



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104607015 A

(43) 申请公布日 2015. 05. 13

(21) 申请号 201510083009. 8

B01D 46/02(2006. 01)

(22) 申请日 2015. 02. 15

B01D 46/54(2006. 01)

(71) 申请人 中冶赛迪工程技术股份有限公司

地址 400013 重庆市渝中区双钢路1号

(72) 发明人 李黎 梁广 胡堃 方向

(74) 专利代理机构 上海光华专利事务所 31219

代理人 李强

(51) Int. Cl.

B01D 53/75(2006. 01)

B01D 53/88(2006. 01)

B01D 53/60(2006. 01)

B01D 53/70(2006. 01)

B01D 46/00(2006. 01)

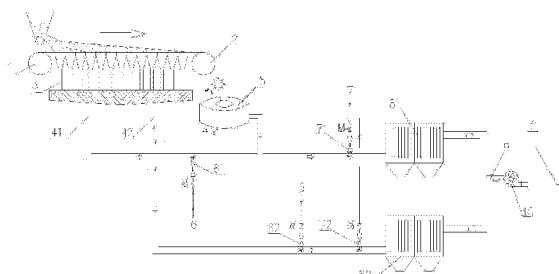
权利要求书1页 说明书7页 附图2页

(54) 发明名称

一种烧结烟气多污染物协同净化方法及净化系统

(57) 摘要

本发明提供一种烧结烟气多污染物协同净化方法,将烧结烟气按照烟气的温度及污染物浓度的不同分别引入浓相主烟道及稀相主烟道,对烟气加热,喷入脱硫剂和脱硝剂,混入脱硝剂的烟气再流动至催化过滤式除尘器,粉尘在滤袋表面被过滤;在滤袋内部催化剂的作用下,氮氧化物及二噁英被彻底分解;洁净烟气从烟囱排出;一种烧结烟气多污染物协同净化系统,包括烟气净化装置和烟气加热装置,烟气净化装置包括主烟道,主烟道上沿烟气排出方向依次设置有脱硫剂喷射装置、脱硝剂喷射装置、催化过滤式除尘器以及排气装置,烟气加热装置对主烟道内过滤式除尘器上游的烟气加热。本发明能够实现烧结烟气多污染物的一次性协同净化,减少能源消耗,降低成本。



1. 一种烧结烟气多污染物协同净化方法,其特征在于,包括以下步骤:

a、将烧结烟气按照烟气温度及污染物浓度的不同分别引入浓相主烟道及稀相主烟道,浓相主烟道内烟气温度和污染物浓度均高于稀相主烟道;

b、对稀相主烟道内烟气加热,并在浓相主烟道和稀相主烟道内沿烟气流动方向均依次喷入脱硫剂和脱硝剂,烟气中的二氧化硫与脱硫剂充分反应脱硫;

c、混入脱硝剂的烟气在风机作用下流动至过滤式除尘器,烟气中的粉尘在过滤式除尘器的滤袋表面被过滤;

d、混合了脱硝剂的氮氧化物和二噁英的烟气穿过滤袋表面覆膜进入滤袋内部,在滤袋内部催化剂的作用下,氮氧化物及二噁英被彻底分解,实现烟气脱硝及脱二噁英;

f、经过滤式除尘器过滤后的洁净烟气在风机作用下,从烟囱排出。

2. 根据权利要求1所述的一种烧结烟气多污染物协同净化方法,其特征在于:所述步骤b中,将环冷风机出口与稀相主烟道连通,通过环冷风机出口废气对烟气加热;或通过蒸汽管道伴热进行加热。

3. 根据权利要求1或2所述的一种烧结烟气多污染物协同净化方法,其特征在于:所述步骤d中,浓相主烟道上的过滤式除尘器为催化过滤式除尘器,其内部反应温度维持在 $150 \sim 250^{\circ}\text{C}$,过滤风速为 $0.3 \sim 0.8\text{m/s}$ 。

4. 根据权利要求3所述的一种烧结烟气多污染物协同净化方法,其特征在于:所述催化过滤式除尘器的滤袋为催化过滤式滤袋,包括表面覆膜和负载了催化剂粉末的内部基材;所述催化剂粉末为Ti、V、W、Mo的氧化物粉末的混合物,该催化剂粉末粒度为 $200 \sim 300$ 目,滤袋负载量为 $200 \sim 300\text{g/m}^2$ 。

5. 根据权利要求1所述的一种烧结烟气多污染物协同净化方法,其特征在于:所述浓相主烟道内温度为 $200 \sim 300^{\circ}\text{C}$,稀相主烟道内温度为 $50 \sim 100^{\circ}\text{C}$,浓相主烟道内烟气的二噁英及氮氧化物浓度高于稀相主烟道的烟气,所述稀相主烟道位置从临近烧结机头的主烟道开始,长度占主烟道总长度的 $45\% \sim 55\%$ 。

6. 根据权利要求1所述的一种烧结烟气多污染物协同净化方法,其特征在于:所述稀相主烟道上的过滤式除尘器为配针刺毡滤料除尘器,工作温度低于 110°C ,过滤风速为 $1.0 \sim 1.1\text{m/s}$;或所述稀相主烟道上的过滤式除尘器为催化过滤式除尘器。

7. 一种烧结烟气多污染物协同净化系统,其特征在于:包括烟气净化装置和烟气加热装置,所述烟气净化装置包括用于与烧结机密封连接的主烟道,主烟道上沿烟气排出方向依次设置有脱硫剂喷射装置、脱硝剂喷射装置、过滤式除尘器以及排气装置,所述烟气加热装置位于过滤式除尘器前方,对主烟道内过滤式除尘器上游的烟气进行加热。

8. 根据权利要求7所述的一种烧结烟气多污染物协同净化系统,其特征在于:所述主烟道按烟气温度分为浓相主烟道、稀相主烟道,浓相主烟道和稀相主烟道相互隔开,所述浓相主烟道和稀相主烟道上均设置有脱硫剂喷射装置、脱硝剂喷射装置和过滤式除尘器,所述浓相主烟道和稀相主烟道尾端均与排气装置连接。

一种烧结烟气多污染物协同净化方法及净化系统

技术领域

[0001] 本发明涉及烧结烟气净化技术领域,特别涉及一种烧结烟气粉尘颗粒、二氧化硫、氮氧化物及二噁英的协同净化方法及净化系统。

背景技术

[0002] 当前的烧结颗粒物净化以电除尘工艺为主,但受烧结烟气成分的影响,电除尘除尘效率较低且不稳定,造成排放绝对数值较高且不稳定甚至不达标,必须寻求一种更加高效的除尘方式。

[0003] 同时,国家的环保要求越来越严格,对二氧化硫、氮氧化物、二噁英等污染物都提出了更加严格的排放限值,钢铁厂必须对旧的除尘系统进行改造,在除尘器后增加脱硫、脱硝、脱二噁英的设备。

[0004] 目前脱硫的主流技术为石灰-石膏湿法脱硫,以及活性焦干法脱硫。其中,湿法脱硫投资大,对设备腐蚀性大,且易造成二次污染;活性焦脱硫法设备一次性投资巨大,且设备占地面积巨大,吸附剂消耗量也高,运行成本高。

[0005] 脱硝的主流技术为 SCR 选择性催化还原技术及 SNCR 非催化还原方法,其中,SCR 需要维持烟气温度在 350℃ 甚至更高,烧结烟气具有烟气量大,且混风后烟气温度低于 150℃,若增加加热装置,将大量烟气从 150℃ 增加到 350℃,运行成本巨大;SNCR 是在 900~1100℃,无催化剂存在下,利用氨或氨基还原剂选择性将烟气中 NO_x 还原为 N₂ 和 H₂O,反应温度过高,运行成本巨大。

[0006] 脱二噁英的主流技术是在烟道内喷入吸附剂,如活性炭等,但是活性炭运行成本过高,同时吸附了二噁英的活性炭是危险废弃物,需要特殊设备处理。

[0007] 可见,每一项污染物的脱除都需要增加高额的投资,在目前钢铁行业低迷的严峻形势下,必须寻找一种适用于钢铁厂的多污染物协同净化的方法。

发明内容

[0008] 鉴于以上所述现有技术的不足,发明的目的在于提供一种烧结烟气多污染物协同净化方法及净化系统,降低处理成本,净化效率高且运行稳定,无二次污染。

[0009] 为实现上述目的及其他相关目的,本发明提供一种烧结烟气多污染物协同净化方法,包括以下步骤:

[0010] a、将烧结烟气按照烟气温度及污染物浓度的不同分别引入浓相主烟道及稀相主烟道,浓相主烟道内烟气温度和污染物浓度均高于稀相主烟道;

[0011] b、对稀相主烟道内烟气加热,并在浓相主烟道和稀相主烟道内沿烟气流动方向均依次喷入脱硫剂和脱硝剂,烟气中的二氧化硫与脱硫剂充分反应脱硫;

[0012] c、混入脱硝剂的烟气在风机作用下流动至过滤式除尘器,烟气中的粉尘在过滤式除尘器的滤袋表面被过滤;

[0013] d、混合了脱硝剂的氮氧化物和二噁英的烟气穿过滤袋表面覆膜进入滤袋内部,在

滤袋内部催化剂的作用下,氮氧化物及二噁英被彻底分解,实现烟气脱硝及脱二噁英;

[0014] f、经过滤式除尘器过滤后的洁净烟气在风机作用下,从烟囱排出。

[0015] 采用上述方法,经过加热后的烟气进入主烟道,依次流经除尘管道、与脱硫剂和脱硝剂混合,在喷射脱硫剂后的管道段,烟气中的二氧化硫与脱硫剂充分反应,实现烟气脱硫;在喷射脱硝剂后的管道段,烟气中混入脱硝剂,并在风机作用下流动至过滤式除尘器;烟气中的粉尘首先在除尘器滤袋表面实现脱除,混合了脱硝剂的氮氧化物,及二噁英的烟气穿过滤袋表面覆膜进入滤袋内部,在滤袋内部催化剂的作用下,氮氧化物及二噁英彻底催化,实现烟气脱硝及脱二噁英。最终,不含粉尘、二氧化硫、氮氧化物及二噁英的洁净烟气在风机作用下,从烟囱排出。该方法能够实现烧结烟气粉尘颗粒、二氧化硫、氮氧化物及二噁英的一次性协同净化,且加热温度不高,减少能源消耗,降低成本。其中所述过滤式除尘器内部为催化覆膜滤料,表面覆膜可对粉尘进行过滤,内部含有催化剂粉末,可催化降解氮氧化物及二噁英。

[0016] 烧结机头风箱的高温烟气管道与低温烟气管道隔绝,以提高浓相主烟道内烟气温度,可以不用加热即可达到所需温度,而稀相主烟道内二噁英及氮氧化物浓度低,视情况可以采取加热或不加热的方式。

[0017] 作为优选:所述步骤 b 中,将环冷风机出口与主烟道连通,通过环冷风机出口废气对烟气加热;或通过蒸汽管道伴热进行加热。

[0018] 烧结机的环冷风机出口废气与烧结机头烟气混风升温,实现余热的利用。

[0019] 作为优选:所述步骤 d 中,浓相主烟道上的过滤式除尘器为催化过滤式除尘器,其内部反应温度维持在 $150 \sim 250^{\circ}\text{C}$,过滤风速为 $0.3 \sim 0.8\text{m/s}$ 。

[0020] 作为优选:所述浓相主烟道内温度为 $200 \sim 300^{\circ}\text{C}$,稀相主烟道内温度为 $50 \sim 100^{\circ}\text{C}$,浓相主烟道内烟气的二噁英及氮氧化物浓度高于稀相主烟道的烟气,所述稀相主烟道位置从临近烧结机头的主烟道开始,长度占主烟道总长度的 $45\% \sim 55\%$ 。

[0021] 烧结烟气中生成的氮氧化物及二噁英主要集中在高温段,高温段氮氧化物及二噁英的浓度高,低温段氮氧化物及二噁英的浓度偏低。稀相主烟道、浓相主烟道完全隔断,浓相主烟道温度 $200 \sim 300^{\circ}\text{C}$,二噁英及氮氧化物浓度高,稀相主烟道温度 $50 \sim 100^{\circ}\text{C}$,二噁英及氮氧化物浓度低。

[0022] 作为优选:所述稀相主烟道上的过滤式除尘器为配针刺毡滤料除尘器,工作温度低于 110°C ,过滤风速为 $1.0 \sim 1.1\text{m/s}$;或所述稀相主烟道上的过滤式除尘器为催化过滤式除尘器。

[0023] 所述脱硫剂为石膏试剂、活性焦、或氨水等。石膏试剂中含 $5\% \sim 15\%$ 质量比的 CaCO_3 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$,活性焦吸附剂的表面积为 $600 \sim 2000\text{m}^2/\text{g}$,所述氨水浓度为 $20\% \sim 30\%$ 。所述脱硝剂为氨水,氨水浓度为 $20\% \sim 30\%$ 。

[0024] 作为优选:所述催化过滤式除尘器的滤袋为催化过滤式滤袋,包括表面覆膜和负载了催化剂粉末的内部基材;通过表面覆膜实现除尘功能,同时混合了脱硝剂的洁净烟气,可在基材表面的催化剂作用下,彻底降解二噁英及氮氧化物,所述催化剂粉末为 Ti、V、W、Mo 的氧化物粉末,按一定比例混合后粘附在基材表面;该催化剂粉末粒度为 $200 \sim 300$ 目,滤袋负载量为 $200 \sim 300\text{g}/\text{m}^2$ 。

[0025] 本发明同时提供一种烧结烟气多污染物协同净化系统,包括烟气净化装置和烟气

加热装置,所述烟气净化装置包括用于与烧结机密封连接的主烟道,主烟道上沿烟气排出方向依次设置有脱硫剂喷射装置、脱硝剂喷射装置、过滤式除尘器以及排气装置,所述烟气加热装置位于过滤式除尘器前方,对主烟道内过滤式除尘器上游的烟气进行加热。

[0026] 烟气经过主烟道、除尘管道、脱硫剂喷射装置、脱硝剂喷射装置,经过烟气加热装置将烟气温度加热至利于烟气催化反应的温度,然后进入过滤式除尘器,在滤袋表面实现粉尘颗粒及二氧化硫的净化,在滤袋内部实现氮氧化物及二噁英的净化,处理后的洁净烟气在排气装置作用下排出。

[0027] 所述主烟道按烟气温度分为浓相主烟道、稀相主烟道,浓相主烟道和稀相主烟道相互隔开,所述浓相主烟道和稀相主烟道上均设置有脱硫剂喷射装置、脱硝剂喷射装置和过滤式除尘器,所述浓相主烟道和稀相主烟道尾端均与排气装置连接。

[0028] 即过滤式除尘器分别设置浓相除尘器、稀相除尘器,并联;浓相除尘器、稀相除尘器入口管道相互独立,出口管道合用;共设1套风机、1套排气烟囱。

[0029] 如上所述,发明的有益效果是:

[0030] 1) 通过本净化系统,可对烧结烟气中的粉尘、二氧化硫、氮氧化物、二噁英等污染物协同净化,不需要增加多种设备,且可保证净化后排放的烟气氮氧化物浓度 $< 300\text{mg}/\text{Nm}^3$,二氧化硫浓度 $< 200\text{mg}/\text{Nm}^3$,二噁英浓度 $< 0.5\text{ng-TEQ}/\text{Nm}^3$,颗粒物含尘浓度 $\leq 20\text{mg}/\text{m}^3$,达到国家环保标准。

[0031] 2) 本发明根据烧结烟气中氮氧化物及二噁英的分布规律,按照浓相、稀相分别控制,根据稀相烟道内污染物浓度选择普通净化方法或催化降解净化方法,有效降低一次性投资,流程更合理。

[0032] 3) 始终喷入新鲜的脱硫剂,保证运行过程中稳定的脱硫效率;对氮氧化物及二噁英直接催化降解,无二次污染。

[0033] 4) 利用混风及蒸汽伴热,维持催化过滤式除尘器在反应温度范围内,避免利用电加热手段,降低运行成本。

[0034] 5) 吸附了二氧化硫的脱硫剂可回收利用。

[0035] 6) 通过合理设计,避免了通过外加热源对烟气加热,大大降低运行成本。

附图说明

[0036] 图1为本发明实施例1的结构示意图;

[0037] 图2为本发明实施例2的结构示意图;

[0038] 图3为本发明实施例3的结构示意图;

[0039] 图4为本发明实施例中催化过滤式除尘器的作用示意图。

[0040] 零件标号说明

[0041] 1、烧结机头;2、烧结机尾;3、风箱;41、稀相主烟道;42、浓相主烟道;5、环冷风机;52、蒸汽伴热加热装置;53、引风机;6、脱硫剂;61、62、脱硫剂喷射装置;7、脱硝剂;71、72、脱硝剂喷射装置;81、82、催化过滤式除尘器;83、过滤式除尘器;801、表面滤膜;802、基材;803、二噁英;804、粉尘颗粒;805、洁净烟气;9、主烟道;10、风机;11、烟囱。

具体实施方式

[0042] 以下由特定的具体实施例说明发明的实施方式,熟悉此技术的人士可由本说明书所揭露的内容轻易地了解发明的其他优点及功效。

[0043] 实施例 1

[0044] 如图 1 所示,本发明提供一种烧结烟气多污染物协同净化方法及净化系统,其中净化系统包括烟气净化装置和烟气加热装置,烟气净化装置包括用于与烧结机密封连接的主烟道,主烟道上沿烟气排出方向依次设置有脱硫剂喷射装置 61、62,脱硝剂喷射装置 71、72、,催化过滤式除尘器 81、82,风机 10,排气烟囱 11 和粉尘气力输送装置,烟气加热装置位于催化过滤式除尘器 81、82 前方,对主烟道内催化过滤式除尘器 81、82 上游的烟气进行加热,保证进入过催化滤式除尘器 81、82 内烟气温度在 150 ~ 250℃ 范围内,以便进行催化反应。烟气经过主烟道,除尘管道,脱硫剂喷射装置 61、62,脱硝剂喷射装置 71、72,经过烟气加热装置将烟气温度加热至 150 ~ 250℃,然后进入催化过滤式除尘器 81、82,在滤袋表面实现粉尘颗粒及二氧化硫的净化,在滤袋内部实现氮氧化物及二噁英的净化,处理后的洁净烟气在排气装置作用下排出。该系统能够实现烧结烟气粉尘颗粒、二氧化硫、氮氧化物及二噁英的一次性协同净化。

[0045] 为了降低能源消耗,本实施例中将主烟道按烟气温度分为浓相主烟道 42、稀相主烟道 41,浓相主烟道 42 和稀相主烟道 41 相互隔开,其他实施例中也可以为一根主烟道,浓相主烟道 42 和稀相主烟道 41 上均依次设置有脱硫剂喷射装置、脱硝剂喷射装置和催化过滤式除尘器,浓相主烟道 42 和稀相主烟道 41 尾端均与风机连接。即过滤式除尘器并联设置浓相除尘器和稀相除尘器;浓相除尘器、稀相除尘器入口管道相互独立,出口管道合用;共用风机和排气烟囱。由于烧结烟气中生成的氮氧化物及二噁英主要集中在高温段,高温段氮氧化物及二噁英的浓度高,低温段氮氧化物及二噁英的浓度偏低。稀相主烟道 41、浓相主烟道 42 完全隔断,浓相主烟道 42 温度 200 ~ 300℃,二噁英及氮氧化物浓度高,稀相主烟道 41 温度 50 ~ 100℃,二噁英及氮氧化物浓度低。将烧结机头风箱的高温烟气管道与低温烟气管道隔绝,以提高高温烟气管道内烟气温度,因此浓相主烟道 42 内烟气温度能够达到催化温度条件,可以不用加热,只需在稀相主烟道 41 设置烟气加热装置即可,而且需要达到的温度不高,便于操作,减少能耗。

[0046] 本例中采用环冷风机 5 出口与稀相主烟道 41 连通的方式,利用环冷风机 5 出口废气的热量对烟气加热,实现混风升温,使其温度在 150 ~ 250℃ 即可,可以不利用外界加热进一步减少能源消耗,降低成本。

[0047] 脱硫剂喷射装置 61、62 内的脱硫剂可以为石膏试剂、活性焦、或氨水等。石膏试剂中含质量比为 5% ~ 15% 的 CaCO_3 和 $\text{Ca}(\text{OH})_2$,活性焦吸附剂的表面积为 600 ~ 2000 m^2/g ,氨水浓度为 20% ~ 30%。脱硝剂为氨水,氨水浓度为 20% ~ 30%。稀相主烟道 41 位置从临近烧结机头的主烟道开始,长度占主烟道总长度的 45% ~ 55%。浓相主烟道 42 上的催化过滤式除尘器 82,工作温度维持在 150℃ ~ 250℃,过滤风速为 0.3 ~ 0.8 m/s 。

[0048] 如图 4 所示,催化过滤式除尘器 81、82 的滤袋为催化过滤式滤袋,包括表面覆膜 801 和负载了催化剂粉末的内部基材 802,通过表面覆膜 801 实现除尘功能,同时混合了脱硝剂的洁净烟气,可在基材 802 表面的催化剂作用下,且表面覆膜 801 上有微孔,且微孔的平均粒径为 0.8 ~ 1.2 μm 。基材 802 由聚四氟乙烯或玻璃纤维制成,催化剂粉末按一定比例混合后粘附在基材 802 表面,或堵塞在基材 802 孔缝中,或以盐溶液形式负载到基材 802

中,彻底降解二噁英及氮氧化物,催化剂粉末为 Ti、V、W、Mo 一种或几种元素的氧化物粉末,按一定比例混合后粘附在基材 802 表面;催化剂粉末粒度为 200 ~ 300 目,根据处理烟气中污染物浓度的不同,滤袋负载量为 200 ~ 300g/m²。含尘烟气按照自左至右的流向流动,烟气中含二噁英 803 及粉尘颗粒 804,粉尘颗粒 804 在穿过表面覆膜 801 时被拦截,混合了脱硝剂的氮氧化物和二噁英 803 穿过表面覆膜 801,在基材 802 处被彻底分解。最后,洁净烟气 805 穿过滤袋,排出催化过滤式除尘器 81、82。

[0049] 本发明中净化方法包括以下步骤:

[0050] a、将烧结烟气按照烟气温度及污染物浓度的不同分别引入浓相主烟道及稀相主烟道,温度和污染物浓度较高的烟气引入浓相主烟道,烟气温度和污染物浓度较低的引入稀相主烟道;

[0051] b、对稀相主烟道内烟气加热,并在浓相主烟道和稀相主烟道内沿烟气流动方向均依次喷入脱硫剂和脱硝剂,烟气中的二氧化硫与脱硫剂充分反应脱硫;

[0052] c、浓相主烟道内和稀相主烟道内混入脱硝剂的烟气在风机作用下分别流动至两个催化过滤式除尘器,烟气中的粉尘在过滤式除尘器的滤袋表面被过滤;

[0053] d、混合了脱硝剂的氮氧化物和二噁英的烟气穿过滤袋表面覆膜进入滤袋内部,在滤袋内部催化剂的作用下,氮氧化物及二噁英被彻底分解,实现烟气脱硝及脱二噁英;

[0054] f、经过滤式除尘器过滤后的洁净烟气在风机作用下汇入同一主烟道,并从烟囱排出。

[0055] 本发明详细工作步骤如下:

[0056] 烧结原料通过布料器均匀加入烧结台车,在皮带机作用下,自烧结机头 1 移动至烧结机尾 2,经过低温预烧、中温升温烧结、高温保温三个阶段完成烧结,其中在烧结阶段,温度会达到 800 ~ 1200℃。烧结完成后,在机尾卸料,由单辊破碎机破碎后进入环冷风机 5 冷却。

[0057] 烧结过程中会产生大量烟气,穿过烧结料层后,自风箱 3 排出。烧结过程中产生的大量粉尘、二氧化硫、氮氧化物、二噁英等污染物随烟气排出,其中,高温烟气产生的污染物浓度高,在风机 10 作用下经过风箱汇总至浓相主烟道 42,低温烟气产生的污染物浓度较低,在风机 10 作用下经过风箱汇总至稀相主烟道 41。

[0058] 本实施例中,高温烟气中二噁英浓度为 0.5 ~ 2.0ngTEQ/Nm³,氮氧化物浓度为 300 ~ 500mg/m³,二氧化硫浓度为 1000 ~ 2000mg/Nm³,粉尘浓度为 10 ~ 15g/Nm³。

[0059] 低温烟气中二噁英浓度为 0.5 ~ 1.0ngTEQ/Nm³,氮氧化物浓度为 300 ~ 400mg/m³,二氧化硫浓度为 1000 ~ 2000mg/Nm³,粉尘浓度为 10 ~ 15g/Nm³。

[0060] 环冷风机 5 烟气量 30 万 ~ 40 万 Nm³/h,浓相主烟道 42 烟气流量 50 万 ~ 55 万 Nm³/h,烟气温度 200℃ ~ 300℃,稀相主烟道 41 烟气流量 45 万 ~ 50 万 Nm³/h,烟气温度 100℃ ~ 130℃。

[0061] 稀相主烟道 41 的烟气在风机 10 作用下流动,脱硫剂 6 由脱硫喷射装置 61 喷入烟道内,实现烟气脱硫。然后与环冷风机 5 出口高温废气混合升温后,流向催化过滤式除尘器 81。在此之前,脱硝剂 7 由脱硝喷射装置 71 喷入烟道内,混合了脱硝剂的高温烟气流经催化过滤式除尘器 81,在催化滤袋的表面,烟气中的粉尘得到过滤,初步过滤后的烟气流经催化滤袋基层,在此处催化剂的作用下,氮氧化物、二噁英得到彻底分解。

[0062] 浓相主烟道 42 的高温烟气在风机作用下流向催化过滤式除尘器 82。在此之前,脱硫剂 6 和脱硝剂 7 由脱硫喷射装置 62 和脱硝喷射装置 72 喷入烟道内,最终混合了脱硝剂的高温烟气在催化过滤式除尘器 82 处得到净化,在催化滤袋的表面,烟气中的粉尘得到过滤,初步过滤后的烟气流经催化滤袋基层,在此处催化剂的作用下,氮氧化物、二噁英得到彻底分解。

[0063] 净化后的浓相主烟道 42 烟气和稀相主烟道 41 烟气汇合至主烟道 9,在风机 10 作用下排入排气烟囱 11。

[0064] 实施例 2

[0065] 如图 2 所示,本例中烧结原料通过布料器均匀加入烧结台车,在皮带机作用下,自烧结机头 1 移动至烧结机尾 2,经过低温预烧、中温升温烧结、高温保温三个阶段完成烧结,其中在烧结阶段,温度会达到 800 ~ 1200℃。

[0066] 烧结过程中会产生大量烟气,穿过烧结料层后,自风箱 3 排出。烧结过程中产生的大量粉尘、二氧化硫、氮氧化物、二噁英等污染物随烟气排出,其中,高温烟气产生的污染物浓度高,在风机 10 作用下经过风箱汇总至浓相主烟道 42,低温烟气产生的污染物浓度较低,在风机 10 作用下经过风箱汇总至稀相主烟道 41。

[0067] 本实施例中,高温烟气中二噁英浓度为 0.5 ~ 2.0ngTEQ/Nm³,氮氧化物浓度为 300 ~ 500mg/m³,二氧化硫浓度为 1000 ~ 2000mg/Nm³,粉尘浓度为 10 ~ 15g/Nm³。

[0068] 本实施例中,低温烟气中二噁英浓度为 0.5 ~ 1.0ngTEQ/Nm³,氮氧化物浓度为 300 ~ 400mg/m³,二氧化硫浓度为 1000 ~ 2000mg/Nm³,粉尘浓度为 10 ~ 15g/Nm³。

[0069] 环冷风机 5 烟气量 30 万 ~ 40 万 Nm³/h,浓相主烟道 42 烟气流量 50 万 ~ 55 万 Nm³/h,烟气温度 200℃ ~ 300℃,稀相主烟道 41 烟气流量 45 万 ~ 50 万 Nm³/h,烟气温度 100℃ ~ 130℃。

[0070] 稀相主烟道 41 的烟气在风机作用下流动,脱硫剂 6 由脱硫喷射装置 61 喷入烟道内,实现烟气脱硫。然后在蒸汽管道伴热下逐步升温至 200℃左右的高温烟气,烟气流向催化过滤式除尘器 81。在此之前,脱硝剂 7 由脱硝喷射装置 71 喷入烟道内,混合了脱硝剂的高温烟气流经催化过滤式除尘器 81,在催化滤袋的表面,烟气中的粉尘得到过滤,初步过滤后的烟气流经催化滤袋基层,在此处催化剂的作用下,氮氧化物、二噁英得到彻底分解。

[0071] 浓相主烟道 42 的高温烟气在风机 10 作用下流向催化过滤式除尘器 82。在此之前,脱硫剂 6 和脱硝剂 7 由脱硫喷射装置 62 和脱硝喷射装置 72 喷入烟道内,最终混合了脱硝剂的高温烟气在催化过滤式除尘器 82 处得到净化,在催化滤袋的表面,烟气中的粉尘得到过滤,初步过滤后的烟气流经催化滤袋基层,在此处催化剂的作用下,氮氧化物、二噁英得到彻底分解。

[0072] 净化后的浓相主烟道 42 烟气和稀相主烟道 41 烟气汇合至主烟道 9,在风机 10 作用下排入烟囱 11。

[0073] 实施例 3

[0074] 如图 3 所示,烧结原料通过布料器均匀加入烧结台车,在皮带机作用下,自烧结机头 1 移动至烧结机尾 2,经过低温预烧、中温升温烧结、高温保温三个阶段完成烧结,其中在烧结阶段,温度会达到 800 ~ 1200℃。烧结完成后,在机尾卸料,由单辊破碎机破碎后进入环冷风机 5 冷却,环冷风机 5 废气在引风机 53 作用下排出。

[0075] 烧结过程中会产生大量烟气,穿过烧结料层后,自风箱 3 排出。烧结过程中产生的大量粉尘、二氧化硫、氮氧化物、二噁英等污染物随烟气排出,其中,高温烟气产生的污染物浓度高,在风机 10 作用下经过风箱汇总至浓相主烟道 42,低温烟气产生的污染物浓度较低,在风机 10 作用下经过风箱汇总至稀相主烟道 41。

[0076] 本实施例中,高温烟气中二噁英浓度为 $0.5 \sim 2.0 \text{ngTEQ/Nm}^3$,氮氧化物浓度为 $300 \sim 500 \text{mg/m}^3$,二氧化硫浓度为 $1000 \sim 2000 \text{mg/Nm}^3$,粉尘浓度为 $10 \sim 15 \text{g/Nm}^3$ 。

[0077] 本实施例中,低温烟气中二噁英浓度为 $0.2 \sim 0.5 \text{ngTEQ/Nm}^3$,氮氧化物浓度为 $0 \sim 300 \text{mg/m}^3$,二氧化硫浓度为 $1000 \sim 2000 \text{mg/Nm}^3$,粉尘浓度为 $10 \sim 15 \text{g/Nm}^3$ 。

[0078] 环冷风机 5 烟气量 $30 \text{万} \sim 40 \text{万 Nm}^3/\text{h}$,浓相主烟道 42 烟气流量 $50 \text{万} \sim 55 \text{万 Nm}^3/\text{h}$,烟气温度 $200^\circ\text{C} \sim 300^\circ\text{C}$,稀相主烟道 41 烟气流量 $45 \text{万} \sim 50 \text{万 Nm}^3/\text{h}$,烟气温度 $100^\circ\text{C} \sim 130^\circ\text{C}$ 。

[0079] 稀相主烟道 41 的烟气在风机 10 作用下流动,与环冷风机 5 出口高温废气混合升温后,流向过滤式除尘器 83。在此之前,脱硫剂 6 由脱硫喷射装置 61 喷入烟道内实现烟气脱硫,脱硫后的烟气在过滤式除尘器 83 处得到净化,出口烟气粉尘浓度低于 30mg/Nm^3 ,二氧化硫浓度低于 200mg/Nm^3 。由于本例中稀相主烟道 41 烟气的二噁英、氮氧化物等浓度较低,不用加热和催化即可完全分解,因此省去了催化环节和加热环节。

[0080] 浓相主烟道 42 的高温烟气在风机 10 作用下流向催化过滤式除尘器 82。在此之前,脱硫剂 6 和脱硝剂 7 由脱硫喷射装置 62 和脱硝喷射装置 72 喷入烟道内,最终混合了脱硝剂 7 的高温烟气在催化过滤式除尘器 82 处得到净化,在催化滤袋的作用下,烟气中的粉尘得到过滤,同时氮氧化物、二噁英得到彻底分解。净化后的浓相主烟道 42 烟气和稀相主烟道 41 烟气汇合至主烟道 9,在风机 10 作用下排入排气烟囱 11。

[0081] 本发明结构简单,流程合理,运行稳定可靠,无二次污染,能有效对烧结烟气中的粉尘、二氧化硫、氮氧化物及二噁英同时净化,通过该系统,保证净化后排放的烟气中颗粒物浓度 $\leq 20 \text{mg/Nm}^3$,二氧化硫浓度 $\leq 20 \text{mg/Nm}^3$,氮氧化物浓度 $\leq 300 \text{mg/Nm}^3$,二噁英浓度在 $0 \sim 0.5 \text{ng-TEQ/Nm}^3$,排放标准低于现有国家标准。

[0082] 任何熟悉此技术的人士皆可在不违背发明的精神及范畴下,对上述实施例进行修饰或改变。因此,举凡所属技术领域中具有通常知识者在未脱离发明所揭示的精神与技术思想下所完成的一切等效修饰或改变,仍应由发明的权利要求所涵盖。

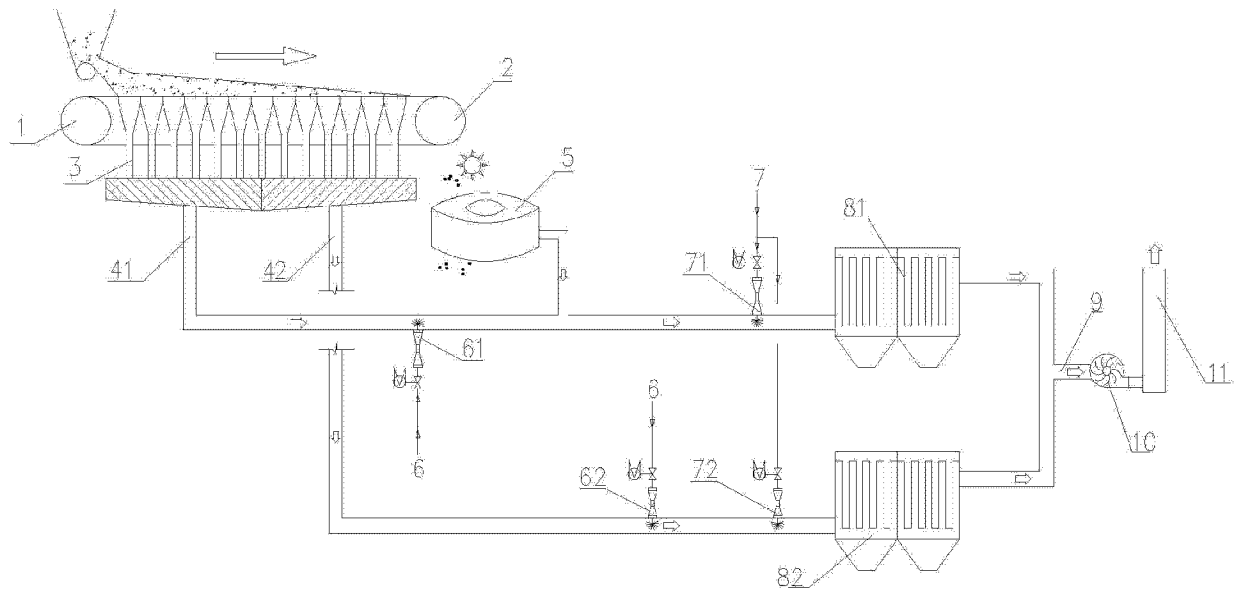


图 1

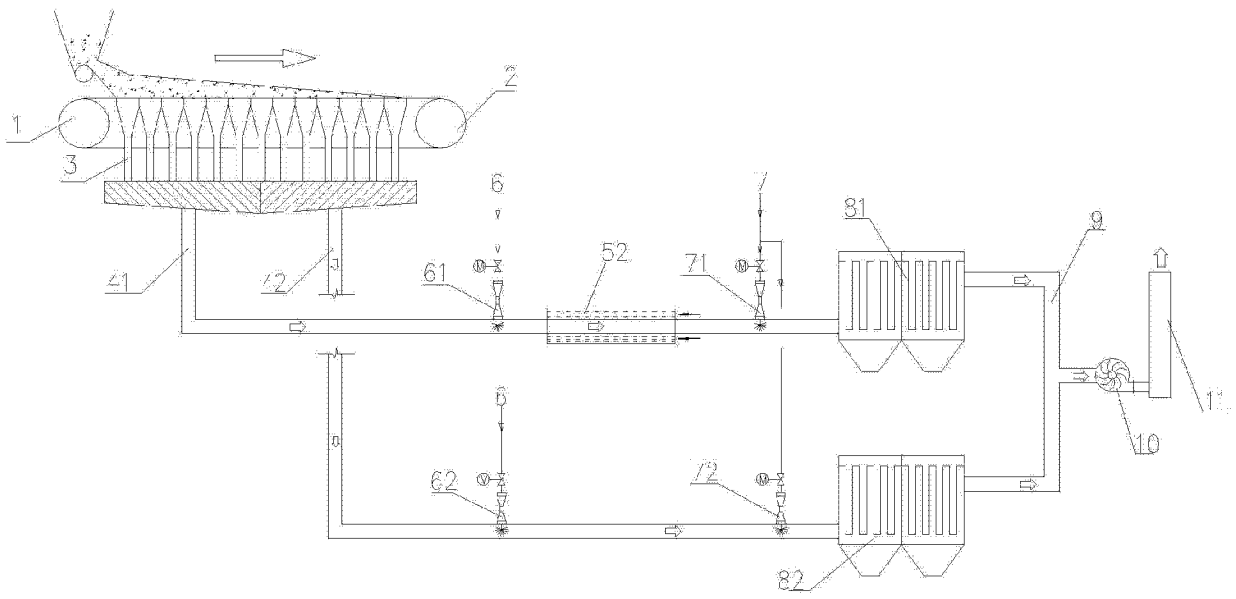


图 2

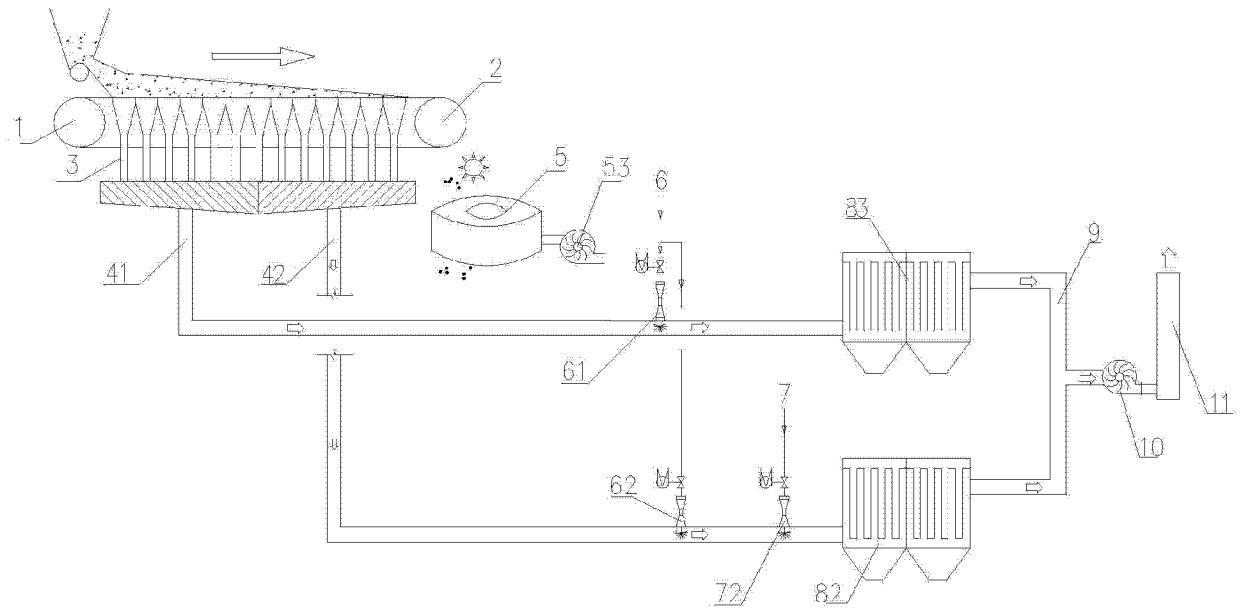


图 3

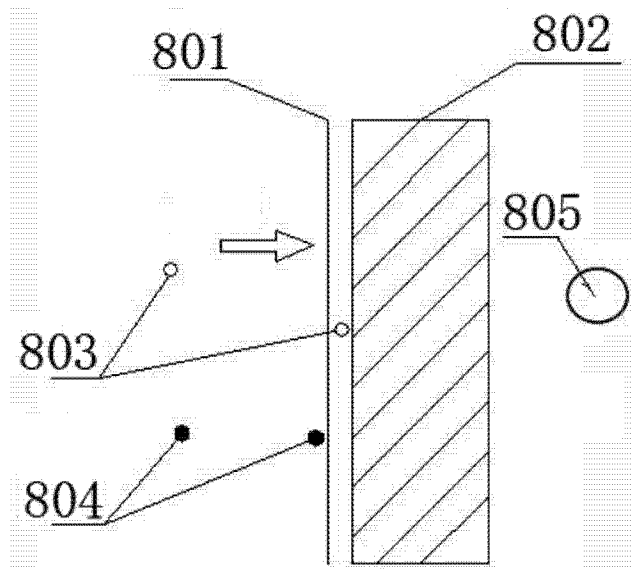


图 4