



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111519566 A

(43)申请公布日 2020.08.11

(21)申请号 202010388392.9

(22)申请日 2020.05.09

(71)申请人 中国铁建高新装备股份有限公司

地址 650215 云南省昆明市官渡区金马镇
羊方旺384号

(72)发明人 刘飞香 张宝明 陈华洋 罗德昭
金正 卫明 李丹奇

(74)专利代理机构 北京驰纳智财知识产权代理
事务所(普通合伙) 11367

代理人 谢亮

(51)Int.Cl.

E01H 1/00(2006.01)

E01H 1/10(2006.01)

E01H 3/02(2006.01)

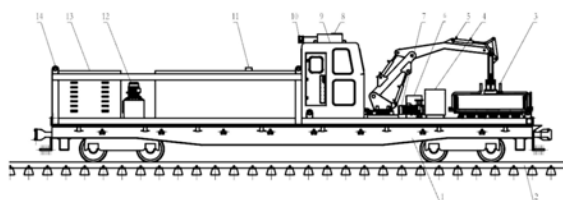
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54)发明名称

一种铁路隧道清洁车

(57)摘要

本发明涉及一种铁路隧道清洁车,包括清扫滚刷(3)、辅助发电机(4)、机械臂(5)、喷水清洗系统(6)、喷雾系统(7)、操作间(9)、避障系统(10)、液压系统(12)、动力系统(13)和工作装置安装构架(14),所述清扫滚刷(3)、辅助发电机(4)、机械臂(5)、喷水清洗系统(6)、喷雾系统(7)、操作间(9)、避障系统(10)、液压系统(12)、动力系统(13)、工作装置安装构架(14)集成布置于铁路平板车(1)上。本发明所述清洁车,提高工作效率,减少劳动强度,对繁重的人工作业进行了集成,实现机械化作业;还可以通过程序的控制,实现铁路隧道壁、隔音屏障清洁自动化。



1. 一种铁路隧道清洁车,包括铁路平板车(1),其特征在于:它还包括清扫滚刷(3)、辅助发电机(4)、机械臂(5)、喷水清洗系统(6)、喷雾系统(7)、操作间(9)、避障系统(10)、液压系统(12)、动力系统(13)和工作装置安装构架(14),所述清扫滚刷(3)、辅助发电机(4)、机械臂(5)、喷水清洗系统(6)、喷雾系统(7)、操作间(9)、避障系统(10)、液压系统(12)、动力系统(13)、工作装置安装构架(14)集成布置于铁路平板车(1)上。

2. 如权利要求1所述的铁路隧道清洁车,其特征在于:所述铁路平板车(1)连接于铁路机车或轨道车,转运、走行时由铁路机车或轨道车牵引。

3. 如权利要求2所述的铁路隧道清洁车,其特征在于:所述清扫滚刷(3)、辅助发电机(4)、机械臂(5)、喷水清洗系统(6)、喷雾系统(7)、操作间(9)、避障系统(10)、液压系统(12)、动力系统(13)构成清洁车工作机构,清洁车工作机构通过工作装置安装构架(14)装置集成于铁路平板车(1)上,整体通过吊机装、卸。

4. 如权利要求3所述的铁路隧道清洁车,其特征在于:所述清扫滚刷(3)与机械臂(5)相连接。

5. 如权利要求4所述的铁路隧道清洁车,其特征在于:所述机械臂(5)设置有多轴联动控制系统,并与避障系统(10)连接形成闭环控制的自动避障系统。

6. 如权利要求5所述的铁路隧道清洁车,其特征在于:所述动力单元(13)置放于工作装置安装构架(14)上,所述动力单元(13)向液压系统(12)、喷水清洗系统(6)、喷雾系统(7)、机械臂(5)、清扫滚刷(3)提供动力源。

7. 如权利要求6所述的铁路隧道清洁车,其特征在于:所述清扫滚刷(3)设置有滚刷马达(18)、喷水系统(16)、滚刷刷毛(15)和水管(19)。

8. 如权利要求7所述的铁路隧道清洁车,其特征在于:所述喷水系统包括高压喷水系统喷头,高压喷水系统喷头安装于清扫滚刷(3)后部。

9. 如权利要求8所述的铁路隧道清洁车,其特征在于:所述清扫滚刷(3)前部安装有喷雾系统(17)。

10. 如权利要求9所述的铁路隧道清洁车,其特征在于:所述喷水系统(16)和所述喷雾系统(17)根据不同滚刷宽度布置数量不同,其喷头与滚刷角度可调。

一种铁路隧道清洁车

技术领域

[0001] 本发明涉及铁路设备技术领域,具体涉及一种铁路隧道清洁车。

背景技术

[0002] 隧道内空间较封闭,内燃机车尾气、机车扬尘等,容易沉积在隧道内墙板上形成污渍,对隧道环境造成污染,同时对隧道内电气设备灵敏度、使用寿命等也造成不良影响,同时削弱隧道内的照明效果,更影响光的折射,存在安全隐患。城市区域的铁路隔音屏障长时间尘土沉积不仅影响美观,也会造成腐蚀,缩短使用寿命。铁路线路投入运营后,需定期对隧道病害情况进行检查,在检查前如果对隧道进行了清洁,能更好的发现隧道病害情况,以便采取适当的整治措施。

[0003] 铁路隧道清洗装置是专业清洁铁路隧道壁、隔音屏障等铁路清洁装备,通过高速旋转的刷子配合高压水冲洗,实现对隧道壁面及隔音屏(内壁面)清洗作业的专用装备。可有效清除附着在隧道内壁和设备设施上的粉尘,降低设备的故障率,延长设备使用寿命,消除安全隐患,提高铁路运营的安全可靠性,该装置有平板车、水箱、动力箱、作业臂、清洗刷、遥控器、控制系统等主要部件组成。整机全液压驱动,设计的作业臂带动大直径清洗刷,快速达到各个清洗位置实现清洗作业,整机操作简便灵活,效率高、清洁效果好。

[0004] 声屏障表面清洁处理,目前随着高速铁路建设快速发展,声屏障在高速铁路中的安装越来越多,“十一五”期间我国投入使用和正在建设的高速铁路声屏障总里程近2000km,其中京沪高速铁路声屏障长度为325km,占正线里程的24.66%。

[0005] 金属声屏障需要对金属表面进行定期清洁,特别是污染严重的地方。确保金属不被腐蚀,延长使用寿命。

[0006] 透明声屏障也需要定期进行清洁,确保透光度,延长使用寿命。

[0007] 公告号为CN201850528U的中国实用新型专利提供了一种铁路隧道清洁车,其包括平板车、控制部分、吸尘部分、吹扫部分和水冲洗部分,控制部分、吸尘部分、吹扫部分和水冲洗部分依次设在平板车上,在安装于平板车上中前部的滤袋除尘器的一端通过金属管道、自动风门与离心风机进风口相连通,另一端与开有规则通孔连接控制风阀、沿截面周边布置吸尘口的分风箱相连通,滤袋除尘器的下部积灰斗纵向装有数个螺旋式输送机,输送机通过链条、链轮和电机减速机相连,形成吸尘部分;在安装于平板车上中后部的储气罐的进气一端与高效螺杆式空气压缩机相连通,另一端出气口与连接有可调角度T B槽缝式结构空气喷射喷嘴的高压无缝管、电磁调节阀、手动减压阀相连通,则形成吹扫部分;在安装于平板车下中后部柱塞式高压水泵的进水一端与装于平板车上部的三个水箱相连通,另一端与放在平板车后端部的两支高压水枪相连通,又形成水冲洗部分,该方案结构较为复杂,自动化程度不高。

[0008] 现有的隧道清洁车主要集中在城市轨道和公路领域,较为先进的清洁车还依赖进口,在铁路隧道清洁、铁路声屏障清洁领域尚未有现代化、自动化的清洁装备,在铁路方面的应用还处于起步阶段,随着公路、城市轨道等领域清洁技术的成熟应用,清洁技术得到大

力发展和完善,其他行业借鉴其技术,也取得了一些成果。铁路隧道清洁未引起高度的重视,机械化程度不高,该装置的研发具有很好的前景。

[0009] 目前基本由人工对铁路隧道壁、隔音屏障沉积物进行清洁完成,劳动强度大,效率不高,发明一种铁路隧道壁、隔音屏障清洁的大型现代化装备十分有必要。

发明内容

[0010] 为了解决上述技术问题,本发明提供了一种铁路隧道清洁车,提高作业效率、减少人工劳动强度、节约成本,提高铁路隧道壁、隔音屏障清洁质量,减少铁路隧道壁污染对铁路运输潜在危害。为了实现上述目的,本发明采用如下技术方案。

[0011] 本发明提供的铁路隧道清洁车,包括铁路平板车,还包括清扫滚刷、辅助发电机、机械臂、喷水清洗系统、喷雾系统、操作间、避障系统、液压系统、动力系统和工作装置安装构架,所述清扫滚刷、辅助发电机、机械臂、喷水清洗系统、喷雾系统、操作间、避障系统、液压系统、动力系统、工作装置安装构架集成布置于铁路平板车上。

[0012] 本发明设定:轨道平行于钢轨延伸的方向为纵向,垂直于钢轨延伸的方向为横向。

[0013] 优选的是,所述铁路平板车连接于铁路机车或轨道车,转运、走行时由铁路机车或轨道车牵引。

[0014] 在上述任一技术方案中优选的是,所述清扫滚刷、辅助发电机、机械臂、喷水清洗系统、喷雾系统、操作间、避障系统、液压系统、动力系统构成清洁车工作机构,清洁车工作机构通过工作装置安装构架装置集成于铁路平板车上,整体通过吊机装、卸。

[0015] 在上述任一技术方案中优选的是,所述清扫滚刷与机械臂相连接。

[0016] 在上述任一技术方案中优选的是,所述机械臂设置有多轴联动控制系统,并与避障系统连接形成闭环控制的自动避障系统。

[0017] 在上述任一技术方案中优选的是,所述动力单元置放于工作装置安装构架上,所述动力单元向液压系统、喷水清洗系统、喷雾系统、机械臂、清扫滚刷提供动力源。

[0018] 在上述任一技术方案中优选的是,所述清扫滚刷设置有滚刷马达、喷水系统、滚刷刷毛和水管。

[0019] 在上述任一技术方案中优选的是,所述喷水系统包括高压喷水系统喷头,高压喷水系统喷头安装于清扫滚刷后部。

[0020] 在上述任一技术方案中优选的是,所述清扫滚刷前部安装有喷雾系统。

[0021] 在上述任一技术方案中优选的是,所述喷水系统和所述喷雾系统根据不同滚刷宽度布置数量不同,其喷头与滚刷角度可调。

[0022] 在上述任一技术方案中优选的是,所述避障系统安装于操作间上。

[0023] 在上述任一技术方案中优选的是,所述操作间顶部安装有空调系统,空调系统由安装在工作装置安装构架前部的辅助发电机供电。

[0024] 在上述任一技术方案中优选的是,所述操作间后部设置有水箱,给整个水系统提供水源。

[0025] 在上述任一技术方案中优选的是,所述液压系统设置于水箱后部,并与动力系统相连接。

[0026] 在上述任一技术方案中优选的是,所述铁路平板车上设置至少一套机械臂。

[0027] 在上述任一技术方案中优选的是,所述铁路平板车上可设置两套机械臂。

[0028] 本发明的铁路隧道清洁车主要由铁路平板车、清扫滚刷、辅助发电机、机械臂、喷水清洗系统、喷雾系统、操作间、避障系统、液压系统、动力系统和装置安装构架组成,基于铁路平板车集成的隧道清洁装置考虑了轻量化的研究设计,整机可装、卸,操作方便、灵活,提高了作业效率,减少了人工劳动强度,节约了成本,提高了铁路隧道壁、隔音屏障清洁质量,减少了铁路隧道壁污染对铁路运输潜在危害。

[0029] 本发明实现铁路隧道壁清洁、隔音屏障清洁的机械化的高效率作业,还可通程序控制实现自动化操作。

[0030] 本发明中的铁路平板车可替换为公路运输平板车,也可实现非铁路隧道、隔音屏障等的清洁需求。

[0031] 与现有技术相比,本发明的上述技术方案具有如下有益效果:

- (1)对繁重的人工作业进行了集成,实现机械化作业;
- (2)通过程序的控制,可实现铁路隧道壁、隔音屏障清洁自动化;
- (3)提高了效率,减少劳动强度,提高铁路隧道壁清洁、隔音屏障清洁质量,节约了成本,操作更加简便、快捷;
- (4)高质量的对铁路隧道壁进行清洁作业,消除了隧道壁污染对铁路运行带来的潜在危害,对隔音屏障的清洁增加了城市的美观,减少污染物对其的腐蚀,延长隔音屏障的使用寿命;
- (5)操作间设计和喷雾抑尘系统有效改善操作人员的工作环境,减少扬尘给隧道壁带来的二次污染;
- (6)滚刷清扫并辅以高压水冲洗提高了清洁的质量;
- (7)通过障碍物识别系统对铁路设施进行避障,避免对铁路设备造成损坏。

附图说明

[0032] 为了更清楚地说明本发明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简单地介绍,显而易见地,下面描述中的附图仅仅是本发明的一些实施例,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。

[0033] 图1为按照本发明的铁路隧道清洁车的一优选实施例的外型结构示意图;

图2为按照本发明的铁路隧道清洁车的图1所示实施例的俯视图;

图3为按照本发明的铁路隧道清洁车的图1所示实施例的铁路平板车结构示意图;

图4为按照本发明的铁路隧道清洁车的图1所示实施例的装置安装构架结构示意图;

图5为按照本发明的铁路隧道清洁车的图1所示实施例的机械臂结构示意图;

图6为按照本发明的铁路隧道清洁车的图1所示实施例的操作间结构示意图;

图7为按照本发明的铁路隧道清洁车的图1所示实施例的清扫滚刷与喷雾系统连接结构示意图;

图8为按照本发明的铁路隧道清洁车的图1所示实施例的清扫滚刷结构示意图。

[0034] 附图标记:1、铁路平板车;3、清扫滚刷;4、辅助发电机;5、机械臂;6、喷水清洗系

统;7、喷雾系统;8、空调系统;9、操作间;10、避障系统;11、水箱;12、液压系统;13、动力系统;14、工作装置安装构架;15、滚刷刷毛;16、喷水系统;17、喷雾系统;18、滚刷马达;19、水管。

具体实施方式

[0035] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明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发明一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例,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,都属于本发明保护的范围。

[0036] 为了克服铁路隧道清洁车在现有技术中所存在的问题,本发明实施例提出一种新型结构的铁路隧道清洁车,旨在提高作业效率、减少人工劳动强度、节约成本,提高铁路隧道壁、隔音屏障清洁质量,减少铁路隧道壁污染对铁路运输潜在危害。

[0037] 本实施例所述技术方案的关键点在于:作业装置集成在铁路平板车上,可整体装、卸,方便、灵活、成本低;该车实现清扫、冲洗、抑尘、多轴联动的机械臂、避障等一整套完整滚刷作业装置集成设计;该车将铁路隧道壁清洁、隔音屏障的清洁等实现机械化,提高了作业质量和效率;该车的清洁作业可通程序控制实现自动化操作;该车工作装置与铁路平板车的集成可替换为工作装置与公路平板汽车的集成,实现非铁路隧道、隔音屏障等设施的清洁作业;二套喷雾、喷水分别对应双机械臂控制,实现单线隧道、双线隧道灵活清洁,在一套有故障时不影响另外一套正常工作;机械臂为多轴联动控制,并与避障系统形成闭环控制实现自动避障。

[0038] 以下结合图1至8说明本实施例的铁路隧道清洁车的结构、布置特点、实现方式。

[0039] 本实施例中,轨道平行于钢轨延伸的方向为纵向,垂直于钢轨延伸的方向为横向。

[0040] 本实施例所述铁路隧道清洁车,如图1至3所示,它主要包括铁路平板车1、清扫滚刷3、辅助发电机4、机械臂5、喷水清洗系统6、喷雾系统7、操作间9、避障系统10、液压系统12、动力系统13和工作装置安装构架14,清扫滚刷3、辅助发电机4、机械臂5、喷水清洗系统6、喷雾系统7、操作间9、避障系统10、液压系统12、动力系统13和工作装置安装构架14集成布置于铁路平板车1上。

[0041] 本实施例所述铁路隧道清洁车,如图3所示,铁路平板车1连接于铁路机车或轨道车,转运、走行时由铁路机车或轨道车牵引。

[0042] 本实施例所述铁路隧道清洁车,清扫滚刷3、辅助发电机4、机械臂5、喷水清洗系统6、喷雾系统7、操作间9、避障系统10、液压系统12、动力系统13构成清洁车工作机构,清洁车工作机构通过工作装置安装构架14装置集成于铁路平板车1上,整体通过吊机装、卸。

[0043] 本实施例所述铁路隧道清洁车,清扫滚刷3与机械臂5相连接;机械臂5设置有多轴联动控制系统,并与避障系统10连接形成闭环控制的自动避障系统。

[0044] 本实施例所述铁路隧道清洁车,动力单元13置放于工作装置安装构架14上,动力单元13向液压系统12、喷水清洗系统6、喷雾系统7、机械臂5、清扫滚刷3提供动力源。

[0045] 本实施例所述铁路隧道清洁车,如图7和8所示,清扫滚刷3设置有滚刷马达18、喷水系统16、滚刷刷毛15和水管19;喷水系统包括高压喷水系统喷头,高压喷水系统喷头安装于清扫滚刷3后部;清扫滚刷3前部安装有喷雾系统17。喷水系统16和喷雾系统17根据不同

滚刷宽度布置数量不同,其喷头与滚刷角度可调。

[0046] 本实施例所述铁路隧道清洁车,避障系统10安装于操作间9上。

[0047] 本实施例所述铁路隧道清洁车,操作间9顶部安装有空调系统8,空调系统8由安装在工作装置安装构架14前部的辅助发电机4供电。操作间9后部设置有水箱11,给整个水系统提供水源。液压系统12设置于水箱11后部,并与动力系统13相连接。

[0048] 本实施例所述铁路隧道清洁车,铁路平板车1上可设置两套机械臂5,铁路单线隧道或双线隧道均可实施清洁作业。

[0049] 本实施例的铁路隧道清洁车主要由铁路平板车、清扫滚刷、辅助发电机、机械臂、喷水清洗系统、喷雾系统、操作间、避障系统、液压系统、动力系统和在工作装置安装构架组成,它基于铁路平板车集成的隧道清洁装置考虑了轻量化的研究设计,整机可装、卸,操作方便、灵活,提高了作业效率,减少了人工劳动强度,节约了成本,提高了铁路隧道壁、隔音屏障清洁质量,减少了铁路隧道壁污染对铁路运输潜在危害。具体地:该车自带作业结构动力源,转运、走行时需铁路机车或轨道车牵引;工作机构装置集成在铁路平板车1上,可整体通过吊机装、卸;对隧道壁、隔音屏障进行清洁作业时,安装在平板车上的机械臂5和与之连接的清扫滚刷3旋转放置在贴近隧道壁;机械臂5为多轴联动控制,并与避障系统10形成闭环控制实现自动避障;启动放置在工作装置安装框架14上的动力单元13,给液压系统12、喷水系统6、喷雾系统7、机械臂5、清扫滚刷3提供动力源;工作时轨道车牵引隧道壁清洁车向前行走,清扫滚刷3由马达18带动转动,将隧道壁面的污物剥离,滚刷3的后部安装有高压喷水系统喷头16,前部安装有防扬尘的喷雾喷头17,在推进过程中将隧道壁清洗干净;喷水系统、喷雾系统喷头根据不同滚刷宽度布置数量不同,为保证清洁效果,所述喷头喷水、喷雾与滚刷角度可调;隧道壁清洁车在清洁过程中,由安装于操作间9上的避障系统10对隧道内的设备进行识别,遇到障碍物时系统控制机械臂5绕开障碍物,防止对铁路设备造成损坏;作业时由操作手在操作间9内控制和监控,操作间顶部安装有空调系统8,空调系统8由安装在框架14前部的辅助发电机4提供电源;操作间9后部为水箱11,给整个水系统提供水源;水箱11后部为液压系统12,与之连接的是动力系统13,给工作机构提供动力源;停止作业时,将机械臂收回铁路平板车1上锁定,该装置在铁路机车限界内,可通过牵引机车牵引至下一作业区域;对于单线隧道,作业可通过两套机械臂5控制实现隧道壁两侧同时作业,清洁面不能覆盖整个隧道面时可重复作业直至整个隧道壁面清洗干净为止;对于铁路双线隧道,可控制两套机械臂5对单侧的隧道壁上下进行清洁,以减少清洁次数;此外,对隔音屏障的清洁与隧道壁面的清洁方式相同,这里不再赘述,

本实施例的铁路隧道清洁车,主要创新点有:各部件集成布置;将复杂散乱的工序集成化,通过程序控制能够实现机械化、自动化作业;该车实现从人力作业到人工操作机械即可完成的工作,使劳动强度大大降低,提高了工作效率、同时也减少了劳动力;该车提供一种完成的隧道壁、隔音屏障清洁解决方案;设计一种喷雾系统有效抑制清洁过程的扬尘,水冲洗能将附着在壁上的污物有效剥离;双机械臂布置有效提高隧道清洁效率;多轴联动的机械臂实现隧道壁、隔音屏障的无死角清洁;避障系统在该车上的应用避免对铁路设施、设备造成损坏;二套喷雾、喷水分别对应双机械臂控制,实现单线隧道、双线隧道灵活清洁,在一套有故障时不影响另外一套正常工作。

[0050] 以上所述仅是对本发明的优选实施方式进行描述,并非是对本发明的范围进行限

定;以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围;在不脱离本发明设计精神的前提下,本领域普通工程技术人员对本发明的技术方案作出的任何修改、等同替换、改进等,均应落入本发明的权利要求书确定的保护范围内。

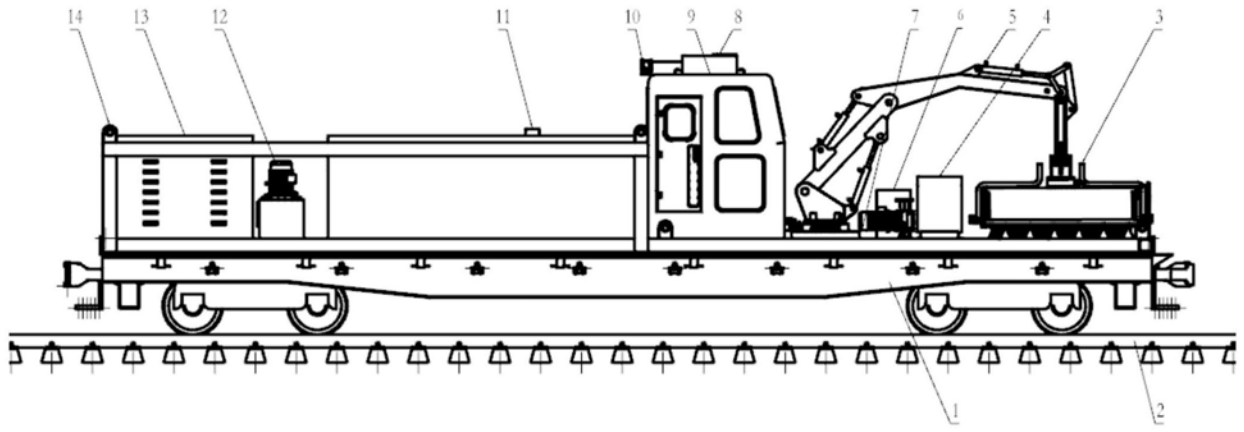


图1

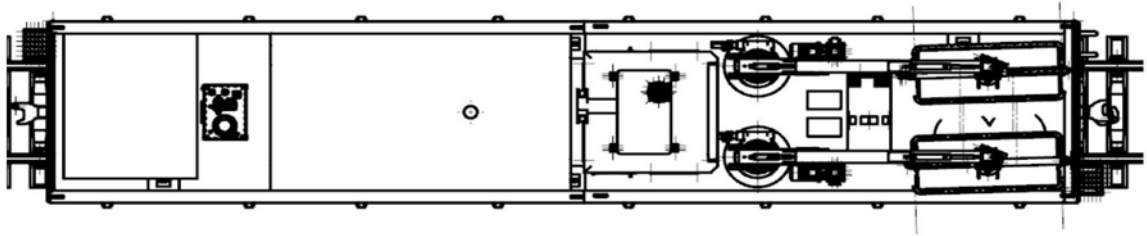


图2

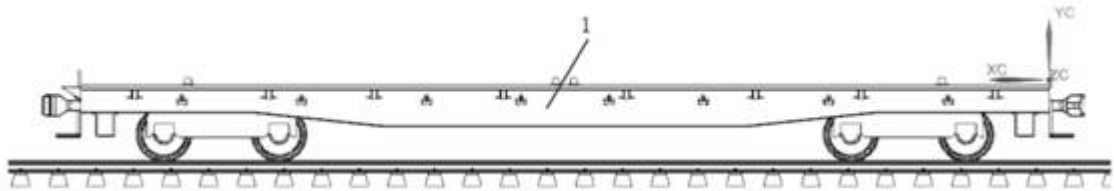


图3

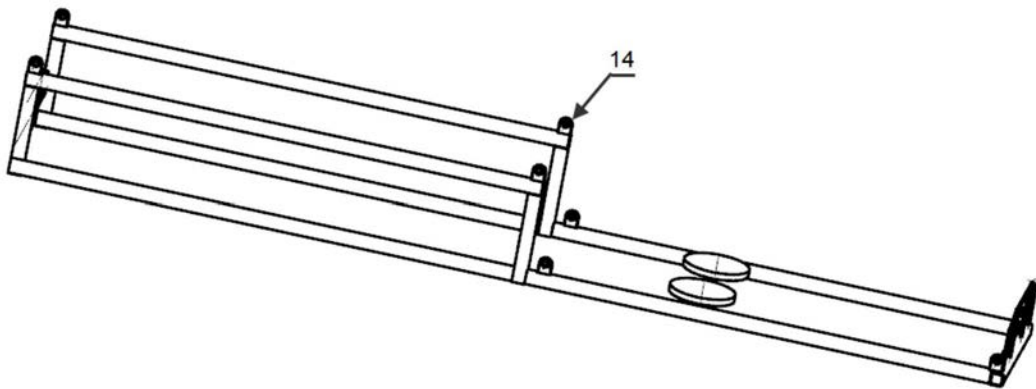


图4

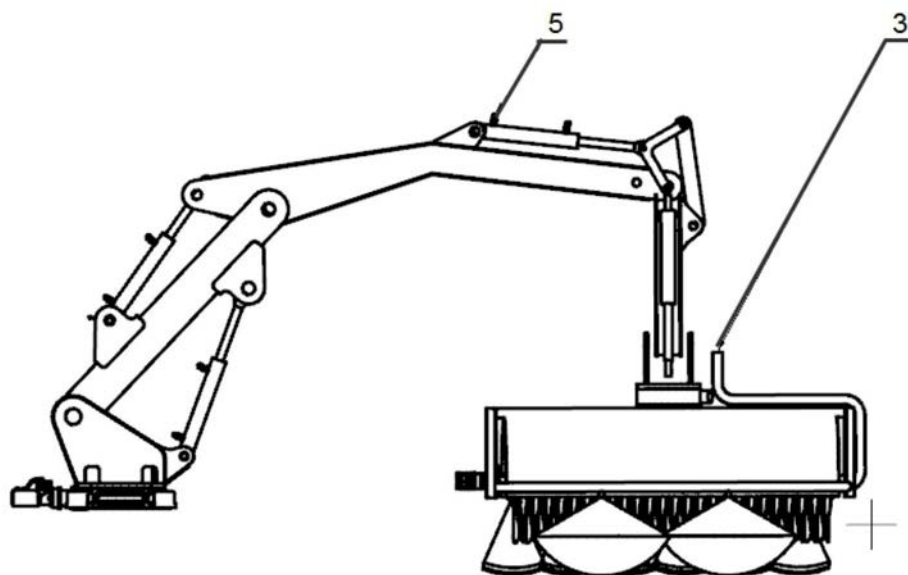


图5

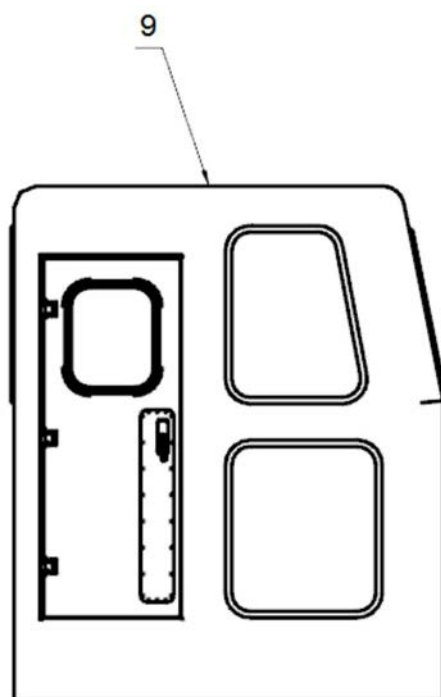


图6

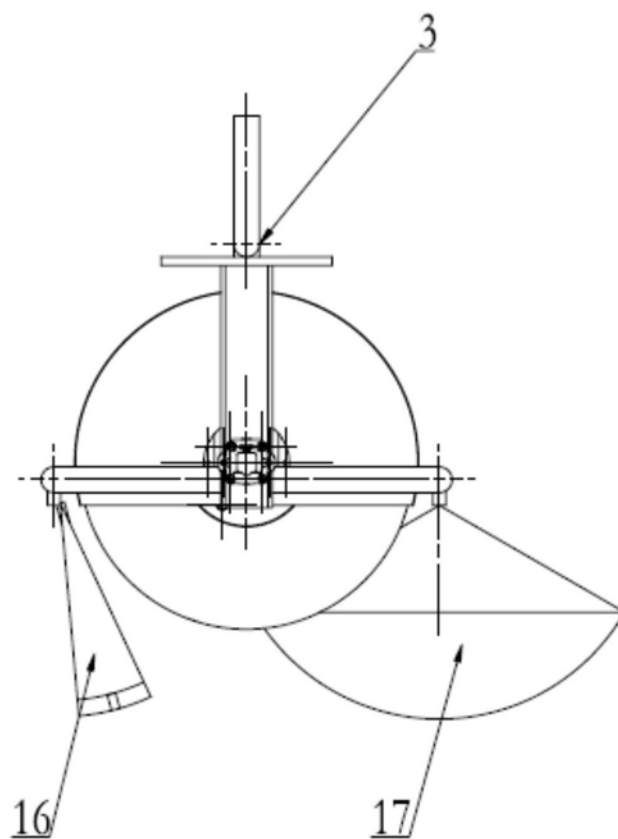


图7

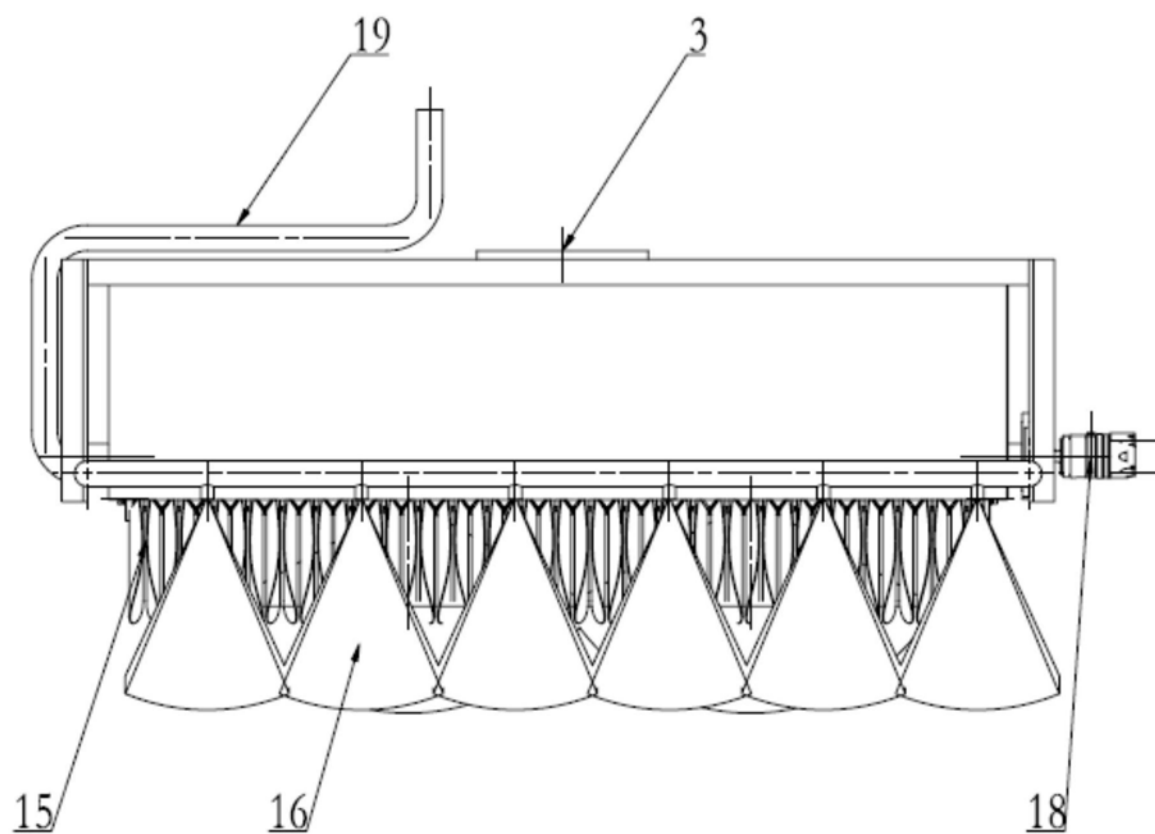


图8