



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107110895 B

(45)授权公告日 2020.09.04

(21)申请号 201580059320.7

(22)申请日 2015.07.03

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107110895 A

(43)申请公布日 2017.08.29

(30)优先权数据  
2014-218788 2014.10.28 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.04.28

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2015/003363 2015.07.03

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02016/067486 JA 2016.05.06

(73)专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本大阪府

(72)发明人 朝仓淳 古川公彦 松原智之

(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.

G01R 19/165(2006.01)

G01R 31/3842(2019.01)

审查员 陈维维

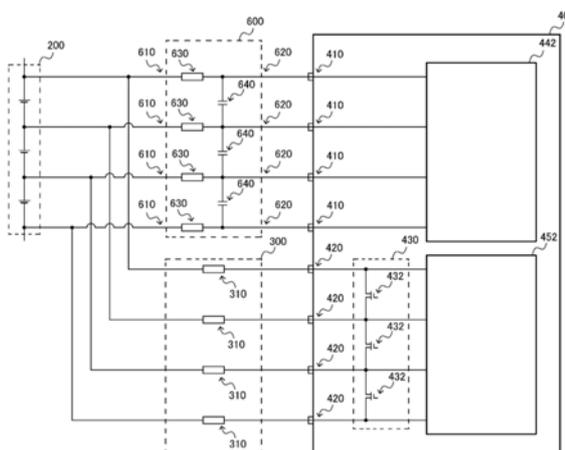
权利要求书2页 说明书8页 附图7页

(54)发明名称

内置状态监视部的集成电路以及电源装置

(57)摘要

为了提高状态检测的精度、且抑制连接端子的数量的增大,集成电路具备用于输入电信号的多个第一连接端子(410)和多个第二连接端子(420)、第一检测部、第二检测部、多个开关(432)以及开关控制部(430)。第一检测部与多个第一连接端子(410)连接,获取所输入的电信号。第二检测部与多个第二连接端子(420)连接。多个开关(432)将多个第二连接端子(420)中的相邻的第二连接端子(420)之间连接,并且多个开关(432)被相互串联连接。开关控制部(430)将多个开关(432)控制为断开状态来将输入到多个第二连接端子(420)的电信号向第二检测部输入,并且将多个开关(432)中的任意的开关控制为接通状态来使相邻的第二连接端子(420)之间导通。



1. 一种集成电路, 内置用于监视电池单元的状态的状态监视部, 该集成电路的特征在于, 具备:

多个第一连接端子和多个第二连接端子, 其用于输入电信号;

第一检测部, 其与所述多个第一连接端子连接且不与所述多个第二连接端子连接, 获取输入到所述多个第一连接端子的所述电信号;

第二检测部, 其与所述多个第二连接端子连接且不与所述多个第一连接端子连接;

多个开关, 其将所述多个第二连接端子中的相邻的第二连接端子之间连接, 并且所述多个开关在本集成电路内被相互串联连接; 以及

开关控制部, 其控制所述多个开关的工作状态,

其中, 所述开关控制部将所述多个开关控制为断开状态来将输入到所述多个第二连接端子的所述电信号向第二检测部输入, 并且将所述多个开关中的任意开关控制为接通状态来使相邻的第二连接端子之间导通。

2. 一种电源装置, 其特征在于, 具备根据权利要求1所述的集成电路, 该电源装置还具备:

组电池, 其包括多个电池单元;

第一滤波器部, 其从所述多个电池单元获取电信号, 并且使规定的频率分量衰减并向所述多个第一连接端子输出; 以及

多个放电电阻, 其将所述多个电池单元和所述多个第二连接端子进行连接,

其中, 所述开关控制部通过将所述多个开关中的任意开关控制为接通状态, 来经由所述多个放电电阻使与该开关对应的电池单元进行放电, 并且通过将所述多个开关控制为断开状态, 来经由所述多个放电电阻将从所述多个电池单元获取的电信号输入到所述第二检测部。

3. 根据权利要求2所述的电源装置, 其特征在于,

所述开关控制部控制所述多个开关的工作状态以避免使所述多个开关中的、与同一所述第二连接端子的端子连接的两个开关同时成为接通状态。

4. 一种电源装置, 其特征在于, 具备根据权利要求1所述的集成电路, 该电源装置还具备:

组电池, 其包括多个电池单元;

第一滤波器部, 其从所述多个电池单元获取电信号, 并且使规定的频率分量衰减并向所述第一连接端子输出; 以及

放电部, 其包括并联连接于所述多个电池单元的多个半导体开关和用于控制所述多个半导体开关的多个信号线,

其中, 所述多个信号线分别与所对应的电池单元的输出端子以及所述第二连接端子所对应的端子连接,

所述开关控制部将所述多个开关中的任意开关控制为接通状态来将所对应的半导体开关控制为接通状态, 并且通过将所述多个开关控制为断开状态来经由所述多个信号线将从所述多个电池单元获取的电信号输入到所述第二检测部。

5. 根据权利要求4所述的电源装置, 其特征在于,

所述半导体开关是所述信号线连接到栅极的场效应晶体管,

所述信号线包括与所对应的电池单元的输出端子以及场效应晶体管的栅极连接的上拉电阻以及与所对应的第二连接端子的端子和所述场效应晶体管的栅极连接的栅极电阻，

所述电源装置还具备第二滤波器部，该第二滤波器部包括连接各个所述信号线的多个电容器以及由所述上拉电阻和所述栅极电阻构成的滤波器电阻。

6. 根据权利要求2、4和5中的任一项所述的电源装置，其特征在于，

所述第一检测部包括根据所输入的电信号测量所对应的电池单元的电压的电压检测电路。

7. 根据权利要求6所述的电源装置，其特征在于，

还具备判定部，该判定部对与所述多个开关的工作状态相应地由所述电压检测电路检测的多个电压进行比较，判定将所述第一连接端子与所述第二连接端子进行连接的电流路径的短路。

8. 根据权利要求7所述的电源装置，其特征在于，

所述判定部将在将所述多个开关中的任意的开关控制为接通状态的状态下由所述电压检测电路检测的电压与在将该开关控制为断开状态的状态下由所述电压检测电路检测的电压进行比较，在这两个电压的差为预先设定的规定的判定阈值以上的情况下，判定为所述第一连接端子和所述第二连接端子之间短路。

## 内置状态监视部的集成电路以及电源装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种内置有监视串联连接的多个电池单元的状态的状态监视部的集成电路以及具备该集成电路的电源装置。

### 背景技术

[0002] 在具备由多个电池单元构成的组电池的电源装置中,为了避免过充电、过放电等的电池单元的异常状态,具有监视电池单元的状态的状态监视部。状态监视部从各个电池单元根据需要检测电压、电流、温度等数据,根据检测出的数据来监视电池单元的状态。特别是,锂离子电池能够在大范围的SOC(充电率)中使用,因此过放电区域、过充电区域同常用区域接近,优选进行比其它种类的电池更严格的电压管理。

[0003] 另外,已知由于电池单元的充放电、温度的偏差等,构成组电池的各个电池单元的充电率变得不均匀。当构成组电池的电池单元的充电率变得不均等时,无法进行如能够最大地利用作为组电池的功能那样的效率高的充放电。为了解决这种问题,提出了具备进行能量的均等化的电阻放电方式的放电电路的电源装置(专利文献1)。

[0004] 专利文献1的放电电路并联连接于各个电池单元,由开关和放电电阻构成。开关的工作状态被开关控制部所控制。开关控制部包括在状态监视部中,能够根据由该状态监视部检测的电池单元的状态控制开关的工作状态,来进行任意的电池单元的放电从而进行充电率的调整。

[0005] 在专利文献1的电源装置中,状态监视部内置于集成电路。在集成电路中设置有连接用于电压检测的测量线的端子以及连接用于放电电路的控制的信号线的端子。越是增加内置于集成电路的电气部件,则越能够削减安装在电路基板上的电气部件,越能够对电路基板的小型化、成本降低作出贡献。

[0006] 另外,专利文献1的电源装置为了对电池单元的电压检测具有冗余性而具备第一电压检测电路和第二电压检测电路。根据该结构,能够由两个电压检测电路来检测相同的电池单元的电压,例如即使一个检测电路发生故障,也能由另一个检测电路来检测电池单元的电压。

[0007] 专利文献1:日本特开2013-185904号公报

### 发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 如专利文献1那样在集成电路中内置状态监视部的情况下,有时产生集成电路的尺寸增大的问题。集成电路需要确保相邻的连接端子的绝缘距离,因此在端子数多的情况下,即使集成电路内的空间有余地,也无法减小集成电路的尺寸。

[0010] 专利文献1的电源装置通过共用向电压检测电路输入的输入信号的布线来共用连接第一电压检测电路和第二电压检测电路的端子。通过共用端子,设置在集成电路的端子的数量变少,能够实现电路基板的小型化。然而,在该结构中,当共用的布线引起断线、短路

等时,无法获取电位。为了提高状态检测的可靠性,需要构成为不共用连接至第一电压检测电路和第二电压检测电路的布线,但是在这种情况下产生如下问题:无法共用集成电路的端子,由于端子数的增大而无法使集成电路小型化。

[0011] 如上所述,在以往的结构中,只能实现状态检测的可靠性和集成电路的小型化中的至少一个。本发明是鉴于这样的状况而完成的,其主要目的在于提供一种在内置状态监视部的集成电路中能够在保证状态检测的可靠性的同时使集成电路小型化的技术。

#### [0012] 用于解决问题的方案

[0013] 为了解决上述问题,本发明的一个方式的集成电路具备多个第一连接端子、多个第二连接端子、第一检测部、第二检测部、多个开关以及开关控制部。第一检测部获取输入到多个第一连接端子的电信号。第二检测部与多个第二连接端子连接。开关将多个第二连接端子中的相邻的第二连接端子之间连接。另外,多个第二连接端子被相互串联连接。开关控制部将多个开关控制为断开状态来将输入到多个第二连接端子的电信号向第二检测部输入,并且将多个开关中的任意开关控制为接通状态来使相邻的第二连接端子之间导通。

[0014] 本发明的一个方式的电源装置包括上述的集成电路、组电池、第一滤波器部以及多个放电电阻。组电池包括多个电池单元。第一滤波器部从多个电池单元获取电信号、并且使规定的频率分量衰减并向多个第一连接端子输出。多个放电电阻将多个电池单元和多个第二连接端子进行连接。开关控制部通过将多个开关中的任意开关控制为接通状态来经由多个放电电阻使与开关对应的电池单元进行放电。另外,开关控制部通过将多个开关控制为断开状态来经由多个放电电阻将从多个电池单元获取的电信号输入到第二检测部。

[0015] 另外,本发明的另一个方式的电源装置具备上述的集成电路、组电池、第一滤波器部以及放电部。组电池包括多个电池单元。第一滤波器部从多个电池单元获取电信号,并且使规定的频率分量衰减并向多个第一连接端子输出。放电部包括并联连接于多个电池单元的多个半导体开关和用于控制多个半导体开关的多个信号线。多个信号线分别与所对应的电池单元的输出端子以及第二连接端子所对应的端子连接。开关控制部将多个开关中的任意开关控制为接通状态来将所对应的半导体开关控制为接通状态,并且通过将多个开关控制为断开状态来经由多个信号线将从多个电池单元获取的电信号输入到第二检测部。

#### [0016] 发明的效果

[0017] 根据本发明的一个方式,通过设置将集成电路的相邻的连接端子之间进行连接的开关、并将该开关相互串联连接,能够共用用于使电池单元进行放电的控制的端子和用于电压检测的端子。因此,在设为将状态监视部内置于集成电路的结构的情况下,也能够抑制集成电路的端子数的增大,能够使集成电路小型化。除此之外,用于电压检测的端子之间没有被共用,因此即使共用的布线部分少,第一检测部和第二检测部也能够对电压检测确保冗余性。因而,本发明的一个方式的集成电路能够在保证电压检测的可靠性的同时使集成电路小型化。

#### 附图说明

[0018] 图1是本发明的第一实施方式中的电源装置的框图。

- [0019] 图2是实现图1的电源装置的一个方式的电源装置的电路图。
- [0020] 图3是图2的电路图的等效电路、即用于说明端子的排列的电路图。
- [0021] 图4是本发明的第二实施方式中的电源装置的框图。
- [0022] 图5是实现图4的电源装置的一个方式的电源装置的电路图。
- [0023] 图6是例示出在图3的电路图中发生端子间的短路的状态的电路图。
- [0024] 图7是说明本发明的电源装置中的短路检测处理的流程的流程图。

### 具体实施方式

[0025] 参照图1叙述本发明的实施方式的概要。图1是示意性地表示本发明的第一实施方式所涉及的电源装置100的概要的图。第一实施方式所涉及的电源装置100具备作为搭载于车辆的电源而设置的组电池200以及监视组电池200的状态的状态监视部400。状态监视部400包括输入了模拟信号作为电信号的第一连接端子410和第二连接端子420、与第一连接端子410连接的第一检测部440以及与第二连接端子420连接的第二检测部450。状态监视部400还具备包括与第二连接端子420连接的开关432的开关控制部430。开关控制部430控制开关432的工作状态。

[0026] 在组电池200与第一连接端子410之间设置有第一滤波器部600。第一滤波器部600是低通滤波器,使输入的模拟信号的高频分量进行衰减并输出。第一滤波器部600的输出经由第一连接端子410向第一检测部440输入。第一检测部440包括电压测量部442,使用所输入的模拟信号来测量组电池200的电压。

[0027] 在组电池200与第二连接端子420之间设置有放电部300。开关控制部430通过控制开关432的工作状态来改变阻抗,从而能够控制流经放电部300的电流。当流经放电部300的电流增加时,能够经由放电部300来进行组电池200的放电,当减少流经放电部300的电流时,能够以减小放电部300中的电压下降的状态来获取作为模拟信号输入的电位。第二检测部450在开关控制部430减少流经放电部300的电流的状态下从输入到第二连接端子420的第二连接端子420的电位(模拟信号)检测组电池200的状态。

[0028] 另外,第二检测部450能够构成为包括异常电压测量部452,该异常电压测量部452从输入到第二连接端子420的模拟信号检测组电池的异常电压。异常电压测量部452使用输入到第二连接端子420的模拟信号来检测组电池200的过充电状态、过放电状态等的异常状态。此外,在以下的说明中例示出第二检测部450包括异常电压测量部452的结构,但是并非必须是异常电压测量部452。虽然没有图示,但是第二检测部450也能够设为如下结构:代替异常电压测量部452,包括从输入到第二连接端子420的模拟信号检测组电池的电压的电压测量部。

[0029] 图2例示了实现图1的电源装置的一个方式的电源装置100。组电池200具有串联连接的三个电池单元。电源装置100具有用于获取模拟信号的四个测量线,各个电池单元的输出端子连接测量线。第一滤波器部600包括多个输入端子610和多个输出端子620、将各个输入端子610与所对应的输出端子620连接的第一滤波器电阻630以及与相邻的输出端子620连接的第一电容器640。第一电容器640连接在第一滤波器电阻630与输出端子620之间,各个第一电容器640被串联连接。根据该结构,第一滤波器部600能够使输入到各个输入端子610的模拟信号的高频分量进行衰减并从各个输出端子620输出。由第一滤波器部600进行

衰减的频率分量(截断频率)能够根据构成第一滤波器部600的第一滤波器电阻630和第一电容器640的电路常数来设定。

[0030] 在图2的电源装置中,放电部300具备多个放电电阻310。各个放电电阻310在电池单元的输出端子与第一滤波器部600的输入端子610之间具有节点,经由测量线从各个电池单元获取的模拟信号是不经由第一滤波器部600而被获取的。

[0031] 状态监视部400具有被输入来自第一滤波器部600的各个输出的多个第一连接端子410以及连接放电部300的各个放电电阻310的多个第二连接端子420。多个第一连接端子410连接了电压测量部442,电压测量部442从各个第一连接端子410的电位差检测所对应的电池单元的端子电压。多个第二连接端子420连接了异常电压测量部452,异常电压测量部452根据各个第二连接端子420的电位来检测电池单元的过充电、过放电。另外,异常电压测量部452被设计成高阻抗,能够降低在获取模拟信号时流经放电部300的放电电阻310的电流。

[0032] 另外,状态监视部400具备多个开关432,所述多个开关432连接构成第二连接端子420的各个端子,所述多个开关432被相互串联连接。在图2的电路图中,构成为:多个开关432被级联连接,通过将任意的开关432控制为接通状态来使连接了接通状态的开关432的端子之间导通。当连接了开关432的端子之间被导通时,形成低阻抗的电流路径。

[0033] 因而,当开关控制部430的开关432被控制为接通状态时,流经放电部300的所对应的放电电阻310的电流增加。即,当开关控制部430的开关432被控制为接通状态时,组电池200的所对应的电池单元的输出端子以低阻抗连接,所对应的电池单元经由放电电阻310来放电。另一方面,当开关432被控制为断开状态的情况下,构成第二连接端子420的各个端子以高阻抗连接,因此在放电电阻310中几乎不流过电流,实际上只输入与电压相对应的模拟信号。

[0034] 此外,如图2所示,第一滤波器部600能够通过安装在电路基板而非IC上的电路元件的组合来实现,因此无需必须具有作为部件的输入端子610、输出端子620。例如,电池单元的输出端子与第一滤波器部600之间、第一滤波器部600与状态监视部400的第一连接端子410之间也有时通过引线、电路基板的图案被无缝地连接,但是本领域技术人员应该理解本说明书中的输入端子610或者输出端子620也包括这种结构。

[0035] 图3是用于说明图2的状态监视部400的端子的排列的图。图2和图3的电路图作为电路图是等效的,但是在实际的电路基板、半导体集成电路等中,需要设计布线。具体地说,当相邻的布线的电位差变大时,产生加大绝缘距离的必要性,因此最好是设为电位差尽可能变少那样的布线。因此,在由ASIC构成状态监视部400的情况下,如图3所示地第一连接端子410的端子和第二连接端子420的端子被交替地配置。

[0036] 根据以上结构,能够根据开关控制部430的多个开关432的工作状态来改变流经放电部300的各个放电电阻310的电流。因而,根据该结构,能够由共用的电流路径来实现经由放电部300的放电和用于电压检测的模拟信号的获取,能够抑制状态监视部400的端子数的增加。

[0037] 此外,在图2以及图3中例示出的第一实施方式中,第一连接端子410被输入了经过第一滤波器部的模拟信号,但是第二连接端子420被输入了不经过低通滤波器的模拟信号。因此,在图2以及图3的电源装置中,设为具备电压测量部442以及异常电压测量部452的结

构,但是成为在与第二连接端子420连接的第二检测部中设置异常电压测量部452的结构。异常电压测量部452以检测异常状态为目的,因此不需要检测严格的电压值。根据该结构,设为向要求高精度的电压测量部442输入通过第一滤波器部滤波后的模拟信号的结构,则能够通过电压测量部442以及异常电压测量部452来检测过充电状态以及过放电状态等。

[0038] 接着,说明开关控制部430的控制内容。在第一实施方式中,状态监视部400根据电压测量部442的检测结果来确定进行放电的电池单元。开关控制部430将与状态监视部400所确定的电池单元相对应的开关432控制为接通状态来使电池单元放电。此时,开关432成为级联连接,因此当使相邻的开关432被同时控制为接通状态时,产生放电电阻310和被放电的电池单元的单元数不匹配的问题。具体地说,在只将一个开关432控制为接通状态的情况下,流经放电部300的放电电流流过一个电池单元和两个放电电阻310。另一方面,在将相邻的开关432同时控制为接通状态的情况下,流经放电部300的放电电流流经两个电池单元和两个放电电阻310。放电电流是按照电池的电压和放电电阻的电阻值来决定所流经的电流,因此当放电电阻数量和被放电的单元的数不匹配时,只通过开关432的通断将无法管理电池单元的充电率的均等化控制。另外,当开关432被多级地控制为接通状态时,还有放电电流变得过大这样的问题。因此,在本发明的实施方式1的电源装置中,需要禁止相邻的开关432同时导通工作。

[0039] 鉴于这样的问题,在本发明的第一实施方式的电源装置中,构成为:多个开关432被分为两组进行控制,并且相邻的开关432属于不同的组。构成组电池200的电池单元在相对应的每组中进行均等化处理。通过进行这种处理方法,能够禁止相邻的开关432同时导通工作。属于两个组的开关被时分地交替控制,被控制为禁止两个组同时成为接通状态、且不会对均等化控制造成障碍。

[0040] 接着,参照图4叙述本发明的其它实施方式的概要。此外,对与在上述的第一实施方式中说明的结构要素相同的结构要素,附加相同标记并省略说明。

[0041] 图4是示意性地表示本发明的第二实施方式的电源装置100的概要的图。在第二实施方式的电源装置100中,放电部300具有放电电阻322以及半导体开关324。通过半导体开关324被控制为接通状态,经由放电电阻322使组电池200放电。电源装置100具备用于控制半导体开关324的信号线330。信号线330与测量线和第二连接端子420连接,通过电压变化来控制半导体开关的工作状态。另外,信号线经由测量线从组电池200获取模拟信号,并向第二连接端子420输入。

[0042] 图5例示出了实现图4的电源装置的一个方式的电源装置100。组电池200具有串联连接的三个电池单元。电源装置100具有用于获取模拟信号的四个测量线,各个电池单元的输出端子连接测量线。此外,关于第一滤波器部600以及状态监视部400的结构,与第一实施方式相同,因此省略说明。

[0043] 放电部300包括连接与电池单元的正负的输出端子连接的一对测量线的多个放电电阻322以及对放电电阻322串联连接的半导体开关324。各个半导体开关324连接为了控制半导体开关324的工作状态而设置的多个信号线。具体地说,在图5的电源装置100中,半导体开关由FET(Field effect transistor:场效应晶体管)构成,在FET的栅极连接上拉电阻326和栅极电阻328。各个上拉电阻326如连接在FET的栅极-源极间那样与所对应的电池单元的正极侧的测量线连接。各个栅极电阻328与所对应的第二连接端子420的端子连接。各

个上拉电阻326以及各个栅极电阻328分别形成了用于控制所对应的FET的工作状态的信号线。

[0044] 在结构上,FET具有寄生电容和寄生电感,以此为起因有时产生各种问题,为了解决这些问题,FET的栅极连接了栅极电阻328。具体地说,FET的栅极电阻328具有栅极-源极间的共振的防止、FET的保护、FET的开关速度的调整等作用,在典型的电路常数中使用几10  $\Omega$  ~ 几100  $\Omega$  范围的电阻器。

[0045] FET是通过施加于栅极的电压来控制工作状态。具体地说,当High电平的信号被输入到栅极时,FET被控制为断开状态。另外,当Low电平的信号被输入到栅极时,FET被控制为接通状态。通过在源极-栅极间设置上拉电阻326,在FET被控制为断开状态时能够将信号电平固定为High。如果FET的上拉电阻326是能够确保输入到IC的最低电流的电阻值以下、且FET被控制为接通状态时能够将信号电平固定为High的电阻值以上的值,则也可以是任意的值。因此,根据电路常数等诸条件来求出能够作为上拉电阻使用的电阻值的范围,在该范围内根据消耗电流、抗噪性的观点出发选择恰当值的电阻值。例如在典型的电路常数中,作为上拉电阻发挥功能的电阻值的范围成为50  $\Omega$  ~ 100k  $\Omega$  这样的较宽范围。实际上,考虑消耗电流来使用1k  $\Omega$  ~ 100k  $\Omega$  范围的电阻器的情况多。

[0046] 此外,根据所使用的半导体开关的种类,也有时改变信号电平和开关动作的关系。在使用这种半导体开关的情况下,在需要用于固定信号电平的电阻器这点上相同,因此省略说明。

[0047] 第二滤波器部340包括连接各个FET的栅极的多个第二电容器342以及串联连接于第二电容器342的第二滤波器电阻。第二滤波器电阻由上述的上拉电阻326以及栅极电阻328构成,与用于FET的控制信号的电阻器兼用。另外,在多个第二连接端子420中的电位最低的端子中没有相对应的FET,因此不与FET的栅极连接。但是,需要形成回流用的电流路径,因此经由第二滤波器电阻344与相对应的电池单元的负极侧的测量线连接。

[0048] 如上所述,如果栅极电阻328、上拉电阻326设为满足各自的条件范围,则能够比较自由地选择电阻值。在本发明的第二实施方式中,能够通过利用该特征在半导体开关324的信号线设置第二滤波器部340。如上所述,第二滤波器部340是低通滤波器,根据第二滤波器电阻的电阻值和第二电容器342的电容来决定时间常数。低通滤波器的截止频率是根据时间常数来决定的,因此如作为低通滤波器成为最优的特性地,需要选择最优的电阻值和电容的电阻器、电容器。在第二实施方式中,在第二连接端子420与电池单元的输出端子之间设置有上拉电阻326和栅极电阻328,但是能够如上所述地在较宽范围内选择电阻值,因此上拉电阻326和栅极电阻328能够作为构成第二滤波器部340的第二滤波器电阻来兼用。

[0049] 以上的电源装置不仅是第一检测部440,而且还能够对第二检测部450输入使高频分量衰减的模拟信号,因此能够提高第二检测部450的检测精度。另外,根据第二实施方式的结构,放电电阻不与第二连接端子连接,因此能够较自由地设定放电电阻的电路常数。因此,在具备容量大的组电池、容量的偏差大的电源装置中,最好是采用第二实施方式的结构。

[0050] 接着,根据图6的电源装置来说明本发明的实施方式中的短路检测的方法。此外,虽然省略说明,但是在第二实施方式中也能够通过进行同样的处理来进行短路检测。

[0051] 如上所述,如图3、图5所示那样在实际的集成电路中,以相邻的端子的电位差变小

的方式交替配置有第一连接端子410的端子和第二连接端子420的端子。因此如图6中例示，同电位的第一连接端子和第二连接端子有可能发生短路。在图6中，假定多个第一连接端子410中的从电位高的起数从上第二个端子、和多个第二连接端子420中的从电位高的起数从上第二个端子发生短路的状态。在发生如图6所示那样的短路的情况下，电压测量部442检测的测量值（第一连接端子410的端子电位）不产生大的变化，因此到此为止不能检测短路。

[0052] 在本发明的实施方式中，进行利用开关控制部430的开关432的短路判定使得能够检测如图4所示的同电位的第一连接端子410的端子和第二连接端子420的端子的短路状态。具体地说，如图1所示，电源装置100具备输入了电压测量部442的检测结果的判定部500。判定部500比较当开关控制部430的开关432为接通状态时的电压测量部442检测的电压值、和当开关控制部430的开关432为断开状态时的电压测量部442检测的电压值，判定连接第一连接端子和第二连接端子的电流路径的短路。具体地说，判定部500运算按照开关控制部430的开关432的工作状态检测出的两个电压值的差，在运算出的差有预先设定的阈值以上的变化的情况下，判定为与控制的开关432相对应的第二连接端子420的端子发生短路。

[0053] 如上所述，只在发生了如图6所示的短路时，电压测量部442检测的测量值没有大的变化，因此难以检测短路，但是当将与发生短路的第二连接端子相对应的开关432控制为接通状态时，在发生短路的情况和没有发生短路的情况下流经的电流的路径变化，因此电压测量部442检测的测量值发生较大的变化。如上所述，在本发明的实施方式中，构成为利用这种电压变化来进行短路判定。

[0054] 图7是说明本发明的实施方式中的电源装置100的短路检测处理的流程的流程图。当图7的短路检测处理开始时，开关控制部430将各个开关432全都控制为断开状态(S100)。根据车辆侧的控制电路（未图示），组电池200从负荷切断，电压测量部442获取构成组电池的各个电池单元的开路电压 $V1 \sim V3$  (S110)。接着，将开关控制部430的各个开关432依次控制为接通状态，在开关432被控制为接通状态的状态中，电压测量部442获取构成组电池的各个电池单元的电压 $Vd1 \sim Vd3$  (S120)。此外，在S120中，开关控制部430的各个开关432是以没有被同时控制为接通状态的方式将多个开关432中的除被控制为接通状态的开关以外的开关全都控制为断开状态。判定部500根据各个电池单元的开路电压 $V1 \sim V3$ 和在开关432被控制为接通状态的状态下检测的电压 $Vd1 \sim 3$ 来运算差电压 $\Delta Vn = |Vn - Vdn|$  ( $n$ 为1~3的自然数) (S130)。判定部500获取预先存储的阈值 $\alpha$  (S140)。比较了运算出的差电压 $\Delta Vn$ 与阈值 $\alpha$ 的结果，在差电压 $\Delta Vn$ 小于阈值的情况下(S150的“是”)，判定部500判定电源装置为正常(S152)。另外，比较了运算出的差电压 $\Delta Vn$ 与预先存储的阈值 $\alpha$ 的结果，在差电压 $\Delta Vn$ 大于阈值的情况下(S150的“否”)，判定部500判定为第一连接端子410的端子和第二连接端子420的端子短路(S154)。判定部500将判定结果向外部输出，结束短路检测处理。

[0055] 以上，以实施方式为基础说明了本发明。这些实施方式是例示的，本领域技术人员应该理解能够对这些各个结构要素、各个处理过程的组合进行各种变形例，另外这样的变形例也在本发明的范围内。

[0056] 附图标记说明

[0057] 100:电源装置;200:组电池;300:放电部;310:放电电阻;322:放电电阻;324:半导体开关;326:上拉电阻;328:栅极电阻;340:第二滤波器部;342:第二电容器;344:第二滤波

器电阻;400:状态监视部;410:第一连接端子;420:第二连接端子;430:开关控制部;432:开关;440:第一检测部;442:电压测量部;450:第二检测部;452:异常电压测量部;500:判定部;600:第一滤波器部;630:第一滤波器电阻;640:第一电容器。

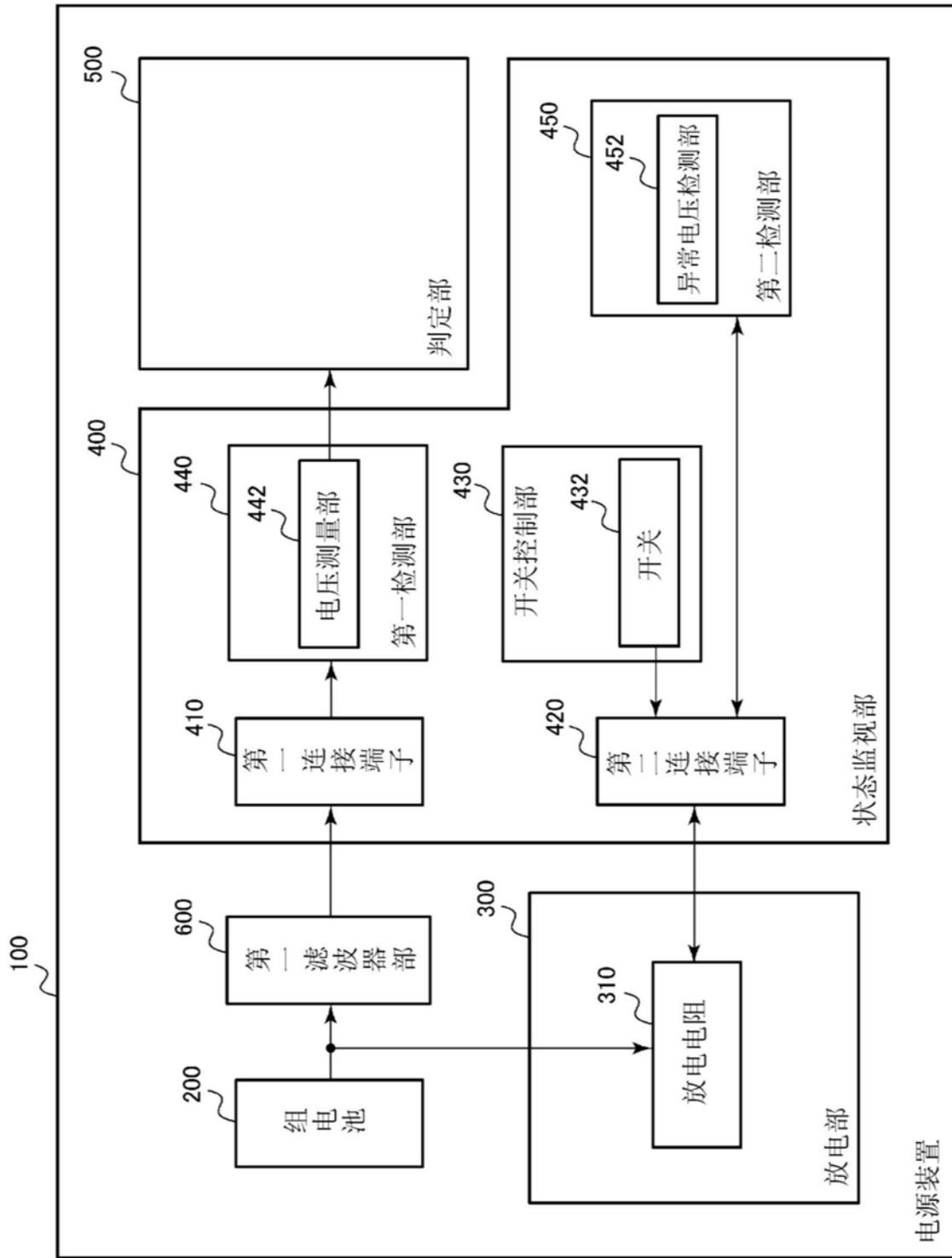


图1

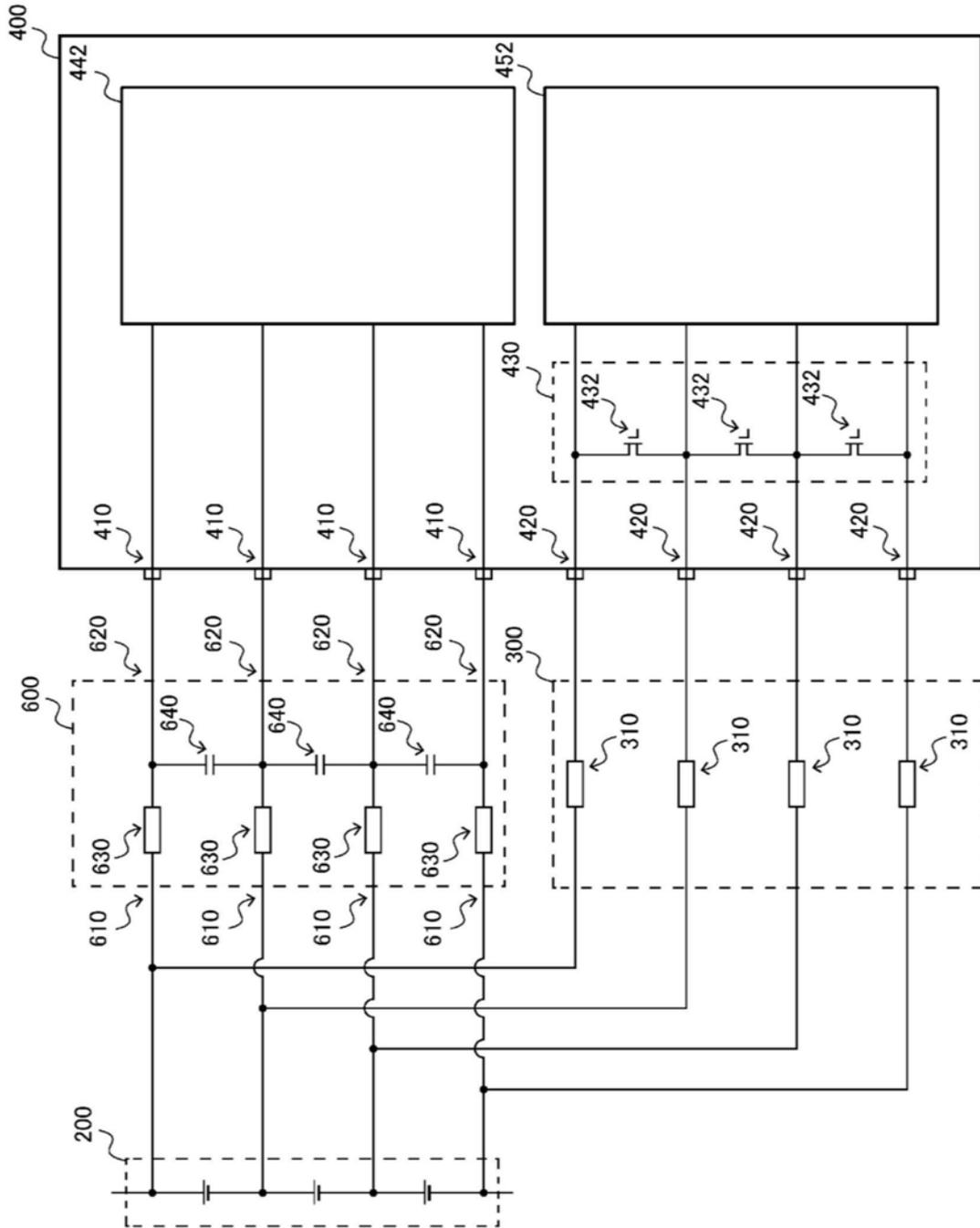


图2

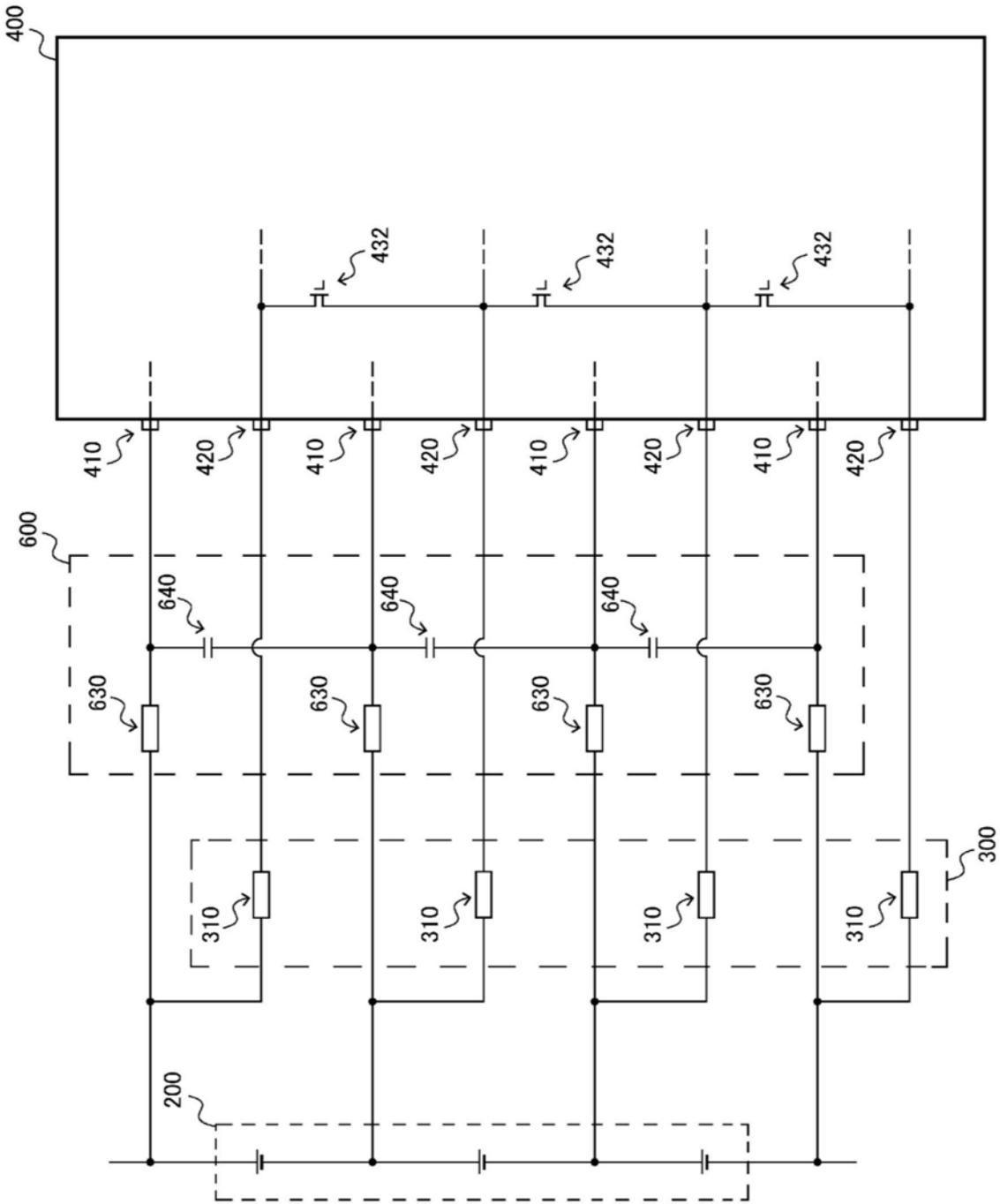


图3

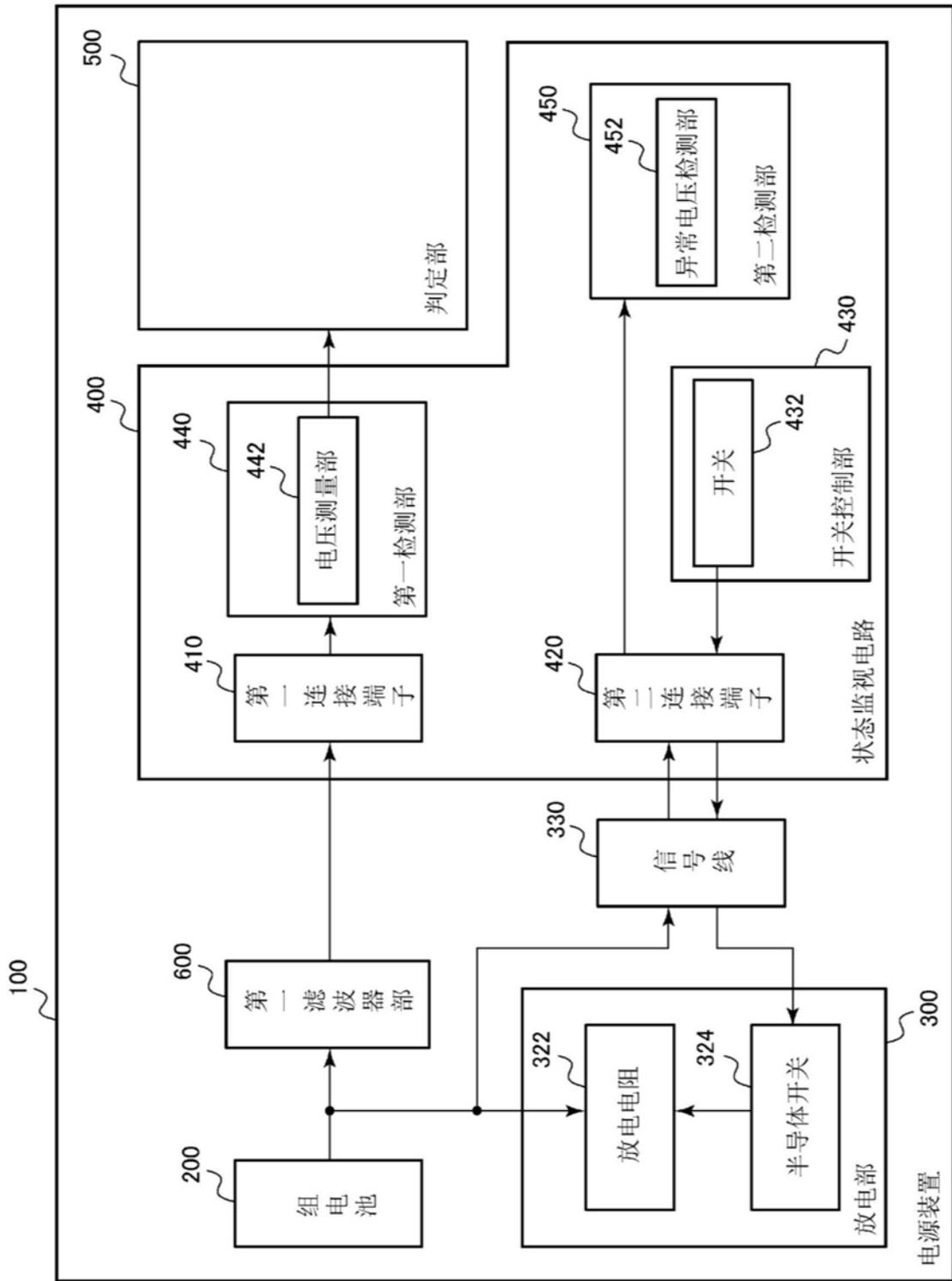


图4

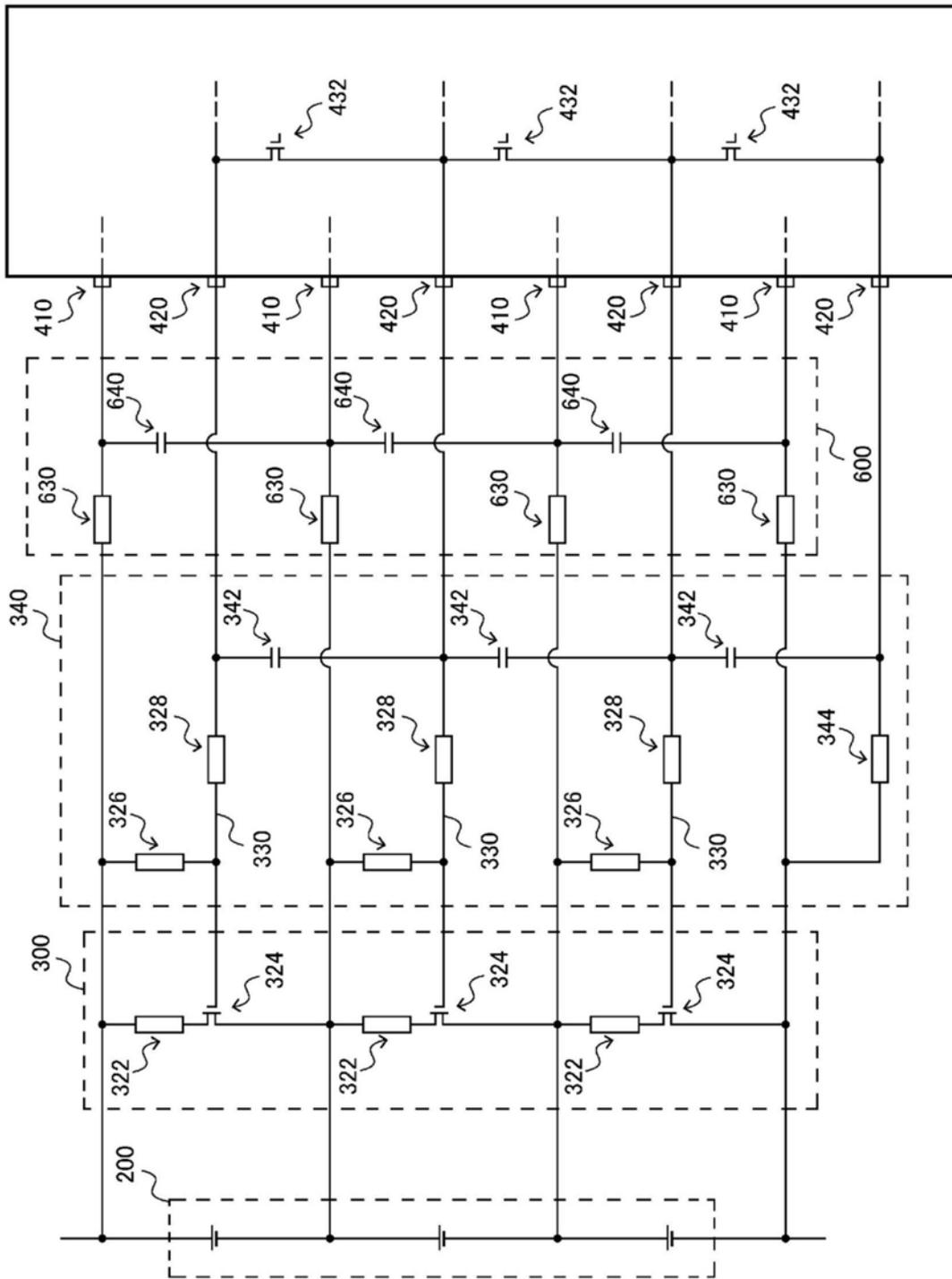


图5

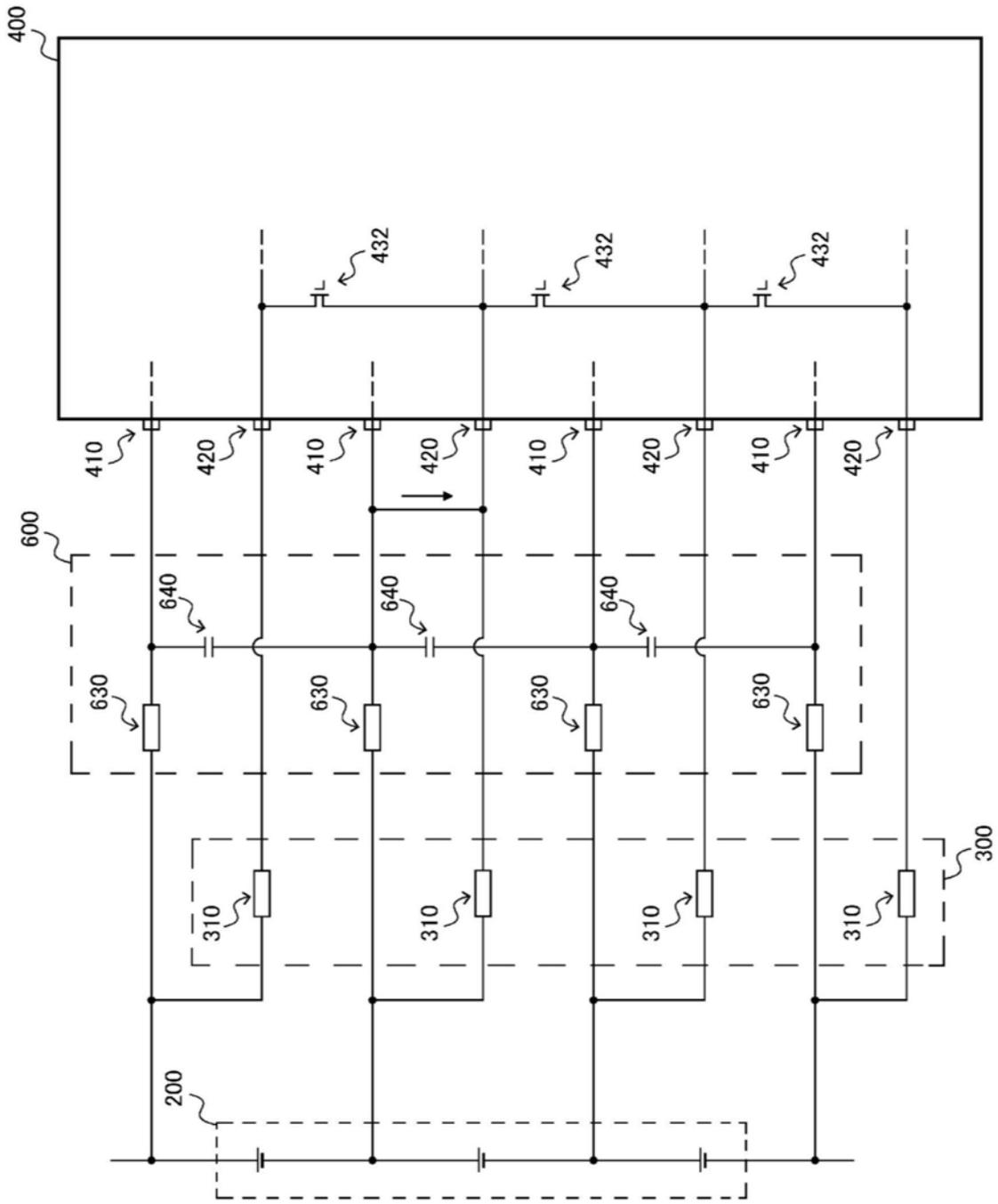


图6

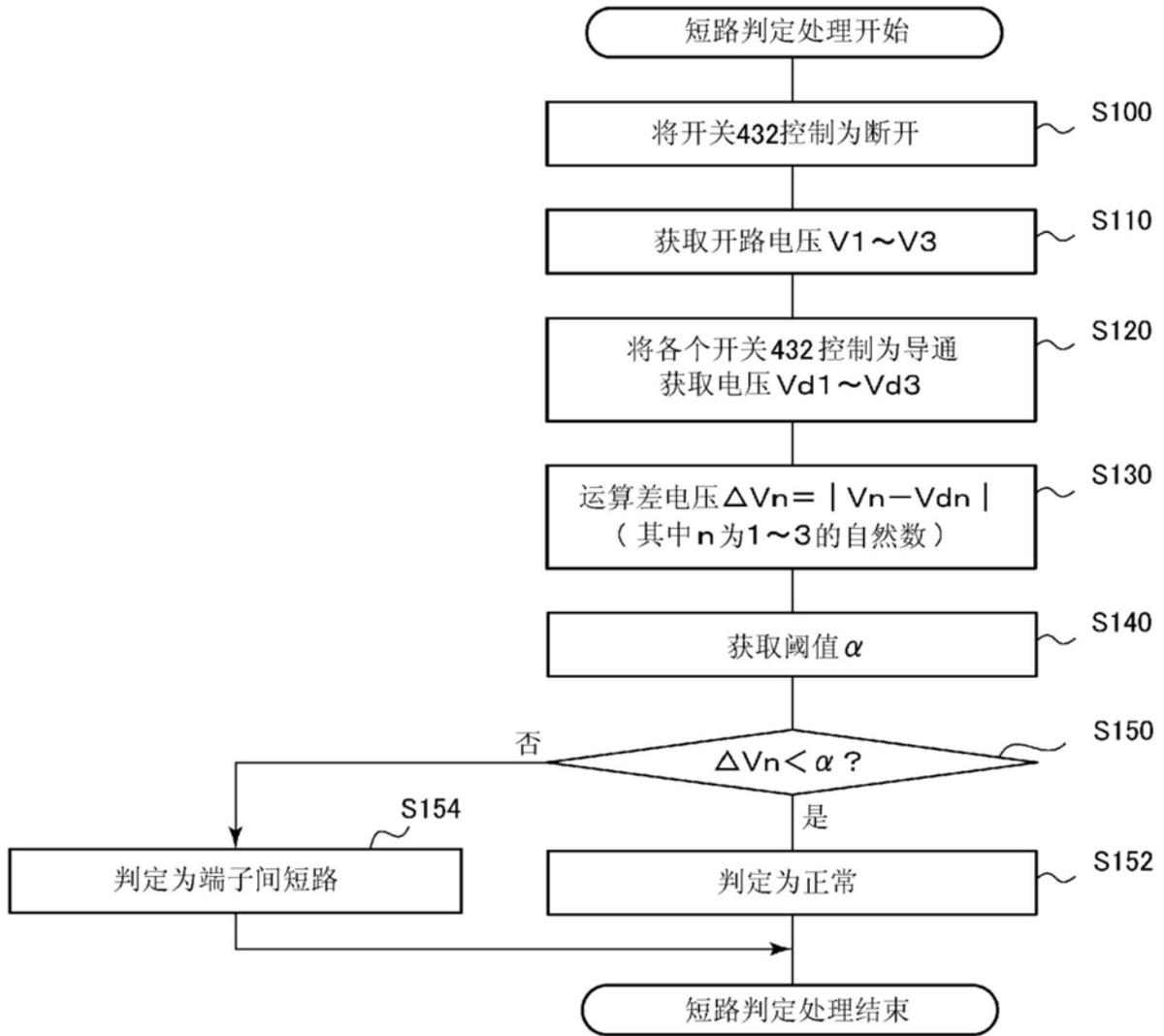


图7