(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 120077545 A
(43)申请公布日 2025.05.30

(21)申请号 202380073516.6
(22)申请日 2023.12.25
(30)优先权数据
2022-212350 2022.12.28 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2025.04.17
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/046368 2023.12.25
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/143258 JA 2024.07.04
(71)申请人 松下知识产权经营株式会社
地址 日本
(72)发明人 细井浩行 泽野聪
(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事务所(普通合伙) 11277
专利代理师 刘新宇 张文慧
(51)Int.Cl.
H02J 7/00(2006.01)
B60L 53/30(2006.01)

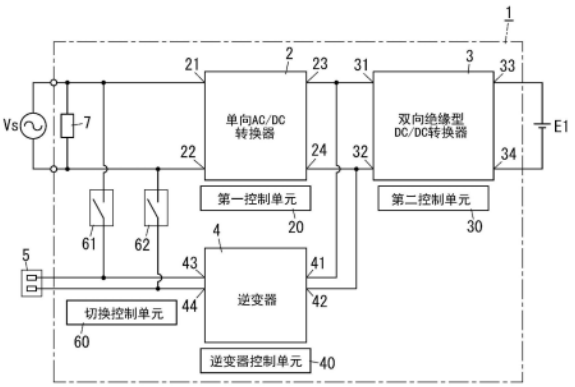
权利要求书1页 说明书14页 附图4页

(54)发明名称

电力转换系统

(57)摘要

本发明解决提高系统效率的问题。在电力转换系统(1)中,单向AC/DC转换器(2)连接到电网。双向绝缘型DC/DC转换器(3)包括:第一DC输入/输出端子(31)和第二DC输入/输出端子(32),其分别连接到单向AC/DC转换器(2)的第一DC输出端子(23)和第二DC输出端子(24);以及第三DC输入/输出端子(33)和第四DC输入/输出端子(34),其连接到电动车辆的电池(E1)的两端。逆变器(4)包括:第一DC输入端子(41)和第二DC输入端子(42),其分别连接到单向AC/DC转换器(2)的第一DC输出端子(23)和第二DC输出端子(24);以及第一AC输出端子(43)和第二AC输出端子(44),其被配置为连接到插座(5)。逆变器控制单元(40)控制逆变器(4)。



CN 120077545 A

1.一种电力转换系统,包括:

单向AC/DC转换器,其具有第一AC输入端子、第二AC输入端子、第一DC输出端子和第二DC输出端子,并且被配置为连接到电网;

双向绝缘型DC/DC转换器,其具有:第一DC输入/输出端子和第二DC输入/输出端子,其分别连接到所述单向AC/DC转换器的第一DC输出端子和第二DC输出端子;以及第三DC输入/输出端子和第四DC输入/输出端子,其被配置为连接到电动车辆的电池的两端;

逆变器,其具有:第一DC输入端子和第二DC输入端子,其分别连接到所述单向AC/DC转换器的第一DC输出端子和第二DC输出端子;以及第一AC输出端子和第二AC输出端子,其被配置为连接到插座;以及

逆变器控制单元,其被配置为控制所述逆变器。

2.根据权利要求1所述的电力转换系统,还包括:

第一开关单元,其连接在所述单向AC/DC转换器的第一AC输入端子与所述逆变器的第一AC输出端子之间;

第二开关单元,其连接在所述单向AC/DC转换器的第二AC输入端子与所述逆变器的第二AC输出端子之间;以及

切换控制单元,其被配置为控制所述第一开关单元和所述第二开关单元。

3.根据权利要求2所述的电力转换系统,其中,

所述切换控制单元被配置为在所述双向绝缘型DC/DC转换器正在对所述电池进行充电时,将所述第一开关单元和所述第二开关单元控制为导通状态。

4.根据权利要求2或3所述的电力转换系统,其中,

所述切换控制单元被配置为在所述双向绝缘型DC/DC转换器未正在对所述电池进行充电时,将所述第一开关单元和所述第二开关单元控制为关断状态,以及

所述逆变器控制单元被配置为在所述双向绝缘型DC/DC转换器未正在对所述电池进行充电时,控制所述逆变器,以使得所述双向绝缘型DC/DC转换器对所述电池的第一DC电压进行电压转换,并由此将要输出到所述第一DC输入/输出端子和所述第二DC输入/输出端子之间的第二DC电压转换成所述插座所用的AC电压。

5.根据权利要求1至4中任一项所述的电力转换系统,其中,

所述逆变器控制单元被配置为在所述第一DC输出端子和所述第二DC输出端子之间的DC母线电压已超过要从所述电网向所述单向AC/DC转换器供给的AC电压的最大值之后,使得所述逆变器进行操作。

电力转换系统

技术领域

[0001] 本公开一般涉及电力转换系统,并且更特别地涉及要连接到电动车辆的电池和插座的电力转换系统。

背景技术

[0002] 专利文献1公开了车辆中所包括的电力转换器。电力转换器电气连接到插孔、插座和蓄电装置(即,电池)。电力转换器包括第一AC/DC转换单元、DC/AC转换单元、绝缘变压器和第二AC/DC转换单元。电力转换器经由第一继电器连接到插孔。电力转换器经由第二继电器连接到插座。专利文献1还公开了用于控制电力转换器、第一继电器和第二继电器的PM-ECU。

[0003] 在一些情况下,包括专利文献1中所公开的电力转换器的电力转换系统可能使系统效率下降。

[0004] 现有技术文献

[0005] 专利文献

[0006] 专利文献1:日本特开2013-240241

发明内容

[0007] 本公开的目的是提供可以使系统效率增加的电力转换系统。

[0008] 根据本公开的一方面的电力转换系统包括单向AC/DC转换器、双向绝缘型DC/DC转换器、逆变器和逆变器控制单元。所述单向AC/DC转换器具有第一AC输入端子、第二AC输入端子、第一DC输出端子和第二DC输出端子。所述单向AC/DC转换器被配置为连接到电网。所述双向绝缘型DC/DC转换器具有:第一DC输入/输出端子和第二DC输入/输出端子,其分别连接到所述单向AC/DC转换器的第一DC输出端子和第二DC输出端子;以及第三DC输入/输出端子和第四DC输入/输出端子,其被配置为连接到电动车辆的电池的两端。所述逆变器具有:第一DC输入端子和第二DC输入端子,其分别连接到所述单向AC/DC转换器的第一DC输出端子和第二DC输出端子;以及第一AC输出端子和第二AC输出端子,其被配置为连接到插座。所述逆变器控制单元控制所述逆变器。

附图说明

[0009] 图1是根据第一实施例的电力转换系统的电路框图;

[0010] 图2是该电力转换系统的电路图;

[0011] 图3是根据第二实施例的电力转换系统的电路图;以及

[0012] 图4是根据第三实施例的电力转换系统的电路框图。

具体实施方式

[0013] (第一实施例)

[0014] 将参考图1和图2来说明根据第一实施例的电力转换系统1。

[0015] (1)概要

[0016] 电力转换系统1例如是针对电动车辆(诸如电动汽车和混合动力汽车等)所设置的,并且被配置为连接到电动车辆的电池E1。电池E1是电动车辆的可再充电电池。电力转换系统1例如可以包括在用于对电池E1进行充电的车载充电器中。

[0017] 如图1所示,电力转换系统1包括单向AC/DC转换器2、双向绝缘型DC/DC转换器3、逆变器4和逆变器控制单元40。单向AC/DC转换器2被配置为连接到电网。双向绝缘型DC/DC转换器3被配置为连接到电动车辆的电池E1。电池E1例如可以是400V的锂离子电池。逆变器4被配置为连接到插座5。插座5例如可以是安装在电动车辆内部的AC 100V的插座(也称为“配件插座”)。例如,家用电器的插头要连接到插座5。逆变器控制单元40控制逆变器4。注意,电力转换系统1优选还包括设置在单向AC/DC转换器2与电网的AC电源Vs之间的第一AC滤波器。在这种情况下,单向AC/DC转换器2经由第一AC滤波器连接到AC电源Vs。第一AC滤波器是噪声滤波器。电力转换系统1优选还包括设置在双向绝缘型DC/DC转换器3和电池E1之间的DC滤波器。在这种情况下,双向绝缘型DC/DC转换器3经由DC滤波器连接到电池E1。DC滤波器是噪声滤波器。电力转换系统1优选还包括设置在逆变器4和插座5之间的第二AC滤波器。在这种情况下,逆变器4经由第二AC滤波器连接到插座5。第二AC滤波器是噪声滤波器。

[0018] 电力转换系统1还包括第一控制单元20和第二控制单元30。第一控制单元20控制单向AC/DC转换器2。第二控制单元30控制双向绝缘型DC/DC转换器3。

[0019] 电力转换系统1还包括第一开关单元61、第二开关单元62和切换控制单元60。第一开关单元61和第二开关单元62设置在单向AC/DC转换器2的输入侧与逆变器4的输出侧之间,以使得能够从电网向插座5供给电力。切换控制单元60控制第一开关单元61和第二开关单元62。

[0020] 电力转换系统1还包括电压检测电路7。电压检测电路7检测单向AC/DC转换器2的输入电压。

[0021] (2)详情

[0022] 接着,将参考图1和图2来进一步详细说明根据第一实施例的电力转换系统1。

[0023] (2.1)单向AC/DC转换器

[0024] 单向AC/DC转换器2(以下简称为“AC/DC转换器2”)具有第一AC输入端子21、第二AC输入端子22、第一DC输出端子23和第二DC输出端子24。单向AC/DC转换器2被配置为连接到电网(例如,在图1所示的示例中,电网的单相AC电源Vs)。如本文所使用的,“电网”是指使得诸如电力公司等的电力供应方能够向消费者的受电设施供给电力的整体系统。电力转换系统1在外部充电控制单元的充电连接器(供电插头)连接到电动车辆的充电插孔(充电口)时,连接到AC电源Vs。AC电源Vs例如可以是商用电源。充电控制单元例如包括充电控制器、充电线缆、充电连接器、电源线缆和电源插头。充电控制器介于电源线缆的一端与充电线缆的一端之间,以控制从外部电源(诸如商用电源等)向电动车辆的电池E1的充电。充电控制器包括充电电路中断装置(CCID)。

[0025] 如图2所示,单向AC/DC转换器2例如包括二极管桥27和升压斩波电路28。

[0026] 二极管桥27是通过桥接连接四个二极管D1、D2、D3、D4来形成,以对AC电源Vs的AC电压进行全波整流。在二极管桥27中,串联连接的两个二极管D1、D2之间的连接节点连接到

第一AC输入端子21,并且串联连接的两个二极管D3、D4之间的连接节点连接到第二AC输入端子22。

[0027] 升压斩波电路28包括两个电感器L21、L22、两个切换元件Q21、Q22、两个二极管D21、D22和平滑电容器C2。在升压斩波电路28中,电感器L21和切换元件Q21的第一串联电路连接在二极管桥27的输出端子之间。此外,在升压斩波电路28中,电感器L22和切换元件Q22的第二串联电路连接在二极管桥27的输出端子之间。因而,第二串联电路并联连接到第一串联电路。

[0028] 此外,在升压斩波电路28中,二极管D21的阳极连接到电感器L21和切换元件Q21之间的连接节点,并且二极管D21的阴极连接到第一DC输出端子23。

[0029] 此外,在升压斩波电路28中,二极管D22的阳极连接到电感器L22和切换元件Q22之间的连接节点,并且二极管D22的阴极连接到第一DC输出端子23。

[0030] 此外,在升压斩波电路28中,平滑电容器C2连接在第一DC输出端子23和第二DC输出端子24之间。平滑电容器C2例如可以是电解电容器。

[0031] 在升压斩波电路28中,两个切换元件Q21、Q22中的各切换元件例如可以是常关(normally OFF)型n沟道金属氧化物半导体场效应晶体管(MOSFET)。在图2中,分别与两个切换元件Q21、Q22反并联连接的二极管是针对用作切换元件Q21、Q22的n沟道MOSFET的寄生二极管。然而,这仅是示例,并且不应被解释为限制性的。二极管也可以是外部二极管。

[0032] AC/DC转换器2的两个切换元件Q21、Q22由第一控制单元20控制。

[0033] AC/DC转换器2进行用以使针对AC/DC转换器2的输入电流的相位与AC电源Vs的AC电压的相位同步的高功率因数控制,因此被称为功率因数校正(PFC)电路。

[0034] (2.2)双向绝缘型DC/DC转换器

[0035] 如图1所示,双向绝缘型DC/DC转换器3(以下简称为“DC/DC转换器3”)具有第一DC输入/输出端子31、第二DC输入/输出端子32、第三DC输入/输出端子33和第四DC输入/输出端子34。DC/DC转换器3的第一DC输入/输出端子31连接到AC/DC转换器2的第一DC输出端子23。DC/DC转换器3的第二DC输入/输出端子32连接到AC/DC转换器2的第二DC输出端子24。DC/DC转换器3的第三DC输入/输出端子33被配置为连接到电动车辆的电池E1的正电极。DC/DC转换器3的第四DC输入/输出端子34被配置为连接到电池E1的负电极。也就是说,在DC/DC转换器3中,电池E1连接在第三DC输入/输出端子33和第四DC输入/输出端子34之间。

[0036] 如图2所示,DC/DC转换器3例如包括变压器Tr1、第一电容器C31、第二电容器C32、第一桥式电路37和第二桥式电路38。DC/DC转换器3还包括第三电容器C33和第四电容器C35。变压器Tr1包括初级绕组N1和次级绕组N2。第一电容器C31连接在DC/DC转换器3的第一DC输入/输出端子31和第二DC输入/输出端子32之间。第二电容器C32连接在DC/DC转换器3的第三DC输入/输出端子33与第四DC输入/输出端子34之间。第一电容器C31和第二电容器C32各自例如可以是电解电容器。

[0037] 第一桥式电路37经由第三电容器C33连接在变压器Tr1的初级绕组N1的第一端子和第二端子之间。第一桥式电路37包括彼此桥接连接的四个切换元件Q31、Q32、Q33、Q34。在第一桥式电路37中,两个切换元件Q31、Q32的串联电路和两个切换元件Q33、Q34的串联电路并联连接到第一电容器C31。此外,在第一桥式电路37中,两个切换元件Q31、Q32之间的连接节点经由第三电容器C33连接到初级绕组N1的第一端子,并且两个切换元件Q33、Q34之间的

连接节点连接到初级绕组N1的第二端子。在第一桥式电路37中,四个切换元件Q31至Q34各自例如可以常关型n沟道MOSFET。在图2中,与四个切换元件Q31至Q34一对一地反并联连接的四个二极管是针对用作四个切换元件Q31至Q34的n沟道MOSFET的寄生二极管。然而,这仅是示例,并且不应被解释为限制性的。二极管也可以是外部二极管。

[0038] 第二桥式电路38经由第四电容器C35连接在变压器Tr1的次级绕组N2的第一端子和第二端子之间。第二桥式电路38包括彼此桥接连接的四个切换元件Q35、Q36、Q37、Q38。在第二桥式电路38中,两个切换元件Q35、Q36的串联电路和两个切换元件Q37、Q38的串联电路并联连接到第二电容器C32。此外,在第二桥式电路38中,两个切换元件Q35、Q36之间的连接节点经由第四电容器C35连接到次级绕组N2的第一端子,并且两个切换元件Q37、Q38之间的连接节点连接到次级绕组N2的第二端子。在第二桥式电路38中,四个切换元件Q35至Q38各自例如可以是常关型n沟道MOSFET。在图2中,与四个切换元件Q35至Q38一对一地反并联连接的四个二极管是针对用作四个切换元件Q35至Q38的n沟道MOSFET的寄生二极管。然而,这仅是示例,并且不应被解释为限制性的。二极管也可以是外部二极管。

[0039] 在变压器Tr1中,初级绕组N1的匝数与次级绕组N2的匝数之比例如可以是1:1。然而,这仅是示例,并且不应被解释为限制性的。

[0040] DC/DC转换器3是双向DC-DC转换器,该双向DC-DC转换器例如可以在第一DC输入/输出端子31和第二DC输入/输出端子32的对与第三DC输入/输出端子33和第四DC输入/输出端子34的对之间双向地对电压进行转换。

[0041] 更具体地,DC/DC转换器3可以进行将第一输入电压转换成第一输出电压的第一转换操作和将第二输入电压转换成第二输出电压的第二转换操作。

[0042] DC/DC转换器3在进行第一转换操作时,使用第一DC输入/输出端子31和第二DC输入/输出端子32之间的电压作为第一输入电压,并且使用第三DC输入/输出端子33和第四DC输入/输出端子34之间的电压作为第一输出电压。也就是说,DC/DC转换器3在进行第一转换操作时,将施加在第一DC输入/输出端子31和第二DC输入/输出端子32之间的第一输入电压转换成具有与第一输入电压不同的电压值的第一输出电压,并将该第一输出电压输送到第三DC输入/输出端子33和第四DC输入/输出端子34之间。

[0043] 另一方面,DC/DC转换器3在进行第二转换操作时,使用第三DC输入/输出端子33和第四DC输入/输出端子34之间的电压作为第二输入电压,并且使用第一DC输入/输出端子31和第二DC输入/输出端子32之间的电压作为第二输出电压。也就是说,DC/DC转换器3在进行第二转换操作时,将施加在第三DC输入/输出端子33和第四DC输入/输出端子34之间的第二输入电压转换成具有与第二输入电压不同的电压值的第二输出电压,并将该第二输出电压输送到第一DC输入/输出端子31和第二DC输入/输出端子32之间。

[0044] 在DC/DC转换器3中,AC/DC转换器2的第一DC输出端子23连接到第一DC输入/输出端子31,并且AC/DC转换器2的第二DC输出端子24连接到第二DC输入/输出端子32。因而,电网经由AC/DC转换器2连接到DC/DC转换器3的第一DC输入/输出端子31和第二DC输入/输出端子32之间。另外,在DC/DC转换器3中,电池E1的正电极连接到第三DC输入/输出端子33,并且电池E1的负电极连接到第四DC输入/输出端子34。

[0045] 因此,由DC/DC转换器3进行的第一转换操作是由DC/DC转换器3为了对电池E1进行充电所进行的充电操作。另一方面,由DC/DC转换器3进行的第二转换操作是由DC/DC转换器

3为了从电池E1放电所进行的放电操作。

[0046] DC/DC转换器3的八个切换元件Q31至Q38由第二控制单元30控制。

[0047] 在DC/DC转换器3进行第一转换操作时,第二桥式电路38的四个切换元件Q35至Q38被控制为关断(OFF)状态,并且第一桥式电路37的四个切换元件Q31至Q34被切换。也就是说,在DC/DC转换器3进行第一转换操作时,第一桥式电路37的四个切换元件Q31至Q34变为导通(ON)和关断(OFF)。注意,切换元件Q35至Q38也可以仅在电流正在流动的时段的一部分期间变为导通。

[0048] 在DC/DC转换器3进行第二转换操作时,第一桥式电路37的四个切换元件Q31至Q34被控制为关断状态,并且第二桥式电路38的四个切换元件Q35至Q38被切换。也就是说,在DC/DC转换器3进行第二转换操作时,第二桥式电路38的四个切换元件Q35至Q38变为导通和关断。注意,切换元件Q31至Q34也可以仅在电流正在流动的时段的一部分期间变为导通。

[0049] (2.3)逆变器

[0050] 如图1所示,逆变器4具有第一DC输入端子41、第二DC输入端子42、第一AC输出端子43和第二AC输出端子44。逆变器4的第一DC输入端子41连接到AC/DC转换器2的第一DC输出端子23。因而,逆变器4的第一DC输入端子41连接到DC/DC转换器3的第一DC输入/输出端子31。另一方面,逆变器4的第二DC输入端子42连接到AC/DC转换器2的第二DC输出端子24。因而,逆变器4的第二DC输入端子42连接到DC/DC转换器3的第二DC输入/输出端子32。逆变器4将从对电池E1的输出电压进行转换的DC/DC转换器3供给的DC电压转换成AC电压并输出该AC电压。逆变器4是单向DC/AC转换器。

[0051] 如图2所示,逆变器4包括桥式电路47、两个电感器L41、L42和两个电容器C41、C42。

[0052] 桥式电路47包括四个切换元件Q41、Q42、Q43、Q44。在桥式电路47中,两个切换元件Q41、Q42的串联电路和两个切换元件Q43、Q44的串联电路并联连接到电容器C41。此外,在桥式电路47中,两个切换元件Q41、Q42之间的连接节点经由电感器L41连接到插座5的第一端子,并且两个切换元件Q43、Q44之间的连接节点经由电感器L42连接到插座5的第二端子。在桥式电路47中,四个切换元件Q41至Q44各自例如可以是常关型n沟道MOSFET。在图2中,与四个切换元件Q41至Q44一对一地反并联连接的四个二极管是针对用作四个切换元件Q41至Q44的n沟道MOSFET的寄生二极管。然而,这仅是示例,并且不应被解释为限制性的。二极管也可以是外部二极管。

[0053] 电容器C41连接在第一DC输入端子41和第二DC输入端子42之间。电容器C42连接在第一AC输出端子43和第二AC输出端子44之间。

[0054] (2.4)第一开关单元

[0055] 第一开关单元61连接在单向AC/DC转换器2的第一AC输入端子21与逆变器4的第一AC输出端子43之间。第一开关单元61例如可以是机械式继电器。第一开关单元61由切换控制单元60控制以变为导通和关断。

[0056] 第一开关单元61不必一定是机械式继电器,而例如也可以是半导体切换元件或半导体继电器。半导体切换元件例如可以是MOSFET、双极晶体管、绝缘栅双极晶体管(IGBT)或GaN基栅极注入晶体管(GIT)。

[0057] (2.5)第二开关单元

[0058] 第二开关单元62连接在单向AC/DC转换器2的第二AC输入端子22与逆变器4的第二

AC输出端子44之间。第二开关单元62例如可以是机械式继电器。第二开关单元62由切换控制单元60控制以变为导通和关断。

[0059] 第二开关单元62不必一定是机械式继电器,而例如也可以是半导体切换元件或半导体继电器。

[0060] (2.6)电压检测电路

[0061] 电压检测电路7检测AC/DC转换器2的输入电压。更具体地,电压检测电路7连接在AC/DC转换器2的第一AC输入端子21与第二AC输入端子22之间,以检测第一AC输入端子21和第二AC输入端子22之间的电压作为AC/DC转换器2的输入电压。电压检测电路7例如可以是包括串联连接的多个电阻器的电阻分压电路。

[0062] (2.7)第一控制单元、第二控制单元、逆变器控制单元和切换控制单元

[0063] 第一控制单元20控制AC/DC转换器2的两个切换元件Q21、Q22。第一控制单元20例如根据外部命令或AC/DC转换器2的输入电压来生成与两个切换元件Q21、Q22一对一地相对应的两个控制信号,并输出这两个控制信号。这两个控制信号中的各控制信号例如可以是电压电平在比两个切换元件Q21、Q22中的相应切换元件(MOSFET)的栅极阈值电压高的电压值(例如,10V)与比该栅极阈值电压低的电压值(例如,0V)之间交替的电压。

[0064] 第二控制单元30控制DC/DC转换器3的第一桥式电路37的四个切换元件Q31至Q34及其第二桥式电路38的四个切换元件Q35至Q38。第二控制单元30例如根据外部命令、DC/DC转换器3的输入电压、或者输入电流来生成针对八个切换元件Q31至Q38的控制信号,并输出这八个控制信号。

[0065] 如果使DC/DC转换器3进行第一转换操作,则第二控制单元30在第二桥式电路38的四个切换元件Q35至Q38变为关断的状态下重复地进行针对第一时段至第四时段的控制。具体地,第一时段是切换元件Q31变为关断、切换元件Q32变为导通、切换元件Q33变为导通、并且切换元件Q34变为关断的时段。第二时段是切换元件Q31变为关断、切换元件Q32变为关断、切换元件Q33变为关断、并且切换元件Q34变为关断的时段(即,死区时间段)。第三时段是切换元件Q31变为导通、切换元件Q32变为关断、切换元件Q33变为关断、并且切换元件Q34变为导通的时段。第四时段是切换元件Q31变为关断、切换元件Q32变为关断、切换元件Q33变为关断、并且切换元件Q34变为关断的时段(即,死区时间段)。

[0066] 如果使DC/DC转换器3进行第二转换操作,则第二控制单元30在第一桥式电路37的四个切换元件Q31至Q34变为关断的状态下重复地进行针对第五时段至第八时段的控制。具体地,第五时段是切换元件Q35变为关断、切换元件Q36变为导通、切换元件Q37变为导通、并且切换元件Q38变为关断的时段。第六时段是切换元件Q35变为关断、切换元件Q36变为关断、切换元件Q37变为关断、并且切换元件Q38变为关断的时段(即,死区时间段)。第七时段是切换元件Q35变为导通、切换元件Q36变为关断、切换元件Q37变为关断、并且切换元件Q38变为导通的时段。第八时段是切换元件Q35变为关断、切换元件Q36变为关断、切换元件Q37变为关断、并且切换元件Q38变为关断的时段(即,死区时间段)。

[0067] 逆变器控制单元40控制逆变器4的桥式电路47的四个切换元件Q41至Q42。逆变器控制单元40例如根据外部命令或逆变器4的输入电压来生成针对四个切换元件Q41至Q44的四个控制信号,并输出这四个控制信号。逆变器控制单元40对四个切换元件Q41至Q44中的各切换元件进行脉宽调制(PWM)控制。

[0068] 逆变器控制单元40在进行将输入的DC电压转换成AC电压的操作时,重复地进行针对第九时段至第十二时段的控制。具体地,第九时段是切换元件Q41变为关断、切换元件Q42变为导通、切换元件Q43变为导通、并且切换元件Q44变为关断的时段。第十时段是切换元件Q41变为关断、切换元件Q42变为关断、切换元件Q43变为关断、并且切换元件Q44变为关断的时段(即,死区时间段)。第十一时段是切换元件Q41变为导通、切换元件Q42变为关断、切换元件Q43变为关断、并且切换元件Q44变为导通的时段。第十二时段是切换元件Q41变为关断、切换元件Q42变为关断、切换元件Q43变为关断、并且切换元件Q44变为关断的时段(即,死区时间段)。

[0069] 切换控制单元60控制第一开关单元61和第二开关单元62。在DC/DC转换器3正在对电池E1进行充电时,切换控制单元60将第一开关单元61和第二开关单元62控制为导通状态。切换控制单元60例如根据电压检测电路7所检测到的电压、或者由用于判断充电连接器是否连接到电动车辆的充电插孔的传感器所获得的检测结果,可以判断DC/DC转换器3是否正在对电池E1进行充电。

[0070] 另一方面,在DC/DC转换器3未正在对电池E1进行充电时,切换控制单元60将第一开关单元61和第二开关单元62控制为关断状态。在DC/DC转换器3未正在对电池E1进行充电时,逆变器控制单元40控制逆变器4,以使得DC/DC转换器3对电池E1的第一DC电压进行电压转换,并由此将要输出到第一DC输入/输出端子31和第二DC输入/输出端子32之间的第二DC电压转换成插座5所用的AC电压。插座5的AC电压例如可以是AC 100V。然而,这仅是示例,并且不应被解释为限制性的。

[0071] 此外,逆变器控制单元40在AC/DC转换器2的第一DC输出端子23和第二DC输出端子24之间的DC母线电压已超过要从电网(例如,在图2所示的示例中,AC电源Vs)向AC/DC转换器2供给的AC电压的最大值之后,使得逆变器4进行操作。逆变器控制单元40可以根据电压检测电路7所获得的检测结果来检测要从电网向AC/DC转换器2供给的AC电压的最大值,或者预先存储要从电网向AC/DC转换器2供给的AC电压的最大值,无论哪种都是适当的。

[0072] 如果在电动车辆正在行驶(即,充电暂停状态)时、将家用电器的插头连接到插座5,则电力转换系统1进入如下的状态:电力转换系统1经由按顺序通过电池E1、双向绝缘型DC/DC转换器3、逆变器4和插座5的路径向插座5供给AC电压。如果在该状态(即,充电暂停状态)下开始对电池E1进行充电,则切换控制单元60进行控制以保持第一开关单元61和第二开关单元62关断。因而,如果在充电暂停状态下开始对电池E1进行充电,则经由通过AC电源Vs、单向AC/DC转换器2、逆变器4和插座5的路径向插座5供给AC电压。另一方面,如果在正在对电池E1进行充电时、家用电器的插头连接到插座5,则切换控制单元60将第一开关单元61和第二开关单元62控制为导通状态。因而,电力转换系统1进入如下的状态:电力转换系统1不经由单向AC/DC转换器2或逆变器4而是经由第一开关单元61和第二开关单元62来从AC电源Vs向插座5供给AC电压。如果在该状态下AC电源Vs被断开连接,则电压检测电路7所检测到的电压下降。因此,在电力转换系统1中,切换控制单元60根据利用电压检测电路7的检测结果来立即将第一开关单元61和第二开关单元62控制为关断状态,并且进行操作以经由按顺序通过电池E1、双向绝缘型DC/DC转换器3、逆变器4和插座5的路径向插座5供给AC电压。

[0073] 进行各个控制单元(即,第一控制单元20、第二控制单元30、切换控制单元60和逆变器控制单元40)的功能的智能体例如可以包括计算机系统。计算机系统包括单个或多个

计算机。针对这些控制单元中的各控制单元所设置的计算机系统可以包括作为其主要硬件组件的处理器和存储器。计算机系统用作用于通过使处理器执行计算机系统的存储器中所存储的程序来进行根据本公开的控制单元的功能的智能体。该程序可以预先存储在计算机系统的存储器中。可替代地,该程序也可以通过电信线路下载,或者在已被记录在诸如存储卡、光盘或硬盘驱动器(磁盘)(其中的任何对于计算机系统均是可读的)等的非暂态存储介质中之后进行分发。计算机系统的处理器可以由包括半导体集成电路(IC)或大规模集成电路(LSI)的单个或多个电子电路构成。这些电子电路可以一起集成在单个芯片上或分布在多个芯片上,无论哪种都是适当的。这些多个芯片可以一起聚合在单个装置中或分布在多个装置中,而没有限制。

[0074] 在电力转换系统1中,从由第一控制单元20、第二控制单元30、切换控制单元60和逆变器控制单元40组成的组中选择的至少两个可以一起集成在单个微型计算机中。

[0075] 针对第一控制单元20、第二控制单元30和逆变器控制单元40中的每一个的外部命令例如可以由外部控制器给出。作为用于将外部命令从控制器通信到第一控制单元20、第二控制单元30和逆变器控制单元40的通信协议,例如,可以使用MODBUS、控制器局域网(CAN)或任何其他串行通信协议。控制器例如可以是安装在电动车辆中的控制器。然而,这仅是示例,并且不应被解释为限制性的。可替代地,控制器也可以是电动车辆供电设备(EVSE)或诸如能量管理单元(EMU)等的外部控制器,无论哪种都是适当的。可替代地,控制器也可以是装配在与第一控制单元20、第二控制单元30和逆变器控制单元40中的至少一者相同的基板上的另一微型计算机。

[0076] (3)优点

[0077] 在根据第一实施例的电力转换系统1中,单向AC/DC转换器2被配置为连接到电网。双向绝缘型DC/DC转换器3具有:第一DC输入/输出端子31和第二DC输入/输出端子32,其分别连接到单向AC/DC转换器2的第一DC输出端子23和第二DC输出端子24;以及第三DC输入/输出端子33和第四DC输入/输出端子34,其连接到电动车辆的电池E1的两端。逆变器4具有:第一DC输入端子41和第二DC输入端子42,其分别连接到单向AC/DC转换器2的第一DC输出端子23和第二DC输出端子24;以及第一AC输出端子43和第二AC输出端子44,其被配置为连接到插座5。逆变器控制单元40控制逆变器4。

[0078] 该配置可以增加系统效率。更具体地,根据第一实施例的电力转换系统1在电池E1未正被充电时,可以使得DC/DC转换器3对电池E1的输出电压进行转换,使逆变器4将输出电压转换成AC电压,然后将AC电压供给到插座5,由此使得能够增加系统效率。简言之,根据第一实施例的电力转换系统1可以不经由单向AC/DC转换器2来向插座5供给AC 100V的AC电压,由此使得能够增加系统效率。

[0079] 另外,根据第一实施例的电力转换系统1还包括:第一开关单元61,其连接在单向AC/DC转换器2的第一AC输入端子21与逆变器4的第一AC输出端子43之间;第二开关单元62,其连接在单向AC/DC转换器2的第二AC输入端子22与逆变器4的第二AC输出端子44之间;以及切换控制单元60,用于控制第一开关单元61和第二开关单元62。这使得第一实施例的电力转换系统1能够在电池E1未正被充电时从电网向插座5供给AC电压。

[0080] 此外,在根据第一实施例的电力转换系统1中,在双向绝缘型DC/DC转换器3正在对电池E1进行充电时,切换控制单元60将第一开关单元61和第二开关单元62控制为导通状

态。这使得根据第一实施例的电力转换系统1能够在双向绝缘型DC/DC转换器3正在对电池E1进行充电时从电网向插座5供给AC电压。

[0081] 此外,在根据第一实施例的电力转换系统1中,在双向绝缘型DC/DC转换器3未正在对电池E1进行充电时,切换控制单元60将第一开关单元61和第二开关单元62控制为关断状态。在双向绝缘型DC/DC转换器3未正在对电池E1进行充电时,逆变器控制单元40控制逆变器4,以使得双向绝缘型DC/DC转换器3对电池E1的第一DC电压进行电压转换,并由此将要输出到第一DC输入/输出端子31和第二DC输入/输出端子32之间的第二DC电压转换成插座5所用的AC电压。因而,在双向绝缘型DC/DC转换器3未正在对电池E1进行充电时,根据第一实施例的电力转换系统1使得双向绝缘型DC/DC转换器3将电池E1的第一DC电压转换成第二DC电压,并且使得逆变器4将第二DC电压转换成插座5所用的AC电压并将该AC电压供给到插座5。

[0082] 此外,在根据第一实施例的电力转换系统1中,逆变器控制单元40在第一DC输出端子23和第二DC输出端子24之间的DC母线电压已超过要从电网向单向AC/DC转换器2供给的AC电压的最大值之后,使得逆变器4进行操作。这使得根据第一实施例的电力转换系统1能够降低反向电流从电网向逆变器4流动的可能性。

[0083] (第二实施例)

[0084] 接着,将参考图3来说明根据第二实施例的电力转换系统1A。在以下的说明中,根据该第二实施例的电力转换系统1A中的具有与上述的根据第一实施例的电力转换系统1(参考图2)的对应部分相同的功能的任何构成元件将由与该对应部分的附图标记相同的附图标记来指定,并且本文中将省略其说明。

[0085] (1)配置

[0086] 根据第二实施例的电力转换系统1A包括单向AC/DC转换器2A来代替根据第一实施例的电力转换系统1的单向AC/DC转换器2,这是与根据第一实施例的电力转换系统1的不同之处。单向AC/DC转换器2A连接到双向绝缘型DC/DC转换器3。

[0087] 在该电力转换系统1A中,单向AC/DC转换器2A在电网中连接到由用于输出相位彼此相差120度的AC电压的三个AC电源Va、Vb、Vc构成的三相AC电源。

[0088] 单向AC/DC转换器2A具有三个第一AC输入端子21a、21b、21c、第二AC输入端子22、第一DC输出端子23和第二DC输出端子24。在单向AC/DC转换器2A中,AC电源Va连接在第一AC输入端子21a和第二AC输入端子22之间。此外,在单向AC/DC转换器2A中,AC电源Vb连接在第一AC输入端子21b和第二AC输入端子22之间。此外,在单向AC/DC转换器2A中,AC电源Vc连接在第一AC输入端子21c和第二AC输入端子22之间。

[0089] 单向AC/DC转换器2A将三相AC电压转换成DC电压,并将该DC电压输出到第一DC输出端子23和第二DC输出端子24之间。

[0090] 单向AC/DC转换器2A包括三个切换元件Q23和三个切换元件Q24。在该单向AC/DC转换器2A中,三个切换电路(其中三个切换元件Q23一对一地连接到三个切换元件Q24)彼此并联连接。另外,单向AC/DC转换器2A还包括二极管D23、D24的串联电路。在单向AC/DC转换器2A中,三个切换元件Q23连接到第一DC输出端子23,并且三个切换元件Q24连接到第二DC输出端子24。此外,单向AC/DC转换器2A还包括三个电感器L2。三个切换电路中的各切换电路中的一对切换元件Q23、Q24之间的连接节点经由电感器L2中的相应电感器连接到三个第一AC输入端子21a、21b、21c中的相应第一AC输入端子。

[0091] 在单向AC/DC转换器2A中,三个切换元件Q23和三个切换元件Q24中的各切换元件例如可以是常关型n沟道MOSFET。在图3中,与三个切换元件Q23和三个切换元件Q24反并联连接的二极管是针对用作三个切换元件Q23和三个切换元件Q24的n沟道MOSFET的寄生二极管。然而,这仅是示例,并且不应被解释为限制性的。二极管也可以是外部二极管。

[0092] 三个切换元件Q23和三个切换元件Q24由第一控制单元20控制。在根据第二实施例的电力转换系统1A中,第一控制单元20生成分别用于控制三个切换元件Q23和三个切换元件Q24的六个控制信号,并输出这六个控制信号。

[0093] 在电力转换系统1A中,逆变器4的第一AC输出端子43经由第一开关单元61连接到单向AC/DC转换器2A的第一AC输入端子21c。另一方面,逆变器4的第二AC输出端子44经由第二开关单元62连接到单向AC/DC转换器2A的第二AC输入端子22。

[0094] 此外,在电力转换系统1A中,电压检测电路7连接在单向AC/DC转换器2A的第一AC输入端子21c和第二AC输入端子22之间。

[0095] (2)优点

[0096] 在根据第二实施例的电力转换系统1A中,单向AC/DC转换器2A被配置为连接到电网。双向绝缘型DC/DC转换器3具有:第一DC输入/输出端子31和第二DC输入/输出端子32,其分别连接到单向AC/DC转换器2A的第一DC输出端子23和第二DC输出端子24;以及第三DC输入/输出端子33和第四DC输入/输出端子34,其被配置为连接到电动车辆的电池E1的两端。逆变器4具有:第一DC输入端子41和第二DC输入端子42,其分别连接到单向AC/DC转换器2A的第一DC输出端子23和第二DC输出端子24;以及第一AC输出端子43和第二AC输出端子44,其被配置为连接到插座5。逆变器控制单元40控制逆变器4。

[0097] 该配置可以增加系统效率。更具体地,根据第二实施例的电力转换系统1A在电池E1未正被充电时,可以使得双向绝缘型DC/DC转换器3对电池E1的输出电压进行转换,使逆变器4将输出电压转换成AC电压,然后将AC电压供给到插座5,由此使得能够增加系统效率。简言之,根据第二实施例的电力转换系统1A可以不经由单向AC/DC转换器2A来向插座5供给AC 100V的AC电压,由此使得能够增加系统效率。

[0098] (第三实施例)

[0099] 接着,将参考图4来说明根据第三实施例的电力转换系统1B。在以下的说明中,根据该第三实施例的电力转换系统1B中的具有与上述的根据第一实施例的电力转换系统1(参考图1和图2)的对应部分相同的功能的任何构成元件将由与该对应部分的附图标记相同的附图标记来指定,并且本文中将省略其说明。

[0100] (1)配置

[0101] 根据第三实施例的电力转换系统1B包括各自是三个的根据第一实施例的单向AC/DC转换器2、双向绝缘型DC/DC转换器3、第一控制单元20和第二控制单元30,这是与根据第一实施例的电力转换系统1的不同之处。

[0102] 在该电力转换系统1B中,三个单向AC/DC转换器2在电网中连接到由用于输出相位彼此相差120度的AC电压的三个AC电源Va、Vb、Vc构成的三相AC电源。在以下的说明中,连接到AC电源Va的两端的单向AC/DC转换器2在下文将被称为“单向AC/DC转换器2a”,连接到AC电源Vb的两端的单向AC/DC转换器2在下文将被称为“单向AC/DC转换器2b”,并且连接到AC电源Vc的两端的单向AC/DC转换器2在下文将被称为“单向AC/DC转换器2c”。此外,在以下的

说明中,连接到单向AC/DC转换器2a的双向绝缘型DC/DC转换器3在下文将被称为“双向绝缘型DC/DC转换器3a”,连接到单向AC/DC转换器2b的双向绝缘型DC/DC转换器3在下文将被称为“双向绝缘型DC/DC转换器3b”,并且连接到单向AC/DC转换器2c的双向绝缘型DC/DC转换器3在下文将被称为“双向绝缘型DC/DC转换器3c”。

[0103] 在该电力转换系统1B中,逆变器4的第一AC输出端子43经由第一开关单元61连接到单向AC/DC转换器2c的第一AC输入端子21。逆变器4的第二AC输出端子44经由第二开关单元62连接到单向AC/DC转换器2c的第二AC输入端子22。

[0104] 此外,在该电力转换系统1B中,电压检测电路7连接在单向AC/DC转换器2c的第一AC输入端子21和第二AC输入端子22之间。

[0105] (2)优点

[0106] 在根据第三实施例的电力转换系统1B中,单向AC/DC转换器2c被配置为连接到电网。双向绝缘型DC/DC转换器3c具有:第一DC输入/输出端子31和第二DC输入/输出端子32,其分别连接到单向AC/DC转换器2c的第一DC输出端子23和第二DC输出端子24;以及第三DC输入/输出端子33和第四DC输入/输出端子34,其被配置为连接到电动车辆的电池E1的两端。逆变器4具有:第一DC输入端子41和第二DC输入端子42,其分别连接到单向AC/DC转换器2c的第一DC输出端子23和第二DC输出端子24;以及第一AC输出端子43和第二AC输出端子44,其连接到插座5。逆变器控制单元40控制逆变器4。

[0107] 该配置可以增加系统效率。更具体地,根据第三实施例的电力转换系统1B在电池E1未正被充电时,可以使得双向绝缘型DC/DC转换器3c对电池E1的输出电压进行转换,使逆变器4将输出电压转换成AC电压,然后将AC电压供给到插座5,由此使得能够增加系统效率。简言之,根据第三实施例的电力转换系统1B可以不经由单向AC/DC转换器2c来向插座5供给AC 100V的AC电压,由此使得能够增加系统效率。

[0108] 在根据第三实施例的电力转换系统1B中,逆变器4的第一DC输入端子41和第二DC输入端子42分别连接到单向AC/DC转换器2c的第一DC输出端子23和第二DC输出端子24。然而,这仅是示例,并且不应被解释为限制性的。可替代地,逆变器4的第一DC输入端子41和第二DC输入端子42也可以分别连接到单向AC/DC转换器2a的第一DC输出端子23和第二DC输出端子24、而不是单向AC/DC转换器2c,或者分别连接到单向AC/DC转换器2b的第一DC输出端子23和第二DC输出端子24,无论哪种都是适当的。

[0109] (其他变形例)

[0110] 注意,上述的第一实施例至第三实施例及其变形例仅是本公开的各种实施例及其变形例中的示例性实施例,并且不应被解释为限制性的。相反,在不背离本公开的范围的情况下,可以根据设计选择或任何其他因素来以各种方式容易地修改第一实施例至第三实施例及其变形例。

[0111] 例如,各个切换元件Q21、Q22、Q23、Q24、Q31至Q38和Q41至Q44中的各切换元件不必一定是n沟道MOSFET,而也可以是p沟道MOSFET。此外,在上述实施例中,各个切换元件Q21、Q22、Q23、Q24、Q31至Q38和Q41至Q44中的各切换元件是Si基MOSFET。然而,这仅是示例,并且不应被解释为限制性的。可替代地,这些切换元件中的各切换元件也可以是SiC基MOSFET。此外,各个切换元件Q21、Q22、Q23、Q24、Q31至Q38和Q41至Q44中的各切换元件不必一定是MOSFET,而例如也可以是双极晶体管、IGBT、GaN基GIT。

[0112] 此外,单向AC/DC转换器2的电路配置不限于图2所示的电路配置,而也可以是任何其他合适的电路配置。例如,单向AC/DC转换器2不必一定具有根据第一实施例的电路配置,而例如也可以是图腾柱PFC电路或半桥PFC电路。同样地,单向AC/DC转换器2A的电路配置不限于图3所示的电路配置,而也可以是任何其他合适的电路配置。

[0113] 此外,双向绝缘型DC/DC转换器3的电路配置不必一定是图2和图3所示的电路配置,而也可以是任何其他合适的电路配置。在上述的第一实施例至第三实施例中,采用作为LLC电路的双向版本的CLLC电路。然而,这仅是示例,并且不应被解释为限制性的。可替代地,也可以采用任何其他DC/DC转换器,只要该DC/DC转换器是绝缘型并且可以进行充电操作和放电操作即可。双向绝缘型DC/DC转换器3例如可以是DAB转换器或FSFB转换器。

[0114] 此外,电池E1不必一定是锂离子电池,而例如也可以是固态电池。

[0115] 此外,在上述实施例中,电力转换系统1A、1B包括第一开关单元61、第二开关单元62和切换控制单元60。可替代地,电力转换系统1A、1B也可以具有无第一开关单元61、第二开关单元62或切换控制单元60的配置。

[0116] 可选地,电力转换系统1A、1B可以包括多个逆变器4。在这种情况下,多个逆变器4中的各逆变器的第一DC输入端子41和第二DC输入端子42可以分别连接到单向AC/DC转换器2、2A的第一DC输出端子23和第二DC输出端子24。

[0117] (各方面)

[0118] 前述描述提供了本公开的以下方面的具体实现。

[0119] 根据第一方面的电力转换系统(1;1A;1B)包括单向AC/DC转换器(2;2A)、双向绝缘型DC/DC转换器(3)、逆变器(4)和逆变器控制单元(40)。单向AC/DC转换器(2;2A)具有第一AC输入端子(21;21c)、第二AC输入端子(22)、第一DC输出端子(23)和第二DC输出端子(24)。单向AC/DC转换器(2;2A)被配置为连接到电网。双向绝缘型DC/DC转换器(3)具有:第一DC输入/输出端子(31)和第二DC输入/输出端子(32),其分别连接到单向AC/DC转换器(2;2A)的第一DC输出端子(23)和第二DC输出端子(24);以及第三DC输入/输出端子(33)和第四DC输入/输出端子(34),其被配置为连接到电动车辆的电池(E1)的两端。逆变器(4)具有:第一DC输入端子(41)和第二DC输入端子(42),其分别连接到单向AC/DC转换器(2;2A)的第一DC输出端子(23)和第二DC输出端子(24);以及第一AC输出端子(43)和第二AC输出端子(44),其被配置为连接到插座(5)。逆变器控制单元(40)控制逆变器(4)。

[0120] 该方面允许增加系统效率。

[0121] 可以结合第一方面来实现的根据第二方面的电力转换系统(1;1A;1B)还包括第一开关单元(61)、第二开关单元(62)和切换控制单元(60)。第一开关单元(61)连接在单向AC/DC转换器(2;2A)的第一AC输入端子(21;21c)和逆变器(4)的第一AC输出端子(43)之间。第二开关单元(62)连接在单向AC/DC转换器(2;2A)的第二AC输入端子(22)和逆变器(4)的第二AC输出端子(44)之间。切换控制单元(60)控制第一开关单元(61)和第二开关单元(62)。

[0122] 该方面使得能够在电池(E1)未正被充电时从电网向插座(5)供给AC电压。

[0123] 在可以结合第二方面来实现的根据第三方面的电力转换系统(1;1A;1B)中,在双向绝缘型DC/DC转换器(3)正对电池(E1)进行充电时,切换控制单元(60)将第一开关单元(61)和第二开关单元(62)控制为导通状态。

[0124] 该方面使得能够在双向绝缘型DC/DC转换器(3)正在对电池(E1)进行充电时从电

网向插座(5)供给AC电压。

[0125] 在可以结合第二方面或第三方面来实现的根据第四方面的电力转换系统(1;1A;1B)中,在双向绝缘型DC/DC转换器(3)未正在对电池(E1)进行充电时,切换控制单元(60)将第一开关单元(61)和第二开关单元(62)控制为关断状态。在双向绝缘型DC/DC转换器(3)未正在对电池(E1)进行充电时,逆变器控制单元(40)控制逆变器(4),以使得双向绝缘型DC/DC转换器(3)对电池(E1)的第一DC电压进行电压转换,并由此将要输出到第一DC输入/输出端子(31)和第二DC输入/输出端子(32)之间的第二DC电压转换成插座(5)所用的AC电压。

[0126] 该方面使得能够在双向绝缘型DC/DC转换器(3)未正在对电池(E1)进行充电时,双向绝缘型DC/DC转换器(3)将电池(E1)的第一DC电压转换成第二DC电压,并且使得逆变器(4)能够将第二DC电压转换成插座(5)所用的AC电压并将AC电压供给到插座(5)。

[0127] 在可以结合第一方面至第四方面中任一方面来实现的根据第五方面的电力转换系统(1;1A;1B)中,逆变器控制单元(40)在第一DC输出端子(23)和第二DC输出端子(24)之间的DC母线电压已超过要从电网向单向AC/DC转换器(2;2A)供给的AC电压的最大值之后,使得逆变器(4)进行操作。

[0128] 该方面可以降低反向电流从电网向逆变器(4)流动的可能性。

[0129] 附图标记说明

[0130] 1,1A,1B电力转换系统

[0131] 2,2A单相AC/DC转换器

[0132] 20第一控制单元

[0133] 21,21a,21b,21c第一AC输入端子

[0134] 22第二AC输入端子

[0135] 23第一DC输出端子

[0136] 24第二DC输出端子

[0137] 3双向绝缘型DC/DC转换器

[0138] 30第二控制单元

[0139] 31第一DC输入/输出端子

[0140] 32第二DC输入/输出端子

[0141] 33第三DC输入/输出端子

[0142] 34第四DC输入/输出端子

[0143] 4逆变器

[0144] 40逆变器控制单元

[0145] 41第一DC输入端子

[0146] 42第二DC输入端子

[0147] 43第一AC输出端子

[0148] 44第二AC输出端子

[0149] 5插座

[0150] 60 切换控制单元

[0151] 61 第一开关单元

[0152] 62 第二开关单元

[0153] 7电压检测电路

[0154] E1电池

[0155] Vs AC电源

[0156] Va,Vb,Vc AC电源

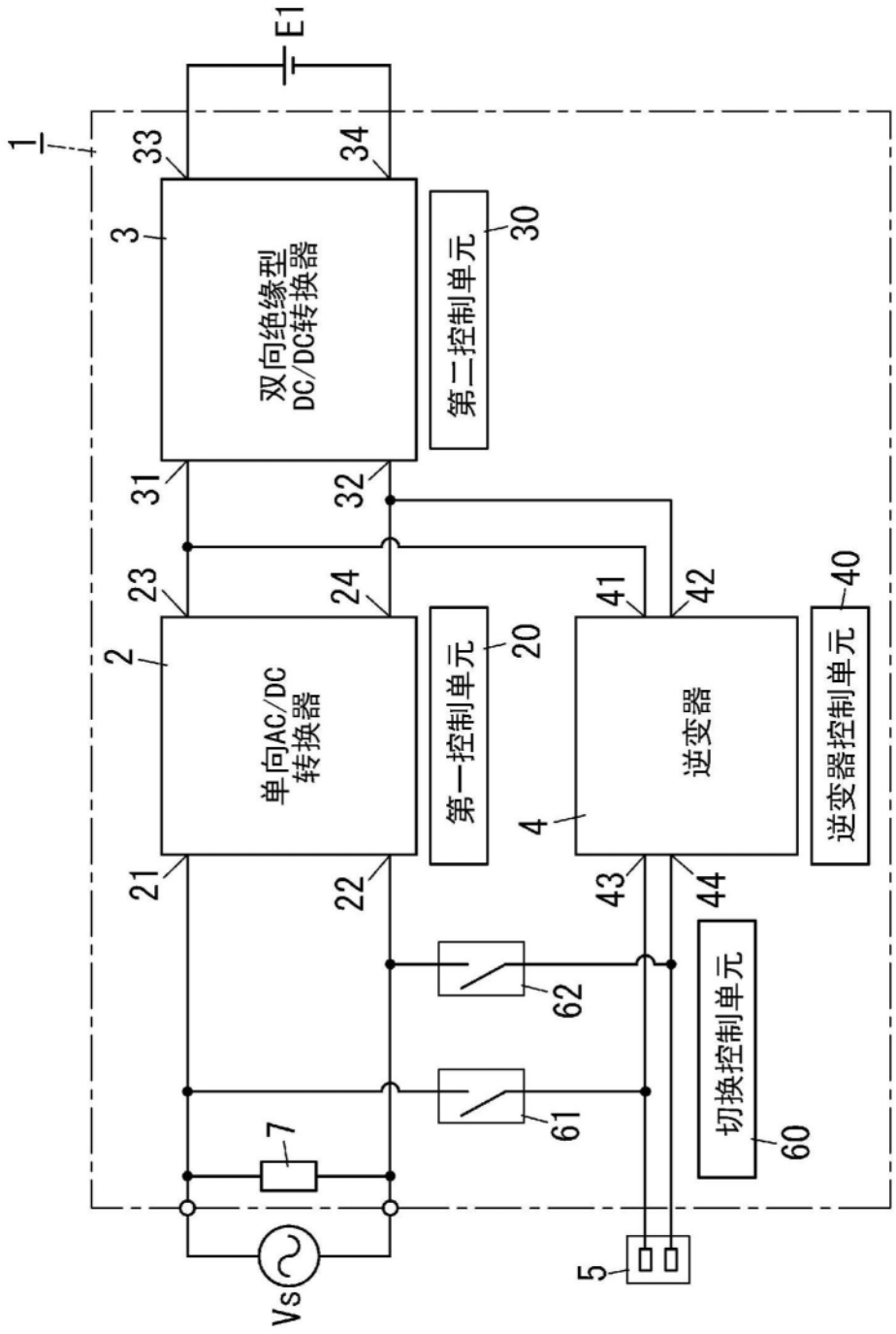

E1
1
33
34
3
双向绝缘型
DC/DC转换器
第二控制单元
30
31
32
23
24
41
42
40
2
单向AC/DC
转换器
第一控制单元
20
逆变器
4
逆变器控制单元
21
22
43
44
62
切换控制单元
61
60
7
Vs
5

图1

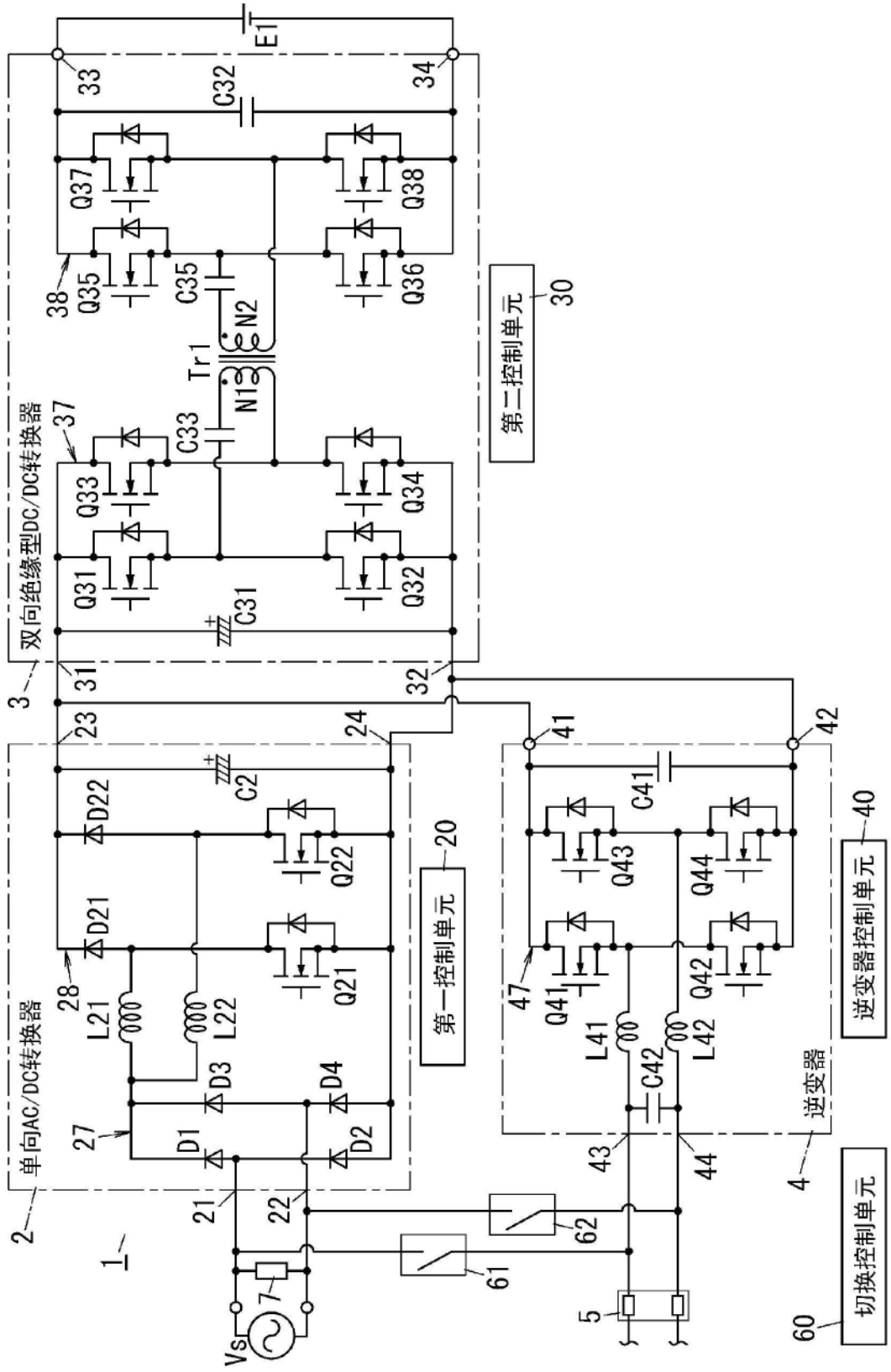

双向绝缘型DC/DC转换器
单向AC/DC转换器
逆变器
第一控制单元
第二控制单元
逆变器控制单元
切换控制单元
E1
C32
C31
C33
C35
C2
C41
C42
Tr1
N1
N2
Q31
Q32
Q33
Q34
Q35
Q36
Q37
Q38
Q21
Q22
Q41
Q42
Q43
Q44
D1
D2
D3
D4
D21
D22
L21
L22
L41
L42
Vs
1
2
3
4
5
7
20
21
22
23
24
27
28
30
31
32
33
34
37
38
40
41
42
43
44
47
60
61
62

图2

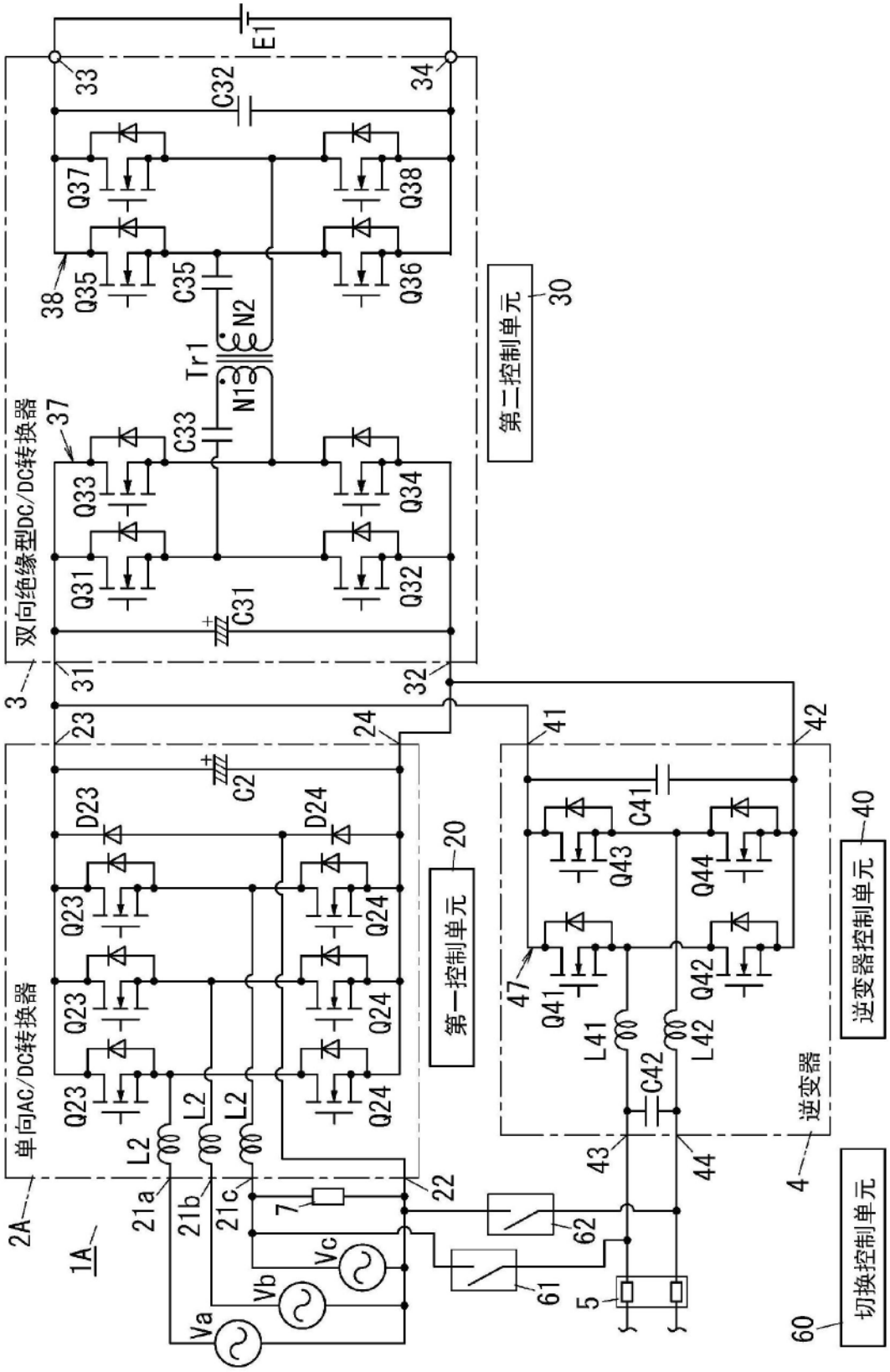

E1
33
34
C32
Q37
Q38
Q35
Q36
38
C35
N2
Tr1
N1
C33
37
Q33
Q34
Q31
Q32
C31
双向绝缘型DC/DC转换器
第二控制单元
30
3
31
32
23
24
41
42
C2
D23
D24
Q23
Q24
单向AC/DC转换器
第一控制单元
20
C41
Q43
Q44
Q41
Q42
47
L41
L42
C42
逆变器
逆变器控制单元
40
L2
43
44
4
2A
21a
21b
21c
22
7
62
61
5
Va
Vb
Vc
1A
切换控制单元
60

图3

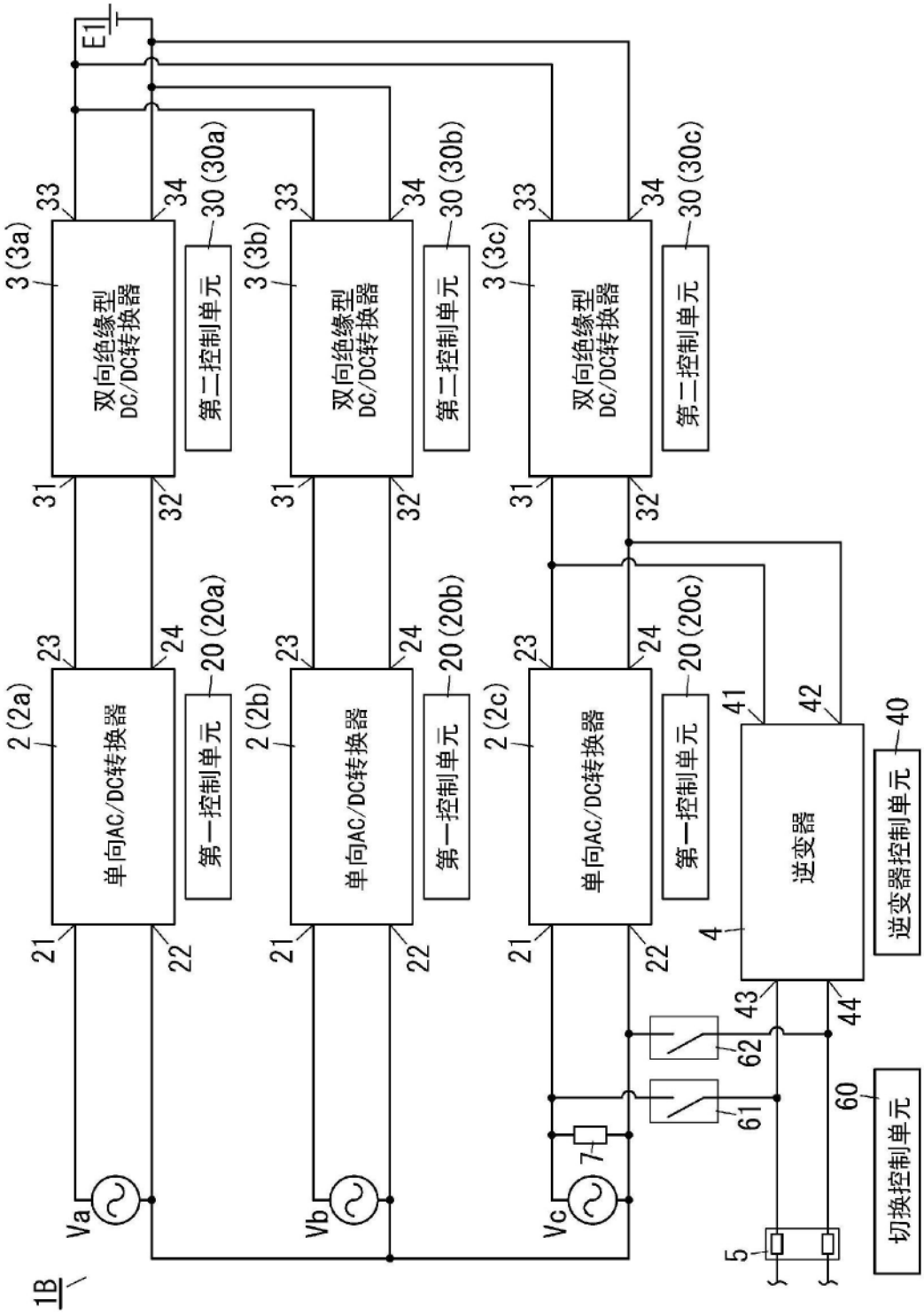

E1
双向绝缘型
DC/DC转换器
第二控制单元
单向AC/DC转换器
第一控制单元
逆变器
逆变器控制单元
切换控制单元
Va
Vb
Vc
1B
3 (3a)
3 (3b)
3 (3c)
30 (30a)
30 (30b)
30 (30c)
2 (2a)
2 (2b)
2 (2c)
20 (20a)
20 (20b)
20 (20c)
21
22
23
24
31
32
33
34
4
40
41
42
43
44
5
60
61
62
7

图4