



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105091026 A

(43) 申请公布日 2015. 11. 25

(21) 申请号 201410191217. 5

(22) 申请日 2014. 05. 07

(71) 申请人 神华集团有限责任公司

地址 100011 北京市东城区安外西滨河路
22 号神华大厦

申请人 北京低碳清洁能源研究所

(72) 发明人 张峰 秦强

(74) 专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 陈潇潇 肖冰滨

(51) Int. Cl.

F23N 3/00(2006. 01)

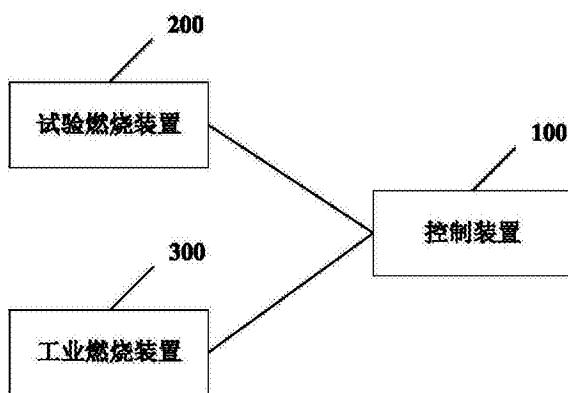
权利要求书1页 说明书4页 附图2页

(54) 发明名称

一种燃烧装置出口残氧量控制方法和系统

(57) 摘要

本发明公开了一种燃烧装置出口残氧量控制方法和系统，该方法包括：通过燃烧待燃物样品获得待燃物的单位体积完全燃烧需氧量；将所述待燃物的单位体积完全燃烧需氧量作为输入参数之一输入到工业燃烧装置的控制系统中，使得所述待燃物在所述工业燃烧装置内发生完全燃烧反应。本发明通过在试验燃烧器中利用样品与空气反应预先得到单位体积待燃物完全燃烧需氧量，并根据单位体积待燃物完全燃烧需氧量控制工业燃烧器的空气进入量，从而可以快速地将工业燃烧的残氧量保持在理想的水平。



1. 一种燃烧装置出口残氧量控制方法,其特征在于,该方法包括:
通过燃烧待燃物样品获得待燃物的单位体积完全燃烧需氧量;
将所述待燃物的单位体积完全燃烧需氧量作为输入参数之一输入到工业燃烧装置的控制系统中,使得所述待燃物在所述工业燃烧装置内发生完全燃烧反应。
2. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述待燃物为气态可燃物。
3. 根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述工业燃烧装置的控制系统为前馈-反馈控制系统,所述单位体积完全燃烧需氧量作为前馈输入参数之一输入所述前馈-反馈控制系统中。
4. 根据权利要求1、2或3所述的方法,其特征在于,待燃物样品在试验燃烧装置具有热源,其中所述试验燃烧装置的容积在0.001mL至0.5L之间。
5. 根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述试验燃烧装置包括试验燃烧器、待燃物样品流量计、空气流量计、残氧量分析仪、以及待燃物样品流量控制器和/或空气流量控制器;该方法包括待燃物样品流量控制器和/或空气流量控制器通过残氧量分析仪反馈的信号调整待燃物样品流量和/或空气流量以使所述待燃物样品完全燃烧,从而得到待燃物的单位体积完全燃烧需氧量。
6. 一种燃烧装置出口残氧量控制系统,其特征在于,该系统包括试验燃烧装置、工业燃烧装置和控制装置;
所述实验燃烧装置,用于燃烧待燃物样品;
所述工业燃烧装置,用于燃烧待燃物;
所述控制装置,用于通过燃烧待燃物样品获得待燃物的单位体积完全燃烧需氧量;将所述待燃物的单位体积完全燃烧需氧量作为输入参数控制所述工业燃烧装置,使得所述待燃物在所述工业燃烧装置内发生完全燃烧反应。
7. 根据权利要求6所述的系统,其特征在于,所述待燃物为气态可燃物。
8. 根据权利要求7所述的系统,其特征在于,所述控制装置包括前馈-反馈控制系统,所述单位体积完全燃烧需氧量作为前馈输入参数之一输入所述前馈-反馈控制系统中。
9. 根据权利要求6、7或8所述的系统,其特征在于,所述试验燃烧装置具有热源,其中所述试验燃烧装置的容积在0.001mL至0.5L之间。
10. 根据权利要求6、7或8所述的系统,其特征在于,所述试验燃烧装置包括试验燃烧器、待燃物样品流量计、空气流量计、残氧量分析仪、以及待燃物样品流量控制器和/或空气流量控制器;所述控制装置用于通过残氧量分析仪反馈的信号调整待燃物样品流量和/或空气流量以使所述待燃物样品完全燃烧,从而得到待燃物的单位体积完全燃烧需氧量。

一种燃烧装置出口残氧量控制方法和系统

技术领域

[0001] 本发明涉及自动控制领域,具体地,涉及一种燃烧装置出口残氧量控制方法和系统。

背景技术

[0002] 在例如褐煤提质的工艺流程中,干燥或热解煤的热源通过燃烧装置会产生大量高温烟气。为了安全起见,燃烧装置在工作过程中,其出口的残氧量越低越好。残氧量高会导致后续流程中的煤的氧化燃烧,甚至有可能在电捕焦环节发生爆炸的危险。因此,非常有必要提供新的控制方案来降低燃烧装置出口的含氧量。

发明内容

[0003] 本发明的目的是提供一种燃烧装置出口残氧量控制方法和系统,以降低工业燃烧装置出口的残氧量,提高工业生产的安全性。

[0004] 为了实现上述目的,本发明提供一种燃烧装置出口残氧量控制方法,该方法包括:通过燃烧待燃物样品获得待燃物的单位体积完全燃烧需氧量;将所述待燃物的单位体积完全燃烧需氧量作为输入参数之一输入到工业燃烧装置的控制系统中,使得所述待燃物在所述工业燃烧装置内发生完全燃烧反应。

[0005] 优选地,所述待燃物为气态可燃物。

[0006] 优选地,所述工业燃烧装置的控制系统为前馈-反馈控制系统,所述单位体积完全燃烧需氧量作为前馈输入参数之一输入所述前馈-反馈控制系统中。

[0007] 优选地,待燃物样品在试验燃烧装置具有热源,其中所述试验燃烧装置的容积在0.001mL至0.5L之间。

[0008] 优选地,所述试验燃烧装置包括试验燃烧器、待燃物样品流量计、空气流量计、残氧量分析仪、以及待燃物样品流量控制器和/或空气流量控制器;该方法包括待燃物样品流量控制器和/或空气流量控制器通过残氧量分析仪反馈的信号调整待燃物样品流量和/或空气流量以使所述待燃物样品完全燃烧,从而得到待燃物的单位体积完全燃烧需氧量。

[0009] 本发明提供了一种燃烧装置出口残氧量控制系统,该系统包括试验燃烧装置、工业燃烧装置和控制装置;所述实验燃烧装置,用于燃烧待燃物样品;所述工业燃烧装置,用于燃烧待燃物;所述控制装置,用于通过燃烧待燃物样品获得待燃物的单位体积完全燃烧需氧量;将所述待燃物的单位体积完全燃烧需氧量作为输入参数控制所述工业燃烧装置,使得所述待燃物在所述工业燃烧装置内发生完全燃烧反应。

[0010] 优选地,所述待燃物为气态可燃物。

[0011] 优选地,所述控制装置包括前馈-反馈控制系统,所述单位体积完全燃烧需氧量作为前馈输入参数之一输入所述前馈-反馈控制系统中。

[0012] 优选地,所述试验燃烧装置具有热源,其中所述试验燃烧装置的容积在0.001mL至0.5L之间。

[0013] 优选地，所述试验燃烧装置包括试验燃烧器、待燃物样品流量计、空气流量计、残氧量分析仪、以及待燃物样品流量控制器和 / 或空气流量控制器；所述控制装置用于通过残氧量分析仪反馈的信号调整待燃物样品流量和 / 或空气流量以使所述待燃物样品完全燃烧，从而得到待燃物的单位体积完全燃烧需氧量。

[0014] 本发明通过在试验燃烧器中利用样品与空气反应预先得到单位体积待燃物完全燃烧需氧量，并根据单位体积待燃物完全燃烧需氧量控制工业燃烧器的空气进入量，从而可以快速地将工业燃烧的残氧量保持在理想的水平。

[0015] 本发明的其他特征和优点将在随后的具体实施方式部分予以详细说明。

附图说明

[0016] 附图是用来提供对本发明的进一步理解，并且构成说明书的一部分，与下面的具体实施方式一起用于解释本发明，但并不构成对本发明的限制。在附图中：

[0017] 图 1 是本发明提供的燃烧装置出口残氧量控制方法流程图；

[0018] 图 2 是本发明提供的燃烧装置出口残氧量控制系统示意图；

[0019] 图 3 是本发明提供的试验燃烧装置示意图；

[0020] 图 4 是本发明提供的工业燃烧装置示意图。

[0021] 附图标记说明

[0022]	100	控制装置	200	试验燃烧装置
[0023]	300	工业燃烧装置	101	热解气样品流量计
[0024]	102	热解气样品控制阀	103	第一空气流量计
[0025]	104	第一空气流量控制阀	105	试验燃烧器
[0026]	106	外加助燃能源	107	残氧量分析仪
[0027]	108	热解气样品流量控制器	109	第一空气流量控制器
[0028]	110	单位体积需氧量	111	第二空气流量计
[0029]	112	热解气流量计	113	第三流量控制器
[0030]	114	残氧量控制器	115	工业燃烧器
[0031]	116	热解气与空气比值	117	加法器
[0032]	118	助燃烧嘴和点火系统	119	第二空气流量控制阀

具体实施方式

[0033] 以下结合附图对本发明的具体实施方式进行详细说明。应当理解的是，此处所描述的具体实施方式仅用于说明和解释本发明，并不用于限制本发明。

[0034] 为了降低工业燃烧器出口的残氧量，本发明提供了燃烧装置出口残氧量控制方法，如图 1 所示，该方法包括：通过燃烧待燃物样品获得待燃物的单位体积完全燃烧需氧量；将所述待燃物的单位体积完全燃烧需氧量作为输入参数之一输入到工业燃烧装置的控制系统中，使得所述待燃物在所述工业燃烧装置内发生完全燃烧反应。此处所谓的完全燃烧，是指例如热解气样品的待燃物样品被燃烧后，残氧量在预设的阈值范围内，例如残留的氧气体积占反应后总体积的 1%。理想状态下，工业燃烧器出口的残氧量应保持在 0。为了达到这个目的，本发明先通过试验来确定在预定残氧量（例如 0）的条件下，单位体积的待

燃物样品完全燃烧反应所需的氧气量。本发明中，待燃物可以为可燃性气体，在本发明中以热解气作为待燃物的示例进行说明。热解气和空气均为气体，可以通过流量计来进行计量，通过调整热解气的控制阀和空气的控制阀来使试验燃烧器出口的残氧量达到预定值，例如0。此时热解气样品发生完全燃烧，可以通过热解气流量计和空气流量计的数值以及氧气在空气中的含量计算得到单位体积热解气完全燃烧需氧量。一般来说，氧气体积占空气总体积的21%。在得到单位体积热解气完全燃烧需氧量，可以将该单位体积热解气完全燃烧需氧量作为输入参数来对工业燃烧器进行控制，使得工业燃烧器中的热解气完全燃烧。为了便于控制热解气样品、热解气或空气的流量，本发明中试验燃烧装置和工业燃烧装置均包含流量计和控制阀，所采用的控制阀可以为电控阀，上述的流量计和控制阀均可以从市场上购买。为了快速地得到该比例，试验燃烧器的容积应当尽量小，例如在0.001mL至0.5L之间，为了与试验燃烧器匹配，在试验燃烧装置中采用的流量计应当可以精确地对微小流量进行计量。本领域技术人员可以根据现有技术设计出具有上述容积的试验燃烧器，或者从市场上购买具有上述容积的试验燃烧器。此外，试验燃烧器具有外加助燃能源，可以通过电加热或辅助燃料加热等方式加热到能使热解气样品遇氧即燃烧的温度。

[0035] 图2示出了本发明提供的燃烧装置出口残氧量控制系统示意图，该系统包括试验燃烧装置200、工业燃烧装置300和控制装置100；所述实验燃烧装置200，用于燃烧待燃物样品；所述工业燃烧装置300，用于燃烧待燃物；所述控制装置100，用于通过燃烧待燃物样品获得待燃物的单位体积完全燃烧需氧量；将所述待燃物的单位体积完全燃烧需氧量作为输入参数控制所述工业燃烧装置，使得所述待燃物在所述工业燃烧装置内发生完全燃烧反应。

[0036] 下面以热解气作为待燃物为例详细说明本发明中试验燃烧装置200和工业燃烧装置300的结构。图3示出了试验燃烧装置200的结构，包括试验燃烧器105、热解气样品流量计101、热解气样品控制阀102、第一空气流量计103、第一空气流量控制阀104、残氧量分析仪107、热解气样品流量控制器108、第一空气流量控制器109。热解气样品通过热解气样品流量计101和热解气样品控制阀102进入试验燃烧器105，空气通过第一空气流量计103和第一空气流量控制阀104进入试验燃烧器105，二者在高温的试验燃烧器105内燃烧，残氧量分析仪107可以分析出尾气中的残氧量，如果残氧量不符合要求（例如残氧量不为0），热解气样品流量控制器108可以调整热解气样品控制阀102和/或第一空气流量控制器109可以调整第一空气流量控制阀104，直至残氧量符合要求（例如残氧量为0）。此时，可以得到热解气样品流量计的值、第一空气流量计的值以及氧气体积占空气体积的百分比得到单位体积热解气完全燃烧需氧量110。图4示出了工业燃烧装置的结构，包括热解气流量计112、第二空气流量计111、第二空气流量控制阀119、工业燃烧器115、固定热值的助燃烧嘴和点火系统118、残氧量分析仪107、残氧量控制器114、第三流量控制器113、加法器117。热解气通过热解气流量计112进入工业燃烧器115，空气通过第二空气流量计111和第二空气流量控制阀119进入工业燃烧器。在本发明的一个实施例中，工业燃烧装置300包括优选整合入控制装置100的控制系统，优选为前馈-反馈控制系统，但不限于此。于该实施例中，第三流量控制器113、加法器117、残氧量分析仪107、以及残氧量控制器114组成了前馈-反馈控制系统，将在试验燃烧装置中得到的单位体积热解气完全燃烧需氧量110作为加入器的输入参数之一输入到前馈-反馈控制系统中，由热解气流量计112和第二空

气流量计 111 可获得热解气与空气比值 116、由残氧量分析仪 107 可获得残氧量，前馈 - 反馈控制系统进而根据这些值控制工业燃烧装置，使其能够尽快地将空气的流量调整到可以完全燃烧热解气的程度。在整个控制过程中，如果残氧量分析仪得到的残氧量不为 0，可以通过反馈过程来进一步地进行调整，以尽可能地确保残氧量分析仪测得的残氧量为 0。需要说明的是，图 4 中所示的前馈 - 反馈控制系统仅作为示例，本领域技术人员根据现有技术可以设计出不同的前馈 - 反馈控制系统，只要满足将单位体积待燃物完全燃烧需氧量作为前馈输入参数即可。

[0037] 通过上述的方案，本发明可以快速地调整输入工业燃烧器的空气量，以使输入工业燃烧器的热解气得以完全燃烧，从而使得工业燃烧器出口的残氧量维持在理想的水平，例如维持在残氧量为 0 的水平。

[0038] 以上结合附图详细描述了本发明的优选实施方式，但是，本发明并不限于上述实施方式中的具体细节，在本发明的技术构思范围内，可以对本发明的技术方案进行多种简单变型，这些简单变型均属于本发明的保护范围。

[0039] 另外需要说明的是，在上述具体实施方式中所描述的各个具体技术特征，在不矛盾的情况下，可以通过任何合适的方式进行组合。为了避免不必要的重复，本发明对各种可能的组合方式不再另行说明。

[0040] 此外，本发明的各种不同的实施方式之间也可以进行任意组合，只要其不违背本发明的思想，其同样应当视为本发明所公开的内容。

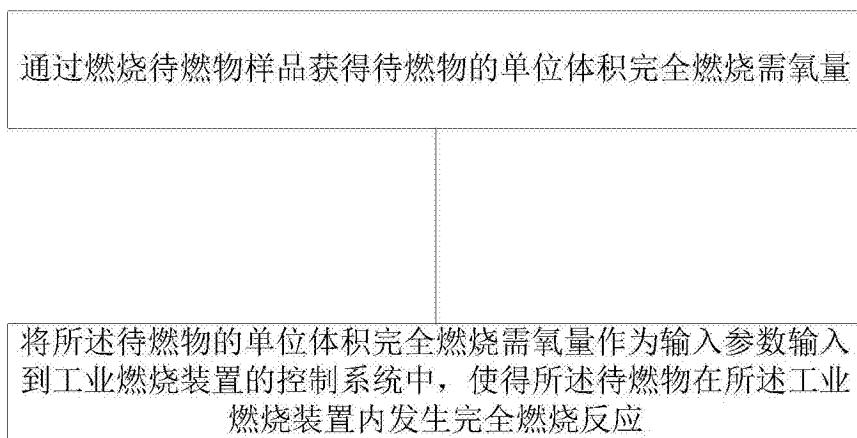


图 1

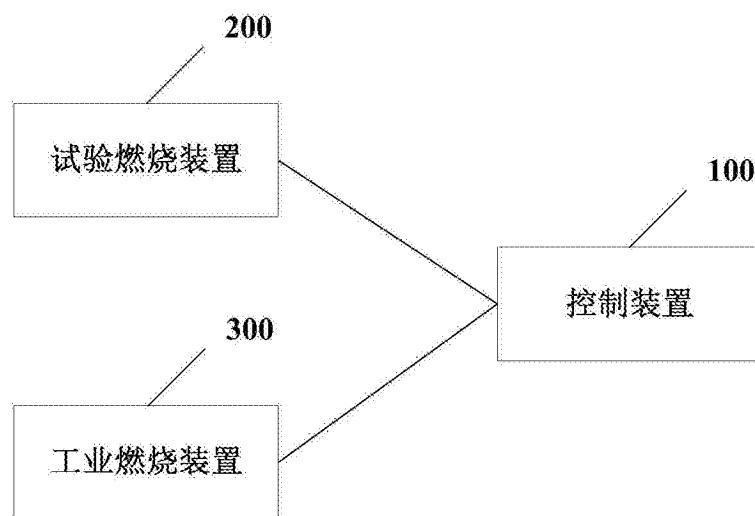


图 2

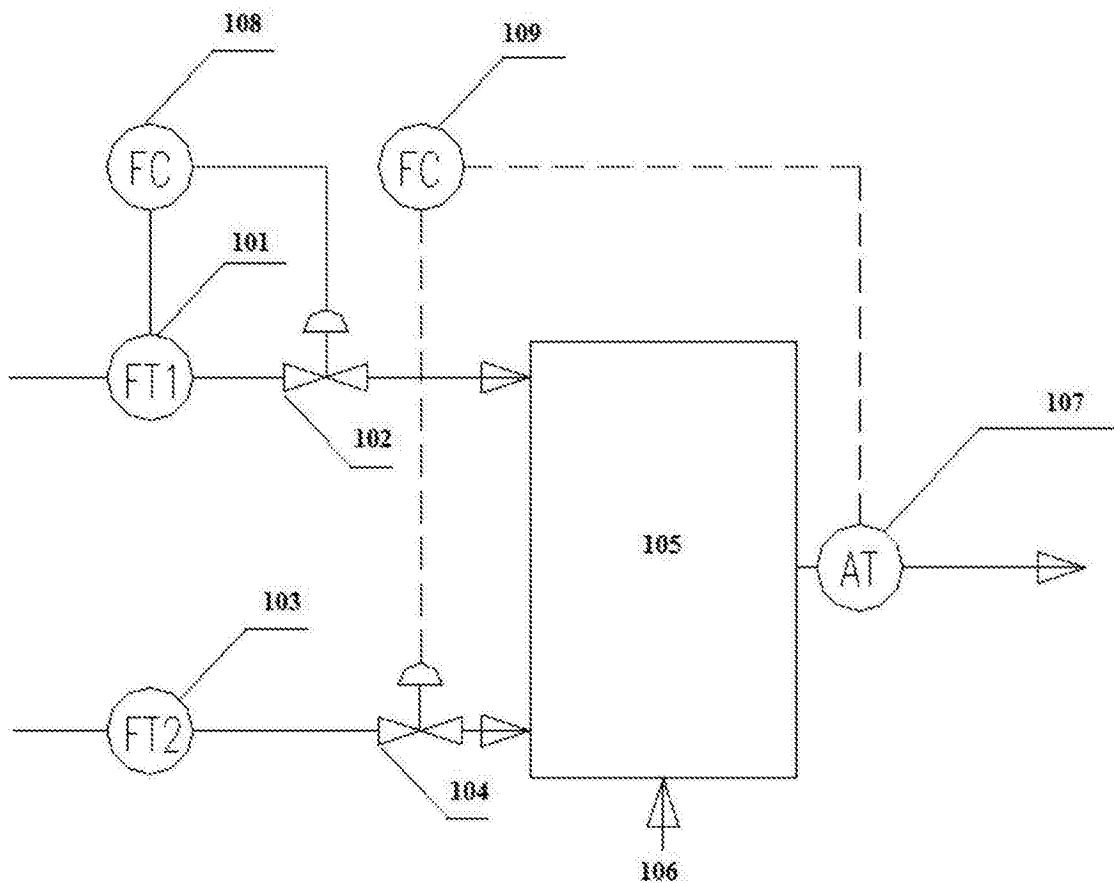


图 3

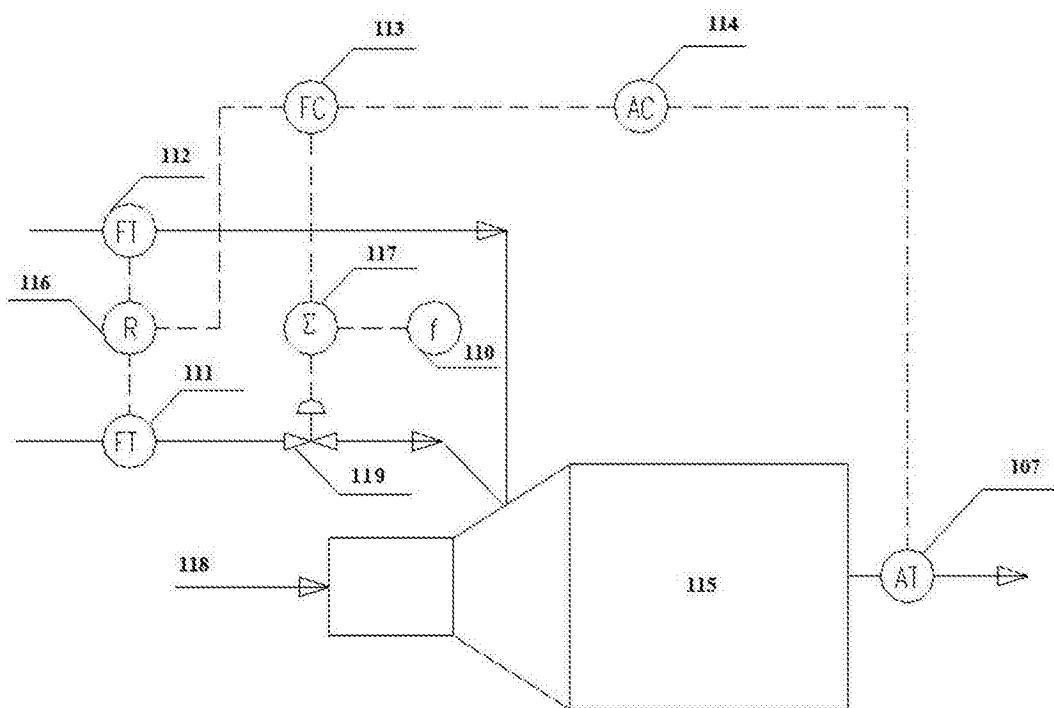


图 4