



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102013658 B

(45) 授权公告日 2014. 10. 08

(21) 申请号 200910306751. 5

US 4680664 A, 1987. 07. 14,

(22) 申请日 2009. 09. 08

审查员 欧阳丽

(73) 专利权人 鸿富锦精密工业(深圳)有限公司  
地址 518109 广东省深圳市宝安区龙华镇油  
松第十工业区东环二路 2 号  
专利权人 鸿海精密工业股份有限公司

(72) 发明人 黄永兆

(51) Int. Cl.

H02H 3/08 (2006. 01)

H02H 3/04 (2006. 01)

(56) 对比文件

JP 平 3-215117 A, 1991. 09. 20,  
JP 特开 2008-67489 A, 2008. 03. 21,  
CN 1630155 A, 2005. 06. 22,  
CN 1767293 A, 2006. 05. 03,

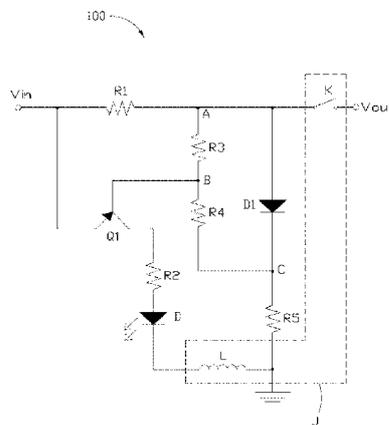
权利要求书1页 说明书3页 附图4页

(54) 发明名称

过流保护电路

(57) 摘要

一种过流保护电路,包括一 PNP 型三极管、一具有导通电压的导通元件、一具有线圈及常闭开关的继电器及第一至第五电阻,第一电阻连接在一电压输入端与所述常闭开关的第一端之间,所述常闭开关的第二端连接至一电压输出端,所述 PNP 型三极管的发射极连接至所述电压输入端,所述 PNP 型三极管的集电极依次通过第二电阻及所述线圈接地,所述第三至第五电阻组成的串联电路连接在所述常闭开关的第一端与地之间,所述 PNP 型三极管的基极连接至第三电阻与第四电阻之间的节点上,所述导通元件的第一端连接至所述常闭开关的第一端,所述导通元件的第二端连接至第四电阻与第五电阻之间的节点上。所述过流保护电路可有效进行过电流保护。



1. 一种过流保护电路,连接于一电子设备的电压输入端与电压输出端之间,所述过流保护电路包括一 PNP 型三极管、一具有导通电压的导通元件、一继电器及第一至第五电阻,所述继电器包括一线圈及一常闭开关,所述第一电阻连接在所述电压输入端与所述常闭开关的第一端之间,所述常闭开关的第二端连接至所述电压输出端,所述 PNP 型三极管的发射极连接至所述电压输入端,所述 PNP 三极管的集电极依次通过所述第二电阻及所述线圈接地,所述第三至第五电阻组成的串联电路连接在所述常闭开关的第一端与地之间,所述 PNP 型三极管的基极连接至所述第三电阻与第四电阻之间的节点上,所述导通元件的第一端连接至所述常闭开关的第一端,所述导通元件的第二端连接至所述第四电阻与第五电阻之间的节点上,所述常闭开关的第一端与所述第四电阻与第五电阻之间节点之间的电压差等于所述导通元件的导通电压。

2. 如权利要求 1 所述的过流保护电路,其特征在于:所述过流保护电路还包括一报警元件,所述报警元件串联在所述第二电阻与所述线圈之间。

3. 如权利要求 2 所述的过流保护电路,其特征在于:所述报警元件为发光二极管或蜂鸣器。

4. 如权利要求 1 所述的过流保护电路,其特征在于:所述导通元件包括一二极管,所述二极管的阳极连接至所述常闭开关的第一端,所述二极管的阴极连接至所述第四电阻与第五电阻之间的节点上。

5. 如权利要求 1 所述的过流保护电路,其特征在于:所述导通元件包括一 NPN 型三极管,所述 NPN 型三极管的基极连接至所述常闭开关的第一端及所述 NPN 型三极管的集电极,所述 NPN 型三极管的发射极连接至所述第四电阻与第五电阻之间的节点上。

6. 如权利要求 1 所述的过流保护电路,其特征在于:所述导通元件包括一第一二极管及一第二二极管,所述第一二极管的阳极连接至所述常闭开关的第一端,所述第一二极管的阴极连接至所述第二二极管的阳极,所述第二二极管的阴极连接至所述第四电阻与第五电阻之间的节点上。

7. 如权利要求 1 所述的过流保护电路,其特征在于:所述导通元件包括一二极管及一 NPN 型三极管,所述二极管的阳极连接至所述常闭开关的第一端,所述二极管的阴极连接至所述 NPN 型三极管的基极及所述 NPN 型三极管的集电极,所述 NPN 型三极管的发射极连接至所述第四电阻与第五电阻之间的节点上。

## 过流保护电路

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种过流保护电路。

### 背景技术

[0002] 大部分电子设备都具有额定电流,工作时为保证不超过额定电流,通常在供电线路上设置保险丝,以防止电流过大而造成电子设备烧毁。但普通的保险丝电流反应较迟钝,保护作用不灵敏,且保险丝断开后需要用户手动换上新的保险丝才能使电子设备重新工作,十分麻烦。

### 发明内容

[0003] 鉴于上述内容,有必要提供一种灵敏度较高且可自动重新上电的过流保护电路。

[0004] 一种过流保护电路,连接与一电子设备的电压输入端与电压输出端之间,所述过流保护电路包括一 PNP 型三极管、一具有导通电压的导通元件、一继电器及第一至第五电阻,所述继电器包括一线圈及一常闭开关,所述第一电阻连接在所述电压输入端与所述常闭开关的第一端之间,所述常闭开关的第二端连接至所述电压输出端,所述 PNP 型三极管的发射极连接至所述电压输入端,所述 PNP 型三极管的集电极依次通过所述第二电阻及所述线圈接地,所述第三至第五电阻组成的串联电路连接在所述常闭开关的第一端与地之间,所述 PNP 型三极管的基极连接至所述第三电阻与第四电阻之间的节点上,所述导通元件的第一端连接至所述常闭开关的第一端,所述导通元件的第二端连接至所述第四电阻与第五电阻之间的节点上。

[0005] 上述过流保护电路可在所述电子设备的电压输入端与电压输出端之间的电流大于额定电流时控制所述 PNP 型三极管导通,此时所述线圈上电,进而控制所述常闭开关断开,从而有效保护电子设备。反之,当电子设备的电流又重新回到了额定电流以下时,所述三极管不会被导通,所述电子设备又重新正常的工作了,非常灵敏,也不需用户手动操作恢复电子设备的供电,十分方便。

### 附图说明

[0006] 下面参照附图结合具体实施方式对本发明作进一步的描述。

[0007] 图 1 为本发明过流保护电路第一较佳实施方式的电路图。

[0008] 图 2 为本发明过流保护电路第二较佳实施方式的电路图。

[0009] 图 3 为本发明过流保护电路第三较佳实施方式的电路图。

[0010] 图 4 为本发明过流保护电路第四较佳实施方式的电路图。

### 具体实施方式

[0011] 请参照图 1,本发明过流保护电路的第一较佳实施方式 100 设于一电压输入端  $V_{in}$  与一电压输出端  $V_{out}$  之间,以防止所述电压输入端  $V_{in}$  与所述电压输出端  $V_{out}$  之间的电

流过大。所述过流保护电路的第一较佳实施方式 100 包括一 PNP 型三极管 Q1、一发光二极管 D、一二极管 D1、一继电器 J 及五个电阻 R1-R5, 所述继电器 J 包括一线圈 L 及常闭开关 K1, 所述线圈 L 上电后控制所述常闭开关 K 断开。

[0012] 其中, 所述电阻 R1 连接在所述电压输入端  $V_{in}$  与所述常闭开关 K 的第一端之间, 所述常闭开关 K 的第二端连接至所述电压输出端  $V_{out}$ , 所述三极管 Q1 的发射极连接至所述电压输入端  $V_{in}$ , 所述三极管 Q1 的集电极通过所述电阻 R2 连接至所述发光二极管 D 的阳极, 所述发光二极管 D 的阴极通过所述线圈 L 接地。所述电阻 R3-R5 组成的串联电路连接在所述常闭开关 K 的第一端与地之间, 电阻 R1 与 R3 的节点记为 A。所述三极管 Q1 的基极连接至所述电阻 R3 与电阻 R4 之间的节点 B 上。所述二极管 D1 的阳极连接至所述常闭开关 K 的第一端, 阴极连接至所述电阻 R4 与电阻 R5 之间的节点 C 上。

[0013] 设所述电压输入端  $V_{in}$  的电压为  $V_{in}$ , 所述二极管 D1 的正向导通电压为  $V_{d1}$ , 所述三极管 Q1 的发射极与基极之间的导通电压为  $V_{q1}$ , 所述电压输入端  $V_{in}$  与所述电压输出端  $V_{out}$  之间的电流为  $I_{out}$ , 则节点 A 点的电压  $V_a = V_{in} - R1 * I_{out}$ , 节点 C 的电压  $V_c = V_a - V_{d1} = V_{in} - R1 * I_{out} - V_{d1}$ , 节点 B 的电压  $V_b = V_c + V_{d1} * R4 / (R3 + R4) = V_{in} - R1 * I_{out} - V_{d1} + V_{d1} * R4 / (R3 + R4)$ , 所述三极管 Q1 的发射极与基极的电压差

[0014]  $V_{eb} = V_{in} - V_b = V_{in} - [V_{in} - R1 * I_{out} - V_{d1} + V_{d1} * R4 / (R3 + R4)] = R1 * I_{out} + V_{d1} - V_{d1} * R4 / (R3 + R4)$  (1)

[0015] 在公式 (1) 中, 在上述电路中的元件都确定后, 易知  $V_{d1} - V_{d1} * R4 / (R3 + R4)$  为定值, 则所述三极管 Q1 的发射极与基极的电压差  $V_{eb}$  随所述电流  $I_{out}$  的增大而增大, 当所述电压差  $V_{eb}$  增大至所述三极管 Q1 的导通电压  $V_{q1}$  时, 所述三极管 Q1 导通, 所述发光二极管 D 发光, 同时所述线圈 L 上电, 进而控制所述常闭开关 K 断开, 所述电压输出端  $V_{out}$  不输出电压。

[0016] 实际应用时, 根据实际的额定电流来设定电路中各个元件的参数, 以满足所述三极管 Q1 导通时的电流  $I_{out}$  等于所述额定电流, 故当所述过流保护电路的第一较佳实施方式 100 连接在一电子设备的供电电路中时, 当电子设备的电流超过设定的额定电流时, 所述三极管 Q1 导通, 所述发光二极管 D 发光以提醒用户电流过大, 同时所述线圈 L 上电, 进而控制所述常闭开关 K 断开, 所述电压输出端  $V_{out}$  不输出电压, 从而有效保护电子设备。反之, 当电子设备的电流又重新回到了额定电流以下时, 所述三极管 Q1 不能被导通, 所述发光二极管 D 不发光, 同时所述线圈 L 不会控制所述常闭开关 K 断开, 所述常闭开关 K 恢复到常闭的状态, 所述电子设备又重新正常的工作了, 非常灵敏, 也不需用户手动操作恢复电子设备的供电, 十分方便。

[0017] 请参照图 2, 本发明过流保护电路的第二较佳实施方式 200 与第一较佳实施方式 100 的区别仅在于: 所述二极管 D1 被替换成了一 NPN 型三极管 Q2, 所述三极管 Q2 的基极连接至所述常闭开关 K 的第一端及所述三极管 Q2 的集电极, 所述三极管 Q2 的发射极连接至所述电阻 R4 与电阻 R5 之间的节点 C 上。同时, 所述发光二极管 D 被替换成了同样可以起到警示作用的蜂鸣器 S, 所述蜂鸣器 S 连接在所述电阻 R2 与所述线圈 L 之间。所述过流保护电路的第二较佳实施方式 200 与第一较佳实施方式 100 的工作原理基本相同, 故此不再赘述。

[0018] 请参照图 3, 本发明过流保护电路的第三较佳实施方式 300 与第一较佳实施方式

100 的区别仅在于：在第三较佳实施方式 300 中增加了一个二极管 D2，所述二极管 D2 的阳极连接所述二极管 D1 的阴极，所述二极管 D2 的阴极连接至所述电阻 R4 与电阻 R5 之间的节点 C 上。所述过流保护电路的第三较佳实施方式 200 与第一较佳实施方式 100 的工作原理基本相同，故此处不再赘述。

[0019] 请参照图 4，本发明过流保护电路的第四较佳实施方式 400 与第一较佳实施方式 100 的区别仅在于：在第四较佳实施方式 400 中增加了一个 NPN 型三极管 Q2，所述三极管 Q2 的基极连接至所述二极管 D1 的阴极及所述三极管 Q2 的集电极，所述三极管 Q2 的发射极连接至所述电阻 R4 与电阻 R5 之间的节点 C 上。所述过流保护电路的第四较佳实施方式 400 与第一较佳实施方式 100 的工作原理基本相同，故此处不再赘述。

[0020] 上述四个实施方式中的二极管 D1、二极管 D2、三极管 Q2 可根据需要相应的增加或减少，以满足实际中设定额定电流时对参数选取的需要，也可设置其他具有导通电压的导通元件代替，不局限于上述四个实施方式。所述发光二极管 D 及蜂鸣器 S 也可以根据需要选取其他具有警示功能的报警元件，其他实施方式中，所述报警元件也可删除。

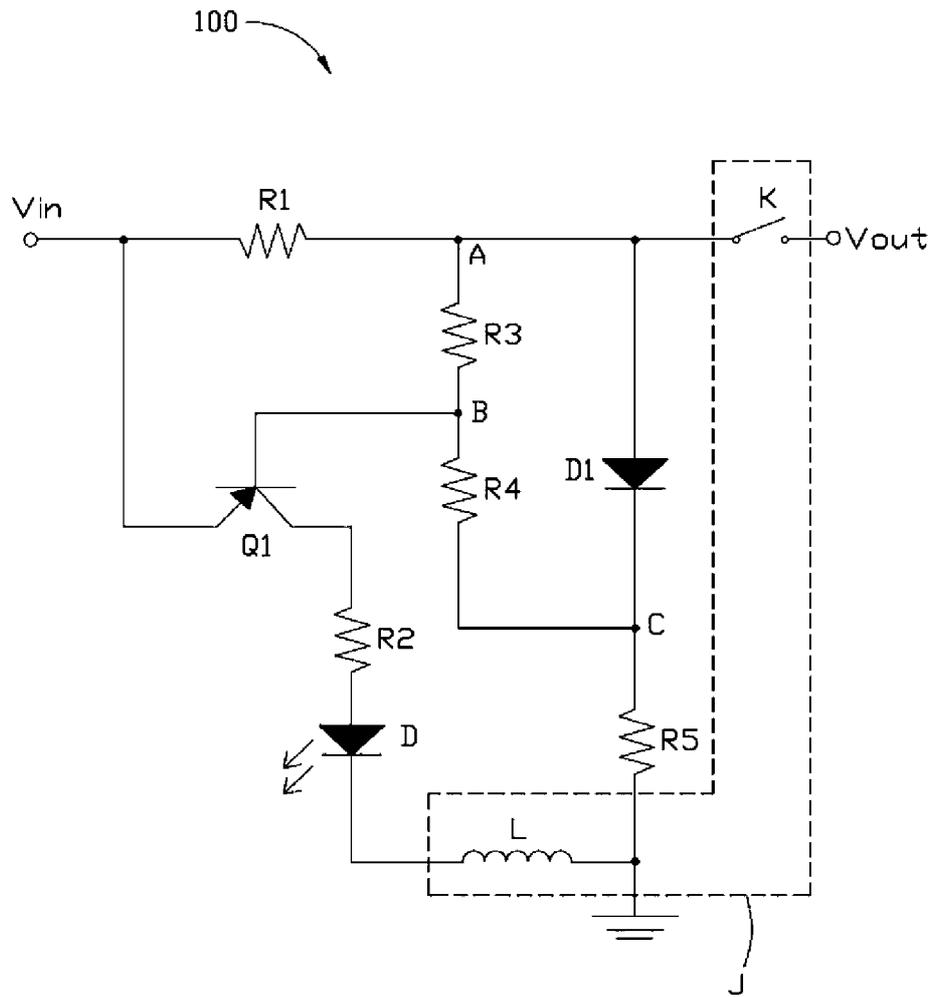


图 1

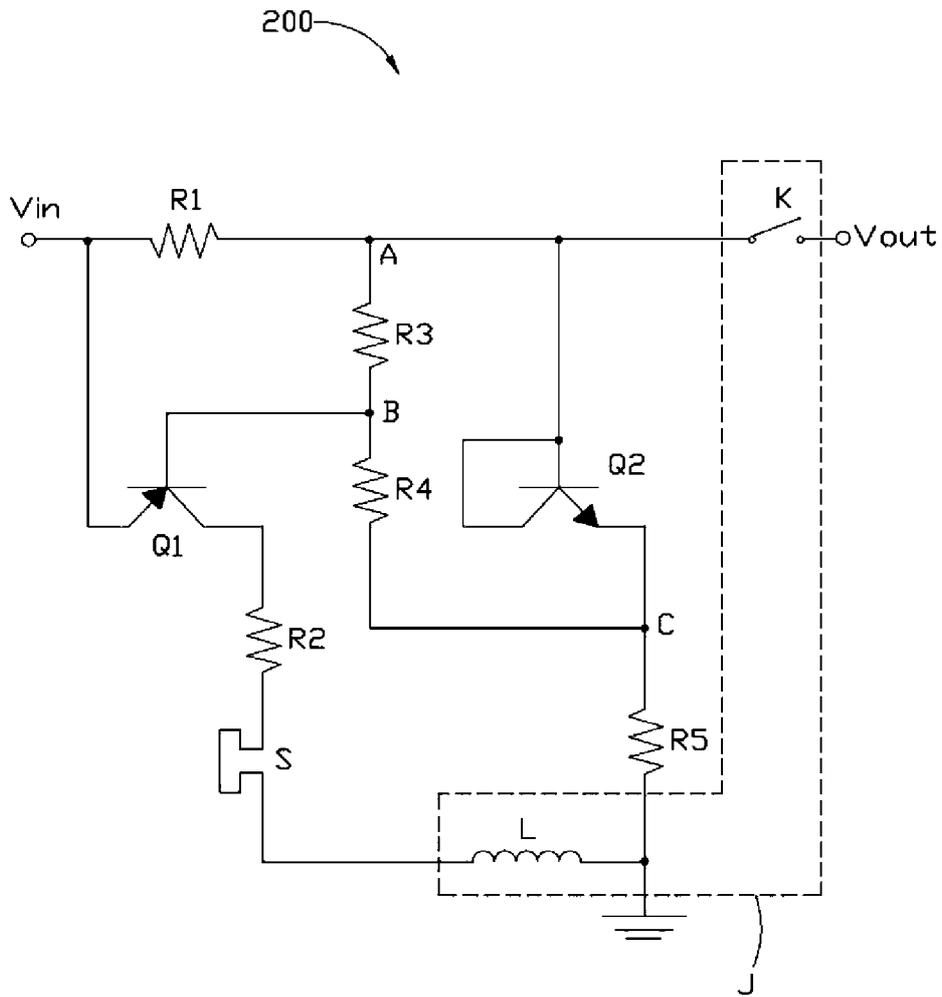


图 2

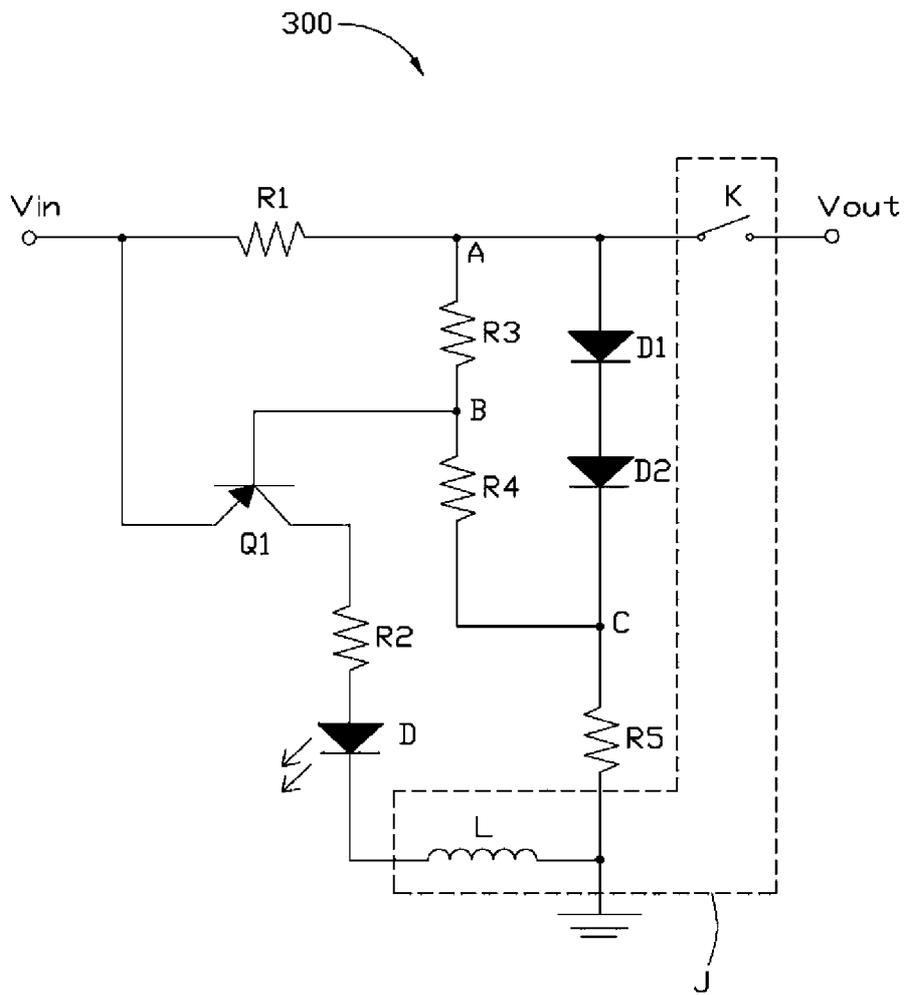


图 3

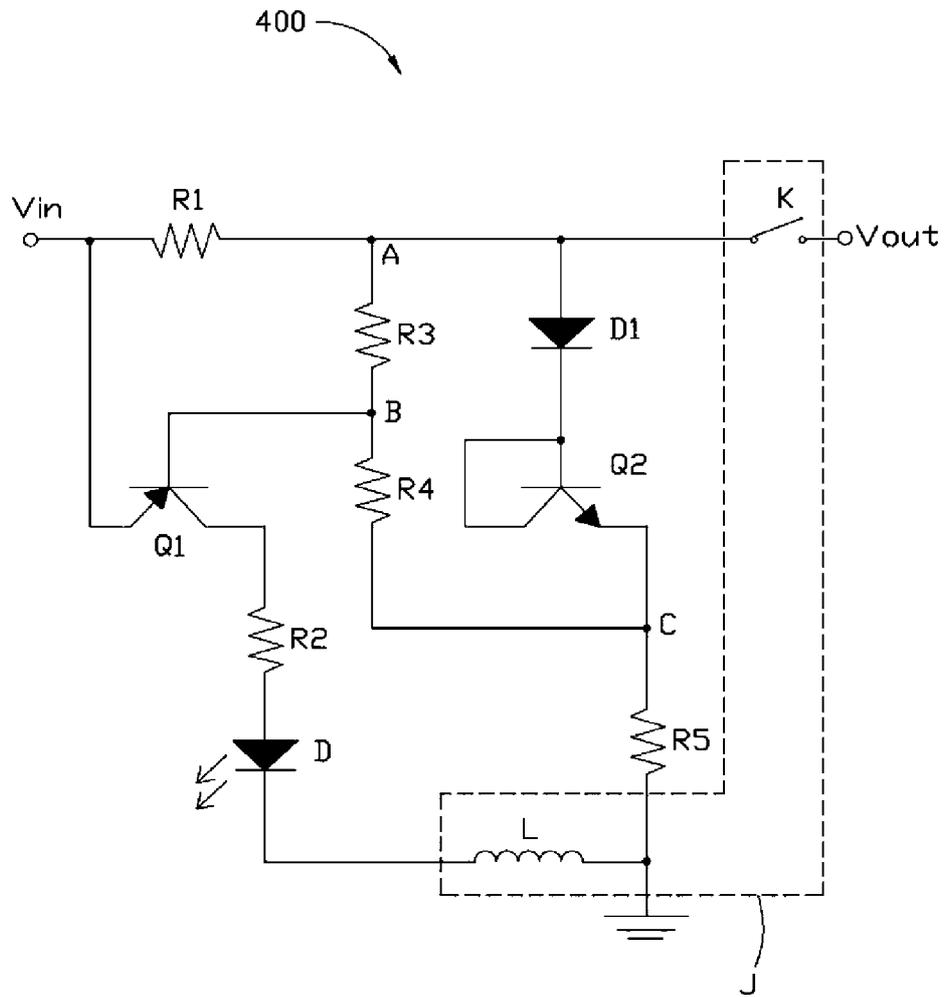


图 4