(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119451887 A
(43)申请公布日 2025.02.14

(21)申请号 202380049660.6
(22)申请日 2023.06.26
(30)优先权数据
2022-103777 2022.06.28 JP
(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2024.12.25
(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2023/023492 2023.06.26
(87)PCT国际申请的公布数据
WO2024/004914 JA 2024.01.04
(71)申请人 株式会社久保田
地址 日本大阪府
(72)发明人 高木刚 高木贵大 石见宪一
坂野伦祥 南出裕喜 网谷幸大
林洋祐 大西哲平 森田笃士
风间勇 松井谦史朗 石原健二
(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司 72003
专利代理师 马长玉
(51)Int.Cl.
B62D 25/10(2006.01)
A01B 51/02(2006.01)
B60K 11/04(2006.01)
B60K 1/04(2019.01)

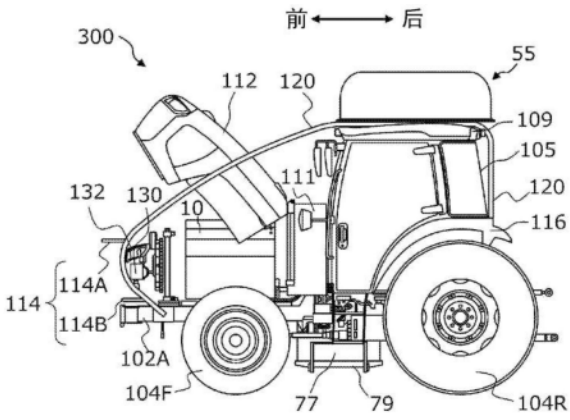
权利要求书1页 说明书22页 附图21页

(54)发明名称

农业拖拉机

(57)摘要

农业拖拉机具有车体和被所述车体支撑的前壳体。所述前壳体包括:固定壳体部,固定于所述车体;以及可动壳体部,被所述车体或所述固定壳体部支撑为能够开闭。



CN 119451887 A

1.一种农业拖拉机,其中,

具有:

车体;以及

前壳体,被所述车体支撑,

所述前壳体包括:

固定壳体部,固定于所述车体;以及

可动壳体部,被所述车体或所述固定壳体部支撑为能够开闭。

2.根据权利要求1所述的农业拖拉机,其中,

所述固定壳体部容纳具有所述可动壳体部无法容纳的大小的部件。

3.根据权利要求2所述的农业拖拉机,其中,

所述固定壳体部的内部的最大宽度大于所述可动壳体部的内部的最大宽度。

4.根据权利要求1至3中任一项所述的农业拖拉机,其中,

所述固定壳体部配置在所述可动壳体部的后方。

5.根据权利要求4所述的农业拖拉机,其中,

所述固定壳体部在所述可动壳体部侧具有正面壁,

所述正面壁具有与处于关闭状态的所述可动壳体部的内部连通的开口部。

6.根据权利要求4所述的农业拖拉机,其中,

所述车体支撑驾驶席和方向盘支架罩,所述方向盘支架罩位于所述驾驶席的前方且设置有方向盘,

所述固定壳体部位于所述方向盘支架罩的前方。

7.根据权利要求6所述的农业拖拉机,其中,

所述农业拖拉机还具有包围所述驾驶席和所述方向盘支架罩的驾驶室,

所述固定壳体部位于所述驾驶室的前方。

8.根据权利要求1至3中任一项所述的农业拖拉机,其中,

所述农业拖拉机具有包括燃料电池堆的燃料电池发电系统,

所述可动壳体部构成为容纳所述燃料电池堆。

9.根据权利要求8所述的农业拖拉机,其中,

所述固定壳体部容纳有所述燃料电池发电系统所包含的装置。

10.根据权利要求9所述的农用拖拉机,其中,

容纳于所述固定壳体部的所述装置是对用于所述燃料电池的冷却液进行散热的散热器装置。

农业拖拉机

技术领域

[0001] 本公开涉及具有电动马达和燃料电池的作业车辆。

背景技术

[0002] 在以使“人”或“物”移动为主要目的的汽车领域中,代替内燃机而利用电动马达(以下,称为“马达”。)产生用于行驶的驱动力(牵引力)的电动汽车(EV)正在普及。

[0003] 另一方面,为了实现脱碳化社会,也要求降低在田地中使用的拖拉机等作业车辆排出的二氧化碳(CO_2)的量。与一般的汽车不同,在拖拉机等作业车辆中,需要牵引被称为作业工具的作业机来进行耕耘等农业作业。因此,为了实现作业车辆的电动化,存在与乘用车的电动化不同的应解决的课题。

[0004] 专利文献1公开了一种不大宽度变更以往的发动机驱动式的拖拉机的结构而具有燃料电池(FuelCell:FC)发电系统和马达的拖拉机。

[0005] 现有技术文献

[0006] 专利文献

[0007] 专利文献1:日本特开2002-225577号公报

发明内容

[0008] 发明要解决的问题

[0009] 利用燃料电池实现作业车辆的发电系统,不仅需要储存燃料的燃料罐,还需要各种部件。但是,作业车辆与一般的汽车不同,例如具有用于牵引、抬起、旋转作业工具的机械结构。因此,存在作业车辆无法直接采用以往的电动汽车中的燃料电池发电系统的结构的课题。

[0010] 本公开提供一种能够解决这样的课题的作业车辆。

[0011] 用于解决问题的手段

[0012] 在例示性的非限定性的实施方式中,根据本公开的农业拖拉机具有:车体;以及前壳体,被所述车体支撑。所述前壳体包括:固定壳体部,固定于所述车体;以及可动壳体部,被所述车体或所述固定壳体部支撑为能够开闭。

[0013] 发明效果

[0014] 根据本公开的实施方式,由于不是前壳体的整体进行开闭,而是前壳体的一部分作为固定壳体部发挥功能,因此能够使剩余的部分作为可动壳体部进行开闭。因此,能够降低在前壳体大型化的情况下可能产生的开闭动作的困难,从而能够使操作者的维护等作业变得容易。

附图说明

[0015] 图1是示意性地表示本公开的作业车辆的基本结构例的俯视图。

[0016] 图2是表示搭载于作业车辆的燃料电池发电系统的基本的结构例的图。

[0017] 图3是示意性地表示本公开的作业车辆的构成部件间的电连接及动力传递的例子的框图。

[0018] 图4是示意性地表示本公开的作业车辆中的构成部件间的电信号的路径(细实线)及冷却液的路径(虚线)的框图。

[0019] 图5是示意性地表示本公开的实施方式中的作业车辆的结构例的侧视图。

[0020] 图6A是示意性地表示本公开的实施方式中的作业车辆中的主要部分的配置关系的例子的侧视图。

[0021] 图6B是示意性地表示本公开的实施方式中的作业车辆中的主要部分的配置关系的例子的俯视图。

[0022] 图7是示意性地表示本公开的实施方式中的支撑燃料罐的机构的图。

[0023] 图8是示意性地示出本公开的实施方式中的燃料罐模块的结构例的图。

[0024] 图9A是示意性地表示本公开的实施方式中的前壳体及罐箱体内的燃料气体传感器的配置的图。

[0025] 图9B是示意性地表示本公开的实施方式中的前壳体的内部的第一传感器的配置例的图。

[0026] 图10是示意性地表示本公开的实施方式中的散热器装置的配置例的侧视图。

[0027] 图11是示意性地表示本公开的实施方式中的散热器装置的配置例的俯视图。

[0028] 图12是本公开的实施例(以下称为本实施例)中的农业拖拉机的立体图。

[0029] 图13是本实施例中的农业拖拉机的侧视图。

[0030] 图14是本实施例中的农业拖拉机的俯视图。

[0031] 图15是本实施例中的农业拖拉机的主视图。

[0032] 图16是本实施例中的农业拖拉机的后视图。

[0033] 图17是本实施例中前壳体处于打开状态的农业拖拉机的侧视图。

[0034] 图18是在变形例中前壳体处于打开状态的农业拖拉机的侧视图。

[0035] 图19是示意性地表示旋转轴位于可动壳体部的前部的形态下的可动壳体部的可动范围的侧视图。

[0036] 图20是示意性地表示旋转轴位于可动壳体部的后部的形态下的可动壳体部的可动范围的侧视图。

[0037] 图21是本实施例中的固定壳体部的立体图。

[0038] 图22是本实施例中的固定壳体部的侧视图。

[0039] 图23是表示本实施例中的固定壳体部与方向盘支架罩的配置关系的图。

[0040] 图24是表示本实施例中的逆变器装置的配置的立体图。

[0041] 图25是表示本实施例中的逆变器装置与传动箱的配置关系的立体图。

[0042] 图26是表示本实施例中的逆变器装置与传动箱的配置关系的后视图。

[0043] 图27是表示本实施例中的逆变器装置与传动箱的配置关系的俯视图。

[0044] 图28是表示本实施例中的电路模块的侧视图。

[0045] 图29是示意性地表示本实施例中的电路模块的结构的图。

具体实施方式

[0046] 以下,对本公开的实施方式进行说明。但是,有时省略超出必要的详细说明。例如,有时省略已经公知的事项的详细说明以及与实质上相同的结构有关的重复说明。这是为了避免以下的说明不必要地变得冗长,使本领域技术人员容易理解。此外,发明人为了使本领域技术人员充分理解本公开而提供附图以及以下的说明,并不意图通过它们来限定权利要求书所记载的主题。在以下的说明中,对具有相同或类似的功能的结构要素标注相同的附图标记。

[0047] 下述的实施方式为例示,本公开的技术并不限定于以下的实施方式。例如,关于以下的实施方式示出的数值、形状、材料、步骤、该步骤的顺序、显示画面的布局等只不过是一例,只要在技术上不产生矛盾,就能够进行各种改变。另外,只要在技术上不产生矛盾,就能够将一个方式与其他方式进行组合。

[0048] 本公开中的“作业车辆”是指为了在作业地进行作业而使用的车辆(交通工具)。“作业地”是指例如农田、山林或施工现场等进行作业的任意场所。“田地”是指例如果园、旱田、水田、谷物农场或牧场等进行农业作业的任何场所。作业车辆可以是例如拖拉机、插秧机、联合收获机、乘用管理机或乘用割草机等农业机械,或者是建设作业车或除雪车等在非农业用途中使用的车辆。本公开中的作业车辆能够在其前部和后部中的至少一者安装与作业内容相应的作业工具(也称为“作业机”或“作业装置”。)。有时将作业车辆一边进行作业一边行驶称为“作业行驶”。

[0049] 此外,“农业机械”是指在农业用途中使用的机械。农业机械的例子包括拖拉机、收割机、插秧机、乘用管理机、蔬菜移植机、割草机、播种机、施肥机以及农业用移动机器人。不仅存在拖拉机这样的作业车辆单独作为“农业机械”发挥功能的情况,还存在安装于作业车辆或被作业车辆牵引的作业工具和作业车辆的整体作为一个“农业机械”发挥功能的情况。农业机械对田地内的地面进行耕耘、播种、防除、施肥、作物的种植或收获等农业作业。

[0050] 1.<作业车辆的基本结构>

[0051] 在具体说明本公开的作业车辆的实施方式之前,对本公开的作业车辆的基本结构和动作的例子进行说明。以下说明的作业车辆搭载有马达和进行马达驱动所需的发电的燃料电池发电系统(以下,称为“FC发电系统”。)。

[0052] 图1是示意性地表示本公开的作业车辆100的基本结构的例子的俯视图。在本公开中,将作业车辆100笔直向前行驶时的行进方向称为“前方向”,将笔直向后行驶时的行进方向称为“后方向”。在与地面平行的平面内,将相对于“前方向”垂直地向右延伸的方向称为“右方向”,将相对于“前方向”垂直地向左延伸的方向称为“左方向”。在图1中,“前方向”、“后方向”、“右方向”和“左方向”分别由“前”、“后”、“右”和“左”的箭头表示。有时将前方向和后方向这两者统称为“前后方向”,将右方向和左方向这两者统称为“宽度方向”。

[0053] 图示的例子中的作业车辆100例如是作为农业机械一例的拖拉机。本公开的技术不限于拖拉机等作业车辆,也能够适用于其他种类的作业车辆。另外,作业车辆100能够在安装或牵引作业工具并进行与作业工具的种类对应的农业作业的同时在田地内行驶。另外,作业车辆100还能够在抬起作业工具的状态下或不安作业工具的状态下在田地内和田地外(包括道路)行驶。

[0054] 与以往的拖拉机同样地,作业车辆100具有将左右的前轮104F和左右的后轮104R

支撑为能够旋转的车体(车辆框架)102。车体102包括设置有前轮104F的前框架102A和设置有后轮104R的传动箱102B。前框架102A固定于传动箱102B的前部。有时将前轮104F和后轮104R统称为车轮104。严格来说,车轮104是轮毂,安装有轮胎。在本公开中,“车轮”原则上是指“轮毂和轮胎”的整体。前轮104F和后轮104R中的一者或两者可以由安装有无限轨道(track)的复数个车轮(履带)置换具有轮胎的车轮。

[0055] 图1的例子中的作业车辆100具有由前框架102A直接或间接地支撑的燃料电池模块(FC模块)10和马达70。FC模块10具有燃料电池堆(FC堆),如后所述,作为从燃料产生电力的车载发电机发挥功能。以下,有时将“FC模块”或“FC堆”简称为“燃料电池”。

[0056] 马达70与FC模块10电连接。马达70能够将由FC模块10产生的电力转换为机械运动(动力),从而产生作业车辆100的行驶所需的驱动力(牵引力)。马达70的例子是交流同步马达。由于FC模块10的FC堆生成直流电流,在马达70是交流同步马达的情况下,在FC堆与马达70之间设置有包括逆变器装置的电路组,以将直流电流转换为交流电流。这种电路组的一部分可以位于FC模块10的内部。另外,电路组的另一部分也可以作为马达70的驱动电路而安装于马达70。

[0057] 马达70具有旋转的输出轴71。输出轴71的扭矩经由设置于传动箱102B的内部的变速器(变速装置)以及后轮差动装置(差动齿轮装置)等机械部件传递至后轮104R。换言之,作为动力源的马达70所产生的动力通过包括设置在传动箱102B内的变速器的动力传递系统(动力传动系统)74传递至后轮104R。因此,也可以将“传动箱”称为“变速箱”。此外,在四轮驱动模式下,马达70的动力的一部分也被传递至前轮104F。马达70的动力不仅可用于作业车辆100的行驶,还可用于驱动作业工具。具体而言,在传动箱102B的后端设置有动力输出(PTO)轴76,马达70的输出轴71的扭矩传递至PTO轴76。安装于作业车辆100或被作业车辆100牵引的作业工具能够从PTO轴76接受动力,执行与各种作业对应的动作。也可以将马达70和动力传递系统74统称为电动动力总成。

[0058] 这样,在本公开的作业车辆100中,未搭载柴油发动机等内燃机,而搭载有FC模块10和马达70。另外,马达70的输出轴71与传动箱102B内的变速器等动力传递系统74机械地结合。与内燃机相比,马达70能够在相对宽的转速范围内有效地产生扭矩。但是,通过利用包括变速器的动力传递系统74,执行多级或无级的变速动作,容易在更宽的范围内调整来自马达70的扭矩和转速。因此,不仅能够高效地执行作业车辆100的行驶,还能够高效地执行使用了作业工具的多种作业。

[0059] 此外,也可以根据作业车辆100的用途或尺寸,删除动力传递系统74的一部分功能。例如,也可以省略承担变速功能的变速器的一部分或全部。马达70的个数和搭载位置也不限定于图1所示的例子。

[0060] 作业车辆100具有容纳向FC模块10供给的燃料的至少一个燃料罐50。在图1中,为了简洁,记载了一个燃料罐50。在某些实施方式中,复数个燃料罐50容纳于罐箱体,构成燃料罐模块。如后所述,燃料罐50由固定于车体102的构件支撑。FC模块10及燃料罐50利用配管和开闭阀等连接,形成车载的FC发电系统。关于FC发电系统的结构和动作将在后面叙述。

[0061] 后述的实施方式中的作业车辆100具有由车体102支撑的驾驶席。驾驶席可以被支撑于车体102的驾驶室包围。在后述的实施方式中,FC模块10配置于驾驶席的前方,燃料罐50配置于驾驶席的上方。这样的FC模块10和燃料罐50容纳于至少一个“容纳体”。“容纳体”

例如作为壳体发挥功能,起到保护FC模块10和燃料罐50免受阳光的照射以及风雨的影响的功能。另外,这样的容纳体在燃料气体从FC模块10或燃料罐50泄漏的情况下,还能够控制燃料气体向大气中扩散,从而使燃料气体的检测变得容易。

[0062] FC模块10例如能够容纳于被称为“发动机罩”的前壳体。前壳体是“容纳体”的一部分。前壳体由车体102的前部(前框架102A)支撑。如上所述,燃料罐50可容纳于罐箱体。罐箱体由车体102直接或间接地支撑。

[0063] 2.<FC发电系统>

[0064] 接下来,参照图2,对搭载于作业车辆100的FC发电系统180的基本的结构例进行说明。

[0065] 图2所示的FC发电系统180作为图1的作业车辆100中的车载发电系统发挥功能。通过FC发电系统180的发电而产生的电力不仅用于作业车辆100的行驶,还用于作业车辆100牵引或安装的作业工具的动作。

[0066] 图示的例子中的FC发电系统180包括FC模块10和容纳向FC模块10供给的燃料的至少一个燃料罐50。另外,FC发电系统180具有用于冷却FC模块10的散热器装置34。

[0067] FC模块10具有燃料电池堆(FC堆)11、空气压缩机12、燃料循环泵24、冷却液泵31、升压电路40和控制装置42作为主要的构成部件。这些构成部件容纳于FC模块10的框体内,通过电连通或流体连通而相互连接。

[0068] FC堆11通过作为燃料的“阳极气体”与作为氧化气体的“阴极气体”的电化学反应来进行发电。该例中的FC堆11是固体高分子型燃料电池。FC堆11具有层叠有复数个单体电池的堆叠结构。单体电池具有例如由离子交换膜形成的电解质膜、形成于电解质膜的一面的阳极、形成于电解质膜的另一面的阴极和从两侧夹着阳极和阴极的一对隔板。在单体电池产生的电压例如为1伏特以下。因此,在FC堆11中,例如300个以上的单体电池串联连接以生成数百伏特的电压。

[0069] 向FC堆11的阳极供给阳极气体。阳极气体被称为“燃料气体”或简称为“燃料”。在本公开的实施方式中,阳极气体(燃料)是氢气。向阴极供给阴极气体。阴极气体是空气等氧化气体。阳极被称为燃料极,阴极被称为空气极。

[0070] 在阳极中,发生下述式(1)所示的电化学反应。

[0071] $2H_2 \rightarrow 4H^+ + 4e^-$ …式(1)

[0072] 在阴极中,发生下述式(2)所示的电化学反应。

[0073] $4H^+ + 4e^- + 0_2 \rightarrow 2H_20$ …式(2)

[0074] 作为整体,发生下述式(3)的反应。

[0075] $2H_2 + 0_2 \rightarrow 2H_20$ …式(3)

[0076] 用于上述反应后的阳极气体被称为“阳极废气”,用于反应后的阴极气体被称为“阴极废气”。

[0077] 空气压缩机12将从外部吸入的空气作为阴极气体供给到FC堆11的阴极。包括空气压缩机12的阴极气体供给系统具有阴极气体供给管13、阴极废气管14和旁通管15。阴极气体供给管13使从空气压缩机12供给的阴极气体(空气)流向FC堆11的阴极。阴极废气管14使从FC堆11排出的阴极废气流向外部空气。旁通管15从空气压缩机12的下游的阴极气体供给管13分支,绕过FC堆11而与阴极废气管14连接。在旁通管15设置有调整向旁通管15流动的

阴极气体的流量的控制阀16。在阴极气体供给管13设置有选择性地切断阴极气体向FC堆11的流入的切断阀17。在阴极废气管14设置有调整阴极气体的背压的调压阀18。

[0078] 在FC模块10的阴极气体供给系统中,设置有检测空气压缩机12的转速的转速检测传感器S1和检测在阴极气体供给管13中流动的阴极气体的流量的气体流量检测传感器S2。控制阀16、切断阀17和调压阀18例如是电磁阀。

[0079] 燃料循环泵24将从燃料罐50送来的燃料气体(阳极气体)供给至FC堆11的阳极。包括燃料循环泵24的阳极气体供给系统具有阳极气体供给管21、阳极废气管22和循环流路23。阳极气体供给管21使从燃料罐50供给的阳极气体向FC堆11的阳极流动。本公开的实施方式中的燃料罐50是储存高压氢气的氢罐。

[0080] 阳极废气管22供从FC堆11排出的阳极废气流动。阳极废气通过阳极废气管22被引导至气液分离装置25中以去除水分。去除了水分的阳极废气利用燃料循环泵24经由循环流路23返回到阳极气体供给管21。在循环流路23中循环的阳极废气能够通过打开排气阀26经由阳极废气管22排出。储存于气液分离装置25的水分可以通过打开排气阀26经由阳极废气管22排出。排气阀26例如是电磁阀。在图的例子中,阳极废气管22与阴极废气管14连接。通过采用这样的结构,使包含对电化学反应没有贡献的未反应的阳极气体的阳极废气循环,并再次向FC堆11供给,由此能够提高阳极气体的利用效率。

[0081] 为了提高FC堆11的性能,其温度控制是重要的。在通过由氢气和氧气生成水的反应而产生电时也产生热,因此需要冷却。在图2中,记载了包括用于FC堆11的冷却液泵31的冷却液循环系统,但如后述那样,也可以设置用于其他电气组件的冷却循环系统。此外,FC模块10所具有的空气压缩机12、燃料循环泵24及冷却液泵31分别通过内置的马达而动作。这些马达也是电气组件。

[0082] 图2的包括冷却液泵31的冷却液循环系统具有冷却液供给管32、冷却液排出管33、散热器装置34和温度传感器S3。该冷却液循环系统通过经由FC堆11使冷却液循环,能够将FC堆11的温度调整为规定的范围内。冷却液通过冷却液供给管32供给至FC堆11。供给的冷却液在形成于单体电池之间的冷却液流路中流动,向冷却液排出管33排出。向冷却液排出管33排出的冷却液向散热器装置34流动。散热器装置34通过使流入的冷却液与外部空气进行热交换而进行冷却液的散热,将温度降低后的冷却液再次供给至冷却液供给管32。

[0083] 冷却液泵31以向FC堆11送出冷却液的方式设置于冷却液供给管32或冷却液排出管33。在冷却液排出管33与冷却液供给管32之间可以设置有冷却液的旁通流路。在该情况下,在冷却液旁通流路从冷却液排出管33分支的分支点设置有分流阀。分流阀能够调整向旁通流路流动的冷却液的流量。温度传感器S3检测在冷却液排出管33中流动的冷却液的温度。

[0084] 为了冷却FC堆11而使用的冷却液利用冷却液用的电动泵(冷却液泵)31而在流路中循环。在FC堆11的下游可以设置有冷却液控制阀。冷却液控制阀调整流向散热器装置34的冷却液与绕过散热器装置34的冷却液的比例,从而能够以更高的准确度控制冷却液的温度。而且,通过控制冷却液泵的送水量,也能够将FC堆11的入口与出口的冷却液温度差控制在期望的范围内。FC堆11中的冷却液的温度可被控制为FC堆11的发电效率高的温度、例如70℃左右。

[0085] 优选的是,在FC堆11中流动的冷却液与为了冷却通常的电气组件而使用的冷却液

相比,具有更高的绝缘性。在FC堆11产生例如超过300伏特的高电压,因此通过提高冷却液的电阻,能够抑制经由冷却液或散热器装置34等产生电流泄漏。随着冷却液使用的推进,冷却液的电阻有时会降低。这是因为离子会溶入在FC堆11中流动的冷却液中。为了从冷却液中去除这种离子以提高绝缘性,优选在冷却液的流路配置有离子交换器。

[0086] 升压电路40能够使从FC堆11通过发电动作而输出的电压上升到所希望的水平。升压电路40的后级与包括用于马达驱动的逆变器装置的强电系统的电路连接。此外,如后所述,升压电路40的后级也能够经由降压电路与弱电系统的电路并联连接。

[0087] 控制装置42是控制FC模块10的发电的电子控制单元(ECU)。控制装置42基于从各种传感器类输出的信号来检测或推定FC发电系统180的运转状态。控制装置42基于FC发电系统180的运转状态及从上位的计算机或其他ECU输出的指令,控制空气压缩机12、燃料循环泵24、冷却液泵31及各种阀的动作,从而控制FC堆11的发电。控制装置42例如具有处理器、存储装置及输入输出接口。

[0088] 在以下的说明中,为了简单,将“阳极气体”称为“燃料气体”或“燃料”,将“阳极气体供给管”称为“配管”。

[0089] 3.<作业车辆的系统结构例>

[0090] 接下来,参照图3和图4,对作业车辆100的系统结构的例子进行说明。图3是示意性地表示本公开的作业车辆100的构成部件间的电连接及动力传递的例子的框图。图4是表示比图3的结构例更详细的结构的框图。在图4中示意性地示出了作业车辆100中的构成部件间的电信号的路径(细实线)及冷却液的路径(虚线)。

[0091] 首先,参照图3,对构成部件的电连接及动力传递的例子进行说明。电连接包括强电系统和弱电系统这两者。强电系统的电连接例如提供逆变器装置的电源电压。弱电系统的电连接例如提供在相对较低的电压下动作的电子部件的电源电压。

[0092] 在图3所示的例子中,作业车辆100具有FC模块10、逆变器装置72、马达70、动力传递系统74及PTO轴76。由FC模块10的FC堆11产生的电力的直流电压在由升压电路40升压后供给至逆变器装置72。逆变器装置72将直流电压转换为例如三相交流电压并提供至马达70。逆变器装置72具有包括复数个功率晶体管的桥电路。马达70包括旋转的转子和具有与逆变器装置72电连接的复数个线圈的定子。转子例如经由减速齿轮(减速机)或者直接与输出轴71结合。马达70以根据来自逆变器装置72的三相交流电压的波形而被控制的扭矩以及转速使输出轴71旋转。

[0093] 马达70的输出轴71的扭矩被传递至动力传递系统74。动力传递系统74以马达70为动力源进行动作,能够驱动图1的车轮104R、104F和/或PTO轴76。这样的动力传递系统74可以具有与包括柴油发动机等内燃机的传统的拖拉机中的动力传递系统相同的结构或类似的结构。例如,通过采用在农业拖拉机等中使用的动力传递系统,能够抑制用于制造搭载有FC发电系统的农业用途的作业车辆100的设计成本和制造成本。动力传递系统74包括:行驶系统动力传递机构,其将来自马达70的动力经由离合器、变速器及后轮差动装置等传递至左右的后轮104R;以及PTO系统动力传递机构,其将来自马达70的动力传递至PTO轴76。图1的传动箱102B也可以被分割为容纳有离合器和变速器等的前部箱(变速箱)和容纳有后轮差动装置等的后部箱(差动齿轮箱)。后部箱也被称为后车轴箱。

[0094] 作业车辆100具有暂时蓄积由FC模块10的发电产生的电能的二次电池(电池组)

80。电池组80的例子包括锂离子电池组。电池组80能够与FC模块10协作或者单独地在需要的时刻向逆变器装置72供给电力。作为电池组80,能够采用在乘用电动汽车中利用的各种电池组。

[0095] 作业车辆100除了具有马达70和逆变器装置72以外,还具有通过电进行动作的各种电气组件(车载电子部件)。电气组件的例子包括开闭阀20等电磁阀、散热器装置34的空冷风扇、制冷用压缩机85的电动泵、对FC堆11进行加热或冷却的温度控制装置。这样的温度控制装置包括电加热器86。另外,用于得到适于这些电气组件的动作的电源电压的DC-DC转换器81、82、蓄电池83也可以包含于电气组件。而且,未图示的各种电子部件(灯、液压系统的电动马达等)也可以包含于电气组件。这些电气组件例如可以是与以往的农业拖拉机所具有的电气组件同样的电子部件。

[0096] 在图3的例子中,第一DC-DC转换器81是将从FC模块10的升压电路40输出的电压降低至第一电压、例如12伏特的电路。蓄电池83例如是铅蓄电池,能够利用从第一DC-DC转换器81输出的电压来蓄积电能。蓄电池83例如能够用作灯等各种电气组件的电源。

[0097] 图3所示的作业车辆100不仅具有第一DC-DC转换器81,还具有第二DC-DC转换器82,作为降低FC模块10输出的高电压的电压转换电路。第二DC-DC转换器82是将从FC模块10的升压电路40输出的电压(例如数百伏特)降低至比第一电压高的第二电压、例如24伏特的电路。散热器装置34的空冷风扇例如能够利用从第二DC-DC转换器82输出的电压进行动作。此外,散热器装置34在图3中记载为单一的部件,但一台作业车辆100也可以具有复数个散热器装置34。另外,制冷用压缩机85的电动泵和电加热器86也能够利用从第二DC-DC转换器82输出的电压进行动作。

[0098] 图3所示的作业车辆100具有对FC发电系统所包含的FC堆11进行冷却或加热的温度控制装置。这样的温度控制装置的动作需要比较大的电力。第二DC-DC转换器82输出的相对高的24伏特的电压被提供给这样的温度控制装置。本实施方式中的温度控制装置包括对冷却FC堆11的制冷剂进行散热的散热器装置34,第二DC-DC转换器82输出的相对高的24伏特的电压(第二电压)被提供给散热器装置34。温度控制装置包括对FC堆11进行加热的加热器86。第二DC-DC转换器82输出的相对高的电压也可以还被提供给加热器。第二DC-DC转换器82输出的相对高的电压也可以还被提供给例如制冷用压缩机85那样的空调装置。

[0099] 此外,作业车辆100也可以具有将FC模块10所输出的高电压转换为比第二电压高的第三电压的第三电压转换电路。第三电压例如为48伏特。在作业车辆100具有与马达70不同的其他马达的情况下,例如也可以将第三电压用作这样的其他马达的电源。

[0100] 在搭载燃料电池发电系统的农业用作业车辆中,除了农业作业所需的电气组件以外,还具有燃料电池发电的动作所需的电气组件,因此适于各个电气组件的电压的大小可能不同。根据本公开的实施方式,能够供给适当大小的电压。

[0101] 在图3的例子中,复数个燃料罐50容纳于一个罐箱体51内。燃料罐50连接到从外部填充燃料的填充口(燃料填充口)52。该连接通过用于使燃料气体流动的配管21来进行。另外,燃料罐50经由设置有开闭阀20的配管21而与FC模块10连接。在使用氢作为燃料气体的情况下,这些配管21可以由对氢脆化的耐性高的材料、例如SUS316L等奥氏体系不锈钢形成。

[0102] 如后述那样,在罐箱体51设置有阀空间53,在该阀空间53中配置有包括减压阀在

内的各种阀。配管21经由设置于阀空间53的各种阀将燃料罐50与FC模块10连接。在将罐箱体51与FC模块10连接的配管21流动有通过减压阀而压力降低了的燃料气体。在燃料气体为氢气的情况下,在燃料罐50中能够填充例如35兆帕以上的高压氢气,但通过减压阀后的氢气能够减压至例如2个大气压左右或其以下。

[0103] 接下来参考图4。在图4中,除了图3的记载之外,还记载了在作业车辆100内进行通信的复数个ECU和用户界面1。通信可以经由用作电信号的路径(细实线)的CAN总线布线等来执行。图4还记载了用于实现构成部件的热管理的冷却系统。具体而言,示意性地示出了冷却液的路径(虚线)。

[0104] 此外,如上所述,第一DC-DC转换器81和第二DC-DC转换器82能够分别输出不同大小的电压。在这些第一DC-DC转换器81和第二DC-DC转换器82也设置有控制各自的电压转换电路的ECU。与其他ECU同样地,对这些ECU提供第一DC-DC转换器81输出的相对低的第一电压。

[0105] 在图4的例子中,作业车辆100具有利用冷却液泵31A、31B使冷却液循环的冷却系统。这些冷却液泵31A、31B设置在FC模块10的内部。该例中的冷却系统包括承担FC堆11的冷却的第一散热器装置34A和承担其他电气组件的冷却的第二散热器装置34B。该冷却系统具有供冷却液在FC堆11与第一散热器装置34A之间流动的流路(第一流路)。另外,该冷却系统具有供冷却液在包括马达70的电气组件与第二散热器装置34B之间流动的流路(第二流路)。此外,在图4的例子中,例如设置有用于驾驶室供暖的加热器芯87,在第一散热器装置34A中流动的冷却液在该加热器芯87中流动。

[0106] 用户界面1具有加速踏板(或加速杆)等操作装置2和与操作装置2连接的主ECU3。主ECU3与主仪表4连接。主仪表4能够显示确定作业车辆100的行驶状态或动作状态的各种参数。用户界面1还具有用于控制FC发电系统的FC系统ECU5。FC系统ECU5连接到FC仪表6。FC仪表6能够显示确定FC发电系统的动作状态的各种参数。

[0107] 电池组80的单体电池由电池管理单元(BMU)控制。BMU具有进行电池的每个单体电池的电压监视、过充电/过放电的监视、单体电池平衡控制的电路以及CPU(CentralProcessingUnit:中央处理单元)。这些电路和CPU可以搭载于电池控制器基板。

[0108] 4.<实施方式>

[0109] 接下来,参照图5至图7,对本公开的作业车辆的实施方式的基本结构进行说明。图5是示意性地表示本实施方式中的作业车辆200的结构例的侧视图。图6A是示意性地表示作业车辆200中的主要部分的配置关系的例子的侧视图,图6B是其俯视图。图7是示意性地表示支撑燃料罐50的机构的图。

[0110] 4.1.固定框架

[0111] 本实施方式中的作业车辆200具有FC模块10、燃料罐50、马达70、驾驶席107和车体102。作业车辆200具有与参照图1说明的作业车辆100中的结构相同的结构。

[0112] 在本实施方式中,燃料罐50由固定框架120支撑。固定框架120跨过驾驶席107而固定于车体102。在本实施方式的作业车辆200中,通过固定框架120所具有的结构及功能,能够将燃料罐50稳定地支撑在驾驶席107的上方。其结果是,车体102所支撑的FC模块10、马达70等部件配置的自由度提高。另外,大幅度地变更以往的发动机驱动式的拖拉机的结构的必要性也降低。这些有助于设计成本及制造成本的降低。

[0113] 以下,对固定框架120的结构例进行说明。

[0114] 在本实施方式中,固定框架120是固定于车体102的管等长轴状的构造物。如图6A所示,固定框架120具有前部120A、中间部120B和后部120C。前部120A具有弯曲的形状,与中间部120B相连。中间部120B具有在前后方向上呈直线状延伸的形状,并与后部120C相连。后部120C具有在铅直方向上呈直线状延伸的形状。此外,图示的固定框架120的形状只不过是一例,固定框架120的形状并不限定于该例。

[0115] 在本实施方式中,车体102具有:前框架102A,其将前轮104F支撑为能够旋转;以及传动箱102B,其将后轮104R支撑为能够旋转。如图6A所示,固定框架120的一端(前端)128固定于前框架102A。固定框架120的另一端(后端)129固定于传动箱102B。根据固定框架120的材料,这些固定可以通过焊接或螺栓连接等合适的方法进行。固定框架120能够由例如金属、合成树脂、碳纤维或诸如碳纤维强化塑料或玻璃纤维强化塑料等复合材料形成。传动箱102B包括后车轴箱,固定框架120的后端129可以固定于后车轴箱。此外,在固定框架120由金属形成的情况下,其表面的一部分或全部也可以被合成树脂覆盖。

[0116] 固定框架120要求具有用于支撑燃料罐50的充分的刚性。当作业车辆200行驶于凸凹不平的地面时,由固定框架120支撑的燃料罐50可以沿上下或前后左右振动。由于固定框架120的一部分或全部利用固定框架120的弹性变形而适当地弯曲,因此缓和了对燃料罐50的冲击。为了得到缓和这种冲击的效果,固定框架120的前部120A具有弯曲的形状,在规定的范围内允许变形是有效的。固定框架120的后部120C的一部分或全部可以具有弯曲或倾斜的形状。

[0117] 固定框架120中的与长轴方向垂直的截面的外形例如为圆或椭圆,但并不限定于此。截面的外形也可以是四边形或其他多边形。在固定框架120大致具有圆筒或圆柱的形状的情况下,其外径例如处于10mm以上且100mm以下的范围。另外,内径可以是外径的0%以上且90%以下的大小。

[0118] 如图5所示,作业车辆200在车体102与固定框架120之间具有包围驾驶席107的驾驶室105。驾驶席107位于驾驶室105的室内(称为“驾驶室室内”。)的后部。在驾驶席107的前方例如设置有用于改变前轮104F的朝向的方向盘(转向盘)106。驾驶室105具有构成骨架的驾驶室框架。在驾驶室框架的上部设置有车顶109。本实施方式的驾驶室框架为四柱式。驾驶室105例如经由防振支架支撑于车体102的传动箱102B。参照图4描述的用户界面1设置在驾驶室105的内部。驾驶室105不直接支撑燃料罐50,因此不需要特别提高强度,能够采用以往的拖拉机所使用的驾驶室。

[0119] 固定框架120的中间部120B沿驾驶室105的车顶109在前后方向上延伸,作为燃料罐50的支撑部(支撑件)发挥功能。燃料罐50在驾驶室105的车顶109的上方由固定框架120的中间部120B支撑。

[0120] 接下来,参照图6B。在本实施方式中,固定框架120包括位于作业车辆200的左侧和右侧的两个框架,而不是一个框架。在图6B的俯视图中,左右的固定框架120在作业车辆200的前后方向上平行地延伸。两个固定框架120位于避开就座于驾驶席107并向前方观察的操作者的视野的中心区域的位置。固定框架120的个数可以是一个,或者也可以是三个以上。固定框架120优选设置在避开就座于驾驶席107并向前方观察的操作者视野的中心区域的位置,并且平衡地支撑燃料罐50。从该观点出发,优选固定框架120的个数为偶数。

[0121] 如图6B所示,在从正上方俯视的俯视图中,各个固定框架120不需要通过驾驶席的正上方。本公开中的固定框架“跨过驾驶席”固定于车体是指,如图6A所示,在侧视时,固定于车体的固定框架的一部分在驾驶席107的上方或者驾驶室105的上方沿前后方向延伸。此外,在图6B的例子中,两根固定框架120相互平行,但固定框架120的间隔不需要沿着前后方向恒定,也可以变化。

[0122] 作业车辆200具有连接左侧框架120和右侧框架120的载置台51A。燃料罐50能够配置在载置台51A上。在燃料罐50的个数为复数个的情况下,复数个燃料罐50可以设置于燃料罐模块内。燃料罐模块具有容纳复数个燃料罐50的罐箱体51(图5)。左右的固定框架120也可以利用载置台51A以外的构件相互连接。

[0123] 在车体102的后部即传动箱102B的后端设置有连接装置108。连接装置108例如包括三点支撑装置(也称为“三点连杆”或“三点挂钩”。)、PTO轴、万向接头和通信线缆。能够利用连接装置108将作业工具190相对于作业车辆200装卸。连接装置108例如能够通过液压装置使三点连杆升降,使作业工具190的位置或姿势变化。另外,能够经由万向接头从作业车辆200向作业工具190输送动力。作业车辆200能够牵引作业工具190,并且使作业工具190执行规定的作业(农业作业)。连接装置108也可以设置于车体102的前部。在该情况下,能够在作业车辆200的前方连接作业工具190。

[0124] 接下来,参照图7,对利用固定框架120对燃料罐50进行支撑的结构的例子进行说明。

[0125] 在图7的例子中,燃料罐50的载置台51A固定于固定框架120的中间部120B。该固定例如能够通过管安装金属件等连接件127来实现。燃料罐50例如利用固定用的带56固定于载置台51A。在载置台51A上,以覆盖燃料罐50的方式可装卸或可开闭地安装有罩51B。该例中的罐箱体51由载置台51A和罩51B构成。罐箱体51作为容纳FC模块10和燃料罐50的至少一个容纳体的一部分发挥功能。

[0126] 本实施方式中的罩51B具有从上表面部51T与周围的侧面部51S相连的曲面部51C。罩51B的高度在上表面部51T最高,曲面部51C的高度随着接近侧面部51S而降低。通过采用这种形状的罩51B,能够得到如下效果:能够抑制雨积存于罐箱体51的罩51B,容易使在罐箱体51上堆积的雪落下。在罐箱体51也可以设置有用于将在其内部泄漏的燃料气体向外部排出的开口。优选地,在这种开口设置有覆盖开口的盖等构件,以使得雨、尘土等难以侵入罐箱体51的内部。罐箱体51能够由金属、合成树脂、碳纤维或诸如碳纤维强化塑料或玻璃纤维强化塑料等复合材料等形成。

[0127] 在罐箱体51的内部,燃料罐50经由减压阀和电磁阀等阀57连接于用于使燃料气体流动的配管21。位于罐箱体51的内部的配管21例如穿过设置于载置台51A的开口,与位于罐箱体51的外部的配管21连接。在图7的示例中,位于罐箱体51外部的配管21的一部分设置在固定框架120的中间部120B的内部。换言之,将燃料罐50与FC模块10连接的配管21的一部分位于固定框架120的内部。连接罐箱体51和FC模块10的配管21构成为使由减压阀减压后的燃料通过。在电磁阀等阀57连接有布线电缆。这种布线电缆的一部分或全部可以穿过固定框架120的内部。

[0128] 配管21或布线电缆也可以不是配置在固定框架120的内部,而是沿固定框架120的外侧表面配置。但是,为了使具有刚性的固定框架120发挥保护配管21和布线电缆的功能,

优选配置在固定框架120的内部。

[0129] 固定框架120不需要固定于驾驶室105的车顶109。如图7所示,在驾驶室105的车顶109与固定框架120的中间部120B之间也可以存在空隙(间隙)。当作业车辆200行驶于凸凹不平的地面时,驾驶室105的上下振动和由固定框架120支撑的罐箱体51的上下振动不需要在振幅和频率上一致。在图7的例子中,在车顶109与载置台51A之间设置有减震器54。通过这样的减震器54,即使在作业车辆200大幅度地上下移动的情况下,也能够抑制载置台51A与车顶109的碰撞。

[0130] 此外,在本实施方式中,固定框架120中的后部120C以沿铅直方向延伸的状态支撑载置台51A(图5、图6A)。在固定框架120的后部120C由在长轴方向上难以伸缩的金属等材料形成的情况下,后部120C发挥抑制载置台51A相对于车体102的上下移动的作用。另一方面,在驾驶室105经由防振支架105B支撑于车体102的情况下,驾驶室105相对于车体102的振动有可能表现出与载置台51A相对于车体102的振动不同的举动。在车顶109与载置台51A之间设置减震器54的情况下,通过调整减震器54的衰减比,能够控制驾驶室105及燃料罐50的耦合振动。减震器54的种类、个数及位置可以考虑罐箱体51的大小及重量等来决定。此外,也可以代替减震器54或者与减震器54一起,通过弹簧或者橡胶等弹性构件将驾驶室105与载置台51A结合。减震器54和/或弹性构件可以被配置为将固定框架120的中间部分120B与驾驶室105结合,而不是载置台51A。

[0131] 此外,与本实施方式不同,在例如通过焊接或凸缘螺栓等连接金属件将燃料罐50牢固地固定于驾驶室105的情况下,在行驶中驾驶室105与燃料罐50一体地运动或振动。与此相对,在本实施方式中,由于在驾驶室105与燃料罐50之间允许一定程度的运动的自由度,因此能够将驾驶室105的振动模式与燃料罐50的振动模式分离。这会带来例如驾驶室室内的隔音效果。

[0132] 如上所述,在配管21的一部分设置在固定框架120的内部的情况下,连接于配管21的燃料填充口可以设置于固定框架120。(关于燃料填充口52(图3、图4)的详细情况后述。)

[0133] 4.2.燃料罐模块

[0134] 接下来,参照图8,对燃料罐模块的结构例进行说明。在图8中,为了参考而示出了相互正交的X轴和Y轴。

[0135] 图8的例子中的燃料罐模块55具有复数个燃料罐50、与复数个燃料罐50连接的阀系统58以及容纳复数个燃料罐50和阀系统58的罐箱体51。

[0136] 阀系统58包括位于罐箱体51内的开闭阀和减压阀。另外,容纳于罐箱体51的阀系统58还可以包括止回阀、过滤器、安全阀、压力传感器和排放管。阀系统58所包含的这些装置通过高压用或低压用的配管连接。

[0137] 罐箱体51具有沿由X轴方向(第一方向)和Y轴方向(第二方向)规定的平面(XY面)扩展的底板,复数个燃料罐50载置在底板上。在本实施方式中,该底板兼作载置台51A。此外,载置台51A的形状不需要是平坦的板状,也可以具有用于提高强度的脊、槽。另外,载置台51A也可以具有用于固定燃料罐50、罩51B以及阀等其他部件的凸部、凹部和/或者开口孔。

[0138] 本实施方式中的复数个燃料罐50分别是具有沿X轴方向延伸的圆筒形部分的高压氢罐。圆筒形部分的外径例如可以为300mm左右。燃料罐50的例子是树脂制高压氢罐,例如

能够由将树脂衬里、碳纤维强化塑料、玻璃纤维强化塑料层叠而成的多层结构体形成。

[0139] 在该例子中,复数个燃料罐50包括具有X轴方向上的第一长度L1的第一燃料罐50A、具有X轴方向上的比第一长度L1短的第二长度L2的第二燃料罐50B以及具有X轴方向上的比第一长度L1短的第三长度L3的第三燃料罐50C。此外,在本公开的其他实施方式中,无需具有第三燃料罐50C,也可以还具有其他燃料罐。一个燃料罐模块55所具有的燃料罐50的个数并不限定于三个,只要为复数个即可。另外,在图8的例子中,第三长度L3与第二长度L2相等,但第三长度L3也可以与第二长度L2不同。

[0140] 第一燃料罐50A、第一燃料罐50A和第三燃料罐50C在与X轴方向垂直的Y轴方向上排列(并排)。阀系统58的至少一部分在罐箱体51内配置于在第一燃料罐50A与罐箱体51之间形成的空间。另外,阀系统58的其他至少一部分在罐箱体51内配置于在第三燃料罐50C与罐箱体51之间形成的空间。换言之,阀系统58配置在位于从第一燃料罐50A和第三燃料罐50C到罐箱体51的空间中的阀空间53内。基于作为阀空间53所需的空间的大小,决定L1-L2和L1-L3的大小。在本实施方式中,例如,在L1＝700mm左右的情况下,设定为L1-L2＝L1-L3＝100mm以上且200mm以下。

[0141] 这样,通过将具有不同长度的燃料罐50容纳于罐箱体51内,能够在罐箱体51中形成适于部件容纳的空间,能够将该空间用作阀空间53。通过在阀空间53配置例如包括开闭阀和减压阀的数个阀,能够提高燃料罐模块55的功能。具体地,利用罐箱体51内的减压阀的作用,能够使燃料的压力从例如35兆帕降低至数个大气压左右后排出到罐箱体51的外部。其结果,作为用于连接罐箱体51和FC模块10的配管21,不需要使用高压氢气用的高价的配管。

[0142] 接着,参照图8,对用于向这样的燃料罐模块55的燃料罐50填充燃料的结构的例子进行说明。

[0143] 在图8所示的例子中,燃料填充装置90具有燃料储存部91、切断阀92、调节器93、冷却部94和分配器喷嘴95。燃料填充装置90可以设置于特定的位置,也可以搭载于卡车等移动体而作为移动站发挥功能。燃料填充装置90的分配器喷嘴95经由柔性的燃料软管与冷却部94连接。进行燃料填充的作业者在将分配器喷嘴95插入作业车辆200的燃料填充口52之后,开始燃料(高压氢气)的填充。

[0144] 作业车辆200所具有的燃料填充口52具有从燃料填充装置90的分配器喷嘴95接受燃料的供给的接受器96。接受器96在分配器喷嘴95插入燃料填充口52时,插入设置于分配器喷嘴95的顶端的开口孔。从分配器喷嘴95注入到接受器96的燃料通过在中途设置有止回阀97的配管21而向配置于燃料罐模块55的罐箱体51内的燃料罐50A、50B、50C供给。燃料罐50A、50B、50C分别经由电磁阀57A、57B、57C与配管21连接。

[0145] 通过选择性地打开电磁阀57A、57B、57C,从燃料填充装置90向对应的燃料罐50A、50B、50C中的任一个填充燃料。

[0146] 4.3.燃料气体传感器

[0147] 在本实施方式中,FC模块10和燃料罐50容纳于至少一个“容纳体”。图9A是示意性地表示在用作这种容纳体的前壳体110和罐箱体51的内部泄漏的燃料(氢气)气体的流动的图。在图9A中,泄漏的燃料气体的流动由虚线箭头示意性地表示。这种燃料气体的泄漏有可能从FC模块10、燃料罐50、阀系统58以及配管21等发生。此外,在图9A的例子中,将燃料罐50

与FC模块10相连的配管21通过固定框架120的内部而插入前壳体110的内部。

[0148] 本实施方式中的作业车辆200具有设置于容纳体内的至少一个燃料气体传感器。在本实施方式中,燃料气体是氢气,因此燃料气体传感器的例子可以包括以接触燃烧式、气体热传导式、固体电化学式、半导体式等各种方式进行动作的氢气传感器。在燃料气体传感器检测到燃料气体的泄漏的情况下,能够根据泄漏的燃料气体的浓度水平,执行向驾驶员的通知/警告、FC发电系统中的故障安全控制或动作停止等。

[0149] 本实施方式中的容纳体、即前壳体110和罐箱体51分别具有控制在其内部泄漏的氢气向大气扩散并容易进行氢气的检测的形状和结构。具体而言,前壳体110的上表面110U具有从作业车辆200的前端侧朝后方向逐渐或阶段性地变高的形状。在前壳体110中泄漏的氢气比空气轻,因此沿前壳体110的上表面110U向后方向流动,接近驾驶室105的前表面105F。另外,前壳体110内的配管21或者FC模块10和配管21的连接部等泄漏的燃料气体的一部分能够沿驾驶室105的前表面105F上升。

[0150] 在本实施方式中,前壳体110的宽度被设计为比前轮104F的车轮间隔窄。这与乘用车的发动机罩覆盖左右的前轮且发动机罩的宽度比前轮的车轮间隔宽的情况不同。通过使前壳体110的宽度比前轮104F的车轮间隔窄,能够相对地减小前壳体110的容积。通过减小前壳体110的容积,能够在泄漏的氢气被稀释之前的阶段容易地进行燃料气体传感器的检测。

[0151] 如上所述,本实施方式中的罐箱体51的高度在上表面部51T最高,曲面部51C的高度随着接近侧面部51S而降低。因此,在罐箱体51中泄漏的氢气容易聚集在比罐箱体51的周边区域靠内侧的上部。

[0152] 另外,本实施方式中的罐箱体51在前壳体110的后方设置于比前壳体110高的位置。因此,在前壳体110和罐箱体51通过配管21连通的情况下,在前壳体110中泄漏的氢气可能会通过某些路径侵入到罐箱体51的内部。在FC发电系统的“容纳体”中,罐箱体51存在于最高的位置。因此,在容纳体形成有连通的空间的情况下,在容纳体的内部泄漏的氢气容易聚集于罐箱体51,更具体而言,容易聚集于容纳体中高度最高的部分即罐箱体51的上表面部51T附近。

[0153] 在图9A的示例中,燃料气体传感器包括设置于前壳体110的内部的第一传感器45和设置于罐箱体的内部的第二传感器46。第一传感器45在前壳体110的内部配置于相对高的区域,即配置于燃料气体聚集的区域。具体而言,第一传感器45在前壳体110的内部设置于驾驶室105的前表面105F与前壳体110的上表面110U接近的区域。更详细而言,如图9B所示,第一传感器45配置于FC模块10的后方且由前壳体110的侧面110L、110R及上表面110U这三者包围而形成的空间。另外,第一传感器45位于FC模块10的上方。

[0154] 另外,第二传感器46在罐箱体51的内部设置于比阀系统58高的位置,优选设置于罐箱体51的上表面部51T的下侧。第二传感器46设置于比第一传感器45高的位置,在作业车辆200中,作为设置于最高位置的燃料气体传感器发挥功能。

[0155] 4.4.散热器装置

[0156] 接下来,参照图10和图11,对本实施方式中的散热器装置的结构进行说明。图10和图11分别是示意性地表示本实施方式中的散热器装置的配置例的侧视图和俯视图。

[0157] 如上所述,本实施方式中的作业车辆200具有利用图4所示的冷却液泵31A、31B使

冷却液循环的冷却系统。并且,如图10和图11所示,作业车辆200包括配置于FC模块10的一侧(后方)的第一散热器装置34A和配置于FC模块10的另一侧(前方)的第二散热器装置34B。

[0158] 第一散热器装置34A与用于对FC模块10所包括的FC堆11(参照图4)进行冷却的流路(第一流路)连接。另一方面,第二散热器装置34B与用于对包括马达70的电气组件进行冷却的流路(第二流路)连接。这样,本实施方式的作业车辆200的冷却系统包括承担FC堆11的冷却的第一散热器装置34A和承担其他电气组件的冷却的第二散热器装置34B。用于冷却FC堆11的能力优选高于用于冷却其他电气组件的能力。为了提高散热器装置的冷却能力,需要扩大散热器装置的前表面的面积,并增加热交换器的芯部分与空气接触的面积(芯尺寸)。因此,在本实施方式中,使第一散热器装置34A的前表面的面积大于第二散热器装置34B的前表面的面积。具体而言,如图11所示,第一散热器装置34A的宽度W1大于第二散热器装置34B的宽度W2。另外,在本实施方式中,使第二散热器装置34B的宽度W2小于FC模块10的宽度W0,使第一散热器装置34A的宽度W1大于FC模块10的宽度W0。

[0159] 通过在FC模块10的后部配置第一散热器装置34A,能够实现以下的效果。

[0160] 首先,能够使前壳体110的前方部分的高度和宽度小于后方部分的高度和宽度。具体而言,本实施方式中的前壳体110具有位于后方侧的第一部分110T1和位于前方侧的第二部分110T2,第二部分110T2的高度和宽度小于第一部分110T1的高度和宽度。与此相反,在FC模块10的前方配置尺寸大的第一散热器装置34A,或者将第一散热器装置34A和第二散热器装置34B两者配置于FC模块10的前方的情况下,需要扩大前壳体110的第二部分110T2的宽度。但是,若使前壳体110的宽度比左右的前轮间隔大而由前壳体110覆盖前轮104F,则在就座于驾驶席107的操作者观察前方时,前壳体110成为障碍而难以视觉确认前轮104F的位置和朝向,例如难以沿农用道路、垄进行准确的操舵。

[0161] 与此相对,根据本实施方式,由于不需要扩大前壳体110的第二部分110T2的宽度,因此在就座于驾驶席的操作者观察前方时,不存在视野因扩大的前壳体110而变窄的问题。

[0162] 第一散热器装置34A通过在必要的范围内扩大前壳体110的第一部分110T1,能够具有足够大小的宽度W1和高度T1。其中,两个散热器装置34A、34B之间的高度差异T1-T2例如在10mm以上且300mm以下的范围内,宽度差异W1-W2例如在20mm以上且500mm以下的范围内。

[0163] 另外,通过将两个散热器装置34A、34B隔着FC模块10配置在相反侧,也解决了两个散热器装置34A、34B相互热干涉的问题。

[0164] 优选地,前壳体110具有至少一个开口部,该至少一个开口部导入与第一散热器装置34A和/或第二散热器装置34B接触的空气流。这样的开口部的一部分能够通过在前壳体110中的第一部分110T1与第二部分110T2之间形成的间隙来实现。这样的间隙可以通过使前壳体110的第一部分110T1的前端的至少一部分的高度和宽度大于第二部分110T2的后端的高度和宽度来形成。

[0165] FC模块10优选被框体包围,该框体具有将空气流从前方向后方引导的侧面和上面。通过采用这样的结构,也能够以充分的流量向配置于FC模块10的后部的第一散热器装置34A吹送空气流,从而能够提高第一散热器装置34A中的热交换的效率。

[0166] 在本实施方式中,如图10所示,第一散热器装置34A经由支撑部34C固定于前框架102A,第一散热器装置34A的上端(高度T1)位于比第二散热器装置34B的上端(高度T2)高的

位置。具体而言,第一散热器装置34A的上端(高度T1)比FC模块10的高度T0高,第二散热器装置34B的上端(高度T2)比FC模块10的高度T0低。通过采用这样的结构,被引导至行驶的作业车辆200的前壳体110内的空气能够在前壳体110内向后方向顺畅地流动,不仅能够适当地执行基于第二散热器装置34B的冷却液的热交换,还能够适当地执行基于第一散热器装置34A的冷却液的热交换。

[0167] 此外,通过支撑部34C,第一散热器装置34A的下端被抬起。通过利用支撑部34C,能够将第一散热器装置34A配置于马达70(图5)的上方。

[0168] 此外,在前壳体110适当设置所需个数的开口部或间隙。能够将这样的开口部或间隙作为空气的出入口而形成空气流。

[0169] 5.<实施例>

[0170] 5.1.发动机罩开闭

[0171] 以下,参照图12至图16,以及根据需要参照图1至图11,对本公开的作业车辆的实施例即农业拖拉机进行说明。图12、图13、图14、图15和图16分别是本公开的实施例中的农业拖拉机的立体图、侧视图、俯视图、主视图和后视图。

[0172] 本实施例所涉及的农业拖拉机的基本结构与上述实施方式所涉及的作业车辆的结构相同。以下,对在实施方式与实施例之间不同的部分进行说明。此外,在附图中,对在实施方式与实施例之间对应的结构要素标注相同的附图标记。

[0173] 如图13所示,本实施例中的农业拖拉机300具有:固定框架120,其跨过驾驶席107而固定于车体102,并且支撑具有燃料罐50的燃料罐模块55;以及前壳体110,其覆盖燃料电池模块10。前壳体110能够开闭。具体而言,该前壳体部111具有:固定壳体部111,其固定于车体102;以及可动壳体部112,其被车体102或固定壳体部111支撑为能够开闭。关于前壳体110的具体的结构例将在后面叙述。

[0174] 在本实施例中,固定框架120也包括左侧框架和右侧框架。各固定框架120的一端在比前轮104F的车轴(前轴)104FX靠前的连接位置128处固定于前框架102A。如图14所示,在从上方观察的俯视图(俯视图)中,前壳体110位于左侧框架与右侧框架之间,并且比连接位置128更向前凸出。

[0175] 本实施例的农业拖拉机300具有将左侧框架与右侧框架连接的连接杆114。本实施例中的连接杆114包括设置于高度不同的位置的复数个杆114A、114B。如图14的俯视图所示,连接杆114A、114B在比固定框架120的连接位置128靠前的位置与左右的框架120连接。连接杆114具有即使在对左右的固定框架120中的一者或两者施加了外力的情况下也要将左右的固定框架120的间隔维持为恒定的刚性或机械强度。连接杆114优选由金属形成。连接杆114有助于提高固定框架120整体结构的强度。

[0176] 如图12所示,农业拖拉机300具有安装于驾驶室105的左右的后视镜105M和方向指示灯/车宽灯105L。在图12中记载有铅蓄电池83和用于上下驾驶室105的踏板84。在前壳体110的正面部设置有前照灯130和作业灯132。另外,在车顶109设置有复数个作业灯,也能够设置用于检测障碍物的激光传感器等各种传感器装置。这些一般的农业拖拉机所具有的装置和部件的位置并不限定于图示的例子。

[0177] 如图15和图16所示,在本实施例的农业拖拉机300中,燃料罐模块55位于驾驶室105的上方,支撑该燃料罐模块55的左右的固定框架120跨过驾驶室105。另外,如图16所示,

固定框架120中的位于驾驶室105的后方的部分在左右的后挡泥板116之间沿上下方向延伸。各固定框架120的后端固定于后车轴箱(后轴)104RC。

[0178] 以下,对可动壳体部112的结构例进行说明。图17是在本实施例中前壳体110处于打开状态的农业拖拉机300的侧视图。前壳体110、具体而言可动壳体部112构成为以位于比前轮104F的车轴(前轴104FX:参照图12)靠前的位置的旋转轴为中心旋转。旋转轴的位置由铰链等旋转支撑装置规定。在图17的例子中,可动壳体部112的正面下端部与前框架102A利用旋转支撑装置连接。这种旋转轴的位置并不限定于该例。如图18所示,也可以构成为可动壳体部112以位于比前轮104F的车轴位置靠后的位置的旋转轴为中心旋转。在图18的示例中,铰链等旋转支撑构件设置在固定壳体部111上。

[0179] 在本实施例中,可动壳体部112构成为容纳燃料电池模块10。与此相对,固定壳体部111容纳有燃料电池发电系统所包含的装置,具体而言,容纳有对用于燃料电池的冷却液进行散热的散热器装置34A。

[0180] 在本实施例中重要的点在于,固定框架120具有在前壳体110(具体而言为可动壳体部112)的位置或朝向从关闭状态变化为打开状态时不与前壳体110干涉的形状。换言之,在比驾驶室105靠前方的固定框架120中,该固定框架120的一侧与另一侧之间的距离(间隔)W11设定为比可动壳体部112的最大宽度W12大。

[0181] 参照图19和图20,对本实施例中的连接杆114的位置和形状进行说明。图19是示意性地表示旋转轴AR位于可动壳体部112前部的形态下的可动壳体部112的可动范围的侧视图。与此相对,图20是示意性地表示旋转轴AR位于可动壳体部112的后部的形态下的可动壳体部112的可动范围的侧视图。在图19和图20中,用实线表示的可动壳体部112处于“关闭状态”,用虚线表示的可动壳体部112处于“打开状态”。在各图中,与纸面垂直的旋转轴AR的位置由黑点表示。另外,利用实线的箭头示意性地示出了可动壳体部112从“关闭状态”变化为“打开状态”时的可动壳体部112的旋转动作。

[0182] 连接左右的固定框架120的连接杆114配置在可动壳体部112的可动范围的外侧。在图19的例子中,连接杆114(连接杆114A、114B)具有:在前壳体110处于“打开状态”时位于比可动壳体部112靠前的位置,不与可动壳体部112干涉的形状。

[0183] 本实施例中的连接杆114在图14的俯视图中具有向前方向呈凸状凸出的形状。因此,在具有在可动壳体部112的上表面的中央部成为最高的曲面的形状的情况下,连接杆114能够高效地形成适当地接受处于“打开状态”的可动壳体部112的空间。

[0184] 如图14、图19及图20所示,位于相对高的位置的连接杆114A比位于相对低的位置的连接杆114B更向前方凸出。由此,在图19所示的结构例中,能够增大规定可动壳体部112的可动范围的角度(可动角)。另外,在图20所示的结构例中,由于旋转轴AR的位置较高,因此可动壳体部112的可动范围的最前点也上升到相对高的位置,但能够使上侧的连接杆114A从这样的可动范围适当地隔离。

[0185] 本实施例中的两根连接杆114A、114B还发挥如下功能:当前壳体110的正面例如在行驶中接近某种障碍物时,抑制前壳体110与该障碍物碰撞,从而保护前壳体110。此外,也可以将第三连接杆设置在图19和图20所示的可动壳体部112的可动范围以外的位置。

[0186] 在本实施例中,由于固定壳体部111位于可动壳体部112的后方,因此可动壳体部112位于车体102的前后方向上的固定壳体部111的长度的量的前方。本实施例中的两根连

接杆114A、114B例如在不改变现有的农业拖拉机的前框架和前壳体的长度而分别作为本实施例中的前框架102A和可动壳体部112采用时，可动壳体部112的顶端的位置相对于前框架102A的顶端位置前进固定壳体部111的上述长度。因此，在这样的情况下，为了使连接杆114不与可动壳体部112干涉，特别优选采用上述的结构。另外，优选将固定框架120与连接杆114A、114B连接固定的位置也相对地设为前方向。本实例中的固定框架120例如如图19和图20所示，以向前方向凸出的方式弯曲，但这具有容易将连接杆114设置于不与可动壳体部112干涉的位置的优点。

[0187] 接下来，参照图21至图23，对本实施例中的固定壳体部111的结构例进行说明。图21和图22分别是本实施例中的固定壳体部111的立体图和侧视图。图23是表示固定壳体部111与方向盘支架罩106X的配置关系的图。此外，在图23中，省略了方向盘(转向盘)。

[0188] 固定壳体部111容纳具有可动壳体部112无法容纳的大小的部件(在该例中为散热器装置34A)。优选地，固定壳体部111的内部的最大宽度大于可动壳体部112的内部的最大宽度。固定壳体部111配置在可动壳体部112的后方。在将散热器装置34A容纳于固定壳体部111内的情况下，也可以将用于散热器装置34A的空冷风扇容纳于固定壳体部111内。这样的空冷风扇能够以与散热器装置34A的背面或前面对置的方式配置。

[0189] 本实施例中的固定壳体部111具有上表面部111A、一对侧面部111B、111C和正面壁111E。正面壁111E位于可动壳体部112侧，并具有与处于关闭状态的可动壳体部112的内部连通的开口部111D。经由该开口部111D，配置于固定壳体部111内的部件与配置于可动壳体部112内的部件能够利用配管、冷却液流路、电缆等连接。正面壁111E与处于关闭状态的可动壳体部112的后端部对置。因此，固定壳体部111的开口部111D被处于关闭状态的可动壳体部112堵塞。但是，在处于关闭状态的可动壳体部112与固定壳体部111之间也可以存在间隙。这样的间隙能够使空气流通。

[0190] 如图22所示，设置有方向盘106的方向盘支架罩106X位于驾驶席107的前方。固定壳体部111位于该方向盘支架罩106X的前方。在图22中，示出了固定壳体部111在车体102的前后方向上的长度“L”。具有这样的长度L的固定壳体部111位于可动壳体部112与驾驶室105之间。如上所述，可以说可动壳体部112的前端向前方移位该长度L。

[0191] 如图23所示，在从就座于驾驶室105内的驾驶席的操作者的位置观察前方时，在方向盘支架罩106X的对面侧配置有固定壳体部111。驾驶室105在包围驾驶席的四周的面上具有玻璃105W。玻璃105W位于驾驶室105的内部与固定壳体部111之间。固定壳体部111的宽度比方向盘支架罩106X的宽度宽，但固定壳体部111的高度比方向盘支架罩106X的高度低。在方向盘支架罩106X设置有用于显示包括车速在内的各种信息的显示器106D。固定壳体部111的高度可以设计成不大于方向盘支架罩106X的高度，以使得固定壳体部111不会妨碍交替观察农业拖拉机300的前方和显示器106D的操作人员观察前方。

[0192] 这样，在本实施例中，不是前壳体110的整体进行开闭，而是前壳体110的一部分作为固定壳体部111发挥功能。并且，剩余的部分作为可动壳体部112发挥功能。因此，降低了前壳体110大型化时可能产生的开闭动作的困难，使操作者的维护等作业变得容易。特别是，在存在无法容纳于典型大小的前壳体的大小的部件的情况下，如果不增大进行开闭的前壳体的整体，而是将这样大小的部件容纳于固定壳体部内，则具有不会使进行开闭的部分(可动壳体部)的尺寸大型化的优点。这样的优点在搭载燃料发电系统的作业车辆中是有

效的,但在具有其他驱动系统的农业拖拉机中也是有效的。换言之,将所谓的发动机罩分割为复数个,使其一部分能够进行开闭动作的效果对于搭载内燃机或电池驱动型马达的农业拖拉机也是有效的。

[0193] 5.2.逆变器装置配置

[0194] 图24是表示本实施例中的逆变器装置72的配置的立体图。在图24中,省略了前壳体(发动机罩)110和散热器装置34A的记载。图25是表示逆变器装置72与传动箱102B的配置关系的立体图。图26和图27分别是表示逆变器装置72与传动箱102B的配置关系的后视图和俯视图。

[0195] 在图24中记载了通常由于容纳于前壳体110的各种部件而难以目视确认的马达70。另外,在图24中示出了驾驶室105内的方向盘支架罩106X的前表面部和将转向轴支撑为能够旋转的转向管106Z的下端部。

[0196] 马达70由前框架102A支撑。前框架102A的后端部102C例如利用焊接固定于传动箱102B的前端部103C。前框架102A中的后端部102C的高度方向的尺寸与前框架102A的其他部分相比扩大,实现了相对于传动箱102B的前端部103C的连接强度的提高。此外,在图24中,前述的固定壳体部111(在图24中未图示)位于马达70的上方且位于方向盘支架罩106X的前方。

[0197] 从逆变器装置72向马达70供给U相、V相、W相的交流电流。在图示的例子中,马达70内的定子线圈与来自逆变器装置72的布线经由设置于马达固定构件103A的三相端子103B连接。在马达70设置有检测转子的旋转的传感器。传感器与未图示的马达控制电路连接。马达70的输出(功率)能够根据作业车辆的大小、重量、用途等而决定为所需的大小。

[0198] 马达70的输出轴与容纳于传动箱102B的变速器等变速装置的主轴连接。例如,传动箱102B的内部的结构可以与公知的农业拖拉机中的变速装置的结构相同。这样的变速装置的例子在国际公开公报第2022/038860号中公开,因此将其内容整体援引于此。

[0199] 在本实施例中,逆变器装置72配置于传动箱102B的侧方,并位于驾驶室105的下方。更具体而言,支撑逆变器装置72的支撑构件75固定于传动箱102B。支撑构件75包括与传动箱102B的下部连接的第一部分75A、和在图27的俯视图中与传动箱102B并排延伸的第二部分75B。逆变器装置72设置在第二部分75B上。通过利用这样的支撑构件75,能够有效地利用形成于驾驶室105的下方的空余空间来配置逆变器装置72。

[0200] 在本实施例中,逆变器装置72位于距靠近传动箱102B的前端部103C配置的马达70较近的位置。因此,能够缩短将逆变器装置72和马达70进行连接的布线的长度。另外,在逆变器装置72中包括复数个功率晶体管等半导体开关元件,因此在动作时容易发热而成为高温。如本实施例那样,逆变器装置72不容纳于前壳体110,而是配置于驾驶室105的下方,由此也能够促进逆变器装置72的散热。

[0201] 在本实施例中的支撑构件75的第二部分75B也可以搭载有与逆变器装置72不同的部件(例如电容器等电子部件)73。另外,支撑构件75还具有支撑逆变器装置72以外的电气组件的第三部分75C。第三部分75C固定于扩张部75B2,该扩张部75B2是第二部分75B的前端向铅直方向上方垂直地折弯并延伸而成的。在图27的俯视图中,支撑构件75的第三部分75C位于第二部分75B之前。在第三部分75C上配置有蓄电池83。

[0202] 此外,从图24可知,在从正上方俯视的俯视图中,蓄电池83的上表面的至少一部分

位于不与驾驶室105重叠的位置并露出。另外,从图26可知,载置蓄电池83的第三部分75C位于比第二部分75B高的位置。通过采用这样的结构,操作者对蓄电池83的访问变得容易。根据本实施例,操作者容易进行用于蓄电池83的液体更换及其他维护所需的作业,因此作业的效率上升。

[0203] 在第三部分75C,也可以代替蓄电池83或者与蓄电池83一起载置有其他部件。第二部分75B与第三部分75C的高低差能够以操作者容易对载置于第三部分75C的部件进行作业的方式决定。

[0204] 5.3.电路模块

[0205] 接下来,参照图28和图29对本实施例中的农业拖拉机所具有的电路模块的结构例进行说明。图28是表示本实施例中的电路模块77的侧视图,图29是示意性地表示电路模块77的结构的图。

[0206] 本实施例中的农业拖拉机300具有容纳于框体77A的电路模块77,该电路模块77配置于车体102的侧方。换言之,在车体102的一侧配置有电路模块77,在车体102的另一侧配置有逆变器装置72。更详细而言,本实施例中的电路模块77包括与FC模块10和马达70电连接的电路组,并固定于由前轮102F和后轮102R夹着的车体102的右侧(参照图14)。具体而言,通过固定于传动箱102B的支撑构件79支撑电路模块77的框体77A。支撑构件79也可以与上述的用于逆变器装置72的支撑构件75同样地固定于传动箱102B的下端。另外,支撑构件75和支撑构件79也可以由同一金属构件一体地形成。

[0207] 电路模块77例如可以包括配置于框体77A内的复数个电池组80、电池管理单元88、ECU或电压转换电路等各种电路89。电路89也可以包括作为逆变器装置72的一部分发挥功能的电路。

[0208] 在图28的侧视图中,电路模块77的框体77A具有不与驾驶室105重叠的形状。本实施例中的框体77A具有大致由大小不同的两个长方体连接而成的“L字”型的形状。框体77A在驾驶室105与前轮104F之间具有比驾驶室105的上车口处的下端78A高的部分(相对较小的、具有大致长方体形状的部分)。

[0209] 框体77A内的电池组80的上端78B位于比驾驶室105的上车口处的下端78A低的位置。电池组80的整体与其他电路部件相比相对较重,因此有助于车辆的低重心化。另一方面,电路89的一部分的上端78C位于比驾驶室105的上车口处的下端78A高的位置。这有助于有效地利用农业拖拉机所具有的空余空间。另外,电路模块77的框体77A的下端78D位于比前轮104F的车轴(前轴)104FX低的位置。由此,能够扩大框体77A的容积。另外,支撑构件79优选由坚固的构件形成,以使得能够发挥保护框体77A的功能。

[0210] 这样,本实施例中的电路模块77有效地利用农业拖拉机300所具有的空余空间而配置。在搭载FC发电系统的农业拖拉机中不再需要以往的以内燃机为驱动源的农业拖拉机配置液体燃料罐等的空间。因此,通过在燃料罐的原有的空余空间配置电路模块77,能够在不增加车辆长度和车辆宽度的情况下高效地容纳所需的电路。

[0211] 此外,为了冷却电路模块77内的电装部件,在本实施例中,参照图4说明的冷却液的流路也设置于电路模块77的框体77A内。

[0212] 根据本实施例,由于能够将电路组(复数个电子部件)集成在特定的区域内,因此能够缩短用于连接这些电子部件的布线的长度。布线的缩短实现电阻的降低,并且抑制噪

声的混入。另外,通过将电池组这样的较重的电气组件配置于驾驶室105的下方,能够降低车辆重心的位置,有助于提高行驶稳定。

[0213] 如上所述,本公开包括以下的项目所记载的作业车辆。

[0214] [项目1]

[0215] 一种农业拖拉机,其中,

[0216] 具有:

[0217] 车体;以及

[0218] 前壳体,被所述车体支撑,

[0219] 所述前壳体包括:

[0220] 固定壳体部,固定于所述车体;以及

[0221] 可动壳体部,被所述车体或所述固定壳体部支撑为能够开闭。

[0222] [项目2]

[0223] 根据项目1所述的农业拖拉机,其中,

[0224] 所述固定壳体部容纳具有所述可动壳体部无法容纳的大小的部件。

[0225] [项目3]

[0226] 根据项目1或2所述的农业拖拉机,其中,

[0227] 所述固定壳体部的内部的最大宽度大于所述可动壳体部的内部的最大宽度。

[0228] [项目4]

[0229] 根据项目1至3中任一项所述的农业拖拉机,其中,

[0230] 所述固定壳体部配置在所述可动壳体部的后方。

[0231] [项目5]

[0232] 根据项目4所述的农业拖拉机,其中,

[0233] 所述固定壳体部在所述可动壳体部侧具有正面壁,

[0234] 所述正面壁具有与处于关闭状态的所述可动壳体部的内部连通的开口部。

[0235] [项目6]

[0236] 根据项目1至5中任一项所述的农业拖拉机,其中,

[0237] 所述车体支撑驾驶席和方向盘支架罩,所述方向盘支架罩位于所述驾驶席的前方且设置有方向盘,

[0238] 所述固定壳体部位于所述方向盘支架罩的前方。

[0239] [项目7]

[0240] 根据项目1至6中任一项所述的农业拖拉机,其中,

[0241] 所述农业拖拉机还具有包围所述驾驶席和所述方向盘支架罩的驾驶室,

[0242] 所述固定壳体部位于所述驾驶室的前方。

[0243] [项目8]

[0244] 根据项目1至7中任一项所述的农业拖拉机,其中,

[0245] 所述农业拖拉机具有包括燃料电池堆的燃料电池发电系统,

[0246] 所述可动壳体部构成为容纳所述燃料电池堆。

[0247] [项目9]

[0248] 根据项目1至8中任一项所述的农业拖拉机,其中,

[0249] 所述固定壳体部容纳有所述燃料电池发电系统所包含的装置。

[0250] [项目10]

[0251] 根据项目1至9中任一项所述的农业拖拉机,其中,

[0252] 容纳于所述固定壳体部的所述装置是对用于所述燃料电池的冷却液进行散热的散热器装置。

[0253] 产业上的可利用性

[0254] 本公开的技术例如能够应用于农业拖拉机、乘用管理机、蔬菜移植机等作业车辆。

[0255] 附图标记的说明:

[0256] 10燃料电池模块、11FC堆、40升压电路、34散热器装置、40升压电路、50燃料罐、51罐箱体、70马达、71输出轴、72逆变器装置、74动力传递系统、76动力输出(PTO)轴、80电池组、81第一DC-DC转换器、82第二DC-DC转换器、83蓄电池、85制冷用压缩机、86加热器、100作业车辆、102车体、102A前框架、102B传动箱、104车轮、104F前轮、104R后轮、107驾驶席、120固定框架。

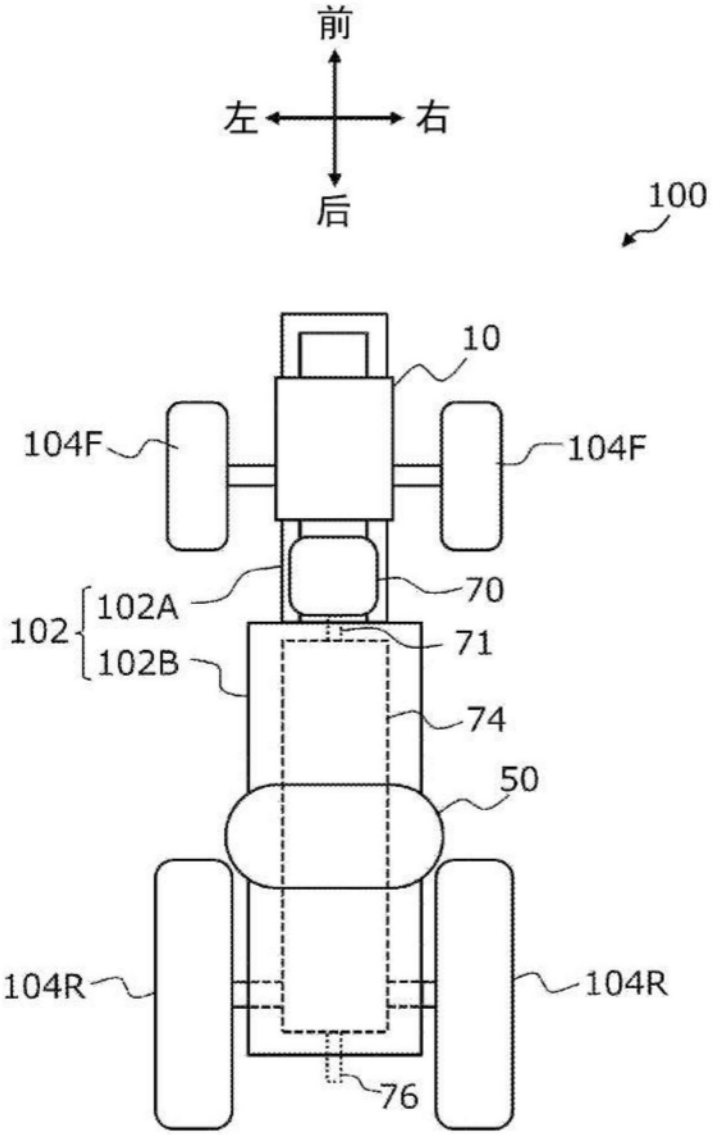


图1

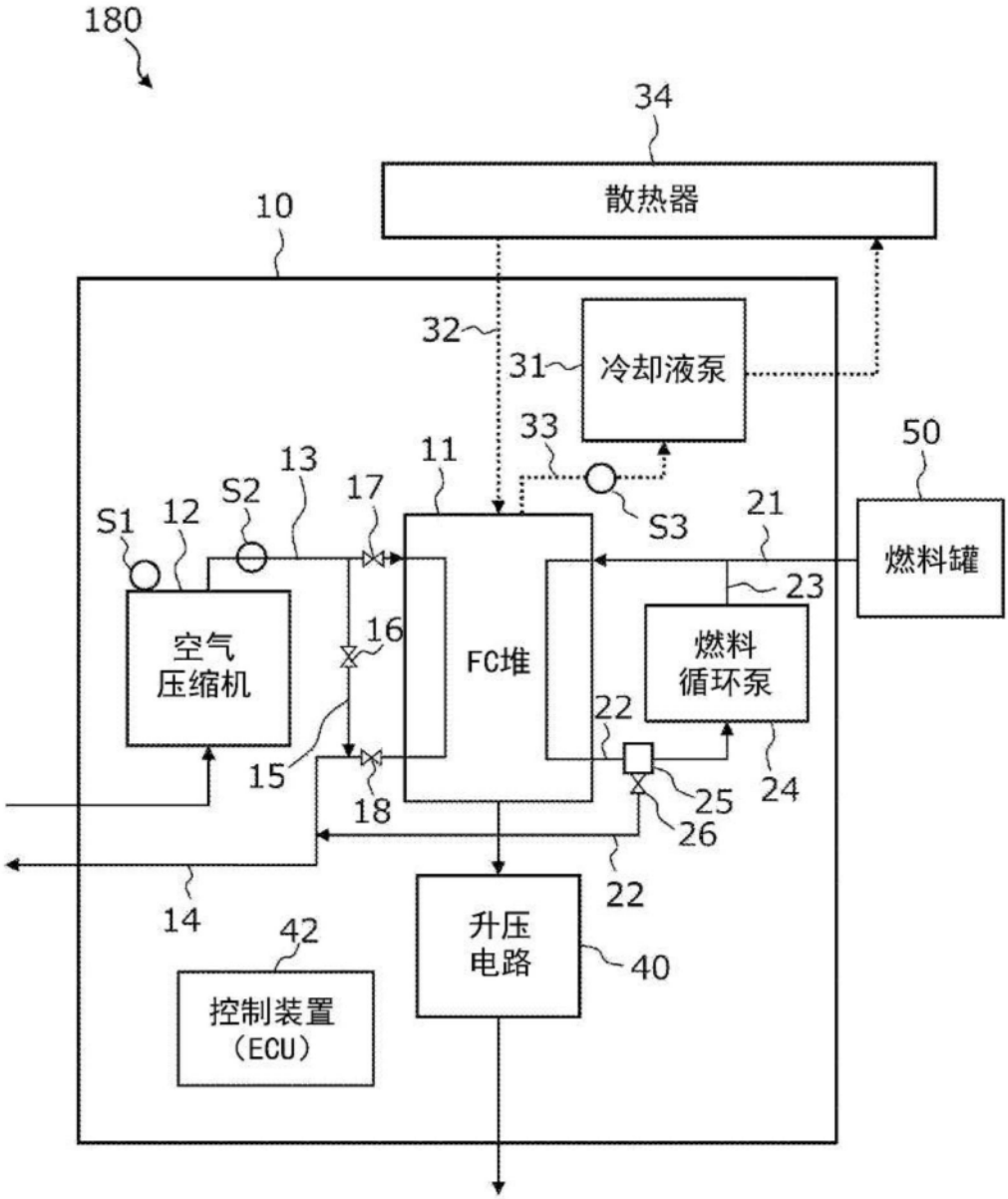

180
34
散热器
10
32
31
冷却液泵
33
50
S1
12
S2
13
17
11
S3
21
燃料罐
23
空气
压缩机
16
FC堆
燃料
循环泵
22
15
18
25
24
26
14
22
42
升压
电路
40
控制装置
（ECU）

图2

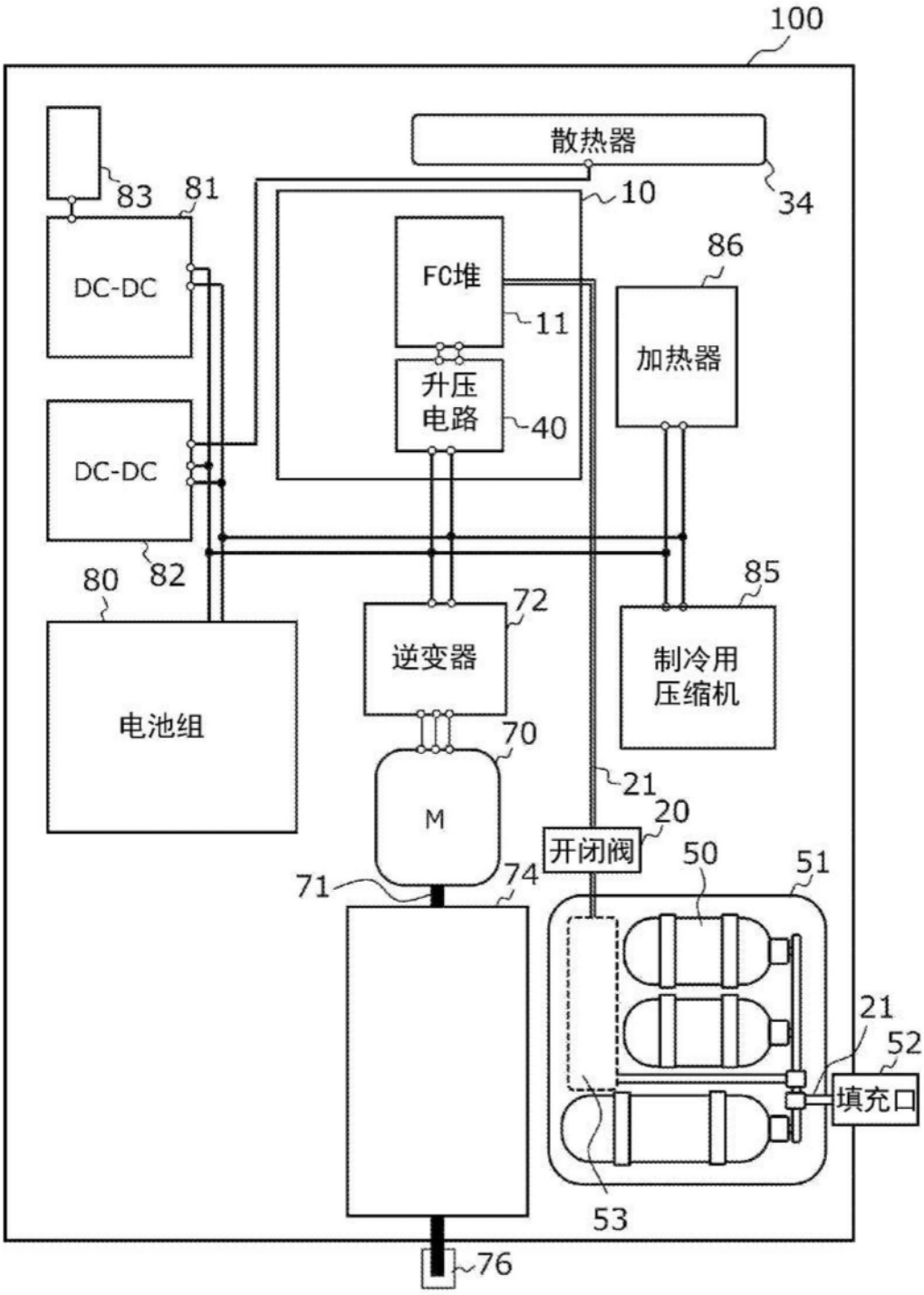

100
散热器
34
83
81
10
DC-DC
FC堆
11
86
加热器
升压
电路
40
DC-DC
82
80
85
72
逆变器
制冷用
压缩机
电池组
70
M
21
20
开闭阀
50
51
71
74
21
52
填充口
53
76

图3

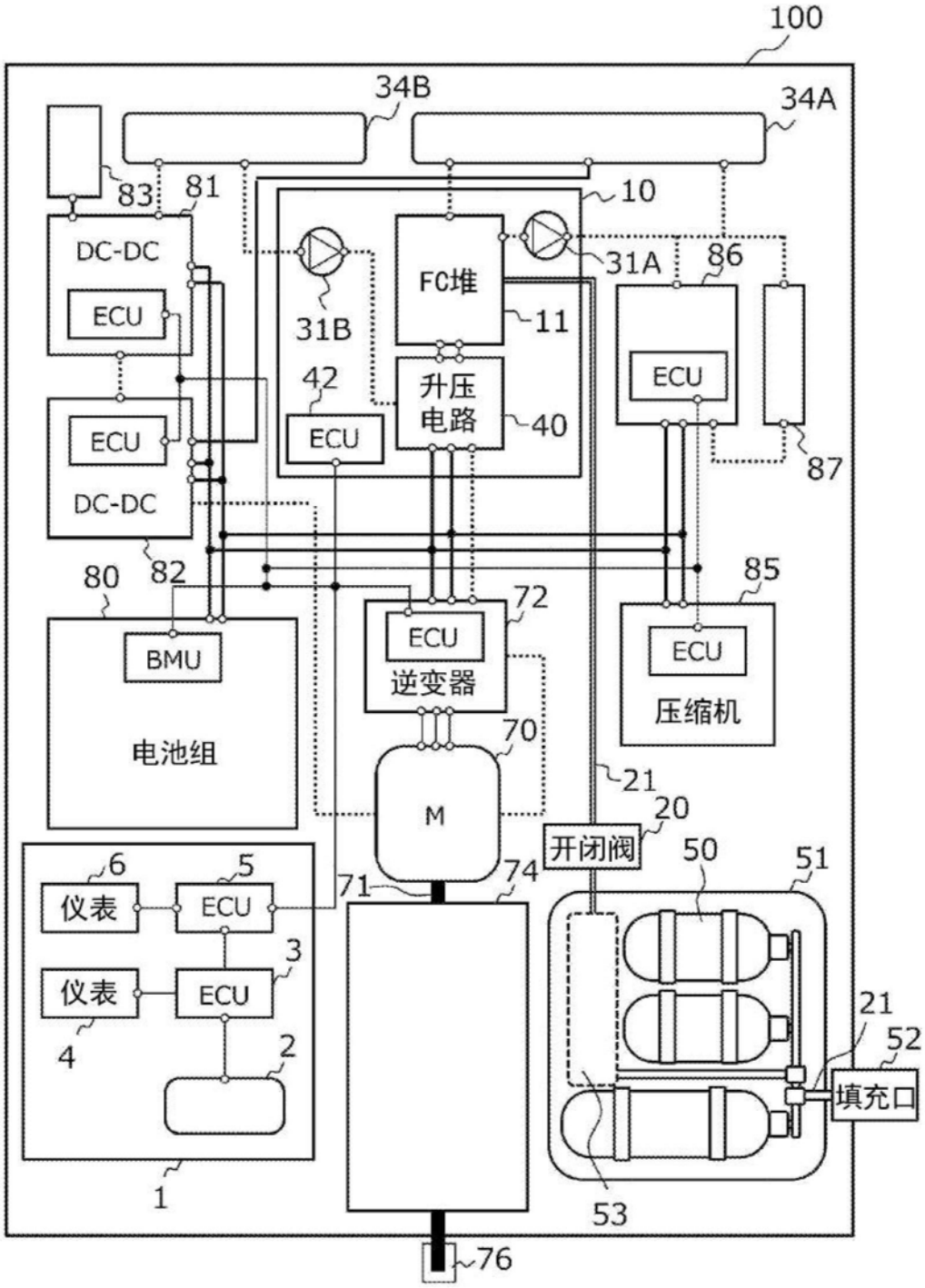

100
34B
34A
83
81
10
DC-DC
ECU
31B
FC堆
31A
86
11
ECU
42
升压
电路
40
ECU
ECU
DC-DC
87
82
80
85
72
ECU
ECU
BMU
逆变器
压缩机
电池组
70
21
M
20
开闭阀
50
51
6
5
71
74
仪表
ECU
3
仪表
ECU
21
52
4
2
填充口
1
53
76

图4

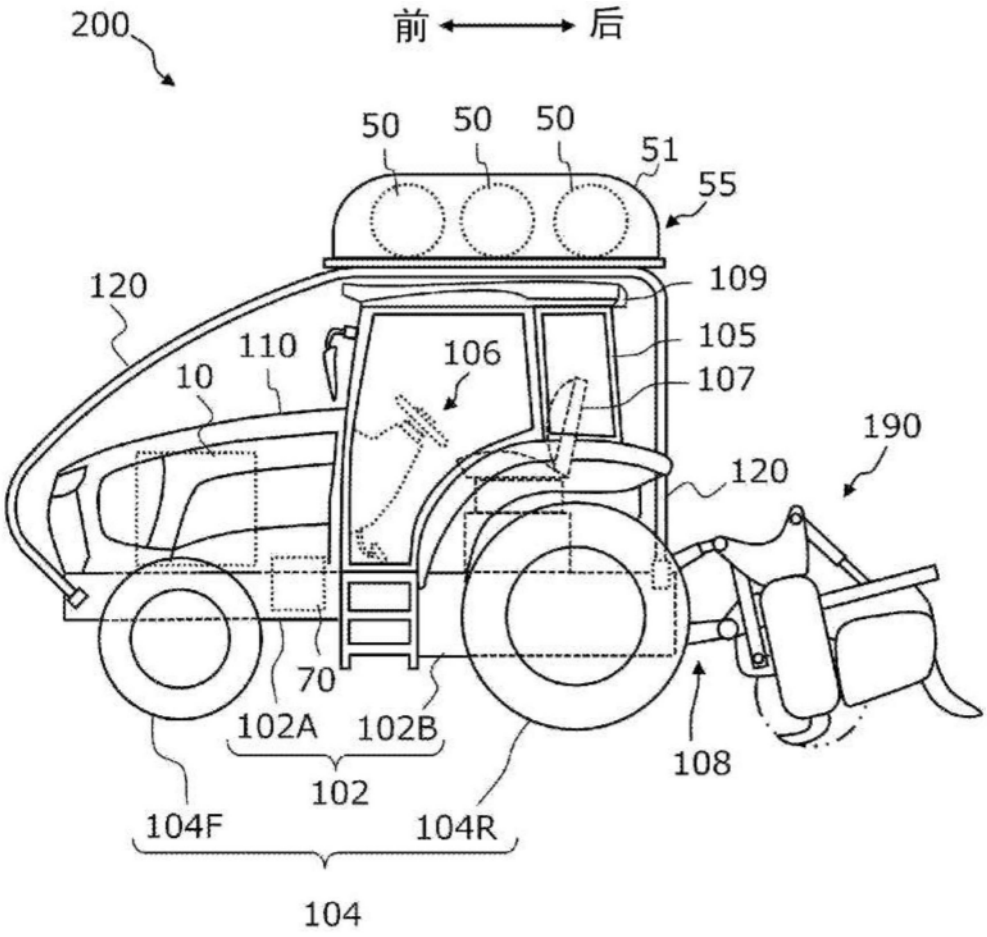

200
前
后
50
50
50
51
55
120
109
110
106
105
10
107
190
120
70
102A
102B
102
108
104F
104R
104

图5

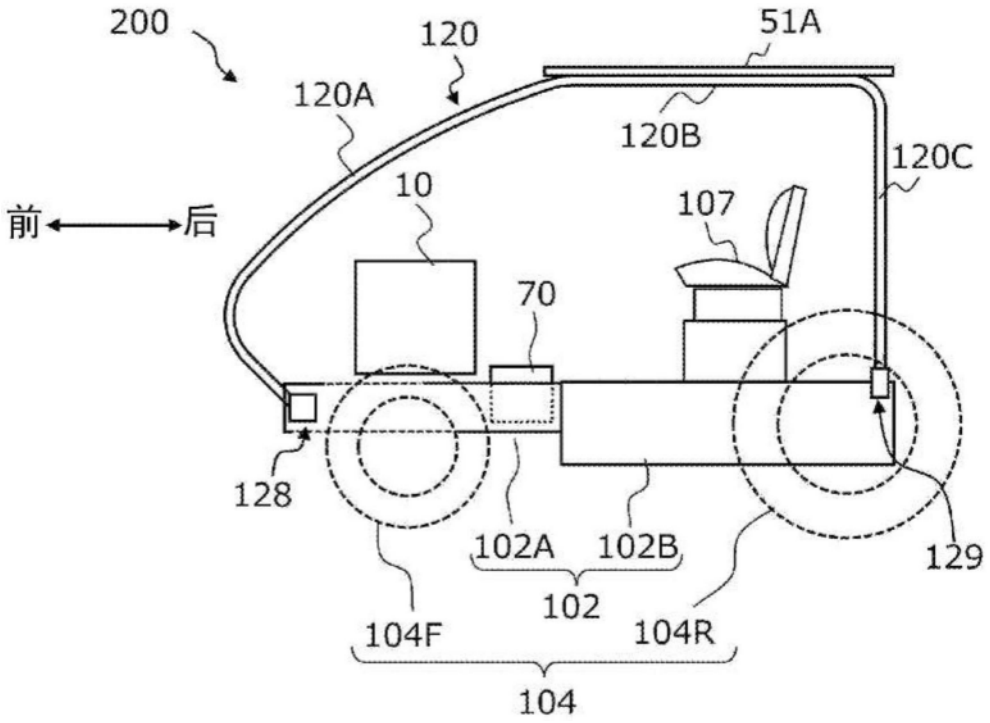

200
120
51A
120A
120B
120C
10
107
前
后
70
128
102A
102B
129
102
104F
104R
104

图6A

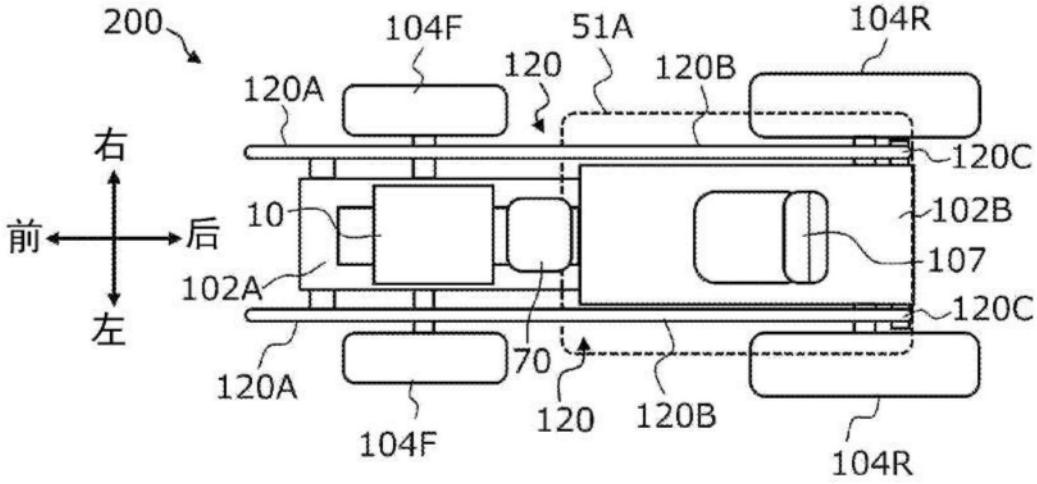

200
104F
51A
104R
120
120B
120A
右
120C
前
后
10
102B
107
102A
120C
70
120A
120
120B
104F
104R

图6B

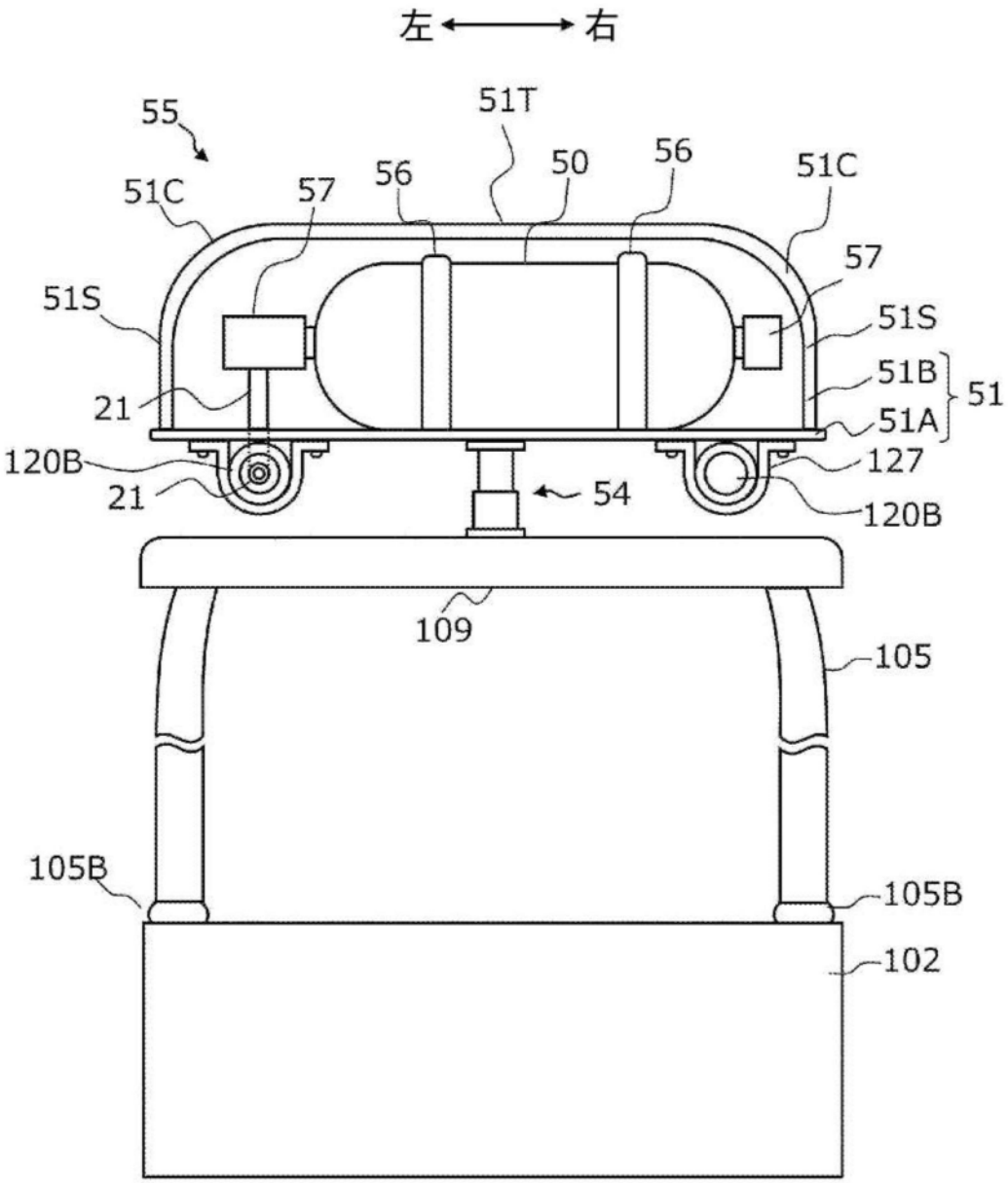

左
右
55
51T
51C
57
56
50
56
51C
57
51S
51S
51B
51
21
51A
120B
127
21
54
120B
109
105
105B
105B
102

图7

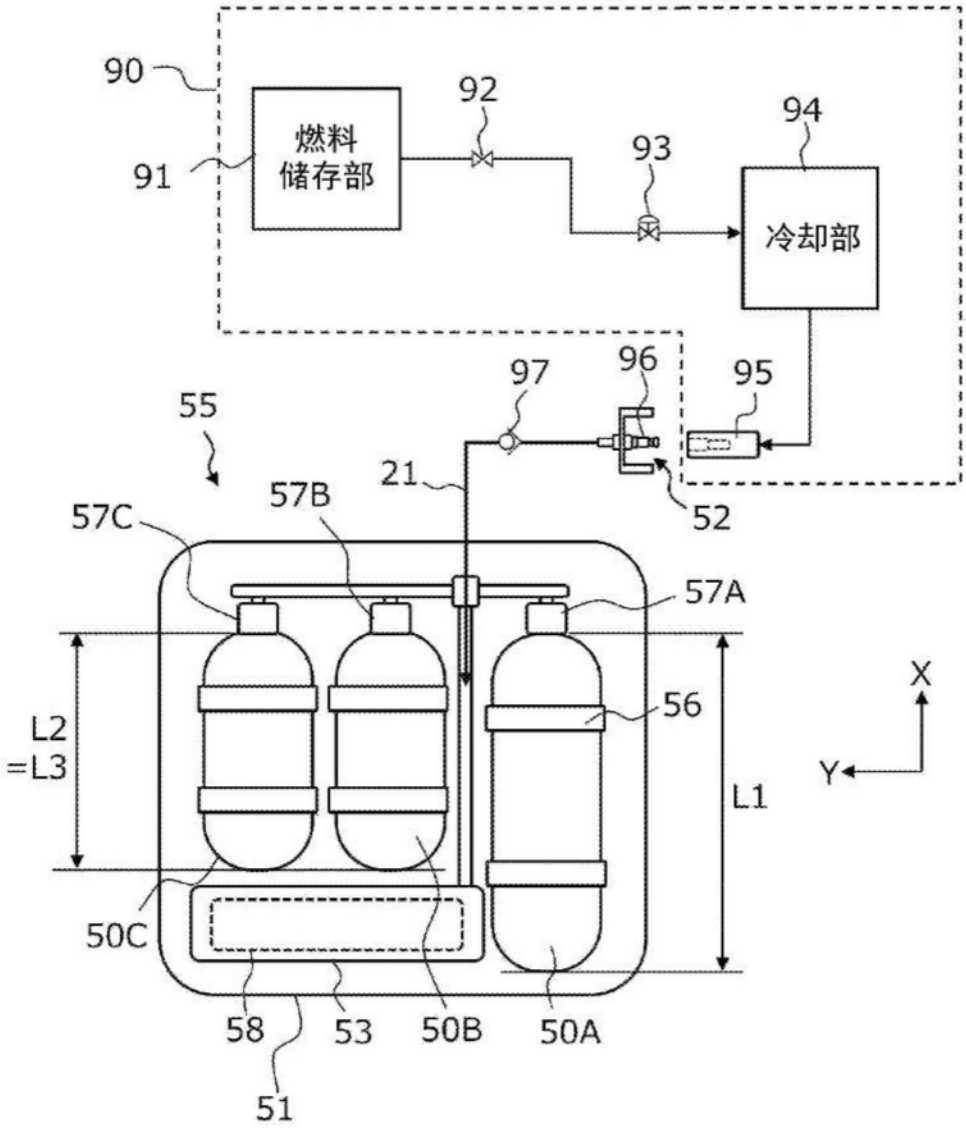

90
91
燃料
储存部
92
93
94
冷却部
95
96
97
55
21
52
57C
57B
57A
56
L2
=L3
L1
X
Y
50C
58
53
50B
50A
51

图8

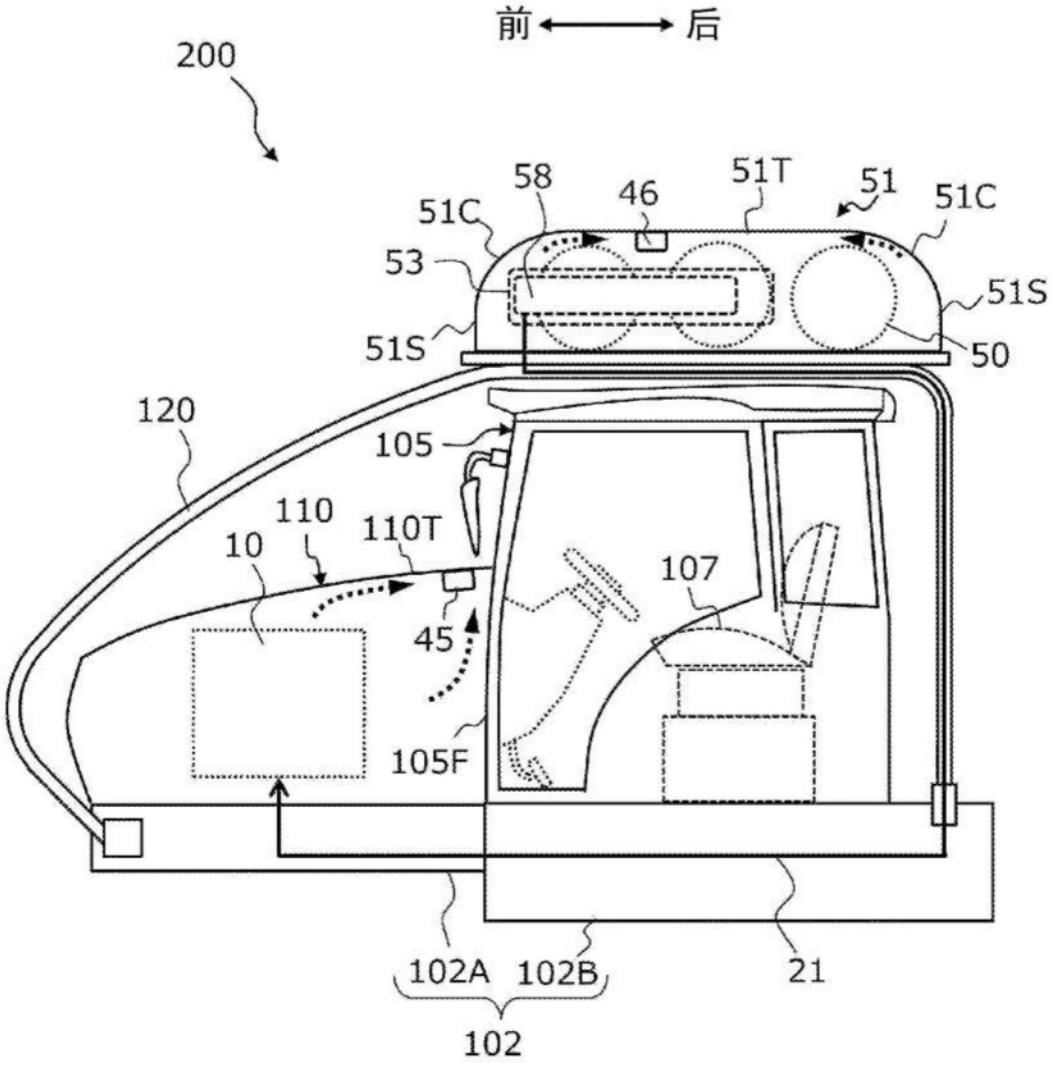

前
后
200
58
46
51T
51
51C
51C
53
51S
51S
50
120
105
110
110T
10
107
45
105F
102A
102B
21
102

图9A

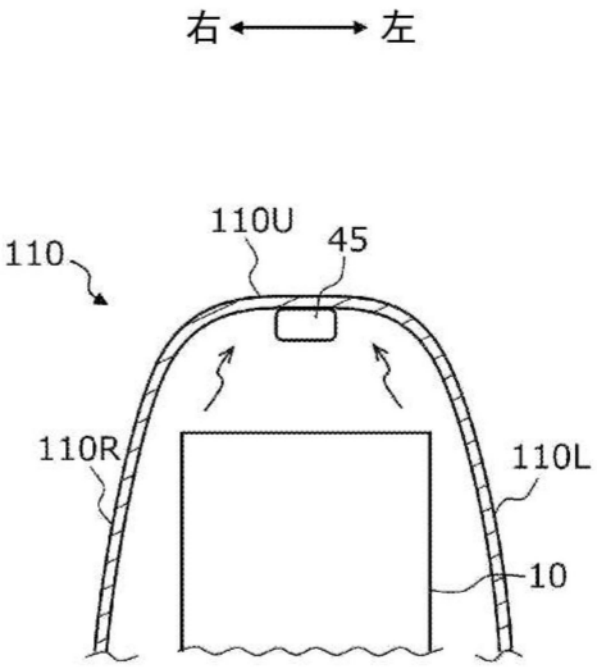

右
左
110
110U
45
110R
110L
10

图9B

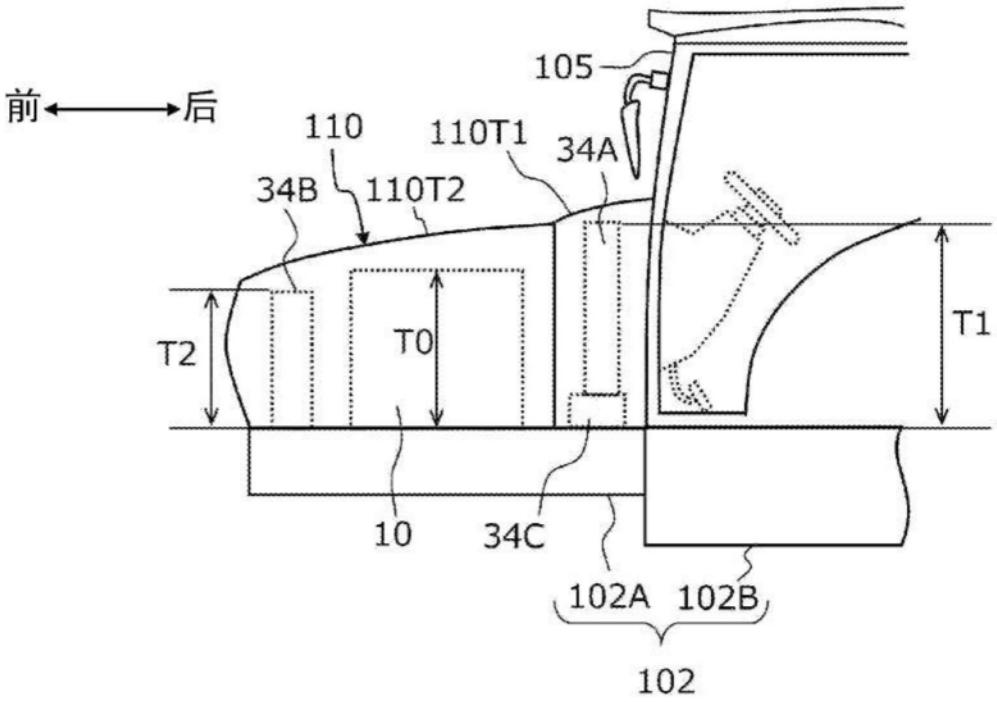

前
后
105
110
110T1
34A
34B
110T2
T2
T0
T1
10
34C
102A
102B
102

图10

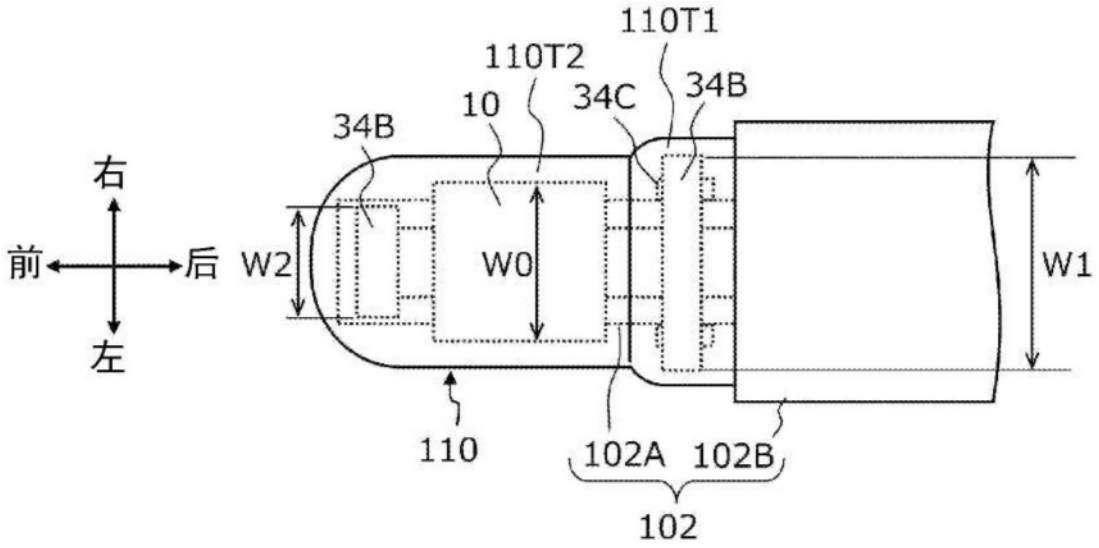


图11

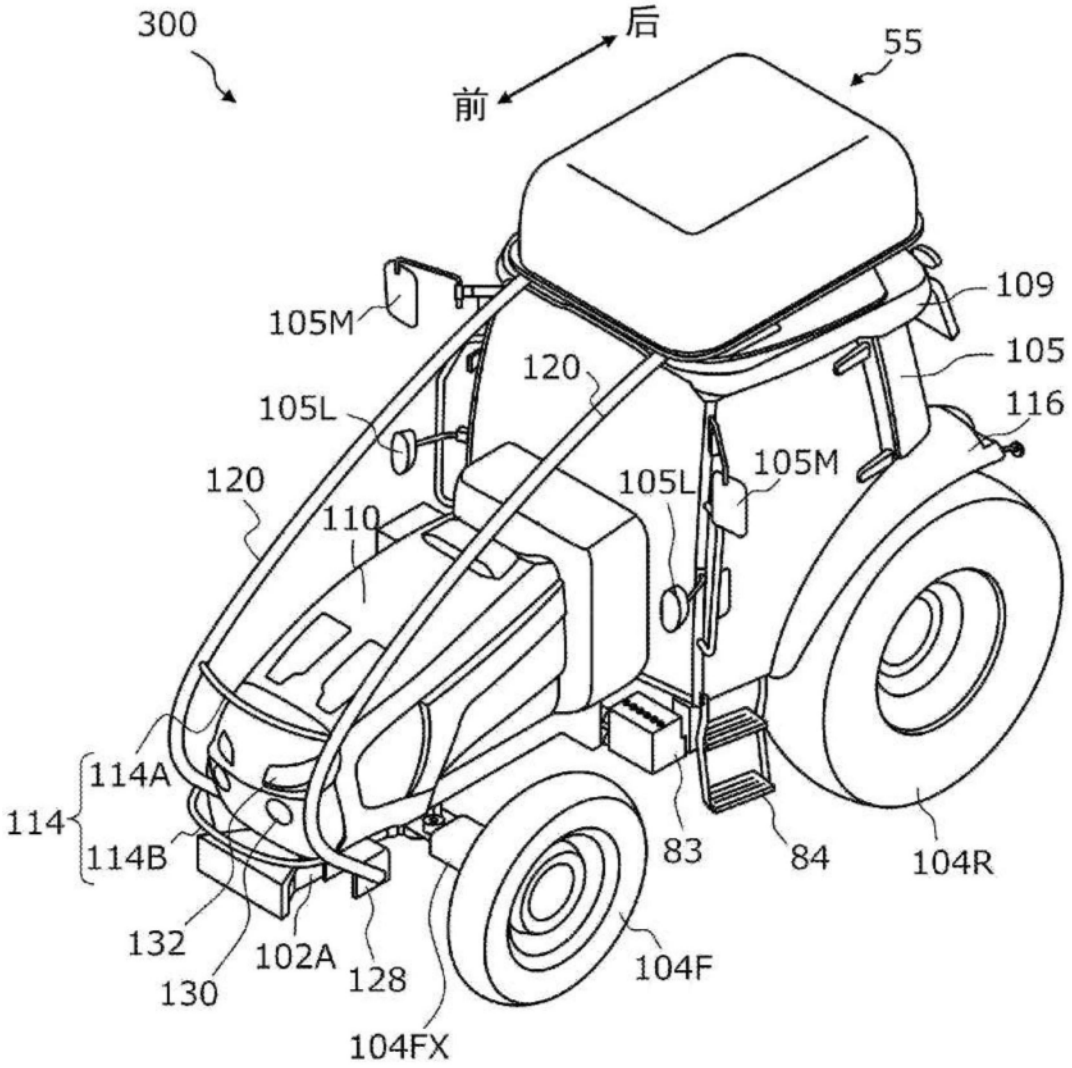

300
后
前
55
105M
109
105
120
105L
116
120
105M
105L
110
114A
114
114B
83
84
104R
132
102A
128
130
104F
104FX

图12

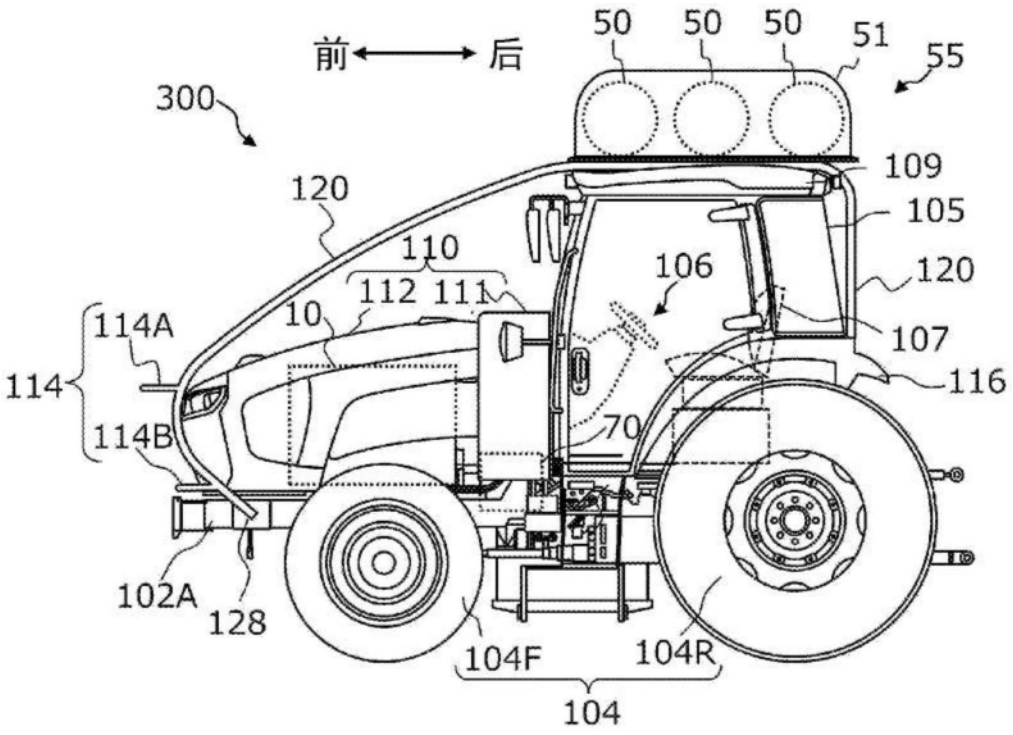

前
后
300
50
50
50
51
55
109
105
120
110
112
111
106
120
114A
10
107
114
116
114B
70
102A
128
104F
104R
104

图13

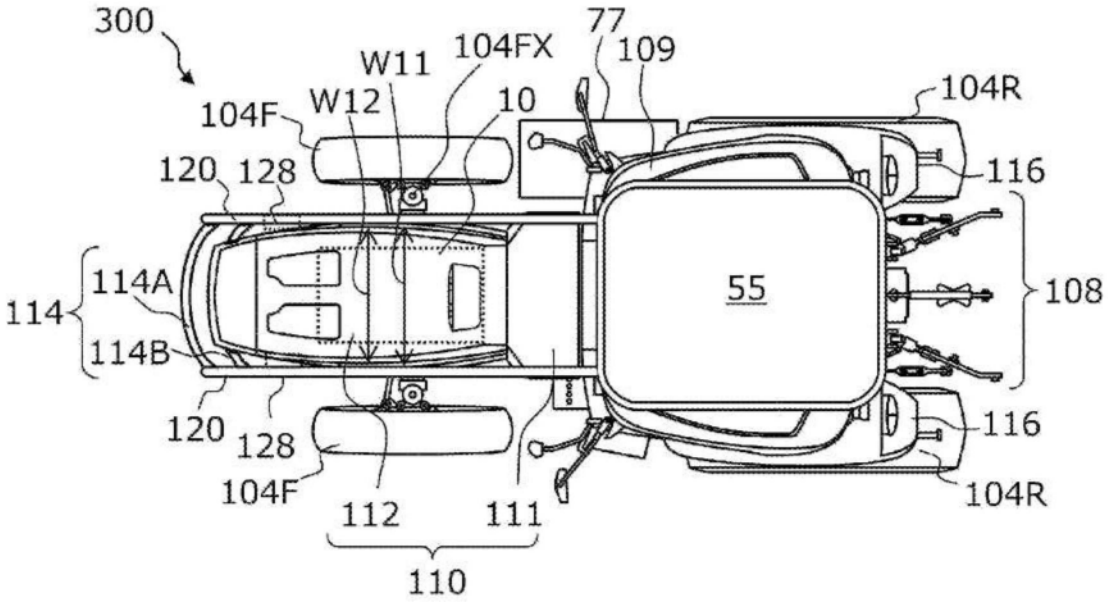

300
77
104FX
W11
109
W12
10
104R
104F
120
128
116
114A
55
108
114
114B
120
128
116
104F
112
111
104R
110

图14

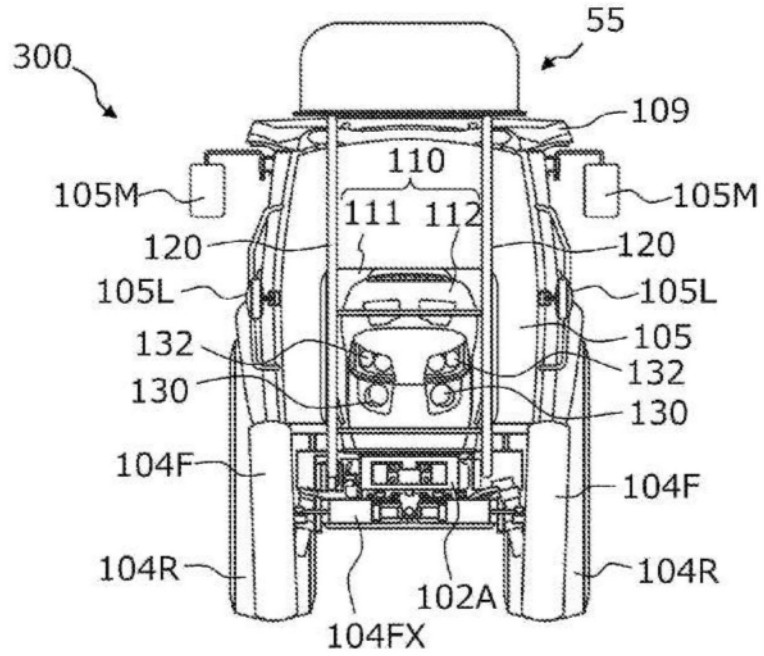

300
55
109
110
105M
111
112
105M
120
120
105L
105L
132
105
132
130
130
104F
104F
104R
102A
104R
104FX

图15

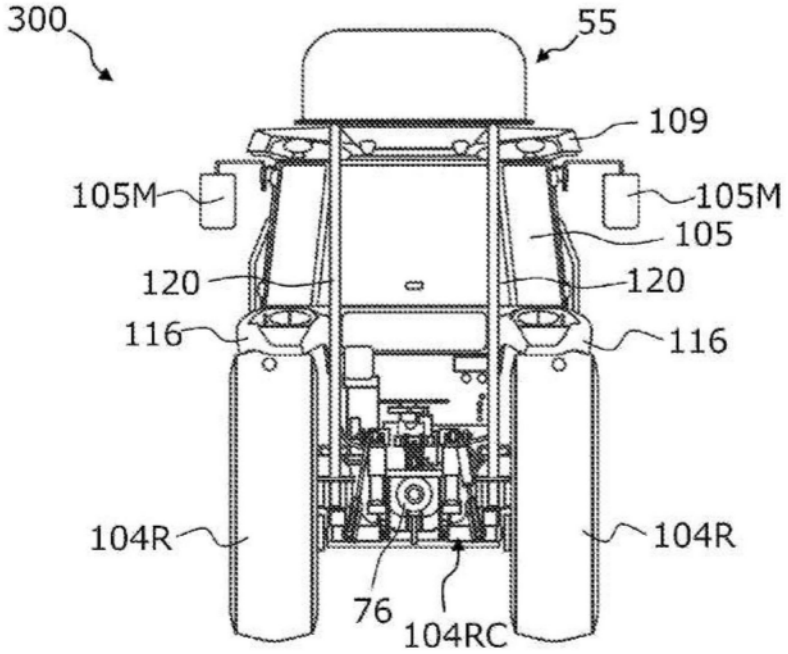

300
55
109
105M
105M
105
120
120
116
116
104R
104R
76
104RC

图16

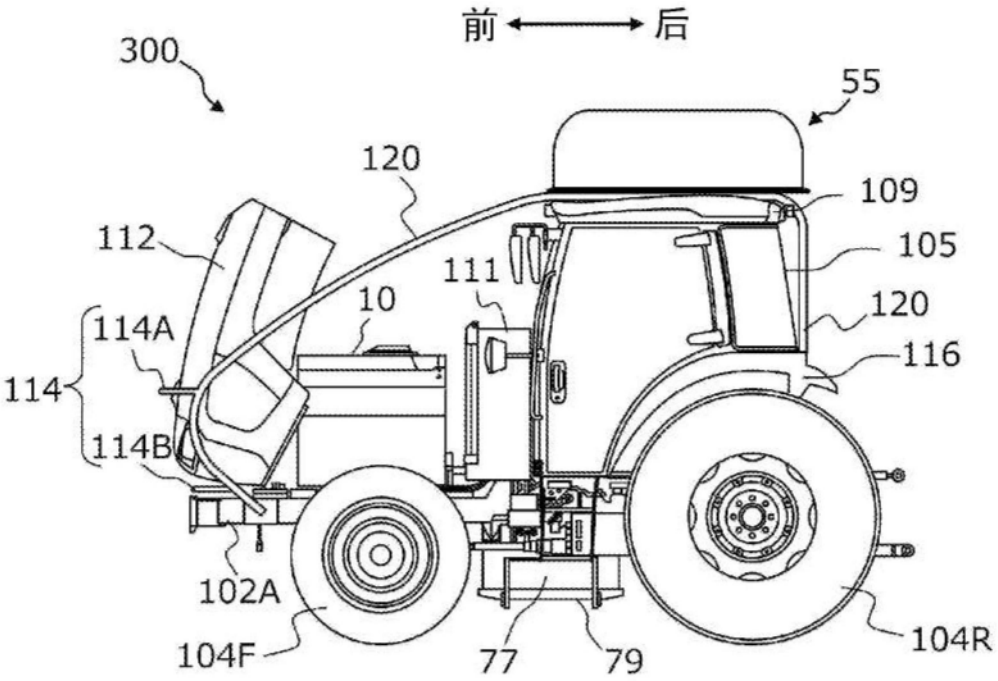

前
后
300
55
120
109
112
105
111
10
120
114A
116
114
114B
102A
104F
77
79
104R

图17

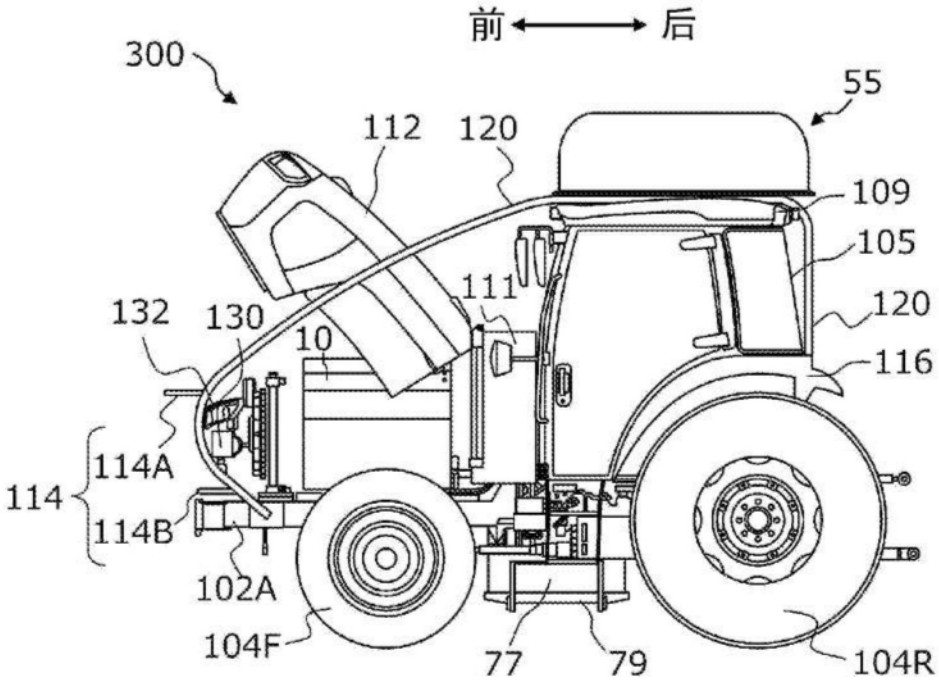

前
后
300
55
112
120
109
105
111
132
130
10
120
116
114A
114
114B
102A
104F
77
79
104R

图18

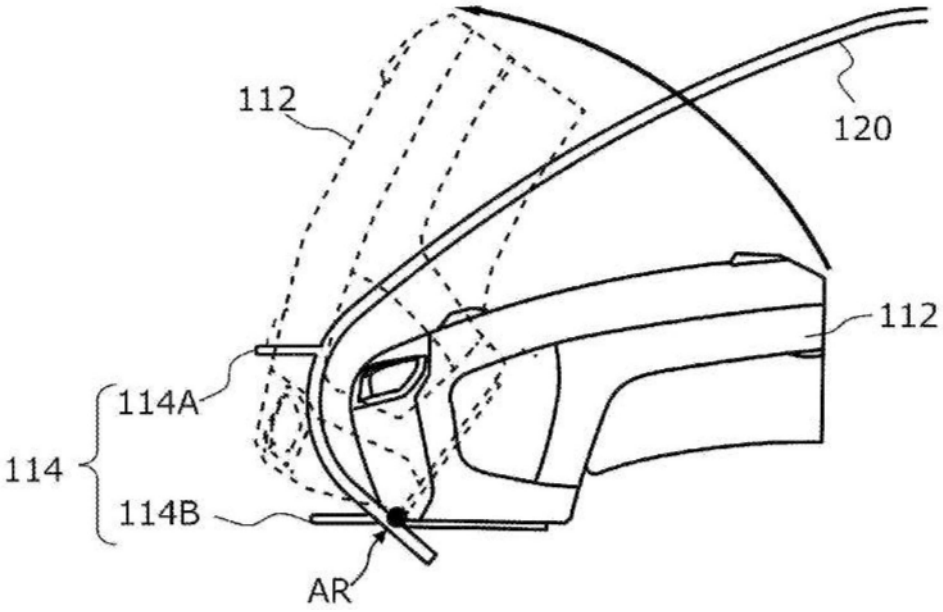


图19

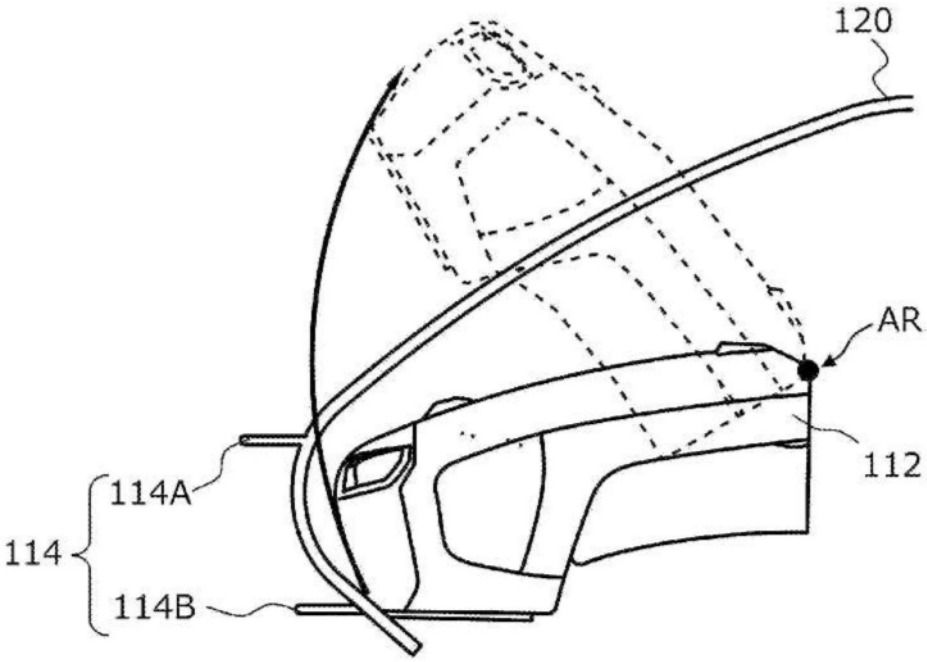


图20

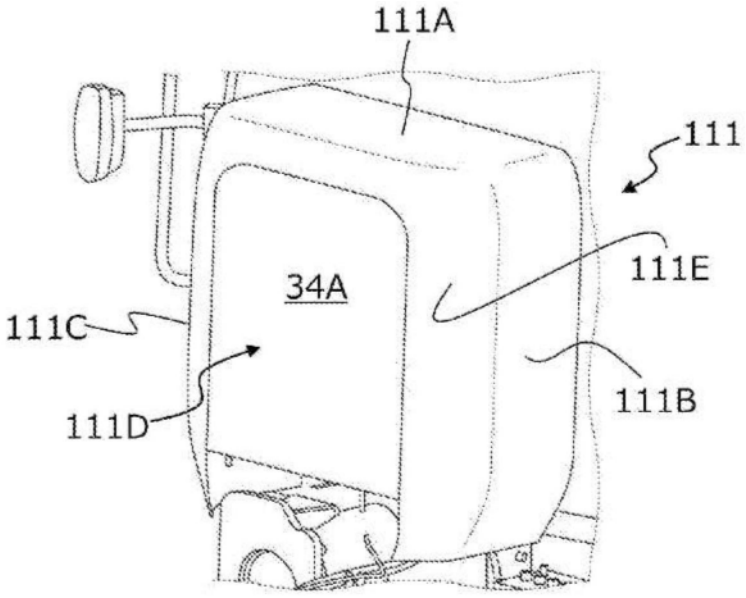

111A
111
111E
34A
111C
111B
111D

图21

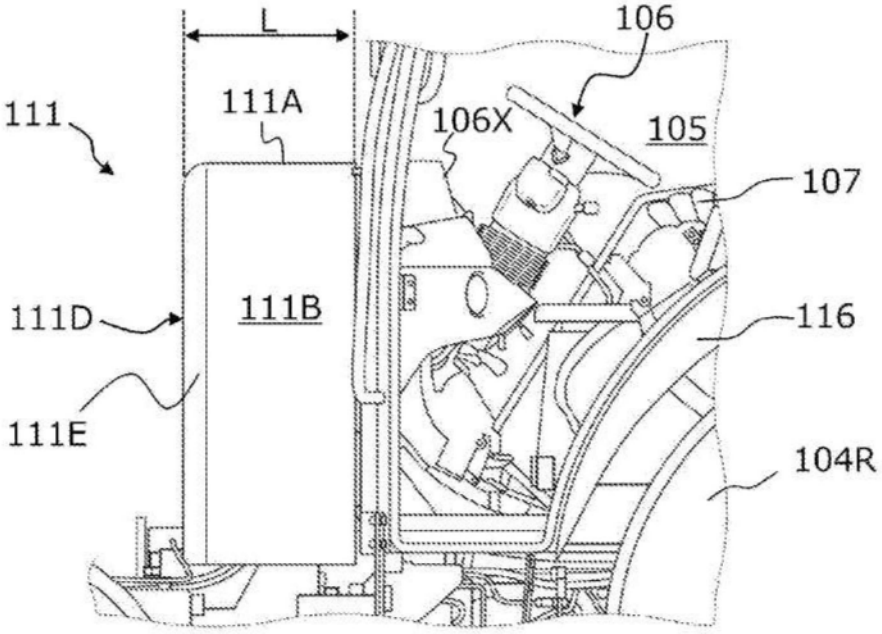

L
106
111A
111
106X
105
107
111B
111D
116
111E
104R

图22

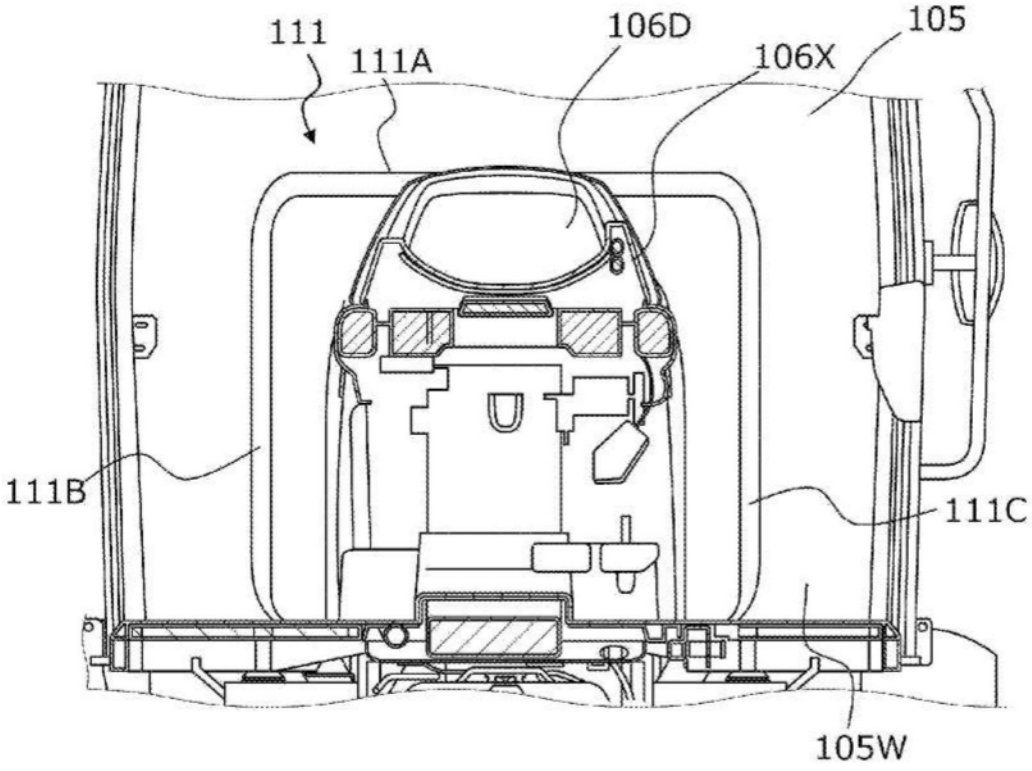

111
111A
106D
106X
105
111B
111C
105W

图23

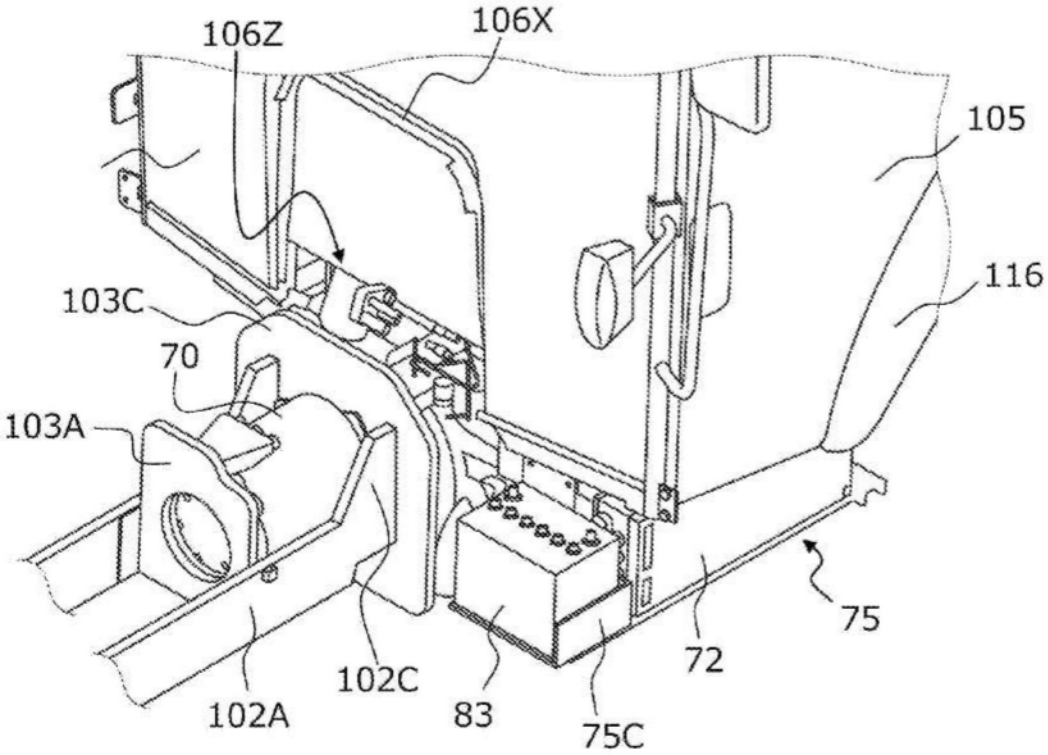

106Z
106X
105
116
103C
70
103A
75
72
102C
83
102A
75C

图24

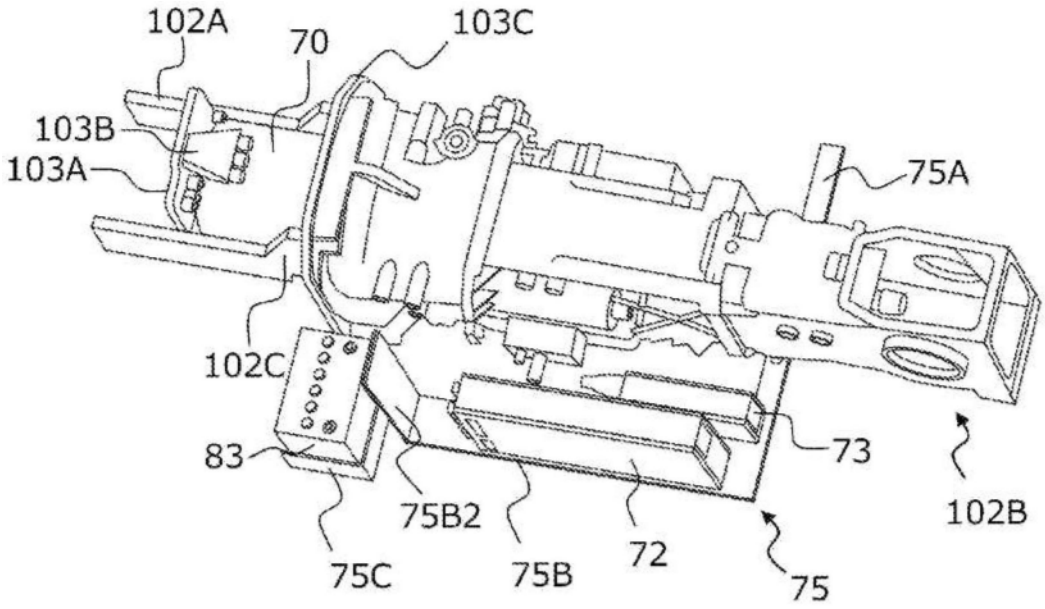

102A
70
103C
103B
103A
75A
102C
73
83
102B
75B2
75C
75B
72
75

图25

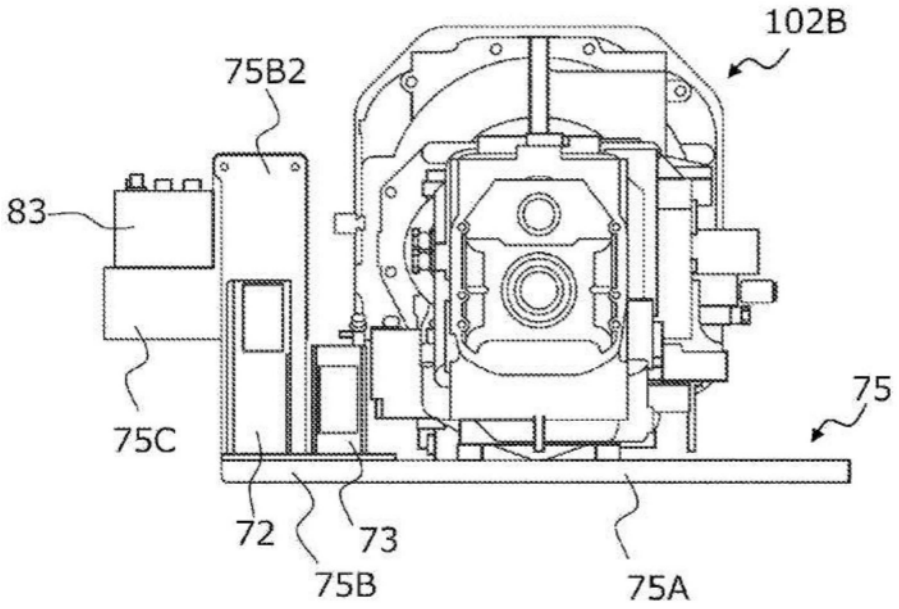

102B
75B2
83
75
75C
72
73
75B
75A

图26

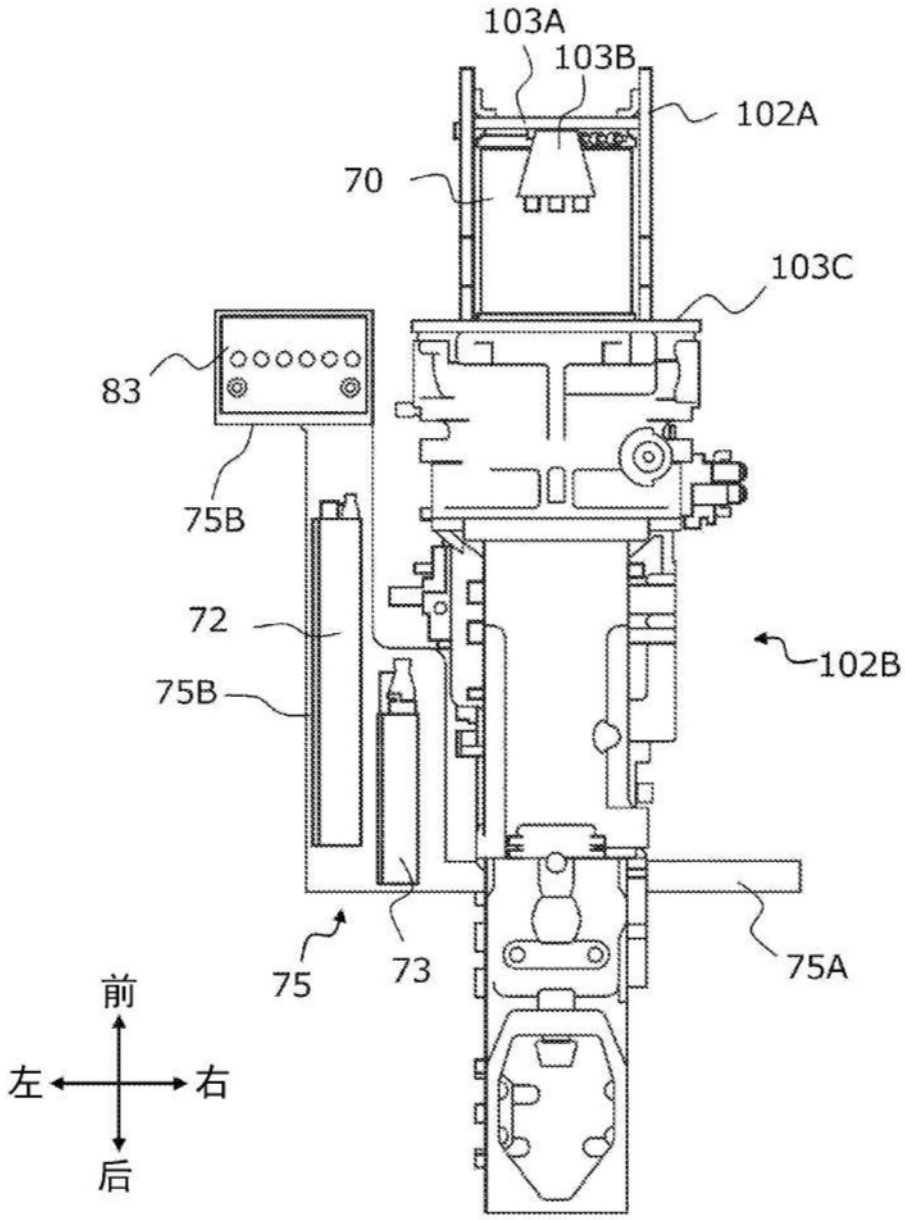


图27

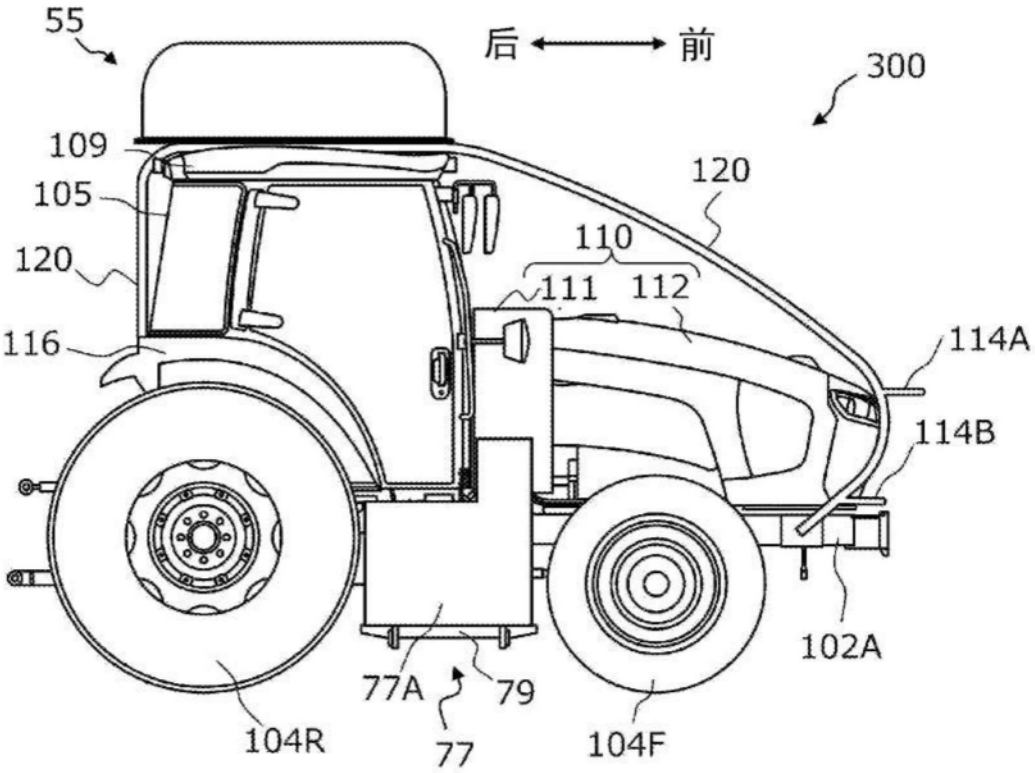

55
后
前
300
109
105
120
110
111
112
120
116
114A
114B
102A
77A
79
77
104R
104F

图28

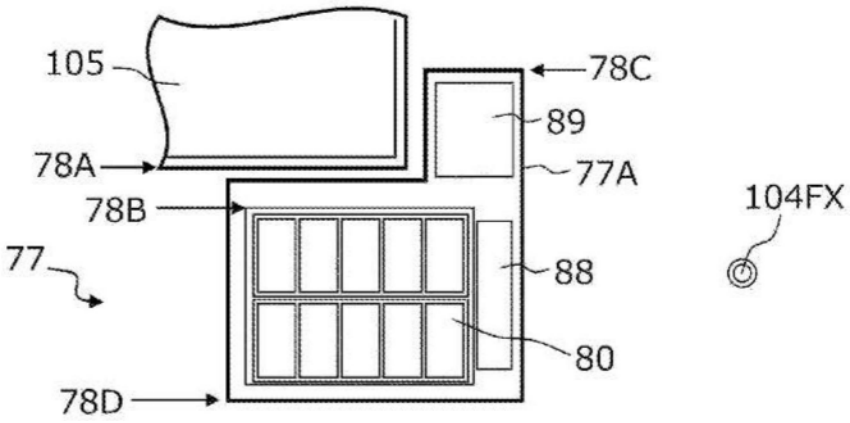

105
78C
89
78A
77A
104FX
78B
77
88
80
78D

图29