

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2024年10月31日 (31.10.2024)



(10) 国际公布号
WO 2024/222871 A1

(51) 国际专利分类号:
H01M 10/48 (2006.01) H01M 10/42 (2006.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2024/090068

(22) 国际申请日: 2024年4月26日 (26.04.2024)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310489819.8 2023年4月28日 (28.04.2023) CN

(71) 申请人: 比亚迪半导体股份有限公司 (BYD SEMICONDUCTOR COMPANY LIMITED) [CN/CN]; 中国广东省深圳市大鹏新区葵涌街道延安路1号, Guangdong 518119 (CN)。

(72) 发明人: 鲍文静 (BAO, Wenjing); 中国广东省深圳市大鹏新区葵涌街道延安路1号, Guangdong 518119 (CN)。 李杰 (LI, Jie); 中国广东省深圳市大鹏新区葵涌街道延安路1号, Guangdong 518119 (CN)。

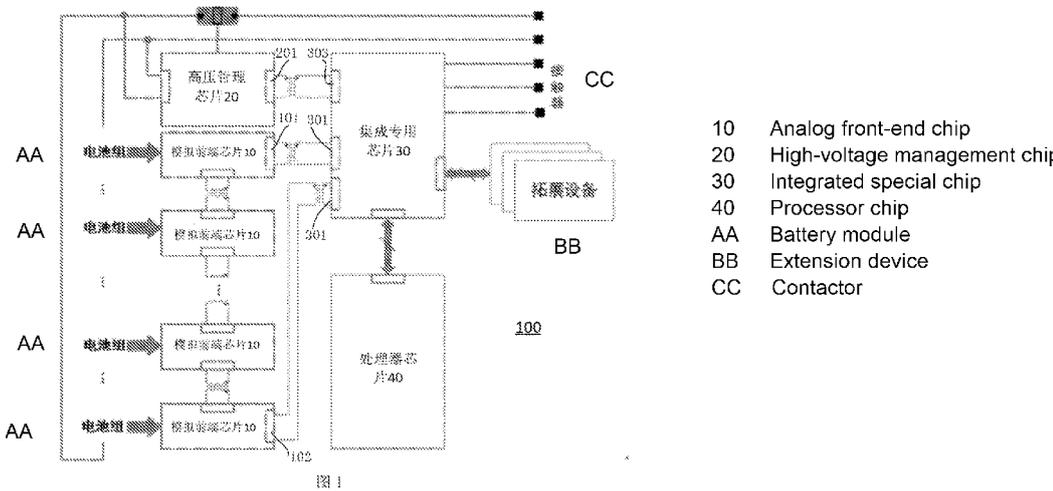
李奇峰 (LI, Qifeng); 中国广东省深圳市大鹏新区葵涌街道延安路1号, Guangdong 518119 (CN)。 杨云 (YANG, Yun); 中国广东省深圳市大鹏新区葵涌街道延安路1号, Guangdong 518119 (CN)。

(74) 代理人: 北京景闻知识产权代理有限公司 (JW&PARTNERS); 中国北京市丰台区汽车博物馆东路1号院诺德中心6号楼302, Beijing 100070 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD,

(54) Title: BATTERY MANAGEMENT SYSTEM, BATTERY, VEHICLE, AND BATTERY MANAGEMENT METHOD

(54) 发明名称: 电池管理系统、电池、车辆和电池管理方法



(57) Abstract: A battery management system, a battery, a vehicle, and a battery management method. The battery management system comprises an analog front-end chip, a high-voltage management chip, an integrated special chip, and a processor chip. The analog front-end chip is connected to a battery module and is used for detecting state parameter information of at least one battery cell in the battery module. The high-voltage management chip is connected to a power line of a battery pack and is used for detecting state parameter information of the battery pack. The battery pack comprises a plurality of battery modules. The processor chip is electrically connected to the analog front-end chip by means of the integrated special chip. The high-voltage management chip is electrically connected to the processor chip by means of the integrated special chip. The processor chip is used for managing the battery management system according to the state parameter information of the battery cell and the state parameter information of the battery pack.



WO 2024/222871 A1

SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ,
UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

(57) 摘要: 一种电池管理系统、电池、车辆和电池管理方法, 该电池管理系统包括模拟前端芯片、高压管理芯片、集成专用芯片和处理器芯片。该模拟前端芯片与电池组连接, 用于检测该电池组中至少一个单体电池的状态参数信息。该高压管理芯片连接电池包的电源线, 用于检测该电池包的状态参数信息, 该电池包包括多个电池组。该处理器芯片通过该集成专用芯片与该模拟前端芯片电连接。该高压管理芯片通过该集成专用芯片与该处理器芯片电连接, 该处理器芯片用于根据该单体电池和该电池包的状态参数信息管理该电池管理系统。

电池管理系统、电池、车辆和电池管理方法

相关申请的交叉引用

5 本申请要求在 2023 年 4 月 28 日提交至中国国家知识产权局、申请号为 202310489819.8、名称为“电池管理系统、电池、车辆和电池管理方法”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及电池技术领域，尤其是涉及一种电池管理系统，以及电池、车辆和电池管理方法。

10 背景技术

目前，电池管理系统的性能低，不能及时准确地对电池状态进行估算和管理，进而影响电池管理系统的工作效率。在某些应用场景中，现有的电池管理系统并不适用，进而影响电池的使用和推广。

公开内容

15 本申请旨在至少解决现有技术中存在的技术问题之一。为此，本申请第一方面实施例提出了一种电池管理系统，该电池管理系统可以提高电池管理系统的运行效率，提高系统的安全可靠性，进而适用于更多的应用场景。

本申请第二方面实施例提出一种电池；

本申请第三方面实施例提出一种车辆；

本申请第四方面实施例提出一种电池管理方法。

20 为了解决上述问题，本申请第一方面实施例的电池管理系统包括：模拟前端芯片，所述模拟前端芯片与电池组连接，用于检测所述电池组中单体电池的状态参数信息，所述电池组包括至少一个单体电池；高压管理芯片，所述高压管理芯片连接于电池包的电源线，用于检测所述电池包的状态参数信息，所述电池包包括多个所述电池组；集成专用芯片；以及处理器芯片，所述处理器芯片通过所述集成专用芯片与所述模拟前端芯片电连接，所述高压管理芯片通过所述集成专用芯片与所述处理器芯片电连接，所述处理器芯片用于根据所述单体电池和所述电

25 池包的状态参数信息管理所述电池管理系统。
根据本申请实施例的电池管理系统，基于模拟前端芯片、高压管理芯片、集成专用芯片和处理器芯片的架构来实现电池管理，处理器芯片获取数据更加快速高效，提高了系统的运行效率，数据传输路径更加统一，提高了数据稳定性，并且基于该架构电池管理系统可以适用于更多的应用场景。

30 在一些实施例中，所述集成专用芯片包括：供电电路，所述供电电路用于连接外部电源并向所述电池管理系统中的至少一个芯片提供工作电源。

在一些实施例中，所述集成专用芯片还包括：电源输入端口和电源输出端口，所述供电电路通过所述电源输入端口连接外部电源，所述供电电路通过所述电源输出端口连接所述处理器芯片，以为所述处理器芯片提供工作电源。

35 在一些实施例中，所述供电电路通过所述电源输出端口连接所述高压管理芯片，以为所述高压管理芯片提供工作电源。

在一些实施例中，所述供电电路包括电压转换了电路，以为所述处理器芯片和所述高压管理芯片提供不同的工作电压。

40 在一些实施例中，所述处理器芯片还用于根据所述电池管理系统的内部用电芯片的供电需求生成供电配置信息并发送所述供电配置信息给所述集成专用芯片，以管理所述电池管理系统对所述内部用电芯片提供工作电源；所述集成专用芯片还包括：第一数字逻辑电路，所述第一数字逻辑电路分别与所述处理器芯片、所述供电电路电连接，用于根据所述供电配置信息控制所述供电电路为所述电池管理系统内部用电芯片提供工作电源。

在一些实施例中，所述集成专用芯片还包括：电源开关电路，所述电源开关电路的第一端与所述供电电路连接，所述电源开关电路的第二端适于与外部用电单元连接，所述电源开关电路用于控制所述外部用电单元的供电状态的通断。

45 所述电源开关电路包括：高边驱动了电路，所述高边驱动了电路的第一端与所述供电电路的输出端连接，所述高边驱动了电路的第二端适于与所述外部用电单元的供电回路的供电电源侧连接，所述高边驱动了电路的第三端适于与所述外部用电单元的正极端连接，所述高边驱动了电路用于控制所述外部用电单元与所述供电电源侧之间的通断。

50 在一些实施例中，所述电源开关电路包括：低边驱动了电路，所述低边驱动了电路的第一端与所述供电电路的输出端连接，所述低边驱动了电路的第二端适于与所述外部用电单元的供电回路的供电地侧连接，所述低边驱动了电路的第三端适于与所述外部用电单元的负极端连接，所述低边驱动了电路用于控制所述外部用电单元与所述供电地侧之间的通断。

55 在一些实施例中，所述电源开关电路还包括：使能开关了电路，所述使能开关了电路的一端分别与所述高边驱动了电路和所述低边驱动了电路连接，所述使能开关了电路的另一端与所述供电电路连接，用于控制所述高边驱动了电路和所述低边驱动了电路的通断。

在一些实施例中，所述处理器芯片还用于根据所述外部用电单元的用电需求生成对于所述高边驱动了电路和所述低边驱动了电路的电源开关通道选择控制信号，并将所述电源开关通道选择控制信号发送给所述集成专用芯片，以管理所述电池管理系统对于所述外部用电单元的供电通断；以及所述第一数字逻辑电路与所述使能开关了电路电连接，用于根据所述电源开关通道选择控制信号控制所述使能开关了电路。

60 在一些实施例中，所述集成专用芯片还包括：输入源检测了电路，所述输入源检测了电路的一端通过所述电

源输入端口与所述外部电源连接，所述输入源检测了电路的另一端与所述第一数字逻辑电路连接，用于对所述外部电源进行检测，并将所述外部电源的电源检测信息传输至所述第一数字逻辑电路。

在一些实施例中，所述集成专用芯片包括：输入源隔离电路，所述输入源隔离电路与所述外部电源和所述供电电路连接，所述供电电路通过所述输入源隔离电路与所述外部电源连接。

5 在一些实施例中，所述集成专用芯片包括：第一菊花链串行外设接口电路，所述集成专用芯片通过所述第一菊花链串行外设接口电路与所述模拟前端芯片电连接。

在一些实施例中，所述集成专用芯片包括：

第一标准串行外设接口电路，所述第一标准串行外设接口电路的一端与第一菊花链串行外设接口电路电连接，所述第一标准串行外设接口电路的另一端与所述处理器芯片电连接。

10 在一些实施例中，所述第一标准串行外设接口电路用于向所述处理器芯片发送标准串行数据或者从所述处理器芯片接收数据，并且将从所述处理器芯片接收的数据以标准串行数据传输至所述第一菊花链串行外设接口电路，所述第一菊花链串行外设接口电路用于将所述标准串行数据转换为对应差分数据，并将所述对应差分数据发送至所述模拟前端芯片；以及

15 所述第一菊花链串行外设接口电路还用于从所述模拟前端芯片接收差分数据，并将从所述模拟前端芯片接收的所述差分数据发送至所述第一标准串行外设接口电路，所述第一标准串行外设接口电路将所述差分数据转换为对应标准串行数据，并且将所述对应标准串行数据发送给所述处理器芯片。

在一些实施例中，所述集成专用芯片包括：

第二菊花链串行外设接口电路，所述集成专用芯片通过所述第二菊花链串行外设接口电路与所述高压管理芯片连接。

20 在一些实施例中，所述集成专用芯片包括：

第二标准串行外设接口电路，所述第二标准串行外设接口电路的一端与所述第二菊花链串行外设接口电路电连接，另一端与所述处理器芯片电连接。

25 在一些实施例中，所述第二标准串行外设接口电路用于从所述处理器芯片接收数据，并且将从所述处理器芯片接收的数据以标准串行数据传输至所述第二菊花链串行外设接口电路，所述第二菊花链串行外设接口电路用于将所述标准串行数据转换为对应差分数据，并将所述对应差分数据发送至所述高压管理芯片；以及

所述第二菊花链串行外设接口电路还用于从所述高压管理芯片接收差分数据，并将从所述高压管理芯片接收的差分数据发送至所述第二标准串行外设接口电路，所述第二标准串行外设接口电路将所述差分数据转换为对应标准串行数据，并且将所述对应标准串行数据发送给所述处理器芯片。

30 在一些实施例中，所述集成专用芯片还包括第一 I2C 总线接口电路、第一通用异步收发器接口电路、第一控制器局域网总线接口电路中的至少一种接口电路，所述至少一种接口电路用于所述集成专用芯片的菊花链串行外设接口电路与所述处理器芯片之间的电连接，或者，所述至少一种接口电路用于所述集成专用芯片与外部控制系统之间的通信。

在一些实施例中，所述集成专用芯片还包括：

35 第一模拟输入接口电路，所述第一模拟输入接口电路的一端与外部传感器电连接，所述第一模拟输入接口电路的另一端与所述第一数字逻辑电路电连接，用于采集所述外部传感器的传感器信息。

在一些实施例中，所述集成专用芯片还包括：

第一通用输入/输出接口电路，所述第一通用输入/输出接口电路的一端与外围电路电连接，所述第一通用输入/输出接口电路的另一端与所述第一数字逻辑电路连接，用于输出所述第一数字逻辑电路对所述外围电路的控制信息或者采集所述外围电路的状态信息。

40 在一些实施例中，所述处理器芯片还用于发送所述集成专用芯片的配置信息给所述集成专用芯片，以及获取所述集成专用芯片的接口电路传递信息、安全监控信息、安全报警信息和运行状态信息中的至少一种信息。

在一些实施例中，所述高压管理芯片包括：

信号输入端口，用于输入所述电池包的状态参数信息；以及

45 第一检测电路，所述第一检测电路通过所述信号输入端口与所述电池包的电源线连接，用于检测所述电池包的状态参数信息。

在一些实施例中，所述高压管理芯片还包括：

外围差分检测电路，所述外围差分检测电路的一端与所述电池包的电源线连接，所述外围差分检测电路的另一端与所述高压管理芯片的信号输入端口连接，所述第一检测电路通过所述外围差分检测电路检测所述电池包的状态参数信息。

50 在一些实施例中，所述第一检测电路包括：第一电压检测电路，所述第一电压检测电路与所述信号输入端口连接，用于检测所述电池包的电压信息。

在一些实施例中，所述第一检测电路包括：第一电流检测电路，所述第一电流检测电路与所述信号输入端口连接，用于检测所述电池包的电流信息。

55 在一些实施例中，所述处理器芯片用于根据所述单体电池和所述电池包的状态参数信息管理所述电池管理系统包括：所述处理器芯片用于根据所述电池包的电压信息和电流信息估算所述电池包的荷电状态值和/或健康状态值。

在一些实施例中，所述高压管理芯片还包括：数据处理电路，所述数据处理电路与所述第一电压检测电路和所述第一电流检测电路分别连接，用于根据所述电池包的电压信息和电流信息估算所述电池包的荷电状态值和/或健康状态值。

60 在一些实施例中，所述第一检测电路包括：绝缘阻值检测电路，所述绝缘阻值检测电路用于检测所述电池包

的电源线与车身绝缘地之间的阻值；

所述数据处理单元还用于根据所述阻值判断所述电池包的漏电状态。

在一些实施例中，所述高压管理芯片还包括：

5 第一安全诊断电路，所述第一安全诊断电路与所述第一检测电路连接，用于识别所述电池包的状态参数信息是否异常，并在所述电池包的状态参数信息异常时进行安全保护。

在一些实施例中，所述第一安全诊断电路包括：

10 第一电流诊断电路，所述第一电流诊断电路与所述第一电流检测电路连接，用于根据所述电池包的电流信息识别所述电池包是否存在过流，并在所述电池包存在过流时进行过流保护。

在一些实施例中，所述第一安全诊断电路包括：

10 第一电压诊断电路，所述第一电压诊断电路与所述第一电压检测电路连接，用于根据所述电池包的电压信息识别所述电池包是否存在过压或者欠压，并在所述电池包存在过压或者欠压时进行过压或欠压保护。

在一些实施例中，所述高压管理芯片包括：

15 第二通用输入/输出接口电路，所述第二通用输入/输出接口电路与外部传感器或外部负载连接，用于采集所述外部传感器信息或者输出控制信号给所述外部负载。

15 在一些实施例中，所述高压管理芯片还包括：

15 第一温度检测电路，所述第一温度检测电路通过所述第二通用输出/输出接口电路与外部温度传感器连接，以检测所述高压管理芯片的温度信息；和

15 第一温度诊断电路，所述第一温度诊断电路与所述第一温度检测电路连接，用于根据所述高压管理芯片的温度信息识别所述高压管理芯片是否存在过温，并在所述高压管理芯片存在过温时进行过温保护。

20 在一些实施例中，所述处理器芯片还用于通过所述集成专用芯片将所述高压管理芯片的配置信息发送给所述高压管理芯片，以及通过所述集成专用芯片获取所述高压管理芯片的检测信息、计算结果信息、安全诊断信息和安全报警信息中的至少一种。

在一些实施例中，所述高压管理芯片包括：

25 第三菊花链串行外设接口电路，所述高压管理芯片通过所述第三菊花链串行外设接口电路与所述集成专用芯片的所述第二菊花链串行外设接口电路连接。

在一些实施例中，所述高压管理芯片包括第二标准串行外设接口电路和第二 I2C 总线接口电路中的至少一种，所述第二标准串行外设接口电路和所述第二 I2C 总线接口电路中的至少一种为备用接口电路。

在一些实施例中，所述高压管理芯片包括：第二控制器局域网总线接口电路，所述第二控制器局域网总线接口电路用于与外部通信总线连接以获取外部总线信息。

30 在一些实施例中，所述模拟前端芯片包括：第二检测电路，所述第二检测电路与所述电池组连接，用于检测所述电池组中单体电池的状态参数信息。

在一些实施例中，所述模拟前端芯片还包括：第二模拟输入接口电路，所述第二检测电路通过所述第二模拟输入接口电路与外部检测电路连接，以检测所述电池组中单体电池的状态参数信息。

35 在一些实施例中，所述模拟前端芯片还包括：第三通用输入/输出接口电路，所述第三通用输入/输出接口电路与外部传感器连接，所述第二检测电路通过所述第三通用输入/输出接口电路与所述外部传感器连接，以检测所述电池组中单体电池的状态参数信息。

在一些实施例中，所述第二检测电路包括：第二电压检测电路，所述第二电压检测电路用于采集所述电池组中单体电池的电压信息。

40 在一些实施例中，所述第二检测电路还包括：第二电流检测电路，所述第二电流检测电路用于采集所述电池组中单体电池的电流信息。

在一些实施例中，所述第二检测电路还包括：应力检测电路，所述应力检测电路用于检测所述电池组中单体电池内的应力信息。

在一些实施例中，所述第二检测电路还包括：第二温度检测电路，所述第二温度检测电路用于检测所述电池组中单体电池的温度信息。

45 在一些实施例中，所述前端模拟芯片还包括：第二安全诊断电路，所述第二安全诊断电路与所述第二检测电路连接，用于识别所述单体电池的状态参数信息是否异常，并在所述单体电池的状态参数存在异常时进行安全保护。

50 在一些实施例中，所述第二安全诊断电路包括：第二电压诊断电路，所述第二电压诊断电路与所述第二电压检测电路连接，用于识别所述电池组中单体电池的电压是否过压/欠压，在所述单体电池的电压过压或欠压时进行过压或欠压保护。

在一些实施例中，所述第二电压检测电路还用于检测所述电池组的电压和所述模拟前端芯片内部器件的电压；所述第二电压诊断电路还用于识别所述电池组的电压是否异常以及识别所述模拟前端芯片内部器件的电压是否异常，并在存在异常时进行电压安全保护。

55 在一些实施例中，所述第二安全诊断电路包括：第二电流诊断电路，所述第二电流诊断电路与所述第二电流检测电路连接，用于识别所述单体电池的电流是否存在过流，并在所述单体电池的电流存在过流时进行过流保护。

在一些实施例中，所述第二电流检测电路还用于检测所述电池组的电流和所述模拟前端芯片内部器件的电流；所述第二电流诊断电路还用于诊断所述电池组的电流是否异常以及识别所述模拟前端芯片内部器件的电流是否异常，并在存在电流异常时进行电流异常安全保护。

60 在一些实施例中，所述第二安全诊断电路包括：应力诊断电路，所述应力诊断电路用于识别所述电池组中单体电池内的应力是否异常，并在应力异常时进行应力异常安全保护。

在一些实施例中，所述第二安全诊断电路包括：第二温度诊断电路，所述第二温度诊断电路与第二温度检测电路连接，用于识别所述电池组中的单体电池的温度是否过温，并在所述单体电池的温度过温时进行过温安全保护。

5 在一些实施例中，所述模拟前端芯片还包括：第二数字逻辑电路，所述第二数字逻辑电路与所述第二安全诊断电路连接，用于在所述电池组中的单体电池的状态参数信息存在异常时生成异常信息，以进行报警提示。

在一些实施例中，所述处理器芯片还用于通过所述集成专用芯片将所述模拟前端芯片的配置信息发送给所述模拟前端芯片，以及通过所述集成专用芯片获取所述模拟前端芯片的检测信息、安全诊断信息、安全报警信息和计算结果信息中的至少一种。

10 在一些实施例中，所述处理器芯片用于根据所述单体电池和所述电池包的状态参数信息管理所述电池管理系统包括：所述处理器芯片用于在根据所述电池组中单体电池的状态参数信息确定所述电池组中单体电池的电量不均时，生成电量均衡信息，并将所述电量均衡信息通过所述集成专用芯片转发给对应的所述前端模拟芯片；所述模拟前端芯片包括均衡电路，所述均衡电路用于根据所述电量均衡信息对所述电池组中单体电池进行电量均衡处理。

15 在一些实施例中，所述处理器芯片用于根据所述单体电池和所述电池包的状态参数信息管理所述电池管理系统包括：所述处理器芯片用于根据所述单体电池和所述电池包的状态参数信息确定电池状态，根据所述电池状态判断是否对所述电池包进行充电或放电以及判断是否对所述电池包停止充电或放电。

20 在一些实施例中，所述处理器芯片用于根据所述单体电池和所述电池包的状态参数信息管理所述电池管理系统包括：所述处理器用于根据所述单体电池和/或电池包的状态参数信息估算所述电池包的荷电状态值，并获取所述高压管理芯片估算的所述电池包的荷电状态值，根据自身估算的所述电池包的荷电状态值与所述高压管理芯片估算的所述电池包的荷电状态值进行电池状态校验。

在一些实施例中，所述模拟前端芯片为多个，多个所述模拟前端芯片串联连接。

25 在一些实施例中，所述第一菊花链串行外设接口电路为两个；每个所述模拟前端芯片均包括第四菊花链串行外设接口电路和第五菊花链串行外设接口电路；以及串联连接的多个所述模拟前端芯片中，首端模拟前端芯片通过所述第四菊花链串行外设接口电路与所述集成专用芯片的一个所述第一菊花链串行外设接口电路连接，末端模拟前端芯片通过所述第五菊花链串行外设接口电路与所述集成专用芯片的另一个所述第一菊花链串行外设接口电路连接。

在一些实施例中，在串联连接的多个所述模拟前端芯片中，第 n 个所述模拟前端芯片通过所述第五菊花链串行外设接口电路与第 $(n+1)$ 个所述模拟前端芯片的所述第四菊花链串行外设接口电路连接，其中， $1 \leq n < n+1 \leq N, N$ 为串联连接的多个所述模拟前端芯片的总数量。

30 在一些实施例中，所述模拟前端芯片包括第三标准串行外设接口电路和第三 I2C 总线接口电路中的至少一个接口电路，所述第三标准串行外设接口电路和所述第三 I2C 总线接口电路中的至少一个接口电路为备用接口电路。

35 为了达到上述目的，本申请第二方面实施例提出一种电池，包括：电池包，所述电池包包括多个电池组，每个电池组包括至少一个单体电池；其中，所述电池包与所述的电池管理系统连接，并且每个所述电池组与所述电池管理系统连接。

根据本申请实施例的电池，通过连接上面实施例的电池管理系统，该电池管理系统运行高效，数据稳定性、可靠性高，从而提高了电池使用安全。

为了达到上述目的，本申请第三方面实施例的车辆，包括：电池包，所述电池包包括多个电池组，每个电池组包括至少一个单体电池；以及所述的电池管理系统，所述电池管理系统与所述电池包连接。

40 根据本申请实施例的车辆，通过采用上面实施例的电池管理系统，该电池管理系统运行效率高、安全可靠、应用场景多，提高了车辆电池管理效率和安全。

45 为了达到上述目的，本申请第四方面实施例的电池管理方法，用于所述的电池管理系统，所述电池管理方法包括：高压管理芯片检测电池包的状态参数信息，以及模拟前端检测电池组中单体电池的状态参数信息，所述电池包包括多个所述电池组，所述电池组包括至少一个单体电池；集成专用芯片将所述电池包的状态参数信息和所述电池组中单体电池的状态参数信息转发给处理器芯片；以及处理器芯片根据所述单体电池的状态参数信息和所述电池包的状态参数信息管理所述电池管理系统。

根据本申请实施例的电池管理方法，通过集成专用芯片来实现模拟前端和高压管理芯片与处理器芯片之间的数据交互，可以有效快速地传输数据，提高系统的运行效率，数据传输路径更加统一，提高了系统安全性，可以适用于更多的应用场景。

50 在一些实施例中，处理器芯片根据所述单体电池的状态参数信息和所述电池包的状态参数信息管理所述电池管理系统，包括：所述处理器芯片根据所述电池包的电压信息和电流信息估算所述电池包的荷电状态值和/或健康状态值。

55 在一些实施例中，处理器芯片根据所述单体电池的状态参数信息和所述电池包的状态参数信息管理所述电池管理系统还包括：所述处理器芯片根据所述电池包的荷电状态判断是否对所述电池包进行充电或者放电以及判断是否停止对所述电池包充电或放电。

在一些实施例中，处理器芯片根据所述单体电池的状态参数信息和所述电池包的状态参数信息管理所述电池管理系统，包括：所述处理器芯片根据所述电池组中单体电池的状态参数信息确定所述电池组中单体电池的电量不均时，生成电量均衡信息，并将所述电量均衡信息通过所述集成专用芯片转发给所述前端模拟芯片。

60 在一些实施例中，所述电池管理方法还包括：所述处理器芯片根据所述电池管理系统内部用电芯片的供电需求生成供电配置信息并发送给所述集成专用芯片，以管理所述电池管理系统对内部用电芯片提供工作电源。

在一些实施例中，所述电池管理方法还包括：所述处理器芯片根据外部用电单元的用电需求生成电源开关通道选择控制信号，并将所述电源开关通道选择控制信号发送给所述集成专用芯片，以管理所述电池管理系统对于外部用电单元的供电通断；所述集成专用芯片根据所述电源开关通道选择控制信号控制所述供电电路所连接的外部用电单元与供电电源侧的通断或者控制所述外部用电单元与供电地侧的通断。

5 在一些实施例中，所述电池管理方法还包括：所述处理器芯片发送所述集成专用芯片的配置信息给所述集成专用芯片，并获取所述集成专用芯片的接口电路传递信息；以及所述处理器芯片获取所述集成专用芯片的安全监控信息、安全报警信息和运行状态信息中的至少一种信息。

10 在一些实施例中，所述电池管理方法还包括：所述处理器芯片通过所述集成专用芯片将所述高压管理芯片的配置信息发送给所述高压管理系统，并通过所述集成专用信息获取所述高压管理系统的检测信息；以及所述处理器芯片通过所述集成专用信息获取所述高压管理芯片的计算结果信息、安全诊断信息和安全报警信息中的至少一种。

15 在一些实施例中，所述电池管理方法还包括：所述处理器芯片通过所述集成专用芯片将所述模拟前端芯片的配置信息发送给所述模拟前端芯片，并通过所述集成专用芯片获取所述模拟前端芯片的检测信息；以及所述处理器芯片通过所述集成专用芯片获取所述模拟前端芯片的安全诊断信息、安全报警信息和计算结果信息中的至少一种。

在一些实施例中，所述电池管理方法还包括：所述集成专用芯片根据所述供电配置信息控制所述集成专用芯片的供电电路向所述电池管理系统内部用电芯片中的至少一个芯片提供工作电源。

在一些实施例中，所述电池包的状态参数信息包括所述电池包的电压信息和电流信息，所述电池管理方法还包括：所述高压管理芯片根据所述电池包的电压信息和电流信息估算所述电池包的荷电状态值和/或健康状态值。

20 在一些实施例中，处理器芯片根据所述单体电池的状态参数信息和所述电池包的状态参数信息管理所述电池管理系统，还包括：所述处理器芯片通过所述集成专用芯片获取所述高压管理芯片估算的所述电池包的荷电状态值，并根据自身估算的所述电池包的荷电状态值和所述高压管理芯片估算的所述电池包的荷电状态值验证所述电池包的状态。

25 在一些实施例中，所述电池包的状态参数信息包括所述电池包的电源线与车身绝缘地之间的阻值，所述电池管理方法还包括：所述高压管理芯片根据所述阻值判断所述电池包的漏电状态。

在一些实施例中，所述电池管理方法还包括：所述高压管理芯片识别所述电池包的状态参数信息是否异常，并在所述电池包的状态参数信息异常时进行安全保护。

30 在一些实施例中，所述高压管理芯片识别所述电池包的状态参数信息是否异常，并在所述电池包的状态参数信息异常时进行安全保护，包括以下至少一项：所述高压管理芯片根据所述电池包的电流信息识别所述电池包是否存在过流，并在所述电池包存在过流时进行过流保护；所述高压管理芯片根据所述电池包的电压信息识别所述电池包是否存在过压或者欠压，并在所述电池包存在过压或者欠压时进行过压或欠压保护。

在一些实施例中，所述电池管理方法还包括：所述高压管理芯片获取所述高压管理芯片自身的温度信息；所述高压管理芯片根据所述高压管理芯片自身的温度信息识别所述高压管理芯片是否存在过温，并在所述高压管理芯片存在过温时进行过温保护。

35 在一些实施例中，所述电池管理方法还包括：所述模拟前端芯片识别所述单体电池的状态参数信息是否异常，并在所述单体电池的状态参数存在异常时进行安全保护。

40 在一些实施例中，所述模拟前端芯片识别所述单体电池的状态参数信息是否异常，并在所述单体电池的状态参数存在异常时进行安全保护，包括以下至少一项：所述模拟前端芯片识别所述电池组中单体电池的电压是否过压/欠压，在所述单体电池的电压过压或欠压时进行过压或欠压保护；所述模拟前端芯片识别所述单体电池的电流是否存在过流，并在所述单体电池的电流存在过流时进行过流保护；所述模拟前端芯片识别所述电池组中单体电池内的压力是否异常，并在压力异常时进行安全保护；和所述模拟前端芯片识别所述电池组中的单体电池的温度是否过温，并在所述单体电池的温度过温时进行过温安全保护。

45 在一些实施例中，所述电池管理方法还包括以下至少一项：所述模拟前端芯片识别所述电池组的电压是否异常以及识别所述模拟前端芯片内部器件的电压是否异常，并在存在异常时进行电压安全保护；和所述模拟前端芯片诊断所述电池组的电流是否异常以及识别所述模拟前端芯片内部器件的电流是否异常，并在存在电流异常时进行电流保护。

本申请的附加方面和优点将在下面的描述中部分给出，部分将从下面的描述中变得明显，或通过本申请的实践了解到。

50 附图说明

本申请的上述和/或附加的方面和优点从结合下面附图对实施例的描述中将变得明显和容易理解，其中：

图 1 是根据本申请一个实施例的电池管理系统的结构示意图；

图 2 是根据本申请一个实施例的集成式专用芯片的示意性框图；

图 3 是根据本申请一个实施例的高低边驱动配置的流程圖；

55 图 4 是根据本申请一个实施例的通过集成专用芯片的接口电路实现处理器芯片和模拟前端芯片通信连接的示意图；

图 5 是根据本申请一个实施例的高压管理芯片的示意性框图；

图 6 是根据本申请一个实施例的模拟前端芯片的示意性框图；

图 7 是根据本申请一个实施例的数据交互的流程圖；

60 图 8 是根据本申请一个实施例的车辆的示意性框图；

图 9 是根据本申请一个实施例的电池管理方法的流程图；

图 10 是根据本申请一个实施例的电池的示意性框图。

具体实施方式

5 下面详细描述本申请的实施例，参考附图描述的实施例是示例性的。

下面参考图 1-图 7 描述根据本申请第一方面实施例的电池管理系统。

图 1 是根据本申请一个实施例的电池管理系统的框图，如图 1 所示，本申请实施例的电池管理系统 100 包括模拟前端芯片 10、高压管理芯片 20、集成专用芯片 30 和处理器芯片 40。

10 其中，模拟前端芯片 10 与电池组连接，用于检测电池组中单体电池的状态参数信息，例如电池组包括至少一个单体电池。模拟前端芯片 10 监控由单体电池或多个单体电池组成的电池组的状态参数信息，例如包括但不限于电池电流、电压、内外应力或者外部温度等。单体电池可以为锂电池、蓄电池或者二次锂电池或二次蓄电池。

高压管理芯片 20 连接于电池包的电源线，用于检测电池包的状态参数信息例如电流、电压等，电池包包括多个电池组。

15 如图 1 所示，电池包包括多个电池组，每个电池组对应连接有模拟前端芯片 10，模拟前端芯片 10 用于检测对应电池组中每个单体电池的状态参数信息。高压管理芯片 20 用于检测多个电池组整体即电池包的状态参数信息。

集成专用芯片 30 作为桥接芯片，处理器芯片 40 通过集成专用芯片 30 与模拟前端芯片 10 连接，以及处理器芯片 40 通过集成专用芯片 30 与高压管理芯片 20 连接，集成专用芯片 30 用于将模拟前端芯片 10 的检测数据或者生成数据转发给处理器芯片 40，以及集成专用芯片 30 用于将高压管理芯片 20 的检测数据和生成数据转发给处理器芯片 40，并且，处理器芯片 40 也可以通过集成专用芯片 30 将监控参数发送给模拟前端芯片 10 和高压管理芯片 20。

20 处理器芯片 40 可以为具有控制、管理和计算能力的处理单元，负责监控整个电池管理系统 100 及其所连接的模块的运行状态、数据调度、数据计算等工作。

在本申请实施例中，处理器芯片 40 通过与集成专用芯片 30 桥接，实现与模拟前端芯片 10 和高压管理芯片 20 的数据交互，用于根据反馈的信息进行数据处理和任务调度，例如根据单体电池和电池包的状态参数信息对电池管理系统进行管理，可以包括电池包充放电、单体电池均衡、电量估算，功能安全监控等。

25 其中，集成专用芯片 30 可以充当处理器芯片 40 的拓展接口，相当于处理器芯片 40 与前端模拟芯片 10 和高压管理芯片 20 之间的桥接芯片，同时还可以实现高压管理芯片 20 与处理器芯片 40 之间的数据传输以及模拟前端芯片 10 与处理器芯片 40 之间的数据传输。通过该模式，可以高效地传输数据，提高处理器芯片 40 的运行效率，数据传输路径更加统一，提高了系统安全可靠，可以适用于更多的应用场景。

30 在一些实施例中，处理器芯片 40 可以监控连接在集成专用芯片 30 的接口上的其他系统及设备例如模拟前端芯片 10 和高压管理芯片 20 的运行状态、配置操作参数，并进行数据传输。处理器芯片 40 可以通过集成专用芯片 30 对前端模拟芯片 10 和高压管理芯片 20 进行状态配置，也可以获取相应的数据例如采集的数据或者直接获取处理后的数据，从而可以降低处理器芯片 40 的任务量。

35 处理器芯片 40 可以发送配置信息以及将信息传递给集成专用芯片 30，也可以获取集成专用芯片 30 反馈的采集数据、存储数据以及计算结果数据等，以及接收集成专用芯片 30 的接口电路传递信息、安全监控信息、安全报警信息和运行状态信息中的至少一种信息。进一步地，处理器芯片 40 基于此类信息可以进行任务调度或监控集成专用芯片 30 的运行。

40 处理器芯片 40 可以通过集成专用芯片 30 将模拟前端芯片 10 的配置信息发送给模拟前端芯片 10，例如模拟前端芯片 10 的系统运行时间参数、采集参数和数据通信等参数，以便模拟前端芯片 10 对所连的电池组进行参数采样，和对自己进行安全监控，并根据配置情况向处理器芯片 40 进行反馈。其中，采集的电池参数包含但不限于单体电池电压、电流、温度和应力等信号。处理器芯片 40 可以通过集成专用芯片 30 获取模拟前端芯片 10 的检测信息、安全诊断信息、安全报警信息和计算结果信息中的至少一种，接收到模拟前端芯片 10 传输的采集数据，可以估计每个单体电池的状态，包括但不限于计算 SOC 值。

45 处理器芯片 40 通过集成专用芯片 30 将高压管理芯片 20 的配置信息发送给高压管理芯片 20，例如高压管理芯片 20 的系统运行时间参数、采集参数、数据通信和计算操作等，以便高压管理芯片 20 对自身所连的所有电池的总压和总电流进行差分采样，并在高压管理芯片 20 内对所有单体电池执行状态进行估计，包括但不限于计算 SoC，同时对芯片内部进行安全监控，并根据配置情况向处理器芯片 40 传输相关数据。例如，处理器芯片 40 可以通过集成专用芯片 30 获取高压管理芯片 20 的检测信息、计算结果信息、安全诊断信息和安全报警信息中的至少一种。

下面对本申请实施例的电池管理系统 100 的各个芯片的内部结构进行说明。

图 2 是根据本申请一个实施例的集成专用芯片 30 的功能框图，如图 2 所示，集成专用芯片 30 包括供电电路 31。

50 供电电路 31 用于与外部电源连接并向电池管理系统 100 中的至少一个芯片提供工作电源。如图 1 所示，模拟前端芯片 10 与电池组连接，可以由电池组直接提供驱动电源。而本申请实施例中，集成专用芯片 30 设置供电电路 31，通过供电电路 31 可以将外部电源分配给系统内的芯片，以实现内部用电芯片的供电，从而，电池管理系统 100 内部无需每个模块设置独立的驱动电源，提高供电电源的一致性，降低了整个系统的设计复杂性，降低了成本。

如图 2 所示，集成专用芯片 30 还包括电源输入端口 32 和电源输出端口 33，供电电路 31 通过电源输入端口 32 连接外部电源，供电电路 31 通过电源输出端口 33 连接处理器芯片 40，以为处理器芯片 40 提供工作电源。

55 如图 1 所示，集成专用芯片 30 可以通过电源输入端口 32 从车辆蓄电池中获取工作电源，并将其转换为稳定电源例如通过稳压电路进行稳压处理并为处理器芯片 40 提供工作电源，从而处理器芯片 40 无需设置独立的驱动电源。

例如，供电电路 31 可以通过低压差线性稳压模块（LDO，low dropout regulator）将输入的电源电压转换为芯片内部模块的工作电压和电源输出端口 33 所连接的外部单元的驱动电压。即，通过电源输入端口 32、供电电路 31（低压差线性稳压模块）和电源输出端口 33，将级连输入的电源转换成稳定的电压，可以为系统内部用电芯片提供供电电压。

60 供电电路 31 还可以通过电源输出端口 33 连接高压管理芯片 20，以为高压管理芯片 20 提供工作电源，因此，高压

管理芯片 20 无需设置独立的驱动电源。

可以理解的是，电池管理系统 100 内部各个用电芯片的工作电压可能不相同，因此，如图 3 所示，供电电路 31 包括电压转换了电路 311，电压转换了电路 311 的一端通过电源输入端口 33 与外部电路连接，电压转换了电路 311 的另一端与处理器芯片 40、高压管理芯片 20 连接，电压转换了电路 311 可以为处理器芯片 40 和高压管理芯片 20 提供不同的工作电压，满足不同用电芯片的工作电压需求。

在一些实施例中，处理器芯片 40 可以根据电池管理系统 100 的内部用电芯片的供电需求生成供电配置信息并发送该供电配置信息给集成专用芯片 30，以管理电池管理系统 100 对内部用电芯片提供工作电源。

如图 2 所示，集成专用芯片 30 还包括第一数字逻辑电路 34，第一数字逻辑电路 34 分别与处理器芯片 40、供电电路 31 电连接，用于根据供电配置信息控制供电电路 31，为电池管理系统 100 的内部用电芯片提供工作电源。

例如，处理器芯片 40 从集成专用芯片 30 处获得供电电源并启动后，检查集成专用芯片 30 与自身的连接状况，和挂载在集成专用芯片 30 上的设备的情况。若处理器芯片 40 检测到集成专用芯片 30 连接模拟前端芯片 10 和高压管理芯片 20，则对上述两个芯片进行配置和监控。

通过集成专用芯片 30 的供电电路 31 将外部电源分配给系统内部用电芯片，内部用电芯片无需都设置独立电源，降低电路复杂度，提高供电电源一致性。以及，高压管理芯片 20 具备数据处理能力，处理器芯片 40 可以直接获取计算处理结果，降低了处理器芯片 40 的计算负担，提高数据处理效率。

在本申请的实施例中，集成专用芯片 30 还可以为电池管理系统 100 外部的用电单元进行供电监控。如图 2 所示，集成专用芯片 30 包括电源开关电路 35，电源开关电路 35 的第一端与供电电路 31 连接，电源开关电路 35 的第二端适于与外部用电单元连接例如如图 1 所示，外部用电设备可以为与集成专用芯片 30 连接的拓展设备或者通过接触器连接的外部高压设备等，电源开关电路 35 用于控制外部用电单元的供电状态的通断。即本申请实施例的集成专用芯片 30 可以具备稳压、电压转换、开关等功能，可以实现为系统内部用电芯片供电也可以控制外部用电单元的供电通断。

进一步地，如图 2 所示，电源开关电路 35 包括高边驱动了电路 351，高边驱动了电路 351 的第一端与供电电路 31 的输出端连接，高边驱动了电路 351 的第二端适于与外部用电单元的供电回路的供电电源侧连接，高边驱动了电路 351 的第三端适于与外部用电单元的正极端连接，高边驱动了电路 351 用于控制外部用电单元与其供电电源侧之间的通断。通过高边驱动了电路 351 可以控制外部用电单元电源侧的输入，实现对外部用电单元的供电控制。

如图 2 所示，电源开关电路 35 还包括低边驱动了电路 352，低边驱动了电路 352 的第一端与供电电路 31 的输出端连接，低边驱动了电路 352 的第二端适于与外部用电单元的供电回路的供电地侧连接，低边驱动了电路 352 的第三端适于与外部用电单元的负极端连接，低边驱动了电路 352 用于控制外部用电单元与其供电地侧之间的通断。即通过低边驱动了电路 352 可以控制外部用电单元供电地侧的连接，实现对外部用电单元的供电控制。

具体地，在实施例中，高边驱动了电路 351 和低边驱动了电路 352 均可以为三极管或者 MOS 管或者其它开关管，高边驱动了电路 351 和/或低边驱动了电路 352 可以通过接触器连接外部用电单元，根据外部用电单元的供电需求来控制外部用电单元的电源或地的通断。

如图 2 所示，电源开关电路 35 还包括使能开关了电路 353，使能开关了电路 353 的一端分别与高边驱动了电路 351 和低边驱动了电路 352 连接，使能开关了电路 353 的另一端与供电电路 31 连接，用于控制高边驱动了电路 351 和低边驱动了电路 352 的通断。即通过使能开关了电路 353 来实现高边和低边的选通，以实现对外部用电单元供电的控制。

在实施例中，处理器芯片 40 还用于根据外部用电单元的用电需求生成对于高边驱动了电路 351 和低边驱动了电路 352 的电源开关通道选择控制信号，并将电源开关通道选择控制信号发送给集成专用芯片 30，以管理电池管理系统 100 对于外部用电单元的供电通断。第一数字逻辑电路 34 与使能开关了电路 353 电连接，用于根据电源开关通道选择控制信号控制使能开关了电路 353，进而使使能开关了电路 353 根据电源开关通道选择控制信号选通低边驱动了电路 352 或者选通高边驱动了电路 351，实现对外部供电单元的供电控制。

以上，本申请实施例的集成专用芯片 30 不仅可以实现对电池管理系统 100 内部的用电单元的供电控制，也可以对外部用电单元的供电进行控制。

具体地，集成专用芯片 30 为处理器芯片 40 提供供电电压。在实施例中，处理器芯片 40 可以根据需求和当前集成专用芯片 30 的接口空闲情况，选择接口类型，使能该接口并选择传输通道。处理器芯片 40 通过与集成专用芯片 30 所连接的接口，可配置集成专用芯片 30 的运行参数，如高低边驱动了电路的使能和选择、驱动电源的使能和通道选择、接口参数（传输速率、传输周期等）、时间相关类参数（WDT、内部时钟校验等）、工作模式（根据系统状态，配置不同的工作模式）和安全监控参数（检测时间、检测参数种类等）等。第一数字逻辑电路 34 可以根据配置信息以及处理器芯片 40 的任务调度信息控制电源开关电路 35 和供电电路 31，以满足不同模块的供电电源需求。

图 3 为根据本申请的一个实施例的高边驱动了电路 351 和低边驱动了电路 352 配置的流程图，如图 3 所示，包括：

S1，集成专用芯片连接车辆蓄电池获得启动电源，启动并向外部产生稳定电源。

S2，处理器芯片从集成专用芯片处获得供电电源并启动。

S3，处理器芯片通过集成专用芯片，扫描集成专用芯片所连接接触器上挂载的系统和设备。

S4，处理器芯片根据接触器所连接系统和设备的特征，配置相关接触器通道的高低边驱动的工作状态。

在一些示例中，如图 2 所示，集成专用芯片 30 还包括输入源检测了电路 36。

输入源检测了电路 36 的一端通过电源输入端口 32 与外部电源连接，输入源检测了电路 36 的另一端与第一数字逻辑电路 34 连接，用于对外部电源进行检测，并将外部电源的电源检测信息传输至第一数字逻辑电路 34。第一数字逻辑电路 34 可以根据外部电源的电源检测信息对输入至高边驱动了电路 351 和低边驱动了电路 352 的电源信号进行调整，例如进行升降压或者进行过欠压保护等，以及还可以基于输入外部电源的电源检测信息（例如检测电压）对输入源进行故障诊断，例如是否过/欠压或者前后存在差异等。

即，本申请实施例的集成专用芯片 30，基于电源输入端口 32、输入的外部电源、低边驱动了电路 352、高边驱动了电路 351 和输入源检测了电路 36 可以组成可控的接触器回路。如图 1 所示，该回路将输入电源中嵌入低边驱动了电路

352 和高边驱动了电路 352, 并扩展至多个接触器输出端口, 可实现可编程控制其接触器的连接状态, 通过快速配置其驱动状态, 可以有效保护连接设备和改变设备的运行状态。同时集成专用芯片 30 为供电输出增加了安全保护措施, 保证回路的正常运行。

5 如图 2 所示, 本申请实施例的集成专用芯片 30 还设置有输入源隔离电路 37, 输入源隔离电路 37 与外部电源和供电电路 31 连接, 供电电路 31 通过输入源隔离电路 37 与外部电源连接。由于芯片内部用电相较于外部电源为低电压, 通过输入源隔离电路 37 可以隔离通信信号或者隔离高低供电电源, 以避免通信信号的串扰, 以及高低压供电电源之间的干扰, 提高集成专用芯片 30 提供供电的稳定性。

10 如图 2 所示, 集成专用芯片 30 包括第一菊花链串行外设接口电路 301, 集成专用芯片 30 通过第一菊花链串行外设接口电路 301 与模拟前端芯片 10 电连接。通过第一菊花链串行外设接口电路 301 实现集成专用芯片 30 与模拟前端芯片 10 之间的通信, 菊花链串行外设接口电路 301 可以起到通信隔离的作用, 减少信号串扰, 提高通信稳定性。

如图 2 所示, 集成专用芯片 30 还包括第一标准串行外设接口电路 302, 第一标准串行外设接口电路 302 的一端与第一菊花链串行外设接口电路 301 电连接, 第一标准串行外设接口电路 302 的另一端与处理器芯片 40 电连接。

即, 通过集成专用芯片 30 的第一菊花链串行外设接口电路 301 和第一标准串行外设接口电路 302 实现处理器芯片 40 与模拟前端芯片 10 之间的数据隔离通信。

15 图 4 为通过第一菊花链串行外设接口电路 301 和第一标准串行外设接口电路 302 实现处理器芯片 40 与模拟前端芯片 10 之间通信连接的示意图, 如图 4 所示, 通过集成专用芯片 30 实现处理器芯片 40 的标准串行信号和模拟前端芯片 10 的差分信号之间的转换和传输。

20 具体地, 第一标准串行外设接口电路 302 用于向处理器芯片 40 发送标准串行数据例如“0”“1”或者从处理器芯片 40 接收数据, 并且将从处理器芯片 40 接收的数据以标准串行数据传输至第一菊花链串行外设接口电路 301, 第一菊花链串行外设接口电路 301 用于将标准串行数据转换为对应差分数据, 并将对应差分数据发送至模拟前端芯片 10。第一菊花链串行外设接口电路 301 还用于从模拟前端芯片 10 接收数据, 并将从模拟前端芯片 10 接收的数据以对应差分数据发送至第一标准串行外设接口电路 302, 第一标准串行外设接口电路 302 将差分数据转换为对应标准串行数据, 并且将对应标准串行数据发送给处理器芯片 40。从而, 通过集成专用芯片 30 实现模拟前端芯片 10 与处理器芯片 40 之间的隔离通信。

25 同理地, 在实施例中, 如图 2 所示, 集成专用芯片 30 包括第二菊花链串行外设接口电路 303, 集成专用芯片 30 通过第二菊花链串行外设接口电路 303 与高压管理芯片 20 连接, 即通过第二菊花链串行外设接口电路 303 实现集成专用芯片 30 与高压管理芯片 10 之间的通信, 菊花链串行外设接口电路可以起到通信隔离的作用, 减少信号串扰, 提高通信稳定性。

如图 2 所示, 集成专用芯片 30 还包括第二标准串行外设接口电路 304, 第二标准串行外设接口电路 304 的一端与第二菊花链串行外设接口电路 303 电连接, 另一端与处理器芯片 40 电连接。

30 即, 通过集成专用芯片 30 的第二菊花链串行外设接口电路 303 和第二标准串行外设接口电路 304 实现处理器芯片 40 与高压管理芯片 20 之间的数据隔离通信。

35 具体地, 第二标准串行外设接口电路 304 用于从处理器芯片 40 接收数据, 并且将从处理器芯片 40 接收的数据以标准串行数据例如“1”“0”传输至第二菊花链串行外设接口电路 303, 第二菊花链串行外设接口电路 303 用于将标准串行数据转换为对应差分数据, 并将对应差分数据发送至高压管理芯片 20; 第二菊花链串行外设接口电路 303 还用于从高压管理芯片 20 接收数据, 并将从高压管理芯片 20 接收的数据以对应差分数据发送至第二标准串行外设接口电路 304, 第二标准串行外设接口电路 304 将差分数据转换为对应标准串行数据, 并且将对应标准串行数据发送给处理器芯片 40。从而, 通过集成专用芯片 30 实现高压管理芯片 20 与处理器芯片 40 之间的隔离通信。

40 此外, 如图 2 所示, 集成专用芯片 30 还包括第一模拟输入接口电路 305, 第一模拟输入接口电路 305 的一端与外部传感器电连接, 第一模拟输入接口电路 305 的另一端与第一数字逻辑电路 34 电连接, 用于采集外部传感器的传感器信息。例如外部传感器可以包括电压传感器、电流传感器等, 通过该第一模拟输入接口电路 305 可以接收电路信号、电压信号等模拟检测信号。

集成专用芯片 30 还包括第一通用输入/输出接口电路 306, 第一通用输入/输出接口电路 306 的一端与外围电路例如 LED 回路等连接, 第一通用输入/输出接口电路 306 的另一端与第一数字逻辑电路 34 连接, 用于输出第一数字逻辑电路 34 对外围电路的控制信息或者采集外围电路的状态信息。

45 集成专用芯片 30 还包括第一 I2C 总线接口电路、第一通用异步收发器接口电路、第一控制器局域网总线接口电路中的至少一种接口电路, 该至少一种接口电路用于集成专用芯片 30 的菊花链串行外设接口电路与处理器芯片 40 之间的电连接, 或者, 该至少一种接口电路用于集成专用芯片 30 与外部控制系统之间的通信, 利于系统拓展。

50 由上, 概括来说, 本申请实施例的集成专用芯片 30 不仅集成了宽电压输入、多端口、多供电电源输出功能, 还可以为周边系统提供所需的稳定供电; 同时还集成了多种接口电路, 不仅可以与其他系统的控制系统进行数据交互, 还可以针对不同的接口数据格式进行转换, 为较低智能化的系统提供所需的接口数据, 为集成专用芯片 30 的功能拓展提供支持; 并且, 集成专用芯片 30 可以针对供电系统例如包括电池管理系统 100 内部用电和外部用电组织成一定的供电网络, 以实现多方监控, 提高整个电池管理系统 100 的一致性和可靠性。其中, 可通过其供电电路 31 所连的电源输出口 32, 为非电池所直连的系统提供线性稳定的供电电源; 同时还可以通过高边驱动和低边驱动实现可控的接触器输出以控制外部用电单元的供电。

55 下面对本申请实施例的高压管理芯片 20 的内部结构进行说明。

图 5 是根据本申请的一个实施例的高压管理芯片 20 内部结构的示意图, 如图 5 所示, 高压管理芯片 20 包括信号输入端口 21 和第一检测电路 22。

60 信号输入端口 21 用于输入电池包的状态参数信息。第一检测电路 22 通过该信号输入端口 21 与电池包的电源线连接, 用于检测电池包的状态参数信息例如电压信号、电流信号等, 以实现对电池包的状态参数信息的检测, 进而高压管理芯片 20 可以基于该检测信息进行电池状态的估算等, 并且还可以通过集成专用芯片 30 发送给处理器芯片 40, 处理器芯片

40 基于该类信息来进行管理和任务调度等。

高压管理芯片 20 包括外围差分检测电路 23，外围差分检测电路 23 的一端与电池包的电源线连接，外围差分检测电路 23 的另一端与高压管理芯片 20 的信号输入端口 21 连接，第一检测电路 22 通过外围差分检测电路 23 检测电池包的状态参数信息。

5 具体地，外围差分检测电路 23 可以检测电池包的状态参数信息例如电压差分信号、电流差分信号等，并将该检测的电池包的状态参数信息通过信号输入端口 21 发送给高压管理芯片 20 内的第一检测电路 22，以实现第一检测电路 22 检测电池包的状态参数信息。

如图 5 所示，第一检测电路 22 包括第一电压检测电路 221，第一电压检测电路 221 与信号输入端口 21 连接，用于检测电池包的电压信息。

10 在实施例中，第一电压检测电路 22 可以为 AD 电路，外围差分检测电路 23 检测电池包的电压信息，并通过信号输入端口 21 将该电压信息发送至高压管理芯片 20 内的第一电压检测电路 221，第一电压检测电路 221 获得该电压信号，并将该电压信息进行转换。

如图 5 所示，第一检测电路 22 包括第一电流检测电路 222，第一电流检测电路 222 与信号输入端口 21 连接，用于检测电池包的电流信息。

15 具体地，第一电流检测电路 222 可以为 AD 电路，外围差分检测电路 23 检测电池包的电流信号，并通过信号输入端口 21 将该电流信息发送至高压管理芯片 20 内的第一电流检测电路 222，第一电流检测电路 222 获得该电流信息，并将该电流信息进行转换。

在实施例中，处理器芯片 40 根据单体电池和/或电池包的状态参数信息管理电池管理系统包括：处理器芯片 40 根据电池包的电压信息和电流信息估算电池包的荷电状态值和/或健康状态值。

20 具体地，高压管理芯片 20 的第一电压检测电路 221 和第一电流检测电路 222 分别获得电池包的电压信息和电流信息，并通过集成专用芯片 30 发送给处理器芯片 40，处理器芯片 40 根据电池包的电压信息和电流信息基于 SOC 算法来估算荷电状态值和/或健康状态值，进一步地，处理器芯片 40 可以基于电池包的荷电状态进行供电信息的调度以及各个用电单元的工作状态的调整等。

在本申请的实施例中，高压管理芯片 20 可以具备数据处理能力，例如可以基于电池包的状态参数信息进行相应的估算，可以分担处理器芯片 40 的数据处理任务，降低处理器芯片 40 的数据处理负担，提高处理器芯片 40 数据处理效率。

如图 5 所示，高压管理芯片 20 包括数据处理电路 24，数据处理电路 24 与第一电压检测电路 221 和第一电流检测电路 222 分别连接，用于根据电池包的电压信息和电流信息估算电池包的荷电状态值和/或健康状态值。

30 在实施例中，数据处理电路 24 可以为数字逻辑电路，但是该数字逻辑电路具备数据处理能力，即数据处理能力相较于简单数字逻辑电路来说，数据处理能力更加强大，例如可以估算电池包的荷电状态和/或健康状态等，从而可以分担处理器芯片 40 的计算任务，提高数据处理效率，并且还可以基于数据处理结果进行相应的功能保护或故障处理等。

35 在实施例中，处理器芯片 40 可以根据单体电池和/或电池包的状态参数信息估算电池包的荷电状态值。具体地，基于不同的荷电状态值估算算法，例如包括基于单体电池的状态参数的荷电状态估算方法、基于电池包的状态参数的荷电状态估算方法，处理器芯片 40 可以根据单体电池的状态参数信息估算电池包的荷电状态值，或者，处理器芯片 40 可以根据电池包的状态参数信息估算电池包的荷电状态值，或者，处理器芯片 40 综合电池单体和电池包的状态参数信息估算电池包的荷电状态值。

进一步地，处理器芯片 40 可以通过集成专用芯片 30 获取高压管理芯片 20 估算的电池包的荷电状态值，根据自身估算的电池包的荷电状态值与高压管理芯片 20 估算的电池包的荷电状态值进行电池状态校验，例如两者一致，则电池状态正常，反之，若两者存在偏差且超出偏差容忍范围，则认为电池包存在异常，从而可以实现相互校验。

40 在一些实施例中，如图 5 所示，第一检测电路 22 包括绝缘阻值检测电路 223，绝缘阻值检测电路 223 与信号输入端口 21 连接，绝缘阻值检测电路 223 用于检测电池包的电源线与车身绝缘地之间的阻值。数据处理电路 24 还用于根据该阻值判断电池包的漏电状态，在存在漏电时可以进行报警，以及时处理。

具体地，绝缘阻值检测电路 223 可以为 AD 电路，可以通过外围绝缘阻值检测电桥来检测绝缘阻值，绝缘阻值检测电路 223 通过信号输入端口 21 获得该阻值，并发送给数据处理电路 24，数据处理电路 24 可以计算出电池包当前所具备的绝缘阻抗，并进行存储。从而，可以提高安全性。

45 在实施例中，高压管理芯片 20 还包括第一安全诊断电路 25，第一安全诊断电路 25 与第一检测电路 22 连接，用于识别电池包的状态参数信息是否异常，并在电池包的状态参数信息异常时进行安全保护，例如切断电池包的供电回路等。

具体地，第一安全诊断电路 25 包括第一电流诊断电路 251，第一电流诊断电路 251 与第一电流检测电路 222 连接，用于根据电池包的电流信息识别电池包是否存在过流，并在电池包存在过流时进行过流保护。

50 具体地，第一电流检测电路 222 通过信号输入端口 21 接收到电池包的电流信息，将该电流信息发送给第一电流诊断电路 251，第一电流诊断电路 251 识别该电流信息的电流值是否超过过流阈值，若超过则确定电池包存在过流，则可以地监控回路进行断路保护等，还可以反馈过流保护的触发信号给处理器芯片 40，以进一步进行过流保护处理。

即，信号输入端口 21、第一电流检测电路 222、第一电流诊断电路 251 和处理器芯片 40 构成电流检测和保护回路，该回路针对电池组两端的差分电流进行检测，并将差分电流值转换成数值进行存储并进行相关计算，检测过程中针对输入电流信号持续进行过流保护，并对电流监控回路执行开路和短路等相关保护措施。

55 第一安全诊断电路 25 包括第一电压诊断电路 252，第一电压诊断电路 252 与第一电压检测电路 221 连接，用于根据电池包的电压信息识别电池包是否存在过压或者欠压，并在电池包存在过压或者欠压时进行过压或欠压保护。

60 具体地，第一电压检测电路 221 通过信号输入端口 21 接收到电池包的电压信息，将该电压信息发送给第一电压诊断电路 252，第一电压诊断电路 252 识别该电压信息的电压值是否超过过压阈值或者低于欠压阈值，若超过过压阈值则确定电池包存在过压，或者，电压值低于欠压阈值则确定电池包存在欠压，则可以对监控回路进行断路保护等，还可以反馈过压或欠压保护的触发信号给处理器芯片 40，以进一步进行过压或欠压保护处理。

即, 信号输入端口 21、第一电压检测电路 222、第一电压诊断电路 252 和处理模芯片 40 构成高压检测和保护回路, 该回路针对电池组两端的差分电压进行检测, 并将差分电压值转换成数值并进行存储, 在检测过程中针对输入信号持续进行过欠压保护, 并可对监控回路执行开路和短路等相关保护措施。

5 如图 5 所示, 高压管理芯片 20 包括第二通用输入/输出接口电路 26, 第二通用输入/输出接口电路 26 与外部传感器或外部负载连接, 用于采集外部传感器信息或者输出控制信号给外部负载。例如外部传感器可以包括温度传感器, 用于检测高压管理芯片 20 的温度信息。高压管理芯片 20 也可以通过第二通用输入/输出接口电路 26 连接外部负载以实现对外部负载的控制等。

在实施例中, 高压管理芯片 20 还包括第一温度检测电路 27 和第一温度诊断电路 28。

10 第一温度检测电路 27 通过第二通用输出/输出接口电路 26 与外部温度传感器连接, 以检测高压管理芯片 20 的温度信息。第一温度诊断电路 28 与第一温度检测电路 27 连接, 用于根据高压管理芯片 20 的温度信息识别高压管理芯片 20 是否存在过温, 并在高压管理芯片 20 存在过温时进行过温保护。

15 具体地, 第一温度检测电路 27 可以通过第二通用输入/输出接口 26 接收温度检测信号, 即, 第二通用输入/输出接口 26、第一温度检测电路 27、第一温度诊断电路 28 和处理器芯片 40 构成温度检测和保护回路, 该回路针对高压管理芯片 20 的电流检测回路进行温度检测, 并将温敏电压值转换成数值并进行存储, 并通过温敏参数对电流采集回路进行一定的补偿和保护措施, 如持续进行热开关等保护, 同时对温敏监控回路执行开路和短路等相关保护措施。

20 在实施例中, 处理器芯片 40 还用于通过集成专用芯片 30 获取高压管理芯片 20 的检测信息、计算结果信息、安全诊断信息和安全报警信息中的至少一种。例如, 处理器芯片 40 可以获取高压管理芯片 20 检测的电池包的电压信息、电流信息等, 可以获取高压管理芯片 20 估算的电池包的 SOC 值以进行相互校验, 以及, 还可以获取高压管理芯片 20 的过压、过流、欠压、过温等的安全诊断信息, 以及还可以在高压管理芯片 20 诊断电池包存在安全异常时反馈安全报警信息给处理器芯片 40, 处理器芯片 40 可以基于诊断结果而定保护措施, 例如可以包括停止相关检测步骤、停止相关计算步骤以进一步检测诊断例如开路检测或短路检测、向上一级控制系统报警等。

简单来说, 本申请实施例的高压管理芯片 20, 可对电池组两端的差分电压和电流进行检测, 检测电池组的隔离阻值和周围的温敏数值, 同时还具备计算和功能安全保护和安全措施等。

25 如图 5 所示, 高压管理芯片 20 还包括第三菊花链串行外设接口电路 201, 如图 1 和图 2 所示, 高压管理芯片 20 通过第三菊花链串行外设接口电路 201 与集成专用芯片 30 的第二菊花链串行外设接口电路 303 连接, 通过第三菊花链串行外设接口电路 201 和第二菊花链串行外设接口电路 303 实现集成专用芯片 30 与高压管理芯片 20 之间的通信, 菊花链串行外设接口电路可以起到通信隔离的作用, 减少信号串扰, 提高通信稳定性。

30 高压管理芯片 20 包括第二标准串行外设接口电路和第二 I2C 总线接口电路中的至少一种, 第二标准串行外设接口电路和第二 I2C 总线接口电路中的至少一种可以用于高压管理芯片 20 与处理器芯片 40 之间的连接, 而本申请中高压管理芯片 20 通过集成专用芯片 30 与处理器芯片 40 连接, 仍然可以保留该第二标准串行外设接口电路和第二 I2C 总线接口电路, 以作为备用接口电路。

高压管理芯片 20 包括第二控制器局域网总线接口电路 202, 第二控制器局域网总线接口电路 202 用于与外部通信总线连接以获取外部总线信息, 可以实现高压管理芯片 20 与外部通信总线的交互。

35 具体地, 处理器芯片 40 桥接集成专用芯片 30 并通过菊花链串行外设接口电路与高压管理芯片 20 进行连接。通过该连接, 处理器芯片 40 参与到高压管理芯片 20 的管理工作中, 不仅可以配置相关参数(操作行为、运行模式、接口参数、时间参数), 还可以通过读取高压管理芯片 20 采集的差分数据和计算数据以分析高压信号的状态, 此外通过读取寄存的相关数据和功能安全检测数据以分析高压管理芯片 20 的运行状态。此外, 处理器芯片 40 通过分析接口, 可以进一步配置相关参数, 以实现更加智能化管理所监管的芯片系统。

下面对本申请实施例的模拟前端芯片 10 的内部结构进行说明。

40 图 6 是根据本申请的一个实施例的模拟前端芯片 10 内部结构的示意图, 如图 6 所示, 模拟前端芯片 10 包括第二检测电路 11, 第二检测电路 11 与电池组连接, 用于检测电池组中单体电池的状态参数信息例如电流值、电压值、压力、温度等, 以用于模拟前端芯片 10 的安全诊断和监控, 以及也可以通过集成专用芯片 30 发送给处理器芯片 40, 以供处理器芯片 40 对电池管理系统 100 尽心管理。

45 如图 6 所示, 模拟前端芯片 10 还包括模拟输入接口电路 12, 第二检测电路 11 通过模拟输入接口电路 12 与外部检测电路连接, 以检测电池组中单体电池的状态参数信息。

具体地, 第二检测电路 11 可以为 AD 电路, 通过外部检测电路检测电池组中单体电池的状态参数信息例如电压、电流、应力等, 并通过模拟输入接口电路 12 将检测的状态参数信息的模拟值发送给第二检测电路 11, 第二检测电路 11 将单体电池的状态参数信息的模拟值进行转换并存储。

50 模拟前端芯片 10 还包括第三通用输入/输出接口电路 13, 第三通用输入/输出接口电路 13 与外部传感器连接, 第二检测电路 11 通过该第三通用输入/输出接口电路 13 与外部传感器连接, 以检测电池组中单体电池的状态参数信息例如温度信息。

如图 6 所示, 第二检测电路 11 包括第二电压检测电路 111, 第二电压检测电路 111 用于采集电池组中单体电池的电压信息。例如, 第二电压检测电路 111 可以为 AD 电路, 外部电压检测电路检测单体电池的电压值, 并通过模拟输入接口电路 12 将该电压值传输给第二电压检测电路 111, 第二电压检测电路 111 将该模拟电压值进行转换, 以实现电压检测。

55 第二检测电路 11 还包括第二电流检测电路 112, 第二电流检测电路 112 用于采集电池组中单体电池的电流信息。例如, 第二电流检测电路 112 可以为 AD 电路, 外部电流检测电路检测单体电池的电流值, 并通过模拟输入接口电路 12 将该电流值传输给第二电流检测电路 112, 第二电流检测电路 112 将该模拟电流值进行转换, 以实现电流检测。

60 第二检测电路 11 还包括应力检测电路 113, 压力检测电路 113 用于检测电池组中单体电池内的应力信息。例如, 应力检测电路 113 可以为 AD 电路, 外部应力检测电路检测单体电池内的应力值, 并通过模拟输入接口电路 12 将该应力值传输给应力检测电路 113, 应力检测电路 113 将该模拟应力值进行转换, 以实现应力检测。

第二检测电路 11 还可以包括第二温度检测电路 114, 第二温度检测电路 114 用于检测电池组中单体电池的温度信息。例如, 第二温度检测电路 114 可以为 AD 电路, 外部传感器检测温度信息, 并通过第三通用输入/输出接口电路 13 传输给第二温度检测电路 114。

5 如图 6 所示, 模拟前端芯片 10 还包括第二安全诊断电路 14, 第二安全诊断电路 14 与第二检测电路 11 连接, 用于识别电池组中单体电池的状态参数信息是否异常, 并在单体电池的状态参数信息存在异常时进行安全保护。

模拟前端芯片 10 还包括第二数字逻辑电路 15, 第二数字逻辑电路 15 与第二安全诊断电路 14 连接, 用于在电池组中的单体电池的状态参数信息存在异常时生成异常信息, 以进行报警提示。

第二安全诊断电路 14 包括第二电压诊断电路 141, 第二电压诊断电路 141 与第二电压检测电路 111 连接, 用于识别电池组中单体电池的电压是否过压/欠压, 在单体电池的电压过压或欠压时进行过压或欠压保护。

10 在一些实施例中, 第二电压诊断电路 141 还用于识别电池组的电压是否异常以及识别模拟前端芯片 10 内部器件的电压是否异常, 并在存在异常时进行电压安全保护。

具体地, 模拟输入接口电路 12、第二电压检测电路 111、第二电压诊断电路 141 和第二数字逻辑电路 15 构成电压检测和保护回路, 该回路针对所连单体电池组或单体电池两端的执行电压进行检测, 并将单体电池正负极两端电压值转换成数值并进行存储, 且在检测过程中针对输入信号持续进行过欠压保护, 并可对监控回路执行开路 and 短路, 回路器件和器件参数实施等相关监控保护措施。

第二安全诊断电路 14 还包括第二电流诊断电路 142, 第二电流诊断电路 142 与第二电流检测电路 112 连接, 用于识别电池组中单体电池的电流是否存在过流, 并在单体电池的电流存在过流时进行过流保护。

20 在实施例中, 第二电流检测电路 112 还用于检测电池组的电流和模拟前端芯片 10 内部器件的电流; 第二电流诊断电路 142 还用于诊断电池组的电流是否异常以及识别模拟前端芯片 10 内部器件的电流是否异常, 并在存在电流异常时进行电流异常安全保护。

具体地, 模拟输入接口电路 12、第二电流检测电路 112、第二电流诊断电路 142 和第二数字逻辑单元 15 构成电流检测和保护回路, 该回路针对电池组两端的电流进行检测, 并将电流值转换成数值并进行存储, 检测过程中针对输入电流信号持续进行过流保护, 并对电流监控回路执行开路、短路和过温等保护措施, 且对回路器件和器件参数实施等相关监控保护措施。

25 第二安全诊断电路 14 还包括应力诊断电路 143, 应力诊断电路 143 用于识别电池组中单体电池内的应力是否异常, 并在应力异常时进行应力异常安全保护。

具体地, 模拟输入接口电路 12、应力检测电路 113、应力诊断电路 143 和第二数字逻辑单元 15 构成电流检测和保护回路, 该回路针对单体电池内外的应力进行检测, 并将应力值转换成数值并进行存储, 检测过程中针对输入应力信号持续进行阈值限制, 并对应力监控回路执行开路、短路和过温等保护措施, 且对回路器件和器件参数实施等相关监控保护措施。

30 第二安全诊断电路 14 还包括第二温度诊断电路 144, 第二温度诊断电路 144 与第二温度检测电路 114 连接, 用于识别电池组中单体电池的温度是否过温, 并在单体电池的温度过温时进行过温安全保护。

具体地, 通用第三通常输入/输出接口电路 13、第二温度检测电路 114、第二温度诊断电路 144 和第二数字逻辑单元 15 构成温度检测和保护回路, 该回路针对当前模拟前端所连电池外部的温度变化进行检测, 将上述温敏电压值转换成数值并进行存储, 检测过程中针对检测出的温敏信号持续进行过温、低温和热开关等保护, 并对温敏监控回路执行开路和短路, 回路器件和器件参数实施等相关监控保护措施。

简言之, 本申请实施例的模拟前端芯片 10 设置了多重安全保护功能, 例如包括但不限于过压/欠压保护、过温保护、低温保护、应力保护、开路或短路保护等。

40 在实施例中, 处理器芯片 40 还可以通过集成专用芯片 30 获取模拟前端芯片 10 的检测信息、安全诊断信息、安全报警信息和计算结果信息中的至少一种, 以基于获取的模拟前端芯片 10 的信息来进行任务调度和管理, 处理器芯片 40 还可以控制模拟前端芯片 10 状态的转换, 以及决定其采集和通信模式等。

其中, 在实施例中, 处理器芯片 40 在管理电池管理系统 100 时具体可以用于: 根据单体电池和电池包的状态参数信息确定电池状态, 根据电池状态判断是否对电池包继续充电或放电以及判断是否对电池包停止充电或放电。例如根据电池包的荷电状态值确定是否充电或放电或者是否停止充电等。

45 在一些实施例中, 如图 6 所示, 高压管理芯片 20 还包括均衡电路 16。

处理器芯片 40 用于根据单体电池和电池包的状态参数信息管理管理电池管理系统 100 包括: 处理器芯片 40 用于根据电池组中单体电池的状态参数信息确定电池组中单体电池的电量不均衡时, 生成电量均衡信息, 并将电量均衡信息通过集成专用芯片 30 转发给前端模拟芯片 10。模拟前端芯片 10 的均衡电路 16 用于根据电量均衡信息对电池组中单体电池进行电量均衡处理, 从而提高单体电池的供电均衡, 提高电池单体的利用率, 提高电池包的使用寿命。

50 具体地, 为了防止模拟前端芯片 10 所连的电池组存在电池组内部单体电池之间容量不一致, 或存在与其它电池组中电池之间的容量不一致的情况时, 模拟前端芯片 10 可以启动均衡功能, 并对电池组中容量偏高的电池实施电量释放。

进一步地, 在实施例中, 电池包可以包括多个电池组, 每个电池组对应连接模拟前端芯片 10, 如图 1 所示, 模拟前端芯片 10 为多个, 多个模拟前端芯片 10 串联连接。每个模拟前端芯片 10 用于检测对应连接的电池组中单体电池的状态参数信息。

55 在一些实施例中, 多个模拟前端芯片 10 可以以菊花链的形式进行连接。如图 1 所示, 集成专用芯片 30 与模拟前端芯片 10 连接的第一菊花链串行外设接口电路 301 为两个。

并且, 每个模拟前端芯片 10 包括至少两个菊花链串行外设接口电路, 例如, 每个模拟前端芯片 10 均包括第四菊花链串行外设接口电路 101 和第五菊花链串行外设接口电路 102。串联连接的多个模拟前端芯片 10 中, 首端模拟前端芯片 10 通过第四菊花链串行外设接口电路 101 与集成专用芯片 30 的一个第一菊花链串行外设接口电路 301 连接, 末端模拟前端芯片 10 通过第五菊花链串行外设接口电路 102 与集成专用芯片 30 的另一个第一菊花链串行外设接口电路 301 连接,

60

从而实现各个模拟前端芯片 10 与集成专用芯片 30 的通信。

进一步地,如图 1 所示,在串联连接的多个模拟前端芯片 10 中,第 n 个模拟前端芯片 10 通过第五菊花链串行外设接口电路 102 与第 $(n+1)$ 个模拟前端芯片 10 的第四菊花链串行外设接口电路 101 连接,其中, $1 \leq n < n+1 \leq N$, N 为串联连接的多个模拟前端芯片 10 的总数量。

5 在一些实施例中,如图 6 所示,模拟前端芯片 10 包括第三标准串行外设接口电路和第三 I2C 总线接口电路中的至少一个接口电路,第三标准串行外设接口电路和第三 I2C 总线接口电路中的至少一个接口电路为备用接口电路。在模拟前端芯片 10 不通过集成专用芯片 30 连接处理器芯片 40 时,可以通过该备用接口电路实现模拟前端芯片 10 与处理器芯片 40 之间的通信连接,或者,模拟前端芯片 10 可以通过该备用接口电路与其它控制系统或监测系统连接,在此不作具体限制。

10 简单来说,本申请实施例的模拟前端芯片 10,可以连接单个单体电池亦可连接多个单体电池级联的电池组,模拟前端芯片 10 可以针对电流、电压、应力和温度等电池参数进行采集,具备相关功能安全保护,同时还可以根据上述参数进行 SoC 和 SoH 等计算。

具体地,处理器芯片 40 桥接集成专用芯片 30,通过菊花链串行外设接口电路可以与模拟前端芯片 10 进行连接。通过该连接,处理器芯片 40 可以参与模拟前端芯片 10 的管理工作中,不仅可以配置相关参数(操作行为、运行模式、接口参数、时间参数),还可以通过读取模拟前端芯片 10 采集的数据和计算数据分析所采集的电池相关运行状态,处理器芯片 40 根据分析结果,进一步对相关芯片和相关电池执行均衡操作。此外通过读取寄存的相关数据和功能安全检测数据,分析模拟前端芯片 10 的运行状态,有助于进一步配置相关参数。

基于上面实施例的说明,图 7 是根据本申请的一个实施例的电池管理系统 100 各个芯片之间信号交互的流程图,如图 7 所示,包括:

20 S10,集成专用芯片连接蓄电池获得启动电源,在启动之后并向外部产生稳定电源。

S11,处理器芯片从集成专用芯片处获得供电电源并启动。

S12,处理器芯片通过桥接集成专用芯片,扫描其协议接口上挂载的设备。

S13,处理器芯片检测到菊花链串行外设接口处的模拟前端芯片和高压管理芯片,处理器芯片根据需求发送配置芯片的相关参数指令和电池参数采集执行指令。

25 S14,模拟前端芯片和高压管理芯片收到指令之后,先对接收到的指令数据进行校验,若正常,则修改内部参数,并开始数据采集工作;若存在异常,向处理器芯片报错。

S15,数据采集结束之后,集成专用芯片将处理器芯片所需的采集数据、计算数据、运行环境状态数据和安全数据通过菊花链串行外设接口电路发送给相应接口。

30 S16,集成专用芯片接收到上述数据之后,先对数据进行校验,若数据正确,则将其转换为与处理器芯片桥接接口协议数据格式,并发送给处理器芯片;若数据存在异常,要求相关芯片重新发送。

S17,处理器芯片接收到来自模拟前端芯片和高压管理芯片的电池相关参数之后,执行相关计算例如 SOC、SOH 或者 SOP 计算,获得较高精度的数值,检查上述专用芯片的运行环境,并判断是否存在异常;检查上述专用芯片的功能安全状况,诊断是否存在失效情况。

35 S18,处理器芯片根据计算结果,产生相关调整需求如均衡,以及根据检测和结果,产生相关的进一步诊断和措施执行需求。并将上述需求通过集成专用芯片发送至模拟前端芯片和高压管理芯片,同时处理器芯片还可以向上一级处理系统更新电池运行情况。

总的来说,本申请实施例的电池管理系统 100,基于模拟前端芯片 10、高压管理芯片 20、集成专用芯片 30 和处理器芯片 40 的架构,减少了独立元器件的数量,降低成本、减少布线,降低了系统设计复杂度。并且,高压管理芯片 20 针对本身采集的信号可以进行相关计算,而处理器芯片 40 只需要调度高压管理芯片 20 的计算结果,再根据系统数据做进一步完善,提高了处理器芯片 40 获取数据的效率和数据处理的效率,从而使得电池管理系统 100 更加稳定可靠。并且,集成专用芯片 30 向处理器芯片 40、高压管理芯片 20 和其他拓展设备提供不同需求的供电电源,不仅提高了系统对拓展设备的电源控制,且区别于传统系统中由分立器件单独供电,还降低系统电路的复杂度,提高了驱动电源的一致性。此外,本申请实施例中,各个芯片都具备完整的功能安全措施,不仅可以检测诊断周围及自身的故障,同时受到处理器芯片 40 系统性的安全监控,保证本申请系统的高级别的车辆安全完整度,降低系统故障率。

45 基于上面实施例的电池管理系统 100,本申请第二方面实施例提出一种电池 2,如图 10 所示。

电池 2 包括电池包 200,电池包 200 包括多个电池组,每个电池组包括至少一个单体电池。其中,电池包 200 与上面实施例的电池管理系统 100 连接,并且每个电池组也与电池管理系统 100 连接。

根据本申请实施例的电池 2,通过连接上面实施例的电池管理系统 100,该电池管理系统 100 结构紧凑、设计简单,系统安全可靠,从而提高了电池使用安全。

50 基于上面实施例的电池管理系统 100,本申请第三方面实施例还提出一种车辆 1。

图 8 是根据本申请一个实施例的车辆 1 的框图,如图 8 所示,本申请实施例的车辆 1 包括电池包 200 和上面实施例的电池管理系统 100,电池管理系统 100 与电池包 200 连接。

其中,在一些实施例中,电池包 200 可以包括多个电池组,每个电池组包括至少一个单体电池。

55 根据本申请实施例的车辆 1,通过采用上面实施例的电池管理系统 100,运行效率高、安全性高、应用场景多,提高了车辆电池管理效率和安全。

基于上面实施例的电池管理系统 100,本申请第四方面实施例还提出一种电池管理方法。

图 9 为根据本申请一个实施例的电池管理方法的流程图,如图 9 所示,包括:

S100,高压管理芯片检测电池包的状态参数信息,以及模拟前端芯片检测电池组中单体电池的状态参数信息,电池包包括多个电池组,电池组包括至少一个单体电池。

60 S200,集成专用芯片将电池包的状态参数信息和电池组中单体电池的状态参数信息转发给处理器芯片。

S300, 处理器芯片根据单体电池的状态参数信息和电池包的状态参数信息管理电池管理系统。

根据本申请实施例的电池管理方法, 通过集成专用芯片来实现模拟前端芯片和高压管理芯片与处理器芯片之间的数据交互, 从而可以节省处理器芯片的接口资源, 减少处理器芯片的接口负载, 提高其数据处理效率, 提高系统的安全可靠性。

5 在实施例中, 处理器芯片对电池管理系统进行管理可以包括但不限于通过监测数据获取电池状态, 判断是否进行充放电以及何时停止充放电, 以及, 处理器芯片可以基于电池包的状态参数信息和/或单体电池的状态参数信息估算电池包的荷电状态值, 还可以与其它估算模块进行相互检验, 以及, 处理器芯片还可以进行功能安全相关的监控和管控等, 以及处理器芯片还可以对各个芯片进行参数配置以及基于监测数据进行任务调度和对各个芯片的工作状态进行调整等。

10 在一些实施例中, 处理器芯片根据单体电池的状态参数信息和电池包的状态参数信息管理电池管理系统, 包括: 处理器芯片根据电池包的电压信息和电流信息估算电池包的荷电状态值和/或健康状态值, 以实现对于电池包的状态的监控和管理。其中, 估算算法可以参照相关技术描述。

进一步地, 处理器芯片可以根据电池包的荷电状态判断是否对电池包进行充电或者放电以及判断是否停止对电池包充电或放电。

15 在一些实施例中, 处理器芯片根据单体电池的状态参数信息和电池包的状态参数信息管理电池管理系统, 包括: 处理器芯片根据电池组中单体电池的状态参数信息确定电池组中单体电池的电量不均衡, 生成电量均衡信息, 并将电量均衡信息通过集成专用芯片转发给前端模拟芯片, 进而模拟前端芯片的均衡电路可以对电池组内单体电池之间的电量进行均衡处理。

在一些实施例中, 处理器芯片还可以基于监测数据对电池管理系统内部用电芯片的供电和外部用电单元的通断进行管理和控制。

20 例如, 处理器芯片根据电池管理系统内部用电芯片的供电需求生成供电配置信息并发送给集成专用芯片, 以管理电池管理系统对内部用电芯片提供工作电源。

集成专用芯片可以根据供电配置信息控制集成专用芯片的供电电路向电池管理系统内部用电芯片中的至少一个芯片提供工作电源, 从而实现对内部供电的管控。

25 再例如, 处理器芯片根据外部用电单元的用电需求生成电源开关通道选择控制信号, 并将电源开关通道选择控制信号发送给集成专用芯片, 以管理电池管理系统对于外部用电单元的供电通断。

集成专用芯片根据电源开关通道选择控制信号控制供电电路所连接的外部用电单元与供电电源侧的通断或者控制外部用电单元与供电地侧的通断。从而实现对于外部用电单元供电的管理。

30 在本申请的一些实施例中, 处理器芯片发送集成专用芯片的配置信息给集成专用芯片, 并获取集成专用芯片的接口电路传递信息, 以及处理器芯片获取集成专用芯片的安全监控信息、安全报警信息和运行状态信息中的至少一种信息。

从而, 处理器芯片可以参与到集成专用芯片的管理工作中, 不仅可以配置相关参数(操作行为、运行模式、接口参数、时间参数), 还可以通过集成专用芯片实现与其它芯片之间的数据交互, 节省处理器芯片的接口资源, 提高处理器芯片处理数据的效率。

35 在一些实施例中, 处理器芯片通过集成专用芯片将高压管理芯片的配置信息发送给高压管理系统, 并通过集成专用信息获取高压管理系统的检测信息, 以及处理器芯片通过集成专用信息获取高压管理芯片的计算结果信息、安全诊断信息和安全报警信息中的至少一种。

40 例如, 处理器芯片可以获取高压管理芯片检测的电池包的电压信息、电流信息等, 可以获取高压管理芯片估算的电池包的SOC值以进行相互校验, 以及, 还可以获取高压管理芯片的过压、过流、欠压、过温等的安全诊断信息, 以及还可以在高压管理芯片诊断电池包存在安全异常时反馈安全报警信息给处理器芯片, 处理器芯片可以基于诊断结果而定保护措施, 例如可以包括停止相关检测步骤、停止相关计算步骤、进一步检测诊断例如开路检测或短路检测、向上一级控制系统报警等。

从而, 通过集成专用芯片, 处理器芯片可以参与到高压管理芯片的管理工作中, 不仅可以配置相关参数(操作行为、运行模式、接口参数、时间参数), 还可以通过读取高压管理芯片采集的差分数据和计算数据分析高压信号的状态, 此外通过读取寄存的相关数据和功能安全检测数据分析高压管理芯片的运行状态。此外, 处理器芯片通过分析接口可以进一步配置相关参数, 以实现更加智能化管理所监管的芯片系统。

45 在一些实施例中, 处理器芯片通过集成专用芯片将模拟前端芯片的配置信息发送给模拟前端芯片, 并通过集成专用芯片获取模拟前端芯片的检测信息, 以及处理器芯片通过集成专用芯片获取模拟前端芯片的安全诊断信息、安全报警信息和计算结果信息中的至少一种。

从而, 通过集成专用芯片, 处理器芯片可以参与模拟前端芯片的管理工作中, 不仅可以配置相关参数(操作行为、运行模式、接口参数、时间参数), 还可以通过读取模拟前端芯片采集的数据和计算数据分析所采集的电池相关运行状态, 处理器芯片 40 根据分析结果, 进一步对相关芯片和相关电池执行均衡操作。此外通过读取寄存的相关数据和功能安全检测数据分析模拟前端芯片的运行状态, 有助于进一步配置相关参数。

50 在本申请的一些实施例中, 高压管理芯片自身可以具备数据处理能力, 例如, 高压管理芯片根据电池包的电压信息和电流信息估算电池包的荷电状态值和/或健康状态值, 从而可以分担处理器芯片的数据处理任务, 便于提高处理器芯片的数据处理效率。

55 进一步地, 处理器芯片可以通过集成专用芯片获取高压管理芯片估算的电池包的荷电状态值, 并根据自身估算的电池包的荷电状态值和高压管理芯片估算的电池包的荷电状态值验证电池包的状态。从而实现相互验证, 提高估算的准确性。

60 在一些实施例中, 电池包的状态参数信息包括电池包的电源线与车身绝缘地之间的阻值, 电池管理方法还包括: 高压管理芯片根据阻值判断电池包的漏电状态, 在存在漏电时可以产生漏电警报信息, 并通过集成专用芯片转发给处理器芯片, 进而可以进行漏电警报和相关保护措施。

在一些实施例中，高压管理芯片识别电池包的状态参数信息是否异常，并在电池包的状态参数信息异常时进行安全保护。例如，可以包括以下至少一项：

高压管理芯片根据电池包的电流信息识别电池包是否存在过流，并在电池包存在过流时进行过流保护。

5 高压管理芯片根据电池包的电压信息识别电池包是否存在过压或者欠压，并在电池包存在过压或者欠压时进行过压或欠压保护。

在一些实施例中，高压管理芯片获取高压管理芯片自身的温度信息，高压管理芯片根据高压管理芯片自身的温度信息识别高压管理芯片是否存在过温，并在高压管理芯片存在过温时进行过温保护。

10 同样地，在一些实施例中，模拟前端芯片识别单体电池的状态参数信息是否异常，并在单体电池的状态参数存在异常时进行安全保护。例如，包括以下至少一项：模拟前端芯片识别电池组中单体电池的电压是否过压/欠压，在单体电池的电压过压或欠压时进行过压或欠压保护。模拟前端芯片识别单体电池的电流是否存在过流，并在单体电池的电流存在过流时进行过流保护。模拟前端芯片识别电池组中单体电池内的压力是否异常，并在压力异常时进行安全保护。模拟前端芯片识别电池组中的单体电池的温度是否过温，并在单体电池的温度过温时进行过温安全保护。

15 在另一些实施例中，电池管理方法还包括以下至少一项：模拟前端芯片识别电池组的电压是否异常以及识别模拟前端芯片内部器件的电压是否异常，并在存在异常时进行电压安全保护；模拟前端芯片诊断电池组的电流是否异常以及识别模拟前端芯片内部器件的电流是否异常，并在存在电流异常时进行电流保护。

20 概括来说，本申请实施例的电池管理方法，基于模拟前端芯片、高压管理芯片、集成专用芯片和处理器芯片的架构，降低了系统设计复杂度，提高了数据传输效率，数据传输路径更加一致，提高系统的稳定可靠性。并且，高压管理芯片针对本身采集的信号可以进行相关计算，而处理器芯片只需要调度高压管理芯片的计算结果，再根据系统数据做进一步完善，提高了数据的处理效率。并且，各个芯片都具备完整的功能安全措施，不仅可以检测诊断周围及自身的故障，同时受到处理器芯片系统性的安全监控，使电池管理更加完善，安全保护更加全面。从而，电池管理系统的应用场景更加广泛，尤其对于高效、稳定和安全性要求高的场景，本申请实施例的电池管理系统也适用。

在本说明书的描述中，参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示意性实施例”、“示例”、“具体示例”、或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本申请的至少一个实施例或示例中。在本说明书中，对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。

25 尽管已经示出和描述了本申请的实施例，本领域的普通技术人员可以理解：在不脱离本申请的原理和宗旨的情况下可以对这些实施例进行多种变化、修改、替换和变型，本申请的范围由权利要求及其等同物限定。

权利要求书

- 1、一种电池管理系统（100），其特征在于，包括：
模拟前端芯片（10），所述模拟前端芯片（10）与电池组连接，用于检测所述电池组中单体电池的状态参数信息，所述电池组包括至少一个单体电池；
- 5 高压管理芯片（20），所述高压管理芯片（20）连接于电池包（200）的电源线，用于检测所述电池包（200）的状态参数信息，所述电池包（200）包括多个所述电池组；
集成专用芯片（30）；以及
处理器芯片（40），所述处理器芯片（40）通过所述集成专用芯片（30）与所述模拟前端芯片（10）电连接，所述高压管理芯片（20）通过所述集成专用芯片（30）与所述处理器芯片（40）电连接，所述处理器芯片（40）
10 用于根据所述单体电池和所述电池包（200）的状态参数信息管理所述电池管理系统（100）。
- 2、根据权利要求1所述的电池管理系统（100），其特征在于，所述集成专用芯片（30）包括：
供电电路（31），所述供电电路（31）用于连接外部电源并向所述电池管理系统（100）中的至少一个芯片提供工作电源。
- 3、根据权利要求2所述的电池管理系统（100），其特征在于，所述集成专用芯片（30）还包括：
15 电源输入端口（32）和电源输出端口（33），所述供电电路（31）通过所述电源输入端口（32）连接外部电源，所述供电电路（31）通过所述电源输出端口（33）连接所述处理器芯片（40），以为所述处理器芯片（40）提供工作电源。
- 4、根据权利要求2或3所述的电池管理系统（100），其特征在于，所述供电电路（31）通过所述电源输出端口（33）连接所述高压管理芯片（20），以为所述高压管理芯片（20）提供工作电源。
- 20 5、根据权利要求4所述的电池管理系统（100），其特征在于，所述供电电路（31）包括电压转换了电路（311），所述电压转换了电路（311）的一端通过所述电源输入端口（32）与所述外部电路连接，所述电压转换了电路（311）的另一端与所述处理器芯片（40）、所述高压管理芯片（20）连接，用于为所述处理器芯片（40）和所述高压管理芯片（20）提供不同的工作电压。
- 6、根据权利要求2-5中任一项所述的电池管理系统（100），其特征在于，
25 所述处理器芯片（40）还用于根据所述电池管理系统（100）的内部用电芯片的供电需求生成供电配置信息并发送所述供电配置信息给所述集成专用芯片（30），以管理所述电池管理系统（100）对所述内部用电芯片提供工作电源；
所述集成专用芯片（30）还包括：
第一数字逻辑电路（34），所述第一数字逻辑电路（34）分别与所述处理器芯片（40）、所述供电电路（31）
30 电连接，用于根据所述供电配置信息控制所述供电电路（31）为所述电池管理系统（100）内部用电芯片提供工作电源。
- 7、根据权利要求6所述的电池管理系统（100），其特征在于，所述集成专用芯片（30）还包括：
电源开关电路（35），所述电源开关电路（35）的第一端与所述供电电路（31）连接，所述电源开关电路（35）的第二端适于与外部用电单元连接，所述电源开关电路（35）用于控制所述外部用电单元的供电状态的通断。
- 35 8、根据权利要求7所述的电池管理系统（100），其特征在于，所述电源开关电路（35）包括：
高边驱动了电路（351），所述高边驱动了电路（351）的第一端与所述供电电路（31）的输出端连接，所述高边驱动了电路（351）的第二端适于与所述外部用电单元的供电回路的供电电源侧连接，所述高边驱动了电路（351）的第三端适于与所述外部用电单元的正极端连接，所述高边驱动了电路（351）用于控制所述外部用电单元与所述供电电源侧之间的通断。
- 40 9、根据权利要求8所述的电池管理系统（100），其特征在于，所述电源开关电路（35）包括：
低边驱动了电路（352），所述低边驱动了电路（352）的第一端与所述供电电路（31）的输出端连接，所述低边驱动了电路（352）的第二端适于与所述外部用电单元的供电回路的供电地侧连接，所述低边驱动了电路（352）的第三端适于与所述外部用电单元的负极端连接，所述低边驱动了电路（352）用于控制所述外部用电单元与所述供电地侧之间的通断。
- 45 10、根据权利要求9所述的电池管理系统（100），其特征在于，所述电源开关电路（35）还包括：
使能开关了电路（353），所述使能开关了电路（353）的一端分别与所述高边驱动了电路（351）和所述低边驱动了电路（352）连接，所述使能开关了电路（353）的另一端与所述供电电路（31）连接，用于控制所述高边驱动了电路（351）和所述低边驱动了电路（352）的通断。
- 50 11、根据权利要求10所述的电池管理系统（100），其特征在于，
所述处理器芯片（40）还用于根据所述外部用电单元的用电需求生成对于所述高边驱动了电路（351）和所述低边驱动了电路（352）的电源开关通道选择控制信号，并将所述电源开关通道选择控制信号发送给所述集成专用芯片（30），以管理所述电池管理系统（100）对于所述外部用电单元的供电通断；以及
所述第一数字逻辑电路（34）与所述使能开关了电路（353）电连接，用于根据所述电源开关通道选择控制信号控制所述使能开关了电路（353）。
- 55 12、根据权利要求3所述的电池管理系统（100），其特征在于，所述集成专用芯片（30）还包括：
输入源检测了电路（36），所述输入源检测了电路（36）的一端通过所述电源输入端口（32）与所述外部电源连接，所述输入源检测了电路（36）的另一端与所述第一数字逻辑电路（34）连接，用于对所述外部电源进行检测，并将所述外部电源的电源检测信息传输至所述第一数字逻辑电路（34）。
- 60 13、根据权利要求2-12中任一项所述的电池管理系统（100），其特征在于，所述集成专用芯片（30）包括：
输入源隔离电路（37），所述输入源隔离电路（37）与所述外部电源和所述供电电路（31）连接，所述供电

电路(31)通过所述输入源隔离电路(37)与所述外部电源连接。

14、根据权利要求1-13中任一项所述的电池管理系统(100)，其特征在于，所述集成专用芯片(30)包括：第一菊花链串行外设接口电路(301)，所述集成专用芯片(30)通过所述第一菊花链串行外设接口电路(301)与所述模拟前端芯片(10)电连接。

5 15、根据权利要求14所述的电池管理系统(100)，其特征在于，所述集成专用芯片(30)包括：

第一标准串行外设接口电路(302)，所述第一标准串行外设接口电路(302)的一端与第一菊花链串行外设接口电路(301)电连接，所述第一标准串行外设接口电路(302)的另一端与所述处理器芯片(40)电连接。

16、根据权利要求15所述的电池管理系统(100)，其特征在于，

10 所述第一标准串行外设接口电路(302)用于向所述处理器芯片(40)发送标准串行数据或者从所述处理器芯片(40)接收数据，并且将从所述处理器芯片(40)接收的数据以标准串行数据传输至所述第一菊花链串行外设接口电路(301)，所述第一菊花链串行外设接口电路(301)用于将所述标准串行数据转换为对应差分数据，并将所述对应差分数据发送至所述模拟前端芯片(10)；以及

15 所述第一菊花链串行外设接口电路(301)还用于从所述模拟前端芯片(10)接收差分数据，并将从所述模拟前端芯片(10)接收的所述差分数据发送至所述第一标准串行外设接口电路(302)，所述第一标准串行外设接口电路(302)将所述差分数据转换为对应标准串行数据，并且将所述对应标准串行数据发送给所述处理器芯片(40)。

17、根据权利要求1-16中任一项所述的电池管理系统(100)，其特征在于，所述集成专用芯片(30)包括：第二菊花链串行外设接口电路(303)，所述集成专用芯片(30)通过所述第二菊花链串行外设接口电路(303)与所述高压管理芯片(20)连接。

20 18、根据权利要求17所述的电池管理系统(100)，其特征在于，所述集成专用芯片(30)包括：

第二标准串行外设接口电路(304)，所述第二标准串行外设接口电路(304)的一端与所述第二菊花链串行外设接口电路(303)电连接，另一端与所述处理器芯片(40)电连接。

19、根据权利要求18所述的电池管理系统(100)，其特征在于，

25 所述第二标准串行外设接口电路(304)用于从所述处理器芯片(40)接收数据，并且将从所述处理器芯片(40)接收的数据以标准串行数据传输至所述第二菊花链串行外设接口电路(303)，所述第二菊花链串行外设接口电路(303)用于将所述标准串行数据转换为对应差分数据，并将所述对应差分数据发送至所述高压管理芯片(20)；以及

30 所述第二菊花链串行外设接口电路(303)还用于从所述高压管理芯片(20)接收差分数据，并将从所述高压管理芯片(20)接收的差分数据发送至所述第二标准串行外设接口电路(304)，所述第二标准串行外设接口电路(304)将所述差分数据转换为对应标准串行数据，并且将所述对应标准串行数据发送给所述处理器芯片(40)。

20、根据权利要求14或17所述的电池管理系统(100)，其特征在于，所述集成专用芯片(30)还包括第一I2C总线接口电路、第一通用异步收发器接口电路、第一控制器局域网总线接口电路中的至少一种接口电路，所述至少一种接口电路用于所述集成专用芯片(30)的菊花链串行外设接口电路与所述处理器芯片(40)之间的电连接，或者，所述至少一种接口电路用于所述集成专用芯片(30)与外部控制系统之间的通信。

35 21、根据权利要求6-11中任一项所述的电池管理系统(100)，其特征在于，所述集成专用芯片(30)还包括：

第一模拟输入接口电路(12)，所述第一模拟输入接口电路(12)的一端与外部传感器电连接，所述第一模拟输入接口电路(12)的另一端与所述第一数字逻辑电路(34)电连接，用于采集所述外部传感器的传感器信息。

40 22、根据权利要求6-11中任一项所述的电池管理系统(100)，其特征在于，所述集成专用芯片(30)还包括：

第一通用输入/输出接口电路(306)，所述第一通用输入/输出接口电路(306)的一端与外围电路电连接，所述第一通用输入/输出接口电路(306)的另一端与所述第一数字逻辑电路(34)连接，用于输出所述第一数字逻辑电路(34)对所述外围电路的控制信息或者采集所述外围电路的状态信息。

45 23、根据权利要求2-22中任一项所述的电池管理系统(100)，其特征在于，所述处理器芯片(40)还用于发送所述集成专用芯片(30)的配置信息给所述集成专用芯片(30)，以及获取所述集成专用芯片(30)的接口电路传递信息、安全监控信息、安全报警信息和运行状态信息中的至少一种信息。

24、根据权利要求1-23中任一项所述的电池管理系统(100)，其特征在于，所述高压管理芯片(20)包括：信号输入端口(21)，用于输入所述电池包(200)的状态参数信息；以及

50 第一检测电路(22)，所述第一检测电路(22)通过所述信号输入端口(21)与所述电池包(200)的电源线连接，用于检测所述电池包(200)的状态参数信息。

25、根据权利要求24所述的电池管理系统(100)，其特征在于，所述高压管理芯片(20)还包括：

外围差分检测电路(23)，所述外围差分检测电路(23)的一端与所述电池包(200)的电源线连接，所述外围差分检测电路(23)的另一端与所述高压管理芯片(20)的信号输入端口(21)连接，所述第一检测电路(22)通过所述外围差分检测电路(23)检测所述电池包(200)的状态参数信息。

55 26、根据权利要求24或25所述的电池管理系统(100)，其特征在于，所述第一检测电路(22)包括：

第一电压检测电路(221)，所述第一电压检测电路(221)与所述信号输入端口(21)连接，用于检测所述电池包(200)的电压信息。

27、根据权利要求26所述的电池管理系统(100)，其特征在于，所述第一检测电路(22)包括：

60 第一电流检测电路(222)，所述第一电流检测电路(222)与所述信号输入端口(21)连接，用于检测所述电池包(200)的电流信息。

28、根据权利要求 27 所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述处理器芯片 (40) 用于根据所述单体电池和/或所述电池包 (200) 的状态参数信息管理所述电池管理系统 (100) 包括：

所述处理器芯片 (40) 用于根据所述电池包 (200) 的电压信息和电流信息估算所述电池包 (200) 的荷电状态值和/或健康状态值。

5 29、根据权利要求 27 或 28 所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述高压管理芯片 (20) 还包括：
数据处理电路 (24)，所述数据处理电路 (24) 与所述第一电压检测电路 (221) 和所述第一电流检测电路 (222) 分别连接，用于根据所述电池包 (200) 的电压信息和电流信息估算所述电池包 (200) 的荷电状态值和/或健康状态值。

10 30、根据权利要求 29 所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述第一检测电路 (22) 包括：
绝缘阻值检测电路，所述绝缘阻值检测电路与所述信号输入端口 (21) 连接，用于检测所述电池包 (200) 的电源线与车身绝缘地之间的阻值；

所述数据处理单元与所述绝缘阻值检测电路连接，用于根据所述阻值判断所述电池包 (200) 的漏电状态。

15 31、根据权利要求 26-30 中任一项所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述高压管理芯片 (20) 还包括：

第一安全诊断电路 (25)，所述第一安全诊断电路 (25) 与所述第一检测电路 (22) 连接，用于识别所述电池包 (200) 的状态参数信息是否异常，并在所述电池包 (200) 的状态参数信息异常时进行安全保护。

32、根据权利要求 31 所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述第一安全诊断电路 (25) 包括：

20 第一电流诊断电路 (251)，所述第一电流诊断电路 (251) 与所述第一电流检测电路 (222) 连接，用于根据所述电池包 (200) 的电流信息识别所述电池包 (200) 是否存在过流，并在所述电池包 (200) 存在过流时进行过流保护。

33、根据权利要求 26-32 中任一项所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述第一安全诊断电路 (25) 包括：

25 第一电压诊断电路 (252)，所述第一电压诊断电路 (252) 与所述第一电压检测电路 (221) 连接，用于根据所述电池包 (200) 的电压信息识别所述电池包 (200) 是否存在过压或者欠压，并在所述电池包 (200) 存在过压或者欠压时进行过压或欠压保护。

34、根据权利要求 1-33 中任一项所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述高压管理芯片 (20) 包括：
第二通用输入/输出接口电路 (26)，所述第二通用输入/输出接口电路 (26) 与外部传感器或外部负载连接，用于采集所述外部传感器信息或者输出控制信号给所述外部负载。

30 35、根据权利要求 34 所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述高压管理芯片 (20) 还包括：

第一温度检测电路 (27)，所述第一温度检测电路 (27) 通过所述第二通用输出/输出接口电路 (26) 与外部温度传感器连接，以检测所述高压管理芯片 (20) 的温度信息；和

35 第一温度诊断电路 (28)，所述第一温度诊断电路 (28) 与所述第一温度检测电路 (27) 连接，用于根据所述高压管理芯片 (20) 的温度信息识别所述高压管理芯片 (20) 是否存在过温，并在所述高压管理芯片 (20) 存在过温时进行过温保护。

36、根据权利要求 1-35 中任一项所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述处理器芯片 (40) 还用于通过所述集成专用芯片 (30) 将所述高压管理芯片 (20) 的配置信息发送给所述高压管理芯片 (20)，以及通过所述集成专用芯片 (30) 获取所述高压管理芯片 (20) 的检测信息、计算结果信息、安全诊断信息和安全报警信息中的至少一种。

40 37、根据权利要求 17 所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述高压管理芯片 (20) 包括：

第三菊花链串行外设接口电路 (201)，所述高压管理芯片 (20) 通过所述第三菊花链串行外设接口电路 (201) 与所述集成专用芯片 (30) 的所述第二菊花链串行外设接口电路 (303) 连接。

45 38、根据权利要求 1-37 中任一项所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述高压管理芯片 (20) 包括第二标准串行外设接口电路 (304) 和第二 I2C 总线接口电路中的至少一种，所述第二标准串行外设接口电路 (304) 和所述第二 I2C 总线接口电路中的至少一种为备用接口电路。

39、根据权利要求 1-38 中任一项所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述高压管理芯片 (20) 包括：
第二控制器局域网总线接口电路 (202)，所述第二控制器局域网总线接口电路 (202) 用于与外部通信总线连接以获取外部总线信息。

50 40、根据权利要求 1-39 中任一项所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述模拟前端芯片 (10) 包括：
第二检测电路 (11)，所述第二检测电路 (11) 与所述电池组连接，用于检测所述电池组中单体电池的状态参数信息。

41、根据权利要求 40 所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述模拟前端芯片 (10) 还包括：

55 第二模拟输入接口电路 (12)，所述第二检测电路 (11) 通过所述第二模拟输入接口电路 (12) 与外部检测电路连接，以检测所述电池组中单体电池的状态参数信息。

42、根据权利要求 40 或 41 所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述模拟前端芯片 (10) 还包括：

第三通用输入/输出接口电路 (13)，所述第三通用输入/输出接口电路 (13) 与外部传感器连接，所述第二检测电路 (11) 通过所述第三通用输入/输出接口电路 (13) 与所述外部传感器连接，以检测所述电池组中单体电池的状态参数信息。

43、根据权利要求 40 所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述第二检测电路 (11) 包括：

60 第二电压检测电路 (111)，所述第二电压检测电路 (111) 用于采集所述电池组中单体电池的电压信息。

- 44、根据权利要求 43 所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述第二检测电路 (11) 还包括：第二电流检测电路 (112)，所述第二电流检测电路 (112) 用于采集所述电池组中单体电池的电流信息。
- 45、根据权利要求 44 所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述第二检测电路 (11) 还包括：应力检测电路 (113)，所述应力检测电路 (113) 用于检测所述电池组中单体电池内的应力信息。
- 5 46、根据权利要求 45 所述电池管理系统 (100)，其特征在于，所述第二检测电路 (11) 还包括：第二温度检测电路 (114)，所述第二温度检测电路 (114) 用于检测所述电池组中单体电池的温度信息。
- 47、根据权利要求 46 所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述前端模拟芯片还包括：第二安全诊断电路 (14)，所述第二安全诊断电路 (14) 与所述第二检测电路 (11) 连接，用于识别所述单体电池的状态参数信息是否异常，并在所述单体电池的状态参数存在异常时进行安全保护。
- 10 48、根据权利要求 47 所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述第二安全诊断电路 (14) 包括：第二电压诊断电路 (141)，所述第二电压诊断电路 (141) 与所述第二电压检测电路 (111) 连接，用于识别所述电池组中单体电池的电压是否过压/欠压，在所述单体电池的电压过压或欠压时进行过压或欠压保护。
- 49、根据权利要求 48 所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述第二电压检测电路 (111) 还用于检测所述电池组的电压和所述模拟前端芯片 (10) 内部器件的电压；
- 15 所述第二电压诊断电路 (141) 还用于识别所述电池组的电压是否异常以及识别所述模拟前端芯片 (10) 内部器件的电压是否异常，并在存在异常时进行电压安全保护。
- 50、根据权利要求 47-49 中任一项所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述第二安全诊断电路 (14) 包括：
- 第二电流诊断电路 (142)，所述第二电流诊断电路 (142) 与所述第二电流检测电路 (112) 连接，用于识别所述单体电池的电流是否存在过流，并在所述单体电池的电流存在过流时进行过流保护。
- 20 51、根据权利要求 50 所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述第二电流检测电路 (112) 还用于检测所述电池组的电流和所述模拟前端芯片 (10) 内部器件的电流；所述第二电流诊断电路 (142) 还用于诊断所述电池组的电流是否异常以及识别所述模拟前端芯片 (10) 内部器件的电流是否异常，并在存在电流异常时进行电流异常安全保护。
- 25 52、根据权利要求 47-51 中任一项所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述第二安全诊断电路 (14) 包括：应力诊断电路 (143)，所述应力诊断电路 (143) 用于识别所述电池组中单体电池内的应力是否异常，并在应力异常时进行应力异常安全保护。
- 53、根据权利要求 47-52 中任一项所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述第二安全诊断电路 (14) 包括：
- 30 第二温度诊断电路 (144)，所述第二温度诊断电路 (144) 与第二温度检测电路 (114) 连接，用于识别所述电池组中的单体电池的温度是否过温，并在所述单体电池的温度过温时进行过温安全保护。
- 54、根据权利要求 47-53 中任一项所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述模拟前端芯片 (10) 还包括：
- 35 第二数字逻辑电路 (15)，所述第二数字逻辑电路 (15) 与所述第二安全诊断电路 (14) 连接，用于在所述电池组中的单体电池的状态参数信息存在异常时生成异常信息，以进行报警提示。
- 55、根据权利要求 54 所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述处理器芯片 (40) 还用于通过所述集成专用芯片 (30) 将所述模拟前端芯片 (10) 的配置信息发送给所述模拟前端芯片 (10)，以及通过所述集成专用芯片 (30) 获取所述模拟前端芯片 (10) 的检测信息、安全诊断信息、安全报警信息和计算结果信息中的至少一种。
- 40 56、根据权利要求 1-55 中任一项所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述处理器芯片 (40) 用于根据所述单体电池和所述电池包 (200) 的状态参数信息管理所述电池管理系统 (100) 包括：所述处理器芯片 (40) 用于在根据所述电池组中单体电池的状态参数信息确定所述电池组中单体电池的电量不均衡时，生成电量均衡信息，并将所述电量均衡信息通过所述集成专用芯片 (30) 转发给对应的所述前端模拟芯片；
- 45 所述模拟前端芯片 (10) 包括均衡电路 (16)，所述均衡电路 (16) 用于根据所述电量均衡信息对所述电池组中单体电池进行电量均衡处理。
- 57、根据权利要求 1-56 中任一项所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述处理器芯片 (40) 用于根据所述单体电池和所述电池包 (200) 的状态参数信息管理所述电池管理系统 (100) 包括：所述处理器芯片 (40) 用于根据所述单体电池和所述电池包 (200) 的状态参数信息确定电池状态，根据所述电池状态判断是否对所述电池包 (200) 进行充电或放电以及判断是否对所述电池包 (200) 停止充电或放电。
- 50 58、根据权利要求 1-57 中任一项所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述处理器芯片 (40) 用于根据所述单体电池和所述电池包 (200) 的状态参数信息管理所述电池管理系统 (100) 包括：所述处理器芯片 (40) 用于根据所述单体电池和/或电池包 (200) 的状态参数信息估算所述电池包 (200) 的荷电状态值，并获取所述高压管理芯片 (20) 估算的所述电池包 (200) 的荷电状态值，根据自身估算的所述电池包 (200) 的荷电状态值与所述高压管理芯片 (20) 估算的所述电池包 (200) 的荷电状态值进行电池状态校验。
- 55 59、根据权利要求 14 所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，所述模拟前端芯片 (10) 为多个，多个所述模拟前端芯片 (10) 串联连接。
- 60 60、根据权利要求 59 所述的电池管理系统 (100)，其特征在于，

所述第一菊花链串行外设接口电路（301）为两个；

每个所述模拟前端芯片（10）均包括第四菊花链串行外设接口电路和第五菊花链串行外设接口电路；以及串联连接的多个所述模拟前端芯片（10）中，首端模拟前端芯片（10）通过所述第四菊花链串行外设接口电路与所述集成专用芯片（30）的一个所述第一菊花链串行外设接口电路（301）连接，末端模拟前端芯片（10）通过所述第五菊花链串行外设接口电路与所述集成专用芯片（30）的另一个所述第一菊花链串行外设接口电路（301）连接。

61、根据权利要求 60 所述的电池管理系统（100），其特征在于，在串联连接的多个所述模拟前端芯片（10）中，第 n 个所述模拟前端芯片（10）通过所述第五菊花链串行外设接口电路与第 $(n+1)$ 个所述模拟前端芯片（10）的所述第四菊花链串行外设接口电路连接，其中， $1 \leq n < n+1 \leq N$ ， N 为串联连接的多个所述模拟前端芯片（10）的总数量。

62、根据权利要求 1-61 中任一项所述的电池管理系统（100），其特征在于，所述模拟前端芯片（10）包括第三标准串行外设接口电路和第三 I2C 总线接口电路中的至少一个接口电路，所述第三标准串行外设接口电路和所述第三 I2C 总线接口电路中的至少一个接口电路为备用接口电路。

63、一种电池（2），其特征在于，包括：

电池包（200），所述电池包（200）包括多个电池组，每个电池组包括至少一个单体电池；

其中，所述电池包（200）与根据权利要求 1-62 中任一项所述的电池管理系统（100）连接，并且每个所述电池组与所述电池管理系统（100）连接。

64、一种车辆（1），其特征在于，包括：

电池包（200），所述电池包（200）包括多个电池组，每个电池组包括至少一个单体电池；以及

根据权利要求 1-62 中任一项所述的电池管理系统（100），所述电池管理系统（100）与所述电池包（200）连接。

65、一种电池管理方法，其特征在于，用于权利要求 1-62 中任一项所述的电池管理系统（100），所述电池管理方法包括：

高压管理芯片检测电池包的状态参数信息，以及模拟前端检测电池组中单体电池的状态参数信息，所述电池包包括多个所述电池组，所述电池组包括至少一个单体电池；

集成专用芯片将所述电池包的状态参数信息和所述电池组中单体电池的状态参数信息转发给处理器芯片；以及

处理器芯片根据所述单体电池的状态参数信息和所述电池包的状态参数信息管理所述电池管理系统。

66、根据权利要求 65 所述的电池管理方法，其特征在于，处理器芯片根据所述单体电池的状态参数信息和所述电池包的状态参数信息管理所述电池管理系统，包括：

所述处理器芯片根据所述单体电池和/或电池包的电压信息和电流信息估算所述电池包的荷电状态值和/或健康状态值。

67、根据权利要求 66 所述的电池管理方法，其特征在于，处理器芯片根据所述单体电池的状态参数信息和所述电池包的状态参数信息管理所述电池管理系统还包括：

所述处理器芯片根据所述电池包的荷电状态判断是否对所述电池包进行充电或者放电以及判断是否停止对所述电池包充电或放电。

68、根据权利要求 65-67 中任一项所述的电池管理方法，其特征在于，处理器芯片根据所述单体电池的状态参数信息和所述电池包的状态参数信息管理所述电池管理系统，包括：

所述处理器芯片根据所述电池组中单体电池的状态参数信息确定所述电池组中单体电池的电量不均衡，生成电量均衡信息，并将所述电量均衡信息通过所述集成专用芯片转发给所述前端模拟芯片。

69、根据权利要求 65-68 中任一项所述的电池管理系统，其特征在于，所述电池管理方法还包括：

所述处理器芯片根据所述电池管理系统内部用电芯片的供电需求生成供电配置信息并发送给所述集成专用芯片，以管理所述电池管理系统对内部用电芯片提供工作电源。

70、根据权利要求 65-69 中任一项所述的电池管理方法，其特征在于，所述电池管理方法还包括：

所述处理器芯片根据外部用电单元的用电需求生成电源开关通道选择控制信号，并将所述电源开关通道选择控制信号发送给所述集成专用芯片，以管理所述电池管理系统对于外部用电单元的供电通断；

所述集成专用芯片根据所述电源开关通道选择控制信号控制所述供电电路所连接的外部用电单元与供电电源侧的通断或者控制所述外部用电单元与供电地侧的通断。

71、根据权利要求 65-70 中任一项所述的电池管理方法，其特征在于，所述电池管理方法还包括：

所述处理器芯片发送所述集成专用芯片的配置信息给所述集成专用芯片，并获取所述集成专用芯片的接口电路传递信息；以及

所述处理器芯片获取所述集成专用芯片的安全监控信息、安全报警信息和运行状态信息中的至少一种信息。

72、根据权利要求 65-71 中任一项所述的电池管理方法，其特征在于，所述电池管理方法还包括：

所述处理器芯片通过所述集成专用芯片将所述高压管理芯片的配置信息发送给所述高压管理系统，并通过所述集成专用信息获取所述高压管理系统的检测信息；以及

所述处理器芯片通过所述集成专用信息获取所述高压管理芯片的计算结果信息、安全诊断信息和安全报警信息中的至少一种。

73、根据权利要求 65-72 中任一项所述的电池管理方法，其特征在于，所述电池管理方法还包括：

所述处理器芯片通过所述集成专用芯片将所述模拟前端芯片的配置信息发送给所述模拟前端芯片，并通过所述集成专用芯片获取所述模拟前端芯片的检测信息；以及

所述处理器芯片通过所述集成专用芯片获取所述模拟前端芯片的安全诊断信息、安全报警信息和计算结果信息中的至少一种。

74、根据权利要求 69 所述的电池管理方法，其特征在于，所述电池管理方法还包括：

5 所述集成专用芯片根据所述供电配置信息控制所述集成专用芯片的供电电路向所述电池管理系统内部用电芯片中的至少一个芯片提供工作电源。

75、根据权利要求 66 所述的电池管理方法，其特征在于，所述电池包的状态参数信息包括所述电池包的电压信息和电流信息，所述电池管理方法还包括：

所述高压管理芯片根据所述电池包的电压信息和电流信息估算所述电池包的荷电状态值和/或健康状态值。

10 76、根据权利要求 75 所述的电池管理方法，其特征在于，处理器芯片根据所述单体电池的状态参数信息和所述电池包的状态参数信息管理所述电池管理系统，还包括：

所述处理器芯片通过所述集成专用芯片获取所述高压管理芯片估算的所述电池包的荷电状态值，并根据自身估算的所述电池包的荷电状态值和所述高压管理芯片估算的所述电池包的荷电状态值验证所述电池包的状态。

77、根据权利要求 65-76 中任一项所述的电池管理方法，其特征在于，所述电池包的状态参数信息包括所述电池包的电源线与车身绝缘地之间的阻值，所述电池管理方法还包括：

15 所述高压管理芯片根据所述阻值判断所述电池包的漏电状态。

78、根据权利要求 72 所述的电池管理方法，其特征在于，所述电池管理方法还包括：

所述高压管理芯片识别所述电池包的状态参数信息是否异常，并在所述电池包的状态参数信息异常时进行安全保护。

20 79、根据权利要求 78 所述的电池管理方法，其特征在于，所述高压管理芯片识别所述电池包的状态参数信息是否异常，并在所述电池包的状态参数信息异常时进行安全保护，包括以下至少一项：

所述高压管理芯片根据所述电池包的电流信息识别所述电池包是否存在过流，并在所述电池包存在过流时进行过流保护；

所述高压管理芯片根据所述电池包的电压信息识别所述电池包是否存在过压或者欠压，并在所述电池包存在过压或者欠压时进行过压或欠压保护。

25 80、根据权利要求 79 所述的电池管理方法，其特征在于，所述电池管理方法还包括：

所述高压管理芯片获取所述高压管理芯片自身的温度信息；

所述高压管理芯片根据所述高压管理芯片自身的温度信息识别所述高压管理芯片是否存在过温，并在所述高压管理芯片存在过温时进行过温保护。

81、根据权利要求 73-76 中任一项所述的电池管理方法，其特征在于，所述电池管理方法还包括：

30 所述模拟前端芯片识别所述单体电池的状态参数信息是否异常，并在所述单体电池的状态参数存在异常时进行安全保护。

82、根据权利要求 81 所述的电池管理方法，其特征在于，所述模拟前端芯片识别所述单体电池的状态参数信息是否异常，并在所述单体电池的状态参数存在异常时进行安全保护，包括以下至少一项：

35 所述模拟前端芯片识别所述电池组中单体电池的电压是否过压/欠压，在所述单体电池的电压过压或欠压时进行过压或欠压保护；

所述模拟前端芯片识别所述单体电池的电流是否存在过流，并在所述单体电池的电流存在过流时进行过流保护；

所述模拟前端芯片识别所述电池组中单体电池内的压力是否异常，并在压力异常时进行安全保护；和

40 所述模拟前端芯片识别所述电池组中的单体电池的温度是否过温，并在所述单体电池的温度过温时进行过温安全保护。

83、根据权利要求 82 所述的电池管理方法，其特征在于，所述电池管理方法还包括以下至少一项：

所述模拟前端芯片识别所述电池组的电压是否异常以及识别所述模拟前端芯片内部器件的电压是否异常，并在存在异常时进行电压安全保护；和

45 所述模拟前端芯片诊断所述电池组的电流是否异常以及识别所述模拟前端芯片内部器件的电流是否异常，并在存在电流异常时进行电流保护。

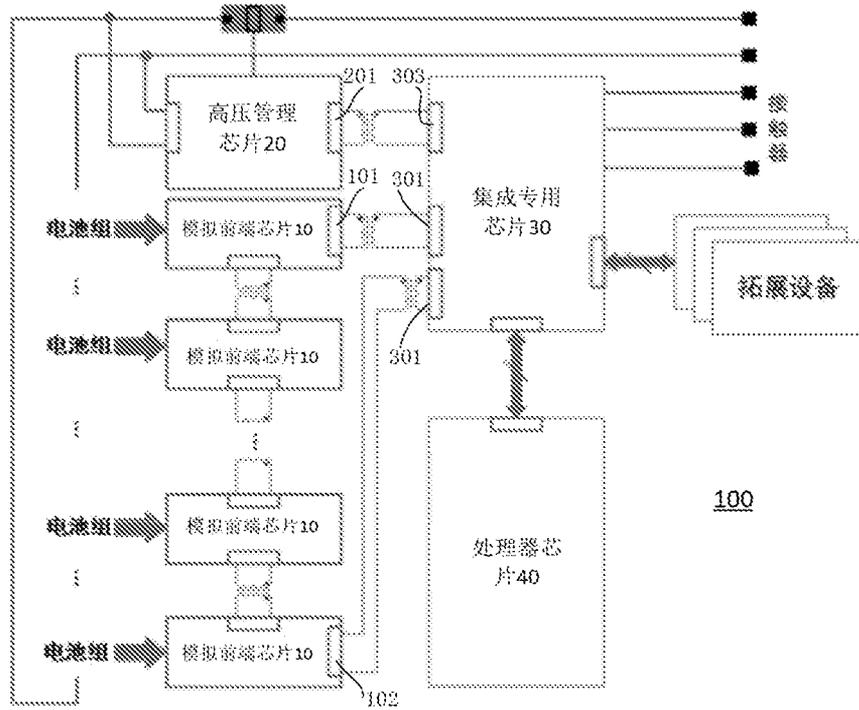


图 1

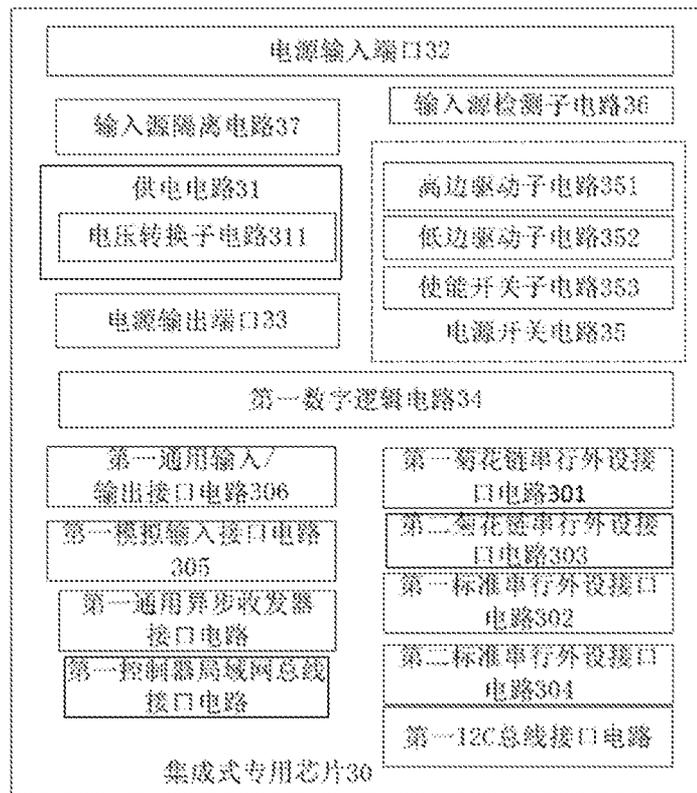


图 2

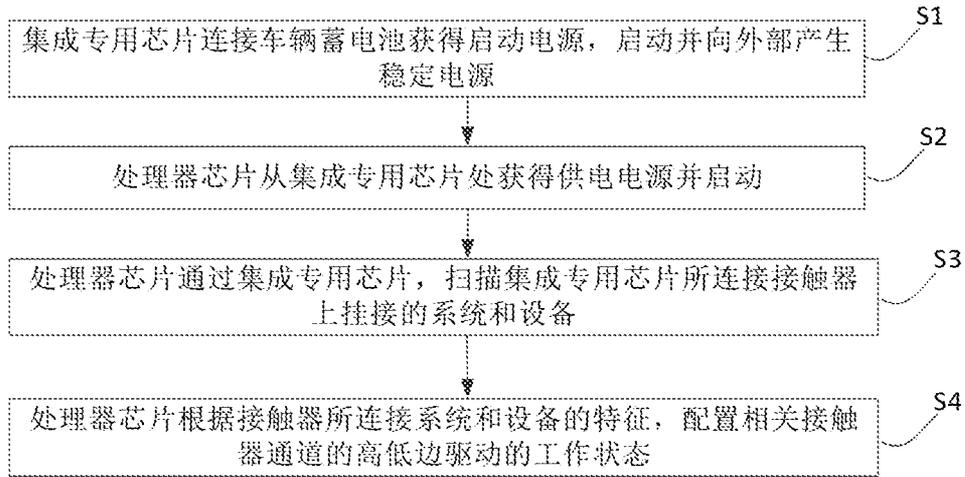


图3

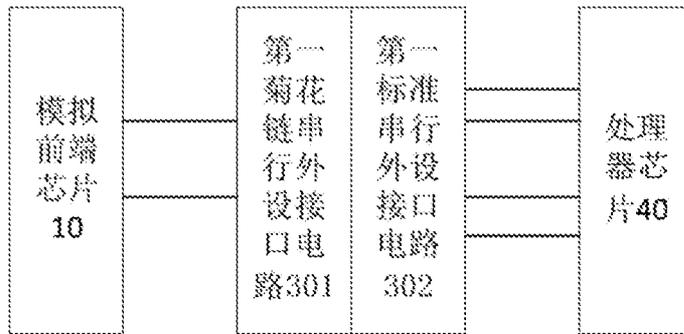


图4

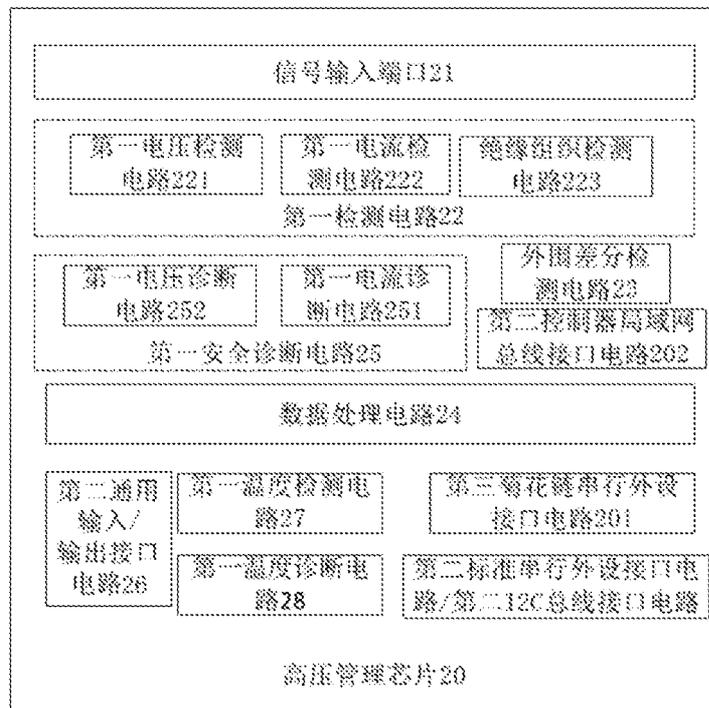


图5

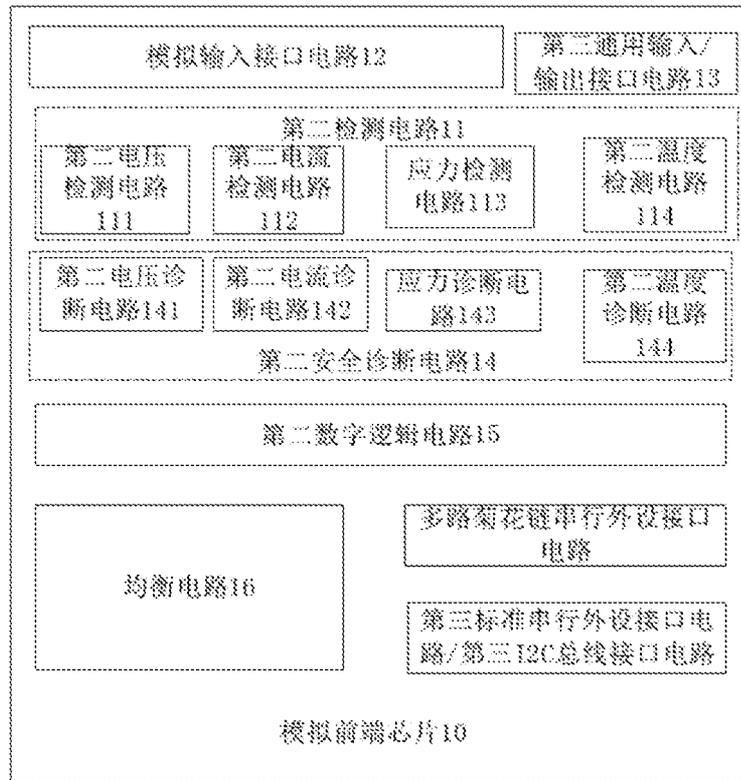


图6

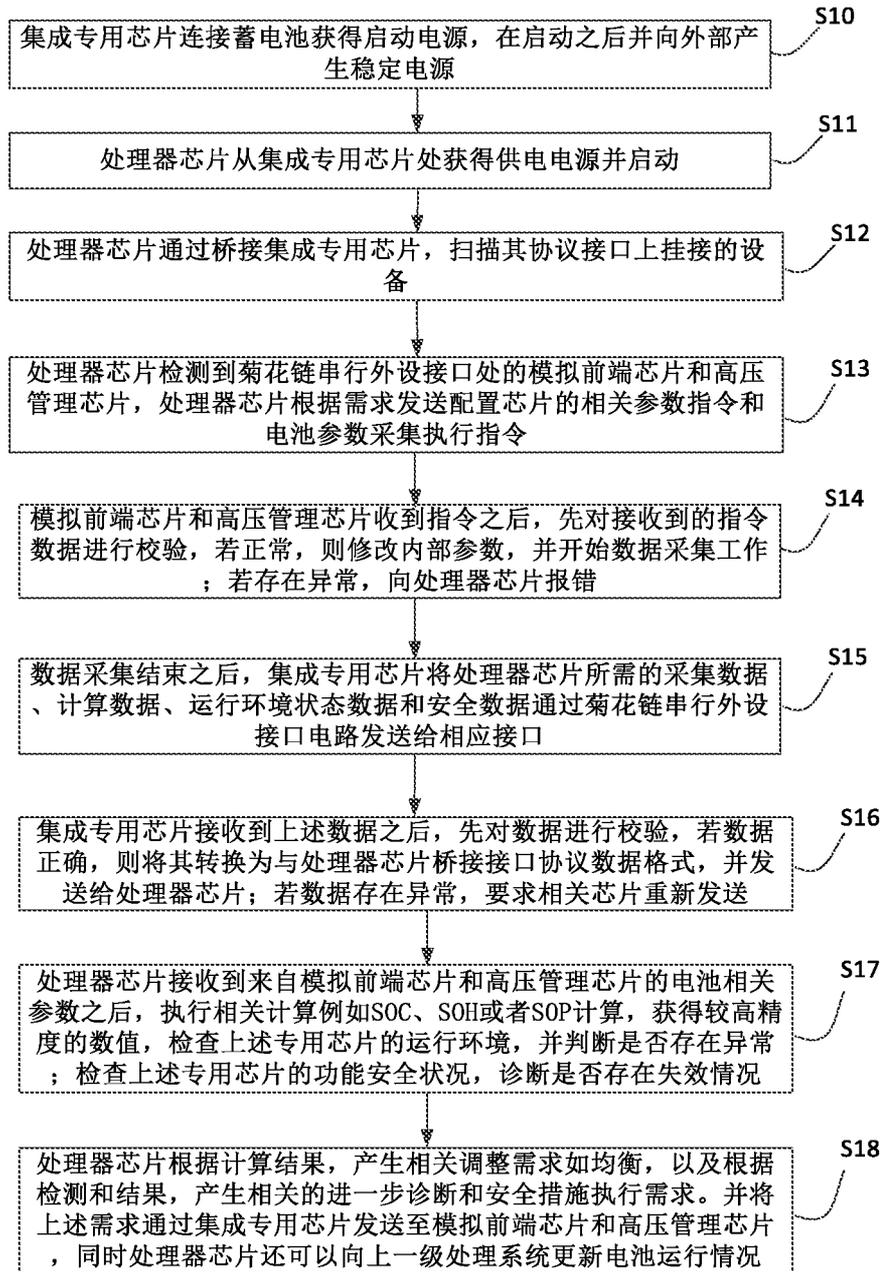


图 7

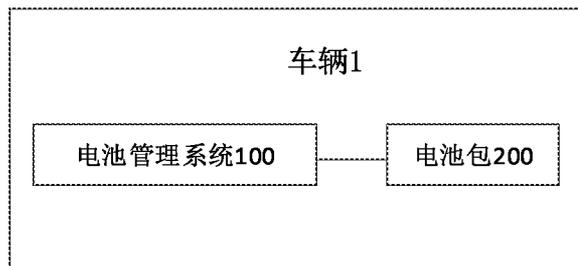


图 8

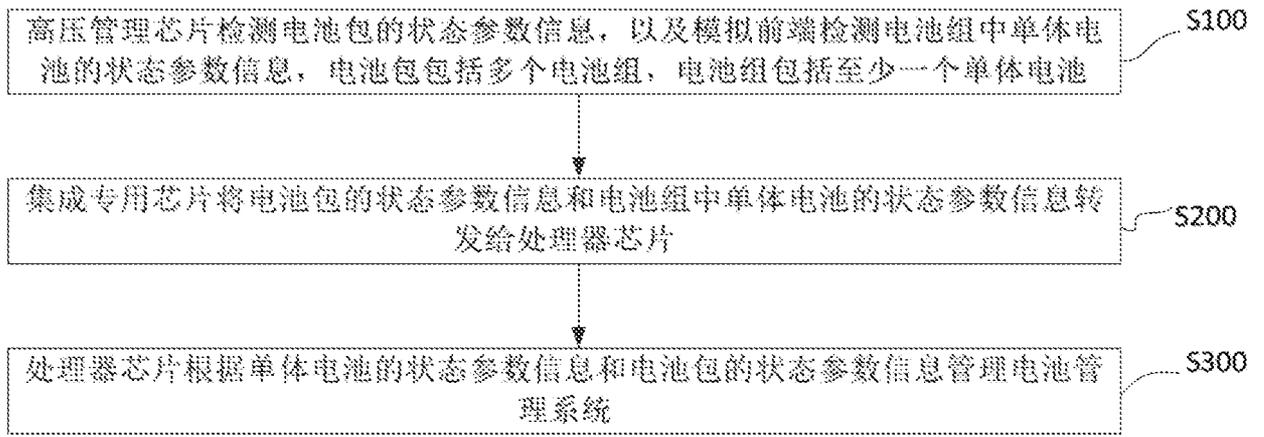


图 9

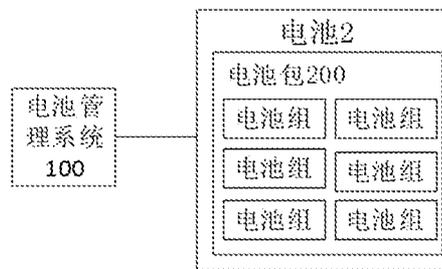


图 10

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/090068

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
H01M10/48(2006.01)i; H01M10/42(2006.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
IPC: H01M		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNABS; CNTXT; ENTXT; ENTXTC; CNKI: 电池, 温度, 电流, 电压, 参数, 测量, 检测, 监控, 芯片, 处理器, 变压, 供电, 过压, 漏电, 过温, battery, temperature, current, voltage, parameter, measurement, detection, monitoring, chip, processor, power, supply, overvoltage, leakage, overtemperature		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 212380457 U (BYD CO., LTD.) 19 January 2021 (2021-01-19) description, paragraphs 2-74, and figures 1-6	1, 14, 17, 24, 26-35, 39-53, 57-59, 63-68, 75-83
Y	CN 212380457 U (BYD CO., LTD.) 19 January 2021 (2021-01-19) description, paragraphs 2-74, and figures 1-6	2-5, 13, 69, 74
Y	CN 214280974 U (ZHUHAI MAIJU MICROELECTRONICS CO., LTD.) 24 September 2021 (2021-09-24) description, paragraphs 79-146, and figures 1-14	2-5, 13, 69, 74
X	CN 112440816 A (BYD CO., LTD.) 05 March 2021 (2021-03-05) description, paragraphs 21-33, and figures 1-2	1, 14, 17, 24, 26-35, 39-53, 57-59, 63-68, 75-83
Y	CN 115480178 A (MAIJUWEI (SHANGHAI) ELECTRONIC TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 December 2022 (2022-12-16) description, paragraphs 55-97, and figures 1-6	2-5, 13, 69, 74
A	CN 113659685 A (SHANGHAI DIANJI UNIVERSITY) 16 November 2021 (2021-11-16) entire document	1-83
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "D" document cited by the applicant in the international application "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search		Date of mailing of the international search report
05 July 2024		11 July 2024
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		
		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2024/090068

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 212380457 U	19 January 2021	None	
CN 214280974 U	24 September 2021	None	
CN 112440816 A	05 March 2021	None	
CN 115480178 A	16 December 2022	None	
CN 113659685 A	16 November 2021	None	

<p>A. 主题的分类</p> <p>H01M10/48(2006.01)i; H01M10/42(2006.01)i</p> <p>按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类</p>																																	
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>IPC: H01M</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用))</p> <p>CNABS; CNTXT; ENTXT; ENTXTC; CNKI: 电池, 温度, 电流, 电压, 参数, 测量, 检测, 监控, 芯片, 处理器, 变压, 供电, 过压, 漏电, 过温, battery, temperature, current, voltage, parameter, measurement, detection, monitoring, chip, processor, power, supply, overvoltage, leakage, overtemperature</p>																																	
<p>C. 相关文件</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>类型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>CN 212380457 U (比亚迪股份有限公司) 2021年1月19日 (2021 - 01 - 19) 说明书第2-74段, 附图1-6</td> <td>1、14、17、24、 26-35、39-53、57- 59、63-68、75-83</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 212380457 U (比亚迪股份有限公司) 2021年1月19日 (2021 - 01 - 19) 说明书第2-74段, 附图1-6</td> <td>2-5、13、69、74</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 214280974 U (珠海迈巨微电子有限责任公司) 2021年9月24日 (2021 - 09 - 24) 说明书第79-146段, 附图1-14</td> <td>2-5、13、69、74</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>CN 112440816 A (比亚迪股份有限公司) 2021年3月5日 (2021 - 03 - 05) 说明书第21-33段, 附图1-2</td> <td>1、14、17、24、 26-35、39-53、57- 59、63-68、75-83</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 115480178 A (迈巨微(上海)电子技术有限公司) 2022年12月16日 (2022 - 12 - 16) 说明书第55-97段, 附图1-6</td> <td>2-5、13、69、74</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 113659685 A (上海电机学院) 2021年11月16日 (2021 - 11 - 16) 全文</td> <td>1-83</td> </tr> </tbody> </table> <p><input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "D" 申请人在国际申请中引证的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件(如具体说明的) "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 "T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 "X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 "Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 "&" 同族专利的文件</p> <table border="1"> <tr> <td>国际检索实际完成的日期</td> <td>国际检索报告邮寄日期</td> </tr> <tr> <td>2024年7月5日</td> <td>2024年7月11日</td> </tr> <tr> <td>ISA/CN的名称和邮寄地址</td> <td>授权官员</td> </tr> <tr> <td>中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088</td> <td>付花荣</td> </tr> <tr> <td></td> <td>电话号码 (+86) 010-53961279</td> </tr> </table>			类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	X	CN 212380457 U (比亚迪股份有限公司) 2021年1月19日 (2021 - 01 - 19) 说明书第2-74段, 附图1-6	1、14、17、24、 26-35、39-53、57- 59、63-68、75-83	Y	CN 212380457 U (比亚迪股份有限公司) 2021年1月19日 (2021 - 01 - 19) 说明书第2-74段, 附图1-6	2-5、13、69、74	Y	CN 214280974 U (珠海迈巨微电子有限责任公司) 2021年9月24日 (2021 - 09 - 24) 说明书第79-146段, 附图1-14	2-5、13、69、74	X	CN 112440816 A (比亚迪股份有限公司) 2021年3月5日 (2021 - 03 - 05) 说明书第21-33段, 附图1-2	1、14、17、24、 26-35、39-53、57- 59、63-68、75-83	Y	CN 115480178 A (迈巨微(上海)电子技术有限公司) 2022年12月16日 (2022 - 12 - 16) 说明书第55-97段, 附图1-6	2-5、13、69、74	A	CN 113659685 A (上海电机学院) 2021年11月16日 (2021 - 11 - 16) 全文	1-83	国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期	2024年7月5日	2024年7月11日	ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员	中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	付花荣		电话号码 (+86) 010-53961279
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																															
X	CN 212380457 U (比亚迪股份有限公司) 2021年1月19日 (2021 - 01 - 19) 说明书第2-74段, 附图1-6	1、14、17、24、 26-35、39-53、57- 59、63-68、75-83																															
Y	CN 212380457 U (比亚迪股份有限公司) 2021年1月19日 (2021 - 01 - 19) 说明书第2-74段, 附图1-6	2-5、13、69、74																															
Y	CN 214280974 U (珠海迈巨微电子有限责任公司) 2021年9月24日 (2021 - 09 - 24) 说明书第79-146段, 附图1-14	2-5、13、69、74																															
X	CN 112440816 A (比亚迪股份有限公司) 2021年3月5日 (2021 - 03 - 05) 说明书第21-33段, 附图1-2	1、14、17、24、 26-35、39-53、57- 59、63-68、75-83																															
Y	CN 115480178 A (迈巨微(上海)电子技术有限公司) 2022年12月16日 (2022 - 12 - 16) 说明书第55-97段, 附图1-6	2-5、13、69、74																															
A	CN 113659685 A (上海电机学院) 2021年11月16日 (2021 - 11 - 16) 全文	1-83																															
国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期																																
2024年7月5日	2024年7月11日																																
ISA/CN的名称和邮寄地址	授权官员																																
中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	付花荣																																
	电话号码 (+86) 010-53961279																																

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2024/090068

检索报告引用的专利文件	公布日 (年/月/日)	同族专利	公布日 (年/月/日)
CN 212380457 U	2021年1月19日	无	
CN 214280974 U	2021年9月24日	无	
CN 112440816 A	2021年3月5日	无	
CN 115480178 A	2022年12月16日	无	
CN 113659685 A	2021年11月16日	无	