



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 103234206 B

(45) 授权公告日 2015.04.22

(21) 申请号 201310139764.4

CN 103017556 A, 2013.04.03, 全文.

(22) 申请日 2013.04.22

CN 1727751 A, 2006.02.01, 全文.

(73) 专利权人 江苏科圣化工装备工程有限公司
地址 211000 江苏省南京市江宁经济技术开发区东善桥

US 2008/0271335 A1, 2008.11.06, 全文.

JP 昭 59-66614 A, 1984.04.16, 全文.

审查员 李飞

(72) 发明人 赵秀凤 王武谦

(74) 专利代理机构 淮安市科翔专利商标事务所
32110

代理人 韩晓斌

(51) Int. Cl.

F23G 5/46(2006.01)

F23L 15/00(2006.01)

(56) 对比文件

CN 101266043 A, 2008.09.17, 全文.

CN 203323137 U, 2013.12.04, 权利要求 1、

3.

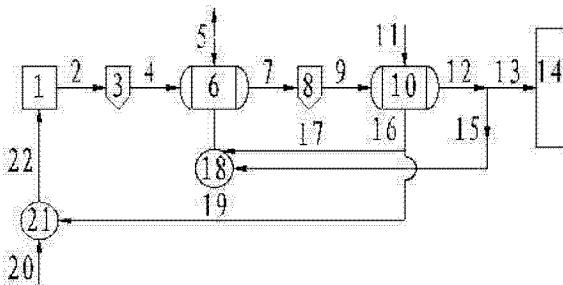
权利要求书2页 说明书3页 附图1页

(54) 发明名称

燃煤高温烟气的循环利用方法及装置

(57) 摘要

本发明公开了燃煤高温烟气循环利用方法及装置，包括焚烧炉(1)、沉降室(3)、一级热交换器(6)、除尘器(8)、二级热交换器(10)、低温干净烟气风机(18)和助燃风机(21)，焚烧炉的高温含尘烟气进入沉降室除尘，沉降室出来的初步除尘高温烟气进入一级热交换器降温为中温含尘烟气；中温含尘烟气进入除尘器除尘为中温干净烟气；中温干净烟气进入二级热交换器与新鲜空气换热，高温新鲜热空气经助燃风机进入焚烧炉与燃煤燃烧；中温干净烟气在二级热交换器冷却为低温干净烟气，低温干净烟气与初步除尘高温烟气换热后成为高温干净烟气用于物料干燥。本发明避免高温烟气直接排放，燃煤烟气经过处理后用于物料干燥，提高燃煤热效率，降低能耗。



1. 燃煤高温烟气循环利用方法,其特征是该燃煤高温烟气循环利用方法包括以下步骤:首先,从焚烧炉出来的高温含尘烟气进入沉降室,除去其中的大颗粒灰尘,从沉降室出来的初步除尘高温烟气进入一级热交换器的管程,进行一级降温,成为中温含尘烟气;其次,从一级热交换器管程出来的经过一级降温的中温含尘烟气进入除尘器除尘,达到物料干燥所需要的干净热空气的含尘要求,成为中温干净烟气;最后,从除尘器出来的中温干净烟气进入二级热交换器的管程,与二级热交换器壳程的新鲜空气换热,加热后的高温新鲜热空气通过助燃风机进入焚烧炉与燃煤燃烧;中温干净烟气在二级热交换器内冷却为低温干净烟气,从二级热交换器管程出来的低温干净烟气与一级热交换器管程中初步除尘高温烟气换热后,被加热到干燥物料所需要的干净空气温度成为高温干净烟气,高温干净烟气用于物料干燥工段。

2. 燃煤高温烟气循环利用装置,其特征是:该装置包括焚烧炉(1)、沉降室(3)、一级热交换器(6)、除尘器(8)、二级热交换器(10)、低温干净烟气风机(18)和助燃风机(21),从焚烧炉(1)出来的高温含尘烟气经高温含尘烟气管线(2)进入沉降室(3),高温含尘烟气经过沉降室(3)除去大颗粒灰尘后成为初步除尘高温烟气,由沉降室(3)与一级热交换器(6)之间的初步除尘高温烟气管线(4)进入一级热交换器(6)的管程,初步除尘高温烟气与管外气体换热后为中温含尘烟气,从一级热交换器(6)管程出来的中温含尘烟气经过一级热交换器(6)与除尘器(8)之间的中温含尘烟气管线(7)进入除尘器除尘,中温含尘烟气成为达到物料干燥所需的中温干净烟气;从除尘器(8)出来的中温干净烟气经过中温干净烟气连接管线(9)进入二级热交换器(10)的管程与管外气体换热后成为低温干净烟气;从二级热交换器(10)管程出来的低温干净烟气经过干净低温烟气管线(12)进入低温干净烟气支线一(15)由低温干净烟气风机(18)送到一级热交换器(6)的壳程,在一级热交换器(6)内被初步高温除尘烟气加热到一定的温度,成为高温干净烟气,由高温干净烟气管线(5)送到物料干燥工段使用;低温新鲜空气从二级热交换器(10)的低温新鲜空气进口管线(11)进入二级热交换器(10)的壳程,低温新鲜空气在二级热交换器(10)内被中温干净烟气加热后成为高温新鲜空气,从二级热交换器(10)壳程出来高温新鲜空气从高温新鲜空气管线(16)经高温新鲜空气支线二(19)由助燃空气风机(21)送到焚烧炉(1)助燃。

3. 根据权利要求 2 所述的燃煤高温烟气循环利用装置,其特征是:一级热交换器(6)的换热段分为多段,以初步除尘高温烟气进入一级热交换器的进口为准,材料依次为 Cr25Ni20、1Cr18Ni9Ti、12Cr1MoV 和 20 碳钢。

4. 根据权利要求 2 所述的燃煤高温烟气循环利用装置,其特征是:一级热交换器(6)的换热段分为多段,以初步除尘高温烟气进入一级热交换器的进口为准,材料依次为 310S、1Cr18Ni9Ti、12Cr1MoV 和 20 碳钢。

5. 根据权利要求 2 所述的燃煤高温烟气循环利用装置,其特征是:一级热交换器(6)为间壁式换热器。

6. 根据权利要求 2 所述的燃煤高温烟气循环利用装置,其特征是:二级热交换器(10)为间壁式换热器,或为热管式换热器,热管式换热器提高壁温避开露点腐蚀。

7. 根据权利要求 2 所述的燃煤高温烟气循环利用装置,其特征是:在一级热交换器(6)的各段安装视镜,用以观察一级热交换器(6)内的积灰状况,当一级热交换器(6)积灰严重时,低温含尘烟气从低温含尘烟气管线进入低温含尘烟气支线二(13)直接进入烟囱(14),

同时高温新鲜热空气从高温新鲜热空气管线(16)进入高温热空气支线一(17)由低温干净烟气风机(18)送到一级热交换器(6)的壳程,吹除一级热交换器(6)内的积灰,积灰吹除后烟气继续循环使用。

燃煤高温烟气的循环利用方法及装置

技术领域

[0001] 本发明涉及燃煤的综合利用方法及装置,特别是用于燃煤燃烧后高含灰烟气循环利用的方法及装置。

背景技术

[0002] 我国是煤炭生产和消费大国,同时也是农业大国,工农业生产中大量的煤作为一次能源,因此,提高煤炭使用效率和降低物料生产过程的能耗具有重要意义。

[0003] 为了降低化学物料如肥料、饲料添加剂的储存和运输成本,通常将肥料或饲料添加剂做成固体颗粒形态,在物料的干燥过程中需要消耗大量的高温清洁热空气,为了保证物料产品的质量和含水量,用于干燥的高温气体必须是含尘量小于 $50\text{mg}/\text{Nm}^3$ 的干净气体,物料干燥过程中,根据干燥过程的不同阶段需要 $600^\circ\text{C} - 120^\circ\text{C}$ 温度区间的多种干净热空气,产生干燥用的高温干净气体需要消耗大量的能源。目前我国一次能源的主要原料是煤,我国有大量的燃煤,由于品位低且杂质含量高直接作为燃料使用,燃煤燃烧后的大量高温烟气由于含尘量大通常在初步除尘并回收部分能量后从烟囱排入大气。燃煤中含有的硫化物在燃烧过程转化为二氧化硫,为了降低烟气中的二氧化硫对设备的腐蚀,通常排烟温度控制在烟气的露点以上,为了保证设备的使用安全排烟温度大约在 220°C 以上, 220°C 以上的烟气中含有大量可以利用的热能,如果将直接排放的 220°C 烟气循环使用,就可以回收常温到 220°C 的烟气显热,根据测算,烟气循环使用可提高燃煤的利用率 20%。

[0004] 随着节能和环保要求的提高,循环利用燃煤燃烧过程中大量高温烟气并进行能量的综合利用,对节能减排具有重要意义。

发明内容

[0005] 本发明的目的在于:提供一种燃煤高温烟气循环利用的方法及装置,将烟气循环利用,回收因烟气直接排放带走的大量热源,该方法及装置具有能量综合利用效率高、能耗低的特点,解决现有工业生产中烟气利用效率低的问题。

[0006] 本发明的技术解决方案是:该燃煤高温烟气循环利用的方法包括以下步骤:首先,从焚烧炉出来的高温含尘烟气进入沉降室,除去其中的大颗粒灰尘,从沉降室出来的初步除尘高温烟气进入一级热交换器的管程,进行一级降温,成为中温含尘烟气;其次,从一级热交换器管程出来的经过一级降温的中温含尘烟气进入除尘器除尘,达到物料干燥所需要的干净热气体的含尘要求,成为中温干净烟气;最后,从除尘器出来的中温干净烟气进入二级热交换器的管程,与二级热交换器壳程的新鲜空气换热,加热后高温新鲜热空气通过助燃风机进入焚烧炉与燃煤燃烧;中温干净烟气在二级热交换器内冷却为低温干净烟气,从二级热交换器管程出来的低温干净烟气通过低温干净烟气风机进入一级热交换器的壳程与一级热交换器管程中初步除尘高温烟气换热后,被加热到干燥物料所需要的干净气体温度成为高温干净烟气,高温干净烟气用于物料干燥工段。

[0007] 其中,该燃煤高温烟气循环利用装置包括焚烧炉、沉降室、一级热交换器、除尘器、

二级热交换器、低温干净烟气风机和助燃风机，从焚烧炉出来的高温含尘烟气经高温含尘烟气管线进入沉降室，高温含尘烟气经过沉降室除去大颗粒灰尘后成为初步除尘高温烟气，由沉降室与一级热交换器之间的初步除尘高温烟气管线进入一级热交换器的管程，初步除尘高温烟气与管外气体换热成为中温含尘烟气，从一级热交换器管程出来的中温含尘烟气经过一级热交换器与除尘器之间的中温含尘烟气管线进入除尘器除尘，中温含尘烟气成为达到物料干燥所需的中温干净烟气；从除尘器出来的中温干净烟气经过中温干净烟气连接管线进入二级热交换器的管程与管外气体换热成为低温干净烟气；从二级热交换器管程出来的低温干净烟气从干净低温烟气管线进入干净低温烟气支线一由干净低温烟气风机送到一级热交换器的壳程，在一级热交换器内被初步高温除尘烟气加热到一定的温度，成为高温干净烟气，由高温干净烟气管线送到物料干燥工段使用；低温新鲜空气从二级热交换器的低温新鲜空气进口管线进入二级热交换器的壳程，低温新鲜空气在二级热交换器内被中温干净烟气加热后成为高温新鲜空气，从二级热交换器壳程出来高温新鲜空气从高温新鲜空气管线进入高温新鲜空气支线二由助燃空气风机送到焚烧炉助燃。

[0008] 其中，为了提高换热效率和节省一级热交换器的造价，一级热交换器根据烟气进口到出口的温度梯度设计成多段，各段分别选用适合本温度段的材料制造。

[0009] 其中，一级热交换器为间壁式换热器。

[0010] 其中，二级热交换器为间壁式换热器，或为热管式换热器，热管式换热器提高壁温避开露点腐蚀。

[0011] 其中，在一级热交换器各段安装视镜，用以观察一级热交换器内的积灰状况，当一级热交换器积灰严重时，低温含尘烟气从低温含尘烟气管线进入低温含尘烟气支线二直接进入烟囱，同时高温新鲜热空气从高温新鲜热空气管线进入高温热空气支线一由低温干净烟气风机送到一级热交换器的壳程，吹除一级热交换器内的积灰，保证一级热交换器的换热效率，积灰吹除后烟气继续循环使用。

[0012] 本发明循环利用高温烟气，避免或减少高温烟气的直接排放，充分利用燃煤的燃烧热，燃煤烟气经处理后直接用于物料的干燥工艺，提高了燃煤的热效率，降低了物料干燥的能耗，根据烟气的温度梯度分段选取热交换器的制造材料，降低设备的制造费用。

附图说明

[0013] 图 1 为本发明的燃煤高温烟气循环利用方法及装置的方框示意图。

[0014] 图中：1 焚烧炉，2 高温含尘烟气管线，3 沉降室，4 初步除尘高温烟气管线，5 高温干净烟气管线，6 一级热交换器，7 中温含尘烟气管线，8 除尘器，9 中温干净烟气管线，10 二级热交换器，11 新鲜空气管线，12 低温干净烟气管线，13 低温含尘烟气支线，14 烟囱，15 低温干净烟气支线一，16 高温新鲜空气管线，17 高温新鲜空气支线一，18 低温干净烟气风机，19 高温新鲜空气支线二，20 助燃空气，21 助燃空气风机，22 焚烧炉助燃气管线。

具体实施方式

[0015] 应理解，下面的实施方式只是为了举例说明本发明，而非以任何方式限制本发明的范围。为了叙述简便，本发明的说明中略去了管道上常规的阀门、设备上常规的管口、人孔、仪表接口、支座等附件，本行业的一般技术人员即可根据需要进行设计。本行业的普通

技术人员可以作出许多变型和改进,例如改变物料输送方式,增加热交换器或除尘器的数量,所有这些变型、调整、改进都应视为本发明的保护范围。

[0016] 如图 1 所示,该燃煤高温烟气循环利用装置包括焚烧炉 1、沉降室 3、一级热交换器 6、除尘器 8、二级热交换器 10、低温干净烟气风机 18 和助燃风机 21,从焚烧炉 1 出来的高温含尘烟气经高温含尘烟气管线 2 进入沉降室 3,高温含尘烟气经过沉降室 3 除去大颗粒灰尘后成为初步除尘高温烟气,由沉降室 3 与一级热交换器 6 之间的初步除尘高温烟气管线 4 进入一级热交换器 6 的管程,初步除尘高温烟气与管外气体换热后为中温含尘烟气,从一级热交换器 6 管程出来的中温含尘烟气经过一级热交换器 6 与除尘器 8 之间的中温含尘烟气管线 7 进入除尘器除尘,中温含尘烟气成为达到物料干燥所需的中温干净烟气;从除尘器 8 出来的中温干净烟气经过中温干净烟气连接管线 9 进入二级热交换器 10 的管程与管外气体换热后成为低温干净烟气;从二级热交换器 10 管程出来的低温干净烟气经过干净低温烟气管线 12 进入低温干净烟气支线一 15 由低温干净烟气风机 18 送到一级热交换器 6 的壳程,在一级热交换器 6 内被初步高温除尘烟气加热到一定的温度,成为高温干净烟气,由高温干净烟气管线 5 送到物料干燥工段使用;低温新鲜空气从二级热交换器 10 的低温新鲜空气进口管线 11 进入二级热交换器 10 的壳程,低温新鲜空气在二级热交换器 10 内被中温干净烟气加热后成为高温新鲜空气,从二级热交换器 10 壳程出来高温新鲜空气从高温新鲜空气管线 16 经高温新鲜空气支线二 19 由助燃空气风机 21 送到焚烧炉 1 助燃。

[0017] 其中,为了提高换热效率和节省一级热交换器的造价,一级热交换器 6 的换热段分为多段,以初步除尘高温烟气进入一级热交换器的进口为准,材料依次为 Cr25Ni20(或 310S)、1Cr18Ni9Ti、12Cr1MoV 和 20 碳钢。

[0018] 其中,一级热交换器 6 为间壁式换热器。

[0019] 其中,二级热交换器 10 为间壁式换热器,或为热管式换热器,热管式换热器提高壁温避开露点腐蚀。

[0020] 其中,在一级热交换器 6 的各段安装视镜,用以观察一级热交换器 6 内的积灰状况,当一级热交换器 6 积灰严重时,低温含尘烟气从低温含尘烟气管线进入低温含尘烟气支线二 13 直接进入烟囱 14,同时高温新鲜热空气从高温新鲜热空气管线 16 进入高温热空气支线一 17 由低温干净烟气风机 18 送到一级热交换器 6 的壳程,吹除一级热交换器 6 内的积灰,保证一级热交换器 6 的换热效率,积灰吹除后烟气继续循环使用。

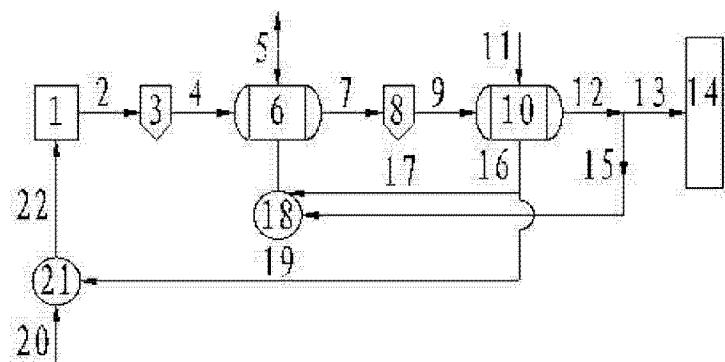


图 1