



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 220415246 U

(45) 授权公告日 2024. 01. 30

(21) 申请号 202320894068.3

(22) 申请日 2023.04.20

(73) 专利权人 山东科瑞油气装备有限公司  
地址 257000 山东省东营市东营区胜利工  
业园

(72) 发明人 隆美章 何亚城 王鑫 郭晓晓

(74) 专利代理机构 青岛高晓专利事务所(普通  
合伙) 37104  
专利代理师 步丽丽

(51) Int. Cl.

E21B 7/02 (2006.01)

E21B 19/00 (2006.01)

E21B 15/00 (2006.01)

B60L 50/72 (2019.01)

H02J 7/00 (2006.01)

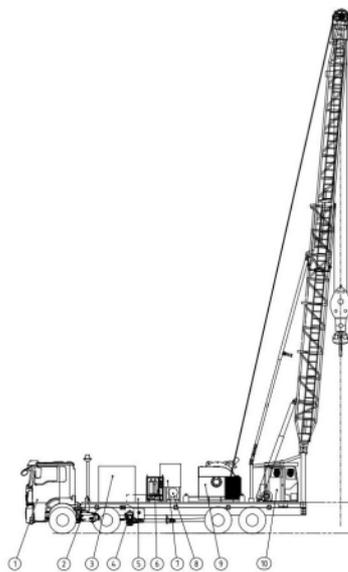
权利要求书1页 说明书5页 附图3页

(54) 实用新型名称

一种氢动力修井机

(57) 摘要

本实用新型涉及修井机技术领域,具体为一种氢动力修井机,在正常作业工况下采用氢燃料电池系统为主对整车的用电设备进行供电,利用电化学反应发电产生电能,给作业机构提供作业电能,整车的能耗低、所产生的大气污染和噪音污染均比较小,绿色清洁,具有零排放、低噪音、传动效率高、集成度高等显著优点,能够充分满足修井机的环保需求;动力电池为辅能够应对整车的特殊工况,保证电能的持续稳定输出,确保用电安全,还可作为能量回收时的储能装置,节约能源。



1. 一种氢动力修井机,其特征在于:包括底盘车,所述底盘车由行走系统驱动移动;所述底盘车上设有作业机构和动力供给系统;所述作业机构包括绞车总成、与绞车总成相配合的井架、司钻控制房和液压系统;所述动力供给系统包括氢燃料电池系统和动力电池,所述氢燃料电池系统包括依次连接的气源系统、氢燃料电池组、电堆控制模块、DC/AC转换器和变频器;所述动力供给系统与行走系统和作业机构均电性连接,使得在正常工况下,所述氢燃料电池系统能够作为供电源,在特殊工况下动力电池能够作为供电源。

2. 根据权利要求1所述的氢动力修井机,其特征在于:所述气源系统包括空气系统和氢气系统,所述空气系统用于向所述氢燃料电池组提供洁净空气,所述氢气系统用于向氢燃料电池组提供洁净氢气。

3. 根据权利要求1所述的氢动力修井机,其特征在于:所述绞车总成包括主电机、由主电机直接驱动的主滚筒和缠绕于主滚筒上的钻井大绳以及绞车架组成;所述主电机与动力供给系统电性连接,使得正常工况条件下,能够利用氢燃料电池系统对主电机进行供电,在特殊工况下采用动力电池进行供电。

4. 根据权利要求1所述的氢动力修井机,其特征在于:所述液压系统包括通过液压管线相连通的电驱液压站、液压阀组、液压油缸、液压小绞车;所述电驱液压站由电驱液压泵驱动作业,所述电驱液压站运行后能够输出压力液压油,在所述液压阀组的控制下驱动液压油缸、液压小绞车运行。

5. 根据权利要求4所述的氢动力修井机,其特征在于:所述井架与所述液压油缸相连接,由所述液压油缸驱动实现井架的起升和伸缩功能。

6. 根据权利要求1所述的氢动力修井机,其特征在于:所述行走系统包括行走电机、变速箱和传动装置,所述行走电机与动力供给系统电性连接,使得行走电机能够由氢燃料电池系统进行驱动,经变速箱和传动装置传动后驱动底盘车的轮胎实现整车行车。

7. 根据权利要求3所述的氢动力修井机,其特征在于:所述绞车总成还配备有能耗制动电阻及液压盘式刹车系统,以参与绞车总成的减速制动;所述能耗制动电阻镶嵌于主电机的供电电路中;所述液压盘式刹车由盘刹液压站驱动运行,所述盘刹液压站与动力供给系统电性连接,使得在正常工况条件下,氢燃料电池系统能够对盘刹液压站进行供电,在特殊工况下采用动力电池进行供电。

8. 根据权利要求3或7所述的氢动力修井机,其特征在于:所述绞车总成配备能够实现多余能量回收的能量回收系统,所述能量回收系统与动力电池电性连接,使得回收的能量能够储存在动力电池中。

9. 根据权利要求1所述的氢动力修井机,其特征在于:修井机还包括控制中心,所述控制中心与作业机构和动力供给系统均电性连接。

## 一种氢动力修井机

### 技术领域

[0001] 本实用新型涉及修井机技术领域,具体为一种氢动力修井机。

### 背景技术

[0002] 修井机是修井作业施工中最基本、最常用的设备,主要用于油井检修过程中油管、抽油杆和抽油泵的提升和下放;通井、洗井、侧钻等恢复油水井正常生产和提高原油产量的施工。传统修井机一般采用柴油发动机为动力源,实现修井机相关设备的驱动和整机的移运:作业时,动力由柴油发动机经变速箱、分动箱、万向轴等多级传动机构驱动绞车转动,实现游动系统和作业工具的提升和下放;移运时,切换动力由柴油发动机经变速箱、分动箱、万向轴等传递至底盘车,驱使整机移动。整机机械传动链长,传动效率低,且柴油发动机能耗高、所产生的大气污染和噪音污染均比较大,面对日益严格的车辆排放标准和环保要求,传统修井机已经难以满足环保需求。近年来,电动化被视为碳减排的有效途径而被广泛推广,传统修井机的电动化确实有助于相关问题的解决;同时氢能源、动力电池以及直驱电机等技术的迅速发展,也为相关问题的解决提供了另一种途径。

### 实用新型内容

[0003] 为解决上述技术问题,本实用新型提供了一种氢动力修井机。

[0004] 为实现上述目的,本实用新型提供如下技术方案:一种氢动力修井机,包括底盘车,所述底盘车由行走系统驱动移动;所述底盘车上设有作业机构和动力供给系统;所述作业机构包括绞车总成、与绞车总成相配合的井架、司钻控制房和液压系统;所述动力供给系统包括氢燃料电池系统和动力电池,所述氢燃料电池系统包括依次连接的气源系统、氢燃料电池组、电堆控制模块、DC/AC转换器和变频器;所述动力供给系统与行走系统和作业机构均电性连接,使得在正常工况下,所述氢燃料电池系统能够作为供电源,在特殊工况下动力电池能够作为供电源。

[0005] 进一步地,所述气源系统包括空气系统和氢气系统,所述空气系统用于向所述氢燃料电池组提供洁净空气,所述氢气系统用于向氢燃料电池组提供洁净氢气。

[0006] 进一步地,所述绞车总成包括主电机、由主电机直接驱动的主滚筒和缠绕于主滚筒上的钻井大绳以及绞车架组成;所述主电机与动力供给系统电性连接,使得正常工况条件下,能够利用氢燃料电池系统对主电机进行供电,在特殊工况下采用动力电池进行供电。

[0007] 进一步地,所述液压系统包括通过液压管线相连通的电驱液压站、液压阀组、液压油缸、液压小绞车;所述电驱液压站由电驱液压泵驱动作业,所述电驱液压站运行后能够输出压力液压油,在所述液压阀组的控制下驱动液压油缸、液压小绞车运行。

[0008] 进一步地,所述井架与所述液压油缸相连接,由所述液压油缸驱动实现井架的起升和伸缩功能。

[0009] 进一步地,所述行走系统包括行走电机、变速箱和传动装置,所述行走电机与动力供给系统电性连接,使得行走电机能够由氢燃料电池系统进行驱动,经变速箱和传动装置

传动后驱动底盘车的轮胎实现整车行车。

[0010] 进一步地,所述绞车总成还配备有能耗制动电阻及液压盘式刹车系统,以参与绞车总成的减速制动;所述能耗制动电阻镶嵌于主电机的供电电路中;所述液压盘式刹车由盘刹液压站驱动运行,所述盘刹液压站与动力供给系统电性连接,使得在正常工况条件下,氢燃料电池系统能够对盘刹液压站进行供电,在特殊工况下采用动力电池进行供电。

[0011] 进一步地,所述绞车总成配备能够实现多余能量回收的能量回收系统,所述能量回收系统与动力电池电性连接,使得回收的能量能够储存在动力电池中。

[0012] 进一步地,修井机还包括控制中心,所述控制中心与作业机构和动力供给系统均电性连接。

[0013] 与现有技术相比,本实用新型的有益效果如下:本实用新型所提供的一种氢动力修井机,本装置在正常作业工况下采用氢燃料电池系统为主对整车的用电设备进行供电,利用电化学反应发电产生电能,给作业机构提供作业电能,整车的能耗低、所产生的大气污染和噪音污染均比较小,绿色清洁,具有零排放、低噪音、传动效率高、集成度高等显著优点,能够充分满足修井机的环保需求;动力电池为辅能够应对整车的特殊工况,保证电能的持续稳定输出,确保用电安全,还可作为能量回收时的储能装置,节约能源。

#### 附图说明

[0014] 图1为本实用新型的控制逻辑导图;

[0015] 图2为本实用新型的作业状态图;

[0016] 图3为本实用新型的俯视图。

#### 具体实施方式

[0017] 下面将结合本实用新型实施例中的附图,对本实用新型实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例仅仅是本实用新型一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本实用新型中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例,都属于本实用新型保护的范围。

[0018] 在本实用新型的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”、“内”、“外”“前端”、“后端”、“两端”、“一端”、“另一端”等指示的方位或位置关系为基于附图所示的方位或位置关系,仅是为了便于描述本实用新型和简化描述,而不是指示或暗示所指的装置或元件必须具有特定的方位、以特定的方位构造和操作,因此不能理解为对本实用新型的限制。此外,术语“第一”、“第二”仅用于描述目的,而不能理解为指示或暗示相对重要性。

[0019] 本实用新型所提供的一种氢动力修井机,主要包括底盘车,底盘车上设有控制中心,以及与控制中心电性连接的作业机构和动力供给系统。底盘车通过行走系统驱动以带动整车进行移动,在控制中心的控制下,作业机构能够用于实现修井作业施工,而作业机构的动力则由动力供给系统提供。

[0020] 动力供给系统由氢燃料电池系统和动力电池13所组成,所述氢燃料电池系统包括依次连接气源系统、氢燃料电池组、多电堆控制模块、DC/AC转换器和变频器,通过气源系统向氢燃料电池组提供氢气和氧气,使得氢燃料电池堆能发生电化学反应产生电能,所产生的电能经过电堆控制模块,随后经由DC/AC转换器进行电流转换后,经变频器输出。变频器

的输出端连接作业机构,以使得所转换后的电流用于对作业机构提供驱动的动力来源。

[0021] 气源系统包括用于提供洁净氢气的氢气系统和用于提供洁净空气的空气系统,氢气系统的输入端连接有储氢罐11,氢气储存在储氢罐11内。空气系统的空气输入口连通电驱空压机12,以通过电驱空压机12向空气系统输入洁净的空气。氢气系统和空气系统均与控制中心电性连接,控制中心控制两者平稳运行,确保燃料电池持续反应输出稳定的电能。

[0022] 空气系统的电驱空压机12分别与动力电池13的输出端和氢燃料电池系统的输出端电性连接,在气源系统启动初期时,在控制中心的控制下利用动力电池13进行供电,待氢燃料电池稳定后再通过氢燃料电池系统对其供电。氢气系统也与动力电池13的输出端和氢燃料电池系统的输出端电性连接,在气源系统启动初期时,在控制中心的控制下,利用动力电池13进行供电,待氢燃料电池稳定后再通过氢燃料电池系统对其供电。

[0023] 氢燃料电池组由一个氢燃料电池或由若干个并联的氢燃料电池所组成,且若干个氢燃料电池可同时工作也可单独工作。

[0024] 动力电池13为常用的车用动力电池,动力电池13的输出端分别与气源系统和作业机构相连接,以便利用动力电池13作为整机启动时的电力供给,使得气源系统能够顺利开始工作,待燃料电池正常工作后,动力电池13自动停止电能输出,其次,由于氢燃料电池堆是靠化学反应、即发即用的设备,因此很难满足瞬间波动较大的负荷,因此,采用动力电池13能够保证向负荷提供稳定、可靠的电能,以此保证负荷用电的稳定性、多元性,在遇到特殊作业工况导致电路上出现大功率波动时,控制中心控制利用动力电池13能够快速输出电能,作为氢燃料电池的补充,确保作业安全。

[0025] 行走系统包括电性连接的行走电机2、变速箱4、传动装置和轮胎(图中未示出),此为现有技术,本申请不再赘述。所述动力供给系统的输出端与行走电机2电性连接,使得行走电机2能够由氢燃料电池系统所提供的能量进行驱动,经变速箱4和联轴器传递给传动装置后驱动底盘车的轮胎实现整车行车,底盘车的车头位置处为驾驶室1,相关人员在驾驶室1实现变速、制动和转向等一系列操控。

[0026] 作业机构包括绞车总成9、与绞车总成9相配合的井架、用于操控作业机构的司钻控制房10和液压系统。绞车总成9包括主电机、绞车架、主滚筒和与主滚筒相配合的钻井大绳等,此处采用现有技术,本申请不再进一步赘述。主电机驱动主滚筒带动钻井大绳进行作业,用于驱动主滚筒的主电机与动力供给系统电性连接,使得正常工况条件下能够利用氢燃料电池系统能够对绞车总成9进行供电,在特殊工况下可采用动力电池进行供电。主电机的驱动轴上安装有旋转编码器等部件,可将绞车总成9工作状态数据实时传输到司钻控制房10内,方便自动送钻、远程控制等功能的实现。绞车总成9配备能量回收系统,可实时控制将大钩下放、绞车减速等工况下多余的能量及时回收,能量回收系统与动力电池电性连接,使得回收的能量能够储存在动力电池中。

[0027] 主电机为低速大扭矩交流变频电机,可直接驱动主滚筒,无需减速箱、离合器、联轴器等配套部件,电机转速即为滚筒最终转速,减少了扭矩的传动链,提高了能量利用效率,也使绞车总成9结构更加紧凑、精巧,方便在运载工具上部的安装。

[0028] 另外,绞车总成9还配备有能耗制动电阻5及液压盘式刹车系统以参与绞车总成9的减速制动。其中能耗制动电阻5镶嵌于主电机的供电电路中,控制中心分别与主电机和液压盘式刹车系统通信连接,集中在司钻控制房内进行相关操作,使绞车总成9的速度可根据

需要实时调整、随时停止,确保绞车总成9运行可靠安全。液压盘式刹车由盘刹液压站6驱动运行,盘刹液压站6与动力供给系统电性连接,使得在正常工况条件下氢燃料电池系统能够对盘刹液压站6进行供电,在特殊工况下可采用动力电池进行供电。

[0029] 在绞车总成进行下放作业或修井机在整车行走过程中,由于工况的不同,设备所需能量存在波动,相关设备能够在控制中心作用下及时进行相关操作,平复能量波动:当绞车总成9进行下放作业等情况下,控制中心控制能量回收系统及时介入,将回收的能量存放在动力电池中,如未能及时回收全部能量,则控制能耗制动电阻5和液压盘式刹车系统介入调控,确保绞车总成9及时获得所需的转速。当出现特殊修井工况,所需能量出现较大波动时,动力电池13也可在控制中心作用下介入,及时补充突发状况下氢燃料电池系统的功率不足,确保作业的顺利进行。

[0030] 所述井架包括井架上体、井架下体、二层台、天车、井架基础等部件。运输时井架缩回放倒,可随运载工具移运;工作时井架可起升伸出,在相关滑轮和绳系作用下,辅助绞车总成9运行以实现油管上提、下放等功能。

[0031] 所述液压系统包括通过液压管线相连通的电驱液压站、液压阀组、液压油缸、液压小绞车部件组成,此处也采用现有技术即可,本身不再进行赘述。电驱液压站的电能也由动力供给系统供给,液压油存放于液压油箱7内,电驱液压站由电驱液压泵驱动8作业,电驱液压站运行后输出压力液压油,在相关的液压阀组的控制下驱动液压油缸、液压小绞车等部件运行。液压油缸与井架相连接,以实现井架起升、伸缩功能。液压小绞车在液压系统的驱动下实现小绞车提放钻杆等功能。在本实用新型中,电驱液压泵8与动力供给系统电性连接,使得在正常工况条件下氢燃料电池系统能够对电驱液压泵进行供电,在特殊工况下可采用动力电池进行供电。

[0032] 司钻控制房设置在车尾,其包括房体和设于房体内并与控制中心电性连接的仪表台和操控台。仪表可以实时显示作业过程中的相关参数。操控台与控制中心电性连接,使得工作人员于操控台上完成对控制中心的一系列操控,以便于工作人员于司钻控制房内对整车所有用电设备包括液压作业机构、动力供给系统的电堆控制模块和行走系统的用电控制。配备多组燃料电池时,控制中心可以根据不同的作业工况控制部分氢燃料电池运行实现最佳能效输出,当部分氢燃料电池出现故障时,可保证设备依然能够实现整车行走等部分功能。

[0033] 底盘车上还设有电控柜3,电控柜3用于集成变频器和控制中心以及控制电路,以对电子元件进行充分的保护。

[0034] 在使用时,初期动力电池预先驱动气源系统运行,使得气源系统向氢燃料电池提供氢气和氧气,以使得氢燃料电池系统能够产生电能,在控制中心的控制下,空气系统和氢气系统逐渐稳定运行,使得氢燃料电池开始稳定输出电能;随后氢燃料电池能够将产生的电能输出至行走系统的行走电机2,在行走电机2驱动的驱动下整车进行移动;到达作业现场后,将修井机停稳放平,操控井架调整至合适位置,将井架起升到位,并完成锁定,修井机进入作业预备状态;修井机在作业时,绞车总成9的主电机、液压盘式刹车的盘刹液压站6、液压系统的电驱液压泵8和气源系统的电驱空压机12均能够由氢燃料电池系统进行供电,绞车总成9运行使钻井大绳上升或下降进行修井作业,井架在绞车总成9的配合和液压系统的控制下实现起升等操作,工作人员于司钻控制房10内即可完成上述操控。

[0035] 本新型将氢燃料技术引入修井机,辅以传统修井机的必要作业装备,具有零排放、低噪音、传动效率高、集成度高等显著优点,实现了修井机作业过程中的清洁能源替代。

[0036] 对于本领域技术人员而言,显然本实用新型不限于上述示范性实施例的细节,而且在不背离本实用新型的精神或基本特征的情况下,能够以其他的具体形式实现本实用新型。因此,无论从哪一点来看,均应将实施例看作是示范性的,而且是非限制性的,本实用新型的范围由所附权利要求而不是上述说明限定,因此旨在将落在权利要求的等同要件的含义和范围内的所有变化囊括在本实用新型内。不应将权利要求中的任何附图标记视为限制所涉及的权利要求。



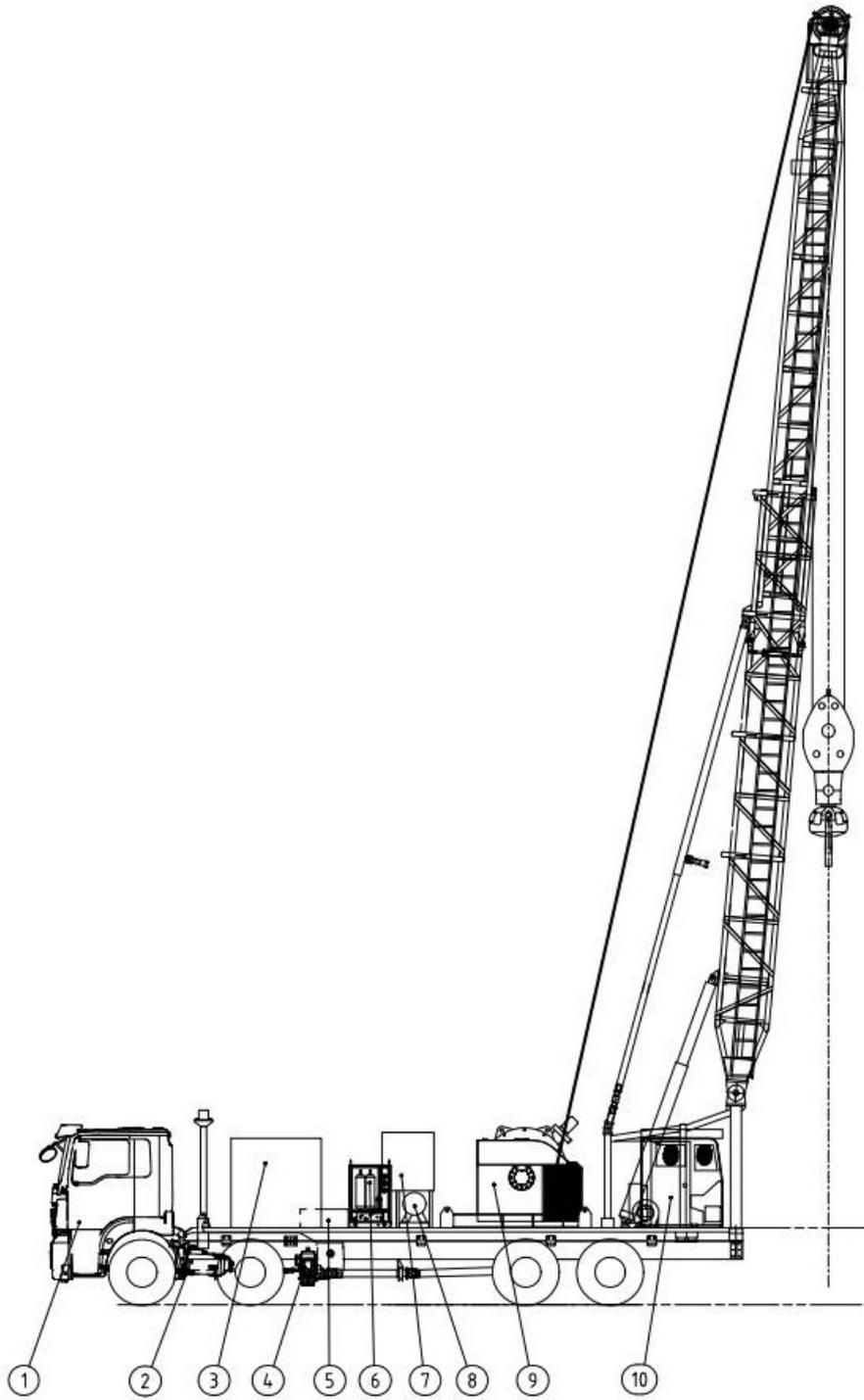


图2

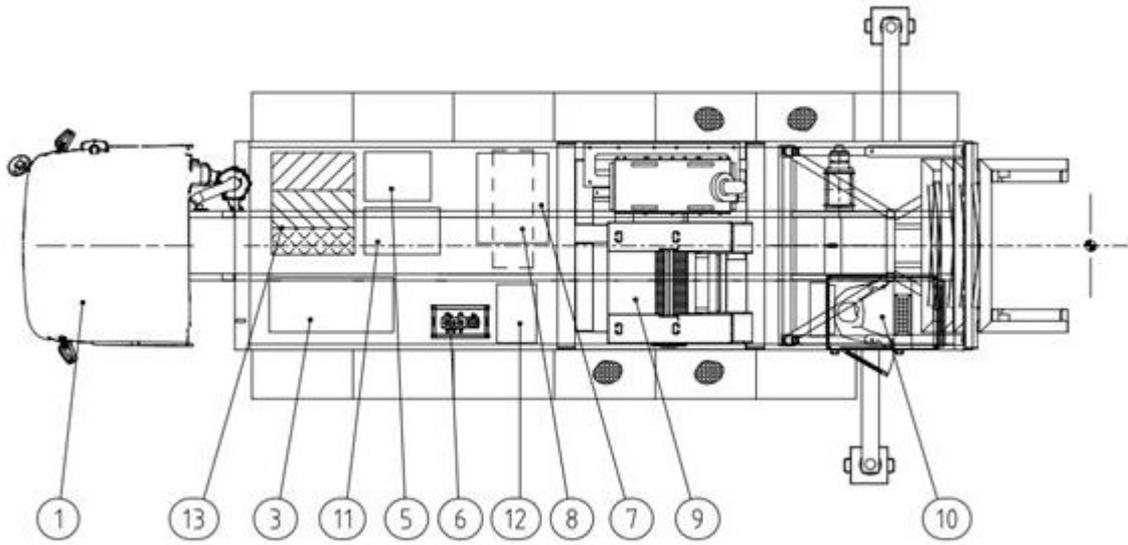


图3