



(12) 实用新型专利

(10) 授权公告号 CN 213101613 U

(45) 授权公告日 2021.05.04

(21) 申请号 202021351477.1

(22) 申请日 2020.07.10

(73) 专利权人 武汉萨瓦尼实业有限公司
地址 430000 湖北省武汉市蔡甸区姚家山
工业园凤凰路19号

(72) 发明人 蒋拥军

(74) 专利代理机构 武汉智权专利代理事务所
(特殊普通合伙) 42225

代理人 唐勇

(51) Int.Cl.

B01D 53/94 (2006.01)

B01D 53/56 (2006.01)

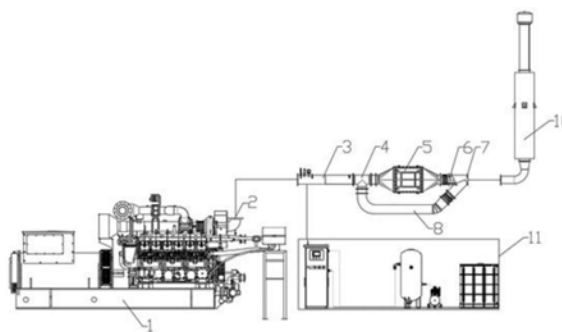
权利要求书1页 说明书5页 附图1页

(54) 实用新型名称

一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统

(57) 摘要

本申请涉及一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统,属于燃气发电机组废气处理技术领域,包括:燃气发电机组,其包括燃气发动机和发电机,燃气发动机与发电机由弹性联轴器连接;SCR脱硝单元,其包括依次连接的混合管、电动三通阀、SCR催化反应器、止回阀、三通管和消音器,混合管的入口与燃气发动机的废气排出口连接,电动三通阀与三通管之间连接有旁通管,旁通管为SCR催化反应器维护提供保障;尿素注入单元,其包括控制柜、尿素存储罐、储气罐及空压机,空压机与储气罐连接到控制柜,尿素存储罐通过第一管道与控制柜连接,储气罐通过第二管道与控制柜连接,控制柜将尿素和空气通过喷射组件注入混合管。本申请SCR脱硝单元消除了SCR催化反应器爆炸的安全隐患。



1. 一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统,其特征在于,包括:

燃气发电机组(1),所述燃气发电机组(1)包括燃气发动机和发电机,所述燃气发动机与发电机由弹性联轴器连接;

SCR脱硝单元,所述SCR脱硝单元包括依次连接的混合管(3)、电动三通阀(4)、SCR催化反应器(5)、止回阀(6)、三通管(7)和消音器(10),所述混合管(3)的入口与燃气发动机的废气排出口连接,所述电动三通阀(4)与三通管(7)之间连接有旁通管(8);

尿素注入单元(11),所述尿素注入单元(11)包括控制柜(111)、尿素存储罐(114)、储气罐(112)及空压机(113),所述空压机(113)与储气罐(112)连接,所述尿素存储罐(114)通过第一管道(115)与控制柜(111)连接,所述储气罐(112)通过第二管道(116)与控制柜(111)连接,所述控制柜(111)将尿素和空气通过喷射组件(17)注入混合管(3)。

2. 如权利要求1所述的一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统,其特征在于:

所述控制柜(111)内设有控制器和计量泵,所述第一管道(115)和第二管道(116)均与计量泵连接,所述混合管(3)内设有烟气流量计(12)和第一氮氧化物传感器(13),所述三通管(7)的排气口设有第二氮氧化物传感器(14),所述计量泵、烟气流量计(12)、第一氮氧化物传感器(13)和第二氮氧化物传感器(14)均与控制器电连接。

3. 如权利要求2所述的一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统,其特征在于:

所述SCR催化反应器(5)的进气口设有第一温度传感器(15),所述三通管(7)的排气口设有第二温度传感器(16),所述控制器通过所述第一温度传感器(15)和第二温度传感器(16)的监测结果控制SCR催化反应器(5)的脱硝效率。

4. 如权利要求2所述的一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统,其特征在于:

所述SCR催化反应器(5)或混合管(3)内设置有压力传感器(18),所述压力传感器(18)与控制器电连接,所述控制器连接有报警器,控制器通过压力传感器(18)的监测结果控制所述报警器工作。

5. 如权利要求2所述的一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统,其特征在于:

所述电动三通阀(4)与控制器连接,所述控制器控制所述电动三通阀(4)切换电动三通阀(4)与SCR催化反应器(5)的通道和电动三通阀(4)与旁通管(8)的通道。

6. 如权利要求2所述的一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统,其特征在于:

所述第一管道(115)上设有比例阀,所述比例阀与控制器连接,所述控制器通过比例阀控制所述第一管道(115)的流量。

7. 如权利要求2至6任一项所述的一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统,其特征在于:

所述控制器为PLC控制器或单片机控制器。

8. 如权利要求1所述的一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统,其特征在于:

所述混合管(3)为喷射混合管,所述混合管(3)为304不锈钢材料,所述混合管(3)为喷射混合器。

9. 如权利要求1所述的一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统,其特征在于:

所述SCR催化反应器(5)包括壳体和位于壳体内部的催化剂模块,所述催化剂模块为砖式催化剂,所述壳体为304不锈钢材料。

一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统

技术领域

[0001] 本申请涉及燃气发电机组废气处理技术领域,特别涉及一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统。

背景技术

[0002] 燃气发电机组是指以天然气、煤层气、沼气、垃圾填埋气、秸秆气化气、高炉煤气、焦炉煤气等燃气为燃料,以内燃机为燃烧做功设备并驱动发电机输出电能的发电设备。燃气发电机组广泛应用于节能减排与新能源利用领域,属于国家鼓励发展的发展方向,近年来得到了快速发展。随着我国对火电厂烟气脱硝工作的全面推进和不断深化,对于发电功率较小但数量众多的燃气内燃机发电行业,成为一个新的烟气脱硝领域。燃气内燃机在工作过程中会产生氮氧化物烟气排放,需要进行烟气脱硝(即净化氮氧化物)。

[0003] SCR(Selective Catalytic Reduction)即为选择性催化还原技术,近几年来发展较快,在西欧和日本得到了广泛的应用,目前氨催化还原法是应用得最多的技术。它没有副产物,不形成二次污染,装置结构简单,并且脱除效率高(可达90%以上),运行可靠,便于维护等优点。SCR脱硝工艺的原理是在催化剂的作用下,还原剂(液氨)与烟气中的氮氧化物反应生成无害的氮和水,从而去除烟气中的NO_x。

[0004] 催化剂安装在SCR催化反应器内,催化剂为微孔结构,催化剂长期使用后容易堵塞,在通过的尾气流量较大的情况下存在发生爆炸的安全隐患。

发明内容

[0005] 本申请实施例提供一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统,以解决现有技术中催化剂长期使用后容易堵塞,在通过的尾气流量较大的情况下存在发生爆炸的不足。

[0006] 本申请实施例提供了一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统,包括:

[0007] 燃气发电机组,所述燃气发电机组包括燃气发动机和发电机,所述燃气发动机与发电机由弹性联轴器连接;

[0008] SCR脱硝单元,所述SCR脱硝单元包括依次连接的混合管、电动三通阀、SCR催化反应器、止回阀、三通管和消音器,所述混合管的入口与燃气发动机的废气排出口连接,所述电动三通阀与三通管之间连接有旁通管,旁通管在不影响机组正常工作的情况下,为SCR催化反应器售后维护提供保障;

[0009] 尿素注入单元,所述尿素注入单元包括控制柜、尿素存储罐、储气罐及空压机,所述空压机与储气罐连接,所述尿素存储罐通过第一管道与控制柜连接,所述储气罐通过第二管道与控制柜连接,所述控制柜将尿素和空气通过喷射组件注入混合管。

[0010] 在一些实施中,所述控制柜内设有控制器和计量泵,所述第一管道和第二管道均与计量泵连接,所述混合管内设有烟气流量计和第一氮氧化物传感器,所述三通管的排气口设有第二氮氧化物传感器,所述计量泵、烟气流量计、第一氮氧化物传感器和第二氮氧化物传感器均与所述控制器电连接。

[0011] 在一些实施中,所述SCR催化反应器的进气口设有第一温度传感器,所述三通管的排气口设有第二温度传感器,所述控制器通过所述第一温度传感器和第二温度传感器的监测结果控制SCR催化反应器的脱硝效率。

[0012] 在一些实施中,所述SCR催化反应器或混合管内设置有压力传感器,所述压力传感器与控制器电连接,所述控制器的连接有报警器,所述控制器通过压力传感器的监测结果控制所述报警器工作。

[0013] 在一些实施中,所述电动三通阀与控制器连接,所述控制器控制所述电动三通阀切换电动三通阀与SCR催化反应器的通道和电动三通阀与旁通管的通道。

[0014] 在一些实施中,所述第一管道上设有比例阀,所述比例阀与控制器连接,所述控制器通过比例阀控制所述第一管道的流量。

[0015] 在一些实施中,所述控制器为PLC控制器或单片机控制器。

[0016] 在一些实施中,所述混合管为喷射混合管,所述混合管为304不锈钢材料,所述混合管为喷射混合器。

[0017] 在一些实施中,所述SCR催化反应器包括壳体和位于壳体内部的催化剂模块,所述催化剂模块为砖式催化剂,所述壳体为304不锈钢材料。

[0018] 本申请提供的技术方案带来的有益效果包括:

[0019] 本申请实施例提供了一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统,由于本系统设有净化燃气发电机组废气的SCR脱硝单元和尿素注入单元。其中SCR脱硝单元包括依次连接的混合管、电动三通阀、SCR催化反应器、止回阀、三通管和消音器,混合管的入口与燃气发动机的废气排出口连接,电动三通阀与三通管之间连接有旁通管,电动三通阀用于切换电动三通阀与SCR催化反应器的通道和电动三通阀与旁通管的通道。尿素注入单元包括控制柜、尿素存储罐、储气罐及空压机,空压机与储气罐连接,尿素存储罐通过第一管道与控制柜连接,储气罐通过第二管道与控制柜连接,控制柜将尿素和空气通过喷射组件注入混合管。

[0020] 因此,本系统利用电动三通阀、SCR催化反应器、止回阀、三通管将SCR脱硝单元分成废气脱硝通道和废气临时通道。在SCR催化反应器正常工作时,燃气发动机的废气经由混合管、电动三通阀、SCR催化反应器、止回阀、三通管和消音器排出。在SCR催化反应器堵塞时,燃气发动机的废气经由混合管、电动三通阀、旁通管、三通管和消音器排出,消除了SCR催化反应器爆炸的安全隐患。

附图说明

[0021] 为了更清楚地说明本申请实施例中的技术方案,下面将对实施例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申请的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0022] 图1为本申请实施例的结构示意图;

[0023] 图2为本申请实施例的SCR脱硝单元的结构示意图;

[0024] 图3为本申请实施例的尿素注入单元的结构示意图。

[0025] 附图标记:

[0026] 1-燃气发电机组,2-废气排出口,3-混合管,4-电动三通阀,5-SCR催化反应器,6-

止回阀,7-三通管,8-旁通管,10-消音器,11-尿素注入单元,12-烟气流量计,13-第一氮氧化物传感器,14-第二氮氧化物传感器,15-第一温度传感器,16-第二温度传感器,17-喷射组件,18-压力传感器,111-控制柜,112-储气罐,113-空压机,114-尿素存储罐,115-第一管道,116-第二管道。

具体实施方式

[0027] 为使本申请实施例的目的、技术方案和优点更加清楚,下面将结合本申请实施例中的附图,对本申请实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本申请的一部分实施例,而不是全部的实施例。基于本申请中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都属于本申请保护的范围。

[0028] 本申请实施例提供了一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统,其能解决现有技术中催化剂长期使用后容易堵塞,在通过的尾气流量较大的情况下存在发生爆炸的不足。

[0029] 参见图1至图3所示,本申请实施例提供了一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统,包括:

[0030] 燃气发电机组1,该燃气发电机组1包括燃气发动机和发电机,燃气发动机与发电机由弹性联轴器同轴连接。

[0031] SCR脱硝单元,该SCR脱硝单元包括依次连接的混合管3、电动三通阀4、SCR催化反应器5、止回阀6、三通管7和消音器10;其中,混合管3的入口与燃气发动机的废气排出口2连接,电动三通阀4与三通管7之间连接有旁通管8,旁通管8在不影响机组正常工作的情况下,为SCR催化反应器5售后维护提供保障。

[0032] 尿素注入单元11,该尿素注入单元11包括控制柜111、尿素存储罐114、储气罐112及空压机113。其中,空压机113与储气罐112连接,尿素存储罐114通过第一管道115与控制柜111连接,储气罐112通过第二管道116与控制柜111连接,控制柜111将尿素存储罐114内的尿素和储气罐112内的空气通过喷射组件17注入混合管3内。

[0033] 本SCR脱硝单元通过依次连接的混合管3、电动三通阀4、SCR催化反应器5、止回阀6、三通管7和消音器10,混合管3的入口与燃气发动机的废气排出口2连接,电动三通阀4与三通管7之间连接有旁通管8。电动三通阀4用于切换电动三通阀4与SCR催化反应器5的通道和电动三通阀4与旁通管8的通道。

[0034] 本系统利用电动三通阀4、SCR催化反应器5、止回阀6、三通管7将SCR脱硝单元分成废气脱硝通道和废气临时通道。在SCR催化反应器5正常工作时,燃气发动机的废气经由混合管3、电动三通阀4、SCR催化反应器5、止回阀6、三通管7和消音器10排出。在SCR催化反应器5堵塞时,燃气发动机的废气经由混合管3、电动三通阀4、旁通管8、三通管7和消音器10排出,消除了SCR催化反应器5爆炸的安全隐患。

[0035] 在一些可选实施中,参见图1至图3所示,本申请实施例提供了一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统,该系统的控制柜111内设有控制器和计量泵,第一管道115和第二管道116均与计量泵连接,计量泵用于向混合管3内注入并计量氨气和空气的混合气。

[0036] 第一管道115上设有比例阀,比例阀与控制器连接,控制器通过比例阀控制第一管道115内尿素的流量。在混合管3内设有烟气流量计12和第一氮氧化物传感器13,在三通管7的排气口设有第二氮氧化物传感器14,计量泵、烟气流量计12、第一氮氧化物传感器13和第

二氧化氮传感器14均与控制器电连接。

[0037] 燃气发动机的废气通入到SCR脱硝单元后,计量泵、烟气流量计12、第一氮氧化物传感器13和第二氮氧化物传感器14开始工作,喷射组件17将尿素打入混合管3,尿素与废气经混合管3混合后进入到SCR催化反应器5中。烟气流量计12+催化剂模块前后的第一氮氧化物传感器13和第二氮氧化物传感器14共同测量烟气中NO_x值,控制器实时调整计量泵的喷射量,从而精确控制烟囱中NO_x的浓度。

[0038] 控制器为PLC控制器或单片机控制器,控制器采用闭环+开环控制,即根据烟气流量计12、第一氮氧化物传感器13和第二氮氧化物传感器14所测废气中氮氧化物浓度值,控制器实时调整计量泵的喷射量,从而精确控制氮氧化物的浓度。在SCR催化反应器5作用下完成脱硝反应排出,其中SCR催化反应器5末端上装有第二氮氧化物传感器14可实时监测排出废气中氮氧化物浓度是否达到排放标准,并将信号反馈到控制器对尿素消耗量进行修正,从而完成燃气发电机组废气SCR脱硝的目的。

[0039] 在一些可选实施中,参见图1至图3所示,本申请实施例提供了一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统,该系统的SCR催化反应器5的进气口设有第一温度传感器15,三通管7的排气口设有第二温度传感器16,SCR催化反应器5内设置有第二加热器。第一温度传感器15、第二温度传感器16和第二加热器均与控制器连接。

[0040] 在一些可选实施中,参见图1至图3所示,本申请实施例提供了一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统,该系统的SCR催化反应器5或混合管3内设置有压力传感器18,压力传感器18与控制器电连接,控制器的连接有报警器(图中未画出),控制器通过压力传感器18的监测结果控制报警器工作。

[0041] 电动三通阀4与控制器连接,控制器控制电动三通阀4切换电动三通阀4与SCR催化反应器5的通道和电动三通阀4与旁通管8的通道。

[0042] 在压力传感器18检测到SCR催化反应器5或混合管3内的压力达到设定阈值时,控制器控制电动三通阀4关闭电动三通阀4与SCR催化反应器5的通道,电动三通阀4同时开启电动三通阀4与旁通管8的通道,燃气发动机的废气由旁通管8排出。

[0043] 在一些可选实施中,本申请实施例提供了一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统,该系统的混合管3优选为喷射混合器,喷射混合器用以提高烟气与氨气混合的均匀性。混合管3为304不锈钢材料。SCR催化反应器5包括壳体和位于壳体内部的催化剂模块,催化剂模块砖式催化剂,催化剂模块整体结构采用模块化设计,可以方便更换催化剂模块及灵活催化剂模块的用量。壳体为304不锈钢材料。

[0044] 在一些可选实施中,本申请实施例提供了一种燃气发电机组烟气SCR脱硝系统,该系统液态氨气化转化为氨气,氨气和空气混合。气化的液态氨和空气混合,通过喷射组件17注入混合管3内;充分混合后的还原剂和废气在SCR催化反应器5中催化剂模块的作用下发生反应,去除NO_x。

[0045] 在本申请的描述中,需要说明的是,术语“上”、“下”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申请和简化描述,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申请的限制。除非另有明确的规定和限定,术语“安装”、“相连”、“连接”应做广义理解,例如,可以是固定连接,也可以是可拆卸连接,或一体地连接;可以是机械连接,也可以是电连

接;可以是直接相连,也可以通过中间媒介间接相连,可以是两个元件内部的连通。对于本领域的普通技术人员而言,可以根据具体情况理解上述术语在本申请中的具体含义。

[0046] 需要说明的是,在本申请中,诸如“第一”和“第二”等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来,而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且,术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含,从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素,而且还包括没有明确列出的其他要素,或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

[0047] 以上所述仅是本申请的具体实施方式,使本领域技术人员能够理解或实现本申请。对这些实施例的多种修改对本领域的技术人员来说将是显而易见的,本文中所定义的一般原理可以在不脱离本申请的精神或范围的情况下,在其它实施例中实现。因此,本申请将不会被限制于本文所示的这些实施例,而是要符合与本文所申请的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

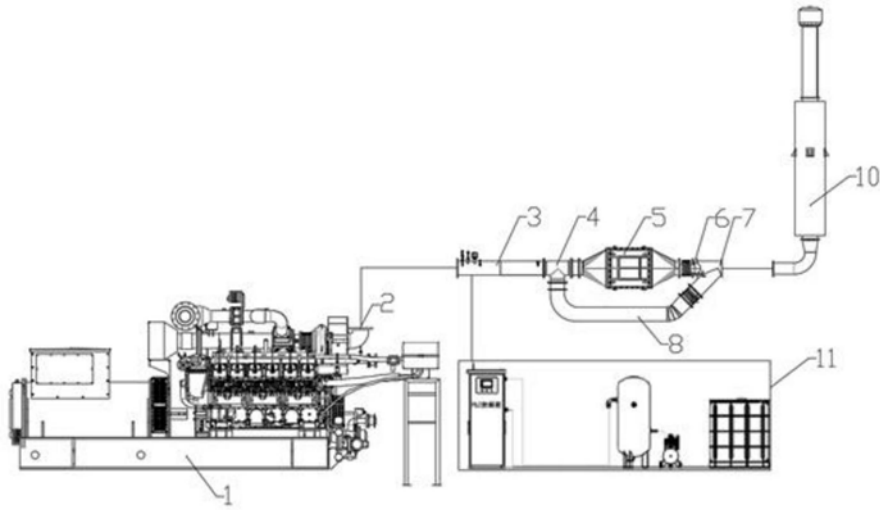


图1

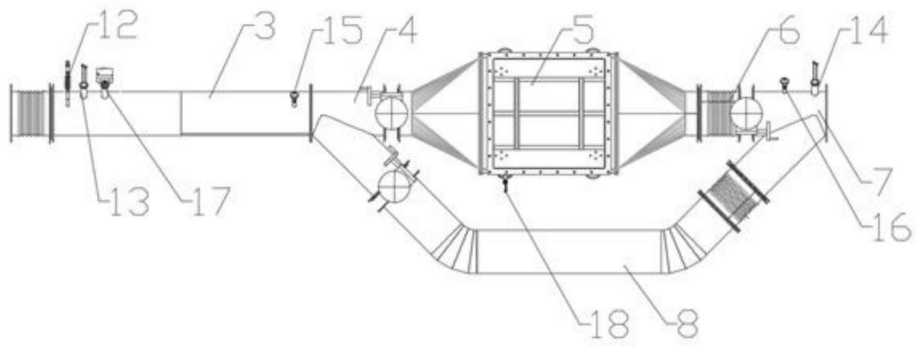


图2

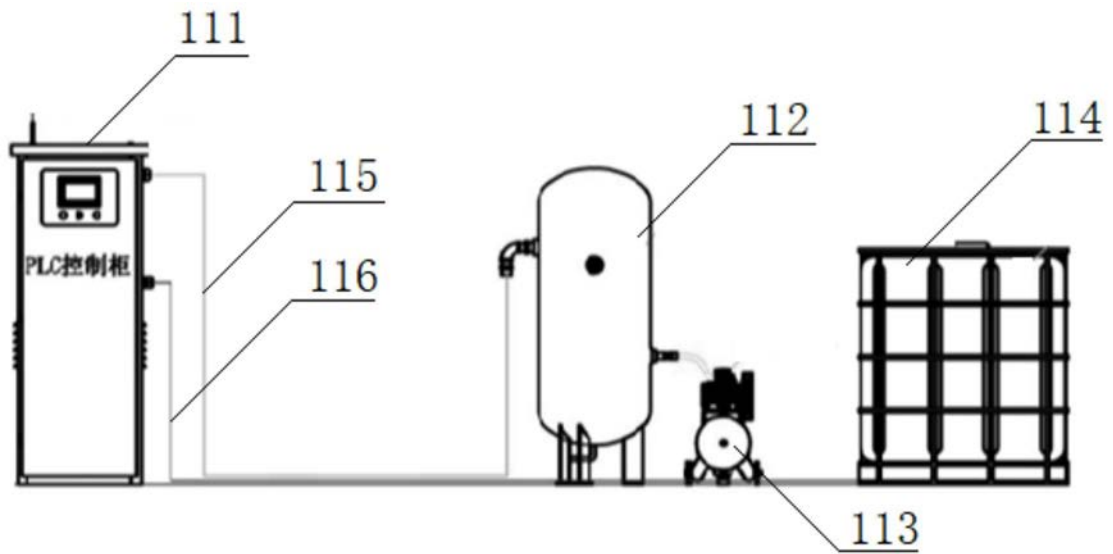


图3