



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 119301836 A

(43) 申请公布日 2025. 01. 10

(21) 申请号 202380041683.2

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(22) 申请日 2023.03.06

专利代理师 高迪

(30) 优先权数据

2022-086661 2022.05.27 JP

(51) Int.Cl.

H02J 7/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H02H 3/05 (2006.01)

2024.11.20

H02M 3/155 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/008224 2023.03.06

H02M 3/28 (2006.01)

(87) PCT国际申请的公布数据

W02023/228508 JA 2023.11.30

(71) 申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本

(72) 发明人 竹本贤祐 吉田幸司 中屋敷毅

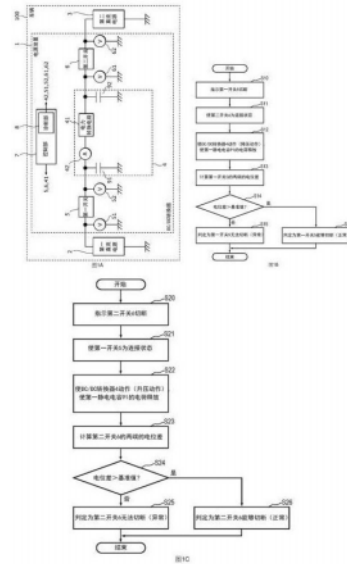
权利要求书2页 说明书15页 附图11页

(54) 发明名称

电源装置及开关的诊断方法

(57) 摘要

电源装置构成为,连接在第一直流电源和第二直流电源之间。该电源装置具备:第一开关,构成为一端与第一直流电源连接;DC/DC转换器,具有与第一开关的另一端连接的第一静电电容;以及控制部,构成为控制DC/DC转换器及第一开关,并检测第一开关的一端与另一端的电位差。DC/DC转换器构成为进行第一动作和第二动作中的至少一方,该第一动作将第一静电电容中蓄积的电压转换为第二电压,并将转换后的第二电压输出到第二直流电源,该第二动作将第二直流电源供给并持有的第二电压转换为第三电压,并将转换后的第三电压输出到第一静电电容。控制部构成为,在指示使第一开关切断并使DC/DC转换器进行了第一动作或第二动作之后检测电位差,在检测出的电位差比基准电位差大时判定为第一开关正常。



1. 一种电源装置,构成为连接在供给并保持第一电压的第一直流电源和供给并保持第二电压的第二直流电源之间,该电源装置具备:

第一开关,构成为一端与所述第一直流电源连接;

DC/DC转换器,具有与所述第一开关的另一端连接的第一静电电容;以及

控制部,构成为控制所述DC/DC转换器及所述第一开关,并检测所述第一开关的所述一端与所述另一端的电位差,

所述DC/DC转换器构成为进行第一动作和第二动作中的至少一方,

所述第一动作,将所述第一静电电容中蓄积的电压转换为所述第二电压,并将转换后的所述第二电压输出到所述第二直流电源,

所述第二动作,将所述第二直流电源供给并保持的所述第二电压转换为第三电压,并将转换后的所述第三电压输出到所述第一静电电容,

所述控制部构成为,

在指示使所述第一开关切断并使所述DC/DC转换器进行了所述第一动作或所述第二动作之后检测所述电位差,

在检测出的所述电位差比第一基准电位差大时,判定为所述第一开关正常。

2. 如权利要求1所述的电源装置,其中,

所述控制部构成为,在检测出的所述电位差不比所述第一基准电位差大时,判定为所述第一开关异常。

3. 如权利要求1或2所述的电源装置,其中,

所述DC/DC转换器构成为,作为所述第一动作或所述第二动作,进行降压动作。

4. 如权利要求1或2所述的电源装置,其中,

所述DC/DC转换器构成为,作为所述第一动作或所述第二动作,进行升压动作。

5. 如权利要求1至4中任一项所述的电源装置,其中,

所述DC/DC转换器具有电流传感器,该电流传感器构成为检测流经所述DC/DC转换器的电流。

6. 如权利要求5所述的电源装置,其中,

所述DC/DC转换器构成为,通过基于由所述电流传感器检测的电流的控制,进行所述第一动作和所述第二动作中的至少一方。

7. 如权利要求6所述的电源装置,其中,

所述DC/DC转换器构成为,在由所述电流传感器检测的电流为规定以上的情况下,停止所述第一动作和所述第二动作中的所述至少一方。

8. 如权利要求1至7中任一项所述的电源装置,其中,

所述DC/DC转换器构成为,在所述第一开关切断时,通过所述第一动作或所述第二动作,将所述第一静电电容充电至任意的所述第三电压。

9. 如权利要求1至8中任一项所述的电源装置,其中,

所述控制部构成为,在指示使所述第一开关切断之后,使所述DC/DC转换器进行所述第一动作,从而使所述第一静电电容的电压下降,以使所述第一静电电容的所述电压比所述第一电压小。

10. 如权利要求1至8中任一项所述的电源装置,其中,

所述控制部构成为,在指示使所述第一开关切断之后,使所述DC/DC转换器进行所述第二动作,从而使所述第一静电电容的电压上升,以使所述第一静电电容的所述电压比所述第一电压大。

11. 如权利要求1至10中任一项所述的电源装置,其中,

所述电源装置还具备第二开关,该第二开关构成为一端与所述第二直流电源连接,

所述DC/DC转换器还具有与所述第二开关的另一端连接的第二静电电容,

所述控制部构成为,

在指示使所述第二开关切断并使所述DC/DC转换器进行所述第一动作或所述第二动作之后,检测所述第二开关的两端的电位差,

在检测出的所述电位差比第二基准电位差大时,判定为所述第二开关正常。

12. 一种诊断方法,是连接在供给并保持第一电压的第一直流电源和供给并保持第二电压的第二直流电源之间的电源装置的诊断方法,该诊断方法包括如下步骤:

准备电源装置的步骤,该电源装置具备:

开关,一端与所述第一直流电源连接;以及

DC/DC转换器,具有与所述开关的另一端连接的第一静电电容,该DC/DC转换器构成为进行第一动作和第二动作中的至少一方,

所述第一动作,将所述第一静电电容中蓄积的电压转换为所述第二电压,并将转换后的所述第二电压输出到所述第二直流电源,

所述第二动作,将所述第二直流电源供给并保持的所述第二电压转换为第三电压,并将转换后的所述第三电压输出到所述第一静电电容;

在指示使所述开关切断并使所述DC/DC转换器进行了所述第一动作或所述第二动作之后,检测所述开关的所述第一端与所述另一端的电位差的步骤;以及

在检测出的所述电位差比基准电位差大时,判定为所述开关正常的步骤。

13. 如权利要求12所述的诊断方法,其中,

所述诊断方法还包括在检测出的所述电位差不比所述基准电位差大时,判定为所述第一开关异常的步骤。

## 电源装置及开关的诊断方法

### 技术领域

[0001] 本公开涉及连接在两个直流电源之间的电源装置以及电源装置所具备的开关的诊断方法。

### 背景技术

[0002] 在连接在两个直流电源(第一直流电源及第二直流电源)之间转换电力的电源装置中,有时具备将输入侧(即,第一直流电源)的电压转换为所希望的电压并输出(即,充电)至输出侧(即,第二直流电源)的DC/DC转换器。在这样的电源装置中,一般为了保护连接在两端的两个构成部件而具备将输入侧的构成部件与DC/DC转换器连接或切断的开关以及将输出侧的构成部件与DC/DC转换器连接或切断的开关。而且,特别是对于开关的切断,在使开关为切断状态的基础上,通过测量开关的两端间的电位差来诊断开关是否为能够切断的状态(即,开关正常)。

[0003] 作为公开这样的以往技术的现有技术文献,例如已知有专利文献1。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:国际公开2019/077958号

### 发明内容

[0007] 在以往的电源装置中,在使开关为切断状态的基础上,为了诊断开关的切断能力,测量开关的两端间的电位差。即,在开关的两端间的电位差比规定的电位差大的情况下,诊断为开关的切断能力正常,否则,诊断为开关的切断能力不正常。

[0008] 然而,在DC/DC转换器的内部蓄积电荷(以下,将该电荷也称作“内部电荷”)的情况下,由于受到伴随着该内部电荷的蓄积的电压的影响,即使在开关能够正确地响应切断状态的指示而切断的情况下,开关的两端间的电位差变小,有可能无法正确地诊断开关的切断。

[0009] 另外,为了正确地诊断开关的切断状态,有时也利用来自DC/DC转换器内的电阻体的漏电流、由自然释放引起的内部电荷的减少。然而,在这样的方法中,存在为了释放DC/DC转换器的内部电荷而需要较长时间的情况,并存在对开关的切断的诊断需要较长的待机时间的可能性。

[0010] 另外,在输入侧或输出侧的电压由电容器保持的情况下,当输入侧或输出侧的电压与接地电位相等且DC/DC转换器的内部电压也与接地电位相等时,即使在开关能够正确地响应切断状态的指示而切断的情况下,开关的两端间的电位差变小,难以根据开关的两端间的电位差来诊断开关的切断能力。

[0011] 在此,为了正确地诊断开关的切断状态,可考虑如下方法:在通过电源装置对输入侧或输出侧的电压进行升压之后,切断开关,在等待来自DC/DC转换器内的电阻体的漏电流、由自然释放引起的内部电荷的减少之后,诊断开关的切断状态。然而,在这样的方法中,

存在为了释放DC/DC转换器的内部电荷而需要较长时间的情况,并存在为了对开关的切断进行诊断,在电源装置的动作开始前需要较长的待机时间的可能性。

[0012] 鉴于上述课题,本公开目的在于提供一种能够在短时间内诊断设于输入侧或输出侧与电源装置所具备的DC/DC转换器之间的开关的切断性能的电源装置及开关的诊断方法。

[0013] 本公开的一方式的电源装置构成为,连接在供给并保持第一电压的第一直流电源和供给并保持第二电压的第二直流电源之间。该电源装置具备:第一开关,构成为一端与第一直流电源连接;DC/DC转换器,具有与第一开关的另一端连接的第一静电电容;以及控制部,构成为控制DC/DC转换器及第一开关,检测第一开关的一端与另一端的电位差。DC/DC转换器构成为进行第一动作和第二动作中的至少一方,该第一动作将第一静电电容中蓄积的电压转换为第二电压,并将转换后的第二电压输出到第二直流电源,该第二动作将第二直流电源供给并保持的第二电压转换为第三电压,并将转换后的第三电压输出到第一静电电容。控制部构成为,在指示使第一开关切断并使DC/DC转换器进行了第一动作或第二动作之后检测电位差,在检测出的电位差比基准电位差大时判定为第一开关正常。

[0014] 在本公开的一方式的上述电源装置的诊断方法中,在指示使所述开关切断并使所述DC/DC转换器进行了所述第一动作或所述第二动作之后,检测所述开关的所述第一端与所述另一端的电位差。在检测出的所述电位差比基准电位差大时,判定为所述开关正常。

[0015] 根据本公开,提供一种能够在短时间内诊断设于输入侧或输出侧与电源装置所具备的DC/DC转换器之间的开关的切断性能的电源装置及开关的诊断方法。

## 附图说明

[0016] 图1A是表示实施方式的电源装置的构成的图。

[0017] 图1B是表示实施方式的电源装置的动作中诊断第一开关的切断性能的处理的流程图的图。

[0018] 图1C是表示实施方式的电源装置的动作中诊断第二开关的切断性能的处理的流程图的图。

[0019] 图2是表示实施方式的变形例1的电源装置的构成例的图。

[0020] 图3是表示实施方式的变形例2的电源装置的构成例的图。

[0021] 图4是表示实施方式的变形例3的电源装置的构成例的图。

[0022] 图5是表示实施方式的变形例4的电源装置的构成例的图。

[0023] 图6是表示实施方式的变形例5的电源装置的构成例的图。

[0024] 图7是说明实施方式的电源装置的具体例1的DC/DC转换器的电路的图。

[0025] 图8是说明实施方式的电源装置的具体例2的DC/DC转换器的电路的图。

[0026] 图9是说明实施方式的电源装置的具体例3的DC/DC转换器的电路的图。

## 具体实施方式

[0027] 以下,基于附图对本公开的电源装置的实施方式进行说明。另外,下述公开的实施方式全部是示例,并没有对本公开的电源装置加以限制的意图。

[0028] 另外,在下述公开的实施方式中,有时省略必要以上的详细说明。例如,有时省略

对已知事项的详细说明和对实质上相同构成的重复说明。这是为了避免不必要的冗长的说明来使本领域技术人员容易理解。另外，“A和B连接”是指A和B电连接的意思，不仅包括A和B直接连接的情况，也包括A和B在A与B之间夹着其他电路要素的状态下间接连接的情况。

[0029] 图1A是表示实施方式的电源装置1的构成的框图。在本实施方式中，电源装置1搭载于车辆100。如图1A所示，实施方式的电源装置1具备第一直流电源2、第二直流电源3、DC/DC转换器4、第一开关5、第二开关6、具有诊断部8的控制部7、第一电压检测部51、第二电压检测部52、第三电压检测部61以及第四电压检测部62。

[0030] 在此，为了便于说明，控制部7具有诊断部8，但控制部7与诊断部8也可以是独立的要素。另外，第一电压检测部51、第二电压检测部52、第三电压检测部61、以及第四电压检测部62也可以内置于诊断部8。

[0031] 第一直流电源2能够输出（即，供给和保持）第一电压，例如是电池。第二直流电源3能够输出（供给和保持）第二电压，例如是双电层电容器。

[0032] 另外，在第一直流电源2与第二直流电源3之间连接有DC/DC转换器4。DC/DC转换器4具有能够蓄积第一电压的第一静电电容91、能够蓄积第二电压的第二静电电容92、测定流经DC/DC转换器4的电流的电流传感器42、以及进行将第一电压降压到第二电压的直流电压转换及将第二电压升压到第一电压的直流电压转换的电力转换电路41。

[0033] DC/DC转换器4对从第一直流电源2输入的第一电压进行降压，并将降压后的电压输出到第二直流电源3。另外，对从第二直流电源3输入的第二电压进行升压，并将升压后的电压输出到第一直流电源2。另外，在本实施方式中，DC/DC转换器4对从第一直流电源2输入的第一电压进行降压并输出到第二直流电源3，对从第二直流电源3输入的第二电压进行升压并输出到第一直流电源2，相反，也可以对从第一直流电源2输入的第一电压进行升压并输出到第二直流电源3，对从第二直流电源3输入的第二电压进行降压并输出到第一直流电源2。

[0034] 而且，在第一直流电源2与DC/DC转换器4之间连接有第一开关5，能够进行第一直流电源2与DC/DC转换器4的连接及切断。

[0035] 另外，在第二直流电源3与DC/DC转换器4之间连接有第二开关6，能够进行第二直流电源3与DC/DC转换器4的连接及切断。

[0036] 第一开关5及第二开关6例如是以氧化金属被膜型场效应型晶体管（MOSFET）为代表的半导体开关、以电磁式继电器为代表的接触器等。

[0037] 第一电压检测部51、第二电压检测部52、第三电压检测部61以及第四电压检测部62是电压表，例如是模拟/数字（A/D）转换器。

[0038] 控制部7能够对DC/DC转换器4指示对输入到DC/DC转换器4的电压进行降压（即，对第一电压进行降压并输出到第二直流电源3）的降压控制或者进行升压（即，对第二电压进行升压并输出到第一直流电源2）的升压控制。另外，控制部7能够对第一开关5指示连接或切断第一直流电源2与DC/DC转换器4。另外，控制部7能够对第二开关6指示连接或切断第二直流电源3与DC/DC转换器4。

[0039] 另外，控制部7能够使诊断部8测定第一开关5的两端的电压或两端间的电位差。

[0040] 由此，在想要诊断第一开关5的切断性能的情况下，在控制部7向第一开关5发出切

断指示、向第二开关6发出连接指示之后,DC/DC转换器4进行电压转换动作,将第一静电电容91的电荷向第二直流电源3放电。因而,能够提供可以在短时间内诊断第一开关5的切断性能的电源装置1。

[0041] 另外,控制部7及诊断部8由存储程序的存储器、执行程序的处理部、A/D转换器、计时器等实现。

[0042] 接下来,对电源装置1整体的动作进行说明。

[0043] 首先,对通常的电压转换动作进行说明。通常的电压转换动作是指,将第一直流电源2的第一电压降压到第二电压并输出到第二直流电源3的动作以及将第二直流电源3的第二电压升压到第一电压并输出到第一直流电源2的动作。

[0044] 例如,在搭载电源装置1的车辆100已开始启动时、或者车辆100正在启动时,控制部7对第一开关5指示连接第一直流电源2与DC/DC转换器4。另外,控制部7对第二开关6指示连接第二直流电源3与DC/DC转换器4。

[0045] 第一开关5基于来自控制部7的指示,使第一直流电源2与DC/DC转换器4连接。另外,第二开关6基于来自控制部7的指示,使第二直流电源3与DC/DC转换器4连接。

[0046] 从第一直流电源2或第二直流电源3输入到DC/DC转换器4的电压,基于控制部7对DC/DC转换器4的信号被执行电压的转换。此时,第一静电电容91被充电至第一直流电源2的第一电压。另外,第二静电电容92被充电至第二直流电源3的第二电压。

[0047] 接下来,说明在进行了上述所示的通常的电压转换动作之后,对切断与外部的连接的功能进行诊断的动作。

[0048] 首先,对诊断第一开关5的切断性能的情况进行说明。

[0049] 图1B是实施方式的电源装置1的动作中诊断第一开关5的切断性能的处理(即,开关的诊断方法)的流程图。

[0050] 控制部7对第一开关5指示切断第一直流电源2与DC/DC转换器4。第一开关5基于来自控制部7的指示,对第一开关5指示切断,以使第一直流电源2与DC/DC转换器4切断(S10)。

[0051] 另外,控制部7对第二开关6指示连接第二直流电源3与DC/DC转换器4。第二开关6基于来自控制部7的指示使第二直流电源3与DC/DC转换器4连接(S11)。步骤S10、S11的顺序可以与图1B所示的顺序相反,也可以同时。

[0052] 接着,控制部7使DC/DC转换器4动作,使DC/DC转换器4的第一静电电容91中蓄积的电荷向第二直流电源3释放(S12)。具体而言,控制部7对DC/DC转换器4指示执行降压动作,使DC/DC转换器4的第一静电电容91中蓄积的电荷向第二直流电源3释放。

[0053] 接着,诊断部8测定第一开关5的两端的、由第一电压检测部51及第二电压检测部52检测的两处电压,由此计算第一开关5的两端间的电位差(S13)。在由诊断部8计算出的第一开关5的两端间的电位差不比基准值大的情况下(S14中为否),能够确认第一开关5无法切断第一直流电源2与DC/DC转换器4的连接,判定为第一开关5不正常而是异常(S15)。另外,在由诊断部8计算出的第一开关5的两端间的电位差比基准值大的情况下(S14中为是),能够确认第一开关5能够切断第一直流电源2与DC/DC转换器4的连接,判定为第一开关5正常(S16)。由此,能够判定第一开关5的切断功能是否正常动作。控制部7根据第一开关5是否正常的判定结果,将判定信号向例如搭载于车辆100的电子控制单元(ECU)输出。ECU进行与判定信号相应的动作(显示、控制等)。

[0054] 这样,在本实施方式中,在控制部7对第一开关5指示了切断第一直流电源2与DC/DC转换器4时,控制部7针对DC/DC转换器4,使在DC/DC转换器4中连接于第一开关5与接地(ground)之间的第一静电电容91中蓄积的电荷释放。由此,在第一开关5被切断的情况下,与不使电荷放电的情况相比,能够增大第一开关5的两端的电位差,诊断部8能够容易且高可靠性地执行对第一开关5的诊断。

[0055] 在此,在控制部7对第一开关5指示了切断第一直流电源2与DC/DC转换器4时,第一静电电容91中蓄积的电荷成为残存的状态。也就是说,仅第一开关5被切断。此时,当通过诊断部8测定第一开关5的两端间的电位差时,由于在第一静电电容91中残留电荷,因此即使在第一开关5能够正常切断的情况下,与本公开的电源装置1相比,第一开关5的两端间的电位差小。因此,诊断部8无法判定第一开关5是否被正常切断。

[0056] 另外,第一静电电容91通过并联连接的电阻体、DC/DC转换器4的漏电流,电荷随时间经过而自然释放,因此,在经过一定时间后测定第一开关5的两端间的电位差,能够判定第一开关5是否能够正常切断。但是,在本公开的电源装置1中,在控制部7对第一开关5指示切断第一直流电源2与DC/DC转换器4之后,控制部7对DC/DC转换器4指示电压转换,从而积极地在短时间内释放第一静电电容91的电荷。由此,与电荷的自然释放相比,能够在非常短的时间内释放第一静电电容91的电荷,因此与自然释放相比,能够在短时间内判定第一开关5是否被正常切断。

[0057] 接下来,对诊断第二开关6的切断性能的情况进行说明。

[0058] 图1C是实施方式的电源装置1的动作中诊断第二开关6的切断性能的处理(即,开关的诊断方法)的流程图。

[0059] 控制部7对第二开关6指示切断第二直流电源3与DC/DC转换器4。第二开关6基于来自控制部7的指示,对第二开关6指示切断,以使第二直流电源3与DC/DC转换器4切断(S20)。

[0060] 另外,控制部7对第一开关5指示连接第一直流电源2与DC/DC转换器4。第一开关5基于来自控制部7的指示,使第一直流电源2与DC/DC转换器4连接(S21)。步骤S20、S21的顺序可以与图1C所示的顺序相反也可以同时。

[0061] 接着,控制部7使DC/DC转换器4动作,使DC/DC转换器4的第二静电电容92中蓄积的电荷向第一直流电源2释放(S22)。具体而言,控制部7对DC/DC转换器4指示执行升压动作,使DC/DC转换器4的第二静电电容92中蓄积的电荷向第一直流电源2释放。

[0062] 接着,诊断部8测定第二开关6的两端、由第三电压检测部61及第四电压检测部62检测的两处电压,由此计算第二开关6的两端间的电位差(S23)。在由诊断部8计算出的第二开关6的两端间的电位差不比基准值大的情况下(S24中为否),能够确认第二开关6无法切断第二直流电源3与DC/DC转换器4的连接,判定为第二开关6不正常而是异常(S25)。另外,在由诊断部8测定出的第二开关6的两端间的电位差比基准值大的情况下(S24中为是),能够确认第二开关6能够切断第二直流电源3与DC/DC转换器4的连接,判定为第二开关6正常(S26)。在由诊断部8测定出的第二开关6的两端间的电位差不比基准值大的情况下(S24中为否),能够确认第二开关6无法切断第二直流电源3与DC/DC转换器4的连接,判定为第二开关6不正常而是异常(S26)。由此,能够判定第二开关6的切断功能是否正常动作。控制部7根据第二开关6是否正常的判定结果,将判定信号向例如搭载于车辆100的电子控制单元(ECU)输出。ECU进行与判定信号相应的动作(显示、控制等)。

[0063] 这样,在本实施方式中,在控制部7对第二开关6指示了切断第二直流电源3与DC/DC转换器4时,控制部7针对DC/DC转换器4,使在DC/DC转换器4中连接于第二开关6与接地之间的第二静电电容92中蓄积的电荷释放。由此,在第二开关6被切断的情况下,与不使电荷放电的情况相比,能够增大第二开关6的两端电位差,诊断部8能够容易且高可靠性地执行对第二开关6的诊断。

[0064] 在此,在控制部7对第二开关6指示了切断第二直流电源3与DC/DC转换器4时,第二静电电容92中蓄积的电荷成为残存的状态。也就是说,仅第二开关6被切断。此时,当通过诊断部8测定第二开关6的两端间的电位差时,由于在第二静电电容92中残留电荷,因此即使在第二开关6能够正常切断的情况下,与本公开的电源装置1相比,第二开关6的两端间的电位差小。因此,诊断部8无法判定第二开关6是否被正常切断。

[0065] 另外,以往,第二静电电容92通过并联连接的电阻体、DC/DC转换器4的漏电流,电荷随时间经过而自然释放,因此,在经过一定时间后测定第二开关6的两端间的电位差,能够判定第二开关6是否能够正常切断。但是,在本公开的电源装置1中,在控制部7对第二开关6指示切断第二直流电源3与DC/DC转换器4之后,控制部7对DC/DC转换器4指示电压转换,从而积极地在短时间内释放第二静电电容92的电荷。由此,与电荷的自然释放相比,能够在非常短的时间内释放第二静电电容92的电荷,因此与以往相比,能够在短时间内判定第二开关6是否被正常切断。

[0066] 另外,第一开关5及第二开关6的两端间的电位差各自的基准值,根据第一开关5及第二开关6所使用的元件或部件的切断特性来决定。

[0067] 另外,第一直流电源2也可以由电容器代替。第一电压并不一定需要从有源电源供给,也可以通过DC/DC转换器4对电容器充电,将充电后的电压作为第一电压。由此,能够仅由第二直流电源3构成车辆100的电源,能够实现在成本、部件配置、重量等方面具有优势的构成。

[0068] 另外,第二直流电源3也可以由电容器代替。第二电压并不一定需要从有源电源供给,也可以通过DC/DC转换器4对电容器充电,将充电后的电压作为第二电压。由此,能够仅由第一直流电源2构成车辆100的电源,能够实现在成本、部件配置、重量等方面具有优势的构成。

[0069] 另外,如图2所示的实施方式的变形例1的电源装置1a的构成例那样,也可以代替图1A中的第一电压检测部51及第二电压检测部52而设置直接测定第一开关5的两端间的电位差的第五电压检测部53。第五电压检测部53例如是A/D转换器。

[0070] 同样,如图2所示,也可以代替图1A中的第三电压检测部61及第四电压检测部62而设置直接测定第二开关6的两端间的电位差的第六电压检测部63。第六电压检测部63例如是A/D转换器。

[0071] 另外,在实施方式中,DC/DC转换器4在诊断第一开关5的切断性能的情况下,也可以进行动作以控制第一静电电容91的电压。具体而言,在控制部7对第一开关5指示切断第一直流电源2与DC/DC转换器4之后,控制部7对DC/DC转换器4指示电压转换。此时,通过使用由图1A中的第二电压检测部52检测的第一静电电容91的电压来控制第一静电电容91的电压,能够将第一静电电容91的电压控制(即,设定)为任意电压。

[0072] 在连接第一开关5的情况下,为了降低连接时流经第一开关5的冲击电流,预先将

第一静电电容91充电至接近第一直流电源2的电压,然后连接第一开关5。

[0073] 因此,在判定第一开关5的切断功能是否正常动作时,在将第一静电电容91的电荷全部释放的情况下,在再次连接第一开关5时,将第一静电电容91充电至第一直流电源2的电压。

[0074] 与此相对,在将第一静电电容91的电压控制为不为零的任意电压的情况下,能够缩短再次连接第一开关5时的充电时间。

[0075] 例如,在将第一静电电容91的电压控制为不为零的任意电压时,使用第一电压检测部51监视该电压,由此进行控制,以相对于第二电压检测部52的电压维持判定第一开关5的切断功能是否正常动作所需的电位差,由此,例如通过进行控制使得第一静电电容91的电压成为从第一电压下降了判定用的基准值的电压,能够使第一静电电容91的电荷释放成为判定第一开关5的切断功能所需的最小限度。由此,能够缩短切断功能的判定时间和再次连接第一开关5时的充电时间。

[0076] 同样,DC/DC转换器4在诊断第二开关6的切断性能的情况下,也可以进行动作以控制第二静电电容92的电压。具体而言,在控制部7对第二开关6指示切断第二直流电源3与DC/DC转换器4之后,控制部7对DC/DC转换器4指示电压转换。此时,通过使用由第三电压检测部61检测的第二静电电容92的电压来控制第二静电电容92的电压,能够将第二静电电容92的电压控制(即,设定)为任意电压。

[0077] 在将第二开关6连接的情况下,为了降低连接时流经第二开关6的冲击电流,预先将第二静电电容92充电至接近第二直流电源3的电压,然后连接第二开关6。

[0078] 因此,在判定第二开关6的切断功能是否正常动作时,在将第二静电电容92的电荷全部释放的情况下,在再次连接第二开关6时,将第二静电电容92充电至第二直流电源3的电压。

[0079] 与此相对,在将第二静电电容92的电压控制为不为零的任意电压的情况下,能够缩短再次连接第二开关6时的充电时间。

[0080] 例如,在将第二静电电容92的电压控制为不为零的任意电压时,使用第四电压检测部62监视该电压,由此进行控制,以相对于第三电压检测部61的电压维持判定第二开关6的切断功能是否正常动作所需的电位差,由此,例如通过进行控制使得第二静电电容92的电压成为从第二电压下降了判定用的基准值的电压,能够使第二静电电容92的电荷释放成为判定第二开关6的切断功能所需的最小限度。由此,能够缩短切断功能的判定时间和再次连接第二开关6时的充电时间。

[0081] 另外,诊断部8也可以通过电流传感器42检测流经DC/DC转换器4的电力转换电路41的电流。在控制部7对第一开关5指示切断第一直流电源2与DC/DC转换器4之后、或者在控制部7对第二开关6指示切断第二直流电源3与DC/DC转换器4之后,控制部7对DC/DC转换器4指示电压转换。此时,对DC/DC转换器4进行电流控制以使由电流传感器42检测出的电流成为规定的电流以下,或者,检测已成为规定的电流以上的情况并停止DC/DC转换器4的转换,由此,即使在诊断对象的第一开关5或第二开关6的切断性能丧失的情况下,也能够防止向第一直流电源2或第二直流电源3过剩地供给电力或流过过剩的电流。

[0082] 另外,如图3所示的实施方式的变形例2的电源装置1b的构成例那样,在没有实施方式中的第二开关6而仅由第一开关5构成、并且DC/DC转换器4a仅由第一静电电容91与电

力转换电路41构成的电源装置1b中,也能够诊断第一开关5的切断性能。

[0083] 同样,如图4所示的实施方式的变形例3的电源装置1c的构成例那样,在没有第一开关5而仅由第二开关6构成、并且DC/DC转换器4b仅由第二静电电容92与电力转换电路41构成的电源装置中,也能够诊断第二开关6的切断性能。

[0084] 另外,如图5所示的实施方式的变形例4的电源装置1d的构成例那样,即使在第一开关5a及第二开关6a分别由一个MOSFET构成的情况下,通过与上述实施方式相同的方法,能够诊断第一开关5a及第二开关6a的切断性能。

[0085] 第一开关5a由具有以从DC/DC转换器4朝向第一直流电源2的方向为正向的图示那样的体二极管的MOSFET构成,因此具有切断从第一直流电源2流向DC/DC转换器4的电流的功能,但不具有切断从DC/DC转换器4流向第一直流电源2的电流的功能。即使是这样的第一开关5a,在实施方式中,在切断性能的诊断中,由于在切断第一开关5a之后,使第一静电电容91的电压下降,因此能够诊断第一开关5a的切断性能。

[0086] 同样,第二开关6a由具有以从DC/DC转换器4朝向第二直流电源3的方向为正向的图示那样的体二极管的MOSFET构成,因此具有切断从第二直流电源3流向DC/DC转换器4的电流的功能,但不具有切断从DC/DC转换器4流向第二直流电源3的电流的功能。即使是这样的第二开关6a,在实施方式中,在切断性能的诊断中,由于在切断第二开关6a之后,使第二静电电容92的电压下降,因此能够诊断第二开关6a的切断性能。

[0087] 图6是表示实施方式的变形例5的电源装置1e的构成例的图。

[0088] 电源装置1e具备第一直流电源2、第二直流电源3、DC/DC转换器4、第一开关5b、第二开关6b、具有诊断部8的控制部7a、第一电压检测部51、第二电压检测部52、第三电压检测部61以及第四电压检测部62。对与实施方式相同构成要素标注相同的附图标记并省略说明,以与上述实施方式不同的点为中心进行说明。

[0089] 如图6所示,第一开关5b由具有正向相互相反的体二极管的2个MOSFET串联连接而构成,具有切断两个方向的电流的功能。同样,如图6所示,第二开关6b由具有正向相互相反的体二极管的2个MOSFET串联连接而构成,具有切断两个方向的电流的功能。

[0090] 控制部7a及DC/DC转换器4除了实施方式中说明的功能之外,在本变形例中还具有以下功能。

[0091] 即,在第一开关5b的诊断中,在控制部7a向第一开关5b发出切断指示之后,DC/DC转换器4进行使第二静电电容92的电压升压并向第一静电电容91输出的电压转换,由此,对第一静电电容91的电荷进行充电。

[0092] 另外,在第二开关6b的诊断中,在控制部7a向第二开关6b发出切断指示之后,DC/DC转换器4进行使第一静电电容91的电压降压并向第二静电电容92输出的电压转换,由此,对第二静电电容92的电荷进行充电。

[0093] 因而,能够提供可以在短时间内诊断切断第一直流电源2与DC/DC转换器4的第一开关5b、以及切断第二直流电源3与DC/DC转换器4的第二开关6b的切断性能的电源装置1e。

[0094] 接下来,对电源装置1e整体的动作进行说明。

[0095] 另外,关于通常的电压转换动作,与实施方式相同。

[0096] 说明在进行了通常的电压转换动作之后,切断与外部的连接的情况下的动作。

[0097] 控制部7a对第一开关5b指示切断第一直流电源2与DC/DC转换器4。第一开关5b基

于来自控制部7a的指示,使第一直流电源2与DC/DC转换器4切断。例如此时,控制部7a进一步将与电压相关的检测、监视的对象切换到第一静电电容91,检测、监视第一静电电容91的电压。

[0098] 接着,控制部7a使DC/DC转换器4动作,以使DC/DC转换器4的第一静电电容91的电压比第一直流电源2的电压高的方式进行控制。具体而言,控制部7a对DC/DC转换器4指示执行升压动作,通过DC/DC转换器4对第二直流电源3的电压进行升压,以使第一静电电容91的电压比第一直流电源2高的方式进行控制。此时,通过将电力转换的控制对象设为第一静电电容91,能够通过现有的DC/DC转换器4将第一静电电容91的电压控制为比零大的任意电压。

[0099] 接着,诊断部8测定第一开关5b的两端间的电位差。在由诊断部8测定出的第一开关5b的两端间的电位差为基准值以下的情况下,能够确认第一开关5b在不能正确应对来自控制部7a的指示的状态下无法切断第一直流电源2与DC/DC转换器4的连接。另外,在由诊断部8测定出的第一开关5b的两端间的电位差比基准值大的情况下,能够确认第一开关5b在能够应对来自控制部7a的指示的状态下能够切断第一直流电源2与DC/DC转换器4。由此,能够判定第一开关5b是否能够正常切断第一直流电源2与DC/DC转换器4。

[0100] 在此,图5所示的变形例4的第一开关5a由一个MOSFET构成,因此一般来说,即使在第一开关5a被控制为切断状态的情况下,由于不具有对通过体二极管从DC/DC转换器4向第一直流电源2的方向流动的电流的切断性能,因此仅切断从第一直流电源2向DC/DC转换器4的方向流动的电流。与此相对,如图6所示的本变形例的第一开关5b那样,在具有对从DC/DC转换器4向第一直流电源2的方向流动的电流的切断性能的情况下,通过本变形例的方法,能够诊断对从DC/DC转换器4向第一直流电源2的方向流动的电流的切断性能。

[0101] 另外,在上述的切断与外部的连接的情况下的动作的说明中,说明了控制部7a对第一开关5b指示切断第一直流电源2与DC/DC转换器4的情况,但控制部7a对第二开关6b指示切断第二直流电源3与DC/DC转换器4也是相同的动作。

[0102] 即,控制部7a对第二开关6b指示切断第二直流电源3与DC/DC转换器4。第二开关6b基于来自控制部7a的指示,使第二直流电源3与DC/DC转换器4切断。例如此时,控制部7a进一步将与电压相关的检测、监视的对象切换到第二静电电容92,检测、监视第二静电电容92的电压。

[0103] 接着,控制部7a使DC/DC转换器4动作,以使DC/DC转换器4的第二静电电容92的电压比第二直流电源3的电压高的方式进行控制。具体而言,控制部7a对DC/DC转换器4指示执行降压动作,通过DC/DC转换器4对第一直流电源2的电压进行降压,以使第二静电电容92的电压比第二直流电源3高的方式进行控制。此时,通过将电力转换的控制对象设为第二静电电容92,能够通过现有的DC/DC转换器4将第二静电电容92的电压控制为比零大的任意电压。

[0104] 接着,诊断部8测定第二开关6b的两端间的电位差。在由诊断部8测定出的第二开关6b的两端间的电位差为基准值以下的情况下,能够确认第二开关6b在不能正确应对来自控制部7a的指示的状态下无法切断第二直流电源3与DC/DC转换器4的连接。另外,在由诊断部8测定出的第二开关6b的两端间的电位差比基准值大的情况下,能够确认第二开关6b在能够应对来自控制部7a的指示的状态下能够切断第二直流电源3与DC/DC转换器4的连接。

由此,能够判定第二开关6b是否能够正常切断第二直流电源3与DC/DC转换器4。

[0105] 在此,在图5所示的变形例4的第二开关6a中,由于由一个MOSFET构成,因此一般来说,即使在第二开关6a被控制为切断状态的情况下,由于不具有对通过体二极管从DC/DC转换器4向第二直流电源3的方向流动的电流的切断性能,因此仅切断从第二直流电源3向DC/DC转换器4的方向流动的电流。与此相对,如图6所示的本变形例的第二开关6b那样,在具有对从DC/DC转换器4向第二直流电源3的方向流动的电流的切断性能的情况下,通过本变形例的方法,能够诊断从DC/DC转换器4向第二直流电源3的方向的切断性能。

[0106] [DC/DC转换器4的具体构成]

[0107] 关于实施方式中的DC/DC转换器4的内部电路,例如具有如下所述的具体构成,进行如下所述的动作。

[0108] 图7是说明实施方式的DC/DC转换器4的具体例1的DC/DC转换器4c的电路的图。在此,图示了具备DC/DC转换器4c的电源装置1f的整体构成。

[0109] DC/DC转换器4c具备第一开关元件411、第二开关元件412、电抗器413、电流传感器42、第一静电电容91以及第二静电电容92。

[0110] 如图7所示,在DC/DC转换器4c中,第一开关元件411、电抗器413从第一开关5侧到第二开关6侧依次串联连接在结合点J4c处。而且,第二开关元件412的一端连接在第一开关元件411与电抗器413的结合点J4c处,另一端接地。

[0111] 第一开关元件411及第二开关元件412都是N沟道型MOSFET,均具有体二极管。另外,体二极管的阳极与第一开关元件411及第二开关元件412的源电极侧连接,阴极与漏电极侧连接。

[0112] 接下来,对DC/DC转换器4c的动作进行说明。

[0113] 在电源装置1f中,在从第一直流电源2向第二直流电源3进行充电时,DC/DC转换器4c进行降压动作。

[0114] 第一开关元件411和第二开关元件412根据控制部7的控制进行开关动作,第一直流电源2的直流电压被降压而对第二直流电源3进行充电。具体而言,作为一个例子,第一开关元件411接通,第二开关元件412断开,电流从第一直流电源2经由第一开关元件411及电抗器413流向第二直流电源3,由此,在电抗器413中蓄积能量。另外,第一开关元件411断开,第二开关元件412接通,通过电抗器413中蓄积的能量的释放,电流从接地经由第二开关元件412及电抗器413流向第二直流电源3。在电抗器413中蓄积能量的上述状态、和电流从接地经由第二开关元件412及电抗器413流向第二直流电源3的上述状态交替重复。

[0115] 另外,在第一开关元件411和第二开关元件412的开关动作中,控制部7在将第二直流电源3的电压反馈给控制部7的基础上,例如在使用了脉冲宽度调制(PWM)的驱动信号中决定驱动信号的导通占空比,进行来自DC/DC转换器4c的输出的控制。

[0116] 另外,控制部7也可以基于电流传感器42检测出的电流值,根据与目标电流值之差,决定对第一开关元件411和第二开关元件412的驱动信号的导通占空比。

[0117] 另外,在电源装置1f中,在从第二直流电源3向第一直流电源2进行充电时,DC/DC转换器4c进行升压动作。

[0118] 第一开关元件411和第二开关元件412根据控制部7的控制进行开关动作,第二直流电源3的直流电压被升压而对第一直流电源2进行充电。具体而言,作为一个例子,第一开

关元件411断开,第二开关元件412接通,电流从第二直流电源3经由电抗器413及第二开关元件412流向接地,由此,在电抗器413中蓄积能量。另外,第一开关元件411接通,第二开关元件412断开,通过电抗器413中蓄积的能量的释放,电流从第二直流电源3经由电抗器413及第一开关元件411流向第一直流电源2。在电抗器413中蓄积能量的上述状态、和电流从第二直流电源3经由电抗器413及第一开关元件411流向第一直流电源2的上述状态交替重复。

[0119] 另外,在第一开关元件411和第二开关元件412的开关动作中,控制部7在将第一直流电源2的电压反馈给控制部7的基础上,例如在使用了脉冲宽度调制(PWM)的驱动信号的情况下等,决定驱动信号的导通占空比,进行来自DC/DC转换器4c的输出的控制。

[0120] 另外,控制部7也可以基于电流传感器42检测出的电流值,根据与目标电流值之差,决定对第一开关元件411和第二开关元件412的驱动信号的导通占空比。

[0121] 图8是说明实施方式的DC/DC转换器4的具体例2的DC/DC转换器4d的电路的图。在此,图示了具备DC/DC转换器4d的电源装置1g的整体构成。

[0122] DC/DC转换器4d具备第一开关元件411、第二开关元件412、电抗器413、第三开关元件414、第四开关元件415、电流传感器42、第一静电电容91以及第二静电电容92。DC/DC转换器4d具备在具体例1的DC/DC转换器4c中追加了第三开关元件414和第四开关元件415的构成。以下,以与具体例1的DC/DC转换器4c不同的点为中心进行说明。

[0123] 如图8所示,在DC/DC转换器4d中,第一开关元件411、电抗器413、第三开关元件414从第一开关5侧到第二开关6侧依次串联连接在结合点J4d处。而且,第四开关元件415的一端连接在第三开关元件414与电抗器413的结合点J4d处,另一端接地。

[0124] 第三开关元件414及第四开关元件415都是N沟道型MOSFET,均具有体二极管。另外,体二极管的阳极与第三开关元件414及第四开关元件415的源电极侧连接,阴极与漏电极侧连接。

[0125] 接下来,对DC/DC转换器4d的动作进行说明。

[0126] 在电源装置1g中,在从第一直流电源2向第二直流电源3进行充电时,按照来自控制部7的指示,DC/DC转换器4d不仅能够进行降压动作,还能够进行升压动作。

[0127] 在进行降压动作的情况下,在维持第三开关元件414接通、第四开关元件415断开的状态下,进行与具体例1的DC/DC转换器4c相同的动作。

[0128] 另一方面,在进行升压动作的情况下,在维持第一开关元件411接通、第二开关元件412断开的状态下,第三开关元件414和第四开关元件415根据控制部7的控制进行开关动作,第一直流电源2的直流电压被升压而对第二直流电源3进行充电。具体而言,作为一个例子,在维持第一开关元件411接通、第二开关元件412断开的状态下,第三开关元件414断开,第四开关元件415接通,电流从第一直流电源2经由第一开关元件411、电抗器413以及第四开关元件415流向接地,由此,在电抗器413中蓄积能量。另外,在维持第一开关元件411接通、第二开关元件412断开的状态下,第三开关元件414接通,第四开关元件415断开,通过电抗器413中蓄积的能量的释放,电流从第一直流电源2经由第一开关元件411、电抗器413以及第三开关元件414流向第二直流电源3。在电抗器413中蓄积能量的上述状态和电流从第一直流电源2经由第一开关元件411、电抗器413以及第三开关元件414流向第二直流电源3的上述状态交替重复。

[0129] 根据这样的具体例2的电源装置1g,与实施方式同样,在想要诊断第一开关5的切

断性能的情况下,在控制部7向第一开关5发出切断指示、向第二开关6发出连接指示之后,DC/DC转换器4d进行电压转换动作,将第一静电电容91的电荷向第二直流电源3放电。因而,能够提供可以在短时间内诊断第一开关5的切断性能电源装置1。

[0130] 另外,在第三开关元件414和第四开关元件415的开关动作中,控制部7在将第二直流电源3的电压反馈给控制部7的基础上,例如在使用了脉冲宽度调制(PWM)的驱动信号中决定驱动信号的导通占空比,进行来自DC/DC转换器4d的输出的控制。

[0131] 另外,控制部7也可以基于电流传感器42检测出的电流值,根据与目标电流值之差,决定对第三开关元件414和第四开关元件415的驱动信号的导通占空比。

[0132] 另外,在电源装置1g中,在从第二直流电源3向第一直流电源2进行充电时,按照来自控制部7的指示,DC/DC转换器4d不仅能够进行升压动作,还能够进行降压动作。

[0133] 在进行升压动作的情况下,在维持第三开关元件414接通、第四开关元件415断开的状态下,进行与具体例1的DC/DC转换器4c相同的动作。

[0134] 另一方面,在进行降压动作的情况下,在维持第一开关元件411接通、第二开关元件412断开的状态下,第三开关元件414和第四开关元件415根据控制部7的控制进行开关动作,第二直流电源3的直流电压被降压而对第一直流电源2进行充电。具体而言,作为一个例子,在维持第一开关元件411接通、第二开关元件412断开的状态下,第三开关元件414接通,第四开关元件415断开,电流从第二直流电源3经由第三开关元件414、电抗器413以及第一开关元件411流向第一直流电源2,由此,在电抗器413中蓄积能量。另外,在维持第一开关元件411接通、第二开关元件412断开的状态下,第三开关元件414断开,第四开关元件415接通,通过电抗器413中蓄积的能量的释放,电流从接地经由第四开关元件415、电抗器413以及第一开关元件411流向第一直流电源2。在电抗器413中蓄积能量的上述状态和电流从接地经由第四开关元件415、电抗器413以及第一开关元件411流向第一直流电源2的上述状态交替重复。

[0135] 根据这样的具体例2的电源装置1g,与实施方式同样,在想要诊断第二开关6的切断性能的情况下,在控制部7向第二开关6发出切断指示、向第一开关5发出连接指示之后,DC/DC转换器4d进行电压转换动作,将第二静电电容92的电荷向第一直流电源2放电。因而,能够提供可以在短时间内诊断第二开关6的切断性能电源装置1。

[0136] 另外,在第三开关元件414和第四开关元件415的开关动作中,控制部7在将第一直流电源2的电压反馈给控制部7的基础上,例如在使用了脉冲宽度调制(PWM)的驱动信号中决定驱动信号的导通占空比,进行来自DC/DC转换器4d的输出的控制。

[0137] 另外,控制部7也可以基于电流传感器42检测出的电流值,根据与目标电流值之差,决定对第三开关元件414和第四开关元件415的驱动信号的导通占空比。

[0138] 图9是说明实施方式的具体例3的DC/DC转换器4e的电路的图。在此,图示了具备DC/DC转换器4e的电源装置1h的整体构成。

[0139] DC/DC转换器4e具备第五开关元件416、变压器417、二极管418、电流传感器42、第一静电电容91以及第二静电电容92。

[0140] 如图9所示,在DC/DC转换器4e中,变压器417的初级绕组与第五开关元件416从第一开关5侧起串联连接。第五开关元件416是源电极接地、漏电极与变压器417的初级绕组连接的N沟道型MOSFET,具有体二极管。体二极管的阳极与第五开关元件416的源电极侧连接,

阴极与漏电极侧连接。

[0141] 变压器417的次级绕组的一端接地,另一端与二极管418的阳极连接。二极管418的阴极与第二开关6连接。

[0142] 接下来,对DC/DC转换器4e的动作进行说明。

[0143] DC/DC转换器4e从第一直流电源2向第二直流电源3进行充电。在电源装置1h中,在从第一直流电源2向第二直流电源3进行充电时,按照来自控制部7的指示,DC/DC转换器4e进行升降压动作。此时,根据变压器417的绕组比以及从控制部7向第五开关元件416的控制信号的导通占空比等来决定是升压动作还是降压动作。

[0144] 在从第一直流电源2向第二直流电源3的充电中,第五开关元件416根据控制部7的控制进行开关动作,第一直流电源2的直流电压被升降压而对第二直流电源3进行充电。具体而言,作为一个例子,通过第五开关元件416的开关,电流断续地流过变压器417的初级绕组,因此在变压器417的次级绕组产生交流电压,该交流电压被二极管418半波整流,由第二静电电容92平滑化,成为直流电压,被输出到第二直流电源3。

[0145] 根据这样的具体例3的电源装置1h,与实施方式同样,在想要诊断第一开关5的切断性能的情况下,在控制部7向第一开关5发出切断指示、向第二开关6发出连接指示之后,DC/DC转换器4e进行电压转换动作,将第一静电电容91的电荷向第二直流电源3放电。因而,能够提供可以在短时间内诊断第一开关5的切断性能的电源装置1。

[0146] 另外,在第五开关元件416的开关动作中,控制部7在将第二直流电源3的电压反馈给控制部7的基础上,例如在使用了脉冲宽度调制(PWM)的驱动信号中决定导通占空比,进行来自DC/DC转换器4e的输出的控制。

[0147] 另外,控制部7也可以基于电流传感器42检测出的电流值,根据与目标电流值之差,决定对第五开关元件416的驱动信号的导通占空比。

[0148] 如以上那样,本实施方式、变形例以及具体例的电源装置1是连接在供给并保持第一电压的第一直流电源2和供给并保持第二电压的第二直流电源3之间的电源装置,具备:第一开关5,一端与第一直流电源2连接;DC/DC转换器4,具有与第一开关5的另一端连接的第一静电电容91,进行第一动作和第二动作中的至少一方,该第一动作将第一静电电容91中蓄积的电压转换为第二电压,并将转换后的第二电压输出到第二直流电源3,该第二动作将第二直流电源3供给并保持的第二电压转换为第三电压,并将转换后的第三电压输出到第一静电电容91;以及控制部7,控制DC/DC转换器4及第一开关5,检测第一开关5的两端的电位差,控制部7指示使第一开关5切断,在使DC/DC转换器4进行了第一动作或第二动作之后,检测电位差,在检测出的电位差比第一基准电位差大时,判定为第一开关5正常。

[0149] 由此,在第一开关5的诊断中,由于在使第一开关5切断之后,使DC/DC转换器4进行第一动作或第二动作,因此在第一开关5的切断能力正常的情况下,在比以往短的时间内,第一开关5的两端间的电位差变大。由此,可实现能够在短时间内诊断设于输入侧或输出侧与电源装置所具备的DC/DC转换器之间的开关的切断性能的电源装置。

[0150] 在此,作为第一动作或第二动作,DC/DC转换器4可以进行降压动作,也可以进行升压动作。由此,可实现进行具有各种电压的第一直流电源2与第二直流电源3之间的电力转换的电源装置。

[0151] 另外,DC/DC转换器4也可以具有检测流经DC/DC转换器4的电流的电流传感器42。

由此,DC/DC转换器4能够通过基于由电流传感器42检测的电流的控制来进行第一动作和第二动作中的至少一方。

[0152] 例如,在由电流传感器42检测的电流为规定以上的情况下,DC/DC转换器4能够判定为异常,并停止第一动作和第二动作中的至少一方。

[0153] 另外,DC/DC转换器4也可以在第一开关5切断时,通过第一动作或第二动作,将第一静电电容91充电至任意的第三电压。由此,在第一开关5的诊断中,可抑制第一开关5的两端间的电位差变得过大,并可缩短在诊断的结束时使第一静电电容91的电压恢复所需的时间。

[0154] 另外,控制部7也可以在使第一开关5切断之后,通过使DC/DC转换器4进行第一动作,使第一静电电容91的电压下降为比第一电压小。由此,在第一开关5的诊断中,不仅能够比以往短的时间内诊断第一开关5的切断能力,而且对于第一开关5,能够对从与第一直流电源2连接的端子向与第一静电电容91连接的端子的方向流动的电流的切断能力进行诊断。

[0155] 另外,控制部7也可以在使第一开关5切断之后,通过使DC/DC转换器4进行第二动作,使第一静电电容91的电压上升为比第一电压大。由此,在第一开关5的诊断中,不仅能够比以往短的时间内诊断第一开关5的切断能力,而且对于第一开关5,能够诊断对从与第一静电电容91连接的端子向与第一直流电源2连接的端子的方向流动的电流的切断能力。

[0156] 另外,也可以是,电源装置1还具备一端与第二直流电源3连接的第二开关6,DC/DC转换器4还具有与第二开关6的另一端连接的第二静电电容92,控制部7还使第二开关6切断,在使DC/DC转换器4进行了第一动作或第二动作之后,检测第二开关6的两端的电位差,在检测出的电位差比第二基准电位差大时,判定为第二开关6正常。

[0157] 由此,不仅能够进行第一开关5的诊断,对于第二开关6,也能够进行与第一开关5相同的诊断。

[0158] 另外,本实施方式、变形例以及具体例的开关的诊断方法是连接在供给并保持第一电压的第一直流电源2和供给并保持第二电压的第二直流电源3之间的电源装置1所具备的第一开关5的诊断方法,第一开关5的一端与第一直流电源2连接,电源装置1具备具有与第一开关5的另一端连接的第一静电电容91的DC/DC转换器4,该DC/DC转换器4进行第一动作和第二动作中的至少一方,该第一动作将第一静电电容91中蓄积的电压转换为第二电压,并将转换后的第二电压输出到第二直流电源3,该第二动作将第二直流电源3供给并保持的第二电压转换为第三电压,并将转换后的第三电压输出到第一静电电容91,诊断方法为,使第一开关5切断两端(S10),在使DC/DC转换器4进行了第一动作或第二动作之后(S12),检测第一开关5的两端的电位差(S13),在检测出的电位差比第一基准电位差大时(S14中为否),判定为第一开关5正常(S16)。

[0159] 由此,在第一开关5的诊断中,由于在使第一开关5切断之后,使DC/DC转换器4进行第一动作或第二动作,因此,在第一开关5的切断能力正常的情况下,在比以往短的时间内第一开关5的两端间的电位差变大。由此,可实现能够在短时间内诊断设于输入侧或输出侧与电源装置所具备的DC/DC转换器之间的开关的切断性能的开关的诊断方法。

[0160] 以上,基于实施方式、变形例以及具体例对本公开的电源装置及开关的诊断方法进行了说明,但本公开并不限于这些实施方式、变形例以及具体例。只要不脱离本公开的

主旨,对本实施方式、变形例以及具体例实施本领域技术人员想到的各种变形后的方式、或者组合实施方式、变形例以及具体例中的一部分的构成要素而构筑的其他方式,也包含在本公开的范围。

[0161] 工业上的可利用性

[0162] 本公开的电源装置作为连接在两个直流电源之间进行电压转换的电源装置,更特定地,作为能够在短时间内诊断设于输入侧或输出侧与电源装置所具备的DC/DC转换器之间的开关的切断性能的电源装置,例如能够广泛利用于在电池与电容器之间进行电力转换的车载的电力转换装置等。

[0163] 附图标记说明

[0164] 1、1a ~ 1h 电源装置

[0165] 2 第一直流电源

[0166] 3 第二直流电源

[0167] 4、4a ~ 4e DC/DC转换器

[0168] 41 电力转换电路

[0169] 411 第一开关元件

[0170] 412 第二开关元件

[0171] 413 电抗器

[0172] 414 第三开关元件

[0173] 415 第四开关元件

[0174] 416 第五开关元件

[0175] 417 变压器

[0176] 418 二极管

[0177] 42 电流传感器

[0178] 5、5a、5b 第一开关

[0179] 51 第一电压检测部

[0180] 52 第二电压检测部

[0181] 53 第五电压检测部

[0182] 6、6a、6b 第二开关

[0183] 61 第三电压检测部

[0184] 62 第四电压检测部

[0185] 63 第六电压检测部

[0186] 7、7a 控制部

[0187] 8 诊断部

[0188] 91 第一静电电容

[0189] 92 第二静电电容

[0190] 100 车辆

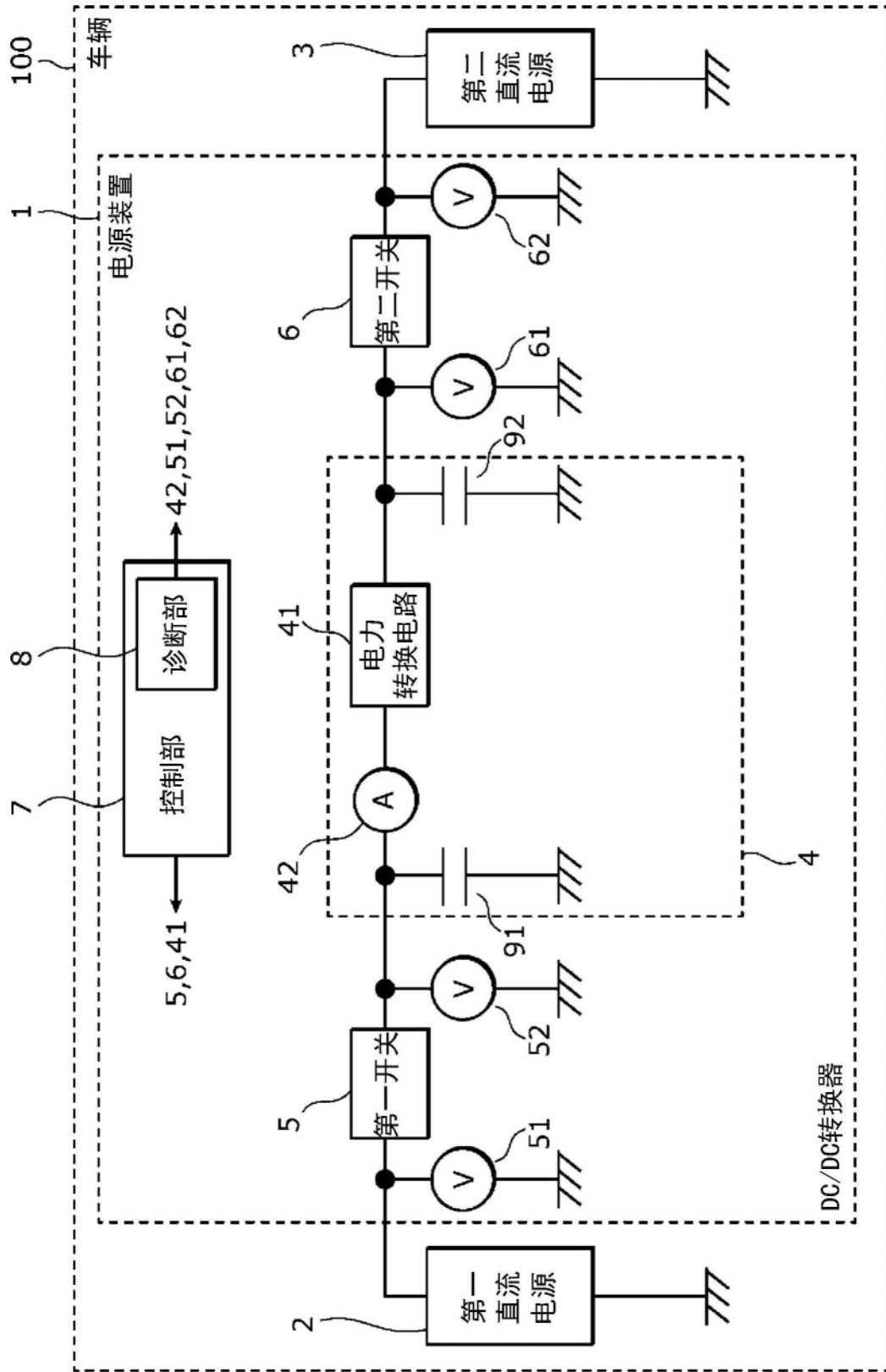


图1A

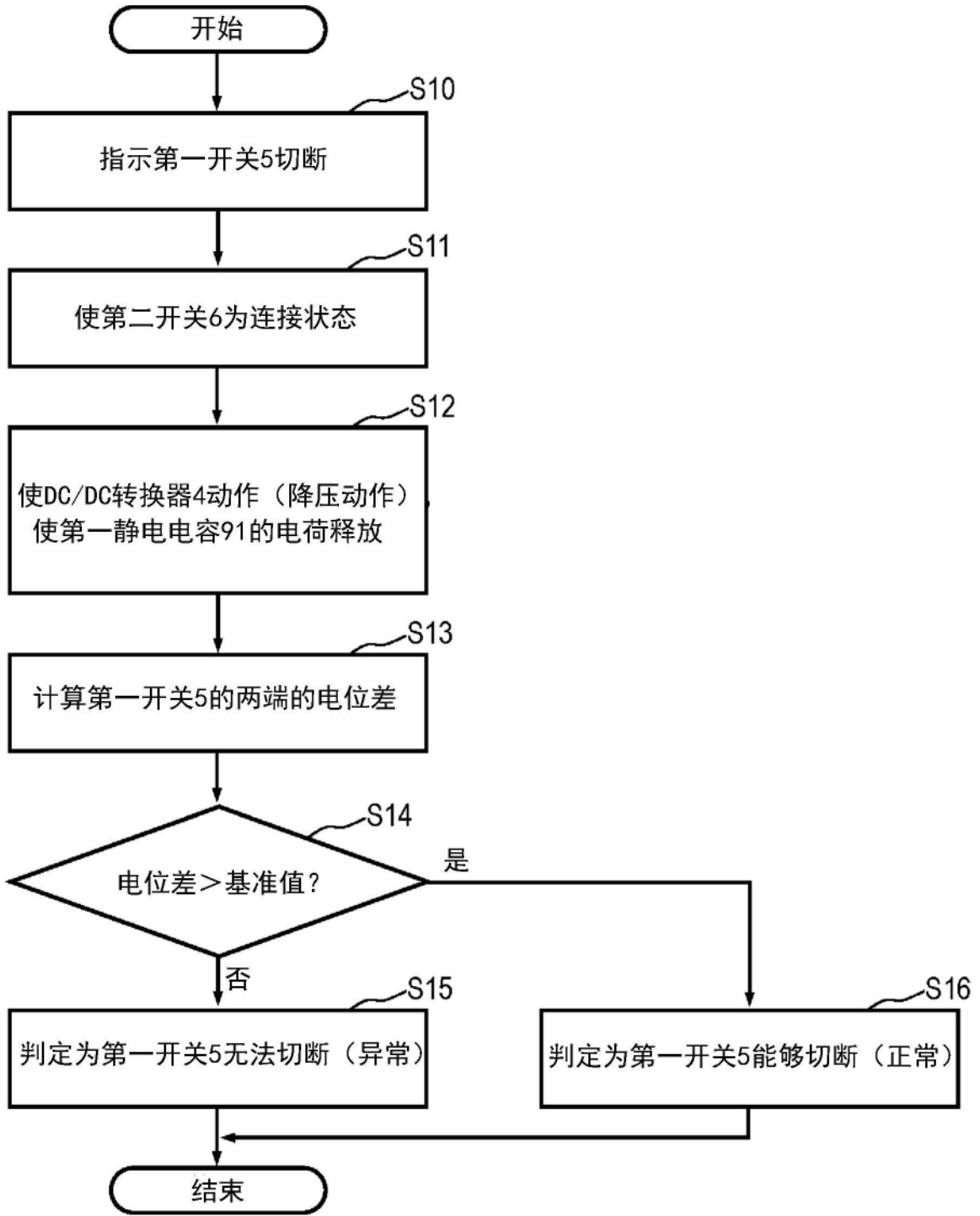


图1B

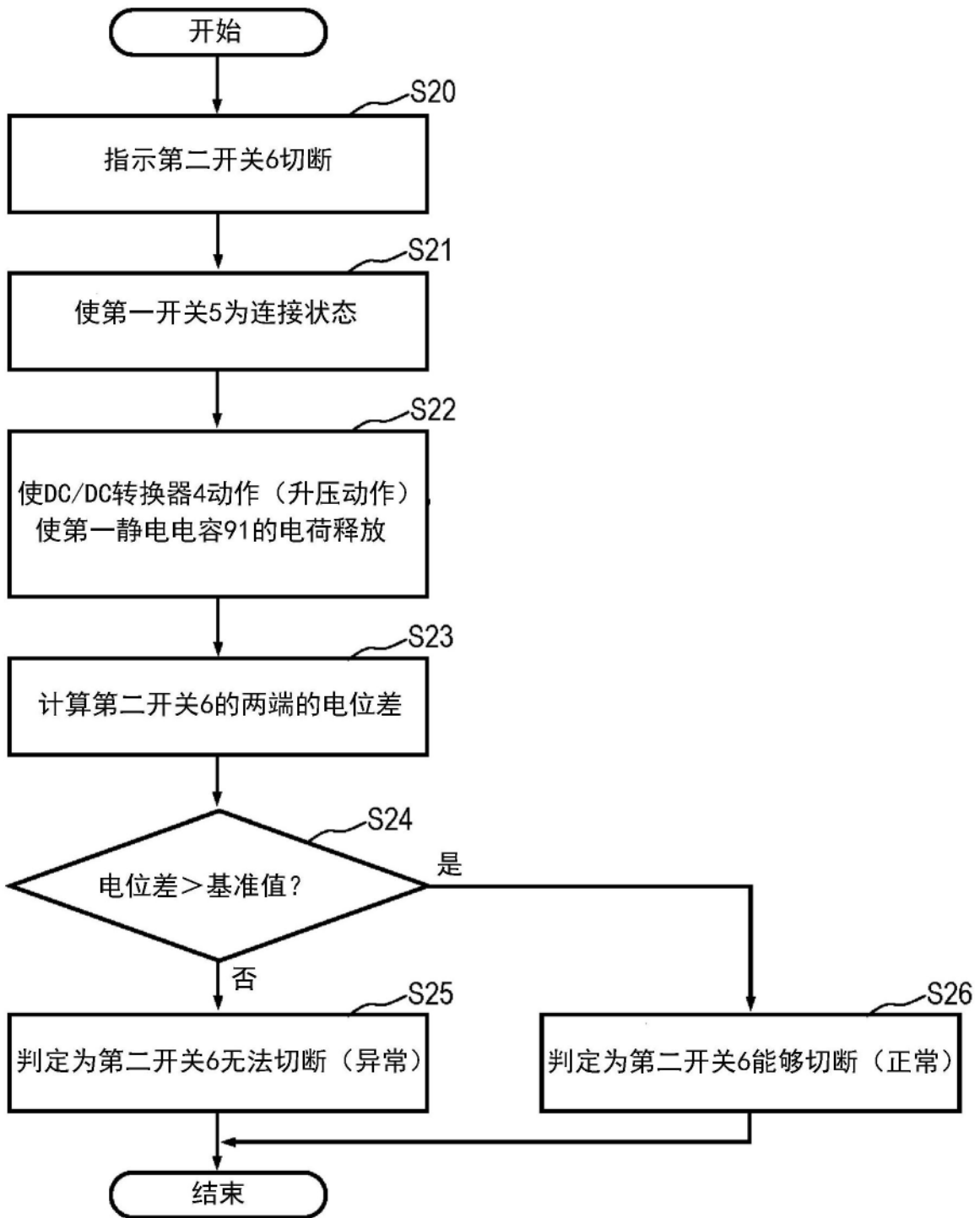


图1C

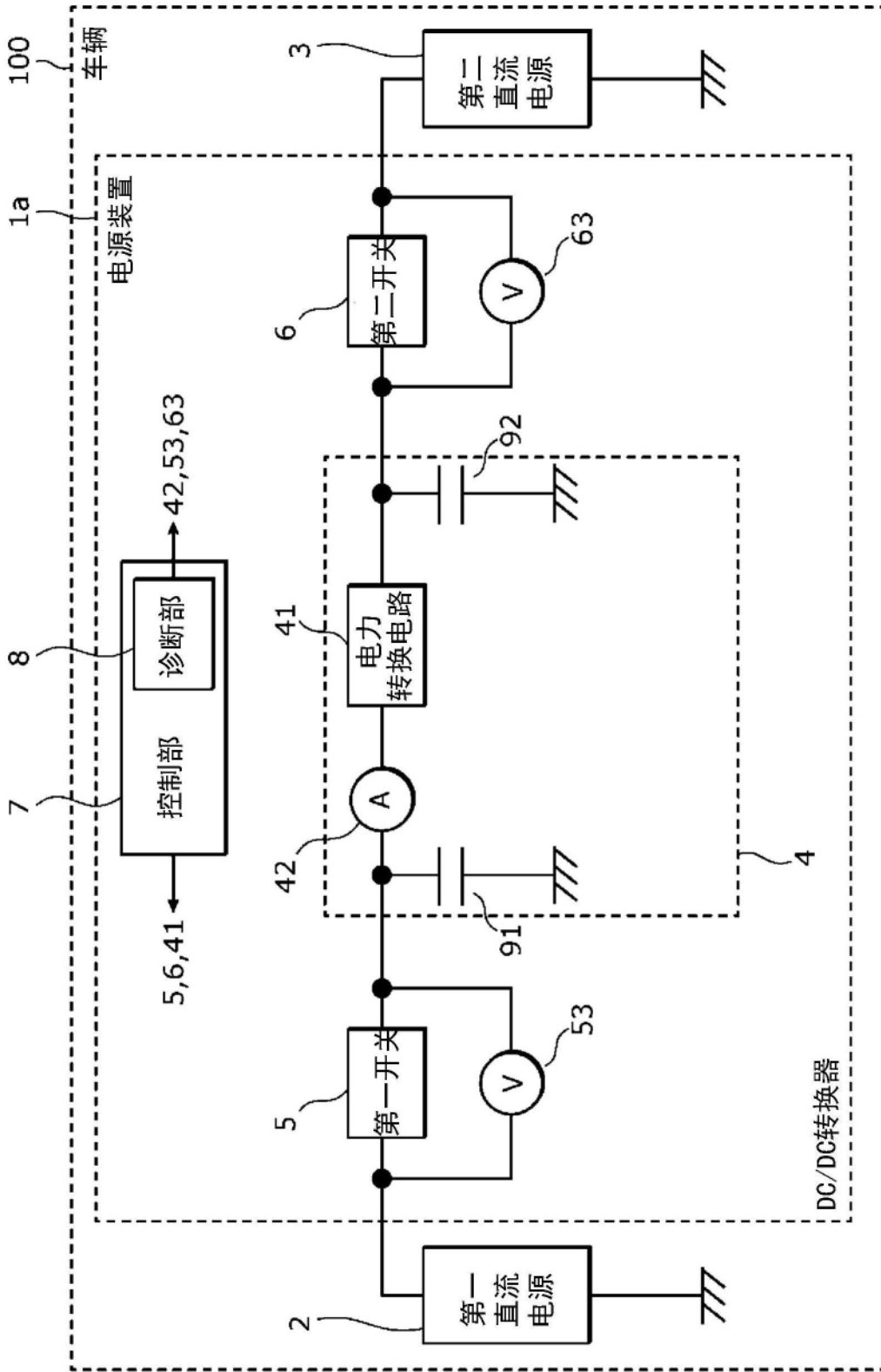


图2





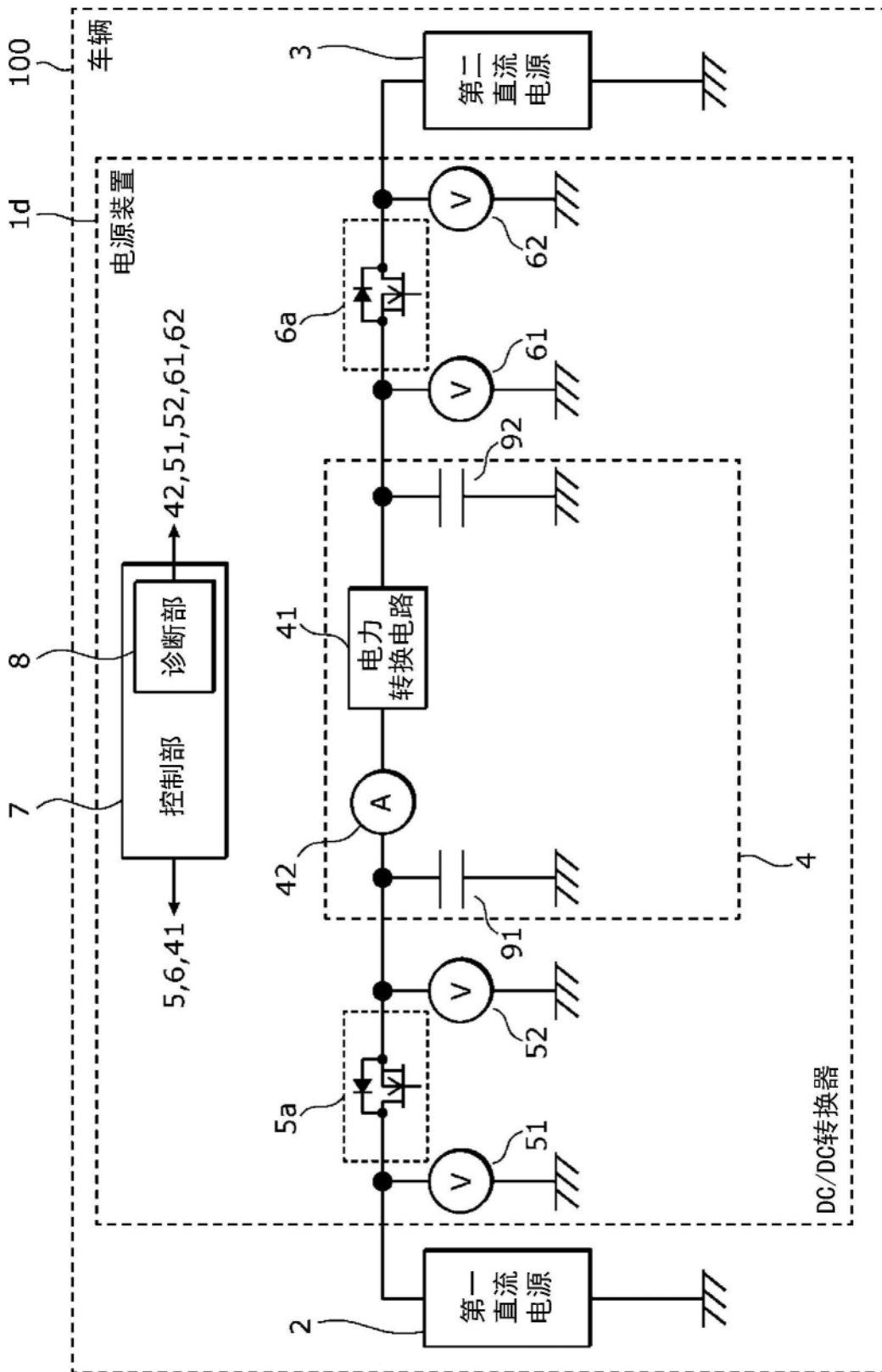


图5

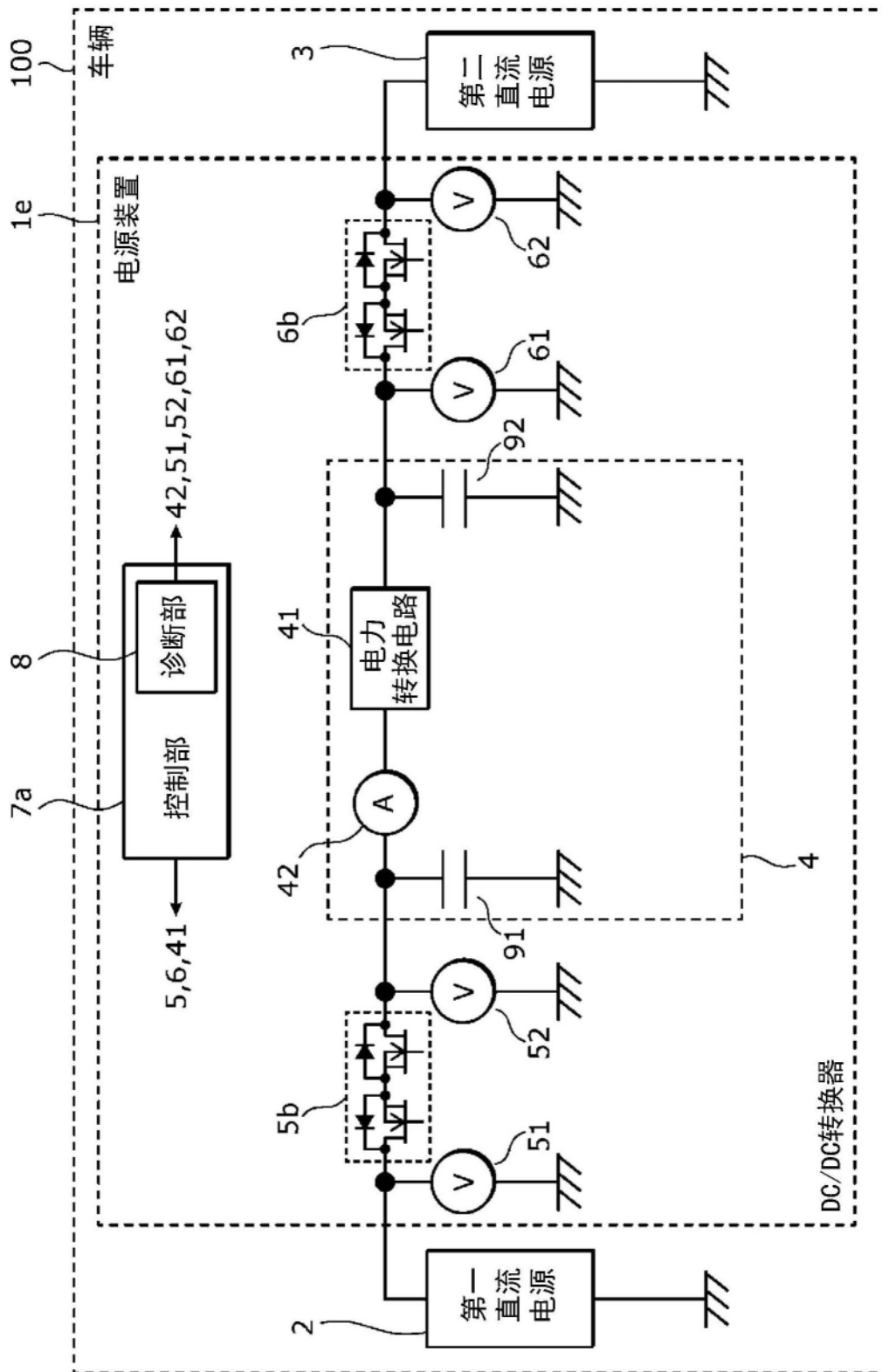


图6



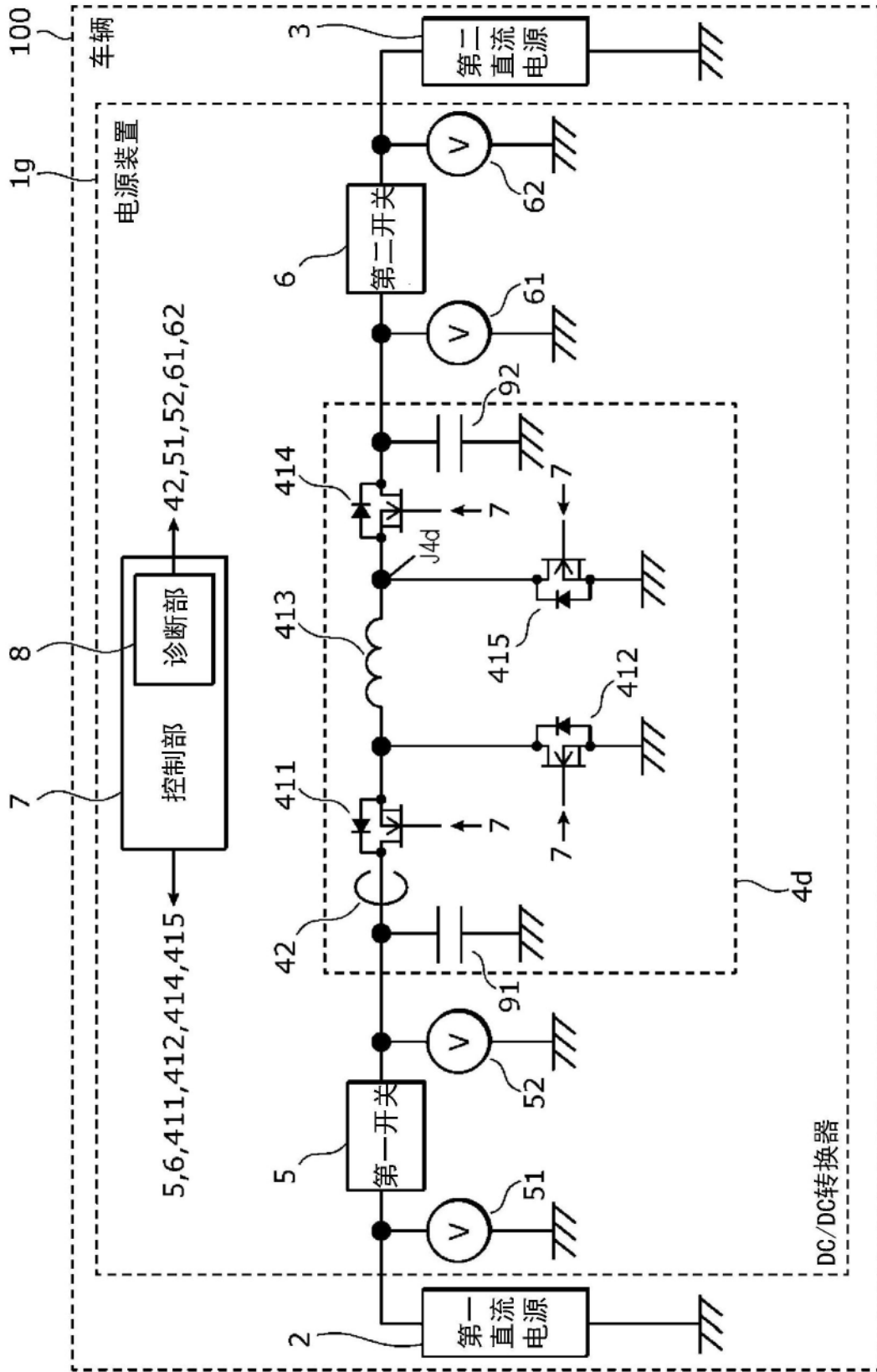


图8

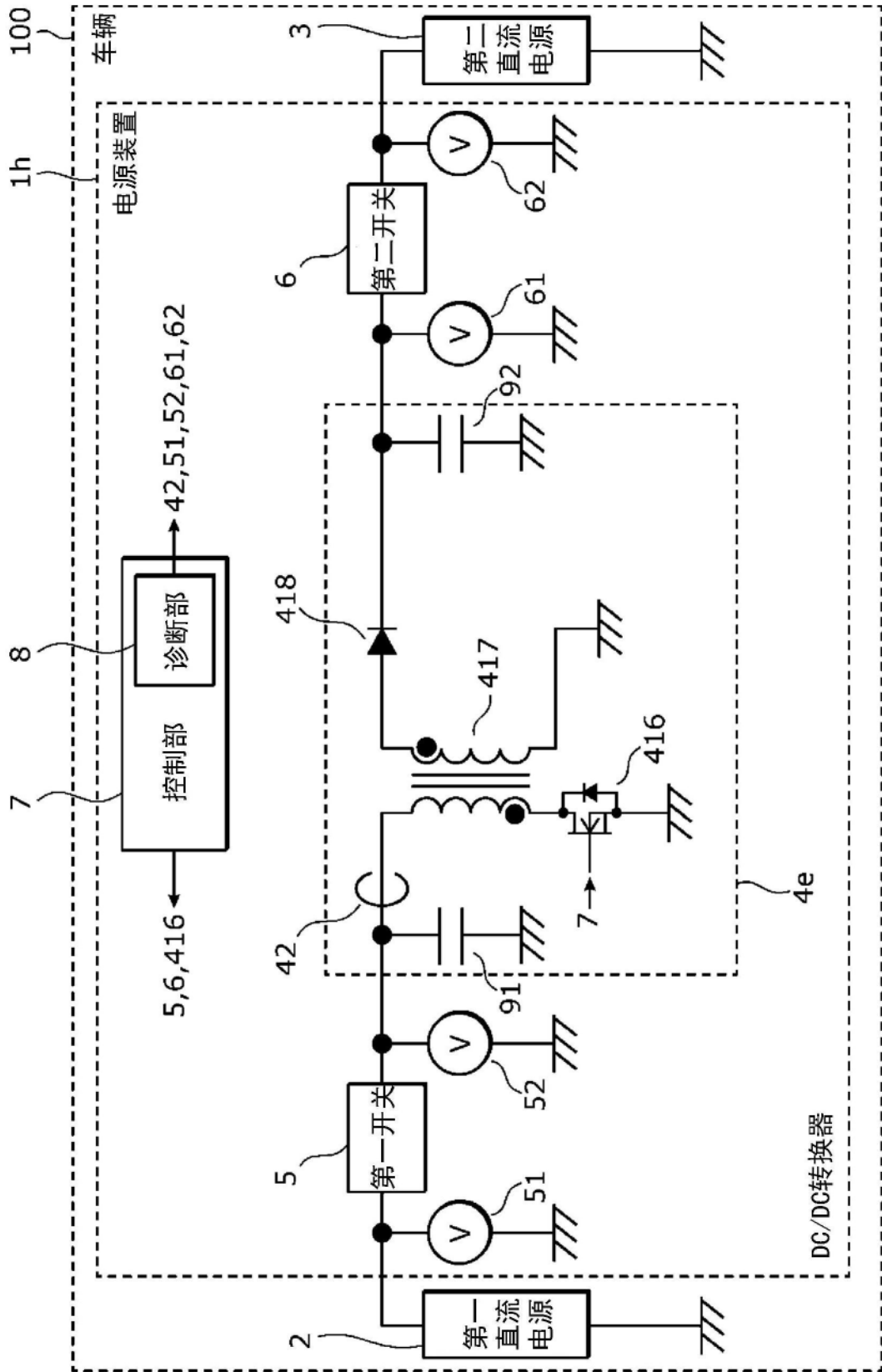


图9