



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 115450737 B

(45) 授权公告日 2023.07.18

(21) 申请号 202210806913.7

E21F 17/18 (2006.01)

(22) 申请日 2022.07.08

E21F 17/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 115450737 A

(43) 申请公布日 2022.12.09

(73) 专利权人 陕煤集团神木红柳林矿业有限公司

地址 719399 陕西省榆林市神木市滨河新区街道办事处红柳林村

专利权人 安徽理工大学

(72) 发明人 张宏 涂庆毅 张贵生 常波峰

苗彦平 马亮 杨臻 张伟
石高峰

(74) 专利代理机构 北京同辉知识产权代理事务所(普通合伙) 11357

专利代理师 何静

(56) 对比文件

CN 111141875 A, 2020.05.12

CN 112881615 A, 2021.06.01

CN 103410588 A, 2013.11.27

CN 105484841 A, 2016.04.13

FR 2309714 A1, 1976.11.26

FR 2992351 A3, 2013.12.27

KR 20130127886 A, 2013.11.25

SU 1723348 A1, 1992.03.30

WO 2022137252 A1, 2022.06.30

CN 113864031 A, 2021.12.31

王桂梅, 刘殿辉, 宋德玉, 张平格, 杨富贵. 矿用防爆柴油机炭烟排放预测模型. 煤炭学报. 2001, (第02期), 全文.

审查员 陈英杰

(51) Int. Cl.

F01N 11/00 (2006.01)

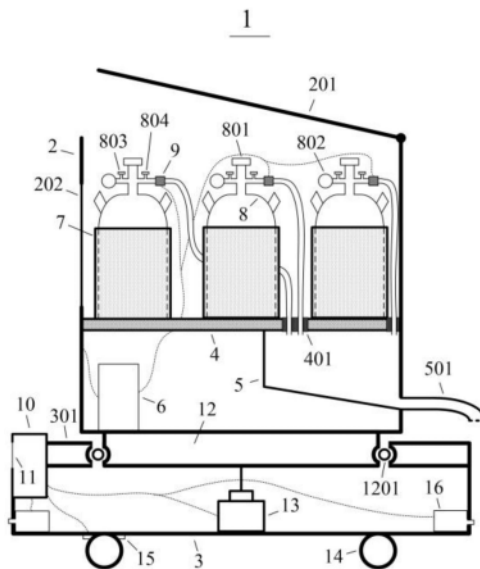
权利要求书2页 说明书6页 附图3页

(54) 发明名称

一种燃油车辆尾气模拟发生装置

(57) 摘要

本发明属于矿山机电及矿业安全相关技术领域,公开一种燃油车辆尾气模拟发生装置,包括模拟发生装置主体,所述模拟发生装置主体上设置有尾气发生腔体、驱动车和遥控器;所述尾气发生腔体内设置有承重隔离板、尾气预混箱、二级控制器、气罐、预混开关系统和转动盘;所述驱动车内设置有负荷板、一级控制器、换向电机、行走轮、行走电机、红外测距系统和一级无线收发器。本发明的使用结果表明,机械结构设计合理、电气系统布局得当,自动预混效果良好、喷速可调、喷射方向可联动调节,驱动车速度调节方便、行走稳定、换向过程平稳,驱动车运行姿态调节能力强、防撞测试效果明显。



CN 115450737 B

1. 一种燃油车辆尾气模拟发生装置,包括模拟发生装置主体(1),其特征在于,所述模拟发生装置主体(1)的上端设置有尾气发生腔体(2),所述模拟发生装置主体(1)的下端设置有驱动车(3),所述尾气发生腔体(2)与所述驱动车(3)之间转动连接;

所述尾气发生腔体(2)的内侧设置有承重隔离板(4),所述承重隔离板(4)的侧面与所述尾气发生腔体(2)的内壁之间固定连接,所述承重隔离板(4)将所述尾气发生腔体(2)的内侧空腔隔成上下两个空腔,即上层空腔和下层空腔;

上层空腔内设置有三个网架(7),所述网架(7)固定设置在所述承重隔离板(4)的上表面,所述网架(7)内嵌有气罐(8),所述气罐(8)顶端固定设置有总阀门(801),所述总阀门(801)上固定设置有气压表(802),所述气压表(802)与所述总阀门(801)之间固定设置有气压阀(803),所述总阀门(801)上还固定设置有出口阀(804),所述出口阀(804)与所述气压阀(803)对称设置,所述出口阀(804)的出气口处固定设置有预混开关系统(9);

下层空腔内一侧设置有尾气预混箱(5),所述尾气预混箱(5)的上端与所述承重隔离板(4)的下表面固定连接,所述尾气预混箱(5)的一侧面与所述尾气发生腔体(2)的内壁之间固定连接;

所述承重隔离板(4)一侧开设有第一穿孔,所述第一穿孔设置在所述尾气预混箱(5)的上端,所述第一穿孔与所述尾气预混箱(5)的上端相通,所述尾气预混箱(5)靠近底端的侧面开设有第二穿孔,所述第二穿孔与所述尾气发生腔体(2)的侧壁相通,所述第二穿孔固定设置有喷气管(501),所述喷气管(501)与所述尾气预混箱(5)内相通;

所述尾气发生腔体(2)的底端固定设置有转动盘(12),所述转动盘(12)侧面与负荷板(301)组成的凹槽线内设置有若干个滚珠(1201);

所述转动盘(12)底面中心与换向电机(13)输出轴固定连接,所述换向电机(13)固定设置在所述驱动车(3)的内侧底端上表面。

2. 根据权利要求1所述的一种燃油车辆尾气模拟发生装置,其特征在于,所述驱动车(3)侧面固定设置有一级控制器(10),所述一级控制器(10)上设置有一级触摸屏(11),所述一级触摸屏(11)的控制端口与所述一级控制器(10)电性相连,所述一级控制器(10)内设置有一级无线收发器(17),所述一级无线收发器(17)可与遥控器(19)实现无线通信。

3. 根据权利要求2所述的一种燃油车辆尾气模拟发生装置,其特征在于,所述驱动车(3)底端固定设置四个行走轮(14)、其中一对所述行走轮(14)处固定设置有行走电机(15),所述行走电机(15)通过行走驱动器(1501)与所述一级控制器(10)电性相连。

4. 根据权利要求2所述的一种燃油车辆尾气模拟发生装置,其特征在于,所述驱动车(3)内部设置有红外测距系统(16),所述红外测距系统(16)在前、后、左、右四个方位依次安装有前红外测距仪(1601)、后红外测距仪(1602)、左红外测距仪(1603)、右红外测距仪(1604),所述红外测距系统(16)的控制端口与所述一级控制器(10)电性相连。

5. 根据权利要求1所述的一种燃油车辆尾气模拟发生装置,其特征在于,所述下层空腔内另一侧设置有二级控制器(6),所述二级控制器(6)固定设置在所述尾气发生腔体(2)内部底端的上表面。

6. 根据权利要求5所述的一种燃油车辆尾气模拟发生装置,其特征在于,所述预混开关系统(9)包括一号电磁开关(901)、二号电磁开关(902)和三号电磁开关(903),且分别安装在对应的三只所述气罐(8)上,所述预混开关系统(9)的控制端口与所述二级控制器(6)电

性相连。

7. 根据权利要求1所述的一种燃油车辆尾气模拟发生装置,其特征在于,所述第一穿孔内固定设置有软质橡胶垫圈(401),所述预混开关系统(9)连接的管道末端牢牢嵌入所述软质橡胶垫圈(401)内,管道口深入所述尾气预混箱(5)内。

8. 根据权利要求5所述的一种燃油车辆尾气模拟发生装置,其特征在于,所述尾气发生腔体(2)侧面中上部设置有二级触摸屏(202),所述二级触摸屏(202)的控制端口与所述二级控制器(6)电性相连;所述二级控制器(6)内部设置有二级无线收发器(18)。

9. 根据权利要求1所述的一种燃油车辆尾气模拟发生装置,其特征在于,所述尾气发生腔体(2)呈圆柱形结构设计,顶端设置有安全门(201)。

10. 根据权利要求2所述的一种燃油车辆尾气模拟发生装置,其特征在于,所述换向电机(13)通过换向驱动器(1301)与所述一级控制器(10)电性相连。

一种燃油车辆尾气模拟发生装置

技术领域

[0001] 本发明属于矿山机电及矿业安全相关技术领域,具体涉及一种燃油车辆尾气模拟发生装置。

背景技术

[0002] 随着机械化水平的不断提升,一些斜井开拓的煤矿使用矿用防爆柴油车作为主要的运输方式,大大提升了井下的物资及人员运输效率。但不可避免的是柴油车排出的尾气对井下受限空腔内的空气造成了严重的污染,使得矿井的有害气体浓度提升,比较常见的有害物质就是一氧化碳、氮氧化物和颗粒物。由于空腔的限制,井下燃油车辆所产生的尾气无法像地面上燃油车辆排放的尾气能够很快的稀释在空气中,这就造成了尾气污染物的大范围聚集。工人长时间的暴露在这样的环境中,加上防护口罩等无法阻挡气体进入人体,久而久之会对身体造成不可逆的伤害。随着国家对于职业健康安全越来越重视,井下燃油车辆尾气的治理也引起了行业界的重视。

[0003] 在煤矿井下,尾气被排放至空气中后随着风流扩散,弥漫在整个巷道空腔内,对污染物采取有效治理措施的前提是掌握它们的运移规律,在此基础上可以开发出有效的技术设备。然而由于煤矿生产的需要,大量的车辆不断往返,故长时间在井下对尾气进行测量是不现实的。在这种情况下,在实验室开展相应的模拟实验显得尤为重要,一方面能够对实验条件进行控制,同时也能保证安全性和可靠性。目前存在的一些实验研究通常关注于污染物扩散的过程,没有充分考虑到气源的影响,一个准确的尾气排放装置会对实验结果产生很大的影响。合理的尾气排放装置要解决的首要问题在于如何使得初始尾气排放尽可能满足实际车辆排放状况,第二要适应不同的实验条件,然而目前市面上还没有这样一种实验装置能够满足这样的需求。

[0004] 本发明提出一种燃油车辆尾气模拟发生装置,该装置能够以指定速度、定速行走,同时具有360°防撞保护及四向旋转功能,重点是能够利用气体涡流效应实现三种气体的自动预混和变速喷出。该装置能够很好地模拟井下车辆在多工况下的实际排放状况,获取不同实验条件,提高相似实验研究的精确性。

发明内容

[0005] 针对现有技术的不足,本发明的目的在于提供一种燃油车辆尾气模拟发生装置,解决了背景技术中所提到的问题。

[0006] 本发明的目的可以通过以下技术方案实现:

[0007] 一种燃油车辆尾气模拟发生装置,包括模拟发生装置主体,所述模拟发生装置主体的上端设置有尾气发生腔体,所述模拟发生装置主体的下端设置有驱动车,所述尾气发生腔体与所述驱动车之间转动连接。

[0008] 所述尾气发生腔体的内侧设置有承重隔离板,所述承重隔离板的侧面与所述尾气发生腔体的内壁之间固定连接,所述承重隔离板将所述尾气发生腔体的内侧空腔隔成上下

两个空腔,即上层空腔和下层空腔。

[0009] 上层空腔内设有三个网架,所述网架固定设置在所述承重隔离板的上表面,所述网架内嵌有气罐,所述气罐顶端固定设置有总阀门,所述总阀门上固定设置有气压表,所述气压表与所述总阀门之间固定设置有气压阀,所述总阀门上还固定设置有出口阀,所述出口阀与所述气压阀对称设置,所述出口阀的出气口处固定设置有预混开关系统。

[0010] 下层空腔内一侧设置有尾气预混箱,所述尾气预混箱的上端与所述承重隔离板的下表面固定连接,所述尾气预混箱的一侧面与所述尾气发生腔体的内壁之间固定连接。

[0011] 所述承重隔离板一侧开设有第一穿孔,所述第一穿孔设置在所述尾气预混箱的上端,所述第一穿孔与所述尾气预混箱的上端相连通,所述尾气预混箱靠近底端的侧面开设有第二穿孔,所述第二穿孔与所述尾气发生腔体的侧壁相连通,所述第二穿孔处固定设置有喷气管,所述喷气管与所述尾气预混箱内相通。

[0012] 所述尾气发生腔体的底端固定设置有转动盘,所述转动盘侧面与负荷板组成的凹槽线内设置有若干个滚珠。

[0013] 所述转动盘底面中心与换向电机输出轴固定连接,所述换向电机固定设置在所述驱动车的内侧底端上表面。

[0014] 进一步地,所述驱动车侧面固定设置有一级控制器,所述一级控制器上设置有一级触摸屏,所述一级触摸屏的控制端口与所述一级控制器电性相连,所述一级控制器内设置有一级无线收发器,所述一级无线收发器可与遥控器实现无线通信。

[0015] 进一步地,所述驱动车底端固定设置四个行走轮、其中一对所述行走轮处固定设置有行走电机,所述行走电机通过行走驱动器与所述一级控制器电性相连。

[0016] 进一步地,所述驱动车内部设置有红外测距系统,所述红外测距系统在前、后、左、右四个方位依次安装有前红外测距仪、后红外测距仪、左红外测距仪、右红外测距仪,所述红外测距系统的控制端口与所述一级控制器电性相连。

[0017] 进一步地,所述下层空腔内另一侧设置有二级控制器,所述二级控制器固定设置在所述尾气发生腔体内部底端的上表面。

[0018] 进一步地,所述预混开关系统包括一号电磁开关、二号电磁开关和三号电磁开关,且分别安装在对应的三只所述气罐上,所述预混开关系统的控制端口与所述二级控制器电性相连。

[0019] 进一步地,所述第一穿孔内固定设置有软质橡胶垫圈,所述预混开关系统连接的管道末端牢牢嵌入所述软质橡胶垫圈内,管道口深入所述尾气预混箱内。

[0020] 进一步地,所述尾气发生腔体侧面中上部设置有二级触摸屏,所述二级触摸屏的控制端口与所述二级控制器电性相连;所述二级控制器内部设置有二级无线收发器。

[0021] 进一步地,所述尾气发生腔体呈圆柱形结构设计,顶端设置有安全门。

[0022] 进一步地,所述换向电机通过换向驱动器与所述一级控制器电性相连。

[0023] 本发明的有益效果:

[0024] 本发明依托井下受限空间燃油车辆尾气运移物理模拟平台建设,结合井下燃油车辆尾气运移规律模拟实验要求,采用合理的机械结构设计和智能控制系统,实现了模拟气体自动预混及变速喷出、喷射方向联动调节、定速行走、自动换向及360度防撞保护四大系统功能,提高物理模拟平台巷道内燃油车辆尾气模拟效果的真实性、实验条件的多样性、可

操控性和科学性。

附图说明

[0025] 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,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0026] 图1是本发明的一种燃油车辆尾气模拟发生装置的结构示意图;

[0027] 图2是本发明的俯视结构简图;

[0028] 图3是本发明的电气原理系统框图。

[0029] 图中:1、模拟发生装置主体;2、尾气发生腔体;201、安全门;202、二级触摸屏;3、驱动车;301、负荷板;4、承重隔离板;401、软质橡胶垫圈;5、尾气预混箱;501、喷气管;6、二级控制器;7、网架;8、气罐;801、总阀门;802、气压表;803、气压阀;804、出口阀;9、预混开关系统;901、一号电磁开关;902、二号电磁开关;903、三号电磁开关;10、一级控制器;11、一级触摸屏;12、转动盘;1201、滚珠;13、换向电机;1301、换向驱动器;14、行走轮;15、行走电机;1501、行走驱动器;16、红外测距系统;1601、前红外测距仪;1602、后红外测距仪;1603、左红外测距仪;1604、右红外测距仪;17、一级无线收发器;18、二级无线收发器;19、遥控器。

具体实施方式

[0030] 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作出创造性劳动前提下所获得的所有其它实施例,都属于本发明保护的范围。

[0031] 在本发明的描述中,需要理解的是,术语“开孔”、“上”、“下”、“厚度”、“顶”、“中”、“长度”、“内”、“四周”等指示方位或位置关系,仅是为了便于描述本发明和简化描述,而不是指示或暗示所指的组件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发明的限制。

[0032] 如图1-3所示,本发明提供的一种实施例,一种燃油车辆尾气模拟发生装置,包括模拟发生装置主体1,模拟发生装置主体1的上端设置有尾气发生腔体2,模拟发生装置主体1的下端设置有驱动车3,尾气发生腔体2与驱动车3之间转动连接。尾气发生腔体2的设置可实现模拟气体的“自动预混及变速喷出”功能。尾气发生腔体2与驱动车3之间转动连接的设置可实现模拟气体的“喷射方向联动调节”功能。驱动车3的设置可实现“定速行走”功能,以及“自动换向及360度防撞保护”功能。

[0033] 尾气发生腔体2的内侧设置有承重隔离板4,承重隔离板4的侧面与尾气发生腔体2的内壁之间固定连接,承重隔离板4将尾气发生腔体2的内侧空腔隔成上下两个空腔,即上层空腔和下层空腔,

[0034] 上层空腔内设有三个网架7,网架7固定设置在承重隔离板4的上表面,网架7内嵌有气罐8,气罐8顶端固定设置有总阀门801,总阀门801上固定设置有气压表802,气压表802与总阀门801之间固定设置有气压阀803,总阀门801上还固定设置有出口阀804,出口阀804与气压阀803对称设置,出口阀804的出气口处固定设置有预混开关系统9,预混开关

系统9包括一号电磁开关 901、二号电磁开关902和三号电磁开关903,且分别安装在对应的三只气罐8 上,预混开关系统9的控制端口与二级控制器6电性相连。二级控制器6调节预混开关系统9中三个电磁开关的导通时间,就可以控制三个气罐8内模拟尾气的射出量,实现三种模拟气体的自动配比功能。通过调节三个气罐8气压大小,或预混开关系统9开关量的大小,就可以控制模拟气体的初始喷射速度,实现变速喷出功能。

[0035] 下层空腔内一侧设置有尾气预混箱5,尾气预混箱5的上端与承重隔离板4 的下表面固定连接,尾气预混箱5的一侧与尾气发生腔体2的内壁之间固定连接,下层空腔内另一侧设置有二级控制器6,二级控制器6固定设置在尾气发生腔体2内部底端的上表面。

[0036] 承重隔离板4一侧开设有第一穿孔,第一穿孔设置在尾气预混箱5的上端,第一穿孔与尾气预混箱5的上端相连通,第一穿孔内固定设置有软质橡胶垫圈 401,预混开关系统9连接的管道末端牢牢嵌入软质橡胶垫圈401内,管道口深入尾气预混箱5内,尾气预混箱5靠近底端的侧面开设有第二穿孔,第二穿孔与尾气发生腔体2的侧壁相连通,第二穿孔处固定设置有喷气管501,喷气管501与尾气预混箱5内相通。软质橡胶垫圈401紧箍着三根输气管道,可防止管道在喷射气压反作用力下出现松动脱节现象。喷射出的三种模拟气体同时进入尾气预混箱5内,在气压和箱体墙壁反射的共同作用下产生多重气体涡流现象,使三种模拟气体快速充分的混合,最终通过喷气管501喷射出去。

[0037] 尾气发生腔体2呈圆柱形结构设计,顶端设置有安全门201,尾气发生腔体2侧面中上部设置有二级触摸屏202,二级触摸屏202的控制端口与二级控制器6电性相连;二级控制器6内部设置有二级无线收发器18,二级无线收发器18与一级无线收发器17可实现双向无线通信。

[0038] 尾气发生腔体2的底端固定设置有转动盘12,转动盘12侧面与负荷板301 组成的凹槽线内设置有若干个滚珠1201。

[0039] 转动盘12底面中心与换向电机13输出轴固定连接,换向电机13固定设置在驱动车3的内侧底端上表面,换向电机13通过换向驱动器1301与一级控制器10电性相连。在换向电机13的驱动和转动盘12、滚珠1201等部件的传动下,尾气发生腔体2可实现360度平稳、自由旋转,喷气管501出口可指向任何方向。

[0040] 驱动车3侧面固定设置有一级控制器10,一级控制器10上设置有一级触摸屏11,一级触摸屏11的控制端口与一级控制器10电性相连,一级控制器10 内设置有一级无线收发器17,一级无线收发器17可与遥控器19实现无线通信。

[0041] 驱动车3底端固定设置四个行走轮14、其中一对行走轮14处固定设置有行走电机15,行走电机15通过行走驱动器1501与一级控制器10电性相连。行走电机15驱动其中一对行走轮14转动,实验前设定好驱动车3的行使速度,在实验过程中,驱动车3定速行走。

[0042] 驱动车3内部设置有红外测距系统16,红外测距系统16在前、后、左、右四个方位依次安装有前红外测距仪1601、后红外测距仪1602、左红外测距仪1603、右红外测距仪1604,红外测距系统16的控制端口与一级控制器10 电性相连。左红外测距仪1603和右红外测距仪1604分别安装在驱动车3的左右两侧中心位置,可保持驱动车始终行使在辅运巷道的中心线上,即使在不稳定风流的吹动下,依然可以动态调节运行姿态,沿中心线平稳运行;前红外测距仪1601和后红外测距仪1602分别安装在驱动车的前后侧面中心位置,既可以在辅运巷道尽头处防止撞击,又能够为驱动车在尽头处转向行驶提供转向信号,从而可以很好

地实现“自动换向及360度防撞保护”功能。

[0043] 实验过程及工作原理：

[0044] 1、实验前,做好按照井下燃油车辆尾气运移规律模拟实验方案,做好准备工作。

[0045] (1)给三个气罐8分别充入三种不同的模拟气体,要求气压相同。

[0046] (2)根据气压值计算出所需求的模拟气体量,通过二级触摸屏202设置预混开关系统9中三个电磁开关的开关量和开关时间。

[0047] (3)根据实验对燃油车辆速度参数的要求,通过一级触摸屏11设置行走电机15速度。

[0048] (4)根据实验对风流作用下喷气方向的要求,通过一级触摸屏11设置两个参数(即设置换向电机13旋转角度):一是正向行驶时的喷气管501出口方向;二是逆向行驶时的喷气管501出口方向。

[0049] 驱动车3在物理模拟平台的辅运巷道内行驶,初始方向(由近及远)为正向,前红外测距仪1601接受信号后掉头行驶(由远及近)为逆向;此外,在一级无线收发器17和二级无线收发器18作用下,一级控制器10和二级控制器6 可实现双向信号通信,为实现联动调节提供稳定的电气系统。

[0050] 当设置的第二个参数为“不变”时,驱动车3掉头过程中换向电机13不动作,喷气管501方向不变;当设置的第二个参数为“变”时(同时设置旋转角度),驱动车3掉头过程中换向电机。

[0051] (5)最后,将驱动车3放置在辅运巷道中心线的起始端上,等待实验开始。

[0052] 2、实验开始时,其工作原理为:

[0053] (1)实验人员手持遥控器19,按下一键启动,信号无线传输至一级无线收发器17,进一步传递至二级无线收发器18,一级控制器10和二级控制器6 在接收到启动指令后,分别启动行走电机15和预混开关系统9,此时,模拟气体按照设定参数开始喷射而出,同时,驱动车3在短暂加速后开始定速行走。

[0054] (2)驱动车3在辅运巷道内行走过程中,左红外测距仪1603和右红外测距仪1604始终测量驱动车3车身至辅运巷道墙壁的距离。实际测试中,在不稳定风流及其它因素作用下,驱动车3可能会出现偏离中心线的情况,此时左红外测距仪1603和右红外测距仪1604会主动向一级控制器10发送距离偏差信号,一级控制器10接收信号后及时向行走电机15发送方向调整指令,将驱动车3重新回归中心线,完成姿态调整。

[0055] (3)当驱动车3行走至辅运巷道尽头时,前红外测距仪1601自动测距,小于设定值时,给一级控制器10发送停车转向信号,一级控制器10接收信号后及时向行走电机15发送刹车转向指令,驱动车3开始刹车并反向行走;此外,当实验前喷气方向设置的参数为“变”时,一级控制器10同时给换向电机13 发送旋转角度指令,控制喷气管501出口方向。

[0056] (4)驱动车3在辅运巷道内往复行走,直至实验结束,实验人员手持遥控器19,按下退出键,预混开关系统9自动关闭,驱动车3自动驶离辅运巷道,实验结束。

[0057] 在本说明书的描述中,参考术语“一个实施例”、“示例”、“具体示例”等的描述意指结合该实施例或示例描述的具体特征、结构、材料或者特点包含于本发明的至少一个实施例或示例中。在本说明书中,对上述术语的示意性表述不一定指的是相同的实施例或示例。而且,描述的具体特征、结构、材料或者特点可以在任何一个或多个实施例或示例中以合

适的方式结合。

[0058] 以上显示和描述了本发明的基本原理、主要特征和本发明的优点。本行业的技术人员应该了解,本发明不受上述实施例的限制,上述实施例和说明书中描述的只是说明本发明的原理,在不脱离本发明精神和范围的前提下,本发明还会有各种变化和改进,这些变化和改进都落入要求保护的本发明范围内。

1

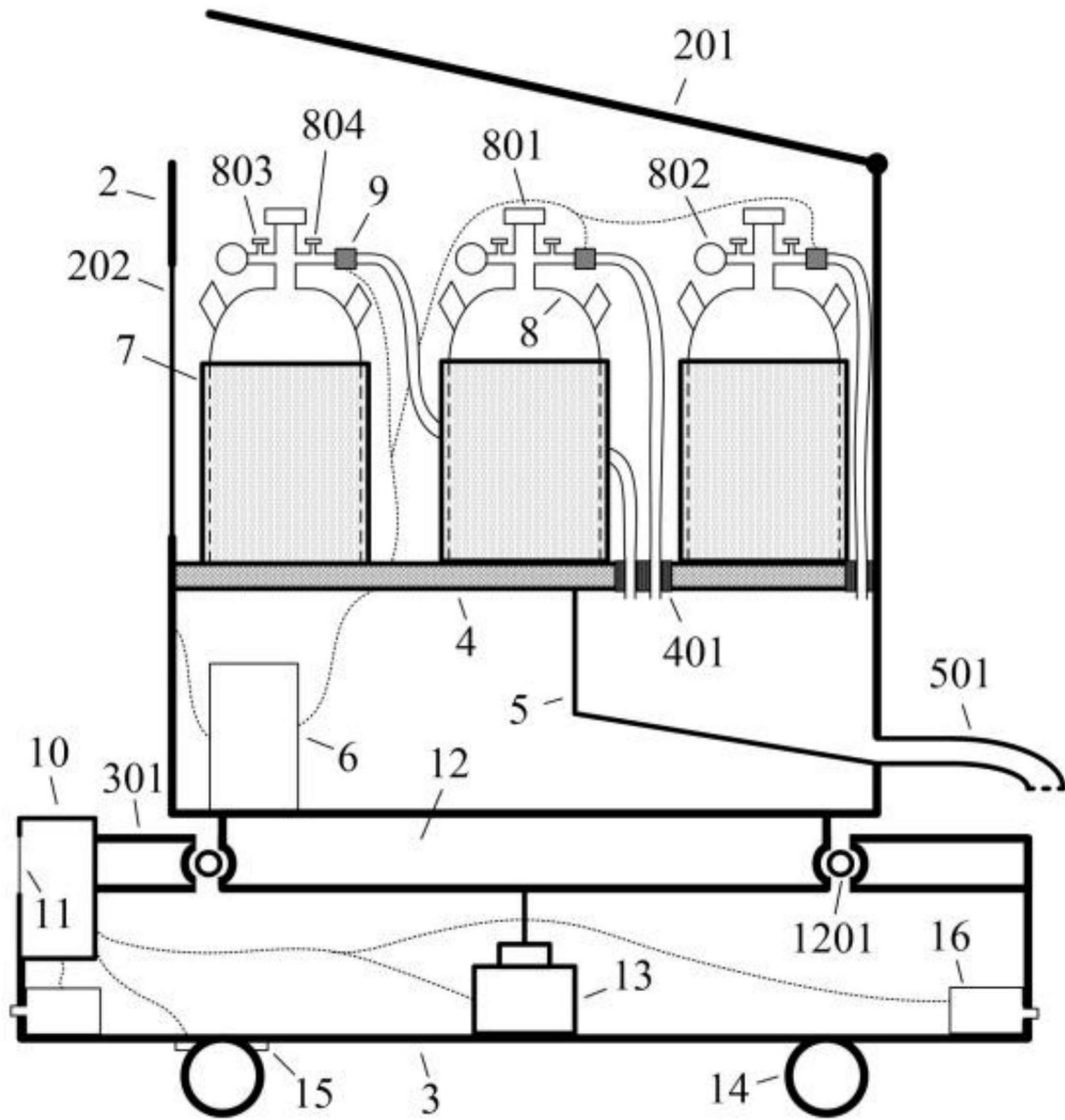


图1

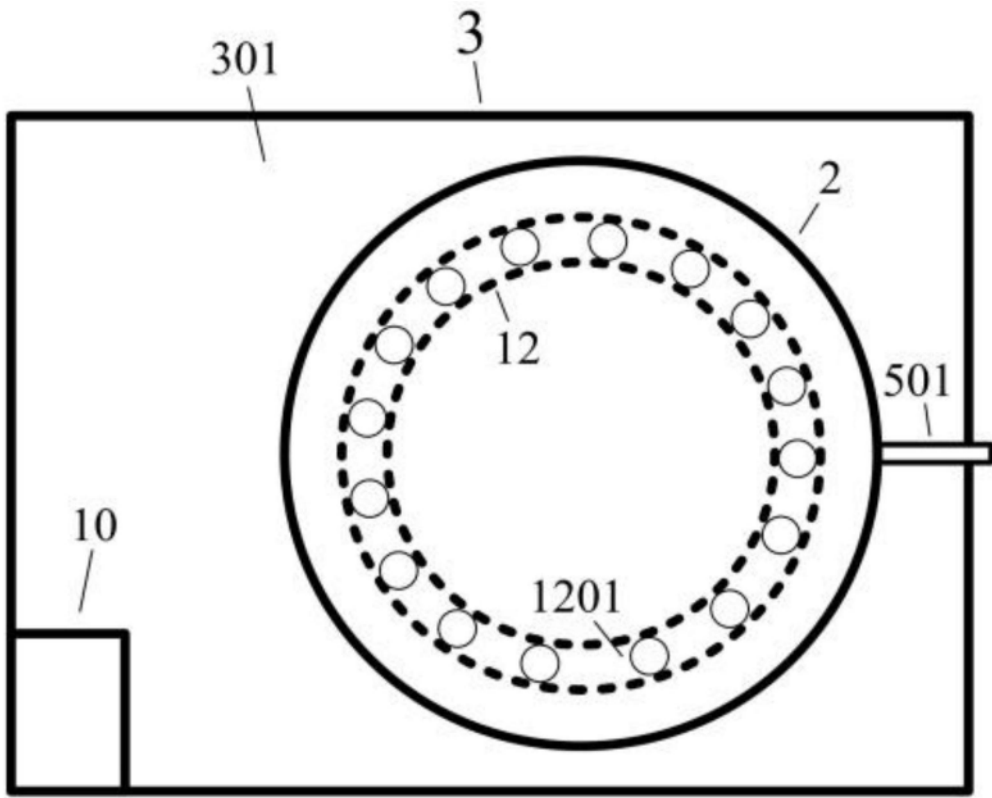


图2

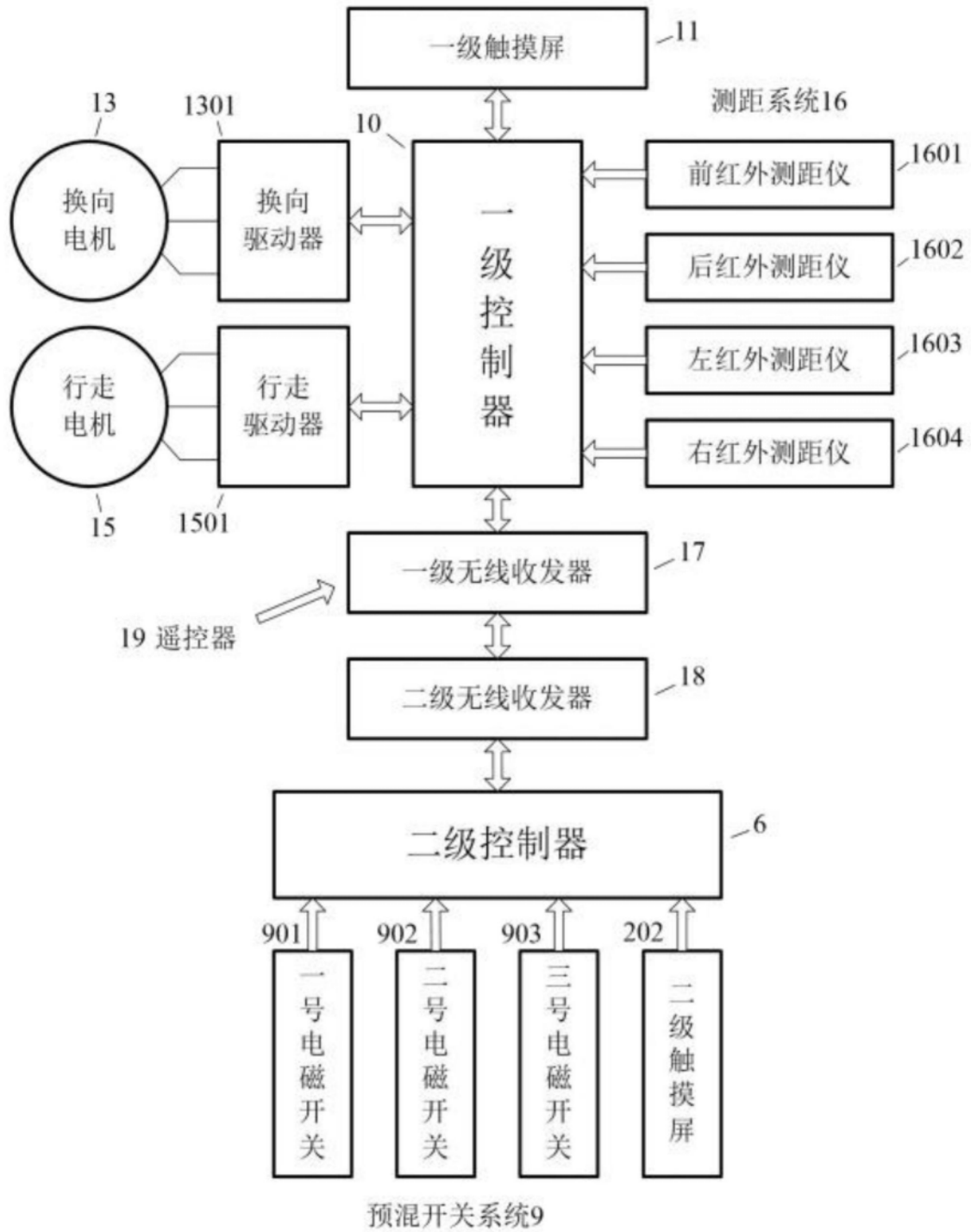


图3