



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110402534 B

(45) 授权公告日 2021.02.26

(21) 申请号 201880017330.8

(22) 申请日 2018.03.12

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110402534 A

(43) 申请公布日 2019.11.01

(30) 优先权数据
2017-070383 2017.03.31 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.09.10

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2018/009534 2018.03.12

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/180425 JA 2018.10.04

(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 蒲原永典 甲田直也

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219
代理人 赵晶 李范烈

(51) Int.Cl.
H02M 3/155 (2006.01)

(56) 对比文件
CN 101039069 A, 2007.09.19
CN 102396140 A, 2012.03.28
CN 101572485 A, 2009.11.04
US 6778410 B2, 2004.08.17
JP 2014075871 A, 2014.04.24
EP 1148614 A2, 2001.10.24
陈兵. 基于嵌入式的多媒体移动终端平台的设计
和实现.《知网》.2005,

审查员 王春鹏

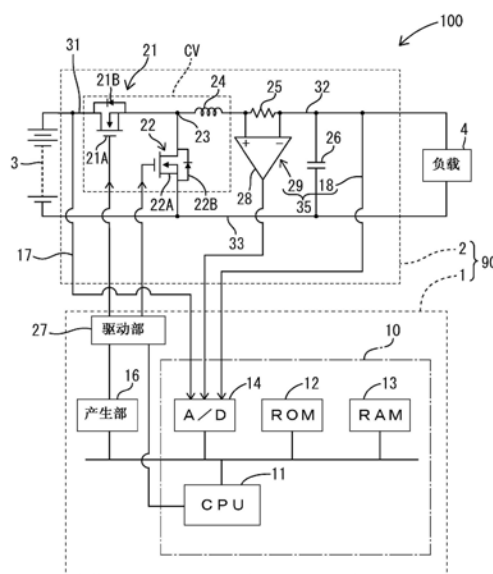
权利要求书2页 说明书13页 附图6页

(54) 发明名称

车辆用电源装置

(57) 摘要

提供一种能够切换地执行非同步整流控制与同步整流控制,在从非同步整流控制切换为同步整流控制时能抑制输出电压值从目标电压值较大地偏离的事态的车辆用电源装置。驱动部(27)在非同步整流控制的执行中判定部(41)判定为电流增大状态的情况下,切换为将固定值的占空比的PWM信号向第一开关部(21A)赋予的同步整流控制,之后,进行将基于输出电压目标值和检测部(35)的检测结果并利用反馈运算部(42)算出的占空比的PWM信号向第一开关部(21A)赋予的同步整流控制。



1. 一种车辆用电源装置,具备:

电压转换部,对于向第一导电通路施加的输入电压进行降压而向第二导电通路输出;

检测部,检测由所述电压转换部向所述第二导电通路输出的输出电压值和输出电流值中的至少一方;及

信号产生电路,产生向所述电压转换部赋予的信号,

所述电压转换部具有:

第一开关部及第二开关部,串联连接在所述第一导电通路与保持为比所述第一导电通路的电位低的规定的基准电位的基准导电通路之间;

电感器,设置在所述第一开关部和所述第二开关部的连接部与所述第二导电通路之间;及

二极管部,与所述第二开关部并联连接,并且将阴极与所述连接部侧连接,将阳极与所述基准导电通路侧连接,

所述信号产生电路具有:

反馈运算部,进行反馈运算,该反馈运算基于所述电压转换部的输出电压目标值和所述检测部的检测结果来算出向所述第一开关部赋予的PWM信号的占空比;

驱动部,构成将利用所述反馈运算部算出的占空比的PWM信号向所述第一开关部赋予的结构,切换地执行同步整流控制和非同步整流控制,所述同步整流控制与所述第一开关部的接通动作及断开动作相对应地使所述第二开关部进行断开动作及接通动作,所述非同步整流控制在将所述第二开关部保持为断开动作的状态下使所述第一开关部进行接通断开动作;及

判定部,判定所述第二导电通路是否为规定的电流增大状态或规定的电压减少状态,

所述驱动部在所述非同步整流控制的执行中所述判定部判定为所述规定的电流增大状态或所述规定的电压减少状态的情况下,切换为将具有规定的设定值的占空比的PWM信号向所述第一开关部赋予的所述同步整流控制,之后,进行将基于所述输出电压目标值和所述检测部的检测结果并利用所述反馈运算部算出的占空比的PWM信号向所述第一开关部赋予的所述同步整流控制,

所述设定值是基于所述输出电压目标值和所述输入电压的电压值的值。

2. 根据权利要求1所述的车辆用电源装置,其中,

所述设定值是将所述输出电压目标值除以所述输入电压的电压值而得到的值。

3. 一种车辆用电源装置,具备:

电压转换部,对于向第一导电通路施加的输入电压进行升压而向第二导电通路输出;

检测部,检测利用所述电压转换部向所述第二导电通路输出的输出电压值和输出电流值中的至少一方;及

信号产生电路,产生向所述电压转换部赋予的信号,

所述电压转换部具有:电感器及第一开关部,串联连接在所述第一导电通路与保持为比所述第一导电通路的电位低的规定的基准电位的基准导电通路之间;第二开关部,设置在电感器和所述第一开关部的连接部与所述第二导电通路之间;及二极管部,与所述第二开关部并联连接,并且将阳极与所述连接部侧连接,将阴极与所述第二导电通路侧连接,

所述信号产生电路具有:

检测部,检测利用所述电压转换部向所述第二导电通路输出的输出电压值和输出电流值中的至少一方;

反馈运算部,进行反馈运算,该反馈运算基于所述电压转换部的输出电压目标值和所述检测部的检测结果来算出向所述第一开关部赋予的PWM信号的占空比;

驱动部,构成将利用所述反馈运算部算出的占空比的PWM信号向所述第一开关部赋予的结构,切换地执行同步整流控制和非同步整流控制,所述同步整流控制与所述第一开关部的接通动作及断开动作相对应地使所述第二开关部进行断开动作及接通动作,所述非同步整流控制在将所述第二开关部保持为断开动作的状态下使所述第一开关部进行接通断开动作;及

判定部,判定所述第二导电通路是否为规定的电流增大状态或规定的电压减少状态,

所述驱动部在所述非同步整流控制的执行中所述判定部判定为所述规定的电流增大状态或所述规定的电压减少状态的情况下,切换为将具有规定的设定值的占空比的PWM信号向所述第一开关部赋予的所述同步整流控制,之后,进行将基于所述输出电压目标值和所述检测部的检测结果并利用所述反馈运算部算出的占空比的PWM信号向所述第一开关部赋予的所述同步整流控制,

所述设定值是基于所述输出电压目标值和所述输入电压的电压值的值。

4. 根据权利要求3所述的车辆用电源装置,其中,

所述设定值是将所述输出电压目标值与所述输入电压的电压值之差除以所述输出电压目标值而得到的值。

5. 根据权利要求1~4中任一项所述的车辆用电源装置,其中,

所述检测部检测所述输出电流值,

所述判定部判定利用所述检测部检测到的所述输出电流值是否为规定的阈值以上,

所述驱动部在所述非同步整流控制的执行中所述判定部判定为所述输出电流值为所述规定的阈值以上的情况下,切换为将具有所述设定值的占空比的PWM信号向所述第一开关部赋予的所述同步整流控制,之后,执行将具有基于所述输出电压目标值和所述检测部的检测结果并利用所述反馈运算部算出的占空比的PWM信号向所述第一开关部赋予的所述同步整流控制。

车辆用电源装置

技术领域

[0001] 本发明涉及车辆用电源装置。

背景技术

[0002] 在专利文献1中,作为涉及利用开关元件的驱动而对直流电压进行升压或降压的DC-DC转换器的技术,公开了根据负载状态来切换同步整流控制与非同步整流控制的结构。该DC-DC转换器成为检测高压侧开关元件的断开期间的绝对值,并基于检测到的断开期间的绝对值进行同步整流与非同步整流的切换的结构。

[0003] 在先技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2011-78212号公报

发明内容

[0006] 发明要解决的课题

[0007] 在专利文献1的DC-DC转换器中,成为如下结构:为了抑制在非同步整流控制的执行时由二极管产生的电力损失,在由于重负载而高压侧开关元件的占空比增大的情况下,切换为同步整流控制。

[0008] 然而,在非同步整流控制和同步整流控制中,即使在输出相同大小的电压的情况下,向开关元件施加的PWM信号的占空比也不同。因此,在从非同步整流控制向同步整流控制切换之际如果在保持非同步整流控制时的占空比的状态下切换为同步整流控制,则在刚切换之后可能会产生输出电压从目标电压较大地偏离的事态。

[0009] 本发明基于上述的情况而作出,其目的在于提供一种能够切换地执行非同步整流控制和同步整流控制,能抑制在从非同步整流控制切换为同步整流控制时输出电压值从目标电压值较大地偏离的事态的车辆用电源装置。

[0010] 用于解决课题的方案

[0011] 本发明的第一形态的车辆用电源装置具备:

[0012] 电压转换部,对于向第一导电通路施加的输入电压进行降压而向第二导电通路输出;

[0013] 检测部,检测由所述电压转换部向所述第二导电通路输出的输出电压值和输出电流值中的至少一方;及

[0014] 信号产生电路,产生向所述电压转换部赋予的信号,

[0015] 所述电压转换部具有:

[0016] 第一开关部及第二开关部,串联连接在所述第一导电通路与保持为比所述第一导电通路的电位低的规定的基准电位的基准导电通路之间;

[0017] 电感器,设置在所述第一开关部和所述第二开关部的连接部与所述第二导电通路之间;及

[0018] 二极管部,与所述第二开关部并联连接,并且将阴极与所述连接部侧连接,将阳极与所述基准导电通路侧连接,

[0019] 所述信号产生电路具有:

[0020] 反馈运算部,进行反馈运算,该反馈运算基于所述电压转换部的输出电压目标值和所述检测部的检测结果来算出向所述第一开关部赋予的PWM信号的占空比;

[0021] 驱动部,构成将利用所述反馈运算部算出的占空比的PWM信号向所述第一开关部赋予的结构,切换地执行同步整流控制和非同步整流控制,所述同步整流控制与所述第一开关部的接通动作及断开动作相对应地使所述第二开关部进行断开动作及接通动作,所述非同步整流控制在将所述第二开关部保持为断开动作的状态下使所述第一开关部进行接通断开动作;及

[0022] 判定部,判定所述第二导电通路是否为规定的电流增大状态或规定的电压减少状态,

[0023] 所述驱动部在所述非同步整流控制的执行中所述判定部判定为所述规定的电流增大状态或所述规定的电压减少状态的情况下,切换为将具有规定的设定值的占空比的PWM信号向所述第一开关部赋予的所述同步整流控制,之后,进行将基于所述输出电压目标值和所述检测部的检测结果并利用所述反馈运算部算出的占空比的PWM信号向所述第一开关部赋予的所述同步整流控制。

[0024] 本发明的第二形态的车辆用电源装置具备:

[0025] 电压转换部,对于向第一导电通路施加的输入电压进行升压而向第二导电通路输出;

[0026] 检测部,检测利用所述电压转换部向所述第二导电通路输出的输出电压值和输出电流值中的至少一方;及

[0027] 信号产生电路,产生向所述电压转换部赋予的信号,

[0028] 所述电压转换部具有:电感器及第一开关部,串联连接在所述第一导电通路与保持为比所述第一导电通路的电位低的规定的基准电位的基准导电通路之间;第二开关部,设置在电感器和所述第一开关部的连接部与所述第二导电通路之间;及二极管部,与所述第二开关部并联连接,并且将阳极与所述连接部侧连接,将阴极与所述第二导电通路侧连接,

[0029] 所述信号产生电路具有:

[0030] 检测部,检测利用所述电压转换部向所述第二导电通路输出的输出电压值和输出电流值中的至少一方;

[0031] 反馈运算部,进行反馈运算,该反馈运算基于所述电压转换部的输出电压目标值和所述检测部的检测结果来算出向所述第一开关部赋予的PWM信号的占空比;

[0032] 驱动部,构成将利用所述反馈运算部算出的占空比的PWM信号向所述第一开关部赋予的结构,切换地执行同步整流控制和非同步整流控制,所述同步整流控制与所述第一开关部的接通动作及断开动作相对应地使所述第二开关部进行断开动作及接通动作,所述非同步整流控制在将所述第二开关部保持为断开动作的状态下使所述第一开关部进行接通断开动作;及

[0033] 判定部,判定所述第二导电通路是否为规定的电流增大状态或规定的电压减少状

态,

[0034] 所述驱动部在所述非同步整流控制的执行中所述判定部判定为所述规定的电流增大状态或所述规定的电压减少状态的情况下,切换为将具有规定的设定值的占空比的PWM信号向所述第一开关部赋予的所述同步整流控制,之后,进行将基于所述输出电压目标值和所述检测部的检测结果并利用所述反馈运算部算出的占空比的PWM信号向所述第一开关部赋予的所述同步整流控制。

[0035] 发明效果

[0036] 本发明的第一形态及第二形态的车辆用电源装置是驱动部能切换同步整流控制与非同步整流控制的结构,因此能够不固定为任一方的控制而分开使用同步整流控制与非同步整流控制。特别是在非同步整流控制的执行中成为规定的电流增大状态或规定的电压减少状态的情况下,判定部检测该状态,对应于此,能够切换为同步整流控制,因此在输出电流值增大的时期容易抑制损失。此外,在从非同步整流控制向同步整流控制切换时,切换为将具有规定的设定值的占空比的PWM信号向第一开关部赋予的同步整流控制,之后,执行将具有基于输出电压目标值和检测部的检测结果并利用反馈运算部算出的占空比的PWM信号向第一开关部赋予的同步整流控制。即,在从非同步整流控制向同步整流控制切换时,能抑制依赖于非同步整流控制时的占空比的程度,能够使占空比迅速地变化为规定的设定值。因此,能够抑制在刚切换为同步整流控制之后以不适当的占空比(从设定值偏离的占空比)继续的情况为起因的输出的偏差(从输出电压目标值的偏差)。

附图说明

[0037] 图1是概略性地例示具备实施例1的车辆用电源装置的车辆用电源系统的电路图。

[0038] 图2是概念性地例示图1的控制电路执行的功能及其周边结构的框图。

[0039] 图3是表示由图1的控制电路执行的控制的流程的流程图。

[0040] 图4是例示图1的车辆用电源装置中的输出电压值、输出电流值、第一开关部、第二开关部、电压转换部(转换器)的变化的时间图。

[0041] 图5是概略性地例示具备实施例2的车辆用电源装置的车辆用电源系统的电路图。

[0042] 图6是表示由图5的控制电路执行的控制的流程的流程图。

具体实施方式

[0043] 在此,示出发明的优选的例子。

[0044] 在第一形态的车辆用电源装置中,设定值也可以是基于输出电压目标值和输入电压的电压值的值。

[0045] 这样的话,能够将设定值设定为与输出电压目标值和输入电压的电压值相关的值,能够进行反映了输出电压目标值与输入电压的电压值的关系的设定。

[0046] 在第一形态的车辆用电源装置中,设定值也可以是将输出电压目标值除以输入电压的电压值而得到的值。

[0047] 这样,如果使用输出电压目标值除以输入电压的电压值而得到的值,即降压转换器中的理论值(用于输出输出电压目标值的大小的输出电压的占空比的理论值)作为从非同步整流控制向同步整流控制切换时的设定值,则容易进一步防止在一边继续降压动作一

边从非同步整流控制切换为同步整流控制时输出电压值从输出电压目标值较大地偏离的事态。

[0048] 在第二形态的车辆用电源装置中,设定值也可以是基于输出电压目标值和输入电压的电压值的值。

[0049] 这样的话,能够将设定值设定为与输出电压目标值和输入电压的电压值相关的值,能够进行反映了输出电压目标值与输入电压的电压值的关系的设定。

[0050] 在第二形态的车辆用电源装置中,设定值也可以是将输出电压目标值与输入电压的电压值之差除以输出电压目标值而得到的值。

[0051] 这样,如果使用将输出电压目标值与输入电压的电压值之差除以输出电压目标值而得到的值,即升压转换器的理论值(用于输出输出电压目标值的大小的输出电压的占空比的理论值)作为从非同步整流控制向同步整流控制切换时的设定值,则容易进一步防止一边继续升压动作一边从非同步整流控制切换为同步整流控制时输出电压值从输出电压目标值较大地偏离的事态。

[0052] 检测部也可以是检测输出电流值的结构。判定部也可以是以判定由检测部检测到的输出电流值是否为规定的阈值以上的方式发挥作用。驱动部也可以如下所述地发挥作用,在非同步整流控制的执行中判定部判定为输出电流值为规定的阈值以上的情况下,切换为将具有设定值的占空比的PWM信号向第一开关部赋予的同步整流控制,之后,执行将具有基于输出电压目标值和检测部的检测结果由反馈运算部算出的占空比的PWM信号向第一开关部赋予的同步整流控制。

[0053] 该车辆用电源装置在从电压转换部输出的输出电流值成为规定的阈值以上那样的电流增大时,能够更迅速地切换为同步整流控制,更容易抑制在电流增大时以非同步整流控制过度持续为起因的电力损失。

[0054] <实施例1>

[0055] 以下,说明将本发明具体化后的实施例1。

[0056] 图1所示的车辆用电源系统100具备主要由信号产生电路1及电压转换装置2构成的车辆用电源装置90(以下,也仅称为电源装置90)、作为电源部的蓄电池3、及作为电力供给对象的负载4,构成作为基于来自蓄电池3的电力而向车辆用的负载4供给电力的车辆用的电源系统。

[0057] 蓄电池3例如由铅蓄电池等公知的蓄电单元构成,产生规定电压。蓄电池3的高电位侧的端子与第一导电通路31电连接,蓄电池3的低电位侧的端子与保持为比第一导电通路31的电位低的规定的基准电位(具体而言为0V的接地电位)的基准导电通路33电连接。

[0058] 负载4相当于例如前照灯等照明类的电气负载、音频设备、导航装置、雨刷等附件类的电气负载、电动制动器、电动动力转向装置等驱动类的电气负载等在车辆中使用的全部电气负载。

[0059] 电压转换装置2与外部的蓄电池3及负载4连接,具有对来自蓄电池3的直流电压进行降压而向负载4供给的功能。该电压转换装置2具备:对直流电压进行降压的降压型的电压转换部(转换器)CV;对电压转换部CV进行驱动的驱动部27;对电压转换部CV降压后的电压进行平滑化的电容器26;及利用电压转换部CV检测向第二导电通路32输出的输出电压及输出电流的检测部35。

[0060] 电压转换部CV是所谓单相转换器,设置在第一导电通路31与第二导电通路32之间。该电压转换部CV具备MOSFET21、22、电感器24。

[0061] MOSFET21是作为N沟道型的MOSFET发挥作用的高压侧的开关元件,具备第一开关部21A、二极管部21B。二极管部21B是在MOSFET21中形成于源极与漏极之间的体二极管。第一开关部21A是MOSFET21中的体二极管以外的部分。

[0062] MOSFET22是作为N沟道型的MOSFET发挥作用的低压侧的开关元件,具备第二开关部22A、二极管部22B。二极管部22B是在MOSFET22中形成于源极与漏极之间的体二极管。第二开关部22A是MOSFET22中的体二极管以外的部分。

[0063] 电压转换部CV在第一导电通路31与基准导电通路33之间串联连接第一开关部21A及第二开关部22A,在连接部23(将第一开关部21A与第二开关部22A连接的导电部)与第二导电通路32之间设置电感器24。并且,第二开关部22A与二极管部22B并联连接,二极管部22B将阴极与连接部23侧连接并将阳极与基准导电通路33侧连接。这样构成的电压转换部CV以如下方式发挥作用:利用第一开关部21A的接通动作与断开动作的切换而对于向第一导电通路31施加的输入电压进行降压而向第二导电通路32输出。

[0064] 在高压侧的第一开关部21A的漏极连接有作为输入侧的导电通路的第一导电通路31,在源极连接有低压侧的第二开关部22A的漏极及电感器24的一端。来自驱动部27的驱动信号(接通信号)及非驱动信号(断开信号)向第一开关部21A的栅极输入,根据来自驱动部27的信号而第一开关部21A在接通状态与断开状态之间进行切换。同样,来自驱动部27的驱动信号(接通信号)及非驱动信号(断开信号)向第二开关部22A的栅极输入,根据来自驱动部27的信号而第二开关部22A在接通状态与断开状态之间进行切换。

[0065] 检测部35具备电流检测电路29及第四导电通路18。电流检测电路29以利用电压转换部CV检测向第二导电通路32输出的输出电流值的方式发挥作用,具体而言,以生成反映了来自电压转换部CV的输出电流值的值(能确定输出电流值的模拟电压值)的方式发挥作用。电流检测电路29具有电阻器25及差动放大器28。由于来自电压转换部CV的输出电流而在电阻器25产生的电压下降被差动放大器28放大而成为与输出电流相对应的检测电压(模拟电压信号)并被向信号产生电路1输入。第四导电通路18是被施加模拟电压信号的信号通路,以生成反映了来自电压转换部CV的输出电压值的值(具体而言,第二导电通路32中的第四导电通路18的连接位置的电压值)并向信号产生电路1输入的方式发挥作用。

[0066] 第三导电通路17是被施加模拟电压信号的信号通路,以生成反映了向第一导电通路31施加的电压值(向电压转换部CV的输入电压值)的值并向信号产生电路1输入的方式发挥作用。向第三导电通路17施加第一导电通路31中的第三导电通路17的连接位置的电压,该连接位置的电压值向信号产生电路1输入。

[0067] 信号产生电路1成为对于电压转换装置2输出PWM信号的结构,构成作为如下电路:基于设定的输出电压目标值,以规定的算出方法能算出并设定向电压转换装置2输出的PWM信号的占空比的电路。而且,信号产生电路1以进行基于输出电压目标值和检测部35的检测结果来算出向第一开关部21A赋予的PWM信号的占空比的反馈运算的方式发挥作用。此外,信号产生电路1以切换地执行同步整流控制与非同步整流控制的方式发挥作用。

[0068] 控制电路10包含具有CPU11的微型计算机。CPU11与存储程序等信息的ROM12、存储暂时产生的信息的RAM13、将模拟的电压转换成数字值的A/D转换器14等相互进行总线连

接。在CPU11还总线连接有产生部16。向A/D转换器14赋予由电流检测电路29产生的检测电压(与输出电流相对应的模拟电压)及由第四导电通路18产生的检测电压(与输出电压相对应的模拟电压)。经由电流检测电路29及第四导电通路18输入的各检测电压由A/D转换器14转换成数字值。

[0069] 需要说明的是,图1的例子成为第三导电通路17作为电压检测电路发挥作用,并利用第三导电通路17将输入侧的第一导电通路31的电压向A/D转换器14输入的结构,但也可以是以对第一导电通路31的电压进行分压而向A/D转换器14输入的方式构成电压检测电路。同样,成为第四导电通路18作为电压检测电路发挥作用并利用第四导电通路18将输出侧的第二导电通路32的电压向A/D转换器14输入的结构,但是也可以是以对第二导电通路32的电压进行分压而向A/D转换器14输入的方式构成电压检测电路。

[0070] 接下来,详细叙述由信号产生电路1执行的功能。

[0071] 图2是说明由信号产生电路1执行的各功能的关系的功能框图。需要说明的是,由信号产生电路1执行的各功能可以通过使用了信息处理装置的软件处理来实现,也可以通过硬件电路实现。而且,各功能可以通过不同的装置实现,也可以通过共通的装置来实现多个功能。

[0072] 图2所示的判定部41基于由检测部35检测到的检测结果,判定第二导电通路32是否为规定的电流增大状态。该判定部41如下所述地发挥作用,在根据从电流检测电路29输入的信号而确定的电流值(输出电流的值)为规定的阈值I1以上的情况下,判定为“是规定的电流增大状态”,在并非如此的情况下,判定为“不是规定的电流增大状态”。具体而言,在从电流检测电路29输入的电压值为规定的电压阈值(与阈值I1对应的电压阈值)以上的情况下判定为“是规定的电流增大状态”,将是规定的电流增大状态的情况向反馈运算部42及驱动部27传递。反之,在从电流检测电路29输入的电压值小于规定的电压阈值的情况下判定为“不是规定的电流增大状态”,将不是规定的电流增大状态的情况向反馈运算部42及驱动部27传递。

[0073] 反馈运算部42如下所述地发挥作用,执行基于输出电压目标值和检测部35的检测结果来算出向第一开关部21A赋予的PWM信号的占空比的反馈运算。具体而言,反馈运算部42基于由检测部35检测到的输出电压的电压值与输出电压目标值的偏差,按照预先设定的增益来算出操作量(即,第一开关部21A及第二开关部22A的接通动作时间),算出反映了该操作量的占空比。基于输出电压的电压值与输出电压目标值的偏差而算出占空比的反馈运算可以使用公知的方法。反馈运算部42通过执行这样的反馈运算而反复进行占空比的更新。

[0074] 反馈运算部42除了规定的时期之外,还通过执行反馈运算来进行占空比的更新,每当更新占空比时,以将新的占空比向产生部16赋予的方式动作。另一方面,在规定的时期(在驱动部27执行非同步整流控制时由判定部41刚判定为第二导电通路32是电流增大状态之后的时期),使用利用规定的运算方法算出的设定值作为占空比,以将该占空比向产生部16赋予的方式动作。

[0075] 产生部16构成作为公知的PWM信号产生电路,生成由反馈运算部42设定的占空比的PWM信号。产生部16例如具备未图示的内部时钟,生成具有内部时钟的周期的整数倍的接通时间的PWM信号。产生部16生成的PWM信号向驱动部27赋予。

[0076] 驱动部27成为将从产生部16赋予的PWM信号(由后述的反馈运算部42算出的占空比的PWM信号)向第一开关部21A输出的结构,此外,以切换地进行同步整流控制(对应于第一开关部21A的接通动作及断开动作而使第二开关部22A进行断开动作及接通动作的控制)与非同步整流控制(在使第二开关部22A进行断开动作的状态下使第一开关部21A进行接通断开动作的控制)的方式发挥作用。该驱动部27从控制电路10被赋予用于切换电压转换部CV的同步整流控制与非同步整流控制的切换信号,基于该切换信号,向第一开关部21A及第二开关部22A施加接通信号。具体而言,驱动部27基于在从控制电路10被指示同步整流控制时从产生部16赋予的PWM信号,向第一开关部21A及第二开关部22A的栅极施加用于将第一开关部21A及第二开关部22A分别以各控制周期交替地接通的接通信号。另一方面,驱动部27在从控制电路10被指示非同步整流控制时,不向第二开关部22A施加接通信号,在将第二开关部22A维持为断开状态的情况下,向第一开关部21A的栅极施加用于将第一开关部21A以各控制周期接通的接通信号。

[0077] 这样构成的电源装置90作为能够切换同步整流控制与非同步整流控制的降压型转换器发挥作用。在选择同步整流控制时,与高压侧的第一开关部21A的动作同步地执行低压侧的第二开关部22A的接通动作与断开动作的切换,通过这样的开关动作而向第一导电通路31施加的直流电压被降压,而向第二导电通路32输出。另一方面,在选择非同步整流控制时,低压侧的第二开关部22A维持为断开状态,并进行高压侧的第一开关部21A的接通动作与断开动作的切换,通过这样的开关动作,向第一导电通路31施加的直流电压被降压,而向第二导电通路32输出。

[0078] 接下来,关于如何实现信号产生电路1的各功能,参照图3所示的流程图及图4所示的时间图进行说明。

[0079] 信号产生电路1在规定的第一个条件成立时开始图3那样的控制,首先在步骤S11中执行非同步整流控制。“第一个条件成立时”没有特别限定,但是优选为应开始非同步整流控制的执行时,例如,可以将点火开关从断开状态切换为接通状态时作为第一个条件成立时,也可以将输出电流小于一定值为一定时间以上的情况作为第一个条件成立时。或者也可以为这些以外时。

[0080] 信号产生电路1在步骤S11中开始了非同步整流控制的情况下,驱动部27进行上述的非同步整流控制(在使第二开关部22A为断开动作的状态下使第一开关部21A进行接通断开动作的控制),以将规定的输出目标电压值(V1)的电压向第二导电通路32输出的方式进行降压动作。在该非同步整流控制的持续期间,反馈运算部42进行上述的反馈运算,反复进行占空比的更新。并且,产生部16产生从反馈运算部42赋予的占空比的PWM信号,驱动部27在使第二开关部22A为断开动作的状态下,基于由产生部16产生的PWM信号而使第一开关部21A进行接通断开动作。例如如果在输出电流小时选择这样的非同步整流控制,则能够抑制消耗电流。

[0081] 信号产生电路1在步骤S11中开始了非同步整流控制之后,在步骤S12中确认由电流检测电路29检测到的输出电流,在步骤S13中判定输出电流是否为“电流增大状态”。具体而言,通过上述的作为判定部41的功能,判定从电流检测电路29输入的电压值是否为规定的电压阈值以上(输出电流的电流值是否为规定的阈值I1以上),在从电流检测电路29输入的电压值不为规定的电压阈值以上的情况下,返回步骤S12而继续非同步整流控制。另一方

面,在步骤S13中判定为从电流检测电路29输入的电压值为规定的电压阈值以上的情况下,进入步骤S14,从非同步整流控制切换为同步整流控制。进行步骤S13的处理的作为判定部41的功能例如可以由CPU11执行,也可以由除此以外的硬件电路等执行。

[0082] 例如,在如图4那样电压转换部CV(转换器)执行非同步整流控制时由于负载4的驱动(例如前照灯的驱动等)而输出电流值上升,在成为阈值I1以上的情况下,在输出电流值刚成为阈值I1以上之后执行步骤S14的处理,能切换为同步整流控制。

[0083] 并且,信号产生电路1在步骤S14中从非同步整流控制切换为同步整流控制的情况下,执行将规定的设定值的占空比的PWM信号向第一开关部21A赋予的同步整流控制。具体而言,判定部41在步骤S13中刚判定为从电流检测电路29输入的电压值为规定的电压阈值以上之后,反馈运算部42将占空比切换为规定的设定值。然后,产生部16以该设定值的占空比产生PWM信号,驱动部27以该设定值的占空比执行同步整流控制。设定值可以使用例如将输出电压目标值 V_t 除以步骤S14的时点处的输入电压的电压值 V_{in} (经由第三导电通路17检测出的电压值)所得到的值 V_t/V_{in} 。判定部41在步骤S13中刚判定为从电流检测电路29输入的电压值为规定的电压阈值以上之后,反馈运算部42在1次的反馈运算量或规定的多次的反馈运算量期间使用设定值 V_t/V_{in} 作为占空比。因此,判定部41在步骤S13中刚判定为从电流检测电路29输入的电压值为规定的电压阈值以上之后,在1次的反馈运算量或规定的多次的反馈运算量期间,从产生部16以设定值 V_t/V_{in} 的占空比输出PWM信号。另一方面,判定部41在步骤S13中刚判定为从电流检测电路29输入的电压值为规定的电压阈值以上之后,驱动部27从非同步整流控制切换为同步整流控制,因此驱动部27执行从开始了同步整流控制的时点起至1次的反馈运算量或规定的多次的反馈运算量期间以设定值 V_t/V_{in} 的占空比输出PWM信号那样的同步整流控制。

[0084] 通常,在非同步整流控制和同步整流控制中,即使在输出相同大小的电压的情况下,向开关元件赋予的PWM信号的占空比也会不同。例如,在同步整流控制的执行时将输出电压目标值 V_t 输出时的占空比的程度比在非同步整流控制的执行时将输出电压目标值 V_t 输出时的占空比的程度小的结构中,如果在向同步整流控制的切换后使非同步整流控制时的占空比原封不动地继续,则在向同步整流控制刚切换之后输出电压可能会较大地减少。相对于此,在上述的方法中,将切换时点的基于输入电压值 V_{in} 和输出电压目标值 V_t 的理论值(设定值 V_t/V_{in}) 在刚切换之后使用,因此容易抑制占空比的背离,容易防止上述的电压减少。

[0085] 在信号产生电路1中,在步骤S14之后,执行步骤S15的处理。具体而言,反馈运算部42在步骤S14中在1次的反馈运算量或规定的多次的反馈运算量期间使用设定值 V_t/V_{in} 作为占空比,之后,在步骤S15中,进行通常的反馈运算(即,基于经由第四导电通路18检测出的输出电压的电压值 V_{out} 与输出电压目标值 V_t 的偏差利用公知的方法算出占空比的反馈运算)。因此,此时,利用通常的反馈运算能得到的占空比被向产生部16赋予。

[0086] 由于进行这样的控制,因此驱动部27在步骤S14时切换为将设定值 V_t/V_{in} 的占空比的PWM信号向第一开关部21A赋予的同步整流控制,在将这样的控制执行了切换后的规定周期(1周期或多个周期)之后,在步骤S15时,以执行将基于输出电压目标值 V_t 和检测部35的检测结果利用反馈运算部42算出的占空比的PWM信号向第一开关部21A赋予的同步整流控制的方式进行动作。

[0087] 接下来,例示上述结构的效果。

[0088] 车辆用电源装置90是驱动部27能切换同步整流控制与非同步整流控制的结构,因此可以不固定为任一方的控制而分开使用同步整流控制和非同步整流控制。特别是在非同步整流控制的执行中成为了规定的电流增大状态的情况下,判定部41检测该状态,对应于此,能够切换为同步整流控制,因此在输出电流值增大的时期容易抑制损失。此外,在从非同步整流控制切换为同步整流控制时,在切换为第一同步整流控制(将具有规定的设定值的占空比的PWM信号向第一开关部21A赋予的同步整流控制)后,执行第二同步整流控制(将具有基于输出电压目标值和检测部35的检测结果利用反馈运算部42算出的占空比的PWM信号向第一开关部21A赋予的同步整流控制)。即,在从非同步整流控制向同步整流控制切换时,能抑制依赖于非同步整流控制时的占空比的程度,能够使占空比迅速地变化为规定的设定值。因此,能够抑制以在刚切换为同步整流控制之后不适当的占空比(比设定值偏离的占空比)继续的情况为起因的输出的偏离(从输出电压目标值的偏离)。

[0089] 而且,不用新追加电路结构等,能够以向控制电路10附加规定功能(设定规定的设定值的占空比的功能)这样简易的结构抑制控制方法的切换时的输出电压的减少。

[0090] 另外,在车辆用电源装置90中,设定值设为将输出电压目标值 V_t 除以输入电压的电压值 V_{in} 所得到的值 V_t/V_{in} 。这样,如果使用将输出电压目标值除以输入电压的电压值所得到的值 V_t/V_{in} ,即降压转换器中的理论值(用于输出输出电压目标值的大小的输出电压的占空比的理论值)作为从非同步整流控制向同步整流控制切换时的设定值,则容易进一步防止在一边继续降压动作一边从非同步整流控制向同步整流控制切换的情况下输出电压值从输出电压目标值 V_t 较大地偏离那样的事态。

[0091] 检测部35成为检测在第二导电通路32中流动的输出电流的电流值的结构。判定部41以判定由检测部35检测到的输出电流的电流值是否为规定的阈值 I_1 以上的方式发挥作用,驱动部27以如下方式发挥作用,在非同步整流控制的执行期间判定部41判定为输出电流的电流值为规定的阈值 I_1 以上的情况下,切换为第一同步整流控制(将具有设定值的占空比的PWM信号向第一开关部21A赋予的同步整流控制),之后,执行第二同步整流控制(将基于输出电压目标值 V_t 和检测部35的检测结果利用反馈运算部42算出的占空比的PWM信号向第一开关部21A赋予的同步整流控制)。该车辆用电源装置90在从电压转换部CV输出的输出电流的电流值成为规定的阈值 I_1 以上那样的电流增加时能够更迅速地切换为同步整流控制,在电流增加时更容易抑制以非同步整流控制过度持续的情况为起因的电力损失。

[0092] 特别是在非同步整流控制中,与同步整流控制相比,相对于输入电流值的增加的输出电压值的响应性低,在输出电流值的增加快的情况下,存在输出电压值的增加无法追从而输出电压值减少的可能性。然而,在上述的例子中,在输出电流值增加的规定的时刻(在图4中时间 t_1)能够从非同步整流控制切换为同步整流控制,因此能够提高相对于输入电流值的增加的输出电压值的响应性,能够更有效地抑制输出电压值的减少。

[0093] 另外,在对非同步整流控制与同步整流控制进行切换的转换器中,在输出电流为低水平状态时如果执行同步整流控制,则可能会产生输出电流的逆流。然而,如果如上述的例子那样,在输出电流值相对小的时期执行非同步整流控制,在输出电流值相对大的时期执行同步整流控制,则容易防止这样的逆流。

[0094] <实施例2>

[0095] 接下来,说明实施例2。

[0096] 实施例2的车辆用电源装置90在电压转换装置2取代降压型的电压转换部CV而具备升压型的电压转换部CV2的点上与实施例1不同。此外,设定值的计算方法与实施例1的车辆用电源装置90不同。需要说明的是,除此以外的结构及处理与实施例1相同。因此,以下,关于与实施例1相同的结构的部分,标注与实施例1相同的标号而省略详细说明,重点说明与实施例1不同的点。需要说明的是,图5所示的电源系统100除了车辆用电源装置90以外与图1的电源系统100相同。

[0097] 电压转换部CV2是所谓单相转换器,设置在第一导电通路31与第二导电通路32之间。该电压转换部CV2具备MOSFET121、122、电感器124。

[0098] MOSFET121是作为N沟道型的MOSFET发挥作用的开关元件,具备第一开关部121A和二极管部121B。二极管部121B是在MOSFET121中形成于源极与漏极之间的体二极管。第一开关部121A是MOSFET121中的体二极管以外的部分。

[0099] MOSFET122是作为N沟道型的MOSFET发挥作用的开关元件,具备第二开关部122A及二极管部122B。二极管部122B是在MOSFET122中形成于源极与漏极之间的体二极管。第二开关部122A是MOSFET122中的体二极管以外的部分。

[0100] 电压转换部CV2在第一导电通路31与基准导电通路33之间串联连接电感器124及第一开关部121A,在连接部123(将电感器124及第一开关部121A连接的导电部)与第二导电通路32之间设置第二开关部122A。并且,第二开关部122A与二极管部122B并联连接,二极管部122B将阴极与第二导电通路32侧连接,将阳极与连接部123侧连接。这样构成的电压转换部CV2如下所述地发挥作用,通过第一开关部121A的接通动作与断开动作的切换而使向第一导电通路31施加的输入电压升压来向第二导电通路32输出。

[0101] 来自驱动部27的驱动信号(接通信号)及非驱动信号(断开信号)向第一开关部121A的栅极输入,根据来自驱动部27的信号而第一开关部121A在接通状态和断开状态之间进行切换。同样,来自驱动部27的驱动信号(接通信号)及非驱动信号(断开信号)向第二开关部122A的栅极输入,根据来自驱动部27的信号而第二开关部122A在接通状态和断开状态之间切换。

[0102] 这样构成的电源装置90作为能够切换同步整流控制与非同步整流控制的升压型转换器发挥作用。在选择同步整流控制时,与第一开关部121A的动作同步地执行第二开关部122A的接通动作与断开动作的切换,通过这样的开关动作使向第一导电通路31施加的直流电压升压而向第二导电通路32输出。另一方面,在选择非同步整流控制时,第二开关部122A维持为断开状态,并进行第一开关部121A的接通动作与断开动作的切换,通过这样的开关动作使向第一导电通路31施加的直流电压升压而向第二导电通路32输出。

[0103] 接下来,关于信号产生电路1的各功能如何实现,参照图6所示的流程图进行说明。

[0104] 信号产生电路1在规定的第一个条件成立时开始图6那样的控制,首先在步骤S21中执行非同步整流控制。“第一个条件成立时”没有特别限定,但是优选为应开始非同步整流控制的执行时,例如,可以将点火开关从断开状态切换为接通状态时作为第一个条件成立时,也可以将输出电流小于一定值为一定时间以上的情况作为第一个条件成立时。或者也可以为上述以外时。

[0105] 信号产生电路1在步骤S21中开始了非同步整流控制的情况下,驱动部27进行上述

的非同步整流控制(在使第二开关部122A为断开动作的状态下使第一开关部121A进行接通断开动作的控制),以将规定的输出目标电压值(V1)的电压向第二导电通路32输出的方式进行升压动作。在该非同步整流控制的持续期间,反馈运算部42进行与实施例1同样的反馈运算,反复进行占空比的更新。并且,产生部16产生从反馈运算部42赋予的占空比的PWM信号,驱动部27在使第二开关部122A为断开动作的状态下,基于由产生部16产生的PWM信号使第一开关部121A进行接通断开动作。例如在输出电流小时如果选择这样的非同步整流控制,则能够抑制消耗电流。

[0106] 信号产生电路1在步骤S21中开始了非同步整流控制之后,在步骤S22中确认由电流检测电路29检测到的输出电流,在步骤S23中判定输出电流是否为“电流增大状态”。具体而言,通过与实施例1同样的作为判定部41的功能,判定从电流检测电路29输入的电压值是否为规定的电压阈值以上(输出电流的电流值是否为规定的阈值I1以上),在从电流检测电路29输入的电压值不为规定的电压阈值以上的情况下,返回步骤S22而继续非同步整流控制。另一方面,在步骤S23中判定为从电流检测电路29输入的电压值为规定的电压阈值以上的情况下,进入步骤S24,从非同步整流控制切换为同步整流控制。进行步骤S23的处理的作为判定部41的功能例如可以由CPU11执行,也可以由除此以外的硬件电路等执行。

[0107] 并且,信号产生电路1在步骤S24中从非同步整流控制切换为同步整流控制的情况下,执行将规定的设定值的占空比的PWM信号向第一开关部121A赋予的同步整流控制。具体而言,判定部41在步骤S23中刚判定为从电流检测电路29输入的电压值为规定的电压阈值以上之后,反馈运算部42将占空比切换为规定的设定值。并且,产生部16以该设定值的占空比产生PWM信号,驱动部27以该设定值的占空比执行同步整流控制。设定值可以使用例如将输出电压目标值 V_t 与输入电压的电压值 V_{in} 之差除以输出电压目标值 V_t 而得到的值 $(V_t - V_{in}) / V_t$ 。判定部41在步骤S23中刚判定为从电流检测电路29输入的电压值为规定的电压阈值以上之后,反馈运算部42在1次的反馈运算量或规定的多次的反馈运算量期间将设定值 $(V_t - V_{in}) / V_t$ 作为占空比使用。因此,判定部41在步骤S23中刚判定为从电流检测电路29输入的电压值为规定的电压阈值以上之后,在1次的反馈运算量或规定的多次的反馈运算量期间,从产生部16以设定值 $(V_t - V_{in}) / V_t$ 的占空比输出PWM信号。另一方面,判定部41在步骤S23中刚判定为从电流检测电路29输入的电压值为规定的电压阈值以上之后,驱动部27从非同步整流控制切换为同步整流控制,因此驱动部27执行从开始了同步整流控制的时点起至1次的反馈运算量或规定的多次的反馈运算量期间以设定值 $(V_t - V_{in}) / V_t$ 的占空比输出PWM信号那样的同步整流控制。

[0108] 在信号产生电路1中,在步骤S24之后执行步骤S25的处理。具体而言,反馈运算部42在步骤S24中在1次的反馈运算量或规定的多次的反馈运算量期间使用设定值 $(V_t - V_{in}) / V_t$ 作为占空比,之后,在步骤S25中,进行通常的反馈运算(即,基于经由第四导电通路18检测出的输出电压的电压值 V_{out} 与输出电压目标值 V_t 的偏差利用公知的方法算出占空比的反馈运算)。因此,此时将利用通常的反馈运算能得到的占空比向产生部16赋予。

[0109] 即使在这样的实施例2的车辆用电源装置90中,也能得到与实施例1同样的效果。

[0110] 在车辆用电源装置90中,设定值成为将输出电压目标值 V_t 与输入电压值 V_{in} 之差除以输出电压目标值 V_t 而得到的值 $(V_t - V_{in}) / V_t$ 。这样,如果使用将输出电压目标值与输入电压的电压值之差除以输出电压目标值而得到的值 $(V_t - V_{in}) / V_t$,即升压转换器中的

理论值(用于输出输出电压目标值 V_t 的大小的输出电压的占空比的理论值)作为从非同步整流控制向同步整流控制切换时的设定值,则容易进一步防止在一边继续升压动作一边从非同步整流控制向同步整流控制切换的情况下输出电压值从输出电压目标值 V_t 较大地偏离那样的事态。

[0111] <其他实施例>

[0112] 本发明没有限定为通过上述记述及附图说明的实施例,例如下面那样的实施例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在不矛盾的范围内可以组合。

[0113] 在实施例1中,例示了使用将输出电压目标值 V_t 除以输入电压的电压值 V_{in} 而得到的值作为利用控制电路10从同步整流控制向非同步整流控制切换时使用的设定值的结构。然而,只要是使用输出电压目标值 V_t 及输入电压值 V_{in} 的结构即可,也可以利用其他的计算式(例如,对上述的理论值进行了校正后的计算式等)来算出设定值。例如,也可以如 $(V_t + \alpha) / (V_{in} + \beta)$ 的式子那样算出包含规定的要素 α 、 β 的固定值的占空比。而且,同样,在实施例2中,也只要是使用输出电压目标值 V_t 及输入电压值 V_{in} 的结构即可,也可以利用其他的计算式来算出设定值的占空比,例如,也可以如 $(V_t - V_{in} + \alpha) / (V_t + \beta)$ 的式子那样算出包含规定的要素 α 、 β 的固定值的占空比。

[0114] 在实施例1、2中,示出了在电压转换部CV(在实施例2中为电压转换部CV2)的输出电流成为了电流增大状态时,从非同步整流控制切换为同步整流控制的结构(参照图3的S14、图6的S24)。然而,也可以是取代基于输出电流的状态从非同步整流控制向同步整流控制切换的情况,在来自电压转换部CV2的输出电压成为了规定的电压减少状态时从非同步整流控制向同步整流控制切换的结构。这种情况下,图2所示的判定部41只要判定由检测部35检测到的电压值是否为规定的电压减少状态即可。具体而言,判定部41只要在上述的步骤S13或步骤S23中,将向A/D转换器14输入的第四导电通路18的电压值与规定值 V_1 进行比较,在第四导电通路18的电压值为规定值 V_1 以下的情况下(即,从电压转换部CV2向第二导电通路32输出的输出电压的电压值为规定的阈值以下的情况下),判定为输出电压为规定的电压减少状态,进行步骤S14或步骤S24的处理即可。

[0115] 判定部41在步骤S13或步骤S23中,也可以将由控制电路10算出的占空比的大小成为规定的阈值以上时判定为“规定的电压减少状态”。或者,判定部41在步骤S13或步骤S23中,也可以将从电压转换部CV(在实施例2中,为电压转换部CV2)输出的输出电流值的增加率(例如,规定时间中的增加量)成为规定的阈值以上时判定为“规定的电流增加状态”,还可以将来自电压转换部CV(在实施例2中,电压转换部CV2)的输出电压值的减少率(例如,规定时间中的减少量)成为规定的阈值以上时判定为“规定的电压减少状态”。

[0116] 在实施例1中,例示了信号产生电路1基于输出电压目标值 V_t 和由检测部35检测到的输出电压值 V_{out} 来进行算出PWM信号的占空比的反馈运算的结构(参照图3的S11、S15、图6的S21、S25)。然而,信号产生电路1也可以是基于预先设定的输出电流目标值和由检测部35检测到的输出电流值来进行算出PWM信号的占空比的公知的反馈运算的结构,还可以是基于预先设定的输出电压目标值及输出电流目标值和由检测部35检测到的输出电流值及输出电压值,以接近输出电压目标值或输出电流目标值的方式利用公知的方法进行反馈运算的结构。

- [0117] 标号说明
- [0118] 1…信号产生电路
- [0119] 21A、121A…第一开关部
- [0120] 22A、122A…第二开关部
- [0121] 22B、122B…二极管部
- [0122] 27…驱动部
- [0123] 31…第一导电通路
- [0124] 32…第二导电通路
- [0125] 33…基准导电通路
- [0126] 35…检测部
- [0127] 41…判定部
- [0128] 42…反馈运算部
- [0129] 90…车辆用电源装置
- [0130] CV、CV2…电压转换部。

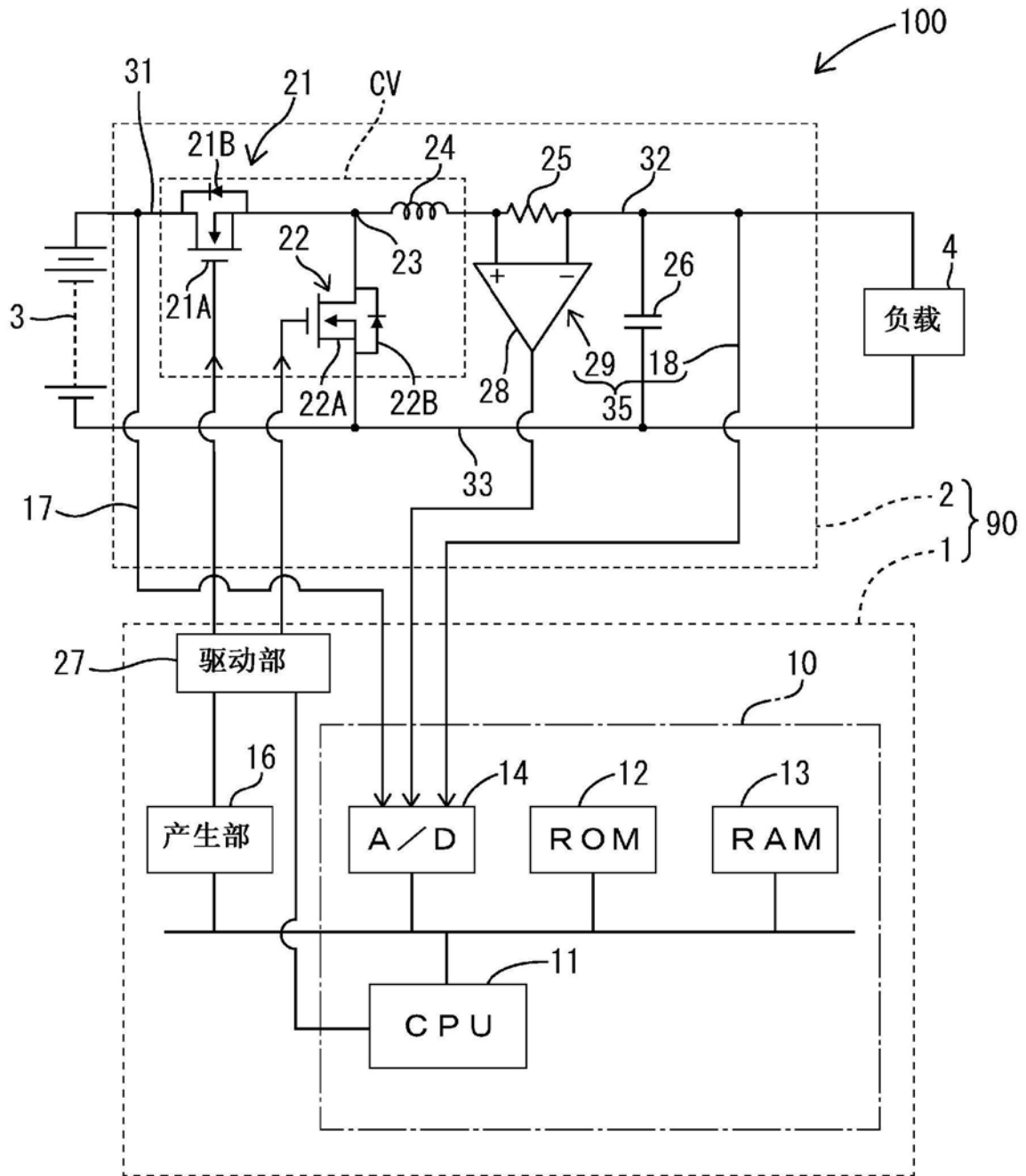


图1

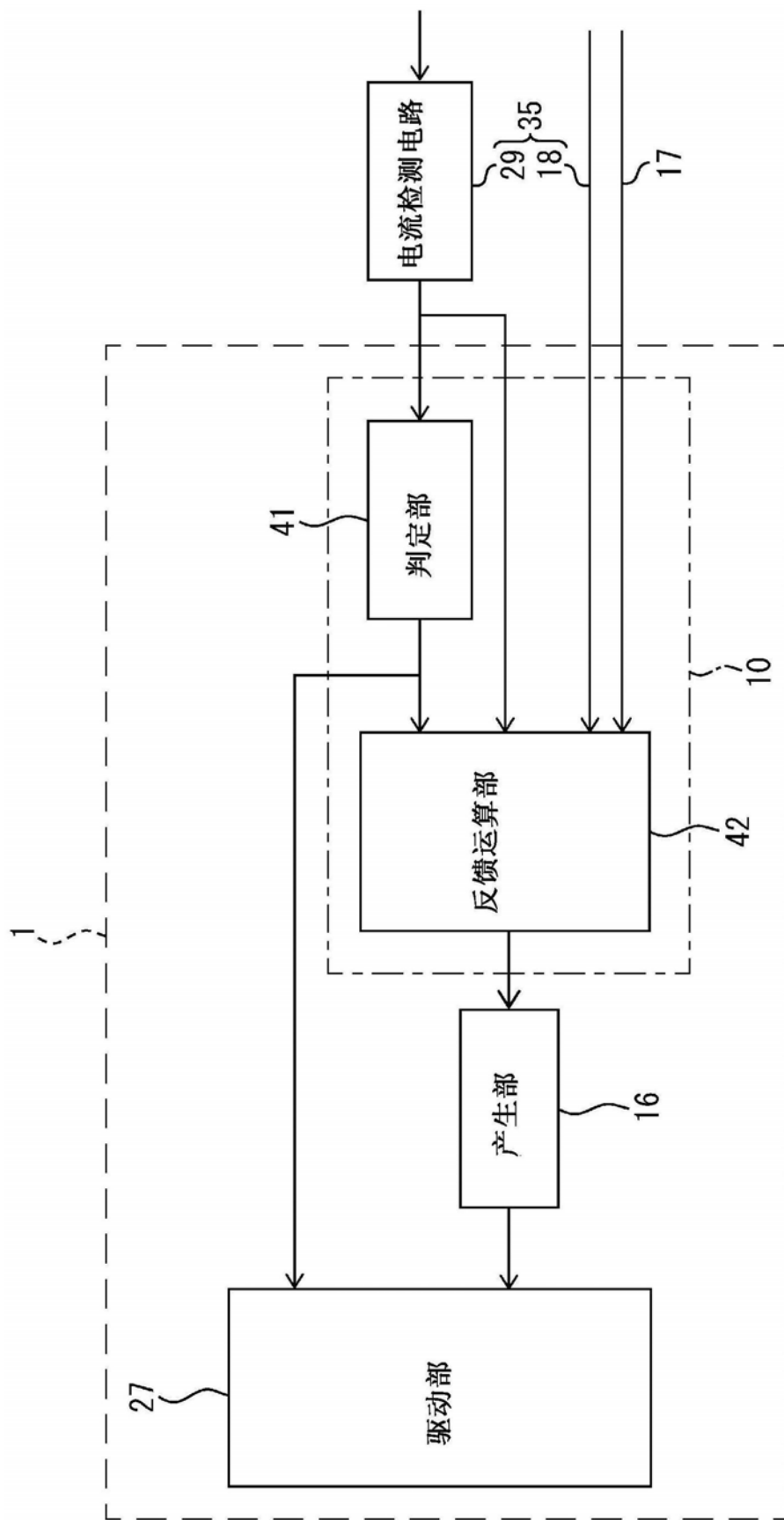


图2

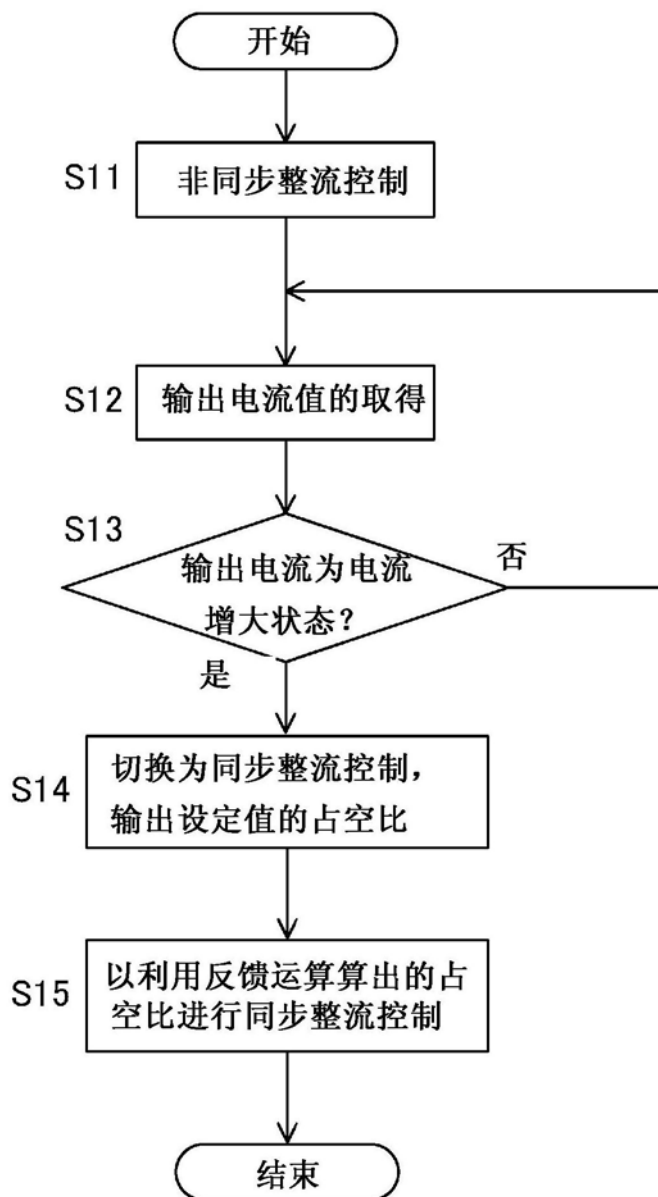


图3

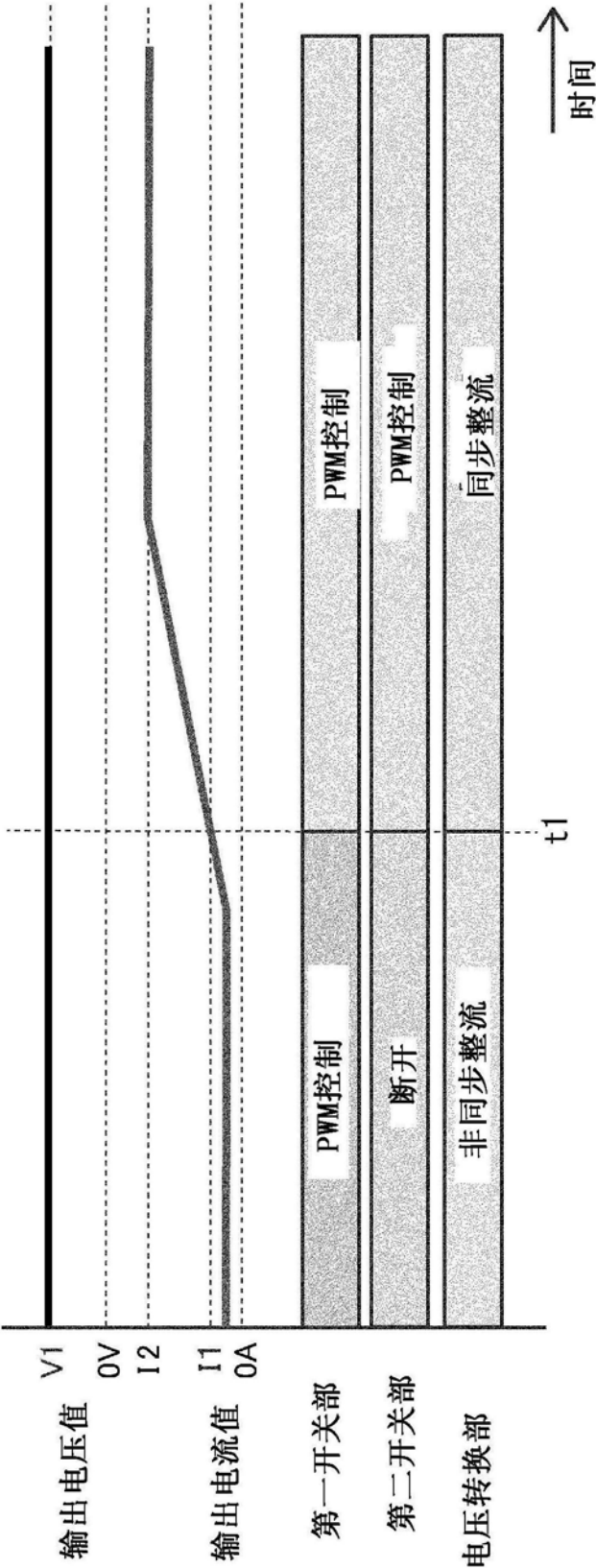


图4

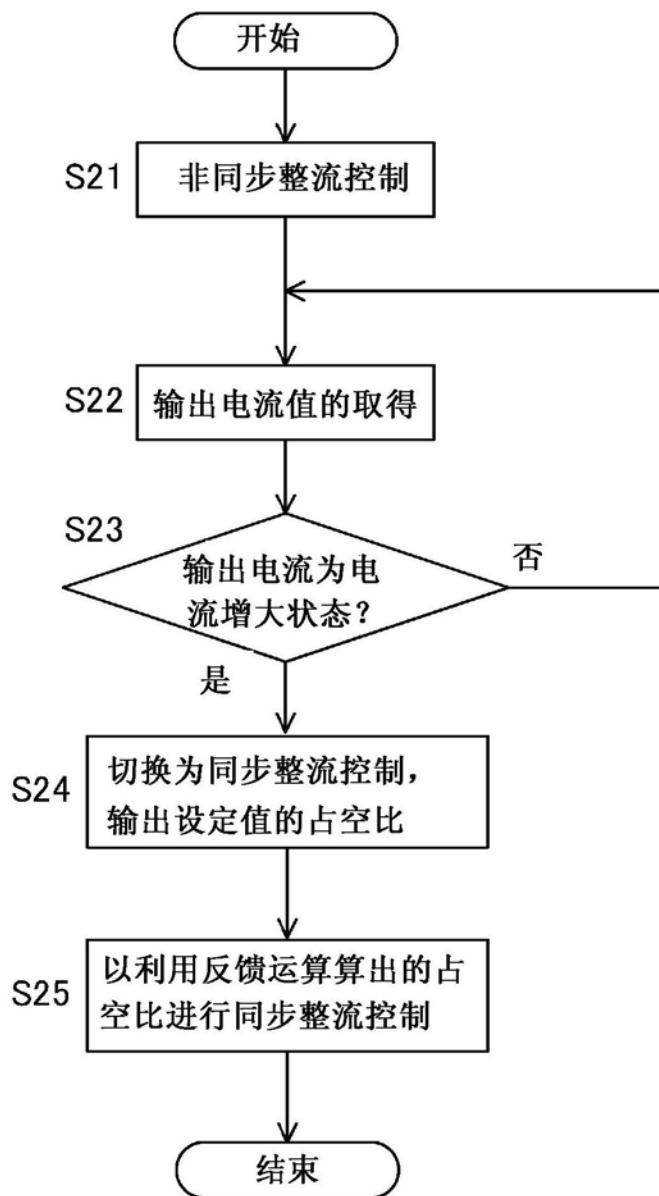


图6