(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105680704 B
(45)授权公告日 2019.06.28

(21)申请号 201510854561.2
(22)申请日 2015.11.30
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105680704 A
(43)申请公布日 2016.06.15
(30)优先权数据
2014-244744 2014.12.03 JP
(73)专利权人 欧姆龙株式会社
地址 日本国京都府京都市
(72)发明人 井户勇作　山田隆志　藤原明宽
(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
代理人 李辉　黄纶伟
(51)Int.Cl.
H02M 7/00(2006.01)
H02M 3/24(2006.01)
H05K 7/20(2006.01)
(56)对比文件
JP 2014003750 A,2014.01.09,
JP 2005057928 A,2005.03.03,
US 5091823 A,1992.02.25,
CN 101083439 A,2007.12.05,
CN 102970849 A,2013.03.13,
审查员 刘侠

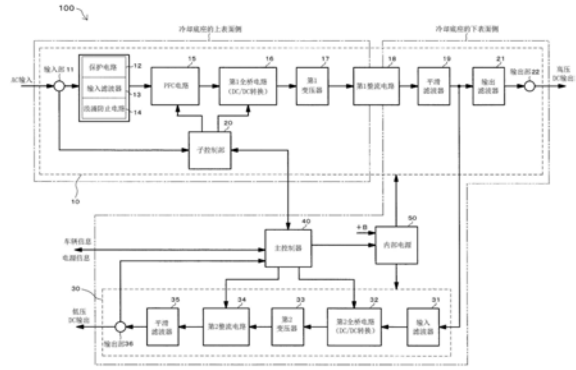
权利要求书1页　说明书9页　附图6页

(54)发明名称

电力转换装置

(57)摘要

提供电力转换装置，该电力转换装置具有AC/DC转换器和DC/DC转换器，能够有效地对两个转换器进行冷却并实现小型化。电力转换装置的AC/DC转换器包含滤波器、PFC电路、第1全桥电路、第1变压器和第1整流电路，将从外部供给的交流电压转换为直流电压。DC/DC转换器包含滤波器、第2全桥电路、第2变压器和第2整流电路，对从AC/DC转换器输出的直流电压进行降压。在AC/DC转换器的构成电路中，位于第1变压器的初级侧的电路被搭载于对两个转换器进行冷却的冷却底座的上表面，位于第1变压器的次级侧的电路和DC/DC转换器的构成电路被搭载于冷却底座的下表面。



1.一种电力转换装置,其具有:

AC/DC转换器,其包含:第1滤波器电路,其输入从外部供给的交流电压;功率因数改善电路,其与所述第1滤波器电路的输出侧连接;第1开关电路,其与所述功率因数改善电路的输出侧连接;第1变压器,其初级侧与所述第1开关电路的输出侧连接;以及第1整流电路,其与所述第1变压器的次级侧连接,该AC/DC转换器将从外部供给的交流电压转换为直流电压;以及

DC/DC转换器,其包含:第2滤波器电路,其输入从所述AC/DC转换器输出的直流电压;第2开关电路,其与所述第2滤波器电路的输出侧连接;第2变压器,其初级侧与所述第2开关电路的输出侧连接;以及第2整流电路,其与所述第2变压器的次级侧连接,该DC/DC转换器将从所述AC/DC转换器输出的直流电压转换为不同大小的直流电压,其特征在于,

所述电力转换装置还具有对所述AC/DC转换器和所述DC/DC转换器进行冷却的冷却体,

所述AC/DC转换器的构成电路中的位于所述第1变压器的初级侧的电路被搭载于所述冷却体的上表面,

所述AC/DC转换器的构成电路中的位于所述第1变压器的次级侧的电路和所述DC/DC转换器的构成电路被搭载于所述冷却体的下表面。

2.根据权利要求1所述的电力转换装置,其特征在于,

所述第1变压器被搭载于所述冷却体的上表面或下表面。

3.根据权利要求1或2所述的电力转换装置,其特征在于,

所述电力转换装置还具有:

在所述冷却体的上表面安装的上侧基板;以及

在所述冷却体的下表面安装的下侧基板,

所述AC/DC转换器的位于所述第1变压器的初级侧的电子部件的一部分经由所述上侧基板搭载于所述冷却体的上表面,

所述AC/DC转换器的位于所述第1变压器的次级侧的电子部件和所述DC/DC转换器的电子部件的一部分经由所述下侧基板搭载于所述冷却体的下表面。

4.根据权利要求3所述的电力转换装置,其特征在于,

所述电力转换装置还具有:

第1控制部,其对所述AC/DC转换器的动作进行控制;以及

第2控制部,其对所述DC/DC转换器的动作进行控制,

所述第1控制部被安装于所述上侧基板,

所述第2控制部被安装于所述下侧基板。

5.根据权利要求1或2所述的电力转换装置,其特征在于,

所述AC/DC转换器将从外部供给的交流电压转换为用于对车辆用的高压电池进行充电的直流电压,

所述DC/DC转换器将从所述AC/DC转换器输出的直流电压转换为用于驱动车辆用的辅助设备的直流电压,

利用从所述AC/DC转换器输出的直流电压对所述高压电池进行充电,将从所述DC/DC转换器输出的直流电压提供给所述辅助设备。

电力转换装置

技术领域

[0001]　本发明涉及电力转换装置，该电力转换装置具有将从外部供给的交流电压转换为直流电压的AC/DC转换器、和将从AC/DC转换器输出的直流电压转换为不同大小的直流电压的DC/DC转换器。

背景技术

[0002]　电动汽车和混合动力汽车中设置有作为行驶用电动机的驱动源的高压电池、AC/DC转换器(充电器)以及DC/DC转换器。AC/DC转换器将从外部的商用交流电源供给的交流电压转换为直流电压，并利用该直流电压对高压电池进行充电。DC/DC转换器将来自AC/DC转换器或高压电池的直流的高电压转换为低电压，并将该低电压提供给辅助设备。辅助设备中包含通过低电压进行驱动的汽车导航系统和照明类等。

[0003]　例如专利文献1那样，AC/DC转换器主要由滤波器电路、功率因数改善电路、全桥电路、变压器和整流电路构成。DC/DC转换器主要由滤波器电路、全桥电路、变压器和整流电路构成。而且，通过AC/DC转换器、DC/DC转换器和对它们进行控制的控制单元构成1个电力转换装置。

[0004]　另一方面，例如在专利文献2～4中公开了将用于驱动行驶电动机的功率模块(逆变器等)、DC/DC转换器以及对它们进行冷却的冷却体一体化而得到的电力转换装置。在冷却体的内部形成有流动制冷剂的流路。在冷却体的上表面搭载有DC/DC转换器，在冷却体的下表面搭载有功率模块。

[0005]　现有技术文献

[0006]　专利文献

[0007]　【专利文献1】日本特开2014-3750号公报

[0008]　【专利文献2】日本特开2009-27901号公报

[0009]　【专利文献3】日本特开2013-211943号公报

[0010]　【专利文献4】日本特开2013-99053号公报

发明内容

[0011]　发明要解决的问题

[0012]　在AC/DC转换器、DC/DC转换器和功率模块中，构成它们的电气电路和电子部件的数量不同，该电路/部件的占有面积也不同。因此，如专利文献2～4那样，在冷却体的上表面和下表面中的一方搭载DC/DC转换器、另一方搭载功率模块的情况下，必须按照电气电路或电子部件的数量较多的一方来设计冷却体和装置在宽度方向的大小，从而妨碍装置的小型化。

[0013]　本发明的课题是在具有AC/DC转换器和DC/DC转换器的电力转换装置中有效地冷却两个转换器并实现小型化。

[0014]　用于解决问题的手段

[0015] 本发明的电力转换装置具有:AC/DC转换器,其将从外部供给的交流电压转换为直流电压;DC/DC转换器,其将从AC/DC转换器输出的直流电压转换为不同大小的直流电压;以及冷却体,其对这两个转换器进行冷却。AC/DC转换器包含:第1滤波器电路,其输入从外部供给的交流电压;功率因数改善电路,其与第1滤波器电路的输出侧连接;第1开关电路,其与功率因数改善电路的输出侧连接;第1变压器,其初级侧与第1开关电路的输出侧连接;以及第1整流电路,其与第1变压器的次级侧连接。DC/DC转换器包含:第2滤波器电路,其输入从AC/DC转换器输出的直流电压;第2开关电路,其与第2滤波器电路的输出侧连接;第2变压器,其初级侧与第2开关电路的输出侧连接;以及第2整流电路,其与第2变压器的次级侧连接。而且,AC/DC转换器的构成电路中的位于第1变压器的初级侧的电路被搭载于冷却体的上表面,AC/DC转换器的构成电路中的位于第1变压器的次级侧的电路和DC/DC转换器的构成电路被搭载于冷却体的下表面。

[0016] 根据本发明,AC/DC转换器、DC/DC转换器和冷却体被一体化而构成电力转换装置。而且,构成电路数量比DC/DC转换器多的AC/DC转换器的位于第1变压器的初级侧的构成电路被搭载于冷却体的上表面。而且,AC/DC转换器的位于第1变压器的次级侧的构成电路和DC/DC转换器的构成电路被搭载于冷却体的下表面。因此,能够减小在冷却体的上表面搭载的电气电路和电子部件的占有面积与在下表面搭载的电气电路和电子部件的占有面积之差,缩小上下两面的浪费空间,减小冷却体和电力转换装置在宽度方向的大小。此外,还能够减小冷却体的上表面侧的发热量与下表面侧的发热量之差,通过冷却体有效地对两个转换器进行冷却。进而,第1变压器的初级侧与次级侧被电绝缘,因此,能够容易地将AC/DC转换器的位于第1变压器的初级侧的构成电路与位于次级侧的构成电路分开而搭载于冷却体的上表面和下表面,不会产生电气电路的故障。

[0017] 在本发明中,在上述电力转换装置中,第1变压器搭载于冷却体的上表面或下表面即可。此外,冷却体例如也可以构成为使用制冷剂来冷却电路。进而,也可以构成为利用使用导热率高的材料的具有放热性的冷却体,使来自构成电路的发热扩散。

[0018] 此外,在本发明中,也可以是,在上述电力转换装置中,还具有在冷却体的上表面安装的上侧基板,以及在冷却体的下表面安装的下侧基板,AC/DC转换器的位于第1变压器的初级侧的电子部件的一部分经由上侧基板搭载于冷却体的上表面,将AC/DC转换器的位于第1变压器的次级侧的电子部件和DC/DC转换器的电子部件的一部分经由下侧基板搭载于冷却体的下表面。

[0019] 此外,在本发明中,也可以是,在上述电力转换装置中,还具有:第1控制部,其对AC/DC转换器的动作进行控制;以及第2控制部,其对DC/DC转换器的动作进行控制,第1控制部被安装于上侧基板,第2控制部被安装于下侧基板。

[0020] 进而,在本发明中,也可以是,在上述电力转换装置中,AC/DC转换器将从外部供给的交流电压转换为用于对车辆用的高压电池进行充电的直流电压,DC/DC转换器将从AC/DC转换器输出的直流电压转换为用于驱动车辆用的辅助设备的直流电压。而且,利用从AC/DC转换器输出的直流电压对高压电池进行充电,将从DC/DC转换器输出的直流电压提供给辅助设备。

[0021] 发明的效果

[0022] 根据本发明,在具有AC/DC转换器和DC/DC转换器的电力转换装置中,能够有效地

对两个转换器进行冷却并实现小型化。

附图说明

[0023] 图1是搭载有本发明的电力转换装置的电动汽车的系统结构图。

[0024] 图2是示出本发明的电力转换装置的电路结构的框图。

[0025] 图3是从斜上方观察本发明的电力转换装置的图。

[0026] 图4是从上方观察本发明的电力转换装置的图。

[0027] 图5是从下方观察本发明的电力转换装置的图。

[0028] 图6是图4的A-A剖面图。

[0029] 标号说明

[0030] 2:高压电池

[0031] 7:辅助设备

[0032] 10:AC/DC转换器

[0033] 13:输入滤波器(第1滤波器电路)

[0034] 15:PFC(功率因数改善)电路

[0035] 16:第1全桥电路(第1开关电路)

[0036] 17:第1变压器

[0037] 18:第1整流电路

[0038] 19:平滑滤波器(第1滤波器电路)

[0039] 20:子控制部(第1控制部)

[0040] 21:输出滤波器(第1滤波器电路)

[0041] 30:DC/DC转换器

[0042] 31:输入滤波器(第2滤波器电路)

[0043] 32:第2全桥电路(第2开关电路)

[0044] 33:第2变压器

[0045] 34:第2整流电路

[0046] 35:平滑滤波器(第2滤波器电路)

[0047] 40:主控制部(第2控制部)

[0048] 60:冷却底座(冷却体)

[0049] 71:第1基板(上侧基板)

[0050] 72:第2基板(下侧基板)

[0051] 73:第3基板(下侧基板)

[0052] 100:电力转换装置

具体实施方式

[0053] 参照附图说明本发明的实施方式。下面举出将本发明应用于电动汽车的情况作为例子。

[0054] 首先,参照图1说明搭载有本发明的电力转换装置100的电动汽车的系统结构。

[0055] 电力转换装置100由AC/DC转换器10、DC/DC转换器30和主控制部40构成。它们被一

体化而收纳于壳体内(省略图示)。

[0056] AC/DC转换器10将从外部的交流电源1供给的交流电压(例如AC85～264〔V〕)转换为用于对车辆用的高压电池2进行充电的直流电压(例如DC180～450〔V〕)。高压电池2由锂离子电池等二次电池构成。高压电池2的电压经由电动机驱动部3而被提供给车辆行驶用的电动机4。

[0057] DC/DC转换器30将从AC/DC转换器10输出的直流电压转换为用于驱动车辆用的辅助设备7的直流电压(例如DC10～15〔V〕)。辅助设备用的低压电池6由铅蓄电池等二次电池构成,通过从DC/DC转换器30输出的直流电压而被充电。将该低压电池6作为电源来驱动辅助设备7。辅助设备7是通过比电动机4的驱动电压低的电压进行驱动的低电压负载。辅助设备7包含室内灯、电动车窗装置、雨刮器驱动装置、音响装置、导航系统等各种装置。

[0058] 主控制部40由DSP(Digital Signal Processor:数字信号处理器)等微型计算机构成。主控制部40通过AC/DC转换器10将来自交流电源1的交流电压转换为规定的直流电压,利用该直流电压对高压电池2进行充电。AC/DC转换器10是高压电池2用的充电器。此外,主控制部40通过DC/DC转换器30将从AC/DC转换器10输出的直流电压转换为规定的直流电压,将该直流电压经由低压电池6提供给辅助设备7。

[0059] 进而,主控制部40经由CAN(Control Area Network:控制局域网)通信总线与车辆控制器5连接,根据来自车辆控制器5的信号执行规定的控制动作。

[0060] 接着,参照图2说明电力转换装置100的电路结构。

[0061] 首先,对AC/DC转换器10的详细情况进行说明。AC/DC转换器10主要具有输入部11、保护电路12、输入滤波器13、浪涌防止电路14、PFC(Power Factor Correction;功率因数改善)电路15、第1全桥电路16、第1变压器17、第1整流电路18、平滑滤波器19、输出滤波器21、输出部22和子控制部20。

[0062] 输入部11由连接有图1所示的交流电源1的连接器等构成。保护电路12、输入滤波器13和浪涌防止电路14以规定的顺序串联地设置在输入部11与PFC电路15之间。

[0063] 保护电路12和输入滤波器13由电抗器和电容器等构成。保护电路12保护其他电路受到从输入部11输入的异常电压或电流的影响。输入滤波器13从输入到输入部11的交流电压中去除噪声成分。浪涌防止电路14由继电器等构成。浪涌防止电路14防止从输入部11向PFC电路15流入异常的浪涌电流。输入滤波器13是本发明的“第1滤波器电路”的一例。

[0064] 除此以外,还存在在输入部11与PFC电路15之间设置例如将4个二极管桥接而成的整流电路的情况。此外,还存在设置有电容器构成的平滑电路的情况。

[0065] PFC电路15是由电抗器、二极管、电容器和MOS-FET构成的公知的电路,与输入滤波器13的输出侧连接。PFC电路15通过MOS-FET的导通/截止动作,将输入电压升压/整流为例如DC390〔V〕,并且使输入电流的波形接近正弦波,进行功率因数改善。还存在在PFC电路15中使用MOS-FET以外的半导体开关元件的情况。

[0066] 第1全桥电路16是将4个MOS-FET进行H桥接而成的公知的电路,与PFC电路15的输出侧连接。第1全桥电路16的输出侧与第1变压器17的初级侧连接。通过第1全桥电路16的MOS-FET的导通/截止动作对从PFC电路15输出的直流电压进行DC/DC转换后,从第1变压器17输出规定的直流电压。从第1变压器17输出的直流电压例如是DC180〔V〕～DC450〔V〕。还存在在第1全桥电路16中使用MOS-FET以外的半导体开关元件的情况。第1全桥电路16是本发

明的“第1开关电路”的一例。作为其他的例子，也可以使用半桥电路作为第1开关电路。

[0067] 第1整流电路18是将4个二极管桥接而成的公知的全波整流电路，与第1变压器17的次级侧连接。平滑滤波器19由电抗器和电容器等构成。从第1变压器17输出的直流电压由第1整流电路18整流，并通过平滑滤波器19被平滑化。

[0068] 输出滤波器21由电抗器和电容器等构成。输出滤波器21从由平滑滤波器19进行平滑后的直流电压中去除噪声成分。输出部22由与图1所示的高压电池2连接的连接器等构成。从输出滤波器21输出的直流电压经由输出部22而被提供给高压电池2。

[0069] 子控制部20由DSP(Digital Signal Processor)等微型计算机构成。子控制部20对PFC电路15和第1全桥电路16的动作进行控制。详细地讲，子控制部20利用PWM(Pulse Width Modulation;脉宽调制)信号来驱动PFC电路15和第1全桥电路16各自所具有的MOS-FET，控制它们的导通/截止。子控制部20是本发明的“第1控制部”的一例。

[0070] 除上述以外，在AC/DC转换器10中还具有用于驱动PFC电路15和第1全桥电路16的MOS-FET的电路、检测PFC电路15的输入输出(电流和电压)的电路、以及检测平滑滤波器19的输出(电压)的电路等。

[0071] 接着，对DC/DC转换器30的详细情况进行说明。DC/DC转换器30具有输入滤波器31、第2全桥电路32、第2变压器33、第2整流电路34、平滑滤波器35和输出部36。

[0072] 向输入滤波器31输入从AC/DC转换器10的平滑滤波器19输出的直流电压。输入滤波器31去除该直流电压中包含的噪声成分。输入滤波器31是本发明的“第2滤波器电路”的一例。

[0073] 第2全桥电路32是将4个MOS-FET进行H桥接而成的公知的电路，与输入滤波器31的输出侧连接。第2全桥电路32的输出侧与第2变压器33的初级侧连接。在以通过第2全桥电路32的MOS-FET的导通/截止动作对从输入滤波器31输出的直流电压进行降压的方式进行了DC/DC转换后，从第2变压器33输出规定的直流电压。从第2变压器33输出的直流电压是例如DC10〔V〕～DC15〔V〕。还存在在第2全桥电路32中使用MOS-FET以外的半导体开关元件的情况。第2全桥电路32是本发明的“第2开关电路”的一例。作为其他的例子，也可以使用半桥电路作为第2开关电路。

[0074] 第2整流电路34是由二极管构成的公知的整流电路，与第2变压器33的次级侧连接。作为其他的例子，也可以通过具有1对MOS-FET和1对二极管的同步整流电路来构成第2整流电路34。该情况下，第2整流电路34与第2全桥电路32的MOS-FET的开关动作同步地进行开关动作。

[0075] 平滑滤波器35由电抗器和电容器等构成。通过第2整流电路34整流后的直流电压通过平滑滤波器35被平滑化。输出部36由与图1所示的低压电池6连接的连接器等构成。从平滑滤波器35输出的直流电压经由输出部36而被提供给低压电池6。从输出部36输出的直流电压成为比从输出部22输出的直流电压低的电压。

[0076] 除上述以外，在DC/DC转换器30中还具有用于驱动第2全桥电路32的MOS-FET的电路、检测对第2全桥电路32的输入(电流或电压)的电路、以及检测来自平滑滤波器35的输出(电压)的电路等。

[0077] 如图2所示，AC/DC转换器10的构成电路12～21的数量(10个)多于DC/DC转换器30的构成电路31～35的数量(5个)。即使考虑上述未图示的MOS-FET用的驱动电路和输入输出

检测电路,AC/DC转换器10的构成电路数量也多于DC/DC转换器30的构成电路数量。
[0078] 主控制部40具有用于与车辆控制器5(图1)通信的通信电路和用于与外部装置通信的接口。主控制部40根据从车辆控制器5(图1)接收到的车辆信息,控制DC/DC转换器30的动作。详细地讲,主控制部40利用PWM信号驱动DC/DC转换器30中的第2全桥电路32和第2整流电路34各自的MOS-FET,控制它们的导通/截止。
[0079] 此外,主控制部40判断AC/DC转换器10的输入部11是否与交流电源1(图1)连接。然后,主控制部40根据有无交流电源1的连接以及车辆信息,将AC/DC转换器10的动作指令发送到子控制部20。子控制部20根据从主控制部40接收到的上述动作指令,控制AC/DC转换器10的动作。主控制部40是本发明的“第2控制部”的一例。
[0080] 内部电源50例如根据从DC/DC转换器30的平滑滤波器35输出的直流电压,生成用于驱动电力转换装置100的各部所需要的内部电源。
[0081] 接着,参照图3～图6说明电力转换装置100的构造。另外,也适当参照图1和图2。
[0082] 图3～图6是示出电力转换装置100的构造的图。详细地讲,图3示出从斜上方观察电力转换装置100的状态,图4示出从上方观察的态,图5示出从下方观察的状态。此外,图6示出图4的A-A剖面。
[0083] 电力转换装置100中具有铝制的冷却底座60。冷却底座60形成为平面视图为矩形(图4和图5)且具有规定的厚度(图3)。
[0084] 如图6所示,在冷却底座60的上表面侧和下表面侧设有电路配置区域Ru、Rb。如后所述,在电路配置区域Ru、Rb上搭载有图2所示的各部。
[0085] 在冷却底座60的内侧,即电路配置区域Ru、Rb之间,如图6所示,设置有水冷区域Rw。在水冷区域Rw中,以遍及冷却底座60整体的方式配设有未图示的冷却水的流路。如图3～图5所示,在冷却底座60的侧面60b设有使冷却水流入上述的流路的流入口61,以及使冷却水从该流路流出的流出口62。
[0086] 冷却水在位于外部的未图示的箱与位于冷却底座60的水冷区域Rw内的流路之间进行循环。由此,在冷却底座60的电路配置区域Ru、Rb搭载的AC/DC转换器10、DC/DC转换器30、内部电源50和主控制部40等中产生的热经由冷却底座60而被冷却。冷却底座60是本发明的“冷却体”的一例。
[0087] 在冷却底座60的上表面侧的电路配置区域Ru中,搭载有图2所示的AC/DC转换器10的构成电路中的第1变压器17、位于第1变压器17的初级侧的电路12～16、以及子控制部20(图2的单点划线框内)。
[0088] 如图3和图4所示,构成AC/DC转换器10的输入部11的连接器的嵌合部11k设置于冷却底座60的侧面60a。而且,与该连接器连接的引线11r和端子11t被配设在冷却底座60的上表面侧的电路配置区域Ru。端子11t与引线11r的前端连接。端子11t和引线11r也包含于输入部11。嵌合部11k与用于与交流电源1(图1)连接的线束81嵌合。
[0089] 在冷却底座60的上表面侧的电路配置区域Ru中搭载有AC/DC转换器10的保护电路12、输入滤波器13、浪涌防止电路14、PFC电路15、第1全桥电路16、第1变压器17和子控制部20。
[0090] PFC电路15所具有的电抗器15a、15b、MOS-FET 15c、15e、二极管15d、第1全桥电路16所具有的MOS-FET 16a～16d、以及第1变压器17等那样的发热量较多的电子部件搭载于

冷却底座60的上表面。也可以在该发热量较多的电子部件与冷却底座60之间夹设具有绝缘性和传热性的薄片(省略图示)。

[0091] 保护电路12、输入滤波器13、浪涌防止电路14、PFC电路15所具有的电容器、二极管以及子控制部20等那样的发热量较少的电子部件和基板安装型的电子部件经由第1基板71搭载于冷却底座60的上表面。详细地讲，上述发热量较少的电子部件和基板安装型的电子部件被安装在第1基板71的上表面，第1基板71被固定在冷却底座60的上表面。第1基板71例如由厚铜箔基板构成。也可以在第1基板71与冷却底座60之间夹设具有绝缘性和传热性的薄片(省略图示)。第1基板71是本发明的“上侧基板”的一例。

[0092] 除上述以外，在冷却底座60的上表面侧的电路配置区域Ru中搭载有AC/DC转换器10的位于第1变压器17的初级侧的其他电路和电子部件。其中，MOS-FET 15c、15e、二极管15d、16a～16d用的驱动电路和PFC电路15用的输入输出检测电路等也可以设于第1基板71。

[0093] 另一方面，在冷却底座60的下表面侧的电路配置区域Rb中，搭载有图2所示的AC/DC转换器10的构成电路中的第1变压器17的次级侧的一部分的电路18、19、21、输出部22以及DC/DC转换器30的构成电路31～35(图2的双点划线框内)。

[0094] 如图6所示，在冷却底座60中以上下贯通的方式形成有贯通孔60h。在贯通孔60h内设有对第1变压器17和第1整流电路18进行连接的端子等部件28。该部件28与AC/DC转换器10的第1整流电路18的输入端子18t连接。

[0095] 如图5所示，在冷却底座60的下表面侧的电路配置区域Rb中搭载有AC/DC转换器10的第1整流电路18、平滑滤波器19、输出滤波器21。此外，DC/DC转换器30的输入滤波器31、第2全桥电路32、第2变压器33、第2整流电路34和平滑滤波器35也搭载于电路配置区域Rb。进而，主控制部40和内部电源50也搭载于电路配置区域Rb。

[0096] 构成AC/DC转换器10的输出部22的连接器的嵌合部22k设于冷却底座60的侧面60b。而且，与该连接器连接的引线22r和端子22t被配设在冷却底座60的下表面侧的电路配置区域Rb。端子22t与引线22r的前端连接。端子22t和引线22r也包含于输出部22。嵌合部22k与用于连接高压电池2(图1)的线束82嵌合。

[0097] 构成DC/DC转换器30的输出部36的连接器的嵌合部36k设于冷却底座60的侧面60c。嵌合部36k与用于连接低压电池6(图1)的线束(省略图示)嵌合。

[0098] 第1整流电路18所具有的二极管18a～18d、平滑滤波器19所具有的电抗器19a、第2全桥电路32所具有的MOS-FET 32a～32d、第2变压器33以及平滑滤波器35所具有的电抗器35a等这样的发热量较多的电子部件搭载于冷却底座60的下表面。也可以在该发热量较多的电子部件与冷却底座60之间夹设具有绝缘性和传热性的薄片(省略图示)。

[0099] 输入滤波器31、平滑滤波器35所具有的电容器、内部电源50以及和主控制部40等这样的发热量较少的电子部件和基板安装型的电子部件经由第2基板72搭载于冷却底座60的下表面。第2整流电路34所具有的基板安装型的MOS-FET和二极管经由第3基板73搭载于冷却底座60的下表面。详细地讲，上述发热量较少的电子部件和基板安装型的电子部件被安装在基板72、73的上表面，基板72、73被固定在冷却底座60的下表面。基板72、73例如由厚铜箔基板构成。也可以在基板72、73与冷却底座60之间夹设具有绝缘性和传热性的薄片(省略图示)。第2基板72和第3基板73是本发明的“下侧基板”的一例。

[0100] 除上述以外，在冷却底座60的下表面侧的电路配置区域Rb中，搭载有AC/DC转换器

10的位于第1变压器17的次级侧的其他电路和电子部件、以及DC/DC转换器30所具有的其他电路和基板。其中，MOS-FET 32a～32d用的驱动电路、第2全桥电路32用的输入检测电路和平滑滤波器35用的输出检测电路等也可以设于第2基板72。

[0101] 在冷却底座60的上侧和下侧分别安装有罩(省略图示)。由此，搭载于冷却底座60的电力转换装置100的各电路和电子部件被罩覆盖。罩和冷却底座60构成电力转换装置100的外壳。

[0102] 根据上述实施方式，将AC/DC转换器10、DC/DC转换器30和冷却底座60一体化而构成电力转换装置100。而且，将构成电路数量比DC/DC转换器30多的AC/DC转换器10的位于第1变压器17的初级侧的构成电路搭载于冷却底座60的上表面。而且，将AC/DC转换器10的位于第1变压器17的次级侧的构成电路和DC/DC转换器30的构成电路搭载于冷却底座60的下表面。

[0103] 因此，能够减小在冷却底座60的上表面搭载的电气电路和电子部件的占有面积与在下表面搭载的电气电路和电子部件的占有面积之差，缩小冷却底座60的上下两面的浪费空间，减小冷却底座60和电力转换装置100在宽度方向的大小。此外，还能够减小冷却底座60的上表面侧的发热量与下表面侧的发热量之差，通过冷却底座60有效地对两个转换器10、30进行冷却。

[0104] 此外，AC/DC转换器10的第1变压器17的初级侧和次级侧被电绝缘，因此，能够容易地将AC/DC转换器10的位于第1变压器17的初级侧的构成电路与位于次级侧的构成电路分开而搭载于冷却底座60的上表面侧和下表面侧，不会产生电气电路的故障。

[0105] 此外，AC/DC转换器10的位于第1变压器17的次级侧的构成电路和DC/DC转换器30的位于第2变压器33的初级侧的构成电路被施加相同程度的低直流电压。因此，这些构成电路的电气电路的相容性好，能够容易地使这些构成电路在冷却底座60的下表面接近。此外，能够容易地仅将被施加交流或直流的高电压的AC/DC转换器10的位于第1变压器17的初级侧的构成电路搭载于冷却底座60的上表面。

[0106] 此外，在上述实施方式中，将AC/DC转换器10的第1变压器17搭载于冷却底座60的上表面。因此，能够进一步减小冷却底座60的上表面侧的电气电路和电子部件的占有面积与下表面侧的电气电路和电子部件的占有面积之差，并进一步减小冷却底座60和电力转换装置100的宽度方向的大小。

[0107] 因此，在具有AC/DC转换器10和DC/DC转换器30的电力转换装置100中，能够通过冷却底座60有效地对两转换器10、30进行冷却，并实现电力转换装置100的小型化。

[0108] 此外，在上述实施方式中，在AC/DC转换器10的位于第1变压器17的初级侧的电子部件中，将一部分经由第1基板71搭载于冷却底座60的上表面，将其他部分搭载于冷却底座60的上表面。此外，在AC/DC转换器10的位于第1变压器17的次级侧的电子部件和DC/DC转换器30的电子部件中，将一部分经由第2基板72或第3基板73搭载于冷却底座60的下表面，将其他部分搭载于冷却底座60的下表面。

[0109] 因此，能够以较高的密度在各基板71～73上安装各转换器10、30的一部分电子部件和/或电路，能够实现电力转换装置100的进一步的小型化。此外，将各转换器10、30的发热量较多的电子部件以不经由基板的方式搭载于冷却底座60的上表面或下表面，由此，使该电子部件中产生的热易于传递到冷却底座60，能够更有效地对各转换器10、30进行冷却。

[0110] 此外，在上述实施方式中，将控制AC/DC转换器10的动作的子控制部20安装在第1基板71上，将控制DC/DC转换器30的动作的主控制部40安装在第2基板72上。因此，在冷却底座60的上表面侧，能够通过子控制部20来控制AC/DC转换器10的PFC电路15和第1全桥电路16的动作。此外，在冷却底座60的下表面侧，能够通过主控制部40来控制DC/DC转换器30的第2全桥电路32和第2整流电路34的动作。

[0111] 此外，能够在冷却底座60的上表面侧分别缩短对子控制部20和PFC电路15进行连接的布线的长度、以及对子控制部20和第1全桥电路16进行连接的布线的长度。此外，能够在冷却底座60的下表面侧分别缩短对主控制部40和第2全桥电路32进行连接的布线的长度、以及对主控制部40和第2整流电路34进行连接的布线的长度。

[0112] 并且，由于通过子控制部20控制AC/DC转换器10的动作，通过主控制部40控制DC/DC转换器30的动作，因此，相比于通过1个控制部控制两个转换器10、30，能够减轻对各控制部20、40的处理负担。

[0113] 在本发明中，除了以上说明的实施方式以外，还能够采用各种实施方式。例如，在以上的实施方式中，示出了将AC/DC转换器10的第1变压器17搭载于作为冷却体的冷却底座60的上表面的例子，但是，本发明不仅限定于此。也可以考虑AC/DC转换器10和DC/DC转换器30的电路数和电子部件数及它们占有面积等，将AC/DC转换器10的第1变压器17搭载于冷却底座60的下表面。此外，也可以是，将AC/DC转换器10的位于第1变压器17的次级侧的电子部件中的一部分搭载于冷却底座60的上表面，将其他部分搭载于冷却底座60的下表面。

[0114] 此外，在以上的实施方式中，示出了通过子控制部20控制AC/DC转换器10，通过主控制部40控制DC/DC转换器30的例子，但是，本发明不仅限定于此。也可以构成为通过1个控制部控制AC/DC转换器10和DC/DC转换器30。

[0115] 此外，在以上的实施方式中，示出了在冷却底座60的上表面安装1片基板71，中冷却底座60的下表面安装2片基板72、73的例子，但是，本发明不仅限定于此。除此以外，例如也可以在冷却底座60的上表面安装多个基板，并在该基板上安装AC/DC转换器10的位于第1变压器17的初级侧的电子部件。此外，也可以在冷却底座60的下表面安装1片或多片基板，并在该基板上安装AC/DC转换器10的位于第1变压器17的次级侧的电子部件和DC/DC转换器30的电子部件。

[0116] 此外，在以上的实施方式中，示出了使用在内部设有冷却水的流路的冷却底座60作为冷却体的例子，但是，本发明不仅限定于此。例如，也可以使用将水以外的液体作为制冷剂的冷却体。此外，也可以使用空冷式的冷却体。进而，也可以使用与底座分开设置的冷却体。

[0117] 并且，在以上的实施方式中，举出了在搭载于电动汽车上的电力转换装置100中应用本发明的例子，但是，本发明还能够应用于在例如混合动力等其他车辆和各种设备中搭载的电力转换装置。

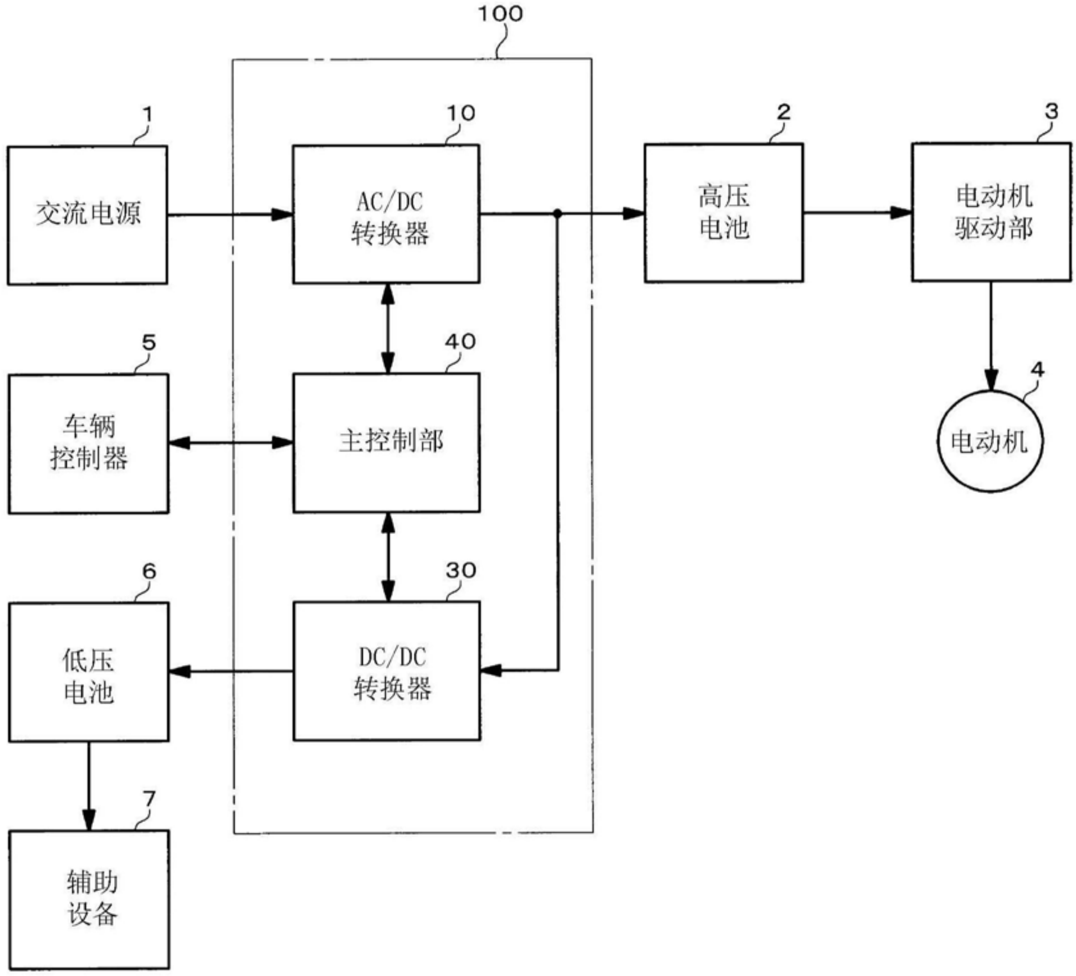

100
1
交流电源
10
AC/DC
转换器
2
高压
电池
3
电动机
驱动部
4
电动机
5
车辆
控制器
40
主控制部
6
低压
电池
30
DC/DC
转换器
7
辅助
设备

图1

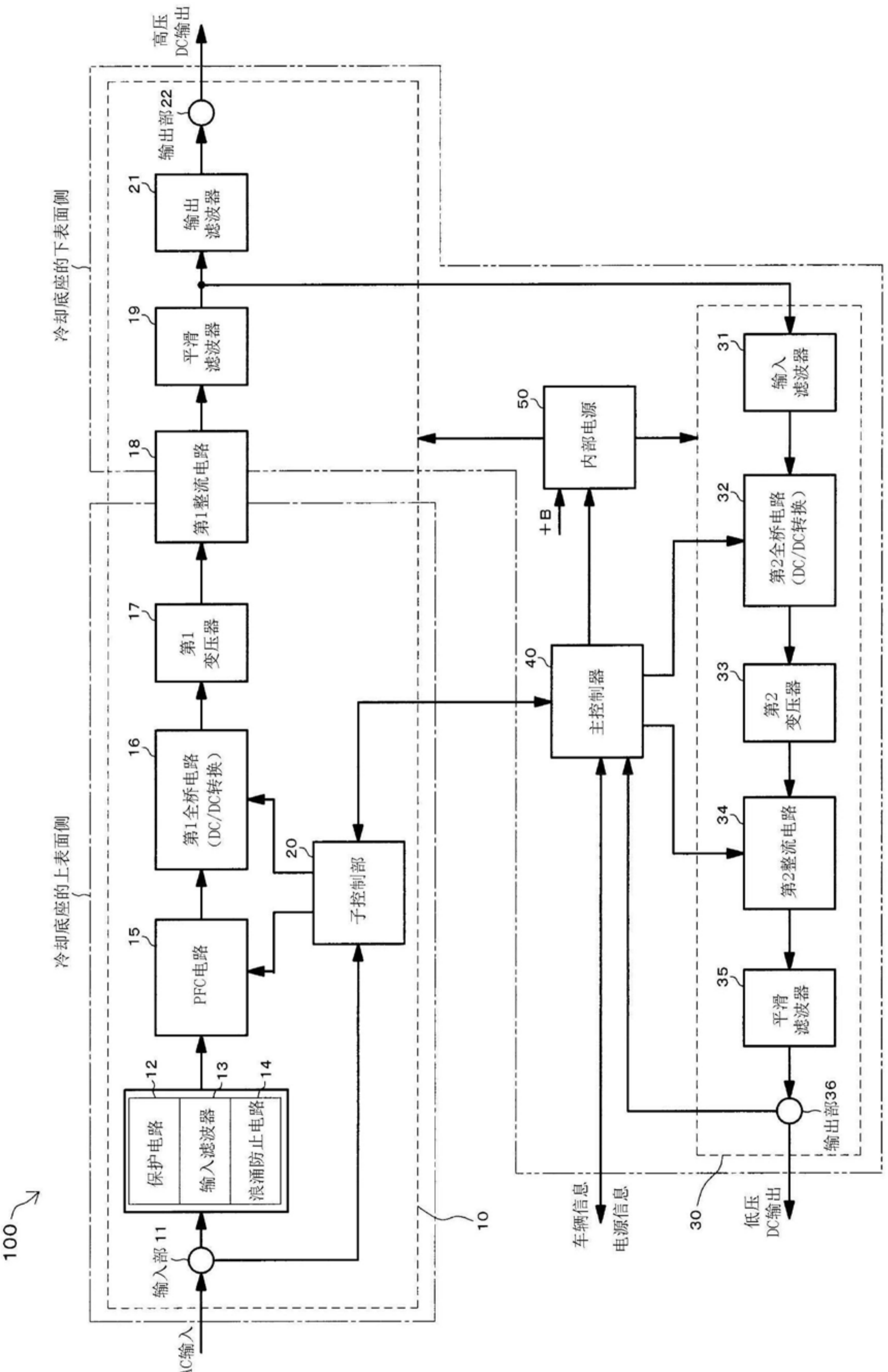

100
AC输入
输入部 11
保护电路
输入滤波器
浪涌防止电路
12
13
14
15
PFC电路
16
第1全桥电路（DC/DC转换）
17
第1变压器
18
第1整流电路
19
平滑滤波器
20
子控制部
21
输出滤波器
输出部 22
高压DC输出
冷却底座的上表面侧
冷却底座的下表面侧
10
40
主控制器
50
内部电源
+B
车辆信息
电源信息
30
31
输入滤波器
32
第2全桥电路（DC/DC转换）
33
第2变压器
34
第2整流电路
35
平滑滤波器
输出部36
低压DC输出

图2

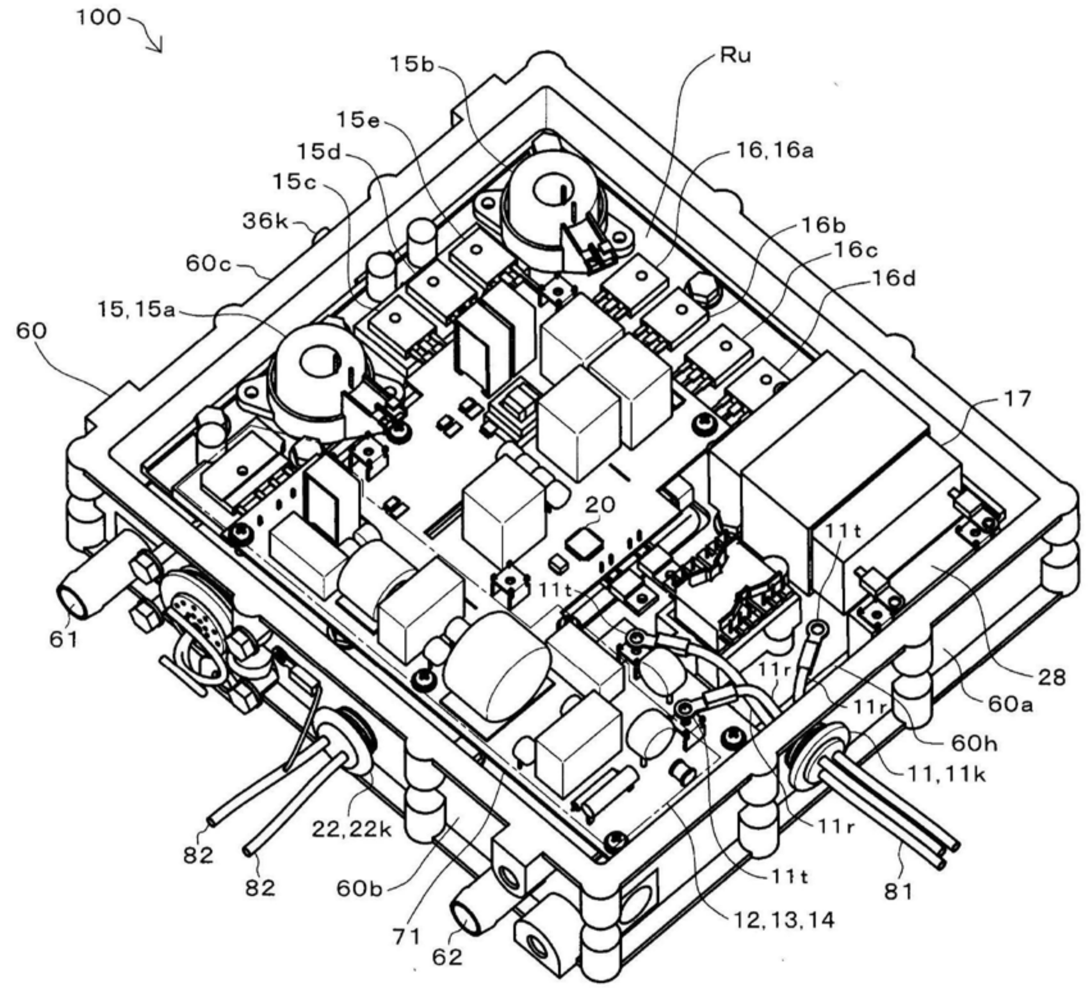

100
15b
Ru
15e
15d
16,16a
15c
36k
16b
16c
60c
16d
15,15a
60
17
20
11t
11t
61
28
11r
60a
11r
60h
11,11k
82
22,22k
11r
82
60b
11t
81
71
62
12,13,14

图3

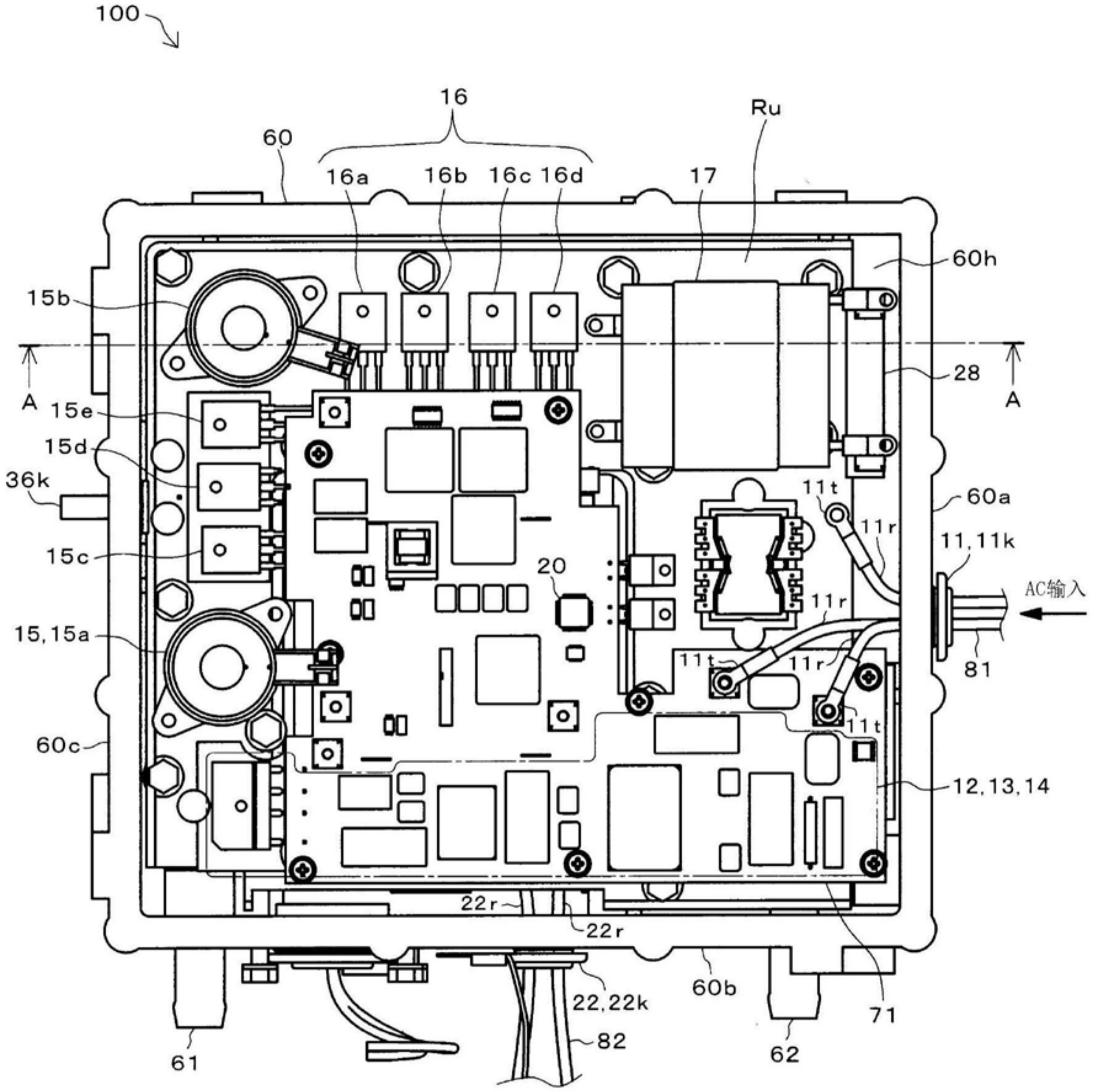

100
16
Ru
60
16a
16b
16c
16d
17
60h
15b
28
A
A
15e
15d
36k
11t
60a
11r
11,11k
15c
20
AC输入
11r
15,15a
11t
11r
81
11t
60c
12,13,14
22r
22r
22,22k
60b
71
82
61
62

图4

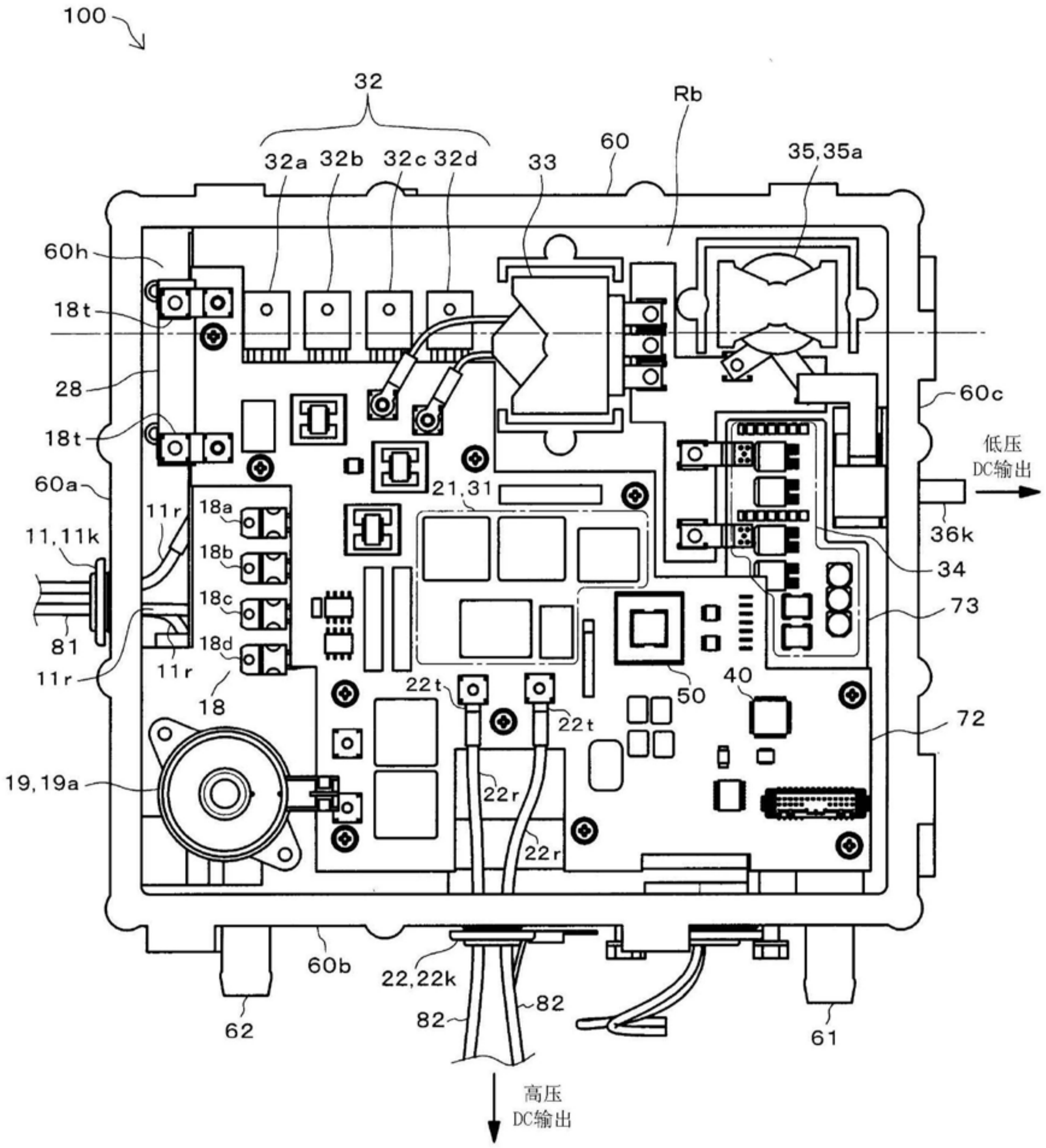

100
32
32a 32b 32c 32d
33
60
Rb
35,35a
60h
18t
28
18t
60a
11,11k
81
11r
11r
11r
18a
18b
18c
18d
18
21,31
60c
低压
DC输出
36k
34
73
50
40
72
22t
22t
22r
22r
19,19a
60b
22,22k
82
82
62
61
高压
DC输出

图5

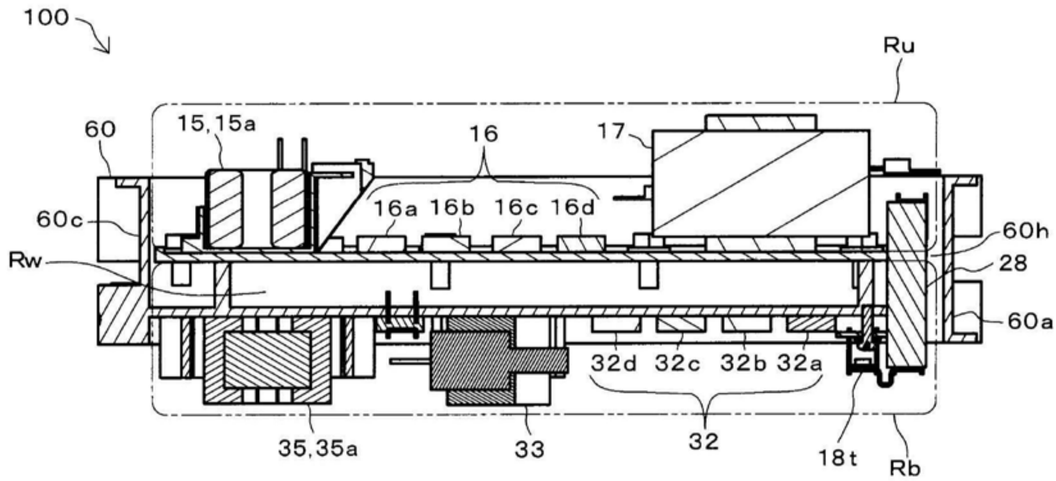

100
Ru
60
15,15a
16
17
16a 16b 16c 16d
60c
60h
Rw
28
60a
32d 32c 32b 32a
35,35a
33
32
18t
Rb

图6