



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120077563 A

(43) 申请公布日 2025. 05. 30

(21) 申请号 202380073262.8

(22) 申请日 2023.11.13

(30) 优先权数据

2022-183372 2022.11.16 JP

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2025.04.16

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2023/040705 2023.11.13

(87) PCT国际申请的公布数据

W02024/106367 JA 2024.05.23

(71) 申请人 株式会社爱信

地址 日本

(72) 发明人 前田拓洋 黑川显史 越田崇文

山下贡 新田优 高桥充

小野泽智 间边崇志 村上聪

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

专利代理师 张丰桥

(51) Int.Cl.

H02M 7/48 (2007.01)

B60H 1/22 (2006.01)

B60K 11/02 (2006.01)

B60L 1/00 (2006.01)

B60L 9/18 (2006.01)

B60L 50/60 (2019.01)

B60L 53/14 (2019.01)

B60L 58/10 (2019.01)

F25B 1/00 (2006.01)

F25B 43/00 (2006.01)

H02K 11/33 (2016.01)

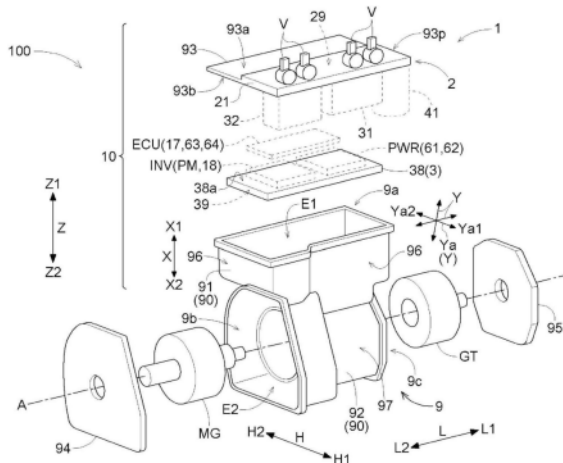
权利要求书2页 说明书21页 附图9页

(54) 发明名称

车辆用驱动装置

(57) 摘要

车辆用驱动装置(100)具备:旋转电机(MG);动力传递机构(GT);逆变器模块(INV),用于对旋转电机(MG)进行驱动控制;电源模块(PWR),与车载电池电连接;制冷剂回路模块(2),构成使车载空调用的制冷剂循环的制冷剂回路(20)的至少一部分;以及壳体(9),具备收纳逆变器模块(INV)的第一收纳室(E1)、收纳旋转电机(MG)以及动力传递机构(GT)的第二收纳室(E2),电源模块(PWR)以及制冷剂回路模块(2)安装于壳体(9)。



1. 一种车辆用驱动装置,其中,具备:  
旋转电机,具备转子;  
输出部件,与车轮进行驱动连结;  
动力传递机构,在所述旋转电机与所述输出部件之间传递驱动力;  
逆变器模块,用于对所述旋转电机进行驱动控制;  
电源模块,与车载电池电连接;  
制冷剂回路模块,构成使车载空调用的制冷剂循环的制冷剂回路的至少一部分;以及  
壳体,具备收纳所述逆变器模块的第一收纳室、收纳所述旋转电机以及所述动力传递机构的第二收纳室,  
所述电源模块以及所述制冷剂回路模块安装于所述壳体。
2. 根据权利要求1所述的车辆用驱动装置,其中,  
所述电源模块配置于所述壳体的内部的收纳空间,  
所述制冷剂回路模块配置于所述壳体的外部。
3. 根据权利要求1或2所述的车辆用驱动装置,其中,  
将在搭载于车辆的车载状态下沿着铅垂方向的方向设为上下方向,将该上下方向作为基准,  
所述第一收纳室配置在比所述旋转电机靠所述上下方向的上侧的位置,  
所述制冷剂回路模块相对于所述第一收纳室配置在所述上下方向的上侧。
4. 根据权利要求3所述的车辆用驱动装置,其中,  
所述第一收纳室在沿着所述上下方向的上下方向观察时配置在与所述旋转电机重复的位置,  
所述制冷剂回路模块在所述上下方向观察时配置在与所述第一收纳室重复的位置。
5. 根据权利要求1或2所述的车辆用驱动装置,其中,  
将在搭载于车辆的车载状态下沿着铅垂方向的方向设为上下方向,将沿着所述转子的旋转轴心的方向设为轴向,  
所述动力传递机构相对于所述转子配置在所述轴向的一侧即轴向第一侧,  
所述逆变器模块在沿着所述上下方向的上下方向观察时配置在与所述旋转电机重复的位置,  
所述电源模块相对于所述逆变器模块在所述轴向第一侧邻接地配置,  
所述制冷剂回路模块相对于所述逆变器模块以及所述电源模块配置在所述上下方向的上侧且在所述上下方向观察时与所述逆变器模块以及所述电源模块重复的位置,并且一体地固定于所述壳体。
6. 根据权利要求1或2所述的车辆用驱动装置,其中,  
将在搭载于车辆的车载状态下沿着铅垂方向的方向设为上下方向,将沿着所述转子的旋转轴心的方向设为轴向,将在所述上下方向观察时与所述轴向正交的方向设为前后方向,  
所述制冷剂回路模块在所述壳体的外壁上,在沿着所述前后方向的前后方向观察时,安装于与所述旋转电机中的所述上下方向的上侧的外缘部重复的位置。
7. 根据权利要求1或2所述的车辆用驱动装置,其中,

所述制冷剂回路模块在车载状态下,配置于比所述第一收纳室以及所述第二收纳室更接近车载空调的驾驶室单元的位置。

8. 根据权利要求1或2所述的车辆用驱动装置,其中,

将在搭载于车辆的车辆状态下沿着铅垂方向的方向设为上下方向,

在所述上下方向上配置有所述制冷剂回路模块的位置与在所述上下方向上配置有所述第一收纳室的位置、以及在所述上下方向上配置有所述第二收纳室的位置相比,更接近在所述上下方向上配置有车载空调的驾驶室单元的位置。

9. 根据权利要求1或2所述的车辆用驱动装置,其中,

还具备:油冷却器,用于冷却收纳于所述第二收纳室的油;以及冷却水回路模块,构成使冷却水在穿过所述油冷却器和车载散热器的路径中循环的冷却水回路,

所述制冷剂回路模块具备:制冷剂通路构成部件,构成所述制冷剂回路中的所述制冷剂的流路;以及控制阀,安装于所述制冷剂通路构成部件,

在所述制冷剂通路构成部件中,作为构成所述制冷剂回路的功能部件,进一步安装有与所述制冷剂与所述冷却水之间进行热交换的制冷剂用热交换器。

10. 根据权利要求4所述的车辆用驱动装置,其中,

还具备:油冷却器,用于冷却收纳于所述第二收纳室的油;以及冷却水回路模块,构成使冷却水在穿过所述油冷却器和车载散热器的路径中循环的冷却水回路,

所述制冷剂回路模块具备:制冷剂通路构成部件,构成所述制冷剂回路中的所述制冷剂的流路;以及控制阀,安装于所述制冷剂通路构成部件,

在所述制冷剂通路构成部件中,作为构成所述制冷剂回路的功能部件,进一步安装有用于通过所述制冷剂与所述冷却水的热交换而冷却所述制冷剂的制冷剂用热交换器,

在所述制冷剂回路中包含从所述制冷剂用热交换器到车载蒸发器为止的所述制冷剂的流路即第一流路区域、以及从车载压缩机到所述制冷剂用热交换器为止的所述制冷剂的流路即第二流路区域,

所述第一流路区域配置为在所述上下方向观察时与所述逆变器模块重复,

所述第二流路区域配置为在所述上下方向观察时与所述电源模块重复。

11. 根据权利要求10所述的车辆用驱动装置,其中,

所述制冷剂回路还具备用于将所述制冷剂分离为液体和气体的储液器,

所述制冷剂用热交换器与所述储液器配置于在所述上下方向观察时不与所述逆变器模块以及所述电源模块重复且所述上下方向的配置区域与所述逆变器模块以及所述电源模块重复的位置。

12. 根据权利要求4所述的车辆用驱动装置,其中,

所述逆变器模块具备构成逆变器电路的开关元件、以及冷却所述开关元件的冷却单元,

所述冷却单元具备供冷却水流通的冷却水路,

所述开关元件安装于所述冷却单元的上表面,

控制所述逆变器电路的控制基板配置于所述开关元件与所述制冷剂回路模块的所述上下方向之间。

## 车辆用驱动装置

### 技术领域

[0001] 本发明涉及车辆用驱动装置。

### 背景技术

[0002] 在日本特开2019-170077号公报中公开一种车辆用驱动装置(1),具备:成为车轮(803、804)的驱动力源的旋转电机(转子(20)、定子(30));对该旋转电机进行驱动控制的驱动控制装置(131);通过从外部电源(900)供给的电力对经由驱动控制装置(131)与旋转电机连接的电池(805)进行充电的充电器(136);以及对旋转电机、驱动控制装置(131)、充电器(136)进行收纳的壳体(10)(在背景技术中参照括弧内的符号的文献)。在壳体(10)中,在以将车辆用驱动装置(1)搭载于车辆的车载姿势的上下方向(Z)上的下侧形成有收纳旋转电机的第一收纳室,在上侧形成有收纳驱动控制装置(131)以及充电器(136)的第二收纳室。第一收纳室形成在壳体(10)中的圆筒状的周壁部(10b)的内侧。第二收纳室在周壁部(10b)的径向外侧,在与周壁部(10b)的上下方向(Z)的上侧邻接的方筒状的方筒部(10e)的内侧形成为矩形箱状的空间。在周壁部(10b)还形成有冷却部(60),该冷却部(60)形成有供制冷剂沿着周壁部(10b)流动的冷却流路。

[0003] 沿着周壁部(10b)形成的冷却流路在方筒部(10e)侧具有供制冷剂流入的流入口(16)、以及供制冷剂流出的流出口(17)。在制冷剂的流路中接近流入口(16)的一侧、即制冷剂的流路的上游侧配置有驱动控制装置(131),在制冷剂的流路中接近流出口(17)的一侧、即制冷剂的流路的下游侧配置有充电器(136)。由此,能够通过较冷的制冷剂而高效地冷却在驱动旋转电机时发热的驱动控制装置(131)。在车辆停车中进行外部电源(900)对电池(805)的充电,因此通过与驱动控制装置(131)的热交换而使制冷剂的温度不容易上升,充电器(136)即使配置在制冷剂的流路的下游侧也被适当地冷却。此外,用于电力系统的功率因素的改善、电压的稳定化的电抗器(140)、平滑电容器(141)也沿着制冷剂的流路配置,由制冷剂适当地冷却。

[0004] 专利文献1:日本特开2019-170077号公报

[0005] 像上述那样,上述的文献所公开的车辆用驱动装置具备冷却构造,能够高效地冷却多个冷却对象。然而,在车辆中,还存在空调等成为热管理的对象的装置。车辆的重量越轻则越容易提高车辆的能量效率,另外,适当的热利用以及散热管理也有助于车辆中的能量效率的提高。因此,优选将在车载装置中重量所占的比例比较大的车辆用驱动装置构成为小型,并且利用车辆用驱动装置更综合地实施车载装置的热管理。

### 发明内容

[0006] 鉴于上述背景,期望提供如下的技术,以车辆用驱动装置为核心而适当地构成车辆中的热管理系统,并且将车辆用驱动装置构成为小型。

[0007] 鉴于上述的车辆用驱动装置具备:旋转电机,具备转子;输出部件,与车轮进行驱动连结;动力传递机构,在上述旋转电机与上述输出部件之间传递驱动力;逆变器模块,用

于对上述旋转电机进行驱动控制;电源模块,与车载电池电连接;制冷剂回路模块,构成使车载空调用的制冷剂循环的制冷剂回路的至少一部分;以及壳体,具备收纳上述逆变器模块的第一收纳室、收纳上述旋转电机以及上述动力传递机构的第二收纳室,上述电源模块以及上述制冷剂回路模块安装于上述壳体。

[0008] 根据本结构,车辆用驱动装置在包含旋转电机以及动力传递机构的驱动单元中不仅一体地具备用于驱动控制旋转电机的逆变器模块,而且在驱动单元中还一体地具备电源模块和用于车载空调的制冷剂回路模块。因此,能够使驱动单元以及逆变器模块与电源模块以及制冷剂回路模块连接的布线、配管等抑制得少,并且将收纳它们的壳体一体化,由此容易实现具备较多的功能的车辆用驱动装置的整体的小型化。这样,根据本结构,能够以车辆用驱动装置为核心而适当地构成车辆中的热管理系统,并且将车辆用驱动装置构成为小型。

[0009] 根据参照附图进行说明的例示性且非限定性的实施方式的以下的记载,车辆用驱动装置的进一步的特征和优点变得明确。

### 附图说明

[0010] 图1是车辆用驱动装置的分解立体图。

[0011] 图2是车辆用驱动装置的示意图。

[0012] 图3是车辆用驱动装置的示意性的控制框图。

[0013] 图4是示意性地表示制冷剂回路以及冷却水回路的图。

[0014] 图5是从前后方向第一侧观察车辆用驱动装置的主视图。

[0015] 图6是从前后方向第二侧观察车辆用驱动装置的后视图。

[0016] 图7是从轴向第二侧观察车辆用驱动装置的侧视图。

[0017] 图8是示意性地表示冷却单元与逆变器模块与电源模块的配置关系的立体图。

[0018] 图9是示意性地表示制冷剂歧管中的制冷剂的路线的一例的图。

### 具体实施方式

[0019] 以下,参照附图对车辆用驱动装置的实施方式进行说明。本实施方式的车辆用驱动装置100抑制体型大型化,并且以车辆用驱动装置100为核心而适当地构成车辆中的热管理系统。例如,在欧洲等的A级车辆、日本的轻型汽车等小型车辆中,以车辆用驱动装置100为代表,要求尽可能将车载部件小型化、轻型化而提高搭载效率。例如,也优选通过将车载部件彼此接近地配置等,而缩短布线、配管等连接部件的长度,将不同的装置一体化而减少布线、配管。当然,从成本、能量效率的观点出发,在比A级车辆、轻型汽车大的体型的车辆中,小型化、轻型化也是有效的。

[0020] 另外,对车轮的驱动力源等、在车辆中发热的装置进行冷却的冷却水通过散热器而被散热,一般地,散热器配置在车辆的最前方,以通过行驶风而进行散热。另外,在A级车等小型车中,为了确保乘员搭乘的车内空间,多数情况下进行前轮驱动,车轮的驱动力源也配置在车辆的前方。另外,在搭载有进行制冷、制热等的空调(车载空调)的车辆中,空调以及在空调中使用的供制冷剂流动的流路的大部分、进行热交换的功能部件也配置在车辆的前方。特别是关于制热,在作为车轮的驱动力源使用内燃机的现有的车辆中,容易将内燃机

作为热源利用,但在电动汽车等不具有内燃机的车辆中,没有这样的热源,制热专门采用热泵方式,与使用内燃机的散热的方式相比,存在搭载部件也增加的趋势。通过这些车载部件在车辆的前方的有限的空间中适当地配管、布线,能够扩大车室等中能够利用的空间。本实施方式的车辆用驱动装置100通过将像这样使用冷却水、制冷剂进行热管理的功能部件与车辆用驱动装置100一体构成,而综合地实现车辆搭载部件的小型化、轻型化、低成本化。

[0021] 以下,对这样的车辆用驱动装置100的优选的实施方式进行说明,但首先对作为用于驱动车轮W的驱动单元的功能进行说明。

[0022] 另外,在本说明书中,“驱动连结”是指将两个旋转构件连结为能够传递驱动力的状态,包含将该两个旋转构件连结为一体地旋转的状态、或者将该两个旋转构件经由一个或者两个以上的传动部件连结为能够传递驱动力的状态。作为这样的传动部件,包含以同速或者变速来传递旋转的各种部件,例如轴、齿轮机构、带、链条等。另外,作为传动部件,也可以包含选择性地传递旋转以及驱动力的卡合装置,例如摩擦卡合装置、啮合式卡合装置等。但是,在将行星齿轮机构的各旋转构件称为“驱动连结”的情况下,是指行星齿轮机构中的多个旋转构件彼此不经过其他的旋转构件而连结的状态。另外,在本说明书中“一体地旋转”是指无论能够分离还是不能分离,均一体地旋转。即,一体地旋转的多个部件也可以由同一部件一体地形成,也可以由不同部件构成而通过焊接、花键结合等一体化。另外,在本说明书中,关于两个要素的配置,“在特定方向观察时重复”意味着在使与该视线方向平行的假想直线向与该假想直线正交的各方向移动的情况下,该假想直线与两个要素双方相交的区域至少存在一部分。

[0023] 如图1的分解立体图、图2的示意图所示,车辆用驱动装置100具备:旋转电机MG,具备转子12;输出部件,与车轮W进行驱动连结;以及动力传递机构GT,在旋转电机MG与输出部件之间传递驱动力。像后述那样,将沿着转子12的旋转轴心A的方向设为轴向L,动力传递机构GT相对于转子12配置在轴向L的一侧即轴向第一侧L1。详细情况后述说明,旋转电机MG为车辆的驱动力源,动力传递机构GT包含减速机6和差动齿轮机构5。具体而言,车辆用驱动装置100具备:旋转电机MG,具备转子12;一对输出部件,分别与车轮W进行驱动连结;减速机6,对转子轴13的旋转进行减速;差动齿轮机构5,将经由减速机6传递给差动输入要素(差动壳体50)的来自旋转电机MG的驱动力分配给一对输出部件;以及壳体9,形成对旋转电机MG、减速机6、以及差动齿轮机构5进行收纳的收纳室(后述的第二收纳室E2)。

[0024] 一对车轮W包含第一车轮W1以及第二车轮W2,第一车轮W1与第一驱动轴DS1进行驱动连结,第二车轮W2与第二驱动轴DS2进行驱动连结。在本实施方式中,差动齿轮机构5的输出齿轮即一对侧齿轮52包含第一侧齿轮53和第二侧齿轮54。第一侧齿轮53经由连结轴J与第一驱动轴DS1进行驱动连结,第二侧齿轮54与第二驱动轴DS2进行驱动连结。例如,第一侧齿轮53与连结轴J通过花键结合而连结,第二侧齿轮54与第二驱动轴DS2也通过花键结合而连结。这些连结部为花键卡合部59。输出部件例如为这些花键卡合部59。另外,输出部件也可以是第一侧齿轮53、第二侧齿轮54、第一驱动轴DS1、第二驱动轴DS2、连结轴J。

[0025] 在以下的说明中,如上所述,将沿着转子12的旋转轴心A的方向设为“轴向L”。而且,将轴向L的一侧设为“轴向第一侧L1”,将轴向L的另一侧设为“轴向第二侧L2”。在本实施方式中,旋转电机MG与减速机6与差动齿轮机构5相互在同轴上从轴向第二侧L2朝向轴向第一侧L1按照记载的顺序配置。本实施方式的车辆用驱动装置100为单轴结构,配置有旋转电

机MG、减速机6以及差动齿轮机构5的轴为车辆用驱动装置100的旋转轴心A,并且也为旋转电机MG、减速机6、差动齿轮机构5的旋转轴心。另外,将与转子12的旋转轴心A正交的方向设为“径向”。而且,在径向上,将转子12的旋转轴心A侧设为“径向内侧”,将其相反侧设为“径向外侧”。另外,将在车辆用驱动装置100搭载于车辆的车载状态下沿着铅垂方向的方向设为“上下方向Z”,将上方设为“上下方向Z的上侧Z1”,将下方设为“上下方向Z的下侧Z2”。在将车辆用驱动装置100水平搭载于车辆的情况下,径向中的一个方向与上下方向Z一致。另外,将与轴向L以及上下方向Z正交的方向设为“前后方向H”,将前后方向H的一侧设为“前后方向第一侧H1”,将另一侧设为“前后方向第二侧H2”。

[0026] 另外,在本实施方式中,无论是否为车辆搭载状态,以车辆用驱动装置100为基准,如后述那样规定“开口方向X”、“开口面方向Y”、“特定开口面方向Ya(第一方向)”。“开口面方向Y”是与“开口方向X”正交的方向,“特定开口面方向Ya”是“开口面方向Y”中的特定的一个方向,相当于“第一方向”。在车载状态下,“开口方向X”与“上下方向Z”一致,“特定开口面方向Ya”与“前后方向H”一致。另外,“开口方向X”的一侧即“开口方向第一侧X1”与“上下方向Z的上侧Z1”一致,另一侧即“开口方向第二侧X2”与“上下方向Z的下侧Z2”一致。另外,“特定开口面方向Ya(第一方向)”的一侧即“特定开口面方向第一侧Ya1(第一方向第一侧)”与“前后方向第一侧H1”一致,另一侧即“特定开口面方向第二侧Ya2(第一方向第二侧)”与“前后方向第二侧H2”一致。

[0027] 如图1以及图3所示,车辆用驱动装置100还具备:逆变器模块INV,用于与车载电池BT电连接而对旋转电机MG进行驱动控制;电源模块PWR,与车载电池BT电连接;以及制冷剂回路模块2,构成使空调(车载空调)用的制冷剂循环的制冷剂回路20(参照图4)的至少一部分。电源模块PWR例如具备进行车载电池BT的电压转换的转换器61(电压转换电路)、用于进行从外部电源60向车载电池BT的充电的充电电路62、以及用于进行从车载电池BT向外部的供电的供电电路中的至少一个。壳体9具备:第一收纳室E1,收纳逆变器模块INV以及电源模块PWR;以及第二收纳室E2,收纳旋转电机MG以及动力传递机构GT。

[0028] 如图1所示,壳体9具备:成为第一收纳室E1以及第二收纳室E2的核心的收纳部件即壳体主体90、以及三个罩部件(第一罩93、第二罩94、第三罩95)。壳体主体90具有第一壳体部91、第二壳体部92。第一壳体部91为形成对逆变器模块INV以及电源模块PWR进行收纳的第一收纳室E1的部分。第二壳体部92为形成对旋转电机MG以及动力传递机构GT进行收纳的第二收纳室E2的部分。根据车轮W的驱动单元这样的功能,也可以不一定将电源模块PWR搭载于车辆用驱动装置100,在该情况下,第一壳体部91也可以称为收纳逆变器模块INV的壳体。第一收纳室E1配置在比旋转电机MG靠上下方向Z的上侧Z1的位置,至少收纳逆变器模块INV。

[0029] 另外,在本实施方式中,例示第一壳体部91与第二壳体部92由同一部件一体地形成的方式,但壳体9的构造不限于此。在壳体9中,第一壳体部91与第二壳体部92由不同部件构成,也可以是通过螺栓等紧固部件、焊接等而一体化的方式。

[0030] 第一壳体部91形成为在车辆搭载状态下上下方向Z的上侧Z1开口的矩形箱状。这里,将与第一壳体部91的开口部即第一开口部9a的开口面正交的方向设为“开口方向X”。第一壳体部91具备周壁部96,该周壁部96配置为包围第一开口部9a,并且在车辆搭载状态下沿着与上下方向Z一致的开口方向X延伸。第一开口部9a由第一罩93封堵。第一开口部9a相

当于收纳逆变器模块INV的壳体9(第一壳体部91)的开口部,第一罩93相当于封堵该开口部(第一开口部9a)的罩。另外,第一收纳室E1与第二收纳室E2配置为在开口方向X上排列。

[0031] 第二壳体部92形成为轴向L的两侧开口的筒状,具备圆筒状的筒状周壁部97。筒状周壁部97从径向外侧包围动力传递机构GT,相当于包围壳体9的第二收纳室E2的部分。形成在轴向第二侧L2的开口部为第二开口部9b,形成在轴向第一侧L1的开口部为第三开口部9c。第二开口部9b由第二罩94封堵,第三开口部9c由第三罩95封堵。在第二罩94以及第三罩95形成有供上述的驱动轴(第一驱动轴DS1、第二驱动轴DS2)贯通的贯通孔。

[0032] 旋转电机MG作为一对车轮W的驱动力源发挥功能。如图3所示,旋转电机MG经由逆变器电路PM与由二次电池、电容器等蓄电装置构成的直流电源即车载电池BT电连接。旋转电机MG具有作为从车载电池BT接受电力的供给而产生动力的马达(电动机)的功能、作为从车轮W侧接受动力的供给而产生电力的发电机(generator)的功能。旋转电机MG通过蓄积于车载电池BT的电力进行动力运行而产生驱动力,并且通过从一对车轮W侧传递的驱动力进行发电而对车载电池BT进行充电。车载电池BT是额定电压为48伏至400伏左右的高压直流电源。

[0033] 另外,在本实施方式中,车载电池BT构成为不仅能够通过旋转电机MG发出的电力进行充电,还能够通过从额定为100伏至240伏左右的交流的商用电源等外部电源60供给的电力进行充电。因此,车载电池BT构成为能够经由充电电路62与外部电源60连接。充电电路62例如是被称为车载充电器(onboard charger)的车载装置。在图3中,例示了外部电源60与充电电路62例如通过连接器等进行有线连接的方式,但不限于这样的方式。例如,也可以是通过电磁感应等以非接触的方式从外部电源60向充电电路62供给电力的方式。另外,为了控制充电电路62,而具备充电控制部64。

[0034] 然而,近年来,提倡在灾害时等将电动车辆、混合动力车辆的车载电池BT作为紧急用电源使用。充电电路62构成为除了具有充电的功能之外,还具有供电的功能,以能够将车载电池BT作为这样的紧急用电源利用。例如,车载充电器优选构成为具备电力转换电路,该电力转换电路能够进行从外部电源60侧向车载电池BT侧的电力供给、以及从车载电池BT侧向外部电源60侧的电力供给这样的双方向的电力供给。在该情况下,可以说车载充电器为充电电路62并且为供电电路。当然,在不考虑这样的车载电池BT的利用的情况下,车载充电器也可以构成为仅具有车载电池BT的充电的功能的充电电路62。

[0035] 另外,在本实施方式中,车载电池BT也向额定电压为12伏至24伏左右的低压直流电源B供给电力。低压直流电源B为车辆的前照灯、电动车窗、动力转向装置、空调、电动油泵等辅助的电力源、车辆内的各种控制装置的电力源。以往,在一般的车辆中,通过由与车辆的驱动力源(例如内燃机)联动的交流发电机进行发电的电力对低压直流电源B进行充电。然而,在本实施方式中,构成为利用来自比低压直流电源B高的电压且蓄电量也较多的车载电池BT(高压直流电源)的电力对低压直流电源B进行充电。由此,也可以不搭载交流发电机,另外,也能够抑制伴随着交流发电机的驱动的车辆的动力源(在本实施方式的情况下为旋转电机MG)的动力损失。

[0036] 为了像这样通过车载电池BT的电力对低压直流电源B进行充电,而具备进行车载电池BT的电压转换的转换器61(电压转换电路)。如上所述,车载电池BT的额定电压比低压直流电源的额定电压高,因此转换器61例如由降压型的DC/DC转换器构成。DC/DC转换器具

有斩波型、电荷泵型等非绝缘型以及使用了变压器的绝缘型。从车载电池BT供给电力的电路与从低压直流电源B供给电力的电路优选为电绝缘的电路的情况下,转换器61可以为绝缘型。绝缘型的DC/DC转换器构成为具备开关元件,转换器61由转换器控制部63控制。

[0037] 另外,在车辆中,在车室内(也包含后备箱)具备用于向一般的家电制品等供给额定电压为100伏至200伏的交流电力的AC电源插座(交流电源插座)。有时使用与上述的车载充电器不同的未图示的逆变器而从车载电池BT生成从AC电源插座供给的交流电力。这样的逆变器也相当于电压转换电路,在具有该逆变器的情况下,该逆变器以及控制该该逆变器的逆变器控制部也能够包含于电源模块PWR。

[0038] 这样,电源模块PWR与车载电池BT电连接,具备进行车载电池BT的电压转换的转换器61(电压转换电路)以及用于进行从外部电源60向车载电池BT的充电的充电电路62。在本实施方式中,上述的充电控制部64、转换器控制部63也包含于电源模块PWR。

[0039] 如图2所示,旋转电机MG具备:定子11,固定于壳体9;以及转子12,以与转子轴13一体地旋转的方式与转子轴13连结。旋转电机MG为内转子型的旋转电机,在定子11的径向内侧配置有转子12。旋转电机MG为旋转励磁型的旋转电机,定子11包含定子铁芯11a、以及卷绕于定子铁芯11a的定子线圈11b。另外,转子12包含转子铁芯12a、以及固定于转子铁芯12a的未图示的永久磁体。转子轴13形成为与转子铁芯12a同轴的筒状,构成减速机6的行星齿轮机构的太阳轮SG以与转子轴13一体地旋转的方式配置在转子轴13的轴向第一侧L1的外周侧。像后述那样,太阳轮SG为减速机6的输入要素。

[0040] 如图3所示,旋转电机MG基于根据来自上位的控制装置即车辆控制装置300的指令而设定的旋转电机MG的目标扭矩,由旋转电机控制部17进行驱动控制。旋转电机控制部17对由多个开关元件构成的逆变器电路PM进行开关控制,使逆变器电路PM在直流与多相(在本实施方式中为三相)的交流之间转换电力。旋转电机控制部17的动作电压为3.3伏~5伏左右,逆变器电路PM的输入输出电压为48伏~400伏左右,构成逆变器电路PM的开关元件的开关控制信号的电压为15伏至24伏左右。因此,在旋转电机控制部17与逆变器电路PM之间具备驱动器18,该驱动器18将从旋转电机控制部17输出的开关控制信号的电压放大,提高驱动力而向逆变器电路PM供给。

[0041] 具有多个开关元件而构成的逆变器电路PM具备多组(这里为3组)由直流的正极侧的上段侧开关元件与负极侧的下段侧开关元件的串联电路构成的交流一相的臂。在各个开关元件中,将从负极朝向正极的方向(从下段侧朝向上段侧的方向)设为顺方向而具备续流二极管。优选对开关元件应用IGBT(Insulated Gate Bipolar Transistor:绝缘栅双极型晶体管)、功率MOSFET(Metal Oxide Semiconductor Field Effect Transistor:金属氧化物半导体场效应晶体管)、SiC-MOSFET(Silicon Carbide-Metal Oxide Semiconductor FET:碳化硅-金属氧化物半导体场效应管)、SiC-SIT(SiC-Static Induction Transistor:碳化硅静态感应晶体管),GaN-MOSFET(Gallium Nitride--MOSFET:氮化镓MOSFET)等功率半导体元件。在本实施方式中,逆变器电路PM构成为将开关元件与续流二极管一同集成而得的功率模块。

[0042] 在旋转电机MG被驱动时,大电流流过构成逆变器电路PM的开关元件而开关元件发热。因此,具备多个开关元件的逆变器电路PM的发热量较大。因此,在本实施方式中,如图8所示,具备冷却开关元件的冷却单元38。像后述那样,在冷却单元38形成有供冷却水流通的

冷却水路39。

[0043] 在本实施方式中,逆变器模块INV构成为至少具备构成逆变器电路PM的开关元件、以及冷却开关元件的冷却单元38。在本实施方式中,如图3所示,逆变器模块INV还具备旋转电机控制部17、驱动器18。即,在本实施方式中,具备旋转电机控制部17、驱动器18、逆变器电路PM、以及冷却单元38而构成逆变器模块INV。当然,也可以不包含旋转电机控制部17以及驱动器18,通过构成逆变器电路PM的开关元件和冷却单元38来构成逆变器模块INV。

[0044] 另外,如图3所示,在逆变器电路PM的直流侧、即逆变器电路PM与车载电池BT之间具备使逆变器电路PM的直流侧的电压平滑的直流链路电容器16(平滑电容器)。逆变器模块INV也可以包含直流链路电容器16。

[0045] 旋转电机控制部17基于转子12的旋转位置(永久磁体的磁极位置)、转子12的旋转速度、以及流过三相各相的定子线圈11b的电流,进行电流反馈控制,经由逆变器电路PM对旋转电机MG进行驱动控制。流过定子线圈11b的电流由电流传感器15检测。如图8所示,优选电流传感器15例如为设置在将逆变器电路PM和旋转电机MG的定子线圈11b连接的汇流条等动力线的附近的非接触型电流传感器。

[0046] 另外,在本实施方式中,电源模块PWR构成为至少具备转换器61(电压转换电路)以及充电电路62。在本实施方式中,如图8所示,转换器61以及充电电路62构成为使用共用的基板。另外,在本实施方式中,如图3所示,电源模块PWR具备转换器61、转换器控制部63、充电电路62、充电控制部64。

[0047] 另外,在本实施方式中,逆变器模块INV中包含的旋转电机控制部17与电源模块PWR中包含的转换器控制部63以及充电控制部64形成在一个同一基板上而构成控制基板ECU。控制基板ECU也可以称为将多个控制部的功能统一的统一控制基板。

[0048] 在本实施方式中,如图8所示,在冷却单元38的上表面即冷却单元第一面38a安装有逆变器电路PM(开关元件)、直流链路电容器16、转换器61、充电电路62。使产生脉动的直流电压平滑的直流链路电容器16因电流的出入而发热。另外,转换器61具备开关元件,该开关元件也由于在开关动作时流过的电流而发热。另外,在充电电路62中也流过从外部电源60供给而用于对车载电池BT进行充电的电流,因此发热。冷却单元38具备供冷却水流通的冷却水路39,通过将这些发热部件安装于冷却单元第一面38a而被适当地冷却。另外,发热量最多且成为较高的温度的是逆变器电路PM。

[0049] 例如,冷却水路39以冷却逆变器电路PM的部分处于下游侧、即冷却水从电源模块PWR侧向逆变器模块INV侧流动的方式,形成在冷却单元38内。通过使冷却水从发热量低的区域向发热量高的区域流通,能够在抑制冷却水的温度上升的状态下适当地对发热的冷却对象进行冷却。另外,在旋转电机MG被驱动时、即在车辆行驶中,几乎不会从外部电源60对车载电池BT进行充电。虽然可以采用在道路的行驶中从设置于道路的供电装置非接触地供电这样的方式,但一般没有实用化。因此,在旋转电机MG被驱动时,多数情况下充电电路62停止。另外,在对低压直流电源B进行充电时流过的电流比在对车载电池BT进行充电时流过充电电路62的电流小,发热量也较小。因此,即使在旋转电机MG的驱动中对低压直流电源B进行充电,与充电电路62相比转换器61的发热量也较小。因此,即使在这样的路线中使冷却水流通,也能够适当地冷却逆变器电路PM。

[0050] 在逆变器电路PM的上下方向Z的上侧Z1(开口方向第一侧X1)配置驱动器18。而且,

跨越旋转电机控制部17、转换器控制部63、充电控制部64而配置有控制基板ECU。大致在上下方向观察时(开口方向观察时),以逆变器电路PM与驱动器18与旋转电机控制部17重复,转换器61与转换器控制部63重复,充电电路62与充电控制部64重复的方式,配置控制基板ECU。在本实施方式中,如图1以及图8等所示,电源模块PWR相对于逆变器模块INV在轴向第一侧L1邻接地配置。控制基板ECU沿着轴向L,跨越旋转电机控制部17、转换器控制部63、充电控制部64而配置。而且,如图1所示,控制基板ECU配置在逆变器电路PM(开关元件)与制冷剂回路模块2的上下方向Z之间。

[0051] 如图2所示,减速机6构成为具备与转子轴13一体地旋转的输入要素、固定于壳体9的固定要素、与差动输入要素(差动壳体50)一体地旋转的输出要素、以及行星齿轮的行星齿轮机构。该行星齿轮机构为具备一个太阳轮SG、两个齿圈(第一齿圈RG1、第二齿圈RG2)、一体地旋转的两个行星齿轮(第一行星齿轮PG1、第二行星齿轮PG2)、以及将两个行星齿轮支承为旋转自如的行星架CR的复合型的行星齿轮机构。在本实施方式中,第一行星齿轮PG1形成为直径比第二行星齿轮PG2小。

[0052] 太阳轮SG与转子12以及转子轴13一体地旋转。第二齿圈RG2固定于壳体9。第一齿圈RG1相对于第二齿圈RG2配置在轴向第一侧L1,以与差动壳体50一体地旋转的方式与差动壳体50连结。第二行星齿轮PG2与太阳轮SG以及第二齿圈RG2啮合,第一行星齿轮PG1与第二行星齿轮PG2一体地旋转,并且与第一齿圈RG1啮合。在本实施方式中,太阳轮SG为输入要素,第二齿圈RG2为固定要素,第一齿圈RG1为输出要素。行星架CR不与任何的旋转构件以及固定要素连结。

[0053] 差动齿轮机构5为伞齿轮式的差动齿轮机构,均包含伞齿轮的小齿轮51、侧齿轮52。小齿轮51支承于差动壳体50,并且由配置为沿着径向延伸的小齿轮轴55旋转自如地支承。小齿轮轴55与差动壳体50一体地旋转,小齿轮51构成为以小齿轮轴55为中心旋转(自转)自如,并且以差动壳体50的旋转轴心A为中心旋转(公转)自如。多个小齿轮轴55以差动壳体50的旋转轴心A为中心配置为放射状(例如十字形),在多个小齿轮轴55分别安装有小齿轮51。差动壳体50在内部收纳小齿轮51、侧齿轮52、小齿轮轴55。

[0054] 侧齿轮52具备第一侧齿轮53和第二侧齿轮54而在轴向L上分离地配置有一对。第一侧齿轮53以及第二侧齿轮54配置为与多个小齿轮51分别啮合,并且以差动壳体50的旋转轴心A为中心旋转。如图2所示,第一侧齿轮53与穿过减速机6以及中空筒状的转子轴13的径向内侧且沿着轴向L延伸的连结轴J连结。连结轴J被连结为与和轴向第二侧L2的车轮W即第一车轮W1进行驱动连结的第一驱动轴DS1一体地旋转。因此,第一侧齿轮53经由连结轴J与第一车轮W1进行驱动连结。另外,第二侧齿轮54被连结为与和轴向第一侧L1的车轮W即第二车轮W2进行驱动连结的第二驱动轴DS2一体地旋转。

[0055] 与车轮W进行驱动连结而与车轮W一体地旋转的第一驱动轴DS1、第二驱动轴DS2、连结轴J、第一侧齿轮53、第二侧齿轮54均能够称为相当于输出部件的旋转部件。第一侧齿轮53以及第二侧齿轮54也可以为差动齿轮机构5并且称为输出部件。另外,第一侧齿轮53以及第二侧齿轮54分别具备:与小齿轮51啮合的齿轮部、以及与连结轴J、第二驱动轴DS2连结的花键卡合部59。在功能上分开考虑的情况下,齿轮部相当于差动齿轮机构5中包含的旋转部件,花键卡合部59相当于输出部件。

[0056] 在这样的车辆用驱动装置100中,旋转电机MG、动力传递机构GT多数情况下由油润

滑(包含冷却),本实施方式的车辆用驱动装置100也由油润滑。例如,积存于在壳体9的下侧Z2形成的储油部的油通过油泵OP(参照图4)、动力传递机构GT的齿轮的卷扬,而供给到轴承等润滑对象部位、旋转电机MG的定子线圈11b等冷却对象部位。图4所示的油流路40例示了从油泵OP排出的油供给到旋转电机MG(定子线圈11b、转子轴13的轴承等)以及动力传递机构GT(各齿轮的轴承等)的方式。当然,由于冷却所使用的油的温度上升,因此用于冷却油的油冷却器OC也与油流路40连接。油冷却器OC通过与冷却水进行热交换而冷却油。

[0057] 如上所述,逆变器模块INV具备对构成逆变器电路PM的开关元件进行冷却的冷却单元38。因此,车辆用驱动装置100具有冷却水回路模块3,该冷却水回路模块3构成使冷却水在穿过冷却单元38和散热器37(车载散热器)的路径中循环的冷却水回路30。如图4所示,在冷却水回路30连接有散热器37、第一水泵36、冷却单元38、三向阀35。冷却水回路模块3至少包含形成于壳体9的水路、以及冷却单元38。另外,冷却水回路模块3也可以还包含三向阀35、第一水泵36。由散热器37冷却(散热)后的冷却水由第一水泵36向冷却水回路30送出,在冷却单元38中从逆变器模块INV以及电源模块PWR夺取热,经过三向阀35返回散热器37而被散热。

[0058] 如图4所示,在冷却水回路30也连接有上述的油冷却器OC。油冷却器OC通过与流过冷却水回路30的冷却水进行热交换而冷却流过油流路40的油。另外,在冷却水回路30也连接有水冷冷凝器31(制冷剂用热交换器)。水冷冷凝器31在空调的制冷剂与冷却水之间进行热交换。水冷冷凝器31例如能够在制冷时从比冷却水高温的制冷剂夺取热,在制热时对比冷却水低温的制冷剂赋予热。

[0059] 经过冷却单元38、油冷却器OC、水冷冷凝器31而温度上升的冷却水经过三向阀35返回散热器37而被散热。然而,在寒冷时等不需要散热的情况、相反在想要通过冷却水而提高油的温度的情况、在通过空调进行制热的情况等中,利用由散热器37排热而得的热。三向阀35在这样的情况下以不经由散热器37使冷却水循环的方式切换冷却水的流路。

[0060] 如上所述,水冷冷凝器31与供空调的制冷剂流动的制冷剂回路20连接。如图4所示,在制冷剂回路20连接有蒸发器44、储液器41、压缩机42、驾驶室冷凝器43、第一阀V1、第二阀V2、第三阀V3、第四阀V4。

[0061] 蒸发器44是成为制冷的核心的功能部件,通过使制冷剂气化而从周围夺取热,使冷气放出到车室内。在制冷时,第二阀V2关闭,制冷剂穿过膨胀阀即第一阀V1而供给到蒸发器44。穿过了蒸发器44的制冷剂供给到储液器41。另外,在制热时,第一阀V1关闭,制冷剂穿过第二阀V2(非膨胀阀)而供给到储液器41。储液器41从气体与液体混合存在的制冷剂分离液体,仅将气体(制冷剂气体)供给到压缩机42。分离出的液体穿过未图示的路径而与供液体的制冷剂流过的流路合流,或者呈雾状地以不对压缩机42施加负荷的程度的量合流到从储液器41向压缩机42的输入配管。压缩机42对比较低温、低压的制冷剂气体进行压缩,而成为高温、高压。驾驶室冷凝器43为基于热泵方式的制热的热源,将由压缩机42生成的冷凝热放出到车室内。在制冷时,切断穿过驾驶室冷凝器43的空氣的流动,在驾驶室冷凝器43中不进行热交换。从驾驶室冷凝器43流出的制冷剂经由作为膨胀阀的第三阀V3向水冷冷凝器31流动。在制冷时,优选高温的制冷剂通过未图示的路径而不穿过第三阀V3地返回水冷冷凝器31,或者第三阀V3作为非膨胀阀发挥功能而使制冷剂维持高温地流通。

[0062] 在制冷剂回路20形成有从水冷冷凝器31经由第一阀V1(膨胀阀)穿过蒸发器44且

到达储液器41的路径(第一流路20a:制冷时的路径)的至少一部分、以及经过从水冷冷凝器31经由第二阀V2(非膨胀阀)而到达储液器41的路径(制热时的路径)、并且经过压缩机42、驾驶室冷凝器43而经由第三阀V3(膨胀阀)返回水冷冷凝器31的路径(第二流路20b)的至少一部分。

[0063] 上述的压缩机42、驾驶室冷凝器43、蒸发器44是成为空调的核心的功能部件。压缩机42、驾驶室冷凝器43、蒸发器44例如构成为在空调中进行制冷制热时的温度、风量的调整、吹出口的选择的驾驶室单元。驾驶室单元例如作为称为HVAC(Heating、Ventilation、and Air Conditioning:加热、通风、空调)的一个车载装置而搭载于车辆。

[0064] 另外,在本实施方式中,电池散热片34也通过与冷却水的热交换来冷却车载电池BT,温度上升的冷却水在冷机32中通过与制冷剂进行热交换而被冷却。因此,作为制冷剂从水冷冷凝器31经由第四阀V4(膨胀阀)以及冷机32到达储液器41的路径,形成有第三流路20c。例如,在制热时电池散热片34也能够作为热源利用,在制冷时能够通过制冷剂对电池散热片34的冷却水进行冷却。

[0065] 在冷机32连接有供冷却水从冷机32经过电池散热片34、第二水泵33返回冷机32的第二冷却水回路30B。冷机32与水冷冷凝器31同样,在冷却水与制冷剂之间进行热交换,从冷却水夺取热对冷却水进行冷却。通过与电池散热片34的热交换而温度上升的冷却水在冷机32中被冷却。通过具备用于冷却车载电池BT的第二冷却水回路30B、以及冷却流过第二冷却水回路30B的冷却水的第三流路20c,从而在迅速充电、高速行驶时等,流过车载电池BT的电流增加而车载电池BT的温度上升的情况下,也容易缓和针对车载电池BT的输入输出电流的限制。

[0066] 如上所述,在制冷剂回路20中包含:第一流路20a,包含从水冷冷凝器31(制冷剂用热交换器)到蒸发器44为止的制冷剂的流路;第二流路20b,包含从压缩机42到水冷冷凝器31为止的制冷剂的流路;以及第三流路20c,包含含有冷机32的制冷剂的流路。与第二流路20b以及第三流路20c相比,流过第一流路20a的制冷剂为低温。另外,与第二流路20b相比,流过第三流路20c的制冷剂为低温。

[0067] 在本实施方式中,构成制冷剂回路20的流路的一部分利用壳体9的第一罩93而形成。另外,如图1以及图5等所示,控制制冷剂回路20中的制冷剂的流量或者流路的控制阀V(第一阀V1、第二阀V2、第三阀V3、第四阀V4)安装于朝向与第一罩93的开口方向第二侧X2(开口方向壳体侧)相反的一侧(开口方向第一侧X1(开口方向的靠壳体相反一侧))的面即第一罩第一面93a。如图1以及图5至图7所示,通过形成于这些第一罩93的制冷剂回路20以及控制阀V而构成制冷剂回路模块2。通过使用第一罩93形成制冷剂回路20的一部分(后述的制冷剂歧管21),而将制冷剂回路模块2安装于壳体9。第一罩93固定于壳体主体90,因此制冷剂回路模块2也能够一体地固定于壳体9。

[0068] 第一收纳室E1形成于由壳体9的内壁围起的空间,该壳体9包含第一罩93的朝向开口方向第二侧X2(开口方向壳体侧)的面即第一罩第二面93b。因此,逆变器模块INV收纳于壳体9的内部的收纳空间。在本实施方式中,电源模块PWR也收纳于壳体9的内部的收纳空间。制冷剂回路20形成于第一罩93的内部,换言之,形成于由第一罩第一面93a和第一罩第二面93b夹着的区域内。而且,控制阀V安装于第一罩第一面93a。因此,制冷剂回路模块2也能够配置在壳体9的外部。如图3所示,逆变器模块INV与电源模块PWR都与车载电池BT连接。

作为功率型电路的逆变器模块INV与电源模块PWR例如有时一同共用将车载电池BT和车辆用驱动装置100连接连接器、直流链路电容器16等部件。逆变器模块INV与电源模块PWR都收纳于壳体9内的收纳空间,由此能够实现基于部件的共用的部件件数的抑制、布线的容易化。另外,空调的结构、即制冷剂回路20的结构有时按照每个车辆而不同。通过将制冷剂回路模块2配置在壳体9的外部,能够提高还考虑了热管理的车辆用驱动装置100的设计的自由度。

[0069] 如上所述,第一收纳室E1配置在比旋转电机MG靠上侧Z1的位置。而且,制冷剂回路模块2由形成于第一罩93的制冷剂回路20以及控制阀V构成,因此制冷剂回路模块2进一步相对于第一收纳室E1配置在上侧Z1。即,沿着上下方向Z从上侧Z1朝向下侧Z2依次配置有制冷剂回路模块2、第一收纳室E1、旋转电机MG。另外,制冷剂回路模块2在沿上下方向Z观察时配置在与第一收纳室E1重复的位置。而且,在本实施方式中,在沿上下方向Z观察时,制冷剂回路模块2、第一收纳室E1、旋转电机MG重复配置。

[0070] 在制冷剂回路模块2安装有作为构成制冷剂回路20中的制冷剂的流路的功能部件的水冷冷凝器31、冷机32、储液器41。将制冷剂回路模块2和这些功能部件合起来构成制冷剂模块1。另外,在车载电池BT为不使用冷却水进行冷却的结构的情况下,即,在未形成第三流路20c的情况下,也可以不具备冷机32。因此,也可以通过制冷剂回路模块2、水冷冷凝器31、储液器41构成制冷剂模块1。

[0071] 另外,在制冷剂通路构成部件中包含控制阀V以及功能部件,在功能部件中包含水冷冷凝器31、冷机32、储液器41。另外,在本实施方式中,虽然不包含于制冷剂模块1,但压缩机42、驾驶室冷凝器43、蒸发器44、电池散热片34也为功能部件。另外,第二水泵33也为功能部件,例如如图4所示,在第二水泵33也由车辆用驱动装置100一体地具备的情况下,该第二水泵33能够包含于制冷剂模块1。如图1、图5至图7、图9所示,储液器41在安装于第一罩93的情况下包含于制冷剂模块1,但也可以为与车辆用驱动装置100分开配置而不包含于制冷剂模块1的结构。

[0072] 在上述中例示的功能部件中的至少水冷冷凝器31相当于制冷剂模块1所包含的特定功能部件。另外,有时与水冷冷凝器31一同构成制冷剂模块1的冷机32、储液器41也根据方式而相当于特定功能部件。

[0073] 另外,将在第一罩93中形成有制冷剂回路20的部分称为制冷剂歧管21。如图9所示,制冷剂歧管21被划分为第一歧管23和第二歧管24。第一歧管23与第二歧管24构成为能够经由连通流路22连接。如上所述,在制冷剂回路20中存在供相对低温的制冷剂流动的第一流路20a、以及供相对高温的制冷剂流动的第二流路20b。从水冷冷凝器31到蒸发器44为止的制冷剂的流路即第一流路20a主要形成于第一歧管23。另外,从压缩机42到水冷冷凝器31为止的制冷剂的流路即第二流路20b主要形成于第二歧管24。第一歧管23相当于制冷剂回路20的第一流路区域20A,第二歧管24相当于制冷剂回路20的第二流路区域20B。

[0074] 另外,在制冷剂歧管21设置有将蒸发器44、驾驶室冷凝器43等不与车辆用驱动装置100一体化的功能部件和制冷剂歧管21连接的配管的连接部99。优选为,与控制阀V同样,在第一罩93中的朝向开口方向第一侧X1(与开口方向壳体侧相反的一侧)的面即第一罩第一面93a形成有连接部99。

[0075] 在图9中,例示第三流路20c形成于第一歧管23的方式。然而,在第三流路20c的至

少一部分形成于制冷剂歧管21的情况下,第三流路20c也可以形成于第一歧管23以及第二歧管24中的任一方。当然,也可以跨越第一歧管23以及第二歧管24双方而形成。

[0076] 另外,在本实施方式中,制冷剂回路模块2在车载状态下,配置在比第一收纳室E1以及第二收纳室E2更接近空调的驾驶室单元的位置。因此,制冷剂回路模块2与蒸发器44的配管、制冷剂回路模块2与压缩机42的配管、制冷剂回路模块2与驾驶室冷凝器43的配管在车辆内的环绕变得容易,配管的总延长也容易缩短。

[0077] 更优选为,在上下方向Z上配置有制冷剂回路模块2的高度与在上下方向Z上配置有空调的驾驶室单元的高度为相同程度。换言之,优选在上下方向Z上配置有制冷剂回路模块2的位置与在上下方向Z上配置有第一收纳室E1的位置、以及在上下方向Z上配置有第二收纳室E2的位置相比,更接近在上下方向Z上配置有驾驶室单元的位置。

[0078] 在本实施方式中,第一收纳室E1以及第二收纳室E2使用一个部件即壳体主体90而形成。然而,例如也可以是,形成第一收纳室E1的第一壳体主体与形成第二收纳室E2的第二壳体主体由不同部件构成,将第一壳体主体与第二壳体主体连结而形成具有第一收纳室E1以及第二收纳室E2的壳体9。第一罩93为将收纳逆变器模块INV的第一收纳室E1封堵的罩,制冷剂回路模块2构成为将第一罩93作为制冷剂歧管21使用,并且将控制阀V安装于第一罩93。另外,在第一罩93安装有多个制冷剂通路构成部件(控制阀V、功能部件),构成制冷剂模块1。因此,也可以具备逆变器模块INV、收纳逆变器模块INV的壳体9(第一壳体部91)、将壳体9的开口部(第一开口部9a)封堵的罩(第一罩93)、构成使空调用的制冷剂循环的制冷剂回路20的制冷剂模块1,从而构成车载逆变器单元10。

[0079] 如上所述,制冷剂模块1具备制冷剂回路20中的制冷剂的流路即制冷剂流路29(参照图4)、以及由制冷剂流路29相互连接而构成制冷剂回路20的多个功能部件。而且,制冷剂流路29形成于第一罩93的内部。如图1以及图7所示,第一罩93具备相对于壳体9向沿着第一开口部9a的开口面的方向(开口面方向Y)的任一侧突出的突出部93p。如图1、图5、图7等所示,多个功能部件的至少一部分即特定功能部件安装于突出部93p中的第一罩第二面93b(第一罩93的朝向开口方向壳体侧的面),与制冷剂流路29连接。另外,电源模块PWR也可以收纳于第一收纳室E1,也可以不收纳于第一收纳室E1。即,电源模块PWR只要安装于壳体9,也可以配置于壳体9的内部,也可以配置于壳体9的外部。

[0080] 根据本实施方式,相对于用于收纳逆变器模块INV和逆变器模块INV的壳体9以及第一罩93,能够一体地设置制冷剂模块1。即,能够将逆变器模块INV和制冷剂模块1一体化。因此,与逆变器模块INV与制冷剂模块1独立的情况相比,容易实现部件件数的削减,在比较小型的车辆中也容易搭载该车载逆变器单元10。另外,制冷剂模块1的特定功能部件安装于第一罩第二面93b。由此,该特定功能部件在壳体9中的第一收纳室E1的外侧排列配置于第一收纳室E1。因此,能够将逆变器模块INV和制冷剂模块1一体化,并且将它们适当地分开配置在第一收纳室E1的内侧和外侧。并且,能够将制冷剂模块1的特定功能部件和壳体9以及逆变器模块INV相对于第一罩93配置在相同的一侧(开口方向第二侧X2(开口方向壳体侧))。因此,能够将逆变器模块INV和制冷剂模块1一体化,并且抑制车载逆变器单元10的大型化。

[0081] 如上所述,壳体9的第一壳体部91具备周壁部96,该周壁部96配置为包围第一开口部9a(壳体的开口部),并且沿着开口方向X延伸。在本实施方式中,如图1、图7等所示,将沿

着第一开口部9a的开口面的方向即开口面方向Y中的特定的方向作为特定开口面方向Ya(第一方向),突出部93p从壳体9朝向特定开口面方向Ya(第一方向)中的一侧即特定开口面方向第一侧Ya1(第一方向第一侧)突出。特定功能部件在沿着特定开口面方向Ya(第一方向)的特定开口面方向观察时(第一方向观察时)配置在与周壁部96重复的位置。

[0082] 另外,在存在多个特定功能部件的情况下,全部的特定功能部件配置在与周壁部96重复的位置。例如,如图1、图5等所示,在作为特定功能部件,包含水冷冷凝器31、储液器41、冷机32的情况下,水冷冷凝器31、储液器41、冷机32全部配置在与周壁部96重复的位置。

[0083] 包围第一开口部9a(开口部)的周壁部96在壳体9中与收纳逆变器模块INV的收纳区间在特定开口面方向观察时(在第一方向观察时)重复。逆变器模块INV收纳于该收纳空间,因此能够使制冷剂模块1的特定功能部件、壳体9、逆变器模块INV在特定开口面方向观察时(第一方向观察时)相互重复地配置。因此,容易抑制车载逆变器单元10例如向开口方向X、与开口方向X以及特定开口面方向Ya(第一方向)正交的方向大型化。即,根据本结构,能够将逆变器模块INV和制冷剂模块1一体化,并且抑制车载逆变器单元10的大型化。

[0084] 本实施方式的车辆用驱动装置100能够构成为具备车载逆变器单元10、旋转电机MG、与车轮W进行驱动连结的输出部件、在旋转电机MG与输出部件之间传递驱动力的动力传递机构GT。如上所述,壳体9具备收纳逆变器模块INV的第一收纳室E1、以及收纳旋转电机MG以及动力传递机构GT的第二收纳室E2。如图1、图5至图7所示,第一收纳室E1与第二收纳室E2配置为在开口方向X上排列。而且,如图1以及图7所示,特定功能部件在沿着开口方向X的开口方向观察时,配置在与包围壳体9的第二收纳室E2的部分即筒状周壁部97重复的位置。

[0085] 在第一罩93(罩)的突出部93p中的朝向开口方向壳体侧的面(第一罩第二面93b)安装有特定功能部件。在特定功能部件与包围壳体9的第二收纳室E2的部分(筒状周壁部97)在开口方向观察时不重复的情况下,突出部93p以及特定功能部件相对于包围壳体9的第二收纳室E2的部分(筒状周壁部97),向突出部93p突出的方向突出。即,相对于壳体9的外形,安装有特定功能部件的状态的车辆用驱动装置100容易向突出部93p突出的方向变大。根据本结构,特定功能部件与包围壳体9的第二收纳室E2的部分(筒状周壁部97)在开口方向观察时重复,因此与它们不重复的情况相比,容易实现开口方向观察时的车辆用驱动装置100的小型化。

[0086] 如图1以及图7所示,在第二壳体部92中包围第二收纳室E2的部分即筒状周壁部97相对于第一壳体部91(第一壳体部91的周壁部96)向特定开口面方向第一侧Ya1(第一方向第一侧)鼓出。因此,在突出部93p与筒状周壁部97之间、至少在特定功能部件与筒状周壁部97之间,考虑与车辆用驱动装置100外接的假想的立方体的情况下,形成有由该立方体的面与特定功能部件与筒状周壁部97围起的壳体外配置区域E3。通过在该壳体外配置区域E3中例如包含三向阀35、第一水泵36,也能够将上述的冷却水回路模块3的较多的结构要素与车辆用驱动装置100一体化。

[0087] 另外,在壳体外配置区域E3中,也可以取代三向阀35、第一水泵36,或者在三向阀35、第一水泵36的基础上,还配置有油泵OP、油冷却器OC。在油泵OP配置在壳体9内的情况下,也可以仅将油冷却器OC配置于壳体外配置区域E3。

[0088] 另外,本实施方式的车辆用驱动装置100还具备:油冷却器OC,用于冷却收纳于第二收纳室E2的油;以及冷却水回路模块3,构成使冷却水在穿过油冷却器OC与散热器37的路

径中循环的冷却水回路30。在本实施方式中,例示通过三向阀35、第一水泵36、冷却单元38构成冷却水回路模块3的方式。然而,冷却水回路模块3也可以不经由冷却单元38而构成。另外,在特定功能部件中包含在空调用的制冷剂与冷却水之间进行热交换的制冷剂用热交换器即水冷冷凝器31。

[0089] 通过将水冷冷凝器31(制冷剂用热交换器)经由制冷剂通路构成部件一体地固定于壳体9,能够将使构成制冷剂回路20的功能部件连接的配管等抑制得少。

[0090] 另外,如上所述,在功能部件中包含控制制冷剂回路20中的制冷剂的流量或者流路的控制阀V。另外,在特定功能部件中能够包含用于将制冷剂分离为液体和气体的储液器41。控制阀V安装于第一罩93(罩)中的朝向与开口方向第二侧X2(开口方向壳体侧)相反的一侧的面(第一罩第一面93a)。而且,水冷冷凝器31(制冷剂用热交换器)与储液器41配置为沿着包围壳体9的第一收纳室E1的壁部(周壁部96)排列。

[0091] 通过将控制阀V安装于第一罩93(罩)中的朝向与开口方向第二侧X2(开口方向壳体侧)相反的一侧的面(第一罩第一面93a),从而例如能够夹着第一罩93(罩)将控制阀V与特定功能部件比较接近地配置。另外,通过将多个特定功能部件沿着壁部(周壁部96)排列,能够高效地配置这些多个特定功能部件。因此,根据本结构,能够抑制车辆用驱动装置100的大型化,并且适当地配置制冷剂模块1的多个功能部件。

[0092] 如上所述,在本实施方式中,电源模块PWR与车载电池BT电连接,具备进行车载电池BT的电压转换的转换器61(电压转换电路)以及用于进行从外部电源60向车载电池BT的充电的充电电路62,电源模块PWR也与逆变器模块INV一同收纳于第一收纳室E1。在该情况下,在上述的车载逆变器单元10中也可以包含电源模块PWR。

[0093] 即,本实施方式的车辆用驱动装置100具备:旋转电机MG,具备转子12;输出部件,与车轮W进行驱动连结;动力传递机构GT,在旋转电机MG与输出部件之间传递驱动力;逆变器模块INV,用于对旋转电机MG进行驱动控制;电源模块PWR,与车载电池BT电连接,具备进行车载电池BT的电压转换的转换器61(电压转换电路)以及用于进行从外部电源60向车载电池BT的充电的充电电路62;制冷剂回路模块2,构成使空调用的制冷剂循环的制冷剂回路20;以及壳体9,具备收纳逆变器模块INV以及电源模块PWR的第一收纳室E1、收纳旋转电机MG以及动力传递机构GT的第二收纳室E2。如图1以及图2所示,动力传递机构GT相对于转子12配置在轴向第一侧L1。逆变器模块INV具备构成逆变器电路PM的开关元件、冷却开关元件的冷却单元38。

[0094] 如图1、图5、图6等所示,逆变器模块INV配置在比旋转电机MG靠上侧Z1且在沿着上下方向Z的上下方向观察时与旋转电机MG重复的位置。另外,如图1、图5、图6、图8、图9等所示,电源模块PWR相对于逆变器模块INV在轴向第一侧L1邻接地配置。如图1、图5、图6、图7所示,制冷剂回路模块2相对于逆变器模块INV以及电源模块PWR配置在上下方向Z的上侧Z1且在上下方向观察时与逆变器模块INV以及电源模块PWR重复的位置。并且,如图5至图7等所示,制冷剂回路模块2一体地固定于壳体9。

[0095] 另外,如图1、图5、图6等所示,电源模块PWR配置在比动力传递机构GT靠上侧Z1且在沿着上下方向Z的上下方向观察时与动力传递机构GT重复的位置。

[0096] 在本实施方式中,车辆用驱动装置100在包含旋转电机MG以及动力传递机构GT的驱动单元中,不仅一体地具备用于驱动控制旋转电机MG的逆变器模块INV,而且在驱动单元

中还一体地具备电源模块PWR和用于空调的制冷剂回路模块2。因此,能够将使驱动单元以及逆变器模块INV和电源模块PWR以及制冷剂回路模块2连接的布线、配管等抑制得少,并且将收纳它们的壳体9一体化,由此容易实现具备较多的功能的车辆用驱动装置100的整体的小型化。另外,根据该结构,配置有逆变器模块INV,该逆变器模块INV在由于大电流流过定子线圈而发热量较多的旋转电机MG的上侧Z1具备冷却单元38,电源模块PWR相对于逆变器模块INV在轴向第一侧L1邻接地配置,即,相对于旋转电机MG在配置有动力传递机构GT的一侧邻接地配置。制冷剂回路模块2相对于逆变器模块INV以及电源模块PWR配置在上侧Z1,通过具备冷却单元38的逆变器模块INV以及电源模块PWR来阻碍由旋转电机MG产生的热向制冷剂回路模块2传递。因此,容易将制冷剂回路模块2因旋转电机MG的发热而受到的影响抑制得少。

[0097] 另外,如图4所示,车辆用驱动装置100还具备:油冷却器OC,用于冷却收纳于第二收纳室E2的油;以及冷却水回路模块3,构成使冷却水在穿过油冷却器OC和散热器37(车载散热器)的路径中循环的冷却水回路30。另外,制冷剂回路模块2具备:制冷剂歧管21(制冷剂通路构成部件),构成制冷剂回路20中的制冷剂的流路;以及控制阀V,安装于制冷剂歧管21。在制冷剂歧管21中,作为构成制冷剂回路20的功能部件,进一步安装有在制冷剂与冷却水之间进行热交换的水冷冷凝器31(制冷剂用热交换器)。

[0098] 通过将这样的水冷冷凝器31(制冷剂用热交换器)经由制冷剂歧管21(制冷剂通路构成部件)一体地固定于壳体9,能够将使构成制冷剂回路20的功能部件连接的配管等抑制得少。

[0099] 参照图4以及图9,如上所述,在本实施方式中,在制冷剂回路20中包含从水冷冷凝器31(制冷剂用热交换器)到蒸发器44为止的制冷剂的流路即第一流路区域20A、以及从压缩机42到水冷冷凝器31(制冷剂用热交换器)为止的制冷剂的流路即第二流路区域20B。而且,第一流路区域20A配置为在上下方向观察时与逆变器模块INV重复,第二流路区域20B配置为在上下方向观察时与电源模块PWR重复。

[0100] 在构成逆变器电路PM的开关元件中流过大电流,因而容易发热。因此,若考虑散热则优选该开关元件的附近的温度不变高。另外,在逆变器模块INV中包含控制逆变器电路PM的控制电路(旋转电机控制部17、驱动器18:参照图3)的情况下,构成该控制电路的电子部件多数情况下比较不耐热。因此,优选该控制电路的附近的温度也不变高。根据本结构,制冷剂回路20中的比较低温的第一流路区域20A配置在接近逆变器模块INV的位置,制冷剂回路20中的比较高温的第二流路区域20B配置在接近电源模块PWR的位置。因此,能够使来自制冷剂回路模块2的热不容易传递到在逆变器模块INV中构成逆变器电路PM的开关元件、逆变器电路PM的控制电路。

[0101] 参照图4,如上所述,制冷剂回路20具备用于将制冷剂分离为液体和气体的储液器41。而且,如图1、图7、图9等所示,水冷冷凝器31(制冷剂用热交换器)与储液器41配置于在上下方向观察时不与逆变器模块INV以及电源模块PWR重复且如图7所示那样上下方向Z的配置区域与逆变器模块INV以及电源模块PWR重复的位置。

[0102] 构成制冷剂回路20的部件中的、水冷冷凝器31(制冷剂用热交换器)和储液器41容易比较大型。根据该结构,能够将这样的水冷冷凝器31(制冷剂用热交换器)和储液器41与逆变器模块INV以及电源模块PWR排列配置。因此,容易实现车辆用驱动装置100的上下方向

Z的尺寸的小型化。

[0103] 另外,参照图4,如上所述,在本实施方式中,制冷剂回路20具备冷机32,该冷机32是用于通过流过第二冷却水回路30B的冷却水与制冷剂的热交换而冷却该冷却水的冷却水用热交换器。如图1、图7、图9等所示,冷机32也配置于在上下方向观察时不与逆变器模块INV以及电源模块PWR重复且如图7所示那样上下方向Z的配置区域与逆变器模块INV以及电源模块PWR重复的位置。构成制冷剂回路20的部件中的、冷机32也容易比较大型。根据该结构,这样的冷机32也能够与逆变器模块INV以及电源模块PWR排列配置。因此,容易实现车辆用驱动装置100的上下方向Z的尺寸的小型化。

[0104] 省略详细的路径,但如图1、图8所示,冷却单元38具备供冷却水流通的冷却水路39。构成逆变器电路PM的开关元件安装于冷却单元38的上表面即冷却单元第一面38a。而且,控制逆变器电路PM的控制基板ECU配置在开关元件与制冷剂回路模块2的上下方向Z之间。

[0105] 在构成逆变器电路PM的开关元件中流过大电流,因而容易发热。另外,搭载于控制逆变器电路PM的控制基板ECU且构成控制逆变器电路PM的控制电路的电子部件多数情况下比较不耐热。根据本结构,能够在通过冷却单元38而来自旋转电机MG的热不容易传递的场所配置开关元件以及控制基板ECU,通过冷却单元38而适当地冷却安装于冷却单元38的上表面(冷却单元第一面38a)的开关元件,并且能够使来自旋转电机MG的热不容易传递到控制基板ECU。

[0106] 以下,对其他的实施方式进行说明。另外,以下说明的各实施方式的结构不限于分别单独地应用,只要不产生矛盾,也能够与其他的实施方式的结构组合应用。

[0107] (1)在上述中,例示了如下的方式,第一收纳室E1配置在比旋转电机MG靠上下方向Z的上侧Z1且在上下方向Z观察时与旋转电机MG重复的位置,制冷剂回路模块2相对于第一收纳室E1配置在上下方向Z的上侧Z1且在上下方向Z观察时与第一收纳室E1重复的位置。即,在上述中,例示了如下的方式,制冷剂回路模块2配置在壳体9的外壁的上表面侧。然而,制冷剂回路模块2也可以配置在壳体9的侧面。例如,制冷剂回路模块2也可以在壳体9的外壁上,在沿着前后方向H的前后方向H观察时,安装于与旋转电机MG中的上下方向Z的上侧Z1的外缘部重复的位置。例如,优选制冷剂回路模块2在前后方向H观察时配置在至少一部分与第一壳体部91的周壁部96重复的位置。

[0108] 与上述的实施方式同样,优选制冷剂回路模块2在车载状态下,配置在比第一收纳室E1以及第二收纳室E2更接近空调的驾驶室单元的位置。例如,若在前后方向H上,在车辆用驱动装置100(壳体9)与驾驶室单元对置的一侧的侧面配置有制冷剂回路模块2,则容易实现制冷剂回路模块2与驾驶室单元的配管在车辆内的环绕,也容易使配管的总延长变短。

[0109] 更优选为,在上下方向Z上配置有制冷剂回路模块2的高度与在上下方向Z上配置有空调的驾驶室单元的高度为相同程度。换言之,在上下方向Z上配置有制冷剂回路模块2的位置与在上下方向Z上配置有第一收纳室E1的位置、以及在上下方向Z上配置有第二收纳室E2的位置相比,更接近在上下方向Z上配置有驾驶室单元的位置。

[0110] (2)在上述中,例示了如下的方式,作为动力传递机构GT,具备减速机6和差动齿轮机构5。然而,动力传递机构GT不限于这样的结构。动力传递机构GT例如也可以是不具备减速机6而仅具备差动齿轮机构5的方式。另外,动力传递机构GT也可以是不具备差动齿轮机

构5,而仅具备减速机6,向一个车轮W传递来自一个旋转电机MG的动力的结构。另外,在本实施方式中,作为减速机6例示了固定变速比的行星齿轮机构,但减速机6也可以具有多级的变速比。

[0111] (3) 如图8所示,在直流链路电容器16与逆变器电路PM排列配置于冷却单元第一面38a这样的方式中,在逆变器模块INV中也可以包含直流链路电容器16。然而,例如,在冷却单元第一面38a的里面侧配置有直流链路电容器16的情况下,在逆变器模块INV中也可以不包含直流链路电容器16。例如,直流链路电容器16也可以配置在比冷却单元38靠下侧Z2且在上下方向观察时与动力传递机构GT重复的位置。直流链路电容器16为热比较强的部件,将这样的部件在上下方向Z的配置位置处配置于比冷却单元38更接近旋转电机MG的位置,且在轴向L的配置位置处配置于远离旋转电机MG的动力传递机构GT侧,由此能够有效利用比冷却单元38靠下侧Z2的空间,容易实现车辆用驱动装置100的整体的小型化。

[0112] 另外,优选车载逆变器单元10构成为与直流链路电容器16的配置位置无关地,包含直流链路电容器16。

[0113] (4) 在电源模块PWR所具备的转换器61以及充电电路62都为变压器型的情况下等,优选共用体型容易变大的变压器部件。另外,与直流链路电容器16同样,变压器也为热比较强的部件。因此,优选变压器也配置在比冷却单元38靠下侧Z2且在上下方向观察时与动力传递机构GT重复的位置。能够有效利用比冷却单元38靠下侧Z2的空间,容易实现车辆用驱动装置100的整体的小型化。

[0114] (5) 在上述中,例示了如下的方式,如图5等所示,相对于逆变器模块INV以及电源模块PWR配置在上下方向Z的上侧Z1的制冷剂回路模块2构成为具备构成制冷剂回路20中的制冷剂的流路的制冷剂歧管21(制冷剂通路构成部件)、以及安装于制冷剂歧管21的控制阀V,水冷冷凝器31(制冷剂用热交换器)不包含于制冷剂回路模块2,安装于制冷剂歧管21的下侧Z2的第一罩第二面93b。然而,也可以与控制阀V同样,在水冷冷凝器31安装于制冷剂歧管21的上侧Z1的第一罩第一面93a的情况下,在制冷剂回路模块2中包含水冷冷凝器31。

[0115] (6) 在上述中,例示了如下的方式,制冷剂流路29作为制冷剂歧管21形成在第一罩93的内部。当然,制冷剂流路29的大致全部不需要形成于第一罩93的内部,制冷剂流路29的一部分也可以使用由壳体9的其他的部件、或者与壳体9不同的部件构成的配管等而构成。

[0116] (7) 在上述中,例示了如下的方式,第一罩93的突出部93p从壳体9朝向特定开口面方向Ya(第一方向)上的一侧即特定开口面方向第一侧Ya1(第一方向第一侧)突出。然而,突出部93p也可以形成朝向开口面方向Y的多个方向突出。在上述中,例示了从形成矩形箱状的第一壳体部91的一个边(面)朝向第一开口部9a的外侧突出的突出部93p。然而,也可以从第一壳体部91的多个边朝向第一开口部9a的外侧突出的方式形成有突出部93p。

[0117] (8) 在上述中,例示了如下的方式,安装于突出部93p中的朝向开口方向第二侧X2(开口方向壳体侧)的面(第一罩第二面93b)且与制冷剂流路29连接的多个功能部件的至少一部分即特定功能部件为水冷冷凝器31、储液器41、冷机32。另外,在上述中,例示了如下的方式,全部的控制阀V配置在突出部93p中的开口方向第一侧X1的面(第一罩第一面93a)。然而,也可以是,这些控制阀V中的至少一部分包含于特定功能部件,该控制阀V安装于第一罩第二面93b。

[0118] [实施方式的总结]

[0119] 以下,简单地总结上述的车辆用驱动装置(100)的实施方式。

[0120] 作为一个技术方案,车辆用驱动装置(100)具备:旋转电机(MG),具备转子(12);输出部件(52、53、54、59、DS1、DS2、J),与车轮(W)进行驱动连结;动力传递机构(GT),在上述旋转电机(MG)与上述输出部件(52、53、54、59、DS1、DS2、J)之间传递驱动力;逆变器模块(INV),用于对上述旋转电机(MG)进行驱动控制;电源模块(PWR),与车载电池(BT)电连接;制冷剂回路模块(2),构成使车载空调用的制冷剂循环的制冷剂回路(20)的至少一部分;以及壳体(9),具备收纳上述逆变器模块(INV)的第一收纳室(E1)、收纳上述旋转电机(MG)以及上述动力传递机构(GT)的第二收纳室(E2),上述电源模块(PWR)以及上述制冷剂回路模块(2)安装于上述壳体(9)。

[0121] 根据该结构,车辆用驱动装置(100)在包含旋转电机(MG)以及动力传递机构(GT)的驱动单元中不仅一体地具备用于对旋转电机(MG)进行驱动控制的逆变器模块(INV),而且在驱动单元中一体地具备电源模块(PWR)和用于车载空调的制冷剂回路模块(2)。因此,能够将使驱动单元以及逆变器模块(INV)与电源模块(PWR)以及制冷剂回路模块(2)连接的布线、配管等抑制得少,并且将收纳它们的壳体(9)一体化,由此容易实现具备较多的功能的车辆用驱动装置(100)的整体的小型化。

[0122] 这里,优选上述电源模块(PWR)配置于上述壳体(9)的内部的收纳空间,上述制冷剂回路模块(2)配置于上述壳体(9)的外部。

[0123] 作为功率型电路的逆变器模块(INV)与电源模块(PWR)有时都具有能够共用的部件。逆变器模块(INV)与电源模块(PWR)一同收纳于壳体(9)内的收纳空间,由此能够使布线变得容易,或者抑制部件件数。另外,制冷剂回路模块(2)有时按照每个车辆而结构不同,通过配置于壳体(9)的外部,能够提高车辆用驱动装置(100)的设计的自由度。

[0124] 另外,优选在车辆用驱动装置(100)中,将在搭载于车辆的车辆状态下沿着铅垂方向的方向设为上下方向(Z),将该上下方向(Z)作为基准,上述第一收纳室(E1)配置在比上述旋转电机(MG)靠上述上下方向(Z)的上侧(Z1)的位置,上述制冷剂回路模块(2)相对于上述第一收纳室(E1)配置在上述上下方向(Z)的上侧(Z1)。

[0125] 根据该结构,制冷剂回路模块(2)相对于收纳逆变器模块(INV)的第一收纳室(E1)配置在上侧(Z1),因此从旋转电机(MG)到制冷剂回路模块(2)的距离较远,由旋转电机(MG)产生的热不容易传递到制冷剂回路模块(2),容易将制冷剂回路模块(2)因旋转电机(MG)的发热而受到的影响抑制得少。

[0126] 另外,优选在车辆用驱动装置(100)中,上述第一收纳室(E1)配置在比上述旋转电机(MG)靠上述上下方向(Z)的上侧(Z1)且在沿着上述上下方向(Z)的上下方向(Z)观察时与上述旋转电机(MG)重复的位置,上述制冷剂回路模块(2)相对于上述第一收纳室(E1)在上述上下方向(Z)观察时配置在与上述上下方向(Z)的上侧(Z1)上述第一收纳室(E1)重复的位置。

[0127] 根据该结构,在上下方向(Z)观察时,制冷剂回路模块(2)与收纳逆变器模块(INV)的第一收纳室(E1)与旋转电机(MG)重复地配置。即,在制冷剂回路模块(2)与旋转电机(MG)之间夹设第一收纳室(E1),由此容易阻碍由旋转电机(MG)产生的热向制冷剂回路模块(2)的传播。因此,容易将制冷剂回路模块(2)因旋转电机(MG)的发热而受到的影响抑制得少。

[0128] 另外,优选在车辆用驱动装置(100)中,将在搭载于车辆的车辆状态下沿着铅垂方

向的方向设为上下方向(Z),将沿着上述转子(12)的旋转轴心(A)的方向设为轴向(L),上述动力传递机构(GT)相对于上述转子(12)配置在上述轴向(L)的一侧即轴向第一侧(L1),上述逆变器模块(INV)在沿着上述上下方向(Z)的上下方向(Z)观察时配置在与上述旋转电机(MG)重复的位置,上述电源模块(PWR)相对于上述逆变器模块(INV)在上述轴向第一侧(L1)邻接地配置,上述制冷剂回路模块(2)相对于上述逆变器模块(INV)以及上述电源模块(PWR)配置在上述上下方向(Z)的上侧(Z1)且在上述上下方向(Z)观察时与上述逆变器模块(INV)以及上述电源模块(PWR)重复的位置,并且一体地固定于上述壳体(9)。

[0129] 电源模块(PWR)与逆变器模块(INV)在轴向(L)上邻接地配置,制冷剂回路模块(2)相对于逆变器模块(INV)以及电源模块(PWR)配置在上侧(Z1),因此制冷剂回路模块(2)与旋转电机(MG)的距离较远。因此,由旋转电机(MG)产生的热不容易传递到制冷剂回路模块(2),容易将制冷剂回路模块(2)因旋转电机(MG)的发热而受到的影响抑制得少。

[0130] 另外,优选在车辆用驱动装置(100)中,将在搭载于车辆的车载状态下沿着铅垂方向的方向设为上下方向(Z),将沿着上述转子(12)的旋转轴心(A)的方向设为轴向(L),将在上述上下方向(Z)观察时与上述轴向(L)正交的方向设为前后方向(H),上述制冷剂回路模块(2)在上述壳体(9)的外壁上,在沿着上述前后方向(H)的前后方向(H)观察时,安装于与上述旋转电机(MG)中的上述上下方向(Z)的上侧(Z1)的外缘部重复的位置。

[0131] 旋转电机(MG)多数情况下为以转子轴(13)为中心的大致圆筒状。因此,多数情况下,旋转电机(MG)中的上下方向(Z)的外缘部的前后方向(H)的尺寸较小。因此,在车辆中的车辆用驱动装置(100)的配置空间中,在该外缘部所在的区域容易产生死区。根据该结构,能够利用这样的死区配置制冷剂回路模块(2)。

[0132] 另外,优选在车辆用驱动装置(100)中,上述制冷剂回路模块(2)在车载状态下,配置于比上述第一收纳室(E1)以及上述第二收纳室(E2)更接近车载空调的驾驶室单元的位置。

[0133] 根据该结构,能够缩短在制冷剂回路模块(2)与车载空调的驾驶室单元之间供制冷剂流通的制冷剂通路的长度。例如配管的总延长距离变短,能够实现配置空间的削减、配管的总重量的抑制。另外,通过使配管变短,能够进一步减少使制冷剂流通时的压力损失。

[0134] 另外,优选在车辆用驱动装置(100)中,将在搭载于车辆的车载状态下沿着铅垂方向的方向设为上下方向(Z),在上述上下方向(Z)上配置有上述制冷剂回路模块(2)的位置与在上述上下方向(Z)上配置有上述第一收纳室(E1)的位置、以及在上述上下方向(Z)上配置有上述第二收纳室(E2)的位置相比,更接近在上述上下方向(Z)上配置有车载空调的驾驶室单元的位置。

[0135] 通过将制冷剂回路模块(2)与驾驶室单元配置在相同程度的高度,从而供制冷剂流通的制冷剂通路的配管变得容易,也能够实现配管的配置空间的削减。另外,制冷剂也容易流通,也能够减少使制冷剂流通时的压力损失。

[0136] 另外,优选车辆用驱动装置(100)还具备:油冷却器(OC),用于冷却收纳于上述第二收纳室(E2)的油;以及冷却水回路模块(3),构成使冷却水在穿过上述油冷却器(OC)和车载散热器(37)的路径中循环的冷却水回路(30),上述制冷剂回路模块(2)具备:制冷剂通路构成部件(21),构成上述制冷剂回路(20)中的上述制冷剂的流路;以及控制阀(V),安装于上述制冷剂通路构成部件(21),在上述制冷剂通路构成部件(21)中,作为构成上述制冷剂

回路(20)的功能部件,进一步安装有在上述制冷剂与上述冷却水之间进行热交换的制冷剂用热交换器(31)。

[0137] 根据该结构,通过将这样的制冷剂用热交换器(31)经由制冷剂通路构成部件(21)一体地固定于壳体(9),能够将使构成制冷剂回路(20)的功能部件连接的配管等抑制得少。

[0138] 另外,优选在车辆用驱动装置(100)中,上述第一收纳室(E1)配置于比上述旋转电机(MG)靠上述上下方向(Z)的上侧(Z1)且在沿着上述上下方向(Z)的上下方向(Z)观察时与上述旋转电机(MG)重复的位置,上述制冷剂回路模块(2)相对于上述第一收纳室(E1)在上述上下方向(Z)观察时配置于与上述上下方向(Z)的上侧(Z1)上述第一收纳室(E1)重复的位置,车辆用驱动装置(100)还具备:油冷却器(OC),用于冷却收纳于上述第二收纳室(E2)的油;以及冷却水回路模块(3),构成使冷却水在穿过上述油冷却器(OC)和车载散热器(37)的路径中循环的冷却水回路(30),上述制冷剂回路模块(2)具备:制冷剂通路构成部件(21),构成上述制冷剂回路(20)中的上述制冷剂的流路;以及控制阀(V),安装于上述制冷剂通路构成部件(21),在上述制冷剂通路构成部件(21)中,作为构成上述制冷剂回路(20)的功能部件,进一步安装有用于通过上述制冷剂与上述冷却水的热交换而冷却上述制冷剂的制冷剂用热交换器(31),在上述结构中,在上述制冷剂回路(20)中包含从上述制冷剂用热交换器(31)到车载蒸发器(44)为止的上述制冷剂的流路即第一流路区域(20A)、以及从车载压缩机(42)到上述制冷剂用热交换器(31)为止的上述制冷剂的流路即第二流路区域(20B),上述第一流路区域(20A)配置为在上述上下方向(Z)观察时与上述逆变器模块(INV)重复,上述第二流路区域(20B)配置为在上述上下方向(Z)观察时与上述电源模块(PWR)重复。

[0139] 在构成逆变器电路(PM)的开关元件中流过大电流,因而容易发热。因此,若考虑散热则优选该开关元件的附近的温度不变高。另外,在逆变器模块(INV)中包含控制逆变器电路(PM)的控制电路的情况下,构成该控制电路的电子部件多数情况下比较不耐热。因此,优选该控制电路的附近的温度也不变高。根据本结构,制冷剂回路(20)中的比较低温的第一流路区域(20A)配置在接近逆变器模块(INV)的位置,制冷剂回路(20)中的比较高温的第二流路区域(20B)配置在接近电源模块(PWR)的位置。因此,能够使来自制冷剂回路模块(2)的热不容易传递到在逆变器模块(INV)中构成逆变器电路(PM)的开关元件、逆变器电路(PM)的控制电路。

[0140] 这里,优选在车辆用驱动装置(100)中,上述制冷剂回路(20)还具备用于将上述制冷剂分离为液体和气体的储液器(41),上述制冷剂用热交换器(31)与上述储液器(41)配置于在上述上下方向(Z)观察时不与上述逆变器模块(INV)以及上述电源模块(PWR)重复且上述上下方向(Z)的配置区域与上述逆变器模块(INV)以及上述电源模块(PWR)重复的位置。

[0141] 构成制冷剂回路(20)的部件中的、制冷剂用热交换器(31)、储液器(41)容易比较大。根据该结构,能够将这样的制冷剂用热交换器(31)和储液器(41)与逆变器模块(INV)以及电源模块(PWR)排列配置。因此,容易实现车辆用驱动装置(100)的上下方向(Z)的尺寸的小型化。

[0142] 另外,优选在车辆用驱动装置(100)中,上述第一收纳室(E1)配置于比上述旋转电机(MG)靠上述上下方向(Z)的上侧(Z1)且在沿着上述上下方向(Z)的上下方向(Z)观察时与上述旋转电机(MG)重复的位置,上述制冷剂回路模块(2)相对于上述第一收纳室(E1)在上

述上下方向(Z)观察时配置于与上述上下方向(Z)的上侧(Z1)上述第一收纳室(E1)重复的位置,在上述结构中,上述逆变器模块(INV)具备构成逆变器电路(PM)的开关元件、以及冷却上述开关元件的冷却单元(38),上述冷却单元(38)具备供冷却水流通的冷却水路(39),上述开关元件安装于上述冷却单元(38)的上表面(38a),控制上述逆变器电路(PM)的控制基板(ECU)配置于上述开关元件与上述制冷剂回路模块(2)的上述上下方向(Z)之间。

[0143] 在构成逆变器电路(PM)的开关元件中流过大电流,因而容易发热。另外,搭载于控制逆变器电路(PM)的控制基板(ECU)且构成控制逆变器电路(PM)的控制电路的电子部件多数情况下比较不耐热。根据本结构,能够在通过冷却单元(38)而来自旋转电机(MG)的热不容易传递的场所配置开关元件以及控制基板(ECU),通过冷却单元(38)而适当地冷却安装于冷却单元(38)的上表面(38a)的开关元件,并且能够使来自旋转电机(MG)的热不容易传递到控制基板(ECU)。

[0144] 附图标记的说明

[0145] 2...制冷剂回路模块;3...冷却水回路模块;9...壳体;12...转子;20...制冷剂回路;20A...第一流路区域;20B...第二流路区域;21...制冷剂歧管(制冷剂通路构成部件);30...冷却水回路;31...水冷冷凝器(制冷剂用热交换器;功能部件);37...散热器(车载散热器);38...冷却单元;38a...冷却单元第一面(冷却单元的上表面);39...冷却水路;41...储液器;42...压缩机(车载压缩机);44...蒸发器;52...侧齿轮(输出部件);53...第一侧齿轮(输出部件);54...第二侧齿轮(输出部件);59...花键卡合部(输出部件);60...外部电源;93...第一罩(罩);100...车辆用驱动装置;A...旋转轴心;BT...车载电池;DS1...第一驱动轴(输出部件);DS2...第二驱动轴(输出部件);E1...第一收纳室;E2...第二收纳室;ECU...控制基板;GT...动力传递机构;INV...逆变器模块;J...连结轴(输出部件);L...轴向;L1...轴向第一侧;MG...旋转电机;OC...油冷却器;PM...逆变器电路;PWR...电源模块;V...控制阀;W...车轮;Z...上下方向;Z1...上侧。

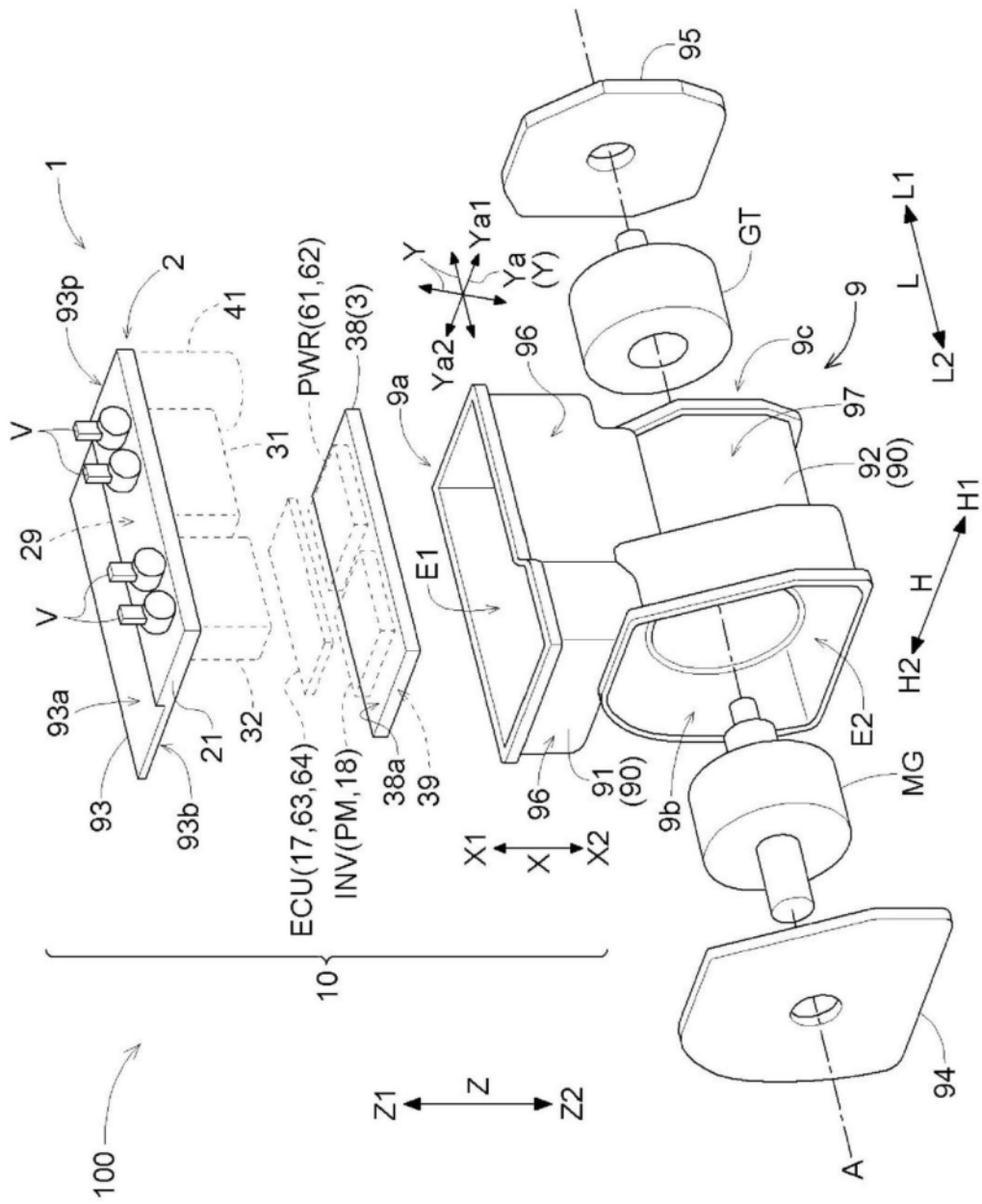


图1

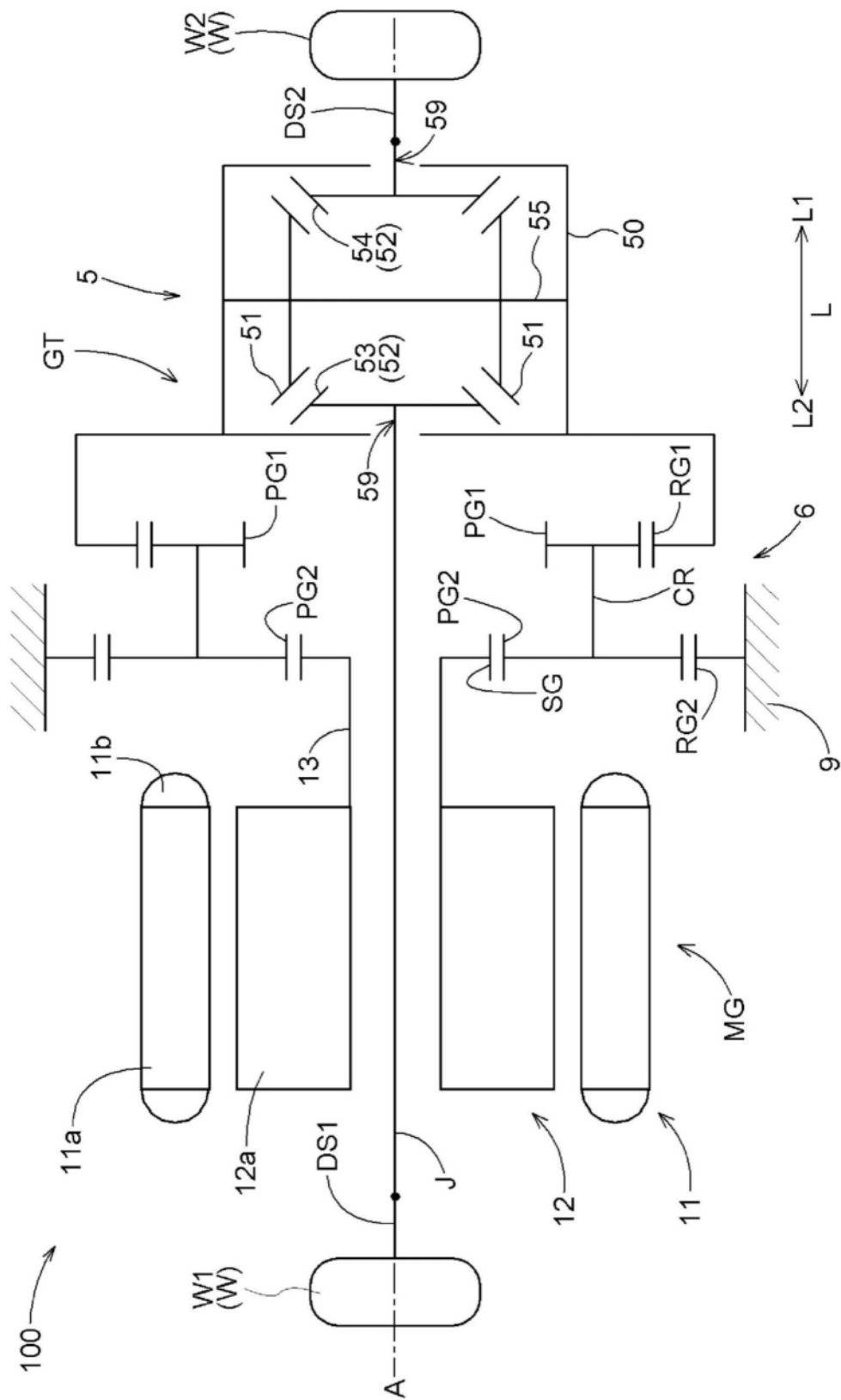


图2

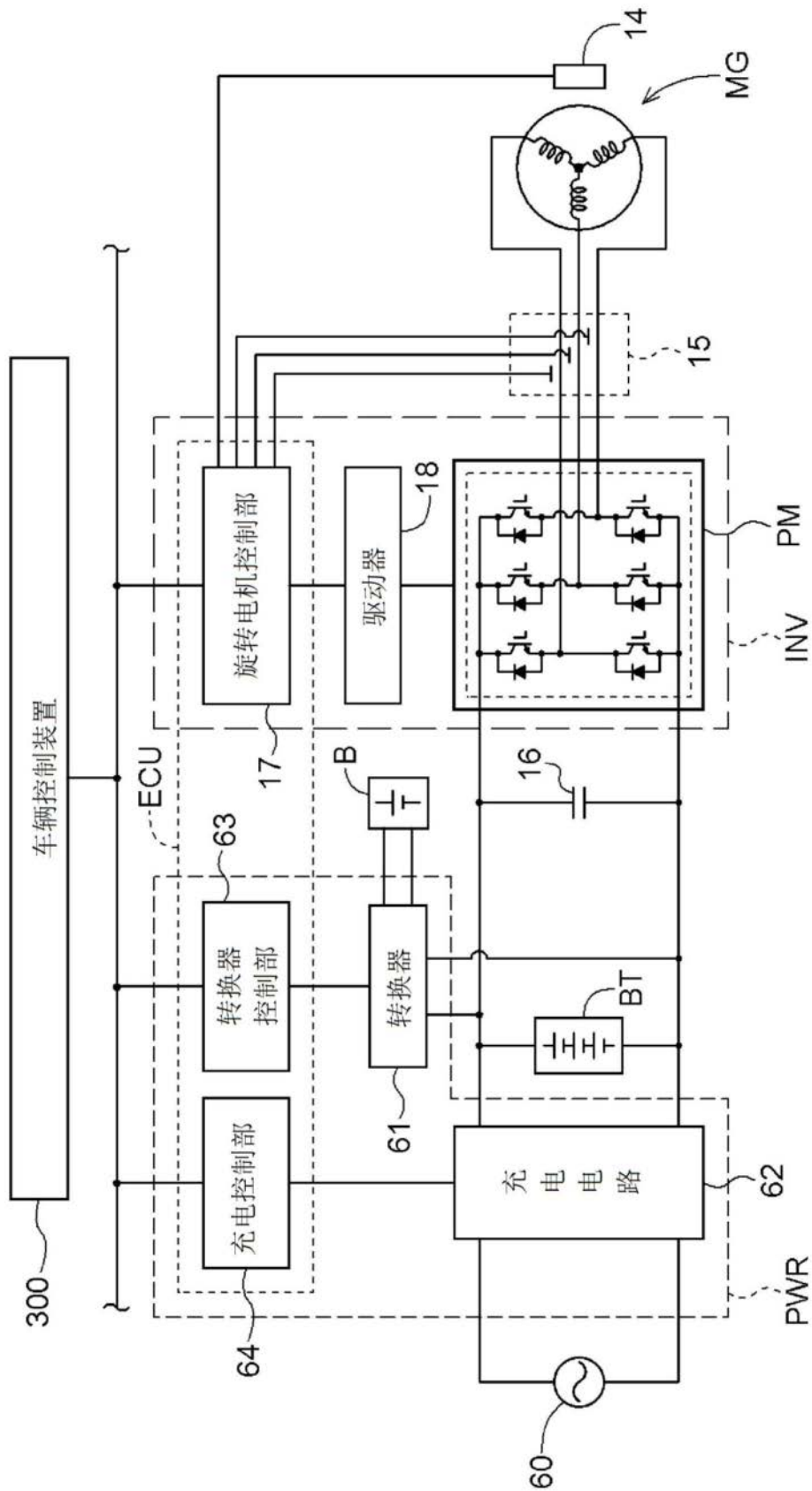


图3

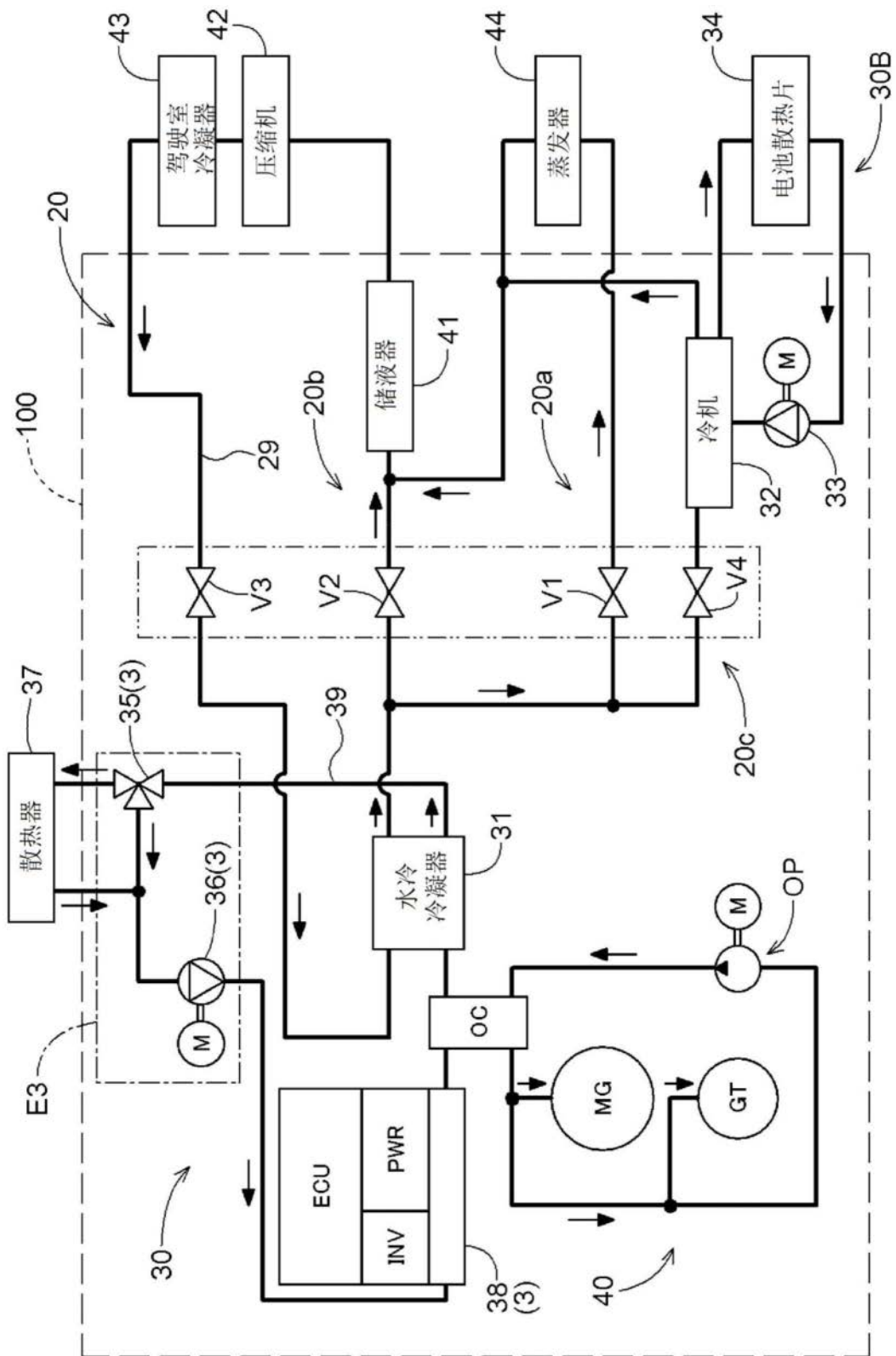


图4



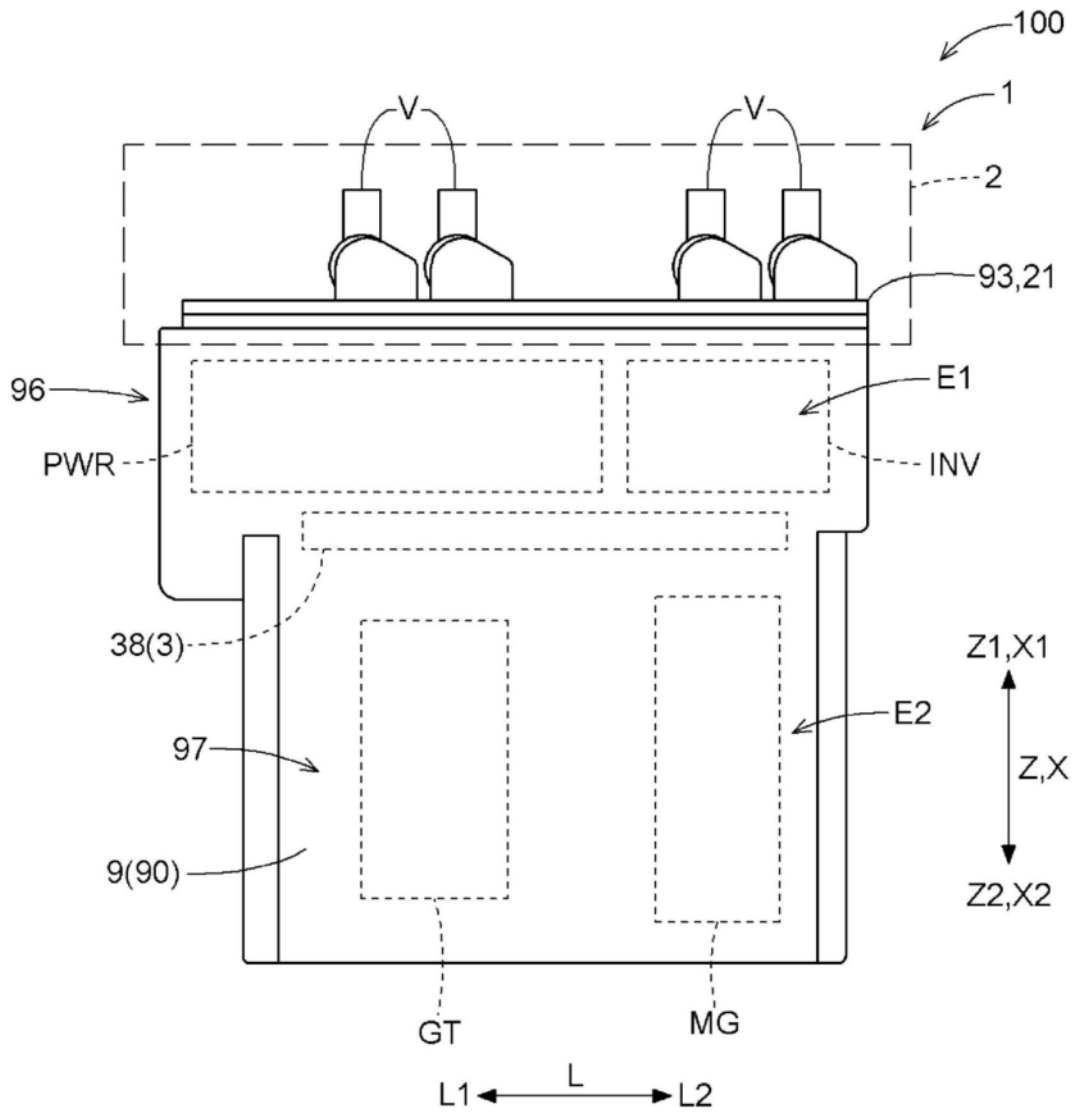


图6

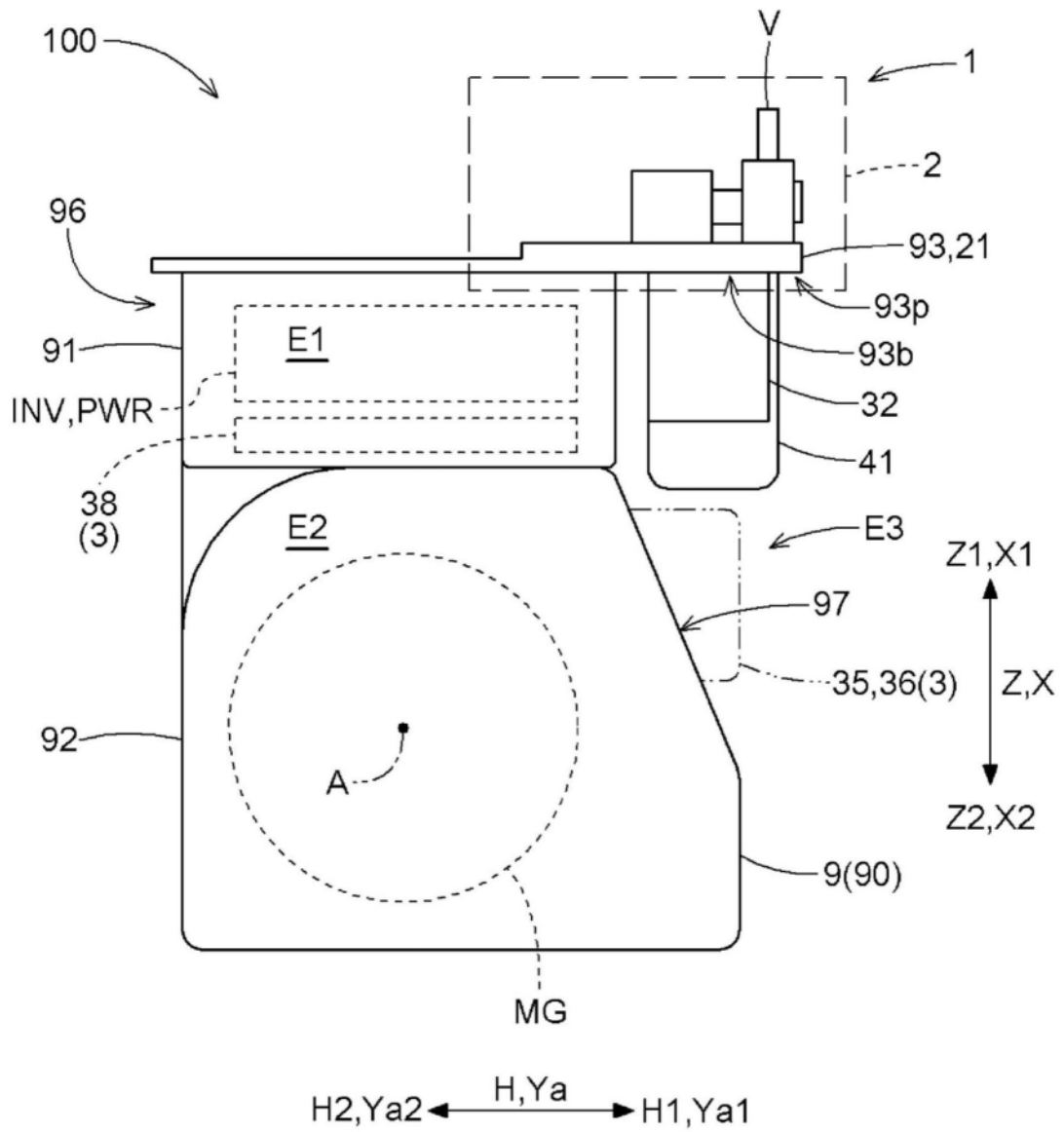


图7

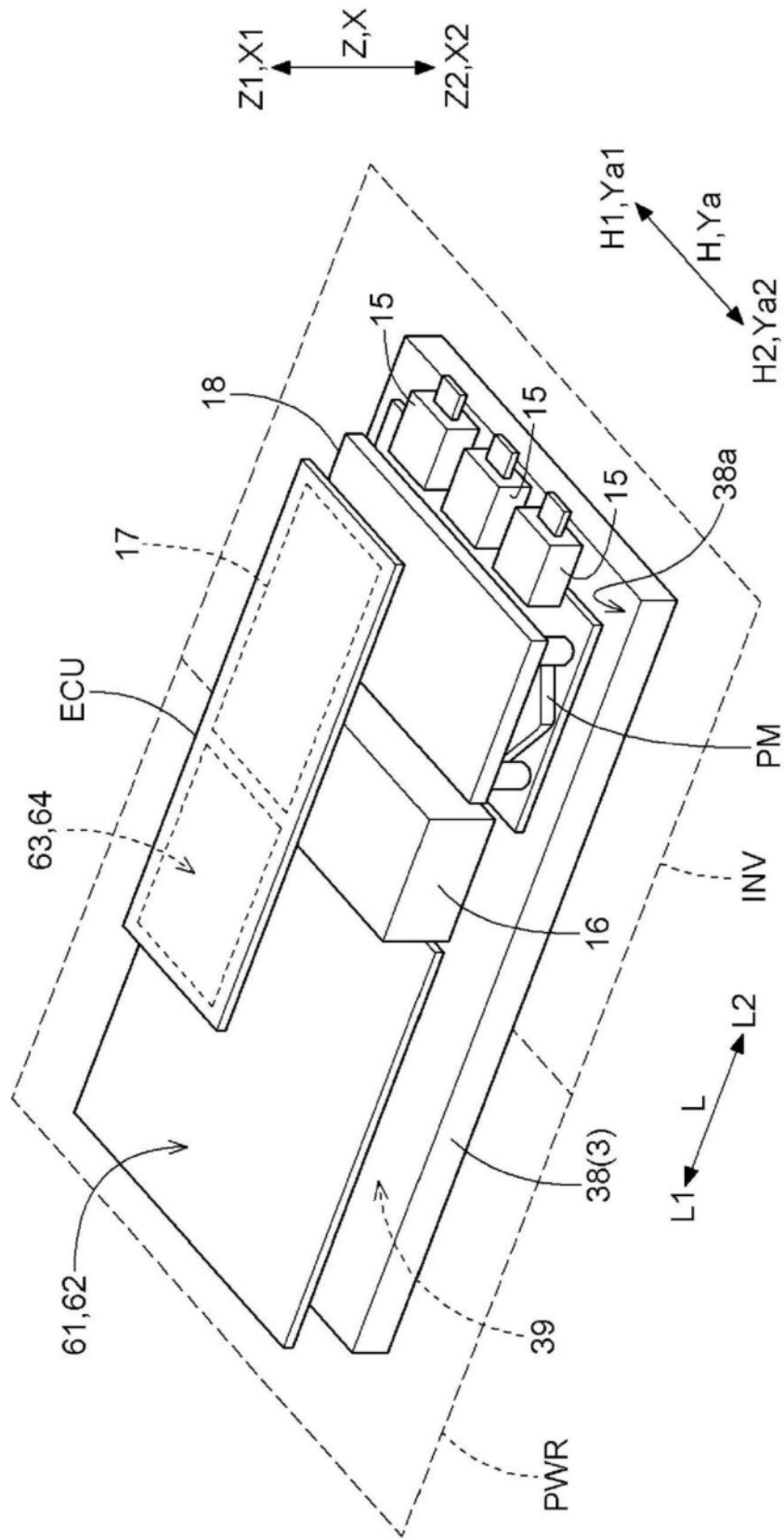


图8

