



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108891432 A

(43)申请公布日 2018.11.27

(21)申请号 201810738020.7

(22)申请日 2018.07.06

(71)申请人 中国铁建重工集团有限公司

地址 410100 湖南省长沙市经济技术开发区东七路88号

(72)发明人 刘飞香 郑大桥 刘在政 张海涛
潘国智 宋效凯

(74)专利代理机构 北京聿华联合知识产权代理有限公司 11611

代理人 刘华联

(51)Int.Cl.

B61D 15/08(2006.01)

B61K 13/00(2006.01)

E21D 11/10(2006.01)

E21D 11/40(2006.01)

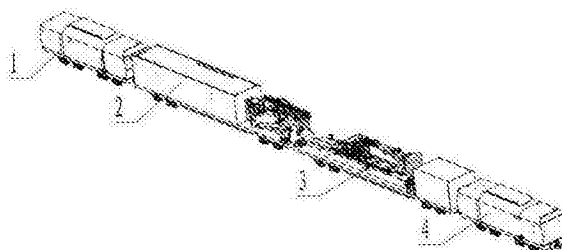
权利要求书2页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

铁路隧道维修车组

(57)摘要

本发明涉及一种铁路隧道维修车组,属于隧道病害整治施工设备技术领域,包括第一牵引车;连接所述第一牵引车的材料车,所述材料车用于放置维修铁路隧道用的材料;连接所述材料车的作业车,所述作业车包括作业车架、设置在所述车架上的作业臂架和为所述作业臂架提供动力的动力站;以及连接所述作业车的第二牵引车;其中,所述第一牵引车和所述第二牵引车分别设置在铁路隧道维修车组的两端,并且牵引前进的方向相反。本发明能够综合整治铁路隧道的各种问题,并且布置合理、作业功能多样化,在有限的时间内能高效、快速完成隧道断面的加固和整修。



1. 一种铁路隧道维修车组,其特征在于,包括:

第一牵引车(1);

连接所述第一牵引车(1)的材料车(2),所述材料车(2)用于放置维修铁路隧道用的材料;

连接所述材料车(2)的作业车(3),所述作业车(3)包括作业车架(31)、设置在所述车架上的作业臂架(36)和为所述作业臂架(36)提供动力的动力站(33);以及

连接所述作业车(3)的第二牵引车(4);

其中,所述第一牵引车(1)和所述第二牵引车(4)分别设置在铁路隧道维修车组的两端,并且牵引前进的方向相反。

2. 根据权利要求1所述的铁路隧道维修车组,其特征在于,所述作业臂架(36)包括设置在所述作业车架(31)上的滑移机构(361),所述滑移机构(361)上设置有臂架总成(362);

其中,所述滑移机构(361)包括固定在所述作业车架(31)上的行走轨道(3615)、滑动连接在所述行走轨道(3615)上的滑移架(3613)以及用于调整所述滑移架(3613)位置的位置调整机构(3610)。

3. 根据权利要求2所述的铁路隧道维修车组,其特征在于,所述臂架总成(362)包括设置在所述滑移架(3613)上的回转台(3621),设置在所述回转台(3621)上的第一回转支撑装置(3620),所述第一回转支撑装置(3620)的端部铰接有可伸缩的第一伸缩臂(3622),所述第一伸缩臂(3622)的端部铰接有折叠臂(3631)。

4. 根据权利要求3所述的铁路隧道维修车组,其特征在于,所述动力站(33)包括发电机组(3302)、电机泵组(3304)、第一水箱(3301)、第一水泵(3303)及空压机(3305)中的至少一种。

5. 根据权利要求1至4中任一项所述的铁路隧道维修车组,其特征在于,所述材料车(2)包括材料车架(20),所述材料车架(20)上设置有罩壳(23),所述罩壳(23)中内设置有工具箱(24)、管路存放架(22)以及用于整治不同病害的若干作业设备模块。

6. 根据权利要求5所述的铁路隧道维修车组,其特征在于,所述作业设备模块固定在所述材料车架(20)上,并且所述作业设备模块包括注浆单元(21)、凿岩单元(212)、切槽单元(26)、凿毛单元(27)、喷射单元(29)、破碎单元(28)、辅助作业平台(25)以及拱架安装单元(211)中的至少一种。

7. 根据权利要求6所述的铁路隧道维修车组,其特征在于,所述注浆单元(21)包括制浆机(2104)、通过输送机(2102)连接所述制浆机(2104)的粉料计量装置(2101)以及通过第二水泵(2103)连接所述制浆机(2104)的第二水箱(2108),所述制浆机(2104)的出料口设置有注浆泵(2105),所述注浆泵(2105)连接有控制所述注浆泵(2105)工作的电控柜(2106)。

8. 根据权利要求6或7所述的铁路隧道维修车组,其特征在于,所述的凿毛单元(27)、切槽单元(26)、破碎单元(28)、喷射单元(29)、拱架安装单元(211)一端都安装连接支架(2901),通过工具支架(210)固定在所述材料车架(20)上;其中,所述工具支架(210)包括支撑板(2902),所述支撑板(2902)通过固定销(2100)连接所述连接支架(2901)。

9. 根据权利要求6至8中任一项所述的铁路隧道维修车组,其特征在于,所述辅助作业平台(25)包括固定在所述材料车架(20)上的回转安装座(2501),所述回转安装座(2501)上设置有第二回转支撑装置(2502),所述第二回转支撑装置(2502)上铰接有水平伸缩臂

(2504),所述水平伸缩臂(2504)的前端铰接有竖直伸缩臂(2505),所述竖直伸缩臂(2505)上端设置有第二吊篮(2511)。

10.根据权利要求9所述的铁路隧道维修车组,其特征在于,所述折叠臂(3631)的端部设置有第一回转机构(3632),所述第一吊篮(3634)通过第一快换接头(3633)连接所述第一回转机构(3632),所述第一吊篮(3634)通过第二(快换)接头(3637)连接所述机械手(3636);

所述机械手(3636)一端连接所述的第二快换接头(3635),所述的第二快换接头(3635)有若干挂钩,通过油缸驱动挂钩快速连接到所述连接支架(2901)上的连接轴。

铁路隧道维修车组

技术领域

[0001] 本发明涉及一种铁路隧道维修车组,属于隧道病害整治施工设备技术领域。

背景技术

[0002] 我国是世界上隧道工程最多、最复杂、发展最快的国家。但是,由于修建年代的不同,受限于当时的勘察手段及设计技术标准和施工工艺水平,再加上工程水文地质的差异等,经过数十年的运营,现在的隧道大都存在着影响铁路运营安全的问题。诸如隧道渗漏水、衬砌裂损(裂缝)、隧底翻浆冒泥、衬砌脱空等类型的病害,成为隧道运营安全的隐患。对病害进行及时有效的养护,才能提高隧道运营的安全性和可靠性。

[0003] 国内隧道病害整治技术近年来取得了一定的进步,但针对综合整治技术、配套设备及材料方面研究仍没有得到足够的重视,大多数仍停留在经验层面上。目前尚缺乏系统全面的综合整治技术、配套设备、材料及专用整治设备的研发,使得病害治理施工效率无法进一步提升,造成施工现场调整整治方案的灵活性不高。

发明内容

[0004] 针对上述问题,本发明提出了一种铁路隧道维修车组,能够综合整治铁路隧道的各种问题,并且布置合理、作业功能多样化,在有限的时间内能高效、快速完成隧道断面的加固和整修。

[0005] 发明提出了一种铁路隧道维修车组,包括:

[0006] 第一牵引车;

[0007] 连接所述第一牵引车的材料车,所述材料车用于放置维修铁路隧道用的材料;

[0008] 连接所述材料车的作业车,所述作业车包括作业车架、设置在所述车架上的作业臂架和为所述作业臂架提供动力的动力站;以及

[0009] 连接所述作业车的第二牵引车;

[0010] 其中,所述第一牵引车和所述第二牵引车分别设置在铁路隧道维修车组的两端,并且牵引前进的方向相反。

[0011] 本发明的进一步改进在于,所述作业臂架包括设置在所述作业车架上的滑移机构,所述滑移机构上设置有臂架总成;

[0012] 其中,所述滑移机构包括固定在所述作业车架上的行走轨道、滑动连接在所述行走轨道上的滑移架以及用于调整所述滑移架位置的位置调整机构。

[0013] 本发明的进一步改进在于,所述臂架总成包括设置在所述滑移架上的回转台,设置在所述回转台上的第一回转支撑装置,所述第一回转支撑装置的端部铰接有可伸缩的第一伸缩臂,所述第一伸缩臂的端部铰接有折叠臂。

[0014] 本发明的进一步改进在于,所述动力站包括发电机组、电机泵组、第一水箱、第一水泵及空压机中的至少一种。

[0015] 本发明的进一步改进在于,所述材料车包括材料车架,所述材料车架上设置有罩

壳,所述罩壳中内设置有工具箱、管路存放架以及用于整治不同病害的若干作业设备模块。

[0016] 本发明的进一步改进在于,所述作业设备模块固定在所述材料车架上,并且所述作业设备模块包括注浆单元、凿岩单元、切槽单元、凿毛单元、喷射单元、破碎单元、辅助作业平台以及拱架安装单元中的至少一种。

[0017] 本发明的进一步改进在于,所述注浆单元包括制浆机、通过输送机连接所述制浆机的粉料计量装置以及通过第二水泵连接所述制浆机的第二水箱,所述制浆机的出料口设置有注浆泵,所述注浆泵连接有控制所述注浆泵工作的电控柜。

[0018] 本发明的进一步改进在于,所述的凿毛单元、切槽单元、破碎单元、喷射单元、拱架安装单元一端都安装连接支架,通过工具支架固定在所述材料车架上;其中,所述工具支架包括支撑板,所述支撑板通过固定销连接所述连接支架。

[0019] 本发明的进一步改进在于,所述辅助作业平台包括固定在所述材料车架上的回转安装座,所述回转安装座上设置有第二回转支撑装置,所述第二回转支撑装置上铰接有水平伸缩臂,所述水平伸缩臂的前端铰接有竖直伸缩臂,所述竖直伸缩臂上端设置有第二吊篮。

[0020] 本发明的进一步改进在于,所述折叠臂的端部设置有第一回转机构,所述第一吊篮通过第一快换接头连接所述第一回转机构,所述第一吊篮通过第二接头连接所述机械手;

[0021] 所述机械手一端连接所述的第二快换接头,所述的第二快换接头有若干挂钩,通过油缸驱动挂钩快速连接到所述连接支架上的连接轴。

[0022] 与现有技术相比,本发明的优点在于:

[0023] 本发明所述的铁路隧道维修车组,其包括设有作业车、材料车和牵引车,在所述作业车上安装工作臂架,滑移工作臂架包括滑移轨道、臂架总成,工作臂架具有回转、伸缩、滑移的功能,作业范围广,特别适合隧道病害整治全断面施工,在所述的材料车上安放不同功能的病害整治作业设备单元且集成程度高采用模块化配置,便于吊装、拆卸,能满足隧道病害维修的多种需求且实现机械化施工。

[0024] 本发明所述的铁路隧道维修车组,在不同病害整治作业设备单元都安装有快换接头,实现与所述滑移作业臂的机械手前端的快速接头部分快速换接,且所述材料车上配置辅助作业平台,可实现病害整治施工多工序同步进行,提高病害整治机械化施工的效率。

[0025] 本发明所述的铁路隧道维修车组所述牵引车配置两辆,分别与所述作业车、材料车相连接,可实现车组的双向行驶,且病害整治作业时可将所述材料车与作业车分离一段距离,保证其余作业设备和作业人员不受影响,提高病害整治作业的安全性。

附图说明

[0026] 图1是根据本发明的一个实施方案的铁路隧道维修车组的结构示意图;

[0027] 图2是根据本发明的一个实施方案的作业车的结构示意图;

[0028] 图3是根据本发明的一个实施方案的动力站的结构示意图;

[0029] 图4是根据本发明的一个实施方案的作业臂架的结构示意图;

[0030] 图5是根据本发明的一个实施方案的材料车的俯视结构示意图;

[0031] 图6是根据本发明的一个实施方案的注浆单元的结构示意图;

[0032] 图7是根据本发明的一个实施方案的喷射单元的机构示意图；

[0033] 图8是根据本发明的一个实施方案的辅助作业平台的结构示意图；

[0034] 图9是根据本发明的一个实施方案的铁路隧道维修车组，显示了作业臂架与辅助作业平台快速换接作业的示意图。

[0035] 在附图中，相同的部件使用相同的附图标记。附图并未按照实际的比例绘制。

[0036] 在附图中各附图标记的含义如下：1、第一牵引车，2、材料车，3、作业车，4、第二牵引车，20、材料车架，21、注浆单元，22、管路存放架，23、罩壳，24、工具箱，25、辅助作业平台，26、切槽单元，27、凿毛单元，28、破碎单元，29、喷射单元，210、工具支架，211、拱架安装单元，212、凿岩单元，213、拖泵，214、混凝土罐，2100、固定销，2101、粉料计量装置，2102、输送机，2103、第二水泵，2104、制浆机，2105、注浆泵，2106、电控柜，2107、爬梯，2108、第二水箱，2501、回转安装座，2502、第二回转支撑装置，2503、辅助举升油缸，2504、水平伸缩臂，2505、竖直伸缩臂，2506、水平伸缩一节臂，2507、水平伸缩二节臂，2508、水平伸缩基本臂，2509、竖直伸缩一节臂，2510、竖直伸缩二节臂，2511、第二吊篮，2901、连接支架，2902、支撑板，31、作业车架，32、转向架，33、动力站，34、围栏，35、平衡支腿，36、作业臂架，37、第一吊篮放置平台，3301、第一水箱，3302、发电机组，3303、第一水泵，3304、电机泵组，3305、空压机，361、滑移机构，362、臂架总成，3610、调整机构，3611、张紧机构，3612、滚轮，3613、滑移架，3614、驱动机构，3615、行走轨道，3620、第一回转支撑装置，3621、回转台，3622、第一伸缩臂，3623、基本臂，3624、下调平油缸，3625、主举升油缸，3626、伸缩油缸，3627、一节臂，3628、二节臂，3629、折叠臂支座，3630、第一摆动油缸，3631、折叠臂，3632、第一回转机构，3633、第一快换接头，3634、第一吊篮，3635、第二回转机构，3636、机械手，3637、第二快换接头，3638、第二摆动油缸，3639、连杆机构，3640、配重装置。

具体实施方式

[0037] 下面将结合附图对本发明作进一步说明。

[0038] 图1示意性地显示了根据本发明的一个实施例的铁路隧道维修车组。根据本发明的铁路隧道维修车组，尤其能够用于铁路隧道的维修，能够综合整治铁路隧道的各种问题，并且布置合理、作业功能多样化，在有限的时间内能高效、快速完成隧道断面的加固和整修。

[0039] 如图1、图2所示，本实施例所述的铁路隧道维修车组，包括第一牵引车1，所述第一牵引车1为整个车组行走提供动力。所述铁路隧道维修车组还包括材料车2，所述材料车2连接在所述第一牵引车1的后端，即第一牵引车1上与其前进方向相反的一端。所述材料车2用于放置维修铁路隧道用的材料或其他工具。所述铁路隧道维修车组还包括作业车3，所述作业车3包括作业车架31、设置在所述车架上的作业臂架36和为所述作业臂架36提供动力的动力站33。所述铁路维修车还包括第二牵引车4，所述第二牵引车4连接所述作业车3。所述作业车3连接所述第二牵引车4的后端，即第二牵引车4上与其前进方向相反的一端。在本实施例中，所述第一牵引车1和所述第二牵引车4分别设置在铁路隧道维修车组的两端，并且牵引前进的方向相反。

[0040] 在一个优选的实施例中，所述动力站33安装在所述作业车架31的后上方，为所述作业臂架36提供液压动力，所述作业臂架36居中安装在所述作业车架31的上平面上。并且，

在所述作业臂架36的两侧留有供人员行走的安全空间。在一个优选的实施例中,所述作业车3下部前后两端设置有转向架32及两对平衡支腿36,在所述作业臂架36与动力站33之间安装有保护作用的围栏34。所述作业车3后部设置第一吊篮放置平台37,用于在非工作状态时放置第一吊篮3634。

[0041] 根据本实施例所述的铁路隧道维修车组设置有第一牵引车1和第二牵引车4,所述第一牵引车1和所述第二牵引车4的牵引方向相反。这样,使得本实施例所述隧道维修车组不需要掉头,并能够很方便地对准需要维修的位置。

[0042] 在一个实施例中,如图2和图4所示,所述作业臂架36包括设置在所述作业车架31上的滑移机构361,所述滑移机构361上设置有臂架总成362。其中,所述滑移机构361包括固定在所述作业车架31上的行走轨道3615、滑动连接在所述行走轨道3615上的滑移架3613以及用于调整所述滑移架3613位置的位置调整机构3610。在一个优选的实施例中,所述调整机构3610包括驱动机构3614和张紧机构3611,所述驱动机构3614和所述张紧机构3611分别设置在所述作业车架31的两端。

[0043] 在根据本实施例所述的铁路隧道维修车组中,所述驱动机构3614为所述滑移架3613在所述行走轨道3615上滑动提供动力,所述张紧机构3611能够在驱动机构3614推拉所述滑移架3613时使所述滑移架3613保持稳定,并有利于所述滑移架3613恢复到原来的位置。在本实施例中,行走轨道3615居中焊接到所述作业车架31上,并且所述滑移架3613通过滚轮与所述行走轨道3615的滑轨内侧滑动相连。在所述驱动机构3614作用下实现滑移架3613沿所述行走轨道3615前后移动,所述驱动机构3614置于行走轨道3615内侧,所述行走轨道3615后端安装所述张紧机构3611。

[0044] 在一个实施例中,如图4所示,所述臂架总成362包括设置在所述滑移架3613上的回转台3621,所述回转台3621能够在滑移架3613上转动,从而调整整个臂架总成362的角度。所述臂架还包括设置在所述回转台3621上的第一回转支撑装置3620。所述回转支撑装置的底座连接在所述回转台3621上,所述第一回转支撑装置3620端部铰接有可伸缩的第一伸缩臂3622。所述第一伸缩臂3622端部铰接有折叠臂3631,所述折叠臂3631端部铰接有第一吊篮3634,所述第一吊篮3634上设置有机械手3636。

[0045] 在一个优选的实施例中,所述第一回转支撑装置3620还包括配重装置3640,所述配重装置3640与所述第一伸缩臂3622以所述第一回转支撑装置3620相对设置。通过设置配重装置3640能够使所述臂架总成362在工作时保持平衡,避免车体倾覆。

[0046] 根据本实施例中所述第一伸缩臂3622包括基本臂3623和若干伸缩节臂,其中所述伸缩节臂可以根据需要增加或减少伸缩节臂的数量。在本实施例中,所述伸缩臂包括一节臂3627和二节臂3628。如图3所示,所述一节臂3627的一端通过铰接的方式安装在所述回转台3621上的安装孔内,并且所述一节臂3627两侧分别设置有两个油缸安装座。每一侧的两个所述油缸安装座分别安装有主举升油缸3625和下调平油缸3624,所述主举升油缸3625和所述下调平油缸3624的另一端分别铰接在所述基本臂上,用于驱动所述基本臂的升举。在所述基本臂3623前端上侧连接有伸缩油缸3626,所述伸缩油缸3626另一端连接到所述一节臂3627前端。本实施例通过所述伸缩油缸3626实现所述的一节臂3627的伸缩,而所述的二节臂3628通过内置的伸缩油缸3626实现伸缩。

[0047] 根据本实施例中所述的折叠臂3631的一端设置折叠臂3631支座,所述折叠臂3631

支座通过铰接的方式连接到所述二节臂3628的前端,所述折叠臂3631处于竖直状态或折叠到所述伸缩臂底部。处于竖直状态时,所述折叠臂3631支座位于所述折叠臂3631的顶部,第一摆动油缸3630的一端铰接在所述折叠臂3631上,另一端铰接在所述伸缩臂上。通过第一摆动油缸3630收缩能够使所述折叠臂3631折叠,第一摆动油缸3630伸出能够使所述折叠臂3631伸展。通过折叠臂3631折叠或伸展能够控制所述第一吊篮3634位置处于水平状态,保证作业人员在所述第一吊篮3634内正常工作。

[0048] 根据本实施例中所述第一吊篮3634通过第一快换接头3633连接有所述第一回转机构3632,所述第一回转机构3632连接所述折叠臂3631的端部。所述第一吊篮3634第二回转机构3635连接所述机械手3636。通过第一回转机构3632能够控制所述机械手3636转动。所述的机械手3636采用两节臂结构,一端通过螺栓连接在所述的第二回转机构3635的一侧,另一端通过连杆机构3639与所述第二快换接头3637铰接,所述机械手3636上安装有第二摆动油缸3638及连杆机构3639,用于驱动所述机械手3636动作。所述第二快换接头3637包含采用液压油缸驱动实现不同作业单元的抓取与换接。

[0049] 在一个实施例中,如图3所示,所述动力站33包括发电机组3302、电机泵组3304、第一水箱3301、第一水泵3303及空压机3305中的一种或多种。各组成部件安装在所述的作业车架31的上端的两侧,中间留有人行走及维修空间。其中,所述的发电机组3302为作业臂架36提供动力,驱动所述电机泵组3304、第一水泵3303、空压机3305动作,从而控制臂架总成362动作。

[0050] 在一个实施例中,如图5所示,所述材料车2包括材料车架20,所述材料车架20上设置有罩壳23。所述罩壳中内设置有工具箱24、管路存放架22以及用于整治不同病害的若干作业设备模块。

[0051] 在一个实施例中,所述作业设备模块固定在所述材料车架20上,并且所述作业设备模块包括注浆单元21、凿岩单元212、切槽单元26、凿毛单元27、喷射单元29、破碎单元28、辅助作业平台25以及拱架安装单元211中的至少一种。可以根据铁路隧道的故障判断需要增加或减少所述作业设备模块。

[0052] 在一个实施例中,如图6所示,所述注浆单元21包括制浆机2104、通过输送机2102连接所述制浆机2104的粉料计量装置2101以及通过第二水泵2103连接所述制浆机2104的第二水箱2108,所述制浆机2104的出料口设置有注浆泵2105,所述注浆泵2105连接有控制所述注浆泵2105工作的电控柜2106。在本实施例中,所述制浆机2104包括两个入口,其中一个连接所述粉料计量装置2101的粉料入口,另一个连接所述第二水箱2108的注水入口。所述输送机2102为螺旋输送机。优选地,所述注浆单元21的侧面设置有爬梯2107,方便加料。在一个实施例中,如图5和图7所示,所述喷射单元29通过工具支架210固定在所述材料车架20上。其中,所述工具支架210包括支撑板2902,所述支撑板2902通过固定销2100连接所述喷射单元29。所述喷射单元29的连接支架2901上开有对准孔,安所述工具支架210的支撑板2902上留有固定销2100,所述连接支架2901的对准空通过固定销2100固定在所述工具架上,在所述工具支架210支撑板2902上安装有距离感应器,保证安放位置的精确性。

[0053] 在一个优选的实施例中,所述材料车上还设置有拖泵213和混凝土罐214。在安装时,所述的喷射单元29通过管路连接到所述的拖泵213的出料口,所述拖泵213的进料口上方接近所述混凝土罐214出料口,在所述拖泵的相对侧安装所述的空压机23,其中,所述混

凝土搅拌罐214具有可替换性。

[0054] 在一个实施例中,所述辅助作业平台25包括固定在所述材料车架20上的回转安装座2501,所述回转安装座2501上设置有第二回转支撑装置2502,所述第二回转支撑装置2502上铰接有水平伸缩臂2504,所述水平伸缩臂2504前端铰接有竖直伸缩臂,所述竖直伸缩臂上端设置有第二吊篮2511。所述辅助作业平台25用于辅助所述作业臂架36进行工作。

[0055] 在根据本实施例中的所述辅助作业平台25,水平伸缩臂2504包括水平伸缩基本臂2508、水平伸缩一节臂2506和水平伸缩二节臂2507。所述竖直伸缩臂2505包括竖直伸缩一节臂2509和竖直伸缩二节臂2510。当然,所述水平伸缩臂2504和竖直伸缩臂2505可以是三节、四节或更多节,只要能够实现伸缩均在本发明范围内。在本实施例中,所述第二回转支撑装置2502通过回转安装座2501能够实现回转,并且所述第二回转支撑装置2502与所述回转安装座2501之间设置有回转减速装置。

[0056] 在根据本实施例中,如图8所示,所述水平伸缩基本臂2508与所述回转减速装置间设有辅助举升油缸2503和辅助下调平油缸3624,实现所述水平伸缩基本臂2508的举升。在所述水平伸缩一节臂2506、水平伸缩二节臂2507内部分别设有伸缩油缸,用于驱动所述水平伸缩一节臂2506、水平伸缩二节臂2507的伸缩。所述垂直伸缩一节臂2509一端通过铰接连接到所述水平伸缩二节臂2507前端,所述垂直伸缩二节臂2510嵌套在所述垂直伸缩一节臂2509内部,所述垂直伸缩二节臂2510另一侧与所述第二吊篮2511连接,在所述垂直伸缩一节臂2509与所述水平伸缩二节臂2507间设有调平油缸,用于调整作业时第二吊篮2511的位置,所述垂直伸缩臂内部设有相应的伸缩油缸垂直伸缩臂的垂直升降。

[0057] 在一个实施例中,如图8和图9所示,所述折叠臂3631的端部设置有第一回转机构3632,所述第一吊篮3634通过第一快换接头3633连接所述第一回转机构3632,所述第一吊篮3634通过第二回转机构3635连接所述机械手3636。所述凿毛单元27、切槽单元26、破碎单元28、喷射单元29、拱架安装单元211的一端都安装连接支架2901,所述第二快换接头3637上设置有若干挂钩;所述挂钩能够选择性地连接所述连接支架2901的连接轴上。所述挂钩的数量优选为2个。

[0058] 虽然已经参考优选实施例对本发明进行了描述,但在不脱离本发明的范围的情况下,可以对其进行各种改进并且可以用等效物替换其中的部件。尤其是,只要不存在结构冲突,各个实施例中所提到的各项技术特征均可以任意方式组合起来。本发明并不局限于文中公开的特定实施例,而是包括落入权利要求的范围内的所有技术方案。

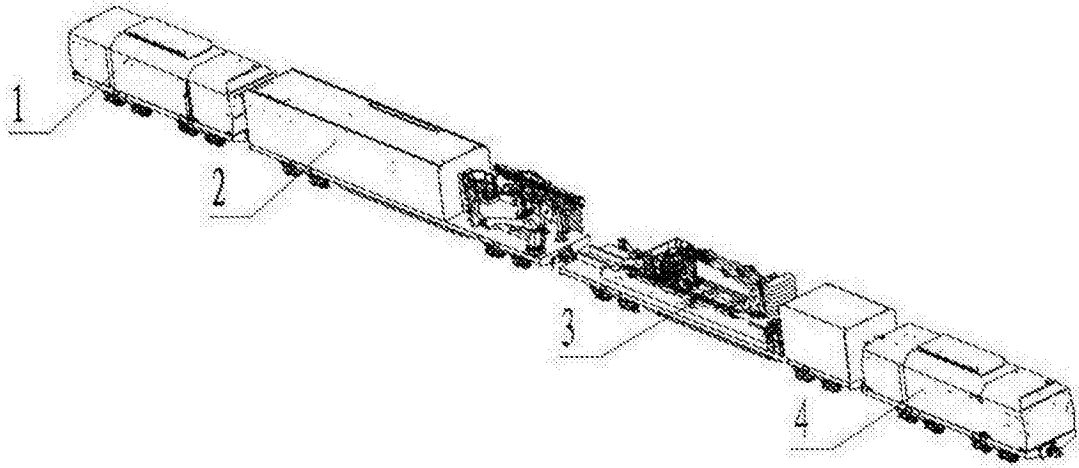


图1

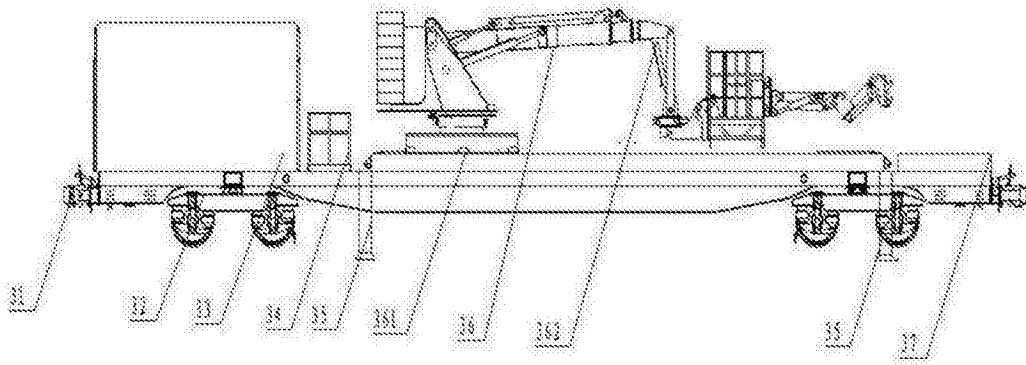


图2

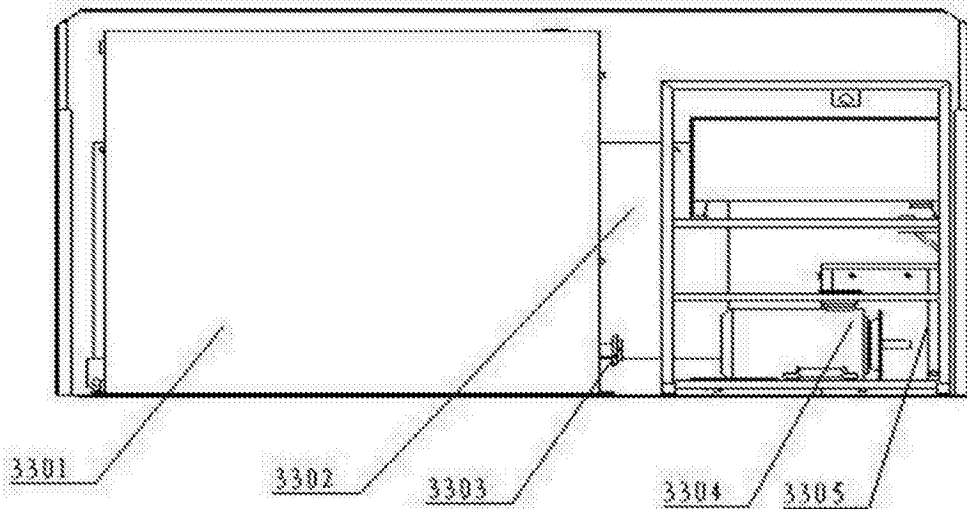


图3

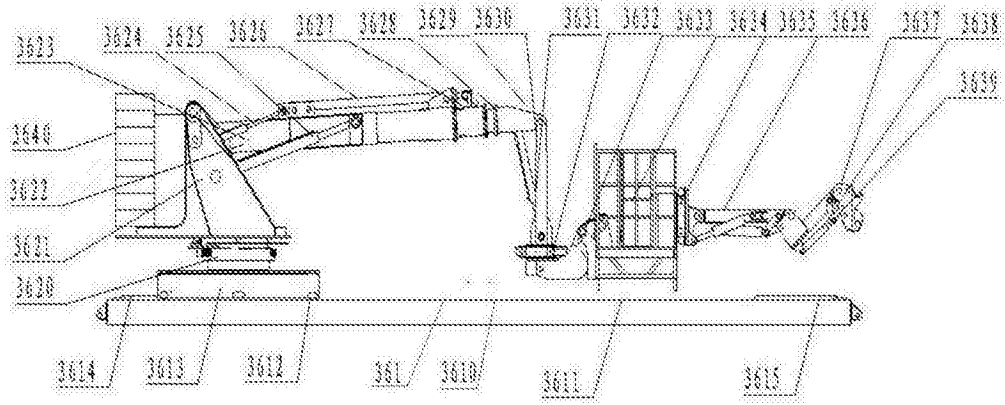


图4

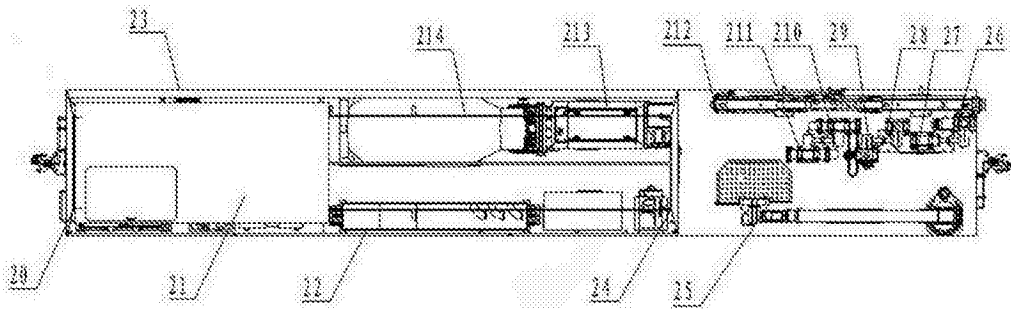


图5

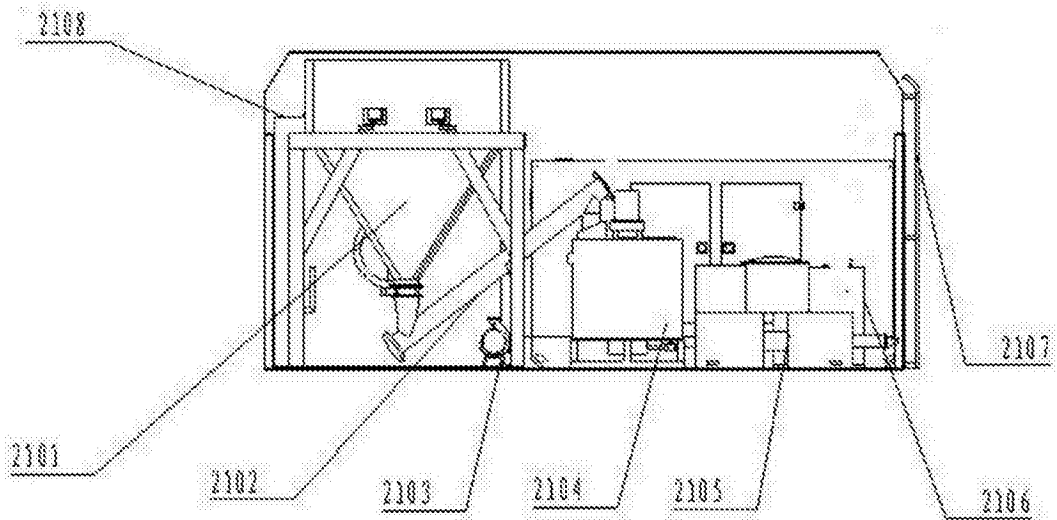


图6

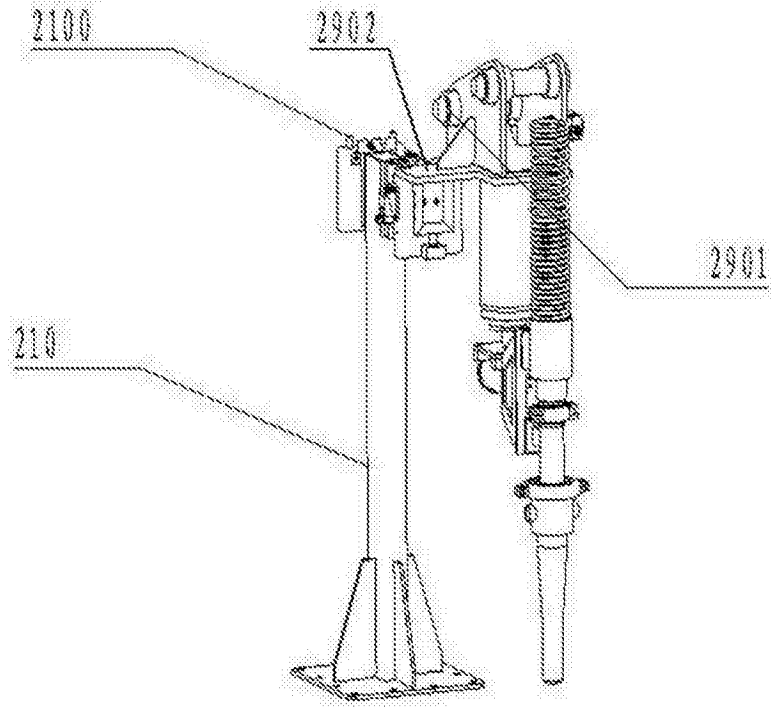


图7

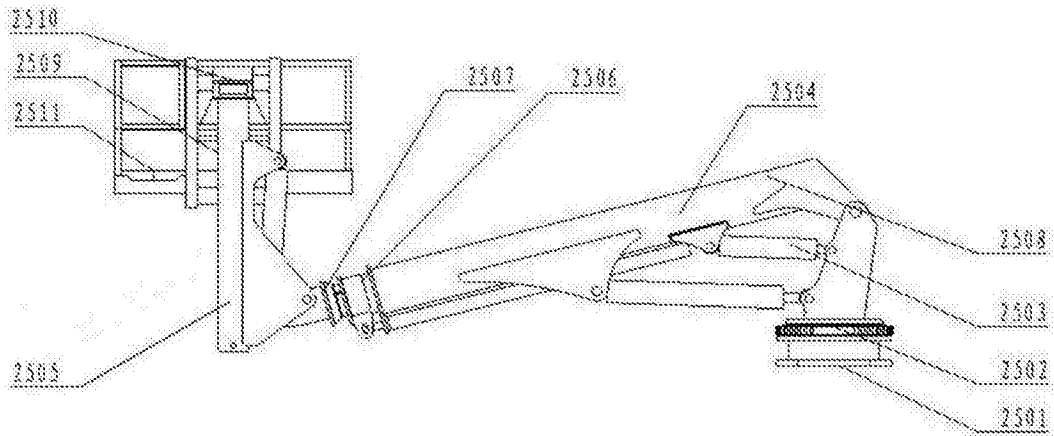


图8

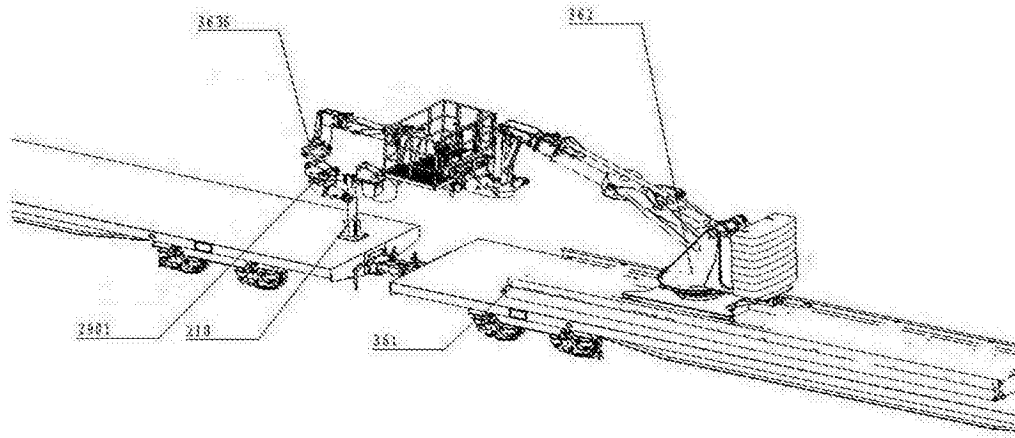


图9