



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110994544 A

(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201910363357.9

(22)申请日 2019.04.30

(71)申请人 宁德时代新能源科技股份有限公司

地址 352100 福建省宁德市蕉城区漳湾镇
新港路2号

(72)发明人 余家裕 刘昌鑑 杨大春 李竟霖

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专
利商标事务所 11038

代理人 王云飞 方亮

(51)Int.Cl.

H02H 3/08(2006.01)

H02H 3/087(2006.01)

H02H 3/04(2006.01)

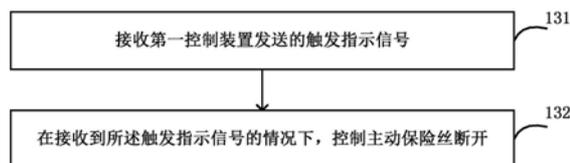
权利要求书4页 说明书22页 附图20页

(54)发明名称

主动保险丝控制方法和电路、第一和第二控制装置

(57)摘要

本公开涉及一种主动保险丝控制方法和电路、第一和第二控制装置。该主动保险丝控制方法包括：接收第一控制装置发送的触发指示信号，其中，所述触发指示信号为第一控制装置判定外部触发信号满足主动保险丝断开条件的情况下发出的；在接收到所述触发指示信号的情况下，控制主动保险丝断开。本公开可以主动断开主动保险丝，切断高压回路。



1. 一种主动保险丝控制方法,其特征在于,包括:

接收第一控制装置发送的触发指示信号,其中,所述触发指示信号为第一控制装置判定外部触发信号满足主动保险丝断开条件的情况下发出的;

在接收到所述触发指示信号的情况下,控制主动保险丝断开。

2. 根据权利要求1所述的主动保险丝控制方法,其特征在于,还包括:

接收高压系统采样信号;

根据高压系统采样信号判断是否控制主动保险丝断开。

3. 根据权利要求1或2所述的主动保险丝控制方法,其特征在于,

所述接收第一控制装置发送的触发指示信号包括:通过隔离通信方式或无线通信方式接收第一控制装置发送的触发指示信号;

和/或,

所述控制主动保险丝断开包括:控制第一线路和第二线路的通断,以控制主动保险丝的通断,其中,所述第一线路为电源与主动保险丝的第一驱动端之间的线路,第二线路为主动保险丝的第二驱动端与地之间的线路。

4. 根据权利要求3所述的主动保险丝控制方法,其特征在于,所述控制第一线路和第二线路的通断包括:

指示驱动模块向第一线路和第二线路发送相应的驱动信号,以控制第一线路和第二线路的通断。

5. 根据权利要求4所述的主动保险丝控制方法,其特征在于,所述主动保险丝控制方法还包括:

获取驱动模块的驱动信号;

通过判断驱动信号是否超出预定阈值范围,来判断驱动模块是否发生故障。

6. 根据权利要求3所述的主动保险丝控制方法,其特征在于,还包括:

对主动保险丝进行诊断,判断主动保险丝是否发生故障;

其中,所述对主动保险丝进行诊断,判断主动保险丝是否发生故障包括:

通过控制至少一个测试电源电路的通断,检测至少一个电压检测点的电压,判断主动保险丝是否发生故障,其中,电压检测点设置于下拉电阻电路或测试电源电路之中,测试电源电路为测试电源与主动保险丝的第一驱动端之间的电路、或测试电源与主动保险丝的第二驱动端之间的电路,下拉电阻电路为主动保险丝的第一驱动端与地之间的电路、或主动保险丝的第二驱动端与地之间的电路。

7. 根据权利要求6所述的主动保险丝控制方法,其特征在于,

所述测试电源电路包括第一上拉电源电路和第二上拉电源电路,所述下拉电阻电路包括低边下拉电阻电路,所述电压检测点包括设置于低边下拉电阻电路的第一电压检测点,其中,第一上拉电源电路与主动保险丝的第一驱动端连接,第二上拉电源电路与主动保险丝的第二驱动端连接,低边下拉电阻电路与主动保险丝的第二驱动端连接;

所述通过控制至少一个测试电源电路的通断,检测至少一个电压检测点的电压,判断主动保险丝是否发生故障包括:

在第一上拉电源电路和第二上拉电源电路均断开的情况下,若第一电压检测点的电压大于第一电压阈值,则判定主动保险丝短电源;

在第一上拉电源电路闭合、第二上拉电源电路断开的情况下,若第一电压检测点的电压小于第二电压阈值,则判定主动保险丝短地;

在第一上拉电源电路和第二上拉电源电路均闭合的情况下,若第一电压检测点的电压小于第三电压阈值,则判定主动保险丝开路。

8. 根据权利要求6所述的主动保险丝控制方法,其特征在于,

所述测试电源电路包括恒流电源电路或恒压电源电路,所述下拉电阻电路包括高边下拉电阻电路和低边下拉电阻电路,所述电压检测点包括设置于低边下拉电阻电路中的第一电压检测点和设置于高边下拉电阻电路中的第二电压检测点,其中,恒流电源电路或恒压电源电路与主动保险丝的第一驱动端连接,低边下拉电阻电路与主动保险丝的第二驱动端连接,高边下拉电阻电路与主动保险丝的第一驱动端连接;

所述通过控制至少一个测试电源电路的通断,检测至少一个电压检测点的电压,判断主动保险丝是否发生故障包括:

在恒流电源电路断开的情况下,若第一电压检测点的电压大于第四电压阈值、且第二电压检测点的电压大于第四电压阈值,则判定主动保险丝短电源;

在恒流电源电路闭合的情况下,若第一电压检测点的电压和第二电压检测点的电压均接近于0,则判定主动保险丝短地;

在恒流电源电路闭合的情况下,若第一电压检测点的电压接近于0,第二电压检测点的电压大于第五电压阈值,则判定主动保险丝开路。

9. 根据权利要求6所述的主动保险丝控制方法,其特征在于,

所述测试电源电路包括恒流电源电路或恒压电源电路,所述下拉电阻电路包括低边下拉电阻电路,所述电压检测点包括设置于低边下拉电阻电路中第一电压检测点和设置于恒流电源电路或恒压电源电路中的第三电压检测点,其中,低边下拉电阻电路与主动保险丝的第二驱动端连接,恒流电源电路中的恒流电源或恒压电源电路中的恒压电源与主动保险丝的第一驱动端连接;

所述通过控制至少一个测试电源电路的通断,检测至少一个电压检测点的电压,判断主动保险丝是否发生故障包括:

在低边下拉电阻电路闭合、恒流电源电路断开的情况下,若第一电压检测点的电压和第三电压检测点的电压均不都接近于0,则判定主动保险丝短电源;

在低边下拉电阻电路闭合、恒流电源电路闭合的情况下,若第一电压检测点的电压和第三电压检测点的电压均接近于0,则判定主动保险丝开路;

在低边下拉电阻电路闭合、恒流电源电路闭合的情况下,若第一电压检测点的电压接近于0、且第三电压检测点的电压大于第八电压阈值,则判定主动保险丝短地;

在低边下拉电阻电路闭合、恒流电源电路闭合的情况下,若第一电压检测点的电压大于第七电压阈值、且第三电压检测点的电压大于第八电压阈值,则判定主动保险丝完好。

10. 一种主动保险丝控制方法,其特征在于,包括:

接收高压系统采样信号;

根据高压系统采样信号判断是否控制主动保险丝断开。

11. 一种主动保险丝控制方法,其特征在于,包括:

接收外部触发信号;

判断外部触发信号是否满足主动保险丝断开条件；

在外部触发信号满足主动保险丝断开条件的情况下，向第二控制装置发出触发指示信号，以便第二控制装置控制主动保险丝断开。

12. 一种第二控制装置，其特征在于，包括：

指示信号接收模块，用于接收第一控制装置发送的触发指示信号，其中，所述触发指示信号为第一控制装置判定外部触发信号满足主动保险丝断开条件的情况下发出的；

保险丝控制模块，用于在接收到所述触发指示信号的情况下，控制主动保险丝断开。

13. 根据权利要求12所述的第二控制装置，其特征在于，所述第二控制装置用于执行实现如权利要求1-10中任一项所述的主动保险丝控制方法的操作。

14. 一种第二控制装置，其特征在于，包括：

第一存储器，用于存储指令；

第一处理器，用于执行所述指令，使得所述第二控制装置执行实现如权利要求1-10中任一项所述的主动保险丝控制方法的操作。

15. 一种第一控制装置，其特征在于，包括：

触发信号接收模块，用于接收外部触发信号；

触发信号判断模块，判断外部触发信号是否满足主动保险丝断开条件；

指示信号发送模块，用于在外部触发信号满足主动保险丝断开条件的情况下，向第二控制装置发出触发指示信号，以便第二控制装置控制主动保险丝断开。

16. 一种第一控制装置，其特征在于，包括：

第二存储器，用于存储指令；

第二处理器，用于执行所述指令，使得所述第一控制装置执行实现如权利要求11所述的主动保险丝控制方法的操作。

17. 一种主动保险丝控制电路，其特征在于，包括如权利要求12-14中任一项所述的第二控制装置。

18. 根据权利要求17所述的主动保险丝控制电路，其特征在于，还包括如权利要求15或16所述的第一控制装置。

19. 根据权利要求18所述的主动保险丝控制电路，其特征在于，还包括隔离通信电路，其中：

隔离通信电路设置在第二控制装置和第一控制装置之间，用于实现第二控制装置和第一控制装置之间的隔离通信。

20. 根据权利要求18所述的主动保险丝控制电路，其特征在于，所述第二控制装置包括第一无线通信模块，所述第一控制装置包括第二无线通信模块，其中：

所述第二控制装置和所述第一控制装置通过第一无线通信模块和第二无线通信模块进行无线通信。

21. 根据权利要求18-20中任一项所述的主动保险丝控制电路，其特征在于，还包括触发模块，其中：

触发模块，用于对外部触发信号进行识别和处理，通过滤波去除外部触发信号中的噪声，并将滤波后的外部触发信号发送给第一控制装置。

22. 根据权利要求17-20中任一项所述的主动保险丝控制电路，其特征在于，还包括第

一线路和第二线路,其中:

所述第一线路为电源与主动保险丝的第一驱动端之间的线路,第二线路为主动保险丝的第二驱动端与地之间的线路;

第二控制装置,用于控制第一线路和第二线路的通断,以控制主动保险丝的通断。

23. 根据权利要求22所述的主动保险丝控制电路,其特征在于,还包括驱动模块,其中:驱动模块,用于根据第二控制装置的指示,向第一线路和第二线路发送相应的驱动信号,以控制第一线路和第二线路的通断。

24. 根据权利要求17-20中任一项所述的主动保险丝控制电路,其特征在于,还包括测试电源电路和下拉电阻电路,其中:

电压检测点设置于下拉电阻电路或测试电源电路之中,测试电源电路为测试电源与主动保险丝的第一驱动端之间的电路、或测试电源与主动保险丝的第二驱动端之间的电路,下拉电阻电路为主动保险丝的第一驱动端与地之间的电路、或主动保险丝的第二驱动端与地之间的电路;

第二控制装置,用于通过控制至少一个测试电源电路的通断,检测至少一个电压检测点的电压,判断主动保险丝是否发生故障。

25. 根据权利要求24所述的主动保险丝控制电路,其特征在于,

所述测试电源电路包括第一上拉电源电路和第二上拉电源电路,所述下拉电阻电路包括低边下拉电阻电路,所述电压检测点包括设置于低边下拉电阻电路的第一电压检测点,其中,第一上拉电源电路与主动保险丝的第一驱动端连接,第二上拉电源电路与主动保险丝的第二驱动端连接,低边下拉电阻电路与主动保险丝的第二驱动端连接;

或,

所述测试电源电路包括恒流电源电路或恒压电源电路,所述下拉电阻电路包括高边下拉电阻电路和低边下拉电阻电路,所述电压检测点包括设置于低边下拉电阻电路中的第一电压检测点和设置于高边下拉电阻电路中的第二电压检测点,其中,恒流电源电路或恒压电源电路与主动保险丝的第一驱动端连接,低边下拉电阻电路与主动保险丝的第二驱动端连接,高边下拉电阻电路与主动保险丝的第一驱动端连接;

或,

所述测试电源电路包括恒流电源电路或恒压电源电路,所述下拉电阻电路包括低边下拉电阻电路,所述电压检测点包括设置于低边下拉电阻电路中第一电压检测点和设置于恒流电源电路或恒压电源电路中的第三电压检测点,其中,低边下拉电阻电路与主动保险丝的第二驱动端连接,恒流电源电路中的恒流电源或恒压电源电路中的恒压电源与主动保险丝的第一驱动端连接。

主动保险丝控制方法和电路、第一和第二控制装置

技术领域

[0001] 本公开涉及电气技术领域,特别涉及一种主动保险丝控制方法和电路、第一和第二控制装置。

背景技术

[0002] 电动汽车替代燃油汽车已成为汽车业发展的趋势,但是电动汽车电机本身的功率较大,所以导致目前所使用的电池包基本为高压小电流或者较低电压大电流的方案,但是即使电压较低,也远远超过安全电压,所以在需要的时候,将电池包与外部断开显得尤为重要。

[0003] 相关技术的解决方案为使用可控开关器件(如:继电器、IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor,绝缘栅双极型晶体管)等)作为通常情况下的控制高压通断的器件;在高压回路中串入保险丝作为紧急情况下的断开器件。

发明内容

[0004] 申请人发现:相关技术解决方案依赖于保险丝以及开关器件(如继电器、IGBT等),但是高压系统中通常只在正极或负极设置一颗保险丝,若继电器出现故障无法断开,即使保险熔断,高压的另外一极也会存在输出。如车辆碰撞等情况下,往往继电器还会有较大电流流过,此时强行断开继电器,会导致继电器的损坏并出现粘连,导致高压无法断开。

[0005] 鉴于以上技术问题中的至少一项,本公开提供了一种主动保险丝控制方法和电路、第一和第二控制装置,可以主动断开主动保险丝,切断高压回路。

[0006] 根据本公开的一个方面,提供一种主动保险丝控制方法,包括:

[0007] 接收第一控制装置发送的触发指示信号,其中,所述触发指示信号为第一控制装置判定外部触发信号满足主动保险丝断开条件的情况下发出的;

[0008] 在接收到所述触发指示信号的情况下,控制主动保险丝断开。

[0009] 在本公开的一些实施例中,所述主动保险丝控制方法还包括:

[0010] 接收高压系统采样信号;

[0011] 根据高压系统采样信号判断是否控制主动保险丝断开。

[0012] 在本公开的一些实施例中,所述接收第一控制装置发送的触发指示信号包括:

[0013] 通过隔离通信方式或无线通信方式接收第一控制装置发送的触发指示信号。

[0014] 在本公开的一些实施例中,所述控制主动保险丝断开包括:

[0015] 控制第一线路和第二线路的通断,以控制主动保险丝的通断,其中,所述第一线路为电源与主动保险丝的第一驱动端之间的线路,第二线路为主动保险丝的第二驱动端与地之间的线路。

[0016] 在本公开的一些实施例中,所述控制第一线路和第二线路的通断包括:指示驱动模块向第一线路和第二线路发送相应的驱动信号,以控制第一线路和第二线路的通断。

[0017] 控制第一开关器件的通道,以控制第一线路和第二线路的通断,其中,所述第一开关器件包括第一开关和第二开关中的至少一项,第一开关设置在第一线路上,第二开关设置在第二线路上。

[0018] 在本公开的一些实施例中,所述控制第一开关器件的通断包括:

[0019] 指示驱动模块向第一开关器件发送相应的驱动信号,以控制第一开关器件的通断。

[0020] 在本公开的一些实施例中,所述主动保险丝控制方法还包括:

[0021] 获取驱动信号;

[0022] 通过判断驱动信号是否超出预定阈值范围,来判断驱动模块是否发生故障。

[0023] 在本公开的一些实施例中,所述主动保险丝控制方法还包括:

[0024] 对主动保险丝进行诊断,判断主动保险丝是否发生故障。

[0025] 在本公开的一些实施例中,所述对主动保险丝进行诊断包括:

[0026] 通过控制至少一个测试电源电路的通断,检测至少一个电压检测点的电压,判断主动保险丝是否发生故障,其中,电压检测点设置于下拉电阻电路或测试电源电路之中,测试电源电路为测试电源与主动保险丝的第一驱动端之间的电路、或测试电源与主动保险丝的第二驱动端之间的电路,下拉电阻电路为主动保险丝的第一驱动端与地之间的电路、或主动保险丝的第二驱动端与地之间的电路。

[0027] 在本公开的一些实施例中,所述测试电源电路包括第一上拉电源电路和第二上拉电源电路,所述下拉电阻电路包括低边下拉电阻电路,所述电压检测点包括设置于低边下拉电阻电路的第一电压检测点,其中,第一上拉电源电路与主动保险丝的第一驱动端连接,第二上拉电源电路与主动保险丝的第二驱动端连接,低边下拉电阻电路与主动保险丝的第二驱动端连接。

[0028] 在本公开的一些实施例中,所述通过控制至少一个测试电源电路的通断,检测至少一个电压检测点的电压,判断主动保险丝是否发生故障包括:

[0029] 在第一上拉电源电路和第二上拉电源电路均断开的情况下,若第一电压检测点的电压大于第一电压阈值,则判定主动保险丝短电源;

[0030] 在第一上拉电源电路闭合、第二上拉电源电路断开的情况下,若第一电压检测点的电压小于第二电压阈值,则判定主动保险丝短地;

[0031] 在第一上拉电源电路和第二上拉电源电路均闭合的情况下,若第一电压检测点的电压小于第三电压阈值,则判定主动保险丝开路。

[0032] 在本公开的一些实施例中,所述测试电源电路包括恒流电源电路或恒压电源电路,所述下拉电阻电路包括高边下拉电阻电路和低边下拉电阻电路,所述电压检测点包括设置于低边下拉电阻电路中的第一电压检测点和设置于高边下拉电阻电路中的第二电压检测点,其中,恒流电源电路或恒压电源电路与主动保险丝的第一驱动端连接,低边下拉电阻电路与主动保险丝的第二驱动端连接,高边下拉电阻电路与主动保险丝的第一驱动端连接。

[0033] 在本公开的一些实施例中,所述通过控制至少一个测试电源电路的通断,检测至少一个电压检测点的电压,判断主动保险丝是否发生故障包括:

[0034] 在恒流电源电路断开的情况下,若第一电压检测点的电压大于第四电压阈值、且

第二电压检测点的电压大于第四电压阈值,则判定主动保险丝短电源;

[0035] 在恒流电源电路闭合的情况下,若第一电压检测点的电压和第二电压检测点的电压均接近于0,则判定主动保险丝短地;

[0036] 在恒流电源电路闭合的情况下,若第一电压检测点的电压接近于0,第二电压检测点的电压大于第五电压阈值,则判定主动保险丝开路。

[0037] 在本公开的一些实施例中,所述测试电源电路包括恒流电源电路或恒压电源电路,所述下拉电阻电路包括低边下拉电阻电路,所述电压检测点包括设置于低边下拉电阻电路中第一电压检测点和设置于恒流电源电路或恒压电源电路中的第三电压检测点,其中,低边下拉电阻电路与主动保险丝的第二驱动端连接,恒流电源电路中的恒流电源或恒压电源电路中的恒压电源与主动保险丝的第一驱动端连接。

[0038] 在本公开的一些实施例中,所述通过控制至少一个测试电源电路的通断,检测至少一个电压检测点的电压,判断主动保险丝是否发生故障包括:

[0039] 在低边下拉电阻电路闭合、恒流电源电路断开的情况下,若第一电压检测点的电压和第三电压检测点的电压不都接近于0,则判定主动保险丝短电源;

[0040] 在低边下拉电阻电路闭合、恒流电源电路闭合的情况下,若第一电压检测点的电压和第三电压检测点的电压均接近于0,则判定主动保险丝开路;

[0041] 在低边下拉电阻电路闭合、恒流电源电路闭合的情况下,若第一电压检测点的电压接近于0、且第三电压检测点的电压大于第八电压阈值,则判定主动保险丝短地;

[0042] 在低边下拉电阻电路闭合、恒流电源电路闭合的情况下,若第一电压检测点的电压大于第七电压阈值、且第三电压检测点的电压大于第八电压阈值,则判定主动保险丝完好。

[0043] 根据本公开的另一方面,提供一种主动保险丝控制方法,包括:

[0044] 接收高压系统采样信号;

[0045] 根据高压系统采样信号判断是否控制主动保险丝断开。

[0046] 根据本公开的另一方面,提供一种主动保险丝控制方法,包括:

[0047] 接收外部触发信号;

[0048] 判断外部触发信号是否满足主动保险丝断开条件;

[0049] 在外部触发信号满足主动保险丝断开条件的情况下,向第二控制装置发出触发指示信号,以便第二控制装置控制主动保险丝断开。

[0050] 根据本公开的另一方面,提供一种第二控制装置,包括:

[0051] 指示信号接收模块,用于接收第一控制装置发送的触发指示信号,其中,所述触发指示信号为第一控制装置判定外部触发信号满足主动保险丝断开条件的情况下发出的;

[0052] 保险丝控制模块,用于在接收到所述触发指示信号的情况下,控制主动保险丝断开。

[0053] 在本公开的一些实施例中,所述第二控制装置用于执行实现如上述任一实施例所述的主动保险丝控制方法的操作。

[0054] 根据本公开的另一方面,提供一种第二控制装置,包括:

[0055] 第一存储器,用于存储指令;

[0056] 第一处理器,用于执行所述指令,使得所述第二控制装置执行实现如上述任一实施例所述的主动保险丝控制方法的操作。

[0057] 根据本公开的另一方面,提供一种第一控制装置,包括:

[0058] 触发信号接收模块,用于接收外部触发信号;

[0059] 触发信号判断模块,判断外部触发信号是否满足主动保险丝断开条件;

[0060] 指示信号发送模块,用于在外部触发信号满足主动保险丝断开条件的情况下,向第二控制装置发出触发指示信号,以便第二控制装置控制主动保险丝断开。

[0061] 根据本公开的另一方面,提供一种第一控制装置,包括:

[0062] 第二存储器,用于存储指令;

[0063] 第二处理器,用于执行所述指令,使得所述第一控制装置执行实现如上述任一实施例所述的主动保险丝控制方法的操作。

[0064] 根据本公开的另一方面,提供一种主动保险丝控制电路,包括如上述任一实施例所述的第二控制装置。

[0065] 在本公开的一些实施例中,所述主动保险丝控制电路还包括如上述任一实施例所述的第一控制装置。

[0066] 在本公开的一些实施例中,所述主动保险丝控制电路还包括隔离通信电路,其中:

[0067] 隔离通信电路设置在第二控制装置和第一控制装置之间,用于实现第二控制装置和第一控制装置之间的隔离通信。

[0068] 在本公开的一些实施例中,所述第二控制装置包括第一无线通信模块,所述第一控制装置包括第二无线通信模块,其中:

[0069] 所述第二控制装置和所述第一控制装置通过第一无线通信模块和第二无线通信模块进行无线通信。

[0070] 在本公开的一些实施例中,所述主动保险丝控制电路还包括触发模块,其中:

[0071] 触发模块,用于对外部触发信号进行识别和处理,通过滤波去除外部触发信号中的噪声,并将滤波后的外部触发信号发送给第一控制装置。

[0072] 在本公开的一些实施例中,所述主动保险丝控制电路还包括第一线路和第二线路,其中:

[0073] 所述第一线路为电源与主动保险丝的第一驱动端之间的线路,第二线路为主动保险丝的第二驱动端与地之间的线路;

[0074] 第二控制装置,用于控制第一线路和第二线路的通断,以控制主动保险丝的通断。

[0075] 在本公开的一些实施例中,所述主动保险丝控制电路还包括第一开关器件,所述第一开关器件包括第一开关和第二开关中的至少一项,其中:

[0076] 第一开关设置在电源与主动保险丝的第一驱动端之间,第二开关设置在主动保险丝的第二驱动端与地之间;

[0077] 第二控制装置,用于通过控制第一开关器件的通断,来控制主动保险丝的通断。

[0078] 在本公开的一些实施例中,所述主动保险丝控制电路还包括驱动模块,其中:

[0079] 驱动模块,用于根据第二控制装置的指示,向第一线路和第二线路发送相应的驱

动信号,以控制第一线路和第二线路的通断。

[0080] 在本公开的一些实施例中,所述主动保险丝控制电路还包括驱动模块,其中:

[0081] 驱动模块,用于根据第二控制装置的指示,向第一开关器件发送相应的驱动信号,以控制第一开关器件的通断。

[0082] 在本公开的一些实施例中,所述主动保险丝控制电路还包括测试电源电路和下拉电阻电路,其中:

[0083] 电压检测点设置于下拉电阻电路或测试电源电路之中,测试电源电路为测试电源与主动保险丝的第一驱动端之间的电路、或测试电源与主动保险丝的第二驱动端之间的电路,下拉电阻电路为主动保险丝的第一驱动端与地之间的电路、或主动保险丝的第二驱动端与地之间的电路;

[0084] 第二控制装置,用于通过控制至少一个测试电源电路的通断,检测至少一个电压检测点的电压,判断主动保险丝是否发生故障。

[0085] 在本公开的一些实施例中,所述测试电源电路包括第一上拉电源电路和第二上拉电源电路,所述下拉电阻电路包括低边下拉电阻电路,所述电压检测点包括设置于低边下拉电阻电路的第一电压检测点,其中,第一上拉电源电路与主动保险丝的第一驱动端连接,第二上拉电源电路与主动保险丝的第二驱动端连接,低边下拉电阻电路与主动保险丝的第二驱动端连接。

[0086] 在本公开的一些实施例中,所述测试电源电路包括恒流电源电路或恒压电源电路,所述下拉电阻电路包括高边下拉电阻电路和低边下拉电阻电路,所述电压检测点包括设置于低边下拉电阻电路中的第一电压检测点和设置于高边下拉电阻电路中的第二电压检测点,其中,恒流电源电路或恒压电源电路与主动保险丝的第一驱动端连接,低边下拉电阻电路与主动保险丝的第二驱动端连接,高边下拉电阻电路与主动保险丝的第一驱动端连接。

[0087] 在本公开的一些实施例中,所述测试电源电路包括恒流电源电路或恒压电源电路,所述下拉电阻电路包括低边下拉电阻电路,所述电压检测点包括设置于低边下拉电阻电路中第一电压检测点和设置于恒流电源电路或恒压电源电路中的第三电压检测点,其中,低边下拉电阻电路与主动保险丝的第二驱动端连接,恒流电源电路中的恒流电源或恒压电源电路中的恒压电源与主动保险丝的第一驱动端连接。

[0088] 本公开可以主动断开主动保险丝,切断高压回路。

附图说明

[0089] 为了更清楚地说明本公开实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0090] 图1为本公开主动保险丝控制电路一些实施例的示意图。

[0091] 图2为本公开一些实施例中触发模块内部电路的示意图。

[0092] 图3为本公开主动保险丝控制电路另一些实施例的示意图。

[0093] 图4为本公开主动保险丝控制电路又一些实施例的示意图。

- [0094] 图5为本公开主动保险丝控制电路又一些实施例的示意图。
- [0095] 图6为本公开主动保险丝控制电路又一些实施例的示意图。
- [0096] 图7为本公开主动保险丝控制电路另一些实施例的示意图。
- [0097] 图8为本公开主动保险丝控制电路另一些实施例的示意图。
- [0098] 图9为本公开主动保险丝控制电路另一些实施例的示意图。
- [0099] 图10为本公开主动保险丝控制电路另一些实施例的示意图。
- [0100] 图11为本公开主动保险丝控制电路另一些实施例的示意图。
- [0101] 图12为本公开主动保险丝控制电路另一些实施例的示意图。
- [0102] 图13为本公开主动保险丝控制方法一些实施例的示意图。
- [0103] 图14为本公开主动保险丝控制方法另一些实施例的示意图。
- [0104] 图15为本公开主动保险丝控制方法又一些实施例的示意图。
- [0105] 图16为本公开主动保险丝控制方法另一些实施例的示意图。
- [0106] 图17为本公开主动保险丝控制方法又一些实施例的示意图。
- [0107] 图18为本公开主动保险丝控制方法另一些实施例的示意图。
- [0108] 图19为本公开主动保险丝控制方法另一些实施例的示意图。
- [0109] 图20为本公开主动保险丝控制方法另一些实施例的示意图。
- [0110] 图21为本公开主动保险丝控制方法另一些实施例的示意图。
- [0111] 图22为本公开第二控制装置一些实施例的示意图。
- [0112] 图23为本公开第二控制装置另一些实施例的示意图。
- [0113] 图24为本公开第一控制装置一些实施例的示意图。
- [0114] 图25为本公开第一控制装置另一些实施例的示意图。

具体实施方式

[0115] 下面将结合本公开实施例中的附图,对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本公开一部分实施例,而不是全部的实施例。以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本公开及其应用或使用的任何限制。基于本公开中的实施例,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例,都属于本公开保护的范围。

[0116] 除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本公开的范围。

[0117] 同时,应当明白,为了便于描述,附图中所示出的各个部分的尺寸并不是按照实际的比例关系绘制的。

[0118] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为授权说明书的一部分。

[0119] 在这里示出和讨论的所有示例中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不是作为限制。因此,示例性实施例的其它示例可以具有不同的值。

[0120] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0121] 图1为本公开主动保险丝控制电路一些实施例的示意图。如图1所示,所述主动保

险丝控制电路可以包括第一控制装置1、隔离通信电路 2、第二控制装置3和电源电路,其中:

[0122] 图1中的保险丝为主动保险丝,所述主动保险丝指当输入主动保险 驱动端的电流或电压满足触发条件时,可以忽略主回路电流等因素,主动断开主回路的保险丝,其中,所述主回路为高压回路,所述高压回路 为电动汽车等设备的电池电路,所述主回路电流为高压回路电流。

[0123] 电源电路指可以输出满足主动保险丝断开的电压及电流的电路。

[0124] 在本公开的一些实施例中,如图1所示,所述电源电路可以包括电 源4和第一线路和第二线路,其中:

[0125] 电源4可以为驱动电源,用于输出满足主动保险丝断开的电压及电 流。

[0126] 所述第一线路为电源与主动保险丝的第一驱动端之间的线路,第 二线路为主动保险丝的第二驱动端与地之间的线路。

[0127] 第二控制装置,用于控制第一线路和第二线路的通断,以控制主 动保险丝的通断。

[0128] 在本公开的一些实施例中,如图1所示,所述电源电路可以包括第 一开关器件,其中,所述第一开关器件包括第一开关S1和第二开关 S2,其中,第一开关S1设置在电源与主动保险丝的第一驱动端之间, 第二开关S2设置在主动保险丝的第二驱动端与地之间。

[0129] 第二控制装置,用于控制第一开关S1和第二开关S2闭合,在第 一开关S1和第二开关S2闭合的情况下,主动保险丝断开。

[0130] 在本公开的一些实施例中,所述第一开关器件可以包括第一开关 S1和第二开关S2中的至少一项。

[0131] 第一控制装置1,用于接收外部触发信号;判断外部触发信号是否 满足主动保险丝断开条件;在外部触发信号满足主动保险丝断开条件 的情况下,向第二控制装置发出触发指示信号。

[0132] 在本公开的一些实施例中,第一控制装置1可以为根据特性指令执 行相关动作的芯片或电路,其中所述芯片或电路可以包含外置的时钟, RAM(random access memory,随机存取存储器)、ROM(Read-Only Memory,只读存储器)等。

[0133] 在本公开的一些实施例中,外部触发信号可由整车控制器通过通信 形式传输给第一控制装置或直接通过触发信号发送给第一控制装置。

[0134] 在本公开的一些实施例中,所述外部触发信号也可以直接发送给第 二控制装置。

[0135] 在本公开的一些实施例中,外部触发信号可以为通信形式的触发信 号,如:整车端提供的,快速触发断开高压回路的信号,如CAN通信 信号。

[0136] 在本公开的另一一些实施例中,外部触发信号也可以为硬件触发信号, 如:如电路异常导致的高低电平信号等。

[0137] 在本公开的一些实施例中,主动保险丝断开条件可以为第一开关 器件的闭合条件。

[0138] 在本公开的一些实施例中,主动保险丝断开条件可以为判断硬件 触发信号(如电路异常导致的高低电平信号)是否大于预定阈值。

[0139] 在本公开的一些实施例中,主动保险丝断开条件可以为判断通信 形式的触发信

号(例如波形信号)的频率或带宽是否大于预定阈值。

[0140] 隔离通信电路2可以为高压和低压通信的媒介。

[0141] 第二控制装置3,用于接收第一控制装置发送的触发指示信号;并在接收到所述触发指示信号的情况下,控制主动保险丝断开,继而切断高压回路(主回路)。

[0142] 在本公开的一些实施例中,图1实施例的第二控制装置3可以用于接收第一控制装置发送的触发指示信号;并在接收到所述触发指示信号的情况下,控制第一开关S1和第二开关S2闭合,以断开主动保险丝。

[0143] 在本公开的一些实施例中,第二控制装置3可以实现为根据特性指令执行相关动作的芯片或电路,其中所述芯片或电路可以包含外置的时钟, RAM、ROM等。

[0144] 在本公开的一些实施例中,所述主动保险丝为可以主动断开的保险。

[0145] 在本公开的一些实施例中,所述主动保险丝可以为智能保险。

[0146] 在本公开的一些实施例中,所述智能保险使用火药作为断开机械结构的动力源,通过输入智能保险驱动端的电流触发火药爆炸。

[0147] 本公开可以通过提供给智能保险一个驱动电流或驱动电压,使其实现可控的断开,从而实现断开高压回路的功能。

[0148] 基于本公开上述实施例提供的主动保险丝控制电路,是一种基于主动断开保险的驱动电路,该主动保险丝控制电路可以实现对主动断开保险的隔离驱动,本公开上述实施例既可以对对外部触发信号识别,根据外部触发信号断开主动保险丝,也可以对自身高压系统采样信号进行检查,根据高压系统采样信号判断是否断开主动保险丝,从而断开高压回路。

[0149] 本公开上述实施例在正常工作的情况下(行车、充电等),外部对BMS(Battery Management System,电池管理系统)输入外部触发信号,如:碰撞信号等,可以进行硬件触发,从而提高了触发响应速度。

[0150] 在本公开的一些实施例中,如图1所示,所述主动保险丝控制电路还可以包括触发模块6,其中:

[0151] 触发模块6,用于对外部触发信号进行识别和处理,通过滤波去除外部触发信号中的噪声,并将滤波后的外部触发信号发送给第一控制装置1。

[0152] 在本公开的一些实施例中,触发模块6可以实现为避免误触发或者识别特定触发信号所搭建的模块,触发模块中可以设置触发器、滤波电路、逻辑门电路等。

[0153] 图2为本公开一些实施例中触发模块内部电路的示意图。如图2所示,所述触发模块的内部电路包括反向电压比较器。第一电阻R1的一端与电源V3连接,第一电阻R1的另一端与反向电压比较器的正输入端连接。第二电阻R2的一端与反向电压比较器的正输入端连接,第二电阻R2的另一端接地。第三电阻R3的一端与反向电压比较器的正输入端连接,第三电阻R3的另一端通过二极管与反向电压比较器的输出端Sg。

[0154] 当反向电压比较器的负输入端输入的电压值大于正输入端的电压值时,Sg信号为低,反之为高。第一触发的阈值为 $\frac{V_u R_2}{R_1 + R_2}$,第二触发值为 $\frac{V_u R_2 // R_3}{R_1 + R_2 // R_3}$ 。

[0155] 例如:输入的信号为高电平为5V,低电平为0V,第一触发阈值为3V,第二触发值为2.5V。那么当输入为高电平5V,但由于某些原因产生了干扰,此时高电平掉为2.7V,那么此

时由于没有到达第二触发值 2.5V,所以还是判定输入电平为高,由此本公开上述实施例就避免了干扰信号对触发信号的影响,反之亦然。

[0156] 本公开上述实施例的触发模块内部电路的作用是滤除干扰性的触发信号,防止误触发。

[0157] 本公开上述实施例的触发模块内部电路可以对触发信号进行翻转,通过电阻分压形成一个迟滞阈值,防止外部干扰信号对触发信号的影响。

[0158] 图3为本公开主动保险丝控制电路另一些实施例的示意图。与图1 实施例相比,所述主动保险丝控制电路可以包括第二控制装置3和电源 电路,而不包括第一控制装置1和隔离通信电路2,其中:

[0159] 第二控制装置3包含采样信号获取模块。

[0160] 第二控制装置3,用于通过接收高压系统采样信号;根据高压系统 采样信号判断是否控制主动保险丝断开。

[0161] 在本公开的一些实施例中,所述高压系统采样信号可以为BMS上 对外部高压系统的高压、电芯电压、温度、电流等参数进行采样的数据。

[0162] 在本公开的一些实施例中,采样信号的判定策略可以为:判断高 压系统的具体参数(如高压电压、放电或者充电电流大小、电芯温度) 是否大于预定阈值。

[0163] 本公开上述实施例的第二控制装置可以通过BMS检测外部高压系 统的具体参数,如:高压电压、放电或者充电电流大小、电芯温度、继 电器状态等数据,之后结合判定策略,决定是否需要触发主动断开保险 切断高压回路。

[0164] 图4为本公开主动保险丝控制电路又一些实施例的示意图。图4实 施例结合了图1 实施例中根据外部触发信号确定是否需要触发主动断 开保险切断高压回路的方案、以及图2实施例中根据高压系统采样信号 判断是否需要触发主动断开保险切断高压回路的方案。

[0165] 图5为本公开主动保险丝控制电路又一些实施例的示意图。图5实 施例为高边驱动的主动保险方案,相较于图4实施例,图5实施例中, 第一开关器件只包括第一开关S1,第二控制装置3只需要控制第一开 关S1,即可为主动保险丝提供能量,从而切断高压回路。

[0166] 图6为本公开主动保险丝控制电路又一些实施例的示意图。图6为 低边驱动的主动保险方案,相较于图4实施例,图5实施例中,第一开 关器件只包括第二开关S2,第二控制装置3只需要控制第二开关S2, 即可为主动保险丝提供能量,从而切断高压回路。

[0167] 本公开上述实施例不仅可以通过BMS检测外部高压系统的具体参 数,如:高压电压、放电或者充电电流大小、电芯温度、继电器状态等 数据,结合判定策略,决定是否需要触发主动断开保险切断高压回路; 而且本公开上述实施例还可以在正常工作(行车、充电等情况)下,针对外部对BMS输入的触发信号,如:碰撞信号等进行硬件触发,从而 提高了触发响应速度。

[0168] 本公开上述实施例可以实现对主动断开保险的隔离驱动,本公开上 述实施例既可以对外部触发信号识别,根据外部触发信号断开主动 保险丝,也可以对自身高压系统 采样信号进行检查,根据高压系统采 样信号判断是否断开主动保险丝,从而断开高压回 路。

[0169] 图7为本公开主动保险丝控制电路另一些实施例的示意图。与图4 实施例相比,图

7实施例中所述主动保险丝控制电路还可以包括驱动模块7,其中:

[0170] 驱动模块7,用于向第一线路和第二线路发送相应的驱动信号,以控制第一线路和第二线路的通断。

[0171] 在本公开的一些实施例中,驱动模块7,用于根据第二控制装置3的指示,向第一开关器件(S1和S2)发送满足S1和S2开关条件的驱动信号,以控制第一开关器件的通断。

[0172] 在本公开的一些实施例中,所述驱动模块7为可以提供一定驱动能力电信号的模块,所述驱动模块7内部可以设置逻辑单元对信号进行运算后输出驱动开关器件的信号。驱动模块7可以与第二控制装置3进行通信。

[0173] 图8为本公开主动保险丝控制电路另一些实施例的示意图。图8实施例,在图7实施例的基础上增加驱动信号的检测。

[0174] 如图8所示,所述第二控制装置3,还可以用于获取驱动信号(例如针对第一开关S1和第二开关S2的驱动信号);通过判断驱动信号是否超出预定阈值范围,来判断驱动模块是否发生故障,以及判断所述驱动信号是否有效。

[0175] 在本公开的一些实施例中,所述第二控制装置3,还可以用于驱动模块的输出的驱动信号进行采样,并与预定阈值范围进行比较,判断驱动模块是否出现故障。

[0176] 在本公开的一些实施例中,所述第二控制装置3,还可以用于向第一控制装置1上报驱动模块的故障信息。

[0177] 本公开上述实施例可以实现基于主动断开保险的驱动电路,该电路可以实现对主动断开保险的隔离驱动,并且具有驱动信号检测功能。

[0178] 在本公开的一些实施例中,所述第二控制装置3,还可以用于对主动保险丝进行诊断,判断主动保险丝是否发生故障。

[0179] 在本公开的一些实施例中,所述第二控制装置3,还可以通过控制至少一个测试电源电路的通断,检测至少一个电压检测点的电压,判断主动保险丝是否发生故障,其中,电压检测点设置于下拉电阻电路或测试电源电路之中,测试电源电路为测试电源与主动保险丝的第一驱动端之间的电路、或测试电源与主动保险丝的第二驱动端之间的电路,下拉电阻电路为主动保险丝的第一驱动端与地之间的电路、或主动保险丝的第二驱动端与地之间的电路。

[0180] 本公开上述实施例需要在必要时切断,所以对主动保险丝的状态进行诊断就显得尤为重要。因此图9-图11实施例采用双上拉电源或恒流电源来实现对主动保险丝的诊断。

[0181] 图9为本公开主动保险丝控制电路另一些实施例的示意图。图9实施例提供了一种利用双上拉电源来实现主动保险丝诊断的拓扑图。如图9所示,所述测试电源电路可以包括第一上拉电源电路和第二上拉电源电路,所述下拉电阻电路包括低边下拉电阻电路,所述电压检测点包括设置于低边下拉电阻电路的第一电压检测点,其中,第一上拉电源电路与主动保险丝的第一驱动端连接,第二上拉电源电路与主动保险丝的第二驱动端连接,低边下拉电阻电路与主动保险丝的第二驱动端连接。

[0182] 在本公开的一些实施例中,与图8实施例相比,图9实施例的所述主动保险丝控制电路还可以包括第一上拉电源电路、第二上拉电源电路和低边下拉电阻电路,其中:

[0183] 第一上拉电源电路包括第一上拉电源VD_1、第四电阻R4和第三开关S3,第一上拉

电源VD₁通过串联连接的第四电阻R₄和第三开关 S₃,与主动保险丝的第一驱动端连接。

[0184] 第二上拉电源电路包括第二上拉电源VD₁、第四开关S₄和第五电阻R₅,第二上拉电源VD₁通过串联连接的第四开关S₄与主动保险丝的第二驱动端连接。

[0185] 在本公开的一些实施例中,双上拉电源VD₁为高压端提供能量的电源,可以设置为来源于高压电池组或者其中一个组成单元。

[0186] 低边下拉电阻电路包括第六电阻R₆和第七电阻R₇,低边下拉电阻电路与主动保险丝的第二驱动端连接,低边下拉电阻电路可以通过串联连接的第六电阻R₆和第七电阻R₇接地,第一电压检测点可以设置在第六电阻R₆和第七电阻R₇之间。

[0187] 在本公开的一些实施例中,第二控制装置3还可以用于向第三开关 S₃发送驱动信号,以控制第三开关S₃的通断,进而控制第一上拉电源电路的通断;以及向第四开关S₄发送驱动信号,以控制第四开关S₄的通断,进而控制第二上拉电源电路的通断。

[0188] 在本公开的一些实施例中,第二控制装置3还可以用于通过控制第一上拉电源电路和第二上拉电源电路的通断,检测低边下拉电阻电路中第一电压检测点的电压V₁,判断主动保险丝是否发生故障。

[0189] 本公开上述实施例采用双上拉电源电路可以诊断主动保险丝状态和故障,并将主动保险丝状态和故障信息上报第一控制装置。

[0190] 在本公开的一些实施例中,第二控制装置3还可以用于采集针对驱动模块发送给第一开关S₁、第二开关S₂、第三开关S₃和第四开关S₄的驱动信号,通过判断驱动信号是否超出预定阈值范围,来判断所述驱动信号是否有效,并判断驱动模块是否发生故障。

[0191] 本公开上述实施例可以实现对驱动信号有效性的检测,并检测驱动模块是否发生故障。

[0192] 图10为本公开主动保险丝控制电路另一些实施例的示意图。图10 实施例提供了一种利用恒流电源和高低边下拉电阻来实现主动保险丝诊断的拓扑图。

[0193] 图10实施例中,所述测试电源电路包括恒流电源电路或恒压电源电路,所述下拉电阻电路包括高边下拉电阻电路和低边下拉电阻电路,所述电压检测点包括设置于低边下拉电阻电路中的第一电压检测点和设置于高边下拉电阻电路中的第二电压检测点,其中,恒流电源电路或恒压电源电路与主动保险丝的第一驱动端连接,低边下拉电阻电路与主动保险丝的第二驱动端连接,高边下拉电阻电路与主动保险丝的第一驱动端连接。

[0194] 在本公开的一些实施例中,与图8实施例相比,图10实施例的所述主动保险丝控制电路还可以包括恒流电源电路、低边下拉电阻电路和高边下拉电阻电路,其中:

[0195] 恒流电源电路包括恒流电源、第三开关S₃和第十电阻R₁₀,其中,恒流电源电路通过串联连接的第三开关S₃和第十电阻R₁₀与主动保险丝的第一驱动端连接。

[0196] 低边下拉电阻电路包括第六电阻R₆和第七电阻R₇,低边下拉电阻电路与主动保险丝的第二驱动端连接,低边下拉电阻电路通过串联连接的第六电阻R₆和第七电阻R₇接地,第一电压检测点可以设置在第六电阻R₆和第七电阻R₇之间。

[0197] 高边下拉电阻电路包括第八电阻R₈和第九电阻R₉,高边下拉电阻电路包与主动保险丝的第一驱动端连接,高边下拉电阻电路通过串联连接的第八电阻R₈和第九电阻R₉接地,第二电压检测点可以设置在第八电阻R₈和第九电阻R₉之间。

[0198] 在本公开的一些实施例中,第二控制装置3还可以用于向第三开关 S₃发送驱动信

号,以控制第三开关S3的通断,进而控制恒流电源电路的通断。

[0199] 在本公开的一些实施例中,第二控制装置3还可以用于通过控制恒流电源电路的通断,检测低边下拉电阻电路中第一电压检测点的电压V1和高边下拉电阻电路中第二电压检测点的电压V2,判断主动保险丝是否发生故障。

[0200] 本公开上述实施例采用恒流电源和高边下拉电阻电路可以诊断主动保险丝状态和故障,并可以将主动保险丝状态和故障信息上报第一控制装置。

[0201] 在本公开的一些实施例中,第二控制装置3还可以用于采集针对驱动模块发送给第一开关S1、第二开关S2和第三开关S3的驱动信号,通过判断驱动信号是否超出预定阈值范围,来判断所述驱动信号是否有效,并判断驱动模块是否发生故障。

[0202] 本公开上述实施例可以实现对驱动信号有效性的检测,并检测驱动模块是否发生故障。

[0203] 图11为本公开主动保险丝控制电路另一些实施例的示意图。图11实施例提供了一种利用恒流电源和低边下拉电阻来实现主动保险丝诊断的拓扑图。

[0204] 图11实施例中,所述测试电源电路包括恒流电源电路或恒压电源电路,所述下拉电阻电路包括低边下拉电阻电路,所述电压检测点包括设置于低边下拉电阻电路中第一电压检测点和设置于恒流电源电路或恒压电源电路中的第三电压检测点,其中,低边下拉电阻电路与主动保险丝的第二驱动端连接,恒流电源电路中的恒流电源或恒压电源电路中的恒压电源与主动保险丝的第一驱动端连接。

[0205] 在本公开的一些实施例中,与图8实施例相比,图11实施例中,所述主动保险丝控制电路还可以包括恒流电源电路和低边下拉电阻电路,其中:

[0206] 恒流电源电路包括恒流电源、第三开关S3和第十电阻R10,其中,恒流电源电路通过串联连接的第三开关S3和第十电阻R10与主动保险丝的第一驱动端连接。第三电压检测点可以设置在恒流电源和第十电阻R10之间;第三电压检测点也可以设置在第十电阻R10与主动保险丝的第一驱动端之间。

[0207] 低边下拉电阻电路包括第六电阻R6和第七电阻R7,低边下拉电阻电路与主动保险丝的第二驱动端连接,低边下拉电阻电路通过串联连接的第六电阻R6和第七电阻R7接地,第一电压检测点可以设置在第六电阻R6和第七电阻R7之间。

[0208] 在本公开的一些实施例中,第二控制装置3还可以用于向第三开关S3发送驱动信号,以控制第三开关S3的通断,进而控制恒流电源电路的通断;以及向第四开关S4发送驱动信号,以控制第四开关S4的通断,进而控制低边下拉电阻电路的通断。

[0209] 在本公开的一些实施例中,第二控制装置3还可以用于通过控制恒流电源电路和低边下拉电阻电路的通断,检测低边下拉电阻电路中第一电压检测点的电压V1和恒流电源电路中第三电压检测点的电压V3,判断主动保险丝是否发生故障。

[0210] 本公开上述实施例采用恒流电源和低边下拉电阻电路可以诊断主动保险丝状态和故障,并可以将主动保险丝状态和故障信息上报第一控制装置。

[0211] 在本公开的一些实施例中,第二控制装置3还可以用于采集针对驱动模块发送给第一开关S1、第二开关S2、第三开关S3和第四开关S4的驱动信号,通过判断驱动信号是否超出预定阈值范围,来判断所述驱动信号是否有效,并判断驱动模块是否发生故障。

[0212] 本公开上述实施例可以实现对驱动信号有效性的检测,并检测驱动模块是否发

生故障。

[0213] 图8-图11任一实施例中开关器件驱动信号检测的具体控制逻辑以及图9-图11任一实施例中动保险丝诊断的具体控制逻辑将在有关主动保险丝控制方法的描述中具体进行介绍。

[0214] 本公开上述实施例可以实现基于主动断开保险的驱动电路,该电路可以实现对主动断开保险的隔离驱动,并且具有驱动信号检测功能和主动保险丝诊断功能。本公开上述实施例既可以对对外部触发信号识别,根据外部触发信号断开主动保险丝,也可以对自身高压系统采样信号进行检查,根据高压系统采样信号判断是否断开主动保险丝,从而断开高压回路。

[0215] 图12为本公开主动保险丝控制电路另一些实施例的示意图。与图7 实施例相比,图12实施例中所述主动保险丝控制电路中不包括隔离通信电路,所述第二控制装置3可以包括第一无线通信模块,所述第一控制装置1包括第二无线通信模块,其中:

[0216] 所述第二控制装置和所述第一控制装置通过第一无线通信模块和第二无线通信模块进行无线通信。

[0217] 在本公开的一些实施例中,所述第一无线通信模块和第二无线通信模块可以为射频模块。

[0218] 图12实施例为由带无线射频模块的处理器进行驱动主动保险丝的方案,以上隔离通信驱动主动保险丝所使用的诊断检测方案(例如图1-图11任一实施例的方案),在图12实施例方案均可适用。

[0219] 图13为本公开主动保险丝控制方法一些实施例的示意图。优选的,本实施例可由本公开第二控制装置(例如图1、图4-图12任一实施例所述的主动保险丝控制电路中的第二控制装置3)或本公开主动保险丝控制电路(例如图1、图4-图12任一实施例所述的主动保险丝控制电路)执行。该方法包括以下步骤:

[0220] 步骤131,接收第一控制装置发送的触发指示信号,其中,所述触发指示信号为第一控制装置判定外部触发信号满足主动保险丝断开条件的情况下发出的。

[0221] 在本公开的一些实施例中,步骤131可以包括:通过隔离通信方式或无线通信方式接收第一控制装置发送的触发指示信号。

[0222] 步骤132,在接收到所述触发指示信号的情况下,控制主动保险丝断开。

[0223] 在本公开的一些实施例中,步骤132中,所述控制主动保险丝断开的步骤可以包括:控制第一线路和第二线路的通断,以控制主动保险丝的通断,其中,所述第一线路为电源与主动保险丝的第一驱动端之间的线路,第二线路为主动保险丝的第二驱动端与地之间的线路。

[0224] 在本公开的一些实施例中,所述控制第一线路和第二线路的通断的步骤可以包括:控制第一开关器件的通道,以控制第一线路和第二线路的通断,其中,所述第一开关器件包括第一开关和第二开关中的至少一项,第一开关设置在第一线路上,第二开关设置在第二线路上。

[0225] 在本公开的一些实施例中,所述控制第一开关器件的通断的步骤可以包括:指示驱动模块向第一开关器件发送相应的驱动信号,以控制第一开关器件的通断。

[0226] 基于本公开上述实施例提供的主动保险丝控制方法,是一种基于主动断开保险

的驱动方法,该主动保险丝控制方法的可以实现对主动断开 保险的隔离驱动。本公开上述实施例既可以对外部触发信号识别,根据外部触发信号断开主动保险丝,也可以对自身高压系统采样信号进行检查,根据高压系统采样信号判断是否断开主动保险丝,从而断开高压回路。

[0227] 本公开上述实施例在正常工作的情况下(行车、充电等),外部对 BMS输入外部触发信号,如:碰撞信号等,可以进行硬件触发,从而 提高了触发响应速度。

[0228] 图14为本公开主动保险丝控制方法另一些实施例的示意图。优选 的,本实施例可由本公开第二控制装置(例如图3-图12任一实施例所 述的主动保险丝控制电路中的第二控制装置3)或本公开主动保险丝控 制电路(例如图3-图12任一实施例所述的主动保险丝控制电路)执行。该方法包括以下步骤:

[0229] 步骤141,接收高压系统采样信号。

[0230] 在本公开的一些实施例中,所述高压系统采样信号可以为BMS上 对外部高压系统的高压、电芯电压、温度、电流等参数进行采样的数据。

[0231] 步骤142,根据高压系统采样信号判断是否控制主动保险丝断开。

[0232] 在本公开的一些实施例中,采样信号的判定策略可以为:判断高 压系统的具体参数(如高压电压、放电或者充电电流大小、电芯温度) 是否大于预定阈值。

[0233] 本公开上述实施例的主动保险丝控制方法可以通过BMS检测外部 高压系统的具体参数,如:高压电压、放电或者充电电流大小、电芯温 度、继电器状态等数据,之后结合判定策略,决定是否需要触发主动断 开保险切断高压回路。

[0234] 图15为本公开主动保险丝控制方法又一些实施例的示意图。优选 的,本实施例可由本公开第二控制装置(例如图4-图12任一实施例所 述的主动保险丝控制电路中的第二控制装置3)或本公开主动保险丝控 制电路(例如图4-图12任一实施例所述的主动保险丝控制电路)执行。该方法包括以下步骤:

[0235] 步骤151,接收第一控制装置发送的触发指示信号,其中,所述触发 指示信号为第一控制装置判定外部触发信号满足主动保险丝断开条件的 情况下发出的。

[0236] 在本公开的一些实施例中,步骤131可以包括:通过隔离通信方式 或无线通信方式接收第一控制装置发送的触发指示信号。

[0237] 步骤152,在接收到所述触发指示信号的情况下,控制主动保险丝 断开。

[0238] 步骤153,接收高压系统采样信号;根据高压系统采样信号判断 是否控制主动保 险丝断开。

[0239] 在本公开的一些实施例中,所述高压系统采样信号可以为BMS上 对外部高压系统的高压、电芯电压、温度、电流等参数进行采样的数据。

[0240] 步骤154,获取驱动信号;通过判断驱动信号是否超出预定阈值 范围,来判断驱动 模块是否发生故障。

[0241] 步骤155,对主动保险丝进行诊断,判断主动保险丝是否发生故障。

[0242] 在本公开的一些实施例中,步骤155可以包括:采用双上拉电源电 路或恒流电源 电路对主动保险丝进行诊断,检测主动保险丝是否发生 故障。

[0243] 在本公开的一些实施例中,步骤155可以包括:通过控制至少一个 测试电源电路 的通断,检测至少一个电压检测点的电压,判断主动保 险丝是否发生故障,其中,电压检测

点设置于下拉电阻电路或测试电源电路之中,测试电源电路为测试电源与主动保险丝的第一驱动端之间的电路、或测试电源与主动保险丝的第二驱动端之间的电路,下拉电阻电路为主动保险丝的第一驱动端与地之间的电路、或主动保险丝的第二驱动端与地之间的电路。

[0244] 对于本公开的一些实施例(例如本公开图9实施例)而言,步骤155可以包括:通过控制第一上拉电源电路和第二上拉电源电路的通断,检测低边下拉电阻电路中第一电压检测点的电压,判断主动保险丝是否发生故障,其中,第一上拉电源电路与主动保险丝的第一驱动端连接,第二上拉电源电路与主动保险丝的第二驱动端连接,低边下拉电阻电路与主动保险丝的第二驱动端连接,低边下拉电阻电路通过串联连接的第六电阻和第七电阻接地,所述第一电压检测点可以设置于低边下拉电阻电路之中,例如:第一电压检测点可以设置在第六电阻和第七电阻之间。

[0245] 对于本公开的一些实施例(例如本公开图10实施例)而言,步骤155可以包括:通过控制恒流电源电路的通断,检测低边下拉电阻电路中第一电压检测点和高边下拉电阻电路中第二电压检测点的电压,判断主动保险丝是否发生故障,其中,恒流电源电路与主动保险丝的第一驱动端连接,低边下拉电阻电路与主动保险丝的第二驱动端连接,低边下拉电阻电路可以通过串联连接的第六电阻和第七电阻接地,第一电压检测点可以设置在第六电阻和第七电阻之间,高边下拉电阻电路与主动保险丝的第一驱动端连接,高边下拉电阻电路可以通过串联连接的第八电阻和第九电阻接地,第二电压检测点可以设置在第八电阻和第九电阻之间。

[0246] 对于本公开的一些实施例(例如本公开图11实施例)而言,步骤155可以包括:通过控制恒流电源电路和低边下拉电阻电路的通断,检测低边下拉电阻电路中第一电压检测点和恒流电源电路中第三电压检测点的电压,判断主动保险丝是否发生故障,其中,低边下拉电阻电路与主动保险丝的第二驱动端连接,低边下拉电阻电路可以通过串联连接的第六电阻和第七电阻接地,第一电压检测点可以设置在第六电阻和第七电阻之间,恒流电源电路中的恒流电源可以通过第十电阻与主动保险丝的第一驱动端连接,第三电压检测点可以设置在恒流电源和第十电阻之间。

[0247] 本公开上述实施例可以实现基于主动断开保险的驱动电路,该电路可以实现对主动断开保险的隔离驱动,并且具有驱动信号检测功能和主动保险丝诊断功能。本公开上述实施例既可以对对外部触发信号识别,根据外部触发信号断开主动保险丝,也可以对自身高压系统采样信号进行检查,根据高压系统采样信号判断是否断开主动保险丝,从而断开高压回路。

[0248] 图16为本公开主动保险丝控制方法另一些实施例的示意图。优选的,本实施例可由本公开主动保险丝控制电路(例如图1、图4-图12任一实施例所述的主动保险丝控制电路)执行。该方法包括以下步骤:

[0249] 步骤160,外部触发信号上报到第一控制装置。

[0250] 本公开的一些实施例中,外部触发信号可由整车控制器通过通信形式传输给第一控制装置或直接通过触发信号发送给第一控制装置。

[0251] 在本公开的一些实施例中,外部触发信号可以为通信形式的触发信号,如:整车端提供的,快速触发断开高压回路的信号,如CAN通信信号。

[0252] 在本公开的另一些实施例中,外部触发信号也可以为硬件触发信号,如:如电路异常导致的高低电平信号等。

[0253] 步骤161,第一控制装置读取外部触发信号。

[0254] 步骤162,第一控制装置判断外部触发信号是否满足触发条件。在外部触发信号满足触发条件的情况下,执行步骤163;否则,在外部触发信号不满足触发条件的情况下,执行步骤161。

[0255] 在本公开的一些实施例中,所述触发条件为判断外部触发信号是否可以使得第一线路和第二线路闭合。

[0256] 在本公开的一些实施例中,所述触发条件为主动保险丝断开条件。

[0257] 在本公开的一些实施例中,主动保险丝断开条件可以为判断硬件触发信号(如电路异常导致的高低电平信号)是否大于预定阈值。

[0258] 在本公开的一些实施例中,主动保险丝断开条件可以为判断通信形式的触发信号(例如波形信号)的频率或带宽是否大于预定阈值。

[0259] 步骤163,第一控制装置向第二控制装置发出触发指示信号,以便第二控制装置控制主动保险丝断开。

[0260] 步骤164,在预定时间间隔 t 后,第二控制装置向驱动模块发送指示信号,指示驱动模块闭合第一开关 $S1$ 和第二开关 $S2$,以断开主动保险丝。

[0261] 步骤165,第二控制装置判断主动保险丝是否断开。在主动保险丝断开的情况下,执行步骤166;否则,在主动保险丝未断开的情况下,执行步骤167。

[0262] 步骤166,第二控制装置向第一控制装置上报主动保险丝已经断开,执行不再执行本实施例的其他步骤。

[0263] 步骤167,驱动计数器加1。

[0264] 步骤168,判断当前驱动计数器记录值是否小于预设次数。在当前驱动计数器记录值小于预设次数的情况下,执行步骤163;否则,在当前驱动计数器记录值不小于预设次数的情况下,执行步骤169。

[0265] 步骤169,第二控制装置向第一控制装置上报主动保险丝无法断开的故障。

[0266] 本公开上述实施例可以在主动保险丝未断开的情况下,第二控制装置多次下发指令,指示驱动模块断开第一开关 $S1$ 和第二开关 $S2$,以断开主动保险丝。

[0267] 图17为本公开主动保险丝控制方法又一些实施例的示意图。优选的,本实施例可由本公开第一控制装置(例如图1、图4-图12任一实施例所述的主动保险丝控制电路中的第一控制装置1)或本公开主动保险丝控制电路(例如图1、图4-图12任一实施例所述的主动保险丝控制电路)执行。该方法包括以下步骤:

[0268] 步骤171,第一控制装置接收外部触发信号。

[0269] 步骤172,第一控制装置判断外部触发信号是否满足主动保险丝断开条件。

[0270] 步骤173,第一控制装置在外部触发信号满足主动保险丝断开条件的情况下,向第二控制装置发出触发指示信号,以便第二控制装置控制主动保险丝断开。

[0271] 基于本公开上述实施例提供的主动保险丝控制方法,是一种基于主动断开保险的驱动方法,该主动保险丝控制方法可以实现对主动断开保险的隔离驱动,并且本公开上述实施例可以对外部触发信号识别,根据外部触发信号断开主动保险丝。

[0272] 本公开上述实施例在正常工作的情况下(行车、充电等),外部对 BMS输入外部触发信号,如:碰撞信号等,可以进行硬件触发,从而提高了触发响应速度。

[0273] 图18为本公开主动保险丝控制方法另一些实施例的示意图。优选的,本实施例可由本公开第二控制装置(例如图9或图11实施例所述的主动保险丝控制电路中的第二控制装置3)或本公开主动保险丝控制电路(例如图9或图11实施例所述的主动保险丝控制电路)执行。该方法(例如图15实施例的步骤154)可以包括以下步骤:

[0274] 步骤181,第二控制装置对驱动模块进行选择控制,即选择驱动模块对不同开关器件(S1-S4)的相应驱动信号。

[0275] 步骤182,第二控制装置读取驱动模块输出端信号。

[0276] 步骤183,判断开关器件(S1、S2、S3和S4)的驱动信号是否有效。

[0277] 步骤184,若S1无效,则第一开关S1的驱动信号异常。

[0278] 步骤185,若S2无效,则第二开关S2的驱动信号异常。

[0279] 步骤186,若S3无效,则第三开关S3的驱动信号异常。

[0280] 步骤187,若S4无效,则第四开关S4的驱动信号异常。

[0281] 步骤188,开关器件(S1、S2、S3和S4)的驱动信号均有效。

[0282] 由此本公开上述实施例可以实现对驱动信号有效性的检测。

[0283] 图19为本公开主动保险丝控制方法另一些实施例的示意图。图19 实施例给出了图9实施例中采用双上拉电源诊断主动保险丝状态的流程。优选的,本实施例可由本公开第二控制装置(例如图9实施例所述的主动保险丝控制电路中的第二控制装置3)或本公开主动保险丝控制电路(例如图9实施例所述的主动保险丝控制电路)执行。该方法(例如图15实施例的步骤155)可以包括以下步骤:

[0284] 步骤100,针对双上拉电源诊断,设定第一电压阈值(A值)为主动保险丝短电源(与外部电源短路)时的阈值;设定第二电压阈值(B值)为主动保险丝短地(与外部地短路)时的阈值;设定第三电压阈值(C值)为主动保险丝开路时的阈值。

[0285] 步骤101,控制第一上拉电源电路和第二上拉电源电路均断开。

[0286] 在本公开的一些实施例中,步骤101可以包括:断开第三开关S3和第四开关S4,以断开第一上拉电源电路和第二上拉电源电路。

[0287] 步骤102,读取第一电压检测点的电压V1。

[0288] 步骤103,判断第一电压检测点的电压V1是否大于第一电压阈值。若第一电压检测点的电压V1大于第一电压阈值,则执行步骤104;否则,若第一电压检测点的电压V1不大于第一电压阈值,则执行步骤105。

[0289] 步骤104,判定主动保险丝短电源;之后向第一控制装置上报主动保险丝短电源的故障;之后不再执行本实施例的其他步骤。

[0290] 步骤105,控制第一上拉电源电路闭合,第二上拉电源电路断开。

[0291] 在本公开的一些实施例中,步骤105可以包括:闭合第三开关S3、断开第四开关S4,以闭合第一上拉电源电路、断开第二上拉电源电路。

[0292] 步骤106,读取第一电压检测点的电压V1。

[0293] 步骤107,判断第一电压检测点的电压V1是否小于第二电压阈值。若第一电压检测点的电压V1小于第二电压阈值,则执行步骤108;否则,若第一电压检测点的电压V1不小

于第二电压阈值,则执行步骤 109。

[0294] 步骤108,判定主动保险丝短地;之后向第一控制装置上报主动 保险丝开路的故障;之后不再执行本实施例的其他步骤。

[0295] 步骤109,控制第一上拉电源电路闭合,第二上拉电源电路闭合。

[0296] 在本公开的一些实施例中,步骤109可以包括:闭合第三开关S3和 第四开关S4,以闭合第一上拉电源电路和第二上拉电源电路。

[0297] 步骤110,读取第一电压检测点的电压V1。

[0298] 步骤111,判断第一电压检测点的电压V1是否小于第三电压阈值。若第一电压检测点的电压V1小于第三电压阈值,则执行步骤112;否 则,若第一电压检测点的电压V1不小于第三电压阈值,则执行步骤 113。

[0299] 步骤112,判定主动保险丝开路;之后向第一控制装置上报主动 保险丝短地的故障;之后不再执行本实施例的其他步骤。

[0300] 步骤113,判定主动保险丝完好。

[0301] 表1

[0302]

故障状态			
正常	$V1 < A$	$V1 > B$	$V1 > C$
外部短电源	$V1 > A$	/	/
外部短地	$V1 < A$	$V1 < B$	/
开路	$V1 < A$	$V1 > B$	$V1 < C$

[0303]

[0304] 表1为与图19实施例的采用双上拉电源诊断主动保险丝状态的方法相对应的故障状态表。

[0305] 本公开上述实施例采用双上拉电源电路可以诊断主动保险丝状态和 故障,并可以将主动保险丝状态和故障信息上报第一控制装置。

[0306] 图20为本公开主动保险丝控制方法另一些实施例的示意图。图20 实施例给出了图10实施例中采用恒流电源和高低边下拉电阻电路诊 断主动保险丝状态的流程。优选的,本实施例可由本公开第二控制装置 (例如图10实施例所述的主动保险丝控制电路中的第二控制装置3) 或本公开主动保险丝控制电路(例如图10实施例所述的主动保险丝控 制电路)执行。该方法(例如图15实施例的步骤155)可以包括以下 步骤:

[0307] 步骤200,针对恒流电源和高低边下拉电阻电路诊断,设定第四电 压阈值(D值)为主动保险丝短电源时的阈值;设定第五电压阈值(E 值)为主动保险丝开路时的阈值。

[0308] 步骤201,控制恒流电源电路断开。

[0309] 在本公开的一些实施例中,步骤201可以包括:断开第三开关S3, 以断开恒流电源电路。

[0310] 步骤202,读取第一电压检测点的电压V1和第二电压检测点的电 压V2。

[0311] 步骤203,判断第一电压检测点的电压V1和第二电压检测点的电 压V2是否均大于第四电压阈值。若第一电压检测点的电压V1和第二 电压检测点的电压V2均大于第四电压

阈值,则执行步骤204;否则,若第一电压检测点的电压V1和第二电压检测点的电压V2不都大于第四电压阈值,则执行步骤205。

[0312] 步骤204,判定主动保险丝短电源;之后向第一控制装置上报主动保险丝短电源的故障;之后不再执行本实施例的其他步骤。

[0313] 步骤205,控制恒流电源电路闭合。

[0314] 步骤206,读取第一电压检测点的电压V1和第二电压检测点的电压V2。

[0315] 步骤207,判断第一电压检测点的电压V1和第二电压检测点的电压V2是否均接近于0。若第一电压检测点的电压V1和第二电压检测点的电压V2均接近于0,则执行步骤208;否则,若第一电压检测点的电压V1和第二电压检测点的电压V2不都接近于0,则执行步骤209。

[0316] 在本公开的一些实施例中,判断一个电压是否接近于0,指的是:判断所述电压与0的差值小于预定阈值,以避免零漂,避免测量误差。

[0317] 步骤208,判定主动保险丝短地;之后向第一控制装置上报主动保险丝短地的故障;之后不再执行本实施例的其他步骤。

[0318] 步骤209,判断第二电压检测点的电压V2第一电压检测点的电压V1是否大于第五电压阈值、且第一电压检测点的电压V1第二电压检测点的电压V2是否接近于0。若第二电压检测点的电压V2第一电压检测点的电压V1大于第五电压阈值、且第一电压检测点的电压V1第二电压检测点的电压V2接近于0,则执行步骤210;否则,若不满足第二电压检测点的电压V2大于第五电压阈值、且第一电压检测点的电压V1第一电压检测点的电压V1大于第五电压阈值、且第二电压检测点的电压V2接近于0的条件,则执行步骤211。

[0319] 步骤210,判定主动保险丝开路;之后向第一控制装置上报主动保险丝开路的故障;之后不再执行本实施例的其他步骤。

[0320] 步骤211,判定主动保险丝完好。

[0321] 本公开上述实施例采用恒流电源和高低边下拉电阻电路可以诊断主动保险丝状态和故障,并可以将主动保险丝状态和故障信息上报第一控制装置。

[0322] 图21为本公开主动保险丝控制方法另一些实施例的示意图。图21 实施例给出了图11实施例中采用恒流电源和低边下拉电阻电路诊断主动保险丝状态的流程。优选的,本实施例可由本公开第二控制装置(例如图11实施例所述的主动保险丝控制电路中的第二控制装置3)或本公开主动保险丝控制电路(例如图11实施例所述的主动保险丝控制电路)执行。该方法(例如图15实施例的步骤155)可以包括以下步骤:

[0323] 步骤300,针对恒流电源和低边下拉电阻电路诊断,设定第六电压阈值(F值)为主动保险丝短地时的阈值。设定第七电压阈值(G值)为主动保险丝完好时的阈值;设定第八电压阈值(H值)为主动保险丝完好时的阈值。

[0324] 步骤301,控制恒流电源电路断开、低边下拉电阻电路闭合。

[0325] 在本公开的一些实施例中,步骤301可以包括:断开第三开关S3,以断开恒流电源电路;闭合第四开关S4,以闭合低边下拉电阻电路。

[0326] 步骤302,读取第一电压检测点的电压V1和第三电压检测点的电压V3。

[0327] 步骤303,判断第一电压检测点的电压V1和第三电压检测点的电压V3是否均接近于0。若第一电压检测点的电压V1和第三电压检测点的电压V3均接近于0,则执行步骤305;

否则,若第一电压检测点的电压V1和第三电压检测点的电压V3不都接近于0,则执行步骤304。

[0328] 步骤304,判定主动保险丝短电源;之后向第一控制装置上报主动保险丝短电源的故障;之后不再执行本实施例的其他步骤。

[0329] 步骤305,闭合恒流电源电路和低边下拉电阻电路。

[0330] 步骤306,读取第一电压检测点的电压V1和第三电压检测点的电压V3。

[0331] 步骤307,判断第一电压检测点的电压V1和第三电压检测点的电压V3是否均接近于0。若第一电压检测点的电压V1和第三电压检测点的电压V3均接近于0,则执行步骤308;否则,若第一电压检测点的电压V1和第三电压检测点的电压V3不都接近于0,则执行步骤309。

[0332] 步骤308,判定主动保险丝开路;之后向第一控制装置上报主动保险丝短地的故障;之后不再执行本实施例的其他步骤。

[0333] 步骤309,判断第三电压检测点的电压V3是否大于第六电压阈值、且第一电压检测点的电压V1是否接近于0。若第三电压检测点的电压V3大于第六电压阈值、且第一电压检测点的电压V1接近于0,则执行步骤310;否则,若不满足第三电压检测点的电压V3大于第六电压阈值、且第一电压检测点的电压V1接近于0的条件,则执行步骤311。

[0334] 步骤310,判定主动保险丝短地;之后向第一控制装置上报主动保险丝开路的故障;之后不再执行本实施例的其他步骤。

[0335] 步骤311,判断第一电压检测点的电压V1是否大于第七电压阈值、且第三电压检测点的电压V3是否大于第八电压阈值。若第一电压检测点的电压V1大于第七电压阈值、且第三电压检测点的电压V3大于第八电压阈值,则执行步骤312;否则,若不满足第一电压检测点的电压V1大于第七电压阈值、且第三电压检测点的电压V3大于第八电压阈值的条件,则执行步骤301。

[0336] 步骤312,判定主动保险丝完好。

[0337] 本公开上述实施例采用恒流电源和低边下拉电阻电路可以诊断主动保险丝状态和故障,并可以将主动保险丝状态和故障信息上报第一控制装置。

[0338] 图22为本公开第二控制装置一些实施例的示意图。如图22所示,所述第二控制装置(例如图1、图4-图12任一实施例所述的第二控制装置3)可以包括指示信号接收模块31和保险丝控制模块32,其中:

[0339] 指示信号接收模块31,用于接收第一控制装置发送的触发指示信号,其中,所述触发指示信号为第一控制装置判定外部触发信号满足主动保险丝断开条件的情况下发出的。

[0340] 保险丝控制模块32,用于在接收到所述触发指示信号的情况下,控制主动保险丝断开。

[0341] 在本公开的一些实施例中,所述第二控制装置用于执行实现如上述任一实施例(例如图13-图15、图18-图21任一实施例)所述的主动保险丝控制方法的操作。

[0342] 基于本公开上述实施例提供的第二控制装置,是一种基于主动断开保险的驱动装置,该第二控制装置的可以实现对主动断开保险的隔离驱动;本公开既可以对对外部触发信号识别,根据外部触发信号断开主动保险丝,也可以对自身高压系统采样信号进行检

查,根据高压系统 采样信号判断是否断开主动保险丝,从而断开高压回路。

[0343] 本公开上述实施例在正常工作的情况下(行车、充电等),外部对 BMS输入外部触发信号,如:碰撞信号等,可以进行硬件触发,从而 提高了触发响应速度。

[0344] 图23为本公开第二控制装置另一些实施例的示意图。如图22所示, 所述第二控制装置(例如图1、图4-图12任一实施例所述的第二控制装 置3)可以包括第一存储器38和第一处理器39,其中:

[0345] 第一存储器38,用于存储指令。

[0346] 第一处理器39,用于执行所述指令,使得所述第二控制装置执行 实现如上述任一实施例(例如图13-图15、图18-图21任一实施例) 所述的主动保险丝控制方法的操作。

[0347] 本公开上述实施例可以在主动保险丝未断开的情况下,第二控制装 置多次下发指令,指示驱动模块断开第一开关S1和第二开关S2,以 断开主动保险丝。

[0348] 本公开上述实施例可以实现对驱动信号有效性的检测。

[0349] 本公开上述实施例可以诊断主动保险丝状态和故障,并可以将主动 保险丝状态和故障信息上报第一控制装置。

[0350] 图24为本公开第一控制装置一些实施例的示意图。如图24所示, 所述第一控制装置(例如图1、图4-图12任一实施例所述的第一控制 装置1)可以包括触发信号接收模块11、触发信号判断模块12和指示 信号发送模块13,其中:

[0351] 触发信号接收模块11,用于接收外部触发信号。

[0352] 触发信号判断模块12,判断外部触发信号是否满足主动保险丝断 开条件。

[0353] 指示信号发送模块13,用于在外部触发信号满足主动保险丝断开 条件的情况下,向第二控制装置发出触发指示信号,以便第二控制装 置控制主动保险丝断开。

[0354] 在本公开的一些实施例中,所述第一控制装置用于执行实现如上述 任一实施例(例如图17实施例)所述的主动保险丝控制方法的操作。

[0355] 图25为本公开第一控制装置另一些实施例的示意图。如图25所示, 所述第一控制装置(例如图1、图4-图12任一实施例所述的第一控制 装置1)可以包括第二存储器18和第二处理器19,其中:

[0356] 第二存储器18,用于存储指令;

[0357] 第二处理器19,用于执行所述指令,使得所述第一控制装置执行 实现如上述任一实施例(例如图17实施例)所述的主动保险丝控制方 法的操作。

[0358] 基于本公开上述实施例提供的第一控制装置,可以实现对主动断开 保险的隔离驱动,本公开既可以对对外部触发信号识别,根据外部触 发信号断开主动保险丝,也可以对自身高压系统采样信号进行检查, 根据高压系统采样信号判断是否断开主动保险丝,从而断开高压回路。

[0359] 本公开上述实施例在正常工作的情况下(行车、充电等),外部对 BMS输入外部触发信号,如:碰撞信号等,可以进行硬件触发,从而 提高了触发响应速度。

[0360] 在上面所描述的第一控制装置和第二控制装置等功能单元可以实 现为用于执行本申请所描述功能的通用处理器、可编程逻辑控制器 (PLC)、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编 程门阵列(FPGA)或者其他可编程逻辑器件、分立门或者晶体管 逻辑器 件、分立硬件组件或者其任意适当组合。

[0361] 至此,已经详细描述了本公开。为了避免遮蔽本公开的构思,没有描述本领域所公知的一些细节。本领域技术人员根据上面的描述,完全可以明白如何实施这里公开的技术方案。

[0362] 本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分步骤可以通过硬件来完成,也可以通过程序来指示相关的硬件完成,所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中,上述提到的存储介质可以是只读存储器,磁盘或光盘等。

[0363] 本公开的描述是为了示例和描述起见而给出的,而并不是无遗漏的或者将本公开限于所公开的形式。很多修改和变化对于本领域的普通技术人员而言是显然的。选择和描述实施例是为了更好说明本公开的原理和实际应用,并且使本领域的普通技术人员能够理解本公开从而设计适于特定用途的带有各种修改的各种实施例。

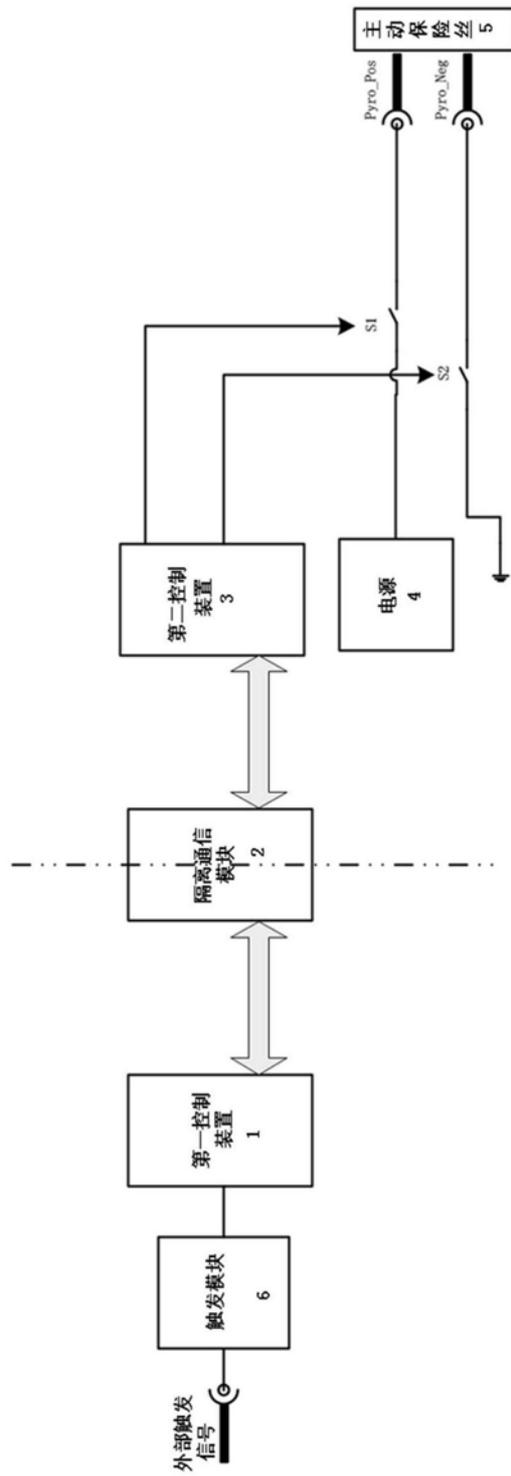


图1

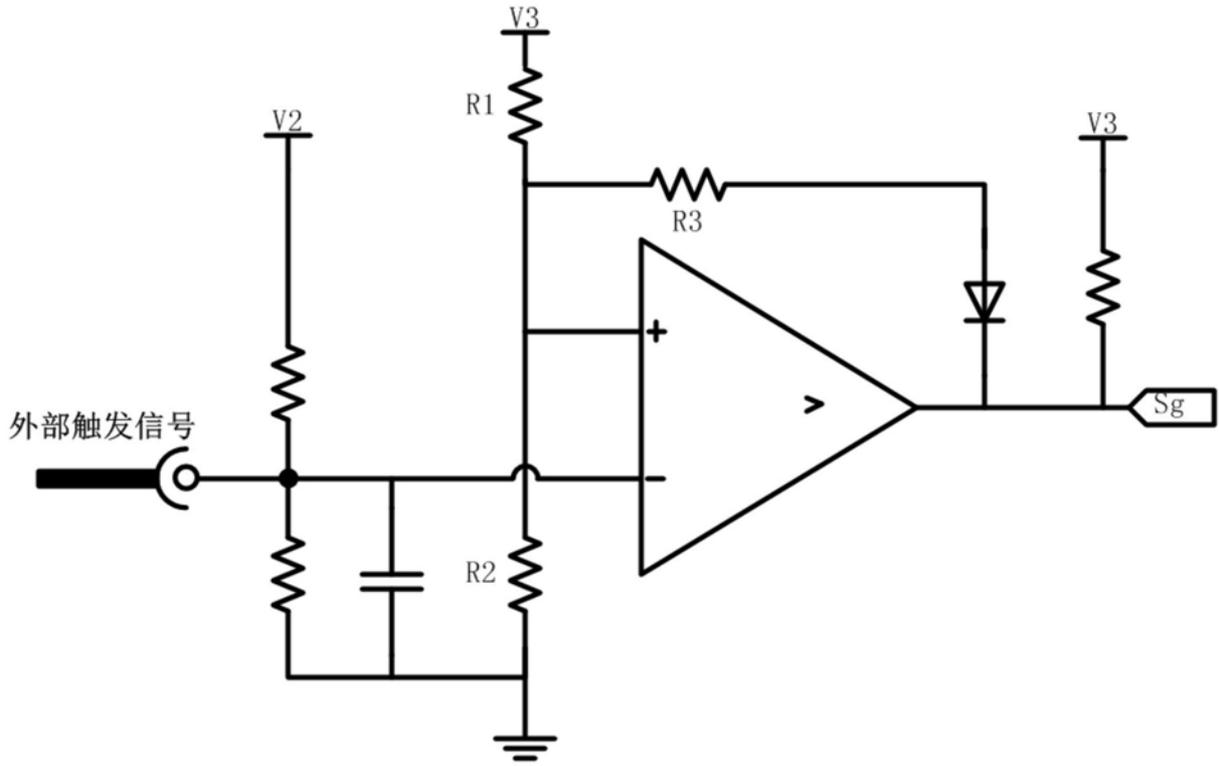


图2

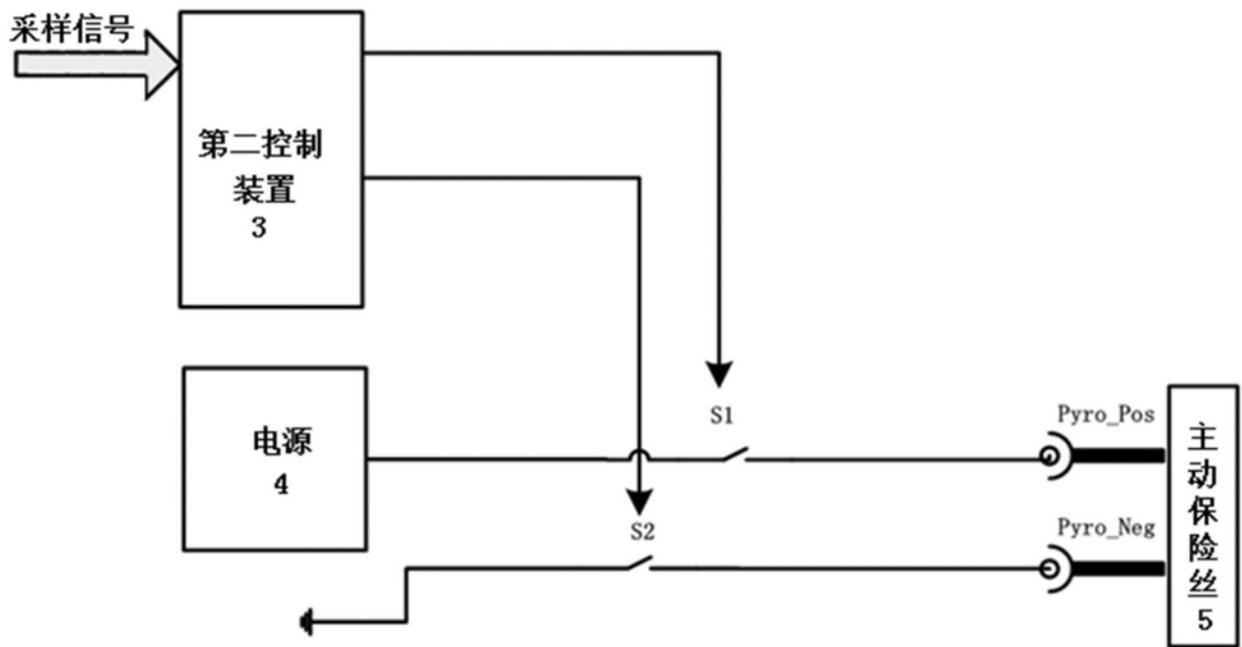


图3

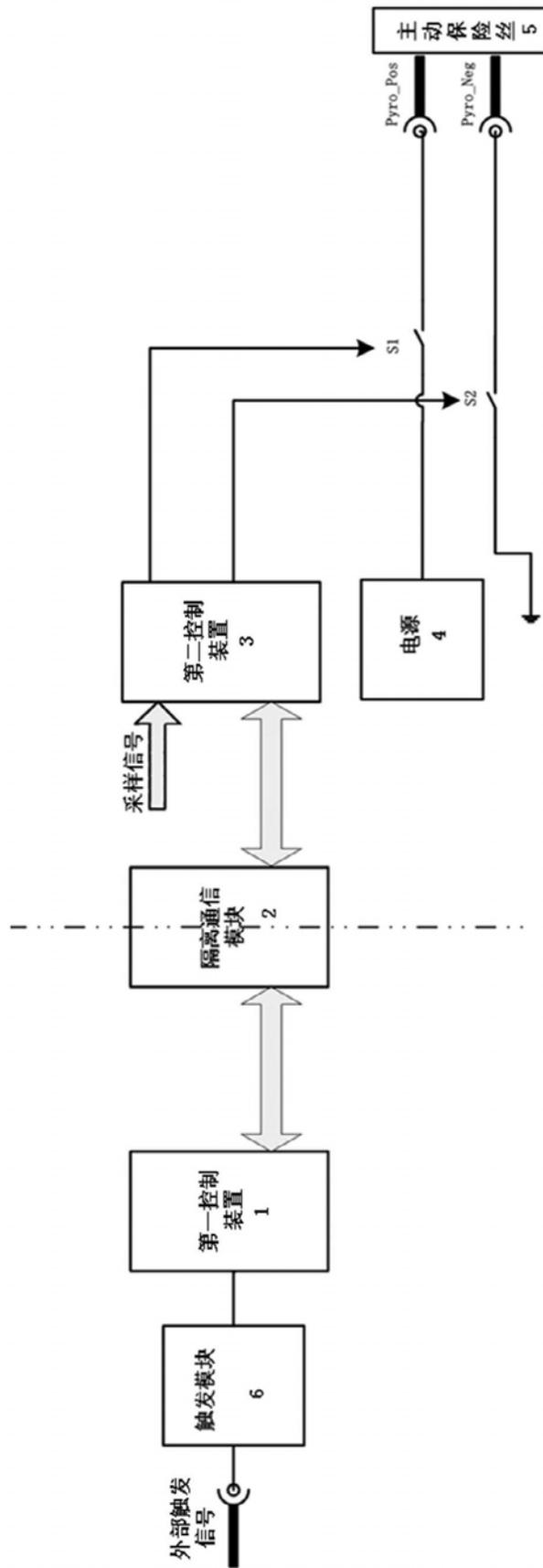


图4

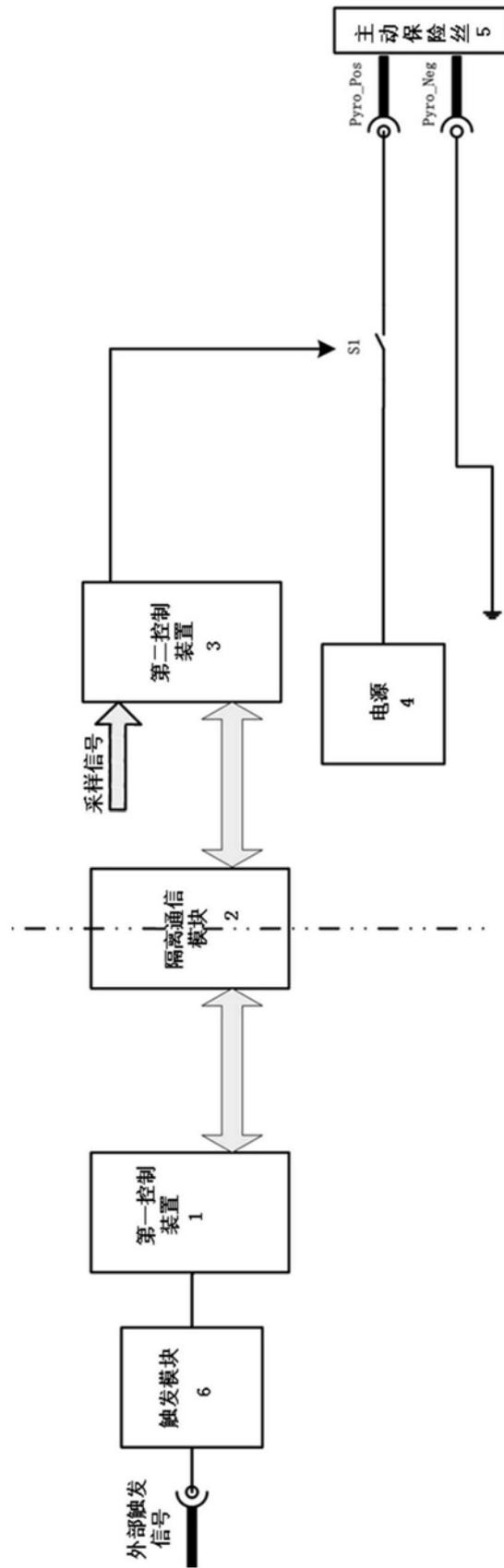


图5

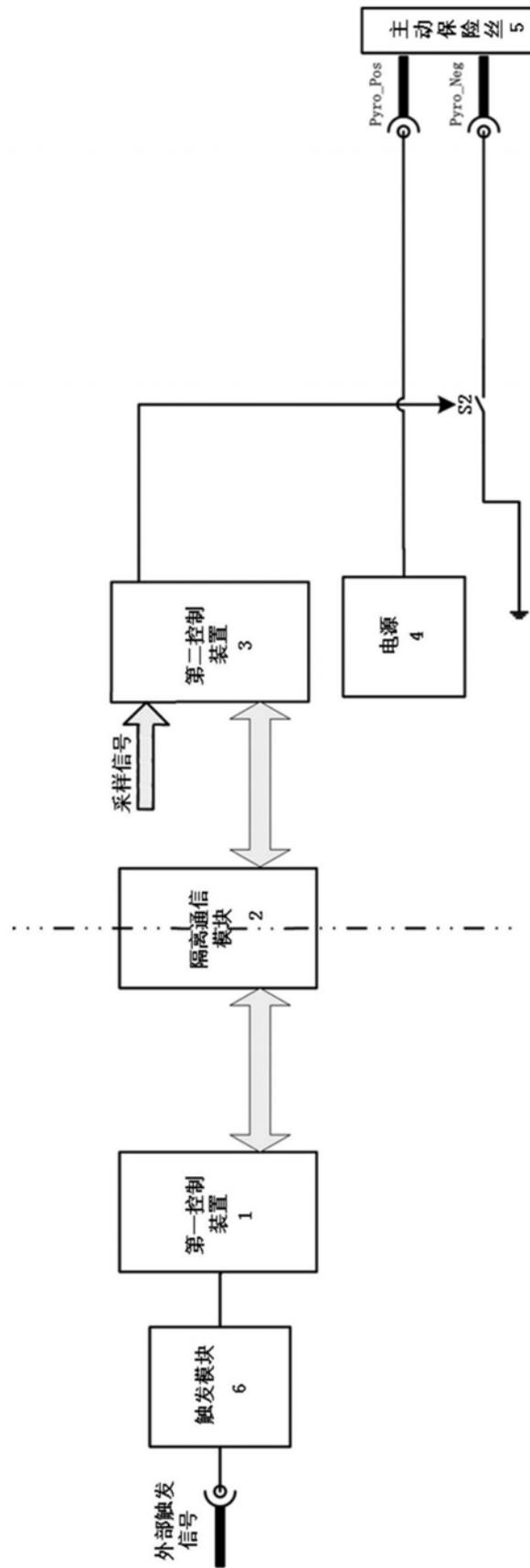


图6

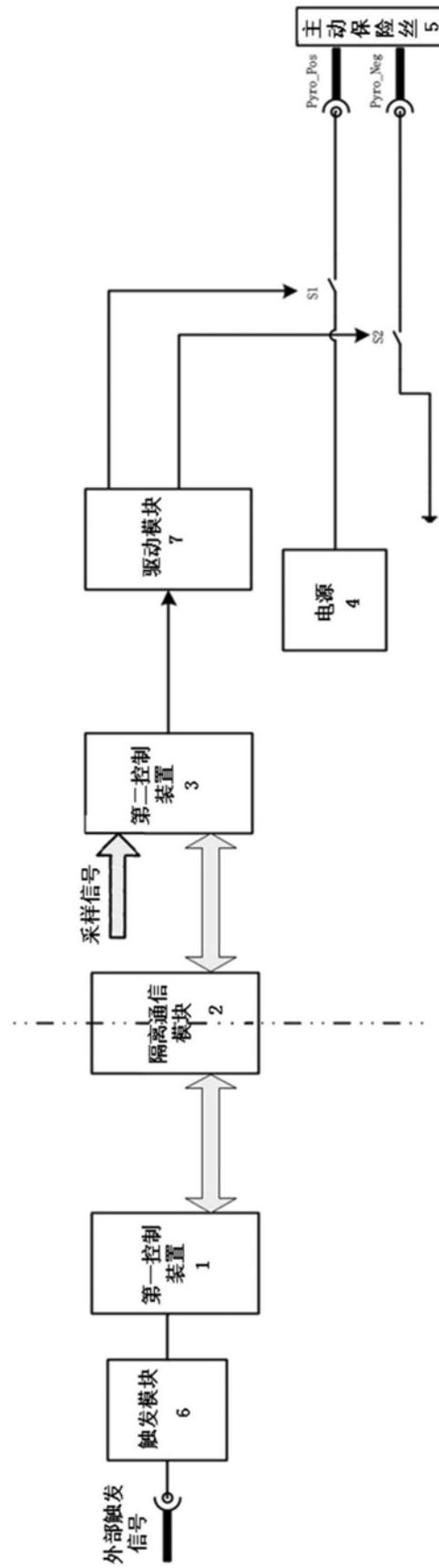


图7

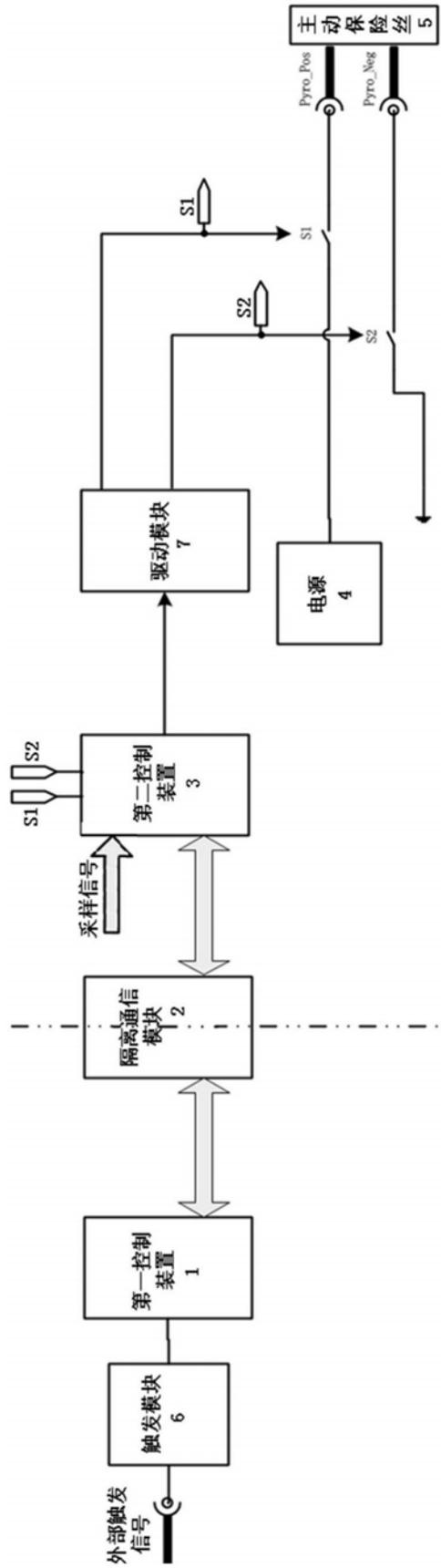


图8

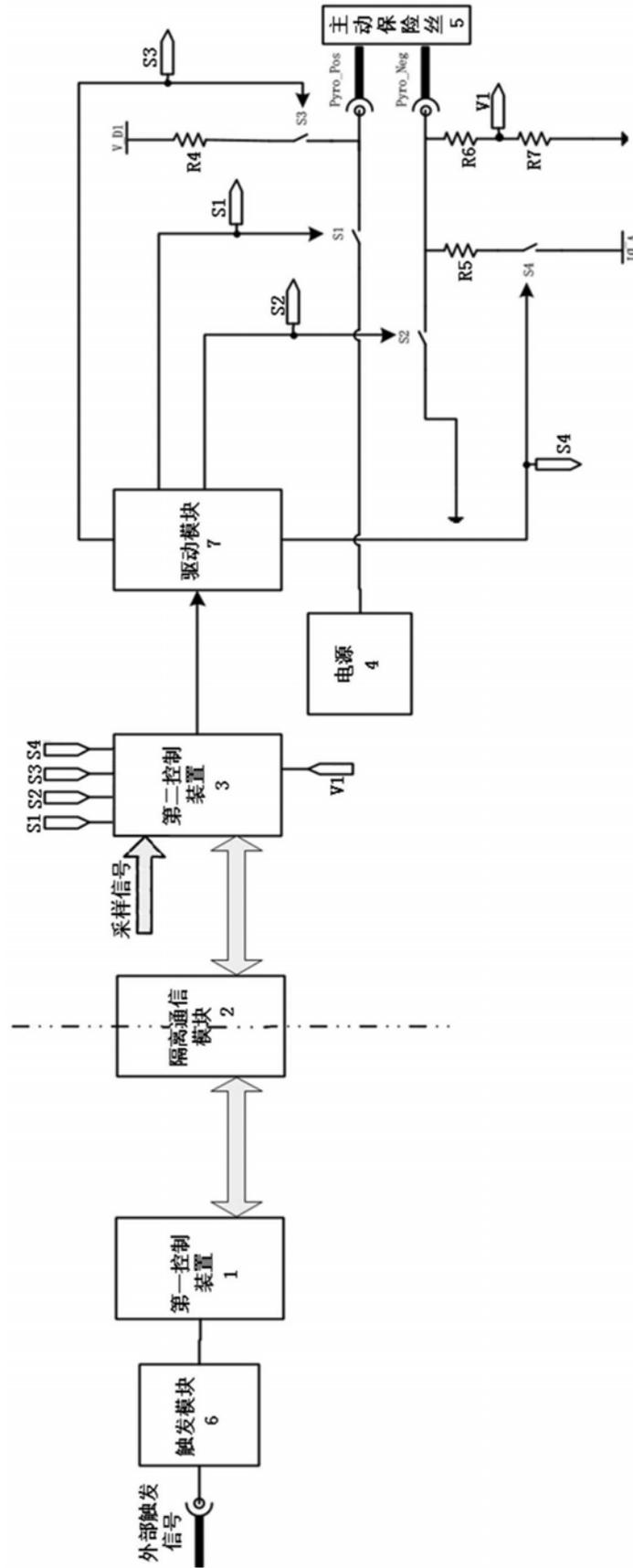


图9

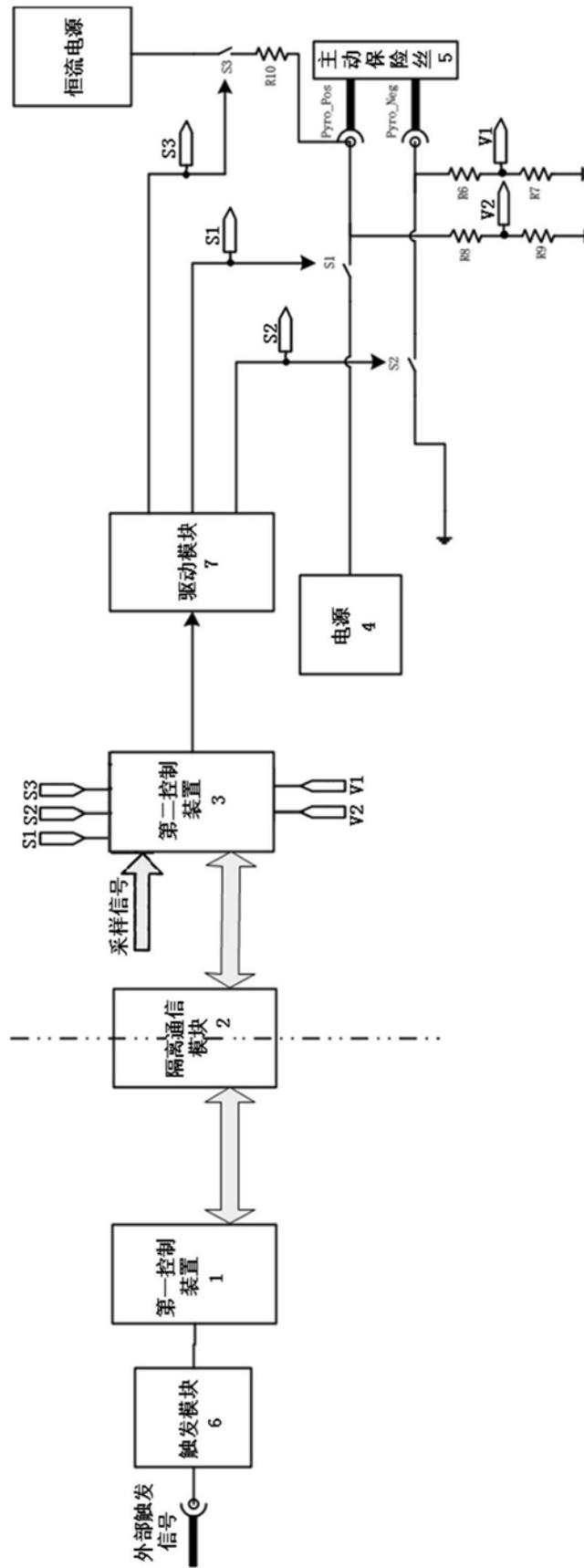


图10

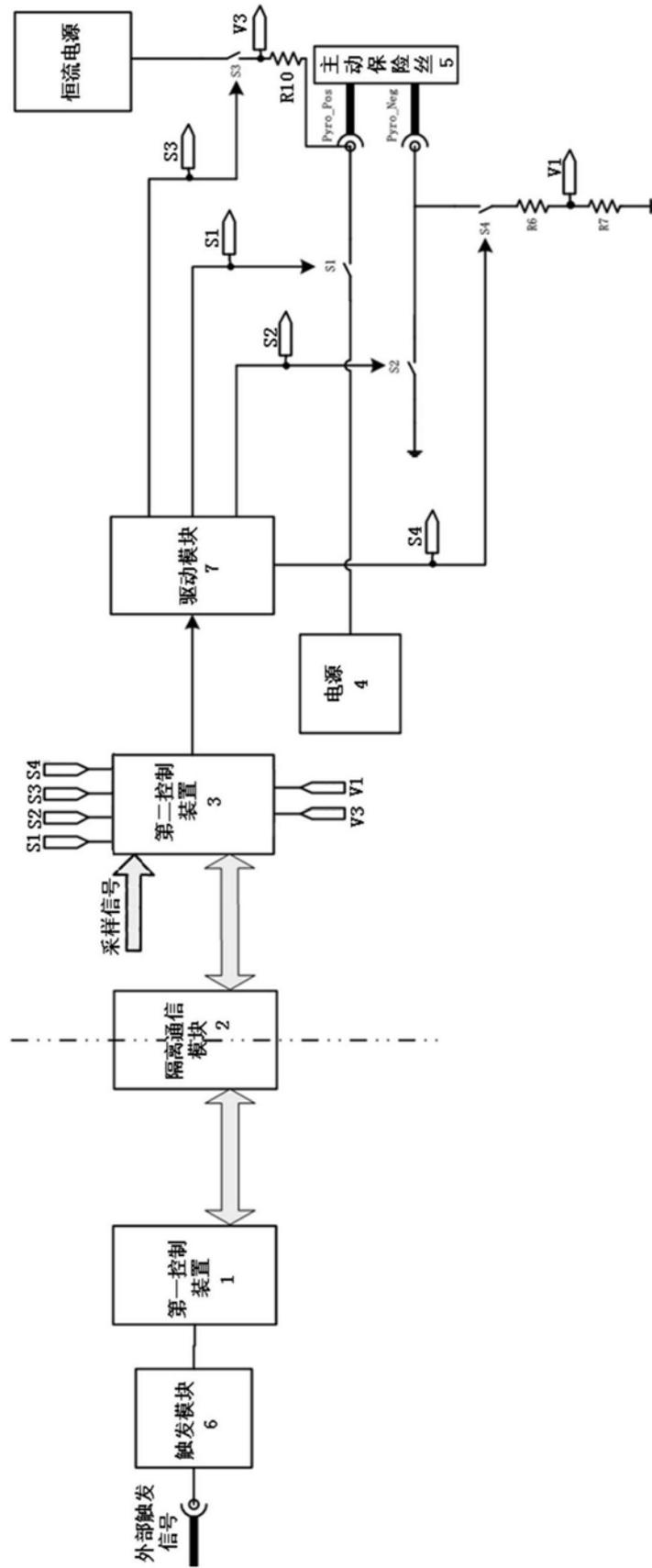


图11

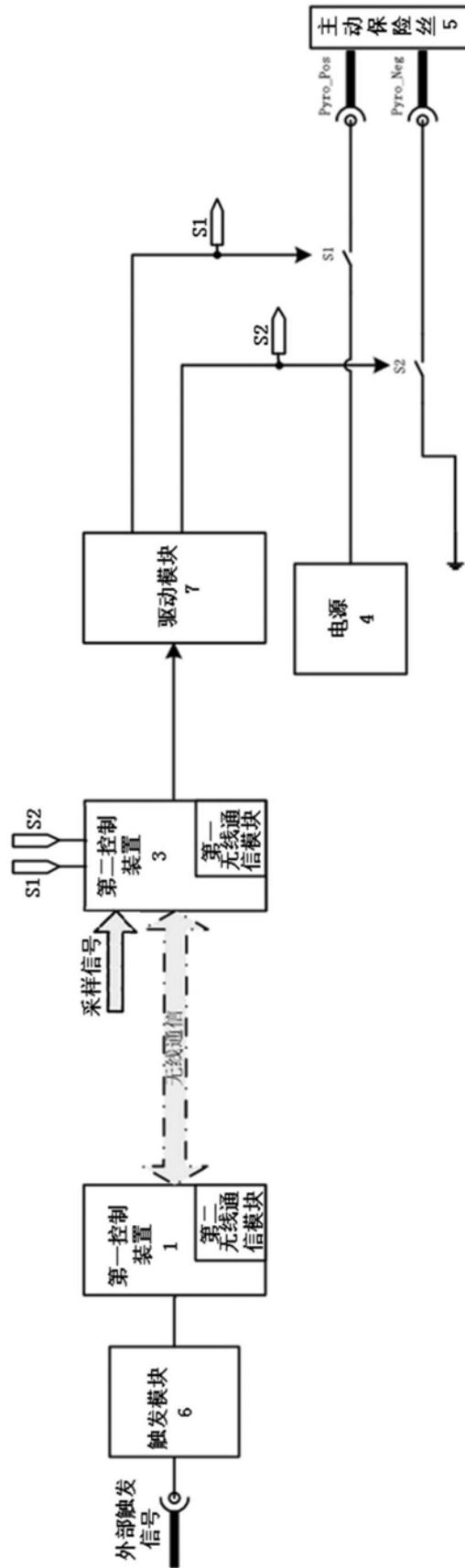


图12

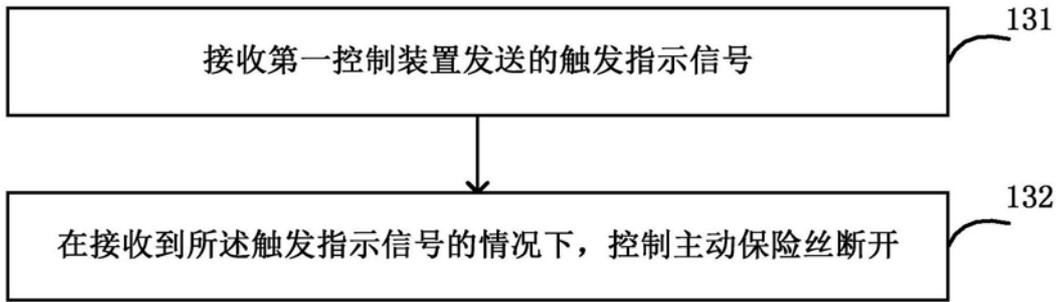


图13

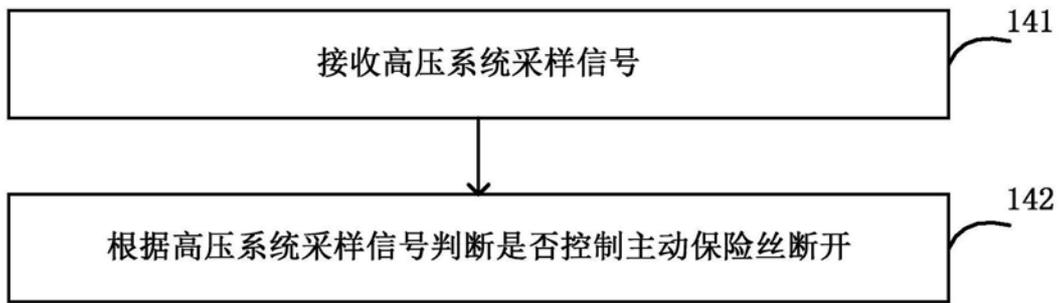


图14

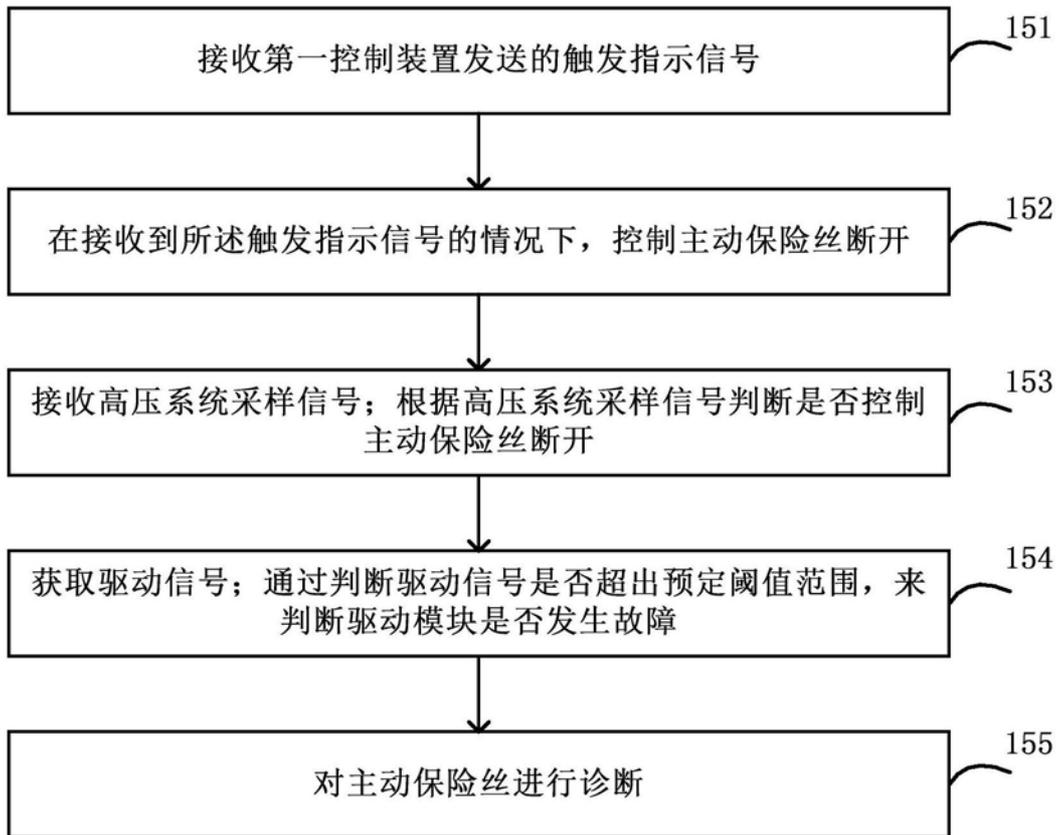


图15

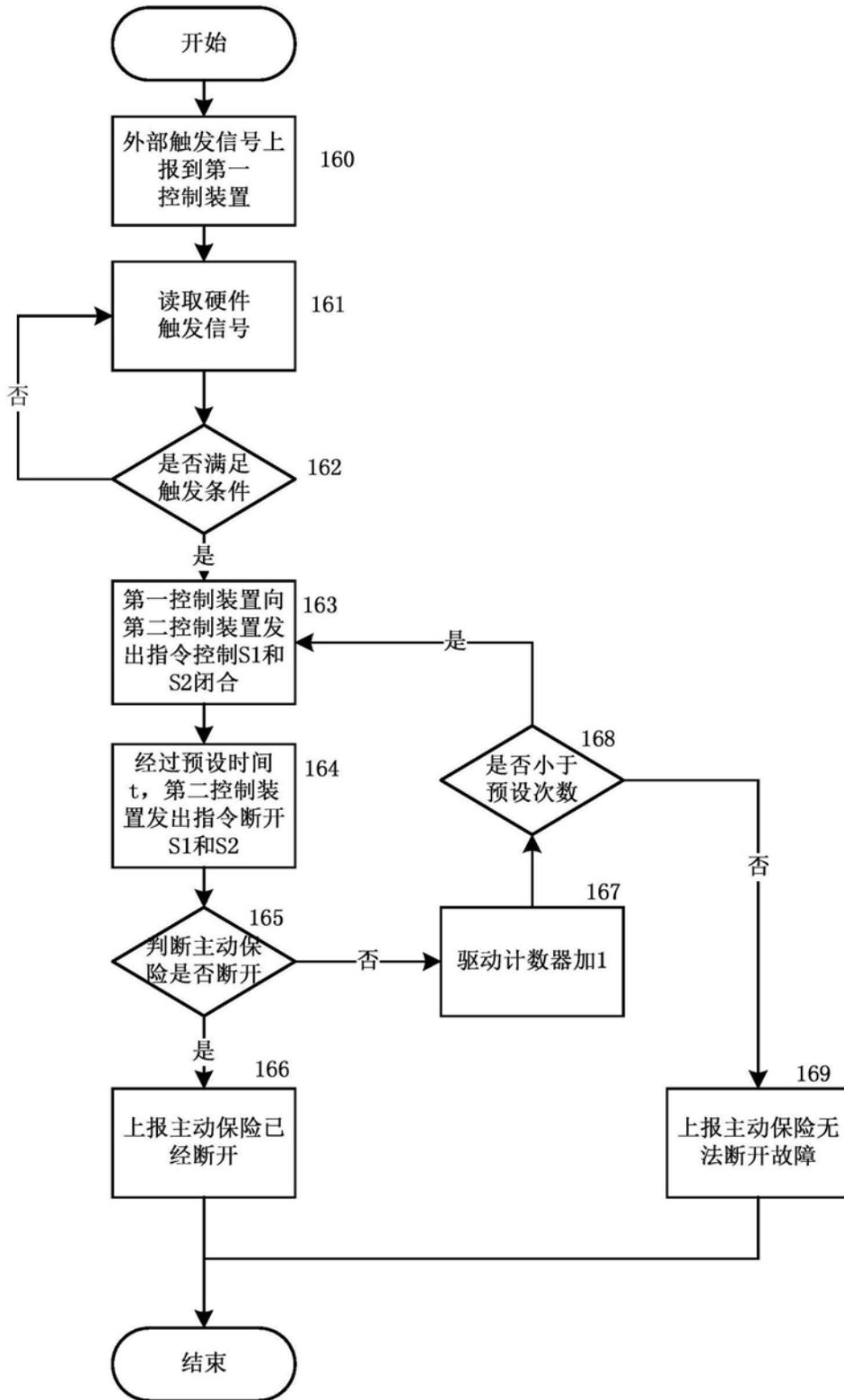


图16

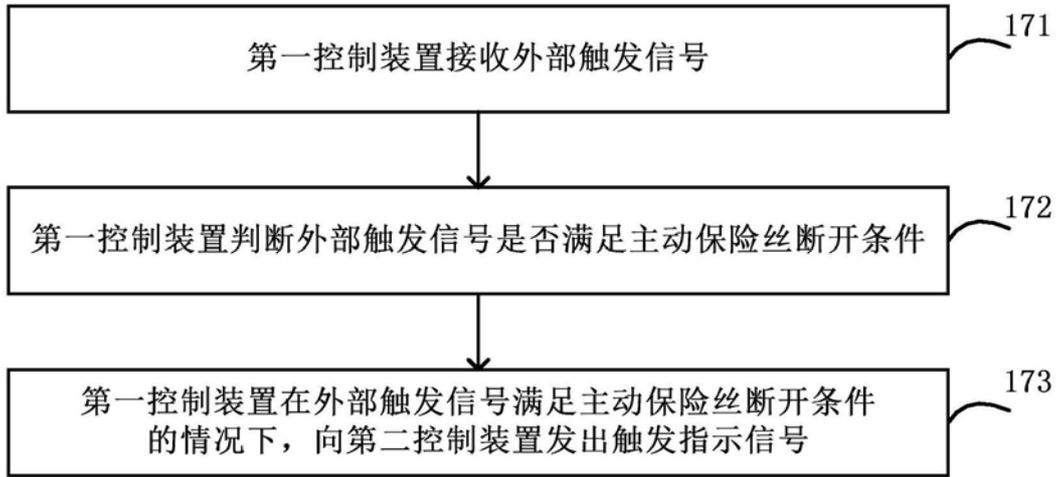


图17

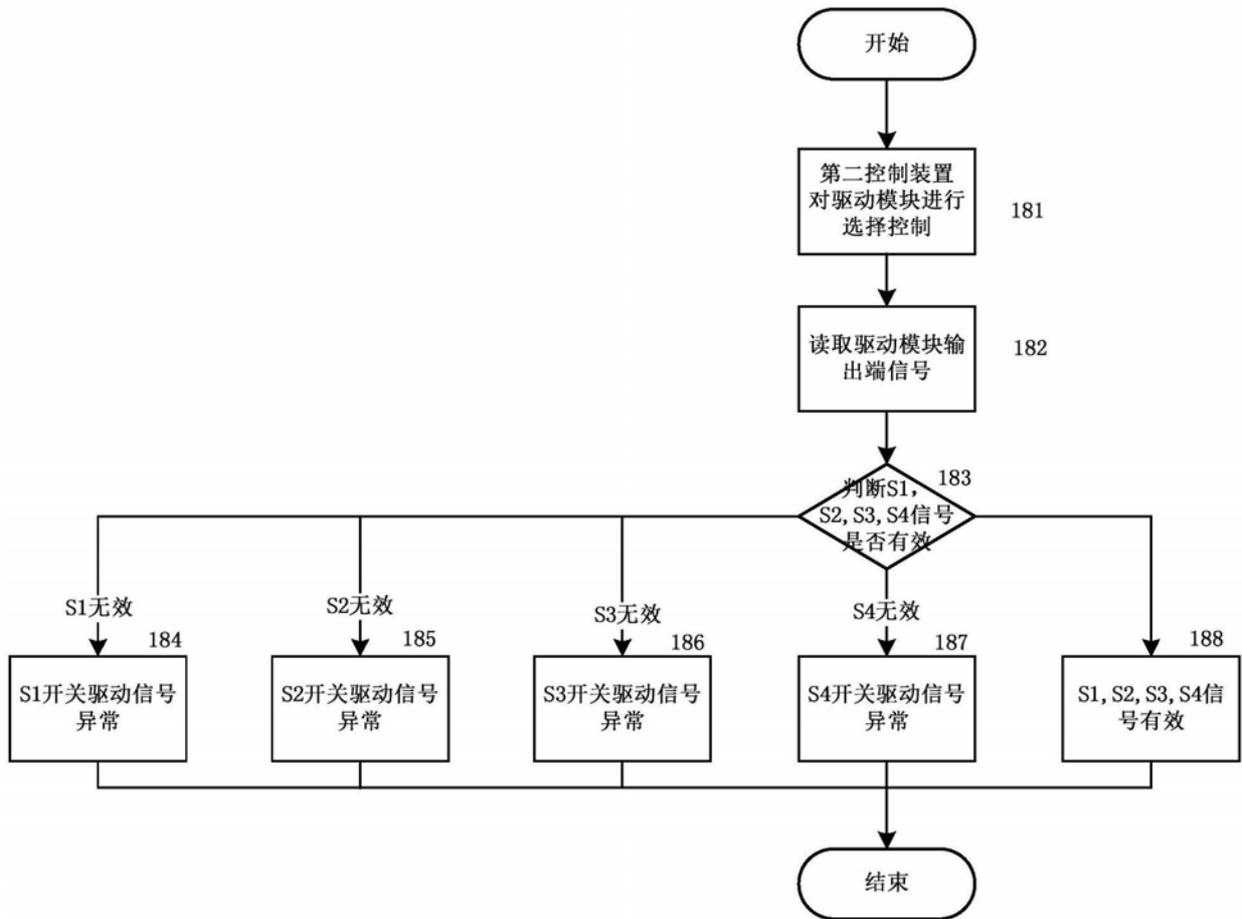


图18

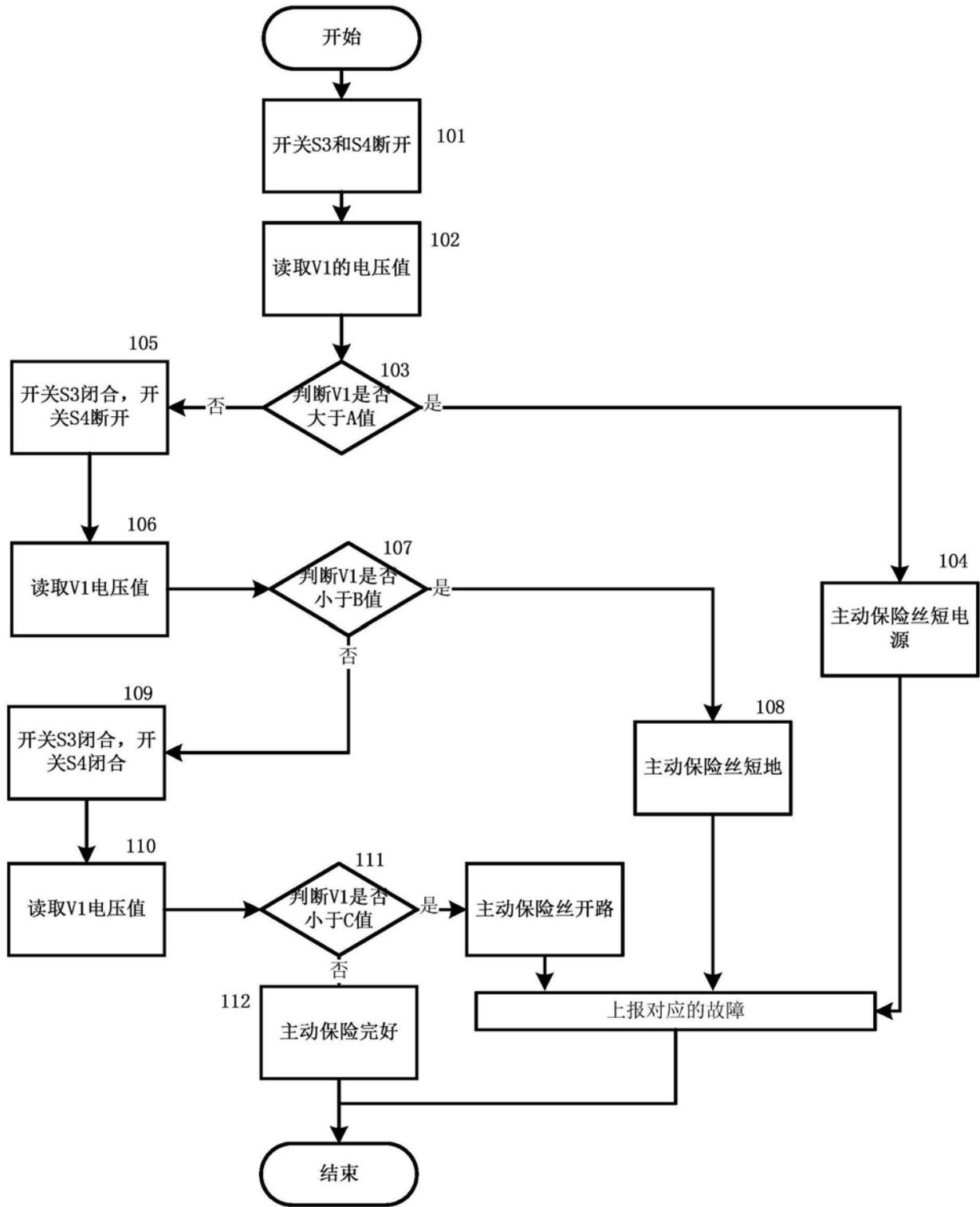


图19

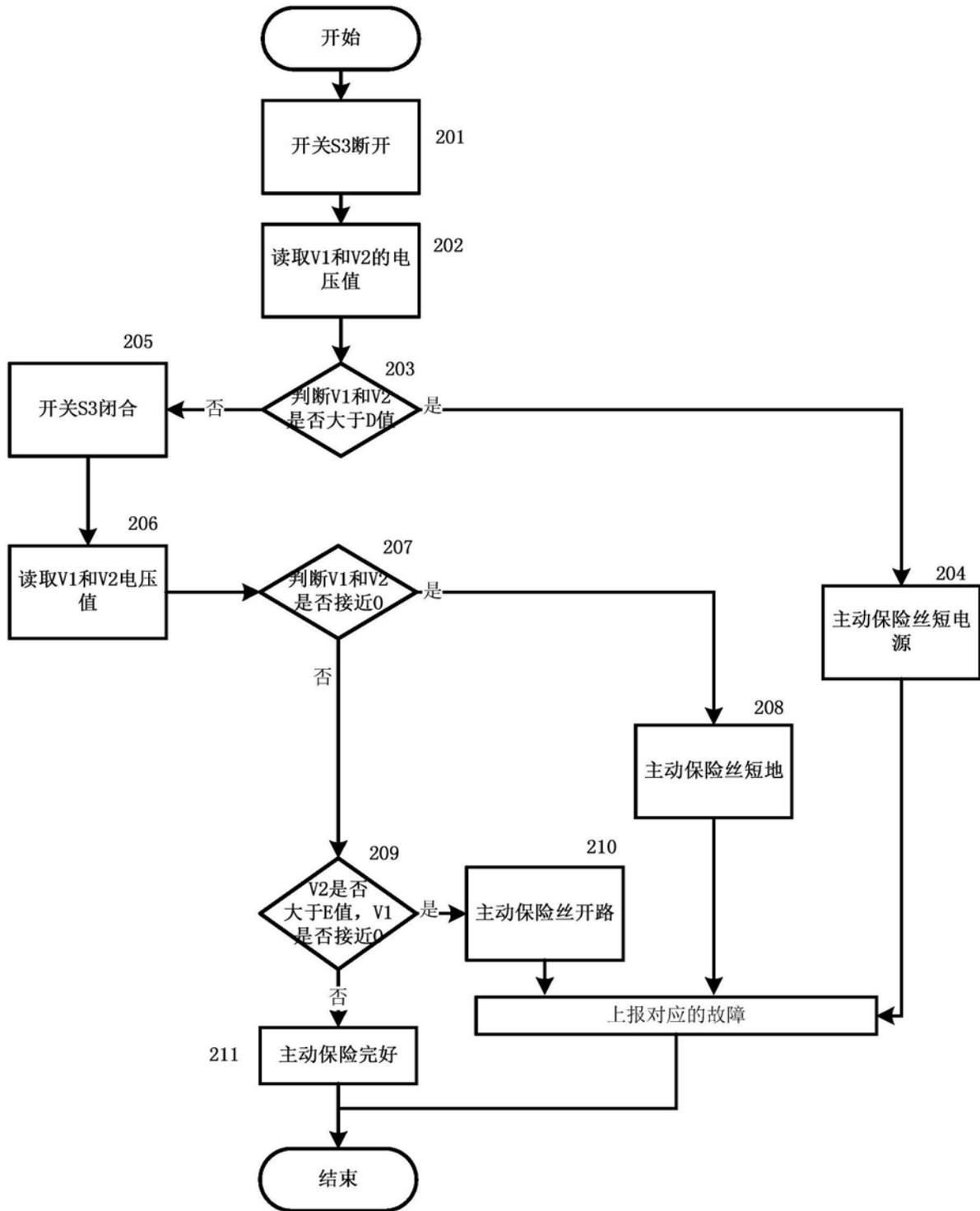


图20

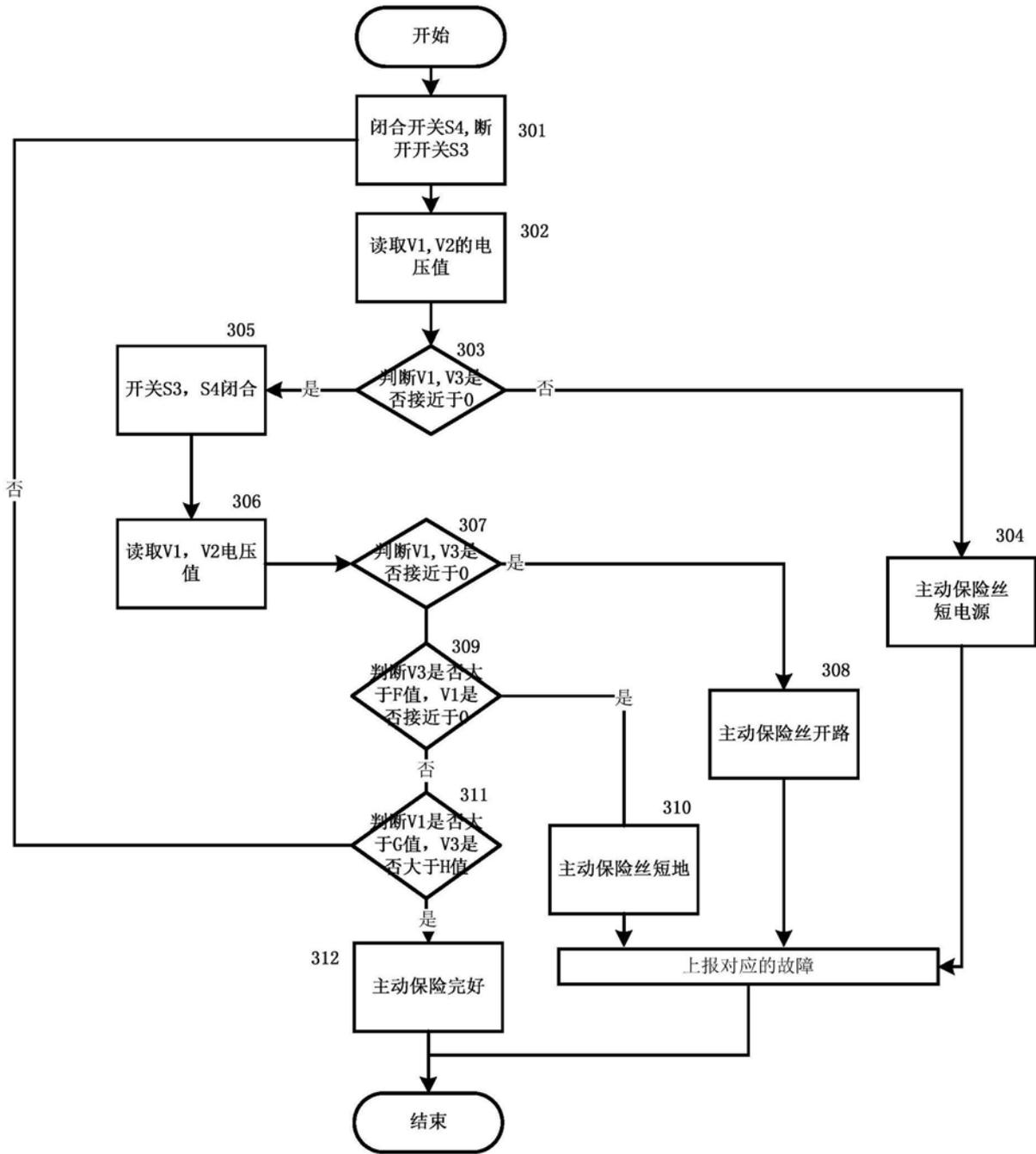


图21

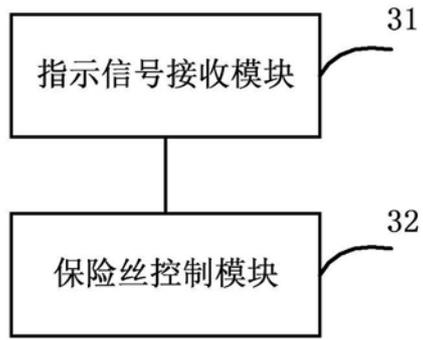


图22

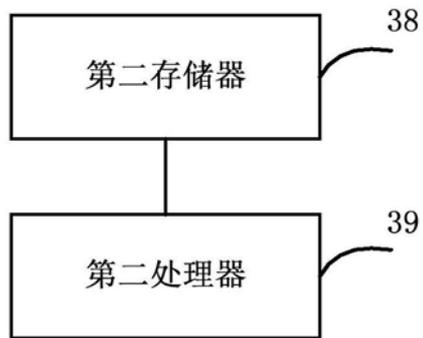


图23

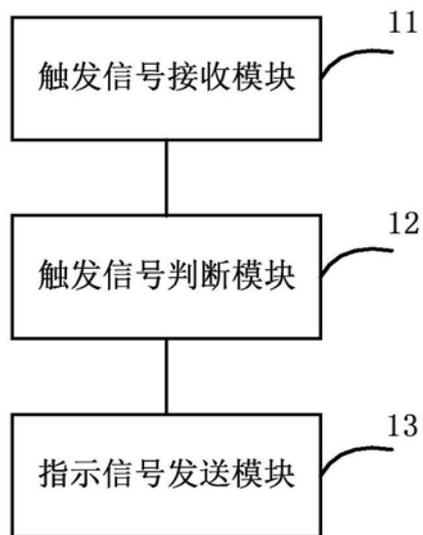


图24

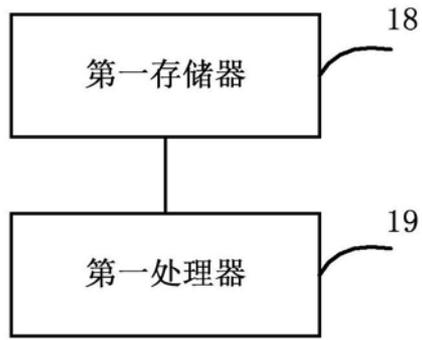


图25