



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 107251388 B

(45)授权公告日 2020.06.19

(21)申请号 201680008389.1

(22)申请日 2016.01.29

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107251388 A

(43)申请公布日 2017.10.13

(30)优先权数据

2015-020402 2015.02.04 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2017.08.02

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2016/052763 2016.01.29

(87)PCT国际申请的公布数据

W02016/125712 JA 2016.08.11

(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

(72)发明人 角野裕

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限公司 11219

代理人 高培培 谢丽娜

(51)Int.Cl.

H02M 3/00(2006.01)

B60R 16/02(2006.01)

G05F 1/00(2006.01)

审查员 周素梅

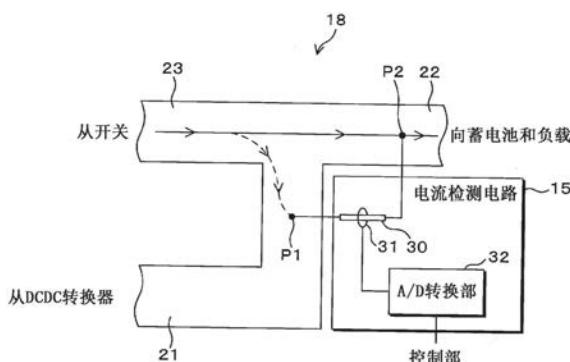
权利要求书2页 说明书20页 附图7页

(54)发明名称

电流检测电路、电流检测装置及切换装置

(57)摘要

作为流过导电体(18)的电流路径,存在电流从第一导电部(21)流向第二导电部(22)的第一电流路径以及电流从第三导电部(23)流向第二导电部(22)的第二电流路径。第一导电部(21)、第二导电部(22)以及第三导电部分别形成为板状,点(P1)位于第一导电部(21)的板面上,点(P2)位于第二导电部(22)的板面上。通过电流检测电路(15),对与点(P1、P2)之间的电位差相关的值进行检测,并输出与在第一电流路径以及第二电流路径的各电流路径中流过的电流值相应的电压值。



1. 一种电流检测电路,设置于电源装置,所述电源装置具备将开关以及DCDC转换器各自的一端连接到蓄电池的正极以及负载的一端的导电体,所述导电体由第一导电板、第二导电板以及第三导电板构成,所述电流检测电路输出与在从所述第一导电板朝向所述第二导电板的第一电流路径以及从所述第三导电板朝向所述第二导电板的第二电流路径的各电流路径中流过的电流值相应的电压值,

所述电流检测电路的特征在于,

所述第一导电板以及所述第三导电板分别连接于所述第二导电板,所述开关的所述一端连接于所述第三导电板,所述DCDC转换器的所述一端连接于所述第一导电板,所述蓄电池的正极以及所述负载的一端连接于所述第二导电板,

所述电流检测电路具备:

导线,连接于位于所述第一导电板的表面的点与位于所述第二导电板的表面的点之间;以及

电位差检测部,该电位差检测部对与位于所述第一导电板以及第二导电板的板面上的两点之间的电位差相关的值进行检测。

2. 根据权利要求1所述的电流检测电路,其特征在于,

所述电流检测电路具备连接于所述两点之间的导线,

所述电位差检测部对流过该导线的电流值进行检测。

3. 根据权利要求1所述的电流检测电路,其特征在于,

所述电位差检测部对所述两点之间的电压值进行检测。

4. 根据权利要求1至3中的任一项所述的电流检测电路,其特征在于,

所述第一导电板以及第三导电板分别经由导电率比所述第一导电板、第二导电板以及第三导电板低的电阻部而连接于所述第二导电板。

5. 一种电流检测装置,其特征在于,具备:

权利要求1至3中的任一项所述的电流检测电路;

温度检测部,对导电体的温度值进行检测,所述导电体通过所述第一导电板以及第三导电板分别连接于所述第二导电板而构成;以及

计算部,基于该温度检测部检测到的温度值以及所述电流检测电路输出的电压值,计算在所述第一电流路径或者第二电流路径中流过的电流值。

6. 一种电流检测装置,其特征在于,具备:

权利要求4所述的电流检测电路;

温度检测部,对所述电阻部的温度值进行检测;以及

计算部,基于该温度检测部检测到的温度值以及所述电流检测电路输出的电压值,计算在所述第一电流路径或者第二电流路径中流过的电流值。

7. 一种切换装置,其特征在于,具备:

权利要求1至3中的任一项所述的电流检测电路;以及

切换部,将电流流过的电流路径切换成所述第一电流路径或者第二电流路径,

该切换部基于在所述第一电流路径以及第二电流路径中的哪一个电流路径中流过电流、以及所述电流检测电路输出的电压值而进行切换。

8. 一种切换装置,其特征在于,具备:

权利要求1至3中的任一项所述的电流检测电路；
切换部，将电流流过的电流路径切换成所述第一电流路径或者第二电流路径；以及
温度检测部，对导电体的温度值进行检测，所述导电体通过所述第一导电板以及第三导电板分别连接于所述第二导电板而构成，

所述切换部基于在所述第一电流路径以及第二电流路径中的哪一个电流路径中流过电流、所述电流检测电路输出的电压值以及所述温度检测部检测到的温度值而进行切换。

9.一种切换装置，其特征在于，具备：

权利要求4所述的电流检测电路；
切换部，将电流流过的电流路径切换成所述第一电流路径或者第二电流路径；以及
温度检测部，对所述电阻部的温度值进行检测，
所述切换部基于在所述第一电流路径以及第二电流路径中的哪一个电流路径中流过电流、所述电流检测电路输出的电压值以及所述温度检测部检测到的温度值而进行切换。

10.根据权利要求7至9中的任一项所记载的切换装置，其特征在于，

通过控制变压部的工作和停止以及开关的接通和断开而进行所述切换，所述变压部对被施加的电压进行变压并将变压后的电压输出到所述第一导电板，所述开关的一端连接于所述第三导电板。

电流检测电路、电流检测装置及切换装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种输出与在电流路径中流过的电流值相应的电压值的电流检测电路、具备该电流检测电路的电流检测装置以及根据上述电流检测电路输出的电压值来切换电流流过的电流路径的切换装置。

背景技术

[0002] 当前,作为搭载于车辆的电源装置,提出了经由两个电流路径进行向负载的供电的电源装置(例如参照专利文献1)。

[0003] 在专利文献1所记载的电源装置中,在两个电流路径中的一个电流路径设置有DCDC转换器。DCDC转换器对所施加的电压进行变压,并将变压后的电压提供给负载。由此,对负载进行供电。在另一个电流路径中未设置DCDC转换器,直接对负载进行供电。在专利文献1的电源装置中,将用于向负载供电的电流路径切换成上述两个电流路径中的任一个。

[0004] 图1是示出以往的电源装置8的主要部件结构的框图。在以往的电源装置8中,发电机80的一端连接于开关81以及DCDC转换器82各自的一端,开关81以及DCDC转换器82各自的另一端连接于电阻R8的一端。电阻R8的另一端连接于负载83的一端。发电机80以及负载83各自的另一端接地。电阻R8的一端以及另一端分别连接于差动放大器84的正端子以及负端子,差动放大器84的输出端子连接于A/D (Analog/Digital, 模拟/数字) 转换部85。A/D转换部85还连接于控制部86。

[0005] 控制部86控制开关81的接通/断开以及DCDC转换器82的工作/停止。在控制部86将开关81断开而使DCDC转换器82进行工作的情况下,DCDC转换器82使发电机80输出的直流的输出电压降压,将降压后的电压经由电阻R8供给到负载83。另外,在控制部86将开关81接通而使DCDC转换器82的动作停止的情况下,发电机80将输出电压经由开关81以及电阻R8供给到负载83。

[0006] 差动放大器84将电阻R8的两端间的电压值放大,将放大后的模拟的电压值输出到A/D转换部85。在电阻R8中流过的电流的值越大,则差动放大器84的输出电压值越大。A/D转换部85将模拟的电压值转换成数字的电压值,将转换而得到的数字的电压值输出到控制部86。由于电阻R8的两端间的电压值与在电阻R8中流过的电流的值成比例,因此电阻R8、差动放大器84以及A/D转换部85作为电流检测电路而发挥功能。

[0007] 控制部86通常将开关81断开而使DCDC转换器82进行工作。将能够经由DCDC转换器82流动的电流的值限制为预定值。因此,设定低于预定值的第一电流值以及在第一电流值以下的第二电流值。在开关81断开而DCDC转换器82进行工作的情况下,当在电阻R8中流过的电流达到第一电流值以上且A/D转换部85所输出的电压值达到第一电压值以上时,控制部86使DCDC转换器82的动作停止,将开关81接通。由此,从发电机80流到负载83的电流的电流路径从电流经由DCDC转换器82流动的第一路径切换成电流经由开关81流动的第二路径。这样一来,由于控制部86切换电流路径,即使在负载83需要供给预定值以上的电流的情况下,也能够持续将电流供给到负载83。

[0008] 在开关81接通而DCDC转换器82的动作停止的情况下,当在第二路径中流过的电流的值低于第二电流值且低于A/D转换部85所输出的第二电压值时,控制部86将开关81断开,使DCDC转换器82进行工作。由此,从发电机80流到负载83的电流的电流路径从第二路径切换成第一路径。将由DCDC转换器82降压的电压再次供给到负载83。上述的电流检测电路和控制部86作为将电流流过的电流路径切换成第一路径或者第二路径的切换装置而发挥功能。

[0009] 现有技术文献

[0010] 专利文献

[0011] 专利文献1:日本特开2012-29465号公报

发明内容

[0012] 发明要解决的课题

[0013] A/D转换部85进行四舍五入或者舍去等处理,将差动放大器84所输出的电压值量化为如下的电压值,即在将基准电压值按预定数量等分而得到的电压值之中第一或者第二接近于差动放大器84所输出的电压值的电压值。在如上所述地切换电流路径的以往的电源装置8中,在第一路径中流过低于第一电流值的电流,在第二路径中流过第二电流值以上的电流。第二路径是为了让第一电流值以上的电流流过而设置的,因此在第二路径中流过第一电流值以上的电流。

[0014] 例如,在以往的电源装置8中,当在第一路径中流过0~100A的电流且在第二路径中流过90~200A的电流的情况下,在电阻R8中流过0~200A的电流。当在电阻R8中流过200A的电流的情况下差动放大器84所输出的电压值是10V时,差动放大器84所输出的电压值在0~10V的范围内变动。因此,A/D转换部85的基准电压值设定为10V以上。在基准电压值是10V且A/D转换部85将电压值转换成10位的数字值的情况下,A/D转换部85将差动放大器84所输出的电压值量化为如下的电压值,即在将10V(基准电压值)按1023(预定数量)等分而得到的电压值中第一或者第二接近于差动放大器84所输出的电压值的电压值。此时,刻度的间隔是约9.78mV。

[0015] 流过第一路径的电流的值在0~100A的范围内变动。考虑仅检测流过第一路径的电流的值的结构。当在电阻R8中流过100A的电流的情况下差动放大器84所输出的电压值是5V时,能够将A/D转换部85的基准电压值设定为5V。此时,A/D转换部85将差动放大器84所输出的电压值量化为如下的电压值,即在将5V(基准电压值)按1023(预定数量)等分而得到的电压值中第一或者第二接近于差动放大器84所输出的电压值的电压值。此时,刻度的间隔是约4.89mV。由于在基准电压值是5V的情况下刻度的间隔较小,因此,由电阻R8、差动放大器84以及A/D转换部85构成的电流检测电路能够高精度地检测流过第一路径的电流的值。

[0016] 然而,在搭载于以往的电源装置8的电流检测电路中,根据在第二路径中流过的电流的最大值来设定A/D转换部85的基准电压值,因此存在无法高精度地检测在第一路径中流过的电流值这样的问题。在该情况下,有可能无法适当地切换电流路径。

[0017] 为了解决该问题,考虑使电阻、差动放大器以及A/D转换部各自的数量增加到两个来分别检测流过第一路径以及第二路径的电流值的结构。然而,在该结构中,由于部件件数多,因此存在制造费用增多这样的问题。

[0018] 本发明是鉴于上述情形而完成的,其目的在于,提供一种能够输出准确地表示在两个电流路径的各电流路径中流过的电流值的电压值的价格便宜的电流检测电路、具备该电流检测电路的电流检测装置及切换装置。

[0019] 用于解决课题的技术方案

[0020] 本发明涉及一种电流检测电路,输出与在从第一导电板朝向第二导电板的第一电流路径以及从第三导电板朝向所述第二导电板的第二电流路径的各电流路径中流过的电流值相应的电压值,所述电流检测电路的特征在于,具备电位差检测部,该电位差检测部对与位于所述第一导电板以及第二导电板的板面上的两点之间的电位差相关的值进行检测。

[0021] 在本发明中,电流在从第一导电板向第二导电板的第一电流路径或者从第三导电板向第二导电板的第二电流路径中流过。对与位于第一导电板的板面上的点与位于第三导电板的板面上的点的电位差相关的值进行检测。

[0022] 与两点之间的电位差相关的值根据在第一电流路径中流过的电流值以及在第二电流路径中流过的电流值而变动。并且,在第二电流路径中流过某个值的电流的情况下检测到的与两点之间的电位差相关的值与在第一电流路径中流过相同值的电流的情况下检测到的与两点之间的电位差相关的值不同。

[0023] 与两点之间的电位差相关的值是两点之间的电压值或者流过两点之间的电流值等。从电路输出的电压值是两点之间的电压值或者基于流过两点之间的电流值的电压值。在本发明中,例如能够使在第一电流路径中流过100A的电流的情况下的与两点之间的电位差相关的值与在第二电流路径中流过200A的电流的情况下的与两点之间的电位差相关的值一致。在该情况下,准确地表示流过第一电流路径以及第二电流路径的各电流路径的电流值的电压值被输出。另外,检测与两点之间的电位差相关的值的结构的数量是1个即可,因此制造费用低廉。

[0024] 本发明的电流检测电路的特征在于,具备连接于所述两点之间的导线,所述电位差检测部对流过该导线的电流值进行检测。

[0025] 在本发明中,对在导线中流过的电流值进行检测,该导线连接于位于第一导电板的板面上的点与位于第二导电板的板面上的点之间。

[0026] 本发明的电流检测电路的特征在于,所述电位差检测部对所述两点之间的电压值进行检测。

[0027] 在本发明中,对位于第一导电板的板面上的点与位于第二导电板的板面上的点之间的电压值进行检测。

[0028] 本发明的电流检测电路的特征在于,所述第一导电板以及第三导电板分别经由导电率比所述第一导电板、第二导电板以及第三导电板低的电阻部而连接于所述第二导电板。

[0029] 在本发明中,第一导电板以及第三导电板分别经由导电率比第一导电板、第二导电板以及第三导电板低的电阻部而连接于第二导电板。因此,位于第一导电板的板面上的点与位于第二导电板的板面上的点之间的电压值较大。

[0030] 本发明涉及一种电流检测装置,其特征在于,具备:上述的电流检测电路;温度检测部,对导电体的温度值进行检测,所述导电体通过所述第一导电板以及第三导电板分别连接于所述第二导电板而构成;以及计算部,基于该温度检测部检测到的温度值以及所述

电流检测电路输出的电压值,计算在所述第一电流路径或者第二电流路径中流过的电流值。

[0031] 在本发明中,第一导电板以及第三导电板连接于第二导电板,对由第一导电板、第二导电板以及第三导电板构成的导电体的温度值进行检测。基于检测到的温度值以及电流检测电路输出的电压值,计算在第一电流路径或者第二电流路径中流过的电流值。

[0032] 本发明涉及一种电流检测装置,其特征在于,具备:上述的电流检测电路;温度检测部,对所述电阻部的温度值进行检测;以及计算部,基于该温度检测部检测到的温度值以及所述电流检测电路输出的电压值,计算在所述第一电流路径或者第二电流路径中流过的电流值。

[0033] 在本发明中,检测电阻部的温度值,基于检测到的温度值以及电流检测电路输出的电压值,计算在第一电流路径或者第二电流路径中流过的电流值。

[0034] 本发明涉及一种切换装置,其特征在于,具备:上述的电流检测电路;以及切换部,将电流流过的电流路径切换成所述第一电流路径或者第二电流路径,该切换部基于在所述第一电流路径以及第二电流路径中的哪一个电流路径中流过电流、以及所述电流检测电路输出的电压值而进行切换。

[0035] 在本发明中,例如基于当在第一电流路径中流过电流的状态下电流检测电路输出的电压值,判定是否应该将电流流过的电流路径切换成第二电流路径,基于当在第二电流路径中流过电流的状态下电流检测电路输出的电压值,判定是否应该将电流流过的电流路径切换成第一电流路径。以在电流检测电路中输出准确地表示流过第一电流路径以及第二电流路径的各电流路径的电流值的电压值的方式调整两点的位置,从而能够适当地切换电流流过的电流路径。

[0036] 本发明涉及一种切换装置,其特征在于,具备:上述的电流检测电路;切换部,将电流流过的电流路径切换成所述第一电流路径或者第二电流路径;以及温度检测部,对导电体的温度值进行检测,所述导电体通过所述第一导电板以及第三导电板分别连接于所述第二导电板而构成,所述切换部基于在所述第一电流路径以及第二电流路径中的哪一个电流路径中流过电流、所述电流检测电路输出的电压值以及所述温度检测部检测到的温度值而进行切换。

[0037] 在本发明中,第一导电板以及第三导电板连接于第二导电板,对由第一导电板、第二导电板以及第三导电板构成的导电体的温度值进行检测。不仅基于电流在第一电流路径以及第二电流路径中的哪一个电流路径中流过、以及电压检测电路输出的电压值,还基于检测到的温度值来判定是否应该切换电流流过的电流路径,因此能够更适当地切换电流流过的电流路径。

[0038] 本发明涉及一种切换装置,其特征在于,具备:上述的电流检测电路;切换部,将电流流过的电流路径切换成所述第一电流路径或者第二电流路径;以及温度检测部,对所述电阻部的温度值进行检测,所述切换部基于在所述第一电流路径以及第二电流路径中的哪一个电流路径中流过电流、所述电流检测电路输出的电压值以及所述温度检测部检测到的温度值而进行切换。

[0039] 在本发明中,检测电阻部的温度值。根据检测到的温度值、电流在第一电流路径以及第二电流路径中的哪一个电流路径中流过、以及电压检测电路输出的电压值,判定是否

应该切换电流流过的电流路径。以在电流检测电路中输出准确地表示流过第一电流路径以及第二电流路径的各电流路径的电流值的电压值的方式调整两点的位置,从而能够适当地切换电流流过的电流路径。另外,是否应该切换电流路径的判定还基于检测到的温度值,因此能够更适当地切换电流路径。

[0040] 本发明的切换装置的特征在于,通过控制变压部的工作和停止以及开关的接通和断开而进行所述切换,所述变压部对被施加的电压进行变压并将变压后的电压输出到所述第一导电板,所述开关的一端连接于所述第三导电板。

[0041] 在本发明中,变压部对所施加的电压进行变压,将变压后的电压输出到第一导电板。在变压部进行工作的期间,在第一电流路径中流过电流。另外,由于开关的一端连接于第三导电板,因此在开关接通的期间,在第二电流路径中流过电流。通过使变压部进行工作而将开关断开,能够将电流流过的电流路径切换成第一电流路径,通过使变压部停止而将开关接通,能够将电流流过的电流路径切换成第二电流路径。

[0042] **发明效果**

[0043] 根据本发明,能够输出准确地表示在两个电流路径的各电流路径中流过的电流值的电压值,制造费用低廉。

附图说明

- [0044] 图1是示出以往的电源装置的主要部件结构的框图。
- [0045] 图2是示出实施方式1中的电源装置的主要部件结构的框图。
- [0046] 图3是电流检测的说明图。
- [0047] 图4是示出控制部所执行的切换处理的流程图。
- [0048] 图5是示出实施方式2中的控制部所执行的切换处理的流程图。
- [0049] 图6是示出实施方式3中的电源装置的主要部件结构的框图。
- [0050] 图7是电流检测的说明图。
- [0051] 图8是示出实施方式4中的第一电压阈值以及第二电压阈值的图表。
- [0052] 图9是实施方式5中的电流检测的说明图。
- [0053] 图10是示出实施方式6中的电源装置的主要部件结构的框图。

具体实施方式

- [0054] 以下,针对本发明,根据示出其实施方式的附图来详细叙述。
- [0055] (实施方式1)
 - [0056] 图2是示出实施方式1中的电源装置1的主要部件结构的框图。电源装置1适当地搭载于车辆,具备发电机10、开关11、DCDC转换器12、蓄电池13、负载14、电流检测电路15、控制部16以及存储部17。
 - [0057] 发电机10的一端连接于开关11以及DCDC转换器12各自的一端。开关11以及DCDC转换器12各自的另一端连接于蓄电池13的正极和负载14的一端。发电机10以及负载14各自的另一端和蓄电池13的负极接地。电流检测电路15以及存储部17分别连接于控制部16。
 - [0058] 发电机10与未图示的发动机联动而产生交流的电力,将所产生的交流的电力整流成直流的电力,并使整流而得到的电力平滑。发电机10将平滑的直流的电力所涉及的直流

电压作为输出电压而经由开关11供给到蓄电池13以及负载14。发电机10进一步地将输出电压施加到DCDC转换器12的一端。

[0059] 从控制部16将降低指示以及上升指示输入到发电机10,所述降低指示是指示使输出电压值降低到预定的第一输出电压值例如12V的指示,所述上升指示是指示使输出电压值上升到比第一输出电压值高的第二输出电压值的指示。发电机10在被从控制部16输入降低指示的情况下,使输出电压值降低到第一输出电压值,在被从控制部16输入上升指示的情况下,使输出电压值上升到第二输出电压值。

[0060] 通过控制部16对开关11进行接通/断开。在开关11接通的情况下,发电机10的输出电压经由开关11供给到蓄电池13以及负载14。

[0061] DCDC转换器12将施加到其一端的发电机10的输出电压变压成预定的电压,将变压后的电压从另一端供给到蓄电池13以及负载14。由DCDC转换器12变压后的电压的值例如是12V。

[0062] 从控制部16将指示工作的工作指示以及指示动作的停止的停止指示输入到DCDC转换器12。DCDC转换器12在被从控制部16输入工作指示的情况下进行工作,在被从控制部16输入停止指示的情况下停止动作。

[0063] 如上所述,从发电机10经由开关11对蓄电池13供给输出电压,或者从DCDC转换器12对蓄电池13供给变压后的电压。由此,蓄电池13进行蓄电。

[0064] 负载14是搭载于车辆的电气设备。

[0065] 在发电机10发电的情况下,在DCDC转换器12工作时,发电机10的输出电压值是第二输出电压值,开关11断开。此时,将由DCDC转换器12变压后的电压供给到蓄电池13以及负载14,对蓄电池13以及负载14进行供电。

[0066] 在同样的情况下,在DCDC转换器12停止动作时,发电机10的输出电压值是第一输出电压值,开关11接通。此时,将发电机10的输出电压供给到蓄电池13以及负载14,对蓄电池13以及负载14进行供电。

[0067] 在发电机10停止发电的情况下,将蓄电池13的输出电压供给到负载14,对负载14进行供电。

[0068] 电流检测电路15将流向蓄电池13以及负载14的电流所涉及的模拟值转换成数字值,将转换而得到的数字值输出到控制部16。

[0069] 控制部16具有CPU(Central Processing Unit,中央处理单元),通过执行未图示的ROM(Read Only Memory,只读存储器)中存储的控制程序来执行处理。控制部16根据从电流检测电路15输入的数字值,进行向发电机10的降低指示/上升指示的输出、开关11的接通/断开以及向DCDC转换器12的工作指示/停止指示的输出等。

[0070] 存储部17是非易失性存储器,在存储部17中存储有控制部16执行处理所需的数据。通过控制部16进行在存储部17中存储的内容的读取以及写入。

[0071] 图3是电流检测的说明图。电源装置1还具备将开关11以及DCDC转换器12各自的另一端连接到蓄电池13的正极以及负载14的一端的板状的导电体18。导电体18由第一导电部21、第二导电部22以及第三导电部23构成。第一导电部21、第二导电部22以及第三导电部23分别是所谓的母线,并形成为板状。在图3中示出第一导电部21、第二导电部22以及第三导电部23各自的板面。

[0072] 第一导电部21以及第三导电部23分别连接于第二导电部22。开关11的另一端连接于第三导电部23。DCDC转换器12的另一端连接于第一导电部21。蓄电池13的正极以及负载14的一端连接于第二导电部22。DCDC转换器12将变压后的电压输出到第一导电部21。DCDC转换器12作为变压部而发挥功能。

[0073] 在导电体18中存在电流从第一导电部21流向第二导电部22的第一电流路径以及电流从第三导电部23流向第二导电部22的第二电流路径。在发电机10发电的情况下,在开关11断开而DCDC转换器12进行工作时,在第一电流路径中流过电流。在同样的情况下,在开关11接通而DCDC转换器12停止动作时,在第二电流路径中流过电流。

[0074] 从DCDC转换器12向负载14供给的电流受到限制。控制部16进行将在导电体18中电流流过的电流路径切换成第一电流路径或者第二电流路径的切换处理。在切换处理中,控制部16当在第一电流路径中流过的电流的值是第一电流阈值以上例如是100A以上的情况下,将在导电体18中电流流过的电流路径从第一电流路径切换成第二电流路径。进而,在切换处理中,控制部16当在第二电流路径中流过的电流的值低于第二电流阈值例如低于90A的情况下,将在导电体18中电流流过的电流路径从第二电流路径切换成第一电流路径。第二电流阈值为第一电流阈值以下。

[0075] 电流检测电路15具有导线30、电流传感器31以及A/D转换部32。导线30连接于位于第一导电部21的表面的点P1与位于第二导电部22的表面的点P2之间。电流传感器31形成为环状,围绕导线30。A/D转换部32分别连接于控制部16和电流传感器31。点P1、P2相当于两点。

[0076] 当在导电体18中电流在第一电流路径中流过的情况下,即在电流从第一导电部21流到第二导电部22的情况下,电流的一部分经由导线30从点P1流到点P2。另外,在图3中,如实线的箭头所示,当在第二电流路径中流过电流的情况下,如虚线的箭头所示,电流的一部分经由导线30从点P1流到点P2。

[0077] 当在第一电流路径中流过电流的情况下,值是在第一电流路径中流过的电流的第一常数分之一例如1000分之一的电流在导线30中流过。另外,当在第二电流路径中流过电流的情况下,值是在第二电流路径中流过的电流的值的第二常数分之一例如2000分之一的电流在导线30中流过。在此,第二常数比第一常数大。

[0078] 第一常数以及第二常数分别取决于导电体18中的点P1、P2之间的电阻值与导线30的电阻值的比例。第二常数还取决于点P1的位置。点P1越远离第三导电部23,则第二常数越大。

[0079] 导电体18的电阻率取决于导电体18的温度值。同样地,导线30的电阻率取决于导线30的温度值。导电体18以及导线30的温度值大致相同。导电体18以及导线30各自的电阻率根据导电体18以及导线30的温度值的变动而同样地变动。根据导电体18以及导线30的温度值的变化,在导电体18的电阻率达到例如1.1倍的情况下,导线30的电阻率也达到1.1倍。因此,与导电体18以及导线30的温度值无关地,导电体18以及导线30各自的电阻率之比是恒定的。

[0080] 因此,当在第一电流路径中流过电流的情况下,与导电体18以及导线30的温度值无关地,在导线30中流过值是在第一电流路径中流过的电流的第一常数分之一的电流。同样地,当在第二电流路径中流过电流的情况下,与导电体18以及导线30的温度值无关

地,在导线30中流过值是在第二电流路径中流过的电流的值的第二常数分之一的电流。

[0081] 电流传感器31将与流过导线30的电流的值相应的电压值输出到A/D转换部32。电流传感器31输出的电压值是模拟值,根据流过导线30的电流的大/小而变高/低。电流传感器31输出的电压值取决于点P1、P2各自的电位。

[0082] A/D转换部32将从电流传感器31输入的模拟的电压值转换成数字的电压值,并将转换而得到的数字的电压值向控制部16输出。在将模拟的电压值转换成数字的电压值的情况下,A/D转换部32通过进行四舍五入或者舍去等处理,将从电流传感器31输入的电压值量化为如下的电压值,即在将预先设定的基准电压值按预定数量等分而得到的电压值中第一或者第二接近于被电流传感器31输入的电压值的电压值。A/D转换部32将转换而得到的数字的电压值向控制部16输出。

[0083] A/D转换部32向控制部16输出的数字的电压值相当于与点P1、P2的电位相关的值。另外,电流传感器31将与流过导线30的电流的值相应的模拟的电压值输出到A/D转换部32,A/D转换部32将从电流传感器31输入的模拟的电压值转换成数字的电压值并输出转换而得到的电压值,这相当于对流过导线30的电流的值进行检测。

[0084] 在存储部17中存储有用于将A/D转换部32输出的电压值转换成在第一电流路径中流过的电流的值的第一转换式以及用于将A/D转换部32输出的电压值转换成在第二电流路径中流过的电流的值的第二转换式。控制部16使用第一转换式或者第二转换式来将A/D转换部32输出的电压值转换成在第一电流路径或者第二电流路径中流过的电流的值。

[0085] 图4是示出控制部16执行的切换处理的流程图。控制部16在发电机10发电的情况下,周期性地执行切换处理。

[0086] 控制部16首先判定在第一电流路径中是否流过电流(步骤S1)。控制部16通过输出工作指示而使DCDC转换器12进行工作,通过输出停止指示而使DCDC转换器12的动作停止。控制部16在将开关11断开而使DCDC转换器12进行工作的情况下,判定为在第一电流路径中流过电流。另外,控制部16在将开关11接通而使DCDC转换器12的动作停止的情况下判定为在第一电流路径中未流过电流。

[0087] 控制部16在判定为在第一电流路径中流过电流的情况下(S1:“是”),使用第一转换式将A/D转换部32输出的电压值转换成电流值(步骤S2)。在此,电流值是在第一电流路径中流过的电流的值。

[0088] 接下来,控制部16判定是否应该将在导电体18中电流流过的电流路径切换成第二电流路径(步骤S3)。控制部16当在步骤S2中转换而得到的电流值是第一电流阈值以上、例如是100A以上的情况下,判定为应该将电流路径切换成第二电流路径。控制部16当在步骤S2中转换而得到的电流值低于第一电流阈值的情况下,判定为不应该将电流路径切换成第二电流路径。第一电流阈值预先存储于存储部17。

[0089] 控制部16在判定为应该将电流路径切换成第二电流路径的情况下(S3:“是”),将降低指示输出到发电机10(步骤S4)。由此,发电机10的输出电压值降低到第一输出电压值,例如降低到12V。

[0090] 接下来,控制部16将停止指示输出到DCDC转换器12(步骤S5),使开关11接通(步骤S6)。由此,电流从发电机10的一端经由开关11流向第三导电部23以及第二导电部22。换言之,在导电体18中电流流过的电流路径切换成第二电流路径。

[0091] 如上所述,控制部16通过使DCDC转换器12停止动作,将开关11接通,从而将电流流过的电流路径从第一电流路径切换成第二电流路径。

[0092] 控制部16在判定为不应该将电流路径切换成第二电流路径的情况下(S3:“否”)或者在执行步骤S6之后,结束处理。

[0093] 控制部16在判定为在第一电流路径中未流过电流即在第二电流路径中流过电流的情况下(S1:“否”),使用第二转换式将A/D转换部32所输出的电压值转换成电流值(步骤S7)。在此,电流值是在第二电流路径中流过的电流的值。

[0094] 接下来,控制部16判定是否应该将在导电体18中电流流过的电流路径切换成第一电流路径(步骤S8)。控制部16当在步骤S7中转换而得到的电流值低于第二电流阈值、例如低于90A的情况下,判定为应该将电流路径切换成第一电流路径。控制部16当在步骤S7中转换而得到的电流值是第二电流阈值以上的情况下,判定为不应该将电流路径切换成第一电流路径。第二电流阈值预先存储于存储部17。

[0095] 控制部16在判定为应该将电流路径切换成第一电流路径的情况下(S8:“是”),将开关11断开(步骤S9),将工作指示输出到DCDC转换器12(步骤S10)。由此,电流经由DCDC转换器12从发电机10的一端流向第一导电部21以及第二导电部22。即,在导电体18中电流流过的电流路径切换成第一电流路径。

[0096] 如上所述,控制部16通过将开关11断开,使DCDC转换器12进行工作,从而将电流流过的电流路径从第二电流路径切换成第一电流路径。

[0097] 接下来,控制部16将上升指示输出到发电机10(步骤S11)。由此,发电机10的输出电压值从第一输出电压值上升到第二输出电压值。

[0098] 控制部16在判定为不应该将电流路径切换成第一电流路径的情况下(S8:“否”)或者在执行步骤S11之后,结束处理。

[0099] 在切换处理中,控制部16根据当前在导电体18中电流流过的电流路径以及电流检测电路15的A/D转换部32输出的电压值,判定是否应该对电流流过的电流路径进行切换。A/D转换部32输出的电压值是与点P1、P2的电位相关的值,相当于电流检测电路15检测到的电流值。

[0100] 另外,电流检测电路15、控制部16以及存储部17作为切换装置而发挥功能。

[0101] 在以上述方式构成的切换装置中,电流检测电路15的A/D转换部32输出的电压值根据在第一电流路径中流过的电流的值的大/小而变高/低,根据流过第二电流路径的电流的值的大/小而变高/低。进而,在电流值是It的电流在第一电流路径中流过的情况下电流传感器31所输出的电压值不同于在电流值同样是It的电流在第二电流路径中流过的情况下电流传感器31所输出的电压值。

[0102] 在实施方式1中,例如能够使当在第一电流路径中流过100A的电流的情况下在导线30中流过的电流的值与当在第二电流路径中流过200A的电流的情况下在导线30中流过的电流的值一致。由此,能够以使得A/D转换部32输出的电压值准确地表示流过第一电流路径以及第二电流路径的各电流路径的电流的值的方式,设定A/D转换部32的基准电压值。在以上述方式设定了基准电压值的情况下,能够适当地切换在导电体18中电流流过的电流路径。另外,由于不需要分别针对第一电流路径以及第二电流路径单独地构成对电流进行检测的电路,因此能够价格低廉地制造实施方式1中的切换装置。

[0103] 另外,如上所述,控制部16根据当前电流流过的电流路径以及A/D转换部32输出的电压值即电流检测电路15检测到的电流值,判定是否应该切换电流路径。因此,能够通过简单的结构来切换电流路径。

[0104] (实施方式2)

[0105] 在实施方式1中,控制部16将A/D转换部32输出的电压值转换成在导电体18中流过的电流的值。然而,也可以是,分别针对当在第一电流路径中流过电流的情况下A/D转换部32输出的电压值以及当在第二电流路径中流过电流的情况下输出到A/D转换部32的电压值,而准备第一电压阈值以及第二电压阈值,使用第一电压阈值以及第二电压阈值来切换电流路径。

[0106] 以下,针对实施方式2,说明与实施方式1不同的点。针对除去后述构成以外的其他构成,由于与实施方式1相同,因此附加相同的标号,省略其详细说明。

[0107] 针对实施方式2中的电源装置1,与实施方式1中的电源装置1相比,控制部16执行的切换处理不同。实施方式2中的其他结构与实施方式1相同。

[0108] 图5是示出实施方式2中的控制部16执行的切换处理的流程图。在实施方式2中,控制部16也在发电机10进行发电的情况下周期性地执行切换处理。

[0109] 在实施方式2中的控制部16执行的步骤S21～S29中,步骤S21、S23、S24、S25、S27、S28、S29与实施方式1中的控制部16执行的步骤S1、S4、S5、S6、S9、S10、S11相同,因此省略其详细说明。

[0110] 控制部16在判定为在第一电流路径中流过电流的情况下(S21:“是”),判定是否应该将在导电体18中电流流过的电流路径切换成第二电流路径(步骤S22)。控制部16在A/D转换部32输出的数字的电压值是第一电压阈值以上的情况下,判定为应该将电流路径切换成第二电流路径。控制部16在A/D转换部32输出的数字的电压值低于第一电压阈值的情况下,判定为不应该将电流路径切换成第二电流路径。第一电压阈值是在值是第一电流阈值的电流在第一电流路径中流过的情况下由A/D转换部32输出的电压值。第一电压阈值预先存储于存储部17。

[0111] 控制部16在判定为应该将电流路径切换成第二电流路径的情况下(S22:“是”),执行步骤S23。控制部16在判定为不应该将电流路径切换成第二电流路径的情况下(S22:“否”)或者在执行步骤S25之后,结束切换处理。

[0112] 控制部16在判定为在第一电流路径中未流过电流即在第二电流路径中流过电流的情况下(S21:“否”),判定是否应该将在导电体18中电流流过的电流路径切换成第一电流路径(步骤S26)。控制部16在A/D转换部32输出的数字的电压值低于第二电压阈值的情况下,判定为应该将电流路径切换成第一电流路径。控制部16在A/D转换部32输出的数字的电压值是第二电压阈值以上的情况下,判定为不应该将电流路径切换成第二电流路径。第二电压阈值是在值是第二电流阈值的电流在第二电流路径中流过的情况下由A/D转换部32输出的电压值。第二电压阈值预先存储于存储部17。由于第二电流阈值为第一电流阈值以下,因此第二电压阈值为第一电压阈值以下。

[0113] 控制部16在判定为应该将电流路径切换成第一电流路径的情况下(S26:“是”),执行步骤S27。控制部16在判定为不应该将电流路径切换成第一电流路径的情况下(S26:“否”)或者在执行步骤S29之后,结束切换处理。

[0114] 在实施方式2中的切换处理中,控制部16也根据当前在导电体18中电流流过的电流路径以及电流检测电路15的A/D转换部32输出的电压值,判定是否应该切换电流流过的电流路径。另外,如上所述,在实施方式2中,除去控制部16执行的切换处理以外的其他构成与实施方式1相同。因此,在实施方式2中,具备电流检测电路15、控制部16以及存储部17的切换装置起到与实施方式1相同的效果。

[0115] (实施方式3)

[0116] 在实施方式1中,根据在连接于点P1、P2之间的导线30中流过的电流的值,判定是否应该切换在导电体18中电流流过的电流路径。然而,也可以是,根据点P1、P2之间的电压值,判定是否应该切换在导电体18中电流流过的电流路径。

[0117] 以下,针对实施方式3,说明与实施方式1不同的点。针对除去后述构成以外的其他构成,由于与实施方式1相同,因此附加相同的标号,省略其详细说明。

[0118] 图6是示出实施方式3中的电源装置1的主要部件结构的框图。实施方式3中的电源装置1具备发电机10、开关11、DCDC转换器12、蓄电池13、负载14、电流检测电路15、控制部16以及存储部17,它们与实施方式1同样地进行连接。实施方式3中的电源装置1还具备温度检测电路19,温度检测电路19连接于控制部16。

[0119] 关于实施方式3中的电源装置1,在具备温度检测电路19这一点以及电流检测电路15的结构上与实施方式1中的电源装置1不同。

[0120] 图7是电流检测的说明图。与实施方式1同样地,第一导电部21以及第三导电部23分别连接于第二导电部22,第一导电部21、第二导电部22以及第三导电部23构成导电体18。温度检测电路19检测导电体18的温度值。具体来说,温度检测电路19由未图示的温度传感器以及A/D转换部等构成,将检测到的数字的温度值输出到控制部16。温度检测电路19作为温度检测部而发挥功能。

[0121] 实施方式3中的电流检测电路15具有与实施方式1相同的A/D转换部32和差动放大器40。关于差动放大器40,正端子连接于位于第一导电部21的表面的点P1,负端子连接于位于第二导电部22的表面的点P2。差动放大器40的输出端子连接于A/D转换部32。A/D转换部32进一步地连接于控制部16。

[0122] 差动放大器40将点P1、P2之间的电压值放大,将放大后的模拟的电压值输出到A/D转换部32。

[0123] A/D转换部32将从差动放大器40输入的模拟的电压值转换成数字的电压值,并将转换而得到的数字的电压值向控制部16输出。在将模拟的电压值转换成数字的电压值的情况下,A/D转换部32通过进行四舍五入或者舍去等处理,将从差动放大器40输入的电压值量化为如下的电压值,即在将预先设定的基准电压值按预定数量等分而得到的电压值中第一或者第二接近于从差动放大器40输入的电压值的电压值。A/D转换部32将转换而得到的数字的电压值向控制部16输出。

[0124] 当在导电体18中电流在第一电流路径或者第二电流路径中流过的情况下产生压降。此时,根据导电体18的位置而电位不同。在图7中,用虚线表示电流如实线的箭头所示地在第二电流路径中流过的情况下等电位线。在图7中,示出导电体18的一部分处的等电位线。由于电流从第三导电部23流向第二导电部22,因此第三导电部23侧的等电位线所示的电位比第二导电部22侧的等电位线所示的电位高。根据图7的等电位线可知,点P1的电位与

点P3的电位相同。因此,点P1、P2之间的电压值与点P3、P2之间的电压值相同。

[0125] 当在第二电流路径中流过电流的情况下,在第二电流路径中流过的电流的值越大,则点P3、P2之间的电压值越大,在第二电流路径中流过的电流的值越小,则点P3、P2之间的电压值越小。由此,在同样的情况下,在第二电流路径中流过的电流的值越大,则点P1、P2之间的电压值也越大,在第二电流路径中流过的电流的值越小,则点P1、P2之间的电压值也越小。

[0126] 当在第一电流路径中流过的情况下,在第一电流路径中流过的电流的值越大,则点P1、P2之间的电压值越大,在第一电流路径中流过的电流的值越小,则点P1、P2之间的电压值越小。

[0127] 电流值是It的电流在第一电流路径中流过的情况下点P1、P2之间的电压值高于电流值同样是It的电流在第二电流路径中流过的情况下点P1、P2之间的电压值。

[0128] A/D转换部32向控制部16输出的数字的电压值相当于与点P1、P2的电位相关的值。差动放大器40将点P1、P2之间的电压值放大,将放大后的模拟的电压值输出到A/D转换部32,A/D转换部32将从差动放大器40输入的模拟的电压值转换成数字的电压值,并输出转换而得到的电压值,这相当于检测点P1、P2之间的电压。

[0129] 控制部16执行与实施方式1相同的切换处理。但是,在步骤S2、S7中分别进行的具体转换的构成与实施方式1不同。在实施方式3中,在存储于存储部17中的第一转换式以及第二转换式的各转换式中,电流检测电路15的A/D转换部32输出到控制部16的电压值和温度检测电路19输出到控制部16的温度值是变量。

[0130] 实施方式3中的控制部16在判定为在第一电流路径中流过电流的情况下(S1:“是”),将温度检测电路19输出的温度值代入到第一转换式中,其后,执行步骤S2。控制部16在步骤S2中使用代入了温度检测电路19所输出的温度值的第一转换式,将A/D转换部32所输出的电压值转换成电流值。在此,电流值是在第一电流路径中流过的电流的值。同样地,实施方式3中的控制部16在判定为在第一电流路径中未流过电流即在第二电流路径中流过电流的情况下(S1:“否”),将温度检测电路19输出的温度值代入到第二转换式中,其后,执行步骤S7。控制部16在步骤S7中使用代入了温度检测电路19所输出的温度值的第二转换式,将A/D转换部32所输出的电压值转换成电流值。在此,电流值是在第二电流路径中流过的电流的值。

[0131] 例如,假定为导电体18的温度值越高则导电体18的电阻率越高。在点P1、P2之间的电压值是恒定值的情况下,导电体18的温度值越高则在步骤S2或者S7中转换而得到的电流值越小,导电体18的温度值越低则在步骤S2或者S7中转换而得到的电流值越大。

[0132] 在实施方式1中,电流传感器31输出与流过导线30的电流的值相应的电压值,A/D转换部32将电流传感器31输出的模拟的电压值转换成数字的电压值。另一方面,在实施方式3中,差动放大器40将点P1、P2之间的电压值放大,输出放大后的电压值,A/D转换部32将差动放大器40输出的模拟的电压值转换成数字的电压值。因此,实施方式3中的第一转换式以及第二转换式各自与实施方式1中的第一转换式以及第二转换式不同。

[0133] 在切换处理中,控制部16根据当前在导电体18中电流流过的电流路径、电流检测电路15的A/D转换部32输出的电压值以及温度检测电路19检测到的温度值,判定是否应该切换电流流过的电流路径。A/D转换部32输出的电压值是与点P1、P2的电位相关的值,相当

于电流检测电路15检测到的电压值。

[0134] 在实施方式3中,电流检测电路15、控制部16、存储部17以及温度检测电路19作为切换装置而发挥功能。电流检测电路15的A/D转换部32输出的电压值根据在第一电流路径中流过的电流的值的大/小而变高/低,根据流过第二电流路径的电流的值的大/小而变高/低。进而,在电流值是 I_t 的电流在第一电流路径中流过的情况下由差动放大器40输出的电压值不同于在电流值同样是 I_t 的电流在第二电流路径中流过的情况下由差动放大器40输出的电压值。

[0135] 在实施方式3中,例如能够使在第一电流路径中流过100A的电流的情况下点P1、P2之间的电压值与在第二电流路径中流过200A的电流的情况下点P1、P2之间的电压值一致。由此,能够以使得A/D转换部32输出的电压值准确地表示流过第一电流路径以及第二电流路径的各电流路径的电流的值的方式,设定A/D转换部32的基准电压值。在以上述方式设定了基准电压值的情况下,能够适当地切换在导电体18中电流流过的电流路径。另外,由于不需要分别针对第一电流路径以及第二电流路径单独地构成检测电流的电路,因此能够价格低廉地制造实施方式1中的切换装置。

[0136] 另外,如上所述,控制部16根据当前电流流过的电流路径以及A/D转换部32输出的电压值即电流检测电路15检测到的电压值,判定是否应该切换电流路径。因此,能够通过简单的结构来切换电流路径。

[0137] 进而,控制部16不仅根据当前电流流过的电流路径以及电流检测电路15检测到的电压值,还根据温度检测电路19输出的温度值即温度检测电路19检测到的温度值,来判定是否应该切换电流路径。因此,能够更适当地切换在导电体18中电流流过的电流路径。

[0138] 此外,在实施方式1中,在导电体18的温度值与导线30的温度值不同的情况下,导电体18以及导线30各自的电阻率之比取决于导电体18以及导线30的温度值。另外,在实施方式1中,例如在由于分别用于导电体18以及导线30的材料不同而温度值与电阻率的关系在导电体18和导线30之间不同的情况下,导电体18以及导线30各自的电阻率之比也取决于导电体18以及导线30的温度值。为了解决该温度依赖性的问题,实施方式1中的切换装置也可以与实施方式3同样地具备温度检测电路19,使用电流检测电路15的A/D转换部32输出到控制部16的电压值和温度检测电路19输出到控制部16的温度值是变量的第一转换式以及第二转换式。

[0139] 在该情况下,与实施方式3同样地,控制部16在判定为在第一电流路径中流过电流的情况下(S1:“是”),将温度检测电路19输出的温度值代入到第一转换式中,其后,执行步骤S2。另外,控制部16在判定为在第一电流路径中未流过电流即在第二电流路径中流过电流的情况下(S1:“否”),将温度检测电路19输出的温度值代入到第二转换式中,其后,执行步骤S7。

[0140] 另外,为了解决上述温度依赖性的问题,实施方式1中的切换装置也可以具备检测导电体18以及导线30各自的温度值的温度检测电路,使用在导线30中流过的电流的值和导电体18以及导线30各自的温度值是变量的第一转换式以及第二转换式。

[0141] (实施方式4)

[0142] 在实施方式3中,控制部16执行实施方式1中的切换处理。然而,控制部16执行的切换处理不限定于实施方式1中的切换处理,也可以执行与实施方式2相同的切换处理。

[0143] 以下,针对实施方式4,说明与实施方式3不同的点。针对除去后述构成以外的其他构成,由于与实施方式3相同,因此附加相同的标号,省略其详细说明。

[0144] 关于实施方式4中的电源装置1,控制部16执行的切换处理与实施方式3中的电源装置1不同。实施方式4中的控制部16执行与实施方式2相同的切换处理。但是,在实施方式4中,在步骤S22、S26中分别进行的判定的构成与实施方式2不同。具体来说,在步骤S22中使用的第一电压阈值根据温度检测电路19输出到控制部16的温度值而不同。进而,在步骤S27中使用的第二电压阈值也根据温度检测电路19输出到控制部16的温度值而不同。

[0145] 图8是示出实施方式4中的第一电压阈值以及第二电压阈值的图表。在图8中,将第一电压阈值以及第二电压阈值分别与温度检测电路19输出到控制部16的温度值建立对应。在存储部17中存储有温度值与第一电压阈值的关系以及温度值与第二电压阈值的关系。在图8中,T1、T2、T3、T4是温度值,V11、V12、V13...以及V21、V22、V23、...是电压值。关于温度值的大小关系,T1<T2<T3<T4成立。

[0146] 在温度检测电路19输出到控制部16的温度值为T1以上且低于T2的情况下,第一电压阈值以及第二电压阈值分别是V11以及V21。在温度检测电路19输出到控制部16的温度值为T2以上且低于T3的情况下,第一电压阈值以及第二电压阈值分别是V12以及V22。在温度检测电路19输出到控制部16的温度值为T3以上且低于T4的情况下,第一电压阈值以及第二电压阈值分别是V13以及V23。

[0147] 在导电体18的温度值越高则导电体18的电阻率越高的情况下,即使在值相同的电流在第一电流路径(或者第二电流路径)中流过时,也是导电体18的电阻率越高则点P1、P2之间的电压值越高。因此,在导电体18的温度值越高则导电体18的电阻率越高的情况下,关于第一电压阈值的大小关系,V11<V12<V13成立,关于第二电压阈值的大小关系,V21<V22<V23成立。

[0148] 在切换处理中,实施方式4中的控制部16在判定为在第一电流路径中流过电流的情况下(S21:“是”),从存储部17读取与温度检测电路19输出到控制部16的温度值对应的第一电压阈值,其后,执行步骤S22。在步骤S22中,控制部16在A/D转换部32输出的数字的电压值是所读取的第一电压阈值以上的情况下,判定为应该将电流路径切换成第二电流路径。控制部16在A/D转换部32输出的数字的电压值低于所读取的第一电压阈值的情况下,判定为不应该将电流路径切换成第二电流路径。与实施方式2同样地,第一电压阈值是在值是第一电流阈值的电流在第一电流路径中流过的情况下由A/D转换部32输出的电压值。

[0149] 在切换处理中,实施方式4中的控制部16在判定为在第一电流路径中未流过电流即在第二电流路径中流过电流的情况下(S21:“否”),从存储部17读取与温度检测电路19输出到控制部16的温度值对应的第一电压阈值,其后,执行步骤S26。在步骤S26中,控制部16在A/D转换部32输出的数字的电压值是所读取的第二电压阈值以上的情况下,判定为应该将电流路径切换成第一电流路径。控制部16在A/D转换部32输出的数字的电压值低于所读取的第二电压阈值的情况下,判定为不应该将电流路径切换成第一电流路径。与实施方式2同样地,第二电压阈值是在值是第二电流阈值的电流在第二电流路径中流过的情况下由A/D转换部32输出的电压值。

[0150] 在实施方式4中的切换处理中,控制部16也根据当前在导电体18中电流流过的电流路径、电流检测电路15的A/D转换部32输出的电压值以及温度检测电路19检测到的温度

值,判定是否应该切换电流流过的电流路径。另外,在实施方式4中,除去控制部16执行的切换处理以及在存储部17中存储有图8所示的对应关系以外的其他构成与实施方式3相同。因此,在实施方式4中,具备电流检测电路15、控制部16、存储部17以及温度检测电路19的切换装置起到与实施方式3相同的效果。

[0151] 此外,在实施方式2中,在导电体18的温度值与导线30的温度值不同的情况下,或者在温度值与电阻率的关系在导电体18和导线30之间不同的情况下,导电体18以及导线30各自的电阻率之比取决于导电体18以及导线30的温度值。为了解决该温度依赖性的问题,实施方式2中的切换装置也可以与实施方式4同样地具备温度检测电路19,在存储部17中存储温度值与第一电压阈值的关系以及温度值与第二电压阈值的关系。

[0152] 在该情况下,与实施方式4同样地,控制部16在判定为在第一电流路径中流过电流的情况下(S21:“是”),从存储部17读取与温度检测电路19输出到控制部16的温度值对应的第一电压阈值,其后,执行步骤S22。另外,控制部16在判定为在第一电流路径中未流过电流即在第二电流路径中流过电流的情况下(S21:“否”),从存储部17读取与温度检测电路19输出到控制部16的温度值对应的第一电压阈值,其后,执行步骤S26。

[0153] 进而,为了解决上述温度依赖性的问题,实施方式1中的切换装置也可以具备对导电体18以及导线30各自的温度值进行检测的温度检测电路,在存储部17中存储导电体18和导线30各自的温度值与第一电压阈值的关系以及导电体18和导线30各自的温度值与第二温度值的关系。

[0154] 此外,在实施方式4中,分别确定第一电压阈值或者第二电压阈值的构成不限定于存储部17读取与温度值建立了对应的第一电压阈值或者第二电压阈值的构成。例如,也可以在存储部17中存储第一电压阈值(或者第二电压阈值)与温度检测电路19检测到的温度值的关系式。在该情况下,控制部16在切换处理中,将温度检测电路19检测到的温度值代入到上述关系式中,从而计算第一电压阈值(或者第二电压阈值),在步骤S22(或者步骤26)中使用所计算出的第一电压阈值(或者第二电压阈值)。

[0155] 另外,在将实施方式4的特征并入实施方式2中的切换装置而得到的上述构成中,分别确定第一电压阈值或者第二电压阈值的构成也不限于存储部17读取与温度值建立了对应的第一电压阈值或者第二电压阈值的构成。

[0156] (实施方式5)

[0157] 在实施方式3中,在点P1、P2之间的电阻值较小的情况下,相对于在导电体18中流过的电流的值的变动幅度的点P1、P2之间的电压值的变动幅度较小。导电体18也可以还具有导电率比第一导电部21、第二导电部22以及第三导电部23中的任一方都低的电阻部,以使点P1、P2之间的电阻值变大。

[0158] 以下,针对实施方式5,说明与实施方式3不同的点。针对除去后述构成以外的其他构成,由于与实施方式3相同,因此附加相同的标号,省略其详细说明。

[0159] 关于实施方式5中的电源装置1,导电体18的结构以及温度检测电路19检测温度值的对象与实施方式3中的电源装置1不同。

[0160] 图9是实施方式5中的电流检测的说明图。实施方式5中的导电体18在第一导电部21、第二导电部22以及第三导电部23之外还具有电阻部50。电阻部50形成为矩形板状。在电阻部50的一边连结有第三导电部23的端部,在与该一边相对的电阻部50的一边连结有第二

导电部22的端部。在除去连结有第二导电部22以及第三导电部23的两边以外的电阻部50的其他两边中的一边连结有第一导电部21的一边。这样,第一导电部21以及第三导电部23分别经由电阻部50连接于第二导电部22。在图9中示出第一导电部21、第二导电部22、第三导电部23以及电阻部50各自的板面。

[0161] 点P1位于第一导电部21和电阻部50的连结部分。另外,点P2位于第二导电部22和电阻部50的连结部分。

[0162] 实施方式5中的温度检测电路19检测电阻部50的温度值。具体来说,温度检测电路19由未图示的温度传感器以及A/D转换部等构成,将检测到的数字的温度值输出到控制部16。

[0163] 在实施方式5中的导电体18中,当在第一电流路径中流过电流的情况下,电流依次流过第一导电部21、电阻部50以及第二导电部22。另外,在实施方式5中的导电体18中,当在第二电流路径中流过电流的情况下,电流依次流过第三导电部23、电阻部50以及第二导电部22。

[0164] 当在第一电流路径或者第二电流路径中流过电流的情况下产生压降。此时,根据导电体18的位置而电位不同。在图9中,用虚线表示电流如实线的箭头所示地在第二电流路径中流过的情况下等电位线。在图9中,示出电阻部50处的等电位线。由于电流从第三导电部23流向第二导电部22,因此第三导电部23侧的等电位线所示的电位比第二导电部22侧的等电位线所示的电位高。根据图9的等电位线可知,点P1的电位与点P3的电位相同。因此,点P1、P2之间的电压值与点P3、P2之间的电压值相同。

[0165] 图7以及图9分别示出的等电位线在实施方式3和5中是在值相同的电流在第二电流路径中流过的情况下等电位线。在图9中相邻的等电位线间的电压差与在图7中相邻的等电位线间的电压差相同。电阻部50的导电率比第一导电部21、第二导电部22以及第三导电部23的导电率中的任一个导电率都低。因此,在电流如在图9中实线的箭头所示地在第二电流路径中流过的情况下,由于电阻部50,在点P1、P2之间电压大幅下降。这根据点P3、P2之间的图9的等电位线的数量比点P3、P2之间的图7的等电位线的数量多这一点也可以得知。

[0166] 当在第二电流路径中流过电流的情况下,与实施方式3同样地,在第二电流路径中流过的电流的值越大则点P1、P2之间的电压值越大,在第二电流路径中流过的电流的值越小则点P1、P2之间的电压值越小。另外,当在第一电流路径中流过电流的情况下,在第一电流路径中流过的电流的值越大则点P1、P2之间的电压值越大,在第一电流路径中流过的电流的值越小则点P1、P2之间的电压值越小。

[0167] 另外,与实施方式3同样地,电流值是 I_t 的电流在第一电流路径中流过的情况下点P1、P2之间的电压值大于电流值同样是 I_t 的电流在第二电流路径中流过的情况下点P1、P2之间的电压值。

[0168] 实施方式5中的控制部16进行与实施方式3相同的切换处理。但是,如上所述,由于温度检测电路19检测电阻部50的温度值,因此在执行步骤S2、S7的各步骤之前代入到第一转换式以及第二转换式中的温度值是电阻部50的温度值。

[0169] 导电体18具有电阻部50,进而,代入到第一转换式以及第二转换式中的温度值是电阻部50的温度值,因此实施方式5中的在存储部17中存储的第一转换式以及第二转换式分别与实施方式3中的在存储部17中存储的第一转换式以及第二转换式不同。

[0170] 例如,假定为电阻部50的温度值越高则电阻部50的电阻率越高。在点P1、P2之间的电压值是恒定值的情况下,电阻部50的温度值越高则在步骤S2或者S7中转换而得到的电流值越小,电阻部50的温度值越低则在步骤S2或者S7中转换而得到的电流值越大。

[0171] 在实施方式5中的切换处理中,控制部16也根据当前在导电体18中电流流过的电流路径、电流检测电路15的A/D转换部32输出的电压值以及温度检测电路19检测到的温度值,来判定是否应该切换电流流过的电流路径。

[0172] 在实施方式5中,电流检测电路15、控制部16、存储部17以及温度检测电路19也作为切换装置而发挥功能。电流检测电路15的A/D转换部32输出的电压值根据在第一电流路径中流过的电流的值的大/小而变高/低,根据流过第二电流路径的电流的值的大/小而变高/低。进而,在电流值是 I_t 的电流在第一电流路径中流过的情况下由差动放大器40输出的电压值不同于在电流值同样是 I_t 的电流在第二电流路径中流过的情况下由差动放大器40输出的电压值。

[0173] 在实施方式5中,例如能够使在第一电流路径中流过100A的电流的情况下点P1、P2之间的电压值与在第二电流路径中流过200A的电流的情况下点P1、P2之间的电压值一致。由此,能够以使得A/D转换部32输出的电压值准确地表示流过第一电流路径以及第二电流路径的各电流路径的电流的值的方式,设定A/D转换部32的基准电压值。在以上述方式设定了基准电压值的情况下,能够适当地切换在导电体18中电流流过的电流路径。另外,由于不需要分别针对第一电流路径以及第二电流路径单独地构成检测电流的电路,因此能够价格低廉地制造实施方式1中的切换装置。

[0174] 另外,如上所述,控制部16根据当前电流流过的电流路径以及A/D转换部32输出的电压值即电流检测电路15检测到的电压值,来判定是否应该切换电流路径。因此,能够通过简单的结构来切换电流路径。

[0175] 进而,控制部16不仅根据当前电流流过的电流路径以及电流检测电路15检测到的电压值,还根据温度检测电路19输出的温度值即温度检测电路19检测到的温度值,来判定是否应该切换电流路径。因此,能够更适当地切换在导电体18中电流流过的电流路径。

[0176] 在实施方式5中的切换装置中,由于导电体18具有电阻部50,因此点P1、P2之间的电压值较大,在切换处理中,控制部16能够更加适当地判定是否应该切换电流路径。

[0177] 此外,在实施方式5中,也可以是存储部17与实施方式4同样地构成,控制部16执行实施方式4中的切换处理。如上所述,温度检测电路19输出到控制部16的温度值不是导电体18的温度值而是电阻部50的温度值。因此,与温度检测电路19输出到控制部16的温度值建立对应地存储在存储部17中的第一电压阈值V11、V12、V13、•••以及第二电压阈值V21、V22、V23、•••与实施方式4不同。

[0178] 另外,在电阻部50的温度值越高则电阻部50的电阻率越高的情况下,即使在值相同的电流在第一电流路径(或者第二电流路径)中流过时,也是电阻部50的电阻率越高则点P1、P2之间的电压值越高。因此,在电阻部50的温度值越高则电阻部50的电阻率越高的情况下,关于第一电压阈值的大小关系,V11<V12<V13成立,关于第二电压阈值的大小关系,V21<V22<V23成立。

[0179] 在实施方式5中的控制部16执行实施方式4中的切换处理的情况下,也起到与上述实施方式5相同的效果。

[0180] 另外,在实施方式5中,点P1的位置不限定于第一导电部21和电阻部50的连结部分,只要是第一导电部21的表面即可。同样地,点P2的位置也不限于第二导电部22和电阻部50的连结部分,只要是第二导电部22的表面即可。

[0181] 进而,在实施方式5中,电阻部50的形状不限定于矩形板状,也可以是例如T字形或者L字形。另外,在电阻部50中,连接有第一导电部23的一边也可以不与连接有第二导电部22的一边相对。第一导电部21以及第三导电部23分别经由电阻部50连接于第二导电部22即可。

[0182] 另外,在实施方式1中的切换装置具备温度检测电路19或者检测导电体18以及导线30各自的温度值的温度检测电路的上述结构中,也可以使用实施方式5中的导电体18。同样地,在实施方式2中的切换装置具备温度检测电路19或者检测导电体18以及导线30各自的温度值的温度检测电路的上述各个结构中,也可以使用实施方式5中的导电体18。

[0183] (实施方式6)

[0184] 在实施方式1中,控制部16通过控制开关11的接通/断开、DCDC转换器12的工作/停止,而切换在导电体18中流过的电流的路径。然而,也可以使用另一个DCDC转换器以代替开关11,控制部16通过控制该DCDC转换器的工作/停止以及DCDC转换器12的工作/停止,而切换在导电体18中电流流过的电流路径。

[0185] 以下,针对实施方式6,说明与实施方式1不同的点。针对除去后述构成以外的其他构成,由于与实施方式1相同,因此附加相同的标号,省略其详细说明。

[0186] 图10是示出实施方式6中的电源装置1的主要部件结构的框图。实施方式6中的电源装置1具备发电机10、DCDC转换器12、蓄电池13、负载14、电流检测电路15、控制部16以及存储部17,它们与实施方式1同样地进行连接。实施方式6中的电源装置1还具备DCDC转换器60。DCDC转换器60的一端连接于发电机10的一端,DCDC转换器60的另一端连接于蓄电池13的正极和负载14的一端。

[0187] 与DCDC转换器12同样地,DCDC转换器60将施加到其一端的发电机10的输出电压变压成预定的电压,将变压后的电压从其另一端供给到蓄电池13以及负载14。由DCDC转换器60变压后的电压的值例如是12V。

[0188] 针对DCDC转换器60,也与DCDC转换器12同样地,从控制部16输入工作指示和停止指示。DCDC转换器60在被从控制部16输入工作指示的情况下进行工作,在被从控制部16输入停止指示的情况下停止动作。

[0189] 在DCDC转换器12、60中,在一个DCDC转换器进行工作的情况下,另一个DCDC转换器停止动作。从DCDC转换器12、60中的任一方将变压后的电压供给到蓄电池13以及负载14。由此,蓄电池13进行蓄电,对负载14进行供电。在发电机10停止发电的情况下,负载14由蓄电池13供电。

[0190] 如在实施方式1中所述地,关于经由DCDC转换器12流过的电流的值,存在上限值。在DCDC转换器60中也可以流过该上限值以上的电流。第一电流阈值低于上限值。如上所述,第二电流阈值为第一电流阈值以下。

[0191] 在实施方式6中的电源装置1中,导电体18将DCDC转换器12、60各自的另一端连接于蓄电池13的正极以及负载14的一端。更具体来说,DCDC转换器12的另一端连接于第一导电部21,DCDC转换器60的另一端连接于第三导电部23。蓄电池13的正极以及负载14的一端

连接于第二导电部22。

[0192] 控制部16执行与实施方式1相同的切换处理。控制部16在实施方式1中的切换处理(参照图4)的步骤S6中将工作指示输出到DCDC转换器60以代替将开关11接通。进而,控制部16在步骤S9中将停止指示输出到DCDC转换器60以代替将开关11断开。

[0193] 控制部16在切换处理中将停止指示输出到DCDC转换器12,将工作指示输出到DCDC转换器60。由此,DCDC转换器12停止动作,DCDC转换器60进行工作,因此在导电体18中电流流过的电流路径从第一电流路径切换成第二电流路径。

[0194] 另外,控制部16在切换处理中将停止指示输出到DCDC转换器60,将工作指示输出到DCDC转换器12。由此,DCDC转换器60停止动作,DCDC转换器12进行工作,因此在导电体18中电流流过的电流路径从第二电流路径切换成第一电流路径。

[0195] 如上所述,控制部16通过对DCDC转换器12、60分别输出工作指示或者停止指示,切换在导电体18中电流流过的电流路径。

[0196] 与实施方式1中的控制部16同样地,实施方式6中的控制部16判定是否应该切换在导电体18中电流流过的电流路径。因此,在实施方式6中,具备电流检测电路15、控制部16以及存储部17的切换装置起到与实施方式1相同的效果。

[0197] 此外,在实施方式2~5中,电源装置1也可以与实施方式6同样地具备DCDC转换器60来代替开关11。此时,控制部16与实施方式6同样地切换在导电体18中电流流过的电流路径。以上述方式构成的实施方式2~5各自的切换装置也起到与具备开关11的实施方式2~5的切换装置相同的效果。

[0198] 此外,在实施方式1~6中,第一导电部21、第二导电部22以及第三导电部23各自不限定于母线,也可以是例如印刷电路布线基板内的导体。另外,在实施方式3~5中,控制部16以及温度检测电路19独立地构成。然而,控制部16以及温度检测电路19也可以一体地构成。

[0199] 应当认为所公开的实施方式1~6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说明而是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和范围内的全部变更。

[0200] 标号说明

- [0201] 11 开关
- [0202] 12 DCDC转换器(变压部)
- [0203] 15 电流检测电路
- [0204] 16 控制部
- [0205] 17 存储部
- [0206] 18 导电体
- [0207] 19 温度检测电路(温度检测部)
- [0208] 21 第一导电部
- [0209] 22 第二导电部
- [0210] 23 第三导电部
- [0211] 30 导线
- [0212] 31 电流传感器

- [0213] 32 A/D转换部
- [0214] 40 差动放大器
- [0215] 50 电阻部。

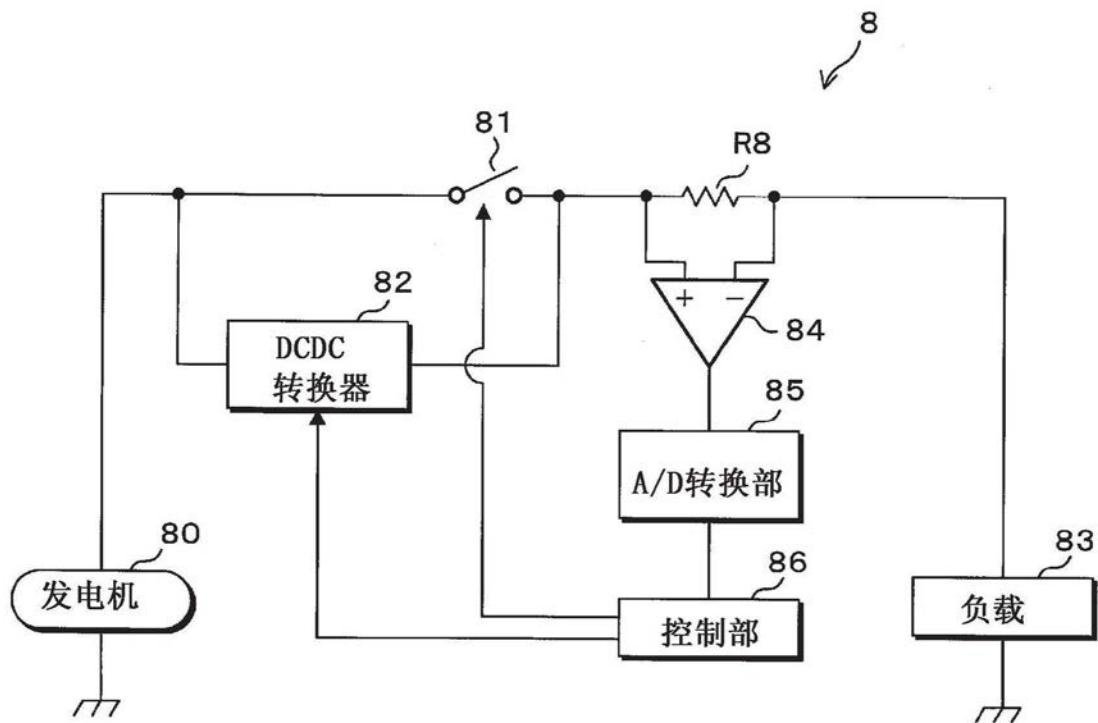


图1

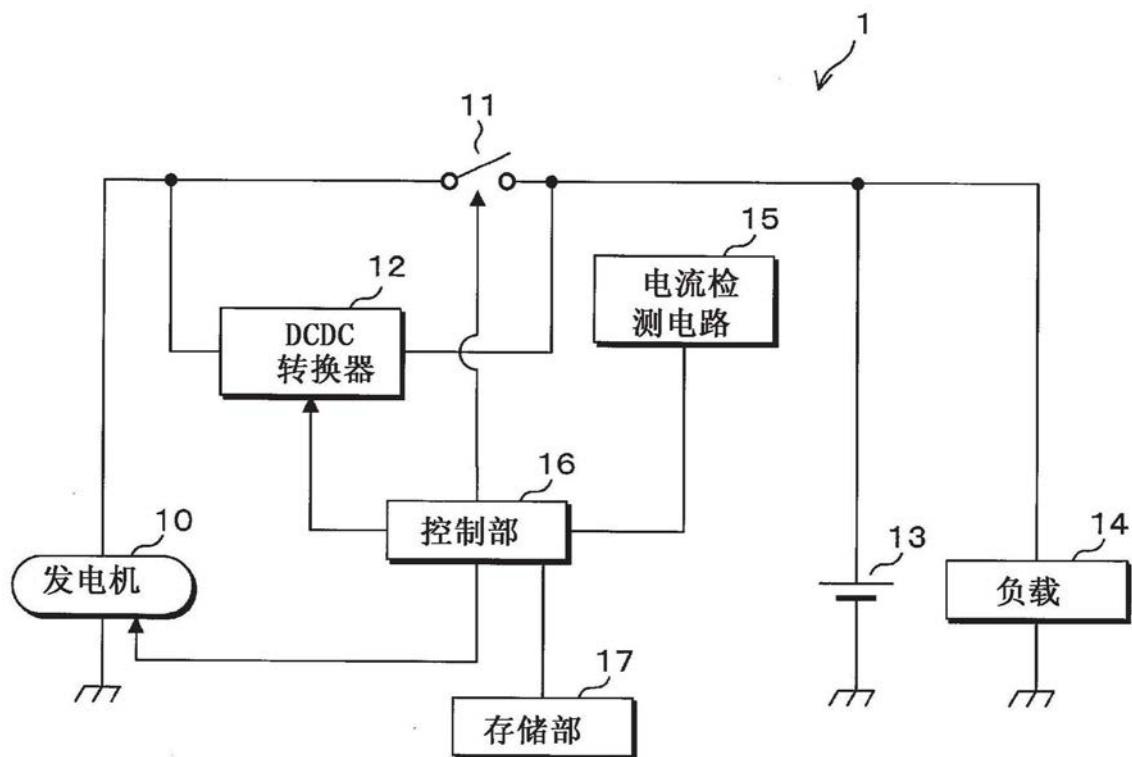


图2

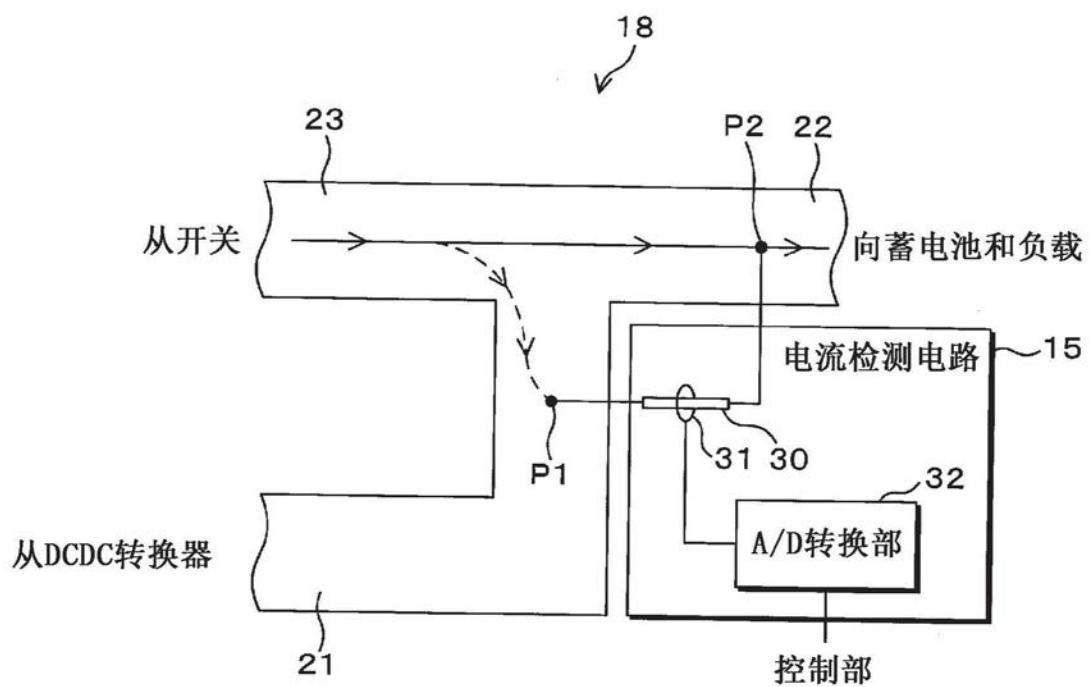


图3

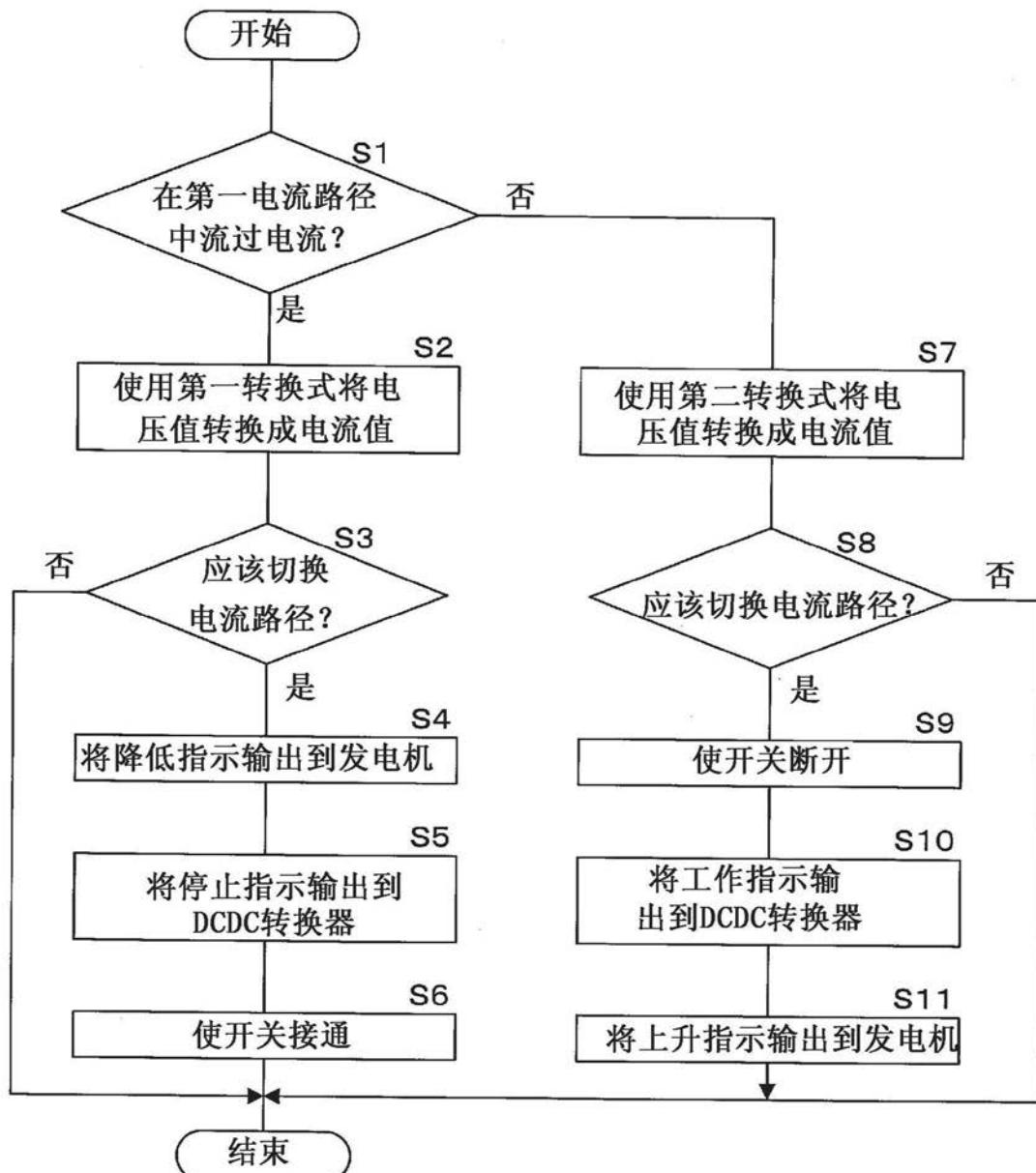


图4

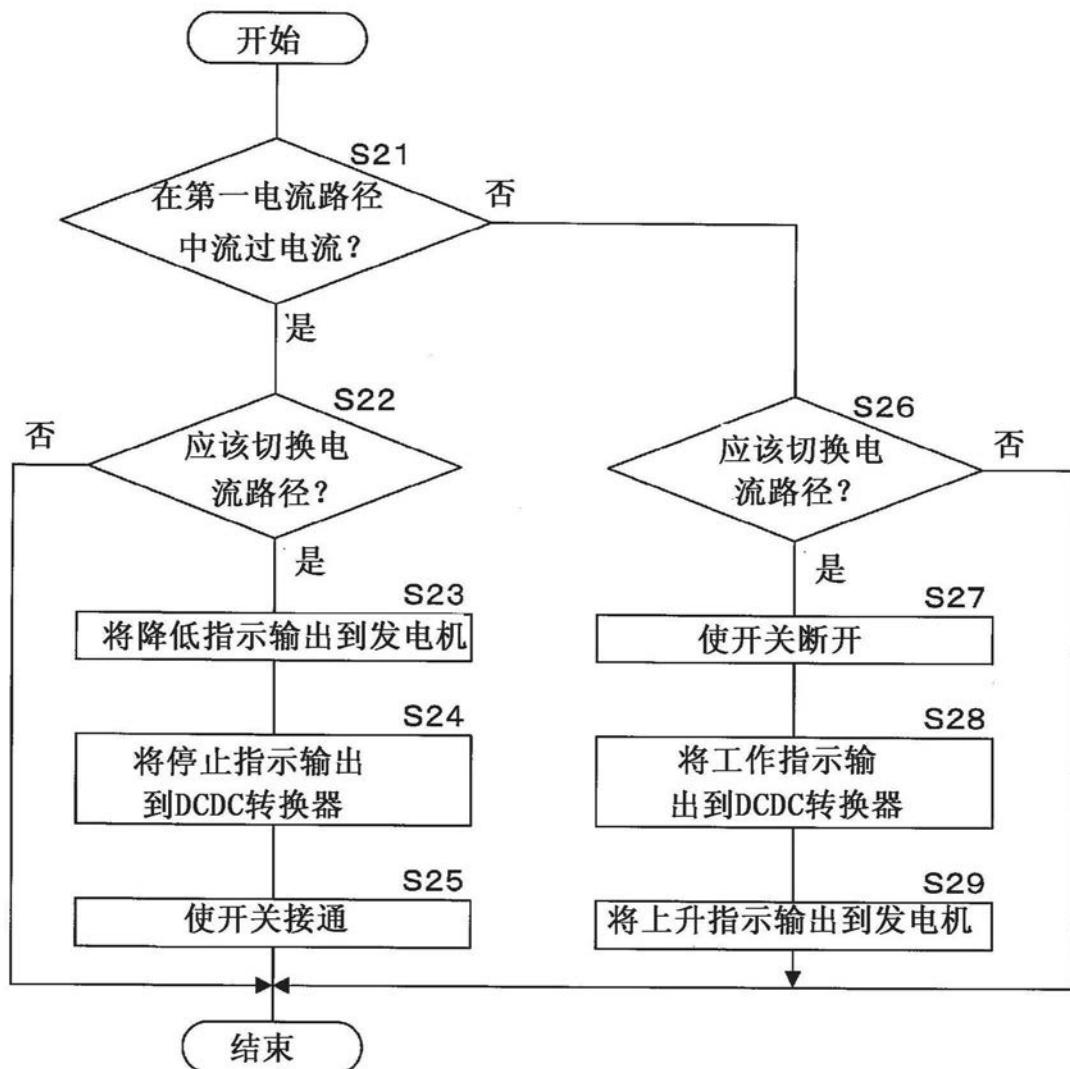


图5

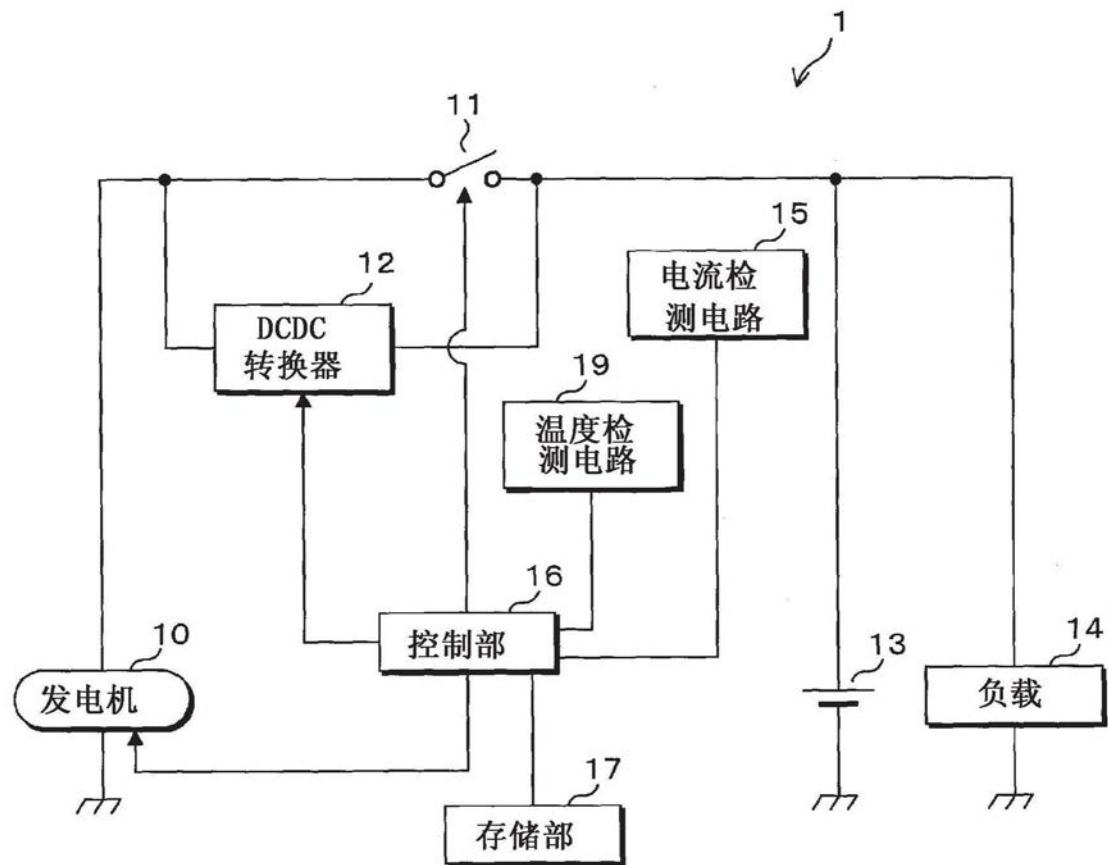


图6

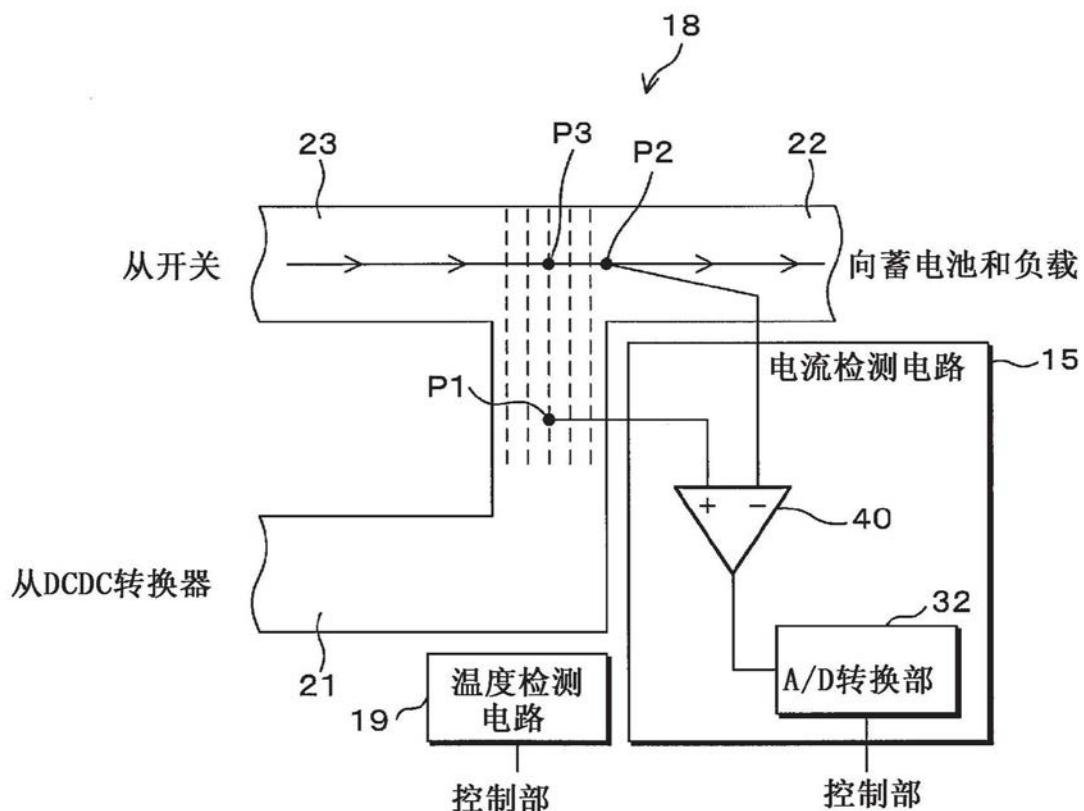


图7

温度值	第一电压阈值	第二电压阈值
T1~T2	V11	V21
T2~T3	V12	V22
T3~T4	V13	V23
⋮	⋮	⋮

图8

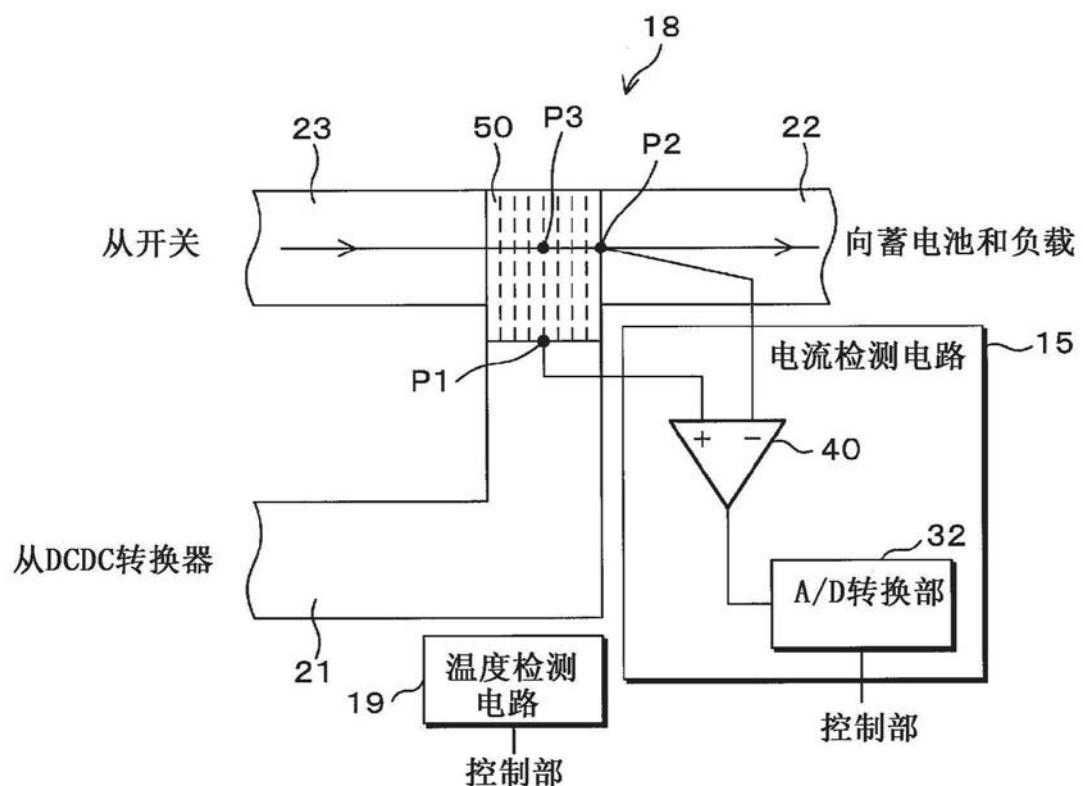


图9

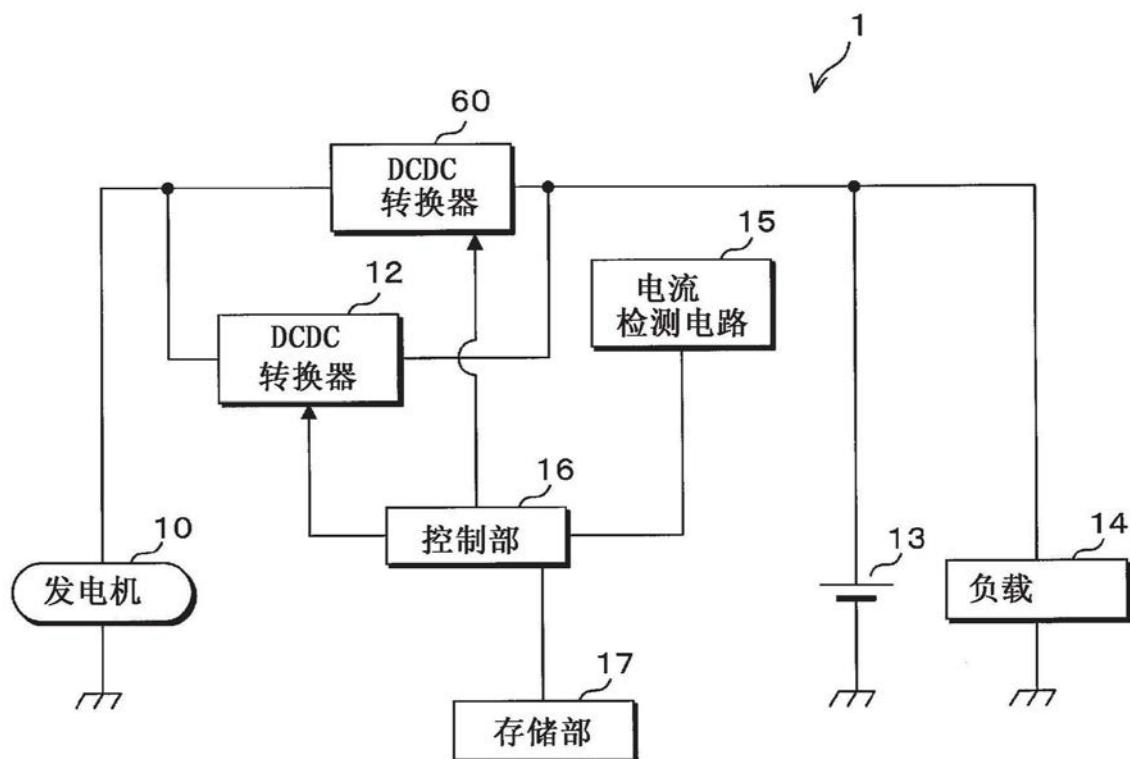


图10