(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106970298 A
(43)申请公布日 2017.07.21

(21)申请号 201710213966.7

(22)申请日 2017.04.01

(71)申请人 深圳市沃特玛电池有限公司
地址 518000 广东省深圳市坪山新区坪山竹坑社区工业区9栋1-3层

(72)发明人 蔡志坚 吴施荣 黄龙超 沈孝林

(51)Int.Cl.
G01R 31/07(2006.01)

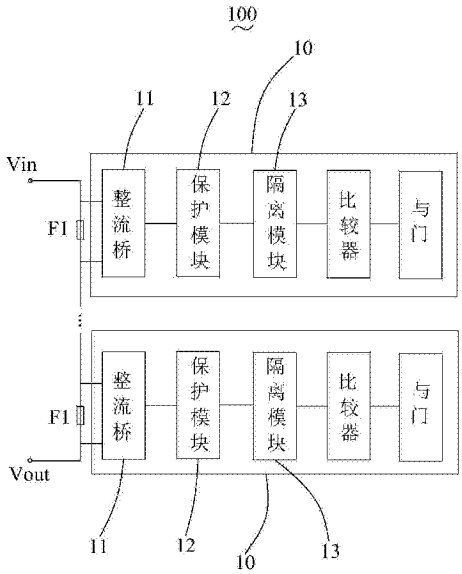
权利要求书2页 说明书5页 附图4页

(54)发明名称

一种保险丝通断状态检测及定位电路

(57)摘要

本发明公开了一种保险丝通断状态检测及定位电路，包括多个保险丝及多个与所述保险丝一一对应的检测电路；所述检测电路包括整流桥、保护模块、隔离模块、比较器及与门；所述多个保险丝串联于主回路输入端与主回路输出端之间；每个检测电路的整流桥与对应一个保险丝的两端相连，所述保护模块与所述整流桥及所述隔离模块相连，所述比较器的同相输入端与所述隔离模块相连，所述比较器的反相输入端接收预设电平信号，所述与门的第一输入端与所述比较器的输出端相连，所述与门的第二输入端接收控制信号，所述与门的输出端输出判断信号。



CN 106970298 A

1.一种保险丝通断状态检测及定位电路，其特征在于：包括多个保险丝及多个与所述保险丝一一对应的检测电路；所述检测电路包括整流桥、保护模块、隔离模块、比较器及与门；所述多个保险丝串联于主回路输入端与主回路输出端之间；每个检测电路的整流桥与对应一个保险丝的两端相连，所述保护模块与所述整流桥及所述隔离模块相连，所述比较器的同相输入端与所述隔离模块相连，所述比较器的反相输入端接收预设电平信号，所述与门的第一输入端与所述比较器的输出端相连，所述与门的第二输入端接收控制信号，所述与门的输出端输出判断信号；当所述保险丝在主回路中导通时，所述整流桥的两端没有电压信号输入，所述隔离模块输出高电平信号至所述比较器的同相输入端，所述高电平信号的电压高于所述预设电平信号的电压，所述比较器比较所述高电平信号及所述预设电平信号后，所述比较器的输出端输出高电平信号至所述与门的第一输入端，同时所述与门的第二输入端接收控制信号，所述控制信号为高电平信号，所述与门的输出端输出的判断信号为高电平信号；当所述保险丝在主回路中熔断时，所述保险丝两端的电压差信号经所述整流桥整流后传输至所述保护模块，所述电压差信号经所述保护模块的分压限流及滤波后传输至所述隔离模块，所述隔离模块输出低电平信号至所述比较器的同相输入端，所述低电平信号的电压低于所述预设电平信号的电压，所述比较器比较所述低电平信号及所述预设电平信号后，所述比较器的输出端输出低电平信号至所述与门的第一输入端，同时所述与门的第二输入端接收控制信号，所述控制信号为高电平信号，所述与门的输出端输出的判断信号为低电平信号。

2.如权利要求1所述的保险丝通断状态检测及定位电路，其特征在于：所述整流桥包括第一二极管、第二二极管、第三二极管及第四二极管；所述第一二极管的阳极与所述第二二极管的阴极及对应一个保险丝的第一端相连，所述第一二极管的阴极与所述第三二极管的阴极连接；所述第二二极管的阳极与所述第四二极管的阳极相连；所述第三二极管的阳极与所述第四二极管的阴极及对应一个保险丝的第二端相连。

3.如权利要求2所述的保险丝通断状态检测及定位电路，其特征在于：所述保护模块包括第一电阻、第二电阻、第三电阻、第一电容、第二电容、第三电容及稳压二极管；所述第一电阻的第一端与所述第一二极管的阴极及所述第三二极管的阴极相连，所述第一电阻的第二端与所述第二电阻的第一端及所述第一电容的第一端相连；所述第二电阻的第一端与所述第一电容的第一端相连，所述第二电阻的第二端与所述第三电阻的第一端及所述第二电容的第一端相连；所述第三电阻的第一端与所述第二电容的第一端相连，所述第三电阻的第二端与所述第三电容的第一端及所述稳压二极管的阴极相连；所述第一电容的第二端与所述第二二极管的阳极、所述第四二极管的阳极、所述第二电容的第二端、所述第三电容的第二端及所述稳压二极管的阳极相连。

4.如权利要求3所述的保险丝通断状态检测及定位电路，其特征在于：所述隔离模块包括光耦合器、第四电阻、第五电阻、第六电阻及第四电容；所述光耦合器包括发光元件及受光元件；所述发光元件的第一端通过所述第四电阻与所述稳压二极管的阴极相连，所述发光元件的第二端与所述稳压二极管的阳极相连；所述受光元件的第一端通过所述第五电阻与电源相连，所述受光元件的第一端还与所述第六电阻的第一端及所述第四电容的第一端相连，所述受光元件的第二端接地。所述第六电阻的第二端及所述第四电容的第二端接地。

5.如权利要求4所述的保险丝通断状态检测及定位电路，其特征在于：所述检测电路还

包括第七电阻及第八电阻;所述比较器的同相输入端通过所述第七电阻与所述受光元件的第一端相连,所述比较器的反相输入端接收预设电平信号,所述比较器的电源端与电源相连,所述比较器的接地端接地,所述比较器的输出端通过所述第八电阻接地。

6.如权利要求5所述的保险丝通断状态检测及定位电路,其特征在于:所述与门的第一输入端与所述比较器的输出端相连,所述与门的第二输入端接收控制信号,所述与门的输出端输出判断信号。

7.如权利要求5所述的保险丝通断状态检测及定位电路,其特征在于:所述发光元件为发光二极管,所述发光元件的第一端及第二端分别对应所述发光二极管的阳极及阴极;所述受光元件为光敏三极管,所述受光元件的第一端及第二端分别对应所述光敏三极管的集电极及发射极。

一种保险丝通断状态检测及定位电路

【技术领域】

[0001] 本发明涉及电动汽车技术领域，尤其涉及一种保险丝通断状态检测及定位电路。

【背景技术】

[0002] 近几年来随着电动汽车产业的快速发展，配套使用的动力电池系统也越来越多。安装于电动汽车动力电池系统的电池箱通常都不止一个，而每个电池箱内部都装有独立的保险丝，一旦动力电池系统发生过流导致保险丝熔断保护，那么在维修时就需要判断到底有几个保险丝熔断，维修人员如果不能确定熔断的保险丝的位置，就只能对每个电池箱都进行拆箱检查，这必然会大大增加检修时间，且每一次的拆装对于电池箱的IP(INGRESS PROTECTION)防护等级来说都是巨大的考验。

[0003] 鉴于此，实有必要提供一种新的保险丝通断状态检测及定位电路以解决以上缺陷。

【发明内容】

[0004] 本发明的目的是提供能检测保险丝通断状态并定位的保险丝通断状态检测及定位电路。

[0005] 为了实现上述目的，本发明提供一种保险丝通断状态检测及定位电路，包括多个保险丝及多个与所述保险丝一一对应的检测电路；所述检测电路包括整流桥、保护模块、隔离模块、比较器及与门；所述多个保险丝串联于主回路输入端与主回路输出端之间；每个检测电路的整流桥与对应一个保险丝的两端相连，所述保护模块与所述整流桥及所述隔离模块相连，所述比较器的同相输入端与所述隔离模块相连，所述比较器的反相输入端接收预设电平信号，所述与门的第一输入端与所述比较器的输出端相连，所述与门的第二输入端接收控制信号，所述与门的输出端输出判断信号；当所述保险丝在主回路中导通时，所述整流桥的两端没有电压信号输入，所述隔离模块输出高电平信号至所述比较器的同相输入端，所述高电平信号的电压高于所述预设电平信号的电压，所述比较器比较所述高电平信号及所述预设电平信号后，所述比较器的输出端输出高电平信号至所述与门的第一输入端，同时所述与门的第二输入端接收控制信号，所述控制信号为高电平信号，所述与门的输出端输出的判断信号为高电平信号；当所述保险丝在主回路中熔断时，所述保险丝两端的电压差信号经所述整流桥整流后传输至所述保护模块，所述电压差信号经所述保护模块的分压限流及滤波后传输至所述隔离模块，所述隔离模块输出低电平信号至所述比较器的同相输入端，所述低电平信号的电压低于所述预设电平信号的电压，所述比较器比较所述低电平信号及所述预设电平信号后，所述比较器的输出端输出低电平信号至所述与门的第一输入端，同时所述与门的第二输入端接收控制信号，所述控制信号为高电平信号，所述与门的输出端输出的判断信号为低电平信号。

[0006] 在一个优选实施方式中，所述整流桥包括第一二极管、第二二极管、第三二极管及第四二极管；所述第一二极管的阳极与所述第二二极管的阴极及对应一个保险丝的第一端

相连，所述第一二极管的阴极与所述第三二极管的阴极连接；所述第二二极管的阳极与所述第四二极管的阳极相连；所述第三二极管的阳极与所述第四二极管的阴极及对应一个保险丝的第二端相连。

[0007] 在一个优选实施方式中，所述保护模块包括第一电阻、第二电阻、第三电阻、第一电容、第二电容、第三电容及稳压二极管；所述第一电阻的第一端与所述第一二极管的阴极及所述第三二极管的阴极相连，所述第一电阻的第二端与所述第二电阻的第一端及所述第一电容的第一端相连；所述第二电阻的第一端与所述第一电容的第一端相连，所述第二电阻的第二端与所述第三电阻的第一端及所述第二电容的第一端相连；所述第三电阻的第一端与所述第二电容的第一端相连，所述第三电阻的第二端与所述第三电容的第一端及所述稳压二极管的阴极相连；所述第一电容的第二端与所述第二二极管的阳极、所述第四二极管的阳极、所述第二电容的第二端、所述第三电容的第二端及所述稳压二极管的阳极相连。

[0008] 在一个优选实施方式中，所述隔离模块包括光耦合器、第四电阻、第五电阻、第六电阻及第四电容；所述光耦合器包括发光元件及受光元件；所述发光元件的第一端通过所述第四电阻与所述稳压二极管的阴极相连，所述发光元件的第二端与所述稳压二极管的阳极相连；所述受光元件的第一端通过所述第五电阻与电源相连，所述受光元件的第一端还与所述第六电阻的第一端及所述第四电容的第一端相连，所述受光元件的第二端接地。所述第六电阻的第二端及所述第四电容的第二端接地。

[0009] 在一个优选实施方式中，所述检测电路还包括第七电阻及第八电阻；所述比较器的同相输入端通过所述第七电阻与所述受光元件的第一端相连，所述比较器的反相输入端接收预设电平信号，所述比较器的电源端与电源相连，所述比较器的接地端接地，所述比较器的输出端通过所述第八电阻接地。

[0010] 在一个优选实施方式中，所述与门的第一输入端与所述比较器的输出端相连，所述与门的第二输入端接收控制信号，所述与门的输出端输出判断信号。

[0011] 在一个优选实施方式中，所述发光元件为发光二极管，所述发光元件的第一端及第二端分别对应所述发光二极管的阳极及阴极；所述受光元件为光敏三极管，所述受光元件的第一端及第二端分别对应所述光敏三极管的集电极及发射极。

[0012] 本发明通过所述整流桥检测所述保险丝的通断状态，并将检测的电压差信号经过所述保护模块的分压限流及滤波后传输至所述隔离模块，保证了隔离模块的可靠工作，所述电压差信号经所述隔离模块转换成电平信号，电平信号通过比较器及与门输出判断信号，判断及定位所述保险丝的状态，电路简单可靠，实用性强。

【附图说明】

[0013] 图1为本发明实施方式提供的保险丝通断状态检测及定位电路的原理图。

[0014] 图2为图1所示的整流桥的电路图。

[0015] 图3为图1所示的保护模块的电路图。

[0016] 图4为图1所示的隔离模块的电路图。

[0017] 图5为图1所示的比较器及与门的电路图。

【具体实施方式】

[0018] 为了使本发明的目的、技术方案和有益技术效果更加清晰明白，下面将结合本发明实施方式中的附图，对本发明实施方式中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施方式仅仅是本发明一部分实施方式，而不是全部的实施方式。基于本发明中的实施方式，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施方式，都属于本发明保护的范围。

[0019] 当一个元件被认为与另一个元件“相连”时，它可以是直接连接到另一个元件或者可能同时存在居中元件。除非另有定义，本文所使用的所有的技术和科学术语与属于本发明的技术领域的技术人员通常理解的含义相同。本文中在本发明的说明书中所使用的术语只是为了描述具体的实施例的目的，不是旨在于限制本发明。

[0020] 请参阅图1及图5，本发明提供的一种保险丝通断状态检测及定位电路100，包括多个保险丝F1及多个与所述保险丝F1一一对应的检测电路10。所述检测电路10包括整流桥11、保护模块12、隔离模块13、比较器U1及与门U2。所述多个保险丝F1串联于主回路输入端Vin与主回路输出端Vout之间，用于主回路过流时，断开主回路的连接以保护主回路。每个检测电路10的整流桥11与对应一个保险丝F1的两端相连，所述保护模块12与所述整流桥11及所述隔离模块13相连，所述比较器U1的同相输入端+与所述隔离模块13相连，所述比较器U1的反相输入端-接收预设电平信号V1，所述与门U2的第一输入端与所述比较器U1的输出端相连，所述与门U2的第二输入端接收控制信号V2，所述与门U2的输出端输出判断信号V3。

[0021] 请参阅图2，所述整流桥11包括第一二极管D11、第二二极管D12、第三二极管D13及第四二极管D14。所述第一二极管D11的阳极与所述第二二极管D12的阴极及对应一个保险丝F1的第一端相连，所述第一二极管D11的阴极与所述第三二极管D13的阴极连接。所述第二二极管D12的阳极与所述第四二极管D14的阳极相连。所述第三二极管D13的阳极与所述第四二极管D14的阴极及对应一个保险丝F1的第二端相连。

[0022] 请参阅图3，所述保护模块12包括第一电阻R11、第二电阻R12、第三电阻R13、第一电容C11、第二电容C12、第三电容C13及稳压二极管D15。所述第一电阻R11的第一端与所述第一二极管D11的阴极及所述第三二极管D13的阴极相连，所述第一电阻R11的第二端与所述第二电阻R12的第一端及所述第一电容C11的第一端相连。所述第二电阻R12的第一端与所述第一电容C11的第一端相连，所述第二电阻R12的第二端与所述第三电阻R13的第一端及所述第二电容C12的第一端相连。所述第三电阻R13的第一端与所述第二电容C12的第一端相连，所述第三电阻R13的第二端与所述第三电容C13的第一端及所述稳压二极管D15的阴极相连。所述第一电容C11的第二端与所述第二二极管D12的阳极、所述第四二极管D14的阳极、所述第二电容C12的第二端、所述第三电容C13的第二端及所述稳压二极管D15的阳极相连。

[0023] 请参阅图4，所述隔离模块13包括光耦合器OC、第四电阻R14、第五电阻R15、第六电阻R16及第四电容C14。所述光耦合器OC包括发光元件D1及受光元件T1。所述发光元件D1的第一端通过所述第四电阻R14与所述稳压二极管D15的阴极相连，所述发光元件D1的第二端与所述稳压二极管D15的阳极相连。所述受光元件T1的第一端通过所述第五电阻R15与电源VCC相连，所述受光元件T1的第一端还与所述第六电阻R16的第一端及所述第四电容C14的第一端相连，所述受光元件T1的第二端接地。所述第六电阻R16的第二端及所述第四电容C14的第二端接地。

[0024] 请参阅图5，所述检测电路10还包括第七电阻R17及第八电阻R18。所述比较器U1的同相输入端+通过所述第七电阻R17与所述受光元件T1的第一端相连，所述比较器U1的反相输入端-接收预设电平信号V1，所述比较器U1的电源端与电源VCC相连，所述比较器U1的接地端接地，所述比较器U1的输出端通过所述第八电阻R18接地。

[0025] 所述与门U2的第一输入端与所述比较器U1的输出端相连，所述与门U2的第二输入端接收控制信号V2，所述与门U2的输出端输出判断信号V3。

[0026] 下面将对所述保险丝通断状态检测及定位电路100的工作原理进行说明。

[0027] 当所述保险丝F1在主回路中导通时，所述整流桥11的两端没有电压信号输入，所述隔离模块13输出高电平信号至所述比较器U1的同相输入端+，具体的，所述隔离模块13的光耦合器OC的发光元件D1的两端没有电压差，所述发光元件D1不发光，所述受光元件T1截止，所述隔离模块13向所述比较器U1的同相输入端+输入高电平信号。所述高电平信号的电压高于所述预设电平信号V1的电压，所述比较器U1滤除所述高电平信号的干扰信号同时比较所述高电平信号及所述预设电平信号V1后，所述比较器U1的输出端输出高电平信号至所述与门U2的第一输入端，同时所述与门U2的第二输入端接收控制信号V2，所述控制信号V2为高电平信号，所述与门U2的输出端输出的判断信号V3为高电平信号。

[0028] 当所述保险丝F1在主回路中熔断时，所述保险丝F1两端的电压差信号经所述整流桥11整流后传输至所述保护模块12；所述电压差信号经所述保护模块12的分压限流及滤波后传输至所述隔离模块13，所述隔离模块13输出低电平信号至所述比较器U1的同相输入端+，具体的，所述隔离模块13的光耦合器OC的发光元件D1的两端接收所述保护模块12传输的电压差信号，所述发光元件D1发光，所述受光元件T1导通，所述隔离模块13向所述比较器U1的同相输入端+输入低电平信号。所述低电平信号的电压低于所述预设电平信号V1的电压，所述比较器U1滤除所述低电平信号的干扰信号同时比较所述低电平信号及所述预设电平信号V1后，所述比较器U1的输出端输出低电平信号至所述与门U2的第一输入端，同时所述与门U2的第二输入端接收控制信号V2，所述控制信号V2为高电平信号，所述与门U2的输出端输出的判断信号V3为低电平信号。

[0029] 在本实施方式中，所述第一电阻R11、所述第二电阻R12及所述第三电阻R13及所述稳压二极管D15对流经所述保护模块12的电压差信号进行分压限流，防止高压差及大电流损坏所述光耦合器OC。

[0030] 在本实施方式中，所述第一电容C11、所述第二电容C12及所述第三电容C13对流经所述保护模块12的电压差信号进行滤波，以确保所述光耦合器OC的稳定工作。

[0031] 在本实施方式中，所述隔离模块13用于将所述保护模块12的高压回路与所述比较器U1的低压回路进行隔离。所述发光元件D1为发光二极管，所述发光元件D1的第一端及第二端分别对应所述发光二极管的阳极及阴极。所述受光元件T1为光敏三极管，所述受光元件T1的第一端及第二端分别对应所述光敏三极管的集电极及发射极。

[0032] 本发明通过所述整流桥11检测所述保险丝F1的通断状态，并将检测的电压差信号经过所述保护模块12的分压限流及滤波后传输至所述隔离模块13，保证了隔离模块13的可靠工作，所述电压差信号经所述隔离模块13转换成电平信号，电平信号通过比较器U1及与门U2输出判断信号，判断及定位所述保险丝F1的状态，电路简单可靠，实用性强。

[0033] 本发明并不仅仅限于说明书和实施方式中所描述，因此对于熟悉领域的人员而言

可容易地实现另外的优点和修改，故在不背离权利要求及等同范围所限定的一般概念的精神和范围的情况下，本发明并不限于特定的细节、代表性的设备和这里示出与描述的图示示例。

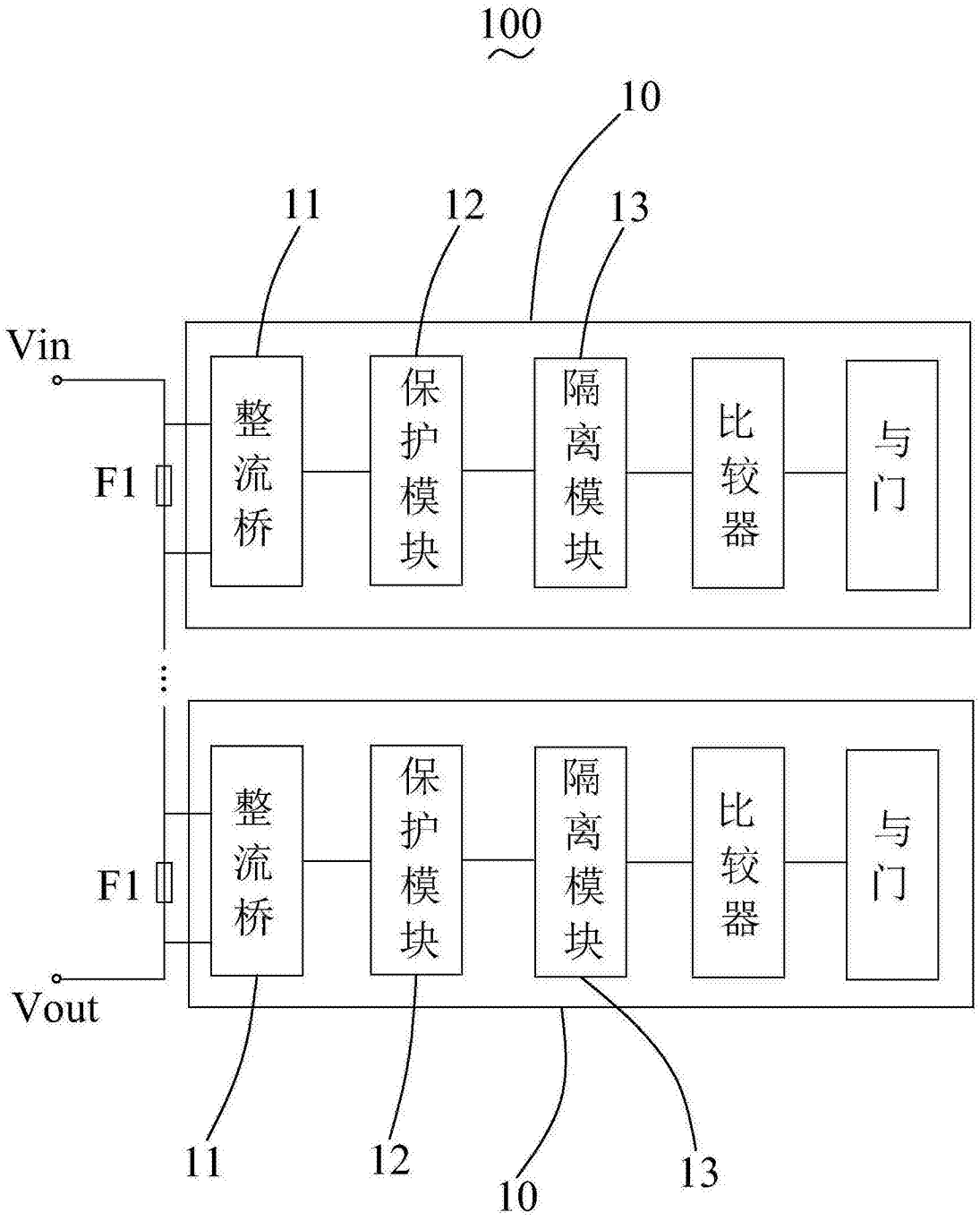

100
10
11
12
13
Vin
F1
整流桥
保护模块
隔离模块
比较器
与门
F1
整流桥
保护模块
隔离模块
比较器
与门
Vout
11
12
10
13

图1

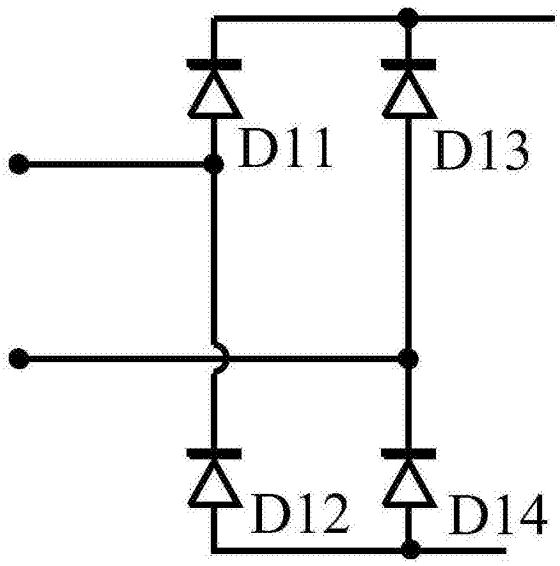


图2

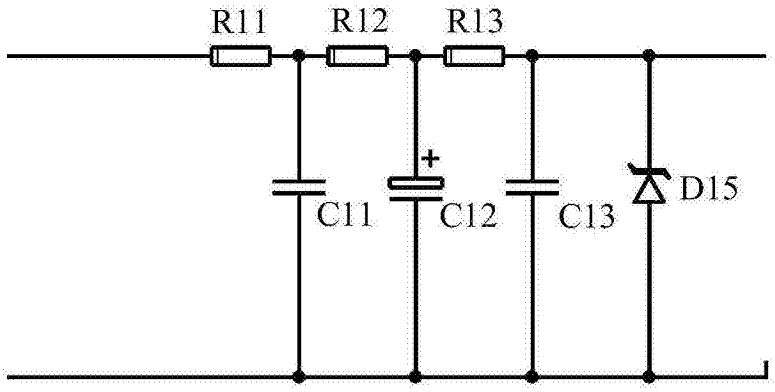


图3

13

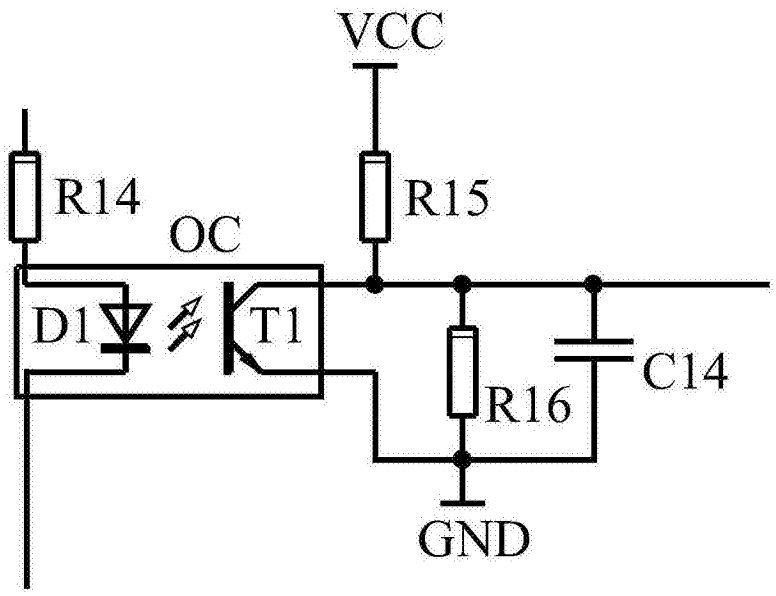


图4

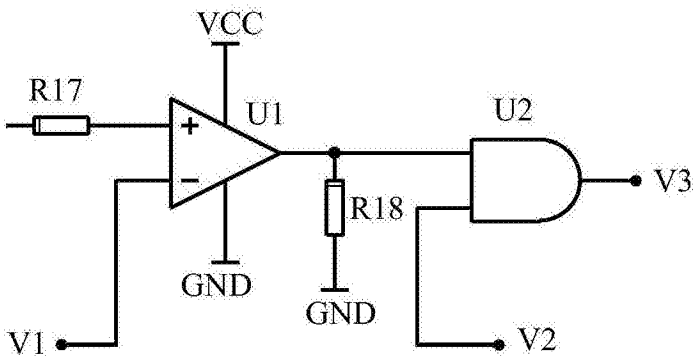


图5