

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H01L 25/16 (2006.01)

H01L 27/15 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200610001527.1

[45] 授权公告日 2009 年 7 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 100521200C

[22] 申请日 2006.1.18

[21] 申请号 200610001527.1

[73] 专利权人 聚积科技股份有限公司

地址 台湾省新竹市埔顶路 18 号 6F 之 4

[72] 发明人 林荣宗 刘兴富

[56] 参考文献

CN1383319A 2002.12.4

CN1467857A 2004.1.14

US6323598B1 2001.11.27

审查员 郁 舜

[74] 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司

代理人 逯长明

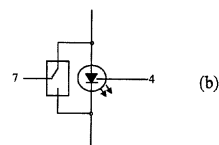
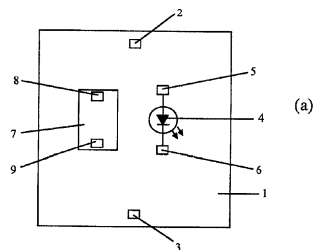
权利要求书 3 页 说明书 8 页 附图 5 页

[54] 发明名称

具旁路导通开关的发光半导体组件

[57] 摘要

本发明提供一种具旁路导通开关 (bypass switch) 的发光半导体组件, 可使发光二极管单元 (LEDs) 于开路状态下, 达到电流导通的装置。本发明的发光半导体组件具多端点, 并包括至少一个发光二极管单元, 及一内建的具旁路导通功能的开关。在任一发光二极管单元发生开路状况的同时, 该具旁路导通功能的开关将激活旁路导通功能, 以达到电流导通。



1. 一种具旁路导通开关的发光半导体组件，其特征在于，包括：

一第一端点；

一第二端点；

至少一个发光二极管单元，每一发光二极管单元由一个或多个发光二极管晶粒组成，并具有一第一电极及一第二电极，分别连接至该第一端点及该第二端点，通过施加电压或电流于该第一端点及该第二端点，该发光二极管单元可被点亮，若发光二极管单元在开路状态时则无法发光；及

一由集成电路制成的具旁路导通功能的开关，包括，一电压侦测电路，具有正极、负极与门极，该正极及负极分别连接至该具旁路导通功能的开关的第一电极及第二电极；及一电子开关电路，具有阳极，阴极与门极，该阳极及阴极分别连接至该具旁路导通功能的开关的第一电极及第二电极，该栅极连接至电压侦测电路的栅极；其中，该电压侦测电路通过侦测电压变化产生该电子信号，该电子信号经由该电压侦测电路的栅极驱动该电子开关电路的栅极，以激活该电子开关电路，使该电子开关电路处于开启状态；以及

具有第一电极及第二电极，分别连接至该发光半导体组件的第一端点及第二端点；其中，该发光二极管单元在正常电流或电压下被导通发光时，该具旁路导通功能的开关处于关闭状态且无电流流经；当该发光二极管单元处于开路不发光时，将产生一电子信号，并传送至该具旁路导通功能的开关的第一电极及第二电极，使该具旁路导通功能的开关处于开启状态且有电流流经，藉此，该发光半导体组件的第一端点及第二端点保持电流可导通状态。

2. 如权利要求 1 所述的发光半导体组件，其特征在于，该第一及第二端点是通过金属线打线方式及半导体封装技术的表面黏着技术黏着一基座上。

3. 如权利要求 1 所述的发光半导体组件，其特征在于，该电子信号具有一电压值；该电压值低于一预设电压值时，该具旁路导通功能的开关不被激活，处于关闭状态；该电压值不低于该预设电压值时，该具旁路导通功能的开关

被激活，进入开启状态，并允许电流流经该具旁路导通功能的开关。

4. 如权利要求 1 所述的发光半导体组件，其特征在于，该电子开关电路由一个四层半导体结构的晶闸管开关所组成，该晶闸管开关的第一个 P 门连接至该电子开关电路的阳极，该晶闸管开关的第二个 N 门连接至该电子开关电路的阴极。

5. 如权利要求 1 所述的发光半导体组件，其特征在于，该电子开关电路由第一双极晶体管及第二双极晶体管所组成；该第一双极晶体管包含第一发射极、第一基极、第一集电极，该第二双极晶体管包含第二发射极、第二基极、第二集电极；其中：

该第一双极晶体管的第一发射极及第二双极晶体管第二发射极分别连接至该电子开关电路的阳极及阴极；

该第一双极晶体管的第一基极连接至该第二双极晶体管的第二集电极；

该第一双极晶体管的第一集电极连接至该第二双极晶体管的第二基极。

6. 如权利要求 1 所述的发光半导体组件，其特征在于，该电子开关电路由第一金属氧化物半导体场效应晶体管及第二金属氧化物半导体场效应晶体管所组成；该第一金属氧化物半导体场效应晶体管其中包含第一源极、第一栅极、第一漏极，该第二金属氧化物半导体场效应晶体管包含第二源极、第二栅极、第二漏极；其中：

该第一金属氧化物半导体场效应晶体管的第一源极及该第二金属氧化物半导体场效应晶体管的第二源极分别连接至该电子开关电路的阳极及阴极；

该第一金属氧化物半导体场效应晶体管的第一栅极连接至该第二金属氧化物半导体场效应晶体管的第二漏极；

该第一金属氧化物半导体场效应晶体管的第一漏极连接至该第二金属氧

化物半导体场效应晶体管的第二栅极。

7. 如权利要求 1 所述的发光半导体组件，其特征在于，该电子开关电路由一双极晶体管及一金属氧化物半导体场效应晶体管所组成；该双极晶体管包含一发射极、一基极、一集电极；该金属氧化物半导体场效应晶体管包含一源极、一栅极、一漏极；其中：

该双极晶体管的发射极或该金属氧化物半导体场效应晶体管的源极连接至该电子开关电路的阳极或阴极；

该双极晶体管的基极连接至该金属氧化物半导体场效应晶体管的漏极；

该双极晶体管的集电极连接至该金属氧化物半导体场效应晶体管的栅极。

8. 一种发光半导体装置，是将多数个如权利要求 1 所述的发光半导体组件与一电源连接，形成一串联或并联回路；当该发光半导体组件内的任一发光二极管单元处于开路状态且不发光时，对应的具旁路导通功能的开关会处于开启状态；藉此，整个串联或并联回路的电流保持可导通状态。

具旁路导通开关的发光半导体组件

技术领域

本发明涉及一种发光二极管设计或制造的发光半导体组件及其所衍生的应用产品。

背景技术

目前在发光二极管产业中造成一串LED或一排LED无法正常使用的状况有下列二种，一为当串联或并联中的任一LED短路造成LED无法正常使用。另一为当串联或并联中的任一LED开路导致电流无法导通至串联或并联的其它LED。

为了克服公知技术的困难，本发明加入一智能型具旁路导通功能的开关，致使LED于开路状态下达到电流导通的目的，因此有助于确保其它正常运作的LED不受开路且不发光的LED影响而仍能透过电流导通正常运作。

发明内容

本发明的目的在于提供一种具旁路导通开关的发光半导体组件，使正常运作的LED不受开路且不发光的LED影响而仍能透过电流导通正常运作。

本发明具旁路导通开关的发光半导体组件主要包括一第一端点、一第二端点、至少一个发光二极管单元及一具旁路导通功能的开关。每一发光二极管单元由一个或多个发光二极管晶粒组成，并具有一第一电极及一第二电极，分别连接至该第一端点及该第二端点。通过施加电压或电流于该第一端点及该第二端点，该发光二极管单元可被点亮，若发光二极管单元在开路状态时则无法发光。一由集成电路制成的具旁路导通功能的开关，包括，一电压侦测电路，具有正极、负极与门极，该正极及负极分别连接至该具旁路导通功能的开关的第一电极及第二电极；及一电子开关电路，具有阳极，阴极与门极，该阳极及阴极分别连接至该具旁路导通功能的开关的第一电极及第二电极，该栅极连接至电压侦测电路的栅极；其中，该电压侦测电路通过侦测电

压变化产生该电子信号，该电子信号经由该电压侦测电路的栅极驱动该电子开关电路的栅极，以激活该电子开关电路，使该电子开关电路处于开启状态；以及具有第一电极及第二电极，分别连接至该发光半导体组件的第一端点及第二端点。

发光二极管单元在正常电流或电压下被导通发光时，具旁路导通功能的开关处于关闭状态（Off）且无电流流经。当发光二极管单元处于开路不发光时，将产生一电子信号，并传送至具旁路导通功能的开关的第一电极及第二电极，使具旁路导通功能的开关处于开启状态（On）且有电流流经。藉此，发光半导体组件的第一端点及第二端点保持电流可导通状态。

本发明亦可将数个上述的发光半导体组件与一电源连接，形成一串联或并联回路。当发光半导体组件内的任一发光二极管单元处于开路状态且不发光时，对应的具旁路导通功能的开关会处于开启状态（On）。藉此，整个串联或并联回路的电流保持可导通状态。

附图说明

图 1 为本发明的俯视及功能示意图

图 2 为本发明的发光二极管单元的功能示意图

图 3 为本发明的具旁路导通功能的开关的功能示意图

图 4 为本发明电路于开启状态（On）的电流流向示意图

图 5 为本发明电路于关闭状态（Off）的电流流向示意图

图 6 为本发明的电路联机示意图

图 7 为本发明的串接应用电路示意图

图 8 为本发明的并接应用电路示意图

符号说明

1、1' 发光半导体组件

2 发光半导体组件的第一端点

- | | |
|-------------------|----------------|
| 3 发光半导体组件的第二端点 | 4 发光二极管单元 |
| 5 发光二极管单元的第一电极 | 6 发光二极管单元的第二电极 |
| 7 具旁路导通功能的开关装置 | |
| 8 具旁路导通功能的开关的第一电极 | |
| 9 具旁路导通功能的开关的第二电极 | |
| 10 发光二极管晶粒 | 11 电压侦测电路 |
| 12 电子开关电路 | 13 电源 |

具体实施方式

本发明具旁路导通开关的发光半导体组件主要包括一第一端点、一第二端点、至少一个发光二极管单元及一具旁路导通功能的开关。每一发光二极管单元由一个或多个发光二极管晶粒组成，并具有一第一电极及一第二电极，分别连接至发光半导体组件第一端点及第二端点。通过施加电压或电流于第一端点及该第二端点，发光二极管单元可被点亮；但若发光二极管单元在开路状态时则无法发光。具旁路导通功能的开关亦具有第一电极及第二电极，亦分别连接至发光半导体组件的第一端点及第二端点。

发光二极管单元在正常电流或电压下被导通发光时，具旁路导通功能的开关处于关闭状态（Off）且无电流流经。当发光二极管单元处于开路不发光时，将产生一电子信号，并传送至具旁路导通功能的开关的第一电极及第二电极，使具旁路导通功能的开关处于开启状态（On）且有电流流经。藉此，发光半导体组件的第一端点及第二端点保持电流可导通状态。

以下将配合附图详细说明本发明的电路架构及操作方式。

图 1(a)显示本发明的发光半导体组件 1 具有至少二端点，其中二个定义为第一端点 2 及第二端点 3。该发光半导体组件 1 内尚包含至少一个发光二极管

单元 4 及一具旁路导通功能的开关 7。

每一发光二极管单元 4 由图 2 所示的一个或多个发光二极管晶粒 10 所组成；每一发光二极管单元 4 具有第一电极 5 及第二电极 6，分别连接至发光半导体组件 1 的第一端点 2 及第二端点 3。

通过施以电压或电流于第一端点 2 及第二端点 3，可点亮各个发光二极管单元 4，若发光二极管单元 4 在开路状态时则无法发光。

具旁路导通功能的开关 7 通常由集成电路制成，并具有第一电极 8 及第二电极 9，分别连接至上述的发光半导体组件 1 的第一端点 2 及第二端点 3。具旁路导通功能的开关 7 并包含如图 3 所示的电压侦测电路 11 及电子开关电路 (switch circuit) 12。当具旁路导通功能的开关 7 处于『关闭状态 (Off)』时，便不具导通功能；而当该具旁路导通功能的开关 7 处于『开启状态 (On)』时，则具导通功能。

通过施以电子信号于开关 7 的第一电极 8 及第二电极 9，可激活开关 7 的电流导通功能；而该电子信号是当发光二极管单元 4 处于开路状态时所产生。该电子信号通常具有一电压值，当电压值低于一预设电压值时，开关 7 不被激活而处于关闭状态 (Off)；当电压值不低于该预设电压值时，开关 7 被激活并进入开启状态 (On)，并允许电流流经开关 7。

图 1(b)显示发光二极管单元 4 与具旁路导通功能的开关 7 的电极具有共同的接点，因此亦可由开关 7 控制发光二极管单元 4 的电流导通。

以下则举例说明本发明中，电压侦测电路 11 及电子开关电路 12 的设计及功能。

电压侦测电路 11 通常具有正极、负极与门极，其正极及负极分别连接至具旁路导通功能的开关 7 的第一电极 8 及第二电极 9。电子开关电路 12 亦具有阳极，阴极与门极，其阳极及阴极亦分别连接至具旁路导通功能的开关 7 的第一电极 8 及第二电极 9。电压侦测电路 11 与电子开关电路 12 的栅极则相连接。

电压侦测电路 11 通过侦测电压变化可产生上述的电子信号，该电子信号经由电压侦测电路 11 的栅极驱动电子开关电路 12 的栅极，并激活该电子开关电路 12，使电子开关电路 12 处于开启状态。

以下列举四种本发明可用的电子开关电路设计。第一种是由一个晶闸管 (PNPN) 四层半导体结构的晶闸管开关所组成，晶闸管开关的第一个 P 门连接至电子开关电路的阳极，晶闸管开关的第二个 N 门连接至电子开关电路的阴极。

第二种电子开关电路由二个双极晶体管 (Bipolar Junction Transistor) 组成。第一双极晶体管包含第一发射极、第一基极、第一集电极；第二双极晶体管包含第二发射极、第二基极、第二集电极。第一双极晶体管的第一发射极及第二双极晶体管第二发射极分别连接至电子开关电路的阳极及阴极。第一双极晶体管的第一基极连接至第二双极晶体管的第二集电极。第一双极晶体管的第一集电极连接至第二双极晶体管的第二基极。

第三种电子开关电路是由二个金属氧化物半导体场效应晶体管 (MOSFET) 组成。第一金属氧化物半导体场效应晶体管其中包含第一源极、第一栅极、第一漏极；第二金属氧化物半导体场效应晶体管包含第二源极、第二栅极、第二漏极。第一金属氧化物半导体场效应晶体管的第一源极及该第二金属氧化物半导体场效应晶体管的第二源极分别连接至电子开关电路的

阳极及阴极。第一金属氧化物半导体场效应晶体管的第一栅极连接至第二金属氧化物半导体场效应晶体管的第二漏极。第一金属氧化物半导体场效应晶体管的第一漏极则连接至第二金属氧化物半导体场效应晶体管的第二栅极。

第四种电子开关电路则由一双极晶体管及一金属氧化物半导体场效应晶体管所组成。双极晶体管包含一发射极、一基极、一集电极；金属氧化物半导体场效应晶体管包含一源极、一栅极、一漏极。双极晶体管的发射极或该金属氧化物半导体场效应晶体管的源极连接至电子开关电路的阳极或阴极。双极晶体管的基极连接至金属氧化物半导体场效应晶体管的漏极。双极晶体管的集电极连接至金属氧化物半导体场效应晶体管的栅极。

本发明的发光半导体组件 1 的电流导通状态如下：

1. 当发光二极管单元 4 在正常施以电流或电压时，发光二极管单元 4 处于导通发光状态；电流流经该发光二极管单元 4；在此同时，具旁路导通功能的开关 7 处于『关闭状态 (Off)』，而电流无法流经该具旁路导通功能的开关 7。

2. 当发光二极管单元 4 处于开路且不发光状态时，电流无法流经该发光二极管单元 4；在此同时，具旁路导通功能的开关 7 处于『开启状态 (On)』，而电流被导通并流经该具旁路导通功能的开关 7。

因此，在上述的发光半导体组件 1 的第一端点及第二端点永远保持电流可导通状态。

图 4 为本发明于『开启状态 (On)』的电流流向示意图。图中，发光二极管单元 4 处于开路不发光状态，电流无法流经该发光二极管单元 4；在此同时，

具旁路导通功能的开关 7 处于『开启状态 (On)』, 而电流被导通并流经该具旁路导通功能的开关 7。

图 5 为本发明于『关闭状态 (Off)』的电流流向示意图。图中, 发光二极管单元 4 处于正常运作发光状态下, 电流直接流经该发光二极管单元 4; 此时, 具旁路导通功能的开关 7 处于『关闭状态 (Off)』, 而电流无法流经该具旁路导通功能的开关 7。

图 6 为本发明的电路联机示意图。图中, 发光二极管单元 4 的第一电极 5 及具旁路导通功能的开关 7 的第一电极 8 连接至发光半导体组件 1 的第一端点 2; 而发光二极管单元 4 的第二电极 6 及具旁路导通功能的开关 7 的第二电极 9 连接至发光半导体组件 1 的第二端点 3。

图 7 为本发明的串接应用电路示意图。图中, 第一个发光半导体组件 1 的第二端点 3 以串接方式连接第二个发光半导体组件 1' 的第一端点 2'; 而第一个发光半导体组件 1 的第一端点 2 与第二发光半导体组件 1' 的第二端点 3' 个别连接至电源 13, 以形成一回路。

图 8 为本发明的并接应用电路示意图。图中, 第一个发光半导体组件 1 的第一端点 2 以并接方式连接第二个发光半导体组件 1' 的第一端点 2; 而第一个发光半导体组件 1 的第二端点 3 以并接方式连接第二个发光半导体组件 1' 的第二端点 3; 并接的第一个发光半导体组件 1 及第二个发光半导体组件 1 再连接至电源 13。

发光半导体组件的第一及第二端点可通过金属线打线 (wire bonding) 方式及半导体封装技术的表面黏着技术 (Surface Mount Technology) 黏着于一基座上。

由上述可知，将本发明的发光半导体组件与一电源连接，可形成一串联或并联回路。当发光半导体组件内的任一发光二极管单元处于开路状态且不发光时，对应的具旁路导通功能的开关会处于开启状态（On）。藉此，整个串联或并联回路的电流保持可导通状态。

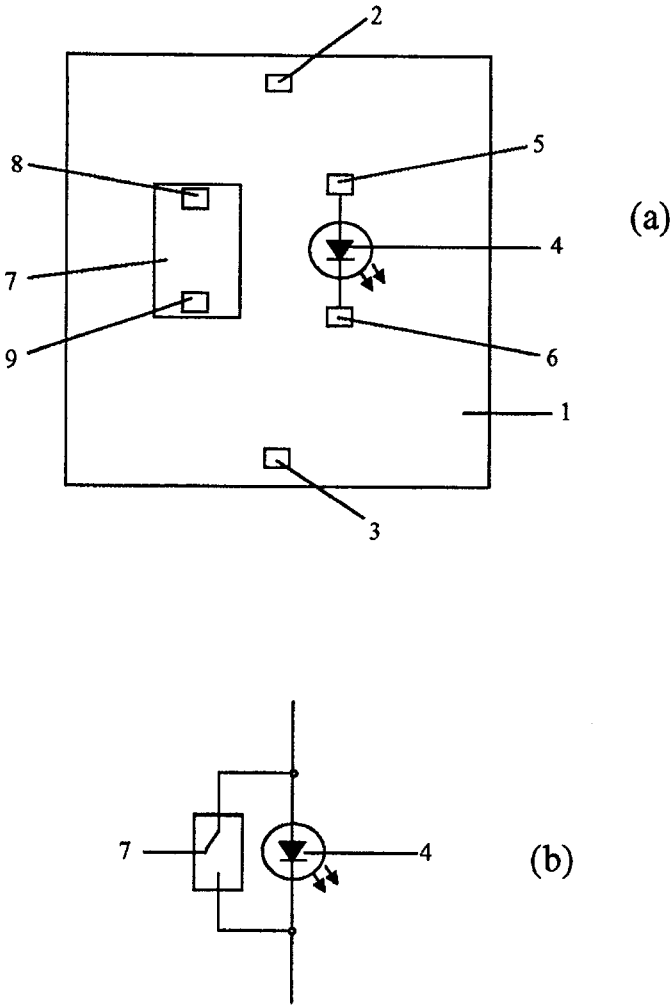


图 1

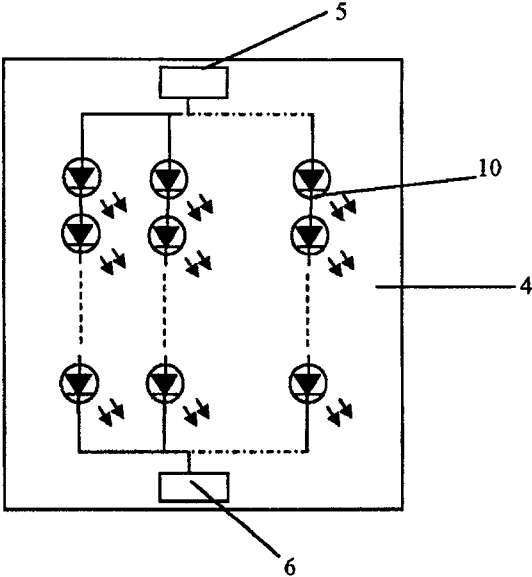


图 2

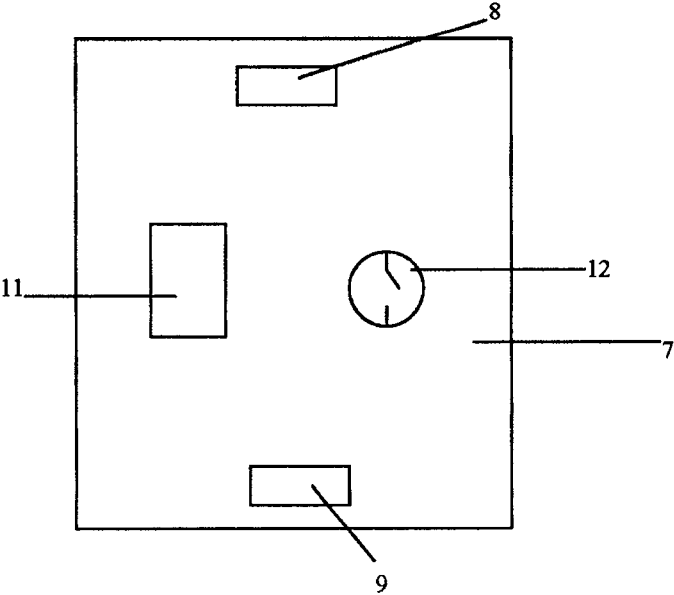


图 3

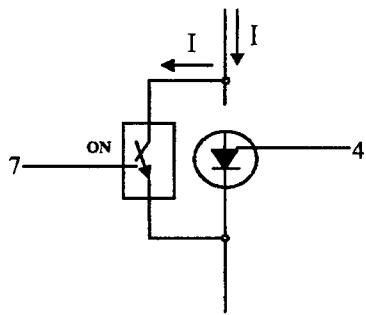


图 4

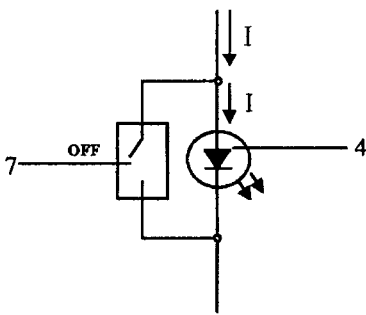


图 5

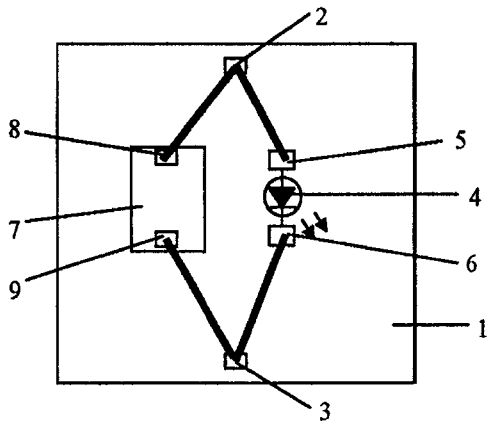


图 6

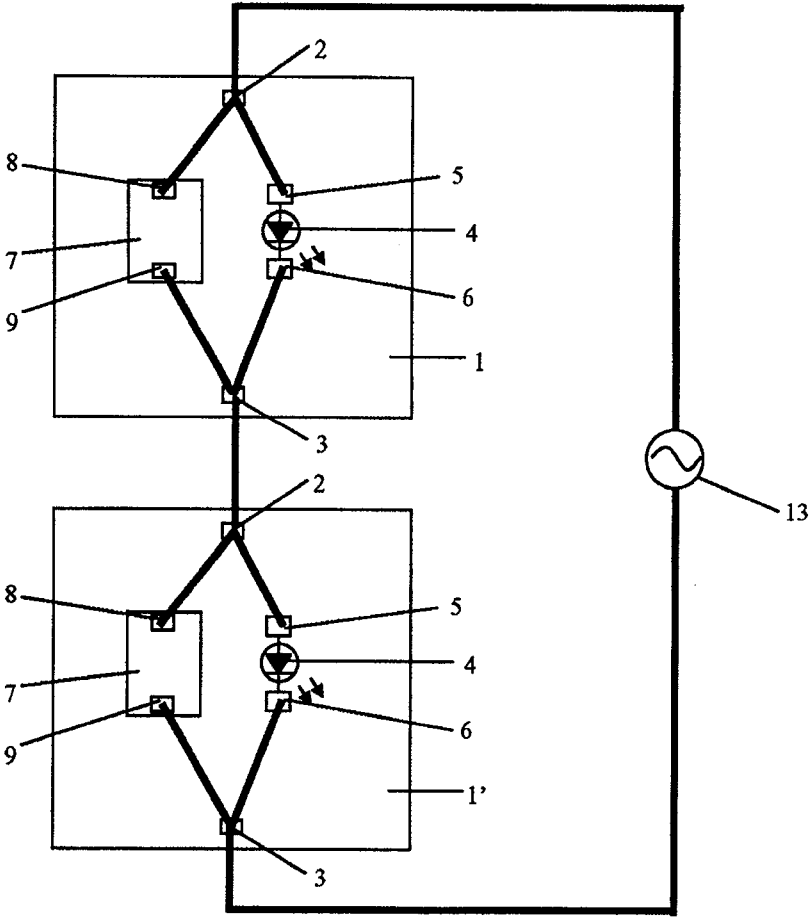


图 7

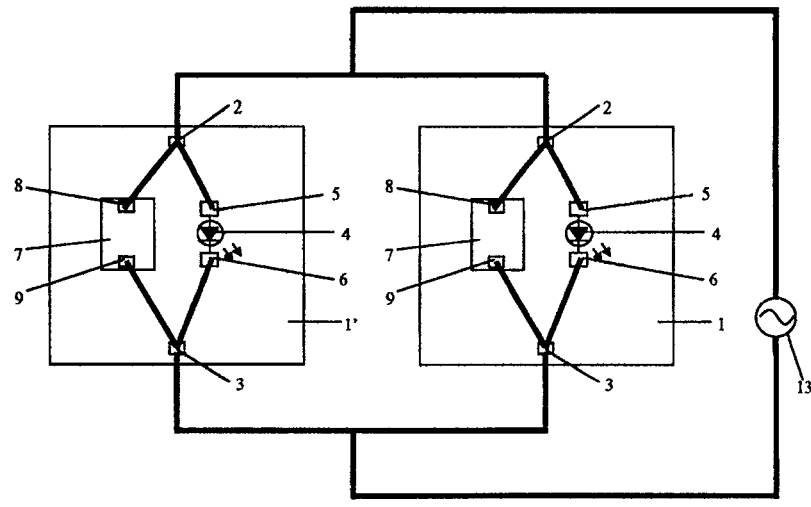


图 8