



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 210149159 U

(45)授权公告日 2020.03.17

(21)申请号 201920835151.7

B60L 58/31(2019.01)

(22)申请日 2019.06.04

B60L 50/75(2019.01)

(73)专利权人 武汉海亿新能源科技有限公司

B60L 50/40(2019.01)

地址 430000 湖北省武汉市东湖新技术开发区武大园四路研发楼一层120-B

B60L 53/20(2019.01)

B60K 15/03(2006.01)

B60K 15/07(2006.01)

(72)发明人 全璿 全睿 叶麦克 全欢 熊荧 全书海

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

(74)专利代理机构 北京轻创知识产权代理有限公司 11212

代理人 徐苏明

(51)Int.Cl.

B60L 50/70(2019.01)

B60L 50/71(2019.01)

B60L 50/72(2019.01)

B60L 58/33(2019.01)

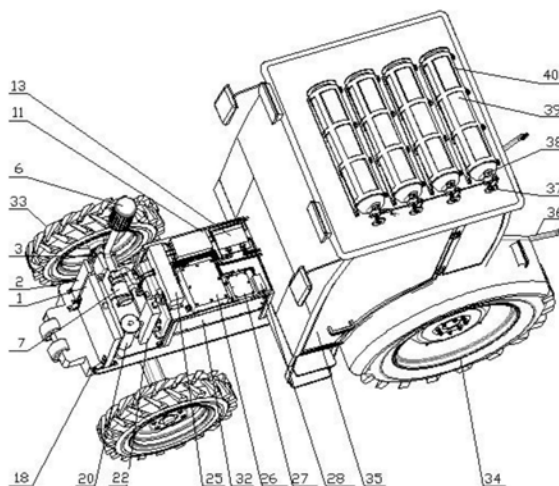
权利要求书2页 说明书8页 附图9页

(54)实用新型名称

一种基于燃料电池的农用拖拉机

(57)摘要

本实用新型涉及一种基于燃料电池的农用拖拉机。其包括车体以及安装于所述车体上的氢燃料电池动力系统、氢气供给系统、空气供给系统和水热管理系统；所述氢气供给系统与所述氢燃料电池动力系统连通，用于向所述氢燃料电池动力系统提供反应氢气，所述空气供给系统与所述氢燃料电池动力系统连通，用于向所述氢燃料电池动力系统提供反应氧气，所述水热管理系统与所述氢燃料电池动力系统热导接，用于对所述氢燃料电池动力系统散热，所述氢燃料电池动力系统的动力输出端分别连接拖拉机的行走系统和作业系统。本实用新型的技术方案可以实现大功率农用拖拉机的节能与环保应用。



1. 一种基于燃料电池的农用拖拉机,其特征在于,包括车体以及安装于所述车体上的氢燃料电池动力系统、氢气供给系统、空气供给系统和水热管理系统;所述氢气供给系统与所述氢燃料电池动力系统连通,用于向所述氢燃料电池动力系统提供反应氢气,所述空气供给系统与所述氢燃料电池动力系统连通,用于向所述氢燃料电池动力系统提供反应氧气,所述水热管理系统与所述氢燃料电池动力系统热导接,用于对所述氢燃料电池动力系统进行散热,所述氢燃料电池动力系统的动力输出端分别连接拖拉机的行走系统和作业系统。

2. 根据权利要求1所述的基于燃料电池的农用拖拉机,其特征在于,所述氢燃料电池动力系统包括设置在车体底盘(18)上的氢燃料电池发动机(32)和蓄电池组(17)、设置在车体机头搁板(24)上的高压配电箱(25)、第一双向DC/DC变换器(26)、第二双向DC/DC变换器(27)、超级电容组(28)、DC/AC变换器(11)、电机控制器(13)以及设置在车体底部搁架(45)上的电动机(52);所述氢气供给系统和所述空气供给系统分别与所述氢燃料电池发动机(32)的输入端连通,所述第一双向DC/DC变换器(26)的输入端与所述蓄电池组(17)连接,所述第二双向DC/DC变换器(27)的输入端与所述超级电容组(28)连接,所述氢燃料电池发动机(32)、所述第一双向DC/DC变换器(26)和所述第二双向DC/DC变换器(27)的输出端分别与所述高压配电箱(25)的输入端连接,所述电机控制器(13)和所述DC/AC变换器(11)的输入端分别与所述高压配电箱(25)的输出端连接,所述电机控制器(13)的输出端与所述电动机(52)连接,所述DC/AC变换器(11)的输出端与操作室空调(54)连接,所述电动机(52)的输出轴分别连接所述行走系统和所述作业系统。

3. 根据权利要求1所述的基于燃料电池的农用拖拉机,其特征在于,所述氢气供给系统包括安装在车体操作室(35)顶部的氢气瓶架(40)、设置在所述氢气瓶架(40)内的氢气瓶(39)、设置在所述氢气瓶(39)口的电磁阀(37)、压力传感器(38)以及设置在车体操作室(35)后壁的加氢口(41)、单向阀(42);所述氢气瓶(39)经由所述电磁阀(37)与氢燃料电池发动机(32)的氢气入口连通;所述加氢口(41)经由所述单向阀(42)和所述电磁阀(37)与所述氢气瓶(39)连通。

4. 根据权利要求1所述的基于燃料电池的农用拖拉机,其特征在于,所述空气供给系统包括安装在车体底盘(18)上的空压机(7)、尾排管(46)、空气过滤器(6)、电子节气阀(47);所述空气过滤器(6)经所述空压机(7)与氢燃料电池发动机(32)的空气入口连通;所述氢燃料电池发动机(32)的空气出口与所述尾排管(46)连通;所述电子节气阀(47)设置于所述尾排管(46)上,用于调节所述氢燃料电池发动机(32)的空气出口背压。

5. 根据权利要求2所述的基于燃料电池的农用拖拉机,其特征在于,所述水热管理系统包括安装在车体底盘(18)上方的第一散热器(1)、去离子水过滤器(20)、去离子水水箱(22)、第二散热器(2)、普通水箱(3)、水泵(4)、硅胶水管(19)和普通水管(5);所述氢燃料电池发动机(32)的冷却水出口、所述第一散热器(1)、所述去离子水过滤器(20)、所述去离子水水箱(22)和所述氢燃料电池发动机(32)的冷却水入口通过所述硅胶水管(19)依次连接;所述水泵(4)的出水口、所述第二散热器(2)、所述普通水箱(3)与所述水泵(4)的入水口通过所述普通水管(5)依次连接,所述第一双向DC/DC变换器(26)、所述第二双向DC/DC变换器(27)、所述电机控制器(13)、所述DC/AC变换器(11)和空压机(7)分别与所述普通水管(5)热导接。

6. 根据权利要求2所述的基于燃料电池的农用拖拉机,其特征在于,所述氢燃料电池发动机(32)的氢气入口和出口上方的机头保护罩(44)内设置有第一氢气传感器(23);氢气瓶(39)上方的车体顶部保护罩(43)内设置有第二氢气传感器(55)、温度传感器(49)和风扇(48)。

7. 根据权利要求6所述的基于燃料电池的农用拖拉机,其特征在于,所述顶部保护罩(43)可开合设置于车体操作室(35)顶部,所述顶部保护罩(43)左右两侧均开设有多个长条孔。

8. 根据权利要求3所述的基于燃料电池的农用拖拉机,其特征在于,所述氢气瓶架(40)包括上半部和下半部,所述上半部和所述下半部通过螺栓螺母进行锁紧,所述上半部和所述下半部合围的区域用于放置所述氢气瓶(39)。

9. 根据权利要求2所述的基于燃料电池的农用拖拉机,其特征在于,所述行走系统包括设置在车体底盘(18)上的前车轮轮组(33)、后车轮轮组(34)和减速器(51),所述电动机(52)的输出轴与所述减速器(51)连接,所述减速器(51)与所述后车轮轮组(34)连接。

10. 根据权利要求9所述的基于燃料电池的农用拖拉机,其特征在于,所述作业系统包括设置在车体底盘(18)上的电动液压提升装置(36),所述电动液压提升装置(36)包括电动液压缸本体和外部的多个用于悬挂作业工具的提升杆件。

一种基于燃料电池的农用拖拉机

技术领域

[0001] 本实用新型涉及农业机械技术领域,具体涉及一种基于燃料电池的农用拖拉机。

背景技术

[0002] 随着中国农业机械化步伐的加快,农业机械得到迅猛发展。拖拉机是一种常见的农用机械,它可以用于牵引和驱动作业机械,完成各项移动式作业,因此,广泛应用于农业作业。传统的拖拉机一般用柴油发动机作为动力,柴油机的扩散燃烧等固有属性,使其颗粒物(PM)和氮氧化物(NO_x)排放显著,而PM和NO_x会对人体健康和生态环境造成巨大危害。

[0003] 食品安全关乎国计民生,生态农业是未来农业发展的趋势,未来对农业机械的要求将越来越高,传统的柴油拖拉机作业时不可避免地会对农作物和工作人员造成污染,有悖于生态农业的理念和要求。

实用新型内容

[0004] 针对现有技术的不足,本实用新型提供一种基于燃料电池的农用拖拉机。

[0005] 本实用新型提供的基于燃料电池的农用拖拉机包括车体以及安装于所述车体上的氢燃料电池动力系统、氢气供给系统、空气供给系统和水热管理系统;所述氢气供给系统与所述氢燃料电池动力系统连通,用于向所述氢燃料电池动力系统提供反应氢气,所述空气供给系统与所述氢燃料电池动力系统连通,用于向所述氢燃料电池动力系统提供反应氧气,所述水热管理系统与所述氢燃料电池动力系统热导接,用于对所述氢燃料电池动力系统进行散热,所述氢燃料电池动力系统的动力输出端分别连接拖拉机的行走系统和作业系统。

[0006] 本实用新型提供的基于燃料电池的农用拖拉机的有益效果是,通过使用氢燃料电池动力系统代替传统拖拉机的柴油发动机,使得整车具有优越的环保性能。对氢燃料电池动力系统及配套的氢气供给系统、空气供给系统和水热管理系统采用模块化设计结构,充分利用拖拉机车体各部分空间,结构简单而紧凑,且可为拖拉机的行走系统和作业系统提供稳定的能量供给。不仅清洁、高效、零排放,还可以实现大功率农用拖拉机的节能与环保应用。

[0007] 在上述技术方案的基础上,本实用新型还可以做如下改进。

[0008] 进一步,所述氢燃料电池动力系统包括设置在车体底盘上的氢燃料电池发动机和蓄电池组、设置在车体机头搁板上的高压配电箱、第一双向DC/DC变换器、第二双向DC/DC变换器、超级电容组、DC/AC变换器、电机控制器以及设置在车体底部搁架上的电动机;所述氢气供给系统和所述空气供给系统分别与所述氢燃料电池发动机的输入端连通,所述第一双向DC/DC变换器的输入端与所述蓄电池组连接,所述第二双向DC/DC变换器的输入端与所述超级电容组连接,所述氢燃料电池发动机、所述第一双向DC/DC变换器和所述第二双向DC/DC变换器的输出端分别与所述高压配电箱的输入端连接,所述电机控制器和所述DC/AC变换器的输入端分别与所述高压配电箱的输出端连接,所述电机控制器的输出端与所述电动

机连接,所述DC/AC变换器的输出端与操作室空调连接,所述电动机的输出轴分别连接所述行走系统和所述作业系统。

[0009] 采用上述进一步方案的有益效果是,通过氢燃料电池动力系统中多个能量单元,第一双向DC/DC变换器、第二双向DC/DC变换器、DC/AC变换器和高压配电箱等可进行能量综合管理与分配,从而在保证动力性的基础上,实现能量的高效利用。

[0010] 进一步,所述氢气供给系统包括安装在车体操作室顶部的氢气瓶架、设置在所述氢气瓶架内的氢气瓶、设置在所述氢气瓶口的电磁阀、压力传感器以及设置在车体操作室后壁的加氢口、单向阀;所述氢气瓶经由所述电磁阀与所述氢燃料电池发动机的氢气入口连通;所述加氢口经由所述单向阀和所述电磁阀与所述氢气瓶连通。

[0011] 采用上述进一步方案的有益效果是,可通过氢气瓶架放置多个大容积的高压氢气瓶,从而使农用拖拉机可以持续较长时间作业。

[0012] 进一步,所述空气供给系统包括安装在车体底盘上的空压机、尾排管、空气过滤器、电子节气阀;所述空气过滤器经所述空压机与所述氢燃料电池发动机的空气入口连通;所述氢燃料电池发动机的空气出口与所述尾排管连通;所述电子节气阀设置于所述尾排管上,用于调节所述氢燃料电池发动机的空气出口背压。

[0013] 采用上述进一步方案的有益效果是,空气供给系统可为氢燃料电池发动机提供反应氧气,并通过背压调节气量,更符合拖拉机实际运行需求。

[0014] 进一步,所述水热管理系统包括安装在车体底盘上方的第一散热器、去离子水过滤器、去离子水水箱、第二散热器、普通水箱、水泵、硅胶水管和普通水管;所述氢燃料电池发动机的冷却水出口、所述第一散热器、所述去离子水过滤器、所述去离子水水箱和所述氢燃料电池发动机的冷却水入口通过所述硅胶水管依次连接;所述水泵的出水口、所述第二散热器、所述普通水箱与所述水泵的入水口通过所述普通水管依次连接,所述第一双向DC/DC变换器、所述第二双向DC/DC变换器、所述电机控制器、所述DC/AC变换器和空压机分别与所述普通水管热导接。

[0015] 采用上述进一步方案的有益效果是,水热管理系统可为包括氢燃料电池发动机在内的动力系统提供了良好的工作环境,保证使用的安全性,并发挥其最佳效能。

[0016] 进一步,所述氢燃料电池发动机的氢气入口和出口上方的机头保护罩内设置有第一氢气传感器;所述氢气瓶上方的车体顶部保护罩内设置有第二氢气传感器、温度传感器和风扇。

[0017] 采用上述进一步方案的有益效果是,由于氢气是易燃气体,通过氢气传感器和温度传感器检测环境参数,如果超出预设范围,则启动风扇或进行其他处理措施,保证氢气使用的安全性。

[0018] 进一步,所述顶部保护罩可开合设置于车体操作室顶部,所述顶部保护罩左右两侧均开设有多个长条孔。

[0019] 采用上述进一步方案的有益效果是,顶部保护罩可开合设置,便于氢气瓶等装置的安放,其两侧的长条孔可以保证有效散热,提高安全性。

[0020] 进一步,所述氢气瓶架包括上半部和下半部,所述上半部和所述下半部通过螺栓螺母进行锁紧,所述上半部和所述下半部合围的区域用于放置所述氢气瓶。

[0021] 采用上述进一步方案的有益效果是,氢气瓶可方便、稳定地放置于氢气瓶架中,避

免剧烈晃动可能造成的安全隐患。

[0022] 进一步,所述行走系统包括设置在车体底盘上的前车轮轮组、后车轮轮组和减速器,所述电动机的输出轴与所述减速器连接,所述减速器与所述后车轮轮组连接。

[0023] 进一步,所述作业系统包括设置在车体底盘上的电动液压提升装置,所述电动液压提升装置包括电动液压缸本体和外部的多个用于悬挂作业工具的提升杆件。

[0024] 采用上述进一步方案的有益效果是,作业系统的设计使得该农用拖拉机完全具备传统农用拖拉机的耕种播收等功能。

附图说明

[0025] 为了更清楚地说明本实用新型实施例或现有技术中的技术方案,下面将对实施例或现有技术描述中所需要使用的附图作一些简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图是本实用新型的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动性的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1为本实用新型实施例的基于燃料电池的农用拖拉机的整体结构示意图;

[0027] 图2为本实用新型实施例的基于燃料电池的农用拖拉机的整体结构示意图;

[0028] 图3为本实用新型实施例的基于燃料电池的农用拖拉机的局部结构示意图;

[0029] 图4为本实用新型实施例的基于燃料电池的农用拖拉机的局部结构示意图;

[0030] 图5为本实用新型实施例的基于燃料电池的农用拖拉机的局部结构示意图;

[0031] 图6为本实用新型实施例的基于燃料电池的农用拖拉机的局部结构示意图;

[0032] 图7为本实用新型实施例的基于燃料电池的农用拖拉机的局部结构示意图;

[0033] 图8为本实用新型实施例的基于燃料电池的农用拖拉机的局部结构示意图;

[0034] 图9为本实用新型实施例的基于燃料电池的农用拖拉机的局部结构示意图;

[0035] 图10为本实用新型实施例的基于燃料电池的农用拖拉机的局部结构示意图;

[0036] 图11为本实用新型实施例的基于燃料电池的农用拖拉机的局部结构示意图;

[0037] 图12为本实用新型实施例的基于燃料电池的农用拖拉机的局部结构示意图。

[0038] 附图中,各标号所代表的部件列表如下:

[0039] 1、第一散热器,2、第二散热器,3、普通水箱,4、水泵,5、普通水管,6、空气过滤器,7、空压机,8、空气管道,9、蓄电池组管理单元,10、超级电容组管理单元,11、DC/AC变换器,12、电缆线,13、电机控制器,14、整车控制装置,15、加速踏板,16、保护盒,17、蓄电池组,18、底盘,19、硅胶水管,20、去离子水过滤器,21、电导率检测传感器,22、去离子水水箱,23、第一氢气传感器,24、机头搁板,25、高压配电箱,26、第一双向DC/DC变换器,27、第二双向DC/DC变换器,28、超级电容组,29、制动踏板,30、转向装置,31、氢气管道,32、氢燃料电池发动机,33、前车轮轮组,34、后车轮轮组,35、操作室,36、电动液压提升装置,37、电磁阀,38、压力传感器,39、氢气瓶,40、氢气瓶架,41、加氢口,42、单向阀,43、顶部保护罩,44、机头保护罩,45、底部搁架,46、尾排管,47、电子节气阀,48、风扇,49、温度传感器,50、旋转轴,51、减速器,52、电动机,53、座椅,54、操作室空调,55、第二氢气传感器。

具体实施方式

[0040] 以下结合附图对本实用新型的原理和特征进行描述,所举实例只用于解释本实用

新型,并非用于限定本实用新型的范围。

[0041] 本实用新型实施例的基于燃料电池的农用拖拉机包括车体以及安装于所述车体上的氢燃料电池动力系统、氢气供给系统、空气供给系统和水热管理系统;所述氢气供给系统与所述氢燃料电池动力系统连通,用于向所述氢燃料电池动力系统提供反应氢气,所述空气供给系统与所述氢燃料电池动力系统连通,用于向所述氢燃料电池动力系统提供反应氧气,所述水热管理系统与所述氢燃料电池动力系统热导接,用于对所述氢燃料电池动力系统进行散热,所述氢燃料电池动力系统的动力输出端分别连接拖拉机的行走系统和作业系统。

[0042] 在本实施例中,通过使用氢燃料电池动力系统代替传统拖拉机的柴油发动机,使得整车具有优越的环保性能。对氢燃料电池动力系统及配套的氢气供给系统、空气供给系统和水热管理系统采用模块化设计结构,充分利用拖拉机车体各部分空间,结构简单而紧凑,且可为拖拉机的行走系统和作业系统提供稳定的能量供给。不仅清洁、高效、零排放,还可以实现大功率农用拖拉机的节能与环保应用。

[0043] 优选地,如图1、2、3、4、5所示,所述氢燃料电池动力系统包括设置在车体底盘18上的氢燃料电池发动机32和蓄电池组17、设置在车体机头搁板24上的高压配电箱25、第一双向DC/DC变换器26、第二双向DC/DC变换器27、超级电容组28、DC/AC变换器11、电机控制器13以及设置在车体底部搁架45上的电动机52,以及蓄电池组管理单元9和超级电容组管理单元10;所述氢气供给系统和所述空气供给系统分别与氢燃料电池发动机32的输入端连通,第一双向DC/DC变换器26的输入端通过电缆线12与蓄电池组17连接,第二双向DC/DC变换器27的输入端通过电缆线12与超级电容组28连接,氢燃料电池发动机32、第一双向DC/DC变换器26和第二双向DC/DC变换器27的输出端分别通过电缆线12与高压配电箱25的输入端连接,电机控制器13和DC/AC变换器11的输入端分别通过电缆线12与高压配电箱25的输出端连接,电机控制器13的输出端通过电缆线12与电动机52连接,DC/AC变换器11的输出端通过电缆线12与操作室空调54连接,电动机52的输出轴分别连接所述行走系统和所述作业系统。

[0044] 蓄电池组管理单元9、超级电容组管理单元10分别位于蓄电池组17、超级电容组28的上方,并分别与蓄电池组17、超级电容组28连接。

[0045] 优选地,如图6、7所示,所述氢气供给系统布置在车体顶部保护罩43内,包括安装在车体操作室35顶部的氢气瓶架40、设置在氢气瓶架40内的氢气瓶39、设置在氢气瓶39口的电磁阀37、数显式压力传感器38以及设置在车体操作室35后壁的加氢口41、单向阀42和氢气管道31;氢气瓶39经由氢气管道31和电磁阀37与氢燃料电池发动机32的氢气入口连通,构成氢气进气管路;加氢口41经由所述单向阀42、氢气管道31和电磁阀37与氢气瓶39连通,构成加氢管路。

[0046] 其中,如图8所示,氢气瓶架40由上、下两部分组成,两部分合拢后用螺栓螺母进行锁紧,从而使氢气瓶架40对氢气瓶39具有良好的紧固作用,氢气瓶架40开口端稍向上倾斜,防止在螺母松动的情况下,氢气瓶39上下窜动,引发危险事故。

[0047] 如图9所示,氢燃料电池发动机32的氢气出口通过氢气管道31与空气管道8连接,进而使氢燃料电池发动机32工作产生的水通过尾排管46排出。

[0048] 在本优选实施例中,可将四个氢气瓶并联连接,根据压力传感器38采集到的特定

氢气瓶内的气压数据,决定相邻氢气瓶上的电磁阀是否打开。

[0049] 优选地,如图2、3、4、10所示,所述空气供给系统布置在车体机头处,包括安装在车体底盘18上的空压机7、尾排管46、空气过滤器6、电子节气阀47和空气管道8;空气过滤器6高于机头保护罩44并以竖立方式安装在机头上方,空气过滤器6经空压机7、空气管道8与氢燃料电池发动机32的空气入口连通,构成空气进气管路;氢燃料电池发动机32的空气出口经空气管道8与尾排管46连通,构成空气排气管路;电子节气阀47设置于尾排管46上,用于调节氢燃料电池发动机32的空气出口背压。

[0050] 优选地,如图2、3、4所示,所述水热管理系统布置在车体机头处,包括安装在车体底盘18上方的第一散热器1、去离子水过滤器20、去离子水水箱22、第二散热器2、普通水箱3、水泵4、食品级硅胶水管19和普通水管5;氢燃料电池发动机32的冷却水出口、第一散热器1、去离子水过滤器20、去离子水水箱22和氢燃料电池发动机32的冷却水入口通过所述硅胶水管19依次连接,构成去离子水冷却回路;水泵4的出水口、第二散热器2、普通水箱3与所述水泵4的入水口通过普通水管5依次连接,第一双向DC/DC变换器26、第二双向DC/DC变换器27、电机控制器13、DC/AC变换器11和空压机7分别与所述普通水管5热导接,构成普通水冷却回路。

[0051] 第一散热器1和第二散热器2并排布置安装在车体底盘18前方的迎风面,利用拖拉机运行产生的气流进行热交换和散热。

[0052] 具体地,氢燃料电池发动机32工作时,其本体温度将会升高,为了保证氢燃料电池发动机32处于适宜的工作环境,可通过整车控制装置14发出控制信号以启动去离子水冷却回路,去离子水将氢燃料电池发动机32工作散发的部分热量带走,通过第一散热器1快速将热量排至空气中,实现对氢燃料电池发动机32的水冷降温。其中在去离子水水箱22的顶部设置有电导率检测传感器21,电导率检测传感器21可以检测去离子水冷却回路中去离子水的电导率,并且可以通过整车控制装置14显示数值,便于操作者监视整车工作状态。

[0053] 氢燃料电池发动机32工作时,氢燃料电池动力系统中第一双向DC/DC变换器26、第二双向DC/DC变换器27、电机控制器13、DC/AC变换器11及空压机7都会配合工作,同时也会向外散发大量的热量,为了达到良好的工作状态,可通过整车控制装置14启动水泵4,使普通水箱3中的冷却水通过普通水管5对普通水冷却回路上的零部件进行水冷降温。

[0054] 优选地,氢燃料电池发动机32的氢气入口和出口上方的机头保护罩44内设置有第一氢气传感器23;氢气瓶39上方的车体顶部保护罩43内设置有第二氢气传感器55、温度传感器49和风扇48。

[0055] 优选地,顶部保护罩43可开合设置于车体操作室35顶部,顶部保护罩43左右两侧均开设有多个长条孔。

[0056] 具体地,第一氢气传感器23可安装于车体机头搁板24上,当第一氢气传感器23检测到空气中氢气含量超过最低设定值时,可向整车控制装置14发出报警信号,可通过整车控制装置14向氢燃料电池发动机32的控制单元、电机控制器13、蓄电池组管理单元9、超级电容组管理单元10、第一双向DC/DC变换器26、第二双向DC/DC变换器27发出停机和输出断开控制信号,通过操作室35中整车控制装置14的显示屏进行故障报警和提示,然后由操作人员进行泄漏部位的定位和排查。

[0057] 第二氢气传感器56可检测车体顶部保护罩43内部空气中氢气含量,当氢气含量超

过最低设定值时,可向整车控制装置14发出报警信号,此时可通过整车控制装置14控制风扇48工作,将车体顶部保护罩43内部空气抽至外部,降低车体顶部保护罩43内部空气中的氢气含量,减小发生事故的可能性。

[0058] 在车体顶部保护罩43内部可填充一层耐高温隔热材料,中间镂空处安装温度传感器49,当温度传感器49检测到车体顶部保护罩43内部空气温度超过一定值时,可通过整车控制装置14控制风扇48工作,使车体顶部保护罩43内外空气流通,降低内部温度,防止高温情况下氢气瓶39发生爆炸事故。

[0059] 优选地,如图1、2、11、12所示,所述行走系统包括设置在车体底盘18上的前车轮轮组33、后车轮轮组34、转向装置30、加速踏板15、制动踏板29和减速器51,电动机52的输出轴与减速器51连接,减速器51与后车轮轮组34连接。

[0060] 具体地,减速器51具有减速功能,将电动机52输出的高速转矩减速后传递给后车轮轮组34,作为农用拖拉机行走的动力,减速器51还具有差速功能,允许两个后车轮有速度差存在,可以实现农用拖拉机顺利转向。

[0061] 优选地,所述作业系统包括设置在车体底盘18上的电动液压提升装置36和设置在减速器51上的旋转轴50,所述电动液压提升装置36包括电动液压缸本体和外部的多个用于悬挂作业工具的提升杆件。

[0062] 在操作室35内,蓄电池组17和蓄电池组管理单元9可分别设置于座椅53两侧。直接暴露在车体中的电缆线12和氢气管道31均设置有保护盒16进行保护,防止在农用拖拉机工作过程中对电缆线及氢气管道造成损伤,引发危险事故。

[0063] 整车控制装置14可包括人机交互的显示屏和多个控制按钮,使得农用拖拉机控制系统完备,集成度高,易于操作。整车控制装置14可通过CAN总线与电机控制器13、蓄电池组管理单元9、超级电容组管理单元10和氢燃料电池发动机32的控制单元连接。当启动农用拖拉机时,可通过整车控制装置14向氢燃料电池发动机32的控制单元、电机控制器13、蓄电池组管理单元9、超级电容组管理单元10、第一双向DC/DC变换器26、第二双向DC/DC变换器27发出相应的控制信号,由氢燃料电池发动机32的控制单元控制氢气进气管路、空气进气管路、去离子水冷却回路、普通水冷却回路上的执行部件产生相应的动作响应,使氢燃料电池发动机32产生电能。由第一双向DC/DC变换器26和第二双向DC/DC变换器27分别控制蓄电池组17和超级电容组28的电能输出。

[0064] 氢燃料电池发动机32产生的电能经过电缆线12传输至高压配电箱25,通过整车控制装置14控制高压配电箱25将电能分别传输至电机控制器13、DC/AC变换器11。传输至电机控制器13的电能用于驱动电动机52。传输至DC/AC变换器11的电能由直流电转换成交流电,为操作室空调54工作提供电能。

[0065] 存储在蓄电池组17中的电能可经第一双向DC/DC变换器26传输至高压配电箱25,可为农用拖拉机的启动、照明以及为正常作业行驶时的电动机52提供能量。存储在超级电容组28中的电能可经第二双向DC/DC变换器27传输至高压配电箱25,当农用拖拉机工作在泥潭或者上坡等大功率输出状态时,超级电容组28可瞬时放电,给电动机52提供电能。

[0066] 当农用拖拉机处于启动状态时,可以通过整车控制装置14接收氢燃料电池发动机32的控制单元、电机控制器13、蓄电池组管理单元9、超级电容组管理单元10、第一双向DC/DC变换器26、第二双向DC/DC变换器27的状态自检信息,当所有状态自检信息均正常时,通

过整车控制装置14的启动按钮向第一双向DC/DC变换器26发送输出命令给氢燃料电池发动机32提供启动电源,同时向氢燃料电池发动机32的控制单元发送启动信号,由氢燃料电池发动机32的控制单元按预设流程控制氢燃料电池发动机32的氢气供给系统、空气供给系统和去离子水冷却回路运行产生直流电能,当输出电能能够满足自身各辅助系统功率消耗时,可向整车控制装置14发送启动成功反馈状态,再通过整车控制装置14向第一双向DC/DC变换器26发送关闭命令,同时启动普通水冷却回路,为氢燃料电池动力系统的电机控制器13、蓄电池组管理单元9、超级电容组管理单元10、第一双向DC/DC变换器26和第二双向DC/DC变换器27进行冷却。

[0067] 优选地,当农用拖拉机处于平稳运行状态时,结合实际的行走和作业情况所需的功率,可以通过整车控制装置14与蓄电池组管理单元9、超级电容组管理单元10、氢燃料电池发动机32的控制单元进行通信,通过实时调节第一双向DC/DC变换器26和第二双向DC/DC变换器27的输出电流和输出电压对蓄电池组17、超级电容组28、氢燃料电池发动机32的功率输出进行能量分配,在平稳输出功率时,主要由氢燃料电池发动机32承担主要输出功率,不足的部分由超级电容组28和蓄电池组17承担,若此时超级电容组28和蓄电池组17的SOC(State of Charge, 荷电状态)较低,氢燃料电池发动机32输出更大功率同时给超级电容组28和蓄电池组17进行充电,直至其SOC高于80%。

[0068] 当农用拖拉机处于爬坡运行状态时,或者其他需要快速加载输出功率的状态时,可以通过整车控制装置14分别控制第一双向DC/DC变换器26和第二双向DC/DC变换器27依次由超级电容组28和蓄电池组17进行最大功率输出,再由氢燃料电池发动机32补充剩余需求功率。

[0069] 当农用拖拉机运行处于制动状态时,在电机控制器13的控制下,电动机52反转制动,处于发电状态,可以通过整车控制装置14控制第一双向DC/DC变换器26和第二双向DC/DC变换器27反向输入,将发电产生的电能经过高压配电盒25分别存储在蓄电池组17和超级电容组28中,若其SOC高于95%,则控制第一双向DC/DC变换器26和第二双向DC/DC变换器27停止反向输入,实现能量最大化回收利用。

[0070] 优选地,当农用拖拉机运行处于停车状态时,停车状态分两种情况。在正常运行条件下,整车控制装置14接收到来自停机操作按钮的指令时,向第一双向DC/DC变换器26和第二双向DC/DC变换器27、氢燃料电池发动机32的控制单元、电机控制器13发出关机命令,氢燃料电池发动机32按自身设定的关机流程执行关机操作,最后第一双向DC/DC变换器26和第二双向DC/DC变换器27断开输入和输出端口。

[0071] 当因氢燃料电池发动机32、氢气供给系统、空气供给系统、去离子水冷却回路中某些零部件出现故障或各参数超出额定范围时,氢燃料电池发动机32进行自关机同时向整车控制装置14发送自关机和故障自诊断状态信息,此时,若蓄电池组的SOC不低于30%且各参数均正常时,整车控制装置14通过控制第一双向DC/DC变换器26和高压配电盒25为农用拖拉机供电,农用拖拉机处于蓄电池组17和超级电容组28组合的供电模式,实现纯电动返航行驶模式。此时若蓄电池组17的电压、电流、温度参数出现异常,整车控制装置14通过CAN总线控制拖拉机的氢燃料电池动力系统全部停止工作,同时以声光报警等方式展示氢燃料电池动力系统的故障信息,告知工作人员进行检修。

[0072] 读者应理解,在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“一些实施例”、“示

例”、“具体示例”或“一些示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本实用新型的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不必针对的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任一个或多个实施例或示例中以合适的方式结合。此外,在不相互矛盾的情况下,本领域的技术人员可以将本说明书中描述的不同实施例或示例以及不同实施例或示例的特征进行结合和组合。

[0073] 尽管上面已经示出和描述了本实用新型的实施例,可以理解的是,上述实施例是示例性的,不能理解为对本实用新型的限制,本领域的普通技术人员在本实用新型的范围

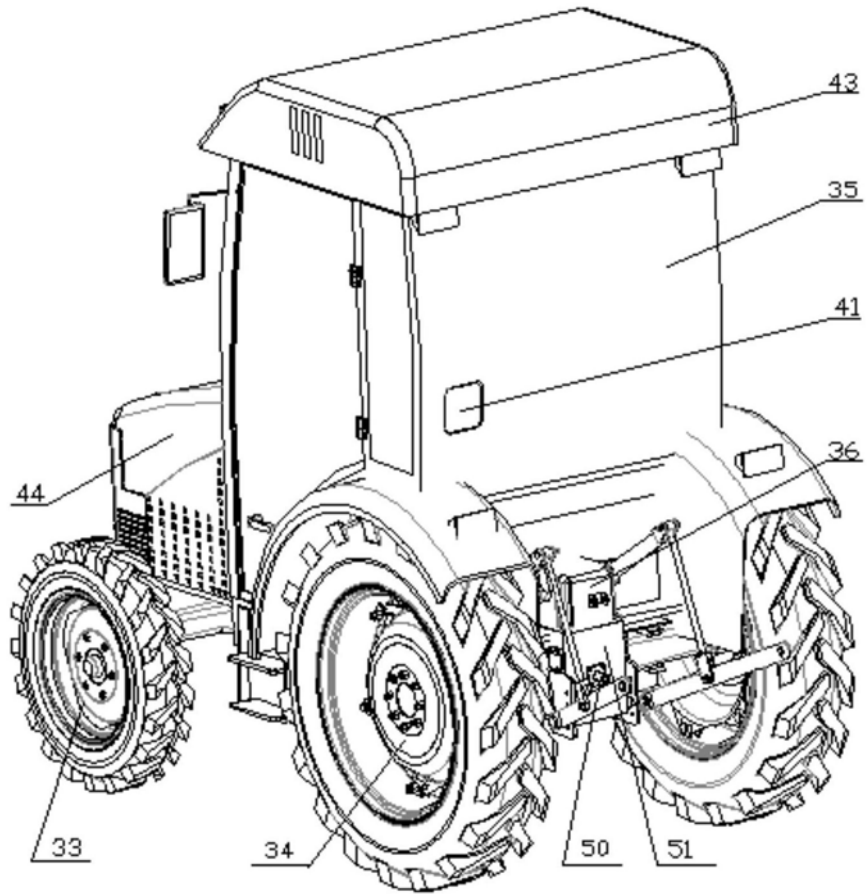


图1

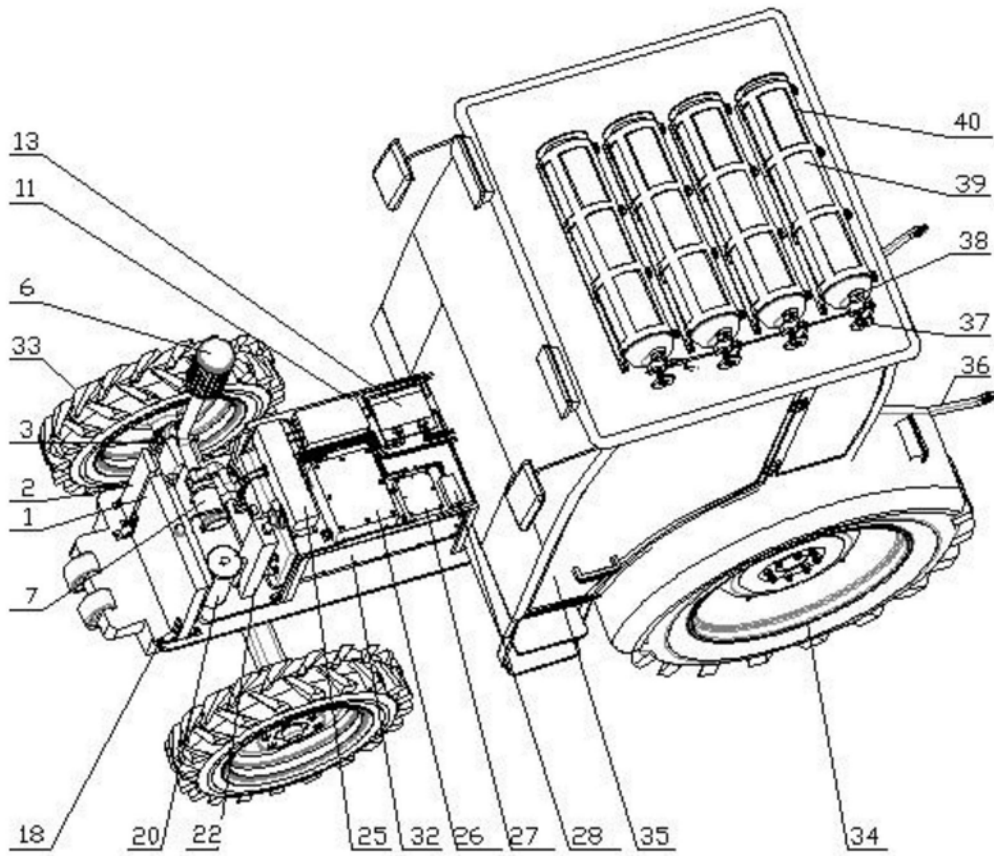


图2

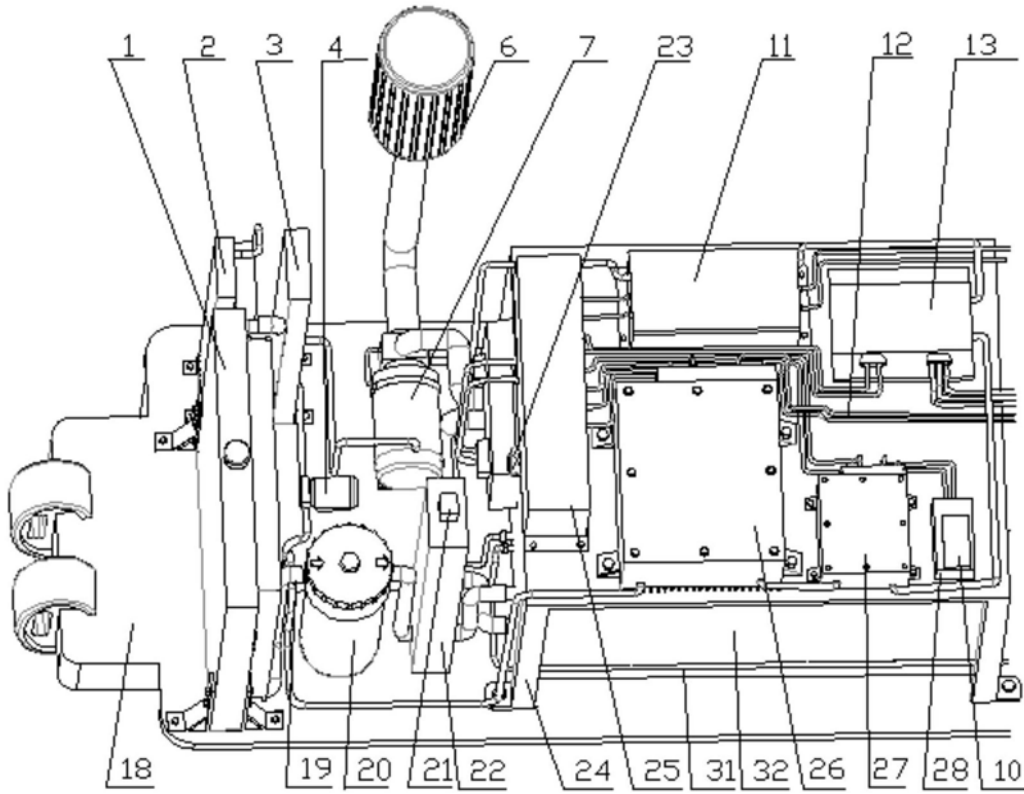


图3

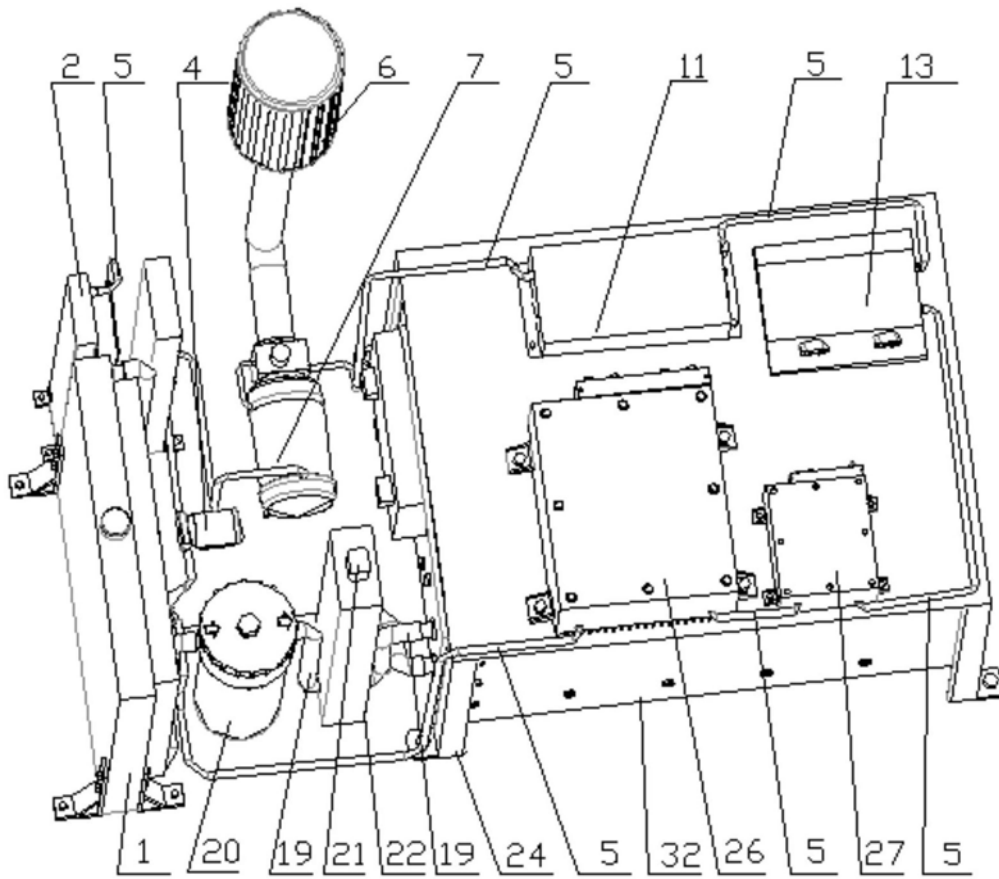


图4

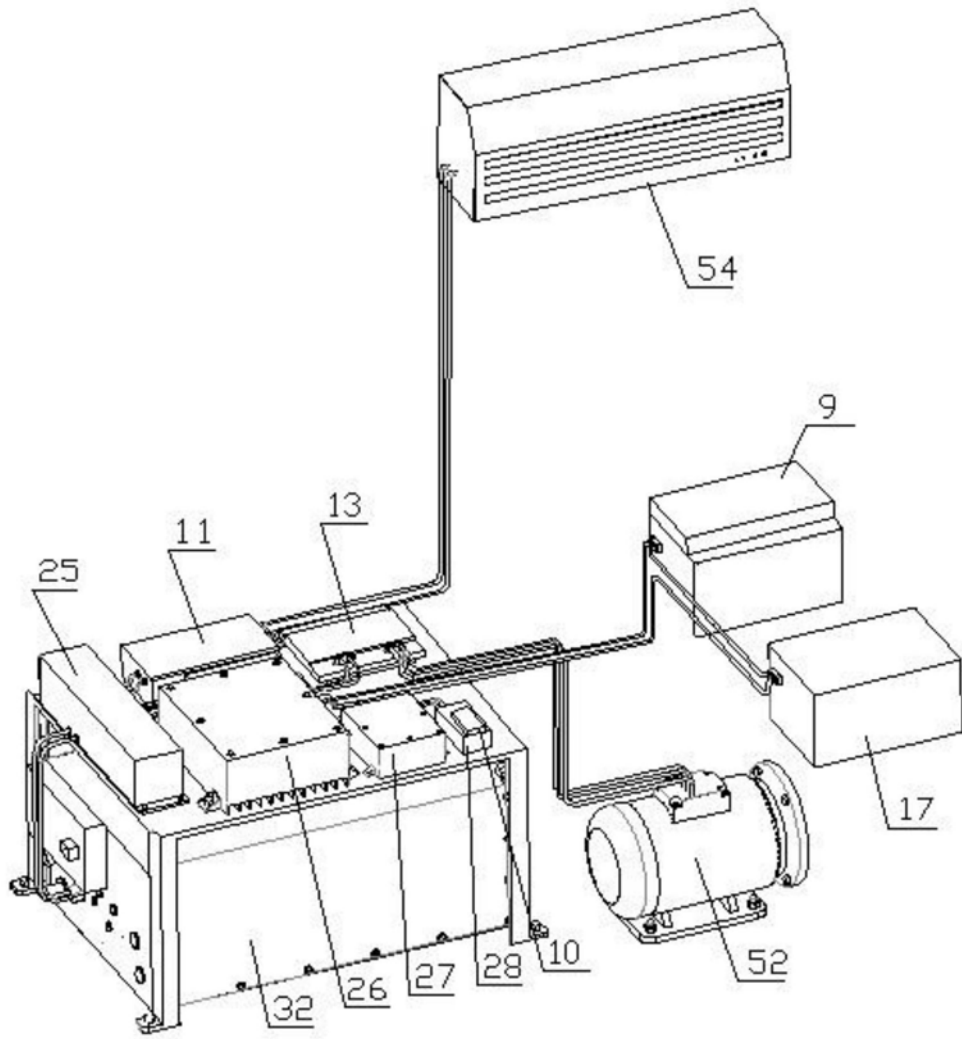


图5

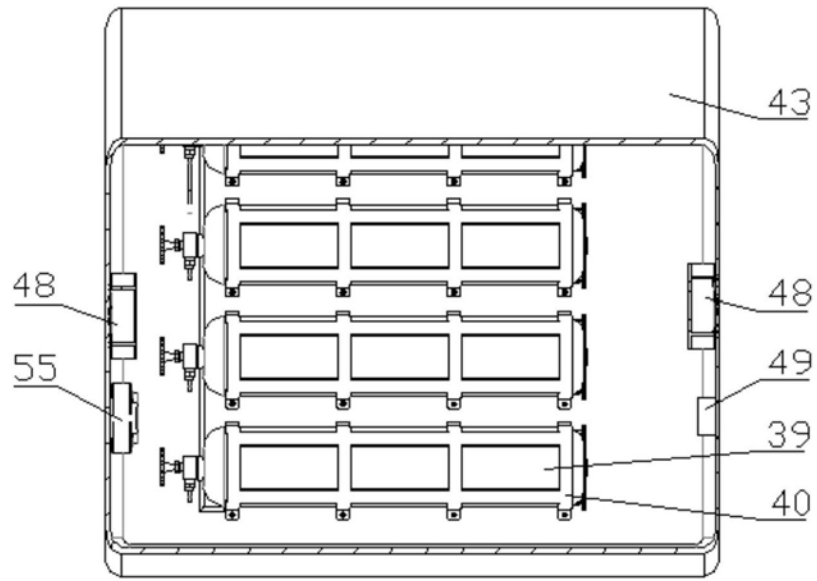


图6

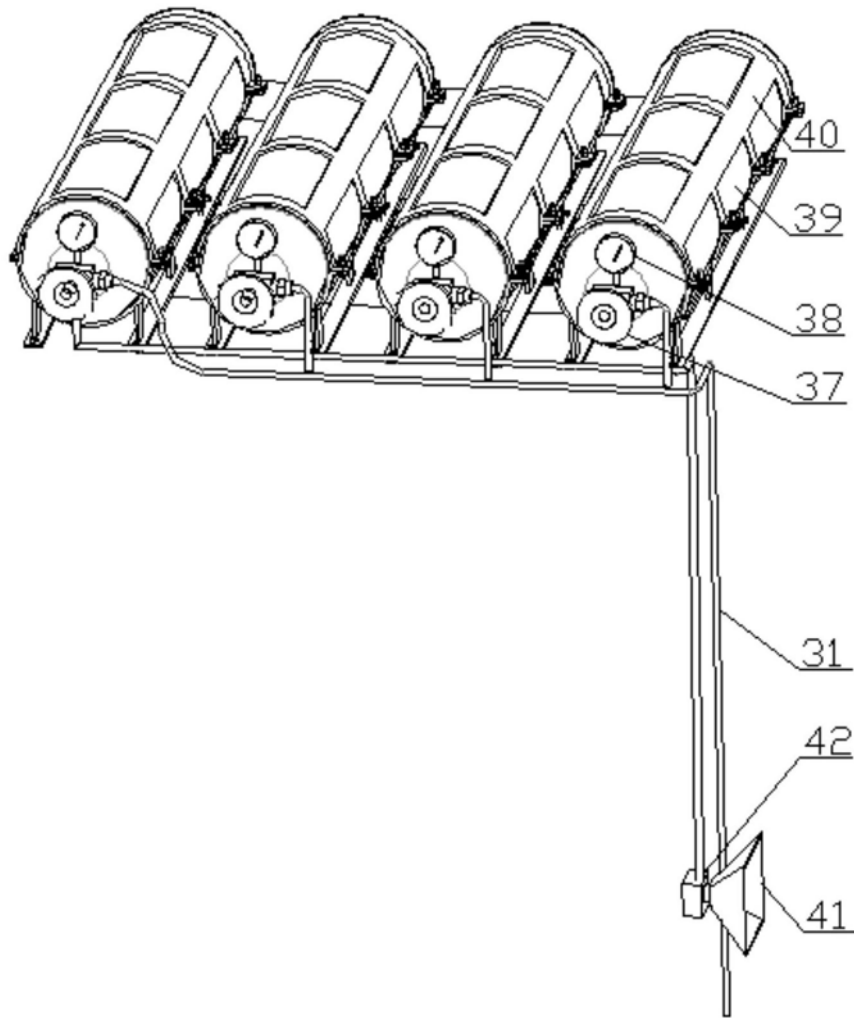


图7

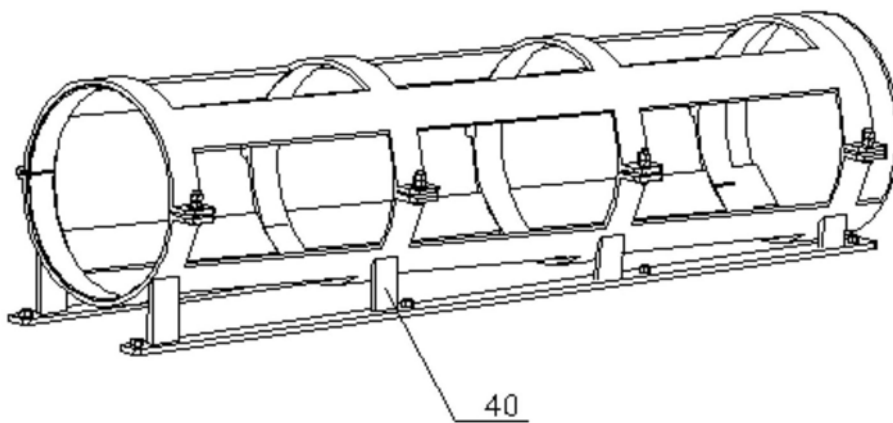


图8

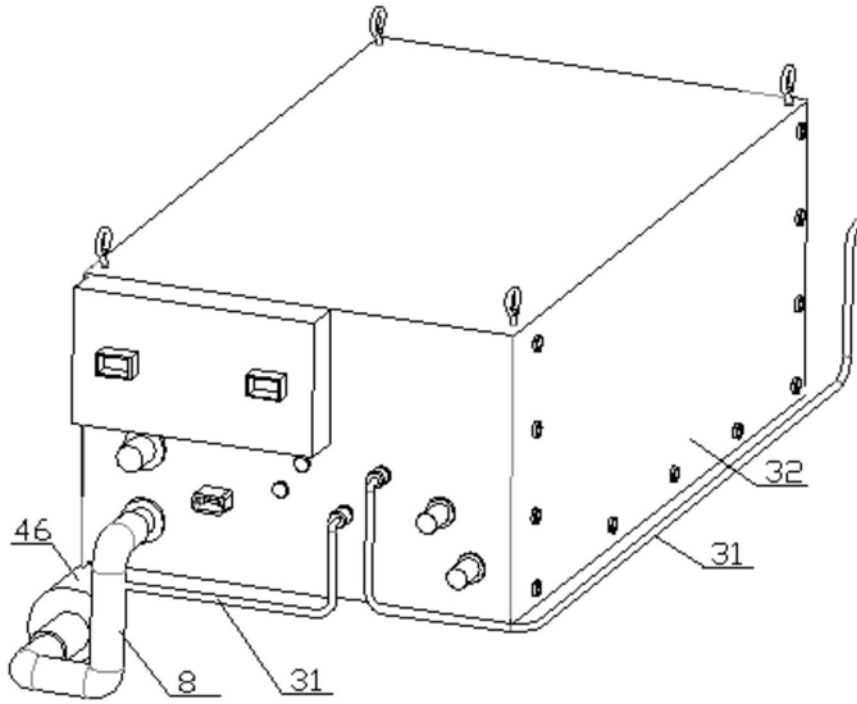


图9

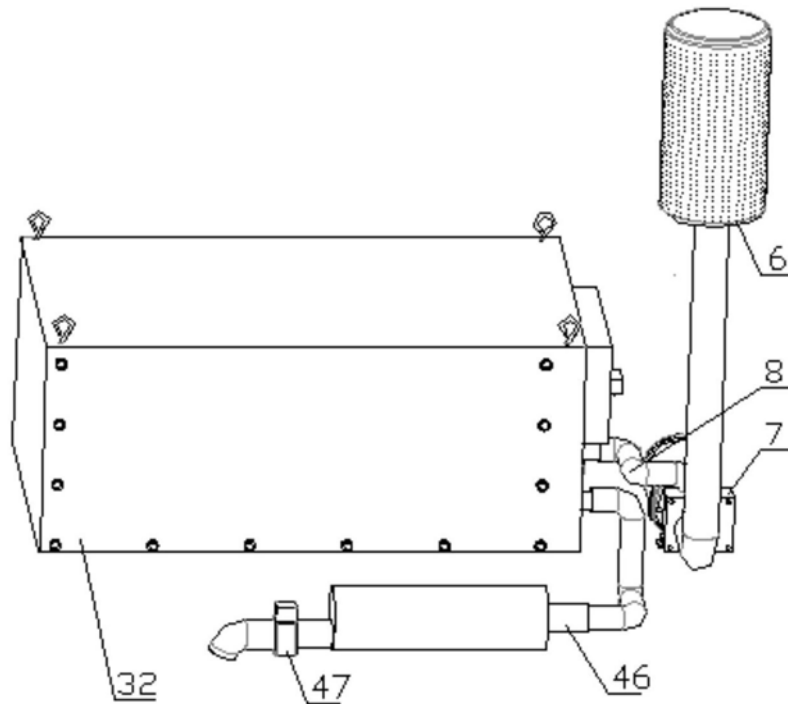


图10

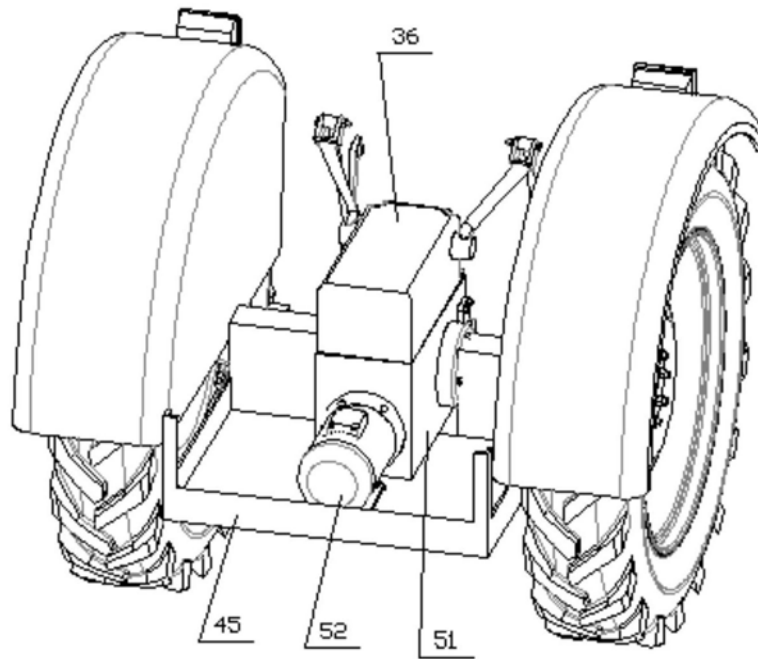


图11

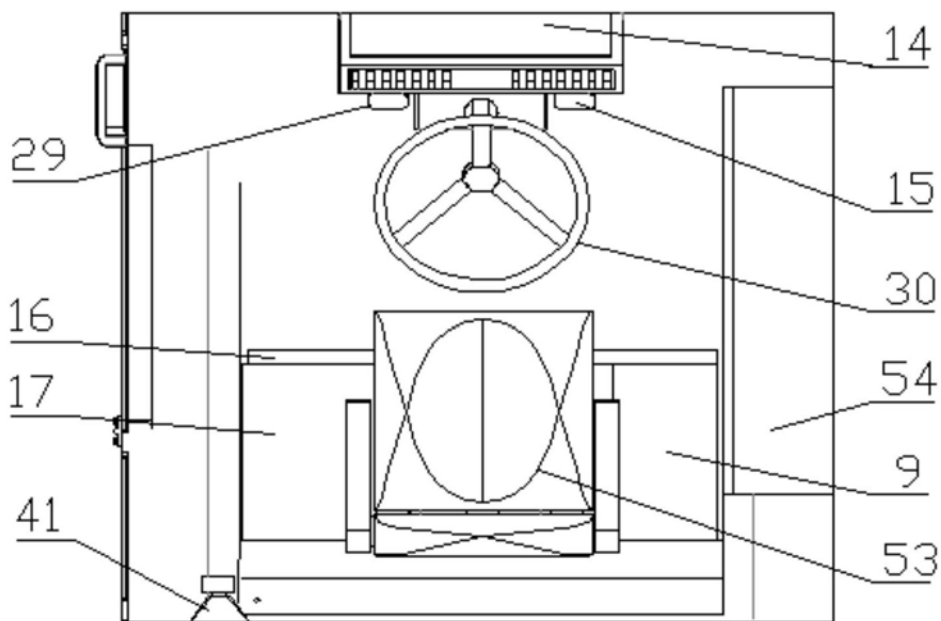


图12