



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119866596 A

(43) 申请公布日 2025. 04. 22

(21) 申请号 202380064629.X

(22) 申请日 2023.08.28

(30) 优先权数据

2022-144020 2022.09.09 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.03.07

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/031004 2023.08.28

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/053460 JA 2024.03.14

(71) 申请人 株式会社电装

地址 日本爱知县

(72) 发明人 风冈谅哉 笹间裕太 高岛薰

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

专利代理师 胡曼

(51) Int.Cl.

H02M 7/5387 (2007.01)

H01M 10/48 (2006.01)

H01M 10/613 (2014.01)

H01M 10/625 (2014.01)

H01M 10/633 (2014.01)

H01M 10/637 (2014.01)

H01M 10/667 (2014.01)

H02J 7/00 (2006.01)

H02P 27/06 (2006.01)

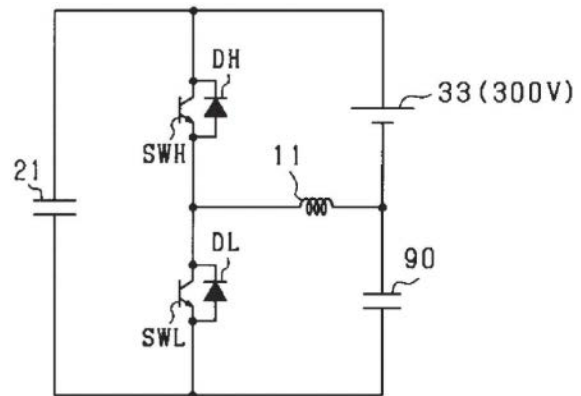
权利要求书3页 说明书14页 附图12页

(54) 发明名称

电力转换装置及程序

(57) 摘要

电力转换装置包括：串联连接的上臂开关 (SWH) 及下臂开关 (SWL)、与上臂开关及下臂开关电并联连接的第一电容器 (21)、第一端侧与上臂开关及下臂开关的连接点电连接的线圈 (11)、第二电容器 (90)、与上臂开关电连接的高电位侧电气路径 (22H) 以及与下臂开关电连接的低电位侧电气路径 (22L)。高电位侧电气路径及低电位侧电气路径中的一方与线圈的第二端侧经由第二电容器电连接。高电位侧电气路径及低电位侧电气路径中的另一方与线圈的第二端侧经由蓄电池部 (33) 电连接。电力转换装置包括进行上臂开关及下臂开关的开闭的控制部 (100)。



1. 一种电力转换装置,包括:

串联连接的上臂开关(SWH)及下臂开关(SWL);

第一电容器(21),其与所述上臂开关及所述下臂开关电并联连接;

线圈(11),其第一端侧与所述上臂开关及所述下臂开关的连接点电连接;

第二电容器(90);

高电位侧电气路径(22H),其与所述上臂开关电连接;以及

低电位侧电气路径(22L),其与所述下臂开关电连接,

所述高电位侧电气路径及所述低电位侧电气路径中的一方与所述线圈的第二端侧经由所述第二电容器电连接,

所述高电位侧电气路径及所述低电位侧电气路径中的另一方与所述线圈的第二端侧经由蓄电部(33)电连接,

包括控制部(100),其进行所述上臂开关及所述下臂开关的开闭。

2. 根据权利要求1所述的电力转换装置,其特征在于,

所述蓄电部包括串联连接的第一蓄电部(31)及第二蓄电部(32),

所述第一蓄电部及所述第二蓄电部中,一方的正极端子侧与所述高电位侧电气路径电连接,另一方的负极端子侧与所述高电位侧电气路径电连接。

3. 根据权利要求2所述的电力转换装置,其特征在于,还包括:

蓄电部间开关(40),其设置于将所述第一蓄电部的负极端子和所述第二蓄电部的正极端子电连接的蓄电部间电气路径(24)中;

负极间旁通开关(50),其进行所述第一蓄电部及所述第二蓄电部的负极端子之间的电连接;

线圈侧开关(60),其设置于将所述线圈和所述蓄电部间电气路径电连接的线圈侧电气路径(25)中;

连接开关(80),其设置于所述线圈侧电气路径中比线圈侧开关靠近所述连接点侧的位置;

高电位侧开关(SMRH),其设置于所述高电位侧电气路径中与所述上臂开关的连接点与与所述第一蓄电部的正极端子的连接点之间;以及

低电位侧开关(SMRL),其设置于所述低电位侧电气路径中与所述下臂开关的连接点与与所述第二蓄电部的负极端子的连接点之间,

所述线圈侧电气路径是将所述线圈和所述蓄电部间电气路径中比所述蓄电部间开关靠近所述第二蓄电部侧的部分电连接的路径,

所述控制部在对所述蓄电部间开关及所述低电位侧开关进行断开操作,并对所述高电位侧开关、所述负极间旁通开关、所述线圈侧开关及所述连接开关进行接通操作后,进行所述开闭。

4. 根据权利要求3所述的电力转换装置,其特征在于,

所述控制部在对所述负极间旁通开关及所述低电位侧开关进行断开操作,并对所述高电位侧开关、所述蓄电部间开关、所述线圈侧开关及所述连接开关进行接通操作后,进行所述开闭。

5. 根据权利要求2所述的电力转换装置,其特征在于,还包括:

蓄电部间开关(40),其设置于将所述第一蓄电部的负极端子和所述第二蓄电部的正极端子电连接的蓄电部间电气路径(24)中;

正极间旁通开关(51),其进行所述第一蓄电部及所述第二蓄电部的正极端子之间的电连接;

线圈侧开关(61),其设置于将所述线圈和所述蓄电部间电气路径电连接的线圈侧电气路径(25)中;

连接开关(80),其设置于所述线圈侧电气路径中比线圈侧开关靠近所述连接点侧的位置;

高电位侧开关(SMRH),其设置于所述高电位侧电气路径中与所述上臂开关的连接点和与所述第一蓄电部的正极端子的连接点之间;以及

低电位侧开关(SMRL),其设置于所述低电位侧电气路径中与所述下臂开关的连接点和与所述第二蓄电部的负极端子的连接点之间,

所述线圈侧电气路径是将所述线圈和所述蓄电部间电气路径中比所述蓄电部间开关靠近所述第一蓄电部侧的部分电连接的路径,

所述控制部在对所述蓄电部间开关及所述高电位侧开关进行断开操作,并对所述低电位侧开关、所述正极间旁通开关、所述线圈侧开关及所述连接开关进行接通操作后,进行所述开闭。

6.根据权利要求5所述的电力转换装置,其特征在于,

所述控制部在对所述正极间旁通开关及所述高电位侧开关进行断开操作,并对所述低电位侧开关、所述蓄电部间开关、所述线圈侧开关及所述连接开关进行接通操作后,进行所述开闭。

7.根据权利要求3~6中任一项所述的电力转换装置,其特征在于,

还包括判定部,所述判定部判定是否有所述第一蓄电部及所述第二蓄电部中至少任一方的蓄电部的升温要求,

所述控制部在由所述判定部判定为有所述升温要求时,进行所述开闭。

8.根据权利要求1所述的电力转换装置,其特征在于,

将与所述连接点电连接的电动机(10)用作所述线圈。

9.根据权利要求3~6中任一项所述的电力转换装置,其特征在于,

所述控制部基于所述第一蓄电部及所述第二蓄电部中至少任一方的温度,使流过所述第一蓄电部及所述第二蓄电部中至少任一方的电流的振幅变化。

10.根据权利要求3~6中任一项所述的电力转换装置,其特征在于,

所述控制部在判定为所述第一电容器的电压等于所述第一蓄电部的电压与所述第二蓄电部的电压的电压差时,对所述连接开关进行接通操作。

11.一种程序,用于电力转换装置,所述电力转换装置包括:

串联连接的上臂开关(SWH)及下臂开关(SWL);

第一电容器(21),其与所述上臂开关及所述下臂开关电并联连接;

线圈(11),其第一端侧与所述上臂开关及所述下臂开关的连接点电连接;

第二电容器(90);

高电位侧电气路径(22H),其与所述上臂开关电连接;以及

低电位侧电气路径(22L),其与所述下臂开关电连接,  
所述高电位侧电气路径及所述低电位侧电气路径中的一方与所述线圈的第二端侧经由所述第二电容器电连接,  
所述高电位侧电气路径及所述低电位侧电气路径中的另一方与所述线圈的第二端侧经由蓄电部(33)电连接,  
包括计算机(101),  
所述程序使所述计算机执行如下的处理:  
进行所述上臂开关及所述下臂开关的开闭。

## 电力转换装置及程序

### 相关申请的援引

[0001] 本申请以2022年9月9日提交申请的日本专利申请第2022-144022号为基础,将其记载内容援引于此。

### 技术领域

[0002] 本公开涉及一种电力转换装置及程序。

### 背景技术

[0003] 以往,作为使多个蓄电池升温的方法,已知有如下方法:将蓄电池间与旋转电机的绕组电连接,以使电流经由逆变器及绕组在蓄电池间流动的方式,进行上臂开关及下臂开关的开闭。

现有技术文献

专利文献

[0004] 专利文献1:日本专利特开2020-120566号公报

### 发明内容

[0005] 但是,伴随上述开闭有时会产生高频电流。作为用于抑制高频电流流入蓄电池的方案,可考虑在绕组的输出侧设置电容器。要求设置有这样的电容器时的升温方法。

[0006] 本发明是鉴于上述技术问题而完成的,其目的在于提供一种能够使蓄电部升温的电力转换装置及程序。

[0007] 本公开包括:

串联连接的上臂开关及下臂开关;

第一电容器,其与所述上臂开关及所述下臂开关电并联连接;

线圈,其第一端侧与所述上臂开关及所述下臂开关的连接点电连接;

第二电容器;

高电位侧电气路径,其与所述上臂开关电连接;

低电位侧电气路径,其与所述下臂开关电连接;

所述高电位侧电气路径及所述低电位侧电气路径中的一方与所述线圈的第二端侧经由所述第二电容器电连接,

所述高电位侧电气路径及所述低电位侧电气路径中的另一方与所述线圈的第二端侧经由蓄电部电连接,

包括控制部,其进行所述上臂开关及所述下臂开关的开闭。

[0008] 根据上述结构,通过进行上臂开关及下臂开关的开闭,能够使纹波电流经由线圈在蓄电部与第二电容器之间流动。能够通过蓄电池的内部电阻消耗电力,并通过自身发热使蓄电池升温。

## 附图说明

[0009] 参照附图和以下详细的记述,可以更明确本公开的上述目的、其他目的、特征和优点。附图如下所述。

图1是第一实施方式的系统的整体结构图。

图2是说明第一实施方式的控制装置的一个动作例的流程图。

图3是说明第一实施方式的控制装置的一个动作例的流程图。

图4是说明第一实施方式的电路结构的一个方式的图。

图5是说明第一实施方式的等效电路的一个方式的图。

图6是说明第一实施方式的等效电路的一个方式的图。

图7是说明第一实施方式的等效电路的一个方式的图。

图8是说明第一实施方式的等效电路的一个方式的图。

图9是示出第一实施方式的模拟结果的图。

图10是说明第一实施方式的等效电路的一个方式的图。

图11是说明第一实施方式的电路结构的一个方式的图。

图12是说明第二实施方式的电路结构的一个方式的图。

图13是说明第二实施方式的等效电路的一个方式的图。

图14是说明第三实施方式的电路结构的一个方式的图。

图15是说明第四实施方式的电路结构的一个方式的图。

图16是说明第五实施方式的电路结构的一个方式的图。

图17是说明第六实施方式的电路结构的一个方式的图。

## 具体实施方式

[0010] 以下,参照附图对多个实施方式进行说明。在多个实施方式中,对于功能上和/或结构上对应的部分和/或关联的部分有时标以相同的附图标记或百以上的位不同的附图标记进行标记。对于对应的部分和/或关联的部分,可以参照其他实施方式的说明。

[0011] <第一实施方式>

以下,参照附图,对将本公开的电力转换装置具体化的第一实施方式进行说明。本实施方式的电力转换装置装设于电动汽车或混合动力车等电动车辆、电动航空器、电动船等,构成电动移动体系统。

[0012] 系统包括电力转换装置。如图1所示,电力转换装置包括电动机10、逆变器20、高电位侧电气路径22H和低电位侧电气路径22L。电动机10是三相同步机,包括星形接线的U、V、W相的电枢绕组11和未图示的转子。各相的电枢绕组11配置为电角度各错开 $120^\circ$ 。电动机10例如是永磁体同步机。转子能与车辆的驱动轮之间传递动力。因此,电动机10是使车辆行驶的转矩的产生源。

[0013] 逆变器20包括与三相对应上臂开关SWH和下臂开关SWL的串联连接体。上臂开关SWH与作为续流二极管的上臂二极管DH反向并联连接,下臂开关SWL与作为续流二极管的下臂二极管DL反向并联连接。在本实施方式中,各开关SWH、SWL为IGBT。

[0014] 逆变器20包括平滑电容器21。平滑电容器21的高电位侧端子与长条状的高电位侧电气路径22H的第一端侧连接。平滑电容器21的低电位侧端子与长条状的低电位侧电气路

径22L的第一端侧连接。另外,平滑电容器21也可以设置于逆变器20的外部。平滑电容器21相当于“第一电容器”。

[0015] 在各相中,作为上臂开关SWH的低电位侧端子的发射极与作为下臂开关SWL的高电位侧端子的集电极的连接点经由母线等导电构件23与电枢绕组11的第一端连接。各相的电枢绕组11的第二端彼此在中性点连接。另外,在本实施方式中,各相的电枢绕组11的匝数被设定为相同。由此,各相的电枢绕组11的例如电感被设定为相同。

[0016] 各相的上臂开关SWH的集电极与高电位侧电气路径22H连接。各相的下臂开关SWL的发射极与低电位侧电气路径22L连接。

[0017] 系统包括第一蓄电池31(相当于“第一蓄电部”)和第二蓄电池32(相当于“第二蓄电部”)。各蓄电池31、32成为用于驱动电动机10的转子旋转的电力供给源。各蓄电池31、32是作为单电池即电池单体的串联连接体而构成的电池组。第一蓄电池31的正极端子与高电位侧电气路径22H连接,第二蓄电池32的负极端子与低电位侧电气路径22L连接。在本实施方式中,第一蓄电池31的端子电压(例如额定电压)为400V,第二蓄电池32的端子电压(例如额定电压)为100V。电池单体例如是锂离子电池等二次电池。

[0018] 各蓄电池31、32能够通过设置于车辆外部的后述的外部充电器进行充电。外部充电器例如是定置式的充电器。在高电位侧电气路径22H中与平滑电容器21的连接点侧相反一侧的第二端侧,设置有能够连接外部充电器的正极端子的正极侧连接部。在低电位侧电气路径22L中与平滑电容器21的连接点侧相反一侧的第二端侧,设置有能够连接外部充电器的负极端子的负极侧连接部。

[0019] 电力转换装置包括用于对第一、第二蓄电池31、32和逆变器20之间进行电连接或切断的主开关。详细而言,作为主开关,设置有高电位侧主开关SMRH和低电位侧主开关SMRL。此外,电力转换装置包括用于对外部充电器与第一、第二蓄电池31、32之间进行电连接或切断的充电开关。详细而言,作为充电开关,设置有高电位侧充电开关DCRH和低电位侧充电开关DCRL。在本实施方式中,各开关SMRH、SMRL、DCRH、DCRL作为机械式的继电器进行说明,但不限于此,也可以是半导体开关元件。各开关SMRH、SMRL、DCRH、DCRL在被断开操作时阻止双向电流的流通,在被接通操作时允许双向电流的流通。在高电位侧电气路径22H中,从逆变器20侧起依次设置高电位侧主开关SMRH及高电位侧充电开关DCRH。在低电位侧电气路径22L中,从逆变器20侧起依次设置低电位侧主开关SMRL及低电位侧充电开关DCRL。

[0020] 电力转换装置包括电池间开关40、负极间旁通开关50、电动机侧开关60及连接开关80,作为用于将第一蓄电池31及第二蓄电池32的连接状态切换为相对于外部充电器串联连接的状态或并联连接的状态的开关。在本实施方式中,电池间开关40、负极间旁通开关50、电动机侧开关60及连接开关80作为机械式的继电器进行说明,但不限于此,也可以是半导体开关元件。电池间开关40、负极间旁通开关50、电动机侧开关60及连接开关80被断开操作时阻止双向电流的流通,被接通操作时允许双向电流的流通。电池间开关40相当于“蓄电部间开关”。电动机侧开关60相当于“线圈侧开关”。

[0021] 电池间开关40设置于连接第一蓄电池31的负极端子和第二蓄电池32的正极端子的电池间电气路径24(相当于“蓄电部间电气路径”)。通过对电池间开关40进行接通操作,第一蓄电池31的负极端子与第二蓄电池32的正极端子被电连接。另一方面,通过对电池间开关40进行断开操作,第一蓄电池31的负极端子与第二蓄电池32的正极端子被电切断。

[0022] 负极间旁通开关50连接第一蓄电池31的负极端子和低电位侧电气路径22L。通过对负极间旁通开关50进行接通操作,第一蓄电池31的负极端子与第二蓄电池32的负极端子被电连接。另一方面,通过对负极间旁通开关50进行断开操作,第一蓄电池31的负极端子与第二蓄电池32的负极端子被电切断。

[0023] 电动机侧开关60及连接开关80设置于电动机侧电气路径25,该电动机侧电气路径25连接电池间电气路径24中比电池间开关40靠近第二蓄电池32侧的位置和电枢绕组11的中性点。更详细而言,连接开关80设置于电动机侧电气路径25中比电动机侧开关60靠近中性点侧的位置。通过对电动机侧开关60及连接开关80进行接通操作,电枢绕组11的中性点与第二蓄电池32的正极端子被电连接。另一方面,通过对电动机侧开关60及连接开关80进行断开操作,电枢绕组11的中性点与第二蓄电池32的正极端子被电切断。电动机侧电气路径25是将电枢绕组11的中性点与电池间电气路径24中比电池间开关40靠近第二蓄电池32侧的部分进行电连接的路径。电动机侧电气路径25相当于“线圈侧电气路径”。

[0024] 电力转换装置包括检测第一蓄电池31的端子间电压的第一电压传感器71和检测第二蓄电池32的端子间电压的第二电压传感器72。电力转换装置包括检测流过第一蓄电池31的电流的第一电流传感器73和检测流过第二蓄电池32的电流的第二电流传感器74。第一电流传感器73设置于将第一蓄电池31的正极端子与高电位侧电气路径22H连接的电气路径上。第二电流传感器74设置于将第二蓄电池32的负极端子与低电位侧电气路径22L连接的电气路径上。电力转换装置包括检测第一蓄电池31的温度的第一温度传感器75和检测第二蓄电池32的温度的第二温度传感器76。另外,作为其他传感器,电力转换装置包括检测转子的旋转角(电角度)的旋转角传感器和检测流过各相的电枢绕组11的相电流的相电流传感器。

[0025] 各传感器的检测值被输入到电力转换装置所包括的控制装置100(相当于“控制部”)。控制装置100以微型计算机101为主体构成,微型计算机101包括CPU。微型计算机101所提供的功能能够由记录在实体存储器装置中的软件及执行该软件的计算机、仅软件、仅硬件或它们的组合来提供。例如,微型计算机101由作为硬件的电子电路提供的情况下,其能够由包括多个逻辑电路的数字电路或模拟电路来提供。例如,微型计算机101执行存储在其自身所包括的作为存储部的非暂时性实体存储介质(non-transitory tangible storage medium)中的程序。通过执行程序来执行与程序对应的方法。存储部例如是非易失性存储器。另外,存储于存储部的程序例如能够经由OTA(Over The Air)等、因特网等通信网络进行更新。

[0026] 控制装置100基于各传感器的检测值,进行构成逆变器20的各开关SWH、SWL的开闭,以将电动机10的控制量反馈控制为指令值。控制量例如是转矩。在各相中,上臂开关SWH和下臂开关SWL交替接通操作。通过该反馈控制,转子的旋转动力传递至驱动轮,车辆行驶。

[0027] 高电位侧电气路径22H的正极侧连接部和低电位侧电气路径22L的负极侧连接部是用于与外部充电器连接的接口。在本实施方式中,外部充电器是低压充电器或高压充电器。低压充电器的充电电压是比第一、第二蓄电池31、32的串联连接体的端子间电压(具体而言为额定电压)低的电压,例如为400V。

[0028] 高压充电器的充电电压是比第一、第二蓄电池31、32的串联连接体的额定电压高的电压,例如为800V。例如,当由用户或作业人员将外部充电器与各连接部连接,由外部充

电器对第一、第二蓄电池31、32进行充电时,高电位侧充电开关DCRH及低电位侧充电开关DCRL被控制装置100切换为接通状态。

[0029] 另一方面,在不实施外部充电器的充电的情况下或没有连接外部充电器的情况下,高电位侧充电开关DCRH及低电位侧充电开关DCRL被控制装置100切换为断开状态。正极侧连接部及负极侧连接部在从电力转换装置的框体向外部露出时,有可能触碰到用户或作业人员。通过使高电位侧充电开关DCRH及低电位侧充电开关DCRL为断开状态,防止触电的发生。

[0030] 在电动机侧电气路径25中电动机侧开关60与连接开关80之间的部分处,经由中性点电容器90与低电位侧电气路径22L连接。在电动机侧电气路径25与低电位侧电气路径22L之间设置中性点电容器90的理由如下。在连接外部充电器时的充电处理中,产生伴随开闭的高频电流。为了抑制伴随开闭而产生的高频电流从逆变器20侧流入第一、第二蓄电池31、32及外部充电器,设置中性点电容器90。中性点电容器90相当于“第二电容器”。

[0031] 低电位侧主开关SMRL与预充电开关SP及电阻体95的串联连接体并联连接。预充电开关SP例如在电力转换装置起动时,在对平滑电容器21或中性点电容器90进行充电的预充电处理中使用。另外,也可以省略预充电开关SP及电阻体95的串联连接体。

[0032] 接着,参照图2的流程图,对在图1所说明的电路结构中使第一蓄电池31及第二蓄电池32升温的方法的一例进行说明。升温控制由控制装置100进行。该处理以规定的时间间隔反复执行。

[0033] 在步骤S101中,控制装置100判定是否有第一蓄电池31及第二蓄电池32的升温要求。例如,控制装置100能够在由第一温度传感器75检测的第一蓄电池31的温度TB1和由第二温度传感器76检测的第二蓄电池32的温度TB2低于目标温度时,判定为有升温要求。控制装置100也可以在温度TB1和温度TB2中任一方的温度低于目标温度时,判定为有升温要求。此外,控制装置100也可以在温度TB1和温度TB2的平均温度低于目标温度时,判定为有升温要求。步骤S101中的控制装置100的功能相当于“判定部”。在步骤S101的处理为是时,即,在控制装置100判定为有升温要求时,处理进入步骤S102。另一方面,在步骤S101的处理为否时,即,在控制装置100判定为没有升温要求时,控制装置100结束处理。

[0034] 在步骤S102中,控制装置100对各开关进行断开操作。具体而言,控制装置100对高电位侧主开关SMRH、低电位侧主开关SMRL、预充电开关SP、高电位侧充电开关DCRH、低电位侧充电开关DCRL、电池间开关40、负极间旁通开关50、电动机侧开关60及连接开关80进行断开操作。

[0035] 在步骤S103中,控制装置100调节流过第一蓄电池31及第二蓄电池32的电流的振幅的大小。振幅的大小例如基于升温所需的电力和温度来求出。控制装置100也可以计算第一蓄电池31的温度TB1或第二蓄电池32的温度TB2与目标温度之差,该差越大使振幅越大。在本实施方式中,流过第一蓄电池31及第二蓄电池32的电流是含有纹波分量的纹波电流。纹波电流的波形不做特别限定,可以是正弦波状,也可以是矩形波状。

[0036] 在步骤S104中,控制装置100进行各开关的启动控制。在本实施方式中,一边判定各开关是否发生了不良情况(例如接通固定或断开固定),一边进行启动控制。启动控制的详情后叙。

[0037] 在步骤S105中,控制装置100控制逆变器20的上臂开关SWH和下臂开关SWL,使第一

蓄电池31及第二蓄电池32内流过纹波电流而升温。

[0038] 在步骤S106中,控制装置100判定第一蓄电池31的温度TB1和第二蓄电池32的温度TB2是否达到目标温度。在步骤S106的处理为是时,即在控制装置100判定为第一蓄电池31的温度TB1和第二蓄电池32的温度TB2达到目标温度时,处理进入步骤S107。另一方面,在步骤S106的处理为否时,即在控制装置100判定为第一蓄电池31的温度TB1和第二蓄电池32的温度TB2未达到目标温度时,处理返回到步骤S105。

[0039] 在步骤S107中,控制装置100将接通状态下的各开关设为断开状态,结束升温控制。

[0040] 接着,参照图3的流程图,对上述的“各开关的启动控制”的子例程的详情进行说明。

[0041] 在步骤S201中,控制装置100获取由检测PN间的电压的传感器检测出的PN间电压。PN间电压是指高电位侧电气路径22H与低电位侧电气路径22L之间的电压。处理进入步骤S202,控制装置100判定PN间电压是否为0V。在控制装置100判定为PN间电压为0V时,即在步骤S202的处理为是时,处理进入步骤S205。

[0042] 在控制装置100判定为PN间电压不为0V时,即在步骤S202的处理为否时,处理进入步骤S203。在步骤S203中,控制装置100判定PN间电压是否为第一蓄电池31的电压和第二蓄电池32的电压的合计值、即500V。在控制装置100判定为PN间电压为500V时,即在步骤S203的处理为是时,处理进入步骤S206。

[0043] 在步骤S206中,控制装置100判定电池间开关40接通固定。“接通固定”是开关的故障模式之一,是开关的接点以连接状态(接通状态)被固定的故障模式。例如,在开关为具有接点的机械式的继电器的情况下,在伴随接点的开闭而产生电弧时,或超过额定值的电流流过接点时,接点有时会熔焊。此时,开关不受控制装置100的控制而被固定为接通状态。

[0044] 另一方面,在控制装置100判定为PN间电压不为500V时,即在步骤S203的处理为否时,处理进入步骤S204。在步骤S204中,控制装置100判定PN间电压是否为第一蓄电池31的电压(400V)。在控制装置100判定为PN间电压为400V时,即在步骤S204的处理为是时,处理进入步骤S207。在步骤S207中,控制装置100判定负极间旁通开关50接通固定。

[0045] 在步骤S205中,控制装置100对负极间旁通开关50进行接通操作。接着在步骤S208中,控制装置100对预充电开关SP进行接通操作。接着在步骤S209中,控制装置100判定PN间电压是否为0V。在控制装置100判定为PN间电压为0V时,即在步骤S209的处理为是时,处理进入步骤S210。

[0046] 另一方面,在控制装置100判定为PN间电压不为0V时,即在步骤S209的处理为否时,处理进入步骤S211。在步骤S211中,控制装置100判定高电位侧主开关SMRH接通固定。

[0047] 在步骤S210中,控制装置100获取由NC电压传感器检测出的中性点电容器90的电压Vcb,并判定中性点电容器90的电压Vcb是否为0V。在控制装置100判定为中性点电容器90的电压Vcb为0V时,即在步骤S210的处理为是时,处理进入步骤S212。

[0048] 另一方面,在控制装置100判定为中性点电容器90的电压Vcb不为0V时,即在步骤S210的处理为否时,处理进入步骤S213。在步骤S213中,控制装置100判定马达侧开关60接通固定。

[0049] 在步骤S212中,控制装置100对高电位侧主开关SMRH进行接通操作。接着在步骤

S214中,对平滑电容器21进行充电。接着在步骤S215中,控制装置100判定PN间电压是否为400V。在控制装置100判定为PN间电压为400V时,即,在步骤S215的处理为是时,处理进入步骤S216。

[0050] 另一方面,在控制装置100判定为PN间电压不为400V时,即,在步骤S215的处理为否时,处理进入步骤S217。在步骤S217中,控制装置100判定高电位侧主开关SMRH断开固定。“断开固定”是指开关的接点以非连接状态被固定的故障模式。

[0051] 在步骤S216中,控制装置100对预充电开关SP进行断开操作。接着在步骤S218中,控制装置100对电动机侧开关60进行接通操作。接着在步骤S219中,平滑电容器21放电。接着在步骤S220中,控制装置100获取由SC电压传感器检测出的平滑电容器21的电压 $V_{inv}$ ,并判定平滑电容器21的电压 $V_{inv}$ 是否为第一蓄电池31的电压与第二蓄电池32的电压的电压差、即300V。在控制装置100判定为平滑电容器21的电压 $V_{inv}$ 为300V时,即,在步骤S220的处理为是时,处理进入步骤S221。

[0052] 在步骤S221中,控制装置100对连接开关80进行接通操作。在步骤S206、S207、S211、S213及S217之后,处理进入步骤S222,控制装置100中止升温控制。另外,在步骤S204的处理为否时,处理也进入步骤S222。这是因为当步骤S204的处理为否时,可能发生意料外的现象。

[0053] 图4示出图3的步骤S221的处理结束时的各开关的接通断开状态。具体而言,在图4中,高电位侧主开关SMRH、负极间旁通开关50、电动机侧开关60及连接开关80为接通状态,低电位侧主开关SMRL、预充电开关SP、电池间开关40、高电位侧充电开关DCRH及低电位侧充电开关DCRL为断开状态。在本实施方式中,在图4所示的各开关的接通断开状态下,进行升温控制。

[0054] 图5是图4所示的电路的等效电路。在等效电路中,由上臂开关SWH、下臂开关SWL及平滑电容器21形成一个半桥电路。电枢绕组11的第一端侧与上臂开关SWH及下臂开关SWL的连接点电连接。高电位侧电气路径与电枢绕组11的第二端侧经由第一蓄电池31及第二蓄电池32电连接。低电位侧电气路径与电枢绕组11的第二端侧经由中性点电容器90电连接。第一蓄电池31的正极端子侧与高电位侧电气路径连接,第一蓄电池31的负极端子侧与第二蓄电池32的负极端子侧连接。

[0055] 图6简化了图5所示的等效电路。具体而言,在图6中,第一蓄电池31及第二蓄电池32体现为一个蓄电池、即第三蓄电池33。第三蓄电池33的电压是第一蓄电池31的电压与第二蓄电池32的电压的电压差、即300V。

[0056] 参照图6的等效电路,对本实施方式中的具体的升温控制方法进行说明。控制装置100交替地对图6所示的上臂开关SWH及下臂开关SWL进行接通操作,并使接通状态的时间变化。

[0057] 首先,对上臂开关SWH被接通操作、下臂开关SWL被断开操作时的电流的流动进行说明。此时,如图7的虚线箭头所示,电流在包括第三蓄电池33、上臂开关SWH及电枢绕组11的闭合电路中流动。此外,如图7的单点划线箭头所示,电流在包括中性点电容器90、电枢绕组11及平滑电容器21的闭合电路中流动。

[0058] 接着,对上臂开关SWH被断开操作、下臂开关SWL被接通操作时的电流的流动进行说明。如图8的虚线箭头所示,电流在包括第三蓄电池33及平滑电容器21的闭合电路中流

动。此外,如图8的单点划线箭头所示,电流在包括中性点电容器90、电枢绕组11及下臂开关SWL的闭合电路中流动。

[0059] 图9示出交替地对上臂开关SWH及下臂开关SWL进行接通操作时的模拟结果。图9的(a)示出流过第三蓄电池33的电流 $I_B$ 的推移。图9的(b)示出流过电枢绕组11的电流 $I_{MG}$ 的推移。图9的(c)的实线示出平滑电容器21的电压 $V_{inv}$ 的推移,图9的(c)的虚线示出中性点电容器90的电压 $V_{cb}$ 的推移。图9的(d)示出上臂开关SWH的栅极信号的推移。如图9的(d)所示,对于上臂开关SWH及下臂开关SWL的接通断开状态的时间变化,平滑电容器21的电压 $V_{inv}$ 及中性点电容器90的电压 $V_{cb}$ 越小,上臂开关SWH的接通状态越短。

[0060] 如图9的(a)、(b)、(c)所示,随着平滑电容器21的电压 $V_{inv}$ 及中性点电容器90的电压 $V_{cb}$ 上升,电流 $I_B$ 及电流 $I_{MG}$ 向电池放电的方向、即正方向流动电流,随着平滑电容器21的电压 $V_{inv}$ 及中性点电容器90的电压 $V_{cb}$ 下降,电流 $I_B$ 及电流 $I_{MG}$ 向电池充电的方向、即负方向流动电流。这样,通过交替地对上臂开关SWH及下臂开关SWL进行接通操作,并使接通状态的时间变化,由此能够利用电枢绕组11中蓄积的能量对中性点电容器90进行充电,或者利用中性点电容器90中蓄积的电荷对第三蓄电池33进行充电。即,如图10所示,通过交替地对上臂开关SWH及下臂开关SWL进行接通操作,并使接通状态的时间变化,由此能够使纹波电流经由电枢绕组11在第三蓄电池33与中性点电容器90之间流动。

[0061] 根据以上详述的第一实施方式,能够得到以下效果。

[0062] 电力转换装置包括:半桥电路,其由串联连接的上臂开关SWH及下臂开关SWL以及与上臂开关SWH及下臂开关SWL电并联连接的平滑电容器21构成;以及电枢绕组11,其第一端侧与上臂开关SWH及下臂开关SWL的连接点电连接。高电位侧电气路径22H与电枢绕组11的第二端侧经由第三蓄电池33电连接,低电位侧电气路径22L与电枢绕组11的第二端侧经由中性点电容器90电连接。

[0063] 在上述结构中,控制装置100交替地对上臂开关SWH及下臂开关SWL进行接通操作,并使接通状态的时间变化,由此能够使纹波电流经由电枢绕组11在第三蓄电池33和中性点电容器90之间流动。而且,能够通过第三蓄电池33的内部电阻消耗电力,通过自身发热使第三蓄电池33升温。

[0064] 第三蓄电池33由串联连接的第一蓄电池31及第二蓄电池32构成。如图5所示,第一蓄电池31的负极端子侧与第二蓄电池32的负极端子侧连接。这样,通过将两个蓄电池的负极彼此串联连接,能够降低电路整体的电压。由此,能够维持流过第一蓄电池31及第二蓄电池32的纹波电流,同时减少与半桥电路的开闭周期相关的电流的纹波分量。另外,不限于第一蓄电池31的负极端子侧与第二蓄电池32的负极端子侧的连接。只要第一蓄电池31及第二蓄电池32中一方的正极端子侧与高电位侧电气路径22H电连接,另一方的负极端子侧与高电位侧电气路径22H电连接即可。

[0065] 在图5所示的等效电路中,由于相同大小的纹波电流流过第一蓄电池31及第二蓄电池32,所以在第一蓄电池31及第二蓄电池32的内部电阻相同的情况下,第一蓄电池31及第二蓄电池32的发热量相同。在如本实施方式这样两个蓄电池存在电压差的情况下,这是有用的。对其理由进行说明。在两个蓄电池存在电压差的情况下,会考虑如上述的现有技术那样使电流分别流过两个蓄电池。已知发热量为电压的反比的平方,因此在两个蓄电池存在电压差的情况下发热量大幅偏离。关于该点,根据本实施方式,由于相同大小的纹波电流

流过第一蓄电池31及第二蓄电池32,所以即使第一蓄电池31及第二蓄电池32存在电压差,发热量也相同,温度差的产生得以抑制。

[0066] 不仅是等效电路,在图4所示的电路结构中也抑制了两个蓄电池间的温度差的产生。在图4所示的结构中,控制装置100在对电池间开关40及低电位侧主开关SMRL进行断开操作,对高电位侧主开关SMRH、负极间旁通开关50、电动机侧开关60及连接开关80进行接通操作后,进行开闭。由此,相同大小的纹波电流在包括电动机侧电气路径25、第二蓄电池32、低电位侧电气路径22L、负极间旁通开关50、第一蓄电池31、高电位侧电气路径22H、上臂开关SWH及电动机10的闭合电路中流动。由此,即使第一蓄电池31及第二蓄电池32存在电压差,发热量也相同,温度差的产生得以抑制。

[0067] 在本实施方式中,将装设于车辆的电动机10的电枢绕组11用作等效电路的线圈。充分利用这样的现有设备,从而无需添加新设备,有助于车辆的重量抑制和成本降低。

[0068] 如在图3的步骤S220中说明的那样,控制装置100在判定为平滑电容器21的电压 $V_{inv}$ 等于第一蓄电池31的电压与第二蓄电池32的电压的电压差的情况下,对连接开关80进行接通操作。当连接开关80接通时,由于第一蓄电池31及第二蓄电池32的电压与平滑电容器21的电压的电压差,有时会有突入电流流过。根据本实施方式,在判定为平滑电容器21的电压 $V_{inv}$ 等于第一蓄电池31的电压与第二蓄电池32的电压的电压差的情况下,接通连接开关80,从而抑制突入电流的产生。

[0069] <第一实施方式的变形例>

在上述说明了在第一蓄电池31及第二蓄电池32双方要求升温的情况下进行升温控制。但是,也有仅某一方的蓄电池温度低,仅某一方的蓄电池要求升温的情形。例如,考虑仅第一蓄电池31要求升温的情况。在该情况下,如图11所示,控制装置100也可以构成为控制各开关的接通断开状态,使电流仅流过第一蓄电池31。具体而言,在图11中,高电位侧主开关SMRH、电池间开关40、电动机侧开关60及连接开关80为接通状态,低电位侧主开关SMRL、预充电开关SP、负极间旁通开关50、高电位侧充电开关DCRH及低电位侧充电开关DCRL为断开状态。

[0070] 如果是图11所示的接通断开状态,则电流在包括第一蓄电池31、高电位侧电气路径22H、上臂开关SWH、电动机10、中性点、连接开关80、电动机侧开关60及电池间开关40的闭合电路中流动,能够仅使第一蓄电池31升温。

[0071] <第二实施方式>

以下,参照附图,以与第一实施方式的不同点为中心对第二实施方式进行说明。在本实施方式中,如图12所示,电力转换装置包括连接第二蓄电池32的正极端子和高电位侧电气路径22H的正极间旁通开关51,但不包括先前的图1所示的负极间旁通开关50。此外,电力转换装置在电动机侧电气路径25与高电位侧电气路径22H之间包括中性点电容器91,但不包括先前的图1所示的中性点电容器90。此外,电动机侧电气路径25将电枢绕组11的中性点与电池间电气路径24中比电池间开关40靠近第一蓄电池31侧的部分进行连接。在电动机侧电气路径25上设置有电动机侧开关61。

[0072] 控制装置100对低电位侧主开关SMRL、正极间旁通开关51、电动机侧开关61及连接开关80进行接通操作,对高电位侧主开关SMRH、预充电开关SP、电池间开关40、高电位侧充电开关DCRH及低电位侧充电开关DCRL进行断开操作。在该接通断开状态下,控制装置100交

替地对上臂开关SWH及下臂开关SWL进行接通操作,并使接通状态的时间变化。由此,纹波电流在包括第一蓄电池31、高电位侧电气路径22H、正极间旁通开关51、第二蓄电池32、低电位侧电气路径22L、下臂开关SWL、电动机10、连接开关80及电动机侧开关61的闭合电路中流动。由于相同大小的纹波电流流过第一蓄电池31及第二蓄电池32,所以在使第一蓄电池31及第二蓄电池32升温的同时,即使第一蓄电池31及第二蓄电池32存在电压差,发热量也相同,温度差的产生也会被抑制。

[0073] 另外,在图12所示的电路中如上所述地将各开关接通断开时的等效电路如图13所示。在图13中,与图6所示的等效电路相比,第三蓄电池33和中性点电容器90的位置被交换。即,在图13中,高电位侧电气路径与电枢绕组11的第二端侧经由中性点电容器90电连接,低电位侧电气路径与电枢绕组11的第二端侧经由第三蓄电池33电连接。在图13的等效电路中,也能够与图6的等效电路同样地使纹波电流经由电枢绕组11在第三蓄电池33与中性点电容器90之间流动。

[0074] <第二实施方式的变形例>

控制装置100也可以对正极间旁通开关51、高电位侧电气路径22H、预充电开关SP、高电位侧充电开关DCRH及低电位侧充电开关DCRL进行断开操作,对低电位侧电气路径22L、电池间开关40、电动机侧开关61及连接开关80进行接通操作。由此,纹波电流在包括电池间开关40、第二蓄电池32、低电位侧电气路径22L、下臂开关SWL、电动机10、中性点、连接开关80及电动机侧开关61的闭合电路中流动。由此,例如,在仅第二蓄电池32要求升温的情况下,能够仅使第二蓄电池32升温。

[0075] <第三实施方式>

以下,参照附图,以与第一实施方式的不同点为中心,对第三实施方式进行说明。在本实施方式中,如图14所示,电力转换装置还包括连接第二蓄电池32的正极端子和高电位侧电气路径22H的正极间旁通开关51。

[0076] 控制装置100例如能够在对正极间旁通开关51进行接通操作,并对负极间旁通开关50、电池间开关40、电动机侧开关60、连接开关80、高电位侧主开关SMRH及低电位侧主开关SMRL进行断开操作的状态下,通过低压充电器单独对第二蓄电池32进行充电。

[0077] <第四实施方式>

以下,参照附图,以与上述各实施方式的不同点为中心对第四实施方式进行说明。在本实施方式中,如图15所示,作为电动机侧开关,除了连接电枢绕组11的中性点和第一蓄电池31的负极端子的开关之外,还包括连接电枢绕组11的中性点和第二蓄电池32的正极端子的开关。

[0078] 电枢绕组11的中性点与共用路径26的第一端连接。共用路径26的第二端与第一电气路径27的第一端连接,第一电气路径27的第二端与电池间电气路径24中比电池间开关40靠近第二蓄电池32侧的位置连接。此外,共用路径26的第二端与第二电气路径28的第一端连接,第二电气路径28的第二端与电池间电气路径24中比电池间开关40靠近第一蓄电池31侧的位置连接。在第一电气路径27设置第一电动机侧开关60。在第二电气路径28设置第二电动机侧开关61。另外,也可以不设置共用路径26,使第一电气路径27及第二电气路径28各自的第一端与电枢绕组11的中性点连接。

[0079] 根据以上说明的本实施方式,能够进行图1所示的电路结构中的图2的处理和图3

的处理。

[0080] <第五实施方式>

以下,参照附图,以与第二实施方式的不同点为中心对第五实施方式进行说明。在本实施方式中,如图16所示,电力转换装置还包括连接第一蓄电池31的负极端子和低电位侧电气路径22L的负极间旁通开关50。

[0081] 控制装置100例如能够在对负极间旁通开关50进行接通操作,并对正极间旁通开关51、电池间开关40、电动机侧开关60、连接开关80、高电位侧主开关SMRH及低电位侧主开关SMRL进行断开操作的状态下,通过低压充电器单独对第一蓄电池31进行充电。

[0082] <第六实施方式>

以下,参照附图,以与上述各实施方式的不同点为中心对第六实施方式进行说明。在本实施方式中,如图17所示,作为电动机侧开关,除了连接电枢绕组11的中性点和第一蓄电池31的负极端子的开关之外,还包括连接电枢绕组11的中性点和第二蓄电池32的正极端子的开关。

[0083] 电枢绕组11的中性点与共用路径26的第一端连接。共用路径26的第二端与第一电气路径27的第一端连接,第一电气路径27的第二端与电池间电气路径24中比电池间开关40靠近第二蓄电池32侧的位置连接。此外,共用路径26的第二端与第二电气路径28的第一端连接,第二电气路径28的第二端与电池间电气路径24中比电池间开关40靠近第一蓄电池31侧的位置连接。在第一电气路径27设置第一电动机侧开关60。在第二电气路径28设置第二电动机侧开关61。另外,也可以不设置共用路径26,使第一电气路径27及第二电气路径28各自的第一端与电枢绕组11的中性点连接。

[0084] 根据以上说明的本实施方式,能够进行图1所示的电路结构中的图2的处理和图3的处理。

[0085] <其他实施方式>

- 作为电动机,不限于星形接线,也可以是三角形接线。另外,作为电动机和逆变器,不限于三相,也可以是两相或四相以上。此外,作为电动机,不限于在转子具有永磁体作为励磁极的永磁体型的同步机,也可以是在转子具有励磁绕组作为励磁极的绕组励磁型的同步机。此时,也可以在转子具有励磁绕组和永磁体双方。此外,作为电动机,不限于同步机,也可以是感应机。

- 作为逆变器20的开关,不限于反向并联连接有续流二极管的IGBT,例如也可以是包括体二极管的N通道MOSFET。此时,N通道MOSFET的高电位侧端子成为漏极,低电位侧端子成为源极。

- 本公开所记载的控制部及其方法也可以通过专用计算机来实现,该专用计算机通过构成处理器和存储器而提供,上述处理器被编程为执行由计算机程序具体化的一个至多个功能。或者,也可以是,本公开所记载的控制部及其方法通过专用计算机来实现,该专用计算机是通过由一个以上的专用硬件逻辑电路构成处理器而提供的。或者,本公开所记载的控制部及其方法由一个以上的专用计算机来实现,该专用计算机通过被编程为执行一个至多个功能的处理器及存储器与由一个以上硬件逻辑电路构成的处理器的组合构成。此外,计算机程序也可以被存储于计算机可读取的非暂时性有形记录介质,以作为由计算机执行的指令。

[0088] 以下,记载从上述各实施方式提取的特征性结构。

[结构1]

一种电力转换装置,包括:串联连接的上臂开关(SWH)及下臂开关(SWL);  
第一电容器(21),其与所述上臂开关及所述下臂开关电并联连接;  
线圈(11),其第一端侧与所述上臂开关及所述下臂开关的连接点电连接;  
第二电容器(90);

高电位侧电气路径(22H),其与所述上臂开关电连接;以及  
低电位侧电气路径(22L),其与所述下臂开关电连接,

所述高电位侧电气路径及所述低电位侧电气路径中的一方与所述线圈的第二端侧经由所述第二电容器电连接,

所述高电位侧电气路径及所述低电位侧电气路径中的另一方与所述线圈的第二端侧经由蓄电部(33)电连接,

包括控制部(100),其进行所述上臂开关及所述下臂开关的开闭。

[结构2]

在结构1记载的电力转换装置中,所述蓄电部由串联连接的第一蓄电部(31)及第二蓄电部(32)构成,

所述第一蓄电部的负极端子侧与所述第二蓄电部的负极端子侧连接。

[结构3]

在结构2记载的电力转换装置中,还包括:蓄电部间开关(40),其设置于将所述第一蓄电部的负极端子和所述第二蓄电部的正极端子电连接的蓄电部间电气路径(24)中;

负极间旁通开关(50),其进行所述第一蓄电部及所述第二蓄电部的负极端子之间的电连接;

线圈侧开关(60),其设置于将所述线圈和所述蓄电部间电气路径电连接的线圈侧电气路径(25)中;

连接开关(80),其设置于所述线圈侧电气路径中比线圈侧开关靠近所述连接点侧的位置;

高电位侧开关(SMRH),其设置于所述高电位侧电气路径中与所述上臂开关的连接点和与所述第一蓄电部的正极端子的连接点之间;以及

低电位侧开关(SMRL),其设置于所述低电位侧电气路径中与所述下臂开关的连接点和与所述第二蓄电部的负极端子的连接点之间,

所述线圈侧电气路径是将所述线圈和所述蓄电部间电气路径中比所述蓄电部间开关靠近所述第二蓄电部侧的部分电连接的路径,

所述控制部在对所述蓄电部间开关及所述低电位侧开关进行断开操作,并对所述高电位侧开关、所述负极间旁通开关、所述线圈侧开关及所述连接开关进行接通操作后,进行所述开闭。

[结构4]

在结构3记载的电力转换装置中,所述控制部在对所述负极间旁通开关及所述低电位侧开关进行断开操作,并对所述高电位侧开关、所述蓄电部间开关、所述线圈侧开关及所述连接开关进行接通操作后,进行所述开闭。

## [结构5]

在结构2记载的电力转换装置中,还包括:蓄电部间开关(40),其设置于将所述第一蓄电部的负极端子和所述第二蓄电部的正极端子电连接的蓄电部间电气路径(24)中;

正极间旁通开关(51),其进行所述第一蓄电部及所述第二蓄电部的正极端子之间的电连接;

线圈侧开关(61),其设置于将所述线圈和所述蓄电部间电气路径电连接的线圈侧电气路径(24)中;

连接开关(80),其设置于所述线圈侧电气路径中比线圈侧开关靠近所述连接点侧的位置;

高电位侧开关(SMRH),其设置于所述高电位侧电气路径中与所述上臂开关的连接点和与所述第一蓄电部的正极端子的连接点之间;以及

低电位侧开关(SMRL),其设置于所述低电位侧电气路径中与所述下臂开关的连接点和与所述第二蓄电部的负极端子的连接点之间,

所述线圈侧电气路径是将所述线圈和所述蓄电部间电气路径中比所述蓄电部间开关靠近所述第一蓄电部侧的部分电连接的路径,

所述控制部在对所述蓄电部间开关及所述高电位侧开关进行断开操作,并对所述低电位侧开关、所述正极间旁通开关、所述线圈侧开关及所述连接开关进行接通操作后,进行所述开闭。

## [结构6]

在结构5记载的电力转换装置中,所述控制部在对所述正极间旁通开关及所述高电位侧开关进行断开操作,并对所述低电位侧开关、所述蓄电部间开关、所述线圈侧开关及所述连接开关进行接通操作后,进行所述开闭。

## [结构7]

在结构3~6中任一个记载的电力转换装置中,还包括判定部,所述判定部判定是否有所述第一蓄电部及所述第二蓄电部中至少任一方的蓄电部的升温要求,

所述控制部在由所述判定部判定为有所述升温要求时,进行所述开闭。

## [结构8]

在结构1~7中任一个记载的电力转换装置中,将与所述连接点电连接的电动机(10)用作所述线圈。

## [结构9]

在结构3~8中任一个记载的电力转换装置中,所述控制部基于所述第一蓄电部及所述第二蓄电部中至少任一方的温度,使流过所述第一蓄电部及所述第二蓄电部中至少任一方的电流的振幅变化。

## [结构10]

在结构3~9中任一个记载的电力转换装置中,所述控制部在判定为所述第一电容器的电压等于所述第一蓄电部的电压与所述第二蓄电部的电压的电压差时,对所述连接开关进行接通操作。

## [结构11]

一种程序,用于电力转换装置,所述电力转换装置包括:串联连接的上臂开关

(SWH) 及下臂开关 (SWL) ;

第一电容器 (21) , 其与所述上臂开关及所述下臂开关电并联连接;

线圈 (11) , 其第一端侧与所述上臂开关及所述下臂开关的连接点电连接;

第二电容器 (90) ;

高电位侧电气路径 (22H) , 其与所述上臂开关电连接; 以及

低电位侧电气路径 (22L) , 其与所述下臂开关电连接,

所述高电位侧电气路径及所述低电位侧电气路径中的一方与所述线圈的第二端侧经由所述第二电容器电连接,

所述高电位侧电气路径及所述低电位侧电气路径中的另一方与所述线圈的第二端侧经由蓄电部 (33) 电连接,

包括计算机 (101) ,

所述程序使所述计算机执行如下的处理:

进行所述上臂开关及所述下臂开关的开闭。

[0089] 虽然基于实施例对本公开进行了记述, 但是应当理解, 本公开并不限于上述实施例、结构。本公开也包含各种各样的变形例、等同范围内的变形。除此之外, 各种各样的组合、方式、进而在它们中包含仅一个要素、其以上或其以下的其他组合、方式也属于本公开的范畴、思想范围。

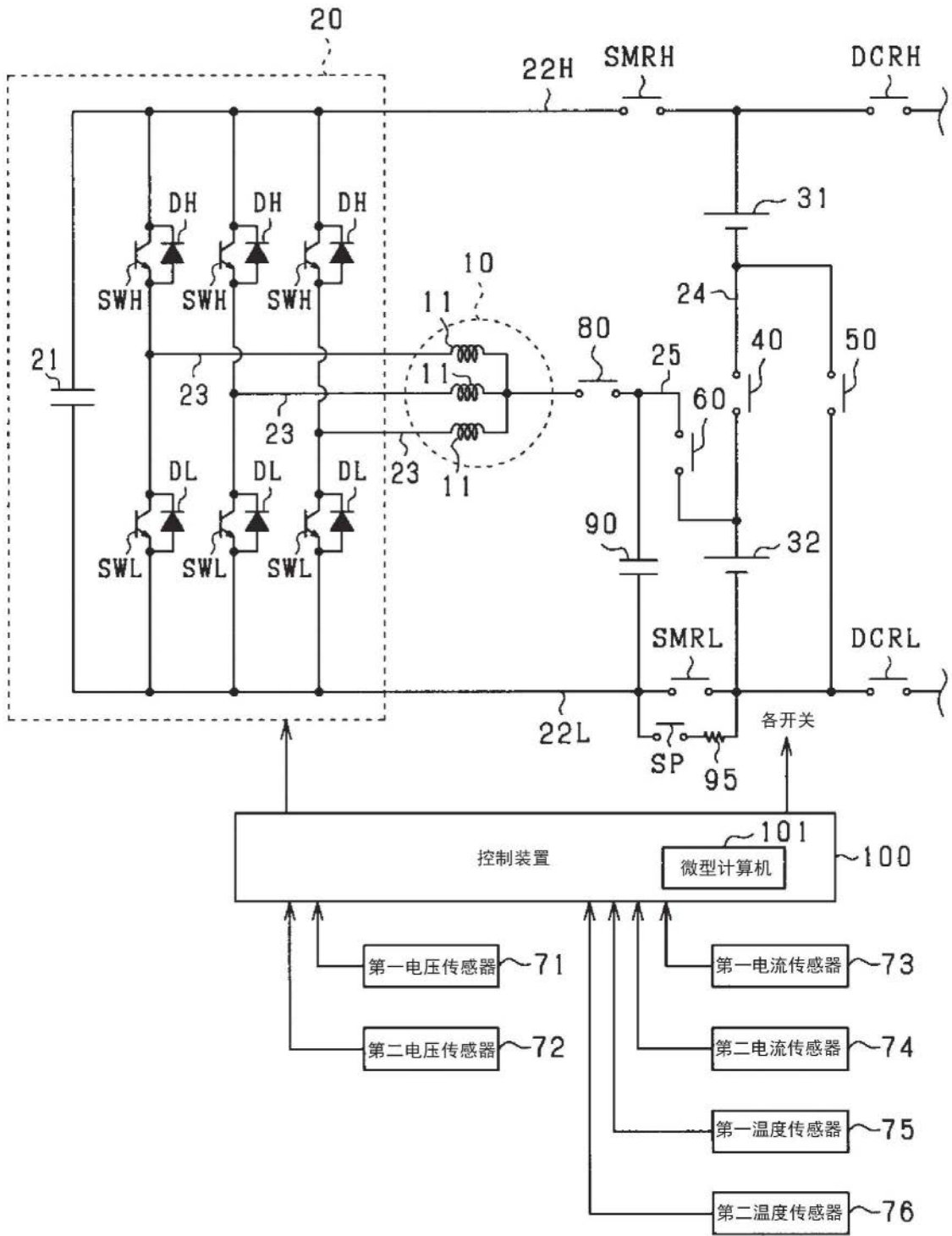


图1

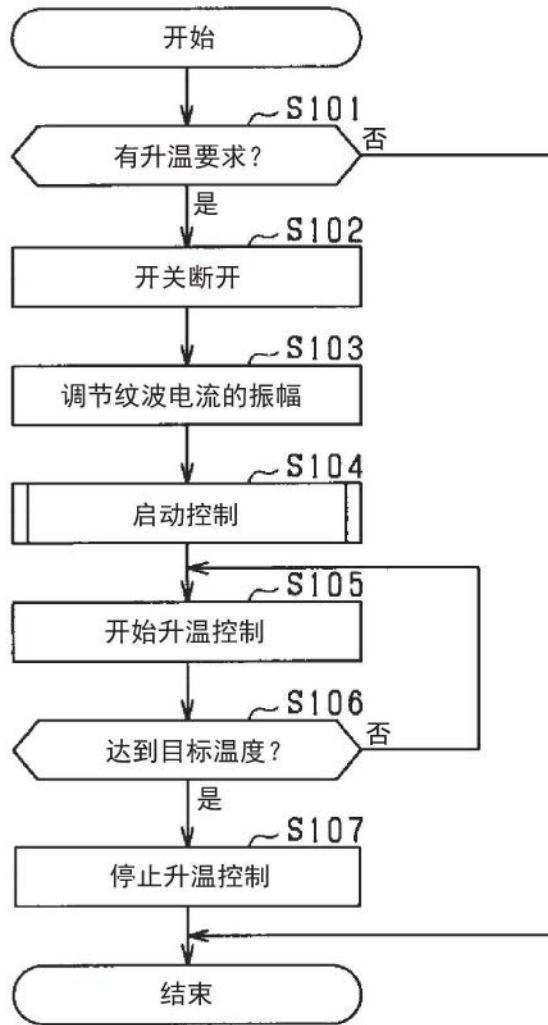


图2

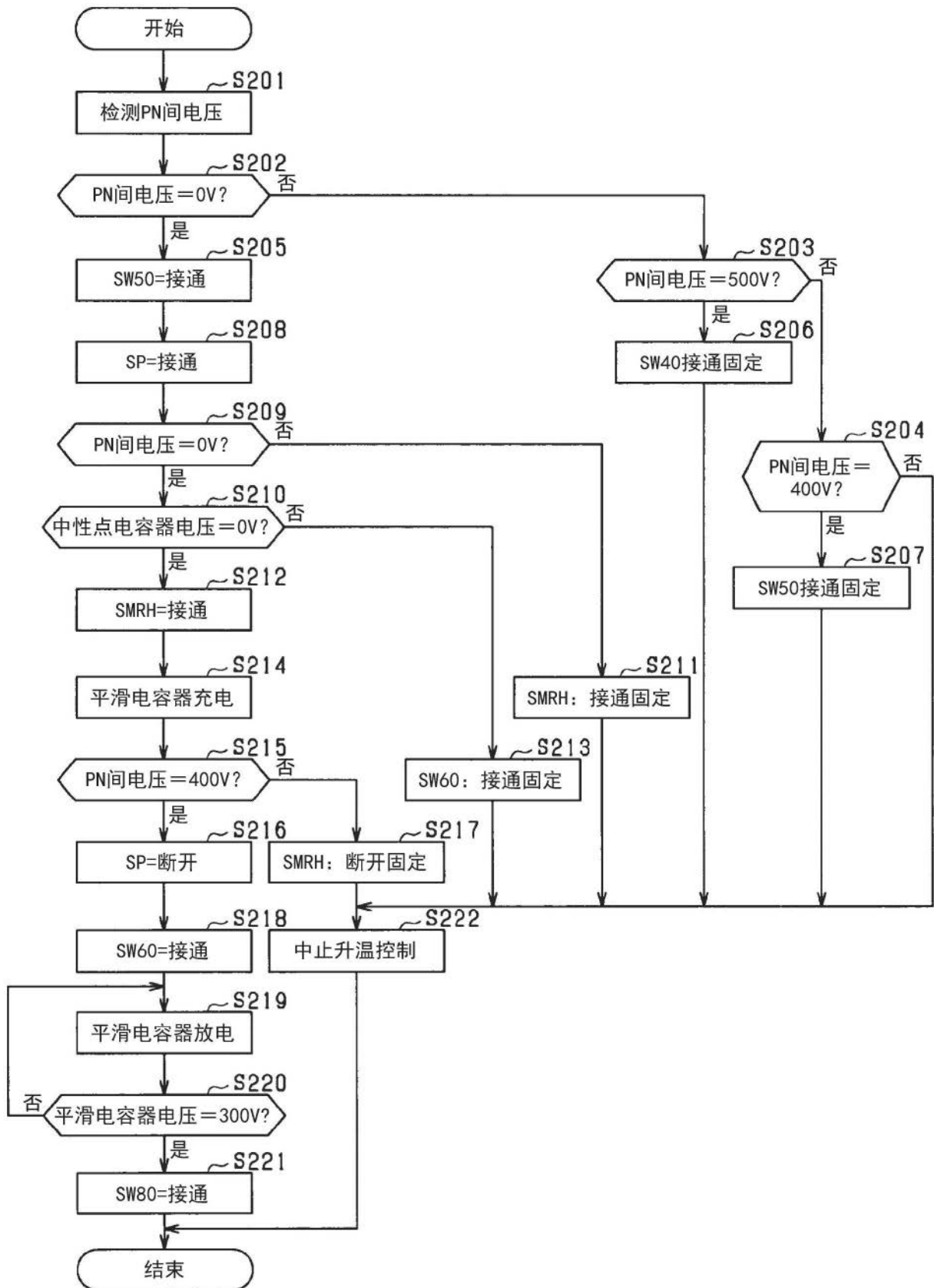


图3

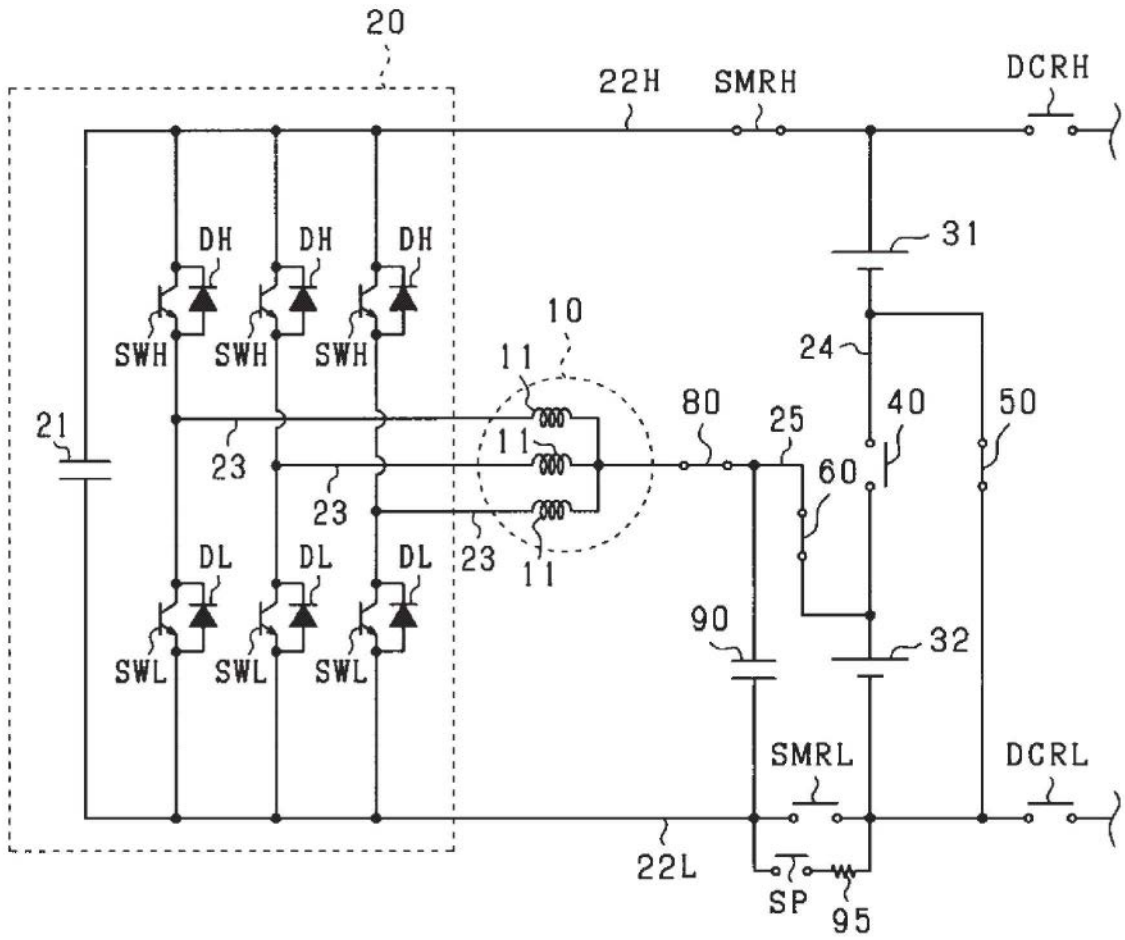


图4

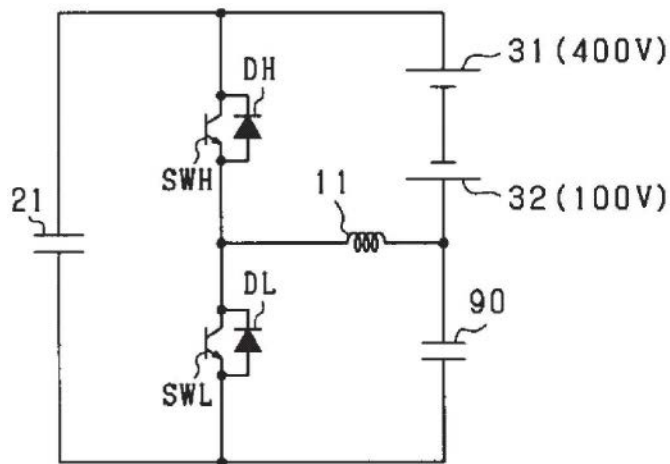


图5

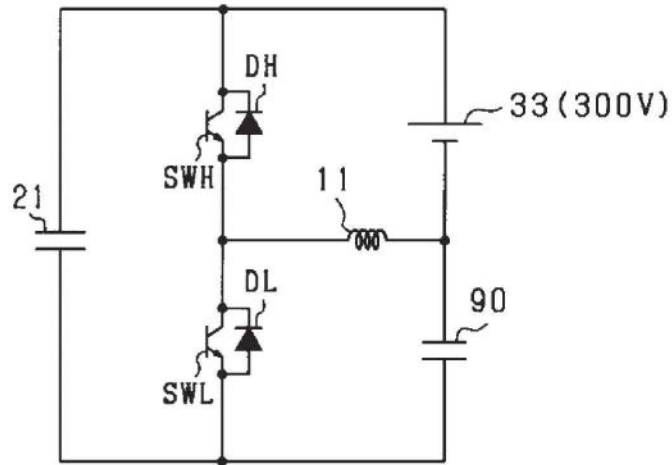


图6

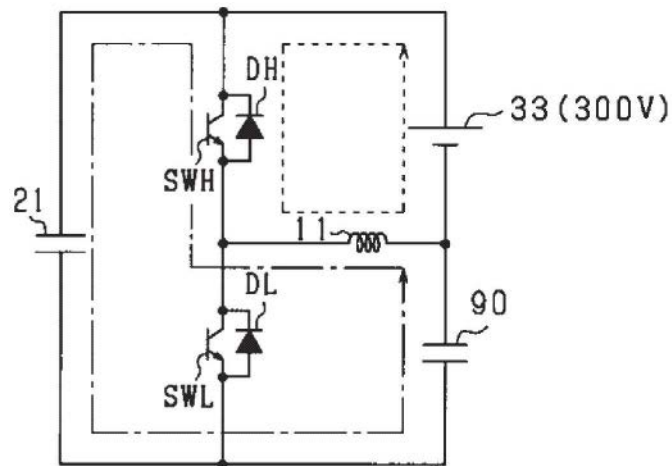


图7

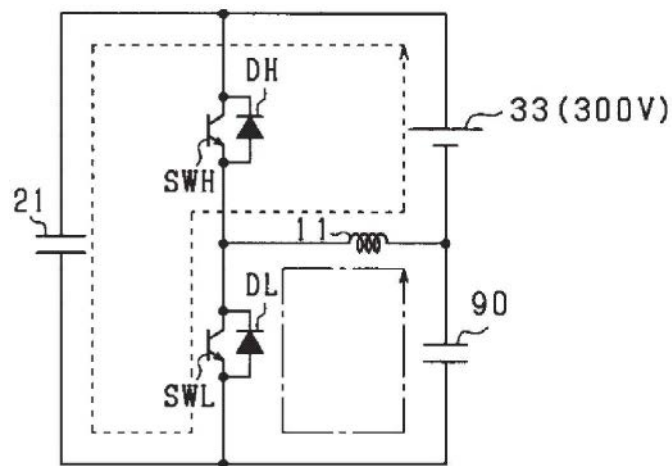


图8

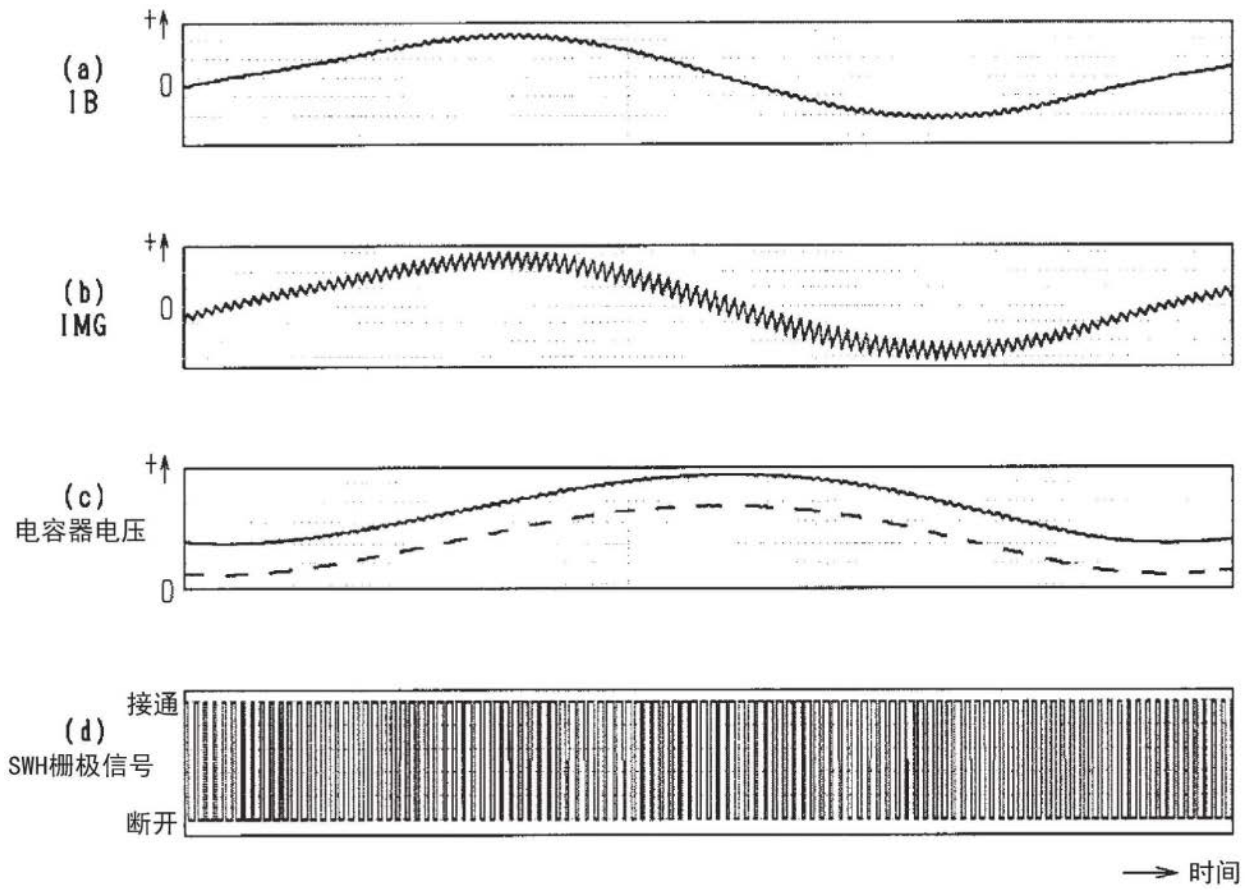


图9

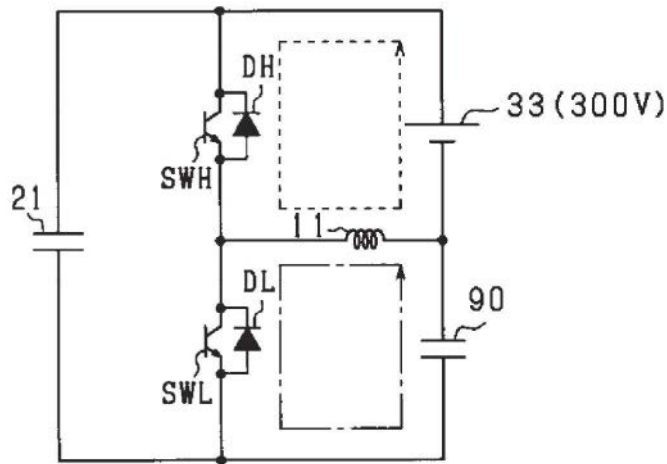


图10

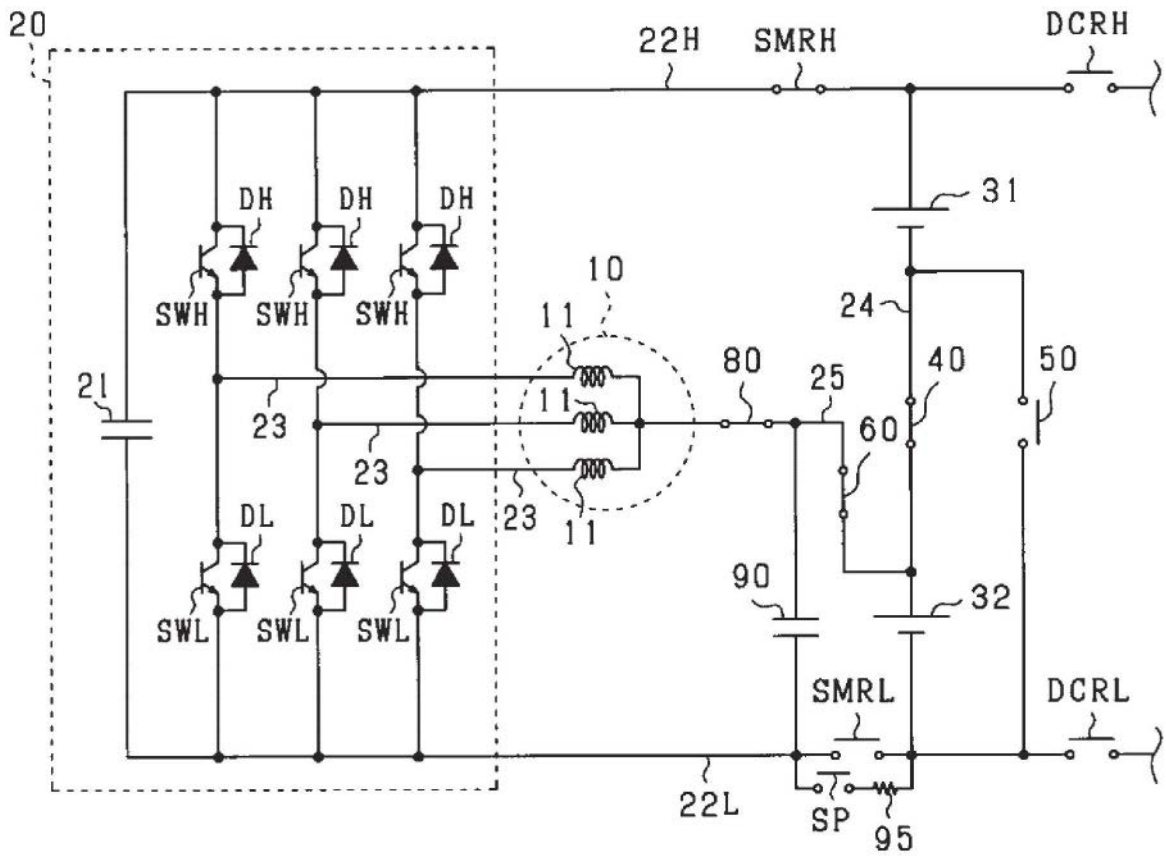


图11

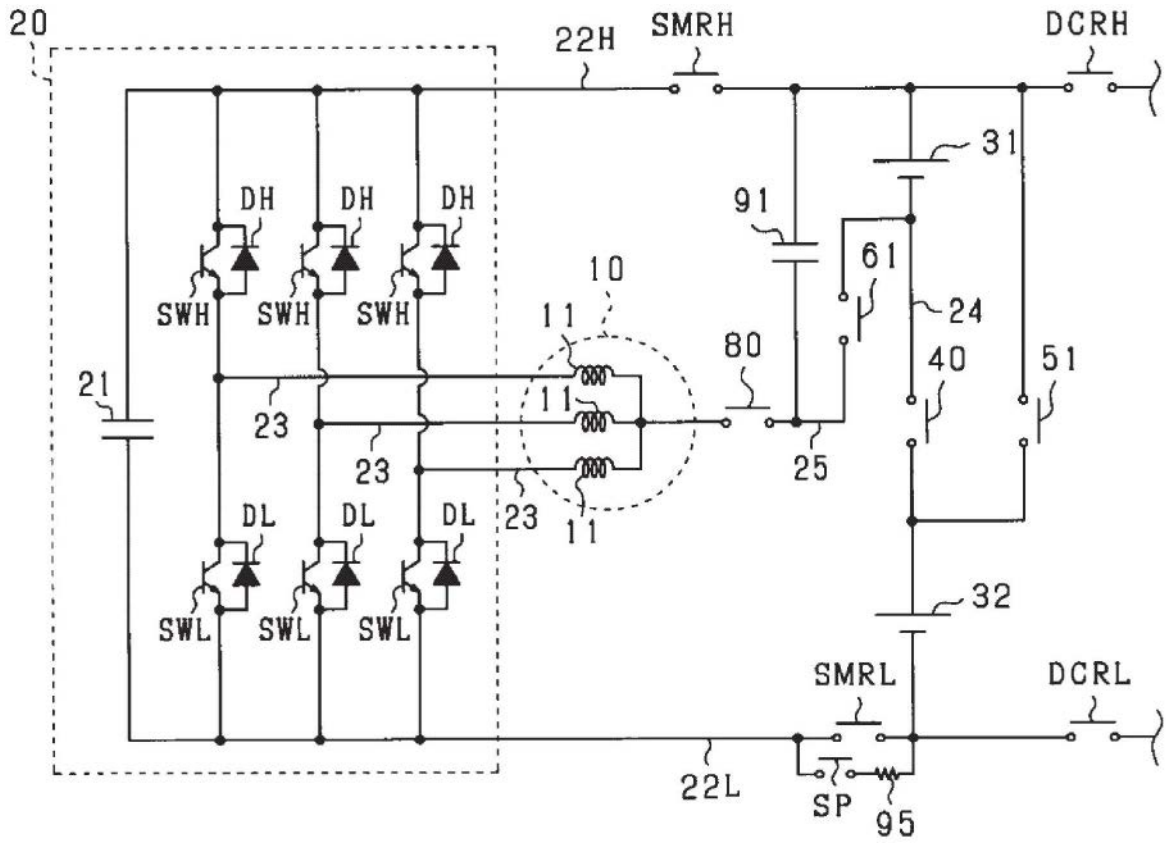


图12

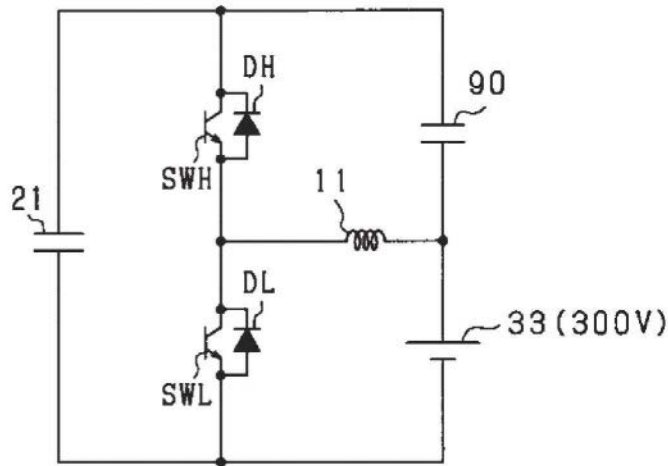


图13

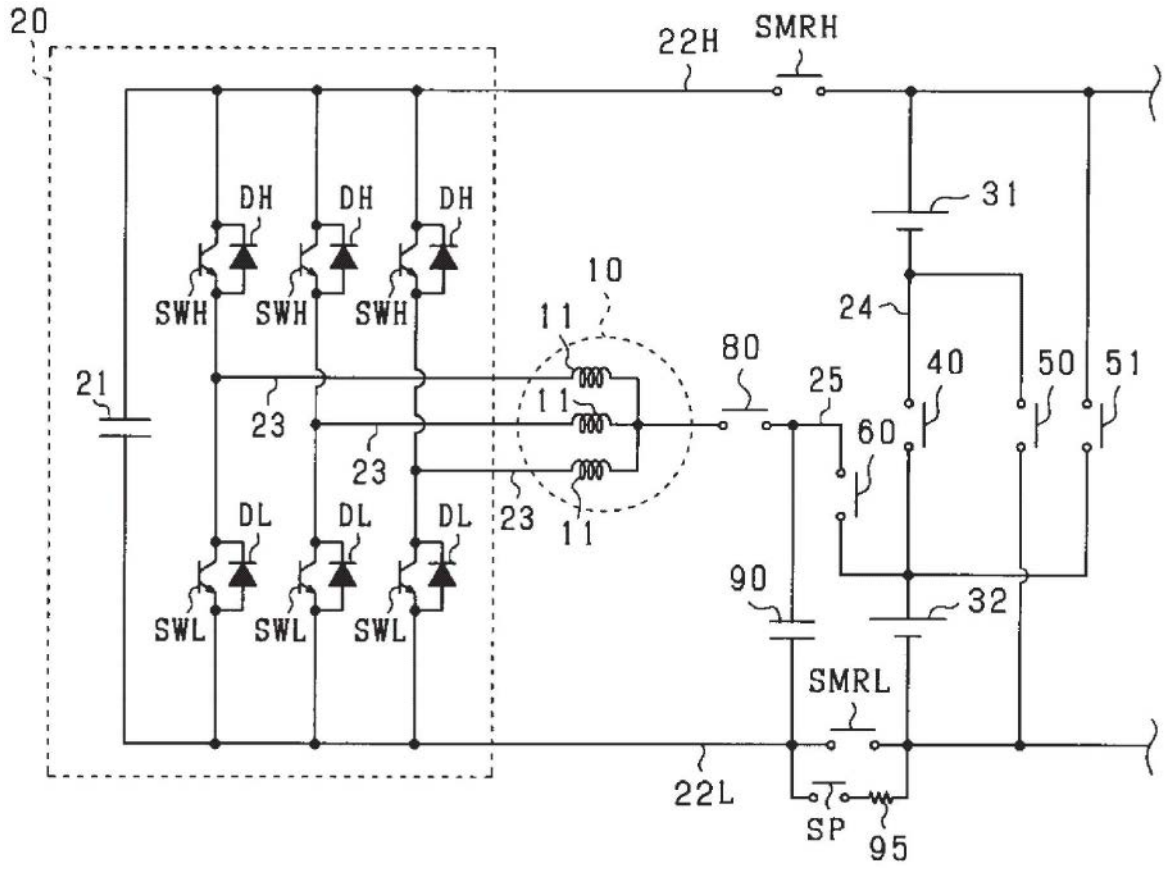


图14

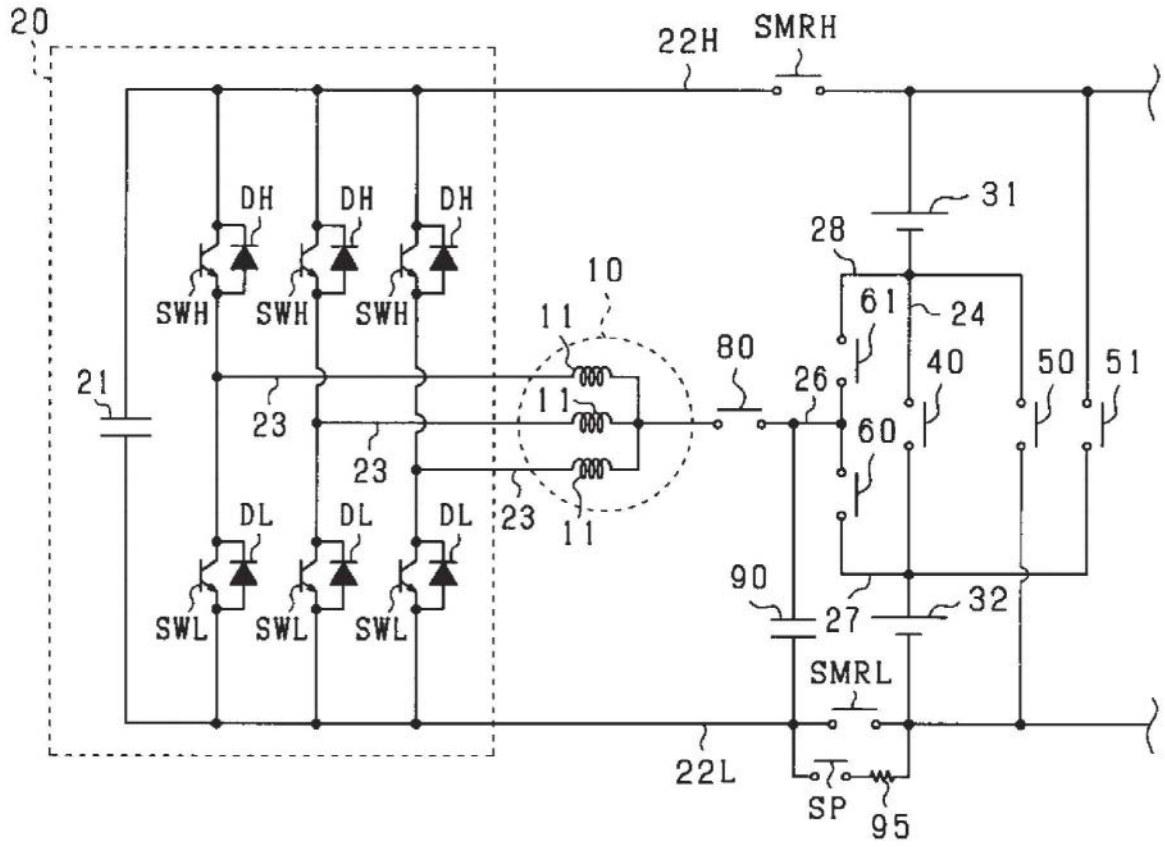


图15

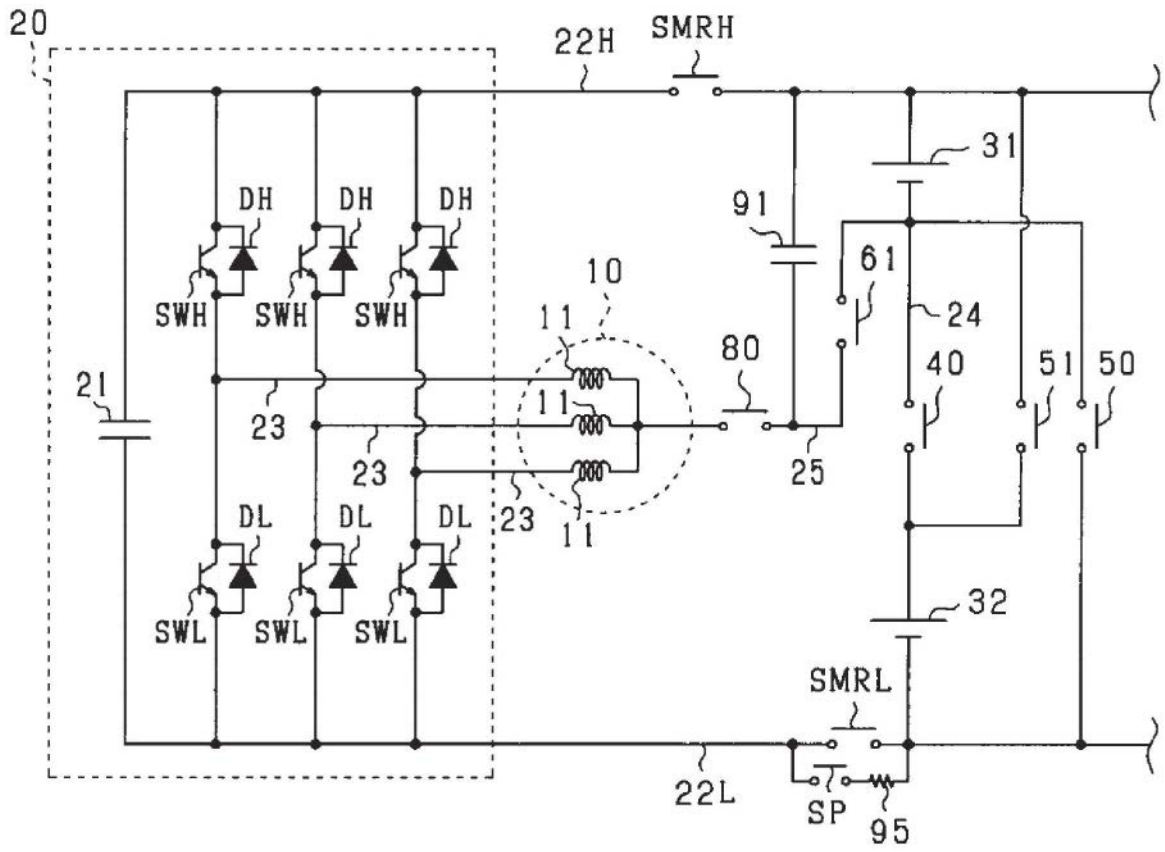


图16

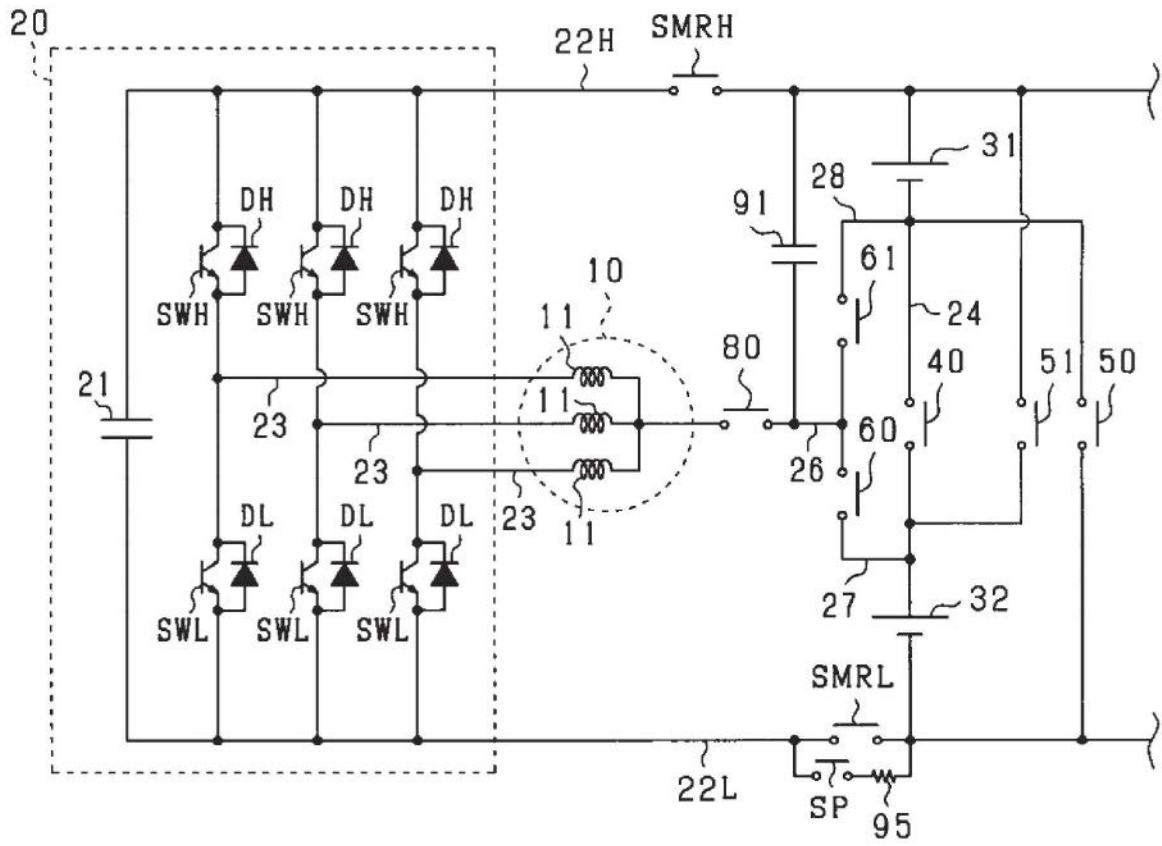


图17