



(12)发明专利



(10)授权公告号 CN 104517947 B

(45)授权公告日 2019.01.18

(21)申请号 201410507440.6

(22)申请日 2014.09.28

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104517947 A

(43)申请公布日 2015.04.15

(30)优先权数据
102136176 2013.10.07 TW

(73)专利权人 晶元光电股份有限公司
地址 中国台湾新竹市
专利权人 开发晶照明(厦门)有限公司

(72)发明人 陈泽澎 郑子淇

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

代理人 陈小雯

(51)Int.Cl.

H01L 25/075(2006.01)

H01L 33/48(2010.01)

H01L 33/50(2010.01)

(56)对比文件

EP 2187459 A2,2010.05.19,
JP 特开2012-99726 A,2012.05.24,
JP 特开2012-138454 A,2012.07.19,
EP 2551926 A2,2013.01.30,
CN 103022010 A,2013.04.03,
CN 103052839 A,2013.04.17,
US 2013/0200778 A1,2013.08.08,
CN 203205454 U,2013.09.18,
TW 200939541 A,2009.09.16,

审查员 汪灵

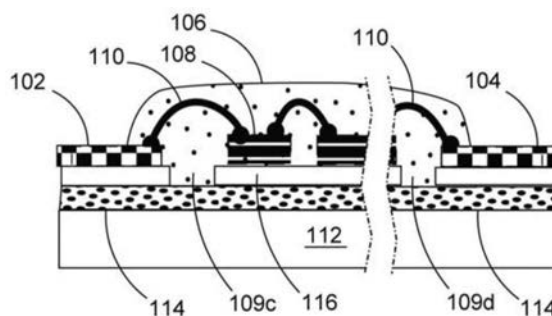
权利要求书1页 说明书6页 附图12页

(54)发明名称

发光二极管组件及制作方法

(57)摘要

本发明公开一种发光二极管组件及制作方法。该发光二极管组件包含有一第一透光基板、一第一荧光粉层、一第二透光基板、多个发光二极管芯片、以及一第二荧光粉层。该第一荧光粉层夹于该第一与第二透光基板之间。该第二透光基板至少具有二沟槽，大致平行地形成于该第二透光基板上。该多个发光二极管芯片固定于该第二透光基板上，且大致位于该二沟槽之间。该第二荧光粉层覆盖于该多个发光二极管芯片上，且至少有一部分位于该多个沟槽之中。



1. 一种发光二极管组件, 包含有:
第一透光基板;
第一荧光粉层;
第二透光基板, 具有至少两个沟槽, 相互平行地且形成于该第二透光基板上, 其中, 该第一荧光粉层夹于该第一与第二透光基板之间;
多个发光二极管芯片, 固定于该第二透光基板上, 且位于该二沟槽之间;
第一导电电极板, 形成于该第二透光基板上, 电连接至该多个发光二极管芯片; 以及
第二荧光粉层, 位于该至少两个沟槽之中。
2. 如权利要求1所述的发光二极管组件, 其中, 该至少两个沟槽均具有一底部, 距离该第二荧光粉层不大于150 μm 。
3. 如权利要求1所述的发光二极管组件, 其中, 该第二荧光粉层通过该至少两个沟槽接触该第一荧光粉层。
4. 如权利要求1所述的发光二极管组件, 其中, 该第二荧光粉层完全覆盖住该至少两个沟槽。
5. 如权利要求1所述的发光二极管组件, 还包含有一线路, 电连接该多个发光二极管芯片, 其中, 该第二荧光粉层覆盖该线路。
6. 如权利要求5所述的发光二极管组件, 其中, 该线路为一印刷线路, 形成于该第二透光基板上, 该多个发光二极管芯片以倒装方式, 固着于该印刷线路上。
7. 如权利要求5所述的发光二极管组件, 其中, 该线路包含有多个焊线, 该多个焊线中的一个连接该多个发光二极管芯片其中之一。
8. 如权利要求1所述的发光二极管组件, 其中, 该发光二极管组件还包含一第二导电电极板以及两终端, 该第一导电电极板及该第二导电电极板分别位于该两终端。
9. 如权利要求1所述的发光二极管组件, 其中, 该第二荧光粉层覆盖于该多个发光二极管芯片上。
10. 如权利要求1所述的发光二极管组件, 还包含有一第三荧光粉层, 覆盖于该多个发光二极管芯片上, 其中该第二荧光粉层与该第二透光基板共平面。

发光二极管组件及制作方法

技术领域

[0001] 发明涉及一发光二极管(light emitting diode;LED)组件与制作方法,尤其是涉及可提供全周光光场的LED组件以及其制作方法。

背景技术

[0002] 目前生活上已经可以看到各式各样LED商品的应用,例如交通号志、机车尾灯、汽车头灯、路灯、电脑指示灯、手电筒、LED背光源等。这些商品除前端的芯片制作工艺外,几乎都必须经过后端的封装程序。

[0003] LED封装的主要功能在于提供LED芯片电、光、热上的必要支援。LED芯片这样的半导体产品,如果长期暴露在大气中,会受到水汽或是环境中的化学物质影响而老化,造成特性上的衰退。LED封装中,常用环氧树脂来包覆LED芯片,提供一个有效隔绝大气的方法。此外,为了达到更亮更省电的目标,LED封装还需要有良好的散热性以及光萃取效率。如果LED芯片发光时所产生的热没有及时散出,累积在LED芯片中的热对元件的特性、寿命以及可靠度都会产生不良的影响。光学设计也是LED封装制作工艺中重要的一环,如何更有效的把光导出,发光角度以及方向都是设计上的重点。

[0004] 白光LED的封装技术,除了要考虑热的问题之外,还需要考虑色温(color temperature)、演色系数(color rendering index)、荧光粉等问题。目前白光LED是采用蓝光LED芯片搭配黄绿荧光粉来实施,人眼会看到蓝光LED所发出的蓝光与荧光粉所发出的黄绿光混和之后所产生的白光。长期暴露在蓝光下对人体有一定程度的影响,因此需要避免未与荧光粉混和的蓝光外漏。

[0005] 此外,如何让LED封装的制作工艺稳固、低成本、高良率,也是LED封装所追求的目标。

发明内容

[0006] 为解决上述问题,本发明的实施例公开一发光二极管组件,包含有一第一透光基板、一第一荧光粉层、一第二透光基板、多个发光二极管芯片、以及一第二荧光粉层。该第一荧光粉层夹于该第一与第二透光基板之间。该第二透光基板至少具有二沟槽,大致平行地形成于该第二透光基板上。该多个发光二极管芯片固定于该第二透光基板上,且大致位于该二沟槽之间。该第二荧光粉层覆盖于该多个发光二极管芯片上,且至少有一部分位于该多个沟槽之中。

附图说明

[0007] 图1为本发明的一实施例的发光二极管组件的立体示意图;

[0008] 图2为LED组件的上视图;

[0009] 图3A为本发明的一实施例的LED组件沿着图2中的BB线的剖视图;

[0010] 图3B为本发明的一实施例的LED组件沿着图2中的AA线的剖视图;

- [0011] 图4A、图4B与图4C显示以LED组件作为一灯蕊的三LED灯泡的示意图；
- [0012] 图5显示LED组件的一种制作方法的示意图；
- [0013] 图6显示一透光基板的示意图；
- [0014] 图7A、图7B、图8A、图8B、图10A、图10B、图11A、图11B、图12A、图12B、图13A、图13B、图14A、图14B分别是LED组件在不同制造阶段时的剖视图；
- [0015] 图9显示透光基板要贴附在透光基板上的示意图；
- [0016] 图15显示一LED组件的一种制作方法的示意图；
- [0017] 图16A与图16B显示LED组件的二剖视图；
- [0018] 图17A与图17B为另一LED组件的二剖视图。
- [0019] 符号说明
- [0020] 100 LED组件
- [0021] 102、104 导电电极板
- [0022] 105 复合基板
- [0023] 106 荧光粉层
- [0024] 107 荧光粉层
- [0025] 108 LED芯片
- [0026] 109a、109b、109c、109d、109e、109f 沟槽
- [0027] 110 焊线
- [0028] 112 透光基板
- [0029] 114 荧光粉层
- [0030] 116 透光基板
- [0031] 200a、200b、200c LED灯泡
- [0032] 202 夹具
- [0033] 204 灯壳
- [0034] 209 支撑物
- [0035] 213 凹槽
- [0036] 302、304、306、307、308、310、312、314、314a、316 步骤
- [0037] 600 LED组件
- [0038] 700 LED组件

具体实施方式

[0039] 图1为依据本发明的一实施例的发光二极管(light-emitting diode,LED)组件100的立体示意图。图2为LED组件100的上视图。LED组件100仅仅是作为一个例子,其中的尺寸与比例并不用以限制本发明的实施。

[0040] 如同图1与图2所示,LED组件100的两终端有导电电极板102与104,形成在一复合基板105上。复合基板105具有一方形的上表面。稍后将会解释复合基板105的结构与制作方法。LED组件100有一荧光粉层106,大致位于导电电极板102与104之间。

[0041] 图3A为LED组件100沿着图2中的BB线的剖视图,图3B为LED组件100沿着图2中的AA线的剖视图。如同图3A与图3B所示,复合基板105大致由三层物质所组成:由下而上,依序为

透光基板112、荧光粉层114、以及透光基板116。荧光粉层114被包夹于透光基板112与116之间。透光基板116上设置有导电电极板102与104,以及LED芯片108。荧光粉层106覆盖并围绕设置于透光基板116上的LED芯片108,因此LED芯片108被荧光粉层106与透光基板116所包夹。焊线110做为一线路,提供LED芯片108彼此之间的电连接。LED芯片108中至少两个,也通过焊线110连接到导电电极板102与104。

[0042] 在此说明书中,透明仅仅用来表示可以通过光线,其可能是透明(transparent)或是半透明(translucent, or semitransparent)。在一实施例中,透光基板112与116的材料是非导体,且可由相同或不同的材料所组成例如,可以是蓝宝石、碳化硅、或类钻碳。

[0043] 在图1、图2、图3A与图3B中,所有的LED芯片108都是蓝光LED芯片,且固着在透光基板116上,排成一直列。但本发明不限于此。视应用而定。在一些实施例中,LED芯片108可于透光基板116上排成任意图案,例如,两列或三列。在其他实施例中,有些LED芯片108可发出蓝光(主波长(dominant wavelength)约为430nm-480nm),有些可发出红光(主波长约为630nm-670nm)或是可发出绿光(主波长约为500nm-530nm),

[0044] 每一LED芯片108可为单一发光二极管,其顺向电压约为2~3V(下称「低电压芯片」),或是具有数个发光二极管串联在一起且顺向电压大于低电压芯片,例如12V、24V、48V等(下称「高电压芯片」)。在一高电压芯片中,每一发光二极管具有一发光层。更具体言之,有别于打线方式,高电压芯片通过半导体制作工艺在一共同基板上形成数个彼此电连结的发光二极管单元(即至少具有发光层的发光二极管结构),此共同基板可以为长晶基板或非长晶基板。在图1、图2、图3A与图3B中,LED芯片108彼此串联在一起,电性上,等效的成为一个高顺向电压的发光二极管。但是本发明并不局限于此,在其他实施例中,LED芯片108可以排列成任意的图案,且彼此的电连接可以具有、串联、并联、同时有串联并联混合、或是桥式结构的连接方式。

[0045] 透光基板116形成有沟槽109a、109b、109c与109d。沟槽109a与109b显示于图3A中,彼此大致平行。沟槽109c与109d显示于图3B中,彼此大致平行。从图3A与图3B可知,沟槽109a、109b、109c与109d大致包围LED芯片108。换言之,LED芯片108所设置在透光基板116的区域位于沟槽109a、109b间及沟槽109c、109d间。如同图3A与图3B所示,荧光粉层106填充并完全覆盖住沟槽109a、109b、109c与109d,且荧光粉层106通过沟槽109a、109b、109c与109d,跟荧光粉层114相接触。

[0046] 荧光粉层106与114包含有至少一种荧光粉,可以受LED芯片108所发出的蓝光(譬如说其主波长为430nm-480nm)所激发,而产生黄光(譬如说其主波长为570nm-590nm)或黄绿光(譬如说其主波长为540nm-570nm)。而黄光或黄绿光与未参与激发的蓝光适当地混成时,人眼会视为白光。荧光粉层106与114可包含一透明胶体与分散于透明胶体中的荧光粉。透明胶体的材料,举例来说,可以是环氧树脂(epoxy resin)或是硅胶(silicone)。荧光粉层106与114中的荧光粉可以相同、类似或相异。举例来说,荧光粉层106与114中的荧光粉可以是YAG或是TAG荧光粉。荧光粉层106与114中也可以包含一或多种以上的荧光粉,例如,在一实施例中,荧光粉层106与114包含有两种荧光粉,一种可发出黄色,另一种可发出红色。可发出绿光的荧光粉可包含于其他实施例中。

[0047] 每个LED芯片108大致上完全被荧光粉层106与114所形成的一荧光粉封装体(capsule)所包裹。LED芯片108对于上方与四周所发出的光线,会遇到荧光粉层106。LED芯

片108对于下方所发出的光线,会遇到荧光粉层114。因此,LED芯片108所发出的蓝光,不是被荧光粉转换成黄光或黄绿光,就是跟黄光或黄绿光混合而被人眼视为白光。因此,可避免未与荧光粉混和的蓝光对人眼伤害的问题。

[0048] 图4A显示以LED组件100作为一灯蕊的LED灯泡200a。LED灯泡200a包含两个夹具202。夹具202可为V型或Y型。每个夹具202都以导电物所构成,利用夹具202的两个尖端,箝制固定LED组件100两终端的导电电极板102与104,并使LED组件100具有荧光粉层106的表面朝上(Z的方向)。LED组件100通过夹具202固定于灯壳204之内。夹具202也使LED组件100两端的导电电极板102与104电连接到LED灯泡200a的爱迪生灯座203,以提供LED组件100发光需要的电能。图4B类似图4A,以LED组件100作为一灯蕊的LED灯泡200b。与LED灯泡200a不同的,LED灯泡200b中的LED组件300具有荧光粉层106的表面朝向Y的方向,大致跟LED灯泡200b的旋转轴(Z方向)垂直。图4C类似图4B,不同的是支撑物209为长方形实心长条,且于一端上具有一凹槽213,用以固定LED组件100于灯壳204之内。支撑物209本身可以是金属或是导体,用以电连接LED组件100两端的导电电极板102与104到爱迪生灯座203。因具有透光基板112、116,LED灯泡200a、200b与200c都可以作为一全周光灯具。

[0049] 图5显示LED组件100的一种制作方法。图5中的步骤将一一的参照后续的附图并解释。

[0050] 步骤302:先提供一整片的透光基板116,其如同图6所举例。图6中的透光基板116上有许多相同或类似的重复图案(pattern),大致排成2x4的矩阵,可以制作出8个LED组件100。图6中的透光基板116并非用以限制本发明的实施,在其他实施例中,可一次仅制作出一个LED组件100,或是制作出超过8个LED组件100。

[0051] 图6中的图案由许多沟槽109a、109b、109c、109d、109e、109f所构成。沟槽109a与109b大致平行;而沟槽109c与109d大致平行。图7A显示沿着AA线透光基板116的剖视图;图7B显示沿着BB线透光基板116的剖视图。沟槽109a、109b、109c与109d大致围绕了之后要放置LED芯片108的区域。而沟槽109e与109f大致定义了一个LED组件100所在的位置,为了之后的裁切(singulation)方便而形成,稍后将解释。沟槽109a、109b、109c、109d、109e、109f,举例来说,可以通过干式或湿式蚀刻的方式而形成。

[0052] 步骤304:涂布或是贴附荧光粉层114于透光基板112上,如同图8A与图8B所示。透光基板112上可以于形成荧光粉层前先形成有一些沟槽。在透光基板116叠至在透光基板112上后,沟槽大约对应应在透光基板116上的沟槽109e与109f的相对位置,方便之后的裁切独立。

[0053] 步骤306:利用荧光粉层114或其他透明材料作为一黏着层,将透光基板116贴附在透光基板112上,如同图9所示。图10A与图10B显示透光基板116贴附在透光基板112上时的两个剖视图,分别对应到图7A与图7B。

[0054] 步骤308:将导电电极板102与104形成于透光基板116上,如同图11A与图11B所示,其分别对应图10A与图10B。举例来说,可以将一条条的金属片,贴附在透光基板116上适当的位置,来形成导电电极板102与104。

[0055] 步骤310:将LED芯片108固着于透光基板116上,如同图12A与图12B所示,其分别对应图11A与图11B。举例来说,可以用银胶,将LED芯片108黏在透光基板116上。

[0056] 步骤312:形成焊线110,用来提供LED芯片108到LED芯片108、以及LED芯片108到导

电电极板102或104之间的电连接,如同图13A与图13B所示,其分别对应图12A与图12B。

[0057] 步骤314:以荧光粉层106覆盖或密封焊线110、LED芯片、以及沟槽109a、109b、109c与109d,如同图14A与图14B所示,其分别对应图13A与图13B。在图14A与图14B中,荧光粉层106并没有覆盖在沟槽109e与109f上。在一实施例中,荧光粉层106是用点胶方式形成于LED芯片108上。

[0058] 步骤316:对透光基板112进行裁切(singulate)以将一个个的LED组件100独立出来。裁切可包含劈裂、激光切割、或是二氧化碳激光切割或是扳折。如同先前所述的,图9中的透光基板116可以一次制作出8个LED组件100。步骤316可以将图14A与图14B中的结果,沿着沟槽109e与109f的位置进行裂片,完成数个LED组件100。裂片后的剖视图显示于图3A与图3B中,分别对应于图14A与图14B中。

[0059] 请注意,在图5所揭示的制作方法中,透光基板112的背面是完全无形成图案,所以透光基板112的背面可做为制作工艺过程中拿取或是持守(holding)的部位,以方便运送与处理且不用担心刮伤问题。LED组件100的良率因此可以提升。

[0060] 在另一个实施例中,荧光粉层106不完全覆盖或不完全填充沟槽109a、109b、109c与109d。荧光粉层106覆盖每一沟槽109a、109b、109c与109d中的部至少一个侧壁,由此荧光粉层106可以于沟槽109a、109b、109c与109d内形成四个边墙,大致围绕着LED芯片108所在的位置。

[0061] 图3A与图3B中的线路是以焊线110实施,但本发明不限于此。在另一个实施例中,在LED芯片108固晶在透光基板116上之前,透光基板116上形成有印刷线路,而LED芯片108以倒装方式,固着于印刷线路上。每个LED芯片108是通过印刷线路互相电连接,也可以通过印刷线路或焊线110,电连接到位于两端的导电电极板102或104。

[0062] 图15显示一LED组件的一种制作方法。图16A与图16B显示依据图15的制作方法所形成的LED组件600的二剖视图。图15中与图5相类似或相同之处,参考先前的解释可推知,不再累述。与图5不同的,图15增加了步骤307,其介于步骤306与308之间;图15也以步骤314a取代了图5中的步骤314。

[0063] 步骤307:将荧光粉层107填入沟槽109a、109b、109c与109d中,如同图16A与图16B所示。在一实施例中,荧光粉层107的表面与透光基板116的表面大致上切齐,两者共平面。步骤307可以确保没有蓝光测漏发生。在沟槽109a、109b、109c与109d中确定填有荧光粉层107后,步骤314a仅需要把荧光粉层106覆盖住LED芯片108与焊线110。如同图16A中所示,荧光粉层106并没有覆盖住荧光粉层107或沟槽109a与109b。但步骤314a也可以让荧光粉层106覆盖于荧光粉层107或沟槽109a与109b上。如同图16B所示,荧光粉层106覆盖住109c与109d。在本实施例中,每个LED芯片108大致上完全被荧光粉层106、114、107所形成的一荧光粉封装体(capsule)所包裹。LED芯片108对于上方与四周所发出的光线,会遇到荧光粉层106与107。LED芯片108对于下方所发出的光线,会遇到荧光粉层114。因此,LED组件600提供以避免未与荧光粉混和的蓝光对人眼伤害的问题。荧光粉层106、107与114中的荧光粉可以相同、类似或相异。

[0064] 图3A、图3B、图16A与图16B中的沟槽109a、109b、109c与109d是贯穿透光基板116,所以荧光粉层106或107可以通过沟槽109a、109b、109c与109d,跟荧光粉层114相接触。但本发明并不限于此。图17A与图17B显示另一LED组件700的二剖视图。图17A、图17B与图3A、图

3B中,相类似或相同之处,为参考先前的解释可推知,不再累述。在图17A与图17B中,沟槽109a、109b、109c与109d没有贯穿透光基板116,且每个沟槽有个底部,其与荧光粉层114上表面之间的距离,介于 $0\mu\text{m}$ (不包含)到 $150\mu\text{m}$ (包含)之间。所以,荧光粉层106无跟荧光粉层114相接触。当两荧光粉层之间的距离小于 $150\mu\text{m}$,可以避免未与荧光粉混和的蓝光对人眼伤害的问题。

[0065] 在图17A与图17B中,LED芯片108是一起固着于一沟槽109g的底部,沟槽109g位于沟槽109c与沟槽109d之间。如此,可避免未与荧光粉混和的蓝光对人眼伤害的问题。

[0066] 在本发明的一些实施例为一六面发光的LED组件,可做为LED灯泡的灯蕊。依据本发明所实施的一LED组件,在制作过程中,因有一背面是完全无形成图案,可方便制作工艺过程中拿取或是持守。

[0067] 以上所述仅为本发明的数个实施例,但各个实施例在彼此不相冲突下当可以彼此参照、合并或替换,凡依本发明权利要求所做的均等变化与修饰,都应属本发明的涵盖范围。

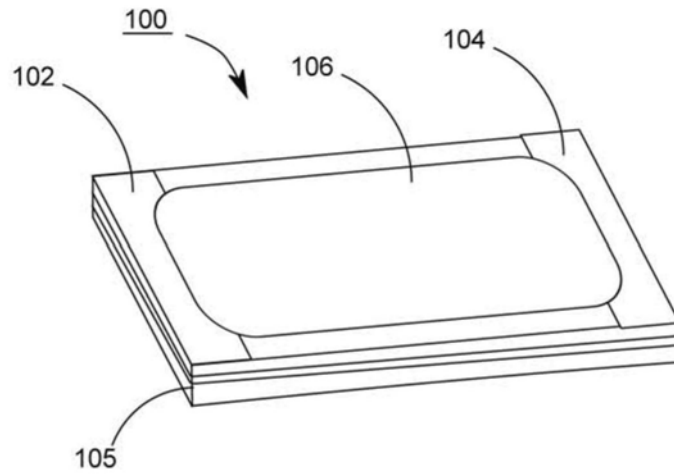


图1

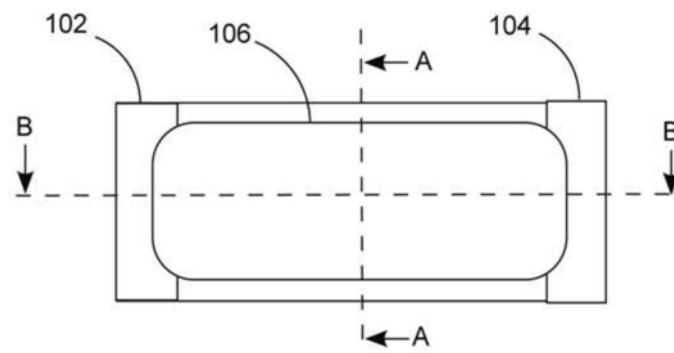


图2

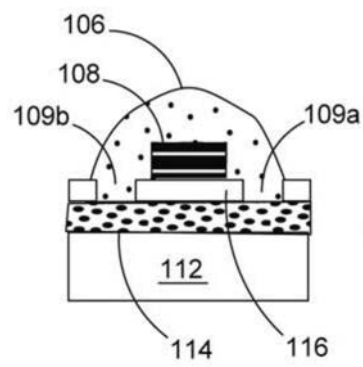


图3A

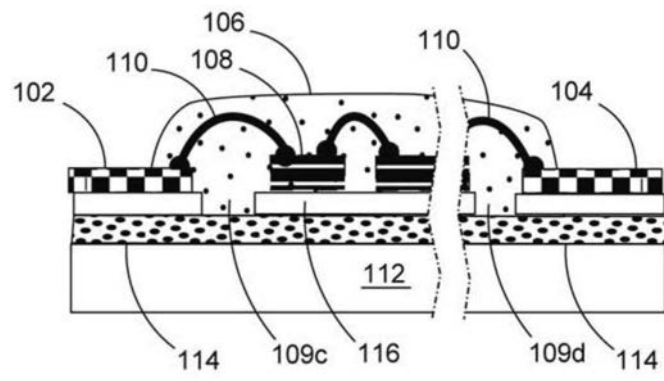
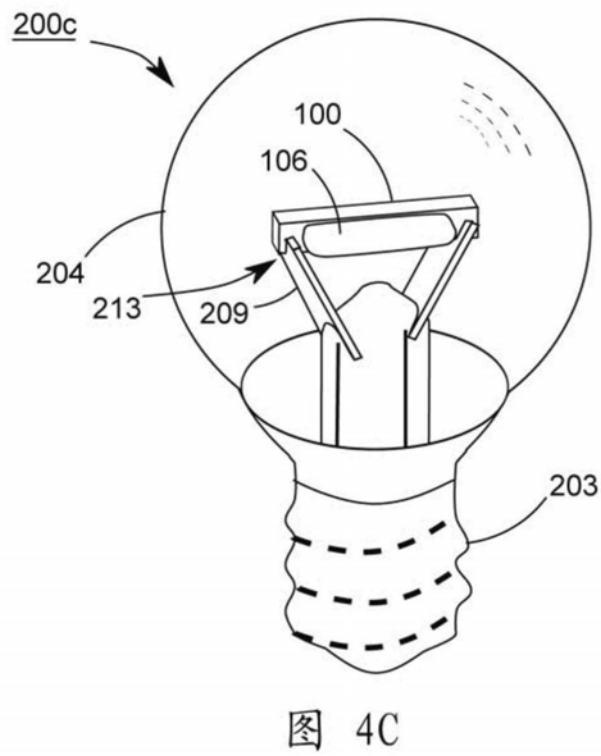
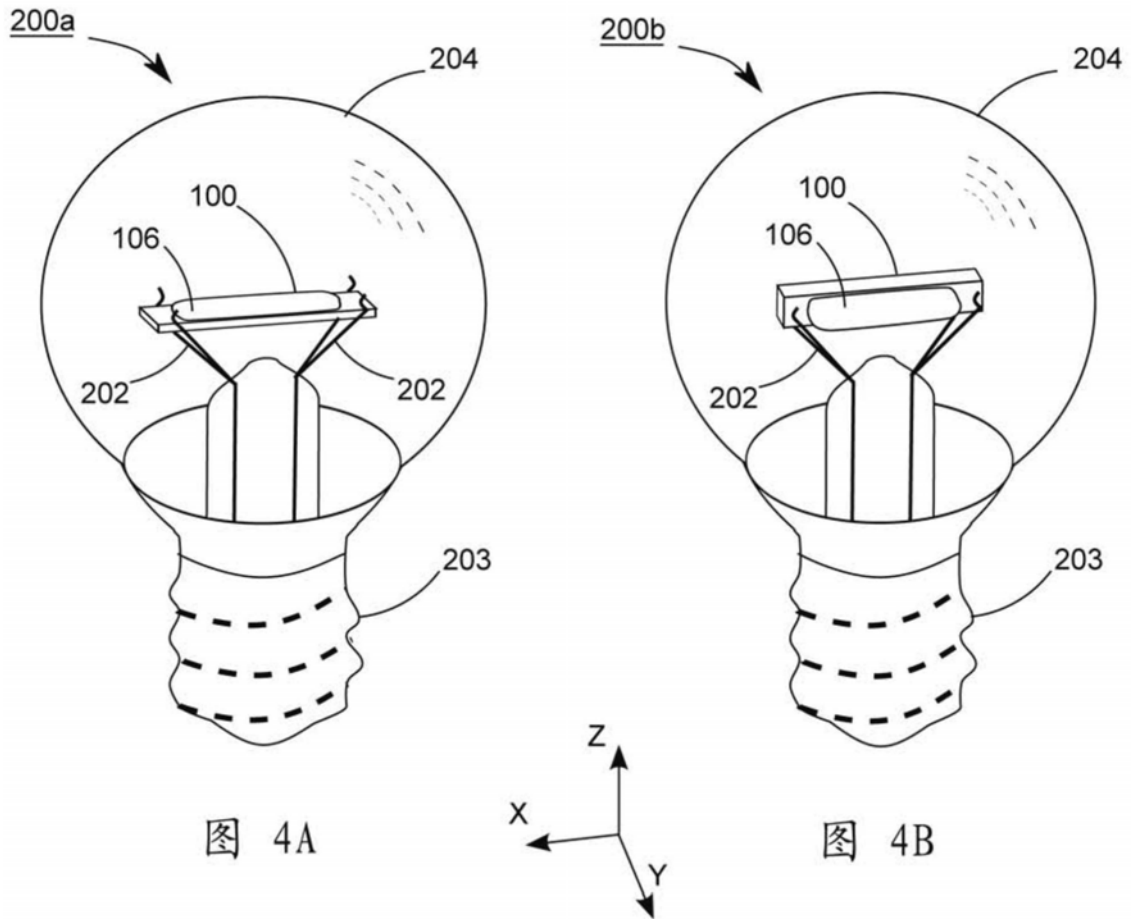


图3B



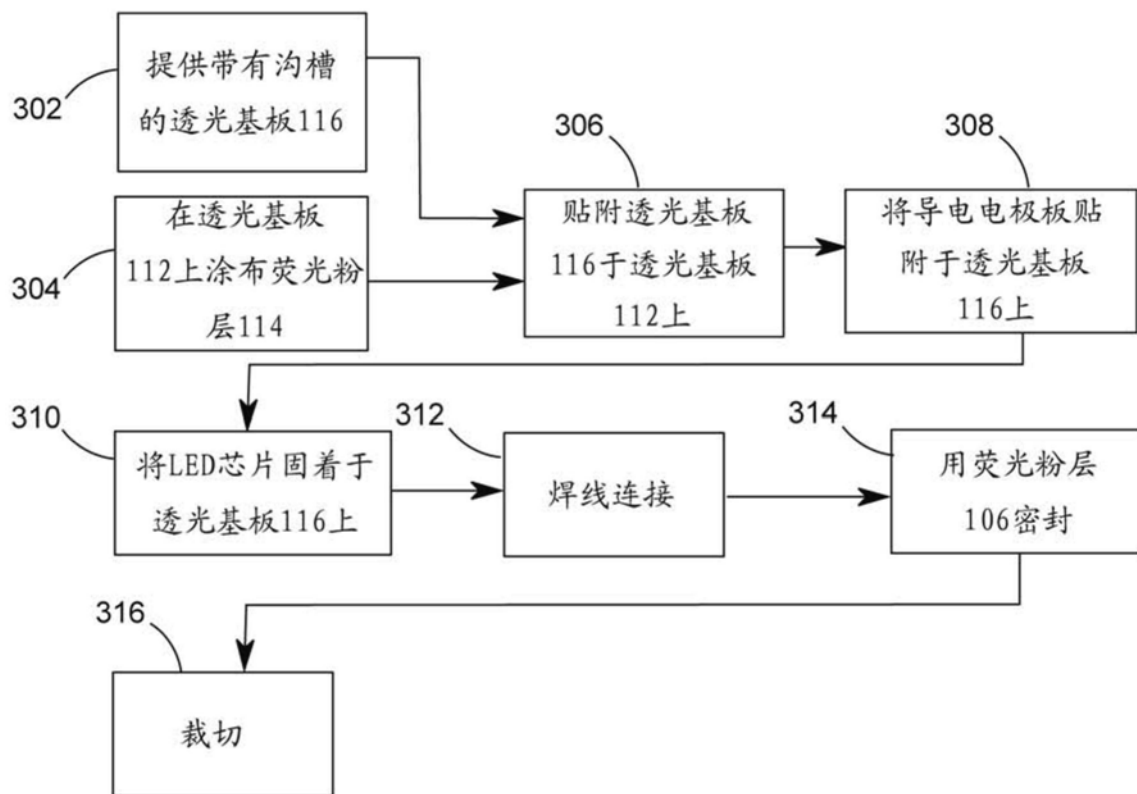


图5

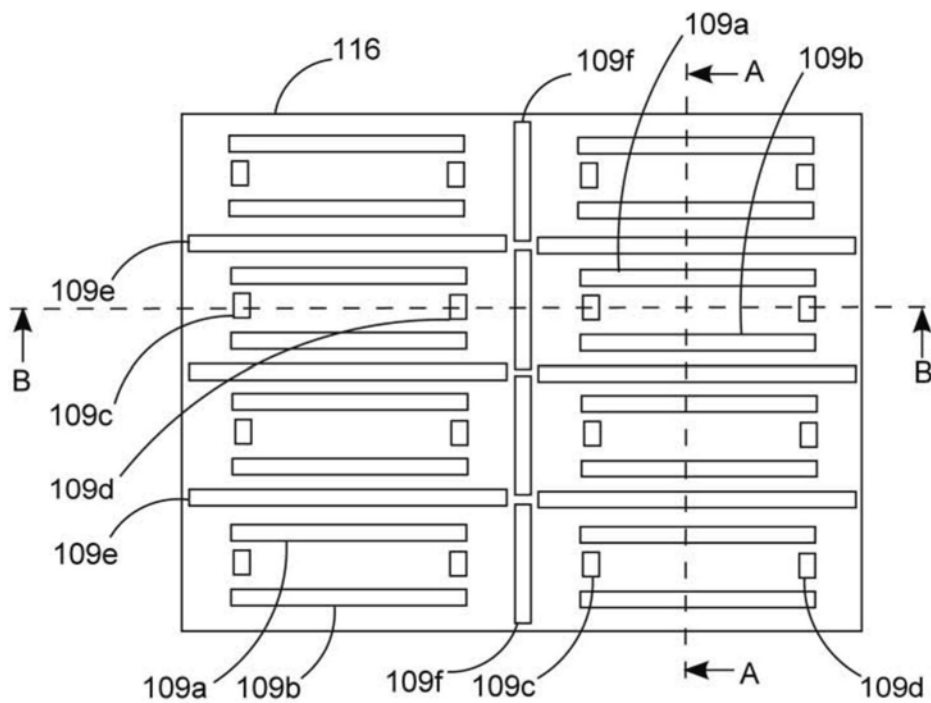


图6

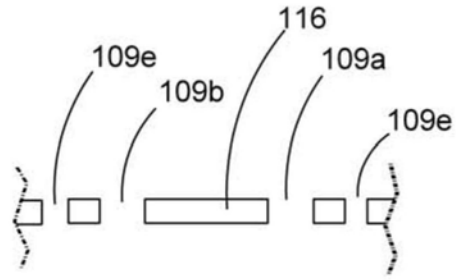


图7A

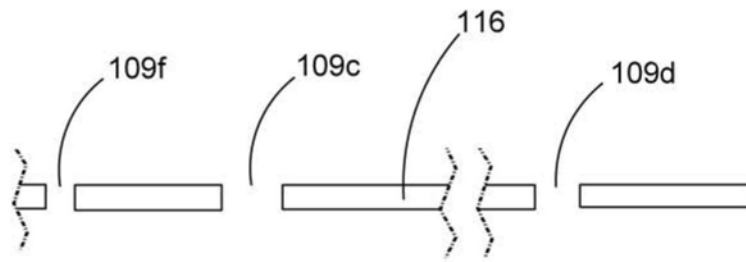


图7B

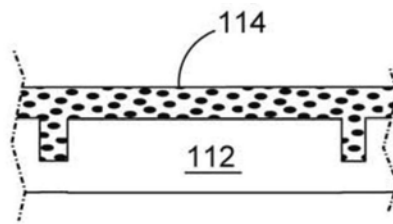


图8A

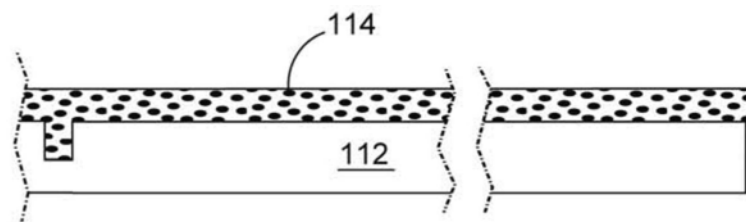


图8B

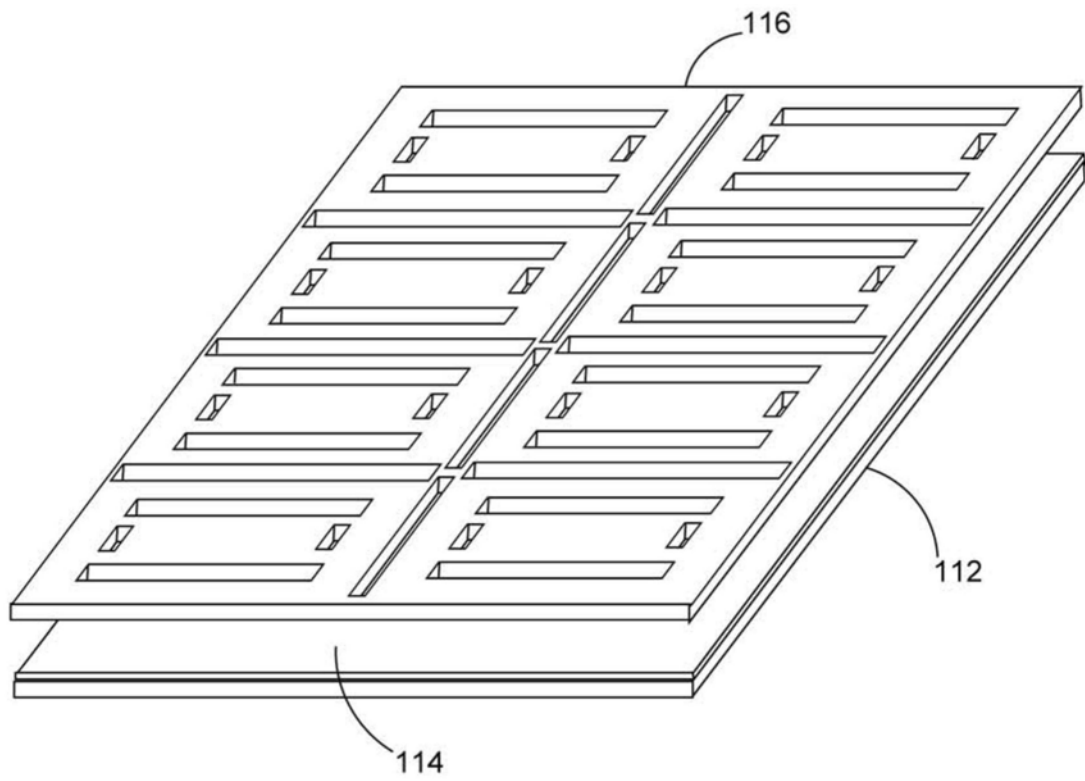


图9

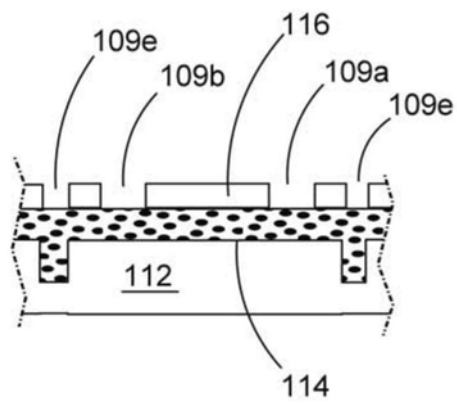


图10A

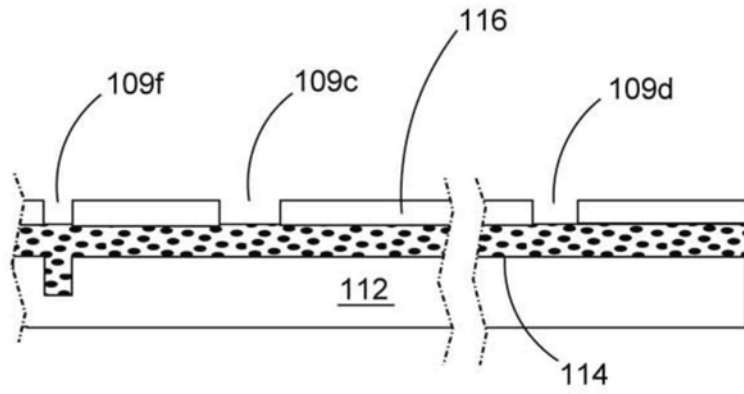


图10B

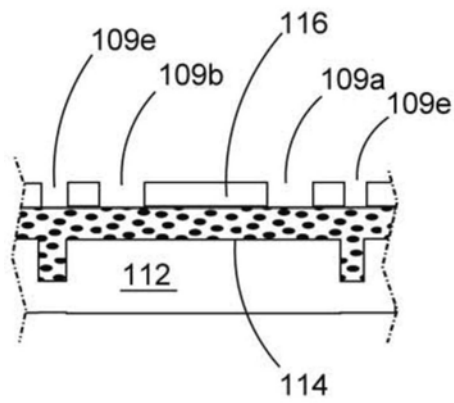


图11A

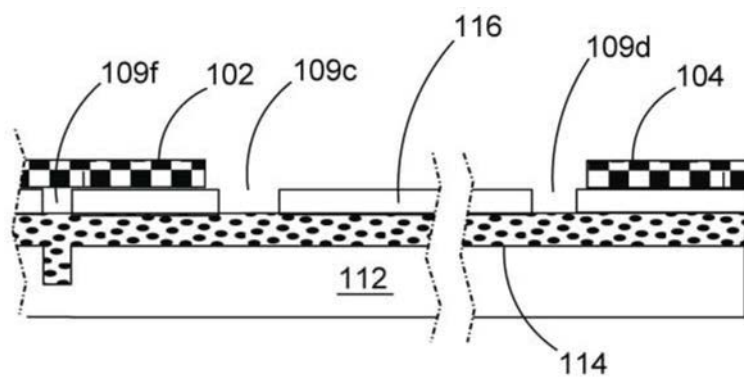


图11B

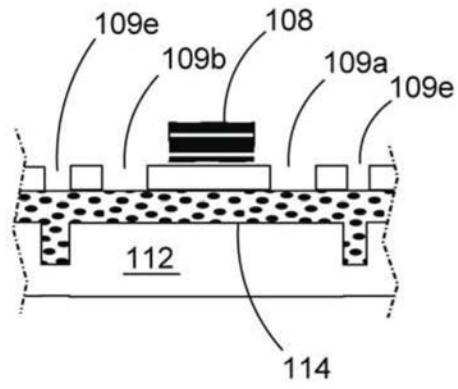


图12A

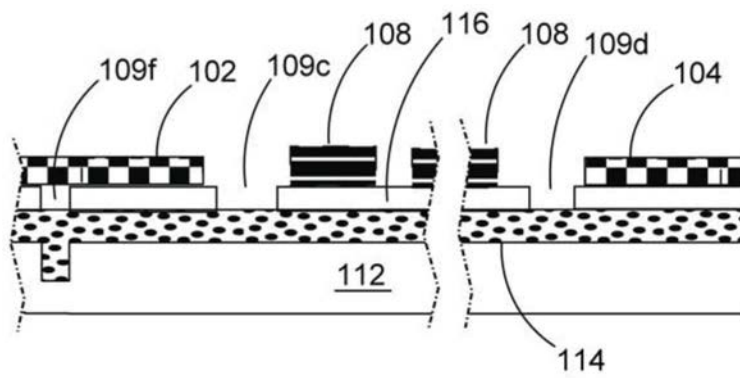


图12B

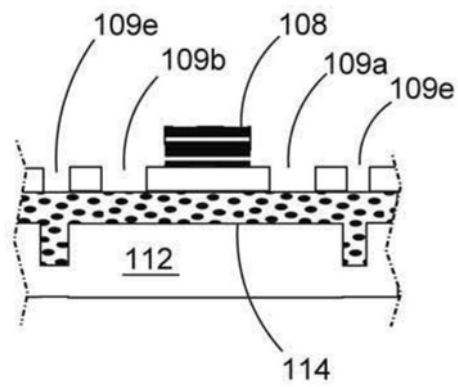


图13A

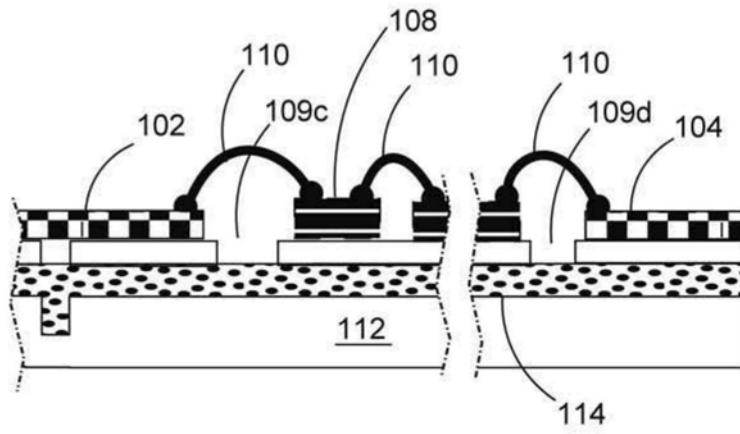


图13B

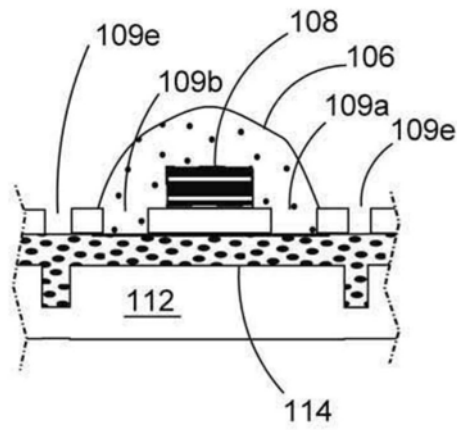


图14A

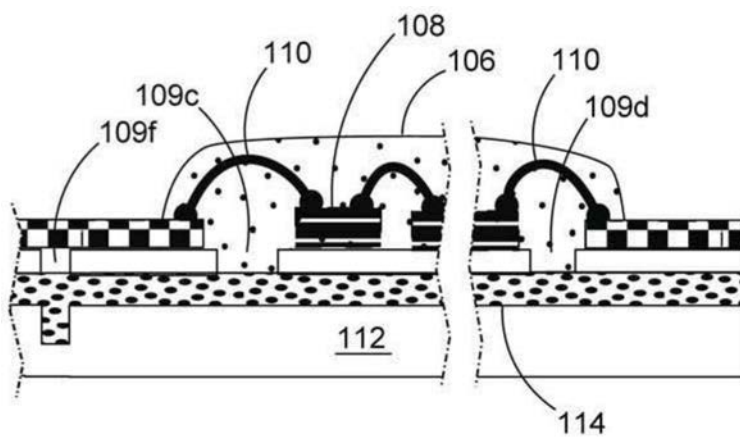


图14B

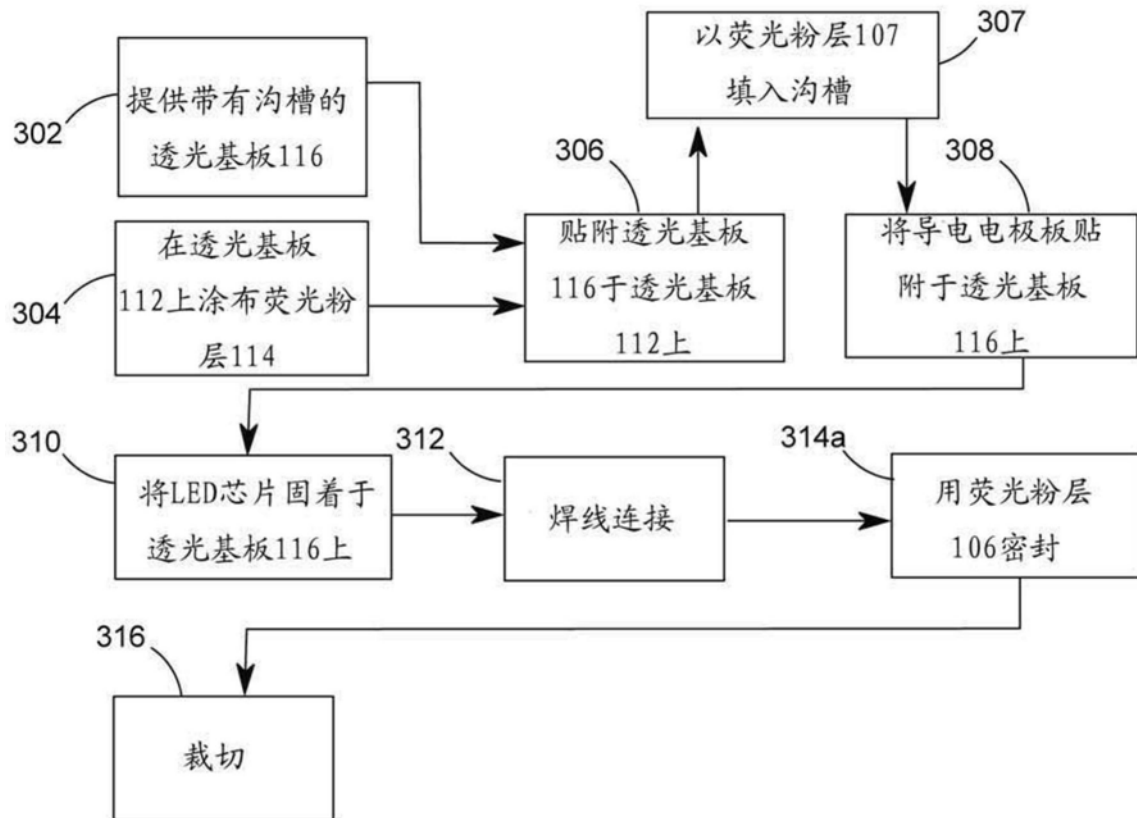


图15

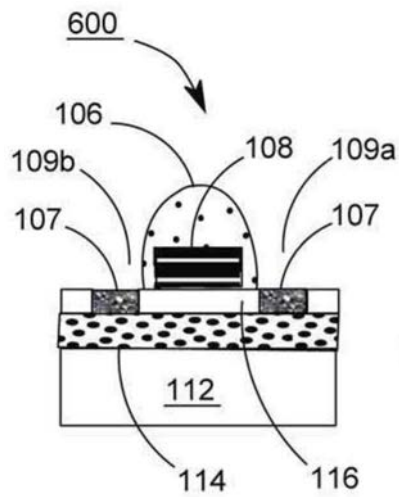


图16A

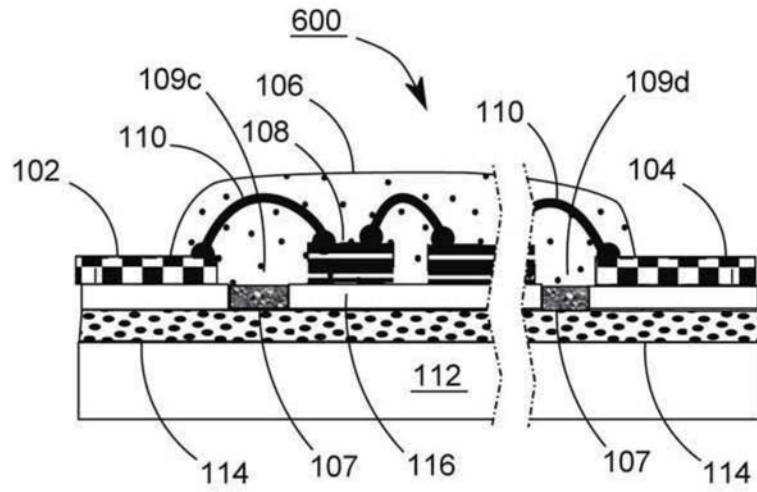


图16B

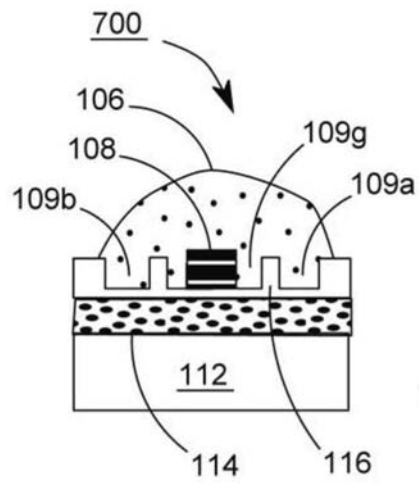


图17A

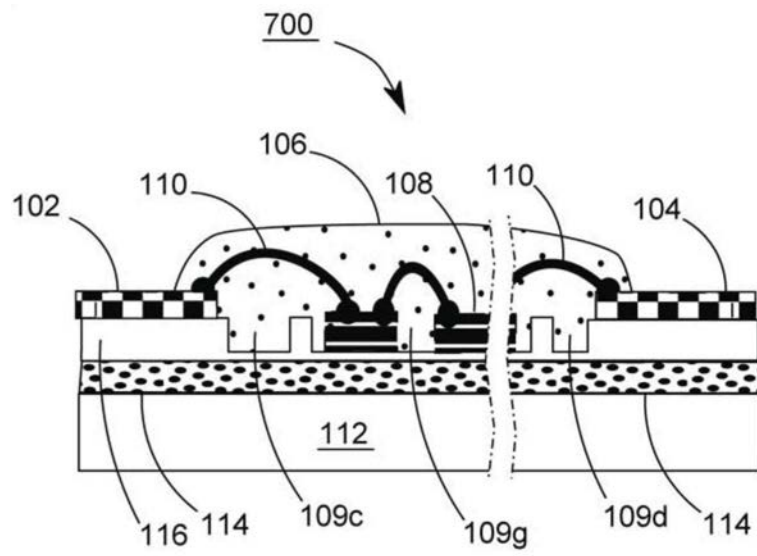


图17B