



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102705087 A

(43) 申请公布日 2012. 10. 03

(21) 申请号 201210171204. 2

(22) 申请日 2012. 05. 30

(71) 申请人 武汉杜曼智能科技有限公司

地址 430223 湖北省武汉市湖开发区武汉大  
学科技园创业楼 3068 号

(72) 发明人 姚高尚 郭立

(74) 专利代理机构 武汉开元知识产权代理有限  
公司 42104

代理人 唐正玉

(51) Int. Cl.

F02D 28/00(2006. 01)

F01P 7/00(2006. 01)

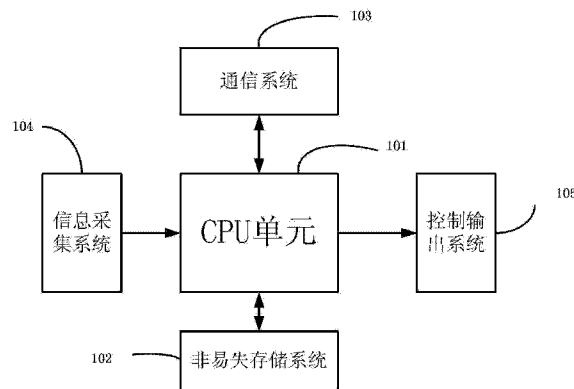
权利要求书 1 页 说明书 4 页 附图 4 页

## (54) 发明名称

一种发动机热管理控制器及策略在线配置方法

## (57) 摘要

本发明涉及一种发动机热管理控制器及策略在线配置方法,发动机热管理控制器由 CPU 单元、非易失存储系统、通信系统、信息采集系统、控制输出系统组成;CPU 单元分别与非易失存储系统、通信系统、信息采集系统、控制输出系统相连。本发明通过发动机热管理控制器在线的配置功能,可以构成一个从策略配置、策略解析和生效、控制效果监控、策略修改完善后重新配置的完整循环和迭代过程,可以非常方便的找到最终的最佳热管理策略,发挥热管理系统的最佳效果。



1. 一种发动机热管理控制器,由 CPU 单元、非易失存储系统、通信系统、信息采集系统、控制输出系统组成;其特征在于:CPU 单元分别与非易失存储系统、通信系统、信息采集系统、控制输出系统相连;

所述的通信系统能在线接收热管理策略配置,由 CPU 单元进行策略的解析后策略立即生效,然后实时改变控制输出系统的输出以满足控制策略的要求;

所述的 CPU 单元在改变热管理策略的同时,将策略写入非易失存储系统的相应单元;

所述的信息采集系统采集获得被控系统的实时状态和信息,输送给 CPU 单元,并通过通信系统进行实时的反馈。

2. 根据权利要求 1 所述的发动机热管理控制器,其特征在于:所述的非易失存储系统为 CPU 外部的铁电存储器或电可擦可编程只读存储器 EEPROM。

3. 根据权利要求 1 所述的发动机热管理控制器,其特征在于:所述的非易失存储系统为 CPU 芯片内部的 FLASH 单元。

4. 根据权利要求 1 所述的发动机热管理控制器,其特征在于:所述的通信系统为 CAN 现场总线、RS232 或工业以太网标准的通信方式的通信接口。

5. 根据权利要求 1 所述的发动机热管理控制器,其特征在于:所述的信息采集系统包括温度采集单元、电流采集单元、电压采集单元和转速采集单元。

6. 根据权利要求 1 所述的发动机热管理控制器,其特征在于:所述的控制输出系统主要包括风扇或水泵转速调节的高频 PWM 信号的产生模块和转换模块。

7. 根据权利要求 1—6 之一所述的发动机热管理控制器的策略在线配置方法,其特征在于按以下步骤进行:

步骤一:发动机热管理控制器通过通信系统也就是通信接口,接收到外部的策略配置系统发送过来的新的策略数据;

步骤二:通信接口将接收到策略信号进行电平转换后,发送到 CPU 单元;

步骤三:CPU 单元依据既定的策略协议格式对接收到的数据进行解析,并用该策略代替原有的策略继续运行,即策略在线解析和生效;同时 CPU 单元将该策略数据写入到既定的非易失存储系统的相应存储单元内,以便以后可以一直按照此新的策略运行;

步骤四:信息采集系统采集被控系统对应的温度、电压、电流及转速信号,将采集到的信号转换为对应的电压信号、频率信号、高低电平信号或脉冲信号,发送到 CPU 单元的 AD 转换通道,然后由 CPU 根据对应关系转换出原始的信号值,通过通信接口对外部的策略配置系统进行信息的反馈;

步骤五:外部的策略配置系统根据相应的反馈信息,判断是否已经达到了既定的最佳控制效果;

步骤六:如果已经达到了最佳,那么策略的在线配置过程结束,当前策略即为最佳策略,以后热管理控制器均按侧策略运行;

步骤七:如果没有达到理想的控制效果,则重新调整策略参数后,回到步骤一,开始新一轮的策略调整和验证,直至找到最终最佳配置策略。

## 一种发动机热管理控制器及策略在线配置方法

### 技术领域

[0001] 本发明属于发动机或动力电池组等动力部件的热管理系统或散热冷却系统领域，具体涉及一种发动机热管理控制器及策略在线配置方法。

### 背景技术

[0002] 发动机热管理系统或冷却散热系统主要由水散热器、中冷器、冷却风扇等热管理模块和控制器组成，控制器是系统的核心，它可以实时监测被控参数如发动机的温度，根据其内部预设的控制策略和规律，控制风扇等的转速和冷却系统的冷却强度等，使被控参数保持在最佳的范围之内，从而保证发动机系统应用的安全，并有节能、减排、降噪的功能。

[0003] 而目前的发动机热管理控制器的控制策略比较单一，且在控制器生产出厂时已经固化和写死，而最终客户如汽车厂的车型是多种多样的，其应用环境、发动机等动力部件参数、热管理系统布置条件不尽相同，故其要求的最佳热管理控制策略也是不同的。所以，控制器不能在线的配置改变热管理策略和监控热管理控制效果，非常不利于根据不同的需求开发和验证最佳的热管理控制策略，进而发动机热管理系统的效果也会大打折扣，甚至会完全不适用。

### 发明内容

[0004] 本发明的目的为了根据不同的要求获得最佳的发动机热管理效果，而提供一种发动机热管理控制器及策略在线配置方法，该发动机热管理控制器的管理策略能实时在线配置和调整。

[0005] 本发明的技术方案：

[0006] 一种发动机热管理控制器，由 CPU 单元、非易失存储系统、通信系统、信息采集系统、控制输出系统组成；CPU 单元分别与非易失存储系统、通信系统、信息采集系统、控制输出系统相连，具体参看图 1；

[0007] 所述的通信系统可以在线接收热管理策略配置，由 CPU 单元进行策略的解析后策略立即生效，然后实时改变控制输出系统的输出以满足控制策略的要求；

[0008] 所述的 CPU 单元在改变热管理策略的同时，将策略写入非易失存储系统的相应单元，以便发动机热管理控制器以后在任何时候重新运行时，都首先从非易失存储系统里面读出和解析该策略，使该策略一直有效，直至重新配置了新的策略；

[0009] 所述的信息采集系统采集获得被控系统的实时状态和信息，输送给 CPU 单元，并通过通信系统进行实时的反馈，监控和分析最终的控制效果，以便进一步修改和完善控制策略的配置。

[0010] 所述的非易失存储系统为 CPU 外部的铁电存储器或电可擦可编程只读存储器 EEPROM。EEPROM 掉电后数据能够保存的非易失存储器，然后该存储器通过相应的内部片级的通信接口，如 SPI, IIC 等和 CPU 进行信息的交互；非易失存储系统也可以直接为 CPU 芯片内部的 FLASH 单元。

[0011] 所述的通信系统为 CAN 现场总线、RS232 或工业以太网标准的通信方式的通信接口,可以进行通信电平的转换与 CPU 交互和远距离的数据传输。

[0012] 所述的信息采集系统包括温度采集单元、电流采集单元、电压采集单元和转速采集单元,将采集到的信号转换为对应的电压信号、频率信号、高低电平信号或脉冲信号,发送到 CPU 单元的 AD 转换通道,然后由 CPU 根据对应关系转换出原始的信号值。

[0013] 所述的控制输出系统主要包括风扇或水泵转速调节的高频 PWM 信号的产生模块和转换模块,改变 PWM 信号的占空比或者频率,即可改变风扇和水泵的转速,从而改变冷却模块的冷却强度;PWM 信号 CPU 输出至控制输出系统,控制输出系统将该信号进行电平和功率的转换,从而可以驱动包括风扇、水泵和电磁阀在内的负载。

[0014] 发动机热管理控制器的策略在线配置方法,其特征在于按以下步骤进行:步骤一:发动机热管理控制器通过通信系统也就是通信接口,接收到外部的策略配置系统发送过来的新的策略数据;

[0015] 步骤二:通信接口将接收到策略信号进行电平转换后,发送到 CPU 单元;

[0016] 步骤三:CPU 单元依据既定的策略协议格式对接收到的数据进行解析,并用该策略代替原有的策略继续运行,即策略在线解析和生效;同时 CPU 单元将该策略数据写入到既定的非易失存储系统的相应存储单元内,以便以后可以一直按照此新的策略运行;

[0017] 步骤四:信息采集系统采集被控系统对应的温度、电压、电流及转速信号,将采集到的信号转换为对应的电压信号、频率信号、高低电平信号或脉冲信号,发送到 CPU 单元的 AD 转换通道,然后由 CPU 根据对应关系转换出原始的信号值,通过通信接口对外部的策略配置系统进行信息的反馈;

[0018] 步骤五:外部的策略配置系统根据相应的反馈信息,判断是否已经达到了既定的最佳控制效果;

[0019] 步骤六:如果已经达到了最佳,那么策略的在线配置过程结束,当前策略即为最佳策略,以后热管理控制器均按侧策略运行;

[0020] 步骤七:如果没有达到理想的控制效果,则重新调整策略参数后,回到步骤一,开始新一轮的策略调整和验证,直至找到最终最佳配置策略。

[0021] 本发明的有益效果:通过发动机热管理控制器在线的配置功能,可以构成一个从策略配置、策略解析和生效、控制效果监控、策略修改完善后重新配置的完整循环和迭代过程,可以非常方便的找到最终的最佳热管理策略,发挥热管理系统的最佳效果。

## 附图说明

[0022] 图 1 为本发明的发动机热管理控制器硬件结构简图。

[0023] 图 2 为本发明的发动机热管理控制器策略在线配置过程图。

[0024] 图 3 为本发明的发动机热管理控制器实施案例结构简图。

[0025] 图 4 为本发明的实施案例的控制器内部热管理策略在线配置过程图。

## 具体实施方式

[0026] 结合附图对本发明作进一步的描述。

[0027] 如图 1 所示,本发明由 CPU 单元 101、非易失存储系统 102、通信系统 103、信息采集

系统 104、控制输出系统 105 组成；CPU 单元 101 分别与非易失存储系统 102、通信系统 103、信息采集系统 104、控制输出系统 105 相连，所述的通信系统 103 可以在线接收热管理策略配置，由 CPU 单元 101 进行策略的解析后策略立即生效，然后实时改变控制输出系统 105 的输出以满足控制策略的要求；所述的 CPU 单元 101 在改变热管理策略的同时，将策略写入非易失存储系统 102 的相应单元，以便发动机热管理控制器以后在任何时候重新运行时，都首先从非易失存储系统 102 里面读出和解析该策略，使该策略一直有效，直至重新配置了新的策略；同时，所述的信息采集系统 104 可以采集获得被控系统的实时状态和信息，输送给 CPU 单元 101，并通过通信系统 103 进行实时的反馈，监控和分析最终的控制效果，以便进一步修改和完善控制策略的配置。

[0028] 所述的非易失存储系统为 CPU 外部的铁电存储器或电可擦可编程只读存储器 EEPROM。EEPROM 掉电后数据能够保存的非易失存储器，然后该存储器通过相应的内部片级的通信接口，如 SPI, IIC 等和 CPU 进行信息的交互；非易失存储系统也可以直接为 CPU 芯片内部的 FLASH 单元。

[0029] 所述的通信系统为 CAN 现场总线、RS232 或工业以太网标准的通信方式的通信接口，可以进行通信电平的转换与 CPU 交互和远距离的数据传输。

[0030] 所述的信息采集系统包括温度采集单元、电流采集单元、电压采集单元和转速采集单元，将采集到的信号转换为对应的电压信号、频率信号、高低电平信号或脉冲信号，发送到 CPU 单元的 AD 转换通道，然后由 CPU 根据对应关系转换出原始的信号值。温度采集单元、电流采集单元、电压采集单元和转速采集单元均为现有结构。

[0031] 所述的控制输出系统主要包括风扇或水泵转速调节的高频 PWM 信号的产生模块和转换模块，改变 PWM 信号的占空比或者频率，即可改变风扇和水泵的转速，从而改变冷却模块的冷却强度；PWM 信号 CPU 输出至控制输出系统，控制输出系统将该信号进行电平和功率的转换，从而可以驱动包括风扇、水泵和电磁阀在内的负载。产生模块和转换模块均为现有结构。

[0032] 如图 2 所示，发动机热管理控制器策略在线配置方法，按以下步骤进行：

[0033] 步骤 201：发动机热管理控制器通过通信系统也就是通信接口，接收到外部的策略配置系统发送过来的新的策略数据；

[0034] 步骤 202：通信接口将接收到策略信号进行电平转换后，发送到 CPU 单元；

[0035] 步骤 203：CPU 单元依据既定的策略协议格式对接收到的数据进行解析，并用该策略代替原有的策略继续运行，即策略在线解析和生效；同时 CPU 单元将该策略数据写入到既定的非易失存储系统的相应存储单元内，以便以后可以一直按照此新的策略运行；

[0036] 步骤 204：信息采集系统采集被控系统对应的温度、电压、电流及转速信号，将采集到的信号转换为对应的电压信号、频率信号、高低电平信号或脉冲信号，发送到 CPU 单元的 AD 转换通道，然后由 CPU 根据对应关系转换出原始的信号值，通过通信接口对外部的策略配置系统进行信息的反馈；

[0037] 步骤 205：外部的策略配置系统根据相应的反馈信息，判断是否已经达到了既定的最佳控制效果；

[0038] 步骤 206：如果已经达到了最佳，那么策略的在线配置过程结束，当前策略即为最佳策略，以后热管理控制器均按侧策略运行；

[0039] 步骤 207:如果没有达到理想的控制效果,则从新调整策略参数后,回到步骤 201,开始新一轮的策略调整和验证,直至找到最终最佳配置策略。

[0040] 图 3 为一实施案例结构简图,其中外部的策略配置系统 306 是独立于发动机热管理控制器之外的一套系统,它可以是具有此功能上的位 PC 机也可以是其他的具有此功能的控制设备,该设备首先可以通过 CAN 或者是 RS232 等通信接口和热管理控制器进行通信,同时,二者遵循相同的软件通信协议,从而可以互相解析对方发送过来的信息。

[0041] 通过外部的策略配置系统 306 修改完配置参数后,将参数按照既定的协议格式通过 CAN 或者 RS232 通信系统 303 发送至热管理控制器的 CPU 单元 301,CPU 单元 301 收到配置信息后,根据既定的协议格式进行解析,并将各个参数立即用新的策略参数代替,从而将配置策略实时在线的生效,同时将策略参数写入铁电非易失存储器 302,以便以后任何时候上电启动后,从铁电非易失存储器 302 中读出配置参数,使该配置策略一直有效,直至有新的配置策略写入;

[0042] CPU 单元 301 依据配置策略控制输出系统 305 输出相应的冷却风机速度控制信号 307 以改变风机的转速及冷却模块的冷却强度,和 / 或水泵的流量控制信号 308 同样用于改变冷却模块的冷却强度,和 / 或加热器的控制信号 309 来加热油路、液压油和空气等。

[0043] 信息采集系统 304 包括温度采集单元、电流采集单元、电压采集单元和转速采集单元,实时采集的温度信息 310、电流及功耗信息 311 以及相应的转速信息 312,并发送至 CPU 单元 301,CPU 单元 301 将收到信息按既定的协议格式通过 CAN 或 RS232 通信系统 303 再发送和反馈至外部的策略配置系统 306,从而可以监控和分析系统的温度、功耗、电流、转速是否处于所需的最佳范围内,以判断是否需要开始新一轮的策略调整,最终获得最佳的热管理效果和策略。

[0044] 图 4 是实施案例的发动机热管理控制器内部的策略在线配置过程:步骤 401:发动机热管理控制器上电启动后;

[0045] 步骤 402:CPU 单元首先将铁电存储器内部的策略配置参数读出;

[0046] 步骤 403:CPU 单元然后开启通信中断;

[0047] 步骤 404:CPU 单元判断是否有新的配置策略写入;

[0048] 步骤 407:如果没有则按照原有的策略参数,即从铁电内部读出的参数来运行系统程序,并回到步骤 404 循环判断是否有新的配置策略写入;

[0049] 步骤 405:如果有新的配置策略写入,则立刻将当前的运行策略参数更改为新的策略参数,即新策略变成了当前策略;

[0050] 步骤 406:CPU 单元将策略参数写入铁电存储器替代原有的参数,回到步骤 407 然后按照该策略继续运行系统程序,并回到步骤 404 循环判断是否有新的配置策略写入。

[0051] 本发明公开了一种发动机的热管理控制器,其可以推广到发动机、动力电池组等动力部件的冷却系统、散热系统控制器或风扇控制器,凡是具有控制策略在线的实时调整配置功能的该类控制器均属本发明的保护范围。

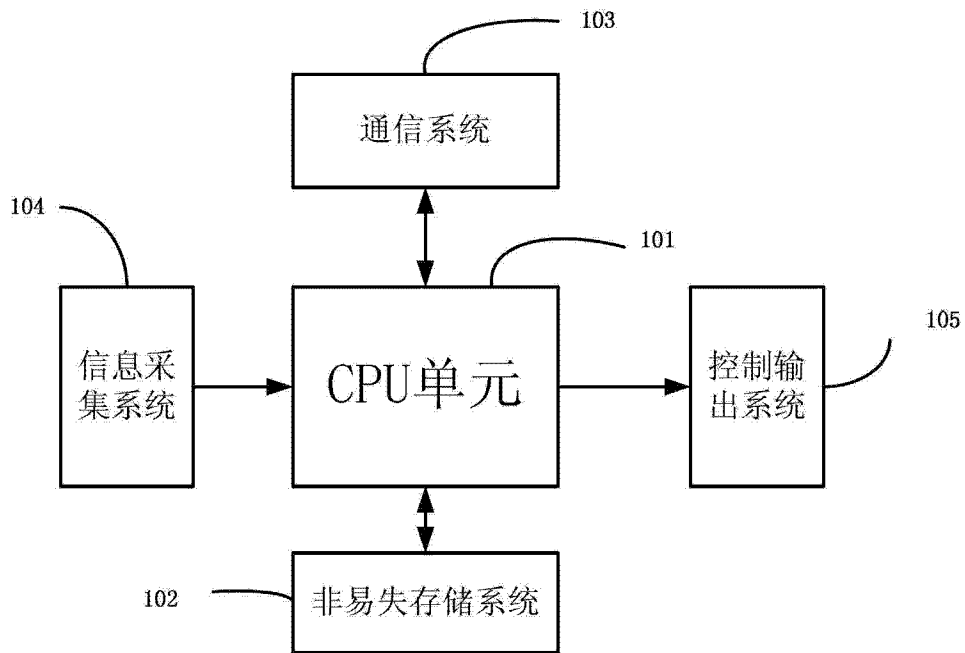


图 1

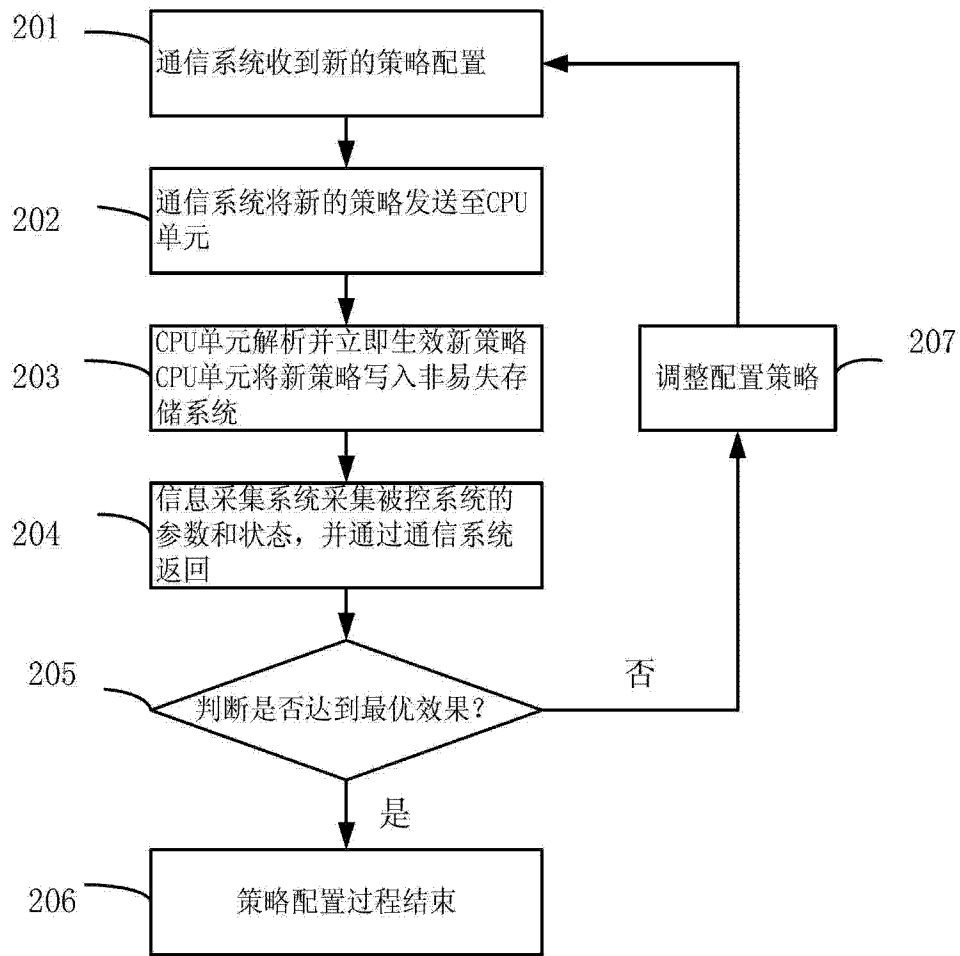


图 2



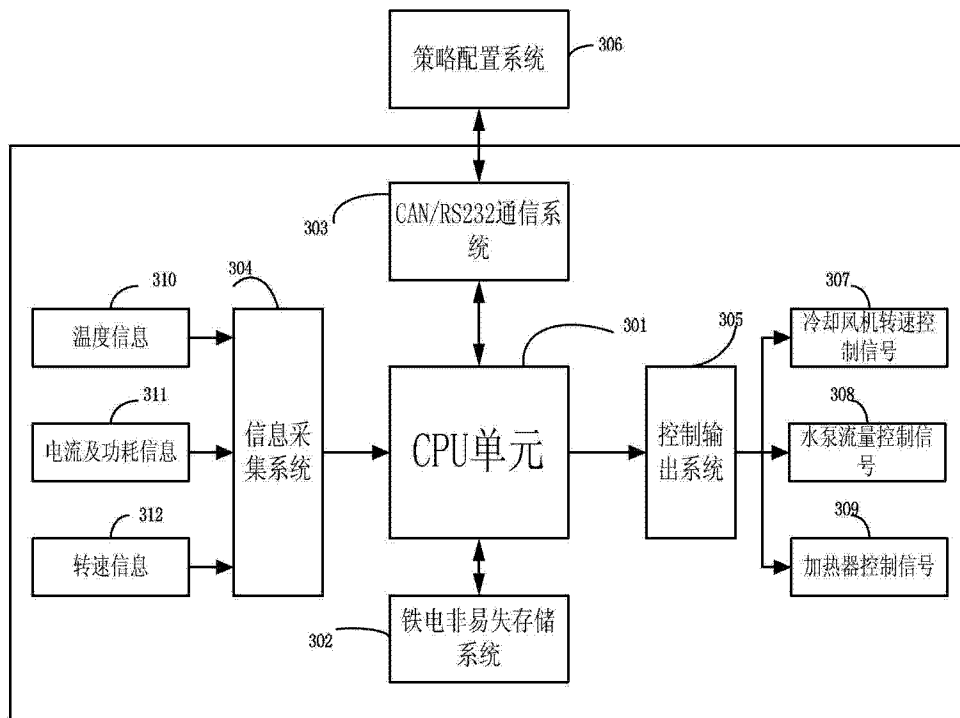


图 3

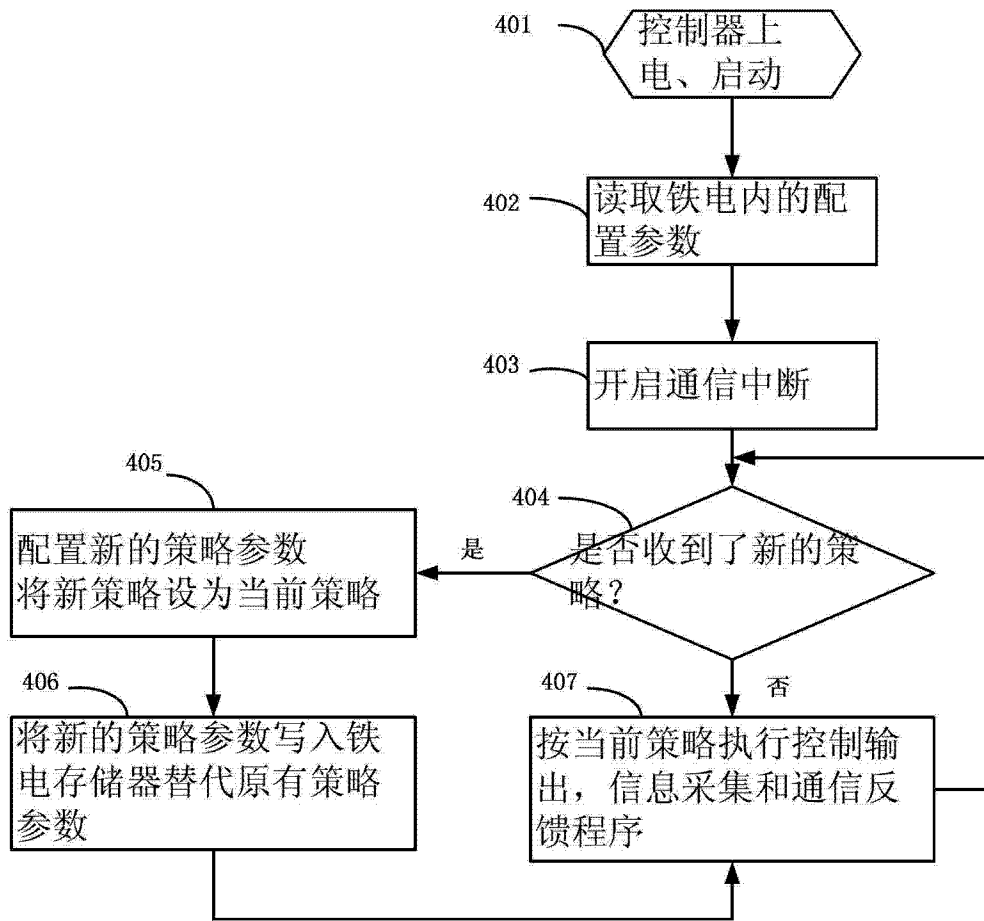


图 4