



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108475911 B

(45)授权公告日 2019.10.18

(21)申请号 201780005362.1

(72)发明人 杉泽佑树

(22)申请日 2017.01.13

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限  
责任公司 11219

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 108475911 A

代理人 高培培 戚传江

(43)申请公布日 2018.08.31

(51)Int.Cl.

(30)优先权数据

H02H 3/08(2006.01)

2016-008108 2016.01.19 JP

H01M 10/44(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2018.06.29

H01M 10/48(2006.01)

H02J 7/00(2006.01)

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/JP2017/001024 2017.01.13

(56)对比文件

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02017/126430 JA 2017.07.27

JP 2012244605 A,2012.12.10,

JP 2015002661 A,2015.01.05,

JP 2015149531 A,2015.08.20,

CN 204927400 U,2015.12.30,

CN 101277009 A,2008.10.01,

(73)专利权人 株式会社自动网络技术研究所  
地址 日本三重县  
专利权人 住友电装株式会社  
住友电气工业株式会社

审查员 赵文华

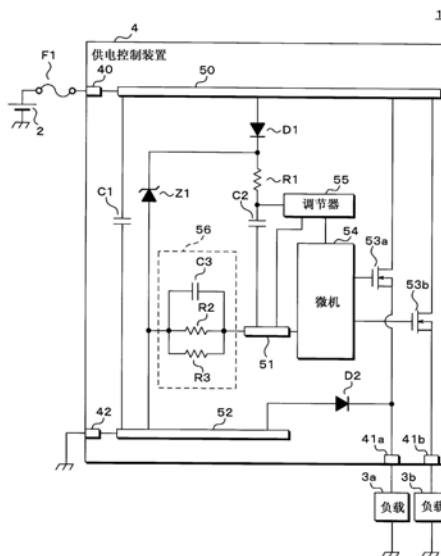
权利要求书1页 说明书8页 附图4页

(54)发明名称

供电控制装置

(57)摘要

在供电控制装置(4)中,微机(54)通过将开关(53a、53b)分别切换成接通或者断开,从而控制经由蓄电池导体(50)的从蓄电池(2)向负载(3a、3b)的供电。在从蓄电池(2)对微机(54)进行供电的期间,电流从蓄电池(2)的正极依次流过蓄电池端子(40)、蓄电池导体(50)、二极管(D1)、电阻(R1)、调节器(55)、微机(54)、中间导体(51)、熔断部(56)、GND导体(52)以及GND端子(42)。在规定的电流以上的电流流过熔断部(56)的情况下,熔断部(56)熔断。



1. 一种供电控制装置,具备:

开关控制部,将设置于从蓄电池向负载供电的供电路径的开关切换成接通或者断开,并且从所述蓄电池接受供电;以及

输出端子,输出从该蓄电池经由所述开关控制部流过的电流,

所述供电控制装置的特征在于,具备:

熔断部,该熔断部连接在所述开关控制部和输出端子之间,在流过规定电流以上的电流的情况下熔断;

蓄电池导体,设置于从所述蓄电池分别流向所述开关以及开关控制部的电流的电流路径;

蓄电池基板,形成有该蓄电池导体;

输出导体,设置于从所述熔断部流向所述输出端子的电流的电流路径;以及

输出基板,形成有该输出导体,

在从所述蓄电池对所述开关控制部进行供电的期间,电流从所述蓄电池依次流过所述开关控制部、熔断部以及输出端子,

所述蓄电池基板和输出基板隔开间隔地重叠,

所述输出导体与所述蓄电池基板上的除形成有所述蓄电池导体的部分以外的其他部分相对。

2. 根据权利要求1所述的供电控制装置,其特征在于,

所述供电控制装置具备:

中间导体,设置于从所述开关控制部流到所述熔断部的电流的电流路径;以及

中间基板,形成有该中间导体,

所述输出基板和中间基板隔开间隔地重叠,

所述输出导体与所述中间基板上的除形成有所述中间导体的部分以外的其他部分相对。

3. 根据权利要求1或2所述的供电控制装置,其特征在于,

所述熔断部具有在所述规定电流以上的电流流过该熔断部的情况下熔断的多个熔断元件,

该多个熔断元件相互并联连接。

## 供电控制装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种控制从蓄电池向负载的供电的供电控制装置。

### 背景技术

[0002] 在车辆中,搭载有控制从蓄电池向负载的供电的供电控制装置(例如,参照专利文献1)。在专利文献1所记载的供电控制装置中,将开关连接于蓄电池的正极与负载的一端之间,蓄电池的负极和负载的另一端接地。专利文献1所记载的供电控制装置具备将开关切换成接通或者断开的开关控制部。开关控制部通过将开关切换成接通或者断开,控制从蓄电池向负载的供电。

[0003] 将开关控制部进一步地连接于蓄电池的正极,从蓄电池对开关控制部进行供电。此时,电流从蓄电池的正极经由开关控制部流到输出端子。输出端子接地,从输出端子流出的电流返回到接地的蓄电池的负极。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:专利第4473294号公报

### 发明内容

[0007] 发明所要解决的课题

[0008] 作为专利文献1所记载的以往的供电控制装置,存在如下供电控制装置:蓄电池的正极、开关控制部与开关的一端由蓄电池导体连接,开关控制部与输出端子由输出导体连接。在该供电控制装置中,在开关接通的情况下,电流从蓄电池的正极依次流过蓄电池导体、开关以及负载,对负载进行供电。另外,无论开关是否接通,电流都从蓄电池的正极依次流过蓄电池导体、开关控制部、输出导体和输出端子,从蓄电池对开关控制部进行供电。

[0009] 作为具备蓄电池导体和输出导体的供电控制装置,存在如下供电控制装置:形成有蓄电池导体的蓄电池基板与形成有输出导体的输出基板夹着树脂而重叠。在该供电控制装置中,在由于故障而开关维持于接通状态的情况下,大电流持续流过开关。开关例如设置于输出基板。

[0010] 在这里,在开关是FET(Field Effect Transistor,场效应晶体管)或者双极型晶体管等半导体开关的情况下,开关持续发出大的热。在树脂由于开关发出的热熔化而蓄电池导体和输出导体相接触的情况下,蓄电池的正极与输出端子发生短路,在蓄电池的正极和输出端子之间流有过电流。由此,有可能产生各种问题。

[0011] 通常,将熔断器搭载于蓄电池的正极与蓄电池导体之间。在恒定电流以上的电流流过熔断器的情况下,熔断器熔断。因此,不从蓄电池流出恒定电流以上的电流。

[0012] 然而,在蓄电池基板和输出基板隔开间隔地重叠的供电控制装置中,有可能在熔断器熔断之前,树脂熔化,蓄电池导体和输出导体相接触,蓄电池的正极与输出端子发生短路。通常,经由开关控制部流过的电流小于经由开关流到负载的电流,因此,在向开关控制

部的供电中,使用比连接到开关的导线细并且具有大的电阻值的导线。在蓄电池的正极与输出端子发生短路的情况下,通过熔断器的作用,恒定电流以上的电流不会流过蓄电池的正极和输出端子之间。但是,当在向开关控制部的供电中使用细的并且具有大的电阻值的导线的情况下,低于恒定电流的电流有可能作为过电流而流通过该导线。

[0013] 本发明是鉴于上述情形而完成的,其目的在于,提供一种蓄电池的一端与输出端子发生短路的概率低的供电控制装置。

[0014] 用于解决课题的技术方案

[0015] 本发明涉及一种供电控制装置,具备:开关控制部,将设置于从蓄电池向负载供电的供电路径的开关切换成接通或者断开,并且从所述蓄电池接受供电;以及输出端子,输出从该蓄电池经由所述开关控制部流过的电流,所述供电控制装置的特征在于,具备熔断部,该熔断部连接在所述开关控制部和输出端子之间,在流过规定电流以上的电流的情况下熔断,在从所述蓄电池对所述开关控制部进行供电的期间,电流从所述蓄电池依次流过所述开关控制部、熔断部以及输出端子。

[0016] 在本发明中,电流从蓄电池依次流过开关控制部、熔断部以及输出端子,从蓄电池对开关控制部进行供电。开关控制部和输出端子经由熔断部连接,因此,作为在装置内直接连接到输出端子的导体,能够使用面积小的导体。在该情况下,连接于蓄电池的一端的导体与连接于输出端子的导体接触的概率低,因此,蓄电池的一端与输出端子发生短路的概率低。

[0017] 在将熔断部和开关控制部之间连接的导体与连接于蓄电池的一端的导体相接触的情况下,电流从蓄电池依次流过熔断部以及输出端子。在规定电流以上的电流流过熔断部的情况下,熔断部熔断。因此,在将熔断部和开关控制部之间连接的导体与连接于蓄电池的一端的导体相接触的情况下,规定电流以上的电流不流过蓄电池和输出端子之间。

[0018] 在本发明的供电控制装置中,其特征为:具备:蓄电池导体,设置于从所述蓄电池分别流向所述开关以及开关控制部的电流的电流路径;蓄电池基板,形成有该蓄电池导体;输出导体,设置于从所述熔断部流向所述输出端子的电流的电流路径;以及输出基板,形成有该输出导体,所述蓄电池基板和输出基板隔开间隔地重叠,所述输出导体与所述蓄电池基板上的除形成有所述蓄电池导体的部分以外的其他部分相对。

[0019] 在本发明中,形成于输出基板的输出导体与蓄电池基板上的除形成有蓄电池导体的部分以外的其他部分相对。因此,即使在由输出基板和蓄电池基板夹着的树脂熔化而输出基板和蓄电池基板相接触的情况下,输出导体和蓄电池导体接触的概率也低。因此,蓄电池的一端与输出端子接触的概率更低。

[0020] 在本发明的供电控制装置中,其特征为:具备:中间导体,设置于从所述开关控制部流到所述熔断部的电流的电流路径;以及中间基板,形成有该中间导体,所述输出基板和中间基板隔开间隔地重叠,所述输出导体与所述中间基板上的除形成有所述中间导体的部分以外的其他部分相对。

[0021] 在本发明中,形成于输出基板的输出导体与中间基板上的除形成有中间导体的部分以外的其他部分相对。因此,即使在由蓄电池基板、中间基板和输出基板中的2个基板夹着的2个树脂熔化而蓄电池基板、中间基板和输出基板中的相邻的2个基板相接触的情况下,蓄电池导体与中间导体接触、并且中间导体与输出导体接触、蓄电池的一端与输出端子

发生短路的概率也低。

[0022] 在本发明的供电控制装置中,其特征在于,所述熔断部具有在所述规定电流以上的电流流过该熔断部的情况下熔断的多个熔断元件,该多个熔断元件相互并联连接。

[0023] 在本发明中,开关控制部和输出端子之间通过多个熔断元件而连接,因此,即使在多个熔断元件中的1个缺损的情况下,也继续进行从蓄电池向开关控制部的供电,开关控制部持续工作。

[0024] 发明效果

[0025] 根据本发明,经由熔断部连接开关控制部和输出端子,因此,蓄电池的一端与输出端子发生短路的概率低。

## 附图说明

[0026] 图1是示出本实施方式中的电源系统的主要部分结构的框图。

[0027] 图2是示出供电控制装置的外观的立体图。

[0028] 图3是第1电路基板、蓄电池基板和中间基板各自的俯视图。

[0029] 图4是供电控制装置的俯视图。

## 具体实施方式

[0030] 下面,基于示出其实施方式的附图,详细叙述本发明。

[0031] 图1是示出本实施方式中的电源系统1的主要部分结构的框图。电源系统1适当地搭载于车辆,具备蓄电池2、负载3a、3b、供电控制装置4以及熔断器F1。供电控制装置4具有蓄电池端子40、负载端子41a、41b以及GND端子42。蓄电池2的正极经由熔断器F1连接于供电控制装置4的蓄电池端子40。供电控制装置4的负载端子41a、41b分别连接于负载3a、3b的一端。蓄电池2的负极、负载3a、3b各自的另一端以及供电控制装置4的GND端子42接地。

[0032] 蓄电池2经由熔断器F1对供电控制装置4进行供电,并且经由熔断器F1以及供电控制装置4对负载3a、3b进行供电。在蓄电池2进行供电的情况下,电流从蓄电池2的正极经由熔断器F1输入到供电控制装置4的蓄电池端子40,从负载端子41a、41b以及GND端子42中的至少1个输出电流。在恒定电流以上的电流流过熔断器F1的情况下,熔断器F1熔断。

[0033] 在从蓄电池2对供电控制装置4进行供电的期间,供电控制装置4进行工作。供电控制装置4分别控制从蓄电池2向负载3a、3b的供电。例如在将表示负载3a、3b中应工作的工作负载和应停止的停止负载的负载信号输入到供电控制装置4的情况下,供电控制装置4基于所输入的负载信号的内容,控制从蓄电池2向负载3a、3b的供电。

[0034] 负载3a、3b分别是搭载于车辆的电气设备。负载3a、3b分别在从蓄电池2接受供电的情况下工作,在来自蓄电池2的供电停止的情况下停止动作。

[0035] 供电控制装置4还具有蓄电池导体50、中间导体51、GND导体52、开关53a、53b、微型计算机(下面称为微机)54、调节器55、熔断部56、电容器C1、C2、二极管D1、D2、电阻R1以及齐纳二极管Z1。开关53a、53b分别是N沟道型的FET。熔断部56具有电容器C3以及电阻R2、R3。

[0036] 将蓄电池导体50连接于蓄电池端子40。蓄电池导体50分别连接于开关53a、53b各自的漏极、电容器C1的一端以及二极管D1的阳极。开关53a、53b各自的源极连接于负载端子41a、41b。开关53a、53b各自的栅极分别连接于微机54。

[0037] 二极管D1的阴极连接于电阻R1的一端以及齐纳二极管Z1的阴极。电阻R1的另一端连接于调节器55和电容器C2的一端。调节器55进一步地分别连接于中间导体51和微机54。微机54进一步地连接于中间导体51。中间导体51进一步地连接电容器C2的另一端以及熔断部56具有的电容器C3和电阻R2、R3各自的一端。GND端子42、电容器C1、C3和电阻R2、R3各自的另一端以及二极管D2和齐纳二极管Z1各自的阳极连接于GND导体52。二极管D2的阴极连接于负载端子41a。

[0038] 如上所述,熔断部56的一端经由中间导体51连接于微机54,熔断部56的另一端经由GND导体52连接于GND端子42。

[0039] 分别关于开关53a、53b,在栅极的电压为恒定电压以上的情况下,电流能够流过漏极和源极之间。此时,开关53a、53b分别接通。另外,分别关于开关53a、53b,在栅极的电压低于恒定电压的情况下,电流不流过漏极和源极之间。此时,开关53a、53b分别断开。微机54以中间导体51的电位为基准,分别调整开关53a、53b各自的栅极的电压。由此,微机54将开关53a、53b分别切换成接通或者断开。

[0040] 微机54例如基于上述负载信号的内容,将开关53a、53b分别切换成接通或者断开。微机54作为开关控制部发挥功能。

[0041] 在微机54将开关53a切换成接通的情况下,电流从蓄电池2的正极依次流过熔断器F1、蓄电池端子40、蓄电池导体50、开关53a、负载端子41a以及负载3a,从蓄电池2对负载3a进行供电。因此,将开关53a设置于从蓄电池2的正极向负载3a的一端供电的供电路径,将蓄电池导体50设置于从蓄电池2的正极流向开关53a的漏极的电流的电流路径。在从蓄电池2对负载3a进行供电的期间,负载3a进行工作。

[0042] 在微机54将开关53a切换成断开的情况下,从蓄电池2向负载3a的供电停止,负载3a停止动作。

[0043] 同样地,在微机54将开关53b切换成接通的情况下,电流从蓄电池2的正极依次流过熔断器F1、蓄电池端子40、蓄电池导体50、开关53b、负载端子41b以及负载3b,从蓄电池2对负载3b进行供电。因此,将开关53b设置于从蓄电池2的正极向负载3b的一端供电的供电路径,将蓄电池导体50设置于从蓄电池2的正极流向开关53b的漏极的电流的电流路径。在从蓄电池2对负载3b进行供电的期间,负载3b进行工作。

[0044] 在微机54将开关53b切换成断开的情况下,从蓄电池2向负载3b的供电停止,负载3b停止动作。

[0045] 在供电控制装置4中,进一步地,电流从蓄电池2的正极依次流过熔断器F1、蓄电池端子40、蓄电池导体50、二极管D1、电阻R1、调节器55、微机54、中间导体51、熔断部56、GND导体52以及GND端子42。电容器C2使蓄电池2经由熔断器F1、蓄电池端子40、蓄电池导体50、二极管D1以及电阻R1输出的电压变得平滑,将平滑的电压输出到调节器55。电容器C2输出到调节器55的电压是以中间导体51的电位为基准的电压。

[0046] 调节器55由从电容器C2输入的电压生成规定电压,将所生成的规定电压输出到微机54。调节器55输出到微机54的规定电压也是以中间导体51的电位为基准的电压。调节器55将规定电压输出到微机54,从而对微机54进行供电。

[0047] 如上所述,从蓄电池2对微机54进行供电。在从蓄电池2对微机54进行供电的期间,电流从蓄电池2的正极依次流过蓄电池端子40、蓄电池导体50、二极管D1、电阻R1、调节器

55、微机54、中间导体51、熔断部56、GND导体52以及GND端子42。在这里,经由GND导体52流过的电流从GND端子42输出到与GND端子42同样地接地的蓄电池2的负极。GND端子42作为输出端子发挥功能。

[0048] 另外,将蓄电池导体50设置于从蓄电池2的正极流向微机54的电流的电流路径。将中间导体51设置于从微机54流向熔断部56的电流的电流路径。将GND导体52设置于从熔断部56流向GND端子42的电流的电流路径。GND导体52作为输出导体发挥功能。

[0049] 二极管D1防止从电容器C2向蓄电池2的逆流。电阻R1限制流到调节器55以及电容器C2的电流。齐纳二极管Z1限制以GND导体52的电位为基准的二极管D1的阴极的电压。具体来说,在以GND导体52的电位为基准的二极管D1的阴极的电压是齐纳二极管Z1的击穿电压的情况下,电流从二极管D1的阴极依次流过齐纳二极管Z1、GND导体52以及GND端子42。因此,以GND导体52的电位为基准,二极管D1的阴极的电压不超过齐纳二极管Z1的击穿电压。齐纳二极管Z1将二极管D1的阴极的电压维持于以GND导体52的电位为基准的从零V至齐纳二极管Z1的击穿电压的范围内。

[0050] 在规定电流以上的电流从中间导体51流到熔断部56的情况下,电容器C3以及电阻R2、R3分别熔断。由此,熔断部56熔断。在熔断部56熔断的情况下,电流不从中间导体51经由熔断部56流到GND导体52。

[0051] 电容器C3以及电阻R2、R3分别在阈值电流以上的电流流过自身的情况下熔断。分别对应于电容器C3以及电阻R2、R3的3个阈值电流的大小也可以相同。另外,也可以在3个阈值电流中,2个阈值电流的大小相同,剩余1个阈值电流的大小与其他2个阈值电流不同。进一步地,也可以3个阈值电流相互不同。

[0052] 在规定电流以上的电流流过熔断部56的情况下,只要电容器C3以及电阻R2、R3全部熔断,则关于电容器C3以及电阻R2、R3熔断的顺序,能够具有自由度地设计熔断部56。

[0053] 例如,也可以设计电容器C3以及电阻R2、R3按以下顺序熔断的熔断部56。在规定电流以上的电流流过熔断部56的情况下,首先,与电容器C3对应的阈值电流以上的电流流过电容器C3,使电容器C3熔断。由于电容器C3的熔断,流过电阻R2的电流变成与电阻R2对应的阈值电流以上,使电阻R2熔断。由于电阻R2的熔断,流过电阻R3的电流变成与电阻R3对应的阈值电流以上,使电阻R3熔断。

[0054] 另外,也可以以如下方式设计熔断部56,即:在规定电流以上的电流流过熔断部56的情况下,阈值电流以上的电流大致同时地分别流到电容器C3以及电阻R2、R3而发生熔断。

[0055] 在熔断部56中,电容器C3以及电阻R2、R3相互并联连接,电容器C3具有使中间导体51和GND导体52之间的电压稳定的功能。在熔断部56中,在流过阈值以上的电流的情况下熔断的熔断元件的数量是3,是2以上。因此,即使在电容器C3以及电阻R2、R3中的1个缺损的情况下,电流也能够从中间导体51经由熔断部56流到GND导体52,继续进行从蓄电池2向微机54的供电,微机54持续工作。在熔断元件的1个缺损的情况下,使熔断部56熔断的规定电流有可能变小。

[0056] 电容器C1去除在蓄电池2的正极和蓄电池导体50之间重叠的干扰噪声。二极管D2防止在负载3a中产生电涌电压。例如,在负载3a具有未图示的电感器的情况下,在开关53a切换成断开而从蓄电池2向负载3a的供电停止时,电感器为了维持流过自身的电流的大小,使以负载3a的一端的电位为基准的负载3a的另一端的电压上升。此时,电流从负载3a的另

一端依次流过GND端子42、GND导体52、二极管D2以及负载端子41a,返回到负载3a的一端。因此,负载3a的两端间的电压不会上升到二极管D2的两端间的电压以上。

[0057] 图2是示出供电控制装置4的外观的立体图。供电控制装置4还具有第1电路板61、第2电路板62、蓄电池基板63、中间基板64、绝缘性的树脂65、66、67以及连接器68。第1电路板61、第2电路板62、蓄电池基板63以及中间基板64分别是所谓的印刷基板,呈平板状。第1电路板61、第2电路板62、蓄电池基板63以及中间基板64按第1电路板61、蓄电池基板63、中间基板64以及第2电路板62的顺序并列设置。并列设置方向与垂直于第1电路板61、第2电路板62、蓄电池基板63以及中间基板64各自的板面的方向大致一致。第1电路板61与第2电路板62、蓄电池基板63以及中间基板64分别隔开间隔地重叠。

[0058] 由第1电路板61以及蓄电池基板63夹持树脂65。由蓄电池基板63以及中间基板64夹持树脂66。由第2电路板62以及中间基板64夹持树脂67。

[0059] 在第1电路板61、蓄电池基板63以及中间基板64各自的同一侧的一面,形成有GND导体52、蓄电池导体50以及中间导体51。

[0060] 例如,在由于故障而设置于第1电路板61或者第2电路板62的开关53a、53b中的至少一方维持于接通状态的情况下,接通状态下的开关持续发出大的热。树脂65、66、67例如分别由于该开关发出的热而熔化。

[0061] 将连接器68设置于第1电路板61。将蓄电池端子40、负载端子41a、41b以及GND端子42设置于连接器68内。将导线分别连接于蓄电池端子40、负载端子41a、41b以及GND端子42。蓄电池端子40以及负载端子41a、41b分别通过导线连接于熔断器F1以及负载3a、3b。GND端子42通过导线接地。

[0062] 开关53a、53b、微机54、调节器55、熔断部56、电容器C1、C2、二极管D1、D2、电阻R1以及齐纳二极管Z1分别设置于第1电路板61或者第2电路板62的一面。关于蓄电池端子40、负载端子41a、41b、GND端子42、蓄电池导体50、中间导体51、GND导体52、开关53a、53b、微机54、调节器55、熔断部56、电容器C1、C2、二极管D1、D2、电阻R1以及齐纳二极管Z1,利用直通孔以及形成于第1电路板61或者第2电路板62的导线等进行连接。

[0063] 图3是第1电路板61、蓄电池基板63以及中间基板64各自的俯视图。第1电路板61、蓄电池基板63以及中间基板64各自的板面呈矩形形状。第1电路板61、蓄电池基板63以及中间基板64各自的纵以及横的尺寸大致相同。在图3中,省略第2电路板62的图示。第2电路板62的板面也呈矩形形状,第2电路板62的纵以及横的尺寸与第1电路板61、蓄电池基板63以及中间基板64各自的纵以及横的尺寸大致相同。

[0064] GND导体52呈矩形形状,形成于第1电路板61的角部分(左上部分)。第1电路板61作为输出基板发挥功能。在第1电路板61上,将开关53a、53b、微机54、调节器55、熔断部56、电容器C1、C2、二极管D1、D2、电阻R1以及齐纳二极管Z1中的一个或者多个元件设置于除形成有GND导体52的部分以外的其他部分。

[0065] 此外,在图3中,也省略连接器68的图示。

[0066] 蓄电池导体50在蓄电池基板63上形成于除角部分(图3的左上部分)以外的其他部分。中间导体51在中间基板64上形成于除角部分(图3的左上部分)以外的其他部分。

[0067] 图4是供电控制装置4的俯视图。在图4中,概略地示出蓄电池导体50、中间导体51以及GND导体52的配置。蓄电池导体50的配置用虚线表示。中间导体51的配置用单点划线表

示。

[0068] 如图4所示,GND导体52与蓄电池基板63上的除形成有蓄电池导体50的部分以外的其他部分相对。另外,GND导体52与中间基板64上的除形成有中间导体51的部分以外的其他部分相对。

[0069] 在如上所述构成的供电控制装置4中,微机54、调节器55以及电容器C2的另一端分别经由熔断部56连接于GND端子42。因此,在供电控制装置4中,能够将面积比将微机54、调节器55和电容器C2的一端直接连接到GND导体的供电控制装置的GND导体的面积小的导体用作GND导体52。在该情况下,在树脂65熔化时,蓄电池导体50与GND导体52接触的概率低,因此,蓄电池2的正极与GND端子42发生短路的概率低。

[0070] 在由于树脂66的熔化而蓄电池导体50和中间导体51相接触的情况下,电流从蓄电池2的正极依次流过熔断器F1、蓄电池端子40、蓄电池导体50、中间导体51、熔断部56、GND导体52以及GND端子42,返回到蓄电池2的负极。如上所述,在规定电流以上的电流流过熔断部56的情况下,使熔断部56熔断。因此,在蓄电池导体50和中间导体51相接触的情况下,规定电流以上的电流不流过蓄电池2的正极与GND端子42之间。

[0071] 在供电控制装置4中,构成为在蓄电池导体50和中间导体51相接触的情况下,在熔断器F1熔断之前使熔断部56熔断。即,与熔断器F1相关的恒定电流大于与熔断部56相关的规定电流。

[0072] 另外,如上所述,形成于第1电路板61的GND导体52与蓄电池基板63上的除形成有蓄电池导体50的部分以外的其他部分相对。因此,即使在树脂65熔化而第1电路板61和蓄电池基板63相接触的情况下,蓄电池导体50和GND导体52接触的概率也低。因此,蓄电池2的正极与GND端子42接触的概率更低。

[0073] 更严谨地说,GND导体52以及直接连接于GND导体52的导线优选与蓄电池基板63上的除形成有蓄电池导体50以及连接于蓄电池导体50的导线的部分以外的其他部分相对。在该情况下,蓄电池2的正极与GND端子42接触的概率进一步地下降。

[0074] 进一步地,如上所述,形成于第1电路板61的GND导体52与中间基板64上的除形成有中间导体51的部分以外的其他部分相对。因此,即使在树脂65、66熔化而第1电路板61、蓄电池基板63和中间基板64相接触的情况下,蓄电池导体50与中间导体51接触且中间导体51与GND导体52接触而蓄电池2的正极与GND端子42发生短路的概率也低。

[0075] 更严谨地说,GND导体52以及连接于GND导体52的导线优选与中间基板64上的除中间导体51以及直接连接于中间导体51的部分以外的部分相对。在该情况下,蓄电池2的正极与GND端子42接触的概率进一步地下降。

[0076] 此外,并列设置的第1电路板61、第2电路板62、蓄电池基板63以及中间基板64的顺序不限定于第1电路板61、蓄电池基板63、中间基板64以及第2电路板62的顺序。第1电路板61与第2电路板62、蓄电池基板63以及中间基板64分别隔开间隔地重叠即可。

[0077] 另外,构成熔断部56的多个熔断元件分别不限定于电阻或者电容器,也可以是熔断器或者电感器等。构成熔断部56的3个熔断元件不限定于2个电阻以及1个电容器,例如也可以是3个电阻。在熔断部56中,在流过阈值电流以上的电流的情况下熔断的熔断元件并联连接即可。进一步地,构成熔断部56的熔断元件的数量不限定于3,也可以是1、2或者4以上。

[0078] 进一步地,GND导体52、蓄电池导体50以及中间导体51也可以不分别形成于第1电

路基板61、蓄电池基板63以及中间基板64各自的同一侧的一面。

[0079] 应该认为,所公开的本实施方式在所有方面都是示例性的,而非限制性的。本发明的范围不通过上述含义而通过权利要求书来表示,旨在包括与权利要求书等同的含义以及范围内的全部变更。

[0080] 标号说明

- |        |         |              |
|--------|---------|--------------|
| [0081] | 2       | 蓄电池          |
| [0082] | 3a、3b   | 负载           |
| [0083] | 4       | 供电控制装置       |
| [0084] | 42      | GND端子(输出端子)  |
| [0085] | 50      | 蓄电池导体        |
| [0086] | 51      | 中间导体         |
| [0087] | 52      | GND导体(输出导体)  |
| [0088] | 53a、53b | 开关           |
| [0089] | 54      | 微机(开关控制部)    |
| [0090] | 56      | 熔断部          |
| [0091] | 61      | 第1电路基板(输出基板) |
| [0092] | 63      | 蓄电池基板        |
| [0093] | 64      | 中间基板         |
| [0094] | C3      | 电容器(熔断元件)    |
| [0095] | R2、R3   | 电阻(熔断元件)     |

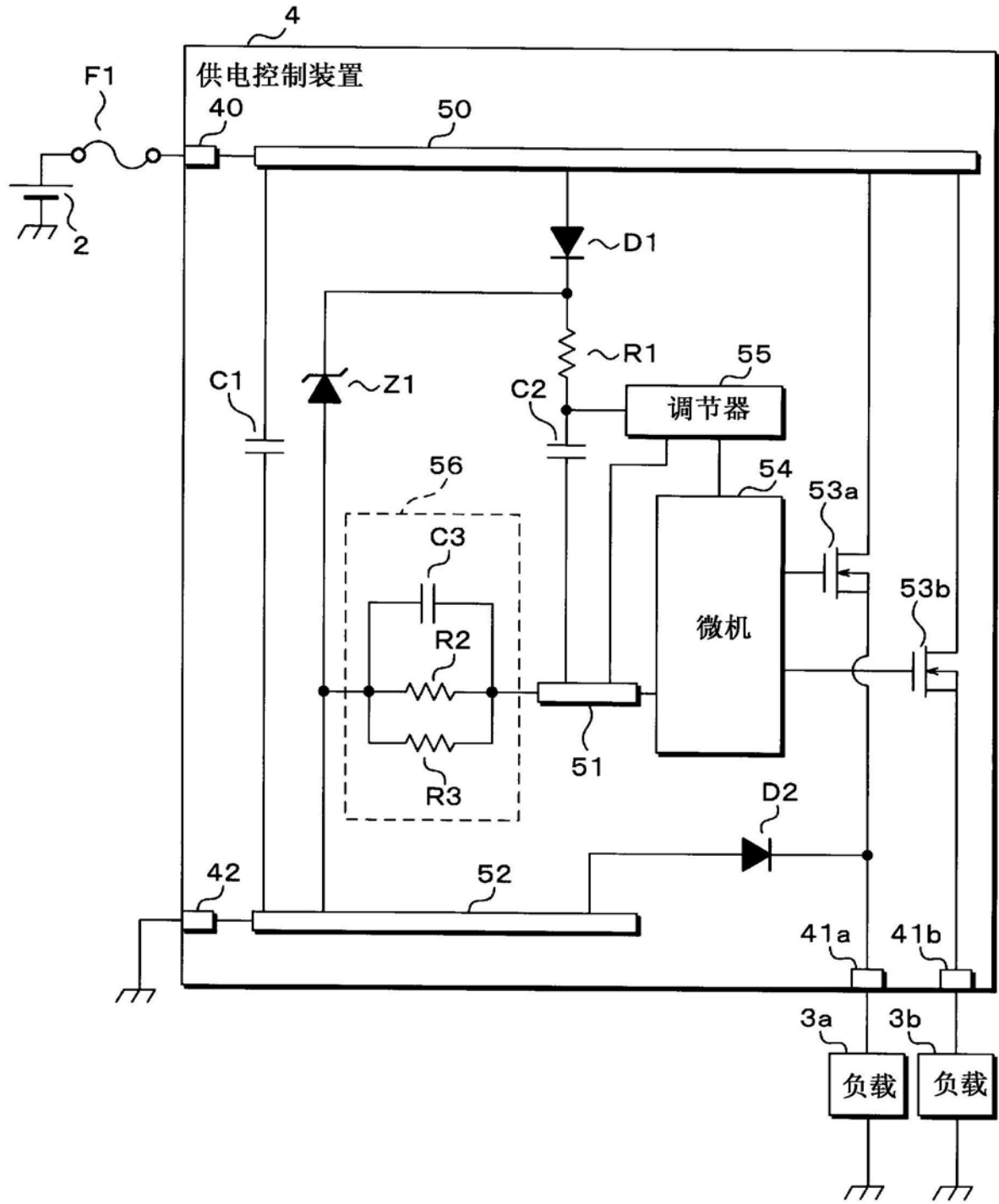


图1

4

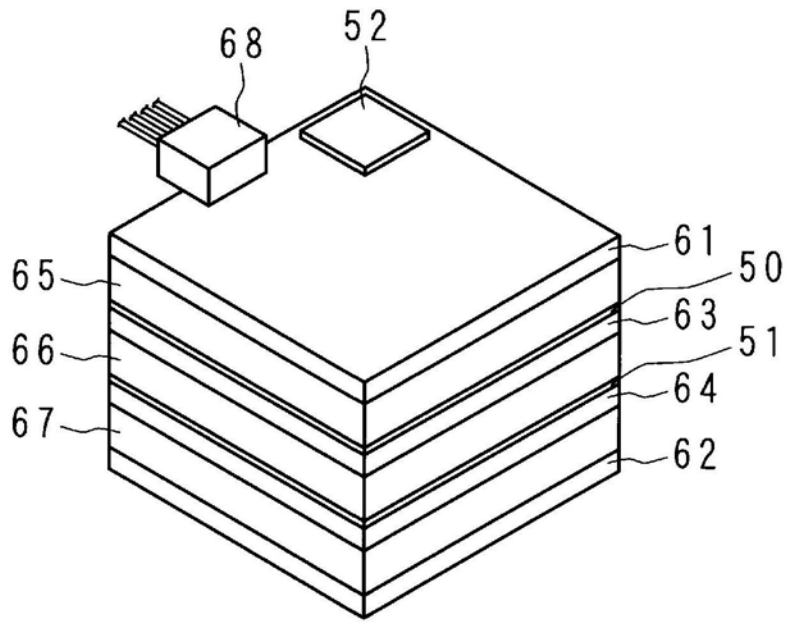


图2

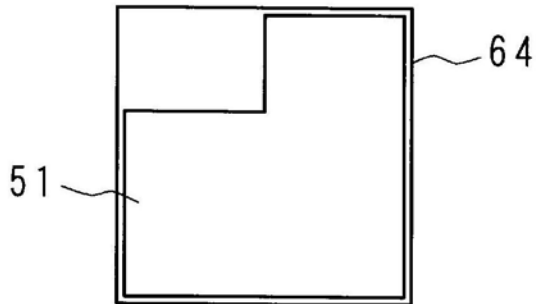
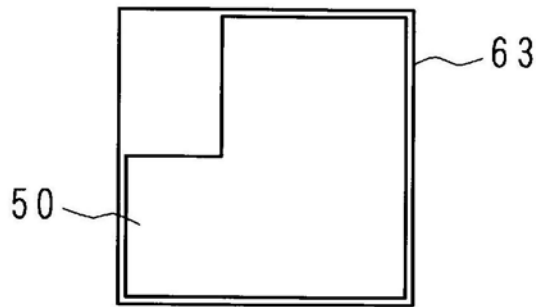
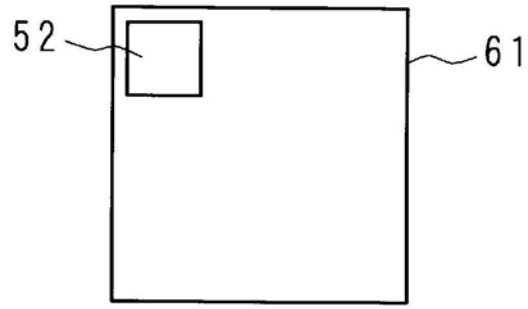


图3

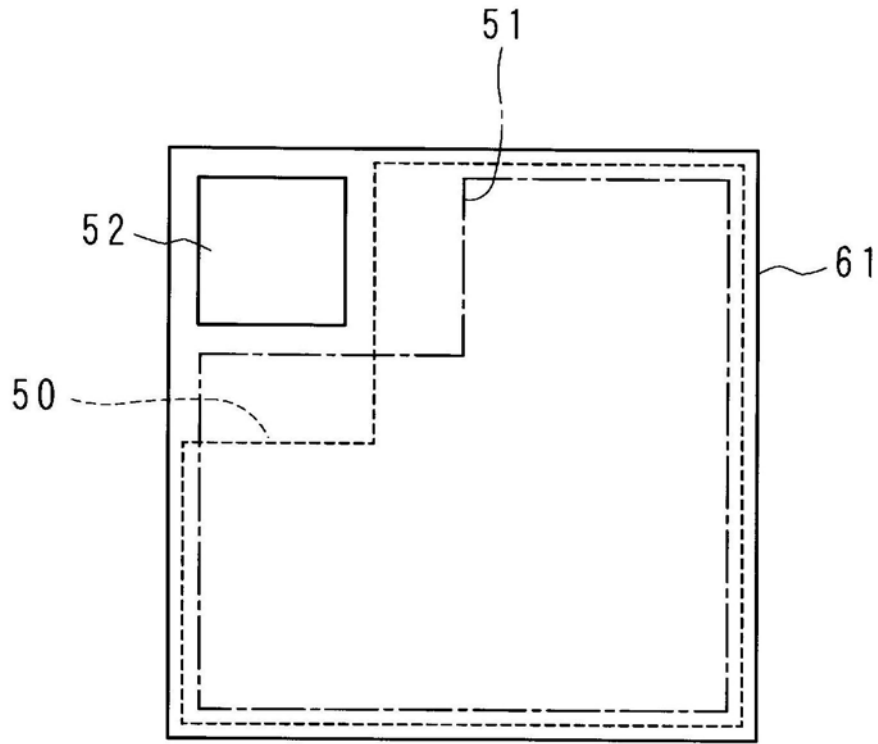


图4