



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101350531 B

(45) 授权公告日 2014.09.10

(21) 申请号 200810088628.6

(22) 申请日 2008.03.31

(30) 优先权数据

2007-188549 2007. 07. 19 JP

(73) 专利权人 日立汽车系统株式会社

地址 日本茨城县

(72)发明人 工藤彰彦 长冈正树 水流宪一郎

菊地睦 山内辰美 江守昭彦

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司

公司 11127

代理人 黄纶伟

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

H01M 10/44 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2006/0170398 A1, 2006.08.03, 说明书第

1 页第 [0016] 段至第 4 页第 [0064] 段, 图 1、3A、4、5。

US 2006/0170398 A1, 2006. 08. 03, 说明书第 1 页第 [0016] 段至第 4 页第 [0064] 段, 图 1、3A、4、5.

JP 特开 2005-348457 A, 2005. 12. 15, 说明书第 4 页第 13 行至第 5 页第 30 行, 第 5 页第 33 行至第 7 页第 7 行、图 1, 2.

US 6208117 B1, 2001. 03. 27, 全文.

审查员 刘勇

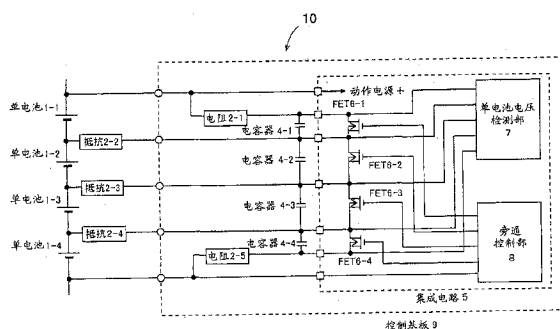
权利要求书1页 说明书4页 附图3页

(54) 发明名称

电池控制器

(57) 摘要

本发明提供一种即使电压检测线短路时安全性也较高的电池控制器。电池控制器(10)具有：单电池电压检测部(7)，其通过电压检测线检测构成电池组的各个单电池(1)的电压；容量调整电路，其用于调整单电池(1)的容量，具有容量调整用电阻(2)、开关元件(6)和控制开关元件(6)的导通截止的旁通控制部(8)。在检测线上串联地插入电阻(2)，电压检测部(7)通过电阻(2)检测单电池(1)的电压，旁通控制部(8)进行控制，以在调整容量时使与调整对象的单电池(1)对应的开关元件(6)成为导通状态，使插入在从调整对象的单电池(1)的正负极导出的各个检测线上的电阻(2)串联连接，而且使该串联连接的电阻(2)与调整对象的单电池并联连接。



1. 一种电池控制器,其具有单电池电压检测部和容量调整部,所述单电池电压检测部通过电压检测线来检测构成电池组的各个单电池的电压,所述容量调整部用于调整所述各个单电池的容量,其具有容量调整用的电阻、开关元件和控制所述开关元件的导通截止的安装于控制基板上的控制部,其特征在于,

所述容量调整用的电阻的全部或者一部分配置在所述控制基板的外部的单电池的近旁,在所述电压检测线上串联地插入所述电阻,所述单电池电压检测部通过所述电阻来检测所述各个单电池的电压,并且所述控制部在所述单电池电压检测部检测电压时,将所述开关元件控制为截止状态,在检测某个单电池的电压同时,对与所述某个单电池不相邻的其他的单电池进行容量调整,在容量调整时使与调整对象的单电池对应的所述开关元件成为导通状态,使插入在从所述调整对象的单电池的正负极导出的各个所述电压检测线上的电阻串联连接,而且使该串联连接的电阻与所述调整对象的单电池并联连接,

在所述单电池电压检测部检测单电池电压时,所述控制部将与电压检测对象的单电池以及该电压检测对象的单电池的上位及下位的单电池对应的开关元件控制为截止状态。

2. 根据权利要求1所述的电池控制器,其特征在于,所述控制部每隔一定时间进行控制以切换所述电压检测对象的单电池。

3. 根据权利要求2所述的电池控制器,其特征在于,所述控制部进行控制,以便不同时对在构成所述电池组的各个单电池的上位和下位之间相邻的单电池的容量进行调整。

4. 根据权利要求3所述的电池控制器,其特征在于,所述控制部每隔一定时间进行控制,以将所述调整对象的单电池从上位或下位侧切换为第奇数个单电池和第偶数个单电池。

5. 根据权利要求4所述的电池控制器,其特征在于,所述单电池电压检测部、所述容量调整部中的所述开关元件和所述控制部收容在集成电路内。

6. 根据权利要求1所述的电池控制器,其特征在于,所述电阻的全部或一部分配置在构成所述电池组的单电池的附近。

7. 根据权利要求6所述的电池控制器,其特征在于,除了与构成所述电池组的各个单电池中的最上位的单电池的正极和最下位的单电池的负极连接的电阻之外的电阻,配置在构成所述电池组的单电池的附近。

8. 根据权利要求1所述的电池控制器,其特征在于,所述电池控制器还具有通过所述电阻与构成所述电池组的各个单电池并联连接的电容器,所述电阻和所述电容器发挥RC滤波器的作用。

9. 根据权利要求8所述的电池控制器,其特征在于,所述电池控制器控制作为混合汽车的电源的电池组。

电池控制器

技术领域

[0001] 本发明涉及一种电池控制器,特别涉及具有单电池电压检测部和容量调整部的电池控制器,所述单电池电压检测部通过电压检测线检测构成电池组的各个单电池的电压,所述容量调整部用于调整各个单电池的容量,其具有容量调整用的电阻、开关元件和控制开关元件的导通截止的控制部。

背景技术

[0002] 以往,作为电池组(组电池)的充电控制系统,使用向电池组的+端子和-端子连接充放电用装置进行控制的充放电控制系统。并且,在近来被实用化的锂离子电池中,使用测定构成电池组的各个单电池的电压、并进行各个单电池的容量调整(获取电池平衡)的电池控制器。需要进行容量调整的理由如下,如果单电池之间的充电状态不同,则作为电池组可以充放电的容量减少,而且寿命变短。如果是镍氢电池,则可以通过使构成电池组的各个单电池处于过充电状态来获取电池平衡,但是在把非水类的有机溶剂作为电解液的锂离子电池中,过充电状态将导致电池的安全问题,所以测定各个单电池的电压的功能、和使单电池之间的充电状态均衡的容量调整功能是必不可缺的。

[0003] 作为这种技术,已经公知的电池控制器(例如日本特开 2005-348457 号公报)具有单电池电压检测电路和容量调整电路,所述单电池电压检测电路通过电压检测线检测构成电池组的各个单电池的电压,所述容量调整部用于调整各个单电池的容量,其具有容量调整用的电阻、开关元件和控制开关元件的导通截止的控制部。

[0004] 图 2 表示其结构示例。该示例是进行 4 个串联的单电池的容量调整的方式,其构成为向单电池 1 连接容量调整用电阻 2 和内置于集成电路 5 中的 FET 6。并且,单电池 1 的电压经由电阻 3、电容器 4 的 RC 滤波器而成为单电池电压检测部 7 的输入。该 RC 滤波器是用于应对噪声的部件,尤其在发动机的火花噪声、逆变噪声(inverter noise)增多的混合车辆等中是必不可缺的部件,根据情况,有时采用特性更加良好的 LC 滤波器。旁通控制部 8 控制 FET 6 的导通截止,进行各个单电池 1 的容量调整。另外,容量调整通过由未图示的上位的控制器接收集成电路的单电池电压数据,向集成电路 5 输出控制指令来进行。

[0005] 但是,在以往的电池控制器中,在电压检测线彼此短路的情况下,有可能流过大电流并导致发热、冒烟、着火等。作为其解决对策,有在电压检测线的单电池侧插入熔断器的方法,但是由于需要向全部电压检测线插入熔断器,所以具有导致成本升高的缺点。并且,在上述日本特开 2005-348457 号公报的技术中,将单电池电压检测电路和除了容量调整用电阻之外的容量调整电路的构成元件集成在集成电路中,实现了小型化,但是具有集成电路的端子数量较多的问题。如果集成电路的端子数量增多,则其封装增大,所以导致成本升高。

发明内容

[0006] 本发明就是鉴于上述情况而提出的,其目的在于,提供一种电池控制器,其不会增

加成本,即使电压检测线短路时,安全性也较高。

[0007] 为了解决上述问题,本发明的电池控制器具有单电池电压检测部和容量调整部,所述单电池电压检测部通过电压检测线来检测构成电池组的各个单电池的电压,所述容量调整部用于调整所述各个单电池的容量,其具有容量调整用的电阻、开关元件和控制所述开关元件的导通截止的控制部,该电池控制器的特征在于,在所述电压检测线上串联地插入所述电阻,所述单电池电压检测部通过所述电阻来检测所述各个单电池的电压,并且所述控制部进行控制,以便在调整容量时使与调整对象的单电池对应的所述开关元件成为导通状态,使插入在从所述调整对象的单电池的正负极导出的各个所述电压检测线上的电阻串联连接,而且使该串联连接的电阻与所述调整对象的单电池并联连接。

[0008] 在本发明中,在电压检测线上串联地插入容量调整用电阻,各个单电池的正负极经由电压检测线连接到单电池电压检测部和开关元件等的控制电路,所以即使电压检测线彼此短路,也能够限制流过的电流,可以提高电池控制器的安全性,并且也可以将在本来用于各个单电池的容量调整的电阻用作安全对策用,所以能够防止成本上升。尤其在将单电池电压检测部和容量调整部中的开关元件和控制部收容在集成电路内的方式中,可以共用于连接到单电池电压检测部的电压检测端子、和开关元件例如 FET 的漏极、源极等向容量调整用电阻的通电端子,可以减少端子数量,降低集成电路的成本。

[0009] 在本发明中,在单电池电压检测部检测单电池电压时,如果控制部将与电压检测对象的单电池以及该电压检测对象的单电池的上位及下位的单电池对应的开关元件控制为截止状态,则在检测单电池电压时不会流过旁通电流,所以不会出现由容量调整用电阻引起的电压下降,可以准确测定单电池电压。并且,如果控制部每隔一定时间进行控制以切换电压检测对象的单电池,则可以利用例如振荡电路等简单电路实现只在检测单电池电压时停止容量调整用电阻的旁通放电,并检测单电池电压的动作。另外,如果控制部进行控制,以便不同时对在构成电池组的各个单电池的上位和下位之间相邻的单电池的容量进行调整,则可以正常进行旁通电流的通电。即,假定同时进行相邻的单电池的旁通放电,则电流不会流向与共用的电压检测线连接的容量调整用电阻,不会产生电压下降,导致大于假定情况的旁通电流通电,使得单电池的容量调整动作不能正常发挥作用。此时,为了使控制变简单,控制部可以每隔一定时间进行控制,以将容量调整对象的单电池从上位或下位侧切换为第奇数个单电池和第偶数个单电池。并且,如上所述,优选单电池电压检测部和容量调整部中的开关元件和控制部收容在集成电路内。在该方式中,更优选电阻的全部或部分配置在构成电池组的单电池的附近。此时,也可以将除了与构成电池组的各个单电池中的最上位的单电池的正极和最下位的单电池的负极连接的电阻之外的电阻,配置在构成电池组的单电池的附近。并且,优选具有通过电阻与构成电池组的各个单电池并联连接的电容器,电阻和电容器发挥 RC 滤波器的作用。这种控制器可以避免噪声的影响,适合控制成为混合汽车的电源的电池组。

[0010] 根据本发明,在电压检测线上串联地插入容量调整用电阻,各个单电池的正负极经由电压检测线连接到单电池电压检测部和开关元件等的控制电路,所以即使电压检测线彼此短路,也能够限制流过的电流,可以提高电池控制器的安全性,并且也可以将在本来用于各个单电池的容量调整的电阻用作安全对策用,所以可以获得能够防止成本上升的效果。

附图说明

[0011] 图 1 是可以适用本发明的实施方式的电池控制器的方框电路图。

[0012] 图 2 是以往的电池控制器的方框电路图。

[0013] 图 3 是表示实施方式的电池控制器的动作顺序的时序图。

[0014] 图 4 是表示实施方式的电池控制器的其他动作顺序的时序图。

具体实施方式

[0015] 以下,参照附图说明本发明涉及的电池控制器的实施方式。

[0016] (结构)

[0017] 如图 1 所示,本实施方式的电池控制器 10 具有:单电池电压检测部 7,其通过电压检测线检测构成电池组的各个单电池 1-1、1-2、1-3、1-4 的电压;容量调整电路(容量调整部),其用于调整各个单电池 1 的容量,具有容量调整用电阻 2-1、2-2、2-3、2-4、2-5、作为使流向容量调整用电阻 2 的旁通电流通电的开关元件的 FET 6-1、6-2、6-3、6-4、和作为控制 FET 6 的导通截止的控制部的旁通控制部 8。

[0018] 单电池电压检测部 7 和旁通控制部 8 及 FET 6(除容量调整用电阻 2 之外的容量调整电路),被收容在集成电路 5 内。集成电路 5 安装在作为电池控制器 10 的主体的控制基板 9 上。

[0019] 在本实施方式中,电池组采用 4 个串联连接的单电池 1,从单电池 1 的最上位和最下位导出的电压检测线与安装在控制基板 9 上的集成电路 5 的端子连接,并成为集成电路 5 的动作电源,但是集成电路 5 的动作电源也可以从电池组以外的外部(例如控制电池控制器的上位的控制器侧)提供。

[0020] 容量调整用电阻 2 串联地插入到电压检测线上。即,从单电池 1 的正负极导出的电压检测线分别通过容量调整用电阻 2 连接到集成电路 5 的端子,在集成电路 5 的内部从端子连接到单电池电压检测部 7,并且连接到 FET 6 的漏极(通过容量调整用电阻 2 从正极导出的电压检测线)或源极(通过容量调整用电阻 2 从负极导出的电压检测线)。FET 6 的栅极连接到旁通控制部 8,由旁通控制部 8 控制 FET 6 的导通、截止。

[0021] 在容量调整用电阻 2 连接的端子之间并联连接着电容器 4-1、4-2、4-3、4-4,电容器 4 与容量调整用电阻 2 一起形成针对单电池电压检测部 7 的 RC 滤波器。并且,在以往的电池控制器中,插入了 RC 滤波器以削减对单电池电压检测部的噪声(参照图 2),但在本实施方式中,容量调整用电阻 2 兼作为 RC 滤波器 R,所以只要选定合适的 C 的容量,则可以获得与以往相同的频率特性。另外,在本实施方式中,容量调整用电阻 2-1、2-5 安装在控制基板 9 上,容量调整用电阻 2-2、2-3、2-4 配置在单电池 1 的附近,并连接到控制基板 9。

[0022] (动作)

[0023] 下面,说明本实施方式的电池控制器 10 的动作。另外,控制主体也可以是安装在集成电路 5 内的未图示的 CPU,还可以是由上位的控制器来进行控制。

[0024] 首先,在单电池电压检测部 7 检测单电池电压时,旁通控制部 8 将与电压检测对象的单电池 1、以及该电压检测对象的单电池 1 的上位及下位的单电池对应的 FET 6 控制为截止状态。这是为了使流向容量调整用电阻 2 的旁通电流截止,使单电池电压检测部 7 在不

存在因旁通电流导致的电压下降的状态下准确地检测电压。每隔一定时间对单电池 1-1、1-2、1-3、1-4 按顺序重复该动作,由此可以在将旁通电流截止的状态下定期地准确检测单电池电压。

[0025] 并且,电压检测只要以合适的时间间隔实施即可,所以通过在不进行电压检测的时间内进行各个单电池 1 的容量调整,可以实施电池平衡动作。旁通控制部 8 在调整容量时进行控制,以使与容量调整对象的单电池 1 对应的 FET 6 成为导通状态,使插入在从调整对象的单电池 1 的正负极导出的各个电压检测线上的容量调整用电阻 2 串联连接,而且使该串联连接的容量调整用电阻与容量调整对象的单电池 1 并联连接。

[0026] 图 3 表示此时的各部分的动作顺序。在图 3 中,如果在记载为旁通控制的时间中进行使 FET 6 成为导通状态(不需要容量调整时保持为截止状态)的控制,则可以一面进行电压检测动作一面进行各个单电池 1 的容量调整动作。

[0027] 为了进行控制以便不同时对在各个单电池 1 的上位和下位之间相邻的单电池的容量进行调整,只要在控制侧进行控制以使相邻的单电池 1 的旁通不同时导通即可。或者,也可以进行控制以便每隔一定时间将容量调整对象的单电池从上位或下位侧切换为第奇数个和第偶数个单电池。图 4 表示该情况时的各部分的动作顺序。在该示例中,每当进行全部单电池 1 的电压检测动作时,进行控制将旁通控制对象切换为第奇数个和第偶数个的单电池。

[0028] (效果等)

[0029] 下面说明本实施方式的电池控制器 10 的效果。

[0030] 在本实施方式的电池控制器 10 中,在电压检测线上串联地插入容量调整用电阻 2,各个单电池 1 的正负极经由电压检测线连接到集成电路 5,所以即使电压检测线彼此短路,也能够限制流过的电流,可以提高电池控制器 10 的安全性,并且也可以将本来用于各个单电池 1 的容量调整的电阻用作安全对策用,所以能够防止成本上升。

[0031] 并且,在本实施方式的电池控制器 10 中,在控制基板 9 外部的单电池 1 的附近配置有容量调整用电阻 2-2、2-3、2-4。因此,在产生电压检测线之间的短路时,可以利用电阻限制电流,可以防止发展到冒烟和着火等状态。另外,由于利用两个容量调整用电阻进行对单电池 1 的容量调整,所以能够抑制各个容量调整用电阻 2 的发热。并且,比较图 1 和图 2 可知,能够减少包括容量调整用电阻 2 在内的电阻的数量。

[0032] 并且,由于将单电池电压检测部 7、旁通控制部 8 和 FET 6 收容在集成电路 5 内,所以能够共用用于连接到单电池电压检测电路的端子、和 FET6 的漏极、源极等向容量调整用电阻 2 的通电端子,可以减少端子数量,降低集成电路的成本。在图 2 所示的以往示例中,端子数量为 9 个,但在本实施方式中,如图 1 所示为 7 个。

[0033] 另外,在本实施方式中,示出了将容量调整用电阻 2-1、2-5 安装在控制基板 9 上的示例,但本发明不限于此,也可以将容量调整用电阻 2-1、2-5 与容量调整用电阻 2-2、2-3、2-4 相同地配置在控制基板 9 外部的单电池 1 的附近。

[0034] (产业上的可利用性)

[0035] 本发明提供不会提高成本、即使电压检测线短路时安全性也较高的电池控制器,所以有助于电池控制器的制造及销售,具有产业上的可利用性。

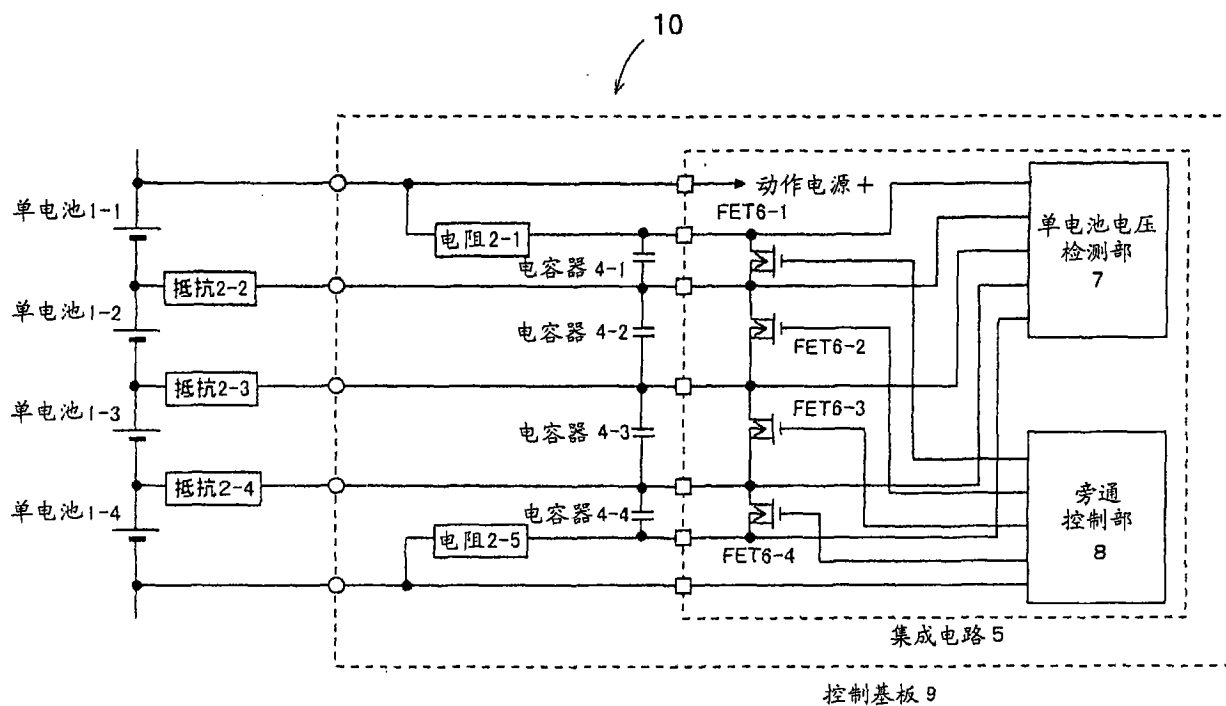


图 1

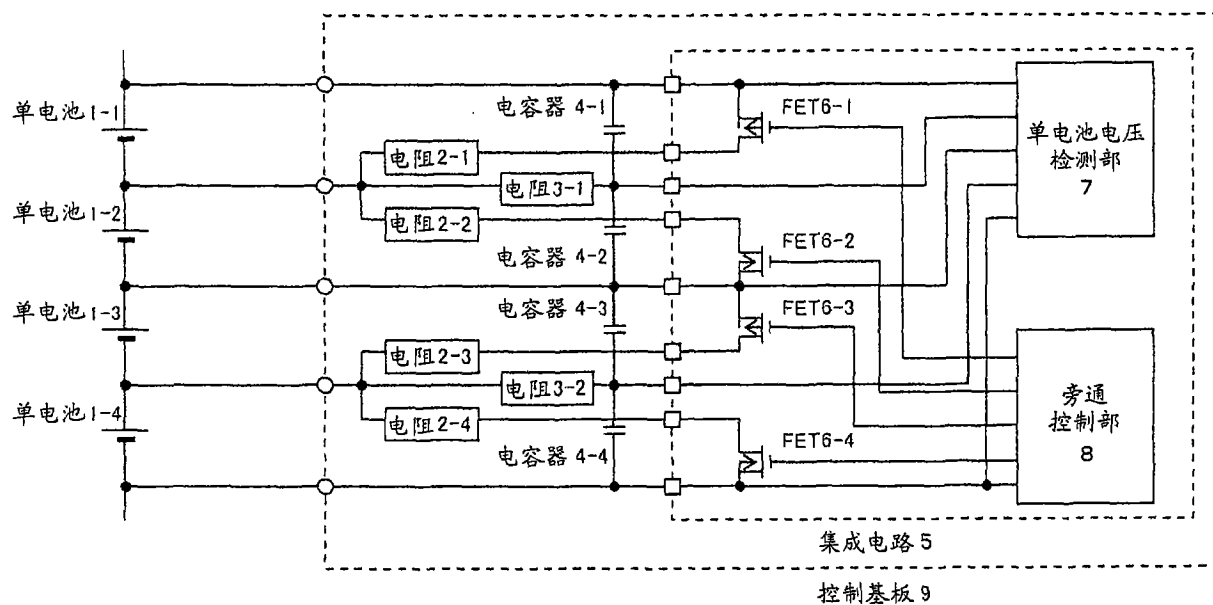


图 2

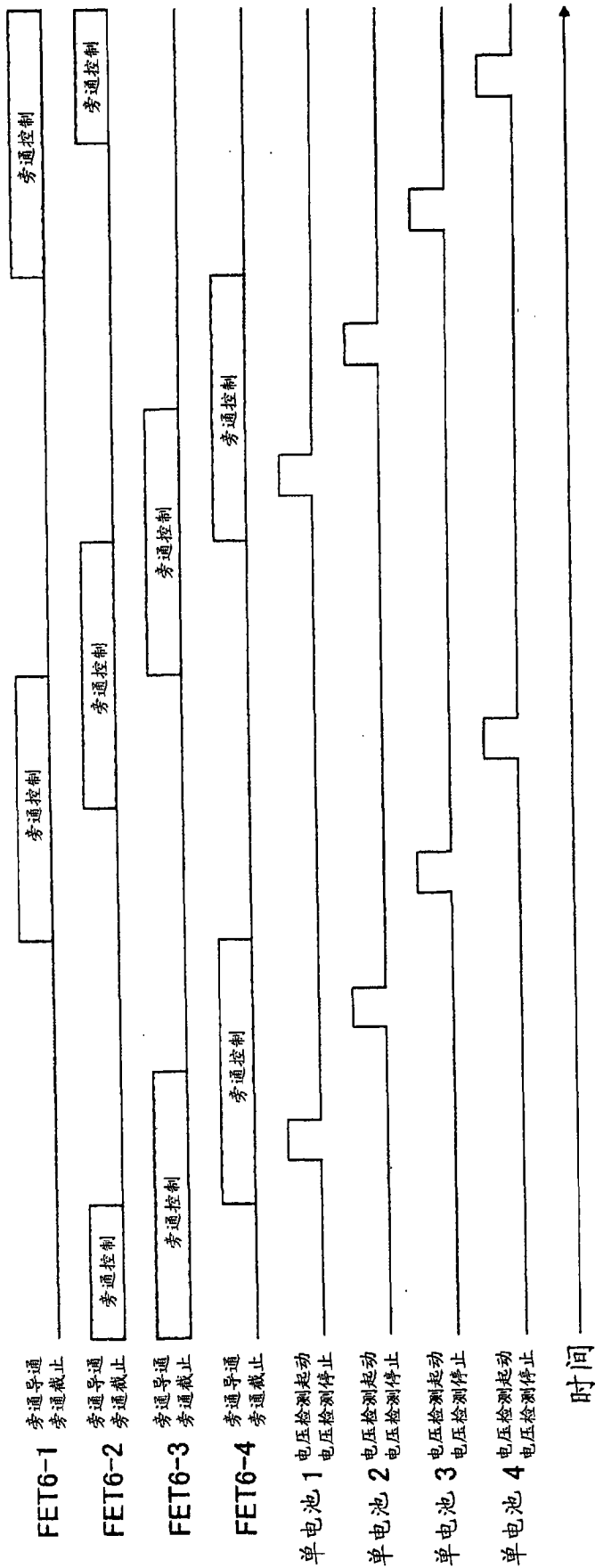
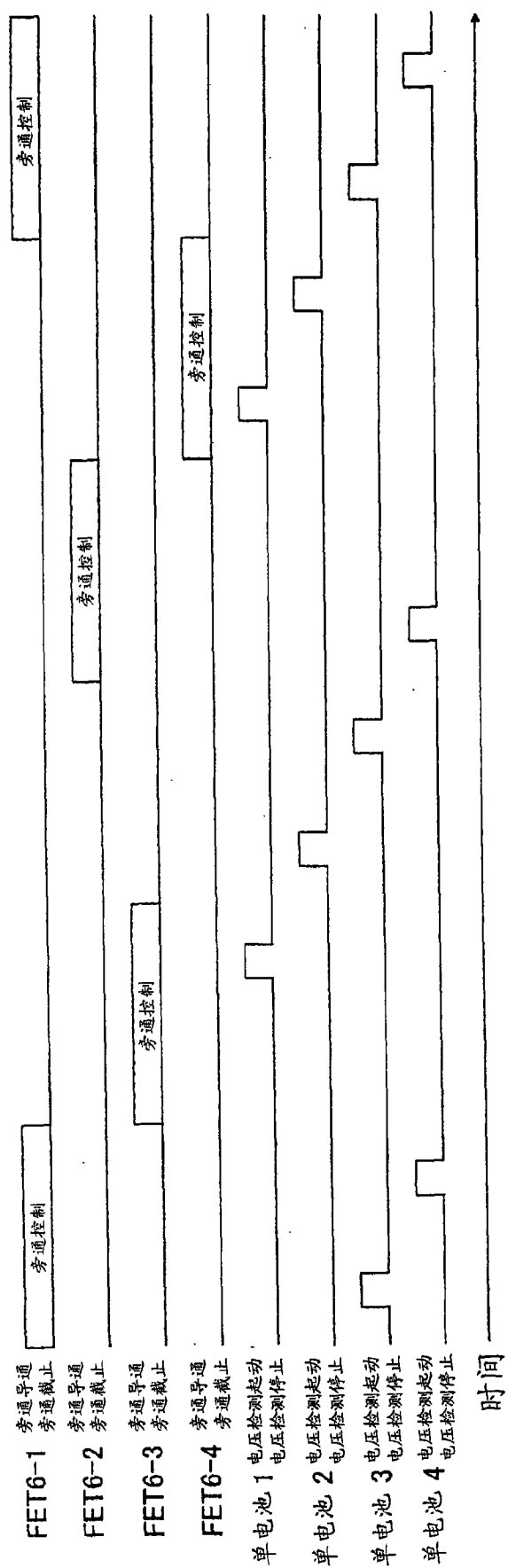


图 3

4
