



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102403758 A

(43) 申请公布日 2012.04.04

(21) 申请号 201110263803.2

(22) 申请日 2011.09.07

(30) 优先权数据

2010-201123 2010.09.08 JP

(71) 申请人 精工电子有限公司

地址 日本千叶县

(72) 发明人 樱井敦司 小池智幸 佐野和亮

前谷文彦

(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 李辉 黄纶伟

(51) Int. Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

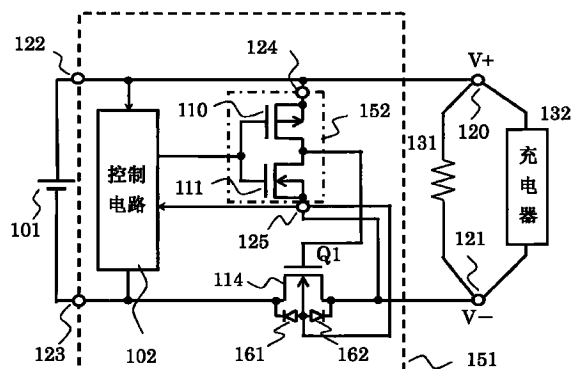
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 2 页

(54) 发明名称

充放电控制电路以及电池装置

(57) 摘要

本发明提供充放电控制电路以及电池装置，在利用 1 个双向导通型场效应晶体管控制二次电池的充放电的充放电保护电路中，该电池装置具备减少所使用的元件并缩小布局面积的充放电控制电路。构成为具备开关电路，该开关电路根据控制二次电池充放电的控制电路的输出来控制双向导通型场效应晶体管的栅极，将第一端子与双向导通型场效应晶体管的背栅极连接。



1. 一种充放电控制电路,其利用一个双向导通型场效应晶体管来控制二次电池的充放电,该充放电控制电路的特征在于,具备:

控制电路,其与上述二次电池的两端连接,监视上述二次电池的电压;

开关电路,其具有第一端子和第二端子,根据上述控制电路的输出来控制双向导通型场效应晶体管的栅极,

上述第一端子与上述双向导通型场效应晶体管的背栅极连接。

2. 根据权利要求 1 所述的充放电控制电路,其特征在于,

上述开关电路由 P 沟道 MOS 晶体管和 N 沟道 MOS 晶体管构成,该 P 沟道 MOS 晶体管的栅极与上述控制电路的输出端连接、漏极与上述双向导通型场效应晶体管的栅极连接、源极与上述第二端子连接,该 N 沟道 MOS 晶体管的栅极与上述控制电路的输出端连接、漏极与上述双向导通型场效应晶体管的栅极连接、源极与上述第一端子连接,

上述第一端子与上述双向导通型场效应晶体管的背栅极连接。

3. 根据权利要求 2 所述的充放电控制电路,其特征在于,

关于上述控制电路,负极电源端子与上述第一端子连接。

4. 根据权利要求 1 所述的充放电控制电路,其特征在于,

上述开关电路由 P 沟道 MOS 晶体管和 N 沟道 MOS 晶体管构成,该 P 沟道 MOS 晶体管的栅极与上述控制电路的输出端连接、漏极与上述双向导通型场效应晶体管的栅极连接、源极与上述第一端子连接,该 N 沟道 MOS 晶体管的栅极与上述控制电路的输出端连接、漏极与上述双向导通型场效应晶体管的栅极连接、源极与上述第二端子连接,

上述第一端子与上述双向导通型场效应晶体管的背栅极连接。

5. 根据权利要求 4 所述的充放电控制电路,其特征在于,

关于上述控制电路,正极电源端子与上述第一端子连接。

6. 一种电池装置,其具备:

能够充放电的二次电池;

一个双向导通型场效应晶体管,其是设置在上述二次电池的充电路径上的充放电控制开关;

权利要求 1~5 中任意一项所述的充放电控制电路,其监视上述二次电池的电压,对上述充放电控制开关进行开闭,由此控制上述二次电池的充放电。

充放电控制电路以及电池装置

技术领域

[0001] 本发明涉及检测二次电池的电压及异常的充放电控制电路以及电池装置,尤其涉及可利用 1 个充放电控制 MOSFET 进行控制的充放电控制电路以及电池装置。

背景技术

[0002] 图 3 示出了现有的具备充放电控制电路的电池装置的电路图。现有的具备充放电控制电路的电池装置在 2 次电池 101 的负极侧串联连接可双向通电 / 断电的增强型 N 沟道 MOSFET 306。端子 120 以及 121 与充电电路或者负载连接,通过该端子向 2 次电池 101 供给或者放出充放电电流。控制电路 102 检测 2 次电池 101 以及增强型 N 沟道 MOSFET 306 的电压,并根据其值来控制开关 301、304、305 的接通、断开。关于增强型 N 沟道 MOSFET 306,当栅极端子的电位为正的阈值电压以上时,在漏极端子与源极端子之间可双向通电,当栅极端子的电位小于阈值电压时,漏极端子与源极端子之间为断开状态。

[0003] 对充电禁止状态进行说明。当充电器连接于端子 120、121 之间时,增强型 N 沟道 MOSFET 306 的漏极端子 - 源极端子间的电压 V_{ds} 为正值。控制电路 102 检测到 V_{ds} 为正的情况,接通开关 301,断开开关 305、304。由此,增强型 N 沟道 MOSFET 306 的栅极端子为比源极端子高出 2 次电池 101 的电压量的电压,增强型 N 沟道 MOSFET 306 成为通电状态。

[0004] 当对 2 次电池 101 充电到电池电压到达设定上限值时,控制电路 102 断开开关 301,接通开关 305、304。这样,增强型 N 沟道 MOSFET 306 的栅极端子与源极端子成为同电位,增强型 N 沟道 MOSFET 306 成为断开状态。其结果是,充电电流被截断,防止 2 次电池 101 过充电。另外此时,二极管 302 为反向偏置,防止了电流通过开关 304 以及开关 305 而流入。

[0005] 当充电电流被截断时,不再存在因内阻引起的电压降,所以 2 次电池 101 的电压降低。为了防止因该电压降低而再次开始充电,可在充电禁止之后保持充电禁止状态,直至 2 次电池 101 进行了一定程度的放电从而电压成为设定值以下。当在充电禁止状态下在端子 120、121 之间连接负载时, V_{ds} 从正切换为负。在 V_{ds} 为负的情况下,控制电路 102 放电,在为正的情况下,控制电路 102 可控制开关 301、304、305,以切断充电电流。

[0006] 在上述说明中,当充电停止时开关 304、305 都被接通。不过,即使开关 304 被断开,也同样能够停止充电。因为不管开关 304 被接通还是断开,开关 305 都被接通,所以栅极端子与源极端子成为同电位,增强型 N 沟道 MOSFET 306 成为断开状态。另外,还利用二极管 302 来截断通过开关 304、305 流入的电流。

[0007] 而在上面说明的充电时以及后面叙述的放电时,开关 304、305 都断开。因此在充电停止时开关 304、305 都接通,如后面所说明的那样,如果在放电停止时开关 304、305 都接通,则 2 个开关始终同时接通或者断开。因此,不需要独立控制开关 304、305,可简单地构成控制电路。

[0008] 接着对放电禁止状态进行说明。当负载连接于端子 120、121 之间时,增强型 N 沟道 MOSFET 306 的漏极端子 - 源极端子之间的电压 V_{ds} 为负值。控制电路 102 检测到 V_{ds} 为

负的情况,接通开关 301,断开开关 304、305。由此,增强型 N 沟道 MOSFET 306 的栅极端子为比漏极端子高出 2 次电池 101 的电压量的电压,增强型 N 沟道 MOSFET 306 成为通电状态。

[0009] 当 2 次电池 101 的放电进行到电池电压到达设定下限值时,控制电路 102 断开开关 301,接通开关 304、305。这样,增强型 N 沟道 MOSFET 306 的栅极端子与漏极端子成为同电位,增强型 N 沟道 MOSFET 306 成为断开状态。其结果是,放电电流被截断,防止 2 次电池 101 过放电。另外,在此时,二极管 303 为反向偏置,防止了电流通过开关 304 以及开关 305 而流入。

[0010] 当截断放电电流时,不再存在因内阻引起的电压降,所以 2 次电池 101 的电压上升。为了防止因该电压上升而再次开始放电,可在放电禁止之后保持放电禁止状态,直至 2 次电池 101 进行了一定程度的充电而使电压成为设定值以上。当在放电禁止状态下充电电路被连接于端子 120、121 之间时, V_{ds} 从负切换为正。在 V_{ds} 为正的情况下,控制电路 102 充电,在为负的情况下,控制电路 102 可控制开关 301、304、305,以截断放电电流。

[0011] 在上述说明中,当放电停止时开关 304、305 都接通。不过,即使开关 305 断开,也同样能够停止放电。因为不管开关 305 接通还是断开,开关 304 都接通,所以栅极端子与漏极端子成为同电位,增强型 N 沟道 MOSFET 306 成为断开状态。另外还利用二极管 303 来截断通过开关 305、304 流入的电流。

[0012] 在放电停止时,如果开关 304、305 都接通,则如前面说明的那样,2 个开关始终同时接通或者断开。因此不需要独立控制开关 304、305,可简单地构成控制电路 102。

[0013] 在增强型 N 沟道 MOSFET 306 中形成有内置的二极管 321、322。但是,这些二极管是反向地串联连接的,不会导通,对上面说明的保护动作没有影响。

[0014] 增强型 N 沟道 MOSFET 306 可以是横型构造也可以是纵型构造。如果为横型构造,则可利用 1 个 IC 容易地构成增强型 N 沟道 MOSFET 306 和控制电路 102。因此,能够利用 1 个 IC 来构成以往由 1 个 IC 和 2 个开关构成的过充电 / 过放电保护电路,所以能够实现小型化、低成本化。另一方面,如果为纵型构造,则与横型构造相比,能够实现低损失化(例如,参照专利文献 1)。

[0015] 【专利文献 1】日本特开 2000-102182 号公报(图 9)

[0016] 但是,在现有技术中,存在元件数多、布局面积大的课题。

发明内容

[0017] 本发明是为了解决以上这样的课题而作出的,提供能够减小布局面积的充放电控制电路以及电池装置。

[0018] 为了解决现有的课题,本发明的具备充放电控制电路的电池装置为以下这样的结构。

[0019] 一种充放电控制电路,利用一个双向导通型场效应晶体管来控制二次电池的充放电,该充放电控制电路的特征在于,具备:控制电路,其连接上述二次电池的两端,监视上述二次电池的电压;开关电路,其具有第一端子和第二端子,根据上述控制电路的输出来控制双向导通型场效应晶体管的栅极,上述第一端子与上述双向导通型场效应晶体管的背栅极连接。

[0020] 根据本发明的具备充放电控制电路的电池装置,通过减少所使用的元件,能够缩

小布局面积。

附图说明

[0021] 图 1 是第一实施方式的具备充放电控制电路的电池装置的电路图。

[0022] 图 2 是第二实施方式的具备充放电控制电路的电池装置的电路图。

[0023] 图 3 是现有的具备充放电控制电路的电池装置的电路图。

[0024] 符号说明

[0025] 101 二次电池

[0026] 102 控制电路

[0027] 151、251 充放电控制电路

[0028] 152、252 开关电路

[0029] 114、214 双向导通型场效应晶体管

[0030] 120、121 外部端子

[0031] 122 正极电源端子

[0032] 123 负极电源端子

[0033] 124、125 端子

[0034] 131 负载

[0035] 132 充电器

[0036] 161、162、261、262、321、322 寄生二极管

[0037] 302、303 二极管

具体实施方式

[0038] 参照附图来说明用于实施本发明的方式。

[0039] 图 1 是第一实施方式的具备充放电控制电路 151 的电池装置的电路图。

[0040] 本实施方式的具备充放电控制电路 151 的电池装置具有：二次电池 101、控制电路 102、双向导通型场效应晶体管 114、连接充电器 132 或负载 131 的外部端子 120 以及 121、PMOS 晶体管 110 和 NMOS 晶体管 111。由 PMOS 晶体管 110、NMOS 晶体管 111、端子 124（第二端子）和端子 125（第一端子）构成开关电路 152。

[0041] 二次电池 101 的两端与正极电源端子 122 和负极电源端子 123 连接。控制电路 102 与正极电源端子 122 连接作为正极电源，且与端子 125 连接作为负极电源，控制电路 102 的输出与 PMOS 晶体管 110 的栅极和 NMOS 晶体管 111 的栅极连接。PMOS 晶体管 110 中，源极经由端子 124 与正极电源端子 122 以及外部端子 120 连接，漏极与 NMOS 晶体管 111 的漏极连接。NMOS 晶体管 111 中，源极以及背栅极（back gate）经由端子 125 与双向导通型场效应晶体管 114 的背栅极连接，漏极与双向导通型场效应晶体管 114 的栅极极连接。双向导通型场效应晶体管 114 中，漏极与负极电源端子 123 连接，源极与外部端子 121 连接。

[0042] 接着，说明本实施方式的具备充放电控制电路 151 的电池装置的动作。

[0043] 当充电器 132 与外部端子 120、121 连接、且控制电路 102 检测到二次电池 101 为可充放电状态时，控制电路 102 输出低电平（Low），使 PMOS 晶体管 110 接通、NMOS 晶体管 111 断开。这样，双向导通型场效应晶体管 114 的栅电极与正极电源端子 122 连接，双向导

通型场效应晶体管 114 成为接通状态。这样来进行充放电。这里,因为控制电路 102 的负极电源与端子 125 连接,所以可将负极电源端子 123 以及外部端子 121 中低电压的一方的电压作为低电平而输出。

[0044] 当充电器 132 与外部端子 120、121 连接、且控制电路 102 检测到二次电池 101 为充电禁止状态时,控制电路 102 输出高电平 (High),使 PMOS 晶体管 110 断开、NMOS 晶体管 111 接通。这样,双向导通型场效应晶体管 114 的栅极经由寄生二极管 162、端子 125、NMOS 晶体管 111 被下拉到外部端子 121,双向导通型场效应晶体管 114 成为断开状态。这样,充电电流被截断,防止二次电池 101 过充电。

[0045] 当负载 131 与外部端子 120、121 连接、且控制电路 102 检测到二次电池 101 成为放电禁止状态时,控制电路 102 输出高电平,使 PMOS 晶体管 110 断开、NMOS 晶体管 111 接通。这样,双向导通型场效应晶体管 114 的栅极经由寄生二极管 161、端子 125、NMOS 晶体管 111 被下拉到负极电源端子 123,双向导通型场效应晶体管 114 成为断开状态。这样,放电电流被截断,防止二次电池 101 过放电。

[0046] 此外,双向导通型场效应晶体管 114 也可以是外置的部件,并与充放电控制电路 151 连接。

[0047] 如以上所说明的那样,根据本实施方式的具备充放电控制电路 151 的电池装置,能够利用所使用的元件较少的结构,在二次电池 101 为充电禁止状态时截断充电电流,在成为放电禁止状态时截断放电电流。

[0048] 实施例 2

[0049] 图 2 是第二实施方式的具备充放电控制电路 251 的电池装置的电路图。

[0050] 第二实施方式的具备充放电控制电路 251 的电池装置具有:二次电池 101、控制电路 102、双向导通型场效应晶体管 214、连接充电器 132 或负载 131 的外部端子 120 以及 121、PMOS 晶体管 210 和 NMOS 晶体管 211。由 PMOS 晶体管 210、NMOS 晶体管 211、端子 124 (第二端子) 和端子 125 (第一端子) 构成开关电路 252。

[0051] 二次电池 101 的两端与正极电源端子 122 和负极电源端子 123 连接。控制电路 102 与端子 125 连接作为正极电源,且与负极电源端子 123 连接作为负极电源,控制电路 102 的输出与 PMOS 晶体管 210 的栅极和 NMOS 晶体管 211 的栅极连接。PMOS 晶体管 210 中,源极以及背栅经由端子 125 与双向导通型场效应晶体管 214 的背栅连接,漏极与 NMOS 晶体管 211 的漏极连接。NMOS 晶体管 211 中,源极经由端子 124 与负极电源端子 123 以及外部端子 121 连接,漏极与双向导通型场效应晶体管 214 的栅极连接。双向导通型场效应晶体管 214 中,漏极与正极电源端子 122 连接,源极与外部端子 120 连接。

[0052] 接着,说明第二实施方式的具备充放电控制电路 251 的电池装置的动作。

[0053] 当充电器 132 与外部端子 120、121 连接、且控制电路 102 检测到二次电池 101 为可充放电状态时,控制电路 102 输出高电平,使 PMOS 晶体管 210 断开、NMOS 晶体管 211 接通。这样,双向导通型场效应晶体管 214 的栅电极与负极电源端子 123 连接,双向导通型场效应晶体管 214 成为接通状态。这样来进行充放电。这里,因为控制电路 102 的正极电源与端子 125 连接,所以可将正极电源端子 122 以及外部端子 120 中高电压一方的电压作为高电平而输出。

[0054] 当充电器 132 与外部端子 120、121 连接、且控制电路 102 检测到二次电池 101 为

充电禁止状态时,控制电路 102 输出低电平,使 PMOS 晶体管 210 接通、NMOS 晶体管 211 断开。这样,双向导通型场效应晶体管 214 的栅极经由寄生二极管 262、端子 125、PMOS 晶体管 210 被上拉到外部端子 120,双向导通型场效应晶体管 214 成为断开状态。这样,充电电流被截断,防止二次电池 101 过充电。

[0055] 当负载 131 与外部端子 120、121 连接、且控制电路 102 检测到二次电池 101 为放电禁止状态时,控制电路 102 输出低电平,使 PMOS 晶体管 210 接通、NMOS 晶体管 211 断开。这样,双向导通型场效应晶体管 214 的栅极经由寄生二极管 261、端子 125、PMOS 晶体管 210 被上拉到正极电源端子 122,双向导通型场效应晶体管 214 成为断开状态。这样,放电电流被截断,防止二次电池 101 过放电。

[0056] 此外,双向导通型场效应晶体管 214 也可以是外置的部件,且与充放电控制电路 251 连接。

[0057] 如以上所说明的那样,根据第二实施方式的具备充放电控制电路 251 的电池装置,能够利用所使用的元件较少的结构,在二次电池 101 为充电禁止状态时截断充电电流,在成为放电禁止状态时截断放电电流。

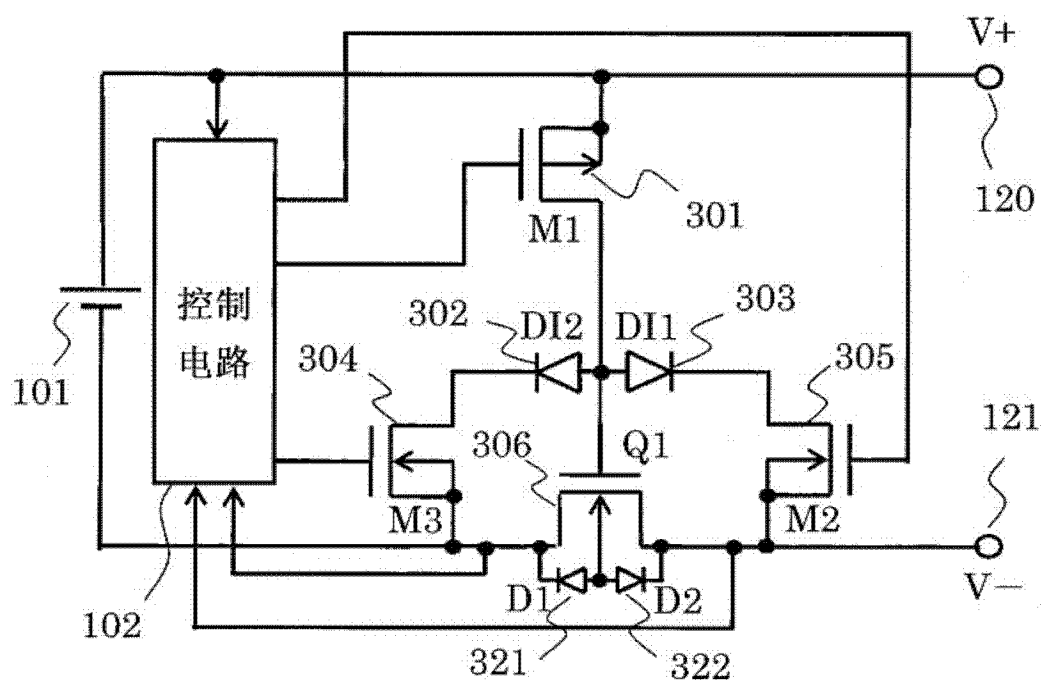


图 3