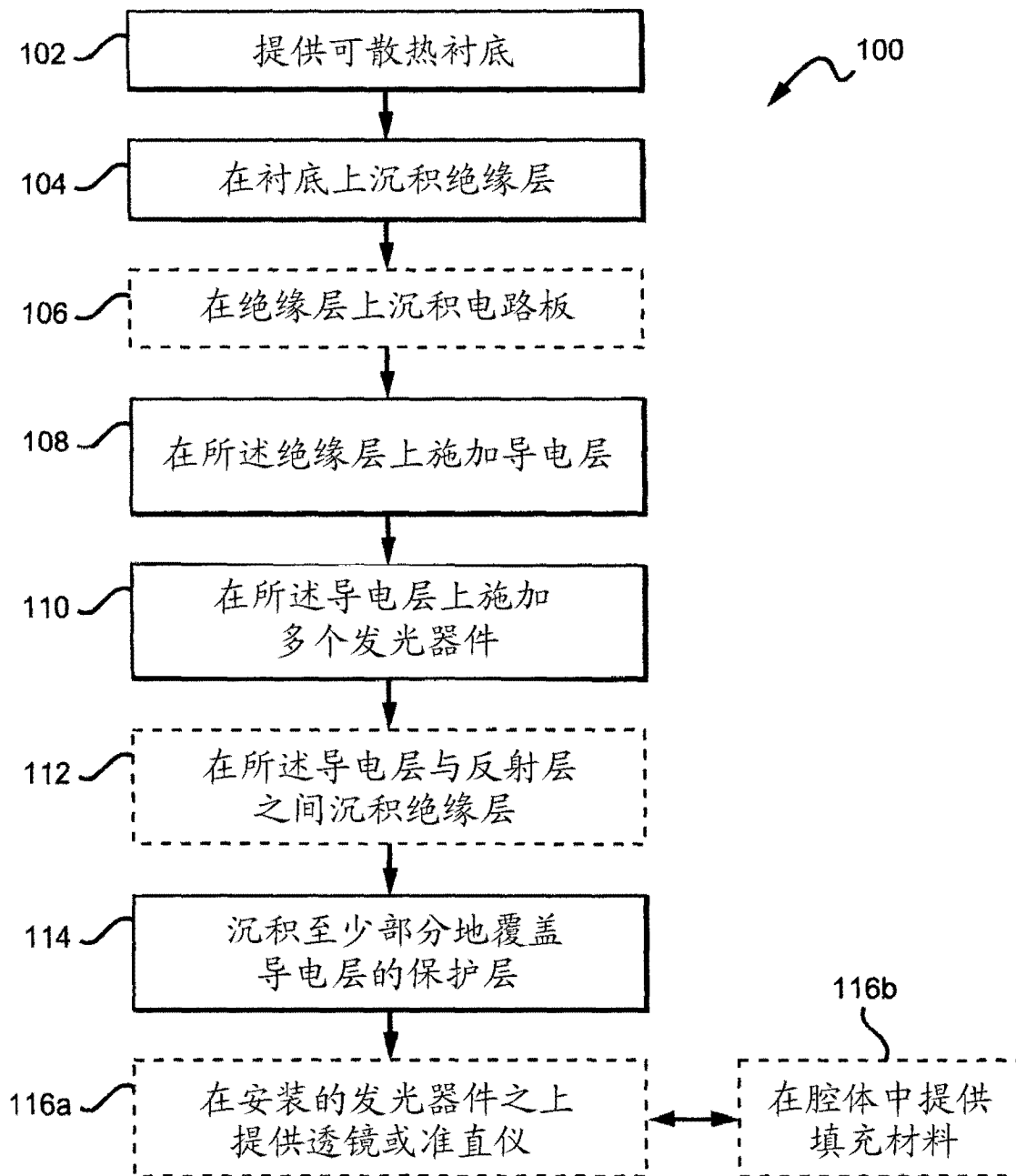


图 15