



(12)实用新型专利

(10)授权公告号 CN 209576319 U

(45)授权公告日 2019.11.05

(21)申请号 201822117562.0

(22)申请日 2018.12.17

(73)专利权人 华电电力科学研究院有限公司
地址 310030 浙江省杭州市西湖区西湖科技经济园西园一路10号

(72)发明人 阮炯明 赵大周 周宇昊

(74)专利代理机构 杭州天欣专利事务所(普通合伙) 33209

代理人 张狄峰

(51) Int. Cl.

B01D 53/94(2006.01)

B01D 53/56(2006.01)

C01B 3/22(2006.01)

(ESM)同样的发明创造已同日申请发明专利

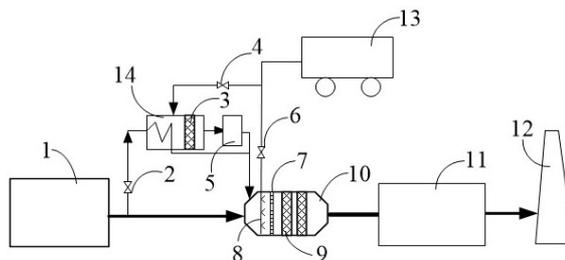
权利要求书1页 说明书3页 附图1页

(54)实用新型名称

一种高效无二次污染的内燃机氮氧化物控制系统

(57)摘要

本实用新型涉及一种高效无二次污染的内燃机氮氧化物控制系统,包括内燃机、脱硝反应器、溴化锂机组、烟囱、还原剂储存器和制氢反应器;内燃机分别与脱硝反应器和制氢反应器连接;制氢反应器与脱硝反应器连接,且制氢反应器与脱硝反应器之间设置有气体膜分离器;脱硝反应器、溴化锂机组和烟囱依次连接;还原剂储存器分别与脱硝反应器和制氢反应器连接;脱硝反应器内安装有雾化喷嘴、整流器和Ag/Al₂O₃催化剂层,制氢反应器内安装有制氢催化剂层。本实用新型能提高脱硝效率,同时充分利用了烟气的余热,提高了系统的能效,降低了排放。



1. 一种高效无二次污染的内燃机氮氧化物控制系统,包括内燃机(1),其特征在于,还包括脱硝反应器(10)、溴化锂机组(11)、烟囱(12)、还原剂储存器(13)和制氢反应器(14);所述内燃机(1)分别与脱硝反应器(10)和制氢反应器(14)连接,且在内燃机(1)和制氢反应器(14)之间设置有烟气旁路流量控制阀(2);所述制氢反应器(14)与脱硝反应器(10)连接,且制氢反应器(14)与脱硝反应器(10)之间设置有气体膜分离器(5);所述脱硝反应器(10)、溴化锂机组(11)和烟囱(12)依次连接;所述还原剂储存器(13)分别与脱硝反应器(10)和制氢反应器(14)连接,且在还原剂储存器(13)和制氢反应器(14)之间设置有还原剂旁路流量控制阀(4),在还原剂储存器(13)与脱硝反应器(10)之间设置有还原剂流量控制阀(6);所述脱硝反应器(10)内安装有雾化喷嘴(8)、整流器(7)和Ag/Al₂O₃催化剂层(9),所述制氢反应器(14)内安装有制氢催化剂层(3)。

一种高效无二次污染的内燃机氮氧化物控制系统

技术领域

[0001] 本实用新型涉及内燃机能源站烟气脱硝领域,尤其涉及到适用于燃气内燃机高排烟温度的SCR烟气脱硝技术。

背景技术

[0002] 内燃机以天然气或燃油为燃料,通过燃烧带动发电机发电,产生高品位电能,稳定运行后的排烟尾气温度一般在400℃以上(正常运行温度在450℃左右),且内燃机缸套水的温度在90℃以上,为充分利用内燃机排放的烟气和缸套水的温度,一般在内燃机后设置烟气热水型溴化锂机组,利用高温烟气和缸套水的热量作为溴化锂机组的热源,实现夏季制冷和冬季采暖。

[0003] 由于内燃机燃烧采用活塞压燃方式,机组本身不能实现低氮燃烧,导致排烟尾气中NO_x排放质量浓度较高,一般在200mg/m³以上,远超大气污染物排放要求。在大气污染日益严重的形式下,降低大气污染物排放质量浓度已破在眉睫,而NO_x排放是大气污染物排放中一项重要的指标,所以,降低内燃机NO_x排放质量浓度也将是以内燃机为主的三联供系统的一项重要内容。

[0004] 选择性催化还原法(SCR)是目前国内脱硝主流技术,其原理是在催化剂的作用下,以NH₃为还原剂,在高温下有选择性地与烟气中的NO_x反应,生成无毒、无污染的氮气和水,为满足内燃机高排烟温度,内燃机一般采用高温分子筛催化剂,然而高温分子筛催化剂价格昂贵,且还原剂NH₃易造成二次污染的问题。

[0005] 新型HC-SCR催化剂目前被用于柴油机NO_x脱除中,如专利号为200910226179.1的中国专利,其采用的催化剂为Ag/Al₂O₃还原剂,采用的为HC类有机物(如甲醇、乙醇等),当其应用于内燃机脱硝中,其温度窗口仅为700~800K,且脱硝效率不是非常理想,研究表明加入H₂能够提高HC-SCR的脱硝效率且能大幅扩大其温度窗口,然而H₂的来源及供给是很难解决的问题。

[0006] 随着大气污染物排放标准的日渐严格,降低内燃机NO_x排放质量浓度将以内燃机为主的三联供系统的一项重要内容,新型HC-SCR催化还原技术以无公害的醇类物质作为还原剂而得到应用,然而其脱硝效率的进一步提高以及温度窗口的扩大受制于H₂,而H₂的来源及储存目前也较困难,因此本实用新型提出一种灵活制取H₂的方式,避免了运输储存等问题,且能够提升系统运行效率。

实用新型内容

[0007] 本实用新型的目的在于克服现有技术中存在的上述不足,而提供一种高效无二次污染的内燃机氮氧化物控制系统,利用还原剂及烟气余热得到H₂,能够很好的解决H₂的来源及储存问题。

[0008] 本实用新型解决上述问题所采用的技术方案是:一种高效无二次污染的内燃机氮氧化物控制系统,包括内燃机,其特征在于,还包括脱硝反应器、溴化锂机组、烟囱、还原剂

储存器和制氢反应器；所述内燃机分别与脱硝反应器和制氢反应器连接，且在内燃机和制氢反应器之间设置有烟气旁路流量控制阀；所述制氢反应器与脱硝反应器连接，且制氢反应器与脱硝反应器之间设置有气体膜分离器；所述脱硝反应器、溴化锂机组和烟囱依次连接；所述还原剂储存器分别与脱硝反应器和制氢反应器连接，且在还原剂储存器和制氢反应器之间设置有还原剂旁路流量控制阀，在还原剂储存器与脱硝反应器之间设置有还原剂流量控制阀；所述脱硝反应器内安装有雾化喷嘴、整流器和Ag/Al₂O₃催化剂层，所述制氢反应器内安装有制氢催化剂层。

[0009] 所述的高效无二次污染的内燃机氮氧化物控制系统的工作方法如下：高温烟气从内燃机内排出，大部分烟气进入脱硝反应器与雾化喷嘴喷出的还原剂混合，经整流器之后，进入Ag/Al₂O₃催化剂层完成脱硝反应，之后经过溴化锂机组并由烟囱排出，还原剂的流量由还原剂流量控制阀控制；为提高脱硝效率，在还原剂储存器内取一路还原剂进入制氢反应器，在制氢催化剂层的作用下产生H₂，其过程所需的温度及热量由内燃机的出口烟气提供；烟气流量、制氢所需的还原剂量分别由烟气旁路流量控制阀、还原剂旁路流量控制阀控制，雾化喷嘴喷出的还原剂由还原剂储存器提供；还原剂在制氢反应器内裂解产生的气体经气体膜分离器分离后，H₂及放热后的烟气进入脱硝反应器进行反应。

[0010] 进一步而言，还原剂储存器向脱硝反应器和制氢反应器提供的还原剂选用无二次污染环境友好的乙醇。

[0011] 进一步而言，制氢反应器出口设置的气体膜分离器将H₂单独分离出来。

[0012] 本实用新型与现有技术相比，具有以下优点和效果：

[0013] 1、本实用新型结构设计合理，布置安装方便。

[0014] 2、本实用新型能利用还原剂及烟气余热制取H₂，简便灵活，解决了H₂的制取及存储的难题，并且提升了系统的整体性能、效率。

附图说明

[0015] 图1是本实用新型实施例的整体结构示意图。

[0016] 图中：内燃机1、烟气旁路流量控制阀2、制氢催化剂层3、还原剂旁路流量控制阀4、气体膜分离器5、还原剂流量控制阀6、整流器7、雾化喷嘴8、Ag/Al₂O₃催化剂层9、脱硝反应器10、溴化锂机组11、烟囱12、还原剂储存器13、制氢反应器14。

具体实施方式

[0017] 下面结合附图并通过实施例对本实用新型作进一步的详细说明，以下实施例是对本实用新型的解释而本实用新型并不局限于以下实施例。

[0018] 实施例。

[0019] 参见图1，本实施例中的高效无二次污染的内燃机氮氧化物控制系统，包括内燃机1，还包括脱硝反应器10、溴化锂机组11、烟囱12、还原剂储存器13和制氢反应器14；内燃机1分别与脱硝反应器10和制氢反应器14连接，且在内燃机1和制氢反应器14之间设置有烟气旁路流量控制阀2；制氢反应器14与脱硝反应器10连接，且制氢反应器14与脱硝反应器10之间设置有气体膜分离器5；脱硝反应器10、溴化锂机组11和烟囱12依次连接；还原剂储存器13分别与脱硝反应器10和制氢反应器14连接，且在还原剂储存器13和制氢反应器14之间设

置有还原剂旁路流量控制阀4,在还原剂储存器13与脱硝反应器10之间设置有还原剂流量控制阀6;脱硝反应器10内安装有雾化喷嘴8、整流器7和Ag/Al₂O₃催化剂层9,制氢反应器14内安装有制氢催化剂层3。

[0020] 高效无二次污染的内燃机氮氧化物控制系统的工作方法如下:高温烟气从内燃机1内排出,大部分烟气进入脱硝反应器10与雾化喷嘴8喷出的还原剂乙醇混合,经整流器7之后,进入Ag/Al₂O₃催化剂层9完成脱硝反应,之后经过溴化锂机组11并由烟囱12排出,还原剂的流量由还原剂流量控制阀6控制;为提高脱硝效率,在还原剂储存器13内取一路还原剂乙醇进入制氢反应器14,在制氢催化剂层3的作用下产生H₂,其过程所需的温度及热量由内燃机1的出口烟气提供;烟气流量、制氢所需的还原剂量分别由烟气旁路流量控制阀2、还原剂旁路流量控制阀4控制,雾化喷嘴8喷出的还原剂由还原剂储存器13提供;乙醇在制氢反应器14内裂解产生的气体经气体膜分离器5分离后,将H₂单独分离出来,H₂及放热后的烟气进入脱硝反应器10进行反应。

[0021] 虽然本实用新型以实施例公开如上,但其并非用以限定本实用新型的保护范围,任何熟悉该项技术的技术人员,在不脱离本实用新型的构思和范围内所作的更动与润饰,均应属于本实用新型的保护范围。

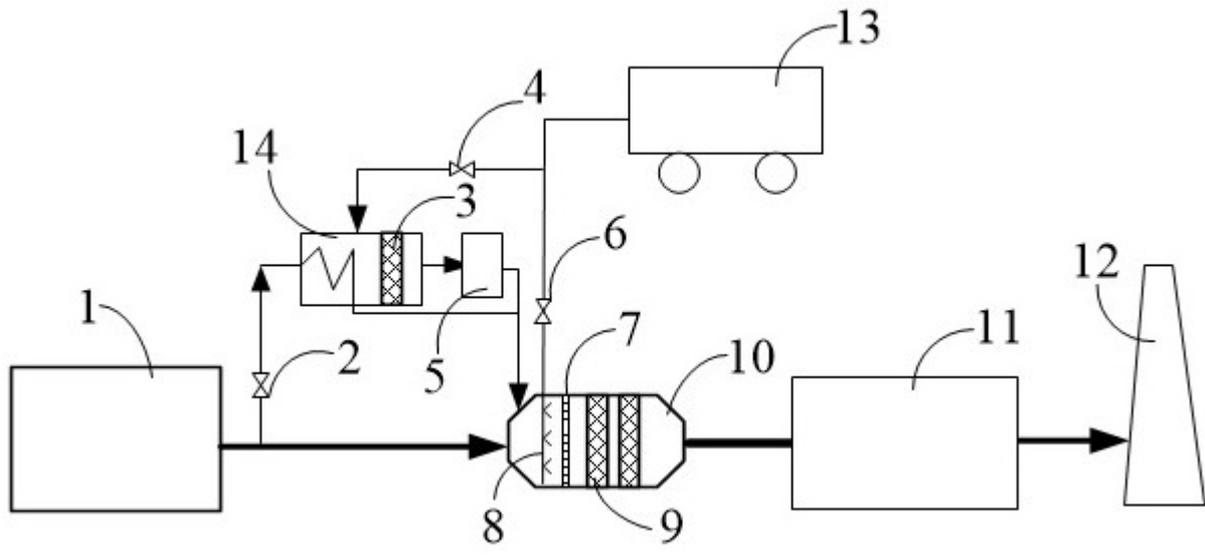


图1