



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110450758 B

(45) 授权公告日 2024. 09. 20

(21) 申请号 201910750069.9

(22) 申请日 2019.08.14

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110450758 A

(43) 申请公布日 2019.11.15

(73) 专利权人 中铁第四勘察设计院集团有限公司

地址 430063 湖北省武汉市武昌区杨园和平大道745号

(72) 发明人 李经纬 邱建平 张浩 李加祺  
林飞 杨震 熊盛 周明星 焦博  
张思文

(74) 专利代理机构 武汉东喻专利代理事务所  
(普通合伙) 42224

专利代理师 李佑宏

(51) Int. Cl.

B60S 3/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 103213568 A, 2013.07.24

CN 210591798 U, 2020.05.22

JP 2001347239 A, 2001.12.18

JP H11222104 A, 1999.08.17

审查员 曾瑜

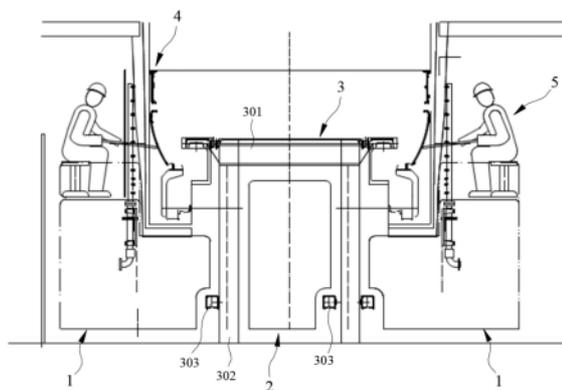
权利要求书1页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

一种适用于常导磁浮车辆的车体吹扫系统

(57) 摘要

本发明公开了一种适用于常导磁浮车辆的车体吹扫系统,属于磁浮车辆检修技术领域,其包括由支撑平台和支撑立柱组成的支撑单元,以及设置于支撑单元两侧的外侧单元和设置于支撑平台底部的内侧单元,通过外侧单元和内侧单元上吹扫机构的对应设置,结合外侧单元和内侧单元沿纵向的往复移动,使得磁浮车辆的两侧和底部均可实现全方位吹扫,且通过除尘装置/除尘组件的对应设置,使得被吹起的粉尘可被快速吸取、过滤和收集,在提升车体吹扫效率和质量的同时,可有效避免吹扫过程中吹扫车间内环境的恶化。利用本发明中的车体吹扫系统,能大幅提升磁浮车辆的吹扫质量和吹扫效率,降低磁浮车辆的维护成本,具有较好的推广价值和应用前景。



1. 一种适用于常导磁浮车辆的车体吹扫系统,其特征在於,包括支撑单元、外侧单元和内侧单元;

所述支撑单元包括沿纵向设置的支撑平台,用于停放待吹扫的磁浮车辆,所述支撑平台的底部两侧分别沿纵向间隔设置有多個支撑立柱,所述内侧单元设置在两排所述支撑立柱之间,且所述外侧单元为分设于所述支撑单元两侧的两个;且所述支撑立柱的侧壁面上对应所述外侧单元和/或所述内侧单元沿纵向设置有滑触线;

所述外侧单元可沿纵向往复移动,其靠近所述磁浮车辆车体的一侧设置有自动吹扫机构,该自动吹扫机构上间隔设置有多個可局部移动和转动的喷嘴,用于向所述磁浮车辆的对应侧喷射压缩气体;且所述外侧单元中设置有除尘装置,其可将所述自动吹扫机构吹起的粉尘对应吸取后过滤;所述自动吹扫机构背离所述磁浮车辆的一侧沿竖向设置有正对车体的挡尘板,并在该挡尘板背离所述车体的一侧设置有第一操作位;所述挡尘板上对应所述磁浮车辆待吹扫的部位开设有若干人工吹扫喷枪口,用于操作人员手持喷枪进行车体局部区域的吹扫;且

所述外侧单元的纵向两侧和竖向两侧分别对应所述挡尘板设置有可伸缩的密封板,所述密封板和所述挡尘板可在对应的吹扫区域内形成半封闭的吹扫空间;

所述内侧单元可在所述支撑平台的底部沿纵向往复移动,其包括可竖向升降的车底吹扫机构和除尘组件;所述支撑平台上对应所述车底吹扫机构沿纵向开设有缺口,所述车底吹扫机构的顶部沿环向设置有多個所述喷嘴,可向所述磁浮车辆的底部各方向喷射压缩气体,以将车底的粉尘吹落;且对应所述除尘组件在所述内侧单元的顶部开设有若干吸气口,所述除尘组件可从所述吸气口将所述车底吹扫机构吹起的粉尘吸取后过滤。

2. 根据权利要求1所述的适用于常导磁浮车辆的车体吹扫系统,其中,所述外侧单元中设置有第一空压机和第一储气罐,两者以管道连通,使得所述第一空压机可在第一储气罐中压入压缩气体,且所述第一储气罐与所述自动吹扫机构对应连接,以用于所述自动吹扫机构的压缩气体供应。

3. 根据权利要求1所述的适用于常导磁浮车辆的车体吹扫系统,其中,所述内侧单元中设置有第二空压机和第二储气罐,两者以管道连通,使得所述第二空压机可在第二储气罐中压入压缩气体,且所述第二储气罐与所述车底吹扫机构对应连接,以用于所述车底吹扫机构的压缩气体供应。

4. 根据权利要求1~3中任一项所述的适用于常导磁浮车辆的车体吹扫系统,其中,所述除尘装置和/或所述除尘组件为双级过滤装置,包括分别设置有高效滤芯的预除尘单元和后除尘单元。

5. 根据权利要求1~3中任一项所述的适用于常导磁浮车辆的车体吹扫系统,其中,所述外侧单元和/或所述内侧单元的底部设置有移动组件,用于对应单元的纵向往复移动和导向。

6. 根据权利要求1~3中任一项所述的适用于常导磁浮车辆的车体吹扫系统,其中,还包括中央吸尘组件,所述中央吸尘组件可在所述外侧单元和所述内侧单元完成吹扫后对地面上的大颗粒粉尘进行吸取。

## 一种适用于常导磁浮车辆的车体吹扫系统

### 技术领域

[0001] 本发明属于磁浮车辆检修技术领域,具体涉及一种适用于常导磁浮车辆的车体吹扫系统。

### 背景技术

[0002] 随着现代科学技术的发展和人们生活水平的提高,人们对日常出行的品质要求越来越高,在满足出行的前提下,对出行舒适性、便捷性、准时性提出了更高的要求。在众多交通形式中,具有高速、舒适、安全、节能和环保等优点的磁悬浮列车俨然成为了人们理想的交通工具。

[0003] 磁悬浮列车作为一种新型的轨道交通运输工具,其利用电磁吸力或者电动斥力将列车悬浮在轨道上方,由直线电机驱动列车运动,由于列车没有车轮以及相应的传动系统,其不与地面接触,不产生摩擦损耗,运行维护简单方便,具有良好的发展前景和应用推广价值。

[0004] 随着我国磁悬浮技术的不断发展和磁悬浮应用的不断推广,越来越多的磁悬浮轨道线投入了实际运营或者规划建设中。随之而来的,便是与磁悬浮交通相匹配的检修、维护问题。由于磁浮列车的悬浮机构由电磁铁组成,其在行走过程中会吸附大量铁屑;同时,在磁浮列车的运行过程中,也会有大量的粉尘、污物附着在悬浮架及车辆底部。因此,为确保磁浮车辆的正常行驶,需要定期对磁浮车辆的车底进行清洁,以保障车辆的安全正常运行。

[0005] 但是,由于磁悬浮列车的车体结构、轨道结构与传统的轨道交通有较大的差别,使得现有的车底吹扫装置/设备往往无法有效满足磁浮车辆车底的全方位、准确、快速吹扫的需求;同时,由于车下吹扫设备的工作空间狭小,列车各悬浮架结构与检修基坑柱轨排横梁间相互叠加不规律,因而若使用现有的吹扫设备对其进行自动吹扫作业,会间断性产生遮挡或干涉碰撞,不仅影响吹扫作业的效率 and 准确性,还有可能对吹扫设备或者车体造成损坏,带来不必要的损失。鉴于此,为实现磁浮车辆的全方位准确吹扫,目前常用的做法是利用人工手动吹扫的方式来进行作业,这种作业方式不仅吹扫效率低下,还会导致较大的粉尘污染,无法充分满足磁浮车辆的吹扫需求。

### 发明内容

[0006] 针对现有技术的以上缺陷或改进需求中的一种或者多种,本发明提供了一种适用于常导磁浮车辆的车体吹扫系统,可实现磁浮车辆两侧和底部的全方位、准确、快速吹扫,提升磁浮车辆车体吹扫的质量和效率,保证吹扫车间的环境质量。

[0007] 为实现上述目的,本发明提供一种适用于常导磁浮车辆的车体吹扫系统,其特征在于,包括支撑单元、外侧单元和内侧单元;

[0008] 所述支撑单元包括沿纵向设置的支撑平台,用于停放待吹扫的磁浮车辆,所述支撑平台的底部两侧分别沿纵向间隔设置有多组支撑立柱,所述内侧单元设置在两排所述支撑立柱之间,且所述外侧单元为分设于所述支撑单元两侧的两个;

[0009] 所述外侧单元可沿纵向往复移动,其靠近所述磁浮车辆车体的一侧设置有自动吹扫机构,该自动吹扫机构上间隔设置有多个可局部移动和转动的喷嘴,用于向所述磁浮车辆的对应侧喷射压缩气体;且所述外侧单元中设置有除尘装置,其可将所述自动吹扫机构吹起的粉尘对应吸取后过滤;

[0010] 所述内侧单元可在所述支撑平台的底部沿纵向往复移动,其包括可竖向升降的车底吹扫机构和除尘组件;所述支撑平台上对应所述车底吹扫机构沿纵向开设有缺口,所述车底吹扫机构的顶部沿环向设置有多个所述喷嘴,可向所述磁浮车辆的底部各方向喷射压缩气体,以将车底的粉尘吹落;且对应所述除尘组件在所述内侧单元的顶部开设有若干吸气口,所述除尘组件可从所述吸气口将所述车底吹扫机构吹起的粉尘吸取后过滤。

[0011] 作为本发明的进一步改进,所述自动吹扫机构背离所述磁浮车辆的一侧沿竖向设置有正对车体的挡尘板,并在该挡尘板背离所述车体的一侧设置有第一操作位。

[0012] 作为本发明的进一步改进,所述挡尘板上对应所述磁浮车辆待吹扫的部位开设有若干人工吹扫喷枪口,用于操作人员手持喷枪进行车体局部区域的吹扫。

[0013] 作为本发明的进一步改进,所述外侧单元中设置有第一空压机和第一储气罐,两者以管道连通,使得所述第一空压机可在第一储气罐中压入压缩气体,且所述第一储气罐与所述自动吹扫机构对应连接,以用于所述自动吹扫机构的压缩气体供应。

[0014] 作为本发明的进一步改进,所述内侧单元中设置有第二空压机和第二储气罐,两者以管道连通,使得所述第二空压机可在第二储气罐中压入压缩气体,且所述第二储气罐与所述车底吹扫机构对应连接,以用于所述车底吹扫机构的压缩气体供应。

[0015] 作为本发明的进一步改进,所述除尘装置和/或所述除尘组件为双级过滤装置,包括分别设置有高效滤芯的预除尘单元和后除尘单元。

[0016] 作为本发明的进一步改进,所述外侧单元和/或所述内侧单元的底部设置有移动组件,用于对应单元的纵向往复移动和导向。

[0017] 作为本发明的进一步改进,所述支撑立柱的侧壁面上对应所述外侧单元和/或所述内侧单元沿纵向设置有滑触线。

[0018] 作为本发明的进一步改进,所述外侧单元的纵向两侧和竖向两侧分别对应所述挡尘板设置有可伸缩的密封板,所述密封板和所述挡尘板可在对应的吹扫区域内形成半封闭的吹扫空间。

[0019] 作为本发明的进一步改进,还包括中央吸尘组件,所述中央吸尘组件可在所述外侧单元和所述内侧单元完成吹扫后对地面上的大颗粒粉尘进行吸取。

[0020] 上述改进技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0021] 总体而言,通过本发明所构思的以上技术方案与现有技术相比,具有以下有益效果:

[0022] (1) 本发明的适用于常导磁浮车辆的车体吹扫系统,其包括由支撑平台和支撑立柱组成的支撑单元,以及设置于支撑单元两侧的外侧单元和设置于支撑平台底部的内侧单元,通过外侧单元和内侧单元上吹扫机构的对应设置,结合外侧单元和内侧单元沿纵向的往复移动,使得磁浮车辆的两侧和底部均可实现可靠吹扫,且通过外侧单元和内侧单元中除尘装置/除尘组件的对应设置,使得被吹起的粉尘可被快速吸取、过滤和收集,在提升车体吹扫效率和质量的同时,有效避免了吹扫过程中吹扫车间环境的恶化;

[0023] (2) 本发明的适用于常导磁浮车辆的车体吹扫系统,其通过挡尘板和可伸缩密封板的设置,使得外侧单元的吹扫可在一个半封闭的空间内进行,不仅避免了粉尘的扩散,还有效提升了除尘装置的吸尘效率和质量;

[0024] (3) 本发明的适用于常导磁浮车辆的车体吹扫系统,其通过在挡尘板上开设若干人工吹扫喷枪口,使得操作人员可手持喷枪对车体的两侧进行局部吹扫,进一步提升磁浮车辆车体的吹扫质量;

[0025] (4) 本发明的适用于常导磁浮车辆的车体吹扫系统,其通过设置将除尘装置和除尘组件设置为双级过滤装置,并在两级过滤单元中分别设置高级滤芯,有效提升了吹扫作业过程中粉尘的吸取、过滤、收集的质量,避免了车体的二次粉尘污染;同时,通过中央吸尘组件的对应设置,可进一步确保吹扫作业完成后吹扫车间的清洁,提升吹扫作业的工作环境质量;

[0026] (5) 本发明的适用于常导磁浮车辆的车体吹扫系统,其结构组成简单,控制准确性高,能实现磁浮车辆两侧和底部的全方位、自动吹扫,能有效提升磁浮车辆的吹扫质量和吹扫效率,保证吹扫车间的环境质量,降低磁浮车辆的维护成本,具有较好的推广价值和应用前景。

## 附图说明

[0027] 图1是本发明实施例中适用于常导磁浮车辆的车体吹扫系统的横断面布置示意图;

[0028] 图2是本发明实施例中车体吹扫系统的外侧单元俯视图;

[0029] 图3是本发明实施例中车体吹扫系统的外侧单元A-A向示意图;

[0030] 图4是本发明实施例中车体吹扫系统的外侧单元B-B向示意图;

[0031] 图5是本发明实施例中车体吹扫系统的外侧单元侧视图;

[0032] 图6是本发明实施例中车体吹扫系统的内侧单元纵断面布置示意图;

[0033] 图7是本发明实施例中车体吹扫系统的内侧单元俯视图;

[0034] 在所有附图中,同样的附图标记表示相同的技术特征,具体为:1. 外侧单元,101. 第一操作位,1011. 挡尘板,1012. 人工吹扫喷枪口,1013. 座椅;102. 自动吹扫机构,103. 第一空压机,104. 第一储气罐,105. 电控箱,106. 除尘装置,107. 第一移动组件;2. 内侧单元,201. 第二操作位,202. 车底吹扫机构,203. 第二空压机,204. 第二储气罐,205. 除尘组件,206. 第三储气罐,207. 第二移动组件;3. 支撑单元,301. 支撑平台,302. 支撑立柱,303. 滑触线;4. 磁浮车辆,5. 操作人员。

## 具体实施方式

[0035] 为了使本发明的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下结合附图及实施例,对本发明进行进一步详细说明。应当理解,此处所描述的具体实施例仅用以解释本发明,并不用于限定本发明。

[0036] 此外,下面所描述的本发明各个实施方式中所涉及到的技术特征只要彼此之间未构成冲突就可以相互组合。

[0037] 本发明优选实施例中适用于常导磁浮车辆的车底吹扫系统,其如图1~7中所示,

包括外侧单元1、内侧单元2和支撑单元3。其中,外侧单元1为分设于支撑单元3两侧的两个,内侧单元2设置在支撑单元3的内部,且支撑单元3沿纵向设置,用于支撑待吹扫的磁浮车辆4。

[0038] 具体地,优选实施例中的支撑单元3包括沿纵向延伸的支撑平台301,待吹扫的磁浮车辆4可对应行驶/转移到支撑平台301上,且支撑平台301的中部沿纵向开设有连通支撑平台301下方的缺口,以对应匹配内侧单元2的吹扫过程;进一步地,支撑平台301的底部两侧分别沿纵向间隔设置有若干支撑立柱302,由多个支撑立柱302将支撑平台301对应支离地面,即使得待吹扫的磁浮车辆4远离地面。

[0039] 进一步地,以优选实施例中的支撑单元3一侧的一个外侧单元1为例,其如图2~5中所示,外侧单元1的顶部设置为可沿纵向往复移动的移动小车形式,包括第一操作位101、自动吹扫机构102、第一空压机103、第一储气罐104、电控箱105、除尘装置106和第一移动组件107。其中,第一操作位101设置在外侧单元1的顶部,其对应支撑平台301上的磁浮车辆4一侧的底部设置,第一操作位101与车底之间通过挡尘板1011隔开,且实施例中的挡尘板1011优选为透明板体;进一步地,挡尘板1011上开设有若干人工吹扫喷枪口1012,用于人工手持吹扫喷枪来对车底局部区域进行吹扫,利用人工吹扫来提升吹扫质量。

[0040] 进一步地,自动吹扫机构102设置在挡尘板1011与磁浮车辆4车底之间,其优选包括沿竖向设置的喷管,喷管上设置有多个可自动局部移动并能旋转一定角度的喷嘴,可对同一横断面内的磁浮车辆4一侧车底进行全面吹扫;相应地,第一空压机103和第一储气罐104对应自动吹扫机构102设置,两者以管道对应连接,由第一空压机103可往第一储气罐104内注入压缩气体,而第一储气罐104与自动吹扫机构102的喷管对应连通,使得第一储气罐104中的压缩气体可从各喷嘴中喷出,从而实现车底的吹扫。

[0041] 进一步地,外侧单元1上设置有除尘装置106,其优选为大风量吸尘器,可将自动吹扫机构102吹起的扬尘吸走,经过除尘装置106中的层层过滤,最后将过滤后的气体排出;优选地,实施例中的除尘装置106为双级过滤装置,其包括设置有高效滤芯的预除尘单元和后除尘单元,含尘气体先通过预除尘单元进行过滤,能过滤掉80%以上的粉尘,继而经过预除尘单元的气体经由后除尘单元进一步过滤,通过两级过滤,使得含尘气体的除尘效率可高达99.92%以上。相应地,对应两级除尘单元设置有料桶,该料桶中设置有料位计,可在粉尘收集满以后报警,以使得外侧单元1可停机倒掉粉尘。

[0042] 进一步优选地,为提升除尘装置106的除尘效率,防止被吹起的粉尘在吹扫车间内扩散,在外侧单元1的上下两侧和左右两侧分别设置有可伸缩的密封板,当然,也可直接利用磁浮车辆4的上裙板来实现吹扫空间顶部的密封。通过各密封板的对应设置,可在挡尘板1011与车体之间形成半封闭空间,从而有效提升除尘的效率和质量,减少粉尘的扩散,保证吹扫车间内的工作环境。

[0043] 进一步地,外侧单元1的底部设置有第一移动组件107,其优选为走行轮和走行轨道的组合,走行轨道沿纵向设置,通过走行轮在走行轨道上沿纵向的往复走行,可带动外侧单元1在磁浮车辆4底部一侧的往复移动,继而实现磁浮车辆4该侧任意位置的吹扫;进一步地,电控箱105设置在外侧单元1的一侧,其分别与第一空压机103、除尘装置106、第一移动组件107等需要供电的部件以电连接,也控制着第一储气罐104与自动吹扫机构102之间的通断和自动吹扫机构102上各喷嘴的工作,确保外侧单元1可自动、准确地实现对磁浮车辆4

一侧的吹扫。

[0044] 进一步地,优选实施例中的内侧单元2如图6、7中所示,其为可沿纵向往复移动的移动小车形式,包括设置在内部的第二操作位201,用于操作人员5进入该第二操作位201中,以实现内侧单元2的吹扫控制。进一步地,内侧单元2中设置有可竖向升降的车底吹扫机构202,其顶部间隔设置有多个可局部移动、摆动的喷嘴,可实现磁浮车辆4车底环向的吹扫;相应地,对应车底吹扫机构202设置有第二空压机203和第二储气罐204,由第二空压机203可向第二储气罐204中充入压缩气体,而压缩气体可经由连通第二储气罐204的车底吹扫机构202喷射到磁浮车辆4的车底,对车底进行吹扫。

[0045] 进一步地,内侧单元2中设置有除尘组件205,其优选为与除尘装置106相同的双级过滤组件,并对应在内侧单元2的顶部设置有吸气口,通过将车底被吹起的扬尘吸入,可实现车底吹扫后空气的吸入和过滤,继而经过过滤的气体可输入到第三储气罐206中,在此实现气体的排出或者回收利用。进一步地,在内侧单元2的底部设置有第二移动组件207,其与第一移动组件107一样,也优选为走行轮与导轨的组合形式,可带动内侧单元2在两排支撑立柱302之间沿纵向往复移动,进而实现磁浮车辆4车底的吹扫。

[0046] 进一步地,在支撑立柱302靠近外侧单元1和内侧单元2的一侧沿纵向设置有滑触线303,用于与外侧单元1和内侧单元2对应匹配,从而实现对外侧单元1和内侧单元2的供电。在优选实施例中支撑单元3两侧的两外侧单元1对称设置,且两外侧单元1在进行磁浮车辆4两侧吹扫时,优选同时运行。

[0047] 进一步优选地,还对应设置有中央吸尘组件,用于将吹落于地面上的大颗粒粉尘吸走,确保吹扫车间中洁净。

[0048] 利用本发明中适用于常导磁浮车辆的车体初始系统,可准确实现磁浮车辆4底部和两侧的快速、准确吹扫,其吹扫过程优选如下:

[0049] S1:将磁浮车辆4移至支撑平台301上,将轨排断电,翻开车辆两侧的上裙板,如有下裙板,将车辆两侧的下裙板拆除,使得磁浮车辆4处于待吹扫前状态;

[0050] S2:同时或先后控制两外侧单元1和内侧单元2沿纵向移动,对磁浮车辆4的两侧和底部分别进行除尘吹扫,并通过对应的除尘装置106和除尘组件205对除尘部位进行扬起的粉尘进行吸取,通过多级过滤后将粉尘收集后排出;

[0051] S3:在两外侧单元1进行吹扫作业的同时,或者在两外侧单元1完成吹扫作业后,可由操作人员5通过人工吹扫喷枪口1012利用喷枪手动进行车辆两侧局部区域的吹扫,提升吹扫的质量;

[0052] S4:将内侧单元2和两外侧单元1分别移出吹扫工位,开启中央吸尘组件对地面上的大颗粒粉尘、杂质进行吸尘,确保吹扫车间的洁净;

[0053] S5:将磁浮车辆4两侧的裙板恢复,完成磁浮车辆4的车体吹扫。

[0054] 本发明中的车体吹扫系统,通过支撑单元与两侧外侧单元,以及支撑平台下方内侧单元的对应设置,在两外侧单元和内侧单元沿纵向的自动运行下,使得磁浮车辆的两侧和底部可分别进行自动吹扫作业,提升了磁浮车辆吹扫作业的自动化和准确性,且通过除尘装置和除尘组件的对应设置,使得扬起的粉尘可被快速、准确的吸取、收集,保证了吹扫车间的环境质量,避免了车体的二次粉尘污染,提升了车体吹扫的质量和效率,具有较好的推广价值和应用前景。

[0055] 本领域的技术人员容易理解,以上所述仅为本发明的较佳实施例而已,并不用以限制本发明,凡在本发明的精神和原则之内所作的任何修改、等同替换和改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。

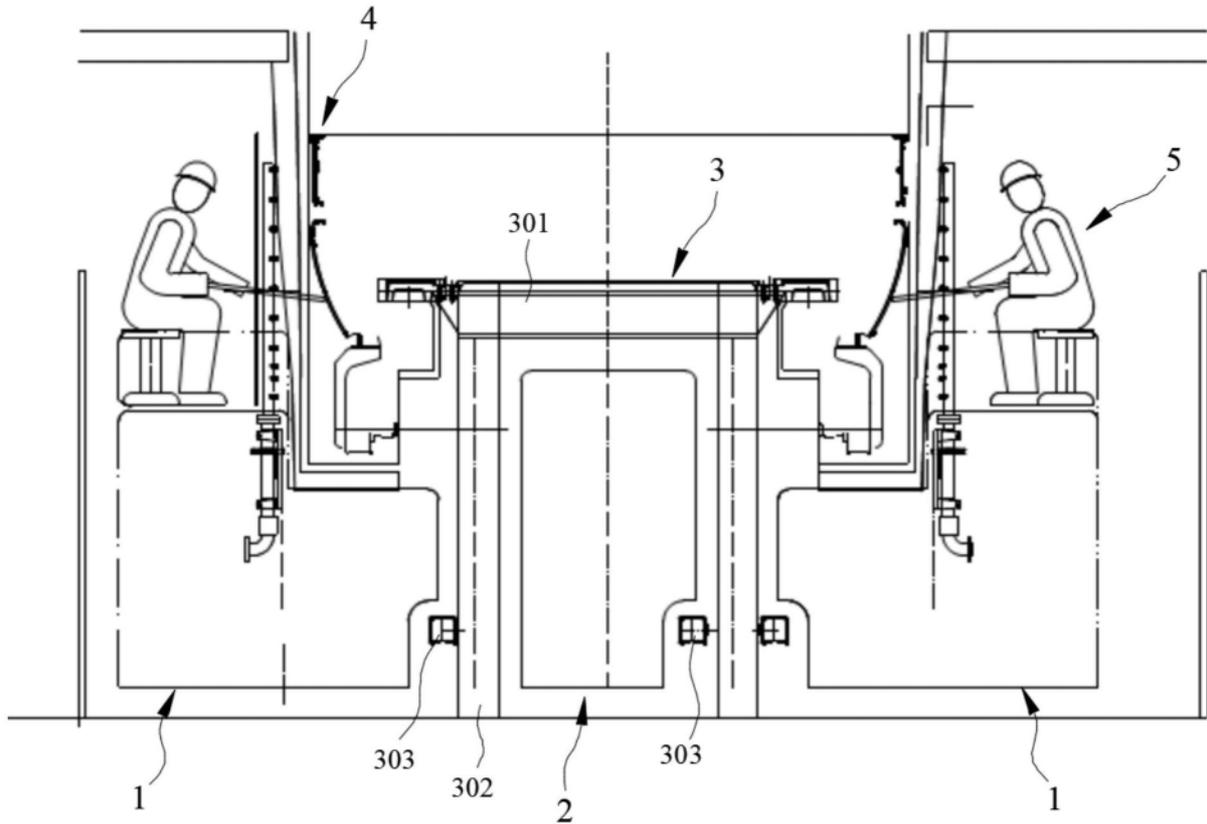


图1

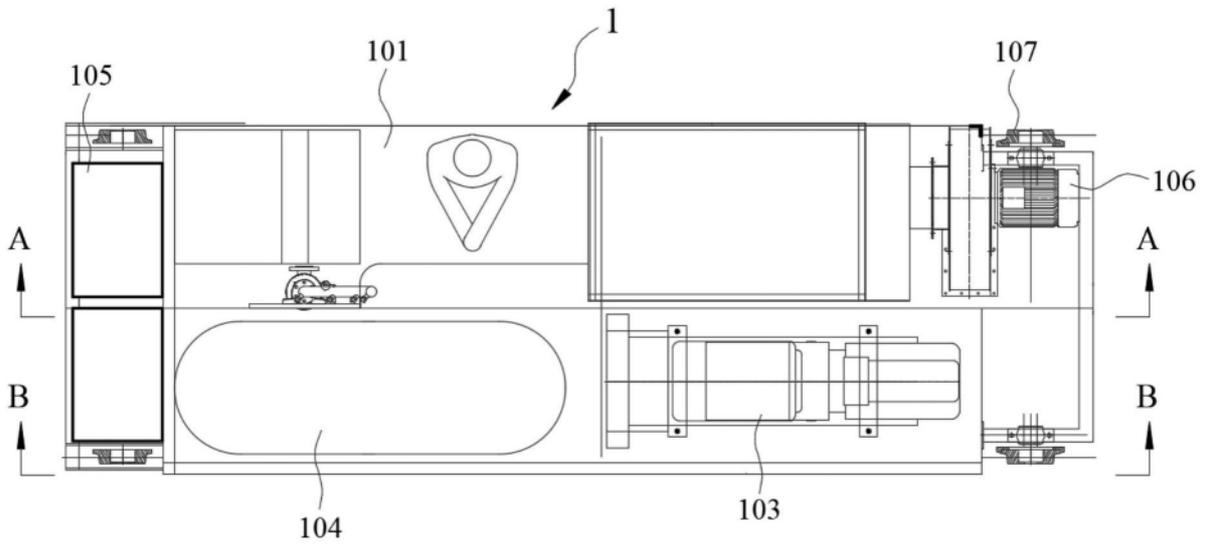


图2

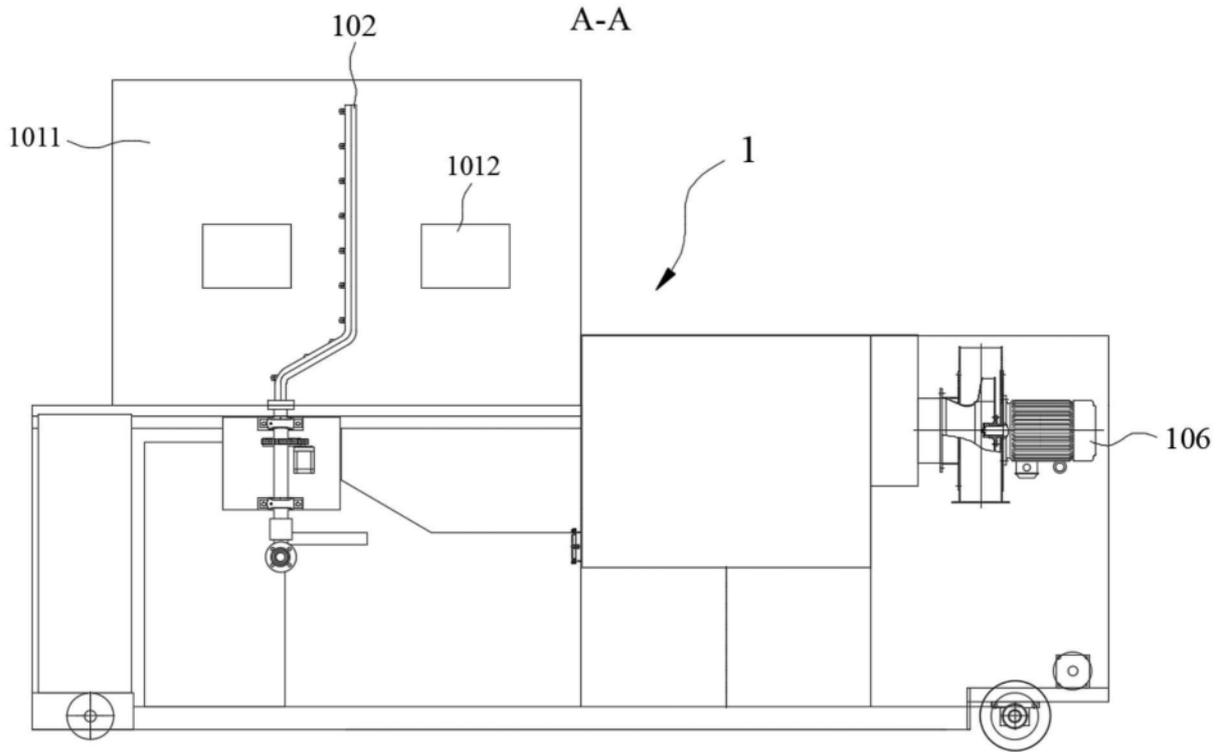


图3

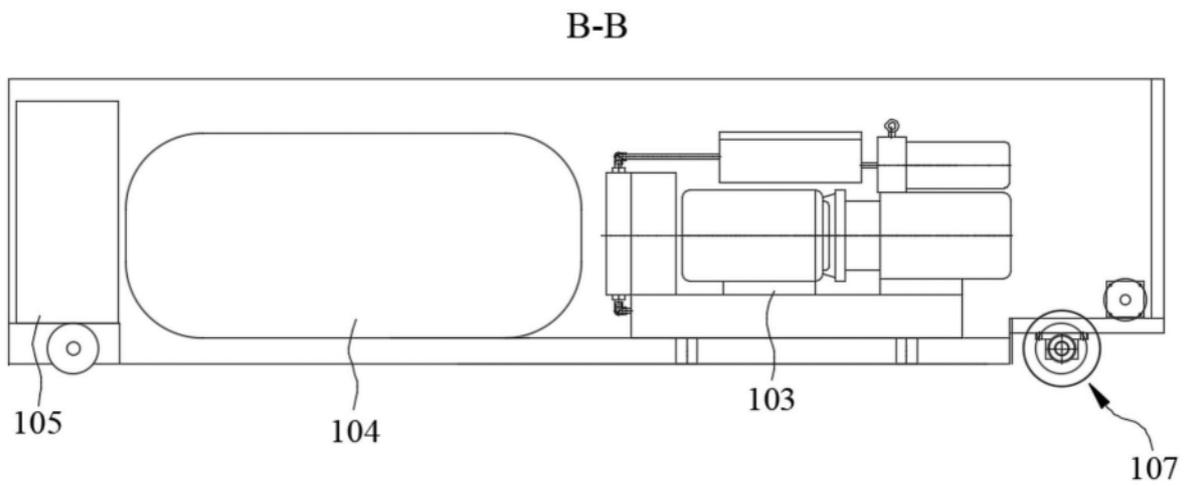


图4

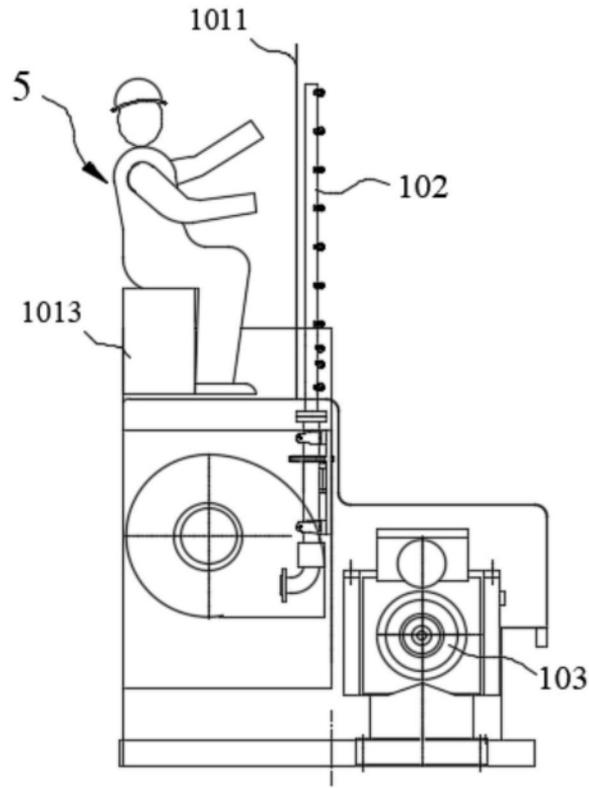


图5

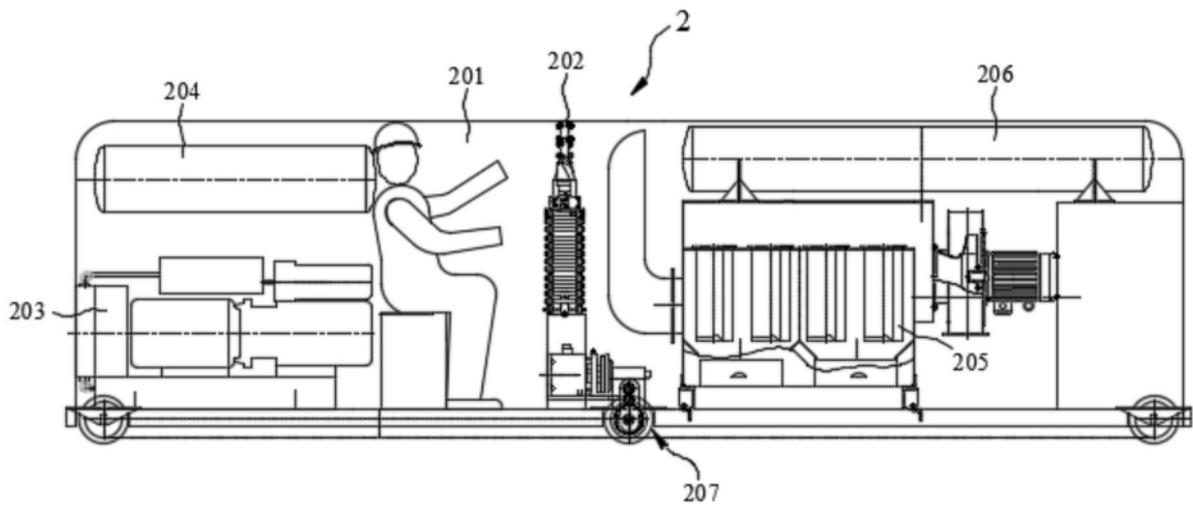


图6

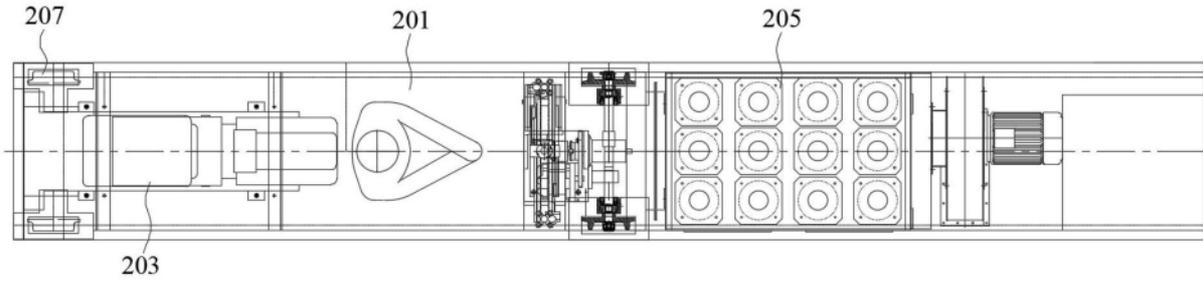


图7