



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111837325 B

(45) 授权公告日 2024.09.17

(21) 申请号 201980018501.3

(72) 发明人 铃木洸

(22) 申请日 2019.03.11

(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 111837325 A

专利代理师 赵晶 李范烈

(43) 申请公布日 2020.10.27

(51) Int.Cl.

(30) 优先权数据

H02M 3/155 (2006.01)

2018-063785 2018.03.29 JP

B60R 16/02 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H02J 7/00 (2006.01)

2020.09.10

B60L 50/40 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

B60L 50/50 (2006.01)

PCT/JP2019/009583 2019.03.11

B60L 53/00 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

B60L 55/00 (2006.01)

W02019/188166 JA 2019.10.03

B60L 58/00 (2006.01)

(73) 专利权人 株式会社自动网络技术研究所

(56) 对比文件

地址 日本三重县

CN 101978542 A, 2011.02.16

专利权人 住友电装株式会社

CN 104396083 A, 2015.03.04

住友电气工业株式会社

审查员 刘侠

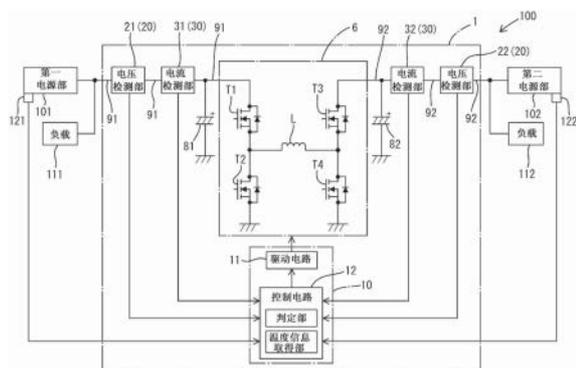
权利要求书2页 说明书15页 附图7页

(54) 发明名称

车载用的DCDC转换器

(57) 摘要

在车载用的DCDC转换器中提供一种能够对
应于蓄电部的温度来确定输入电力或输出电力
的限制值的结构。在车载用的DCDC转换器(1)中,
判定部使用如下方式:判定输入侧导电通路的输入
电力是否达到根据输入侧导电通路的输入电
压和输入侧蓄电部的温度所属的温度范围而确
定的输入电力限制值的方式;或者判定输出侧导
电通路的输出电力是否达到根据输出侧导电通
路的输出电压和输出侧蓄电部的温度所属的温
度范围而确定的输出电力限制值的方式。



1. 一种车载用的DCDC转换器,将第一导电通路及第二导电通路中的任一方设为输入侧导电通路,将另一方设为输出侧导电通路,对于向所述输入侧导电通路施加的电压进行升压或降压而向所述输出侧导电通路输出,其中,

所述车载用的DCDC转换器具备:

电压转换部,具备根据被赋予控制信号的情况而进行接通断开动作的开关元件,通过所述开关元件的接通断开动作对于向所述输入侧导电通路施加的电压进行升压或降压而向所述输出侧导电通路输出;

控制部,向所述电压转换部输出所述控制信号;

输入电压检测部,检测向所述输入侧导电通路施加的输入电压;

输入电流检测部,检测在所述输入侧导电通路中流动的输入电流;

判定部,判定所述输入侧导电通路的输入电力是否达到输入电力限制值;及

温度信息取得部,取得确定与所述输入侧导电通路电连接的输入侧蓄电部的温度的温度信息,

所述判定部基于限制值设定方式,判定所述输入侧导电通路的所述输入电力是否达到根据所述输入侧导电通路的所述输入电压和所述输入侧蓄电部的温度所属的温度范围而确定的所述输入电力限制值,

该限制值设定方式通过如下方式确定:将作为比规定的正常电压范围低的电压范围的多个按温度限制范围与多个温度范围分别建立对应,将以所述输入电压越低则越降低所述输入电力限制值的方式确定了所述输入电压与所述输入电力限制值的关系的限制值信息与多个所述温度范围分别建立对应,越是与低的温度范围建立了对应的所述按温度限制范围则越提高上限电压值,并且越是与低的温度范围建立了对应的所述限制值信息则越减小与所述输入电压的减少相对的所述输入电力限制值的减少程度。

2. 根据权利要求1所述的车载用的DCDC转换器,其中,

所述判定部在所述限制值设定方式中,越是与低的温度范围建立了对应的所述按温度限制范围,则越提高下限电压值。

3. 根据权利要求1或2所述的车载用的DCDC转换器,其中,

所述控制部在所述判定部判定为所述输入电力达到了所述输入电力限制值的情况下进行所述电压转换部的电压转换动作的停止或抑制。

4. 一种车载用的DCDC转换器,将第一导电通路及第二导电通路中的任一方设为输入侧导电通路,将另一方设为输出侧导电通路,对于向所述输入侧导电通路施加的电压进行升压或降压而向所述输出侧导电通路输出,其中,

所述车载用的DCDC转换器具备:

电压转换部,具备根据被赋予控制信号的情况而进行接通断开动作的开关元件,通过所述开关元件的接通断开动作对于向所述输入侧导电通路施加的电压进行升压或降压而向所述输出侧导电通路输出;

控制部,向所述电压转换部输出所述控制信号;

输出电压检测部,检测向所述输出侧导电通路施加的输出电压;

输出电流检测部,检测在所述输出侧导电通路中流动的输出电流;

判定部,判定所述输出侧导电通路的输出电力是否达到输出电力限制值;及

温度信息取得部,取得确定与所述输出侧导电通路电连接的输出侧蓄电部的温度的温度信息,

所述判定部基于限制值设定方式,判定所述输出侧导电通路的所述输出电力是否达到根据所述输出侧导电通路的所述输出电压和所述输出侧蓄电部的温度所属的温度范围而确定的所述输出电力限制值,

该限制值设定方式通过如下方式确定:将作为比规定的正常电压范围高的电压范围的多个按温度限制范围与多个温度范围分别建立对应,将以所述输出电压越高则越降低所述输出电力限制值的方式确定了所述输出电压与所述输出电力限制值的关系的限制值信息与多个所述温度范围分别建立对应,越是与低的温度范围建立了对应的所述按温度限制范围则越降低下限电压值,并且越是与低的温度范围建立了对应的所述限制值信息则越减小与所述输出电压的增大相对的所述输出电力限制值的减少程度。

5. 根据权利要求4所述的车载用的DCDC转换器,其中,

所述判定部在所述限制值设定方式中,越是与低的温度范围建立了对应的所述按温度限制范围,则越降低上限电压值。

6. 根据权利要求4或5所述的车载用的DCDC转换器,其中,

所述控制部在所述判定部判定为所述输出电力达到了所述输出电力限制值的情况下进行所述电压转换部的电压转换动作的停止或抑制。

车载用的DCDC转换器

技术领域

[0001] 本发明涉及车载用的DCDC转换器。

背景技术

[0002] 专利文献1公开了对电动发电机进行驱动控制的电源装置的一例,该电源装置具备产生输入电压的蓄电池、按照电压指令值将输入电压向电动机动作电压转换的转换器、保持电动机动作电压的平滑电容器、接受电动机动作电压而按照扭矩指令值对电动发电机进行驱动控制的逆变器、生成电压指令值及扭矩指令值的控制装置。该电源装置确定向转换器输入的输入电力限制值、从转换器输出的输出电力限制值。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2005-210779号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 然而,在将电连接有蓄电部的导电通路设为输入侧的导电通路并以对输入侧的导电通路的电压进行升压或降压而向输出侧的导电通路输出的方式进行电压转换的结构的转换器中,在蓄电部的充电电压下降至应立即禁止电流供给的水平(极限范围)的情况下需要将通过电压转换部的电压转换动作从蓄电部引入电流的情况全部禁止。然而,在比这样的极限范围稍高的电压范围内,希望避免充电电压达到极限范围并能够最大限度地利用蓄电部。作为为此的方法,可考虑预先设定比极限范围稍高的阈值,在电压转换部的输入电压达到阈值以下的情况下进行使电压转换动作停止等的保护动作的情况。但是,在采用了这样的方法的情况下,如果将阈值设定得过低,则在蓄电部的温度低时(蓄电部的内部电阻高时)输出大电流的话,蓄电部的充电电压容易达到极限电压。反之,如果将阈值设定得过高,则能够利用的充电电压的范围过窄,特别是在蓄电部的温度高时(蓄电部的内部电阻低时),富余度变得过大。

[0008] 需要说明的是,这样的问题关于与输出侧导电通路电连接的蓄电部的充电电压也存在同样的问题,在输出侧的蓄电部的充电电压上升至应立即禁止电流供给的水平(极限范围)的情况下需要将由于电压转换部的电压转换动作而向蓄电部流入电流的情况全部禁止。然而,在比这样的极限范围稍低的电压范围中,希望避免蓄电部的充电电压达到极限范围并能够最大限度地对蓄电部充电。作为为此的方法,可考虑预先设定比极限范围稍低的阈值,在电压转换部的输出电压达到了阈值以上的情况下进行使电压转换动作停止等的保护动作。但是,在采用了这样的方法的情况下,如果将阈值设定得过高,则在蓄电部的温度低时(蓄电部的内部电阻高时)输出大电流的话,蓄电部的充电电压容易达到极限电压。反之,如果将阈值设定得过低,则能够利用的充电电压的范围过窄,特别是在蓄电部的温度高时(蓄电部的内部电阻低时),富余度会变得过大。

[0009] 本发明是为了解决上述的课题的至少一个而作出的发明,其目的在于提供一种在车载用的DCDC转换器中能够对应于蓄电部的温度来确定输入电力或输出电力的限制值的结构。

[0010] 用于解决课题的方案

[0011] 本发明的第一例的车载用的DCDC转换器将第一导电通路及第二导电通路中的任意一方设为输入侧导电通路,将另一方设为输出侧导电通路,对于向所述输入侧导电通路施加的电压进行升压或降压而向所述输出侧导电通路输出,其中,

[0012] 所述车载用的DCDC转换器具备:

[0013] 电压转换部,具备根据被赋予控制信号的情况而进行接通断开动作的开关元件,通过所述开关元件的接通断开动作对于向所述输入侧导电通路施加的电压进行升压或降压而向所述输出侧导电通路输出;

[0014] 控制部,向所述电压转换部输出所述控制信号;

[0015] 输入电压检测部,检测向所述输入侧导电通路施加的输入电压;

[0016] 输入电流检测部,检测在所述输入侧导电通路中流动的输入电流;

[0017] 判定部,判定所述输入侧导电通路的输入电力是否达到输入电力限制值;及

[0018] 温度信息取得部,取得确定与所述输入侧导电通路电连接的输入侧蓄电部的温度的温度信息,

[0019] 所述判定部基于限制值设定方式,判定所述输入侧导电通路的所述输入电力是否达到根据所述输入侧导电通路的所述输入电压和所述输入侧蓄电部的温度所属的温度范围而确定的所述输入电力限制值,

[0020] 该限制值设定方式通过如下方式确定:将作为比规定的正常电压范围低的电压范围的多个按温度限制范围与多个温度范围分别建立对应,将以所述输入电压越低则越降低所述输入电力限制值的方式确定了所述输入电压与所述输入电力限制值的关系的限制值信息与多个所述温度范围分别建立对应,越是与低的温度范围建立了对应的所述按温度限制范围则越提高上限电压值,并且越是与低的温度范围建立了对应的所述限制值信息则越减小与所述输入电压的减少相对的所述输入电力限制值的减少程度。

[0021] 本发明的第二例的车载用的DCDC转换器将第一导电通路及第二导电通路中的任意一方设为输入侧导电通路,将另一方设为输出侧导电通路,对于向所述输入侧导电通路施加的电压进行升压或降压而向所述输出侧导电通路输出,其中,

[0022] 所述车载用的DCDC转换器具备:

[0023] 电压转换部,具备根据被赋予控制信号的情况而进行接通断开动作的开关元件,通过所述开关元件的接通断开动作对于向所述输入侧导电通路施加的电压进行升压或降压而向所述输出侧导电通路输出;

[0024] 控制部,向所述电压转换部输出所述控制信号;

[0025] 输出电压检测部,检测向所述输出侧导电通路施加的输出电压;

[0026] 输出电流检测部,检测在所述输出侧导电通路中流动的输出电流;

[0027] 判定部,判定所述输出侧导电通路的输出电力是否达到输出电力限制值;及

[0028] 温度信息取得部,取得确定与所述输出侧导电通路电连接的输出侧蓄电部的温度的温度信息,

[0029] 所述判定部基于限制值设定方式,判定所述输出侧导电通路的所述输出电力是否达到根据所述输出侧导电通路的所述输出电压和所述输出侧蓄电部的温度所属的温度范围而确定的所述输出电力限制值,

[0030] 该限制值设定方式通过如下方式确定:将作为比规定的正常电压范围高的电压范围的多个按温度限制范围与多个温度范围分别建立对应,将以所述输出电压越高则越降低所述输出电力限制值的方式确定了所述输出电压与所述输出电力限制值的关系的限制值信息与多个所述温度范围分别建立对应,越是与低的温度范围建立了对应的所述按温度限制范围则越降低下限电压值,并且越是与低的温度范围建立了对应的所述限制值信息则越减小与所述输出电压的增大相对的所述输出电力限制值的减少程度。

[0031] 发明效果

[0032] 本发明的第一例的车载用的DCDC转换器能够根据输入侧蓄电部的温度使限制值信息(确定了输入电压与输入电力限制值的关系的信息)变化,能够对应于输入侧蓄电部的温度来确定输入电力的限制值。

[0033] 并且,在与任一个温度范围对应的限制值信息中,都是以输入电压越低则越降低输入电力限制值的方式确定输入电压与输入电力限制值的关系,因此输入电压越低(即,输入侧蓄电部的充电电压越低),则输入电力越受到限制。此外,以越低的温度范围则将按温度限制范围的上限电压值设定得越高且越减小与输入电压的减少相对的输入电力限制值的减少程度的方式确定限制值信息,因此在蓄电部的温度越低时,越是能够以更高的输入电压开始限制,能够进一步扩宽作出限制的输入电压的范围。

[0034] 本发明的第二例的车载用的DCDC转换器能够根据输出侧蓄电部的温度使限制值信息(确定了输出电压与输出电力限制值的关系的信息)变化,能够对应于输出侧蓄电部的温度来确定输出电力的限制值。

[0035] 并且,在与任一个温度范围对应的限制值信息中,都是以输出电压越高则越降低输出电力限制值的方式确定输出电压与输出电力限制值的关系,因此输出电压越高(即,输出侧蓄电部的充电电压越高),则输出电力越受到限制。此外,以越低的温度范围则将按温度限制范围的下限电压值设定得越低且越减小与输出电压的增大相对的输出电力限制值的减少程度的方式确定限制值信息,因此在蓄电部的温度越低时,越是能够以更低的输出电压开始限制,能够进一步扩宽作出限制的输出电压的范围。

附图说明

[0036] 图1是概略性地例示具备实施例1的车载用的DCDC转换器的车载用电源系统的电路图。

[0037] 图2(A)是关于用于确定输入电力限制值的限制值设定方式而例示输入电压与输入电力限制值之间的关系的坐标图,图2(B)是关于用于确定输出电力限制值的限制值设定方式而例示输出电压与输出电力限制值之间的关系的坐标图。

[0038] 图3是例示实施例1的DCDC转换器的保护用的控制的流程的流程图。

[0039] 图4是例示图3的流程图的输入电力限制值决定处理的流程的流程图。

[0040] 图5是例示图4的流程图的限制值设定处理的流程的流程图。

[0041] 图6是例示图3的流程图的输出电力限制值决定处理的流程的流程图。

[0042] 图7是例示图6的流程图的限制值设定处理的流程的流程图。

具体实施方式

[0043] 以下例示发明的优选的方式。

[0044] 在上述的第一例中,也可以是,判定部在用于确定输入电力限制值的限制值设定方式中,越是与低的温度范围建立了对应的按温度限制范围,则越高下限电压值。

[0045] 这样的话,越是低的温度范围,则能够将根据输入电压来确定输入电力限制值的输入电压范围(按温度限制范围)的下限设定得越高,因此在输入电压为下限电压值附近时产生电流变动的情况下,温度范围越低,则越容易以更高的输入电压达到输入电力限制值。

[0046] 在上述的第一例中,也可以是,控制部在判定部判定为输入电力达到了输入电力限制值的情况下以进行电压转换部的电压转换动作的停止或抑制的方式动作。

[0047] 这样的话,在输入电力降低了一定程度的情况下停止或抑制电压转换部的动作而能够停止或抑制电压转换部从输入侧蓄电部引入电流的情况,能够将进行这样的停止或抑制时的输入电力的限制值对应于输入侧蓄电部的温度进行变更。

[0048] 在上述的第二例中,也可以是,判定部在用于确定输出电力限制值的限制值设定方式中,越是与低的温度范围建立了对应的按温度限制范围,则越低上限电压值。

[0049] 这样的话,越是低的温度范围,则能够将根据输出电压来确定输出电力限制值的输出电压范围(按温度限制范围)的上限设定得越低,因此在输出电压为上限电压值附近时产生电流变动的情况下,温度范围越低,则越容易以更低的输出电压达到输出电力限制值。

[0050] 在上述的第二例中,也可以是,控制部在判定部判定为输出电力达到了输出电力限制值的情况下进行电压转换部的电压转换动作的停止或抑制。

[0051] 这样的话,在输出电力升高了一定程度的情况下停止或抑制电压转换部的动作而电压转换部能够停止或抑制电流向输出侧蓄电部的流入,能够将进行这样的停止或抑制时的输出电力的限制值对应于输出侧蓄电部的温度来进行变更。

[0052] <实施例1>

[0053] 以下,说明将本发明具体化的实施例1。

[0054] (车载用电源系统的基本结构)

[0055] 图1所示的车载用电源系统100具备车载用的DCDC转换器1(以下,也称为DCDC转换器1)、第一电源部101及第二电源部102,构成作为对于负载111、112等车载用负载能供给电力的系统。

[0056] DCDC转换器1例如构成作为车载用的升降压型DCDC转换器,将第一导电通路91及第二导电通路92中的任一方设为输入侧导电通路,将另一方设为输出侧导电通路,成为对于向输入侧导电通路施加的直流电压进行升压或降压而向输出侧导电通路输出的结构。

[0057] DCDC转换器1具备作为电力线的第一导电通路91及第二导电通路92。第一导电通路91与作为高压电源部的第一电源部101的高电位侧的端子电连接,是与该高电位侧的端子导通的配线,成为从第一电源部101被施加规定的直流电压的结构。第二导电通路92与作为低压电源部的第二电源部102的高电位侧的端子电连接,是与该高电位侧的端子导通的配线,成为从第二电源部102被施加规定的直流电压的结构。

[0058] 第一电源部101、第二电源部102例如由铅蓄电池、锂离子电池、双电层电容器、锂

离子电容器、其他的蓄电部等公知的蓄电单元构成。第一电源部101的输出电压只要是比第二电源部102的输出电压高的电压即可,各个输出电压的具体的值没有特别限定。第一电源部101及第二电源部102的低电位侧的端子与未图示的地面部电连接,保持为规定的地电位(0V)。

[0059] 在与第一电源部101电连接的第一导电通路91上电连接有车载负载111,车载负载111成为从第一电源部101接受电力供给的结构。在与第二电源部102电连接的第二导电通路92上电连接有车载负载112,车载负载112成为从第二电源部102接受电力供给的结构。车载负载111、112是公知的车载用的电气部件,种类没有特别限定。

[0060] 需要说明的是,也可以在与第一电源部101电连接的第一导电通路91或者与第二电源部102电连接的第二导电通路92上连接发电机等。

[0061] 电压转换部6具有通过开关元件T1、T2、T3、T4的接通断开动作对输入的电压进行升压或降压而输出的功能。电压转换部6设置在第一导电通路91与第二导电通路92之间,具有进行降压动作的降压功能和进行升压动作的升压功能。在以下的说明中,说明在电压转换部6中能执行对于向第一导电通路91施加的电压进行降压而向第二导电通路92输出的降压功能和对于向第二导电通路92施加的电压进行升压而向第一导电通路91输出的升压功能的例子。

[0062] 电压转换部6具备以H桥构造配置的开关元件T1、T2、T3、T4及电感器L作为所谓双向型的DCDC转换器发挥作用。开关元件T1、T2、T3、T4都构成作为N沟道型的MOSFET。电感器L构成作为公知的线圈。需要说明的是,在第一导电通路91电连接有电容器81的一方的电极,电容器81的另一方的电极电连接于地面。在第二导电通路92电连接有电容器82的一方的电极,电容器82的另一方的电极电连接于地面。

[0063] 在电压转换部6中,在开关元件T1的漏极电连接第一导电通路91,在开关元件T1的源极电连接开关元件T2的漏极及电感器L的一端。在开关元件T3的漏极电连接第二导电通路92,在开关元件T3的源极电连接开关元件T4的漏极及电感器L的另一端。开关元件T2、T4的各自的源极电连接于地面。向开关元件T1、T2、T3、T4的各自的栅极分别输入来自后述的驱动电路11的各信号。

[0064] 电压检测部20具备电压检测部21、22。电压检测部21、22都构成作为公知的电压检测电路。电压检测部21将表示第一导电通路91的电压的值(例如第一导电通路91的电压值、或者利用分压电路对第一导电通路91的电压值进行了分压的值等)作为检测值向控制电路12输入。电压检测部22将表示第二导电通路92的电压的值(例如第二导电通路92的电压值、或者利用分压电路对第二导电通路92的电压值进行了分压的值等)作为检测值向控制电路12输入。控制电路12能够基于从电压检测部21输入的值(电压检测部21的检测值)来确定第一导电通路91的电压值,能够基于从电压检测部22输入的值(电压检测部21的检测值)来确定第二导电通路92的电压值。

[0065] 电流检测部30具备电流检测部31、32。电流检测部31、32都构成作为公知的电流检测电路。电流检测部31是检测在第一导电通路91中流动的电流的电流检测电路,例如由设置于第一导电通路91的分流电阻和将分流电阻的两端电压放大并输出的差动放大器构成。电流检测部32是检测在第二导电通路92中流动的电流的电流检测电路,例如由设置于第二导电通路92的分流电阻和将分流电阻的两端电压放大并输出的差动放大器构成。控制电路

12基于从电流检测部31输入的值(电流检测部31的检测值)来确定在第一导电通路91中流动的电流的值,基于从电流检测部32输入的值(电流检测部32的检测值)来确定在第二导电通路92中流动的电流的值。

[0066] 控制部10是能向电压转换部6输出控制信号的部分,主要具备驱动电路11和控制电路12。

[0067] 控制电路12例如构成作为微型计算机,具备CPU、ROM、RAM、非易失性存储器等。控制电路12作为运算部发挥作用,基于从电压检测部20及电流检测部30输入的电压值及电流值、目标电压值,利用公知的方法进行反馈控制,设定向电压转换部6赋予的PWM信号的占空比。并且,将设定的占空比的PWM信号向驱动电路11输出。目标电压值可以通过运算部设定的值,也可以是从外部ECU等外部装置指示的值。

[0068] 驱动电路11是输出使开关元件T1、T2、T3、T4接通断开的控制信号的电路。该驱动电路11具有将由控制电路12设定的占空比的PWM信号向电压转换部6输出的功能。

[0069] (降压模式下的电压转换动作)

[0070] 在此,说明DCDC转换器1以降压模式进行动作的情况。

[0071] 在以降压模式进行动作的情况下,第一导电通路91相当于输入侧导电通路的一例,第二导电通路92相当于输出侧导电通路的一例。而且,电压检测部21相当于输入电压检测部的一例,检测向第一导电通路91(输入侧导电通路)施加的输入电压。而且,电流检测部31相当于输入电流检测部的一例,检测在第一导电通路91(输入侧导电通路)中流动的输入电流。此外,电压检测部22相当于输出电压检测部的一例,检测向第二导电通路92(输出侧导电通路)施加的输出电压。而且,电流检测部32相当于输出电流检测部的一例,检测在第二导电通路92(输出侧导电通路)中流动的输出电流。而且,控制电路12相当于温度信息取得部的一例,以取得确定与第一导电通路91(输入侧导电通路)电连接的第一电源部101(输入侧蓄电部)的温度的温度信息的方式发挥作用,也以取得确定与第二导电通路92(输出侧导电通路)电连接的第二电源部102(输出侧蓄电部)的温度的温度信息的方式发挥作用。

[0072] 在降压模式下,通过控制电路12及驱动电路11的动作,以对于开关元件T1、T2的各栅极设定了死区时间的方式互补性地输出PWM信号地进行同步整流控制。具体而言,以在向开关元件T1输出接通信号(例如H水平信号)期间向开关元件T2输出断开信号(例如L水平信号)、在向开关元件T2输出接通信号(例如H水平信号)期间向开关元件T1输出断开信号(例如L水平信号)的方式进行同步整流控制。通过该控制,作出对于向第一导电通路91施加的直流电压(输入电压)进行降压的动作,向第二导电通路92施加比向第一导电通路91施加的输入电压低的输出电压。向第二导电通路92施加的输出电压根据向开关元件T1的栅极赋予的PWM信号的占空比来确定。需要说明的是,在降压模式下,向开关元件T3的栅极持续输入接通信号,开关元件T3维持为接通状态。而且,向开关元件T4的栅极持续输入断开信号,开关元件T4维持为断开状态。

[0073] 在降压模式下,利用控制电路12进行公知方式的反馈控制。具体而言,控制电路12周期性地反复进行反馈运算,该反馈运算基于由电压检测部22(降压模式下的输出电压检测部)检测到的输出电压以使第二导电通路92(降压模式下的输出侧导电通路)的电压接近目标电压值的方式算出PWM信号(控制信号)的占空比。在周期性地执行的反馈运算中,基于输出电压值与目标电压值的偏差进行PID运算、PI运算等公知的反馈运算处理,决定用于使

输出电压值接近目标电压值的新的占空比。控制电路12在降压模式中持续输出PWM信号(控制信号),每当进行反馈运算时,使PWM信号(控制信号)的占空比变化成与利用反馈运算新得到的占空比(算出占空比)相对应的值。驱动电路11取得从控制电路12赋予的PWM信号,将与该PWM信号同周期及同占空比的PWM信号向开关元件T1的栅极输出。从驱动电路11向开关元件T1的栅极输出的PWM信号被调整成接通信号(H水平信号)的电压使开关元件T1能进行接通动作的适当的水平。并且,驱动电路11将与向开关元件T1的栅极输出的PWM信号互补的PWM信号向开关元件T2的栅极输出,进行同步整流控制。从驱动电路11向开关元件T2的栅极赋予的PWM信号也被调整成接通信号(H水平信号)的电压使开关元件T2能进行接通动作的适当的水平。

[0074] (降压模式下的限制动作)

[0075] 在本结构中,如图2(A)那样,作为第一电源部101的充电电压的范围,确定有正常范围、第一限制范围、第一极限范围、第二限制范围、第二极限范围。正常范围是第一电源部101的输出电力的限制值为规定值(额定值)的充电电压的范围,在图2(A)的例子中, V_{b1} 以上且小于 V_{b2} 的电压范围为正常范围。第一极限范围是应禁止来自第一电源部101的电力的输出的充电电压的范围,在图2(A)的例子中,小于 V_{a1} 的电压范围为第一极限范围。第一限制范围是来自第一电源部101的电力的输出在一定条件下受到限制的范围,在图2(A)的例子中, V_{a1} 以上且小于 V_{b1} 的电压范围为第一限制范围。第二极限范围是应禁止向第一电源部101的电力的输入的充电电压的范围,在图2(A)的例子中,成为 V_{a2} 以上的电压范围为第二极限范围。第二限制范围是向第一电源部101的电力的输入在一定条件下受到限制的范围,在图2(A)的例子中, V_{b2} 以上且小于 V_{a2} 的电压范围为第二限制范围。

[0076] 同样,如图2(B)那样,作为第二电源部102的充电电压的范围,确定有正常范围、第一限制范围、第一极限范围、第二限制范围、第二极限范围。正常范围是第二电源部102的输出电力的限制值为规定值(额定值)的充电电压的范围,在图2(B)的例子中, V_{d1} 以上且小于 V_{d2} 的电压范围为正常范围。第一极限范围是应禁止来自第二电源部102的电力的输出的充电电压的范围,在图2(B)的例子中,小于 V_{c1} 的电压范围为第一极限范围。第一限制范围是来自第二电源部102的电力的输出在一定条件下受到限制的范围,在图2(B)的例子中, V_{c1} 以上且小于 V_{d1} 的电压范围为第一限制范围。第二极限范围是应禁止向第二电源部102的电力的输入的充电电压的范围,在图2(B)的例子中,成为 V_{c2} 以上的电压范围为第二极限范围。第二限制范围是向第二电源部102的电力的输入在一定条件下受到限制的范围,在图2(B)的例子中, V_{d2} 以上且小于 V_{c2} 的电压范围为第二限制范围。

[0077] 控制电路12以降压模式进行动作的情况下,与上述的电压转换动作并行地进行图3所示的保护用控制。控制电路12以短的时间间隔反复进行图3所示的保护用控制,在该控制开始后,首先,在步骤S1中决定输入电力限制值,接下来,在步骤S2中决定输出电力限制值。

[0078] 控制电路12以图4、图5那样的流程进行步骤S1的输入电力限制值的决定处理,首先,在图4所示的步骤S10中,检测向第一导电通路91施加的输入电压,在之后的步骤S11中,判定在步骤S10中取得的输入电压(向第一导电通路91施加的输入电压)是否小于第一阈值 V_{a1} (即,是否为相当于第一电源部101的第一极限范围的范围内)。控制电路12在步骤S11中判定为在步骤S10中取得的输入电压(向第一导电通路91施加的输入电压)小于第一阈值

Va1的情况下,在步骤S13中将输入电力限制值设定为0。控制电路12在步骤S11中判定为在步骤S10中取得的输入电压(向第一导电通路91施加的输入电压)不小于第一阈值Va1的情况下,在步骤S12中,判定在步骤S10中取得的输入电压(向第一导电通路91施加的输入电压)是否超过第二阈值Vb1(即,是否为第一电源部101的第一极限范围、第一限制范围以外的范围内),在判定为输入电压超过第二阈值Vb1的情况下,在步骤S14中将输入电力限制值设定为规定值(额定值)。需要说明的是,在图4的例子中,在输入电压为图2(A)所示的正常范围以上的情况下,将输入电力限制值设为规定值(额定值),但是也可以如图2(A)那样,在输入电压比正常范围大的情况下,比规定值(额定值)更加限制输入电力限制值。控制电路12在步骤S12中判定为在步骤S10中取得的输入电压(向第一导电通路91施加的输入电压)未超过第二阈值Vb1的情况下,在步骤S15中进行限制值设定处理。

[0079] 控制电路12以图5那样的流程进行步骤S15的限制值设定处理,首先,在步骤S21中,检测第一电源部101(输入侧蓄电部)的温度。在图1所示的系统100中,与第一电源部101一体地设置温度传感器121,该温度传感器121输出表示第一电源部101的温度的温度信息。控制电路12相当于温度信息取得部的一例,从温度传感器121持续取得确定第一电源部101(输入侧蓄电部)的温度的温度信息,基于从温度传感器121取得的温度信息来检测进行步骤S21的处理的时间点的第一电源部101(输入侧蓄电部)的温度。

[0080] 控制电路12在步骤S22中判定在步骤S21中检测到的第一电源部101(输入侧蓄电部)的温度是否为小于第一阈值温度Ta(例如,-10°C)的第一温度范围内,如果小于第一阈值温度Ta(第一温度范围内),则在步骤S24中,基于第一限制值信息来设定限制值。而且,控制电路12在步骤S22中判定为在步骤S21中检测到的第一电源部101(输入侧蓄电部)的温度不是小于第一阈值温度Ta(第一温度范围内)的情况下,在步骤S23中判定在步骤S21中检测到的第一电源部101(输入侧蓄电部)的温度是否为小于第二阈值温度Tb(例如,25°C)且第一阈值温度Ta以上的第二温度范围内,在判定为小于第二阈值温度Tb且第一阈值温度Ta以上(第二温度范围内)的情况下,在步骤S25中,基于第二限制值信息来设定限制值。控制电路12在步骤S23中判定为在步骤S21中检测到的第一电源部101(输入侧蓄电部)的温度不是小于第二阈值温度Tb且第一阈值温度Ta以上(第二温度范围内)的情况下,在步骤S26中基于第三限制值信息来设定限制值。

[0081] 在本结构中,在控制电路12中,将作为比规定的正常电压范围(图2(A)所示的Vb1以上且小于Vb2的输入电压的范围)低的电压范围的多个按温度限制范围与多个温度范围分别建立对应,将各个按温度限制范围与各个限制值信息建立对应(即,将各个温度范围与各个限制值信息建立对应)。具体而言,在电压Va1以上且小于电压Vb1的第一限制范围内,确定小于电压Vb1且电压Ve3以上的范围作为第一按温度限制范围,确定小于电压Ve4且电压Ve1以上的范围作为第二按温度限制范围,确定小于电压Ve2且电压Va1以上的范围作为第三按温度限制范围。并且,将第一按温度限制范围与第一限制值信息建立对应,将第二按温度限制范围与第二限制值信息建立对应,将第三按温度限制范围与第三限制值信息建立对应。任一个限制值信息都成为以输入电压越低则越降低输入电力限制值的方式确定了输入电压与输入电力限制值之间的关系的信息,成为如果输入电压确定则输入电力限制值确定那样的信息。在图2(A)的例子中,利用第一线性关系式L1表示第一限制值信息,利用第二线性关系式L2表示第二限制值信息,利用第三线性关系式L3表示第三限制值信息。在图2

(A)的例子中,确定为越是与低的温度范围建立了对应的按温度限制范围则越高提高上限电压值,越是与低的温度范围建立了对应的按温度限制范围则越高提高下限电压值,且越是与低的温度范围建立了对应的限制值信息则越减小与输入电压的减少相对的输入电力限制值的减少程度(即,越是与低的温度范围建立了对应的限制值信息,则线性关系式的斜度越平缓)。并且,在图5所示的限制值设定处理中,采用这样的限制值设定方式,按照步骤S24~S26分别选择的限制值信息来设定输入电力限制值。

[0082] 例如,控制电路12在步骤S24中求出输入电力限制值的情况下,基于第一限制值信息求出与通过步骤S10取得的输入电压建立了对应的输入电力限制值,但是通过第一限制值信息确定的线性关系式(通过图2(A)所示的直线L1确定的关系式)是输入电压为下限值 V_{e3} 以上且上限值 V_{b1} 以下的范围内的关系式,在通过步骤S10取得的输入电压超过上限值 V_{b1} 的情况下将输入电力限制值设定为规定值(额定值),在通过步骤S10取得的输入电压小于下限值 V_{e3} 的情况下,将输入电力限制值设定为0。如果通过步骤S10取得的输入电压为下限值 V_{e3} 以上且上限值 V_{b1} 以下,则控制电路12基于利用第一限制值信息确定的线性关系式(通过图2(A)所示的直线L1确定的关系式)和通过步骤S10取得的输入电压,在该线性关系式中将输入电压与通过步骤S10取得的输入电压建立了对应的值(限制值)作为输入电力限制值。

[0083] 控制电路12在步骤S25中求出输入电力限制值的情况下,基于第二限制值信息来求出与通过步骤S10取得的输入电压建立了对应的输入电力限制值,但是通过第二限制值信息确定的线性关系式(通过图2(A)所示的直线L2确定的关系式)是输入电压为下限值 V_{e1} 以上且上限值 V_{e4} 以下的范围内的关系式,在通过步骤S10取得的输入电压超过上限值 V_{e4} 的情况下将输入电力限制值设定为规定值(额定值),在通过步骤S10取得的输入电压小于下限值 V_{e1} 的情况下,将输入电力限制值设定为0。如果通过步骤S10取得的输入电压为下限值 V_{e1} 以上且上限值 V_{e4} 以下,则控制电路12基于利用第二限制值信息确定的线性关系式(通过图2(A)所示的直线L2确定的关系式)和通过步骤S10取得的输入电压,在该线性关系式中将输入电压与通过步骤S10取得的输入电压建立了对应的值(限制值)作为输入电力限制值。

[0084] 控制电路12在步骤S26中求出输入电力限制值的情况下,基于第三限制值信息,求出与通过步骤S10取得的输入电压建立了对应的输入电力限制值,但是利用第三限制值信息确定的线性关系式(通过图2(A)所示的直线L3确定的关系式)是输入电压为下限值 V_{a1} 以上且上限值 V_{e2} 以下的范围内的关系式,在通过步骤S10取得的输入电压超过上限值 V_{e2} 的情况下将输入电力限制值设定为规定值(额定值),在通过步骤S10取得的输入电压小于下限值 V_{a1} 的情况下,将输入电力限制值设定为0。如果通过步骤S10取得的输入电压为下限值 V_{a1} 以上且上限值 V_{e2} 以下,则控制电路12基于利用第三限制值信息确定的线性关系式(通过图2(A)所示的直线L3确定的关系式)和通过步骤S10取得的输入电压,在该线性关系式中将输入电压与通过步骤S10取得的输入电压建立了对应的值(限制值)作为输入电力限制值。

[0085] 控制电路12以这样的流程进行图3的步骤S1的输入电力限制值决定处理,然后,以图6、图7那样的流程进行步骤S2的输出电力限制值决定处理。

[0086] 控制电路12首先在图6所示的步骤S30中,检测向第二导电通路92施加的输出电压,在之后的步骤S31中,判定通过步骤S30取得的输出电压(向第二导电通路92施加的输出电压)是否超过第三阈值 V_{c2} (即,是否为相当于第二电源部102的第二极限范围内的范围内)。控制电路12在步骤S31中判定为通过步骤S30取得的输出电压(向第二导电通路92施加

的输出电压)超过第三阈值 V_{c2} 的情况下,在步骤S33中将输出电力限制值设定为0。控制电路12在步骤S31中判定为通过步骤S30取得的输出电压(向第二导电通路92施加的输出电压)不超过第三阈值 V_{c2} 的情况下,在步骤S32中判定通过步骤S30取得的输出电压(向第二导电通路92施加的输出电压)是否小于第四阈值 V_{d2} (即,是否为第二电源部102的第二限制范围及第二极限范围以外的范围),在判定为输出电压小于第四阈值 V_{d2} 的情况下,在步骤S34中将输出电力限制值设定为规定值(额定值)。需要说明的是,在图6的例子中,在输出电压为图2(B)所示的正常范围以下的情况下将输出电力限制值设为规定值(额定值),但也可以如图2(B)那样在输出电压比正常范围小的情况下比规定值(额定值)更加限制输出电力限制值。控制电路12在步骤S32中判定为通过步骤S30取得的输出电压(向第二导电通路92施加的输出电压)不小于第四阈值 V_{d2} 的情况下,在步骤S35中进行限制值设定处理。

[0087] 控制电路12以图7那样的流程进行步骤S35的限制值设定处理,首先,在步骤S41中,检测第二电源部102(输出侧蓄电部)的温度。在图1所示的系统100中,与第二电源部102一体地设置温度传感器122,该温度传感器122输出表示第二电源部102的温度的温度信息。控制电路12相当于温度信息取得部的一例,从温度传感器122持续取得确定第二电源部102(输出侧蓄电部)的温度的温度信息,基于从温度传感器122取得的温度信息来检测进行步骤S41的处理的时间点的第二电源部102(输出侧蓄电部)的温度。

[0088] 控制电路12在步骤S42中判定通过步骤S41检测到的第二电源部102(输出侧蓄电部)的温度是否为小于第一阈值温度 T_a (例如, -10°C)的第一温度范围内,如果小于第一阈值温度 T_a (第一温度范围内),则在步骤S44中,基于第四限制值信息来设定限制值。而且,控制电路12在步骤S42中判定为通过步骤S41检测到的第二电源部102(输出侧蓄电部)的温度不是小于第一阈值温度 T_a (第一温度范围内)的情况下,在步骤S43中,判定通过步骤S41检测到的第二电源部102(输出侧蓄电部)的温度是否为小于第二阈值温度 T_b (例如, 25°C)且第一阈值温度 T_a 以上的第二温度范围内,在判定为小于第二阈值温度 T_b 且第一阈值温度 T_a 以上(第二温度范围内)的情况下,在步骤S45中,基于第五限制值信息来设定限制值。控制电路12在步骤S43中判定为通过步骤S41检测到的第二电源部102(输出侧蓄电部)的温度不是小于第二阈值温度 T_b 且第一阈值温度 T_a 以上(第二温度范围内)的情况下,在步骤S46中,基于第六限制值信息来设定限制值。

[0089] 在本结构中,在控制电路12中,将作为比规定的正常电压范围(图2(B)所示的 V_{d1} 以上且小于 V_{d2} 的输出电压的范围)低的电压范围的多个按温度限制范围与多个温度范围分别建立对应,将各个按温度限制范围与各个限制值信息建立对应(即,将各个温度范围与各个限制值信息建立对应)。具体而言,在图2(B)所示的电压 V_{d2} 以上且小于电压 V_{c2} 的第二限制范围内,确定电压 V_{d2} 以上且小于电压 V_{h3} 的范围作为第一按温度限制范围,确定电压 V_{h4} 以上且小于电压 V_{h1} 的范围作为第二按温度限制范围,确定电压 V_{h2} 以上且小于电压 V_{c2} 的范围作为第三按温度限制范围。并且,将第一按温度限制范围与第四限制值信息建立对应,将第二按温度限制范围与第五限制值信息建立对应,将第三按温度限制范围与第六限制值信息建立对应。任意的限制值信息都成为以输出电压越高则越降低输出电力限制值的方式确定了输出电压与输出电力限制值的关系的信息,成为如果输出电压确定则输出电力限制值确定那样的信息。在图2(B)的例子中,利用第四线性关系式 L_4 表示第四限制值信息,利用第五线性关系式 L_5 表示第五限制值信息,利用第六线性关系式 L_6 表示第六限制值信

息。在图2(B)的例子中,确定为越是与低的温度范围建立了对应的按温度限制范围则越降低下限电压值,越是与低的温度范围建立了对应的按温度限制范围则也越降低上限电压值,且越是与低的温度范围建立了对应的限制值信息则越减小与输出电压的增大相对的输出电力限制值的减少程度(即,越是与低的温度范围建立了对应的限制值信息则线性关系式的斜度越平缓)。并且,在图7所示的限制值设定处理中,采用这样的限制值设定方式,按照通过步骤S44~S46分别选择的限制值信息来设定输出电力限制值。

[0090] 例如,控制电路12在步骤S44中求出输出电力限制值的情况下,基于第四限制值信息来求出与通过步骤S30取得的输出电压建立了对应的输出电力限制值,但是通过第四限制值信息确定的线性关系式(通过图2(B)所示的直线L4确定的关系式)是输出电压为下限值Vd2以上且上限值Vh3以下的范围内的关系式,在通过步骤S30取得的输出电压超过上限值Vh3的情况下将输出电力限制值设定为0,在通过步骤S30取得的输出电压小于下限值Vd2的情况下,将输出电力限制值设定为规定值(额定值)。如果通过步骤S30取得的输出电压为下限值Vd2以上且上限值Vh3以下,则控制电路12基于利用第四限制值信息确定的线性关系式(通过图2(B)所示的直线L4确定的关系式)和通过步骤S30取得的输出电压,在该线性关系式中将与通过步骤S30取得的输出电压建立了对应的值(限制值)设为输出电力限制值。

[0091] 控制电路12在步骤S45中求出输出电力限制值的情况下,基于第五限制值信息求出与通过步骤S30取得的输出电压建立了对应的输出电力限制值,但是利用第五限制值信息确定的线性关系式(通过图2(B)所示的直线L5确定的关系式)是输出电压为下限值Vh4以上且上限值Vh1以下的范围内的关系式,在通过步骤S30取得的输出电压超过上限值Vh1的情况下将输出电力限制值设定为0,在通过步骤S30取得的输出电压小于下限值Vh4的情况下,将输出电力限制值设定为规定值(额定值)。如果通过步骤S30取得的输出电压为下限值Vh4以上且上限值Vh1以下,则控制电路12基于利用第五限制值信息确定的线性关系式(通过图2(B)所示的直线L5确定的关系式)和通过步骤S30取得的输出电压,在该线性关系式中将与通过步骤S30取得的输出电压建立了对应的值(限制值)设为输出电力限制值。

[0092] 控制电路12在步骤S46中求出输出电力限制值的情况下,基于第六限制值信息求出与通过步骤S30取得的输出电压建立了对应的输出电力限制值,但是利用第六限制值信息确定的线性关系式(通过图2(B)所示的直线L6确定的关系式)是输出电压为下限值Vh2以上且上限值Vc2以下的范围内的关系式,在通过步骤S30取得的输出电压超过上限值Vc2的情况下将输出电力限制值设定为0,在通过步骤S30取得的输出电压小于下限值Vh2的情况下,将输出电力限制值设定为规定值(额定值)。如果通过步骤S30取得的输出电压为下限值Vh2以上且上限值Vc2以下,则控制电路12基于利用第六限制值信息确定的线性关系式(通过图2(B)所示的直线L6确定的关系式)和通过步骤S30取得的输出电压,在该线性关系式中将与通过步骤S30取得的输出电压建立了对应的值(限制值)设为输出电力限制值。

[0093] 控制电路12以这样的流程进行图3的步骤S2的输出电力限制值决定处理,然后,在步骤S3中,判定通过输入电压Vin和输入电流Iin确定的输入电力Pin($P_{in} = V_{in} \times I_{in}$)是否为通过步骤S1的处理决定的输入电力限制值以上,如果输入电力Pin为输入电力限制值以上,则在步骤S6中使电压转换部6的动作停止。

[0094] 控制电路12在图3所示的步骤S3中判定为输入电力Pin不是输入电力限制值以上的情况下,判定通过输出电压Vout和输出电流Iout确定的输出电力Pout($P_{out} = V_{out} \times$

I_{out}) 是否为输出电力限制值以上,如果输出电力 P_{out} 为输出电力限制值以上,则在步骤S6中使电压转换部6的动作停止。这样,控制部10(具体而言控制电路12)在判定部(控制电路12)判定为输入电力 P_{in} 达到输入电力限制值的情况下以使电压转换部6的电压转换动作停止的方式动作,在判定部(控制电路12)判定为输出电力 P_{out} 达到输出电力限制值的情况下以使电压转换部6的电压转换动作停止的方式进行动作。

[0095] 控制电路12在图3所示的步骤S4中判定为输出电力 P_{out} 不是输出电力限制值以上的情况下,继续电压转换部6的电压转换动作。需要说明的是,控制电路12在不通过步骤S6使电压转换部6的电压转换动作停止的情况下,使电压转换部6的电压转换动作持续至规定的结束条件成立为止。

[0096] 需要说明的是,在上述的说明中,在步骤S6中使电压转换部6的动作停止,但是在该情况下,可以向全部开关元件T1、T2、T3、T4输出断开信号而使电压转换部6的动作停止,也可以使设置于第一导电通路91的未图示的保护用的开关元件为断开状态而切断第一导电通路91的通电。而且,在步骤S6中,也可以不使电压转换部6的电压转换动作完全停止,以使向电压转换部6赋予的控制信号的占空比低于步骤S1或步骤S2的时间点的占空比而抑制输入电流及输出电流的方式,抑制电压转换部6的电压转换动作。

[0097] 在本结构中,控制电路12相当于判定部的一例,以判定输入侧导电通路(在降压模式下为第一导电通路91)的输入电力是否达到输入电力限制值的方式发挥作用,此外,在输入电压满足一定条件的情况下,判定输入侧导电通路的所述输入电力是否达到根据输入侧导电通路的输入电压和输入侧蓄电部(在降压模式下为第一电源部101)的温度所属的温度范围而确定的输入电力限制值。而且,控制电路12以判定输出侧导电通路(在降压模式下为第二导电通路92)的输出电力是否达到输出电力限制值的方式发挥作用,在输出电压满足一定条件的情况下,判定输出侧导电通路的输出电力是否达到根据输出侧导电通路的输出电压和输出侧蓄电部(在降压模式下为第二电源部102)的温度所属的温度范围而确定的输出电力限制值。

[0098] (升压模式下的电压转换动作)

[0099] 需要说明的是,在上述的说明中虽然主要说明了降压模式下的动作,但是在升压模式下也能够同样地进行保护用的动作。

[0100] 在DCDC转换器1以升压模式进行动作的情况下,第二导电通路92相当于输入侧导电通路的一例,第一导电通路91相当于输出侧导电通路的一例。在升压模式下,通过控制电路12及驱动电路11的动作,以对于开关元件T1、T2的各栅极设定了死区时间的方式互补输出PWM信号地进行同步整流控制。具体而言,以在向开关元件T2输出接通信号(例如H水平信号)的过程中向开关元件T1输出断开信号(例如L水平信号)、在向开关元件T1输出接通信号(例如H水平信号)的过程中向开关元件T2输出断开信号(例如L水平信号)的方式进行同步整流控制。通过该控制,作出对于向第二导电通路92施加的直流电压(输入电压)进行升压的动作,向第一导电通路91施加比向第二导电通路92施加的输入电压高的输出电压。向第一导电通路91施加的输出电压根据向开关元件T2的栅极赋予的PWM信号的占空比来确定。需要说明的是,在升压模式下,向开关元件T3的栅极持续输入接通信号,将开关元件T3维持为接通状态。而且,向开关元件T4的栅极持续输入断开信号,将开关元件T4维持为断开状态。

[0101] 在升压模式下,通过控制电路12进行公知方式的反馈控制。具体而言,控制电路12周期性地反复进行反馈运算,该反馈运算基于由电压检测部21(升压模式下的输出电压检测部)检测到的输出电压以使第一导电通路91(升压模式下的输出侧导电通路)的电压接近目标电压值的方式算出PWM信号(控制信号)的占空比。反馈运算能够与降压模式同样地进行。控制电路12在升压模式中持续输出PWM信号(控制信号),每当进行反馈运算时,使PWM信号(控制信号)的占空比变化成与通过反馈运算新得到的占空比(算出占空比)相对应的值。驱动电路11取得从控制电路12赋予的PWM信号,将与该PWM信号同周期及同占空比的PWM信号向开关元件T2的栅极输出。从驱动电路11向开关元件T2的栅极输出的PWM信号被调整成接通信号(H水平信号)的电压能使开关元件T2进行接通动作的适当的水平。并且,驱动电路11将与向开关元件T2的栅极输出的PWM信号互补的PWM信号向开关元件T1的栅极输出,进行同步整流控制。从驱动电路11向开关元件T1的栅极赋予的PWM信号也被调整成接通信号(H水平信号)的电压能使开关元件T1进行接通动作的适当的水平。

[0102] (升压模式下的限制动作)

[0103] DCDC转换器1在以升压模式进行动作的情况下,电压检测部22相当于输入电压检测部的一例,检测向第二导电通路92(输入侧导电通路)施加的输入电压。而且,在以升压模式进行动作的情况下,电流检测部32相当于输入电流检测部的一例,检测在第二导电通路92(输入侧导电通路)中流动的输入电流。而且,在以升压模式进行动作的情况下,控制电路12相当于温度信息取得部的一例,以取得确定与第二导电通路92(输入侧导电通路)电连接的第二电源部102(输入侧蓄电部)的温度的温度信息的方式发挥作用,也以取得确定与第一导电通路91(输出侧导电通路)电连接的第一电源部101(输出侧蓄电部)的温度的温度信息的方式发挥作用。

[0104] DCDC转换器1在以升压模式进行动作的情况下,只要利用与在降压模式时基于第一导电通路91的输入电压设定了输入电力限制值的方法同样的方法,基于第二导电通路92的输入电压来设定输入电力限制值即可。而且,只要利用与在降压模式时基于第二导电通路92的输出电压设定了输出电力限制值的方法同样的方法,基于第一导电通路91的输出电压来设定输出电力限制值即可。关于保护用的控制,与以降压模式进行动作的情况同样,能够以图3~图7那样的流程进行。

[0105] 接下来,例示本结构的效果。

[0106] 在上述的DCDC转换器1中,能够根据输入侧蓄电部的温度使限制值信息(确定了输入电压与输入电力限制值之间的关系的信息)变化,能够对应于输入侧蓄电部的温度来确定输入电力的限制值。并且,在与任一个温度范围对应的限制值信息中,也是以输入电压越低则越降低输入电力限制值的方式确定输入电压与输入电力限制值的关系,因此输入电压越低(即,输入侧蓄电部的充电电压越低)则越限制输入电力。此外,在输入电压的范围比正常范围低的情况下确定输入电力限制值时,以越低的温度范围则将按温度限制范围的上限电压值设定得越高且越减小与输入电压的减少相对的输入电力限制值的减少程度的方式确定限制值信息,因此蓄电部的温度越低时,越能够以更高的输入电压开始限制,能够进一步扩宽作出限制的输入电压的范围。

[0107] 另外,DCDC转换器1能够根据输出侧蓄电部的温度使限制值信息(确定了输出电压与输出电力限制值的关系的信息)变化,能够对应于输出侧蓄电部的温度来确定输出电力

的限制值。并且,在与任一个温度范围对应的限制值信息中,都是以输出电压越高则越降低输出电力限制值的方式确定输出电压与输出电力限制值的关系,因此输出电压越高(即,输出侧蓄电部的充电电压越高),则输出电力越受到限制。此外,在输出电压的范围比正常范围高的情况下确定输出电力限制值时,以越低的温度范围则将按温度限制范围的下限电压值设定得越低且越减小与输出电压的增大相对的输出电力限制值的减少程度的方式确定限制值信息,因此在蓄电部的温度越低时,越是能够以更低的输出电压开始限制,能够进一步扩宽作出限制的输出电压的范围。

[0108] 相当于判定部的控制电路12在用于确定输入电力限制值的限制值设定方式中,越是与低的温度范围建立了对应的按温度限制范围,则越提高下限电压值。这样的话,越是低的温度范围,则将根据输入电压而确定输入电力限制值的输入电压范围(按温度限制范围)的下限设定得越高,因此在输入电压为下限电压值附近时产生电流变动的情况下,温度范围越低,则越容易以更高的输入电压达到输入电力限制值。

[0109] 此外,控制部10以在判定部判定为输入电力达到输入电力限制值的情况下停止或抑制电压转换部6的电压转换动作的方式动作。这样的话,在输入电力降低一定程度的情况下能够停止或抑制电压转换部的动作,从而停止或抑制电压转换部6从输入侧蓄电部引入电流的情况,进行这样的停止或抑制时的输入电力的限制值能够对应于输入侧蓄电部的温度进行变更。

[0110] 判定部在限制值设定方式下,越是与低的温度范围建立了对应的按温度限制范围,则越降低上限电压值。这样的话,越是低的温度范围,则能够将根据输出电压来确定输出电力限制值的输出电压范围(按温度限制范围)的上限设定得越低,因此在输出电压为上限电压值附近时产生电流变动的情况下,温度范围越低,则越容易以更低的输出电压达到输出电力限制值。

[0111] 另外,控制部10在判定部判定为输出电力达到输出电力限制值的情况下停止或抑制电压转换部6的电压转换动作。这样的话,在输出电力升高一定程度的情况下能够停止或抑制电压转换部6的动作,从而电压转换部6停止或抑制电流向输出侧蓄电部的流入,进行这样的停止或抑制时的输出电力的限制值能够对应于输出侧蓄电部的温度进行变更。

[0112] <其他的实施例>

[0113] 本发明没有限定为通过上述记述及附图说明的实施例,例如下面那样的例子也包含于本发明的技术范围。而且,上述的实施例或后述的实施例的各种特征如果是不矛盾的组,则可以任意组合。

[0114] 在实施例1中,在确定输入电力的限制值的限制值设定方式中,示出了在与任一个温度范围建立了对应的限制值信息中,都是以输入电压越低则越降低输入电力限制值的方式确定了输入电压与输入电力限制值的关系的关系式成为直线式的例子,但是该关系式也可以是曲线状的式子,还可以使用以输入电压越低则输入电力限制值越逐级地降低的方式确定了输入电压与输入电力限制值的关系的信息。同样,在确定输出电力的限制值的限制值设定方式中,示出了在与任一个温度范围建立了对应的限制值信息中,都是以输出电压越高则越降低输入电力限制值的方式确定了输出电压与输出电力限制值的关系的关系式成为直线式的例子,但是该关系式也可以为曲线状的式子,还可以使用以输出电压越高则输出电力限制值越逐级地降低的方式确定了输出电压与输出电力限制值的关系的信息。

[0115] 在实施例1中,例示了双方向型的升降压DCDC转换器作为DCDC转换器的一例,但可以为降压DCDC转换器,也可以为升压DCDC转换器,还可以为升降压DCDC转换器。而且,可以是如实施例1那样能变更输入侧和输出侧的双方向型的DCDC转换器,也可以是输入侧和输出侧被固定化的单方向型的DCDC转换器。

[0116] 在实施例1中,例示了单相型的DCDC转换器,但也可以设为多相型的DCDC转换器。

[0117] 在实施例1中,例示了同步整流式的DCDC转换器,但也可以设为将一部分的开关元件置换成二极管的二极管方式的DCDC转换器。

[0118] 在实施例1中,作为DCDC转换器的开关元件,例示了构成为N沟道型的MOSFET的开关元件T1、T2、T3、T4,但是开关元件也可以为P沟道型的MOSFET,还可以为双极晶体管等其他的开关元件。

[0119] 在实施例1中,控制电路12以微型计算机为主体构成,但是也可以通过微型计算机以外的多个硬件电路实现。

[0120] 标号说明

[0121] 1…车载用的DCDC转换器

[0122] 6…电压转换部

[0123] 10…控制部

[0124] 12…控制电路(判定部、温度信息取得部)

[0125] 20…电压检测部(输入电压检测部、输出电压检测部)

[0126] 30…电流检测部(输入电流检测部、输出电流检测部)

[0127] 91…第一导电通路(输入侧导电通路、输出侧导电通路)

[0128] 92…第二导电通路(输入侧导电通路、输出侧导电通路)

[0129] 101…第一电源部(输入侧蓄电部、输出侧蓄电部)

[0130] 102…第二电源部(输入侧蓄电部、输出侧蓄电部)

[0131] T1、T2、T3、T4…开关元件。

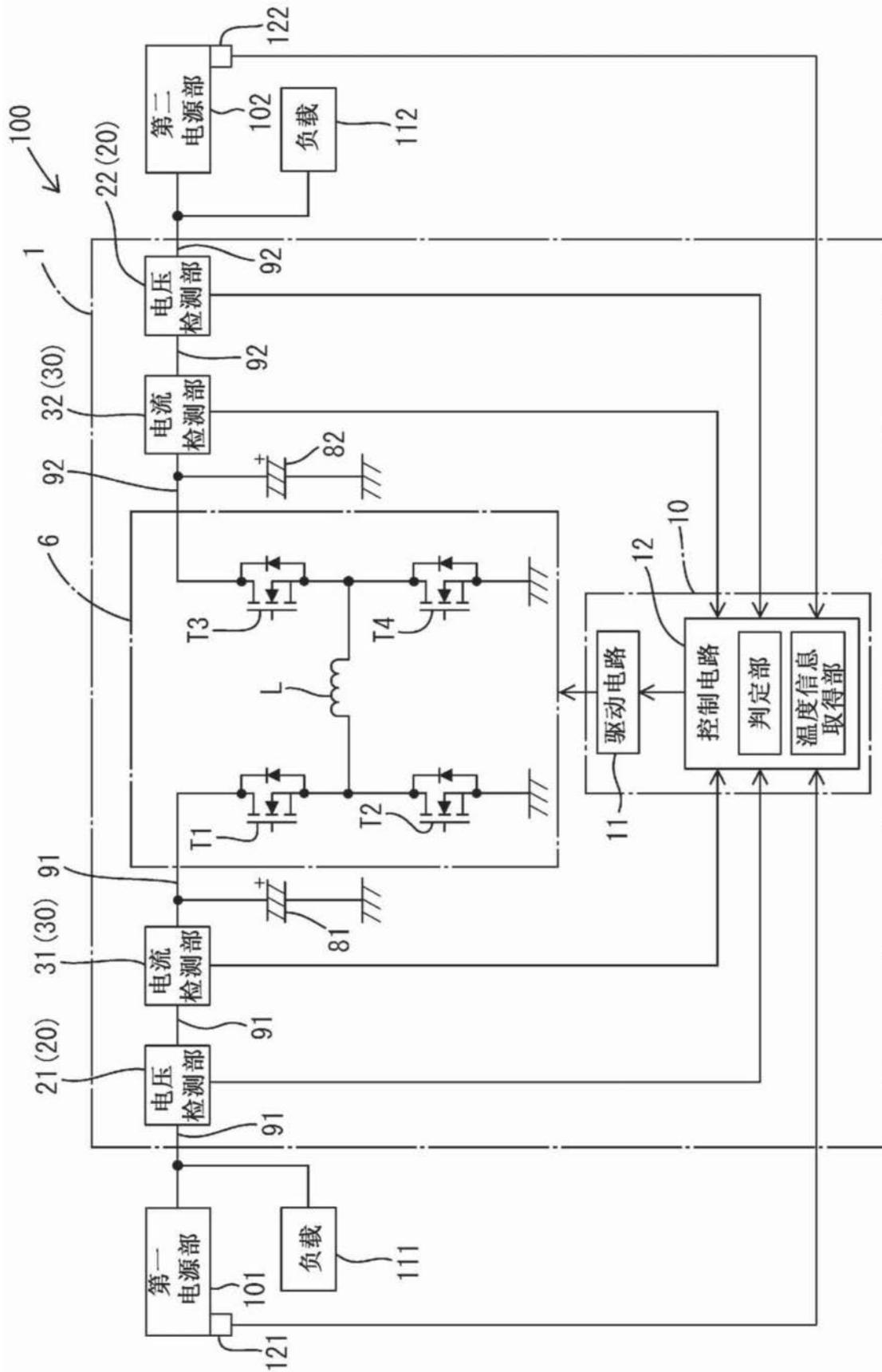


图1

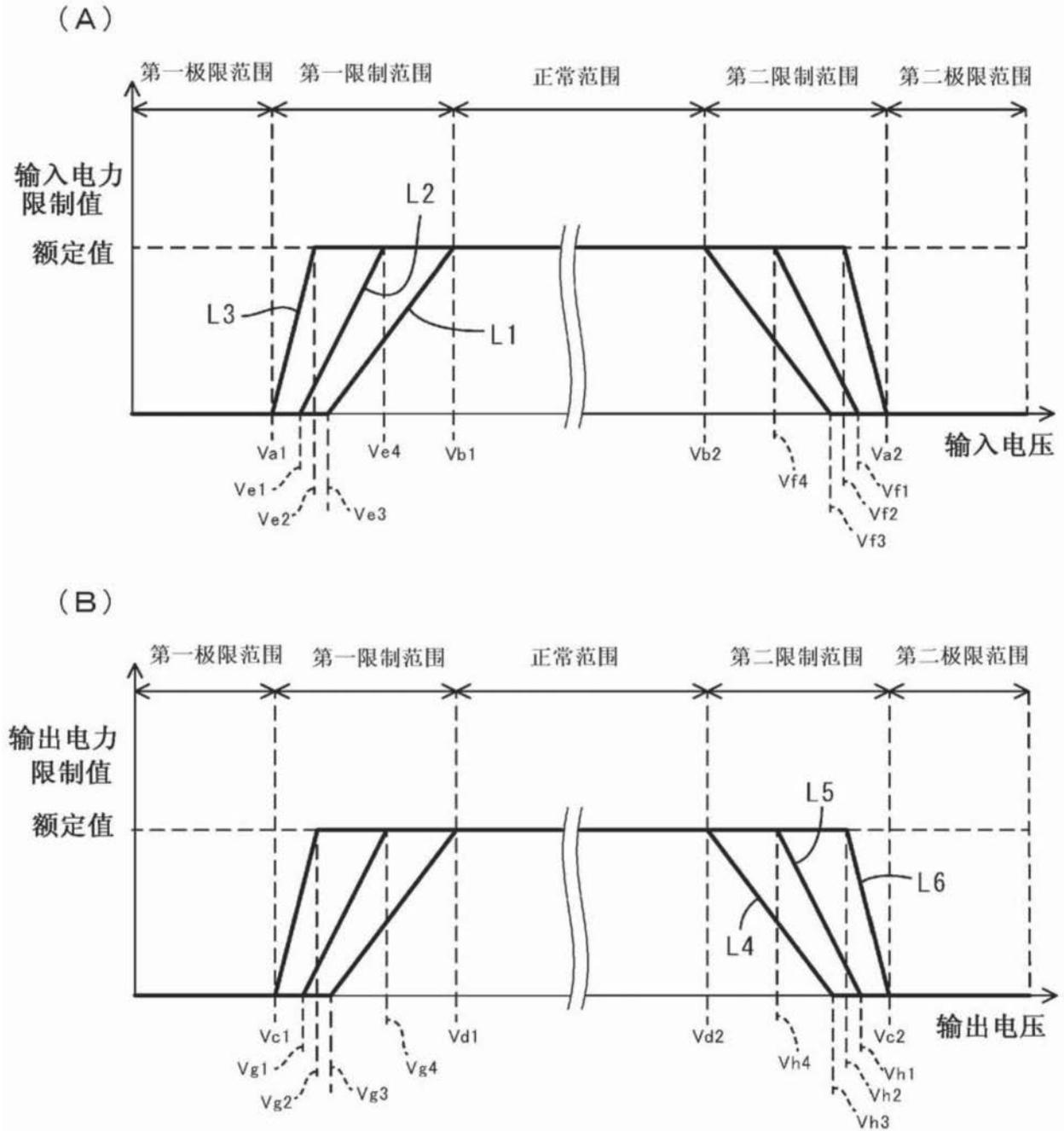


图2

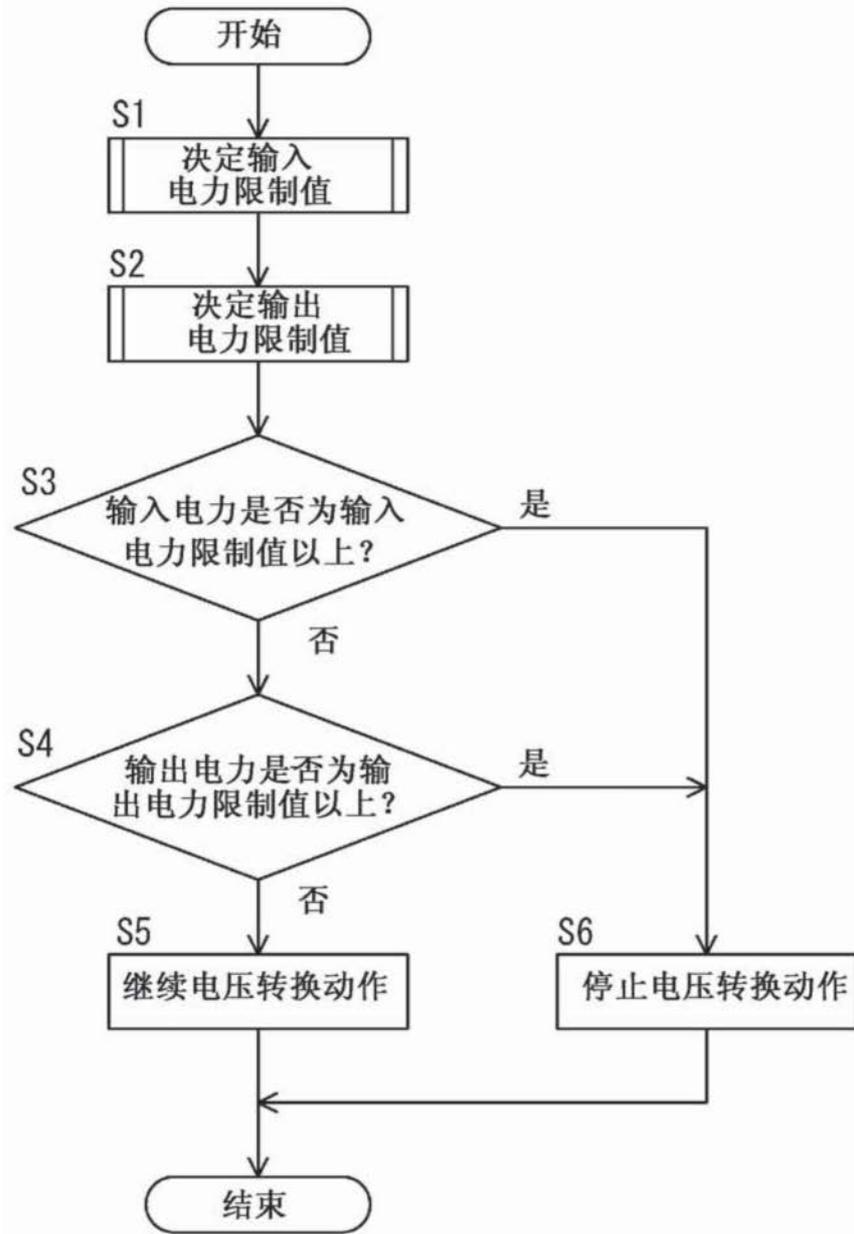


图3

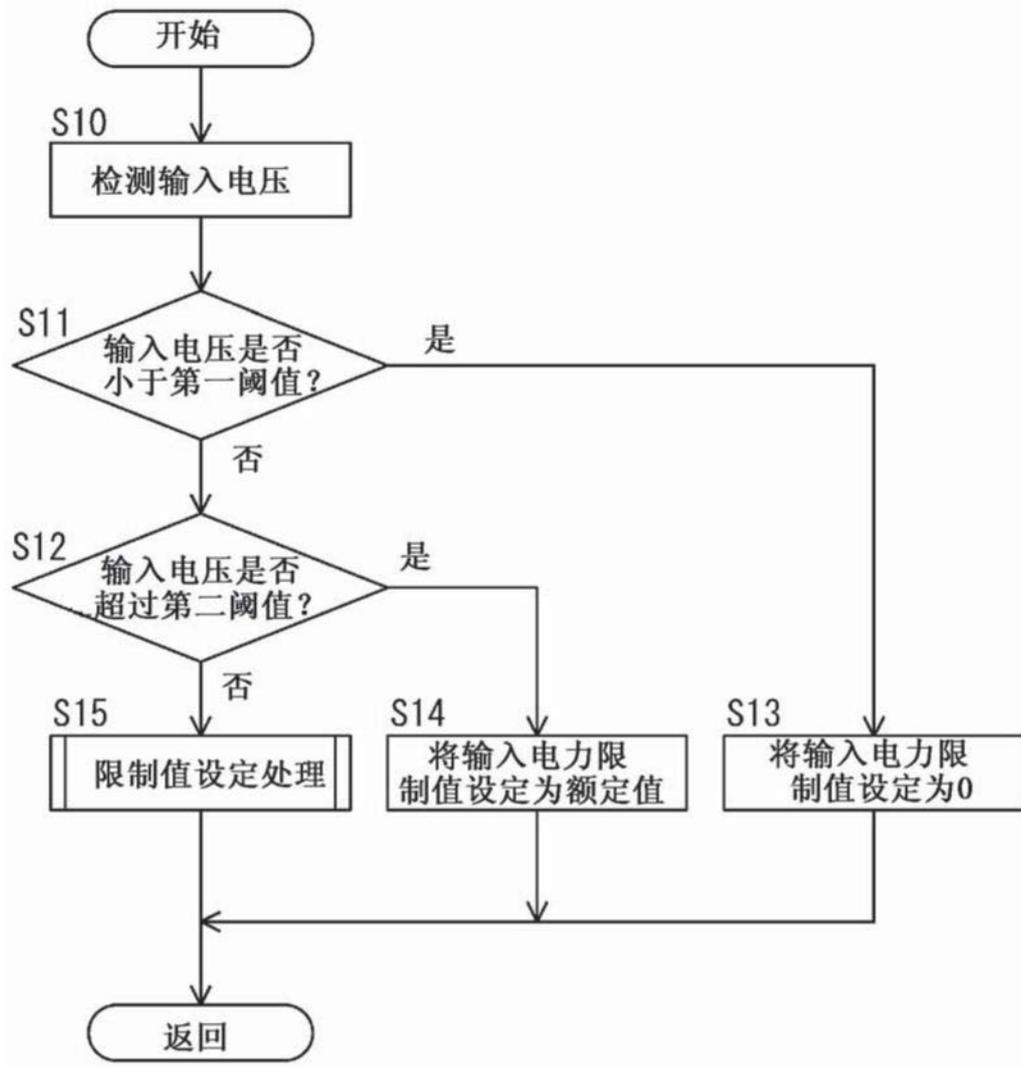


图4

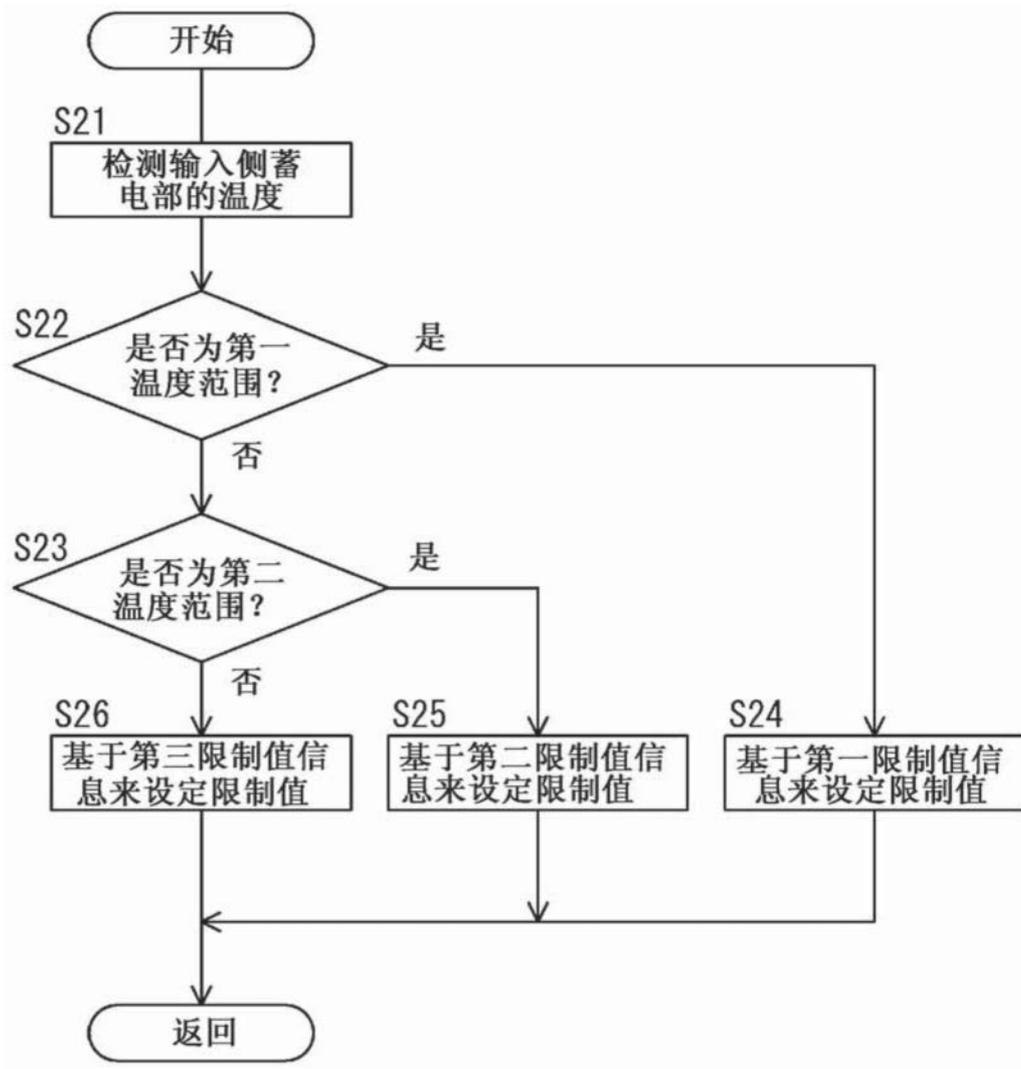


图5

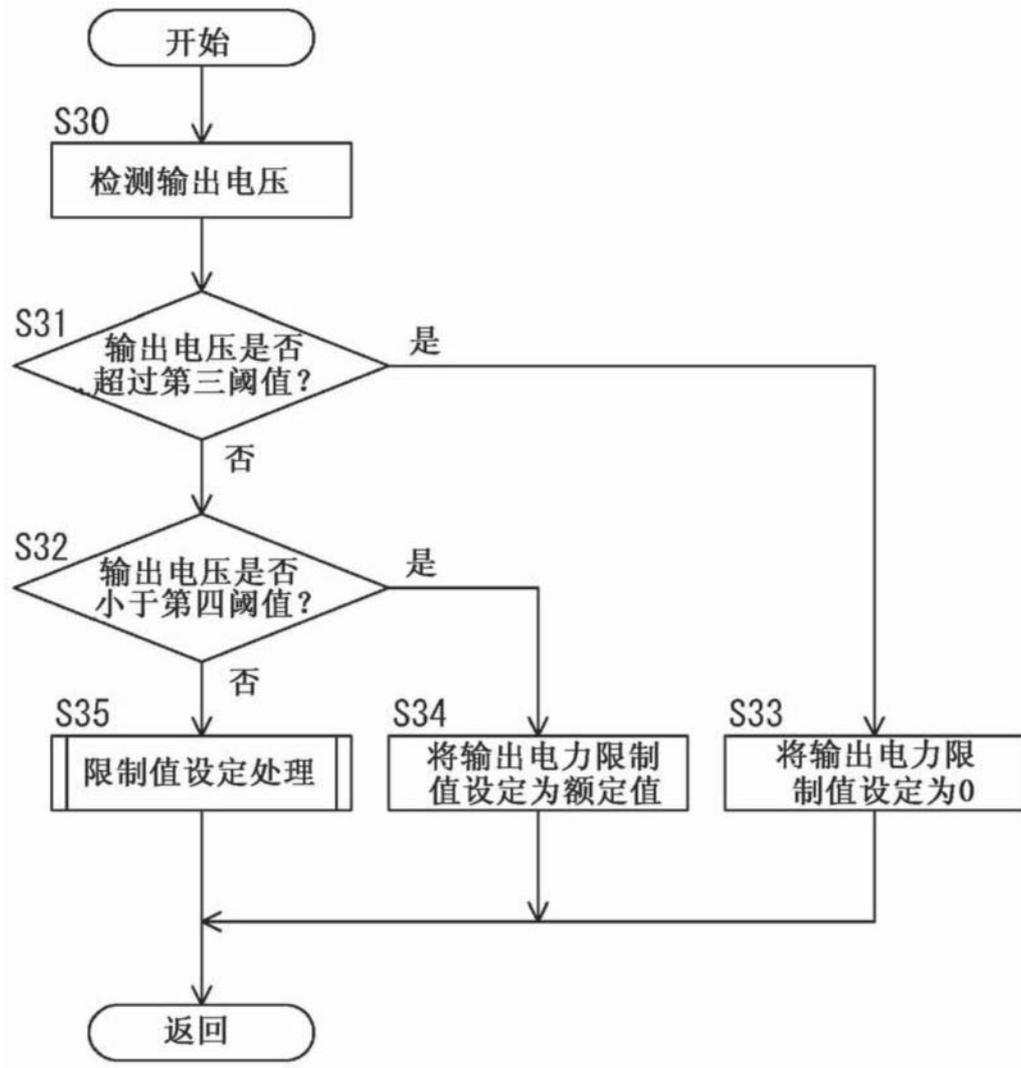


图6

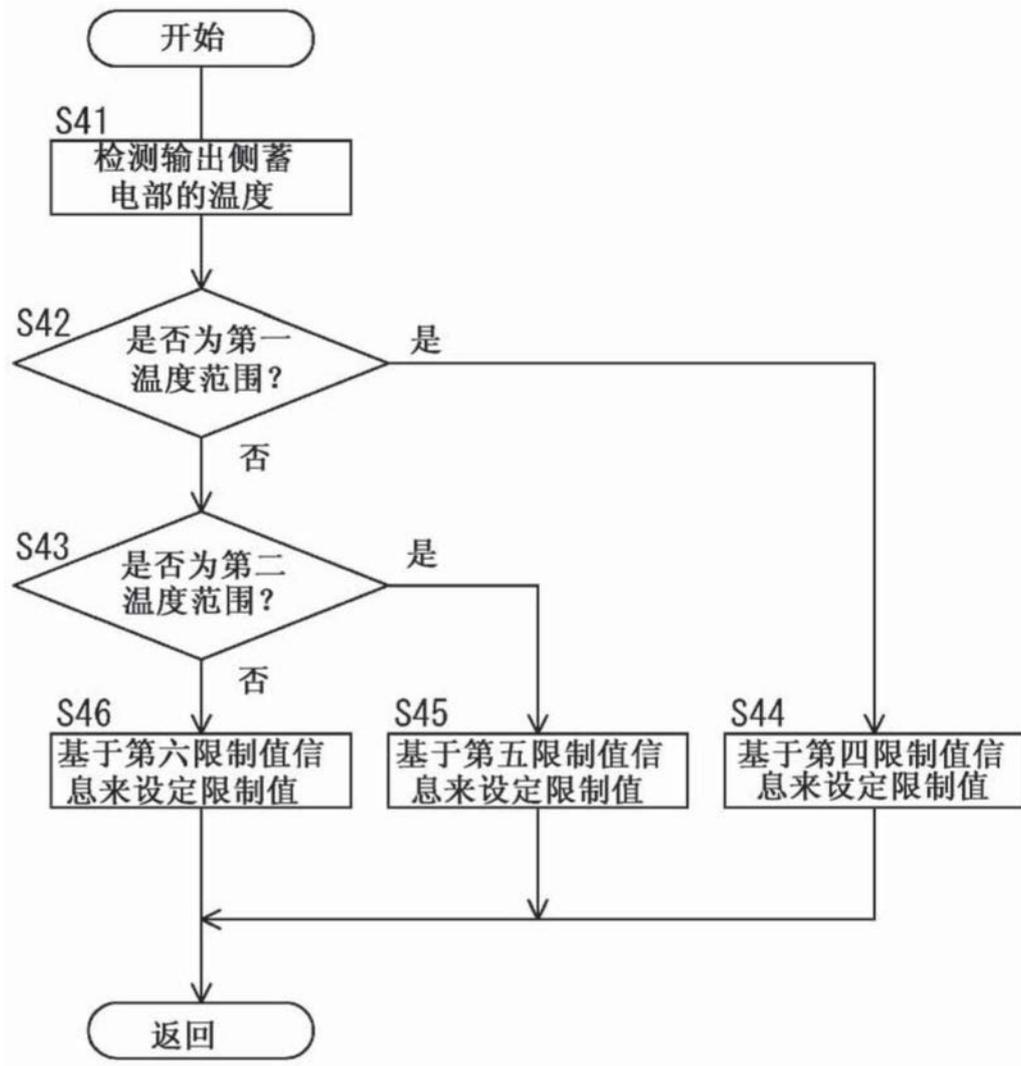


图7