

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102055176 A

(43) 申请公布日 2011. 05. 11

(21) 申请号 200910237058. 7

(22) 申请日 2009. 11. 03

(71) 申请人 北汽福田汽车股份有限公司
地址 102206 北京市昌平区沙河镇沙阳路

(72) 发明人 邓小明 马建新 李健 韩磊
蔡文远

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限
公司 11283

代理人 陈小莲 王凤桐

(51) Int. Cl.
H02H 7/22 (2006. 01)
H01M 10/48 (2006. 01)

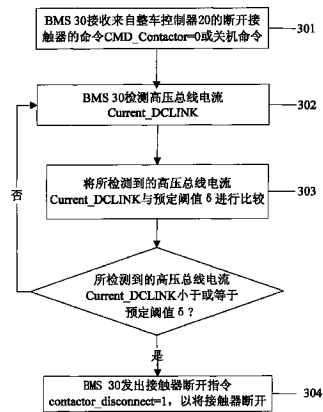
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 4 页

(54) 发明名称

一种用于保护电动汽车接触器的方法及电池管理系统

(57) 摘要

本发明提供一种用于保护电动汽车接触器的方法及电池管理系统,其中,接触器通过高压总线连接在电池或电池组与高压用电设备之间,该方法包括:1) 接收断开接触器的命令或关机命令;2) 检测高压总线电流;3) 将所检测到的高压总线电流与预定阈值进行比较;4) 根据比较结果决定是否将所述接触器断开。该方法能够避免在将接触器断开时出现粘连现象,减少对接触器的损坏,有效延长接触器的使用寿命。



1. 一种用于保护电动汽车接触器的方法,其中,接触器通过高压总线连接在电池或电池组与高压用电设备之间,该方法包括:

- 1) 接收断开接触器的命令或关机命令;
- 2) 检测高压总线电流;
- 3) 将所检测到的高压总线电流与预定阈值进行比较;
- 4) 根据比较结果决定是否将所述接触器断开。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,当所检测到的高压总线电流小于或等于所述预定阈值时,将所述接触器断开;当所检测到的高压总线电流大于所述预定阈值时,继续检测所述高压总线电流。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,所述预定阈值的范围为0-5A。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,该方法还包括在接收到所述断开接触器的命令或所述关机命令后开始计时,并且如果在所述预定时间内所检测到的高压总线电流一直大于所述预定阈值,则发出故障报告。

5. 根据权利要求4所述的方法,该方法还包括在发出所述故障报告之后将所述接触器断开。

6. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述预定时间的范围为5-10s。

7. 根据权利要求1或2所述的方法,该方法还包括当所接收到的命令为关机命令时,在延时机时间期满前将所述接触器断开,其中所述延时机时间大于所述预定时间。

8. 一种用于保护电动汽车接触器的电池管理系统,其中,接触器通过高压总线连接在电池或电池组与高压用电设备之间,所述电池管理系统包括:

接收装置,用于接收断开接触器的命令或关机命令;

检测装置,用于在接收到所述断开接触器的命令或所述关机命令后检测高压总线电流;

比较装置,用于将所检测到的高压总线电流与预定阈值进行比较;

控制装置,用于根据比较结果决定是否将所述接触器断开。

9. 根据权利要求8所述的电池管理系统,其中当所检测到的高压总线电流小于或等于所述预定阈值时,所述控制装置将所述接触器断开;当所检测到的高压总线电流大于所述预定阈值时,所述检测装置继续检测所述高压总线电流。

10. 根据权利要求8或9所述的电池管理系统,其中,所述预定阈值的范围为0-5A。

11. 根据权利要求8或9所述的电池管理系统,该电池管理系统还包括计时装置,该计时装置用于在接收到所述断开接触器的命令或所述关机命令后开始计时,并且所述计时装置中存储有预定时间,其中所述控制装置在所述接收装置接收到所述断开接触器的命令或所述关机命令后的预定时间内,所检测到的高压总线电流一直大于所述预定阈值的情况下,发出故障报告。

12. 根据权利要求11所述的电池管理系统,其中,所述控制装置还用于在发出所述故障报告后,将所述接触器断开。

13. 根据权利要求11所述的电池管理系统,其中所述预定时间的范围为5-10s。

14. 根据权利要求8或9所述的电池管理系统,该电池管理系统还包括延时电路,当所接收到的命令为关机命令时,所述电池管理系统在由所述延时电路设定的延时机时间期满

前将所述接触器断开,其中所述延时关机时间大于所述预定时间。

一种用于保护电动汽车接触器的方法及电池管理系统

技术领域

[0001] 本发明涉及电动汽车领域,具体涉及一种用于保护电动汽车接触器的方法及电池管理系统(BMS)。

背景技术

[0002] 在电动汽车中,接触器起着接通或断开 BMS 与高压用电设备之间的连接的作用。图 1 中示出了现有电动汽车中的高压用电系统的连接框图,如图 1 所示,电动汽车中的高压用电系统包括点火开关 10、整车控制器 20、BMS30、接触器模块 40 以及高压用电设备 50。BMS 30 可以与整车控制器 20 实时通信,并且可以控制接触器模块 40 中的接触器的接通和断开,BMS 30 与高压用电设备 50 之间接有接触器模块 40。BMS 30 中包括电池或电池组,接触器模块 40 中包括接有接触器的支路,高压用电设备 50 中可以包括接入高压总线的电机逆变器、DC-DC、车载充电器等器件。所述接触器可以替换为继电器、IGBT、MOSFET 等高压开关器件。其中接触器通过高压总线连接在电池或电池组与高压用电设备 50 之间,整车控制器 20 向 BMS 30 发出的命令可以包括接通和断开接触器的命令、以及关机命令等。

[0003] 高压用电系统中通常接有预充电保护电路,因此在接触器的闭合过程中可以较安全地进行操作。但是在断开接触器时经常发生高压直流接触器触头粘连故障,使得接触器触头无法断开,如果长期出现这种情况,会缩短接触器的使用寿命,给电动汽车的可靠性及成本带来负面影响。尤其是当电池工作在充放电模式下时,如果直接断开接触器,则接触器的两触头之间可能产生拉弧现象,造成粘连故障,导致接触器带负荷断开,严重威胁到驾驶人员和整体车辆的安全。

[0004] 另外,当电动汽车行驶过程中需要将 BMS 30 关机时,或者在停止行驶、整车驾驶员关掉点火开关 10 时,整车控制器 20 会向 BMS 30 发出关机命令使 BMS 30 关机并将接触器断开,这时如果将接触器强制断开,则由于高压总线回路中仍有电流,接触器可能会被损坏。

发明内容

[0005] 为解决上述断开接触器时存在粘连现象等问题,本发明提供一种用于保护电动汽车接触器的方法及电池管理系统,以避免将接触器断开时出现粘连现象并减少对接触器的损坏。

[0006] 本发明提供了一种用于保护电动汽车接触器的方法,其中,接触器通过高压总线连接在电池或电池组与高压用电设备之间,该方法包括:

- [0007] 1) 接收断开接触器的命令或关机命令;
- [0008] 2) 检测高压总线电流;
- [0009] 3) 将所检测到的高压总线电流与预定阈值进行比较;
- [0010] 4) 根据比较结果决定是否将所述接触器断开。

[0011] 本发明还提供一种用于保护电动汽车接触器的电池管理系统,其中,接触器通过

高压总线连接在电池或电池组与高压用电设备之间,所述电池管理系统包括:

[0012] 接收装置,用于接收断开接触器的命令或关机命令;

[0013] 检测装置,用于在接收到所述断开接触器的命令或所述关机命令后检测高压总线电流;

[0014] 比较装置,用于将所检测到的高压总线电流与预定阈值进行比较;

[0015] 控制装置,用于根据比较结果决定是否将所述接触器断开。

[0016] 通过使用本发明提供的用于保护电动汽车接触器的方法及电池管理系统,在接收到断开接触器的命令或关机命令后,电池管理系统并不立即将接触器断开,而是检测流过接触器的高压总线电流并将其与预定阈值比较,然后根据比较结果来决定是否将接触器断开,从而可以避免在将接触器断开时出现接触器触头粘连现象、减少对接触器的损坏,实现了对接触器的安全操作与保护。

附图说明

[0017] 图 1 为电动汽车中的高压用电系统的连接框图;

[0018] 图 2 为根据本发明提供的用于保护电动汽车接触器的方法的接触器断开的时序图;

[0019] 图 3 为根据本发明一种实施方式的用于保护电动汽车接触器的方法的流程图;

[0020] 图 4 为根据本发明另一种实施方式的用于保护电动汽车接触器的方法的流程图;

[0021] 图 5 为根据本发明提供的用于保护电动汽车接触器的电池管理系统的示意框图。

具体实施方式

[0022] 下面结合附图与实施方式对本发明做进一步说明。

[0023] 图 2 为根据本发明提供的用于保护电动汽车接触器的方法的接触器断开的时序图。本发明提供的保护电动汽车接触器的方法的主要实现原理是监测高压总线的电流,只有在高压总线电流小于或等于预定阈值 δ 时,才允许接触器断开。

[0024] 如图 2 所示,在 $0-t_1$ 之间的时间内,整车控制器 20 没有向 BMS 30 发出断开接触器的命令或关机命令,此时 $CMD_Contactor = 1$,高压总线电流 $Current_DCLINK$ 大于预定阈值 δ ,接触器模块 40 中的接触器处于接通状态。在 t_1-t_2 之间的时间内,整车控制器 20 向 BMS 30 发出了断开接触器的命令 $CMD_Contactor = 0$ 或关机命令,而高压总线电流 $Current_DCLINK$ 大于预定阈值 δ ,BMS 30 并不发出接触器断开指令 $contactor_disconnect = 1$,接触器模块 40 中的接触器处于接通状态;如果在 t_1-t_2 之间就将接触器断开,就会出现粘连现象。在 t_2 时刻,高压总线电流 $Current_DCLINK$ 减小到预定阈值 δ 以下,则 BMS 30 发出接触器断开指令 $contactor_disconnect = 1$,将触器模块 40 中的接触器断开。从而在接收到来自整车控制器 20 的断开接触器的命令 $CMD_Contactor = 0$ 或关机命令后,只有在检测到总线电流 $Current_DCLINK$ 小于或等于预定阈值 δ 时,BMS 30 才会将接触器断开。

[0025] 图 3 为根据本发明一种实施方式的用于保护电动汽车接触器的方法,在接收到来自整车控制器 20 的断开接触器的命令 $CMD_Contactor = 0$ 或关机命令的情况下,断开接触器的流程图。

[0026] 如图 3 所示,在步骤 301, BMS 30 接收来自整车控制器 20 的断开接触器的命令

CMD_Contactor = 0 或关机命令 ;在步骤 302, BMS 30 并不立即将接触器断开,而是检测接触器模块 40 与高压用电设备 50 之间流过接触器的高压总线电流 Current_DCLINK ;在步骤 303, BMS 30 将所检测到的高压总线电流 Current_DCLINK 与预定阈值 δ 进行比较 ;接下来, BMS 30 根据比较结果决定是否将接触器断开。其中所述预定阈值 δ 范围可以为 0-5A, 优选为 0A。

[0027] 根据一种实施方式, 如果所检测到的高压总线电流 Current_DCLINK 大于预定阈值 δ , 则返回步骤 302 由 BMS 30 继续进行检测 ;如果所检测到的高压总线电流 Current_DCLINK 小于或等于预定阈值 δ , 则在步骤 304, BMS30 发出接触器断开指令 `contactor_disconnect = 1`, 以将接触器断开。

[0028] 从而可以避免在将接触器断开时出现粘连现象, 实现了对接触器的安全操作与保护。

[0029] 图 4 为根据本发明另一种实施方式的用于保护电动汽车接触器的方法的流程图。如图 4 所示, 在步骤 401, BMS 30 接收来自整车控制器 20 的断开接触器的命令 `CMD_Contactor = 0` 或关机命令 ;在步骤 402, BMS 30 开始计时并检测接触器模块 40 与高压用电设备 50 之间的高压总线电流 Current_DCLINK ;在步骤 403, BMS 30 将所检测到的高压总线电流 Current_DCLINK 与预定阈值 δ 进行比较。接下来, BMS 30 根据比较结果决定是否将接触器断开, 如果在接收到断开接触器的命令 `CMD_Contactor = 0` 或关机命令后的预定时间内所检测到的高压总线电流 Current_DCLINK 大于预定阈值 δ , 则返回步骤 302 由 BMS 30 继续进行检测 ;直到在预定时间内检测到高压总线电流 Current_DCLINK 小于或等于预定阈值 δ 时, 在步骤 404, BMS 30 发出接触器断开指令 `contactor_disconnect = 1`, 以执行断开接触器的动作, 将接触器断开。如果在预定时间内检测到的高压总线电流 Current_DCLINK 一直大于预定阈值 δ , 则在步骤 405, BMS 30 向整车控制器 405 发送故障报告。可选地, BMS 30 可以在发出故障报告后将接触器断开。

[0030] 也就是说, 根据该实施方式, BMS 30 具有延时关机的功能, 在接收到来自整车控制器 20 的命令是关机命令时, 并不直接将接触器断开, BMS 30 不被立即关机, 而是可以在设定的延时关机时间内检测高压总线电流 Current_DCLINK, 并且直到检测到高压总线电流 Current_DCLINK 小于或等于预定阈值 δ 时, BMS 30 才将接触器断开, 其中所述延时关机时间大于所述预定时间。

[0031] 可选地, 在接收到来自整车控制器 20 的命令是关机命令时, 发出接触器断开指令 `contactor_disconnect = 1` 之后, BMS 30 中的延时电路设定的延时关机时间期满后, BMS 30 关机。从而使得 BMS 30 在延时关机时间期满前可以将所述接触器断开, 并且可以在将接触器断开之后根据需要来决定是否关机。然后, 可选地, 如果在预定时间内检测到的高压总线电流 Current_DCLINK 一直大于预定阈值 δ , BMS 30 向整车控制器 20 发送故障报告后可以关机, 也可以不关机。可选地, BMS 30 可以在发出故障报告后将接触器断开。

[0032] 从而在整车电源开启状态下接收到关机命令、或者整车电源关闭时接收到关机命令时, BMS 30 可以保证接触器实现无负载断开, 并且避免了断开接触器时对接触器的损坏。

[0033] 图 5 为根据本发明提供的用于保护电动汽车接触器的电池管理系统的结构框图。如图 5 所示, 该电池管理系统包括 :接收装置 31, 用于接收断开接触器的命令 `CMD_Contactor = 0` 或关机命令 ;检测装置 32, 用于在接收到所述断开接触器的命令 `CMD_`

Contactor = 0 或关机命令后检测高压总线电流 Current_DCLINK ;比较装置 33,用于将所检测到的高压总线电流 Current_DCLINK 与预定阈值 δ 进行比较 ;控制装置 34,用于根据比较结果决定是否将所述接触器断开。

[0034] 根据一种实施方式,在所检测到的高压总线电流 Current_DCLINK 小于或等于所述预定阈值 δ 时,控制装置 34 还可以用于发出接触器断开指令 `contactor_disconnect = 1` 以将接触器断开 ;当所检测到的高压总线电流 Current_DCLINK 大于所述预定阈值 δ 时,检测装置 32 继续检测所述高压总线电流 Current_DCLINK,而不将所述接触器断开。

[0035] 优选地,控制装置 34 还可以包括计时装置 35,该计时装置 35 用于在接收到所述断开接触器的命令 `CMD_Contactor = 0` 或关机命令后开始计时,并且计时装置 35 中存储有预定时间 ;控制装置 34 还可以用于在接收到所述断开接触器的命令 `CMD_Contactor = 0` 或关机命令后的预定时间内检测装置 32 所检测到的高压总线电流 Current_DCLINK 一直大于预定阈值 δ 的情况下,向整车控制器 20 发出故障报告。可选地,控制装置 34 可以在发出故障报告后将接触器断开。

[0036] 优选地,所述电池管理系统 30 还可以包括延时电路 36,其中当所接收到的命令为所述关机命令时,所述电池管理系统在由所述延时电路 36 设定的延时关机时间期满前将所述接触器断开,并且所述延时关机时间大于所述预定时间。通过该延时电路 36,可以使得 BMS 30 在延时电路 36 设定的延时关机时间期满前将所述接触器断开,然后根据需要决定是否关机。从而 BMS 30 可以在所述延时关机时间内检测高压总线电流 Current_DCLINK,并在检测到高压总线电流 Current_DCLINK 小于或等于预定阈值 δ 时,将接触器断开。

[0037] 需要理解的是,上面的描述只是对本发明做出解释而不是来限定本发明的,任何本领域内技术人员根据本发明不经创造性劳动而做出的修改及变化都包含在本发明的保护范围之内。

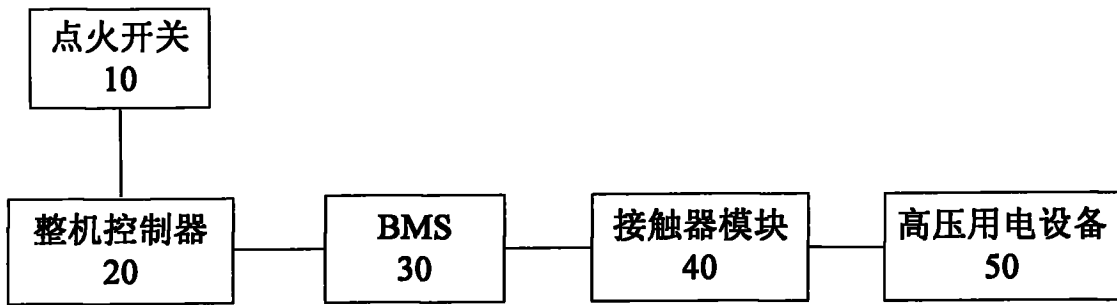


图 1

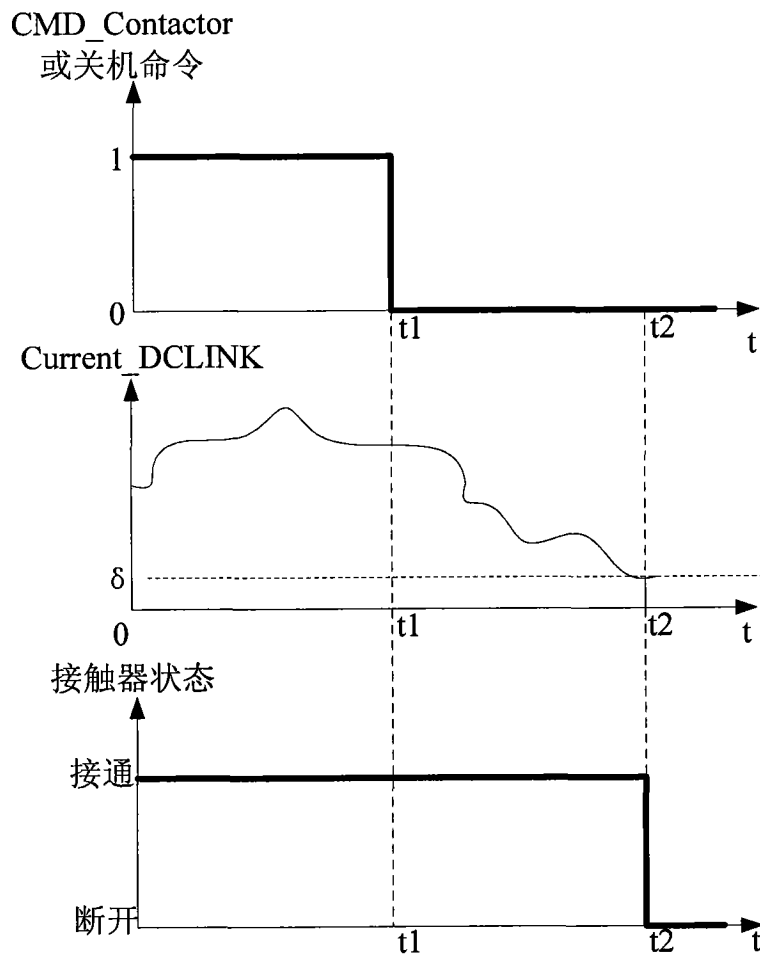


图 2

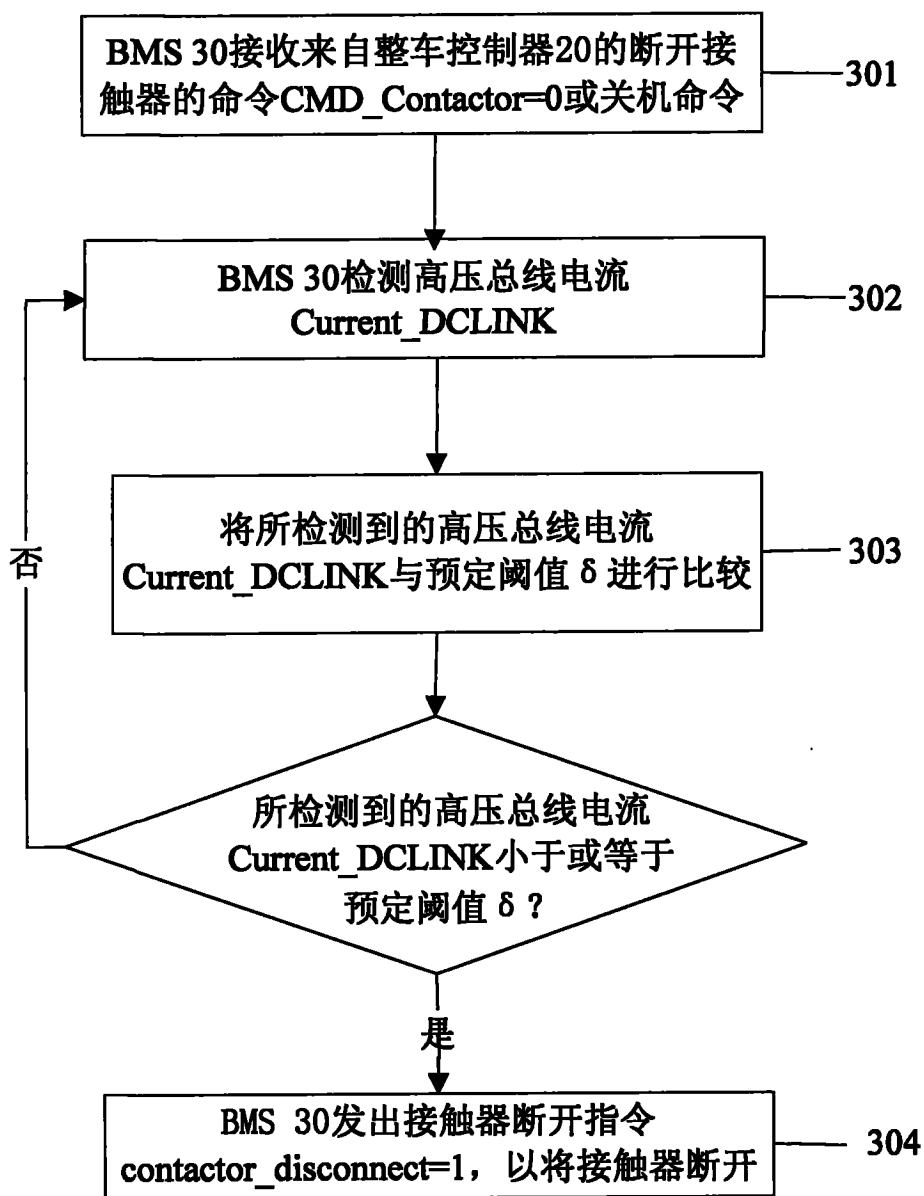


图 3

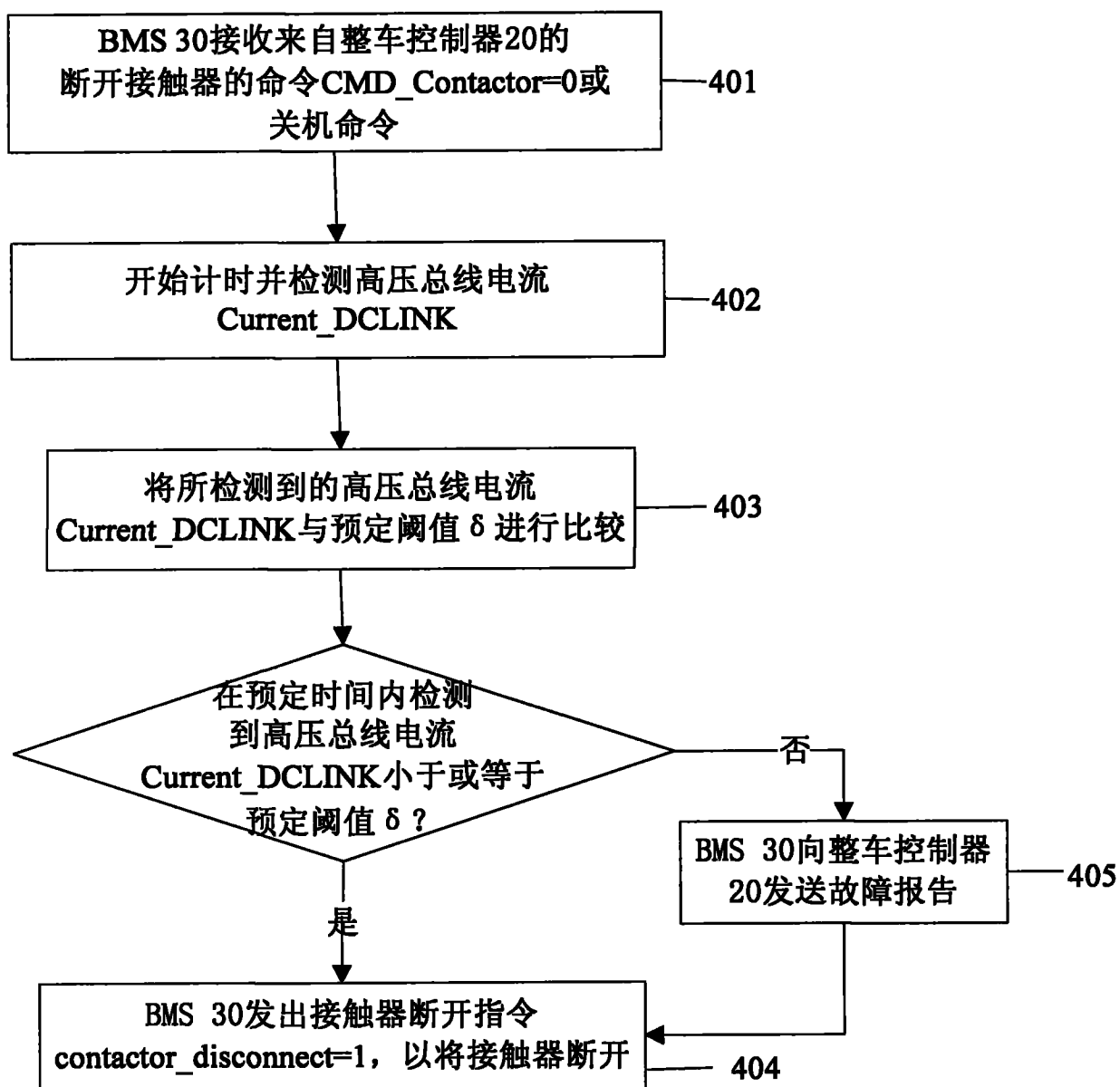


图 4

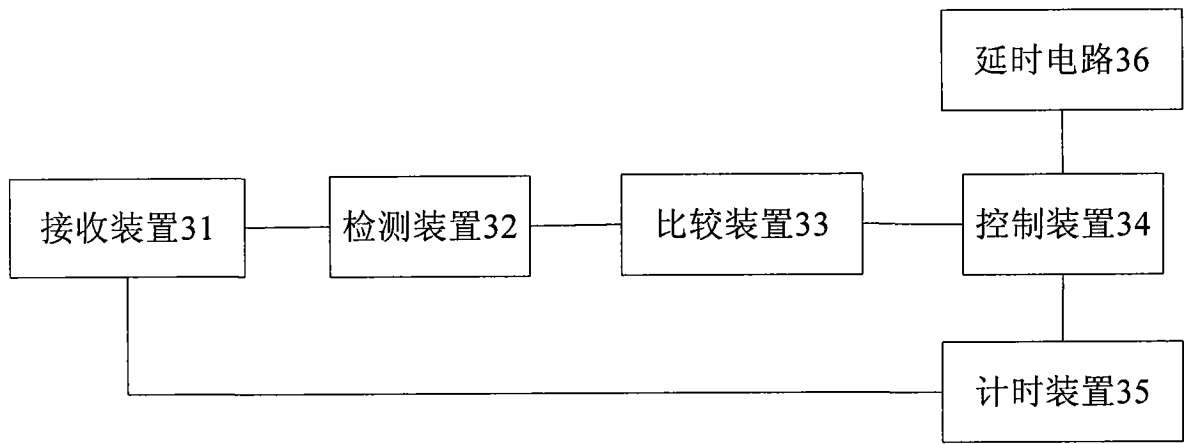


图 5