



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 221074441 U

(45) 授权公告日 2024.06.04

(21) 申请号 202290000306.5

吴立功

(22) 申请日 2022.03.22

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

(66) 本国优先权数据

11105

202110625071.0 2021.06.04 CN

专利代理师 王颖

202111094887.1 2021.09.17 CN

(51) Int.Cl.

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

F02C 6/20 (2006.01)

2023.08.31

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2022/082253 2022.03.22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02022/252769 ZH 2022.12.08

(73) 专利权人 烟台杰瑞石油装备技术有限公司

地址 264003 山东省烟台市莱山区杰瑞路  
27号

(72) 发明人 冯宁 张亭 邹江磊 张海波

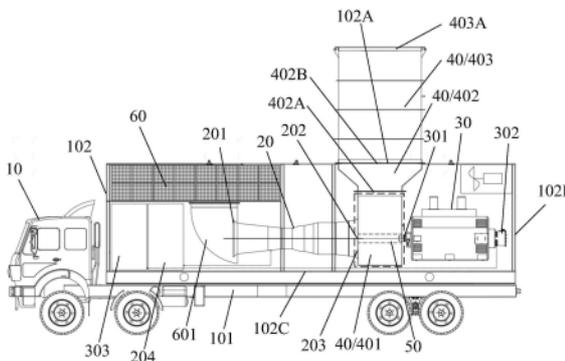
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 实用新型名称

发电设备和电力系统

(57) 摘要

一种发电设备,包括第一运输工具、燃气轮机、发电机和排气通道,第一运输工具具有第一平台,第一平台上设有第一壳体,燃气轮机设置在第一壳体内,具有第一输入端与第一输出端,发电机设置在第一壳体内,具有第二输入端与第二输出端,其中,第一输出端与所述第二输入端连接,排气通道,设置在第一壳体内,且位于燃气轮机和发电机之间,排气通道,设置在第一壳体内,且位于燃气轮机和发电机之间,第一输出端与第二输入端通过联轴器连接,联轴器设置在排气通道中。另外,还涉及一种利用该发电设备的电力系统。



1. 一种发电设备,包括:  
第一运输工具,具有第一平台,所述第一平台上设有第一壳体,  
燃气轮机,设置在所述第一壳体内,具有第一输入端与第一输出端,以及  
发电机,设置在所述第一壳体内,具有第二输入端与第二输出端,  
排气通道,设置在所述第一壳体内,且位于所述燃气轮机和所述发电机之间,  
其中,所述第一输出端与所述第二输入端连接,所述第一输出端与所述第二输入端通过联轴器连接,所述联轴器设置在排气通道中,  
所述联轴器以可拆卸方式连接于所述第一输出端与所述第二输入端,  
所述燃气轮机还包括排气端,所述排气通道与所述排气端连接,以为所述燃气轮机排气,  
所述排气通道包括蜗壳排气结构,所述蜗壳排气结构包括环形壳体,所述环形壳体包括中心通道以及第一排气开口,  
所述联轴器穿过所述中心通道以连接所述第一输出端与所述第二输入端,所述环形壳体环绕所述联轴器。
2. 根据权利要求1所述的发电设备,其中,所述第一排气开口朝向远离所述第一平台的方向。
3. 根据权利要求1或2所述的发电设备,其中,所述排气通道还包括延伸排气结构,所述延伸排气结构具有相对的第二排气开口和第三排气开口,所述第二排气开口与所述第一排气开口连通,所述蜗壳排气结构在所述第一平台上的正投影在所述延伸排气结构在所述第一平台的正投影内;  
所述第二排气开口与所述第一排气开口的开口尺寸基本相同,所述第三排气开口的开口尺寸大于所述第二排气开口的开口尺寸。
4. 根据权利要求3所述的发电设备,其中,所述排气通道还包括辅助排气结构,所述辅助排气结构具有第四排气开口,  
所述第一壳体具有排气通道安装开口,所述辅助排气结构通过所述排气通道安装开口与所述延伸排气结构可拆卸式连接,所述第四排气开口与所述第三排气开口连通;  
所述第四排气开口与所述第三排气开口的开口尺寸基本相同。
5. 根据权利要求1-4任一所述的发电设备,还包括:  
进气通道,至少设置在所述燃气轮机的远离所述第一平台的一侧,与所述燃气轮机的第一输入端连通。
6. 根据权利要求1-5任一所述的发电设备,其中,所述第一运输工具包括半挂车、拖车、卡车、橇装和驳船中的至少一种,  
所述发电机的第二输出端朝向所述第一运输工具的尾部设置。
7. 一种电力系统,包括:  
权利要求1-6任一所述的发电设备,以及  
配电设备,包括第二运输工具以及配电装置,所述第二运输工具具有第二平台,所述第二平台上设有第二壳体,所述配电装置设置在所述第二壳体内,所述配电装置具有第三输入端,所述第三输入端配置为与所述发电机的第二输出端电连接。
8. 根据权利要求7所述的电力系统,其中,所述第二平台上还设有排气通道设置区域,

配置为放置排气通道的至少部分。

## 发电设备和电力系统

[0001] 本申请要求于2021年9月17日递交的中国专利申请第202111094887.1号的优先权以及2021年6月4日递交的中国专利申请第202110625071.0号的优先权,在此全文引用上述中国专利申请公开的内容以作为本申请的一部分。

### 技术领域

[0002] 本公开的实施例涉及一种发电设备和电力系统。

### 背景技术

[0003] 燃气轮机是一种内燃机,可以将燃料的化学能以旋转动力的形式转换为机械能,该机械能可用于为各种工业过程提供动力,例如,发电是其最重要的应用之一。燃气轮机具有体积小、重量轻、可靠性高、运行成本低、功率密度高、具有可以使用清洁和可再生的能源运行,从而减少碳排放等优点。例如,在热电联产或热电联产(CHP)过程中,使用的燃气轮机可以通过利用废气进一步产生蒸汽来提高电厂的效率,燃气轮机的这些好处以及更严格的碳排放标准将在未来几年推动对燃气轮机的需求。

### 实用新型内容

[0004] 本公开至少一实施例提供一种发电设备,该发电设备包括第一运输工具、燃气轮机、发电机和排气通道,第一运输工具具有第一平台,所述第一平台上设有第一壳体,燃气轮机设置在所述第一壳体内,具有第一输入端与第一输出端,发电机设置在所述第一壳体内,具有第二输入端与第二输出端,排气通道设置在所述第一壳体内,且位于所述燃气轮机和所述发电机之间,其中,所述第一输出端与所述第二输入端连接,所述第一输出端与所述第二输入端通过联轴器连接,所述联轴器设置在排气通道中。

[0005] 例如,本实用新型至少一实施例提供的发电设备中,所述联轴器以可拆卸方式连接于所述第一输出端与所述第二输入端。

[0006] 例如,本实用新型至少一实施例提供的发电设备中,所述燃气轮机还包括排气端,所述排气通道与所述排气端连接,以为所述燃气轮机排气。

[0007] 例如,本公开至少一实施例提供的发电设备中,所述排气通道包括蜗壳排气结构,所述蜗壳排气结构包括环形壳体,所述环形壳体包括中心通道以及第一排气开口,所述联轴器穿过所述中心通道以连接所述第一输出端与所述第二输入端,所述环形壳体环绕所述联轴器。

[0008] 例如,本公开至少一实施例提供的发电设备中,所述第一排气开口朝向远离所述第一平台的方向。

[0009] 例如,本公开至少一实施例提供的发电设备中,所述排气通道还包括延伸排气结构,所述延伸排气结构具有相对的第二排气开口和第三排气开口,所述第二排气开口与所述第一排气开口连通,所述蜗壳排气结构在所述第一平台上的正投影在所述延伸排气结构在所述第一平台的正投影内;所述第二排气开口与所述第一排气开口的开口尺寸基本相

同,所述第三排气开口的开口尺寸大于所述第二排气开口的开口尺寸。

[0010] 例如,本公开至少一实施例提供的发电设备中,所述排气通道还包括辅助排气结构,所述辅助排气结构具有第四排气开口,所述第一壳体具有排气通道安装开口,所述辅助排气结构通过所述排气通道安装开口与所述延伸排气结构可拆卸式连接,所述第四排气开口与所述第三排气开口连通;所述第四排气开口与所述第三排气开口的开口尺寸基本相同。

[0011] 例如,本公开至少一实施例提供的发电设备还包括:进气通道,至少设置在所述燃气轮机的远离所述第一平台的一侧,与所述燃气轮机的第一输入端连通。

[0012] 例如,本公开至少一实施例提供的发电设备中,所述第一运输工具包括半挂车、拖车、卡车、橇装和驳船中的至少一种,所述发电机的第二输出端朝向所述第一运输工具的尾部设置。

[0013] 本公开至少一实施例还提供一种电力系统,该电力系统包括本公开实施例提供的发电设备以及配电设备,配电设备包括第二运输工具以及配电装置,所述第二运输工具具有第二平台,所述第二平台上设有第二壳体,所述配电装置设置在所述第二壳体内,所述配电装置具有第三输入端,所述第三输入端配置为与所述发电机的第二输出端电连接。

[0014] 例如,本公开至少一实施例提供的电力系统中,所述第二平台上还设有排气通道设置区域,配置为放置排气通道的至少部分。

## 附图说明

[0015] 为了更清楚地说明本公开实施例的技术方案,下面将对实施例的附图作简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅涉及本公开的一些实施例,而非对本公开的限制。

[0016] 图1为本公开至少一实施例提供的发电设备的侧视图;

[0017] 图2为本公开至少一实施例提供的发电设备的俯视图;

[0018] 图3为本公开至少一实施例提供的发电设备中蜗壳排气结构的结构示意图;

[0019] 图4为本公开至少一实施例提供的配电设备的侧视图;

[0020] 图5为本公开至少一实施例提供的配电设备的俯视图;

[0021] 图6为本公开至少一实施例提供的电力系统的侧视图;以及

[0022] 图7为本公开至少一实施例提供的电力系统的俯视图。

## 具体实施方式

[0023] 为使本公开实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本公开实施例的附图,对本公开实施例的技术方案进行清楚、完整地描述。显然,所描述的实施例是本公开的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于所描述的本公开的实施例,本领域普通技术人员在无需创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本公开保护的范围。

[0024] 除非另外定义,本公开使用的技术术语或者科学术语应当为本公开所属领域内具有一般技能的人士所理解的通常意义。本公开中使用的“第一”、“第二”以及类似的词语并不表示任何顺序、数量或者重要性,而只是用来区分不同的组成部分。“包括”或者“包含”等类似的词语意指出现该词前面的元件或者物件涵盖出现在该词后面列举的元件或者物件及其等同,而不排除其他元件或者物件。“连接”或者“相连”等类似的词语并非限定于物理

的或者机械的连接,而是可以包括电性的连接,不管是直接的还是间接的。“上”、“下”、“左”、“右”等仅用于表示相对位置关系,当被描述对象的绝对位置改变后,则该相对位置关系也可能相应地改变。

[0025] 由前面所述,燃气轮机可以用于发电,例如,燃气轮机可以直接以天然气为燃料,并利用流体(例如气体)冲击叶轮转动而产生动力,以用于发电,此时,燃气轮机与发电设备的设置方式和连接方式严重影响发电设备的发电效率以及应用范围。

[0026] 本公开至少一实施例提供一种发电设备和电力系统,该发电设备包括第一运输工具、燃气轮机和发电机,第一运输工具具有第一平台,第一平台上设有第一壳体,燃气轮机设置在第一壳体内,具有第一输入端与第一输出端,发电机设置在第一壳体内,具有第二输入端与第二输出端,其中,第一输出端与第二输入端连接。

[0027] 本公开实施例提供的上述发电设备通过在同一运输工具中设置燃气轮机和发电机,使得燃气轮机和发电机的相对位置可以固定,从而燃气轮机和发电机之间可以通过简单的连接方式即可实现稳定连接,避免反复拆卸与安装带来程序的繁琐,并且通过该同一运输工具即可将燃气轮机和发电机移动到需要发电的位置,由此可以简单、便捷地实现移动发电。

[0028] 下面通过几个具体的实施例对本公开的发电设备和电力系统进行说明。

[0029] 本公开至少一实施例提供一种发电设备,图1示出了该发电设备的侧视图,图2示出了该发电设备的俯视图。如图1和图2所示,该发电设备包括第一运输工具10、燃气轮机20和发电机30等装置。

[0030] 例如,第一运输工具10具有第一平台101,第一平台101上设有第一壳体102,燃气轮机20设置在第一壳体102内,具有第一输入端201与第一输出端202。例如,第一输入端201为流体(例如气体)输入端,第一输出端202为动力输出端,用于输出动力。

[0031] 例如,发电机30设置在第一壳体102内,具有第二输入端301与第二输出端302,例如,第二输入端301为动力输入端,第二输出端302为电力输出端,用于输出电能。例如,燃气轮机20的第一输出端202与发电机30的第二输入端301连接,从而发电机30可以获取燃气轮机20输出的动力,并将该动力转化为电力输出。

[0032] 本公开的实施例中,燃气轮机和发电机设置在同一运输工具(即上述第一运输工具)中,从而通过该同一运输工具即可将燃气轮机和发电机移动到需要发电的位置,由此可以简单、便捷地实现移动发电。

[0033] 例如,在一些实施例中,第一运输工具10可以采用半挂车、拖车、卡车、橇装和驳船中的至少一种,本公开的实施例对第一运输工具10的具体形式不做限定。上述第一壳体102可以为上述第一运输工具10的车厢箱体,第一平台101可以为车厢箱体的底面。

[0034] 另外,在本公开的实施例中,通过在同一运输工具中设置燃气轮机和发电机,使得燃气轮机和发电机的相对位置可以固定,从而燃气轮机和发电机之间可以通过简单的连接方式即可实现稳定连接,避免反复拆卸与安装带来使用程序的繁琐。

[0035] 例如,在一些实施例中,如图1和图2所示,第一输出端202与第二输入端301可以通过联轴器50连接,而无需采用齿轮箱等机械设备进行连接,从而可以简化燃气轮机和发电机的连接结构。例如,在一些示例中,联轴器50的两端分别通过螺栓或者花键等方式可拆卸连接方式连接于燃气轮机20的第一输出端202与发电机30的第二输入端301。

[0036] 例如,在一些实施例中,如图1和图2所示,发电设备还可以包括排气通道40,排气通道40设置在第一壳体102内,且位于燃气轮机20和发电机30之间。例如,燃气轮机20还包括排气端203,排气通道40与排气端203连接,例如通过法兰等方式连接,以为燃气轮机20排气,例如排出燃气轮机20的废气。

[0037] 例如,在一些实施例中,如图1所示,排气通道可以包括蜗壳排气结构401(虚线框示出的部分),例如,图3所示了蜗壳排气结构401的正视图,结合图1和图3,蜗壳排气结构401包括环形壳体401A,环形壳体401A包括中心通道401B以及第一排气开口401C,联轴器50穿过中心通道401B以连接燃气轮机20的第一输出端202与发电机30的第二输入端301,此时,环形壳体401A环绕联轴器50。

[0038] 由此,蜗壳排气结构401中形成了联轴器50的设置通道,蜗壳排气结构401可以在充分实现为燃气轮机20排气的同时,方便了燃气轮机20和发电机30的连接,使得燃气轮机20和发电机30整体的连接结构更加紧凑,由此可以减小燃气轮机20、排气通道40以及发电机30的整体占用的空间,从而可以减小第一壳体102的大小,由此更便于运输,或者采用小型运输工具即可运输。

[0039] 例如,在一些实施例中,蜗壳排气结构401可以通过螺栓固定等方式连接到第一壳体102上,蜗壳排气结构401的第一排气开口401C朝向远离第一平台101的方向,例如在图1和图3中是朝上的,从而利于将燃气轮机20排出的气体输送至较远的位置并且避免影响到第一运输工具10周围的环境。

[0040] 例如,在一些实施例中,如图1和图2所示,蜗壳排气结构401与发电机30可以间隔设置,由此可防止蜗壳排气结构401中的排气热量对发电机30造成不良影响。

[0041] 例如,在一些实施例中,如图1所示,排气通道40还可以包括延伸排气结构402,延伸排气结构402具有相对的第二排气开口402A和第三排气开口402B,第二排气开口402A与第一排气开口401C连通。例如,第二排气开口402A与第一排气开口401C的开口尺寸基本相同,从而便于第二排气开口402A与第一排气开口401C的连接。第三排气开口402B的开口尺寸大于第二排气开口402A的开口尺寸。例如,在一些示例中,第三排气开口402B与第一壳体102的上表面齐平。

[0042] 例如,在一些实施例中,如图1所示,排气通道40还可以包括辅助排气结构403,辅助排气结构403具有第四排气开口403A,第一壳体102具有排气通道安装开口102A,辅助排气结构403通过排气通道安装开口102A与延伸排气结构402可拆卸式连接。例如,第四排气开口403A与第三排气开口402B连通,第四排气开口403A与第三排气开口402B的开口尺寸基本相同,从而便于第四排气开口403A与第三排气开口402B的连接。例如,排气通道安装开口102A的开口尺寸略大于第四排气开口403A的开口尺寸,从而便于辅助排气结构403的安装与拆卸。

[0043] 本公开的实施例中,延伸排气结构402实现了异径连接,通过将第三排气开口402B的开口尺寸设计为大于第二排气开口402A的开口尺寸,增大了排气通道40整体的气体排出开口的大小,也即增大了单位时间内从排气通道40排出的气体流量,从而可以避免大量气体在排气通道40内压力过大以及热量过高。

[0044] 例如,在一些示例中,延伸排气结构402呈锥筒状,辅助排气结构403呈筒状结构,并且可通过法兰或者螺栓等结构将辅助排气结构403与延伸排气结构402连接。例如,辅助

排气结构403与延伸排气结构402之间还可以设置有密封圈等结构,从而使辅助排气结构403与延伸排气结构402密封连接。

[0045] 本公开的实施例中,辅助排气结构403可以进一步将燃气轮机20排出的气体引导到更远的位置,以避免影响到第一运输工具10周围的环境。

[0046] 例如,在一些实施例中,排气通道40的各个部分,例如蜗壳排气结构401、延伸排气结构402和辅助排气结构403可以采用耐高温、导热性好的材料,例如金属材料,例如铜、铝等金属材料或其合金材料,本公开的实施例对排气通道40的具体材料不做限定。

[0047] 例如,在一些实施例中,如图1和图2所示,发电设备还可以包括进气通道60,进气通道60至少设置在燃气轮机20的远离第一平台101的一侧,例如通过进气管路601与燃气轮机20的第一输入端201连通,以为燃气轮机20提供气体。

[0048] 例如,在一些示例中,进气通道60可以从第一壳体102的远离发电机30的一端开始延伸,例如延伸至燃气轮机20的上方,从而形成较长的进气通道60,为燃气轮机20提供充分的气体。进气管路601分别与进气通道60和燃气轮机20的第一输入端201密封连接,例如,进气管路601可以呈弧状,用于导向助燃气体的流动,减小压力损失。

[0049] 例如,在一些示例中,进气通道60中还可以设置有进气过滤消音装置以及通风过滤消音装置(图中未示出),进气过滤消音装置用于过滤环境空气,为燃气轮机20提供助燃气体,并且对燃气轮机20进气口位置的噪声进行处理,避免对环境造成污染。通风过滤消音器用于过滤环境空气,为燃气轮机20提供用于通风冷却的气体,并且在进气通道60内进行噪声处理,避免对环境造成污染。

[0050] 例如,在一些实施例中,如图1和图2所示,发电设备还可以包括发电机控制装置304,发电机控制装置304配置为与发电机30通讯连接,例如通过有线或无线的方式通讯连接,用于监测并控制发电机30的工作状态。例如,发电设备还可以包括燃气轮机控制装置204,燃气轮机控制装置204配置为与燃气轮机20通讯连接,例如通过有线或无线的方式通讯连接,用于监测并控制燃气轮机20的工作状态。由此可以实现设备自动化,并提高设备的安全性。

[0051] 例如,在一些实施例中,如图1所示,第一壳体102的侧面可以具有多个门,图中示出一个门102C作为示例,多个门可以分别对应于燃气轮机20、排气通道40和发电机30的不同部分,从而方便于通过多个门对燃气轮机20、排气通道40和发电机30的不同部分进行检修与维护。

[0052] 例如,在一些实施例中,如图1和图2所示,燃气轮机20和发电机30的中轴线沿第一运输工具的长度方向设置,发电机30的第二输出端302朝向第一运输工具10的尾部设置,此时,第一壳体102的尾部具有连接开口或门102B,以便于将发电机30的第二输出端302与其他设备/电路电连接,从而提供电能。

[0053] 本公开至少一实施例还提供一种电力系统,该电力系统包括本公开实施例提供的发电设备以及配电设备,例如,图4示出了该配电设备的侧视图,图5示出了该配电设备的俯视图,图6示出了该电力系统的侧视图,以及图7示出了该电力系统的俯视图。

[0054] 例如,如图4和图5所示,配电设备包括第二运输工具70以及配电装置80,第二运输工具70具有第二平台701,第二平台701上设有第二壳体702,配电装置80设置在第二壳体702内,配电装置80具有第三输入端80A,第三输入端80A配置为与发电机30的第二输出端

302电连接,例如通过导电线缆100电连接,从而从发电机30获取电能,如图6和图7所示。

[0055] 例如,在一些实施例中,如图4和图5所示,配电装置80可以包括变频器81、变压器82、配电柜83以及监控和控制装置84等,从而配电设备80可以调节发电机30输出电源的频率、电压等,实现将发电机30输出的非标准电制转换成客户需求的标准电制。例如,监控和控制装置84配置为分别与变频器81、变压器82、配电柜83通讯连接,例如通过有线或无线的方式进行通讯连接,从而分别监测并控制变频器81、变压器82和配电柜83的工作状态,例如调节变频器81的输出频率,调节变压器82的输出电压以及配电柜83的配电方式等。

[0056] 例如,在一些实施例中,第二运输工具70也可以采用半挂车、拖车、卡车、橇装和驳船中的至少一种,本公开的实施例对第二运输工具70的具体形式不做限定。上述第二壳体702可以为上述第二运输工具70的车厢箱体,第二平台701可以为车厢箱体的底面。

[0057] 例如,在一些实施例中,如图4和图5所示,第二平台701上还设有排气通道设置区域90,配置为放置排气通道40的至少部分,例如放置辅助排气结构403。例如,排气通道设置区域90可以具有与辅助排气结构403的形状相配合的凹槽,由此辅助排气结构403可以通过卡入该凹槽实现在排气通道设置区域90上的稳定设置。由此,辅助排气结构403从延伸排气结构402上拆卸后可以放置在第二平台701的排气通道设置区域90中,并可以通过第二运输工具70进行运输。

[0058] 例如,在使用上述电力系统之前,辅助排气结构403可以预先放置在第二运输工具70的排气通道设置区域90中,以采用第二运输工具70进行运输。在使用上述电力系统时,首先可以将第一运输工具10停在需要的位置,并将车尾朝向配电设备80,同时,第二运输工具70停在需要的位置,并将车尾朝向发电机30,然后,第一运输工具10和第二运输工具70的车尾可采用相耦合的两个法兰面等方式进行连接,从而保持第一运输工具10和第二运输工具70相对位置稳定。

[0059] 之后,可以将排气通道设置区域90中放置的辅助排气结构403取出并安装在第一运输工具10上的延伸排气结构402上,例如可以通过吊车等工具将辅助排气结构403移动至第一运输工具10车顶,以与延伸排气结构402连接。例如,在一些实施例中,第二运输工具70上可以集成有吊装设备,从而可以减少现场调配工作,提高效率。之后,使用电缆100连接配电装置80的第三输入端80A以及发电机30的第二输出端302,从而可以采用配电装置80对发电机30输出的电力进行配电。

[0060] 本公开的实施例中,发电设备和配电设备也可以采用除上述实施例以外的其他方式进行连接与使用,本公开的实施例对此不作具体限定,且不再赘述。

[0061] 还有以下几点需要说明:

[0062] (1) 本公开实施例附图只涉及到与本公开实施例涉及到的结构,其他结构可参考通常设计。

[0063] (2) 为了清晰起见,在用于描述本公开的实施例的附图中,层或区域的厚度被放大或缩小,即这些附图并非按照实际的比例绘制。

[0064] (3) 在不冲突的情况下,本公开的实施例及实施例中的特征可以相互组合以得到新的实施例。

[0065] 以上,仅为本公开的具体实施方式,但本公开的保护范围并不局限于此,本公开的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

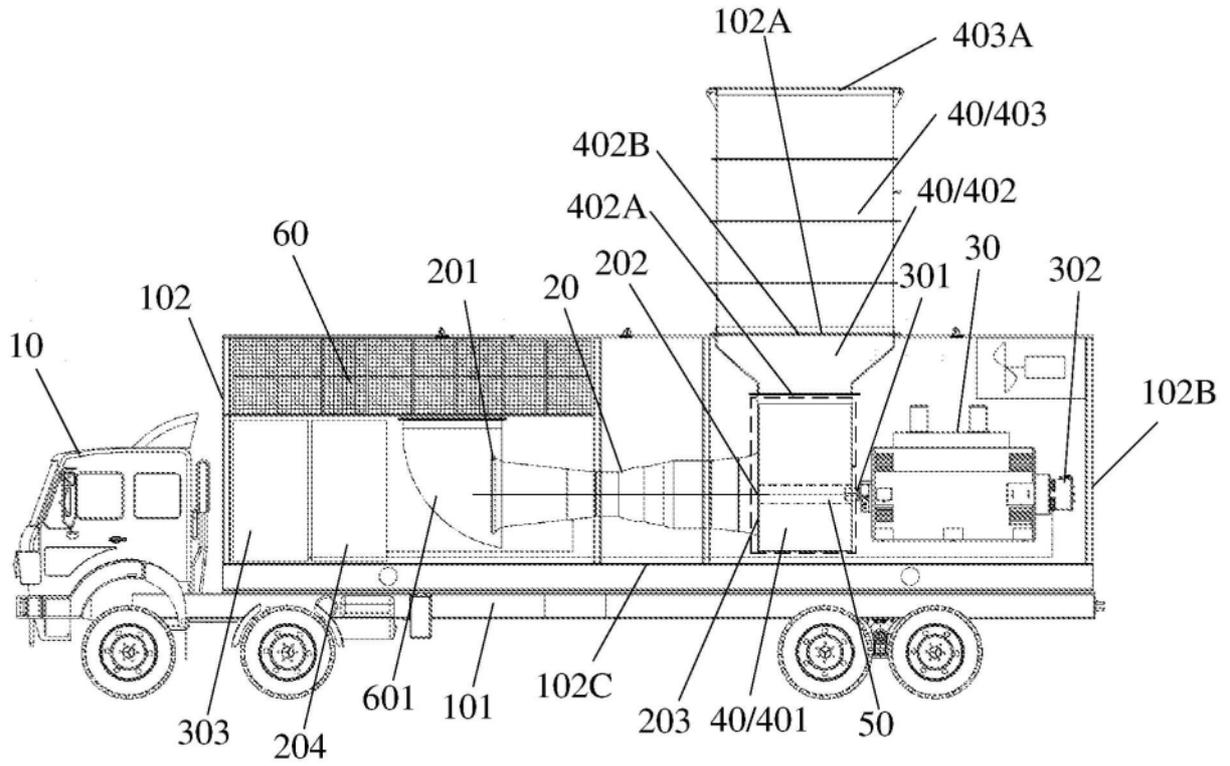


图1

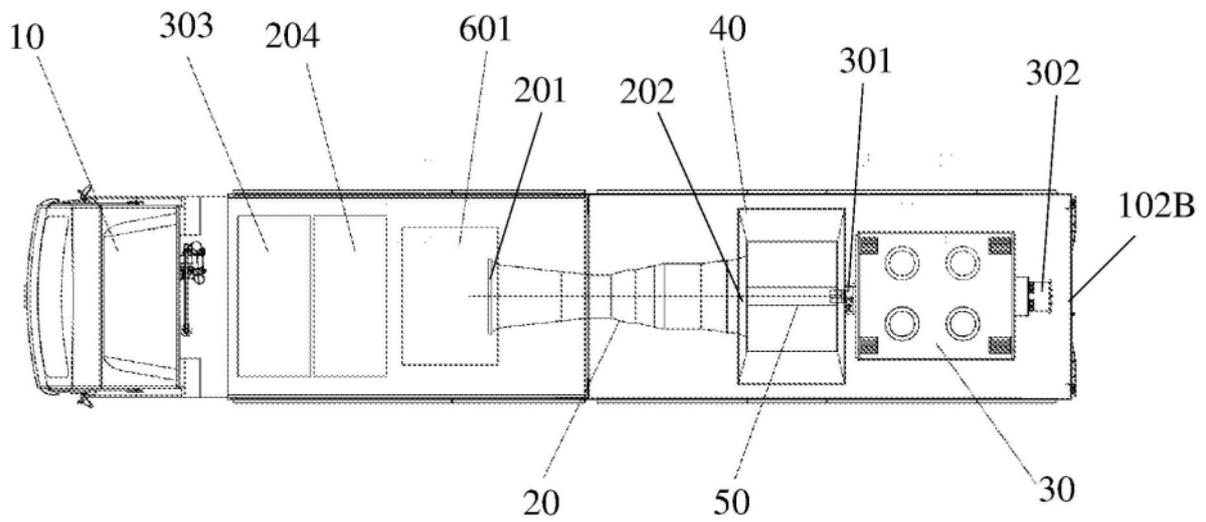


图2

**401**

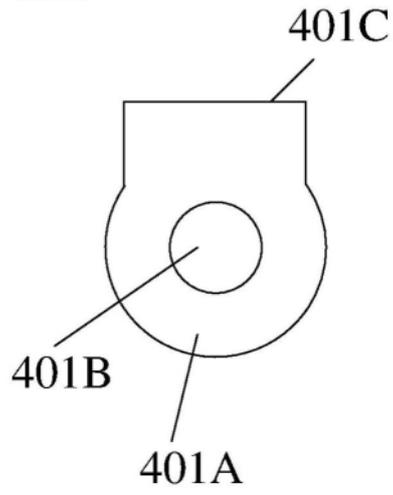


图3

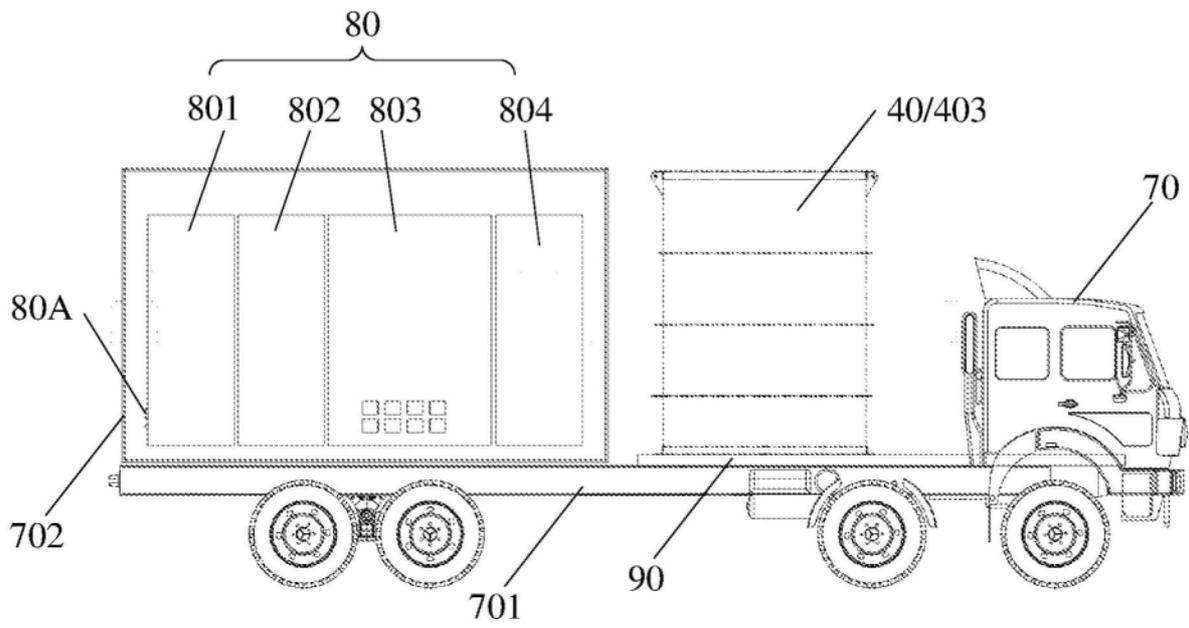


图4

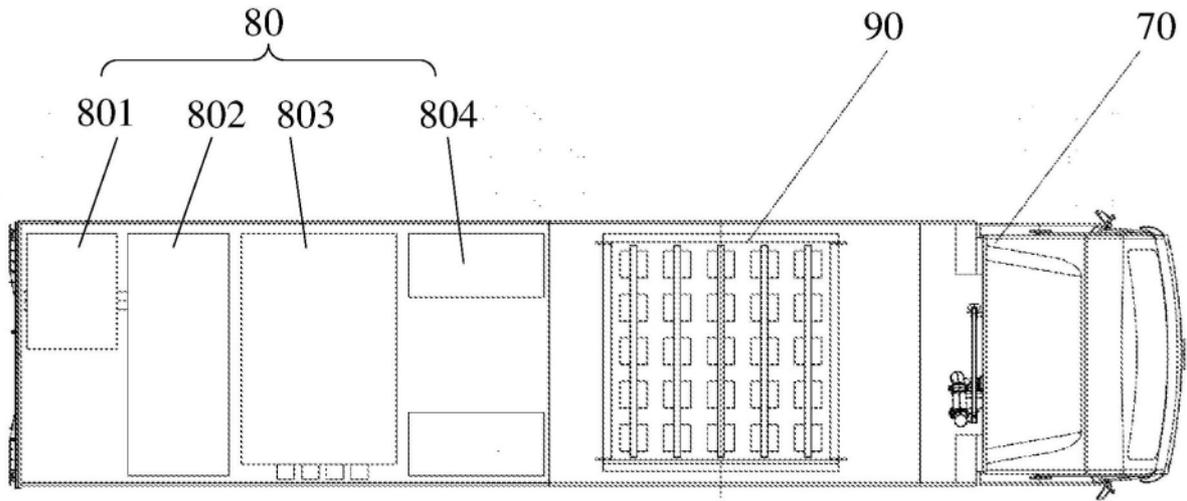


图5

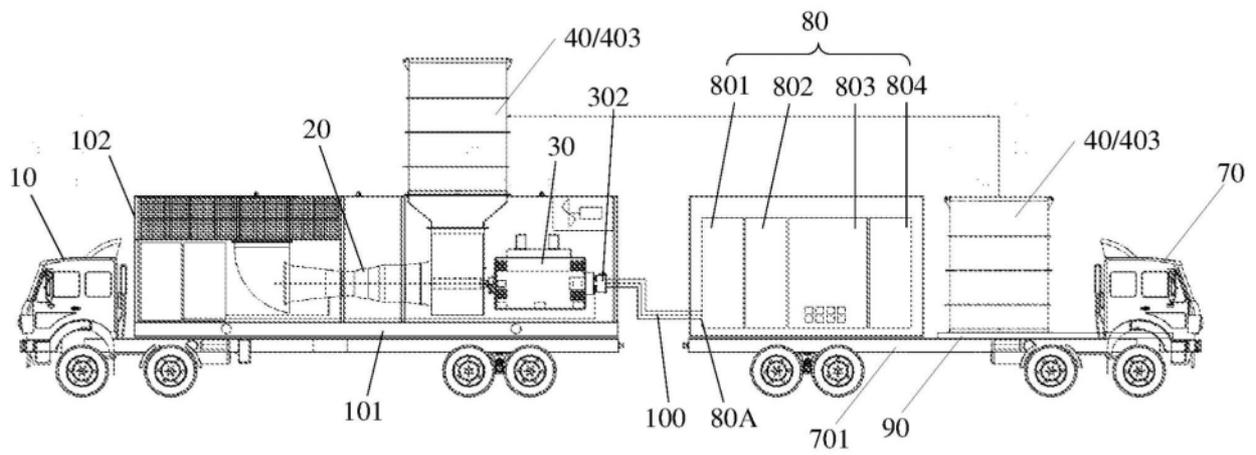


图6

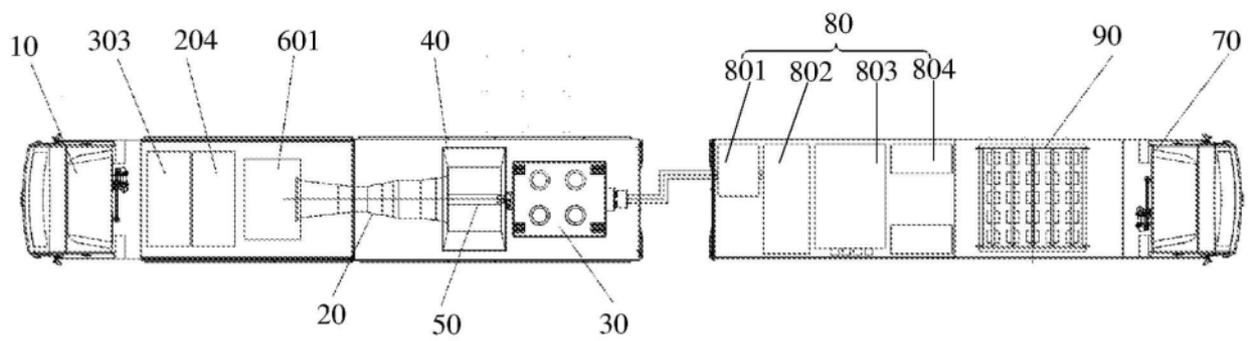


图7