



# (12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102458896 A

(43) 申请公布日 2012. 05. 16

(21) 申请号 201080024392. 5

B60K 1/00 (2006. 01)

(22) 申请日 2010. 04. 12

(30) 优先权数据

2009-135075 2009. 06. 04 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011. 12. 02

(86) PCT申请的申请数据

PCT/IB2010/000793 2010. 04. 12

(87) PCT申请的公布数据

W02010/140030 EN 2010. 12. 09

(71) 申请人 丰田自动车株式会社

地址 日本爱知县丰田市

(72) 发明人 片野刚司 青砥晃

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限

责任公司 11219

代理人 张建涛 车文

(51) Int. Cl.

B60K 13/02 (2006. 01)

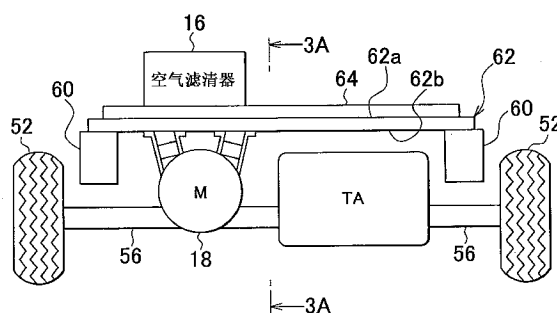
权利要求书 2 页 说明书 8 页 附图 6 页

(54) 发明名称

燃料电池动力车辆

(57) 摘要

一种燃料电池动力车辆, 包括: 燃料电池 (12); 空气压缩机 (18), 其安装在车辆的发动机舱 (11) 中, 并且将空气供给到燃料电池 (12); 纵梁 (60), 其位于发动机舱 (11) 的每个横向侧上, 并且固定到车身; 和横梁 (62), 其放置成在纵梁 (60) 之间延伸并且支撑空气压缩机 (18)。



1. 一种燃料电池动力车辆,包括:  
燃料电池;  
空气压缩机,所述空气压缩机安装在所述车辆的发动机舱中,并且将空气供给到所述燃料电池;  
纵梁,所述纵梁位于所述发动机舱的每个横向侧上,并且固定到车身;和  
横梁,所述横梁放置成在所述纵梁之间延伸并且支撑所述空气压缩机。
2. 根据权利要求1所述的燃料电池动力车辆,其中  
所述空气压缩机悬挂在所述横梁上。
3. 根据权利要求2所述的燃料电池动力车辆,其中  
所述空气压缩机包括:  
压缩部分,所述压缩部分通过压缩构件的旋转压缩从大气吸入的空气,和  
马达,所述马达具有联接到所述压缩构件的旋转轴,并且以旋转方式驱动所述压缩构件,其中所述空气压缩机布置成使得所述旋转轴沿着车辆纵向方向延伸并且所述马达位于所述压缩部分的前方。
4. 根据权利要求3所述的燃料电池动力车辆,还包括:  
空气滤清器,所述空气滤清器布置在所述横梁上,以去除包含在通过所述空气压缩机的致动而从大气吸入的空气中的异物,和  
进气管,所述进气管将所述空气滤清器连接到进气口,并且经过所述横梁的后方,其中所述进气口形成在所述空气压缩机的所述压缩部分的后端表面中。
5. 根据权利要求4所述的燃料电池动力车辆,其中  
所述进气管设置在联接到前轮的驱动轴的上方,并且在车辆纵向方向上与所述驱动轴重叠。
6. 根据权利要求2所述的燃料电池动力车辆,还包括:  
肋构件,所述肋构件在车辆横向方向上延伸,并且所述肋构件固定到所述横梁的表面,和  
附接构件,所述附接构件在大致与所述肋构件的在车辆纵向方向上的宽度中心相对应的位置处附接到所述横梁,以将所述空气压缩机悬挂在所述横梁上。
7. 根据权利要求6所述的燃料电池动力车辆,其中  
所述肋构件固定到所述横梁的上表面,并且  
所述空气压缩机附接在所述横梁的下表面附近。
8. 根据权利要求7所述的燃料电池动力车辆,还包括:  
端子台,所述端子台设置在包括在所述空气压缩机中的马达的外周表面上,并且在所述车辆横向方向上突出。
9. 根据权利要求7所述的燃料电池动力车辆,还包括:  
端子台,所述端子台设置在包括在所述空气压缩机中的马达的外周表面上,并且突出到穿过所述横梁形成的开口部分中。
10. 根据权利要求2所述的燃料电池动力车辆,其中  
所述空气压缩机是具有两个旋转压缩构件的双轴式空气压缩机,并且  
所述双轴式空气压缩机在所述发动机舱中在车辆横向方向上设置成邻近包括行驶马

---

达的驱动单元,并且朝驱动单元侧向下倾斜。

## 燃料电池动力车辆

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种燃料电池动力车辆,并且更具体地涉及一种具有空气压缩机的燃料电池动力车辆,该空气压缩机设置在发动机舱中,用于将空气供给到燃料电池。

### 背景技术

[0002] 传统车辆由内燃机提供动力。在诸如客车等的车辆中,发动机单元安装在位于车辆前部中的发动机舱(也称为发动机室)中,在该发动机单元中,发动机与变速器集成。

[0003] 发动机舱是形成在车身的前部中的空间,并且在其下侧打开(该空间在其上侧被车篷封闭)。布置在发动机舱内的发动机单元通常经由支撑构件被附接到所谓的井字形框架(其还可以称为悬挂构件),其中支撑构件具有减振功能。井字形框架被设计成在车辆横向方向上的大体矩形框架,并且被放置成在横梁之间延伸,该横梁位于发动机舱的两侧上并且固定到车身。

[0004] 支撑构件从下方支撑发动机单元的重量,并且因此需要足以承受发动机单元重量的抗弯刚度。另外,作为从发动机输出到车轴上的力矩的反作用力的扭转力矩作用在支撑构件上。因此,支撑构件还必须表现出相对于扭转的高刚度以承受这种扭转力矩。为了确保要求的刚度,支撑构件通常构造成高强度、坚硬的金属框架。因此,支撑构件通常重且昂贵。

[0005] 另一方面,近年来,燃料电池动力车辆已经引起关注,燃料电池动力车辆采用马达作为动力源且配备有作为电源的燃料电池。燃料电池是通过诸如氢等的燃料气体与空气中的氧之间的电化学反应来产生电力的装置。与发动机不同,燃料电池不排出二氧化碳(二氧化碳是全球变暖的一个因素),并且因此预期成为环境友好的车辆动力供应装置。

[0006] 安装在车辆上的空气压缩机有时被致动以从大气引入空气,并且为燃料电池供应从空气压缩机排出的压缩空气。例如,日本专利申请公开 No. 2008-215175(JP-A-2008-215175)描述了集成有空气冷却中冷器的空气压缩机。通过被空气压缩机压缩和加压而温度升高的空气在被供给到燃料电池之前被空气冷却的中冷器适当地冷却。

[0007] 在上述燃料电池动力车辆中,燃料电池可以安装在车辆的地板下方,并且驱动单元或驱动桥(TA)可以安装在发动机舱中,其中,驱动单元或驱动桥通过将用作动力源的马达与减速器集成来构造。在该情形中,为了减小车辆重量和减少成本,空气压缩机优选地安装在发动机舱中,而不使用井字形框架。

[0008] 另外,在安装有具有较小的排量的内燃机的紧凑车辆中,鉴于从改善燃料消耗的观点来减小车辆重量,发动机单元可以经由支撑构件附接到车身的发动机舱的内壁,而不使用井字形框架。即使没有井字形框架的车辆被用作燃料电池动力车辆,如何将空气压缩机安装在发动机舱中也是有问题的。

### 发明内容

[0009] 本发明提供了一种燃料电池动力车辆,其允许利用轻质的、易于制造和廉价的构造将空气压缩机安装在发动机舱中。

[0010] 根据本发明第一方面的燃料电池动力车辆包括:燃料电池;空气压缩机,所述空气压缩机安装在车辆的发动机舱中并且将空气供给到燃料电池;纵梁,所述纵梁位于发动机舱的每个横向侧上,并且固定到车身;和横梁,所述横梁放置成在纵梁之间延伸并且支撑空气压缩机。

[0011] 在根据本发明第一方面的燃料电池动力车辆中,空气压缩机可以悬挂在横梁上。

[0012] 另外,在上述燃料电池动力车辆中,空气压缩机可以包括:压缩部分,所述压缩部分通过压缩构件的旋转压缩从大气吸入的空气;和马达,所述马达具有联接到压缩构件的旋转轴,并且以旋转方式驱动压缩构件,并且空气压缩机可以布置成使得旋转轴沿着车辆纵向方向延伸并且马达位于压缩部分的前方。

[0013] 另外,上述燃料电池动力车辆还可以包括:空气滤清器,所述空气滤清器布置在横梁上,以去除包含在通过空气压缩机的致动而从大气吸入的空气中的异物;和进气管,所述进气管将空气滤清器连接到进气口并且经过横梁的后方,其中所述进气口形成在空气压缩机的压缩部分的后端表面中。在该情形中,进气管可以设置在联接到前轮的驱动轴的上方,并且在车辆纵向方向上与驱动轴重叠。

[0014] 另外,上述燃料电池动力车辆还可以包括:肋构件,所述肋构件在车辆横向方向上延伸,并且所述肋构件固定到横梁的表面;和附接构件,所述附接构件在大致与肋构件的在车辆纵向方向上的宽度中心相对应的位置处附接到横梁,以将空气压缩机悬挂在横梁上。

[0015] 另外,在上述燃料电池动力车辆中,肋构件可以固定到横梁的上表面,并且空气压缩机可以附接在横梁的下表面附近。

[0016] 在该情形中,燃料电池动力车辆还可以包括端子台,所述端子台设置在包括在空气压缩机中的马达的外周表面上。另外,端子台可以在车辆横向方向上突出,或者可以突出到穿过横梁形成的开口部分中。

[0017] 而且,在上述燃料电池动力车辆,空气压缩机可以是具有两个旋转压缩构件的双轴式空气压缩机,并且双轴式空气压缩机可以在发动机舱中在车辆横向方向上设置成邻近包括行驶马达的驱动单元,并且朝驱动单元侧向下倾斜。

[0018] 根据本发明第一方面的燃料电池动力车辆被构造成使得:横梁被设置以放置成在位于发动机舱的每个横相侧上且固定到车身的纵梁之间延伸,并且空气压缩机被横梁支撑。因此,空气压缩机能够安装在发动机舱中,而不使用井字形框架。另外,平坦的横梁易于制造,降低了制造成本,且能够得比作为高强度框架的井字形框架更轻。然后,已经预先附接到横梁的空气压缩机能够在车辆组装线上与车身组装,其中横梁如上所述能够制成得重量更轻。结果,提高了组装车辆的效率。

[0019] 而且,当根据本发明第一方面的燃料电池动力车辆被设计成使得空气压缩机悬挂在横梁上时,空气压缩机能够安装在发动机舱中的相对低的位置中。因此,车辆的重心降低,并且车辆的行驶稳定性提高。

## 附图说明

[0020] 在以下参考附图的本发明的示例性实施例的详细描述中,将描述本发明的特征、

优点和技术及工业意义,其中相同的附图标记表示相同的元件,并且其中:

- [0021] 图 1 是根据本发明实施例的燃料电池动力车辆的示意性框图;
- [0022] 图 2 示出从车辆的前部观察到的发动机舱的内部,其中散热器已经被去除;
- [0023] 图 3 是沿着图 2 中的线 3A-3A 截取的侧向横截面视图;
- [0024] 图 4 是局部放大图,示出了通过附接构件附接到横梁的空气压缩机;
- [0025] 图 5 是从图 4 中的箭头 B 的方向看到的侧视图;
- [0026] 图 6 是设置在空气压缩机的联接到附接构件的联接部分处的安装构件的透视图;
- [0027] 图 7 示出了在被附接到横梁的下表面附近时的空气压缩机,其中马达端子台侧向突出;
- [0028] 图 8 示出了在被附接到横梁的下表面附近时的空气压缩机,其中马达端子台向上突出;
- [0029] 图 9 示出了横梁的横向表面,该横梁向上弯曲以将横梁定位在纵梁上方;
- [0030] 图 10 示出了横梁的横向表面,该横梁向下弯曲以将横梁定位在纵梁下方;并且
- [0031] 图 11 示出了双轴式空气压缩机,其附接到横梁并且相对于水平方向倾斜。

### 具体实施方式

[0032] 以下将参考附图描述本发明的实施例。在该说明书中的特定形状、材料、数值、方向等是示例性的,以便于本发明的描述,并且能够根据用途、目的、规范等进行适当的改变。

[0033] 图 1 是根据本发明的实施例的燃料电池动力车辆 10(下文在适当时简称为“车辆”)的构造的示意图。在图 1 中,(图 1 中的左侧上)车辆 10 的安装有散热器 58 的一侧被示出为车辆 10 的前部,且(图 1 中的右侧上)车辆 10 的相反侧被示出为车辆 10 的后部。另外,图 2 示出从车辆 10 的前部观察到的发动机舱 11 的内部,其中散热器 58 被去除。图 3 是沿着图 2 中的线 3A-3A 截取的侧向横截面视图。燃料电池动力车辆 10 包括燃料电池 12,该燃料电池 12 产生电力以驱动马达,该马达用作车辆 10 的动力源。燃料电池 12 安装在车辆 10 的客舱的地板下方。

[0034] 替代地,燃料电池 12 可以安装在除了地板下方之外的位置处,例如,在车身的后部或前部处。另外,燃料电池 12 在安装在车辆 10 上时可以容纳在气密的燃料电池壳体(未示出)中。

[0035] 燃料电池 12 被供给有作为燃料气体的氢和作为氧化气体的氧(空气),以产生电力。燃料电池 12 被构造成电池堆,该电池堆作为许多单体燃料电池的层叠体,其中单体燃料电池彼此串联地电连接。每个单体燃料电池由固体聚合物电解质膜、阳极(燃料电极)、阴极(空气电极)和隔板组成。阳极和阴极是扩散电极,它们将聚合物电解质膜夹在中间以形成夹心结构。由气体不能渗透的导电构件制成的隔板形成氢流动通道和空气通道,它们分别由在阳极和阴极之间的多个凹槽组成,同时该隔板进一步将夹心结构夹在中间。

[0036] 每个单体燃料电池的阳极包括催化层和气体扩散层。催化层主要由携带铂族金属催化剂的碳粉制成,并且接触固体聚合物电解质膜。气体扩散层形成在催化层的表面上,并且还是空气可渗透的且导电的。同样,阴极包括催化层和气体扩散层。例如,催化层可以通过在聚合物电解质膜上丝网印刷糊状物而形成,该糊状物通过将适当量的电解质溶液添加到适当的有机溶剂来制备,在该有机溶剂中,碳粉携带铂或铂合金。另外,气体扩散层例如

由碳布、碳纸或碳毡形成,该碳布由碳纤维制成的线织成。聚合物电解质膜是质子导电离子交换膜,其由固体聚合物材料例如碳氟树脂形成,该材料有利地在潮湿时导电。

[0037] 在每个单体燃料电池中,氢被供给到阳极以经历由  $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$  来表达的氧化反应,并且空气被供给到阴极以经历  $(1/2)O_2 + 2H^+ + 2e^- \rightarrow H_2O$  来表达的还原反应。在作为整体的单体燃料电池中,发生由  $H_2 + (1/2)O_2 \rightarrow H_2O$  来表达的电化学反应。从氢放出的电子然后被每个单体燃料电池的阳极收集,并且作为产生的电力从燃料电池 12 输出。

[0038] 空气供给通道 14 连接到燃料电池 12。空气供给通道 14 从相对于空气被供给到燃料电池 12 的方向的上游侧开始顺序地设置有空气滤清器 16、空气压缩机 18 和压力传感器 20。空气通过空气压缩机 18 的致动经由空气滤清器 16 从大气吸入。在穿过空气滤清器 16 时,包含在空气中的异物诸如灰尘等被过滤器去除。已经经过空气滤清器 16 的空气经由进气管 22 被引入到空气压缩机 18,被压缩,通过排出口排出,并且被供给到燃料电池 12。供给到燃料电池 12 的压力的压力被压力传感器 20 检测并且被控制器(未示出)监视。

[0039] 增湿器可以设置在空气供给通道 14 上,且被设计成回收从燃料电池 12 排出的空气中包含的生成水的一部分,并且可以使用所回收的水增湿供给到燃料电池 12 的空气。

[0040] 参考图 1,氢供给系统 24 连接到燃料电池 12。氢供给系统 24 包括氢供给源 26、氢供给通道 28、氢排出通道 30 和循环通道 34,其中氢供给源 26 诸如为高压氢罐等,氢气通过氢供给通道 28 从氢供给源 26 供给到燃料电池 12 的燃料电极,来自燃料电池 12 的氢废气通过氢排出通道 30 排出,循环通道 34 用于通过循环泵 32 的致动使排出到氢排出通道 30 的氢废气循环到氢供给通道 28。

[0041] 从氢供给源 26 连接到燃料电池 12 的氢供给通道 28 从氢气被供给的方向的上游侧开始顺序地设置有断流阀 36、喷射器 38 和压力传感器 40,其中断流阀 36 切断从氢供给源 26 的氢气外流,喷射器 38 适当地减小从氢供给源 26 喷出的氢气的压力并且控制供给的氢量,压力传感器 40 检测供给到燃料电池 12 的氢气的压力。另外,氢排出通道 30 经由断流阀 42 连接到稀释器 44。气体-液体分离器可以设置在氢排出通道 30 和循环通道 34 之间,以将作为反应副产物的水与氢废气分离,然后将氢废气进给到循环通道 34 中。

[0042] 空气排出通道 46 也连接到燃料电池 12。用于在每个燃料电池 12 中产生电力的空气通过空气排出通道 46 从燃料电池 12 排出。空气排出通道 46 从相对于空气被排出的方向的上游侧开始顺序地设置有空气压力调节阀 48、稀释器 44 和消声器 50。

[0043] 稀释器 44 将在断流阀 42 打开时从氢排出通道 30 引入的氢废气与从燃料电池 12 排出的空气混合,以稀释氢废气。空气压力调节阀 48 根据来自控制器的指令调整包括的阀体的开度,以控制流过空气排出通道 46 的流量的流量和压力,即,供给到燃料电池 12 的流量的流量和压力。可以被称为消音器或消声装置的消声器 50 降低噪声量,该噪声被与从上游侧排出的空气一起驱散到车辆的外部。

[0044] 控制器例如可以被构造成微型计算机,其包括 CPU、RAM、ROM 等。控制器控制断流阀 36 和 42 的致动、喷射器 38 和空气压力调节阀 48 的致动和开度、空气压缩机 18 和循环泵 32 的致动等。由此,控制燃料电池 12 的电力的产生。

[0045] 驱动桥 TA(驱动单元)一体地包括马达(下文中称为“驱动马达”)和减速器,所述马达产生用于燃料电池动力车辆 10 的动力,所述减速器减小安装在燃料电池动力车辆 10 的发动机舱 11 中的该马达的转速。三相同步交流马达优选地被用作驱动马达。驱动桥

TA 经由具有减振功能的安装构件（未示出）附接到发动机舱 11 的作为车身一部分的壁。另外，驱动轴 56 从驱动桥 TA 的每个横向表面延伸出，该驱动轴 56 将从驱动马达输出的驱动力传递到前轮 52。

[0046] 另外，电力控制单元 PCU 安装在发动机舱 11 中。电力控制单元 PCU 电连接到燃料电池 12 和驱动马达。电力控制单元例如包括增压转换器、逆变器等，该增压转换器使从燃料电池 12 供给的、以直流电压形式的电力的电压升高，该逆变器将从增压转换器输出的直流电压转换成三相交流电压。从电力控制单元 PCU 的逆变器输出的交流电压用于驱动该驱动马达。转换器和逆变器的致动根据来自控制器的指令被控制，该指令例如根据加速器的操作而产生。由此，控制驱动马达的扭矩和转速。

[0047] 散热器 58 安装在发动机舱 11 的最前部分处。由于冷却剂和外部空气之间的温度差，散热器 58 驱散经由循环系统（未示出）循环的冷却剂的热量，以冷却从空气压缩机 18、电力控制单元 PCU 等排出的压缩空气，从而降低压缩空气、电力控制单元 PCU 等的温度。在燃料电池动力车辆 10 中，冷却剂的温度不会像汽油动力车辆中那样增加那么多。因此，冷却剂和外部空气之间的温度差较小，并且散热效率不是较好的。结果，散热器 58 趋向于变大。

[0048] 接下来，将描述用于支撑和附接安装在发动机舱 11 中的空气压缩机 18 的结构。纵梁 60 分别设置在发动机舱 11 的在车辆横向方向上的每一侧上。纵梁 60 例如可以形成为矩形钢管，并且固定到车身。

[0049] 例如由矩形金属板制成的平坦的横梁 62 放置成在位于两个横向侧处的纵梁 60 之间延伸。空气压缩机 18 被横梁 62 支撑。更具体而言，空气压缩机 18 悬挂在横梁 62 的下表面上。在图 1 中应该注意到，横梁 62 由交替的长短虚线指示，从而以透视状态清楚地示出布置在横梁 62 下方的空气压缩机 18。

[0050] 横梁 62 的每一端使用适当的紧固构件诸如螺栓固定到对应的纵梁 60。另外，如图 3 所示，横梁 62 固定到每一个纵梁 60 的前端区域 60a。前端区域 60a 位于发动机舱 11 内。前端区域 60a 经由朝向车辆的前部向上倾斜的联接区域 60b 联接到位于车辆后侧的区域 60c。因此，纵梁 60 的前端区域 60a 与水平方向平行地设置在比纵梁的通常位置，即靠近车身的最低位置的位置稍高的位置。该构造确保用于在横梁 62 下方安装空气压缩机的足够空间，以将空气压缩机 18 悬挂在平坦的横梁 62 的下表面上，如上所述。

[0051] 在车辆横向方向上延伸的肋构件 64 根据适当的方法诸如焊接等固定到横梁 62 的上表面 62a。肋构件 64 加强平坦的横梁 62。优选地设置在车辆纵向方向上适当间隔开的多个肋构件 64。在本发明的该实施例中，两个肋构件 64 设置在横梁 62 的前部和后部上。然而，可以设置三个或更多个肋构件 64，或者可以在横梁 62 的沿车辆纵向方向的中间位置处设置仅单个肋构件 64。另外，肋构件 64 可能不必要直线地延伸，而是能够适当地成形以便根据设置肋构件 64 的横梁 62 的形状以弯曲的方式延伸。空气滤清器 16 布置在肋构件 64 上并且固定到肋构件 64，但是，其可以直接布置在横梁 62 的上表面 62a 上且直接固定到上表面 62a。

[0052] 应该注意的是，用于横梁 62 的作为加强构件的肋构件 64 在本发明的该实施例中可以固定到横梁 62 的上表面 62a。然而，肋构件 64 可替代地固定到横梁 62 的下表面 62b。另外，如果横梁 62 单独具有足够强度以支撑空气压缩机 18 和空气滤清器 16，则可以省略肋

构件 64。

[0053] 如作为其局部放大图的图 3 和图 4 所示,肋构件 64 形成有允许形成内部空间的横截面,且横截面呈大礼帽形状,其中内部空间容纳例如通过焊接等固定到横梁 62 的上表面 62a 的螺母 66。另外,肋构件 64 优选地由金属材料制成,从而作为加强构件具有适当强度。例如,肋构件 64 可以通过挤压模制金属板而形成。

[0054] 再次参考图 3,空气压缩机 18 一体地配备有压缩部分 74(在图 3 中由“ACP”指示)和马达 80(在图 3 中由“M”指示),其中,压缩部分 74 通过结合在空气压缩机 18 中的压缩构件 68 的旋转驱动来压缩从穿过后端表面形成的进气口 70 吸入的空气,并从穿过外周表面形成的排气口 72 排出压缩空气,并且马达 80 的旋转轴 76 联接到压缩构件 68。另外,空气压缩机 18 布置成使得马达 80 的旋转轴 76 沿着车辆纵向方向延伸且马达 80 位于压缩部分 74 的前方。

[0055] 通过如此布置空气压缩机 18,从空气滤清器 16 延伸的进气管 22 在被联接到进气口 70 时能够以最短的长度连接在横梁 62 的后方,其中进气口 70 穿过压缩部分 74 的端面而形成。相反,如果压缩部分 74 布置在马达 80 的前方且进气口穿过前端表面形成,则进气管 22 可能与散热器 58 干涉并且可能不能容易地附接。然而,该不便可以通过将压缩部分 74 布置在马达 80 后方来防止。

[0056] 另外,将空气滤清器 16 连接到空气压缩机 18 的进气管 22 优选地设置在驱动轴 56 的上方,以便在车辆纵向方向上与驱动轴 56 重叠,即,以便当从车辆 10 上方观察时与驱动轴 56 重叠。换言之,设置在驱动轴 56 上方的进气管 22 优选地在纵向方向上设置在与设置驱动轴 56 的位置大致相同的位置处。通过将进气管 22 设置在该位置处,空气压缩机 18 和进气管 22 可以在车辆长度方向上紧凑地布置。

[0057] 而且,穿过空气压缩机 18 的压缩部分 74 的端面设置的进气口 70 优选地靠近压缩部分的端面的上侧形成,其呈现大体圆形形状。通过如此形成进气口 70,进气管 22 容易地设置在驱动轴 56 上方,以便即使在驱动轴 56 靠近进气管 22 布置时也在车辆纵向方向上与驱动轴 56 重叠。结果,能够容易地实现前述的紧凑布置。

[0058] 接下来,参考图 4 至图 6,将详细地描述用于将空气压缩机 18 附接到横梁 62 的结构。图 4 是局部放大图,示出了空气压缩机 18 通过附接构件 82 附接到横梁 62 的下表面 62b。图 5 是从图 4 中的箭头 B 的方向看到的侧视图。另外,图 6 是设置在空气压缩机 18 到附接构件 82 的联接部分处的安装构件 84 的透视图。

[0059] 空气压缩机 18 在四个附接位置处附接到横梁 62。固定到空气压缩机 18 的一对附接构件 82 以及一个安装构件 84 设置在每个附接位置处。附接构件 82 中的每一个具有在其上端处弯曲的附接部分 83,以沿着水平方向延伸。通过将螺栓 85 紧固到固定到横梁 62 的上表面 62a 的螺母 66 中,附接构件 82 被附接到横梁 62 的下表面 62b,其中螺栓 85 已经被插入到穿过附接部分 83 形成的通孔和穿过横梁 62 形成的通孔。

[0060] 这里应该注意的是,附接构件 82 优选地大致在与肋构件 64 中的对应一个的在车辆纵向方向上的宽度中心对应的位置处附接到横梁 62(即,螺母 66 优选地是固定的)。如果附接构件 82 在该位置处附接到横梁 62,则可以重达几十千克的空气压缩机 18 能够被支撑在由肋构件 64 实现了最大加强效果的位置处。因此,横梁 62 的厚度可以减小,因此其重量可以减小。

[0061] 设置在每个附接位置处的安装构件 84 经由臂部分 86 固定到空气压缩机 18 的外周表面,该外周表面大致呈现圆柱形状。如图 6 所示,安装构件 84 通过以弹性材料 84c 诸如橡胶填充在两个同心布置的金属管 84a 和 84b 之间的空间而构造。由于该弹性材料 84c,安装构件 84 具有减振功能。

[0062] 在每一个附接位置处,在安装构件 84 插入在所述一对附接构件 82 的下端之间的情况下,螺栓 87 插入通过穿过附接构件 82 中的每一个的下端而形成的通孔以及安装构件 84 的中心管 84a。螺母 88 以防脱落的方式螺接到该螺栓 87 的端部,以将安装构件 84 固定到附接构件 82。因此,空气压缩机 18 经由附接构件 82 和安装构件 84 附接到横梁 62。

[0063] 因为空气压缩机 18 如此经由安装构件 84 附接到横梁 62,所以由于包括在安装构件 84 的每一个中的弹性构件 84c 的振动吸收作用,空气压缩机 18 的振动被抑制传递到横梁 62。结果,改善了噪声 - 振动性能。另外,因为所述一对附接构件 82 设置在每一个附接位置处,所以空气压缩机 18 被稳定地附接,并且抵抗在空气压缩机 18 的操作期间产生的扭转力。

[0064] 如上所述,在本发明的该实施例中,平坦的横梁 62 放置成在位于发动机舱 11 的每个横向侧上且固定到车身的纵梁 60 之间延伸,并且空气压缩机 18 被横梁 62 支撑。在如此构造的燃料电池动力车辆 10 中,空气压缩机 18 安装在发动机舱 11 中,而不使用井字形框架。

[0065] 另外,构造为平金属板的横梁 62 容易处理,降低了制造成本,并且能够制成为比高强度的井字形框架在重量上更轻。然后,已经预先附接有空气压缩机 18 的轻质横梁 62 可以在车辆组装线上与车身组装。结果,提高了组装车辆的效率。

[0066] 而且,空气压缩机 18 悬挂在横梁 62 上,并且因此可以安装在发动机舱 11 中的较低的位置处。因此,车辆 10 的重心降低,并且车辆 10 的行驶稳定性提高。

[0067] 同时,当如上所述空气压缩机 18 悬挂在横梁 62 上时,横梁 62 的下表面 62b 与空气压缩机 18 之间的距离 d 优选地设定成短的,以尽可能靠近横梁 62 地布置空气压缩机 18,如图 7 所示。在该情形中有效的方法诸如缩短附接构件 82、缩短空气压缩机 18 的臂部分 86、将安装构件 84 直接固定到空气压缩机 18 的外周表面上等。通过如此将空气压缩机 18 布置在横梁 62 附近,空气压缩机 18 的高度位置能够被设定成较低,而不改变安装有空气压缩机 18 的位置。因此,能够在横梁 62 上方确保大的空间。因此,可以增大安装在横梁 62 上的空气滤清器 16 的容量。

[0068] 另外,如图 7 所示,在将空气压缩机 18 靠近横梁 62 布置的情况中,端子台 90 可以在车辆横向方向上突出,该端子台 90 设置在空气压缩机 18 的马达 80 的外周表面上并且连接到动力供给线 89。因此,抑制了在端子台 90 和横梁 62 之间的干涉。

[0069] 可替代地,如图 8 所示,开口 91 可以穿过横梁 62 的位于肋构件 64 之间的区域而形成,并且端子台 90 可以在车辆向上方向上突出,使得端子台 90 插入到开口 91 中。同样在该情形中,端子台 90 的位置不与空气压缩机 18 的在横梁 62 附近的布置干涉。而且,如此向上突出的端子台 90 较少可能被在车辆在雨中或在泥路上行驶时从下方进入车辆的水弄湿。即使当端子台 90 如图 7 所示侧向突出时,与其中端子台 90 向下突出的情形相比,也实现了类似的效果。

[0070] 应该注意的是,前述的说明涉及这样的示例,其中位于发动机舱 11 内的每个纵梁

60 的前端区域 60a 被设定在后区域 60c 上方,以增加平板状横梁 62 的高度(见图 3)。然而,根据本发明的燃料电池动力车辆不限于该构造。例如,如图 9 所示,在横梁 62 的每一端处的附接区域 63 可以向下弯曲以将横梁 62 设定在纵梁 60 上方。以此方式,在直线形纵梁的情况下,可以提供用于将空气压缩机 18 安装在横梁 62 下方的足够空间。

[0071] 相反,如图 10 所示,在横梁 62 的两端处的附接区域 63 可以向上弯曲以将横梁 62 设定在纵梁 60 下方。以此方式,横梁 62 的高度可以减小,而不改变纵梁 60 离图 3 所示的位置的高度。结果,能够增大如参考图 7 和图 8 描述的横梁 62 上方的空间。

[0072] 另外,在本发明的上述实施例中,空气压缩机 18 悬挂在横梁 62 的下表面 62b 上。然而,根据本发明的燃料电池动力车辆不限于该构造。空气压缩机 18 可以放置在横梁 62 的上表面 62a 上、附接到该上表面 62a 上,并且被该上表面 62a 支撑。

[0073] 接下来,将参考图 11 描述配备有双轴式空气压缩机 18a 的燃料电池动力车辆。下文中,与在本发明的前述实施例中相同的部件分别使用相同的附图标记表示,并且将不再描述。将仅仅描述与本发明的上述实施例不同的那些部分。

[0074] 图 11 示出了与图 2 示出的视图类似的视图,具体而言,双轴式空气压缩机 18a 相对于水平方向倾斜。双轴式空气压缩机 18a 包括具有两个压缩构件的压缩部分 74a,并且包括附接到每个压缩构件的两个旋转轴 76a 和 76b,其中两个压缩构件分别旋转同时彼此相关。罗茨型空气压缩机是适当的双轴式空气压缩机 18a 的示例。空气压缩机 18a 具有成形为椭圆形的端面。空气压缩机 18a 可以相对于水平方向倾斜地安装,以布置在与其邻近的驱动桥 TA 和纵梁 60 之间。在该情形中,空气压缩机 18a 优选地以一定倾角安装,使得空气压缩机 18a 的位于驱动桥 TA 侧的部分位于空气压缩机 18a 的位于纵梁 60 侧的部分的下方。

[0075] 通过如上所述以一定倾角安装空气压缩机 18a,空气压缩机 18a 可以安装在驱动轴 56 附近、在驱动桥 TA 侧,其中,驱动轴 56 在竖直方向上的移动量小于在前轮 52 侧的移动量,如图 11 中的长短虚线所示。结果,需要在竖直方向上的更少空间来容纳空气压缩机。

[0076] 应该注意的是,双轴式空气压缩机在以一定倾角安装时可以经由附接构件附接到邻近的驱动桥 TA 且被邻近的驱动桥 TA 支撑。在该情形中,在双轴式空气压缩机也悬挂在横梁 62 上时,双轴式空气压缩机被更稳定地附接。

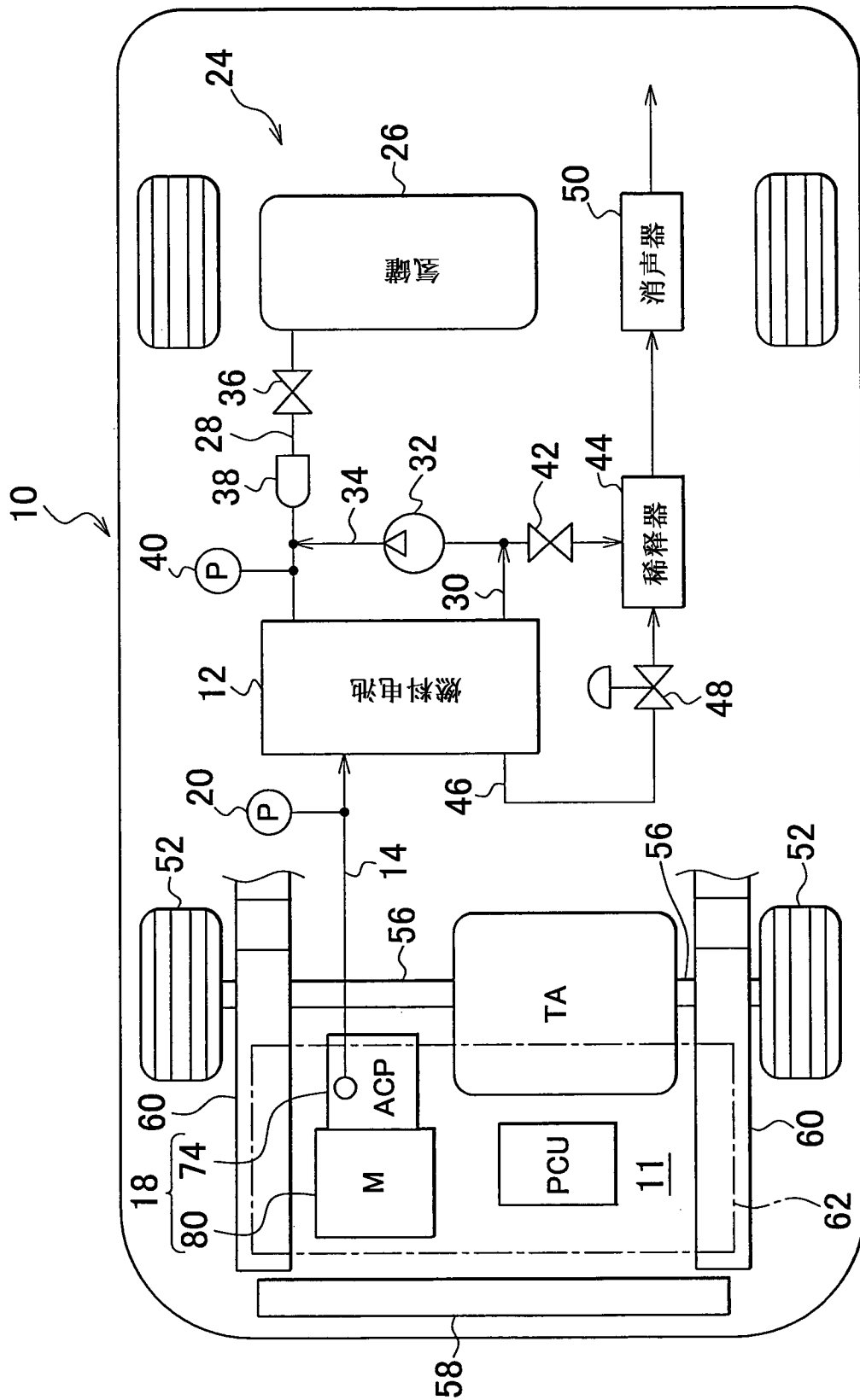


图 1

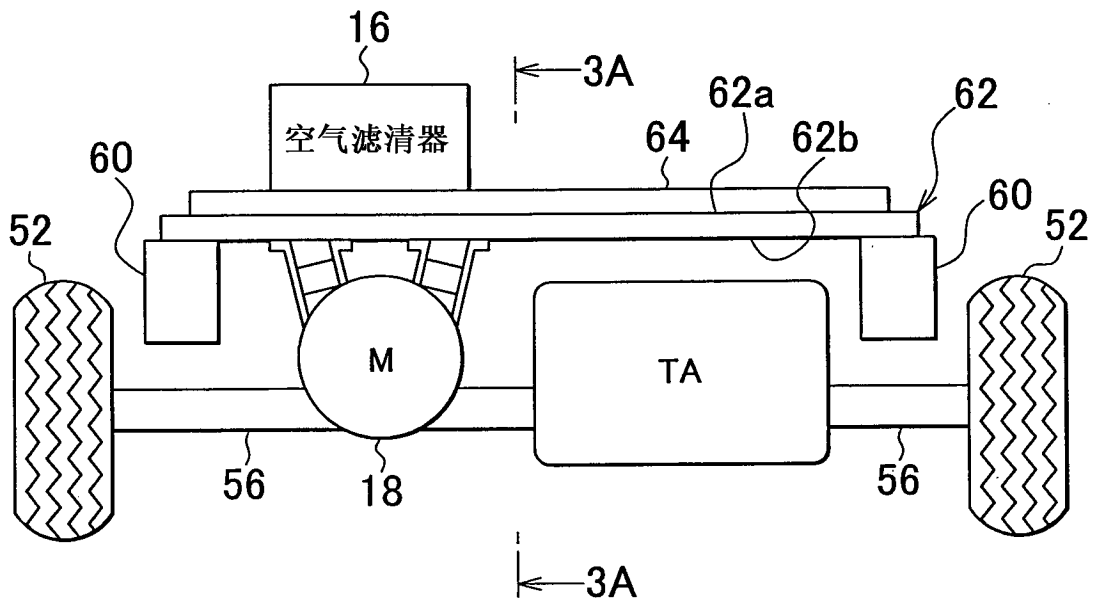


图 2

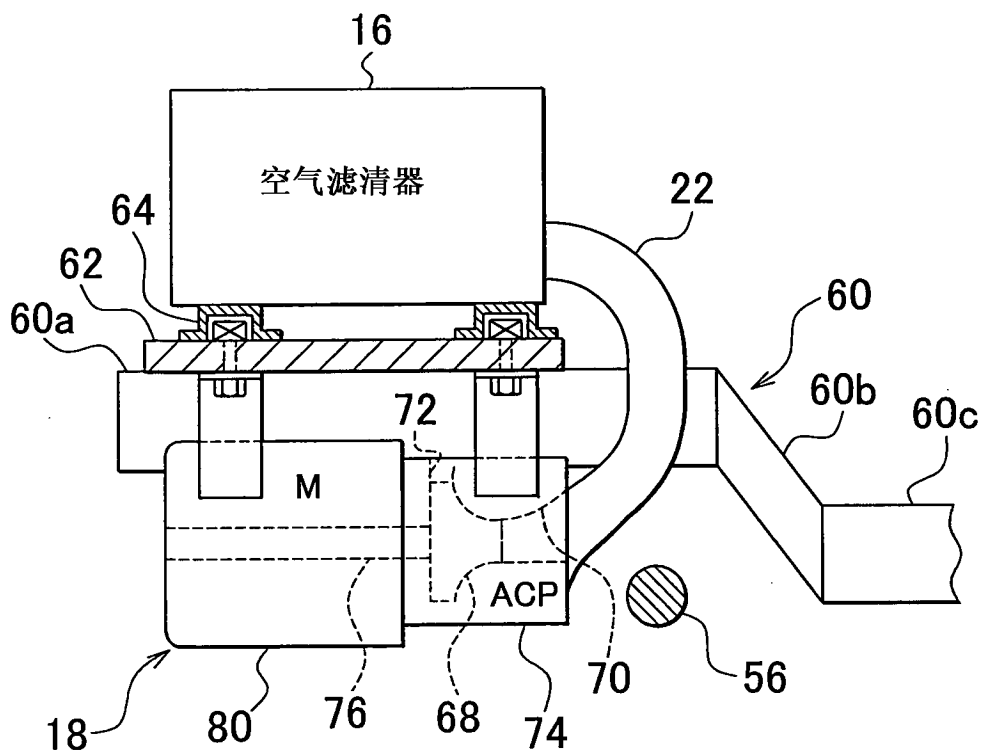


图 3

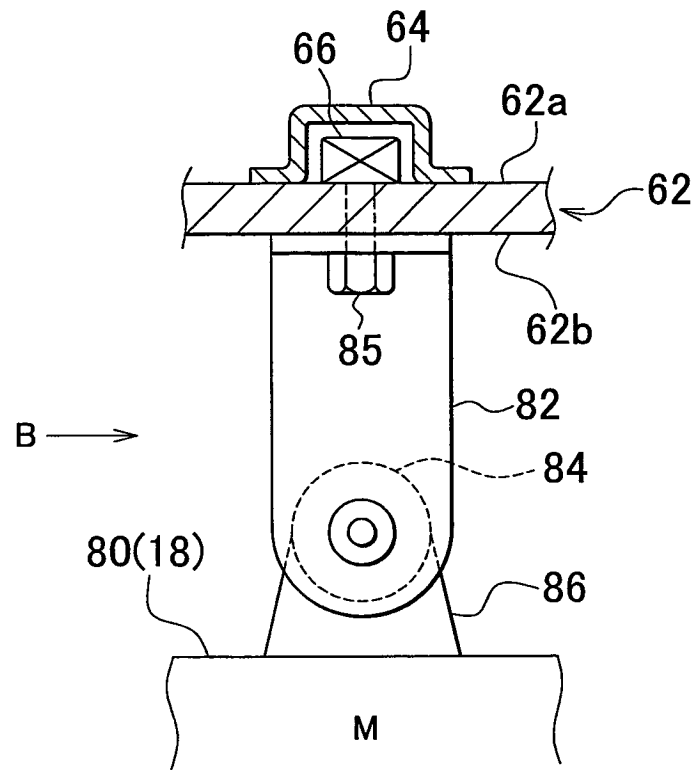


图 4

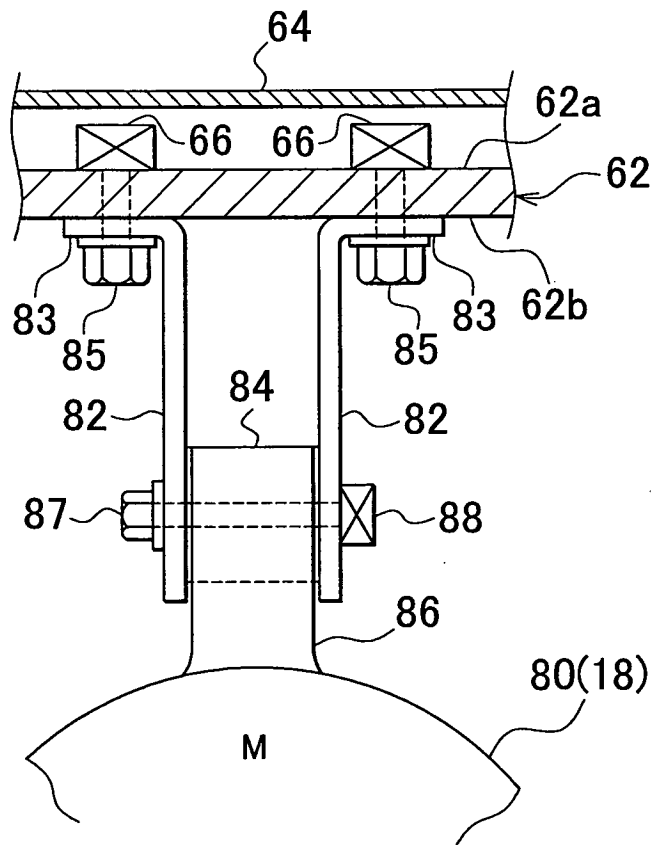


图 5

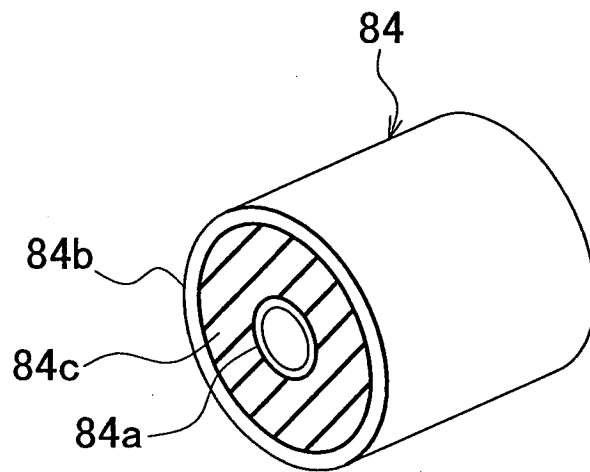


图 6

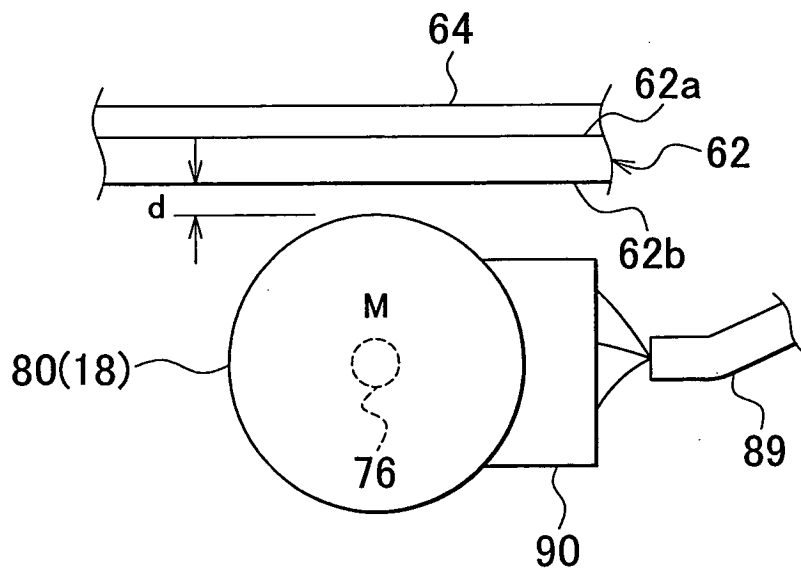


图 7

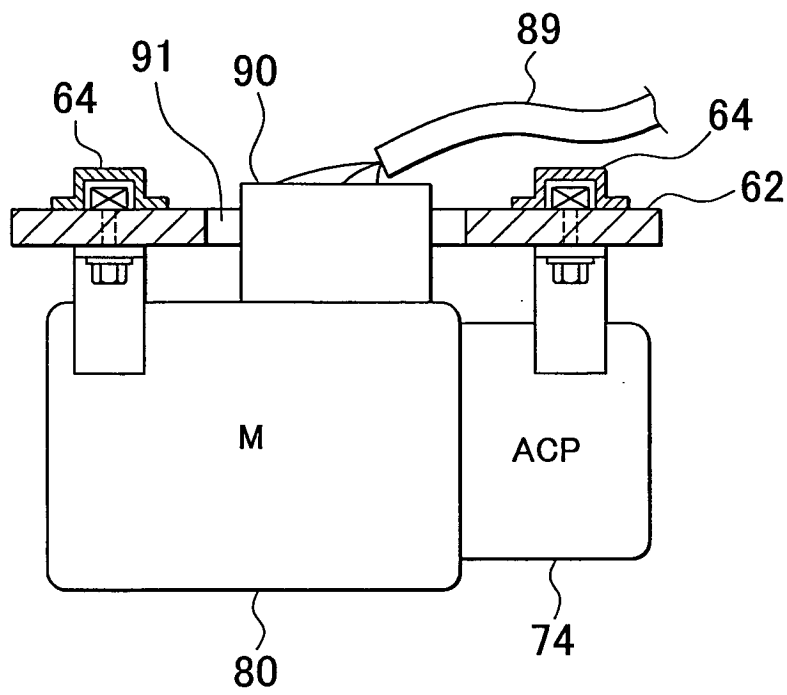


图 8

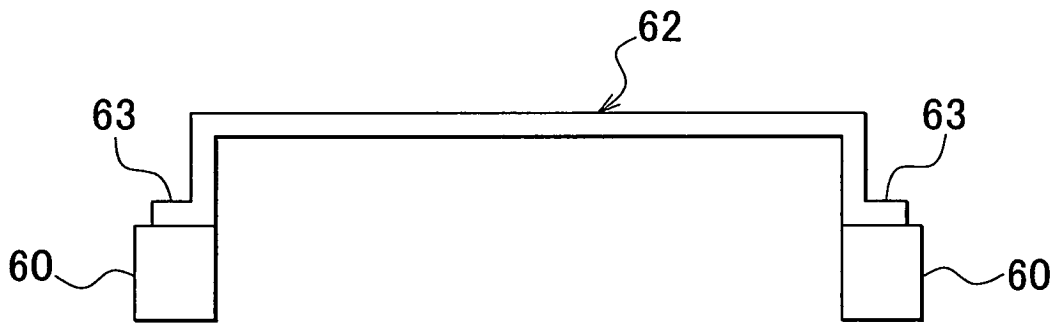


图 9

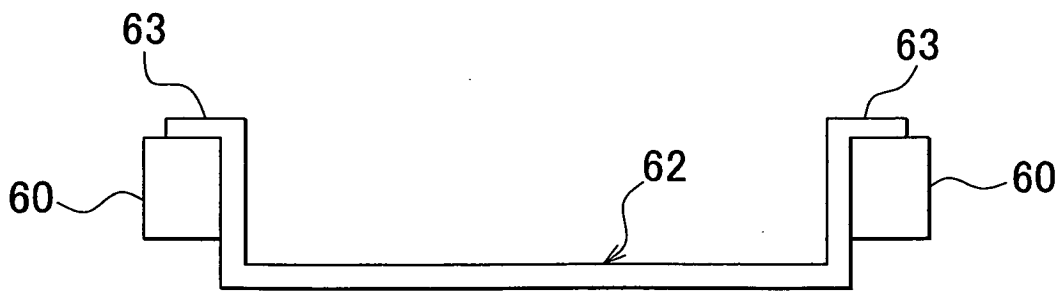


图 10

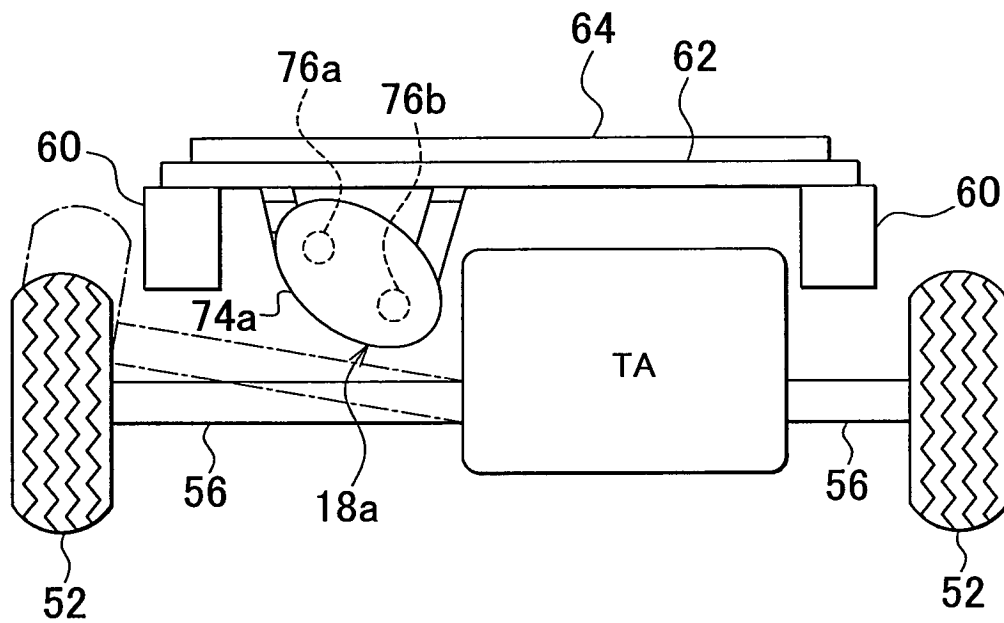


图 11