

(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101839403 B

(45) 授权公告日 2013. 04. 03

(21) 申请号 200910140354. 5

(22) 申请日 2009. 07. 13

(30) 优先权数据

61/161, 423 2009. 03. 19 US

(73) 专利权人 英特明光能股份有限公司

地址 中国台湾桃园县

(72) 发明人 苏骅 周锡烟 李裕民 胡裕周

黄志伟 郑子淇

(74) 专利代理机构 北京律诚同业知识产权代理

有限公司 11006

代理人 梁挥 张燕华

(56) 对比文件

US 2008/0218098 A1, 2008. 09. 11,

US 6957899 B2, 2005. 10. 25,

US 2008/0083929 A1, 2008. 04. 10,

CN 101253813 A, 2008. 08. 27,

US 4182977 A, 1980. 01. 08,

WO 99/20085 A1, 1999. 04. 22,

审查员 王方

(51) Int. Cl.

F21S 2/00(2006. 01)

F21V 19/00(2006. 01)

F21V 23/00(2006. 01)

F21V 9/10(2006. 01)

H01L 33/00(2006. 01)

F21Y 101/02(2006. 01)

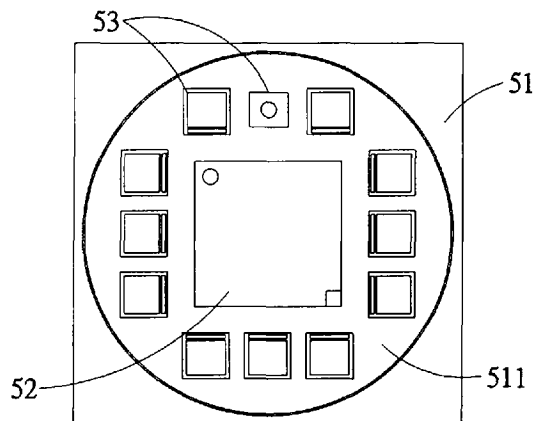
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 7 页

(54) 发明名称

用于交流驱动的发光装置

(57) 摘要

本发明公开一种用于交流驱动的发光装置, 包括支架、至少一个发光二极管晶粒以及至少一个补偿电路。所述发光二极管晶粒具有至少两组发光群以使交流电正负波驱动时轮流发光。所述补偿电路由另一组桥式接法的发光二极管晶粒所组成, 根据所述发光装置主要发光二极管晶粒的工作电压及演色性而采取分离式配置以达到电压补偿及提高演色性, 还可达到增加发光效率的功效。



1. 一种用于交流驱动的发光装置,其特征在于包含:

支架;

至少一个第一发光二极管晶粒配置于所述支架之上;以及

至少一个补偿电路;

其中,该补偿电路电连接到该第一发光二极管晶粒且包含以桥式方式连结的多个第二发光二极管晶粒,且这些第二发光二极管晶粒以和第一发光二极管晶粒分离的方式配置于所述支架之上;

其中,所述第一发光二极管晶粒及所述第二发光二极管晶粒发出具有不同波长的光,藉此所述补偿电路补偿电压及演色性。

2. 根据权利要求1所述的发光装置,其特征在于所述第一发光二极管晶粒由多个微型发光二极管晶粒串接而形成。

3. 根据权利要求2所述的发光装置,其特征在于串接所述多个微型发光二极管晶粒是指以两个微型晶粒电极反向相接为组成单元而形成。

4. 根据权利要求3所述的发光装置,其特征在于所述组成单元在交流驱动时,响应于正、负半波周期,两个电极反向相接的微型晶粒将交互轮流发光。

5. 根据权利要求1所述的发光装置,其特征在于所述补偿电路所使用的多个第二发光二极管晶粒与所述第一发光二极管晶粒分别在不同基板上制作。

6. 根据权利要求5所述的发光装置,其特征在于所述第一发光二极管晶粒及所述第二发光二极管晶粒由氮化镓系化合物半导体材料所组成。

7. 根据权利要求6所述的发光装置,其特征在于所述第二发光二极管晶粒为氮化镓系、磷化铝镓系、砷化铝镓系、磷化砷镓系或磷化镓系化合物半导体材料其中之一所组成。

8. 一种用于交流驱动之发光装置,其特征在于包含:

支架;

至少一个第一发光二极管晶粒配置形成所述支架之上;

至少一个补偿电路配置形成所述支架之上,其中该补偿电路电连接到该第一发光二极管晶粒且包含以桥式方式连结的多个第二发光二极管晶粒,且这些第二发光二极管晶粒以和第一发光二极管晶粒分离的方式配置于所述支架之上;以及

至少一个荧光粉以及胶材配置形成于所述补偿电路、所述第一发光二极管晶粒以及所述支架的上方;

其中,所述第一发光二极管晶粒及所述第二发光二极管晶粒发出具有不同波长的光,藉此所述补偿电路补偿电压及演色性。

9. 根据权利要求8所述的发光装置,其特征在于所述支架还包含具有焊盘的多层印刷电路。

10. 根据权利要求8所述的发光装置,其特征在于所述荧光粉为钇铝石榴石荧光粉、硅酸盐类荧光粉或氮化物类荧光粉中的其中一个。

## 用于交流驱动的发光装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种用于交流驱动的发光装置,尤其提供至少一个直流驱动发光二极管晶粒与至少一个交流驱动发光二极管晶粒,而达到具有稳定电压、提高演色性及提高发光效率的结构。

### 背景技术

[0002] 参考图 1,其为美国专利第 US6957899 号的发光二极管阵列的示意图。发光二极管阵列 1 包含交流电供应器 12、第一发光二极管阵列 14 以及第二发光二极管阵列 18。图中,第一发光二极管阵列 14 以及第二发光二极管阵列 18 由多个微型发光二极管晶粒 (micro-LED chip) 以串接的方式排列于同一平面 10 上。当施以交流正半波周期 (positive halfwave period) 时,驱动第一发光二极管阵列 14 发光,当施以交流负半波周期 (negative halfwave period) 时,驱动第二发光二极管阵列 18 发光。一般而言,各国使用的市电,其交流频率为 50 ~ 60Hz,高于人眼视觉暂留所需的频率。如此,使得人眼无法分辨发光二极管阵列 1 中,所述第一及第二发光二极管阵列 14、18 交互地发光而达到应用的目的。

[0003] 目前氮化镓系发光二极管晶粒制造工艺的良品率并无法保证每个微型发光二极管晶粒的光电特性均匀一致且发光效率无法达到 100%,由此施予交流电压驱动第一发光二极管阵列 14 发光时,不仅产生光也会产生热。所以,温度及电压特性容易产生偏移,造成发光均匀性不佳。又当外加交流电压产生突波时,也容易造成发光装置中的发光二极管晶粒烧毁,其信赖性产生极大问题,因此仍有缺陷。

[0004] 针对上述美国专利第 US6957899 号的缺点,参考图 2,其为中国台湾专利公开第 200826320 号的发光装置示意图。所述发光装置揭示至少一种修正电路 20 用作交流驱动发光二极管组件 21 操作时的温度及电压补偿电路,并可达到吸收突波的效果。然而,该专利所揭示的技术内容无法补偿发光时的演色性,因此仍有缺陷。

[0005] 参考图 3,其为美国公开专利第 US2008083929 号的发光二极管组件示意图。为了提高交流或直流驱动发光二极管组件操作时的信赖性,在发光二极管晶粒制造工艺中加入了至少一个限流 (current limit) 电阻 30 用以保护发光二极管阵列 31。然而,所述限流电阻 30 无法发光且无法提供补偿演色性的功效,因此仍有缺陷。

[0006] 参考图 4,其为美国公开专利第 US2008218098 号的发光组件示意图。为了提高交流驱动发光二极管组件操作时的信赖性,加入了由另一组发光二极管所形成的桥式整流电路 (bridge rectifying circuit) 40 以保护发光二极管阵列 41。然而,所述桥式整流电路 40 直接制作于发光二极管阵列 41 所使用的基板之上,且位于外缘部份。换句话说,所述发光二极管阵列 41 与所述桥式整流电路 40 在同一晶粒的制造工艺中完成,且所述桥式整流电路 40 不仅可以具有交流转直流的功效,还能够发光。但这种方法无法在同一基板之上单以晶粒制造工艺同时制作出不同发光波长的发光二极管组合。所以,无法提供补偿演色性的功效,因此仍有缺陷。

## 发明内容

[0007] 本发明是为了能够兼顾解决上述各种问题而提出的,本发明的目的就在于提供一种可应用于交流驱动的发光装置,包括:支架,至少一个交流驱动用发光二极管阵列以及至少一个采用分离型式的补偿电路。

[0008] 本发明的又一目的在于提供一种具有由直流驱动用发光二极管晶粒所形成的桥式串接补偿电路且独立于交流驱动用发光二极管晶粒的封装结构,不仅具有稳定电压及补偿演色性的功效,还可增加交流驱动发光装置的发光效率。

[0009] 本发明的另一目的在于提供一种可应用于交流驱动的白光发光装置,包括:支架,至少一个交流驱动用发光二极管晶粒,至少一个桥式串接的直流驱动用发光二极管晶粒以及至少一个荧光粉及封装覆盖胶体。

[0010] 本发明的另一目的还在于提供一种具有稳定电压及补偿演色性的功效且应用于交流驱动的白光发光装置。

## 附图说明

[0011] 图 1 为现有技术的发光二极管阵列的示意图;

[0012] 图 2 为现有技术的发光二装置的示意图;

[0013] 图 3 为现有技术的发光二极管组件的示意图;

[0014] 图 4 为现有技术的发光组件的示意图;

[0015] 图 5 为本发明的封装结构的示意图;

[0016] 图 6 为本发明的支架的电路设计截面的示意图;

[0017] 图 7 为本发明的实施例的等效电路的示意图;

[0018] 图 8 为本发明的实施例的各组件配置的立体示意图;

[0019] 图 9 为本发明的实施例的第一发光二极管晶粒示意图;

[0020] 图 10 为本发明的另一实施例的示意图;以及

[0021] 图 11 为本发明的又一实施例的示意图。

[0022] 主要符号说明:1 为发光二极管阵列;10 为平面;12 为交流电供应器;14 为第一发光二极管阵列;18 为第二发光二极管阵列;20 为修正电路;21 为交流驱动发光二极管组件;30 为限流电阻;31 为发光二极管阵列;40 为桥式整流电路;41 为发光二极管阵列;50 为发光装置;51 为支架;511 为凹槽区域;52、77 为第一发光二极管晶粒;53、71、72、73、74 及 75 为第二发光二极管晶粒;53a 为垂直电极式直流驱动发光二极管晶粒;53b 为横向电极式直流驱动发光二极管晶粒;54 为焊盘电路;55 为方位标示点;61 为最下层电路;62 及 63 为中间电路;64 为最上层电路;70、76 为节点;80 为蓝宝石基板;81 为 N 型氮化镓层;82 为氮化镓发光层;83 为 P 型氮化镓层;84 为透明导电层;85 为第一绝缘层;86 为欧姆接触的正电极;87 为欧姆接触的负电极;88 为串接电极;89 为第二绝缘保护层;90 为焊线衬垫;91 为钇铝石榴石荧光粉;92 为硅酸盐类荧光粉;以及 93 为封装硅胶材。

## 具体实施方式

[0023] 参考图 5,其为本发明的封装结构的示意图。图中,包含支架 51、第一发光二极管

晶粒 52 及至少一个独立于该第一发光二极管晶粒 52 的第二发光二极管晶粒 53。所述支架 51 具有凹槽区域 511,应用于所述第一发光二极管晶粒 52 及所述第二发光二极管晶粒 53 的固晶工艺 (die bonding) 及焊线工艺 (wire bonding) 中,且具有用于连接各电气的电路及导线。所述第一发光二极管晶粒 52 为由多个微型发光二极管晶粒串接组合而成的现有的交流驱动用发光二极管晶粒,特别是两个微型晶粒形成电极反向相接为组成单元,并配置于凹槽区域 511 之中心区域。所述第二发光二极管晶粒 53 为现有的直流驱动用发光二极管晶粒,并采用分离式配置于凹槽区域 511 的外缘区域。

[0024] 参照图 6,其为本发明的支架的电路设计截面示意图。所述支架 51 的组成材质可为陶瓷系列 (Ceramic based)、氮化铝 (AlN-based) 或氧化铝 (AlO<sub>3</sub>-based) 或由上述材料所组合而成的复合材质中的一个。其中,最下层电路 61 为具有多个焊盘 (bonding pad) 的电路,其主要功能为使发光装置 50 具有兼容于现有的表面贴装 (Surface Mount Technology) 工艺,从而使得发光装置 50 能够直接与传统印刷电路板 (Printed Circuit Board) 模块化。设置于中间两层的中间电路 62、63 为第二发光二极管晶粒 53 桥式接法所需的电路及第二发光二极管晶粒 53 与第一发光二极管晶粒 52 相连接所需的电路。最上层电路 64 为第一发光二极管晶粒 52 及第二发光二极管晶粒 53 固晶及焊线所需的电路。

[0025] 参考图 7,其为本发明的实施例的等效电路示意图。其中,五个第二发光二极管晶粒 71、72、73、74、75 以桥式整流方式连接,当施加交流电驱动于正半波周期 (positive half wave period) 时,电流将依序由节点 (node) 70 流过第二发光二极管晶粒 71、73 及 75 至节点 76 与第一发光二极管晶粒 77 相连接。而当施加交流电驱动于负半波周期 (negative half wave period) 时,电流将由节点 70 流过第二发光二极管晶粒 72、73 及 74 至节点 76 与第一发光二极管晶粒 77 相连接。由于五个第二发光二极管晶粒 71、72、73、74、75 以桥式整流方式连接,不仅可以达到电压补偿的功效,因本身也是发光二极管,因此还可以响应于外加驱动电流而发出与第一发光二极管晶粒 77 具有相同或不同波长的光,应用于白光发光装置就会具有补偿演色性的功效。

[0026] 参照图 8,其为本发明的实施例的各组件配置立体示意图。其中包含支架 51、第一发光二极管晶粒 52、垂直电极式第二发光二极管晶粒 53a 及另一型横向电极式第二发光二极管晶粒 53b,支架 51 上的焊盘电路 54 及方位标示点 (marker) 55。

[0027] 为使本发明的上述实施例的目的、特征及优点能更明显易懂,下面特举优选实施例,并配合图示,作详细说明。

[0028] 参考图 9,第一发光二极管晶粒 52 以有机金属气相沉积或分子束磊晶方式在蓝宝石基板 80 之上依序成长至少一个 N 型氮化镓层 81、氮化镓发光层 82 及 P 型氮化镓层 83,如此形成所谓的磊晶晶圆。接着,以微影及蚀刻技术将部分 P 型氮化镓层 83、氮化镓发光层 82 及 N 型氮化镓层 81 移除而露出绝缘蓝宝石基板 80 以隔离各独立微型晶粒的电气连接。接着,在 P 型氮化镓层之上形成透明导电层 (Transparent Conductive Layer) 84,再重复微影及蚀刻技术将部分透明导电层 84、P 型氮化镓层 83、氮化镓发光层 82 及 N 型氮化镓层 81 移除而露出 N 型氮化镓层作为欧姆接触表层,接着沉积 SiO<sub>2</sub>、Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub> 或 SOG 作为第一绝缘层 85,以作为连接各个独立于蓝宝石基板 80 之上的微型晶粒做电极跨接工艺所需的电气隔离。接着,在透明导电层 84 及 N 型氮化镓层 81 之上分别制作欧姆接触的正电极 86 及欧姆接触的负电极 87,并形成连接不同微型晶粒正负电极的串接电极 88,而形成现有

技术所谓的横向电极分布型态的氮化镓系发光二极管晶粒阵列。最后,在该晶粒阵列之上再制作另一第二绝缘保护层 89 并曝露出第一发光二极管晶粒 52 的正负电极焊线衬垫 90。最后,将晶圆经由研磨及切割工艺形成多个各自独立的第一发光二极管晶粒 52。另外,垂直电极式第二发光二极管晶粒 53a 由现有的磷化铝镓 / 砷化镓系、砷化铝镓 / 砷化镓系、磷砷化镓 / 磷化镓系或氮化镓 / 碳化硅系其中之一并经由另一不同工艺程序所完成。而且,横向电极式第二发光二极管晶粒 53b 以相同于第一发光二极管晶粒 52 的制作技术,并经由另一不同工艺程序所完成,各个发光二极管晶粒个别分离并无任何电极串接的工艺。

[0029] 一般而言,由于当前发光二极管制造工艺的良品率尚无法保证各自独立的第一发光二极管晶粒 52 具有相同的光电特性,因此使用相同直流电流值测试时,无法得到相同的直流电压值。因此,必须根据直流电压值来分类。例如:第一发光二极管晶粒 52 由 40 个微型晶粒所组成,每当使用正向或负向半波周期交流电驱动,即相当于使用直流电驱动时,只有约 28 个微型晶粒会同时发光。根据现有技术,若施以 10 毫安顺向直流电流测试每个氮化镓系微型晶粒,则每个微型晶粒的顺向直流电压值为 3.7 伏特时,28 个微型晶粒所累加的电压约为 103.6 伏特。若施以 10 毫安顺向直流电流测试每个氮化镓系微型晶粒,则每个微型晶粒的顺向直流电压值为 4.0 伏特时,28 个微型晶粒所累加之电压约为 112 伏特。然而,如上所述,每个微型晶粒的光电特性仍有些差异,因此每个第一发光二极管晶粒 52 中的微型晶粒所累加的电压并无法一致,在交流应用上必须将第一发光二极管晶粒 52 根据电压的范围分门别类,例如:100.1 ~ 102.5 伏特为一类 102.6 ~ 105 伏特为另一类,依此类推。

[0030] 但是,一般交流市电如 110 伏特或 220 伏特的规格指均方根 (RMS) 值,表示式为  $V_{rms}$ ,其相当于峰值电压 (peak voltage)  $V_p$  为 155.5 伏特或 311.1 伏特。当上述 102.6 ~ 105 伏特的第一发光二极管晶粒 52 外加一般交流市电 110 伏特使用时,每个微型晶粒将分配峰值电压约 5.55 伏特,将导致过多电流通过每个微型晶粒,如此容易造成发光装置烧毁。参照图 7,在封装工艺中加入第二发光二极管晶粒 71、72、73、74 及 75 并以桥式方式相连接。其中,第二发光二极管晶粒 71、73 及 75 各至少包含一个发光二极管晶粒,其可将发光装置的正半波周期驱动电流控制在 10mA 左右,反之,第二发光二极管晶粒 72、73 及 74 各至少包含一个发光二极管晶粒,同理可将发光装置的正半波周期驱动电流控制在 10mA 左右,如此可以防止上述的问题,从而达到电压补偿的功效。

[0031] 参照图 10,其为本发明的另一实施例的示意图。其提供氮化镓系的第一发光二极管晶粒 52,发光波长为蓝色波段 (455nm ~ 460nm) 及另一发光波长为蓝色波段 (490nm ~ 510nm) 的直流驱动用的第二发光二极管晶粒 71、72、73、74 及 75,并将钇铝石榴石 (YAG) 荧光粉 91 及硅酸盐类荧光粉 92 与封装硅胶材 93 均匀混合,封盖于所述晶粒及支架上,通过所述钇铝石榴石 (YAG) 荧光粉 91 能吸收部分蓝色波段 (455nm ~ 460nm) 的光线而发出绿色波段 (550nm ~ 570nm) 的波长,所述硅酸盐类荧光粉 92 能吸收蓝色波段 (490nm ~ 510nm) 的光线而发出红色波段 (620nm ~ 650nm) 的波长,当蓝色波段 (455nm ~ 460nm 及 490nm ~ 510nm) 与绿色波段 (550nm ~ 570nm) 及红色波段 (620nm ~ 650nm) 三种的波长相混合就能得到高演色性的白光发光装置。除上述所述之外,还可以调整硅酸盐类荧光粉或氮化物类荧光粉中的活化体组成取代钇铝石榴石 (YAG) 荧光粉 91 或硅酸盐类荧光粉 92,进而达到本发明的目的。

[0032] 参照图 11,其为本发明的又一实施例的示意图。其提供氮化镓系的第一发光二极

管晶粒 52, 发光波长为蓝色波段 (455nm ~ 460nm) 及氮化镓系、磷化铝镓系、砷化铝镓系、磷化砷镓系或磷化镓系化合物半导体材料其中之一直流驱动用第二发光二极管晶粒 71、72、73、74 及 75, 发光波长为红色波段 (620nm ~ 670nm), 并将硅酸盐类荧光粉 92 与封装硅胶材 93 均匀混合, 封盖于该晶粒及支架上, 通过所述硅酸盐类荧光粉 92 能吸收部份蓝色波段 (455nm ~ 460nm) 的光线而发出绿色波段 (550nm ~ 570nm) 的波长, 当蓝色波段 (455nm ~ 460nm) 与绿色波段 (550nm ~ 570nm) 及红色波段 (620nm ~ 670nm) 三种的波长相混合就能得到高演色性的白光发光装置。除上述所述之外, 还可以调整硅酸盐类荧光粉或氮化物类荧光粉中的活化体组成取代钇铝石榴石 (YAG) 荧光粉 91 或硅酸盐类荧光粉 92, 进而达到本发明的目的。

[0033] 以上所述仅为举例性, 而不是限制性, 例如: 进一步提供静电防护电路并联于所述交流驱动用发光二极管晶粒或所述直流驱动用发光二极管晶粒。因此任何未脱离本发明的精神与范畴, 而对其进行的等效修改或变更, 均应包含于本发明的权利要求范围之内。

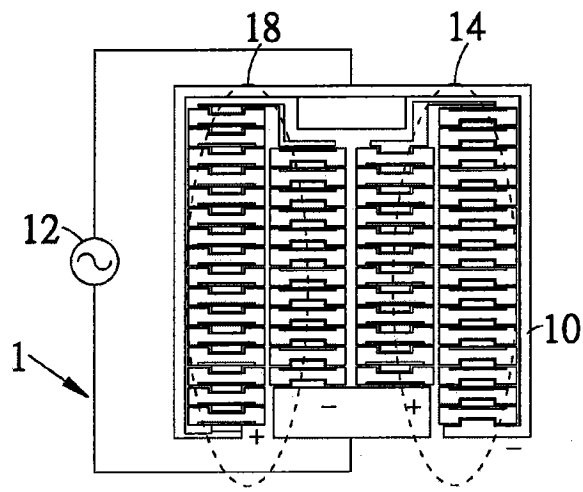


图 1

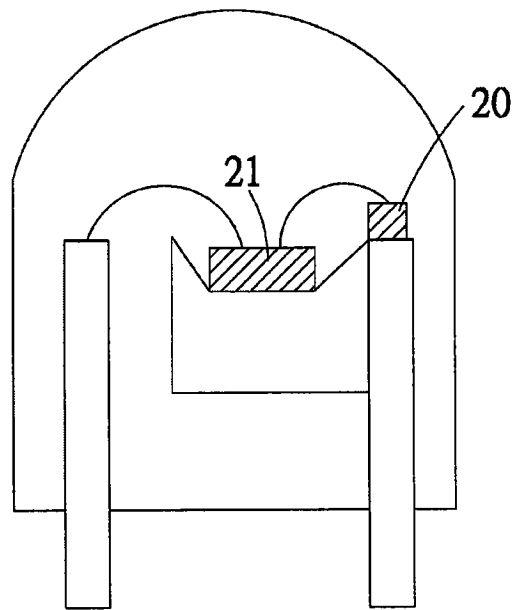


图 2



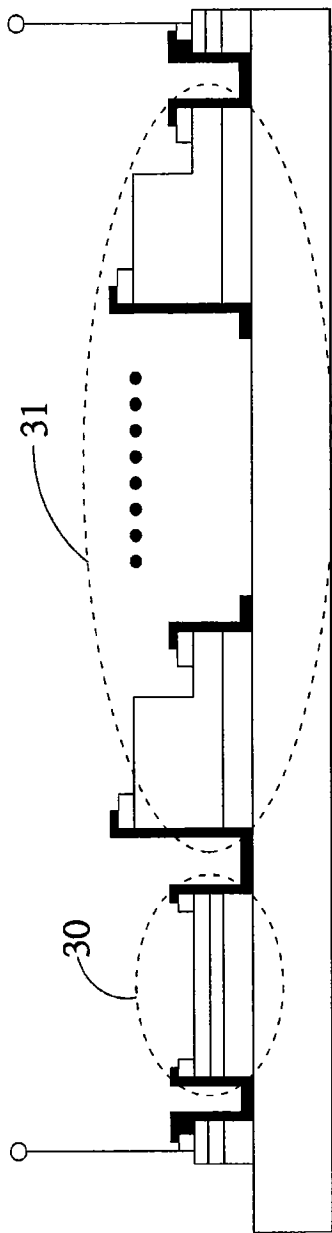


图 3

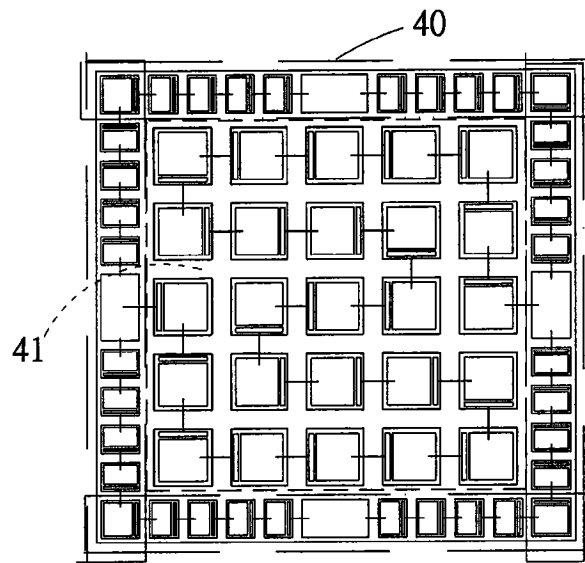


图 4

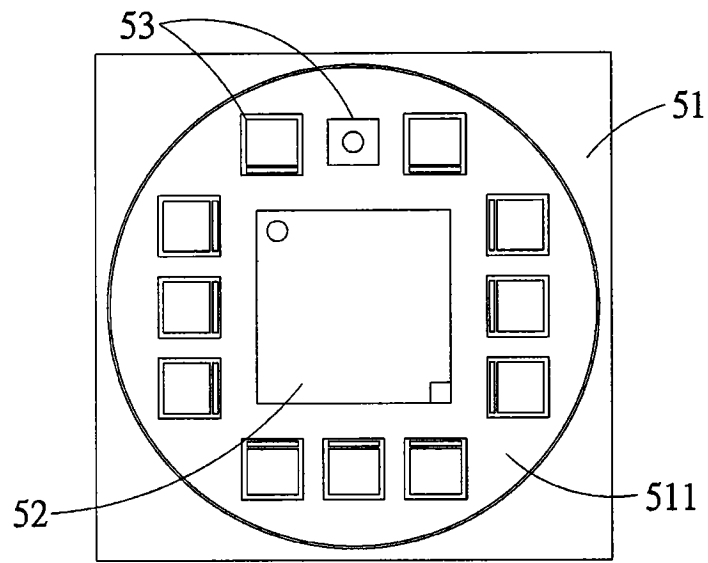


图 5

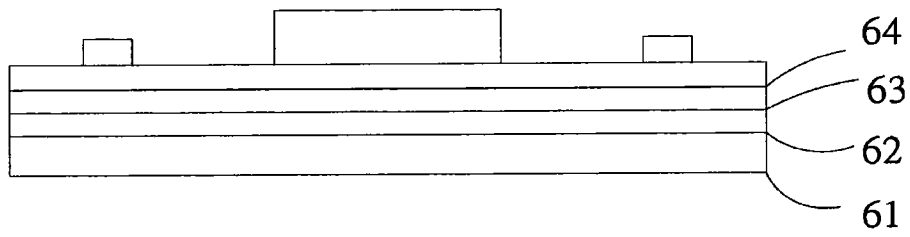


图 6

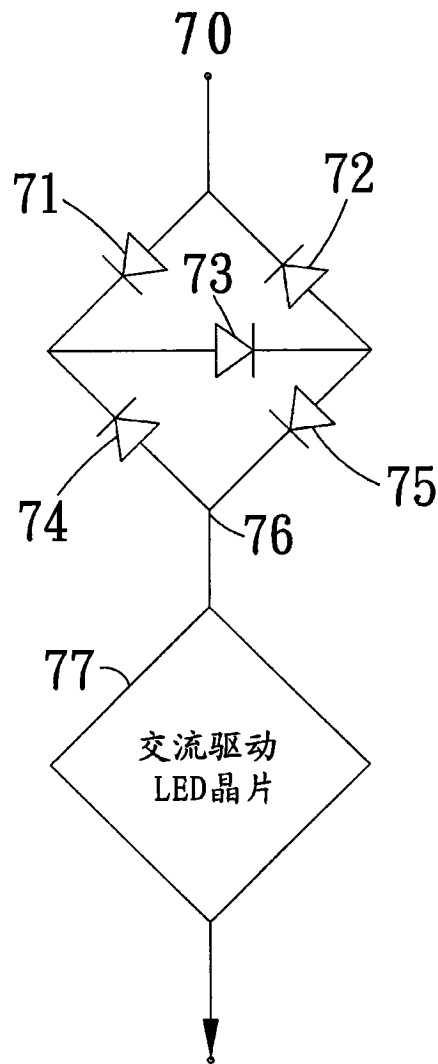


图 7

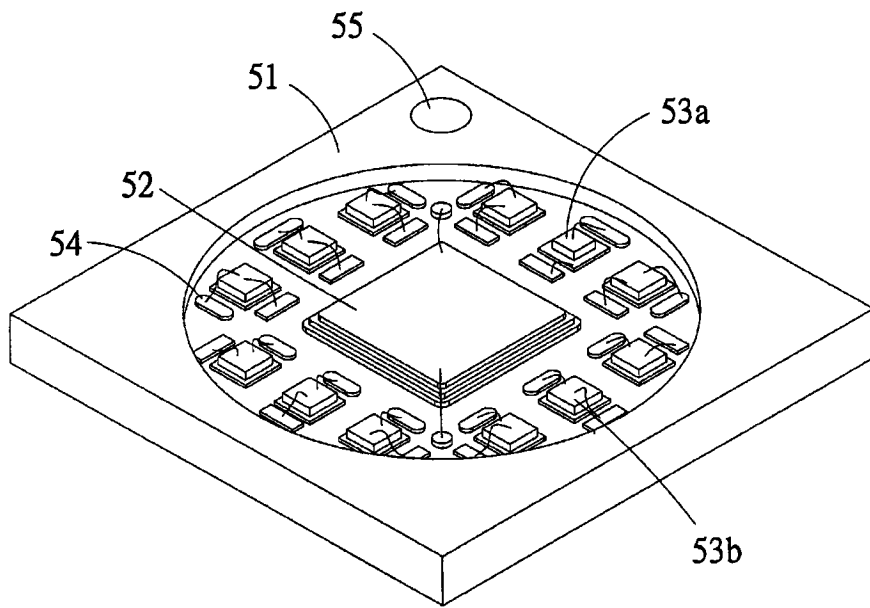


图 8

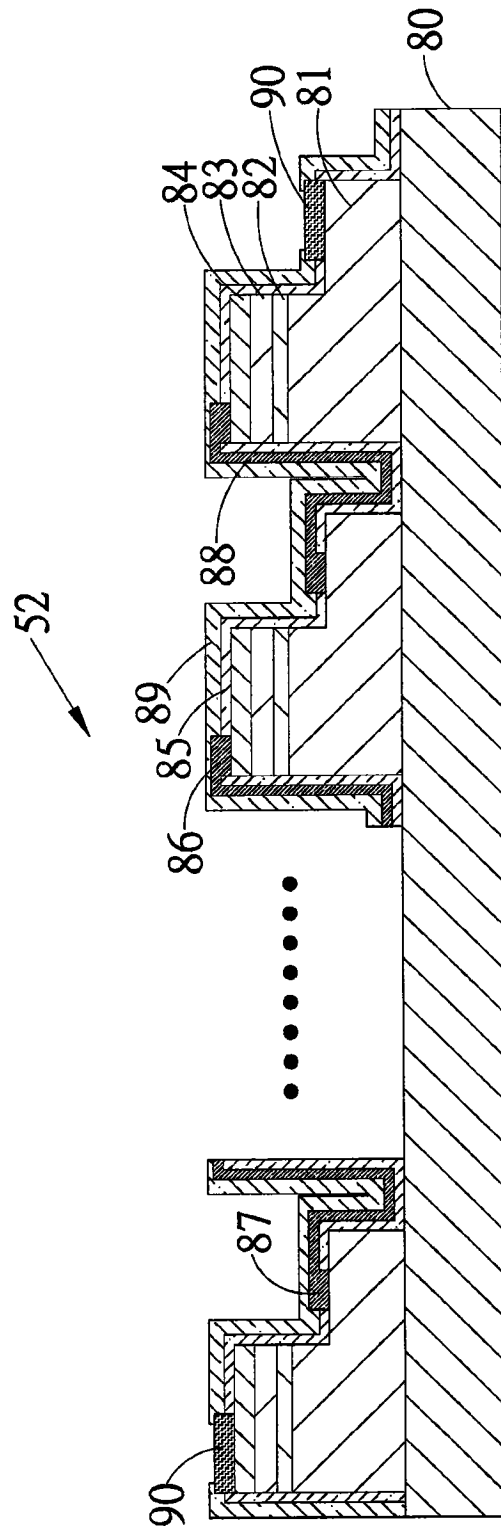


图 9

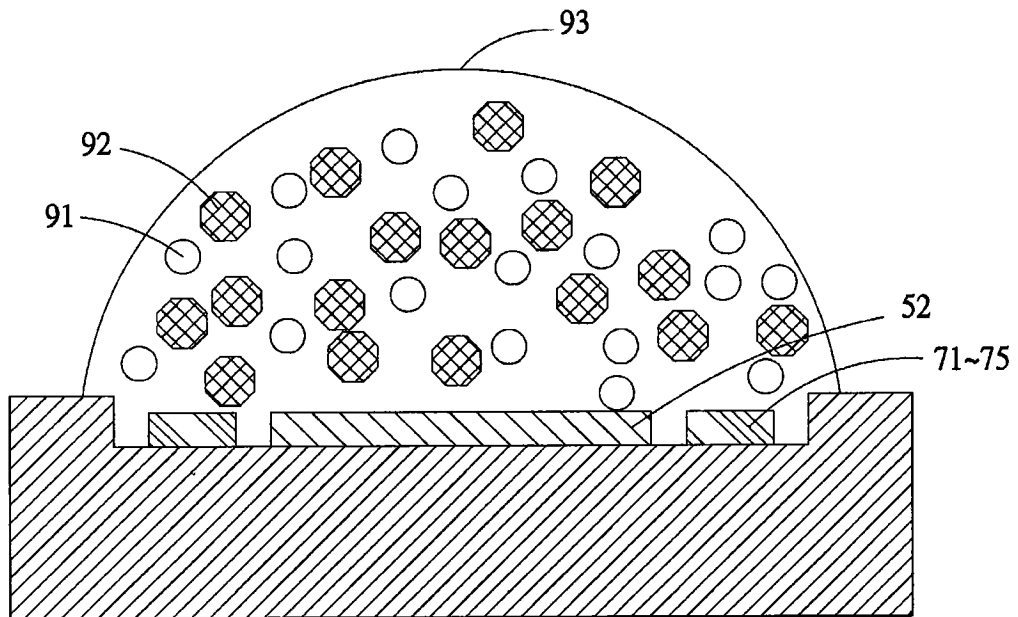


图 10

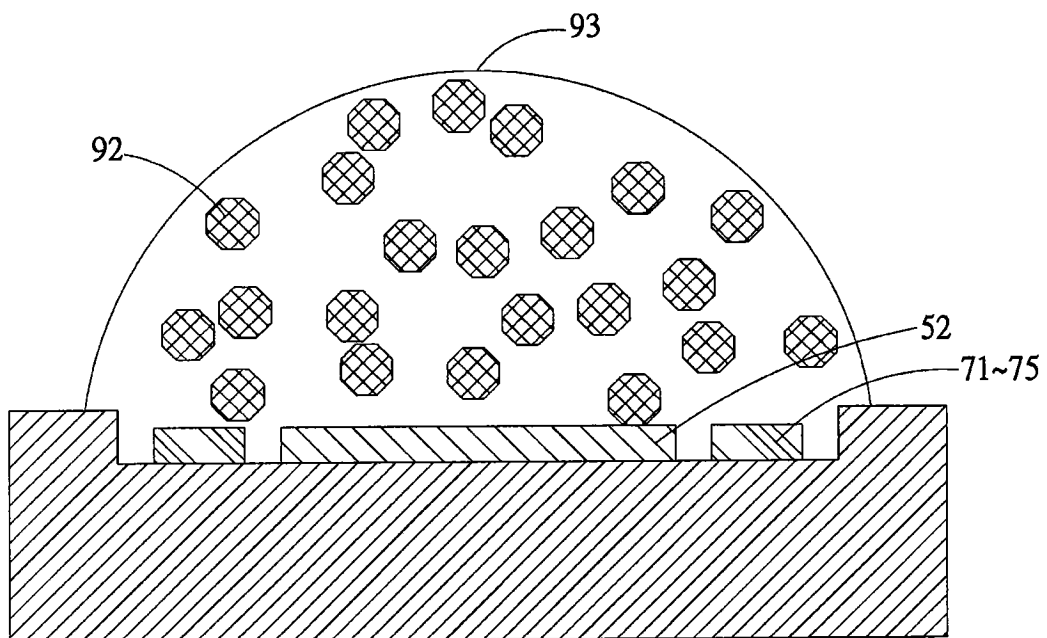


图 11