



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102447143 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 09

(21) 申请号 201110199986. 6

G01R 31/36(2006. 01)

(22) 申请日 2011. 07. 14

(30) 优先权数据

12/903, 746 2010. 10. 13 US

(71) 申请人 凹凸电子(武汉)有限公司

地址 430074 湖北省武汉市珞瑜路 716 号华
乐商务中心 806 室

(72) 发明人 栗国星

(74) 专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51) Int. Cl.

H01M 10/48(2006. 01)

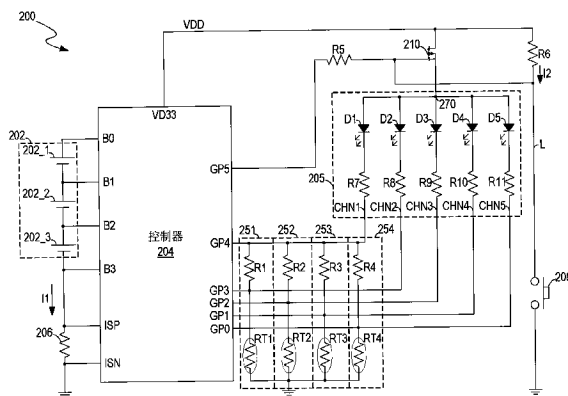
权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图 7 页

(54) 发明名称

电池系统、电池组控制器以及电池组的监测方法

(57) 摘要

本发明公开了一种电池系统、电池组控制器以及电池组的监测方法,所述电池系统包括指示器、传感器以及控制器;所述指示器具有多个通道并用于根据经由所述多个通道接收的多个控制信号来显示电池组的相关信息;所述多个通道包括第一通道且所述多个控制信号包括第一控制信号;所述传感器用于产生传感信号;所述控制器具有耦接于所述第一通道以及所述传感器的第一管脚,且选择性地运作于测量模式或传感模式;当所述控制器运作于测量模式时,所述控制器控制所述第一管脚将所述第一控制信号施加于所述第一通道;以及当所述控制器运作于传感模式时,所述控制器控制所述第一管脚接收所述传感信号。采用本发明可减小硅片尺寸,从而减少电池组的成本。



1. 一种电池系统,其特征在于,所述电池系统包括:

指示器,所述指示器具有多个通道,并用于响应经由所述多个通道接收的多个控制信号来显示电池组的相关信息,其中所述多个通道包括第一通道,且所述多个控制信号包括第一控制信号;

传感器,用于产生传感信号;以及

控制器,所述控制器具有耦接于所述第一通道以及所述传感器的第一管脚,且所述控制器选择性地运作于测量模式或传感模式,

其中当所述控制器运作于所述测量模式时,所述控制器控制所述第一管脚将所述第一控制信号施加于所述第一通道;以及当所述控制器运作于所述传感模式时,所述控制器控制所述第一管脚接收所述传感信号。

2. 根据权利要求1所述的电池系统,其特征在于,所述控制器还包括:

第二管脚,所述第二管脚耦接于所述传感器以及所述多个通道的第二通道,当所述控制器运作于所述传感模式时,所述控制器控制所述第二管脚将供电电压提供至所述传感器;以及当所述控制器运作于所述测量模式时,所述控制器控制所述第二管脚将所述多个控制信号的第二控制信号施加于所述第二通道。

3. 根据权利要求1所述的电池系统,其特征在于,所述控制器还包括:

第二管脚,所述控制器用于控制所述第二管脚来闭合开关以使能所述指示器,并用于控制所述第二管脚来断开所述开关以禁用所述指示器。

4. 根据权利要求3所述的电池系统,其特征在于,所述第二管脚还耦接于用于产生中断的按钮,所述控制器进一步控制所述第二管脚来接收所述中断,并响应于所述中断而进入所述测量模式。

5. 根据权利要求1所述的电池系统,其特征在于,所述电池系统还包括:

开关,所述开关在所述控制器的控制下闭合以使能所述指示器,并在所述控制器的控制下断开以禁用所述指示器。

6. 根据权利要求1所述的电池系统,其特征在于,所述电池组的相关信息从所述电池组的充电状态、流经所述电池组的电流以及所述电池组的电池单元电压中选择。

7. 根据权利要求1所述的电池系统,其特征在于,所述指示器包括耦接于所述多个通道的多个发光二极管。

8. 根据权利要求1所述的电池系统,其特征在于,所述指示器包括耦接于所述多个通道的测量器。

9. 根据权利要求1所述的电池系统,其特征在于,所述传感器包括热敏电阻。

10. 根据权利要求1所述的电池系统,其特征在于,所述控制器还耦接于主机设备,并且根据所述主机设备产生的控制命令运作于所述传感模式或所述测量模式。

11. 根据权利要求1所述的电池系统,其特征在于,所述电池组的相关信息包括所述电池组的充电状态,且其中所述控制器进一步包括:

机器可读介质,用于存储机器可执行指令以及指示所述电池组的满容量的电量数据;以及

处理器,所述处理器耦接于所述机器可读介质,并用于执行所述机器可执行指令来接收指示所述电池组的多个电池单元电压的多个电压侦测信号以及指示所述电池组的电流

的电流侦测信号,再根据所述多个电压侦测信号、所述电流侦测信号以及所述电量数据计算所述充电状态。

12. 一种电池组控制器,其特征在于,所述电池组控制器包括:

多个第一管脚,所述多个第一管脚分别耦接于指示器的多个通道,其中所述多个第一管脚包括耦接于传感器的管脚;以及

第二管脚,所述第二管脚耦接于开关,用于闭合所述开关以使能所述指示器,并用于断开所述开关以禁用所述指示器,

其中所述电池组控制器用于控制所述第二管脚在测量模式中使能所述指示器并且在传感模式中禁用所述指示器,并用于控制所述多个第一管脚在所述测量模式中在所述指示器上显示所述电池组的相关信息,以及用于控制所述耦接于所述传感器的第一管脚在所述传感模式中接收由所述传感器产生的传感信号。

13. 根据权利要求 12 所述的电池组控制器,其特征在于,所述第二管脚还耦接于按钮,当按压所述按钮时,所述电池组控制器进一步控制所述第二管脚来接收中断,并响应于所述中断而进入所述测量模式。

14. 根据权利要求 12 所述的电池组控制器,其特征在于,所述多个第一管脚还包括耦接于所述传感器的另一管脚,在所述传感模式中,所述电池组控制器还在所述另一管脚上产生供电电压以驱动所述传感器。

15. 根据权利要求 12 所述的电池组控制器,其特征在于,所述传感器包括热敏电阻,用于感测所述电池组中的电池单元的温度。

16. 根据权利要求 12 所述的电池组控制器,其特征在于,所述电池组的相关信息包括所述电池组的充电状态,所述电池组控制器进一步包括:

第三管脚,用于接收指示所述电池组的电池单元电压的电压侦测信号;以及

第四管脚,用于接收指示流经所述电池组的电流的电流侦测信号,

其中所述电池组控制器利用所述电压侦测信号以及所述电流侦测信号来计算所述充电状态的数值。

17. 一种电池组的监测方法,其特征在于,所述电池组的监测方法包括下列步骤:

选择性地使控制器运作于测量模式或传感模式中;

在所述测量模式中,提供多个控制信号至指示器内的多个通道,其中所述多个控制信号包括经由所述控制器的第一管脚提供的第一控制信号;

基于所述多个控制信号,在所述指示器上指示所述电池组的相关参数;

利用传感器感测所述电池组的相关温度;以及

在所述传感模式中,经由所述第一管脚接收代表所述温度的传感信号。

18. 根据权利要求 17 所述的电池组的监测方法,其特征在于,所述电池组的监测方法还包括:

在所述传感模式中,经由所述控制器的第二管脚将供电电压提供至所述传感器;以及

在所述测量模式中,经由所述第二管脚将所述多个控制信号的第二控制信号施加于所述多个通道的第二通道。

19. 根据权利要求 17 所述的电池组的监测方法,其特征在于,所述电池组的监测方法还包括:

经由所述控制器的第二管脚来闭合开关以使能所述指示器,或经由所述控制器的第二管脚来断开所述开关以禁用所述指示器。

20. 根据权利要求 19 所述的电池组的监测方法,其特征在于,所述电池组的监测方法还包括:

经由所述第二管脚自按钮接收中断;以及
响应于所述中断使所述控制器进入所述测量模式。

21. 根据权利要求 17 所述的电池组的监测方法,其特征在于,所述电池组的监测方法还包括:

根据主机设备所产生的控制命令选择所述传感模式或所述测量模式。

电池系统、电池组控制器以及电池组的监测方法

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电池系统,尤其是涉及一种可再充电的电池系统、电池组控制器以及电池组的监测方法。

背景技术

[0002] 在便携式装置(例如膝上型计算机、移动电话、个人数字助理以及数字相机)中,广泛使用可再充电的电池组。可再充电的电池组利用电池测量电路来指示电池组的电量是否已耗尽。

[0003] 图1所示为现有技术的一种电池包100的方框图。电池包100包括电池组102、电池测量电路104以及指示器105。电池组102包括多个串联的电池单元102_1、102_2以及102_3。电池测量电路104可整合于集成电路芯片上,并包括不同类型的管脚,例如多个电压侦测管脚B0-B3、一对电流侦测管脚ISP及ISN以及多个通用输入输出(General Purpose Input and Output, GPIO)管脚GP0-GP10。电压侦测管脚B0-B3耦接于电池单元102_1-102_3,用于侦测蓄电池单元102_1-102_3的电池单元电压。电流侦测管脚ISP及ISN耦接于电阻106,用于侦测流经电池单元102_1-102_3的电流I1。基于电池单元电压及电流I1,电池测量电路104获得电池单元102_1-102_3的充电状态(State of Charge, SOC),其中充电状态指示电池单元102_1-102_3的剩余电量。

[0004] 指示器105包括多个通道CHN1-CHN5,而通道CHN1-CHN5分别耦接于GPIO管脚GP6-GP10。指示器105还包括多个发光二极管(Light Emitting Diode, LED)D1-D5, LED D1-D5分别耦接于通道CHN1-CHN5。由此,电池测量电路104可经由对应的GPIO管脚(例如GP10)将低电平电信号施加于对应的通道(例如CHN1),从而点亮对应的LED(例如D1),并且可经由GPIO管脚GP10将高电平电信号施加于通道CHN1,从而切断LED D1。在运作中,用户可按压按钮108来产生中断。电池测量电路104控制GPIO管脚GP5接收所述中断,并响应所述中断以控制GPIO管脚GP6-GP10,进而通过LED D1-D5显示电池组102的充电状态。举例来说,若仅有LED D1点亮,则指示电池单元102的充电状态为20%。类似地,若仅有LED D1与D2点亮,则指示电池单元102的充电状态为40%。

[0005] 此外,为避免电池包100受到一个或多个异常温度条件的影响,电池包100包括多个热敏电阻RT1-RT4用于分别感测电池包100内的多个元件(例如,电池单元102_1-102_3)的温度。电池测量电路104控制GPIO管脚GP4将供电电压提供至热敏电阻RT1-RT4,以使热敏电阻RT1-RT4产生对应的传感信号。电池测量电路104控制GPIO管脚GP0-GP3接收传感信号。利用上述传感信号,电池测量电路104可决定电池包100是否处于异常温度条件中。

[0006] 然而,电池测量电路104具有相对较多数目的管脚,例如图1中所示的18个管脚。因此,电池测量电路104的硅片面积相对较大,从而导致电池包100的成本相对较高。

发明内容

[0007] 本发明要解决的技术问题在于提供一种电池系统,减小硅片尺寸,从而减少电池组的成本。

[0008] 为解决上述技术问题,本发明提供了一种电池系统,所述电池系统包括指示器,所述指示器具有多个通道,并用于响应经由所述多个通道接收的多个控制信号来显示电池组的相关信息,其中所述多个通道包括第一通道,且所述多个控制信号包括第一控制信号;传感器,用于产生传感信号;以及控制器,所述控制器具有耦接于所述第一通道以及所述传感器的第一管脚,且所述控制器选择性地运作于测量模式或传感模式,其中当所述控制器运作于所述测量模式时,所述控制器控制所述第一管脚将所述第一控制信号施加于所述第一通道;以及当所述控制器运作于所述传感模式时,所述控制器控制所述第一管脚接收所述传感信号。

[0009] 本发明所述的电池系统,所述控制器还包括:第二管脚,所述第二管脚耦接于所述传感器以及所述多个通道的第二通道,当所述控制器运作于所述传感模式时,所述控制器控制所述第二管脚将供电电压提供至所述传感器;以及当所述控制器运作于所述测量模式时,所述控制器控制所述第二管脚将所述多个控制信号的第二控制信号施加于所述第二通道。

[0010] 本发明所述的电池系统,所述控制器还包括:第二管脚,所述控制器用于控制所述第二管脚来闭合开关以使能所述指示器,并用于控制所述第二管脚来断开所述开关以禁用所述指示器。

[0011] 本发明所述的电池系统,所述第二管脚还耦接于用于产生中断的按钮,所述控制器进一步控制所述第二管脚来接收所述中断,并响应于所述中断而进入所述测量模式。

[0012] 本发明所述的电池系统,所述电池系统还包括:开关,所述开关在所述控制器的控制下闭合以使能所述指示器,并在所述控制器的控制下断开以禁用所述指示器。

[0013] 本发明所述的电池系统,所述电池组的相关信息从所述电池组的充电状态、流经所述电池组的电流以及所述电池组的电池单元电压中选择。

[0014] 本发明所述的电池系统,所述指示器包括耦接于所述多个通道的多个发光二极管。

[0015] 本发明所述的电池系统,所述指示器包括耦接于所述多个通道的测量器。

[0016] 本发明所述的电池系统,所述传感器包括热敏电阻。

[0017] 本发明所述的电池系统,所述控制器还耦接于主机设备,并且根据所述主机设备产生的控制命令运作于所述传感模式或所述测量模式。

[0018] 本发明所述的电池系统,所述电池组的相关信息包括所述电池组的充电状态,且其中所述控制器进一步包括:机器可读介质,用于存储机器可执行指令以及指示所述电池组的满容量的电量数据;以及处理器,所述处理器耦接于所述机器可读介质,并用于执行所述机器可执行指令来接收指示所述电池组中的多个电池单元电压的多个电压侦测信号以及指示所述电池组的电流的电流侦测信号,再根据所述多个电压侦测信号、所述电流侦测信号以及所述电量数据计算所述充电状态。

[0019] 本发明还提供了一种电池组控制器,其包括:多个第一管脚,所述多个第一管脚分别耦接于指示器的多个通道,其中所述多个第一管脚包括还耦接于传感器的第一管脚;以及第二管脚,所述第二管脚耦接于开关,用于闭合/断开所述开关以使能/禁用所述指示

器,其中所述电池组控制器用于控制所述第二管脚在测量模式中使能所述指示器并且在传感模式中禁用所述指示器,并用于控制所述多个第一管脚在所述测量模式中在所述指示器上显示所述电池组的相关信息,以及用于控制所述耦接于所述传感器的第一管脚在所述传感模式中接收由所述传感器产生的传感信号。

[0020] 本发明所述的电池组控制器,所述第二管脚还耦接于按钮,当按压所述按钮时,所述电池组控制器进一步控制所述第二管脚来接收中断,并响应于所述中断而进入所述测量模式。

[0021] 本发明所述的电池组控制器,所述多个第一管脚还包括耦接于所述传感器的另一管脚,在所述传感模式中,所述电池组控制器还在所述另一管脚上产生供电电压以驱动所述传感器。

[0022] 本发明所述的电池组控制器,所述传感器包括热敏电阻,用于感测所述电池组中的电池单元的温度。

[0023] 本发明所述的电池组控制器,所述电池组的相关信息包括所述电池组的充电状态,所述电池组控制器进一步包括:第三管脚,用于接收指示所述电池组的电池单元电压的电压侦测信号;以及第四管脚,用于接收指示流经所述电池组的电流的电流侦测信号,其中所述电池组控制器利用所述电压侦测信号以及所述电流侦测信号来计算所述充电状态的数值。

[0024] 本发明还提供了一种电池组的监测方法,其包括下列步骤:选择性地使控制器运作于测量模式或传感模式中;在所述测量模式中,提供多个控制信号至指示器内的多个通道,其中所述多个控制信号包括经由所述控制器的第一管脚提供的第一控制信号;基于所述多个控制信号,在所述指示器上指示所述电池组的相关参数;利用传感器感测所述电池组的相关温度;以及在所述传感模式中,经由所述第一管脚接收代表所述温度的传感信号。

[0025] 本发明所述的电池组的监测方法,所述电池组的监测方法还包括:在所述传感模式中,经由所述控制器的第二管脚将供电电压提供至所述传感器;以及在所述测量模式中,经由所述第二管脚将所述多个控制信号的第二控制信号施加于所述多个通道的第二通道。

[0026] 本发明所述的电池组的监测方法,所述电池组的监测方法还包括:经由所述控制器的第二管脚来闭合开关以使能所述指示器,或经由所述控制器的第二管脚来断开开关以禁用所述指示器。

[0027] 本发明所述的电池组的监测方法,所述电池组的监测方法还包括:经由所述第二管脚自按钮接收中断;以及响应于所述中断使所述控制器进入所述测量模式。

[0028] 本发明所述的电池组的监测方法,所述电池组的监测方法还包括:根据主机设备所产生的控制命令选择所述传感模式或所述测量模式。

[0029] 与现有技术相比,本发明的电池系统、电池组控制器以及电池组的监测方法减少了管脚数量,从而减小硅片尺寸,由此减少了电池组的成本。

[0030] 以下结合附图和具体实施例对本发明的技术方案进行详细的说明,以使本发明的特性和优点更为明显。

附图说明

[0031] 以下通过对本发明的一些实施例结合其附图的描述,可以进一步理解本发明的目

的、具体结构特征和优点,其中相似的符号代表相似的组件。

[0032] 图 1 所示为现有技术的一种电池包的方框图。

[0033] 图 2 所示为根据本发明的一个实施例的电池系统的方框图。

[0034] 图 3 所示为根据本发明的一个实施例的 GPIO 管脚的运作表。

[0035] 图 4 所示为根据本发明的一个实施例的控制器方框图的范例。

[0036] 图 5 所示为根据本发明的一个实施例的电池系统的方框图的另一个范例。

[0037] 图 6 所示为根据本发明的一个实施例的电池系统的方框图的另一个范例。

[0038] 图 7 所示为根据本发明的一个实施例的电池系统的操作流程图。

具体实施方式

[0039] 以下将对本发明的实施例给出详细的参考。尽管本发明通过这些实施方式进行阐述和说明,但需要注意的是本发明并不仅仅只局限于这些实施方式。相反,本发明涵盖所附权利要求所定义的发明精神和发明范围内的所有替代物、变体和等同物。

[0040] 另外,为了更好的说明本发明,在下文的具体实施方式中给出了众多的具体细节。本领域技术人员将理解,没有这些具体细节,本发明同样可以实施。在另外一些实例中,对于大家熟知的方法、手续、元件和电路未作详细描述,以便于凸显本发明的主旨。

[0041] 以下的具体描述中的某些部分是以流程、逻辑块、处理过程和其它对计算机存储器中数据位的操作的象征性表示来呈现的。这些描述和表示法是数据处理领域内的技术人员最有效地向该领域内的其它技术人员传达他们工作实质的方法。在本申请中,流程、逻辑块、处理过程、或相似的事物,被构思成有条理的步骤或指令的序列以实现想要的结果。所述的步骤是需要对物理量进行物理操作的步骤。通常,但不是必然的,这些物理量的形式可为电信号或磁信号,可在计算机系统中被存储、传输、合并和比较等等。主要出于普遍使用的缘故,有时便于将上述信号视为事物处理、位、数值、元件、符号、字符、取样、像素或其它。

[0042] 本发明的实施例提供了一种电池系统。在一个实施例中,电池系统包括指示器、传感器以及控制器。指示器具有多个通道,并用于根据多个通道中的多个控制信号来显示电池组相关参数的信息。所述多个通道包括第一通道,且所述多个控制信号包括第一控制信号。所述传感器用于产生传感信号。

[0043] 有利地,所述控制器具有耦接于所述第一通道以及传感器的第一管脚,且所述控制器可运作于测量模式及传感模式中。在测量模式中,所述控制器控制所述第一管脚将所述第一控制信号施加于所述第一通道;在传感模式中,所述控制器控制所述第一管脚接收所述传感信号。因此,减少了控制器中的管脚数量。由此,控制器的芯片面积减小,芯片组件变得更小且更便宜,印刷电路板的尺寸减小,从而降低了电池系统的成本。

[0044] 图 2 所示为根据本发明的一个实施例的电池系统 200 的方框图。在图 2 的范例中,电池系统 200 包括电池组 202、控制器 204、指示器 205、多个传感器 251-254、电阻 206、按钮 208 以及开关 210。电池组 202 包括多个串联的电池单元 202_1-202_3。在一个实施例中,控制器 204 可为整合于集成电路芯片上并包括多个管脚的电池测量电路,例如,所述多个管脚可包括多个电压感测管脚 B0-B3、一对电流感测管脚 ISP 及 ISN、管脚 VD33 以及多个 GPIO 管脚 GP0-GP5。管脚 VD33 提供供电电压 VDD。控制器 204 控制电压感测管脚 B0-B3、电流感测管脚 ISP 及 ISN 来侦测电池组 202 的参数,例如电池组 202 的充电状态。在一个实

施例中,控制器 204 以测量模式以及传感模式来控制 GPIO 管脚 GP0-GP5。在测量模式中,控制器 204 控制 GPIO 管脚 GP0-GP5 来在指示器 205 上显示已侦测到电池组的相关参数。在传感模式中,控制器 204 控制相同的 GPIO 管脚 GP0-GP5 来接收由传感器 251-254 产生的多个传感信号。

[0045] 电池组 202 中的电池单元 202_1-202_3 可以是但不限于锂离子 / 聚合物电池、耐酸铅电池、或镍镉 (NiCD) / 镍氢 (NiMH) 电池等。尽管图 2 的范例中示意了三个电池单元的情形,然而电池组 202 中可包括其他数量的电池单元。电池单元 202_1-202_3 耦接于控制器 204 的电压感测管脚 B0-B3。举例来说,电池单元 202_1 耦接于电压感测管脚 B0 与电压感测管脚 B1 之间;电池单元 202_2 耦接于电压感测管脚 B1 与电压感测管脚 B2 之间;电池单元 202_3 耦接于电压感测管脚 B2 与电压感测管脚 B3 之间。由此,控制器 204 设定电压感测管脚 B0-B3 来侦测电池单元 202_1-202_3 的电池单元电压。

[0046] 在一个实施例中,电阻 206 耦接于控制器 204 的电流感测管脚 ISP 及电流感测管脚 ISN。控制器 204 控制电流感测管脚 ISP 及电流感测管脚 ISN 来侦测流经电池单元 202_1-202_3 的电流 I1。举例来说,电流感测管脚 ISP 及电流感测管脚 ISN 之间的电压可指示电流 I1。基于已侦测到的电池单元电压以及已侦测到的电流 I1,控制器 204 决定电池组 202 相关参数的信息(例如,测量或数值),其将结合图 4 作进一步描述。所述参数可以是但不限于电池组 202 的充电状态、电池组 202 的开路电压、或流经电池组 202 的电流 I1。

[0047] 在一个实施例中,指示器 205 包括多个 LED D1-D5、多个电阻 R7-R11 以及多个通道 CHN1-CHN5。尽管图 2 的范例中示意了五个 LED 的情形,然而指示器 205 中可包括其他数量的 LED。通道 CHN1-CHN5 分别耦接于 LED D1-D5。举例来说,通道 CHN1 通过电阻 R7 耦接于 LED D1,通道 CHN2 通过电阻 R8 耦接于 LED D2,通道 CHN3 通过电阻 R9 耦接于 LED D3,通道 CHN4 通过电阻 R10 耦接于 LED D4,以及通道 CHN5 通过电阻 R11 耦接于 LED D5。

[0048] 在一个实施例中,按钮 208 具有接地的第一端以及经由电阻 R6 耦接于供电电压 VDD 的第二端。在一个实施例中,开关 210 为 P 型金属氧化物半导体场效应晶体管 (Metal-Oxide-Semiconductor Field Effect Transistor, MOSFET)。GPIO 管脚 GP5 耦接于开关 210 的栅极以及按钮 208 的第二端。

[0049] 在一个实施例中,在运作中,用户按下按钮 208 以导通电流路径 L;而一旦用户释放按钮 208,则切断电流路径 L。更具体地,当电池系统 200 启动时,释放按钮 208 以切断电流路径 L。因此,没有电流流经电阻 R6,并且高电平信号施加于 GPIO 管脚 GP5。用户按下按钮 208 以导通电流路径 L。电流 I2 流经电阻 R6,且 GPIO 管脚 GP5 接地。因此,低电平信号施加于 GPIO 管脚 GP5。换句话说,当按下按钮 208 时,在 GPIO 管脚 GP5 上产生中断,例如下降沿。

[0050] 此外,当释放(拉起)按钮 208 时,控制器 204 可决定管脚 GP5 上的电压电平。举例来说,控制器 204 可将 GPIO 管脚 GP5 上的电压设置为高电平或低电平。

[0051] 此外,控制器 204 可运作于测量模式以及传感模式来控制 GPIO 管脚 GP0-GP5。在一个实施例中,控制器 204 设定 GPIO 管脚 GP5 来接收由按钮 208 产生的中断,并闭合 / 断开开关 210 以使能 / 禁用指示器 205。

[0052] 在一个实施例中,当控制器 204 在 GPIO 管脚 GP5 上接收中断时,控制器 204 切换至测量模式。在测量模式中,控制器 204 在 GPIO 管脚 GP5 上提供低电平信号以闭合开关

210。因此,使能指示器 205。然后,指示器 205 分别根据通道 CHN1-CHN5 内的多个控制信号 SIG_{CON1} - SIG_{CON5} 来显示电池组 202 相关参数的信息。更具体地,根据通道 CHN1-CHN5 内的控制信号 SIG_{CON1} - SIG_{CON5} 来点亮或切断 LED D1-D5。举例来说,通道 CHN1 中的控制信号 SIG_{CON1} 可为高电平信号或低电平信号。若 SIG_{CON1} 为低电平,则切断 LED D1。LED D2-D5 的运作类似于 LED D1。

[0053] 在下文描述中,出于说明目的,指示器 205 显示与电池组 202 的充电状态有关的信息;然而,如上所述,指示器 205 可用来显示电池组 202 的其它相关参数的信息。在一个实施例中,若仅有 LED D1 点亮,则指示电池组 202 的充电状态为 20%。若仅有 LED D1 与 LED D2 点亮,则指示电池组 202 的充电状态为 40%。若仅有 LED D1、LED D2 以及 LED D3 点亮,则指示电池组 202 的充电状态为 60%。若仅有 LED D1-LED D4 点亮,则指示电池组 202 的充电状态为 80%。若全部 LED D1-LED D5 点亮,则指示电池组 202 为满电量。

[0054] 在一个实施例中,传感器 251-254 中的每一个都对应地包括串联的热敏电阻以及电阻。举例来说,传感器 251 包括热敏电阻 RT1 以及电阻 R1;传感器 252 包括热敏电阻 RT2 以及电阻 R2;传感器 253 包括热敏电阻 RT3 以及电阻 R3;以及传感器 254 包括热敏电阻 RT4 以及电阻 R4。在一个实施例中,热敏电阻为负温度系数 (Negative Temperature Coefficient, NTC) 热敏电阻,当温度升高时,NTC 热敏电阻的阻值减小。在其他实施例中,热敏电阻为正温度系数 (Positive Temperature Coefficient, PTC) 热敏电阻、热电偶、电阻温度侦测器 (Resistance Temperature Detector, RTD)、或集成电路温度侦测器。

[0055] 热敏电阻 RT1-RT4 可用来感测电池系统 200 中的各元件的温度。举例来说,热敏电阻 RT1-RT3 可分别放置于电池单元 202_1-202_3 之上来感测电池单元 202_1-202_3 的温度。热敏电阻 RT4 可放置于充电或放电开关 (未图示) 之上来感测开关的温度。

[0056] 在一个实施例中,控制器 204 在预定时间段 T (例如,三秒) 内保持在测量模式中。在超过预定时间段 T 之后,控制器 204 切换至传感模式。在传感模式中,控制器 204 在 GPIO 管脚 GP5 上产生高电平信号来断开开关 210。由此,禁用指示器 205。因此,无论通道 CHN1-CHN5 中的控制信号为高电平信号或低电平信号,LED D1-D5 都是切断的。在传感模式中,由于 LED D2-D5 是反向偏压来去耦公用节点 270 以及传感器 251-254,不同传感器 251-254 彼此隔离。同时,在传感模式中,控制器 204 控制 GPIO 管脚 GP4 来产生供电电压 V_{SUPPLY} 来驱动传感器 251-254。由此,传感器 251-254 提供多个传感信号 SIG_{SEN1} - SIG_{SEN4} 来分别指示在 GPIO 管脚 GP0-GP3 上的感测温度。举例来说,传感器 251 的电阻 R1 与热敏电阻 RT1 构成分压器来在 GPIO 管脚 GP3 上提供传感信号 SIG_{SEN1} ,例如传感信号 SIG_{SEN1} 为热敏电阻 RT1 两端的电压,其根据电池单元 202_1 的温度而变化。传感器 252-254 的运作类似于传感器 251。

[0057] 此外,在传感模式中,控制器 204 设定 GPIO 管脚 GP0-GP3 来接收传感信号 SIG_{SEN1} - SIG_{SEN4} 。在一个实施例中,控制器 204 利用传感信号 SIG_{SEN1} - SIG_{SEN4} 来决定是否发生温度异常 (例如,过温)。因此,控制器 204 可避免电池系统 200 受到异常温度的影响。举例来说,若 GPIO 管脚 GP3 上的传感信号 SIG_{SEN1} 指示电池单元 202_1 在充电过程中处于过温中,控制器 204 断开充电开关 (未图示) 来终止充电过程。以下结合图 3,将进一步描述 GPIO 管脚 GP0-GP5 的运作。电池系统 200 可具有其他配置,且并不限于图 2 所示的范例。

[0058] 图 3 所示为根据本发明的一个实施例的 GPIO 管脚 GP0-GP5 的运作表 300。图 3 将

结合图 2 进行描述。在图 3 的范例中,根据在测量模式以及传感模式中执行的功能,将 GPIO 管脚 GP0-GP5 分为 I、II、III 三类。

[0059] GPIO 管脚 GP0-GP3 为 I 类 GPIO 管脚。在一个实施例中,在测量模式中,GPIO 管脚 GP0-GP3 中的每一个将对应的控制信号施加于对应的通道;在传感模式中,GPIO 管脚 GP0-GP3 中的每一个从对应的传感器接收对应的传感信号。更具体地,在方框 302 中,在测量模式中,GPIO 管脚 GP0 将控制信号 SIG_{CON5} 施加于通道 CHN5,以及在方框 322 中,在传感模式中,GPIO 管脚 GP0 接收由传感器 254 产生的传感信号 SIG_{SEN4} 。在方框 304 中,在测量模式中,GPIO 管脚 GP1 将控制信号 SIG_{CON4} 施加于通道 CHN4,以及在方框 324 中,在传感模式中,GPIO 管脚 GP1 接收由传感器 253 产生的传感信号 SIG_{SEN3} 。在方框 306 中,在测量模式中,GPIO 管脚 GP2 将控制信号 SIG_{CON3} 施加于通道 CHN3,以及在方框 326 中,在传感模式中,GPIO 管脚 GP2 接收由传感器 252 产生的传感信号 SIG_{SEN2} 。在方框 308 中,在测量模式中,GPIO 管脚 GP3 将控制信号 SIG_{CON2} 施加于通道 CHN2,以及在方框 328 中,在传感模式中,GPIO 管脚 GP3 接收由传感器 251 产生的传感信号 SIG_{SEN1} 。

[0060] GPIO 管脚 GP4 为 II 类 GPIO 管脚。在方框 310 中,在测量模式中,GPIO 管脚 GP4 将控制信号 SIG_{CON1} 施加于通道 CHN1。在方框 330 中,在传感模式中,相同的 GPIO 管脚 GP4 提供供电电压 V_{SUPPLY} 来驱动传感器 251-254。

[0061] GPIO 管脚 GP5 为 III 类 GPIO 管脚。在方框 312 中,GPIO 管脚 GP5 接收中断,并将控制器 204 切换至测量模式。在测量模式中,GPIO 管脚 GP5,例如在预定时间段 T 内,提供低电平信号来闭合开关 210,以使在预定时间段 T 内使能指示器 205。在方框 314 中,在传感模式中,GPIO 管脚 GP5 提供高电平信号来断开开关 210。因此,在传感模式中禁用指示器 205。

[0062] 有利地,通过利用多功能 GPIO 管脚 GP0-GP5,控制器 204 可运作于测量模式中来在指示器 205 上显示电池组的相关参数,以及可运作于传感模式中来从多个传感器 251-254 获得温度感测信息。因此,相较于图 1 中现有技术的电池测量电路 104,本发明的控制器 204 具有较少的 GPIO 管脚数目。举例来说,如图 1 所示的 GPIO 管脚 GP6-GP10 共 5 个管脚可从控制器 204 移除。如此,控制器 204 的芯片面积减少,芯片组件可更小且更便宜,印刷电路板的尺寸减小,从而降低了电池系统 200 的成本。

[0063] 图 4 所示为根据本发明的一个实施例的控制器 204 的方框图的范例。图 4 是结合图 2 和图 3 来描述的。在图 4 的范例中,控制器 204 包括多路复用器 (multiplexer, MUX) 402、缓冲器 404、第一模数转换器 (Analog-to-Digital Converter, ADC) 406、第二 ADC 408、处理器 412、存储器 414 以及 GPIO 控制器 416。

[0064] 如图 2 所述,电压感测管脚 B0-B3 接收分别指示电池单元 202_1-202_3 的电池电压的多个电压侦测信号,其将进一步传递至多路复用器 402。举例来说,电压侦测信号的电压可与电池单元电压成比例。此外,在传感模式中,GPIO 控制器 416 自 GPIO 管脚 GP0-GP3 接收多个温度传感信号 SIG_{SEN1} - SIG_{SEN4} ,并经由总线 456 将温度传感信号 SIG_{SEN1} - SIG_{SEN4} 传递至多路复用器 402。多路复原器 402 时分地将多个模拟信号(包括多个电压侦测信号以及温度传感信号 SIG_{SEN1} - SIG_{SEN4})转发至缓冲器 404。缓冲器 404 缓冲模拟信号,并将模拟信号传送到第一 ADC 406。第一 ADC 406 将模拟信号转换成多个数字信号,例如电压侦测数字信号 450 以及温度传感数字信号 451。类似地,耦接于电流感测管脚 ISP 与 ISN 的第二 ADC

408 将指示电流 I1 的模拟信号转换成电流侦测数字信号 452。

[0065] 处理器 412 可为中央处理器 (CPU)、微处理器、数字信号处理器、或任何其它类似的可读并执行程序指令的装置。存储器 414 存储多个机器可执行指令以及机器可读数据。在一个实施例中,机器可读数据包括指示最后充电及放电周期内的电池组 202 的满容量 C_{FULL} 的容量数据。在一个实施例中,处理器 412 执行存储于存储器 414 中的机器可执行指令来从第一 ADC 406 读取电压侦测数字信号 450,以及从第二 ADC 408 读取电流侦测数字信号 452。因此,处理器 412 获得电池电压的信息、流经电池单元 202_1-202_3 的电流 I1 以及电池组 202 的温度。

[0066] 处理器 412 产生控制命令来控制 GPIO 控制器 416。相应地,GPIO 控制器 416 设定 GPIO 管脚 GP0-GP5 来在测量模式以及传感模式中完成不同的功能,如图 2 及图 3 所述。

[0067] 在一个实施例中,处理器 412 根据电流 I1、电池单元电压、及电池组 202 的温度来计算电池组 202 的充电状态。举例来说,处理器 412 对电流 I1 执行库仑计数来获得电池组 202 的当前容量 $C_{CURRENT}$,并且从存储器 414 读取电流信息来获得最后充电及放电周期内的电池组 202 的满容量 C_{FULL} 。如此,电池组 202 的充电状态如等式 (1) 表示:

$$[0068] \quad SOC = (C_{CURRENT}/C_{FULL}) \times 100\% \quad (1)$$

[0069] 在一个实施例中,电池单元 202_1-202_3 的电池单元电压与温度可被用来校准充电状态的计算结果。处理器 412 可利用其它方法来获得电池组 202 的充电状态,且不限于图 4 中的范例。

[0070] 此外,处理器 412 决定是否运作于测量模式或传感模式中,并相应地设定管脚 GP0-GP5。更具体地,若在 GPIO 管脚 GP5 上侦测到中断,则处理器 412 进入测量模式。在测量模式中,处理器 412 设定 GPIO 管脚 GP5 来产生低电平信号,并设定 GPIO 管脚 GP0-GP4 来根据所计算的充电状态来产生控制信号 SIG_{CON1} - SIG_{CON5} 。在本实施例中,控制信号 SIG_{CON1} - SIG_{CON5} 可为模拟信号(例如,高电平信号及/或低电平信号),来使能 LED D1-D5 显示电池组的充电状态。

[0071] 此外,在一个实施例中,处理器 412 启动计时器来监测测量模式的持续时间。当超过预定时间段 T 时,处理器 412 重新设定 GPIO 管脚 GP0-GP5 来将控制器 204 切换至传感模式。在传感模式中,处理器 412 产生控制指令至 GPIO 控制器 416。相应地,GPIO 控制器 416 设定 GPIO 管脚 GP5 来产生高电平信号,设定 GPIO 管脚 GP4 来提供供电电压 V_{SUPPLY} ,以及设定 GPIO 管脚 GP0-GP3 来接收温度传感信号 SIG_{SEN1} - SIG_{SEN4} 。控制器 204 可包括其它元件,且不限于图 4 中的范例。

[0072] 在一个实施例中,处理器 412 耦接于总线 454,总线 454 还连接至诸如计算机或移动电话的主机设备(图 4 中未示出)。主机设备可将控制命令转发至处理器 412。相应地,处理器 412 根据控制命令来选择运作模式。换句话说,控制器 204 可根据按钮 208 产生的中断或来自主机设备的控制命令在传感模式以及测量模式之间运作。控制器 204 可以其它方式在传感模式以及测量模式之间切换,且不限于图 4 中的范例。

[0073] 图 5 所示为根据本发明的一个实施例的电池系统 500 的方框图的另一个范例。与图 2 标号相同的元件具有相似的功能。图 5 将结合图 2、图 3 及图 4 进行描述。电池系统 500 包括电池组 202、控制器 504、指示器 205、多个传感器 551-553、电阻 206、按钮 208 以及开关 210。

[0074] 如图 2 所述, 电池系统 200 可包括其它数量的通道。在图 5 的范例中, 电池系统 500 包括三个传感器 551、552 及 553。传感器 551-553 中的每一个都各自包括串联的热敏电阻以及电阻。举例来说, 传感器 551 包括电阻 R1' 以及热敏电阻 RT1', 传感器 552 包括电阻 R2' 以及热敏电阻 RT2', 以及传感器 553 包括电阻 R3' 以及热敏电阻 RT3'。

[0075] 类似于控制器 204, 控制器 504 利用 I、II、III 三类 GPIO 管脚来在测量模式中显示的电池组 202 的充电状态, 以及在传感模式中接收三个传感信号 SIG_{SEN1}-SIG_{SEN3}。更具体地, GPIO 管脚 GP0、GP1 及 GP3 为 I 类 GPIO 管脚。在测量模式中, GPIO 管脚 GP0 将控制信号 SIG_{CON5} 施加于通道 CHN5, 以及在传感模式中, GPIO 管脚 GP0 接收由传感器 553 产生的传感信号 SIG_{SEN3}。在测量模式中, GPIO 管脚 GP1 将控制信号 SIG_{CON4} 施加于通道 CHN4, 以及在传感模式中, GPIO 管脚 GP1 接收由传感器 552 产生的传感信号 SIG_{SEN2}。在测量模式中, GPIO 管脚 GP3 将控制信号 SIG_{CON2} 施加于通道 CHN2, 以及在传感模式中, GPIO 管脚 GP3 接收由传感器 551 产生的传感信号 SIG_{SEN1}。

[0076] 此外, GPIO 管脚 GP2 和 GP4 为 II 类 GPIO 管脚。在测量模式中, GPIO 管脚 GP2 将控制信号 SIG_{CON3} 施加于通道 CHN3, 以及在传感模式中, GPIO 管脚 GP2 提供供电电压 V_{SUPPLY2} 来驱动传感器 552 和 553。在测量模式中, GPIO 管脚 GP4 将控制信号 SIG_{CON1} 施加于通道 CHN1, 以及在传感模式中, GPIO 管脚 GP4 提供供电电压 V_{SUPPLY3} 来驱动传感器 551。

[0077] 此外, 控制器 504 的 GPIO 管脚 GP5 为 III 类 GPIO 管脚, 其运作类似于控制器 204 的 GPIO 管脚 GP5。

[0078] 总而言之, 尽管可改变传感器的数量及 / 或指示器中通道的数量, 控制器 204 仍可运作于测量模式来在指示器 205 上显示电池组 202 的充电状态, 并且可运作于传感模式来从传感器接收传感信号。只要控制器 (例如, 控制器 204 或 504) 中包括 I、II 及 / 或 III 类管脚, 就可通过减少管脚的数量来减小控制器的芯片面积, 从而减少电池系统 200 或 500 的成本。

[0079] 图 6 所示为根据本发明的一个实施例的电池系统 600 的方框图的另一个范例。与图 2 标号相同的元件具有相似的功能。图 6 将结合图 2、图 3 及图 4 进行描述。

[0080] 在图 6 的范例中, 指示器 205 包括用于在测量模式中根据控制信号 SIG_{CON1}-SIG_{CON5} 来显示电池组 202 的充电状态的仪表 610 (例如, 包括指向数值的指针的测量器, 或者显示数值的测量器)。类似于图 2 中的电池系统 200, 控制器 204 控制 GPIO 管脚 GP5 来在测量模式中闭合开关 210 以及在传感模式中断开开关 210。在测量模式中, 控制信号 SIG_{CON1}-SIG_{CON5} 为多位数字信号用于指示仪表 610 指针 612 的位置。举例来说, 当控制信号 SIG_{CON1}-SIG_{CON5} 为 00000、00001、00010、00100、01000 以及 10000 时, 指针 612 可分别指向刻度 0、20%、40%、60%、80% 以及 100%。在传感模式中, 禁用指示器 205, 且因此指针 612 保持指向刻度 0。此外, 控制器 204 控制 GPIO 管脚 GP0-GP3 来接收传感信号 SIG_{SEN1}-SIG_{SEN4}, 如图 2 与图 3 所述。

[0081] 图 7 所示为根据本发明的一个实施例的电池系统 200、500、或 600 的操作流程图 700。尽管图 7 中揭露了具体步骤, 上述步骤仅为范例。即, 本发明适用于执行各种其它步骤或图 7 中所述步骤的变形。

[0082] 在步骤 702 中, 控制器 (例如, 控制器 204 或 504) 交替地运作于测量模式以及传感模式中。在一个实施例中, 运作模式是依据主机设备所产生的控制命令而从传感模式以

及测量模式中选择。

[0083] 在步骤 704 中,在测量模式中,提供多个控制信号(例如, SIG_{CON1} - SIG_{CON5})给指示器内的多个通道(例如,通道 CHN1-CHN5)。上述多个控制信号包括经由控制器的第一管脚提供的第一控制信号。在步骤 706 中,基于控制信号,在指示器上指示电池组的相关参数,例如电池组 202 的充电状态。

[0084] 在步骤 708 中,利用传感器传感与电池组相关的温度。在步骤 710 中,在传感模式中,经由第一管脚接收代表温度的传感信号。在一个实施例中,控制器还包括第二管脚。在传感模式中,经由第二管脚提供供电电压至传感器。在测量模式中,经由第二管脚将多个控制信号的第二控制信号施加于多个通道的第二通道。在一个实施例中,控制器还包括第三管脚。经由第三管脚闭合/断开开关来使能/禁用指示器。在一个实施例中,经由第三管脚从按钮接收中断。响应于所述中断,控制器运作于测量模式中。

[0085] 上文具体实施方式和附图仅为本发明的常用实施例。显然,在不脱离权利要求书所界定的本发明精神和保护范围的前提下可以有各种增补、修改和替换。本领域技术人员应该理解,本发明在实际应用中可根据具体的环境和工作要求在不背离发明准则的前提下在形式、结构、布局、比例、材料、元素、组件及其它方面有所变化。因此,在此披露的实施例仅用于说明而非限制,本发明之范围由权利要求书及其合法等同物界定,而限于此前的描述。

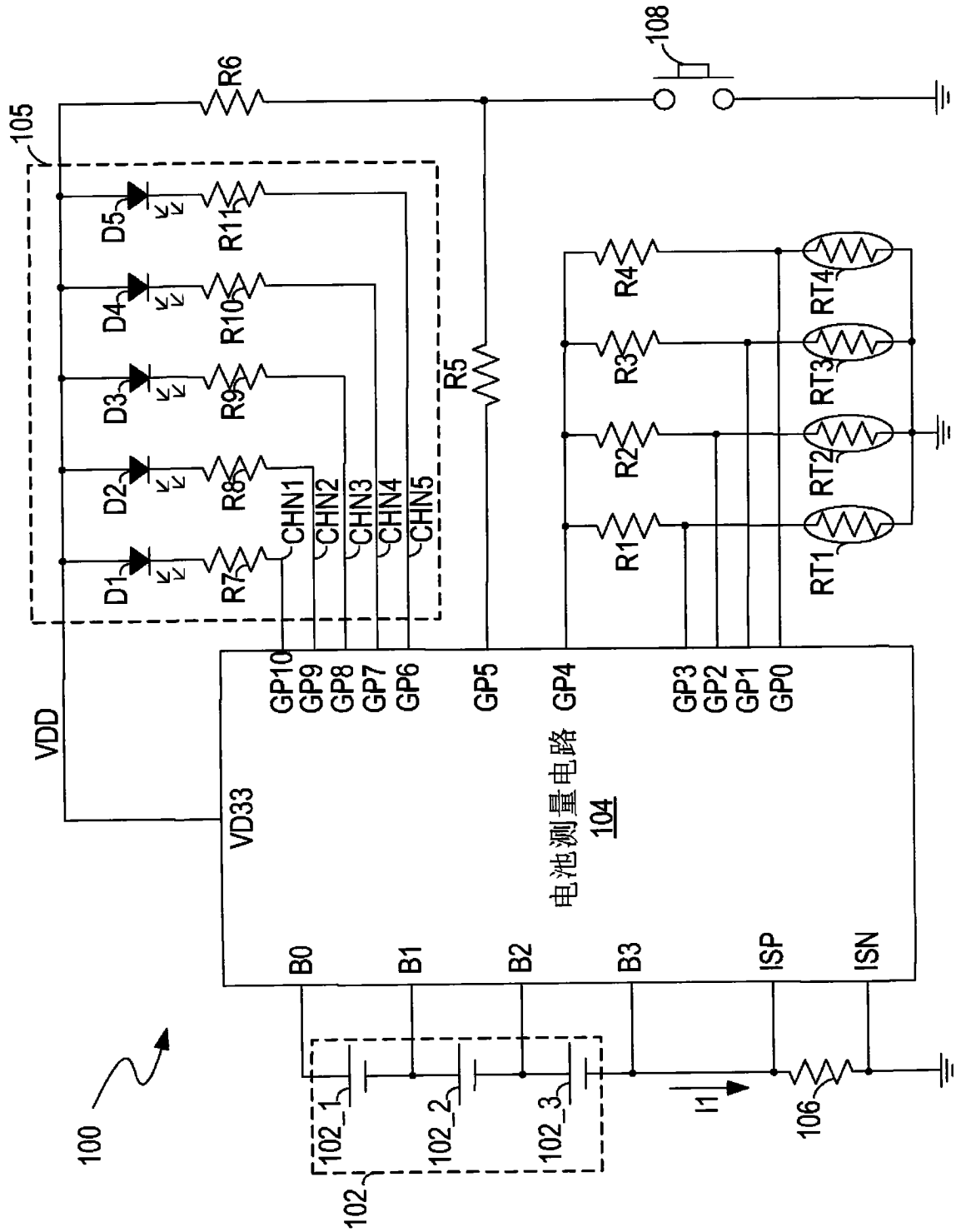


图 1

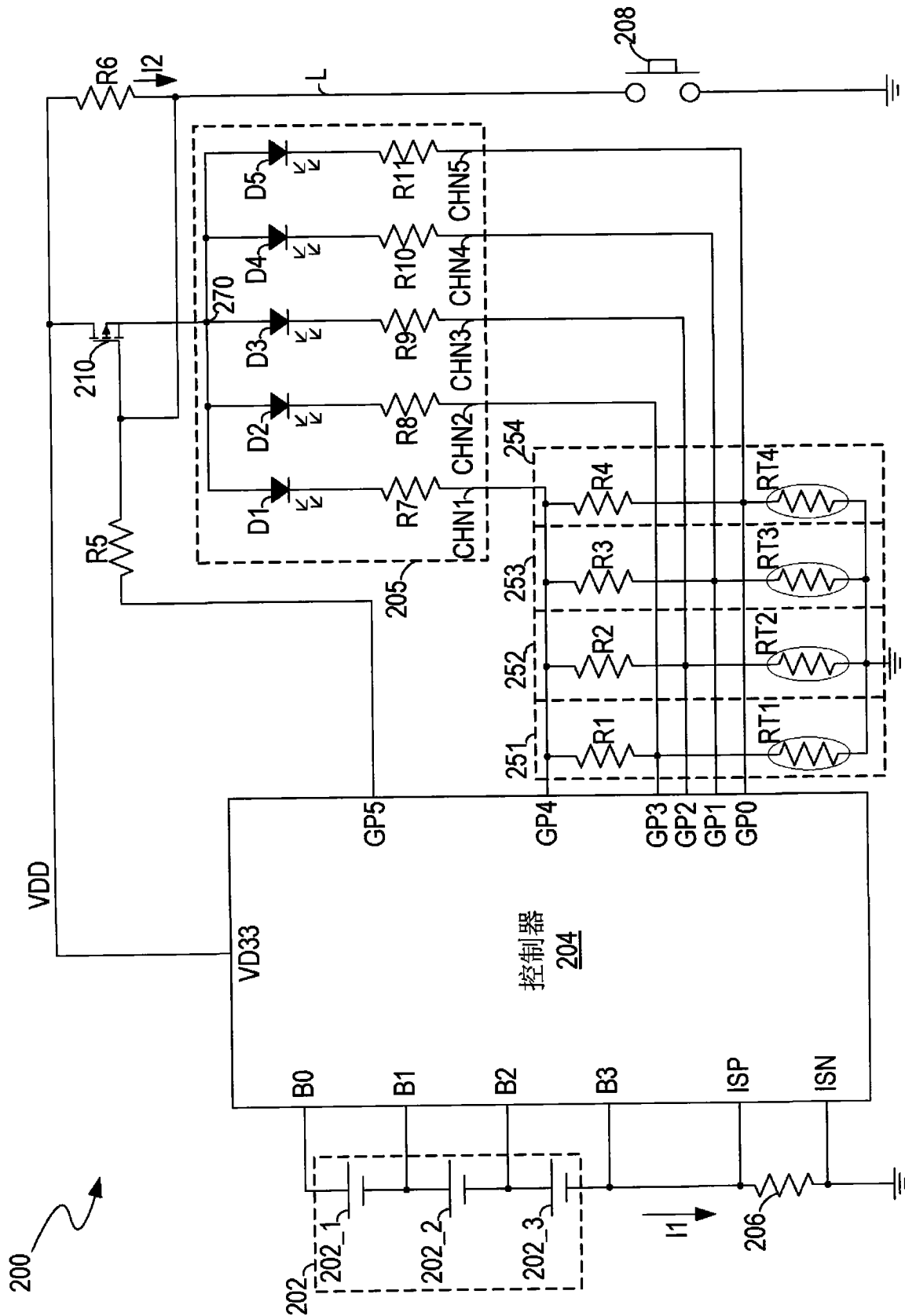
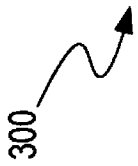


图 2

300 

管脚类型	GPIO 管脚	测量模式	传感模式
I	GP0	将 SIG _{CON5} 施加于 CHN5 <u>302</u>	接收 SIG _{SEN4} <u>322</u>
	GP1	将 SIG _{CON4} 施加于 CHN4 <u>304</u>	接收 SIG _{SEN3} <u>324</u>
	GP2	将 SIG _{CON3} 施加于 CHN3 <u>306</u>	接收 SIG _{SEN2} <u>326</u>
	GP3	将 SIG _{CON2} 施加于 CHN2 <u>308</u>	接收 SIG _{SEN1} <u>328</u>
II	GP4	将 SIG _{CON1} 施加于 CHN1 <u>310</u>	提供供应电压 V _{SUPPLY} <u>330</u>
III	GP5	接收中断并提供低电信号 <u>312</u>	提供高电信号 <u>332</u>

图 3

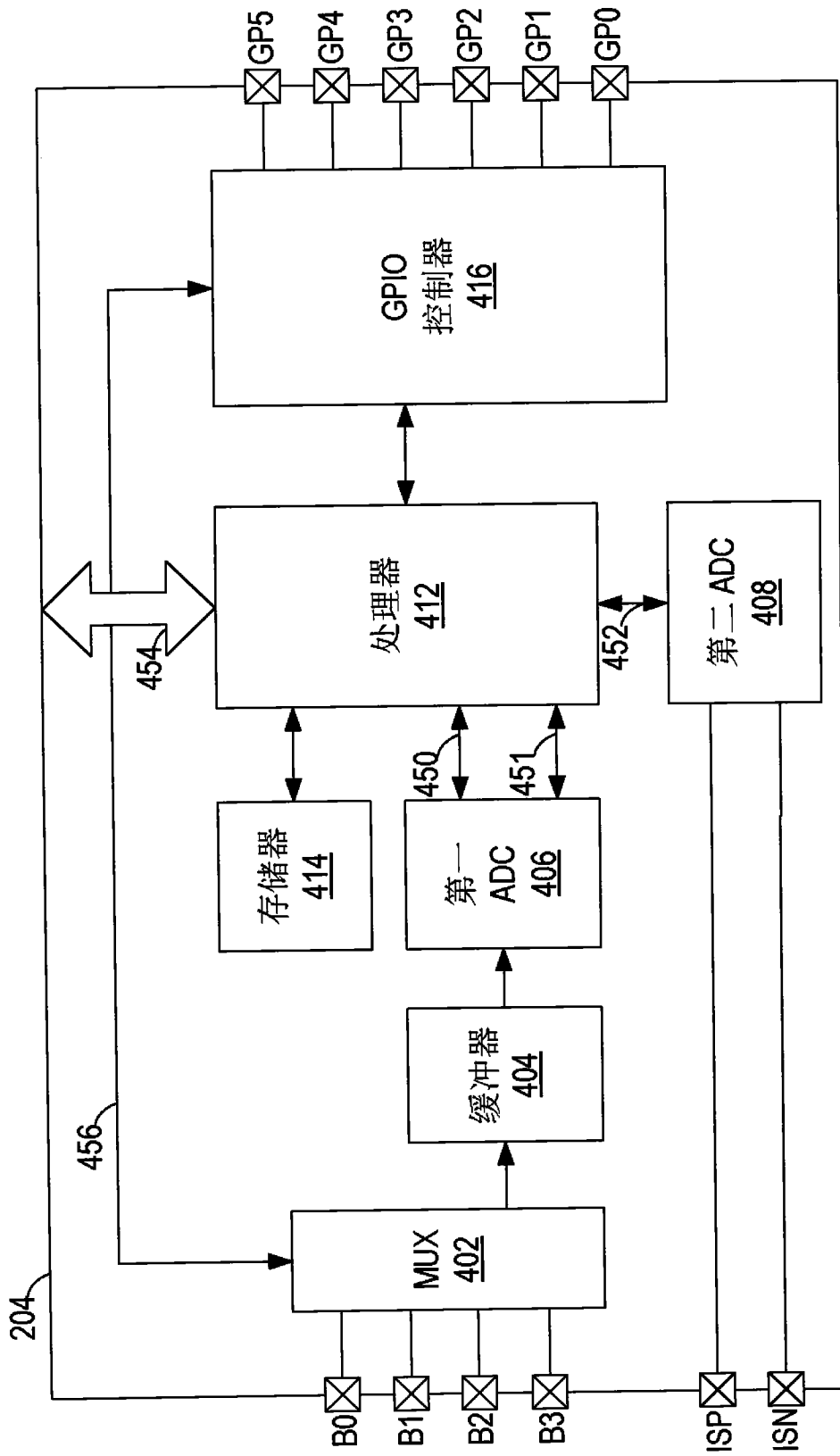


图 4

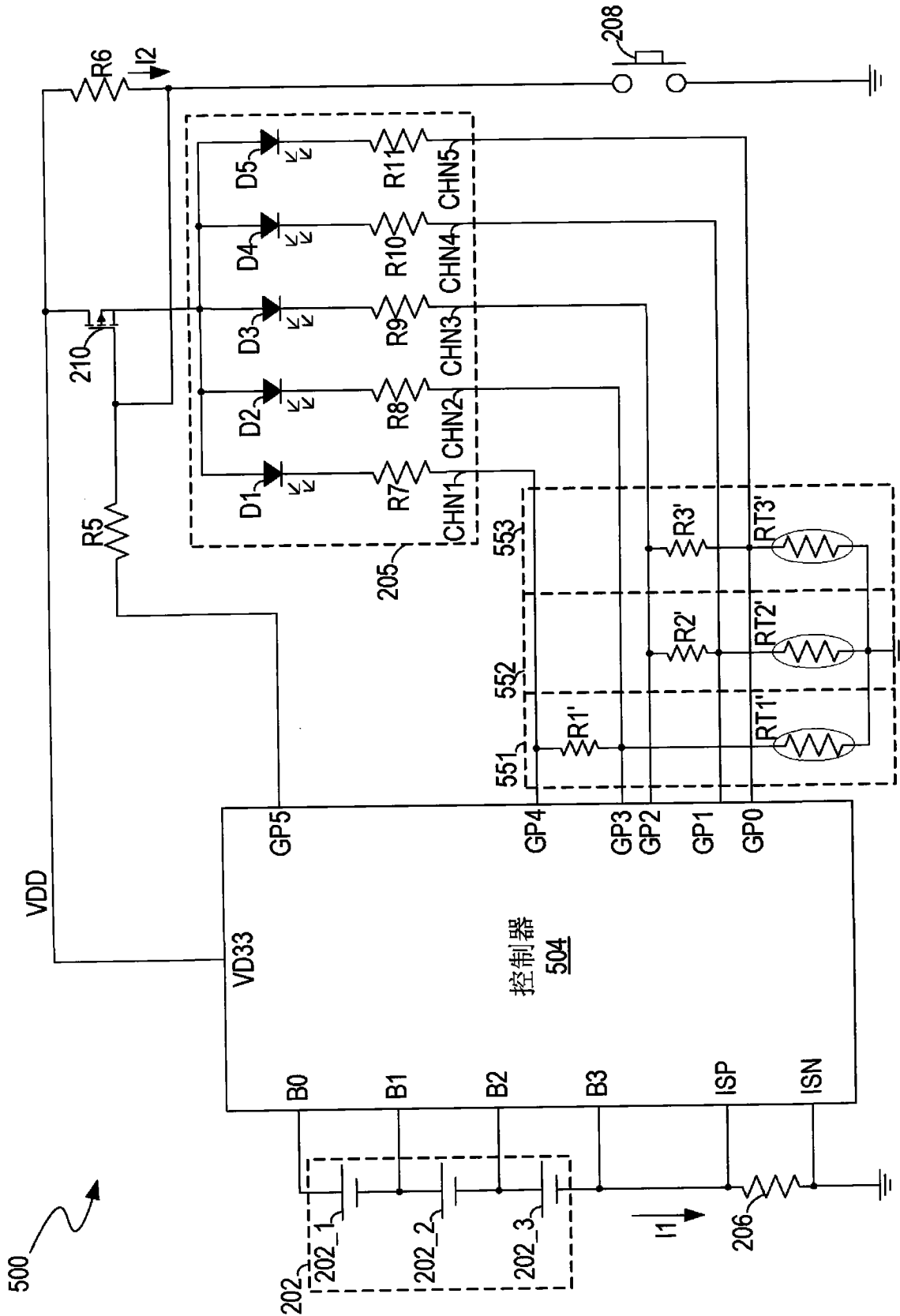


图 5

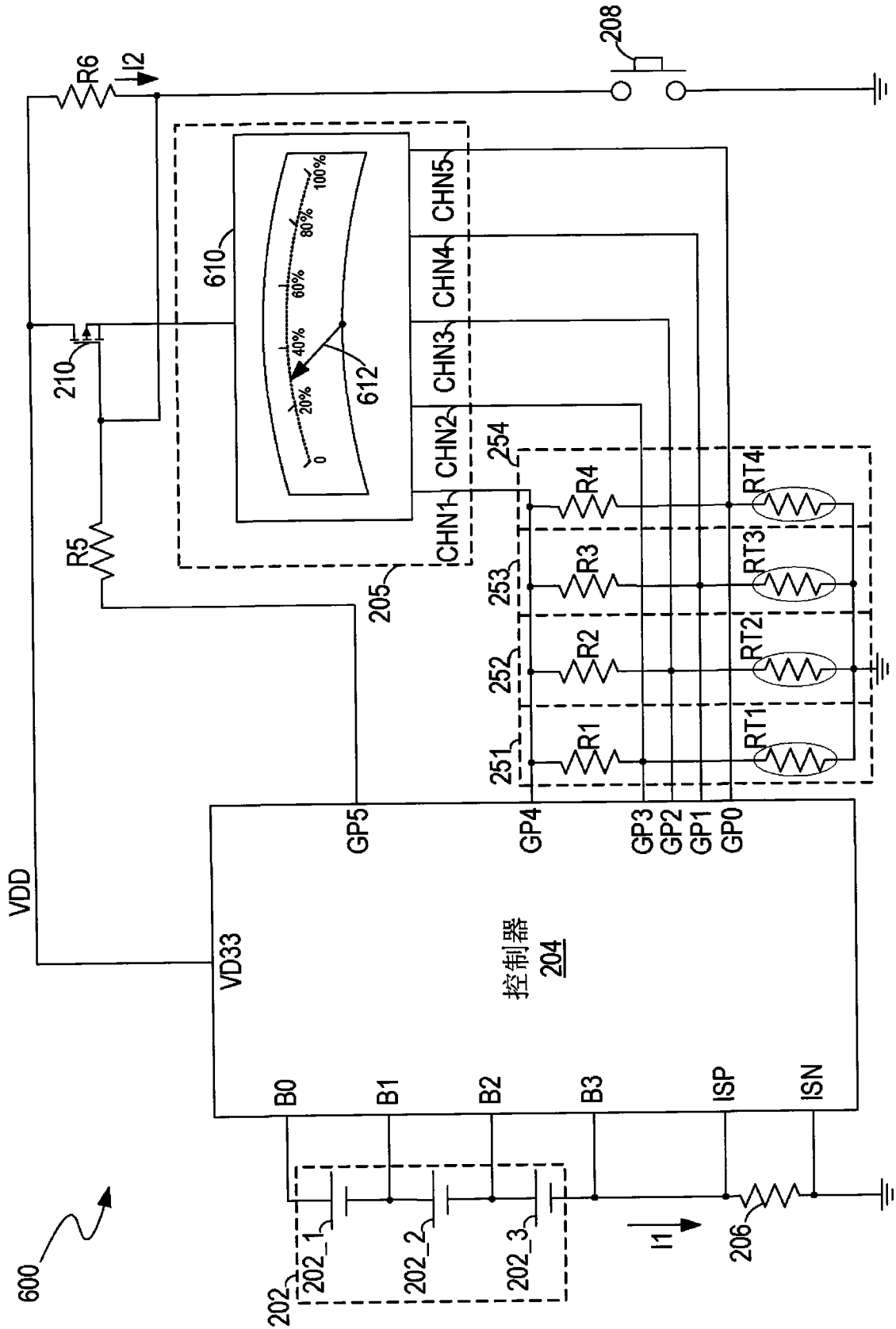


图 6

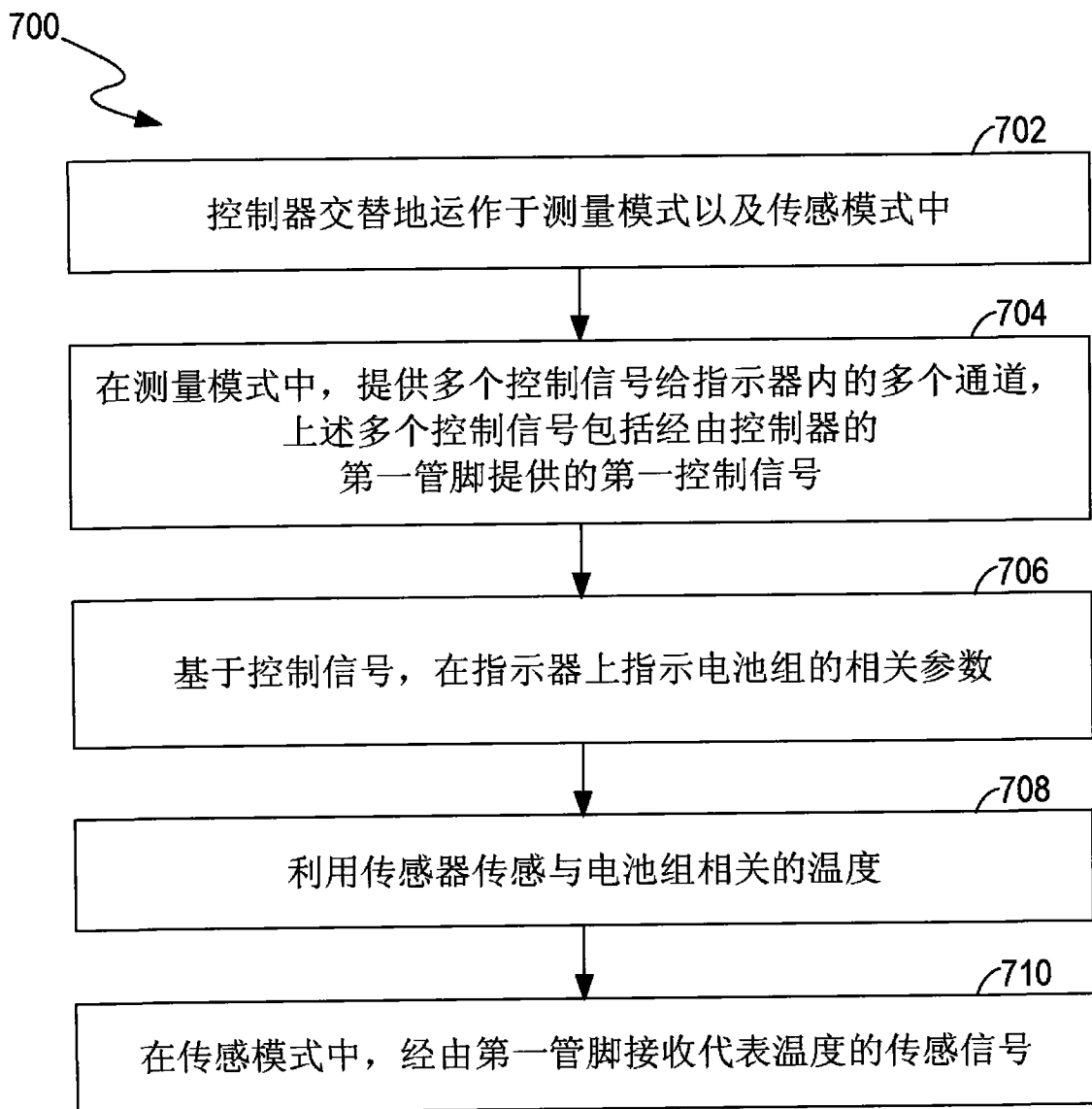


图 7