



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105531902 A

(43) 申请公布日 2016. 04. 27

(21) 申请号 201480049648. 6

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2014. 04. 15

H02J 7/00(2006. 01)

H02H 7/18(2006. 01)

(30) 优先权数据

2013-187633 2013. 09. 10 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2016. 03. 09

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2014/060749 2014. 04. 15

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/037266 JA 2015. 03. 19

(71) 申请人 株式会社东芝

地址 日本东京都

(72) 发明人 黑田和人 小杉伸一郎 关野正宏

野泽滋 行田稔 佐伯洋介

神户冬树

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 徐冰冰 刘杰

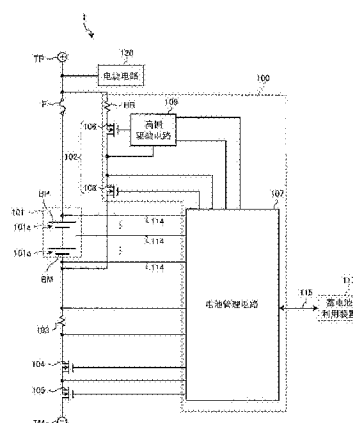
权利要求书2页 说明书10页 附图6页

(54) 发明名称

过充电保护装置

(57) 摘要

实施方式的过充电保护装置具备开关部和控制部。开关部将串联连接的多个开关元件与熔断器以及蓄电池并联连接,该熔断器连接于蓄电池与对该蓄电池充电的充电部之间。控制部检测蓄电池的输出电压,并且,在该检测到的输出电压超过规定的过充电检测用电压的情况下,使多个开关元件接通而使蓄电池的正极端子与负极端子之间短路。



1. 一种过充电保护装置,具备:

开关部,将串联连接的多个开关元件与熔断器以及蓄电池并联连接,该熔断器连接在上述蓄电池与对该蓄电池充电的充电部之间;以及

控制部,检测上述蓄电池的输出电压,并且在该检测到的输出电压超过规定的过充电检测用电压的情况下,使上述多个开关元件接通而使上述蓄电池的正极端子与负极端子之间短路。

2. 如权利要求1所述的过充电保护装置,其中,

具备在相邻的上述开关元件间与基准电源之间串联连接的多个分压电阻,

上述控制部检测由上述基准电源施加了基准电压的上述多个分压电阻间的监控电压,并且基于检测到的上述监控电压来检测上述开关元件的故障。

3. 如权利要求2所述的过充电保护装置,其中,

在上述多个开关元件被指示断开时所检测到的上述监控电压比基于上述基准电压的第一短路故障检测用电压高的情况下,上述控制部检测为与上述蓄电池的高电位侧连接的上述开关元件的短路故障。

4. 如权利要求2所述的过充电保护装置,其中,

在上述多个开关元件被指示断开时所检测到的上述监控电压比基于由上述多个分压电阻分压的上述基准电压的第二短路故障检测用电压低的情况下,上述控制部检测为与上述蓄电池的低电位侧连接的上述开关元件的短路故障。

5. 如权利要求2所述的过充电保护装置,其中,

在与上述蓄电池的高电位侧连接的上述开关元件被指示断开并且与上述蓄电池的低电位侧连接的上述开关元件被指示接通时所检测到的上述监控电压比基于由上述多个分压电阻分压的上述基准电压的第一开路故障检测用电压高的情况下,上述控制部检测为与上述蓄电池的低电位侧连接的上述开关元件的开路故障。

6. 如权利要求2所述的过充电保护装置,其中,

在与上述蓄电池的高电位侧连接的上述开关元件被指示接通并且与上述蓄电池的低电位侧连接的上述开关元件被指示断开时所检测到的上述监控电压比基于上述基准电压的第二开路故障检测用电压低的情况下,上述控制部检测为与上述蓄电池的高电位侧连接的上述开关元件的开路故障。

7. 如权利要求6所述的过充电保护装置,其中,

该过充电保护装置具备在与上述蓄电池的高电位侧连接的上述开关元件和控制电源之间并联连接的控制用开关元件以及电容器,该控制电源能够使与上述蓄电池的高电位侧连接的该开关元件接通并且与上述基准电源为相同电位,

在与上述蓄电池的低电位侧连接的上述开关元件被指示断开后,在与上述蓄电池的高电位侧连接的上述开关元件被指示接通开始直至上述电容器成为饱和状态为止,上述控制部检测上述监控电压。

8. 如权利要求1所述的过充电保护装置,其中,

在所检测到的上述输出电压超过上述规定的过充电检测用电压的情况下,在使上述多个开关元件接通开始经过规定时间后,上述控制部使上述多个开关元件断开。

9. 如权利要求1所述的过充电保护装置,其中,

该过充电保护装置具备布线基板,该布线基板具有由与上述多个开关元件串联连接的布线图案形成的电流限制电阻。

10.如权利要求9所述的过充电保护装置,其中,

上述布线基板具有以覆盖上述电流限制电阻的方式设置的接地层。

11.如权利要求9所述的过充电保护装置,其中,

上述电流限制电阻由以相互抵消通过流动电流而产生的磁场的方式层叠的多个布线图案构成。

12.如权利要求11所述的过充电保护装置,其中,

上述电流限制电阻由通过相邻地层叠的相同的上述布线图案形成的布线图案对构成,

构成上述布线图案对的两个上述布线图案通过向相反方向流动电流,由此相互抵消两个上述布线图案分别产生的磁场。

过充电保护装置

技术领域

[0001] 本发明的实施方式涉及过充电保护装置。

背景技术

[0002] 在切断蓄电池与主电路之间的连接的切断元件中使用半导体元件的蓄电池装置中,在由于切断元件的某种故障而无法切断蓄电池与主电路之间的连接的情况下,使用被称作熔断电阻器的带加热器的熔断器,对加热器通电而使熔断器熔断,由此能够切断蓄电池与主电路之间的连接。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2012-182885号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的课题

[0007] 然而,在具备大型蓄电池的蓄电池装置中,由于不存在通过加热器能够熔断的熔断器,因此为了使熔断器熔断,需要采用使蓄电池强制性短路来将熔断器熔断的结构。

[0008] 用于解决课题的手段

[0009] 实施方式的过充电保护装置具备开关部和控制部。开关部将串联连接的多个开关元件与熔断器以及蓄电池并联连接,该熔断器连接于蓄电池与对该蓄电池充电的充电部之间。控制部检测蓄电池的输出电压,并且,在该检测到的输出电压超过规定的过充电检测用电压的情况下,使多个开关元件接通而使蓄电池的正极端子与负极端子之间短路。

附图说明

[0010] 图1是示出第一实施方式所涉及的蓄电池装置的结构图。

[0011] 图2是示出第一实施方式所涉及的蓄电池装置所具备的过充电保护装置的具体结构的图。

[0012] 图3是示出基于第一实施方式所涉及的过充电保护装置的过充电保护用FET的故障检测处理的流程的流程图。

[0013] 图4是示出第二实施方式所涉及的蓄电池装置所具备的过充电保护装置的具体结构的图。

[0014] 图5是示出第三实施方式所涉及的过充电保护装置所具备的布线基板的一个例子的图。

[0015] 图6是示出变形例所涉及的蓄电池装置的结构图。

具体实施方式

[0016] 以下,使用添付的附图,对应用了本实施方式所涉及的过充电保护装置的蓄电池

装置进行说明。

[0017] (第一实施方式)

[0018] 图1是示出第一实施方式所涉及的蓄电池装置的结构图。如图1所示,本实施方式所涉及的蓄电池装置1具备电池模块101、分流电阻103、充电控制FET(Field Effect Transistor)104、放电控制FET105、熔断器F、正极主电路端子TP、负极主电路端子TM、过充电保护装置100、以及电源电路120。蓄电池装置1与对电池模块101进行充放电的蓄电池利用装置117(充电部的一个例子)连接。具体地说,正极主电路端子TP与蓄电池利用装置117的正侧端子(正侧主电路)连接。而且,负极主电路端子TM与蓄电池利用装置117的负侧端子(负侧主电路)连接。而且,蓄电池利用装置117经由通信线115与后述的电池管理装置107连接。

[0019] 电源电路120将来自电池模块101或者蓄电池利用装置117的电力向蓄电池装置1整体供给。

[0020] 电池模块101(蓄电池的一个例子)为,多个单体电池101a(例如,锂离子电池或铅蓄电池等二次电池)串联连接。而且,电池模块101向经由后述的正极主电路端子TP以及负极主电路端子TM连接的蓄电池利用装置117供给电力。

[0021] 正极主电路端子TP是连接于电池模块101的高电位侧、用于从电池模块101向蓄电池利用装置117供给电力的端子。负极主电路端子TM是连接于电池模块101的低电位侧、用于从电池模块101向蓄电池利用装置117供给电力的端子。

[0022] 熔断器F连接在电池模块101与蓄电池利用装置117之间。在本实施方式中,熔断器F连接于电池模块101的高电位侧。而且,在从电池模块101向蓄电池利用装置117流有过电流的情况下、在电池模块101中产生了过充电状态的情况下,熔断器F将电池模块101与蓄电池利用装置117之间的连接切断。

[0023] 分流电阻103用于检测在电池模块101中流动的电流的电流值。在本实施方式中,分流电阻103连接于电池模块101的低电位侧。

[0024] 充电控制FET104由NMOS(Negative channel Metal Oxide Semiconductor)—FET构成,连接在电池模块101与蓄电池利用装置117之间。而且,在本实施方式中,在充电控制FET104上并联连接有在将电力从电池模块101向蓄电池利用装置117供给时流过电流的未图示的整流用二极管。

[0025] 放电控制FET105由NMOS—FET构成,连接在电池模块101与蓄电池利用装置117之间。而且,在本实施方式中,在放电控制FET105上并联连接有在利用从蓄电池利用装置117供给的电力对电池模块101充电时流过电流的未图示的整流用二极管。

[0026] 在本实施方式中,充电控制FET104以及放电控制FET105由NMOS—FET构成,但也能够由PMOS(Positive channel Metal Oxide Semiconductor)—FET或IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistors)构成。而且,作为充电控制FET104以及放电控制FET105也能够使用双极晶体管。在作为充电控制FET104以及放电控制FET105而使用双极晶体管的情况下,由于在双极晶体管的基极中流过电流,从而需要设置控制该双极晶体管的接通以及断开的电流控制电路。

[0027] 过充电保护装置100是在电池模块101的充电时对从蓄电池利用装置117向电池模块101流动的电流进行切断的装置。在本实施方式中,过充电保护装置100具备布线基板HR、

开关部102、电池管理电路107以及高侧(高电位侧)驱动电路109。

[0028] 开关部102将串联连接的两个过充电保护用FET106、108(多个开关元件的一个例子)与电池模块101以及熔断器F并联连接。在本实施方式中,过充电保护用FET106、108由NMOS—FET构成,但也不限于此,例如,也可以使用PMOS—FET或IGBT。而且,作为过充电保护用FET106、108,也能够使用双极晶体管。在作为过充电保护用FET106、108而使用双极晶体管的情况下,由于在双极晶体管的基极中流过电流,从而需要设置控制该双极晶体管的接通以及断开的电流控制电路。而且,在本实施方式中,开关部102具有两个过充电保护用FET106、108,但只要具有串联连接的多个开关元件即可,例如也可以具有串联连接的三个以上的开关元件。

[0029] 布线基板HR具有由与开关部102所具有的过充电保护用FET106、108串联连接的布线图案形成的电流限制电阻。在本实施方式中,由布线基板HR所具有的布线图案构成电流限制电阻,但并不限于此,也可以将电阻元件用作电流限制电阻。

[0030] 高侧驱动电路109根据经由端子T1(参照图2)而由控制电源G施加的电源电压V1以及从后述的电池管理电路107输入的高侧FET驱动信号,来控制两个过充电保护用FET106、108中的连接于电池模块101的高电位侧的过充电保护用FET106。

[0031] 电池管理电路107经由通信线115与控制蓄电池装置1整体的蓄电池利用装置117连接,在电池模块101的充放电、电池模块101的充电时对在电池模块101中流动的电流的切断等进行控制。具体地说,电池管理电路107经由连接于电池模块101所具有的多个单体电池101a各自的低电位侧以及高电位侧的电压检测线114,检测该多个单体电池101a各自的输出电压(以下,称作单体电池电压)。而且,电池管理电路107根据所检测到的单体电池电压来控制电池模块101的充电以及放电。

[0032] 而且,电池管理电路107为,当从蓄电池利用装置117接收到指示从电池模块101向该蓄电池利用装置117的电力供给的电力供给指示的情况下,按照该电力供给指示,将指示电池模块101的放电的放电控制FET驱动信号向放电控制FET105输出。而且,电池管理电路107根据检测多个单体电池101a各自的单体电池电压的检测结果等,将指示电池模块101的充电的充电控制FET驱动信号向充电控制FET104输出。

[0033] 而且,电池管理电路107为,在电池模块101充电时所检测到的单体电池电压超过规定的过充电检测用电压的情况下,对高侧驱动电路109输出高侧(高电位侧)FET驱动信号而使连接于电池模块101的高电位侧的过充电保护用FET106接通,并且,对连接于电池模块101的低电位侧的过充电保护用FET108的栅极输出低侧(低电位侧)FET驱动信号而使该过充电保护用FET108接通。

[0034] 由此,电池管理电路107(控制部的一个例子)为,在电池模块101充电时由于充电控制FET104的短路故障等而借助来自电池管理电路107的充电控制FET驱动信号无法阻止充电电流、电池模块101的单体电池电压超过规定的过充电检测用电压的情况下,使电池模块101的高电位侧的端子即正极端子BP与电池模块101的低电位侧的端子即负极端子BM之间短路,通过电池模块101的短路电流来使熔断器F熔断。因此,根据本实施方式,在电池模块101的充电时产生电池模块101的过充电状态的情况下,无需设置用于使熔断器F熔断的加热器等,而能够使熔断器F熔断来保护电池模块101。

[0035] 而且,在本实施方式中,使用串联连接的多个过充电保护用FET106、108来使电池

模块101的正极端子BP与负极端子BM之间短路,因此即使在该多个过充电保护用FET106、108中的某一个中产生短路故障的情况下,也不会使电池模块101的正极端子BP与负极端子BM之间短路,能够防止由于该多个过充电保护用FET106、108的某一个的短路故障而误使熔断器F熔断的情况。

[0036] 而且,电池管理电路107也可以为,在电池模块101的充电时所检测出的单体电池电压超过规定的过充电检测用电压的情况下,在从过充电保护用FET106、108接通开始经过规定时间后,使该过充电保护用FET106、108断开。由此,根据本实施方式,能够防止由于用于使熔断器F熔断而流动的短路电流长时间流经过充电保护用FET106、108而损坏该过充电保护用FET106、108或布线基板HR。

[0037] 接下来,使用图2,对本实施方式所涉及的蓄电池装置1所具备的过充电保护装置100的具体结构进行说明。图2是示出第一实施方式所涉及的蓄电池装置所具备的过充电保护装置的具体结构的图。

[0038] 如图2所示,过充电保护装置100具有两个系统的开关部102。各开关部102具有串联连接于与熔断器F连接的端子TF、与电池模块101的负极端子BM连接的接地端子GND之间的两个过充电保护用FET106、108。而且,开关部102具有分别与两个过充电保护用FET106、108并联连接、在对电池模块101充电时流过电流的整流用二极管D1。而且,开关部102具有连接于过充电保护用FET106、108各自的栅极和源极之间、用于使过充电保护用FET106、108各自的栅极与源极之间的电位差稳定化的动作稳定化用的下拉电阻R1。在本实施方式中,过充电保护装置100具有两个系统的开关部102,但具有至少一个开关部102即可。

[0039] 而且,如图2所示,过充电保护装置100在端子TF与接地端子GND之间,具有与两个过充电保护用FET106、108串联连接的布线基板HR。

[0040] 而且,如图2所示,过充电保护装置100具有连接于后述的由与基准电源g相同电位的控制电源G输入电源电压V1的端子T1、和过充电保护用FET106的栅极之间的高侧驱动电路109。而且,高侧驱动电路109根据从电池管理电路107输入的高侧FET驱动信号来对过充电保护用FET106的栅极施加控制电源G的电源电压V1,由此将过充电保护用FET106接通。

[0041] 具体地说,高侧驱动电路109具有防止逆流用二极管TD1、齐纳二极管TD2、控制用晶体管109a(控制用开关元件的一个例子)、电流限制电阻R2、R3、R4、以及电容器C1。在此,控制用晶体管109a以及电容器C1并联连接于连接在电池模块101的高电位侧的过充电保护用FET106与端子T1(控制电源G)之间。

[0042] 防止逆流用二极管TD1由齐纳二极管构成,防止来自后述的基准电源g的电流的逆流。控制用晶体管109a由PNP晶体管构成,在从电池管理电路107输入高侧FET驱动信号的情况下接通,而对过充电保护用FET106的栅极施加电源电压V1。电容器C1用于在检测过充电保护用FET106的开路故障时将输入到端子T1的电源电压V1施加于过充电保护用FET106。电流限制电阻R2限制流经过充电保护用FET106的栅极的电流。电流限制电阻R3限制从电容器C1流向控制用晶体管109a的发射极的电流。电流限制电阻R4为,在根据从电池管理电路107输入的高侧FET驱动信号而使过充电保护用FET106接通时,限制流过控制用晶体管109a的基极的电流。

[0043] 而且,如图2所示,过充电保护装置100具有连接于高侧驱动电路109所具有的控制用晶体管109a的基极与接地端子GND之间的第一控制电路110。而且,第一控制电路110为,

在从蓄电池利用装置117对端子T2输入指示高侧FET(过充电保护用FET106)的接通的高侧FET接通信号的情况下,对高侧驱动电路109输出高侧FET驱动信号。

[0044] 具体地说,第一控制电路110具有接地晶体管110a以及电流限制电阻R5。接地晶体管110a由NPN晶体管构成,连接在高侧驱动电路109所具有的控制用晶体管109a的基极与接地端子GND之间。电流限制电阻R5限制流过连接于接地晶体管110a的基极与端子T2之间的该接地晶体管110a的基极的电流。第一控制电路110为,在对端子T2输入高侧FET接通信号而使接地晶体管110a接通的情况下,从高侧驱动电路109的控制用晶体管109a的基极向接地端子GND流动电流,由此对高侧驱动电路109输出高侧FET驱动信号。

[0045] 而且,如图2所示,过充电保护装置100具有连接于端子T1与过充电保护用FET108的栅极之间、并对该过充电保护用FET108的栅极输出低侧FET驱动信号的第二控制电路111。而且,第二控制电路111为,在从蓄电池利用装置117对端子T3输入指示低侧FET(过充电保护用FET108)的接通的低侧FET接通信号的情况下,对过充电保护用FET108的栅极输出低侧FET驱动信号。

[0046] 具体地说,第二控制电路111具有接地晶体管111a、驱动用晶体管111b、电流限制电阻R6、R7、R8、以及齐纳二极管TD3。接地晶体管111a由NPN晶体管构成,连接在后述的驱动用晶体管111b的基极与接地端子GND之间。驱动用晶体管111b由PNP晶体管构成,连接在端子T1与过充电保护用FET108的栅极之间。电流限制电阻R6限制流过接地晶体管111a的基极的电流。电流限制电阻R7限制流过驱动用晶体管111b的基极的电流。电流限制电阻R8限制流过过充电保护用FET108的栅极的电流。齐纳二极管TD3使施加于过充电保护用FET108的栅极的低侧FET驱动信号(电压)为恒定电压。

[0047] 第二控制电路111为,在对端子T3输入低侧FET接通信号而使接地晶体管111a接通的情况下,向驱动用晶体管111b的基极流动电流而对过充电保护用FET108的栅极施加电源电压V1,由此对过充电保护用FET108的栅极输出低侧FET驱动信号。

[0048] 进而,如图2所示,过充电保护装置100针对每个开关部102具有两个系统的故障检测电路112。故障检测电路112连接于过充电保护用FET106、108(相邻开关元件的一个例子)间与后述的基准电源g之间。

[0049] 具体地说,故障检测电路112具有基准电源g、防止逆流二极管D2、分压电阻R9、R10、齐纳二极管TD4、电容器C2、以及端子T4。基准电源g能够对分压电阻R9、R10施加用于检测过充电保护用FET106、108的故障的基准电压V2。防止逆流二极管D2为,在过充电保护用FET106接通的情况下,防止经由端子TF而从电池模块101流动的电流流入基准电源g。分压电阻R9、R10在相邻的过充电保护用FET106、108间与基准电源g之间串联连接,能够对基准电压V2进行分压。端子T4输出两个分压电阻R9、R10之间的电压即监控电压。齐纳二极管TD4使从端子T4输出的监控电压稳定化。电容器C2将从端子T4输出的监控电压的噪声除去。

[0050] 而且,电池管理电路107检测分压电阻R9、R10之间的监控电压,并且基于检测出的监控电压,来检测过充电保护用FET106、108的故障。

[0051] 接下来,使用图2以及图3对基于过充电保护装置100检测过充电保护用FET106、108的故障的动作进行说明。图3是示出基于第一实施方式所涉及的过充电保护装置的过充电保护用FET的故障检测处理的流程的流程图。

[0052] 电池管理电路107为,当从蓄电池利用装置117指示开始检测过充电保护用

FET106、108的故障时,首先,禁止向高侧驱动电路109输出高侧FET驱动信号以及向过充电保护用FET108输出低侧FET驱动信号,并指示过充电保护用FET106(高电位侧FET)以及过充电保护用FET108(低电位侧FET)的断开(步骤S301)。然后,电池管理电路107判断在过充电保护用FET106、108被指示断开的情况下从端子T4输出的监控电压是否在基于基准电源g的基准电压V2的第一短路故障检测用电压(在本实施方式中,为基准电压V2通过防止逆流二极管D2降压后的电压、即第一阈值)以下(步骤S302)。

[0053] 在此,在过充电保护用FET106正常断开的情况下,来自电池模块101的电流不会经由分压电阻R10流入端子T4,因此从端子T4输出将基准电源g的基准电压V2通过防止逆流二极管D2降压后而得的监控电压或者将基准电压V2通过分压电阻R9、R10分压而得的监控电压。另一方面,在过充电保护用FET106中产生短路故障的情况下,来自电池模块101的电流经由分压电阻R10流入端子T4,因此从端子T4输出电池模块101的电池电压来作为监控电压。

[0054] 因而,在从端子T4输出的监控电压为第一阈值以下的情况下(步骤S302:是),电池管理电路107判断为在过充电保护用FET106中没有产生短路故障。另一方面,在从端子T4输出的监控电压比第一阈值高的情况下(步骤S302:否),电池管理电路107检测为过充电保护用FET106的短路故障(步骤S303)。此时,电池管理电路107在未图示的显示部显示表示在过充电保护用FET106中检测到短路故障的情况的警告,并且许可电池模块101的充放电而能够使过充电保护用FET106强制性地熔断。

[0055] 接着,在未检测到过充电保护用FET106的短路故障的情况下,电池管理电路107判断在过充电保护用FET106、108被指示断开时从端子T4输出的监控电压是否在基于由分压电阻R9、R10分压的基准电压V2的第二短路故障检测用电压(在本实施方式中,为将基准电压V2通过防止逆流二极管D2以及分压电阻R9、R10分压而得的电压、即第二阈值)以上(步骤S304)。

[0056] 在此,在过充电保护用FET108正常断开的情况下,来自基准电源g的电流未流入过充电保护用FET108,因此从端子T4输出将基准电源g的基准电压V2通过防止逆流二极管D2降压而得的电压来作为监控电压。另一方面,在过充电保护用FET108中产生短路故障的情况下,来自基准电源g的电流经由分压电阻R9、R10以及过充电保护用FET108而流入接地端子GND,因此从端子T4输出将基准电压V2通过分压电阻R9、R10分压而得的电压来作为监控电压。

[0057] 因而,在从端子T4输出的监控电压为第二阈值以上的情况下(步骤S304:是),电池管理电路107判断为在过充电保护用FET108中未产生短路故障。另一方面,在从端子T4输出的监控电压比第二阈值低的情况下(步骤S304:否),电池管理电路107检测为过充电保护用FET108的短路故障(步骤S305)。此时,电池管理电路107在未图示的显示部显示表示在过充电保护用FET108中产生短路故障的情况的警告,并且许可电池模块101的充放电而能够使过充电保护用FET108强制性地熔断。

[0058] 接着,在未检测到过充电保护用FET108的短路故障的情况下,电池管理电路107禁止高侧FET驱动信号向高侧驱动电路109输出并且向过充电保护用FET108输出低侧FET驱动信号,指示过充电保护用FET106(高电位侧FET)的断开,并且指示过充电保护用FET108(低电位侧FET)的接通(步骤S306)。然后,电池管理电路107判断在过充电保护用FET106被指示

断开并且过充电保护用FET108被指示接通时从端子T4输出的监控电压是否在基于由分压电阻R9、R10分压的基准电压V2的第一开路故障检测用电压(在本实施方式中,为将基准电压V2通过防止逆流二极管D2以及分压电阻R9、R10分压而得的电压、即第三阈值)以下(步骤S307)。

[0059] 在此,在过充电保护用FET108正常接通的情况下,来自基准电源g的电流经由分压电阻R9、R10以及过充电保护用FET108流入接地端子GND,因此从端子T4输出将基准电压V2通过分压电阻R9、R10分压而得的电压来作为监控电压。另一方面,在过充电保护用FET108中产生开路故障的情况下,来自基准电源g的电流未流入过充电保护用FET108,因此从端子T4输出将基准电压V2通过防止逆流二极管D2降压而得的电压来作为监控电压。

[0060] 因而,在从端子T4输出的监控电压为第三阈值以下的情况下(步骤S307:是),电池管理电路107判断为在过充电保护用FET108中未产生开路故障。另一方面,在从端子T4输出的监控电压比第三阈值高的情况下(步骤S307:否),电池管理电路107检测到过充电保护用FET108的开路故障(步骤S308)。此时,电池管理电路107在未图示的显示部显示表示在过充电保护用FET108中产生开路故障的情况的警告,并且禁止电池模块101的充电。在该情况下,由于过充电保护用FET108为开路故障,因此无法使过充电保护用FET108强制性熔断。

[0061] 接着,在未检测到过充电保护用FET108的开路故障的情况下,电池管理电路107在禁止向过充电保护用FET108输出低侧FET驱动信号后,通过向高侧驱动电路109输出高侧FET驱动信号,由此指示过充电保护用FET106(高电位侧FET)的接通并且指示过充电保护用FET108(低电位侧FET)的断开(步骤S309)。然后,电池管理电路107判断在过充电保护用FET106被指示接通并且过充电保护用FET108被指示断开时从端子T4输出的监控电压是否在基于基准电压V2的第二开路故障检测用电压(在本实施方式中,为将基准电压V2通过防止逆流二极管D2降压而得的电压、即第四阈值)以上(步骤S310)。

[0062] 在本实施方式中,控制电源G与基准电源g为同电位,因此当通过基准电源g而从端子T4输出基准电压V2时,无法在控制用晶体管109a中流过电流,而无法使过充电保护用FET106接通。因此,通过将电容器C1串联连接于控制用晶体管109a,由此在过充电保护用FET108被指示断开后,在过充电保护用FET106被指示接通后直至电容器C1成为饱和状态为止,能够对控制用晶体管109a流过电流,而使过充电保护用FET106接通。

[0063] 由此,电池管理电路107为,在过充电保护用FET108被指示断开后,在过充电保护用FET106被指示接通后直至电容器C1成为饱和状态为止,使用检测到的监控电压能够检测到过充电保护用FET106的开路故障。

[0064] 在此,在过充电保护用FET106正常接通的情况下,来自电池模块101的电流经由分压电阻R10流入端子T4,因此从端子T4输出电池模块101的电池电压来作为监控电压。另一方面,在过充电保护用FET106中产生开路故障的情况下,来自电池模块101的电流未经由分压电阻R10而流入端子T4,因此从端子T4输出将基准电源g的基准电压V2通过防止逆流二极管D2降压而得的电压来作为监控电压。

[0065] 因而,在从端子T4输出的监控电压为第四阈值以上的情况下(步骤S310:是),电池管理电路107判断为在过充电保护用FET106中未产生开路故障。另一方面,在从端子T4输出的监控电压比第四阈值低的情况下(步骤S310:否),电池管理电路107检测为过充电保护用FET106的开路故障(步骤S311)。此时,电池管理电路107在未图示的显示部显示表示在过充

电保护用FET106中产生开路故障的情况的警告,并且禁止电池模块101的充电。在该情况下,由于过充电保护用FET106为开路故障,因此无法使过充电保护用FET106强制性熔断。

[0066] 然后,在未检测到过充电保护用FET106的开路故障的情况下,电池管理电路107禁止向高侧驱动电路109输出高侧FET驱动信号以及禁止向过充电保护用FET108输出低侧FET驱动信号,由此指示过充电保护用FET106(高电位侧FET)以及过充电保护用FET108(低电位侧FET)的断开(步骤S312)。

[0067] 这样,根据第一实施方式所涉及的过充电保护装置100,在电池模块101充电时,无法由于充电控制FET104的短路故障等而无法通过来自电池管理电路107的充电控制FET驱动信号来阻止充电电流,在电池模块101的单体电池电压超过规定的过充电检测用电压的情况下,使电池模块101的高电位侧的端子即正极端子BP与电池模块101的低电位侧的端子即负极端子BM之间短路,通过电池模块101的短路电流使熔断器F熔断,由此在电池模块101充电时在电池模块101中产生过充电状态的情况下,无需设置用于使熔断器F熔断的加热器,就能够使熔断器F熔断来保护电池模块101。

[0068] (第二实施方式)

[0069] 本实施方式为如下例子:在使高电位侧FET接通并且使低电位侧FET断开、检测出过充电保护用FET(高电位侧FET以及低电位侧FET)的故障的情况下,对电池模块的电池电压(监控电压)进行分压,来限制作为监控电压输出的电池模块的电池电压。在以下的说明中,对于与第一实施方式相同的地方省略说明。

[0070] 图4是示出第二实施方式所涉及的蓄电池装置所具备的过充电保护装置的具体结构的图。本实施方式所涉及的过充电保护装置200的故障检测电路201,如图4所示,除了基准电源g、防止逆流二极管D2、分压电阻R9、R10、齐纳二极管TD4、电容器C2以及端子T4之外,还具有电流限制电阻R1以及防止逆流二极管D3。

[0071] 防止逆流二极管D3防止电流从接地端子GND向基准电源g逆流。电流限制电阻R11为,第一控制电路110的接地晶体管110a接通而限制从基准电压g(或者端子TF)向该接地晶体管110a流动的电流。

[0072] 而且,在过充电保护用FET106(高电位侧FET)被指示接通并且过充电保护用FET108(低电位侧FET)被指示断开、且检测到过充电保护用FET106、108的故障的情况下(图3所示的步骤S309),电流限制电阻R11以及分压电阻R10使对电池模块101的电池电压分压而得的电压作为监控电压而从端子T4输出。由此,能够限制从端子T4作为监控电压输出的电池模块110的电池电压,能够更安全地检测过充电保护用FET106、108的故障。

[0073] 这样,根据第二实施方式所涉及的过充电保护装置200,在过充电保护用FET106(高电位侧FET)被指示接通并且过充电保护用FET108(低电位侧FET)被指示断开、且检测到过充电保护用FET106、108的故障的情况下,能够限制从端子T4作为监控电压输出的电池模块110的电池电压,因此能够更安全地检测过充电保护用FET106、108的故障。

[0074] (第三实施方式)

[0075] 本实施方式是布线基板具有接地层的例子,该接地层以覆盖由与过充电保护用FET串联连接的布线图案形成的电流限制电阻的方式设置。在以下的说明中,对于与第一实施方式相同的地方省略说明。

[0076] 图5是示出第三实施方式所涉及的过充电保护装置所具备的布线基板的一个例子

的图。在本实施方式中,如图5所示,布线基板HR2具有设置有与过充电保护用FET106、108串联连接的电流限制电阻(布线图案L1、L2)的电流限制电阻层L、从上下夹住该电流限制电阻层L来将该电流限制电阻层L静电屏蔽的接地层GL、以及设置有蓄电池装置1的各种元件、布线的布线层BL。

[0077] 如图5所示,接地层GL由全图案构成,从上下夹住电流限制电阻层L,由此,将伴随着在电流限制电阻层L的电流限制电阻(布线图案L1、L2)中流动的电流的通电或者停止的感应杂音静电屏蔽来防止对设置于布线层BL的各种元件、布线的动作带来影响。在本实施方式中,接地层GL从上下夹住电流限制电阻层L,但只要以覆盖电流限制电阻层L所具有的电流限制电阻的方式设置即可,并不限于此,例如也可以覆盖电流限制电阻层L整体。

[0078] 如图5所示,电流限制电阻层L由通过相邻地层叠的相同的布线图案L1、L2形成的布线图案对构成。而且,如图5所示,构成该布线图案对的两个布线图案L1、L2朝相反方向流动电流,由此能够相互抵消两个布线图案L1、L2分别产生的磁场。由此,根据本实施方式,防止伴随着在电流限制电阻层L的电流限制电阻(布线图案L1、L2)中流动的电流的通电或者停止的感应杂音对设置于布线层BL的各种元件、布线的动作带来影响。

[0079] 在本实施方式中,电流限制电阻层L由一个布线图案对构成,但只要是以相互抵消通过流动电流而产生的磁场的方式层叠多个布线图案的结构即可,并不限于此,例如,也可以由两个以上的布线图案对构成。

[0080] 这样,根据第三实施方式的布线基板HR2,通过具有以覆盖由与过充电保护用FET106、108串联连接的布线图案L1、L2形成的电流限制电阻层L的方式设置的接地层GL,来将伴随着在电流限制电阻层L的布线图案L1、L2中流动的电流的通电或者停止的感应杂音静电屏蔽,从而防止对设置于布线层BL的各种元件、布线的动作带来影响。

[0081] (变形例)

[0082] 本变形例是由PMOS—FET构成与电池模块的高电位侧连接的过充电保护用FET的例子。以下,对与第一实施方式相同的地方省略说明。

[0083] 图6是示出变形例所涉及的蓄电池装置的结构图。本实施方式所涉及的蓄电池装置500所具备的过充电保护装置501,如图6所示,具有与电池模块101的高电位侧连接并且由PMOS—FET构成的过充电保护用FET502、连接在该过充电保护用FET502的栅极与源极之间、用于使过充电保护用FET502的栅极与源极之间的电位差稳定化的齐纳二极管TD5、通过从电池管理电路107输入的高侧FET驱动信号(电流)来接通、并对过充电保护用FET502的栅极施加电压的控制用晶体管503(NPN晶体管)、限制流过过充电保护用FET502的栅极的电流的电流限制电阻R12、以及限制流入控制用晶体管503的基极的电流的电流限制电阻R13。

[0084] 而且,电池管理电路107为,在电池模块101的单体电池电压超过规定的过充电检测用电压而使熔断器F熔断的情况下或者在检测到过充电保护用FET502、108的故障的情况下,对控制用晶体管503的基极输入高侧FET驱动信号来使该控制用晶体管503接通,由此对过充电保护用FET502的栅极施加电压来使该过充电保护用FET502接通。

[0085] 这样,根据本变形例,通过由PMOS—FET构成与电池模块101的高电位侧连接的过充电保护用FET502,由此能够获得与第一实施方式同样的作用效果。

[0086] 如以上说明的那样,根据第1~3实施方式,在电池模块101充电时在电池模块101中产生过充电状态的情况下,无需设置用于使熔断器F熔断的加热器,就能够使熔断器F熔

断。

[0087] 说明了本发明的几个实施方式,但这些实施方式是作为例子而提出的,并不意图限定发明的范围。这些新的实施方式能够以其它各种形态实施,在不脱离发明的主旨的范围内,能够进行各种省略、置换、变更。这些实施方式及其变形包含在发明的范围、主旨中,并且包含在权利要求书所记载的发明和与其等同的范围中。

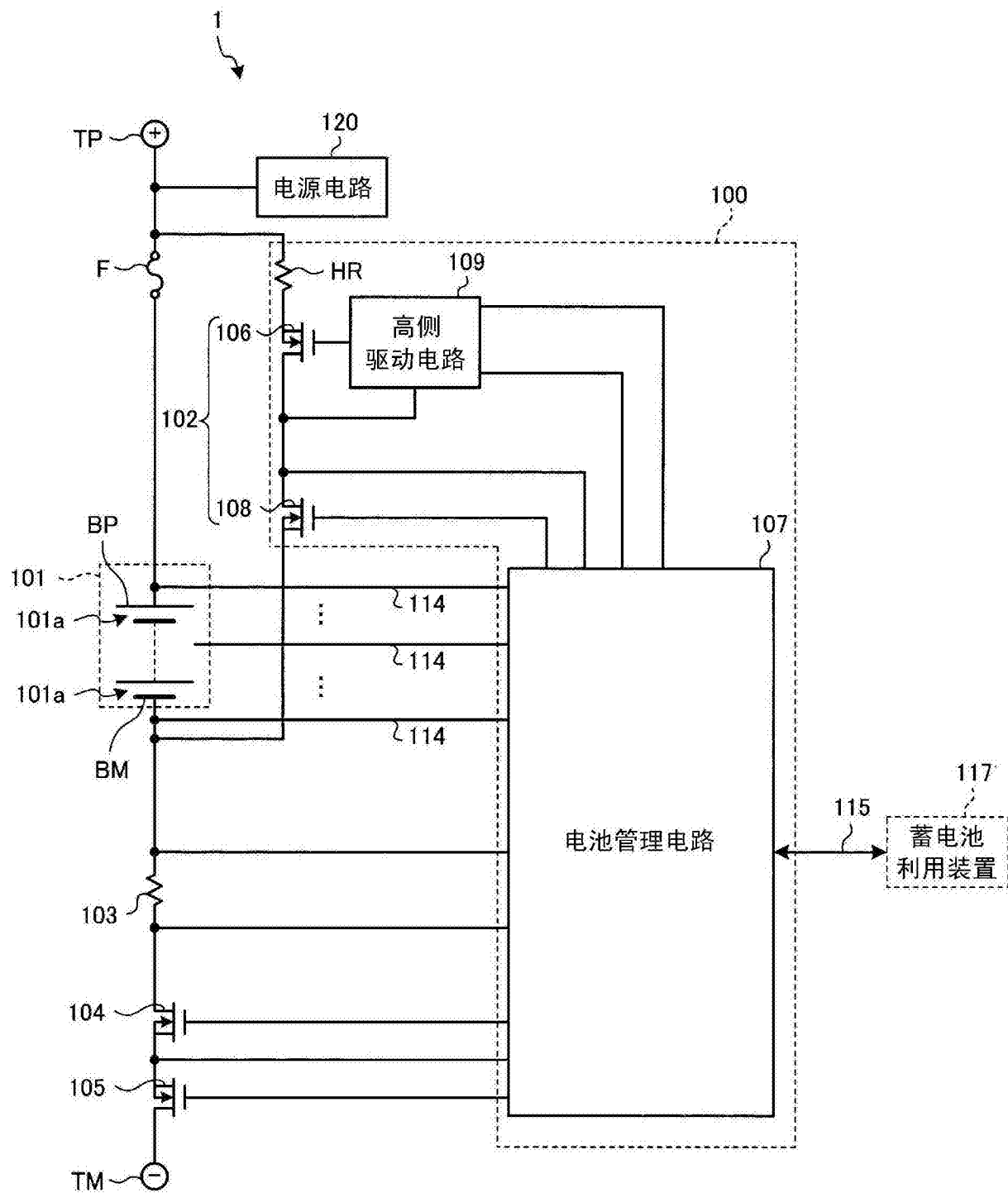


图1

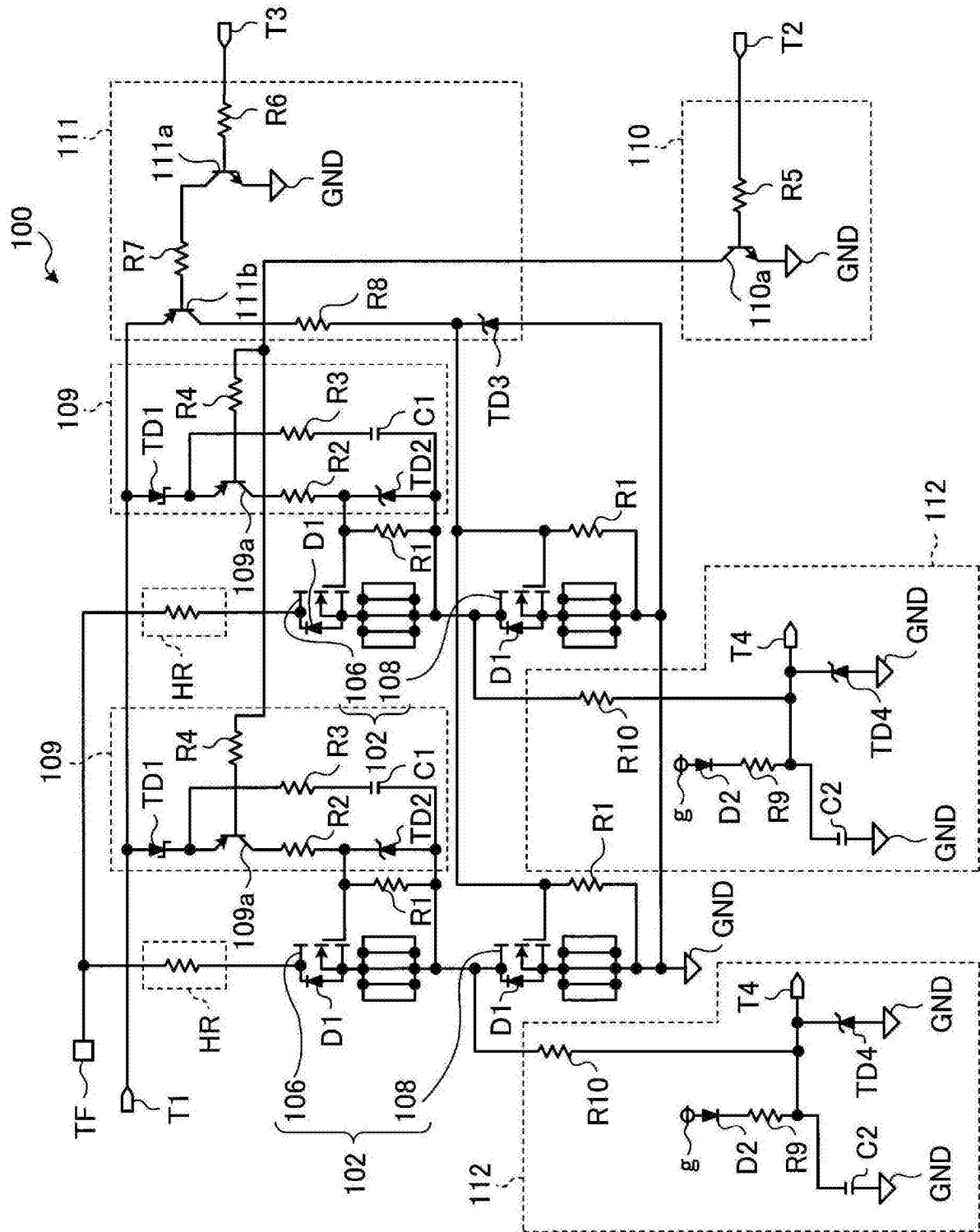


图2

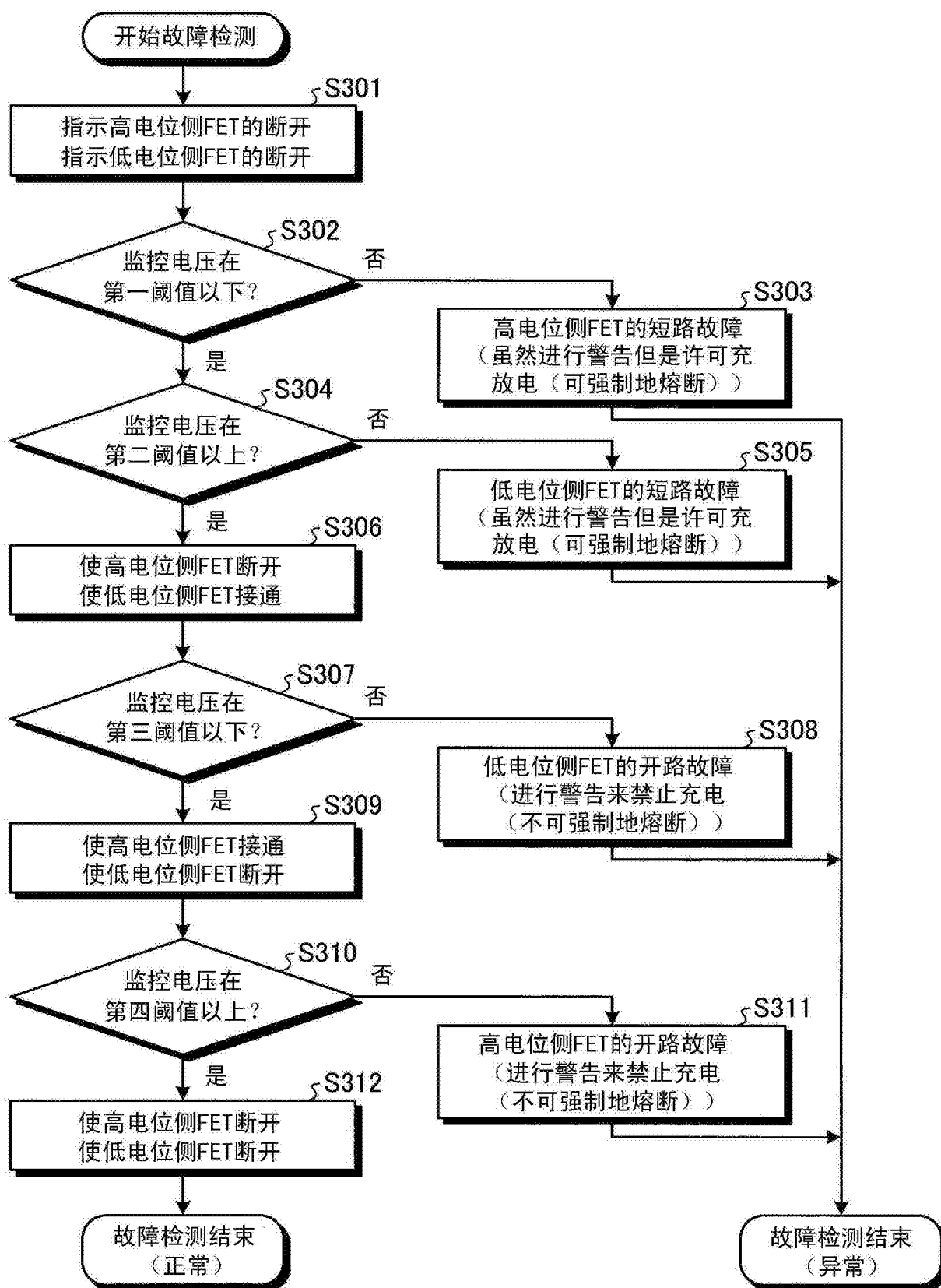


图3

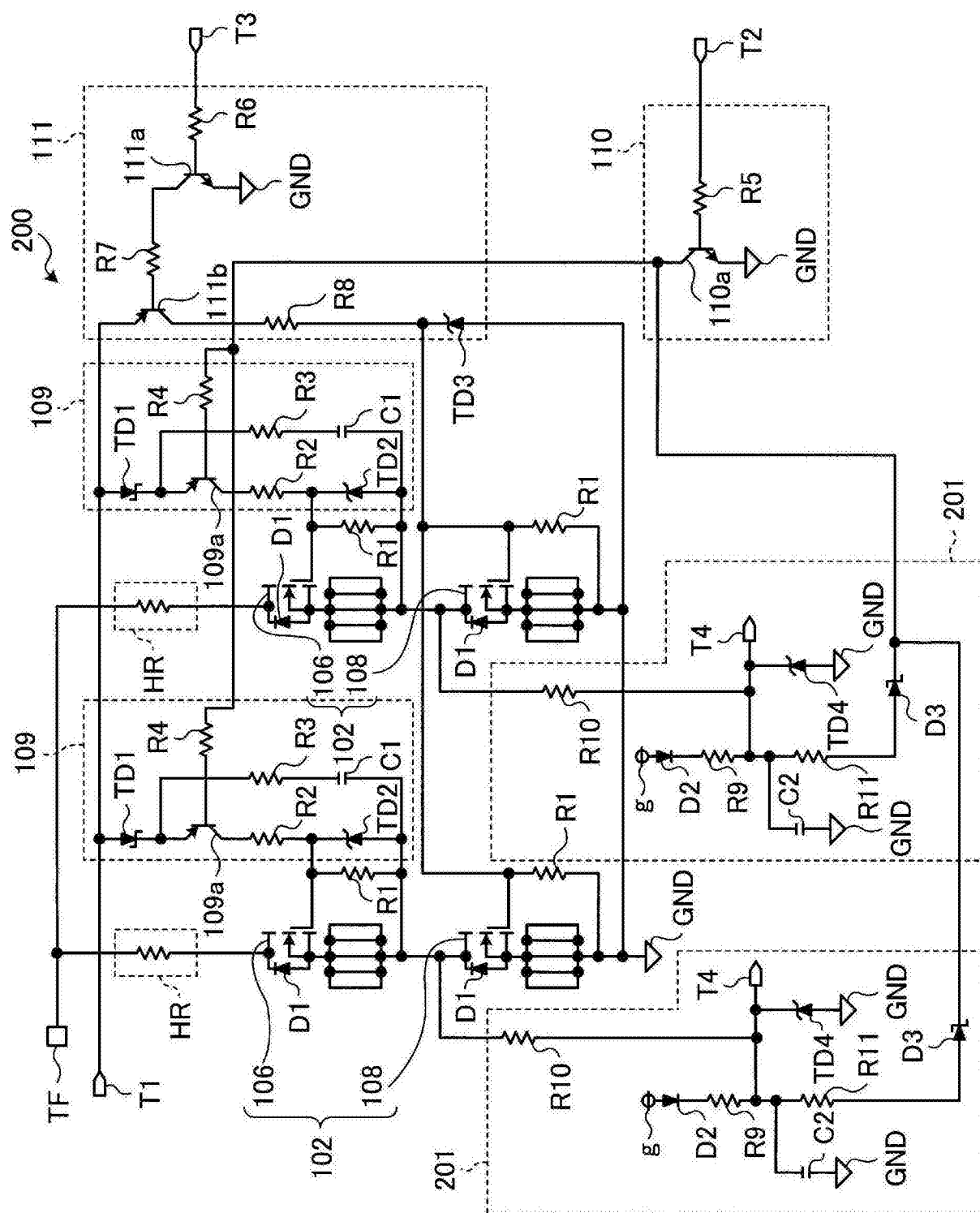


图4

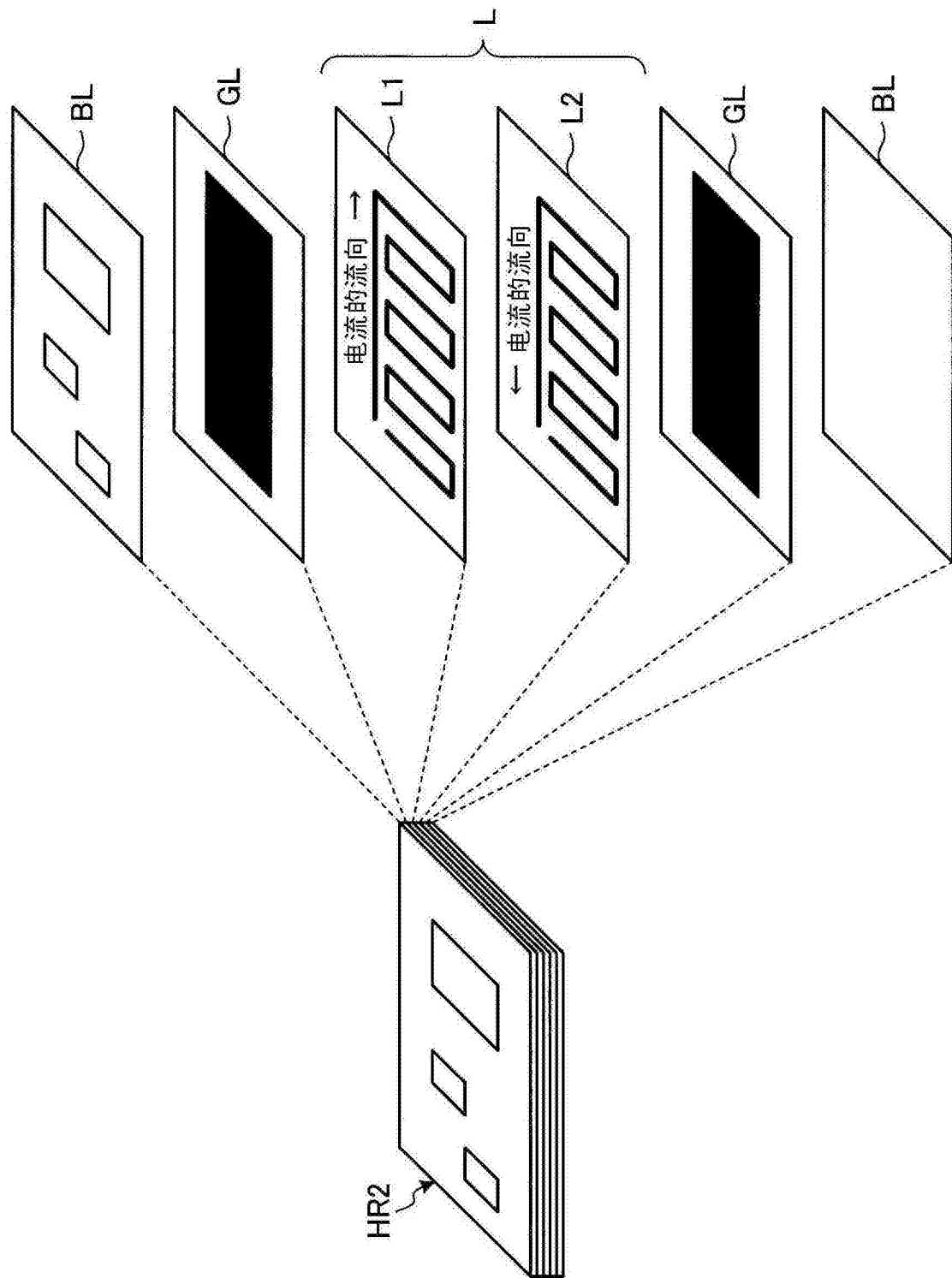


图5

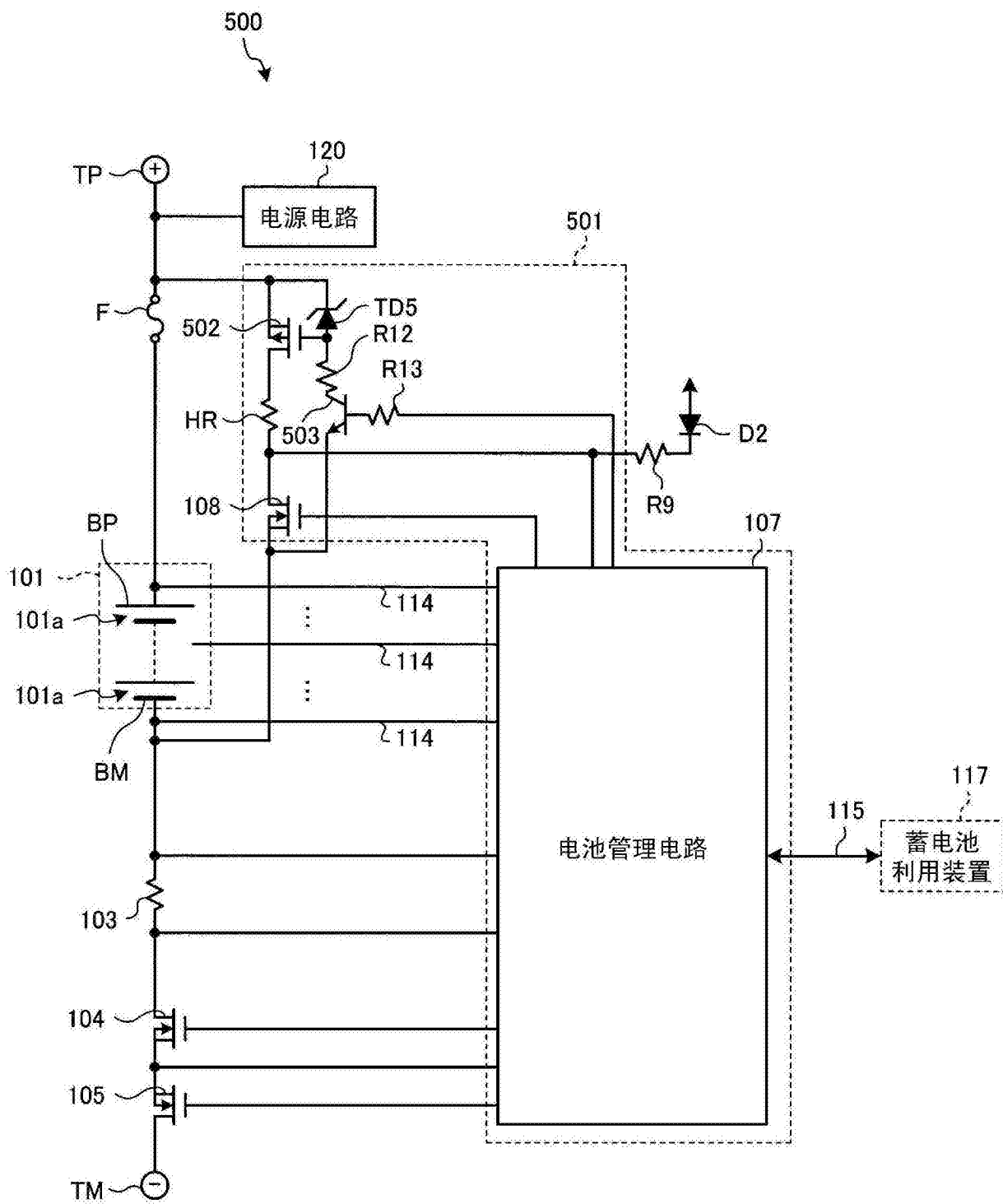


图6