



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 204179727 U

(45) 授权公告日 2015. 02. 25

(21) 申请号 201420701060. 1

(22) 申请日 2014. 11. 20

(73) 专利权人 江苏东成机电工具有限公司

地址 226244 江苏省南通市启东市天汾电动
工具产业园

(72) 发明人 侯维平

(51) Int. Cl.

H02J 7/00(2006. 01)

H01M 10/44(2006. 01)

(ESM) 同样的发明创造已同日申请发明专利

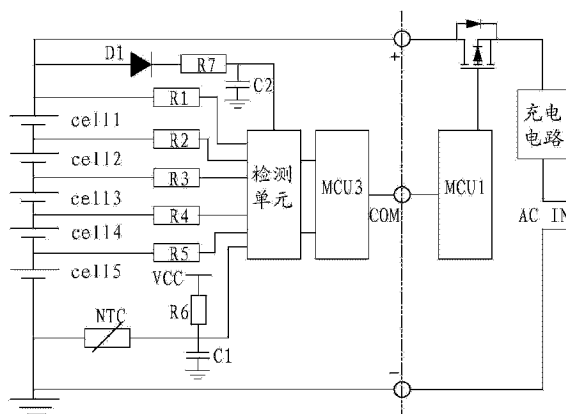
权利要求书1页 说明书4页 附图12页

(54) 实用新型名称

一种电动工具电池包及其充放电系统

(57) 摘要

本实用新型公开了一种电动工具电池包及其充放电系统。电动工具的电池包内设置有一控制单元,可以采集电池单元的单元电池电压、及温度信号,并将采集的信号发送到充电器和电动工具的微处理器 MCU,充电器和电动工具的微处理器 MCU 对所接收到的数据进行处理和运算,从而控制电池包的充电和放电过程,如此,可以提高电池包的充电、放电控制的准确度,使电池包的使用性能得到改善。



1. 一种电动工具电池包,可拆卸地与充电器连接,包括:

壳体,

至少由两个锂单元电池串联组成的电池单元,

与锂单元电池正极连接的电阻,

温度传感器,用于检测电池单元的温度,

至少三个端子,其中一对端子为与充电器连接的正负极,至少另一端子为与充电器电性连接的信号传输端子;

其特征在于:所述电动工具电池包还包括一个控制单元,用于采集电池单元的单元电池的电压及温度信号,并将采集到的信号通过信号传输端子间隔定时发送至所述充电器。

2. 根据权利要求1所述的电动工具电池包,其特征在于:所述温度传感器为一负温度系数(NTC)电阻。

3. 根据权利要求2所述的电动工具电池包,其特征在于:所述控制单元包括一检测单元和一微处理器(MCU3),检测单元用于检测电池单元的单元电池电压及温度,电池包微处理器(MCU3)用于控制所述检测单元,并存储电池包ID数据。

4. 根据权利要求3所述的电动工具电池包,其特征在于:若所述检测单元检测到的单元电池电压不一致,则通过与单元电池连接的电阻对相应的单元电池放电,使单元电池电压实质上相同。

5. 一种用于权利要求1中电动工具电池包的充放电系统,包括:

充电器,是具有充电器微处理器(MCU1);

该充电器微处理器(MCU1)通过通信端口确定是否与待充电电动工具电池包实现电气连接;

其特征在于:所述电动工具电池包控制单元自动周期性地向充电器微处理器(MCU1)发送单元电池电压及温度数据信号;充电器的微处理器(MCU1)基于电池包的控制单元检测的电压、温度数据信号,执行预定的充电模式。

6. 一种用于权利要求5中电动工具电池包的充放电系统,其特征在于:所述电动工具电池包控制单元每隔10ms至1s周期性的传输数据信号。

7. 一种用于权利要求6中电动工具电池包的充放电系统,其特征在于:若所述检测单元检测到的单元电池电压不一致,充电器微处理器发送对应数据,通知电动工具电池包的控制单元对相应的单元电池放电,使单元电池电压实质上相同。

8. 一种电动工具电池包,可拆卸地与充电器连接,该充电器具有充电器微处理器(MCU1)及信号传输端子,所述电动工具电池包包括:壳体,

至少由两个锂单元电池串联组成的电池单元,

与锂单元电池正极连接的电阻,

温度传感器,用于检测电池单元的温度,

信号传输端子,是与充电器的信号传输端子相互电性连接;

其特征在于:所述电动工具电池包还包括一个控制单元,当该电动工具电池包的控制单元接收到上述充电器的微处理器需求指令时;电动工具的控制单元将采集电池单元的单元电池的电压及温度信号,并将采集到的信号通过信号传输端子间隔定时发送至所述充电器的微处理器。

一种电动工具电池包及其充放电系统

【技术领域】

[0001] 本实用新型涉及一种电动工具电池包,特别涉及电池包的充电和放电控制系统。

【背景技术】

[0002] 一般已知的电动工具的电池包,如图 17 所示,电池包内通常包括多个串联的电池单元、电池组 ID、温度传感器和正负极端子,其中电池组 ID 可以包括例如型号、版本、单元电池配置和电池类型等信息,温度传感器可以是一个负温度系数 (NTC) 电阻,电池包的充电和放电检测及控制均由充电器和工具单独完全地控制;然而随着直流电动工具的大功率化,电动工具的电池包内的电池单元变的越来越多,采用现有的电池包充电和放电模式,充电器或工具由于无法对电池单元内的多个单元电池电压采样,而从充电器或工具端采样得到的总电压会存在较大误差,从而不能精准地控制电池单元的充电、放电,导致了电池包的使用性能下降。

【实用新型内容】

[0003] 为了解决上述问题,本实用新型提出了一种新的电动工具电池包充电、放电的控制系统和方法,可以精准地检测和控制电池包的充电和放电功能,提高电池包的使用性能。

[0004] 本实用新型提供如下技术方案:一种电动工具电池包,可拆卸地与充电器连接,包括:壳体,至少由两个锂电池串联组成的电池单元,与锂电池正极连接的电阻,一个温度传感器,用于检测电池单元的温度,还包括一个控制单元,用于采集电池单元的单元电池的电压信号及所述温度传感器的温度信号;

[0005] 进一步改进方案有:所述温度传感器为一负温度系数 (NTC) 电阻。

[0006] 进一步改进方案有:所述控制单元包括一检测单元和一微处理器 (MCU),检测单元用于检测电池单元的单元电池电压及温度,电池包微处理器 (MCU) 用于控制所述检测单元,并存储电池包 ID 数据。

[0007] 进一步改进方案有:控制单元将采集到的数据由电池包微处理器 (MCU) 发送给充电器侧的充电微处理器 (MCU),充电器侧微处理器 (MCU) 处理上述数据,若所充电器侧微处理器判定检测到的单元电池电压不一致,则执行均衡功能。充电器侧微处理器 (MCU) 通过通信端口发出均衡控制指令给电池包侧微处理器 (MCU),电池包侧微处理器 (MCU) 控制检测单元执行均衡控制指令,让单元电池放电,直到单元电池电压实质上相同。

[0008] 进一步改进方案有:一种电池包的充电方法,包括:一充电器微处理器 (MCU) 通过通信端口确定是否与待充电电池包实现电气连接;充电器的微处理器 (MCU) 基于电池包的控制单元检测的电压、温度数据,执行预定的充电模式;电池包控制单元自动地每隔 10ms 至 1s 周期性地向充电器 MCU 发送单元电池电压、温度数据。

[0009] 本实用新型提供另一技术方案有:一种电动工具电池包,可拆卸地与充电器连接,该充电器具有充电器微处理器 (MCU1) 及信号传输端子,所述电动工具电池包包括:壳体,至少由两个锂单元电池串联组成的电池单元,与锂单元电池正极连接的电阻,温度传感器,

用于检测电池单元的温度,信号传输端子,是与充电器的信号传输端子相互电性连接;所述电动工具电池包还包括一个控制单元,当该电动工具电池包的控制单元接收到上述充电器的微处理器需求指令时;电动工具的控制单元将采集电池单元的单元电池的电压及温度信号,并将采集到的信号通过信号传输端子间隔定时发送至所述充电器的微处理器。

[0010] 由于在电池包内设置有控制单元,充电器可以实时监控充电过程中的单元电池电压、电池单元的温度信号,在单元电池电压不一致时,通过控制单元可以调节单元电池电压,使单元电池电压实质上趋于相同,由于在充电过程中,可以实时监控电池包内的电池单元的温度及单元电池电压信号,因此可以使充电性能更加可靠,同时在电池包的放电过程中,电动工具主体的微处理器(MCU)也可以实时获得电池包内的电池单元的温度及单元电池电压信号,可以准确的控制电池包的放电过程,从而提升了电池包的使用性能。

【附图说明】

- [0011] 图1:本实用新型的电池包示意图。
- [0012] 图2:本实用新型的充电器示意图。
- [0013] 图3:本实用新型的电池包、电动工具示意图。
- [0014] 图4:本实用新型的可充电电池包的电路框图。
- [0015] 图5:本实用新型的充电器的电路框图。
- [0016] 图6:本实用新型的电动工具的电路框图。
- [0017] 图7:本实用新型的第一实施例的电池包的充电电路图。
- [0018] 图8:本实用新型的第一实施例的电池包的放电电路图。
- [0019] 图9:本实用新型的第一实施例的电池包充电流程图。
- [0020] 图10:本实用新型的第一实施例的电池包放电流程图。
- [0021] 图11:本实用新型的第二实施例的电池包的充电电路图。
- [0022] 图12:本实用新型的第二实施例的电池包的放电电路图。
- [0023] 图13:本实用新型的第三实施例的电池包的充电电路图。
- [0024] 图14:本实用新型的第三实施例的电池包的放电电路图。
- [0025] 图15:本实用新型的第三实施例的电池包充电流程图。
- [0026] 图16:本实用新型的第三实施例的电池包放电流程图。
- [0027] 图17:现有技术中的电池包的框图。

【具体实施方式】

[0028] 以下结合附图,对本实用新型的实施例做具体的说明,其中图1至图3分别为实用新型所用的电动工具电池包2,以及与其配对的充电器1及电动工具3,该电池包2具有至少三个端子,其中一对端子为与充电器连接的电性端子,另一个以上的端子为信号传输端子(当然也称为COM端子),用于与充电器1或电动工具3作信号传输;在本实施方式中,电动工具3主要展示了冲击钻,当然该电动工具电池包也可用在其它产品上,如角磨机、割草机等。

[0029] 如下实施方式中以五节锂电池串联组成的电池单元为例。

[0030] 实施方式一:

[0031] 如图 4 所示,为本实用新型电池包的电路框图,该电池包 2 为锂电池包,其包括由多节锂单元电池串联连接组成的电池单元;一温度传感器,用于检测电池包温度;与电池单元连接的控制单元,用于检测、发送单元电池电压、温度信号,并且能够控制单元电池的放电。

[0032] 如图 5 所示,为本实用新型的充电器的电路框图,其包括一与电池包 2 的控制单元连接的微处理器 (MCU1),用于接收电池包 2 的控制单元采集的单元电池电压、温度数据来控制充电电路,调节充电电流、电压,并对电池包 2 的控制单元发出控制指令;还包括一交流-直流 (AC-DC) 转换电路。

[0033] 如图 6 所示,为本实用新型的电动工具的电路框图。其包括一微处理器 (MCU2),其与电池包 2 的微处理器 (MCU3) 连接,用于接收电池包 2 的控制单元的单元电池电压、温度数据来控制工具的开关电路,调节电动工具 3 电机的电流或输出功率。

[0034] 如图 7 所示,为本实用新型的电池包 2 的充电电路图。电池单元的正负极与充电器 1 的正负极连接;所述控制单元包括一检测单元和一微处理器 MCU3,微处理器 MCU3 内存储有电池 ID 信息。多个电阻 R1、R2、R3、R4、R5 一端分别与单元电池 cell11、cell12、cell13、cell14、cell15 的正极连接,另一端与检测单元连接,用于检测及调节单元电池电压,一与检测单元连接的负温度系数 (NTC) 电阻,用于检测电池单元的温度,微处理器 MCU3 与检测单元连接,并通过通信端 COM (也称作信号传输端子,如下相同) 与充电器 1 的微处理器 MCU1 进行数据传输,充电器 1 的微处理器 MCU1 接收电池包的 ID、单元电池电压、温度数据,并对接收到的数据进行处理运算,从而控制充电电路,实施充电。

[0035] 具体充电过程如图 9 所示,在电池包 2 尚未插入充电器 1 时,充电器通信端 COM 为高电平,充电器 1 一直处于待机状态,当电池包 2 插入充电器 1 后,充电器通信端 COM 电平被拉低,识别到有电池包 2 插入,充电器 1 向电池包 2 发送一充电启动指令,电池包 2 被激活,其微处理器 MCU3 接收所述充电启动指令,并控制检测单元检测电池单元的单元电池电压、温度信号,并将所述电压、温度及电池包 ID 数据发送给充电器 1 的微处理器 MCU1,若充电器 1 的微处理器 MCU1 判定电池包 2 传来的 ID 信号可被识别,则进一步判断单元电池电压、温度数据是否正常,若显示电池包 2 尚未充满,则开始对电池包 2 进行充电。充电过程中的通信方式为:电池包内的微处理器 MCU3 控制检测单元对电池包内的电池单元的电压及温度实时采样,每隔 10ms—1s 周期性地将单元电池电压、温度及 ID 信号通过通信端 COM 主动发送给充电器 1 微处理器 MCU1,周期优选 100ms,充电器 1 的微处理器 MCU3 对接收到的数据进行处理,以 18650 号锂电池为例,若多节单元电池电压的最小值低于 2.5V,充电器 1 的微处理器 MCU1 控制充电电路对电池包 2 进行预充电;若单元电池电压最小值大于等于 2.5V 且小于 4.18V,进行恒流充电;若单元电池电压最小值大于等于 4.18V,进行恒压充电;恒压充电过程中,若充电电流小于 0.1C,表示充电完成。若电池包 2 无法匹配或电池包 2 已充满,则结束充电。

[0036] 电池包充满后,若充电器 1 的微处理器 MCU1 判定接收到的多个单元电池 cell11、cell12、cell13、cell14、cell15 的电压不一致,且最大值与最小值的差值大于预设值,则执行均衡功能,所述预设值大于等于 50mV。充电器 1 侧的微处理器 MCU1 通过通信端 COM 发出均衡控制指令给电池包 2 侧微处理器 MCU3,电池包 2 侧微处理器 MCU3 控制检测单元执行均衡控制指令,对单元电池放电,使所有单元电池电压实质上相同。如:若检测到 cell13 电压高于

其他单元电池电压且差值大于预设值,则接通电阻 R3,让 cell3 单独通过电阻 R3 放电,直到 cell3 电压降到与其他单元电池电压相同为止。

[0037] 如图 8 和图 10 所示,为本实用新型的电池包 2 的放电电路及流程图。电池单元的正负极端子与电动工具 3 的正负极端子连接;电池包 2 的微处理器 MCU3 通过通信端 COM 与电动工具 3 的微处理器 MCU2 连接。电池包 2 的具体放电过程如下:电动工具 3 的微处理器 MCU2 检测到工具开关被触发,则通知电池包 2 的微处理器 MCU3 发送电池包 2 的单元电压、温度及电池 ID 数据,若电动工具 3 接收到的数据正常,则允许打开工具的开关电路,电池包 2 开始放电。电池包 2 的微处理器 MCU3 每间隔 100ms—1s 周期性地主动发送单元电池电压、温度及电池包 ID 数据给电动工具 3 的微处理器 MCU2,周期优选 100ms。电动工具 3 的微处理器 MCU2 根据接收到的数据控制放电电流、电压,若单元电池电压达到截止电压或放电电流超过电池包最大允许放电电流,则结束放电。

[0038] 实施方式二:

[0039] 如图 11 和图 12 所示,为本实用新型第二实施例的充电和放电电路图,负温度系数(NTC)电阻与一分压电阻 R 串联后与参考电压 Vcc 连接,将采样数据直接发送给微处理器 MCU3。实施方式二与实施方式一基本相似,其充电和放电流程图可参考实施例一的充电和放电流程图,其主要区别在于:电池包 2 与充电器 1、或电动工具 3 间的通信方式不同,即:充电过程中的通信方式:充电器 1 的微处理器 MCU1 通过通信端 COM 向电池包 2 微处理器 MCU3 发出数据采样命令或数据请求指令,电池包 2 的微处理器 MCU3 控制采样单元采集相应的数据并对相应数据做处理,然后将处理结果通过通信端 COM 发送给充电器 1 的微处理器 MCU1。如:若充电器 1 的微处理器 MCU1 需要单节电池电压数据,电池包 2 的微处理器 MCU3 将采集到的五节电池电压信号做比较,选出其中的最大值,并将其发送给充电器 1 的微处理器 MCU1。若充电器 1 的微处理器 MCU1 需要电池单元的温度数据信号,电池包 2 的微处理器 MCU3 则采集温度数据并将该温度数据与预设值比较,并将比较结果发送给充电器 1 的微处理器 MCU1。

[0040] 在放电过程中的通信方式与充电过程中的通信方式相同,电池包 2 与电动工具 3 之间通过通信端 COM 实现双工通信,电池包 2 的微处理器 MCU3 应电动工具 3 的微处理器 MCU2 的请求命令采集并发送相关数据结果。

[0041] 实施方式三:

[0042] 与实施方式一不同的是,如图 13 至图 16 所示,电池包 2 内的控制单元仅包括一检测单元,并没有微处理器 MCU3,因此电池包 2 的充电过程中的通信方式为:充电器 1 的微处理器 MCU1 过通信端 COM1 发送数据请求命令,电池包 2 内的检测单元将采集充电器 1 所需的数据,如单元电池电压、温度、电池包 ID 数据,并将充电器 1 需要的数据通过通信端 COM2 发送给充电器 1。电池包 2 的放电过程中的通信方式为:电动工具 3 的微处理器 MCU2 发送数据请求命令,电池包 2 内的检测单元采集电动工具 3 所需的数据,并发送给电动工具 3。

[0043] 以上实施例不以任何形式限制本实用新型,凡采用等同替换或等效变换的方式所获得的技术方案,均落在本实用新型的保护范围内。

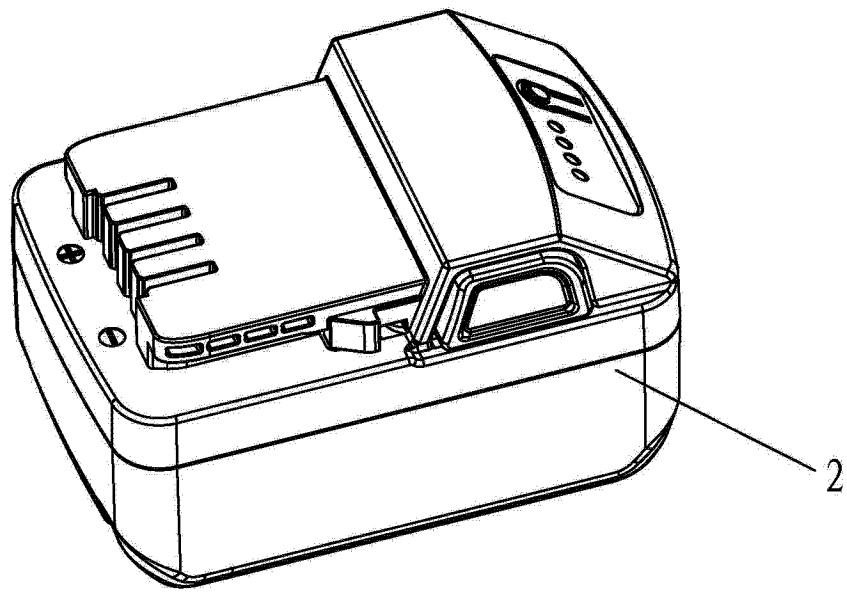


图 1

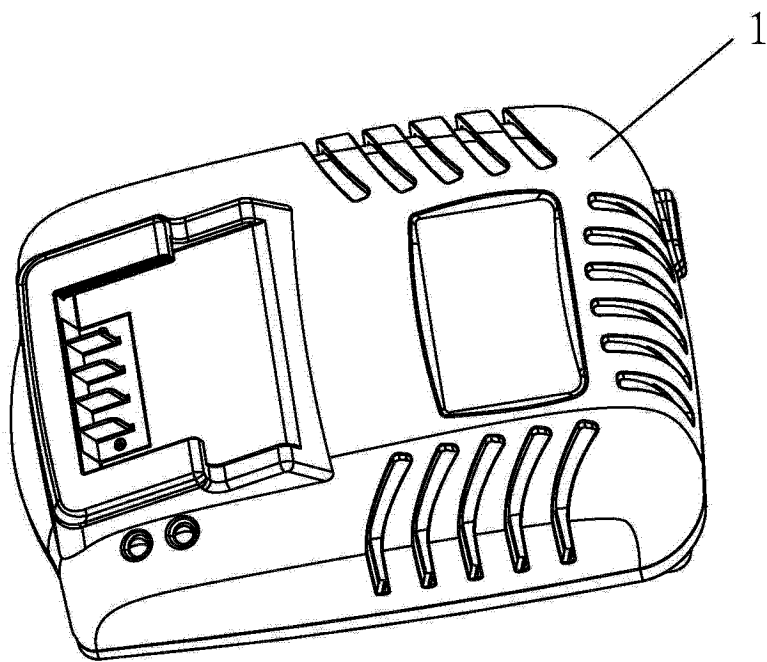


图 2

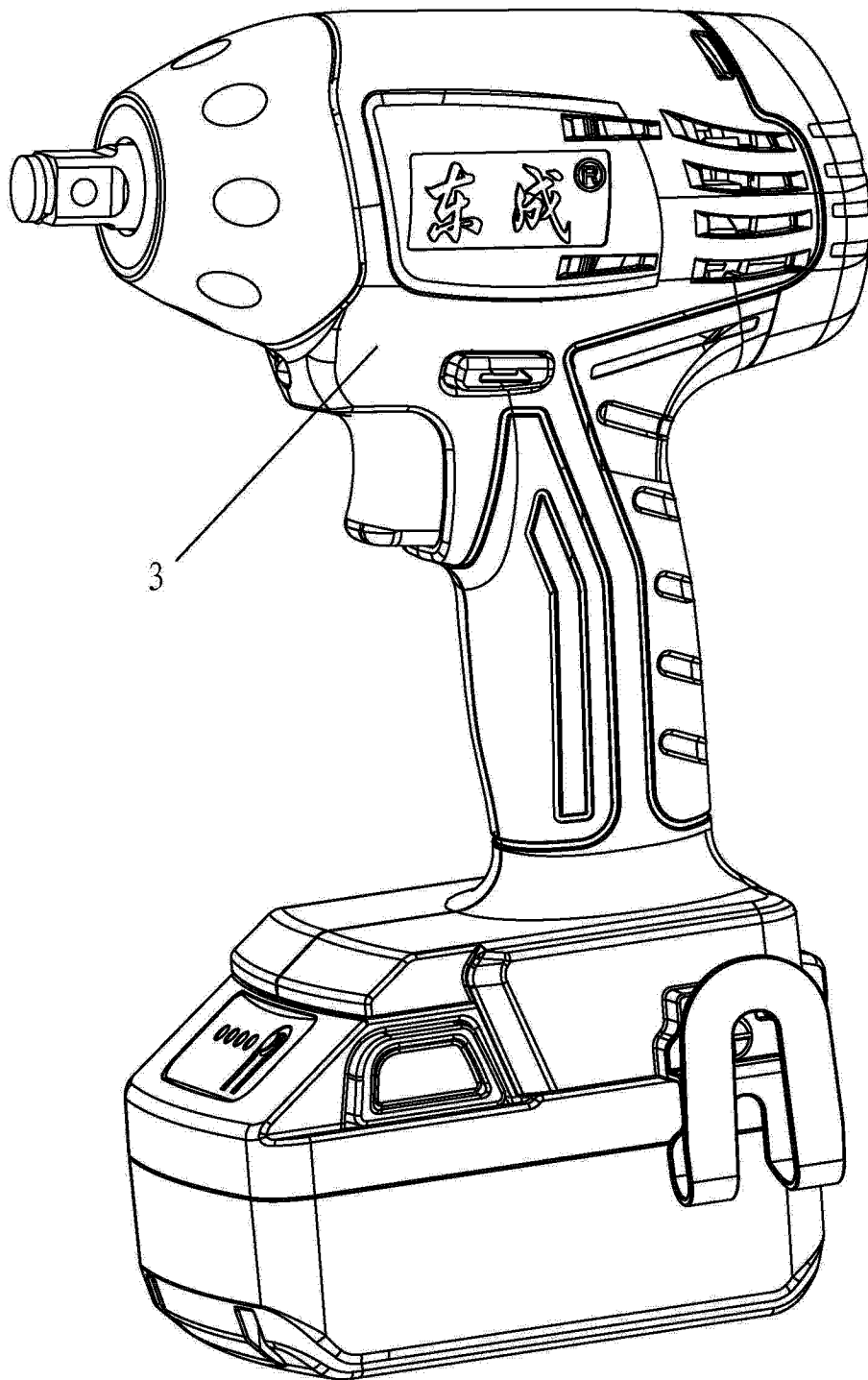


图 3

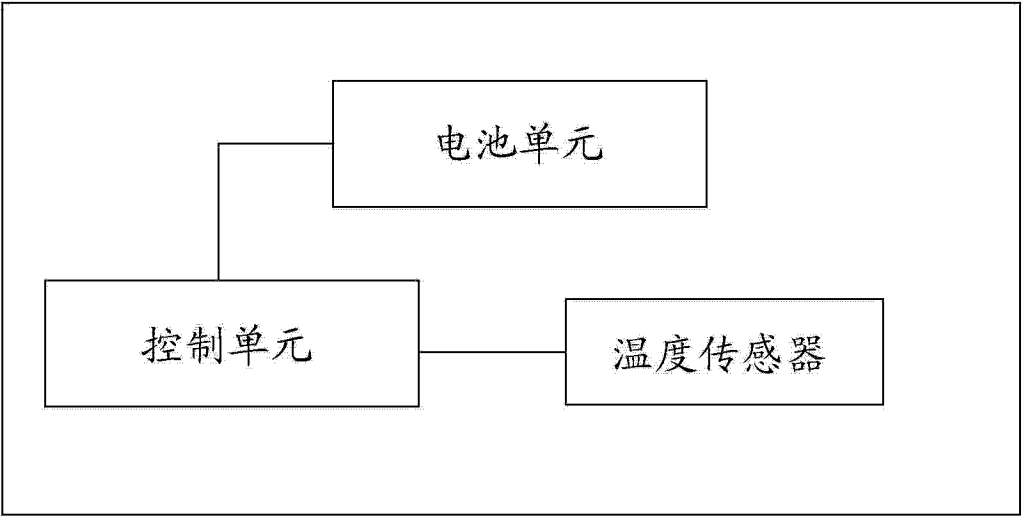


图 4

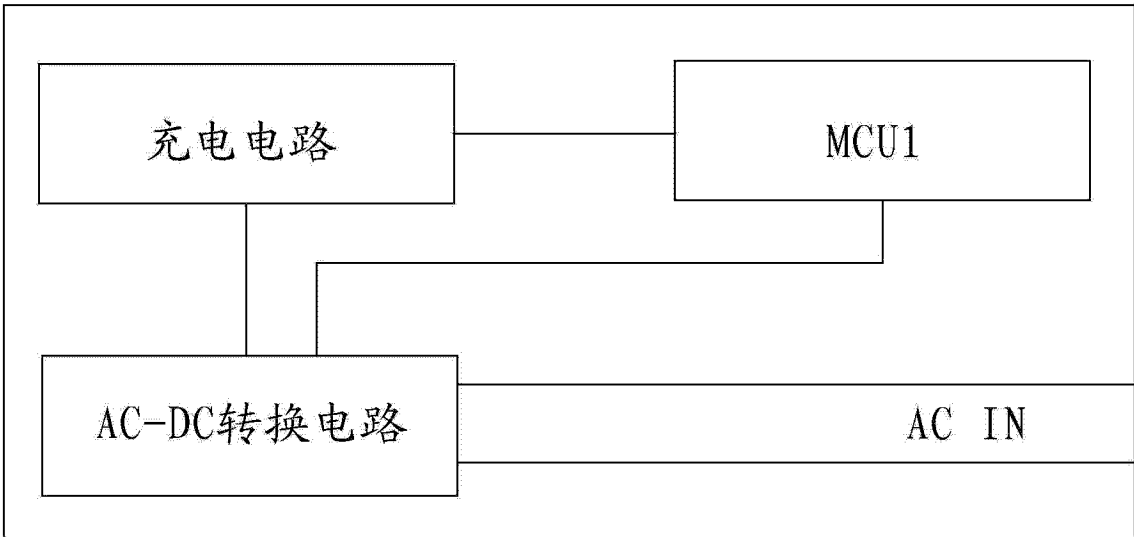


图 5

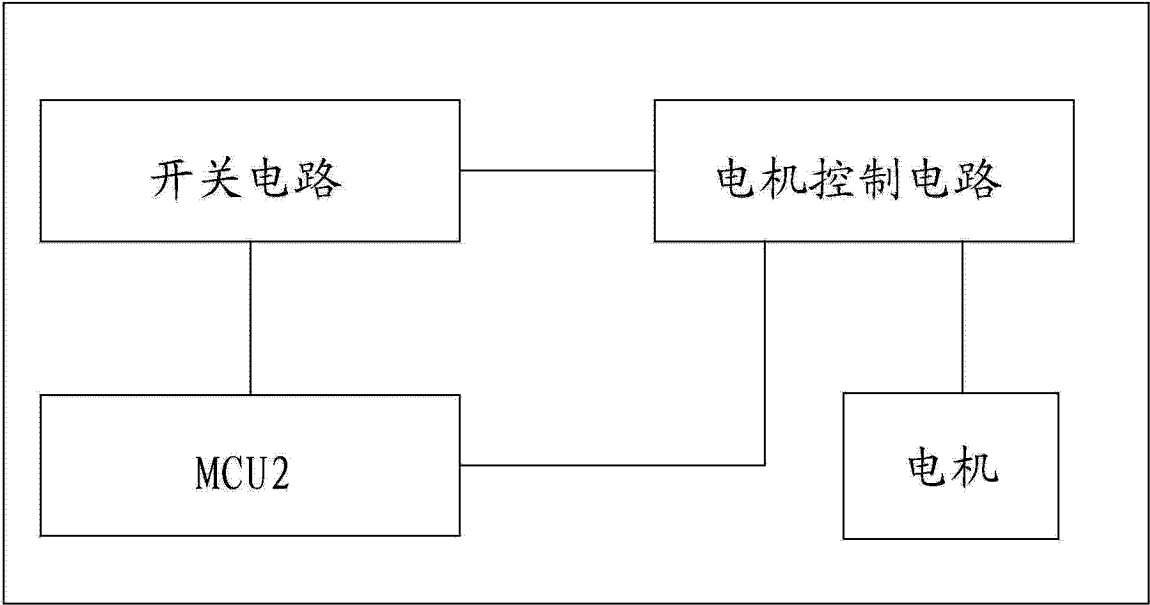


图 6

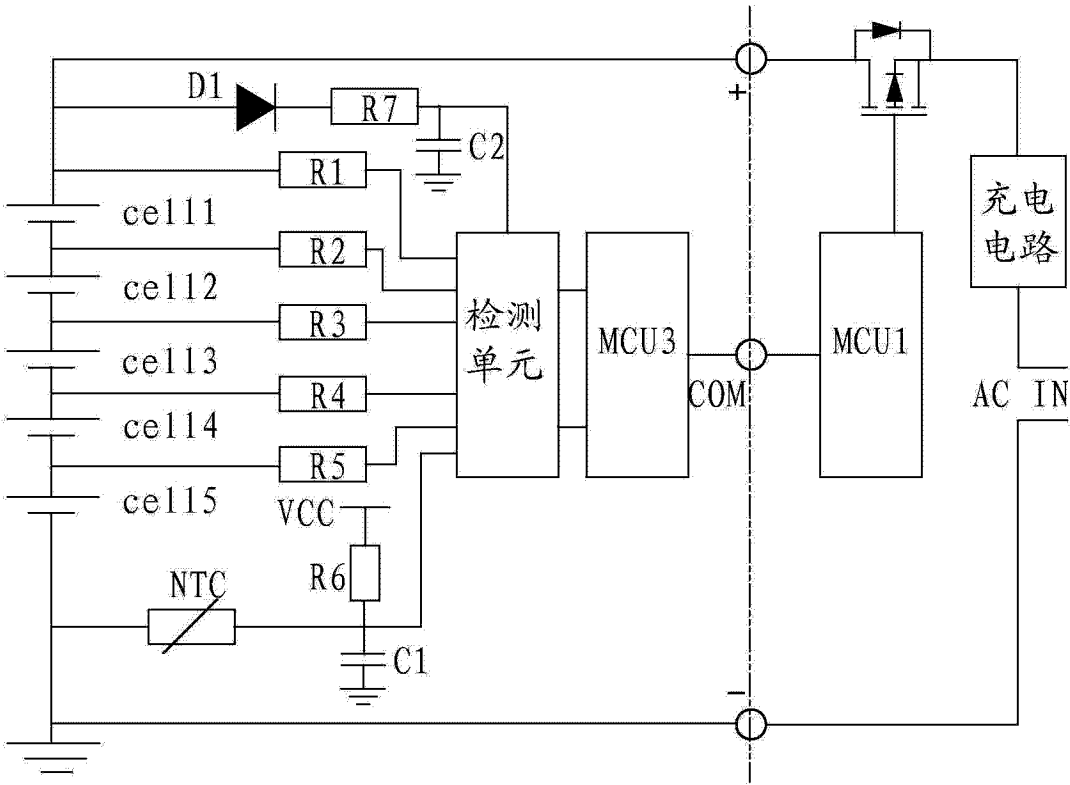


图 7

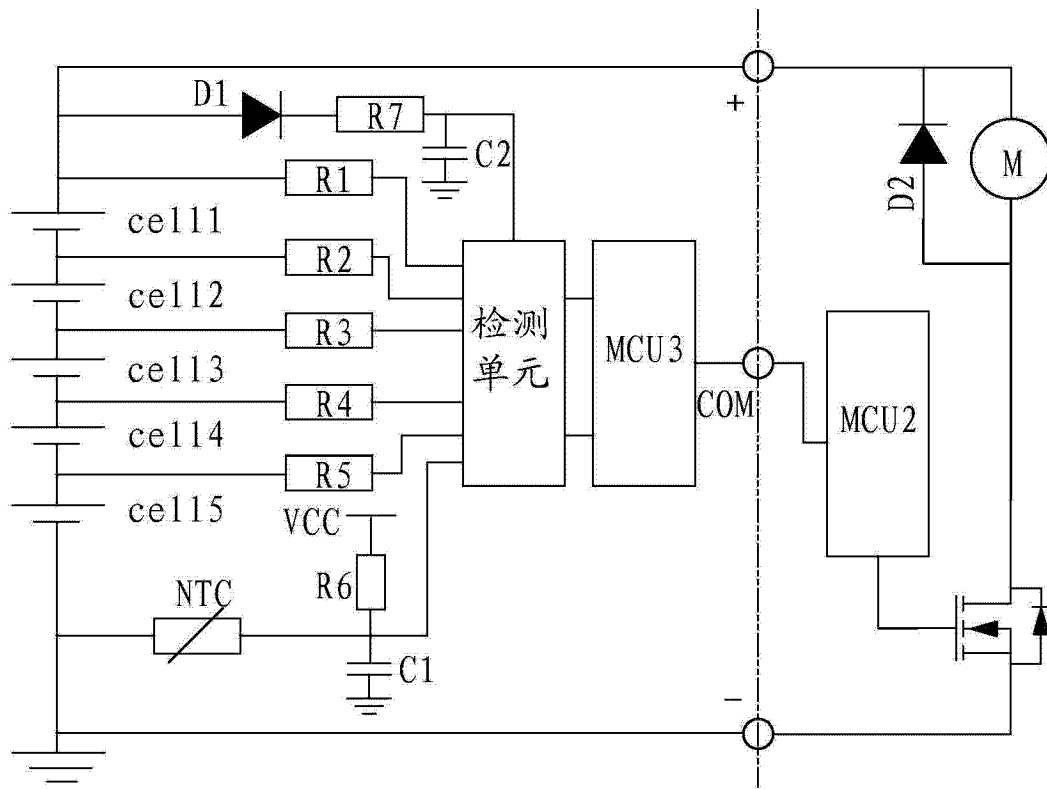


图 8

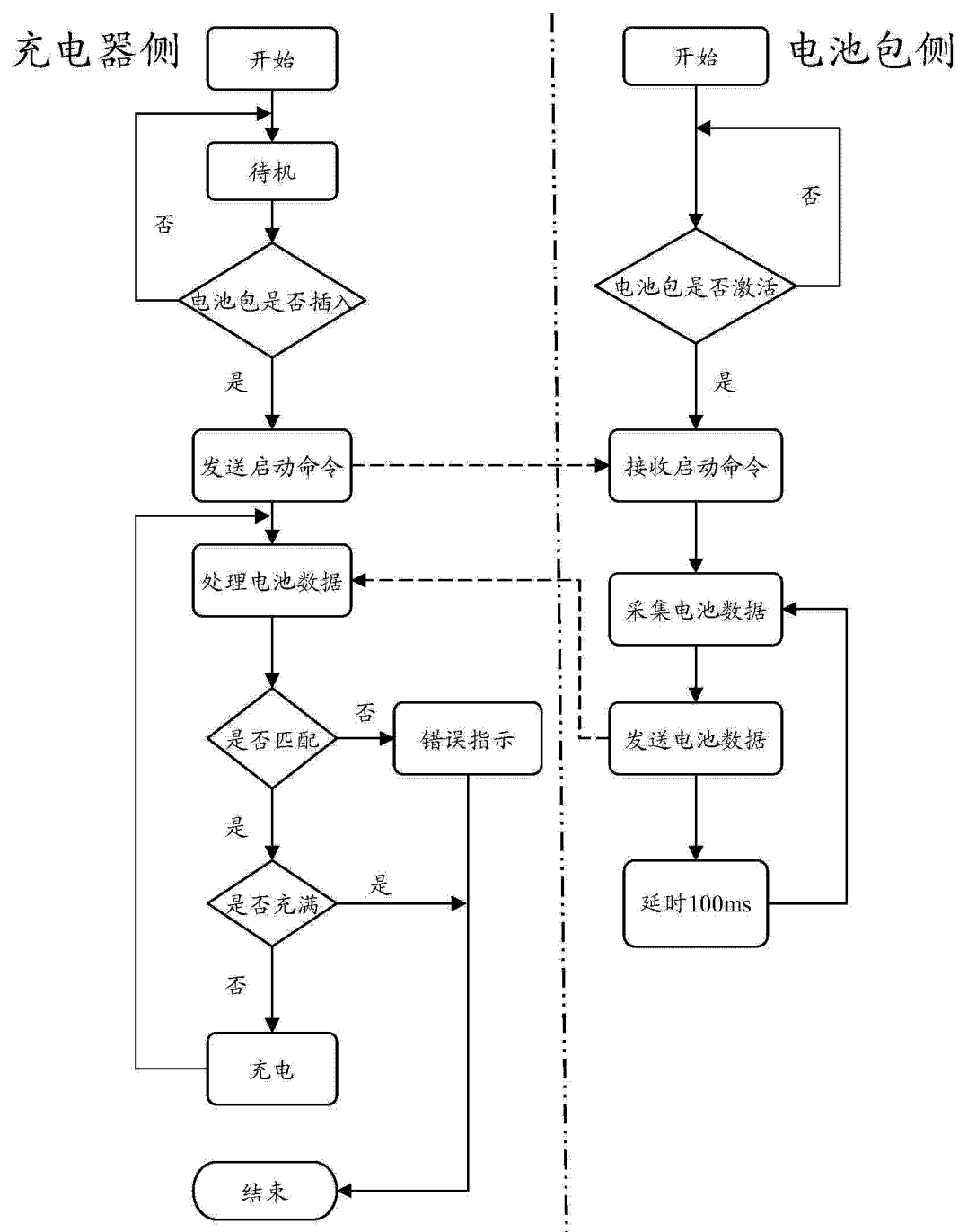


图 9

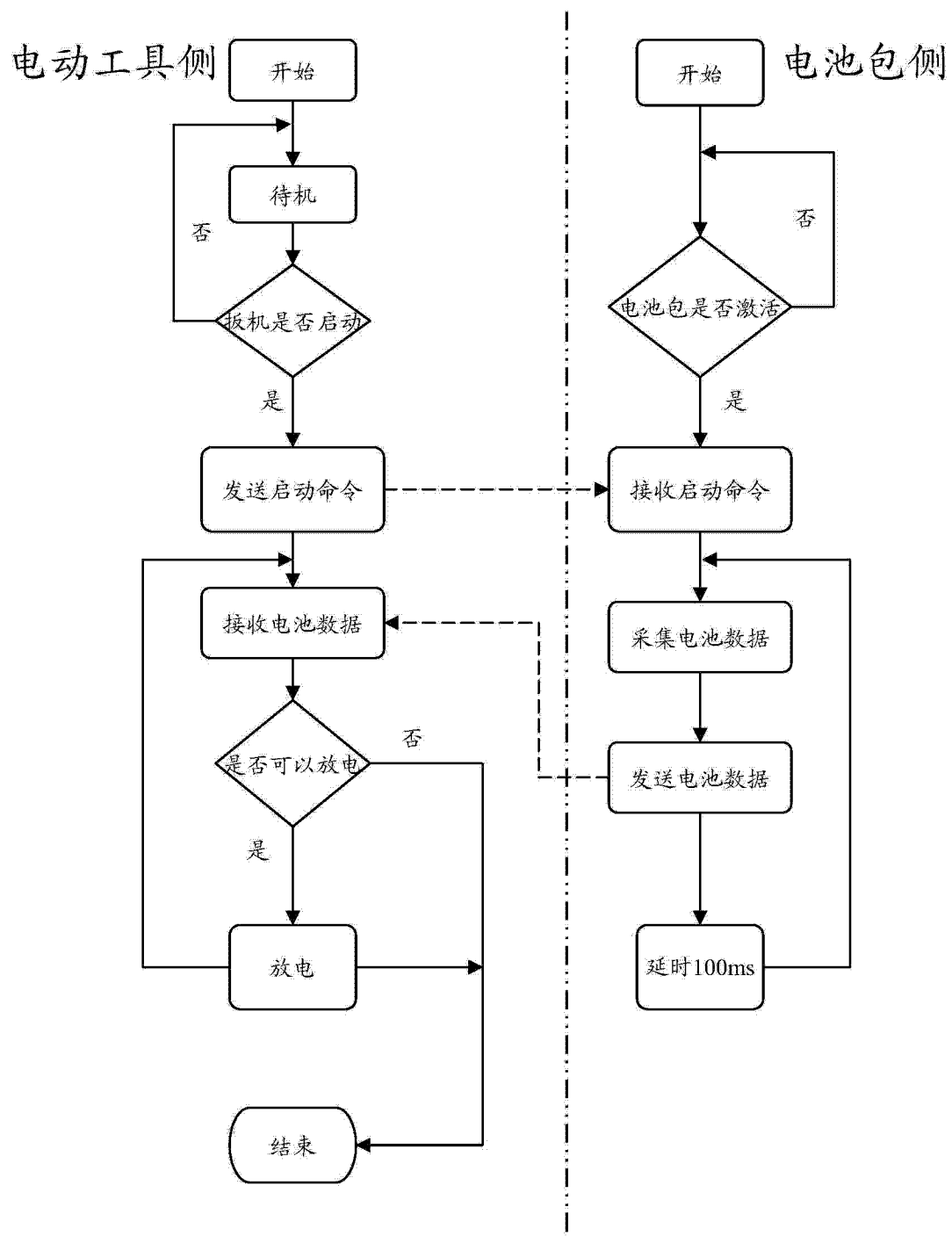


图 10

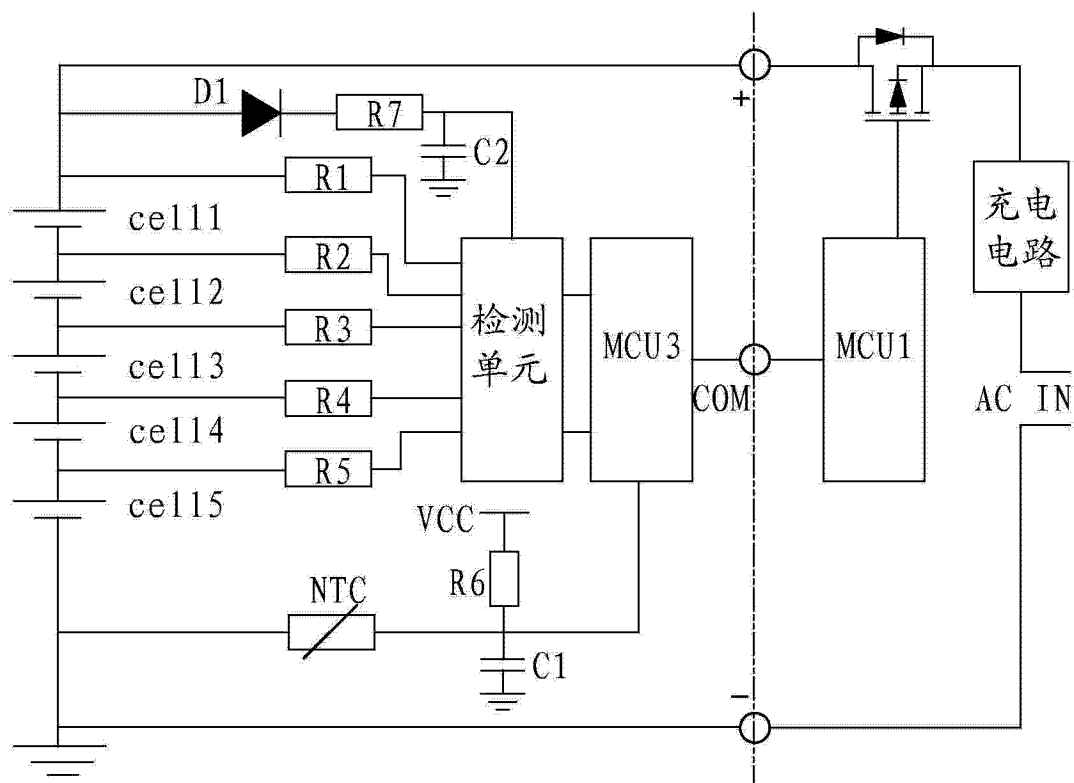


图 11

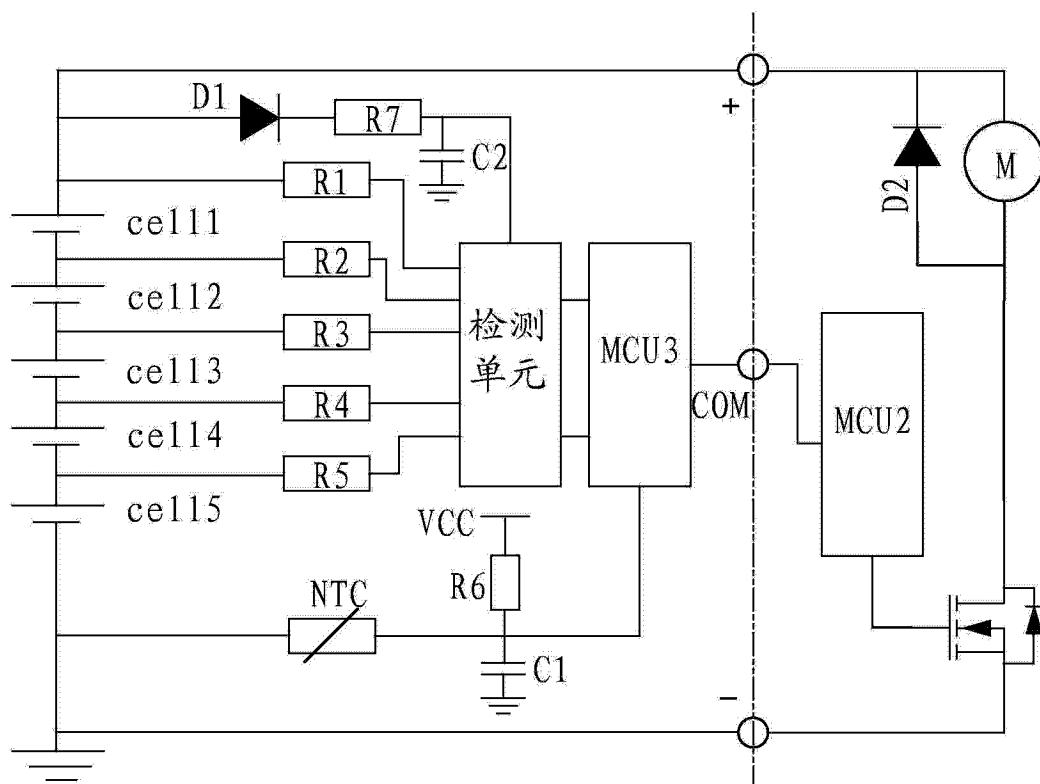


图 12

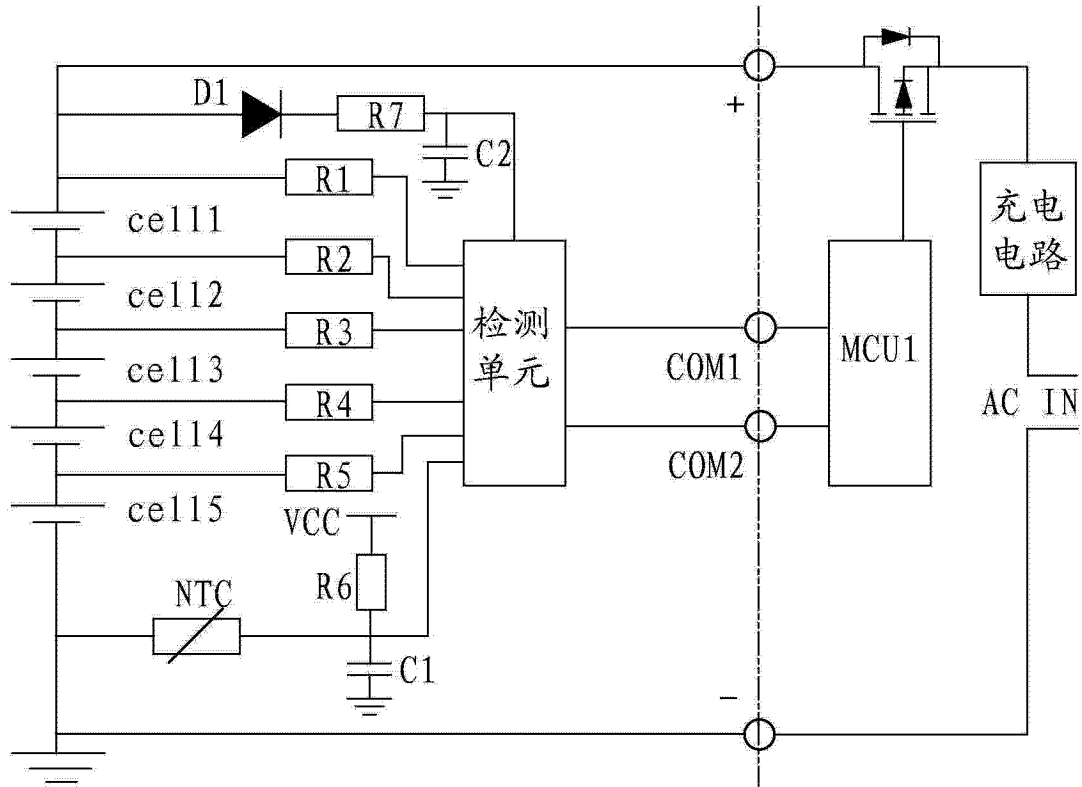


图 13

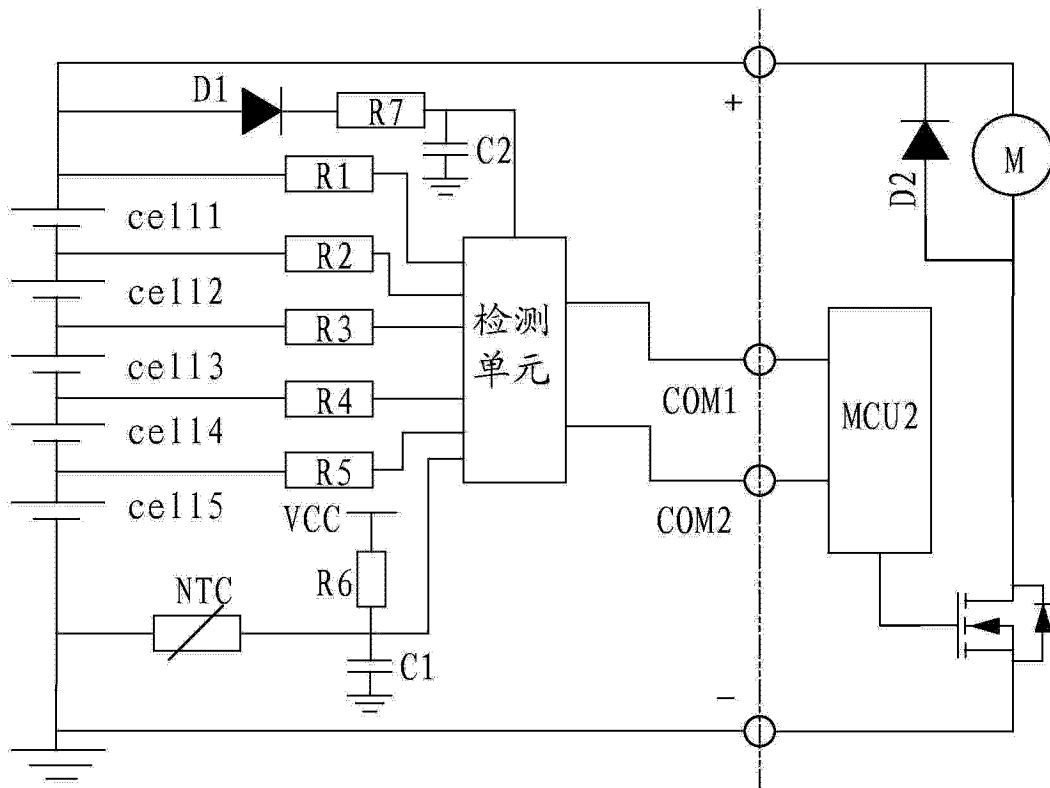


图 14

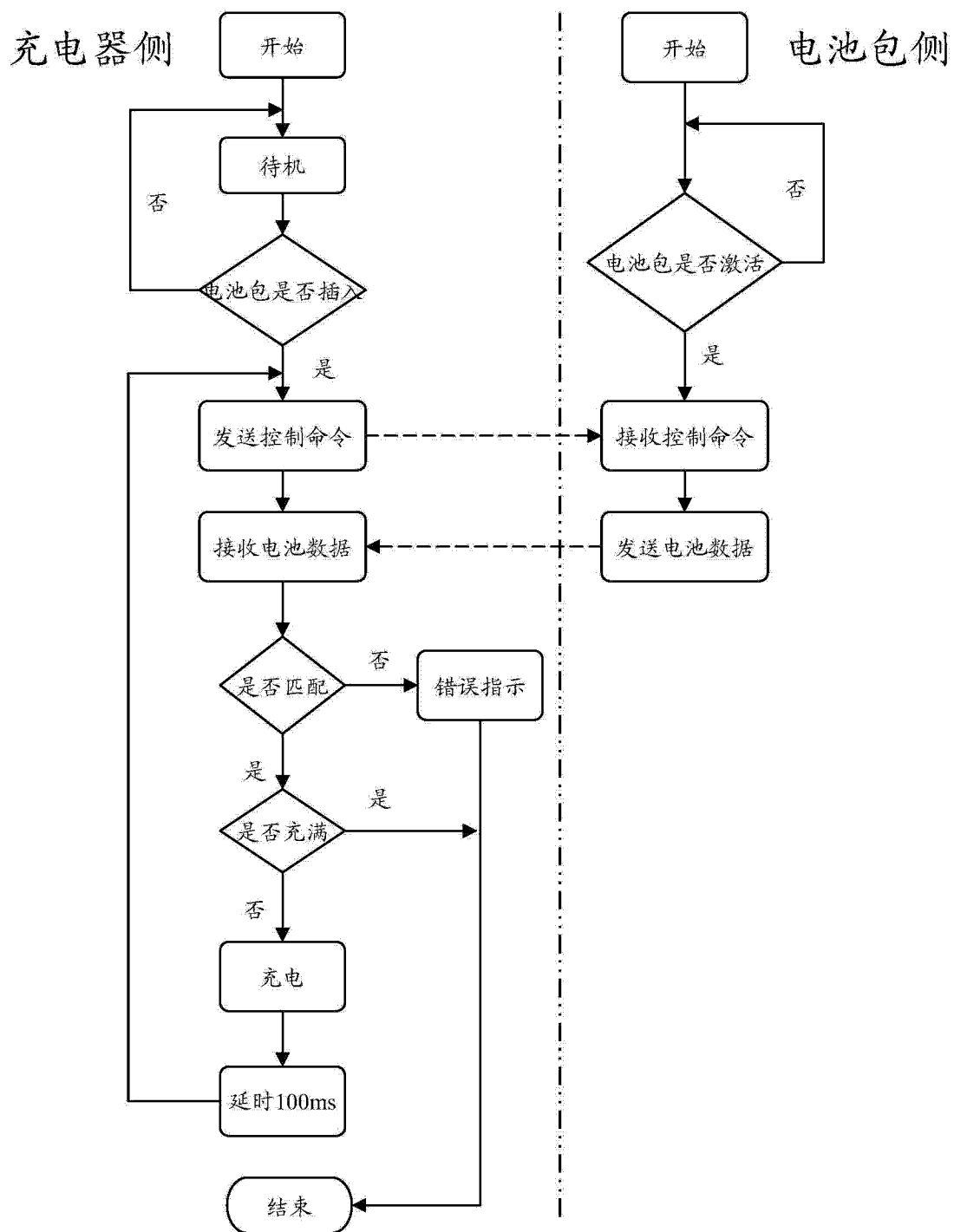


图 15

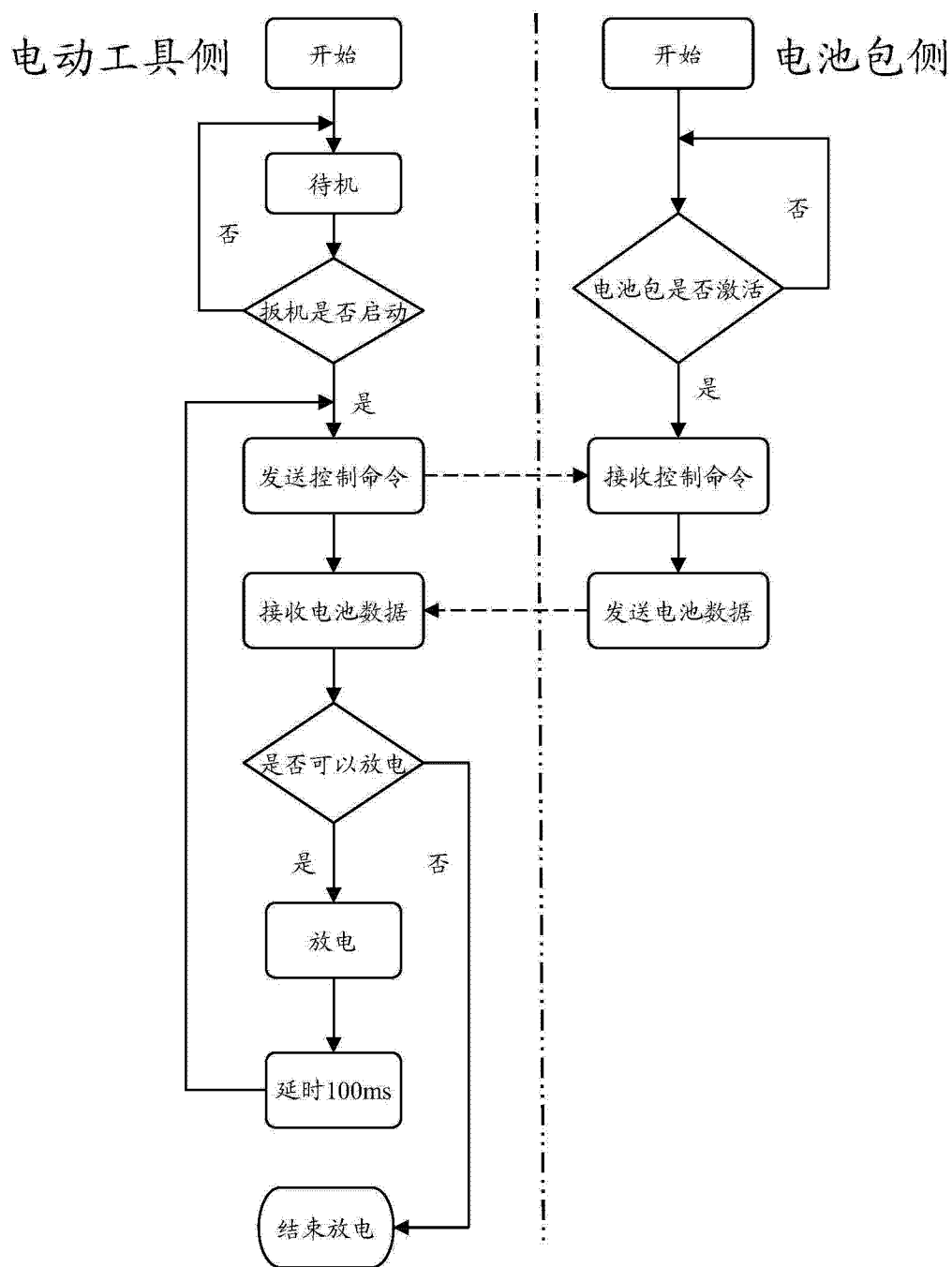


图 16

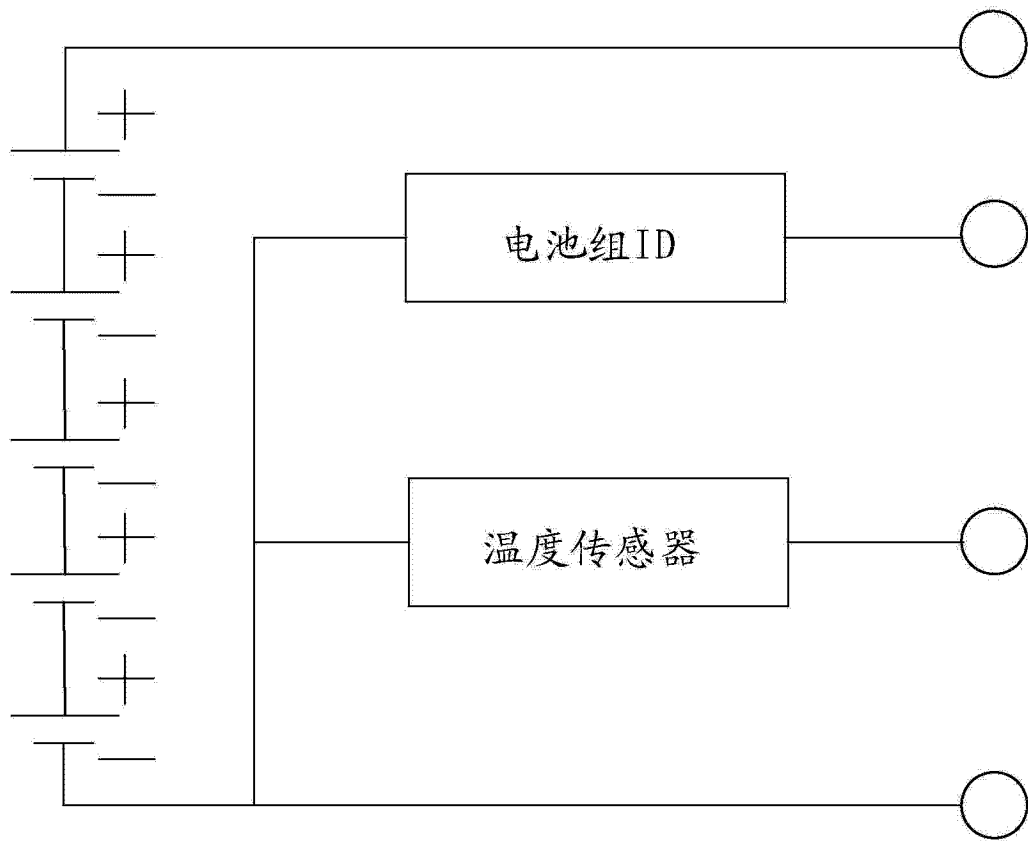


图 17