



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 114123785 A

(43) 申请公布日 2022. 03. 01

(21) 申请号 202110936307.2

(22) 申请日 2021.08.16

(30) 优先权数据

2020-141830 2020.08.25 JP

(71) 申请人 TDK株式会社

地址 日本东京都

(72) 发明人 竹上荣治

(74) 专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司

公司 11322

代理人 杨琦 梁策

(51) Int. Cl.

H02M 3/335 (2006.01)

H02M 3/158 (2006.01)

H02M 1/088 (2006.01)

H02M 1/32 (2007.01)

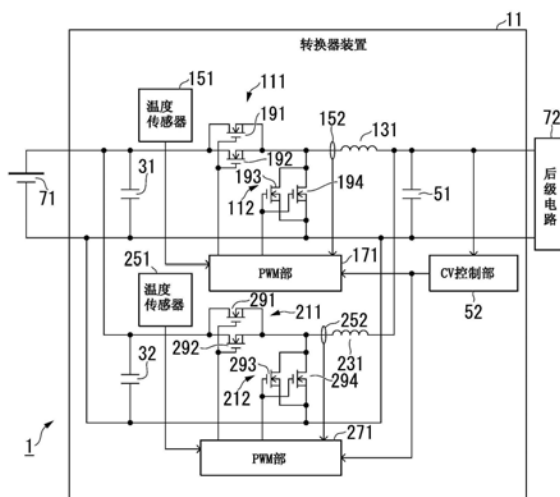
权利要求书1页 说明书26页 附图10页

(54) 发明名称

转换器装置及电源装置

(57) 摘要

本发明提供一种转换器装置,得到多个转换器的各个的开关元件的温度的平衡。该转换器装置具备:多个转换器、电压检测部、温度检测部、以及控制部,多个转换器被串联或并联连接,多个转换器的各个具有通过驱动信号控制的至少一个开关元件,电压检测部检测与连接有多个转换器的转换器电路部的输出电压相关的信息,温度检测部检测与包含多个转换器的各个的开关元件的半导体元件中的一个以上的温度相关的信息,控制部基于根据电压检测部的检测结果及根据温度检测部的检测结果,以接近多个转换器的各个最高温度的半导体元件的温度的方式,控制对各个转换器的开关元件的驱动信号。



1. 一种转换器装置, 其中,
具备:
多个转换器、
电压检测部、
温度检测部、以及
控制部,
所述多个所述转换器被串联或并联连接,
所述多个所述转换器的各个具有通过驱动信号控制的至少一个开关元件,
所述电压检测部检测与连接有所述多个所述转换器的转换器电路部的输出电压相关的信息,

所述温度检测部检测与包含所述多个所述转换器的各个的所述开关元件的半导体元件中的一个以上的温度相关的信息,

所述控制部基于根据所述电压检测部的检测结果及根据所述温度检测部的检测结果, 以接近所述多个所述转换器的各个的最高温度的所述半导体元件的温度的方式, 控制到各个所述转换器的所述开关元件的所述驱动信号。

2. 根据权利要求1所述的转换器装置, 其中,
所述电压检测部检测与施加于所述转换器电路部的输出电容器的所述输出电压相关的信息。

3. 根据权利要求1或2所述的转换器装置, 其中,
还具备电流检测部,
所述电流检测部检测与所述多个所述转换器的各个的所述半导体元件中流通的电流相关的信息,

所述控制部还基于根据所述电流检测部的检测结果来控制所述驱动信号。

4. 根据权利要求3所述的转换器装置, 其中,
所述电流检测部检测与连接于所述半导体元件的变流器中流通的电流相关的信息。

5. 根据权利要求3或4所述的转换器装置, 其中,
所述控制部还基于具有规定的频率的触发信息控制所述驱动信号。

6. 根据权利要求1~5中任一项所述的转换器装置, 其中,
所述控制部还基于载波信息控制所述驱动信号。

7. 一种电源装置, 其中,
具备:
权利要求1~6中任一项所述的转换器装置、以及
向所述转换器装置供给直流电力的电源部。

转换器装置及电源装置

技术领域

[0001] 本公开涉及一种转换器装置及电源装置。

背景技术

[0002] 在专利文献1中,关于电源装置,记载了多个转换器(相电路)并联连接的多相DC/DC转换器(专利文献1参照。)。在专利文献1记载的多相DC/DC转换器中进行的是,多个转换器的各个的输出端并联连接,并且通过以降低使各转换器的开关元件接通/断开动作的控制信号的开关频率的方式进行控制,来控制各转换器的电流平衡。在专利文献1记载的多相DC/DC转换器中所进行的是,基于在负载中流动的负载电流判断负载的轻重,基于负载的轻重控制开关频率。

[0003] 现有技术文献

[0004] 专利文献

[0005] 专利文献1:日本特开2006-340442号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的问题

[0007] 但是,在现有的技术中,在各转换器的开关元件的发热量不同的情况下,有时输出电力被发热高的开关元件限制。

[0008] 此外,在专利文献1所记载的多相DC/DC转换器中,进行了基于电流的检测结果而控制各转换器的电流平衡,但没有进行检测各个转换器的开关元件的温度。

[0009] 本公开是考虑这种事情而做出的,因此,其技术问题在于,提供一种转换器装置及电源装置,其能够得到多个转换器的各个的开关元件的温度的平衡。

[0010] 用于解决问题的技术方案

[0011] 一方式为一种转换器装置,其具备:多个转换器、电压检测部、温度检测部、以及控制部,所述多个所述转换器被串联或并联连接,所述多个所述转换器的各个具有通过驱动信号控制的至少一个开关元件,所述电压检测部检测与连接有所述多个所述转换器的转换器电路部的输出电压相关的信息,所述温度检测部检测与包含所述多个所述转换器的各个的所述开关元件的半导体元件中的一个以上的温度相关的信息,所述控制部基于根据所述电压检测部的检测结果及根据所述温度检测部的检测结果,以接近所述多个所述转换器的各个的最高温度的所述半导体元件的温度的方式,控制到各个所述转换器的所述开关元件的所述驱动信号。

[0012] 一方式为一种电源装置,其具备:所述转换器装置和向所述转换器装置供给直流电力的电源部。

[0013] 发明效果

[0014] 根据本公开,在转换器装置及电源装置中,能够得到多个转换器的各个的开关元件的温度的平衡。

附图说明

[0015] 图1是示出包含实施方式(第一实施方式~第四实施方式)所涉及的转换器装置的电源装置的电路结构的图。

[0016] 图2是示出在实施方式(第一实施方式)所涉及的PWM部中的电压模式的动作电压生成部的一结构例的图。

[0017] 图3是示出在实施方式(第二实施方式)所涉及的PWM部中的电压模式的动作电压生成部的一结构例的图。

[0018] 图4是示出在实施方式(第三实施方式)所涉及的PWM部中的电流模式的动作电压生成部的一结构例的图。

[0019] 图5是示出在实施方式(第四实施方式)所涉及的PWM部中的电流模式的动作电压生成部的一结构例的图。

[0020] 图6是示出包含实施方式(第五实施方式)所涉及的转换器装置的电源装置的电路结构的图。

[0021] 图7是示出包含实施方式(第六实施方式)所涉及的转换器装置的电源装置的电路结构的图。

[0022] 图8是示出包含实施方式(第七实施方式)所涉及的转换器装置的电源装置的电路结构的图。

[0023] 图9是示出包含实施方式(第一实施方式~第四实施方式)所涉及的转换器装置的电源装置的电路结构及各个转换器中的通过变流器的电流可检测位置的图。

[0024] 图10是示出包含实施方式(第五实施方式)所涉及的转换器装置的电源装置的电路结构及各个转换器中的变流器的通过电流可检测位置的图。

[0025] 图11是示出包含实施方式(第六实施方式)所涉及的转换器装置的电源装置的电路结构及各个转换器中的变流器的通过电流可检测位置的图。

[0026] 图12是示出包含实施方式(第七实施方式)所涉及的转换器装置的电源装置的电路结构及各个转换器中的变流器的通过电流可检测位置的图。

[0027] 符号说明

[0028] 1、1001、2001、3001……电源装置、11、1011、1012、2011、3011……转换器装置、31、32、51、1031、1032、1051、1052、1311、2031、2032、2051、3031、3032、3051、3052…电容器、52、1071、2052、3071……CV控制部、71……电压源、72……后级电路、111~112、211~212、1111~1112、1211~1212、1313、2111、2211、3111、3211……开关部、131、231、1131、1231、1414、1424、2131、2231、3131、3231……线圈、151、251、1151、1251、2151、2251、3151、3251…温度传感器、152、252、1152、1252、2152、2252、3152、3252…电流检测用电路、171、271、1171、1271、1314、2171、2271、3171、3271……PWM部、191~194、291~294、1191~1194、1291~1294、1321~1322、2191~2192、2291~2292、3191、3192、3291、3292……开关元件、401、501、601、701……动作电压生成部、411、511、611、711、712……运算器、412、512、612、713……比较器、431、451、531、551、631、632、651、731、732、751、752、771…+输入端、432、452、532、533、552、652、772……-输入端、433、453、534、553、633、653、733、753、773……输出端、454、554、654、774……正电源端、455、555、655、775……负电源端、613、714……触发器、614、715…振荡器、671、791……S输入端、672、792……R输入端、673、793……Q输出端、

1312、2311、2411、3311、3411……变压器的初级绕阻、1411、1421、2312、2412、3312、3412……变压器的次级绕阻、1412、1413、1422、1423、2313、2314、2413、2414、3313、3314、3413、3414……二极管、R1~R5、R11~R15、R31~R35、R41~R45、R61~R67、R71~R77、R91~R97、R101~R107……电流可检测位置

具体实施方式

[0029] 以下,参照附图对本公开的实施方式进行说明。

[0030] (第一实施方式)

[0031] 图1是示出包含实施方式(第一实施方式~第四实施方式)所涉及的转换器装置11的电源装置1的电路结构的图。

[0032] 电源装置1具备转换器装置11和电压源71。

[0033] 此外,图1中示出与转换器装置11的后级连接的电路即后级电路72。

[0034] 在本实施方式中,示出后级电路72未包含于电源装置1的结构例,但作为其它结构例,后级电路72也可以包含于电源装置1。

[0035] 电压源71作为供给电源的电源部发挥功能,备置于转换器装置11的前级。

[0036] 在本实施方式中,电压源71是通过直流电压供给直流电力的直流电压源。作为其它结构例,电压源71也可以使用交流电压源和将从该交流电压源输出的交流电压变换成直流电压的电路而构成。

[0037] 另外,作为其它结构例,也可以使用通过直流电流供给直流电力的电流源来代替电压源71。

[0038] 转换器装置11具有包含两个转换器的转换器电路部。在本实施方式中,为了方便说明,通过将这两个转换器分别称为第一转换器、第二转换器来进行说明。

[0039] 第一转换器及第二转换器分别为未被绝缘的转换器(为了方便说明,也称为非绝缘转换器。)

[0040] 第一转换器具备:开关部111、开关部112、作为扼流线圈发挥功能的线圈131、构成温度检测部的温度传感器151、构成电流检测部的电流检测用电路152、以及构成控制部的PWM(Pulse Width Modulation)部171。

[0041] 在此,转换器装置11在第一转换器的前级具备电容器31。

[0042] 在本实施方式中,示出电容器31未包含于第一转换器的结构例,但作为其它结构例,电容器31也可以包含于第一转换器。

[0043] 开关部111具备开关元件191和开关元件192。

[0044] 开关部112具备开关元件193和开关元件194。

[0045] 在本实施方式中,各个开关元件191~194使用场效应晶体管(FET:Field Effect Transistor)而构成。

[0046] 第二转换器具备:开关部211、开关部212、作为扼流线圈发挥功能的线圈231、构成温度检测部的温度传感器251、构成电流检测部的电流检测用电路252、以及构成控制部的PWM部271。

[0047] 在此,转换器装置11在第二转换器的前级具备电容器32。

[0048] 在本实施方式中,示出电容器32未包含于第二转换器的结构例,但作为其它结构

例,电容器32也可以包含于第二转换器。

[0049] 开关部211具备开关元件291和开关元件292。

[0050] 开关部212具备开关元件293和开关元件294。

[0051] 在本实施方式中,各个开关元件291~294使用场效应晶体管(FET)而构成。

[0052] 转换器装置11与第一转换器及第二转换器共同地,具备成为后级的输出电容器的电容器51和具有电压检测部的CV(Constant Voltage)控制部52。

[0053] 后级电路72例如也可以为负载,或者也可以为其它电路。

[0054] 作为该其它电路,例如,也可以为转换器的电路,在该情况下,在转换器装置11的后级还配置有转换器。

[0055] 对电源装置1中的各部的连接关系进行说明。

[0056] 关于第一转换器,输入侧的电容器31与电压源71并联连接。

[0057] 关于第二转换器,输入侧的电容器32与电压源71并联连接。

[0058] 即,在电压源71的两个输出端中的高电位侧与低电位侧之间,连接有电容器31及电容器32各自。

[0059] 对第一转换器进行说明。

[0060] 电容器31的两端中的高电位侧和开关元件191的漏极端子及开关元件192的漏极端子连接。开关元件191和开关元件192并联配置。

[0061] 开关元件191的源极端子及开关元件192的源极端子和线圈131的一端经由电流检测用电路152而连接。

[0062] 在线圈131的另一端和电容器31的两端中的低电位侧之间,连接有输出侧的电容器51。

[0063] 开关元件193的漏极端子及开关元件194的漏极端子和开关元件191的源极端子及开关元件192的源极端子连接。开关元件193和开关元件194并联配置。

[0064] 开关元件193的源极端子及开关元件194的源极端子和电容器31的两端中的低电位侧连接。

[0065] 在此,构成一开关部111的开关元件191、192的一端(漏极端子)与电压源71的两个输出端中的高电位侧连接,构成另一开关部112的开关元件193、194的一端(源极端子)与电压源71的两个输出端中的低电位侧连接。

[0066] 在本实施方式中,在包含第一转换器中的开关元件191~194的半导体元件中,确定最接近最大额定温度的零件。而且,温度传感器151配置于可以检测如上所述最接近最大额定温度的部件的温度的位置。在图1的例子中,作为一例,开关元件191或开关元件192为最接近最大额定温度的部件,温度传感器151配置于开关元件191~192的附近。

[0067] 电流检测用电路152连接于开关元件191的源极端子及开关元件192的源极端子和线圈131之间。作为电流检测用电路152,在本实施方式中,使用变流器,作为其它例子,也可以使用霍尔元件、或分流电阻等。

[0068] PWM部171也可以配置于任意的部位。

[0069] 对第二转换器进行说明。

[0070] 电容器32的两端中的高电位侧和开关元件291的漏极端子及开关元件292的漏极端子连接。开关元件291和开关元件292并联配置。

[0071] 开关元件291的源极端子及开关元件292的源极端子和线圈231的一端经由电流检测用电路252而连接。

[0072] 在线圈231的另一端和电容器32的两端中的低电位侧之间,连接有输出侧的电容器51。

[0073] 开关元件293的漏极端子及开关元件294的漏极端子和开关元件291的源极端子及开关元件292的源极端子连接。开关元件293和开关元件294并联配置。

[0074] 开关元件293的源极端子及开关元件294的源极端子和电容器32的两端中的低电位侧连接。

[0075] 在此,构成一开关部211的开关元件291、292的一端(漏极端子)与电压源71的两个输出端中的高电位侧连接,构成另一开关部212的开关元件293、294的一端(源极端子)与电压源71的两个输出端中的低电位侧连接。

[0076] 在本实施方式中,在包含第二转换器中的开关元件291~294的半导体元件中,确定最接近最大额定温度的零件。而且,温度传感器251配置于可以检测如上所述最接近最大额定温度的零件的温度的位置。在图1的例子中,作为一例,开关元件291或开关元件292为最接近最大额定温度的零件,温度传感器251配置于开关元件291~292的附近。

[0077] 电流检测用电路252连接于开关元件291的源极端子及开关元件292的源极端子和线圈231之间。作为电流检测用电路252,在本实施方式中,使用变流器,作为其它例子,也可以使用霍尔元件、或分流电阻等。

[0078] PWM部271也可以配置于任意的部位。

[0079] 在第一转换器的输出侧,与线圈131的两端中的连接有开关部111、112的端部相反侧的端部成为高电位侧的端部。

[0080] 在第二转换器的输出侧,与线圈231的两端中的连接有开关部211、212的端部相反侧的端部成为高电位侧的端部。

[0081] 并且,第一转换器的输出侧的高电位侧的端部和第二转换器的输出侧的高电位侧的端部连接。另外,第一转换器的输出侧的低电位侧的端部和第二转换器的输出侧的低电位侧的端部连接。由此,第一转换器和第二转换器并联连接。

[0082] 在第一转换器及第二转换器的输出侧的共同的高电位侧的端部和低电位侧的端部之间,连接有输出侧的电容器51。

[0083] 在第一转换器及第二转换器共同的输出侧的电容器51的后级,连接有后级电路72。

[0084] 在输出侧的电容器51的后级,在输出侧的电容器51连接有CV控制部52。

[0085] 对转换器装置11中的PWM的控制进行说明。

[0086] 对第一转换器的PWM部171进行说明。

[0087] CV控制部52,以使施加于输出侧的电容器51的两端的电压成为一定的方式,控制输出到PWM部171的控制量(为了方便说明,也称为操作量。)。此外,作为CV控制部52的动作,例如,也可以进行与现有同样的动作。

[0088] 温度传感器151将与检测到的温度相关的信息输出到PWM部171。该信息例如也可以为表示检测到的温度的值的信息、或者也可以为与检测到的温度的值对应的其它的信息。

[0089] 电流检测用电路152检测在电流检测用电路152中流动的电流,并将该电流的检测结果输出到PWM部171。在图1的例子中,该电流是流过开关部111(两个开关元件191、192的并联连接部分)的电流,是流过线圈131的电流。

[0090] PWM部171基于与从CV控制部52输入的电压相关的信息、及与从温度传感器151输入的温度相关的信息,以使通过温度传感器151检测的温度接近规定值的方式,来控制输出至开关元件191的栅极端子及开关元件192的栅极端子的控制电压(驱动信号)、及输出至开关元件193的栅极端子及开关元件194的栅极端子的控制电压(驱动信号)。该规定值例如也可以为一定值,或者也可以为其它值,。

[0091] 另外,PWM部171还可以基于与从电流检测用电路152输入的电流相关的信息(电流的检测结果),控制输出至开关元件191的栅极端子及开关元件192的栅极端子的控制电压(驱动信号)、及输出至开关元件193的栅极端子及开关元件194的栅极端子的控制电压(驱动信号)。

[0092] 在本实施方式中,在开关元件191和开关元件192中使用共同的控制电压,另外,在开关元件193和开关元件194中使用共同的控制电压。

[0093] 对第二转换器的PWM部271进行说明。

[0094] CV控制部52,以使施加于输出侧的电容器51的两端的电压成为一定的方式,控制输出到PWM部271的控制量(为了方便说明,也称为操作量。)。此外,作为CV控制部52的动作,例如,也可以进行与现有同样的动作。

[0095] 温度传感器251将与检测到的温度相关的信息输出到PWM部271。该信息例如也可以为表示检测到的温度的值的信息,或者也可以为与检测到的温度的值对应的其它信息。

[0096] 电流检测用电路252检测在电流检测用电路252中流动的电流,并将该电流的检测结果输出到PWM部271。在图1的例子中,该电流是流过开关部211(两个开关元件291、292的并联连接部分)的电流,是流过线圈231的电流。

[0097] PWM部271基于与从CV控制部52输入的电压相关的信息、及与从温度传感器251输入的温度相关的信息,以使通过温度传感器251检测的温度接近规定值的方式,来控制输出至开关元件291的栅极端子及开关元件292的栅极端子的控制电压(驱动信号)、及输出至开关元件293的栅极端子及开关元件294的栅极端子的控制电压(驱动信号)。该规定值例如也可以为一定值,或者也可以为其它值。

[0098] 另外,PWM部271还可以基于与从电流检测用电路252输入的电流相关的信息(电流的检测结果),控制输出至开关元件291的栅极端子及开关元件292的栅极端子的控制电压(驱动信号)、及输出至开关元件293的栅极端子及开关元件294的栅极端子的控制电压(驱动信号)。

[0099] 在本实施方式中,在开关元件291和开关元件292中使用共同的控制电压,另外,在开关元件293和开关元件294中使用共同的控制电压。

[0100] 在此,在本实施方式中,从CV控制部52至PWM部171的操作量和从CV控制部52至PWM部271的操作量成为共同。

[0101] 在本实施方式中,第一转换器的PWM部171的结构和第二转换器的PWM部271的结构相同。

[0102] 在此,对PWM部171的结构进行说明。

[0103] 此外,作为电流检测用电路152、252,例如也可以使用磁传感器等非接触元件(例如,霍尔元件)。通常,非接触元件的非接触的电流检测为低精度,但以低损耗来实现,因此,在使用非接触元件的情况下,能够实现高效率化。

[0104] 另外,在图1的例子中,示出了在两个转换器的各个中检测电流的电路结构,作为其它结构例,也可以使用以下结构,在一个转换器检测电流,通过分流电阻等检测使针对两个转换器的电流结合的总电流,并将从该总电流减去一个转换器中的电流的结果的电流推定为另一个转换器中的电流。在该情况下,该分流电阻配置于使两个转换器中的电流结合的总电流流动的部位。

[0105] 作为一例,也可以使用以下结构,在两个转换器的并联连接(交错),作为一个转换器中的电流检测用电路152,设为使用通过非接触进行电流检测的元件(非接触元件)的结构,针对另一个转换器中的电流推定为从总电流减去一个转换器中的检测电流的结果的电流。

[0106] 图2是示出实施方式(第一实施方式)所涉及的PWM部171中的电压模式的动作电压生成部401的一结构例的图。

[0107] 动作电压生成部401具备运算器411和比较器412。

[0108] 运算器411具有:+输入端431、-输入端432、以及输出端433。

[0109] 比较器412具有:+输入端451、-输入端452、输出端453、正电源端454、以及负电源端455。

[0110] 从CV控制部52输出的操作量a1被输入到运算器411的+输入端431。

[0111] 与从温度传感器151输出的温度相关的信息(为了方便说明,称为温度信息a2。)被输入到运算器411的-输入端432。

[0112] 运算器411进行从操作量a1减去温度信息a2的运算,并将该运算结果a4从输出端433输出到比较器412。

[0113] 规定的载波信息a3被输入到比较器412的-输入端452。在此,作为载波信息a3,使用在PWM的载波的信息,例如使用三角波。

[0114] 从运算器411输出的运算结果a4被输入到比较器412的+输入端451。

[0115] 比较器412输出与载波信息a3和运算结果a4的大小关系对应的比较结果a5。

[0116] 在本实施方式中,与该比较结果a5对应的控制电压作为PWM的控制电压输入到开关元件191、192的栅极端子。

[0117] 此外,PWM部171向开关元件193、194的栅极端子输出相对于对开关元件191、192的控制电压反转的控制电压。由此,开关元件191、192和开关元件193、194以彼此接通/断开的动作反转的方式进行控制。

[0118] 另外,第二转换器的PWM部271与对第一转换器的PWM部171进行说明的控制同样地,控制对开关元件291、292的栅极端子的控制电压、及、对开关元件293、294的栅极端子的控制电压。

[0119] 在此,在本实施方式中,示出了第一转换器的PWM部171基于温度传感器151的检测结果进行控制,第二转换器的PWM部271基于温度传感器251的检测结果进行控制的情况。

[0120] 作为其它结构例,也可以使用第一转换器的PWM部171及第二转换器的PWM部271的各个基于温度传感器151的检测结果和温度传感器251的检测结果的双方进行控制的结构。

[0121] 在该情况下,例如,也从第一转换器的温度传感器151向第二转换器的PWM部271,输出与检测到的温度相关的信息,同样地,也从第二转换器的温度传感器251向第一转换器的PWM部171,输出与检测到的温度相关的信息。并且,在图2所示的动作电压生成部401中,使用温度差分信息代替温度信息a2。

[0122] 该温度差分信息是表示通过第一转换器的温度传感器151检测到的温度和通过第二转换器的温度传感器251检测到的温度的差分的信息,例如,在各个PWM部171、271生成。

[0123] 另外,在本实施方式中,在转换器装置11中分别具备第一转换器的PWM部171和第二转换器的PWM部271,但作为其它结构例,这些PWM部171、271具有的功能的一部分或全部也可以备置于共同的控制部。

[0124] 作为其它结构例,也可以具备控制第一转换器的PWM部171和第二转换器的PWM部271的控制部。该控制部也可以使用例如微型计算机(MCU:Micro Control Unit)等构成,在图2的例子中,输入到PWM部171、271的信息也可以被输入到微型计算机,并且基于输入的信息控制PWM部171、271,生成与本实施方式同样的动作电压(驱动信号)。

[0125] PWM部171、271、或控制PWM部171、271的控制部,例如也可以以输入通过两个转换器中的温度传感器151、251检测的温度的信息,并使两个转换器中的温度的差分接近零(0)的方式进行控制。作为其它结构例,PWM部171、271、或控制PWM部171、271的控制部,例如也可以以输入通过两个转换器中的温度传感器151、251检测的温度的信息,并使各个转换器中的温度接近两个转换器中的温度的平均值等的规定值的方式进行控制。

[0126] 在此,图2所示的动作电压生成部401的电路结构为一例,例如,也可以使用得到同样的控制电压(驱动信号)的其它电路结构。例如,温度信息a2(或温度差分信息)也可以在载波信息a3的部位等其它部位导入。

[0127] 另外,信号的正(+)和负(-)例如也可以通过反转电路进行调整。

[0128] 此外,在图2的例子中,转换器装置11例如也可以不具备电流检测用电路152及电流检测用电路252。

[0129] 如上,在本实施方式所涉及的电源装置1中,通过多个转换器中的PWM部171、271,基于输出电压的检测结果及温度的检测结果,以接近多个转换器的各个的最高温度的半导体元件的温度的方式,来控制对各个转换器的开关元件的驱动信号。

[0130] 通过这种结构,在本实施方式所涉及的电源装置1中,在非绝缘转换器的并联连接的输出电路中,能够以电压模式的PWM控制的各开关元件的温度平衡的方式进行控制。由此,在转换器装置11中,针对多个转换器,能够保持温度的平衡。

[0131] 因此,在本实施方式的电源装置1中,能够得到多个转换器的各个的开关元件的温度的平衡。

[0132] 此外,在本实施方式中,作为转换器装置11中的多个转换器,使用相同的电路结构的转换器,但作为其它结构例,也可以使用不同的电路结构的转换器。

[0133] 另外,在本实施方式中,示出了在转换器装置11中,两个转换器并联连接的情况,但作为其它结构例,也可以使用三个以上的转换器并联连接的结构。

[0134] 在使用三个以上的转换器的情况下,作为温度差分信息,例如,使用至少两个转换器中的温度的差分的信息即可,针对两个转换器的全部的组合,也可以使用两个转换器中的温度的差分的信息,或者也可以使用其它方式。

[0135] 同样,在使用三个以上的转换器的情况下,作为电流差分信息,例如,使用至少两个转换器中的电流的差分的信息即可,针对两个转换器的全部的组合,也可以使用两个转换器中的电流的差分的信息,或者也可以使用其它方式。

[0136] (第二实施方式)

[0137] 本实施方式所涉及的电源装置的概略的结构与第一实施方式所涉及的图1所示的电源装置1同样。因此,在本实施方式中,为了方便说明,参照图1所示的电源装置1,使用与图1所示的各部的符号相同的符号进行说明。

[0138] 另外,在本实施方式中,概略地,与第一实施方式的情况相比,PWM部171、271的结构不同,其它点相同,因此,对同样的点省略说明或简单化。

[0139] 在此,在本实施方式中,从CV控制部52至PWM部171的操作量和从CV控制部52至PWM部271的操作量成为共同。

[0140] 在本实施方式中,第一转换器的PWM部171的结构和第二转换器的PWM部271的结构相同。

[0141] 在此,对PWM部171的结构进行说明。

[0142] 图3是示出实施方式(第二实施方式)所涉及的PWM部171中的电压模式的动作电压生成部501的一结构例的图。

[0143] 动作电压生成部501具备运算器511和比较器512。

[0144] 运算器511具有:+输入端531、-输入端532、-输入端533、以及输出端534。

[0145] 比较器512具有:+输入端551、-输入端552、输出端553、正电源端554、以及负电源端555。

[0146] 从CV控制部52输出的操作量a11被输入到运算器511的+输入端531。

[0147] 与从温度传感器151输出的温度相关的信息(为了方便说明,称为温度信息a12。)被输入到运算器511的-输入端532。

[0148] 与从电流检测用电路152输入到PWM部171的电流相关的信息(为了方便说明,称为电流信息a16。)被输入到运算器511的-输入端533。

[0149] 运算器511进行从操作量a11减去温度信息a12和电流信息a16的运算,并将该运算结果a14从输出端534输出到比较器512。

[0150] 规定的载波信息a13输入到比较器512的-输入端552。在此,作为载波信息a13,使用在PWM的载波的信息,例如,使用三角波。

[0151] 从运算器511输出的运算结果a14被输入到比较器512的+输入端551。

[0152] 比较器512输出与载波信息a13和运算结果a14的大小关系对应的比较结果a15。

[0153] 在本实施方式中,与该比较结果a15对应的控制电压作为PWM的控制电压被输入到开关元件191、192的栅极端子。

[0154] 此外,PWM部171向开关元件193、194的栅极端子输出相对于对开关元件191、192的控制电压反转的控制电压。由此,开关元件191、192和开关元件193、194,以彼此接通/断开的动作反转的方式进行控制。

[0155] 另外,第二转换器的PWM部271与对第一转换器的PWM部171进行说明的控制同样地,控制对开关元件291、292的栅极端子的控制电压(驱动信号)、及对开关元件293、294的栅极端子的控制电压(驱动信号)。

[0156] 在此,与图2的例子同样,在图3所示的动作电压生成部501,也可以使用温度差分信息代替温度信息a12。

[0157] 该温度差分信息是表示通过第一转换器的温度传感器151检测到的温度和通过第二转换器的温度传感器251检测到的温度的差分的信息,例如,在各个PWM部171、271生成。

[0158] 作为其它结构例,第一转换器的PWM部171及第二转换器的PWM部271的各个也可以使用基于与通过电流检测用电路152检测的电流相关的信息和与通过电流检测用电路252检测的电流相关的信息的双方进行控制的结构。

[0159] 在该情况下,例如,与通过电流检测用电路152检测的电流相关的信息也输入到第二转换器的PWM部271,同样地,与通过电流检测用电路252检测的电流相关的信息也输入到第一转换器的PWM部171。而且,在图3所示的动作电压生成部501,使用电流差分信息代替电流信息a16。

[0160] 该电流差分信息是表示与通过第一转换器的电流检测用电路152检测的电流相关的信息和与通过第二转换器的电流检测用电路252检测的电流相关的信息的差分的信息,例如,在各个PWM部171、271生成。

[0161] 另外,在本实施方式中,在转换器装置11,分别具备第一转换器的PWM部171和第二转换器的PWM部271,但作为其它结构例,这些PWM部171、271具有的功能的一部分或全部也可以备置于共同的控制部。

[0162] 作为其它的结构例,也可以具备控制第一转换器的PWM部171和第二转换器的PWM部271的控制部。该控制部也可以使用例如微型计算机等构成,在图3的例子中,输入到PWM部171、271的信息被输入到微型计算机,并且基于输入的信息控制PWM部171、271。

[0163] 在此,图3所示的动作电压生成部501的电路结构为一例,例如,也可以使用得到同样的控制电压(驱动信号)的其它电路结构。例如,温度信息a12(或温度差分信息)及电流信息a16(或电流差分信息)的一方或双方也可以在载波信息a13的部位等其它部位导入。

[0164] 另外,信号的正(+)和负(-)例如也可以通过反转电路进行调整。

[0165] 另外,使用温度信息的结构或使用温度差分信息的结构的一方或另一方和使用电流信息的结构或使用电流差分信息的结构的一方或另一方也可以通过以任意的组合而使用。

[0166] 如上,在本实施方式所涉及的电源装置1中,在非绝缘转换器的并联连接的输出电路中,能够以电压模式的PWM控制的各开关元件的温度及电流平衡的方式进行控制。由此,在转换器装置11,针对多个转换器,能够保持温度的平衡,并且能够保持电流的平衡。

[0167] 因此,在本实施方式的电源装置1中,能够得到多个转换器的各个的开关元件的温度的平衡。

[0168] 另外,在本实施方式所涉及的电源装置1中,在转换器装置11中,也能够抑制多个转换器中的横流,特别是,轻负载时的横流的抑制效果大。即,在转换器装置11中,通过多个转换器中的电流平衡,横流减少。

[0169] 关于横流,例如,作为电流检测用电路152、252,通过磁传感器等非接触元件(例如霍尔元件)或扼流线圈进行开关(switching)电路的电流检测,从而也能够得到足够精度的电流信息。通常,关于横流,例如,大多情况下即使电流的精度不那么高程度也足够了。

[0170] 在此,在使用三个以上的转换器的情况下,作为电流差分信息,例如,使用至少两

个转换器中的电流的差分的信息即可,针对两个转换器的全部的组合,也可以使用两个转换器中的电流的差分的信息,或者也可以使用其它方式。

[0171] (第三实施方式)

[0172] 本实施方式所涉及的电源装置的概略的结构与第一实施方式所涉及的图1所示的电源装置1同样。因此,在本实施方式中,为了方便说明,参照图1所示的电源装置1,使用与图1所示的各部的符号相同的符号进行说明。

[0173] 另外,在本实施方式中,概略地,与第一实施方式的情况相比,PWM部171、271的结构不同,其它点相同,因此,对相同的点省略说明或将其简单化。

[0174] 在此,在本实施方式中,从CV控制部52至PWM部171的操作量和从CV控制部52至PWM部271的操作量成为共同。

[0175] 在本实施方式中,第一转换器的PWM部171的结构和第二转换器的PWM部271的结构相同。

[0176] 在此,对PWM部171的结构进行说明。

[0177] 图4是示出实施方式(第三实施方式)所涉及的PWM部171中的电流模式的动作电压生成部601的一结构例的图。

[0178] 动作电压生成部601具备:运算器611、比较器612、触发器(Flip-Flop)613、以及振荡器614。

[0179] 运算器611具有:+输入端631、+输入端632、以及输出端633。

[0180] 比较器612具有:+输入端651、-输入端652、输出端653、正电源端654、以及负电源端655。

[0181] 触发器613具有:S输入端671、R输入端672、以及Q输出端673。触发器613为RS型的触发器。

[0182] 与从电流检测用电路152输入到PWM部171的电流相关的信息(为了方便说明,称为电流信息a23。)被输入到运算器611的+输入端631。

[0183] 与从温度传感器151输出的温度相关的信息(为了方便说明,称为温度信息a22。)被输入到运算器611的+输入端632。

[0184] 运算器611进行将电流信息a23和温度信息a22相加的运算,并将该运算结果a24从输出端633输出到比较器612。

[0185] 从CV控制部52输出的操作量a21被输入到比较器612的一输入端652。

[0186] 从运算器611输出的运算结果a24被输入到比较器612的+输入端651。

[0187] 比较器612从输出端653输出与操作量a21和运算结果a24的大小关系对应的比较结果a25。

[0188] 从比较器612输出的比较结果a25被输入到触发器613的R输入端672。

[0189] 振荡器614输出规定的触发信息a26。作为触发信息a26,例如,也可以使用具有成为触发的规定的频率的信号。

[0190] 从振荡器614输出的触发信息a26被输入到触发器613的S输入端671。

[0191] 触发器613从Q输出端673输出与触发信息a26和比较结果a25对应的输出结果a27。

[0192] 在本实施方式中,与该输出结果a27对应的控制电压作为PWM的控制电压被输入到开关元件191、192的栅极端子。

[0193] 此外,PWM部171向开关元件193、194的栅极端子输出相对于对开关元件191、192的控制电压反转的控制电压。由此,开关元件191、192和开关元件193、194,以彼此接通/断开的动作反转的方式进行控制。

[0194] 另外,第二转换器的PWM部271与对第一转换器的PWM部171进行说明的控制同样地,控制对开关元件291、292的栅极端子的控制电压、及对开关元件293、294的栅极端子的控制电压。

[0195] 在此,在本实施方式中,示出了第一转换器的PWM部171基于温度传感器151的检测结果进行控制,第二转换器的PWM部271基于温度传感器251的检测结果进行控制的情况。

[0196] 作为其它结构例,第一转换器的PWM部171及第二转换器的PWM部271的各个也可以使用基于温度传感器151的检测结果和温度传感器251的检测结果的双方进行控制的结构。

[0197] 在该情况下,例如,也从第一转换器的温度传感器151向第二转换器的PWM部271,输出与检测到的温度相关的信息,同样地,也从第二转换器的温度传感器251向第一转换器的PWM部171,输出与检测到的温度相关的信息。而且,在图4所示的动作电压生成部601中,使用温度差分信息代替温度信息a22。

[0198] 该温度差分信息是表示通过第一转换器的温度传感器151检测到的温度和通过第二转换器的温度传感器251检测到的温度的差分的信息,例如,在各个PWM部171、271生成。

[0199] 在此,图4所示的动作电压生成部601的电路结构为一例,例如,也可以使用得到同样的控制电压(驱动信号)的其它电路结构。例如,温度信息a22(或温度差分信息)也可以在操作量a21的部位等其它部位导入。

[0200] 另外,信号的正(+)和负(-)例如也可以通过反转电路进行调整。

[0201] 如上,在本实施方式所涉及的电源装置1中,在非绝缘转换器的并联连接的输出电路中,能够以电流模式的PWM控制的各开关元件的温度平衡的方式进行控制。由此,在转换器装置11中,针对多个转换器,能够保持温度的平衡。

[0202] 因此,在本实施方式所涉及的电源装置1中,能够得到多个转换器的各个的开关元件的温度的平衡。

[0203] (第四实施方式)

[0204] 本实施方式所涉及的电源装置的概略的结构与第一实施方式所涉及的图1所示的电源装置1同样。因此,在本实施方式中,为了方便说明,参照图1所示的电源装置1,使用与图1所示的各部的符号相同的符号进行说明。

[0205] 另外,在本实施方式中,概略地,与第一实施方式的情况相比,PWM部171、271的结构不同,其它点相同,因此,同样的点省略说明或将其简单化。

[0206] 在此,在本实施方式中,从CV控制部52至PWM部171的操作量和从CV控制部52至PWM部271的操作量成为共同。

[0207] 在本实施方式中,第一转换器的PWM部171的结构和第二转换器的PWM部271的结构相同。

[0208] 在此,对PWM部171的结构进行说明。

[0209] 图5是示出实施方式(第四实施方式)所涉及的PWM部171中的电流模式的动作电压生成部701的一结构例的图。

[0210] 动作电压生成部701具备:运算器711、运算器712、比较器713、触发器714、以及振

荡器715。

[0211] 运算器711具有:+输入端731、+输入端732、以及输出端733。

[0212] 运算器712具有:+输入端751、+输入端752、以及输出端753。

[0213] 比较器713具有:+输入端771、-输入端772、输出端773、正电源端774、以及负电源端775。

[0214] 触发器714具有:S输入端791、R输入端792、以及Q输出端793。触发器714为RS型的触发器。

[0215] 与从电流检测用电路152输入到PWM部171的电流相关的信息(为了方便说明,称为电流信息a33。)被输入到运算器711的+输入端731。

[0216] 与载波相关的信息(为了方便说明,称为载波信息a34。)被输入到运算器711的+输入端732。在此,作为载波信息a34,使用在PWM的载波的信息,例如,使用三角波。

[0217] 运算器711进行将电流信息a33和载波信息a34相加的运算,并将该运算结果a35从输出端733输出到运算器712。

[0218] 从运算器711输出的运算结果a35被输入到运算器712的+输入端751。

[0219] 与从温度传感器151输出的温度相关的信息(为了方便说明,称为温度信息a32。)被输入到运算器712的+输入端752。

[0220] 运算器712进行将运算结果a35和温度信息a32相加的运算,并将该运算结果a36从输出端753输出到比较器713。

[0221] 从CV控制部52输出的操作量a31被输入到比较器713的一输入端772。

[0222] 从运算器712输出的运算结果a36被输入到比较器713的+输入端771。

[0223] 比较器713从输出端773输出与操作量a31和运算结果a36的大小关系对应的比较结果a37。

[0224] 从比较器713输出的比较结果a37被输入到触发器714的R输入端792。

[0225] 振荡器715输出规定的触发信息a38。作为触发信息a38,例如,也可以使用具有成为触发的规定的频率的信号。

[0226] 从振荡器715输出的触发信息a38被输入到触发器714的S输入端791。

[0227] 触发器714从Q输出端793输出与触发信息a38和比较结果a37对应的输出结果a39。

[0228] 在本实施方式中,与该输出结果a39对应的控制电压作为PWM的控制电压被输入到开关元件191、192的栅极端子。

[0229] 此外,PWM部171向开关元件193、194的栅极端子输出相对于对开关元件191、192的控制电压反转的控制电压。由此,开关元件191、192和开关元件193、194,以彼此接通/断开的动作反转的方式进行控制。

[0230] 另外,第二转换器的PWM部271与对第一转换器的PWM部171进行说明的控制同样地,控制对开关元件291、292的栅极端子的控制电压、及对开关元件293、294的栅极端子的控制电压。

[0231] 在此,与图4的例子同样地,在图5所示的动作电压生成部701中,也可以使用温度差分信息代替温度信息a32。

[0232] 该温度差分信息是表示通过第一转换器的温度传感器151检测到的温度和通过第二转换器的温度传感器251检测到的温度的差分的信息,例如,在各个PWM部171、271生成。

[0233] 在此,图5所示的动作电压生成部701的电路结构为一例,例如,也可以使用得到同样的控制电压(驱动信号)的其它电路结构。例如,温度信息a32(或温度差分信息)及载波信息a34的一方或双方也可以在操作量a31的部位等其它部位导入。

[0234] 另外,信号的正(+)和负(-)例如也可以通过反转电路进行调整。

[0235] 如上,在本实施方式所涉及的电源装置1中,在非绝缘转换器的并联连接的输出电路中,能够以电流模式的PWM控制的各开关元件的温度平衡的方式进行控制。由此,在转换器装置11中,针对多个转换器,能够保持温度的平衡。

[0236] 因此,在本实施方式的电源装置1中,能够得到多个转换器的各个的开关元件的温度的平衡。

[0237] (第五实施方式)

[0238] 图6是示出包含实施方式(第五实施方式)所涉及的转换器装置1011、1012的电源装置1001的电路结构的图。

[0239] 电源装置1001具备使用非绝缘转换器的转换器装置1011和使用被绝缘的转换器(为了方便说明,也称为绝缘转换器。)的转换器装置1012。

[0240] 在图6的例子中,前级的转换器装置1012和后级的转换器装置1011串联连接。

[0241] 后级的转换器装置1011具有包含两个转换器的转换器电路部。在本实施方式中,为了方便说明,将这两个转换器分别称为第一转换器、第二转换器而进行说明。

[0242] 第一转换器及第二转换器分别为非绝缘转换器。

[0243] 此外,在图6中,针对与前级的转换器装置1012的前级连接的电压源(电源部),省略图示。作为该电压源,例如,也可以使用与第一实施方式中的图1的例子同样的直流电压源等。

[0244] 另外,在图6中,针对与后级的转换器装置1011的后级连接的电路即后级电路,省略图示。作为该后级电路,例如,也可以使用与第一实施方式中的图1的例子同样的后级电路。

[0245] 在本实施方式中,示出后级电路未包含于电源装置1001的结构例,但作为其它结构例,后级电路也可以包含于电源装置1001。

[0246] 对前级的转换器装置1012进行说明。

[0247] 转换器装置1012具备电容器1311、变压器的初级绕组1312、开关部1313、以及PWM部1314,作为由初级绕组1312及次级绕组1411构成的变压器的初级侧的电路部。

[0248] 开关部1313具备开关元件1321和开关元件1322。

[0249] 在本实施方式中,各个开关元件1321、1322使用场效应晶体管(FET)而构成。

[0250] 转换器装置1012具有后级的转换器装置1011的第一转换器侧的电路部及第二转换器侧的电路部,作为变压器的次级侧的电路部。

[0251] 转换器装置1012具备次级绕组1411、二极管1412、二极管1413、以及线圈1414作为变压器的次级侧的电路部中的第一转换器侧的电路部。

[0252] 转换器装置1012具备次级绕组1421、二极管1422、二极管1423、以及线圈1424,作为变压器的次级侧的电路部中的第二转换器侧的电路部。

[0253] 对转换器装置1012中的各部的连接关系进行说明。

[0254] 在电压源(未图示)的两个输出端的高电位侧和低电位侧之间,连接有输入侧的电

容器1311。

[0255] 电容器1311的两端中的高电位侧和初级绕阻1312的一端连接。

[0256] 初级绕阻1312的另一端和开关元件1321的漏极端子及开关元件1322的漏极端子连接。开关元件1321和开关元件1322并联配置。

[0257] 电容器1311的两端中的低电位侧和开关元件1321的源极端子及开关元件1322的源极端子连接。

[0258] PWM部1314控制向开关元件1321的栅极端子及开关元件1322的栅极端子输出的控制电压(驱动信号)。

[0259] 在变压器的次级侧的电路部中的第一转换器侧的电路部中,次级绕阻1411的两端中的高电位侧和二极管1412的阳极连接。

[0260] 二极管1412的阴极和线圈1414的一端连接。

[0261] 次级绕阻1411的两端中的低电位侧和二极管1413的阳极连接。

[0262] 二极管1413的阴极和二极管1412的阴极连接。

[0263] 在变压器的次级侧的电路部中的第二转换器侧的电路部中,次级绕阻1421两端中的高电位侧和二极管1422的阳极连接。

[0264] 二极管1422的阴极和线圈1424的一端连接。

[0265] 次级绕阻1421的两端中的低电位侧和二极管1423的阳极连接。

[0266] 二极管1423的阴极和二极管1422的阴极连接。

[0267] 在此,在图6的例子中,作为图1所示的电压源71,使用处于由初级绕阻1312及次级绕阻1411构成的变压器的初级侧的电压生成电路(开关电路)、该变压器、处于该变压器的次级侧的整流电路及平滑电路。在此,该整流电路使用二极管1412、1413而构成。另外,该平滑电路,对于转换器装置1011的第一转换器使用线圈1414和电容器1031而构成,对于转换器装置1011的第二转换器使用线圈1424和电容器1032而构成。

[0268] 此外,在本实施方式中,为了方便说明,将电容器1031及电容器1032设为包含于转换器装置1011并进行说明,但电容器1031及电容器1032也可以视为包含于转换器装置1012中。

[0269] 对后级的转换器装置1011进行说明。

[0270] 第一转换器具备:开关部1111、开关部1112、线圈1131、温度传感器1151、电流检测用电路1152、以及PWM部1171。

[0271] 在此,转换器装置1011在第一转换器的前级具备电容器1031。

[0272] 在本实施方式中,示出电容器1031未包含于第一转换器的结构例,但作为其它结构例,电容器1031也可以包含于第一转换器。

[0273] 开关部1111具备开关元件1191和开关元件1192。

[0274] 开关部1112具备开关元件1193和开关元件1194。

[0275] 在本实施方式中,各个开关元件1191~1194使用场效应晶体管(FET)而构成。

[0276] 第二转换器具备:开关部1211、开关部1212、线圈1231、温度传感器1251、电流检测用电路1252、以及PWM部1271。

[0277] 在此,转换器装置1011在第二转换器的前级具备电容器1032。

[0278] 在本实施方式中,示出电容器1032未包含于第二转换器的结构例,但作为其它结

构例,电容器1032也可以包含于第二转换器。

[0279] 开关部1211具备开关元件1291和开关元件1292。

[0280] 开关部1212具备开关元件1293和开关元件1294。

[0281] 在本实施方式中,各个开关元件1291~1294使用场效应晶体管(FET)而构成。

[0282] 在此,转换器装置1011在第一转换器的后级具备成为输出电容器的电容器1051。

[0283] 在本实施方式中,示出电容器1051未包含于第一转换器的结构例,但作为其它结构例,电容器1051也可以包含于第一转换器。

[0284] 另外,转换器装置1011在第二转换器的后级具备成为输出电容器的电容器1052。

[0285] 在本实施方式中,示出电容器1052未包含于第二转换器的结构例,但作为其它结构例,电容器1052也可以包含于第二转换器。

[0286] 转换器装置1011与第一转换器及第二转换器共同地,具备CV控制部1071。

[0287] 在此,概略地,转换器装置1011的结构与图1所示的转换器装置11的结构相比,与图1所示的转换器装置11中的第一转换器和第二转换器并联连接相对,在转换器装置1011中的第一转换器和第二转换器串联连接这一点上不同,在其它点是相同的。

[0288] 具体而言,在第一转换器的后级中的输出端的高电位侧和低电位侧之间,连接有电容器1051。

[0289] 另外,在第二转换器的后级中的输出端的高电位侧和低电位侧之间,连接有电容器1052。

[0290] 电容器1051的两端中的低电位侧和电容器1052的两端中的高电位侧连接。由此,第一转换器和第二转换器串联连接。

[0291] 电容器1051的两端中的高电位侧和电容器1052的两端中的低电位侧成为转换器装置1011的输出侧的两个端部。

[0292] 在PWM部1171及PWM部1271各自,也可以使用图2~图5所示的动作电压生成部401、501、601、701中的一个。

[0293] 如上,在本实施方式所涉及的电源装置1001中,在通过后级的转换器装置1011的非绝缘转换器的串联连接的输出电路中,能够根据电压模式的PWM控制或电流模式的PWM控制,以各开关元件的温度平衡的方式进行控制。由此,在转换器装置1011中,对于多个转换器,能够保持温度的平衡。

[0294] 此外,在本实施方式中,作为转换器装置1011中的多个转换器,使用相同的电路结构的转换器,但作为其它结构例,也可以使用不同的电路结构的转换器。

[0295] 另外,在本实施方式中,示出在转换器装置1011中,两个转换器串联连接的情况,但作为其它结构例,也可以使用三个以上的转换器串联连接的结构。

[0296] (第六实施方式)

[0297] 图7是示出包含实施方式(第六实施方式)所涉及的转换器装置2011的电源装置2001的电路结构的图。

[0298] 电源装置2001具备使用绝缘转换器的转换器装置2011。

[0299] 此外,在图7中,针对与转换器装置2011的前级连接的电压源(电源部),省略图示。作为该电压源,例如也可以使用与第一实施方式中的图1的例子同样的直流电压源等。

[0300] 另外,在图7中,针对与转换器装置2011的后级连接的电路即后级电路,省略图示。

作为该后级电路,例如也可以使用与第一实施方式中的图1的例子同样的后级电路。

[0301] 在本实施方式中,示出后级电路未包含于电源装置2001的结构例,但作为其它结构例,后级电路也可以包含于电源装置2001。

[0302] 转换器装置2011具有包含两个转换器的转换器电路部。在本实施方式中,为了方便说明,将这两个转换器分别称为第一转换器、第二转换器并进行说明。

[0303] 第一转换器及第二转换器分别为绝缘转换器。

[0304] 转换器装置2011与第一转换器及第二转换器共同地,具备成为后级的输出电容器的电容器2051和CV控制部2052。

[0305] 第一转换器具备变压器的初级绕阻2311、开关部2111、构成温度检测部的温度传感器2151、构成电流检测部的电流检测用电路2152、以及构成控制部的PWM部2171,作为由初级绕阻2311及次级绕阻2312构成的变压器的初级侧的电路部。

[0306] 开关部2111具备开关元件2191和开关元件2192。

[0307] 在本实施方式中,各个开关元件2191、2192使用场效应晶体管(FET)而构成。

[0308] 第一转换器具备变压器的次级绕阻2312、二极管2313、二极管2314、以及线圈2131,作为变压器的次级侧的电路部。

[0309] 在此,转换器装置2011在第一转换器的前级具备电容器2031。

[0310] 在本实施方式中,示出电容器2031未包含于第一转换器的结构例,但作为其它结构例,电容器2031也可以包含于第一转换器。

[0311] 在图7的例子中,使用二极管2313、2314构成整流电路。另外,在图7的例子中,使用线圈2131及电容器2051构成平滑电路。

[0312] 第二转换器具备变压器的初级绕阻2411、开关部2211、构成温度检测部的温度传感器2251、构成电流检测部的电流检测用电路2252、以及构成控制部的PWM部2271,作为由初级绕阻2411及次级绕阻2412构成的变压器的初级侧的电路部。

[0313] 开关部2211具备开关元件2291和开关元件2292。

[0314] 在本实施方式中,各个开关元件2291、2292使用场效应晶体管(FET)而构成。

[0315] 第二转换器具备变压器的次级绕阻2412、二极管2413、二极管2414、以及线圈2231,作为变压器的次级侧的电路部。

[0316] 在此,转换器装置2011在第二转换器的前级具备电容器2032。

[0317] 在本实施方式中,示出电容器2032未包含于第二转换器的结构例,但作为其它结构例,电容器2032也可以包含于第二转换器。

[0318] 在图7的例子中,使用二极管2413、2414构成整流电路。另外,在图7的例子中,使用线圈2231及电容器2051构成平滑电路。

[0319] 在与第一转换器及第二转换器共同的输出侧的电容器2051的后级,连接有后级电路。

[0320] 在输出侧的电容器2051的后级,在输出侧的电容器2051连接有具有电压检测部的CV控制部2052。

[0321] 对第一转换器中的各部的连接关系进行说明。

[0322] 在电压源(未图示)的两个输出端的高电位侧和低电位侧之间,连接有输入侧的电容器2031。

- [0323] 电容器2031的两端中的高电位侧和变压器的初级绕组2311的一端连接。
- [0324] 变压器的初级绕组2311的另一端和开关元件2191的漏极端子及开关元件2192的漏极端子经由电流检测用电路2152而连接。开关元件2191和开关元件2192并联配置。
- [0325] 电容器2031的两端中的低电位侧和开关元件2191的源极端子及开关元件2192的源极端子连接。
- [0326] 在本实施方式中,在包含第一转换器中的开关元件2191~2192及二极管2313、2314的半导体元件中,确定最接近最大额定温度的零件。而且,温度传感器2151配置于可以检测如上所述最接近最大额定温度的零件的温度的位置。在图7的例子中,作为一例,开关元件2191或开关元件2192为最接近最大额定温度的零件,温度传感器2151配置于开关元件2191~2192的附近。
- [0327] 在图7的例子中,二极管2313、2314也为半导体元件的一种。
- [0328] 电流检测用电路2152连接于开关元件2191的漏极端子及开关元件2192的漏极端子和变压器的初级绕组2311的另一端(低电位侧)之间。作为电流检测用电路2152,在本实施方式中,使用变流器,作为其它例子,也可以使用霍尔元件、或分流电阻等。
- [0329] PWM部2171也可以配置于任意的部位。
- [0330] 变压器的次级绕组2312的两端中的高电位侧和二极管2313的阳极连接。
- [0331] 二极管2313的阴极和线圈2131的一端连接。
- [0332] 变压器的次级绕组2312的两端中的低电位侧和二极管2314的阳极连接。
- [0333] 二极管2314的阴极和二极管2313的阴极连接。
- [0334] 在此,构成开关部2111的开关元件2191、2192的一端(漏极端子)经由初级绕组2311及电流检测用电路2152与电压源的两个输出端中的高电位侧连接。
- [0335] 对第二转换器中的各部的连接关系进行说明。
- [0336] 在电压源(未图示)的两个输出端的高电位侧和低电位侧之间,连接有输入侧的电容器2032。
- [0337] 电容器2032的两端中的高电位侧和变压器的初级绕组2411的一端连接。
- [0338] 变压器的初级绕组2411的另一端和开关元件2291的漏极端子及开关元件2292的漏极端子经由电流检测用电路2252而连接。开关元件2291和开关元件2292并联配置。
- [0339] 电容器2032的两端中的低电位侧和开关元件2291的源极端子及开关元件2292的源极端子连接。
- [0340] 在本实施方式中,在包含第二转换器中的开关元件2291~2292及二极管2413、2414的半导体元件中,确定最接近最大额定温度的零件。而且,温度传感器2251配置于可以检测如上所述最接近最大额定温度的零件的温度的位置。在图7的例子中,作为一例,开关元件2291或开关元件2292为最接近最大额定温度的零件,温度传感器2251配置于开关元件2291~2292的附近。
- [0341] 在图7的例子中,二极管2413、2414也为半导体元件的一种。
- [0342] 电流检测用电路2252连接于开关元件2291的漏极端子及开关元件2292的漏极端子和变压器的初级绕组2411的另一端(低电位侧)之间。作为电流检测用电路2252,在本实施方式中,使用变流器,作为其它例子,也可以使用霍尔元件、或分流电阻等。
- [0343] PWM部2271也可以配置于任意的部位。

- [0344] 变压器的次级绕阻2412的两端中的高电位侧和二极管2413的阳极连接。
- [0345] 二极管2413的阴极和线圈2231的一端连接。
- [0346] 变压器的次级绕阻2412的两端中的低电位侧和二极管2414的阳极连接。
- [0347] 二极管2414的阴极和二极管2413的阴极连接。
- [0348] 在此,构成开关部2211的开关元件2291、2292的一端(漏极端子)经由初级绕阻2411及电流检测用电路2252与电压源的两个输出端中的高电位侧连接。
- [0349] 在第一转换器的输出侧,与线圈2131的两端中的连接有二极管2313、2314的端部相反侧的端部、及次级绕阻2312的两端中的低电位侧的端部分别成为高电位侧的端部及低电位侧的端部。
- [0350] 在第二转换器的输出侧,与线圈2231的两端中的连接有二极管2413、2414的端部相反侧的端部、及次级绕阻2412的两端中的低电位侧的端部分别成为高电位侧的端部及低电位侧的端部。
- [0351] 而且,第一转换器的输出侧的高电位侧的端部和第二转换器的输出侧的高电位侧的端部连接。另外,第一转换器的输出侧的低电位侧的端部和第二转换器的输出侧的低电位侧的端部连接。由此,第一转换器和第二转换器并联连接。
- [0352] 在第一转换器及第二转换器中的输出侧的共同的高电位侧的端部和低电位侧的端部之间,连接有输出侧的电容器2051。
- [0353] 在与第一转换器及第二转换器共同的输出侧的电容器2051的后级,连接有后级电路。
- [0354] 在输出侧的电容器2051的后级,在输出侧的电容器2051连接有CV控制部2052。
- [0355] 对转换器装置2011中的PWM的控制进行说明。
- [0356] 对第一转换器的PWM部2171进行说明。
- [0357] CV控制部2052,以使施加于输出侧的电容器2051的两端的电压成为一定的方式,控制输出到PWM部2171的控制量(操作量)。此外,作为CV控制部2052的动作,例如,也可以进行与现有同样的动作。
- [0358] 温度传感器2151将与检测到的温度相关的信息输出到PWM部2171。该信息例如也可以为表示检测到的温度的值的信息,或者也可以为与检测到的温度的值对应的其它信息。
- [0359] 电流检测用电路2152检测在电流检测用电路2152中流动的电流,并将该电流的检测结果输出到PWM部2171。在图7的例子中,该电流为流过开关部2111(两个开关元件2191、2192的并联连接部分)的电流,为流过变压器的初级绕阻2311的电流。
- [0360] PWM部2171基于与从CV控制部2052输入的电压相关的信息、及与从温度传感器2151输入的温度相关的信息,以使通过温度传感器2151检测的温度接近规定值的方式,控制输出到开关元件2191的栅极端子及开关元件2192的栅极端子的控制电压(驱动信号)。该规定值例如也可以为一定值,或者也可以为其它值。
- [0361] 另外,PWM部2171还可以基于与从电流检测用电路2152输入的电流相关的信息,控制输出到开关元件2191的栅极端子及开关元件2192的栅极端子的控制电压(驱动信号)。
- [0362] 在本实施方式中,在开关元件2191和开关元件2192使用共同的控制电压。
- [0363] 对第二转换器的PWM部2271进行说明。

[0364] CV控制部2052,以使施加于输出侧的电容器2051的两端的电压成为一定的方式,控制输出到PWM部2271的控制量(操作量)。此外,作为CV控制部2052的动作,例如,也可以进行与现有同样的动作。

[0365] 温度传感器2251将与检测到的温度相关的信息输出到PWM部2271。该信息例如也可以为示出检测到的温度的值的信息,或者也可以为与检测到的温度的值对应的其它信息。

[0366] 电流检测用电路2252检测在电流检测用电路2252中流动的电流,并将该电流的检测结果输出到PWM部2271。在图7的例子中,该电流是流过开关部2211(两个开关元件2291、2292的并联连接部分)的电流,为流经变压器的初级绕组2311的电流。

[0367] PWM部2271基于与从CV控制部2052输入的电压相关的信息、及与从温度传感器2251输入的温度相关的信息,以使通过温度传感器2251检测的温度接近规定值的方式,控制输出到开关元件2291的栅极端子及开关元件2292的栅极端子的控制电压(驱动信号)。该规定值例如也可以为一定值,或者也可以为其它值。

[0368] 另外,PWM部2271还可以基于与从电流检测用电路2252输入的电流相关的信息,控制输出到开关元件2291的栅极端子及开关元件2292的栅极端子的控制电压(驱动信号)。

[0369] 在本实施方式中,在开关元件2291和开关元件2292使用共同的控制电压。

[0370] 在此,在本实施方式中,从CV控制部2052至PWM部2171的操作量和从CV控制部2052至PWM部2271的操作量成为共同。

[0371] 在本实施方式中,第一转换器的PWM部2171的结构和第二转换器的PWM部2271的结构相同。

[0372] 在PWM部2171及PWM部2271各自,例如,也可以使用图2~图5所示的动作电压生成部401、501、601、701中的一个。

[0373] 此外,作为电流检测用电路2152、2252,也可以使用磁传感器等非接触元件(例如霍尔元件)。通常,通过非接触元件的非接触的电流检测为低精度,但以低损耗实现,因此,在使用非接触元件的情况下,能够谋求高效率化。

[0374] 另外,在图7的例子中,示出了在两个转换器各自中检测电流的电路结构,但作为其它结构例,也可以使用以下结构,在一个转换器中检测电流,通过分流电阻等检测使针对两个转换器的电流结合的总电流,并将该总电流减去一个转换器中的电流的结果的电流推定为另一个转换器中的电流。在该情况下,该分流电阻备置于使两个转换器中的电流结合的总电流流经的部位。

[0375] 作为一例,也可以使用以下结构,在两个转换器的并联连接(交错),作为一个转换器中的电流检测用电路2152,设为使用通过非接触进行电流检测的元件(非接触元件)的结构,针对另一个转换器中的电流推定为从总电流减去一个转换器中的检测电流的结果的电流。

[0376] 另外,在本实施方式中,在转换器装置2011中,分别具备第一转换器的PWM部2171和第二转换器的PWM部2271,但作为其它结构例,这些PWM部2171、2271具有的功能的一部分或全部也可以备置于共同的控制部。

[0377] 作为其它结构例,也可以具备控制第一转换器的PWM部2171和第二转换器的PWM部2271的控制部。该控制部也可以使用例如微型计算机等构成,在图7的例子中,输入到PWM部

2171、2271的信息也可以被输入到微型计算机,并且基于输入的信息控制PWM部2171、2271,生成与本实施方式同样的动作电压(驱动信号)。

[0378] PWM部2171、2271、或控制PWM部2171、2271的控制部,例如也可以以输入通过两个转换器中的温度传感器2151、2251检测的温度的信息,并使两个转换器中的温度的差分接近零(0)的方式进行控制。作为其它结构例,PWM部2171、2271、或控制PWM部2171、2271的控制部,例如也可以以输入通过两个转换器中的温度传感器2151、2251检测的温度的信息,并使各个转换器中的温度接近两个转换器中的温度的平均值等规定值的方式进行控制。

[0379] 如上,在本实施方式的电源装置2001中,通过多个转换器中的PWM部2171、2271,基于输出电压的检测结果及温度的检测结果,以接近多个转换器的各个的最高温度的半导体元件的温度的方式,来控制对各个转换器的开关元件的驱动信号。

[0380] 通过这种结构,在本实施方式的电源装置2001中,在绝缘转换器的并联连接的输出电路中,能够以电压模式的PWM控制或电流模式的PWM控制的各开关元件的温度平衡的方式进行控制。由此,在转换器装置2011中,针对多个转换器,能够保持温度的平衡。

[0381] 因此,在本实施方式的电源装置2001中,能够得到多个转换器的各个的开关元件的温度的平衡。

[0382] 此外,在本实施方式中,作为转换器装置2011中的多个转换器,使用相同的电路结构的转换器,但作为其它结构例,也可以使用不同的电路结构的转换器。

[0383] 另外,在本实施方式中,示出了在转换器装置2011中,两个转换器并联连接的情况,但作为其它结构例,也可以使用三个以上的转换器并联连接的结构。

[0384] 在使用三个以上的转换器的情况下,作为温度差分信息,例如,使用至少两个转换器中的温度的差分的信息即可,针对两个转换器的全部的组合,也可以使用两个转换器中的温度的差分的信息,或者也可以使用其它方式。

[0385] 同样地,在使用三个以上的转换器的情况下,作为电流差分信息,例如,使用至少两个转换器中的电流的差分的信息即可,针对两个转换器的全部的组合,也可以使用两个转换器中的电流的差分的信息,或也可以使用其它方式。

[0386] (第七实施方式)

[0387] 图8是示出包含实施方式(第七实施方式)所涉及的转换器装置3011的电源装置3001的电路结构的图。

[0388] 此外,在图8中,针对与转换器装置3011的前级连接的电压源(电源部),省略图示。作为该电压源,例如,也可以使用与第一实施方式中的图1的例子同样的直流电压源等。

[0389] 另外,在图8中,针对与转换器装置3011的后级连接的电路即后级电路,省略图示。作为该后级电路,例如,也可以使用与第一实施方式中的图1的例子同样的后级电路。

[0390] 在本实施方式中,示出后级电路未包含于电源装置3001的结构例,但作为其它结构例,后级电路也可以包含于电源装置3001。

[0391] 转换器装置3011具有包含两个转换器的转换器电路部。在本实施方式中,为了方便说明,将这两个转换器分别称为第一转换器、第二转换器并进行说明。

[0392] 第一转换器及第二转换器分别为绝缘转换器。

[0393] 第一转换器具备变压器的初级绕组3311、开关部3111、温度传感器3151、电流检测用电路3152、以及PWM部3171,作为变压器的初级侧的电路部。

- [0394] 开关部3111具备开关元件3191和开关元件3192。
- [0395] 在本实施方式中,各个开关元件3191、3192使用场效应晶体管(FET)而构成。
- [0396] 第一转换器具具备次级绕阻3312、二极管3313、二极管3314、以及线圈3131,作为变压器的次级侧的电路部。
- [0397] 在此,转换器装置3011在第一转换器的前级具备电容器3031。
- [0398] 在本实施方式中,示出电容器3031未包含于第一转换器的结构例,但作为其它结构例,电容器3031也可以包含于第一转换器。
- [0399] 第二转换器具具备变压器的初级绕阻3411、开关部3211、温度传感器3251、电流检测用电路3252、以及PWM部3271,作为变压器的初级侧的电路部。
- [0400] 开关部3211具备开关元件3291和开关元件3292。
- [0401] 在本实施方式中,各个开关元件3291、3292使用场效应晶体管(FET)而构成。
- [0402] 第二转换器具具备次级绕阻3412、二极管3413、二极管3414、以及线圈3231,作为变压器的次级侧的电路部。
- [0403] 在此,转换器装置3011在第二转换器的前级具备电容器3032。
- [0404] 在本实施方式中,示出电容器3032未包含于第二转换器的结构例,但作为其它结构例,电容器3032也可以包含于第二转换器。
- [0405] 转换器装置3011在第一转换器的后级具备成为输出电容器的电容器3051。
- [0406] 在本实施方式中,示出电容器3051未包含于第一转换器的结构例,作为其它结构例,电容器3051也可以包含于第一转换器。
- [0407] 另外,转换器装置3011在第二转换器的后级具备成为输出电容器的电容器3052。
- [0408] 在本实施方式中,示出电容器3052未包含于第二转换器的结构例,但作为其它结构例,电容器3052也可以包含于第二转换器。
- [0409] 转换器装置3011与第一转换器及第二转换器共同地具备CV控制部3071。
- [0410] 在第一转换器及第二转换器的输出侧的电容器3051、3052的后级,连接有后级电路。
- [0411] 在输出侧的电容器3051、3052的后级,在输出侧的电容器3051、3052,连接有CV控制部3071。
- [0412] 在此,概略地,转换器装置3011的结构与图7所示的转换器装置2011的结构相比,与图7所示的转换器装置2011中的第一转换器和第二转换器并联连接相对,在转换器装置3011中的第一转换器和第二转换器串联连接这一点上不同,在其它点是相同的。
- [0413] 具体而言,在第一转换器的后级中的高电位侧和低电位侧之间,连接有电容器3051。
- [0414] 另外,在第二转换器的后级中的高电位侧和低电位侧之间,连接有电容器3052。
- [0415] 电容器3051的两端中的低电位侧和电容器3052的两端中的高电位侧连接。由此,第一转换器和第二转换器串联连接。
- [0416] 电容器3051的两端中的高电位侧和电容器3052的两端中的低电位侧成为转换器装置3011的输出侧的两个端部,并且在该两个端部连接有CV控制部3071。
- [0417] 在PWM部3171及PWM部3271各自,例如,也可以使用图2~图5所示的动作电压生成部401、501、601、701中的一个。

[0418] 如上,在本实施方式所涉及的电源装置3001中,在绝缘转换器的串联连接的输出电路中,能够通过电压模式的PWM控制或电流模式的PWM控制,以使各开关元件的温度平衡的方式进行控制。由此,在转换器装置3011中,对于多个转换器,能够保持温度的平衡。

[0419] 因此,在本实施方式所涉及的电源装置3001中,能够得到多个转换器的各个的开关元件的温度的平衡。

[0420] 此外,在本实施方式中,作为转换器装置3011中的多个转换器,使用相同的电路结构的转换器,但作为其它结构例,也可以使用不同的电路结构的转换器。

[0421] 另外,在本实施方式中,示出在转换器装置3011中,两个转换器串联连接的情况,但作为其它结构例,也可以使用三个以上的转换器串联连接的结构。

[0422] [电流检测用电路及电流可检测位置的方式]

[0423] 作为电流检测用电路,也可以使用例如变流器、霍尔元件、或分流电阻等。此外,在使用变流器作为电流检测用电路的情况下,在交流流动的区域检测电流。

[0424] 在以上的各个实施方式中,示出通过变流器检测各个转换器中的电流的位置(为了方便说明,也称为电流检测位置。)的一例,但作为通过变流器的电流检测位置,也可以使用其它位置。

[0425] 参照图9~图12,进行具体地说明。

[0426] 图9是示出包含实施方式(第一实施方式~第四实施方式)所涉及的转换器装置11的电源装置1的电路结构及各个转换器中的通过变流器的电流可检测位置R1~R5、R11~R15的图。

[0427] 图9所示的转换器装置11及电源装置1的电路结构与图1所示的相同,对各个结构部赋予相同的符号。

[0428] 在图9的例子中,在转换器装置11中的第一转换器中,代替图1所示的电流检测用电路152的位置,也可以检测流过电流可检测位置R1~R5中的任意位置的电流。

[0429] 同样地,在图9的例子中,在转换器装置11中的第二转换器中,代替图1所示的电流检测用电路252的位置,也可以检测流过电流可检测位置R11~R15中的任意位置的电流。

[0430] 作为其它结构例,在转换器装置11中,也可以在转换器装置11的后级具备分流电阻,并且检测在该分流电阻中流动的电流。该电流成为使两个转换器中的电流结合的总电流。另外,也可以进行从该总电流减去一部分的转换器中的电流,该减法的结果成为其它转换器中的电流(总电流)。

[0431] 图10是示出包含实施方式(第五实施方式)所涉及的转换器装置1011的电源装置1001的电路结构及各个转换器中的通过变流器的电流可检测位置R31~R35、R41~R45的图。

[0432] 图10所示的转换器装置1011及电源装置1001的电路结构与图6所示的相同,对各个结构部赋予相同的符号。

[0433] 在图10的例子,在转换器装置1011中的第一转换器中,代替图6所示的电流检测用电路1152的位置,也可以检测流过电流可检测位置R31~R35中的任意位置的电流。

[0434] 同样地,在图10的例子中,在转换器装置1011中的第二转换器中,代替图6所示的电流检测用电路1252的位置,也可以检测流过电流可检测位置R41~R45中的任意位置的电流。

[0435] 作为其它结构例,在转换器装置1011中,也可以在转换器装置1011的后级具备分流电阻,并且检测在该分流电阻中流动的电流。该电流成为使两个转换器中的电流结合的总电流。另外,也可以进行从该总电流减去一部分的转换器中的电流,该减法的结果成为其它转换器中的电流(总电流)。

[0436] 图11是示出包含实施方式(第六实施方式)所涉及的转换器装置2011的电源装置2001的电路结构及各个转换器中的通过变流器的电流可检测位置R61~R67、R71~R77的图。

[0437] 图11所示的转换器装置2011及电源装置2001的电路结构与图7所示的相同,对各个结构部赋予相同的符号。

[0438] 在图11的例子中,在转换器装置2011中的第一转换器中,代替图7所示的电流检测用电路2152的位置,也可以检测流过电流可检测位置R61~R67中的任意的位置的电流。

[0439] 同样地,在图11的例子,在转换器装置2011中的第二转换器中,代替图7所示的电流检测用电路2252的位置,也可以检测流过电流可检测位置R71~R77中的任意的位置的电流。

[0440] 作为其它结构例,在转换器装置2011中,也可以在转换器装置2011的后级具备分流电阻,并且检测在该分流电阻流动的电流。该电流成为使两个转换器中的电流结合的总电流。另外,也可以进行从该总电流减去一部分的转换器中的电流,该减法的结果成为其它转换器中的电流(总电流)。

[0441] 图12是示出包含实施方式(第七实施方式)所涉及的转换器装置3011的电源装置3001的电路结构及各个转换器中的通过变流器的电流可检测位置R91~R97、R101~R107的图。

[0442] 图12所示的转换器装置3011及电源装置3001的电路结构与图8所示的相同,各个结构部赋予相同的符号。

[0443] 在图12的例子中,在转换器装置3011中的第一转换器中,代替图8所示的电流检测用电路3152的位置,也可以检测流过电流可检测位置R91~R97中的任意的位置的电流。

[0444] 同样地,在图12的例子中,在转换器装置3011中的第二转换器中,代替图8所示的电流检测用电路3252的位置,也可以检测流过电流可检测位置R101~R107中的任意的位置的电流。

[0445] 作为其它结构例,在转换器装置3011中,也可以在转换器装置3011的后级具备分流电阻,并且检测在该分流电阻中流动的电流。该电流成为使两个转换器中的电流结合的总电流。另外,也可以进行从该总电流减去一部分的转换器中的电流,该减法的结果成为其它转换器中的电流(总电流)。

[0446] [转换器中的温度检测的方式]

[0447] 在以上的实施方式中,在各个转换器中使用的是,确定半导体元件中最接近最大额定温度的部件,并且控制如上所述最接近最大额定温度的部件的温度。因此,在以上的实施方式中,示出了在一个转换器中,只要具备一个温度传感器就足够的情况。

[0448] 作为其它例,在各个转换器中,由于使用状况等原因,最接近最大额定温度的部件有可能变化。在该情况下,例如,针对各个转换器的每一个而具备多个温度传感器,也可以通过各个温度传感器检测与多个部件的各个的温度相关的信息。在该情况下,也可以使用

以下结构,在对这些多个部件的各个检测的温度中,提取最大的温度(例如,最接近最大额定温度的值),并且基于该温度进行PWM的控制。这种控制也可以使用例如微型计算机等任意的控制部进行。

[0449] 另外,在各个转换器中,成为想要通过温度传感器检测温度的对象的半导体元件和成为想要通过电流检测用电路检测电流的对象的半导体元件例如可以为相同的半导体元件,或者也可以为不同的半导体元件。

[0450] 例如,不是用于控制最接近最大额定温度的零件的温度的结构,也可以使用其它检测方法的控制。

[0451] 作为一例,在如变压器那样使用具有初级侧和次级侧的电路元件的结构中,也可能有以下情况:成为想要通过温度传感器检测温度的对象的半导体元件为次级侧的半导体元件,成为想要通过电流检测用电路检测电流的对象的半导体元件为初级侧的半导体元件。此外,在该情况下,温度检测用电路绝缘。

[0452] 作为其它例,在将成为想要通过温度传感器检测温度的对象的半导体元件设为初级侧(或次级侧)的半导体元件,并且将成为想要通过电流检测用电路检测电流的对象的半导体元件也设为初级侧(或次级侧)的半导体元件的结构中,能够在相同侧(初级侧、或次级侧)检测温度及电流的双方,因此,例如,与在温度和电流中,检测部位为相反侧的结构相比,电路结构及控制变得简单,不需要绝缘。

[0453] [对转换器的开关元件的驱动信号的控制的方式]

[0454] 控制部,以接近多个转换器的各个的最高温度的半导体元件的温度的方式,也可以使用任意的方式作为控制对各个转换器的开关元件的驱动信号。

[0455] 在此,为了方便说明,将多个转换器的各个的最高温度的半导体元件称为对象半导体元件并进行说明。

[0456] 对于两个以上的转换器,控制部以使各个转换器的对象半导体元件的温度相互接近并且这些温度平衡的方式,控制在各个转换器的对象半导体元件中流动的电流。

[0457] 例如,在存在两个转换器的情况下,在比较这两个转换器时,控制部以使对象半导体元件的温度高的一方的转换器的对象半导体元件的温度和对象半导体元件的温度低的一方的转换器的对象半导体元件的温度相互接近,并且这些温度平衡的方式,控制在各个转换器的对象半导体元件中流动的电流。

[0458] 作为一例,控制部也可以以在对象半导体元件的温度低的一方的转换器的对象半导体元件中流动的电流增加的方式进行控制,以接近对象半导体元件的温度高的一方的转换器的对象半导体元件的温度。

[0459] 在此,负载装置侧确定负载电流量,电源侧仅输出负载装置侧要求的电流,在负载电流为一定的结构(以下,为了说明,称为结构A。)中,当增加一方的电流时,另一方的电流减少。在该情况下,通过该控制,作为结果,在对象半导体元件的温度高的一方的转换器的对象半导体元件中流动的电流减少。

[0460] 作为其它的例,控制部也可以以在对象半导体元件的温度高的一方的转换器的对象半导体元件中流动的电流减少的方式进行控制,以接近对象半导体元件的温度低的一方的转换器的对象半导体元件的温度。

[0461] 在此,在上述的结构A中,通过该控制,作为结果,在对象半导体元件的温度低的一

方的转换器的对象半导体元件中流动的电流增加。

[0462] 另外,对于存在三个以上的转换器的情况,控制部也以使这三个以上的转换器的对象半导体元件的温度相互接近并且这些温度平衡的方式,控制在各个转换器的对象半导体元件中流动的电流。

[0463] 作为存在三个以上的转换器的情况的控制的方式,作为一例,也可以预先设定。在该情况下,例如,也可以根据转换器的个数及各个转换器的对象半导体元件的温度,设定通过控制部执行的控制的方式。该控制的方式也可以基于过去的实验的结果确定,也可以基于机器学习的结果确定,或者还可以通过理论的设计确定。

[0464] 另外,作为存在三个以上的转换器的情况的控制的方式,作为其它例,也可以使用以下方式,通过使每一个在各个转换器的对象半导体元件中流动的电流按规定量变化,反复进行获取各个转换器的对象半导体元件的温度的处理,以全部的转换器的对象半导体元件的温度相互接近的方式进行控制。

[0465] 例如,控制部也可以基于三个以上的转换器的各个的对象半导体元件的温度设定基准温度,并以在对象半导体元件的温度比该基准温度高的转换器的对象半导体元件中流动的电流减少的方式进行控制,或者也可以以在对象半导体元件的温度比该基准温度低的转换器的对象半导体元件中流动的电流增加的方式进行控制。该基准温度也可以为这三个以上的转换器的对象半导体元件的温度的平均值,也可以为从温度高的一方起规定位次的温度,或也可以为其它值。从温度高的一方起规定位次的温度在转换器的总数为奇数时,也可以为中位数。

[0466] 作为具体例,在实际的电路中,使用相同的结构的转换器作为多个转换器并且使用相同的半导体元件的情况很多。在该情况下,多个转换器中的半导体元件的最大额定温度相同。

[0467] 在这种情况下,多个转换器的各个的半导体元件的最大额定温度相同,因此,检测到的温度最高温度成为最接近最大额定温度的部件的温度。而且,控制部进行接近针对多个转换器检测的各个转换器中的最高温度的开关元件的温度的控制。

[0468] 以上,参照附图对本发明的实施方式进行了详细叙述,但具体的结构不限于该实施方式,也包含不脱离本发明的宗旨的范围的设计变更等。

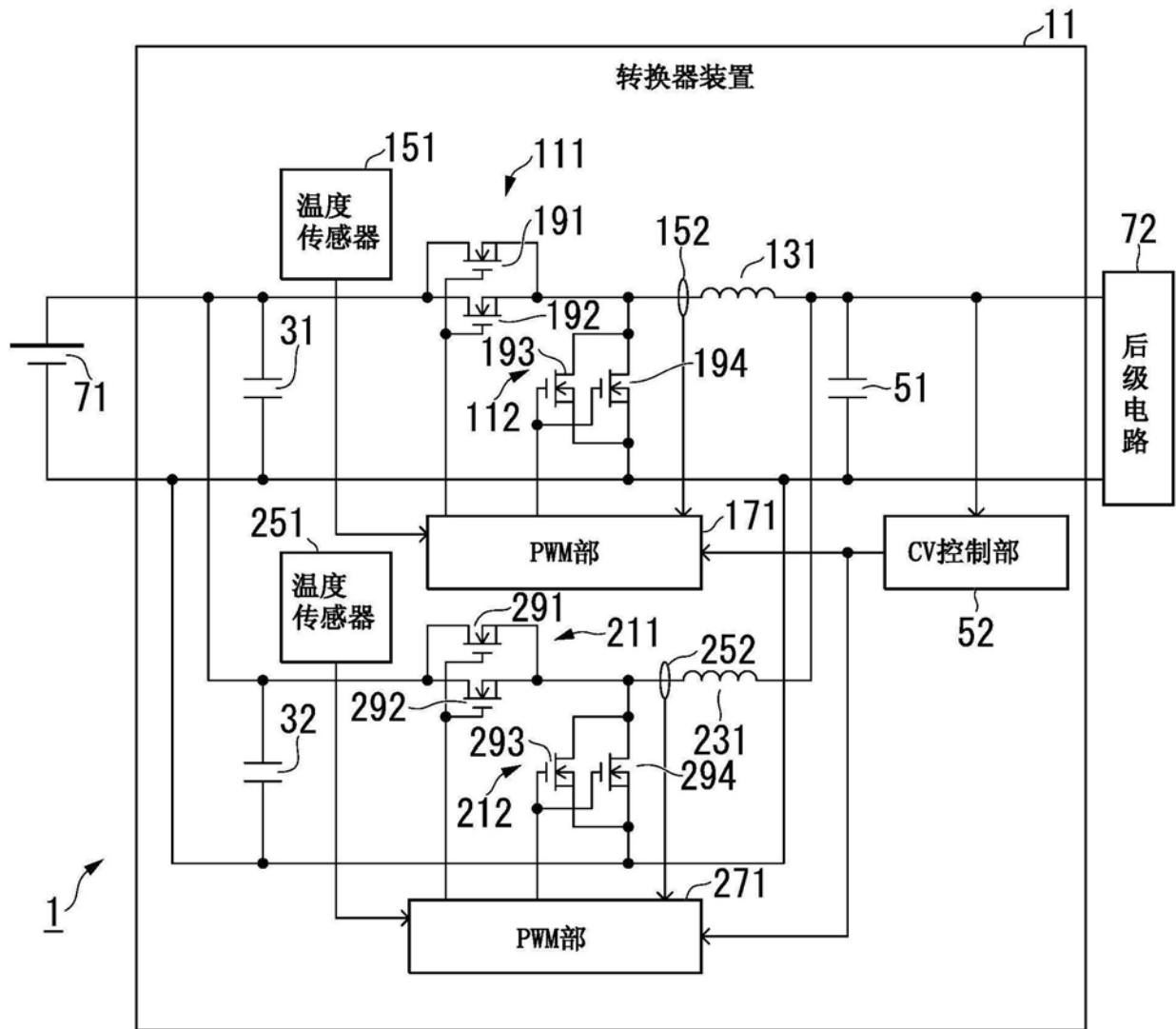


图1

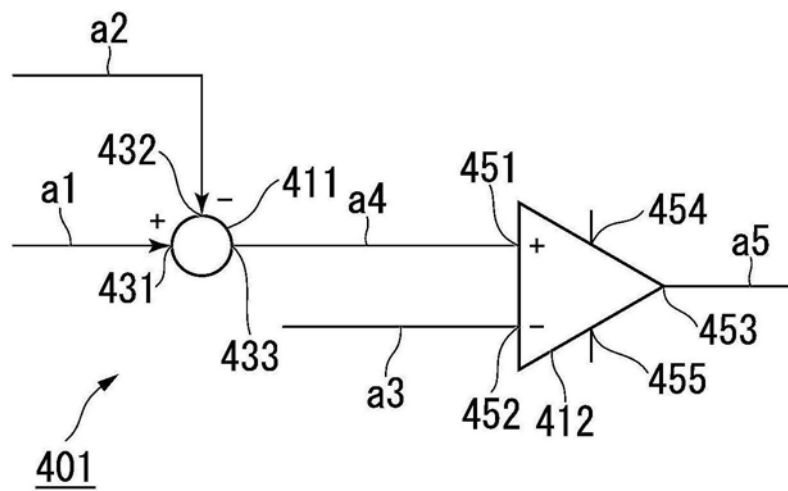


图2

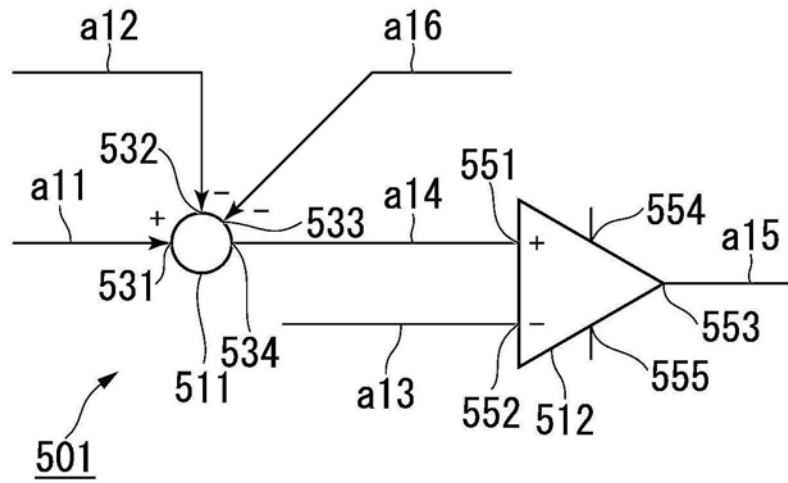


图3

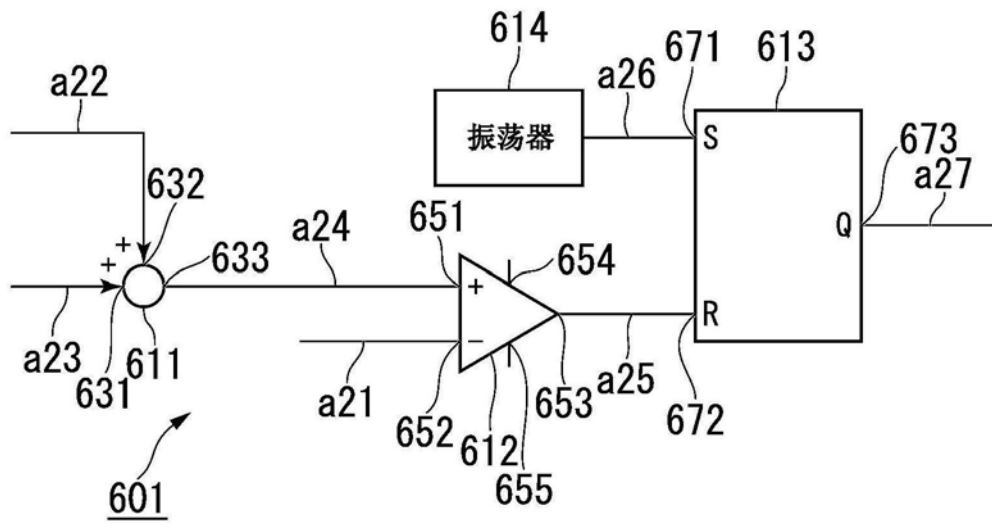


图4

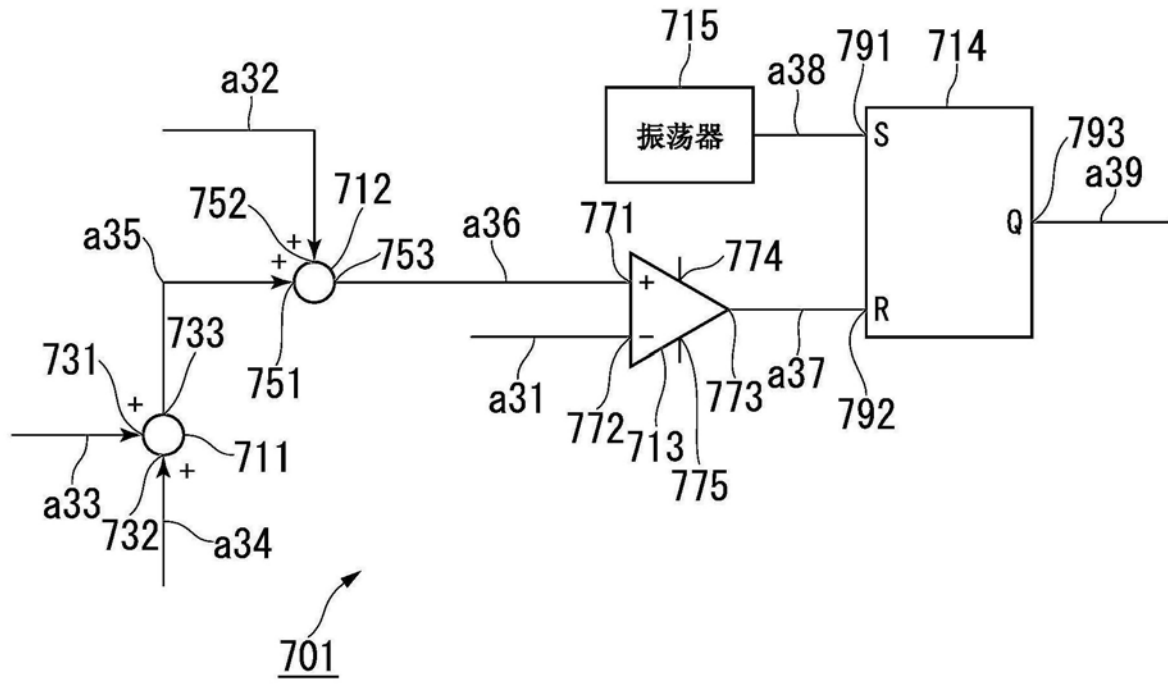


图5

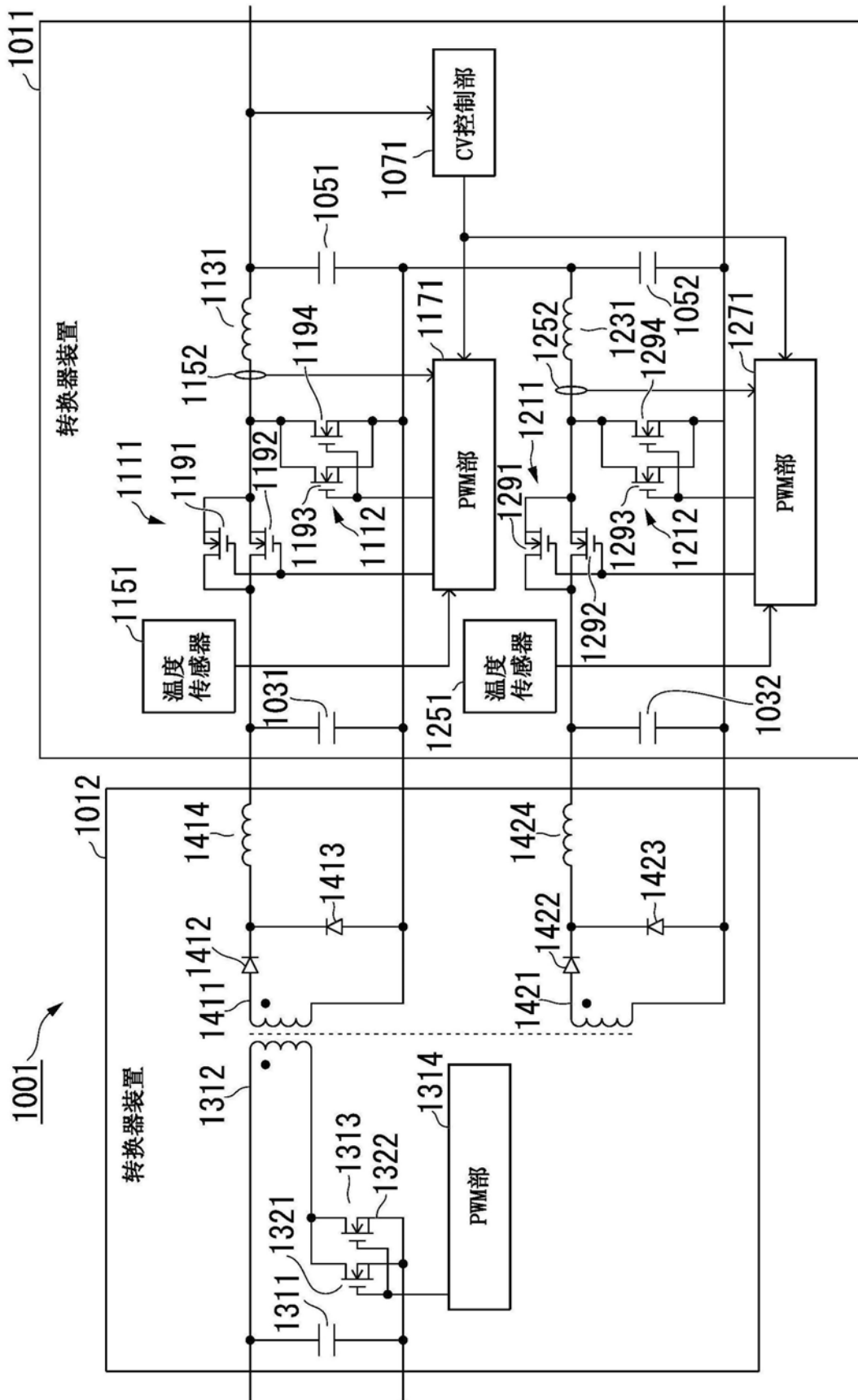


图6

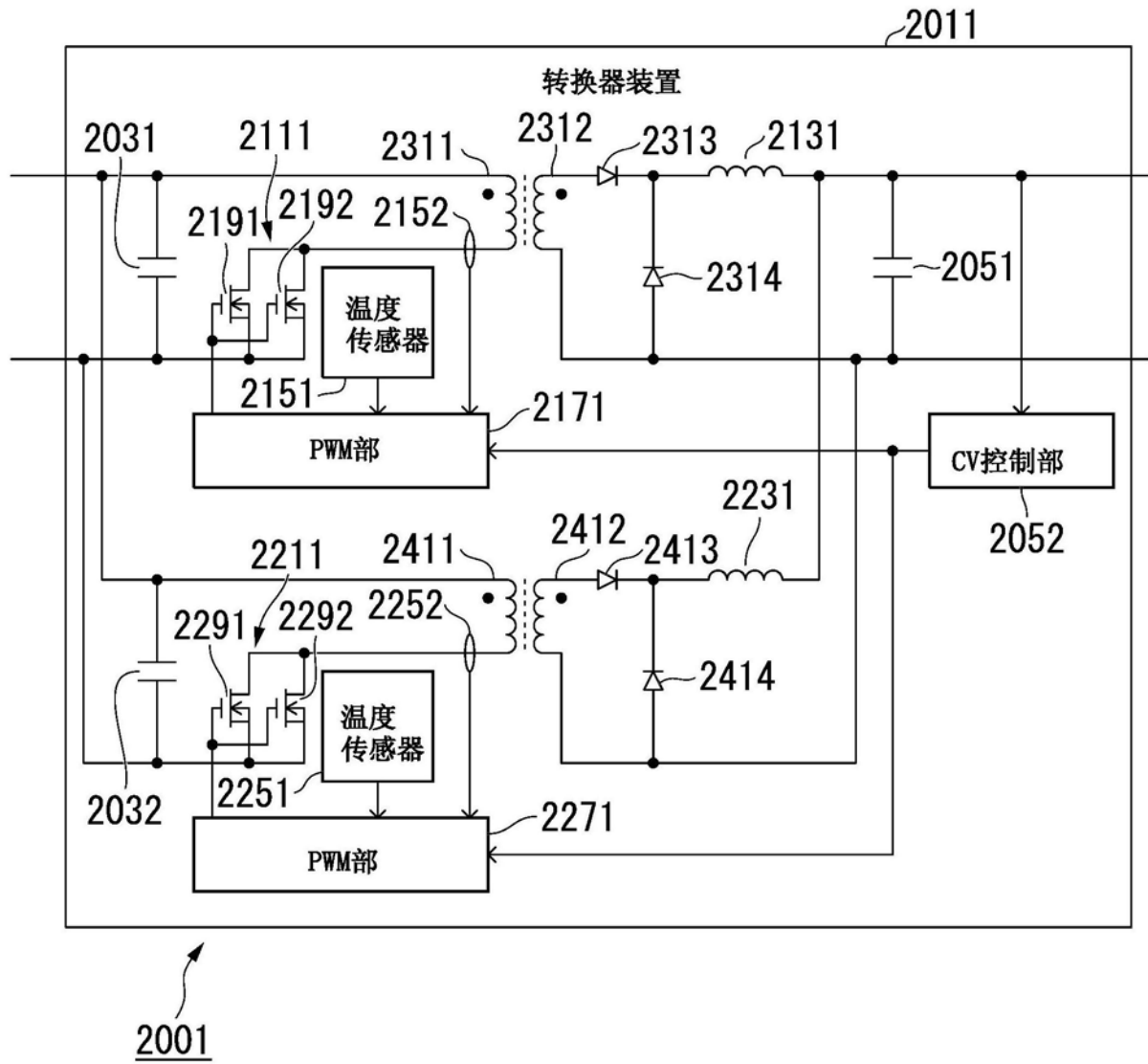


图7

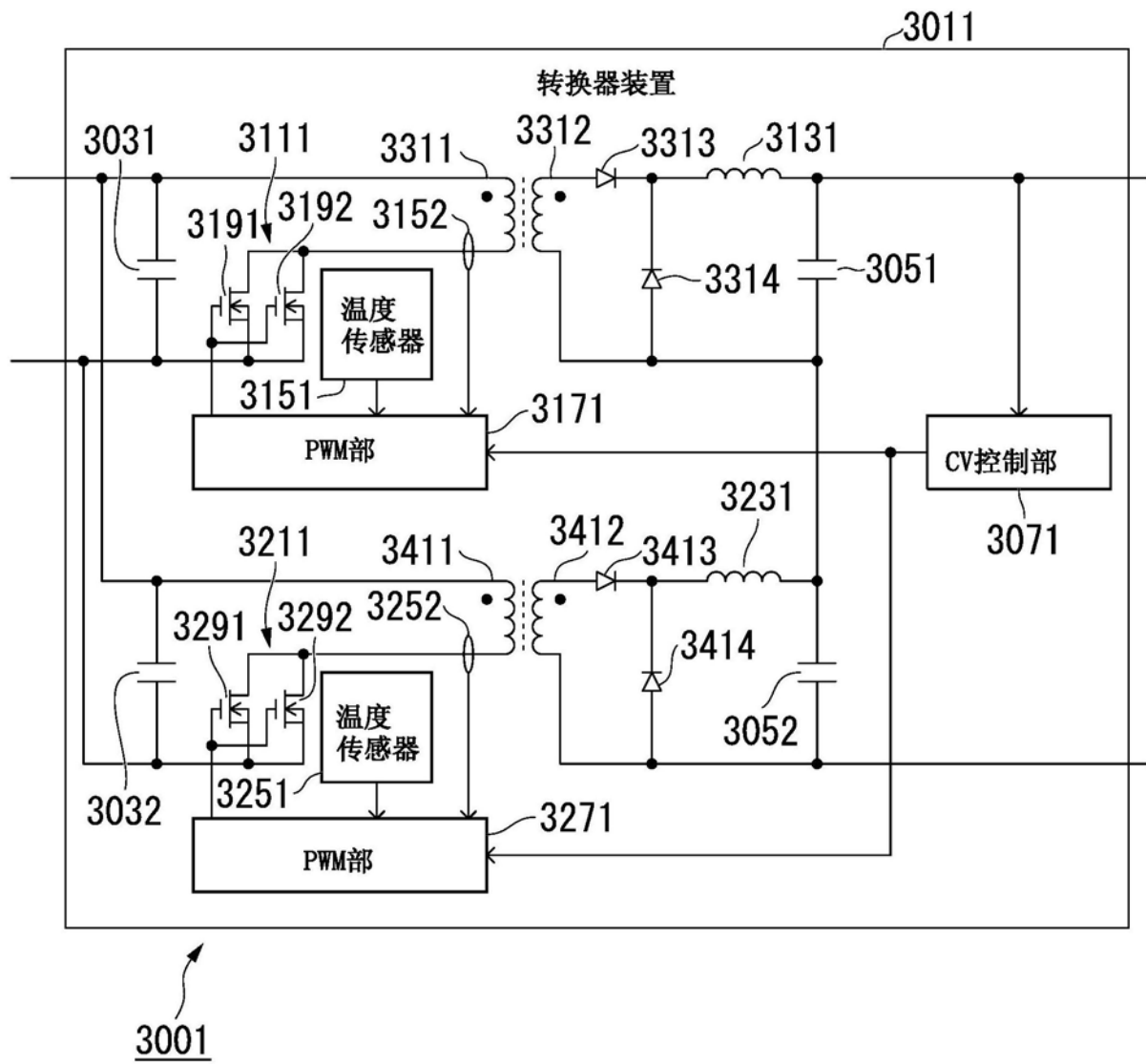


图8

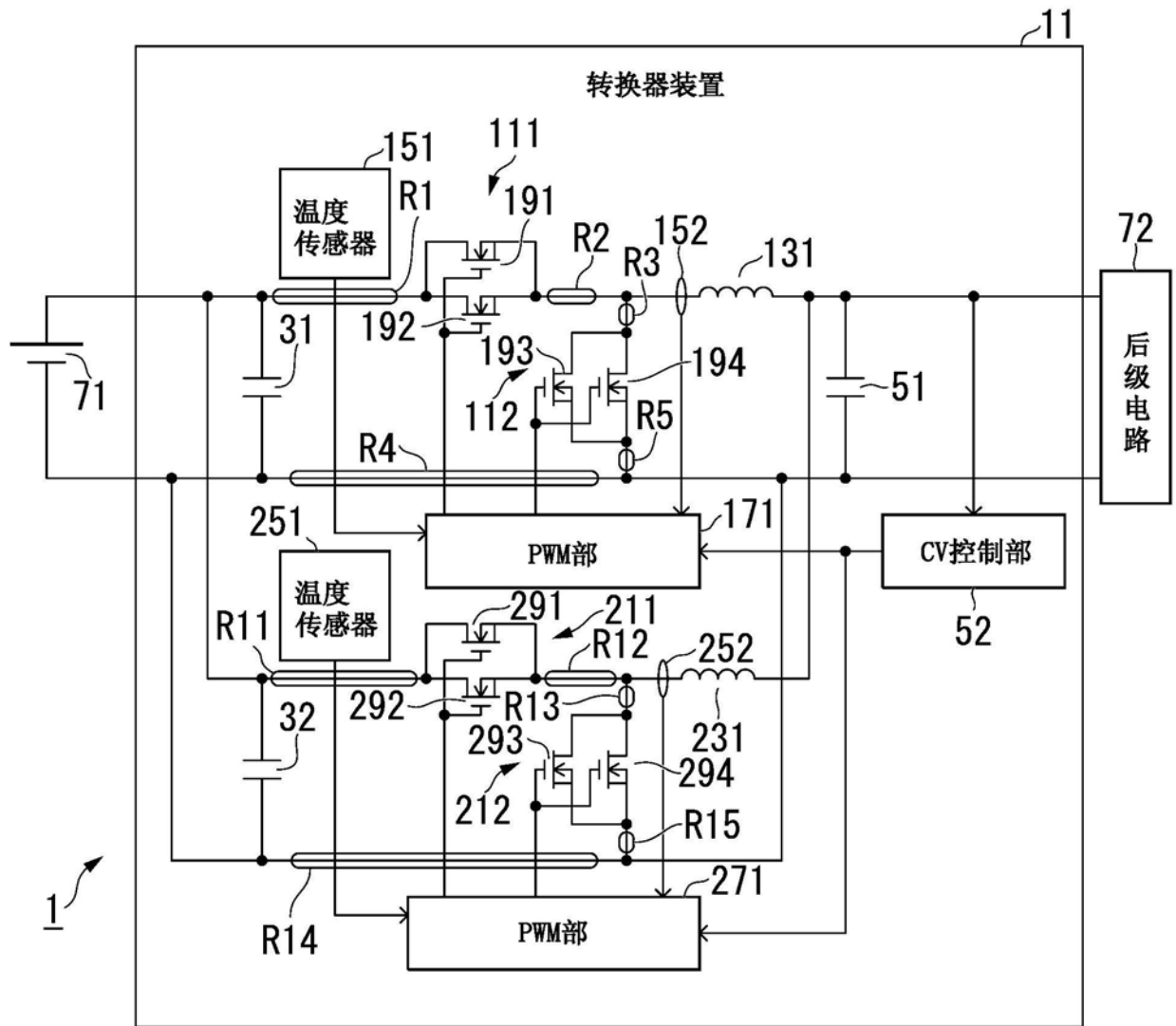


图9

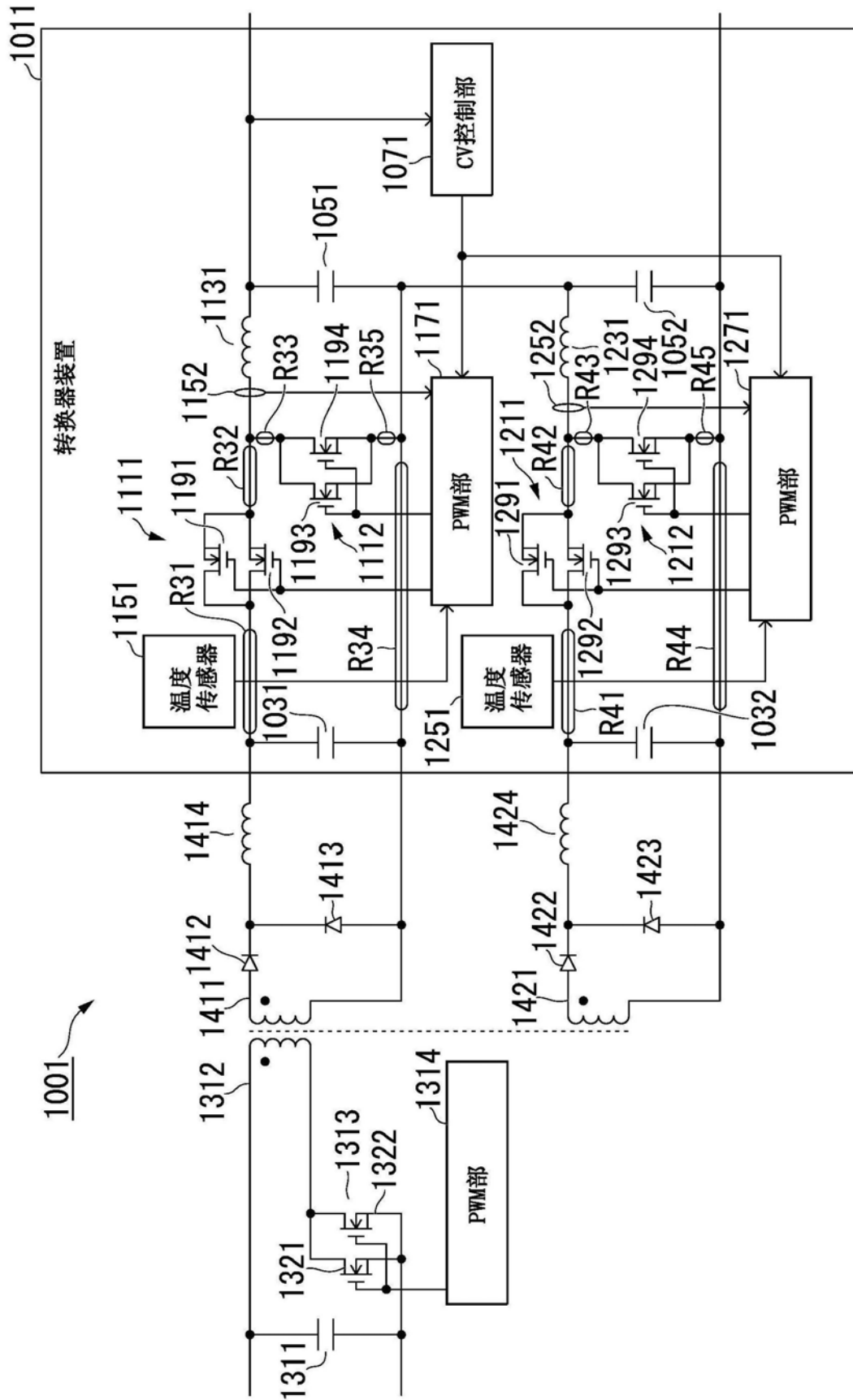


图10

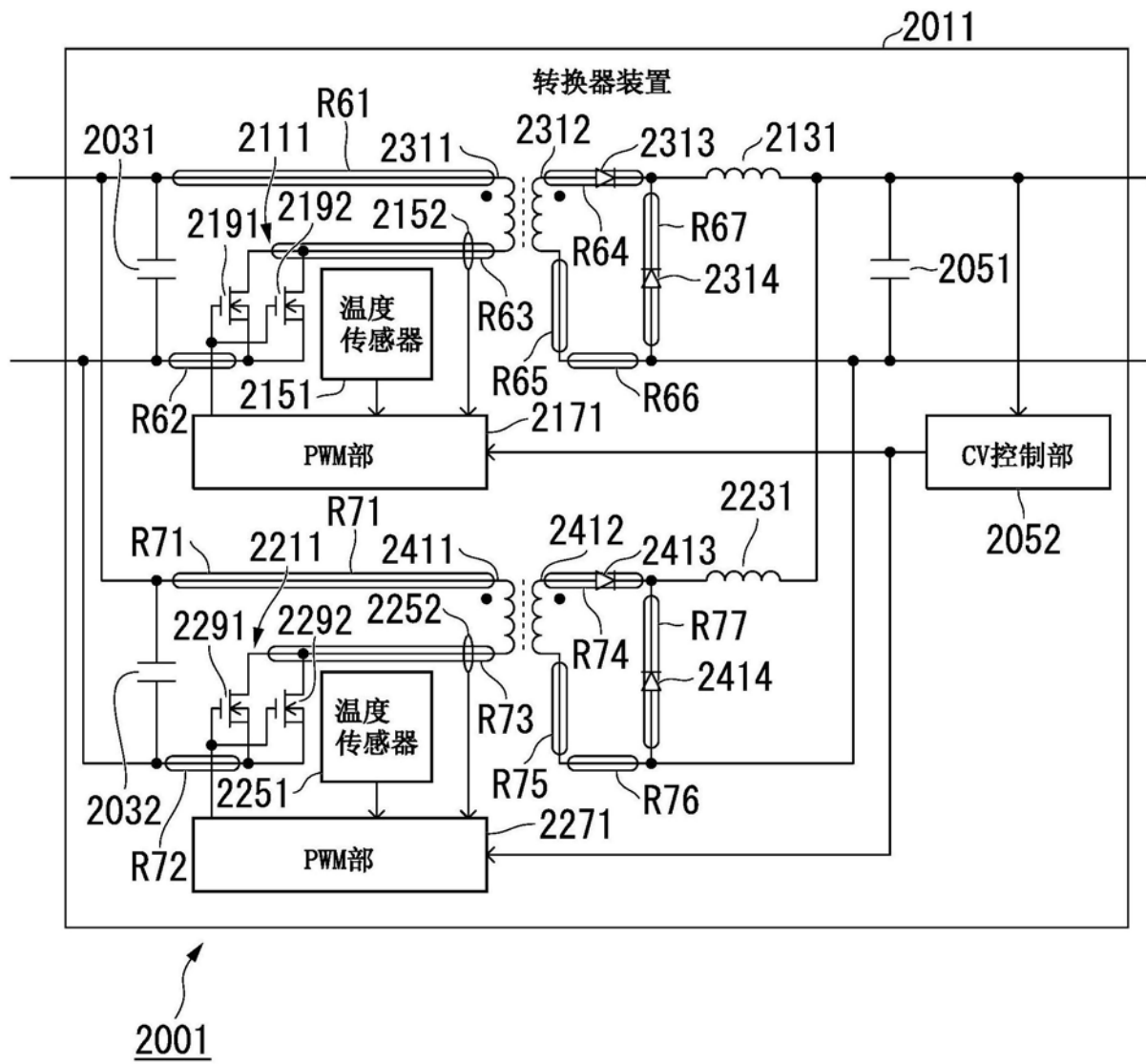


图11

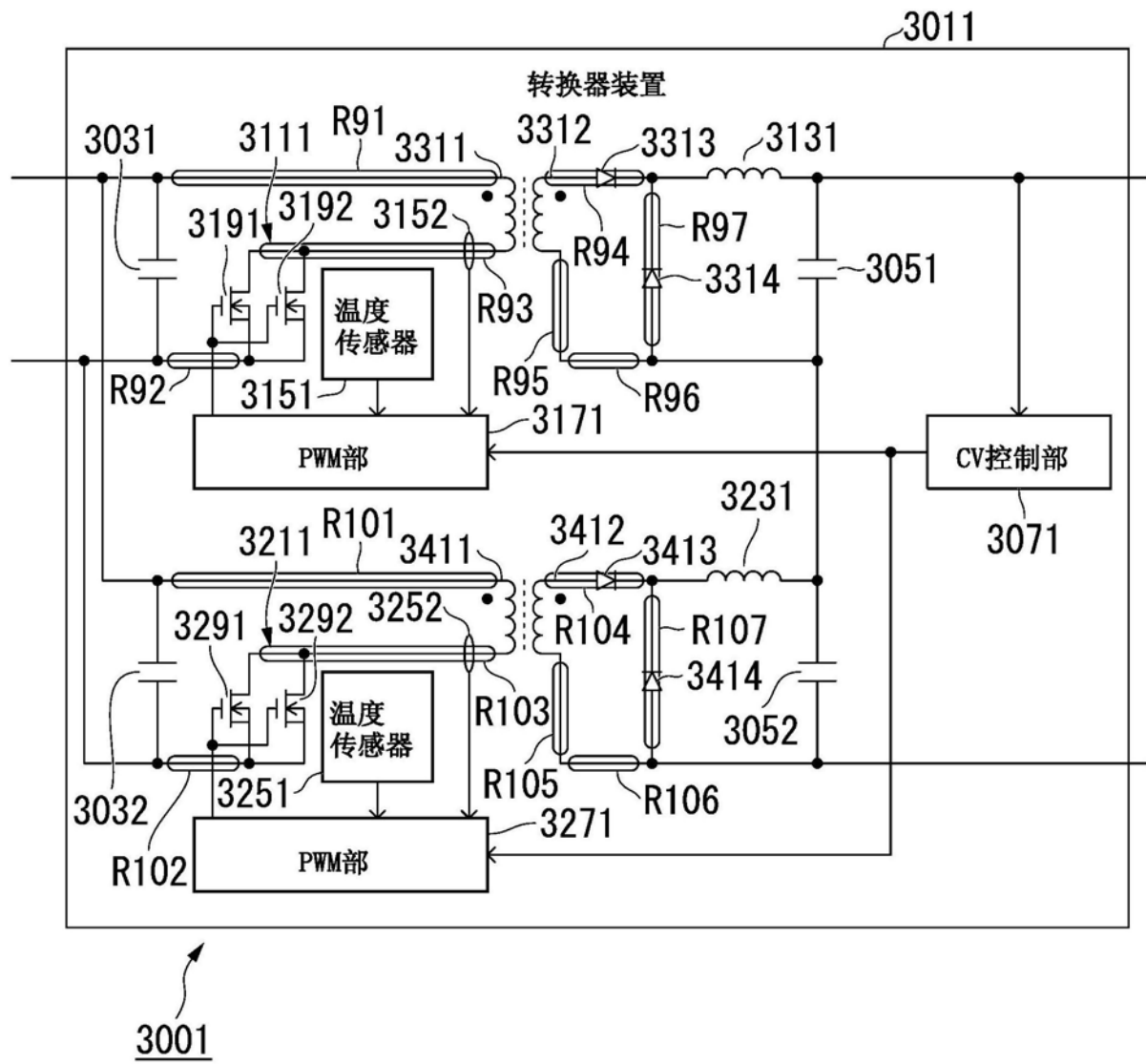


图12