



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104564271 B

(45)授权公告日 2018.12.28

(21)申请号 201410573905.8

(22)申请日 2014.10.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104564271 A

(43)申请公布日 2015.04.29

(30)优先权数据
14/062098 2013.10.24 US

(73)专利权人 通用电气公司
地址 美国纽约州

(72)发明人 M.N.R. 德瓦拉康达

(74)专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 严志军 肖日松

(51)Int.Cl.

F01N 9/00(2006.01)

F01N 3/20(2006.01)

(56)对比文件

US 2009272102 A1, 2009.11.05,

US 2010242438 A1, 2010.09.30,

US 2005282285 A1, 2005.12.22,

US 2010275583 A1, 2010.11.04,

CN 101988421 A, 2011.03.23,

CN 102312712 A, 2012.01.11,

审查员 池建军

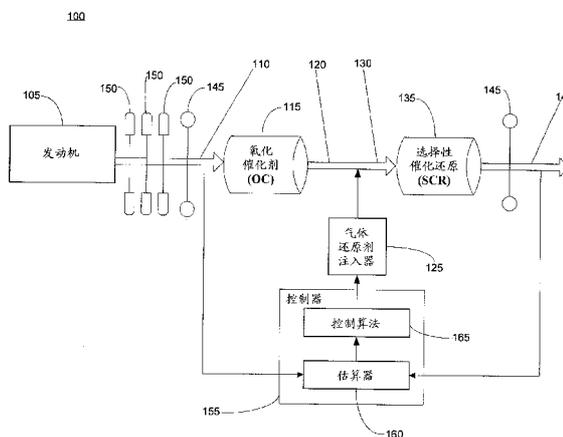
权利要求书2页 说明书7页 附图2页

(54)发明名称

气体还原剂注入控制系统

(57)摘要

本发明公开了一种用于排气后处理的气体还原剂注入控制系统。在一个实施例中,选择性催化还原(SCR)催化剂与从发动机产生的排气流体连通。氧化催化剂(OC)在SCR催化剂的上游并与排气流体连通。气体还原剂注入器在SCR催化剂的上游并在OC的下游并与排气流体连通。第一气体传感器在OC的上游且第二气体传感器在SCR催化剂的下游。控制器155接收表示由第一气体传感器和第二气体传感器在排气流中检测到的气体浓度的信号,并且根据它们来评估排气流中的一氧化氮(NO)和二氧化氮(NO₂)的浓度。



1. 一种用于发动机的后处理系统,所述后处理系统包括:
选择性催化还原 (SCR) 催化剂,其与从所述发动机产生的排气流流体连通;
氧化催化剂 (OC),其在SCR催化剂的上游并与所述排气流流体连通;
气体还原剂注入器,其在所述SCR催化剂的上游并在OC的下游,并与所述排气流流体连通;
第一气体传感器,其在所述OC的上游;
第二气体传感器,其在所述SCR催化剂的下游;
多个传感器,所述多个传感器与排气流流体连通,各自检测所述发动机的操作状态;
控制器,其操作地连接至所述第一气体传感器、所述第二气体传感器、所述多个传感器和所述气体还原剂注入器,其中,所述控制器接收代表由所述第一气体传感器和所述第二气体传感器在所述排气流中检测到的气体浓度的信号,根据由所述第一气体传感器和所述第二气体传感器检测到的气体浓度和由所述多个传感器检测的所述发动机的操作状态来评估所述排气流中的一氧化氮 (NO) 的浓度和二氧化氮 (NO₂) 的浓度,并且基于NO的浓度估值和NO₂的浓度估值来确定待由所述气体还原剂注入器注入所述排气流中的气体还原剂的流速。
2. 根据权利要求1所述的后处理系统,其特征在于,所述第一气体传感器和所述第二气体传感器包括氮氧化物 (NO_x) 传感器、氨传感器、或它们的组合。
3. 根据权利要求1所述的后处理系统,其特征在于,所述控制器包括OC模型和SCR催化剂模型。
4. 根据权利要求3所述的后处理系统,其特征在于,所述控制器构造成获得表示在所述发动机的排气流中产生的排放物浓度的排放物模型。
5. 根据权利要求1所述的后处理系统,其特征在于,所述操作状态包括所述发动机的速度和所述发动机的负载。
6. 根据权利要求1所述的后处理系统,其特征在于,所述多个传感器包括速度传感器、流速传感器、温度传感器和压力传感器。
7. 根据权利要求1所述的后处理系统,其特征在于,所述控制器还构造成根据由所述第一气体传感器和所述第二气体传感器检测的气体浓度和由所述多个传感器检测的所述发动机的操作状态来评估所述排气流中的氨 (NH₃) 的浓度。
8. 根据权利要求1所述的后处理系统,其特征在于,所述气体还原剂注入器是尿素溶液注入器。
9. 根据权利要求1所述的后处理系统,其特征在于,所述发动机包括贫燃发动机。
10. 一种用于从发动机产生的排气的排气后处理的尿素注入控制系统,包括:
选择性催化还原 (SCR) 催化剂,其与排气流体连通;
氧化催化剂 (OC),其在SCR催化剂的上游,与所述排气流体连通;
尿素溶液注入器,其在所述SCR催化剂的上游和OC的下游,将尿素注入排气中;
所述OC上游的第一气体传感器,其检测所述排气中的气体浓度;
所述SCR催化剂下游的第二气体传感器,其检测所述排气中的气体浓度;
与所述排气流流体连通的多个传感器,其检测所述发动机的操作状态;和
控制器,其操作地连接至所述第一气体传感器、所述第二气体传感器、所述多个传感器

和所述尿素溶液注入器,其中,所述控制器根据由所述第一气体传感器和所述第二气体传感器检测到的气体浓度和由所述多个传感器检测到的操作状态来评估所述排气中的一氧化氮(NO)的浓度和二氧化氮(NO₂)的浓度,所述控制器基于NO的浓度估值和NO₂的浓度估值和检测到的操作状态来确定待通过所述尿素溶液注入器注入所述排气中的尿素的流速。

11. 根据权利要求10所述的系统,其特征在于,所述第一气体传感器和所述第二气体传感器包括氮氧化物(NO_x)传感器、氨传感器、或它们的组合。

12. 根据权利要求10所述的系统,其特征在于,所述控制器包括评估器,所述评估器具有OC模型和SCR催化剂模型。

13. 根据权利要求12所述的系统,其特征在于,所述评估器构造成获得排放物模型,所述排放物模型表示在所述发动机的排气中产生的排放物浓度。

14. 根据权利要求12所述的系统,其特征在于,所述评估器是线性观察器和非线性观察器中的一种。

15. 根据权利要求12所述的系统,其特征在于,所述控制器包括控制算法,所述控制算法从所述评估器接收NO和NO₂浓度估值并且确定待由所述尿素溶液注入器注入所述排气中的尿素的流速。

16. 根据权利要求10所述的系统,其特征在于,所述多个传感器包括检测所述排气的流速的流速传感器、检测所述排气的温度的温度传感器和检测所述排气的压力的压力传感器。

17. 根据权利要求16所述的系统,其特征在于,所述控制器根据由所述第一气体传感器和所述第二气体传感器检测到的气体浓度和由所述多个传感器检测到的所述排气的流速、所述排气的温度和所述排气的压力来评估NO和NO₂浓度。

18. 根据权利要求10所述的系统,其特征在于,所述控制器还构造成根据由所述第一气体传感器和所述第二气体传感器检测到的气体浓度和由所述多个传感器检测到的操作状态来评估所述排气流中的氨(NH₃)的浓度。

19. 根据权利要求18所述的系统,其特征在于,所述控制器包括控制算法,所述控制算法接收NH₃浓度估值并且确定待由所述尿素溶液注入器注入所述排气中的尿素的流速。

气体还原剂注入控制系统

技术领域

[0001] 本发明大体涉及减少来自燃烧过程的污染物排放,且更具体而言,涉及气体还原剂注入系统,该气体还原剂注入系统用于由贫燃发动机产生的氮氧化物(NO_x)或氨(NH_3)排放物的排气后处理。

背景技术

[0002] 贫燃发动机,例如被柴油动力和天然气动力车辆、设备和发电机使用的那些与富燃发动机相比在高空气燃料比下燃烧。本来,贫燃发动机使用更少的燃料,但是产生与相似尺寸的富燃发动机等量的动力。然而,贫燃发动机通常由于与稀的燃料混合物(即,与燃料一起引入的过量空气)相关的慢喷燃速率而具有增加的 NO_x 和 NH_3 排放物。后处理选项典型地用于减少来自贫燃发动机排气的 NO_x 和 NH_3 排放物。

发明内容

[0003] 在本发明的一方面中,提供了一种系统。在本发明的该方面中,系统包括发动机。选择性催化还原(SCR)催化剂与从发动机产生的排气流流体连通。氧化催化剂(OC)在SCR催化剂的上游并且与排气流流体连通。在SCR催化剂上游和OC下游的气体还原剂注入器与排气流流体连通。第一气体传感器在OC的上游,且第二气体传感器在SCR催化剂的下游。控制器操作地连接至第一气体传感器、第二气体传感器和气体还原剂注入器。控制器接收表示由第一气体传感器和第二气体传感器在排气流中检测到的气体浓度的信号,根据由第一气体传感器和第二气体传感器检测到的气体浓度来评估排气流中的一氧化氮(NO)和二氧化氮(NO_2)的浓度,并基于 NO 和 NO_2 估值来确定待由气体还原剂注入器注入排气流中的气体还原剂的流速。

[0004] 在本发明的另一方面中,提供用于从发动机产生的排气的排气后处理的尿素注入控制系统。在本发明的该方面中,系统包括与排气流体连通的选择性催化还原(SCR)催化剂。氧化催化剂(OC)在SCR催化剂的上游,与排气流体连通。在SCR催化剂上游并在OC下游的尿素溶液注入器将尿素注入排气中。OC上游的第一气体传感器检测排气中的气体浓度。SCR催化剂下游的第二气体传感器检测排气中的气体浓度。与排气流流体连通的多个传感器检测发动机外的操作状态。控制器操作地连接至第一气体传感器、第二气体传感器、该多个传感器和尿素溶液注入器。控制器根据由第一气体传感器和第二气体传感器检测到的气体浓度和由该多个传感器检测到的操作状态来评估排气中的一氧化氮(NO)和二氧化氮(NO_2)的浓度。控制器基于 NO 和 NO_2 估值和检测的操作状态来确定由尿素溶液注入器注入排气中的尿素的流速。

[0005] 技术方案1:一种系统,包括:发动机;选择性催化还原(SCR)催化剂,其与从发动机产生的排气流流体连通;氧化催化剂(OC),其在SCR催化剂的上游并与排气流流体连通;气体还原剂注入器,其在SCR催化剂的上游并在OC的下游,并与排气流流体连通;第一气体传感器,其在OC的上游;第二气体传感器,其在SCR催化剂的下游;控制器,其操作地连接至第

一气体传感器、第二气体传感器和气体还原剂注入器,其中,控制器接收代表由第一气体传感器和第二气体传感器在排气流中检测到的气体浓度的信号,根据由第一气体传感器和第二气体传感器检测到的气体浓度来评估排气流中的一氧化氮(NO)和二氧化氮(NO₂)的浓度,并且基于NO和NO₂估值来确定待由气体还原剂注入器注入排气流中的气体还原剂的流速。

[0006] 技术方案2:根据技术方案1的系统,其特征在于,第一气体传感器和第二气体传感器包括氮氧化物(NO_x)传感器、氨传感器、和它们的组合中的一种。

[0007] 技术方案3:根据技术方案1的系统,其特征在于,控制器包括OC模型和SCR催化剂模型。

[0008] 技术方案4:根据技术方案3的系统,其特征在于,控制器构造成获得表示在发动机的排气流中产生的排放物浓度的排放物模型。

[0009] 技术方案5:根据技术方案4的系统,其特征在于,还包括多个传感器,多个传感器与排气流流体连通,各自检测发动机外的操作状态。

[0010] 技术方案6:根据技术方案5的系统,其特征在于,多个传感器包括流速传感器、温度传感器和压力传感器。

[0011] 技术方案7:根据技术方案5的系统,其特征在于,控制器根据由第一气体传感器和第二气体传感器检测到的气体浓度和由多个传感器检测的发动机外的操作状态来评估NO和NO₂浓度。

[0012] 技术方案8:根据技术方案1的系统,其特征在于,控制器还构造成根据由第一气体传感器和第二气体传感器检测的气体浓度来评估排气流中的氨(NH₃)的浓度。

[0013] 技术方案9:根据技术方案1的系统,其特征在于,气体还原剂注入器是尿素溶液注入器。

[0014] 技术方案10:根据技术方案1的系统,其特征在于,发动机包括贫燃发动机。

[0015] 技术方案11:一种用于从发动机产生的排气的排气后处理的尿素注入控制系统,包括:选择性催化还原(SCR)催化剂,其与排气流体连通;氧化催化剂(OC),其在SCR催化剂的上游,与排气流体连通;尿素溶液注入器,其在SCR催化剂的上游和OC的下游,将尿素注入排气中;OC上游的第一气体传感器,其检测排气中的气体浓度;SCR催化剂下游的第二气体传感器,其检测排气中的气体浓度;与排气流流体连通的多个传感器,其检测发动机外的操作状态;和控制器,其操作地连接至第一气体传感器、第二气体传感器、多个传感器和尿素溶液注入器,其中,控制器根据由第一气体传感器和第二气体传感器检测到的气体浓度和由多个传感器检测到的操作状态来评估排气中的一氧化氮(NO)和二氧化氮(NO₂)的浓度,控制器基于NO和NO₂估值和检测到的操作状态来确定待通过尿素溶液注入器注入排气中的尿素的流速。

[0016] 技术方案12:根据技术方案11的系统,其特征在于,第一气体传感器和第二气体传感器包括氮氧化物(NO_x)传感器、氨传感器、和它们的组合中的一种。

[0017] 技术方案13:根据技术方案11的系统,其特征在于,控制器包括评估器,评估器具有OC模型和SCR催化剂模型。

[0018] 技术方案14:根据技术方案13的系统,其特征在于,评估器构造成获得排放物模型,排放物模型表示在发动机的排气中产生的排放物浓度。

[0019] 技术方案15:根据技术方案13的系统,其特征在于,评估器是线性观察器和非线性观察器中的一种。

[0020] 技术方案16:根据技术方案13的系统,其特征在于,控制器包括控制算法,控制算法从评估器接收NO和NO₂浓度估值并且确定待由尿素溶液注入器注入排气中的尿素的流速。

[0021] 技术方案17:根据技术方案11的系统,其特征在于,多个传感器包括检测排气的流速的流速传感器、检测排气的温度的温度传感器和检测排气的压力的压力传感器。

[0022] 技术方案18:根据技术方案17的系统,其特征在于,控制器根据由第一气体传感器和第二气体传感器检测到的气体浓度、排气的流速、排气的温度和排气的压力来评估NO和NO₂浓度。

[0023] 技术方案19:根据技术方案11的系统,其特征在于,控制器还构造成根据由第一气体传感器和第二气体传感器检测到的气体浓度来评估排气流中的氨(NH₃)的浓度。

[0024] 技术方案20:根据技术方案19的系统,其特征在于,控制器包括控制算法,控制算法接收NH₃浓度估值并且确定待由尿素溶液注入器注入排气中的尿素的流速。

附图说明

[0025] 图1是根据本发明的实施例的发动机的排气后处理的气体还原剂注入控制系统的示意框图;并且

[0026] 图2是描述根据本发明的实施例的在图1中绘出的系统的操作的流程图。

具体实施方式

[0027] 本发明的各种实施例涉及评估从发动机(例如贫燃发动机)产生的排气中的一氧化氮(NO)、二氧化氮(NO₂)和氨(NH₃),以便在排气上进行后处理,使得氮氧化物(NO_x)和NH₃排放物减少。在一个实施例中,将从发动机产生的排气流应用至氧化催化剂(OC)和选择性催化还原(SCR)催化剂。气体还原剂注入器将气体还原剂注入OC与SCR催化剂之间的排气流中。定位在OC上游和SCR催化剂下游的气体传感器获得排气流中的气体浓度的测量结果。控制器(其包含具有OC和SCR催化剂的模型的估算器)接收气体浓度测量结果以及发动机外的其他操作状态。在一个实施例中,估算器可基于气体浓度测量结果和操作状态来估算排气流中NO和NO₂的浓度。由于当前不存在能够测量NO和NO₂的传感器,故通过估算器进行的排气流中的这些浓度的估算等同于这些气体的虚拟传感(virtual sensing)。在控制器内的控制算法可然后使用估算的NO和NO₂浓度来确定待注入排气流中的气体还原剂的流速。气体还原剂注入器然后以该确定的流速将气体还原剂注入排气流中。在另一实施例中,估算器可基于气体浓度测量结果和操作状态来估算排气流中的NH₃浓度。控制器内的控制算法可然后使用估算的NH₃浓度来确定待通过气体还原剂注入器注入排气流中的气体还原剂的流速。

[0028] 以这种方式估算排气流中的NO、NO₂和NH₃浓度使本发明的各种实施例能够提供有效的基于模型的气体还原剂控制策略,该策略有助于通过后处理控制系统最佳地减少来自流的有害排放物。结果,在后处理控制系统中使用的传感器的量可最小化,从而降低与控制系统相关的操作成本。这些技术效果说明了与本发明的各种实施例相关的方面中的一些并

且不意图为限制性的。

[0029] 图1是根据本发明的第一实施例的用于内燃机105的气体还原剂注入控制系统100的示意框图。在一个实施例中,发动机105可为贫燃发动机(例如柴油发动机或天然气发动机)。如在此使用的,贫燃发动机是具有相对于待燃烧的燃料量过量的空气或其他稀释剂的任何燃烧系统。尽管之后的描述关于用于内燃机(例如贫燃发动机)中的排气后处理的气体还原剂注入控制系统,但是应理解的是,本发明的各种实施例可适合与任何贫燃燃机一起使用,包括其中排气被处理排放物(例如 NO_x 和 NH_3)的固定和移动燃机。实例包括贫燃气体燃料往复式发动机、贫燃液体燃料往复式发动机(诸如柴油发动机或其他压缩点火或火花点火发动机),或燃气涡轮。

[0030] 发动机105产生气体的排气流110,其包含氮氧化物(NO_x)(包括 NO 和 NO_2 以及 NH_3)。排气流110进入气体还原剂注入控制系统100内的OC 115。OC 115可将一氧化碳(CO)和碳化氢(HC)(包括柴油颗粒物(PM)的可溶有机馏分(SOF))氧化成二氧化碳(CO_2)和水(H_2O),从而导致氧化的排气流120。在一个实施例中,OC 115可包括柴油氧化催化剂(DOC)。

[0031] 在一个实施例中,气体还原剂注入器125将气体还原剂注入氧化的排气流120中,从而产生富集还原剂的排气流130,富集还原剂的排气流130有助于排气流的随后的还原反应,其中 NO_x 转变为氮气(N_2)和 H_2O 。在一个实施例中,气体还原剂注入器125为尿素溶液注入器(例如喷射单元),其可将尿素(NH_2CONH_2)溶液注入氧化的排气流120中,以产生富集尿素的排气流。尿素溶液可包括尿素和 H_2O 的水基混合物。在操作中,尿素溶液注入器可穿过管或承载排气流的导管将尿素溶液注入氧化的排气流120中。尿素可然后分解为 NH_3 和 CO_2 。 NH_3 和 CO_2 可然后与排气流混合,以有助于排气流的随后的还原反应,其中 NO_x 转变为 N_2 和 H_2O 。应理解的是,尿素作为气体还原剂的使用仅为实例,并且不意图限制在本文中描述的本发明的各种实施例的范畴。本领域技术人员将理解,其他气体还原剂(例如 NH_3)适合在本发明的实施例中使用。

[0032] 如图1所示,富集还原剂的排气流130进入SCR催化剂135,在此发生还原反应,从而导致 NO_x 转变为 N_2 和 H_2O 。在一个实施例中,SCR催化剂135可包含布置在蜂窝体中的金属沸石,使得经过的排气将与多个催化剂点互相作用。以这种方式,富集还原剂的排气流130可涌入SCR催化剂135中,在此气体还原剂分解成 NH_3 和 CO_2 。一旦在SCR催化剂135内,则氮氧化物在存在金属沸石的情况下与 NH_3 反应以产生氮气(N_2)和水蒸汽。净化的排气流140然后离开SCR催化剂135。在经由尿素溶液注入器将尿素溶液注入排气流中的实施例中,尿素富集排气可同样地涌入SCR催化剂135中。尿素分解为 NH_3 和 CO_2 。在SCR催化剂135内,氮氧化物在存在金属沸石的情况下与 NH_3 反应,以产生氮气和水蒸汽。

[0033] 虽然将沸石描述为用于促进还原反应的催化剂,但是本领域专业人员将理解,存在可在与SCR催化剂135相关的选择性还原过程中使用以有助于 NH_3 和 NO_x 向氮和 H_2O 的转变的许多已知催化剂。例如,催化剂可包括但不限于钒、铁或铜的化合物和贱金属交换沸石。

[0034] 气体还原剂注入控制系统100可包括气体传感器145,气体传感器145定位为环绕从发动机105产生的排气流。在一个实施例中,气体传感器145可定位在OC 115上游,以便测量在排气流110中检测到的气体浓度。另一个气体传感器145可定位在SCR催化剂115下游,以便测量在净化的排气流140中检测到的气体浓度。在一个实施例中,气体传感器145可为 NO_x 传感器。在另一实施例中,气体传感器145可为测量或检测排气流中的氨浓度的 NH_3 传感

器。在又一实施例中,气体传感器145可为一个NO_x传感器和一个NH₃传感器的组合。本领域专业人员将理解,对待通过排气后处理控制的一种或多种气体(包括但不限于NO、NO₂或NH₃)敏感的任何气体传感器适合与本发明的各种实施例一起使用。

[0035] 其他传感器150定位为在发动机外部位置处环绕排气流110。具体而言,传感器150与排气流流体连通,其中每个传感器检测发动机105外的操作环境。在一个实施例中,传感器150可包括检测排气流110流速的流速传感器、检测排气温度的温度传感器和检测排气流速压力的压力传感器。本领域专业人员将理解,其他传感器可定位为围绕并且与排气流110流体连通,以测量与包括富集还原剂的排气流130和净化排气流140的排气流相关的其它操作状态(例如,气流量)。此外,可能存在定位为围绕发动机105以测量某些操作参数(例如负载、速度)的其他传感器。

[0036] 控制器155接收表示由气体传感器145在排气流中检测到的气体浓度的信号和表示由传感器150检测到的操作状态的信号。在一个实施例中,控制器155可使用这些信号来评估在从发动机105产生的SCR催化剂135上游的排气流中的NO和NO₂浓度。在另一个实施例中,控制器155可使用这些信号来评估在从发动机105产生的SCR催化剂135上游的排气流中的NH₃浓度。

[0037] 控制器155可然后基于NO和NO₂估值或NH₃估值来确定待通过气体还原剂注入器125注入排气流中的气体还原剂(例如尿素溶液)的流速。使用确定的流速,控制器155可然后调整注入氧化的排气流120中的气体还原剂的流速。具体而言,控制器155可增加或减少气体还原剂(例如尿素溶液)注入氧化的排气流120中的速度,以最小化净化排气流140中的NO、NO₂、NH₃排放物。结果,控制器155可确保使用最佳气体还原剂注入速度,同时使NO_x和NH₃排放物最少。

[0038] 控制器155可包括评估器160或观察器,该评估器160或观察器接收由气体传感器145在排气流中检测到的气体浓度和由传感器150检测的操作状态,并评估排气流中的NO、NO₂和NH₃浓度。在一个实施例中,评估器160可包括实时模拟OC 115中的氧化反应的OC模型和实时模拟SCR催化剂135中的催化反应的SCR催化剂模型。评估器160还可构造成获得模拟产生在发动机105的排气流中的生成排放物浓度的排放物模型。本领域专业人员将理解,OC模型、SCR催化剂模型和排放物模型在本领域中是公知的,并可使用根据控制和线性系统理论的原理嵌入评估器160中。

[0039] 在操作中,评估器160可将由气体传感器145在排气流中检测到的气体浓度和由传感器150检测的操作状态应用至OC模型、SCR催化剂模型和排放物模型(或映射),以评估排气流中的NO和NO₂浓度。因为基于数学的OC和SCR模型基于组分守恒、质量传递和反应化学来模拟相关组分浓度(NO、NO₂、NH₃),所以评估器160可评估排气流中的NO和NO₂浓度。基于作为输入的发动机外和SCR后外NO_x传感器读数和相关排气数据(例如质量流速和温度),评估器160可向气体还原剂注入器(例如尿素注入控制系统)提供SCR入口处的NO和NO₂浓度。美国专利号No. 8,230,677提供了可在由评估器160配置的OC和SCR模型中使用的公式的细节。

[0040] 通过以前述方式操作,评估器160可大致地作用为线性观察器或非线性观察器。即,评估器160观察由气体传感器145生成的气体浓度和由传感器150生成的操作状态,并使用OC模型、SCR催化剂模型和排放物模型来产生NO、NO₂和NH₃的评估。在一个实施例中,扩展

的卡尔曼滤波器可用于实施评估NO、NO₂和NH₃浓度的线性观察器或非线性观察器。

[0041] 如图1所示,控制器155可还包括控制算法165,控制算法165接收由评估器160评估的NO、NO₂和NH₃浓度。控制算法165可然后确定待通过气体还原剂注入器125注入排气流中的气体还原剂(例如尿素溶液)的流速。具体而言,控制算法165可通过考虑评估器160已评估的SCR催化剂中的NO、NO₂和NH₃状态来确定流速。基本上,控制算法165确定应添加以使排气流中的NO_x和NH₃排放物最小化的气体还原剂的最佳量。以此方式,控制器155可用于取决于排气许可中的条件来经由控制算法165增加或减少注入排气流中的气体还原剂(例如尿素)的量。

[0042] 控制器155可包括电子或计算机实施装置,其包括关于一个或更多个阀的操作的控制逻辑。依据该控制逻辑和/或由控制器155监控的一个或更多个操作参数,控制器可发送信号至气体还原剂注入器125,并且因此,控制注入排气流中的气体还原剂的流速。

[0043] 在一个实施例中,由控制器155执行的处理操作可以以完全硬件实施例或包含硬件和软件部分二者的实施例的形式实施。例如,可使用单个特殊用途集成电路,例如专用集成电路(ASIC),其具有用于整体、系统级控制的主或中央处理器区段和用于在中央处理器区段的控制下执行各种不同的特殊组合、功能和其他处理。控制器155可使用适当地编程的通用计算机,例如微型处理器或微型控制器,或其他处理装置(例如中央处理单元(CPU)或微型处理单元(MPU)),单独地或与一个或更多个外围数据和信号处理装置结合而实施。通常,可使用有限状态机能够在其上实施如下逻辑流的任何装置或相似的装置,该逻辑流代表由控制器155执行的各种处理功能。控制器155也可使用多种单独的专用的或可编程的集成或其他电子电路或装置来实施,例如硬连线电子或逻辑电路,包括分立元件电路或可编程逻辑装置(例如可编程逻辑装置(PLD)、可编程阵列逻辑装置(PAL),可编程逻辑阵列(PLA)等)。

[0044] 在一个实施例中,由控制器155执行的处理功能在软件中实施,其包括但不限于固件、常驻软件、微代码等。此外,由控制器155执行的处理功能可采取计算机程序产品的形式,该计算机程序产品能够从计算机可用或计算机可读介质访问,从而提供用于由计算机或任何指令执行系统(例如处理单元)使用的或与其结合地使用的程序代码。为了该描述的目的,计算机可用或计算机可读介质可为可包括或存储程序的任何计算机可读存储介质,该程序用于由计算机或指令执行系统使用或与其结合地使用。

[0045] 计算机可读介质可为电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的或半导体系统(或设备或装置)。计算机可读介质的实例包括半导体或固态存储器、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、刚性磁盘和光盘。光盘的现有实例包括只读光盘(CD-ROM)、读写光盘(CD-R/W)和数字视频光碟(DVD)。

[0046] 图2是根据本发明的实施例的描述在图1中绘出的系统100的操作的流程图200。如图2所示,在205处,从发动机的排气流获得传感器读数。这可包括获得从气体传感器145获得的气体浓度和来自位于发动机150(图1)外的传感器150的操作状态。

[0047] 继续流程图200,在210处评估出NO、NO₂和NH₃的浓度。这可包括将从气体传感器145和传感器150获得的数据应用至存储在评估器160中的OC模型、SCR催化剂模型和排放物浓度模型,以通过上述方式评估NO、NO₂和NH₃浓度。

[0048] 然后可确定将注入排气流中的气体还原剂流速215。具体而言,评估的NO、NO₂和NH₃

的浓度可由控制算法165(图1)使用,以确定将由气体还原剂注入器125(图1)注入排气流中的气体还原剂的流速。

[0049] 气体还原剂注入器125可然后将气体还原剂(例如尿素)根据在220处确定的流速注入排气流中。以此方式,如果状态不保证流速的改变,则气体还原剂可继续增加、减少或保持在其现有速度。结果,有助于NO_x和NH₃排放物的最小化的最佳量的气体还原剂被注入排气流中。

[0050] 前述图2的流程图显示了与使用气体还原剂注入控制系统100相关的处理功能中的一些。在该点上,图中的每个框代表与执行排气后处理系统100的功能相关的处理动作。还应注意到的是,在一些备选实施中,框中注释的过程可不按图中注释的顺序而发生,或者例如,事实上可取决于涉及的过程而基本同时地执行或以相反顺序执行。同样地,本领域技术人员将认识到,可添加描述处理功能的附加的框。

[0051] 如在本文中所描述,本发明的各种实施例提供了一种系统,其用于使来自燃烧过程的NO_x和NH₃排放物最小化,同时使气体还原剂(例如尿素溶液)的消耗最小化。具体而言,本发明的各种实施例涉及评估排气流中的NO、NO₂和NH₃浓度,以便确定待注入排气流中的气体还原剂的最佳量。这转变为可通过排气后处理控制系统移除的有害排放物的减少。

[0052] 在本文中使用的术语仅用于描述具体实施例,且并不意图限制本公开。如在本文中使用的,单数形式“一”、“一个”和“该”意图也包括复数形式,除非上下文另外清楚地指出。还应理解的是,当在本说明书中使用时,用语“包括”、“包括…的”、“包含”、“包含…的”和“具有…的”详细说明了叙述的特征、整体、步骤、操作、元素和/或构件的存在,但不排除一个或多个其他特征、整体、步骤、操作、元素、构件和/或它们的组的存在。还应理解的是,术语“在…前”和“在…后”不意图进行限制,且意图能够在适当处互换。

[0053] 虽然已结合其优选实施例部分地显示和描述了本公开,但显而易见的是,本领域专业人员将想到变化和修改。因此,应理解的是,所附权利要求意图覆盖落入本公开的真实精神内的所有这种修改和变化。

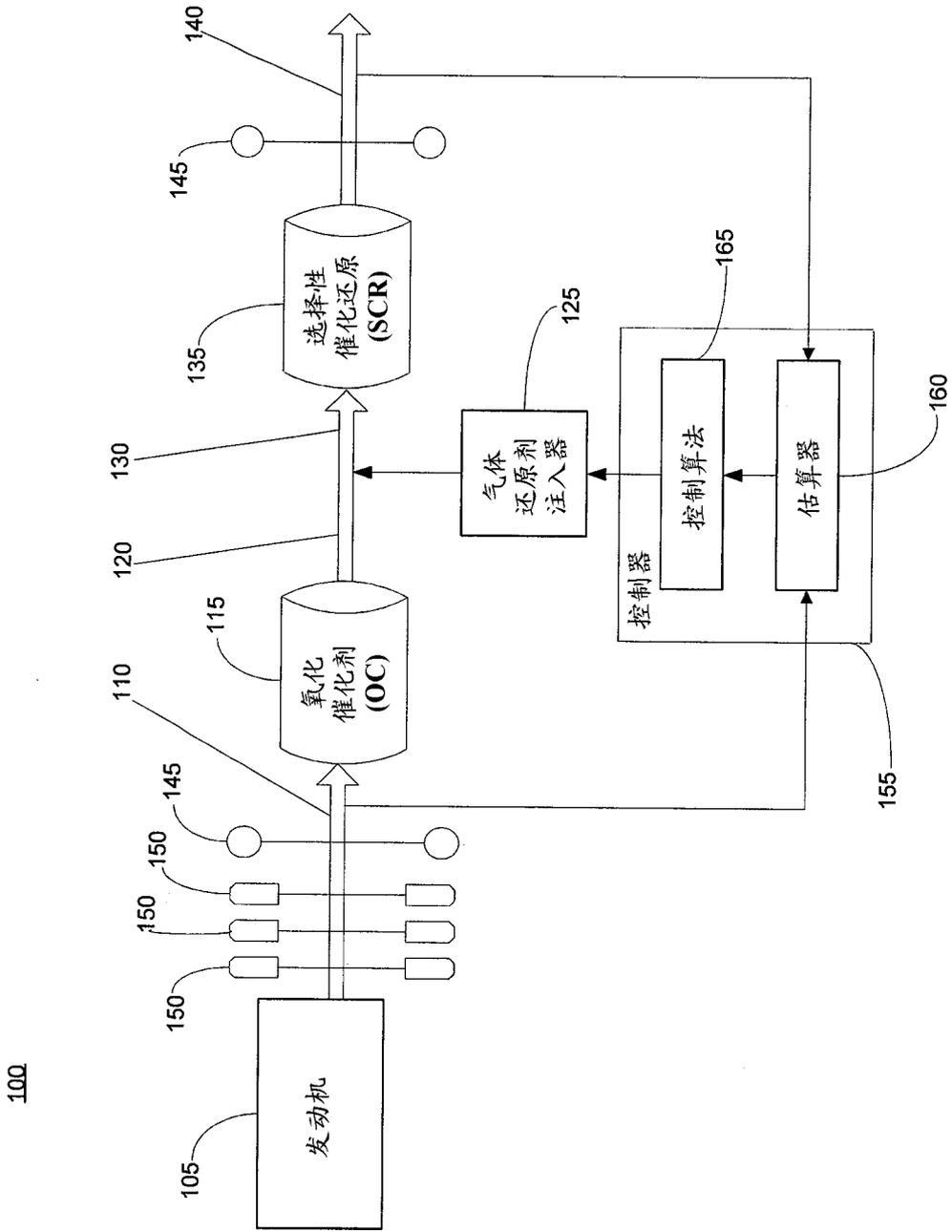


图 1

200

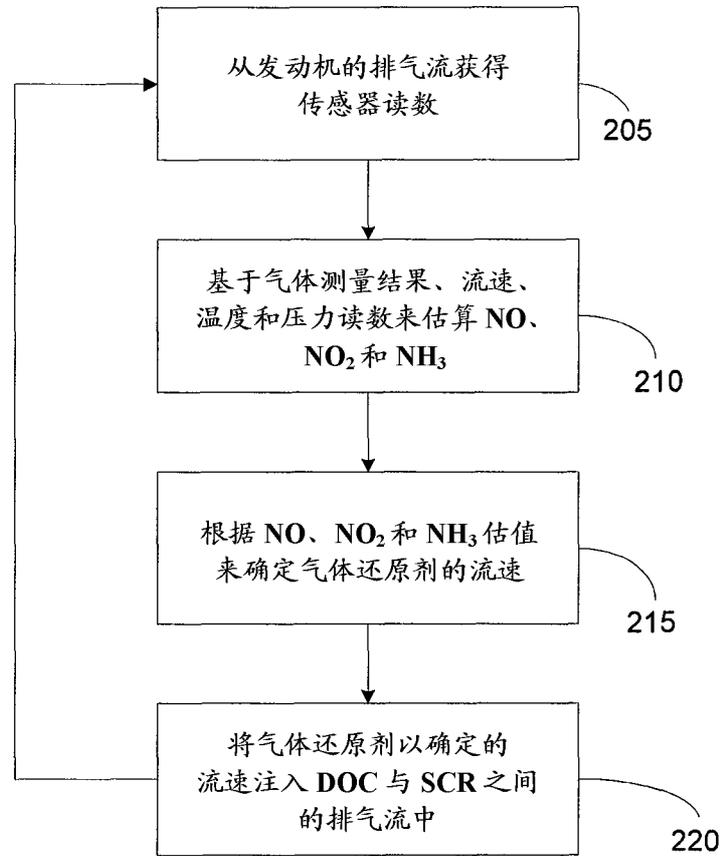


图 2